

档案号：0504-18/A-2017

鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程  
(鄂安沧输气管道工程) 变更

# 环境影响报告书

建设单位：中国石油化工股份有限公司天然气分公司

环评单位：北京飞燕石化环保科技发展有限公司

二〇一七年十一月



项目名称：鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程(鄂安沧输气管道工程)

变更

文件类型：环境影响报告书

适用的评价范围：交通运输类

法定代表人：李万林



主持编制机构：北京飞燕石化环保科技发展有限公司

鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程（鄂安沧输气管道工程）变更

环境影响报告书编制人员名单表

编制主持人		姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
		刘燕	0011543	A101002407	交通运输	刘燕
主要编制人员情况	序号	姓名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	刘燕	0011543	A101002407	概述 总论 工程概况 工程分析 环境保护措施评述与建议 评价结论与建议	刘燕
	2	石景熙	0001397	A101001902	大气环境现状调查与影响评价 声环境现状调查与影响评价	石景熙
	3	许丹	00017670	A101002607	生态环境现状调查与影响评价 地下水环境现状调查与影响评价	许丹
	4	娄群	00017668	A101002502	自然环境概况 政策、规划相符性及工程变动可行性分析	娄群
	5	于波	00016035	A10100180400	环境管理与环境监测计划 经济损益分析	于波
	6	刘建敏	0006949	A10100121600	地表水环境现状调查与影响评价 固体废物影响分析 环境风险评价	刘建敏

**协作单位：**

**单位名称：**胜利油田森诺胜利工程有限公司

**环评证书编号：**国环评证乙字第 2465 号

**项目成员：**刘玉卿，王继成，康蒙，刘夫生，孙苗苗

**单位名称：**谱尼测试科技股份有限公司

**工作内容：**环境现状监测

**项目负责人：**张勇



# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 项目的背景与特点 .....	1-1
1.2 环境影响评价工作过程 .....	1-2
1.3 工程变更情况与环境影响变化情况 .....	1-4
1.4 分析判定相关情况 .....	1-11
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 .....	1-12
1.6 环境影响评价的主要结论 .....	1-12
<b>2 总则</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 编制依据 .....	2-1
2.2 评价目的与原则 .....	2-5
2.3 评价方案与时段 .....	2-6
2.4 环境影响要素识别和评价因子筛选 .....	2-6
2.5 评价等级、评价范围及评价重点 .....	2-9
2.6 评价标准 .....	2-14
2.7 污染控制与环境敏感目标 .....	2-18
<b>3 工程概况</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 原环评工程概况 .....	3-1
3.2 变更后工程总体建设方案 .....	3-17
3.3 变更后工程一期概况 .....	3-22
3.4 工程一期变更工程内容 .....	3-47
3.5 重大变更工程内容的界定 .....	3-72
<b>4 政策、规划相符性及工程变动可行性分析</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 产业政策符合性分析 .....	4-1
4.2 规划符合性分析 .....	4-1
4.3 管道路由变动可行性分析 .....	4-4
4.4 大中型河流穿跨越变更可行性分析 .....	4-32
4.5 站场选址变更可行性分析 .....	4-39

4.6	阅室选址变更可行性分析 .....	4-42
<b>5</b>	<b>工程分析 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	施工期环境影响分析 .....	5-1
5.2	运营期环境影响分析 .....	5-18
5.3	工程一期变更前后污染物排放变化情况 .....	5-32
5.4	鄂安沧输气管道工程变更前后污染物排放变化情况 .....	5-33
<b>6</b>	<b>自然环境概况 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1	地形地貌 .....	6-1
6.2	气象条件 .....	6-3
6.3	水文条件 .....	6-5
6.4	地质概况 .....	6-8
6.5	地震 .....	6-9
6.6	河南南乐马颊河国家湿地公园概况 .....	6-10
<b>7</b>	<b>生态环境现状调查与影响评价 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	调查与评价方法 .....	7-1
7.2	生态环境现状与评价 .....	7-5
7.3	生态环境影响预测与评价 .....	7-64
7.4	小结 .....	7-91
<b>8</b>	<b>大气环境现状调查与影响评价 .....</b>	<b>8-1</b>
8.1	大气环境现状调查与评价 .....	8-1
8.2	施工期大气环境影响分析 .....	8-4
8.3	运营期大气环境影响评价 .....	8-6
<b>9</b>	<b>地表水环境现状调查与影响评价 .....</b>	<b>9-1</b>
9.1	地表水环境质量现状监测 .....	9-1
9.2	施工期地表水环境影响分析 .....	9-6
9.3	运营期地表水环境影响评价 .....	9-10
9.4	小结 .....	9-10
<b>10</b>	<b>地下水环境现状调查与影响评价 .....</b>	<b>10-1</b>
10.1	地下水环境现状评价 .....	10-1

10.2	地下水环境影响分析与评价 .....	10-16
10.3	小结 .....	10-24
<b>11</b>	<b>声环境现状调查与影响评价.....</b>	<b>11-1</b>
11.1	声环境现状调查与评价 .....	11-1
11.2	施工期声环境影响评价 .....	11-2
11.3	运营期噪声环境影响评价 .....	11-5
<b>12</b>	<b>固体废物影响分析 .....</b>	<b>12-1</b>
12.1	施工期固体废物环境影响分析 .....	12-1
12.2	运营期固体废物环境影响评价 .....	12-5
12.3	小结 .....	12-6
<b>13</b>	<b>环境保护措施评述及建议.....</b>	<b>13-1</b>
13.1	施工期环境保护措施 .....	13-1
13.2	运营期的环境保护措施 .....	13-16
13.3	管道工程“三同时”验收 .....	13-17
13.4	环保投资 .....	13-18
<b>14</b>	<b>环境风险评价 .....</b>	<b>14-1</b>
14.1	评价思路 .....	14-1
14.2	总则 .....	14-1
14.3	风险识别 .....	14-6
14.4	源项分析 .....	14-13
14.5	环境风险预测分析 .....	14-45
14.6	风险计算和评价 .....	14-57
14.7	环境风险防范措施 .....	14-58
14.8	应急预案 .....	14-74
14.9	小结与建议 .....	14-79
<b>15</b>	<b>环境经济效益分析 .....</b>	<b>15-1</b>
15.1	经济效益分析 .....	15-1
15.2	社会效益分析 .....	15-1
15.3	环境效益分析 .....	15-1

15.4	经济损益分析小结	15-3
<b>16</b>	<b>环境管理与环境监测计划</b>	<b>16-1</b>
16.1	环境管理制度	16-1
16.2	HSE（健康、安全与环境）管理体系建立	16-2
16.3	环境管理计划	16-3
16.4	施工期环境监理制度	16-8
16.5	环境监测	16-14
16.6	污染物排放清单	16-20
<b>17</b>	<b>评价结论与建议</b>	<b>17-1</b>
17.1	项目概况	17-1
17.2	政策、规划相符性	17-2
17.3	工程变更可行性分析	17-2
17.4	工程环境影响	17-4
17.5	环保措施及“三同时”验收一览表	17-14
17.6	环境管理与监测制度	17-16
17.7	环境经济损益分析	17-16
17.8	结论	17-16

# 1 概述

## 1.1 项目的背景与特点

为响应国家“西部大开发”、贯彻落实“中部崛起”，将内蒙古、山西煤制气外输至我国华北、华中地区，中国石化启动了鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程（简称“鄂安沧输气管道工程”）。2014年3月20日，国家能源局以国能油气[2014]127号同意鄂安沧输气管道工程开展前期工作。2015年9月6日，国家能源局发布《关于加快推进油气领域国家重大工程建设的通知》（国能油气[2015]334号），鄂安沧输气管道工程被列入其中。

2016年12月7日，鄂安沧输气管道工程环境影响报告书取得环境保护部批复（环审[2016]160号），环评批复见附件1.2。鄂安沧输气管道工程包括一条主干线，五条支干线，两条上输支线，线路总长2293km，输气能力 $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。主干线起点位于榆林市神木县尔林兔乡的神木首站，终点为河北省沧州末站；支干线包括新蒙-神木的新蒙支干线，准格尔-神木的准格尔支干线，华星-神木的华星支干线，安平-濮阳的濮阳支干线，安平-保定的保定支干线；上输支线包括河北建投-准格尔上输站的准格尔上输支线和汇能化工-汇能上输站的汇能上输支线。工程设置25座工艺站场（含4座压气站），84座截断阀室（其中监控阀室56座，监视阀室28座）。管道全线经过内蒙古、陕西、山西、河北、河南等5个省、自治区。

2017年7月12日，鄂安沧输气管道工程取得国家发改委核准（发改能源[2017]1308号），核准文件见附件1.3。批复要求：可根据天然气资源和市场落实进度分三阶段分期建设、分期投产。一期建设主干线河北石家庄鹿泉—沧州段以及濮阳支干线、保定支干线，优先利用天津LNG资源向华北地区供气，并利用文23储气库为华北地区提供应急保障；二期建设主干线神木—鹿泉段，三期建设新蒙支干线、准格尔支干线、华星支干线3条支干线。工程一期拟于2019年建成投产，工程二期和三期根据资源和市场情况适时建设。

鄂安沧输气管道工程是将西部煤制气资源输送到华北地区的重要通道，其濮阳支干线与文23储气库相连，为华北地区提供应急保障。鉴于目前上游煤制气厂建设进展缓慢、文23储气库配套管网建设及华北地区对天然气实际需求的紧



迫性，按照国家发展和改革委员会关于鄂安沧输气管道工程的核准批复精神，鄂安沧输气管道工程分期建设、分期投产，一期建设主干线河北石家庄鹿泉—沧州段以及濮阳支干线、保定支干线，优先利用天津 LNG 资源向华北地区供气，并利用文 23 储气库为华北地区提供应急保障。

随着项目的推进和设计的深入，建设单位与设计单位在结合各专项评价结论以及沿线地市发改委、规划、国土等部门意见的基础上，对鄂安沧输气管道工程一期进行了局部优化和调整，工程内容发生了部分变动。由于鄂安沧输气管道工程一期工程内容和管道沿线敏感目标均发生变化，本次评价对鄂安沧输气管道工程一期进行重新评价。二期和三期工程内容未发生变化。根据工程沿线现状调查和敏感目标排查，工程二期和三期管道沿线不穿越新增环境敏感区，而且在现有环境敏感区内的管道路由、穿越方式、环保措施均与原环评报告书及环评批复一致。因此，工程二期和三期环境影响与原环评报告书结论一致。

鄂安沧输气管道工程的建设，是将煤炭转化为洁净能源的重大举措，是庞大的区域性能源转移，对于缓解华北地区天然气供需矛盾、优化能源结构、建设环境友好型社会具有重要意义。鄂安沧输气管道工程符合国家产业政策，将使华北地区的能源配置更趋于合理，体现出中国能源供需的协调发展战略。

## 1.2 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日）及《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号）中有关规定，建设单位委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司对鄂安沧输气管道工程进行变更环境影响评价，委托书见附件 1.1。

接受委托后，环评单位立即成立了项目组，根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）要求的工作程序（见图 1.2-1）开展工作。

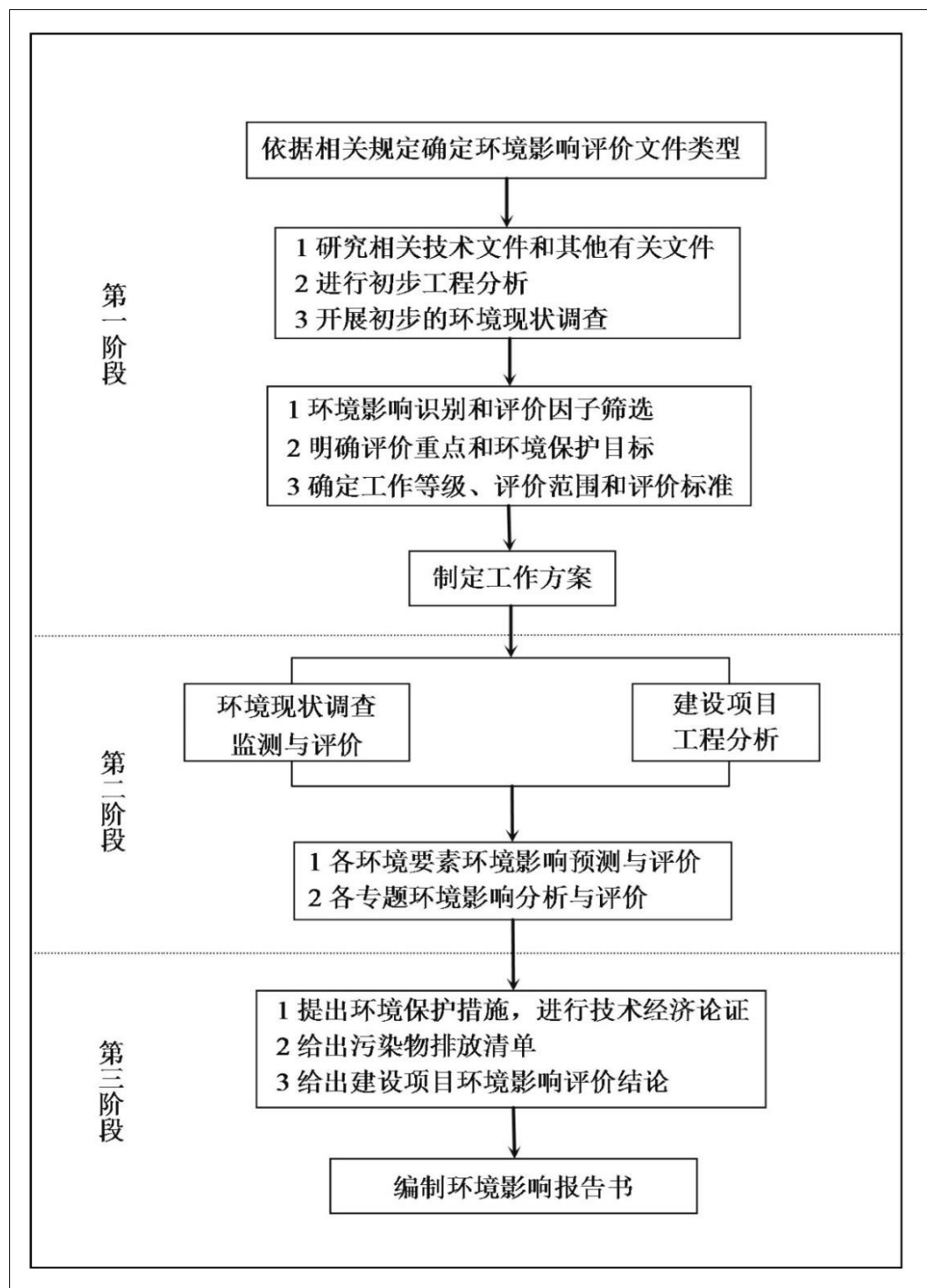


图 1.2-1 环境影响评价工作程序

环评单位对本工程前期工作成果进行了认真分析研究，组织相关专业技术人员到现场进行了多次实地踏勘与调查，广泛收集了相关资料。在研究相关技术文件和其他相关文件的基础上，进行了初步工程分析和环境现状调查；根据环境影响识别结果、环境保护目标分布情况和确定的工作等级、评价范围及评价标准，

制定了工作方案。根据工作方案，项目组在工程分析、环境现状调查与评价的基础上，开展了各环境要素和各专题的环境影响分析与评价工作，据此提出了环境保护措施和环境管理要求。环评工作过程中，建设单位开展了项目信息公示和公众意见调查等工作。在综合工程和环保选线研究成果、专家咨询意见、各项专题成果的基础上，环评单位编制完成了本工程变更环境影响报告书。

## 1.3 工程变更情况与环境影响变化情况

### 1.3.1 工程变更情况

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52号），本工程变更情况与“油气管道建设项目重大变动清单（试行）”的对比一览表见表 1.3-1。重大变更内容见表 1.3-3。

由于工程二期和工程三期建设内容未发生变动，本次评价重点对工程一期变动情况进行对比。

表 1.3-1 工程变动情况与重大变动清单对比一览表

序号	重大变动清单		原环评报告书及批复	工程变更后	是否属于重大变动
1	规模	(1)线路或伴行道路增加长度达到原线路总长度的30%以上。	(1)原环评阶段鄂安沧输气管道工程管道长度为2293km,其中主干线鹿泉-沧州段、濮阳支线、保定支干线总长度736km; (2)新建伴行道路129.7km,改扩建伴行道路128.12km,伴行道路总长度为257.82km。(其中工程一期不设置伴行道路全部依托已有道路)。	(1)变更后鄂安沧输气管道工程管道长度为2293km,其中工程一期管道长度736km; (2)新建伴行道路129.7km,改扩建伴行道路128.12km,伴行道路总长度为257.82km。(其中工程一期不设置伴行道路全部依托已有道路)。	(1)管道总长度不变,工程一期管道长度不变; (2)伴行道路长度不变; (3)不属于重大变动。
		(2)输油或输气管道设计输量或设计管径增大。	(1)原环评阶段管道设计年输气能力 $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ; (2)主干线鹿泉-安平段管径为1219mm,安平-沧州段管径为914mm; (3)濮阳支线、保定支干线管径为1016mm。	(1)鄂安沧输气管道工程一期设计年输气量为 $70 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。远期全部建成后管道设计年输气能力 $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ; (2)主干线鹿泉-安平段管径为1219mm,安平-沧州段管径为1016mm; (3)濮阳支线、保定支干线管径为1016mm。	(1)设计输气能力不变; (2)主干线安平-沧州段管道设计管径由914mm变更为1016mm,属于重大变动; (3)濮阳支线、保定支干线设计管径不变。
2	地点	(3)管道穿越新的环境敏感区;环境敏感区内新增除里程桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌外的永久占地;在现有环境敏感区内路由发生变动;管道敷设方式或穿越环境敏感目标施工方案发生变化。	(1)鄂安沧输气管道工程穿越自然保护区2处、森林公园1处,湿地公园2处,重要湿地3处、水源保护区6处、南水北调干渠2处、山西省泉域2处。(其中主干线鹿泉-沧州段、濮阳支线、保定支干线管道穿越滹沱河地下水饮用水源保护区、中原油田彭楼地表水饮用水源保护区、南水北调中线干渠、南水北调东线干渠等4处环境敏感区。)	(1)工程一期管道穿越新成立的河南南乐马颊河国家湿地公园,工程二期和三期穿越的环境敏感区不变; (2)环境敏感区内不增加除里程桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌外的永久占地; (3)工程一期管道穿越滹沱河地下水饮用水源保护区路由优化调整,最大摆动距离为230m,保护区内滹沱河穿越方式由定向钻改为挖沟法。	(1)原环评批复后工程一期管道穿越新成立的河南南乐马颊河国家湿地公园,属于重大变动; (2)工程一期穿越滹沱河地下水饮用水源保护区的穿越方式和路由变更属于重大变动; (3)在其他现有环境敏感区内路由未发生变动,管道敷设方式不变。

序号	重大变动清单		原环评报告书及批复	工程变更后	是否属于重大变动
		(4)具有油品储存功能的站场或压气站的建设地点或数量发生变化。	鄂安沧输气管道工程设置 25 座站场。(主干线鹿泉-沧州段、濮阳支线、保定支干线共设工艺站场 11 座,其中包括 1 座压气站,即鹿泉压气站)	(1)鄂安沧输气管道工程设置 23 座站场。 (2)工程一期共设工艺站场 9 座,其中安平分输清管站预留压气站位置; (3)鹿泉压气站变更为鹿泉分输清管站;鹿泉分输清管站、安平分输清管站、藁城分输站、沧州末站、冀州分输清管站、馆陶分输清管站、保定分输清管站建设地点发生变动;清丰分输站调整为分输阀室;取消濮阳分输清管站。	(1)工程一期鹿泉分输清管站、藁城分输站、沧州末站、安平分输清管站、冀州分输清管站、馆陶分输清管站、保定分输清管站建设地点发生变动,界定为一般变动; (2)工程一期清丰分输站、濮阳分输清管站的变动界定为一般变动; (3)工程二期和三期站场数量和位置不发生变动。
3	生产工艺	(5)输送物料的种类由输送其他种类介质变为输送原油或成品油;输送物料的物理化学性质发生变化。	输送物料主要为煤制天然气、煤层气等,其甲烷含量>95%。	输送物料主要为液化天然气(LNG),其甲烷含量 91.0%~99.9%。	原环评阶段沧州末站与天津 LNG 管道互联互通,天津 LNG 管道输送的液化天然气可以进入鄂安沧输气管道,鄂安沧输气管道的气源包括天津 LNG 管道。因此,管道输送物料及其理化性质没有发生变化,不属于重大变动。
4	环境保护措施	(6)主要环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低。	(1)本次评价在采纳原环评阶段环保措施和风险防范措施的基础上,新增敏感区段(河南南乐马颊河国家湿地公园)采取加强防腐、减少施工作业带宽度(由)等措施。 (2)工程一期穿越滹沱河(正定)的穿越方式由定向钻改为挖沟法,穿越位置位于滹沱河地下水饮用水源保护区内。		穿越滹沱河的穿越方式变化,属于重大变动。



表 1.3-2 重大变动工程内容一览表

序号	工程类别	变动工程内容	变动性质界定	重大变动依据	所在省份
1	规模	主干线（安平—沧州）设计管径由 914mm 变更为 1016mm	重大变动	设计管径变大	河北
2	地点	管道穿越滹沱河地下水饮用水源保护区内滹沱河的穿越方式由定向钻改为挖沟法，保护区内路由发生摆动	重大变动	管道穿越环境敏感区的穿越方式和管道路由发生变动	河北
3		管道穿越河南南乐马颊河国家湿地公园段路由变更	重大变动	新增敏感区内路由发生变动	河南

表 1.3-3 一般变动工程内容一览表

序号	工程类别	变动工程内容	变动性质界定	所在省份	
1	工程气源	由煤制天然气、煤层气等变更为液化天然气	一般变动	河北、河南	
2	线路变更	主干线（安平—沧州）设计压力由 12MPa 变更为 10MPa	一般变动	河北	
		线路（最大摆动距离大于 200m）变更 40 处，共 242.66km	一般变动	河北	
		联络线	沧州末站-天津 LNG 联络线 0.3km	一般变动	河北
		安平分输清管站-中石化安济管道联络线 4.7km	一般变动	河北	
		南乐分输站至榆济输气管道联络线 8.0km	一般变动	河北	
3	河流穿跨越	穿跨越方式	北排水河、漳河、黑龙港河西支穿越方式由挖沟法变更为定向钻	一般变动	河北
		穿跨越位置	18 条河流穿越位置发生变更	一般变动	河北、河南
4	站场工程	鹿泉分输清管站取消压气功能，建设地点发生变动	一般变动	河北	
		安平分输清管站、藁城分输站、沧州末站、冀州分输清管站、馆陶分输清管站、保定分输清管站等站场建设地点发生变动。	一般变动	河北	
		清丰分输站改为分输阀室。取消濮阳分输清管站建设，调整为与文 23 注采站合建，不包括在本工程中	一般变动	河南	
5	辅助工程	阀室	由 25 座阀室变更为 28 座阀室，主干线新增曲阳桥阀室、南牛阀室、里城道阀室，取消原主-28#阀室。濮阳支干线新增六塔阀室。阀室建设地点发生变动。	一般变动	河北、河南

### 1.3.2 变更前后环境影响变化情况

重大变动工程环境影响变化情况见表 1.3-4，一般变动工程环境影响变化情况见表 1.3-5。

表 1.3-4 重大变动工程环境影响变化情况

序号	工程类别	工程变动情况	环境影响变化情况							所在省份
			生态影响	大气环境	地表水	地下水	声环境	固体废物环境影响	环境风险	
1	规模	主干线（安平—沧州）设计管径由 914mm 变更为 1016mm	施工作业带由 22m 加大到 24m，施工临时占地有所增加，生态影响加大	施工期影响加大，运营期影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	管径变大，压力降低，工程一期管道天然气在线量有所减少	河北
2	地点	管道穿越滹沱河地下水饮用水源保护区内滹沱河的穿越方式由定向钻变为挖沟法，保护区内路由发生摆动	影响基本不变	影响基本不变	不利影响加重	基本不变	影响基本不变	影响基本不变	基本不变	河北
3		管道穿越河南南乐马颊河国家湿地公园段路由变更	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	基本不变	河南

表 1.3-5 一般变动工程环境影响变化情况

序号	工程类别	变动工程内容	环境影响变化情况							所在省份		
			生态影响	大气环境	地表水	地下水	声环境	固体废物环境影响	环境风险			
1	工程气源	由煤制天然气、煤层气等变更为液化天然气	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	基本不变	河北、河南	
2	线路变更	主干线（安平—沧州）设计压力由 12MPa 变更为 10MPa	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	管径变大，压力降低，工程一期管道天然气在线量有所减少	河北	
		线路（最大摆动距离大于 200m）变更 40 处，共 242.66km	管道总长度不变，施工临时占地减少，生态影响减轻	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	管道沿线 200m 范围内居民区数量和人口减少，环境风险降低	河北	
		联络线									沧州末站-天津 LNG 联络线	河北
											安平分输清管站-中石化安济管道联络线	河北
南乐分输站至榆济输气管道联络线	河北											
3	河流穿越	穿跨越方式	北排水河、漳河、黑龙港河西支穿越方式由挖沟法变更为定向钻	影响减轻	影响基本不变	影响减轻	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	施工期废弃泥浆增加，影响增大	基本不变	河北
		穿跨越位置	18 条河流穿越位置发生变更	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	河北、河南
4	站场工程	鹿泉分输清管站取消压气功能，建设地点发生变动	站场数量减少 2 座，占地减少 2.5362hm <sup>2</sup> ，生态影响减轻。	运营期站场非甲烷总烃排放量减少 0.1752 t/a，SO <sub>2</sub> 排放量减少	站场生活污水产生量减少，影响减轻	站场生活污水产生量减少，影响减轻	压缩机调整为预留，影响减轻	压缩机调整为预留，不产生废润滑油，影响减轻	站场数量减少 2 座，站场周边居民区数量和人口减少，环境风险降低	河北		
		安平分输清管站、藁城分输站、沧州末站、冀州分输清管站、馆陶分输清管站、保定分输清管站等站场建设地点发生变动。	河北									

序号	工程类别	变动工程内容		环境影响变化情况						所在省份	
				生态影响	大气环境	地表水	地下水	声环境	固体废物环境影响		环境风险
		清丰分输站改为分输阀室。取消濮阳分输清管站建设，调整为与文 23 注采站合建，不包括在本工程中			0.010t/a, NO <sub>x</sub> 排放量减少 0.082 t/a, 影响减轻						河南
5	辅助工程	阀室	由 25 座阀室变更为 28 座阀室，主干线新增曲阳桥阀室、南牛阀室、里城道阀室，取消原主-28#阀室。濮阳支干线新增六塔阀室。阀室建设地点发生变动。	阀室数量增加 3 座，占地增加，生态影响增大	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	增加截断阀室，有利于事故状态下管道的紧急切断，环境风险降低	河北、河南
6	环保措施	本次评价在采纳原环评阶段环保措施和风险防范措施的基础上，新增敏感区段（河南南乐马颊河国家湿地公园）采取加厚管壁、加强防腐、减少施工作业带宽度等措施。		影响减轻	影响基本不变	影响减轻	影响基本不变	影响基本不变	影响基本不变	环境风险降低	河南

综合考虑工程变更前后鄂安沧输气管道工程一期环境影响变化情况，结论如下：

1) 生态影响：由于工程变更后，工程一期永久占地减少约 1.6196hm<sup>2</sup>，临时占地减少约 36.2hm<sup>2</sup>，工程占地类型均以农田为主，生态影响有所减轻。

2) 大气环境影响：由于工程变更后，站场数量减少，运营期站场非甲烷总烃排放量减少 0.1752t/a，SO<sub>2</sub>排放量减少 0.010t/a，NO<sub>x</sub>排放量减少 0.082t/a，大气环境影响减轻。

3) 地表水环境影响：站场生活污水产生量减少，影响减轻；滹沱河穿跨越方式由定向钻改为挖沟法，北排水河、漳河、黑龙港河西支等 3 条河流穿越方式由挖沟法变更为定向钻，地表水影响基本不变。

4) 地下水环境影响：站场生活污水产生量减少，影响减轻；管道穿越滹沱河地下水源保护区内滹沱河采用挖沟法，但管道穿越处距离地下水水源井较远，影响基本不变。

5) 声环境影响：工程一期站场数量减少 2 座，鹿泉压气站调整为鹿泉分输清管站，安平分输清管站压缩机为预留，声环境影响减轻。

6) 固体废物环境影响：由于部分河流定向钻代替大开挖，工程变更后施工期固废（废泥浆）有所增加，运营期压缩机调整为预留，不产生废润滑油，固体废物环境影响减轻。

7) 环境风险：主干线（安平—沧州）设计管径变大，设计压力降低，工程一期管道天然气在线量有所减少。变更后，管道穿越管道沿线 200m 和站场周边 1km 范围内居民区和人口数量减少。

## 1.4 分析判定相关情况

鄂安沧输气管道工程属于《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关条款的决定》（国家发展和改革委员会令 第 21 号）中“七、石油、天然气”“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”类项目，为国家“鼓励类”项目。因此，鄂安沧输气管道工程符合国家产业政策。

鄂安沧输气管道工程列入《天然气发展“十三五”规划》，是我国“十三五”长输管道重点项目，符合《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》的要求。



本工程管道沿途经过内蒙古、陕西、山西、河北、河南 5 个省（自治区）。目前，内蒙古、山西、河北等 3 个省（自治区）生态保护红线尚未划定和公布。2016 年 10 月，陕西省生态保护红线已制定完成，但正在修订，尚未公开。河南省环境保护厅已于 2016 年 6 月发布《关于〈河南省生态保护红线划定方案〉（征求意见稿）的公示》，本工程河南段途径区域不涉及生态保护红线区。

本工程路由与当地规划部门进行了充分沟通，工程一期变更后管道路由和站场选址均已取得管道沿线政府部门的规划选址意见，并同意管道路由和站场选址，因此本管道工程与当地规划相符。

因此，鄂安沧输气管道工程符合国家产业政策、符合国家和地方的相关规划，工程建设与区域经济社会发展的方向和要求相协调。

## 1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本次评价根据工程内容的变动情况，结合天然气管道的建设特点，分析变更工程可能带来的新增环境影响以及环境影响的变化情况，提出重点关注的环境影响问题，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施。关注的环境问题主要为：滹沱河地下水源保护区内滹沱河穿越方式和穿越路由的变更对保护区的影响、管道对新批复的河南南乐马颊河国家湿地公园的影响、主干线（安平—沧州）设计管径增大及设计压力降低所带来的环境风险的变化情况。

## 1.6 环境影响评价的主要结论

鄂安沧输气管道工程一期符合产业政策及相关规划，生产过程符合清洁生产原则，变更工程采取的环境保护措施和环境风险防范措施及应急措施基本可行，造成的环境影响和环境风险在可接受程度内。工程二期和三期工程内容未发生变化，根据工程沿线现状调查和环境敏感目标排查，工程二期和三期管道沿线环境敏感目标基本未发生变化，与原环评报告书结论一致。

因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防范和应急措施后，鄂安沧输气管道工程变更从环境保护角度是可行的。

在此，衷心地感谢环境保护部、环境保护部环境工程评估中心、管道沿线环境保护行政主管部门及相关部门的工作指导；感谢中石化集团公司发展计划部、能源管理与环境保护部、建设单位中国石油化工股份有限公司天然气分公司、鄂安沧输气管道工程项目部、设计单位中石化石油工程设计有限公司、中石化中原

石油工程设计有限公司等技术支持单位的全力支持和配合；感谢各位领导和专家的帮助和指导；感谢所有同仁和同事的大力协助和支持。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家相关法律法规

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日);
- 2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018年1月1日);
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016年1月1日);
- 4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997年3月1日);
- 5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2016年11月7日);
- 6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月1日);
- 7) 《中华人民共和国森林法》(2011年1月8日);
- 8) 《中华人民共和国农业法》(2013年1月1日);
- 9) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015年4月24日);
- 10) 《中华人民共和国草原法》(2013年6月29日);
- 11) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2016年7月2日);
- 12) 《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日);
- 13) 《中华人民共和国渔业法》(2013年12月28日);
- 14) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月1日);
- 15) 《中华人民共和国基本农田保护条例》(2011年1月8日);
- 16) 《中华人民共和国河道管理条例》(2017年3月1日);
- 17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(1997年1月1日);
- 18) 《湿地保护管理规定》(2013年5月1日);
- 19) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(中华人民共和国国务院令 第682号);
- 20) 《南水北调工程供用水管理条例》(中华人民共和国国务院令 第647号);
- 21) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65号);
- 22) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号);
- 23) 《全国生态环境保护纲要》(国发[2000]38号);

- 24) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号);
- 25) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号);
- 26) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号);
- 27) 《关于印发〈国家重点生态功能保护区规划纲要〉的通知》(环发[2007]165号);
- 28) 《关于印发〈全国生态脆弱区保护规划纲要〉的通知》(环发[2008]92号);
- 29) 《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2011年本)〉有关条款的决定》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 2013年第21号);
- 30) 《关于印发〈全国生态功能区划(修编版)〉的公告》(环境保护部 中国科学院公告 2015年第61号);
- 31) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发[2010]46号);
- 32) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办[2015]52号);
- 33) 《关于印发〈全国生态保护“十三五”规划纲要〉的通知》(环生态[2016]151号);
- 34) 《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》(环发[2013]16号);
- 35) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环办[2013]104号);
- 36) 《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》(环发[2013]86号);
- 37) 《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》(林资发[2010]105号);
- 38) 《国家林业局 财政部关于印发〈国家级公益林管理办法〉的通知》(林资发[2013]71号);
- 39) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》(中华人民共和国农业部令 2011年第1号, 2011年3月5日起施行);
- 40) 《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部令第34号, 2015年6月5日起施行);
- 41) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号);

- 42) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号);
- 43) 《国家危险废物名录》(环境保护部令 第 39 号, 2016 年 8 月 1 日);
- 44) 《关于发布〈中国生物多样性保护优先区域范围〉的公告》(环境保护部公告 公告 2015 年第 94 号);
- 45) 《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》(环发[2015]162 号);
- 46) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令 第 44 号, 2017 年 9 月 1 日施行);
- 47) 《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)〉的通知》(环发[2015]4 号);
- 48) 《关于发布〈建设项目危险废物环境影响评价指南〉的公告》(环境保护部公告 2017 年第 43 号);
- 49) 《国家发展改革委等 9 部委印发〈关于加强资源环境生态红线管控的指导意见〉的通知》(发改环资[2016]1162 号);
- 50) 《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》(国办发[2016]89 号);
- 51) 《国家林业局关于对申报建立河南南乐马颊河国家湿地公园(试点)公示的通告》(2016 年 12 月 23 日)。

## 2.1.2 地方相关法规及规划

### 2.1.2.1 河北省

- 1) 《河北省人民政府关于印发河北省生态环境保护“十三五”规划的通知》(冀政字[2017]10 号);
- 2) 《中共河北省委河北省人民政府关于印发〈河北省水污染防治工作方案〉的通知》(冀发〔2015〕28 号);
- 3) 《河北省环境保护条例》(2005 年 5 月 1 日);
- 4) 《河北省环境保护管理条例》(2005 年 3 月);
- 5) 《河北省建设项目环境保护管理条例》(2005 年 1 月);
- 6) 《河北省大气污染防治条例》(2016 年 3 月);



- 7) 《河北省固体废物污染环境防治条例》(2015年6月);
- 8) 《河北省湿地保护规定》(2015年12月);
- 9) 《关于印发〈河北省城市集中式饮用水水源保护区划分〉的通知》(冀环控[2009]4号);
- 10) 《河北省陆生野生动物保护条例》(2016年9月);
- 11) 《河北省人民政府办公厅关于发布河北省重点保护野生植物名录的通知》(2010年8月)。

### 2.1.2.2 河南省

- 1) 《河南省建设项目环境保护条例》(2016年3月);
- 2) 《河南省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》(2005年1月);
- 3) 《河南省固体废物污染环境防治条例》(2012年1月);
- 4) 《河南省林地保护管理条例》(2010年7月);
- 5) 《河南省生态公益林管理办法》(2012年10月);
- 6) 《河南省人民政府关于印发河南生态省建设规划纲要的通知》(豫政[2013]3号);
- 7) 《河南省环境保护厅关于加强环评管理防范环境风险的通知》(豫环文[2012]159号);
- 8) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省“十三五”生态环境保护规划的通知》(豫政办[2017]77号);
- 9) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知》(豫政办[2007]125号);
- 10) 《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》(豫政[2014]12号);
- 11) 《河南省水环境功能区划》(2006年7月);
- 12) 《河南省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》(2005年修正);
- 13) 《河南省野生植物保护条例》(2007年7月)。

### 2.1.3 环评有关技术规定

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- 2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008);

- 3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T 2.3-1993);
- 4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009);
- 5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- 6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011);
- 7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004);
- 8) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013);
- 9) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589-2010);
- 10) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2009)。

### 2.1.4 评价直接依据

- 1) 环境影响评价工作委托书(见附件 1.1);
- 2) 《鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程(鄂安沧输气管道工程)环境影响报告书》(批复号:环审[2016]160号);
- 3) 《鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程一期(鄂安沧输气管道工程一期)可行性研究报告总报告(2版)》(中石化中原石油工程设计有限公司,2017年8月)。

## 2.2 评价目的与原则

### 2.2.1 评价目的

通过对本次变更环境影响评价将达到如下目的:

- 1) 在对管道沿线环境现状进行详细调查的基础上,通过本次环境影响预测和评价,结合沿线环境保护规划、发展规划、土地利用规划等,从环境保护角度论证本工程建设的可行性,为环境管理和工程方案进一步优化提供必要的科学依据;
- 2) 根据环境影响评价结果,结合周围环境具体情况,提出有针对性的环境保护措施和对策;
- 3) 根据本工程对环境影响的特点,提出有针对性的环境管理、环境监理和环境监测计划;
- 4) 根据环境风险预测结果,提出切实可行的环境风险防范措施和应急措施。

### 2.2.2 评价原则

通过现场实地踏勘,充分了解收集评价区环境质量、生态环境现状资料,并对一些敏感地区进行现状调查和监测。在工作过程中认真贯彻“以点为主、点线

结合、反馈全线”的原则，针对性解决问题；优化项目选址及路由；合理选线、选址，减少对生态环境的影响；生态保护与污染控制并重；评价工作始终贯穿着减少污染、保护环境的目的。

## 2.3 评价方案与时段

### 2.3.1 评价方法

由于本工程为线路工程，评价按“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法开展工作。结合本工程各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对、有侧重的对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性的分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响。针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划和土地利用规划等，论证管线路由走向和站场选址的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

### 2.3.2 评价时段

本次环境影响评价时段主要包括施工期和运营期两个时段，施工期为评价重点。

## 2.4 环境影响要素识别和评价因子筛选

### 2.4.1 环境影响要素识别

#### 2.4.1.1 生态环境影响

本工程生态环境影响主要体现在施工期，生态环境影响要素主要表征为管沟开挖、管道穿跨越、站场阀室建设施工阶段，对土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局变化、农、林、种植业损失；施工临时道路、取弃土场，水土流失和地表植被破坏。

运营期不会带来新的生态影响，受施工期影响的生态环境按相应的环境保护措施，逐步恢复重建。

#### 2.4.1.2 地表水环境影响

水环境影响表征为：1)施工期中小型河流开挖穿越对地表水环境的影响；2)

清管、试压排放水对地表水环境的影响；3) 施工人员产生的生活污水排放对地表水环境的影响。

### 2.4.1.3 地下水环境影响

施工期及运营期对地下水的影响主要表现为站场抽水所带来的地下水水位降低；其次是站场污水渗透对地下水的污染。

### 2.4.1.4 大气环境影响

大气环境影响表征为：1) 施工机械排放的废气；2) 施工产生的扬尘；3) 运营期非正常工况下排放天然气气体；4) 运营期站场锅炉和燃气壁挂炉烟气排放；5) 运营期站场非甲烷总烃无组织排放。

### 2.4.1.5 声环境影响

声环境影响表征为：1) 施工期施工机械产生的机械噪声；2) 运营期各站场输气产生的机械噪声。

### 2.4.1.6 固体废弃物影响

固体废弃物污染环境因素表征为：1) 施工期产生的弃土（渣）、废弃泥浆、施工垃圾和生活垃圾；2) 运营期清管检修作业产生的清管废物、站场职工产生生活垃圾。

本工程环境影响表征识别见表 2.4-1，环境影响要素识别见表 2.4-2。

表 2.4-1 环境影响表征识别

阶段	工程建设活动	环境影响内容
施 工 期	1 站场、阀室建设	①永久占用土地，改变土地利用功能； ②被征土地的原使用者将按规定得到一定的补偿。
	1.1 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	1.2 施工人员生活	生活污水、生活垃圾排放。
	2 管线敷设	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.1 管沟开挖与回填	①破坏施工作业带内的土壤、植被和视觉景观；②可能产生废弃土石方，且堆放不当易引起水土流失，污染地表水体或农田； ③运输、取弃填挖作业中产生扬尘。
	2.2 原材料运输	①运输车辆产生尾气、噪声和扬尘；②临时料场占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	2.3 施工机械操作	产生机械尾气和机械噪声。
	2.4 施工便道建设	临时占用部分土地，对需要保留的巡线道路将永久性改变土地

阶段	工程建设活动	环境影响内容
		利用的原有功能。
	2.5 施工人员生活	生活污水、生活垃圾排放。
	3 穿跨越工程施工	临时占用部分土地，短期影响土地的使用功能或类型，有少量的施工机械或设备含油污水产生。
	3.1 穿越河流	①开挖式穿越将对河流水质产生短期影响，致使河水泥沙含量增加；②回填土或废弃土石方处置不当，可能造成河道淤积或水土流失；③从河底挖出的淤泥如堆放或处理不当，可能引起农田或土壤污染；④定向钻方式穿越大型河流或具有饮用水功能的河流会产生一定的废弃泥浆，堆放或处理不当，可能引起所穿越河流的污染，或对穿越点附近的农田或土壤造成污染。
	3.2 穿越铁路	复合型事故风险影响，由于采用顶管、顶箱函等施工工艺，事故发生概率极低。
	3.3 穿越高等级公路	复合型事故风险影响，由于采用顶管施工工艺，事故发生概率极低。
	4 名胜古迹保护	管线在路由选择时，避开了地上名胜古迹，但在施工中如发现地下文物时，应停止施工，及时向当地文物部门报告。
	5 清管、试压	废水排放对区域水环境短期内可能产生一定的影响，所排放废水必须经沉淀、过滤处理后排放。
运营期	6 管线正常工况运营	---
	7 站场正常工况运营	①站场内工作人员的生活污水；②非正常工况，系统超压和站场检修时经放空装置直接排放的天然气；③噪声源主要为站场设备等；④站场工作人员产生的生活垃圾和清管作业以及分离器检修产生的少量固体粉末。
	8 输气管线事故	①管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响； ②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区、社会关注区产生的影响。
	9 工艺站场事故	①工艺站场发生泄漏对站场、周围环境和人员的影响； ②天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和站场周围人口集中居住区、社会关注区产生的影响。

表 2.4-2 环境影响要素识别

类别	环境要素	施工期			运营期			非正常工况		
		有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度	有利影响	不利影响	影响程度
自然生态环境	地形地貌	—	有	一般	—	—	—	—	—	—
	植被与水土流失	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	土壤	—	有	一般	—	—	—	—	—	—
	土地利用	—	有	明显	—	有	一般	—	—	—
	野生植物	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	野生动物	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	保护区	—	有	一般	—	—	—	—	有	一般
	农业	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
环境质量	林业	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	地表水	—	有	一般	—	有	一般	—	有	一般
	地下水	—	有	一般	—	有	一般	—	有	一般
	环境空气	—	有	一般	—	有	一般	—	有	一般
	声环境	—	有	明显	—	有	一般	—	有	一般

由上表可见，本工程对环境的影响主要为施工过程对自然生态环境（地形地貌、植被、土壤与水土流失、土地利用、野生植物、野生动物、保护区、农业、林业）的影响以及非正常工况状态下对周边生态环境的影响。

## 2.4.2 评价因子筛选

根据本工程环境影响要素识别、环境影响因子表征和环境影响程度，筛选的评价因子见表 2.4-3。

表 2.4-3 环境影响评价因子

评价要素	评价类型	评价因子或评价对象
生态	生态现状调查 3S 成果应用	土地利用、湿地和林地、野生动植物、农业生态
水环境	地表水环境质量现状调查	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS、石油类、高锰酸盐指数
	地下水环境质量现状调查	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 的浓度
环境空气	环境空气质量现状调查	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NMHC、总烃
	环境空气影响预测与评价	NMHC
声环境	声环境质量现状调查与预测	典型站场厂界噪声，Leq (A)
土壤	土壤环境质量现状监测	pH、石油烃类、氟、镉、汞、砷、铅、铬、锌、镍

## 2.5 评价等级、评价范围及评价重点

### 2.5.1 评价等级与评价范围

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动，工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价对工程一期进行重新评价，工程二期和三期环境影响与原环评报告书结论一致。因此，按照本次评价按照工程一期确定环境影响评价等级和评价范围。

#### 2.5.1.1 生态环境

##### 1) 评价等级

鄂安沧输气管道工程一期全长 736km，大部分管段影响区域的生态敏感性属于一般区域，部分管段属于特殊生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生



态影响》(HJ 19-2011)的划分等级表进行判断,本次生态影响评价工作等级定为一,详见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价工作等级判别依据

影响区域 生态敏感 性	工程占地(水域)范围			工程一期 基本情况	工作等级
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$	工程一期管道长度 为 736km,长度 $\geq 100\text{km}$	
特殊生态 敏感区	一级	一级	一级	涉及重要生态敏 感区(河南南乐 马颊河国家湿地 公园)	一级
重要生态 敏感区	一级	二级	三级		
一般区域	二级	三级	三级		

鄂安沧输气管道工程一期管道全长 736km,大于 100km。管线穿越重要生态敏感区河南南乐马颊河国家湿地公园。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ 19-2011)评价等级分级原则,确定生态环境影响评价等级为一。

## 2) 评价范围

陆生生态评价范围:管道的中心线两侧各 500m 范围内的湿地、林地、受保护野生动物及马颊河湿地公园。水生生态评价范围:陆生生态评价范围内的水域及管道线路穿越河流上下游 1km。

### 2.5.1.2 地表水

#### 1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T 2.3-1993)中关于评价项目分级判据的规定及工程分析,管道敷设要穿越一些河流;站场将产生极少量的生活、生产污水,污染物类型简单,且不直接外排,确定地表水环境影响评价等级为三级。

#### 2) 评价范围

沿线省控河流及规划有饮用水功能的河流穿越段上游 500m 至下游 2km 范围内的区域。

### 2.5.1.3 地下水

#### 1) 评价等级

本工程为输气管道类项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，项目类型为III类。

**表 2.5-2 地下水环境敏感程度分级表**

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup> 。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

工程一期穿越了滹沱河地下水源保护区（二级保护区）。根据上表，管道穿越上述保护区区域环境敏感程度为敏感，上述保护区的补给径流区环境敏感程度为较敏感，其他区域环境敏感程度为不敏感。

**表 2.5-3 评价工作等级分级表**

环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)中“线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置（如输油站、泵站、加油站、机务段、服务站等）进行分段判定评价等级，并按相应等级分别开展评价工作。”根据工程一期管道所在区域地下水环境敏感程度和主要站场位置分别判定评价等级。

工程一期穿越滹沱河地下水源保护区（二级保护区）区域评价等级为二级，其他区域评价等级为三级。



## 2) 评价范围

工程一期穿越滹沱河地下水源保护区（二级保护区）段评价范围为管线地下水流向下游侧 1000m、上游侧 200m 的带状范围。上述特殊穿越区以外的其他区域评价范围为站场周围 500m、管道中心线两侧各 200m 的带状范围。

### 2.5.1.4 环境空气

#### 1) 评价等级

根据工程分析，工程一期运营期废气排放源主要为非甲烷总烃无组织排放，非正常生产时有清管作业和分离器检修时经放空管排放的少量天然气以及系统超压和站场检修时经放空管排放的少量天然气。

根据工程分析结果和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）中的有关规定，本次大气环境评价等级定为三级。

#### 2) 评价范围

工程一期各工艺站场评价范围以输气站场为中心，半径为 2.5km 内的圆形区域。

### 2.5.1.5 声环境

#### 1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定工程一期声环境影响评价工作等级。具体判断依据见表 2.5-4。

**表 2.5-4 声环境影响评价等级判定依据**

评价等级	判定依据		
	声环境功能区划	评价范围内敏感目标噪声级增量	受影响人口数量
一级	0 类区或对噪声有特别限制要求的保护区	>5dB (A)	显著增多
二级	1 类、2 类区	≥3dB (A)、≤5dB (A)	增加较多
三级	3 类、4 类区	<3dB (A)	变化不大
符合两个以上级别的，按较高级别的评价			

工程一期施工期噪声主要来自施工作业机械，运营期噪声主要来自于站场设备、检修或事故状态下的放空噪声。根据现场调查，沿线地区声环境质量较好，沿线村庄多位于线路两侧 200m 以外。本次声环境影响评价等级为二级。

## 2) 评价范围

本次声环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)中有关规定及沿线各工艺站场周边的环境特征，施工期声环境影响评价范围确定为管道沿线两侧各 200m，运营期声环境影响评价范围确定为各工艺站场厂界及周边 200m 范围。

### 2.5.1.6 环境风险

#### 1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)中关于风险评价等级的划分方法，见表 2.5-5。

**表 2.5-5 环境风险评价工作等级划分原则**

项目	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃、易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

本工程输送介质为天然气（主要成分为甲烷），属易燃、易爆危险物，且属于重大危险源，根据上表，本次环境风险评价等级定为一级。

#### 2) 评价范围

管线风险评价范围为沿线两侧各 200m 的带状区域；各工艺站场管线风险评价范围为以站场为圆点半径 5km 的圆形区域。

### 2.5.1.7 评级等级与评价范围汇总

本次环境影响评价工作等级和评价范围汇总见表 2.5-6。

表 2.5-6 本工程的评价工作等级和评价范围

环境要素	评价工作等级	评价范围
生态环境	一级	陆生生态评价范围：管道的中心线两侧各 500m 范围内的湿地、林地、受保护野生动植物及马颊河湿地公园。水生生态评价范围：陆生生态评价范围内的水域及管道线路穿越河流上下游 1km。
地表水	三级	沿线省控河流及规划有饮水功能的河流穿越段上游 500m 至下游 2km 范围内的区域。
地下水	穿越滹沱河地下水 源保护区(二级保护 区)区域评价等级为 二级,其他区域评价 等级为三级。	本工程穿越滹沱河地下水源保护区(二级保护区)段评价范围为管线地下水流向下游侧 1000m、上游侧 200m 的带状范围。上述特殊穿越区以外的其他区域评价范围为站场周围 500m、管道中心线两侧各 200m 的带状范围。
环境空气	三级	站场为中心, 半径 2.5km 范围内的圆形区域。
噪声	二级	施工期: 管道沿线两侧各 200m。 运营期: 各新建站场厂界及周边 200m 范围。
环境风险	一级	管线: 沿线两侧各 200m 的带状区域。 各工艺站场: 以站场为中心, 半径 5km 的圆形区域。

## 2.5.2 评价重点

本次评价以工程分析、施工期生态环境影响评价和运营期环境风险评价为工作重点。

## 2.6 评价标准

经调查,工程沿线环境功能区划和环境影响评价执行标准未发生变化。参考管道沿线各地市环境保护局对原环评执行标准的确认函(见附件 1.4),结合变动工程沿线环境功能区划情况,本次评价采用标准如下。

### 2.6.1.1 环境空气

工程一期管道沿线各地执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准,具体标准限值见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气质量标准限值

项目	二级 (mg/Nm <sup>3</sup> )		标准来源
	1 小时平均	24 小时平均	
SO <sub>2</sub>	0.5	0.15	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)
NO <sub>2</sub>	0.2	0.08	
PM <sub>10</sub>	/	0.15	
PM <sub>2.5</sub>	/	0.075	
非甲烷总烃	2.0	/	《大气污染物综合排放标准详解》;《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB 13/1577-2012)

### 2.6.1.2 地表水

管道沿线穿越的地表水体主要指标执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)相应标准限值,SS 参照《地表水资源质量标准》(SL 63-94)相应标准限值。工程一期管道穿越河流执行标准限值见表 2.6-2。

表 2.6-2 地表水环境质量标准 (mg/L, pH 除外)

污染物	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	高锰酸盐指数	石油类	氨氮	SS
II类标准限值	6~9	≤15	≤3	≤4	≤0.05	≤0.5	≤25
III类标准限值		≤20	≤4	≤6	≤0.05	≤1.0	≤30
IV类标准限值		≤30	≤6	≤10	≤0.5	≤1.5	≤60
V类标准限值		≤40	≤10	≤15	≤1.0	≤2.0	≤150

表 2.6-3 本次评价主要监测河流执行标准统计表

序号	河流	监测断面	执行标准
1	滹沱河(正定)	正定县曲阳桥乡	II类
2	南运河	沧县捷地回族乡	II类
3	滏阳东排	冀州市码头李镇	III类
4	子牙河	献县乐寿镇	IV类
5	子牙新河	献县十五级乡	IV类
6	黑龙港河	沧县纸房头乡	IV类
7	滹沱河(安平)	安平县大何庄乡	IV类
8	滏阳河	冀州市门庄乡	IV类
9	滏阳新河	冀州市码头李镇	IV类
10	西沙河	冀州市徐家庄乡	IV类
11	沙河(潞龙河)	衡水市安平县马店镇	IV类
12	卫河	大名县大街乡	V类
13	马颊河	南乐县谷金楼乡	IV类
14	金堤河	濮阳县户部寨乡	IV类
15	永顺河	河南省濮阳市南乐县	IV类
16	石津干渠(辛集)	河北省辛集市旧城镇	II类

### 2.6.1.3 地下水

地下水按《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中的III类标准进行评价。《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中没有的石油类,参照执行《生活饮用水卫生标准》(GB 5749-2006)。具体标准见表 2.6-4。

表 2.6-4 地下水质量标准值

序号	项目	量纲	标准限值	备注
1	pH	无量纲	6.5~8.5	《地下水质量标准》(GB/T 14848-93)中的III类标准
2	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
3	总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	≤450	
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤3.0	
5	挥发酚	mg/L	≤0.002	
6	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	≤0.2	
7	氰化物	mg/L	≤0.05	
8	硝酸盐(以N计)	mg/L	≤20	
9	亚硝酸盐(以N计)	mg/L	≤0.02	
10	硫酸盐	mg/L	≤250	
11	氯化物	mg/L	≤250	
12	铁(Fe)	mg/L	≤0.3	
13	锰(Mn)	mg/L	≤0.1	
14	砷(As)	mg/L	≤1.0	
15	六价铬(Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	≤0.05	
16	铅(Pb)	mg/L	≤0.05	
17	汞	mg/L	≤0.001	
18	氟化物	mg/L	≤1.0	
19	镉	mg/L	≤0.01	
20	大肠杆菌群	个/L	≤3	
21	细菌总数	个/ml	≤100	《生活饮用水卫生标准》 (GB 5749-2006)
22	石油类	mg/L	≤0.3	
23	Na <sup>+</sup>	mg/L	200	
24	Cl <sup>-</sup>	mg/L	250	
25	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	250	

#### 2.6.1.4 声环境

管道沿线声环境敏感区执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的1类区标准;站场周围区域声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的2类区标准;交通干线两侧声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的4类区标准。详见表2.6-5。

表 2.6-5 声环境质量标准 (dB (A))

标准	管道沿线两侧村庄		站场		沿线公路穿越处两侧		沿线铁路干线穿越处两侧	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
《声环境质量标准》 (GB 3096-2008)	55	45	60	50	70	55	70	60
备注	1类		2类		4a类		4b类	

## 2.6.2 污染物排放标准

### 2.6.2.1 废气

施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中无组织排放监控浓度限值;运营期冬季采暖锅炉燃气废气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014)表 2 标准;站场厂界无组织特征污染物非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)中表 2 无组织排放监控浓度限值。

表 2.6-6 锅炉大气污染物排放限值

序号	污染物	最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排气筒高度 (m)
1	SO <sub>2</sub>	50	8
2	NO <sub>x</sub>	200	
3	颗粒物	20	
4	烟气黑度林格曼黑度, 级)	≤1 (烟囱排放口)	

表 2.6-7 大气污染物排放限值

序号	污染物	厂界无组织浓度监控限值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	非甲烷总烃	4.0

### 2.6.2.2 废水

站场生活污水经化粪池处理后,拉走,可以依托当地污水处理系统处理。

### 2.6.2.3 噪声

#### 1) 厂界噪声

运营期,管道沿线的各工艺站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 2 类标准,具体情况见表 2.6-8。

表 2.6-8 厂界噪声评价执行标准

执行地点	标准限值 (dB (A))		噪声控制标准
	昼间	夜间	
站场厂界	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 2 类

#### 2) 施工期噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中的相应

规定标准，具体情况见表 2.6-9。

**表 2.6-9 场界噪声评价执行标准**

执行地点	标准限值 (dB (A))		噪声控制标准
	昼间	夜间	
施工场界	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)

#### 2.6.2.4 固体废物

1) 一般固体废物处理处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。

2) 危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)。

3) 《〈一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准〉(GB18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单》(环境保护部公告 公告 2013 年第 36 号)。

### 2.7 污染控制与环境敏感目标

#### 2.7.1 污染控制目标

1) 控制沿线各站场的各种污染物排放量，做到达标排放，使各站场建成后周围的环境质量不低于现有的环境功能。

2) 控制和减轻管沟开挖及施工临时便道建设对地表植被和土壤的破坏而造成的水土流失，特别注意控制对生态环境敏感区的影响。

3) 控制沿线河流穿越施工对地表水体的影响，特别注意控制大开挖穿越的Ⅲ类水体功能的河流，防止由于施工活动影响地表水体和地下水。

4) 控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线林地及农业生态系统的影响，尽量减少对林木的砍伐、对基本农田的占用，落实植被及农田恢复措施。

5) 控制和减轻施工活动对管道沿线及站场周围居民的影响。

#### 2.7.2 环境敏感目标及变动情况

根据现场调查和资料收集，鄂安沧输气管道工程二期(主干线神木—鹿泉段)和三期(新蒙支干线、准格尔支干线、华星支干线 3 条支干线)管道沿线环境敏感目标与原环境影响报告书一致，本次评价重点介绍工程一期环境敏感目标。



### 2.7.2.1 主要生态敏感目标及变动情况

鄂安沧输气管道工程一期在原环评阶段不穿越生态环境敏感区。变更后穿越 1 处新增生态环境敏感区，经调查，鄂安沧输气管道工程一期周边 2km 范围内无其他生态敏感区。工程一期管道穿越的生态环境敏感区分布图见附图 4.3-1。

表 2.7-1 评价范围内管道穿越主要生态敏感目标

序号	类别	区域	敏感点描述	级别	与工程的位置关系	取得批复文号	备注
1	重要生态敏感区	河南	河南南乐马颊河国家湿地公园	国家级	定向钻穿越，进出口不在湿地公园内，穿越湿地公园湿地保育区和恢复重建区约 250m	河南省林业厅，豫林函[2018]2号（见附件 1.5.1）	原环评批复后新设立的环境敏感区

### 2.7.2.2 主要地表水敏感目标及变动情况

鄂安沧输气管道工程一期共穿越地表水环境敏感区 3 处，其中水源保护区 1 处，南水北调干渠 2 处。工程一期管道穿越的主要地表水保护目标与原环评阶段一致，穿越地表水敏感目标的位置和穿越方式不发生变化。

表 2.7-2 管道穿越的主要地表水环境敏感区

序号	类型	区域	敏感点描述	与工程的位置关系	取得批复文号	备注
1	南水北调干渠	河北	南水北调东线干渠（南运河）	定向钻穿越，穿越干渠 110m	河北省南水北调工程建设委员会办公室，冀调水设[2015]54号	与原环评阶段穿越方式和穿越路由一致
2		河北	南水北调中线干渠	定向钻穿越，穿越干渠 65m	南水北调中线干线建设管理局，中线批复科技函[2016]58号	
3	地表水水源保护区	河南	中原油田彭楼地表水饮用水水源保护区	定向钻穿越，穿越一级保护区（输水暗管）60m	河南省人民政府办公厅，豫政办函[2016]44号	

### 2.7.2.3 主要地下水敏感目标及变动情况

鄂安沧输气管道工程一期共穿越地下水环境敏感区 1 处。管道穿越滹沱河地下水饮用水源保护区的穿越方式由定向钻变更为挖沟法，保护区内路由发生摆动，最大摆动距离约 230m。

表 2.7-3 管道穿越的主要地下水环境敏感区

序号	类型	区域	敏感点描述	与工程的位置关系	取得批复文号	备注
1	地下水水源保护区	河北	滹沱河地下水水源保护区	穿越二级保护区 9.9km	河北省环保厅, 冀环评函[2016]637号	保护区内穿越路由和滹沱河穿越方式发生变动

地下水评价范围内主要地下水环境敏感目标（民井）见表 2.7-4。

表 2.7-4 地下水评价范围内环境敏感目标（民井）统计表

序号	民井所在村庄	民井与工程位置关系	开采井概况
河北省			
1	东小壁村	距离管线约 200m, 位于地下水流向下游	潜水, 井深约 80m, 埋深约 30m
2	宋家庄	距离管线约 180m, 位于地下水流向上游	承压水, 井深 200m~300m, 埋深约 80m~100m

#### 2.7.2.4 大气声环境、环境风险敏感目标及变动情况

管道周围大气、声环境、环境风险敏感目标具体见附表 2.1。站场周围大气、声环境、环境风险敏感目标具体见附图 4.3-2~附图 4.3-10, 附表 2.2。

由于部分管道路由和站场位置发生变更, 站场周边大气、声环境、环境风险敏感目标发生变化。管道周边 200m 范围内敏感目标变化情况见表 2.7-5, 站场周边 5km 范围内敏感目标变化情况见表 2.7-6。

表 2.7-5 管道两侧 200m 范围内敏感目标变化情况统计表

序号	场站名称	原环评情况			变更后情况			变化情况	
		与敏感目标最近距离 (m)	200m 范围内村庄数 (个)	200m 范围内人口数 (人)	与敏感目标最近距离 (m)	200m 范围内村庄数 (个)	200m 范围内人口数 (人)	200m 范围内村庄数 (个)	200m 范围内人口数 (人)
1	主干线	25	57	4646	60	47	2167	减少 10	减少 2479
2	濮阳支干线	39	90	4909	100	54	1647	减少 36	减少 3262
3	保定支干线	50	23	3119	70	18	1518	减少 5	减少 1601
	合计	--	170	12674	--	119	5332	减少 51	减少 7342

表 2.7-6 站场周边敏感目标变化情况统计表

序号	场站名称	位置变化距离 (m)	原环评情况		变更后情况		5km 范围内人口数变化情况
			与最近居民点距离 (m)	5km 范围内村庄及人口数	与最近居民点距离(m)	5km 范围内村庄及人口数	
1	鹿泉分输清管站	260	615	32 个, 18040 人	532	32 个, 18040 人	不变
2	无极分输站	--	680	28 个, 52560 人	--	--	减少 52560 人
3	藁城分输站	--	--	--	550	31 个, 89339 人	增加 89339 人
4	安平分输清管站	700	280	38 个, 17100 人	280	41 个, 18066 人	增加 966 人
5	献县分输站	0	230	34 个, 12012 人	230	34 个, 12012 人	不变
6	沧州末站	400	700	18 个, 7069 人	485	19 个, 7069 人	不变
7	冀州分输清管站	500	380	37 个, 50310 人	445	36 个, 50260 人	减少 50 人
8	馆陶分输清管站	600	400	43 个, 55519 人	447	45 个, 55698 人	增加 179 人
9	保定分输清管站	60	400	26 个, 162108 人	400	26 个, 162108 人	不变
10	南乐分输站	0	300	51 个, 50856 人	300	51 个, 50856 人	不变
11	清丰分输站	--	400	62 个, 71738 人	--	--	减少 71738 人
12	濮阳分输清管站	--	300	64 个, 62044 人	--	--	减少 62044 人
	合计	--	--	429 个, 624035 人	--	315 个, 463448 人	减少 160587 人

注：清丰分输站变更为阀室、濮阳分输清管站调整为与文 23 注采站合建，不包括在本工程中。

## 3 工程概况

### 3.1 原环评工程概况

项目名称：鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程（鄂安沧输气管道工程）

建设单位：中国石油化工股份有限公司天然气分公司

建设性质：新建

建设类别：管道运输业（G57）

工程投资：总投资约 3515907 万元

建设内容及规模：鄂安沧输气管道工程包括一条主干线，五条支干线，两条上输支线，线路总长 2293km，输气能力  $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。主干线起点位于榆林市神木县尔林兔乡的神木首站，终点为河北省沧州末站；支干线包括新蒙-神木的新蒙支干线，准格尔-神木的准格尔支干线，华星-神木的华星支干线，安平-濮阳的濮阳支干线，安平-保定的保定支干线；上输支线包括河北建投-准格尔上输站的准格尔上输支线和汇能化工-汇能上输站的汇能上输支线。鄂安沧输气管道工程共设工艺站场 25 座，其中包括 4 座压气站；鄂安沧输气管道工程全线共设线路截断阀室 84 座，其中监控阀室 56 座，监视阀室 28 座。

建设地点：鄂安沧输气管道工程途经内蒙古自治区、陕西省、山西省、河北省、河南省等 5 个省（自治区）、14 地市（省直管县市）、38 个县（旗）区。

表 3.1-1 项目建设地点一览表

序号	省、自治区	地市	县、区	长度 (km)	线路段		
1	内蒙古自治区 (889km)	鄂尔多斯市 (889km)	杭锦旗	115	新蒙支干线 (237km)		
2			伊金霍洛旗	69			
3			乌审旗	53			
4			准格尔旗	127	准格尔支干线 (244km)		
6			伊金霍洛旗	117			
7			鄂托克前旗	168	华星支干线 (347km)		
8			鄂托克旗	18			
9			乌审旗	141			
10			伊金霍洛旗	20			
12			准格尔旗	15	准格尔上输支线 (15km)		
13			伊金霍洛旗	37	汇能上输支线 (46km)		
14			准格尔旗	9			
15			陕西省 (216km)	榆林市 (216km)	神木县	183	主干线 (183km)
16					神木县	15	新蒙支干线 (15km)

序号	省、自治区	地市	县、区	长度 (km)	线路段	
17			神木县	3	准格尔支干线 (3km)	
18			神木县	15	华星支干线 (15km)	
19	山西省 (355km)	吕梁市 (123km)	兴县	83	主干线 (355km)	
20			岚县	40		
21		忻州市 (116km)	静乐县	55		
22			忻府区	61		
23		太原市 (63km)	阳曲县	63		
24		阳泉市 (53km)	盂县	53		
25		河北省 (765km)	石家庄市 (203km)	平山县		81
26	鹿泉区			26		
27	正定县			32		
28	藁城区			11		
29	无极县			37		
30	深泽县			16		
31	保定市 (10km)			安国市	10	
32	衡水市 (50km)		安平县	32	濮阳支干线 (305km)	
33			饶阳县	18		
34	沧州市 (127km)		献县	67		
35			肃宁县	4		
36			沧县	56		
37	衡水市 (28km)		安平县	28		
38	辛集市 (54km)		辛集市	54		
39	衡水市 (45km)		冀州市	45		
40	邢台市 (88km)		南宫市	22		
41			威县	50		
42			临西县	16		
43	邯郸市 (90km)		邱县	16		
44			馆陶县	34		
45			大名县	40		
46	衡水市 (6km)		安平县	6		保定支干线 (70km)
47	保定市 (64km)		安国市	11		
48			博野县	21		
49				清苑县		32
50	河南省 (68km)	濮阳市 (68km)	南乐县	22		濮阳支干线 (68km)
51			清丰县	31		
52			濮阳县	15		

### 3.1.1 工程组成及主要建设内容

#### 3.1.1.1 总体工程组成

鄂安沧输气管道工程包括一条主干线，五条支干线，两条上输支线，线路总长 2293km，输气能力  $300 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ；共设工艺站场 25 座，其中包括 4 座压气站；共设线路截断阀室 84 座，其中监控阀室 56 座，监视阀室 28 座；设置隧道 11 处

以及相应配套的自动化控制、通信、电力、给排水、消防等设施。

工程组成见表 3.1-2。

表 3.1-2 项目组成一览表

分类	项目	主要内容	单位	总体	主干线	新蒙支 干线	准格尔支 干线	华星 支干线	濮阳支干 线	保定 支干线	汇能 上输 支线	准格尔 上输支 线	备注	
主体工程	输气工程	线路长度	km	2293	928	252	247	362	373	70	46	15		
		输气规模	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> /a	300										
		管径	mm	1219/1016/ 914/813	1219/914	914	914	1016	1016	1016	1016	813	813	
		压力	MPa	12/10	12	12	12	12	12	10	10	12	12	
	站场工程	首站	座	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
		压气站	座	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	
		上输站	座	6	—	3	2	1	—	—	—	—	—	
		分输站	座	8	4	—	1	—	3	—	—	—	—	
		分输清管站	座	5	1	—	—	1	2	1	—	—	—	
		末站	座	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
		合计	座	25	11	3	3	2	5	1	—	—	—	
	阀室	监控阀室	座	56	23	8	10	14	—	—	1	—	—	
		监视阀室	座	28	13	—	—	—	13	2	—	—	—	
		合计	座	84	36	8	10	14	13	2	1	—	—	
	穿跨越工程	大型河流	m/处	3950/4	3200/3	—	—	—	—	750/1	—	—	—	
		中型河流	m/处	26510/59	13280/22	780/6	2320/14	—	10130/17	—	—	—	—	
		高速公路	m/处	3100/30	1800/16	100/1	200/2	100/1	800/9	100/1	—	—	—	
		等级公路	m/处	3076/63	1630/33	200/2	250/5	96/2	800/19	100/2	—	—	—	
		铁路穿越	m/处	1584/33	614/12	150/3	318/7	54/1	244/6	50/1	52/1	102/2	—	
		山岭隧道	m/处	13700/10	12500/9	—	1200/1	—	—	—	—	—	—	
		河流隧道	m/处	1500/1	1500/1	—	—	—	—	—	—	—	—	
	辅助工程	道路工程	施工 新建	km	137.7	84.8	4	34.5	5.1	6.2	1	2.1	0	路面 宽度 4.0m
			改扩 建	km	126.45	68.8	7	24	11	12.4	2.5	—	0.75	



分类	项目	主要内容	单位	总体	主干线	新蒙支 干线	准格尔支 干线	华星 支干 线	濮阳支干 线	保定 支干 线	汇能 上输 支线	准格尔 上输支 线	备注
		伴 行 路	新建	km	129.7	56.77	38.14	16.47	18.32	—	—	—	
			改扩 建	km	128.12	94.94	4.76	28.42	—	—	—	—	—
	附属 工程	阴极保护站	座	18	8	2	2	3	2	1	—	—	
		固定墩	个	111	55	10	18	10	10	2	4	2	
		三桩及警示 牌	个	36731	14925	3366	4163	4991	7158	1218	669	241	
		警示带	km	2538	914	283	311	423	448	84	55	20	
公用工程	供水	水源井	口	29	每座压气场站新建水源井2口(1用1备), 出水量不小于15m <sup>3</sup> /h, 其他站场新建水源井1口, 出水量不小于10m <sup>3</sup> /h								
	供热及暖 通	燃气锅炉	台	4	每座压气场站建设0.35MW的常压燃气热水锅炉1台, 排气筒高8m								
		壁挂炉	台	73	除压气站外, 其他站场采用燃气壁挂炉供暖。其中新蒙上输站、杭锦旗上输站、乌审旗分输清管站、中天合创上输站、准格尔上输站、汇能上输站、鄂尔多斯分输站、华星上输站、神木首站、岚县分输站等10座站场采用燃气采暖壁挂炉型号为JLG36-9B, 额定热输出为32.2kW, 每站4台; 孟县分输站、无极分输站、安平分输清管站、冀州分输站、献县分输站、沧州末站、保定分输清管站、馆陶分输清管站、南乐分输站、清丰分输站、濮阳分输清管站等11座站场采用燃气采暖壁挂炉型号为JLG43-9B, 额定热输出为39.5kW, 每站3台								
环保工程	污水处理	化粪池	座	25	每座站场1个, V=50m <sup>3</sup>								
	固废	润滑油存储 间	座	4	暂存废润滑油								
其他	用地 面积	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	242.19									
		临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	5473.36									
	工程拆迁	房屋\厂房 拆迁	m <sup>2</sup>	9700	4500	160	1000	400	2800	800	40	0	均为 工程 拆迁
		大棚拆迁	m <sup>2</sup>	32300	9000	0	0	0	16800	6500	0	0	

### 3.1.1.2 各省、自治区工程

#### 1) 内蒙古自治区

建设内容及规模：鄂安沧输气管道工程在内蒙古自治区境内涉及 3 条支干线和 2 条上输支线，全长 889km。其中内蒙古境内新蒙支干线长 237km，设计压力 12MPa，管径  $\Phi 914$ ；准格尔支干线长 244km，设计压力 12MPa，管径  $\Phi 914$ ；华星支干线长 347km，设计压力 12MPa，管径  $\Phi 1016$ ；准格尔上输支线长 15km，设计压力 12MPa，管径  $\Phi 813$ ；汇能上输支线长 46km，设计压力 12MPa，管径  $\Phi 813$ 。鄂安沧输气管道工程在内蒙古境内建设工艺站场 8 座（新蒙上输站、杭锦旗上输站、中天合创上输站、准格尔旗上输站、汇能上输站、鄂尔多斯分输站、华星上输站、乌审旗分输清管站）；建设 33 座阀室，全部为监控阀室 33 座。

建设地点：鄂安沧输气管道工程管道内蒙古境内途经鄂尔多斯市（杭锦旗、伊金霍洛旗、乌审旗、准格尔旗、鄂托克前旗、鄂托克旗）1 个地市，6 个旗。

鄂安沧输气管道工程内蒙古境内工程建设内容见表 3.1-3。

**表 3.1-3 内蒙古段项目组成及建设规模一览表**

分类	项目	主要项目内容		单位	数量	备注
主体工程	管道工程	管道长度	华星支干线	km	347	
			新蒙支干线		237	
			准格尔支干线		244	
			准格尔上输支线		15	
			汇能上输支线		46	
			合计		889	
		压力		MPa	12.0	
		管径	华星支干线	mm	$\Phi 1016$	
			新蒙支干线		$\Phi 914$	
			准格尔支干线		$\Phi 914$	
			准格尔上输支线		$\Phi 813$	
	汇能上输支线		$\Phi 813$			
	站场工程	站场		座	8	上输站 6 座、分输（清管）站 2 座
	穿越工程	大中型穿越河流		m/次	2490/17	
山体隧道穿越		m/次	1200/1			
高速、高等级公路		m/次	946/13	采用顶管穿越		
铁路穿越		m/次	676/13	采用顶箱涵穿越		
辅助工程	道路工程	伴行路	新建	km	72.93	路面宽度 4.0m，路基宽度 5.0m
			改扩建	km	33.18	
		施工便道	新建	km	46.2	宽度 4m，通常结构为素土夯实
			改扩建	km	41.75	
	附属	线路截断阀室		座	33	

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
	工程	三桩及警示牌	个	13074	
		管道警示带	km	1065	
公用工程	供水	水源井	口	8	出水量 $\geq 10\text{m}^3/\text{h}$
		水源井泵	台	8	井口 $H\geq 30\text{m}$ , 出水量 $10\text{m}^3/\text{h}$
		恒压供水装置	套	8	调节容积 $1\text{m}^3$
		净水处理装置	套	8	处理量为 $5\text{L}/\text{h}$
	供暖	燃气壁挂炉	台	32	每站4台, 型号为JLG36-9B, 额定热输出为 $32.2\text{kW}$
	供电	变配电	套	8	1回 $10\text{kV}$ 电源线路供电, 同时设天然气发电机组作为备用电源
其他	用地面积	永久占地	$10^4\text{m}^2$	83.36	
		临时占地	$10^4\text{m}^2$	2166.34	
	拆迁工程	房屋\厂房拆迁	$\text{m}^2$	1350	
环保工程	污水处理	化粪池	座	8	每座站场1座, $V=50\text{m}^3$
		排水管网	套	8	每座站场1个
安全设施		站场放空火炬	根	8	每座站场1根, 设自动点火装置和火炬头, 高 $35\text{m}$
		阀室放空立管	根	33	每个阀室1根, 不设点火装置, 高 $20\text{m}$

## 2) 陕西省

建设内容及规模：鄂安沧输气管道工程陕西省内管道涉及主干线、准格尔支线、新蒙支干线和华星支干线，管道全长 $216\text{km}$ 。其中陕西境内主干线长 $183\text{km}$ ，设计压力 $12\text{MPa}$ ，管径 $\Phi 1219$ ；准格尔支线长 $3\text{km}$ ，设计压力 $12\text{MPa}$ ，管径 $\Phi 914$ ；新蒙支干线长 $15\text{km}$ ，设计压力 $12\text{MPa}$ ，管径 $\Phi 914$ ；华星支干线长 $15\text{km}$ ，设计压力 $12\text{MPa}$ ，管径 $\Phi 1016$ 。鄂安沧输气管道工程陕西境内共设置工艺站场2座（神木首站和神木压气站）；建设阀室8座，均为监控阀室。

建设地点：鄂安沧输气管道工程管道陕西境内途经榆林市（神木县）共1个地市，1个县区。

鄂安沧输气管道工程陕西境内工程建设内容见表3.1-4。

表 3.1-4 陕西段项目组成及建设规模一览表

分类	项目	主要项目内容		单位	数量	备注
主体工程	管道工程	管道长度	主干线	km	183	
			准格尔支线		3	
			新蒙支干线		15	
			华星支干线		15	
			合计		216	
		压力		MPa	12.0	
		管径	主干线	mm	Φ1219	
			准格尔支线		Φ914	
			新蒙支干线		Φ914	
			华星支干线		Φ1016	
	站场工程	站场		座	2	首站 1 座, 压气站 1 座、
	穿越工程	穿越河流	大型穿越	m/次	1500/1	黄河采用钻爆隧道穿越
			中型穿越	m/次	500/4	
山体隧道穿越		m/次	——	——		
高速、高等级公路		m/次	450/6	采用顶管穿越		
铁路穿越		m/次	100/2	采用顶箱涵穿越		
辅助工程	道路工程	伴行路	新建	km	0.52	路面宽度 4.0m, 路基宽度 5.0m
			改扩建	km	35.73	
		施工便道	新建	km	17	宽度 4m, 通常结构为素土夯实
			改扩建	km	11	
	附属工程	线路截断阀室		座	8	
		三桩及警示牌		个	3092	
管道警示带		km	259			
公用工程	供水	水源井	口	2	神木压气站: 出水量≥15m <sup>3</sup> /h, 1 用 1 备	
			1	神木首站: 出水量≥10m <sup>3</sup> /h		
		水源井泵	台	2	神木压气站: H=35m, Q=15 m <sup>3</sup> /h, 1 用 1 备	
			1	神木首站: H=35m, Q=10m <sup>3</sup> /h		
		恒压供水装置	套	1	神木压气站: 调节容积 1m <sup>3</sup> , 出口压力 0.25MPa	
			1	神木首站: 调节容积 1m <sup>3</sup> , 出口压力 0.25MPa		
	净水处理装置	套	1	神木压气站: Q=15m <sup>3</sup> /h		
		1	神木首站: Q=10m <sup>3</sup> /h			
	供暖	燃气锅炉	台	1	神木压气站采用 1 台 0.35MW 燃气热水锅炉供暖	
		燃气壁挂炉	台	4	神木首站 4 台, 型号为 JLG36-9B, 额定热输出为 32.2kW	
供电	变配电		套	2	压气站采用 2 路独立的 110kV 电源线路供电 (双重电源), 分输站 1 回 10kV 电源线路供电, 同时设天然气发电机组作为备用电源	
其他	用地面积	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	31.12		
		临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	580.41		
	拆迁工程	房屋\厂房拆迁	m <sup>2</sup>	750		

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
环保工程	污水处理	化粪池	座	2	每座站场 1 个, V=50m <sup>3</sup>
		排水管网	套	2	每座站场 1 套
	废气	燃气锅炉排气筒	根	1	排气筒高 8m, 内径 0.2m
安全设施		站场放空火炬	根	2	每座站场 1 个, 设自动点火装置和火炬头, 高 35m
		阀室放空立管	根	8	每个阀室 1 根, 不设点火装置, 高 20m

### 3) 山西省

建设内容及规模：鄂安沧输气管道工程山西境内管道主干线，全长 355km，设计压力 12MPa，管径  $\Phi 1219$ 。鄂安沧输气管道工程山西境内共设置工艺站场 4 座（兴县压气站、岚县分输站、忻州压气站、孟县分输站）；建设阀室 14 座，均为监控阀室。

建设地点：鄂安沧输气管道工程管道山西境内途经吕梁市（兴县和岚县）、忻州市（静乐县和忻府区）、太原市（阳曲县）、阳泉市（盂县）共 4 个地市，6 个县区。

鄂安沧输气管道工程山西境内工程建设内容见表 3.1-5。

**表 3.1-5 山西段项目组成及建设规模一览表**

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注	
主体工程	管道工程	管道长度	km	355		
		压力	MPa	12.0		
		管径	mm	$\Phi 1219$		
	站场工程	站场	座	4	压气站 2 座、分输站 2 座	
	穿越工程	大型河流穿越	m/次	850/1		
		中型河流穿越	m/次	780/6		
		山体隧道穿越	m/次	8630/7		
		高速、高等级公路	m/次	666/6		
铁路穿越		m/次	148/3			
辅助工程	道路工程	伴行路	新建	km	47.7	路面宽度 4.0m, 路基宽度 5.0m
			改扩建	km	55.7	
		施工便道	新建	km	57	宽度 4m, 通常结构为素土夯实
			改扩建	km	36	
	附属工程	线路截断阀室	座	14	监控阀室	
		三桩及警示牌	个	5265		
管道警示带		km	426			
公用工程	供水	水源井	口	2	每分输站 1 口, 出水量 $\geq 10\text{m}^3/\text{h}$	
			口	4	每压气站 2 口, 1 用 1 备, 出水量 $\geq 15\text{m}^3/\text{h}$	
		水源井泵	台	2	每分输站 1 台, 井口 H $\geq 30\text{m}$ , 出水量 $15\text{m}^3/\text{h}$	

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注	
			台	4	每压气站 2 口, 1 用 1 备, 井口 H $\geq$ 30m, 出水量 15m <sup>3</sup> /h	
		恒压供水装置	套	8	调节容积 1m <sup>3</sup>	
		净水处理装置	套	8	处理量为 5L/h	
		给水水箱	个	8	V=10m <sup>3</sup>	
	供暖	燃气锅炉	台	2	兴县压气站、忻州压气站采用 1 台 0.35MW 燃气热水锅炉供暖	
		燃气壁挂炉	台	7	岚县分输站 4 台, 型号 JLG36-9B, 额定热输出为 32.2kW; 孟县分输站 3 台, 型号为 JLG43-9B, 额定热输出为 39.5kW。	
	供电	变配电	套	4	压气站采用 2 路独立的 110kV 电源线路供电 (双重电源); 分输站 1 回 10kV 电源线路供电, 同时设天然气发电机组作为备用电源	
	其他	用地面积	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	81.75	站场、伴行路、三桩、警示牌
			临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	993.29	施工作业带、施工便道
		拆迁工程	房屋\厂房拆迁	m <sup>2</sup>	400	-
环保工程	污水处理	化粪池	座	4	每座站场 4 个, V=50m <sup>3</sup>	
		排水管网	套	4	每座站场 1 个	
	废气	燃气锅炉排气筒	根	2	排气筒高 8m, 内径 0.2m	
安全设施		站场放空火炬	根	4	每座站场 1 个, 设自动点火装置和火炬头, 高 35m	
		阀室放空立管	根	14	每个阀室 1 根, 不设点火装置, 高 20m	

#### 4) 河北省

建设内容及规模: 鄂安沧输气管道工程在河北境内涉及主干线、保定支干线和濮阳支干线, 管道全长 765km。其中河北境内主干线长 390km, 设计压力 12MPa, 平山-安平段管径为  $\Phi$ 1219, 管道长 223km, 安平-沧州段管径为  $\Phi$ 914, 管道长 167km; 保定支干线长 70km, 设计压力 10MPa, 管径为  $\Phi$ 1016; 濮阳支干线长 305km, 设计压力 10MPa, 管径为  $\Phi$ 1016。鄂安沧输气管道工程在河北境内建设工艺站场 8 座 (鹿泉压气站、无极分输站、安平分输清管站、献县分输站、沧州末站、冀州分输站、馆陶分输清管站、保定分输清管站); 建设 28 座阀室, 其中监控阀室 1 座, 监视阀室 27 座。

建设地点: 鄂安沧输气管道工程管道河北境内途经石家庄市 (平山县、鹿泉区、正定县、藁城区、无极县、深泽县)、保定市 (安国市、博野县、清苑区)、

衡水市（安平县、饶阳县、冀州市）、沧州市（献县、肃宁县、沧县）、邢台市（南宫市、威县、临西县）、邯郸市（邱县、馆陶县、大名县）、辛集市共 7 个地级市（含 1 个省直管市），22 个县区。

鄂安沧输气管道工程河北省境内工程建设内容见表 3.1-6。

表 3.1-6 河北段项目组成及建设规模一览表

分类	项目	主要项目内容		单位	数量	备注
主体工程	管道工程	管道长度	主干线	km	390	
			保定支线		70	
			濮阳支干线		305	
			合计		765	
		压力	主干线（平山-安平）	MPa	12.0	
			主干线（安平-沧州）		10.0	
			保定支线		10.0	
			濮阳支干线		10.0	
		管径	主干线（平山-安平）	mm	Φ1219	
			主干线（安平-沧州）		Φ914	
			保定支线		Φ1016	
			濮阳支干线		Φ1016	
	站场工程	站场		座	8	压气站 1 座、分输站 3 座、分输清管站 3 座，末站 1 座
	穿越工程	大型河流穿越		m/次	1600/2	
		中型河流穿越		m/次	1650/26	
		高速、高等级公路		m/次	2830/44	
铁路穿越		m/次	430/9			
辅助工程	道路工程	伴行路	新建	km	8.54	路面宽度 4.0m，路基宽度 5.0m
			改扩建	km	3.51	
		施工便道	新建	km	16.9	宽度 4m，通常结构为素土夯实
			改扩建	km	35.7	
	附属工程	阀室		座	28	监控阀室 1 座，监视阀室 27 座
		三桩及警示牌		个	10836	
管道警示带		km	718			
公用工程	供水	水源井	口	2	每压气站 2 口，1 用 1 备，出水量 ≥ 15m <sup>3</sup> /h	
			口	7	每分输站 1 口，出水量 ≥ 10m <sup>3</sup> /h	
		水源井泵	台	9	压气站：1 用 1 备，井口 H=35m，出水量 15m <sup>3</sup> /h；分输站、清管站：1 用，井口 H=35m，出水量 10m <sup>3</sup> /h	
		恒压供水装置	套	9	压气站：1 用 1 备，分输站、清管站：1 用；调节容积 1m <sup>3</sup>	
		一体化净水设备	套	8	压气站处理量为 15m <sup>3</sup> /h；分输站、清管站处理量为 10m <sup>3</sup> /h	



分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
	供暖	燃气锅炉	个	1	鹿泉压气站 1 台 0.35MW 燃气热水锅炉供暖
		燃气壁挂炉	台	21	除压气站外其他站场每站 3 台, 型号为 JLG43-9B, 额定热输出为 39.5kW。
	供电	变配电	套	1	压气站采用 2 路独立的 110kV 电源线路供电(双重电源); 分输站 1 回 10kV 电源线路供电, 同时设天然气发电机组作为备用电源
			套	7	10kV 电源线路供电, 同时设天然气发电机组作为备用电源
其他	用地面积	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	38.96	-
		临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	1936.09	-
	拆迁工程	房屋\厂房拆迁	m <sup>2</sup>	6400	-
		大棚拆迁	m <sup>2</sup>	21500	-
环保工程	污水处理	化粪池	座	16	每座站场 2 个, V=100m <sup>3</sup>
		排水管网	套	6	每座站场 1 套
	废气	燃气锅炉排气筒	根	1	排气筒高 8m, 内径 0.2m
安全设施		站场放空火炬	根	8	每座站场 1 个, 设自动点火装置和火炬头, 高 35m
		阀室放空立管	根	28	每个阀室 1 根, 不设点火装置, 高 20m

### 5) 河南省

建设内容及规模: 鄂安沧输气管道工程在河南境内涉及濮阳支干线, 管道长 68km, 设计压力 10MPa, 管径为  $\Phi 1016$ 。鄂安沧输气管道工程在河南境内建设工艺站场 3 座 (南乐分输站、清丰分输站、濮阳分输清管站); 建设 1 座阀室, 为监视阀室。

建设地点: 鄂安沧输气管道工程管道河南境内途经濮阳市 (南乐县、清丰县、濮阳县) 共 1 个地级市, 3 个县区。

鄂安沧输气管道工程河南省境内工程建设内容见表 3.1-7。

**表 3.1-7 河南段项目组成及建设规模一览表**

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注
主体工程	管道工程	管道长度	km	68	
		压力	MPa	10.0	濮阳支干线
		管径	mm	$\Phi 1016$	主干线 $\Phi 1016$
	站场工程	站场	座	3	分输站 3 座
	穿越工程	大型河流穿越	m/次	0	
		中型河流穿越	m/次	2900/4	
		高速、高等级公路	m/次	350/6	采用顶管穿越
铁路穿越		m/次	90/2	采用顶箱涵穿越	

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注	
辅助工程	道路工程	施工	新建	km	1.1	路面宽度 4.0m, 路基宽度 5.0m
		便道	改扩建	km	2	
		伴行路	新建	km	0	
			改扩建	km	0	
	附属工程	线路截断阀室	座	1	监视阀室	
		三桩及警示牌	个	1320	濮阳支干线 1320 个	
管道警示带		km	82			
公用工程	供水	水源井	口	3	不小于 10m <sup>3</sup> /h	
		水源井泵	台	3	每站 1 台, 出水口压力 H=35m, Q=10m <sup>3</sup> /h	
		恒压供水装置	套	3	每站 1 套, 调节容积 1m, 出口压力 0.25MPa	
		一体化净水装置	套	3	每站 1 套, Q=10m <sup>3</sup> /h	
	供暖	燃气壁挂炉	台	9	每站 3 台, 为 JLG43-9B, 额定热输出为 39.5kW。	
供电	变配电	套	3	站内主电源采用 1 回 10kV 架空线路, 设 1 台燃气发电装置做备用电源, 一路外部电源引自附近地方 10kV 电网		
其他	用地面积	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	6.99	-	
		临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	169.31	-	
	拆迁工程	房屋\厂房拆迁	m <sup>2</sup>	800	-	
		大棚拆迁	m <sup>2</sup>	1800	-	
环保工程	污水处理	化粪池	座	6	每座站场 2 个, V=100m <sup>3</sup>	
		排水管网	套	3	每座站场 1 个	
安全设施	站场放空火炬	根	3	每座站场 1 个, 设自动点火装置和火炬头, 高 35m		
	阀室放空立管	根	1	每个阀室 1 根, 不设点火装置, 高 20m		

### 3.1.2 输气工艺

#### 1) 气源

原环评阶段, 鄂安沧输气管道工程设计气源主要为内蒙古自治区鄂尔多斯地区煤制气、山西省煤制天然气、中石化华北公司的常规天然气。

#### 2) 供气市场

结合煤制天然气项目建设进度及工程实施计划, 将河北、河南作为鄂安沧输气管道工程资源主供市场, 将内蒙古、陕西、山西作为管道沿线市场, 将山东和安徽作为周边关联市场。根据鄂安沧输气管道工程建设进度和规模以及其他管道目标市场的开发周期, 确定鄂安沧输气管道工程全部建成后远期分配量  $300 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

表 3.1-8 鄂安沧输气管道工程总体分配方案 (单位  $10^8\text{m}^3$ )

年份 (年)		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
资源主供	河北	31	72	81	86	90	99	108	117
	河南	15	50	55	60	60	60	60	60
管道沿线市场	内蒙	2	4	6	9	12	13	14	15
	陕西	1	2	3	5	7	10	10	10
	山西	11	28	40	40	40	40	40	40
周边关联	山东	-	-	-	-	5	10	15	20
	安徽	-	-	-	4	6	8	10	25
新粤浙联网资		-	3	3	3	3	3	3	3
机动气量		-	1	2	3	7	7	10	10
总量		60	160	190	210	230	250	270	300

## 3) 天然气气质和物性要求

煤制气气质最低要求应符合《天然气》(GB 17820-2012) 二类气的标准, 同时应满足鄂安沧输气管道工程对所输送天然气介质的特殊要求。

## 4) 线路长度、管径和压力

鄂安沧输气管道工程干线、支干线推荐方案的长度、管径和压力等级见表 3.1-9。

表 3.1-9 各管段长度、管径和压力等级及最大设计输量一览表

序号	线路名称	起点	终点	沿线行政区	里程 (km)	管径 (mm)	设计压力 (兆帕)	最大设计输气量 (亿立方米/年)
1	神木-安平段	神木首站	安平分输清管站	陕西省、山西省、河南省、河北省	928	1219	12	300
	安平-沧州段	安平分输清管站	沧州末站			914	12	136
2	新蒙支干线	新蒙上输站	神木首站	内蒙古自治区、陕西省	252	914	12	136
3	准格尔支干线	准格尔旗上输站			247	914	12	136
4	华星支干线	华星上输站			362	1016	12	148
5	濮阳支线	安平分输清管站	濮阳分输清管站	河北省、河南省	373	1016	10	98
6	保定支干线		保定分输清管站	河北省	70	1016	10	98
7	准格尔上输支线	河北建投煤制天然气项目	准格尔旗上输站	内蒙古自治区	15	813	12	56
8	汇能上输支线	汇能煤制天然气项目			46	813	12	56

### 3.1.3 线路工程

鄂安沧输气管道工程包括一条主干线，五条支干线，两条上输支线，线路总长 2293km。

表 3.1-10 鄂安沧输气管道工程长度统计表

序号	线路段	省、自治区	市	县、区	线路长度 (km)
1	主干线 (928km)	陕西省 (183km)	榆林市	神木县	183
2		山西省 (355km)	吕梁市	兴县	83
3				岚县	40
4			忻州市	静乐县	55
5				忻府区	61
6			太原市	阳曲县	63
7			阳泉市	盂县	53
8		河北省 (390km)	石家庄市	平山县	81
9				鹿泉区	26
10				正定县	32
11				藁城区	11
12				无极县	37
13				深泽县	16
14			保定市	安国市	10
15			衡水市	安平县	32
16				饶阳县	18
17			沧州市	献县	67
18		肃宁县		4	
19		沧县		56	
20	新蒙支干线 (252km)	内蒙古自治区 (237km)	鄂尔多斯市	杭锦旗	115
21				伊金霍洛旗	69
22				乌审旗	53
23		陕西省 (15km)	榆林市	神木县	15
24	准格尔支干线 (247km)	内蒙古自治区 (244km)	鄂尔多斯市	准格尔旗	127
25				伊金霍洛旗	117
26		陕西省 (3km)	榆林市	神木县	3
27	华星支干线 (362km)	内蒙古自治区 (347km)	鄂尔多斯市	鄂托克前旗	168
28				鄂托克旗	18
29				乌审旗	141
30				伊金霍洛旗	20
31		陕西省 (15km)	榆林市	神木县	15
32	濮阳支干线 (373km)	河北省 (305km)	衡水市	安平县	28
33				辛集市	54
34				冀州市	45
35			邢台市	南宫市	22
36				威县	50
37				临西县	16
38			邯郸市	邱县	16
39				馆陶县	34
40				大名县	40

序号	线路段	省、自治区	市	县、区	线路长度 (km)
41		河南省 (68km)	濮阳市	南乐县	22
42				清丰县	31
43				濮阳县	15
44	保定支干线 (70km)	河北省 (70km)	衡水市	安平县	6
45			保定市	安国市	11
46				博野县	21
47				清苑区	32
48	准格尔上输 支线 (15km)	内蒙古自治区 (15km)	鄂尔多斯 市	准格尔旗	15
49	汇能上输支 线 (46km)	内蒙古自治区 (46km)	鄂尔多斯 市	伊金霍洛旗	37
50			鄂尔多斯 市	准格尔旗	9
合计					2293

### 3.1.4 站场工程

鄂安沧输气管道工程共设工艺站场 25 座，包括首站 1 座，压气站 4 座，上输站 6 座，分输站 8 座，分输清管站 5 座，末站 1 座。

表 3.1-11 鄂安沧输气管道工程站场情况统计表

序号	省/自治区	站场名称	站场类型	站场位置
1	内蒙古	新蒙上输站	上输站	鄂尔多斯市杭锦旗杭锦淖尔乡
2		杭锦旗上输站	上输站	鄂尔多斯市杭锦旗阿门其日格镇
3		中天合创上输站	上输站	鄂尔多斯市伊金霍洛旗
4		准格尔旗上输站	上输站	鄂尔多斯市准格尔旗大路镇
5		汇能上输站	上输站	鄂尔多斯市准格尔旗准格尔召镇
6		鄂尔多斯分输站	分输站	鄂尔多斯市伊金霍洛旗札萨克镇
7		华星上输站	上输站	鄂尔多斯市鄂托克前旗上海庙镇
8		乌审旗分输清管站	分输清管站	鄂尔多斯市乌审旗城区西南
9	陕西	神木首站	首站	陕西省榆林市神木县尔林兔乡
10		神木压气站	压气站	陕西省榆林市神木县锦界镇
11	山西	兴县压气站	压气站	吕梁市兴县交楼申乡
12		岚县分输站	分输站	吕梁市岚县土峪乡北
13		忻州压气站	压气站	忻州市忻府区豆罗镇
14		孟县分输站	分输站	阳泉市孟县上社镇
15	河北	鹿泉压气站	压气站	河北省石家庄市鹿泉区李村镇
16		无极分输站	分输站	河北省石家庄市无极县里城街道乡
17		安平分输清管站	分输清管站	河北省衡水市安平县大何庄乡
18		献县分输站	分输站	河北省沧州市献县乐寿镇
19		沧州末站	末站	河北省沧州市沧县旧州镇
20		冀州分输站	分输站	河北省衡水市冀州市周村镇
21		馆陶分输清管站	分输清	河北省邯郸市馆陶县柴堡镇

序号	省/自治区	站场名称	站场类型	站场位置
			管站	
22		保定分输清管站	分输清管站	河北省保定市清苑区何桥乡
23	河南	南乐分输站	分输站	河南省濮阳市南乐县张果屯镇
24		清丰分输站	分输站	河南省濮阳市清丰县六塔乡
25		濮阳分输清管站	分输清管站	河南省濮阳市濮阳县文留镇

## 3.2 变更后工程总体建设方案

### 3.2.1 变更后总体工程组成

工程变更后，鄂安沧输气管道工程包括一条主干线，五条支干线（新蒙支干线、准格尔支干线、华星支干线、保定支干线、濮阳支干线），两条上输支线（准格尔上输支线、汇能上输支线），线路总长 2293km，输气能力  $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ；共设工艺站场 23 座，线路截断阀室 87 座。管道途经内蒙古自治区、陕西省、山西省、河北省、河南省等 5 个省（自治区）、14 地市（省直管县市）、38 个县（旗）区。

工程变更后，鄂安沧输气管道工程共穿越大中型河流 69 处，穿越长度 37977m，穿越高速公路 34 处，穿越长度 4328m，穿越等级公路 66 处，穿越长度 4336m，穿越铁路 33 处，穿越长度 1554m。工程总占地  $5677.5151 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其中永久占地  $240.3551 \times 10^4 \text{m}^2$ ，临时占地  $5437.16 \times 10^4 \text{m}^2$ ，工程总投资 3328461 万元。

工程变更后，鄂安沧输气管道工程干线、支干线的长度、管径和压力等级见表 3.2-1。工程变更后总体工程组成见表 3.2-2。

表 3.2-1 鄂安沧输气管道工程各管段长度、管径、设计压力一览表

序号	线路名称		起点	终点	沿线行政区	里程(km)	管径(mm)	设计压力(MPa)
1	主干线	神木-安平段	神木首站	安平分输清管站	陕西省、山西省、河南省、河北省	928	1219	12
		安平-沧州段	安平分输清管站	沧州末站			1016 711	10 6.3
2	新蒙支干线		新蒙上输站		内蒙古自治区、陕西省	252	914	12
3	准格尔支干线		准格尔旗上输站	神木首站		247	914	12
4	华星支干线		华星上输站			362	1016	12
5	濮阳支干线		安平分输清管站	文23注采站	河北省、河南省	373	1016 711	10

序号	线路名称	起点	终点	沿线行政区	里程 (km)	管径 (mm)	设计压力(MPa)
6	保定支干线		保定分输清管站	河北省	70	1016	10
7	准格尔上输支线	河北建投煤制天然气项目	准格尔旗上输站	内蒙古自治区	15	813	12
8	汇能上输支线	汇能煤制天然气项目			46	813	12

注：表中主干线安平-沧州段包括安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线（4.7km，6.3MPa）以及沧州末站-天津 LNG 联络线（0.3km，10MPa）；濮阳支干线包括鄂安沧-榆济管道联络线（8km，10MPa）。



表 3.2-2 变更后项目组成一览表

分类	项目	主要内容	单位	总体	主干线	濮阳支干 线	保定支干 线	新蒙 支干 线	准格尔 支干 线	华星 支干 线	汇能上 输支 线	准格尔 上输支 线	备注	
主体工程	输气工程	线路长度	km	2293	928	373	70	252	247	362	46	15		
		输气规模	10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> /a	300										
		管径	mm	1219/1016/ 914/813/711	1219/1016/ 711	1016/711	1016	914	914	1016	813	813		
		压力	MPa	12/10	12/10	10	10	12	12	12	12	12		
	站场工程	首站	座	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
		压气站	座	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	
		上输站	座	6	—	—	—	3	2	1	—	—	—	
		分输站	座	6	4	1	—	—	1	—	—	—	—	
		分输清管站	座	5	1	2	1	—	—	1	—	—	—	
		末站	座	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
		合计	座	23	11	3	1	3	3	2	—	—	—	
	阀室	监控阀室	座	59	25	1	—	8	10	14	1	—	—	
		监视阀室	座	28	13	13	2	—	—	—	—	—	—	
		合计	座	87	38	14	2	8	10	14	1	—	—	
	穿跨越工 程	大中型河流	m/处	37977/69	18757/22	14220/23	1900/4	780/6	—	—	2320/14	—	—	
		高速公路	m/处	4328/34	2116/17	1632/11	180/2	100/1	200/2	100/1	—	—	—	
		等级公路	m/处	4336/66	1580/34	2114/21	96/2	200/2	250/5	96/2	—	—	—	
		铁路穿越	m/处	1554/33	558/12	270/6	50/1	150/3	318/7	54/1	52/1	102/2	—	
		山岭隧道	m/处	13700/10	12500/9	—	—	—	1200/1	—	—	—	—	
		河流隧道	m/处	1500/1	1500/1	—	—	—	—	—	—	—	—	
辅助工程	道路 工程	施 工 便	新建	km	137.7	84.8	6.2	1	4	34.5	5.1	2.1	0	路面 宽度 4.0m
		改扩 建	km	126.45	68.8	12.4	2.5	7	24	11	—	0.75		

分类	项目	主要内容	单位	总体	主干线	濮阳支干线	保定支干线	新蒙支干线	准格尔支干线	华星支干线	汇能上输支线	准格尔上输支线	备注
	道	新建	km	129.7	56.77	—	—	38.14	16.47	18.32	—	—	
		改扩建设	km	128.12	94.94	—	—	4.76	28.42	—	—	—	
	附属工程	阴极保护站	座	20	8	4	1	2	2	3	—	—	
		固定墩	个	111	55	10	2	10	18	10	4	2	
		三桩及警示牌	个	36731	14925	7158	1218	3366	4163	4991	669	241	
	警示带	km	2738	1114	448	84	283	311	423	55	20		
公用工程	供水	水源井	口	25	每座压气场站新建水源井 2 口 (1 用 1 备), 其他站场新建水源井 1 口,								
	供热及暖通	燃气锅炉	台	4	鹿泉分输清管站及每座压气场站建设 0.35MW 的常压燃气热水锅炉 1 台, 排气筒高 8m								
		壁挂炉	台	73	除鹿泉分输清管站及压气站外, 其他站场采用燃气壁挂炉供暖。其中新蒙上输站、杭锦旗上输站、乌审旗分输清管站、中天合创上输站、准格尔上输站、汇能上输站、鄂尔多斯分输站、华星上输站、神木首站、岚县分输站等 10 座站场采用燃气采暖壁挂炉型号为 JLG36-9B, 额定热输出为 32.2kW, 每站 4 台; 孟县分输站、无极分输站、安平分输清管站、冀州分输站、献县分输站、沧州末站、保定分输清管站、馆陶分输清管站、南乐分输站、清丰分输站、濮阳分输清管站等 11 座站场采用燃气采暖壁挂炉型号为 JLG43-9B, 额定热输出为 39.5kW, 每站 3 台								
环保工程	污水处理	化粪池	座	25	每座站场 1 个								
	固废	润滑油存储间	座	4	暂存废润滑油								
其他	用地面积	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	240.3551									
		临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	5437.16									
	工程拆迁	房屋\厂房拆迁	m <sup>2</sup>	12410	4500	2950	920	400	2800	800	40	0	均为工程

分类	项目	主要内容	单位	总体	主干线	濮阳支干线	保定支干线	新蒙支干线	准格尔支干线	华星支干线	汇能上输支线	准格尔上输支线	备注
		大棚拆迁	m <sup>2</sup>	64200	15000	18500	7400	0	16800	6500	0	0	拆迁

### 3.2.2 管道分期建设情况

2017年7月12日,国家发展和改革委员会以发改能源[2017]1308号文对鄂安沧输气管道工程核准批复。鄂安沧输气管道工程进行分期建设,批复要求:可根据天然气资源和市场落实进度分三阶段分期建设、分期投产。一期建设主干线河北石家庄鹿泉—沧州段以及濮阳支干线、保定支干线,优先利用天津LNG资源向华北地区供气,并利用文23储气库为华北地区提供应急保障;二期建设主干线神木—鹿泉段,三期建设新蒙支干线、准格尔支干线、华星支干线3条支干线。工程一期拟于2019年建成投产,工程二期和三期根据资源和市场情况适时建设。鄂安沧输气管道工程分期图见附图4.1。

### 3.3 变更后工程一期概况

根据环审[2016]160号文件批复的鄂安沧输气管道工程环境影响报告书,主干线河北鹿泉—沧州段、濮阳支干线和保定支干线管道全长736km,经过河北、河南2个省,设置11座站场,25座阀室。

1)主干线(鹿泉分输清管站—安平分输清管站)管道长126km,设计压力12MPa,管径 $\Phi 1219$ 。主干线(安平分输清管站—沧州末站)管道长167km,设计压力10MPa,管径 $\Phi 914$ 。主干线设置5座站场(鹿泉压气站、无极分输站、安平分输清管站、献县分输站、沧州末站),10座阀室。

2)濮阳支干线管道长373km,设计压力10MPa,管径 $\Phi 1016$ 。设置5座站场(冀州分输站、馆陶分输清管站、南乐分输站、清丰分输站、濮阳分输清管站),13座阀室。

3)保定支干线管道长70km,设计压力10MPa,管径 $\Phi 1016$ 。设置1座站场(保定分输清管站),2座阀室。

鄂安沧输气管道工程一期沿线穿越大中型河流44处,高速公路22处,等级公路43处,铁路12处。每座站场设置化粪池每座站场1个, $V=50\text{m}^3$ ,每个站场设置放空火炬1根,每个阀室设置放空立管1根。

工程变更后,鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程一期包括一条主干线、两条支干线,线路全长736km。鄂安沧输气管道工程一期设计输量 $70\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$ ,沿线设置工艺站场9座(安平分输清管站预留压气站位置,3座分输清管站,4座分输站,1座末站),截断阀室28座(监控阀室6座、监视阀室22座)。工程总投

资 977399 万元，其中环保投资 89923 万元，占全部工程投资的 9.2%。

主干线起点位于河北省石家庄市鹿泉区鹿泉分输清管站，终点为河北省沧州末站，全长 293km。其中，鹿泉分输清管站-安平分输清管站段设计压力 12MPa，管径为  $\Phi 1219$ ，长度 126km；安平分输清管站-沧州末站段设计压力 10MPa，管径为  $\Phi 1016$ ，长度 167km（包括安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线长 4.7km，设计压力 6.3MPa，管径为  $\Phi 711\text{mm}$ ；沧州末站-天津 LNG 联络线长 0.3km，设计压力 10MPa，管径为  $\Phi 1016\text{mm}$ ）。

濮阳支干线起点位于河北省衡水市安平县安平分输清管站，终点为河南省濮阳市濮阳县文 23 注采站，全长 373km。设计压力 10MPa，管径为  $\Phi 1016\text{mm}$ （包括南乐分输站-榆济线南乐站联络线长 8km，设计压力 10MPa，管径为  $\Phi 711\text{mm}$ ）。

保定支干线起点位于河北省衡水市安平县安平分输清管站，终点为河北省保定市清苑区保定分输清管站，全长 70km，设计压力 10MPa，管径为  $\Phi 1016$ 。

鄂安沧输气管道工程一期组成见表 3.3-1。工程一期管道路由见附图 4.2-1。

表 3.3-1 工程一期项目组成一览表

分类	项目	主要内容	单位	工程一期 总体	主干线 (鹿泉- 沧州)	濮阳支干 线	保定支干 线	备注	
主体工程	输气工程	线路长度	km	736	293	373	70		
		输气规模	$10^8\text{m}^3/\text{a}$	70					
		管径	mm	1219	1219	1016	1016		
				1016	1016	711	711	1016	
	压力	MPa	12	12	10	10	10		
			10	10					
			6.3	10					
	站场工程	分输清管站 (预留压气 站位置)	座	1	1	—	—		
		分输站	座	4	2	2	—		
		分输清管站	座	3	1	1	1		
		末站	座	1	1	—	—		
		合计	座	9	5	3	1		
	阀室	监控阀室	座	6	4	2	0		
		监视阀室	座	22	8	12	2		
		合计	座	28	12	14	2		
	穿越工程	大中型河流	m/处	32605/46	14737/17	16118/25	1750/4		
		高速公路	m/处	3336/24	1524/11	1632/11	180/2		
		等级公路	m/处	2992/40	782/17	2114/21	96/2		
		铁路穿越	m/处	546/12	196/5	270/6	80/1		

分类	项目	主要内容	单位	工程一期 总体	主干线 (鹿泉- 沧州)	濮阳支干 线	保定支干 线	备注
辅助工程	道路工程	新建	km	14.9	7.7	6.2	1	路面宽 4 m
		改扩建	km	27.75	12.85	12.4	2.5	
	附属工程	阴极保护站	座	9	4	4	1	
		固定墩	个	20	8	10	2	
		三桩	个	11075	4460	5565	1050	
警示牌		个	2441	680	1593	168		
	警示带	km	883	351	448	84		
公用工程	供水	水源井	口	9	每座站场新建水源井 1 口, 出水量不小于 6m <sup>3</sup> /h, 井套管直径 250mm			
	供暖及 暖通	燃气锅炉	台	1	鹿泉分输清管站建设 0.35MW 的常压燃气热水锅炉 1 台, 排气筒高 8m			
		壁挂炉	台	24	除鹿泉分输清管站外, 其他 8 座站场采用燃气壁挂炉供暖。燃气采暖壁挂炉型号为 JLG43-9B, 额定热输出为 39.5kW, 每站 3 台			
环保工程	污水处理	化粪池	座	9	每座站场 1 个, V=16m <sup>3</sup>			
		隔油池	座	9	LXBXH=1.5m×1m×2m, 每座站场 1 个, V=1m <sup>3</sup>			
其他	用地面积	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	34.6936	21.4342	10.7868	2.4726	
		临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	2072.1	858	1020.7	193.4	
	工程拆迁	房屋\厂房 拆迁	m <sup>2</sup>	8305	4435	2950	920	
		大棚拆迁	m <sup>2</sup>	88325	62425	18500	7400	

### 3.3.1 各省工程组成

#### 3.3.1.1 河北省工程组成

建设内容及规模：鄂安沧输气管道工程一期在河北境内涉及主干线、保定支干线和濮阳支干线，管道全长 662km。

其中，河北境内主干线长 293km，鹿泉分输清管站-安平分输清管站段管径为  $\Phi 1219$ ，设计压力 12MPa，管道长 126km；安平分输清管站-沧州末站段管径为  $\Phi 1016$ ，设计压力 10MPa，管道长 167km（包括安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线长 4.7km，设计压力 6.3MPa，管径为  $\Phi 711$ ；沧州末站-天津 LNG

联络线长 0.3km, 设计压力 10MPa, 管径为  $\Phi 1016$ ); 保定支干线长 70km, 设计压力 10MPa, 管径为  $\Phi 1016$ ; 濮阳支干线长 299km, 设计压力 10MPa, 管径为  $\Phi 1016$  (包括南乐分输站-榆济线南乐站联络线长 8km, 设计压力 10MPa, 管径为  $\Phi 711$ mm)。

工程一期在河北境内建设工艺站场 8 座 (鹿泉分输清管站、藁城分输站、安平分输清管站、献县分输站、沧州末站、冀州分输清管站、馆陶分输清管站、保定分输清管站); 建设 26 座阀室, 其中监控阀室 5 座, 监视阀室 21 座。

建设地点: 工程一期在河北境内途经石家庄市 (鹿泉区、正定县、藁城区、无极县、深泽县)、保定市 (安国市、博野县、清苑区)、衡水市 (安平县、饶阳县、冀州市)、沧州市 (献县、肃宁县、沧县)、邢台市 (南宫市、威县、临西县)、邯郸市 (邱县、馆陶县、大名县)、辛集市共 7 个地级市 (含 1 个省直管市), 20 个县区。

工程一期河北段线路走向示意图见附图 4.2-2。工程一期河北省境内工程建设内容见表 3.3-2。

表 3.3-2 河北段项目组成及建设规模一览表

分类	项目	主要项目内容		单位	数量	备注
主体工程	管道工程	管道长度	主干线	km	293	包括沧州末站-天津 LNG 联络线 0.3km、安平分输清管站-中石化安济管道联络线 4.7km
			保定支线		70	
			濮阳支干线		299	包括南乐分输站至榆济输气管道联络线 8km
			合计		662	
		压力	主干线 (鹿泉-安平)	MPa	12	安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线设计压力 6.3MPa; 沧州末站-天津 LNG 联络线设计压力 10MPa
			主干线 (安平-沧州)		10	
			保定支线		10	
			濮阳支干线		10	
		管径	主干线 (鹿泉-安平)	mm	1219	安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线管径 711mm; 沧州末站-天津 LNG 联络线管径 1016mm
			主干线 (安平-沧州)		1016	
			保定支线		1016	
			濮阳支干线		1016	



分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注	
	站场工程	站场	座	8	分输清管站(预留压气站位置)1座、分输站4座、分输清管站2座,末站1座	
		穿越工程	大中型河流穿越	m/次	30120/42	
	高速公路穿跨越		m/次	3036/21		
	高等级公路穿跨越		m/次	2766/35		
		铁路穿越	m/次	456/10		
辅助工程	道路工程	施工便道	新建	km	13.8	宽度4m,通常结构为素土夯实
			改扩建	km	25.75	
	附属工程	阀室	座	26	26	监控阀室5座,监视阀室21座
		三桩	个	10070	10070	
		警示牌	个	2126	2126	
	管道警示带	km	801	801		
公用工程	供水	水源井	口	8	8	每座站场新建水源井1口,出水量不小于6m <sup>3</sup> /h,井套管直径250mm
		水源井泵	台	8	8	出水口压力H=80m, Q=5m <sup>3</sup> /h, P=3kW
		恒压供水装置	套	8	8	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=30m
		一体化净水设备	套	8	8	Q=2m <sup>3</sup> /h
	供暖	燃气锅炉	台	1	1	鹿泉分输清管站建设0.35MW的常压燃气热水锅炉1台,排气筒高8m。
		壁挂炉	台	21	21	除鹿泉分输清管站外,其他7座站场采用燃气壁挂炉供暖。燃气采暖壁挂炉型号为JLG43-9B,额定热输出功率为39.5kW,每站3台
	供电	变配电	套	8	8	采用1回10kV电源线路供电,同时设天然气发电机组作为备用电源
其他	用地面积	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	31.6992	31.6992	-
		临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	1863.1	1863.1	-
	拆迁工程	房屋\厂房拆迁	m <sup>2</sup>	7455	7455	-
		大棚拆迁	m <sup>2</sup>	86325	86325	-
环保工程	污水处理	化粪池	座	8	8	每座站场1个, V=16m <sup>3</sup>
		隔油池	座	8	8	LXBXH=1.5m×1m×2m, 每座站场1个, V=1m <sup>3</sup>
安全设施		站场放空管	根	8	8	每座站场1个,高15m
		阀室放空立管	根	25	25	每个阀室1根,高15m

### 3.3.1.2 河南省工程组成

建设内容及规模：工程一期在河南境内涉及濮阳支干线，管道长74km，设计压力10MPa，管径为Φ1016（包括南乐分输站-榆济线南乐站联络线长8km，设计压力10MPa，管径为Φ711）。工程一期在河南境内建设工艺站场1座（南乐分输站；建设2座阀室，1座监视阀室，1座监控阀室。

建设地点：工程一期管道河南境内途经濮阳市（南乐县、清丰县、濮阳县）共1个地级市，3个县区。

工程一期河南段线路走向示意图见附图 4.2-3。工程一期河南省境内工程建设内容见表 3.3-3。

表 3.3-3 河南段项目组成及建设规模一览表

分类	项目	主要项目内容	单位	数量	备注	
主体工程	管道工程	管道长度	km	74		
		压力	MPa	10	濮阳支干线	
		管径	mm	1016 711	主干线 Φ1016	
	站场工程	站场	座	1	分输站 1 座	
	穿越工程	大中型河流穿越	m/次	2845/4		
		高速公路穿跨越	m/次	300/3		
		高等级公路穿跨越	m/次	226/5		
铁路穿越		m/次	90/2			
辅助工程	道路工程	施工便道	新建	km	1.1	路面宽度 4.0m, 路基宽度 5.0m
			改扩建	km	2	
	附属工程	线路截断阀室	座	2		监视阀室、监控阀室各 1 座
		三桩	个	1005		
		警示牌	个	315		
		警示带	km	82		
公用工程	供水	水源井	口	1	每座站场新建水源井 1 口, 出水量不小于 6m <sup>3</sup> /h, 井套管直径 250mm	
		水源井泵	台	1	出水口压力 H=80m, Q=5m <sup>3</sup> /h, P=3kw	
		恒压供水装置	套	1	Q=2m <sup>3</sup> /h, H=30m	
		一体化净水装置	套	1	Q=2m <sup>3</sup> /h	
	供暖	壁挂炉	台	3	南乐分输站采用燃气壁挂炉供暖。燃气采暖壁挂炉型号为 JLG43-9B, 额定热输出为 39.5kW, 共 3 台。	
供电	变配电	套	8	采用 1 回 10kV 电源线路供电, 同时设天然气发电机组作为备用电源		
其他	用地面积	永久占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	2.9944	-	
		临时占地	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	209.0	-	
	拆迁工程	房屋\厂房拆迁	m <sup>2</sup>	850	-	
		大棚拆迁	m <sup>2</sup>	2000	-	
环保工程	污水处理	化粪池	座	1	每座站场 1 个, V=16m <sup>3</sup>	
		隔油池	座	1	LXBXH=1.5m×1m×2m, 每座站场 1 个, V=1m <sup>3</sup>	
安全设施		站场放空管	根	1	每座站场 1 个, 高 15m	
		阀室放空立管	根	2	每个阀室 1 根, 高 15m	

### 3.3.2 输气工艺

#### 3.3.2.1 气源与组成

鄂安沧输气管道工程一期气源为中国石化天津液化天然气 (LNG) 管道输送

的液化天然气。

表 3.3-4 LNG 气源组分及物性参数

序号	组分	单位	平均值
1	甲烷 (CH <sub>4</sub> )	mol%	91.0~99.9
2	乙烷 (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	mol%	0.1~5
3	丙烷	mol%	0~2.5
4	C4	mol%	0~1
5	C5	mol%	0~0.1
6	氮气 (N <sub>2</sub> )	mol%	0~0.5
7	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	ppm	<100
8	硫化氢 (H <sub>2</sub> S)	ppm	<1

### 3.3.2.2 气质和物性要求

气源气质最低要求应符合《天然气》(GB 17820-2012)二类气的标准。同时应满足鄂安沧输气管道工程对所输送天然气介质的特殊要求,具体如下:

#### 1) 水露点

水露点温度应满足如下要求: 12MPa 下, 低于-15℃。

#### 2) 烃露点

烃露点温度应满足如下要求:

临界凝析温度为: 12MPa 下, 低于-15℃。

#### 3) H<sub>2</sub>S

H<sub>2</sub>S 含量 ≤ 6mg/m<sup>3</sup>。

#### 4) 总硫

总硫低于 60mg/m<sup>3</sup>。

#### 5) 二氧化碳 (CO<sub>2</sub>) 和氢气 (H<sub>2</sub>)

CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub> 小于 3%, 其中 CO<sub>2</sub> 含量小于 1% (V), 控制 H<sub>2</sub> 小于 2% (V)。

#### 6) 氧气 (O<sub>2</sub>)

要求天然气中不能含有氧气。

#### 7) 其它指标

其它未提及指标符合《天然气》(GB 17820-2012)二类气的规定。

### 3.3.2.3 设计输量

鄂安沧输气管道工程一期设计输量为 70×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a, 远期鄂安沧输气管道工程建成后, 设计输量达到 300×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>/a。

### 3.3.2.4 供配气方案

鄂安沧输气管道工程一期市场根据管道可覆盖区域已落实的有石家庄、保定、衡水、邯郸等地的城市燃气和燃气电厂用气固有的市场，2019年~2025年鄂安沧可选择供应，尤其是保定、石家庄、邢台、邯郸可接入河北天然气公司进行供应或者部分大型燃气电厂进行直供。落实用户(含北京燕山石化)气量  $70 \times 10^8 \text{m}^3$ 。具体见表 3.3-5。

表 3.3-5 鄂安沧输气管道工程一期用户落实的市场用户量 ( $10^8 \text{m}^3/\text{a}$ )

序号	主要用户	一期市场需求量
1	河北省天然气公司	37
2	昆仑燃气	
3	电厂专线	
4	中燃祥科	
5	石家庄新奥	
6	保定新奥	19
7	保定当地燃气公司	
8	保定以北地区(含北京燕山石化)	
9	衡水中能	10
10	献县大地燃气	4
11	合计	70

鄂安沧输气管道工程一期预计 2025 年达产，主供市场为河北省，其中供给河北市场  $70 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，根据鄂安沧输气管道工程一期宏观路由，供应市场分配方案，供配气方案见表 3.3-6。

表 3.3-6 供配气方案 ( $10^8 \text{m}^3/\text{a}$ )

省份	站场	配气量				备注
		2019 年	2021 年	2023 年	2025 年	
河北	鹿泉分输清管站	1	12	12	19	
	藁城分输站	1	4	5	6	
	主 27#阀室	1	2	6	9	
	主 28#阀室	1	3	3	3	
	安平分输清管站 (预留压气站位置)	--	--	--	--	枢纽站
	献县分输站	--	2	2	4	
	沧州末站	--	--	--	--	
	保定分输清管站	1	5	12	19	含北京燕山石化
	冀州分输清管站	--	--	5	10	

省份	站场	配气量				备注
		2019年	2021年	2023年	2025年	
	馆陶分输清管站	--	--	--	--	邯鄹管网补充气源
河南	南乐分输站	--	--	--	--	与榆济管道相连
	合计	5	28	45	70	

### 3.3.2.5 设计压力、管径

鄂安沧输气管道工程一期干线、支干线各管段长度、管径和压力见表 3.3-7。

表 3.3-7 鄂安沧输气管道工程各管段长度、管径和压力一览表

序号	线路名称	起点	终点	里程 (km)	管径 (mm)	设计压力 (MPa)	备注
1	鹿泉-安平段	鹿泉分输清管站	安平分输清管站	126	1219	12	
	安平-沧州段	安平分输清管站	沧州末站	167	1016 711	10 6.3	包括安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线 4.7km, 管径 $\Phi$ 711; 沧州末站-天津 LNG 联络线 0.3km, 管径 $\Phi$ 1016
5	濮阳支线	安平分输清管站	文 23 注采站	373	1016 711	10	包括南乐分输站-榆济线南乐站联络线 8km, 管径 $\Phi$ 711
6	保定支干线		保定分输清管站	70	1016	10	

### 3.3.3 线路工程

#### 3.3.3.1 建设地点

管道建设地点表 3.3-8。

表 3.3-8 项目建设地点一览表

序号	省	线路段	地市	县、区	长度 (km)
1	河北省 (662km)	主干线 (293km)	石家庄市(107km)	鹿泉区	10
2				正定县	33
3				藁城区	10
4				无极县	36
5				深泽县	18
6			保定市 (9km)	安国市	9

序号	省	线路段	地市	县、区	长度 (km)
7	河北省	濮阳支干线 (299km)	衡水市 (54km)	安平县	36
8				饶阳县	18
9			沧州市 (123km)	献县	65
10				肃宁县	4
11				沧县	54
12				衡水市 (28km)	安平县
13			辛集市 (54km)	辛集市	54
14			衡水市 (43km)	冀州市	43
15			邢台市 (85km)	南宫市	21
16				威县	49
17		临西县		15	
18		邯郸市 (89km)	邱县	17	
19			馆陶县	32	
20			大名县	40	
21		保定支干线 (70km)	衡水市 (6km)	安平县	6
22				安国市	11
23			保定市 (64km)	博野县	21
24				清苑县	32
25		河南省 (74km)	濮阳市 (74km)	南乐县	30
26				清丰县	29
27				濮阳县	15

注：表中管道长度包括：安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线 (4.7km)、沧州末站-天津 LNG 联络线 (0.3km)、鄂安沧-榆济管道联络线 (8km)。

### 3.3.3.2 线路走向

#### 1) 主干线

管线在河北省境内经过鹿泉分输清管站——曲阳桥镇——北早现乡——新安镇——张家庄镇——藁城分输站——南孟镇——郭庄镇——里城道乡——大陈镇——南留乡——南娄底乡——大何庄乡——安平分输清管站——程油子乡——大尹村镇——段村乡——献县分输站——淮镇——高川乡——黄递铺乡——张官屯乡——汪家铺乡——旧州镇——沧州末站。河北省境内全长 293km (包括安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线 4.7km, 沧州末站-天津 LNG 联络线长 0.3km)。

#### 2) 濮阳支干线

##### (1) 河北省境内

濮阳支干线起于河北省衡水市安平分输清管站 (预留压气站位置) , 出站后管道一直向南敷设, 经过大何庄乡——东黄城——南王庄镇——天宫营——旧城镇——前

营乡—和睦井—新城镇—马庄—门家庄—徐家庄—周村镇—大高村镇—常屯乡—梨元屯镇—下堡寺镇—摇鞍镇乡—南辛店乡—梁二庄乡—柴堡镇—寿山寺乡—房寨镇—营镇乡—红庙乡—龙王庙镇。濮阳支干线河北省境内全长 299km。

### (2) 河南省境内

濮阳支干线管线在河南省境内经过西邵乡—谷金楼乡—南乐分输站—马村乡—六塔乡—柳屯乡—文 23 注采站。

南乐分输站—榆济线南乐站联络线管道自南乐县东侧的鄂安沧管道南乐分输站向西敷设，至榆济管道南乐分输站，全长 8km。

濮阳支干线河南省境内全长 74km。

### 3) 保定支干线

保定支干线东线方案起于安平分输清管站（预留压气站位置），出站后，向北敷设，途径马店镇—石佛镇—博陵镇—北杨村乡—温仁镇—张登镇—何桥乡，进入保定分输清管站。保定支干线河北省境内全长 70km。

## 3.3.3.3 管道敷设

### 1) 一般地段管道敷设

#### (1) 管沟深度

工程一期管道埋深一般要求如下：

①管顶覆土深度不小于 1.2m，且大于最大冻土深度；

②管道定向钻穿越大中型河流时，管顶埋设至少置于百年一遇洪水时最大冲刷层以下或河床稳定层以下 6.0m；

③对无最大冲刷深度资料的小型穿越（包括河流、冲沟）的穿越段，管顶埋深应根据河底坡降和汇水条件、地质条件进行分析确定。

④对于人为活动较多，易发生第三方破坏的地区，考虑埋深 1.5m；

⑤管道在河流滩地范围内敷设时，埋设深度要根据河流穿越位置的冲刷深度及河流防洪等级等综合确定管道埋深；

⑥管道穿越已知的活动性断裂带时，必须采取合适的管沟尺寸和其它相应的技术措施保护管道安全；

⑦对于特殊地质地段，根据相应的地质条件，确定适当管道埋深。



## (2) 管道转角

①当管道水平转角 $\leq 3^\circ$ 或竖向转角 $\leq 2^\circ$ 时，设计中应优先采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径大于1000D；弹性敷设无法满足时优先采用冷弯弯管，曲率半径为 $R \geq 40D$ ；冷弯管无法满足时采用热煨弯头，热煨弯头曲率半径为 $R=6D$ （度数 $>78^\circ$ 、DN1200的热煨弯头 $R=5D$ ），推荐最大冷弯角度见表3.3-9。

**表 3.3-9 最大冷弯角一览表**

管径	$\Phi 1219$	$\Phi 1016$	$\Phi 711$
最大冷弯角 ( $^\circ$ )	7	11	16

②弹性敷设管段与其相邻的弹性敷设管段弯管、弯头间需保持至少2m的直管段。管道弹性敷设曲率半径应满足：自重产生的最小曲率半径和管道强度条件下所达到的最小曲率半径的要求，同时应大于1000D。弹性敷设不得使用在管道平面和竖向同时发生变向处。

③现场冷弯弯管的最小曲率半径 $\geq 40D$ 。平面转角在地形条件许可且经济的情况下，在施工中可以考虑采用多个冷弯管连接改变线路走向。

### 2) 特殊地段管道敷设

#### (1) 穿越经济作物区

管道通过经济作物区时，施工作业带宽度尽量缩窄，宜采用沟下组焊方式减小施工作业带宽度，工程一期管道根据管径的不同通过经济作物区和果园的施工作业带宽度宜压缩为12m~16m。

#### (2) 与高压输电线并行

工程一期局部靠近高压线并与其并行，管道设计需采取特殊的阴极保护措施，保证管道的安全，具体安全距离要求须执行《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2008)，如果间距不足，可以和电力部门联系更改接地极走向。

与高压线较近段，在施工中应加强施工人员、施工机械设备的安全绝缘措施。

#### (3) 小型河流穿越工程

工程一期沿线小型沟渠较多，河流小型穿越虽然水量不大，但如果埋深不足或没有及时恢复地貌，极易在雨季冲毁管沟，损坏管道。因此，管线必须埋到冲刷及疏浚线深度以下，并及时做好水工保护，确保管道安全。

#### (4) 经过城镇街区段

工程一期个别地段受地形、建构筑物及其他在建工程的限制，从城镇规划区或民房密集处通过，特别是穿越一二级公路的两侧。通过这样的地段，首先要获得有关部门批准，施工中采取相应的安全保障措施，可在狭窄场地外组焊，沟下整体拖管就位，以缩小施工作业带宽度（施工作业带宽度可酌情缩减），并设置施工作业带警戒线，修筑临时通道，夜间挂红灯警示，控制噪声。

#### （5）坟墓密集地段

工程一期沿线局部地段遇到较为密集的坟墓，在该处施工应该采取人工开挖，尽量缩小作业带宽度，施工时应当采取保护措施。

#### （6）地震区及活动断裂带

在设计中重点关注地震区及活动断裂带，并按相关设计规范和专题评价要求落实相关措施。

### 3.3.3.4 管道穿跨越及与现有管道并行

#### 1) 大中型河流穿越

主干线的水域大中型穿跨越汇总见表 3.3-10，支干线水域大中型穿跨越一览表见表 3.3-11。

**表 3.3-10 主干线水域大中型穿跨越汇总表**

穿跨越等级	穿跨越型式	次数	长度 (m)
大型	定向钻穿越	6	6280
	挖沟法穿越	1	4000
	小计	7	10280
中型	定向钻穿越	7	4187
	挖沟法穿越	3	270
	小计	10	4457
总计		17	14737

**表 3.3-11 支干线水域大中型穿越统计**

穿跨越等级	穿跨越型式	次数	长度 (m)
大型	定向钻穿越	6	5507
	小计	6	5507
中型	定向钻穿越	17	11691
	挖沟法穿越	6	670
	小计	23	12361
总计		29	17868

#### 2) 公路和铁路穿越

##### （1）高速公路穿越

鄂安沧输气管道工程一期共穿越高速公路 24 处，穿越长度 3336m，其中，主干线（鹿泉分输清管站-沧州末站）穿越高速公路 11 处，穿越长度 1524m，濮阳支干线穿越高速公路 11 处，穿越长度 1632m，保定支干线穿越高速公路 2 处，穿越长度 180m。

