目 录

1 前言 1

1.1 项目建设的必要性 1
1.2 本项目环境影响评价历程 1
1.3 关注的主要环境问题 2
1.4 环境影响报告书主要结论 2

2 总论 4

2.1 编制依据 4
2.1.1 国家有关环保法律法规 4
2.1.2 江苏省市有关环保法律法规 6
2.1.3 环评有关技术规定 8
2.1.4 评价直接依据 8
2.1.5 工程设计施工主要技术规范 9
2.2 工程重大变更界定 9
2.2.1 重大变更内容界定 9
2.2.2 工程总体变更情况 10
2.2.3 重大变更内容识别 30
2.3 施工进度 31
2.4 评价思路与评价重点 31
2.4.1 评价思路 31
2.4.2 评价重点 32
2.5 评价方法与评价时段 32
2.5.1 评价方法 32
2.5.2 评价时段 32
2.6 环境影响要素识别和评价因子筛选 32
2.6.1 环境影响要素识别 32
2.6.2 评价因子筛选 35
2.7 评价工作等级与评价范围 35
2.7.1 陆域生态环境 35
2.7.2 环境空气 36
2.7.3 地表水环境 36
2.7.4 地下水环境 36
2.7.5 声环境 36
2.7.6 环境风险 36
2.8 评价标准 37
2.8.1 环境质量标准 37
2.8.2 污染物排放标准 40
2.9 污染控制与环境敏感目标 41
2.9.1 污染控制目标 41
2.9.2 重大变更段环境敏感目标 41

3 工程概况 44

3.1 原项目基本情况 44
3.2 本次环评工程概况 46
3.2.1 项目名称及建设性质 46
3.2.2 本项目工程变更段线路走向 46

3.2.3 项目组成及建设内容 48
3.2.4 主要工程量 50
3.2.5 主要技术经济指标 50
3.2.6 输油工艺 51
3.2.7 管道工程 53
3.2.8 站场工程 67
3.2.9 公用工程 81
3.2.10 配套及附属工程 84
3.2.11 工程占地 87
3.2.12 机构及定员 88
4 自然、社会环境概况和生态功能区划 90
4.1 自然环境概况 90
4.1.1 地形地貌 90
4.1.2 气候气象 90
4.1.3 水文 91
4.1.4 水文地质（重大变更段） 91
4.1.5 地质 98
4.1.6 土壤类型 99
4.1.7 植被 99
4.2 社会环境概况 100
4.2.1 仪征市 100
4.2.2 六合区 100
4.2.3 浦口区 100
4.2.4 生态功能区划 101
4.3 主要环境敏感目标 103
4.3.1 江苏省重要湿地 103
4.3.2 江苏省洪水调蓄区 103
4.3.3 城市生态公益林 103
5 管道路由和工艺站场选址合理性分析 104
5.1 产业政策符合性分析 104
5.2 与江苏省规划相符性分析 104
5.2.1 区域规划符合性分析 104
5.2.2 环保规划符合性分析 104
5.3 管道路由与站场选址合理性分析 105
5.3.1 管道路由的选择原则 105
5.3.2 路由合理性分析 105
5.3.3 站场选址合理性分析 129
5.3.4 施工场地选址合理性分析 129
5.3.5 施工营地选址合理性分析 129
6 工程分析 130
6.1 施工期环境影响因素及污染源分析 130
6.1.1 施工工艺特征分析 130
6.1.2 施工期污染及非污染生态因素分析 138
6.1.3 污染物汇总 144
6.2 运营期污染源分析 144
6.2.1 工艺流程及污染特征 144
6.2.2 废气 146

6.2.3 废水 147
6.2.4 固体废物 148
6.2.5 噪声 148
6.2.6 污染物汇总 149
7 生态环境现状调查与影响评价 152
7.1 重大变更段环境现状调查 152
7.1.1 调查与评价技术方法 152
7.1.2 生态系统类型与功能 153
7.1.3 土地利用现状调查与评价 158
7.1.4 植被现状调查与评价 166
7.1.5 土壤侵蚀现状调查与评价 181
7.1.6 生态敏感目标调查 188
7.1.7 变更段土壤环境质量现状调查与评价 188
7.2 重大变更段生态影响预测与分析 190
7.2.1 施工期生态影响预测与分析 190
7.2.2 运营期生态影响预测与分析 200
7.2.3 环境敏感目标影响分析 202
8 大气环境现状调查与影响评价 207
8.1 大气环境现状调查与评价 207
8.1.1 站场及敏感点监测 207
8.1.2 场界特征污染物的监测与评价 211
8.1.3 小结 214
8.2 施工期大气环境影响评价 214
8.2.1 扬尘（粉尘）的影响分析 214
8.2.2 施工机械尾气影响分析 215
8.3 营运期大气环境影响评价 215
9 地表水环境现状调查与影响评价 217
9.1 地表水环境现状调查与评价 217
9.2 施工期地表水环境影响评价 217
9.2.1 河流穿跨越方式可行性分析 217
9.2.2 影响分析 217
9.3 营运期地表水环境影响评价 223
9.3.1 管线对地表水环境的影响分析 223
9.3.2 站场污水对接纳水体的水质影响分析 223
9.3.3 小结与建议 223
9.4 对马汊河洪水调蓄区影响分析 223
10 地下水环境现状调查与影响评价 225
10.1 变更段水文地质条件 225
10.1.1 城市生态公益林段 225
10.1.2 滁河重要湿地段 226
10.1.3 复兴圩重要湿地段 229
10.2 天然包气带防污性能 231
10.3 地下水利用现状 232
10.4 土壤环境质量现状调查与评价 233
10.4.1 监测点设置 233

10.4.2 监测项目及取样方式 233
10.4.3 监测时间及频率 233
10.4.4 监测分析方法 233
10.4.5 监测结果与评价 233
10.5 地下水环境质量现状调查与评价 234
10.5.1 监测点位 234
10.5.2 监测因子及频率 234
10.5.3 分析方法 235
10.5.4 评价方法 235
10.5.5 监测结果及评价 236
10.6 地下水环境影响预测与评价 239
10.6.1 预测模型 239
10.6.2 滁河重要湿地段 239
10.7 小结 242
11 声环境现状调查与影响评价 244
11.1 敏感点声环境现状调查与评价 244
11.1.1 监测时间 244
11.1.2 监测项目和监测方法 244
11.1.3 监测数据统计及分析 244
11.2 施工期声环境影响分析 245
11.2.1 施工噪声源 245
11.2.2 施工期噪声影响评价 245
11.3 营运期声环境影响评价 248
12 固体废物影响分析 249
12.1 施工期固体废物环境影响评价 249
12.1.1 废弃泥浆环境影响分析 249
12.1.2 生活垃圾环境影响分析 251
12.1.3 施工废料环境影响分析 252
12.1.4 施工土石余方环境影响分析 252
12.2 营运期固体废物环境影响分析 252
13 社会环境影响分析 253
13.1 施工期社会环境影响分析 253
13.1.1 对居民居住环境影响分析 253
13.1.2 对居民房屋拆迁影响分析 253
13.1.3 对沿线耕地质量的影响分析 254
13.1.4 对农田水利设施的影响 254
13.1.5 对地方交通环境影响分析 254
13.2 营运期社会环境影响分析 254
14 环境风险评价 255
14.1 总则 255
14.1.1 评价目的 255
14.1.2 评价等级及范围 256
14.1.3 评价指标 257
14.2 风险识别 257
14.2.1 物质风险识别 257

14.2.2 设施风险识别 259
14.2.3 风险类型 262
14.3 源项分析 262
14.3.1 欧美输油管道事故类比统计与分析 262
14.3.2 国内输油管道事故类比统计与分析 269
14.3.3 本项目风险因素分析 272
14.3.4 最大可信事故及源项分析 276
14.4 风险预测与评价分析 281
14.4.1 大气风险影响预测与评价 281
14.4.2 地表水环境风险分析 282
14.4.3 土壤环境风险分析 293
14.4.4 溢油对保护区动物影响分析 294
14.4.5 地下水环境风险分析 296
14.5 风险值计算 296
14.5.1 风险值的计算 296
14.5.2 风险可接受水平 296
14.6 环境风险防范措施 297
14.6.1 管道部分风险防范措施 297
14.6.2 站场风险防范措施 305
14.6.3 风险管理措施 306
14.6.4 措施评述及建议 308
14.7 应急预案 308
14.7.1 溢油事故一般性应急措施 309
14.7.2 总体应急预案 309
14.7.3 环境敏感点的应急预案 325
14.7.4 站场应急预案 335
14.7.1 重大变更段应急物资分析 343
14.7.2 区域应急联动 346
14.7.3 撤离方案 347
14.8 小结与建议 348
14.8.1 风险源识别及预测评价 348
14.8.2 应急预案 348
14.8.3 结论 348
14.8.4 建议 349
15 环境保护措施评述及建议 350
15.1 施工期环境保护措施 350
15.1.1 施工期生态环境保护措施 350
15.1.2 施工期大气环境保护措施 363
15.1.3 施工期地表水环境保护措施 364
15.1.4 施工期地下水环境保护措施 365
15.1.5 施工期声环境保护措施 366
15.1.6 施工期固体废物处理处置措施 366
15.1.7 江苏段施工期环境监理回顾 367
15.2 营运期环境保护措施 368
15.2.1 地下水环境保护措施 368
15.2.2 防渗技术要求 368
15.2.3 原油泄漏后补救措施 369
16 环境管理与环境监测计划 372

16.1 环境管理制度 372
16.2 环境管理计划 372
16.3 施工期环境监理制度 372
16.4 风险事故监控与监测 373
16.5 地下水环境管理分析 373
16.5.1 施工期地下水环境管理 373
16.5.2 运营期地下水环境管理 374
16.6 地下水环境跟踪监测与信息公开计划 374
16.6.1 跟踪监测 374
16.6.2 信息公开 375
16.7 “三同时”验收监测 376
16.7.1 管理要求 376
16.7.2 验收内容 376
16.7.3 验收监测项目 377
16.8 小结 377
17 污染物总量控制与清洁生产分析 378
17.1 清洁生产 378
17.2 污染物总量控制分析 378
17.2.1 总量控制的目的 378
17.2.2 总量控制的项目 378
17.2.3 本项目投产后总量控制分析 378
18 公众参与 380
18.1 公众参与目的 380
18.2 公众参与方法 380
18.2.1 第一次公示 380
18.2.2 第二次公示 384
18.2.3 发放公众参与调查表 389
18.3 报告书全文公示 396
18.4 公众参与的四性分析 396
18.4.1 公众参与过程的合法性 397
18.4.2 形式的有效性 397
18.4.3 调查对象的代表性 397
18.4.4 结果的真实性 398
18.5 小结 398
19 评价结论与建议 399
19.1 项目概况 399
19.2 产业政策符合性 399
19.3 规划符合性 399
19.4 工程环境影响 399
19.4.1 陆域生态环境现状与影响评价 399
19.4.2 大气环境现状与影响评价 400
19.4.3 地表水环境现状与影响评价 400
19.4.4 地下水环境现状与影响评价 401
19.4.5 声环境现状与影响评价 401
19.4.6 环境风险评价 401

19.4.7 公众参与 402
19.5 符合清洁生产原则 402
19.6 总量控制 402
19.7 环境管理与监测制度 402
19.8 结论 402
19.9 建议 402
20 附件 404
20.1 附件 1:《 关于仪征至长岭原油管道复线工程仪征至九江段环境影响报告书的批复》(环审[2012]210 号) 404
20.2 附件 2：环评委托书 411
20.3 附件 3：执行标准确认函 412
20.4 附件 3:《仪征—长岭原油管道复线工程（南京段）选线工程规划专家咨询会会议纪要》 17-414
20.5 附件 4：关于仪长管道复线工程南京段建设临时占用湿地后的恢复意见 17-417
20.6 附件 5：关于仪长管道复线工程江苏段规划许可证 17-418

1 前言

1.1 项目建设的必要性

中石化在南京及沿江中上游地区主要有金陵石化、扬子石化、安庆石化、九江石化、武汉石化、荆门石化、长岭石化和巴陵石化等炼油化工企业。沿江企业的原油来源除荆门分公司有约 150×10^4t/a 南阳原油和江汉原油以外，其余主要为胜利原油、海洋原油和进口原油组成，胜利原油通过鲁宁线一部分输至南京金陵石化和扬子石化，一部分则通过仪征中转枢纽，经仪长线输至沿江地区的长岭、安庆、九江、武汉、荆门五家石化企业；进口原油则通过甬沪宁和仪金线输至南京、仪征地区；向沿江输送的胜利原油与进口原油在仪征中转枢纽站混合后经仪长线输至沿江中上游地区五家石化企业。

为落实“石化产业调整和振兴规划”精神，促进国民经济快速增长，中石化对沿江炼油化工企业实施了结构调整和油品质量升级改扩建项目。沿江中上游地区五家石化企业原油资源出现较大缺口，如果采用水运方式补充，将增加运输成本和管理难度，增加长江航运压力和环境压力，有必要新建安全、高效的原油管道来满足原油运输需求。为此，中国石化拟利用仪长线的路由和站场，建设仪征-长岭原油管道复线工程，先期建设仪征至九江段（以下简称“原项目”）以尽快满足安庆和九江石化扩能对原油资源的需求。

1.2 本项目环境影响评价历程

原项目管道工程线路全长 560km，设计输量 2000×10^4t/a，沿线设 7 座工艺站场（6 座扩建、1 座新建）、11 座阴极保护站（6 座扩建、5 座新建）、15 座线路截断阀室（其中远控阀室 5 座）。2012 年 8 月，环境保护部以环审[2012]210 号文对原项目环境影响报告书予以批复，批文见附件 1。

随着项目的推进和设计的深入，工程内容发生了部分变更，主要包括：增加了 5 座线路截断阀室、变更了部分截断阀室及阴极保护站位置、调整部分路由及泄放罐的设置等。因此，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》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本项目进行工程变更环境影响评价，委托书见附件 2。接受委托后，环评单位对项目前期工作成果进行了认真分析研究，并针对工程变化内容组织相关专业技术人员到现场进行了实地踏勘与调查，同时广泛收集了相关资料。在此基

础上编制完成了工程变更环境影响报告书。

根据环办[2015]52 号《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》的规定，本项目管道工程变更内容、工程特征及所在区域的环境特征，环境影响补充评价工作拟做如下总体设计：识别重大变更内容进行重点评价，逐一排查新增敏感目标，对于非重大变更内容待验收时一并解决，未发生变更的内容维持原环评结论。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院令第 253 号《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，本项目需进行环境影响评价，以便对项目投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程实施的可行性，并提出有效的环境保护措施。按照国务院建设项目环境保护管理条例的有关规定，以及环办[2015]52 号《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》的规定，中国石油化工股份有限公司管道储运有限公司于 2015 年 11 月 20 日委托北京飞燕石化环保科技发展有限公司承担《仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）项目》环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，踏勘了现场，对项目重大变更段路由周边地区的环境进行详细调查，根据本项目的可行性研究报告及相关资料，系统评价了项目投产后对周围环境的影响，并编制本环境影响报告书。

1.3 关注的主要环境问题

管道工程优化调整前后，支线黄梅—九江长度增加 3km，其余线路长度没变，其总长度由 560km 增加到 563km，设计输量不变，仍为 2000×10^4t/a。增加了 5 座线路截断阀室、变更了部分截断阀室及阴极保护站位置、调整部分路由及泄放罐的设置等，其中重大变更工程均位于江苏省。

需要关注的环境问题主要为由于本项目路由变化导致新增穿越敏感目标或在现有环境敏感区内路由发生变动。根据《江苏省生态红线区域保护规划》（2013 年 7 月），涉及重大变更段路由穿越的环境敏感区有城市生态公益林（二级管控区）、马汊河洪水调蓄区（二级管控区）、滁河重要湿地（二级管控区）、复兴圩重要湿地（二级管控区）、绍兴圩湿地公园（二级管控区）。故本报告将对江苏段重大变更路由重点进行环境影响及环境风险防范措施的论述，并对本项目的施工进度及施工期的环保措施进行回顾。

1.4 环境影响报告书主要结论

本项目符合产业政策及相关规划，生产过程符合清洁生产原则，污染防治措施基本可行，在采取各项环保措施、风险防范措施和应急措施后，对环境影响较小，环境风险

在可接受程度内。因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防控和应急措施后，本项目从环境保护角度是可行的。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关环保法律法规

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》(2008 年 2 月 28 日);
3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2000 年 4 月);
4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997 年 3 月);
5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005 年 4 月);
6) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2003 年 9 月);
7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月);
8) 《中华人民共和国土地管理法》(1998 年 8 月);
9) 《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月);
10) 《中华人民共和国森林法》(1998 年 10 月);
11) 《中华人民共和国农业法》(1993 年 7 月);
12) 《中华人民共和国野生动物保护法》(1989 年 3 月);
13) 《中华人民共和国防洪法》(1998 年 1 月);
14) 《中华人民共和国文物保护法》(1982 年 11 月);
15) 《中华人民共和国渔业法》(2004 年 8 月);
16) 《中华人民共和国水法》(2002 年 10 月 1 日);
17) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010 年 10 月);
18) 《中华人民共和国自然保护区条例》(国务院第 167 号令);
19) 《风景名胜区条例》(中华人民共和国国务院令 第 474 号);
20) 《中华人民共和国基本农田保护条例》(国务院第 257 号令);
21) 《中华人民共和国河道管理条例》(1998 年 6 月);
22) 《中华人民共和国野生动物保护法》(1989 年);
23) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院 204 号令);
24) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号);
25) 《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);

26）《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发 2006[28 号]）(2006 年 3 月 18 日)；

27）《关于推进环境保护公众参与的指导意见》（环办[2014]48 号）；

28）《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》（环发[1999]177 号）；

29）《关于进一步加强自然保护区建设和管理工作的通知》（环办[2002]163 号）；

30）《关于加强自然保护区管理有关问题的通知》（环办[2004]101 号）；

31）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（国家环境保护局、卫生部、建设部、水利部、地矿部，1989 年 7 月）；

32）《全国生态环境保护纲要》（国务院 2000 年 11 月 26 日）；

33）《国家重点生态功能保护区规划纲要》（国家环境保护总局，2007 年 10 月）；

34）《全国生态功能区划》（环境保护部、中国科学院，2008 年 7 月）；

35）《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环境保护部，2008 年 9 月）；

36）《全国主体功能区规划》（国发[2010]46 号）；

37）《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）；

38）《全国生物物种资源保护与利用规划纲要》（环发[2007]163 号）；

39）《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）；

40）《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）；

41）《风景名胜区建设管理规定》（建设部，1993 年 12 月）；

42）《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）；

43）《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法的通知》（财政部和国家林业局联合颁布的财综[2002]73 号）；

44）《国家级森林公园管理办法》(2011 年 8 月)；

45）《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部令 2011 年第 1 号）；

46）《关于检查化工石化等新建项目环境风险的通知》（国家环保总局　环办[2006]4 号）；

47）《石油化工企业环境应急预案编制指南》（环境保护部，2010 年 1 月）；

48）《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》（环发[2010]113 号）；

49）《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，2012 年 7 月 3 号）；

50）《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，2012 年 8 月 7 日）；

51）《关于印发<环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法（试行）>的通知》(环发[2006]50 号，2006 年 3 月 31 日）；

52）《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办[2013]103 号）；

53）《国家重点保护野生植物名录》；

54）《国家重点保护野生动物名录》；

55）中华人民共和国环境保护部令第 1 号《国家危险废物名录》（2008）；

56）《产业结构调整指导目录（2011 年本)》（2013 修正）；

57）《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001）；

58）《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环保部，环办（2010）132 号）；

59）《国务院关于全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）的批复》（国函（2011）119 号，2011 年 10 月 10 日）；

60）《全国地下水污染防治规划》（2011-2020 年）。

2.1.2 江苏省市有关环保法律法规

1)《江苏省人民代表大会常务委员会关于修改＜江苏省农业生态环境保护条例＞的决定》（2004 年 7 月 1 日）；

2)《江苏省土地管理条例（修正)》（2003 年 5 月 1 日）；

3)《江苏省水资源管理条例（修订)》（2003 年 10 月 1 日）；

4)《江苏省建设项目环境保护管理办法实施细则》（1993 年 12 月 29 日）；

5)《江苏省人民代表大会常务委员会关于停止执行＜江苏省环境保护条例＞第四十

四条处罚权限规定的决定》（2005 年 1 月 1 日）；

6)《江苏省生态功能区划》；

7)《江苏省环境保护条例》（江苏省人民代表大会常委会，1997 年）；

8)《江苏省长江水污染防治条例》（江苏省人民代表大会常委会，2005 年）；

9)《江苏省噪声污染防治条例》（江苏省人民代表大会常委会，2006 年）；

10)《江苏省沿江开发总体规划》（江苏省人民政府，2003 年）；

11)《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》（江苏省人民政府，1993 年）；

12)《江苏省危险废物管理暂行办法》（江苏省人民政府，1997 年）；

13)《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》（江苏省环境保护厅，2006 年）；

14) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控[1997]122 号）；

15)《江苏省环境空气质量功能区划分》（江苏省环境保护局，1998 年）；

16)《江苏省地表水(环境)功能区划》（江苏省水利厅、江苏省环境保护厅，2003 年）；

17)《关于进一步做好建设项目环境管理的意见》（江苏省环境保护厅，2005 年）；

18）《关于印发江苏省重要生态功能保护区区域规划的通知》（苏环发[2009]11 号文）；

19）《江苏省政府关于县级以上集中式水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2 号文）。

20)《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》（苏环办[2014]148 号）。

21）《江苏省环境噪声污染防治条例》（江苏省人大，2012 年修订）；

22）《省政府关于印发推进环境保护工作若干政策措施的通知》（苏政发[2006]92 号）；

23）《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（苏政办发[2013]9 号）；

24）《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的紧急通知》（苏环管［2006］21 号）；

25）《关于加强危险废物交换和转移管理工作的通知》（苏环控[1997]143 号）；

26）《关于开展危险废物交换和转移的实施意见》（苏环控[1998]122 号）；

27）《江苏省固体废物污染环境防治条例》（江苏省十一届人大常委会，2010 年 1

月 1 日实施）；

28）《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》（苏环办[2011]71 号）；

29）《关于进一步规范规划和建设项目环评中公众参与听证制度的通知》（苏环办[2011]173 号）；

30）《江苏省污染源自动监控管理暂行办法》（苏环规[2011]1 号）；

31）《江苏省生态红线区域保护规划》， 2013 年 7 月；

32）《关于切实加强建设项目环境保护公众参与的意见》（苏环规[2012]4 号）；

33）关于修改《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》部分条目的通知（苏经信产业[2013]183 号）；

34）《省环保厅转发环保部办公厅关于同意将江苏省列为建设项目环境监理工作试点省份函的通知》（苏环办[2011]250 号）；

35)《关于加强建设项目环评文件固体废物内容编制的通知》(苏环办[2013]283 号)。

2.1.3 环评有关技术规定

1）《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2011)；

2）《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2008)；

3）《环境影响评价技术导则-地面水环境》(HJ/T2.3-1993)；

4）《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)；

5）《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)；

6）《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)；

7）《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；

8）《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)；

9）《建设项目竣工环境保护验收规范　生态影响类》(HJ/T394-2007)；

10）《环境影响评价技术导则-石油化工建设项目》(HJ/T89-2003)；

11)《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058－92)；

12)《危险化学品事故应急救援预案编制导则》(国家安监局，2004.4.8)；

13)《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009)。

2.1.4 评价直接依据

1）本项目环境影响评价工作委托书（见附件 2)；

2）《仪征－长岭原油管道复线工程仪征至九江段基础设计》（2013 年 1 月）；

3）《中华人民共和国 1:20 万区域水文地质普查报告-镇江幅》（江苏省地质局第一水文地质队，1980 年 9 月）；

4）《中华人民共和国 1:20 万区域水文地质普查报告-南京幅》（安徽省地质局三二三地质队，江苏省地质局第一水文地质队）；

5）《中华人民共和国 1:20 万区域水文地质普查报告-马鞍山幅》（江苏省地质局第一水文地质队，安徽省地质矿产局第二水文地质工程地质队）；

6）《苏南及江苏地区 1/5 万区调片区总结报告》（江苏省地质调查研究院，1998 年 12 月）；

7）《江浦县（浦口区）农田水文地质普查（1/5 万）报告书》（江苏省第一水文地质大队，1973 年 2 月）；

8）本项目其他有关工程设计资料。

2.1.5 工程设计施工主要技术规范

1）《石油化工企业环境保护设计规范》(SH3024-95)；

2）《输油管道工程设计规范》(GB50253-2003)（2006 年版）；

3）《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2007）；

4）《油气输送管道跨越工程施工规范》（GB50459-2009）；

5）《输油管道工程设计节能技术规范》（SY/T6393-2008）；

6）《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；

7）《石油天然气工程总图设计规范》（SY/T0048-2009）；

8）《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定》（试行）（7（8）油化管道字 452 号）；

9）《原油、天然气长输管道与铁路相互关系的若干规定》，（8（7）油建字第 505 号铁基（198（7）780 号）；

10）《水体污染防控紧急措施设计导则》中国石化建标〔2006〕43 号。

2.2 工程重大变更界定

2.2.1 重大变更内容界定

根据环办[2015]52 号《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》的规定，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。“油气管道建设项目重大变动清单（试行）”中规定的内容如下：

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。

2）输油或输气管道设计输量或设计管径增大。

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；管道敷设方式或穿跨越环境敏感目标施工方案发生变化。

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。

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。

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。

2.2.2 工程总体变更情况

2.2.2.1 建设规模

管道工程优化调整前后，支线黄梅—九江长度增加 3km，其余线路长度没变，其总长度由 560km 增加到 563km，设计输量不变，仍为 2000×10^4t/a。

2.2.2.2 输油工艺变更情况

1）设计压力

管道工程优化调整前后，干线设计压力不变，支线（怀宁－安庆段、黄梅－九江段）设计压力由 6.4 兆帕变为 6.0 兆帕。

2）设计壁厚

为加强环境风险防范措施，管道工程优化调整后，在生态敏感区的附近及穿越段壁厚有所增加。

3）设计温度、油品物性、输油工艺、设计输送天数

本项目变更在设计温度、油品物性、输油工艺、设计输送天数等方面与原环评一致。

本项目变更前后管线工程内容见下表。

表 2.2-1 变更前后管线工程内容（红色字体表示变更的内容）

序号	名称	管线长度（km）		设计输量（104t/a）		管径（mm）		材质		设计压力（MPa）		壁厚（mm）	
		原环评情况	变更后情况	原环评情况	变更后情况	原环评情况	变更后情况	原环评情况	变更后情况	原环评情况	变更后情况	原环评情况	变更后情况
1	仪征—和县	115	115	2000	2000	Φ864	Φ864	L450	L450	8.5	8.5/7.5	10.3～14.3	10.3～14.3
2	和县—无为	114	114	2000	2000	Φ864	Φ864	L450	L450	8.5	8.5/7.5	10.3～14.3	10.3～14.3
3	无为—怀宁	115	115	2000	2000	Φ864	Φ864	L450	L450	8.5	8.5/7.5	10.3～14.3	10.3～14.3
4	怀宁—黄梅	130	130	1000	1000	Φ864	Φ864	L450	L450	8.5	8.5/7.5	10.3～14.3	10.3～14.3
5	怀宁—安庆	32	32	1000	1000	Φ559	Φ559	L415	L415	6.4	6.0	7.1～8.7	7.1～8.7
6	黄梅—九江	54	57	1000	1000	Φ559	Φ559	L415	L415	6.4	6.0	7.1～10.3	7.1～10.3
合计		560	563										备注：部分涉及到敏感目标的管壁加厚至 17.5mm，详见表 2.2-2.