### (2) 高等级公路

鄂安沧输气管道工程一期共穿越等级公路 40 处，穿越长度 2992m，其中，主干线（鹿泉分输清管站-沧州末站）穿越等级公路 17 处，穿越长度 782m，濮阳支干线穿越等级公路 21 处，穿越长度 2114m，保定支干线穿越等级公路 2 处，穿越长度 96m。

### (3) 铁路

鄂安沧输气管道工程一期共穿越铁路 12 处，穿越长度 546m，其中，主干线（鹿泉分输清管站-沧州末站）穿越铁路 5 处，穿越长度 196m，濮阳支干线穿越铁路 6 处，穿越长度 270m，保定支干线穿越铁路 1 处，穿越长度 80m。

### 3) 管道与现有管道并行

经排查工程一期与其他管道并行总长度约为 71.7km，情况见表 3.3-12。

**表 3.3-12 与现有管道并行情况一览表**

序号	名称	归属单位	并行长度 (km)	并行起点	并行终点	并行间距 (m)
河北段						
1	陕京三线	中国石油	32.7	鹿泉区新安镇	正定县新城铺镇	15~1000
2	陕京三线	中国石油	6.5	无极县南孟镇	无极县郭庄镇	15~200
3	陕京三线	中国石油	9.5	安国市	安国市	15~1000
4	河石线	沧州石油	8	安平县	安平县	15~300
河南段						
1	中开管道	中国石化	15	清丰县六塔乡	濮阳县柳屯镇	15~1000

### 3.3.3.5 线路附属工程

#### 1) 线路截断阀室

##### (1) 阀室设置

鄂安沧输气管道工程一期共设置 28 座阀室，6 座监控阀室，22 座监视阀室，其中主干线设置 12 座阀室，濮阳支干线设置 14 座阀室，保定支干线设置 2 座阀

室。

## (2) 放空立管

工程一期每座阀室设置放空立管 1 根，共 27 根，高度均为 15m。

主干线（鹿泉段-安平段）6 座阀室（监控阀室 3 座，监视阀室 3 座）放空管规格为 DN400，其他阀室放空管规格为 DN350。

## 2) 管道标志

工程一期共设置线路标志桩、转角桩 11075 个，警示牌 2441 个，警示带 883km，固定墩 20 个，配重块 8864.1m<sup>3</sup>。

## 3) 施工便道和伴行道路

### (1) 施工便道

工程一期新建施工便道 14.9km，改扩建施工便道 27.75km，施工便道的建设情况相见表 3.3-13。

**表 3.3-13 管道施工便道一览表**

序号	线路段	省份	新建施工便道 (km)	改扩建施工便道 (km)
1	主干线（鹿泉-安平）	河北	4.90	7.30
2	主干线（安平-沧州）	河北	2.80	5.55
3	保定支干线	河北	1.00	2.50
4	濮阳支干线	河北	5.10	10.40
		河南	1.10	2.00
5	合计		14.90	27.75

### (2) 伴行道路

工程一期不新建或改扩建伴行道路。

### 3.3.3.6 线路用管

工程一期管道管材选型及用钢量详见表 3.3-14。

**表 3.3-14 管道管材选型及用钢量统计表**

序号	线路段	钢级	钢管类型	钢管外径×厚度 (mm)	长度 (km)	用钢量 (10 <sup>4</sup> t)
1	主干线 (鹿泉-安平)	L555M	SAWL	1219×22.0	75	4.87
2			SAWL	1219×26.4	50.3	3.91
3			SAWL	1219×33.0	0.7	0.07
4	小计				126	8.85

序号	线路段	钢级	钢管类型	钢管外径×厚度 (mm)	长度 (km)	用钢量 (10 <sup>4</sup> t)
5	主干线 (安平-沧州)	L485M	SAWH	1016×17.5	103.5	4.46
6			SAWL	1016×17.5	7	0.30
7			SAWL	1016×21	51	2.63
8			SAWL	1016×26.2	0.8	0.05
9	小计				162.3	7.44
10	濮阳支干线	L485M	SAWH	1016×17.5	264.4	11.39
11			SAWL	1016×17.5	18.4	0.79
12			SAWL	1016×21.0	81.1	4.18
13			SAWL	1016×26.2	1.1	0.07
14	小计				365	16.43
15	保定支干线	L485M	SAWH	1016×17.5	44.8	1.93
16			SAWL	1016×17.5	3.4	0.15
17			SAWL	1016×21.0	21.4	1.10
18			SAWL	1016×26.2	0.4	0.03
19	小计				70	3.21
20	联络线	L450M	SAWH	711×15.8	11.8	0.32
21			SAWL	711×15.8	0.7	0.02
22			SAWL	711×19.8	0.2	0.01
23	小计				12.7	0.35
总计					736	36.28

### 3.3.4 站场工程

#### 3.3.4.1 站场设置

站场设置情况见表 3.3-15。

表 3.3-15 站场设置情况表

序号	省	站场名称	站场类型	站场位置
1	河北	鹿泉分输清管站	分输清管站	石家庄市鹿泉区李村镇
2		藁城分输站	分输站	石家庄市藁城区张家庄镇北
3		安平分输清管站	分输清管站(预留压气站位置)	衡水市安平县大何庄乡
4		献县分输站	分输站	沧州市献县乐寿镇
5		沧州末站	末站	河北省沧州市沧县旧州镇
6		冀州分输清管站	分输清管站	衡水市冀州市周村镇
7		馆陶分输清管站	分输清管站	邯郸市馆陶县柴堡镇
8		保定分输清管站	分输清管站	保定市清苑区何桥乡
9	河南	南乐分输站	分输站	濮阳市南乐县张果屯镇

#### 3.3.4.2 工艺参数

站场基本功能见表 3.3-16。

表 3.3-16 站场基本功能一览表

序号	站场	增压	上输	清管	分输	监控	截断放空
一	主干线						
1	鹿泉分输清管站			√	√	√	√
2	藁城分输站				√	√	√
3	安平分输清管站	√(预留)		√	√	√	√
4	献县分输站				√	√	√
5	沧州末站		√	√		√	√
二	濮阳支干线						
6	冀州分输清管站			√	√	√	√
7	馆陶分输清管站			√	√	√	√
8	南乐分输站				√	√	√
9	清丰分输站				√	√	√
10	濮阳分输清管站				√	√	√
三	保定支干线						
11	保定分输清管站			√	√	√	√

### 3.3.4.3 工艺流程

#### 1) 主干线站场

##### (1) 鹿泉分输清管站

上游管道来气进入站内，首先进入分离、过滤系统进行分离、过滤后，气体计量、调压后分输给用户。

考虑到市场的不确定性，站内预留接口，可在不停输情况下增加分输设备。进站气体经过旋风、过滤后，经计量、调压向用户输送。

##### (2) 安平分输清管站

上游管道来气进入站内，输往保定支干线、濮阳支干线的天然气首先进入分离、过滤系统进行分离、过滤，再经计量撬、调压撬分别计量、调压后进入各支干线。

考虑到市场的不确定性，站内预留接口，可在不停输情况下增加分输设备；本站预留与中石油陕京线的联通接口。

当站内设备发生事故时，气体可经旁通管线越过本站输往下游。

天然气在过滤分离器下游进行分输，经流量计量、调压后向支线输送。

##### (3) 分输站（藁城分输站、献县分输站）

上游管道来气进入站内，本地分输气体首先进入过滤系统进行过滤，再经计量撬、调压撬进行计量、调压后输往用户，其余气体直接进入下游管道。

考虑到市场的不确定性，各分输站内预留接口，可在不停输情况下增加分输设备。

当站内设备发生事故时，气体可经旁通管线越过本站输往下游。

气体在过滤分离器下游分输，经流量计量、调压后向用户输送。

#### (4) 沧州末站

沧州末站接收天津 LNG 来气，气体经分离、过滤、计量后去下游。

天津 LNG 来气进入站内，首先进入分离、过滤系统进行分离、过滤，再经过计量撬进行计量后进入下游管道。

考虑到市场的不确定性，站内预留接口，可在不停输情况下增加分输设备。

### 2) 濮阳支干线站场

#### (1) 分输清管站（馆陶分输清管站、冀州分输清管站）

上流站场来气进入站内，本地分输气体首先进入分离、过滤系统进行分离、过滤，再经计量撬、调压撬进行计量、调压后输往当地天然气管网，其他气体直接进入下游管道。

考虑到市场的不确定性，站内预留接口，可在不停输情况下增加分输设备。

当站内设备发生事故时，气体可经旁通管线越过本站输往下游。

天然气在过滤分离器下游分输，经流量计量、调压后向用户输送。

#### (2) 分输站（南乐分输站）

上游管道来气进入站内，本地分输气体首先进入过滤系统进行过滤，再经计量撬和调压撬进行计量、调压后输往用户，其他气体直接进入下游管道。

考虑到市场的不确定性，各分输站内预留接口，可在不停输情况下增加分输设备。

当站内设备发生事故时，气体可经旁通管线越过站场输往下游。

天然气在过滤分离器下游分输，经流量计量、调压后向用户输送。

### 3) 保定支干线站场

保定支干线设保定分输清管站 1 座。

接收安平分输清管站来气，本地分输气体首先进入分离、过滤系统进行分离、过滤，其中一路经计量撬、调压撬进行计量、调压后输往保定用户，一路经计量撬、调压撬进行计量、调压后输往保定当地燃气公司用户，一路经计量撬进行计量后输往保定以北地区用户。



考虑到市场的不确定性，站内预留接口，可在不停输情况下增加分输设备。

天然气在过滤分离器下游分输，经流量计量、调压后向用户输送。

### 3.3.4.4 主要设备

站场主要设备见表 3.3-17。

表 3.3-17 工程一期各站场主要工艺设备表

序号	站场	设备	规格	数量 (台/套)	备注
一	主干线				
1	鹿泉分输清管站	旋风分离器		1	
		过滤分离器		2	
		收球装置		1	1套清管器接收设备； 预留远期发球筒
		调压装置		4+4	
		放空立管	DN400 H=15m	1	
2	藁城分输站	过滤分离器		1+1	
		调压装置		5+2	
		放空立管	DN400 H=15m	1	
3	安平分输清管站	旋风分离器		3	
		过滤分离器		1+1	
		计量调压装置		1+1	
		收发球装置		4	4套清管器接收(发)设备
		放空立管	DN400 H=15m	1	
4	献县分输站	过滤分离器		1+1	
		计量调压装置		1+1	
		放空立管	DN400 H=15m	1	
5	沧州末站	旋风分离器		3	
		过滤分离器		3	
		计量调压装置		2+1	联通计量
		收发球装置		1	1套清管器发送设备
		放空立管	DN400 H=15m	1	
二	濮阳支干线				
6	冀州分输清管站	旋风分离器		1	
		过滤分离器		1+1	
		计量调压装置		3+3	
		收发球装置		2	1套清管器收(发)设备
		放空立管	DN400 H=15m	1	
7	馆陶分输清管站	旋风分离器		1	
		过滤分离器		1+1	
		计量调压装置		1+1	
		收发球装置		2	2套清管器收(发)设备

序号	站场	设备	规格	数量(台/套)	备注
		放空立管	DN400 H=15m	1	
8	南乐分输站	过滤分离器		1+1	
		计量调压装置		2+1	联通计量
		放空立管	DN400 H=15m	1	
三	保定支干线				
9	保定分输清管站	旋风分离器		1	
		过滤分离器		1+1	
		计量调压装置		2+2	
		收发球装置		1	1套清管器收(发)设备
		放空立管	DN400 H=15m	1	

备注：“+数字”，表示备用台数。

### 3.3.4.5 总平面布置

工艺站场按功能分为生产区和辅助生产区、综合办公区、放空区四大部分。安平分输清管站生产区主要包括压缩机厂房(预留)、压缩机附属设备区(预留)、工艺装置区、进出站阀组区等。辅助生产区主要包括备品备料库及其他辅助生产设施,综合办公区主要建设综合办公楼,该办公楼主要功能包括站场控制中心、人员办公、库房、车库等。放空区在站外单独设置。

各分输清管站内主要设有工艺装置区、阴极保护间、放空区、综合楼、送配电间、水源井泵房等。

各清管站站内主要设有干线清管工艺装置区、阴极间、发电机房、水源井泵房、综合楼等。分为生活辅助区及装置区两部分,装置区独立成院,站内布置混凝土回车场地,以方便车辆进出,装置区设预制混凝土方砖铺砌场地,以方便生产、操作。

工程一期各工艺站场平面布置见附图 4.4。

### 3.3.5 辅助及公用工程

#### 3.3.5.1 防腐

推荐采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护。

##### 1) 防腐层

一般地区管线外防腐采用常温型普通级三层 PE 防腐层;

穿越铁路、高等级公路、大中型河流处,管线采用常温型加强级三层 PE 防

腐。管道与其他埋地管道、电力电缆、通信光（电）缆交叉时，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，确保管道防腐层无缺陷。

其中底层为熔结环氧粉末，干膜厚度 $\geq 120 \mu\text{m}$ ，胶粘剂层厚度 $\geq 170 \mu\text{m}$ ，普通级总厚度 $\geq 3.0\text{mm}$ ，加强级总厚度 $\geq 3.7\text{mm}$ 。冷弯弯管采用与主管道相同防腐方式的直管弯制。根据管道沿线不同的腐蚀环境条件，实施多元化补口方式，如无溶剂双组份液体环氧涂料、无溶剂液体环氧+热收缩带等；热弯弯管防腐层采用无溶剂液体环氧涂料+聚丙烯增强纤维胶带。对重要、恶劣等条件的定向钻穿越段管道防腐层，采取整体加强保护措施；对管径 $\geq 1016\text{mm}$ 的管道内壁采用环氧粉末内减阻涂料。

安平分输清管站（预留增压）出站的管线外防腐层采用高温型普通级三层 PE 防腐层。所有站场阀室内部地上管线和设备选择“环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+丙烯酸聚氨酯”的配套防腐结构；对规格集中的埋地管道，采用工厂化预制的三层 PE 防腐层；对于不具备集中预制条件的埋地管线采用聚丙烯增强纤维胶带。聚丙烯增强纤维胶带层结构为 1 道底漆+1 道聚丙烯增强纤维胶带（胶带厚度 $\geq 1.15\text{mm}$ ，带间搭接宽度为 55%），总厚度为 2.3mm。

## 2) 阴极保护

全线共设阴极保护站 9 座，其中主干线 4 座，支干线 5 座，具体见表 3.3-18。

对站场内的埋地管线采用强制电流进行阴极保护，对土壤电阻率 $\leq 150 \Omega \cdot \text{m}$ 的站场，可采用牺牲阳极进行阴极保护。对阀室内的埋地管线，统一采用牺牲阳极进行阴极保护。

**表 3.3-18 工程一期阴极保护站设置表**

序号	线路	管径 (mm)	阴极保护站	数量 (座)
1	主干线（鹿泉-沧州）	1219/1016	鹿泉分输清管站、安平分输清管站、献县分输站、沧州末站	4
2	濮阳支干线	1016	安平分输清管站、冀州分输清管站、馆陶分输清管站、南乐分输站	4
3	保定支干线	1016	保定分输清管站	1
	合计			9

### 3.3.5.2 自控

鄂安沧输气管道工程一期自动控制系统采用 SCADA 系统，由 1 个调度控制中心（设在石家庄）、3 套生产管理机构监视终端（分别设在石家庄管理处、保

定管理处和邯郸管理处)、9套站控系统(SCS)、28套远程终端单元(RTU)构成。

全线由控制中心对工艺站场和 RTU 阀室进行数据采集、监视控制和生产调度管理,采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式。此外,自控系统还设置了火灾报警系统、可燃气体监测和报警系统、气体管理系统(GMS)、模拟仿真系统、智能仪表设备管理(AMS)系统等应用软件。

### 3.3.5.3 通信

选择光缆通信方式构成管网通信系统工程实施方案,采用租用通信公网电路作为备用通信方式。工程一期光缆采用 32 芯光缆。采用程控调度交换机及 VoIP 软交换电话系统,实现站场、管理处及调控中心之间的话音通信。站场设置视频会议系统、安全防范系统、办公自动化(OA)系统,并接入调控中心,同时在邯郸抢维修中心设计应急抢险指挥系统。

本管道建设管道信息化系统,包括管道完整性数据中心和应用系统,采集和利用管道建设和运营各阶段的数据,构建以 GIS 平台为基础的可视化信息化平台,为管道完整性管理和安全生产提供信息化支持。

### 3.3.5.4 给排水

#### 1) 给水

新建站场均考虑新建水源井满足站内用水要求,后期如有市政管网能够接入,可以根据实际情况,引市政水源入站,以满足用水的经济和可靠性。

新建水源井,设深井潜水泵房、柜式一体化净水处理装置、恒压供水装置,将井水处理达到饮用水卫生标准后送至各用水点。站场新建水源井出水量不小于  $6\text{m}^3/\text{h}$ ,水源井内设水源井泵和其他配套设施。

表 3.3-19 工程沿线各站给水工程参数一览表

序号	名称	站场定员人数	生活最高日用水量( $\text{m}^3/\text{d}$ )	其他用水(道路洒水、绿化等)( $\text{m}^3/\text{d}$ )	最高日用水量( $\text{m}^3/\text{d}$ )	水源井规格( $\text{m}^3/\text{h}$ )
1	鹿泉分输清管站	17	3.4	12.5	15.9	6
2	藁城分输站	17	3.4	10	13.4	6
3	安平分输清管站	18	3.6	10	13.6	6
4	献县分输站	12	2.4	10	12.4	6
5	沧州末站	17	3.4	10	13.4	6
6	保定分输清管站	17	3.4	10	13.4	6
7	冀州分输清管站	17	3.4	10	13.4	6

序号	名称	站场定员人数	生活最高日用水量 (m <sup>3</sup> /d)	其他用水(道路洒水、绿化等) (m <sup>3</sup> /d)	最高日用水量 (m <sup>3</sup> /d)	水源井规格 (m <sup>3</sup> /h)
8	馆陶分输清管站	17	3.4	10	13.4	6
9	南乐分输站	17	3.4	10	13.4	6

备注：项目投入运营后成立管道公司、管理处、维抢修中心、维抢修队选址将选择管道附近较大城市城区，仅为人员办公且市区内配套给排水设施完善，本次环评不予考虑。

## 2) 排水

站场生活污水经化粪池处理后，拉走，可以依托当地污水处理系统处理

### 3.3.5.5 消防

消防措施以自备消防设施为主，依托地方消防力量为辅。新建站场中安平分输清管站（预留压气站位置）为四级站，一期预留压气站位置，设置移动式灭火器，并预留四级站消防设施用地。其余新建站场均属于五级站场，设置灭火器，阀室设置灭火器。

### 3.3.5.6 供配电

分输站、分输清管站、清管站均采用 1 回 10kV 电源线路供电，同时设天然气发电机组作为备用电源，其中自控、通信、应急照明等负荷设置冗余 UPS 供电（1.5h）。

全线监视/监控阀室均采用太阳能发电系统供电。全线阀室（带中继站）共 3 座均采用从市电引接 10kV 电源。

### 3.3.5.7 供暖

鹿泉分输清管站建设 0.35MW 的常压燃气热水锅炉 1 台，排气筒高 8m。除鹿泉分输清管站外，其他 8 座站场采用燃气壁挂炉供暖。燃气采暖壁挂炉型号为 JLG43-9B，额定热输出为 39.5kW，每站 3 台。

## 3.3.6 工程占地

工程一期临时占地主要包括施工作业带、施工便道、堆管场，永久用地主要包括站场、阀室、标志桩、警示桩、警示牌占地。

工程一期总占地  $2106.79 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其中永久占地  $34.6936 \times 10^4 \text{m}^2$ ，临时占地

2072.1×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>。永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。工程一期占地情况具体见表 3.3-20。

**表 3.3-20 工程一期永久占地一览表**

工程内容		河北	河南	合计
阀室	数量 (座)	26	2	28
	面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	6.0936	0.4995	6.5931
三桩及警示牌	数量 (个)	12196	1320	13516
	面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	1.2334	0.1333	1.3667
站场	数量 (座)	8	1	9
	面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	24.3722	2.3616	26.7338
面积合计 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )		31.6992	2.9944	34.6936

**表 3.3-21 工程一期临时占地一览表**

工程内容		河北	河南	合计
施工作业带	数量 (km)	662	74	736
	面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	1791.2	179.5	1970.8
施工便道	数量 (km)	39.55	3.1	42.65
	面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	8.6	0.7	9.3
外电线路	面积 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )	63.2	28.8	92.0
面积合计 (10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> )		1863.1	209.0	2072.1

### 3.3.7 机构与定员

#### 3.3.7.1 机构

新成立的管道公司 (含调控中心) 负责整个鄂安沧输气管道工程一期的运营管理，对管线的生产管理进行统一指挥、统一调度、全程监控。管道公司下设衡水、邯郸、保定 3 个输气管理处和 1 个维抢修中心 (衡水维抢修中心) 对各站场、阀室进行全面管理。

管道公司行使整个输气管道和沿线场站以及附属配套设施的资产管理权，负责管道运行管理，对管道工程的生产管理进行统一指挥、统一调度和全程监控。根据管道公司的生产运行模式和日常管理工作内容，设置公司办公室、生产运行部、企业管理部、管道保护部、工程技术部、安全环保部、物资装备部、财务资产部、规划计划部、人力资源部等 10 个职能部门。管道公司和管理处设在沿线各中等城市，根据国家对住房制度的改革，工程一期的职工在市内统一购房或者租房，不再进行征地新建住宅生活区。管道公司办公、生产及附属用房，各管理处根据站场定员数量确定建筑功能及建筑规模。



表 3.3-22 输气管理处、维抢修中心辖区划分表

类别	名称	所在地区
维抢修中心	衡水维抢修中心	衡水
管理处维修队	衡水维修队	衡水
	保定维修队	保定
	邯郸维修队	邯郸

表 3.3-23 输气管理处、维抢修中心辖区划分表

输气管理处	管辖区域	区域内站场		区域内管道长度 (km)	备注
		名称	所在管线		
衡水管理处 (维修队)	石家庄	鹿泉压气站	主干线	293	
		藁城分输站			
	衡水	安平分输清管站			
	沧州	献县分输站			
沧州末站					
保定管理处 (维修队)	保定	保定分输清管站	保定支干线	70+160	远期管理范围包括保定-燕山石化管线
邯郸管理处 (维修队)	衡水		濮阳支干线	373	
	辛集				
	衡水市	冀州分输清管站			
	邢台市				
	邯郸市	馆陶分输清管站			
	濮阳市	南乐分输站			

### 3.3.7.2 定员

鄂安沧输气管道工程一期站场定员 149 人。各站场内不设置宿舍，下班后员工在就近县城或乡镇驻地外购宿舍住宿，正常运行情况下每座站场保留 6 人值班。详见表 3.3-24。

表 3.3-24 站场定员表

序号	名称	人员 (人)	正常运行情况下值班人数 (人)	备注
1	鹿泉分输清管站	17	6	
2	藁城分输站	17	6	
3	安平分输清管站	18	6	枢纽站
4	献县分输站	12	6	
5	沧州末站	17	6	
6	保定分输清管站	17	6	
7	冀州分输清管站	17	6	
8	馆陶分输清管站	17	6	
9	南乐分输站	17	6	
合计		149	54	



### 3.3.8 项目实施进度安排

鄂安沧输气管道工程一期计划于 2017 年 10 月基础设计完成，2018 年 7 月详细设计完成，2019 年 6 月，鄂安沧输气管道工程一期管道投产。

## 3.4 工程一期变更工程内容

### 3.4.1 变更工程内容

根据《鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程一期（鄂安沧输气管道工程一期）可行性研究报告》，与原环评工程内容相对比，本次变更的工程内容主要如下：

#### 3.4.1.1 建设地点

工程一期管道途经河北省、河南省等 2 个省、8 地市（省直管县市）、23 个县区。

表 3.4-1 项目建设地点一览表

序号	原环评阶段					工程变更后											
	线路段	省	地市	县、区	长度 (km)	省	地市	县、区	长度 (km)	变动情况 (km)	线路段						
1	主干线 (293km)	河北省 (668km)	石家庄市 (106km)	鹿泉区	10	河北省 (662km)	石家庄市 (107km)	鹿泉区	10	0	主干线 (293km)						
2				正定县	32			正定县	33	+1							
3				藁城区	11			藁城区	10	-1							
4				无极县	37			无极县	36	-1							
5				深泽县	16			深泽县	18	+2							
6			保定市 (10km)	安国市	10		保定市 (9km)	安国市	9	-1							
7			衡水市 (50km)	安平县	饶阳县		衡水市 (54km)	安平县	饶阳县	36		18	+4				
8														饶阳县	18	0	
9			沧州市 (127km)	献县	肃宁县		沧州市 (123km)	献县	肃宁县	65		4	-2	0			
10															肃宁县	4	0
11															沧县	56	54
12	濮阳支干 线(305km)	河北省 (668km)	衡水市 (28km)	安平县	衡水市 (28km)	安平县	28	28	0	濮阳支干线 (299km)							
13											辛集市 (54km)	辛集市	54	54	0		
14			衡水市 (45km)	冀州市	衡水市 (43km)	冀州市	43	-2									
15									南宫市		22	21	-1				
16			邢台市 (88km)	威县	临西县	邢台市 (85km)	威县	临西县	49		15	-1					
17													威县	50	-1		
18													临西县	16	-1		
19			邯郸市 (90km)	邱县	馆陶县	邯郸市 (89km)	邱县	馆陶县	17		32	+1	-2				
19	馆陶县	34								-2							

序号	原环评阶段					工程变更后							
	线路段	省	地市	县、区	长度(km)	省	地市	县、区	长度(km)	变动情况(km)	线路段		
20				大名县	40			大名县	40	0			
21	保定支干线(70km)		衡水市(6km)	安平县	6		衡水市(6km)	安平县	6	0	保定支干线(70km)		
22				保定市(64km)	安国市			11	保定市(64km)	安国市		11	0
23					博野县			21		博野县		21	0
24					清苑县			32		清苑县		32	0
25	濮阳支干线(68km)	河南省(68km)	濮阳市(68km)	南乐县	22	河南省(74km)	濮阳市(74km)	南乐县	30	+8	濮阳支干线(74km)		
26				清丰县	31			清丰县	29	-2			
27				濮阳县	15			濮阳县	15	0			

注：(1) 变动情况中“+”表示管道长度增加，“-”表示管道长度减少，“0”表示管道长度不变。

(2) 表中管道长度包括：安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线(4.7km)、沧州末站-天津 LNG 联络线(0.3km)、鄂安沧-榆济管道联络线(8km)。

表 3.4-2 各地市管道长度

线路段	原环评阶段			工程变更后		变动情况 (km)
	省	地市	管道长度 (km)	管道长度 (km)	省	
主干线	河北 (668km)	石家庄市	106	107	河北 (662km)	+1
		保定市	10	9		-1
		衡水市	50	54		+4
		沧州市	127	123		-4
		小计	293	293		0
保定支干线		衡水市	6	6		0
		保定市	64	64		0
		小计	70	70		0
濮阳支干线		衡水市	73	71		-2
		辛集市	54	54		0
	邢台市	88	85	-3		
	邯郸市	90	89	-1		
小计	305	299	-6			
濮阳支干线	河南 (68km)	濮阳市	68	74	河南 (74km)	+6
合计			736	736		0

注：变动情况中“+”表示管道长度增加，“-”表示管道长度减少，“0”表示管道长度不变。

### 3.4.1.2 输气工艺

#### 1) 工程气源变更

原环评阶段管道气源拟定以鄂尔多斯地区和山西省的煤制天然气为主供气源，但鉴于目前上游煤制气厂建设进展缓慢，无法满足管道建设的需要，鄂安沧输气管道工程一期拟采用天津 LNG 管道输送的 LNG 为气源。

#### 2) 设计压力变更

原环评阶段，主干线（安平—沧州）设计压力为 12MPa，变更后设计压力为 10MPa，设计压力变小。其他段主干线及支干线、上输支线等设计压力均与原环评阶段保持一致。

#### 3) 设计管径变更

原环评阶段，主干线（安平—沧州）设计管径为  $\Phi 914$ ，变更后设计管径为  $\Phi 1016$ ，设计管径变大。其他段主干线及支干线等设计管径均与原环评阶段保持一致。

### 3.4.1.3 线路工程

与原环评阶段管道路由相比，工程一期线路最大摆动距离大于 200m 的管段

共 40 处共 242.66km。

### 3.4.1.4 河流穿跨越工程

4 条河流穿越方式发生变化，其中，滹沱河（正定）由穿越方式由定向钻变更为挖沟法，北排水河、漳河、黑龙港河西支等 3 条河流穿越方式由挖沟法变更为定向钻。

由于部分管道路由发生变更，磁河（深泽）、老磁河、陌南干渠、滹沱河（安平）、石津总干渠（辛集）、西沙河、老沙河（清凉江）、魏大馆水渠、漳河、马颊河、永顺河、金堤河、段高渠、九支渠、天平沟、冀码渠、卫西干渠、漳南排水渠等 18 条河流穿越位置发生变更。

### 3.4.1.5 站场工程

鄂安沧输气管道工程一期在原环评阶段设置 11 座站场，工程变更后，工程一期设置 9 座站场。鹿泉压气站改为鹿泉分输清管站，取消增压功能，站内建设内容发生变更；安平分输清管站，预留压气站位置。清丰分输站改为分输阀室。取消濮阳分输清管站建设，濮阳分输清管站调整为与文 23 注采站合建，不包括在本工程中。

### 3.4.1.6 辅助工程

鄂安沧输气管道工程一期在原环评阶段共设置 25 座阀室，全部为监视阀室。工程变更后，工程一期共设置 28 座阀室，6 座监控阀室，22 座监视阀室。阀室建设地点发生变更。

### 3.4.1.7 环保设施设施变更

原环评阶段每座站场设置化粪池 1 座， $V=50\text{m}^3$ 。工程变更后，每座站场设置化粪池 1 座（ $V=16\text{m}^3$ ）。

### 3.4.1.8 环境保护措施变更情况

工程一期均采用原环评阶段的环境保护措施，并且在新增环境敏感区段采取了更加严格的环保措施，具体见表 3.4-3。

表 3.4-3 管道穿越河南南乐马颊河国家湿地公园施工期环境保护区措施

沿线敏感区段	保护对象	主要环境影响	环保措施
河南南乐马颊河国家湿地公园	湿地	定向钻穿越，无直接影响	1) 按《国家湿地公园管理办法（试行）》要求，施工前应将施工方案报主管部门备案和审批； 2) 采用对定向钻方式穿越湿地公园，定向钻出入土点不得设置在湿地范围内； 3) 对管线定向钻场地临时占地合理规划，严格控制大小和范围，严禁进入湿地公园内； 4) 现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在作业带施工道路以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏； 5) 湿地公园范围内不设置废弃泥浆池。定向钻场地泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下； 6) 施工结束后，对定向钻废弃泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。

### 3.4.1.9 工程占地

与原环评阶段相比，工程一期永久占地减少  $1.6196 \times 10^4 \text{m}^2$ ，临时占地减少  $36.2 \times 10^4 \text{m}^2$ 。工程一期永久占地变化情况见表 3.4-4，工程一期临时占地变化情况见表 3.4-5。

表 3.4-4 工程一期永久占地变化情况

工程内容		原环评阶段			工程变更后		
		河北	河南	合计	河北	河南	合计
阀室	数量（座）	24	1	25	26	2	28
	面积（ $10^4 \text{m}^2$ ）	5.6533	0.2467	5.9	6.0936	0.4995	6.5931
三桩及警示牌	数量（个）	12196	1320	13516	12196	1320	13516
	面积（ $10^4 \text{m}^2$ ）	1.2333	0.1333	1.3666	1.2334	0.1333	1.3667
站场	数量（座）	8	3	11	8	1	9
	面积（ $10^4 \text{m}^2$ ）	22.3933	6.6533	29.0466	24.3722	2.3616	26.7338
面积合计（ $10^4 \text{m}^2$ ）		29.2799	7.0333	36.3132	31.6992	2.9944	34.6936

表 3.4-5 工程一期临时占地变化情况

工程内容		原环评阶段			工程变更后		
		河北	河南	合计	河北	河南	合计
施工作业带	数量（km）	668	68	736	662	74	736
	面积（ $10^4 \text{m}^2$ ）	1763.5	179.5	1943.0	1791.2	179.5	1970.8
施工便道	数量（km）	39.55	3.1	42.65	39.55	3.1	42.65
	面积（ $10^4 \text{m}^2$ ）	8.6	0.7	9.3	8.6	0.7	9.3
外电线路	面积（ $10^4 \text{m}^2$ ）	120.0	36.0	156.0	63.2	28.8	92.0
面积合计（ $10^4 \text{m}^2$ ）		1892.1	216.2	2108.3	1863.1	209.0	2072.1

### 3.4.1.10 劳动定员

站场劳动定员变动情况见下表。

表 3.4-6 站场定员表

序号	名称	原环评阶段定员(人)	工程变更后定员(人)	人员变化情况(人)
1	鹿泉分输清管站	17	17	0
2	藁城分输站	14	17	+3
3	安平分输清管站	15	18	+3
4	献县分输站	9	12	+3
5	沧州末站	14	17	+3
6	保定分输清管站	14	17	+3
7	冀州分输清管站	14	17	+3
8	馆陶分输清管站	14	17	+3
9	南乐分输站	14	17	+3
10	清丰分输站	14	--	-14
11	濮阳分输清管站	14	--	-14
12	合计	153	149	-4

## 3.4.2 工程变更原因

### 3.4.2.1 输气工艺

#### 1) 气源变更

##### (1) 变更内容

原环评阶段管道气源拟定以鄂尔多斯地区和山西省的煤制天然气为主供气源,以中国石化华北分公司的常规天然气和鄂尔多斯盆地东缘煤层气为重要补充。变更后,拟采用天津 LNG 管道输送的 LNG 为气源。

##### (2) 变更原因

①根据《国家发展改革委关于鄂尔多斯-安平-沧州输气管道项目核准的批复》(发改能源[2017]1308号)要求:工程一期优先利用天津 LNG 资源向华北地区供气,并利用文 23 储气库为华北地区提供应急保障。

②鉴于目前上游煤制气厂建设进展缓慢,而中国石化已签署海外长协 LNG960 $\times 10^4$ t/a,并将于 2018 年开始全部接收,受国内外天然气需求增速放缓影响,为减少淡季 LNG 转卖亏损,需尽可能将大量 LNG 资源在国内市场消化。

③文 23 储气库一期工程计划于 2018 年建成注气,所需资源主要为华北气田气和进口 LNG,主要的目标调峰区域为京津冀豫鲁地区,鄂安沧输气管道是文



23 储气库的气源之一。鄂安沧管道沧州末站距离天津 LNG 管道较近，可通过建设联络线与管相连通，将 LNG 气源接入鄂安沧管道，进而输送到文 23 储气库。

④管道输送物料由煤制气、煤层气等变更为 LNG，但主要成份均为甲烷，理化性质基本不变。原环评阶段沧州末站具有与天津 LNG 管道互联互通功能，天津 LNG 管道输送的天然气可以进入鄂安沧管道，而且鄂安沧管道全部建成后，煤制天然气、煤层气可进入天津 LNG 管道，因此管道输送物料及其理化性质没有发生变化。

## 2) 设计管径与设计压力变更

### (1) 设计压力

原环评阶段，主干线（安平—沧州）设计压力为 12MPa，变更后设计压力为 10MPa，设计压力变小。

其他段主干线及支干线的设计压力均与原环评阶段保持一致。

### (2) 设计管径

原环评阶段，主干线（安平—沧州）设计管径为  $\Phi 914$ ，变更后设计管径为  $\Phi 1016$ ，设计管径变大。其他段主干线及支干线的设计管径均与原环评阶段保持一致。

### (3) 变更原因

主干线安平-沧州段和濮阳支干线为文 23 储气库重要的注气通道，主干线安平-沧州段反向输送气量较大，管径为  $\Phi 914$  时，无法满足文 23 储气库一期最大注气能力的要求，同时考虑未来整个华北地区天然气管网的资源调配，将安平-沧州段管径由  $\Phi 914$  变更为  $\Phi 1016$ 。

设计单位对管道设计压力重新进行了核算，为满足目标市场天然气配气量的要求，对管道设计压力进行调整。

## 3.4.2.2 线路工程

与原环评阶段管道路由相比，工程一期线路（最大摆动距离大于 200m）变更 40 处共 242.66km。

表 3.4-7 路由摆动 200m 以上管段及变更原因统计表

序号	线路段	调整位置	调整长度 (km)	最大偏离 距离 (m)	变更原因
1	主干线	石家庄市鹿泉区小壁村~正定县邵同村(滹沱河地下水水源保护区内)	10.35	230	为避让百尺杆南遗址和高速公路防护林,避免对陕京管道的施工扰动、交叉和占压,在滹沱河地下水水源二级保护区内管道路由进行优化调整。
2		石家庄市正定县邵同村~西河村	3.93	530	原环评阶段管道穿越G5京昆高速匝道,为减少顶管穿越高速的长度,G5京昆高速穿越位置发生调整,路由向北偏移。
3		石家庄市正定县戎家庄村~西蒲城村	13.85	420	1) 避让混凝土搅拌站和砂石料堆场,路由调整至绕城高速南侧,同时管道尽量远离居民区。 2) 根据正定县规划局要求将管道路由调整到石家庄绕城高速北侧敷设。避免与拟建的津石高速路由冲突。
4		石家庄市正定县东杨庄村~东贾村	2.55	320	与正定县规划中的太行大道存在路由重复,对管道路由进行调整,并行规划道路敷设。
5		石家庄市藁城区北小屯村	2.74	556	与藁城区张家庄镇规划中的物流园区存在冲突,对管道路由进行调整,并行已建的南水北调暗渠敷设避免斜穿物流园区。
6		石家庄市藁城区西蒲村~小吴村东	4.70	240	原环评阶段管道距离南孟学区中心小学150m,距离小吴村约110m,变更后管道向北调整,进一步远离学校和村庄。
7		石家庄市无极县杨坊村	2.85	390	为避让杨坊村坟群,路由向北调整。
8		石家庄市无极县牛家庄村	1.52	320	为避让基督教堂和孤坟,路由进行调整。
9		石家庄市无极县西候村	2.47	240	为避让康复医院,路由进行调整。
10		石家庄市无极县大陈镇	5.10	590	根据大陈镇政府要求,为避让大陈镇社区规划,路由向南偏移。
11		石家庄市深泽县贾村~宋家庄村	5.30	600	为避让占压拟建的津石高速公路互通引路和服务区的征地范围,路由向北调整。
12		石家庄市深泽县北张各庄村	2.90	360	为避让北张各庄村坟群,路由向南侧进行调整。
13		保定市安国市高业村	1.60	250	为避让高业村坟群,管道路由进行调整。
14		衡水市安平县刘吉口村	5.60	330	1) 远离马店镇集中式饮用水源井,路由向北侧调整,原环评阶段管道距离集中式水源井约60m,变更后距离约180m。

序号	线路段	调整位置	调整长度 (km)	最大偏离 距离 (m)	变更原因
					2) 为减少穿越陕京二、三线 and 河北燃气公司管道并避绕变电所和马店小学, 路由进行调整, 最大偏移量 230m
15		衡水市安平县傅各庄村	4.50	235	为避让连续坟墓, 路由向北进行调整。
16		衡水市饶阳县王岗村~东风村	6.10	330	炸药库和汇源果汁园林种植基地, 管道路与进行调整。
17		沧州市献县小营村	2.00	220	为避绕十五级乡小营中心幼儿园与完全小学, 路由进行调整。
18		沧州市献县学礼村	1.55	230	为避绕连续坟墓和石膏板厂, 路由进行调整。
19		沧州市沧县尚家园村	1.50	350	为避绕沧州市看守所和农家乐, 路由进行调整。
20		沧州市沧县王店子村	1.30	230	管道进一步远离王家店子村, 并避绕连续、分布无规律的坟墓。
21		保定市博野县大苑村西~博野县北堤圈村东	8.05	1740	1) 博野县西博明路与博兴路交叉口, 新建了一条国道 G337, 造成原路由与国道 G337 路由冲突, 且博野二中、杜各庄学校、杜各庄在 G337 西侧附近, 所以从大苑村西侧进行了改线, 改线后路由顺直合理。 2) 博野县规划局要求路由向西偏移, 进一步远离博野县城。
22	保定支 干线	保定市清苑区北和庄村西北	4.34	470	避让蔬菜大棚集中种植基地。
23		保定市清苑区全昆村东~清苑区南高庄村	9.49	1420	1) 原环评阶段管道从西王庄村与清凉城村之间约 110m 的缝隙穿过, 距离村庄较近, 变更后管道从清凉城村东侧敷设, 距离清凉城村最近距离约 150m; 2) 避让韦各庄村居民区。
24		保定市清苑区南高庄村东~张村东	4.19	240	变更后路由远离张村、胡指挥村居民区。
25		衡水市安平县境内路由	24.30	2600	原环评阶段已取得安平县规划选址意见, 但是安平县规划局要求对路由整体往西偏移, 进一步远离安平县城, 减轻对安平县发展空间的切割影响。
26	濮阳支 干线	辛集市西小李庄村~李家庄	4.75	880	1) 原环评阶段管线路由从西小李庄村东侧敷设, 管道距离赵李庄村居民区最近距离约为 65m; 为进一步优化路由, 远离居民区, 变更后管道从西小李庄村西侧敷设, 距离居民区最近距离为 140m。 2) 与辛集市政府结合后, 穿越石津总干渠、G307 和 G1811 段进入深州市境内, 全线管道未在深州市境内敷设, 因此向西偏移, 在辛集市境内敷设。

序号	线路段	调整位置	调整长度 (km)	最大偏离 距离 (m)	变更原因
27		辛集市朱家庄村北	2.55	340	优化线路敷设,减少穿越果树林区,进一步远离居民区。原环评阶段本段管道距离最近居民区约260m,变更后距离最近居民区300m。
28		衡水市冀州市扶柳城村	1.71	440	根据现场踏勘,合理优化滏阳河、滏阳新河定向钻出入土点位置,对线路微调。
29		衡水市冀州市北褚宜村~枣园村	16.4	2370	冀州市规划飞机场,初步设置2个机场选址,与管道路由冲突,避让机场选址,提高安全性。
30		衡水市冀州市袁家庄村~南内漳村	6.18	580	原环评阶段冀州分输清管站位置上方并排架设三条高压电力线,分别为500KV和1000kV,站址向西南调整500m,力求管道顺直,优化管线路由。
31		邢台市南宫市大午及时村~西高村	12.10	1920	1)原环评阶段管道路由从马旺村和宋旺村之间穿越,目前新建的500KV台宗I线、新建一条道路与国道308连接,已无管道敷设空间。 2)原环评阶段管道从李张马村与董张马村之间120m缝隙敷设,变更后进一步远离居民区,优化路由。
32		邢台市威县徐家庄~宫家庄	15.73	1890	1)原评价阶段管道路由从徐家庄与西寺庄村中间敷设,现阶段在两村中间规划了乳业小镇工业区,避免占压,管道调整至徐家庄西敷设, 2)原管道路由与规划1000kV高压线路由局部重合,为满足和高压线的安全距离,对路由进行了局部调整优化。
33		辛集市老沙河~沽漳河段改线	7.70	1540	原环评阶段路由与新建南水北调暗管路由重合,从梨园屯镇和西王曲村之间400m缝隙穿过,但是沽漳河河岸冲刷严重,沽漳河与暗管渠之间没有位置,为避免多次交叉安全,故调整路由。
34		邢台市威县后凌头村~杏园村	5.12	1180	原路由从邢台市威县大寨村与后凌头村之间经过,两村之间有一座小学,为尽量远离居民区和学校,变更后路由从后凌头村东敷设。
35		邯郸市邱县白六寨村~白六寨	4.45	1620	原环评阶段管道进入邯郸市邱县境内后从白六寨、东布寨村西侧经过,挖沟法穿越孙楼渠2次。变更后进行了线路优化,向东绕行,不在穿越孙楼渠。
36		邯郸市馆陶县寿山寺乡~寿山寺乡	6.57	2090	原环评阶段管道从寿山寺乡东侧敷设,附近零散住居民较多,而且经过与寿山寺乡政府结合,要求从寿山寺乡西侧敷设。

序号	线路段	调整位置	调整长度 (km)	最大偏离 距离 (m)	变更原因
37		邯郸市馆陶县姚齐固村~大名县杨庄村	11.64	1770	原评价阶段管道路由距离栗庄村、韩六店村、吴六店村、闫桥村等居民区距离较近，最近距离约为 30m，变更后管道路由避让居民区，距离最近居民区 140m 以上。
39		濮阳市南乐县西小楼村~濮阳市南乐县裴屯村（南乐马颊河国家湿地公园段）	9.32	2000	1) 南乐县政府要求对线路进行调整，以符合最新规划，避免与规划道路路由冲突；2) 原环评阶段管道从东五楼村和大楼村之间约 70m 的缝隙穿过，变更后管道进一步优化，远离居民区，与最近居民区距离为 240m。
40		濮阳市清丰县后杨楼村~濮阳市清丰县马寨村	5.66	2010	原环评阶段由于设置清丰分输站，管道从吉村和前任村之间 220m 的缝隙穿过，变更后管道进一步优化，远离居民区，与前任村居民区最近距离为 700m。

### 3.4.2.3 河流穿跨越工程

鄂安沧输气管道工程一期在原环评阶段共穿越大中型河流 44 处，穿越长度 24140m，其中，主干线（鹿泉分输清管站-沧州末站）穿越大中型河流 17 处，穿越长度 10010m，濮阳支干线穿越大中型河流 23 处，穿越长度 12630m，保定支干线穿越大中型河流 4 处，穿越长度 1500m。

工程变更后，鄂安沧输气管道工程一期共穿越大中型河流 46 处，穿越长度 32605m，其中，主干线（鹿泉分输清管站-沧州末站）穿越大中型河流 17 处，穿越长度 14737m，濮阳支干线穿越大中型河流 25 处，穿越长度 16118m，保定支干线穿越大中型河流 4 处，穿越长度 1750m。

与原环评阶段相比，4 条河流穿越方式发生变化，其中，滹沱河（正定）由穿越方式由定向钻变更为挖沟法，北排水河、漳河、黑龙港河西支等 3 条河流穿越方式由挖沟法变更为定向钻。

随着设计的深入，管道路由进一步优化，部分河流穿越位置相应进行了优化，磁河（深泽）、老磁河、陌南干渠、滹沱河（安平）、石津总干渠（辛集）、西沙河、老沙河（清凉江）、魏大馆水渠、漳河、马颊河、永顺河、金堤河、段高渠、九支渠、天平沟、冀码渠、卫西干渠、漳南排水渠等 18 条河流穿越位置发生变更。

表 3.4-8 河流穿跨越变更情况表

序号	所在地	河流名称	水质目标	河流类型	原环评阶段		变更后情况		对比		是否属重大变动	变更原因
					穿越方式	穿越长度(m)	穿越方式	穿越长度(m)	穿越方式	穿越位置		
一	主干线											
1	河北	石津总干渠(鹿泉)	II	中型	定向钻	840	定向钻	740	与原环评一致	不变	否	--
2	河北	滹沱河(正定)	II	大型	定向钻	850	挖沟法	4000	定向钻改为挖沟法	不变	是	根据现场揭露地层及地质钻孔初步揭露地层情况,卵石层深度最深约 35m(未显示揭露),粒径最大目测 10~15cm,定向钻穿越困难,出于管道安全施工的考虑滹沱河 1 穿越调整为挖沟法穿越
3	河北	南水北调中线干渠	II	中型	定向钻	850	定向钻	717	与原环评一致	不变	否	--
4	河北	磁河(正定)	III	大型	定向钻	780	定向钻	1300	与原环评一致	不变	否	--
5	河北	磁河(深泽)	III	大型	定向钻	780	定向钻	1100	与原环评一致	偏移 800m	否	--
6	河北	古洋河	IV	中型	定向钻	850	定向钻	650	与原环评一致	不变	否	--
7	河北	子牙河	IV	大型	定向钻	800	定向钻	1200	与原环评一致	不变	否	--
8	河北	子牙新河	IV	大型	定向钻	780	定向钻	1150	与原环评一致	不变	否	--
9	河北	北排水河	IV	大型	挖沟法	80	定向钻	950	挖沟法改为定向钻	不变	否	优化穿越方式,减轻对河流影响
10	河北	黑龙港河	IV	中型	定向钻	820	定向钻	620	与原环评一致	不变	否	--
11	河北	南运河	II	大型	定向钻	850	定向钻	580	与原环评一致	不变	否	--



序号	所在地	河流名称	水质目标	河流类型	原环评阶段		变更后情况		对比		是否属重大变动	变更原因
					穿越方式	穿越长度 (m)	穿越方式	穿越长度 (m)	穿越方式	穿越位置		
12	河北	老磁河	IV	中型	定向钻	750	定向钻	750	与原环评一致	偏移 800m	否	管道路由发生摆动
13	河北	陌南干渠	IV	中型	定向钻	630	定向钻	630	与原环评一致	偏移 140m	否	避让种植大棚, 管道路由优化
14	河北	黑龙港河西支	IV	中型	挖沟法	80	定向钻	80	挖沟法改为定向钻	不变	否	挖沟法调整为定向钻: 1) 北侧约 150m 有水闸 1 处, 采用开挖穿越, 不满足规范 200m 距离要求; 2) 河两岸正在边坡整治, 下一步可能硬化岸坡, 开挖可行性小, 且两岸均为枣园。综合考虑河流与西侧东固路一起采用定向钻穿越
15	河北	朱家河	IV	中型	挖沟法	120	挖沟法	120	与原环评一致	不变	否	--
16	河北	流津排水渠	IV	中型	挖沟法	70	挖沟法	70	与原环评一致	不变	否	--
17	河北	廖家洼排干	IV	中型	挖沟法	80	挖沟法	80	与原环评一致	不变	否	--
二	濮阳支干线											
18	河北	滹沱河 (安平)	IV	大型	定向钻	680	定向钻	930	与原环评一致	偏移 2.5km	否	安平县规划局要求对路由整体往西偏移
19	河北	石津总干渠 (辛集)	II	中型	定向钻	700	定向钻	910	与原环评一致	向西偏移 600m	否	根据政府要求, 微调路由
20	河北	军齐干渠 1	IV	中型	定向钻	720	与邵村排干一起定	675	与原环评一致	不变	否	--

序号	所在地	河流名称	水质目标	河流类型	原环评阶段		变更后情况		对比		是否属重大变动	变更原因
					穿越方式	穿越长度 (m)	穿越方式	穿越长度 (m)	穿越方式	穿越位置		
							向钻					
21	河北	滏阳河	IV	大型	定向钻	700	定向钻	1150	与原环评一致	不变	否	--
22	河北	滏阳新河	IV	大型	定向钻	680	定向钻	740	与原环评一致	不变	否	--
23	河北	滏东排河	III	大型	定向钻	750	定向钻	880	与原环评一致	不变	否	--
24	河北	西沙河	IV	中型	挖沟法	80	挖沟法	200	与原环评一致	向东北偏移 1410m	否	避让机场, 调整路由
25	河北	冀南渠	IV	中型	定向钻	700	定向钻	630	与原环评一致	不变	否	--
26	河北	老沙河 (清凉江)	IV	中型	定向钻	680	定向钻	696	与原环评一致	偏移 200m	否	--
27	河北	魏大馆水渠	IV	中型	定向钻	680	定向钻	732	与原环评一致	向东北偏移 1260m	否	--
28	河北	漳河	V	大型	挖沟法	80	定向钻	637	<b>挖沟法改为定向钻</b>	向西南偏移 300m	否	优化穿越方式, 减轻对河流影响
29	河北	小引河	V	中型	挖沟法	100	挖沟法	120	与原环评一致	不变	否	--
30	河北	卫河	V	大型	定向钻	680	定向钻	1170	与原环评一致	不变	否	--
31	河南	马颊河	IV	中型	定向钻	750	定向钻	750	与原环评一致	向西偏移 1700m	否	1) 南乐县政府要求对线路进行调整, 以符合最新规划, 避免与规划道路冲突; 2) 原环评阶段管道从东五楼村和大楼村之间的缝隙穿过, 变更后管道路由优化, 远离居民区
32	河南	永顺河	IV	中型	定向钻	680	定向钻	680	与原环评一致	向西偏移 1145m	否	

序号	所在地	河流名称	水质目标	河流类型	原环评阶段		变更后情况		对比		是否属重大变动	变更原因
					穿越方式	穿越长度 (m)	穿越方式	穿越长度 (m)	穿越方式	穿越位置		
33	河南	金堤河	IV	中型	定向钻	750	定向钻	695	与原环评一致	向南偏移 700m	否	线路优化调整
34	河南	南小堤引黄干渠	III	中型	定向钻	720	定向钻	720	与原环评一致	不变	否	--
35	河北	军齐干渠 2	IV	中型	与邵村排干一起定向钻	570	与邵村排干一起定向钻	635	与原环评一致	不变	否	--
36	河北	段高渠	IV	中型	与公路一起定向钻	600	与公路一起定向钻	653	与原环评一致	偏移 1.8km	否	原路由与新建道路和高压线冲突, 距离居民区较近, 线路优化
37	河北	九支渠	IV	中型	与公路一起定向钻	600	与公路一起定向钻	568	与原环评一致	向西偏移 1985m	否	避让乳业小镇, 调整路由
38	河北	东七支渠	IV	中型	与公路一起定向钻	600	与公路一起定向钻	712	与原环评一致	不变	否	--
39	河北	天平沟	IV	中型	挖沟法	50	挖沟法	80	与原环评一致	偏移 270m	否	安平县规划局要求对路由整体往西偏移
40	河北	冀码渠	III	中型	挖沟法	80	挖沟法	90	与原环评一致	向东偏移 2300m	否	避让机场, 调整路由
41	河北	卫西干渠	IV	中型	---	---	定向钻	565	新增	向南偏移 400m	否	根据现场踏勘, 新增河流穿越
42	河北	漳南排水渠	IV	中型	---	---	定向钻	500	新增	向东北偏移 2400m	否	根据现场踏勘, 新增河流穿越

序号	所在地	河流名称	水质目标	河流类型	原环评阶段		变更后情况		对比		是否属重大变动	变更原因
					穿越方式	穿越长度 (m)	穿越方式	穿越长度 (m)	穿越方式	穿越位置		
六	保定支干线											
43	河北	沙河	III	大型	定向钻	750	定向钻	950	与原环评一致	不变	否	--
44	河北	王快总干渠	IV	中型	定向钻	650	定向钻	620	与原环评一致	不变	否	--
45	河北	小白河西支	IV	中型	挖沟法	50	挖沟法	100	与原环评一致	不变	否	--
46	河北	孝义河	IV	中型	挖沟法	50	挖沟法	80	与原环评一致	不变	否	--

### 3.4.2.4 站场工程

鄂安沧输气管道工程一期在原环评阶段共设工艺站场 11 座，其中河北境内设置 8 座站场，河南省境内设置 3 座站场。随着项目的推进和设计的深入，部分站场建设地点和建设内容发生了变更。

工程变更后，河北境内设置 8 座站场，河南省境内设置 1 座站场。鹿泉压气站改为鹿泉分输清管站，取消增压功能，站内建设内容发生变更；安平分输清管站，预留压气站建设位置；无极分输站改为藁城分输站；清丰分输站改为分输阀室。取消濮阳分输清管站建设，濮阳分输清管站调整为与文 23 注采站合建，不包括在本工程中。

表 3.4-9 站场工程变更情况统计表

序号	省	原环评阶段			工程变更后			主要变更情况	变更原因
		站场名称	站场类型	站场位置	站场名称	站场类型	站场位置		
1	河北	鹿泉压气站	压气站	石家庄市鹿泉区李村镇	鹿泉分输清管站	分输清管站	石家庄市鹿泉区李村镇	1) 取消增压功能; 2) 占地面积减少; 2) 建设地点偏移 340m。	原环评站场位置建设 2 条 220kV 高压线、1 条国防光缆、1 条地方天然气管道, 需要对站场位置进行调整。
2		无极分输站	分输站	石家庄市无极县里城街道乡	藁城分输站	分输站	石家庄市藁城区张家庄镇	建设地点直线距离偏移约 22km。	藁城区用户较多, 下气量较大, 藁城政府也有设站的愿望, 而原无极站周边用气量小。
3		安平分输清管站	分输清管站	衡水市安平县大何庄乡	安平分输清管站	分输清管站, 预留压气站建设位置	衡水市安平县大何庄乡	1) 安平站功能发生变化, 预留压气站建设位置; 2) 站场面积增大; 3) 建设地点偏移 690m。	1) 受站场功能调整的影响, 站场面积增大, 原站场位置无法满足建站需求; 2) 变更后远离催岭村、朱家庄村居民区, 距离均在 300m 以上。
4		献县分输站	分输站	沧州市献县乐寿镇	献县分输站	分输站	沧州市献县乐寿镇	站场位置、功能、占地基本不变	--
5		沧州末站	末站	河北省沧州市沧县旧州镇	沧州末站	末站	河北省沧州市沧县旧州镇	1) 站场功能不变; 2) 建设地点偏移约 320m; 3) 站场占地略有增加。	1) 原环评阶段站场位置附近有较多坟墓, 建设站场易引发社会问题; 2) 变更后距离天津 LNG 管道更近, 便于与天津 LNG 管道的联通。
6		冀州分输站	分输站	衡水市冀州市周村镇	冀州分输清管站	分输清管站	衡水市冀州市周村镇南	1) 站场增加清管功能; 2) 站场面积基本不变;	原环评站场位置上方并排架设三条高压电力线, 分别为

序号	省	原环评阶段			工程变更后			主要变更情况	变更原因
		站场名称	站场类型	站场位置	站场名称	站场类型	站场位置		
								3) 站场位置向西南方向调整 360m。	500kV 和 1000kV, 需要对站场位置进行调整。
7		馆陶分输清管站	分输清管站	邯郸市馆陶县柴堡镇	馆陶分输清管站	分输清管站	邯郸市馆陶县柴堡镇	1) 因邯鄯管网接气尚未明确, 暂不建设原环评设置的分输装置, 预留接口和场地; 2) 占地面积基本不变; 3) 站场位置向南调整 540m。	原环评阶段站场位置有 3 条埋地光缆和 1 条燃气管道, 无布站空间, 需要对站场位置进行调整。
8		保定分输清管站	分输清管站	保定市清苑区何桥乡	保定分输清管站	分输清管站	保定市清苑区何桥乡	1) 站场功能和面积不变; 2) 站场位置向南微调约 60m。	站场位置压占已建成的砂石料场。
9		南乐分输站	分输站	濮阳市南乐县张果屯镇	南乐分输站	分输站	濮阳市南乐县张果屯镇	站场位置、功能、占地基本不变。	--
10	河南	清丰分输站	分输站	濮阳市清丰县六塔乡	--	--	--	取消	清丰县下气量小, 用户较少。
11		濮阳分输清管站	分输清管站	濮阳市濮阳县文留镇	--	--	--	与文 23 注采站合建, 不包括在本工程中。	与文 23 注采站合建后, 减少工程量和工程占地, 便于运行管理。



### 3.4.2.5 辅助工程

#### 1) 阀室变更

鄂安沧输气管道工程一期在原环评阶段共设置 25 座阀室，全部为监视阀室。工程变更后，鄂安沧输气管道工程一期共设置 28 座阀室，6 座监控阀室，22 座监视阀室。

与原环评阶段相比，工程变更后主干线新增曲阳桥阀室、南牛阀室、里城道阀室，取消原主-28#阀室。濮阳支干线新增六塔阀室。

工程变更后，对阀室位置进行了优化调整，主要变更原因是：当地规划调整要求调线，线路优化，依托现有道路，原阀室位置存在新建高压线、树苗、构筑物等限制条件。

表 3.4-10 阀室变更情况与变更原因

序号	原环评阶段			工程变更后			变更情况	变更原因
	阀室名称	位置	类型	阀室名称	位置	类型		
一	主干线							
--	--	--	--	曲阳桥阀室	河北省正定县	监控	新增阀室	管道穿越滹沱河水源保护区外围增设截断阀室，管道在事故状态下能够及时阶段。
1	主-27#	河北省正定县	监视	正定阀室	河北省正定县	监控 预留分输	向南偏移 500m	正定阀室上游由于避让混凝土搅拌站和砂石料厂进行改线，正定阀室位置进行了微调。
--	--	--	--	南牛阀室	河北省正定县		新增阀室	南牛阀室上下游村落密集，经济发达，由原先的二级地区调整为三级地区，按照规范阀室间距的要求，新增南牛阀室。
2	主-28#	河北省藁城市	监视	--	--	--	取消该阀室	--
3	--	--	--	里城道阀室	--	--	--	因无极站取消，新增阀室，结合地区等级和上下游阀室间距，在里城道乡设置阀室，里城道阀室与原环评阶段无极站的直线距离约 2km。
4	主-29#	河北省无极县	监视	留村阀室	河北省深泽县	监控 预留分输	向东偏移 4.4km	(1) 结合市场需求，考虑在深泽设置一座阀室，预留分输功能。因此，将 29 号阀室由无极县调整至深泽县。 (2) 留村阀室位置与拟建石津高速公路征地范围和互通引路存在重叠，调整阀室位置以避让。
5	主-30#	河北省安国市	监视	南娄底阀室	河北省安国市	监视 预留分输	向东偏移 330m	原环评阶段该阀室进场道路依托条件较差，进场路较窄，仅 2m，转弯半径不足，需进行拓宽征地，因此对阀室位置进行调整。
6	主-31#	河北省饶阳县	监视	大官亭阀室	河北省饶阳县	监视 预留分输	向南偏移 30m	原环评阶段该阀室位置占压葡萄地，考虑将阀室向西南微调 30m，避开葡萄种植区。
7	主-32#	河北省肃宁县	监视	万里阀室	河北省肃宁县	监视 预留分输	向西北偏移 约 150m	原环评阶段该阀室位置目前新种植杨树苗，阀室向西北偏移约 150m，避开树苗种植区，而且可直接依托万里镇魏娄村进村水泥路，交通条件较好。
8	主-33#	河北省	监视	郭庄阀室	河北省	监视	向西偏移约	原环评阶段该阀室位置道路依托条件较差，需拓宽维修机耕

序号	原环评阶段			工程变更后			变更情况	变更原因
	阀室名称	位置	类型	阀室名称	位置	类型		
		献县			献县		530m	土路 440m。调整位置位于进村沥青路乡道东侧，进站道路依托条件较好，位置偏移直线距离约 530m。
9	主-34#	河北省 献县	监视	高官乡阀室	河北省 献县	监视	向东偏移约 40m	原环评阶段该阀室位置处为多年生枣林，将阀室位置微调，偏移直线距离 40m。
10	主-35#	河北省 沧县	监视	黄递铺阀室	河北省 沧县	监视	向东偏移约 1.5km	原环评阶段该阀室道路依托条件较差，需拓宽维修机耕土路 650m；阀室周边密集种植多年生枣林。调整后位置交通依托较好，偏移距离约 1.5km。
11	主-36#	河北省 沧县	监视	捷地阀室	河北省 沧县	监控 预留分输	向西偏移约 2.5km	原环评阶段该阀室位置紧靠杨庄子村前排污沟，需新建进站道路；调整位置位于省道 S285 东侧，紧邻省道，交通便利。
二	濮阳支干线							
12	濮-1#	衡水市 安平县	监视	南王庄阀室	衡水市 安平县	监视 预留分输	向西北偏移 约 2100m	原环评阶段已取得安平县规划选址意见，但是安平县规划局要求对路由整体往西偏移，阀室位置进行相应调整。
13	濮-2#	辛集市	监视	前营乡阀室	辛集市	监视 预留分输	向西北偏移 约 2100m	原环评阶段已取得安平县规划选址意见，但是安平县规划局要求对路由整体往西偏移，阀室位置进行相应调整。
14	濮-3#	辛集市	监视	马庄阀室	辛集市	监视 预留分输	向东北偏移 约 3600m	原环评阶段已取得安平县规划选址意见，但是安平县规划局要求对路由整体往西偏移，阀室位置进行相应调整。
15	濮-4#	衡水市 冀州市	监视	码头李镇阀室	衡水市 冀州市	监视 预留分输	向东北调整 约 580m	线路微调，保持线路顺直；同时依托的进站道路较好。
16	濮-5#	邢台市 南宫市	监视	大高村镇阀室	邢台市 南宫市	监视 预留分输	向东南调整 850m	原路由穿越段高渠及 G308 位置被 500KV 电力线占用，路由往东偏移 2km，相应阀室位置调整。
17	濮-6#	邢台市 威县	监视	章台镇阀室	邢台市 威县	监视 预留分输	向西北偏移 2520m	原站址进站路较窄，向南偏移 300m，道路依托性较好。
18	濮-7#	邢台市 威县	监视	梨园屯阀室	邢台市 威县	监视 预留分输	向西调整 130m	为减少与南水北调管线交叉，线路局部向西调整，阀室进行了微调。
19	濮-8#	邢台市 威县	监视	固献乡阀室	邢台市 威县	监视 预留分输	向东调整 1300m	原路由从邢台市威县大寨村与后凌头村之间经过，两村之间有一座小学，为尽量远离居民区和学校，变更后路由从后凌头村东敷设，相应对阀室位置进行调整。

序号	原环评阶段			工程变更后			变更情况	变更原因
	阀室名称	位置	类型	阀室名称	位置	类型		
20	濮-9#	邯郸市邱县	监视	梁二庄阀室	邯郸市邱县	监视 预留分输	向东南调整 1800m	原环评阶段管道进入邯郸市邱县境内后从白六寨、东布寨村西侧经过，挖沟法穿越孙楼渠2次。变更后进行了线路优化，向东绕行，不在穿越孙楼渠，阀室位置进行相应调整。
21	濮-10#	邯郸市馆陶县	监视	王桥乡阀室	邯郸市馆陶县	监视 预留分输	向西北调整 260m	管线穿越肥馆公路前，为避让大棚、坟群，线路作局部优化调整，穿越肥馆公路位置向西移300m，阀室位置作相应调整。
22	濮-11#	邯郸市大名县	监视	红庙乡阀室	邯郸市大名县	监控 预留分输	向东调整 120m	依托现有进场道路，减少新建道路。
23	濮-12#	邯郸市大名县	监视	龙王庙镇阀室	邯郸市大名县	监视 预留分输	向南调整 400m	依托现有进场道路，减少新建道路。
24	濮-13#	濮阳市清丰县	监视	马村乡阀室	濮阳市清丰县	监视 预留分输	向北调整 570m	依托现有进场道路，减少新建道路。
25	--	--	--	六塔阀室	濮阳市清丰县	监控 预留分输	向东调整 约1.3km	原环评阶段由于设置清丰分输站，管道从吉村和前任村之间220m的缝隙穿过，变更后管道进一步优化，远离居民区，与前任村居民区最近距离为700m，阀室位置相应调整。
三	保定支干线							
26	保-1#	保定市博野县	监视	博野阀室	保定市博野县	监视 预留分输	向西调整 1600m	博野县西博明路与博兴路交叉口，新建了一条国道G337，造成原路由与国道G337路由冲突，且博野二中、杜各庄学校、杜各庄在G337西侧附近，所以从大苑村西侧进行了改线，阀室位置也相应进行调整。
27	保-2#	保定市清苑县	监视	温仁阀室	保定市清苑县	监视 预留分输	向南进行微调 260m	原阀室位置新建500kV清瀛I线、500kV清瀛II线，不满足设计规范要求。

### 3.4.2.6 环保设施

#### 1) 变更内容

原环评阶段每座站场设置化粪池 1 座， $V=50\text{m}^3$ 。工程变更后，每座站场设置化粪池 1 座 ( $V=16\text{m}^3$ )。

#### 2) 变更原因

变更后，各站场内不设置宿舍，下班后员工在就近县城或乡镇驻地外购宿舍住宿，正常运行情况下每座站场保留 6 人值班，生活污水产生量减少。设计单位根据污水量重新核算化粪池容积，确定为  $16\text{m}^3$ 。

## 3.5 重大变更工程内容的界定

### 3.5.1 界定依据

按照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号），建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。

《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号）中“油气管道建设项目重大变动清单（试行）”，如下：

#### 1) 规模

- (1) 线路或伴行道路增加长度达到原线路总长度的 30%及以上。
- (2) 输油或输气管道设计输量或设计管径增大。

#### 2) 地点

(1) 管道穿越新的环境敏感区；环境敏感区内新增除里程桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌外的永久占地；在现有环境敏感区内路由发生变动；管道敷设方式或穿跨越环境敏感目标施工方案发生变化。

- (2) 具有油品储存功能的站场或压气站的建设地点或数量发生变化。

#### 3) 生产工艺

(1) 输送物料的种类由输送其他种类介质变为输送原油或者成品油；输送物料的物理化学性质发生变化。

#### 4) 环境保护措施

(1) 主要环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低。

### 3.5.2 重大变动工程内容界定

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办[2015]52号),本工程变更情况与“油气管道建设项目重大变动清单(试行)”的对比一览表见表 1.3-1。重大变动工程内容一览表见表 1.3-2,一般变动工程内容一览表见表 1.3-3。

经对比,工程一期的变动属于重大变动。

## 4 政策、规划相符性及工程变动可行性分析

### 4.1 产业政策符合性分析

本工程属于天然气管道的建设项目，有助于落实国家能源发展战略，提高我国相关企业的抗风险能力，确保我国经济持续、稳定、健康的发展。

鄂安沧输气管道工程属于《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011年本）〉有关条款的决定》（国家发展和改革委员会令 第21号）中“七、石油、天然气”“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”类项目，为国家“鼓励类”项目。

2017年7月12日，国家发展和改革委员会以发改能源[2017]1308号文对鄂安沧输气管道工程核准批复。

因此，本工程符合国家产业政策。

### 4.2 规划符合性分析

#### 4.2.1 与《天然气发展“十三五”规划》符合性分析

根据《天然气发展“十三五”规划》，“十三五”期间要加快天然气管网建设，加快向京津冀地区供气管道建设，增强华北区域工期和调峰能力，强化主干管道的互联互通，逐步形成联系畅通、运行灵活、安全可靠的主干管网系统。鄂安沧输气管道工程列入《天然气发展“十三五”规划》，是我国“十三五”长输管道重点项目。因此，鄂安沧输气管道工程符合《天然气发展“十三五”规划》。

#### 4.2.2 与《能源发展“十三五”规划》的符合性分析

根据《能源发展“十三五”规划》，按照“西气东输、北气南下、海气登陆、就近供应”的原则，统筹规划天然气管网，加快主干管网的建设，优化区域性支线管网的建设，打通天然气利用“最后一公里”，实现全国主干管网和区域性管网互联互通。鄂安沧输气管道工程列入《能源发展“十三五”规划》，是我国“十三五”能源基础设施建设的重点项目。

鄂安沧输气管道的建成后将与天津LNG管道、中石化安济线、山东管网、榆林-济南输气管道等天然气管道实现互联互通，有助于实现全国主干管网和区域性管网互联互通。因此，鄂安沧输气管道工程符合《能源发展“十三五”规划》。



### 4.2.3 与《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》符合性分析

根据《国务院办公厅关于印发〈能源发展战略行动计划（2014-2020年）〉的通知》（国办发〔2014〕31号），“加快天然气管网和储气设施建设。按照西气东输、北气南下、海气登陆的供气格局，加快天然气管道及储气设施建设，形成进口通道、主要生产区和消费区相连接的全国天然气主干管网。到2020年，天然气主干管道里程达到 $12 \times 10^4$ km以上。”

鄂安沧输气管道工程作为天然气主干管道，符合《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》的要求。

### 4.2.4 与管道沿线地方规划的符合性

根据沿线的地形、地貌、地质、水文、地震等自然条件和交通、电力等社会依托条件，并充分考虑了沿线城市发展规划和自然保护区、水源保护区、风景名胜区等制约条件，以线路走向与地方规划建设相协调为重点，以管道和沿线地方安全为根本，并处理好水土保持、环境保护与管道建设的关系，保护环境，减少占地。

鄂安沧输气管道工程路由与当地规划部门进行了充分沟通，工程一期变更后管道路由和站场选址均已取得管道沿线政府部门的规划选址意见，并同意管道路由和站场选址，因此本管道工程与当地规划相符。

### 4.2.5 生态保护红线规划的符合性分析

本工程管道沿途经过内蒙古、陕西、山西、河北、河南5个省（自治区）。目前，内蒙古、山西、河北等3个省（自治区）生态保护红线尚未公布。2016年10月，陕西省生态保护红线已制定完成，但正在根据《中共中央办公厅 国务院办公厅印发〈关于划定并严守生态保护红线的若干意见〉》（2017年2月）的要求进行修订，尚未公开。河南省环境保护厅已于2016年6月发布《关于〈河南省生态保护红线划定方案〉（征求意见稿）的公示》。

根据《关于〈河南省生态保护红线划定方案〉（征求意见稿）的公示》本工程河南段途经区域不涉及生态保护红线区。位置关系见图4.2-1。

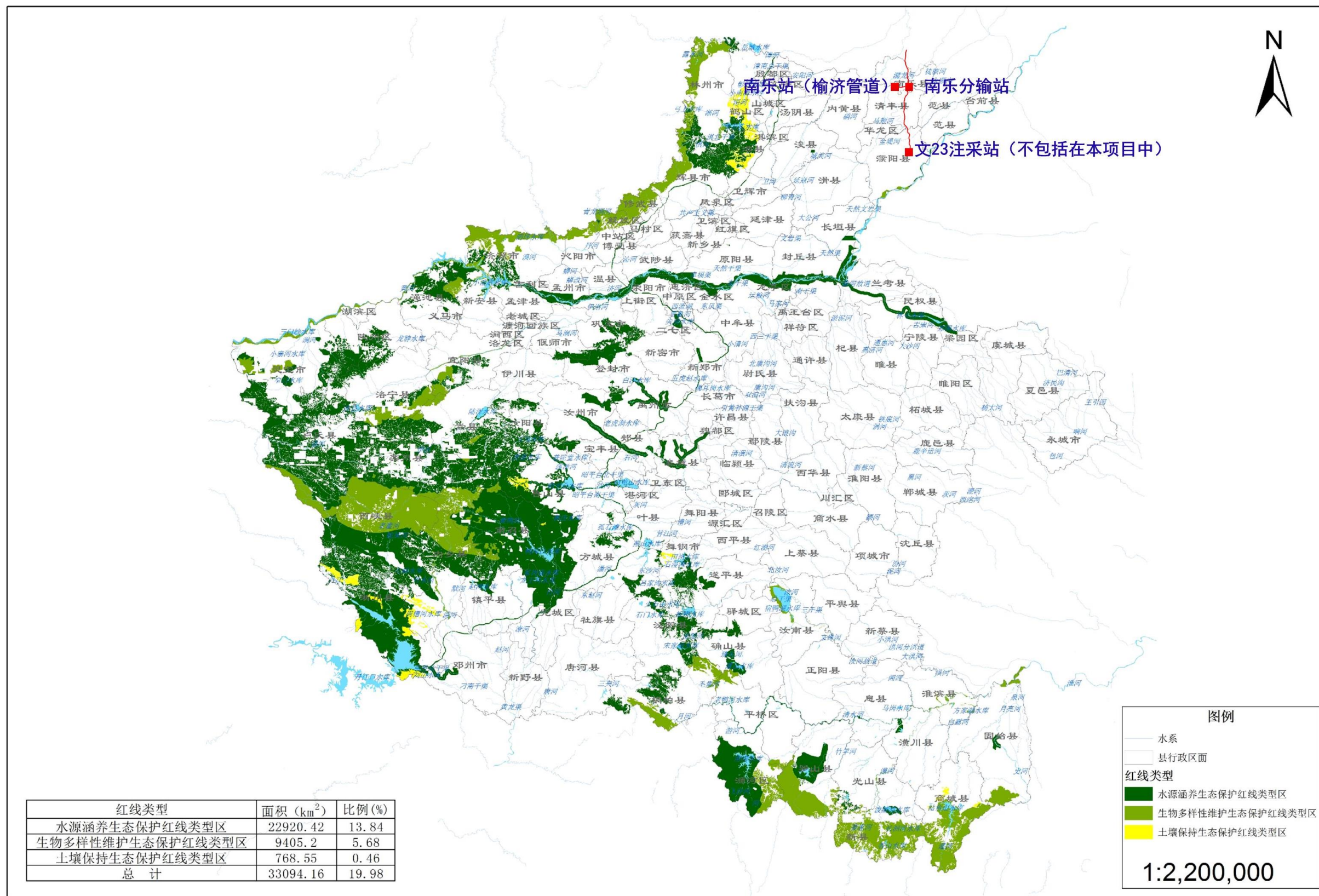


图 4.2-1 本工程与河南省生态保护红线（征求意见稿）的位置关系



## 4.2.6 与已建、拟建天然气主干管网的互联互通设计

本工程在确定气源和供气市场的基础上，充分考虑中石化、中石油已建和拟建天然气主干管网情况，设计本工程管道路由走向，以便确定最优化的互联互通方案。

鄂安沧输气管道工程一期新建安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线，与中石化山东管网实现互联互通。管道在沧州末站与天津 LNG 管道形成管网互通，天津 LNG 管道作为鄂安沧输气管道工程一期的气源。

濮阳支干线在南乐与中石化已建榆林-济南输气管道连通，在濮阳与中石化拟建文 23 储气库和新粤浙管道连通，形成华北地区的骨干供气管网，提高了中石化气源的灵活调配，保证了中石化在华北地区的供气可靠性和灵活性，利用文 23 储气库为华北地区提供应急保障。另外，鄂安沧输气管道工程线路走向设计时也充分考虑在安平能够实现与中石油陕京系统进行互联互通，互相保证管网供气可靠性和灵活性。

## 4.3 管道路由变动可行性分析

由于已批复的原环评报告书中已经对宏观管道路由、环境敏感区穿越路由、站场阀室选址等进行了详细比选，变更后管道路由根据管道沿线国土、规划等政府部门意见，并结合现场详细踏勘，对管道路由和站场选址进行优化调整，管道路由摆动距离较小，因此本次评价不再对宏观路由进行比选，重点针对变更工程内容，分析变更后管道路由和站场、阀室选址的可行性。

### 4.3.1 管道路由重大变动可行性分析

#### 4.3.1.1 滹沱河地下水源地保护区段路由

##### 1) 路由描述

##### (1) 原环评路由

在滹沱河地下水源地二级保护区内，管道从鹿泉区李村镇东北向东，经东小壁村南折向东北穿越京昆至西柏坡连通线后，沿在建京昆至西柏坡连通线北侧穿越滹沱河，至正定县曲阳桥乡西汉村南。

##### (2) 变更后路由

管道向北调整 200m，进入滹沱河地下水源地二级保护区后，在东小壁村南

侧，南移约 160m，向东北穿越京昆至西柏坡连通线后，沿京昆至西柏坡连通线北侧穿越滹沱河，管道穿越滹沱河的位置与陕京三线并行，位于陕京三线北侧 130m，距离绕城高速滹沱河大桥 400m。邵同村南侧为避让高速防护林管道向北调整 230m。

图 4.3-1 变更前后管道穿越滹沱河地下水饮用水源保护区路由图

## 2) 变更原因

### (1) 第①处调整原因：

由于原环评路由穿越了百尺杆南遗址范围，百尺杆南遗址现状为平地，种植有玉米、葡萄等作物。为避免管道对文物形成压覆，降低对文物遗址的破坏，将原路由向北调整约 200m。

根据《鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程文物考古调查工作报告》，百尺杆南遗址处目前为平地，种植有玉米、葡萄等作物。地表可见零星的泥质灰陶片、泥质灰陶瓦片以及瓷片，可辨器型有泥质灰陶罐、盆，白釉瓷碗等。根据发现文化遗物，推测遗址年代为宋金时期。

### (2) 第②处调整原因

①由于原环评路由距离东小壁村只有\*\*m，为了降低管道安全风险，远离村庄及人口密集区，将管道调整至东小壁村南约\*\*m 处；

②东小壁村南侧段陕京二线与陕京三线的距离较近，最近处仅 25m，由于原环评路由位于陕京二线、三线中间敷设，加之鄂安沧输气管道为大口径管道，施工作业带（24m）较宽。管道在如此狭窄的空间内施工，大型机具会对已建成的陕京管道造成碾压，管沟开挖会对已建管道造成扰动。变更后路由避免与陕京管道在水源保护区内交叉次数，降低管道环境风险。

本段路由最大摆动距离约 150m。

### (3) 第③处调整原因

①由于原环评路由与陕京管道在此处路由重叠，与已建的陕京管道形成长达 700m 的压覆，工程施工可能对陕京管道造成影响；

②原环评路由穿越绕城高速位置已有一处预留管涵，该管涵为高速公路排水用管道，且该管涵管径较小，无法作为输气管道的穿越通道；

③该段路由与陕京管道存在多次交叉和占压，调整管道路由避免与陕京管道在水源保护区内交叉次数，降低管道建设风险。

本段路由最大摆动距离约为 80m。

#### (4) 第④处调整原因

①原环评路由位于已建陕京管道的下游 60m 处，且距离绕城高速滹沱河大桥上游 200m，考虑到管道穿越滹沱河开挖作业面较大，会对上游的陕京管道以及下游的绕城高速桥基础造成安全隐患；

②原环评路由在滹沱河东岸近距离并行绕城高速敷设，间距不足 30m，高速公路防风绿化带树木会因管道施工作业带的扫线遭到砍伐，易造成水土流失，对水源保护区内环境造成不利影响；

③为降低管道施工风险以及减少对已建的陕京管道、绕城高速的影响，对滹沱河位置进行向北调整约 230m，并由原先的定向钻穿越方式调整为挖沟法穿越方式。变更后的管道距离陕京管道 130m，距离绕城高速滹沱河大桥 400m，管道施工更加安全。

### 3) 穿越方案对比与可行性分析

#### (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-1 环境比选方案的对比表**

序号	项目		原环评方案	变更后方案	对比结果
1	管道长度 (km)		9.9	10.35	原环评方案优
2	地形地貌		主要为平原、河道滩地	主要为平原、河道滩地	相当
3	生态环境	地面植被	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	相当
		景观影响	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响		火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围；管道与陕京管道 7 次交叉，多处占压，环境风险较大	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围；管道与陕京管道 2 次交叉，不在占压，环境风险有所减轻	变更后方案优
5	大气环境影响		施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
6	地表水环境影响	穿越滹沱河采用定向钻方式，对滹沱河影响较小。定向钻泥浆池会对保护区内环境造成影响。	根据现场调查，管道穿越处滹沱河常年处于断流状态，采用开挖方式穿越对滹沱河影响较小	相当
7	地下水环境影响	管道距离地下水源井在 3km 以上，滹沱河地下水水源地潜水含水层一般埋深在 20m，勘察期间（2017 年 6 月）测得地下水稳定水位埋深为 14.14m~21.45m，管道开挖深度小于 4m，位于地下水水位之上，管道开挖只是对包气带水造成扰动，且具有施工时间短、影响范围小的特点，在管道开挖回填后地下水环境可以得到较快恢复，不会对潜水和深层承压水造成影响。因此对地下水影响较小。		相当
8	200m 内居民点	1 个村庄，约 40 户居民	无村庄	变更后方案优
9	是否占压文物遗址	占压百尺杆南遗址	不占压	变更后方案优
10	环境比选结果	变更后方案优		

### (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-2 工程比选方案的对比表**

序号	项目		原环评方案	变更后方案	比选结果	
1	河流穿越	大中型河流 (m/条)	850/1	4000/1	原环评方案优	
		其中：定向钻	m/次	850/1	0/0	相当
		挖沟法	m/次	0/0	4000/1	相当
2	制约因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门批复路由	变更后方案优	
		与其他天然气管道关系	7 次交叉，多处占压	2 次交叉，不在占压	变更后方案优	
3	工程比选结果		变更后方案优			

### (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-3 综合比选方案的对比表**

序号	项目	原环评方案	变更后方案
----	----	-------	-------

1	环境比选结果	管道沿线 200m 范围内居民区数量较多；管道与陕京管道 7 次交叉，多处占压，环境风险较大	管道沿线 200m 范围内无居民区；管道与陕京管道 2 次交叉，不占压，环境风险有所减轻
2	工程比选结果	穿越滹沱河采用定向钻方式	穿越滹沱河采用挖沟法。管道长度比原环评阶段略长。管道路由经规划部门已批复同意
综合比选结果			推荐

通过综合比选，变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区的影响，管道的环境风险进一步降低。变更后路由符合规划部门要求，变更后路由可行。

#### 4.3.1.2 南乐马颊河国家湿地公园段路由

##### 1) 路由描述

###### (1) 原环评路由

管道从河北省南乐县官庄村东向南敷设，经西小楼村东向南定向钻穿越马颊河，经东五楼村东，向南定向钻穿越永顺河，经裴屯村东向南敷设。

###### (2) 变更后路由

管道从河北省南乐县官庄村东向南敷设，采用定向钻穿越马颊河，经西五楼村西，十里屯村东向南，定向钻穿越永顺河，经裴屯村西向南敷设。

###### (3) 避让路由

管道从龙王庙阙室向东南方向敷设，经东郭蒋村东，西付集乡西南，杨庄村西，大楼村南，郭庄村北向南敷设。



图 4.3-2 变更前后南乐马颊河国家湿地公园段路由图

## 2) 变更原因

(1) 南乐县政府要求对线路进行调整, 以符合最新规划, 避免与规划道路路由冲突;

(2) 原环评阶段管道从东五楼村和大楼村之间约 70m 的缝隙穿过, 变更后管道进一步优化, 远离居民区, 与最近居民区距离为 240m。

## 3) 穿越方案对比

## (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比, 对比结果见下表。

表 4.3-4 环境比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案	避让方案	对比结果
1	管道长度 (km)	15.1	15.6	22.5	原环评方案优
2	地形地貌	主要为平原	主要为平原	主要为平原	相当
3	生态环境				
	地面植被	以人工植被玉米、小麦等为主, 自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主, 自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主, 自然植被稀少	相当
	穿越马颊河湿地公园情况	未设立湿地公园	定向钻穿越湿地公园保育区和恢复利用区, 穿越长度约为 250m	不穿越	避让方案优
	景观影响	施工期对景观有一定影响, 地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响, 地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响, 地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	相当
5	大气环境影响	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当
6	地表水环境影响	穿越马颊河、永顺河采用定向钻方式, 对河流影响较小	穿越马颊河、永顺河采用定向钻方式, 对河流影响较小	穿越马颊河、永顺河采用定向钻方式, 对河流影响较小	相当
7	地下水环境影响	不涉及地下水饮用水源保护区及居民	不涉及地下水饮用水源保护区及居民	不涉及地下水饮用水源保护区及居民	相当

序号	项目	原环评方案	变更后方案	避让方案	对比结果
		饮用水井，对地下水影响较小	饮用水井，对地下水影响较小	饮用水井，对地下水影响较小	
8	200m 内居民点	4 个村庄，约 113 户居民	无村庄	2 个村庄，约 15 户居民	变更后方案优
9	环境比选结果	避让方案优			

### (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-5 工程比选方案的对比表**

序号	项目		原环评方案	变更后方案	避让方案	比选结果
1	河流跨越	大中型河流(m/条)	1430/2	1430/2	1430/2	相当
		其中：定向钻 m/次	1430/2	1430/2	1430/2	相当
2	制约因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门批复路由	1) 由于管道长度增加 6.9km，根据设计规范，需要新建 1 座阀室，但是大名县没有用地指标，无法取得阀室征地；2) 管道在大名县境内管道长度增加，管道对行政区划的切割影响加大，大名县规划部门不同意该路由	变更后方案优
		外部制约条件	与拟建道路路由冲突	无外部制约条件	无	变更后方案优
3	工程比选结果		变更后方案优			

### (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-6 综合比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案	避让方案
1	环境比选结果	管道沿线 200m 范围内居民区数量较多	优化线路后管道沿线 200m 范围内无居民区；定向钻穿越马颊河湿地公园	管道沿线 200m 范围内居民区数量较少；避让马颊河湿地公园
2	工程比选结果	穿越 2 处大中型河流采用定向钻方式。根据南乐县最新规划，管道路由与拟建道路路由冲突，规划部门放弃该路由	穿跨越的大中型河流方式不变。变更后管道路由经规划部门已批复同意	穿跨越的大中型河流方式不变；管道在大名县境内长度增加 6.9km，需增加阀室；大名县规划部门不同意路由
综合比选结果			推荐	

#### (4) 避让路由分析

①由于管道在南乐县境内整体路由为从北向南敷设，与河南南乐马颊河国家湿地公园走向垂直，且湿地公园东西走向跨度较大，避让难度较大。

②避让路由位于龙王庙阀室与南乐分输站之间，按照避让路由计算该段管道总长度为 26.9km。根据《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)，以二级地区为主的管段阀室间距不宜大于 24km，因此该段管道长度超过规范要求，需要新建 1 座阀室，但是大名县没有用地指标，无法取得阀室征地。

③管道在大名县境内管道长度增加，对行政区划的切割影响加大，大名县规划部门不同意该避让路由。

#### (5) 变更后路由分析

①变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区的影响，管道的环境风险进一步降低。

②为进一步减轻变更后方案对马颊河国家湿地公园的影响，工程一期管道设计采用定向钻方式穿越河南南乐马颊河国家湿地公园的保育区和恢复重建区。穿越长度约 250m，定向钻出入土点均不位于湿地公园范围内（出入土点分别距离湿地公园边界约 250m），不占用湿地公园范围，对湿地公园的影响较小。

③工程一期管道穿越马颊河国家湿地公园已经取得河南省林业厅同意穿越的意见（豫林函[2018]2号），同意管道穿越湿地公园。

从环境角度考虑，避让路由避免对湿地公园产生影响，从保护湿地公园角度

出发,为最佳路由。但从工程角度存在规划和用地等限制因素,从工程角度考虑,变更后方案优。

总之,变更后路由符合规划部门要求,采取了定向钻方式,对湿地公园影响较小,变更后路由可行。

#### 4) 穿越方案可行性分析

##### (1) 法律法规符合性分析

工程一期主要穿越了河南南乐马颊河湿地公园的保育区和恢复重建区。

根据《国家湿地公园管理办法(试行)》,“第十七条 禁止擅自占用、征用国家湿地公园的土地。确需占用、征用的,用地单位应当征求国家林业局意见后,方可依法办理相关手续。”以及“第十八条 除国家另有规定外,国家湿地公园内禁止下列行为:(一)开(围)垦湿地、开矿、采石、取土、修坟以及生产性放牧等。(二)从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。(三)商品性采伐林木。(四)猎捕鸟类和捡拾鸟卵等行为。”

本工程编制环境影响评价报告,并对该段路由穿越河南南乐马颊河湿地公园逐级征求湿地管理部门意见。本工程不属于该管理办法所列的禁止行为,项目建设符合《国家湿地公园管理办法(试行)》要求。

##### (2) 环境可行性分析

工程一期采用定向钻穿越河南南乐马颊河湿地公园,出入土点均不位于湿地公园内,从而大大降低对湿地公园生态环境的影响,从环境保护角度考虑,其影响是可以接受的。

##### (3) 环境风险可控性分析

管道穿越河南南乐马颊河湿地公园区域采用管材规格为  $\Phi 1016$ ,均采用三层 PE 防腐层;考虑到湿地公园为环境敏感区,采用定向钻深穿,穿越深度在马颊河冲刷及疏浚线深度以下 6m,减少管道遭受第三方破坏的几率。

### 4.3.2 管道路由一般变动可行性分析

#### 4.3.2.1 主干线(石家庄市正定县木庄村北~西蒲城村南段)路由

##### 1) 路由描述

##### (1) 原环评路由

管道从木庄村北，向东经塔屯村南穿越 S9902 新元高速，沿西杨庄村南，北小屯村南，进入藁城分输站。

(2) 变更后路由

管道从木庄村向北穿越石家庄绕城高速，沿高速向东敷设，在拐角铺村南穿越 S9902 新元高速，沿西杨庄村北，小慈邑村东，北小屯村东，进入藁城分输站。

图 4.3-3 变更前后石家庄市正定县木庄村北~西蒲城村南段管道路由图



## 2) 变更原因

根据正定县规划局要求将管道路由调整到石家庄绕城高速北侧敷设。避免与拟建的津石高速路由冲突。

## 3) 穿越方案对比与可行性分析

## (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-7 环境比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
1	管道长度 (km)	12.23	14.0	原环评方案优
2	地形地貌	主要为平原	主要为平原	相当
3	生态环境			
	地面植被	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	相当
	景观影响	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	相当
5	大气环境影响	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当
6	地表水环境影响	不穿越河流，对地表水环境影响较小	不穿越河流，对地表水环境影响较小	相当
7	地下水环境影响	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	相当
8	200m 内居民点	4 个村庄，约 150 户居民	3 个村庄，约 120 户居民	变更后方案优
9	环境比选结果	变更后方案优		

## (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-8 工程比选方案的对比表

序号	项目		原环评方案	变更后方案	比选结果
1	制约因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门批复路由	变更后方案优
2		外部制约因素	与拟建的津石高速路由冲突；穿越规划中的张家庄镇物流园区	无制约因素	
3	工程比选结果		变更后方案优		

## (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-9 综合比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案
1	环境比选结果	管道沿线 200m 范围内居民区数量较多	优化线路后管道沿线 200m 范围内居民区数量相对减少
2	工程比选结果	与拟建的津石高速路由冲突；穿越规划中的张家庄镇物流园区	管道路由经规划部门已批复同意。
综合比选结果			推荐

通过综合比选，变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区的影响，管道的环境风险进一步降低，避免与拟建的津石高速路由冲突，避让规划中的张家庄镇物流园区。变更后路由符合规划部门要求，变更后路由可行。

## 4.3.2.2 濮阳支干线（衡水市安平县境内）路由

## 1) 路由描述

## (1) 原环评路由

从安平分输清管站向南穿越滹沱河，继续向南敷设，经建赵庄村西，北黄城村西，店子头村西，大文子乡东向东南敷设，经后赵疃村东、谢疃村东，后辛庄村西，杏贡村西向南进入辛集市境内。

## (2) 变更后路由

从安平分输清管站向西敷设，与主干线路由相同。在大何庄乡南向南穿越滹沱河，经店子头村西，宅后寺村东，南王庄镇东，杏贡村西向南进入辛集市境内。

## 2) 变更原因

安平县规划局要求对路由整体往西偏移,进一步远离安平县城,减轻对安平县发展空间的切割影响。

图 4.3-4 变更前后衡水市安平县境内管道路由图

## 3) 穿越方案对比与可行性分析

## (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比,对比结果见下表。

表 4.3-10 环境比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
1	管道长度 (km)	24.0	24.3	原环评方案优
2	地形地貌	主要为平原	主要为平原	相当
3	生态环境			
	地面植被	以人工植被玉米、小麦等为主,自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主,自然植被稀少	相当
	景观影响	施工期对景观有一定影响,地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响,地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	相当
5	大气环境影响	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当
6	地表水环境影响	穿越滹沱河采用定向钻方式,对滹沱河影响较小;穿越天平沟采用挖沟法,施工期有一定影响	穿越滹沱河采用定向钻方式,对滹沱河影响较小;穿越天平沟采用挖沟法,施工期有一定影响	相当
7	地下水环境影响	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井,对地下水影响较小	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井,对地下水影响较小	相当
8	200m 内居民点	9 个村庄,约 92 户居民	3 个村庄,约 40 户居民	变更后方案优
9	环境比选结果	变更后方案优		

## (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比,对比结果见下表。

表 4.3-11 工程比选方案的对比表

序号	项目		原环评方案	变更后方案	比选结果	
1	河流 穿越	大中型河流 (m/条)	680/2	1040/2	相当	
		其中：定向 钻	m/次	630/1	960/1	相当
		挖沟法	m/次	50/1	80/1	相当
2	制约 因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门批复路由	变更后方案 优	
3	工程比选结果		变更后方案优			

## (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-12 综合比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案
1	环境比选结果	管道沿线 200m 范围内居民区数量较多	优化线路后管道沿线 200m 范围内居民区数量减少
2	工程比选结果	穿越 2 处大中型河流分别采用定向钻和大开挖方式	穿跨越的大中型河流位置和方式不变。管道长度比原环评阶段略长。管道路由经规划部门已批复同意
综合比选结果		推荐	

通过综合比选，变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区的影响，管道的环境风险进一步降低。变更后路由符合规划部门要求，变更后路由可行。

## 4.3.2.3 濮阳支干线（衡水市冀州市北褚宜村～枣园村段）路由

## 1) 路由描述

## (1) 原环评路由

管道从南小魏村西定向钻方式穿越滏东排河后，沿南褚宜村西，徐家庄乡西向南敷设，自西安店村西向南敷设。

## (2) 变更后路由

管道从南小魏村西定向钻方式穿越滏东排河后，沿北褚宜村北，在北褚宜村东穿越冀码渠、西沙河后，沿南褚宜村东，北陈家庄村西，董家庄村西向南敷设，在枣园村南折向东敷设，自西安店村西向南敷设。

图 4.3-5 变更前后衡水市冀州市北褚宜村~枣园村段路由图

## 2) 变更原因

冀州市规划飞机场，初步设置 2 个机场选址，与原环评管道路由冲突，因此变更后路由避让机场选址，提高管道的安全性。

## 3) 穿越方案对比与可行性分析

## (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-13 环境比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
1	管道长度(km)	14.1	16.4	原环评方案优
2	地形地貌	主要为平原	主要为平原	相当
3	生态环境			
	地面植被	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	相当
	景观影响	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	相当
5	大气环境影响	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当
6	地表水环境影响	穿越滏东排河、冀南渠采用定向钻方式，对河流影响较小；穿越西沙河、冀码渠采用挖沟法，施工期有一定影响	穿越滏东排河、冀南渠采用定向钻方式，对河流影响较小；穿越西沙河、冀码渠采用挖沟法，施工期有一定影响	相当
7	地下水环境影响	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	相当
8	200m 内居民点	3 个村庄，约 25 户居民	1 个村庄，约 2 户居民	变更后方案优
9	环境比选结果	变更后方案优		

## (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-14 工程比选方案的对比表

序号	项目		原环评方案	变更后方案	比选结果	
1	河流 穿越	大中型河流 (m/条)	1610/4	1800/4	相当	
		其中：定向 钻	m/次	1450/2	1510/2	相当
		挖沟法	m/次	160/2	290/2	相当
2	制约 因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门 批复路由	变更后 方案优	
		外部制约条件	穿越冀州市拟建 新机场位置	避让冀州市新机 场 2 处拟选位置	变更后 方案优	
3	工程比选结果		变更后方案优			

### (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-15 综合比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案
1	环境比选结果	管道沿线 200m 范围内居民区数量较多	优化线路后管道沿线 200m 范围内居民区数量减少
2	工程比选结果	穿越 4 处大中型河流采用定向钻和大开挖方式。	穿跨越的大中型河流方式不变。管道长度比原环评阶段略长。变更后管道路由经规划部门已批复同意。
综合比选结果		推荐	

通过综合比选，变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区的影响，避让冀州市拟建新机场位置，管道的环境风险进一步降低。变更后路由符合规划部门要求，变更后路由可行。

#### 4.3.2.4 濮阳支干线（邢台市南宫市大午及时村~西高村段）路由

##### 1) 路由描述

##### (1) 原环评路由

管道从大午及时村东向南敷设，经栗家庄村西，董张马村西，西仓村西，穿越段高渠，由西高村西向南敷设。

##### (2) 变更后路由

管道从大午及时村东向南敷设，经栗家庄村东，寺张马村东，柴河沟村西，向南穿越段高渠后，由西高村西向南敷设。

图 4.3-6 变更前后邢台市南宫市大午及时村~西高村段路由图

## 2) 变更原因

(1) 原环评阶段管道路从马旺村和宋旺村之间穿越，目前新建 500KV 台宗 I 线、新建一条道路与国道 308 连接，已无管道敷设空间。

(2) 原环评阶段管道从李张马村与董张马村之间 120m 缝隙敷设，变更后进一步远离居民区，优化路由。

## 3) 穿越方案对比与可行性分析

## (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-16 环境比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
1	管道长度(km)	12.13	12.10	变更后方案优
2	地形地貌	主要为平原	主要为平原	相当
3	生态环境			
	地面植被	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	相当
	景观影响	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	相当
5	大气环境影响	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当
6	地表水环境影响	穿越段高渠采用定向钻方式，对河流影响较小	穿越段高渠采用定向钻方式，对河流影响较小	相当
7	地下水环境影响	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	相当
8	200m 内居民点	8 个村庄，约 82 户居民	3 个村庄，约 18 户居民	变更后方案优
9	环境比选结果	变更后方案优		

## (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比，对比结果见下表。



表 4.3-17 工程比选方案的对比表

序号	项目		原环评方案	变更后方案	比选结果
1	河流 穿越	大中型河流 (m/条)	600/1	653/1	相当
		其中：定向 钻	m/次	600/1	653/1
2	制约 因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门 批复路由	变更后 方案优
		外部制约条件	与新建的 500KV 台宗 I 线、新建 一条道路与国道 308 连接线路由 重合	无外部制约条件	变更后 方案优
3	工程比选结果		变更后方案优		

## (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-18 综合比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案
1	环境比选结果	管道沿线 200m 范围内居民区数量较多	优化线路后管道沿线 200m 范围内居民区数量减少
2	工程比选结果	穿越 1 处大中型河流采用定向钻方式。与新建的 500KV 台宗 I 线、新建一条道路与国道 308 连接线路由重合	穿跨越的大中型河流方式不变。变更后管道路由经规划部门已批复同意。
综合比选结果		推荐	

通过综合比选，变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区的影响，避让新建的高压线和国道 308 连接线，管道的环境风险进一步降低。变更后路由符合规划部门要求，变更后路由可行。

## 4.3.2.5 濮阳支干线（邢台市威县徐家庄~宫家庄段）路由

## 1) 路由描述

## (1) 原环评路由

管道从前寺庄村西向南敷设，经前南寺庄村东，东董吕庄村东，中潘庄村西向南敷设。

## (2) 变更后路由

管道从东徐家庄村西向南敷设，经翟庄村东，西董吕庄村西，王村东，中潘庄村西向南敷设。

**图 4.3-7 变更前邢台市威县徐家庄~宫家庄段路由图**

## 2) 变更原因

(1) 原评价阶段管道路由从徐家庄与西寺庄村中间敷设，现阶段在两村中间规划了乳业小镇工业区，为减少占压，管道调整至徐家庄西敷设，

(2) 原管道路由与规划 1000kV 高压线路由局部重合，为满足和高压线的安全距离，对路由进行了局部调整优化。

## 3) 穿越方案对比与可行性分析

### (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-19 环境比选方案的对比表**

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
1	管道长度(km)	12.43	15.73	原环评方案优
2	地形地貌	主要为平原	主要为平原	相当
3	生态环境			
	地面植被	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	相当
	景观影响	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	相当
5	大气环境影响	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当
6	地表水环境影响	穿越九支渠采用定向钻方式，对河流影响较小	穿越九支渠采用定向钻方式，对河流影响较小	相当
7	地下水环境影响	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	相当
8	200m 内居民点	3 个村庄，约 29 户居民	无村庄	变更后方案优
9	环境比选结果	变更后方案优		

## (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-20 工程比选方案的对比表

序号	项目		原环评方案	变更后方案	比选结果
1	河流 穿越 越	大中型河流(m/条)	600/1	568/1	相当
		其中：定向 钻	m/次	600/1	568/1
2	制约 因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门 批复路由	变更后 方案优
		外部制约条件	(1) 与 1000kV 高压 线路由局部重合；(2) 与规划的乳业小镇工业 区冲突	无外部制约条件	变更后 方案优
3	工程比选结果		变更后方案优		

## (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

表 4.3-21 综合比选方案的对比表

序号	项目	原环评方案	变更后方案
1	环境比选结果	管道沿线 200m 范围内居民 区数量较多。	优化线路后管道沿线 200m 范围内无 居民区。
2	工程比选结果	穿越 1 处大中型河流采用定 向钻方式。(1) 与 1000kV 高压线路由局部重合；(2) 与规划的乳业小镇工业 区冲突。	穿跨越的大中型河流方式不变。管道 长度比原环评阶段略长。变更后管道 路由经规划部门已批复同意。
综合比选结果		推荐	

通过综合比选，变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区的影响，避让 1000kV 高压线路，占用规划的乳业小镇工业区少量工业用地，并取得规划部门同意，管道的环境风险进一步降低。变更后路由符合规划部门要求，变更后路由可行。

#### 4.3.2.6 濮阳支干线（馆陶县姚齐固村~大名县杨庄村段）路由

##### 1) 路由描述

###### (1) 原环评路由

管道姚齐固村东向南，经闫桥村东，栗庄村东，韩六店村东，杨庄村向南敷设。

###### (2) 变更后路由

管道从姚齐固村向西南穿越魏大馆水渠后，在闫桥村南穿越漳河及漳南排水渠后，在田六店村东折向南，在杨庄村西向南敷设。

**图 4.3-8 变更前馆陶县姚齐固村~大名县杨庄村段路由图**

##### 2) 变更原因

原评价阶段管道路由距离栗庄村、韩六店村、吴六店村、闫桥村等居民区距离较近，最近距离约为 30m。变更后管道路由避让居民区，距离最近居民区 140m 以上。

##### 3) 穿越方案对比与可行性分析

###### (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-22 环境比选方案的对比表**

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
1	管道长度(km)	9.96	11.64	原环评方案优
2	地形地貌	主要为平原	主要为平原	相当
3	生态环境	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	相当
	景观影响	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	相当
5	大气环境影响	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当
6	地表水	穿越魏大馆水渠、漳南排水渠	穿越魏大馆水渠、漳南排水渠	相当

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
	环境影响	采用定向钻方式，对河流影响较小，穿越漳河采用挖沟法，施工期有一定影响	渠、漳河均采用定向钻方式，对地表水影响较小	
7	地下水环境影响	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	相当
8	200m 内居民点	8 个村庄，约 141 户居民	1 个村庄，约 7 户居民	变更后方案优
9	环境比选结果	变更后方案优		

### (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-23 工程比选方案的对比表**

序号	项目		原环评方案	变更后方案	比选结果	
1	河流穿越	大中型河流 (m/条)	1260/3	1869/3	相当	
		其中：定向钻	m/次	1180/1	1869/3	相当
		挖沟法	m/次	80/1	0/0	变更后方案优
2	制约因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门批复路由	变更后方案优	
		外部制约条件	无外部制约条件	无外部制约条件	相当	
3	工程比选结果		变更后方案优			

### (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-24 综合比选方案的对比表**

序号	项目	原环评方案	变更后方案
1	环境比选结果	管道沿线 200m 范围内居民区数量较多	优化线路后管道沿线 200m 范围内居民区数量减少
2	工程比选结果	穿越 3 处大中型河流采用定向钻和大开挖方式	穿跨越大中型河流采用定向钻方式。管道长度比原环评阶段略长。变更后管道路由经规划部门已批复同意
综合比选结果		推荐	

通过综合比选，变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区

的影响，管道的环境风险进一步降低。变更后路由符合规划部门要求，变更后路由可行。

#### 4.3.2.7 保定支干线（保定市博野县大苑村西～博野县北堤圈村东）路由

##### 1) 路由描述

###### (1) 原环评路由

管道从大苑村西向北，经小苑村西，杜各庄村东，北堤圈村东向北敷设。

###### (2) 变更后路由

管道从大苑村西向北，经西高村西，杜各庄村西，北堤圈村东向北敷设。

**图 4.3-9 变更前保定市博野县大苑村西～博野县北堤圈村东路由图**

##### 2) 变更原因

(1) 博野县西博明路与博兴路交叉口，新建了一条国道 G337，造成原路由与国道 G337 路由冲突，且博野二中、杜各庄学校、杜各庄在 G337 西侧附近，所以从大苑村西侧进行了改线，改线后路由顺直合理。

(2) 博野县规划局要求路由向西偏移，进一步远离博野县城。

##### 3) 穿越方案对比与可行性分析

###### (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-25 环境比选方案的对比表**

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
1	管道长度(km)	7.58	8.05	原环评方案优
2	地形地貌	主要为平原	主要为平原	相当
3	生态环境	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	相当
	景观影响	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	相当

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
5	大气环境影响	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当
6	地表水环境影响	不穿越大中型河流，对河流影响较小	不穿越大中型河流，对河流影响较小	相当
7	地下水环境影响	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	相当
8	200m内居民点	4个村庄，约43户居民	无村庄	变更后方案优
9	环境比选结果	变更后方案优		

### (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-26 工程比选方案的对比表**

序号	项目		原环评方案	变更后方案	比选结果
1	制约因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门批复路由	变更后方案优
		外部制约条件	与新建的国道G337路由重合	无外部制约条件	变更后方案优
2	工程比选结果		变更后方案优		

### (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-27 综合比选方案的对比表**

序号	项目	原环评方案	变更后方案
1	环境比选结果	管道沿线200m范围内居民区数量较多	优化线路后管道沿线200m范围内无居民区
2	工程比选结果	不穿越大中型河流	不穿越大中型河流。管道长度比原环评阶段略长。变更后管道路由经规划部门已批复同意
综合比选结果		推荐	

通过综合比选，变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区的影响，管道的环境风险进一步降低。变更后路由进一步远离博野县城，避让新



建道路，符合规划部门要求，变更后路由可行。

#### 4.3.2.8 保定支干线（保定市清苑区全昆村东~清苑区南高庄村）路由

##### 1) 路由描述

###### (1) 原环评路由

管道从全昆村南向东北敷设，经西王庄村与清凉城村之间向北敷设，经河北王庄村东，南高庄村东向东北方向敷设。

###### (2) 变更后路由

管道从全昆村南向东北敷设，经清凉城村东向北敷设，经韦各庄村西，南高庄村东，南高庄村东向东北方向敷设。

**图 4.3-10 变更前后保定市清苑区全昆村东~清苑区南高庄村路由图**

##### 2) 变更原因

1) 原环评阶段管道从西王庄村与清凉城村之间约 110m 的缝隙穿过，距离村庄较近，变更后管道从清凉城村东侧敷设，距离清凉城村最近距离约 150m；

2) 避让居民区。

##### 3) 穿越方案对比与可行性分析

###### (1) 环境角度对比

从环境角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-28 环境比选方案的对比表**

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
1	管道长度(km)	5.82	9.49	原环评方案优
2	地形地貌	主要为平原	主要为平原	相当
3	生态环境	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	以人工植被玉米、小麦等为主，自然植被稀少	相当
	景观影响	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	施工期对景观有一定影响，地貌恢复后影响基本消失	相当
4	环境风险影响	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	火灾伴生污染物 CO 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围	相当

序号	项目	原环评方案	变更后方案	对比结果
5	大气环境影响	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	施工期扬尘、施工机械、运输车辆排放的烟气	相当
6	地表水环境影响	不穿越大中型河流，对地表水影响较小	不穿越大中型河流，对地表水影响较小	相当
7	地下水环境影响	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	不涉及地下水饮用水源保护区及居民饮用水井，对地下水影响较小	相当
8	200m内居民点	4个村庄，约170户居民	2个村庄，约20户居民	变更后方案优
9	环境比选结果	变更后方案优		

### (2) 工程角度对比

从工程角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-29 工程比选方案的对比表**

序号	项目		原环评方案	变更后方案	比选结果
1	制约因素	规划符合性	规划部门放弃	规划部门批复路由	变更后方案优
		外部制约条件	无外部制约条件	无外部制约条件	相当
2	工程比选结果		变更后方案优		

### (3) 综合对比

从环境及工程角度进行对比，对比结果见下表。

**表 4.3-30 综合比选方案的对比表**

序号	项目	原环评方案	变更后方案
1	环境比选结果	管道沿线 200m 范围内居民区数量较多	优化线路后管道沿线 200m 范围内无居民区
2	工程比选结果	不穿越大中型河流	不穿越大中型河流。管道长度比原环评阶段略长。变更后管道路由经规划部门已批复同意。
综合比选结果		推荐	

通过综合比选，变更后路由进行了优化，进一步远离居民区，减轻对居民区的影响，管道的环境风险进一步降低。变更后路由符合规划部门要求，变更后路由可行。

## 4.4 大中型河流穿跨越变更可行性分析

### 4.4.1 滹沱河（正定）穿越方式变更可行性分析

#### 4.4.1.1 穿越位置

在滹沱河地下水源地二级保护区内，管道从鹿泉区李村镇北许营村东北向东，经东小壁村南折向东北穿越京昆至西柏坡连通线后，沿在建京昆至西柏坡连通线北侧穿越滹沱河，至正定县曲阳桥乡西汉村南。

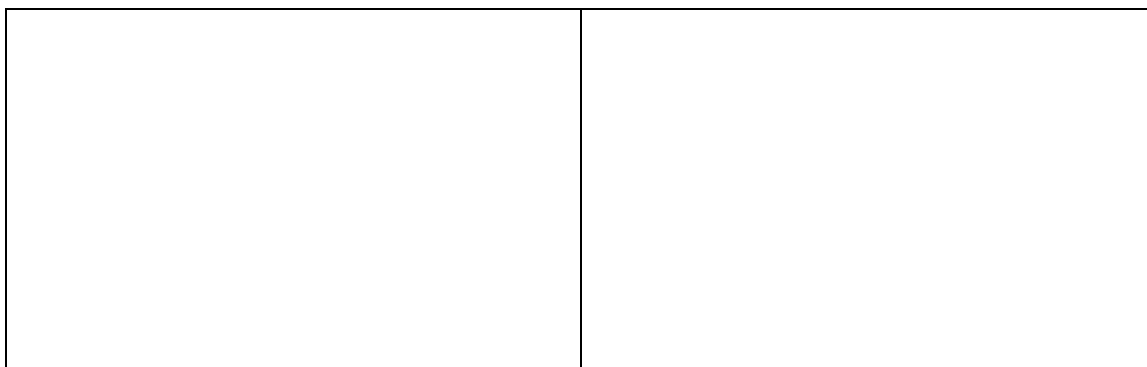


图 4.4-1 管道穿越滹沱河地下水源地保护区现状照片

#### 4.4.1.2 工程地质条件

根据勘探揭露地层的沉积年代、成因、地层特征、野外钻探记录，将本次勘探所揭露的地层自上而下共分为 7 个工程地质层，穿越河段勘探深度内的地层从上至下为①层细砂、②层中砂、③1 层卵石、④层粉质黏土、⑤层细砂、⑥层中砂、⑦层卵石，其中③1 层卵石分布于 9.90m~12.20m，⑦层卵石分布于 11.20m~44.10m，卵石层分布不均匀且厚度较大。

#### 4.4.1.3 地层地貌条件

拟建地区属于冲洪积平原地貌，场地稳定性较好。穿越段地层稳定、连续，未发现对工程不利的埋藏物。

#### 4.4.1.4 水文条件

拟穿越处位于滹沱河的下游，河水自西向东流向，河床宽约 470m，勘探期间（2017 年 6 月 5 日~2017 年 6 月 18 日）河道内无水，河道顺直稳定。在管道

拟穿越段上游约 6km 处有黄壁庄水库，丰水期水库放水时对下游河道冲刷较大，据本次钻探揭露地层情况和搜集滹沱河周边冲刷资料知，滹沱河历史最大冲刷深度约为 20.00m。勘察期间（2017 年 6 月）测得地下水稳定水位埋深为 14.14m~21.45m（标高为 62.05m~62.42m）。根据钻探揭露地层情况和搜集到的资料，拟穿越处以砂类土、卵石为主，流通性好，当滹沱河上游放水，河内充水时，地下水水位会迅速上升至地表。

序号		勘探点 编号	试验段深 度(m)	重型 动探 N <sub>63.5</sub> (击/10cm)	探杆 长度 (m)	修正 系数	重型动探 修正 N <sub>63.5</sub> (击/10cm)	地层编 号	岩土名称	备注
1		ZK7	11.90-12.00	17	13.50	0.720	12.2	② <sub>1</sub>	卵石	
2			12.00-12.10	19	13.50	0.710	13.4	② <sub>1</sub>	卵石	
3			12.10-12.20	22	13.50	0.700	15.4	② <sub>1</sub>	卵石	
4		ZK8	9.90-10.00	21	11.50	0.740	15.5	② <sub>1</sub>	卵石	
5			10.00-10.10	23	11.50	0.740	17.0	② <sub>1</sub>	卵石	
6			10.10-10.20	27	11.50	0.740	20.0	② <sub>1</sub>	卵石	
7		ZK1	14.40-14.50	38	16.00	0.660	25.1	⑥	卵石	
8			14.50-14.60	62	16.00	0.660	40.9	⑥	卵石	
9			18.40-18.50	65	20.00	0.600	39.0	⑥	卵石	
10			24.40-24.50	69	26.00	0.570	44.3	⑥	卵石	
11			28.40-28.50	75	30.00	0.570	48.0	⑥	卵石	
12			32.40-32.50	81	34.00	0.570	51.8	⑥	卵石	
13		ZK2	17.40-17.50	41	19.00	0.620	25.2	⑥	卵石	
14			17.50-17.60	63	19.00	0.620	38.7	⑥	卵石	
15			21.40-21.50	68	23.00	0.570	38.8	⑥	卵石	
16			29.40-29.50	77	31.00	0.570	49.3	⑥	卵石	
17			34.40-34.50	82	36.00	0.570	52.4	⑥	卵石	
18		ZK3	11.40-11.50	37	13.00	0.710	26.3	⑥	卵石	
19			11.50-11.60	65	13.00	0.710	46.2	⑥	卵石	
20			19.40-19.50	79	21.00	0.580	51.8	⑥	卵石	
21			25.40-25.50	86	27.00	0.570	54.9	⑥	卵石	
22			30.40-30.50	84	32.00	0.570	53.7	⑥	卵石	
23		ZK4	15.40-15.50	40	17.00	0.640	29.4	⑥	卵石	
24			15.50-15.60	72	17.00	0.640	52.1	⑥	卵石	
25			20.00-20.10	70	21.50	0.580	45.5	⑥	卵石	
26			25.00-25.10	82	26.50	0.570	52.4	⑥	卵石	
27			30.00-30.10	87	31.50	0.570	55.5	⑥	卵石	
28			34.40-34.50	91	36.00	0.570	58.1	⑥	卵石	

图 4.4-2 溥沱河穿越处工程地质勘察结果 (1)

中石化 中原石油工程 设计有限公司		重型动力触探试验成果表					项目号: SPEZY-BD17L003		文件号: TAB-0201地 02-04	
		第 2 页		共 2 页		0 版				
序号	勘探点 编号	试验段深 度(m)	重型 动探 N <sub>63.5</sub> (击/10cm)	探杆 长度 (m)	修正 系数	重型动探 修正 N <sub>63.5</sub> (击/10cm)	地层编 号	岩土名称	备注	
29	ZK5	12.00-12.10	42	13.50	0.700	29.4	⑥	卵石		
30		12.10-12.20	74	13.50	0.700	51.8	⑥	卵石		
31		17.60-17.70	79	19.00	0.620	54.4	⑥	卵石		
32		23.50-23.60	78	25.00	0.570	49.9	⑥	卵石		
33		29.40-29.50	89	31.00	0.570	56.8	⑥	卵石		
34		34.00-34.10	92	35.50	0.570	58.7	⑥	卵石		
35	ZK6	19.90-20.00	43	21.50	0.580	24.8	⑥	卵石		
36		20.00-20.10	71	21.50	0.580	41.0	⑥	卵石		
37		23.90-24.00	77	25.50	0.570	49.3	⑥	卵石		
38		27.90-28.00	82	29.50	0.570	52.4	⑥	卵石		
39		31.90-32.00	94	33.50	0.570	59.9	⑥	卵石		
40	ZK7	19.90-20.00	43	21.50	0.580	24.8	⑥	卵石		
41		20.00-20.10	63	21.50	0.580	36.4	⑥	卵石		
42		25.90-26.00	80	27.50	0.570	51.2	⑥	卵石		
43		33.90-34.00	89	35.50	0.570	56.8	⑥	卵石		
44	ZK8	20.90-21.00	48	22.50	0.570	27.4	⑥	卵石		
45		21.00-21.10	68	22.50	0.570	38.8	⑥	卵石		
46		26.50-26.60	77	28.00	0.570	49.3	⑥	卵石		
47		31.90-32.00	90	33.50	0.570	57.4	⑥	卵石		
48	ZK9	11.20-11.30	37	12.70	0.720	26.5	⑥	卵石		
49		11.30-11.40	58	12.70	0.720	41.5	⑥	卵石		
50		11.40-11.50	68	12.70	0.720	48.7	⑥	卵石		
51		18.20-18.30	72	19.50	0.610	49.1	⑥	卵石		
52		24.00-24.10	76	25.50	0.570	48.7	⑥	卵石		
53		28.00-28.10	87	29.50	0.570	55.5	⑥	卵石		
54		32.00-32.10	93	33.50	0.570	59.3	⑥	卵石		
55		36.00-36.10	97	37.50	0.570	61.8	⑥	卵石		
56		41.00-41.10	107	42.50	0.570	68.1	⑥	卵石		
57		44.00-44.10	112	45.50	0.570	71.2	⑥	卵石		

图 4.4-3 溇沱河穿越处工程地质勘察结果 (2)



工程名称		溇沱河1穿越									
钻孔深度(m)		45.00			钻孔编号		ZK9				
孔口高程(m)		76.84	坐标		X = 4234456.47	开工日期		2017.06.12	稳定水位深度(m)		14.37
孔口直径(mm)		127.00	坐标		Y = 272971.26	竣工日期		2017.06.18	测量水位日期		2017.06.19
地层编号	时代成因	层底高程 (m)	层底深度 (m)	分层厚度 (m)	柱状图 1:300	岩土名称及其特征		取 样	标 贯 击 数 (击)	稳定水位 (m) 和 水位日期	
③		75.84	1.00	1.00		粉质黏土:黄褐色, 可塑, 土质均匀。		ZK9-R-1 1.00-1.20	=17	(1)62.47 2017.06.19	
④		71.84	5.00	4.00		细砂:黄褐色, 以石英、长石为主, 含云母和少量黏性土, 颗粒级配不良, 稍湿, 中密。		ZK9-R-2 3.00-3.20			
⑤		66.04	10.80	5.80		中砂:褐黄色, 以石英、长石为主, 含小圆砾, 颗粒级配不良。稍湿, 中密~密实。		ZK9-R-3 5.00-5.20			
								ZK9-R-4 7.00-7.20			
⑥	Q <sub>4</sub> <sup>al+pl</sup>	31.84	45.00	34.20		卵石:杂色, 级配不良, 圆形及亚圆形为主, 母岩为中等风化片麻岩、砂岩和石灰岩, 卵石含量为60%~80%, 一般粒径为20~50mm, 最大粒径约160mm, 充填物为不均匀分布的中砂、砾砂, 夹大块漂石, 密实, 稍湿~饱和。		ZK9-R-5 9.00-9.20			
								ZK9-R-6 11.00-11.20			
							ZK9-R-7 13.00-13.20				
							ZK9-R-8 16.00-16.20				
							ZK9-R-9 18.00-18.20				
							ZK9-R-10 23.80-24.00				
							ZK9-R-11 27.80-28.00				
							ZK9-R-12 31.80-32.00				
							ZK9-R-13 35.80-36.00				
							ZK9-R-14 40.80-41.00				
		ZK9-R-16 43.80-44.00									

图 4.4-4 ZK9 点位的柱状图

#### 4.4.1.5 水质现状

溇沱河（正定）穿越处水质保护目标为Ⅱ类水体，根据环境质量现状监测结果，溇沱河（正定）的监测断面处COD、高锰酸盐指数超标，最大超标倍数分别为0.96倍、0.04倍，水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅱ类水质标准。



#### 4.4.1.6 穿越方式比选

滹沱河穿越方式比选见表 4.4-1。

表 4.4-1 滹沱河穿越方式比选

序号	穿越方案	工程比选			环境比选	比选结果
		穿越长度	方案优点分析	方案缺点分析		
1	定向钻	850m	工期较短,技术成熟。	根据工程地质勘察资料,拟选穿越河段河流冲刷深度较深,冲刷深度以下为厚层分布的卵石层,该层不但厚度大,并且其中不均匀分布有漂石,无法采用定向钻穿越。	(1)不接触水体,不会对水体产生扰动; (2)对水生生物不产生影响; (3)根据工程分析计算,产生定向钻废弃泥浆约 99.2m <sup>3</sup> ,泥浆池、入土点和出土点占地需要进行场地恢复。	
2	挖沟法	4000m	(1)施工技术成熟; (2)造价低,工期短。	施工期对水体产生扰动相对较大。	(1)河流水质短期内产生一定影响; (2)根据现场调查,由于滹沱河穿越处常年断流,选在枯水期滹沱河断流时施工,基本不影响河流水质和水文条件。	推荐

根据岩土工程勘察报告,管道穿越滹沱河地下水源地二级保护区处河段冲刷深度较深,冲刷深度以下分布着卵石层,该层不但厚度大,并且其中不均匀分布有漂石,无法进行定向钻施工,经方案比选,变更为挖沟法穿越。

#### 4.4.1.7 已建工程的借鉴

工程一期管道在穿越滹沱河地下水源地保护区段与已经建成的中石油陕京二线和陕京三线并行。陕京二线和陕京三线均采用挖沟法穿越滹沱河地下水源地保护区,根据实际运行情况,基本未对水源保护区造成影响。

#### 4.4.1.8 环境保护措施及影响分析

1) 根据现场调查,在管道穿越处滹沱河经常断流,选在滹沱河的枯水期施工,减轻对河流水质和水文状况的扰动。施工时严格控制施工范围,禁止在河堤范围内清洗车辆、设备,禁止将污水、固体废物等排入水体,穿越河流施工完毕

后，及时恢复地貌及河岸护砌，试压废水沉淀后在指定地点排放，禁止排放至保护区的范围内；

2) 加大埋深：本段管道适当加大管道的埋深，管线必须埋到冲刷及疏浚线深度以下 1.5m 左右，并及时做好水工保护，确保管道安全；

3) 管道采用强制电流阴极保护的方式对管道进行防护，并使用加强级三层 PE 防腐层，以增加设计的安全性；

4) 严格控制施工：现场施工作业机械应严格管理，不得在作业带施工道路以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏；不得将施工废弃物排入滹沱河地下水源地保护区；

5) 减少临时占地：对管线临时占地合理规划，按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，并尽量减少土壤扰动和地表植被破坏，施工完毕后尽快恢复原貌；

6) 减少施工便道：一切施工作业尽量利用原有公路和村道和施工作业带，施工完毕后尽快恢复原貌，今后管道维护合理利用已有村道，不增设新的维护专门便道；

7) 施工后地貌恢复：施工结束后，应恢复地貌原状；

8) 施工过程中，严禁破坏水源保护区的相关设施；

9) 穿越段上下游处设有站场或阀室，管线自动控制采用 SCADA 系统，利用 SCADA 系统对各站场和阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理，采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式；

10) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

11) 在地面设置明显的警示牌、警示桩标志，警示牌的样式可与管理部门协商，外观应美观实用，标志桩不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；

12) 运营期加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

挖沟法施工在枯水季节施工（或河流断流期间），可以降低对滹沱河水文、水质及水生生物的影响。滹沱河地下水水源地潜水含水层一般埋深在 20m，勘察

期间（2017年06月）测得地下水稳定水位埋深为14.14m~21.45m，管道开挖深度小于4m，位于地下水水位之上，管道开挖只是对包气带水造成扰动，且具有施工时间短、影响范围小的特点，在管道开挖回填后地下水环境可以得到较快恢复，不会对潜水和深层承压水造成影响。因此，在采取以上措施后，能够有效控制挖沟法施工对滹沱河（正定）的影响，因此滹沱河（正定）穿越方式变更可行。

#### 4.4.2 一般变更的河流穿越方式变更可行性分析

随着设计的深入，经过设计单位现场详细踏勘，河流穿越处现场条件满足定向钻施工场地和工程地质条件的要求，从保护河流水质，减少水土流失，最大限度的减轻对河流的扰动角度出发，对穿越方式进行进一步优化，北排水河、漳河、黑龙港河西支穿越方式由挖沟法改为定向钻，环境影响进一步减轻，因此北排水河、漳河、黑龙港河西支穿越方式变更可行。

#### 4.4.3 一般变更的河流穿越位置变更可行性分析

磁河（深泽）、老磁河、陌南干渠、滹沱河（安平）、石津总干渠（辛集）、西沙河、老沙河（清凉江）、魏大馆水渠、漳河、马颊河、永顺河、金堤河、段高渠、九支渠、天平沟、冀码渠、卫西干渠、漳南排水渠等18条河流穿越位置发生变化。设计单位根据规划部门要求、避让居民区、种植大棚、新建道路、高压线等，对局部路由进行了优化，对河流穿越位置也进行了进一步优化。

根据现场调查，河流穿越位置变更前后环境状况基本一致，变更后管道更加符合地方规划要求，进一步避让居民区、种植大棚、新建道路、高压线等，降低了环境风险，保证了管道运行安全，因此河流穿越位置变化可行。

### 4.5 站场选址变更可行性分析

鄂安沧输气管道工程一期共设9座工艺站场，其中鹿泉分输清管站、安平分输清管站、藁城分输站、沧州末站、冀州分输清管站、馆陶分输清管站、保定分输清管站等7座站场建设地点发生变动。

站场变更前后占地类型均为旱地，以及少量人工林，站场数量减少2座，永久占地面积减少，生态影响有所减轻。

表 4.5-1 变更后站场周围环境现状一览表

序号	站场名称	站场位置	区域地形地貌	占地内主要植被	周围人口分布情况	是否在环境敏感区内	是否在城镇规划区内	是否取得规划选址意见	选址条件	站场位置照片
1	鹿泉分输清管站	石家庄市鹿泉区李村镇	属平原地貌	玉米	无村落,人口较少	否	否	已取得	(1) 站场占地类型为旱地; (2) 距离最近村庄**村 640m; (3) 交通比较便利,社会依托条件好。	
2	藁城分输站	石家庄市藁城区张家庄镇北	属平原地貌	玉米	无村落,人口较少	否	否	已取得	(1) 站场占地类型为旱地; (2) 距离最近村庄**村 550m; (3) 交通比较便利,社会依托条件好。	
3	安平分输清管站	衡水市安平县大何庄乡	属平原地貌	玉米、大豆	村落较多,人口较多	否	否	已取得	(1) 站场占地类型为旱地; (2) 距离最近村庄**村 280m; (3) 交通比较便利,社会依托条件好。	
4	献县分输站	沧州市献县乐寿镇	属平原地貌	玉米	村落较多,人口较多	否	否	已取得	(1) 站场占地类型为旱地; (2) 距离最近村庄**村 350m; (3) 交通比较便利,社会依托条件好。	
5	沧州末站	河北省沧州市沧县旧州镇	属平原地貌	玉米	村落较多,人口较多	否	否	已取得	(1) 站场占地类型为旱地; (2) 距离最近村庄**470m; (3) 交通比较便利,社会依托条件好。	
6	冀州分输清管站	衡水市冀州市周村镇	属平原地貌	杨树、玉米、花生	村落较多,人口较多	否	否	已取得	(1) 站场占地类型为人工林、旱地; (2) 距离最近村庄**470m; (3) 交通比较便利,社会依托条件好。	
7	馆陶分输清管站	邯郸市馆陶县柴堡镇	属平原地貌	玉米	村落较多,人口较多	否	否	已取得	(1) 站场占地类型为旱地; (2) 距离最近村庄**480m; (3) 交通比较便利,社会依托条件好。	
8	保定分输清管站	保定市清苑区何桥乡	属平原地貌	玉米	村落较多,人口较多	否	否	已取得	(1) 站场占地类型为旱地; (2) 距离最近村庄**470m; (3) 交通比较便利,社会依托条件好。	

序号	站场名称	站场位置	区域地形地貌	占地内主要植被	周围人口分布情况	是否在环境敏感区内	是否在城镇规划区内	是否取得规划选址意见	选址条件	站场位置照片
9	南乐分输站	濮阳市南乐县张果屯镇	属平原地貌	玉米	村落较多, 人口较多	否	否	已取得	(1) 站场占地类型为旱地; (2) 距离最近村庄**村 300m; (3) 交通比较便利, 社会依托条件好。	

工程一期站场所涉及征地都已征得当地规划部门的同意，符合当地城镇发展规划，各站所选站址未涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域。

工程一期站场变动前后占地类型均以旱地为主，工程变更前后占地类型基本不变，站场永久占地面积由 29.0466hm<sup>2</sup> 变更为 26.7338hm<sup>2</sup>，站场占地面积减少 2.3128hm<sup>2</sup>，站场生态影响有所减轻。

变更后，站场选址距离居民区均在 200m 以上，根据声环境及环境空气影响评价结果，运行期各站对站外敏感目标影响不大，从环境保护角度考虑，站址选择基本合理。

#### 4.6 阀室选址变更可行性分析

工程一期阀室占地以二级地区为主，根据《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015），以二级地区为主的管段阀室间距不宜大于 24km。如因地物、土地征用、工程地质或水文地质原因造成选址受限的可做调增，二级地区调增不超过 3km。工程一期最大阀室（站场）间距为 24km，满足设计规范要求。

各阀室主要占用旱地和灌草地，马村乡阀室和龙王庙阀室距离最近居民区均为 130m，其余阀室与最近居民区的距离在 200m 以上，阀室选址距离居民区较远。阀室选址已经取得管道沿线所在县区规划部门选址意见书，选址较为合理，建设单位将按国家有关规定办理土地征用手续。

## 5 工程分析

### 5.1 施工期环境影响分析

#### 5.1.1 施工过程分析

管道施工一般可分为线路施工和站场施工，管道施工分为若干个标段分别施工，标段按行政区划和地貌类型划分，一般 70km~80km 划分为一个标段，大型河流穿越作为独立标段施工。施工由装备先进的专业施工队伍完成。

##### 5.1.1.1 线路施工

首先要测量定线，清理 施工现场、平整工作带，并修筑必要的施工便道（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地），管材防腐绝缘后运到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏，在完成管沟开挖、铁路、公路穿越、河流穿越等基础工作以后下沟，分段试压，站间连接，通球扫线，阴极保护，竣工验收。

##### 5.1.1.2 工艺站场、截断阀室等施工

各工艺站场及截断阀室施工时，首先要清理场地，然后安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、恢复地表植被；并对工艺站场进行绿化，竣工验收。

管道建设的施工流程见图 5.1-1。



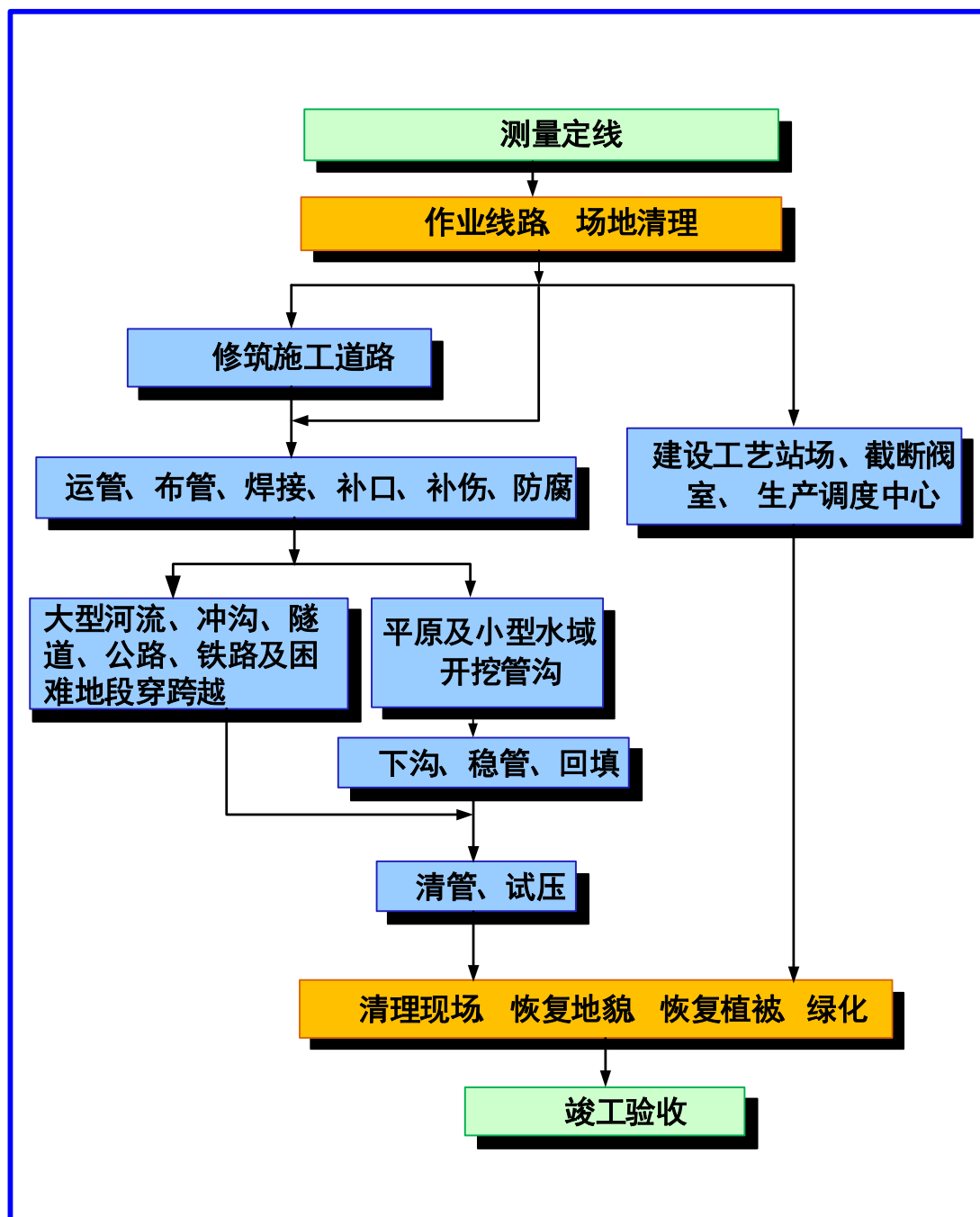


图 5.1-1 管道建设施工流程

### 5.1.1.3 施工作业带清理

管道施工前，需要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行管沟开挖作业。工程一期管线基本穿行于平原，具体的施工作业带宽度见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程一期管道施工作业带宽度

序号	线路段	管径 (mm)	地形地貌 (m)	
			平原	局部受限制地区
1	主干线 (鹿泉-安平)	1219	26	16
2	主干线 (安平-沧州)	1016	24	
3	濮阳支干线	1016	24	
4	保定支干线	1016	24	
5	联络线 (沧州末站-天津 LNG 联络线 0.3km)	1016	24	
6	联络线 (安平分输清管站-中石化安 济管道联络线 4.7km)	711	20	
7	联络线 (南乐分输站至榆济输气管道 联络线 8km)	711	20	

注：当经过环境敏感区、经济作物区等特殊地段时，可适当缩小作业带宽度。

表 5.1-2 工程一期管道开挖方式穿越环境敏感区施工作业带宽度统计表

序号	行政区	敏感点描述	管径 (mm)	作业带宽 度 (m)
1	河北	滹沱河地下水源保护区	1219	24
2	河南	河南南乐马颊河国家湿地公园	1016	16

#### 5.1.1.4 大开挖穿越施工

##### 1) 陆地大开挖穿越施工

管线穿越农田、草地、林地等地段或一般地方道路时采取大开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面；采用开挖方式时不设保护套管。

工程一期输气管道主要采用埋地敷设。管顶覆土深度不小于 1.2m，且大于最大冻土深度；石方地段管底应超挖 0.2m，并回填细土至管顶以上 0.3m；管道穿越大中型河流时，管顶埋设至于百年一遇洪水时冲刷层以下至河床稳定层以下 1.0m；对于农田、耕地等地区，考虑埋深 1.5m；对于易发生第三方破坏的地区，考虑埋深 1.5m。一般地段管道开挖作业示意图见下图。

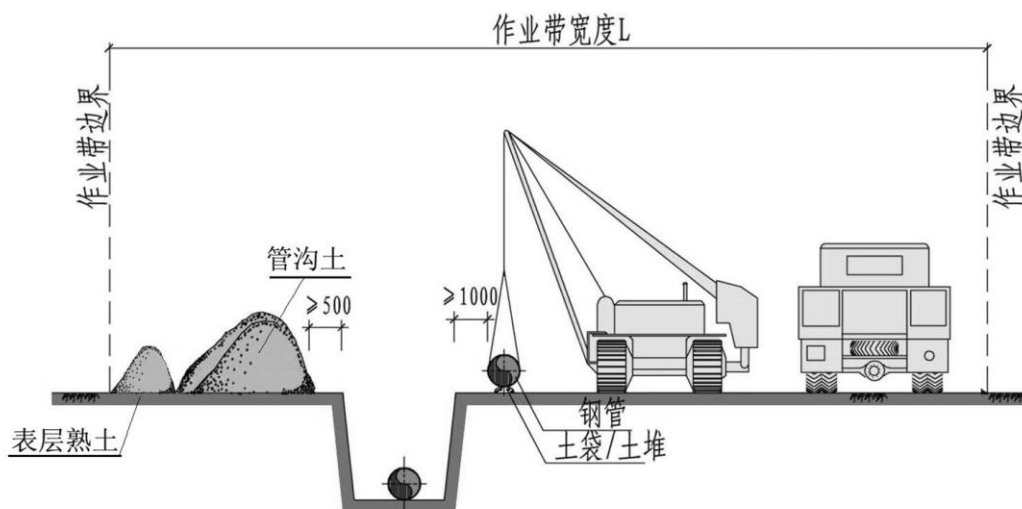


图 5.1-2 一般地段管道开挖作业示意图

在农田、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。

## 2) 河流大开挖穿越施工

在河水较浅、水流量较小的小型河流以及一般性农渠或排涝沟采用大开挖施工方式，大开挖施工作业一般选在枯水期进行。小型河流、沟渠、水塘或鱼塘采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过；管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管道埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内。

围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。两端截水坝间的距离根据施工作业需要设置，一般不小于 45m。穿越河流要保证管道的安全埋深，保证管道从河床底部稳定层通过。围堰导流开挖管沟法施工断面示意图见下图。

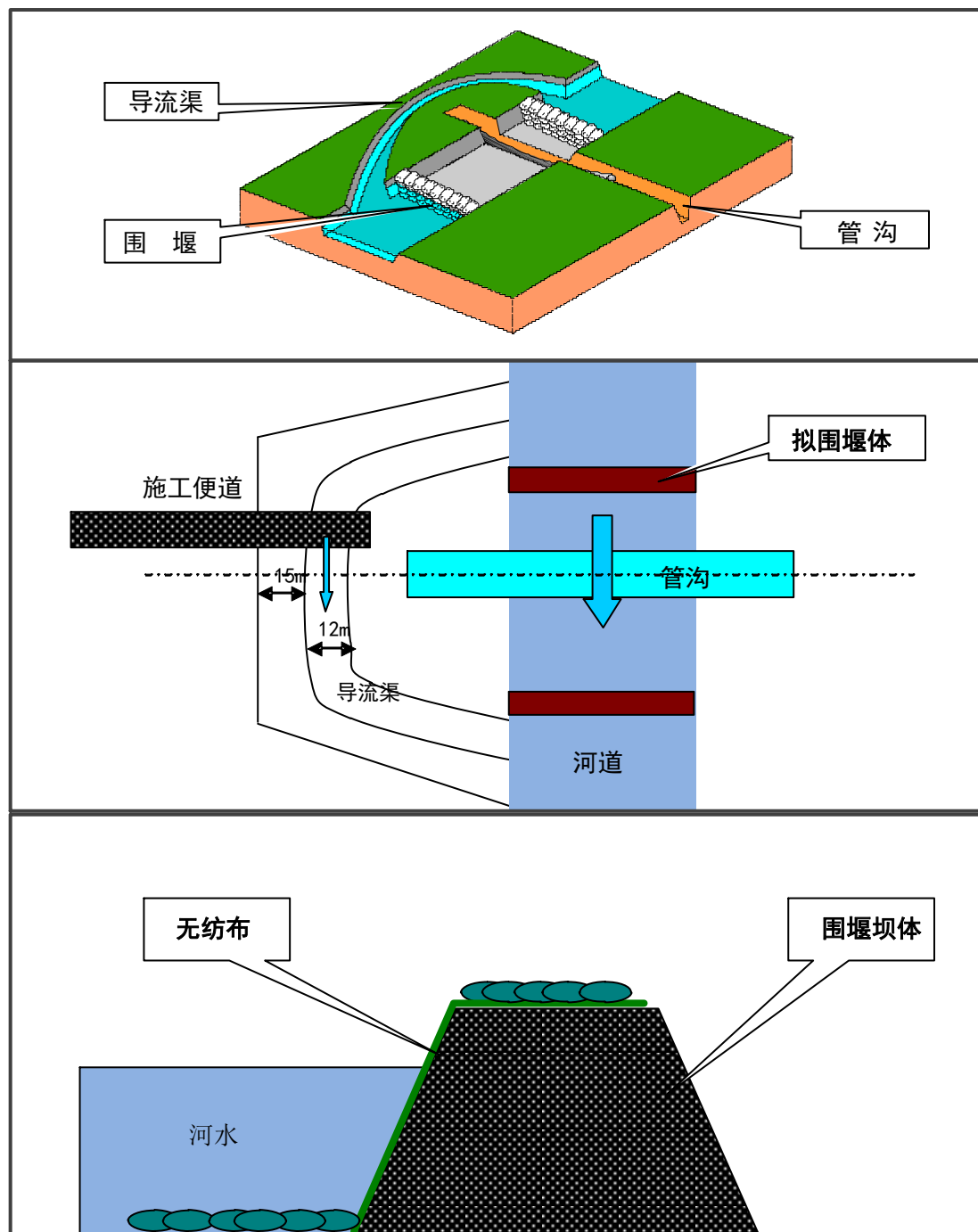


图 5.1-3 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

#### 5.1.1.5 顶管施工

高速公路、铁路以及主要公路采用横孔钻机或顶管法顶进混凝土套管进行穿越，套管顶部距公路、铁路路面不小于 1.2m，距路边沟底面不小于 0.5m。部分省道及县级以下沥青公路视车流量情况采用顶管方式穿越。

顶管施工技术是国内外比较成熟的一项非开挖敷设管线的施工技术，该技术

分为泥水平衡法、土压平衡法和人工掘土顶进法。目前国内采用较多的是采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。主要分为测量放线、开挖工作坑、铺设导向轨道、安装液压千斤顶、吊放混凝土预制管、挖土、顶管、再挖土、再顶管、竣工验收等工序。顶管施工工作坑构造和设施示意图见图 5.1-4。

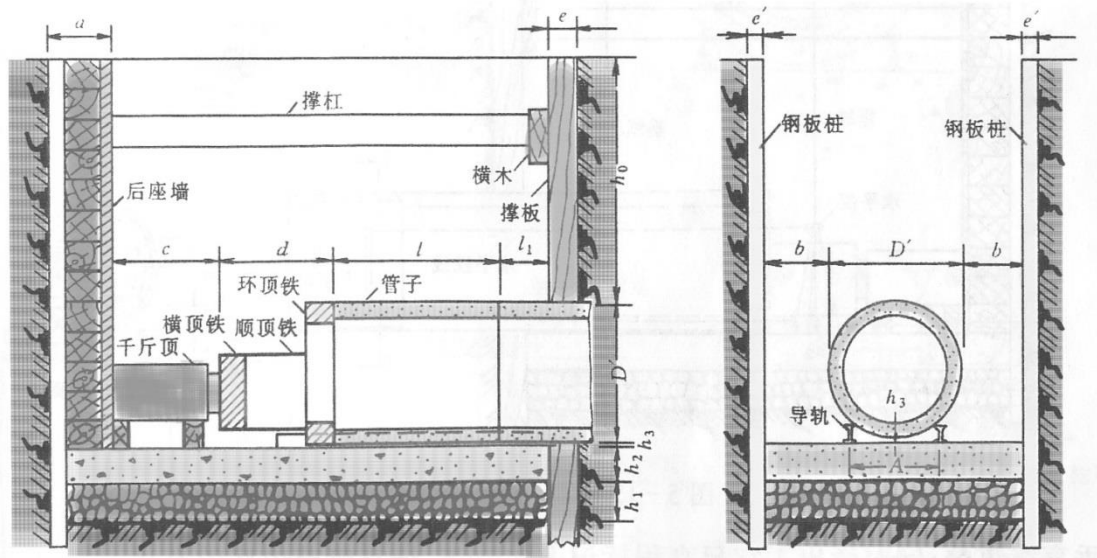


图 5.1-4 顶管施工工作坑构造和设施示意图

管道穿越公路、铁路施工方式断面示意图分别见图 5.1-5 和图 5.1-6。

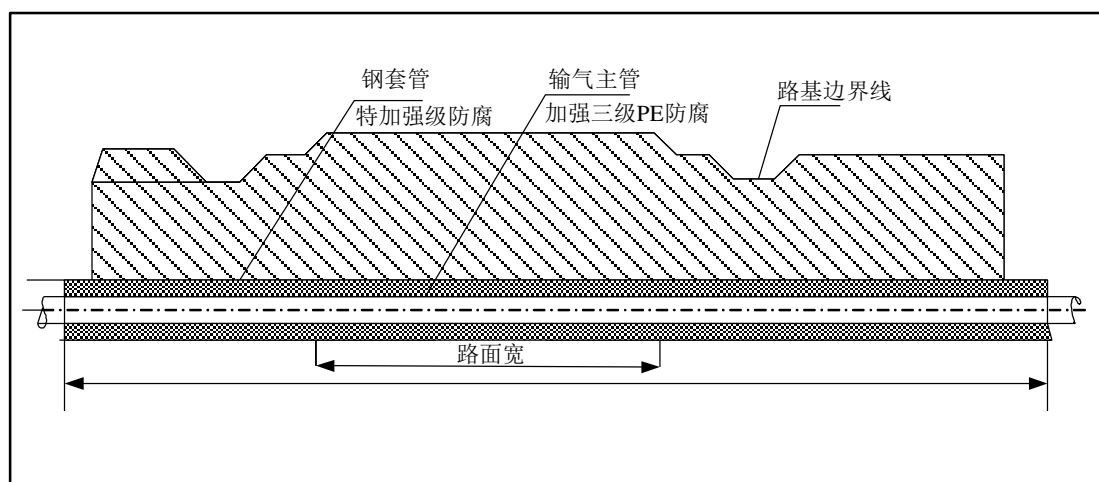


图 5.1-5 公路穿越施工方式断面示意图

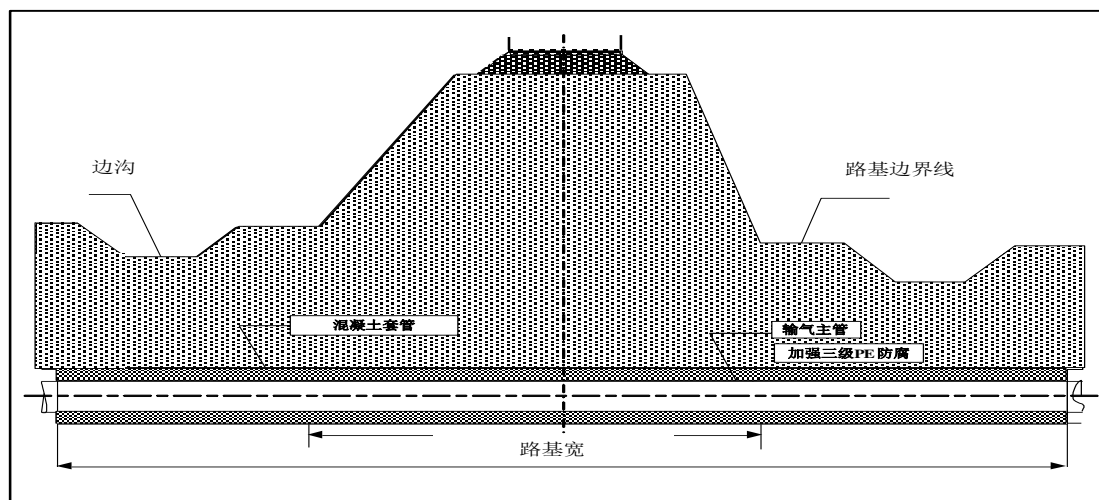


图 5.1-6 铁路穿越施工方式断面示意图

### 5.1.1.6 定向钻穿越

使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：

第一阶段是钻机被安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

第二阶段是将导向孔进行扩孔，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的 1.3~1.5 倍，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。

第三阶段是地下孔经过预扩孔，达到回拖要求后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点。

定向钻穿越河流施工过程段面示意图见图 5.1-7~图 5.1-9。

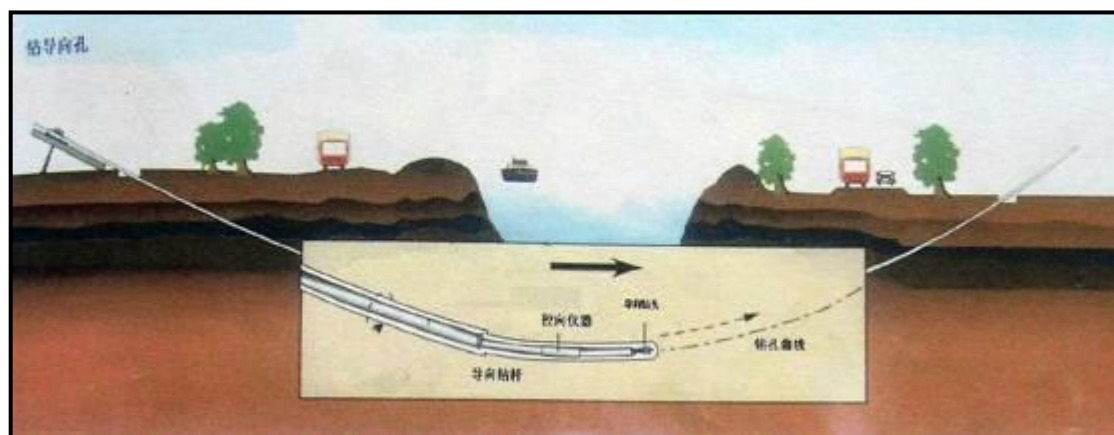


图 5.1-7 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图



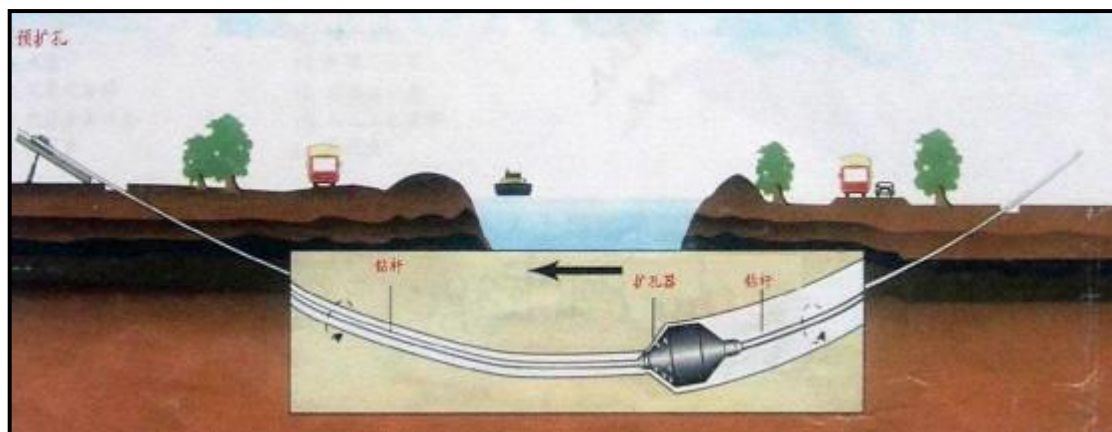


图 5.1-8 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

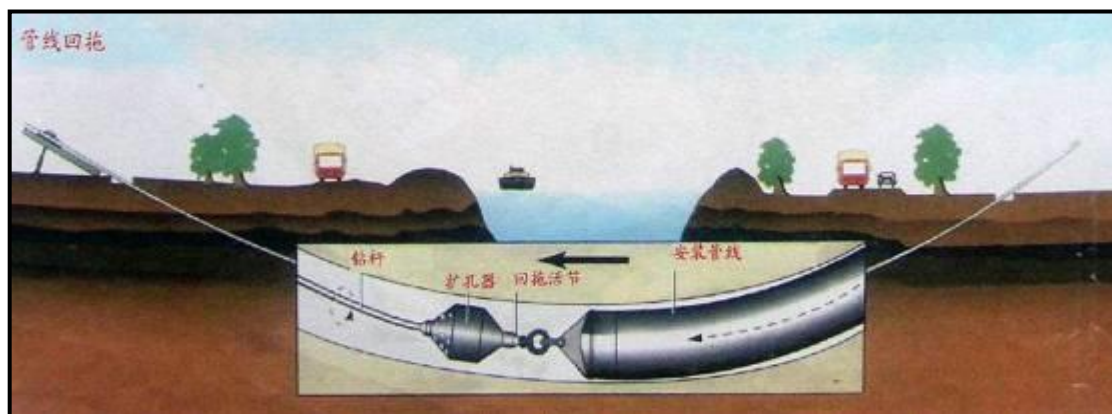


图 5.1-9 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

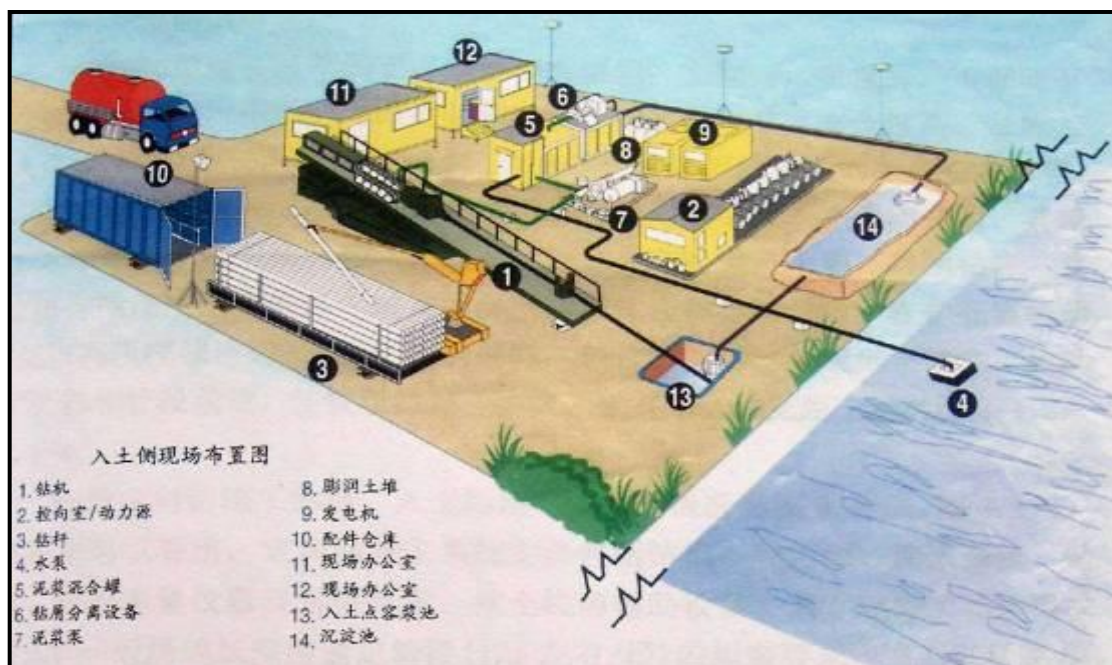


图 5.1-10 入土场示意图





### 5.1.2.1 生态环境影响分析

工程施工期间对生态环境的影响主要表现在以下几方面：

#### 1) 施工作业带清理、施工便道建设和管沟开挖

##### (1) 施工作业带清理、管沟开挖

鄂安沧管道工程一期管道经过的平原地区以农田为主，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化性质等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况、植被的恢复、农作物的生长发育等。

工程一期管道主要采用沟埋方式敷设。管沟开挖整个施工作业带范围内的土壤和植被都会受到扰动或者破坏，尤其是在开挖管沟约 5m 的范围内，植被破坏严重。

管道敷设过程将会因置换而产生一部分弃土方，这些弃方将会对生态环境产生一定的影响，此外山区段施工作业带平整也将产生弃石方，弃石方倘若堆放不当，则容易引发水土流失。

##### (2) 施工便道建设

施工便道的建设是管道施工期间对生态环境产生影响的主要活动之一。该过程常会破坏表层土的土壤结构和理化性质、毁坏大量的植被、破坏动物的生存环境等。因此，施工过程中要尽量充分利用现有道路，对于无乡村道路至管线位置的部分地段，如平原地带可以在适当位置临时修筑一定长度的施工便道来满足施工要求。

#### 2) 穿越工程

##### (1) 河流穿越

穿越大中型河流时，在河床地质条件满足定向钻施工工艺条件前提下，优先采用定向钻穿越施工工艺，在地质条件不能满足定向钻施工工艺前提下，尽可能采取定向钻或顶管穿越方式，避免对河流水质产生影响。

在穿越水量较小的河流、沟渠时，采用围堰导流开挖管沟或直接开挖管沟埋设的方式穿过。大开挖穿越河流的影响主要表现为增加河水的泥沙含量，进而增加河水的悬浮物含量，从而影响河水水质，管沟回填后，多余的土石方处置不当，有可能造成水土流失或者阻塞河道。

##### (2) 冲沟和沟渠穿越

工程一期管道经过少量冲沟和沟渠，均采用大开挖沟埋方式穿越。管沟回填后，多余的土方量处置不当，有可能造成水土流失。因此，要重视该地区的水土保持工作。对于沟渠穿越，管道施工完毕后，应立即恢复沟渠原貌，并根据实际情况选用过水面等水工保护形式对管道加以保护。

### (3) 公路及铁路穿越

工程一期采用顶管穿越公路，采用顶箱涵穿越铁路，除产生少量弃土外，对环境的影响不大。

### 3) 工程占地

工程一期占地分为永久占地和临时占地，其中临时占地主要是施工作业带、施工便道、堆管场的占地；永久占地主要为站场、阀室、三桩及警示牌。工程一期总占地  $2106.79 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其中永久占地  $34.6936 \times 10^4 \text{m}^2$ ，临时占地  $2072.1 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。

## 5.1.2.2 废气

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械（柴油机）排放的烟气。由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，在加强管理的情况下，开挖过程产生的扬尘较少。除开挖施工外，管线在定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将有少量的燃烧烟气产生，主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CmHn}$  等。由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于废气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

## 5.1.2.3 废水

### 1) 管道清管试压废水

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为清洁水，以高点压力表为准。一般地段试验压力：强度试验压力为 1.25 倍设计压力，稳压 4h。严密性试验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4h。穿越大、中型河流、铁路、二级（含）以上公路、高速公路的管段，应单独进行试压：强度试验压力为 1.5 倍设计压力，稳压 4h；严密性试验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4h。

试压用水一般采用清洁水，试压管段按地区等级并结合地形分段，一般不超过 32km。试压水可以重复利用，试压水重复利用率可达 50%以上，则  $\Phi 1219$ 、 $\Phi 1016$  管道试压废水最大段排放量分别约为  $1.84 \times 10^4 \text{m}^3$ 、 $1.30 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

工程一期新建管径  $\Phi 711$  的联络线最大长度为 8km，管道试压废水最大段排放量约为  $1587.3 \text{m}^3$ 。

一般情况下，管道施工招标标段长度大多在 70km~80km 之间。清管试压废水主要污染物为悬浮物，采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，试压废水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体。

## 2) 施工生活污水

### (1) 管道施工

根据西二线西段施工过程类比调查，一般地段管道施工生活污水、COD、氨氮排放量分别为  $26 \text{m}^3/\text{km}$ 、 $7.8 \text{kg}/\text{km}$ 、 $0.78 \text{kg}/\text{km}$ 。工程一期施工期生活污水产生量及污染物产生情况具体见表 5.1-3。

**表 5.1-3 工程一期施工期生活污水产生情况一览表**

省	管道长度 (km)	生活污水 ( $\text{m}^3$ )	COD (t)	氨氮 (t)
河北	662	17212	5.16	0.52
河南	74	1924	0.58	0.06
合计	736	19136	5.74	0.57

### (2) 施工营地设置

工程一期施工期间，在距离集中居民区较近的施工营地原则上不设置办公、住宿设施，就近租用民房。

根据以往经验，就近租用民房处的施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。生活污水及粪便经化粪池可经过简单处理后用作农家肥。因此，施工期生活污水对沿线环境的影响比较小。

综上所述，施工期废水产生量汇总见表 5.1-4。

表 5.1-4 施工期废水产生量

序号	废水类别	产生量 (m <sup>3</sup> /km)	主要污染物 (kg/km)			涉及管径/ 地段	所属线路
			COD	氨氮	SS		
1	管道试压废水	583.5	--	--	0.041	Φ1219	主干线(鹿泉-安平)
		405.2	--	--	0.028	Φ1016	主干线(安平-沧州)、濮阳支干线、保定支干线、沧州末站-天津 LNG 联络线
		198.4	--	--	0.014	Φ711	安平分输清管站-中石化安济线安平站联络线、南乐分输站-榆济线南乐站联络线
2	生活污水	26	7.8	0.78		一般地段	

#### 5.1.2.4 固废

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土、弃渣和施工废料等。

##### 1) 生活垃圾

根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.35t/km。

工程一期施工期施工人员产生的生活垃圾约为 257.6t，这些垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。

##### 2) 废弃泥浆

工程一期定向钻施工需使用配制泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆重复利用。马颊河国家湿地公园等敏感区内不设置废弃泥浆池。非敏感区域的定向钻穿越产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于泥浆池内，经当地环保部门的许可，进行固化处理后就地填埋，上面覆耕作土，进行地貌和植被恢复。

工程一期定向钻施工产生的废泥浆量具体估算结果见下表 5.1-5。



表 5.1-5 工程一期废弃泥浆产生量估算表

项目	管径 (mm)	穿跨越 型式	穿越数量 (处)	长度 (m)	废弃泥浆量 (m <sup>3</sup> )	干重 (t)
主干线(鹿泉-安平)	1219	定向钻	5	4607	537.40	53.74
主干线(安平-沧州)	1016	定向钻	8	5860	474.86	47.49
濮阳支干线	1016	定向钻	21	15628	1266.39	126.64
保定支干线	1016	定向钻	2	1570	127.27	12.73
总计			36	27665	2405.92	240.59

### 3) 工程弃土、弃渣

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道以及输气工艺站场。本工程在建设中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到土石方平衡。

(1) 在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m~0.5m），多余土方就近平整。

(2) 围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

(3) 采用顶管方式穿越高速、等级公路时，会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，用于地方乡道建设填料或道路护坡，无弃方。

(4) 输气站场设在地形平坦处，基本实现挖填平衡，无弃土弃渣场，所需客土及砂石料商业采购。

(5) 管道穿越石方段时产生的废弃土石方按照有关部门的要求堆放在附近采石场废弃坑中。

工程一期的挖方量和填方量分别为  $891.2026 \times 10^4 \text{m}^3$  和  $795.9669 \times 10^4 \text{m}^3$ ，共产生  $102.4173 \times 10^4 \text{m}^3$  表土临时堆置方。工程产生的多余土方可用于站场平整场地、回填绿化区、回填施工便道等。工程一期土石方平衡具体见表 5.1-6~表 5.1-8。

表 5.1-6 主干线土石方平衡表 (单位: m<sup>3</sup>)

施工区类型		挖方	填方	调入		调出		借方		弃方		表土临时堆置方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	数量	去向
管道作业带区		3598034	3244217									353817	回填作业带
河流及沟渠 穿越区	定向钻穿越	8020	3295									4725	
	大开挖穿越	73696	73696										
	小计	81716	76991									4725	
公路及铁路 穿越区	顶管穿越	71990	68880									15110	回填施工场地
	大开挖穿越	28000	28000										
	小计	99990	96880									15110	
站场阀室区	输气站场	35815	46323					13532	外购			3024	回填站场绿化区
	阀室与标志桩	28755	28755										
	小计	64570	75078					13532				3024	
道路区	施工便道	41800	37765									4035	回填施工便道
	小计	41800	37765									4035	
合计		3886110	3530931					13532				380711	

表 5.1-7 濮阳支干线土石方平衡表 (单位: m<sup>3</sup>)

施工区类型		挖方	填方	调入		调出		借方		弃方		表土临时堆置方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	数量	去向
管道作业带区		3850310	3329360									520950	回填作业带
河流及沟渠 穿越区	定向钻穿越	8640	5460									3180	回填施工场地
	大开挖穿越	91776	91776										
	小计	100416	97236									3180	
公路及铁路 穿越区	顶管穿越	90510	77118									13392	回填施工场地
	大开挖穿越	35052	35052										
	小计	125562	112170									13392	
站场阀室区	输气站场	27473	59831					35108	外购			2750	回填站场绿化区
	阀室与标志桩	33745	33745										



施工区类型	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方		表土临时堆置方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	数量	去向
小计	61218	93576					35108				2750	
道路区	施工便道	39928	35588								4340	回填施工便道
	小计	39928	35588								4340	
合计	4177434	3668930					35108				544612	

表 5.1-8 保定支干线土石方平衡表 (单位: m<sup>3</sup>)

施工区类型	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方		表土临时堆置方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向	数量	去向
管道作业带区	742660	647860									94800	回填作业带
河流及沟渠穿越区	大开挖穿越	17280	17280									
	顶管穿越	67830	65580								2250	回填施工场地
	小计	73350	71100								2250	
公路及铁路穿越区	大开挖穿越	5520	5520									
	小计	73350	71100								2250	
	小计	73350	71100								2250	
站场阀室区	输气站场	5088	14664					10176	外购		600	回填站场绿化区
	阀室与标志桩	7704	7704									
	小计	12792	22368					10176			600	
道路区	施工便道	2400	1200								1200	回填施工便道
合计	848482	759808					10176				98850	

## 4) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本工程一期管道全长 736km，施工过程中产生的施工废料量约为 147.2t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地环卫部门统一处理。

## 5.1.2.5 噪声

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻机等，其强度在 85dB (A) ~105dB (A)，具体见表 5.1-9。

表 5.1-9 主要施工机械噪声强度

序号	噪声源	噪声强度 (dB (A))	序号	噪声源	噪声强度 (dB (A))
1	挖掘机	92	6	混凝土搅拌机	95
2	吊管机	88	7	混凝土翻斗车	90
3	电焊机	85	8	混凝土震捣棒	105
4	定向钻机	90	9	切割机	95
5	推土机	90	10	柴油发电机	100

## 5.1.2.6 施工期主要污染源及污染物汇总

工程一期施工期主要污染源及污染物汇总见表 5.1-10。

表 5.1-10 施工期主要污染源和污染物统计表

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	少量	间断	粉尘	环境空气
	施工机械、运输车辆尾气	少量	间断	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、颗粒物、CmHn	环境空气
废水	施工人员生活污水	1.9136×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	间断	COD: 300mg/L、氨氮: 30mg/L; COD5.74t、氨氮 0.57t	依托当地生活污水处理系统或临时旱厕
	管道清管、试压排水	最大段 1.84×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup>	间断	少量铁锈、泥沙	经沉淀过滤后回用于农灌、道路洒水或排放
固体废物	生活垃圾	257.6t	间断		收集由当地环卫部门处理
	施工废料	147.2t	间断	碎铁屑、废弃混凝土、废焊条等	部分回收利用，剩余收集后委送至就近垃圾站处理

污染类型	污染源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
	废泥浆	2405.92m <sup>3</sup>	间断	膨润土, 少量 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 和添加剂	定向钻穿越产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内, 经当地环保部门的许可, 进行固化处理后就地填埋, 上面覆耕作土, 进行地貌和植被恢复。
噪声	施工机械、运输车辆噪声	85~105dB (A)	间断	噪声	环境空气

## 5.2 运营期环境影响分析

### 5.2.1 站场工艺流程及产污环节

#### 5.2.1.1 分输清管站

工程一期设有 5 座分输清管站, 分别为鹿泉分输清管站、安平分输清管站、冀州分输清管站、馆陶分输清管站、保定分输清管站。

##### 1) 安平分输清管站

安平分输清管站预留压气功能。上游管道来气进入站内, 首先进入分离、过滤系统进行分离、过滤, 部分气体再计量、调压后分输给用户。

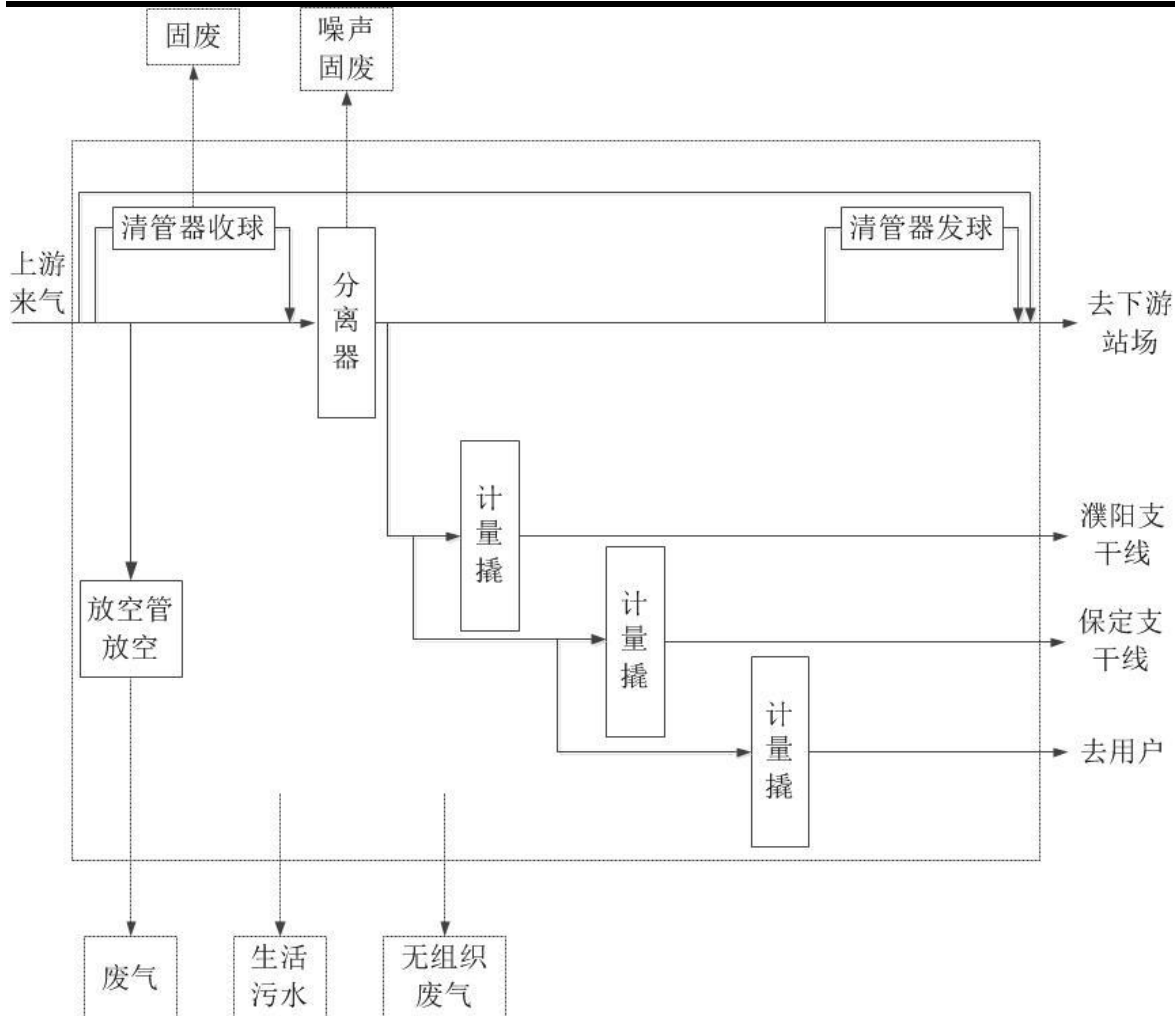


图 5.2-1 安平分输清管站工艺污染源排放示意图

## 2) 保定分输清管站

接收安平分输清管站来气，本地分输气体首先进入分离、过滤系统进行分离、过滤，其中一路经计量撬、调压撬进行计量、调压后输往保定用户，一路经计量撬、调压撬进行计量、调压后输往保定当地燃气公司用户，一路经计量撬进行计量后输往保定以北地区用户。

考虑到市场的不确定性，站内预留接口，可在不停输情况下增加分输设备。

天然气在过滤分离器下游分输，经流量计量、调压后向用户输送。

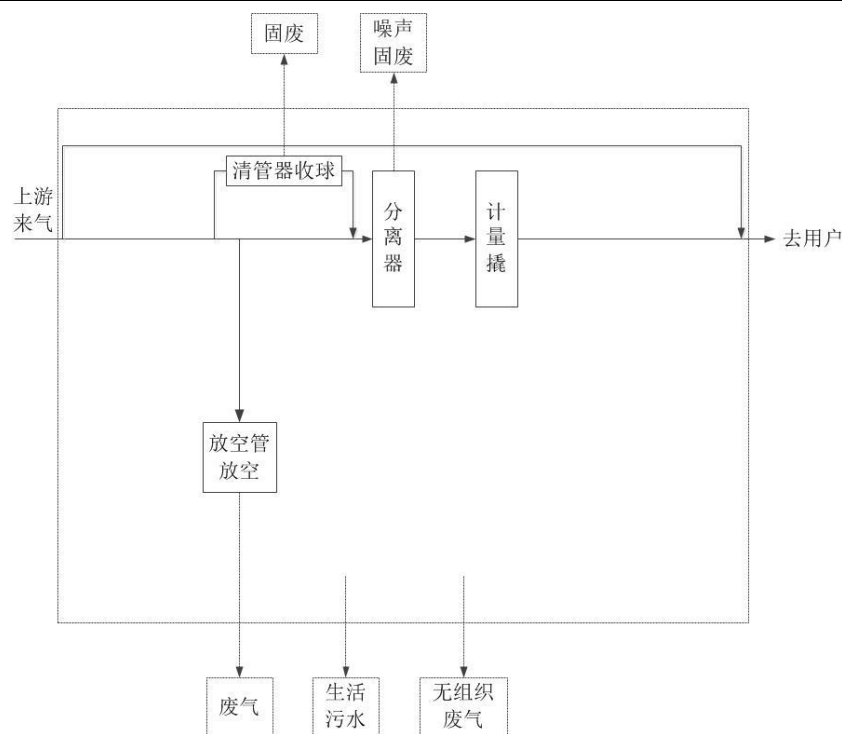


图 5.2-2 保定分输清管站工艺流程及产污环节图

### 3) 其他分输清管站

上游站场来气进入站内，本地分输气体首先进入分离、过滤系统进行分离、过滤，再经计量撬、调压撬进行计量、调压后输往当地天然气管网，其他气体直接进入下游管道。

考虑到市场的不确定性，站内预留接口，可在不停输情况下增加分输设备。

当站内设备发生事故时，气体可经旁通管线越过本站输往下游。

天然气在过滤分离器下游分输，经流量计量、调压后向用户输送。

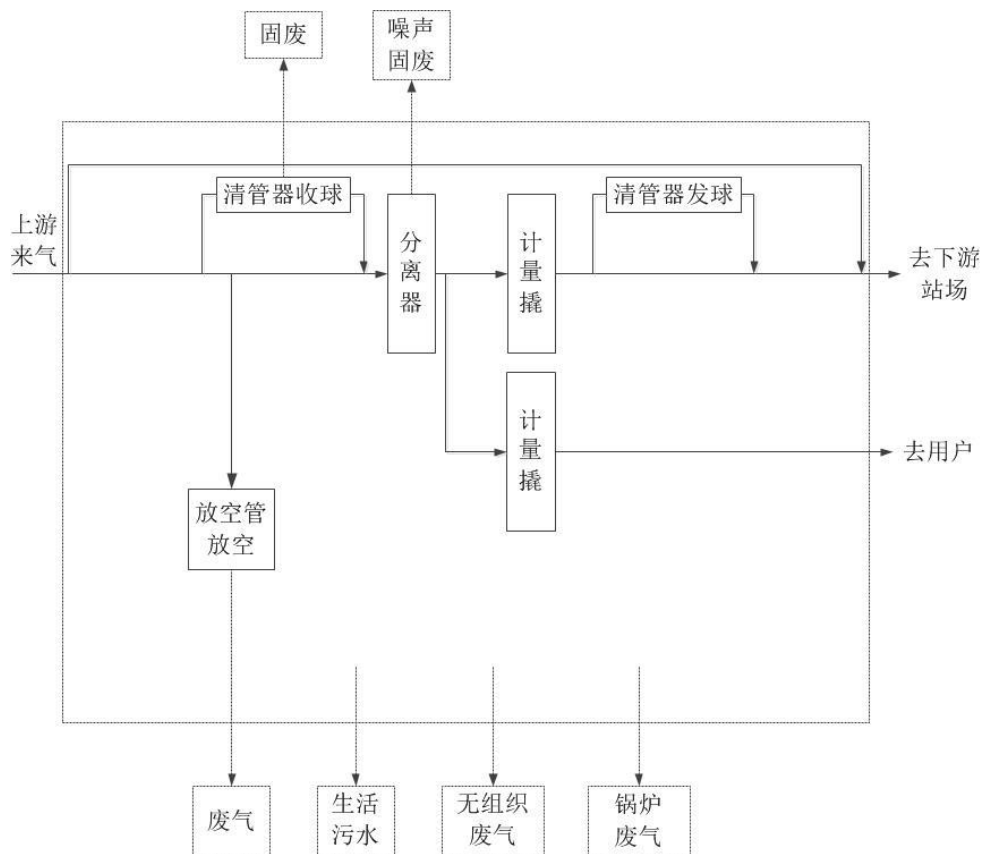


图 5.2-3 鹿泉分输清管站工艺流程及产污环节图

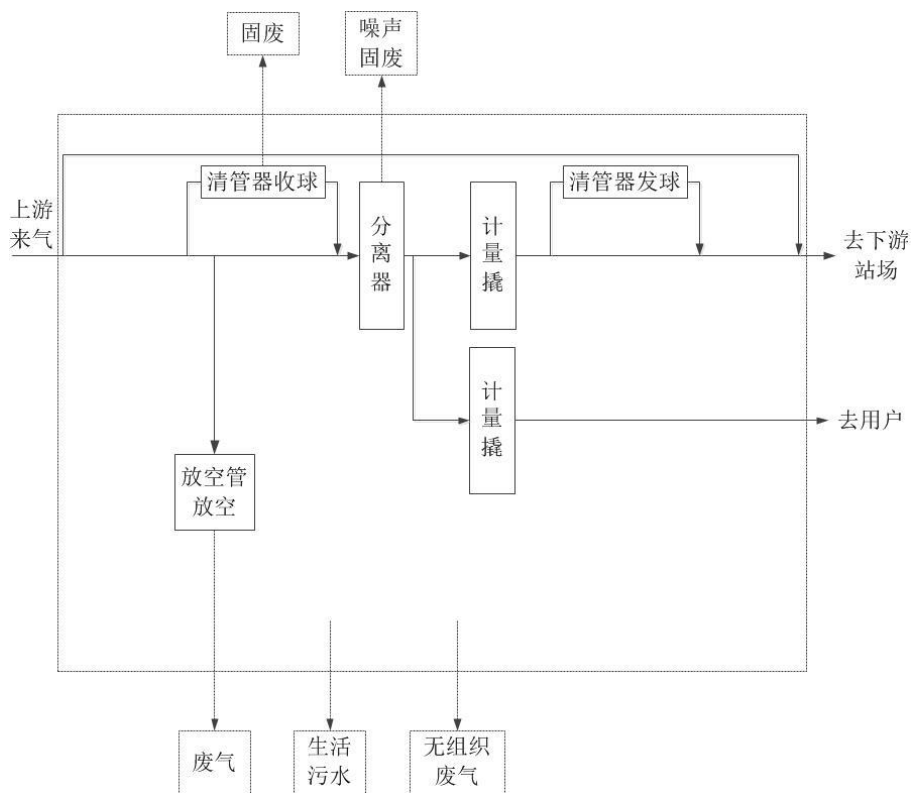


图 5.2-4 其他分输清管站工艺流程及产污环节图

### 5.2.1.2 分输站

本工程一期设有3座分输站，分别为藁城分输站、献县分输站、南乐分输站。

上游管道来气进入站内，本地分输气体首先进入过滤系统进行过滤，再经计量橇、调压橇进行计量、调压后输往用户，其余气体直接进入下游管道。

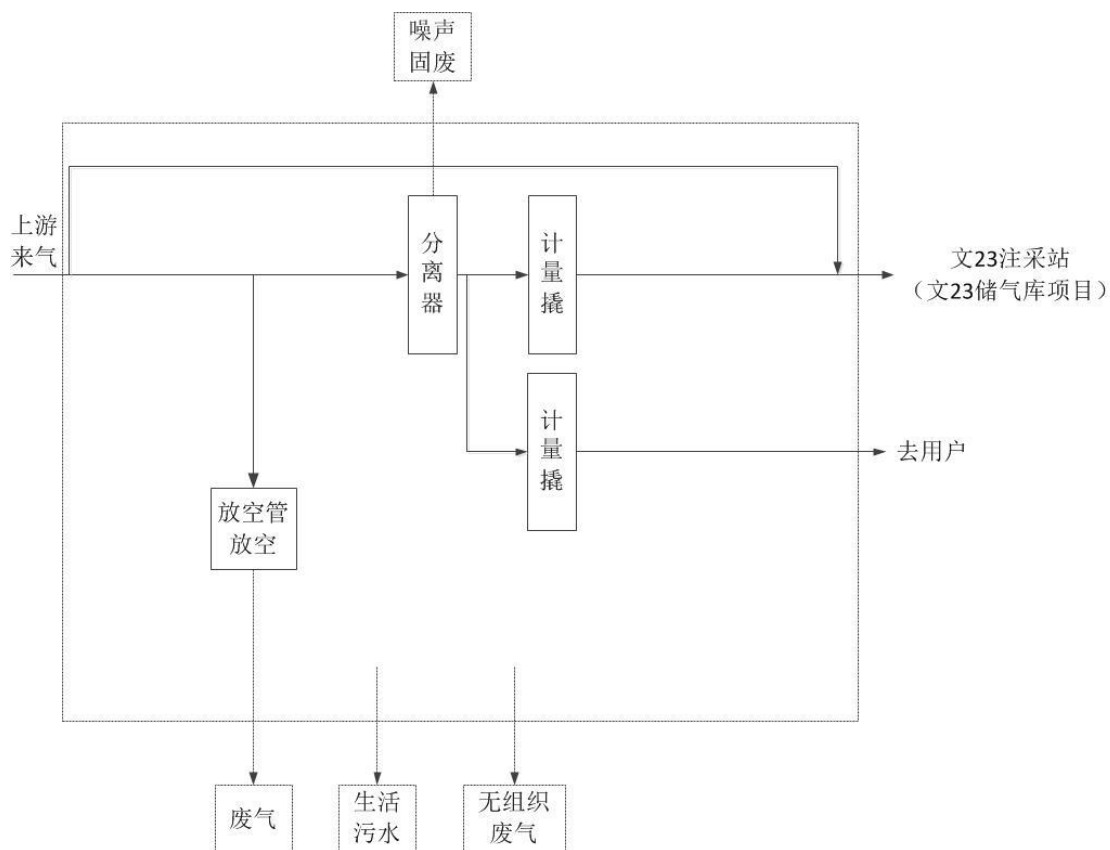


图 5.2-5 南乐分输站工艺流程及产污环节图



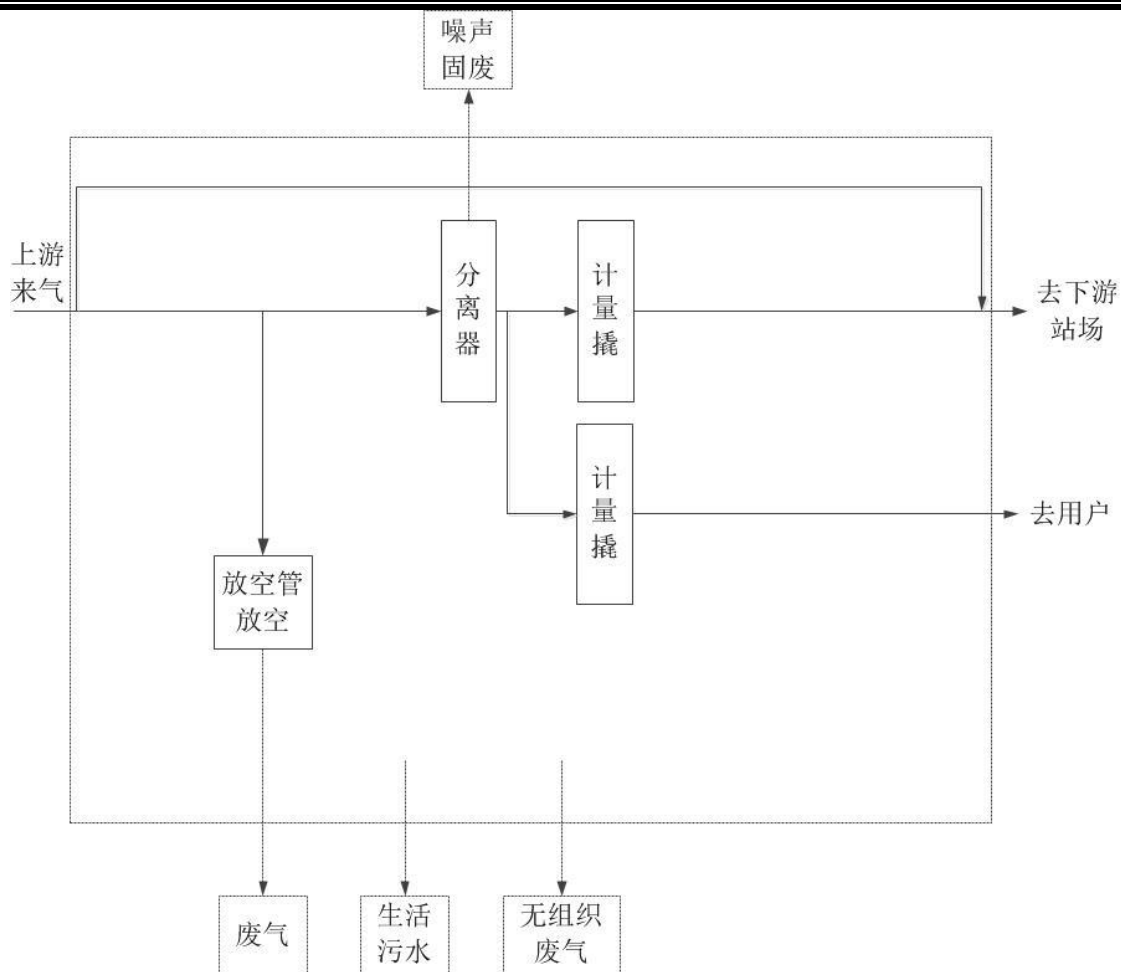


图 5.2-6 其他分输站工艺流程及产污环节图

### 5.2.1.3 沧州末站

天津 LNG 管道来气进入站内，首先进入分离、过滤系统进行分离、过滤，再经过计量撬、调压撬进行计量、调压后输往下游。

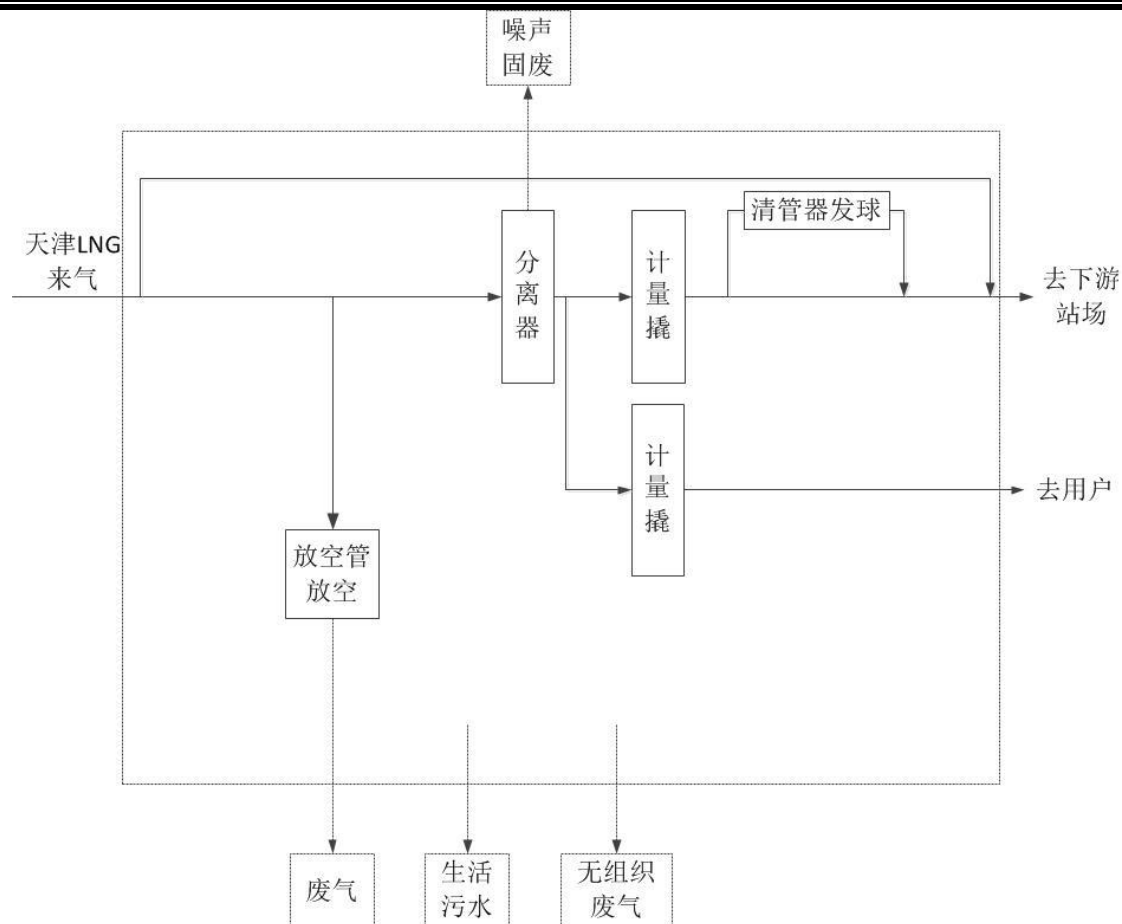


图 5.2-7 沧州末站工艺流程及产污节点

## 5.2.2 正常工况下的污染因素及污染源分析

### 5.2.2.1 废气

工程一期正常工况下废气主要为站场燃气热水锅炉和燃气采暖壁挂炉的燃烧废气以及站场无组织排放。

#### 1) 燃气热水锅炉废气排放

鹿泉分输清管站采用燃气热水锅炉进行供暖，供热天数为 120 天。鹿泉分输清管站安装 1 台 0.35MW 常压燃气锅炉，以净化后的低压天然气为燃料，燃烧后产生的废气通过站场内高 8.0m、直径 0.2m 的排气筒排放，排放方式为连续排放。废气中主要污染物为天然气燃烧产生的  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$  和烟尘。鹿泉分输清管站燃气锅炉及其它站场壁挂炉功率参数、设备数量、热效率、燃气热值、燃气量见表 5.2-1。

表 5.2-1 燃气热水锅炉参数一览表

序号	工艺站场名称	燃气热水锅炉规格		数量 (台)		供热时限		燃气量 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a
		功率 (MW)	热效率	单座站场	小计	小时/天	天/年	
1	鹿泉分输清管站	0.35	≥80%	1	1	24	120	12.15

根据《环境保护实用数据手册》(胡名操 主编)表 2-39 中天然气燃烧理论废气量为 10.5Nm<sup>3</sup>/Nm<sup>3</sup>, 天然气锅炉过空系数取 1.2, 则燃烧 1Nm<sup>3</sup>天然气约产生 12.6Nm<sup>3</sup>的烟气; 表 2-69 小型商业及民用锅炉, 烟尘的产生系数为 (80~240) g/10<sup>3</sup>Nm<sup>3</sup>天然气, NO<sub>x</sub> 的产生系数为 1280g/10<sup>3</sup>Nm<sup>3</sup>天然气。本次环评按照烟尘的产生系数为 240g/10<sup>3</sup>Nm<sup>3</sup>天然气, NO<sub>2</sub>的产生系数按民用锅炉产生系数, 为 1280g/10<sup>3</sup>Nm<sup>3</sup>天然气, SO<sub>2</sub>的产生量则按照燃料含总硫 60mg/m<sup>3</sup>计算。经核算, 工程一期烟尘产生浓度为 19.0mg/m<sup>3</sup>, SO<sub>2</sub>产生浓度为 9.5mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub>产生浓度为 101.6mg/m<sup>3</sup>。

根据《西气东输二线工程(西段)竣工环境保护验收调查报告》(环境保护部环境工程评估中心, 2015年8月)中2014年11月19日、20日对0.48MW、0.18MW采暖用热水锅炉排气筒监测数据: 0.48MW锅炉, SO<sub>2</sub>排放浓度(11~13.1) mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub>排放浓度(53.2~64.1) mg/m<sup>3</sup>; 0.18MW锅炉, SO<sub>2</sub>排放浓度(1.8~2.3) mg/m<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub>排放浓度(31~36) mg/m<sup>3</sup>。但考虑到炉型、燃料组分等差异而产生的最大不利情形, 本工程采用根据《环境保护实用数据手册》(胡名操 主编)中表 2-69 相关数据进行核算。

根据各地环保部门对本工程污染物排放标准执行的批复, 燃气热水锅炉常规污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘(颗粒物)执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271-2014), 标准限值为 SO<sub>2</sub>: 50mg/m<sup>3</sup>; NO<sub>x</sub>: 200mg/m<sup>3</sup>; 颗粒物: 20mg/m<sup>3</sup>。因此, 工程一期燃气热水锅炉排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物均可达标排放。

## 2) 采暖壁挂炉排放废气

工程一期设置 9 座工艺站场, 除鹿泉分输清管站采用燃气热水锅炉取暖外, 其余 8 座工艺站场均采用采暖壁挂炉取暖, 各站配装燃气壁挂炉及其运行参数情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 其他工艺站场配装采暖壁挂炉一览表

序号	工艺站场名称	采暖壁挂炉规格			数量 (台)		供热时限		燃气量
		型号	功率 (kW)	热效率	单座站场	小计	小时/天	天/年	10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a
1	藁城分输站、安平分输清管站、冀州分输站、献县分输站、沧州末站、保定分输清管站、馆陶分输清管站、南乐分输站	JLG43-9B	39.5	≥85%	3	30	24	120	4.11

采暖壁挂炉以净化后的低压天然气为燃料，燃烧后产生的废气通过壁挂炉排气管道口（高 5.0m 左右、直径 0.15m）直排大气，排放方式为连续排放。废气中主要污染物为天然气燃烧产生的 NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 和微量烟尘。

根据《环境保护实用数据手册》（胡名操 主编）表 2-39 中天然气燃烧理论废气量为 10.5Nm<sup>3</sup>/Nm<sup>3</sup>，天然气锅炉过空系数取 1.2，则燃烧 1Nm<sup>3</sup> 天然气约产生 12.6Nm<sup>3</sup> 的烟气。燃气采暖壁挂炉排放烟气中污染物产生量核算依据如下：SO<sub>2</sub> 产生量按照气源组分中总硫 ≤60mg/m<sup>3</sup> 计；按照《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉能效限定值及能效等级》（GB 20665-2015）和《家用燃气快速热水器和燃气采暖热水炉环保认证技术规范》（CQC 5105-2015）的要求，燃气采暖壁挂炉烟气中 NO<sub>x</sub> 需 ≤120mg/(kW·h)；参照《环境保护实用数据手册》（胡名操 主编）中表 2-69 小型商业及民用锅炉，烟尘的产生系数为 240g/10<sup>3</sup>Nm<sup>3</sup> 天然气，本次评价均取最不利条件计。经核算，工程一期站场燃气采暖壁挂炉烟气中 SO<sub>2</sub> 产生浓度为 9.5mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub> 产生浓度为 79.0mg/m<sup>3</sup>，烟尘产生浓度为 19.0mg/m<sup>3</sup>。

燃气采暖壁挂炉排放烟气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、烟尘（颗粒物）排放浓度参照执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271-2014）中标准限值（SO<sub>2</sub>：50mg/m<sup>3</sup>；NO<sub>x</sub>：200mg/m<sup>3</sup>；颗粒物：20mg/m<sup>3</sup>）。因此，工程一期采暖壁挂炉排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物均可达标排放。

### 3) 站场无组织排放

工程一期站场均为高压输气管道和设备，存在不严密处泄漏废气的情况，本次环评类比同类工程排放情况，每座站场非甲烷总烃无组织排放速率均为 0.01kg/h。

综上，工程一期废气污染物排放情况见下表。

表 5.2-2 运营期工程一期废气污染源汇总情况一览表

站场名称	污染源	废气排放量 m <sup>3</sup> /h	污染物排放情况									排放口参数			排放规律	排放去向
			SO <sub>2</sub>			NO <sub>x</sub>			烟尘			高度	内径	温度		
			t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	m	m	°C		
有组织																
鹿泉分输清管站	燃气热水锅炉	531.4	0.015	0.0051	9.5	0.156	0.054	101.6	0.029	0.0101	19.0	8	0.2	150	供热季 120天	大气
藁城分输站、安平分输清管站、冀州分输站、献县分输站、沧州末站、保定分输清管站、馆陶分输清管站、南乐分输站等站场，单座站场	采暖壁挂炉	179.9	0.005	0.0017	9.5	0.041	0.0142	79.0	0.010	0.0034	19.0	5	0.15	150	供热季 120天	大气
合计		—	0.055	—	—	0.484	—	—	0.109	—	—	—	—	—	—	大气
无组织																
所有工艺站场	单座站场	—	非甲烷总烃 0.01kg/h												连续	大气
合计		—	9座站场合计排放非甲烷总烃 0.09kg/h													

备注：藁城分输站、安平分输清管站、冀州分输站、献县分输站、沧州末站、保定分输清管站、馆陶分输清管站、南乐分输站共计 8 座站场，每座站场内安装 3 台壁挂炉。

### 5.2.2.2 废水

管道运营期产生的废水主要为生活污水。本工程人员生活用水定额为 75L/ (cap·d)，各站场生活污水排放量为 0.06m<sup>3</sup>/ (cap·d)，主要污染物为 COD、氨氮等，产生浓度分别为 300mg/L 和 50mg/L。

站场生活污水经化粪池处理后，拉走，可以依托当地污水处理系统处理。生活污水产生量情况见下表。

表 5.2-3 工程一期站场生活污水产生量一览表

序号	地区	站场	正常运行情况下值班人数 (人)	废水产生量 (m <sup>3</sup> /a)	合计 (m <sup>3</sup> /a)
1	河北	鹿泉分输清管站	6	131.4	1051.2
2	河北	藁城分输站	6	131.4	
3	河北	安平分输清管站	6	131.4	
4	河北	献县分输站	6	131.4	
5	河北	沧州末站	6	131.4	
6	河北	保定分输清管站	6	131.4	
7	河北	冀州分输清管站	6	131.4	
8	河北	馆陶分输清管站	6	131.4	
9	河南	南乐分输站	6	131.4	131.4
	合计		54	1182.6	1182.6

备注：项目投入运营后成立管道公司、管理处、维抢修中心、维抢修队选址将选择管道附近较大城市城区，仅为人员办公且市区内配套给排水设施完善，本次环评不予考虑。

工程一期站场废水产生、排放情况汇总见下表。

表 5.2-4 工程一期站场废水产生、排放情况汇总表

废水类别	废水产生情况		废水排放量		排放去向
	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物 (t/a)	废水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染物 (t/a)	
生活污水	1182.6	COD 0.35 氨氮 0.059	1182.6	COD 0.35 氨氮 0.059	站场废水经化粪池处理后，拉走，可以依托当地污水处理系统处理。

### 5.2.2.3 固体废物

各站场产生的固体废物主要来自分离器检修及自清管作业产生的废渣、擦拭设备产生少量含油抹布、生活垃圾。

#### 1) 生活垃圾

生活垃圾按照 1.0kg/ (cap·d) 计算，则工程一期站场生活垃圾产生量为 54.39t/a，定期由环卫部门运至垃圾填埋场卫生填埋。

## 2) 清管收球作业废渣

管道运营期间产生的清管固废极少，主要成份为氧化铁粉末和粉尘，属于一般工业固废。管道每年进行 1 次~2 次清管，全线清管装置为手动操作，密闭清管通球，清管固废产生量极少，有收球装置的工艺站场每次清管作业时将产生 15kg 废渣，定期清理运往垃圾填埋场进行填埋，对环境影响较小。

工程一期具有收球装置的站场有 6 座（鹿泉分输清管站、安平分输清管站、冀州分输清管站、冀州分输清管站、馆陶分输清管站、保定分输清管站）。因此，清管作业时将产生废渣 0.09t/a。

## 3) 分离器检修废渣

站场的分离器检修是通过自身压力排尘的，主要污染物成份为粉尘，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污罐中进行湿式除尘。根据类比调查，分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 5kg。工程一期站场有 9 座，废渣的产生量约为 0.045t/a，定期清理运往垃圾填埋场，对环境影响较小。

## 4) 擦拭设备产生少量含油抹布

项目站场检修时，设施设备的擦拭会产生含油抹布，每座站场年产生量约 1kg，共 9 座站场，年产生含油抹布 9kg。根据《国家危险废物名录》（2016 版），废弃的含油抹布属于危险废物，代码为 900-041-49，豁免条件为混入生活垃圾中，豁免内容为：可全过程不按危险废物管理。站场产生的少量废弃含油抹布与生活垃圾一起定期清运处理。

工程一期固体废弃物排放情况见下表。

表 5.2-6 工程一期固体废物排放情况统计

序号	污染物名称	产生环节	主要成分	排放量 (t/a)	类别	处理及去向
1	生活垃圾	职工日常生活	果皮、纸屑等	54.39	一般固废	定期清运到垃圾填埋场卫生填埋
2	废渣	清管收球作业	粉尘、氧化铁粉末	0.09	一般固废	排入排污罐存放、定期清运
3		分离器检修	粉尘、氧化铁粉末	0.045	一般固废	
4	含油抹布	擦拭设备	含油	0.009	危险废物代码为 900-041-49 (豁免)	与生活垃圾一起定期清运处理



### 5.2.2.4 噪声

工程一期各工艺站场的主要噪声源是各站场的分离器、调压装置等，另外，紧急事故状态放空系统噪声。不同类型的艺站场的主要噪声源数量及声级强度见下表。

表 5.2-7 各工艺站场正常运行时的主要噪声源及声级强度

序号	站场	主要噪声设备	数量 (台)		声功率级 dB (A)		声源高度 (m)	备注
			操作	备用	降噪前	降噪后		
1	鹿泉分输清管站	过滤分离器	2	0	75	-	2	
		调压装置	4	4	75		1	
2	藁城分输站	过滤分离器	1	1	75	-	2	
		调压装置	5	2	75		1	
3	安平分输清管站	过滤分离器	1	1	75	-	2	
		调压装置	1	1	75		1	
4	献县分输站	过滤分离器	1	1	75	-	2	
		调压装置	1	1	75		1	
5	沧州末站	过滤分离器	3	0	75	-	2	
		调压装置	2	1	75		1	
6	冀州分输清管站	过滤分离器	1	1	75	-	2	
		调压装置	3	3	75		1	
7	馆陶分输清管站	过滤分离器	1	1	75	-	2	
		调压装置	1	1	75		1	
8	南乐分输站	过滤分离器	1	1	75	-	2	
		调压装置	2	1	75		1	
9	保定分输清管站	过滤分离器	1	1	75	-	2	
		调压装置	2	2	75		1	

### 5.2.2.5 正常工况污染物排放汇总

#### 1) 废水污染物排放汇总

根据工程一期废水污染物产生及治理措施状况，核算出工程一期废水污染物的外排量，具体见下表。

表 5.2-9 废水污染物核算表

省份	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	去除率 (%)
河北	水量	1051.2	1051.2	0	100
	COD	0.32	0.32	0	100
	氨氮	0.053	0.053	0	100
河南	水量	131.4	131.4	0	100
	COD	0.03	0.03	0	100
	氨氮	0.006	0.006	0	100
合计	水量	1182.6	1182.6	0	100
	COD	0.35	0.35	0	100
	氨氮	0.059	0.059	0	100

## 2) 废气污染物核算

经核算，工程一期废气污染物的外排量详见下表。

表 5.2-10 废气污染物核算表

序号	地区	非甲烷总烃 (kg/a)	燃烧废气 ( $10^4\text{m}^3/\text{a}$ )	SO <sub>2</sub> (t/a)	NO <sub>x</sub> (t/a)
1	河北	700.800	515.722	0.050	0.443
2	河南	87.600	51.811	0.005	0.041
3	合计	788.400	567.533	0.055	0.484

## 3) 固体废物核算

根据工程一期固体废物产生情况及处理/处置措施，核算出工程一期固体废物的外排量，具体见下表。

表 5.2-3 固体废物核算表

序号	污染物名称	产生量 (t/a)	处置量 (t/a)	外排量 (t/a)	处置率 (%)	处理及去向
1	生活垃圾	54.39	54.39	0	100	定期清运到垃圾填埋场 卫生填埋
2	清管废渣	0.09	0.09	0	100	排入排污罐存放、定期 清运
3	分离器检修粉尘	0.045	0.045	0	100	
4	含油抹布	0.09	0.09	0	100	与生活垃圾一起定期清 运处理

## 5.2.3 非正常工况下的污染因素及污染源分析

工程一期非正常工况下废气主要为清管作业和分离器检修时排放天然气。

## 1) 清管作业排放天然气

清管作业的目的在于清扫输气管道内的杂物、积污，提高管道输送效率，减少摩阻损失和管道内壁腐蚀，延长管道使用寿命。清管周期是由管道输送介质的性质、输送效率和输送压差等因素决定的。工程一期在正常运营期间，每年进行清管作业1~2次，清管作业时收球筒有极少量的天然气将通过站场外高35m的放空系统直接排放。根据类比调查，每次清管收球作业排放天然气约为30m<sup>3</sup>。

工程一期具有收球装置的站场有5座。因此，清管收球作业排放天然气约为300m<sup>3</sup>/a（每站每年按2次核算）。

### 2) 分离器检修排放天然气

设置过滤分离器的目的在于除去管输天然气中的小粒径粉尘和可能携带的少量液体。分离器一般每年需要进行 1 次定期检修，分离器检修泄漏的少量天然气将通过工艺站场外放空管直接排放。根据类比调查，分离器检修时天然气排放量约为 20m<sup>3</sup>/次。

工程一期站场有 9 座。因此，分离器检修作业排放天然气约为 180m<sup>3</sup>/a（每站每年按 1 次核算）。

### 3) 超压放空

系统超压时将排放一定量的天然气。天然气超压放空系统放空次数极少，发生频率为(1~2)次/年，每次持续时间 2min~5min。放空系统最大设计放空量为 5.2 × 10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/h。

### 4) 事故状态下污染

在运行过程中，由于操作失误、设备或者阀门失控等原因导致大量天然气排入大气环境，总烃会污染环境空气；一旦泄漏的天然气发生火灾爆炸，则会产生大量的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 或其他污染物，从而污染事故附近的环境空气，并对附近的人群造成伤害。但是，工程一期设计的自动化程度非常高，一旦发生上述情况，紧急截断阀门会迅速关闭，从而避免大量天然气的泄漏。

## 5.3 工程一期变更前后污染物排放变化情况

工程一期变更前后污染物排放变化情况对比见表 5.3-1。

表 5.3-1 工程一期变更前后污染物排放情况对比

阶段	污染类型	污染源	原环评阶段排放量	工程变更后排放量	变化情况	排放去向
施工期	废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	少量	少量	基本不变	环境空气
		施工机械、运输车辆尾气	少量	少量	基本不变	环境空气
	废水	施工人员生活污水	19136m <sup>3</sup>	19136m <sup>3</sup>	不变	依托当地生活污水处理系统或临时旱厕
	固体废物	生活垃圾	257.6t	257.6t	不变	收集由当地环卫部门处理
施工废料		147.2t	147.2t	不变	部分回收利用，剩余废料依托当地环卫部	

阶段	污染类型	污染源	原环评阶段排放量	工程变更后排放量	变化情况	排放去向
						门统一处理。
		废泥浆	1789.33m <sup>3</sup>	2405.92m <sup>3</sup>	增加 616.59m <sup>3</sup>	就地干化填埋或送指定地点处置
运营期	废气	非甲烷总烃 (t/a)	0.9636	0.7884	减少 0.1752	无组织排放
		烟气量 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)	671.1552	567.5328	减少 103.6224	大气
		SO <sub>2</sub> (t/a)	0.065	0.055	减少 0.010	大气
		NO <sub>x</sub> (t/a)	0.566	0.484	减少 0.082	大气
		烟尘 (t/a)	0.129	0.109	减少 0.020	大气
	废水	生活污水 (m <sup>3</sup> /a)	3350.7	1182.6	减少 2168.1	站场废水经化粪池处理后,拉走,可以依托当地污水处理系统处理
		COD (t/a)	1.01	0.35	减少 0.66	
		氨氮 (t/a)	0.17	0.059	减少 0.111	
	固体废物	生活垃圾	0	0	不变	定期清运到垃圾填埋场卫生填埋
		清管作业废渣	0	0	不变	排入排污罐存放、定期清运
		分离器检修粉尘	0	0	不变	
		含油抹布	0	0	不变	与生活垃圾一起定期清运处理

从上表可以看出,由于部分河流定向钻代替大开挖,工程变更后施工期固废(废泥浆)有所增加,废气、废水基本不变。由于站场数量减少,运营期站场排放的 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 减少,站场废水排放量及非甲烷总烃无组织排放减少,固体废物排放量不变。

## 5.4 鄂安沧输气管道工程变更前后污染物排放变化情况

鄂安沧输气管道工程变更前后污染物排放变化情况对比见表 5.4-1。

表 5.4-1 鄂安沧输气管道工程变更前后污染物排放情况对比

阶段	污染类型	污染源	原环评阶段排放量	工程变更后排放量	变化情况	排放去向
施工期	废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	少量	少量	基本不变	环境空气
		施工机械、运输车辆尾气	少量	少量	基本不变	环境空气
	废水	施工人员生活污水	6.3419×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> COD19.03t 氨氮 1.90t	6.3419×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> COD19.03t 氨氮 1.90t	不变	依托当地生活污水处理系统或临时旱厕
		隧道渗水	1216m <sup>3</sup>	1216m <sup>3</sup>	不变	
	固体废物	生活垃圾	847.4t	847.4t	不变	收集由当地环卫部门处理
施工废料		456.8t	456.8t	不变	部分回收利用,剩余收集后委送至就	

阶段	污染类型	污染源	原环评阶段排放量	工程变更后排放量	变化情况	排放去向
运营期						近垃圾站处理
		废泥浆	2313.1m <sup>3</sup>	2405.92	增加 92.82m <sup>3</sup>	就地干化填埋或送指定点处置
	废气	非甲烷总烃 (t/a)	2.19	2.01	减少 0.18	无组织排放
		烟气量 (10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)	2235.3448	2131.7224	减少 103.6224	大气
		SO <sub>2</sub> (t/a)	0.213	0.203	减少 0.010	大气
		NO <sub>x</sub> (t/a)	1.947	1.865	减少 0.082	大气
		烟尘 (t/a)	0.425	0.405	减少 0.020	大气
	废水	生活污水 (m <sup>3</sup> /a)	7730.7	5562.6	减少 2168.1	站场生活污水经化粪池处理后,拉走,可以依托当地污水处理系统处理
		COD (t/a)	2.321	1.661	减少 0.66	
		氨氮 (t/a)	0.382	0.271	减少 0.111	
		冷却循环水	0	0	不变	道路洒水抑尘
	固体废物	生活垃圾	0	0	不变	定期清运到垃圾填埋场卫生填埋
		清管作业废渣	0	0	不变	排入排污罐存放、定期清运
		分离器检修粉尘	0	0	不变	
		含油抹布	0	0	不变	与生活垃圾一起定期清运处理

从上表可以看出,由于部分河流定向钻代替大开挖,工程变更前后施工期固废(废泥浆)有所增加。由于站场数量减少,运营期站场排放的SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>减少,站场废水排放量及非甲烷总烃无组织排放减少,固体废物排放量不变。污染物排放总量发生变化:SO<sub>2</sub>和NO<sub>x</sub>分别减少0.010t/a,减少0.082t/a。

## 6 自然环境概况

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动，工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。工程一期涉及河北、河南 2 省，管道沿线主要为平原地貌。本次评价介绍工程一期所在地的自然环境概况，工程二期和三期所在地的自然环境概况与原环评报告书内容一致。

### 6.1 地形地貌

#### 6.1.1 河北段

##### 6.1.1.1 石家庄市

石家庄市域跨太行山地和华北平原两大地貌单元。西部地处太行山，包括井陘县、矿区全部及平山县、赞皇县、行唐县、灵寿县、鹿泉区、元氏县等六县（市）的山区部分，面积约占全市总面积的 50%。东部为滹沱河冲积平原，包括新乐、无极、深泽、辛集、晋州、藁城、高邑、赵县、栾城、正定、石家庄市区、郊区的全部及平山、赞皇、行唐、灵寿、鹿泉、元氏六县（市）的平原部分。辖区内大地构造，属山西地台和渤海凹陷之间的接壤地带，地势东低西高差距大，地貌复杂。地貌由西向东依次排列为中山、低山、丘陵、盆地、平原。

##### 6.1.1.2 保定市

保定市地势由西北向东南倾斜，地貌分为山区、平原和洼淀三大类。以黄海高程 100m 等高线划分，山区面积约 11056km<sup>2</sup>，约占总面积的 50%；平原约 8624km<sup>2</sup>，约占总面积的 39%；洼淀区约 2432km<sup>2</sup>，约占总面积的 11%。鄂安沧输气管道工程一期在保定市经过安平。

##### 6.1.1.3 衡水市

衡水市地处河北冲积平原，地势自西南向东北缓慢倾斜，海拔高度 12m~30m。地面坡降，滏阳河以东在 1/8000~1/10000 之间，以西为 1/4000。境内河流较多，由于河流泛滥和改道，沉积物交错分布，形成许多缓岗、微斜平地和低洼地。缓岗为古河道遗留下来的自然堤，一般沿古河道呈带状分布。饶阳、安平境内缓岗地貌十分普遍。微斜平地分布最广，是缓岗向洼地过渡的地貌单元。

#### 6.1.1.4 沧州市

沧州地处冀中平原东部，地势低平，起伏不大，海波最高 17m，最低 2m。地势自西南向东北倾斜，其西部是太行山山前冲积扇缘的一部分，中部是由黄河、漳河、滹沱河、唐河等河流冲积形成的广阔平原，东部为渤海潮汐堆积形成的滨海海积湖积平原。

#### 6.1.1.5 邢台市

邢台地处太行山脉和华北平原交汇处，自西而东山地、丘陵、平原阶梯排列，三者比例 2: 1: 7，以平原为主。西部的山区和山前丘陵区，位于太行山东麓，海拔在 100m~1000m 之间，主要山峰有十字格梁、吉道山、紫金山、凌霄山、北武当山、天河山、鼎梅山、孤山、仙翁山等，最高山峰不老青山海拔 1822m。中部、东部为河北平原（华北平原西北部）的一部分，中部以山前冲积平原为主，东部则为子牙河和古黄河系冲积平原，海拔在 100m 以下。平原区缓岗、自然堤、废河道随处可见，洼地较多，平乡、威县、巨鹿、广宗、临西、清河、新河、南宫东部八县属黑龙港流域，地势低洼平坦，有宁晋泊、大陆泽两大洼地。最低海拔仅 20m。

#### 6.1.1.6 邯郸市

邯郸市地势自西向东呈阶梯状下降，高差悬殊，地貌类型复杂多样。以京广铁路为界，西部为中、低山丘陵地貌，东部为华北平原。海拔最高 1898.7m，最低 32.7m，相对高差 1866m，总坡降为 11.8%。邯郸市自西向东大致可分为五级阶梯：西北部中山区、西部低山区、中部低山丘陵区、中部盆地区、东部冲积平原。

#### 6.1.1.7 辛集市

辛集市地处河北平原腹地，滹沱河冲击扇的山麓平原与低洼平原交界的过渡地带，地形西北高、东南低，海拔高度在 25.0~37.8m 之间，自然坡度为 1/4000~1/2500。地势由西北向东南倾斜，两端相差 12.8m。由于黄河故道南徙和滹沱河漫流改道，形成一系列近东西向分布的古河床高地、槽形洼地、缓岗坡地等微地貌景观。

### 6.1.2 河南段

河南管道所经过的地带为海河流域和黄河流域，地形较平坦，地势南高北低，海拔 46.5m~55m，自然坡降 0.15%，区域地貌为冲积平原区。



## 6.2 气象条件

鄂安沧输气管道工程所经地区属大陆性季风气候，受西伯利亚冷锋和海洋热带暖气团、蒙古冷高压的共同控制。大致以太行山、军都山一线为界，西北一带为干旱、半干旱大陆性气候，基本特征为冬长夏短、寒暑变化剧烈，气温日差较大，干旱少雨，蒸发强烈，灾害性天气频繁。东南一带则为温带半湿润大陆性气候，降雨量较前者为多，具有春季风大沙多，甚至出现沙尘暴，夏季炎热多雨，秋季晴朗少云，冬季严寒干燥的特点。

### 6.2.1 河北段

#### 6.2.1.1 保定市

保定市年平均气温 12℃，年降水量 550mm，属于温带季风性气候。这里四季分明，冬季寒冷有雪，夏季炎热干燥，春季多风沙，秋季凉爽舒适。冬冷夏热，雨热同期。

#### 6.2.1.2 石家庄市

石家庄市地处中纬度欧亚大陆东缘，属于暖温带大陆性季风气候。太阳辐射的季节性变化显著，地面的高低气压活动频繁，四季分明，寒暑悬殊，雨量集中于夏秋季节。干湿期明显，夏冬季长，春秋短。雨量分布不均，大部分地区接近常年，西部部分山区雨量偏多，日照偏少，春季天气多风。总降水量为 401.1mm~752.0mm，时空分布不均。其中西部山区雨量为 628.4mm~752.0mm；其它地区为 401.1mm~595.9mm。冬季降雪量偏多，总雪量为 10.0mm~19.2mm。大雪虽给交通带来一些不便，但对小麦越冬起到保护作用，为春季返青提供了有利的水分条件。

#### 6.2.1.3 衡水市

衡水属大陆季风气候区，为温暖半干旱型。气候特点是四季分明，冷暖干湿差异较大。夏季受太平洋副高边缘的偏南气流影响，潮湿闷热，降水集中，冬季受西北季风影响，气候干冷，雨雪稀少，春季干旱少雨多风增温快，秋季多秋高气爽天气，有时有连阴雨天气发生。农业气候资源较丰富，但是自然灾害也频频发生，干旱、冰雹、洪涝、低温、大风等，常给农业生产造成一定影响。

### 6.2.1.4 沧州市

沧州全境地处欧亚大陆东部，中纬度地带，大陆性气候很显著。沧州的气候概况是：四季分明，温度适中，光照充足，雨热同季，降水集中，灾害性天气常有发生，春旱、夏涝、秋爽、冬干。

### 6.2.1.5 邢台市

邢台属于暖温带亚湿润季风气候，四季分明，年内温差大，降水集中。年平均气温在 $12^{\circ}\text{C}\sim 14^{\circ}\text{C}$ ，其中1月为最冷，平均气温在 $-2^{\circ}\text{C}$ 左右，极端最低气温可达 $-20^{\circ}\text{C}$ ；7月最热，平均气温为 $27^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温可达 $41^{\circ}\text{C}$ 。这里春季多扬尘风沙，气候干燥；夏季炎热多雨，气温潮湿；秋季天气稳定、气候凉爽；冬季雨雪偏少、干燥寒冷。秋季出游最为适宜。

### 6.2.1.6 邯郸市

邯郸市属典型的暖温带半湿润大陆性季风气候，日照充足，雨热同期，干冷同季，随着四季的明显交替，依次呈现春季干旱少雨，夏季炎热多雨，秋季温和凉爽，冬季寒冷干燥。年平均气温 $14^{\circ}\text{C}$ ，最冷月份（一月）平均气温 $-2.5^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-20^{\circ}\text{C}$ ，最热月份（七月）平均气温 $27^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $42.5^{\circ}\text{C}$ ，全年无霜期200天，年日照2557h。

### 6.2.1.7 辛集市

辛集市属温带半干旱季风型大陆性气候，四季分明，春秋两季短，冬夏两季长。春季受蒙古大陆性气团影响，盛行偏北或偏西风，降水稀少，蒸发量大，升温快，形成干旱天气；夏季受海洋性气团及太行山地形影响，初夏气候干燥，气温较高，盛夏天气闷热、潮湿多雨，7~8月为汛期，有时出现大暴雨天气，盛吹东南风；秋季多高压控制，天高气爽，晴朗少云，温、湿度适中，但降温快，气候凉爽短促，降水偏少，深秋盛行西北风；冬季受西伯利亚大陆性气团控制，寒冷干燥少雨雪。

## 6.2.2 河南段

濮阳市位于中纬地带，常年受东南季风环流的控制和影响，属暖温带半湿润大陆性季风气候。特点是四季分明，春季干旱多风沙，夏季炎热雨量大，秋季晴和日照长，冬季干旱少雨雪。光辐射值高，能充分满足农作物一年两熟的需要。年平均

气温为 13.3℃，年极端最高气温达 43.1℃，年极端最低气温为-21℃。无霜期一般为 205 天。年平均日照时数为 2454.5h，平均日照百分率为 58%。年平均风速为 2.7m/s，常年主导风向是南风、北风，夏季多南风，冬季多北风，春秋两季风向风速多变，年平均降水量为 502.3mm~601.3mm。

## 6.3 水文条件

### 6.3.1 河北段

鄂安沧输气管道工程一期河北段主要穿越大中型河流有滹沱河、磁河、古洋河、子牙河、子牙新河、北排水河、黑龙港河、朱家河、南运河、滏阳河、滏阳新河、滏东排河、西沙河、老沙河、漳河、小引河和卫河等，另外，穿越输水干渠有石津总干渠、南水北调中线干渠、军齐干渠、冀南渠、魏大馆水、陌南干渠、流津排水渠、廖家洼排干等。主要河流介绍如下：

#### 1) 滹沱河

滹沱河在山西境内河长 319km，流域面积 18856km<sup>2</sup>，其中山区面积占 61%，平川面积占 18.6%，丘陵区面积占 20.4%。滹沱河在山西境内支流较多，其中，流域面积大于 100km 的有 13 条，以清水河、阳武河、云中河、牧马河、乌河最大。

流域多年平均年降水量 495.4mm，降水量在年内分配极不平衡，夏季 6、7、8 三个月的降水量占到全年的 60%~70%，年水面蒸发量 939.3mm，分布特点为山区小平川大，冬季最小，3 个月仅占年总量的 8%。

#### 2) 磁河

磁河发源于山西省五台县。自正定县陈家疃入境，至东咬村出境。县境内长 23.5km，宽度一般在 5000m 左右，为干枯河道，不行洪。河道内沙丘连片，总面积 4.1×10<sup>7</sup>m<sup>2</sup>。

#### 3) 古洋河

大清河水系位于海河流域的中部，西起太行山区，东至渤海湾，北界永定河，南临子牙河。流域面积 43060km<sup>2</sup>（其中山区占 43%，平原占 57%），流经山西、河北、北京和天津四省（市）。

#### 4) 子牙河

海河水系主要支流之一，又名沿河，干流河长 175km，于天津大红桥与北运河

汇流后入海河干流。流域地跨山西、河北、天津 3 省（直辖市）8 个地/区 71 个县（市），子牙河若以滹沱河为上源，则从河源至大红桥的长度为 762km，流域面积 46868km<sup>2</sup>，流域西起太行山，东临渤海湾，南邻漳卫南运河，北界大清河，其中山区面积 31248km<sup>2</sup>，平原面积 15620km<sup>2</sup>。

#### 5) 子牙新河

子牙新河系人工开挖的主要泄洪河道。起自河北省献县枢纽进洪闸，至天津市马棚口入渤海。河长 143km，地处子牙河下游，左与子牙河相邻，右与北排河并行，上与滹沱河、滏阳河两大支流相接；于 1996 年 5 月~10 月人工开挖而成，流域多年平均年降水量 558mm，年内 80%的降水量集中在 6 月~9 月；降水量年际变化悬殊，最大年降水量 1471.3mm。南运河以东地区多年平均径流深为 90mm，南运河以西区仅 20mm。

#### 6) 北排水河

北排水河于 1966 年开挖，过水能力为 118m<sup>3</sup>/s。1979 年扩挖，过水能力是 500m<sup>3</sup>/s。该河起自献县城关公社杨庄闸（其上游为滏东排河），经献县、河间、青县木门店、黄骅县齐家务至天津市南郊区的马棚口入渤海，全长 115.2km，主要用于排沥，天旱时也可以用作扬水灌溉，是沧州地区北部的的主要排沥河道之一。

#### 7) 黑龙港河

黑龙港河属于海河流域子牙河支流，流经河北平原东部。上源老沙河源于河北省大名县北部，威县常庄以下名清凉江，于三岔河附近纳入江江河，文庙附近汇入老盐河后始称黑龙港河，至天津市静海县入贾口洼，经子牙河入海河。黑龙港河全长约 370km，流域面积约 1.7×10<sup>4</sup>km<sup>2</sup>，流域为封闭洼地，历史上受黄河、漳河泛滥影响，沙垄岗坡起伏，古河道碟形洼地交错分布。

#### 8) 南运河

中国南运河，又称御河。原为古老河道，后经人工开凿，为京杭运河的北段。南运河南起山东省临清市，流经德州，再经河北省吴桥、东光、泊头市、沧县、青县入天津市静海县，又经西青区杨柳青入红桥区，流经红桥区南部，至三岔河口与北运河会合后入海河，全长 509km。

#### 9) 滏阳河

滏阳河发源于太行山东麓邯郸峰峰矿区滏山南麓，故名滏阳河。滏阳河属海河

流域子牙河系，流经邯郸、邢台、衡水，在沧州地区的献县与滹沱河汇流后称子牙河。全长 413km，是一条防洪、灌溉、排涝等综合利用的骨干河道。

#### 10) 滏阳新河

滏阳新河总长 33km，河槽为复式断面，两堤相距 1.6km，堤顶宽 8m，河道深水河槽靠近左堤，为窄深式，河底纵坡艾辛庄以下至献县枢纽为 1/10000。设计行洪流量 3340m<sup>3</sup>/s，校核行洪流量 6700m<sup>3</sup>/s。

#### 11) 滏东排河

滏东排河干流全长 121km，流域面积 4386km<sup>2</sup>，主要接纳老漳河、小漳河的沥水，是黑龙港流域骨干排沥河道，上游起自河北省宁晋县孙家口，下游至沧州市的泊头市冯庄闸止，以下分为两支，分别流入老盐河、北排河，流域内地势平坦开阔，西南高，东北低，地貌比较复杂，低矮沙丘、岗坡相互交错，形成许多条带状封闭洼地。

#### 12) 老沙河

老沙河，又名“大沙河”位于昌黎县城西北 7km 处，东北至西南流向，长 9km，宽 2m，深 2m，沙石河床，为季节性河流，源于仙台顶北部坡岭，源头处常年有泉溪，流经凤凰山，由南各庄村东南注入饮马河。

#### 13) 漳河

漳河属于海河水系，为南运河支流，发源于山西长治，下游作为界河在经过区段划分河北省与河南两省边界，到河北省邯郸市馆陶县合流卫河，称卫漳河、卫运河，进入海河水系的南运河。漳河流经三省四市 21 县市区，长约 412km，流域面积为 1.82×10<sup>4</sup>km<sup>2</sup>。

#### 14) 卫河

卫河，中国海河水系南运河的支流，是由古代的白沟、永济渠、御河演变而来，发源于山西太行山脉，流经河南新乡、鹤壁、安阳，沿途接纳淇河、安阳河等，至河北大名县营镇乡西北与漳河汇合称漳卫河。再流经山东临清入南运河，至天津入海河。今在沧县南又挖成捷地减河，引洪水直接入海。河道全长 344.5km，流域面积 14970km<sup>2</sup>。

#### 15) 石津总干渠

石津总干渠又名石津渠、石津运河。在河北省中部偏西。渠首位于灵寿县黄壁

庄。接引黄壁庄水库之水，东南流折向东流，经鹿泉区东南、正定、藁城、晋县、辛集市、深县，在武强县小范镇东约 10km 处注入滏阳河，全长 134km。渠宽 30m~40m，平均水深约 4m。设计引水流量 100m<sup>3</sup>/s。

#### 16) 魏大馆排水渠

魏大馆排水渠 34km，底宽 11m~29m，边坡 1:2，纵坡 1/2500 至 1/4000，水深 2.8m~3.5m，上口宽 23m~45m，过水流量 56.5m<sup>3</sup>/s~157m<sup>3</sup>/s，控制面积 217km<sup>2</sup>，最大设计泄水流量 157m<sup>3</sup>/s。

### 6.3.2 河南段

工程一期河南段主要穿越马颊河、永顺河和金堤河。

#### 1) 金堤河

金堤河系黄河的一条支流，源于新乡县司张排水沟，自安阳市滑县五爷庙村入濮阳境，流经濮阳、范县、台前 3 县，于台前县吴坝镇张庄村北汇入黄河。境内流长 125km，流域面积 1750km<sup>2</sup>。境内的主要支流有回木沟、三里店沟、五星沟、房刘庄沟、胡状沟、濮城干沟、孟楼河等。金堤河为季节性河流，河水来源除流域降水外，还有引黄灌溉区弃水、退水和黄河干流侧渗补水等，经常出现断流。

#### 2) 马颊河

马颊河发源于濮阳澶州坡，自西向东北流经濮阳县、华龙区、清丰县和南乐县，自南乐县西小楼村南出境，至山东临清穿大运河东北而去，注入渤海。境内流长 62.5km，流域面积 1150km<sup>2</sup>，境内主要支流为潞龙河。

#### 3) 永顺河

永顺河横穿定南县，为张北、大流庄两大水库主泄洪渠道。

## 6.4 地质概况

### 6.4.1 河北段

河北省自北而南分为三个明显的差异带。沿北部边缘的康保一围场，即约北纬 42° 一线，为一质变界限：其北为中生代前的犬洋；以南则属大陆。大致沿中部的北纬 40° 一线为一形变界限，南、北两侧的主构造线方向及现代地貌走向明显不同：北侧为丛山迭起的燕山山地，山脉走向及所含的主构造线方向呈近东西向；以南，



广袤平坦的华北平原与巍峨挺拔的太行山脉东、西并列，它们的走向及主构造线方向则呈北北东—南南西向。

## 6.4.2 河南段

河南省地跨华北板块和华南板块，分界在内乡—桐柏—商城一线。华北板块包括华北地台和北秦岭褶皱带；华南板块分南秦岭褶皱带和大别地块。华北地台的基底构造复杂，构造线方向在焦作—高丘断裂带以北地区为NNE向，以南地区呈近E-W向或NW向。秦岭褶皱带内构造复杂，虽均呈NW向带状展布，但北秦岭与南秦岭两褶皱带构造形态极不相同。北秦岭褶皱带内褶皱形态复杂，断裂发育；南秦岭褶皱带则为隔挡式褶皱。省内断裂以NW向和NNW向为主，次为NW向和NE向断裂，其中8条主要断裂在河南省地质构造发展演化、矿产形成中起着重要作用。

## 6.5 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，鄂安沧输气管道工程沿线地震峰值加速度见表6.5-1。

表 6.5-1 管道沿线地震设防参数一览表

地段		地震动峰值加速度	地震基本烈度	设计地震分组	场地土特征周期
省份	县市				
河北省	鹿泉县	0.05g	VI	第二组	0.40s
	正定县	0.05g	VI	第一组	0.40s
	藁城区	0.10g	VII	第二组	0.40s
	无极县	0.05g	VI	第二组	0.35s
	深泽县	0.10g	VII	第一组	0.40s
	博野县	0.05g	VI	第三组	0.40s
	清苑区	0.10g	VII	第一组	0.35s
	安国市	0.10g	VII	第二组	0.45s
	安平县	0.10g	VII	第一组	0.45s
	饶阳县	0.10g	VII	第一组	0.35s
	献县	0.10g	VII	第二组	0.40s
	肃宁县	0.10g	VII	第一组	0.35s
	辛集市	0.10g	VII	第二组	0.40s
	冀州市	0.10g	VII	第二组	0.40s
	南宫市	0.15g	VII	第二组	0.40s
	馆陶县	0.15g	VII	第二组	0.40s
	大名	0.15g	VII	第二组	0.40s
河南省	南乐	0.15g	VII	第三组	0.45s
	濮阳	0.15g	VII	第二组	0.40s
	清丰县	0.15g	VII	第二组	0.40s



## 6.6 河南南乐马颊河国家湿地公园概况

### 6.6.1 湿地公园设立情况

2016年12月22日，国家林业局发布《国家林业局关于对申报建立河南南乐马颊河国家湿地公园（试点）公示的通告》。

### 6.6.2 类型与面积

湿地公园内湿地面积 387.18hm<sup>2</sup>，湿地率为 80.92%。按照《全国湿地资源调查技术规程（试行）》的分类标准，湿地公园共有河流湿地和人工湿地两大湿地类，包含永久性河流湿地、洪泛平原湿地和库塘湿地三个湿地类型。湿地公园内湿地类型各面积及相应比例见表 6.6-1。

表 6.6-1 河南南乐马颊河湿地公园湿地类型表

序号	湿地类	代码	湿地型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占湿地总面积比重	占湿地公园总面积比重
1	河流湿地	III1	永久性河流	152.65	39.43%	31.90%
		III3	洪泛平原湿地	191.15	49.37%	39.95%
2	人工湿地	V 1	库塘	43.38	11.20%	9.07%
合计					100%	80.92%

### 6.6.3 湿地分布

河南南乐马颊河湿地公园湿地分布类型主要有永久性河流湿地、洪泛平原湿地及库塘。其中永久性河流湿地即马颊河主河道，分布于南乐县与清丰县县界至省界之间；洪泛平原湿地包括后陈家村以南马颊河东河堤内的滩地，以及后陈家村以东至省界间的马颊河河岸两侧的滩地；库塘主要包括南乐西湖及傅潭湿地。

### 6.6.4 功能分区

河南南乐马颊河国家湿地公园划分为 5 个功能区，分别为：湿地保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区。各功能分区面积见下表 6.6-2。

表 6.6-2 河南马颊河国家湿地公园功能分区表

功能区	面积	占湿地公园总面积百分比	湿地面积	占总湿地面积百分比
湿地保育区	194.06	40.56%	194.06%	50.12%
恢复重建区	193.12	40.36%	193.12%	49.88%
宣教展示区	46.71	9.76%	0.00%	0.00%
合理利用区	38.37	8.02%	0.00%	0.00%
管理服务区	6.20	1.30%	0.00%	0.00%
合计	478.46	100.00%	387.18	100.00%

#### 6.6.4.1 湿地保育区

定位：指湿地公园内生态系统完整性较好、生态功能最为突出、生态定位最为重要的区域，是湿地公园内保护湿地生态系统的核心区域，主要开展保护、监测等必须的保护管理活动。

范围：包括马颊河主河道及南乐西湖水体，总面积 194.06hm<sup>2</sup>，占湿地公园总面积的 40.56%，本区全部为湿地，占湿地总面积的 50.12%，该区是鸟类在南乐县城周边的主要觅食地，也是维持南乐地下水位平衡的最重要补给水源，生态地位十分突出。

主要建设内容：该区重点实施水质保护、水岸保护、人工湿地营建、巡护监测等内容，摒除外界干扰，持续回补地下水，保障出省断面水体质量，繁荣生物多样性，稳定发挥湿地的各项生态功能。

#### 6.6.4.2 恢复重建区

定位：指湿地公园内湿地生态系统遭到了一定程度的破坏，需要恢复重建受损的湿地生态系统的区域，以湿地植被重建、水体恢复为主要建设目的。

范围：包括后陈家村以南马颊河东河堤内的滩地，面积 193.12hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 40.36%，该区全部为滩地，多年来存在开垦现象，需要采取措施进行生态恢复。南乐县政府在该区重建了杏园湿地、睢庄湿地和傅潭湿地等，并在河道两岸各营建了 30m 的护岸林，湿地生态环境得到极大改善。

主要建设内容：在该区继续推进湿地修复、护岸林带建设、水岸植被恢复、栖息地改善和恢复，尽快对受到干扰的湿地实施有效治理，恢复湿地植被、改善栖息地质量、提升生态环境，为动植物营造所需的生长和栖息环境，最终实现生态系统的稳定发展。

#### 6.6.4.3 宣教展示区

定位：是指为游客提供认识和体验湿地生态系统的区域，主要功能以生态展示、科普教育为主，允许游客进入，但要严格控制游客数量，确保游客人身安全。

范围：主要包括环城路至马颊河西河岸间的林地，该区面积 46.71hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 9.76%。

主要建设内容：一方面通过水系连通和植被改造，营造良好的湿地景观和栖息

地环境；另一方面，因地制宜地建设宣教场所和解说标识系统，开展各类特色科普宣教活动，传播湿地知识与南乐文化，提高人们生态保护意识。

#### 6.6.4.4 合理利用区

**定位：**是指依据湿地公园的自然地理条件及景观资源，可适当开展合理利用活动的区域。

**范围：**包括环南乐西湖的大部区域，面积 38.37hm<sup>2</sup>，占公园总面积的 8.02%。

**主要建设内容：**在该区主要建设游步道、亲水平台、湖滨景观道等游览设施，充分利用湿地公园的自然资源、人文景观等开展亲水活动、观光、休闲等活动，为南乐县人民和到访者提供休闲游憩的理想场所。

#### 6.6.4.5 管理服务区

**定位：**指维持湿地公园日常工作正常开展，管理服务机构、服务接待设施、医疗等设施建设集中地区域。

**范围：**包括南乐西湖西岸元马沟北部陆域部分，面积 6.20hm<sup>2</sup>，占湿地公园总面积的 1.30%。

**主要建设内容：**建设保护管理、科研监测、游客服务等建筑与设施，维持湿地公园日常工作正常开展。

### 6.6.5 主要保护对象及分布

河南南乐马颊河国家湿地公园的主要保护对象如下：

- 1) 湿地生态系统，使其生态系统功能得以正常发挥。
- 2) 保护珍稀濒危野生动物。保护区内有国家二级重点保护的鸟类有鸳鸯、大天鹅、游隼、红脚隼、纵纹腹小鸮等 6 种；省级重点保护动物鲫、黑斑蛙等 9 种。湿地公园内野生动植物主要分布见图 6.6-1。

# 河南南乐马颊河国家湿地公园总体规划

## 湿地资源与野生动植物现状图



图 6.6-1 湿地公园内主要野生动植物分布图

## 7 生态环境现状调查与影响评价

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动，工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价对工程一期进行生态现状补充调查和生态影响评价，工程二期和三期生态影响与原环评报告书一致。

### 7.1 调查与评价方法

利用野外调查和收集的资料，采用生态机理分析法、景观生态方法、数学评价法等方法进行评价分析。

本次评价在原环评对河北、河南两省调查基础上，针对拟建项目一期变更内容，进行了生态现状补充调查。原环评生态现状调查时间为2015年6月、7月，变更环评的补充调查时间为2017年7月、8月。调查内容按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)陆生、水生生态调查与评价技术要求进行。

#### 7.1.1 基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括各省、各市统计年鉴以及环保、水利、林业、住建、国土、农业等部门提供的相关资料，地方性著作如《河北植被》、《河北动物志》等，以及《河北哺乳及两栖爬行动物研究史与地理区划》(孙立汉，2002)等相关科研论文。

#### 7.1.2 陆生生物资源调查

##### 7.1.2.1 调查点位选取及植被调查现场校译

在卫星定位技术和样地样方现状调查的支持下，利用该区域遥感卫星影像数据及相关资料，粗略判断项目区周围土地利用、植被、敏感目标状况，从中找出分辨困难的点位；对现场以点带面进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型和敏感目标保护等生态环境质量现状，从而建立卫星数据解译的判译标志。根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，适当做出点位调整，并对每个取样点作如下记录：

- 1) 读出测点的海拔值和经纬度；
- 2) 记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；

- 3) 记录样点优势植物以及观察动物活动的情况;
- 4) 拍摄典型植被外貌与结构特征。

### 7.1.2.2 陆生植被调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上,根据调查方案确定路线走向及考察时间,进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法,确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物的生存状况等。

#### 1) 样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价范围植被的总体,所选取的样方具有代表性,能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查中,采取的原则是:

尽量在重点施工区域(如施工作业带、穿越工程等)以及植被良好的区域设置样点,并考虑评价区布点的均匀性。

所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

样点的设置避免对同一种植被进行重复设点,对特别重要的植被内植物变化较大的情况,可进行增加设点。

尽量避免非取样误差:避免选择路边易到之处;两人以上进行观察记录,消除主观因素。

以上原则保证了样点的代表性,调查结果中的植被包括了评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

#### 2) 样方调查内容

样方调查采用样地记录法,乔木群落样方面积为 20m×20m(人工林一般为 10m×10m),灌木样方面积为 5m×5m,草本样方面积为 1m×1m,记录样地内的所有植物种类,并利用 GPS 确定样方位置。实地考察在评价区内选取 25 个样方。

#### 3) 主要调查点位

施工区实地考察点包括站场、阀室、生态敏感区穿越处以及管道沿线等典型区域。本次调查情况见表 7.1-1。



表 7.1-1 野外调查点汇总表

序号	线路段	站场 (座)	阀室 (座)	调查情况
1	主干线	5	11	站场 5、阀室 3、沿线典型区域 6
2	濮阳支干线	3	14	站场 3、阀室 1、沿线典型区域 5、生态敏感区 1
3	保定支干线	1	2	站场 1
	合计	9	27	站场 9, 阀室 4, 沿线典型区域 11, 生态敏感区 1

### 7.1.2.3 陆生动物调查

本次陆生动物调查在原环评陆生动物现状调查基础上开展,针对本工程一期内容,主要通过资料收集调查、野外踪迹进行调查,结合访问调查及市场调查确定种类及数量。基于动物的生物学和生态学特性,调查范围涵盖评价区域内的主要陆生动物种类,并适当扩展,确保涵盖评价区域内主要陆生动物种类。

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料,包括河南、河北两省、沿途各市统计年鉴以及环保、水利、林业、住建、国土、农业等部门提供的相关资料。在此基础上,查阅并参考《中国两栖动物图鉴》(费梁,1999年)、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》(赵尔宓,张学文等,2000年)、《中国鸟类分类与分布名录(第2版)》(郑光美,2011年)、《中国爬行动物图鉴》(中国野生动物保护协会,2002年)、《中国鸟类图鉴》(钱燕文,1995年)、《中国脊椎动物大全》(刘明玉,解玉浩等,2000年)、《中国野生哺乳动物》(盛和林,大泰司纪之,1999年)以及关于本地区脊椎动物类的相关文献资料《河北动物志》(吴跃峰,武明录,曹玉萍等,2009年)、《河南省志(第8卷)动物志》(许还平,陈守强等,1992年)等文献及科研论文。同时,在重点施工区域(如施工作业带、穿越工程等)、敏感区穿越段以及特殊区域(如植被好的路段)实行重点调查。

从上述调查得到的种类之中,对相关重点保护物种进行进一步调查与核实,确定其种类。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片,最终对评价区的动物资源现状得出综合结论。

### 7.1.3 水生生态现状调查方法

水生生物野外调查方法主要依据《内陆水域渔业自然资源调查手册》,同时参照《水环境监测规范》(SL 219-2013)进行。水生生态调查时间与陆生生态调查一致。



鱼类区系组成：鱼类调查以区域调查为主，对调查范围内的鱼类资源进行调查。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，以判断鱼类资源状况。

#### 7.1.4 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法最终赋予生态学的含义。选用美国国家航空航天局发射的 Landsat8 卫星在 2016 年 6 月、7 月、8 月的数据，地面精度为 15m，以反映地面植被特征合成卫星遥感影像，其中植被影像主要反映为绿色。植被类型不同，色彩和色调发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合地面的 GPS 样点和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine9.2，成图软件采用 ArcGIS9.3。

#### 7.1.5 生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布广泛的植被类型的生物量，其中乔木生物量结合野外样方实测胸径，并根据相应乔木树种生物量模型对其进行有效估算，生物量数据参考方精云，刘国华，徐蒿龄（1996 年，我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报）；灌木及草本采用收获法进行生物量的测定。其余类型参考国内外有关生物生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围植被类型的生物量。

#### 7.1.6 生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的特征参数，分析景观格局、多样

性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析评价区的景观变化。

植物影响的预测方法：在获得植物现状资料之后，根据项目分区和分时段进行分析。预测包括两个部分，即施工期对植物的影响和营运期对植物的影响。施工期对植物的影响包括施工区域（如施工作业带、穿越工程、材料堆放地等）的影响；工程营运期对植物影响的预测包括事故风险对植物的影响等。

动物影响的预测：根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

### 7.1.7 生态评价工作历程

为体现生态优先原则，本专题与可研设计同步进行，在设计早期搜集和筛选区域生态敏感区资料，核实工程敏感区位置关系并征询各地方环保部门、林业部门等意见。工作历程详见表 7.1-2。

表 7.1-2 生态调查与影响评价工作历程

序号	调查时间	调查组	重点调查区域	调查内容	调查成果
1	2017.7.29~ 2017.8.7	河北段 项目组 成员	站场、阀室、 管道沿线，溥 沱河穿越处 以及穿越生态 敏感区处	施工区域的生态环境特征、植被 类型、动植物种类、重要保护物 种、古树名木，水生生物，生态 敏感区资料收集，核实生态敏感 区与工程的位置关系等	调查各类 植被样方 20个，现场 照片 138 张
2	2017.8.8~ 2015.8.19	河南段 项目组 成员	站场、阀室、 管道沿线，马 颊河湿地公 园穿越处	施工区域的生态环境特征、植被 类型、动植物种类、重要保护物 种、古树名木和采取水样等，生 态敏感区资料收集	调查各类 植被样方 5 个，现场照 片 45 张
3	2017.8.25~ 2017.9.12	项目组 全体成 员	——	根据内部审查意见修改完善生态 专题报告和生态图件	完成报告
合计					共调查收 集各类植 被样方 25 个，现场照 片 183 张， 制作图件 69 张

## 7.2 生态环境现状与评价

### 7.2.1 生态系统现状

#### 7.2.1.1 评价区土地利用现状

鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程一期包括一条主干线、两条支干线，线路

全长 736km，途经河北、河南 2 省，主要途经地理单元属于华北平原，沿线地形地貌较为简单。

评价范围内土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、耕地、水域、建筑用地和其他用地（包括荒地、裸地等）六种类型。

根据评价区卫星影像图片解译，评价区（管道的中心线两侧各 500m）土地总面积为 83883.03hm<sup>2</sup>，各土地利用现状及各类型所占比例见表 7.2-1。其中耕地 77509.83hm<sup>2</sup>，所占比重最大为总面积的 92.40%；其次为建设用地（包括农村居住用地和城镇用地）5843.13hm<sup>2</sup>，占总面积的 6.97%；草地 67.56hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.08%；有林地 158.97hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.19%；水域 303.53hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.36%。

表 7.2-1 评价区土地利用类型现状

拼块类型（占评价区总面积的比例）	省份	面积（hm <sup>2</sup> ）	占各类型比例（%）
有林地 (0.19%)	河北	118.67	74.65
	河南	40.30	25.35
	小计	158.97	100
草 地 (0.08%)	河北	67.56	100
	河南	0	0
	小计	67.56	100
耕 地 (92.40%)	河北	69602.03	89.80
	河南	7907.80	10.20
	合计	77509.83	100
水 域 (0.36%)	河北	303.53	100
	河南	0	0
	合计	303.53	100
建设用地 (6.97%)	河北	5736.38	98.17
	河南	106.75	1.83
	合计	5843.13	100
总计		83883.03	

整个评价区内六种土地类型在工程沿线两省的分布及比例具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 工程涉及各省土地利用现状 (hm<sup>2</sup>) 及各类型所占比重 (%)

行政区划	项目	耕地	有林地	草地	水域	建设用地	合计
河北	面积	69602.03	118.67	67.56	303.53	5736.38	75828.17
	比重	91.79	0.15	0.09	0.40	7.56	100
河南	面积	7907.80	40.30	0	0	106.75	8054.85
	比重	98.17	0.50	0	0	1.33	100
合计	面积	77509.83	158.97	57.56	303.53	5843.13	83883.03
	比重	92.40	0.19	0.08	0.36	6.97	100

根据对管道途径河北省段评价区不同土地类型进行统计分析,耕地面积占了绝大部分,占河北省段评价区总面积的 91.79%;建设用地和林地次之,分别为 7.56%和 0.15%;草地和水域所占比例较少,仅为 0.09%和 0.40%。

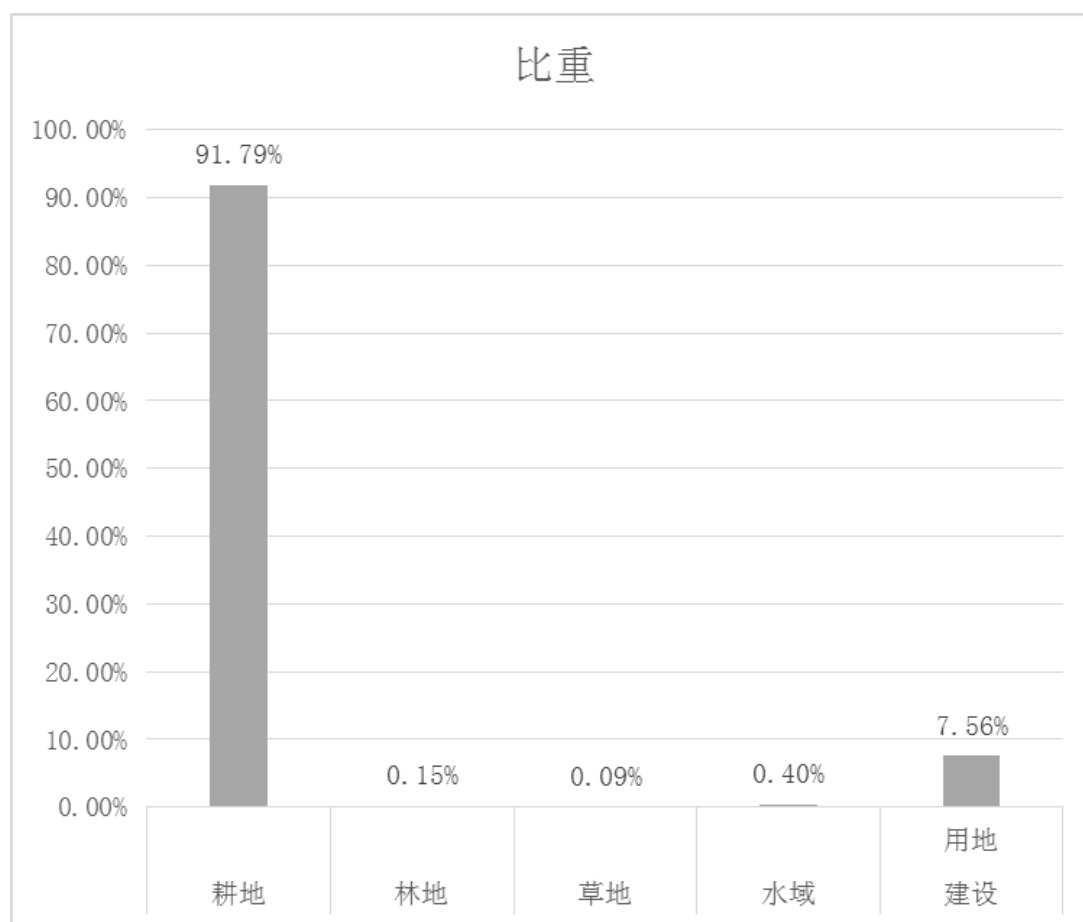


图 7.2-1 评价区河北省段土地利用图

根据对河南省段评价区不同土地类型进行统计分析,耕地面积仍占了绝大部分,占总面积的 98.17%,其次为建设用地,占总面积的 1.33%,水域、草地及林比例极低,遥感条件下几乎可以忽略不计。

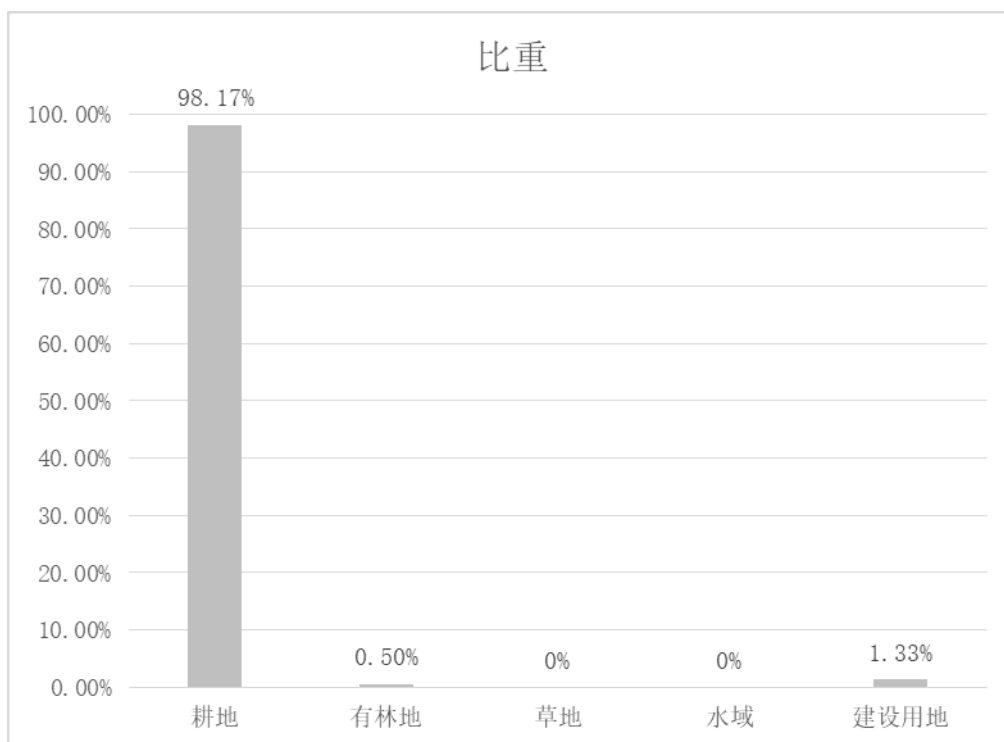


图 7.2-2 评价区河南省段土地利用图

### 7.2.1.2 生态系统现状调查与评价

根据对评价区内土地利用现状的分析,结合动植物分布和生物量的调查,对评价区进行生态系统划分,可分为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇/村落生态系统 5 类生态系统。统计结果见表 7.2-3 和表 7.2-4。

表 7.2-3 评价区各类生态系统分布面积及比例

生态系统类型 (占评价区总面积的比例)	省份	面积 (hm <sup>2</sup> )	占各类型比例 (%)
森林生态系统 (0.19%)	河北	118.67	74.65
	河南	40.30	25.35
	合计	158.97	100
草地生态系统 (0.08%)	河北	67.56	100
	河南	0	0
	合计	67.56	100
湿地生态系统 (0.36%)	河北	303.53	100
	河南	0	0
	合计	303.53	100
农田生态系统 (92.40%)	河北	69602.03	89.80
	河南	7907.80	10.20
	合计	77509.83	100

生态系统类型 (占评价区总面积的比例)	省份	面积 (hm <sup>2</sup> )	占各类型比例 (%)
城镇/村落生态系统 (6.97%)	河北	5736.38	98.17
	河南	106.75	1.83
	合计	5843.13	100
总计		83883.02	

根据遥感解译结果,评价区以农田生态系统为主,占评价范围总面积的92.40%;城镇/村落生态系统次之,占评价范围总面积的6.97%;森林生态系统在评价区内占据了一定比例,约0.19%;草地和湿地生态系统所占比例较小。

表 7.2-4 评价区各类型生态系统所占比例 (单位: %)

省份	森林生态系统	草地生态系统	湿地生态系统	农田生态系统	城镇/村落生态系统	总计
河北	0.16	0.09	0.40	91.79	7.56	100
河南	0.50	0	0	98.17	1.33	100

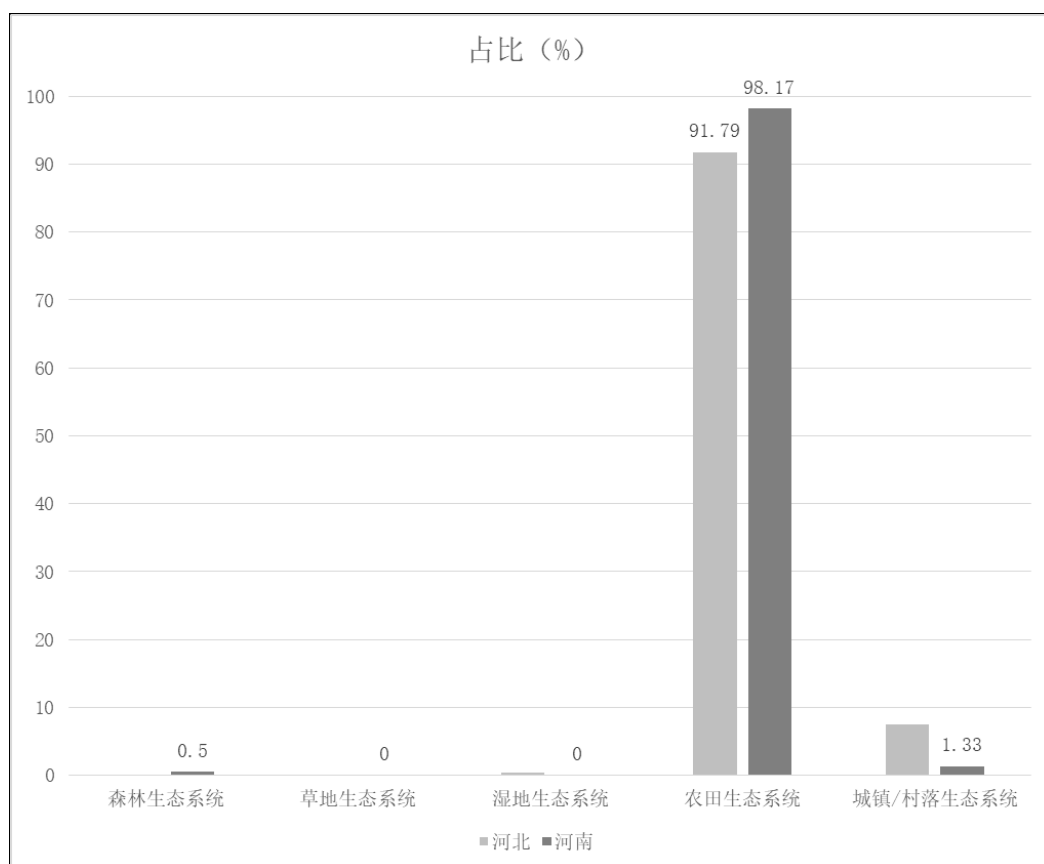


图 7.2-3 各省评价区生态系统现状

从各省生态系统比例可知,河北和河南段管线两侧以农田生态系统占绝对优势,所占比例分别为91.79%和98.17%,其次均为城镇/村落生态系统。

### 1) 森林生态系统

根据现场踏勘结合遥感图片解译, 评价范围内森林生态系统面积为158.97hm<sup>2</sup>, 仅占评价范围总面积的0.19%。评价区内森林生态系统主要分布于输气管线工程河北太行山东一带, 但自鹿泉分输清管站向东逐渐呈点状分布, 未有大面积集中分布。

森林生态系统的植被类型包括针叶林、阔叶林、及针叶阔叶混交林及灌丛, 主要有油松林 (Form. *Pinus tabulaeformis*)、侧柏林 (Form. *Platycladus orientalis*)、白桦林 (Form. *Quercus variabilis*)、臭椿林 (Form. *Ailanthus altissima*)、虎榛子灌丛 (Form. *Ostryopsis davidiana*)、沙棘草丛 (Form. *Hippophae rhamnoides*)、柠条锦鸡儿灌丛 (Form. *Caragana korshinskii*)、荆条灌丛 (Form. *Vitex negundo* var. *heterophylla*)、三裂绣线菊灌丛 (Form. *Spiraea trilobata*)、黄刺玫灌丛 (Form. *Rosa xanthina*) 等。

森林生态系统是各种动物的良好避难所, 也是评价区内野生动物的主要活动场所, 如两栖类中的陆栖型种类 (如: 中华大蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、北方狭口蛙 (*Kaloula borealis*) 等)、树栖型种类 (如: 无斑雨蛙 (*Hyla arborea*)) 等, 爬行类中的灌丛石隙型种类 (如: 丽斑麻蜥 (*Eremias argus*)、密点麻蜥 (*Eremias multiocellata*) 等), 鸟类中的陆禽 (如: 环颈雉 (*Phasianus colchicus*)、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*) 等)、猛禽 (如: 黑鸢 (*Milvus migrans*)、大鵟 (*Buteo hemilasius*) 等)、攀禽 (如: 普通翠鸟 (*Alcedo atthis*)、戴胜 (*Upupa epop*) 等)、鸣禽 (如: 大山雀 (*Parus major*)、褐柳莺 (*Phylloscopus fuscatus*) 等), 兽类中的食肉目种类 (如: 赤狐 (*Vulpes vulpes*)、猪獾 (*Arctonyx collaris*)) 等。

### 2) 草地生态系统

草地与森林一样, 是地球上最重要的陆地生态系统类型之一。草地群落以多年生草本植物占优势, 辽阔无林, 在原始状态下常有各种善于奔驰或营洞穴生活的草食动物栖居其上。草地可分为草原与草甸两大类。前者由耐旱的多年生草本植物组成, 在地球表面占据特定的生物气候地带。后者由喜湿润的中生草本植物组成, 出现在河漫滩等低湿地和林间空地, 或为森林破坏后的次生类型, 属隐域植被, 可出现在不同生物气候地带。评价范围内的草地生态系统主要是草甸。



评价范围内草地生态系统面积为 67.56hm<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 0.08%。评价范围内草甸主要分布在线路穿越河流如滹沱河、马颊河、金堤河等漫滩等附近。

甸主要类型有狗牙根草甸 (Form. *Cynodon dactylon*)、拂子茅草甸 (Form. *Calamagrostis epigeios*)、芨芨草草甸 (Form. *Achnatherum splendens*)、碱蓬草甸 (Form. *Suaeda glauca*) 等。