2.2.2.3 线路工程变更情况

根据环办[2015]52 号《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》，本项目重大变更的路由全部发生在江苏南京段，路由变更原因为管道路由途经江苏省南京市，规划报建过程中，南京市规划部门提出，根据《江苏省城乡规划条例》，仪长复线经过南京段管道路由需由具备规划设计资质的单位进行管线路由选址。2014 年 7 月，项目部委托南京市规划设计研究院进行线路路由选址。期间，为减少管道路由形成新的管廊带，影响地方经济发展，管道路由选址总体走向以原仪长线管道路由为基准，局部地段沿河道、规划道路敷设。为确保管道路由符合地方规划及安全、环保要求，项目部与规划设计研究院多次对管道路由进行实地踏线，并结合地方政府相关部门意见，对路由进行多次比选，在此基础上，南京城乡规划委员会先后 7 次组织对管道路由选址进行评审、调整，最终于 2015 年 1 月 23 日，南京市城乡规划委员会办公室以《会议纪要》（第[2015]005 号）明确“总体线路走向基本可行”，即目前工程变更环评管道路由。后期具体报建中，管道路由基本以南京城乡规划委员会通过的路由为准，部分地段，因地方建设占用管道路由再次进行局部调整，导致规划报建批复滞后。截止 2016 年 4 月 25 日，南京段管道路由涉及生态红线段规划已全部批复。会议纪要见附件 3。

经已批复环评路由与选线工程规划设计路由对比可知，新路由支线怀宁站～安庆站段没有变化,干线部分路由在原环评路由两侧 500m 范围内摆动。

1）属于重大变更调整的路由：

根据 2013 年 7 月江苏省人民政府发布的《江苏省生态红线区域保护规划》，生态红线区域实行分级管理，划分为一级管控区和二级管控区，一级管控区是生态红线的核心，实行最严格的管控措施，严禁一切与保护主导生态功能无关的开发建设活动；二级管控区以生态保护为重点，实行差别化的管控措施，严禁有损主导生态功能的开发建设活动。本项目变更后路由将穿越的生态红线有：白马山森林公园（二级管控区）、城市生态公益林（二级管控区）、马汊河洪水调蓄区（二级管控区）、滁河重要湿地（二级管控区）、复兴圩重要湿地（二级管控区）、绍兴圩湿地公园（二级管控区）、驷马山清水通道维护区（二级管控区），其中穿越白马山森林公园以及驷马山清水通道维护区的路由没有发生变化，不属于重大变更，其余发生重大变更的路由均穿越生态红线二级管控区。

表 2.2-2 重大变更路由调整情况

位置	敏感目标名称		穿越段保护级别	主管部门	地理位置	主要生态功能	调整前穿越长度（m）	调整后穿越长度（m）	变更内容	变更原因	采取的环境风险防范措施
仪征首站～和县站段	重要湿地	绍兴圩湿地公园	二级管控区	林业	江苏省南京市	湿地生态系统保护	0	25	路由向北摆动170m，穿越原有生态功能保护区	(1)、原环评路由与现状500kV高压输电廊道基本重合，严重影响管道阴极保护系统，管道腐蚀风险加大；(2)、规划管道路由与现状仪长线共廊道，归并危险源，不影响用地开发利用。	一般埋地段管道理论计算壁厚为11.3mm，原设计选用钢管壁厚为11.9mm，经过该区域的钢管壁厚现调整为14.3mm；钢管类型由螺旋缝埋弧焊钢管相应调整为直缝埋弧焊钢管；管道外防腐由3PE普通级防腐调整为加强级防腐；施工方式由大开挖埋设调整为连续定向钻穿越，管道总体埋深大幅增加。同时合理设置阀室，减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害。
		复兴圩重要湿地	二级管控区	林业	江苏省南京市	湿地生态系统保护	0	2170	路由向北摆动290m，穿越原有生态功能保护区	(1)、原环评路由与现状500kV高压输电廊道基本重合，严重影响管道阴极保护系统，管道腐蚀风险加大；(2)、原环评路由局部经过规划二类居住用地，需避让；(3)、原环评路由需经过现状中德集团硬质骨架温室果木、蔬果采摘园，涉及长度约1.5km，导致新建仪长复线管道管廊带与仪长线管廊带间土地无法有效利用；(4)、规划管道路由与现状仪长线共廊道，归并危险源，不影响用地开发利用。	
		滁河重要湿地	二级管控区	林业	江苏省南京市	湿地生态系统保护	550	500	路由向西摆动500m，穿越原有生态功能保护区	2014年10月16日之前编制的《仪长复线原油选线规划方案》中的管道路由与原环评路由一致，该路由沿着规划道路敷设，与原仪长线包围整个中山科技园区；2014年11月24日，根据地方规划部门意见，修改后的《仪长复线原油选线规划方案》中路由规划调整为现状，与现有仪长管线廊道并行敷设、归并危险源，不影响用地开发利用；同时绕开建设用地，利用宁连高速廊道，与仪长线并行敷设且在同一相邻位置穿越马汊河。	(1)、一般埋地段：一般埋地段管道理论计算壁厚为11.3mm，原设计选用钢管壁厚为11.9mm，经过该区域的钢管壁厚现调整为14.3mm；钢管类型由螺旋缝埋弧焊钢管相应调整为直缝埋弧焊钢管；管道外防腐由3PE普通级防腐调整为加强级防腐。(2)、马汊河穿越段：穿越段管道理论计算壁厚为13.6mm，原设计选用钢管壁厚为14.3mm，穿越段管道壁厚现调整为17.5mm;管道外防腐采用3PE加强级防腐；马汊河采用定向钻方式穿越，入土点位于堤防管控区外，出土点距离大堤堤角约210m，穿越水平长度约为478.2m，河床底管顶覆土厚约14.2m。同时合理设置阀室，减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害。
	敏感水域	马汊河洪水调蓄区	二级管控区	水利	江苏省南京市	洪水调蓄	126	126	新增生态红线，路由向西摆动400m，穿越位置发生变化		
	其它敏感区	城市生态公益林	二级管控区	林业	江苏省南京市	水土保持	4500	4200	新增生态红线，部分路由向南摆动0～400m，穿越位置发生变化	结合南京江北新区总体规划（2014－2030），(1)、原环评路由经过规划雍六高速公路出口立交，需避让；(2)、规划铁路沿着既有管廊带南侧，新建仪长复线原油管道沿着既有管廊带内敷设，归并危险源，不影响用地开发利用；(3)、南京六合经济开发区要求，雍六高速西侧为规划商业用地，新建管道需避让，并预留原仪长线按规划要求迁建位置。	一般埋地段管道理论计算壁厚为11.3mm，原设计选用钢管壁厚为11.9mm，经过该区域的钢管壁厚现调整为14.3mm；钢管类型由螺旋缝埋弧焊钢管相应调整为直缝埋弧焊钢管；管道外防腐由3PE普通级防腐调整为加强级防腐。。通过现场踏勘，管线200m范围内暂无树木。同时合理设置阀室，减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害。

2）属于一般变化调整的路由：

本项目原建设规模管道工程全长 560km，包括仪征-九江干线以及怀宁-安庆支线。管道设计输量 2000×10^4t/a。沿线设 7 座工艺站场（6 座扩建、1 座新建）、11 座阴极保护站（6 座扩建、5 座新建）、15 座线路截断阀室（其中远控阀室 5 座）。

路由发生变更后，建设规模管道工程全长 563km，包括仪征-九江干线以及怀宁-安庆支线。沿线设 7 座工艺站场（6 座扩建、1 座新建）、11 座阴极保护站（6 座扩建、5 座新建）、20 座线路截断阀室（其中远控阀室 7 座）。

具体调整情况见下表。

表 2.2-3 线路工程一般变更（摆动 200m 以上）内容及分布

行政区			最大摆动距离 m	变更路由位置	是否属重大变更	备注
省	市	区（县）				
江苏	南京	六合区	2180	青庐线公路以南至马汊河洪水调蓄区以北	否	新增 3km 沿马汊河洪水调蓄区北堤 90m 并行敷设。该段埋地段钢管由原设计的 11.9mm 螺旋缝埋弧焊钢管调整为 14.3mm 直缝埋弧焊钢管，管道外防腐由普通级调整为加强级，风险防范措施加强。
		浦口区	1930	滁河湿地以南至复兴圩湿地以东	否	
			3450	老山森林公园以西至三岔水库饮用水水源保护区以北	否	新增 1.8km 沿老山森林公园二级管控区西侧敷设，最近距离 50m；新增 1km 沿三岔水库饮用水水源保护区二级管控区北侧敷设，最近距离 50m。该段埋地段钢管由原设计的 11.9mm 螺旋缝埋弧焊钢管调整为 14.3mm 直缝埋弧焊钢管，管道外防腐由普通级调整为加强级，风险防范措施加强，并增设 4#阀室。
安徽	马鞍山	和县	300	和县站以北	否	
			500	和县站以西至大钟村以东	否	
		含山县	1400	原 4#阀室附近	否	
	芜湖	无为县	810	原 6#阀室附近	否	
			2000	无为站以东至开成镇附近	否	
			900	黄前村附近	否	
	合肥	庐江县	1800	黄陂湖湿地以东	否	新增 1.6km 沿黄陂湖湿地南侧敷设，最近距离 60m。距黄陂湖湿地较近的西河及兆河穿越用钢管由 14.3mm 调整为 17.5mm，管道外防腐为加强级，风险防范措施加强，并增设 9#阀室，通过 8#、9#阀室进一加强风险防范措施。
			1670	变更后 9#阀室至白门楼附近	否	
	安庆	枞阳县	740	朱下庄附近	否	
		桐城市	3500	菜子湖附近以北	否	
			630	变更后 13#阀室至五合村附近	否	
		怀宁县	750	济广高速以南至安乐附	否	

				近		
			730	怀宁站附近	否	
			400	吴姚咀附近	否	
			1200	查斯屋附近	否	
			550	龙门塘附近	否	
			560	变更后 14#阀室附近	否	
		潜山县	910	石旦到牌楼山附近	否	
		太湖县	8000	从张屋到造家山附近	否	
	宿松县		600	从宿松县农科所到袁家岭附近	否	
湖北	黄冈	黄梅县	3100	从石堰口到徐家坝附近	否	
			2260	从芦柴分场十队到长江穿越点	否	新增 1.5km 沿龙感湖自然保护区实验区南侧敷设，最近距离 60m，该段变化路由为黄梅县人民政府指定路由。规划区内埋地管道壁厚由 7.1mm 调整为 8.7mm，管道外防腐由普通级调整为加强级，风险防范措施加强。通过 19#、20#阀室进一步进一加强风险防范措施。

2.2.2.4 穿、跨越工程变更情况

1）水域穿越

与原环评相比，穿越河流变化情况见下表。本项目路由变更后，减少穿越河流万寿河、天河、西干渠，新增穿越河流兆河及西河。根据《安徽省水功能区划》，西河无为开发利用区是庐江县及无为县的主要灌溉水源，以及县城的生活、工业水源，开发利用程度较高。控制断面现状水质为Ш类。兆河开发利用区是白虎农场的主要灌溉水源，开发利用程度较高，华为开发利用区。兆河也是“引江济淮”重要的输水河道，为双向水流，必须加强水质保护。控制断面现状水质为Ш类。从水体功能上看，兆河及西河均不属于饮用水水源保护区等环境敏感区，同时，管道穿越段均采用定向钻的穿越方式，对水体的影响较小，故判断新增穿越点不属于重大变更工程。

表 2.2-4 河流穿越对比及敏感性分析表

序号	线路	河流名称	环评阶段		实际建设		对比	是否属重大变更	变更原因
			穿越方式	穿越长度（m）/次数	穿越方式	穿越长度（m）/次数			
1	仪征－和县段	新禹河	定向钻	500	定向钻	500	穿越位置及施工方式未发生变化	——	——
2		滁（chu）河湿地	定向钻	700	定向钻	700	穿越位置偏移 500m	是	根据地方规划部门意见，《仪长复线原油选线规划方案》对原环评路由进行调整，与现有仪长管线廊道并行敷设、归并危险源，不影响用地开发利用；同时绕开建设用地，利用宁连高速廊道，与仪长线并行敷设且在同一相邻位置穿越马汊河。
3		四柳河	定向钻	500	定向钻	500	穿越位置偏移 25m	否	线路工程发生调整
4		奾娌（xian li）河	定向钻	500	定向钻	500	穿越位置偏移 2100m	否	线路工程发生调整
5		马汊（cha）河	定向钻	500	定向钻	500	穿越位置偏移 500m	是	根据地方规划部门意见，《仪长复线原油选线规划方案》对原环评路由进行调整，与现有仪长管线廊道并行敷设、归并危险源，不影响用地开发利用；同时绕开建设用地，利用宁连高速廊道，与仪长线并行敷设。
6		滁河支流	定向钻	900	定向钻	900	穿越位置偏移 1500m	否	线路工程发生调整
7		万寿河	定向钻	800	——	——	改线后不穿越	——	——
8		驷马山河	定向钻	600	定向钻	600	穿越位置及施工方式未发生变化	——	——
9		鱼塘（刘	定向钻	1200	定向钻	1200	穿越位置偏移 1600m	否	线路工程发生调整

序号	线路	河流名称	环评阶段		实际建设		对比	是否属重大变更	变更原因
			穿越方式	穿越长度（m）/次数	穿越方式	穿越长度（m）/次数			
		康村东）							
10		鱼塘（刘康村西）	定向钻	1100	定向钻	1100	穿越位置偏移 1100m	否	线路工程发生调整
11		鱼塘及河流（汤泉农场）	定向钻	600	定向钻	600	穿越位置偏移 200m	否	线路工程发生调整
12		其它水域	定向钻	5000/10	定向钻	5000/10	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整
13		其它水域	大开挖	1200/20	大开挖	1200/20	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整
14	和县－无为段	得胜河	大开挖	450	大开挖	450	穿越位置偏移 1330m	否	线路工程发生调整
15		裕溪河	定向钻	600	定向钻	600	穿越位置偏移 136m	否	线路工程发生调整
16		永安河	定向钻	500	定向钻	500	穿越位置偏移 210m	否	线路工程发生调整
17		其它河流	定向钻	5000/10	定向钻	5000/10	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整
18		其它河流	大开挖	1200/20	大开挖	1200/20	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整
19	无为－怀宁段	西河	——	——	定向钻	760	——	否	线路工程发生调整
20		兆河	——	——	定向钻	620	——	否	线路工程发生调整
21		天河	定向钻	800	——	——	改线后不穿越	——	——
22		泥河	定向钻	450	定向钻	450	穿越位置偏移 700m	否	线路工程发生调整
23		瓦洋河	定向钻	450	定向钻	450	穿越位置偏移 1010m	否	线路工程发生调整
24		孔城河	定向钻	450	定向钻	450	穿越位置偏移 2150m	否	线路工程发生调整
25		阴子河	大开挖	300	大开挖	300	穿越位置及施工方式未发生变化	——	——
26		挂车河	定向钻	450	定向钻	450	穿越位置及施工方式未发生变化	——	——
27		柏年河	大开挖	350	大开挖	350	穿越位置偏移 390m	否	线路工程发生调整
28		人形河	大开挖	200	大开挖	200	穿越位置偏移 190m	否	线路工程发生调整
29		其它河流	定向钻	5000/10	定向钻	5000/10	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整
30		其它河流	大开挖	1500/30	大开挖	1500/30	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整
31	怀	皖水河	大开挖	500	大开挖	500	穿越位置偏移 550m	否	线路工程发生调整

序号	线路	河流名称	环评阶段		实际建设		对比	是否属重大变更	变更原因
			穿越方式	穿越长度（m）/次数	穿越方式	穿越长度（m）/次数			
32	宁－黄梅段	潜水河	定向钻	500	定向钻	500	穿越位置偏移 890m	否	线路工程发生调整
33		长河	大开挖	500	大开挖	500	穿越位置偏移 380m	否	线路工程发生调整
34		西干渠	定向钻	500	——	——	改线后不穿越	——	——
35		二郎河	定向钻	500	定向钻	500	穿越位置偏移 140m	否	线路工程发生调整
36		其它河流	定向钻	4500/10	定向钻	4500/10	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整
37		其它河流	大开挖	1500/30	大开挖	1500/30	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整
38	怀宁－安庆段	石门湖	大开挖	1000	大开挖	1000	穿越位置及施工方式未发生变化	——	——
39		其它河流	定向钻	2000/5	定向钻	2000/5	穿越位置及施工方式未发生变化	——	——
40		其它河流	大开挖	500/10	大开挖	500/10	穿越位置及施工方式未发生变化	——	——
41	黄梅－九江段	龙感湖支流	定向钻	1100	定向钻	1100	穿越位置偏移 180m	否	线路工程发生调整
42		长江	定向钻	2300	定向钻	2300	穿越位置及施工方式未发生变化	——	——
43		东感河	定向钻	400	定向钻	400	穿越位置偏移 830m	否	线路工程发生调整
44		其它河流	定向钻	2000/5	定向钻	2000/5	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整
45		其它河流	大开挖	400/8	大开挖	400/8	穿越位置部分偏移	否	线路工程发生调整

2）公路穿越

与原环评相比，穿越主要公路变化情况详见下表。

表 2.2-5 穿越主要公路一览表

	原环评情况				本次变更后情况			
	名称	宽度（m）	穿越长度（m）/次数	穿（跨）越方式	名称	宽度（m）	穿越长度（m）/次数	穿（跨）越方式
仪征－和县	雍六公路	60	70	顶管	雍六公路	60	顶 管	70
	宁六公路	60	70	顶管	宁六公路	60	顶 管	70
	G104	60	60	顶管	宁洛高速	60	顶 管	70
	其它公路	1200/30	1200/30	顶管	沪陕高速	60	顶 管	70
	其它公路	1050/35	1050/35	大开挖	宁合高速	60	顶管	60
					G104	60	顶 管	60
					其它公路	1600/36	顶 管	1600/36
					其它公路	1170/39	大开挖	1170/39
和县－无为	S226	50	50	顶管	S226	50	顶 管	50
	宁芜高速	60	70	顶管	合芜高速	60	顶 管	70
	S206	50	50	顶管	S206	50	顶 管	50
	S208	50	50	顶管	S208	50	顶 管	50
	其它公路	1200/30	1200/30	顶管	其它公路	1420/34	顶 管	1420/34
	其它公路	1050/35	1050/35	大开挖	其它公路	960/32	大开挖	960/32
无为－怀宁	S319	50	50	顶管	S319	50	顶 管	50
	合铜公路	60	70	顶管	合铜公路	60	顶 管	70
	G206	20	60	顶管	合安高速	60	顶 管	70
	其它公路	1200/30	1200/30	顶管	G206	20	顶 管	60
	其它公路	1050/35	1050/35	大开挖	其它公路	1450/34	顶 管	1450/34
					其它公路	1020/34	大开挖	1020/34
怀宁－黄梅	G318	60	60	顶管	G318	60	顶 管	60
	合界高速	60	70	顶管	合界高速	60	顶 管	70
	高速公路出口	60	80	顶管	高速公路出口	60	顶 管	80
	S211	50	50	顶管	S211	50	顶 管	50
	G205	60	60	顶管	G105	60	顶 管	60
	其它公路	1200/30	1200/30	顶管	其它公路	1520/35	顶 管	1520/35
	其它	900/30	900/30	大开挖	其它公路	900/30	大开挖	900/30

	原环评情况				本次变更后情况			
	名称	宽度（m）	穿越长度（m）/次数	穿（跨）越方式	名称	宽度（m）	穿越长度（m）/次数	穿（跨）越方式
	公路							
怀宁－安庆	G206	120/2	120/2	顶管	G206	120/2	顶 管	120/2
	G308	60	60	顶管	G308	60	顶 管	60
	其它公路	750/15	750/15	顶管	其它公路	930/18	顶 管	930/18
	其它公路	300/10	300/10	大开挖	其它公路	300/10	大开挖	300/10
黄梅－九江	黄黄高速	60	70	顶管	黄黄高速	60	顶 管	70
	黄小高速	60	70	顶管	黄小高速	60	顶 管	70
	G105	60	60	顶管	G105	60	顶 管	60
	其它公路	750/15	750/15	顶管	其它公路	950/18	顶 管	950/18
	其它公路	400/10	400/10	大开挖	其它公路	400/10	大开挖	400/10

3）铁路穿越

与原环评相比，穿越主要铁路变化情况详见下表。

表 2.2-6 穿越主要铁路一览表

	原环评情况				变更后情况			
	名称	宽度（m）	穿越长度（m)/次数	穿（跨）越方式	名称	宽度（m）	穿越长度（m）/次数	穿（跨）越方式
仪征-和县段	治山小铁路	30	30	顶管	冶山小铁路	30	顶 管	30
	宁启铁路	60	500	定向钻	宁启铁路	60	定向钻	500
					京沪高铁	60	桥下开挖	60
					合宁铁路	60	顶 管	60
					合宁高铁	60	桥下开挖	60
和县-无为段	合芜铁路	60	60	顶管	合芜铁路	60	顶 管	60
怀宁-黄梅段	合安铁路	90	120	顶管	合安铁路	90	顶 管	120
	合九铁路	90	120	顶管	合九铁路	90	顶 管	120
怀宁-安庆段	合安铁路	30	60/2	顶管	合安铁路	30	顶 管	120/4
黄梅-九江段	合九铁路	60	90	顶管	合九铁路	60	顶 管	90

2.2.2.5 站场变更情况

1）站场位置

本项目输油管线工程共设 7 座工艺站场，仪征首站、和县泵站、无为泵站、怀宁分输泵站、黄梅分输泵站、九江末站均依托已建的仪长线原油管道站场扩建，安庆末站新建，变更后站场位置与原环评报告一致。

2）平面布置

管道工程优化调整后，站场的平面布置进行了局部调整，主要包括占地面积、新建拱顶泄放罐等，均为一般变更，具体调整内容见下表。

表 2.2-7　站场平面布置调整情况(红色字体表示变更的内容)

序号	名称	原环评情况		变更后情况	
		新建内容	依托内容	新建内容	依托内容
1	仪征首站	新建区域占地 8 亩，安装输油泵 6 台、给油泵 4 台，出站调节、高压泄压、发球、计量与泄漏检测系统、阴保系统各 1 套，配套建设电气、仪表、土建等工程。鲁宁线 φ720 进站原油管线位于新建泵棚和进出站阀组区处，需要拆除，移位新建。	依托仪征首站现有的变配电系统、储罐、消防设施、给排水、污水处理等。	新建区域占地 5.0 亩；仪征首站生产区新建输油泵棚 1 座，安装输油泵机组 4 台（另预留 2 台）；新建给油泵棚 1 座，安装给油泵 2 台（另预留 1 台）；在现仪扬线给油泵棚内，安装给油泵 1 台；新建配比阀组区 1 处，安装油品配比系统；新建出站阀组区 1 处，安装出站调节、高压泄压、发球、计量与泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；配套建设电气、仪表、土建等工程。拆除放空池 1 座、仪长线空压机房 1 座、道路 480m^2、假山 1 座、6m 宽道路 55m 等；新建变频器间（变电所）1 座；将集控室内原有储藏室改造为空压机间、阴保间及辅助用房。	依托仪征首站现有的变配电系统、储罐、消防设施、给排水、污水处理及用地等。
2	和县热泵站	新建区域占地 15.2 亩，安装输油泵 6 台，新建 1 座 1000m^3 拱顶泄放罐，出站调节、高低压泄压、收发球与泄漏检测系统、阴保系统各 1 套，配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。	依托和县热泵站现有的配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防设施及综合楼等。	在原有和县热泵站北边征地 6.1 亩；和县泵站生产区新建输油泵棚 1 座与站内原输油泵棚整合，安装输油泵 4 台（另预留 2 台）；新建 1 座 2000m^3 拱顶泄放罐，拆除原有 1000m^3 拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装收发球装置各 1 套，出站调节、高低压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；新建输油泵棚 1 座位于阀组区内，安装转油泵 1 台；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。 拆除原有 1000m^3 泄放罐并改造作为消防水罐，以增加消防储水量；拆除原有加热炉紧急放空池并规划远期还建加热炉紧急放空池 1 座；拆除燃料油罐 2 座，泵房 1 座等。新建变频间、工具间、维修间、物资库房各 1 座。	依托和县泵站现有的变配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统和综合楼等。
3	无为热泵站	新建区域占地 14.8 亩，安装输油泵 6 台，1 座 1000m^3 拱顶泄放罐，出站调节、高低压泄压、收发球与泄漏检测系统、阴保系统各 1 套，配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。	依托无为热泵站现有的配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防设施及综合楼等。	征地 12.47 亩，新建输油泵棚 1 座,安装输油泵 4 台（另预留 2 台）；新建 1 座 2000m^3 拱顶泄放罐，拆除原有 1000m^3 拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装收发球装置各 1 套，出站调节、高低压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；新建输油泵棚 1 座，安装转油泵 1 台；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。拆除原有 1000m^3 泄放罐并改造作为消防水罐，以增加消防储水量；拆除燃料油罐 2 座，泵房 1 座等。新建变频间、工具间、维修间各 1 座。	依托无为泵站现有的变配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统和综合楼等。
4	怀宁分输热泵站	新建区域占地 32.0 亩，怀宁-黄梅管线新建输油泵 3 台，出站调节、高压泄压、收发球与泄漏检测系统各 1 套，怀宁-安庆管线新建输油泵 3 台，发球系统、出站调节、高压泄压与泄漏检测系统各 1 套，新建 1 座 1000m^3 拱顶泄放罐、输油泵系统、6kV 配电所、收发球系统、自控系统扩容、给排水系统、消防系统、阴保系统、生产区工业电视监控系统及阴保系统等。	依托怀宁分输热泵站现有的站控、办公、变电、通信、消防、给排水、污水处理等公用设施。	征地 11.15 亩，新建输油泵棚 1 座，安装怀宁-黄梅方向干线输油泵 2 台（另预留 2 台），怀宁-安庆支线方向输油泵 3 台；新建 1 座 2000m^3 拱顶泄放罐，拆除原有 1000m^3 拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装干线收发球系统各 1 套，出站调节、高低压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；并安装支线发球，出站调节、高压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。拆除原有抢维修站、车库和维修间并移位还建抢维修站 1 座（含倒班宿舍、车库及维修间、应急物资库房等）；新建 6kV 配电所 1 座（含变频间），新建门卫 1 处，新建 500m^3 消防水罐 1 座。	依托怀宁分输泵站现有的自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统和综合楼等。
5	黄梅分输热泵站	新建区域占地 17.5 亩，新建输油泵 3 台，1 座 1000m^3 拱顶泄放罐，进出站调节、高低压泄压、收发球与泄漏检测系统、阴保系统各 1 套，配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。	依托黄梅分输热泵站现有的配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统及综合楼等。	征地 10.07 亩，站场生产区新建输油泵棚 1 座，安装输油泵 3 台；新建 1 座 2000m^3 拱顶泄放罐，拆除原有 1000m^3 拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装发球，出站调节、高压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。拆除原有 1000m^3 泄放罐、料油罐 2 座、泵房 1 座等。新建变频间、工具间、维修间各 1 座；新建 500m^3 消防水罐 1 座。	依托黄梅分输泵现有的变配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统和综合楼等。
6	安庆末站	新建区域占地 30.1 亩，新建 1 座综合楼、1 座 6KV 配电所、1 座 1000m^3 拱顶泄放罐，自控系统、消防系统、进站低压泄压系统、泄漏检测系统、计量与标定系统、收球系统、阴保系统各 1 套，配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。	依托安庆石化现有的给排水系统、变电系统。	征地约 24.1 亩。新建综合楼，6kV 配电所，车库及维修间各 1 座，门卫 1 处，站场周围设置围墙、站内设消防道路等。 站场生产区新建阀组区 1 处，安装收球装置、低压泄放、泄漏检测系统和阴保系统各 1 套，含仪长线原安庆末站新建的收球装置、泄漏检测系统和阴保系统各 1 套；新建计量间 1 座，安装计量和标定系统各 1 套，含仪长线原安庆末站迁建的计量系统 1 套；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。	依托安庆石化现有的储罐、变电系统、给排水系统、消防系统等。
7	九江末站	新建区域占地 8 亩，新建进站低压泄压、泄漏检测系统、计量与标定系统、收球系统、阴保系统各 1 套，配套建设电气、仪表、土建等工程。	依托九江末站现有的站场用地、储罐、配电系统、给排水系统、污水处理和消防系统，以及泄放罐等。	占地约 7.86 亩，新建站控值班室、UPS 间、PLC 机柜间、化验间各 1 座。生产区新建阀组区 1 处，安装收球装置、低压泄放、泄漏检测系统和阴保系统各 1 套，新建计量间 1 座，安装计量和标定系统各 1 套，配套建设电气、仪表、土建等工程。	依托九江末站现有的站场用地、给排水系统、污水处理、变电系统、泄放罐等。

2.2.2.6 阀室位置变化情况

原设计阶段共设置 15 座线路截断阀室（其中远控阀室 5 座）。根据初步设计安全专篇专家组的意见“阀室设置偏少”，增加 5 座线路截断阀室，结合河流穿越位置，适当调整阀室位置，共设置 20 座阀室，其中 7 座为远控。变更前后管道沿线线路截断阀室情况见下表。

表 2.2-8　管道沿线线路截断阀室位置统计表

		原批复环评						变更后环评					变更原因
行政区划	序号	地名	总里程	间距	型式	备注	序号	地名	总里程	间距	型式	备注	
扬州市		仪征站		0		首站		仪征站		0		首站	
南京市	1	瓜埠镇	28	28	手动	仪征首站为起点	1	瓜埠镇	28	28	手动	仪征首站为起点	
	2	文山镇	57	13	远控	滁河湿地	2	新集镇	47	19	远控	滁河湿地	合理设置阀室，在管道发生事故时减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，加强对马汊河洪水调蓄区以及滁河湿地风险防范措施。
					手动		3	永丰乡	57	10	手动	复兴圩和绍兴圩	
	3	星甸镇	86	29	手动		4	星甸镇	86	29	手动	三岔水库、驷马山河清水通道维护区	
马鞍山市		和县站	115	29				和县站	115	29			
	4	含山县	143	28	手动		5	含山县	143	28	手动		
	5	林头镇	171	28	手动		6	林头镇	171	28	手动		
芜湖市	6	石涧镇	200	29	手动		7	石涧镇	200	29	手动		
		无为站	229	29				无为站	229	29			
合肥市	7	缺口镇	263	17	远控		8	缺口镇	249	20	远控		
							9	泥河	257	8	手	黄陂湖湿地	合理设置阀室，在管

								镇			动		道发生事故时减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，加强对黄陂湖湿地风险防范措施。
							10	泥河镇	268	11	手动		合理设置阀室，在管道发生事故时减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，加强对黄泥河和洋河的风险防范措施。
安庆市							11	孔城镇	294	26	远控		由于孔城河的下游为安庆沿江自然保护区，合理设置阀室，在管道发生事故时减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，加强对孔城河的风险防范措施。
	8	钱桥镇	286	23	远控		12	孔城镇	302	8	远控	安庆沿江自然保护区	
	9	金神镇	315	29	远控		13	金神镇	322	20	手动		
		怀宁站	344	29				怀宁站	344	22			
							14	怀宁县	370	26	远控	皖水河	合理设置阀室，在管道发生事故时减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，加强对潜水河和皖水河风
	10	潜山县	370	26	手动	怀宁～黄梅段	15	潜山县	379	9	手动	潜水河	

												险防范措施。
	11	太湖县	394	24	手动	怀宁～黄梅段	16	太湖县	406	27	远控	
	12	太湖县	416.5	22.5	手动	怀宁～黄梅段	17	太湖县	419	13	手动	太湖县和长河西干渠	
	13	破凉亭	448	31.5	手动	怀宁～黄梅段	18	两亭镇	447	28	手动		线路调整，与原 13#阀室距离 950m。
黄冈市		黄梅站	474	26				黄梅站	474	27			
	14	龙感湖	26	26	手动	黄梅站为起点	19	龙感湖	26	26	手动	黄梅站为起点	
	15	小池镇	45	19	远控	黄梅站为起点	20	小池镇	45	19	远控	九江长江穿越	

2.2.2.7 阴极保护站

与原环评相比，局部调整了 1 个阴极保护站的设置位置，其余的阴极保护站的位置、型式等均未调整。

表 2.2-9 阴极保护站设置

原环评情况					变更后情况				
序号	设置地点	站间距（km）	里程（km）	备注	序号	设置地点	站间距(km)	里程(km)	备注
仪征-黄梅					仪征-黄梅				
1	仪征首站	0	0	1 套	1	仪征首站	0	0	1 套
2	文山镇远控阀室	57	57	1 套	2	2#电液联动阀室	57	57	1 套
3	和县热泵站	58	115	1 套	3	和县热泵站	58	115	1 套
4	林头镇手动阀室	56	171	1 套太阳能	4	6#手动阀室	56	171	1 套
5	无为热泵站	58	229	1 套	5	无为热泵站	58	229	1 套
6	前桥镇手动阀室	57	286	1 套太阳能	6	11#电液联动阀室	57	286	1 套
7	怀宁分输热泵站	58	344	1 套	7	怀宁分输热泵站	58	344	1 套
8	太湖县手动阀室	52	396	1 套太阳能	8	16#电液联动阀室	52	396	1 套
9	黄梅分输热泵站	78	474	1 套	9	黄梅分输热泵站	78	474	1 套
怀宁—安庆					怀宁-安庆				
	怀宁分输热泵站	0	0			怀宁分输泵站	0	0	1 套
10	安庆末站	32	32	1 套	10	安庆末站（新建）	32	32	1 套
黄梅—九江					黄梅-九江				
	黄梅分输热泵站	0	0			黄梅分输泵站	0	0	
11	九江末站	54	54	1 套	11	02#电液联动阀室	45	45	1 套

2.2.3 重大变更内容识别

1）管道穿越新的环境敏感区

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（二〇一三年七月），该规划新划定了白马山森林公园、城市生态公益林以及马汊河洪水调蓄区为环境敏感区，本项目新增穿越白马山森林公园、城市生态公益林、马汊河洪水调蓄区、复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园，其中在白马山森林公园内的路由没有发生变化，在原路由即穿越城市生态公益林、马汊河洪水调蓄区等新增敏感区的情况下，穿越位置发生了部分调整。

2）在现有环境敏感区内路由发生变动

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（二〇一三年七月），本项目在滁河重要湿地内路由进行了局部调整。

经识别，以上属于本次变更工程重大变动的项目均在江苏境内的管段，因此本次环境风险评价重点针对该管段进行分析。

2.3 施工进度

仪长复线工程于 2015 年 4 月 10 日陆续开工建设，截止到目前，九江站、黄梅站、安庆站已完成改扩建施工，仪征首站完成总量 20%，和县站完成总量 53%，无为站完成总量 62%，怀宁站完成总量 63%；管线组焊累计完成 487km,管沟开挖及下沟完成 420km，其中，南京段因规划路由批复时间较晚，涉及生态红线地段较多，目前穿越生态红线段管道路由尚未施工。

表 2.3-1 本项目的施工进度

	敏感目标名称		保护级别	主管部门	地理位置	主要生态功能	施工进度
重大变更工程涉及的敏感目标	重要湿地	绍兴圩湿地公园	二级管控区	林业	江苏省南京市	湿地生态系统保护	尚未施工
		复兴圩重要湿地	二级管控区	林业	江苏省南京市	湿地生态系统保护	尚未施工
		滁河重要湿地	二级管控区	林业	江苏省南京市	湿地生态系统保护	穿越段尚未施工
	敏感水域	马汉河洪水调蓄区	二级管控区	水利	江苏省南京市	洪水调蓄	穿越段尚未施工
	其它敏感区	城市生态公益林	二级管控区	林业	江苏省南京市	水土保持	红线范围内与原环评批复的重合段部分施工，路由变更部分尚未施工

2.4 评价思路与评价重点

2.4.1 评价思路

本次环境影响评价工作主要围绕变更工程开展，总体思路是在对变更工程周边环境现状进行详细调查的基础上，通过对工程不同时期的环境影响进行预测与评价，从保护环境的角度评价工程建设的实际影响，提出有针对性的保护措施、缓解措施；根据工程在施工期对环境影响的主要特点，提出施工期环境管理、环境监理和监督监测计划；使工程建设对环境产生的不利影响降到最低程度；为工程下一步的设计、建设及运行期的环境管理提供科学依据，做到经济建设与环境保护协调发展。根据环办[2015]52 号《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》的规定，本项目发生重大变更的路由均在江苏省境内，故本次评价将对江苏省境内发生重大变更段的路由进行环境影响评价评价。

2.4.2 评价重点

本次评价以重大变更段工程的工程分析、施工期生态环境影响评价、营运期环境风险评价为工作重点。

2.5 评价方法与评价时段

2.5.1 评价方法

结合重大变更工程周围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，定量或定性的分析重大变更工程施工期间、投产运行后以及事故状况下对周围环境的影响，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。论证重大变更工程的环境可行性。

2.5.2 评价时段

本项目环境影响评价主要包括施工期和运营期两个时段。

2.6 环境影响要素识别和评价因子筛选

2.6.1 环境影响要素识别

2.6.1.1 生态环境影响

本项目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，带来对土地表层的扰动、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。

营运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。

2.6.1.2 大气环境

大气境影响表征为：1）施工机械排放的废气；2）施工产生的扬尘；3）营运期仪征首站新增加无组织排放的非甲烷总烃气体；4）事故状态下原油泄漏燃烧产生的次生污染物对大气环境的影响。

2.6.1.3 水环境

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；4）营运期各站场生活污水排放对地表水环境的影响；5）事故状态下原油泄漏对地表水和地下水环境的影响。

2.6.1.4 声环境

声环境影响表征为：1）施工期施工机械产生的机械噪声；2）营运期各工艺站场输油泵等产生的机械噪声。

2.6.1.5 固体废弃物

固体废弃物污染环境因素表征为：1）施工期产生的弃土（渣）；2）废弃泥浆；3）施工垃圾；4）生活垃圾；5）营运期产生的清管废物和生活垃圾。

2.6.1.6 社会环境

社会环境影响表征为：1）施工期对沿线农业生产的影响；2）施工期道路穿越对交通的影响；3）施工对居住环境的影响；4）对沿线的社会就业、社会经济的贡献；5）工程建设对沿线景观的影响。

环境影响表征识别见表 2.5-1，环境影响要素识别见表 2.5-2。

表 2.6-1　环境影响表征识别

建设阶段	工程建设活动	环境影响内容
施工期	1 场站、截阀室建设	①永久占用土地，改变土地利用的现有功能； 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 施工人员日常生活	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；特别对沿线林地的破坏是不可逆转的，需要提出林地补偿建设计划； 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利用的原有功能。
	2.5 施工人员日常生活	生活污水、生活垃圾排放。

建设阶段	工程建设活动	环境影响内容
	2.6 施工营地	临时占用土地，短期影响土地的使用功能或类型。
	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，或对穿越点附件的农田或土壤造成污染，且影响视觉景观。
	3.2 穿越铁路	复合型事故风险影响，由于采用顶管或定向钻施工工艺，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	本项目管线在选址路由时，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 试压、清管	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	对周围环境基本没有影响。
	7 站场	①站场内工作人员的生活污水； ②噪声源主要为输油泵和给油泵等，强度为 85～92dB(A)； ③站场工作人员产生的生活垃圾和清管作业产生的污油。
	8 输油管线事故	管线发生泄漏对管线两侧环境和人员的影响； ②原油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；③原油泄漏对地下水环境的影响。
	9 工艺站场事故	工艺站场发生泄漏对站场和周围环境和人员的影响； ②原油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；③原油泄漏对地下水环境的影响。
	10 社会影响	影响邻近村庄或城镇的发展空间；②增加劳动就业，促进经济发展。

表 2.6-2 环境影响要素识别

类别	环境要素	施工期			营运期			事故状态		
		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	—	—	—	—	有	明显
	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	明显
	农业	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
	林业	—	有	明显	—	—	—	—	有	一般
环境质量	地表水	—	有	一般	—	有	一般	—	有	严重
	地下水	—	有	一般	—	—	—	—	—	严重
	环境空气	—	有	一般	—	有	一般	—	有	一般
	声环境	—	有	明显	—	有	一般	—	—	—

社会环境	居住	—	有	一般	—	—	—	—	有	一般
	交通运输	有	有	一般	有	—	一般	—	有	一般
	社会经济	有	—	明显	有	—	明显	—	有	一般
	劳动就业	有	—	一般	有	—	明显	—	—	—
	景观	—	有	一般	—	—	—	—	—	—

由上表可见，本项目对环境的影响主要表现在施工期对自然、生态环境的影响，主要表征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、动植物与生态、农业与土地利用）的影响，以及事故状态下对周边地下水和土壤环境的影响。

2.6.2 评价因子筛选

根据本项目环境影响要素识别、环境影响因子表征和环境影响程度，筛选的评价因子见下表。

表 2.6-3　本项目环境影响评价因子

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	自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、土壤与土地利用、农业与水土流失、动植物与生态
环境空气	环境空气质量现状调查	收集仪征首场周边敏感点监测数据，监测项目包括：SO_2、NO_2、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$
	环境空气影响分析	NMHC
水环境	地下水环境质量现状调查	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、高铁、锰、挥发性酚类、高锰酸盐指数、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌数、细菌总数、石油类
固体废物	影响分析	生活垃圾、清管污油
噪声	声环境质量现状调查与预测	厂界噪声，Leq(A)
环境风险	环境空气	CO、SO_2

2.7 评价工作等级与评价范围

2.7.1 陆域生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，划分生态影响评价工作等级的依据见下表。

表 2.7-1　工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围			本工程
	面积≥20km^{2}或长度≥100km	面积 2km^2～20km^{2}或长度 50km～100km	面积≤2km^{2}或长度≤50km	重大变更段管道长度为 10km，长度＜50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级	重要生态敏感区
重要生态敏感区	一级	二级	三级	

一般区域	二级	三级	三级	

根据上表，本次生态影响评价等级定为三级。考虑本项目的实际情况，本次评价将管线两侧各 500m 范围作为现状评价区域，仅对工程重大变更段进行影响分析。

2.7.2 环境空气

由于本次站场工程的变更不属于重大变更，因此，只对施工期大气环境影响做简要分析。运营期评价等级为三级，仪征首站评价范围为以油库为中心，半径 2.5km 范围的圆形区域，其它站场评价范围为工艺站场厂界外及 200m 范围内的带状区域。

2.7.3 地表水环境

地表水环境评价等级、评价范围与原环评一致，评价等级为三级，评级范围为沿线主要河流穿越段上游 500m 至下游 2km 范围内的区域。

2.7.4 地下水环境

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价等级应依据建设行业分类和地下水环境敏感程度分级进行确定，按照该导则附录 A，本项目属于地下水环境影响评价项目类别的 II 类项目。下面根据各重大变更段的环境敏感程度分别确定评价等级。

表 2.7-2 地下水环境影响评价等级确定表

重大变更段	地下水环境敏感程度	评价等级
城市生态公益林段	管线附近无饮用水源，不敏感	三级
马汊河洪水调蓄区、滁河重要湿地段	管线附近有分散式饮用水源，较敏感	二级
复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园段	环境敏感区，较敏感	二级

本项目属于线型工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），调查评价范围均为管线中轴两侧各 200m 范围。

2.7.5 声环境

声环境评价等级、评价范围与原环评一致，评价等级为三级，施工期声环境评价范围确定为沿线两侧各 200m，营运期声环境评价范围确定为工艺站场厂界外及 200m 范围内的村庄或居民区。

2.7.6 环境风险

1）重大危险源识别

原油属于闪点<28℃的液体，参照《重大危险源辨识》(GB 18218-2009)规定，危险物质临界量为 10t。本项目原油运输量为 2000 万 t/a，各单元（两截断阀室间管段和工

艺站场）原油在线量大于 10t，因此，管道、工艺站场均属重大危险源。

2）评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)规定，风险评价的级别按下表划分。

表 2.7-3 评价工作级别（一、二级）

	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

本项目管道、各工艺站场均属重大危险源，原油属于可燃易燃危险性物质，本次环境风险评价等级定为一级。按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）要求，应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。

大气环境风险评价范围为管道沿线两侧各 200m 的带状区域；工艺站场大气风险评价范围为站场为中心，半径 5km 的范围。

地表水环境风险评价范围为沿线穿越的省控河流及水体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。

2.8 评价标准

参考本项目原环评执行标标准确认函，结合工程变更区段沿线环境功能区划情况，本次变更评价采用标准如下：

2.8.1 环境质量标准

2.8.1.1 环境空气

根据管道沿途环境功能区划方案，评价区域空气环境属二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准，其中《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中没有的非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》中提到的取值，具体标准限值见下表。

表 2.8-1 环境空气质量标准

污染物名称	标准限值（mg/Nm^3）		标准来源
	1 小时平均	日平均	
二氧化硫	≤0.50	≤0.15	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
二氧化氮	≤0.20	≤0.08	
PM_{10}	——	≤0.15	

$PM_{2.5}$	——	≤0.075	
非甲烷总烃	2.0	——	大气污染物综合排放标准详解

2.8.1.2 地表水环境

根据《江苏省地表水(环境)功能区划》，仪征首站涉及胥浦河水体，其水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅳ类标准。

安庆末站、九江末站污水处理依托各末站所在炼厂已有的污水处理装置处理后，排入长江干流，其水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。

根据沿线地表水环境现状调查结果及有关水质现状资料，其它河流水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，地表水环境质量标准中没有规定的 SS 执行水利部《地表水资源质量标准》（SL63-94）中规定的限值。沿线地表水环境执行标准见下表。

表 2.8-2 地表水环境质量标准值（单位：mg/L）

水质指标	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）			
	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
pH	6～9			
CODcr	15	20	30	40
石油类	0.05	0.05	0.50	1.0
氨氮	0.5	1.0	1.5	2.0
SS*	25	30	60	150
高锰酸盐指数	4	6	10	15
挥发酚	0.002	0.005	0.01	0.1

注：* SS 执行水利部《地表水资源质量标准》（SL63-94）中规定的限值。

2.8.1.3 地下水环境

本项目地下水水质评价方法参照《地下水质量标准》（GB/T 14848—93）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）中规定的方法进行。

表 2.8-3 地下水质量评价标准

序号	项目	量纲	标准限值	备注
1	pH	无量纲	6.5～8.5	(GB/T 14848-93)中的Ⅲ类标准
2	总硬度	mg/L	≦450	
3	溶解性总固体	mg/L	≦1000	
4	硫酸盐	mg/L	≦250	
5	氯化物	mg/L	≦250	
6	铁	mg/L	≦0.3	
7	锰	mg/L	≦0.1	
8	挥发性酚类	mg/L	≦0.002	
9	高锰酸盐指数	mg/L	≦3.0	

10	硝酸盐	mg/L	≦20	
11	亚硝酸盐	mg/L	≦0.02	
12	氨氮	mg/L	≦0.2	
13	氟化物	mg/L	≦1.0	
14	氰化物	mg/L	≦0.05	
15	汞	mg/L	≦0.001	
16	砷	mg/L	≦0.05	
17	镉	mg/L	≦0.01	
18	铬（六价）	mg/L	≦0.05	
19	铅	mg/L	≦0.05	
20	石油类	mg/L	≦0.05	（GB3838-2002）中的III类标准
21	总大肠菌群	MPN/100mL	不得检出	（GB5749-2006）中的标准
22	菌落总数	CFU/mL	100	

2.8.1.4 声环境

仪征首站、安庆末站、九江末站所在地噪声现状评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，其余中间站场所在地噪声现状评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

管道沿线乡村居住环境村执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类，交通干线两侧声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4 类标准。具体限值见下表。

表 2.8-4 沿线声环境质量标准 [dB(A)]

环境质量标准	管道沿线乡村居住环境、中间站场所在地		仪征首站、安庆末站、九江末站所在地		交通干线两侧	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	60	50	65	55	70	55
	2 类		3 类		4 类	

2.8.1.5 土壤环境

本项目所在区域土壤环境执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）的二级标准，石油类参照类比的背景值进行评价。

表 2.8-5 土壤环境质量标准 单位：mg/kg

序号	项目	土壤 pH 值		
		＜6.5	6.5-7.5	＞7.5
1	铜≤ 农田等	50	100	100
2	铅≤	250	300	350
3	镍≤	40	50	60

2.8.2 污染物排放标准

2.8.2.1 废气

营运期厂界非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放标准，具体见下表。

表 2.8-6 大气污染物排放限值

污染物	排放标准（mg/m³）	备注
非甲烷总烃	4.0（周界外浓度最高点）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放标准

2.8.2.2 废水

仪征首站、安庆末站、九江末站污水排放均执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准，其余各站场废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-96)中的二级标准，具体标准限值见下表。

表 2.8-7 废水排放标准限值

污染物	标准值（mg/L）	
	一级	二级
pH 值	6-9	6-9
COD	100	150
NH_3-N	15	25
动值物油	20	20
SS	70	200
执行标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	

2.8.2.3 噪声

1）厂界噪声

营运期，仪征首站、安庆末站、九江末站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准，管道沿线的其余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》(GB12348-2008)中的 2 类标准，具体情况见下表。

表 2.8-8 厂界噪声评价执行标准 [dB(A)]

执行地点	标准限值		噪声控制标准
	昼间	夜间	
仪征首站、安庆末站、九江末站厂界	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类
其余各工艺站场厂界	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类

2）施工期噪声

施工期执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-2011)中的相应规定标准，具体情况见下表。

表 2.8-9 建筑施工厂界噪声评价标准 [dB(A)]

昼间	夜间
70	55

2.8.2.4 固体废物

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）。

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）。

2.9 污染控制与环境敏感目标

2.9.1 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，特别注意控制对山区及局部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Ⅱ类和Ⅲ类水体功能的河流等。

4）控制和减轻管沟开挖建设对管道沿线自然保护区、水源保护地、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，并落实和制定植被及农田恢复的措施工作。

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。

2.9.2 重大变更段环境敏感目标

2.9.2.1 生态环境敏感目标

本次重大变更涉及内生态敏感目标包括：1 个森林公园，4 处重要湿地，2 处敏感水域和 1 处城市生态公益林。具体见下表。

表 2.9-1 管道沿线主要生态环境敏感目标（江苏段）

敏感目标名称		保护级别	主管部门	地理位置	主要生态功能	与本项目的关系
森林公园	白马山森林公园	省级	林业	江苏省南京市	自然与人文景观保护	穿越二级管控区
重要湿地	绍兴圩湿地公园	省级	水利	江苏省南京市	湿地生态系统保护	穿越二级管控区
	复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园	省级	水利	江苏省南京市	湿地生态系统保护	穿越二级管控区
	滁河重要湿地	省级	水利	江苏省南京市	湿地生态系统保护	穿越二级管控区
敏感水域	马汊河洪水调蓄区	省级	水利	江苏省南京市	水源水质保护	穿越二级管控区
	驷马山河清水通道维护区	省级	水利	江苏省南京市	水源水质保护	穿越二级管控区
其它敏感区	城市生态公益林	省级	水利	江苏省南京市	水土保持	穿越二级管控区

2.9.2.2 地下水敏感目标

地下水保护目标主要是潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水源和分散式饮用水水源地，以及《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。地下水水源地分为两类，一类指供水小于一定规模（供水人口一般小于 1000 人）的分散式地下水饮用水水源地，如民井（普通水井）、压水井、机井、联户供水井、集中供水井（供水人数少于 1000 人）、泉水等；另一类指进入输水管网送到用户的且具有一定供水规模（供水人口一般不小于 1000 人）的现用、备用和规划的地下水饮用水水源。

根据现场调查可知，管道沿线地区居民主要饮用水源为水库或自来水厂的自来水，其水源地距离管线较远。分散式的民井多用于洗菜、灌溉或作为自来水停水时的备用饮用水源，地下水埋深较浅。本工程地下水环境保护目标详见下表。

表 2.9-2　本项目地下水环境保护目标一览表

序号	村庄名称	所属管段	类型	特征	功能	与工程最近距离
1	谢庄	马汊河洪水调蓄区及滁河重要湿地	民井	10 多口分散供水井，埋深 2m-3m，井径 35cm-60cm，井深 6m-8m	备用水源	管线西侧 50m
2	潘董		民井	10 多口分散供水井，埋深 1.2m-3m，井径 40cm-55cm，井深 4m-11m	备用水源	管线东侧 70m
3	许家大营		民井	5 口左右分散供水井，埋深 2m，井径 60cm，井深 4m-6m	备用水源	管线西侧 400m

2.9.2.3 环境敏感目标

由于本项目的站场的位置没有变化，故站场附近的环境敏感目标没有变化。重大变更段管道两侧 200m 范围内的环境风险保护目标见下表。

表 2.9-3 重大变更段管道两侧 200m 范围内主要环境敏感目标

类别	地区	序号	新增环境敏感目标	与本项目关系		保护目标基本特征	
				距离（m）	方位	户数	人口
居民区	城市生态公益林	——	——	——	——	——	——
	马汊河洪水调蓄区及滁河重要湿地	1	殷家圩	45	西	20	60
		2	潘董	55	东	50	150
	复兴圩重要湿地及绍兴圩湿地公园	——	——	——	——	——	——

3 工程概况

3.1 原项目基本情况

项目名称：仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）。

建设性质：新建。

建设规模：工程线路全长 560km，设计输量 2000×10^4t/a，沿线设 7 座工艺站场（6 座扩建、1 座新建）、11 座阴极保护站（6 座扩建、5 座新建）、15 座线路截断阀室（其中远控阀室 5 座）。

项目总投资：333079 万元。

建设单位：中国石油化工股份有限公司管道储运分公司。

建设地点：本项目横跨江苏、安徽、湖北、江西四省，经过扬州、南京、马鞍山、芜湖、合肥、安庆、黄冈、九江八个城市，具体见表 3.1-1，本项目地理位置见图 3.1-1。

表 3.1-1　管道工程建设地点一览表

类别	序号	站场名称	建设性质	建设地点	
站场工程	1	仪征首站	扩建	江苏省仪征市青山镇	
	2	和县热泵站	扩建	安徽省马鞍山市和县香泉镇	
	3	无为热泵站	扩建	安徽省芜湖市无为县坝镇	
	4	怀宁分输热泵站	扩建	安徽省安庆市怀宁县城	
	5	黄梅分输热泵站	扩建	湖北省黄冈市黄梅县魏凉乡	
	6	安庆末站	新建	安徽省安庆石化北面	
	7	九江末站	扩建	江西省九江石化	
类别	序号	省	市	里程（km）	合计（km）
线路工程	1	江苏省	扬州市	22	109
			南京市	87	
	2	安徽省	马鞍山市、芜湖市、合肥市、安庆市	378	378
	3	湖北省	黄冈市	68	68
	4	江西省	九江市	5	5
	总计（km）			560	560



图 3.1-1 原项目地理位置图

3.2 本次环评工程概况

3.2.1 项目名称及建设性质

项目名称：仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）；

建设性质：新建；

项目投资：总投资 362290 万元，环境保护投资 20250.9 万元；

随着项目的推进和设计的深入，工程内容发生了部分变更，主要包括：增加了 5 座线路截断阀室、变更了部分截断阀室及阴极保护站位置、调整部分路由及泄放罐的设置等，其中重大变更工程均位于江苏省。

3.2.2 本项目工程变更段线路走向

本项目工程变更后线路走向见下图所示。



图 3.2-1　本项目工程变更后管道路由走向示意图

3.2.3 项目组成及建设内容

变更后项目组成及建设内容见下表。

表 3.2-1　变更后项目组成及建设内容

	序号	名称	新建内容	依托内容
工艺站场	1	仪征首站	新建区域占地 5.0 亩；仪征首站生产区新建输油泵棚 1 座，安装输油泵机组 4 台（另预留 2 台）；新建给油泵棚 1 座，安装给油泵 2 台（另预留 1 台）；在现仪扬线给油泵棚内，安装给油泵 1 台；新建配比阀组区 1 处，安装油品配比系统；新建出站阀组区 1 处，安装出站调节、高压泄压、发球、计量与泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；配套建设电气、仪表、土建等工程。拆除放空池 1 座、仪长线空压机房 1 座、道路 480m^2、假山 1 座、6m 宽道路 55m 等；新建变频器间（变电所）1 座；将集控室内原有储藏室改造为空压机间、阴保间及辅助用房。	依托仪征首站现有的变配电系统、储罐、消防设施、给排水、污水处理及用地等。
	2	和县热泵站	在原有和县热泵站北边征地 6.1 亩；和县泵站生产区新建输油泵棚 1 座与站内原输油泵棚整合，安装输油泵 4 台（另预留 2 台）；新建 1 座 2000m^3 拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装收发球装置各 1 套，出站调节、高低压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；新建输油泵棚 1 座位于阀组区内，安装转油泵 1 台；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。 拆除原有 1000m^3 泄放罐并改造作为消防水罐，以增加消防储水量；拆除原有加热炉紧急放空池并规划远期还建加热炉紧急放空池 1 座；拆除燃料油罐 2 座，泵房 1 座等。新建变频间、工具间、维修间、物资库房各 1 座。	依托和县泵站现有的变配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统和综合楼等。
	3	无为热泵站	征地 12.47 亩，新建输油泵棚 1 座,安装输油泵 4 台（另预留 2 台）；新建 1 座 2000m^3 拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装收发球装置各 1 套，出站调节、高低压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；新建输油泵棚 1 座，安装转油泵 1 台；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。拆除原有 1000m^3 泄放罐并改造作为消防水罐，以增加消防储水量；拆除燃料油罐 2 座，泵房 1 座等。新建变频间、工具间、维修间各 1 座。	依托无为泵站现有的变配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统和综合楼等。
	4	怀宁分输热泵站	征地 11.15 亩，新建输油泵棚 1 座，安装怀宁-黄梅方向干线输油泵 2 台（另预留 2 台），怀宁-安庆支线方向输油泵 3 台；新建 1 座 2000m^3 拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装干线收发球系统各 1 套，出站调节、高低压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；并安装支线发球，出站调节、高压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。拆除原有抢维修站、车库和维修间并移位还建抢维修站 1 座（含倒班宿舍、车库及维修间、应急物资库房等）；原有 1000m^3 泄放罐 1 座；新建 6kV 配电所 1 座（含变频间），新建门卫 1 处，新建 500m^3 消防水罐 1 座。	依托怀宁分输泵站现有的自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统和综合楼等。
	5	黄梅分输热泵站	征地 10.07 亩，站场生产区新建输油泵棚 1 座，安装输油泵 3 台；新建 1 座 2000m^3 拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装发球，出站调节、高压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。拆除原有 1000m^3 泄放罐、料油罐 2 座、泵房 1 座等。新建变频间、工具间、维修间各 1 座；新建 500m^3 消防水罐 1 座。	依托黄梅分输泵现有的变配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统和综合楼等。
	6	安庆末站	征地约 24.1 亩。新建综合楼，6kV 配电所，车库及维修间各 1 座，门卫 1 处，站场周围设置围墙、站内设消防道路等。 站场生产区新建阀组区 1 处，安装收球装置、低压泄放、泄漏检测系统和阴保系统各 1 套，含仪长线原安庆末站新建的收球装置、泄漏检测系统和阴保系统各 1 套；新建计量间 1 座，安装计量和标定系统各 1 套，含仪长线原安庆末站迁建的计量系统 1 套；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。	依托安庆石化现有的储罐、变电系统、给排水系统、消防系统等。
	7	九江末站	占地约 7.86 亩，新建站控值班室、UPS 间、PLC 机柜间、化验间各 1 座。生产区新建阀组区 1 处，安装收球装置、低压泄放、泄漏检测系统和阴保系统各 1 套，新建计量间 1 座，安装计量和标定系统各 1 套，配套建设电气、仪表、土建等工程。	依托九江末站现有的站场用地、给排水系统、污水处理、变电系统、泄放罐等。

	序号	名称	管线长度（km）	设计输量（104t/a）	管径（mm）	材质	设计压力（MPa）	壁厚（mm）
长输管线	1	仪征—和县	115	2000	Φ864	L450	8.5/7.5	10.3～14.3
	2	和县—无为	114	2000	Φ864	L450	8.5/7.5	10.3～14.3
	3	无为—怀宁	115	2000	Φ864	L450	8.5/7.5	10.3～14.3
	4	怀宁—黄梅	130	1000	Φ864	L450	8.5/7.5	10.3～14.3
	5	怀宁—安庆	32	1000	Φ559	L415	6.0	7.1～8.7
	6	黄梅—九江	57	1000	Φ559	L415	6.0	7.1～10.3
	合计		563					备注：部分涉及到敏感目标的管壁加厚至 17.5mm，详见表 2.2-2.