评价范围内的草原生态系统由于植被类型单一，水资源相对匮乏，陆生动物多样性亦比较单一。评价范围内草原生态系统由于人类活动密集，两栖动物罕见；爬行动物主要以为蛙类等，蛇类少见；鸟类主要以雀形目种类为主，但种类较为单一，如大鸮、凤头百灵 (*Galerida cristata*) 等；兽类以小型啮齿目兽类为优势种，如中华鼯鼠 (*Myospalax fontanieri*) 等，大中型兽类不常见。

### 3) 湿地生态系统

评价范围内湿地生态系统面积为 303.53hm<sup>2</sup>，占评价范围总面积的 0.36%。评价范围内的湿地生态系统分布于线路穿越的各河流段，主要有滹沱河（主干线鹿泉分输清管站～正定阀室段）、滏阳河（濮阳支线马庄阀室～码头李镇阀室段）、马颊河（濮阳支线龙王庙镇阀室～南乐分输阀室段）等。

湿地生态系统的植被类型以河滩的灌草丛为主，如怪柳灌丛 (Form. *Tamarix chinensis*)、芦苇沼泽 (Form. *Phragmites australis*)、红蓼沼泽 (Form. *Polygonum orientale*)、香蒲沼泽 (Form. *Typha orientalis*) 等。湿地生态系统也是多种动物的重要栖息场所，如两栖类中的静水型种类（如：黑斑侧褶蛙 (*Rana nigromaculata*)、金线侧褶蛙 (*Rana plancyi*) 等），爬行类中的林栖傍水型种类（如：赤链蛇 (*Dinodon rufozonatum*)、红点锦蛇 (*Elaphe rufodorsata*)、虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrina*) 等）、水栖型种类（如：鳖 (*Pelodiscus sinensis*)）。此外，湿地生态系统更是湿地鸟类的重要栖息和觅食场所，分布有较多游禽（如：小鸕鶿 (*Tachybaptus ruficollis*)、赤麻鸭 (*Tadorna ferruginea*)、绿头鸭 (*Anas platyrhynchos*) 等）和涉禽（如：苍鹭 (*Ardea cinerea*)、草鹭 (*Ardea purpurea*)、黑水鸡 (*Gallinula chloropus*)、灰头麦鸡 (*Vanellus vanellus*) 等）。兽类主要以中小型兽类为主，如黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*)、东方田鼠 (*Microtus fortis*)、黄鼬 (*Mustela sibirica*) 等。

#### 4) 农田生态系统

评价范围内农业生态系统面积为 77509.83hm<sup>2</sup>, 占评价范围总面积的 92.40%。农业生态系统在管道线位全线均有分布, 是评价范围内主要的生态系统。农业生态系统其植被类型简单, 主要以种植玉米、小麦、土豆等粮食作物, 并有大豆、向日葵等油料作物, 属人工控制的生态系统, 与人类伴居的动物多活动于此, 如鸟类的家燕、喜鹊等, 如啮齿目的小家鼠 (*Mus musculus*)、褐家鼠 (*Rattus novogicus*)、黑线姬鼠等。

#### 5) 城镇/村落生态系统

评价范围内城镇/村落生态系统面积为 5843.13hm<sup>2</sup>, 占评价范围总面积的 6.97%。

城镇/村落生态系统是一个高度复合的人工化生态系统, 与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。管道沿线主要分布较为均匀, 主要是沿线村庄宅基地。

城镇/村落生态系统中的植被多为人工栽培的植物, 如城镇中的行道树: 白蜡 (*Fraxinus bungeana*)、加杨 (*Populus × canadensis*)、小叶杨 (*Populus simonii*)、油松 (*Pinus tabulaeformis*) 等, 以及绿化植物, 如山槐 (*Albizia kalkora*)、黄刺玫 (*Rosa xanthina*) 等, 这些植物多为人工种植, 以吸尘降噪、美化环境等功能为主。该生态系统中的动物种类较少, 兽类以啮齿目 (如: 小家鼠、褐家鼠) 为主, 鸟类则多为常见种类如家燕、麻雀 (*Passer montanus*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、喜鹊等。

### 7.2.1.3 土壤类型及侵蚀现状调查与评价

#### 1) 土壤类型

鄂安沧输气管道工程一期沿线区域属华北平原地区, 主要为砂姜黑土, 在暖温带半湿润气候条件下, 主要受地方性因素 (地形、母质、地下水) 及生物因素作用, 形成的一种半水成土壤。

#### 2) 土壤侵蚀现状

根据各省土壤侵蚀现状数据统计结果可知: 河北、河南省境内土壤侵蚀类型为水力侵蚀, 评价区内土壤侵蚀强度主要为微度侵蚀。各省土壤侵蚀现状统计结

果见表 7.2-5、图 7.2-4，工程一期管道沿线土壤侵蚀分布情况见附图 4.8.5。

表 7.2-5 工程涉及各省管道沿线两侧 500m 土壤侵蚀现状（单位  $\text{hm}^2$ ，%）

省份	项目	无侵蚀区	微度侵蚀	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
河北	面积	6039.91	69708.8	79.49		-	-	-	75828.17
	比重	7.97	91.93	0.10					100
河南	面积	106.75	7948.11	-	-	-	-	-	8054.85
	比重	1.33	98.67	-	-	-	-	-	100

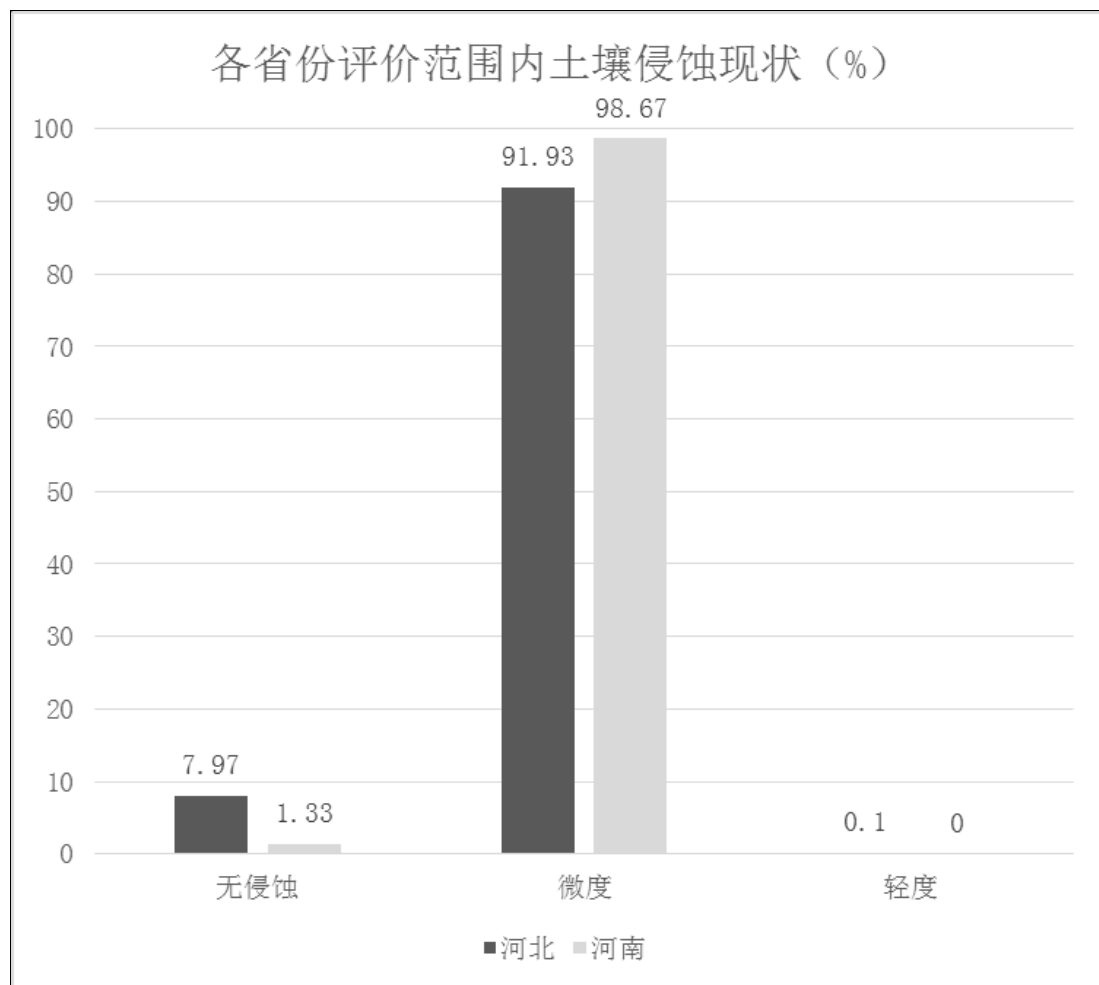


图 7.2-4 各省评价范围内土壤侵蚀现状

## 7.2.2 陆生植物

为客观评价鄂安沧输气管道工程一期对区域生物多样性的影响，项目组在原环评对河北、河南两省受影响区域的陆生植物资源现状调查的基础上进行了补充调查和分析，并参考其他季节的调查资料。

### 7.2.2.1 植物区系

根据《中国种子植物区系地理》(科学出版社, 2011), 评价区属于东亚植物区-华北地区-华北平原亚地区。该地区历史上曾有大面积森林分布, 但由于气候变迁、黄河频繁改道及人为开发, 天然植被已经非常稀有, 主要物种有砂引草 (*Tournefortia sibirica*)、白刺 (*Nitraria tangutorum*) 等。这一区系草本植物丰富, 禾本科、菊科、豆科、藜科、莎草科等植物种类较多, 温带和世界分布占优势。特有种程度较多。

从整体上看, 评价区域虽然地域广阔, 但由于地理单元基本位于华北平原上, 整体呈现出明显的温带特征; 评价区整体是东西走向, 整体处于温带和亚寒带过渡区域, 区系分布呈现出过渡特征; 区系内物种起源比较古老。

### 7.2.2.2 植被类型

#### 1) 植物分区原则

根据《中国植被》中的植被区划, 评价区属暖温带落叶阔叶林区域, 黄、海河平原栽培植被区和豫东平原栽培植被区, 具体分区情况见下表。

表 7.2-6 评价区陆生植被类型分区 (依据《中国植被》分区)

区域	亚区域	地带	亚地带	植被区	范围	管道工程段
暖温带落叶阔叶林区域	—	暖温带落叶阔叶林地带	暖温带北部落叶栎林亚地带	黄、海河平原栽培植被区	包括河北省石家庄市鹿泉区、正定县、藁城区、无极县、深泽县、辛集市; 保定市安国市、博野县、清苑区; 衡水市安平县、饶阳县、冀州市; 沧州市献县、沧县; 邢台市南宫市、威县、临西县; 邯郸市邱县、馆陶县、大名县	主干线、保定支干线、濮阳支干线 河北段
				豫东平原栽培植被区	河南省濮阳市南乐县、清丰县、濮阳县	濮阳支干线 河南段

根据线路穿越当地的植被区划, 通过查阅《河北植被》、《河南省植被区划》等资料, 将输气管道线路所经区域分为以下植被区或植被小区。

表 7.2-7 评价区内陆生植被小区分区

植被区	植被小区	评价区分布范围	管道工程段
黄、海河平原栽培植被区	—	包括河北省石家庄市鹿泉区、正定县、藁城区、无极县、深泽县、辛集市；保定市安国市、博野县、清苑区；衡水市安平县、饶阳县、冀州市；沧州市献县、沧县；邢台市南宫市、威县、临西县；邯郸市邱县、馆陶县、大名县	主干线、保定支干线、濮阳支干线河北段
豫东平原栽培植被区	黄河平缓平原小麦、花生、杂粮组合小区	河南省濮阳市南乐县、清丰县、濮阳县	濮阳支干线河南段

### (1) 黄、海河平原栽培植被区

本区北起山海关，向西及西南与冀、辽山地、丘陵油松、辽东栎、槲栎林区相邻。评价区内河北、河南平原一带属于本区。年平均气温为 10℃~13℃，降水量 500mm~600mm，土壤自西部山麓冲积扇到冲积平原与海滨分别为褐色土、草甸褐色土、褐色土型浅色草甸土、草甸盐土、滨海盐土等类型。

本区以华北区系植物占优势，裸子植物常见侧柏，被子植物的树木以杨、柳、榆、槐 (*Sophora japonica*) 等最为常见，其他尚有臭椿、楸树 (*Catalpa bungei*)、刺槐、枣 (*Zizyphus jujuba*) 等。各地常见有旱柳、垂柳 (*Salix babylonica*)、加杨、毛白杨、栲叶槭 (*Acer negundo*)、刺槐、槐、榆、泡桐、楸树等，果树有柿、枣、桃、苹果、梨等，灌木主要有荆条、胡枝子、酸枣、紫穗槐、怪柳等。草本植物常见狗尾草 (*Setaria viridis*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、牛筋草 (*Eleusine indica*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、小薊 (*Cephalanoplos segetum*)、紫苑 (*Aster spp.*)、藜 (*Chenopodium album*)、马齿苋 (*Portolaca oleracea*)、蒺藜 (*Polygonum aviculare*) 等。盐生植被如碱蓬 (*Suaeda salsa*)、獐毛 (*Aeluropus sinensis*)、白茅、芦苇等。还分布有沙生植被，如肾叶打碗花 (*Calystegia soldanella*) 等。

粮食作物以玉米、小麦为主，其次为谷子、高粱、番薯、大豆等，沿黄河部分地区以及海河下游种植水稻，产量甚高。经济作物以棉花为最重要，其次为麻类、花生、芝麻等。在滨海盐土地地区，则多为一年一熟，作物种类有水稻、高粱、棉花、小麦等。

本区应该发展农业生产，进行旱、涝、碱综合治理。除了改进水、肥条件以外，植树造林、农田林网化，是促使农业稳产高产的重要措施。种植绿肥植物是自力更生解决肥源、改碱养地的重要途径，应予以重视和推广。

## (2) 豫东平原栽培植被区/黄河平缓平原小麦、花生、杂粮组合小区

本小区北、东止省界，南以秦母城、商水、郸城、鹿邑、永城一线为界，西与太行山前倾斜平原小麦、棉花、杂根等组合小区为邻。评价区内属于本小区的为河南濮阳。

本小区主要植被类型是草甸植被、沙生植被和盐生植被。草甸植被是本小区内的自然植被类型之一。中生草甸植物有以狗牙根、马唐、画眉草等。地势低洼，常有间歇性的积水处，以牛毛毡 (*Eleocharis yok-oscensis*)、酸模叶蓼 (*Polygonum lapathifolium*) 等湿生植物构成湿生草甸。沙生植被以沙蓬灌草丛为主，还有虫实群落、尖头叶藜群落和酸枣-尖头叶藜群落、砂引草和蒺藜群落。盐生植被主要分布在黄河两岸及其故道的低洼地带。柽柳灌丛、隐花草灌草丛 (Form. *Crypsis aculeata*)，西伯利亚蓼、罗布麻、灰绿藜、灰绿碱蓬、扁蓄群落。

本小区植被的发展方向主要是发展农业，因地制宜栽种作物。在泛风沙地区、营造防护林。

## 2) 主要植被类型

参考《中国植被》、《河北植被》、《河南植被区划》以及《河南植被的分类和系统》等地方性相关资料，结合对评价区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征等分析，将评价区自然植被划分为4个植被型组，7个植被型，19个群系。评价区植被类型详见表7.2-8。

表 7.2-8 评价区范围内植被类型概况

植被型组	植被型	群系	分布
自然植被			
灌丛和灌 草丛	灌草丛	朝天委陵菜灌丛 Form. <i>Potentilla supina</i>	河北沧州末站，风化店乡一带
		苘麻灌丛 Form. <i>Abutilon theophrasti</i>	河南金堤河桥一带
		猪毛蒿灌丛 Form. <i>Artemisia scoparia</i>	河南清丰县，工程与范辉高速交叉一带
		齿果酸模灌丛 Form. <i>Rumex dentatus</i>	河南东吉干村以及马颊河附近



植被型组	植被型	群系	分布
		蒿蓄灌草丛 Form. <i>Polygonum aviculare</i>	河南南乐分输站一带
		白茅灌草丛 Form. <i>Imperata cylindrica</i>	河北献县分输清管站附近
	草甸	芦苇草甸 Form. <i>Phragmites australis</i>	河南、河北沟渠沿岸分布较广
沼泽和水生植被	沼泽	芦苇沼泽 Form. <i>Phragmites australis</i>	河北平原中部、河北沧州末站
		红蓼沼泽 Form. <i>Polygonum orientale</i>	河南、河北沟渠沿岸分布较广
		碎米荠沼泽 Form. <i>Cardamine hirsuta</i>	河北冶河特大桥一带水域
	水生植被	紫萍群系 Form. <i>Spirodela polyrrhiza</i>	河北、河南段各池塘、净水沟渠
人工植被			
经济林	用材林	刺槐林 Form. <i>Robinia pseudoacacia</i>	河北太行山南段邢台、邯郸低山丘陵
		毛白杨林 Form. <i>Populus tomentosa</i>	河北安平分输站一带
		加杨林 Form. <i>Populus canadensis</i>	河北、河南境内道路、田缘广泛分布防护林带
		旱柳林 Form. <i>Salix matsudana</i>	河北河滩、沟谷、洼地
	果林	苹果林 Form. <i>Malus pumila</i>	冀中南广泛分布
		枣林 Form. <i>Ziziphus jujuba</i>	河北沧州末站附近
		梨林 Form. <i>Pyrus pyrifolia</i>	河北石家庄、沧州、衡水
农业植被	粮食作物	玉米、小麦、花生、马铃薯、大豆	河北 河南广泛分布

评价区内主要植被类型描述如下：

(1) 自然植被

① 灌丛和灌草丛

a. 灌草丛

i. 朝天委陵菜灌草丛 (Form. *Potentilla supina*)

评价区内，朝天委陵菜灌草丛主要分布在河北沧州一带，层高为0.1m~0.2m，盖度60%，优势种为朝天委陵菜，主要伴生种为北美独行菜 (*Lepidium virginicum*)、藜 (*Chenopodium album*)、凹头苋 (*Amaranthus lividus*) 等。

样方信息：河北留村阀室、沧州末站附近，海拔11m。



ii. 苘麻灌草丛 (Form. *Abutilon theophrasti*)

评价区内, 苘麻灌草丛主要分布在河南, 群落以苘麻为优势种, 层高 0.1m~0.5m, 盖度 85%, 伴生种常见有马唐、车前 (*Plantago asiatica*)、芥菜、藜、水蓼 (*Polygonum hydropiper*)、芦苇等。

样方信息: 河南金堤河桥, 海拔 47m。

iii. 猪毛蒿灌草丛 (Form. *Artemisia scoparia*)

评价区内, 猪毛蒿灌草丛主要见于河南清丰一带。该灌草丛群落以猪毛蒿为优势种, 层高 0.1m~0.7m, 盖度 70%, 伴生种类有马齿苋、藜、喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、铁苋菜、虎尾草 (*Chloris virgata*)、苘麻、狗尾草、牛筋草、广布野豌豆 (*Vicia cracca*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*) 等。

样方信息: 河南马村乡阀室, 海拔 54m。

iv. 齿果酸模灌草丛 (Form. *Rumex dentatus*)

评价区内, 齿果酸模灌草丛主要分布于河南。该灌草丛群落以齿果酸模为优势种, 高 0.1m~0.5m, 盖度 75%, 伴生种类可见苍耳、藜、狗尾草、纤毛鹅观草、水蓼、红蓼、紫花地丁 (*Viola philippica*)、苘麻、泥胡菜 (*Hemistepta lyrata*)、车前、狗牙根等。

样方信息: 河南东吉干村, 海拔 45m; 马颊河湿地公园内, 海拔 47m。

v. 蒺藜灌草丛 (Form. *Polygonum aviculare*)

评价区内, 蒺藜灌草丛主要分布在河南南乐市一带, 该灌草丛以蒺藜为优势种, 盖度 95%, 伴生种类可见马唐、苍耳、地肤 (*Kochia scoparia*)、苘麻、芥菜、黄花蒿 (*Artemisia annua*) 等。

样方信息: 河南南乐分输阀室附近, 海拔 46m。

## b. 草甸

i. 芦苇草甸 (Form. *Phragmites australis*)

主要分布在沿线河流两岸以及沿线盐渍化土地上。以芦苇为单优物种, 伴生植物有蒺藜 (*Polygonum aviculare*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、苍耳 (*Xanthium sibiricum*) 等, 部分区域还与狗尾草 (*Setaria viridis*)、藜 (*Chenopodium album*)、白茅 (*Imperata cylindrica*) 等混生。一般人类活动

较少，是鸟类栖息、繁殖的良好环境。

样方信息：河北滹沱河穿越附近、河南马颊河湿地公园

## ②沼泽和水生植被

### a. 沼泽

#### i. 芦苇沼泽 (Form. *Phragmites australis*)

芦苇有发达的地下茎，多形成单优势群落，高度在 1.5m~4m，盖度为 70%~90%。常见的伴生种有菰 (*Zizania latifolia*)、水烛 (*Typha angustifolia*)、狭叶甜茅 (*Glyceria spiculosa*)、稗 (*Echinochloa crusgalli*)、水葱 (*Schoenoplectus tabernaemontani*)、蔗草 (*Schoenoplectus triqueter*)、茵草 (*Beckmannia syzigachne*)、碎米莎草、假稻 (*Leersia japonica*)、两栖蓼 (*Polygonum amphibium*)、水蓼等，还有水生植物泽泻 (*Alisma plantago-aquatica*)、狐尾藻 (*Myriophyllum verticillatum*) 等。

样方信息：河北沧州末站附近，海拔 7m。

#### ii. 香蒲沼泽 (Form. *Typha orientalis*)

香蒲沼泽常见于水塘、河滩，环境条件与芦苇沼泽相似，但面积较小，零星分布。香蒲成丛生长，地下茎生长力强，草丛高 80cm~150cm。群落结构简单，覆盖度 50%~70%，群落伴生种多为沼生植物，如芦苇、泽泻、慈姑等。另外在群落边缘有湿生植物如碎米莎草、两栖蓼等。

样方信息：献县分输站附近子牙河、河南金堤河附近

### b. 水生植被

#### i. 眼子菜群系 (Form. *Potamogeton distinctus*)

眼子菜是多年生沉水草本，除个别叶片外，植物营养体沉没于水下，花序伸出水面。在各地水域均有分布，主要出现在池塘、水库、流速较缓的溪流中，稻田中也有分布。群落以竹叶眼子菜为优势种，生长良好，覆盖度 70%~80%。伴生种有金鱼藻 (*Ceratophyllum demersum*)、狐尾藻等。在稻田附近常有慈姑、稗草等伴生。评价区内，眼子菜群系广泛分布于山西、河北等省市的河流水域。

样方信息：河北献县分输清管站附近子牙河，海拔 147m。

ii. 慈姑、泽泻群系 (Form. *Sagittaria trifolia* var. *sinensis* + *Alisma plantago-aquatica*)

慈姑、泽泻均为直立挺水草本，生于淤泥中，群落外貌鲜绿色，有光泽。在评价区内，广泛分布于各省的池塘、溪沟水库的浅水地带。建群种以慈姑为主，局部地区与泽泻形成共建种，覆盖度 40%~80%，伴生植物以挺水植物为主，如水烛、水葱、莲、芦苇等。在覆盖度不大的情况下，还可见浮萍、紫萍、金鱼藻、眼子菜等水生植物。

## (2) 人工植被

### ①人工林

广泛分布于评价区道路及河流两侧区域，主要种植防护林有刺槐林、意杨林、毛白杨林、旱柳林、加杨林等。林下伴生植物一般有莎草、芦苇、狗尾草、苍耳、藜、狗牙根等。

样方信息：高官乡阀室、冀州分输站、卫河穿越附近等

### ②经济林

河北地区果木林主要包括苹果林、梨林、枣林，其中苹果林和梨林主要分布于冀中南地区，集中分布在河北石家庄、沧州、衡水；枣林在河北广泛分布，评价范围内的沧州、献县等地区。

### ③农作物

#### a. 粮食作物

评价区内粮食作物主要为玉米、小麦、小米和高粱，其次有马铃薯、大豆、红薯等。

#### b. 经济作物

评价区河北省范围内主要经济作物有枣、梨子、桃、胡桃、苹果、胡麻、花椒等。河南省经济作物主要有烟叶、芝麻、棉花等。

## (3) 植被调查小结

项目组在原环评对河北、河南两省调查基础上，针对拟建项目一期变更内容在技术人员分六组于 2017 年 7 月、8 月对鄂安沧输气管道工程一期影响区域的陆生植物资源现状进行了补充调查，共调查、整理植物样方 25 个，见附表 2.6。各省分样方调查基本情况如下：

河北段植被调查记录样方 20 个。本区段主要为黄、海河平原栽培植被区，陆生植被有朝天委陵菜等灌草丛、芦苇草甸，以及人工植被毛白杨林、意杨林等防护林和梨树林、枣树林为主的经济林，主要农作物为玉米。水生植被有沮草、香蒲、芦苇等群系和红蓼、碎米荠等沼泽。

河南段调查记录样方 5 个，主要植被类型为苘麻、猪毛蒿、鹅观草、齿果酸模、蒿蓄等灌草丛，以及农业植被玉米田。

根据两省植被调查样方来看，管道沿线植被类型以农业植被为主，由于人类活动剧烈，当地自然植被已被农业植被取代。

### 3) 植被分布特点

河北石家庄、保定、沧州以及河南濮阳一带，该区段植被类型以农田为主，主要农作物为玉米、谷子等杂粮，马铃薯、大豆、小麦其次。此外还分布有苹果林、枣林、梨林等果树林，以及向日葵、花椒等经济作物。工程在河北以及河南平原区段穿越滹沱河、子牙新河、马颊河、金堤河等，在河流水域地带分布有芦苇沼泽、红蓼沼泽、碎米荠沼泽、香蒲沼泽等，以及眼子菜群系等水生植被。此外灌丛和灌草丛物种主要有荆条、齿果酸模、蒿蓄、苘麻、猪毛蒿、朝天委陵菜、南艾蒿、美丽胡枝子等，以及盐生柽柳、罗布麻、碱蓬、獐毛等。评价区内主要植被类型描述如下：

#### (1) 自然植被

##### ① 灌丛和灌草丛

###### a. 灌草丛

###### i. 朝天委陵菜灌草丛 (Form. *Potentilla supina*)

评价区内，朝天委陵菜灌草丛主要分布在河北沧州一带，层高为 0.1m~0.2m，盖度 60%，优势种为朝天委陵菜，主要伴生种为北美独行菜 (*Lepidium virginicum*)、藜 (*Chenopodium album*)、凹头苋 (*Amaranthus lividus*) 等。

样方信息：河北留村阀室、沧州末站附近，海拔 11m。

###### ii. 苘麻灌草丛 (Form. *Abutilon theophrasti*)

评价区内，苘麻灌草丛主要分布在河南，群落以苘麻为优势种，层高 0.1m~0.5m，盖度 85%，伴生种常见有马唐、车前 (*Plantago asiatica*)、芥菜、藜、水蓼 (*Polygonum hydropiper*)、芦苇等。

样方信息：河南金堤河桥，海拔 47m。

iii. 猪毛蒿灌丛 (Form. *Artemisia scoparia*)

评价区内，猪毛蒿灌丛主要见于河南清丰一带。该灌丛群落以猪毛蒿为优势种，层高 0.1m~0.7m，盖度 70%，伴生种类有马齿苋、藜、喜旱莲子草 (*Alternanthera philoxeroides*)、铁苋菜、虎尾草 (*Chloris virgata*)、苘麻、狗尾草、牛筋草、广布野豌豆 (*Vicia cracca*)、小蓬草 (*Conyza canadensis*) 等。

样方信息：河南马村乡阀室，海拔 54m。

iv. 齿果酸模灌丛 (Form. *Rumex dentatus*)

评价区内，齿果酸模灌丛主要分布于河南。该灌丛群落以齿果酸模为优势种，高 0.1m~0.5m，盖度 75%，伴生种类可见苍耳、藜、狗尾草、纤毛鹅观草、水蓼、红蓼、紫花地丁 (*Viola philippica*)、苘麻、泥胡菜 (*Hemistepta lyrata*)、车前、狗牙根等。

样方信息：河南东吉干村，海拔 45m；马颊河湿地公园内，海拔 47m。

v. 蒺藜灌丛 (Form. *Polygonum aviculare*)

评价区内，蒺藜灌丛主要分布在河南南乐一带，该灌丛以蒺藜为优势种，盖度 95%，伴生种类可见马唐、苍耳、地肤 (*Kochia scoparia*)、苘麻、芥菜、黄花蒿 (*Artemisia annua*) 等。

样方信息：河南南乐分输阀室附近，海拔 46m。

b. 草甸

i. 芦苇草甸 (Form. *Phragmites australis*)

主要分布在沿线河流两岸以及沿线盐渍化土地上。以芦苇为单优物种，伴生植物有蒺藜 (*Polygonum aviculare*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)，苍耳 (*Xanthium sibiricum*) 等，部分区域还与狗尾草 (*Setaria viridis*)、藜 (*Chenopodium album*)、白茅 (*Imperata cylindrica*) 等混生。一般人类活动较少，是鸟类栖息、繁殖的良好环境。

样方信息：河北滹沱河穿越附近、河南马颊河湿地公园

## ②沼泽和水生植被

### a. 沼泽

#### i. 芦苇沼泽 (Form. *Phragmites australis*)

芦苇有发达的地下茎，多形成单优势群落，高度在 1.5m~4m，盖度为 70%~90%。常见的伴生种有菰 (*Zizania latifolia*)、水烛 (*Typha angustifolia*)、狭叶甜茅 (*Glyceria spiculosa*)、稗 (*Echinochloa crusgalli*)、水葱 (*Schoenoplectus tabernaemontani*)、蔗草 (*Schoenoplectus triqueter*)、茵草 (*Beckmannia syzigachne*)、碎米莎草、假稻 (*Leersia japonica*)、两栖蓼 (*Polygonum amphibium*)、水蓼等，还有水生植物泽泻 (*Alisma plantago-aquatica*)、狐尾藻 (*Myriophyllum verticillatum*) 等。

样方信息：河北沧州末站附近，海拔 7m。

#### ii. 香蒲沼泽 (Form. *Typha orientalis*)

香蒲沼泽常见于水塘、河滩，环境条件与芦苇沼泽相似，但面积较小，零星分布。香蒲成丛生长，地下茎生长力强，草丛高 80cm~150cm。群落结构简单，覆盖度 50%~70%，群落伴生种多为沼生植物，如芦苇、泽泻、慈姑等。另外在群落边缘有湿生植物如碎米莎草、两栖蓼等。

样方信息：献县分输站附近子牙河、河南金堤河附近

### b. 水生植被

#### i. 眼子菜群系 (Form. *Potamogeton distinctus*)

眼子菜是多年生沉水草本，除个别叶片外，植物营养体沉没于水下，花序伸出水面。在各地水域均有分布，主要出现在池塘、水库、流速较缓的溪流中，稻田中也有分布。群落以竹叶眼子菜为优势种，生长良好，覆盖度 70%~80%。伴生种有金鱼藻 (*Ceratophyllum demersum*)、狐尾藻等。在稻田附近常有慈姑、稗草等伴生。评价区内，眼子菜群系广泛分布于山西、河北等省市的河流水域。

样方信息：河北献县分输清管站附近子牙河，海拔 147m。

#### ii. 慈姑、泽泻群系 (Form. *Sagittaria trifolia* var. *sinensis* + *Alisma plantago-aquatica*)

慈姑、泽泻均为直立挺水草本，生于淤泥中，群落外貌鲜绿色，有光泽。在评价区内，广泛分布于各省的池塘、溪沟水库的浅水地带。建群种以慈姑为主，



局部地区与泽泻形成共建种，覆盖度 40%~80%，伴生植物以挺水植物为主，如水烛、水葱、莲、芦苇等。在覆盖度不大的情况下，还可见浮萍、紫萍、金鱼藻、眼子菜等水生植物。

## (2) 人工植被

### ①人工林

广泛分布于评价区道路及河流两侧区域，主要种植防护林有刺槐林、意杨林、毛白杨林、旱柳林、加杨林等。林下伴生植物一般有莎草、芦苇、狗尾草、苍耳、藜、狗牙根等。

样方信息：高官乡阀室、冀州分输站、卫河穿越附近等

### ②经济林

河北地区果木林主要包括苹果林、梨林、枣林，其中苹果林和梨林主要分布于冀中南地区，集中分布在河北石家庄、沧州、衡水；枣林在河北广泛分布，评价范围内的沧州、献县等地区。

### ③农作物

#### a. 粮食作物

评价区内粮食作物主要为玉米、小麦、小米和高粱，其次有马铃薯、大豆、红薯等。

#### b. 经济作物

评价区河北省范围内主要经济作物有枣、梨子、桃、胡桃、苹果、胡麻、花椒等。河南省经济作物主要有烟叶、芝麻、棉花等。

## (3) 植被调查小结

项目组在原环评对河北、河南两省调查基础上，针对拟建项目一期变更内容在技术人员分六组于 2017 年 7 月、8 月对鄂安沧输气管道工程一期影响区域的陆生植物资源现状进行了补充调查，共调查、整理植物样方 25 个，见附表 2.6。各省分样方调查基本情况如下：

河北段植被调查记录样方 20 个。本区段主要为黄、海河平原栽培植被区，陆生植被有朝天委陵菜等灌草丛、芦苇草甸，以及人工植被毛白杨林、意杨林等防护林和梨树林、枣树林为主的经济林，主要农作物为玉米。水生植被有沮草、香蒲、芦苇等群系和红蓼、碎米荠等沼泽。



河南段调查记录样方 5 个，主要植被类型为苘麻、猪毛蒿、鹅观草、齿果酸模、蒹蓄等灌草丛，以及农业植被玉米田。

根据两省植被调查样方来看，管道沿线植被类型以农业植被为主，由于人类活动剧烈，当地自然植被已被农业植被取代。

#### 4) 植被分布特点

河北石家庄、保定、沧州以及河南濮阳一带，该区段植被类型以农田为主，主要农作物为玉米、谷子等杂粮，马铃薯、大豆、小麦其次。此外还分布有苹果林、枣林、梨林等果树林，以及向日葵、花椒等经济作物。工程在河北以及河南平原区段穿越滹沱河、子牙新河、马颊河、金堤河等，在河流水域地带分布有芦苇沼泽、红蓼沼泽、碎米荠沼泽、香蒲沼泽等，以及眼子菜群系等水生植被。此外灌丛和灌草丛物种主要有荆条、齿果酸模、蒹蓄、苘麻、猪毛蒿、朝天委陵菜、南艾蒿、美丽胡枝子等，以及盐生柽柳、罗布麻、碱蓬、獐毛等。

### 7.2.2.3 重点保护植物和古树名木

根据工程沿线各县市相关资料及现场调查结果，管道沿线人为干扰较大、栽培植物较多，现阶段在线路两侧 500m 范围内尚未发现古树名木及国家重点保护野生植物的分布。

通过查阅工程沿线各县市国家重点保护野生植物分布的相关资料，结合工程涉及或邻近的生态敏感区资料，评价区内无国家 I 级保护植物，有国家 II 级保护植物 2 种为沙芦草 (*Agropyron mongolicum*) 和野大豆 (*Glycine soja*)。

### 7.2.2.4 基本农田

工程一期扰动基本农田面积为 1581.85hm<sup>2</sup> (其中永久占用 34.48hm<sup>2</sup>，临时占用 1942.83hm<sup>2</sup>)。根据初步估算，各省扰动基本农田的面积分别为：河北省 1750.62hm<sup>2</sup> 和河南省 192.21hm<sup>2</sup>。(由于目前项目处于工可阶段，基本农田数量难以核算，暂按占用耕地面积的 80% 计列，最终数量以国土部门核实的为准)。根据《基本农田保护条例》(1998)，基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地

的，必须经国务院批准。工程中所占用的基本农田的区域，在工程开工前需与国土部门办理基本农田占用审批手续，并签订协议，定制基本农田占用与补偿方案。

### 7.2.2.5 生态公益林

《国家级公益林管理办法》(林资发(2013)71号)第八条至地十一条规定，国家级公益林不得随意调整，除国务院和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用国家公益林地。

评价范围内生态公益林主要集中在河北省境内的太行山东段一带，工程一期扰动林地面积 2.08hm<sup>2</sup>，全部属于临时占地，占用生态公益林面积约 0.75hm<sup>2</sup>。

根据《国家级公益林管理办法》，本工程在开工前需明确对公益林的占用范围，并到林业管理部门办理相关审批手续，并按照国务院赔偿规定，与管理单位签订占用补偿协议。

### 7.2.3 陆生动物

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用数量等级方法：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的 1%~10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；对某动物种群占调查总数的 1%以下，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见表 7.2-9。

表 7.2-9 动物资源数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上
当地普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1~10%以上
当地稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下或仅 1%

#### 7.2.3.1 陆生动物区系分析

根据《中国动物地理》(张荣祖, 2011 年), 结合工程路线, 鄂安沧输气管道工程一期跨越范围涉及到河北和河南 2 个省, 评价范围内的动物地理区划跨古北界; 其中跨一级区划(区) 1 个: 华北区(II); 跨二级(亚区) 2 个: 黄淮平原亚区(II<sub>A</sub>)、黄土高原亚区(II<sub>B</sub>); 跨三级(动物地理省) 2 个: 华北平原省—平原农田、林灌、草地动物群(II<sub>A1</sub>)、晋南—渭河—伏牛省—林灌、农田动物群(II<sub>B2</sub>)。详见表 7.2-10。

表 7.2-10 评价区动物三级区划一览表

0级 (界)	一级 (区)	二级 (亚区)	三级(动物地 理省)	路径涉及县(市)
古北界	华北区 (II)	黄淮平 原亚区 (II <sub>A</sub> )	华北平原省 ——平原农 田、林灌、草 地动物群(II <sub>A1</sub> )	濮阳市濮阳县、濮阳市清丰县、濮阳市南乐县、邯郸市大名县、邯郸市馆陶县、邯郸市邱县、邢台市临西县、邢台市威县、邢台市南宫市、沧州市沧县、沧州市肃宁县、沧州市献县、衡水市冀州市、衡水市饶阳县、衡水市安平县、保定市清苑县、保定市博野县、保定市安国市、石家庄市辛集市、石家庄市深泽县、石家庄市无极县、石家庄市藁城市
		黄土高 原亚区 (II <sub>B</sub> )	晋南-渭河- 伏牛省——林 灌、农田动物 群(II <sub>B2</sub> )	石家庄市鹿泉区西部的部分地段

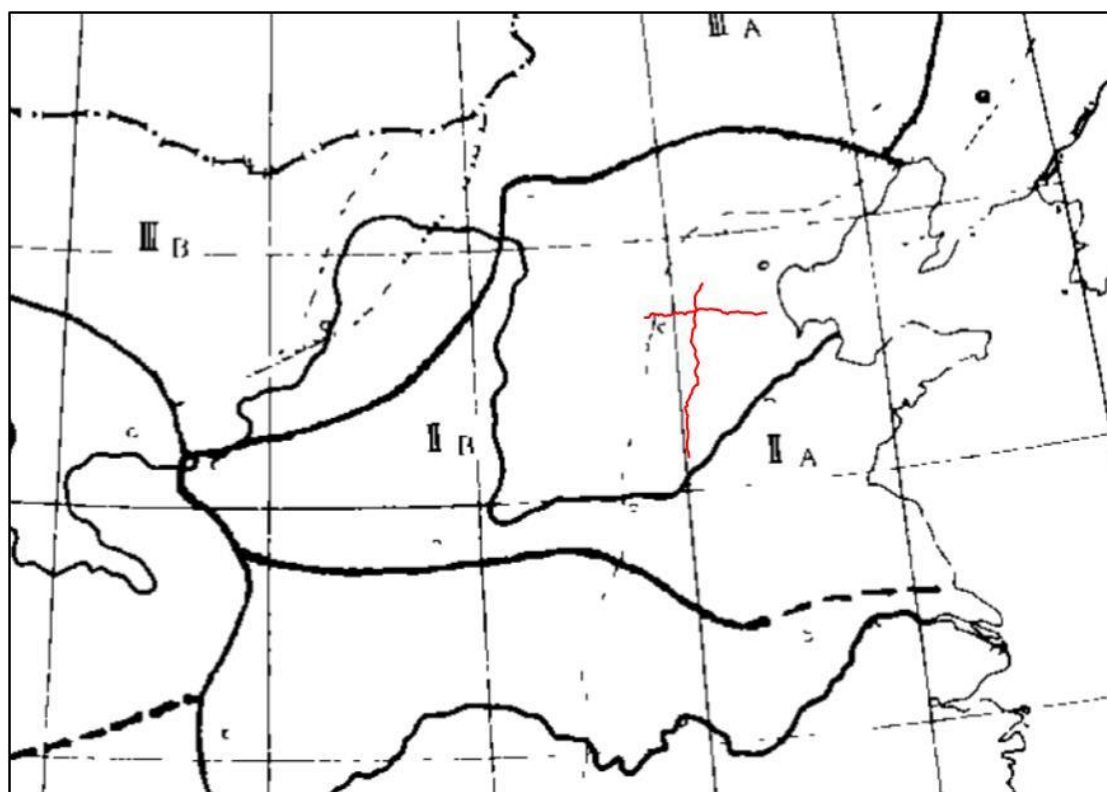


图 7.2-5 评价区动物地理区划示意图

1) 黄淮平原亚区 (II<sub>A</sub>)

该亚区包括淮河以北、伏牛山、太行山以北和燕山以南的广大地区，全为开阔的农耕景观。动物区系相对较贫乏，优势成分是适应于农耕环境包括田间稀疏林地的种类。本亚区的兽类最普遍的是田野生活的小型啮齿动物，如黑线仓鼠

(*Cricetulus Barabensis*)、大仓鼠(*Cricetulus tyiton*)、黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)、小家鼠(*Mus musculus*)和褐家鼠(*Rattus norvegicus*)等,还有食虫小兽麝鼯(*Scaptochirus moschatus*)等。它们分布广泛,各地的差异主要是数量的多少。在局部地区有些非本区的代表种类出现,或形成优势。如在北部平原及滨海平原,有子午沙鼠(*Meriones meridianus*)等中亚型成分。食肉兽中以黄鼬、豹猫(*Prionailurus bengalensis*)、赤狐和艾鼬(*Mustela evermanni*)等为常见,其中以黄鼬数量最多。区域内常见的为豆雁(*Anser fabalis*)、斑嘴鸭(*Anas poecilorhyncha*)、赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*)、普通秋沙鸭(*Mergus merganser*)等。迁徙的高峰发生在10月末及11月初。本亚区爬行类有17~21种,大多为广泛见于我国季风区或北方的种类,其中黄脊游蛇(*Coluber spinalis*)和白条锦蛇(*Elaphe dione*)为古北型的代表。除上述两种古北型代表,还有丽斑麻蜥、无蹼壁虎(*Gekko swinhonis*)、红点锦蛇(*Elaphe rufodorsata*)和虎斑颈槽蛇(*Rhabdophis tigrina*)等。

华北平原省——平原农田、林灌、草地动物群(II<sub>A1</sub>)在评价范围内本动物地理省主要包括河南省的南乐县、清丰县、濮阳县和河北省的大名县、馆陶县、邱县、临西县、威县、南宫市、沧县、肃宁县、献县、冀州市、饶阳县、安平县、清苑县、博野县、安国市、辛集市、深泽县、无极县、藁城市等地。本省动物地理省涉及工程的区域常见野生动物主要有:

两栖类:花背蟾蜍(*Bufo raddei*)、黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculata*)。

爬行动物:赤链蛇(*Dinodon rufozonatum*)、黄脊游蛇(*Coluber spinalis*)、双斑锦蛇(*Elaphe bimaculata*)、红点锦蛇、黑眉锦蛇(*Elaphe taeniura*)、短尾蝮(*Gloydus brevicaudus*)、无蹼壁虎、丽斑麻蜥。

鸟类:家燕、麻雀(*Passer montanus*)、金腰燕(*Hirundo daurica*)、大山雀(*Parus major*)、白鹡鸰(*Motacilla alba*)、喜鹊、灰喜鹊(*Cyanopica cyana*)。

兽类:褐家鼠。

## 2) 黄土高原亚区(II<sub>B</sub>)

该亚区包括山西、陕西和甘肃南部的黄土高原及冀热山地。陆栖脊椎动物在东边亚界中最为复杂,南北种类混杂特征比较突出。

黄土高原上广泛可见的兽类有黑线仓鼠、子午沙鼠、五趾跳鼠(*Allactaga*

*sibirica*)、大林姬鼠 (*Apodemus peninsulae*)、黑线姬鼠、猪獾、狗獾 (*Meles meles*)、豹猫等,均属适应荒野的种类。有一些鸟类广泛见于境内,是各地的优势种或常见种。它们主要是苍鹭 (*Ardea cinerea*)、黑鸢、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、金眶鸻 (*Charadrius dubius*)、红脚鹬 (*Tringa totanus*) 等。本亚区的爬行类是比较贫乏的,几乎均属于黄淮平原共有的广泛见于华北区的种类,主要有草原沙蜥、密点麻蜥、无蹼壁虎、黄脊游蛇、竹叶青 (*Cyclophiops major*)、黑眉锦蛇、短尾蝮、中介蝮 (*Gloydus intermedius*) 等。本亚区两栖类的分布,与爬行动物类似,种类亦比较贫乏。普通可见的种类,也是黄淮平原上的常见种,如中华大蟾蜍、花背蟾蜍、中国林蛙 (*Rana chensinensis*)、黑斑侧褶蛙、北方狭口蛙等。

晋南-渭河-伏牛省---林灌、农田动物群 (II<sub>B2</sub>) 在评价范围内本动物地理省只有河北省石家庄鹿泉区西部。

本省动物地理省涉及工程的区域常见野生动物有:

两栖类: 中华大蟾蜍、花背蟾蜍、黑斑侧褶蛙、中国林蛙、北方狭口蛙。

爬行动物: 黑眉锦蛇、赤链蛇等。

鸟类: 小鸊鷉 (*Tachybaptus ruficollis*)、苍鹭 (*Ardea cinerea*)、白鹭 (*Egretta garzatta*)、池鹭 (*Ardeola bacchus*)、赤麻鸭、绿翅鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、金眶鸻、环颈鸻、白腰草鹬、普通燕鸻 (*Glareola maldivarum*)、红嘴鸥 (*Larus ridibundus*)、普通翠鸟和冠鱼狗 (*Megaceryle lugubris*) 等。

兽类: 黄胸鼠 (*Rattus flavipectus*)、大林姬鼠、黑线姬鼠、社鼠 (*Niviventer confucianus*)、东方田鼠 (*Microtus fortis*)、棕色田鼠 (*Lasiopodomys mandarinus*) 等。

### 7.2.3.2 评价区内陆生动物资源

#### 1) 陆生动物种类、数量

通过实地考察、调查访问和查阅已发表的与评价区相关的《河南省爬行动物地理区划研究》(瞿文元,路纪琪,陈晓虹,2002年)、《河北省鸟类分布与地理区划》(孙立汉,庄永年,1992年)等历史文献,并进行综合分析,得出评价区共有陆生脊椎动物4纲25目70科199种,其中古北种103种,东洋种17种,广布种79种;国家I级重点保护动物2种,国家II级重点保护动物22种,各省



级保护动物共 55 种。评价区两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类各纲的种类组成、区系、保护等级参见表 7.2-11。

表 7.2-11 评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护动物	
纲	目	科	种	古北种	东洋种	广布种	国家 I 级	国家 II 级
两栖纲	1	4	8	4	2	2	0	0
爬行纲	2	4	12	6	1	5	0	0
鸟纲	15	49	154	78	12	64	2	21
哺乳纲	6	13	25	15	2	8	0	1
合计	25	70	199	103	17	79	2	22

### (1) 河北省动物种类、数量

根据历史资料统计,河北段途径区域共有陆生脊椎动物 197 种,其中两栖动物有 1 目 4 科 8 种;爬行动物有 2 目 4 科 12 种;鸟类 16 目 49 科 153 种;兽类 6 目 13 科 24 种。其中,有国家 I 级保护动物 2 种,为黑鹳和大鸨(*Otis tarda*),国家 II 级保护动物 20 种,为角鸬鹚(*Podiceps auritus*)、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、白额雁、鸳鸯、黑鸢、凤头蜂鹰、苍鹰、雀鹰、大鵟、白尾鸢、鹊鸂(*Circus melanoleucos*)、燕隼、红隼、灰鹤、白枕鹤、领角鸮、短耳鸮和雕鸮;河北省省级保护动物共计 53 种,包括北方狭口蛙、泽陆蛙(*Fejervarya multistriata*)、金线侧褶蛙(*Pelophylax plancyi*)、黑斑侧褶蛙、鳖、黑眉锦蛇、玉斑锦蛇、赤峰锦蛇、凤头鸬鹚(*Podiceps cristatus*)、普通鸬鹚、苍鹭、绿鹭(*Butorides striatus*)、池鹭、白鹭、紫背苇鳉(*Ixobrychus eurhythmus*)、鸿雁、灰雁、绿翅鸭、普通秋沙鸭、水雉(*Hydrophasianus chirurgus*)、大沙锥(*Gallinago megala*)、黑翅长脚鸬(*Himantopus himantopus*)、反嘴鸬(*Recurvirostra avosetta*)、大杜鹃、四声杜鹃、普通夜鹰、蓝翡翠(*Halcyon pileata*)、灰头绿啄木鸟、大斑啄木鸟、星头啄木鸟、太平鸟(*Bombycilla garrulus*)、虎纹伯劳、黑枕黄鹂、黑卷尾、北椋鸟、灰喜鹊、喜鹊、山噪鹛(*Garrulax davidi*)、豹、艾鼬、黄鼬、豹猫、北小麝鼬、达乌尔猬等。详见表 7.2-12。

表 7.2-12 评价区河北省段陆生脊椎动物数量及保护情况

种类组成				保护动物		
纲	目	科	种	国家 I 级	国家 II 级	河北省级
两栖纲	1	4	8	0	0	4
爬行纲	2	4	12	0	0	3
鸟纲	16	49	153	2	19	40
兽纲	6	13	24	0	1	6
合计	25	70	197	2	20	53

其中，中华大蟾蜍、中国林蛙、虎斑颈槽蛇、赤链蛇、白鹭、斑嘴鸭、白骨顶、大杜鹃、小家鼠、黄鼬、等为河北省区段常见物种。

#### (2) 河南省动物种类、数量

评价区河南省区段有陆生脊椎动物 120 种，其中两栖动物有 1 目 4 科 8 种；爬行动物有 2 目 3 科 8 种；鸟类 15 目 37 科 91 种；兽类 5 目 8 科 13 种。其中，无国家 I 级保护动物；国家 II 级保护动物 8 种，为黑鸢、苍鹰、雀鹰、大鵟、鹊鹞、猎隼、红隼、领角鸮；河南省省级保护动物共计 13 种，包括黑斑侧褶蛙、苍鹭、草鹭、大白鹭、鸿雁、灰雁 (*Anser anser*)、丘鹬 (*Scolopax rusticola*)、普通夜鹰、黑枕黄鹂、豹猫等。详见表 7.2-13。

表 7.2-13 评价区河南省段陆生脊椎动物数量及保护情况

种类组成				保护动物		
纲	目	科	种	国家 I 级	国家 II 级	河南省级
两栖纲	1	4	8	0	0	1
爬行纲	2	3	8	0	0	0
鸟纲	15	37	91	0	8	11
兽纲	5	8	13	0	0	1
合计	23	52	120	0	8	13

其中，中华大蟾蜍、泽陆蛙、黑眉锦蛇、赤链蛇、麻雀、珠颈斑鸠、喜鹊、大山雀、褐家鼠、黄鼬等为河南省区段常见物种。

### 2) 陆生动物生态类型

#### (1) 两栖类

根据生活习性的不同，评价范围内的两栖类可分为以下 2 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙 2 种。主要在评价范围内的池塘及稻田中生活，与人类活动关系较密切。



陆栖型（在陆地上活动觅食）：中华大蟾蜍、花背蟾蜍、泽陆蛙、中国林蛙和北方狭口蛙 5 种。这类两栖动物主要分布在评价区内离水源不远的陆地上，评价区各个水域以及各条水渠附近几乎都有分布，适应能力相对较强，与人类活动关系较密切。

### （2）爬行类

根据评价范围内爬行动物生活习性的不同，可以将评价范围内爬行动物分为以下 4 种生态类型：

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：包括壁虎科的无蹼壁虎 1 种。它们主要在评价范围内的住宅区活动，与人类活动关系较密切。

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括蜥蜴科，丽斑麻蜥、山地麻蜥 2 种。它们主要分布在各河流两岸灌丛、灌草丛、乱石等生境。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括游蛇科的所有种，黑眉锦蛇、黄脊游蛇、红点锦蛇、赤链蛇、赤峰锦蛇、白条锦蛇、双斑锦蛇和虎斑颈槽蛇 8 种。它们主要在评价范围内水域附近的林地附近活动。

水栖型（在水中生活、觅食的爬行类）：仅鳖 1 种。主要分布于评价区河流较缓的水域。

### （3）鸟类

评价区 154 种鸟类中，有留鸟 30 种，占评价区鸟类总种数的 19.48%；夏候鸟 63 种，占评价区鸟类总种数的 40.91%；冬候鸟 29 种，占评价区鸟类总种数的 18.83%。旅鸟 32 种，占评价区鸟类总种数的 20.78%。

按生活习性的不同，将评价范围内的鸟类分为以下六类：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：包括鸕鹚目、雁形目和鹈形目的小鸕鹚（*Tachybaptus ruficollis*）、角鸕鹚、凤头鸕鹚、普通鸕鹚、大天鹅、小天鹅、白额雁、鸳鸯、鸿雁、豆雁、灰雁、赤麻鸭、绿翅鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、赤膀鸭、青头潜鸭、鹊鸭、普通秋沙鸭、海鸥（*Larus canus*）、红嘴鸥（*Larus ridibundus*）、灰翅浮鸥（*Chlidonias hybrid*）、白翅浮鸥（*Chlidonias leucopterus*）、普通燕鸥（*Sterna hirundo*）、白额燕鸥（*Sterna albifrons*）共 25 种，在河岸边活动、捕食，主要分布在评

价范围的各水域周边。

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：包括鸻形目、鹤形目和鹬形目的池鹭、苍鹭、草鹭、绿鹭、大白鹭、中白鹭、夜鹭、黄斑苇鹀（*Ixobrychus sinensis*）、紫背苇鹀、牛背鹭、黑鹳、白琵鹭、黄脚三趾鹬、灰鹤、白枕鹤、普通秧鸡、红胸田鸡（*Porzana fusca*）、斑胁田鸡（*Porzana paykullii*）、白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）、白骨顶、大鸨、水雉、彩鹬、凤头麦鸡、灰头麦鸡、长嘴剑鸻（*Charadrius placidus*）、金眶鸻、环颈鸻、白腰杓鹬、鹤鹬、红脚鹬、青脚鹬、白腰草鹬、林鹬（*Tringa glareola*）、大沙锥、扇尾沙锥、丘鹬、长趾滨鹬（*Calidris subminuta*）、青脚滨鹬（*Calidris temminckii*）、黑腹滨鹬（*Calidris alpina*）、流苏鹬（*Philomachus pugnax*）、黑翅长脚鹬、反嘴鹬、普通燕鸻共 44 种，它们在评价范围内主要分布在评价范围内具有较大水面的水域周边。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：包括鸡形目和鹧形目的环颈雉、日本鹌鹑（*Coturnix japonica*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、灰斑鸠（*Streptopelia decaocto*）共 5 种，它们在评价范围内主要活动在有人类活动的林地或其它区域，分布于管道附近林地。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：包括隼形目和鸮形目的黑鸢、凤头蜂鹰、苍鹰、雀鹰、大鵟、白尾鹞、鹊鹞、猎隼、燕隼、红隼、领角鸮、短耳鸮、雕鸮共 13 种，它们在评价范围内的山林中筑巢，活动范围较广，主要分布在评价范围的各山体附近。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：包括鸢形目、戴胜目、夜鹰目、佛法僧目和鹱形目的大杜鹃、小杜鹃、戴胜、普通夜鹰、四声杜鹃、普通翠鸟、冠鱼狗、蓝翡翠、灰头绿啄木鸟、星头啄木鸟、大斑啄木鸟 11 种，它们在评价范围内主要分布于管道所经过的村寨周围林缘村庄内。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：雀形目的所有鸟类都为鸣禽，共有 55 种，它们在评价范围内有一定的分布。

#### (4) 兽类

根据评价范围兽类生活习性的不同, 可以将评价区 25 种兽类分为以下 4 种生态类型:

半地下生活型(穴居型, 主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中, 有的也在地下寻找食物): 包括北小麝鼯、麝鼯 (*Scaptochirus moschalus*)、草兔、达乌尔黄鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、长尾仓鼠、小家鼠、褐家鼠、黑线姬鼠、大林姬鼠、社鼠、黄胸鼠、棕色田鼠、狗獾、艾鼯、黄鼯和远东刺猬 18 种。它们在评价范围内主要活动于山林、草原、灌草丛和田野中, 其中啮齿目鼠类种类数量较多, 与人类生活密切, 评价区各生境均有分布。

树栖型(主要在树上活动和觅食): 包括花鼠 (*Eutamias sibiricus*) 和岩松鼠 (*Sciurotamias davidianus*) 2 种。他们在评价区的树林及山中林地中的树木上生活。

地面生活型(在地面生活的兽类): 野猪 (*Sus scrofa*)、狍、黄喉貂、豹猫 4 种。主要分布于植被丰富的林地及林缘灌丛生境。

岩洞栖息型(在岩洞中倒挂栖息的小型兽类): 有东亚伏翼 (*Pipistrellus abramus*) 1 种。它们在评价范围内主要分布于在居民点附近, 傍晚接近天黑时出来活动。

### 3) 陆生动物分布特点

鄂安沧输气管道工程一期全线涉及 2 省, 动物区系上属于华北区, 河北和河南平原地形地貌变化较小, 植被类型分布存在差异也较小, 但陆生动物分布仍有一定的区别。

河北省大部分地区和河南省的南乐县、清丰县、濮阳县, 包括主干线从鹿泉分输清管站到沧州末站、保定支线以及濮阳支线等属于黄淮平原亚区, 植被类型主要为耕地, 地势起伏不大, 优势成分是适应于农耕环境包括田间稀疏林地的种类。两栖类和爬行类种类有所增加, 兽类最普遍的是田野生活的小型啮齿动物, 如小家鼠、褐家鼠等。庭院型和旷野型鸟类如喜鹊、麻雀为区域内优势种, 环颈雉在大部分农田等生境中分布较多。猛禽数量相对较少, 除此之外还分布有大量湿地鸟类。

## 4) 重点保护动物

评价区内有国家 I 级重点保护野生动物 2 种，国家 II 级重点保护野生动物 22 种；其中河北省有国家重点保护野生动物 53 种，河南省有国家重点保护野生动物 13 种。根据现场调查、搜集资料及访问调查可知，评价区内分布的重点保护野生动物分布不均，由于农田林立、人类活动强度大，保护动物主要分布在水量较大、植被较完好的河流与湖泊周边，特别是生境较好的马颊河湿地公园周边，部分国家重点保护区的鸟类如黑鸢、红隼等偶在评价区域线路上方出现。

## (1) 国家重点保护动物

评价区分布的国家 I 级重点保护野生动物 2 种，为黑鹳、大鸨；国家 II 级重点保护野生动物 22 种，包括角鸬鹚、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、白额雁、黑鸢、凤头蜂鹰、苍鹰、雀鹰、大鵟、白尾鹞、鹊鹞、猎隼、燕隼、红隼、灰鹤、白枕鹤、领角鸮、短耳鸮、雕鸮、黄喉貂。详见表 7.2-14。

表 7.2-14 评价区国家重点保护野生动物

名称、拉丁名	数量级	保护级别	区系、居留类型	分布区段	
				河北	河南
黑鹳 <i>Ciconia nigra</i>	+	国家 I 级	古北种、冬候鸟	√	
大鸨 <i>Otis tarda</i>	+	国家 I 级	古北种、冬候鸟	√	
角鸬鹚 <i>Podiceps auritus</i>	++	国家 II 级	古北种、旅鸟	√	
白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>	+	国家 II 级	古北种、冬候鸟	√	
大天鹅 <i>Cygnus cygnus</i>	+	国家 II 级	古北种、冬候鸟	√	
小天鹅 <i>Cygnus columbianus</i>	+	国家 II 级	古北种、冬候鸟	√	
鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	+	国家 II 级	古北种、冬候鸟	√	
白额雁 <i>Anser albifrons</i>	+	国家 II 级	古北种、冬候鸟	√	
黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	++	国家 II 级	广布种、留鸟	√	√
凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i>	+	国家 II 级	东洋种、旅鸟	√	
苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	+	国家 II 级	广布种、旅鸟	√	√
雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	+	国家 II 级	广布种、冬候鸟	√	√
大鵟 <i>Buteo hemilasius</i>	+	国家 II 级	广布种、冬候鸟	√	√

名称、拉丁名	数量级	保护级别	区系、居留类型	分布区段	
				河北	河南
白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>	+	国家Ⅱ级	古北种、冬候鸟	√	
鹊鹞 <i>Circus melanoleucos</i>	+	国家Ⅱ级	古北种、旅鸟	√	√
猎隼 <i>Falco cherrug</i>	+	国家Ⅱ级	古北种、冬候鸟		√
燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	+	国家Ⅱ级	广布种、夏候鸟	√	
红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	++	国家Ⅱ级	广布种、留鸟	√	√
灰鹤 <i>Grus grus</i>	+	国家Ⅱ级	古北种、冬候鸟	√	
白枕鹤 <i>Grus vipio</i>	+	国家Ⅱ级	古北种、旅鸟	√	
领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>	+	国家Ⅱ级	东洋种、留鸟	√	√
短耳鸮 <i>Asio flammeus</i>	+	国家Ⅱ级	古北种、留鸟	√	
雕鸮 <i>Bubo bubo</i>	+	国家Ⅱ级	广布种、留鸟	√	
黄喉貂 <i>Martes flavigula</i>	+	国家Ⅱ级	古北种	√	

部分国家级重点保护动物介绍：

#### (1) 角鸮

特征：中型游禽体长 31cm~39cm，体重 0.5kg 左右。长有一个黑色的短嘴，又直又尖，尖端呈黄白色，像尖凿子一样，适于啄捕鱼虾。翅膀短而圆，尾巴短，两条腿的位置长在尾部，脚趾上有分离的、像花瓣一样的蹼，中趾的爪尖上还有像篦子一样的突起，可以作为清洁羽毛的梳子。

习性：主要栖息在开阔的平原上的湖泊、江河、水塘、水库和沼泽地等环境中。食物是各种鱼类、蛙类、蝌蚪等，也吃水生昆虫、昆虫的幼虫、虾、甲壳类动物和软体动物等水生无脊椎动物，偶尔还吃一些水生植物。

#### (2) 雕鸮

特征：面盘显著，淡棕黄色，杂以褐色细斑；眼先和眼前缘密被白色刚毛状羽，各羽均具黑色端斑；眼的上方有一大形黑斑，面盘余部淡棕白色或栗棕色，满杂以褐色细斑。耳羽特别发达，显著突出于头顶两侧。虹膜金黄色，嘴和爪铅灰黑色。

习性：雕鸮栖息于山地森林、平原、荒野、林缘灌丛、疏林，以及裸露的高山和峭壁等各类环境中。通常远离人群，活动在人迹罕到的偏僻之地。夜行性，

白天多躲藏在密林中栖息，缩颈闭目栖于树上，一动不动。但它的听觉甚为敏锐，稍有声响，立即伸颈睁眼，转动身体，观察四周动静，如发现人立即飞走。飞行慢而无声，通常贴地低空飞行。

### (3) 短耳鸮

特征：体矮，体长约 38cm~40cm，黄褐色鸮鸟。翼长，面庞显著，短小的耳羽簇于野外不可见，眼为光艳的黄色，眼圈暗色。上体黄褐，满布黑色和皮黄色纵纹；下体皮黄色，具深褐色纵纹。

习性：栖息于低山、丘陵、荒漠、平原、沼泽、湖岸和草地等各类生境中，尤以开阔平原草地、沼泽和湖岸地带较多见。主要以鼠类为食，也吃小鸟、蜥蜴和昆虫，偶尔也吃植物果实和种子。多在黄昏和晚上活动和猎食，但也常在白天活动，平时多栖息于地上或潜伏于草丛中，很少栖于树上。飞行时不慌不忙，不高飞，多贴地面飞行。

### (4) 黄喉貂

特征：黄喉貂体长 45cm~65cm，尾长 37cm~65cm，体重约 2kg~3kg。耳部短而圆，尾毛不蓬松。它体形细长，大小如小狐狸，头较尖细，四肢虽然短小，但却强健有力，前后肢各有 5 个趾，趾爪粗壮尖利，头及颈背部、身体的后部、四肢及尾巴均为暗棕色至黑色，喉胸部毛色鲜黄，包括腰部呈黄褐色。

习性：黄喉貂生活在山地森林或丘陵地带，穴居在树洞及岩洞中，善于攀缘树木陡岩，行动敏捷。夜间活动频繁，多数成对活动，成群时较少。典型的食肉兽，从昆虫到鱼类及小型鸟兽都在它的捕食之列。

## (2) 省级重点保护动物

河北省重点保护动物 53 种：北方狭口蛙、泽陆蛙、金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙、鳖、黑眉锦蛇、赤峰锦蛇、凤头鹌鹑、普通鸬鹚、苍鹭、草鹭、绿鹭、池鹭、大白鹭、牛背鹭、白鹭、中白鹭、夜鹭、黄斑苇鳉、紫背苇鳉、鸿雁、豆雁、灰雁、绿翅鸭、鹊鸭、普通秋沙鸭、水雉、大沙锥、黑翅长脚鹬、反嘴鹬、大杜鹃、小杜鹃、四声杜鹃、普通夜鹰、蓝翡翠、灰头绿啄木鸟、大斑啄木鸟、星头啄木鸟、太平鸟、虎纹伯劳、牛头伯劳、黑枕黄鹀、黑卷尾、北椋鸟、灰喜鹊、喜鹊、山噪鹛、狍、艾鼬、黄鼬、狗獾、豹猫、北小麝。

河南省重点保护动物 13 种：黑斑侧褶蛙、凤头鹌鹑、苍鹭、草鹭、大白鹭、



鸿雁、灰雁、红脚鹬、丘鹬、普通夜鹰、黑枕黄鹬、狍、豹猫。

### (3) 重点保护动物分布特征

根据调查,拟建项目河北段评价区域内不是重点鸟类赖以繁衍的繁殖区,也没有固定或必经的迁徙通道,因此,项目各类设施的布局和建设,不存在阻隔这些动物的迁徙通道的问题,也不会对重点野生动物产生较大的影响。但评价区内有零散分布的小水泊以及人工林地,这些区域可为动物提供水源和临时庇护所。此外,从宏观调查区域看,评价区外周边区域适合重点保护动物栖息的环境较多,如:冶河湿地公园、衡水湖等,但这些区域距本项目管线均较远,项目建设带来的干扰和影响不会波及这些区域,本项目对这些区域内重点保护动物的种类、数量不会产生较大影响。

河南段的重点保护动物主要集中分布在河南南乐马颊河国家湿地公园及其周边范围。本项目管线穿越马颊河国家湿地公园,通过查阅有关文献以及走访调查,在管线穿越点周边野生动物主要是一些常见蛙类和鼠类,偶有灰雁、草鹭出没和偶有苍鹭飞过,其他狍、豹猫等兽类多年未见报道。鸟类的活动范围较大,施工期间作业机械发出的噪声、产生的振动以及施工人员的活动,会使建设区域的野生动物暂时迁移到离建设地较远的地方,因此管道建设对野生动物会造成短暂影响。

## 7.2.4 陆生生态典型区现状

为展示鄂安沧输气管道工程一期区域生态环境现状,突出各区域代表性和典型性,根据干线和濮阳各支干线调查情况选取站场和典型阀室等永久占地作为陆生生态典型区。详见表 7.2-15。



表 7.2-15 各支干线站场、阀室生态现状

序号	站场 阀室	位置描述 (省、市、县)	位置示意图	现场照片	生态现状
一、主干线（河北）					
1	鹿泉 分输清管站	河北省石家庄市鹿泉 区			农作物：玉米 常见动物有黑 斑侧褶蛙、黄 鼬、麻雀、喜 鹊
2	正定阀室	河北省石家庄市正定 县			乔木层为人工 种植的意杨 林，草本层主 要是莎草、狗 尾草等 常见动物有小 家鼠、黄鼬、 麻雀、喜鹊
3	藁城 分输站	河北省石家庄市藁城 区			农作物：玉米 常见动物有青 蛙、田鼠、麻 雀、喜鹊
4	安平分输清 管站	河北省衡水市安平县			农作物：玉米 常见动物有黄 胸鼠、灰椋鸟、 红尾伯劳、灰 喜鹊
5	献县分输站	河北省沧州市献县			农作物：玉米

序号	站场 阀室	位置描述 (省、市、县)	位置示意图	现场照片	生态现状
					常见动物黄鼬、草兔、小家鼠、褐家鼠、灰棕鸟和灰喜鹊等
6	沧州末站	河北沧州市 沧县			玉米、芦苇群系、朝天委陵菜灌丛 常见动物有北方狭口蛙、黑斑侧褶蛙、普通翠鸟、灰喜鹊等
濮阳支干线					
7	冀州 分输站	河北衡水市冀州市			农作物大豆、棉花、玉米； 鹅观草、蒿蓄、红蓼、马齿苋等 常见动物有黄鼬、达乌尔猬、喜鹊、灰喜鹊、麻雀等
8	馆陶分输清 管站	河北省邯郸市馆陶县			人工种植的意杨，下面为农作物玉米、小

序号	站场 阀室	位置描述 (省、市、县)	位置示意图	现场照片	生态现状
					麦。 蒹蓄灌草丛、 狗尾草灌草丛 常见动物有中 华大蟾蜍、花 背蟾蜍、黑斑 侧褶蛙、黑眉 锦蛇、白鹭、 白鹡鸰等
9	南乐分输阀室	河南省濮阳市南乐县			农作物: 玉米; 杂草常见铁苋 菜、马齿苋、 狗尾草、藜、 蒹蓄等 常见动物有黄 鼬、小家鼠、 中华大蟾蜍、 黑斑侧褶蛙、 黑眉锦蛇、麻 雀、灰喜鹊和 环颈雉等

序号	站场 阀室	位置描述 (省、市、县)	位置示意图	现场照片	生态现状
10	濮阳分输清管站(文23注采站附近)	河南省濮阳市濮阳县			农作物：站外狗尾草、芦苇等 常见动物有小家鼠、中华大蟾蜍、黑眉锦蛇、大山雀和灰喜鹊等
保定支干线					
11	保定分输清管站	河北省保定市清苑区			农作物：玉米 常见动物有草兔、黄鼬、小家鼠、中华大蟾蜍、虎斑颈槽蛇、大山雀、麻雀和灰喜鹊等

序号	站场 阀室	位置描述 (省、市、县)	位置示意图	现场照片	生态现状
12	博野阀室	河南省保定市博野县			农作物：小麦 朝天委陵菜、 北美独行菜、 藜、凹头苋 常见动物有麻 雀、大山雀、 环颈雉、草兔

## 7.2.5 水生生物

### 7.2.5.1 评价区主要河流

鄂安沧输气管道工程一期经过地区属海河水系。管道穿越海河水系的主要河流有滹沱河、南运河、子牙河、滏阳河、卫河、马颊河等。管道沿线地表水系和河流大中型穿越详见附图 4.6-1~附图 4.6-3。

海河水系由北运河(包括潮白、蓟运二河)、永定河、大清河、子牙河及漳卫河组成。广义的海河水系还包括徒骇河、马颊河等独流入海的河流。由 5 大支流组成的海河水系中,由流域东南及中部洼地分成南北两大水系;分别由北、西和西南向东部洼地天津地区辐合汇集,形成海河干流后横贯天津市区,在塘沽流入渤海。海河流域面积为  $23.17 \times 10^4 \text{km}^2$  (北部水系面积为  $83119 \text{km}^2$ , 南部水系面积为  $148669 \text{km}^2$ )。

表 7.2-16 海河水系主要河流介绍

名称	简介
滹沱河	发源于山西省繁峙县泰戏山孤山村一带,东流至河北省献县臧桥与子牙河另一支流滏阳河相汇入海。全长 587km,流域面积 $27300 \text{km}^2$ 。流域内天然植被稀少,水土流失较重。流经山区、山地和丘陵的面积约占全流域面积的 86%,河流总落差达 1800 余米。
南运河	南运河,为京杭运河的北段。南运河南起山东省临清市,流经德州,再经河北省吴桥、东光、泊头市、沧县、青县入天津市静海县,又经西青区杨柳青入红桥区,流经红桥区南部,至三岔河口与北运河会合后入海河,全长 509km。

### 7.2.5.2 评价区主要鱼类及其区系

#### 1) 种类组成

根据现场调查结果,并结合《中国动物志》、《河南鱼类志》、《河北动物志:鱼类》、《中国动物志硬骨鱼纲鲤形目》、《中国动物志鲇形目》和涉及水体历年来调查成果等文献资料,整理出评价区水体主要鱼类 61 种,隶属于 5 目、15 科。评价区主要鱼类中鲤形目的鲤科鱼类有 35 种,鳅科鱼类有 6 种,鲮科鱼类 3 种,鲴科鱼类有 3 种,银鱼科、胡子鲇科、鰕虎鱼科鱼类各有 2 种,鲇科、鳃科、鲑科、胡瓜鱼科、合鳃鱼科、塘鳢科、斗鱼科、鳢科和刺鳅科各 1 种。从调查水体鱼类组成可以看出,鲤形目的鲤科鱼类最多,有 35 种,见表 7.2-17。

表 7.2-17 评价水域鱼类目、科、种组成及比例

目	科	海河水系	
		种数	占总数比例 (%)
鲱形目	鲱科	0	0.00
鲑形目	银鱼科	2	3.28
	胡瓜鱼科	1	1.64
	鲑科	1	1.64
鲤形目	鲤科	35	57.38
	鳅科	6	9.84
鲇形目	鲇科	1	1.64
	胡子鲇科	2	3.28
	鲿科	3	4.92
鲿形目	鲿科	0	0.00
合鳃目	合鳃鱼科	1	1.64
鲈形目	鮨科	3	4.92
	塘鳢科	1	1.64
	鰕虎鱼科	2	3.28
	斗鱼科	1	1.64
	鳢科	1	1.64
	刺鳅科	1	1.64
合计		61	100.00

## 2) 区系分析

评价区鱼类主要由 4 个区系复合体构成，即：

## (1) 中国平原区系复合体

以青鱼 (*Mylopharyngodon piceus*)、草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*)、鲢 (*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙 (*Aristichthys nobilis*)、鳊 (*Parabramis pekinensis*)、鳊 (*Elopichthys bambusa*)、鱼餐 (*Hemiculter leucisculus*)、团头鲂 (*Megalobrama amblycephala*)、鲮亚科、马口鱼 (*Opsariichthys bidens*)、似鮡 (*Pseudogobio waillanti*) 等为代表种类。这类鱼的特点：很大部份产漂流性鱼卵，一部分鱼虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着在物体上，不久即脱离，顺水漂流并发育；该复合体的鱼类都对水位变动敏感，许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼和产过卵的亲鱼入湖泊育肥。在北方，当秋季水位下降时，鱼类又回到江河中越冬；它们中不少种类食物单纯，如草鱼食草，青鱼食贝类，生长迅速。一般比鲤、鲫适应较高的温度。

## (2) 南方平原区系复合体

代表种类有乌鳢 (*Channa argus*)、黄鳝 (*Monopterus albus*)、青鳉 (*Oryzias latipes*)、刺鳅 (*Mastacembelus aculeatus*)、黄黝鱼 (*Hypseleotris swinhonis*) 等。这类鱼常具拟草色，身上花纹较多，有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器



官,如鳢的鳃上器,黄鳝的口腔表皮等。此类鱼喜暖水,在北方选择温度最高的盛夏繁殖,多能保护鱼卵和幼鱼,分布在东亚,愈往低纬度地带种类愈多。分布除东南亚外,印度也有一些种类。说明此类鱼适合在炎热气候、多水草易缺氧的浅水湖泊池沼中生活。

### (3) 北方平原区系复合体

代表种类有某些鮡属鱼、雅罗鱼、麦穗鱼 (*Pseudorasbora parva*) 等。它们耐寒,较耐盐碱,产卵季节较早,在地层中出现得比中国平原复合体靠下,在高纬度分布较广,随着纬度的降低,这一复合体种的数目和种群数量逐渐减少。

### (4) 晚第三纪早期区系复合体

种类有泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*)、鲇 (*Silurus asotus*) 和中华鲮 (*Rhodeus sinensis*) 等。该动物区系复合体被分割成若干不连续的区域,有的种类并存于欧亚,但在西伯利亚已绝迹,故这些鱼类被看作残遗种类。它们共同特征是视觉不发达,嗅觉发达,以底栖生物为食者较多,适应于当时浑浊的水中生活。

## 3) 食性类型

根据成鱼的摄食对象,可以把影响区鱼类划分为四类:

植食性鱼类:包括以维管植物为食的草鱼和以周从植物为食的鲮等。

肉食性鱼类:包括以鱼类为主要捕食对象的鲇、乌鳢等及以底栖动物浮游动物为食的鮠类等。

碎屑食性鱼类:以水底部有机碎屑和夹杂其中的微小生物为主食,如鲮类等。

杂食性鱼类:该类鱼食谱广,包括小型动物、植物及其碎屑,其食性在不同环境水体和不同季节有明显变化。包括鲤、鲫、泥鳅、鱼餐类等。

## 4) 产卵类型

工程影响区鱼类产卵类型可以分为 4 个类群:

### (1) 产粘沉性卵类群

这一类群包括包括鲇形目的黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、光泽黄颡鱼、鲇等。鲤科的宽鳍鱲、马口鱼、鲤、鲫、银鲴等。鳅科的泥鳅等。其产卵季节多为春夏间,也有部分种类晚至秋季,且对产卵水域流态底质有不同的适应性,多数种类都需要一定的流水刺激。产出的卵或粘附于石砾、水草发育,或落于石缝间在激流冲

击下发育。

少数鱼类产卵时不需要水流刺激，可在静缓流水环境下繁殖，产粘性卵，其卵有的黏附于水草发育，如鲤、鲫、泥鳅等；有的黏附于砾石，如鲇等。

#### (2) 产漂流性卵类群

产漂流性卵鱼类，产卵需要湍急的水流条件，通常在汛期洪峰发生后产卵。这一类鱼卵比重略大于水，但产出后卵膜吸水膨胀，在水流的外力作用下，鱼卵悬浮在水层中顺水漂流。孵化出的早期仔鱼，仍然要顺水漂流。从卵产出到仔鱼具备溯游能力。这类鱼有鲢、鳙、草鱼、青鱼等。

#### (3) 产浮性卵类群

乌鳢、鳊、大眼鳊等鱼类的卵具油球，在水中漂浮发育。

#### (4) 特异性产卵类群

中华鲮多产卵于蚌类的鳃瓣中发育。

### 5) 鱼类产卵场、索饵场和越冬场分布和洄游通道

越冬场、产卵场、索饵场是鱼类周年活动的主要场所，三场调查对掌握鱼类的活动规律，促进渔业生产的有效进行，鱼类资源的合理利用和保护措施的研究具有重要意义。

鱼类索饵场主要为通江湖泊和浅水河湾或边滩。工程施工影响的浅水河湾或边滩，发现有部分适合索饵的区域，但未发现有集中大型鱼类索饵场，工程对这部分适合索饵的区域有影响。工程建设运行后，对河流基本无影响，工程运行后能保证鱼类边滩索饵场的相对稳定，不随河道自然演变发生变化。鱼类越冬场主要分布于深水的河道深槽中，工程一期对大型河流均采用定向钻方式施工，对越冬场无影响。

调查期间未发现产漂流性卵鱼类的产卵场，仅在沿岸带存在产粘性卵的鱼类产卵场，如鲇形目的黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼等。鲤科的宽鳍鱮 (*Zacco platypus*)、马口鱼 (*Opsarichthys bidens*)、翘嘴鲌 (*Erythroculter ilishaeformis*)、鲤、鲫、唇鲮 (*Hemibarbus labeo*)、棒花鱼 (*Abbottina rwularis*)、麦穗鱼、鳅科的泥鳅等，此类产卵场两岸植被丰富、或在砾石浅滩处。

滹沱河等河流是部分长距离洄游鱼类的洄游通道，建议工程的建设尽量在枯水期进行，不会对洄游通道产生影响。

## 6) 经济鱼类现状

评价区主要经济鱼类有鲤、鲫、鲇、黄颡鱼 (*Pelteobagrus fulvidraco*)、赤眼鳟、鮠属、鲂、乌鳢、鳊 (*Siniperca chuatsi*) 等。

## 7.2.5.3 评价区主要高等水生维管植物

评价区内水生维管束植物有 23 科, 49 种, 可以分为四种生活型, 分别为沉水植物 (如苦草、金鱼藻、黑藻等)、浮叶植物 (如芡实、荇菜等)、漂浮植物 (如浮萍、凤眼蓝、大藻等) 和挺水植物 (芦苇、香蒲等), 种类较丰富, 详见表 7.2-18。

表 7.2-18 评价区主要高等水生维管束植物名录

一、蕨类植物门
(1) 苹科 Marsileaceae
1. 苹 <i>Marsilea quadrifolia</i>
(2) 槐叶苹科 Salviniaceae
2. 槐叶苹 <i>Salvinia natans</i>
(3) 满江红科 Azollaceae
3. 满江红 <i>Azolla imbricata</i>
二、被子植物门
(1) 香蒲科 Typeraceae
1. 香蒲 <i>Typha orientalis</i>
2. 小香蒲 <i>Typha minima</i>
3. 水烛 <i>Typha angustifolia</i>
(2) 眼子菜科 Potamogetonaceae
4. 竹叶眼子菜 <i>Potamogeton malainanus</i>
5. 眼子菜 <i>Potamogeton distinctus</i>
6. 菹草 <i>Potamogeton crispus</i>
(3) 十字花科 Cruciferae
7. 碎米荠 <i>Cardamine hirsuta</i>
(4) 茨藻科 Najadaceae
8. 大茨藻 <i>Najas marina</i>
9. 小茨藻 <i>Najas minor</i>
(5) 泽泻科 Alimataceae
10. 慈菇 <i>Sagittaria sagittifolia</i>
11. 泽泻 <i>Alisma plantago-aquatica</i>
(6) 水鳖科 Hydrocharitaceae
12. 黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i>
13. 水车前 <i>Ottelia alismoidea</i>
14. 苦草 <i>Vallisneria spiralis</i>
15. 水鳖 <i>Hydrocharis dubis</i>
(7) 灯心草科 Juncaceae

16. 灯心草 <i>Juncus effusus</i>
(8) 禾本科 Gramineae
17. 稗 <i>Echinochloa crusgalli</i>
18. 芦苇 <i>Phragmites communis</i>
19. 菰 <i>Zizania latifolia</i>
20. 蔺草 <i>Beckmannia syzigachne</i>
(9) 莎草科 Cyperaceae
21. 荸荠 <i>Eleocharis. tuberosa</i>
22. 水莎草 <i>Juncellus serotinus</i>
23. 牛毛毡 <i>Eleocharis yokoscensis</i>
24. 荸荠 <i>Eleocharis tuberosa</i>
25. 水葱 <i>Scirpus validus</i>
26. 蔗草 <i>Scirpus triqueter</i>
27. 碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>
(10) 天南星科
28. 菖蒲 <i>Acorus calamus</i>
29. 大藻 <i>Pistia stratiotes</i>
(11) 浮萍科 Lemnaceae
30. 紫萍 <i>Spirodela polyrhiza</i>
31. 浮萍 <i>Lemna minor</i>
(12) 雨久花科 Pontederiaceae
32. 鸭舌草 <i>Monochoria. vaginalis</i>
33. 凤眼蓝 <i>Eichhornia crassipes</i>
(13) 蓼科 Polygonaceae
34. 水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>
35. 酸模叶蓼 <i>Polygonum lapathifolium</i>
36. 红蓼 <i>Polygonum orientale</i>
37. 两栖蓼 <i>Polygonum amphibium</i>
(14) 睡莲科 Nymphaeaceae
38. 芡实 <i>Euryale ferox</i>
39. 莲 <i>Nelumbo nucifera</i>
(15) 金鱼藻科 Ceratophyllaceae
40. 金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i>
(16) 菱科 Trapaceae
41. 菱 <i>Trapa bispinosa</i>
42. 野菱 <i>Trapa. incisa</i>
(17) 小二仙草科 Haloragidaceae
43. 穗状狐尾藻 <i>Myriophyllum Spicatum</i>
(18) 伞形科 Umbelliferae
44. 水芹 <i>Oenanthe javanica</i>
(19) 龙胆科 Gentianaceae
45. 苜蓿 <i>Nymphoides peltatum</i>
(20) 千屈菜科 Lythrum

46. 千屈菜 *Lythrum salicaria*

## 7.2.6 生态环境质量现状

## 7.2.6.1 自然体系生物量现状

工程评价范围内各生态类型生物量状况见表 7.2-19。

表 7.2-19 评价区河北段内各生态类型的生物量

生态类型	代表植物	面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t)	占评价区总生物量 (%)
阔叶林	刺槐、毛白杨、柳树	118.67	47.24	5605.97	1.10
灌丛和灌草	芦苇、朝天委陵菜、红蓼、碎米荠、香蒲	67.56	7.3	493.19	0.10
农作物	小麦、玉米	69602.03	7.24	503918.7	98.51
河流水域	淡水藻类	303.53	5	1517.65	0.30
总计		70091.79	—	511535.51	100

1) 表中未包括建设用地 5736.38hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 7.56%。

2) 各植被类型平均生物量数据来源于：方精云，刘国华，徐蒿龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报，1996，16 (5)：497~508。

评价区河北段内总生物量 511535.51t。评价区生态类型以农作物为主，其中农作物面积为 69602.03hm<sup>2</sup>，总生物量 503918.7t，占总生物量的 98.52%，所占比例较大；其他阔叶林、经济林、水域、灌丛和灌草所占比重较小。

表 7.2-20 评价区河南段内各生态类型的生物量

生态类型	代表植物	面积 (hm <sup>2</sup> )	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量 (t/)	占评价区总生物量 (%)
阔叶林	刺槐、毛白杨、柳树	40.30	47.24	1903.77	3.22
农作物	玉米、小麦	7907.80	7.24	57252.47	96.78
总计		7948.1	—	59156.24	100

1) 表中未包括建设用地 106.75hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 1.33%。

2) 各植被类型平均生物量数据来源于：方精云，刘国华，徐蒿龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报，1996，16 (5)：497~508。

评价区河南段内生态类型基本全部属于农作物，农作物面积为 7907.80hm<sup>2</sup>，总生物量 57252.47t，占总生物量的 96.78%；林地面积较小，主要是刺槐、毛白杨、柳树等落叶阔叶林，生物量约 1903.77t，占评价区总量的 3.22%。

### 7.2.6.2 景观生态体系质量现状

在自然体系等级划分中，评价范围属于自然景观生态系统，主要由河流生态系统、农田系统、林地系统、草地系统以及村镇生态系统相间组成。项目所在地耕地、林地等土地类型均有分布，项目所在地区的生态系统，在该地区经过多年发展已经形成了集农、林等人工综合生态系统。

景观生态体系的质量现状由生态评价范围内的自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态体系的各种组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本评价范围模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。优势度值通过计算评价范围内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下 3 种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）和景观比例（Lp）。（标准样方是以 0.5 km×0.5 km 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 Merrington Maxine “t-分布点的面分比表”进行检验）。

密度 Rd = 嵌块 I 的数目/嵌块总数 ×100%

频度 Rf = 嵌块 I 出现的样方数/总样方数 ×100%

景观比例（Lp）=嵌块 I 的面积/样地总面积 ×100%

通过以上三个参数计算出优势度值（Do）：

优势度值（Do）={（Rd+Rf）/2 + Lp}/2 ×100%

运用上述参数计算工程一期各省生态评价范围各类拼块优势度值，其结果见下表。

**表 7.2-21 评价区河北段内各类缀块优势度值现状统计表**

景观类型	密度 Rd%	频率 Rf%	景观比例 Lp%	优势度 Do%
林地	41.44	4.56	3.93	13.46
草地	1.06	2.54	1.13	1.46
耕地	19.89	90.47	89.27	72.23
水域	1.19	1.25	0.15	0.68
建设用地和其他用地	36.42	7.85	5.52	13.83

对上表的分析表明：评价区耕地的优势度值 Do（72.23%）、频度 Rf（90.47%）



和景观比例  $L_p$  (89.27%) 较高于其它拼块类型, 工程河北段评价区内耕地的分布较为广泛。在该评价区内耕地是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分。

**表 7.2-22 评价区河南段内各类缀块优势度值现状统计表**

景观类型	密度 $R_d\%$	频率 $R_f\%$	景观比例 $L_p\%$	优势度 $D_o\%$
林地	4.39	1.38	0.87	36.03
草地	9.46	1.89	1.41	3.54
耕地	28.72	75.87	69.21	60.75
水域	18.58	3.54	2.61	6.83
建设用地	38.85	28.78	25.91	29.86

对上表的分析表明: 评价区耕地的优势度值  $D_o$  (60.75%)、频度  $R_f$  (75.87%) 和景观比例  $L_p$  (69.21%) 较高于其它拼块类型, 工程河南段评价区内耕地的分布较为广泛。在该评价区内耕地是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分。

## 7.2.7 站场土壤环境质量现状调查

### 7.2.7.1 监测点位与时间

每个站场设置 1 个土壤监测点位, 每个点位分上层 (0~20cm) 剖面和下层 (20cm~50cm) 剖面, 分别取样监测。工程一期设置 9 座站场, 每座站场设 1 个取样点, 每个取样点分 2 层取样。

每个监测点监测剖面采样 1 次。

### 7.2.7.2 监测项目

pH、石油烃类、氟、镉、汞、砷、铅、铬、锌、镍等共 10 项, 并监测阳离子交换量。

### 7.2.7.3 分析方法

土壤各监测因子的监测分析方法见下表。

**表 7.2-23 监测项目方法、仪器一览表**

监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备
pH	玻璃电极法	土壤 pH 的测定 NY/T 1377-2007	酸度计
镉	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪



监测项目	分析方法	方法来源	仪器设备
汞	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第1部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪
砷	原子荧光光谱法	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第2部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪
铅	原子吸收光谱法	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪
铬	原子吸收光谱法	土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2009	原子吸收光谱仪
锌	原子吸收光谱法	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997	原子吸收光谱仪
镍	原子吸收光谱法	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997	原子吸收光谱仪
氟化物	离子选择电极法	土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 22104-2008	分析天平
总石油烃	气相色谱法	展览会用地土壤环境质量评价标准（暂行）土壤中总石油烃（TPH）的测定 气相色谱 HJ/T 350-2007 附录 E	气相色谱仪
阳离子交换量	容量法	森林土壤阳离子交换量的测定 LY/T 1243-1999	分析天平

#### 7.2.7.4 监测结果及评价

土壤环境质量标准见表 7.2-24。土壤现状监测结果见表 7.2-25。

**表 7.2-24 土壤环境质量标准 单位：mg/kg**

序号	项目	级别			
		二级			三级
	土壤 pH 值	<6.5	6.5~7.5	>7.5	>6.5
1	镉≤	0.30	0.30	0.60	1.0
2	汞≤	0.30	0.50	1.0	1.5
3	砷（水田）≤	30	25	20	30
4	砷（旱地）≤	40	30	25	40
5	铅≤	250	300	350	500
6	铬（水田）≤	250	300	350	400
7	铬（旱地）≤	150	200	250	300
8	锌	200	250	300	500
9	镍	40	50	60	200

注：①重金属（铬主要是三价）和砷均按元素量计，适用于阳离子交换量 $>5\text{cmol}(+)/\text{kg}$ 的土壤，若 $\leq 5\text{cmol}(+)/\text{kg}$ ，其标准值为表内数值的半数。

②水旱轮作地的土壤环境质量标准，砷采用水田值，铬采用旱地值。

表 7.2-25 土壤现状监测结果 单位：mg/kg, pH（无量纲）

取样点	取样深度	监测结果								
		pH	镉	汞	砷	铅	铬	锌	镍	氟化物
鹿泉分输清管站	0~0.2m	8.6	0.16	0.052	9.68	28.9	70.1	73.8	22.2	580
	0.2m~0.5m	8.2	0.1	0.042	9.31	27.6	72.7	69.8	21.6	565
藁城分输站	0~0.2m	8.3	0.1	0.044	7.8	32.6	79.2	70	18.8	491
	0.2m~0.5m	8.3	0.058	0.15	8.24	32.6	79	65.6	19.9	475
安平分输清管站	0~0.2m	8.7	0.08	0.034	6.62	32.6	68.6	70.3	33.9	523
	0.2m~0.5m	8.4	0.09	0.026	7.47	33.4	70	73.8	34.8	510
沧州末站	0~0.2m	8.7	0.16	0.036	8.6	37.3	63.2	76.4	32.2	514
	0.2m~0.5m	8.4	0.058	0.031	9.33	29.6	64	72.9	32.6	504
冀州分输站	0~0.2m	8.5	0.14	0.068	10.2	29.8	71.4	71.4	16.7	511
	0.2m~0.5m	8.8	0.077	0.055	9.2	26.6	67.8	62	14.8	494
馆陶分输清管站	0~0.2m	7.9	0.16	0.035	8.06	27	67.4	67	17.7	471
	0.2m~0.5m	8.3	0.066	0.028	8.9	24.2	63.9	62.3	19.8	468
保定分输清管站	0~0.2m	8.2	0.53	0.065	14.4	40.6	100	194	39.4	710
	0.2m~0.5m	8.5	0.18	0.062	14.2	42.4	104	110	36.2	694
献县分输站	0~0.2m	8.7	0.11	0.032	7.83	31.6	54.7	65.8	26.3	424
	0.2m~0.5m	8.4	0.07	0.036	7.8	30.2	54.8	57	26	437
南乐分输站	0~0.2m	8.2	0.12	0.06	10.2	23.8	67.4	69.8	22.6	533
	0.2m~0.5m	8.2	0.078	0.041	10.7	30.2	77.7	73.2	25.2	531

由土壤现状监测结果表可知，各站场监测因子均能满足《土壤环境质量标准》(GB 15618-1995)二级标准限值的要求。

## 7.2.8 生态功能区划及现存主要生态问题

### 7.2.8.1 全国生态功能区划

根据《全国生态功能区划》(修编版)(环境保护部,2015),项目涉及的各省市可以划分为2个生态功能一级区,2个生态功能二级区和2个生态功能区三级区,详见下表7.2-26。

表 7.2-26 评价范围内全国生态功能区划

生态功能一级区	生态功能二级区	生态功能三级区	涉及县市	生态服务功能	主要生态环境问题	生态保护主要方向	限制或禁止措施
生态功能调节区	水源涵养功能区	太行山水源涵养与土壤保持功能区	石家庄市鹿泉区、正定县和清苑区	水源涵养	植被破坏、水土流失与土地沙化严重	建立生态功能保护区，恢复和重建水源涵养区生态系统、控制水污染	限制无序开发利用禁止导致水体污染的产业开展、严格控制载畜量
产品提供功能区	农产品提供功能区	海河平原农产品提供功能区	河北省保定市、石家庄市、邢台市、沧州市、衡水市、邯郸市；河南省濮阳市	农产品提供	农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；草地退化沙化，抵御自然灾害能力低	保护基本农田，调整农业产业和农村经济结构；草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实现草畜平衡，草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度	严禁破坏基本农田。禁止草场开垦和过度放牧

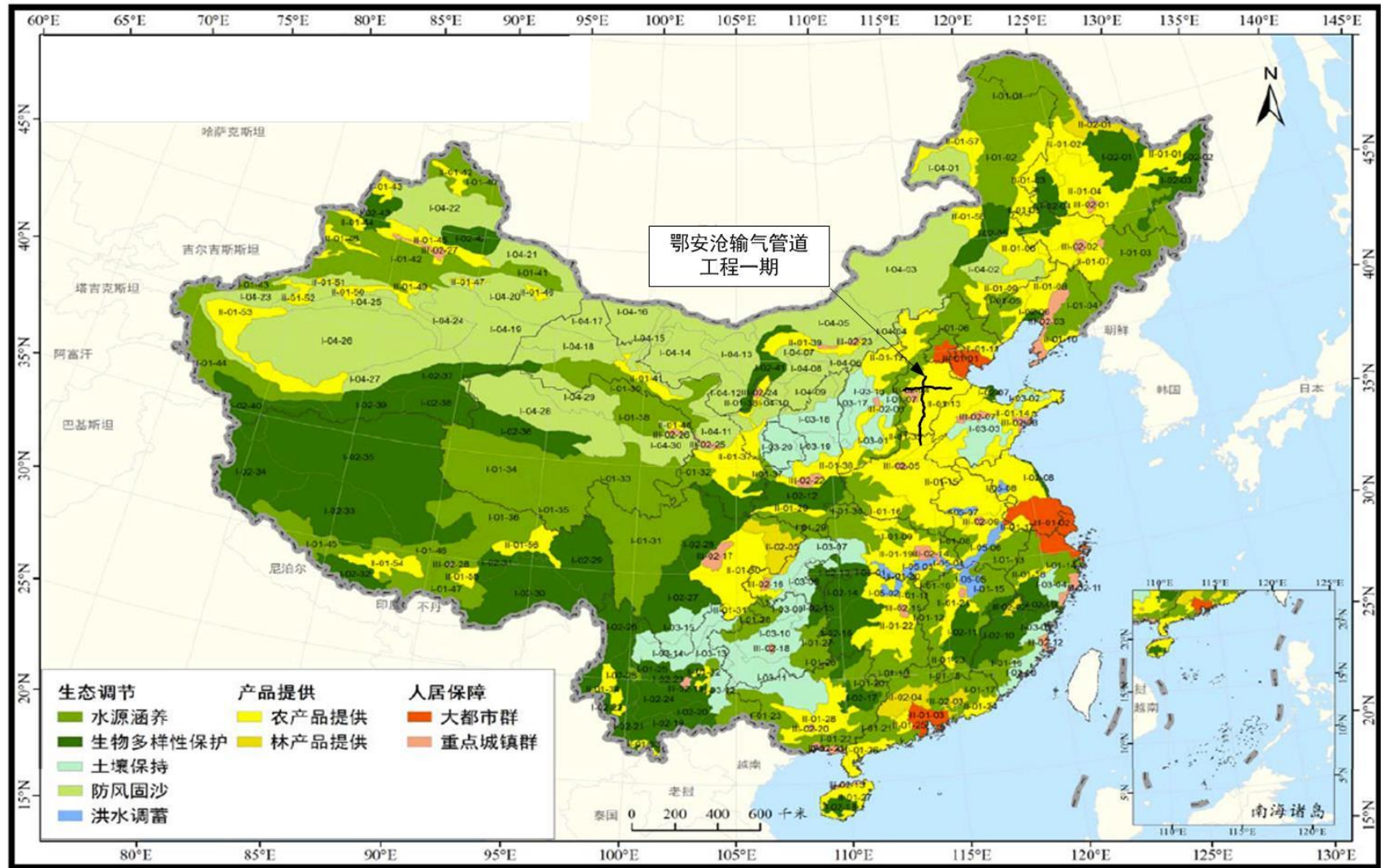


图 7.2-6 工程所在区域全国生态功能区划

### 7.2.8.2 各省生态功能区划

根据各省发布的生态功能区划，项目所涉及的生态功能三级区包括河北省 5 个、河南省 1 个，详见下表。

表 7.2-27 评价范围内各省生态功能区划

省	一级区	二级区	三级区	涉及区域	主要生态环境问题	生态敏感性	生态服务功能	保护措施与发展方向
河北省	燕山—太行山山地落叶阔叶林生态区	太行山山地落叶阔叶林生态亚区	太行山中段、南段水土保持与水资源保护功能区	鹿泉区	土壤侵蚀严重，地质灾害发生高度敏感区	部分地区为高度或极度敏感区，北部地区水环境污染为高度敏感和极度敏感	水土保持，水资源保护，水源涵养	实施退耕还林还草工程，发展生态型产业以及农林产品深加工业，提高植被覆盖率和水源涵养能力，利用境内自然资源适度开展生态旅游。
	华北平原农业生态区	冀中南平原农业生态亚区	河北平原中部农业面源污染控制生态功能区	衡水市、藁城区、无极县、饶阳县	缺水干旱，东部盐渍化严重，西部农业面源污染严重	西北角局部地区沙漠化高度敏感；水污染高度敏感为主，中度敏感有分布；水胁迫高度敏感	农业生产与农业面源污染控制，盐碱化综合治理	发展生态农业，要逐步减少化学品施用量，保护水体和土壤质量，不断控制面源污染，坚决杜绝污灌。加强工程措施，防洪排涝，因地制宜，科学种植，引用抗盐作物，推广抗盐栽培技术，全面治理盐渍化。
			太行山前平原区水资源保护和洪水调蓄生态功能区	邯郸市、邢台市	缺水干旱，东北部农业面源污染严重	水污染中度敏感和高度敏感；水胁迫高度敏感和中度敏感为主，轻度敏感有分布；地质灾害	水资源保护，水源涵养，洪水调蓄，农业生产与农业面源污染控制	保护水源地，合理开采地下水，发展节水灌溉。建设调蓄洪区。发展生态农业，要逐步减少化学品施用量，保护水体和土壤质量，不断控制面源污染，坚决杜绝污灌。



省	一级区	二级区	三级区	涉及区域	主要生态环境问题	生态敏感性	生态服务功能	保护措施与发展方向
			冀中南低平原农业面源污染控制生态功能区	沧县、衡水市	缺水干旱，中部、南部农业面源污染严重	水污染中度敏感和高度敏感；水胁迫高度敏感和高度敏感为主，轻度敏感有分布；地质灾害	农业生产与农业面源污染控制，土壤保持，湿地保护	发展生态农业，要逐步减少化学品施用量，保护水体和土壤质量，不断控制面源污染，坚决杜绝污灌。加强衡水湖上游及运河沿岸的植被覆盖。加强衡水湖湿地的保护。
		运东滨海平原农业生态亚区	运东滨海平原农业与旱涝灾害、盐碱化综合治理生态功能	沧县	土壤盐渍化严重，南部农业面源污染严重	东北部土壤盐渍化高度敏感；西部水污染中度敏感和高度敏感；水胁迫高度敏感和高度敏感	农业生产与农业面源污染控制，盐碱化综合治理	发展生态农业，要逐步减少化学品施用量，保护水体和土壤质量，不断控制面源污染，坚决杜绝污灌。加强工程措施，防洪排涝，因地制宜，科学种植，引用抗盐作物，推广抗盐栽培技术，全面治理盐渍化。建设完善海防林体系
河南省	黄淮海平原农业生态区	豫北平原农业生态亚区	内黄-濮阳土壤沙化控制农业生态功能区	濮阳县	地下水超量开采，形成大的漏斗区。施肥引起的土壤退化	土壤沙化高度敏感	防风固沙、农业及林果生产	减少地下水的开采；保持农田林网生态完整性，控制沙化土壤；控制农业面源污染。
			濮阳平原农业生态功能区	南乐县、清丰县和濮阳县	局部开发及挖沙活动导致植被破坏、土壤沙化；地下水开采形成大大漏斗区	土壤沙化高度敏感	防风固沙，农业及邻国生产	减少地下水的开采；保持农田林网生态完整性，控制沙化土壤；控制农业面源污染。



### 7.2.8.3 评价区范围内主要生态环境问题

#### 1) 土壤沙化

土壤沙化泛指良好的土壤或可利用的土地变成含沙很多的土壤或土地甚至变成沙漠的过程。土壤沙化主要过程是风蚀和风力堆积过程。在沙漠周边地区,由于植被破坏或草地过度放牧或开垦为农田,土壤因失水而变得干燥,土粒分散,被风吹蚀,细颗粒含量降低。而在风力过后或减弱的地段,风沙颗粒逐渐堆积于土壤表层而使土壤沙化。因此,土壤沙化包括草地土壤的风蚀过程及在较远地段的风沙堆积过程。

成因:其成因主要包括自然因素、气候因素、人类不合理的生产活动三个方面。其中自然因素有降水稀少、气候干旱,大风日多且集中,土质疏松等;人类不合理的生产活动有过度开垦、过度放牧、不合理灌溉等。

分布:评价范围内土壤沙化现象较明显的区域主要集中在河南省濮阳市境内,主要成因是人类不合理的生产活动有过度开垦、过度放牧、不合理灌溉等。

危害:生态环境恶化,耕地、林地、草地面积减少。

#### 2) 水土流失

水土流失是指人类对土地的利用,特别是对水土资源不合理的开发和经营,使土壤的覆盖物遭受破坏,裸露的土壤受水力冲蚀,流失量大于母质层育化成土壤的量,土壤流失由表土流失、心土流失而至母质流失,终使岩石暴露。水土流失可分为水力侵蚀、重力侵蚀和风力侵蚀三种类型。

成因:水土流失的成因包括自然因素和人为因素两个。其中自然因素有地形构造、降雨、植被稀少等;人为因素有植被的破坏、不合理的耕作制度等。

分布:评价范围内水土流失现象较明显的区域主要集中在河北省鹿泉区境内等。

危害:水土流失破坏地面完整,降低土壤肥力,造成土地硬化、沙化,影响农业生产,威胁城镇安全,加剧干旱等自然灾害的发生、发展。

#### 3) 干旱缺水

干旱通常指淡水总量少,不足以满足人的生存和经济发展的气候现象,一般是长期的现象,随着人类的经济发展和人口膨胀,水资源短缺现象日趋严重,这

也直接导致了干旱地区的扩大与干旱化程度的加重。干旱可分为气象干旱和短期干旱两种类型。

成因：人口增加、植被破坏、水体污染、用水浪费等。

分布：评价范围内干旱缺水现象主要集中在河北段石家庄市、衡水市以及沧州市。

危害：干旱造成农作物减产，严重时形成大饥荒，严重干旱时，人们饮水发生困难，生命受到威胁，干旱造成沙漠化，使土地资源遭受极大的破坏。

#### 4) 农业面源污染

农业面源污染是指由沉积物、农药、废料、致病菌等分散污染源引起的对水层、湖泊、河岸、滨岸、大气等生态系统的污染。与点源污染相比，面源污染的时空范围更广，不确定性更大，成分、过程更复杂，更难以控制。

成因：非科学的经管理念和落后的生产方式是造成农业环境面源污染的重要因素，如剧毒农药的使用、过量化肥的施撒、不可降解农膜年年弃于田间、露天焚烧秸秆、大型养殖场禽畜粪便不做无害化处理随意堆放等。

分布：评价范围内生物多样性减少现象较明显的区域主要集中在河北段的石家庄市、衡水市、沧州市。

危害：使农产品和饮用水中有毒成分增加，影响农产品质量，危害人体健康、重金属污染造成人及动植物慢性中毒，农膜等污染物对农业可持续发展造成影响。

### 7.2.8.4 工程一期与区域生态功能区划的协调性分析

工程一期所涉及的生态功能区主要为防风固沙、土壤保持和农产品提供等生态功能区，其主要生态环境问题是土壤沙化、水土流失、干旱缺水、农业面源污染等。

工程一期内容主要包括管道敷设、站场工程、道路工程、穿越工程等，施工方式主要为开挖、定向钻、顶管穿越等。工程各线路段涉及的工程内容基本相同，仅在施工规模及部分工程具体施工方式上存在差异。

鄂安沧管道工程一期管线途经区域属于太行山往东的河北河南段为平原地区，本区域大部分为农业植被，且跨越河流较多，沿线主要分布农业生态系统和湿地生态系统。该区域的生态功能区划主要为水源涵养、农产品产出及农业面源

污染控制。工程主要占用的土地类型为农田和水域，施工造成的主要影响在于占用农田减少农产品产出、施工扰动破坏土壤肥力、降低土地生产力、影响附近农作物生长，穿越水域部分对水资源和水生生物的生存环境的破坏、施工排出的废水、弃渣等污染水域等。但施工修建管道对该段地表植被的改变是临时的，待敷设工程结束后可恢复农作物种植，永久占用的农田将依据“占补平衡”的原则进行恢复和补偿，因此对农产品产出的影响有限；此外通过在河流区域严格控制对鱼类产卵有害的河流淤塞、施工期尽量选择枯水期、管道埋设在冲刷线以下，废水、弃渣等设置远离水域的排放点和堆放位置，遮盖或处理后排放等措施，也可逐渐减缓对水体的影响。因此，工程与该区域的生态功能区划是可以协调的。

#### 7.2.8.5 生态保护主要措施

鄂安沧管道工程一期涉及内河北和河南 2 个省，范围较广、面积较大，工程穿越的地区有平原和湿地，主要植被类型为林地、草甸、灌草丛和农田等，这些区域的生态问题主要是土壤沙化、水土流失等。针对不同生态问题的具体保护措施有：

(1) 施工管道线路应减少通过植被茂盛区域的长度；对被破坏植被采取“占补均衡”的恢复和补充措施；临时占地施工后及时进行植被恢复，应结合当地的地形特性、生态环境等，补种当地的土著种、优势种，在管道线路 5m 范围内的土地可结合地方生态建设规划，进行种草绿化；站场等永久占地区根据区域特性选取不同的物种进行绿化。

(2) 对地表有灌草丛植被覆盖的地区，管道开挖应“分层取土、分层堆放和分层回填”，施工结束后应重新铺设砾幕，以保护土壤不被风蚀。

(3) 穿越田埂、果园、陡坎及乡镇机耕道路的路堤、路堑的防护根据田埂的不同型式砌筑各种式样的块石“堡坎”，恢复田埂，避免耕作土壤的流失。

(4) 工程产生的生活废水沉淀后再排放；开挖的泥土、建筑材料、弃土的堆放点应远离水域；穿越水域的工程应避免鱼产卵场的淤塞、尽量选择枯水期施工，管线选在冲刷线以下，避免工程对水体的破坏。

(5) 发展生态农业，延长生产链条，提高资源利用率；严格控制农用化学品用量，防治面源污染。

## 7.2.9 生态环境现状主要结论

### 7.2.9.1 生态系统

根据对评价区内土地利用现状的分析,结合动植物分布和生物量的调查,对评价区的陆生生态环境进行生态系统划分,可分为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇/村落生态系统 5 大生态系统。评价区以农田生态系统占据绝对优势,其次为城镇/村落生态系统。

### 7.2.9.2 陆生植物

根据《中国种子植物区系地理》(科学出版社,2011),评价区属于东亚植物区-华北地区-华北平原亚地区。

该区段植被类型以农田为主,主要农作物为玉米、谷子等杂粮,马铃薯、大豆、小麦其次。此外还分布有苹果林、枣林、梨林等果树林,以及向日葵、花椒等经济作物。工程在河北以及河南平原区段穿越滹沱河、子牙新河、马颊河、金堤河等,在河流域地带分布有芦苇沼泽、红蓼沼泽、碎米荠沼泽、香蒲沼泽等,以及沮草群系、紫萍群系、眼子菜群系等水生植被。此外灌丛和灌草丛物种主要有荆条、齿果酸模、篇蓄、苘麻、猪毛蒿、朝天委陵菜、南艾蒿、美丽胡枝子等,以及盐生怪柳、罗布麻、榛、碱蓬、獐毛等。

根据文献调查,评价区内有评价区维管植物共计 90 科、319 属、549 种。其中,国家 II 级保护植物 2 种为沙芦草和野大豆,以及 17 种省级保护植物。根据实地调查,线路两侧 500m 范围内尚未发现古树名木及国家重点保护野生植物的分布。

### 7.2.9.3 陆生动物

评价区共有陆生脊椎动物 4 纲 25 目 70 科 199 种,其中古北种 103 种,东洋种 17 种,广布种 79 种;国家 I 级重点保护动物 2 种,国家 II 级重点保护动物 22 种,各省级保护动物共 55 种。

评价区河北省区段共有陆生脊椎动物 197 种,其中两栖动物有 1 目 4 科 8 种;爬行动物有 2 目 4 科 12 种;鸟类 16 目 49 科 153 种;哺乳类 6 目 13 科 24 种。其中,国家 I 级保护动物 2 种;国家 II 级保护动物 20 种;河北省省级保护动物

共计 53 种。

评价区河南省区段有陆生脊椎动物 120 种，其中两栖动物有 1 目 4 科 8 种；爬行动物有 2 目 3 科 8 种；鸟类 15 目 37 科 91 种；哺乳类 5 目 8 科 13 种。其中无国家 I 级保护动物；国家 II 级保护动物 8 种；河南省省级保护动物共计 13 种。

#### 7.2.9.4 水生生物

评价区水体主要鱼类 61 种，隶属于 5 目、15 科。评价区主要鱼类中鲤形目的鲤科鱼类有 35 种，鳅科鱼类有 6 种，鲮科鱼类 3 种，鮠科鱼类有 3 种，银鱼科、胡子鲇科、鰕虎鱼科鱼类各有 2 种，鲇科、鳊科、鲑科、胡瓜鱼科、合鳃鱼科、塘鳢科、斗鱼科、鳢科和刺鳅科各 1 种。从调查水体鱼类组成可以看出，鲤形目的鲤科鱼类最多，有 35 种。

### 7.3 生态环境影响预测与评价

#### 7.3.1 影响分析

工程建设在一定程度上改变了线路沿线的地表水、大气、土壤、植被、景观等生态因子（非生物因子和生物因子），从而对生态环境产生一定的影响。管道建设对生态的影响主要有直接影响和间接影响两个方面，一是通过施工占地、废弃扬尘、人为活动等对植被、对动物以及水生生物的栖息生境造成直接破坏的；二是通过施工活动和建设对土壤、地下水环境的改变，造成水土流失、土壤沙化等，间接影响植物的生长，影响动物的栖息环境。

通过具体分析，工程一期对生态环境的影响可以从施工期和营运期两个方面进行分析。

##### 7.3.1.1 工程施工期影响分析

首先，施工期管沟、路基的开挖、碾压、践踏等，会对物种和植被进行不同程度的破坏，同时产生的噪声会使野生动物受到惊吓，迫使其迁至新的环境中；其次，堆料场等临时占地，阀室、站场、标志桩等永久性占地等，都会使野生动物的栖息地遭到一定程度的丧失；再次，通过工作人员出入、材料运输等传播途径可能引入外来物种，而使土著物种受到一定程度的威胁；另外，在施工过程中，地表结构会受到扰动，地表植被随之受到破坏后，野生动物的栖息地也随之被破坏，动物不再适应其所在的环境而被迫离开原有的栖息地。



### 7.3.1.2 工程营运期影响分析

工程营运期的影响因子主要从以下几方面分析：

(1) 工程的站场、阀室等建筑会永久占用工程区域部分植被，管线两侧 5m 内只能种植浅根植物，导致占用区域内植物生物量损失，占用动物的适宜生境；

(2) 营运期站场、阀室的日常工作及车辆通行发出的灯光、噪声等对周围的野生动物产生一定驱赶作用；

(3) 各站场分离器检修及自清管作业产生的废渣以及生活垃圾等固废若不妥当处理也会对站场周边的生态环境产生不利影响；

(4) 天然气属于易燃易爆气体，如果在营运期发生泄漏，可能产生火灾爆炸，对区域内动植物造成较大的损害。

### 7.3.2 对生态系统的影响

#### 7.3.2.1 对森林生态系统的影响

管道建设对于森林生态系统最主要的影响是工程占地引起的林地植被的损失，减少了森林植被的分布面积，此外管线两侧 5m 内不宜种植深根植物，原有的林地将被灌丛、灌草丛取代，也将导致林地的损失。而这些林地是野生动物的重要栖息地，因此也间接地影响了野生动物的栖息、觅食和避敌。从而影响森林生态系统功能。

拟建项目途径的林地主要是河北、河南境内零星分布的道路防护林以及河流两侧的林地，多为人工种植，群落物种和结构较为单一。根据遥感遥测数据，拟建项目工程扰动林地面积仅 2.08hm<sup>2</sup>，占评价区森林生态系统总面积 158.97hm<sup>2</sup> 的 1.31%，影响范围较小。

根据现场调查，工程占地区内的植被主要是刺槐林、意杨林等，这些植被是评价区内分布最为广泛的植被类型，且为当地的常见种，因此工程占地不会导致区域内植物种类减少。工程占地和施工干扰会驱使林地中的动物向远离工程区的地区迁移，这会使评价区林地中动物的分布发生改变，但不会对动物种类产生影响。总之工程建设对森林生态系统孕育和保存生物多样性的功能影响较小。

#### 7.3.2.2 对草地生态系统的影响

工程施工开挖将直接占用部分草地，导致草地面积的减少。另外在施工期间，

施工人员的施工活动也会造成对周边草地的破坏，导致草地面积的减少，进而间接影响动物的觅食、栖息；施工扬尘以及机械排放的废气附着在草原植被的叶面上将导致植物的光合作用减弱，同时也会威胁到以草为食的动物的生存；施工噪声将对草原上的鸟类以及兽类产生一定驱赶作用。同时，野外用火管理不善、防火意识淡薄等发生火灾事故也会对草地资源造成很大的危害。

拟建项目沿线经过的草地主要是河流湿地周边的草地以及芦苇草甸。输气管道项目对草地生态系统主要是占地的影响。

由于工程扰动的草地面积约为  $1.51\text{hm}^2$ ，仅占评价区草地生态系统面积（ $67.56\text{hm}^2$ ）的 2.24%，影响范围不大，且不涉及永久占地。通过后期植被修复措施的落实、生境的恢复，工程对草地生态系统的影响有所减少。因此工程对草地生态系统的影响较小。

### 7.3.2.3 对湿地生态系统的影响

评价范围内的湿地生态系统分布于线路穿越的各河流段，主要有滹沱河（主干线鹿泉分输清管站-安平分输清管站段）、滏阳河（濮阳支线马庄阀室-码头李镇阀室）、马颊河（濮阳支线龙王庙镇阀室-南乐分输阀室）等。

工程对湿地生态系统的影响主要是施工期的临时占用和扰动，占用湿地生态系统面积为  $2.39\text{hm}^2$ ，占评价区湿地生态系统总面积  $303.53\text{hm}^2$  的 0.79%，扰动面积较小。工程建设对湿地生态系统的影响主要是工程施工对滩地植被及水生生物的影响。

#### 1) 工程施工对滩地动植物的影响

管道工程穿越河流等湿地一般采用定向钻或者开挖的形式穿越。定向钻施工主要破坏入口场地和出口场地的植被，影响活动于其中的动物；当管道以开挖的方式穿越河流时，一般采用围堰导流方式，在穿越段开挖管沟以及设置导流渠都会临时占用河流两岸的滩地。湿地两岸植被多以人工林、沼泽和水生植被为主，如旱柳、枣林、芦苇沼泽、香蒲沼泽等，这些植物在评价区内具有广泛的分布，此外灌丛和草丛具有较高的恢复稳定性，在施工结束后可以尽快恢复，因此工程对湿地滩涂植被的影响是暂时的。但是湿地植被是多种动物重要的栖息地，尤其是两栖类和鸟类中的涉禽、游禽的主要栖息地，因此工程施工噪声会对这些动物产生驱赶作用，使他们迁移至远离人为干扰的地区活动，因此工程施工期间将对



会湿地生态系统内的动物产生一定的不利影响。

#### 2) 工程施工对湿地水质的影响

施工活动产生的车辆洗污水、生活污水、生活垃圾等可能会影响河流水质；施工机械的运行、漏油等施工废水都一定程度上造成湿地水质的污染。

#### 3) 对水生生物的影响

施工过程中扰动水体，使施工区附近水域悬浮物浓度大幅升高，由于悬浮物颗粒对光的折射及散射等效应，水体中的透光率降低、浮游植物光合作用受到抑制，其生长也受到了影响。施工产生的大量悬浮物会对浮游动物的生长率及种群增长率也会产生不利影响；工程施工期间大开挖施工会直接伤害到底栖动物，同时也直接改变其栖息环境，施工所产生的悬浮物也会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。在施工期，大开挖河段的底栖动物大部分都会死亡，从而造成该河段底栖动物的损失。

除悬浮物对鱼类呼吸、生长、发育等产生不利影响以及上述种类种群密度和生物量减少后会通过食物链对鱼类产生影响外，工程施工对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，使施工区域鱼类密度显著降低。如果在鱼类产卵季节施工，对鱼的繁殖也会产生一定影响。

因此，工程施工期间对于工程直接影响区内湿地生态系统的提供动植物栖息地及维持生物多样性等功能产生一定影响。

#### 4) 对马颊河湿地公园的影响分析

##### (1) 对生态系统结构的影响分析

首先，从功能区划分来看，工程一期穿越河南南乐马颊河国家湿地公园的保育区内，全长 250m，基本不会加重对湿地公园的干扰，对湿地公园功能区影响较小。其次，从工程占地来看，工程一期定向钻穿越河南南乐马颊河国家湿地公园，在湿地公园内无新增永久占地和临时占地。第三，从生态系统组成看，施工期间，定向钻入、出土点等范围内部分鸟类和动物将会受到影响，受噪声影响鸟类可能可能逃离施工区，使施工区附近区域鸟类数量可能暂时减小。但相对整个湿地公园而言，由于施工占地区较小，较高营养级的动物可以到他处觅食，因此该影响不大。

##### (2) 对生态系统功能的影响

##### ①对生物多样性的影响

根据《河南南乐马颊河国家湿地公园总体规划》(2017-2021),目前河南南乐马颊河国家湿地公园内共有维管束植物 253 种,野生脊椎动物共计 192 种。工程一期施工过程中不在湿地公园范围内取土,不设置施工营地,在施工期间严格控制施工人员活动,不会对湿地公园内动物栖息地和活动路线产生干扰,也不破坏湿地公园内植物,因此工程一期不会对生物多样性产生影响。

#### ②对调节服务的影响分析

工程一期不会降低湿地的气候调节、水质净化等功能,也不会减弱抵御区域自然灾害和环境污染风险的能力。

#### (3)对景观的影响分析

据实地勘察与资料收集,评价区域内面积最大的景观类型是农田景观,其次是水域景观,在景观要素构成中,由农田和水域组成的湿地景观处于绝对优势地位,两者所占面积比例保持在 90%以上,其余景观类型所占比例均较低,这表明农田和水域仍是评价范围内主要的景观类型。工程一期采用定向钻方式穿越河南南乐马颊河国家湿地公园,施工期各种施工机械及泥浆池的设置会破坏原有景观。但施工结束后,对现场进行恢复,泥浆池进行固化处理后就地填埋,上面覆耕作土,进行地貌和植被恢复。运营期由于管道在地下敷设,不会对湿地公园内景观产生影响。

#### (4)对保护对象的影响分析

根据调查,湿地公园的保护对象主要为湿地系统和珍惜濒危野生动物。保护区内有国家二级重点保护的鸟类有鸳鸯、大天鹅、游隼、红脚隼、纵纹腹小鸮等 6 种;省级重点保护动物鲫、黑斑蛙等 9 种。

根据《河南南乐马颊河国家湿地公园总体规划》(2017-2021),工程一期穿越湿地公园处无珍稀濒危野生动物分布,经现场调查也未发现野生动物活动。管道穿越处主要植物为芦苇,由于定向钻施工穿越深度通常为河道冲刷线 6m 以下,不会对湿地公园造成切割影响,对湿地公园内水域基本不会造成影响,因此不会破坏芦苇的生长环境。总之,工程一期建设对湿地公园内主要保护对象的影响较小。

### 7.3.2.4 对农业生态系统的影响

工程对农业生态系统的影响主要表现在三个的方面,一是占地,直接造成的

当年的作物损失,并且会影响到其后几年的生产能力。二是由于土地结构的破坏,导致土壤肥力下降,造成一段时间内的农作物减产。三是对农田水利设施带来的破坏而产生的农业影响。

#### 1) 工程占地对农业用地的影响

经调查发现项目穿越的农业用地主要种植玉米、小麦及土豆。工程占地带来的影响可以分为两种类型:一种是永久性的,一种是暂时性的。永久性影响是指由于永久占用耕地给农业生产带来的损失,如站场用地。暂时性的影响是指由于临时占用土地,待工程结束后,经过一段时间后,可以恢复原有生产能力的影响,如开挖管沟给农业带来的损失。同时,管道直线穿越农田,会破坏农田防护林带格局,形成缺口,在春季多风时节,容易影响风口附近的作物生长。

#### 2) 对农作物损失及减产的影响

对永久和施工带临时占地两类影响分别按下式计算:

$$Y1=S1 \cdot W1$$

$$Y2=S2(W1-W2)(n+1)/2+S2 \cdot W1$$

式中: Y1—永久性农业损失, kg;

S1—每一农业区每一土地类型永久占用面积, ha;

W1—每一农业区每一土地类型单位面积产量, kg;

Y2—暂时性损失, kg;

S2—施工带区域面积,  $hm^2$ ;

W2—管沟施工后单位面积作物产量, kg;

n—土地产量恢复至施工前状态所需时间(季)。

工程施工扰动耕地 1976.79 $hm^2$ , 其中约有 1942.31 $hm^2$ 为临时占用, 34.48 $hm^2$ 为永久占用。管道沿线所涉及农田大多为粮食作物, 应以管道施工对粮食产量的影响作为评价标准(按照平均产量 6000 kg/ $hm^2$  计算)。

由于管道的开挖和敷设是分段进行的, 每段施工期为 1~3 个月, 因而只会耽误一季农作物收成。按有关研究表明上述农田在管道施工后需 2 季~3 季恢复, 因此, 公式中取 n=3。因施工动用土方后的作物产量按当年产量的 50%计, 因此, 估算工程将造成管道沿线农作物产量损失 2351.46 $\times 10^4$ kg(临时损失部分按损失 3 季产量计)。按照每公斤产量 2.0 元计算, 则损失费用为 4702.92 $\times 10^4$ 元。农

作物损失总体情况见表 7.3-1。

**表 7.3-1 施工造成的农作物损失**

工程类型	占地性质	耕地面积 ( $\text{hm}^2$ )	农作物产量损失 ( $10^4\text{kg}$ )	折算经济损失 ( $10^4$ 元)
管道施工、施工便道	临时	1942.31	2330.77	4661.54
站场、阀室和伴行道路	永久	34.48	20.69	41.38
合计		1976.79	2351.46	4702.92

分省统计农作物损失量见下表：

**表 7.3-2 各省农作物损失量**

省份	占地类型	耕地面积 ( $\text{hm}^2$ )	农作物产量 损失量 ( $10^4\text{kg}$ )	折算经济损失 ( $10^4$ 元)	合计
河北	临时	1750.62	2100.74	4201.48	4239.26
	永久	31.48	18.89	37.78	
河南	临时	191.70	230.04	460.08	463.66
	永久	2.99	1.79	3.58	

### 3) 对农田水利设施的影响

管道沿线所经过的地区大部分是平原农业区，农田水利排灌溉设施较完善。工程一期沿线要穿越各种沟渠、冲沟，采取的大开挖方式会对破坏当地的农业灌溉及排水系统，进而影响到农业生产。根据以往的施工经验，一般可以采用水泵和临时性的管道，为灌溉渠旁建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。同时应当事先与受影响的有关村庄就有关问题进行协商并达成协议。施工结束后及时将所占用的渠道进行修复，保证灌溉系统的完整性。同时建设方应按《基本农田保护条例》中有关规定所占的基本农田进行相关事情的办理。

### 7.3.2.5 对城镇/村落生态系统的影响

管道工程在经过城镇或者居民集中区域时，除了对于工程开挖区内的植物产生破坏，对动物产生干扰外，由于施工现场裸露的地表、堆放的材料等会对人们的视觉产生冲击，影响城镇的景观功能。但是在施工过程中，可以通过施工围墙，将施工现场隔离在居民视觉之外，减少对城镇景观的影响。

此外，工程运行期因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工、管道的内外腐蚀、管道质量缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气

泄漏，可能发生火灾、爆炸事故进而对管线周围的城镇居民产生不利影响，甚至有生命危险。因此，施工过程中需加强管道水工保护工作和防腐工作，预防和减轻施工期对管道的破坏；运行期不仅加强监督管理、管道定期维护，还需在人口密集区等环境风险敏感程度较高区域加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案。

### 7.3.3 对陆生动物的影响

#### 7.3.3.1 对植被的影响分析

管道建设对植被的影响主要有直接影响和间接影响两个方面，一是对植被造成直接破坏的，如施工占地、废弃扬尘、人为活动等；二是通过施工活动和建设对土壤、地下水环境的改变，造成水土流失、土壤沙化等，间接影响植物的生长。

天然气长输管道工程建设对植物的影响主要体现在施工过程中，管沟范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还会伤及近旁植物的根系。以管沟为中心，两侧施工带其它部位的植被，由于挖掘出的土石堆放、人员践踏、施工车辆和机具的碾压，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍可保留。施工带附近的植被还会由于施工人员采摘，砍伐等活动而受到不同程度的破坏。

对不同的类型的植被影响的程度是不一样的，草原、农田等植被类型由于其本身群落结构比较简单，主要为草本、灌木等，对生境的环境因子要求也相对较低，根据恢复生态学的相关理论，在遭受同样干扰破坏的情况下，群落结构相对简单的植被类型的抵抗力稳定性较低，容易造成较大的破坏，但其恢复力较强，恢复时间较短。而对群落结构相对复杂的林地来说，工程采取地面与根系完全铲除这种暴力性破坏干扰，且在管道两侧 5m 不得种深根性的树种，这对生态系统以及景观造成直接影响，植被的群落演替需要一个长久的过程，林地的恢复周期较长。此外，乔灌木的砍伐，裸露的地貌会形成风沙，而河流两侧坡面裸露的地表遇到大雨则会产生水土流失。在施工过后，应当及时采取生态恢复措施，恢复地表植被盖度，减少风沙及水土流失。

鄂安沧输气管道工程一期位于平原地区，植被类型以农业植被为主，施工活动会对农业生产产生一定影响，主要表现为耽误一季农作物生产，二季农作物减产。



### 7.3.3.2 施工期对植物资源的影响

#### 1) 工程占地

##### (1) 临时占地的影响

工程一期临时占地包括敷设管道临时占地、施工作业带以及施工便道, 共计 2072.10hm<sup>2</sup>。临时占地中有耕地 1942.31hm<sup>2</sup>, 林地 2.08hm<sup>2</sup>, 草地 1.51hm<sup>2</sup>。工程临时占地导致周围土地利用形式发生临时性改变, 暂时影响这些土地上原有的植被类型, 且由于管道两侧 5m 范围内禁止种植深根植物, 因此管道线路所经过的林地需要改种浅根草本植物或者农作物, 使得植被类型发生改变。但工程临时占用的耕地、草地等, 均可在完工后进行恢复, 对植物资源影响不大。

##### (2) 永久性占地的影响

工程一期永久占地主要为站场 (26.73hm<sup>2</sup>)、三桩与警示牌 (1.37hm<sup>2</sup>)、阀室 6.59hm<sup>2</sup>, 共计 34.69hm<sup>2</sup>。占用土地属于耕地, 永久性损失生物量约为 206.9t。

#### 2) 施工方式对植物的影响

工程一期线路全长 736km, 穿越的地形地貌、植被类型、河流湖泊较多, 沿线采用的施工方式也有较大差异, 主要包括管道敷设和管道穿跨越。

##### (1) 管道敷设

工程一期全线使用沟埋的方式敷设, 管道敷设后, 土壤和下面的母质层都受到翻动干扰, 使沿线路段的农作物、天然植被和人工林遭砍伐或破坏。敷设管道两侧 5m 范围内不得再种深根性树种。

施工带两侧的植被由于挖掘土石堆放、人员的践踏、施工车辆和机具的碾压, 会造成地上部分破坏甚至死亡, 但根系仍可保留。由于管线施工开挖, 在所征用的土地上, 将有 80% 以上的作物及植被因施工而损坏。由于植物生产能力下降, 植被覆盖率下降, 生物多样性降低, 从而导致其环境功能的下降, 其影响主要表现在系统的总生物量减少, 但对周围区域的单位面积生物量无大的影响, 对其功能与稳定性不产生大影响, 不会引起植物物种的损失。

##### (2) 管道穿跨越

工程一期线路经过的河流、公路、铁路, 根据不同的地形地质情况, 采取不同的穿跨越方式。工程一期采用穿越为主、跨越为辅, 主要的穿越方式包括大开挖穿越、顶管和顶箱涵穿越、定向钻穿越等。这些施工方式对植被的影响在于暂

时性的破坏土壤质地与土地利用类型,在完工后可自然恢复或采取种植等方式加快植被恢复。

#### ①大开挖穿越

工程一期管道的大开挖穿跨越主要考虑河流水域穿越的生态影响。

围堰大开挖法针对于枯水季节、水流量较小的河流进行,施工过程中施工区域地下水位下降,土壤水分分布不均。

大开挖穿越方式临时工程作业区在河岸线两侧,对土壤的扰动比较大,对施工区域内植被破坏严重,在华北平原一带,大开挖方式的施工主要破坏的是农作物,主要影响表现为农作物的减产。

#### ②顶管和顶箱涵穿越

工程一期顶管穿越广泛应用于公路穿越和铁路穿越部分,铁路采取顶框架箱涵穿越,高速公路和其他公路顶管穿越,这种方式施工期主要影响就是工作井和接收井区域对植被和土壤整体的移除与破坏,管道泥浆的弃置对周边区域植被生境的破坏,并易造成水土流失。