	序号	主要内容
附属工程	1	全线设置 20 座线路截断阀室，其中自动控制阀室 7 座，其余均为手动截断阀室。
	2	管道的防腐和保温
	3	通讯和自控系统等

	序号	类别	主要内容
公用工程	1	供热 通风	全线采用冷暖空调采暖方式；通风采用自然通风或机械通风方式
	2	供水	除安庆末站外，各站的给水均依托各站已有的给水系统，并在此基础上延长管线、扩大给水管网。安庆末站是征地新建站场，安庆末站的水源依托安庆石化的供水系统，安庆末站新建给水系统。

	3	供电	新建 2 座 6kv 配电所，增加配出柜等
环保工程	废气治理		仪征首站采用浮顶罐贮存油品
	废水治理		仪征首站产生的污水依托站内现有污水处理系统，安庆末站、九江末站依托炼厂内现有污水处理系统，其余中间站生活污水排入地理式污水处理装置，合格后外排。
风险防范设施	油罐区消防		和县、无为、黄梅泵站和怀宁分输泵站罐区均应设置半固定式消防冷却水系统和固定式低倍数泡沫灭火系统，依托各站现有 1000m^3 拱顶罐的消防设施，现有消防设施为：500m^3 钢制消防水罐 1 座，消防泵房 1 座，消防泵房内设有消防冷却水泵 2 台，消防泡沫水泵 2 台，贮罐压力式泡沫比例混合装置 1 套。新增（建）500m^3 钢制消防水罐 1 座，增加消防储水量，更换现有消防冷却水泵。安庆末站设置室外消火栓系统，其消火栓系统的压力水源依托安庆石化室外消火栓系统。
	生产工艺单元消防		各站均依托现有的室外消防栓系统，延长管线、增设施外室外消防栓，设置一定数量的灭火器。
	生产辅助消防		安庆末站新建综合办公楼 1 座，和县、无为、黄梅泵站各新建宿舍楼 1 座,怀宁分输泵站还建抢维修中心 1 座，需在其室内配置一定数量的灭火器。在安庆末站新建的车库及维修间设置室外消火栓系统，室内配置一定数量的灭火器。

3.2.4 主要工程量

主要工程量见下表。

表 3.2-2　主要工程量表

序号	项　　目	单位	工程量	序号	项　　目	单位	工程量
一	线路			4.2	管沟石方	$104m^3$	21
1	输油管道敷设	km	563	4.3	水工护砌	$104m^3$	3.5
1.1	螺旋缝埋弧焊钢管	km	455	5	其它		
(1)	Φ864×11.9　L450	km	286	5.1	整修道路	km	27
(2)	Φ864×10.3　L450	km	101	5.2	新建施工临时道路	km	29
(3)	Φ559×7.1　L415	km	68	5.3	林木赔偿	亩	2700
1.2	直缝埋弧焊钢管	km	105	5.4	建筑物拆迁	m^2/座	12000/80
(1)	Φ864×14.3　L450	km	65	5.5	果园赔偿	亩	1080
(2)	Φ864×12.7　L450	km	22	5.6	大棚赔偿	亩	270
(3)	Φ559×10.3　L415	km	3	5.7	管道封堵	处	6
(4)	Φ559×8.7　L415	km	15	二	站场		
2	穿跨越工程			1	首站	座	1
2.1	铁路穿越（顶管）	m/处	660/10	2	泵站	座	2
2.2	铁路穿越（定向钻）	m/处	500/1	3	分输泵站	座	2
2.3	等级公路穿越(顶管)	m/处	7870/175	4	末站	座	2
2.4	等级外道路穿越(大开挖)	m/处	4750/155	三	供电		
2.5	城区道路（顶箱涵）	m/处	120/2	1	新建 6kV 配电所	座	1
2.6	河流、水域定向钻穿越	m/处	37600/68	2	依托 110、35kV 变电所	座	5
2.7	河流大开挖穿越	m/处	11700/131	3	新建 10 kV 配电间	座	2
3	线路附属工程			4	新建/依托 0.4kV 配电间	座	3
3.1	线路截断阀室	座	20	5	太阳能电源	套	3
3.2	线路三桩	个	8800	四	用地面积		
3.3	固定墩(100t、50t)	个	100	1	永久性征地	亩	87.39
3.4	警示带	km	500	2	永久性占地	亩	12.86
4	土石方工程			3	临时占地	亩	16030
4.1	管沟土方	$104m^3$	260				

3.2.5 主要技术经济指标

主要技术经济指标见下表。

表 3.2-3　主要经济指标表

序号	项　　目	单 位	数 量	备　注
一	输油规模			
1	设计输油量	$\times10^4t/a$	2000	仪征首站入口输量
2	设计压力	MPa	8.5、6.0	
二	电力消耗			
1	电力	104kW.h/a	15647	设计输量下
2	单位能耗	kgce/104t·km	21.27	设计输量下
三	总占地面积	亩	16130.25	

1	永久性占地	亩	100.25	
2	临时占地	亩	16030	
四	定员	人	79	
五	工程概算总投资	万元	362290	含外汇 3708 万美元
1	工程费用	万元	253381	
2	其他费用	万元	78973	
3	预备费	万元	18859	
4	建设期利息	万元	8445	
5	铺底流动资金	万元	840	

3.2.6 输油工艺

工程变更后管道的设计输量、压力、温度、油品物性、输油工艺、输送天数均与原环评一致。

3.2.6.1 设计输量

仪征-怀宁段：2000×10^4t/a；

怀宁-黄梅段：1600×10^4t/a（管径按此输量选择，预留荆门石化 1000×10^4t/a），但站场输油泵按 1000×10^4t/a 配置；

怀宁-安庆段：1000×10^4t/a；

黄梅-九江段：1000×10^4t/a。

3.2.6.2 设计压力

本项目各站场、干线和支线的设计压力见下表所示。

表 3.2-4 站场设置、管线设计压力一览表

序号	名 称	线路里程 km	管径 mm	线路设计压力 MPa	进站设计压力 MPa	出站设计压力 MPa	支线出站设计压力 MPa
1	仪征首站	0	864	8.5/7.5	—	8.5	
2	和县泵站	115	864	8.5/7.5	6.0	8.5	
3	无为泵站	229	864	8.5/7.5	6.0	8.5	
4	怀宁分输泵站	344	864/559	8.5/7.5	6.0	8.5	6.0
5	黄梅分输泵站	474	864/559	8.5/7.5	6.0	8.5	6.0
6	安庆末站	376	559	6.0	6.0	-	
7	九江末站	528	559	6.0	6.0	-	

备注：里程以仪征首站作为起算点。干线线路采用变壁厚设计，分两种压力等级。

3.2.6.3 设计温度

本工程为常温输送管道，考虑到夏季的最高温度、过泵温升和摩擦生热等，确定本管道设计温度为 45℃。

3.2.6.4 油品物性

南京和沿江地区各个石化企业拟进口原油主要为杰诺油和中东油等原油，因此，本项目进口原油按照杰诺油和中东油考虑。其物性参数见下表。

表 3.2-5　油品物性参数

序号	项　　目	杰诺油	沙特油	伊拉克油	科威特油
1	密度(20℃)(t/m^3)	0.8844	0.8871	0.8691	0.8695
2	凝点(℃)	-11	-50	-29	-52
3	粘度反常点(℃)	13	-	-	16
4	含硫量(%)	0.30	0.48	2.63	2.66

表 3.2-6　杰诺油粘温特性

粘度 mPa 温度 ^{0}C 剪速 S^{-1}	7.0	10.0	13.0	15.0	20.0	30.0	40.0	50.0	60.0
20.0	274	164	112	98.1	67.9	34.7	23.1	15.8	12.4
40.0	244	156	112	98.1	67.9	34.7	23.1	15.8	12.4
60.0	227	152	112	98.1	67.9	34.7	23.1	15.8	12.4
80.0	216	149	112	98.1	67.9	34.7	23.1	15.8	12.4
100.0	207	146	112	98.1	67.9	34.7	23.1	15.8	12.4
120.0	201	144	112	98.1	67.9	34.7	23.1	15.8	12.4

表 3.2-7 沙特油粘温特性

温度 0C	7.0	10.0	12.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0
粘度 mPa.s	76.5	67.8	62.4	54.7	42.9	34.2	27.9	25.6	23.7

表 3.2-8　伊拉克油粘温特性

温度 0C	7.0	10.0	12.0	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0
粘度 mPa.s	25.5	22.7	21.0	18.8	15.6	12.9	11.5	9.64	8.83

表 3.2-9　科威特油粘温特性

温度 0C	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
粘度 mPa.s	34.5	30.1	26.3	23.3	20.6

3.2.6.5 输油工艺

本项目采用常温串联泵密闭输送工艺。本项目工艺系统总流程图见附图 3.2-2。

3.2.6.6 设计输送天数

设计输送天数为 350 天。

3.2.7 管道工程

3.2.7.1 线路走向

本工程沿线各输油站场依托原仪长管道各站场进行改（扩）建。为了减小管道对地方规划建设的影响以及便于后期运营管理，经与地方政府相关职能部门协商，管道线路尽量沿着原仪长管道平行敷设，平行间距不小于 10m。

1）干线部分

（1）仪征首站－和县站段

本段管道线路全长 115km。线路基本走向为沿着仪长管道敷设，局部路由受地方现状规划限制适当调整，管道主要经过仪征市青山镇、南京市六合区、来安县、南京市浦口区、和县香泉乡等。

该段路由详细描述如下：管道自仪征首站出来后沿着 X204 县道西侧向南平行在建的仪扬管道敷设，在到达 X308 县道后折向西北方向，然后开始沿着原仪长管道平行敷设，此处管道亦进入管廊带内，主要分布有在建的仪扬管道、已建的川气东送管道、西气东输管道及扬子烯烃管道等，管道途经陈营、许家洼、官山村、东沟镇北、瓜埠镇北、六合区龙池街道南，管道在穿过雍六高速后折向南离开原仪长管道，并在许荡东南折向西沿着小河道北侧敷设至时代大道，然后管道穿过小河继续沿其南侧向西敷设至宁启铁路，管道穿过宁启铁路后折向南沿着铁路西侧平行敷设至宁洛高速（G36），然后管道转向西沿宁洛高速南侧敷设至妯娌河，管道穿过妯娌河后继续沿宁洛高速南侧向西敷设至后吴村东，然后管道折向南敷设至原仪长管道马汊河穿越处并开始沿着原仪长管道平行敷设，管道途经潘庄、汤泉农场、陈庄，穿过万寿河、宁合高速公路，经林家小村北、星甸镇北、大赵东、汪庄东、大坝蒋东、东庄姚西、深井西，在豆庄南穿过驷马河，经得潮湾西、松棵兰西，出南京界。管道从浦口境内出来经罗庄西、贾庄西、小屠东、仙合东，最后进入位于和县香泉乡东侧的和县站。

本段管道在六合区内受规划条件限制局部走向离开原仪长管道，涉及长度约为 10km，其余均为沿着仪长管道平行敷设。

（2）和县站－无为站段

本段管道线路全长 114km。线路基本走向为沿着仪长管道敷设，管道主要经过和县、含山县、无为县等。

详细描述如下：管道从和县站出来继续向西南敷设，穿过 S206 省道，经六桥西、

姜庄东、对和村西、孙堡东、何天子东、唐桂三东、大任村东，在贾村东穿过 105 省道，经熊村南、刘小关东、李巷村西，在河圩杨处穿过得胜河，经南湖庄西、杨柳山南、花头山南，在大熊村西穿过 226 省道，再沿 226 省道西侧向南至高基窝北，管道转向西南经小鲁南、陈夏南、小司家南、张小五南，在东王东穿过合芜高速公路，经张保村南、黄铁二村北、黄老西、肖家南，在林头镇南穿过合芜铁路、裕溪河出含山县界，管道穿过裕溪河后，经关山傅东、关上冯南、张家墩东、塘头北、神墩东、于家大村东、葛塘东、秦家大村南、黄家祠堂南，穿过 208 省道，经碾边南、彭家村南、红庙北、大岗汪北、张汪家北、陈店北、桃园村南、潘岗南、于家山脚南、赵咀南，穿过永安河，经赵老南、十八亩南、黄家老屋北、何村南、黄家祠堂北、黄家村南、楼村南，最后进入无为站。

（3）无为站－怀宁站段

本段管道线路全长 115km。线路基本走向为沿着仪长管道敷设，管道主要经过无为县、庐江县、枞阳县、桐城市、怀宁县等。

详细描述如下：管道从无为站出来后，向西偏南方向敷设，经西伍家南、头坝桥北、天井山西、白湖农场东、羊山嘴西、王家庄东、钟家桥北、新桥北，穿过 319 省道，经陶家湾南、史村南、杭头南、梅家墩南，在缺口镇北穿过洲河后走黄陂湖南、芮院北、塘梢北、黄家大院南、叶家院西，穿过瓦洋河，经蒋墩南、夏家院北，穿过黄泥河，经大塘埂北，穿过 103 省道，经花园南、新刘北、张家院南、七桥北、罗咀北、小桂庄南、桂家凹北、方家院子南、阳和庙北、麒麟镇北、孔城镇南，穿过孔城河进入桐城市境内，管道在穿过孔城河后继续向西南方向，经高桥镇南、古井、金神镇东、张圩北、包祠北、开家老屋北、熊家油坊东、雷家坂东、梅湾东，穿过柏年河、人形河等，经程家祠堂东、黄马河西、孙家老店西、徐家咀西、方家滩北，穿过 206 国道进入怀宁站。

本段管道在孔城镇西南方向需要避让安庆湿地自然保护区，因此局部路由远离原仪长管道敷设，涉及长度约为 15km，其余部分均为基本平行原仪长管道敷设。

（4）怀宁站－黄梅站段

本段管道线路全长 130km。线路基本走向为沿着仪长管道敷设，管道主要经过安庆市的怀宁县、潜山县、太湖县、宿松县、黄冈市的黄梅县。

详细描述如下：管道从怀宁站出来后，干线继续向西南敷设，经陈义屋北、谢山咀南，穿过合安铁路，经粉铺咀西、面前汪屋南、查老屋北、雷庄南、陈花屋南、胡牌楼南、吴老屋北、吴家屋北、胡家老屋南、四棵松北，穿过 318 国道、珠流河，经小市港

北，穿过皖水河、潜水河，经吴家屋北、大新塘南、林家咀南、吴家冲北、白石门楼南，穿过光明河、合界高速公路，经古墩南、金家花屋北进入太湖县小池镇，然后沿合界高速公路北侧继续向西南方向，穿过北沙河，经杨家老屋南、艾家冲南、前冲北、章家屋东、横山桥南、观音寺南、王家店南、韦家新屋南，穿过长河，经沙园北、梨头咀南、吴家屋北，穿过界址河、106 国道、合九铁路，经碎石岭南、周屋北、西牛咀北、朱家屋南、杨家屋北、坂上屋南、枫树咀南、张家楼北、尹土桥南、前屋南，管道在穿过二郎河后沿着合九铁路北侧进入湖北省黄梅县境内，然后继续向西南方向，经过五祖镇南，苦竹南，并在洪家岭处穿过 S308 省道后到达位于黄梅县西北部的黄梅站。

2）支线部分

（1）怀宁站－安庆末站段

本段管道长度长约 32km，管道走向基本沿着原仪长管道怀宁－安庆段敷设。

管道从位于怀宁市东南的怀宁站出来后沿着 G206 国道南侧平行原仪长管道怀宁-安庆支线敷设，途经陈家冲、双庙南、茶树岭镇南、孙家老屋北、在岗子岭绕开狮子山两次穿越 G206 国道，然后继续沿着 G206 国道南侧平行原怀宁-安庆支线敷设，途经月山镇南、扁担山南、潘家屋北、穿过石门湖后在里屋进入安庆市大观区，然后管道继续沿着原仪长线平行敷设，最后进入位于霞虹路和茅清路交叉口西北侧的安庆末站。

此外，由于安庆末站建设后，将对原仪长线的安庆末站进行进站管道改造，主要涉及原仪长线管道进入新安庆末站(长度约为 200m，)，同时新建安庆末站还将敷设三根管道进入原安庆石化原油罐区。

其中进入新安庆末站管道有 2 根，分别为：⑴原仪长线改造管线 1 根，管径φ406.4mm，设计压力 4.0MPa，设计温度 70℃，长度约为 200m；⑵新建仪长复线怀宁-安庆支线进站管线 1 根。新建安庆末站进入安庆石化原油罐区涉及新建管线有 3 根，分别为：⑴仪长复线进罐管线φ508×8.7 L360 螺旋缝埋弧焊钢管，设计压力 2.2MPa，设计温度 45℃，长度约为 400m；⑵仪长复线泄压管线φ406.4×6.4 L360 直缝高频焊钢管，设计压力 1.2MPa，设计温度 45℃，长度约为 400m；⑶原仪长线进罐管线φ406.4×6.4 L360 直缝高频焊钢管，设计压力 4.0MPa，设计温度 70℃，长度约为 400m。

涉及原仪长管道改线封堵部分设计内容，仅考虑两侧封堵及动火工程量，安庆石化罐区管线的原油回收及老管道拆除不计入本次设计内容，在安庆石化 800×10^4t/年扩能改造项目中统一考虑。

安庆进罐段管线及原仪长线新老站连接线等管道需要通过茅青路及霞虹路，该段管

线整体采用顶进箱涵方式通过，箱涵内腔尺寸约为 6.5m×1.8m，顶进箱涵 120m/2 处。

安庆进站段新建管道铁路与站场之间长度约为 500m，拟考虑采用单管管架结构架空敷设，中间考虑 2 处过路架空结构。由于本段成品油管道拟采用管廊架结构，具体如何敷设还未确定，本工程中暂时按自身独立设置管架考虑。

本段管道涉及原仪长管道石门河换管改造和大观区安庆北站局部改线，涉及的主要工程量为：⑴石门河段：增加新建管道Φ406.4×6.4 L415 直缝电阻焊钢管，三层 PE 加强级防腐，长度约为 500m，采用停输封堵工艺，新增平衡压袋约为 200m；⑵大观区安庆北站段：增加新建管道Φ406.4×6.4 L415 直缝电阻焊钢管，三层 PE 加强级防腐，长度约为 800m，采用停输封堵工艺，新增光缆长约 1.5km，新增顶管穿越铁路 60m/2 处。

（2）黄梅站－九江末站段

本段管道长度长约 57km，管道走向基本沿着原仪长管道黄梅－九江段敷设。

管道从位于黄梅县西北的黄梅站出来后向南敷设，途经骆家垄东、洪屠村东、十里铺西、十里林场，管道在黄(梅)—黄(石)高速公路与 G105 国道立交桥北侧 120m 处相继穿越 G105 国道，紧接着穿越黄黄高速公路后继续向南走向，管道途经濯港磷肥厂西、柳埂村东、叶家楼东、濯港林场西、濯港中学东、徐家坝西，在张城村西穿过合九铁路后转向东南方向敷设，途经白门楼东、陶河镇西、黑林咀东，在洋湖分场西穿越龙感湖支流及其分叉后继续向东南方向走向，管道在黄(梅)—小(池)高速公路龙感湖收费站西 500m 处穿越水泥路县道后，紧接着在收费站东南 1.2km 处穿越黄小高速公路，然后管道转向南偏东方向敷设，并在龙感湖总场西面的东港河处紧靠京九铁路，管道途经周家墩东、汤家墩东、黄太墩西、王家村东、周家浪东、陈家墩东、陈家圩西、王世九东、刘佐变电所东，管道在刘佐粮站东穿越长江后到达江西省九江市境内，管道在金鸡坡油库东侧登陆后转向东敷设至九江石化管廊，沿着现有管廊带架空敷设至位于九江石化原油库内的九江石化末站。

3.2.7.2 管道敷设方式及埋深

1）管道敷设方式

根据《输油管道工程设计规范》GB50253-2003（2006 年版）的规定，并结合管道沿线地理环境及气候特征，本工程管道均采用埋地敷设的方式，条件受限时考虑架空跨越方式。

2）管道埋设深度

管道埋深应根据管道稳定性要求、冻土层深度、沿线农田耕作深度，结合沿线地形和地质条件、地下水位情况及未来可能的建设施工等因素确定。

管道全线大部分都在平原地区敷设，地域开阔，地势平坦，土层较厚实，管道设计埋设深度一般段为管顶覆土 1.2m；石方地段及沿道路敷设空间较小时，管道设计埋设深度为管顶覆土 1.0m。

3）管沟底宽及坡度

管沟断面形式采用梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，本工程各管沟底宽见下表。

表 3.2-10　沟深小于 5m 时的管沟边坡最陡坡度

管径（mm）	沟上组装焊接（m）			沟下组装焊接（m）		
	旱地	沟内有积水	岩石	旱地	沟内有积水	岩石
864	1.5	1.7	1.8	1.7	2.9	1.8
559	1.2	1.4	1.5	1.4	2.6	1.8

管沟边坡坡比一般是地质情况而定，对于管沟深度小于 5m 的管沟边坡根据工程地质条件按下表选用；深度超过 5m 的管沟边坡可根据实际情况，采取边坡适当放缓，加支撑或采取阶梯式开挖措施。

表 3.2-11　沟深小于 5m 时的管沟边坡最陡坡度

土壤类别	边坡坡度（高：宽）		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
中密砂土	1：1.0	1：1.25	1：1.50
中密碎石土	1：0.75	1：1.0	1：1.25
亚粘土	1：0.67	1：0.75	1：1.0
粘土	1：0.33	1：0.5	1：0.67
岩石	1：0	1：0	1：0

管沟边坡可根据土层稳定性、地下水位及管道埋深适当的进行调整。

当管沟深度超过 3m 地段和弯管连接处，管沟底宽可在上表基础上适当加宽。大于或等于 5m 时，应根据土壤类别及物理力学性质确定管沟沟底宽度。

4）管沟开挖与回填要求

开挖管沟之前需对地下管道、电缆及其它地下建构筑物详细探查。

在农田地区开挖管沟时，应将表层耕作土和底层生土分层堆放，回填时先填生土后回填表层耕作土。石方段管沟开挖采用爆破方式，爆破施工时要根据管沟形状控制好爆破参数，尽量减少对周围岩体的松动，避免次生地质灾害的发生。

山地、丘陵地区当管沟纵向坡度大于 20° 的地段，应沿管沟设置挡土墙、截水墙、插石护面、护坡等保护措施，防止地面径流和渗水冲蚀，保护土壤稳定。当管道与山坡

坡向垂直时，在管道上坡一侧开挖截水沟并护砌或用灰土夯实，以拦截地面径流。当管道穿越河流时，对两岸易受水流冲刷的岸坡或易受地面径流冲蚀的坡面采用砌石护坡和护岸等措施。

较宽的河流（水面宽度大于 50m）采用定向钻穿越方式，穿越宽度一般在 500m 左右；水面宽度 40m 以下的河流一般采用大开挖方式穿越，管沟开挖用挖泥船进行；水面宽度 30m 以下，水深较浅的河流一般采用围堰开挖方式穿越，首先在穿越点两侧围堰，并使用木桩或钢板桩加固，开挖和管道就位前应采取排水降水措施。水面宽度 30m 以下河流，也可采用岸上机械开挖，沉管方式穿越。

下沟前应检查管沟的深度、标高和断面尺寸，并应符合设计要求。对管体防腐层应用高压电火花检漏仪进行 100%检查，检漏电压按防腐专业有关要求进行，如有破损和针孔应及时修补。冬季施工时，下沟应选择在晴天中午气温较高时。管沟回填应至少高出地面 0.3m，在管道出土端和弯头两侧，回填土应分层夯实。对于农田地段，为了不影响农作物的耕作，回填土可以不高出地面，但要求必须将回填土压实，以免土壤长期自然沉降后成沟。

在局部段管道通过软土地基时，为增加管道自身的稳定性，应根据实际地质条件，对管沟沟底的软土进行换土等处理。

岩石、砾石区的管沟，回填时在沟底先铺 0.2m 厚的细土或细砂垫层，平整后再下管。管沟回填必须先用细土或细砂(最大粒径不得超过 3mm)填至管顶以上 0.3m，然后用原土回填并压实(岩石、砾石的粒径不得超过 250mm)。

管道施工应综合考虑农作物收种时间、天气因素、河渠水位等，安排在枯水季节进行，这样可以降低施工难度。

5）管道转角

管道改变方向时优先采用弹性敷设，以减小局部摩阻损失和增强管道的柔韧性，为减少弯曲应力对管道强度的影响，弹性敷设管段的曲率半径取不小于 1200 倍管道直径。因地形限制或土方量太大无法实现弹性敷设时，可采用冷弯管或热煨弯管连接。

3.2.7.3 穿、跨越工程

1）水域穿越

管道所经地区为长江流域及淮河流域，水网、湖泊较为发达。沿线经过的河流、水域大中型穿越有：长江、滁河、裕溪河、皖水河等。

对于管道所经河流、水域以及一般的沟渠，施工期尽量选择在枯水季节，较宽常年有水河流尽量采用定向钻穿越方式，河流及水域中、小型穿越可征得水利部门的配合，尽量采用开挖方式。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。水域中型穿越管顶埋深应在设计洪水冲刷或规划疏浚线以下大于 0.8m 处；若无冲刷或疏浚水域，则应在河床底面以下大于 1.3m 处。水域小型穿越，管顶埋深应在设计洪水冲刷或规划疏浚线以下大于 0.5m 处；若无冲刷或疏浚水域，则应在河床底面以下大于 1.0m 处。如果开挖方式较为困难，则采用水平定向钻方式穿越。

管道沿线穿越主要河流、水域明细详见下表。

表 3.2-12　穿越主要河流一览表

序号	线路	河流名称	穿越方式	穿越长度（m）/次数
1	仪征-和县段	新禹河	定向钻	500
2		滁（chu）河湿地	定向钻	700
3		四柳河	定向钻	500
4		灿娌（xian li）河	定向钻	500
5		马汊（cha）河	定向钻	500
6		滁河支流	定向钻	900
7		驷马山河	定向钻	600
8		鱼塘（刘康村东）	定向钻	1200
9		鱼塘（刘康村西）	定向钻	1100
10		鱼塘及河流（汤泉农场）	定向钻	600
11		其它水域	定向钻	5000/10
12		其它水域	大开挖	1200/20
13		得胜河	大开挖	450
14	和县-无为段	裕溪河	定向钻	600
15		永安河	定向钻	500
16		其它河流	定向钻	5000/10
17		其它河流	大开挖	1200/20
18		西河	定向钻	760
19		兆河	定向钻	620
20	无为-怀宁段	泥河	定向钻	450
21		瓦洋河	定向钻	450
22		孔城河	定向钻	450
23		阴子河	大开挖	300
24		挂车河	定向钻	450
25		柏年河	大开挖	350
26		人形河	大开挖	200
27		其它河流	定向钻	5000/10
28		其它河流	大开挖	1500/30
29		皖水河	大开挖	500
30	怀宁-黄梅段	潜水河	定向钻	500
31		长河	大开挖	500
32		二郎河	定向钻	500
33		其它河流	定向钻	4500/10

序号	线路	河流名称	穿越方式	穿越长度（m）/次数
34		其它河流	大开挖	1500/30
35		石门湖	大开挖	1000
36		其它河流	定向钻	2000/5
37	怀宁-安庆段	其它河流	大开挖	500/10
38		龙感湖支流	定向钻	1100
39		长江	定向钻	2300
40	黄梅-九江段	东感河	定向钻	400
41		其它河流	定向钻	2000/5
42		其它河流	大开挖	400/8

2）公路穿越

管道沿途穿越宁连高速公路、宁洛高速、合宁高速、合铜高速、合安高速、合芜高速、合界高速、黄黄高速、黄小高速共条高速公路，穿越国道 G205、G104、G206、G105、G318 等，穿越省道、县级公路数条。

高速公路以及主要公路采用顶管法顶进混凝土套管进行穿越，套管顶部距公路路面不小于 1.2m，距路边沟底面部小于 1.0m。部分县级以下道路视车流情况采用顶管或大开挖方式进行穿越。混凝土套管为钢承口结构，干线段规格为 DRC1350×2000GIIIA，支线段规格为 DRC1200×2000GIIIA，套管内采用绝缘聚乙烯管道内支架。混凝土套管执行标准 JC/T640-2010《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》。管道沿线穿越主要公路明细详见下表。

表 3.2-13　穿越主要公路一览表

序号	名　称	宽度	穿(跨)越方式	穿(跨)越长度
仪征－和县段				
1	雍六公路	60	顶 管	70
2	宁六公路	60	顶 管	70
3	宁洛高速	60	顶 管	70
4	沪陕高速	60	顶 管	70
5	宁合高速	60	顶管	60
6	G104	60	顶 管	60
7	其它公路	1600/36	顶 管	1600/36
8	其它公路	1170/39	大开挖	1170/39
1	S226	50	顶 管	50
2	合芜高速	60	顶 管	70
3	S206	50	顶 管	50
4	S208	50	顶 管	50
5	其它公路	1420/34	顶 管	1420/34
6	其它公路	960/32	大开挖	960/32
1	S319	50	顶 管	50
2	合铜公路	60	顶 管	70
3	合安高速	60	顶 管	70
4	G206	20	顶 管	60

5	其它公路	1450/34	顶 管	1450/34
6	其它公路	1020/34	大开挖	1020/34
1	G318	60	顶 管	60
2	合界高速	60	顶 管	70
3	高速公路出口	60	顶 管	80
4	S211	50	顶 管	50
5	G105	60	顶 管	60
6	其它公路	1520/35	顶 管	1520/35
7	其它公路	900/30	大开挖	900/30
1	G206	120/2	顶 管	120/2
2	G308	60	顶 管	60
3	其它公路	930/18	顶 管	930/18
4	其它公路	300/10	大开挖	300/10
1	黄黄高速	60	顶 管	70
2	黄小高速	60	顶 管	70
3	G105	60	顶 管	60
4	其它公路	950/18	顶 管	950/18
5	其它公路	400/10	大开挖	400/10

3）铁路穿越

管道沿线穿越铁路干线有京沪铁路、合安铁路、合九铁路、合芜铁路、宁启铁路及地方铁路等。

穿越铁路采用顶管施工工艺，套管采用混凝土套管。套管顶部距铁路路肩不小于1.7m，距路边沟底面不小于1.0m。混凝土套管为钢承口结构，干线段规格为DRC1350×2000GIIIA，支线段规格为DRC1200×2000GIIIA，套管内采用绝缘聚乙烯管道内支架。混凝土套管执行标准JC/T640-2010《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》。管道沿线穿越主要铁路明细详见下表。

表 3.2-14　穿越主要铁路一览表

序号	名　称	宽度	穿(跨)越方式	穿(跨)越长度	备注
仪征－和县段					
1	冶山小铁路	30	顶 管	30	
2	宁启铁路	60	定向钻	500	
3	京沪高铁	60	桥下开挖	60	套管
4	合宁铁路	60	顶 管	60	
5	合宁高铁	60	桥下开挖	60	套管
和县－无为段					
1	合芜铁路	60	顶 管	60	
怀宁－黄梅段					
1	合安铁路	90	顶 管	120	
2	合九铁路	90	顶 管	120	
怀宁－安庆					
1	合安铁路	30	顶 管	120/4	
黄梅－九江段					
1	合九铁路	60	顶 管	90	

3.2.7.4 线路截断阀室

根据初步设计安全专篇专家组的意见“阀室设置偏少”，增加截断阀室，结合河流穿越位置，适当调整阀室位置，共设置 20 座阀室，其中 7 座为远控。

表 3.2-15　管道沿线线路截断阀室位置统计表

序号	行政区划	地名	总里程	间距	型式	备注
		仪征站		0		首站
1	南京市	瓜埠镇	28	28	手动	仪征首站为起点
2	南京市	新集镇	47	19	远控	滁河湿地
3	南京市	永丰乡	57	10	手动	
4	南京市	星甸镇	86	29	手动	三岔水库、驷马山河清水通道维护区
		和县站	115	29		
5	马鞍山市	含山县	143	28	手动	
6	马鞍山市	林头镇	171	28	手动	
7	芜湖市	石涧镇	200	29	手动	
		无为站	229	29		
8	合肥市庐江县	缺口镇	249	20	远控	
9	合肥市庐江县	泥河镇	257	8	手动	黄陂湖湿地
10	合肥市庐江县	泥河镇	268	11	手动	
11	安庆市	孔城镇	294	26	远控	
12	安庆市	孔城镇	302	8	远控	安庆沿江自然保护区
13	安庆市	金神镇	322	20	手动	
		怀宁站	344	22		
14	安庆市	怀宁县	370	26	远控	皖水河
15	安庆市	潜山县	379	9	手动	潜水河
16	安庆市	太湖县	406	27	远控	
17	安庆市	太湖县	419	13	手动	太湖县和长河西干渠
18	安庆市	两亭镇	447	28		
		黄梅站	474	27		
19	黄冈市	龙感湖	26	26	手动	黄梅站为起点
20	黄冈市	小池镇	45	19	远控	九江长江穿越

3.2.7.5 施工与维护道路

1）施工便道

管道沿线道路交通较发达，另外为方便施工和今后的运行管理与维护，新建管线选线时考虑了尽可能沿着现有公路的走向进行敷设，因此，不需要大量修筑施工临时便道和投产后用于巡线、维护、抢修的道路，只是在局部公路达不到的地段才需要修建极少

量的施工临时便道。本工程在管道沿线拟新修筑施工临时便道 29km，整修道路 27km。整修道路宽度为原有道路再增加 2m 考虑。

表 3.2-16 沿线需改造道路情况

序号	管段名称	新修便道（km）	整修道路（km）
1	仪征—和县	4	4
2	和县—无为	6	4
3	无为—怀宁	6	5
4	怀宁—黄梅	8	8
5	怀宁-安庆	2	2
6	黄梅-九江	3	4
合计		29	27

2）施工便道的修筑方法及防护

（1） 修筑方法

a 村镇道路的拓宽加固必须征得地方政府有关部门的同意，尽量将其作为永久道路加宽使用，一般情况下直接在路面上铺设 200～400mm 厚的砂砾。

b 不能用作永久性加宽处理的路段，应在原有公路的一侧加固，可在路基下面铺垫一层土工布，上面垫土，再垫砂石，以便施工完成后拆除。

c 与公路衔接处修筑连接道路时，在公路旁边开挖并埋下涵管，再用袋装土填实、碾压，不得影响公路排水。

（2）道路的防护

为了防止路基塌陷与滑坡，在路基高填方地段及路基不稳定地段需要设置路肩式挡土墙，高挖方地段及滑坡地段设置护面墙；为了防止雨水对路基的冲刷，在道路两侧的挖方地段设置排水边沟。

3.2.7.6 水工保护和水土保持

本管道工程全长 563km，管道沿线所经地貌以平原及丘陵为主，间或有少量山地，管道沿线所面临的水害问题是决定管线能否安全运行的关键。水工保护措施包括管沟回填土保持和地表水导水措施，防止水流冲刷措施及保持土体稳定的挡土措施。

1）水工保护设计原则

（1）对沿线滑坡、崩塌等灾害地质应根据其性质、规模等，优先考虑避让的原则；

（2） 水工保护的设计应先判断水害破坏机理，然后设计水保方案；

（3）水工保护措施既要考虑保土措施，也要考虑排水导水措施；

（4）水工保护措施的采用应做到三多三少，即多用间接防护，少用直接防护；多

用柔性结构，少用刚性结构；多用生态措施，少用工程措施；

（5）水工保护工程应安全可靠、施工方便、经济实用。

2）一般线路段水工保护

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。管沟回填土保持措施主要指挡土墙、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） 护坡工程可因地制宜，采取浆砌石护坡、土工格室护坡或植物护坡。

管线通过坡面时，常以横坡埋地敷设和顺坡埋地敷设通过，坡面防护主要是保护影响管线安全的边坡免受雨水冲刷，防止和减缓坡面岩土的风化、碎裂、剥蚀，保持边坡的整体稳定性。对于坡面保护主要采取以下方式。

植草防护，适用于各类土质边坡，边坡坡度较缓（缓于 1：1），边坡高度不宜过高；雨量充沛，适于草籽生长的地方。

草袋护坡，适用于易受雨水冲刷的土质边坡，边坡坡度以不大于 1：1 为宜，高度以不超过 10m 为宜的边坡防护。

土工隔室护坡，适用于易受雨水冲刷的土质或易风化剥落的岩石边坡；边坡坡度不宜大于 1：0.5。范围较大较高的边坡防护，隔室内可采用植草或捶面防护。

浆砌石护坡，适用于土质边坡和易风化的岩石边坡，高度以不大于 10m 为宜。

（2） 挡土墙一般适用于陡坎、陡坡、河流岸坡处。挡土墙主要有以下几种方式：

重力式挡土墙，主要依靠自重来保证土压力作用下的稳定性，用混凝土或砌石建成，适用于挡土高度不大时采用。

悬臂式挡土墙，主要依靠底板上的填土重量来保证墙体的稳定性，厚度小、自重轻、挡土高度可达 8m。

扶壁式挡土墙，是钢筋混凝土挡土墙中的常用型式，适用于墙高在 9～10m 的挡土墙。

地表导水措施的作用是将地表水导向管沟区以外，具体措施的采用和布设，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。

3）河流的冲刷防护

当采用大开挖方式穿越河流、沟渠或顺河沟岸、底敷设时，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，要因地制宜、就地取材、经济实用为原则。其水工保护措施结构型式主要有河流护岸、护底措施。为保证管道安全，还应酌情设置平衡压袋防护。

（1）护岸措施

浆砌石坡式护岸，适用于经常浸水的受水流冲刷或受较强的波浪作用的河流护岸，基础埋置深度应在冲刷线以下 0.5～1m，砌筑石料应选用坚硬、抗压强度大于 30MPa、不易风化的石料，护岸的厚度根据流速大小或波浪大小确定，最小厚度不小于 0.35m。

抛石护岸，适用于经常浸水且水流方向较平顺，河床地基承载力较强，无严重局部冲刷地段。用于防护受水流冲刷的边坡和坡脚。

（2）护底措施

过水面保护，管道穿越河流（沟）道时，穿越段管沟开挖后，原有河床土质被开挖扰动，采用过水面对开挖后的管顶回填土进行防冲保护，可采用干砌石、石笼和浆砌石护面等形式。

浆砌石地下防冲墙，只适用于有明显下切作用的河（沟）道，设置在管线下游，距离管线的净距应在 5m 左右，顶面与河床面齐平，且应设置在稳定、完整的河（沟）边界内每边各 0.5～1m。

（3）支挡防护

管线顺陡坡敷设时，常采用挡土墙进行坡脚防护，以防止坡脚管沟回填土流失造成整个坡面管沟回填土下滑；管线横坡敷设时，常采用浅挖深埋的形式通过，采用沟壁侧挡墙对管顶回填土进行保护；管线穿越较陡的河（沟）道的岸坡时，设置挡墙式护岸防止岸坡坍塌；山区管道的施工，设置弃渣挡墙可以避免水土流失。

（4）挡土墙防护

重力式挡土墙，主要依靠自重来保证土压力作用下的稳定性，用混凝土或砌石建成，适用于挡土高度不大时采用。

悬臂式挡土墙，主要依靠底板上的填土重量来保证墙体的稳定性，厚度小、自重轻、挡土高度可达 8m。

扶壁式挡土墙，是钢筋混凝土挡土墙中的常用型式，适用于墙高在 9～10m 的挡土墙。

3.2.7.7 警示带敷设

管道下沟回填时，在管道上方回填覆土至 0.5m 左右应设置管道专用安全警示带，以防止管道建设完成后其它工程建设开挖造成管道破坏，影响管道安全运营。

由于定向钻及顶管穿越部分无法设置警示带，因此警示带总长度宜按 500km 考虑。

3.2.7.8 固定墩

为防止管道因内压及温度应力的作用损伤管道设备及弯头，管道沿线在进出站处、截断阀室进出口、跨越段管道两侧分别设置固定墩，全线共设置轴向推力干线用 100t 的固定墩约 80 个，支线用 50t 固定墩约 20 个。

固定墩为现场浇注素混凝土，墩里的法兰锚为工厂预制。

3.2.7.9 管道标记桩

根据《管道干线标记设计技术规定》（SY/T6064-2011）的规定，管道干线应设置：

里程桩：每 km 设一个，一般与阴极保护桩合用；

转角桩：凡是管道水平改变方向的位置，均应设置转角桩，转角桩上要标明管线里程及转角角度；

穿越标志桩：凡是河流、铁路、公路穿越及鱼塘定向钻穿越的两侧，均应设置穿越标志桩，穿越标志桩上应标明管线名称、穿越类型、铁路公路或河流的名称，线路里程，穿越长度，有套管的应注明套管的长度、规格；

交叉标志桩：凡是与地下管道、光（电）缆交叉的位置应设置交叉标志桩。交叉标志桩应注明线路里程、交叉物的名称及与交叉物的关系。

设施桩：当管道上有特殊设施（如：固定墩）时应设置设施桩，桩上要标明管线里程、设施的名称及规格。

加密桩：为了提升管道安全防护效果，预防意外损坏事件的发生，管道沿线综合考虑设置加密桩，城镇及人口密集区一般按不大于 50m/个设置，开阔地域一般按 100m/个设置。要求标志醒目。

除了规范规定之外，还要遵从如下原则：在人口密集的城市附近区域，为了减少城市建设等因素对管道的破坏，应间隔 100m 设置警示牌。

管道三桩总数为 8800 个，包括里程桩 560 个，警示牌 400 个。

3.2.7.10 管道用地

（1）永久用地

管道永久用地主要是管道三桩、线路截断阀室。截断阀室用地按每座 100m^2 考虑，三桩用地每个按 1m^2 考虑。变更后本工程共设 20 座线路截断阀室，其中 7 座为远控阀室，其余均为手动阀室；三桩共 8800 个，其中里程桩 560 个。进出阀室道路按 6m 宽，50m

长考虑永久征地。本工程线路永久用地数量为 23.5 亩。

（2）临时用地

管道建设临时用地主要包括施工作业带用地、施工通道用地、防腐厂用地、材料堆放场地、大中型穿跨越工程施工场地几个方面。施工作业带用地宽度Φ864 管段按 19m 考虑，Φ559 管段按 16m 考虑。管道施工作业带临时用地 15580 亩，防腐施工场地、料场及施工便道等临时用地考虑 450 亩，临时用地总计 16030 亩。管线通过经济作物区、果园、药材园及有地方要求的规划区时，在保证施工手段展开的前提下，施工作业带宽度应尽量缩减，条件适宜时尽可能采用沟下组焊方式减少施工作业带宽度。临时用地面积见下表。

表 3.2-17　管道建设用地明细表

项目 管段名称	管径 (mm)	管道长度（km）	作业带临时用地宽度(m)	作业带临时用地面积(亩)	其它临时用地面积(亩)	临时用地总面积(亩)	永久用地面积(亩)
仪征-和县	864	115	19	3280	100	3380	23.5
和县-无为	864	114	19	3250	100	3350	
无为-怀宁	864	115	19	3280	100	3380	
怀宁-黄梅	864	130	19	3700	115	3815	
怀宁-安庆	559	32	16	770	15	785	
黄梅-九江	559	57	16	1300	20	1320	
合计				15580	450	16030	23.5

3.2.8 站场工程

3.2.8.1 站场设置情况

本输油管线工程共设 7 座工艺站场，仪征首站、和县热泵站、无为热泵站、怀宁分输泵站、黄梅分输泵站、九江末站均依托已建的仪长线原油管道站场扩建，安庆末站新建；站场类型按其功能分为首站、中间泵站、分输泵站、末站四类。泵站所提供的压头主要用于克服管道沿程摩阻和高差，站场工作压力与线路工作压力要匹配，站场和线路的设计压力根据水力分析结果确定。全线站场设置情况见下表。

表 3.2-18　站场设置及类型、设计压力一览表

序号	名称	线路里程 km	站场高程 m	站间距 km	管线设计压力 MPa	站场设计压力 MPa	支线设计压力 Mpa
1	仪征首站	0	27.5	0	8.5/7.5	1.2～12.5	
2	和县泵站	115	12	115	8.5/7.5	1.2～12.5	
3	无为泵站	229	40	114	8.5/7.5	1.2～12.5	
4	怀宁分输泵站	344	38.5	115	8.5/7.5	1.2～12.5	6.0
5	黄梅分输泵站	474	36.5	130	8.5/7.5	1.2～8.5	6.0
6	安庆末站	376	58.5	32	6.0	1.8～6.0	

7	九江末站	531	40	57	6.0	1.8～6.0	

3.2.8.2 站场概况

1）仪征首站

仪征首站位于江苏省仪征市青山镇，可依托的主要设施为：变配电系统、储罐、消防设施、给排水、污水处理及用地等。

需拆除放空池 1 座、仪长线空压机房 1 座、道路 480㎡、假山 1 座、6m 宽道路 55m 等；新建变频器间（变电所）1 座；将集控室内原有储藏室改造为空压机间、阴保间及辅助用房。

站场新建区域共占地约 5.0 亩。仪征首站生产区新建输油泵棚 1 座，安装输油泵机组 4 台（另预留 2 台）；新建给油泵棚 1 座，安装给油泵 2 台（另预留 1 台）；在现仪扬线给油泵棚内，安装给油泵 1 台；新建配比阀组区 1 处，安装油品配比系统；新建出站阀组区 1 处，安装出站调节、高压泄压、发球、计量与泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；配套建设电气、仪表、土建等工程。

鲁宁线Φ720 进站原油管线经过各管线进出站阀组区，影响阀组统一安装布置，需要拆除，移位新建。

2）和县泵站

和县泵站位于安徽省马鞍山市和县香泉镇东，S206 省道南侧，拟在原有和县热泵站北边征地 6.1 亩，建设复线输油系统。

和县泵站可依托的主要设施为：配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统及综合楼等。

需拆除原有 1000㎥泄放罐并改造作为消防水罐，以增加消防储水量；拆除原有加热炉紧急放空池并规划远期还建加热炉紧急放空池 1 座；拆除燃料油罐 2 座，泵房 1 座等。新建变频间、工具间、维修间、物资库房各 1 座。

和县泵站生产区新建输油泵棚 1 座与站内原输油泵棚整合，安装输油泵 4 台（另预留 2 台）；新建 1 座 2000㎥拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装收发球装置各 1 套，出站调节、高低压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；新建输油泵棚 1 座位于阀组区内，安装转油泵 1 台；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。

3）无为泵站

无为泵站位于安徽省芜湖市无为县坝镇东,039 县道西侧 50m，拟在原有和县热泵站

西边征地 12.47 亩，建设复线输油系统。

拆除原有 1000m³泄放罐并改造作为消防水罐，以增加消防储水量；拆除燃料油罐 2 座，泵房 1 座等。新建变频间、工具间、维修间各 1 座。

无为泵站可依托的主要设施为：配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统及综合楼等。

无为泵站生产区新建输油泵棚 1 座,安装输油泵 4 台(另预留 2 台);新建 1 座 2000m³拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装收发球装置各 1 套，出站调节、高低压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；新建输油泵棚 1 座，安装转油泵 1 台；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。

4）怀宁分输泵站

怀宁分输泵站位于安徽省安庆市怀宁县城 2km 处，距离 206 国道 800m，拟在原有怀宁分输热泵站北侧征地 11.15 亩，建设复线输油系统。

拆除原有抢维修站、车库和维修间并移位还建抢维修站 1 座（含倒班宿舍、车库及维修间、应急物资库房等)；原有 1000m³泄放罐 1 座；新建 6kV 配电所 1 座（含变频间)，新建门卫 1 处，新建 500m³消防水罐 1 座。

怀宁分输泵站可依托的主要设施为：自控系统、通信、给排水系统及综合楼等。

站场生产区新建输油泵棚 1 座，安装怀宁-黄梅方向干线输油泵 2 台(另预留 2 台)，怀宁-安庆支线方向输油泵 3 台；新建 1 座 2000m³拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装干线收发球系统各 1 套，出站调节、高低压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；并安装支线发球，出站调节、高压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。

5）黄梅分输泵站

黄梅分输泵站位于湖北省黄冈市黄梅县魏凉乡，S308 省道北侧 400m，拟在黄梅分输热泵站原有站场北侧征地 10.07 亩，建设复线输油系统。

拆除原有 1000m³泄放罐、料油罐 2 座、泵房 1 座等。新建变频间、工具间、维修间各 1 座；新建 500m³消防水罐 1 座。

黄梅分输热泵站可依托的主要设施为：配电系统、自控系统、通信系统、给排水系统、污水处理系统、消防系统及综合楼等。

站场生产区新建输油泵棚 1 座，安装输油泵 3 台；新建 1 座 2000m³拱顶泄放罐；新建阀组区 1 处，安装发球，出站调节、高压泄压、泄漏检测系统、阴保系统各 1 套；配

套建设电气、仪表、土建、消防等工程。

6）安庆末站

由于仪长线原安庆末站建在安庆石化原油罐区的西侧，附近已无属于安庆石化的闲置土地可供使用，本项目需征地新建安庆末站。安庆末站拟建于安庆石化北边火车货站的西侧。综合考虑安庆石化的长远发展和地方规划的要求，以及减少管理点等因素，需将仪长线原安庆末站与本项目新建安庆末站整合，由于原安庆末站不能停输，需在本项目安庆末站内新建原安庆末站的计量、收球系统。共征地约 24.1 亩。

新建综合楼，6kV 配电所，车库及维修间各 1 座，门卫 1 处，站场周围设置围墙、站内设消防道路等。

安庆末站可依托安庆石化的主要设施为：储罐、变电系统、给排水系统、消防系统等。

站场生产区新建阀组区 1 处，安装收球装置、低压泄放、泄漏检测系统和阴保系统各 1 套，含仪长线原安庆末站新建的收球装置、泄漏检测系统和阴保系统各 1 套；新建计量间 1 座，安装计量和标定系统各 1 套，含仪长线原安庆末站迁建的计量系统 1 套；配套建设电气、仪表、土建、消防等工程。

为减少工程投资，考虑先建成仪长复线安庆末站给安庆石化供油，仪长线怀宁-安庆支线停输，站内可利用的流量计及部分完好的阀门移位安装到新建安庆末站后，再封堵将仪长线怀宁-安庆支线连接至新建安庆末站。

7）九江末站

本项目九江末站拟建于仪长线原九江末站西侧的空地上，占地约 7.86 亩，站场扩建用地依托九江石化。

新建站控值班室、UPS 间、PLC 机柜间、化验间各 1 座。

九江末站可依托的主要设施为：站场用地、给排水系统、污水处理、变电系统、泄放罐等。

九江末站生产区新建阀组区 1 处，安装收球装置、低压泄放、泄漏检测系统和阴保系统各 1 套；新建计量间 1 座，安装计量和标定系统各 1 套；配套建设电气、仪表、土建等工程。

3.2.8.3 站场功能与工艺

1）站场功能

（1）仪征首站

仪征首站既是仪长线、仪金线、仪扬线的首站，也是鲁宁线、甬沪宁、日仪线的末站，具有下列功能：

①来油储存：鲁宁胜利原油来油进罐储存、日仪线和甬沪宁进口原油进罐储存的功能。

②外输：油罐来油经加压外输的功能。

（2）中间泵站（和县、无为）

和县、无为泵站具有上站来油经加压向下站输送的功能。

（3）中间分输泵站（怀宁、黄梅）

怀宁分输泵站具有无为热泵站来油经加压后分别向黄梅分输泵站、安庆末站分输的功能。

黄梅分输泵站具有怀宁站来油经加压后向九江末站分输的功能，预留向大冶方向输油的功能。

（4）末站（安庆、九江）

安庆、九江两座末站具有来油接收和计量交接的功能。

2）工艺流程

（1）仪征首站

①正输流程：储罐来油至给油泵、外输泵加压输往下站；

②配输流程：储罐内不同油品经给油泵，在外输泵前通过调节配输；

③发送清管器流程；

④意外事故油品泄放流程：超压油品通过泄压阀泄放至储罐。

（2）中间泵站（和县、无为）

①正输流程：上站来油加压后输往下站；

②全越站流程：上站来油经全越站阀输往下站；

③清管器收、发流程；

④意外事故油品泄放流程：超压油品通过泄压阀泄放至泄压罐。

（3）分输泵站（怀宁、黄梅）

①正输流程：上站来油经加压后分别向干线、支线分输；

②全越站流程：上站来油经全越站阀输往下站；

③清管器收、发流程；

④意外事故油品泄放流程：超压油品通过泄压阀泄放至泄压罐。

（4）末站（安庆、九江）

①收油计量流程：上站来油经计量后输送至用户；

②接收清管器流程；

③意外事故油品泄放流程；超压油品通过泄压阀泄放至储罐。

3.2.8.4 平面布置

为节省工程投资，根据站场功能和用地情况，本项目沿线各站场选址优先考虑利用各原有站场土地，不足部分再征地扩建。各站场按照功能明确、分区布置、安全可靠、流程畅通、便于管理、节约用地的原则进行合理布置。