#### ③定向钻穿越

工程一期定向钻穿越主要应用于河流的穿越,相对于大开挖等施工方式,定向钻穿越在施工过程中对植被的影响主要来源于泥浆池、蓄水池等临时占地的影响。此外,泥浆池若在完工后不予以处理,对占地处的植被类型恢复十分不利。

### 3) 施工废气、扬尘对植物的影响

工程一期管道的施工作业带宽度为20~26m,农作物和经济作物地段为缩减为16m。施工作业带是临时的渣土、物料临时堆放场所,由于管道施工中大量用到重型机械,因此这一地带又是重型机械的活动场地。由于不断受机械的碾压和掘土机翻动,地表植被将会被破坏,土壤表层稳定结构被破坏,下层土壤紧实化,会导致区域内植物根系生长受影响,从而影响植物的正常发育生长。管道施工区附近机械排出的废气、发出的噪声以及扬尘,特别是施工区域处于华北平原区域,且较为干旱,扬尘较大,大量的扬尘会沉积在植物叶的表层,不但影响其外观,而且妨碍光合作用,进而影响其生长发育及正常的繁殖。这些对植物的影响都主要是在施工时发生,随施工的开始而开始,随施工的进行而进行,随施工



#### 4) 施工便道及伴行道路建设对植被的影响

施工便道等除临时占地对植被造成的破坏外,人类的活動也会对植物资源造成影响。

施工便道的车辆人员往来,还会有扬尘、废弃物等对植物生长产生不利影响,可通过限制施工便道范围,因地制宜,设计和建设合适的便道路线,能重复利用,缩小施工便道对植被的影响面积。

伴行道路作为运营期检修道路,建设后是永久占地,对植被永久破坏。但后期可通过沿伴行道路种植风沙防护林及灌草丛等进行植被弥补。

### 7.3.3.3 运营期对植物资源的影响

运行期管道所经地区,除各阀室、站场及伴行道路(宽5m)的永久占地外,其余区段的地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。按照生态学理论,管道沿线的植被破坏具有暂时性,一般施工完而终止。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析,施工结束后,周围植物渐次侵入,开始生态的恢复与演替。采用人工植树种草的措施,可以加快植被恢复的进程,2~3年恢复草本植被,3~5年恢复灌木植被。但需要指出的是,恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例,而只是恢复至种类组成近似、物种多样性指数近似的状态,但仍有所降低。

#### 1) 正常运行状况下对植被的影响

运行期正常情况下,管道所经区域处于正常状态,地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。例如已完工2~3年的管道,在地下敷设天然气管道的区域,地表植被恢复较好,景观破坏程度很低,说明管道输送对生态环境影响最轻,影响范围最小,是一种清洁的运输方式。因此可以认为,正常输气过程中,管道对地表植被无不良影响。

在对管道进行检修,伴行道路难免会有车辆人员往来,这就会有废气、扬尘对植被的影响。

#### 2) 非正常(事故)状况下对植被的影响

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素(地震、洪水冲刷)及人为破坏等原因造成输气管道的破损、断裂,致使大量天然气泄漏,造成火灾等。事故发生的可能性是存在的,因此做好预防工作,降低事故发生的概率,减

少造成的危害损失。

由于天然气主要成分是甲烷，其含量可达 97%以上，甲烷是无色、无味的可燃性气体，比重小于空气，如果发生泄漏，绝大部分会很快扩散，在没有明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。如不幸在天然气纯度较高的情况下遇明火，可引起燃烧爆炸事件，可能会引发火灾，导致大面积的植被遭受破坏，从而对生态环境产生重大影响。另外，在进行管道检修时，会再次将管道沿线表面植被剔除，影响植被自然恢复过程，同时容易造成水土流失。

### 7.3.3.4 对重点保护植物和古树名木的影响

现阶段在线路两侧 500m 范围内尚未发现古树名木及国家重点保护野生植物的分布。

根据施工布置，施工作业带等并未占用省级保护植物的生境，但工程施工产生的废气、扬尘等会间接影响保护植物的生长。由于工程施工较快，线路施工速度为 160km/月，站场、阀室在一年的时间内完成，并在开工第 9 个月开始采取植被恢复措施，对重点保护植物的影响是暂时的，且能够较快消除。

根据外业调查和遥感数据解译结果，评价范围内主要植被类型为草原、农田和人工林，自然林地较少，调查并没有未发现有古树名木分布。

由于线路较长，调查点位无法遍布全线，建议穿越（临近）保护区工程段施工征地前，联系当地林业部门或保护区管理部门对征地范围进行调查，同时加强施工人员发现、识别重点保护动植物和古树名木的宣传教育工作。

## 7.3.4 对陆生动物的影响

### 7.3.4.1 对动物的影响分析

工程对动物的影响主要表现在栖息地的破坏与占用、噪声、灯光施工人员的干扰等方面，随着各施工段的施工方式、施工环境等方面的不同，影响的动物种类也有区别。

工程河北、河南段主要为农业生态系统，植被类型单一，区域常见种类为黄胸鼠、灰椋鸟、红尾伯劳、灰喜鹊和黑斑侧褶蛙等。

施工期的占地、施工噪音、夜晚光照以及人为干扰等都会对动物的分布造成直接影响。另外，由于施工区域及运行期各站场等产生的污染物造成的动物栖息

生境及水体环境的改变，对动物的分布造成一定影响。同时由于食物链的关系，也间接地影响了动物的分布。

施工期和营运期对各类动物的影响如下表：

**表 7.3-3 工程对野生动物的影响**

动物类群	影响方式	
	施工期	营运期
两栖类	水体污染、栖息地破坏，施工过程中车辆碾压。	栖息地的水体污染和可能事故的危害。
爬行类	施工人员的捕杀、食源的迁移变化、水体污染、栖息地破坏，施工过程中车辆碾压。	栖息地水体污染和可能事故的危害。
鸟类	施工灯光的影响、噪声惊扰、栖息地破坏、空气污染、施工人员的捕杀、食源的迁移变化。	噪声驱赶、空气和水环境的污染和可能事故的危害。
兽类	施工车辆的威胁、噪声惊扰、栖息地破坏、空气污染、施工人员的捕杀、食源的迁移变化。	噪声驱赶、空气和水环境的污染和可能事故的危害。

#### 7.3.4.2 施工期

##### 1) 施工占地对动物的影响

工程施工期对动物的影响主要来自永久和临时占地，包括站场、阀室、线路、三桩等。

两栖类和爬行类主要栖息在评价范围内的淡水水域附近，如评价区的河流、池塘、湖泊、水库等处。施工期间的永久占地和临时占地也会对两栖和爬行类的栖息地造成一定的破坏，迫使其向远离工程施工的区域迁移。除此之外，大部分蛇类（如黑眉锦蛇）主要还是以蛙类（如黑斑侧褶蛙）为食，当栖息地环境的恶化导致蛙类等动物的转移，也会引起大部分爬行动物随着食源的迁移。

评价区及其附近鸟类中种类和数量最多，分布最广的是鸣禽、陆禽、攀禽和少量猛禽，主要有家燕、喜鹊、灰头绿啄木鸟和黑鸢等常见种类。由于鸟类多善于飞翔，且评价区附近也分布着较大面积的相似生境，使得这些鸟类在施工期容易迁移到附近生境中去，工程对其直接影响不大，只局限于施工期缩减它们的生境与活动范围。工程施工占地对两栖爬行类的影响也会间接影响部分鸟类的食物来源。由于评价区部分区段有水域和湿地的分布，这部分地段的涉禽和游禽等湿地鸟类分布也比较多，工程施工大都尽量选择人为干扰大区域，避开了这些鸟类的栖息地，但施工时还需要采取适当的措施，减小工程施工对涉禽和游禽的影响。

评价区植被类型相对简单，不同地段植被分布也不同，大型兽类缺乏合适隐蔽场所，评价区的兽类多为小型兽类，以啮齿类为主。在所有兽类中，半地下生

活型的种类（如远东刺猬、草兔、大林姬鼠、褐家鼠、狗獾等）较多，工程占地对它们的影响也相对较大。其中鼠类，如小家鼠、褐家鼠等为农业害兽，与人类关系密切，喜在人类活动范围如村落、农田活动。由于施工人员的活动，短期内会吸引一些伴人活动的鼠类如小家鼠、褐家鼠等的聚集，使得它们的种群密度增加。因此，这也增加了施工车辆碾压的概率。但综合考虑，施工期对兽类的数量影响不大。考虑到永久占地面积很小，对兽类的影响甚微，随着施工结束，临时占地的回填和植被恢复，它们将回到原来的栖息地。

## 2) 不同施工方式对动物的影响

工程一期在不同的地段选择不同的施工方式，目前主要有管道开挖，定向钻、钻爆等。这些施工方式对动物的影响主要表现在栖息地的破坏、施工噪声、水污染、施工人员带来的固体废物方面。

### (1) 开挖

管道敷设管沟开挖受影响的植被类型包括林地、草地和农田等。

评价区内森林和草地生态系统主要分布于道路及河流两侧，这段地带的开挖主要影响的是大部分鸣禽和攀禽类鸟（如星鸦、灰头绿啄木鸟）和小型兽类（如黄鼬等）。水域的开挖主要是为穿越小型河流或湿地。评价区内大小河流众多，主要有河北段的滹沱、河南段的马颊河等。这些湿地周围分布有大量的两栖类（如中华大蟾蜍、黑斑侧褶蛙等）、爬行类（如黑眉锦蛇、虎斑颈槽蛇等）和鸟类（如白鹭、小鸊鷉等涉禽或游禽）。湿地周边施工对这类动物影响较大。

除此之外，评价区及开挖的大部分区域属于农田，部分地段的旱地或水田也需要开挖。工程对旱地的开挖影响较大的主要是鼠类（如东方田鼠等）。而对水田开挖影响除这些鼠类之外还有陆栖型或静水型的两栖类（如泽陆蛙、黑斑侧褶蛙等），也迫使其转移栖息地。另外，以这些两栖动物或鼠类为食的部分爬行类和鸟类（如赤链蛇、雀鹰等）也会随之迁移。

### (2) 定向钻

施工期间对部分河流的穿越选择定向钻的方式施工。定向钻的施工方式对河流的影响相对较小，但是施工过程中的临时占地和产生的泥浆等都会对周边的环境造成不利影响，因此对河岸两侧生活的部分两栖爬行类或小型涉禽也产生不利影响。除此之外，施工期间的噪声、废气及灯光也会对生活在周边的动物产生干扰，迫使其迁移。但由于施工范围有限，这些影响可以通过适当的措施可以减到

最低。

总体说来,拟建管道的施工将带来人为活动增多、施工噪声增加与三废污染增多等不利影响。但是由于管道施工范围、工程时间有限,这种影响不会长时间持续;因此。随着工程的结束和当地植被的及时恢复,大部分陆生动物可以回到原来的栖息地生活。并且由于管道工程局部地段的施工周期较短,施工产生不利影响持续时间有限。当临时征地区域的植被恢复后,它们仍可以回到原来的栖息地,继续生活。由于管道是埋于地下,临时占地面积仅为管线两侧,永久性占地只占整个评价区很小的范围,因此工程实施对动物的影响不大。

### 3) 施工便道对动物的影响

施工便道也会临时占用土地,工程一期新建施工便道 14.9km,改扩建施工便道 27.75km,占地面积共计 9.3hm<sup>2</sup>,主要占地类型为耕地。其对动物生活的影响主要表现在施工期,由于施工期局部地段施工道路的修建,造成部分动物生境的破坏。并且随着施工车流量的增加,对周边野生动物的生活环境造成一定干扰,在短期内造成施工区附近生物多样性的降低。与此同时,由于车流量的增加,增加了两栖类及爬行类被碾压的风险。车辆通行产生的扬尘也会造成周边大气环境的恶化,进而影响动物栖息地环境,因此施工期要施加保护措施,减轻影响。

## 7.3.4.3 营运期

营运期对动物的影响主要来自各站场的排污,污染物的影响主要包括以下几个方面:

### 1) 大气污染物的影响

站场大气污染源主要为管线在正常运行下极少量的天然气跑、漏,清管作业及事故以及进行清管收球作业、分离器检修时,少量天然气放空。但清管周期比较短,一般每年清管 1 次~2 次,因此对环境造成破坏有限,对周边动物不会造成太大影响。

### 2) 水污染物的影响

主要为生活污水和生产废水。各站场废水污染源主要为站内人员生活污水。受水污染影响最大的是两栖和爬行类,水污染可能会造成它们的数量下降。

### 3) 噪声污染的影响

管道运行期间,噪声主要来自站场内各种车辆行驶、系统超压排空噪声、站



场备用柴油机以及站场内其他发生设备。鸟类和兽类对噪声较为敏感，噪声对鸟类和兽类的影响最大，对它们造成驱赶。

#### 4) 固体废物的影响

管道运行期间固体废物主要来自调压站过滤器、生活垃圾以及设备维护产生的废弃物，这些废物会造成污染，导致动物远离；生活垃圾会吸引鼠类，造成鼠类数量局部增加。

工程一期根据有关规范规定及管道所经地区的地区等级、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定，除了特殊位置需要采用跨越、定向钻穿越外，其余管道采用埋地敷设为主。由于管道运行时大多是深埋于地下，且为密闭输送，因此运行期正常情况下管道干线不产生和排放污染物，对动物的影响甚微。污染物主要来自各站场，但由于站场面积相对于整个评价区而言非常小，加之各站场所在地原本生境单一，无论是植物还是动物特别是两栖、爬行类，种类还是数量都较少。加之管线穿越区域主要为农田、人工林与城镇村落，动物种类较少，主要一些常见鸟类与鼠类。因此运行期对陆生动物的影响也是有限的。

### 7.3.4.4 对重点保护野生动物的影响

评价区分布的国家 I 级重点保护野生动物 2 种，为黑鹳、大鸨；国家 II 级重点保护野生动物 22 种，包括角鸬鹚、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、白额雁、黑鸢、凤头蜂鹰、苍鹰、雀鹰、大鵟、白尾鹞、鹊鹞、猎隼、燕隼、红隼、灰鹤、白枕鹤、领角鸮、短耳鸮、雕鸮、黄喉貂等。除此之外，评价区还分布有各省级保护动物。保护动物大多分布在工程沿线的湿地和林地。

#### 1) 对重点保护两栖类的影响

评价区未发现国家级重点保护两栖类，部分两栖类也已经被列入各省级保护名录。按照生活习性可分为 2 类：①黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、泽陆蛙为静水型，主要分布在评价区的河流、水田、池塘及水洼等区域，但这些区域在评价区周围均有类似生境，工程施工会使它们远离远离的栖息地，等工程结束植被恢复后，工程对它们的影响会逐渐减少至基本无影响；②北方狭口蛙、中国林蛙为陆栖型，它们在评价区内分布于离水源不远的陆地上，由于管道穿越；两栖动物栖息面积较小，附近有较大范围的相似的生境，陆栖型两栖类很容易在管线附近找到适宜生活的场所，因此管道施工对陆栖型两栖类的影响亦不大。

总的来说,工程施工对重点保护两栖类的影响主要表现为施工期的生境占用,但由于工程为线性施工,在同一区域施工时间有限,且影响的淡水水域面积不大,周边地区相同生境较多,施工期可迁往附近未受干扰区域。因此工程对其影响不大,但要加大野生动物保护的宣传教育,防止出现施工人员和管护人员对其捕杀的情况。

### 2) 对重点保护爬行类的影响

评价区同样未发现有国家级保护的爬行动物,但有记录河北省级保护爬行动物,分别是鳖、黑眉锦蛇和赤峰锦蛇。按照生活习性科分为2类:①鳖属于水栖型,主要分布在评价区的河流、水田、池塘内。施工时部分地段的开挖可能会造成开挖地段生活的鳖沿河道向远处迁移,但由于开挖地段面积较小,对鳖的影响有限。②黑眉锦蛇和赤峰锦蛇是属于林栖傍水型,分布于评价区水域附近的林地或居民区周围。管道建设对这些重点保护爬行类的影响主要是占地范围内的生境受到破坏,数量可能减少,但由于这些种类数量较多,对环境的适应能力强,可与人居环境伴生。而且周边地区相同生境众多,施工期可迁往周边区域。因此,工程对其影响不大,但也要防止施工人员对其捕杀。

### 3) 对重点保护鸟类的影响

评价区内有2种国家Ⅰ级保护鸟类,为黑鹳、大鸨。22种国家Ⅱ级保护鸟类,分别为角鸬鹚、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、白额雁、黑鸢、凤头蜂鹰、苍鹰、雀鹰、大鸢、白尾鸢、鹊鸚、猎隼、燕隼、红隼、灰鹤、白枕鹤、领角鸮、短耳鸮、雕鸮、黄喉貂。

评价区的国家重点保护鸟类大多分布在管道穿越及附近的林地和湿地公园内。工程主要对直接穿越的敏感区中鸟类影响较大,主要表现在栖息地的占用,施工噪音、灯光干扰以及施工区污染物的排放等对鸟类栖息地的破坏。国家级重点保护的游禽和涉禽(黑鹳、角鸬鹚、白琵鹭、小天鹅、大天鹅、白额雁、灰鹤、白琵鹭和大鸨)主要分布在工程沿线的重要湿地和湿地公园内。工程直接穿越的有南乐马颊河湿地公园,工程对分布在此敏感区的重点保护鸟类影响相对较大。尤其是施工占地以及施工产生的污染物和土方的不合理堆放可能会对分布在这些敏感区中的重点保护的水鸟产生不利影响;其余的重点保护鸟类在其他零散分布的湿地均有分布,由于工程定向钻等方式穿越湿地公园,出入土点不在湿地公园内,因此工程对其的影响较小。



除此之外，评价区的其他林地、河流沿岸以及农田、灌丛都有分布。由于猛禽活动能力较强，会主动避让有人类活动的区域，到别的区域栖息，因此工程对其的影响亦较小。

评价区内有部分被列入各省重点保护名录，其中的涉禽和游禽主要分布于溥沱河等大型河流或沿线的水库，其他鸟类主要分布于沿线的林区。由于它们都较警觉，迁移能力强，工程施工对它们的不利影响不大。但在鸟类活动频繁地段施工时，施工占地可能毁坏这些鸟类的鸟巢，同时它们还可能受到施工期噪声的惊吓，使这些鸟类可能远离原来的栖息地。施工区周围均有其相似生境存在，当工程完成后，它们仍可以回到原来的栖息地，因此影响只是暂时的，施工结束影响一般会逐渐减小甚至消失。

在管道运行期间，对重点保护野生鸟类的影响主要表现为噪声、废气、废水等环境污染方面。总体来说，工程对这些鸟类的影响是暂时的，但施工期和运行期要避免工作人员对其进行捕杀。

#### 4) 对重点保护兽类的影响

评价区有 6 种被列入各省的重点保护动物名录中，分别是狍、艾鼬、黄鼬、狗獾、豹猫、北小麝鼯。主要栖息于林区、郊野灌丛和林缘地带。工程占地和建筑施工会减少它们的适宜生境，对其在评价范围内的生存和种群数量存在一定影响。但考虑到拟建管道所在区域附近类似生境很多，这些兽类可以向周围相似生境中迁移。并且施工范围内分布范围较少，不会对其生存生活和种群数量产生大的影响。

### 7.3.4.5 事故风险对动物的影响

本管道输送的天然气属易燃易爆物品，管道输送具有一定的压力，沿线有不良地质地段，并且管道要穿越一些大、中型河流，易受到洪水、滑坡、地震等自然因素的威胁，再加上人为破坏等因素的作用，工程一期存在一定的事故风险性。

一旦发生事故，造成天然气泄漏，有可能会引起火灾甚至爆炸，对陆生动物将产生严重的影响。

这种情况下对两栖类的影响较大。两栖类迁移能力弱，对环境敏感，且皮肤不耐高温，如发生天然气泄漏，可能会造成两栖类栖息地大气污染，从而导致种群密度下降；如火灾附近的两栖动物来不及逃离，会直接导致两栖动物个体死亡。

对爬行类的影响也较大但比两栖类稍小，爬行类比两栖类行动迅速，且体表有鳞片，对高温以及环境变化的耐受性比两栖类强，感官如嗅觉以及探测温度的能力也较两栖类敏锐。如发生天然气泄漏影响爬行类的呼吸，会导致爬行类的迁移，事故地的种群密度下降，发生火灾也会导致个体死亡，但会有部分个体逃离。

对鸟类的影响较小，鸟类的感官，如视觉非常敏锐，且迁移能力很强，如发生事故会迅速迁移，只会造成事故地鸟类密度暂时性的下降。

对兽类的影响较大，由于评价区的兽类以鼠类为主，鼠类营半地下生活，建巢穴于地下。当埋于地下的天然气管道发生泄漏时它们的巢穴可能受到直接污染，如发生火灾将直接导致个体死亡，密度下降。

总之事故状态下将给各纲的动物造成较严重的影响，但由于工程选线时已经充分考虑了地质环境问题，将事故发生概率降到最低。加之管道运行期会定期有专业工作人员对管线进行维护，因此管道运行期出现事故的概率也极小，对动物的影响也较小。

### 7.3.5 对水生生物的影响

#### 7.3.5.1 工程涉及水域

鄂安沧输气管道工程沿线根据各河流、冲沟、水网穿跨越场地地形、地貌、气象、水文、地质的不同，工程一期分别采用了定向钻穿越、大开挖沟埋穿越等穿跨越方式。

#### 7.3.5.2 定向钻穿越大中型河流的影响

定向钻施工不接触水体，一般从河床下穿过，常年可施工，不受季节限制，不影响河流通航和防洪，无涉水施工，对水生生物和鱼类“三场”影响较小。但在岸边施工的钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体。根据工程资料可知，钻屑沉淀池和泥浆收集池都经过了防渗处理，且有一定的余量，一般不会发生泄漏而污染水体。

管道安装完成后，管道清理、试压排水，若随意排入水体中，可能导致水体中悬浮物含量增加，使浮游生物生长受到抑制，进而影响鱼类的饵料资源，悬浮物还可能堵塞鱼类鳃孔、刺激鳃丝和黏膜，对鱼类呼吸和觅食均产生影响。

因此只要妥善处理施工废水及安装完成后的清理、试压废水，不随意排放，

定向钻对水生生态的影响较小。

定向钻对典型河流的影响较小，穿越处距离产卵场较远，施工噪声和震动基本不会对其产生影响；由于定向钻施工不接触河道，工程施工对河段产卵区域的水质无影响。

### 7.3.5.3 大开挖穿越河流、沟渠的影响

#### 1) 工程对浮游植物的影响

河流浮游植物的作为河流初级生产力最主要的组成部分，是构成河流食物链的最基本支持，其数量的变化，直接关系到整个河流生物种群结构的变化。工程使附近水域悬浮物浓度大幅升高，悬浮物的产生，对河流浮游植物的生长具有不利影响。

当工程作业使水体中悬浮物量增多时，悬浮物对浮游植物生长的抑制作用明显。在悬浮物含量较高的水体，由于悬浮物颗粒对光的折射及散射等效应，水体中的透光率降低、浮游植物光合作用受到抑制；同时由于悬浮于水中的粘土作为一个物理屏障，阻碍了水中的气体交换，对水体中溶解氧造成影响。因而减弱浮游植物光合作用。

但是一旦工程作业停止，悬浮物沉淀，水体变清，浮游植物光合作用增强，悬浮物对藻类生长速率的抑制作用降低，其资源会得到恢复。

#### 2) 工程对浮游动物的影响

施工产生的大量悬浮物会对浮游动物的生长率及种群增长率的影响，从大型的溠属(枝角类)占优势变为小型浮游动物(轮虫、象鼻溠)占优势，对桡足类影响不大。同时工程使施工区域内浮游植物减少，必要会使得以浮游植物为饵料的浮游动物量减少。

但是当工程作业停止时，悬浮物沉淀，水体变清，悬浮物对浮游动物的影响会逐渐消失，其资源会得到逐渐恢复。

#### 3) 工程对底栖生物的影响

底栖动物是长期在水域底部泥沙中，石块或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。

工程施工期间大开挖施工会直接伤害到底栖动物，同时也直接改变了其栖息环境，施工所产生的悬浮物也会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活

动。在施工期，施工区域的底栖动物大部分都会死亡，从而对该河段底栖动物的种类和数量产生影响。

并且自然流域中，底栖动物的种类和数量与底栖杂食性鱼类有密切的关系，通常底栖动物资源破坏后恢复较困难，会导致以底栖动物为食的鱼类数量减少，从而也会影响到河段部分底栖食性鱼类的索饵。尽管施工影响范围有限，一段时间之后，但施工区域生态效应作用才会逐渐形成新的平衡，因此要采取一定的措施对底栖生物资源进行生态补偿。

#### 4) 对鱼类资源的影响

(1) 悬浮物对鱼类造成机械损伤 水中悬浮物对鱼类的影响主要是悬浮泥沙颗粒造成的机械损伤、堵塞鳃孔、刺激鳃丝和黏膜。

(2) 悬浮物干扰鱼类呼吸和觅食 虽然悬浮物对鱼类机械损伤较小，但对其生理行为的影响不容忽视。水体混浊会干扰鱼类正常活动，影响产量。在养殖生产实践中发现悬浮物过多会阻碍鱼类呼吸。

(3) 悬浮物影响天然饵料生物繁殖 悬浮物对鱼类的间接影响还表现在影响天然饵料生物的繁殖，施工产生的悬浮物沉积掩埋底栖生物，影响到以此为食的鲤鱼等的生长和产量。

(4) 悬浮物浓度的变化造成鱼类不适应，减缓鱼类的生长。

(5) 工程大开挖对产粘性卵的鱼类产卵场具有毁灭性的影响，完全破坏产卵环境，但施工完成后，会对破坏河段进行恢复，且河段的水文情势不会改变，该河段会逐步恢复。此外，大开挖河流一般为水深较浅的河流，且施工集中在枯水期，已避开鱼类产卵繁殖的季节，因此工程大开挖施工的影响较小。

施工期水体中的悬浮物对水生生物影响最大。如果在鱼类产卵季节施工，工程产生的底泥悬浮物沉降后，泥沙对鱼卵的覆盖作用，使孵化率大幅度下降；同时，大量的泥沙沉降后，掩埋了水底的石砾、碎石及水底其它不规则的类似物，从而破坏了鱼苗天然的庇护场所，而庇护场所是鱼苗借以躲避敌害、提高成活率的有效保证。因此，底泥悬浮物的沉降，一方面破坏了鱼类的产卵场所，另一方面破坏了鱼苗的庇护场所，从而降低了鱼类的种群密度。大开挖穿越点一般选在河道较窄处，影响面积相对较小。因此施工活动应尽量安排在枯水季节，以免对鱼的产卵构成直接影响。此外，施工活动扰动水体，对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，使施工区域鱼类密度显著降低。随着施工的开始，影

响会逐步消失。

### 7.3.6 对土壤的影响

#### 7.3.6.1 对土壤结构的影响和质地影响

土体结构是土壤剖面中各种土层组合情况，不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分状况而言，表土层远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。在管道敷设过程中，开挖和回填对土壤的影响主要为：

1) 破坏土壤原有结构。土壤上层的团粒结构一经破坏将需要长时期的培育才能恢复和发展。农田土壤耕作层将受到扰乱，这一层一般厚 15~25cm，除开挖部分受到直接破坏，挖土堆放处也会影响耕作层；弃土的混合和扰动，也将改变耕作层的性质。

2) 改变土壤质地。上层和下层土壤的质地不尽相同，管沟下挖回填改变了土壤层次和质地，影响土壤发育，使农田土壤降低其耕作性能。

#### 7.3.6.2 对土壤紧实度的影响

管道埋设后的回填，一般难以恢复其原有的紧实度。表层过松时，因灌溉和降水造成的水分下渗，使土层明显下陷后形成凹沟；过紧实时，会影响农作物根系的下扎。管道施工期间，车辆和重型机械也会造成管道两侧表层过于紧实，为农作物生长造成不良环境。

#### 7.3.6.3 对土壤物理性质的影响

在施工中由于打乱了表土层，改变土壤容重，农作物受到破坏，使得表层构筑物对太阳热能的吸收量增加，类比调查证明；管道在营运期间，地表土壤温度比相邻地段高出 1~3°C，蒸发量加大，土壤水分减少，冬季土表面积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。

#### 7.3.6.4 对土壤养分的影响

据国外有关统计，管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放、分层覆土的措施下，土壤中的有机质下降 30~40%，土壤养分将下降 30~50%。其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。据调查，



西气东输工程建成后的次年，管道作业区内的农田当年减产 60~70%。说明即使分层堆放和分层覆土也会对土壤养分造成明显的影响。特别是在施工中，由于不能严格执行表土分层堆放和分层覆土地，导致对土壤养分的影响进一步加深，从而降低了土地生产力。

总之，管道工程的施工改变了土壤的环境状况，最终将影响到地表植被的恢复，特别是影响到农作物的产量，导致产量降低。

### 7.3.7 对景观生态体系的影响

#### 7.3.7.1 土地利用的变化

工程建设前后，评价区内土地利用格局发生变化，主要表现为由于修建站场和阀室等使得建设用地拼块有所增加。工程建设前后各类拼块数量以及面积的变化具体见表 7.3-4。

表 7.3-4 工程建设前后评价区主要拼块类型数目和面积变化表

拼块类型	工程建设前		工程建设后		变化情况	
	数目 (块)	面积 (hm <sup>2</sup> )	数目 (块)	面积 (hm <sup>2</sup> )	数目 (块)	面积 (hm <sup>2</sup> )
林地	56	158.97	56	156.89	0	-2.08
草地	10	67.56	10	66.05	0	-1.51
耕地	2984	77509.83	3199	75508.55	215	-2000.88
水域	313	303.53	311	301.14	0	-2.39
建设用地	3600	5843.13	4920	7850.40	1320	+2007.27
合计	6963	83883.03	8496	83883.03	1533	0

由上表可知，工程一期建设后，评价区林地、草地、耕地、水域等面积都将有不同程度的减少，而建设用地面积将增加 2007.27hm<sup>2</sup>。

工程实施后各类型优势度值计算结果见表 7.3-5。

表 7.3-5 工程实施前后评价区内各类拼块优势度值

拼块类型	Rd (%)		Rf (%)		Lp (%)		Do (%)	
	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后
林地	0.8	0.66	6.57	6.35	0.14	0.14	9.11	9.03
草地	0.14	0.12	25.37	25.14	0.08	0.08	28.39	28.28

拼块类型	Rd (%)		Rf (%)		Lp (%)		Do (%)	
	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后
耕地	42.86	37.65	42.58	39.83	92.45	90.08	36.73	35.98
水域	4.5	3.66	2.75	2.71	0.36	0.36	3.66	3.59
建设用地和其他用地	51.7	57.91	25.21	25.33	6.97	9.34	22.73	22.83

根据上表可知：建筑物的建成（如：站场、阀室等）将使得建设用地拼块优势度上升，但评价区内绝大部分面积的土地拼块类型没有发生变化，保证生态系统功能的延续和对外界干扰的抵御。建成后，评价范围内仍以耕地和草地为主。从景观要素的基本构成上看，未出现本质的变化，工程的实施和运行对区域的自然景观体系中基质组分的异质化程度影响较小。

### 7.3.7.2 生物量损失

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，工程临时占地面积约 2072.1hm<sup>2</sup>，包括林地、草地、农田和水域等；工程永久占地面积约 34.6936hm<sup>2</sup>，主要为农田。在工程建成后，各种缀块类型面积发生少许变化，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

表 7.3-6 工程占地带来的生物量变化

生态类型	面积 (hm <sup>2</sup> )			平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	生物量最大变化 (t)
	评价区域	临时占地	永久占地		
阔叶林	158.97	2.08	0	90.47	-188.18
草地	67.56	1.51	0	13.14	-19.84
耕地	77509.83	2000.88	34.69	7.24	-14737.53
水域	303.53	2.39	0	—	—
建设用地	5843.14	75.24	0	0	0
总计	83883.03	2072.1	34.69	—	-14945.55

从表 7.3-6 可以看出：程建设完成和运行后，由于管道建设后土地利用类型发生微小的变化，特别是建筑用地增加，耕地、草地等面积减少，其中生物量损失最多的是耕地（损失 14737.53t）和林地（损失 188.18t）。虽然工程建设对评价区内的生物量有一定的影响，使生物量有一定减少。但与评价区总生物量（563074.94t）相比仅占 2.65%，且临时占地在恢复期其生物量将逐渐恢复，因



此拟建项目对评价区域生物量的影响非常微弱，是能够承受的。

### 7.3.8 主要工程活动对生态环境的影响分析

#### 7.3.8.1 工程占地的影响

##### 1) 永久占地

工程永久占地包括输气站场占地、阀室占地、管道标志桩占地等，占地面积共计 34.48hm<sup>2</sup>。

(1) 输气站场 管道全线设置输气站场 9 座，占地面积共计 26.73hm<sup>2</sup>。

(2) 线路截断阀室 管道全线设置截断阀室 28 座，占地面积共计 6.59hm<sup>2</sup>。

具体占地情况见表 3.3-20。

##### 2) 临时占地

工程一期临时占地包括管道作业带占地、各类穿越工程施工场地占地、施工便道占地以及外电线路等，占地面积共计 2072.1hm<sup>2</sup>。临时占地情况见表 3.3-21，各省临时占用中林地、草地、耕地以及其他用地中沙地的数据见表 7.3-7。

**表 7.3-7 工程一期各省临时占地一览表（按占地类型划分） 单位（hm<sup>2</sup>）**

占地类型	河北	河南	合计
林地	1.59	0	1.59
耕地	1781.6	208.32	1989.92
草地	1.54	0	1.54
城镇用地	75.93	0.68	76.61
水域	2.44	209	211.44

注：上表中未统计工程永久占用的交通用地、水域以及其他土地中的非沙地类型。

##### 3) 管道作业带

工程一期管道总长 736km，Φ1219 管道作业带宽度不超过 26m，Φ1016 管道施工作业带宽度不超过 24m，Φ711 管道施工作业带宽度不超过 20m。管道作业带占地面积共计 1970.8hm<sup>2</sup>。

##### 4) 施工便道

管道沿线新修施工便道 42.65km，占地面积共计 9.3hm<sup>2</sup>。

根据管道建设工程的性质，工程对生态环境的影响以施工期为主。从整个区域来讲，其影响不大，但对局部来讲，其影响可能较为严重。在施工期，要开挖管沟、建设站场等，施工活动将占用土地，并造成土壤结构、植被的破坏，直接

影响到农业生产的正常运作，从而对该区域农业生态系统的功能造成一定的影响，并使当地农民的收入受到一定的损失。管道的干扰主要以有下几个方面：

(1) 工程施工活动碾压、扰动、占用土地主要包括管道敷设占地、站场占地，其中站场占地为永久占地，输气管道敷设以临时占地为主。

(2) 由于管道采用管沟地埋敷设方式，管沟下挖，管顶敷土。管沟所在的条带范围内，管沟埋深不小于 1.2 m，管道敷设后，土壤和下面的母质层都受到翻动干扰，地上植被也全部被破坏。

(3) 施工作业带是临时的渣土、物料临时堆放场所，由于管道施工中大量用到重型机械，因此这一地带又是重型机械的活动场地，由于不断受机械的碾压和掘土机翻动，土壤表层稳定结构被破坏，下层土壤紧实化，植被地上部分基本被破坏。管道施工区附近机械排出的废气、发出的噪声以及飞扬的尘土，对动植物产生一定的影响，这种干扰主要是在施工时发生，随施工的开始而开始，随施工结束而结束。

施工便道占地在施工结束后即可恢复原来用地类型，因此只需要在施工期加管理，严格控制便道的宽度，不得随意开辟新路，减少水土流失，减少对农田和草场的破坏。

### 7.3.8.2 穿越公路、铁路对生态环境的影响分析

工程一期穿越铁路共计 12 次，其中主干线 5 次，濮阳支干线穿越铁路 6 处，保定支干线穿越铁路 1 处。管道穿越铁路采用顶箱涵穿越，或设置过管涵洞穿越，本方案中穿越工程量全部按顶箱涵穿越考虑。

穿越高速公路 24 次，穿越高等级公路 40 次。主干线穿越高速公路 11 次，高等级公路 17 次；濮阳支线穿越高速公路 11 次，高等级公路 21 次；保定支干线穿越高速公路 2 次，高等级公路 2 次。采用顶管穿越，公路顶面路面以下 1.2m，公路边沟底面以下 1.0m。

工程顶管穿越等级公路，对临时堆土采取临时拦挡、覆盖和临时排水措施，施工完毕后对施工场地进行土地平整，并恢复原地表土地类型。

管道穿越干线公路时，均采用顶进钢筋混凝土套管方式施工，穿越其余低等级公路和非等级公路时，采取开挖施工；穿越铁路时，采用顶钢筋混凝土箱涵方式通过。

穿越工程施工期较短，特别是工程公路穿越较多的情况下，可以采取集中施

工方式进行,缩短施工期限。它对生态环境的影响主要是对穿越两端植被的破坏及产生的弃土堆放可能占用植物生长空间的影响。这些影响属于短期行为,施工结束影响就可以消失。施工中需要安排好进度,搞好施工管理,解决好弃土问题,不会对生态环境带来大的影响。

### 7.3.8.3 穿跨越河流对生态环境的影响

#### 1) 定向钻穿越河流的影响分析

(1) 定向钻穿越河流不直接接触水体,不影响河流防洪等正常使用功能,安全性高,只要妥善处理好施工废物,不会影响河流水质,也不会对水生生物产生较大影响;定向钻穿越大型河流对水生生物的影响见 7.3.5.2。

(2) 定向钻穿越河流需要一定的施工场地,施工活动将导致施工场地范围内的全部植被遭到破坏。但这种影响是临时的,施工结束后,即可对其进行恢复。

#### 2) 大开挖穿越河流的影响分析

由于大开挖方式穿越河流是采用围堰导流方式,在穿越段开挖管沟以及设置导流渠都会临时占用河流两岸的滩地,由此将导致河流两岸滩地的杨树林、旱柳灌丛、芦苇草丛、万年蒿草丛等植被的破坏。

此外,大开挖方式对水生生物的影响较大,具体影响分析详见 7.3.5.3。

### 7.3.8.4 站场、阀室建设对生态环境的影响分析

鄂安沧输气管道工程一期共设置沿线设置工艺站场 9 座(安平分输清管站预留压气站位置,3 座分输清管站,4 座分输站,1 座末站)。全线设置 28 座阀室,6 座监控阀室,22 座监视阀室,其中主干线设置 11 座阀室,濮阳支干线设置 14 座阀室,保定支干线设置 2 座阀室。

站场、阀室建设的主要环境影响是改变了原土地的利用类型。站场和阀室占地以耕地为主,由于对这些土地会永久占用,将造成当地耕地数量的减少。然而,相对于全线施工扰动面积而言,永久占地面积很少,对当地土地利用的影响较小。

另外,站场建设将形成永久性建筑物,局部原生态景观彻底改变。但是从整体来看对景观的生态格局影响不大。

### 7.3.8.5 道路建设

鄂安沧输气管道项目一期不新建伴行路,因此道路工程主要是管道施工便道,

管道沿线新建施工便道 14.9km，改扩建施工便道 27.75km。施工便道包括施工作业带内的便道和连接施工作业带和现有运输道路之间的通道，施工作业带内的便道宽度一般地段为 5m，平行于管沟修筑在靠近公路或运输便道的一侧。

施工道路修建占地类型以耕地为主。修建道路，要动用大量土石方，必将破坏地表植被，改变土壤结构，取土及弃土施工方式或措施选用不当，易引发水土流失、滑坡、塌陷、泥石流等自然灾害。

连通作业带和现有公路的施工便道原则上尽量利用原有的道路，在其基础上用推土机拓宽、垫平、压实，宽面度为 4m，路基宽 5m，纵向坡度不大于  $11^{\circ}$ ，极限最小半径 15m，特殊困难地段 10m。对新建施工便道应选择植被稀少地带，尽量少占耕地，或者尽量利用管道施工作业带；施工便道保持平坦且有足够的承压强度，保证施工机具和设备的行驶安全；施工便道和现有公路连接处采用袋装土堆垫，高于现有路面，并保证平缓过渡，以防损坏路基和路肩。

## 7.4 小结

### 7.4.1 生态现状调查结果

#### 7.4.1.1 生态系统、土壤侵蚀现状

工程一期跨有河北、河南两省，评价区以农田生态系统为主，粮食作物主要为玉米、小麦和高粱。河北、河南省境内土壤侵蚀类型为微度水力侵蚀。

#### 7.4.1.2 陆生生态

评价区植物区系属于泛北极植物区、中国-日本森林植物亚区、华北地区，维管植物共计 78 科、218 属、311 种。该区段植被类型以农田为主，主要农作物为玉米、谷子等杂粮，马铃薯、大豆、小麦其次。此外还分布有苹果林、枣林、梨林等果树林，以及向日葵、花椒等经济作物。工程在河北以及河南平原区段穿越滹沱河、子牙新河、马颊河、金堤河等，在河流水域地带分布有芦苇沼泽、红蓼沼泽、碎米荠沼泽、香蒲沼泽等，以及沮草群系、紫萍群系、眼子菜群系等水生植被。根据实地调查，线路两侧 500m 范围内尚未发现古树名木及国家重点保护野生植物的分布。

评价区共有陆生脊椎动物 4 纲 25 目 70 科 199 种，其中古北种 103 种，东洋种 17 种，广布种 79 种。其中，评价区分布的国家 I 级重点保护野生动物 2 种，

为黑鹳、大鸨；国家Ⅱ级重点保护野生动物 22 种，包括角鸬鹚、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、白额雁、黑鸢、凤头蜂鹰、苍鹰、雀鹰、大鵟、白尾鹞、鹊鹞、猎隼、燕隼、红隼、灰鹤、白枕鹤、领角鸮、短耳鸮、雕鸮、黄喉貂等。

#### 7.4.1.3 水生生态

评价区水体主要鱼类 61 种，隶属于 5 目、15 科。评价区主要鱼类中鲤形目的鲤科鱼类有 35 种，鳅科鱼类有 6 种，鲮科鱼类 3 种，鮠科鱼类有 3 种，银鱼科、胡子鲇科、鰕虎鱼科鱼类各有 2 种，鲇科、鳢科、鲑科、胡瓜鱼科、合鳃鱼科、塘鳢科、斗鱼科、鳢科和刺鳅科各 1 种。从调查水体鱼类组成可以看出，鲤形目的鲤科鱼类最多，有 35 种。

#### 7.4.1.4 生态敏感区

线路穿越的生态敏感区共 1 处，濮阳支干线在河南省南乐县穿越马颊河国家湿地公园。

### 7.4.2 生态影响预测

#### 7.4.2.1 对生态系统的影响

工程一期全线总扰动面积 2072.1hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 34.69hm<sup>2</sup>，临时占地为 2072.1hm<sup>2</sup>（其中，占用或扰动耕地面积 2000.88hm<sup>2</sup>，林地面积 2.08hm<sup>2</sup>，草地面积 1.51hm<sup>2</sup>，水域面积 2.39hm<sup>2</sup>）。

管道建设对于森林生态系统、草地生态系统、农业生态系统和湿地生态系统最主要的影响是工程占地引起的林地、草地、水生以及农业植被的生物量损失，同时减少了对应生境动物的适宜栖息环境；由于施工影响范围有限，影响时段主要集中在施工期，且工程完成后管道上方进行植被修复、复耕等，工程对这四类生态系统的影响较小。对湿地生态系统的影响主要是施工占地对滩地植被的破坏、施工噪声对湿地动物的驱赶以及大开挖河段对水生生物的影响。

#### 7.4.2.2 对陆生生态影响

施工期管沟、路基的开挖、碾压等，会对植被产生不同程度的破坏，同时产生的噪声会使野生动物受到惊吓，迫使其迁至新的环境中；堆料场等临时占地，阀室、站场、标志桩等永久性占地等，都会使野生动物的栖息地遭到一定程度的



损失；随着工作人员出入、材料运输等传播途径可能引入外来物种，而使土著物种受到一定程度的威胁；另外，在施工过程中，地表结构会受到扰动，地表植被随之受到破坏后，野生动物的栖息地也随之被破坏，动物不再适应其所在的环境而被迫离开原有的栖息地。

工程营运期站场、阀室的日常工作及车辆通行发出的灯光、噪声等会使周围的野生动物受到影响而迁至别处，管道的填埋永久性改变了管道附近的土壤结构，导致区域内只能种植浅根植物，且恢复初期效果不佳。此外还存在天然气泄漏的事故风险，可能产生火灾等，对区域内动植物造成较大的损害。

#### 7.4.2.3 对水生生态影响

主要是施工活动对水环境的影响进而对浮游植物、浮游动物、底栖动物及鱼类产生影响，以及这几类水生生物又通过食物链而产生影响。施工区水域悬浮物浓度大幅升高，悬浮物的产生，抑制河流浮游植物的生长，影响浮游动物的生长率及种群增长率；大开挖会直接伤害底栖动物，破坏其栖息环境，对其种类和数量产生影响；此外底栖动物的种类和数量与底栖杂食性鱼类有密切的关系，通常底栖动物资源破坏后恢复较困难，会导致以底栖动物为食的鱼类数量减少，从而也会影响到河段部分底栖食性鱼类的索饵；悬浮物对鱼类的腮造成机械损伤，干扰鱼类呼吸和觅食，不利于鱼类的生长，此外工程产生的底泥浮物沉降后，泥沙覆盖鱼卵降低孵化率，也破坏了鱼苗的庇护场所，从而降低了鱼类的种群密度。

大开挖比围堰开挖对水体影响更大，不仅总悬浮颗粒浓度高，而且在一定程度上改变了河道的几何形态，影响河体中的水生生物的生境。

为了减小这种影响，最好的方法是尽快完成施工作业，恢复河床原貌。

#### 7.4.2.4 对生态敏感区的影响

濮阳支干线在河南省南乐县穿越马颊河国家湿地公园。工程施工将对生态敏感区产生一定程度的影响，其影响主要为地表植被破坏、施工扬尘对水体的污染及对动植物生存环境的影响、施工车辆对施工范围内植物的碾压、施工机械噪声对动物的扰动等。

由于穿越马颊河国家湿地公园采用定向钻方式穿越，影响相对较小，建议设计单位优化施工方案，尽可能将工程施工带来的负面影响降到最低。

## 8 大气环境现状调查与影响评价

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动，工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价对工程一期进行大气环境现状补充调查和环境空气影响评价，工程二期和三期大气环境影响与原环评报告书一致。

### 8.1 大气环境现状调查与评价

#### 8.1.1 监测点位、监测项目、监测频次与监测日期

本次大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008)中有关规定，分别在各站场中央设置1个环境空气污染物监测点，监测项目为SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、非甲烷总烃、总烃。

监测单位：谱尼测试

监测周期：连续监测7天

监测频率：每天02、08、14、20时采样

采样时间和操作按照国家《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的要求执行。

各监测点位的监测项目见表8.1-1，监测点的具体位置见附图4.5-1~附图4.5-9。

表 8.1-1 本次大气环境现状监测点位、监测项目一览表

序号	监测点位	监测时间	监测项目
1	鹿泉分输清管站	2017.08.26~2017.09.01	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、非甲烷总烃、总烃
2	藁城分输站	2017.08.26~2017.09.01	
3	安平分输清管站	2017.08.31~2017.09.06	
4	沧州末站	2017.09.01~2017.09.07	
5	冀州分输站	2017.08.30~2017.09.05	
6	馆陶分输清管站	2017.08.29~2017.09.04	
7	保定分输清管站	2017.08.24~2017.08.30	
8	献县分输站	2015.08.08~2015.08.14	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、非甲烷总烃
9	南乐分输站	2015.07.25~2015.07.31	

注：献县分输站和南乐分输站监测数据引用原环评阶段监测数据。

#### 8.1.2 采样和分析方法

大气污染物监测分析方法见表8.1-2。



表 8.1-2 大气污染物监测分析方法

项目名称	分析方法	方法来源	最低检出浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	1 小时: 0.007
			24 小时平均: 0.004
NO <sub>2</sub>	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ 479-2009	小时: 0.005
			24 小时平均: 0.003
PM <sub>10</sub>	重量法	HJ 618-2011	24 小时平均: 0.010
PM <sub>2.5</sub>	重量法	HJ 618-2011	24 小时平均: 0.010
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T 38-1999	小时: 0.04
总烃	气相色谱法	HJ/T 38-1999	小时: 0.04

### 8.1.3 监测期间气象资料统计

监测期间的气象资料见附表 2.5。

### 8.1.4 监测结果统计与评价

各监测点现状监测统计结果及最大质量浓度值占相应标准质量浓度限值的百分比和超标率见表 8.1-3。

表 8.1-3 大气环境现状监测数据统计

从以上数据可以看出：

河北段各监测点位所在地环境空气中各监测因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、非甲烷总烃的 1 小时平均浓度均未出现超标现象，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 的 24 小时平均浓度均未出现超标现象。各站场 SO<sub>2</sub> 1 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 5.2%~7.0% 之间，SO<sub>2</sub> 24 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 11.33%~16.0% 之间；NO<sub>2</sub> 1 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 19.5%~31.0% 之间，NO<sub>2</sub> 24 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 28.75%~46.25% 之间；PM<sub>2.5</sub> 24 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 69.33%~82.67% 之间；PM<sub>10</sub> 24 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 66.67%~92% 之间；非甲烷总烃 1 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 28.00%~46.00% 之间。

河南段南乐分输清管站监测点所在地环境空气中各监测因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、非甲烷总烃的 1 小时平均浓度均未出现超标现象，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 的 24 小时平均浓度均未出现超标现象。SO<sub>2</sub> 1 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 6.2%，SO<sub>2</sub> 24 小时平均浓度的最大浓度占标率为 14%；NO<sub>2</sub> 1 小时平均浓度的最大浓度占标率为 14.5%，NO<sub>2</sub> 24 小时平均浓度的最大浓度占标率范围为 30.00% 之间；PM<sub>10</sub> 24 小时平均浓度的最大浓度占标率为 90.6%；非甲烷总烃 1 小时平均浓度的最大浓度占标率为 27.00%。

由于大气环境质量标准中没有总烃的限值要求，同时该地区也没有此类污染因子的环境背景值，因此将各站场所在地大气特征污染物总烃的环境质量现状监测结果作为各调查区域的大气环境背景值。

## 8.2 施工期大气环境影响分析

施工废气污染源主要来自地面开挖、回填、土石堆放和运输车辆行驶产生的扬尘（粉尘）、及施工机械（柴油机）、运输车辆排放的废气，废气中的主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CmHn 等。这些污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在。本分析主要利用同类工程的建设经验和监测结果，类比分析施工期对沿线和站场周围大气环境的影响。

### 8.2.1 扬尘（粉尘）的影响分析

工程一期的扬尘（粉尘）主要产生于三个部分：管沟及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等施工活动，以及车辆运输过程产生的扬尘（粉尘）。施

工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

管道及站场的地面清理、开挖、填埋、土石方堆放等过程分段进行，施工时间较短，作业带内产生的扬尘（粉尘）为无组织面源排放，在平原、丘陵等地施工，根据类似工程的实际现场调查：在大风情况下施工现场下风向 1m 处扬尘浓度可达  $3\text{mg}/\text{m}^3$  以上，25m 处为  $1.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 60m 范围内 TSP 浓度超标。但由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合的情况下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在管线施工期内会受到施工扬尘的影响较小。

施工阶段汽车运输过程中，也会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快、影响范围主要集中在运输道路两侧，而各大气保护目标与施工场地距离 80m 以上，故汽车运输扬尘对周边的环境空气影响程度和范围较小，影响时间也较短。如果采用硬化道路、道路定时洒水抑尘、车辆不要装载过满并采取密闭或遮盖措施，可大大减少运输扬尘对周围环境空气的影响。

工程一期施工场地 60m 内敏感目标较少，只要采取合理化管理、控制作业面积、土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、围金属板、大风天停止作业等措施，施工扬尘对周围敏感目标的影响可以降至最低。

### 8.2.2 施工机械尾气影响分析

施工期间，运输汽车、管线在定向钻和顶管穿越等大型机械施工中，由于使用柴油机等设备，将产生燃烧烟气，主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CmHn}$  等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，有利于空气的扩散，同时废气污染源具有间歇性和流动性，因此对局部地区的环境影响较轻。

## 8.3 运营期大气环境影响评价

### 8.3.1 长期气象特征

#### 8.3.1.1 河北

##### 1) 鹿泉区

鹿泉属于暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。春季干旱少雨多风；夏季炎热多雨，雨量集中；秋季天高气爽，昼夜温差大；冬季寒冷干燥，多西北风。

鹿泉区多年（20年以上）气象统计资料见表 8.3-1。

表 8.3-1 鹿泉区多年气象统计资料

序号	项目名称		数据
1	气温	年极端最高气温	42.2℃
		年极端最低气温	-10.7℃
		多年平均气温	14.2℃
2	降水	日最大降水量	133.4mm
		年最大降水量	864.7mm
		多年平均降水量	522.4mm
3	气温	多年平均气温	1002.4hPa
		冬季平均气温	1016.2hPa
		夏季平均气温	994.3hPa
4	湿度	年平均相对湿度	58%
5	方向 风速	冬季主导风向	W
		夏季主导风向	SSE
		多年最多风向	SSE
		冬季平均风速	1.6 m/s
		夏季平均风速	1.4 m/s
		最大风速	17 m/s
		多年平均风速	1.6m/s
6	日照	全年日照时数	2417.9h
		年日照百分率	55%
7	积雪	最大积雪厚度	240mm
8	蒸发量	年蒸发量	1681.1mm
9	冻土	最大冻土深度	510mm

采用鹿泉区李村地面气象观测站的实测资料，气象站站点编号为 B1235，气象站地理坐标为 37.18° N，114.33° E。本评价收集了李村气象站 2014 年 1 月 1 日至 2014 年 12 月 31 日全年逐日逐时气象数据，地面气象数据包括：风向、风速、气温、总云量和低云量等信息。

### (1) 气温

根据鹿泉区李村气象站 2014 年的气象资料，鹿泉区年平均气温 14.38℃，二月最冷，气温-0.01℃，七月最热，气温 27.79℃。年平均温度月变化情况见表 8.3-2。

表 8.3-2 鹿泉区年平均温度月变化情况表 (°C)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度	0.12	-0.01	10.65	16.52	23.03	25.58	27.79	25.59	20.47	14.58	6.82	0.38	14.38

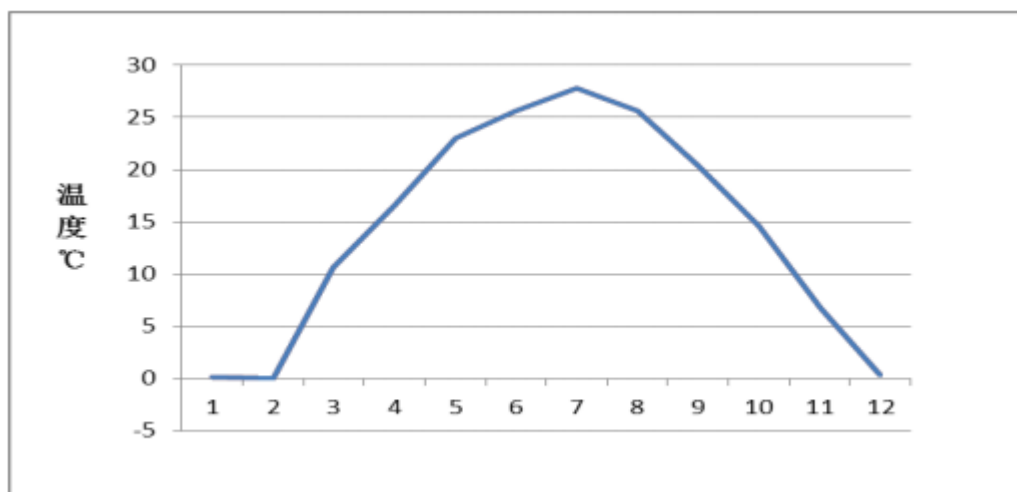


图 8.3-1 年平均气温的月变化曲线图

### (2) 风速

根据鹿泉区李村气象站 2014 年的气象资料，鹿泉区年平均风速 0.99m/s，年平均风速月变化情况见表 8.3-3。

表 8.3-3 鹿泉区年平均风速月变化情况表 (m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速	0.96	0.83	1.17	1.05	1.34	0.89	1.14	0.81	0.66	0.75	0.89	1.35	0.99



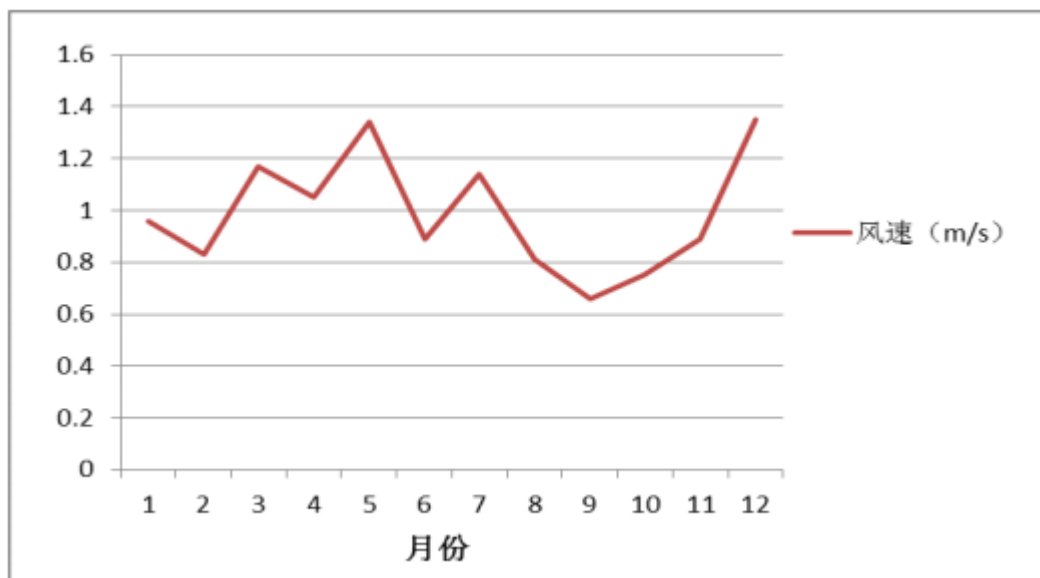


图 8.3-2 年平均风速的月变化曲线图

## (3) 风向风频

根据鹿泉区李村气象站 2014 年的气象资料,鹿泉区主导风向是 W-WNW-NW,主导风向角风频之和为 37.07%,大于 30%,主导风向明显。全年静风频率为 7.59%。

表 8.3-4 年平均风频月变化情况 (%)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
N	2.42	1.79	3.09	2.5	2.28	2.36	2.42	3.63	13.9	2.42	2.22	2.69
NNE	2.15	4.17	2.96	3.19	2.15	2.08	2.15	2.82	2.92	3.49	2.5	4.3
NE	3.63	5.95	6.32	6.81	5.91	5.28	2.69	7.66	5.14	4.3	3.47	4.97
ENE	4.17	4.91	4.57	6.25	5.91	7.36	7.8	6.32	7.5	6.05	7.22	3.49
E	5.65	5.06	6.85	5.28	3.36	7.36	5.38	5.11	5.97	5.51	4.31	3.36
ESE	7.12	9.97	9.68	5.97	4.17	10.97	5.78	5.11	7.92	5.51	5	4.3
SE	6.32	6.7	7.26	18.61	12.23	11.11	12.63	8.6	6.81	9.01	7.36	6.72
SSE	3.76	4.32	6.59	7.78	6.72	7.36	8.2	7.39	4.72	5.38	4.17	4.3
S	2.28	3.87	3.09	1.94	1.34	1.81	2.02	2.69	1.81	1.61	1.67	2.42
SSW	0.94	1.49	2.42	1.25	0.94	1.25	2.28	0.13	1.39	0.81	1.11	1.21
SW	1.21	2.23	1.88	1.67	1.61	1.39	2.55	1.88	1.67	2.15	2.22	2.55
WSW	2.55	3.87	2.82	2.5	5.24	3.06	2.96	4.03	3.06	2.55	4.17	3.49
W	13.31	8.04	9.27	4.31	13.71	8.33	12.63	10.48	7.78	12.1	16.53	13.58
WNW	25.94	22.02	17.74	14.31	13.98	10.42	14.52	10.35	13.75	15.05	17.78	24.6
NW	9.54	8.93	11.02	7.22	9.81	10.42	9.68	9.01	10.56	9.14	9.58	9.01
NNW	2.69	2.98	1.48	3.06	3.36	2.64	2.15	2.28	2.5	2.42	2.36	5.11
静风	6.32	3.72	2.96	7.36	7.26	6.81	4.17	12.5	15.14	12.5	8.33	3.9

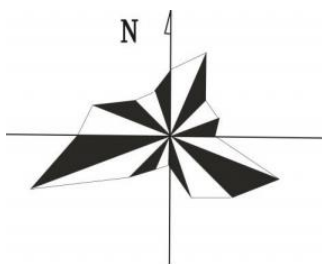


图 8.3-3 鹿泉区多年平均风向频率玫瑰图

## 2) 藁城区

常规地面气象参数采用藁城市地面气象观测站（气象站位于 34.03° N, 114.83° E）的实测资料。本次评价收集评价区域附近近 20 年气象数据。

### (1) 风向

评价区年主导风向为 S 风，出现频率为 13.35%；次主导风向为 N 风，频率为 12.32%；年最少风向频率为 WSW 风，出现频率 1.48%，其次为 ESE 风，出现频率为 1.91%。全年静风频率为 9.87%。

春季出现频率最高的风向为 S 风，出现频率为 15.17%；出现频率最低的风向 WSW 风，出现频率为 1.39%；静风频率为 3.71%。

夏季出现频率最高的风向为 S 风，出现频率为 13.75%；出现频率最低的风向 WSW 风，出现频率为 1.51%；静风频率为 8.1%。

秋季出现频率最高的风向为 S 风，出现频率为 12.22%；出现频率最低的风向为 E 风，出现频率为 1.77%；静风频率为 17.16%。

冬季出现频率最高的风向为 N 风，出现频率为 13.38%；出现频率最低的风向为 ESE 风，出现频率为 1.1%；静风频率为 10.62%。

各风向频率见表 8.3-5。

### (2) 风速

该区域平均风速为 1.51m/s。随着风向的不同，各风向下的平均风速也有变化。年平均风速最大的风向为 NNE 风，其平均风速为 1.98m/s，年平均风速最小的风向为 WSW 风，其平均风速均为 1.16m/s。各季节中春季平均风速最大，为 2.14m/s，秋季平均风速最小，为 1.07m/s。

平均风速见表 8.3-6。

表 8.3-5 藁城区全年各月风向频率表 (%)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1月	14.78	7.35	4.75	2.06	1.08	0.81	3.09	4.7	11.29	5.56	4.44	1.03	2.55	3.9	9.41	7.93	15.28
2月	12.6	8.87	4.61	2.35	3.28	0.78	3.73	8.24	14.26	5.39	4.36	1.27	3.63	3.97	9.66	6.67	6.32
3月	14.25	8.33	5.29	3.9	2.6	2.06	6.94	7.26	11.34	5.47	3.81	1.39	3.76	3.76	6.36	9.01	4.48
4月	12.41	9.03	2.82	3.52	2.5	2.36	6.57	11.3	15.79	6.94	4.03	1.06	2.36	3.19	6.67	6.39	3.06
5月	12.46	7.89	3.49	2.46	2.37	2.11	6.45	8.87	18.41	7.12	4.75	1.7	2.2	3.67	6.23	6.23	3.58
6月	10.85	7.83	4.91	3.89	3.57	2.83	8.39	9.27	15.53	6.21	3.66	1.72	2.55	3.66	4.36	5.61	5.15
7月	12.24	10	5.11	3.45	2.87	2.82	12.15	9.82	12.19	4.44	3.59	1.3	1.48	2.6	3.77	4.39	7.8
8月	11.16	6.41	3.72	1.93	3.27	2.51	9.73	6.41	13.58	5.51	4.12	1.52	2.69	4.35	6.45	5.38	11.25
9月	8.75	6.71	4.26	1.81	1.44	1.67	7.87	6.44	14.58	6.06	3.94	2.41	1.85	3.94	5.6	6.94	15.74
10月	11.71	8.08	4.26	2.51	1.84	1.21	7.76	5.88	11.35	5.02	3.59	1.7	2.96	3.9	5.38	5.61	17.23
11月	13.82	7.75	4.17	2.18	2.04	1.99	4.92	4.87	10.76	4.31	3.53	1.53	2.97	4.45	7.19	5.01	18.51
12月	12.68	7.25	2.04	1.59	2.17	1.68	4.85	7.29	11.32	5.66	4.26	1.09	2.4	4.76	10.37	10.73	9.87
全年	12.32	7.95	4.12	2.64	2.41	1.91	6.89	7.52	13.35	5.64	4	1.48	2.61	3.84	6.77	6.66	9.87
春季	13.04	8.41	3.88	3.29	2.49	2.17	6.66	9.12	15.17	6.51	4.2	1.39	2.78	3.55	6.42	7.22	3.71
夏季	11.42	8.08	4.58	3.08	3.23	2.72	10.11	8.49	13.75	5.38	3.79	1.51	2.24	3.54	4.86	5.12	8.1
秋季	11.43	7.52	4.23	2.17	1.77	1.62	6.86	5.73	12.22	5.13	3.68	1.88	2.6	4.09	6.05	5.85	17.16
冬季	13.38	7.79	3.78	1.99	2.15	1.1	3.89	6.7	12.24	5.54	4.35	1.13	2.84	4.21	9.81	8.49	10.62

表 8.3-6 藁城区各方位平均风速表 (m/s)

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1月	1.77	1.92	1.32	1.04	1.18	0.84	1.25	1.76	1.5	1.42	1.19	1.13	1.34	1.61	1.66	1.78	1.33
2月	2.19	2.09	1.59	1.44	1.84	1.96	1.54	1.86	2.17	1.8	1.5	0.94	1.53	1.36	1.47	1.92	1.72
3月	2.59	2.57	1.83	2.21	1.96	2.03	1.73	2.34	2.31	2.09	1.57	1.27	1.92	2.14	1.86	3.25	2.17
4月	2.5	2.72	1.88	2.48	1.98	2.03	1.95	2.67	2.52	2.55	1.39	1.07	1.8	2.21	1.79	2.68	2.27
5月	2.26	2.32	1.78	1.81	1.59	1.72	2.01	2.41	2.41	2.3	1.55	1.3	1.44	1.3	1.7	1.92	2
6月	1.68	1.8	1.47	1.76	1.75	1.81	1.94	2.43	2.28	2.11	1.26	1.35	1.19	1.46	1.25	1.5	1.74
7月	1.45	2.05	1.65	1.48	1.41	1.46	1.48	1.63	1.59	1.46	1.07	1.1	0.6	0.79	0.78	1.08	1.36
8月	1.25	1.59	0.98	1.12	1.12	1.14	1.34	1.54	1.5	1.21	0.95	0.99	0.79	0.77	0.93	0.99	1.09
9月	1.19	1.51	1.19	1.04	1.19	0.97	1.12	1.37	1.52	1.36	1.1	1.07	1.02	1.02	1.04	1.22	1.06
10月	1.29	1.72	1.49	1.26	1.15	1.2	1.4	1.48	1.36	1.11	0.96	0.99	0.81	0.98	1.02	1.22	1.06
11月	1.4	1.67	1.2	1.34	1.31	1.1	1.4	1.39	1.43	1.31	1.19	1.42	1.13	1.06	1.18	1.13	1.09
12月	1.39	1.44	1.05	1.01	1.12	1.36	1.41	1.62	1.7	1.45	1.23	1.31	1.66	1.31	1.3	1.44	1.28
全年	1.77	1.98	1.47	1.61	1.51	1.51	1.55	1.95	1.9	1.73	1.26	1.16	1.31	1.32	1.37	1.75	1.51
春季	2.45	2.54	1.83	2.2	1.85	1.93	1.89	2.49	2.42	2.33	1.51	1.23	1.76	1.87	1.78	2.7	2.14
夏季	1.46	1.85	1.4	1.52	1.43	1.48	1.56	1.89	1.81	1.62	1.09	1.16	0.9	1.01	0.98	1.2	1.39
秋季	1.31	1.64	1.29	1.23	1.22	1.08	1.29	1.42	1.44	1.26	1.08	1.14	0.98	1.02	1.09	1.2	1.07
冬季	1.77	1.83	1.37	1.18	1.48	1.36	1.41	1.75	1.81	1.55	1.3	1.12	1.51	1.42	1.47	1.67	1.44

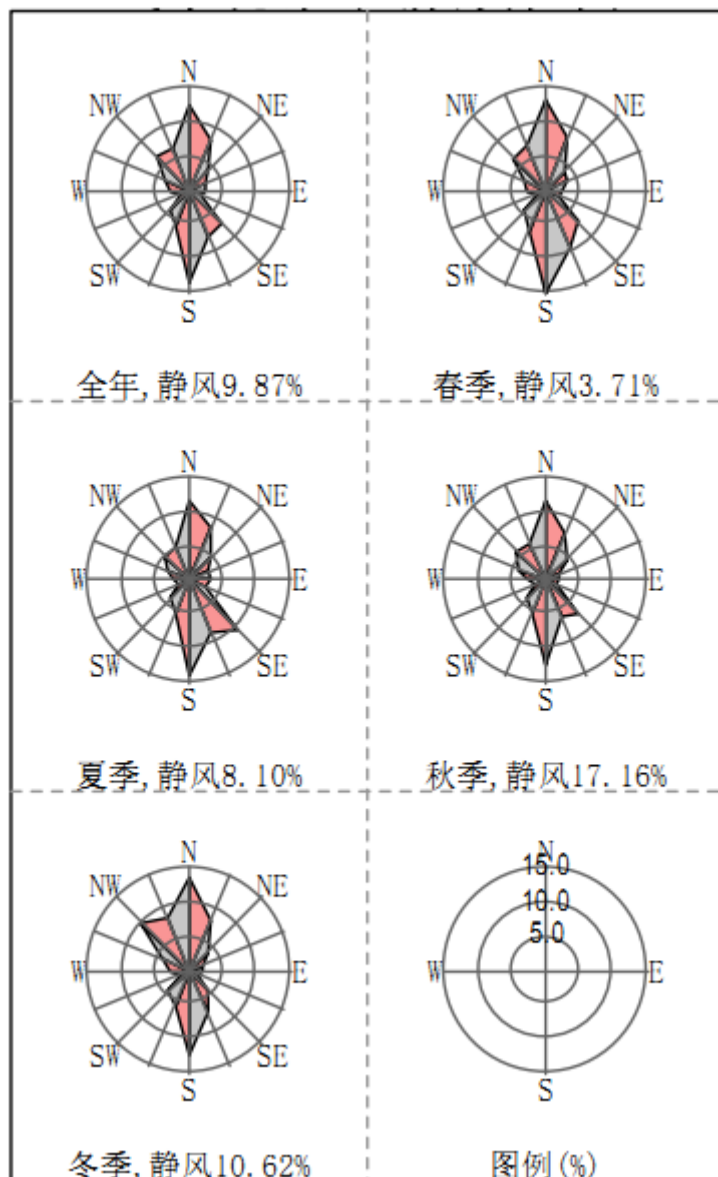


图 8.3-4 藁城区风频玫瑰图

表 8.3-7 藁城区年平均风速月变化情况表 (m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速	1.33	1.72	2.17	2.27	2	1.74	1.36	1.09	1.06	1.06	1.09	1.28	1.51

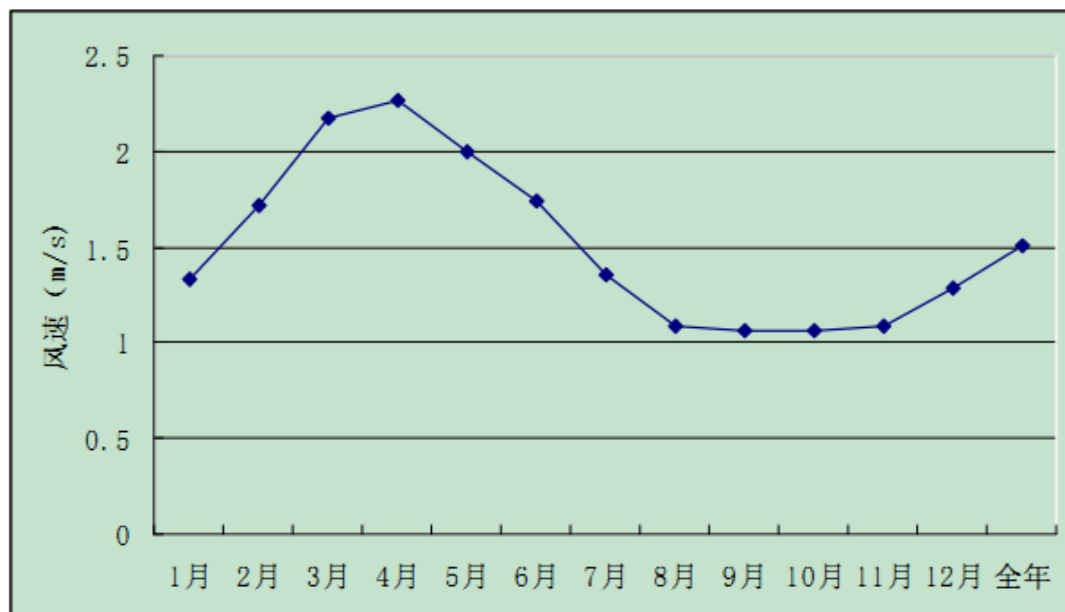


图 8.3-5 藁城区年平均风速的月变化曲线图

## (3) 气温

藁城市年平均气温 13.65℃，1 月最冷，平均气温-2.45℃，七月份最热，平均气温为 26.71℃。

表 8.3-8 藁城区年平均温度月变化情况表 (°C)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
温度	-2.45	1.43	8.52	14.8	21.01	25.46	26.71	25.73	20.97	15.11	6.25	-0.41	13.65

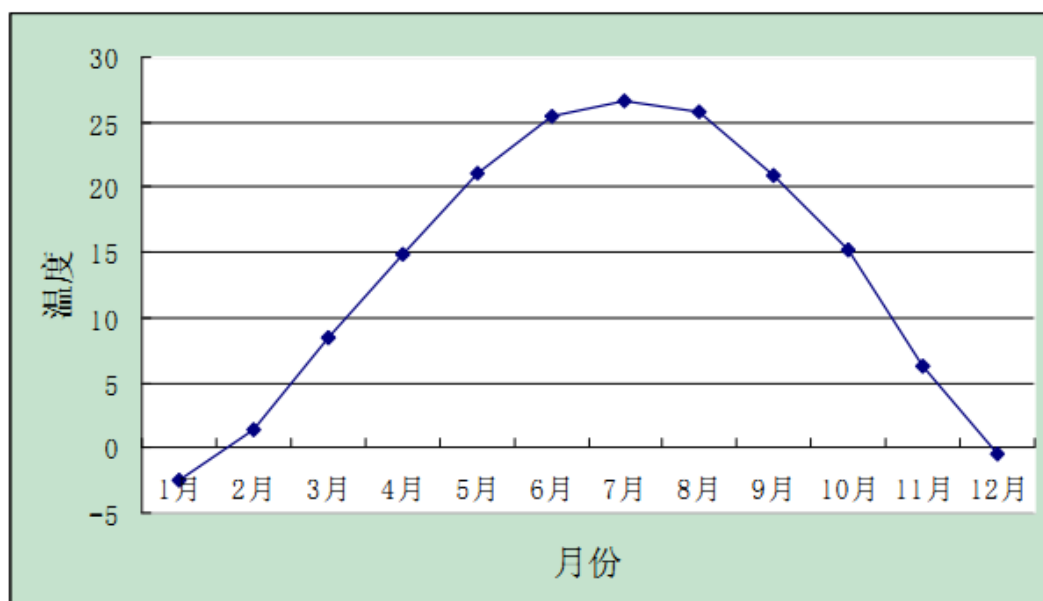


图 8.3-6 藁城区年平均温度的月变化曲线图

## 3) 衡水市

衡水市气象站地理位置为北纬 37° 44' 0.00"、东经 115° 42' 0.00"。本次评价以衡水市气象站近 30 年（1983~2012 年）的气象数据为依据，分析拟建项目所在区域的气象特征。

衡水市多年平均温度为 13.5℃，7 月份平均气温最高，为 27.1℃，1 月份平均温度最低，为-2.5℃，区域内年平均气温月变化情况见下表。

表 8.3-9 衡水市近 30 年平均温度月变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
温度 (°C)	-2.5	1.4	7.6	15.2	20.8	25.7	27.1	25.7	21.1	14.3	5.8	-0.5	13.5

衡水市多年平均风速为 1.96m/s，4 月份平均风速最高，为 2.72m/s，1 月份风速最低，为 1.48m/s。区域内年平均风速月变化情况见下表。

表 8.3-10 衡水市近 30 年平均风速月变化统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速 (m/s)	1.48	1.84	2.38	2.72	2.43	2.16	1.71	1.75	1.65	1.58	1.76	2.06	1.96

相邻三个风向角的频率之和<30%，区域主导风向不明显。区域最多风向为 C（静风），频率为 7.1%。从多年风频玫瑰图上看，并结合区域地型特征，该区域大气污染物主要向偏东北方向输送。所在区域近 30 年平均各风向风频变化情况见下表，近 30 年风频玫瑰图见下图。

表 8.3-11 衡水市近 30 年不同风向对应频率统计表

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	4.08	5.41	6.58	7.97	6.45	5.29	6.09	7.17	11.13
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	--
频率	10.76	7.01	3.7	2.81	2.95	4.97	4.91	10.76	--



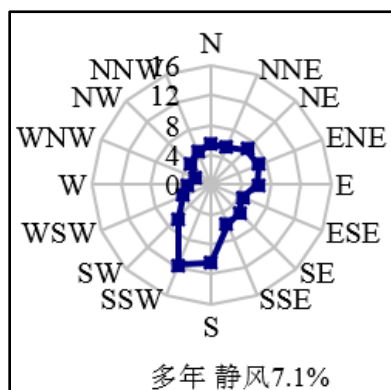


图 8.3-7 衡水市近 30 年风频玫瑰图

## 4) 沧州市

本次评价收集了沧州市气象站 20 年以上主要气候统计资料，统计分析评价区的地面气象特征。

沧州市年平均气温 12.5℃，最低气温-19.0℃（1966 年），最高气温 41.8℃（2002 年）。累年各月平均气温见表 8.3-12。

表 8.3-12 沧州市气象站 20 年年平均温度月变化情况表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
温度℃	-3.8	-1.1	5.3	13.8	19.9	24.8
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度℃	26.6	25.6	20.8	13.9	5.2	-1.4

沧州市气象站 20 年年平均风速随月份的变化见表 8.3-13。

表 8.3-13 沧州市气象站 20 年年平均风速月变化情况表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
风速 (m/s)	2.7	3.1	3.6	4	3.9	3.5
月份	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速 (m/s)	2.8	2.4	2.5	2.8	2.9	2.7

长期地面气象统计资料表明：该区域秋、冬季多刮偏北风，春、夏季多刮偏南风。全年西南风最多，频率为 11%。其次为南南西风，频率均为 8%。年平均风速为 3.1m/s，春季风速较大，夏季风速最小，极大风速为 20m/s。

年均风频的月变化情况见下表，年均风频的季变化及年均风频见表 8.3-14。

表 8.3-14 沧州市年均风频的季变化及年均风频情况表

风向风频 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
春季	3.87	3.59	5.33	8.19	9.81	4.55	3.84	5.85	6.05
夏季	2.81	3.02	5.65	8.62	10.25	4.66	3.71	5.84	6.36
秋季	2.97	2.99	5.95	11.35	14.4	6.94	5.46	7.22	6.79
冬季	4.84	4.09	5.08	6.09	7.84	3.77	3.43	5.63	6.11
年平均	4.89	4.29	4.63	6.66	6.66	2.78	2.72	4.67	4.94
风向风频 (%)	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
春季	8	12.18	6.79	4.72	5.79	4.96	6.03	0.44	
夏季	8.85	12.97	6.23	5.16	5.42	4.82	5.48	0.15	
秋季	8.03	10.19	4.95	2.72	2.66	3.02	3.93	0.42	
冬季	8.88	13.86	7.49	4.67	6.04	5.25	6.29	0.63	
年平均	6.21	11.73	8.53	6.35	9.09	6.8	8.47	0.58	

各季节及年均风向玫瑰图见下图。

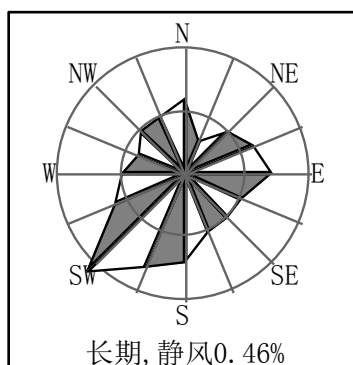


图 8.3-8 沧州市风向玫瑰图

#### 5) 馆陶县

本次评价收集了馆陶县 1995 年~2014 年气象资料, 统计分析评价区的地面气象特征。

馆陶县属温带半湿润大陆性季风气候区, 具有春燥风多、夏热多雨、秋高气爽、冬寒少雪、四季分明的特点。全年日照时数 2610.4 小时, 年日照百分率为 59%, 年平均蒸发量 2001.2mm; 年平均风速 3.3m/s, 风向多为偏南风 and 偏北风, 风向频率分别为 38%和 27%; 年平均气温 13.3℃, 极端最高气温 40.9℃, 极端最低气温-19.3℃。

馆陶县多年年平均气温为 12.0℃, 全年最冷月 1 月的平均气温-3.2℃, 最热月 7 月平均气温 26.4℃, 年较差 29.6℃。冬季 12 月、1 月、2 月平均气温均在 0℃以下, 由 2 月份开始气温明显回升, 以 4 月份回升幅度最大, 达到了 11℃。7 月升到最高, 8 月份开始下降, 下降幅度逐月增加, 以 11 月份下降最快, 为

6.5℃。历年极端高温为 42.6℃，极端低温为-20.4℃。

馆陶县多年各月平均温度变化情况见表 8.3-15。

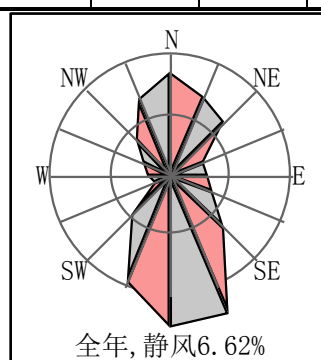
**表 8.3-15 馆陶县气象站多年各月平均温度的变化表**

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
平均值 (m/s)	-3.2	-0.3	3.3	14.4	20.5	24.3	26.4
月份	8月	9月	10月	11月	12月	全年	
平均值 (m/s)	24.3	20.1	14.1	3.5	-2.4	12	

根据馆陶县气象站监测资料，馆陶县历年最多风向是 S 风，频率为 12.57%；其次为 SSE 风，频率为 12.32%；W 风和 WSW 风最少，年静风频率为 6.62%。该地区 20 年风频统计见表 8.3-16 和图 8.3-9。

**表 8.3-16 馆陶县气象站多年风频统计表**

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频 (%)	8.5	6.98	6.22	2.85	3.13	3.66	6.08	12.32	12.57
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
风频 (%)	9.67	4.55	1.46	1.97	2.56	4.03	6.85	6.62	



**图 8.3-9 馆陶县多年风频玫瑰图**

根据气象站统计资料，该地区近 20 年风速统计见表 8.3-17。

**表 8.3-17 馆陶县气象站多年风速统计表**

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速 (m/s)	2.0	2.4	2.5	3.3	2.9	2.6	1.9	1.6	1.7	2.0	1.7	2.2	2.3

#### 6) 保定市

本次评价收集了保定市气象站 20 年主要气候统计资料，统计分析评价区的地面气象特征项目区域内近 20 年的气候统计资料分析项目区域基本气候情况，主要气候特征见表 8.3-18。

表 8.3-18 保定市区域主要气象特征一览表

序号	项目	统计结果	序号	项目	统计结果
1	年平均气温	12.2℃	7	降水量最大年(1988)	941.7mm
2	极端最高气温	40.7℃	8	多年平均日照时数	2578.3h
3	极端最低气温	-26.7℃	9	无霜期	178天
4	年平均降水量	529.7mm	10	年平均风速	2.2m/s
5	年均蒸发量	1566mm	11	年最大风速	23.0m/s
6	年最大冻土厚度	46cm	12	主导风向	SW

区域多年平均气温 12.2℃，极端最高气温 40.7℃，极端最低气温-26.7℃，详见见表 8.3-19。

表 8.3-19 保定市区域多年逐月及全年平均气温

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
平均气温(℃)	-4.5	-1.6	5.6	14.1	20.2	14.9	16.4	25.3	20.3	13.5	4.6	-2.4	12.2

区域多年平均降水量 529.7mm。降水年内分配不均，年内降水变化为一峰一谷型。降水集中在汛期(7~8月)，整个夏季平均为 386.2mm，占全年降水总量的 73%；冬季降水平均仅为 10mm，占全年降水总量的 2%；降水量最多为 941.7mm(1988年)，最小年降水量为 263.3mm(1962年)。多年平均相对湿度 65%。

区域多年平均日照 2578.3h，占可日照时数的 58%；极端月日照时数最多为 320.5h，极端月日照时数最少为 92.3h。

区域多年平均风速为 2.2m/s，历年极端最大风速为 23.0m/s。详见表 8.3-20。

表 8.3-20 保定市区域多年逐月及全年平均风速

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
平均风速(m/s)	1.8	2.2	2.8	3.1	2.7	2.4	1.9	1.6	1.7	1.9	1.9	1.8	2.2

区域多年主导风向 SW，次主导风向 NNE，保定市多年及各季代表月风向玫瑰图见图 8.3-10。

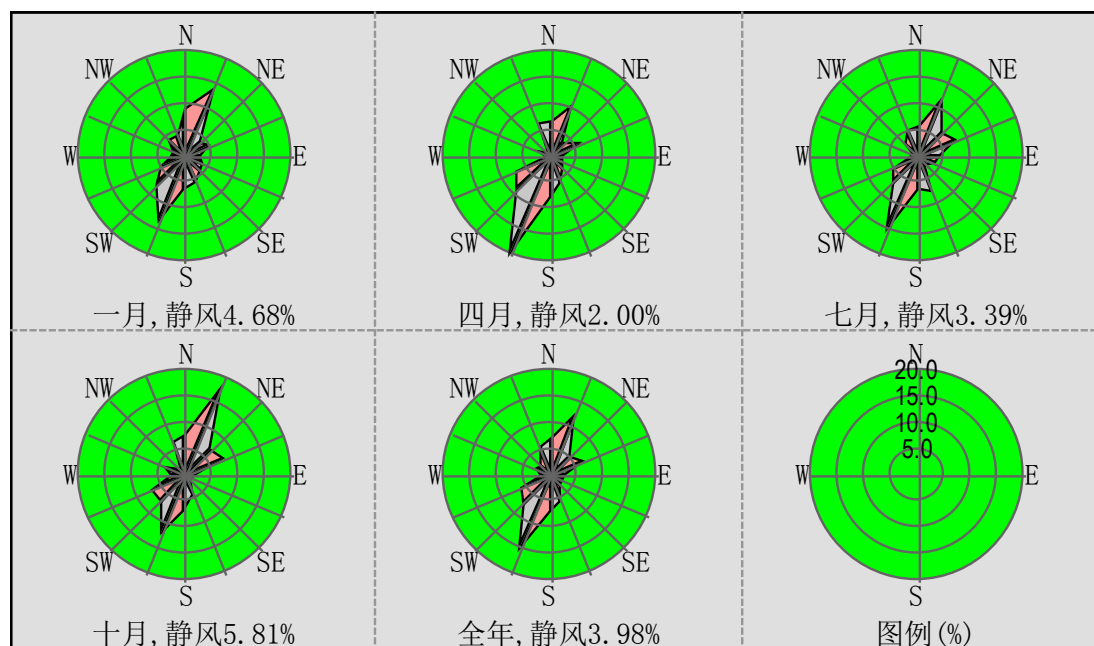


图 8.3-10 保定市区域多年、各季代表月风向玫瑰图

### 8.3.1.2 河南

工程一期河南段工程内容全部位于濮阳市，其年历年气象资料统计结果表明，该地年平均气温为 13.7℃，1 月份温度最低，平均为-1.2℃，七月份温度最高，平均 27.0℃；年平均气压 1010.2hPa，其中夏季气压相对较低，冬季气压相对较高；评价区域日照丰富，年平均日照时数为 2383.5h，6 月份最多，为 249.1h，冬季日照最短；年平均总降水量 626.6mm，各月降水量分布不均，其中以 8、9 月份降水量最大，占全年平均总水量的 46.8%，12、1 月份降水量最小，占全年平均总降水量的 2.2%；年平均蒸发量为 1783.0mm，年内平均蒸发量以 6 月份最高，为 298.4mm，1 月份最低，为 48.0mm，年蒸发量是降水量的 2.8 倍，蒸发量大，降水量小是引起地区多干旱的原因。濮阳市多年气象要素平均值见表 8.3-21。

表 8.3-21 濮阳市多年气象要素平均值一览表

月份	气温 (℃)	气压 (hPa)	降水量 (mm)	相对湿度 (%)	日照时数 (h)	蒸发量 (mm)
1 月	-1.2	1021.9	5.8	68	165	48
2 月	1.5	1018.4	8.6	66	156	67.4
3 月	7.2	1015.8	22.9	65	191.2	133.3
4 月	14.6	1007.4	33.4	65	218.3	201.1
5 月	20.5	1004.2	54.3	66	245.7	250.9
6 月	25.5	998.6	72.9	65	249.1	298.4
7 月	27	995.7	159.4	80	215.5	209.9

月份	气温 (°C)	气压 (hPa)	降水量 (mm)	相对湿度 (%)	日照时数 (h)	蒸发量 (mm)
8月	25.8	1000.5	133.6	83	219.4	176.2
9月	20.7	1007	69.5	79	197	146
10月	14.7	1014.5	37.2	74	199.6	123.1
11月	7	1017.9	21.5	73	170.4	78.2
12月	0.7	1020.2	7.7	71	161.5	50.8
年均	13.7	1010.2	626.6	71	2383.5	1783

全年主导风向为S风，频率为20.2%，次主导风为N风，频率为12.4%。全年最小频率为WSW风，频率仅为1.6%。从各风向出现频率来看，N、S风向的下风向地区受工程废气污染物影响较大。全年静风频率为8.1%，各季静风频率均较低。冬季主导风向为N风和S风，风向频率均为15.8%，最小风向频率为WSW风，频率为0.7%。濮阳市全年及各季出现的风向频率见表8.3-22，全年风向频率风玫瑰图见图8.3-11。

表 8.3-22 濮阳市全年及各季风向频率

风向频率 (%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	10.0	8.8	3.5	2.2	2.0	3.2	4.7	11.5	24.0	8.2	6.2	1.7	2.3	1.5	1.7	4.0	4.7
夏	9.2	3.1	3.5	1.0	4.2	4.0	9.0	12.1	21.3	9.4	4.2	2.3	1.1	1.3	2.7	3.5	7.9
秋	14.7	5.8	3.3	1.2	1.5	1.7	5.8	10.5	19.7	7.0	3.2	1.5	2.2	1.5	2.5	4.5	13.2
冬	15.8	7.5	6.5	2.8	1.7	1.5	5.5	10.2	15.8	6.3	3.5	0.7	1.3	1.8	3.8	8.5	6.7
全年	12.4	6.3	4.2	1.8	2.4	2.6	6.3	11.1	20.2	7.7	4.3	1.6	1.7	1.5	2.1	5.1	8.1

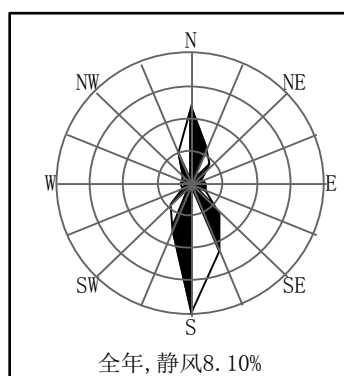


图 8.3-11 全年及各季风频玫瑰图

全年最大平均风速出现在S风向下，为2.9m/s，SSW风向风速次之为2.5m/s；全年最小平均风速出现在E风向下，平均为1.1m/s。各季节平均风速均以S风向下风速最大，S风向下春、夏、秋、冬四季各风速分别为3.5m/s，2.5m/s，2.6m/s

和 2.8m/s, S 风向在各季及全年条件下风速均较高。濮阳市全年及各季各风向平均风速见表 8.3-23。

**表 8.3-23 濮阳市全年及各季风向平均风速**

项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	风速 (m/s)															
春	2.8	2.9	1.9	1.4	1.5	1.7	1.9	3.0	3.5	3.2	2.7	1.5	1.7	1.7	2.0	2.1
夏	1.6	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	2.2	2.5	2.4	1.7	1.5	1.3	1.0	1.3	1.7
秋	2.1	2.3	1.5	1.7	0.9	1.2	1.5	1.7	2.6	2.0	1.8	1.3	1.0	1.4	1.3	1.6
冬	2.2	2.6	1.5	1.0	0.9	0.8	1.3	2.2	2.8	2.4	1.8	1.9	1.1	1.6	1.9	1.8
全年	2.2	2.3	1.5	1.3	1.1	1.3	1.6	2.3	2.9	2.5	2.0	1.6	1.3	1.4	1.6	1.8

### 8.3.2 污染源参数

根据工程分析,工程一期排放的大气污染源主要为各站场无组织排放的非甲烷总烃及鹿泉分输清管站燃气热水锅炉排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NO<sub>2</sub>、烟尘。

正常工况:各站场无组织排放废气,其中的大气污染物为非甲烷总烃及鹿泉分输清管站燃气热水锅炉排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NO<sub>2</sub>、烟尘。

各污染源排放参数见下表。



表 8.3-24 正常工况无组织排放源参数

省份	序号	污染源	面源几何参数 (m)			非甲烷总烃源强 (g/s)
			长	宽	高	
河北	A1	鹿泉分输清管站	254	211	2.4	0.0028
	A2	藁城分输站	133.5	98	2.4	0.0028
	A3	安平分输清管站	204	195	2.4	0.0028
	A4	沧州末站	102	101.5	2.4	0.0028
	A5	冀州分输站	123.5	88	2.4	0.0028
	A6	馆陶分输清管站	138.5	110	2.4	0.0028
	A7	保定分输清管站	138.5	110	2.4	0.0028
	A8	献县分输站	133.5	96.5	2.4	0.0028
河南	A9	南乐分输站	123.5	88	2.4	0.0028

表 8.3-25 正常工况有组织排放源参数

省份	序号	站场名称	污染源	废气量 m <sup>3</sup> /s	污染源强				排放口参数			排放规律
					SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>	烟尘	高度	内径	温度	
					g/s	g/s	g/s	g/s	m	m	°C	
河北	P1	鹿泉分输清管站	燃气热水锅炉	0.1476	0.0014	0.0150	0.0135	0.0028	8	0.2	150	供热季 120 天

注：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008)，NO<sub>2</sub>与NO<sub>x</sub>质量比取0.9。

### 8.3.3 大气扩散模式的选择

本次大气环境影响评价等级为三级，大气扩散模式采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)推荐的估算模式 (SCREEN3)。

### 8.3.4 模式主要参数及选项

估算模式运行中主要计算参数及选项见表 8.3-26。

表 8.3-26 估算模式 (SCREEN3) 主要参数

参数名	项目位置	测风高度 (m)	环境温度 (°C)	气象数据	计算点距离 (m)	自动间距	计算熏烟
输入值	农村	10	10	全组合	1~2500	是	否

### 8.3.5 评价内容

本评价主要预测正常生产时各站场无组织排放废气及鹿泉分输清管站燃气热水锅炉排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、NO<sub>2</sub>、烟尘；分析非甲烷总烃厂界无组织达标情况，并计算项目各站场的大气防护距离和卫生防护距离。

### 8.3.6 评价范围

评价范围为以站场为中心，半径 2.5km 范围内的圆形区域。

### 8.3.7 评价因子

评价因子为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 和非甲烷总烃。

### 8.3.8 评价标准

本评价按照《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 进行评价。非甲烷总烃环境质量标准参照《大气污染物综合排放标准详解》执行。非甲烷总烃厂界无组织排放监控浓度限值执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)。

表 8.3-27 评价标准

评价标准类型	污染物	平均时间	标准限值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	评价标准来源
环境质量标准限值	SO <sub>2</sub>	1 小时平均	0.5	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级
	NO <sub>2</sub>	1 小时平均	0.2	
	PM <sub>10</sub>	1 小时平均	0.45 注	
	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》； 《环境空气质量 非甲烷总烃限值》(DB 13/1577-2012)
厂界无组织排放监控浓度限值	非甲烷总烃	1 小时平均	4	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)

注：PM<sub>10</sub>1 小时平均浓度标准限值取 24 小时平均浓度标准限值的 3 倍。

### 8.3.9 预测及评价结果

#### 1) 正常工况

正常工况下，站场有组织排放预测结果见下表。

**表 8.3-28 正常工况鹿泉分输清管站有组织排放源 SO<sub>2</sub> 预测结果**

序号	距离 (m)	SO <sub>2</sub>	
		P1	
		Ci1 (mg/m <sup>3</sup> )	Pi1 (%)
1	1	0	0
2	100	0.0008523	0.170
3	200	0.000799	0.160
4	300	0.000787	0.157
5	400	0.000625	0.125
6	500	0.000488	0.098
7	600	0.000387	0.077
8	700	0.000313	0.063
9	800	0.000262	0.052
10	900	0.000271	0.054
11	1000	0.000273	0.055
12	1100	0.000268	0.054
13	1200	0.000262	0.052
14	1300	0.000253	0.051
15	1400	0.000244	0.049
16	1500	0.000234	0.047
17	1600	0.000225	0.045
18	1700	0.000215	0.043
19	1800	0.000206	0.041
20	1900	0.000197	0.039
21	2000	0.000189	0.038
22	2100	0.000181	0.036
23	2200	0.000173	0.035
24	2300	0.000166	0.033
25	2400	0.000159	0.032
26	2500	0.000153	0.031
Max		0.0009252	0.185
Dmax (m)		139	
D10% (m)		-	

表 8.3-29 正常工况鹿泉分输清管站有组织排放源 NO<sub>2</sub> 预测结果

序号	距离 (m)	NO <sub>2</sub>	
		P1	
		Ci1 (mg/m <sup>3</sup> )	Pi1 (%)
1	1	0.000	0.0000
2	100	0.008219	4.110
3	200	0.007708	3.854
4	300	0.007592	3.796
5	400	0.00603	3.015
6	500	0.004709	2.355
7	600	0.00373	1.865
8	700	0.003014	1.507
9	800	0.002523	1.262
10	900	0.002611	1.306
11	1000	0.00263	1.315
12	1100	0.002588	1.294
13	1200	0.002522	1.261
14	1300	0.002441	1.221
15	1400	0.002352	1.176
16	1500	0.00226	1.130
17	1600	0.002167	1.084
18	1700	0.002075	1.038
19	1800	0.001986	0.993
20	1900	0.0019	0.950
21	2000	0.001818	0.909
22	2100	0.001741	0.871
23	2200	0.001667	0.834
24	2300	0.001599	0.800
25	2400	0.001534	0.767
26	2500	0.001474	0.737
Max		0.008922	4.461
Dmax (m)		139	
D10% (m)		-	

表 8.3-30 正常工况鹿泉分输清管站有组织排放源 PM<sub>10</sub> 预测结果

序号	距离 (m)	PM <sub>10</sub>	
		P1、P2、P3、P4	
		Ci1 (mg/m <sup>3</sup> )	Pi1 (%)
1	1	0.000	0.0000
2	100	0.001705	0.379
3	200	0.001599	0.355
4	300	0.001575	0.350
5	400	0.001251	0.278
6	500	0.000977	0.217
7	600	0.000774	0.172
8	700	0.000625	0.139
9	800	0.000523	0.116
10	900	0.000542	0.120
11	1000	0.000546	0.121
12	1100	0.000537	0.119
13	1200	0.000523	0.116
14	1300	0.000506	0.113
15	1400	0.000488	0.108
16	1500	0.000469	0.104
17	1600	0.000449	0.100
18	1700	0.00043	0.096
19	1800	0.000412	0.092
20	1900	0.000394	0.088
21	2000	0.000377	0.084
22	2100	0.000361	0.080
23	2200	0.000346	0.077
24	2300	0.000332	0.074
25	2400	0.000318	0.071
26	2500	0.000306	0.068
Max		0.00185	0.411
Dmax (m)		139	
D10% (m)		-	

表 8.3-31 各无组织排放源非甲烷总烃预测结果 1

序号	距离 (m)	非甲烷总烃					
		A1		A2		A3	
		Ci1 (ug/m <sup>3</sup> )	Pi1 (%)	Ci2 (ug/m <sup>3</sup> )	Pi2 (%)	Ci3 (ug/m <sup>3</sup> )	Pi3 (%)
1	1	1.157	0.03	2.202	0.06	1.323	0.03
2	10	1.218	0.03	2.502	0.06	1.413	0.04
3	100	1.893	0.05	5.185	0.13	2.309	0.06
4	200	2.527	0.06	5.379	0.13	3.045	0.08
5	300	2.193	0.05	4.128	0.1	2.472	0.06
6	400	1.763	0.04	3.283	0.08	1.986	0.05
7	500	1.468	0.04	2.702	0.07	1.652	0.04
8	600	1.258	0.03	2.279	0.06	1.412	0.04
9	700	1.103	0.03	1.961	0.05	1.234	0.03
10	800	0.986	0.02	1.724	0.04	1.100	0.03
11	900	0.895	0.02	1.533	0.04	0.996	0.02
12	1000	0.820	0.02	1.372	0.03	0.909	0.02
13	1100	0.758	0.02	1.237	0.03	0.837	0.02
14	1200	0.705	0.02	1.121	0.03	0.776	0.02
15	1300	0.659	0.02	1.020	0.03	0.722	0.02
16	1400	0.618	0.02	0.932	0.02	0.674	0.02
17	1500	0.581	0.01	0.855	0.02	0.631	0.02
18	1600	0.548	0.01	0.787	0.02	0.592	0.01
19	1700	0.518	0.01	0.727	0.02	0.557	0.01
20	1800	0.490	0.01	0.674	0.02	0.525	0.01
21	1900	0.465	0.01	0.627	0.02	0.496	0.01
22	2000	0.442	0.01	0.585	0.01	0.470	0.01
23	2100	0.422	0.01	0.549	0.01	0.447	0.01
24	2200	0.404	0.01	0.517	0.01	0.426	0.01
25	2300	0.387	0.01	0.488	0.01	0.406	0.01
26	2400	0.371	0.01	0.461	0.01	0.388	0.01
27	2500	0.356	0.01	0.437	0.01	0.371	0.01
Max		2.551	0.06	5.953	0.15	3.052	0.08
Dmax (m)		214		143		193	
D10% (m)		-		-		-	

表 8.3-32 各无组织排放源非甲烷总烃预测结果 2

序号	距离 (m)	非甲烷总烃					
		A4		A5		A6	
		Ci4 (ug/m <sup>3</sup> )	Pi4 (%)	Ci5 (ug/m <sup>3</sup> )	Pi5 (%)	Ci6 (ug/m <sup>3</sup> )	Pi6 (%)
1	1	2.415	0.06	2.435	0.06	2.051	0.05
2	10	2.702	0.07	2.735	0.07	2.301	0.06
3	100	6.020	0.15	5.943	0.15	4.583	0.11
4	200	5.818	0.15	5.885	0.15	4.957	0.12
5	300	4.423	0.11	4.497	0.11	3.815	0.1
6	400	3.491	0.09	3.567	0.09	3.038	0.08
7	500	2.848	0.07	2.926	0.07	2.504	0.06
8	600	2.380	0.06	2.460	0.06	2.115	0.05
9	700	2.027	0.05	2.108	0.05	1.824	0.05
10	800	1.766	0.04	1.845	0.05	1.607	0.04
11	900	1.555	0.04	1.628	0.04	1.432	0.04
12	1000	1.382	0.03	1.445	0.04	1.287	0.03
13	1100	1.241	0.03	1.295	0.03	1.167	0.03
14	1200	1.121	0.03	1.167	0.03	1.064	0.03
15	1300	1.018	0.03	1.057	0.03	0.974	0.02
16	1400	0.929	0.02	0.962	0.02	0.894	0.02
17	1500	0.852	0.02	0.879	0.02	0.824	0.02
18	1600	0.784	0.02	0.807	0.02	0.761	0.02
19	1700	0.724	0.02	0.744	0.02	0.705	0.02
20	1800	0.671	0.02	0.688	0.02	0.655	0.02
21	1900	0.624	0.02	0.639	0.02	0.611	0.02
22	2000	0.583	0.01	0.596	0.01	0.571	0.01
23	2100	0.547	0.01	0.558	0.01	0.537	0.01
24	2200	0.515	0.01	0.525	0.01	0.507	0.01
25	2300	0.486	0.01	0.495	0.01	0.478	0.01
26	2400	0.459	0.01	0.467	0.01	0.453	0.01
27	2500	0.435	0.01	0.442	0.01	0.430	0.01
Max		6.619	0.17	6.620	0.17	5.417	0.14
Dmax (m)		135		138		148	
D10% (m)		-		-		-	



表 8.3-33 各无组织排放源非甲烷总烃预测结果 3

序号	距离 (m)	非甲烷总烃					
		A7		A8		A9	
		Ci7 (ug/m <sup>3</sup> )	Pi7 (%)	Ci8 (ug/m <sup>3</sup> )	Pi8 (%)	Ci9 (ug/m <sup>3</sup> )	Pi9 (%)
1	1	2.051	0.05	2.344	0.1172	2.533	0.1267
2	100	4.583	0.11	5.442	0.2721	6.152	0.3076
3	200	4.957	0.12	5.527	0.2764	5.985	0.2993
4	300	3.815	0.1	4.203	0.2102	4.534	0.2267
5	400	3.038	0.08	3.332	0.1666	3.585	0.1793
6	500	2.504	0.06	2.738	0.1369	2.937	0.1469
7	600	2.115	0.05	2.307	0.1154	2.466	0.1233
8	700	1.824	0.05	1.984	0.0992	2.113	0.1057
9	800	1.607	0.04	1.744	0.0872	1.848	0.0924
10	900	1.432	0.04	1.550	0.0775	1.630	0.0815
11	1000	1.287	0.03	1.384	0.0692	1.447	0.0724
12	1100	1.167	0.03	1.247	0.0624	1.296	0.0648
13	1200	1.064	0.03	1.129	0.0565	1.168	0.0584
14	1300	0.974	0.02	1.026	0.0513	1.058	0.0529
15	1400	0.894	0.02	0.9370	0.0469	0.9624	0.0481
16	1500	0.824	0.02	0.8591	0.0430	0.8801	0.0440
17	1600	0.761	0.02	0.7905	0.0395	0.8077	0.0404
18	1700	0.705	0.02	0.7302	0.0365	0.7448	0.0372
19	1800	0.655	0.02	0.6765	0.0338	0.6886	0.0344
20	1900	0.611	0.02	0.6292	0.0315	0.6393	0.0320
21	2000	0.571	0.01	0.5867	0.0293	0.5959	0.0298
22	2100	0.537	0.01	0.5506	0.0275	0.5582	0.0279
23	2200	0.507	0.01	0.5184	0.0259	0.5248	0.0262
24	2300	0.478	0.01	0.4888	0.0244	0.4949	0.0247
25	2400	0.453	0.01	0.4620	0.0231	0.4674	0.0234
26	2500	0.430	0.01	0.4377	0.0219	0.4421	0.0221
Max		6.620	5.417	0.2220	0.3115	6.862	0.3431
Dmax (m)		148		151		151	
D10% (m)		-		-		-	

## (1) 地面浓度分布

预测结果表明，鹿泉分输清管站燃气热水锅炉 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 预测最大落地浓度预测值均较小，占标率均小于 10%。

## (2) 厂界达标分析

根据预测结果，工程各站场非甲烷总烃无组织排放落地浓度均较低，远小于厂界浓度限值 4.0mg/m<sup>3</sup>。因此，各站场厂界非甲烷总烃可以达标。

### 8.3.10 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2008)中的规定,采用其中推荐的“大气环境保护距离计算模式”计算各无组织源的大气环境保护距离。

工程一期不会出现非甲烷总烃排放超标现象,不需设置大气环境保护距离。

### 8.3.11 卫生防护距离

对站场无组织排放的非甲烷总烃通常采用《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T 3840-91)中推荐的卫生防护距离估算方法计算卫生防护距离。

表 8.3-34 各站场卫生防护距离计算结果

序号	站场	无组织源面积 (m <sup>2</sup> )	非甲烷总烃排放量 (kg/h)	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	计算值 (m)	确定值 (m)
1	鹿泉分输清管站	53594	0.01	2	0.012	50
2	藁城分输站	13083	0.01	2	0.033	50
3	安平分输清管站	39780	0.01	2	0.022	50
4	沧州末站	10353	0.01	2	0.025	50
5	冀州分输站	10868	0.01	2	0.035	50
6	馆陶分输清管站	15235	0.01	2	0.028	50
7	保定分输清管站	15235	0.01	2	0.028	50
8	献县分输站	12883	0.01	2	0.031	50
9	南乐分输站	10868	0.01	2	0.035	50

按照上述方法计算得,工程一期各站场卫生防护距离均为 50m,即各站场均需设置 50m 的卫生防护距离(以各工艺装置区边界为起点)。

根据现场调查,卫生防护距离内均不存在村庄、学校、医院等环境敏感目标;在后续的规划和建设中,各站场的卫生防护距离内也均不得建设村庄、学校、医院等环境敏感目标。

## 9 地表水环境现状调查与影响评价

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动,工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价对工程一期进行地表水环境现状补充调查和地表水环境影响评价,工程二期和三期地表水环境影响与原环评报告书一致。

### 9.1 地表水环境质量现状监测

#### 9.1.1 监测点位、监测因子、监测时间、监测频率

##### 9.1.1.1 监测点位与监测时间

原环评地表水调查选择管线穿越的水体中较为敏感的大中型河流进行现状监测。本次评价根据管道路由调整和河流穿跨越方式的变化情况进行了补充监测。

##### 1) 原环评监测

2015年7月28日~2015年8月11日对18条大中型河流进行了监测,在每条河流的穿越点处设置一个监测断面,取样的过程中发现18条河流中13条有水,5条断流。

地表水现状监测点布设情况见,断面分布见附图4.5-10。

表 9.1-1 原环评阶段河北境内河流监测断面布设情况

序号	河流名称	监测位置	监测取样时间	备注
1	滹沱河(正定)	正定县曲阳桥乡	2015.08.03~2015.08.04	有水
2	南运河	沧县捷地回族乡	2015.08.10~2015.08.11	有水
3	滏阳东排	冀州市码头李镇	2015.08.01~2015.08.02	有水
4	子牙河	献县乐寿镇	2015.08.08~2015.08.09	有水
5	子牙新河	献县十五级乡	2015.08.08~2015.08.09	有水
6	黑龙港河	沧县纸房头乡	2015.08.10~2015.08.11	有水
7	滹沱河(安平)	安平县东黄城乡	2015.08.06~2015.08.07	有水
8	滏阳河	冀州市门庄乡	2015.08.01~2015.08.02	有水
9	滏阳新河	冀州市码头李镇	2015.08.01~2015.08.02	有水
10	西沙河	冀州市徐家庄乡	2015.08.07~2015.08.08	有水
11	潞龙河	衡水市安平县马店镇	2015.08.06~2015.08.07	有水
12	卫河	大名县大街乡	2015.07.29~2015.07.30	有水
13	木刀沟(磁河)	石家庄市无极县郭庄镇	2015.07.31	断流
14	老沙河	邢台市威县常庄乡北	2015.07.22	断流

序号	河流名称	监测位置	监测取样时间	备注
15	漳河	邯郸市大名县营城回族乡	2015.07.29	断流

表 9.1-2 原环评阶段河南境内河流监测断面布置情况

序号	河流名称	监测位置	监测取样时间	备注
1	马颊河	南乐县谷金楼乡	2015.07.28~2015.07.29	有水
2	金堤河	濮阳县户部寨乡	2015.07.28~2015.07.29	有水

## 2) 补充监测

2017年8月31日~2017年9月4日对工程一期涉及的6条大中型河流7处穿越进行了补充监测,在每个河流穿越点的设置一个监测断面,监测期间发现老磁河、滹沱河(正定、安平)、马颊河3条河流4处断面断流。

表 9.1-3 监测断面布置情况一览表

序号	名称	位置	监测时间	监测断面
1	滹沱河(正定)	石家庄正定县曲阳桥乡	2017.9.2	穿越断面
2	老磁河	石家庄市深泽县	2017.9.2	
3	滹沱河(安平)	衡水市安平县	2017.9.2	
4	石津干渠(辛集)	辛集市旧城镇	2017.9.2~2017.9.4	
5	马颊河	濮阳市南乐县	2017.9.2	
6	永顺河	濮阳市南乐县	2017.8.31~2017.9.2	
7	金堤河	濮阳市濮阳县柳屯镇	2017.8.31~2017.9.2	

### 9.1.1.2 监测因子

原环评监测因子为pH、COD、氨氮、SS、石油类、高锰酸盐指数,第3期监测因子为pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS、石油类、高锰酸盐指数。

### 9.1.1.3 监测频率

原环评连续监测两天,每天一次。补充监测连续监测三天,每天一次。

### 9.1.1.4 监测分析方法

按照《水质分析方法国家标准汇编》(第四版)和《地表水环境质量标准》(GB/T3838-2002)的要求进行,其中样品的采集、保存、运输均按标准方法要求进行。

表 9.1-4 地表水监测项目、方法依据及最低检出浓度(原环评)

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度 (mg/L)
1	pH	玻璃电极法	GB6920-1986	—
2	悬浮物 (SS)	重量法	GB11901-1989	5
3	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾氧化法	GB11892-1989	0.05
4	化学需氧量 (COD)	重铬酸盐法	GB11914-1989	5
5	氨氮 (NH <sub>3</sub> -N)	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
6	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012	0.01

表 9.1-5 地表水监测项目、方法依据及最低检出浓度 (补充监测)

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度 (mg/L)
1	pH 值	玻璃电极法	GB/T6920-1986	—
2	化学需氧量 (COD)	重铬酸盐法	HJ828-2017	4
3	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	稀释与接种法	HJ505-2009	0.5
4	氨氮 (以 N 计)	水杨酸分光光度法	HJ536-2009	0.01
5	悬浮物	重量法	GB/T11901-1989	5
6	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012	0.01
7	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数的测定	GB/T11892-1989	0.05

### 9.1.2 地表水环境现状监测结果与评价

地表水环境现状评价所采用标准指数法。监测及分析结果如下。

表 9.1-6 原环评河北境内地表水监测及评价结果 (mg/L, pH 值除外)

表 9.1-7 原环评河南境内地表水监测及评价结果 (mg/L, pH 值除外)

表 9.1-8 原环评项目沿途地表水现状调查参数一览表

备注：表中地表水长度指其所在省境内长度。

表 9.1-9 补充监测表水监测结果与评价结果表（浓度范围单位：mg/L，pH 值除外）

表 9.1-10 补充监测地表水现状调查参数一览表



从表 9.1-6 和表 9.1-7 可以看出：

河北省境内滹沱河（正定县，II类）监测断面处 COD、高锰酸盐指数超标，最大超标倍数分别为 0.96 倍、0.04 倍；南运河（II类）监测断面处 COD 超标，最大超标倍数为 0.27 倍；滏阳东排（III类）监测断面处 COD、氨氮、SS、高锰酸盐指数超标，最大超标倍数分别为 2.34 倍、8.62 倍、0.03 倍、2.57 倍；子牙新河（IV类）、黑龙港河（IV类）、滹沱河（安平县，IV类）、滏阳河（IV类）、滏阳新河（IV类）、西沙河（IV类）、潞龙河（IV类）、沙河（IV类）、卫河（V类）等河流的监测断面处均有水质指标出现超标。

河南省境内马颊河（IV类）、金堤河（IV类）穿越点处监测断面的各项监测因子均未出现超标现象，均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质要求。

从表 9.1-9 可以看出，永顺河、金堤河各监测断面的 COD、BOD<sub>5</sub> 和高锰酸盐指数存在超标（IV类）现象，其余监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）和《地表水资源质量标准》（SL 63-94）中IV类水质标准。

石津总干渠的高锰酸盐指数存在超标（II类）现象，能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水质标准，其余监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）和《地表水资源质量标准》（SL 63-94）中II类水质标准《地表水资源质量标准》（SL 63-94）中II类水质标准。

经分析，由于监测期间正定新区 10 万吨污水处理项目尚未投入运营，滹沱河（正定县）水质超标；随着沿线人口增长，地表水取水量和地下水开采量逐年增大，导致沿线河流流量减少甚至断流。管道沿线河流两侧存在村庄生活污水排放、农业面源污染和工业企业的污水排放导致地表水水质下降。

## 9.2 施工期地表水环境影响分析

施工期对地表水的水质影响主要发生在河流穿越施工过程中，根据沿线河流的水文、地质和环境特征，分别采用大开挖、定向钻等方式穿越。其中定向钻方式穿越均从河床以下通过，穿越施工不会直接影响河流水质；大开挖穿越对河流水质有一定影响。

## 9.2.1 河流穿越方式对地表水的影响分析

### 9.2.1.1 定向钻穿越

#### (1) 施工方式

定向钻穿越是一种先进的管道穿越施工方法。定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10m 以上，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。施工不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境、河流水质产生直接影响，也不影响航运和船舶抛锚；施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体。施工用泥浆的主要成分是膨润土和少量（一般为5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），无毒、无油及无有害成分。泥浆池设在入土场地和出土场地中，池底均铺设防渗材料以防渗漏；同时，泥浆池的大小设计也留有一定的余量，以防雨水冲刷外溢。

#### (2) 施工主要影响

定向钻主要污染环节是：

- ①对河堤两侧出入土点场地内的土壤和植被造成破坏；
- ②钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏，从而污染水体；
- ③施工结束后还将产生一定量的废弃泥浆、钻屑等固体废物；
- ④施工过程中产生的生活污水和生活垃圾的任意排放对河流造成污染。

#### (3) 采取的措施

针对工程一期而言，为了最大限度的减轻定向钻施工对西河国家湿地公园的影响、确保地表水的安全。施工过程中必须实施以下环保措施：

- ①禁止向水体内排放一切污染物；
- ②禁止在施工场地建临时厕所，防止生活污水和生活垃圾直接进入河道；
- ③禁止在河流两岸堤防以内给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水；

④泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下；

⑤施工结束后，产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内，经当地环保部门的许可，进行固化处理后就地填埋，上面覆 40cm 的耕作土，进行地貌和植被恢复。废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复等。

⑥施工结束后要尽快恢复出、入土场地的原貌，减少水土流失。

#### (4) 影响分析

工程一期穿越河流的“入土点”、“出土点”均设在堤岸外侧，管道施工不对堤岸工程、河流水温、水利条件及水体环境产生影响，施工作业废水进行严格管理，不得随意外排，基本不会污染水体；出入土点的施工场地对河堤两侧植被造成破坏，施工完成后，及时进行地貌恢复。施工期其泥浆池对景观有一定影响，但随着工程完工后的复耕，影响得以消除，施工期和营运期河面景观均无改变；管道埋深一般在河床以下，施工过程既不影响河道两侧的堤坝，对主河道水流不会产生阻隔作用，不会扰动河流水文、水利条件、河水水质和相关水利设施，基本不会对水环境造成影响。

工程一期定向钻施工需设泥浆池，从已有工程的施工现场来看，泥浆池均设有防渗膜，造成泄漏的几率较小，对泥浆池的大小设计是根据定向钻穿越河流长度所需泥浆量的多少来进行设计的。

施工过程中产生的废弃泥浆和施工人员的生活垃圾如不及时处理填埋，直接进入水体，将对地表水体造成污染。因此，施工结束后，产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内，经当地环保部门的许可，进行固化处理后就地填埋，上面覆耕作土，进行地貌和植被恢复。

### 9.2.1.2 大开挖穿越

#### 1) 施工方式

管沟大开挖施工在枯水季节进行，分段围堰，在滹沱河等河流穿越段上下游截断，然后进行机泵明排降水，进行河道内管沟开挖和管道敷设；待围堰内管道组装回填结束后，恢复河道。围堰迎水面侧设置防渗布，防渗布整体遮盖围堰上部，防渗布下侧埋入河底原状土层长度不小于 2m。河床内管道采用原状土回填并压实。岸坡防护，下部采用浆砌石过水面，上部采用浆砌石护坡进行防护。

#### 2) 施工主要影响

- (1) 施工期对滹沱河等河流产生扰动相对较大，河流水质短期内产生一定影响，主要是 SS 增加；
- (2) 施工期内对水生生物造成影响，影响鱼类洄游；
- (3) 施工期内对底栖生物生境产生影响；

(4) 施工过程中产生的生活污水和生活垃圾的任意排放对河流造成污染。

### 3) 采取的措施

针对工程一期而言,为了最大限度的减轻大开挖施工对溁沱河等河流的影响,确保地表水的安全。施工过程中必须实施以下环保措施:

(1) 禁止向水体内存放一切污染物;

(2) 防止生活污水和生活垃圾直接进入河道;

(3) 枯水季进行施工作业;

(4) 禁止在河流两岸堤防以内给施工机械加油、存放油品储罐、清洗施工机械和排放污水;

(5) 施工结束后要尽快恢复施工场地的原貌,严格做好护坡防护措施,减少水土流失。

### 4) 影响分析

工程一期大开挖穿越溁沱河等河流,根据现场调查,管道穿越处溁沱河常年处于断流,建议施工单位在河流断流或者枯水期施工,施工结束后进行水工保护,施工现场进行恢复,可减轻对河流水文、水质的影响;大开挖施工会破坏堤岸工程、两侧植被造成破坏;施工作业废水进行严格管理,不得随意外排,基本不会污染水体;施工作业对溁沱河等河流两侧植被造成的破坏,在施工完成后,及时进行地貌恢复,影响不大;施工作业对景观有一定影响,但随着工程完工后,影响得以消除。总体来说,大开挖穿越溁沱河等河流的影响是在采取相应措施后可以接受的。

## 9.2.2 施工期生活废水影响分析

穿越河流的施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水。

施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店,生活污水处理可依托当地设施,若无现有处理设施可依托,则采用临时厕所进行处理,统一收集后处理。施工期生活污水主要依托当地生活污水处理系统,因此,只要控制不让生活污水进入河道,一般不会造成水体污染。

## 9.2.3 清管试压废水

本项目管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性,试压介质为清洁水。清管试压废水主要污染物为悬浮物,采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水或选

择合适的地点排放，试压废水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体。因此，对清管试压废水对地表水环境的影响较小。

### 9.2.4 施工期其他因素造成的地表水环境影响分析

1) 施工物料如堆放管理不严，受雨水冲刷进入附近水体，对水域造成影响。

2) 施工人员的生活垃圾如不妥善处理，随意堆放，受雨水冲刷进入附近水体，将对其水质造成影响。

通过以上分析，只要对施工人员生活垃圾妥善处置，对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石，加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度将降到最低。

## 9.3 运营期地表水环境影响评价

### 9.3.1 站场污水对地表水环境的影响分析

运营期由于采用密闭输气工艺，正常情况下对环境的影响主要来自工艺站场产生的生活污水。

生活污水按照各站场定员及耗水定额估算，各站场人员生活用水定额为75L/人·d，各站场生活污水排放量为0.06m<sup>3</sup>/人·d（131.4m<sup>3</sup>/a），主要污染物为COD、氨氮等，COD产生浓度约为300mg/L，氨氮产生浓度约为50mg/L。各站场产生的生活污水排入化粪池中，通过罐车拉运至附近镇区，依托当地生活污水处理设施处理。因此各站场生活污水对环境的影响较小。

### 9.3.2 管线对地表水环境的影响分析

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，运输的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响，对周边环境基本无任何影响，仅在发生泄漏事故的状态下才会对地表水环境造成污染影响，管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，若发生破裂事故，其泄漏的天然气会经过地表水泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，天然气对水质的影响较小。

## 9.4 小结

1) 河北省境内滹沱河（正定县）监测断面处COD、高锰酸盐指数存在超标（II类）现象；南运河监测断面处COD存在超标（II类）现象；石津总干渠监测

断面处高锰酸盐指数存在超标（II类）现象；滏阳东排监测断面处 COD、氨氮、SS、高锰酸盐指数存在超标（III类）现象；子牙新河（IV类）、黑龙港河（IV类）、滹沱河（安平县，IV类）、滏阳河（IV类）、滏阳新河（IV类）、西沙河（IV类）、潞龙河（IV类）、沙河（IV类）、卫河（V类）、永顺河、金堤河等河流的监测断面处均有水质指标存在超标（IV类）现象。经分析，超标河流两侧存在村庄生活污水面源污染和工业企业，悬浮物超标现象的主要原因为上游有挖沙作业所致。

河南省境内马颊河监测断面的各项监测因子均未出现超标现象，均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类水质要求。

- 2) 在采取污染防治措施后，管道施工期和运营期对地表水的影响较小。
- 3) 与原项目相比，工程一期对地表水环境的影响基本不变。



## 10 地下水环境现状调查与影响评价

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动，工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价对工程一期进行地下水环境现状补充调查和地下水环境影响评价，工程二期和三期地下水环境影响与原环评报告书一致。

### 10.1 地下水环境现状评价

#### 10.1.1 地质条件

##### 10.1.1.1 地层岩性

本工程一期管道途径河北和河南两省。

##### 1) 河北省

鹿泉区至藁城市段管线沿线地层岩性主要包括：（1）第四系冲洪积、风积、坡积层，岩性由细砂到砾石依次变化，广泛分布于沿线河流两侧阶地和低山沟谷之间。部分区域夹杂有亚砂土和亚黏土，分布于太行山南段山下、河北平原上；（2）元古界滹沱群豆村组（ $P_1^d$ ）黑云角闪片岩和太古界阜平群陈庄组（Arc）黑云斜长片麻岩、大理岩。管线沿线其他地区，地层主要为第四系粉质黏土到冲洪积砂砾层，深层砂层颗粒自西向东呈粉砂到细砂过渡，管线穿越区含水层主要为细砂层。

##### 2) 河南省

河南省位于中国中部，上太古界至新生界均有出露。以栾川—确山—固始断裂带为界，划分为华北、秦岭 2 个地层区，7 个地层分区。华北地层区的基底为上太古界—下元古界变质岩系。中元古界下部为中基性火山岩系，显示裂陷槽沉积特点。中元古界上部—中奥陶统为陆表海沉积，缺失上奥陶统—下石炭统。上石炭统—三叠系属海陆交互相—陆相沉积。三叠纪以后地层为断陷（断拗）盆地陆相沉积。秦岭地层区内由一系列构造岩片组成，地层之间多为断层接触，缺失二叠系—中三叠统。中生代以前各时代地层，除南秦岭地层分区的上震旦统一石炭系为过渡型浅海相沉积外，其余各时代地层均为活动型海相沉积，并遭受不同程度区域变质，其中发育有两套细碧—石英角斑岩和浊积岩组合。中、新生界皆



为山间或山前断陷（坳）盆地陆相沉积。

濮阳支干线管线沿线穿越地层主要为第四系冲洪积（ $Q_4^{al+pl}$ ）为主，主要包括第四系冲洪积粉质黏土、粉细砂、细砂等。粉质黏土，褐色，稍湿~湿，该层分布整个场区，厚度各地略有不同。粉细砂，含有石英、长石、石英等矿物，级配好，湿~饱和，分布于整个区域。

图 10.1-1 管线在河北省穿越段地质图

图 10.1-2 管线在河南省穿越段地质图

### 10.1.1.2 地质构造

#### 1) 河北省

河北省内自北而南分为三个明显的差异带。沿北部边缘的康保一围场，即约北纬 42° 一线，为一质变界限：其北为中生代前的犬洋；以南则属大陆。大致沿中部的北纬 40° 一线为一形变界限，南、北两侧的主构造线方向及现代地貌走向明显不同：北侧为丛山迭起的燕山山地，山脉走向及所含的主构造线方向呈近东西向；以南，广袤平坦的华北平原与巍峨挺拔的太行山脉东、西并列，它们的走向及主构造线方向则呈北北东—南南西向。

河北省断裂带较发育，主要断裂带有：康宝—围场深断裂，内蒙地轴南缘深断裂带，大庙—娘娘庙深断裂，太行山深断裂带等。

**表 10.1-1 河北省管线穿越断裂带一览表**

编号	管线名称	断裂名称	断裂特征
1	主干线	定兴-石家庄深断裂	活动性未知
2		怀柔-涞水深断裂	新近活动强烈
3		沧州-大名深断裂	活动性未知
4	濮阳支干线	邢台-安阳深断裂	活动性未知
5	保定支干线	无极-衡水大断裂	活动性未知

#### 2) 河南省

河南省地跨华北板块和华南板块，分界在内乡—桐柏—商城一线。华北板块包括华北地台和北秦岭褶皱带；华南板块分南秦岭褶皱带和大别地块。华北地台的基底构造复杂，构造线方向在焦作—高丘断裂带以北地区为 NNE 向，以南地区呈近 E~W 向或 NWW 向秦岭褶皱带内构造复杂，虽均呈 NWW 向带状展布，但北秦岭与南秦岭两褶皱带构造形态极不相同。北秦岭褶皱带内褶皱形态复杂，断裂发育；南秦岭褶皱带则为隔挡式褶皱。省内断裂以 NWW 向和 NNW 向为主，次为 NW 向和 NW 向断裂，其中 8 条主要断裂在河南省地质构造发展演化、矿产形成中起着重要作用。

河南省断裂带主要有：聊城—兰考断裂、磁县—大名断裂、安阳—范县断裂等。

**表 10.1-2 河南省管线穿越断裂带一览表**

编号	管线名称	断裂名称	断裂特征
1	濮阳支干线	聊城-兰考深断裂带	隐伏深断裂带

### 10.1.2 水文地质条件

依据管线沿线 1:20 万水文地质带状图,按水文地质分区,本工程主干线以及濮阳支干线、保定支干线主要穿越区域为黄淮海平原亚区,地下水类型主要为松散岩类孔隙水,地下水富水性多变,以中富水到弱富水为主。主要地下水类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型,部分地区因 Na、Mg 含量较高而分布有  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$  型不等。地下水补给以大气降水补给入渗以及侧向地下径流为主,径流方向主要受到地势影响,向周边主要河流、盆地汇聚,项目区属华北平原地区,径流相对缓慢,排泄方式主要为侧向径流排泄、蒸发排泄及井泉排泄。

本工程全线属于黄淮海平原亚区,穿越河北省石家庄市、沧州、保定、衡水以及河南省濮阳等地级市的诸多县城。沿线区内地下水埋藏条件、含水介质及水动力特征见下所述:

#### 1) 河北省

石家庄市松散岩类孔隙水广泛分布于沿线区域。管线沿线分布第四系冲洪积、风积、坡积层,岩性由细砂到砾石依次变化,广泛分布于沿线河流两侧阶地和低山沟谷之间,部分区域还夹杂亚砂土和亚黏土,分布于太行山南段山下、河北平原上,深层地下水砂层沿管线方向自西向东逐渐变细。进入河北平原地段,第四系松散岩类孔隙水具有双层结构,上层主要为第四系全新统、上更新统浅层孔隙水;下层为第四系中更新统、下更新统深层孔隙水。实测水样属于弱碱性硬淡水,水化学类型为  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型水。地层含水量差异较大,石家庄市鹿泉区地下水量贫乏,单井涌水量  $10\text{m}^3/\text{d}\sim 100\text{m}^3/\text{d}$ ; 滹沱河以东,石家庄市东北正定县等地区地下水量极为丰富,单井涌水量大于  $5000\text{m}^3/\text{d}$ ; 无极分输站到主干线阀室 29 一带地下水含水层单井涌水量为  $3000\text{m}^3/\text{d}\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ ; 深泽县以北地区浅层地下水含水层单井涌水量  $1000\text{m}^3/\text{d}\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ , 深层含水层涌水量为  $3000\text{m}^3/\text{d}\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ 。地下水主要补给来源为大气降水、地下侧向径流补给和地表水系下渗补给,排泄方式包括蒸发排泄、井泉排泄、侧向径流排泄以及人工排泄为主。

主干线沿线穿越衡水市安平县、饶阳县后进入沧州境内,沿线松散岩土孔隙水含水层为第四系粉质黏土到冲洪积砂砾层,深层地下水砂层沿管线方向仔细向东逐渐变细,安平一带为中砂,安平以东地区为细砂层,沧州地区又由粉砂到细砂过渡。浅层地下水富水性自西向东逐渐减小,安平县以北单井涌水量

1000m<sup>3</sup>/d~3000m<sup>3</sup>/d, 饶阳县管线沿线变为 500m<sup>3</sup>/d~1000m<sup>3</sup>/d, 献县则减少至小于 100m<sup>3</sup>/d, 沧州地区浅层地下水富水性有所上升, 单井涌水量为 100m<sup>3</sup>/d~500m<sup>3</sup>/d, 部分小于 100m<sup>3</sup>/d; 深层含水层富水性自西向东逐渐减少, 安平县、饶阳县地区单井涌水量大于 5000m<sup>3</sup>/d, 献县一带下降为 3000m<sup>3</sup>/d~5000m<sup>3</sup>/d, 沧州以西地区下降为 1000m<sup>3</sup>/d~3000m<sup>3</sup>/d, 沧州以东富水性逐渐增大, 大于 5000m<sup>3</sup>/d。地下水补给方式主要包括大气降水和侧向地下径流, 献县地区地下水大致自西向东流向沧州子牙河、新河方向, 沧州以东地区地下水大致自西向东流向渤海方向, 地下水排泄方式为地下径流排泄和人工排泄为主。

保定支干线所在保定地区松散岩类孔隙水含水层岩性为第四系粉质黏土到冲洪积砂砾层, 深层砂层颗粒主要为中砂, 局部为粗砂。松散岩类孔隙水含水层呈多层结构, 浅层地下水富水性主要为 1000m<sup>3</sup>/d~3000m<sup>3</sup>/d, 保定市清苑县富水性为 3000m<sup>3</sup>/d~5000m<sup>3</sup>/d; 深层地下水富水性大于 5000m<sup>3</sup>/d。地下水补给方式包括大气降水和侧向地下径流, 区域地下水总体流向自西向东流向渤海方向。地下水排泄方式以地下径流排泄和人工排泄为主。

濮阳支干线河北段主要穿越衡水、邯郸部分地区。松散岩类孔隙水含水层岩性主要以第四系冲洪积(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)为主, 主要包括第四系冲洪积粉土、粉细砂、细砂等。含水层分为两层, 浅层含水层岩性一般为粉细砂, 水位埋深一般在 30m 左右, 水化学类型为 HCO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>~Ca·Mg 型水, 矿化度在 300~500mg/L。邯郸市地区浅层地下水富水性主要为 500m<sup>3</sup>/d~1000m<sup>3</sup>/d, 局部地区为 100m<sup>3</sup>/d~500m<sup>3</sup>/d, 深层地下水富水性程度为 1000m<sup>3</sup>/d~3000m<sup>3</sup>/d, 局部穿越区小于 1000m<sup>3</sup>/d; 邯郸市地区富水性一般小于 100m<sup>3</sup>/d, 局部地区浅层含水层含水岩组为细砂, 富水性为 100m<sup>3</sup>/d~500m<sup>3</sup>/d, 主要分布在王乍村以南地区, 深层含水层为细砂, 富水性多在 500m<sup>3</sup>/d~1000m<sup>3</sup>/d。地下水补给方式主要包括大气降水和侧向地下径流, 衡水区域地下水大致自西向东流量泸河、清凉江方向; 邯郸市地下水径流方向总体为自西向东。排泄方式以人工排泄和侧向径流排泄为主。

## 2) 河南省

本工程河南省内仅濮阳支干线穿越濮阳地区。区域松散岩类孔隙水含水层岩性为第四系冲洪积(Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>)为主, 主要包括第四系冲洪积粉质黏土、粉细砂、细砂等。沿线地下水含水层分两层, 浅层含水层岩性一般为粉细砂, 水位埋深从南乐到清丰逐渐加深, 经过濮阳地区, 地下水埋深较浅, 约 5m 左右。水质为极硬

水，矿化度在 600mg/L~1300mg/L，水化学为  $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Na} \cdot \text{Mg}$  或  $\text{HCO}_3-\text{Mg} \cdot \text{Ca}$  型水，单井涌水量在  $1000\text{m}^3/\text{d} \sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ 。清丰分输站局部地区地下水涌水量为  $500\text{m}^3/\text{d} \sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。深层承压含水层顶板埋深一般在 100~200m，之间，单井涌水量在  $1000\text{m}^3/\text{d} \sim 3000\text{m}^3/\text{d}$ 。浅层地下水接受大气降水、黄河侧向补给以及灌溉入渗补给，排泄方式主要为人工开采排泄、植物蒸发排泄和侧向径流排泄；深层含水层由于埋深较大，人工开采量小，主要补给来源为侧向径流补给，地下水流向大致为自南向北，排泄方式为侧向径流排泄。

结合工程主干线、支干线设置情况及各省穿越情况得出了管线沿线地下水类型分布情况，详见以下各表（表中地下水流向“东北西南”表示“由东北流向西南”）。其所对应工程部分详见下表。

表 10.1-3 主干线沿线地下水类型一览表

水文地质分区	地貌	行政区划			地下水类型	潜水埋深	地下水流向
		行政区划	起始位置	终点位置			
主干线							
黄淮海平原亚区	华北平原	鹿泉	鹿泉分输清管站	鹿泉东杨庄村	松散岩类孔隙水	埋深约 20m	东西
		鹿泉-无极-深泽	鹿泉东杨庄村	深泽县宋家庄村	松散岩类孔隙水	埋深约 30m	东西
		深泽-安平	深泽县宋家庄村	安平县李岗村南	松散岩类孔隙水	埋深约 30m	西东
		安平县	安平县李岗村南	安平县新村	松散岩类孔隙水	不详	西东
		献县	安平县新村	献县王村	松散岩类孔隙水	不详	西东
		献县-沧县	献县王村	沧县李庄子村	松散岩类孔隙水	埋深 5~10m	西东
		沧县	沧县李庄子村	沧县舞来河村	松散岩类孔隙水	埋深 5~10m	西东
		沧县	沧县舞来河村	沧州末站	松散岩类孔隙水	埋深 5~10m	西东
保定支干线							
黄淮海平原亚区	华北平原	安平县-博野县	安平分输清管站	博野县路景村	松散岩类孔隙水	埋深大于 20m	西东
		博野县-保定市	博野县路景村	保定清苑区延福桥村	松散岩类孔隙水	埋深大于 20m	西东
		保定市	保定清苑区延福桥村	保定分输清管站	松散岩类孔隙水	埋深 20~30m	西东
濮阳支干线							
黄淮海平原亚区	华北平原	安平县-辛集市	安平分输清管站	辛集市张家营村	松散岩类孔隙水	埋深小于 20m	西北南东
		辛集市	辛集市张家营村	辛集市路家庄村	松散岩类孔隙水	埋深小于 20m	西北南东
		辛集市-冀州市	辛集市路家庄村	冀州市新野庄头村	松散岩类孔隙水	埋深小于 15m	西北南东
		冀州市-大名县	冀州市新野庄头村	大名县营庄村	松散岩类孔隙水	埋深 10~15m	西东
		冀豫交界	大名县营庄村	南乐县魏庄村	松散岩类孔隙水	埋深小于 10m	南北
		濮阳	南乐县魏庄村	濮阳分输清管站	松散岩类孔隙水	埋深小于 10m	南北



### 10.1.3 地下水开发利用现状

本工程在原环评阶段对管线附近地下水利用情况进行了全面调查，本次评价在原调查基础上，针对敏感区域和路由及站场变更段进行了重点调查，基本查清了沿线地下水开发利用状况和地下水环境保护目标。

本工程管线拟建线路经过地区基本为农村，农村居民饮用水供水主要为村内民井和集中井，地下水开采有潜水和承压水，以承压水为主。少数地区饮用水为自来水，其水源地离管线较远（为水库水或深机井）。农业灌溉主要采取田间打井方式开采地下水，同时地表水丰富的地区利用河流、堰塘等进行灌溉。

本次评价对评价范围内的村庄用水进行了详细调查，其供水井与本工程管线或站场的相对位置关系见下表所示。

表 10.1-4 管道附近民用水井调查

序号	民井所在村庄	民井与工程位置关系	开采井概况
河北省			
1	东小壁村	距离管线约**m, 位于地下水流向下游	承压水, 井深约 80m, 埋深约 30m
2	丰隆疃村	距离管线约**m, 位于地下水流向上游	承压水, 井深约 200m, 埋深约 30m
3	拐角铺村	距离管线约**m, 位于地下水流向上游	潜水, 井深约 90~100m, 埋深约 60m
4	东杨庄村	距离管线约**m, 位于地下水流向下游	承压水, 井深约 200m, 埋深约 50m
5	张家庄村	距离管线约**m, 位于地下水流向上游	承压水, 井深约 300m, 埋深约 50m
6	西北马村	距离管线约**m, 位于地下水流向下游	承压水, 井深约 300m, 埋深约 50m
7	长汝村	距离管线约**m, 位于地下水流向下游	承压水, 井深约 200-250m, 埋深约 40m
8	杜各庄村	距离管线约**m, 位于地下水流向下游	承压水, 井深约 200-300m, 埋深约 30m
9	百家村	距保定分输清管站约**m, 位于地下水流向下游	承压水, 井深约 250m, 埋深约 80m
10	崔岭村	距安平分输清管站约**m, 位于地下水流向上游	自来水
11	杜王郝村	距离管线约**m, 位于地下水流向下游	潜水, 井深 50m, 埋深约 20m
12	下淀村	距献县分输站约**m, 位于地下水流向上游	承压水, 井深 300m, 埋深约 80m
13	辛行村	距南乐分输站**m, 位于地下水流向上游	潜水, 井深 140~150m, 埋深约 15m
14	赵胡行村	距管线约**m, 南乐分输站约**m, 位于地下水流向上游	潜水, 井深约 30m, 埋深 10m
15	齐堡村	距馆陶分输清管站约**m, 位于地下水流向下游	承压水, 井深 200~300m, 埋深约 80m
16	宋家庄	距离管线约**m, 位于地下水流向上游	承压水, 井深 200~300m, 埋深约 80-100m
17	杏元村	距离管线约**m, 位于地下水流向下游	承压水, 井深 200~300m, 埋深约 80m
河南省			
18	左店村	距离管线约**m, 位于地下水流向上游	承压水, 井深 300~400m, 埋深约 30-40m

### 10.1.4 地下水污染源调查

本工程输气管线途径的河北省和河南省濮阳市内属于华北平原区，沿线村庄密集，农业经济较好，工业较发达，主要污染源为工业污水、生活污水及农业污染。

### 10.1.5 地下水环境质量现状监测与评价

#### 10.1.5.1 地下水环境现状监测

##### 1) 监测点位布设

本次评价根据工程特点、参考原环评监测点位情况、地下水开发利用情况并结合《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)要求，重点对敏感区段、发生变更的站场及管线段进行了现状监测，监测点布置符合导则对二级及三级评价等级的要求。本次共布设监测点位 9 个，具体地下水监测点情况详见表 10.1-5，监测点位布置图见附图 4.5-11。

表 10.1-5 地下水现状监测点位一览表

序号	地下水监测点位置	监测点与本工程关系	地下水类型	井深 (m)	水位埋深 (m)
1	保定市清苑区**村	保定分输清管站以南约 240m	承压水	250	20
2	石家庄市鹿泉区**村	鹿泉压气站西南约 580m	承压水	115	30
3	石家庄市鹿泉区东**村，滹沱河地下水水源地	管线以北约 60m	承压水	210	45
4	馆陶县**村	馆陶分输清管站以东约 450m	承压水	200	45
5	安平县**村	安平分输清管站西北约 360m	承压水	230	25
6	沧县**村	沧州末站以南约 430m	承压水	180	20
7	冀州市**村	冀州分输站西南 440m	承压水	250	40
8	石家庄市藁城区北张家庄镇	藁城分输站东南 601m	承压水	300	60
9	南乐县**村(马颊河国家湿地公园)	马颊河国家湿地公园内，管线以东 290m	潜水	40	20

##### 2) 监测因子

根据本工程的污染特点，确定地下水水质监测因子主要包括三部分：

(1) 水化学基本成分： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；(地下水新导则实施后，补测包含水化学基本成分)。

(2) 基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等。

(3) 项目特征污染因子：石油类。

### 3) 监测时间及方法

#### 1) 监测时间

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610—2016)，在评价期内应至少进行一次地下水水位、水质监测。本工程地下水水位、水质监测时间为2015年8月至9月。

#### 2) 监测方法

本工程地下水监测方法参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164—2004)中相关规定方法进行。地下水水位监测采样手工法测水位，用钢卷尺、测绳等测具测量井口固定点至地下水水面竖直距离两次，当连续两次静水位测量数值之差不大于±1cm/10m时，将两次测量数值及其均值记入《地下水采样记录表》内；地下水水质采样方法采用从井中采集水样，在充分抽汲后进行，抽汲水量不得少于井筒水体积的3倍，采样深度应在地下水水面0.5m以下，以保证水样能代表地下水水质，对于封闭的生产井在抽水时从泵房出水管放水阀处采样。

本工程地下水水质检测方法参照《生活饮用水卫生标准》(GB/T 5750—2006)和《地下水质量标准》(GB/T 16488—1996)中规定的方法进行。

#### 4) 评价方法

本工程的地下水水质评价采用单因子标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重。标准指数公式分为以下两种情况：

1) 对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

其中： $P_i$ 为第*i*个水质因子的标准指数（无量纲）， $C_i$ 为第*i*个水质因子的监测浓度值（mg/L）； $C_{si}$ 为第*i*个水质因子的标准浓度值（mg/L）。

2) 对于评价标准值为区间值的水质因子(如  $pH$  值), 其标准指数计算公式:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH \geq 7.0$$

其中:  $P_{pH}$  为  $pH$  的标准指数(无量纲),  $pH$  为  $pH$  监测值;  $pH_{su}$  为标准中  $pH$  的上限值,  $pH_{sd}$  为标准中  $pH$  的下限值。

地下水水质评价标准执行《地下水质量标准》(GB/T14848—1993) 中 III 类水质标准, 石油类参考《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006) 中水质标准, 各因子限值详见下表。

表 10.1-6 地下水质量标准

序号	项目	量纲	三级标准限值	备注
1	pH	无量纲	6.5~8.5	(GB/T14848-93)
2	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
3	总硬度(以 CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L	≤450	
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤3.0	
5	挥发酚	mg/L	≤0.002	
6	氨氮(NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	≤0.2	
7	氰化物	mg/L	≤0.05	
8	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20	
9	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤0.02	
10	硫酸盐	mg/L	≤250	
11	氯化物	mg/L	≤250	
12	氟化物	mg/L	1	
13	铁(Fe)	mg/L	≤0.3	
14	锰(Mn)	mg/L	≤0.1	
15	砷(As)	mg/L	≤0.05	
16	六价铬(Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	≤0.05	
17	铅(Pb)	mg/L	≤0.05	
18	汞	mg/L	0.001	
19	镉	mg/L	0.01	
20	大肠杆菌群	个/L	≤3	
21	细菌总数	个/mL	≤100	
22	石油类	mg/L	≤0.05	(GB 5749-2006)

### 10.1.5.2 监测及评价结果

本工程地下水水质监测结果详见表 10.1-7，评价结果详见表 10.1-8。

表 10.1-7 地下水现状监测结果

备注：表中数据除大肠杆菌群单位为个/L，细菌总数单位为个/mL，pH 为无量纲，其余单位均为 mg/L。

表 10.1-8 地下水现状监测评价结果

备注：“-”表示该项监测结果小于检出限。



表 10.1-9 监测结果统计分析表

注：计算标准差时，未检出的数据均按检出限的 1/2 进行计算。

由监测结果可知，本工程所设地下水监测点中，在河北省境内，部分村庄的总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物超标，标准指数范围为 1.17~3.76；在河南省境内的四五楼村，其总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐、硫酸盐出现超标，同样其标准指数较低，为 1.10~1.74，本工程所设地下水水质监测点中除上述超标监测点外，其它监测点各项监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准。

河北省内石家庄市的北许营村和东小壁村总硬度超标、沧县郭村溶解性总固体超标及河南四五楼村的总硬度及溶解性总固体，根据现场调查，居民普遍反映水质偏硬，水垢多，监测点附近地下水主要污染方式为居民生活污水排放和农业面源污染，未见点源工业污染，因此可认为总硬度超标与生活污水以及农业面源污染有关。同时，在邯郸齐堡村及沧县郭村的氟化物出现超标，根据河北省相关人员的研究，邯郸及沧州地层主要为第四系松散层，主要有陆相沉积、海相沉积、火山岩沉积组成，从而造成地下水中富含氟化物，其氟化物超标与地质成因有关。四五楼村的亚硝酸盐超标，其地处农村，与农业活动有关。

## 10.2 地下水环境影响分析与评价

地下水环境影响主要表现在施工期管道、站场施工过程中生活污水、施工废水以及废渣、辅料在淋滤作用下产生的污水下渗污染地下水，影响附近居民用水；其次表现为输气站场在运营期内在事故或非正常工况下污水泄漏可能污染地下水。

### 10.2.1 一般管段地下水环境影响分析

#### 10.2.1.1 施工期影响分析与评价

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。工程可行性研究报告根据有关规范规定及管道所经地区的地区等级、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定管道管顶覆土深度不小于 1.2m，且大于最大冻土深度；在石方地段管底应超挖 0.2m，并回填细土至管顶以上 0.3m。

本工程管道最大直径为 1219mm, 最小直径为 711mm, 考虑到管道下部需回填 200mm 厚的细土, 一般地区管道埋设的最大深度约为 2.6m, 在石方地段最大埋深约为 3.1m, 特殊地质地段根据相应的地质条件, 考虑适当加大管道埋深。本工程管道沿线地下水埋深不等, 一般在 10m~100m, 一般情况下, 管沟施工不会揭露地下水位, 对管道施工区的地下水影响很小。

**施工人员生活污水:** 管道施工人员生活污水产生量约 75L/人·d, 施工生活废水主要污染物为 COD、NH<sub>3</sub>-N 和 SS。管道沿线地区, 居民密集区就近租用民房可不设置施工营地。

**施工生产废水:** 施工期废水主要为试压废水。试压用水一般采用清洁水, 其中的污染物主要为悬浮物, 采用沉淀处理后回用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放, 试压废水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体。因此, 试压废水不会对地下水造成影响。

#### 10.2.1.2 运营期影响分析与评价

运营期管线埋设于地下, 管道输送介质为天然气, 为不含硫、不含水的纯甲烷气体, 运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定, 采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护, 因此正常状态下对地下水环境无影响。

管道运营期间的非正常状态可能有, 阀门、法兰泄漏或泵、管道、流量计、仪表连接处泄漏; 水击及腐蚀; 监控的仪器仪表出现故障而造成的误操作产生天然气泄漏; 撞击或人为破坏等造成管道破裂而泄漏; 由自然灾害而造成的破裂泄漏等。一旦管道破裂出现泄漏时, 天然气将通过土壤孔隙逸出进入大气, 即使位于地下水位以下的管道出现泄漏时, 天然气不溶于水也会从水中逸出进入包气带土壤, 再从土壤孔隙逸出进入大气, 不会对地下水产生影响。

运营期后期由于防腐效果降低, 管道外铁锈(金属氧化物)可能随入渗的雨水进入地下, 影响地下水水质。由于大部分管道离地下水面较远, 铁锈要经过较厚的土壤层才能进入地下水, 在入渗过程中部分铁锈会被土壤吸附, 进入地下水的铁锈很少, 对地下水水质影响轻微。但在服务期满, 管道不用时应挖出管道, 恢复原地貌。

## 10.2.2 输气站场对地下水环境影响分析评价

本工程共设工艺站场 9 座，其中包括分输站 4 座，分输清管站 4 座，末站 1 座。新建站场供水采用新建水源井供给。

### 10.2.2.1 输气站场水文地质条件

本工程在原环评阶段对各站场进行了水文地质勘查，基本查清了站场区内地下水赋存和补径排条件。同时测定了包气带渗透性及防污性能，进行了原位下渗试验。本次评价虽部分站场进行了位置偏移，但偏移距离（0m~700m）较近，水文地质条件类似，本次评价水文地质参数采用原环评时的勘察结果。

通过渗水试验获得水流在包气带中稳定的垂向下渗速率  $V$ ，则包气带垂向渗透系数  $K_v$  计算公式如下：

$$K_v = nV/I$$

式中： $n$  为包气带孔隙度； $I$  为水力梯度，由于渗水试验水层厚度较小，水力梯度近似为 1； $V$  为水流在包气带中稳定的垂向下渗速率，可通过渗水试验获得。本工程评价区内试验成果及渗透系数见下表。

表 10.2-1 本工程段站场区内原位渗水试验计算成果表

序号	水文地质分区	试验点	包气带土壤/岩石类型	孔隙度	垂向渗透系数 (m/d)
1	黄淮海平原亚区 (I2)	鹿泉分输清管站	粉质黏土	0.42	0.591
2		藁城分输站	粉土	0.43	1.33
3		安平分输清管站	粉质黏土	0.42	0.626
4		献县分输站	粉质黏土	0.45	1.365
5		沧州末站	粉质黏土(夹粉细砂层)	0.41	0.448
6		保定分输清管站	粉质黏土(局部含沙砾)	0.45	0.24
7		冀州分输站	粉质黏土(夹粉砂薄层)	0.4	0.691
8		馆陶分输清管站	粉质黏土(夹粉砂薄层)	0.43	0.691
9		南乐分输站	粉质黏土(夹粉砂薄层)	0.4	0.691

### 10.2.2.2 输气站场施工期对地下水环境的影响分析

施工期间施工人员生活污水主要污染物为含 N、P 等有机物和 BOD<sub>5</sub>、SS，管道试压后排水中的污染物主要是悬浮物，对地下水的影响主要表现为这些没有处理的施工废水或生活污水渗入地下对地下水水质产生轻微影响。本工程一期经过

区域为黄淮海平原亚区，站场区域含水层主要为第四系粉质黏土层到冲洪积砂砾层，地下水埋深均大于 10m。本工程输气站场上覆风积细砂或粉质黏土、黏土等第四系沉积物，渗透性弱-中，因此少量施工废水通过包气带渗透过程中大量被颗粒吸附、过滤，仅有极少量进入地下水，一般不会造成水质污染，因此，在施工过程中，可以通过严格控制施工废水的排放去向减轻或者防止施工对地下水造成影响。

### 10.2.2.3 输气站场营运期对地下水环境的影响分析

营运期站场对地下水的影响主要表现为两个方面：一是站场生活污水等泄漏对地下水水质产生的影响；二是站场因供水而抽水对周边地下水带来的影响，主要是影响半径范围内地下水水位的降低。下面将从这两方面对营运期输气站场地下水环境进行影响分析。

#### 1) 站场废水对地下水环境的影响

站场营运期可能对地下水造成影响的主要为生活污水，主要污染物是 COD、氨氮等。站场实行雨污分流的排水体制。各站的设备、场地冲洗水，通过站内雨水排水管或排水沟排出站外。本工程站场产生的生活污水排入化粪池中，后外运至附近镇区，依托当地处理设施处理。因此，在正常情况下，本工程中上述污水的排放量很小，不会对地下水产生影响。非正常状态下可能对地下水产生影响的是，站场区化粪池等污水池中污水泄漏对周围地下水的影响，见风险章节非正常工况及事故状态下影响预测内容。各站场废水对地下水环境影响分析见表 10.2-2。

#### 2) 站场抽水对周边地下水的影响分析

根据可研，本项目各站场新建水源井，设水源井泵房，泵房内设水源井泵和其他配套设施。新建水源井出水量不小于  $6\text{m}^3/\text{h}$ ，各站场用水量最大的为鹿泉分输清管站，用量为  $15.9\text{m}^3/\text{d}$ ，日用水量很小，而且本项目各站场处于黄淮海平原区，区域地下水相对较为丰富，站场取用地下水，会造成抽水井周围影响范围内地下水位下降，局部地下水流场改变，但由于取水量小，对站场外围 300m 外的饮用地下水的居民造成影响很小。

表 10.2-2 各站场废水对地下水环境影响分析表

序号	水文地质分区	站场名称	站场基本水文地质概况	站场附近敏感点分布状况	地下水环境影响分析	对保护目标的影响分析	影响程度
1	黄淮海平原亚区(I 2)	鹿泉分输清管站	表覆 0.3m 左右耕植土, 下伏第四系全新统砂质黏土、细砂、卵砾石, 层厚大于 30m; 松散层孔隙潜水埋 30.25~32.70m, 随季节变化幅度 2~4m。	站场北侧 300m 处有生活用水井。	生活、生产污水均不直接外排, 正常情况下不会对地下水产生影响。事故或非正常工况下, 由于低层主要为黏土、细砂层, 渗透性弱, 为 0.59m/d, 区域地下水埋藏深度大于 30m, 生活用水井取水层位为深层承压水层, 污水不易进入地下水, 基本不会对地下水造成影响。	生活水井位于地下水的上游方向, 对周围居民用水影响很小。	影响轻微
2		藁城分输站	上层为第四系全新统冲洪积物 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 粉砂, 层厚大于 30m; 地下水主要为第四系松散岩类孔隙水, 埋深约 30m, 地下水位较稳定	站场 500m 范围内有灌溉井, 无供水井	生活、生产污水均不直接外排, 正常情况下不会对地下水产生影响。事故或非正常工况下, 污水泄漏, 由于地下水埋深较大, 基本不会对地下水水质造成影响。	站场周围 500m 范围无供水井, 不会对周围居民用水造成影响。	影响轻微
3		安平分输清管站	表覆耕植土约 0.3m, 下伏第四系全新统冲积的粉土、粉质黏土及细中砂; 地下水主要为第四系松散岩类孔隙水, 埋深 30m, 水位随季节性变化幅度 1.0m~4.0m。	站场西北侧约 380m 为崔岭村, 站场附近仅有若干灌溉井, 无饮用水供水井。	生活、生产污水均不直接外排, 正常情况下不会对地下水产生影响。事故或非正常工况下, 污水泄漏, 由于表层为粉质黏土层, 厚度约 30m, 渗透弱, 为 0.63m/d, 污水不易进入地下水。	崔岭村使用自来水, 站场不会对居民用水造成影响。	影响轻微
4		献县分输站	表层有厚度约 0.35m 耕植土, 地层主要为第四系全新统冲洪积粉土和粉砂; 地下水主要为第四系松散岩类孔隙水, 埋深 6~7m。	站场西侧约 600m 为下淀村供水井。	生活、生产污水均不直接外排, 正常情况下不会对地下水产生影响。事故或非正常工况下, 污水泄漏, 由于表层主要为粉质黏土层, 厚度约 6m, 渗透微中等, 污水可能进入地下水, 但经过包气带吸附、过滤及地下水稀释后, 对地下水水质影响较小。	站场附近村庄饮用深层地下水, 井深大于 300m, 站场对居民用水基本不会产生影响。	影响轻微
5		沧州末站	表层有厚度约 0.3m 的耕植土, 下伏第四系全新统冲洪积粉质黏土, 局部夹粉土薄层, 厚度为 20~30m; 浅层地下水为第四系粉细砂孔隙水, 埋深 6~7m, 深部含水层为中细砂含水层	站场周围 500m 范围无村庄与供水井, 有若干灌溉井。	生活、生产污水均不直接外排, 正常情况下不会对地下水产生影响。事故或非正常工况下, 污水泄漏, 由于地层为粉质黏土, 渗透微弱, 厚度大于 20m, 污水进水含水层污染地下水可能性较小。	周围仅有若干灌溉井, 不会对居民用水造成影响。	影响轻微



序号	水文地质分区	站场名称	站场基本水文地质概况	站场附近敏感点分布状况	地下水环境影响分析	对保护目标的影响分析	影响程度
6	黄淮海平原亚区 (I 2)	保定分输清管站	表层为厚约 0.3m 的耕植土, 下伏地层主要为第四系全新统冲洪积的粉土、粉质黏土, 厚约 25m, 其下为中细砂层; 浅层水主要为第四系松散岩类孔隙潜水埋深 23.16~23.7m, 随季节变化幅度较小; 深层水主要为承压水, 埋深较大。	站场周围 500m 范围无供水井, 有若干灌溉井。	生活、生产污水均不直接外排, 正常情况下不会对地下水产生影响。事故或非正常工况下, 污水泄漏, 由于表层为植被且地层为粉土、粉质黏土, 层厚约 23m, 渗透微弱, 污水不易进入地下水。	站场周围无饮用水井, 不会对居民用水造成影响。	影响轻微
7		冀州分输站	表层为厚约 0.3m 的耕植土, 地层主要为第四系全新统冲积的粉土及细中砂, 层厚约 12~25m; 浅层水主要为第四系松散岩类孔隙潜水, 埋深 11.5m 左右, 水位稳定; 深层为承压水, 埋深较大。	站场西南 450m 为景家庄村, 站场周围 500m 无供水井。	生活、生产污水均不直接外排, 正常情况下不会对地下水产生影响。包气带为第四系全新统冲积粉质黏土与细中砂, 渗透性弱, 事故或非正常工况下, 通过包气带进入地下水量较小, 不易污染地下水。	景家庄村饮用自来水, 村庄周围仅有灌溉机井, 站场排水基本不会对地下水造成影响。	影响轻微
8		馆陶分输清管站	地层主要为第四系全新统冲洪积的粉土及细中砂, 层厚大于 30m; 浅层水主要为第四系松散岩类孔隙潜水埋深约 5m, 水位稳定; 深层为承压水, 埋深较大。	站场东南约 450m 为齐堡村, 村中集中供水井距站场约 850m。	生活、生产污水均不直接外排, 正常情况下不会对地下水产生影响。事故或非正常工况下, 污水泄漏, 由于包地带为粉质黏土, 厚约 5m, 渗透性弱, 污水可能进入含水层污染地下水。	齐堡村为深水井, 井深 200~300m, 埋深约 80m, 为承压水, 位于站场下游方向, 站场对村民饮水影响很小。	影响较小
9		南乐分输站	地层主要为第四系全新统冲积的 ( $Q_4^{al+pl}$ ) 粉土及细中砂, 粉土厚约 20m, 细中砂厚约 10m; 浅层水主要为第四系松散岩类孔隙潜水, 埋深 12.07~12.50m; 深层水为基岩裂隙水, 埋深较大。	站场以西约 400m 为辛行村供水井。	生活、生产污水均不直接外排, 正常情况下不会对地下水产生影响。事故或非正常工况下, 污水泄漏, 由于表层为粉质黏土层, 渗透较弱, 可能进入含水层污染地下水, 但经过包气带吸附、过滤及地下水稀释后, 对地下水水质影响较小。	站址区地下水自南往北流动, 水井位于站场以西, 且井深约 140~150m, 埋深较大, 站场对水井影响较小。	影响较小

### 10.2.3 对滹沱河地下水水源保护区的影响分析

本项目穿越的地下水环境敏感区只有滹沱河地下水水源保护区 1 处，下面就项目对其影响进行分析。

#### 10.2.3.1 保护区概况

滹沱河地下水源地保护区位于石家庄市北部平原地区，是石家庄市的地下水供水水源地。该保护区长约 24km，宽约 8km，保护区上游为黄壁庄水库，黄壁庄水库位于石家庄市鹿泉区黄壁庄镇附近的滹沱河干流上。根据《石家庄市市区生活饮用水地下水源地保护区污染防治条例》（2016 年），滹沱河地下水源地保护区划分为一级保护区和二级保护区。滹沱河地下水源地水源井的位置见下图，管道距离水源井的最近位置约 3.6km。

一级保护区范围：自西里寨村西—平安屯村西—平安屯村东南—小孙村西—塔元庄村西—肖家营村北—南高基村东—北高基村东—纸房头村东北—北落凌村西北—西里寨村西的环形链接区域。

二级保护区范围：滹沱河一级保护区外，自黄壁庄水库主坝北段—南倾井庄村东南—南合村—南岗—胡庄村西—同下村西北—南白店村西—西里寨村东—安谷村东南—塔元庄村北—西关村西—柳林铺村北—肖家营村北—南高基村东南—南高基村东北—杜童村西南—李村村东北—马山村西北—黄壁庄水库副坝南段的环形链接区。

#### 10.2.3.2 保护区水文地质条件

滹沱河地下水源地保护区属于河北平原，河北平原西部与太行山南段和北段衔接处发育三条阻水断裂带，分别为NE、WE、NS向，将该地区划分为三个不同的水文地质单元：河北平原，太行山南段，太行山北段。滹沱河水源地地处滹沱河漫滩及阶地上，该区受太行山山前大断裂控制，自中更新世以来堆积了较厚的砂卵砾石层，到全新世随构造活动变缓，堆积物颗粒变细砾卵石减少。其中滹沱河水源地保护区所在的水文地质单元属于太行山南段。本地区地下水具有双层结构，上部为冲洪积砂、卵石孔隙潜水，下部为冲积砾石含泥砾、卵砾石孔隙承压水。



上部潜水含水层为中粗砂卵石，结构松散，纯净，孔隙度大，一般厚40-50m，富水性及导水性均好，渗透系数（k）为60m/d，导水系数（T）一般在15000m<sup>2</sup>/d左右，为强富水含水砂层。在滹沱河地下水源地保护区内，普遍存在较丰富的孔隙潜水，潜水含水层水位埋深一般在20m，由于地形起伏较小，地下水位埋深变化幅度在1~2m。深部承压含水层为冲积砾石、卵砾石。

保护区内地下水补给方式主要为大气入渗补给，其次为侧向径流补给。收地表分水岭和局部现代侵蚀基准面的控制，保护区内浅层地下水总体由北向南东方向径流。本区地下水的排泄方式主要为侧向径流和人工开采利用。浅层地下水含水介质为粉细砂，地表的风积砂对地下水有很好的保护作用，大气蒸发排泄强度较弱，人工开采方式主要为居民生活用水及农田灌溉用水。

该水源保护区含水层岩性以砂卵砾石、中粗砂为主，含水层厚度 30~60m，其水源井井深 88~144m，主要开采浅层地下水。

图 10.2-1 滹沱河地下水源地穿越区水文地质平面图

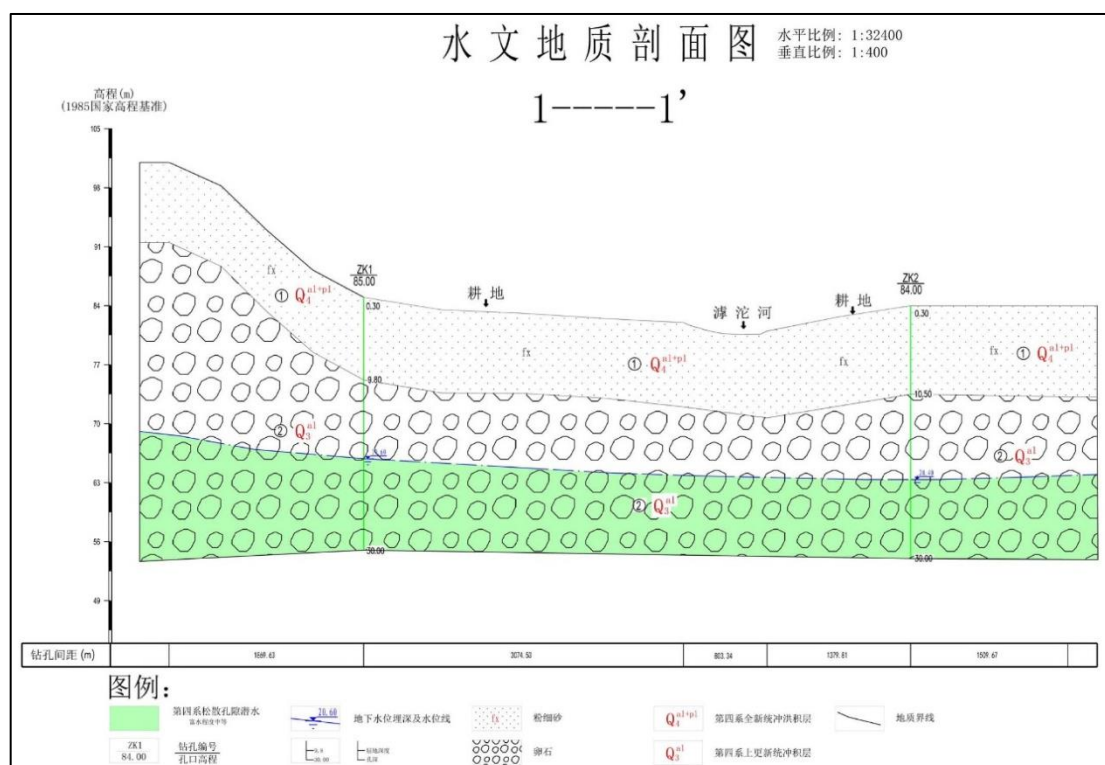


图 10.2-2 滹沱河地下水源地水文地质剖面示意图

### 10.2.3.3 本工程管道与保护区位置关系

管道穿越滹沱河地下水水源地二级保护区约 9.5km，起点位于小壁村东南方

向约 570m，终点位于西汉村南面约 260m，不穿越一级保护区，与一级保护区最近距离约为 450m。

图 10.2-3 滹沱河地下水水源保护区与管线位置关系图

#### 10.2.3.4 本工程建设对保护区的地下水影响分析

本次评价与原环评相比，在穿越滹沱河的施工方式上发生了变化，由原来的定向钻穿越改为大开挖穿越，施工方式的改变对地表河流水质将产生不利的影响；从地下水角度考虑，本区域地下水潜水含水层一般埋深在 20m，管道开挖深度小于 4m，位于地下水水位之上，管道开挖只是对包气带造成扰动，且开挖施工时间短、其影响范围也较小，在管道开挖回填后地下水环境可以得到较快恢复，不会对潜水和深层承压水造成影响，因此，穿越滹沱河施工方式的改变对地下水的影响很小。

鹿泉分输清管站站址位于二级保护区以西边缘处，一级保护区上游段。在站场施工阶段，对地下水的影响主要为施工废水和废渣以及生活污水。管线沿线附近村庄密集，施工时可以依托当地已有生活设施，因此在该区段施工时生活污水可得到合理处置，不外排，因而不会污染地下水。施工期间污水处理与当地的环境及环保部门密切配合，在施工过程中对施工人员产生的生活污水及生活垃圾及时处理。施工期间将产生工程渣土，对地下水没有影响。建设工程竣工后，施工单位应在尽快将工地上剩余的不能用于回填的工程渣土等处理，建设单位负责督促。因此，站场建设及运营对滹沱河地下水水源保护区的影响也较小。

本项目运移期对水源保护区的影响主要是鹿泉分输清管站内化粪池污水泄漏对周围地下水的影响，详见风险章节非正常工况及事故状态下影响预测内容。

### 10.3 小结

1) 本工程经过区域为东部大平原半湿润气候季风带水文地质区（I）的黄淮海平原亚区（I-2），区内沿线人口密集，降雨相对丰富，地下水资源丰富，地下水主要供居民饮用以及农业灌溉，部分地区地下水同时作为工业用水水源。

2) 本工程共设置地下水水质现状监测点 9 处，重点对敏感区段、发生变更的站场及管线段进行了现状监测。监测结果表明：本工程所设地下水监测点中，在河北省境内，部分村庄的总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物超标，标准

指数范围为 1.17~3.76；在河南省境内的四五楼村，其总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐、硫酸盐出现超标，同样其标准指数较低，为 1.10~1.74，本工程所设地下水水质监测点中除上述超标监测点外，其它监测点各项监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的 III 类水质标准。

3) 本工程为输气管线，地下水污染源强很小或无，因而对地下水水质的影响轻微。

4) 站场对地下水的影响主要表现在施工期试压废水对周边地下水的影响、营运期生活污水事故泄漏污染周边地下水及对水源保护区内水源井的影响和站场抽水对周边地下水的影响。试压污水水质简单，主要含 SS，经过沉淀处理达标后可就地排放，对地下水的影响也较轻微；营运期污水主要为生活污水，污染物含量低、种类少，事故泄漏经过包气带吸附及地下水稀释后，对地下水影响较小。

5) 管线穿越地下水水源地、近距离的水井等地下水敏感区时，为了防止对地下水污染，禁止在该区段设置污水定点清理处，施工产生的废水严格进行控制，杜绝泄漏。管线开挖深度低于地下水埋藏深时，管沟将出现积水，施工时及时对管沟积水进行排干处理。水源地地下水埋深较浅，渗透系数较大，因此应避免在水源保护区内进行试压，且禁止在水源保护区内排放试压废水，施工期应加强管理，防止施工过程中含油设备泄漏以及废料淋滤水渗透污染地下水。

## 11 声环境现状调查与影响评价

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动,工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价对工程一期进行声环境现状补充调查和声环境影响评价,工程二期和三期声环境影响与原环评报告书一致。

### 11.1 声环境现状调查与评价

#### 11.1.1 现状监测方案

为了解工程一期所在地声环境质量现状,本次评价在每个站场厂界四周(东、南、西、北)及距离较近的居民区设置噪声监测点位。

工程一期各站场声环境现状监测点位见表 11.1-1 及附图 4.5-1~附图 4.5-9。

测量各监测点连续等效 A 声级。连续监测 2 天,每天昼间、夜间各监测一次,夜间为 22 时后监测。

表 11.1-1 噪声现状监测位置一览表

序号	监测点位	监测项目	监测时间
1	鹿泉分输清管站厂界	连续等效 A 声级	2017.08.27~2017.08.28
2	藁城分输站厂界		2017.08.27~2017.08.28
3	安平分输清管站厂界		2017.09.02~2017.09.03
4	沧州末站厂界		2017.09.06~2017.09.07
5	冀州分输站厂界		2017.09.04~2017.09.05
6	馆陶分输清管站厂界		2017.08.30~2017.08.31
7	保定分输清管站厂界		2017.08.25~2017.08.26
8	献县分输站厂界		2015.08.08~2015.08.09
9	南乐分输站厂界		2015.07.27~2015.07.28
10	崔岭村		2017.09.02~2017.09.03
11	下淀村		2017.09.04~2017.09.05
12	郭村		2017.09.06~2017.09.07
13	百家村		2017.08.25~2017.08.26

#### 11.1.2 监测结果与评价

噪声现状监测值统计和评价结果见下表。

表 11.1-2 各站场及周围敏感目标噪声监测及评价结果一览表

由上表可知：

各站场厂界四周及距离站场较近的村庄除冀州分输站厂界四周及下淀村昼夜间出现超标现象外，其它各站场厂界四周及距离站场较近的村庄昼夜间声环境均未出现超标现象，能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准限值的要求。冀州分输站及下淀村临近 106 国道，且昼夜间车辆较多，是造成声环境质量超标的主要原因。

## 11.2 施工期声环境影响评价

### 11.2.1 施工噪声源

经工程分析施工对噪声环境的影响中主要是由施工机械和运输车辆造成，此外，在山区及河谷岩石段采用爆破方式劈山修伴行道路和拓宽原有山路、开挖管沟等施工中，会产生强噪声。

各施工区段内随着项目进展，将采用不同的机械设备施工，如在挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，焊接时使用电焊机及发电机，管线入沟时采用吊管机，回填时使用推土机，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动，管道施工每 60km 为一个施工区段，作业周期约为 20d。这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，每项穿越工程的施工时间一般在 20~40d 不等，一般白天施工，噪声源主要是发电机、定向钻机和泥浆泵噪声等。

根据类比调查和现场踏勘监测以及项目可行性研究报告提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达 85dB（A）以上的噪声源施工机械有：挖掘机、吊管机、电焊机、定向钻机、推土机、混凝土搅拌机、切割机、石料运输车等，具体见下表。

表 11.2-1 主要施工机械噪声值

序号	噪声源	噪声强度 (dB (A))	序号	噪声源	噪声强度 (dB (A))
1	挖掘机	92	6	混凝土搅拌机	95
2	吊管机	88	7	混凝土翻斗车	90

3	电焊机	85	8	混凝土震捣棒	105
4	定向钻机	90	9	切割机	95
5	推土机	90	10	柴油发电机	100

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见下表。

表 11.2-2 施工噪声随距离的衰减情况单位：dB (A)

距离 (m)	10	20	40	80	100	200	400	800	1000
挖掘机	80	74	68	62	60	54	48	42	40
吊管机	76	70	64	58	56	50	44	38	36
电焊机	73	67	61	55	53	47	41	35	33
定向钻机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
推土机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
混凝土搅拌机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
混凝土翻斗车	78	72	66	60	58	52	46	40	38
切割机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
柴油发电机	88	82	76	70	68	62	56	50	48
混凝土震捣棒	93	87	81	75	73	67	61	55	53

在线路施工中，使用挖掘机的时间较长，噪声强度较高，持续时间较长，而其它施工机械如混凝土震捣棒、混凝土搅拌机、混凝土翻斗车、切割机、推土机等一般间歇使用，且施工时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。定向钻和顶管穿越施工的主要噪声源为定向钻机、柴油发电机，源强 90dB (A) ~ 100dB (A)，一般白天施工，施工周期为 20~40d，应采取加隔音板等措施隔声降噪。

从计算结果可以看出：主要机械在 40m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 75dB (A)，而在夜间若不超过 55dB (A) 的标准，其距离要远到 200m 以上。

工程一期管线 200m 范围内村庄、居民点分布较多，但是主要集中在 40m 范围之外，且施工一般在白天，随着施工期的结束，影响也随之结束。因此，管线施工期噪声影响可以接受。

站场施工持续时间相对较长，噪声影响可能持续数月以上，且由于振捣混凝土需要使用平板振动器和振动棒，产生的噪声强度大、影响较远。根据现场调查，



拟建站场周围 200m 范围内均无集中居民区，献县分输站西南侧下淀村，最近距离为 230m。各站场距离村庄均较远，一般不会出现噪声扰民问题，因此，站场施工期噪声影响可以接受。

### 11.2.2 施工机械对管线两侧近距离噪声保护目标的影响

工程一期的施工机械混凝土搅拌机、混凝土翻斗机、切割机和柴油发电机基本在站场施工、定向钻穿越大型河流等时使用，使用频率低，挖掘机使用频率最高，因此，以挖掘机为代表说明工程一期施工期噪声影响。根据计算结果，工程一期施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱，距声源 200m 以外挖掘机的噪声声级值已低于 54dB (A)。管线两侧 200m 以内的噪声保护目标的声环境在施工期会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程度的增加，噪声值会超过标准限值。但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

为防止对近距离的敏感点造成影响，采取措施如下：

(1) 合理安排施工时间，在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在日间，夜间减少施工量或不施工。管线经过 40m 范围内近距离居民区时，夜间禁止施工。

(2) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

(3) 建立临时声障，在施工过程中可根据情况适当建立单面声障。

(4) 管线运输、吊装应安排在日间，施工车间路过村镇时，禁止鸣笛。

### 11.2.3 站场施工以及大型穿越对周围村庄的影响

站场施工与管线施工噪声对周围的影响相似，主要机械在 100m 以外均不超过建筑物施工场界昼间噪声限值 70dB(A)；而在夜间若不超过 55dB(A) 的标准，其距离要远到 200m 以上。但是根据调查距离村庄距离较近的站场施工中会产生不同程度的噪声影响，应做好同居民的沟通、补偿工作，避免夜间施工。

大型穿跨越工程施工场地较大，噪声源多，噪声持续时间相对较长，大型穿跨越工程为昼夜连续施工，根据调查，大型穿跨越工程 40m 以内没有居民集中区等保护目标，可见大型穿跨越工程施工场地会使周围居民受到施工噪声的影响。建议穿跨越施工场地尽可能将固定的噪声机械放置远离居民房屋处，合理移动噪



声源行进路线，避免夜间强噪声设备（如挖掘机、推土机、装载机、起重机、柴油发电机）运行，必要时可根据情况适当建立单面声障，做好与当地居民的沟通。

### 11.3 运营期噪声环境影响评价

工程一期站场主要声源是旋风分离器、调压系统及站场放空等。因此，本次评价主要对工程一期投产后站场设备对厂界噪声影响进行预测，并绘制了噪声贡献的等值线图。

#### 11.3.1 运营期主要噪声源分析

工程一期共设置站场 9 座，其中 7 座相对原环评位置发生变化，各站场的建设均发生了部分变化。近期建设主要为分输站、分输清管站、末站，不设置压气站。工程一期各站场主要噪声源为过滤分离器和调压装置。此外，当各站场发生异常超压或者站场检修时，放空系统会产生强噪声，噪声强度在 90~105dB(A)。

根据设计单位提供各噪声设备值进行噪声源分析，设计单位提供噪声设备值降噪前后声功率级见下表。

表 11.3-1 各站场正常工况下主要噪声源一览表

序号	站场	主要噪声设备	数量（台）		声功率级 (dB (A))	声源高度 (m)
			操作	备用		
1	鹿泉分输清管站	过滤分离器	2	-	75	2
		调压装置	4	4	75	1
2	藁城分输站	过滤分离器	1	1	75	2
		调压装置	5	2	75	1
3	安平分输清管站	过滤分离器	1	1	75	2
		调压装置	1	1	75	1
4	献县分输站	过滤分离器	1	1	75	2
		调压装置	1	1	75	1
5	沧州末站	过滤分离器	3	-	75	2
		调压装置	2	1	75	1
6	冀州分输站	过滤分离器	1	1	75	2
		调压装置	3	3	75	1
7	馆陶分输清管站	过滤分离器	1	1	75	2
		调压装置	1	1	75	1
8	南乐分输站	过滤分离器	1	1	75	2
		调压装置	2	1	75	1
9	保定分输清管站	过滤分离器	1	1	75	2
		调压装置	2	2	75	1

表 11.3-2 运营期非正常工况主要发声设备统计表

主要噪声设备	声功率级	声源高度	备注
--------	------	------	----

	dB (A)	m	
放空系统	90~105	35	瞬时强噪声

### 11.3.2 预测评价内容

1) 工程一期各站场厂界周边 200m 范围内无声环境敏感目标。正常工况下,本次评价仅对各站场厂界的声环境影响进行预测,预测各厂界噪声值、区域声环境达标情况,并绘制等声级线图。给出项目建成后不同类别的声环境功能区内受影响的人口分布、噪声超标的范围和程度。

2) 非正常工况(系统超压放空)各站场的偶发噪声对周边声环境的影响。

### 11.3.3 预测模式

本预测计算采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2008)中推荐的工业噪声预测模式。

### 11.3.4 预测点设定

本评价主要预测和评价厂界噪声值及 200m 范围内噪声敏感点噪声值,并绘制等声级线图。因此,预测点设置如下:

1) 厂界预测点:项目厂界上间隔 5m 设置厂界预测点。

2) 网格预测点:各站场厂界外 200m 范围内,以 10m×10m 为单位,设置网格预测点。

### 11.3.5 预测及评价结果

#### 11.3.5.1 正常工况

本报告分别列出各站场噪声预测结果。

(1) 鹿泉分输清管站

经预测,鹿泉分输清管站厂界噪声最小贡献值为 28.0dB (A),最大贡献值为 44.0dB (A)。昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区排放限值,可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见下表,站场等声级线分布见下图。

表 11.3-3 正常工况鹿泉分输清管站厂界噪声贡献值

站场	预测点	单位	预测结果	达标情况
鹿泉分输清管	厂界噪声极值 最大值	dB (A)	44.0	昼、夜间厂界噪声

站		最小值	dB (A)	28.0	均可达标
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

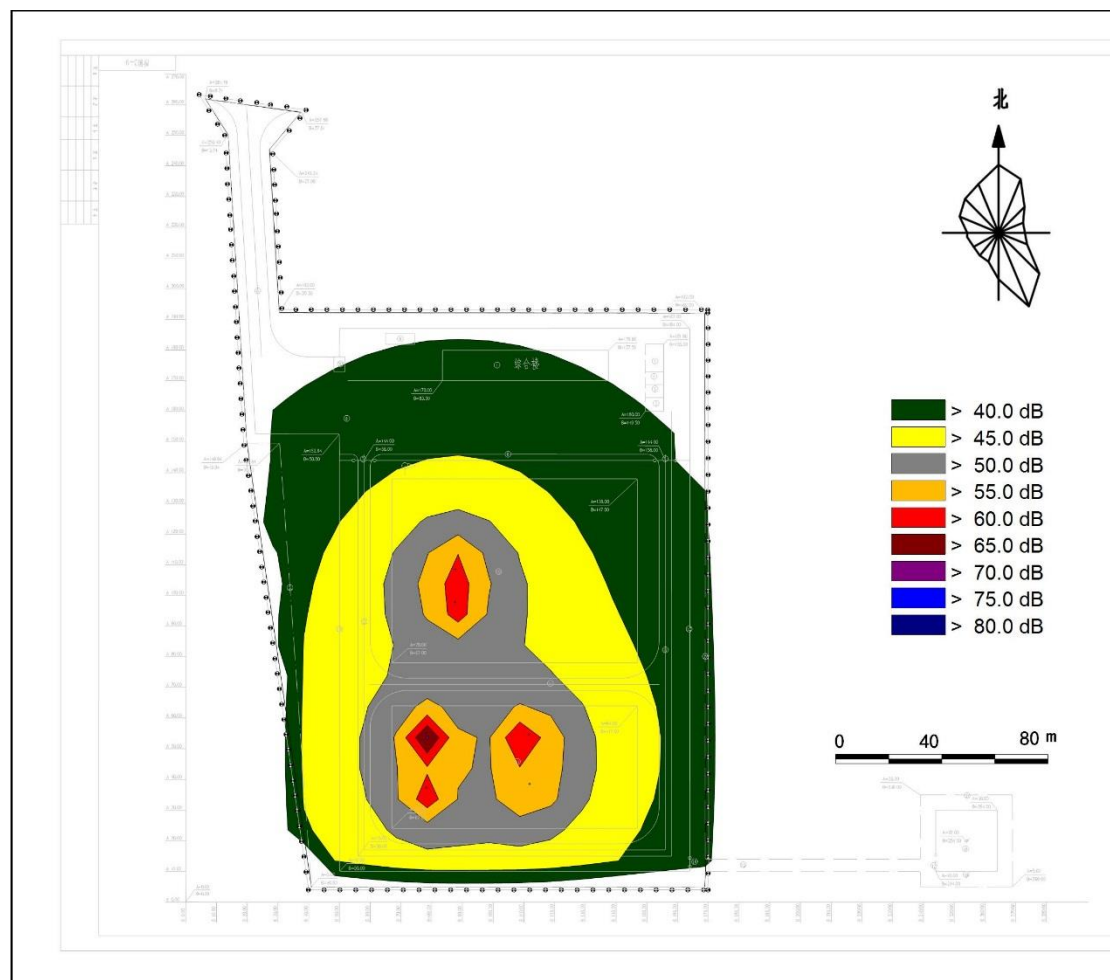


图 11.3-1 正常工况鹿泉分输清管站等声级线图

## (2) 藁城分输站

经预测，藁城分输站厂界噪声最小贡献值为 33.2dB (A)，最大贡献值为 46.1dB (A)。昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区排放限值，可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见下表，站场等声级线分布见下图。

表 11.3-4 正常工况藁城分输站厂界噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
藁城分输站	厂界噪声极值	最大值	dB (A)	46.1	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB (A)	33.2	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

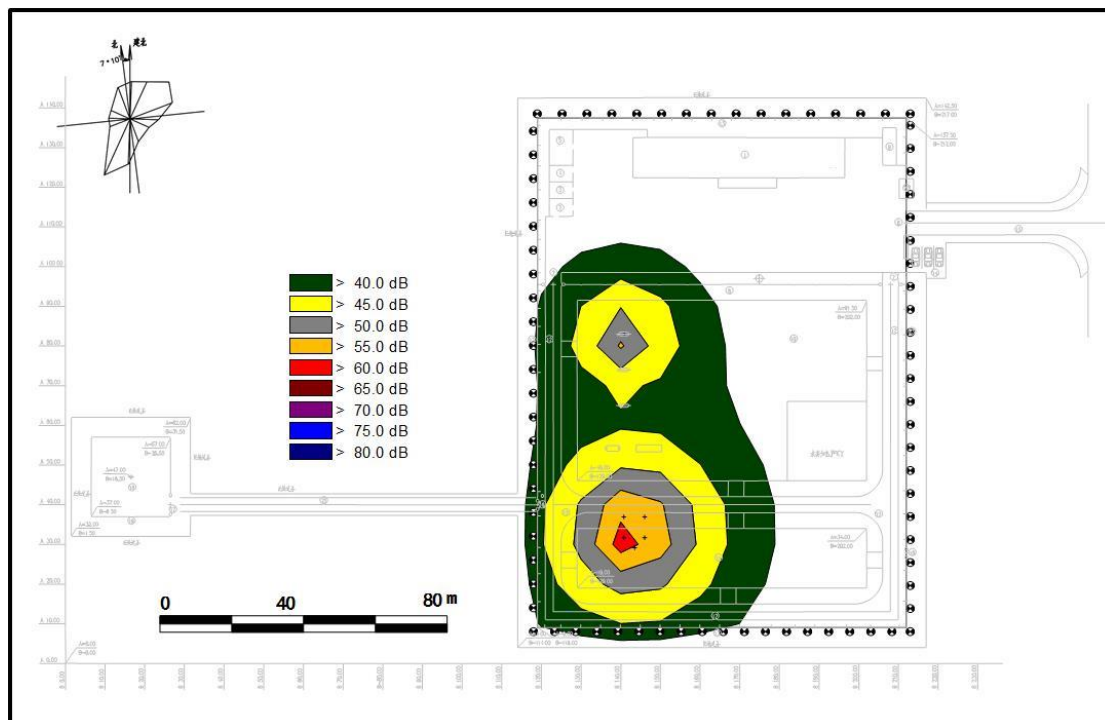


图 11.3-2 正常工况藁城分输站等声级线图

## (3) 安平分输清管站

经预测，安平分输清管站厂界噪声最小贡献值为 20.5dB (A)，最大贡献值为 38.3dB (A)。厂界昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区排放限值，可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见下表，站场等声级线分布见下图。

表 11.3-5 正常工况安平分输清管站厂界及敏感目标处的噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
安平分输清管站	厂界噪声极值	最大值	dB (A)	38.3	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB (A)	20.5	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

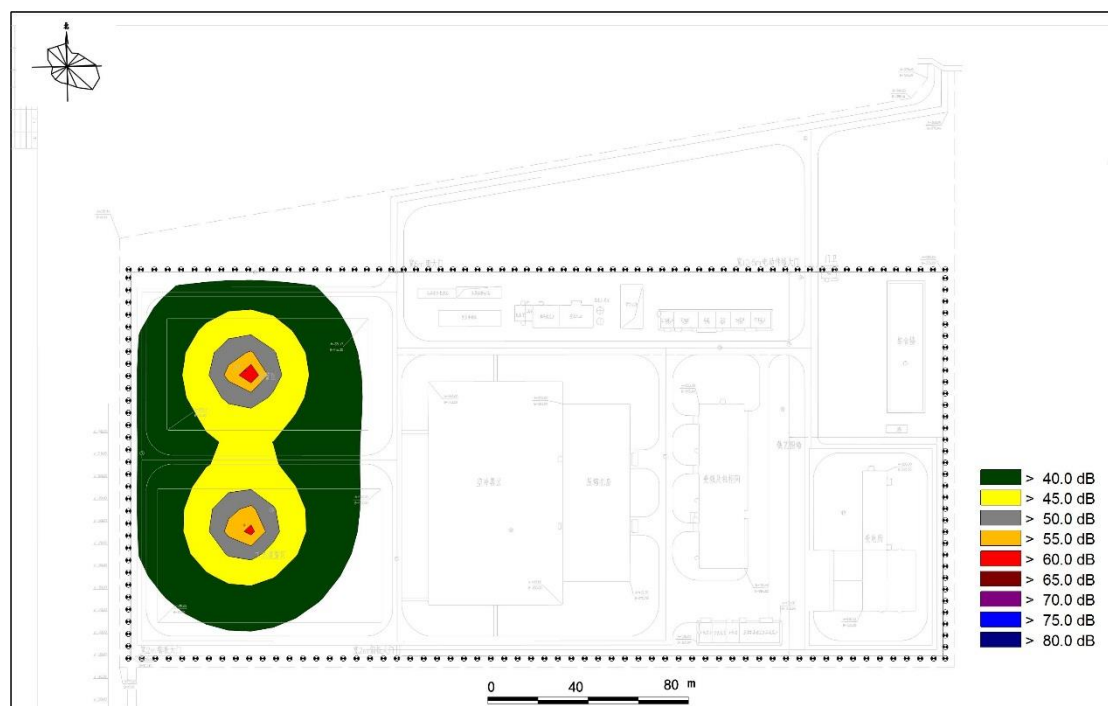


图 11.3-3 正常工况安平分输清管站等声级线图

#### (4) 献县分输站

经预测，献县分输站厂界噪声最小贡献值为 28.3dB (A)，最大贡献值为 41.6dB (A)。昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区排放限值，可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见下表，站场等声级线分布见下图。

表 11.3-6 正常工况沧州末站厂界噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
献县分输站	厂界噪声极值	最大值	dB (A)	41.6	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB (A)	28.3	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

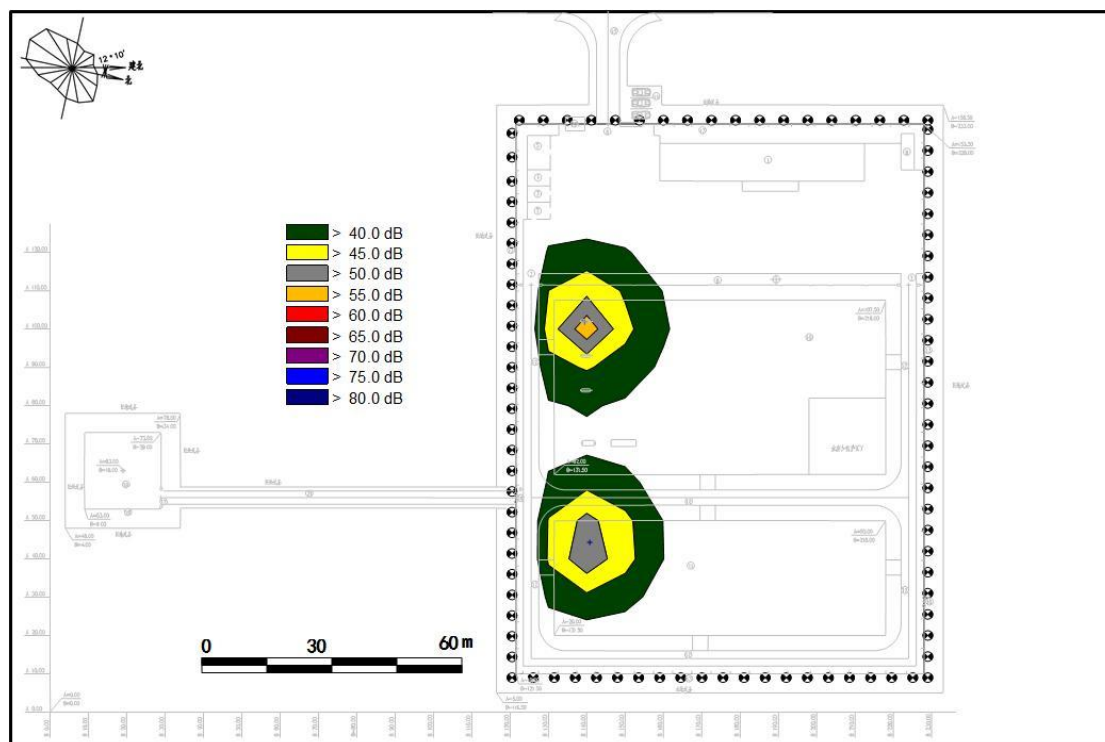


图 11.3-4 正常工况献县分输站等声级线图

(5) 沧州末站

经预测，沧州末站厂界噪声最小贡献值为 33.9dB(A)，最大贡献值为 46.8dB(A)。昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区排放限值，可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见下表，站场等声级线分布见下图。

表 11.3-7 正常工况沧州末站厂界噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
沧州末站	厂界噪声极值	最大值	dB(A)	46.8	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB(A)	33.9	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

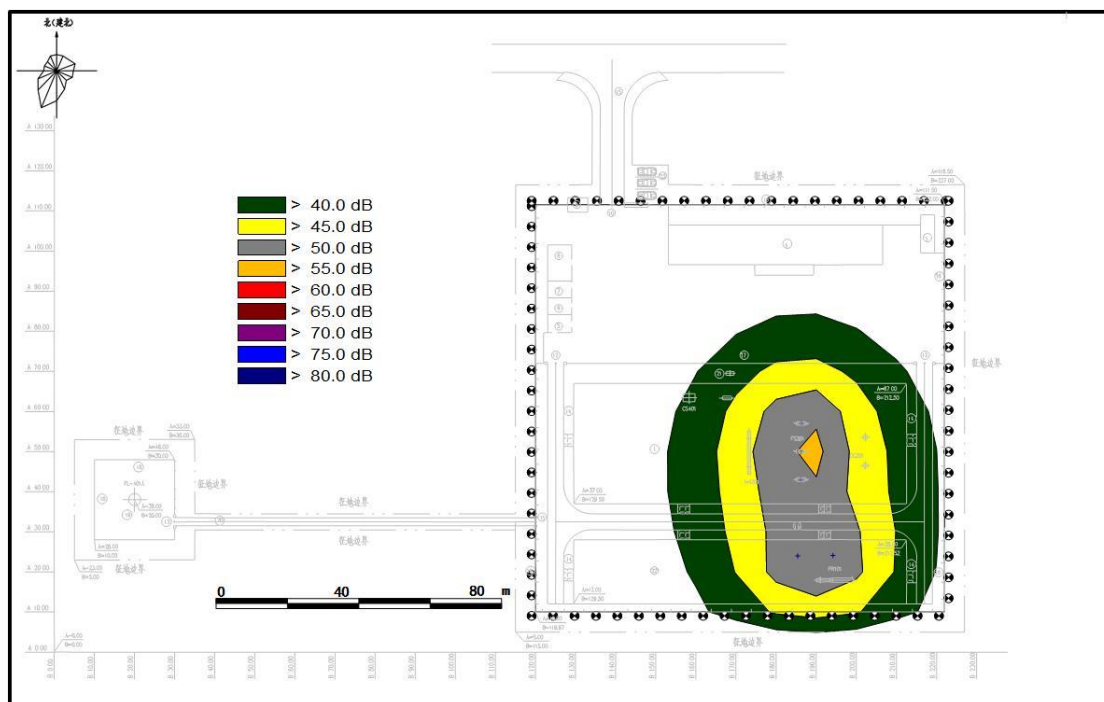


图 11.3-5 正常工况沧州末站等声级线图

(6) 冀州分输站

经预测，冀州分输站厂界噪声最小贡献值为 32.2dB (A)，最大贡献值为 44.1dB (A)。厂界昼、夜间噪声预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区排放限值，可以达标。厂界噪声贡献值预测结果见下表，站场等声级线分布见下图。

表 11.3-8 正常工况冀州分输站厂界噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
冀州分输站	厂界噪声极值	最大值	dB (A)	44.1	昼、夜间均可达标
		最小值	dB (A)	32.2	
	超标占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	



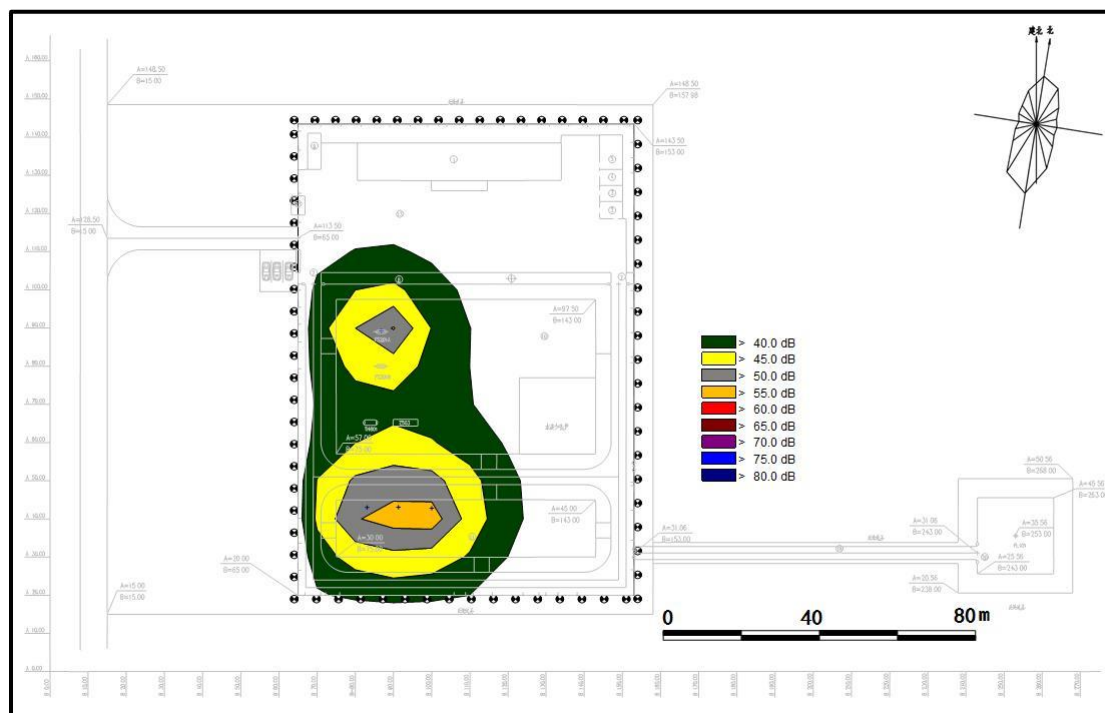


图 11.3-6 正常工况保定分输清管站等声级线图

(7) 馆陶分输清管站

厂界噪声贡献值预测结果见下表。厂界最小贡献值为 25.2dB (A)，最大贡献值为 41.9dB (A)。昼、夜间厂界预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区排放限值，可以达标。等声级线分布见下图。

表 11.3-9 正常工况典型分输压清管站厂界噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
馆陶分输清管站	厂界噪声极值	最大值	dB (A)	41.9	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB (A)	25.2	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

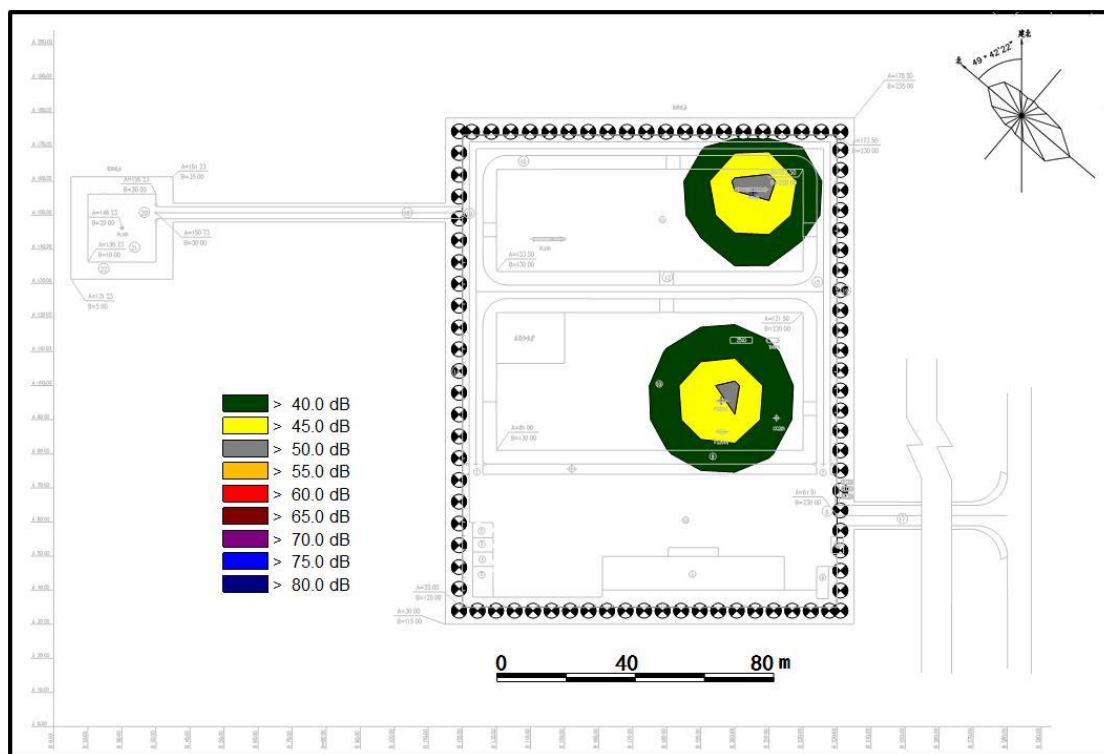


图 11.3-7 正常工况馆陶分输清管站等声级线图

(8) 南乐分输站

厂界噪声贡献值预测结果见下表。厂界最小贡献值为 30.6dB (A)，最大贡献值为 42.5dB (A)。昼、夜间厂界预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区排放限值，可以达标。等声级线分布见下图。

表 11.3-10 正常工况典型分输压清管站厂界噪声贡献值

站场	预测点		单位	预测结果	达标情况
南乐分输站	厂界噪声极值	最大值	dB (A)	42.5	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB (A)	30.6	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

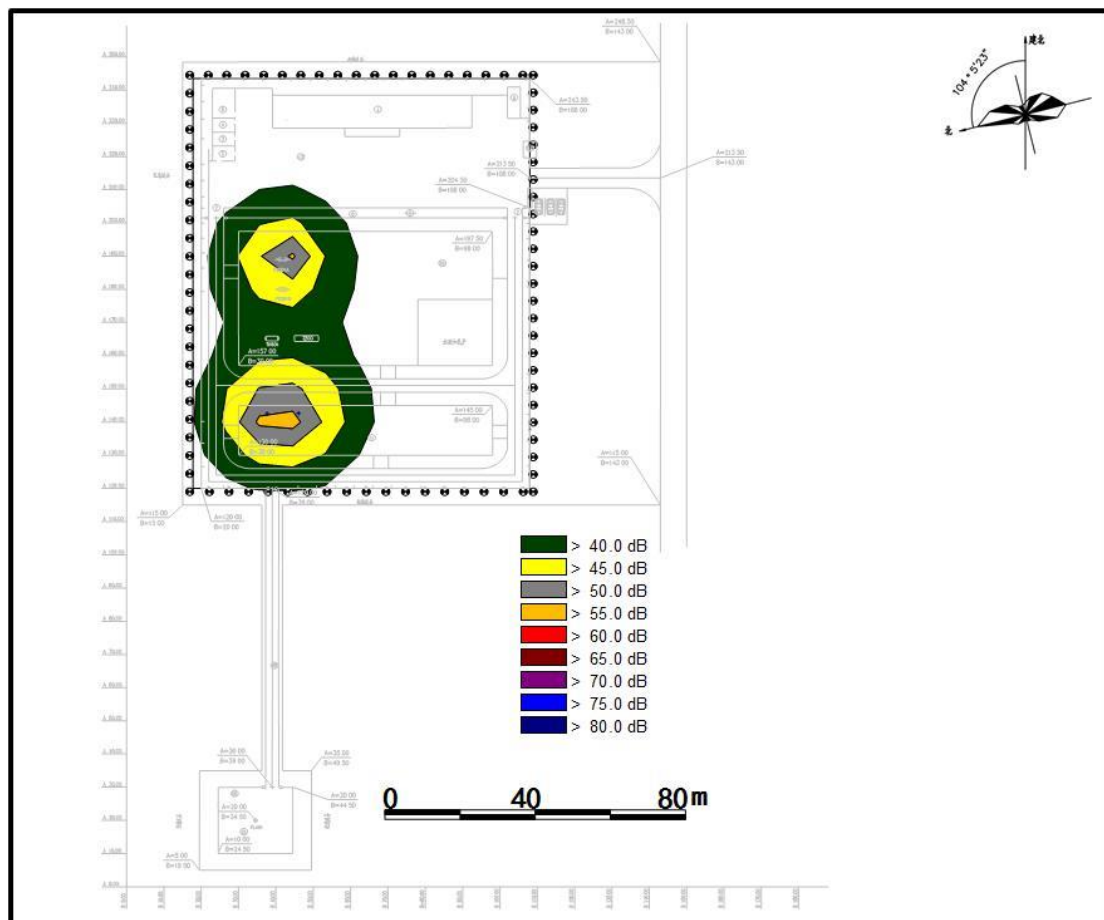


图 11.3-8 正常工况南乐分输站等声级线图

(9) 保定分输清管站

厂界噪声贡献值预测结果见下表。厂界最小贡献值为 30.6dB (A)，最大贡献值为 40.2dB (A)。昼、夜间厂界预测点预测值均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2 类区排放限值，可以达标。等声级线分布见下图。

表 11.3-11 正常工况典型分输压清管站厂界噪声贡献值

站场	预测点	单位	预测结果	达标情况	
保定分输清管站	厂界噪声极值	最大值	dB (A)	40.2	昼、夜间厂界噪声均可达标
		最小值	dB (A)	30.6	
	超标点占比	昼间	%	0	
		夜间	%	0	

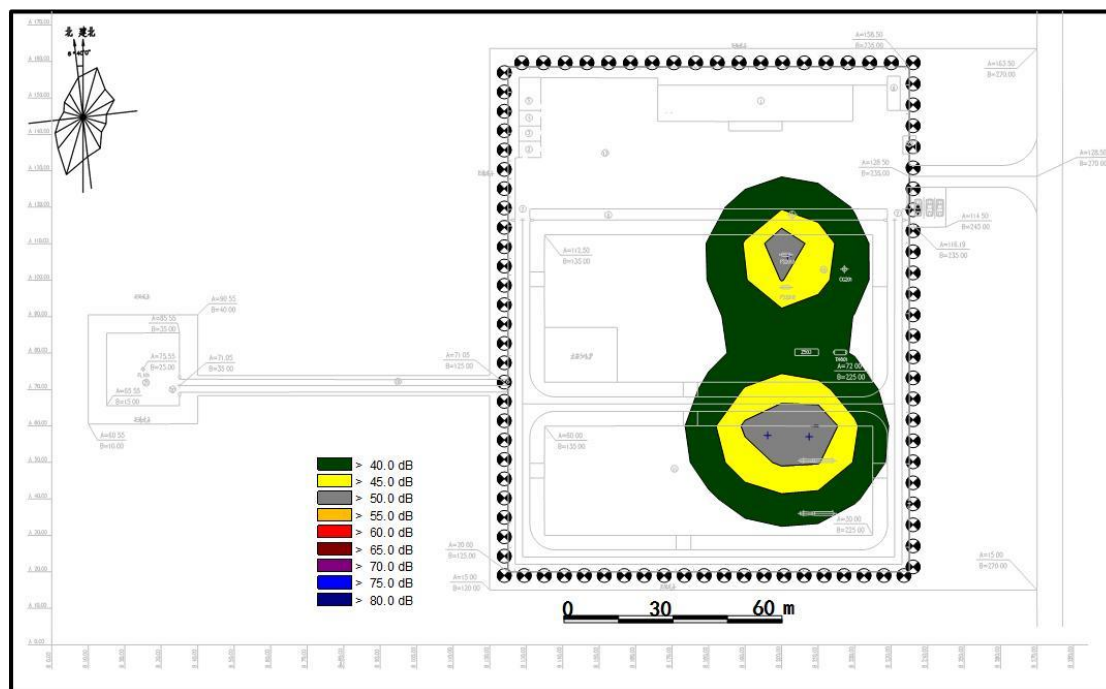


图 11.3-9 正常工况保定分输清管站等声级线图

#### (10) 小结

由预测结果可以看出，正常工况下，各站场对声环境影响较小，经预测厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 2类标准限值的要求。

#### 11.3.5.2 非正常工况

非正常工况下，系统超压放空时，放空设施周边地面 10m 范围内，噪声值超 65dB (A)；58m 范围内，噪声值超 60dB (A)；120m 范围内，噪声值超 55dB (A)；212m 范围内，噪声值超 50dB (A)；371m 范围内，噪声值超 45dB (A)。系统超压放空会对周边声环境质量产生较大的影响。但由于系统超压放空属于偶发噪声，持续时间短、频次低，且各站场周边最近的声环境敏感目标均在 200m 外，因此项目非正常工况对周边居民的影响较小。

表 11.3-12 非正常工况偶发噪声影响范围

序号	噪声值 dB (A)	距离 (m)
1	>65	10
2	>60	58
3	>55	120
4	>50	212
5	>40	371

## 12 固体废物影响分析

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动，工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价对工程一期进行固体废物影响分析，工程二期和三期固体废物环境影响与原环评报告书一致。

### 12.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体废物主要为定向钻废弃泥浆、工程弃土、生活垃圾和施工废料等。

#### 12.1.1 废弃泥浆环境影响分析

##### 12.1.1.1 废弃泥浆来源

工程一期废弃泥浆来自定向钻施工过程。在定向钻穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。工程一期穿越施工共产生废弃泥浆量为 2405.92m<sup>3</sup>。项目废弃泥浆产生量估算结果见表 12.1-1。

表 12.1-1 项目废弃泥浆产生量估算结果表

项目	管径 (mm)	穿跨越 型式	穿越数量 (处)	长度 (m)	废弃泥浆量 (m <sup>3</sup> )	干重 (t)
主干线(鹿泉-安平)	1219	定向钻	5	4607	537.40	53.74
主干线(安平-沧州)	1016	定向钻	8	5860	474.86	47.49
濮阳支干线	1016	定向钻	21	15628	1266.39	126.64
保定支干线	1016	定向钻	2	1570	127.27	12.73
总计			36	27665	2405.92	240.59

##### 12.1.1.2 泥浆的组分

定向钻所用泥浆主要由膨润钠土和水，并掺入适量的添加剂组成。膨润钠土系采用一类天然的较特殊粘土，具有较高的膨胀性和较强的粘度，本身无毒无害无污染。在中石化川气东送管道工程、川气联络线工程中均予以采用。

##### 12.1.1.3 泥浆配制

1) 膨润土和水配制成施工使用的水溶液状泥浆，根据水质状况，加入少量纯碱，使水的 pH 值达到 9.0 左右，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况

在  $1\text{m}^3$  水中加入  $2\text{kg}\sim 3\text{kg}$  添加剂。

2) 现场设置专门的泥浆配置区, 在专用的泥浆搅拌、配制槽内进行泥浆配制工作, 配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内, 不向环境中溢流。

3) 为减少环境污染和有效的保证泥浆的供应量, 在施工现场安装泥浆回收处理系统, 使泥浆循环使用。

#### 12.1.1.4 泥浆的使用和废弃

在钻孔和扩孔过程中, 从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑及杂质后可重复使用。管线回拖过程中泥浆的消耗量最大, 回拖前需用泥浆充满整个钻孔, 在管线回拖过程的前半段, 管线的逐渐入孔, 受管线的挤压作用, 泥浆从入土点的钻孔涌出, 在管线回拖过程中, 泥浆随管线从出土点钻孔流出。故管线回拖前, 需先在两岸出土点附近分别挖好废弃泥浆坑并采取防渗措施, 准备接纳废弃泥浆。

管线回拖成功后, 产生的废弃泥浆流入预先挖成的废弃泥浆坑和回拖发送沟内, 到施工结束后废弃泥浆由施工单位回收, 泥浆池及时填埋, 进行地貌和植被恢复。

#### 12.1.1.5 废弃泥浆环境影响分析

##### 1) 废弃泥浆浸出液的检测结果

###### (1) 废弃泥浆分析样品来源

分析样品取自川气东送管道工程的定向钻的施工场地的废弃泥浆池。

###### (2) 分析方法

根据《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2007)、《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998)、《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB/T5085.3-2007)对采集的样品进行了检测分析。

###### (3) 检测结果

2007年9月15日至16日, 中石化西南分公司环境监测站对样品进行了检测。标准参照《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》(GB/T5085.3-2007)和《污水排放综合标准》(GB8978-1996)一级标准。具体检测结果见表12.1-2。



表 12.1-2 水平定向钻废弃泥浆浸滤液的检测结果

监测项目	测定值 (mg/L)	GB/T5085.3-2007 标准值 (mg/L)	GB8978-1996 标准值 (mg/L)
pH 值	9.10	--	6~9
COD	49	--	60
石油类	0.25	--	5
氯化物	128.6	--	--
六价铬	未检出	5	0.5
铜	0.35	100	0.5
铅	未检出	5	1.0
锌	0.15	100	2.0
镉	未检出	1	0.1
铁	0.132	--	--
锰	未检出	--	2.0
砷	未检出	5	0.5
汞	未检出	0.1	0.05

根据《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB 5085.3—2007)的规定,固体废物浸出液中任何一种危险成分含量超过标准限值,则判定该固体废物是具有浸出毒性的危险废物。

由上表的检测数据可以看出,本废弃泥浆分析样品的浸出液中没有任何一种危险成分含量超过标准限值,因此,定向钻废弃泥浆属于第Ⅱ类一般工业固体废物。

## 2) 废弃泥浆环境影响分析

工程一期定向钻施工的入土点和出土点均选在河堤外侧,并便于施工的场地。由于废弃泥浆干重量很少,且属于第Ⅱ类一般工业固体废物,因此对土壤环境的影响较小,对施工地点的局部环境不会产生明显的不利影响,废弃泥浆池在保护区范围之外,并且其位置需要征得当地环保部门的同意,因此,废弃泥浆池对环境影响也不大。

为减少工程一期固体废弃物的产生,减轻固体废物的排放对周围环境的影响,施工过程中应对废弃泥浆的使用、处理处置进行全过程的管理和控制,具体措施如下:

(1) 施工现场设置专门的配浆区,在专用的泥浆搅拌、配置槽内进行泥浆配制工作,配制好的泥浆储存在金属结构的泥浆槽内,不得向环境中溢流。

(2) 施工前需在两岸出入土点附近分别挖好泥浆池。泥浆池的位置应选择



出入土点较近处，尽量少占用养殖区、耕地等。每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。

(3) 施工期间，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑和杂质后，尽可能重复利用，减少废弃泥浆的产生量。

(4) 施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程中出现跑浆等事故。

(5) 环境敏感区内不设置废弃泥浆池。其他区域施工结束后，废弃泥浆可以选择在泥浆池内就地风干，然后覆土填埋的方式。泥浆池原表层土覆盖在泥浆池的最上面，并至少保证有 40cm 厚的表层土为原状土，可根据原地貌情况在其上进行绿化，恢复原有地貌。

## 12.1.2 弃土弃渣环境影响分析

### 12.1.2.1 弃土弃渣来源

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道以及输气工艺站场。工程一期在建设土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到土石方平衡。

1) 在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序堆放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m~0.5m），多余土方就近平整。

2) 围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

3) 采用顶管方式穿越高速、等级公路时，会产生多余土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，用于地方乡道建设填料或道路护坡，无弃方。

4) 输气站场设在地形平坦处，基本实现挖填平衡，无弃土弃渣场。

### 12.1.2.2 减少弃渣措施

为减少弃渣堆放量，不同地段的弃土弃渣采用不同的回填和处理方式：

1) 平原耕地段：开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面 30cm~50cm，少量弃土可均匀回填到农田。

2) 大开挖河道、沟渠产生的基本为淤泥质弃土, 主要用于管沟回填, 少量淤泥质弃土也可用于农田改造。

3) 道路顶管穿越产生的弃渣主要为泥土和碎石, 用于地方乡道建设填料或道路护坡。

### 12.1.2.3 环境影响分析

1) 工程弃土是施工过程中产生的多余的泥土和碎石, 其性质与产生地点泥土和碎石的性质基本相同。

2) 采取表土剥离集中堆放在临时弃渣场四周, 临时堆土用土袋进行挡护, 及时进行恢复。

在采取以上环境保护措施的情况下, 工程一期弃渣对环境的影响较小。

### 12.1.3 生活垃圾环境影响分析

工程一期施工期施工人员产生的生活垃圾约为257.6t, 这些垃圾经收集后, 依托当地环卫部门处置。若无依托时, 生活垃圾统一收集后送至当地环保部门指定地点, 对环境的影响较小。

### 12.1.4 施工废料环境影响分析

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。工程一期施工过程中产生的施工废料量约为147.2t。施工废料部分可回收利用, 剩余废料依托当地环卫部门统一处理。施工废料全部得到有效的处理和处置, 对环境的影响较小。

## 12.2 运营期固体废物环境影响评价

运营期采用密闭输气工艺, 运营期固体废物主要为分离器检修及自清管作业产生的废渣、擦拭设备产生少量含油抹布、生活垃圾。

### 12.2.1 清管收球作业废渣环境影响分析

管道运营期间产生的固体废物极少, 主要是由天然气中的杂质对管道内壁的轻微腐蚀产物, 主要成份为氧化铁粉末和粉尘, 属于一般固废。管道每年一般进行1次~2次清管, 全线清管装置为手动操作, 密闭清管通球, 清管固废产生量少, 有收球装置的工艺站场在每次清管作业时将产生15kg废渣。定期清理运往垃圾填埋场进行填埋, 对环境的影响较小。

### 12.2.2 分离器检修废渣环境影响分析

站场的分离器检修是通过自身压力排尘的，主要污染物成份为粉尘，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污罐中进行湿式除尘。工程一期废渣的产生量每站约为 5kg。工程一期站场有 9 座，废渣的产生量约为 0.045t/a，定期清理运往垃圾填埋场，对环境影响较小。

### 12.2.3 擦拭设备产生少量含油抹布环境影响分析

项目站场检修时，设施的擦拭会产生含油抹布，每座站场年产生量约 1kg，共 9 座站场，年产生含油抹布 9kg。根据《国家危险废物名录》(2016 版)，废弃的含油抹布属于危险废物，代码为 900-041-49，豁免条件为混入生活垃圾中，豁免内容为：可全过程不按危险废物管理。站场产生的少量废弃含油抹布与生活垃圾一起定期清运处理，对环境影响较小。

### 12.2.4 生活垃圾环境影响分析

各站场生活垃圾集中收集，定期由环卫部门运至垃圾填埋场卫生填埋，对环境影响较小。

## 12.3 小结

由以上分析可知，变更工程产生的固体废物，均得到妥善处理。变更前后，运营期产生的固体废物产生及处理情况基本不变，对周围环境影响较小。

## 13 环境保护措施评述及建议

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动，工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价重点针对工程一期提出环保措施，工程二期和三期环保措施与原环评报告书一致。

### 13.1 施工期环境保护措施

本管道工程对环境的影响主要是集中在施工建设期，并主要表现为对生态环境的影响。为最大限度地减轻施工作业对环境的影响，便于施工期环境管理，根据前述各章节的环境影响分析，结合管道施工的特点，将工程施工期拟采用的环保措施进行总结分析。

#### 13.1.1 施工期污染防治措施

##### 1) 废气污染防治措施

施工废气主要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘及施工机械(柴油机)排放的烟气。

##### (1) 施工扬尘

相比其他施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，根据可研报告，为减少施工过程中扬尘的产生量，拟采取如下措施：

①开挖施工过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期的粉尘散发量。

②在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节，搬运时轻举轻放，防止包装袋破裂。

③施工现场设置围栏或部分围栏，缩小施工扬尘的扩散范围。

④当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。

⑤保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿程抛洒，及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。施工扬尘量随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘量将降低 50~70%，大大减少对环境的影响。工程一期在施工过程中，在落实以上措施的同时，应注意加强对施工队伍的管理，如建立施工规章制度，找通

过 ISO14000 认证的施工单位等。

## (2) 柴油机排放尾气

对于施工机械（柴油机）排放的尾气，主要产生在定向钻、钻爆施工现场。工程一期主要是在穿越河流时采用定向钻施工方式。经线路实际踏勘可知，工程一期穿越点周围地势开扩，远离敏感点，有利于废气的扩散，且污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，因此不会对周围环境造成很大的污染。

## 2) 废水污染防治措施

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水及管道安装完后清管、试压中排放的废水。

### (1) 生活污水

根据以往施工经验，在一般地段，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店。在采用定向钻穿越中型河流施工处，大部分人员住旅馆或当地民居，夜间仅有保卫人员住自备流动房。上述措施使生活污水对环境污染基本得到控制。

### (2) 清管试压水

清管、试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，经沉淀过滤后排入附近的沟渠河流。由于管道清管和试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，因此，经收集进行沉淀处理后回用于农灌、道路洒水或选择合适的地点排放，试压废水禁止排放至具有饮用水功能的地表水体。

针对工程一期沿线河流较多的情况，在施工各标段，禁止施工单位向沿线河流中排放污水（包括生活和生产废水）；在清管试压阶段产生的废水要求施工单位与当地村镇进行良好的沟通，争取做到废水的充分合理利用，同时应做好防范工作，防止废水溢流到附近河流中。

为减少对水资源的浪费，在清管试压过程中尽量收集好此股废水，提高其重复使用率，同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放，避免造成局部土壤流失。

清管试压水在排放前要按当地环保部门要求排放。

## 3) 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土、弃渣和施工废料等。

### (1) 生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住一般依托当地的旅馆和饭店或民居，其生活垃圾处理均依托当地的处理设施，不能依托的，收集起来统一送环卫部门处理。

#### (2) 废弃泥浆

定向钻泥浆池底部和四周应铺有 PVC 材料，防止污水下渗。施工结束后，产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内，经当地环保部门的允许，进行固化处理后就地填埋，上面覆耕作土，进行地貌和植被恢复。

#### (3) 工程弃土

施工过程中产生的弃土主要为管道在陆地开挖敷设时或穿越公路、铁路敷设时多余的泥土和碎石。在不同地段采取不同的措施，将该部分土石方全部利用。

①在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）土分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3~0.5m），多余土方就近平整。

②在穿越公路、铁路时，顶管产生的多余泥土和碎石用于地方乡道建设填料、或道路护坡。

③围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原至河流两侧作业带管沟内。

④输气站场设在地形平坦处，基本实现挖填平衡，无弃土弃渣场。

⑤管道穿越石方段时产生的废弃石方按照当地有关部门的要求堆放在附近采石场废弃坑中。

#### (4) 弃渣

根据本工程的水土保持报告的结论，项目土石方在各个功能区内进行调配，做到土石方挖填平衡。

①平原耕地段：开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面 20~30cm，少量弃土可均匀回填到农田。

②大开挖河道、沟渠产生的基本为淤泥质弃土，主要用于管沟回填，少量淤泥质弃土也可用于农田改造。

③道路顶管穿越产生的弃渣主要为道路路基填土，河道穿越、跨越产生的弃石，皆可以作为地方基础建设的场地回填料、道路建设或生态工程的挡坝用。



#### (5) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

#### 4) 噪声防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻等，其强度在 85~100dB (A)。施工期拟采取如下噪声防治措施：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，特别是 40m 范围内近距离居民区，严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工，夜间施工应向环保部门申请，批准后才能根据规定施工。

(3) 在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象。

(4) 运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在夜间和午休时间。

(5) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

(6) 管线运输、吊装应安排在日间，施工车间路过村镇时，禁止鸣笛。

### 13.1.2 施工期地表水环境保护措施

对于采用大开挖方式穿越的河流，在施工时应注意采取以下措施：

1) 管道施工后被扰动的河流、冲沟岸坡易遭洪水冲刷，管道敷设时，应与岸坡保持一定的距离，在管线两侧修建浆砌块石护岸，避免洪水直接冲刷开挖面。

2) 应选择在河流枯水季节进行，在河床底面应砌干片石，两岸陡坡应设浆砌块石护岸，防止水土流失。

3) 施工用料堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，防止被暴雨径流带入水体；废弃的土石方应堆放在远离水体的指定地点，严禁弃入河道或河滩，淤塞河道；施工机具所产生的废油及其他废物，严禁倾倒或抛入



水体；不得在水体附近清洗施工器具、机械等。

4)严格控制施工作业面在划定的范围之内，以免对河流造成大面积的破坏，影响生态系统的完整性。

### 13.1.3 施工期地下水环境保护措施

#### 13.1.3.1 一般管段

工程一期施工期对管道沿线地下水环境保护目标的影响较小，主要表现在对包气带的扰动。由于管道施工为分段施工，具有施工时序短的特点，因此整体影响较小。管道区施工期地下水环境保护措施详见表 13.1-1。

表 13.1-1 管线施工期地下水环境保护措施一览表

序号	措施	影响因素	适宜工程部位
1	1. 组织施工人员进行地下水水源地保护条例学习，增强地下水环境保护意识。 2. 施工废水搜集处理统一外排至政府许可排污的地点。 3. 生活及生产污水严禁就地排放，固体废物严禁随意丢弃。 4. 加强可能含油设备管理，防止泄漏。 5. 雨天对施工辅料加盖塑料薄膜防止雨水淋滤形成的污水进入地下水含水层。 6. 水源地地下水水质监测。 7. 禁止在周围设置施工机械设备临时修理场点。 8. 制定地下水污染应急预案。	污水泄漏污染地下水	水源地附近管线施工
2	1. 施工时发现距离管道距离不足 50m 的水源井时，对线路进行微调。 2. 加强保护目标水质及水位监测工作。	造成井、泉枯竭	一般地段管线及站场施工

#### 13.1.3.2 施工期输气站场地下水环境保护措施

工程一期输气站场施工期对地下水的影响表现在没有处理的施工废水或生活污水渗入地下对地下水水质产生轻微影响，由前所述，项目区内站场区域包气带渗透性为强一弱不等，为了减轻或者防止施工对地下水造成污染，在施工期应加强对施工废水和生活污水的收集，同时制定详细的应急预案，做好地下水水质、水位监测工作，及时掌握站场建设对地下水环境的影响，以便采取措施，优先保证居民用水。

#### 13.1.3.3 穿越滦沱河水源保护区段环境保护措施

1) 选择在枯水期断流情况下施工，减轻对地下水的影响；

- 2) 不设置施工营地全部依托就近民房;
- 3) 施工时禁止在周围设置施工机械设备临时修理场点;
- 4) 管道试压废水排放点应避开水源地保护区及径流补给区;
- 5) 水源地施工期间应组织施工人员进行地下水水源地保护条例学习, 增强地下水环境保护意识, 禁止在区内设置临时厕所, 施工时生活及生产污水严禁就地排放, 严禁随意丢弃固体废物, 并且加强对可能含油设备的管理, 防止泄漏;
- 6) 避开雨天施工, 若遇雨天, 需对施工辅料加盖塑料薄膜防止雨水淋滤形成的污水进入地下水含水层, 同时加强水源地地下水水质监测;
- 7) 管沟回填要求: 经探伤、防腐、沟底标高等验收合格后, 方可回填。穿越段管材包裹 8mm 厚的绝缘橡胶板加以保护, 橡胶板径向搭接余量为 200mm, 轴向进行拼接, 然后用镀锌铁丝进行捆扎。管沟回填时分二次回填, 首先管顶以上 0.5m 范围内先用较小粒径的原土进行小回填, 最大回填粒径不超过 20mm, 然后采用原土进行大回填, 恢复至河道原状, 密实度要求不小于 0.85。

### 13.1.4 施工期生态环境保护措施

#### 13.1.4.1 工程占地保护措施

- 1) 在遇到确定为环境敏感点的区域时, 施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作, 不得随意破坏道路等设施。
- 2) 在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填(即将表层比较肥沃的土壤分层剥离, 集中堆放; 在管道施工结束后回填土必须按次序分层覆土, 最后将表层比较肥沃的土铺在最上层)。尽可能降低对土壤养分的影响, 最快使土壤得以恢复。
- 3) 对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序, 向有关行政部门办理相关手续, 并按当地政府的規定予以经济上补偿和耕地补偿。
- 4) 对必须要毁坏的树木, 予以经济补偿或者易地种植, 种植地通常可选择在铁路、公路两旁、河渠两侧等。

#### 13.1.4.2 临时用地恢复措施

- 1) 施工建筑材料堆放场等临时用地尽量考虑在施工作业带内设置, 如不可避免需在施工作业带以外地段设置, 在不增加工程总体投资的前提下, 尽可能考

考虑利用附近现有堆放场地；在农田地段的建筑材料堆放场地应禁止进行地貌景观改造作业，施工结束后立即进行复垦改造。

2) 施工筑材料堆放场周围一定范围内，应采取一定的防护措施，避免含有害物质的建材、化学品等污染物扩散；加强施工期工程污染源的监督工作。

3) 建材堆放场、大型穿越工程施工场地等临时用地，不占或少占农田，以减少当地土地资源利用的矛盾。

4) 施工前作业带场地清理，应注意表层土壤的堆放及防护问题，避免雨天施工，造成水土流失危害并污染周边环境；临时用地使用完后，立即实施复垦措施；加强临时性工程占地复垦的监理工作。

### 13.1.4.3 植被保护和恢复措施

#### 1) 生态恢复措施方案

鄂安沧输气管道工程一期管道沿线主要为平原地貌区（华北平原），针对地貌和植被类型提出的植被恢复措施，详见表 13.1-2。

**表 13.1-2 施工结束后植被恢复措施**

序号	区域	长度 (km)	主要影响	主要措施
1	平原地貌区（华北平原）	736	作业带范围内的农产品产出减少、施工扰动破坏土壤肥力、降低土地生产力、影响附近农作物生长。	恢复措施：合理安排施工时间，避开农作物收获期；土壤分层开挖、分层回填，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

#### 2) 恢复措施实施要求

(1) 在进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复：切割坡面要求将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后再进行工程加固或生态恢复；

(2) 弃方形成的坡面则必须落实必要的挡土和坡脚稳固措施；作业带内所有在运营过程中不需要保留的干扰地面则全部进行平整和覆土处理，部分临时设施占用林地，为方便施工作业，在施工时需伐掉部分林木，工程完工后对临时设施区内残留的树根进行清除，以便于土地平整。然后根据不同地段自然环境条件和工程运营要求，落实必要的绿化覆盖措施；

(3) 植被覆盖工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表

裸露产生水土流失而影响恢复效果；

(4) 管道规划阀室及伴行道路属于永久占地，对占用农田、经济林地的，可根相关部门协商后给予补偿，同时在阀室、伴行道路周围可适当栽培行道树，加强防风固沙，做好水土保持；

(5) 根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

#### 13.1.4.4 野生动物保护措施

(1) 施工单位对施工人员开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等野生动物的现象；

(2) 为削减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎和垂钓等；

(3) 减少施工活动对野生动物特别是鸟类的惊扰，对砂石料的采集、运输以及砂石料加工机械运行时间要进行合理安排；

(4) 在接近湖泊水域、林地等野生动物潜在栖息地的施工段，避免在春季或当地特有保护动物繁殖季进行噪声较大的作业，以免惊扰动物，影响其繁殖；

(5) 针对有重点保护动物分布的区域，建议在主要施工场地设置重点保护动物图片及警示牌，提醒施工人员保护野生动物。

#### 13.1.4.5 水生生态保护措施

1) 管道所经区域内河流时，在施工过程中，严格控制对鱼类产卵区有害的河流淤塞。在过河管道的施工过程中，制定有利的措施，加强对河流生物、鱼类的保护，尽量减少对水资源的破坏。

2) 所有河流上的穿越都为鱼类保留在一定季节所游经的通道。对于鱼类及其他水生动物赖以生存的水体，充分考虑对其有无任何改变和影响。

3) 为防止河流生态环境受到影响，大中型河流穿越较多选用定向钻穿越方式，小型河流穿越采用大开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，且河底面应砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。

4) 穿（跨）越河流施工过程中，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、

丢弃废物的陋习，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。

#### 13.1.4.6 土壤保护措施

采用挖沟埋管为主的管道施工中，管沟挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时尽量恢复沿线地表原貌，比如种植新的草地和其他与新环境相宜的植物，使土壤生态环境的影响得到有效的控制。

#### 13.1.4.7 管道工程水工防护措施

一般线路段水工保护措施包括管沟回填土保持和地表水导水措施。管沟回填土措施主要指挡土墙、排水沟、人工植草护坡等；地表水导水措施指地表条形截水墙、挡水墙、排水沟等。

1) 护坡工程因地制宜，采取浆砌石护坡、土工格室护坡或植物护坡。

2) 挡土墙一般适用于陡坎、陡坡、河流岸坡处。

3) 地表导水措施的作用是将地表水导向管沟区以外，具体措施的采用和不设，应视地形地貌情况采取挡、截、导的方法。挡水墙和排水沟一般用于坡顶易于形成汇水的地方。

当采用开挖方式穿越河流时，要根据河流的地质情况、水文情况及现有河流的护岸情况选择适宜的水工保护措施，要以因地制宜、就地取材、经济适用为原则。其水工保护措施结构形式主要有河流护岸、护底措施。为保证管道安全，还应酌情设置混凝土压重块。

#### 13.1.4.8 水土流失防治措施

1) 合理安排施工进度及施工时间，施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。在河流和沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

2) 开挖穿越河流及农用灌渠时，应选择枯水期或非集中灌溉期间进行，开挖的土方不允许在河道长时间堆放，应将回填所需的土方临时堆放在河道堤岸外侧，多余弃土方直接用于固堤；管道敷设回填后的地表应保持与原地表高度的一致，严禁改变河床原有形态，严禁将弃土方留在河道或由水体携带转移；围堰施



工结束后应逐段拆除，并运至弃土场堆放或合理利用，不得随意乱弃。

3) 穿越河流施工时，对原有护砌的河渠，应采取与原来护砌相同的方式恢复原状；对穿越段土体不稳固的河岸要增加浆石护砌工程；对于粘性土河岸，可采取分层夯实回填土措施。施工结束后，应及时清理恢复河道原状，清运施工废弃物及工程弃土方。

4) 施工中产生的弃土石方可以从以下几个方面进行处理：可以修路垫路基使用；可以用于水土保持工程使用；剩余部分应设专门渣场堆放，渣场的选择要合理，应避开当地的泄洪道，并征得当地水土保持和环保管理部门的同意，堆渣场应修筑拦渣坝、截水沟、并进行平整绿化。

5) 施工回填后要适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用。

6) 沿线河流穿越工程的位置、方式、施工工艺及临时弃土堆放等设计应征得水行政主管部门的审核同意，避免对河流行洪产生不利影响。

7) 对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

8) 对于邻近河流水体的施工区，应在施工区边界设立截流沟，防止施工区地表径流污染地表水体。

#### 13.1.4.9 生态景观环境影响减缓措施

1) 加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场地及周围的作物和树木。

2) 严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在林地、果园内施工，应少用机械作业，最大限度的减少对树木的破坏，对景观的破坏。

3) 施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。

#### 13.1.4.10 不同生态区的生态恢复与保护措施

##### 1) 农业生态区

(1) 要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失。

(2) 要注意对熟化土壤的保护和利用：在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。

(3) 施工完毕后，作好现场清理、恢复工作，包括田埂、农田水利设施等。

对于施工破坏的农田防护林，由于管线两侧 5m 范围内禁止种植深根植物，因此需改种浅根植物，也可种植农作物。管线两侧 5m 以外可恢复农田防护林。

(4) 植物护坡：管线破坏的灌溉渠道填方段或田坎，为保护坡面，防止风蚀，根据当地条件选择草种。

## 2) 森林、草地生态区

(1) 在满足施工的条件下，尽可能缩窄管道通过的天然林、公益林及草场等区段的施工作业带宽度，同时严格控制施工作业范围。

(2) 施工前，应尽可能把草场的草皮铲起，放在一旁并进行洒水养护，待施工结束后，将草皮覆盖在施工作业带上，并播撒适宜的草籽以进行植被恢复。

(3) 施工过程中，发现重点保护植物，应移栽保护。

(4) 林区施工结束后，在管道中心线两侧 5m 范围内只能播撒草籽、花等浅根植物，其他区域可以种植适宜的乔灌木来恢复植被。

## 3) 湿地区

(1) 工程施工前按照相关法律法规的规定办理湿地占用的各项审批手续，编制施工结束后湿地恢复的可行性方案，获得相关主管部门批准后方可开始施工。

(2) 施工过程严格遵守湿地保护的相关管理规定，严格按照主管部门批准的路线和范围施工，严禁随意变更线路和超范围施工，注意保护围栏、界碑、界桩宣传牌等湿地工程设施。

(3) 工程实施过程中要以保护湿地植被和野生动物栖息、生存环境为原则，施工过程中尽量避免噪声和不必要的机械、车辆进入，遵守湿地保护的相关法律法规要求。

(4) 由于工程一期应充分利用已建的道路进行施工作业，尽量缩小活动范围，减少对地表的破坏。

(5) 注意文明施工、卫生施工，生产废物和生活垃圾及时清理，避免对湿地造成破坏和污染。

(6) 工程施工结束后尽快恢复湿地原貌，与相关主管部门加强沟通，对管



道施工扰动区域实施植被恢复，可考虑选用易成活的植物种。

#### 13.1.4.11 施工作业带控制要求

林地穿越段两侧各 5m 范围内以植草绿化为主，必要时可考虑浅根性当地树种绿化。其中堤坝防护林穿越段绿化植物种选择要考虑实际固堤效果，优先选择表层根系发达的浅根性植物种；农田防护林穿越段绿化植物种选择既要考虑实际防护效果，也要考虑对农田作物的影响，建议选择表层根系一般发达的浅根性当地树种，可适当稀植。上述绿化植物种选择应对原有林分树种不产生共同寄主病害。

林地穿越段两侧各 5m 以外的施工扰动区以植树绿化为主。堤坝防护林、农田防护林穿越段绿化树种选择原则上以原有林分树种为主；可适当考虑异林分树种绿化，但考虑实际固堤或生态防护效果的同时，也要考虑该树种在当地的种植经验。异林分树种绿化一定程度上有利于提高当地生物多样性；树种尽量选择树冠开阔型，一定程度上有利于弥补因工程穿越所造成的林带景观分割；异林分树种选应原有林分树不产生共同寄主病害。

考虑沿线地形地貌情况，并借鉴国内西气东输、川气东送等同类工程，管道施工作业带宽度按照不同管径做如下规定。

表 13.1-3 施工作业带宽度一览表

序号	线路段	管径 (mm)	地形地貌 (m)	
			平原	局部受限制地区
1	主干线 (鹿泉-安平)	1219	26	16
2	主干线 (安平-沧州)	1016	24	
3	濮阳支干线	1016	24	
4	保定支干线	1016	24	
5	联络线 (沧州末站-天津 LNG 联络线 0.3km)	1016	24	
6	联络线 (安平分输清管站-中石化安济管道联络线 4.7km)	711	20	
7	联络线 (南乐分输站至榆济输气管道联络线 8km)	711	20	

#### 13.1.5 环境敏感目标保护措施

本次评价根据天然林和重点公益林区段、基本农田区段、建筑物密集区段等不同生态功能单元以及穿越的具体的生态保护目标，分别提出有针对性的环境保护措施，具体见表 13.1-4。

表 13.1-4 环境敏感重点区段施工期环境保护区措施

沿线敏感区段	保护对象	主要环境影响	环保措施
平原段	农田	管沟开挖扰动土体使土壤结构、组成及理化特性等发生变化影响农业生产	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 划定施工范围, 尽可能少的占用耕地。</li> <li>2) 挖掘管沟时, 应分层开挖、分开堆放; 管沟填埋时, 也应分层回填, 即底土回填在下, 表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物, 还应留足适宜的堆积层, 防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂, 不得随意丢弃。</li> <li>3) 施工时, 应避免农田受施工设备、设施碾压, 而失去正常使用功能。</li> <li>4) 施工期应尽量避免作物生长季节, 减少农业生产损失。</li> <li>5) 施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物, 按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方, 都要及时修正, 恢复原貌, 植被(包括自然的和人工的)破坏应在施工结束后及时恢复地貌。</li> </ol>
天然林和重点公益林区段	林地生态系统	施工砍伐树木, 对生态系统造成一定程度的破坏, 对自然景观和该区域内的野生动物产生一定的影响	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 管道路由设计时, 优化工程线路, 尽量选择林木覆盖密度较低的区段通过;</li> <li>2) 缩窄施工作业带, 使施工作业带尽量缩窄, 以减少损毁林木的数量;</li> <li>3) 施工过程中, 加强施工人员的管理, 禁止施工人员对野生植被滥砍滥伐, 严格限制人员的活动范围, 破坏沿线的生态环境;</li> <li>4) 确保施工人员和车辆在规定范围内作业, 严禁砍伐森林植被作燃料;</li> <li>5) 工程完工后, 要及时进行植被和地貌恢复。</li> </ol>
建筑物密集区段(管线两侧近距离的村庄, 特别是100m范围内的村庄)	生活环境	施工过程中各种机械、车辆排放的废弃、扬尘, 产生的噪声将影响居民的正常生活	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 施工时应采用土工布对料堆进行覆盖, 工地应实施半封闭隔离施工, 如防尘隔声板护围, 以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。</li> <li>2) 严禁夜间施工, 尽量避免使用强噪声机械设备。需要在夜间施工时, 必须向主管部门提出申请, 获准后方可在指定日期进行, 并提前告知附近居民。</li> <li>3) 粉状材料(石灰、水泥)运输采用袋装或罐装, 禁止散装运输。</li> </ol>
III类及以上水体	河流水质及其河床地貌	对河流水质产生短期影响, 主要是使河水中泥沙含量显著增加, 水土流失	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便应集中处理。</li> <li>2) 控制施工范围, 尤其是河流大开挖穿越段, 应选择枯水期施工, 控制施工作业面, 以免对河床造成大面积破坏。</li> <li>3) 根据定向钻穿越施工地点所在区域的不同进行分别处理。敏感区内不设置泥浆池。其他区域施工结束后, 产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内, 经当地环保部门的许可, 进行固化处理后就地填埋, 上面覆耕作土, 进行地貌和植被恢复。</li> <li>4) 施工生产废水(包括泥浆分离水、管道试压水、管沟开挖的渗水以及施工机械废水等)均不得随意排放, 需经处理达标后排放, 不得排入具有饮用水功能的地表水体。</li> </ol>

沿线敏感区段	保护对象	主要环境影响	环保措施
			5) 施工时所产生的废油等物严禁倾倒或抛入水体，不得在水体附近清洗施工器具、机械等。加强施工机械维护，防止施工机械漏油。 6) 含有害物质的建筑材料如沥青、水泥等不准堆放在河漫滩附近，并应设棚盖和围栏，防止雨水冲刷进入水体。 7) 管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土方石应在指定地点堆放，禁止弃入河道或河滩，以免淤塞河道。 8) 泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池地要采用可降解防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。 9) 施工结束后，应运走废弃物和多余的填方土，对河床进行恢复。
滹沱河地下水水源保护区	水源地水质	施工人员的生活污水、生产废水及施工中洒落的机油等污染物发生扩散可能会污染水源地	1) 禁止将施工营地设在保护区内。 2) 管道试压采用的介质全线均采用洁净的无腐蚀性水，分段试压。清管试压水首先立足于重复利用，不能利用的废水经沉淀等处理措施后选择保护区外排放，禁止将清管、试压水在水源保护区排放。 3) 所有的施工物料避免在河道中长时间堆存；临时堆存物料应设置围挡设施，并配备必要的覆盖设施（如防雨布等），防止干风天风吹扬散和雨天冲刷流失，对河道造成污染。对于含油污等有害污染物（属危险废物），集中收集后外运委托有资质单位进行处理。阴雨天时必须提前收集并覆盖接油器，避免冲刷流失污染水源。施工过程做好污染防治工作，施工结束后及时清理施工场地内的一切附属物及可能对地表水源造成污染的地面残留物（包括可能污染的土壤及残存物料等），确保地表水源安全。 4) 施工现场设置移动厕所，施工产生的生活垃圾，均外运处理。 5) 施工结束后，及时进行地貌和植被恢复。
南水北调中线工程、南水北调东线（南运河）、中原油田彭楼地表水饮用水源保护区	南水北调干渠、中原油田彭楼地表水饮用水源保护区输水暗管	定向钻穿越，无直接影响	1) 严格控制施工范围，施工区域不得进入南水北调干渠和中原油田彭楼地表水饮用水源保护区的保护范围内。 2) 对施工垃圾进行收集处理，不得将施工废弃物排入南水北调干渠和中原油田彭楼地表水饮用水源保护区内。 3) 本穿越南水北调干渠和中原油田彭楼地表水饮用水源保护区均为二级地区，管道壁厚按照三级地区设计。 4) 采用强制电流阴极保护的方式对管道进行防护，并使用加强级三层 PE 防腐层，以增加设计的安全性。 5) 定向钻场地泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

沿线敏感区段	保护对象	主要环境影响	环保措施
河南南乐马颊河国家湿地公园	湿地	定向钻穿越，无直接影响	<p>6) 施工结束后，敏感区内不设置废弃泥浆池。</p> <p>1) 按《国家湿地公园管理办法（试行）》要求，施工前应将施工方案报主管部门备案和审批；</p> <p>2) 采用对定向钻方式穿越湿地公园，定向钻出入土点不得设置在湿地范围内；</p> <p>3) 对管线定向钻场地临时占地合理规划，严格控制大小和范围，严禁进入湿地公园内；</p> <p>4) 现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在作业带施工道路以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏；</p> <p>5) 湿地公园范围内不设置废弃泥浆池。定向钻场地泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30% 的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下；</p> <p>6) 施工结束后，对定向钻废弃泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。</p>

## 13.2 运营期的环境保护措施

### 13.2.1 废气防治措施

根据工程分析,环境空气污染源主要来自各工艺站场清管作业和分离器检修时排放的少量天然气以及系统超压经放空管排入大气的天然气。

#### 13.2.1.1 清管作业和分离器检修废气

采用加强管理措施,减少天然气的泄漏量。

### 13.2.2 废水防治措施

工程一期运营期的废水主要为生活污水。站场生活污水经化粪池处理后,拉走,可以依托当地污水处理系统处理

### 13.2.3 地下水环境保护措施

河流穿越处施工结束后,钻孔地下水新流场的形成使得地下水水位恢复正常,钻孔泥浆及钻孔岩屑经处理后回填复耕,不会产生新的影响。同时管道防腐设计严格按照相关规定,运营期内不会造成地下水污染。管道在施工期采取了稳管措施,达到了安全设计标准,发生造成管道破裂的概率较低,且在事故状态下,天然气不溶于水,且密度较轻,不会进入地下水或河水中产生影响。在运营期应加强对穿越区周边井水水位、水质的监测,事故状态下及时提前采取补救措施,解决周边居民的饮水问题。

运营期输气站场地下水保护措施以预防为主,化粪池内壁及底板防渗做法:化粪池壁板内侧及底板采用钢筋混凝土结构,在此基础上,增加敷设 2mm 厚 HDPE 防渗膜(光面),材料应符合标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》(CJ/T234-2006)的规定。在输气站场固废临时堆放区、污水处理区做好防渗、防漏措施,防止污染物对地下水造成污染,加强生产过程管理,杜绝跑、冒、滴、漏等污染行为。同时加强站场区域特别是站场附近井水水位、水质的监测工作,以便及时掌握地下水环境变化情况。

根据分析,工程一期各站场抽水对周围地下水水位造成的影响较小,处于当地地下水年变幅范围以内。运营期站场地面硬化后渗透性能极弱,污水下渗速率较慢,站场可能受到污染的程度较轻。



### 13.2.4 固体废物防治措施

工程一期运营过程产生的固体废物中生活垃圾、清管粉末和分离器检修粉末为一般工业废物，含油抹布为危险固体废物。生活垃圾、清管粉末和分离器检修粉末定期清理运往当地环保部门指定的地点进行填埋。根据《国家危险废物名录》（2016版），废弃的含油抹布属于危险废物，代码为900-041-49，豁免条件为混入生活垃圾中，豁免内容为：可全过程不按危险废物管理。站场产生的少量废弃含油抹布与生活垃圾一起定期清运处理。

#### 13.2.4.1 生活垃圾

生活垃圾收集后送当地环卫部门清运处理。

#### 13.2.4.2 清管粉末和分离器检修粉末

清管作业以及分离器检修产生的少量固体粉末，在征得当地环保部门同意的情况下，合理选择合适的地方定期填埋处置，并要加强管理，不得随意扔撒或者堆放。

#### 13.2.4.3 擦拭设备产生少量含油抹布

项目站场检修时，设施的擦拭会产生含油抹布。根据《国家危险废物名录》（2016版），废弃的含油抹布属于危险废物，代码为900-041-49，豁免条件为混入生活垃圾中，豁免内容为：可全过程不按危险废物管理。站场产生的少量废弃含油抹布与生活垃圾一起定期清运处理。

### 13.2.5 噪声防治措施

为尽可能降低站场噪声的影响，建议如下：

- (1) 站场选址远离居民区。
- (2) 设备选型尽可能选择低噪声设备。

### 13.3 管道工程“三同时”验收

鄂安沧输气管道工程二期和三期工程内容不变，因此“三同时”验收内容与原环评报告书一致。工程一期“三同时”验收内容见表13.3-1。

表 13.3-1 环保“三同时”一览表

时段	项目	内容			
施工期	管沟开挖现场	1) 是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度; 2) 施工机械作业是否超越了作业带宽度; 3) 管沟回填后多余的土方处置是否合理。			
	穿跨越河段	1) 穿越河段的水工保护, 施工是否严格按设计方案执行, 施工质量是否能达到要求; 2) 施工机械的废油、作业废水等是否流入河床。			
	新建各站场	1) 各站场的环保设施, 施工是否严格按设计方案执行, 施工质量是否能达到要求; 2) 站场绿化是否达到要求。			
	敏感区段	详见表 13.1-4。			
	其他	1) 施工结束后是否及时清理现场、恢复了地貌, 是否及时采取了生态恢复和水土保持措施; 2) 施工季节是否合适; 3) 有无砍伐、破坏施工区以外的作物和植被, 有无采摘花果等行为。			
	环境监测、监理	施工期实施环境监测、监理, 对报告书提出的施工期环保措施进行落实			
运营期	要素	环保措施项目	单位	数量	具体内容
	水环境	化粪池	座	9	每座站场 1 个, $V=4\text{m}^3$ , 化粪池内壁及底板防渗做法: 化粪池壁板内侧及底板采用钢筋混凝土结构, 在此基础上, 增加敷设 2mm 厚 HDPE 防渗膜(光面), 材料应符合标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》(CJ/T234-2006)的规定。
		排水管网	套	9	每座站场 1 套
	大气环境	站场放空立管	根	9	每座站场 1 个放空管
		阀室放空立管	根	28	每个阀室 1 根放空立管
	声环境	站场	—	—	站场尽量远离居民区, 采用低噪声设备。
	固体废物	生活垃圾暂存设施	—	—	每座站设置生活垃圾暂存设施
	环境风险	截断阀室	座	28	
		管道防腐	—	—	对管道进行防腐处理
		阴极保护站	座	9	
		自控监测系统	套	9	每座站场一套, 包括可燃气体报警器、火焰探测器、气液联动系统
		增加管道壁厚	—	—	穿越环境敏感区、大型穿跨越、与油气管道交叉段增加管道壁厚, 提高设计等级
		应急设施	—	—	配备通信和抢维修设备
土壤	绿化	对站场除生产区外, 能绿化的部分均进行绿化			

## 13.4 环保投资

本工程二期和三期环保投资与原环评报告书一致。鄂安沧输气管道工程一期总投资 977399 万元, 其中环保投资 89923 万元, 占全部工程投资的 9.2%。详细



分项见下表。

表 13.4-1 工程环保投资情况

项目	污染源	治理项目	设备或措施	单位	数量	投资 (万元)	备注	
生态恢复与水土保持	植被恢复	恢复林地	树苗	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	1531.9	15319	10 万元/10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	
		恢复草地	草种	10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	2718.3	8155	3 万元/10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>	
	水土保持	水土流失	作业带、护坡、挡土墙、排水沟以及临时措施			33647		
工程费用	定向钻施工	废弃泥浆、弃土	就地固化填埋,地貌进行恢复	处	36	453		
	施工期污染	施工污水、施工垃圾	移动厕所、施工废弃物回收装置			150		
	固废	生活垃圾暂存设施	垃圾箱	套	25	69		
	站场废水处理	生活污水	化粪池	套	9	315		
	站场与阀室绿化	站场及阀室绿化	种草、植树	处	9	400		
	站场噪声	噪声防治	选用低噪声设备等	座	9	189		
	环境风险防范	管道防腐及阴极保护	防腐涂料、阴极保护站				19963	根据可研投资,按照可研估算投资的10%计入环保投资
		自控监测系统	可燃气体报警器、火焰探测器、气液联动系统				2289	
		截断阀室		座	28	2395		
		抢修、灭火及人员抢救	维抢修队(中心)、维抢修设备				3517	
其他费用	环境管理、环境监理、环境监测	环境管理	对施工队伍进行安全教育,环保培训、规章建立及实施			312		
		环境监理	施工期环境监理			400		
		环境监测与生态监控	施工期环境监测,运营期环境监测与生态监控			1150		
		环境应急监测	运营期环境应急监测设施			500		
		环评及验收	环境影响评价费用及报批、验收			700		
合计						89923		

## 14 环境风险评价

### 14.1 评价思路

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动,工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价对工程一期重新进行环境风险评价,工程二期和三期环境风险与原环评报告书结论一致。

工程一期设计输送规模为  $70 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ,管道设计压力、管径、站场设计参数等均按照鄂安沧输气管道工程远期输送  $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$  的规模进行设计。远期管道设计压力保持不变,通过在安平分输清管站增加压缩机,提高运行压力,以提高管道输气量,满足整体工程输气要求。管道正常运行时,运行压力低于设计压力,本次环境风险评价保守考虑,按照设计压力进行风险预测。

对照工程变更情况,本次风险评价针对变更后天然气在线量最大、涉及环境敏感区变动和周围人口数最多的管段和变更后天然气在线量最大的站场开展风险评价。

### 14.2 总则

#### 14.2.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设工程存在的潜在危险、有害因素,分析建设工程建设和运营期可能发生的突发性事件,引起有毒有害易燃易爆物质的泄漏所造成的人身安全、环境影响及其损害程度。提出合理可行的防范、应急和减缓措施,以使建设工程事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

本工程所输送的天然气介质为具有易燃、易爆特性的危险化学品,一旦发生火灾、爆炸事故,会对环境和人体健康造成危害。按照《建设工程环境风险评价导则》(HJ/T169-2004)的要求,及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号)、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号)等文件要求进行环境风险评价。

本次环境风险评价识别了重大风险源项,明确发生风险事故情形,分析了所涉及的敏感区与风险源位置关系、可能受影响途径等。本次风险评价把天然气泄漏及泄漏引发火灾爆炸时次生的CO对人群的影响预测和应急防护工作作为评价工作重点。

## 14.2.2 评价等级和范围

### 14.2.2.1 风险源识别

结合本工程特点,本次评价将可以控制的两个节点间的管道和工艺站场作为功能单元,在线量核算范围包括主干线鹿泉分输清管站-沧州末站、濮阳支干线、保定支干线和联络线的各站场阀室间的天然气在线量。按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)、《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2009)进行重大危险源的识别。

可以控制的两个节点间的管道各单元天然气在线量级两侧 200m 居民统计情况见表 14.2-1。

表 14.2-1 各单元天然气在线量及管道两侧 200m 居民统计表

序号	线路段	单元起点	单元终点	间距 (km)	管径 (mm)	压力 (MPa)	在线量 (t)	管线两侧 200m 范围内居民	
								户数 (户)	人数 (人)
1	主干线	鹿泉分输清管站	曲阳桥阀室	11	1219	12	991.71	8	32
2		曲阳桥阀室	正定阀室	14	1219	12	1262.18	70	256
3		正定阀室	南牛阀室	13	1219	12	1172.02	92	319
4		南牛阀室	藁城分输站	11	1219	12	991.71	29	104
5		藁城分输站	里城道阀室	24	1219	12	2163.73	29	96
6		里城道阀室	留村新阀室	20	1219	12	1803.11	6	20
7		留村新阀室	南娄底阀室	20	1219	12	1803.11	46	146
8		南娄底阀室	安平分输清管站	13	1219	12	1172.02	35	126
9		安平分输清管站	大官亭阀室	24	1016	10	1252.57	27	98
10		大官亭阀室	万里阀室	19	1016	10	991.62	70	228
11		万里阀室	献县分输站	24	1016	10	1252.57	94	349
12		献县分输站	郭庄阀室	21	1016	10	1096.00	7	25
13		郭庄阀室	高官乡阀室	20	1016	10	1043.81	23	83
14		高官乡阀室	黄递铺阀室	19	1016	10	991.62	18	67
15		黄递铺阀室	捷地阀室	20	1016	10	1043.81	1	4
16		捷地阀室	沧州末站	15	1016	10	782.86	54	214
17	濮阳支干线	安平分输清管站	南王庄阀室	23	1016	10	1200.38	39	163
18		南王庄阀室	前营乡阀室	24	1016	10	1252.57	26	104
19		前营乡阀室	马庄阀室	23	1016	10	1200.38	25	88
20		马庄阀室	码头李镇阀室	24	1016	10	1252.57	7	27
21		码头李镇阀室	冀州分输站	24	1016	10	1252.57	14	75
22		冀州分输站	大高村镇阀室	16	1016	10	835.05	20	76
23		大高村镇阀室	章台镇阀室	21	1016	10	1096.00	13	46
24		章台镇阀室	梨园屯阀室	18	1016	10	939.43	22	83
25		梨园屯阀室	固献乡阀室	17	1016	10	887.24	13	44

序号	线路段	单元起点	单元终点	间距 (km)	管径 (mm)	压力 (MPa)	在线量 (t)	管线两侧 200m 范围内居民		
								户数 (户)	人数 (人)	
26		固献乡阀室	梁二庄阀室	24	1016	10	1252.57	23	73	
27		梁二庄阀室	馆陶分输清管站	19	1016	10	991.62	27	96	
28		馆陶分输清管站	王桥乡阀室	23	1016	10	1200.38	76	267	
29		王桥乡阀室	红庙乡阀室	22	1016	10	1148.19	18	65	
30		红庙乡阀室	龙王庙镇阀室	18	1016	10	939.43	10	32	
31		龙王庙镇阀室	南乐分输站	20	1016	10	1043.81	5	16	
32		南乐分输站	马村乡阀室	16	1016	10	835.05	34	109	
33		马村乡阀室	六塔阀室	19	1016	10	991.62	10	33	
34		六塔阀室	文 23 注采站	14	1016	10	730.67	39	154	
35		保定支干线	安平分输清管站	博野阀室	23	1016	10	1200.38	91	342
36			博野阀室	温仁阀室	23	1016	10	1200.38	205	872
37			温仁阀室	保定分输清管站	24	1016	10	1252.57	73	304
38		联络线	安平分输清管站	安济线安平站	4.7	711	6.3	75.68	0	0
39			沧州末站	天津 LNG	0.3	1016	10	15.66	0	0
40	南乐分输站		榆济线南乐站	8	711	10	204.47	25	96	
		合计		--	--	--	42813.09	1432	5332	

由表 14.2-1 可以判定,除南乐分输站~榆济线南乐站控制单元天然气在线量小于 50t 外,工程一期其他输气管道节点控制单元天然气存量均大于 50t,属于重大危险源。

根据表 14.2-1 统计情况,管道中天然气在线量最大单元为藁城分输站~里城道阀室段,在线量 2163.73t;管道两侧 200m 居民最多的单元为博野阀室~温仁阀室段,户数和人口数分别为 205 户和 872 人。

变更后管段内评价范围变更部分涉及到的环境敏感区为滹沱河地下水水源保护区(鹿泉分输清管站~曲阳桥乡阀室段)和河南南乐马颊河国家湿地公园(龙王庙镇阀室~南乐分输站段)。

工程一期各工艺站场内均没有天然气储罐,天然气的在线量为管路中的天然气。根据设计单位提供的资料,各站场所有输气设备内天然气的在线量最大为鹿泉分输清管站(5.77t),其在线量小于 50t(临界量),因此各工艺站场不构成重大危险源。

与原环评报告书环境风险评价内容进行对比,工程一期管道在原环评阶段天然气在线量为 42825.89t。与原环评阶段相比,工程一期管道内天然气在线量减少 12.8t。

#### 14.2.2.2 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)中关于风险评价等级的划分方法(见表 14.2-2),风险评价的级别划分依据是基于项目存在的重大危险源及项目所在地环境敏感情况。

表 14.2-2 环境风险评价工作等级划分原则

	剧毒危险性物质	一般毒性危险物质	可燃易燃危险性物质	爆炸危险性物质
重大危险源	一	二	一	一
非重大危险源	二	二	二	二
环境敏感地区	一	一	一	一

根据项目所涉及易燃易爆天然气的输运在线量,由重大危险源辨识可知,工程一期线路变更部分属重大危险源,站场变更部分为非重大危险源。

基于上述识别结果,对照上表,管道部分为一级评价,站场部分为二级评价,由于站场部分管线、设备较多,管线错综复杂,发生连锁反应的几率较高。因此,站场的风险评价等级提高一级,整个项目的环境风险评价工作级别定为一级,按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)要求,本次环境风险评价

对事故影响进行定量预测，说明影响范围和程度，提出防范、减缓和应急措施。

### 14.2.2.3 评价范围

工程一期风险评价范围为管线沿线两侧各 200m 的带状区域，站场周围 5km 范围。

### 14.2.3 评价指标

本工程风险评价涉及的相关评价标准见下表。

表 14.2-3 环境风险评价指标（单位： $\text{mg}/\text{m}^3$ ）

污染物	项目	限值	损害特征	来源
CO	IDLH	1200ppm 1ppm=1.15 $\text{mg}/\text{m}^3$	IDLH (立即威胁生命和健康)	DHHS (NIOSH) Publication No. 2005-149
	LC50	2069 $\text{mg}/\text{m}^3$	导致半数人员死亡	危险化学品安全技术全书
CH <sub>4</sub>	窒息浓度	176825 $\text{mg}/\text{m}^3$		危险化学品安全技术全书

## 14.3 风险识别

### 14.3.1 物质风险识别

拟建管道涉及的主要物料为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB 50183—2004）标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。

#### 14.3.1.1 易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

#### 14.3.1.2 易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为（5.3~15）（%V/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。



### 14.3.1.3 毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

### 14.3.1.4 热膨胀性

静电荷聚集性天然气的体积随着温度的升高而膨胀特别明显。如果站场容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的天然气受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

### 14.3.1.5 静电荷聚集性

虽然静电荷主要发生在油品的运输、流动、装卸等工艺中，但是压缩气体从管口或破损处高速喷出时，由于强烈的摩擦作用，也会产生静电。静电的危害主要是静电放电。如果静电放电产生的电火花能量达到或大于可燃物的最小点火能，就会立即引起燃烧、爆炸。

### 14.3.1.6 易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸的危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

拟建管道气源来自普光净化厂净化气、元坝气田气和涪陵页岩气，天然气组分详见“3 工程概况与工程分析”章节，主要组分均为甲烷。天然气的危险特性见表 14.3-1，天然气性质见表 14.3-2。