1）仪征首站

仪征首站新建区域占地约 5.0 亩，拟在仪征站空地新建输油泵区、给油泵区、配比阀组区、出站阀组区、变频间等。拆除放空池 1 座，仪长线空压机房 1 座等。

2）和县泵站

和县泵站拟在原有和县热泵站北边征地 6.1 亩，新建阀组区、输油泵区、2000m^{3}拱顶泄放罐、变频间等。拆除原有 1000m^{3}泄放罐并改造作为消防水罐，放置原有消防水罐西侧；拆除原有加热炉紧急放空池 1 座；拆除燃料油罐 2 座、泵房 1 座等。

3）无为泵站

无为泵站拟在原有无为热泵站西边征地 12.47 亩，新建阀组区、输油泵区、2000m^{3}拱顶泄放罐、变频间等。拆除原有 1000m^{3}泄放罐并改造作为消防水罐，放置原有消防水罐南侧；拆除燃料油罐 2 座、泵房 1 座等。

4）怀宁分输泵站

怀宁分输泵站拟在原有怀宁分输热泵站北侧征地 11.15 亩，新建阀组区、输油泵区、2000m^{3}拱顶泄放罐、6kV 变电所等，在原有消防水罐东侧新建 500m^{3}消防水罐 1 个。拆除原有 1000m^{3}泄放罐、车库、维修间、门卫等。

5）黄梅分输泵站

黄梅分输热泵站拟在黄梅分输热泵站原有站场北侧征地 10.07 亩，新建阀组区、输油泵区、2000m^{3}拱顶泄放罐、变频间等，在原有消防水罐西侧新建 500m^{3}消防水罐 1 个。拆除原有 1000m^{3}泄放罐、料油罐 2 座、泵房 1 座等。

6）安庆末站

安庆末站拟在安庆石化北边火车货站的西侧征地 24.1 亩，新建综合楼、阀组区、计量间、转油泵区、6kV 变电所等。

7）九江末站

九江末站拟在九江末站西侧占地 7.86 亩，新建站控值班室、UPS 间、PLC 机柜间、化验间、阀组区、计量间等。

管道沿线各工艺站场的平面布置见下图。

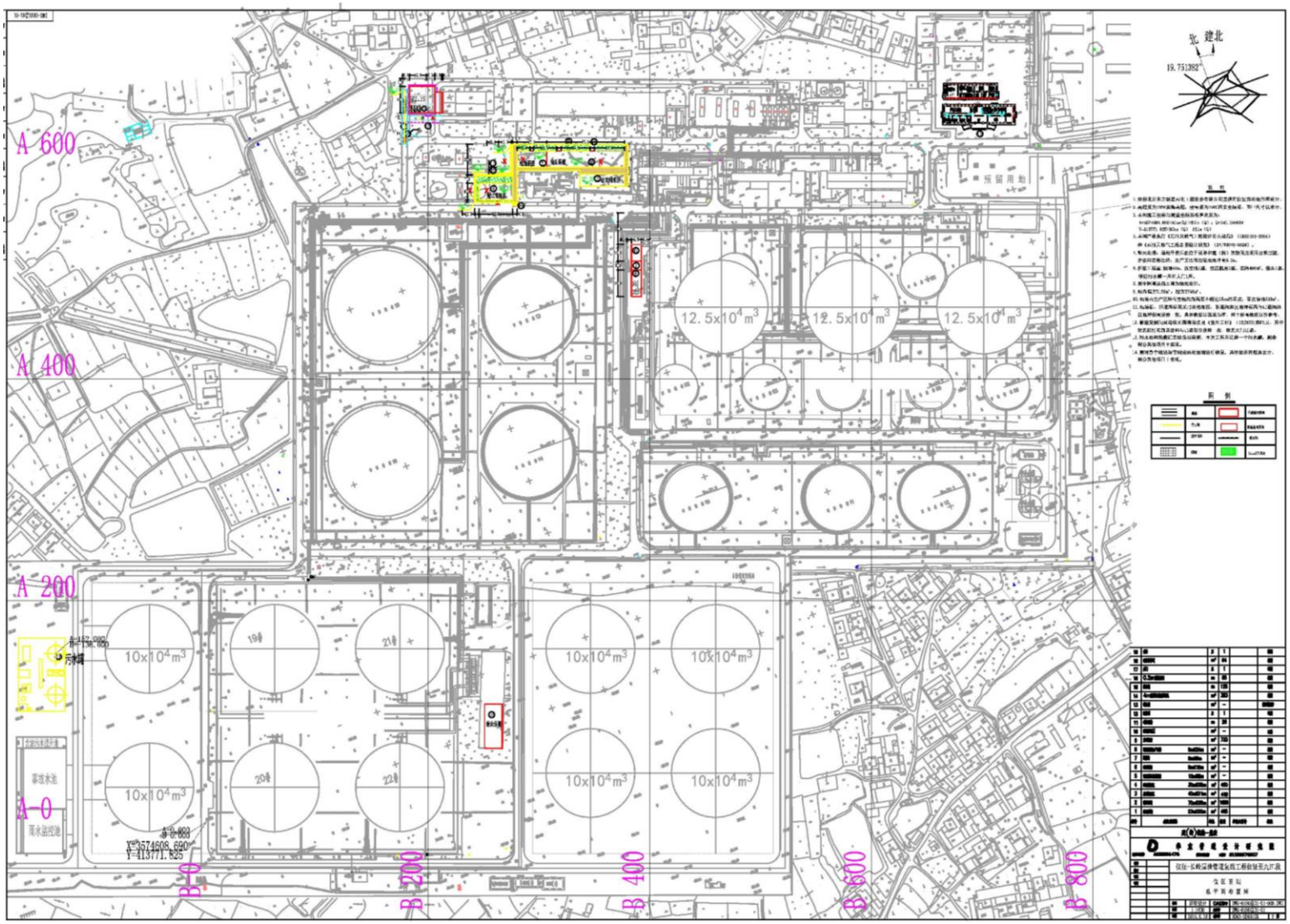


图 3.2-3　仪征首站平面布置图

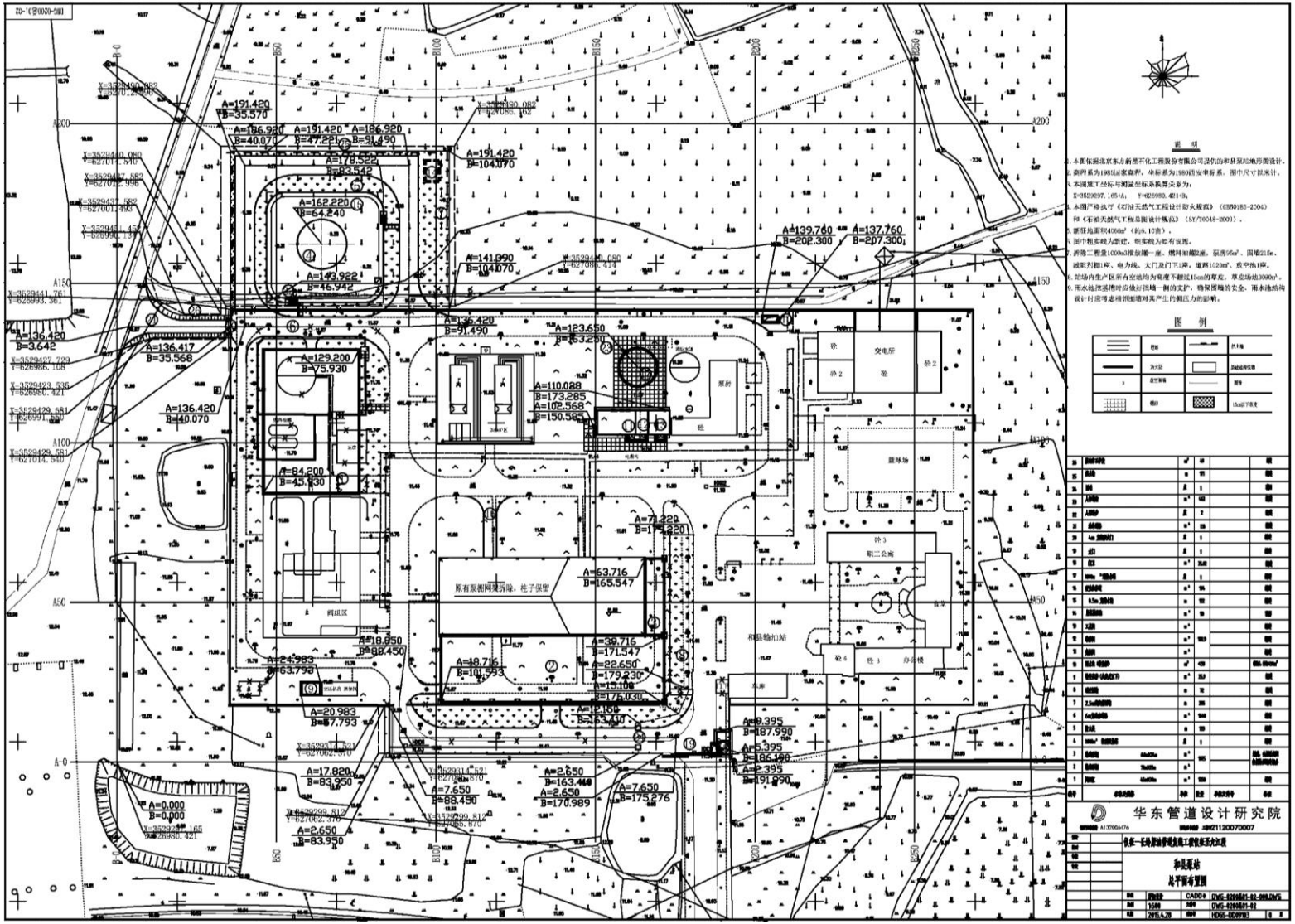


图 3.2-4　和县站平面布置图

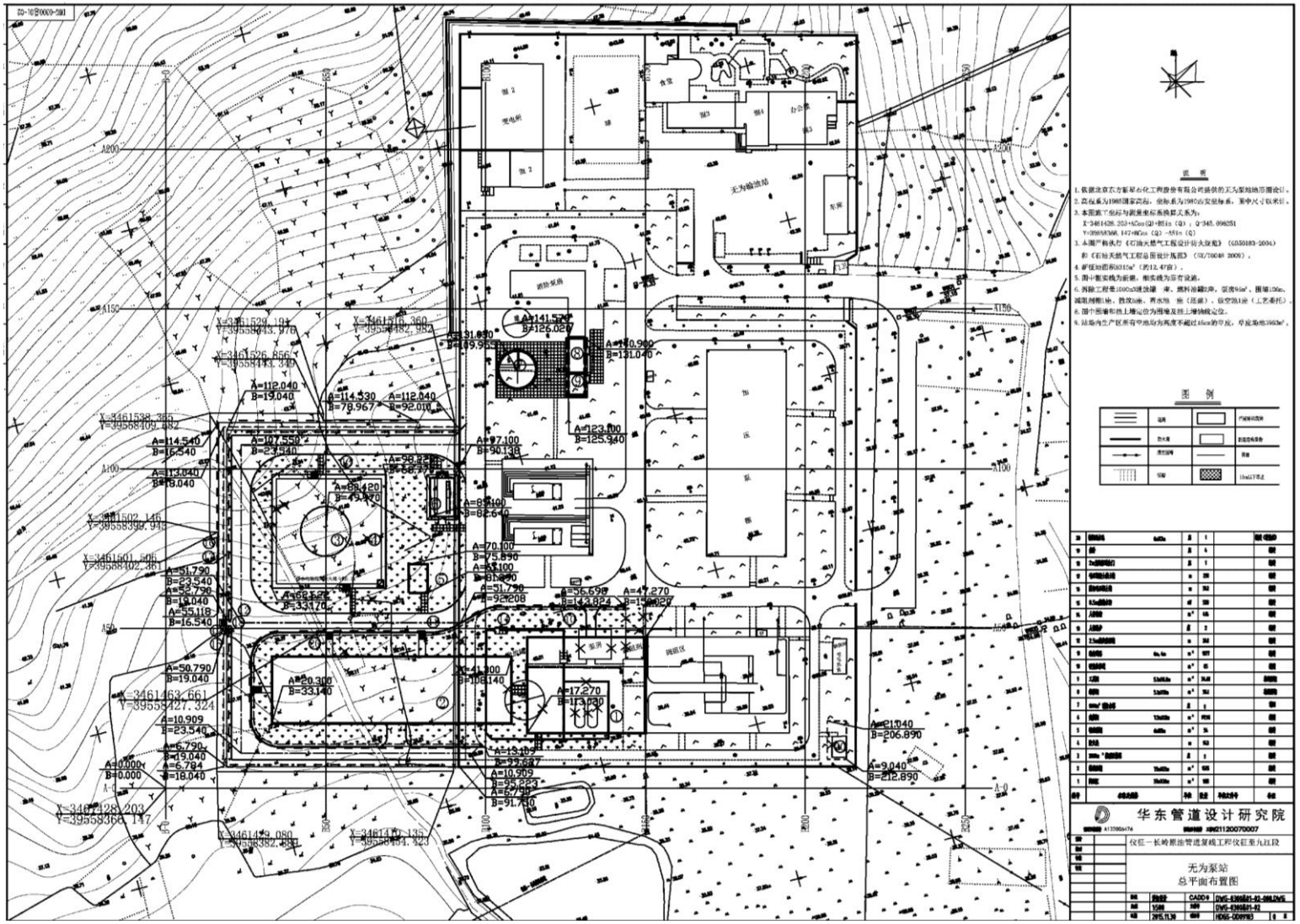


图 3.2-5 无为泵站平面布置图

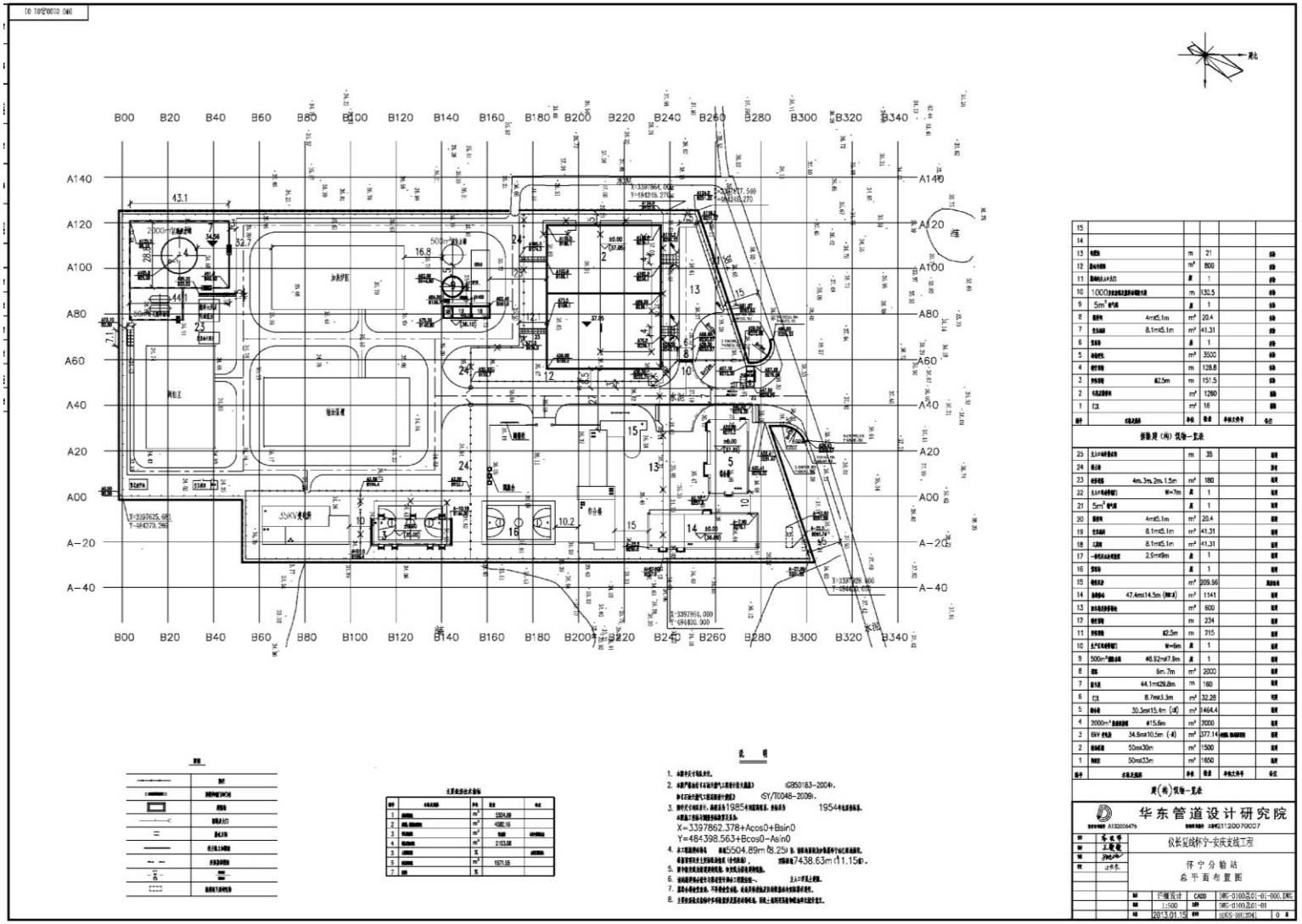


图 3.2-6 怀宁分输泵站平面布置图

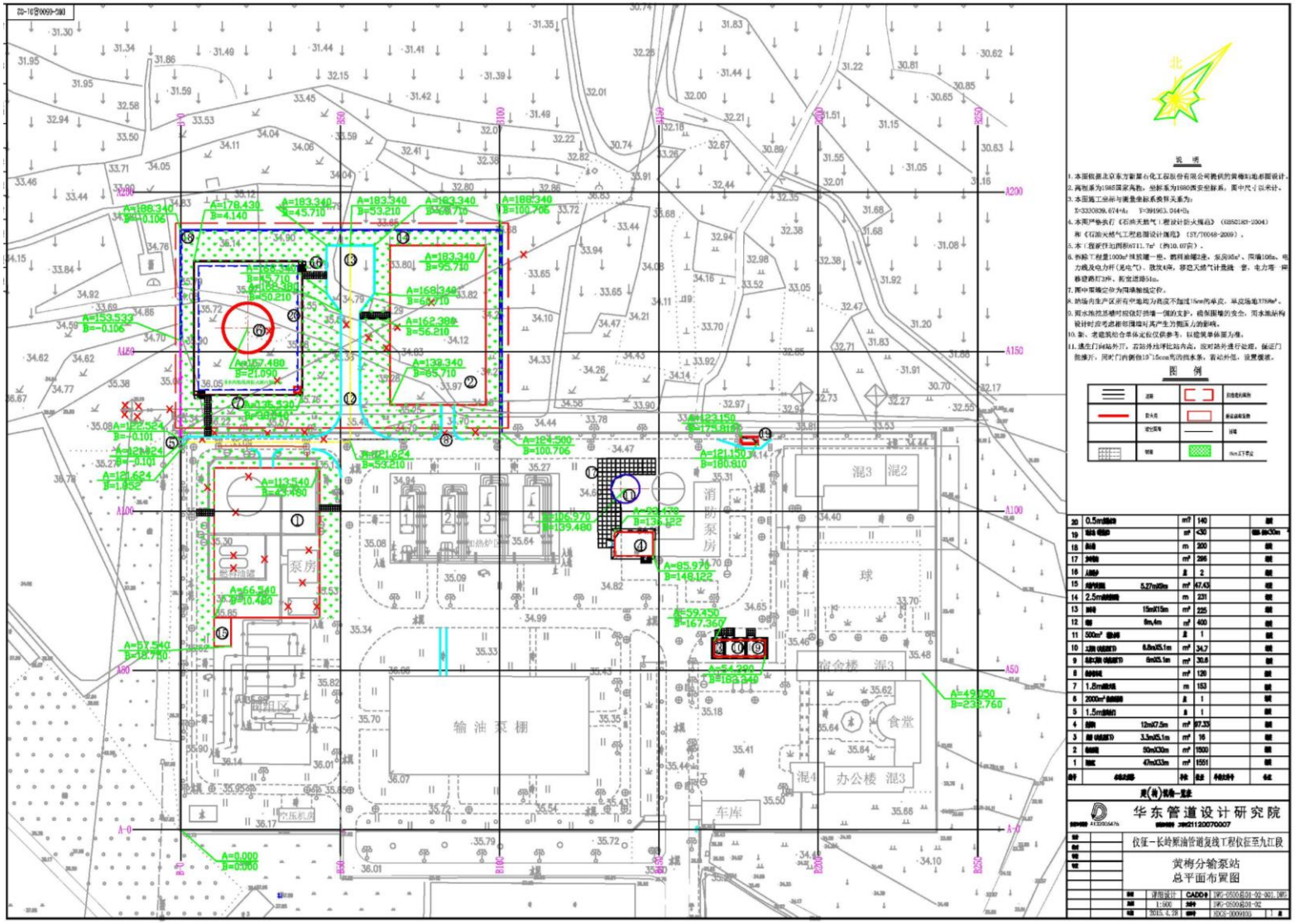


图 3.2-7　黄梅分输泵站平面布置图

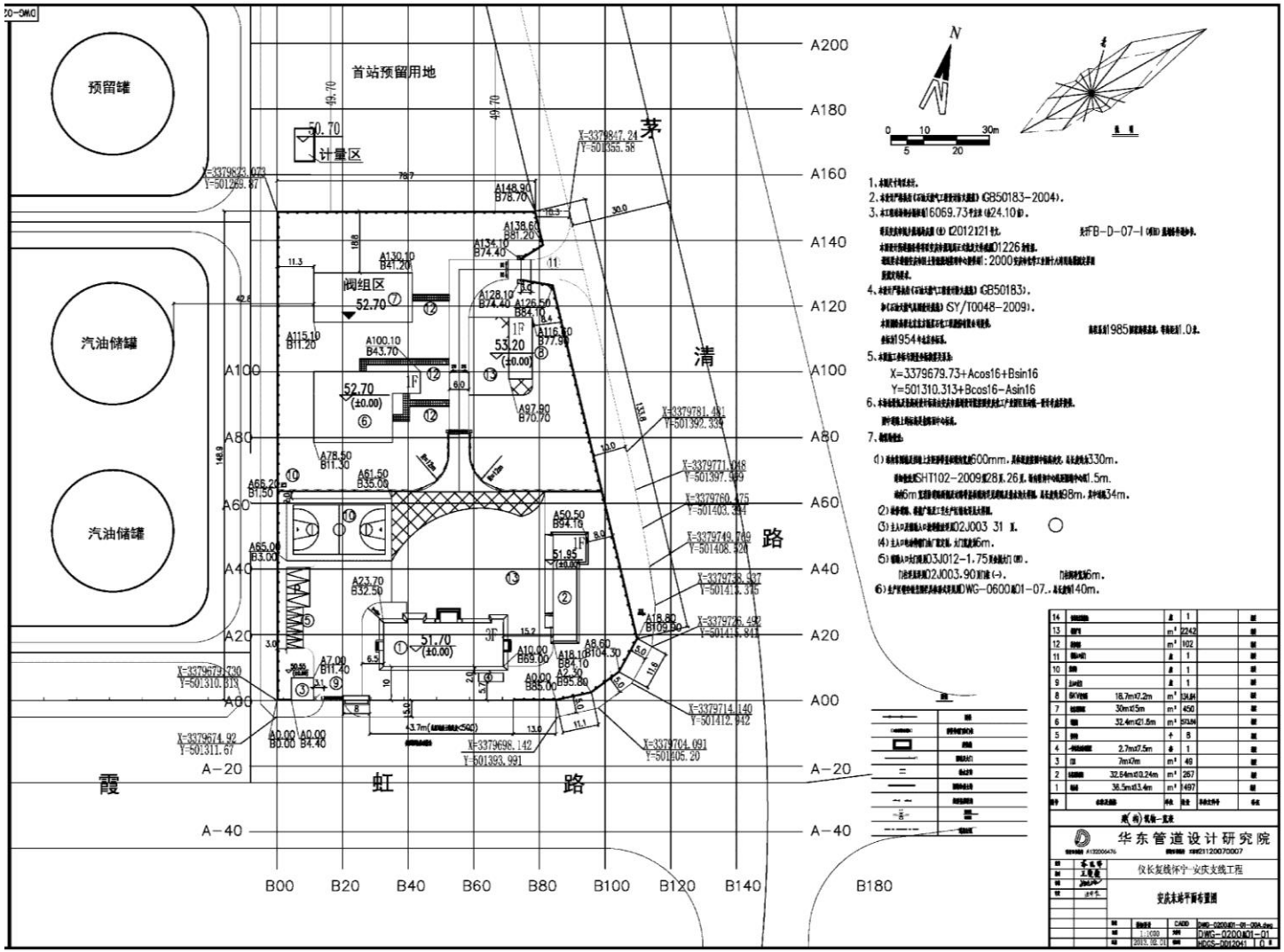


图 3.2-8　安庆末站平面布置图

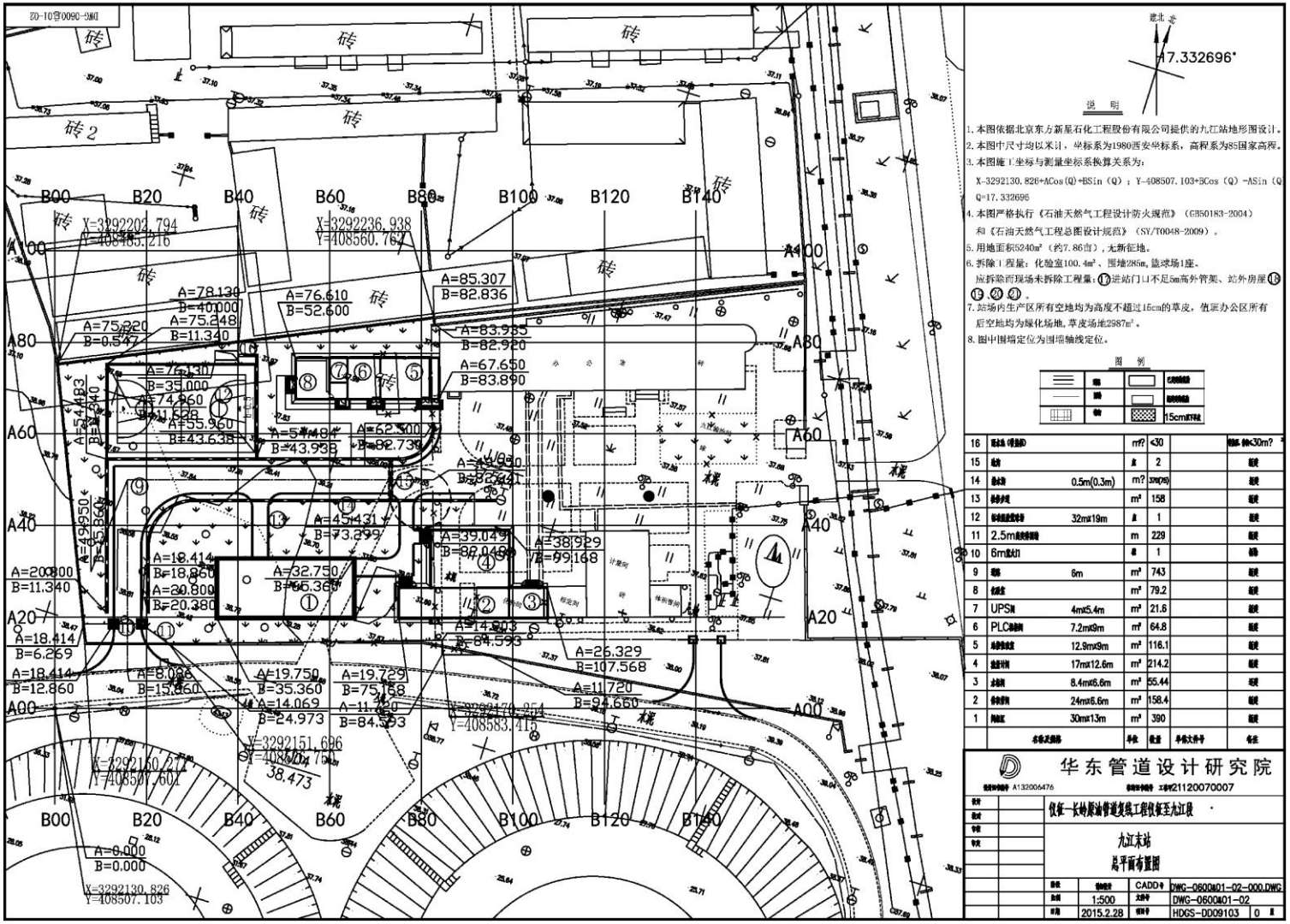


图 3.2-9 九江末站平面布置图

3.2.8.5 储罐

1）新建储罐情况

本工程新建储罐主要有拱顶泄放罐、消防水罐、污油罐，具体见下表。

表 3.2-19　各站场新建储罐一览表

类型	单位	合计	仪征	和县	无为	怀宁	黄梅	安庆	九江
2000m³拱顶泄放罐	座	4		1	1	1	1		
500m³消防水罐	座	4				1	1		
2m³污油罐	座	7	1	1	1	1	1	1	1