表 14.3-1 天然气的危险特性

临界温度/°C	-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6
临界压力 bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56
标准沸点/°C	-161.5	UFL(%V/V)	19.13
熔点/°C	-182.5	分子量 kg/kmol	16.98
最大表明辐射能 kW/m <sup>2</sup>	200.28	最大燃烧率 kg/m <sup>2</sup> ·s	0.13
爆炸极限%(v)	上限	5.0	燃烧爆炸危险度
	下限	14.0	危险性类别
密度 kg/m <sup>3</sup>	0.7(标准状态下)		

表 14.3-2 天然气的性质

中文名称	甲烷；沼气			英文名称	Methane； Marsh gas		
外观与气味	无色无臭气体						
熔点(°C)	-182.5	沸点(°C)	-161.5	闪点(°C)	<-50	自燃温度(°C)	537
相对密度	水=1	0.42 (-164°C)		毒性	级别		
	空气=1	0.55			危害程度		
爆炸极限(V%)	5.3~15			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
工作场所空气中容许浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	MAC		PC-TWA		PC-STEL		
毒物侵入途径	吸入、食入、经皮吸收						
物质危险性类别	第 2.1 类 易燃气体			火灾危险性分类	甲 <sub>A</sub>		
爆炸物质级别及组别	级别		I		组别		T <sub>1</sub>
危险货物编号	21007		UN 编号	1971		CAS No.	74-82-8
包装类别	II 类包装			包装标志	易燃气体		
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物；遇明火、高热会引起燃烧爆炸。						
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。						
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						
操作处置注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。						
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。						

## 14.3.2 设施风险识别

### 14.3.2.1 管道部分设施风险识别

管道可能因土壤腐蚀、杂散电流腐蚀、材料缺陷和焊口缺陷、自然灾害、第

三方破坏等因素引起埋地天然气管道泄漏或断裂。

根据国内外输气管道事故案例说明管道部分在主管道部门,截断阀部分均存在风险。国内输气管道典型泄漏事故案例见表 14.3-3,国外输气管道典型泄漏事故案例见表 14.3-4。

**表 14.3-3 国内输气管道天然气泄漏事故**

序号	管道	发生时间	事故原因	事故描述
1	仁寿县富加镇的中石油西南油气田分公司富加输气站的出站管道	2006. 1. 20		首先发生爆炸,埋在地下管道爆炸形成十几米长、两米深的大坑。几分钟后,该输气站的进站管道也发生爆炸,爆炸引起火灾,并将镇上 100m 范围内建筑物的门窗和玻璃震坏,截至 1 月 20 日 23 时,爆炸事故共造成 10 人死亡,3 人重伤,47 人轻伤。爆炸现场 1km 范围内的 1837 名群众被迫疏散。
2	泸州市天然气公司安富天然气管理所直径 108mm 管道	2004. 5. 29	管道局部的防腐层受到外力破坏,导致腐蚀穿孔、检修不及时、管理失误造成	造成泸州市纳溪区炳灵路一栋居民楼前的人行道突然发生爆炸,大楼附一层的 10 多户人家顷刻之间变为废墟。这起爆炸事故共造成 5 人死亡,35 人受伤,10 多户居民的家园被彻底摧毁,80 多户居民受灾,数万人的正常生活受到影响。
3	黑龙江大庆市萨尔图区三因洗浴中心	2002. 1. 1	洗浴中心违章修建,其碱污水渗入地下,严重腐蚀地下管道,管穿孔,	
4	1986 年投产的天然气管道,1995 年更换了部分管道,连接新旧管的三通接口处	1999. 12. 18	管道严重腐蚀;材料裂纹;未能及时发现隐患	爆炸产生的冲击波将爆管西侧约 4m 长的新管道扭断,东侧 16m 长的新管道撕裂扭断,北侧旧管道连同阀门一起扭断并向北飞出 15m 远,爆炸碎片向南飞出 70 多 m 远,并将院墙外的杂草引燃起火,外泄的天然气着火,事故造成巨大的经济损失
5	重庆开县天然气主管道	2005. 11. 25	直径 100mm 天然气主管道突然发生爆裂	2 万余居民疏散转移。
6	重庆沙坪坝区井口镇天然气输气管道	2005. 9. 6	野蛮施工,堆土加载管道受外力影响变形断裂	天然气大量泄漏后发生爆炸燃烧,高温火柱将附近百余米处民房引燃。酿成 1 人死亡、18 人受伤的重大事故,造成直接经济损失 370 余万元,影响到云、贵、川、渝四地的天然气输送。
7	靖西线天然气管道	2005. 5. 22	施工挖破	发生严重天然气泄漏事故。

序号	管道	发生时间	事故原因	事故描述
8	四川仪陇天然气管道	2004. 10. 24	天然气管道爆裂	泄漏缺口 15cm 长、5cm 宽，泄漏量非常大，周围还形成了大团白雾，空气中天然气浓度已达到爆炸极限。
9	陕京输气管道神木县神木镇处	2004. 10. 6	机动车挖掘破坏埋地管道且没有及时发现、爆炸。	天然气泄漏 $200 \times 10^4 \text{m}^3$ 。泄漏时间长达 7h。经济损失 600 余万元，未造成人员伤亡。
10	民庆油田第采气)集气管道主干线	2004. 6. 7	高速公路施工，挖掘破坏	大量天然气泄漏。
11	胜利油田至齐鲁石化输气管道	2003. 9. 24	施工破坏	临淄北环路施工，一铲土机铲破天然气管道。
12	川西北某市开发区一输气管道	2003. 3. 9	挖掘机挖破管道，造成泄漏	天然气从缺口喷涌而出，使管道中断运行 26 小时。
13	曹威线，徐威线输气管道	2003. 6	施工缺陷	盲目施工造成管道悬空，最长段 400m，悬空最高约 50m。
14	陕京输气管道	1998	洪水引发涡击振动	洪水冲击管道，引起涡击振动，导致管道断裂。
15	川东开发公司某输气站	1998. 7	管道检修过程中天然气抽空，致使管内硫化铁自燃，引起天然气燃烧，混合气体进入到另一设备中与天然气再混合形成高压爆炸混合物后遇硫化铁自燃即发生强烈化学爆炸。	站场发生了强烈爆炸，导致全站设备损毁，人员伤亡的特大安全事故。
16	南充至成都天然气管道	1997. 8	天然气管道内腐蚀穿孔破裂	经济损失达 250 万元。
17	某输气干线	1986. 5	天然气室内更换干线放空阀，漏失在室内与空气形成爆炸混合物后遇明火、电火花等发生的化学爆炸，爆炸强度约 1MPa。	DN400 输气干线放空后阀，由于操作欠妥，干线两端放空阀开启，施工氧割法兰时热抽吸出天然气燃烧，强行割下法兰后将大火熄灭，在地上修焊口 30min 后（法兰割口离地面高 1.2m），将法兰拿回割口电焊时发生了爆炸并继续燃烧 3.5h，3 个施工人员当场被严重烧伤，阀室及室内集输设施严重烧坏，造成了重大的经济损失。

表 14.3-4 国外输气管道天然气泄漏事故

序号	管道	发生时间	事故原因	事故描述
1	前苏联乌拉尔山区一条输气干线	1989. 6. 4	附近火车引起的地火花引爆了泄漏的可燃气体	输气干线泄漏，地火花引爆了泄漏的可燃气体，导致 600 多人死亡，烧毁数百 ha 森林，造成巨大的生命和财产损失
2	美国新泽西州天然气管	1994. 3. 23	管径 305mm(36in)天然气管道破裂引发火灾	着火后形成的火球高 152. 4m，方圆 91. 44m 处的建筑物受到辐射热的影响，毁坏了 128 套房屋，撤离了 1500 人。共有 50 多人受伤，无人死亡。
3	加拿大管道公司然气管道	1995. 7. 29	L067mm 管道破裂起火管道是外部腐蚀裂纹引起的延性断裂，后一事故是因火灾没有及时扑灭引发的次生火灾	50 多分钟后距爆破口 7m 远的另一条 914mm 气管也爆裂着火两条管道分别停输了 15 天，4 天
4	美国新墨西哥州东南部一条输气管道	2000. 8	720mm 管径输气管道疏于管理，管道防腐失效，导致管道内壁严重腐蚀，管壁变薄引起管道破裂。	天然气爆炸，引起连天大火，至少造成 10 人死亡，在 30km 以外的地方都可以看见巨型火球冲上天空，爆炸后地面留下一道长 25m、深 6m 的大坑。
5	/	/	美国运输安全公司 (NTSB) 关于天然气管道的重大事故调查资料中，13 次事故均着火，6 次发生爆炸。	/

### 14.3.2.2 站场设施

站场阀门、法兰、垫片等选择不当或老化损坏造成的气体泄漏。清管、分离、过滤等设备因异常原因超压，若安全泄压装置失灵，将造成超压导致气体泄漏。

当系统发生事故气体需要排放时，通过站场放空管排放，若气体扩散条件不好，当这些气体与空气混合达到爆炸极限时，存在爆炸危险。

### 14.3.3 扩散途径识别

工程一期管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 CO 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

### 14.3.4 施工过程风险识别

#### 1) 施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料，柴油、汽油进入水体对河流造成水质恶化，影响河流内鱼类等生物的生境。

#### 2) 定向钻施工泥浆风险识别



工程一期施工期定向钻施工需使用泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，呈弱碱性，一旦泄漏对周围土壤造成污染，若废弃泥浆进入地表水体将对地表水水质造成影响。

### 3) 施工机械漏油、泥浆泄漏扩散途径识别

由于工程一期河流穿越段定向钻入土点和出土点距离河道较远，泥浆泄漏和施工机械漏油影响水环境是通过下渗进入潜水层，污染地下水；降雨后随雨水汇入河流，从而污染地表水。

## 14.3.5 环境风险保护目标识别

工程一期环境风险因素是气态污染物，因此主要环境风险因素是对大气环境的影响，环境风险评价范围内敏感目标是集中性居住区和社会关注点，经识别工程一期本次风险评价范围内涉及居住区较多，将具体的敏感目标识别见附表 2.1 及附表 2.2。

## 14.3.6 风险类型

### 14.3.6.1 火灾爆炸

拟建管道工艺设计压力最大为 12MPa，因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工、管道的内外腐蚀、管道质量缺陷、施工中的缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。天然气管道失效形成的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏，由于气体的浮力阻止了在地表形成持久的易燃气云，远处延迟点燃使发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险来自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是管道运行期的主要风险类型。

### 14.3.6.2 中毒、窒息危害

天然气主要成分为甲烷，属于低毒性物质，但也是窒息性气体，尤其在密闭空间，易造成窒息死亡。空气中甲烷浓度过高能使人无知觉地窒息、死亡。因此，当发生泄漏事故出现高浓度天然气环境时，也属于一种风险事故类型，需要重视。

工程一期气源为中国石化天津液化天然气（LNG）管道输送的液化天然气，天然气主要成分甲烷含量为 91.0%~99.9%， $\text{H}_2\text{S}$  含量控制  $6\text{mg}/\text{m}^3$  以下，总硫控制在  $60\text{mg}/\text{m}^3$  以下。 $\text{H}_2\text{S}$  浓度远低于伤害阈值（ $\text{IDLH}432\text{mg}/\text{m}^3$ ）浓度，在泄漏事故情景，不预测  $\text{H}_2\text{S}$  的环境风险影响，预测甲烷窒息的环境风险影响。

### 14.3.6.3 事故的次生环境影响

输气管段、站场发生天然气泄漏，极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏，易产生不完全燃烧，会产生一氧化碳，气体中有害杂质，诸如硫化物会转化为含氧化合物（SO<sub>x</sub>），火焰温度超过 800℃ 以上时，会产生 NO<sub>x</sub>。

由于工程一期硫含量较低，天然气泄漏燃烧产生的 SO<sub>2</sub> 污染物浓度有限（ $> 10\text{mg}/\text{m}^3$ ），不会产生伤害阈值浓度和造成事故周围环境 SO<sub>2</sub> 污染物显著增加和超标；由于泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳污染物量较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中一氧化碳浓度会有明显增高；工程一期管道和站场处于环境开放空间，火灾事故不会产生大量 NO<sub>x</sub>。

综上分析，本环评主要预测火灾事故产生的一氧化碳的影响，给出其伤害范围。

## 14.4 源项分析

### 14.4.1 国外同类项目事故统计与分析

#### 14.4.1.1 欧洲

欧洲是天然气工业发展比较早，也是十分发达的地区，经过几十年的发展和建设，该地区的跨国管道已将许多欧洲国家相连，形成了密集复杂的天然气网络系统。为了更有效地掌握输气管道事故发生的频率和原因，1982 年开始，6 家欧洲气体输送公司联合开展了收集所属公司管道事故的调查工作。这项工作得到了各大输气公司的积极响应，并据此成立了一个专门组织即欧洲输气管道事故数据组织 (EGIG)。目前，EGIG 已经涵盖了 17 家欧洲主要天然气管道运营单位，管道长度约  $14.3 \times 10^4 \text{km}$  (管道压力  $\geq 1.5 \text{MPa}$ ，包括 DN 100mm 以下的管道)。这个数据库已经在世界各地的燃气管道安全分析中广泛应用，对提高管道安全发挥了作用。

#### (1) 事故率统计

2015 年 2 月，EGIG 发布了“9th EGIG report”，对 1970 年~2013 年共 44 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年~2013 年间，共发生事故 1309 起，每年事故发生次数统计见图 14.4-1。



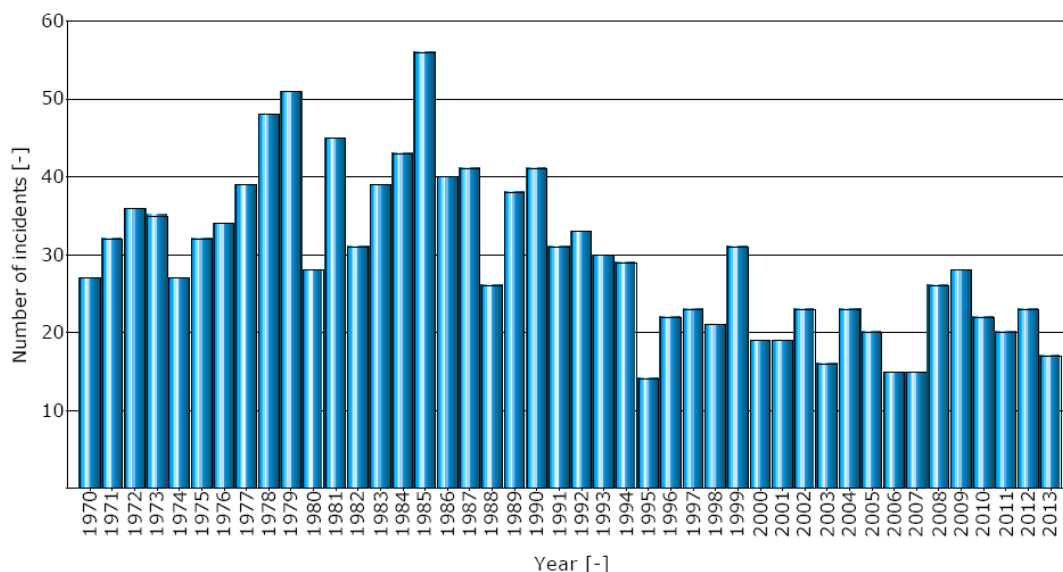


图 14.4-1 1970-2013 年每年事故次数 (EGIG)

根据泊松分布定律, EGIG 对在 1970~2013 年 44 年的时间段, 1970~2007 年 38 年的时间段、近 40 年、近 30 年、近 20 年、近 10 年及 2009~2013 年的 5 年时间段内管道事故率进行统计, 结果见表 10.1-6。总事故率为 0.33/1000km·a, 与 1970-2010 年间总事故率 0.35/1000km·a 相比进一步降低。2009-2013 年事故率仅为 0.16/1000km·a。

此外, 对 1970~2013 年期间以及 2009~2013 年期间事故率的变化统计情况见表 14.4-1 和图 14.4-2。

表 14.4-1 不同时段事故率统计

统计时段	统计年数	事故次数	统计管道总长(km·a)	事故率 (1000km·a)
1970-2007	38	1173	$3.15 \times 10^6$	0.372
1970-2010	41	1249	$3.55 \times 10^6$	0.351
1970-2013	44	1309	$3.98 \times 10^6$	0.329
1974-2013	40	1179	$3.84 \times 10^6$	0.307
1984-2013	30	805	$3.24 \times 10^6$	0.249
1994-2013	20	426	$2.40 \times 10^6$	0.177
2004-2013	10	209	$1.33 \times 10^6$	0.157
2009-2013	5	110	$0.70 \times 10^6$	0.158

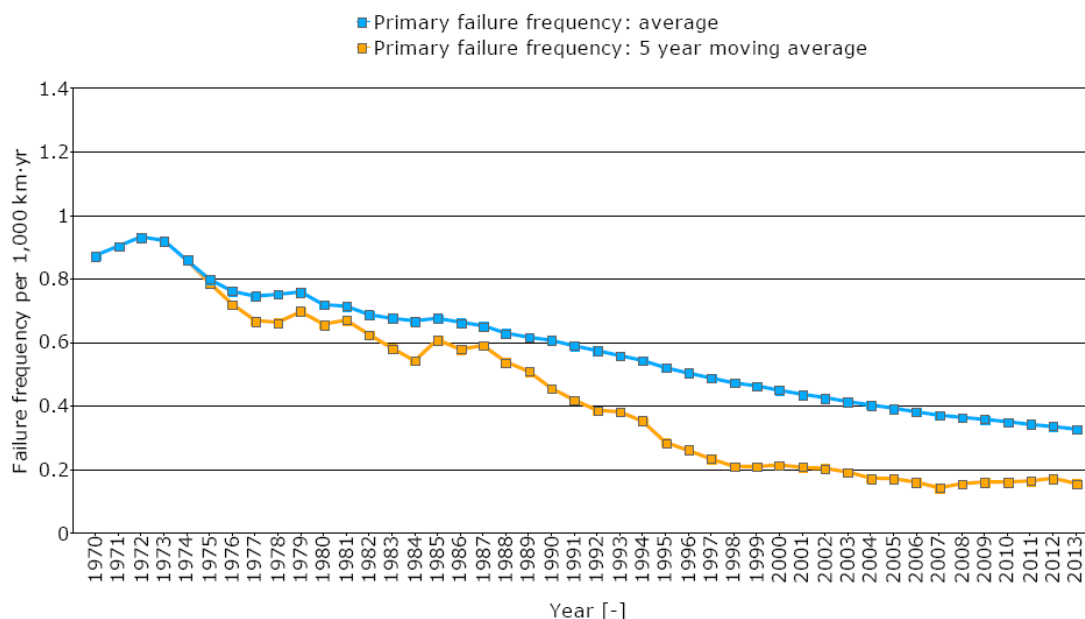


图 14.4-2 1970-2013 年和 2009-2013 年每年事故次数变化情况 (EGIG)

由图 14.4-2 可见, 1970-2013 年逐年管道事故率和 5 年移动事故率均呈稳步下降的趋势。逐年管道事故率从 0.87/1000km·a(1970 年)下降为 0.33/1000km·a(2013 年)。5 年移动事故率也从 0.86/1000km·a 下降至 0.16/1000km·a。管道事故率正在逐年下降, 这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的结果。

## (2) 事故原因统计

根据统计, 欧洲输气管道事故主要原因为第三方破坏。近十年来, 第三方破坏约占事故总数的 35%; 其次是腐蚀, 所占比例为 24%; 第三是施工和材料缺陷, 占总数的 16%, 地基位移、其他原因和误操作分居第 4~6 位, 详见图 14.4-3。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素, 而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

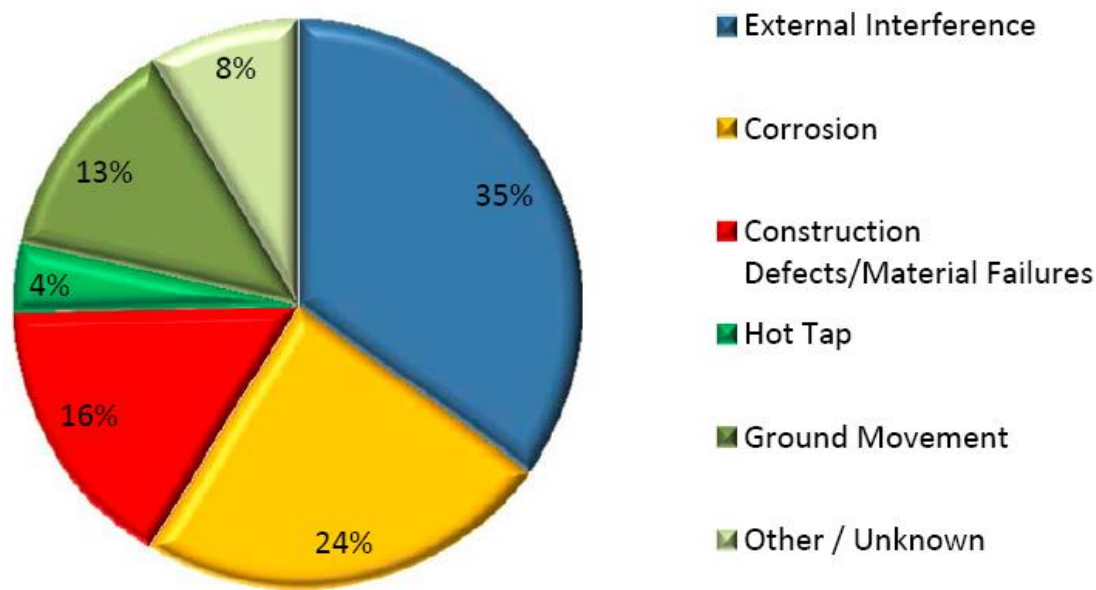


图 14.4-3 2004 年-2013 年欧洲输气管道事故原因统计

事故原因与泄漏孔径之间的关系见图 14.4-4。

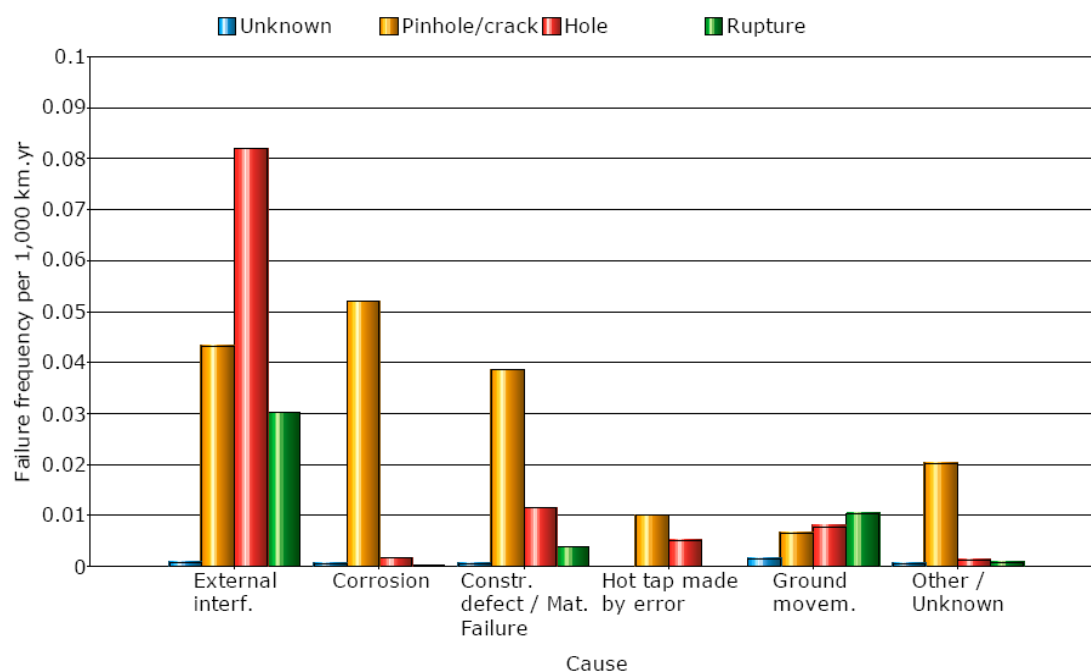


图 14.4-4 事故原因与泄漏孔径的关系

1) 第三方破坏

第三方破坏指的是由外在原因或由第三方以及不可抗拒的外力而引发的管道事故,它是造成欧洲输气管道事故的首要原因,近十年来约占事故总数的35%。

随着对如何防止第三方破坏的重视，1970-2013年由第三方破坏引发的事故率已降至0.16/1000km·a。

EGIG 调查结果还显示管道事故的发生频率与管道直径、埋深和壁厚均有关系。图 14.4-5~图 14.4-7 分别列出了因第三方破坏引发的管道事故率与不同管径、埋深和壁厚的关系。

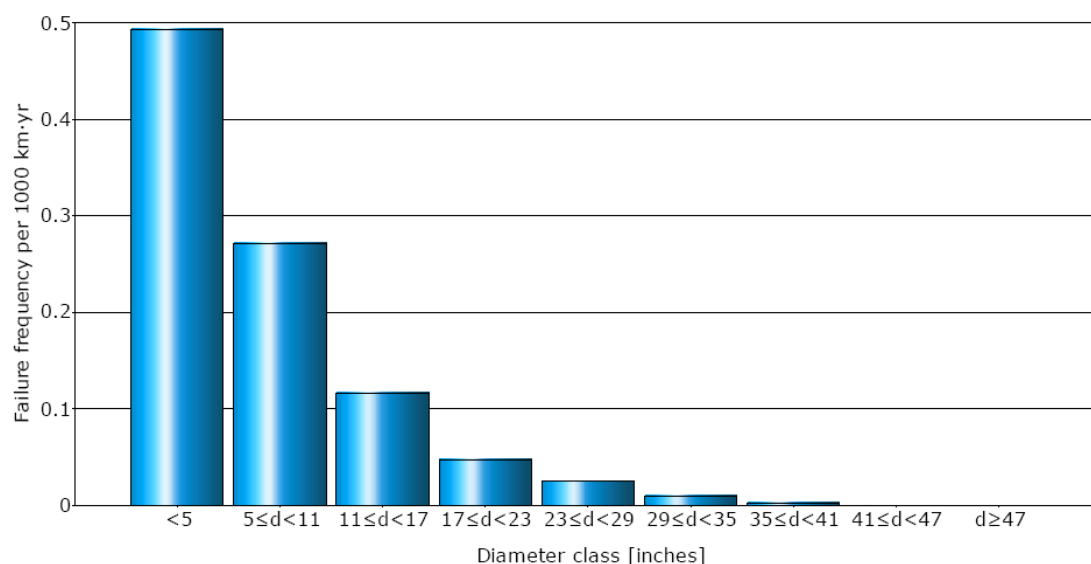


图 14.4-5 1970 年-2013 年第三方破坏引起的管道事故率与管径的关系

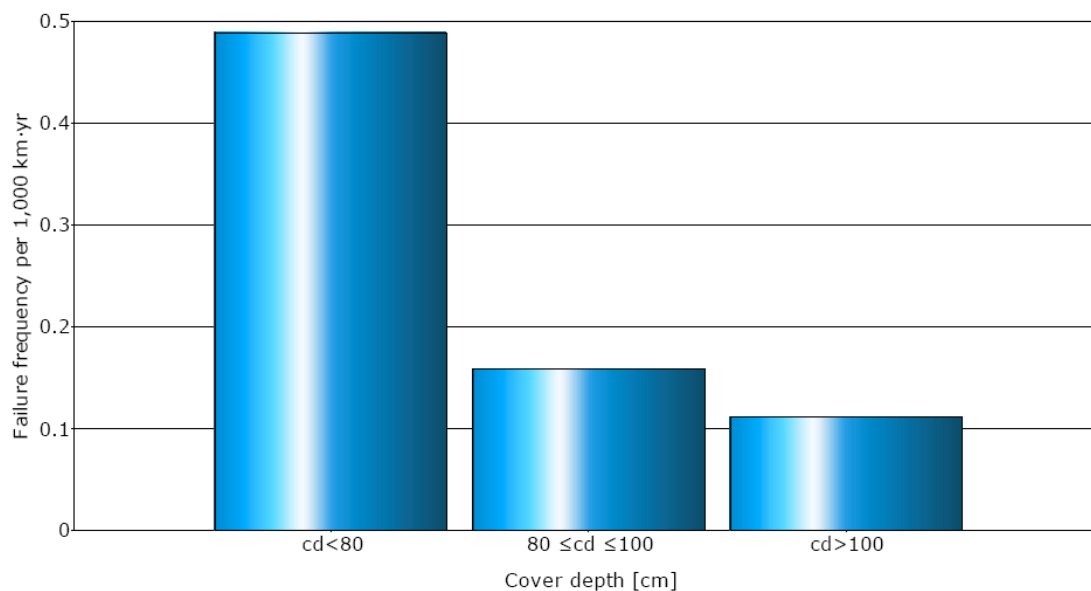


图 14.4-6 1970 年~2013 年第三方破坏引起的管道事故率与埋深的关系

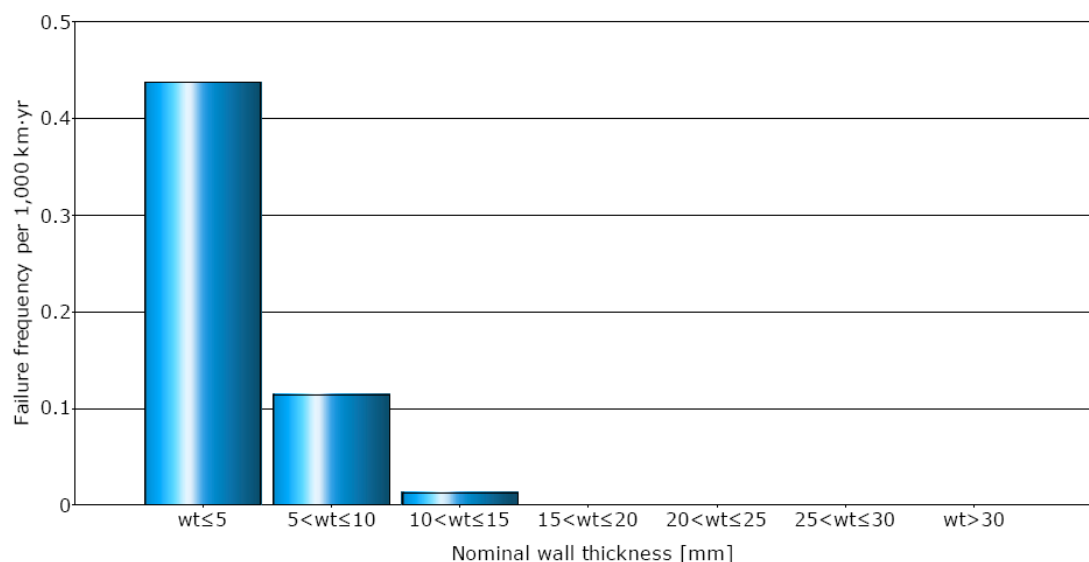


图 14.4-7 1970 年~2013 年第三方破坏引起的管道事故率与壁厚的关系

此外，EGIG 还统计了第三方破坏发生的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管径、埋深和壁厚的关系。图 14.4-8~图 14.4-10 分别列出了因第三方破坏引发不同泄漏形式的管道事故率与不同管径、埋深和壁厚的关系。

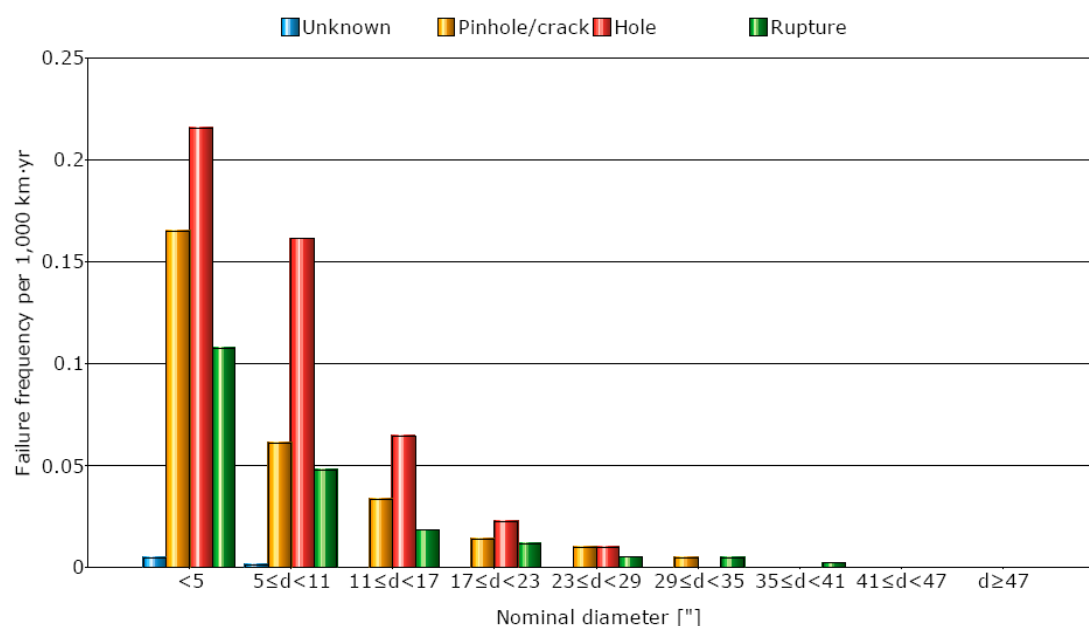


图 14.4-8 1970 年-2013 年第三方破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与直径的关系

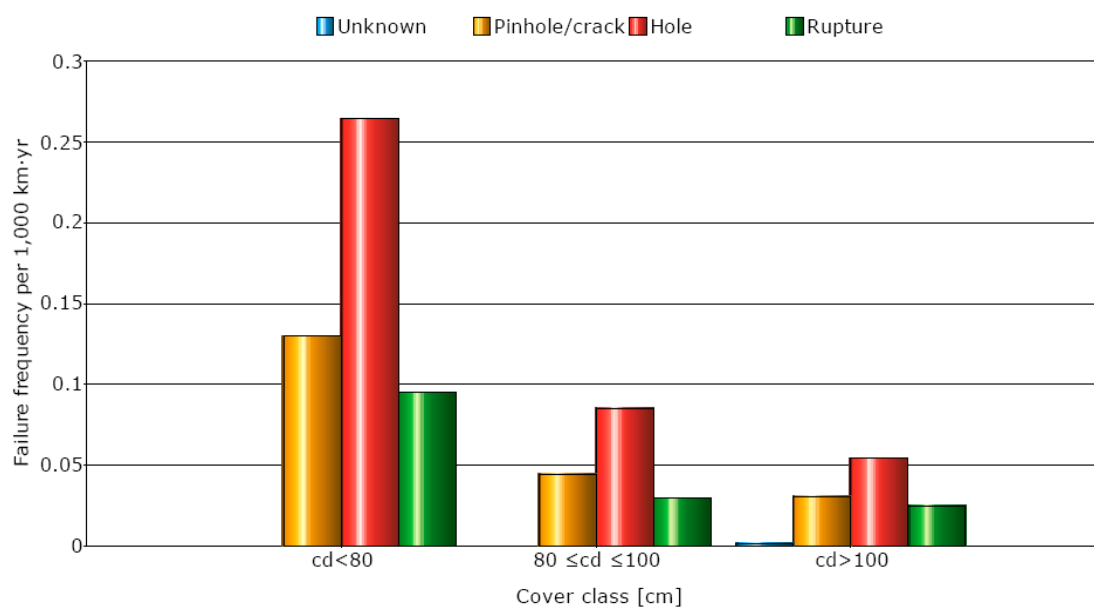


图 14.4-9 1970 年-2013 年第三方破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与埋深的关系

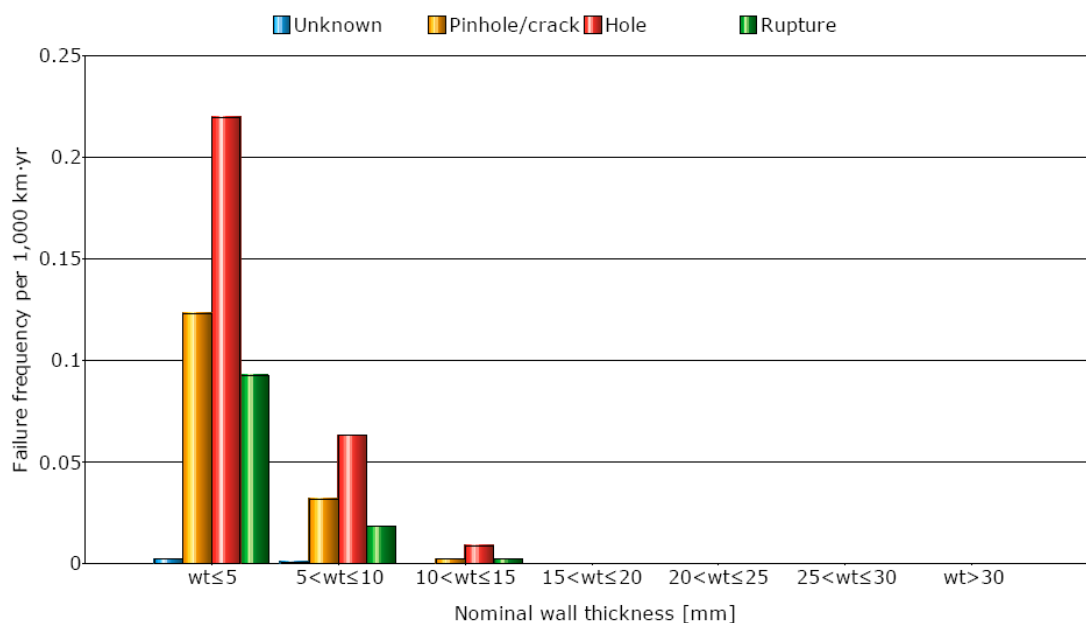


图 14.4-10 1970 年-2013 年第三方破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与壁厚的关系

从图 14.4-8~图 14.4-10, 我们可以得出以下结论: 事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系, 较小管径的管道, 其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率, 因为管径小, 管壁相应较薄, 容易出针孔或孔洞, 所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管; 管道埋深也与事故率有着密切的关系, 随

着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性；此外，管径越小、埋深越浅、壁厚越薄的管道受到第三方破坏后，造成管道破裂和穿孔的几率就越大。

## 2) 腐蚀

腐蚀也是欧洲输气管道泄漏的主要原因之一，且通常发生在薄壁管上，根据 EGIG 的统计结果，近十年来腐蚀引发的事故率排在第二位，占总数的 24%。图 14.4-11~图 14.4-13 给出了在腐蚀条件下管道发生事故概率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚之间的关系。

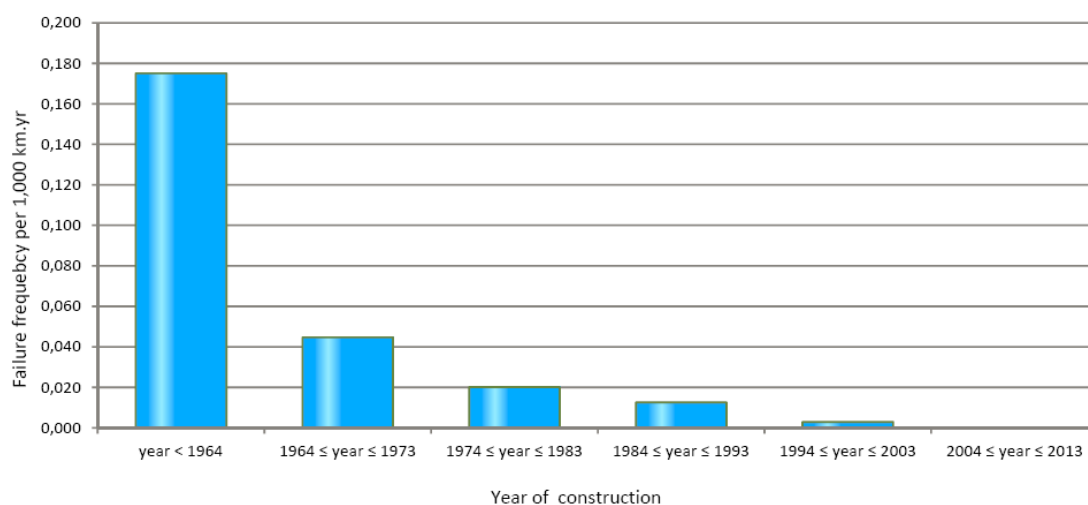


图 14.4-11 1970 年-2013 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与管道建设年代之间的关系

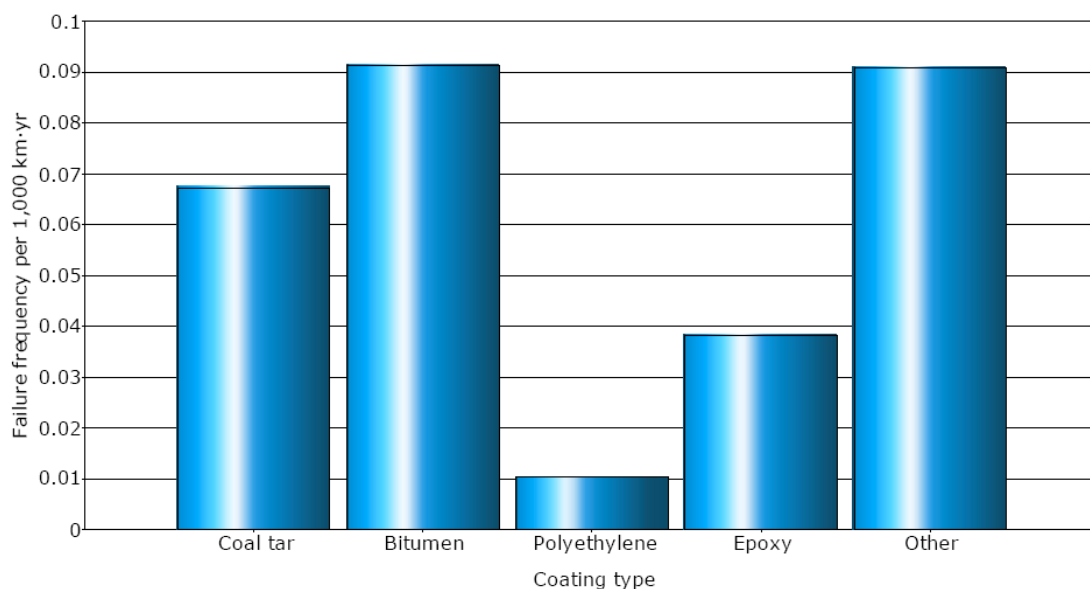


图 14.4-12 1970 年-2013 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与管道防腐层类型之间的关系



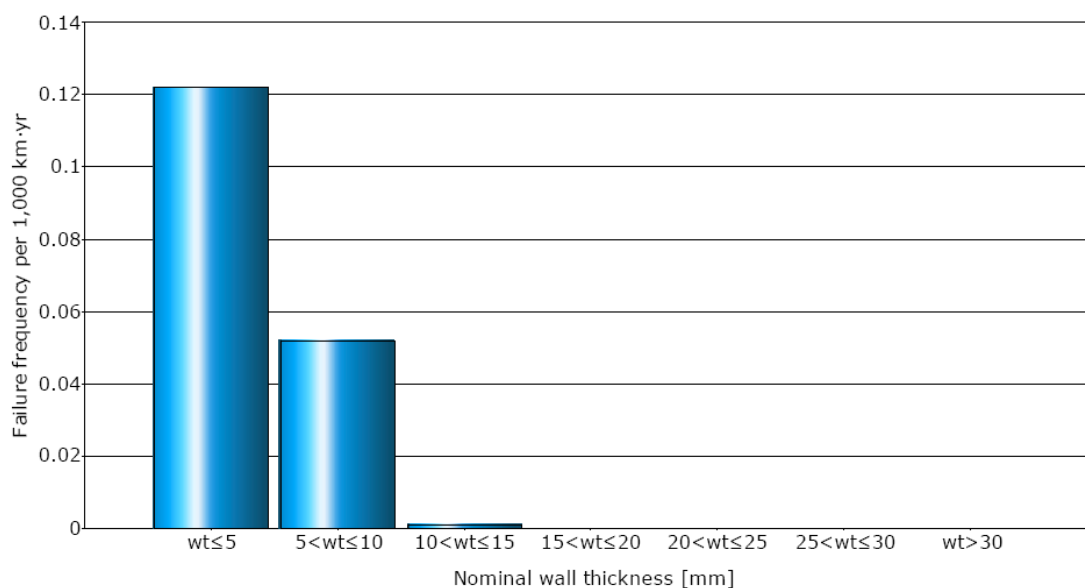


图 14.4-13 1970 年-2013 年因腐蚀而受到破坏的管道事故率与管道壁厚之间的关系

此外，EGIG 还统计了管道因腐蚀而受到破坏的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚的关系。图 14.4-14~图 14.4-16 分别列出了管道因腐蚀而受到破坏的情况下，管道以不同泄漏形式发生的事故率与管道建设年代、防腐层类型和壁厚的关系。

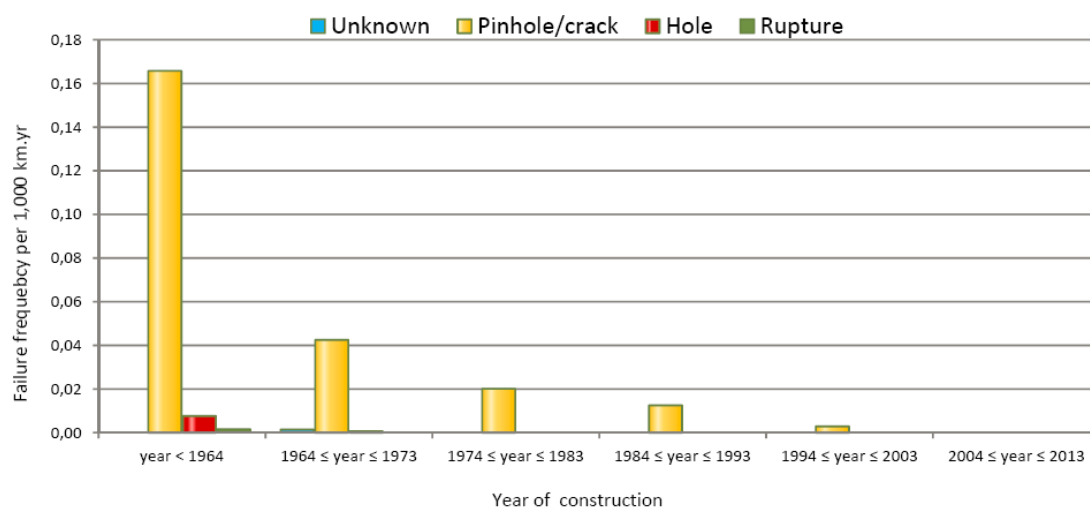


图 14.4-14 1970 年-2013 年因腐蚀破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与管道建设年代之间的关系

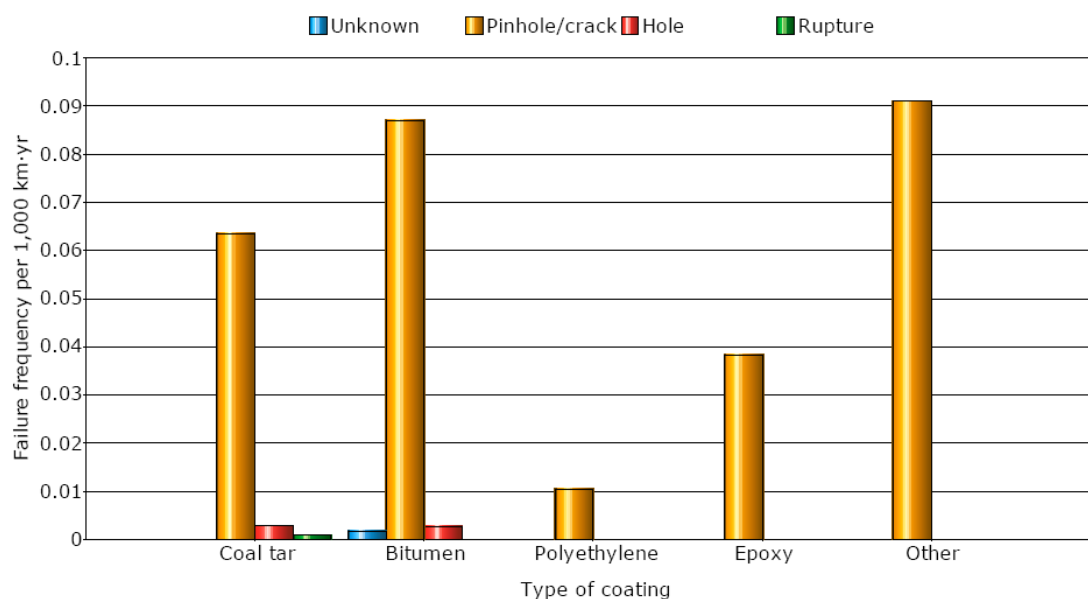


图 14.4-15 1970 年-2013 年因腐蚀破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与管道防腐层类型之间的关系

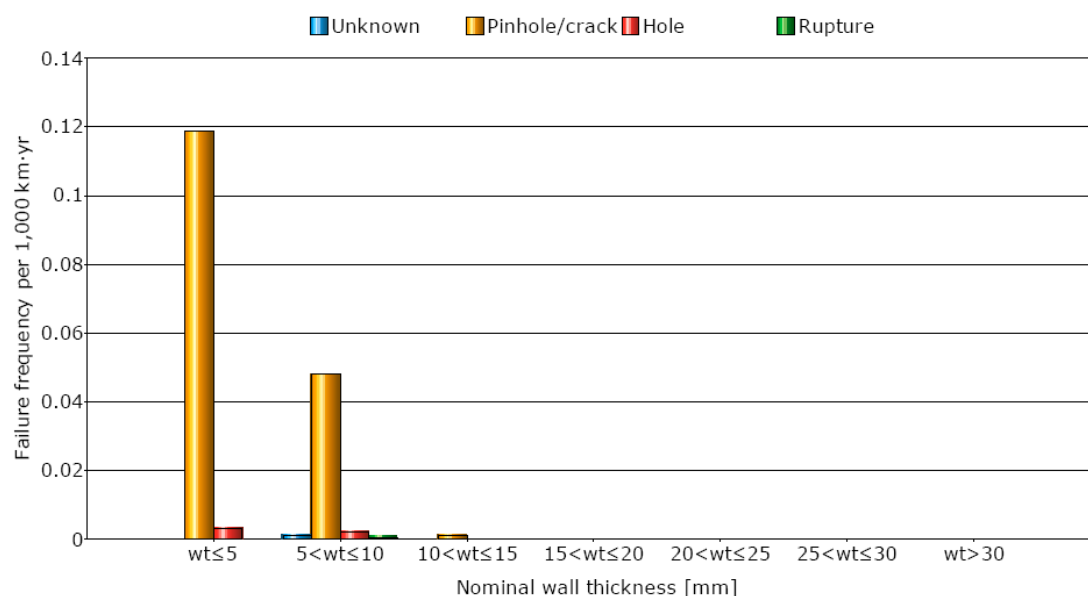


图 14.4-16 1970 年-2013 年因腐蚀破坏引起的不同泄漏形式的管道事故率与管道壁厚之间的关系

从以上的统计结果可知，我们可以得出以下结论：腐蚀通常会导致管道出现针孔/裂纹而产生微小的泄漏事故，而因腐蚀穿孔的现象比较少，并且只有 1 条 1954 年以前建设的管道发生了腐蚀断裂事故；那些建设年代早并且采用煤焦油防腐层的管道，发生事故的概率就越高；PE 防腐层能够有效地防止管道腐蚀，减少管道因腐蚀而发生事故的的概率。

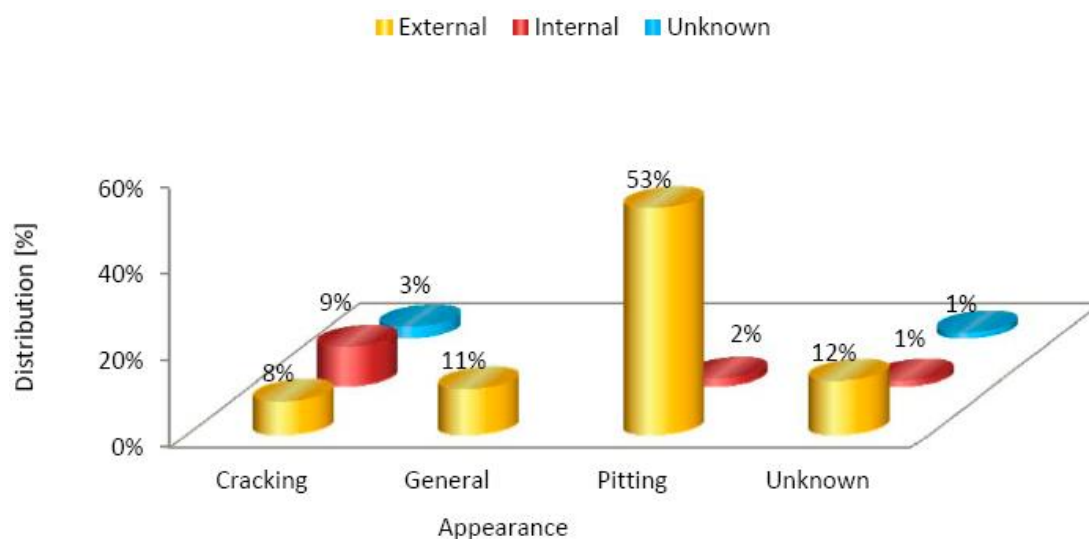


图 14.4-17 1970 年-2013 年不同类型的腐蚀破坏事故统计

如图 14.4-17 所示，EGIG 把腐蚀原因划为三类，在管道因腐蚀而发生事故的统计中，不同腐蚀类型占腐蚀事件的比例见表 14.4-2。

表 14.4-2 不同腐蚀类型占腐蚀事件的比例

腐蚀类型	占腐蚀事件的比例 (%)
外腐蚀	84
内腐蚀	12
未知原因	4

### 3) 施工缺陷及材料缺陷

根据 EGIG 的统计，近十年(2004 年-2013 年)来，施工和材料缺陷在欧洲输气管道事故因素中占第三位，所占比例为 16%。EGIG 对 1954 年以来因施工和材料缺陷导致的事故进行了调查(见图 14.4-18)，表明 1963 年以前建设的管道此类原因导致的事故频率相对较高，但是近年来由于管道建设标准不断提高，并采用了更加严格的检测、试压手段和技术，此类事故发生率明显下降。

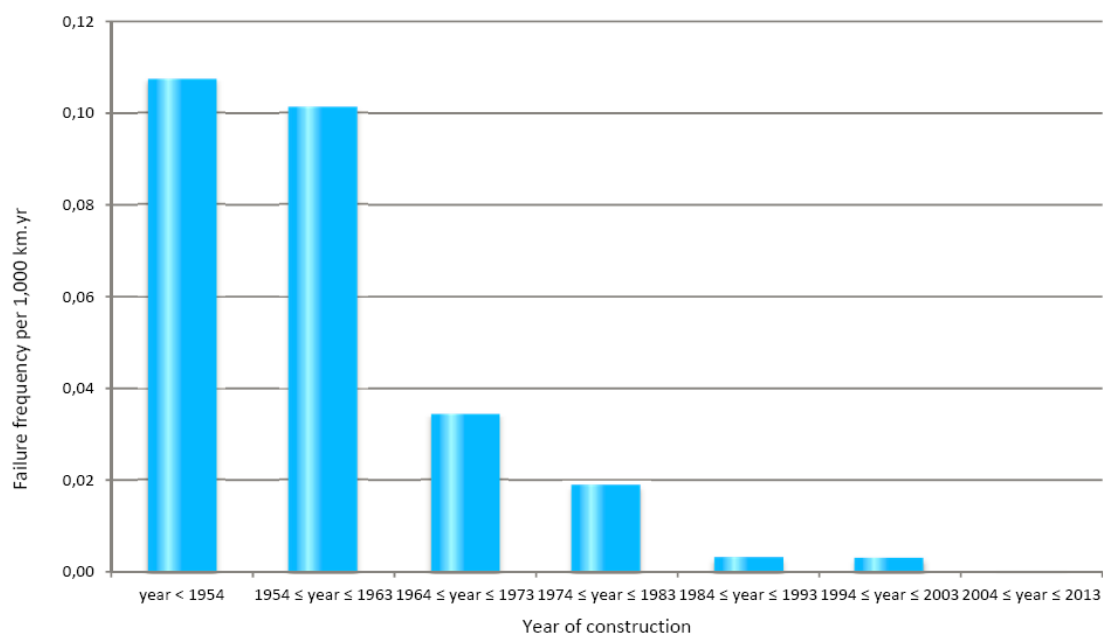


图 14.4-18 1970 年-2013 年期间因施工缺陷导致的管道事故与管道建设年限之间的关系

#### 14.4.1.2 美国

OPS (Office of Pipeline Safety) 是美国联邦政府指定的输油和输气管道管理部门，管道事故资料较详实。

表 14.4-3 所列为 1991-2015 年美国陆上输气管道事故统计。

表 14.4-3 美国输气管道事故统计

年份	长度		事故 数次	伤亡数, 人		财产损失 (美元)	事故危害伤亡 /(次 km a)
	英里	km		死亡	受伤		
1991	285295	459125	59	0	11	\$11,054,638	$4.06 \times 10^{-7}$
1992	283071	455546	50	3	14	\$10,020,965	$7.46 \times 10^{-7}$
1993	285043	458720	81	1	16	\$17,582,268	$4.58 \times 10^{-7}$
1994	293438	472230	52	0	15	\$41,386,306	$6.11 \times 10^{-7}$
1995	288846	464840	41	0	7	\$6,818,250	$3.67 \times 10^{-7}$
1996	285338	459194	62	1	5	\$10,947,086	$2.11 \times 10^{-7}$
1997	287745	463068	58	1	5	\$10,056,885	$2.23 \times 10^{-7}$
1998	295606	475719	72	1	11	\$34,165,324	$3.50 \times 10^{-7}$
1999	290097	466853	42	2	8	\$16,526,834	$5.10 \times 10^{-7}$
2000	293716	472677	65	15	16	\$15,206,371	$1.01 \times 10^{-6}$
2001	284914	458512	67	2	5	\$12,095,165	$2.28 \times 10^{-7}$

年份	长度		事故 数次	伤亡数, 人		财产损失 (美元)	事故危害伤亡 /(次 km a)
	英里	km		死亡	受伤		
2002	297186	478261	57	1	4	\$15,878,905	$1.83 \times 10^{-7}$
2003	295523	475585	81	1	8	\$45,406,172	$2.34 \times 10^{-7}$
2004	296953	477886	83	0	2	\$10,573,343	$5.04 \times 10^{-8}$
2005	294783	474394	106	0	5	\$190,703,949	$9.94 \times 10^{-8}$
2006	293718	472680	107	3	3	\$31,024,319	$1.19 \times 10^{-7}$
2007	294938	474644	87	2	7	\$43,589,848	$2.18 \times 10^{-7}$
2008	297268	478393	94	0	5	\$111,992,088	$1.11 \times 10^{-7}$
2009	298842	480926	92	0	11	\$43,988,350	$2.49 \times 10^{-7}$
2010	299358	481770	107	10	61	\$591,011,499	$1.38 \times 10^{-6}$
2011	299729	482367	118	0	1	\$116,643,232	$1.76 \times 10^{-8}$
2012	298571	480503	104	0	7	\$53,504,535	$1.40 \times 10^{-7}$
2013	298336	480125	106	0	2	\$48,412,595	$3.93 \times 10^{-8}$
2014	297909	479438	132	1	1	\$47,858,707	$3.16 \times 10^{-8}$
2015	297424	478658	143	6	14	\$48,732,502	$2.92 \times 10^{-7}$
平均值	293346	472085	82.6	2.0	9.8	\$63,407,205	$3.31 \times 10^{-7}$

从统计结果可以看出,在1991年~2015年的25年里,美国输气管道共发生了2066次事故,年平均事故率约为82.6次,事故率平均为 $1.75 \times 10^{-4}$ 次/(km·a),事故伤亡率平均为 $3.31 \times 10^{-7}$ /(次·km·a)。

#### 14.4.1.3 前苏联

前苏联的石油天然气工业在80年代得到了迅猛发展,这一时期建设的输气管道包括著名的乌连戈依-中央输气管道系统,它把西伯利亚天然气输送到了西欧。前苏联输气管道在几十年的运营中,出现过各种类型的事故,表14.4-4列出的是1981年到1990年期间发生事故的统计结果。各种事故原因统计分析结果列于表14.4-5。

表 14.4-4 1981年~1990年前苏联输气管道事故统计数据

年份	事故 次数	事故原因								
		外部 腐蚀	内部 腐蚀	外部 干扰	材料 缺陷	焊接 缺陷	施工 缺陷	设备 缺陷	违反操 作规程	其他 原因
1981	88	36	3	15	14	7	11	1	/	1
1982	55	22	3	9	6	5	5	1	/	4
1983	76	39	4	8	10	3	7	/	1	4
1984	87	28	12	9	9	13	9	/	3	4

年份	事故次数	事故原因								
		外部腐蚀	内部腐蚀	外部干扰	材料缺陷	焊接缺陷	施工缺陷	设备缺陷	违反操作规程	其他原因
1985	96	34	5	14	16	13	7	3	2	2
1986	82	21	10	16	10	8	10	2	2	3
1987	93	22	9	26	7	12	6	2	4	5
1988	54	17	4	7	9	4	4	2	3	4
1989	67	11	2	17	10	10	4	5	3	5
1990	54	18	/	6	9	6	2	1	4	8

表 14.4-5 1981 年~1990 年前苏联输气管道事故原因分析

事故原因	事故次数	占总事故的比例 (%)
腐蚀	300	39.9
其中：外部腐蚀	(300)	(33.0)
内部腐蚀	(0)	(6.9)
第三方破坏	0	16.9
材料缺陷	0	13.3
焊接缺陷	0	10.8
施工和设备缺陷	82	10.9
其中：施工缺陷	(82)	(8.6)
设备缺陷	(17)	(2.3)
违反操作规程	(17)	2.9
其他原因	40	5.3
合计	752	100

在 1981 年到 1990 年 10 年间，前苏联由于各种事故原因造成输气管道事故共 752 次，平均事故率为  $0.46 \times 10^{-3}$  次/(km·a)。从上两个表的统计结果可以看出，各种事故原因依其在事故总次数中所占的比例排序为：腐蚀 39.9% (其中外腐蚀 33.0%，内腐蚀 6.9%)，第三方破坏 16.9%，材料缺陷 13.3%，焊接缺陷 10.8%，施工缺陷 8.6%，违反操作规程、设备缺陷和其他原因所占比例较低，分别为 2.9%、2.3% 和 5.3%。不同事故发生频率见图 14.4-19。

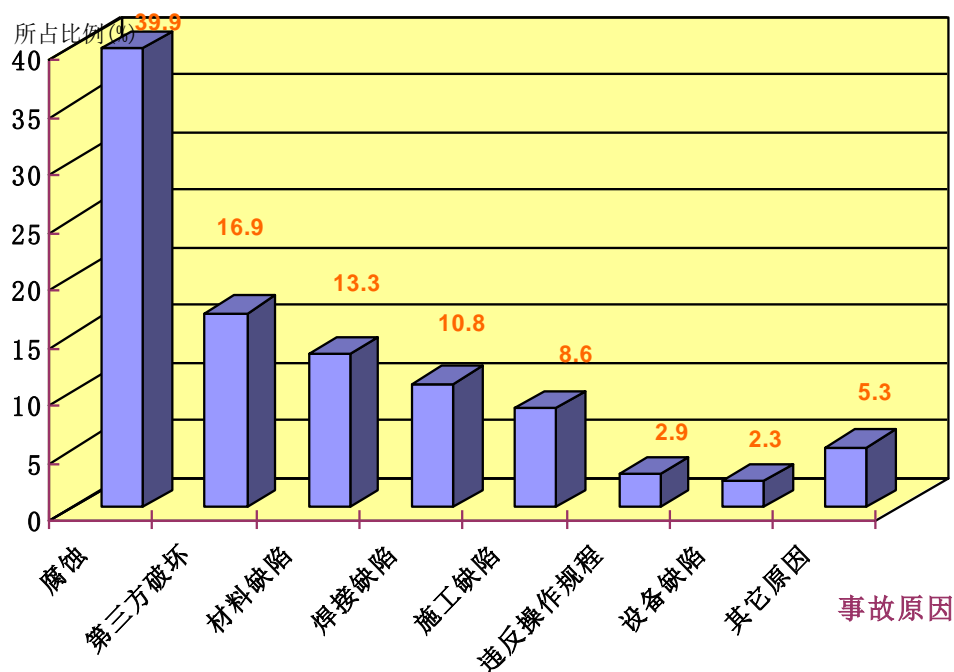


图 14.4-19 事故原因频率分布图

以下对表 14.4-4 和表 14.4-5 中所列事故发生次数和发生原因进行分析和讨论。

#### (1) 腐蚀

腐蚀是造成输气管道穿孔、泄漏最常见也是最重要的因素。从表 14.4-4 和表 14.4-5 数据可以看出，1981 年到 1990 年，前苏联因腐蚀造成的输气管道事故累计有 300 次，其中内部腐蚀导致事故有 52 次，占 10 年间管道事故总数的 6.9%；外部腐蚀导致事故 248 次，占事故总数的 33.0%，腐蚀在所有事故因素中所占比例最高，也是造成天然气管道事故的最主要原因。前苏联在输气管道的建设中，交通运输方便的敷设地段已基本上采用了制管厂预制的聚合物防腐绝缘覆盖层的钢管，但是由于管材绝缘层的粘附稳定性不够，在管道储存、运输或使用时，绝缘层有脱落现象，同时，防腐施工、补口条件不稳定，施工不规范及阴极保护的效果欠佳，都影响到了管道整体的防腐效果。

从表 14.4-4 和表 14.4-5 还可以看出，虽然内、外腐蚀导致事故次数较高，但还是呈逐年下降趋势。这是因为以下几个方面的原因：首先各个部门对腐蚀问题给予了高度重视，相应地提高了防腐材料等级和施工建设标准；二是随着天然气需求量的增长，不断加大管道直径，管道壁厚也随之增加，管材的抗腐蚀性能得到保证；三是有关部门采取了一些从根本上改进输气管道防腐现状的措施，



如投资建设了新型的三层复合防腐层生产厂,使这种综合性能优良的防腐层得以大规模应用,同时为了保证外防腐层的涂敷质量,外防腐涂层与制管实现了一体化,外防腐层在管道出厂时已按要求涂敷完成,这样就提高了防腐等级和防腐层质量。管道的现场补口采用能进行冷、热涂敷的绝缘带,该绝缘带的保护寿命很长,提高了现场补口质量。此外,从1991年起,前苏联开始启用更高质量的阴极保护系统,对管道进行全面、可靠、安全的保护。采取以上这些措施后,管道腐蚀得到了一定程度的扼制,腐蚀因素导致的事故次数逐年下降。

### (2) 第三方破坏

第三方破坏主要指外来原因或第三方责任而引起的管道事故。从上两个表的结果看出,80年代的10年间,前苏联因第三方破坏或影响而导致的管道事故有127次,占事故总数的16.9%,这类因素是仅次于腐蚀的第二大事故因子。其中1987年发生次数尤为严重,共有26次,其中一个主要原因是当时输气管道上大量削减了巡线人员,削弱了监测和保护工作,当年轻机械损伤就发生了17次,超过了前一年一倍之多。因此加强管道巡线和保护,是一个值得注意的问题。

同时我们也看到,1981年到1990年前苏联因腐蚀和第三方破坏造成的事故占到了事故总数的近50%,可见这两类事故的严重性。

### (3) 管材缺陷

在80年代前苏联输气管道运行中,管材缺陷是导致事故的第三位原因,在这十年当中共发生了100次此类事故,占到了事故总次数的13.3%,平均每年发生10次,其中1985年共发生了16次材料缺陷导致的事故,是发生次数最多的一年。

管材本身质量差多是因为金属材质及制造工艺的缺陷引起,其中管材卷边、分层、制管焊缝缺陷、管段热处理工艺等均可影响到管材质量。上述的材料缺陷事故多发生在前苏联哈尔泽斯克制管厂等前苏联国内厂家制造的钢管上,只有少数几次是发生在国外进口的管材上,如1989年由于管道质量差而导致10次事故,只有1次事故发生在进口的管材上。这说明当时前苏联的制管质量、水平和其他发达国家相比仍有一定的差距。事实上,80年代初期在修建乌连戈依-中央输气管道时,前苏联就向德国和日本进口了约200×104t直径为1420mm的钢管。

### (4) 焊接缺陷

焊接是管道施工至关重要的环节,焊接质量直接影响到管道的整体质量。管道焊接缺陷主要表现在焊接边缘错位、未焊透与未熔合、夹渣、气孔和裂纹等,这些缺陷大多数由焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。

上面两个表的统计结果显示：前苏联输气管道在 80 年代共发生了 81 次因焊接缺陷导致的事故，占事故总比例的 10.8%，焊接缺陷造成的事故次数排在腐蚀、外部干扰、材料缺陷之后，位居第四。例如 1989 年对铺设通往波尔达夫卡压气站的管道进行试压时，所焊接的 3770 个焊口就有 40 个破裂，出现了不能允许的焊接边缘错位、焊缝未熔合、管壁内部有毛边等缺陷，给管道的安全运行留下了隐患。

应该看到的是，前苏联的焊接技术随着管道建设规模的不断扩大，其水平在世界上遥遥领先，其中开发最为成功的就是无需焊条进行熔化焊接的电阻焊技术，并且在 1983 年修建乌连戈依-中央输气管道建设中已得到了使用。在这条管道的建设中，自动焊接完成了大约 50% 的焊接工作，其缺陷率是手工焊接的 52%，检测证明凡是焊接缺陷率高的地方都是与手工焊接有关，特别是用手工焊接的特殊部位，如焊接阀件、管件及补焊的位置，而这些位置是无法用自动焊接完成的。这充分说明提高手工焊接的质量仍是非常重要的。

#### (5) 施工缺陷和设备缺陷

天然气输气管道是输送易燃、易爆气体的动力管道，它的施工和安装质量直接关系到管道的安全性和可靠性、使用期限和生产管理、维修工作量大小等重要问题。在实际施工过程中，常因施工和设备缺陷造成管道碰伤及擦伤，进而引发事故。表 10.1-9 和表 10.1-10 结果已经显示出，在所统计的年份内，前苏联输气管道因施工缺陷和设备缺陷引发了 82 次事故，占到全部事故总数的 10.9%，其中 1987 年以后这两类事故的总数比前几年有所下降，说明施工质量问题已经得到了有关部门的重视，并采取了一些行之有效的方法。这其中就包括线路的施工组织由分工明细的专业化作业改为施工流水作业线，按照施工过程的各个环节，把各专业联合起来进行统一管理，如清理和平整线路，管道运输和排管，管道组装焊接，涂敷绝缘与补口，河流、公路、铁路穿跨越，配管及弯管作业等过程也纳入流水作业线内，强化了管理，提高了施工质量。这一经验值得拟建工程借鉴。

#### (6) 违反操作规程

违反操作规程的情况有很多种，如在施工阶段不按设计或规范要求施工，管道埋深达不到设计要求；在穿越河流或沼泽地施工时，配重块没有按设计要求的数量装配，使管道的稳定性得不到保证；管道下沟时，管沟中有石块、稀泥或积水，防腐层受到破坏；冬季施工时管沟回填土中混杂着冰雪，结果使输气管道投产时就发生上浮，管体内产生的附加应力形成事故隐患等等。同样从上述两个表中可以看出，1981 年到 1990 年间，前苏联输气管道因为违反操作规程而导致的

事故有 22 次，占整个管道事故总数的 2.3%，并且在 1987 年以后的各年间此类事故的发生频率仍没有降低，说明违章作业时有发生，仍没有得到完全控制。

分析违章作业得以发生的原因，主要是因为班组长、队长、工地主任在现场对每道工序进行质量检查的水平低；其次是青年工人及工程技术人员对质量问题缺乏责任感；还有安装单位施工进度不协调，造成不同工序间脱节；承包单位对所进行的施工进行技术监督的力度比较薄弱也是其中不可忽视的因素。

综上所述，在整个 80 年代，前苏联输气管道因各种原因导致的事故呈逐年下降趋势，事故次数减少的主要原因是占到事故总数约 40% 的腐蚀事故逐年减少，特别是后五年（1986 年～1990 年）减少幅度较大，这期间总计发生的腐蚀事故是 114 次，而头五年（1981 年～1985 年）发生的腐蚀事故次数总共有 186 次，要比后五年多出 1/3 以上。腐蚀事故减少的原因，首先是因为设计、施工和运营各环节都更加注重防腐质量，提高了施工质量，减少了事故隐患。其次，随着前苏联国内和欧洲天然气需求量的增长，80 年代建设了数条直径在 1220mm～1420mm 的大口径跨国输气管道和国内输气管网。这些管道的管材钢级较高（X70），管壁相应较大，加之管道运行年限不长，所以事故次数较少。

管道发生事故的概率除与管道所处环境、施工建设过程中的各项标准和规范是否得到切实贯彻和执行有关外，还与管道本身管径和壁厚等属性有一定的关系。表 14.4-6 列出的是 1985 年到 1992 年间前苏联不同直径输气管道事故统计结果。

**表 14.4-6 1985 年～1992 年前苏联不同直径输气管道事故次数统计**

年份	事故次数	管径 (mm)			
		1420	1220	1020	≤820
1985	103	5	25	29	44
1986	77	6	15	19	37
1987	95	5	10	27	53
1988	47	7	6	8	26
1989	69	5	7	21	36
1990	43	7	10	13	13
1991	42	4	14	15	9
1992	21	3	3	5	10
合计	497	1462	1310	1157	228
所占比例 (%)	8.5	18.1	27.5	45.9	

表中结果显示，事故发生次数最多的管道直径在 820mm 以下，8 年间共有 228 次，占总数的 45.9%；随着管径的逐步增加，事故发生次数依次减少，管径为 1020mm、1220mm、1420mm 时，事故发生率分别为 27.5%、18.1% 和 8.5%；1420mm 的管径，事故平均发生率约为 5% 左右，明显低于其他管径的事故发生率，这也

说明了建设大直径、壁厚相应增加的输气管道对管道的安全运行是有利的。

图 14.4-20 给出了这一时期天然气输气管道事故发生率随管径大小变化的对应情况。

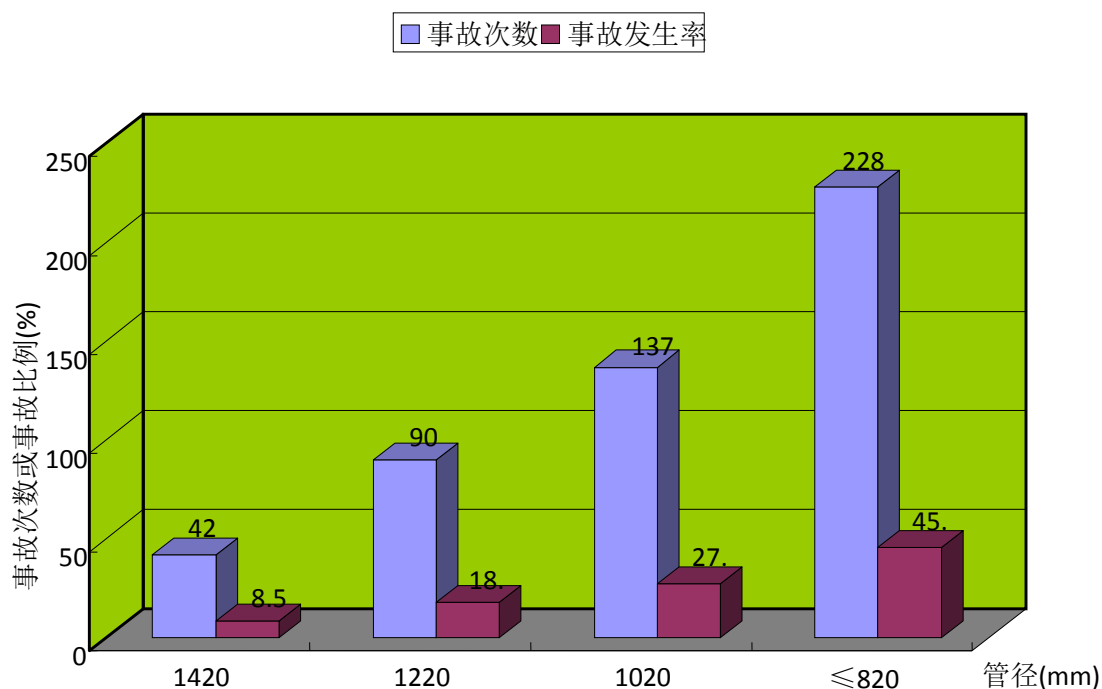


图 14.4-20 不同管径下事故次数与事故率关系图

#### 14.4.1.4 其它统计资料

##### (7) 泄漏孔径与点燃概率的统计

表 14.4-7 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 14.4-7 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率( $\times 10^{-2}$ )
针孔	1.6
穿孔	2.7
破裂(管径 $<0.4m$ )	4.9
破裂(管径 $\geq 0.4m$ )	35.3

##### (8) 管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。表 14.4-8 和表 14.4-9 的数据显

示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

**表 14.4-8 管道壁厚与不同泄漏类型的关系(事故频率  $10^{-3}/\text{km} \cdot \text{a}$ )**

项目		针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道壁厚 (mm)	$\leq 5$	0.191	0.397	0.213
	5~10	0.029	0.176	0.044
	10~15	0.01	0.03	/
管道直径 (mm)	$\leq 100$	0.229	0.371	0.32
	125~250	0.08	0.35	0.11
	300~400	0.07	0.15	0.05
	450~550	0.01	0.02	0.02

**表 14.4-9 不同埋深管道发生事故的比例**

埋深(cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率( $10^{-3}$ 次/ $\text{km} \cdot \text{a}$ )	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可以知道,事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系,较小管径的管道,其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率,因为管径小,管壁相应较薄,容易出针孔或孔洞,所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管;此外,管道埋深也与事故率有着密切的关系,随着管道埋深的增加,管道事故发生率明显下降,这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

#### (9) 施工年代与发生事故的关系

通过调查不同年代施工的管线发生事故情况,了解其相应关系。表 14.4-10 是事故频率与不同施工年代的关系。由表可以看出,1954 年至 1963 年期间建设的管道,由于施工缺陷和材料缺陷导致的事故具有较高的频率。由于采用经过改进的施工标准和严格的检测方法,最近几年这一类事故的频率有所下降。

**表 14.4-10 事故频率与施工年代的关系(事故频率  $10^{-3}/\text{km} \cdot \text{a}$ )**

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954 年以前	0.11	0.02
1954 年~1963 年	0.18	0.06
1964 年~1973 年	0.05	0.04
1974 年~1983 年	0.04	0.03

### 14.4.1.5 国外输气管道事故比较

#### (10) 事故率

由于不同的国家对事故率的统计标准有一定的差异,而且在同一个国家也并



不是所有的事故都能得到准确和及时的上报。欧洲、美国、前苏联地区的管道事故率对比见表 14.4-11。

**表 14.4-11 欧洲、美国、前苏联输气管道事故率对比**

地区或国家	纠正的事故数 ( $10^{-3}$ 次/(km·a))
欧洲	0.33
美国	0.17
前苏联	0.46

#### (11) 事故原因

比较上述国家和地区输气管道的事故原因,发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同,即引起事故的原因排序不同,但结果基本相同,即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷三大原因。

在欧洲和美国,外部影响是造成管道事故的首要原因;在欧洲较小直径管道受外部影响的程度一直高于大直径管道,这主要与管壁厚度与管道埋深有密切关系,随着大直径管道建设数量的增多,外部影响造成的管道事故在欧洲已有所下降;在美国,外部影响造成的管道事故占到全部事故的50%以上。前苏联外部影响造成的事故占总数的16.9%,排在腐蚀原因之后,是第二位事故原因。从以上结果可以看出,外部影响是造成世界输气管道事故的主要原因。

比较结果也同时显示,在每年的管道事故中,腐蚀造成的事故比例也比较大。前苏联1981年到1990年期间因腐蚀造成的事故有300次,占全部事故的39.9%,居该国输气管道事故原因的首位;在美国,1987年到2006年的统计数据中,腐蚀发生了231次,占总数的20.3%,是造成事故的第三位原因;在欧洲,1970年到2004年腐蚀事故率为16.91%,事故原因排序与美国相同,排在外部影响和材料及施工缺陷之后,位居第三。加拿大的事故中,腐蚀是第一位的原因,所占比例有45%,其中均匀腐蚀是27%,应力腐蚀18%。

材料失效和施工缺陷在美国和欧洲是事故原因的前几位的因素。在美国,材料缺陷或结构损坏引发的事故有275次,占全部事故的24.2%;欧洲同类事故占总事故的16%。在前苏联,因材料缺陷、焊接缺陷和施工缺陷导致的事故次数分别是100次(13.3%)、81次(10.8%)和82次(10.9%),合计事故率为35%,超过了外部影响的比率(16.9%)。由此可见,材料失效和施工缺陷对管道安全运行的危害是比较大的。

## 14.4.2 国内同类事故案例分析

### 14.4.2.1 国内输气管道概况

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。

进入 90 年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京(陕京线)、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 1997 年，我国已建成了近  $1 \times 10^4$ km 的输气管道。随着总长 4000km 的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

### 14.4.2.2 四川输气管道事故统计和原因分析

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890km，承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。

表 14.4-12 列出了 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计结果。

**表 14.4-12 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计**

事故原因	事故次数	事故率 (%)
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	(46)	(29.67)
外腐蚀	(21)	(13.55)
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	(41)	(26.45)
制管质量	(19)	(12.26)
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其它原因	6	3.87
合计	155	100

从表中可以看出，在 1969 年~1990 年的 21 年间，四川输气管道共发生 155



次事故，其中腐蚀引发的有 67 次，占事故总数的 43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有 60 次，占总数的 38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有 22 次，占到事故总数的 14.20%，位居第三。从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

表 14.4-13 给出了川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据。纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损、造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事件。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径为 325mm~720mm，壁厚 6mm~12mm，运行压力 0.5MPa~6.4MPa，管道总长 1621km。

**表 14.4-13 川渝南北干线净化气输送管道事故统计(1971 年~1998 年)**

事故原因	事故次数				百分比(%)
	71-80(年)	81-90(年)	91-98(年)	合计	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其它	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

由表 14.4-13 统计结果显示，在 1971 年~1998 年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的 44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的 80%左右；由外部影响和不良环境影响而导致的事故各有 10 次和 5 次，分占事故总数的 6.9%和 3.4%，位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高，但有逐年上升的趋势，特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受或少受人为破坏就显得非常重要。

### 14.4.2.3 国内 90 年代输气管道事故分析

进入 90 年代,随着陕甘宁气田的勘探开发,我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来,共发生了 2 次事故,均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区,统计结果见表 14.4-14。

表 14.4-14 90 年代我国主要输气干线事故率\*

管道名称	管道长度(km)	运行年限(a)	出现事故次数	出现事故时间	事故率 (10 <sup>-3</sup> 次/km·a)
陕京线	853	2.417	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.5	1	1999.9	0.585
靖银线	320	3.083	0	/	0.0
合计	4758(km·a)		2	/	0.42

\*: 表中运行年限统计到 2000 年 11 月

### 14.4.2.4 第三者破坏对管道安全运行的危害

第三方破坏是指人为偷油盗气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤。值得注意的是,进入 90 年代以后,随着我国经济飞速发展,地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生,在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升,严重危害管道安全,并造成巨大的财产损失,已引起了人们的高度重视。

1) 中油股份管道第三方破坏数据统计与分析下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏(主要指打孔盗油)的情况统计。

表 14.4-15 近几年管道打孔盗油(气)情况统计

年份	打孔次数(次)	停输时间(h)	损失原油(t)	经济损失(万元)
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2000(1~9)	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

从表 14.4-15 看出,第三方破坏相当严重,损伤次数呈逐年急速上升趋势。

2) 中沧输气管道第三方破坏情况

中沧线自 1998 年发生第一次打孔盗气案件以来，截止到 2000 年 11 月，已发生了打孔盗气事件 14 次，参见表 14.4-16。

表 14.4-16 中沧输气管道打孔盗气情况统计

序号	桩号 (km+m)	地点	盗气点情况	盗气持续时间(a)
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
3	11+500	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
4	11+650	莘县古云乡同智营村	玻璃丝棉厂作为燃料气	0.5
5	11+660	莘县古云乡西池村	泡花碱厂作为燃料气	0.5
6	11+770	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
7	11+790	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
8	11+890	莘县古云乡曹庄村	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
9	11+920	莘县古云乡曹庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
10	13+180	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
11	14+150	莘县古云乡义和诚公司	玻璃丝棉厂作为燃料气	1
12	14+200	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	1
13	280+300	吴桥县北董村	装有阀门	未盗成
14	303	东光县	装有阀门	未盗成

### 3) 中-输气管道第三方破坏情况

中-输气管道首起中原油田第二气体处理厂配气站北侧，途经濮阳市、安阳市所属 4 县、15 个乡、112 个自然村，至安阳市西郊东风乡置度村南第一配气站，管道全长 104.5km，投产至今共发生偷气事件 2 次。

### 4) 中-输气管道第三方破坏情况

中-输气管道输送中原油田天然气至开封，管道全长 120km，1996 年至今共发生偷气事件 10 次。

### 5) 近几年盗油、盗气案件的特点分析

(1) 由个人作案发展为团伙作案，并有明确分工，踏点、放哨、打孔、盗油、销赃一条龙，配有先进的交通和通讯工具，个别甚至配有枪支；

(2) 盗油分子活动范围明显扩大：从河南濮阳一带扩大到华北的邯郸、黄骅、大港、靖海，东北大庆和西北长庆油田、马惠宁线。作案分子有些具备专业知识，内外勾结，不易防范；

(3) 有些地方打击不力、执法不严，对这些破坏和盗窃国家财产的犯罪分子只按一般偷盗案处理，有些犯罪分子已被反复抓获，拘留几天放出后，又继续作案；

(4) 打孔盗油、盗气已严重影响到了管道的安全生产，造成了重大的经济

损失。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受人破坏就显得非常重要。《中华人民共和国石油天然气管道保护法》已于 2010 年 6 月 25 日经十一届全国人大常委会第十五次会议表决通过，并于 2010 年 10 月 1 日起实行。这对保护石油天然气管道安全将起到积极作用，是打击和遏制第三者破坏的有效依据。管道部门更要加大力度进行管道保护法的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道安全运行。

#### 14.4.2.5 事故调查分析

各地区和国家输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料时效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小的管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出真空或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这事因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏的可能性。

我国新疆的西部输气管道(陕京一线、靖西线、靖银线和西气东输工程)由于所采用的设备、材料已接近国际水平，加之防腐材料及手段、自动化水平的提高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。但由于这些地区自然环境恶劣，灾害性地质较严重，自然灾害方面的事故将会继续发生。对自然灾害特别是地质灾害的防范要从设计、施工等诸方面倍加重视。

拟建项目壁厚按照不同地区类别进行设计，管顶覆土厚度一般不小于 1.2m，石方地段埋深一般不小于 1m。

从设计上使管道的安全有了一定的保证，同时，随着防腐材料研究的不断发展，其性能越来越好，通过采用这些优良的防腐层(三层 PE)、可靠的阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，管道的防腐状况得到了有效的改善。

#### 14.4.3 小结和建议

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

1) 外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》(国经贸安全(1999)235号)中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与西气东输三线工程沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

2) 腐蚀：采用优良的防腐层(三层 PE)、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。设置硫化氢、露点及全组分分析的在线监测系统，以严格控制气体中的硫化氢和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层 PE 外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

3) 材料及施工缺陷：我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用 API X 系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

4) 地质灾害：要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

拟建工程采用“建管分开”的新型建设模式。建议管理部门从设计开始就先行介入，落实新管道建设开始的各个环节及质量，减少事故发生。



### 14.4.3.1 事故调查分析

各地区和国家输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料时效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系,较小的管径的管道,其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率,因为管径小,管壁相应较薄,容易出真空或孔洞,所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管;此外,管道埋深也与事故率有着密切的关系,随着管道埋深的增加,管道事故发生率明显下降,这事因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏的可能性。

我国西部输气管道(陕京一线、靖西线、靖银线和西气东输工程)由于所采用的设备、材料已接近国际水平,加之防腐材料及手段、自动化水平的提高,设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。但由于这些地区自然环境恶劣,灾害性地质较严重,自然灾害方面的事故将会继续发生。对自然灾害特别是地质灾害的防范要从设计、施工等诸方面倍加重视。

工程一期管道壁厚按照不同地区类别进行设计,管顶覆土厚度一般不小于1.2m,石方地段埋深一般不小于1m。

从设计上使管道的安全有了一定的保证,同时,随着防腐材料研究的不断发展,其性能越来越好,通过采用这些优良的防腐层(三层PE)、可靠的阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段,管道的防腐状况得到了有效的改善。

### 14.4.4 最大可信事故及其源项分析

#### 14.4.4.1 最大可信事故筛选

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)的定义,最大可信事故是指在所有预测的概率不为零的事故中,对环境(或健康)危害最严重的重大事故。而重大事故是指导致有毒有害物质泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物质泄漏事故,给公众带来严重危害,对环境造成严重污染。

天然气管道事故通常是指造成天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件。当出现事故时,天然气输气管道及其场站所属高压容器释放出的天然气可能带来下列危害,天然气若立即着火即产生燃烧热辐射,在危险距离内的人会受到热辐射伤害;天然气未立即着火可形成爆炸气体云团,遇火就会发生爆炸,在危险距离以内,人会受到爆炸冲击波的伤害,建筑物会受到损坏。

考虑到工程一期环境风险影响主要是爆炸火灾事故后对环境次生影响,因此

最大可信事故选择主要考虑工程一期管道可控节点内沿线人口分布情况及天然气在线量和站场周边敏感程度情况，拟建管道最大可信事故设定见表 14.4-17。

表 14.4-17 最大可信事故设定

序号	位置	区域	事故地点	事故概述	选择原因
1	管线	河北	藁城分输站~里城道 阀室	由于第三方原因 管道断裂，天然 气泄漏，形成混 合易燃气，遇火 源燃烧爆炸	在线量最大(2163.73t)
2		河北	鹿泉分输清管站~曲 阳桥乡阀室段		涉及滹沱河地下水水源 保护区
3		河北	安平分输清管站-大官 亭阀室		管径由 914mm 变更为 1016mm，在线量增加
4		河北	博野阀室~温仁阀室		人口数最多(872人)
5		河南	龙王庙镇阀室~南乐 分输站		涉及河南南乐马颊河国 家湿地公园
6	站场	河北	鹿泉分输清管站 站内管道、设施	站内管道断裂， 天然气泄漏，遇 火源燃烧、爆炸	在线量最大 (5.77t)

#### 14.4.4.2 最大可信事故源项

最大可信事故源项是对所识别选出的危险物质，在最大可信事故情况下的释放率和释放时间的设定。在设定的事故下，采用 CAMEO 软件进行预测。

CAMEO (Computer-Aided Management of Emergency Operations) 是美国开发的一套专门为化学品泄漏事故应急人员以及应急规划和培训人员设计的计算机软件，它集成了一组化学品数据库，一个风险模拟程序 ALOHA (Areal Location of Hazardous Atmosphere) 以及一个绘图程序 MARPLOT (Mapping Application for Response, Planning, and Operational Tasks)。CAMEO 的数据库记录了超过了 6000 种化学品的物理化学信息、火灾和爆炸危险性、对健康的危害、消防措施、清洁程序以及推荐的防护装备。其中 ALOHA 作为一个风险模拟程序被美国应急司 (ERD)、美国环保局 (EPA) 和国家海洋与大气管理司 (NOAA) 所支持。

本次评价选取管存气体量最大管道控制节点单元和藏气量最大站场作为分析对象，利用 ALOHA 风险模拟程序，设定天然气管道全断裂情景进行考虑，计算管道断裂事故天然气释放速率，进而核算天然气泄漏火灾事故次生污染物源强。

根据 ALOHA 风险模拟程序，管道断裂事故天然气释放速率见表 14.4-18，阀门关闭后的天然气释放速率见图 14.4-21~图 14.4-26。



表 14.4-18 最大可信事故的源项

风险源	所在区域	事故地点	最小可控节点距离 (km)	泄漏速率最大值 (kg/min)	总泄漏量最大值 (kg)	泄漏时间 (min)
管线	河北	鹿泉分输清管站~曲阳桥乡阀室	11	389000	970842	29
	河北	藁城分输站~里城道阀室	24	443000	2112712	>60
	河北	安平分输清管站-大官亭阀室	24	238000	1357259	>60
	河北	博野阀室~温仁阀室	23	236000	1306325	>60
	河南	龙王庙镇阀室~南乐分输站	20	230000	1150865	>60
站场	河北	鹿泉分输清管站	0.57	51000	82429	1.6

注：1、管道天然气压力降低到 SCADA 设计值时，即时关闭阀门，阀门关闭速率为 1 寸/s，管径为 1219mm，阀门关闭时间约为 37s，管径为 1016mm，阀门关闭时间约为 30s；

2、管道发生泄漏 60min 后泄漏速率很小，可以忽略不计；

3、天然气泄漏过程中，不对泄漏管道进行围堵作业。

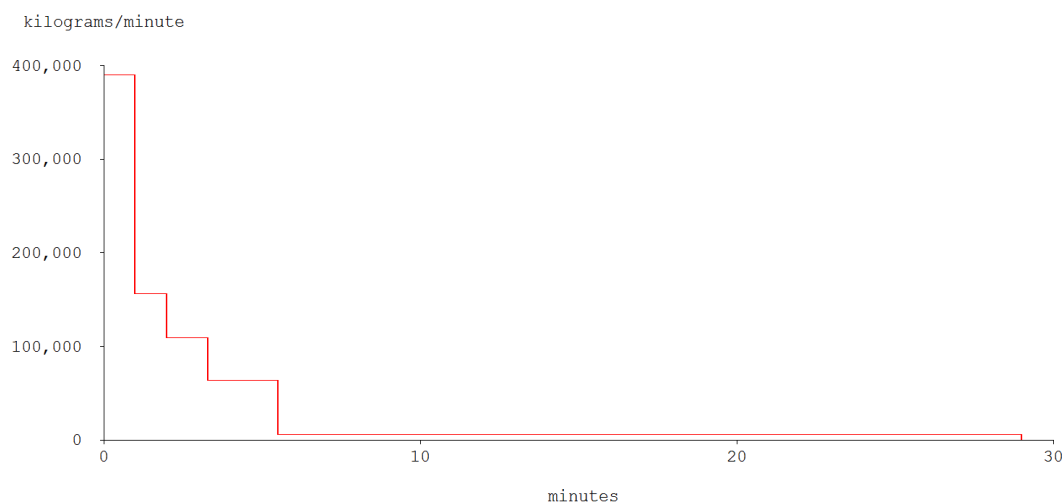


图 14.4-21 鹿泉分输清管站~曲阳桥乡阀室段管道断裂阀门关闭后事故天然气释放速率图（阀门关闭后）

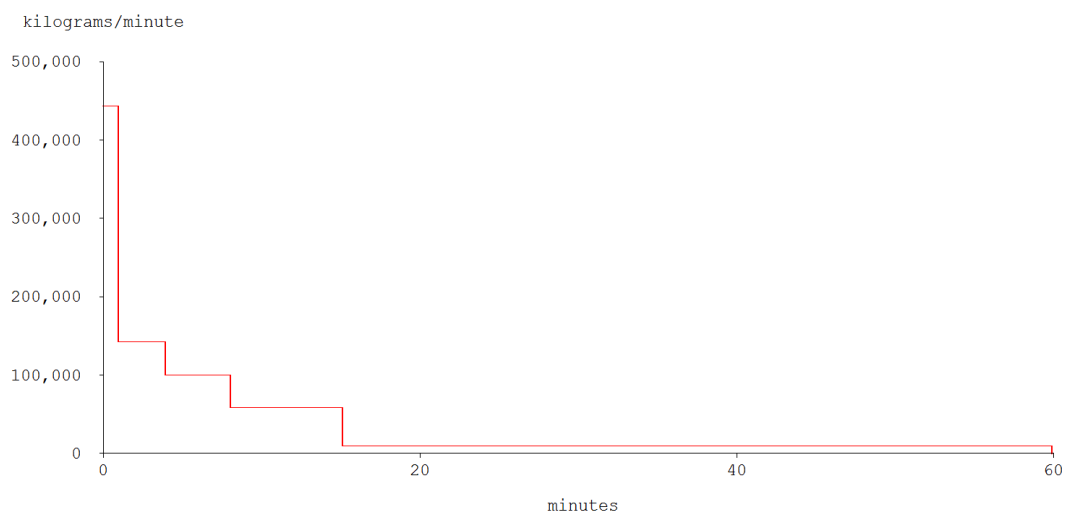


图 14.4-22 藁城分输站站~里城道阀室段管道断裂阀门关闭后事故天然气释放速率图（阀门关闭后）

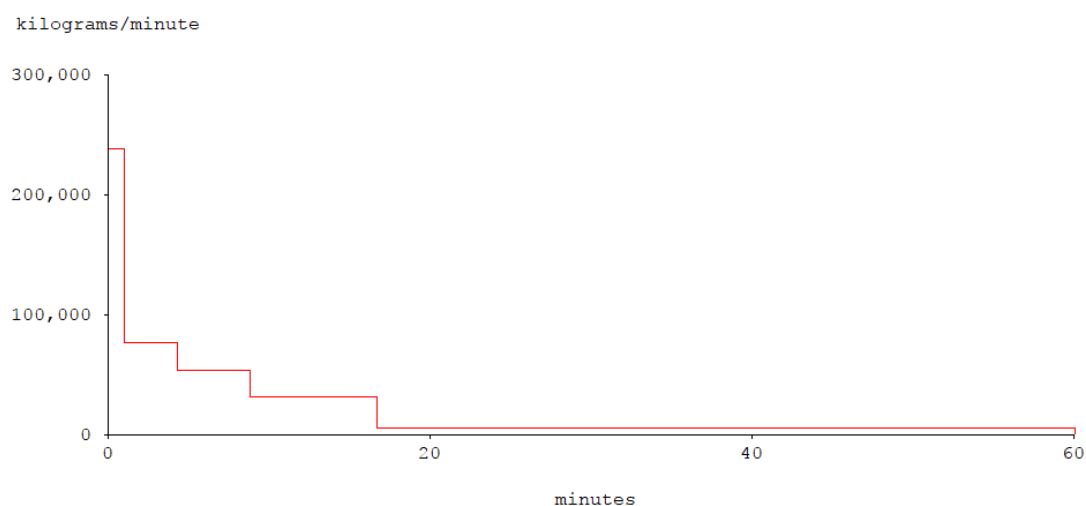


图 14.4-23 安平分输清管站-大官亭阀室段管道断裂阀门关闭后事故天然气释放速率图（阀门关闭后）

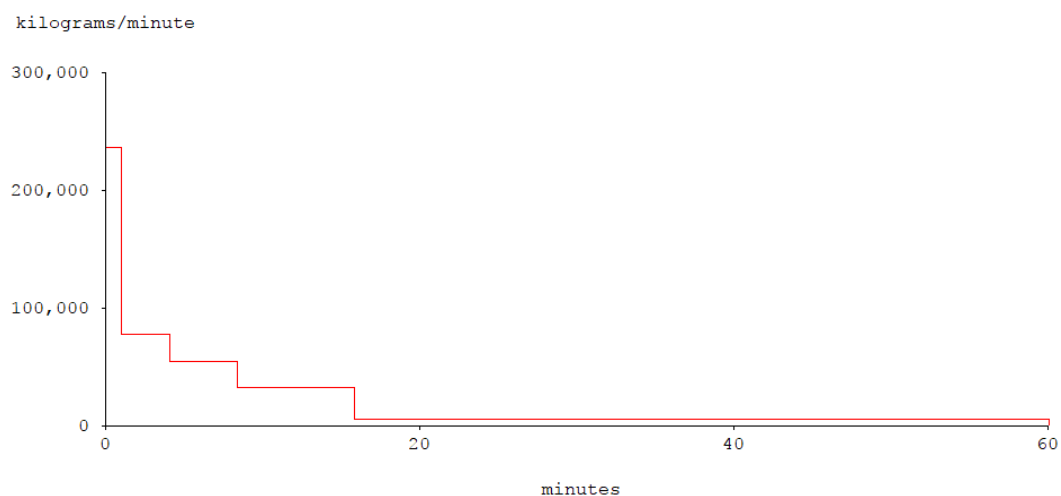


图 14.4-24 博野阀室~温仁阀室段管道断裂阀门关闭后事故天然气释放速率图（阀门关闭后）

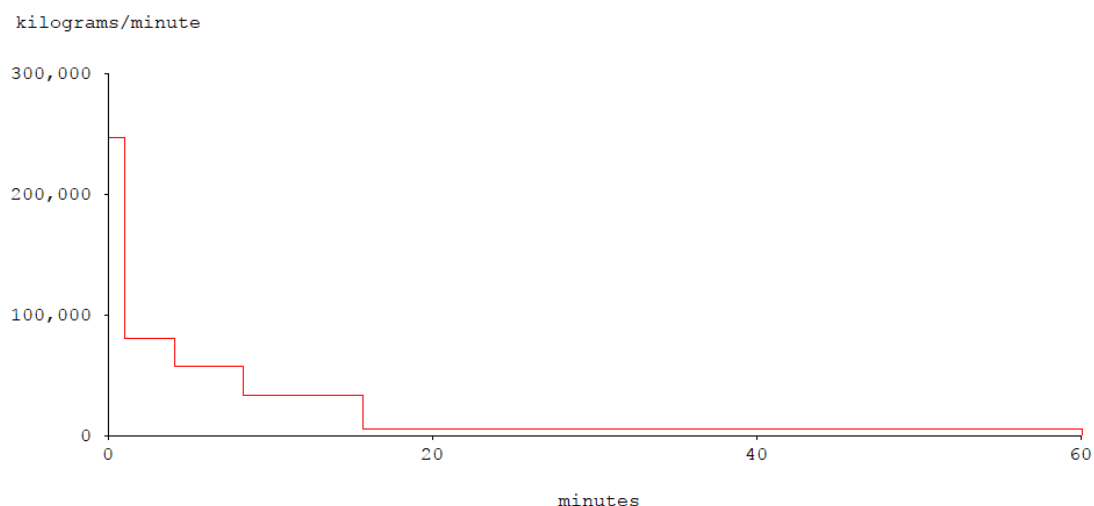


图 14.4-25 龙王庙镇阀室~南乐分输站段管道断裂阀门关闭后事故天然气释放速率图（阀门关闭后）

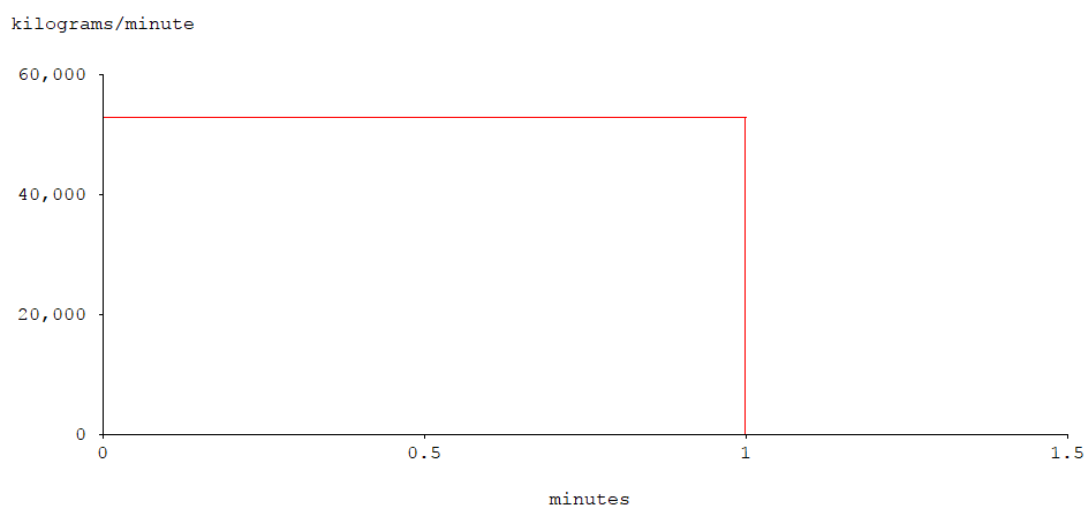


图 14.4-26 鹿泉分输清管站管道断裂阀门关闭后事故天然气释放速率图（阀门关闭后）

#### 14.4.4.3 最大可信事故概率

为反映管道工程事故发生几率，以每年单位长度天然气管道的事故次数（管道事故率）作为类比分析基础。根据国内外管道事故统计结果，计算天然气管道事故率总体水平。即：美国九十年代后： $1.5 \times 10^{-4}$ 次/（km·a）；前苏联： $4.6 \times 10^{-4}$ 次/（km·a）；欧洲： $3.8 \times 10^{-4}$ 次/（km·a）；国内： $4.2 \times 10^{-4}$ 次/（km·a）。

工程一期输气管道全长 736km，以国内天然气管道事故率为类比基础，工程一期发生事故总体水平为 0.31 次/a，表明工程一期在营运期存在发生事故的可能，应该引起重视，最大限度地降低外部干扰和施工缺陷及材料失效等方面事故

原因出现的可能，使管道能够安全平稳地营运。

由同类项目事故统计分析可知，管道断裂事故概率为  $2 \times 10^{-5}$  次/ (km·a)，断裂后被点燃的概率为 0.353。因此，最大可信事故—管道断裂引起火灾爆炸的概率为  $7.06 \times 10^{-6}$  次/ (km·a)。工程一期发生断裂引起火灾爆炸概率为 0.052 次/a，表明此类事故发生概率非常低，但是不为零。

## 14.5 环境风险预测分析

### 14.5.1 大气风险影响预测与评价

#### 14.5.1.1 天然气泄漏窒息事故的影响分析

##### 1) 预测模式

按最大可信事故源项设定，天然气在大气中的扩散采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004) 中多烟团模式，模式如下：

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：

$C(x, y, o)$ —下风向地面 (x, y) 坐标处的空气中污染物浓度 (mg/m<sup>3</sup>)；

$x_o, y_o, z_o$ —烟团中心坐标；

Q—事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$ ——为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)。常取  $\sigma_x = \sigma_y$ 。

##### 2) 气象条件

风速取平均风速 0.5m/s、1.5m/s，大气稳定度取 D 类、F 类。

##### 3) 预测参数

天然气管道断裂后，气流的抬升高度直接影响到预测结果，根据工程一期安全评价报告，在模拟场景条件下，天然气泄漏达到爆炸下限的影响范围为 73.32m；同时评价单位收集了一些天然气管道事故的有关报道并咨询了部分安全评价单位，多数大孔径、高压管道断裂时天然气气流的喷射高度可达 60m 以上。本报告偏保守考虑，管道以抬升高度为 50m，站场以抬升高度 20m 进行预测评价。由于管道采用气动阀门关段，截断速度为每秒 1 寸，根据管道直径计算切断时间。工程一期管道完全截断，需要 37 秒 (1219mm 管径) 和 30 秒 (1016mm 管径)。完全管段后采用 ALOHA 风险模拟程序进行预测，确定管道泄漏后各时段及对应源强。

##### 4) 计算结果及分析

## (1) 甲烷

各管段断裂时天然气泄漏时甲烷的最大落地浓度预测结果列于下表。甲烷窒息阈值为 176825mg/m<sup>3</sup>。

表 14.5-1 天然气（甲烷）泄漏的预测结果

情景设定	抬升高度 (m)	风速 (m/s)	大气稳定度	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度落地点距离 (m)	出现大于 176825mg/m <sup>3</sup> 影响半径 (m)
鹿泉分输清管站~曲阳桥乡阀室	50	1.5	D	99800	697	无
			F	57600	1619	无
		0.5	D	150000	135	无
			F	43300	366	无
藁城分输站~里城道阀室	50	1.5	D	112000	697	无
			F	64400	1494	无
		0.5	D	163000	138	无
			F	49800	380	无
安平分输清管站-大官亭阀室	50	1.5	D	60792	697	无
			F	35061	1497	无
		0.5	D	89349	138	无
			F	27295	380	无
博野阀室~温仁阀室	50	1.5	D	62146	692	无
			F	35879	1614	无
		0.5	D	93080	135	无
			F	28269	378	无
龙王庙镇阀室~南乐分输站	50	1.5	D	59295	697	无
			F	34193	1489	无
		0.5	D	88302	135	无
			F	26861	380	无
鹿泉分输清管站站内管道、设施	20	1.5	D	112	260	无
			F	83	560	无
		0.5	D	169	49	无
			F	57	138	无

由上表可见:最大管存量控制节点单元发生断裂事故和站场最大气体藏量发生泄漏事故,在设定预测条件下,均未出现甲烷窒息浓度(176825mg/m<sup>3</sup>),由此可以推断工程一期输气管道各节点控制单元发生断裂事故和各站场发生泄漏事故,均不会产生甲烷窒息浓度。

## 14.5.1.2 伴生污染物的影响分析

## 1) 源项确定

输气管段、站场发生天然气泄漏,极易引发火灾。天然气瞬时大量泄漏,易产生不完全燃烧,会产生一氧化碳,气体中有害杂质,诸如硫化物会转化为含氧化合物(SO<sub>x</sub>),火焰温度超过 800℃ 以上时,会产生 NO<sub>x</sub>。

由于工程一期天然气硫含量较低，泄漏燃烧产生的  $\text{SO}_2$  污染物浓度有限 ( $> 120\text{mg}/\text{m}^3$ )，不会产生伤害阈值浓度和造成事故周围环境  $\text{SO}_2$  污染物显著增加和超标；由于泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的一氧化碳污染物量较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中一氧化碳浓度会有明显增高，本次评价仅对伴生的 CO 进行预测评价。

参照《北京环境总体规划研究》(第二卷)中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的产生系数为  $0.35\text{g}/\text{m}^3$  天然气。

拟建项目管道破裂，天然气泄漏发生火灾爆炸事故时，天然气的泄漏速率采用 ALOHA 风险模拟程序进行模拟，同 14.5.1.1 节。产生 CO 的源项见表 14.5-2。

**表 14.5-2 天然气燃烧伴生污染物 CO 排放源项**

风险源	所在区域	事故地点	天然气最大泄漏速率 (kg/min)	CO 最大值速率 (g/s)
管线	河北	鹿泉分输清管站~曲阳桥乡阀室	389000	3242
	河北	藁城分输站~里城道阀室	443000	3691
	河北	安平分输清管站-大官亭阀室	238000	1983
	河北	博野阀室~温仁阀室	236000	1967
	河南	龙王庙镇阀室~南乐分输站	230000	1917
站场	河北	鹿泉分输清管站	51000	425

## 2) 预测模式

本节预测模式与 14.5.1.1 节预测模式一致。

环评单位利用 ALOHA 风险模拟程序模拟了选定段管道和站场泄漏着火后的火焰高度。由于最大落地浓度与烟气的抬升高度成反比例关系，因此本报告偏保守考虑，管道和站场以抬升高度为 ALOHA 风险模拟程序模拟火焰高度的 1/2 进行预测评价。

## 3) 预测结果

### (1) 火灾伴生的 CO 最大落地浓度

火灾伴生的 CO 最大落地浓度预测结果列于表 14.5-3。

表 14.5-3 火灾伴生大气污染 CO 预测结果

情景设定	抬升高度 (m)	风速 (m/s)	大气稳定度	最大落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度落地点距离 (m)	影响半径 (m)	
						>2069mg/m <sup>3</sup>	>1700mg/m <sup>3</sup>
鹿泉分输清管站~曲阳桥乡阀室	74	1.5	D	17.7	1134	无	无
			F	9.15	3332	无	无
		0.5	D	26.7	200	无	无
			F	7.46	534	无	无
藁城分输站~里城道阀室	74	1.5	D	19.6	1139	无	无
			F	10.2	3462	无	无
		0.5	D	29.6	198	无	无
			F	9.21	558	无	无
安平分输清管站-大官亭阀室	60.5	1.5	D	18.24	913	无	无
			F	9.28	2151	无	无
		0.5	D	27.02	167	无	无
			F	8.40	455	无	无
博野阀室~温仁阀室	60.5	1.5	D	18.81	908	无	无
			F	9.57	2147	无	无
		0.5	D	28.09	167	无	无
			F	8.71	452	无	无
龙王庙镇阀室~南乐分输站	60.5	1.5	D	17.89	913	无	无
			F	9.11	2147	无	无
		0.5	D	26.87	164	无	无
			F	8.26	455	无	无
鹿泉分输清管站	65	1.5	D	2.91	937	无	无
			F	1.39	2315	无	无
		0.5	D	4.10	157	无	无
			F	0.91	411	无	无

注: CO 的 LC50=2069mg/m<sup>3</sup> (4h), IDLH 浓度为 1700mg/m<sup>3</sup> (20℃)。

由表 14.5-3 可见:最大管存量控制节点单元发生断裂事故和在线量最大的站场发生泄漏事故,在设定预测条件下,均未出现 CO 伤害阈浓度。由此可以推断工程一期输气管道各节点控制单元发生断裂事故和各站场发生泄漏事故时,CO 浓度能够满足各类伤害阈的标准要求。

本次评价也参考《建设项目环境风险评价技术导则》(2017 征求意见稿)进行了风险预测。预测结果表明:当管道发生泄漏时,在设定的事故情境下(风速为 0.5m/s、1.5 m/s,大气稳定度为 D、F),未出现天然气毒性终点浓度-1 和天然气毒性终点浓度-2。当管道发生火灾爆炸时,在设定的事故情境下(风速为 0.5m/s、1.5 m/s,大气稳定度为 D、F),未出现一氧化碳毒性终点浓度-1 和一氧化碳毒性终点浓度-2。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010 年 10 月 1 日),在管道线路中心线两侧各 5 米地域范围内禁止建房以及修建其他建筑物、构筑物。《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)第 4.1.1 条也规定,“埋地管道与建(构)



筑物的间距应满足施工和运行管理需求，且管道中心线与建（构）筑物最小距离不应小于 5m”。经排查，本项目管道距离村庄最近距离为 60 米，满足相关法律法规和设计要求。

为进一步减轻管道对沿线距离较近的居民区等敏感目标的影响，本项目主要采取了如下措施：

#### 1) 源头防控措施

##### (1) 合理选择线路走向

选择线路走向时，坚持避让原则，尽量避开人口集中区以及城镇发展规划区，以减少由于天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害。

##### (2) 根据地区等级划分及强度设计系数

通过采用控制管道的强度和结构安全来确保管道系统的安全。依据地区等级做出相应的管道设计。根据不同地区等级选择不同设计系数，在管道距离居民区较近处，提高设计系数，提高管道安全性。

##### (3) 管道材质的选择

严格按照《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2011）选择管材， $\Phi 1016$  管径钢管采用 L485M 钢级材质， $\Phi 711$  管径钢管采用 L485M 钢级材质，满足管道设计压力的要求。

##### (4) 截断阀室的设置

严格按照《输气管道工程设计规范》（GB 50251-2015）第 4.5 条规定，在沿线设置线路截断阀室，截断阀室均设置了可远程切断或自动切断的截断阀，以保证管段发生事故泄漏后的第一时间与上下游管段隔离，并及时放空。

##### (5) 其他源头防控措施

管道壁厚、防腐、检测等严格落实工程设计规范的要求，在距离居民区较近处，采取增大壁厚、加强防腐、双百探伤等措施。

#### 2) 环境风险应急措施

##### (1) 设置专职安全管理机构

项目建成后将成立管道公司，下设安全与环境保护部，环境保护岗位，3 个输气管理处、1 个维抢修中心（衡水维抢修中心）、3 支维抢修队，负责管道的安全运行和维抢修。

##### (2) 制定应急操作规程

制订应急操作规程，在规程中说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，说明与管道操作人员有关的安全问题。

### (3) 加强管道巡护

在距离居民区较近处，加密标志桩、标志牌，加大巡线频率，提高巡线的有效性。每天反复检查管道施工带，查看地表情况，并随时关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，及时制止、采取相应措施并向上级报告。

### (4) 制定应急预案

在管道建成后，编制突发环境事件应急预案，与管道距离较近的村庄等敏感目标建立应急通讯录，制定事故状态下应急撤离路线和撤离计划，一旦发生事故立即启动应急预案，组织可能受危害的人员进行撤离，确保事故发生后可能受影响的人群及时撤离到安全区域。

### (5) 加强人员培训和宣传

定期对操作人员进行安全培训，提高职工的安全意识，熟悉应急操作规程；对管道附近的居民加强教育，减少、避免发生第三方破坏的事故。

采取以上措施以后，本项目管道大大提高了自身安全性，环境风险得到有效控制，大大降低了对周边敏感目标的影响，从环境风险角度讲，本项目的环境风险是可控的。

## 14.5.2 地表水环境影响分析

由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃），且几乎不溶于水，在事故状态下，即一旦输气管道穿越河流处发生破裂，天然气对水质的直接影响很小，但管道的维修和维护将会对水环境造成一定的影响，通过严格管理，规范施工，可以将影响降低到最小。

## 14.5.3 地下水环境影响分析

本次非正常工况及事故状态下的评价选取临近滹沱河地下水水源地的鹿泉分输清管站化粪池发生老化渗漏或事故破裂，预测泄漏污染物对水源保护区的影响。

### 14.5.3.1 预测因子

化粪池中存储的生活污水主要污染物为氨氮和 COD，浓度分别为 50mg/L 和 300mg/L，因此，综合考虑选取有质量标准的氨氮作为本次预测的污染因子。

### 14.5.3.2 污染源强

#### 1) 非正常工况下老化渗漏

鹿泉站每天站内值班人员为 6 人，站场产生总污水量为 131.4m<sup>3</sup>/a，按 30 天

进行清掏一次，若站场内化粪池发生老化渗漏，则废水可经由包气带渗入至地下水。站场化粪池型号为 G6-16F， $L \times B \times H = 6\text{m} \times 2.6\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，池内有效液位深度是 1.6m，则池底面积为  $15.6\text{m}^2$ ；池内污水有效高度考虑站场产生污水的方式及总污水量情况按有效液位深度的 1/10 计算，则侧壁水体浸湿面积为  $2.75\text{m}^2$ ，根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)按满水试验标准，钢筋混凝土结构水池渗漏量不得超过  $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ，非正常状况下，取满水试验允许渗漏量的 10 倍作为污水渗漏量。

$$\text{液体泄漏量} = 0.002 \times (15.6 + 2.75) \times 10 = 0.367\text{m}^3/\text{d}。$$

#### 2) 事故风险破裂

站场化粪池有效容量为  $16\text{m}^3$ ，假设事故状态下，池体发生破裂，容量的 20% 进入地下水，取化粪池中  $\text{NH}_3\text{-N}$  浓度为  $50\text{mg}/\text{L}$ ，可计算得发生泄漏下渗的  $\text{NH}_3\text{-N}$  质量为  $1.6 \times 10^5\text{mg}$ 。

### 14.5.3.3 水文地质参数选取

因鹿泉站与原环评阶段鹿泉站建设地点偏移仅约 340m，且项目处于黄淮海平原区，水文地质条件相似，故本次预测所需水文地质参数参考 2016 年环保部已批复的《鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程环境影响报告书》中鹿泉站地下水影响评价中相关数据。区域含水层和弥散作如下概化：含水层为均质各向同性潜水含水层；弥散为各向异性；不考虑包气带对的污水的阻滞效应和污水在地下水中的降解作用。

表 14.5-4 鹿泉分输清管站含水层参数

含水层岩性	含水层厚度(m)	水流速度 $u(\text{m}/\text{d})$	有效孔隙度 $n(\text{无量纲})$	横向弥散系数 $D_T(\text{m}^2/\text{d})$	纵向弥散系数 $D_L(\text{m}^2/\text{d})$
粉细砂、卵石	大于 10m	0.0396	0.18	0.037	0.37

注：纵向弥散度类比 gelhar L.W 在“Acritical review of data on field-scale dispersion in aquifers”中研究成果

### 14.5.3.4 预测模型的选取

本次污染预测非正常工况老化持续渗漏采用连续注入一维稳定流动二维扩散模型、事故风险破裂时采用瞬时点源一维稳定流动二维扩散模型。

(1) 连续注入数学模型的解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{ux}{2D_L}} \left[ 2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

$x, y$ —计算点处的位置坐标；

$t$ —时间，d；

$C(x, y, t)$ — $t$ 时刻点 $x, y$ 处的示踪剂浓度，g/L；

$M$ —承压含水层的厚度，m；

$m_t$ —单位时间注入示踪剂的质量，kg/d；

$u$ —水流速度，m/d；

$n$ —有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ —纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$ —横向 $y$ 方向的弥散系数， $m^2/d$ ；

$\pi$ —圆周率；

$K_0(\beta)$ —第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right)$ —第一类越流系统井函数。

(2) 瞬时点源数学模型的解析解为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：

$x, y$ —计算点处的位置坐标；

$t$ —时间，d；

$C(x, y, t)$ — $t$ 时刻点 $x, y$ 处的示踪剂浓度，g/L；

$M$ —承压含水层的厚度，m；

$m_M$ —长度为 $M$ 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

$u$ —水流速度，m/d；

$n_e$ —有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ —纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_f$ —横向 y 方向的弥散系数,  $m^2/d$ ;

$\pi$ —圆周率。

#### 14.5.3.5 $NH_3-N$ 在地下水中的运移预测与评价

将上述参数和源强代入公式,可预测不同时刻、不同距离的污染浓度,见下表所示。

在持续渗漏情况下,化粪池中污水在第 880 天时可到达站场厂界,若运移到滹沱河水源井的位置约需 166.6 年,因此,在项目正常运营期内,不会对水源井造成污染影响。在事故风险破裂状况下,污水泄漏 302 天时,最大污染运移距离为 12m,年末中心浓度已降至《地下水质量标准》(GB/T14848-1993)中  $NH_3-N$  限值 (0.2mg/L)。

因此,由于滹沱河地下水水源地位于鹿泉分输清管站下游方向约 2.64km,站场在持续渗漏及事故风险状态下,污水泄漏不会对一级保护区内供水井造成影响。

表 14.5-5 污染物运移范围表(持续渗漏情况)

模拟时间	最大污染距离(m)	是否达到厂界	是否影响水源井	备注
100 天	23	否	否	化粪池到厂界距离为 85m(按地下水流向计);距水源井的最近距离为 2.64km
880 天	85	是	否	
1000 天	93	是	否	
60800 天 (166.6 年)	2640	是	是	

表 14.5-6 污染物运移范围表(事故风险破裂情况)

模拟时间	最大污染距离(m)	中心迁移距离(m)	年末中心浓度(mg/L)	备注
100 天	17	3.96	0.6	在泄漏 302 天时,因水体自净,年末中心浓度已降至标准
302 天	12	12	0.2	
1000 天	-	39.6	0.06	

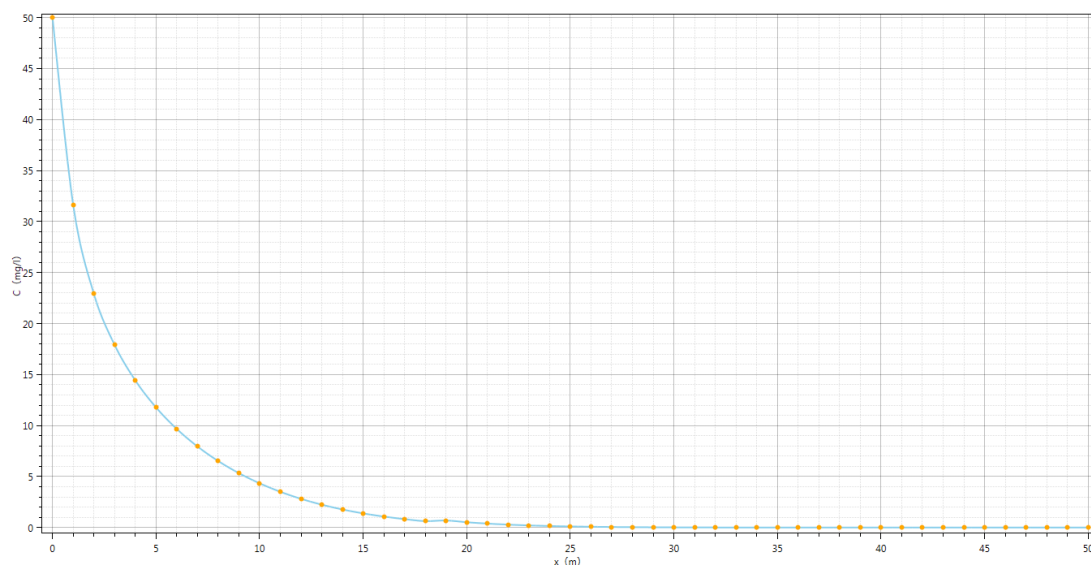


图 14.5-1 持续渗漏情况下 100 天后氨氮的浓度变化图

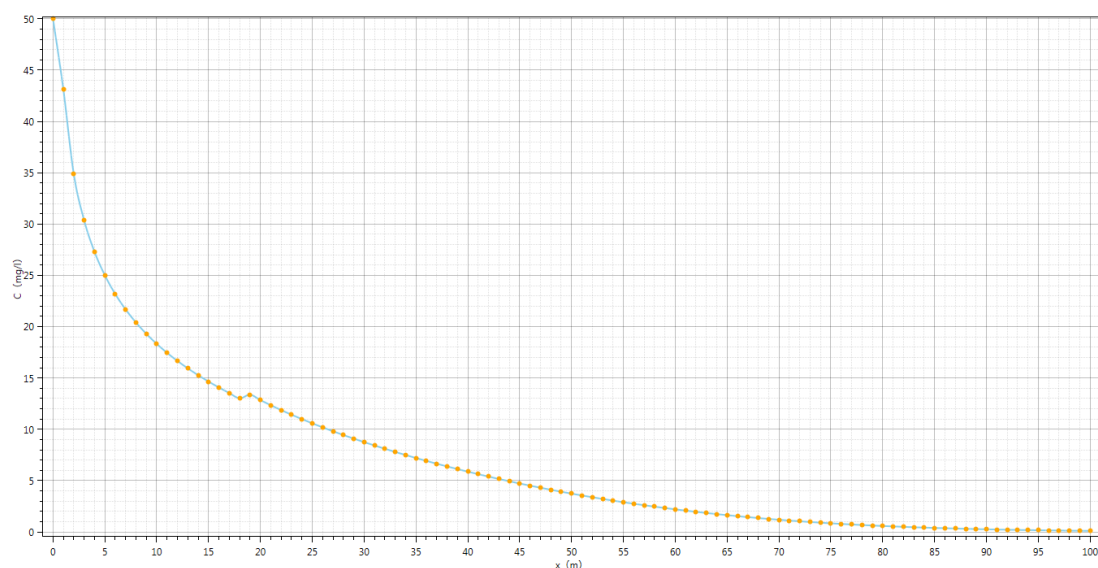


图 14.5-2 持续渗漏情况下 1000 天后氨氮的浓度变化图

#### 14.5.4 对生态敏感目标的影响分析

根据《河南南乐马颊河国家湿地公园总体规划》(2017-2021), 工程一期穿越湿地公园处无珍稀濒危野生动物分布, 经现场调查也未发现野生动物活动。主要保护植物为芦苇。

管道发生泄漏事故, 对生态敏感目标的直接影响较小。泄漏事故引发火灾事故对生态敏感目标会造成一定影响, 影响程度与火灾事故大小有关, 最大可能会引起周边植被烧焦。建议企业在编制本工程环境风险应急预案时应针对管道穿越的生态敏感区制定详细、可操作的应急预案并与生态敏感区主管部门(南乐县马颊河湿地公园管理中心)建立联动机制。



### 14.5.5 对沿线农作物影响分析

管道经过的部分区域属于农作物种植区，且多为小麦、玉米等作物及菜地，天然气泄漏对农作物影响不大，主要体现在泄漏后燃烧对农作物的直接焚毁。

事故产生的影响一般在半径 200m 范围内，影响时间相对较短，在发生事故时，应加强对抢维修作业的管理，把环境影响降到最低程度。

### 14.5.6 对沿线林地植被影响分析

如果在处理泄漏事故时，由于误操作引发火灾、爆炸，发生火灾的地方为林场、森林一类的植被茂密地区，在一定的气象条件下还可能引发森林大火，这会当地的生态环境造成极大的破坏。在管道经过林区段，分别采取营造生物防火带、加强瞭望、巡视等措施，严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起森林火灾。

由于环境风险具有突发性和破坏性（有时甚至为灾难性）的特点，所以必须采取措施加以防范，加强控制和管理是杜绝、减轻和避免环境风险的有效办法。沿线要加大力度进行《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日）的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道长期安全稳定运行。管道建设管理方还应与沿线各级地方政府、各基础设施所属管辖单位协调配合，进行事故应急演练，通过宣传、教育、演练等手段加强沿线居民、相关企事业单位、相关人员的事事故防范意识和能力，正确采取各种应急措施的能力，以将事故损失降低到最小。

事故状态下，主要影响是天然气泄漏，伴生或次生火灾爆炸事故。由于煤制天然气属于易燃易爆危险物品，其管线的泄漏环境为开放环境，不易形成爆炸性蒸气云，多数形成火灾，会对保护区内的人员和周围环境产生破坏性的影响。主要影响表现在：

- 1) 直接伤害保护区内的生物资源，包括动物、植物、微生物等。
- 2) 改变土壤的温度、结构、理化性质、肥力、土壤微生物含量等。
- 3) 改变野生动物的栖息环境、食源、种间竞争关系、野生动物之间的捕食与被捕食关系等。
- 4) 对植物的影响表现为直接伤害、促进、引起植物种群和群落的变化。

根据国际国内的类比调查，同类天然气输送管路工程运行阶段发生泄漏引起爆炸、火灾的几率非常低。尽管如此，在该工程的运行阶段，对其发生的风险应给予足够的重视，采取必要的防范、防护措施，主要从施工阶段和运行阶段采取



防护措施。

事故产生的影响一般在半径 200m 范围内，影响时间相对较短，从管线沿线植被分布图来看，该区域基本为栽培植被和草地植被，另有小面积的灌木林地，有林地相对较少，因此对植被造成的破坏损失量较小，但是在植被敏感地段发生事故时，应加强对抢维修作业的管理，把环境影响降到最低程度。

#### 14.5.7 其他管道相互影响分析

##### 1) 风险情景

据调查，工程一期与日照-濮阳-洛阳原油管道（日濮洛管道）交叉，交叉地点位于濮阳县户部寨乡左店村南 430m。此外，工程一期拟建管道与陕京三线、陕京二线等管道存在并行情况，并行敷设或交叉的两条管道之间，只要满足相应的设计和施工规范，相互间不会产生影响，但一旦其中一条管道发生事故，出现泄漏或火灾爆炸，则可能对其并行或交叉管道产生影响，甚至引发新的事故。

一般情况下，本管道发生泄漏事故导致天然气泄漏的数量有限，如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响。但是，引起的输油管道发生事故，油品的大规模泄漏可影响区域生态环境，减少农作物产量或降低有机物的生物量。最显著的危害表现为：油品粘附于枝叶，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡；在土壤中粘附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。因此，油品泄漏可能引起原生植被生态系统退化，次生植被生态系统演替，从而相应改变生态系统中各组成对应生态位的变动。油品在土壤内部由于重力作用沿垂直方向地下渗透，其中原油粘度较大，渗透深度有限，泄漏后覆盖表土或渗入土壤后，将堵塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足农作物生长发育的需要而致其死亡。汽油可能向土壤深层迁移，甚至影响到地下潜水。

##### 2) 工程防范措施：

由于工程一期管线与输油管道管线交叉、并行段拟采取以下工程措施：

(1) 采用 L555 直缝埋弧焊钢管，增加管道壁厚，管道外防腐采用加强级三层 PE；

(2) 管道加套管，并加大管道埋深，缩短截断阀室间距；

(3) 采用顶管方式穿越已建管线；

(4) 穿越已建管线施工时，已建管道增加支护，防止被穿越管道发生沉降。

(5) 管道与已建管道交叉时，管道应位于已建管道下方，两管间净距不小于 0.6m，并在交叉位置放置废旧轮胎等方法将两管道隔离。

(6) 加强沿线设施的巡查、维护、治安保卫等，同时与沿线中石油等企业力量及社会力量进行协议联防。

### 3) 相关的区域应急响应协作机制

本工程事故发生后，如有需要按照对于级别通知地方应急组织机构。由于工程一期与现有油气管道存在交叉，为了降低在发生事故情况下的相互影响，减少由此引发的次生灾害的发生几率，在工程一期管道发生事故后，及时通知与本工程管道交叉的中石油管道有关管理部门，及时赶赴现场进行风险防范。同时工程一期建成后也会及时与现有油气管道相关部门沟通，建立切实可行的联动机制。