本工程各中间站各新建2000m³泄压罐1座，用于事故泄放，拆除原有1000m³拱顶泄放罐。泄压罐采用拱顶罐，泄压罐内平时不存油。和县、无为站因计划拆除的1000m³泄放罐罐板腐蚀较小，经设计院确认，管道储运有限公司决定利旧使用，将1000m³整体吊装到计划新建的500m³消防水罐基础上，不在新建500m³消防水罐。

2）依托储罐情况

仪征首站承担着鲁宁线、甬沪宁、日仪线、仪金线、仪征-安庆-九江管线等多条管线的来油接收、储存和油品混输，油品储备天数按照5天考虑的情况下，经过设计院的核算，仪征首站现有罐容能够满足本工程管线及其它管线储存的需要，在生产运行时，只需根据不同的油品合理分配储罐，通过管道实现不同油品不同比例的配输。仪征首站储罐情况见下表。

表3.2-20　仪征首站储罐一览表

序号	储罐容积（万m³）	储罐数量（个）	罐直径（m）	罐高度（m）	型式
1	5	3	60	19.35	浮顶罐
2	10	6	80	21.97	浮顶罐
3	15	2	100	21.8	浮顶罐

安庆、九江末站泄压罐分别依托安庆石化、九江石化储罐泄放，不再新建。

3.2.8.6 道路与运输、站场绿化布置

道路与运输、站场绿化布置与原环评一致。

3.2.9 公用工程

3.2.9.1 给水和排水

1）给水

仪征首站、和县泵站、无为泵站、怀宁分输泵站、黄梅分输泵站和九江末站，各站

均是在原站场进行扩建，扩建内容均为生产设施及生产辅助设施。各站（除安庆末站）的给水均依托各站已有的给水系统，并在此基础上延长管线、扩大给水管网。安庆末站是征地新建站场，安庆末站的水源依托安庆石化的供水系统，安庆末站新建给水系统。

各站的给水水量详见下表。

表 3.2-21 给水统计表

用水量（m^3/h） 用水类别	仪征首站	和县泵站	无为泵站	怀宁分输泵站	黄梅分输泵站	安庆末站	九江末站
生产用水	0.27	0.27	0.27	0.5	0.27	0.27	0.27
生活用水		0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	
合计	0.27	0.77	0.77	0.7	0.77	0.77	0.27

2）排水

各站（除安庆末站）的排水均依托各站已有的排水系统，并在此基础上延长管线、扩大排水管网。由于正常生产过程本身不耗水，没有工业污水产生，所以不需建设设施齐全的污水处理厂。但在管道建设期间的管线和设备试压有不含油含少量机械杂质的污水产生，试压结束后集中收集排除杂质后即可按环保部门要求进行排放，无需特别处理。在所有新建罐的排水出口均安装截油排水器，以防止污油随水流入下水道。

安庆末站新建排水系统，污水处理依托所在炼厂已有的污水处理装置处理。仪征首站产生的污水依托站内现有污水处理系统，九江末站依托炼厂内现有污水处理系统，其余中间站生活污水排入地理式污水处理装置，合格后外排。

3.2.9.2 供电

1）仪征首站

依托站内现有 110/6kV 变电所的 6kV 配电室的备用位置增加 7 面 6kV 配出柜，为新增输油泵和给油泵供电；两台容量为 2×630kVA，更换为 2×800kVA，相应升级现有变电所综合自动化系统。

2）和县泵站

依托站内现有 110/6kV 变电所的 6kV 配电室的备用位置增加 5 面 6kV 配出柜，为输油泵和转油泵供电；两台容量为 2×630kVA，更换为 2×800kVA，相应升级现有变电所综合自动化系统。

3）无为泵站

依托站内现有 110/6kV 变电所的 6kV 配电室的备用位置增加 4 面 6kV 配出柜，为输油泵和转油泵供电；两台容量为 2×630kVA，更换为 2×800kVA，相应升级现有变电所

综合自动化系统。

4）怀宁分输泵站

依托站内现有 35/6kV 变电所的 6kV 配电室的备用位置增加 2 面配出柜，为新建 6kV 配电室供电；在新征地内新建 6kV 配电所一座，设置 6kV 配电室、站用变压器室、低压室及二次设备室，作为新建输油泵、转油泵及消防泵等设施的供电中心；相应升级现有 35/6kV 变电所综合自动化系统。

5）黄梅分输泵站

依托站内现有 35/6kV 变电所的 6kV 配电室的备用位置增加 4 面 6kV 配出柜，为输油泵和转油泵供电；相应升级现有变电所综合自动化系统。

由于黄梅站 35kV 变电所的一路 35kV 架空线路的末端有约 300m 处于站场新征地范围内，需要改造，35kV 变电所进线侧两基铁塔维持不变，之间的架空线路需要改线，其中部分改为电缆埋地敷设。

6）安庆末站

站内新建 6kV 内变电所一座，作为安庆末站供电中心。变电所设置站用变压器室、低压配电室。变电所 6kV 进线引自安庆石化 800×10^4t/年炼化一体化项目配套成品油管道工程安庆首站的 6kV 变电所。

7）九江末站

在九江末站原低压配电间内增加两面低压配电柜为本次工程新增负荷供电，配电柜分别接在原低压两段母线上。

8）自控截断阀室

就近接 0.38kV 电源作为主供电源，配置一定容量 UPS 电源作为备用电源。

9）线路阴保截断阀室

就近接 0.38kV 电源作为主供电源，配置一定容量 UPS 电源作为备用电源。

3.2.9.3 暖通

1）空气调节设计

仪征首站、和县泵站、无为泵站、黄梅泵站新建变频间均配置单冷空调器，冷负荷根据电气设备散热量及技术要求确定。

怀宁分输泵站：新建 6KV 变电所 1 座、新建抢维修站、新建门卫的值班室及办公室配置分体式冷暖空调。

安庆末站综合办公楼根据房间功能要求配置分体式空调和模块式直流变频冷暖多联机组。

2）通风设计

仪征首站变压器间外墙上部设置低噪声轴流风机排风。

怀宁分输泵站和安庆末站新建变电所各设备间通风均采用机械排风、自然补风方式。其中变压器室外墙上部设置低噪声轴流风机排风。电容器室采用低噪声轴流风机排风。所有风机启停均采用温控器控制，风机外侧安装自垂式百页风口。

怀宁分输泵站的抢维修中心一层车库外墙上部设置低噪声轴流风机排风。

安庆、九江末站新建计量间设置低噪声防爆轴流风机排风。

新建远控阀室设置防爆轴流风机机排风。

怀宁分输泵站新建宿舍每个卫生间设一个通风器，通过房间内通风道排往室外。

3.2.9.4 维修与抢修

本工程外管道基本沿原仪长线路由敷设故本工程管道抢维修依托原仪长线武汉抢维修中心和怀宁抢维修分站，本工程不再新建抢维修中心。

本工程为进一步完善武汉输油处抢维修需要，需在原有抢维修设施配置的基础上增加水域溢油应急设备，并更新部分设备。

3.2.10 配套及附属工程

3.2.10.1 防腐

本项目防腐设计采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式。

1）管道外防腐层

（1）一般埋地管道的外防腐层采用三层 PE 普通级，穿跨越段与石方段管道外防腐层采用三层 PE 加强级防腐。九江段架空敷设管道采用无溶剂液体环氧涂料防腐，外面再缠绕铝箔胶带，已抵御紫外线照射。

（2）热弯弯管、固定墩管道采用无溶剂液体环氧涂料防腐，外面再加冷缠带保护。

（3）一般埋地敷设管道间焊缝防腐层补口采用热收缩带；定向钻穿越管道间焊缝防腐层补口采用热收缩带，在热收缩带外再增加保护层。架空段管道补口采用无溶剂液体双组份环氧涂料冷涂，涂层干膜厚度大于 400μm。

2）管道阴极保护

本项目阴极保护采用以强制电流阴极保护为主，以牺牲阳极保护为辅的阴极保护方法。

（1）阴极保护系统

对管线采用强制电流为主、牺牲阳极为辅的阴极保护方法。强制电流阴极保护系统由恒电位仪、辅助阳极地床、连接电缆、参比电极及测试系统组成。

（2）阴极保护站的设置

阴极保护站尽量与工艺站场合建，使供电、数据传输、控制和管理更为方便。

站场内阴保站及远控阀室阴保站各配两台恒电位仪（40V/20A）及一台阴极保护控制台，一用一备。利用其站内及远控阀室 220V 电源供阴极保护系统用电。手动阀室阴保站由太阳能电池供电，每套阴极保护系统各配两台直流恒电位仪（36V/10A）及一台阴极保护控制台，一用一备。

具体布站位置见下表。

表 3.2-22 阴极保护站一览表

序号	设置地点	站间距（km）	里程（km）	备注
仪征-黄梅				
1	仪征首站	0	0	1 套
2	2#电液联动阀室	57	57	1 套
3	和县热泵站	58	115	1 套
4	6#手动阀室	56	171	1 套
5	无为热泵站	58	229	1 套
6	11#电液联动阀室	57	286	1 套
7	怀宁分输热泵站	58	344	1 套
8	16#电液联动阀室	52	396	1 套
9	黄梅分输热泵站	78	474	1 套
怀宁—安庆				
	怀宁分输热泵站	0	0	
10	安庆末站	32	32	1 套
黄梅—九江				
	黄梅分输热泵站	0	0	
11	02#电液联动阀室	45	45	1 套

3）储罐防腐

（1）涂层保护

①拱顶罐

储罐外壁、拱顶、盘梯及平台，对外防腐涂层的要求是不燃、耐候、耐化工大气、防腐性能好，拱顶外防腐涂层还要求有较好的耐磨、耐冲击性能。聚氨酯、高氯化聚乙

烯、氯化橡胶在储罐外壁、化工装置外壁的应用已较为成熟。本工程采用性能优良的聚氨酯防腐涂料。

罐底板外壁防腐涂料主要有环氧煤沥青、环氧富锌、无机富锌等，罐底板外壁对防腐涂层的要求是施工工艺较简单且具较长效的防蚀性能，本工程选用环氧煤沥青。

罐底边缘板容易受雨水浸泡、外力冲击，由于储罐原油容量经常变化，罐底板受力也随之变化，边缘板最易腐蚀，所以选用高性能防水材料，厚度>3mm。

储罐常因罐底部腐蚀而导致穿孔，造成严重后果，因此，对该区域的腐蚀必须进行重点防护。储罐内壁及罐底板内表面、罐顶内表面采用环氧涂料。

②消防水罐

水罐外壁、盘梯及平台，对外防腐涂层的要求是不燃、耐候、耐化工大气、防腐性能好，罐外防腐涂层还要求有较好的耐磨、耐冲击性能。聚氨酯、高氯化聚乙烯、氯化橡胶在储罐外壁、化工装置外壁的应用已较为成熟。本工程采用聚氨酯防腐涂料。

由于罐底板外壁腐蚀较严重，所以也设计防腐涂料，主要有环氧煤沥青、环氧富锌、无机富锌等，罐底板外壁对防腐涂层的要求是施工工艺较简单且具较长效的防蚀性能，本工程选用环氧煤沥青。

水罐内表面腐蚀较严重，因此采用无溶剂环氧璃鳞片涂料防腐。

③污油罐

油罐外壁对外防腐图形的要求是不燃、耐候、耐化工大气、防腐性能好，外防腐涂层还要求有较好的耐磨、耐冲击性能。聚氨酯、高氯化聚乙烯、氯化橡胶在储罐外壁的应用已较为成熟，本工程采用性能优良的聚氨酯防腐涂料。

罐底板外壁腐蚀较严重，对该处的防腐涂料主要有环氧煤沥青、环氧富锌、无机富锌等。罐底板对防腐涂层的要求是施工工艺较简单且具较长效的防蚀性能，选用环氧煤沥青。

污油罐内壁选用绝缘型环氧涂料防腐。

（2）阴极保护

2000m^3拱顶储油罐下部常积有沉降水，引起腐蚀，对罐底板采取阴极保护措施，用铝合金牺牲阳极法对罐底板内表面进行阴极保护。罐底板外表面采用镁带阴极保护。

3.2.10.2 自动化控制

全线设置 1 座调度中心：徐州调度中心；设置 2 座监视中心：武汉监视中心和南

京监视中心。设置 7 座站场：仪征首站、和县泵站、无为泵站、怀宁分输泵站、黄梅分输泵站、安庆末站、九江末站，设置 7 座远控阀室。

本工程根据管道的特点和目前长输管道自控系统的技术水平，采用 SCADA 控制系统（远程数据采集监控系统），通过调度控制中心进行全线监控。

3.2.10.3 通信系统

本项目各站（仪征、和县、无为、怀宁、黄梅、九江）均在仪长线原有各站场扩建，而仪长线已有 12 芯微缆光通信线路，各站已有光传输设备、数据和网络设备、行政及调度语音设备、电源设备和备用通信系统，并且所有设备均能满足本项目业务需求，故本项目仅考虑原仪长线部分通信线路整改以及新建站场安庆末站的光通信站和 7 座远控阀室；对新增生产区域进行工业电视监控；为适应企业生产及管理模式的要求，满足企业实现电子化科学管理的要求，在各站设置周界安全防范系统和视频会议系统；相应考虑公司信息系统扩容。

3.2.10.4 消防

和县、无为泵站及怀宁、黄梅分输泵站新增 2000m^3 拱顶罐各 1 座，罐区均设置半固定式消防冷却水系统和固定式低倍数泡沫灭火系统，此部分依托各站现有 1000m^3 拱顶罐的消防设施。怀宁、黄梅均新建 500m^3 钢制消防水罐 1 座（现有 1 座 500m^3 消防水罐），和县、无为拆除原有 1000m^3 泄放罐并改造作为消防水罐（现有 1 座 500m^3 消防水罐），以增加消防储水量，以上各站需更换消防冷却水泵各 2 台。

仪征首站、和县泵站、无为泵站、怀宁分输泵站、黄梅分输泵站和九江末站依托现有的室外消防栓系统，延长管线、增设室外消防栓，以满足新增生产工艺单元消防的要求。安庆末站站场新建室外消火，消防压力水源依托安庆石化。

各新建生产工艺单元按《建筑灭火器配置规范》GB50140-2005 设置一定数量的灭火器。

3.2.11 工程占地

本项目扩建（新建）工艺站场共 7 座，其中仪征首站和九江末站为利用现有用地建设，和县、无为泵站、怀宁、黄梅分输泵站征地扩建，安庆末站为新建。仪征、和县、无为、怀宁、黄梅的办公及生活设施均依托原站场的现有设施，安庆、九江两站需新增办公及生活设施。本项目管线平行仪征～长岭原油管道工程敷设，本工程的伴行道路仪

征～长岭原油管道工程的伴行道路，本项目不设置伴行道路。全线各站场、线路等用地见下表。

表 3.2-23 全线各站场和线路用地

序号	项目名称	永久性征地（亩）	永久占地（亩）	临时征地（亩）
一		-	-	-
1	仪征首站	-	5.0	-
2	和县泵站	6.1	-	-
3	无为泵站	12.47	-	-
4	怀宁分输热泵站	11.15	-	-
5	黄梅分输热泵站	10.07	-	-
6	安庆末站	24.1	-	-
7	九江末站	-	7.86	-
	小计	63.89	-	-
二	线路工程	23.5	-	16030
合计		87.39	12.86	16030

注：临时征地为线路工程施工作业带的占地。

3.2.12 机构及定员

3.2.12.1 组织机构

本项目仪征首站、和县泵站依托南京输油处的行政管理机构和生产管理机构，无为泵站、怀宁分输泵站、黄梅分输泵站、九江末站、安庆末站依托南京输油处的行政管理机构和生产管理机构。抢维修管理机构均依托武汉输油处抢维修中心、怀宁抢维修分站。南京输油处和武汉输油处组织结构图见下图。

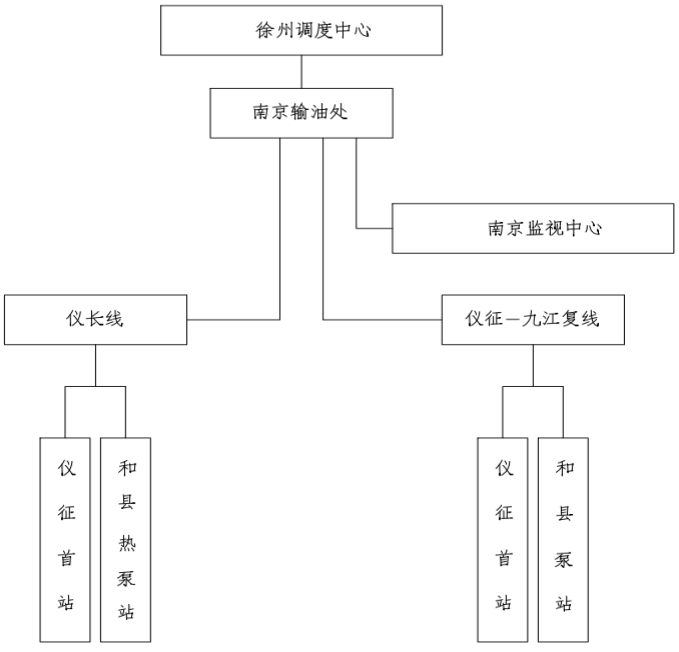


图 3.2-10　南京输油处组织结构图

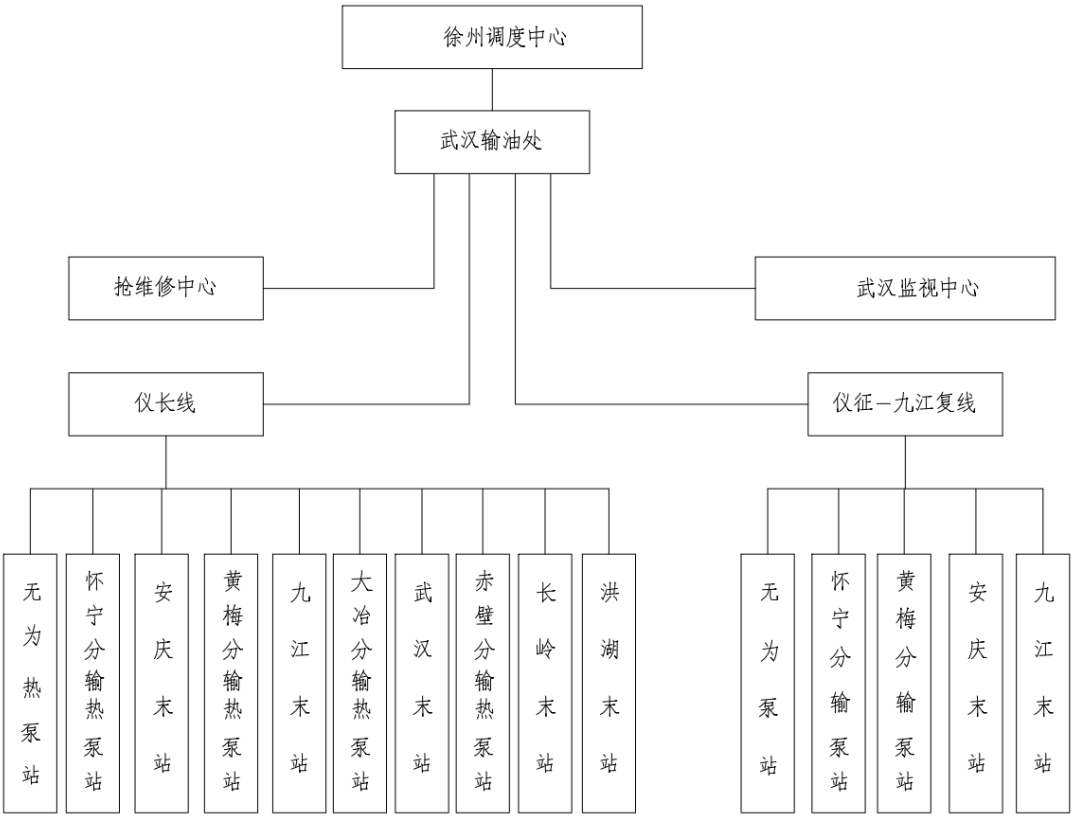


图 3.2-11　武汉输油处组织结构图

3.2.12.2 定员

本项目实行四班三倒，定期轮换制。站场一般有人值守，正常生产无人操作，由分控中心统一控制。本项目仪征首站、和县、无为泵站、黄梅、怀宁分输泵站、安庆末站和九江末站新增生产设施较多，在依托现有站场人员的基础上新增定员 79 人。

4 自然、社会环境概况和生态功能区划

由于本项目的重大变更段路由均发生在江苏省境内，故本报告重点评价内容为重大变更段路由，故仅对江苏省自然、社会环境概况及生态功能区划进行介绍。

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

仪征段：地处华北地台苏北褶陷区，位于古老而又处于稳定状态的长江破碎带上，地震强度弱，频度低，为 7 度设防地区。镇域南部呈较典型的长江冲积平原地貌特征，地势低且平坦，地面标高一般在 6.0m（黄海高程系）左右。

六合段：本区地貌大部分属宁、镇、扬丘陵区，地面标高在 5.0～5.5m 之间。由丘陵、岗地、河谷平原和沿江洲地等地形单元构成，地势北高南低，高低差 100 多 m。以丘陵、岗地为主， 占全区面积的 76.8%，主要分布在北部和中部地区。平原、圩区主要分布在中南部滁河两岸和沿江地区。区内有低矮山丘 113 座，其中海拔 100m 以上的山丘有 19 座，最高为 231m。

浦口段：浦口区地处长江三角洲的西北缘，位于南京市都市圈范围内。境内地形顺长江之势呈东北—西南走向。地貌区域属宁、镇、扬丘陵山地，地势中部高、南北低。区境最高点大刺山海拔 442.1m，平原、沙洲高程大于 5.0m。

4.1.2 气候气象

仪征段：仪征市地处北亚热带季风气候区，全年雨量充沛，四季分明，温和湿润。年平均气温 15.1℃，年降雨量 1014mm，年平均日照 2160 小时左右，无霜期 244 天，常年主导风向为偏东风,年平均风速 3.2m/s。

六合段：六合区属北亚热带向中亚热带过度型气候，四季分明、气候温和、雨量充沛、日照充足、无霜期长，平均无霜期 237 天。年平均温度 15.7° C，一月份温度最低，平均 2.2℃；七月份最热，平均 28.3℃。年平均湿度 75%。雨季在每年的 6-8 月份，年总降雨量约 1004.4mm。年平均风速 3.3m/s（相当于 3 级），风向多为东北风。

浦口段：浦口区属北亚热带季风气候区，冬夏季风作一年一次交替活动。气候特点为干湿冷暖，四季分明，热量充裕，无霜期长，雨水充沛。光照充足，年平均气温 15.3℃，平均极端最低气温-9.1℃，年平均降水量 1020mm，日照时数为 2008 小时。年平均风速 2m/s，夏季主导风向为东南风。

4.1.3 水文

仪征段：长江仪征段西起青山镇小河口，东至朴席军桥河，全长 27.6km，年径流量 9500×$10^8$$m^3$，历年最大流量 90000$m^3$/s，最小流量 6000$m^3$/s，平均流量 30000$m^3$/s，流速在 0.4～1.0m/s 左右，仪征段江面宽阔，江岸平直，岸线稳定。

六合段：境内水资源分布不均，南部低洼圩区，河网密集，水量充沛；北部丘陵山区，地势高亢，水源紧缺。水系分属长江和淮河两大水系，江淮流域面积比为 10：1。长江六合段全长 29km，滁河全长 72km。

浦口段：全区以老山为天然分水岭，老山以南为长江水系，以北为滁河水系。共有六条一级支流，地表水量丰富，丰水年径流总量 3.01×$10^8$$m^3$，平水年 2.58～1.72×$10^8$$m^3$，枯水年 1.29×$10^8$$m^3$。

4.1.4 水文地质（重大变更段）

4.1.4.1 城市生态公益林段

管道沿线地层主要为第四系全新统（Q4），其次为第四系上更新统（Q3）。地下水类型为松散岩类孔隙水。全新统中（Q4）岩性为冲积细砂、砂砾石夹粉砂层，厚度小于 10m，单井涌水量 100—1000t/日，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升；上更新统中（Q3）岩性为粉质粘土、亚粘土，厚度 5-30m，单井涌水量小于 100t/日，水质较好，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升。该段水文地质图如图 3.1-2。

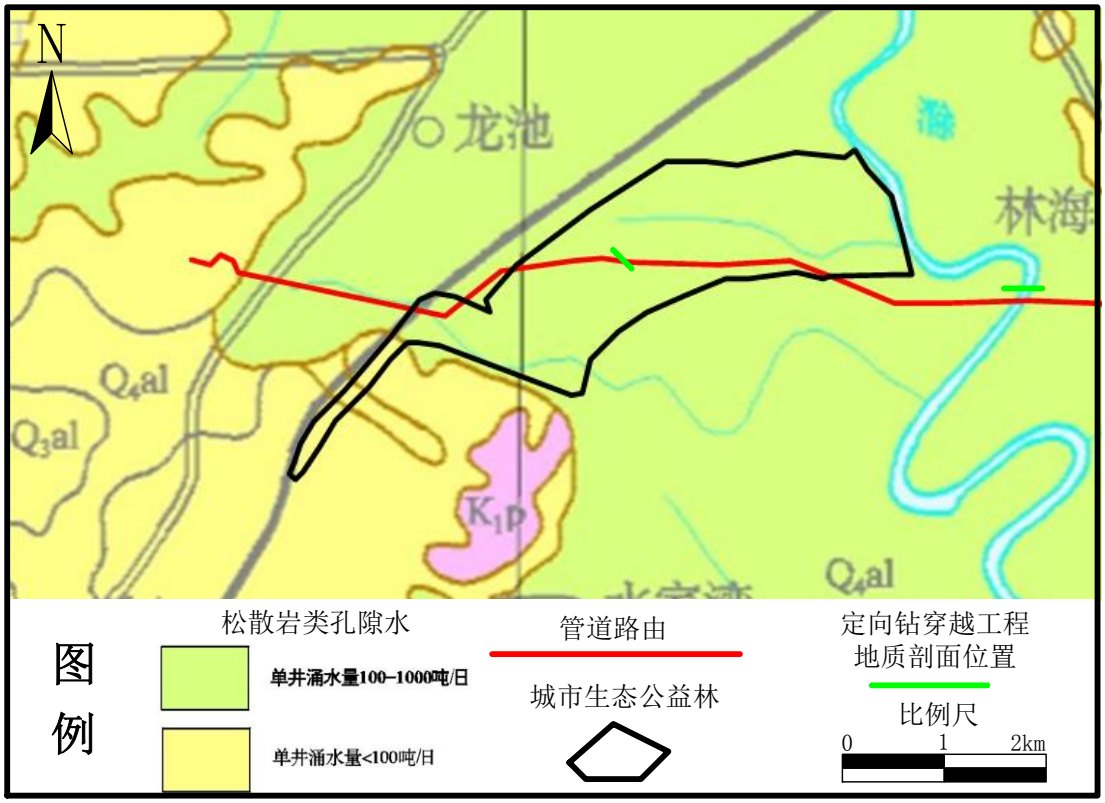


图 4.1-1　城市生态公益林段水文地质图

该段定向钻穿越滁河及四柳河，穿越段为长江冲积平原地貌，地势较平坦，穿越地段两侧均为农田，局部有水塘分布。滁河段岩性以粉土与粉质粘土互层交错，粉土单层厚度 1.3-5.4m，粉质粘土单层厚度 3.2-7.5m。四柳河段上部为粉砂层，厚度 3.5-5.5m。粉、粘土层总厚度大于 25.00m。地下水主要为孔隙潜水，富水性较弱，地下水由大气降水和河水的渗流补给，以蒸发及侧向径流方式排泄。勘探期间测得地下水位埋深范围为 0.20～4.60m，岩土工程地质剖面图分别如图 3.1-3 和图 3.1-4。