在通知地方政府应急组织后，为减少人员的伤亡和财产损失，应直接与地方的医疗、公安、武警、消防、水利、环保等部门联系，以确保救援力量及早到达事故现场进行救助。

## 14.6 风险计算和评价

### 14.6.1 评价方法

最大可信事故环境风险  $R$  可按下式计算：

$$R = P \cdot C$$

式中： $R$ —风险值(危害/单位时间)；

$P$ —最大可信事故概率(事件数/单位时间)；

$C$ —最大可信事故造成的危害(损害/事件)。

环境风险评价需要从各功能单元的最大可信事故风险  $R_j$  中，选出危害最大的作为评价项目的最大可信事故，并以此作为风险可接受水平的分析基础。即：

$$R_{\max} = f(R_j)$$

最大可信事故下所有有毒有害物质所致的环境危害  $C$ ，为各种危害  $C_i$  的总和：

$$C = \sum_{i=1}^n C_i$$

该管道的风险以社会风险表征，即事故发生概率与事故造成人员受伤或死亡数之间关系。并与风险可接受值比较，确定该管道环境风险可接受水平。

### 14.6.2 风险评价

通常事故危害所致风险水平可分为最大可接受水平和可忽略水平。在工业和其它活动中，各风险水平及其可接受程度见表 14.6-1。

表 14.6-1 各种风险水平及其可接受程度

风险值(1/年)	危险性	可接受程度
$10^{-3}$ 数量级	操作危险性特别高,相当于人的自然死亡率	不可接受,必须立即采取措施改进
$10^{-4}$ 数量级	操作危险性中等	应采取改进措施
$10^{-5}$ 数量级	与游泳事故和煤气中毒事故属同一量级	人们对此关心,愿采取措施预防
$10^{-6}$ 数量级	相当于地震和天灾的风险	人们并不担心这类事故发生
$10^{-7} \sim 10^{-8}$ 数量级	相当于陨石坠落伤人	没有人愿为这种事故投资加以预防

注:表中资料来源于《环境风险评价实用技术和方法》(胡二邦编著)。

根据本次评价对假定最大可信事故管道发生天然气泄漏事故和火灾次生污染环境事故后果(致死人数),以及事故发生概率,计算该类事故风险值,结果见表 14.6-2。

表 14.6-2 工程一期最大可信事故风险值

最大可信事故	断裂泄漏事故				断裂火灾次生污染事故			
	事故频次 /(km·a)	事故概率 次/年	致死 人数	风险值 (/年)	事故频次 /(km·a)	事故概率 次/年	致死 人数	风险值 (/年)
管段	$2.0 \times 10^{-5}$	$10^{-4}$ 数量级	0	—	$7.0 \times 10^{-6}$	$10^{-4}$ 数量级	0	—
站场		$10^{-5}$ 数量级	0	—		$10^{-6}$ 数量级	0	—

由上表可见,根据本次评价对天然气泄漏事故以及火灾次生污染环境事故后果(致死人数)分析,工程一期不会因天然气泄漏排放的甲烷和火灾次生污染事故产生的CO而致人死亡,说明工程一期环境风险可接受,但在人口密集区等环境风险敏感程度较高区域还需要加强风险防范措施,制定相应的事故应急预案,降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

## 14.7 环境风险防范措施

### 14.7.1 工程前期及设计阶段的事故防范措施

#### 1) 管道风险防范措施

##### (1) 前期管线路由选线原则

①选择线路走向时,尽可能避开居民区以及复杂地质段及密集林区,以减少由于不良地质造成管道泄漏事故,以及天然气泄漏引起的火灾、爆炸事故对居民危害及林业经济损失。

②尽可能避开滑坡、沼泽或软土、泥石流等不良工程地质地段。当避开有困

难时，应选择合适的位置和方式通过。

③在地震动峰值加速度等于或大于 0.1g 的地区，管道宜从断层位移较小和较窄的地区通过，并应采取必要的工程措施。管道不宜敷设在由于发生地震而可能引起滑坡、山崩、地陷、地裂、泥石流以及沙土液化等地段。

#### (2) 设计中体现的防范风险措施

①对管道沿线人口密集、房屋距管线较近、由于地形地质等原因导致管线与其它基础设施距离达不到规范要求的地段、距离其它管线较近地段、水源地等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其它保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

②根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的要求，输气管道通过的地区，应按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分为四个地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计。

#### ③防腐措施

管道外防腐层采用环氧粉末聚乙烯复合结构(3PE)。穿越铁路、高等级公路、大中型河流处，管线采用常温型加强级三层 PE 防腐。管道与其他埋地管道、电力电缆、通信光(电)缆交叉时，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，确保管道防腐层无缺陷。

#### ④阴极保护

该工程管道全线采用强制电流阴极保护，管道设 9 座阴极保护站，均与站场合建，并设置阴极保护智能监测系统。

#### ⑤合理设置截断阀

发生事故时减少泄漏量，便于进行抢修，根据规范在管道上设置线路截断阀室。一般截断阀室位置选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方。截断阀室的最大间距结合地区划分情况应符合下列规定，并在重要穿跨越两侧设置线路截断阀室。

**表 14.7-1 线路截断阀室设置规定**

序号	管段所处地区	截断阀室间距
1	一级地区	≤32km
2	二级地区	≤24km
3	三级地区	≤16km
4	四级地区	≤8km

#### ⑥采用 SCADA 控制系统

该工程自动控制采用 SCADA 系统,利用 SCADA 系统对各站场和阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理,采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式,此外,自控系统还设置了火灾报警系统、可燃气体监测和报警系统、气体管理系统(GMS)、模拟仿真系统、智能仪表设备管理(AMS)系统等应用软件和系统。

鄂安沧输气管道工程一期自动控制系统采用 SCADA 系统,由 1 个调度控制中心(设在石家庄)、3 套生产管理机构监视终端(分别设在衡水管理处、保定管理处和邯郸管理处)、9 套站控系统(SCS)、28 套远程终端单元(RTU)构成。

#### ⑦应急抢险指挥通信系统

该工程设计应急抢险指挥通信系统 1 套,主要由传输网络、应急抢险指挥中心、现场通信车、现场移动通信系统(无线单兵系统)组成;应急抢险指挥中心建在管道公司,在管道公司和维抢修中心分别配置通信车及通信设备组成现场临时指挥部。应急抢险指挥系统传输采用宽带卫星传输方式为主,4G 无线传输为辅构建传输网络。

#### 2) 输气站场风险防范措施

(1) 各输气站场严格按防火规范布置平面,站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备;

(2) 站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地;

(3) 安装火灾设备检测仪表、消防自控设施;

(4) 在可能发生天然气泄漏或积聚的场所应按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(GB50493-2009)的要求在工艺装置区、发电机房等可能泄漏可燃气体的场所设置可燃气体探测器;在各站配有便携式可燃气体检测仪。

在监控阀室设置可燃气体探测器,可燃气体探测器信号传至 RTU,再经 RTU 传送至调控中心。

(5) 为减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全,在进、出站干线上设置紧急切断阀(ESD),紧急切断阀由气液联动执行机构驱动,站场或干线发生事故时,可关闭紧急切断阀。切断站场与上、下游管道的联系。

(6) 采用了半自动不停气清管、自动关闭截断阀组等先进工艺及设备;

(7) 为减轻输气管线腐蚀,外部采取环氧粉末涂层防腐结构,外加电流阴极保护;

(8) 站场内设有安全泄放系统,当系统出现超压时,通过设在系统中的安



全阀或手动放空阀，自动或手动放空；

(9) 站场内利用道路进行功能分区，将生产区和生活区分开，减少了生产区和生活区的相互干扰，减少危险隐患，同时便于生产管理；

(10) 消防措施以自备消防设施为主，依托地方消防力量为辅。新建站场中安平分输清管站（预留压气站位置）为四级站，一期预留压气站位置，设置移动式灭火器，并预留四级站消防设施用地。其余新建站场均属于五级站场，设置灭火器，阀室设置灭火器。

### 14.7.2 施工阶段利于事故防范措施

- 1) 在施工过程中，加强监理，确保涂层施工质量；
- 2) 建立施工质量保证体系，提高施工检验人员的水平，加强检验手段；
- 3) 制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；
- 4) 严格按试压方案进行试压，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷，从而增加管道的安全性；
- 5) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有第三方工程监理对其施工质量进行强有力的监督，减少施工缺陷；
- 6) 建立和实施健康、安全和环境（HSE）管理体系、ISO9000 质量管理体系和质量监理制度，强化施工人员的质量安全意识，提高施工人员的技术水平，是保证施工质量，减少施工质量事故的有效途径；
- 7) 路由滑坡、崩塌地区，施工时应采取有效措施避免滑坡对管线可能造成危害。

### 14.7.3 运行阶段的事故应急措施

- 1) 设有专职安全管理机构

该工程管道的管理采取集中管理和分区操作相结合的原则，实行管道公司、输气管理处和维抢修中心、输气站场的三级管理，设立专业化的管道公司及下属的输气管理处和维抢修中心，各输气管理处及维抢修中心按管理区域进行划分负责。

管道公司新建下设 3 个输气管理处（衡水、邯郸、保定）、1 个维抢修中心（衡水维抢修中心）、3 支维抢修队。管道公司调控中心位于石家庄市，衡水管理处和衡水维抢修中心合建于衡水市，邯郸管理处和保定管理处分建于邯郸市和保定市。

公司设安全环保部，定员 4 人；各管理处机关设 HSE 管理工程师；各站场及维抢修中心设 HSE 人员。管理处共配置专职 HSE 管理工程师 6 名（衡水管理处 2

名，邯郸管理处 2 名，保定管理处 2 名)；1 个维抢修中心共配置 HSE 管理工程师 2 名。

### 2) 设有维抢修机构

该工程设 1 个维抢修中心、3 个维抢修队，抢维修队分别与输气站场合建，负责各分段管线的巡线和维护、设备的检修、事故时的抢修、封堵等作业。

### 3) 抢维修设备配置

维抢修机构根据管道安全运行和事故维抢修的要求，配置全套的维抢修设备机具，并培养专业的技术人员，全部依靠自身力量，确保管道的安全运行。具体设备机具配置方案见下表。

**表 14.7-2 衡水维抢修中心设备配置表**

类别	序号	设备名称	单位	数量	备注
动力设备	1	户外型发电机	台	3	额定功率 10kW
	2	户外型发电机	台	2	额定功率 50kW
	3	户外型发电机	台	2	额定功率 80kW
	4	轮式移动电站	台	1	额定功率 120kW
	5	履带式移动电站	台	1	环境温度：-15℃~50℃，输出功率：100kVA(88kW)， 额定功率：88kW
	6	空压机	台	2	排气量 1.05m <sup>3</sup> /min，排气压力 1.25MPa，电机功率 7.5kW
	7	液压动力站	台	2	流量：20-31L/min，最大压力：15.5MPa，电机功率： 9.6kW
焊接设备	1	氩弧焊机	台	2	额定输入电压：380V，三相，50Hz；额 定输入容量：17.6kw；额定输出电流： 400A
	2	逆变直流焊机	台	2	输出范围：5-425A 最大空载电压：80VDC
	3	便携式逆变直流焊机	台	4	输入电压 220V，或 220/380V，输出电流 20-200A
	4	汽油自发电焊机	台	2	电流调节范围 50~350A，辅助电源 DC220/3kW
	5	半自动焊机（配套送丝机）	台	1	送丝速度：1.9-17.8m/min，药芯焊丝直径： 0.8-2.0mm，实芯焊丝直径 0.6-2.0mm
	6	气焊气割设备	台	2	
	7	便携式焊条烘干箱	台	2	焊条容量：10kg，焊条长度：450mm，输入电压： 220V/50Hz
	8	焊条保温桶	台	4	容量 5kg
切割设备	1	电动坡口机	台	2	最大加工厚度：4~25mm，坡口角度：20°~45°
	2	等离子切割机	台	2	切割厚度 1~45mm，功率 25kW
	3	磁力切割机	台	2	功率 65W
	4	Wachs（瓦奇）重型分瓣式切割坡口机	套	1	动力源，操作尺寸范围：适用于 406-1016mm 管道
	5	旋转式切刀	套	2	2" -16"
	6	气动锯管机	套	2	工作压力 0.6MPa，锯弓速度 80r/min，加工范围



类别	序号	设备名称	单位	数量	备注
					200~400mm, 耗气量 1500~2000L/min, 锯弓行程 50mm
	7	行走式混凝土切缝机	台	2	切割深度: 270mm, 锯片直径: $\phi 600-\phi 700$ mm 电机功率: 7.5kw, 外形尺寸: 1480x720x930mm
	8	手提式汽油马路切割机	台	4	切割深度 155mm
	9	汽油锯	台	4	齿距 3/8", 1.3kW
泵类设备	1	电动试压泵	台	2	功率: 15kW, 额定压力: 25MPa
	2	自吸无堵塞排污泵	台	2	自吸高度: 4m, 扬程: 16m, 流量: 40m <sup>3</sup> /h, 功率: 4kW
	3	汽油机抽水泵	台	4	进水管内径: 101mm, 扬程 28m, 吸程: 6m, 最大抽水量: 1406L/min, 85m <sup>3</sup> /h, 最大输出功率: 6.0kW/4000rpm
	4	污水泥浆泵	台	3	进口口径: 65mm 扬程: 40m 流量: 35m <sup>3</sup> /h 电机功率: 7.5kW 电压: 380V
	5	潜水泵	台	4	流量: 30m <sup>3</sup> /h, 扬程: 18m, 口径 76mm。
	6	渣浆泵	台	2	容量: 800gpm, 入口直径: 4in
排风设备	1	应急强风车	台	1	最大排风量: 220000m <sup>3</sup> /h, 出口风速: 32m/s
	2	防爆式轴流风机	台	4	排风量 3000m <sup>3</sup> /h
	3	防爆筒式轴流风机	台	2	排风量 30000m <sup>3</sup> /h, 排风口径 600mm
	4	防爆筒式轴流风机配套风带	m	600	口径 600mm
施工机械	1	内燃叉车	台	2	承载能力(kg): 5000, 动力类型: 柴油标准, 提升高度(mm): 5000
	2	液压升降台	套	1	净升高 10m, 载重 500kg, 平台面积 2.1mx1.2m
	3	卷扬机	套	1	慢速、16T
	4	卷扬机配套轨道、滑车、钢丝绳等	套	1	
通讯设备	1	应急通信车	辆	1	与应急抢险指挥中心配套使用, 费用由通信专业统一考虑
	2	车载电台	台	1	
	3	卫星电话	部	2	可和固话、手机互通
	4	防爆对讲机	部	12	5W, 136-174MHz, 330-400MHz, 403-470MHz, 通话距离 5 公里。
运输设备	1	抢险指挥车	辆	3	四驱越野吉普车
	2	工程抢险车	辆	1	现场发电、焊接, 装载抢险物资
	3	皮卡	辆	3	四驱越野底盘
	4	卡车	辆	1	12T
	5	随车吊	辆	1	3.2T
	6	客车	辆	1	30 座以下
	7	双排座厢式货车	辆	1	载重量: 1.25T, 燃油类型: 柴油
照明设备	1	全方位自动泛光工作灯	套	2	额定功率 2kW
	2	防爆手电筒	套	8	
	3	防爆泛光工作灯	台	4	额定功率 35W
	4	便携式应急照明灯	台	4	
	5	抢险车照明灯	套	1	升降高度车载离地 10 米, 基础升降高度 7.5 米,

类别	序号	设备名称	单位	数量	备注
					1000W 镝灯 6 只, 照射距离最高可达 1000 米左右
小型 机具	1	注氮汇管	套	2	1.0Mpa, 可由中心自制
	2	套袖	个	5	适用于Φ1219 管道
	3	套袖	个	5	适用于Φ1016 管道
	4	手动开孔钻	台	2	最大直径 10mm
	5	电钻	个	2	最大直径 30mm
	6	电动套丝机	台	2	能套规格为 1" 3/4" 1/2" 1/4" 的螺纹
	7	板牙	个	4	M16、M14、M12、M10、M8、M6 等规格型号的螺纹
	8	液压扳手及附件	套	2	
	9	数显式扭力扳手	套	5	
	10	手持弯管器	套	5	1/4" ~3/4"
	11	切割机	套	3	380V, 400mm
	12	台式砂轮机	套	2	砂轮尺寸 125×20×12.7, 220V
	13	防腐层剥离机	套	2	
	14	便携式液压破碎镐	套	3	流量 20L/min; 工作压力 10MPa; 最大压力 16MPa; 冲击频率 (1/min)
	15	风镐	套	2	G10, 气压 0.63MPa, 垂体直径 38mm
	16	液压千斤顶	套	4	10T
	17	手动葫芦	套	2	5T
	18	液压注脂枪	套	4	最大输出压力 70MPa, 注脂接口 3/8" NPTF。容量 0.25-0.36 盎司
	19	耦合式堵漏夹具	套	5	适用于Φ1219 管道
	20	耦合式堵漏夹具	套	5	适用于Φ1016 管道
	21	史密斯针孔堵漏夹 具	套	5	适用于Φ1219 管道
	22	史密斯针孔堵漏夹 具	套	5	适用于Φ1016 管道
	23	法兰堵漏夹具	套	5	适用于 DN1200 法兰
	24	法兰堵漏夹具	套	5	适用于 DN1000 法兰
	25	注胶密封卡具	套	5	适用于Φ1219 管道
	26	注胶密封卡具	套	5	适用于Φ1016 管道
	27	外对口器	套	3	适用于Φ1219 管道
	28	外对口器	套	3	适用于Φ1016 管道
	29	补口加热器	套	4	适用于最大适用于Φ1219 管道
	30	MBX 管道表面清 洁器	套	4	
	31	管道端口消磁器	套	4	适用于Φ1219 以下管道
	32	管道防腐层刮削机	套	2	电压: 220V, 功率: 800W, 工作转速: 15000, 一 次刮削深度: 2mm, 工作电流: 2A, 重量: 3kg, 刀 具宽度: 80mm, 可调节弧度
	33	气动锤及配套刀具	套	4	空载转速 4800b. p. m, 打锤行程 38mm, 耗气量 2.0(m <sup>3</sup> /min)
	34	液压螺帽破切器	套	2	适用螺栓直径 M27-M39
	35	液压螺帽破切器	套	2	适用螺栓直径 M39-M52
	36	液压螺帽破切器	套	2	适用螺栓直径 M52-M68
	37	液压螺帽破切器	套	2	适用螺栓直径 M56-M80
	38	液压螺帽破切器	套	2	适用螺栓直径 M72-M110

类别	序号	设备名称	单位	数量	备注
	39	法兰劈开器	套	2	最大分离力 14((125)TON(KN), 尖端厚度 6mm, 最大分距 81mm, 类型: 液压式, 油容积 78cm <sup>3</sup> , 重量 7.1kg
	40	防静电链式卡钳	套	2	长度: 3500mm, 用于 $\phi$ 1219 管道
	41	防静电链式卡钳	套	2	长度: 3000mm, 用于 $\phi$ 1016 管道
	42	轴承加热器	台	2	功率 3.3kVA; 额定电压 220V; 电流 12A, 加热内径 $\phi$ 70-100mm
	43	轴承起拨器	台	2	2T
	44	防腐层缺陷检测仪 PCM+	套	2	最大检测范围 30km, 定位精度 1m
	45	便携式防汛抢险打桩机	套	2	作业对象:江河湖塘堤匀质土壤打木桩木桩直径:60mm-120mm 木桩长度: $\leq$ 3000mm
安全检测设备	1	空气呼吸打压泵	套	5	调节范围 230V-400V 4.6A-8.0A
	2	正压式空气呼吸器	套	25	气瓶压力 25MPa, 6L (配充气泵)
	3	隔热服	套	16	
	4	橡皮筏	套	1	8 人
	5	帐篷	套	2	10 人
	6	GPS 定位仪	套	2	定位精度: 单点定位 <6 米
	7	雷迪探管仪	套	2	管线-6M, 探头-18M, 误差 2.5%。
	8	可燃气体报警仪	套	4	0-100%(5%)LEL
	9	直流电火花检测仪	套	4	测量范围 0-10mm (防腐层厚度)
	10	3555 电池检测仪	套	4	电阻测量范围 0.3-30 $\Omega$ , 电压测试 30V。
	11	UPS 蓄电池测试仪	套	4	1.2V-12V, 0-200m $\Omega$
	12	智能 UPS 蓄电池状态测试仪	套	4	放电电流 0-20A, 放电总电压 300-600V, 单体放电电压 0-16V, 功率 0-12kW
	13	交流智能假负载	套	2	放电功率 0-100KV
	14	线路检查器	套	2	
	15	安平水准仪	套	2	
	16	超声波测厚仪	套	2	测量范围 0.63~500mm, 显示精度: 0.01mm, 探头频率: 1MHz~10MHz
	17	氧含量检测仪	套	4	0-25%vol
	18	便携式测风仪	套	4	风速 0.3-30m/s
	19	便携式硫化氢分析仪	套	1	量程: 0-1000ppm; 精度: $\pm$ 2%FS; 输出: 线性 4-20mA; 流量: 400mL/min; 工作温度: -40~75 $^{\circ}$ C; 工作压力: 入口 5-10psi (0.034-0.069Mpa), 出口周围环境 $\pm$ 1psi
	20	便携式硫化氢报警仪	套	4	量程: 0-100ppm
维修工房设备	1	起重机	台	1	QD20t-16.5m
	2	摇臂钻床	台	1	最大钻孔 $\Phi$ 40mm, 水平移动 1.25m
	3	多功能磁座钻	台	1	取芯钻孔: $\phi$ 12-100mm, 钻孔深度: 110mm 行程: 255mm, 麻花钻孔: $\phi$ 1-32mm 沉头钻孔: $\phi$ 10-50mm, 铰孔: $\phi$ 32mm 攻牙: M6-M36
	4	除尘式砂轮机	台	1	砂轮尺寸: 250 $\times$ 25 $\times$ 32, 砂轮线速度: 35m/s
	5	交流弧焊机 BX1-315	台	3	
	6	焊条烘干箱	台	1	220V, 最高烘干温度: 500 度, 最大烘干重量: 60kg

类别	序号	设备名称	单位	数量	备注
	7	钳工台	个	1	2.5m×2.5m×1m
	8	货架	套	1	
	9	普通车床	台	1	CA6140
	10	仪表校验台	台	1	测量范围 0.1-6MPa
	11	仪表校验台	台	1	测量范围最大 25MPa
	12	安全阀校验台	台	1	校验气体压力范围：0-35MPa， 口径范围： DN15-250mm
应急物资	1	计量橇	套	1	DN80Class600
	2	调压橇	套	1	DN50Class600
	3	气液联动全焊接线路截断阀	套	1	DN1000Class600

表 14.7-3 单个管理处维抢修队设备配置表

类别	序号	设备名称	单位	数量	备注
动力设备	1	户外型发电机	台	2	额定功率 2kW, 220V
	2	户外型发电机	台	3	额定功率 10kW
	3	户外型发电机	台	1	额定功率 50kW
	4	空压机	台	1	排气量 1.05m <sup>3</sup> /min, 排气压力 1.25MPa, 电机功率 7.5kW
	5	液压动力站	套	1	流量：20-31L/min, 最大压力：15.5MPa, 电机功率： 9.6kW
焊接设备	1	氩弧焊机	台	2	额定输入电压：380V, 三相, 50Hz; 额定输入容量： 17.6kW; 额定输出电流：400A
	2	便携式逆变焊机	台	2	额定恒流, 直流输出输出范围：5-425A, 最大空载电 压：80VDC
	3	汽油自发电电焊机	台	2	电流调节范围 50~350A, 辅助电源 DC220/3kW, 净重 92kg
	4	逆变直流焊机	台	2	输出范围：5-425A, 最大空载电压：80VDC
	5	便携式焊条烘干箱	台	2	焊条容量：10kg, 焊条长度：450mm, 输入电压： 220V/50Hz
	6	焊条保温桶	台	2	容量 5kg
切割设备	1	电动坡口机	台	2	最大加工厚度：4~25mm, 坡口角度：20°~45°
	2	等离子切割机	台	2	切割厚度 1~45mm, 功率 25kW
	3	磁力切割机	台	2	功率 0.065kW
	4	旋转式切刀	台	2	2" -16"
	5	行走式混凝土切缝机	台	1	切割深度：270mm, 锯片直径：φ600-φ700mm 电机功 率：7.5kw, 外形尺寸：1480x720x930mm 整机质量： 275kg
	6	手提式汽油马路切割机	台	2	切割深度 155mm
	7	汽油锯	台	2	齿距 3/8", 1.3kW
泵	1	自吸式无堵塞	台	2	自吸高度：4m, 扬程：16m, 流量：40m <sup>3</sup> /h, 功率：4kW

类别	序号	设备名称	单位	数量	备注
类 类 设备		排污泵			
	2	汽油机抽水泵	台	2	进水管内径: 101mm, 扬程 28m, 吸程: 6m, 最大抽水量 85m <sup>3</sup> /h, 最大输出功率: 6.0kW
	3	污水泥浆泵	台	2	进口口径: 65mm 扬程: 40m 流量: 35m <sup>3</sup> /h 电机功率: 7.5kW 电压: 380V
	4	潜水泵	台	2	流量: 30m <sup>3</sup> /h, 扬程: 18m, 口径 76mm。
	5	渣浆泵	台	2	容量: 800gpm/3028lpm, 入口直径: 4"/100mm
排 风 设 备	1	防爆式轴流风机	台	1	排风量 3000m <sup>3</sup> /h
	2	防爆筒式轴流风机	台	1	排风量 30000m <sup>3</sup> /h, 排风口径 600mm
	3	防爆筒式轴流风机配套风带	m	300	口径 600mm
施 工 机 械	1	内燃叉车	台	1	承载能力(kg): 5000, 动力类型: 柴油标准, 提升高度(mm): 3000
	2	液压升降台	套	1	净升高 10m, 载重 500kg, 平台面积 2.1m×1.2m
通 讯 设 备	1	车载电台	套	1	
	2	卫星电话	部	1	可和固话、手机互通
	3	防爆对讲机	部	4	5W, 136-174MHz, 330-400MHz, 403-470MHz, 通话距离 5 公里。
运 输 设 备	1	皮卡	辆	2	四驱越野底盘
	2	卡车	辆	1	8T
	3	随车吊	辆	1	3.2t
	4	双排座厢式货车	辆	1	载重量: 1.25T, 燃油类型: 柴油
照 明 设 备	1	全方位自动泛光工作灯	套	2	额定功率 2kW
	2	防爆手电筒	套	4	
	3	防爆泛光工作灯	台	4	额定功率 35W
	4	便携式应急照明灯	台	2	
小 型 机 具	1	气动锤及配套刀具	套	1	空载转速 4800b. p. m, 打锤行程 38mm, 耗气量 2.0(m <sup>3</sup> /min)
	2	便携液压破碎镐	套	1	流量 20(l. p. m), 工作压力 100bar, 最大压力 160bar, 冲击频率 2100l/min, 重量 9.9kg
	3	液压千斤顶	套	2	5T
	4	液压扳手及附件	套	1	最大扭矩 8144Nm
	5	液压螺帽破切器	套	1	适用螺栓直径 M27-M39
	6	液压螺帽破切器	套	1	适用螺栓直径 M39-M52
	7	液压螺帽破切器	套	1	适用螺栓直径 M52-M68

类别	序号	设备名称	单位	数量	备注
	8	液压螺帽破切器	套	1	适用螺栓直径 M56-M80
	9	液压螺帽破切器	套	1	适用螺栓直径 M72-M110
	10	法兰劈开器	套	1	最大分离力 14((125)TON(KN), 尖端厚度 6mm, 最大分距 81mm, 类型: 液压式, 油容积 78cm <sup>3</sup> , 重量 7.1kg
	11	手动葫芦	套	3	5T
	12	防腐层缺陷检测仪 PCM+	套	1	最大检测范围 30km, 定位精度 1m
	13	便携式防汛抢险打桩机	套	1	作业对象:江河湖塘堤匀质土壤打木桩木桩直径:60mm-120mm 木桩长度: ≤3000mm
安全检测设备	1	空气呼吸打压泵	套	3	调节范围 230V-400V 4.6A-8.0A
	2	正压式空气呼吸器	套	15	气瓶压力 25MPa, 6L
	3	隔热服	套	4	
	4	橡皮筏	套	1	8 人
	5	帐篷	套	1	10 人
	6	GPS 定位仪	套	1	定位精度: 单点定位 <6 米
	7	雷迪探管仪	套	1	管线-6M, 探头-18M, 误差 2.5%
	8	可燃气体报警仪	套	2	0-100%(5%)LEL
	9	直流电火花检测仪	套	2	测量范围 0-10mm (防腐层厚度)
	10	超声波测厚仪	套	2	测量范围 0.63~500mm, 显示精度: 0.01mm, 探头频率: 1MHz~10MHz
	11	氧含量检测仪	套	2	0-25%vol
	12	便携式测风仪	套	2	风速 0.3-30m/s
	13	便携式硫化氢报警仪	套	2	量程: 0-100ppm
维修工房设备	1	起重机	台	1	QD20T-10.5
	2	摇臂钻床	台	1	最大钻孔 Φ40mm, 水平移动 1.25m
	3	多功能磁座钻	台	1	取芯钻孔: Φ12-100mm, 钻孔深度: 110mm 行程: 255mm, 麻花钻孔: Φ1-32mm, 沉头钻孔: Φ10-50mm, 铰孔: Φ32mm 攻牙: M6-M36
	4	除尘式砂轮机	台	1	砂轮尺寸: 250×25×32, 砂轮线速度: 35m/s
	5	交流弧焊机 BX1-315	台	2	
	6	焊条烘干箱	台	1	220V, 最高烘干温度: 500 度, 最大烘干重量: 60kg
	7	钳工台	个	1	2.5m×2.5m×1m
	8	货架	套	1	



#### 14.7.4 运行阶段利于风险防范的管理措施

1) 按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》要求加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育,配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作,以保障管道及其附属设施的安全运行;

(1) 在管道中心线两侧各 5m 范围内,禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动;

(2) 在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50m 范围内,禁止爆破、开山、修筑大型建筑物、构筑物工程;

(3) 在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破,应事先报告建设方主管部门同意后,在采取安全保护措施后方可进行;

2) 建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系。综合管理体系包括:管理组织结构、任务和职责,制定操作规程,安全规章,职工培训,应急计划,建立管道系统资料档案等。为了防范事故风险,必须编制主要事故预防文件;

3) 建立输气管道完整性管理体系

为了保证输气管道沿线居民和财产的安全,管道建成后,建议管道公司建立输气管道完整性管理体系,做好管道沿线 HCA(高后果区域)的调查,主要包括:

(1) 三类、四类地区;

(2) 靠近管道的大致人数(包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级);

(3) 活动范围受限制或制约的场所(如医院、学校、幼儿园、养老院、监狱、娱乐场所),特别是未加保护的外部区域内的大致人数;

(4) 可能的财产损坏和环境破坏;

(5) 公共设施和设备;

收集以上资料,从而为制定本工程天然气管道事故应急救援预案提供依据。

4) 在管道系统投产运行前,应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册,并对操作、维修人员进行培训,持证上岗,避免因严重操作失误而造成的事故;

5) 制订应急操作规程,在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤,规定抢修进度,限制事故的影响,另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题;

6) 操作人员每周应进行安全活动,提高职工的安全意识,识别事故发生前的异常状态,并采取相应的措施;



7) 对管道附近的居民加强教育, 进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护法》, 减少、避免发生第三方破坏的事故;

8) 对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法; 按计划进行定期维护; 有专门档案(包括维护记录档案), 文件齐全。

9) 严格控制天然气的气质, 定期清管, 排除管内的积水和污物, 以减轻管道内腐蚀;

10) 定期进行管道壁厚的测量, 对严重管壁减薄的管段, 及时维修更换, 避免爆管事故发生;

11) 定期检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等), 使管道在超压时能够得到安全处理, 使危害影响范围减小到最低程度;

12) 在铁路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确, 并且其设置应能从不同方向, 不同角度均可看清;

13) 加大巡线频率, 提高巡线的有效性; 每天检查管道施工带, 查看地表情况, 并关注在此地带的人员活动情况, 发现对管道安全有影响的行为, 应及时制止、采取相应措施并向上级报告;

14) 对穿越河流等敏感地段的管道应定期检查一次;

15) 在洪水期, 应特别关注河流穿越段管道的安全;

16) 放空管事故放空时, 应注意防火。

#### 14.7.5 环境敏感区及重点区段的风险防范措施

环境敏感区及重点区段的风险防范措施见下表。

表 14.7-4 重点管段风险风范措施

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
河岸侵蚀	本工程管道穿越的各条河流区域	对管道有破坏作用	<p>1) 设计阶段,充分考虑洪水对工程设施的冲刷、冲蚀危害,设计的管道工程设施应尽量远离冲刷、冲蚀危害的影响范围。</p> <p>2) 施工阶段,施工单位应经常与当地水利部门联系,对管道沿线河流水情有一个全面的了解,对于可能的情况做到早了解早预防。</p> <p>3) 运行阶段,进行日常巡视监测及定期检查,注意河岸的变动,发现隐患,及时采取措施,避免险情发生。</p>
近距离居民点和人口稠密区	本工程管道两侧的村庄及居民	一旦发生事故,将对近距离居民生命健康造成威胁	<p>1) 合理选择线路走向:选择线路走向时,尽量避开人口集中区以及城镇发展规划区,以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害;</p> <p>2) 提高设计等级:对管道沿线无法避让的人口集中区、近距离居民区等敏感地区,管道提高设计等级,以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力,具体如下: (1) 局部管道壁厚增加。(2) 管道全线采用螺旋缝埋弧焊钢管和直缝埋弧焊钢管。(3) 管道外防腐层为三层 PE,部分敏感地段外防腐层为加强级三层 PE。</p> <p>3) 施工阶段的事故防范措施 (1) 在施工过程中,加强监理。管道焊缝采用 100%射线探伤 100%超声波探伤,确保焊口质量。 (2) 建立施工质量保证体系,提高施工检验人员的水平,加强检验手段;制定严格的规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录。(3) 选择有丰富经验的单位进行施工,并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督,减少施工误操作。</p> <p>4) 运行阶段的事故防范措施 (1) 加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的宣传力度,普及天然气及管道输送知识,提高近距离居民点和人口集中区居民的安全防护(管道防护和自我保护)意识,发现问题及时报告;制定人口稠密区和近距离居民点专项事故应急预案。(2) 定期进行管道壁厚的测量,对严重管壁减薄的管段,及时维修更换,避免爆管事故发生;每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等),使管道在超压时能够得到安全处理,使危害影响范围减小到最低程度。 (3) 加大巡线频率,提高巡线的有效性;定期检查管道施工带,查看地表情况,并关注在此地带的人员活动情况,发现对管道安全有影响的行为,应及时制止、采取相应措施并向上级报告。</p>
环境敏感区	饮用水源保护区、水土保持重点预防保护区和重点治理区等	一旦发生事故,对敏感区造成影响	<p>1) 作为重点进行环境监理。</p> <p>2) 科学组织、文明施工,避免施工过程中管道防腐层的损坏和管体的损伤,一旦发生损伤,必须采取有效措施进行修复。</p> <p>3) 合理设置截断阀室,争取在发生事故时能够紧急切断,避免大范围事故的发生。</p>

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
管道交叉段	与其他油气管道交叉段	一旦发生事故，对邻近管道造成影响	<p>4) 严格控制作业带，施工中发现珍惜动植物要进行保护</p> <p>5) 加强管道巡视，强化管道安全保护的宣传教育，提高沿线群众安全意识。</p> <p>1) 交叉时的垂直净距不应小于 0.3m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保后施工的管道防腐层无漏点。</p> <p>2) 交叉段管道尽量采用弹性敷设通过，管道交叉处设置交叉桩或警示牌，并标明管道埋设深度，管道外防腐尽量采用加强级三层 PE。</p> <p>3) 管道交叉处设置阴极保护测试桩，并结合干扰测试情况采取合理的保护措施。</p> <p>4) 交叉段新建管道下沟前应根据防腐层等级，采用电火花检漏仪对管道进行质量检测，发现损伤必须进行修补后方可下沟。管沟回填后，应对管道进行 PCM 地面检漏，发现漏点应进行开挖修补，保证管道本体的安全。</p> <p>5) 运营期应对交叉段管道重点巡检。</p> <p>6) 交叉穿越已建管道应首先探测管道确切位置，管沟开挖应采用人工开挖为主，机械开挖为辅，避免造成已建管道破坏；交叉处管道任何一方施工时，应按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定执行。另一方应将管道、光缆位置和深度，告知第三方业主、施工方等相关单位。必要时安排专人现场监护。</p> <p>7) 应定期对交叉段管道进行阴保测试，发生阴保干扰、防腐层破坏现象时，应及时采取修补措施。</p>
			<p>1) 设计采取的措施</p> <p>(1) 交叉时的垂直净距不应小于 0.3m，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应确保后施工的管道防腐层无漏点。</p> <p>(2) 交叉段管道尽量采用弹性敷设通过，管道交叉处设置交叉桩或警示牌，并标明管道埋设深度。</p> <p>(3) 管道交叉处设置阴极保护测试桩，并结合干扰测试情况采取合理的保护措施。</p> <p>(4) 交叉段新建管道下沟前应根据防腐层等级，采用电火花检漏仪对管道进行质量检测，发现损伤必须进行修补后方可下沟。管沟回填后，应对管道进行 PCM 地面检漏，发现漏点应进行开挖修补，保证管道本体的安全。</p> <p>2) 施工中应采取的措施建议</p> <p>(1) 施工前，应与管道管理单位充分沟通，并确定管道位置，并征得已建管道管理部门同意后开挖。</p> <p>(2) 交叉点两侧各 10m 范围内尽量采取人工开挖，对已建管道及时采取必要的支护、保护措施，如采用采用瓦形支撑、角钢或钢管对管道进行支护、保护。</p>

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
			<p>(3) 采用连续施工的作业方式, 尽快完成管道阻焊, 并及时回填管沟, 尽量减小原有管道的暴露时间, 管道下沟时, 管沟、机具不得磕碰已建管道。</p> <p>(4) 管沟回填时应采用合适的方法对管沟进行分层压实, 防止因管沟回填土下沉对已建管道造成破坏。</p> <p>(5) 交叉段管沟回填前应对已建管道采用电火花检漏仪对管道进行质量检测, 发现损伤必须进行修补后再进行管沟回填, 确保已建管道的防腐层完整, 保证管道本体的安全。</p> <p>3) 运营期采取的措施建议</p> <p>(1) 运营期应对交叉段管道重点巡检。</p> <p>(2) 交叉处管道任何一方施工时, 应按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定执行。另一方应将管道、光缆位置和深度, 告知第三方业主、施工方等相关单位。必要时安排专人现场监护。</p> <p>(3) 应定期对交叉段管道进行阴保测试, 发生阴保干扰、防腐层破坏现象时, 应及时采取修补措施。</p>

## 14.7.6 穿越敏感区段阀室设置合理性分析

主要环境敏感区上下游阀室设置情况见下表。

表 14.7-5 重点管段风险风险防范措施

序号	敏感区名称	上游阀室/站场	下游阀室	阀室间距 (km)
		阀室/站场名称		
1	滹沱河地下水源地保护区	鹿泉分输清管站	曲阳桥阀室	11
2	河南南乐马颊河国家湿地公园	龙王庙阀室	南乐分输站	20
3	南水北调中线工程	正定阀室	南牛阀室	13
4	南水北调东线(南运河)	黄递铺阀室	捷地阀室	20

根据《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)的规定,截断阀最大间距应符合下列规定:(1)在以一级地区为主的管段不宜大于 32km;(2)在以二级地区为主的管段不大于 24km;(3)在以三级地区为主的管段不大于 16km;(4)在以四级地区为主的管段不大于 8km。工程一期共设线路截断阀室 28 座,从上表可以看出,工程一期主要环境敏感区上下游均设有阀室,在事故状态下能够起到切断作用,避免对敏感区造成污染。

## 14.8 应急预案

### 14.8.1 现有应急预案体系

应急预案是在贯彻预防为主的前提下,对建设项目可能出现的事故,为及时控制危害源,抢救受害人员,指导组织居民撤离,消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。

中国石化集团根据《国家突发公共事件总体应急预案》和《国家突发环境事件应急预案》,制订了《中石化重特大事件应急预案》,该预案按工业生产事件、自然灾害事件、公共卫生事件、社会安全事件分类分别制订了总体应急预案和 18 个专项应急预案,18 个专项应急预案包括《08 环境事件应急预案》。

按照环境保护部《突发环境事件信息报告办法》(环境保护部令部令第 17 号)中突发环境事件分级标准,按照突发事件严重性和紧急程度,突发环境事件分为特别重大(I级)、重大(II级)、较大(III级)和一般(IV级)四级。

#### 1) 特别重大(I级)突发环境事件

凡符合下列情形之一的,为特别重大突发环境事件:

1. 因环境污染直接导致 10 人以上死亡或 100 人以上中毒的。
2. 因环境污染需疏散、转移群众 5 万人以上的。
3. 因环境污染造成直接经济损失 1 亿元以上的。

4. 因环境污染造成区域生态功能丧失或国家重点保护物种灭绝的。
5. 因环境污染造成地市级以上城市集中式饮用水水源地取水中断的。
6. 1、2 类放射源失控造成大范围严重辐射污染后果的。
7. 跨国界突发环境事件。

#### 2) 重大（II级）突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为重大突发环境事件：

1. 因环境污染直接导致 3 人以上 10 人以下死亡或 50 人以上 100 人以下中毒的。
2. 因环境污染需疏散、转移群众 1 万人以上 5 万人以下的。
3. 因环境污染造成直接经济损失 2000 万元以上 1 亿元以下的。
4. 因环境污染造成区域生态功能部分丧失或国家重点保护野生动植物种群大批死亡的。
5. 因环境污染造成县级城市集中式饮用水水源地取水中断的。
6. 重金属污染或危险化学品生产、贮运、使用过程中发生爆炸、泄漏等事件，或因倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物等造成的突发环境事件发生在国家重点流域、国家级自然保护区、风景名胜区或居民聚集区、医院、学校等敏感区域的。
7. 1、2 类放射源丢失、被盗、失控造成环境影响，或进口货物严重辐射超标的事件。
8. 跨省（区、市）界突发环境事件。

#### 3) 较大（III级）突发环境事件

凡符合下列情形之一的，为较大突发环境事件：

1. 因环境污染直接导致 3 人以下死亡或 10 人以上 50 人以下中毒的。
2. 因环境污染需疏散、转移群众 5000 人以上 1 万人以下的。
3. 因环境污染造成直接经济损失 500 万元以上 2000 万元以下的。
4. 因环境污染造成国家重点保护的动植物物种受到破坏的。
5. 因环境污染造成乡镇集中式饮用水水源地取水中断的。
6. 3 类放射源丢失、被盗或失控，造成环境影响的。
7. 跨地市界突发环境事件。

#### 4) 一般（IV级）突发环境事件

除特别重大突发环境事件、重大突发环境事件、较大突发环境事件以外的突发环境事件。

### 14.8.2 应急预案

本工程建成后管理单位应结合中石化的管理要求，针对工程一期特点制定该项



目的环境风险应急预案。本次评价给出应急预案框架参考，运营单位根据政府主管部门和行业主管部门要求参考本报告应急预案框架制定本工程环境风险应急预案。

环境应急预案体现自救互救、信息报告和先期处置特点，侧重明确现场组织指挥机制、应急队伍分工、信息报告、监测预警、不同情景下的应对流程和措施、应急资源保障等内容。

重点说明可能的突发环境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的居民和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式，形成环境应急预案。

环境应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。

#### 1) 应急预案总体框架

本次评价根据环境风险评价的结果和项目特点，提出应急预案总体框架。应急预案总体框架见图 14.8-1，事故应急方案主要内容及要求见表 14.8-1。



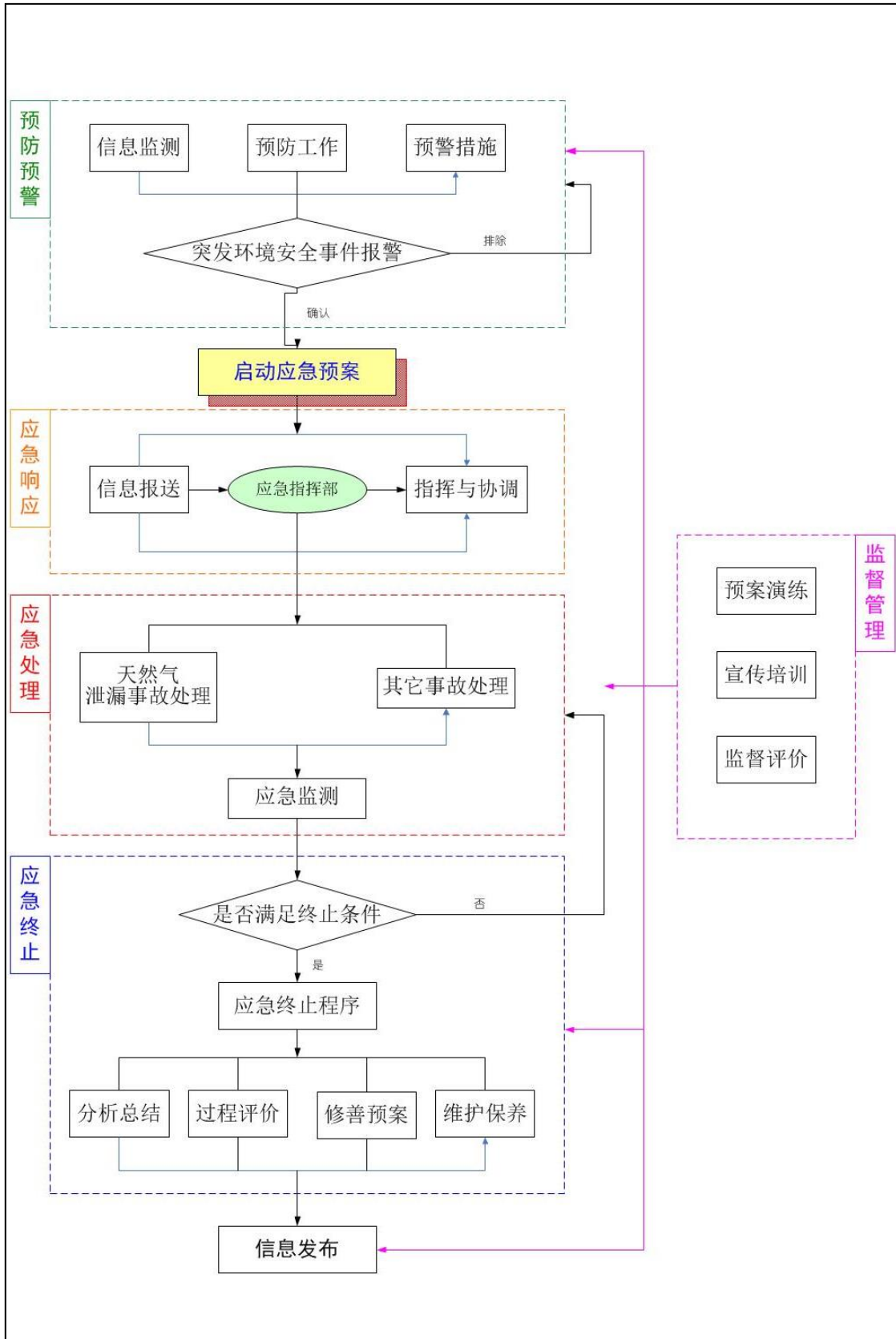


图 14.8-1 应急预案总体框架

表 14.8-1 事故应急方案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	应急组织及职责	该组织必须能够识别本操作区及下属站场可能发生的事事故险情，并有对事故做出正确处理的能力；应全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理作出预案。
3	应急教育与应急演习	(1) 应急组织机构对本岗位人员要加强日常的应急处理能力的培养和提高；(2) 向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供有关物料的的化学性质及其必要的资料；(3) 对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作；应与消防队进行定期的信息交流，建立正常的执勤制度，并定期开展消防演习。
4	应急设施、设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。
5	应急通讯联络	配备畅通的通讯设备和通讯网络，如手机、卫星电话等，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。
6	应急抢险	(1) 由谁来报警、如何报警；(2) 谁来组织抢险、控制事故；(3) 事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等；(4) 除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施；(5) 要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。
7	应急监测	(1) 发生天然气泄漏事故时，应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测；(2) 发生有毒有害物质泄漏事故后，应委托当地劳动卫生部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。
8	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施，必要情况下请当地公安部门配合，防止不法分子趁火打劫。
9	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。
10	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理、恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	公众教育和信息	对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

## 2) 应急预案的制定和实施

根据《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发[2015]4号）结合本工程特点制定环境风险应急预案在试生产前完成

备案。

### 3) 应急预案演练计划

项目运行后应制定应急预案演练计划，根据演练计划定期进行应急预案的演练，根据演练中发现的问题对应急预案进行修改完善。

## 14.8.3 与环境敏感区管理部门的应急联动

工程一期管段涉及到1个国家湿地公园、3个地表水水源保护区、1个地下水水源保护区。在项目建成后，建设单位应编制工程一期的应急预案，与敏感区主管部门协商，根据风险内容确定风险等级，不同风险等级采取相应的风险应急处置措施，落实应急物资、应急资金、应急队伍和社会救援机构的内容，并在主管部门备案，定期进行培训和演练。

## 14.9 小结与建议

### 14.9.1 小结

1) 输气管道属于重大危险源，站场不属于重大危险源。主要事故类型为天然气泄漏、火灾、爆炸。

2) 工程一期管道发生泄漏和火灾事故的事故概率在 $10^{-4}$ 数量级，站场发生泄漏火灾事故概率在 $10^{-5}$ 数量级，在泄漏事故下，不会产生甲烷窒息的环境风险影响，事故产生污染物CO能够满足各类伤害阈的标准要求。

3) 工程一期环境风险可防可控，但在人口密集区等环境风险敏感程度较高区域还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

4) 通过评价可以看出，工程一期管道在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，拟建管道的选址和建设从环境风险的角度考虑是可行的。

风险评价的结果表明，拟建管道事故风险水平低于同类项目的总体水平，在保证工程本质安全的前提下进一步采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项环保措施和本报告书提出的有关建议，拟建管道从环境风险的角度考虑是可行的。

### 14.9.2 建议

1) 应在后续的设计、建设和运行过程中，严格按照国家、行业 and 地方的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持公司风险源的安全控制措施和设施。

2) 建立、完善和落实事故预防措施和应急预案，进一步提高公司设备的安全水

平，保障人员和财产的安全，将环境风险降低到合理可行的最低水平上。

3) 本次变更后建成后，要确实加强管理，采取科学有效的措施，制定事故防范应急预案，加强安全教育工作，提高操作人员的安全防范意识，严格执行操作规程，进行有效演练，切实防止环境风险事故的发生。

## 15 环境经济损益分析

工程一期的建设对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行工程的效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时，也要从提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。

本章选择工程、环境、生态资源和社会经济等有代表性的指标，从经济效益、社会效益和环境效益等三方面，进行环境经济损益分析。

### 15.1 经济效益分析

鄂安沧输气管道工程一期总投资 977399 万元，其中环保投资 89923 万元，占全部工程投资的 9.2%。这些措施投资绝大部分在可研报告中已经得到考虑，对工程一期建设和运营阶段保护生态环境，将减轻工程建设带来的不利影响。由于工程一期的污染物排放量较小、污染因子较为单一，所需用污染治理设施的环保措施投资相对较少，而生态补偿与风险投资所占比例较为合理。

工程一期的建成还具有一定的间接经济效益，例如使用天然气发电与燃煤电厂比可大大节约投资投入，减少运营成本，主要为煤炭的运费等，同时还可以缓解铁路与公路运输压力，提高居民生活质量等。

### 15.2 社会效益分析

工程一期的建设，是将煤炭转化为洁净能源的重大举措，是庞大的区域性能源转移，对于缓解国内天然气供需矛盾，优化能源结构，建设环境友好型社会，具有重要意义，项目的建设符合国家产业政策，将使国内的能源配置更趋于合理，使得全国经济的效益在总体上大大提高，体现出中国能源供需的协调发展战略。

### 15.3 环境效益分析

#### 15.3.1 环境正效益分析

##### 15.3.1.1 有利于环境治理

天然气是目前最为清洁的燃料，其他燃油、燃煤相对于燃气突出的问题就是  $\text{SO}_2$  和烟尘污染较为明显，工程一期替代燃煤有利于当地环境空气质量改善。

### 15.3.1.2 天然气替代其它燃料的污染物削减量估算

#### 1) 估算基础数据

据有关研究结果表明：使用天然气发电基本上不向大气环境中排放  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  的排放量只有燃煤排放量的 19.2%。

$1\text{m}^3$  天然气 8657kcal 热值（热效率 85%），1kg 煤 5500kcal 热值（热效率 55%），根据两种燃料的热值换算， $1\text{m}^3$  天然气的热值相当于 2.433kg 煤的热值。

#### 2) 污染物削减量估算

工程一期建成后，每年替代燃煤  $881.5 \times 10^4\text{t}$ ，削减颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和二氧化碳排放分别为  $12.9 \times 10^4\text{t}$ 、 $6.91 \times 10^4\text{t}$ 、 $6.32 \times 10^4\text{t}$  和  $934.8 \times 10^4\text{t}$ 。

### 15.3.1.3 产生的环境效益

用天然气替代燃煤和燃油，可以减少  $\text{SO}_2$  的排放量，带来以下环境效益：

#### 1) 节省 $\text{SO}_2$ 处理费用

据统计，处理  $\text{SO}_2$  所需费用为 1.0 元/kg，则项目建成后可直接节约  $\text{SO}_2$  治理费用 6906 万元。

#### 2) 降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外环境统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区（按  $\text{SO}_2$  超过国家二级标准考虑）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4%，比清洁区肺心病发病率高 11%。

#### 3) 减少由于运输带来的环境污染

管道运输是一种安全、稳定、高效的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或石油，需要车船运输，运输中会产生一定的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

### 15.3.2 环境负效益分析

工程一期的建设需要占用农田、林地，会对生态植被造成破坏，永久占地对生态的破坏是永久性的，临时占地对生态植被的破坏是临时性的。施工结束后，通过采取恢复植被措施，加强站场绿化，将生态植被破坏程度降到最低。



## 15.4 经济损益分析小结

工程一期实施后,可输送天然气  $70 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ , 每年替代燃煤  $881.5 \times 10^4 \text{t}$ , 削减颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和二氧化碳排放分别为  $12.9 \times 10^4 \text{t}$ 、 $6.91 \times 10^4 \text{t}$ 、 $6.32 \times 10^4 \text{t}$  和  $934.8 \times 10^4 \text{t}$ , 可极大地改善地区的环境空气质量。此外,用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

项目建成后年可直接节约  $\text{SO}_2$  治理费用 6906 万元,减少环境污染,从长远角度看,环境正效益带来的经济效益是巨大的。



## 16 环境管理与环境监测计划

### 16.1 环境管理制度

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

#### 16.1.1 机构设置

工程一期采用三级管理体制，管道公司、管理处、工艺站场，各级管理机构均按照 HSE 管理体系设有环境管理机构。

鉴于工程一期建设周期长且工程量大，建议建设单位项目部在施工期成立安全环保小组，项目部建立实施 HSE 管理体系，建立各岗位的 HSE 责任制。项目部应定期监督承包商在项目进行过程中遵守 HSE 管理要求的情况，并有权对现场发现的问题提出整改要求和意见；承包商应承担其施工现场的风险管理与控制；工程监理方应按国家相关法规要求履行其职责；环境监理方应按国家相关法规要求履行其职责；HSE 人员的主要职责是为风险的辨识、评价和控制提供技术支持和实施监督管理；项目部可通过定期检查和业绩考核等方式强化 HSE 职责的落实，确保施工期不发生环境污染与生态破坏事件，同时监督环保设施的“三同时”实施情况。

#### 16.1.2 机构职责

##### 1) 施工期管理职责

(1) 施工前期及施工过程中宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，组织制定和修改本单位的环境保护管理规章制度并监督执行；

(2) 施工过程中在施工地点，负责监督工程环境监理人员是否对施工现场环境管理进行监控管理；

(3) 施工过程中负责本工程施工期的环境保护管理工作。负责监督施工期各项环保措施的落实与执行情况；协调、处理因本工程的建设产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施；

(4) 组织开展环境监理工作；

(5) 组织开展施工期环境监测工作，推进环境监测计划的实施；

(6) 工程竣工后根据国家环保行政主管部门的程序要求开展试生产与竣工

环保验收，如果项目分期投产，必须根据相关法律法规的规定做到分期验收。

## 2) 运营期管理职责

(1) 负责本工程运营期的环境保护管理工作。负责监督各项环保设备的运营情况；协调、处理因本工程产生的环境问题而引起的各种投诉；

(2) 推广应用环境保护先进技术和经验；

(3) 制定并组织实施环境保护规划和计划；

(4) 检查本单位环境保护设施的运行；

(5) 组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高人员素质；

(6) 组织开展本单位的环境保护科研和技术交流。

(7) 负责对运营期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告；

(8) 按环保主管部门的规定和要求填报各种环境管理报表；

(9) 制定运营期环境监测计划并监督落实。

## 16.2 HSE（健康、安全与环境）管理体系建立

中石化天然气分公司已有完善的 HSE 管理体系，建议本工程运行后结合项目特点及时建立 HSE 管理体系，本工程建设期如何有效地进行 HSE 管理需要项目组参考本报告提出的建议做好 HSE 管理。

HSE 是健康（Health）、安全（Safety）和环境（Environment）三位一体的管理体系。危害识别和风险控制是 HSE 管理核心所在，HSE 管理体系实施的最终落脚点是作业实体（如参建单位、施工队伍等），因此建设期实施 HSE 的重点是要抓好作业实体 HSE 管理的实施。一般工程项目的 HSE 管理流程见图 16.2-1。

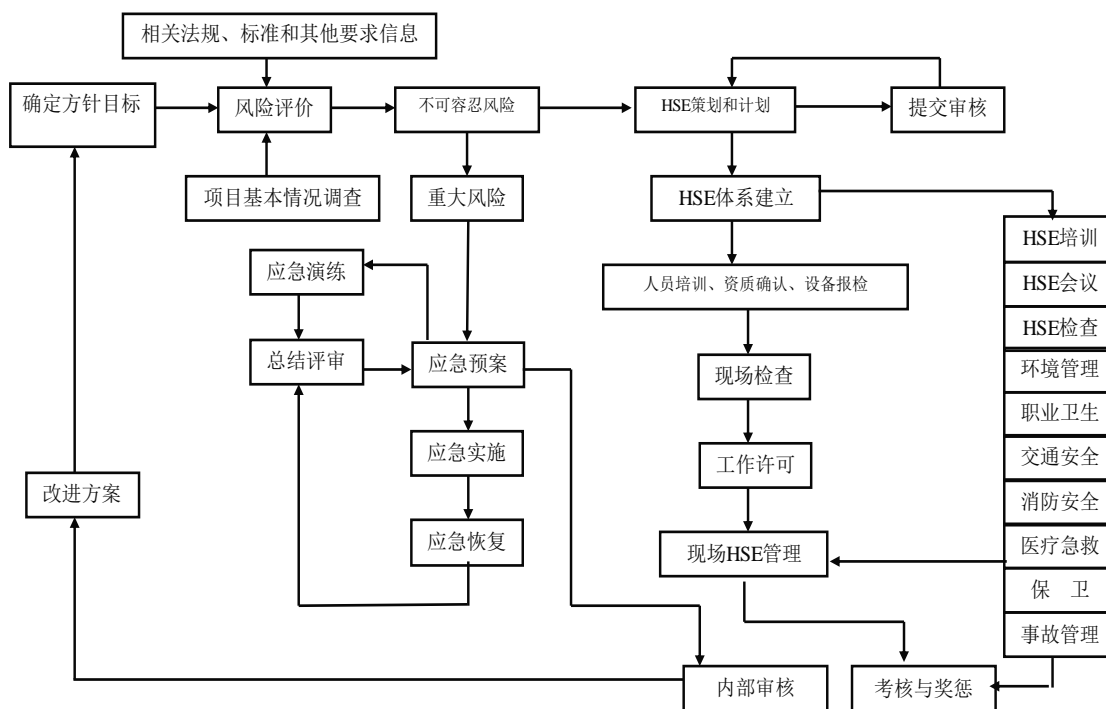


图 16.2-1 HSE 管理体系流程

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。工程一期应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

### 16.3 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少运营期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区域环境特征，分施工期和运营期提出工程一期的环境管理计划。

工程一期环境管理和监督计划见表 16.3-1。

表 16.3-1 工程一期环境管理要点

阶段	影响因素	防治措施建议	实施机构	管理机构
施工期	占用耕地	尽量减少耕地占用及占用时间；施工结束后尽快恢复临时性占用耕地；在确保施工正常进行的前提下尽量减少施工作业带宽度	施工单位	建设单位环境管理部门
	施工扬尘	洒水		
	噪声	选用低噪声的设备、加消声设施或选		

阶段	影响因素	防治措施建议	实施机构	管理机构	
		择合理的施工时间			
	交通	与交通部门协调管理			
	林地植被影响	尽量减少林地占地，减少树木砍伐数量；在确保施工正常进行的前提下尽量减小施工作业带宽度；最大程度地恢复临时占用林地			
	大开挖穿越河流、沟渠水质影响	设置防护装置、减少漏油等			
	施工废料、生活垃圾	生活污水处理依托地方污水处理设施；生活垃圾、废料等集中堆放、定期清运			
运营期	正常工况	废水	建设单位	建设单位环境管理部门	
		废气			化粪池等
		固体废弃物			含硫率低的燃料
		噪声			集中堆放，委运处理
	事故风险	选用低噪声设备、加消声减振设施	建设单位	建设单位环境管理部门	
	事故预防及天然气泄漏应急预案				

### 16.3.1 施工期环境管理

工程一期施工期是对生态环境影响最大的时期，同时也存在很多改善的机会，加强这一时期的环境管理工作有着非常重要的意义。为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，建立施工期 HSE 环境管理体系、引入环境监理、监督机制尤为重要。

#### 1) 明确 HSE 机构在环境管理上的主要职责

HSE 机构在环境管理上的主要职责主要包括：负责 HSE 体系建立及实施过程中的监督、协调、人员培训和文件管理工作；负责制定本管道施工作业的环境保护规定，根据施工中各工种的作业特点分别制定各工种的环境保护要求，制定发生事故的应急计划；负责组织环保安全检查和奖、惩；监督各项环保措施的落实及环保工程的检查和预验收，负责协调与沿线各省、市环保、水利、土地等部门的关系，以及负责有关环保文件、技术资料的收集建档。组织开展管道环境保护的宣传教育与培训工作。

#### 2) 加强施工承包方的管理

施工承包方是管道施工作业的直接参与者，对他们的管理如何将直接关系到环境管理的好坏。为此，在施工单位的选择与管理上应提出如下要求。

(1) 在技术装备、人员素质等同的条件下，优先考虑环境管理水平高、环

保业绩好的单位。

(2) 在承包合同中应明确有关环境保护条款,如环境保护目标,采取的水、气、声、生态保护及水土保持措施等,将环保工作的好坏作为工程验收的标准之一。

(3) 各施工单位在施工作业前,应编制详细的环境管理方案,连同施工计划一起呈报公司 HSE 部门及其它相关环保部门,批准后方可开工。

(4) 在施工作业前对施工人员进行环保知识培训,主要包括:了解国家及地方有关环境的法律、法规和标准;了解环境保护的重要性及公司环境管理的方针、目标和要求;掌握动植物、地下水及地表水源等的保护方法;掌握如何减少、收集和处理固体废物的方法;掌握管理、存放及处理危险物品的方法等。

(5) 加强施工营地的管理

施工营地就近租用民房,施工单位应根据当地环境合理选择布设施工营地,制定施工营地管理条例,条例中应包括对人员活动范围、生活垃圾及其它废物的管理。

(6) 为加强管理施工单位作业范围,明确施工人员作业区域,应在施工作业带两侧加以显著标志,严禁跨区域施工。

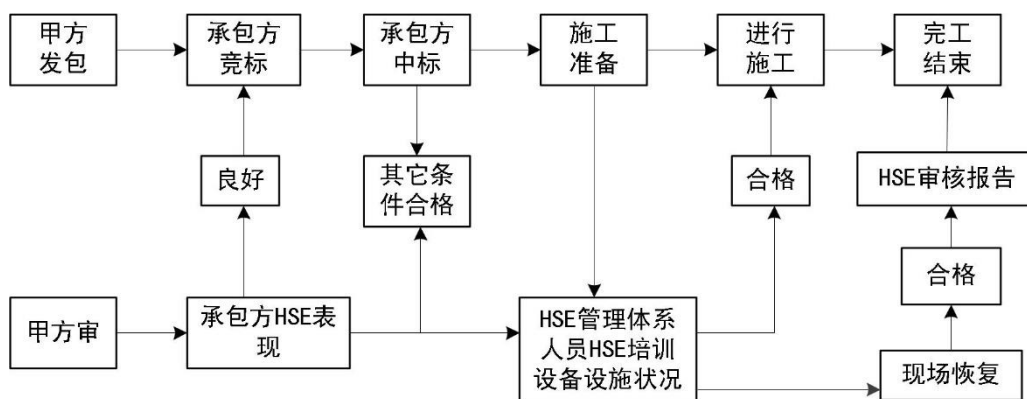


图 16.3-1 对承包方 HSE 管理程序方框图

### 3) 制定施工期环境监督计划

在施工阶段,业主和施工单位的专兼职环保人员,应制定施工期环境监督计划,并按照计划要求进行监督。业主和当地环保部门负责不定期的对施工单位和施工场地、施工行为进行检查,考核监控计划的执行情况,考核环境减缓措施、水保

措施与各项环保要求的落实，并对施工期环境监控进行业务指导。

#### 4) 加强生态环境恢复管理工作

管道建设不可避免地会造成环境的破坏，也必然要花大量投资和力量去进行事后的恢复工作。目前的生态恢复措施随机性很大，完全取决于参与者的专业技术水平和偏好。而工程一期管道沿线包括生态环境脆弱段，生态恢复工作也就更显重要。因此，在对施工单位的管理上，除提出按规定实施生态恢复外，可建议聘请专业的生态专家来指导生态恢复，或配置专门的技术监理人员管理生态恢复质量。

#### 5) 实施环境监理制度

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，除公司自身实施 HSE 管理外，建议引入环境监理机制，纳入整体工程监理当中。

#### 6) 制定敏感区环境管理计划。

对于穿越水源地段和生态敏感区施工更要严加管理，制定环境管理要点，作为重点段进行环境管理，要求环境监理单位进行旁站式监理，监督施工单位的施工行为要满足水源地环境保护的要求，禁止在施工水源地保护范围内设置施工垃圾堆放地、厕所。敏感区施工期环境管理计划见表 16.3-2。

**表 16.3-2 敏感区施工期环境管理计划**

敏感区	管理措施	实施单位	监督单位
滹沱河地下水源地保护区	1、施工方案报相关主管部门经批准后方可施工，严格按设计方案进行施工，施工质量达到要求； 2、地下水源地保护区内严禁设置施工营地； 3、建筑材料堆放整齐，机械设备无漏油现象； 4、严禁施工废水、定向钻废泥浆、施工废料在地下水源地保护区内排放； 5、施工结束及时清理施工垃圾； 6、管道穿越段使用的钢材、防腐材料符合环评要求，检测符合相关标准。	施工单位	建设单位环境管理机构
河南南乐马颊河国家湿地公园	1、施工方案报相关主管部门经批准后方可施工，严格按设计方案进行施工，施工质量达到要求； 2、湿地保护区内严禁设置施工营地； 3、建筑材料堆放整齐，机械设备无漏油现象； 4、严禁施工废水、定向钻废泥浆、施工废料在地下水源地保护区内排放； 5、施工结束及时清理施工垃圾；	施工单位	建设单位环境管理机构



敏感区	管理措施	实施单位	监督单位
	6、管道穿越段使用的钢材、防腐材料符合环评要求，检测符合相关标准。		

### 16.3.2 运营期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，工程一期在运营期 HSE 管理管理的主要内容是：

- 1) 协助环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；
- 2) 定期进行环保检查和召开有关会议；
- 3) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保方面的培训；
- 4) 制定环保管理制度；
- 5) 制定环境事故应急预案，定期组织演练；

6) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

### 16.3.3 生态恢复、生态补偿费用跟踪监督与管理措施

1) 生态保护、恢复、补偿措施与建设项目的主体工程要按同时设计、同时施工和同时投入使用的原则落实。建设单位应根据工程一期制定的生态治理恢复重点工程的工程量核算生态治理费用，并将其列入工程建设投资中。

施工前，建设单位与生态敏感区行政主管部门签订的生态恢复、补偿及管理协议中应根据敏感区管理要求明确生态恢复的具体方案，限定生态恢复、补偿及管理费的使用权限，并明确生态恢复补偿款要“专款专用”。同时，建议建设单位将生态修复补偿款分期拨付，分期验收，确保生态修复治理验收满足生态主管部门相关要求。

2) 建设单位应组织有关机构和专家定期或不定期地对生态恢复方案完成情况进行检查和整体评价，掌握生态补偿费的使用情况。

3) 同时，施工建设期间，建设单位可委托环境监理单位加强生态保护、生态恢复与生态补偿过程的记录监督，做好资料整理、存档工作。

4) 施工结束后，建设单位可委托第三方审计单位对生态恢复、补偿及管理费的使用情况进行审计，追踪恢复补偿款的落实。



## 16.4 施工期环境监理制度

由于工程一期施工期较长，施工对环境的影响较大，因此工程一期应实行环境监理制度，为施工期防止污染环境和项目竣工环境保护验收提供可靠的技术依据。根据《建设项目环境监理技术规范》（Q/SH 0569-2013）的内容，环境监理工作主要依据环评报告书及批复要求，协助建设单位落实工程建设的各项环境保护措施，为建设项目提供专业的技术咨询服务。

由建设单位（甲方）聘请有资质的环境监理单位（第三方）协助建设单位落实环评及批复提出的各项环保措施，指导施工单位、承包商、供应商（统称乙方）依据国家、地方和中国石化集团公司环境保护法律、法规、制度、标准、规范的要求进行工程建设，目的是确保工程一期的建设符合国家、地方环保法规的要求，做到工程建设对环境最小程度的破坏，最大限度的保护。

### 16.4.1 实施环境监理的原则要求

#### 1) 环境监理单位和人员的资质

建设单位应委托具有环境监理资质并经过环境保护专业培训的单位承担工程环境监理工作。

#### 2) 工程招标、合同等文件的管理

建设单位应依据本环境影响报告书、工程设计等文件的有关要求，制定施工期环境监理计划，并在施工招标文件、施工合同、监理招标文件和监理合同中明确施工单位和环境监理单位的环境保护责任和目标任务。

#### 3) 环境监理的原则要求

(1) 环境监理的依据：国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件，环境影响报告书及其批复文件，项目的环境行动计划、技术规范、设计文件，工程和环境质量标准等。

(2) 环境监理主要内容：主要包括环保措施监理、环保达标监理和环保工程监理。

(3) 环境监理单位：建设项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置一名工程环境监理的兼职或专职的副总监，重点负责工程的环境监理工作。驻地办可任命一定数量的工程环境监理工程师（工程监理工程师兼任），具体落实各项工程的环境保护工作。

(4) 环境监理考核：工程监理考核内容中应包括环境监理的相应内容，并单独完成工程环境监理情况的总结报告，该总结报告应作为环保单项验收的资料之一。

#### 16.4.2 环境监理工作人员要求

1) 具备环保专业知识，熟悉国家环保法律、法规、政策，了解管道沿线各地环保要求、功能区划和执行环境标准的级别和类别；

2) 接受过正规的 HSE 专门培训，并取得有关资质证书和中石化环境监理资质证书，有一定的工作经历和现场施工经验。

#### 16.4.3 环境监理主要任务及监理要点

##### 16.4.3.1 环境监理主要任务

环境监理即聘请第三方对环境管理工作及环境法规 and 政策的执行情况进行监察和督促的整套措施和方法。施工期环境监理最主要的工作是现场环境监察，主要任务为：

- 1) 协助 HSE 部门经理宣传贯彻国家和地方有关环境方面的法律、法规；
- 2) 落实环境影响报告书及施工设计中的环保措施，如防止水土流失与景观资源保护、污染防治与防止施工扰民等；
- 3) 及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施和寻求实施方法；
- 4) 记录施工中环保措施和环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料，也为建设项目环境管理提供有效服务。

施工期环境监理工作应对承包商的以下工作进行现场监督管理：动植物保护、噪声污染控制、水质保护、固体废物处置（包括生活垃圾和施工废物处理）、生活污水排放等，检查环保措施的落实情况。

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和监理重点进行工作，确保工程的管道施工、穿跨越施工以及施工场地、料场、施工便道、等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

## 16.4.3.2 环境监理要点

工程一期施工期环境监理的要点见下表。

表 16.4-1 施工期环境监理要点一览表

重点区段	监理内容
山区、丘陵、冲沟地段	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 是否严格控制施工作业带宽度和施工活动范围,所有车辆是否在伴行道路上行驶,以免对原有地表自然状态的进一步破坏。</li> <li>2) 是否在施工作业带两边修筑临时排水通道使水流从通道内流走,在比较陡的地段设置挡水墙,防止水土流失。</li> <li>3) 施工结束后是否及时进行植被恢复。</li> </ol>
平原段	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 是否严格控制施工作业带宽度和施工活动范围,车辆是否在伴行道路上行驶,尽可能少的占用耕地。</li> <li>2) 挖掘管沟时,是否实施了分层开挖、分开堆放;管沟填埋时,是否进行分层回填,即底土回填在下,表土回填在上。分层回填前是否清理留在土壤中的固体废物,还应留足适宜的堆积层,防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土是否平铺在田间或作为田埂、渠埂,不得随意丢弃。</li> <li>3) 施工结束后是否对农田的恢复工作。是否清理施工作业区域内的废弃物,并按国务院的《土地复垦规定》复垦。</li> </ol>
管线两侧近距离的村庄,特别是100m范围内的村庄段	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 施工时是否采用土工布对料堆进行覆盖,以减轻施工扬尘及噪声对周围环境的影响。</li> <li>2) 是否实施严禁夜间施工,尽量避免使用强噪声机械设备。需要在夜间施工时,是否向主管部门提出申请,获准后方可在指定日期进行,并提前告知附近居民。</li> <li>3) 是否对粉状材料运输采用袋装或罐装,禁止散装运输。</li> </ol>
III类及以上水体	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 施工人员的生活污水、生活垃圾和粪便是否集中处理。</li> <li>2) 控制施工范围,尤其是河流大开挖穿越段,是否选择枯水期施工,控制施工作业面,以免对河床造成大面积破坏。</li> <li>3) 施工废水(包括泥浆分离水、管道试压水、管沟开挖的渗水以及施工机械废水等)是否经处理达标后排放,是否排入具有饮用水功能的水体。</li> <li>4) 施工时所产生的废油等物是否倾倒或抛入水体,是否在水体附近清洗施工器具、机械等。</li> <li>5) 含有害物质的建筑材料如沥青、水泥等不准堆放在河漫滩附近,是否设棚盖和围栏,防止雨水冲刷进入水体。</li> <li>6) 管道敷设及河道穿越作业过程排放的废弃土方石是否指定地点堆放,是否弃入河道或河滩。</li> <li>7) 泥浆池要按照规范设立,其容积是否具有30%的余量,以防雨水冲刷外溢,池底是否采用可降解防渗膜进行防渗处理,保证泥浆不渗入地下。</li> <li>8) 施工结束后,是否运走废弃物和多余的填方土,对河床进行恢复,对施工现场是否进行清理,恢复原貌。</li> <li>9) 施工结束后是否对河床等进行护坡处理。</li> <li>10) 施工垃圾是否分类堆放。</li> <li>11) 管道试压废水的处理是否整的当地环保部门的同意。</li> <li>12) 施工场地的选择是否把减少植被破坏作为首先考虑的因素之一。</li> </ol>

重点区段	监理内容
河南南乐马颊河国家湿地公园	1) 按《国家湿地公园管理办法（试行）》（林湿发[2010]1号）要求，施工前是否将施工方案报主管部门备案和审批。 2) 是否采用定向钻方式穿越湿地公园，是否落实定向钻出入土点不得设置在湿地范围内。 3) 对管线定向钻场地临时占地合理规划，是否进入湿地公园内。 4) 现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，是否落实不得在作业带施工道路以外的地方行驶和作业。 5) 定向钻场地泥浆池是否按照规范设立，其容积是否考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底是否采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。 6) 敏感区内不设置泥浆池。
滹沱河地下水源地保护区	1) 是否落实禁止将施工营地设在保护区内。 2) 管道试压采用的介质是否均采用洁净的无腐蚀性水，分段试压。清管试压水是否经沉淀等处理措施后选择保护区外排放。 3) 是否对于含油污等有害污染物（属危险废物），集中收集后外运委托有资质单位进行处理。施工过程做好污染防治工作，施工结束后是否及时清理施工场地内的一切附属物及可能对地表水源造成污染的地面残留物（包括可能污染的土壤及残存物料等），确保地表水源安全。 4) 施工现场是否设置移动厕所，施工产生的生活垃圾，是否均外运处理。 5) 施工结束后，是否及时进行地貌和植被恢复。 6) 检查施工设备是否有漏油现象。 7) 管道穿越段使用的管材、防腐材料的监测是否符合相关标准。

## 16.4.4 环境监理的实施

### 16.4.4.1 工作程序

- 1) 依据环境监理委托合同，选派合格的环境监理人员成立环境监理小组，进驻监理总部；
- 2) 收集和熟悉环境监理相关资料，做好环境监理准备工作；
- 3) 编制环境监理实施细则；
- 4) 进行环境监理工作交底；
- 5) 在工程建设实施阶段以巡视方式开展环境监理；
- 6) 参与项目竣工环保验收。

### 16.4.4.2 工作内容

#### 1) 准备阶段环境监理

- (1) 参加建设项目施工设计交底，收集、熟悉工程所在地国家及地方的相关环境法律法规，熟悉勘察设计文件、环境影响评价报告书及批复等；

(2) 了解工程建设沿线及周边的环境情况，对比设计文件与环境影响评价报告中河流穿越方案、环境敏感区穿越位置等，并根据环境影响评价文件、设计文件和现场实际情况提出补充和优化建议；

(3) 审查施工单位提交的施工组织设计、施工技术方案、施工进度计划、开工报告，对施工方案中环保目标和环保措施提出审核意见，制定环境监理核查计划；

(4) 审查施工临时用地方案是否符合环保要求，临时用地环保恢复计划是否可行；

(5) 组织首次环境监理工地会议，提出环境监理目标和环境监理措施要求。

(6) 审查施工单位的环保管理体系是否责任明确，切实可行。

## 2) 设计阶段环境监理

(1) 审核设计文件环保专篇；

(2) 环评报告书和批复文件要求的环保措施和设施在环保专篇中的落实情况。

## 3) 施工阶段环境监理

(1) 审查环保施工单位工程施工安装资质，核查项目环境保护工程及配套的污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项工程施工方案中的环保措施是否可行。

(2) 对施工现场、施工作业和施工区环境敏感点，进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和配套污染治理设施、环保措施的落实情况。包括如下内容：

① 施工期生产和生活污水的环境监理。内容包括来源、排放量、水质标准、处理设施的建设过程和处理效果等，检查和监测是否达到了环境影响报告书中及各省环保部门批复的污水排放标准。

② 固体废物处理措施的环境监理。包括施工废渣、生活垃圾的产生与处理，监督固体废物处理的程序和达标情况，保证工程所在地现场清洁整齐，不污染环境。

③ 噪声控制措施的环境监理。为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按环境影响报告书中的要求进行防治。监督施工区域及其影响区域的噪



声环境质量达到相应的标准，重点是靠近生活营地和居民区施工，必须避免噪声扰民。

④野生动植物及生态保护措施的环境监理。监督环境影响报告书中提出的各种保护野生动植物各方面措施的落实情况。

⑤核查落实项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施建设，落实环境影响报告书中提出的及环境保护行政主管部门关于项目批复文件中环境保护工程和配套污染治理设施、环保措施落实情况。

⑥监督落实环评文件提出的岩溶区的环保措施，并对环评文件未提出的环保措施进行必要的补充。

(3) 工程建设中产生环境污染的工序和环节的环境监理。包括土石方建设过程；管道、道路施工过程中的土地开挖过程；车辆运输过程；施工材料运输过程中的环保防护措施落实情况；施工便道修筑和使用情况；生态环境脆弱、敏感地带或敏感点施工；临时用地植被恢复及水保措施等。

(4) 根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据监测结果，行使环境监理监督权。

(5) 向施工单位发出环境监理工作指示，并检查环境监理指令的执行情况。

(6) 编写环境监理月报、季报、年报和专项报告。

(7) 组织环境监理工地例会。由项目建设单位、环境监理单位、专家、施工单位、社会公众代表组成，对施工现场、施工作业的环境问题进行检查。工程建设过程中，应根据项目周围环境敏感点、水源保护区、人口密集的地区或项目施工影响的情况，每隔一定时间开展一次例会，就前一阶段项目施工环境影响进行评估，采取的措施和效果进行总结，找到新的解决方案与办法，并责成建设方、施工单位实施。

(8) 协助当地环境保护行政主管部门和建设单位、施工单位处理突发环保事件。

(9) 当施工过程中，管道敷设路由，站场建设工程内容等发生改变，应及时告知甲方，并协助甲方委托的环境评价单位编制变更环评报告。

#### 4) 工程收尾阶段

(1) 参加项目交工检查，确认现场清理工作、临时用地的恢复等是否达到

环保要求。

(2) 评估项目环境保护工程和配套污染治理设施、环保设施建设，评估环保目标的完成情况，对尚存的施工环境问题提出处理的方案和建议。

(3) 检查建设单位、施工单位的环保管理是否达到要求。

(4) 编制工程项目施工过程的环境监理报告。报告内容应包括建设项目的内容、时段、环境影响因素、具体的减缓措施、环保措施的实施情况、建设项目“三同时”完成情况及结论。汇编环境监理竣工资料。

## 16.5 环境监测

鄂安沧输气管道工程仅工程一期建设内容发生重大变动，工程二期和三期建设内容及附近环境敏感目标未发生变动。本次评价针对工程一期变更后工程内容制定环境监测计划，工程二期和三期环境监测计划与原环评报告书一致。

施工期可委托管道沿线有资质的环境监测单位承担，运营期环境监测可由建设单位自身配备的监测人员进行监测，或委托有资质的环境监测单位进行。

### 16.5.1 施工前环境监测

在项目施工前需完成各输气站场所在地土壤现状监测，以了解站场土壤环境质量背景值，施工前环境监测计划见表 16.5-1。

表 16.5-1 施工前环境监测计划

监测内容	监测因子	监测位置	监测频率	监测单位
土壤	石油类	各输气站场	施工前监测 1 次	建设单位委托的环境监测单位

### 16.5.2 施工期环境监测

施工期环境监测主要是对沿线施工作业场地及周围环境质量进行的现场监测工作，其范围、项目和频率可视当地具体情况，并根据当地环保部门的要求而确定。施工期监测计划参照表 16.5-2。

表 16.5-2 施工期环境监测计划

序号	监测项目	主要技术要求	监控方式	实施单位
1	施工现场清理	1. 监测内容：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等和生态环境恢复情况。 2. 监测时间及频率：施工结束后 1 次。 3. 监测地点：各施工区、段。	现场检查	施工单位和建设单位环境管理机构



序号	监测项目	主要技术要求	监控方式	实施单位
2	大型施工占地恢复情况	1. 监测内容：定向钻施工场地和泥浆池施工结束后生态环境恢复情况。 2. 监测时间及频率：施工结束后1次。	现场检查	施工单位和建设单位环境管理机构
3	地表水	1. 监测内容：COD、SS、石油类、NH <sub>3</sub> -N。 2. 监测时间及频率：施工过程中及结束后各1次。 3. 监测地点：大开挖穿越饮用功能的河流穿越处。	取样监测	委托有资质单位
4	地下水	1. 监测内容：COD、SS、井水位。 2. 监测时间及频率：施工结束后进行1次。 3. 监测地点：离鹿泉站最近且在滹沱河水源保护区内的东小壁村水井。	取样监测	委托有资质单位
5	施工噪声	1. 监测内容：Leq (A)。 2. 监测频率：施工中视情况而定，一般施工期间进行2次。 3. 监测地点：定向钻施工且100m内有集中居民区段、一般地段施工且100m内有集中居民点的选择3~5处进行监测场界噪声，对站场周围200m范围内的村庄进行声环境质量进行昼夜间监测（施工时）。	现场监测	委托有资质单位

### 16.5.3 运营期环境监测

#### 16.5.3.1 大气、噪声监测计划

根据工程一期运营期的环境污染特点，环境监测主要包括对各站场废水、厂界噪声、非甲烷总烃进行定期监测。具体见表16.5-3。

表 16.5-3 运营期环境监控监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测地点	监测时间及频率
1	大气	非甲烷总烃	各站场下风向设3个监测点	按当地环保部门要求；建议1次/年，每次连续2天。
2	厂界噪声	厂界噪声	各站场厂界	按当地环保部门要求；建议1次/年，每次连续2天。

#### 16.5.3.2 地下水监测计划

根据工程特点、周围敏感目标的分布及影响预测情况，在运营期，本工程对地下水可能造成的影响为鹿泉分输清管站的生活污水对站场周边水井及滹沱河水源保护区内水源井的污染。因而运营期地下水环境监测点位情况见表16.5-5。

表 16.5-4 工程一期营运期地下水环境监测计划

序号	监测点	位置	地下水上下游关系	监控井相关信息	监测因子	监测频率	控制目标
1	鹿泉站地下水监控井	站场门卫北侧围墙内	处于化粪池地下水下游方向	新建井, 长期观测井, 井深 35m(枯水期水位线下 5m)	pH、氨氮、COD、铁、溶解性总固体、石油类	每半年一次	达到地下水III类质量标准

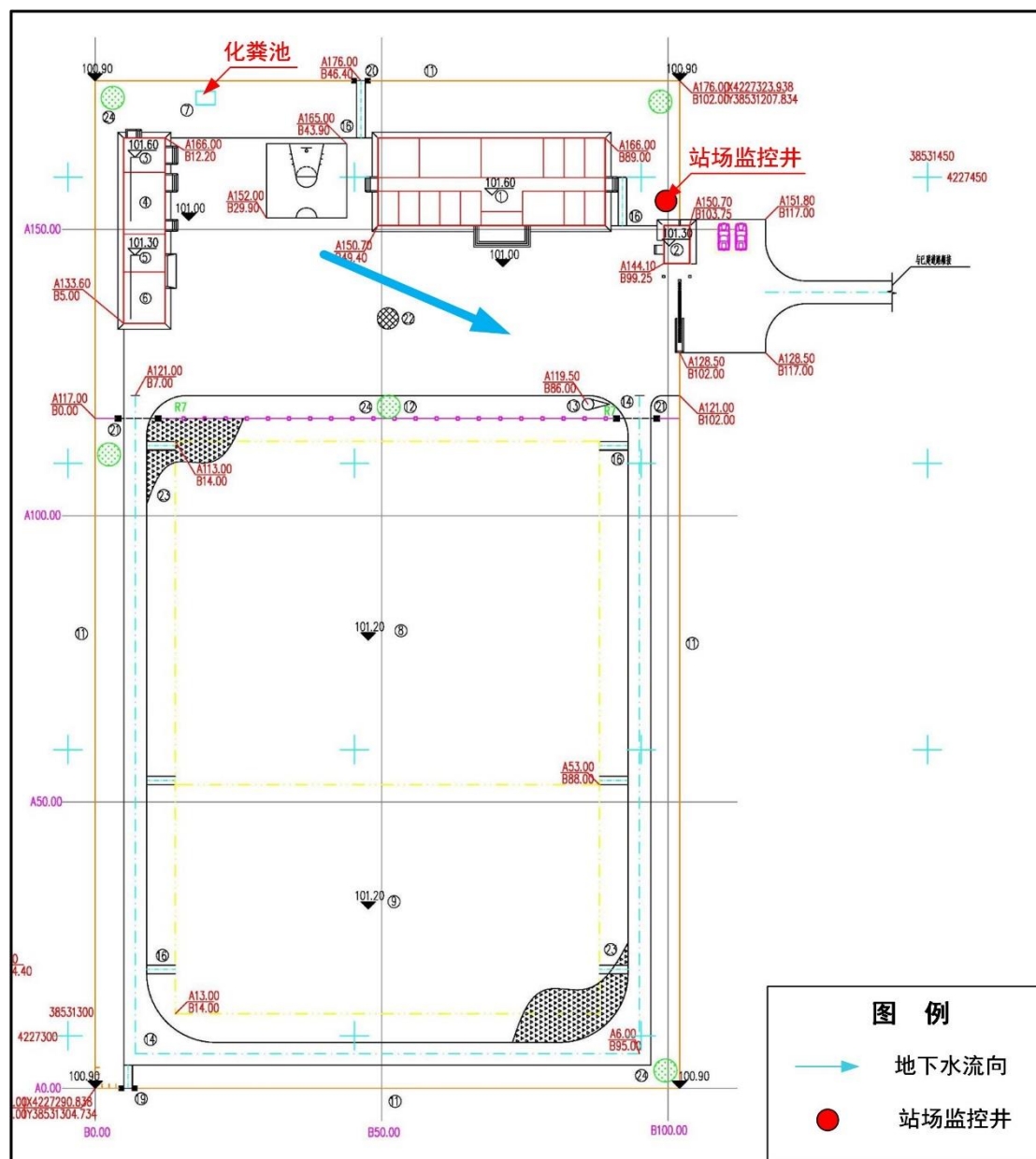


图 16.5-1 工程一期地下水监控井点位图

## 16.5.4 生态监控

### 16.5.4.1 监测范围

以管线开挖区、河流穿越区、生态敏感区为重点，监测工程影响区域。

### 16.5.4.2 监测时间

施工期监测一次，建成后、环保验收之前监测一次。

### 16.5.4.3 监测布点

工程一期管道采用定向钻方式穿越新设立的河南南乐马颊河国家级湿地公园，在穿越处设置 1 个陆生监测点，湿地公园内河流设置 1 个水生生态监测点。工程二期和三期生态监测点与原环评报告书一致。工程一期生态监测点位详见表 16.5-5。

表 16.5-5 生态监测点位一览表

监测点	陆生监测	水生监测	敏感性
1	河南南乐马颊河国家级湿地公园	马颊河	生态敏感区（定向钻）

### 16.5.4.4 监测内容

植物监测：种类及组成、指示植物、指示群落、种群密度、覆盖度、外来种、重点保护种等；

动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。

水生生物监测：水文情势、水质、浮游生物、底栖动物、周丛生物、鱼类种群动态、鱼类产卵场等。

### 16.5.4.5 监测方法

#### 1) 遥感监测

利用 ArcGIS Engine 技术和 Visual Basic 开发平台，以基础地理信息、生态专业数据和属性信息为基础建立数据库，依托 GIS 的空间分析性能进行监测，得到生物丰度指数、植物盖度指数、景观多样性值和优势度值等，来判断植物和植被的变化。

## 2) 植物监测

在各点位根据陆生生物组成设置固定样线 2~3 条，根据各样线群落面积确定设置的样地数量，着重调查植物的垂直和水平分布、植物物种。此外，监测过程中应密切关注外来入侵种的种类、数量、入侵速度。

## 3) 动物监测

两栖类和爬行类样方：采用抓捕法、访问法调查两栖类和爬行类动物种类、数量、分布特征等。

小型兽类样方：采用日铗法、访问法调查小型兽类动物种类、数量、分布特征等。

鸟类样方：采用观测法、访问法调查鸟类种类、数量、分布特征等。

## 4) 水生生物监测

浮游生物：采用定性和定量 2 种方法采集水样，镜检鉴定并统计浮游植物和浮游动物的种类，并计算生物量；

底栖动物：定性采集标本，鉴定、筛选、称重并计算生物量；

鱼类：采用地笼，流刺网进行渔获物捕捞。

## 5) 生态敏感区内监测方案

根据工程涉及敏感区的类型、敏感区内施工方式等不同，提出监测计划方案，详见表 16.5-6。

**表 16.5-6 生态敏感区监测计划方案**

序号	监测点	监测与频次	监测内容	监测点位
1	河南南乐马颊河国家级湿地公园	施工期、运营期各 1 次	1. 植被现状及恢复情况 2. 动物种类、种群数量及分布 3. 农业植被长势及产量	定向钻 出入土点

## 16.5.5 应急监测

### 16.5.5.1 大气监测

在事故现场下风向一定范围内设置监测点，发生爆炸着火事故时应该在下风向居民点增设监测点，按事故类型对相关地点进行高频次监测如每半小时监测一次。监测项目有非甲烷总烃、CO、甲烷等。

### 16.5.5.2 水质监测

穿越河流处发生事故时，应对事故点下游设置几道河流断面进行 COD、石油类监测，应至少每小时一次监测河流下游不同断面的水质。

### 16.5.5.3 与油管道交叉且下游为水环境敏感区段事故应急监测

与油管道并行或交叉且下游为水环境敏感区段发生紧急污染事故时，迅速求助出事地点所在地监测部门或通知公司监测部门到达现场，根据公司环保部门的安排进行应急监测，为应急指挥提供依据。

#### 1) 监测频次与追踪监测的原则

污染物进入水体环境中，随着稀释、扩散和沉降作用，其污染物浓度会逐渐降低。对污染物进行连续的追踪监测，直至环境质量恢复正常。水质监测频次与追踪监测原则见表 16.5-7。

表 16.5-7 水质监测频次与追踪监测原则

监测点位	监测频次	追踪监测
河流在事故发生地、事故发生地下游的混合处	初期加密监测（建议 2~4 次/天），视污染物浓度递减	两次监测浓度均低于同等级地表水标准值或已接近可忽略水平为止
河流事故发生地上游的对照点	1 次/应急期间	以平行双样数据为准
敏感区段监测断面点	1 次/天，连续 3 天	两次监测浓度均低于同等级地表水标准值或已接近可忽略水平为止

#### 2) 应急监测报告的内容

根据现场情况和监测结果，编写现场监测报告并迅速上报有关部门。应急监测报告的主要内容包括：

- (1) 事故发生的时间，接到通知的时间，到达现场监测时间。
- (2) 事故发生的具体地点及周边的自然环境（现场示意图及录象或照片）。
- (3) 事故发生的性质与类型（现场收集到的证据、当事人的陈述、勘查记录等）。
- (4) 采样点位、监测频次、监测方法。
- (5) 主要污染物的种类、排放量、浓度及可能影响范围。
- (6) 简要说明污染物的危险特性及处理处置建议。
- (7) 应急监测现场负责人签字。

### 3) 应急监测报告的形式

应急监测报告可采用电话、电子信件等形式快速报送。同时应附一份应急监测报告的纸质文件，以备存档。

## 16.6 污染物排放清单

### 1) 废气

工程一期正常工况下废气主要为站场燃气热水锅炉和燃气采暖壁挂炉的燃烧废气以及站场无组织排放。非甲烷总烃无组织排放，排放量为 0.7884t/a。SO<sub>2</sub>排放量为 0.055t/a，NO<sub>x</sub>排放量为 0.484t/a。

非正常工况下，站场清管作业、分离器检修、超压放空排放少量天然气（主要成分为甲烷）。

### 2) 废水

工程一期运营期站场生活污水经化粪池处理后，拉走，可以依托当地污水处理系统处理。本工程生活污水排放量为 5562.6m<sup>3</sup>/a，COD 排放量为 1.661t/a，氨氮排放量为 0.271t/a。其中工程一期生活污水排放量为 1182.6m<sup>3</sup>/a，COD 排放量为 0.35t/a，氨氮排放量为 0.059t/a。

### 3) 固体废物

工程一期运营期生活垃圾、清管作业废渣、分离器检修粉尘、含油抹布等采取合理的处置措施，均不外排。



## 17 评价结论与建议

### 17.1 项目概况

为响应国家“西部大开发”、贯彻落实“中部崛起”，将内蒙古、山西煤制气外输至我国华北、华中地区，中国石化启动了鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程。2016年12月7日，鄂安沧输气管道工程取得环境保护部批复（环审[2016]160号）。鄂安沧输气管道工程包括一条主干线，五条支干线，两条上输支线，线路总长2293km，输气能力 $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。工程设置25座工艺站场（含4座压气站），84座截断阀室（其中监控阀室56座，监视阀室28座）。管道全线经过内蒙古、陕西、山西、河北、河南等5个省、自治区。

2017年7月12日，鄂安沧输气管道工程取得国家发改委核准（发改能源[2017]1308号）。鉴于目前上游煤制气厂建设进展缓慢、文23储气库配套管网建设及华北地区对天然气实际需求的紧迫性，按照国家发改委关于“可根据天然气资源和市场落实进度分三阶段分期建设、分期投产”的批复意见，拟先期建设鄂安沧输气管道工程一期。建设内容为主干线河北石家庄鹿泉—沧州段以及濮阳支干线、保定支干线，优先利用天津LNG资源向华北地区供气，并利用文23储气库为华北地区提供应急保障。工程一期拟于2019年建成投产，工程二期和三期根据资源和市场落实情况适时建设。

随着项目的推进和设计的深入，建设单位与设计单位在结合各专项评价结论以及沿线地市发改委、规划、国土等部门最新意见的基础上，对工程一期进行了局部优化和调整。工程二期和三期工程内容未发生变化，根据工程沿线环境现状调查和环境敏感目标排查，工程二期和三期管道沿线环境敏感目标基本未发生变化，与原环评报告书结论一致。

工程变更后，工程变更后，鄂安沧输气管道工程包括一条主干线，五条支干线（新蒙支干线、准格尔支干线、华星支干线、保定支干线、濮阳支干线），两条上输支线（准格尔上输支线、汇能上输支线），线路总长2293km，输气能力 $300 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ；共设工艺站场23座，线路截断阀室87座。工程一期包括一条主干线，二条支干线，线路总长736km，设计输气能力 $70 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。工程设置9座工艺站场，28座截断阀室（监控阀室6座、监视阀室22座）。管道全线经过河北、河



南等2个省。鄂安沧输气管道工程一期共穿越大中型河流46处,穿越长度32605m,穿越高速公路24处,穿越长度3336m,穿越等级公路40处,穿越长度2992m,穿越铁路12处,穿越长度546m。工程一期临时占地主要包括施工作业带、施工便道、堆管场,永久用地主要包括站场、阀室、标志桩、警示桩、警示牌占地。工程一期总占地 $2106.79 \times 10^4 \text{m}^2$ ,其中永久占地 $34.6936 \times 10^4 \text{m}^2$ ,临时占地 $2072.1 \times 10^4 \text{m}^2$ 。鄂安沧输气管道工程一期总投资977399万元,其中环保投资89923万元,占全部工程投资的9.2%。

## 17.2 政策、规划相符性

本工程属于《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录(2011年本)〉有关条款的决定》(国家发展和改革委员会令 第21号)中“七、石油、天然气”“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”类项目,为国家“鼓励类”项目。因此,本工程符合国家产业政策。

鄂安沧输气管道工程列入《天然气发展“十三五”规划》,是我国“十三五”长输管道重点项目,符合《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》的要求。

本工程管道沿途经过内蒙古、陕西、山西、河北、河南5个省(自治区)。目前,内蒙古、山西、河北等3个省(自治区)生态保护红线尚未划定和公布。2016年10月,陕西省生态保护红线已制定完成,但正在修订,尚未公开。河南省环境保护厅已于2016年6月发布《关于〈河南省生态保护红线划定方案〉(征求意见稿)的公示》,本工程河南段途径区域不涉及生态保护红线区。

本工程路由与当地规划部门进行了充分沟通,工程一期变更后管道路由和站场选址均已取得管道沿线政府部门的规划选址意见,并同意管道路由和站场选址,因此本管道工程与当地规划相符。

因此,本工程符合国家产业政策、符合国家和地方的相关规划,工程建设与区域经济社会发展的方向和要求相协调。

## 17.3 工程变更可行性分析

已批复的原环评报告书中已经对宏观管道路由、环境敏感区穿越路由、站场阀室选址等进行了详细比选。变更后管道路由根据管道沿线国土、规划等政府部门意见,并结合现场详细踏勘,对管道路由和站场选址进行优化调整,管道路由摆动距离较小,工程一期管道路由和站场选址充分征求了规划部门的意见。

### 1) 工程气源

鉴于目前上游煤制气厂建设进展缓慢,无法满足管道建设的需要,鄂安沧输气管道工程一期气源由鄂尔多斯地区和山西省的煤制天然气为主供气源变更为天津 LNG 管道输送的 LNG 为气源。管道输送的物料主要成份均为甲烷,理化性质没有发生变化。

### 2) 管道路由

根据管道沿线国土、规划等政府部门意见,并结合现场详细踏勘,为避让新规划的机场、道路、高压线,并进一步加大与居民区等敏感目标的距离,管道路由发生摆动,与原环评阶段管道路由相比,工程一期线路(最大摆动距离大于 200m)变更 40 处共 242.66km。

为避让百尺杆南遗址和高速公路防护林,避免对陕京管道的施工扰动、交叉和占压,在滹沱河地下水水源二级保护区内管道路由进行优化调整,最大摆动距离约 230m。

### 3) 河流穿跨越

(1) 根据地质勘查资料,管道穿越滹沱河处卵石层厚度大、范围广,地质情况复杂,无法进行定向钻施工。经综合论证,滹沱河穿越方式由定向钻变更为挖沟法。

(2) 为进一步减轻管道施工对河流的影响,北排水河、漳河、黑龙港河西支穿越方式由挖沟法改为定向钻。

(3) 根据规划部门要求、避让居民区、种植大棚、新建道路、高压线等原因,局部路由进行了优化,对部分河流穿越位置进一步优化。

### 4) 站场及阀室变更

根据鄂安沧输气管道运行需要及资源和市场情况,将站场数量由 11 座调整为 9 座。鹿泉压气站改为鹿泉分输清管站,取消增压功能,站内建设内容发生变更;安平分输清管站,预留压气站建设位置;无极分输站改为藁城分输站;清丰分输站改为分输阀室。取消濮阳分输清管站建设,濮阳分输清管站调整为与文 23 注采站合建,不包括在本工程中。

由于当地规划调整要求调线,线路优化,依托现有道路,原阀室位置存在新建高压线、树苗、构筑物等限制条件等原因,阀室数量由 25 座调整为 28 座,并对选址进行优化。

### 5) 环保措施

环评批复后新增的河南南乐马颊河国家湿地公园穿越段环保措施进一步加强。

### 6) 工程占地

与原环评阶段相比,工程一期永久占地减少  $1.6196 \times 10^4 \text{m}^2$ ,临时占地减少  $36.2 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

## 17.4 工程环境影响

### 17.4.1 生态环境质量现状与影响评价

#### 17.4.1.1 生态环境现状调查

##### 1) 生态系统类型

根据对评价区内土地利用现状的分析,结合动植物分布和生物量的调查,对评价区进行生态系统划分,可分为森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇/村落生态系统 5 类生态系统。评价区以农田生态系统为主,占评价范围总面积的 92.40%,其次为城镇/村落生态系统和森林生态系统分别占 6.97%和 0.19%,最次为湿地生态系统和草地生态系统分别占 0.36%和 0.08%。

从整个区域的连通性来看,生态系统层次结构仍基本保持完整,组成各生态系统的各因子相互比较匹配与协调,生物链的完整性依然存在。

##### 2) 土地利用现状调查与评价

根据涉及省市的土地利用总体规划和各省国土部门土地利用现状调查资料,其中耕地所占比重最大为 92.40%,其次为建设用地,占 6.97%,水域、林地和草地所占比例较少,占总面积的 0.36%、0.19%和 0.08%。

##### 3) 动、植物现状调查与评价

###### (1) 动物

评价区共跨有 2 个省,根据现场调查并结合相关文献得出全区共有陆生脊椎动物 4 纲 25 目 70 科 199 种,其中古北种 103 种,东洋种 17 种,广布种 79 种;国家 I 级重点保护动物 2 种,国家 II 级重点保护动物 22 种,各省级保护动物共 55 种。

各区段的陆生动物情况如下:

评价区河北省区段共有陆生脊椎动物 197 种,其中两栖动物有 1 目 4 科 8 种;爬行动物有 2 目 4 科 12 种;鸟类 16 目 49 科 153 种;兽类 6 目 13 科 24 种。其中,有国家 I 级保护动物 2 种,国家 II 级保护动物 20 种,河北省省级保护动物共计 53 种。

评价区河南省区段有陆生脊椎动物 120 种,其中两栖动物有 1 目 4 科 8 种;爬行动物有 2 目 3 科 8 种;鸟类 15 目 37 科 91 种;兽类 5 目 8 科 13 种。其中,无国家 I 级保护动物;国家 II 级保护动物 8 种,河南省省级保护动物共计 13 种。

## (2) 植物

评价区属于东亚植物区-华北地区-华北平原亚地区。评价区内水生维管束植物有 23 科, 49 种。

评价区典型植被类型为:灌丛和灌草丛、沼泽和水生植被、经济林、农业植被。

根据实地调查,评价区内未发现国家级保护植物及古树分布。

## 4) 土壤侵蚀现状调查与评价

根据各省土壤侵蚀现状数据统计结果可知:工程途径河北、河南省境内土壤侵蚀类型为水力侵蚀,评价区内土壤侵蚀强度主要为微度侵蚀。

### 17.4.1.2 生态环境影响评价

#### 1) 土地利用影响分析

工程一期站场、阀室、三桩等永久性占地中站场占地面积最大,其次是阀室占地面积,占地的土地利用类型主要为裸地、草地及耕地。

从管道工程占用土地情况来看,主要是施工期间的临时占地。在管线及站场施工过程中,施工便道、材料场、穿跨越工程施工作业场地以及管道施工作业带等均临时占用土地,一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变,大部分用地在施工结束后短期内(1年~2年)能恢复原有的利用功能。

工程一期管道沿线工程占用的耕地,考虑其沿线地区的基本农田。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求,将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。建设单位、设计单位已对工程一期永久性工程征地的有关经济补偿费用进行了综合考虑,在解决好地方基本农田协调工作的前提下,可以认为工程一期永久性工程对沿线基本农田环境

影响相对较小。

在管道施工期间，主要包括站场建设、输气管道施工以及施工便道建设期，当季无法种植农作物，而且将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。管道维修养护也将影响农业收入。对于永久占地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期内永久损失。

在管道正常运营期内，对农业生产基本上不产生什么影响。但是由于在管线两侧 5m 范围内不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失。对于永久性占地，由于改变了原来的土地使用功能，对农业生产会造成一定的影响。

在加强施工管理、认真做好施工结束后的迹地恢复工作的前提下，工程建设对草地生态系统的环境影响在可接受范围内。

铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

## 2) 土壤侵蚀预测与分析

工程一期管道施工期间水土流失量主要发生在沿线工程扰动区内，对单个局部地区而言，新增土壤侵蚀量不大。

## 3) 对野生动植物的影响分析

评价区分布的国家 I 级重点保护野生动物 2 种，为黑鹳、大鸨；国家 II 级重点保护野生动物 22 种，包括角鸬鹚、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、白额雁、黑鸢、凤头蜂鹰、苍鹰、雀鹰、大鵟、白尾鹞、鹊鹞、猎隼、燕隼、红隼、灰鹤、白枕鹤、领角鸮、短耳鸮、雕鸮、黄喉貂等。除此之外，评价区还分布有各省级保护动物。保护动物大多分布在工程沿线的湿地和林地。

### (1) 对重点保护两栖类的影响

评价区未发现国家级重点保护两栖类，部分两栖类也已经被列入各省级保护名录。按照生活习性可分为 2 类：①黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙、泽陆蛙为静水型，主要分布在评价区的河流、水田、池塘及水洼等区域，但这些区域在评价区周围均有类似生境，工程施工会使它们远离远离的栖息地，等工程结束植被恢复后，工程对它们的影响会逐渐减少至基本无影响；②北方狭口蛙、中国林蛙为陆栖型，



它们在评价区内分布于离水源不远的陆地上，由于管道穿越；两栖动物栖息面积较小，附近有较大范围的相似的生境，陆栖型两栖类很容易在管线附近找到适宜生活的场所，因此管道施工对陆栖型两栖类的影响亦不大。

总的来说，工程施工对重点保护两栖类的影响主要表现为施工期的生境占用，但由于工程为线性施工，在同一区域施工时间有限，且影响的淡水水域面积不大，周边地区相同生境较多，施工期可迁往附近未受干扰区域。因此工程对其影响不大，但要加大野生动物保护的宣传教育，防止出现施工人员和管护人员对其捕杀的情况。

### (2) 对重点保护爬行类的影响

评价区同样未发现有国家级保护的爬行动物，但有记录河北省级保护爬行动物，分别是鳖、黑眉锦蛇和赤峰锦蛇。按照生活习性科分为2类：①鳖属于水栖型，主要分布在评价区的河流、水田、池塘内。施工时部分地段的开挖可能会造成开挖地段生活的鳖沿河道向远处迁移，但由于开挖地段面积较小，对鳖的影响有限。②黑眉锦蛇和赤峰锦蛇是属于林栖傍水型，分布于评价区水域附近的林地或居民区周围。管道建设对这些重点保护爬行类的影响主要是占地范围内的生境受到破坏，数量可能减少，但由于这些种类数量较多，对环境的适应能力强，可与人居环境伴生。而且周边地区相同生境众多，施工期可迁往周边区域。因此，工程对其影响不大，但也要防止施工人员对其捕杀。

### (3) 对重点保护鸟类的影响

评价区内有2种国家Ⅰ级保护鸟类，为黑鹳、大鸨。22种国家Ⅱ级保护鸟类，分别为角鸬鹚、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、白额雁、黑鸢、凤头蜂鹰、苍鹰、雀鹰、大鵟、白尾鹞、鹊鹞、猎隼、燕隼、红隼、灰鹤、白枕鹤、领角鸮、短耳鸮、雕鸮、黄喉貂。

评价区的国家重点保护鸟类大多分布在管道穿越及附近的林地和湿地公园内。工程主要对直接穿越的敏感区中鸟类影响较大，主要表现在栖息地的占用，施工噪音、灯光干扰以及施工区污染物的排放等对鸟类栖息地的破坏。国家级重点保护的游禽和涉禽（黑鹳、角鸬鹚、白琵鹭、小天鹅、大天鹅、白额雁、灰鹤、白琵鹭和大鸨）主要分布在工程沿线的重要湿地和湿地公园内。工程直接穿越的有南乐马颊河湿地公园，工程对分布在此敏感区的重点保护鸟类影响相对较大。尤其是施工占地以及施工产生的污染物和土方的不合理堆放可能会对分布在这



些敏感区中的重点保护的水鸟产生不利影响；其余的重点保护鸟类在其他零散分布的湿地均有分布，由于工程定向钻等方式穿越湿地公园，出入土点不在湿地公园内，因此工程对其的影响较小。

在管道运营期间，对重点保护野生鸟类的影响主要表现为噪声、废气、废水等环境污染方面。总体来说，工程对这些鸟类的影响是暂时的，但施工期和运营期要避免工作人员对其进行捕杀。

#### （4）对重点保护兽类的影响

评价区有 6 种被列入各省的重点保护动物名录中，分别是狍、艾鼬、黄鼬、狗獾、豹猫、北小麝鼩。主要栖息于林区、郊野灌丛和林缘地带。工程占地和建筑施工会减少它们的适宜生境，对其在评价范围内的生存和种群数量存在一定影响。但考虑到拟建管道所在区域附近类似生境很多，这些兽类可以向周围相似生境中迁移。并且施工范围内分布范围较少，不会对其生存生活和种群数量产生大的影响。

#### 4) 植被影响预测与分析

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

在外业调查过程中，工程线路评价范围内，未发现国家重点保护植物和古树名木。工程一期在施工过程中对土壤扰动较大，重点保护植物植物的生境遭到破坏，且由于重点保护植物对环境变化较为敏感，受到的影响也较大。

此外，在外业调查和遥感数据解译结果发现，评价区典型植被类型为：灌丛和灌草丛、沼泽和水生植被、经济林、农业植被。调查并没有未发现有古树名木分布，但由于线路较长，调查点位不能全线布置，在沿线施工过程中，应注意是否有古树名木和保护植物的分布，并采取避让、移栽等保护措施。

与施工期相比，运营期间对野生植物的影响较小。虽然管道沿线近侧不能再行种植深根植物，但根据现场调查，受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被生境破坏而导致植物种群消失或灭绝，对植物生长影响不大。

综上所述，在严格遵照环评提出的措施执行下，评价范围内工程建设对野生动植物影响较小，对植物的影响在可接受范围内。

## 17.4.2 大气环境现状与影响评价

### 17.4.2.1 大气环境现状

本次大气环境影响评价等级为三级,根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)中有关规定,设置了环境空气常规污染物监测点和大气特征污染物监测点,环境空气常规污染物监测点的监测项目为SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>;大气特征污染物监测点的监测项目为非甲烷总烃、总烃。在各站场中央设置监测点。

河北段各监测点位所在地环境空气中各监测因子SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、非甲烷总烃的1小时平均浓度均未出现超标现象,SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>的24小时平均浓度均未出现超标现象。各站场SO<sub>2</sub>1小时平均浓度的最大浓度占标率范围为5.2%~7.0%之间,SO<sub>2</sub>24小时平均浓度的最大浓度占标率范围为11.33%~16.0%之间;NO<sub>2</sub>1小时平均浓度的最大浓度占标率范围为19.5%~31.0%之间,NO<sub>2</sub>24小时平均浓度的最大浓度占标率范围为28.75%~46.25%之间;PM<sub>2.5</sub>24小时平均浓度的最大浓度占标率范围为69.33%~82.67%之间;PM<sub>10</sub>24小时平均浓度的最大浓度占标率范围为66.67%~92%之间;非甲烷总烃1小时平均浓度的最大浓度占标率范围为28.00%~46.00%之间。

河南段南乐分输清管站监测点所在地环境空气中各监测因子SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、非甲烷总烃的1小时平均浓度均未出现超标现象,SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>的24小时平均浓度均未出现超标现象。SO<sub>2</sub>1小时平均浓度的最大浓度占标率范围为6.2%,SO<sub>2</sub>24小时平均浓度的最大浓度占标率为14%;NO<sub>2</sub>1小时平均浓度的最大浓度占标率为14.5%,NO<sub>2</sub>24小时平均浓度的最大浓度占标率范围为30.00%之间;PM<sub>10</sub>24小时平均浓度的最大浓度占标率为90.6%;非甲烷总烃1小时平均浓度的最大浓度占标率为27.00%。

由于大气环境质量标准中没有总烃的限值要求,同时该地区也没有此类污染因子的环境背景值,因此将工程一期各站场所在地大气特征污染物总烃的环境质量现状监测结果作为各调查区域的大气环境背景值。

### 17.4.2.2 大气环境影响评价

1) 施工期主要为扬尘(粉尘)和施工机械尾气影响,施工结束后影响即可

消除，在采取系列措施后可以将影响降至最低。

2) 正常工况下，无组织排放非甲烷总烃预测最大落地浓度较小，占标率均小于10%。

3) 根据预测结果，工程各站场非甲烷总烃无组织排放落地浓度均较低，远小于厂界浓度限值 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此，各站场厂界非甲烷总烃可以达标。

4) 工程一期不需要设置大气环境保护距离。工程一期各站场卫生防护距离均为50m，根据现场调查，卫生防护距离内均不存在村庄、学校、医院等环境敏感目标；在后续的规划和建设中，各站场的卫生防护距离内也均不得建设村庄、学校、医院等环境敏感目标。

### 17.4.3 地表水环境现状与影响评价

#### 17.4.3.1 地表水环境现状

##### 1) 现状监测

本次评价在引用原环评阶段地表水监测数据的基础上，根据管道路由调整和河流穿跨越方式的变化情况进行了补充监测。共补充监测了6条大中型河流，监测项目：pH、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS、石油类、高锰酸盐指数。

##### 2) 现状评价

河北省境内滹沱河（正定县，II类）监测断面处COD、高锰酸盐指数超标，最大超标倍数分别为0.96倍、0.04倍；南运河（II类）监测断面处COD超标，最大超标倍数为0.27倍；滏阳东排（III类）监测断面处COD、氨氮、SS、高锰酸盐指数超标，最大超标倍数分别为2.34倍、8.62倍、0.03倍、2.57倍；子牙新河（IV类）、黑龙港河（IV类）、滹沱河（安平县，IV类）、滏阳河（IV类）、滏阳新河（IV类）、西沙河（IV类）、潞龙河（IV类）、沙河（IV类）、卫河（V类）等河流的监测断面处均有水质指标出现超标。

河南省境内马颊河（IV类）、金堤河（IV类）穿越点处监测断面的各项监测因子均未出现超标现象，均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水质要求。

根据补充监测结果，永顺河、金堤河各监测断面的COD、BOD<sub>5</sub>和高锰酸盐指数存在超标（IV类）现象，其余监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水资源质量标准》（SL63-94）中IV类水质标准。石津

总干渠的高锰酸盐指数存在超标（Ⅱ类）现象，能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准，其余监测因子均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水资源质量标准》（SL63-94）中Ⅱ类水质标准《地表水资源质量标准》（SL63-94）中Ⅱ类水质标准。

#### 17.4.3.2 地表水环境影响评价

1) 施工期通过对施工人员生活垃圾妥善处置，对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石，加强穿越河流的施工管理，工程施工过程中造成的水环境影响程度已降到最低。

2) 运营期正常工况下，对穿越河流不会造成影响，在发生泄漏事故的状态下，对地表水环境造成一定的影响。

3) 站场生活污水经化粪池处理后，拉走，可以依托当地污水处理系统处理因此，对地表水环境的影响较小。

#### 17.4.4 地下水环境现状与影响评价

##### 17.4.4.1 地下水环境现状

1) 工程一期经过区域为东部大平原半湿润气候季风带水文地质区（Ⅰ）的黄淮海平原亚区（Ⅰ-2），区内沿线人口密集，降雨相对丰富，地下水资源丰富，地下水主要供居民饮用以及农业灌溉，部分地区地下水同时作为工业用水水源。

2) 工程一期共设置地下水水质现状监测点 9 处，重点对敏感区段、发生变更的站场及管线段进行了现状监测。监测结果表明：工程一期所设地下水监测点中，在河北省境内，部分村庄的总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物超标，标准指数范围为 1.17~3.76；在河南省境内的四五楼村，其总硬度、溶解性总固体、亚硝酸盐、硫酸盐出现超标，同样其标准指数较低，为 1.10~1.74，工程一期所设地下水水质监测点中除上述超标监测点外，其它监测点各项监测结果均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的Ⅲ类水质标准。

##### 17.4.4.2 地下水环境影响评价

1) 评价范围内涉及地下水环境敏感区有 1 处，即滹沱河地下水水源地。其它地下水环境保护目标共 2 处，主要为管线附近的民用井。

2) 本工程为输气管线, 地下水污染源强很小或无, 因而对地下水水质的影响轻微。

3) 站场对地下水的影响主要表现在施工期试压废水、营运期生活污水事故泄漏污染地下水和站场抽水对周边地下水的影响。试压废水水质简单, 主要含SS, 经过沉淀处理达标后可就地排放, 对地下水的影响也较轻微; 营运期污水主要为生活污水, 污染物含量低、种类少, 事故泄漏经过包气带吸附及地下水稀释后, 对地下水影响较小。

4) 管线穿越地下水水源地、近距离的水井等地下水敏感区时, 为了防止对地下水污染, 禁止在该区段设置污水定点清理处, 施工产生的废水严格进行控制, 杜绝泄漏。管线开挖深度低于地下水埋藏深时, 管沟将出现积水, 施工时及时对管沟积水进行排干处理。水源地地下水埋深较浅, 渗透系数较大, 因此应避免在水源保护区内进行试压, 且禁止在水源保护区内排放试压废水, 施工期应加强管理, 防止施工过程中含油设备泄漏以及废料淋滤水渗透污染地下水。

## 17.4.5 声环境现状与影响评价

### 17.4.5.1 声环境现状

#### 1) 现状监测

本次评价在所有评价站场四周及周边距离站场较近的村庄设置声环境监测点。测量各监测点连续等效A声级, 连续监测2天, 每天昼间、夜间各监测1次。

#### 2) 现状评价

现状监测结果表明: 各站场厂界四周及距离站场较近的村庄中除冀州分输站厂界四周及下淀村昼夜间出现超标现象外, 其它各站场厂界四周及距离站场较近的村庄昼夜间声环境均未出现超标现象, 能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中2类标准限值的要求。冀州分输站及下淀村临近106国道, 且昼夜间车辆较多, 是造成声环境质量超标的主要原因。

### 17.4.5.2 声环境影响评价

工程一期施工期设备噪声声级值以施工管道沿线向外逐渐减弱, 距声源200m以外挖掘机的噪声声级值已低于54dB(A)。管线两侧200m以内的噪声保护目标的声环境在施工期会受到施工噪声的影响, 噪声水平有不同程度的增加, 噪声值



会超过标准限值。但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

根据现场调查，拟建站场周围 200m 范围内均无集中居民区，献县分输站西南侧下淀村，最近距离为 230m。

工程一期运营期，正常工况下各站场对声环境影响较小，经预测厂界噪声均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值的要求。

非正常工况下系统超压放空会对周边声环境质量产生较大的影响。但由于系统超压放空属于偶发噪声，持续时间短、频次低，且各站场周边最近的声环境敏感目标均在 200m 外，因此，项目非正常工况对周边居民的影响较小。

#### 17.4.6 固体废物影响分析

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆、工程施工产生的弃土、弃渣和施工废料等。运营期采用密闭输气工艺，运营期固体废物主要为各站场职工产生的生活垃圾、分离器检修（除尘）、清管收球作业时产生的粉尘和废渣以及擦拭设备产生的少量含油抹布。

工程一期施工期和运营期的固废均得到了有效的处理/处置，没有外排，对环境影响较小。

#### 17.4.7 环境风险评价

1) 本工程输送介质为天然气，主要事故类型为火灾爆炸。天然气管道泄漏为最大可信事故，具有较大的潜在危险性。

2) 最大可信事故预测结果表明，拟建管道破裂发生天然气泄漏时，诸计算气象条件下，均没有出现甲烷窒息浓度；天然气泄漏没有发生火灾爆炸时，各管段断裂时天然气泄漏时，次生污染物 CO 能够满足各类伤害阈的标准要求。

3) 在设定的事故条件，工程一期不会因天然气泄漏排放的甲烷和火灾次生污染事故产生的 CO 而致人死亡，说明工程一期环境风险可控，但在人口密集区等环境风险敏感程度较高区域还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

4) 通过评价可以看出，拟建管道在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，拟建管道的选址



和建设从环境风险的角度考虑是可行的。

#### 17.4.8 环境影响变化情况

工程变更前后，鄂安沧输气管道工程一期环境影响变化情况，结论如下：

1) 生态影响：由于工程变更后，工程一期永久占地减少约 1.6196hm<sup>2</sup>，临时占地减少约 36.2hm<sup>2</sup>，施工结束后对临时占地进行生态恢复。工程占地类型均以农田为主，生态影响有所减轻。

2) 大气环境影响：由于工程变更后，站场数量减少，运营期站站场非甲烷总烃排放量减少 0.1752t/a，SO<sub>2</sub>排放量减少 0.010t/a，NO<sub>x</sub>排放量减少 0.082t/a，大气环境影响减轻。

3) 地表水环境影响：站场生活污水产生量减少，影响减轻；滹沱河穿跨越方式由定向钻改为挖沟法，北排水河、漳河、黑龙港河西支等 3 条河流穿越方式由挖沟法变更为定向钻，地表水影响基本不变。

4) 地下水环境影响：站场生活污水产生量减少，影响减轻；管道穿越滹沱河地下水水源保护区内滹沱河采用挖沟法，但管道穿越处距离地下水水源井较远，影响基本不变。

5) 声环境影响：工程一期站场数量减少 2 座，压缩机调整为预留，声环境影响减轻。

6) 固体废物环境影响：由于部分河流定向钻代替大开挖，工程变更后施工期固废（废泥浆）有所增加，运营期压缩机调整为预留，不产生废润滑油，固体废物环境影响减轻。

7) 环境风险：主干线（安平—沧州）设计管径变大，大压力降低，天然气在线量有所减少。变更后，管道沿线 200m 和站场周边 1km 范围内居民区和人口数量减少。

#### 17.5 环保措施及“三同时”验收一览表

工程一期“三同时”验收内容见表 17.5-1。

表 17.5-1 环保“三同时”一览表

时段	项目	内容				
施工期	施工期污染防治措施	废气	1) 统一堆放材料, 设置专门库房堆放水泥, 尽量减少搬运环节, 搬运时轻举轻放, 防止包装袋破裂; 2) 站场施工现场设置围栏或部分围栏, 缩小施工扬尘的扩散范围; 3) 当风速过大时, 应停止施工作业, 并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。			
		废水	1) 施工队伍的吃住尽可能依托当地的旅馆和饭店, 确实无法依托, 需设置施工营地, 营地内设置移动厕所和生活污水收集装置, 施工结束后外运处理; 2) 清管、试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质, 经沉淀过滤后排入附近不具有饮用水功能要求的沟渠、河流; 3) 为减少对水资源的浪费, 在清管试压过程中尽量收集好此股废水, 提高其重复使用率, 同时加强废水的收集和排放的管理与疏导工作, 排放去向应符合当地的排水系统要求, 杜绝不经处理任意排放, 避免造成局部土壤流失。			
		固体废物	1) 施工期产生生活垃圾, 施工结束后外运环卫部门处理; 2) 环境敏感区内不设置泥浆池, 非敏感区域的定向钻穿越产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于泥浆池内, 经当地环保部门的许可, 进行固化处理后就地填埋, 上面覆耕作土, 进行地貌和植被恢复; 3) 施工产生的工程弃土就近利用, 严格按照水土保持方案要求采取相应的水土保持措施, 防治水土流失。			
		噪声	1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆, 尽量选用低噪声的施工机械和工艺, 振动较大的固定机械设备应加装减振机座, 同时加强各类施工设备的维护和保养, 保持其良好的工况, 以便从根本上降低噪声源强; 2) 在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定, 特别是 40m 范围内近距离居民区, 严禁在晚上 10 时至次日 6 时进行高噪声施工, 夜间施工应向环保部门申请, 批准后才能根据规定施工; 3) 管线运输、吊装应安排在日间, 施工车间路过村镇时, 禁止鸣笛。			
	施工期工程控制措施	管沟开挖现场	1) 加强施工单位管理, 施工机械作业不得超越了作业带宽度; 2) 执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度。			
		穿跨越河段	1) 大开挖穿越河流, 选择河流枯水期进行施工; 2) 定向钻穿越河流时, 施工现场布置应尽量紧凑, 减少占地面积。敏感区内不设置泥浆池, 非敏感区域的定向钻穿越产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于泥浆池内, 经当地环保部门的许可, 进行固化处理后就地填埋, 上面覆耕作土, 进行地貌和植被恢复; 3) 施工机械的废油、施工废水等及时收集, 外运处理, 不得排去河道。			
		敏感区段	详见表 13.1-4。			
		环境监测、监理	施工期实施环境监测、监理, 对报告书提出的施工期环保措施进行落实			
	运营期	水环境	化粪池	座	9	每座站场 1 个, $V=4m^3$ , 化粪池内壁及底板防渗做法: 化粪池壁板内侧及底板采用钢筋混凝土结构, 在此基础上, 增加敷设 2mm 厚 HDPE 防渗膜(光面), 材料应符合标准《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》(CJ/T234-2006) 的规定。
			排水管网	套	9	每座站场 1 套
大气环境		站场放空立管	根	9	每座站场 1 个放空管	
		阀室放空立管	根	28	每个阀室 1 根放空立管	
声环境		站场	—	—	站场尽量远离居民区, 采用低噪声设备。	

时段	项目	内容			
	固体废物	生活垃圾暂存设施	——	——	每座站设置生活垃圾暂存设施
	环境风险	截断阀室	座	28	
		管道防腐	——	——	对管道进行防腐处理
		阴极保护站	座	9	
		自控监测系统	套	9	每座站场一套，包括可燃气体报警器、火焰探测器、气液联动系统
		增加管道壁厚	——	——	穿越环境敏感区、大型穿跨越、与油气管道交叉段增加管道壁厚，提高设计等级
	应急设施	——	——	配备通信和抢维修设备	
土壤	绿化	对站场除生产区外，能绿化的部分均进行绿化。			

## 17.6 环境管理与监测制度

### 17.6.1 HSE 管理体系的建立和运行

工程一期应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

### 17.6.2 施工期环境监理制度

根据工程一期建设项目特点，开展施工期环境监理工作，管道工程需要根据国家有关的法律法规和中石化的环保制度开展施工环境监理工作，为项目竣工环保验收提供技术资料。

### 17.6.3 环境监测

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工和运营期的实际情况完善、落实监测计划。

## 17.7 环境经济损益分析

工程一期建设对环境造成的负影响是暂时可逆的，经济效益较好，从经济损益分析角度项目可行。

## 17.8 结论

鄂安沧输气管道工程一期符合产业政策及相关规划，生产过程符合清洁生产原则，变更工程采取的环境保护措施和环境风险防范措施及应急措施基本可行，造成的环境影响和环境风险在可接受程度内。工程二期和三期工程内容未发生变

化，根据工程沿线现状调查和环境敏感目标排查，工程二期和三期管道沿线环境敏感目标基本未发生变化，与原环评报告书结论一致。

因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防范和应急措施后，鄂安沧输气管道工程变更从环境保护角度是可行的。

# 关于开展鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程（鄂安沧输气管道工程）变更环境影响评价工作的委托书

北京飞燕石化环保科技发展有限公司：

2016年12月，环境保护部以环审[2016]160号文对鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程（鄂安沧输气管道工程）环境影响报告书予以批复。鉴于上游煤制气厂建设进展缓慢、文23储气库配套管网建设及华北地区对天然气实际需求的紧迫性，先期建设主干线河北石家庄鹿泉—沧州段以及濮阳支干线、保定支干线，优先利用天津LNG资源向华北地区供气，并利用文23储气库为华北地区提供应急保障。

随着项目的推进和设计的深入，河北石家庄鹿泉—沧州段以及濮阳支干线、保定支干线建设内容发生了部分变更。依据《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，现委托贵公司开展鄂尔多斯-安平-沧州输气管道工程（鄂安沧输气管道工程）变更环境影响评价工作。请贵公司按照有关规范和技术要求，保质保量完成评价工作。


中国石油化工股份有限公司天然气分公司

2017年6月14日





### 建设项目环评审批基础信息表

<b>建设单位 (盖章):</b>		<b>填表人 (签字):</b>	滕振恒	<b>建设单位联系人 (签字):</b>	滕振恒
<b>项目名称</b>	鄂尔多斯市准格尔旗输气管道工程(鄂安梁输气管道工程)变更	<b>建设内容、规模</b>	建设内容: 新建天然气管道 建设规模: 管道全长2293km, 其中工程一期管道全长756km		
<b>项目代码</b>	2015-000052-57-02-5600X3	<b>计划开工时间</b>	2018年7月		
<b>建设地点</b>	伊盟古、陕西、山西、河北、河南	<b>预计投产时间</b>	2019年6月		
<b>项目建设周期 (月)</b>		<b>国民经济行业类别</b>	572陆地管道运输		
<b>环境影响评价行业类别</b>	176石油、天然气、页岩气、成品油管线(不含城市天然气管线)	<b>项目申请类别</b>	新中项目		
<b>建设性质</b>	新建(迁建)	<b>规划环评文件名称</b>	无		
<b>现有工程环评审批文号(改、扩建项目)</b>	无	<b>规划环评审查意见文号</b>	无		
<b>规划环评开展情况</b>	未开展	<b>环境影响评价文件类别</b>	环境影响报告书		
<b>建设地点中心坐标(非线性工程)</b>	无	<b>环评投资(万元)</b>	89923.00		
<b>建设地点坐标(线性工程)</b>	无	<b>环评投资比例</b>	2293.00		
<b>总投资(万元)</b>	977399.00	<b>环评投资比例</b>	9.20%		
<b>单位名称</b>	中国石化工程股份有限公司天然气分公司	<b>单位名称</b>	北京飞燕石化环保科技有限公司		
<b>统一社会信用代码(组织机构代码)</b>	911101027715753717	<b>环评文件项目负责人</b>	刘燕		
<b>通讯地址</b>	北京市朝阳区惠新东街甲6号	<b>通讯地址</b>	北京市房山区燕山热电厂路22号		
<b>污染物</b>	<b>现有工程 (已建+在建)</b>	<b>主体工程 (已建+在建+拟建或调整变更)</b>	<b>排放方式</b>		
<b>污染物排放量</b>	①实际排放量 (吨/年)	②许可排放量 (吨/年)	③以新带老削减量 (吨/年)	④区域平衡替代本工程削减量 (吨/年)	⑤预测排放量 (吨/年)
	废水量(万吨/年)	0.556	0.556	0.556	0.556
	COD	1.661	1.661	1.661	1.661
	氨氮	0.271	0.271	0.271	0.271
	总磷	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>废气</b>	总氮	0.000	0.000	0.000	0.000
	废气量(万标立方米/年)	2131.722	2131.722	2131.722	2131.722
	二氧化硫	0.203	0.203	0.203	0.203
氮氧化物	1.865	1.865	1.865	1.865	1.865
挥发性有机物	0.405	0.405	0.405	0.405	0.405
<b>影响及主要措施</b>	影响及主要措施 生态保护目标 自然保护区 饮用水源保护区(地表) 饮用水源保护区(地下) 风景名胜区				
<b>项目涉及保护区与风景名胜区的情况</b>	主要保护对象(目标) 工程影响情况 是否占用 占用面积(公顷) 是否 是 24.84 是 二级保护区 生态保护措施 避让 补偿 重建(多选) 避让 补偿 重建(多选) 避让 补偿 重建(多选) 避让 补偿 重建(多选)				

注: 1、环评经审批部门审批发的唯一项目代码  
 2、分类依据: 国民经济行业分类(CB/T 4754-2017)  
 3、对多类项目提供主体工程的中心坐标  
 4、拟设项目所在区域通过“区域平衡”专项为本工程替代削减的  
 5、①=②-③-④+⑤, ⑥=②-⑦, ⑧=①-⑨+⑩