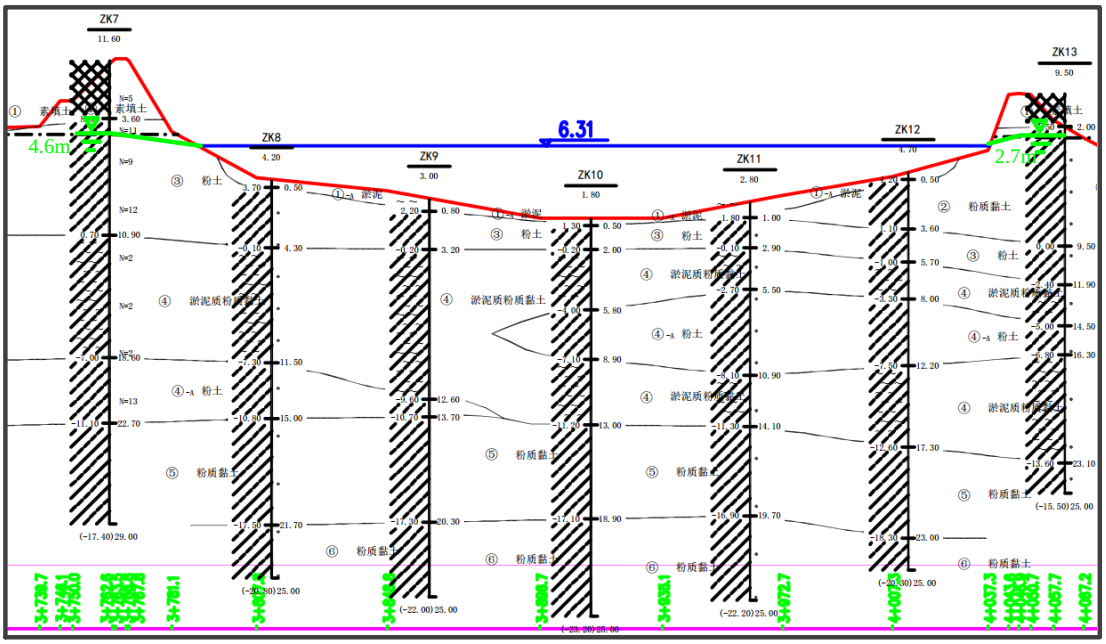


图 4.1-2　定向钻穿越滁河段工程地质剖面图

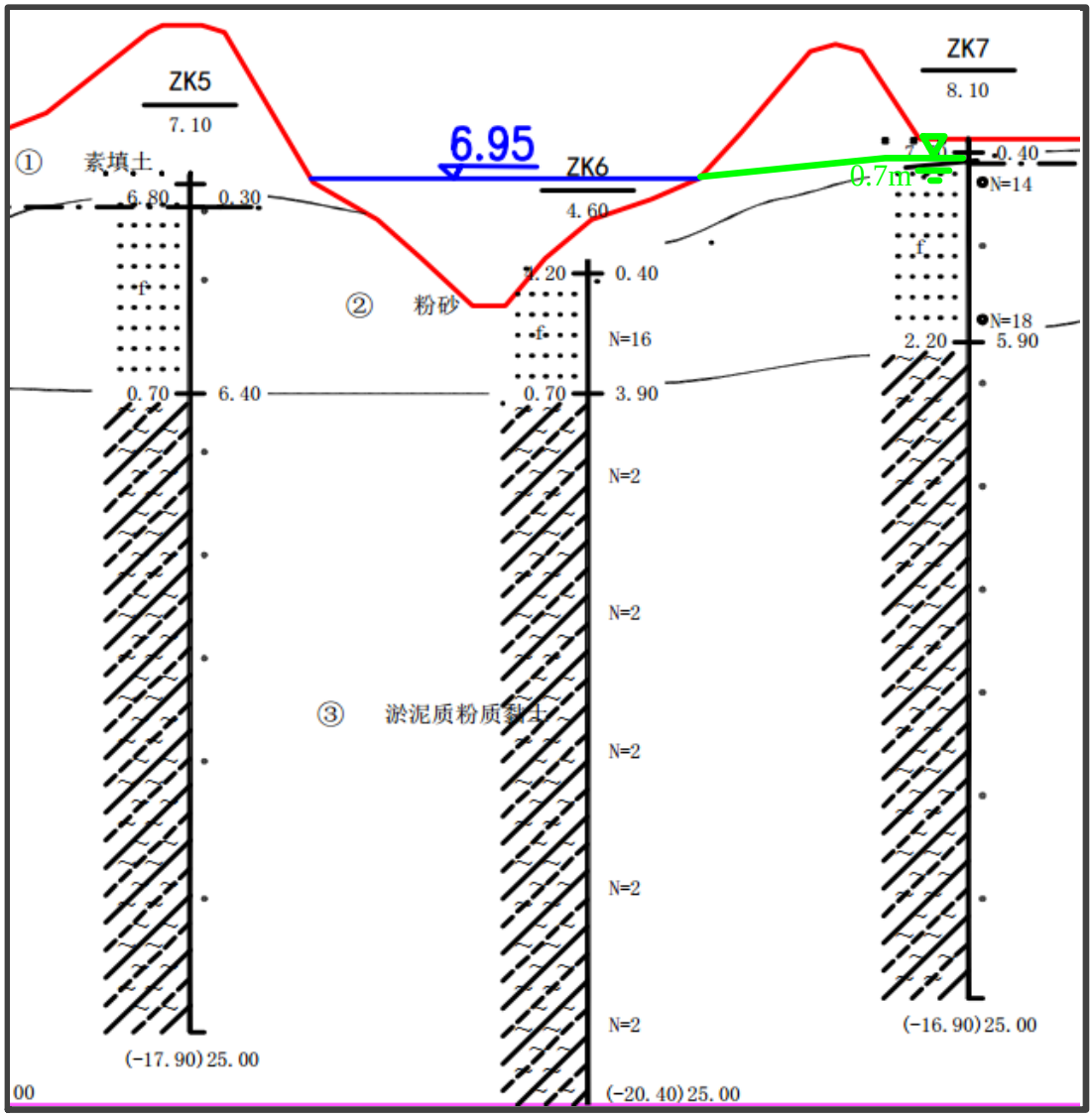


图 4.1-3　定向钻穿越四柳河段工程地质剖面图

4.1.4.2 滁河重要湿地段

管道沿线地层主要为第四系全新统（Q4）和第四系上更新统（Q3）。地下水类型为松散岩类孔隙水。全新统中（Q4）岩性为冲积细砂、砂砾石，厚度小于 10m，单井涌水量 100—1000t/日，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升；上更新统中（Q3）岩性为粉质粘土、亚粘土，最大厚度大于 25m，单井涌水量小于 100t/日，水质较好，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升。该段水文地质图和水文地质剖面图分别如图 3.1-5 和图 3.1-6。



图 4.1-4　滁河重要湿地段水文地质图

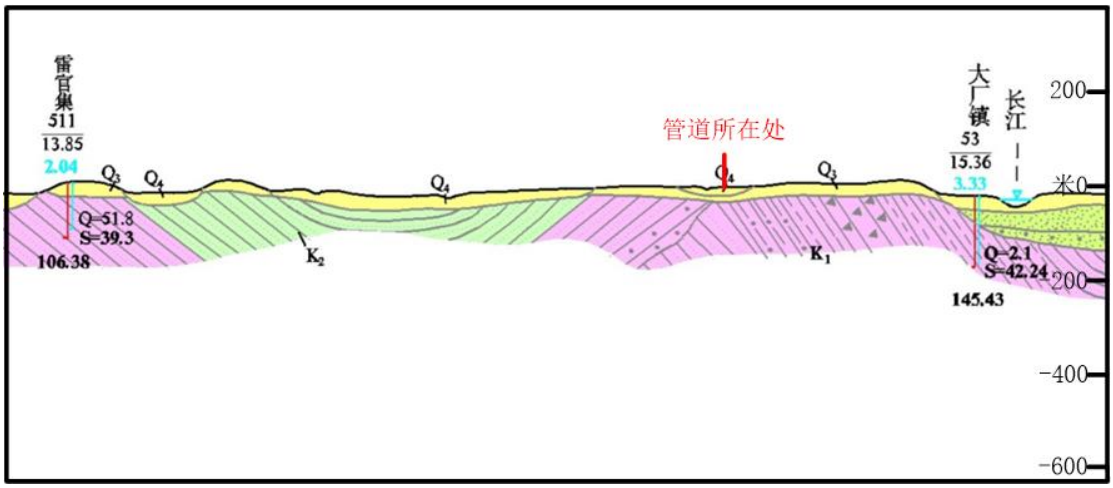


图 4.1-5　滁河重要湿地段水文地质剖面图（比例尺 1:5 万）

该段定向钻穿越妯娌河及马汊河，穿越段为长江冲积平原地貌，地势较平坦，穿越地段两侧为树林和农田，局部有水塘分布，岩性为粉质粘土和淤泥质土，总厚度大于 25.00m。妯娌河穿越段上部为粉质粘土，厚约 3-3.5m；中部淤泥质粉质粘土，厚 19-21m；下部为粉质粘土，厚度大于 3m。马汊河穿越段上部为淤泥质粉质粘土，厚 10-13m；中间夹薄层粉砂夹粉土，厚 2.8-5m；下部为粉质粘土，厚度大于 11.5m。滁河湿地穿越段

地下水主要为孔隙潜水，富水性较弱，单井涌水量较小。地下水由大气降水和河水的渗流补给，以蒸发及侧向径流方式排泄。勘探期间测得地下水位埋深范围为 0.20～6.4m，岩土工程地质剖面图分别如图 3.1-7 和图 3.1-8。

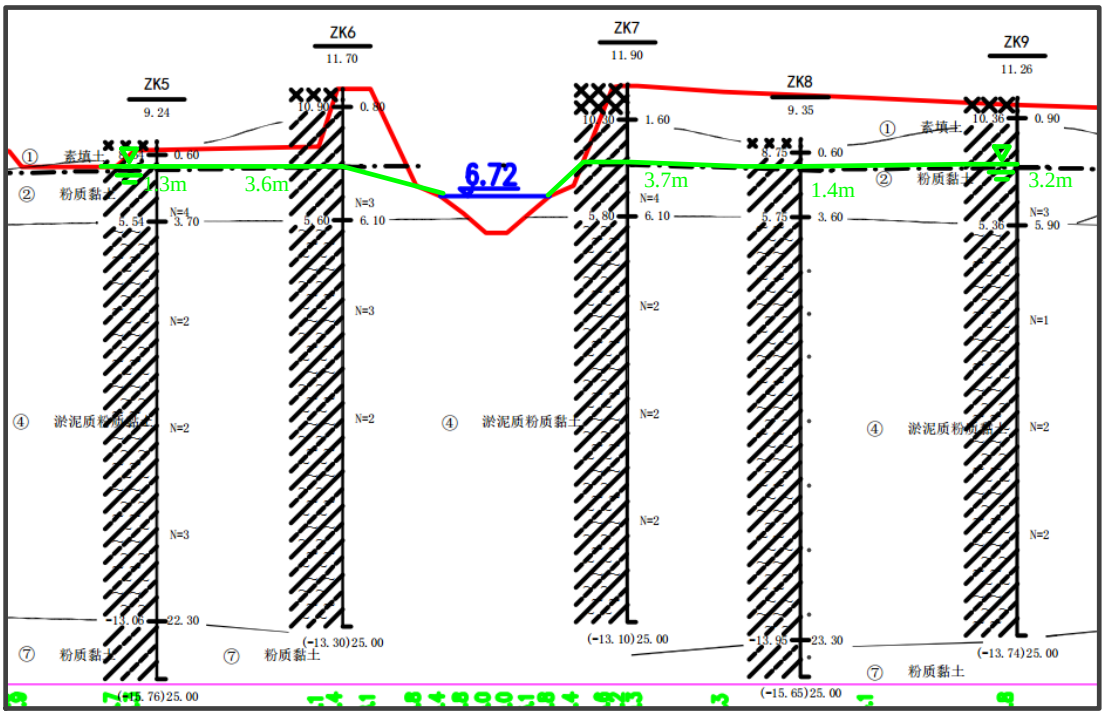


图 4.1-6　定向钻穿越妯娌河段工程地质剖面图

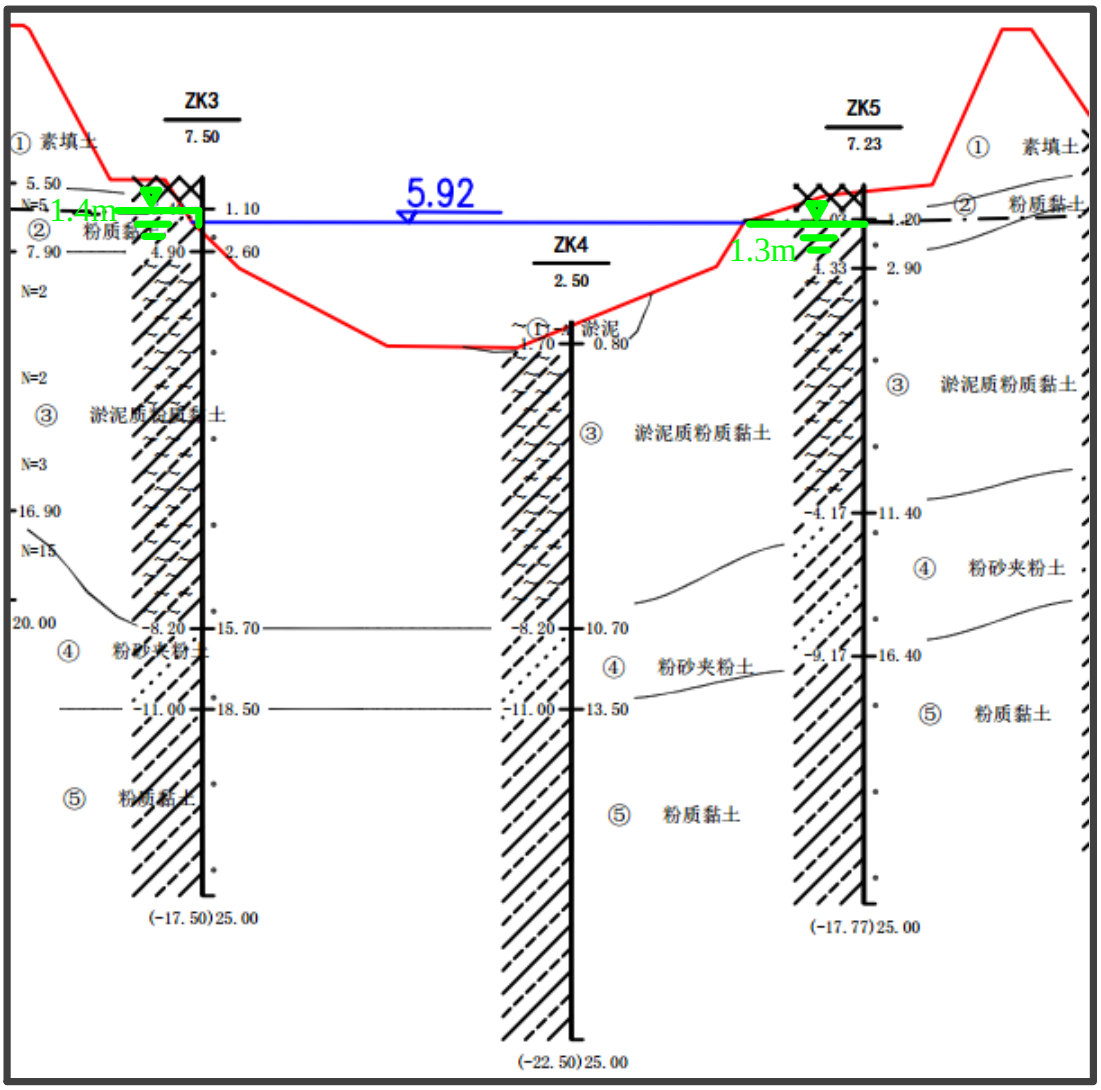


图 4.1-7　定向钻穿越马汊河段工程地质剖面图

4.1.4.3 复兴圩重要湿地段

该段属超漫滩孔隙水区滁河超漫滩孔隙水地段，管道沿线地层主要为第四系全新统（Q4）。地下水类型为松散岩类孔隙水。岩性以粉砂、细砂、中粗砂为主，底部为砂砾石层，含水层埋深 25～35m，厚度 10m 左右，其规律是愈近滁河，含水层厚度愈大，富水性也愈好。单井涌水量 100—1000t/日，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升。该段水文地质图及水文地质剖面图分别如图 3.1-9 和 3.1-10。

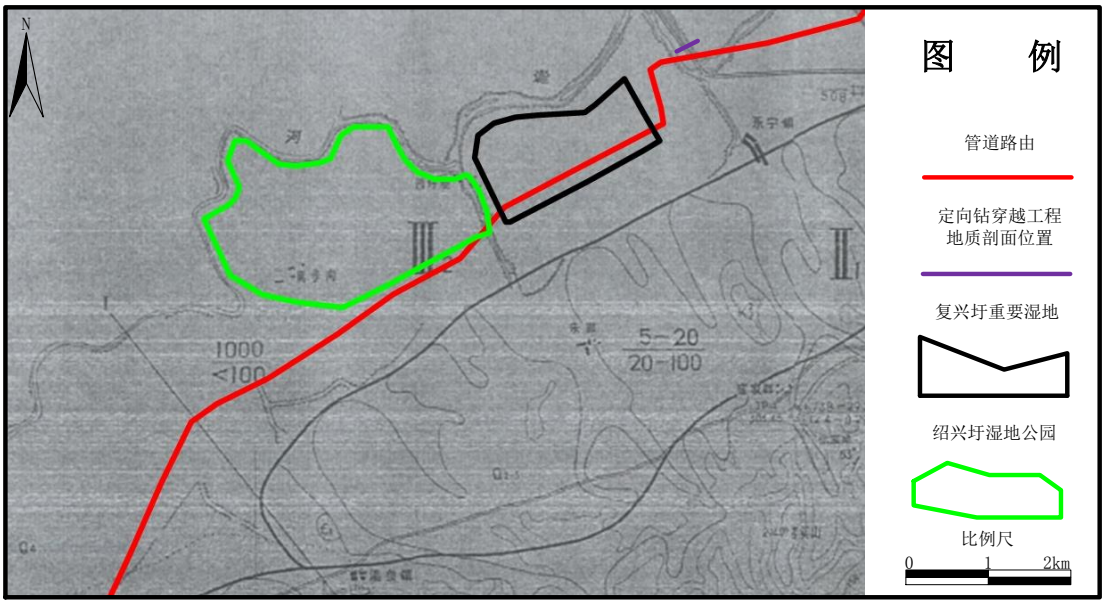


图 4.1-8　复兴圩重要湿地段水文地质图（1:5 万）

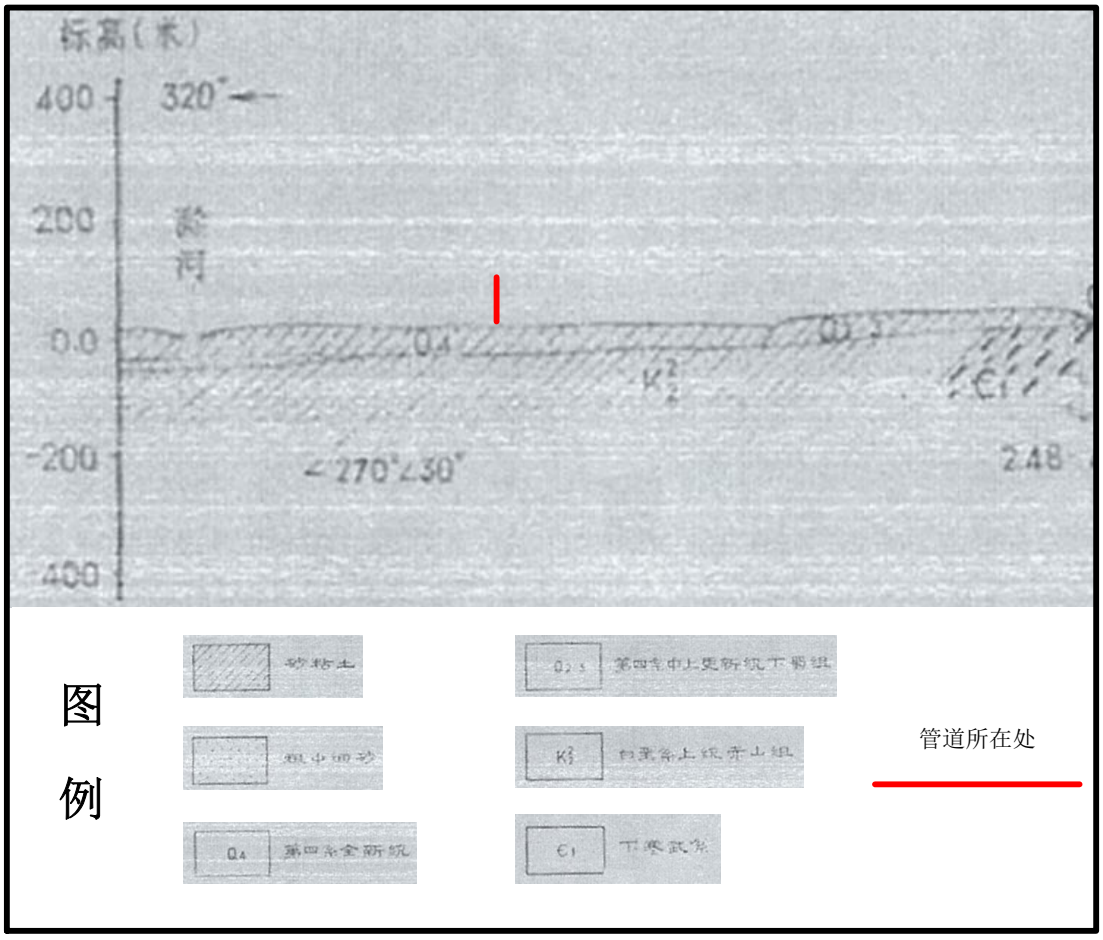


图 4.1-9　复兴圩重要湿地段水文地质剖面图

该段定向钻穿越滁河，穿越段为长江冲积平原地貌，地势较平坦，穿越地段两侧均为农田和苗圃，局部有水塘分布。岩性为粉土、粉质粘土，上部近河段有淤泥质粉质粘土，底部为淤泥质夹卵砾石厚 1.8-2.9m。钻孔揭露第四系总厚度最小为 17.20m、最大

大于 25.0m。场地地下水主要为孔隙潜水，来源于大气降水和河水的渗流补给，以蒸发及侧向径流方式排泄。勘探期间测得地下水位埋深范围为 0.20～5.3m，岩土工程地质剖面图如图 3.1-11。

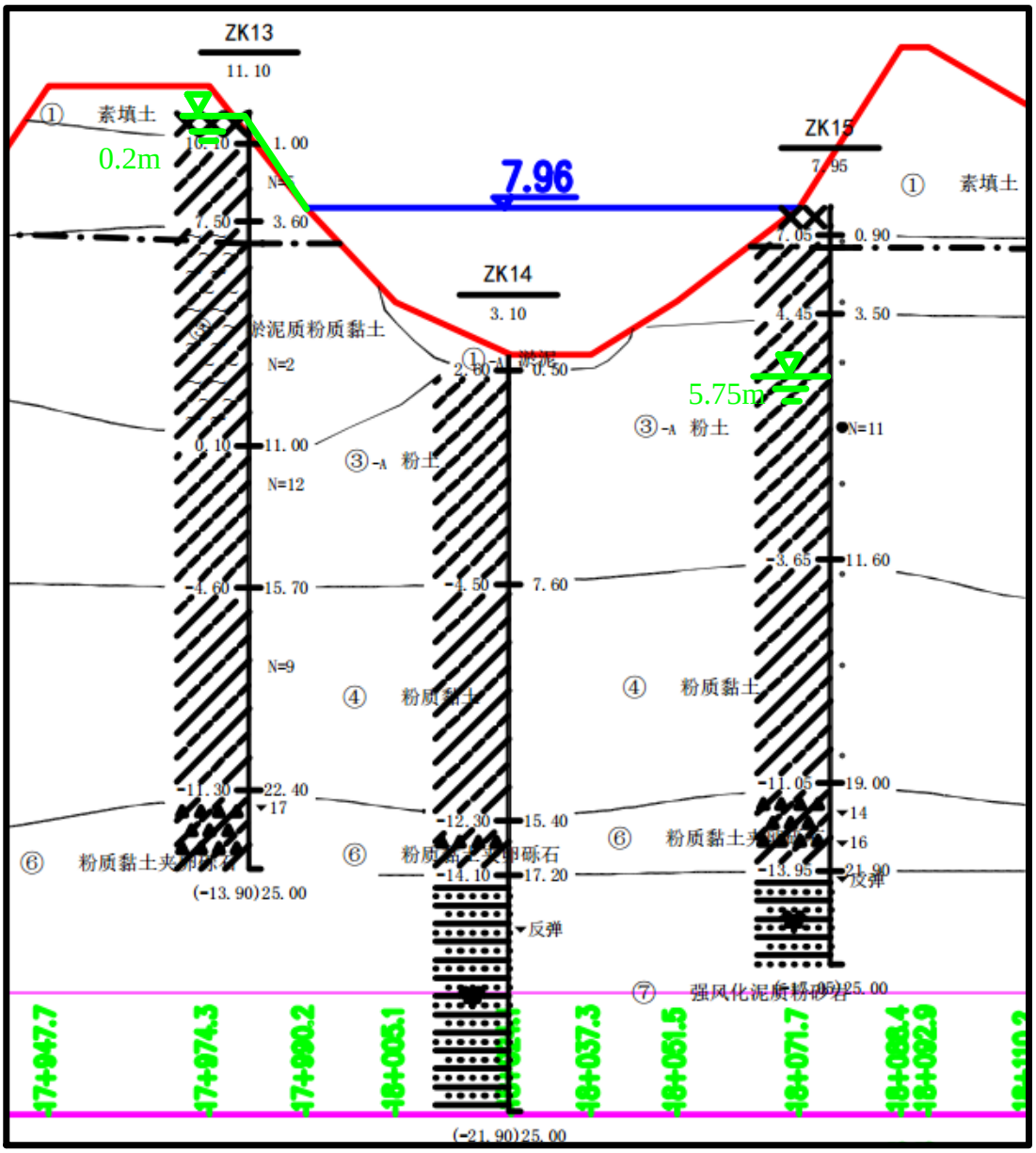


图 4.1-10　定向钻穿越滁河段工程地质剖面图

4.1.5 地质

仪征段：土质主要为砂土、亚粘土等，地耐力 8～10t/m^{2}左右；土地肥沃，境内大部分土地为耕植地；地下水资源较为丰富，北部为丘陵地形。

六合段：本区在三迭纪之前，地壳长期处于缓慢的升降运动，形成近万 m 厚的海相夹陆相沉积地层。三迭系晚期，地壳开始褶皱上升，产生一系列纵向和横向断裂。燕山

运动时期，褶皱断裂继续发展，造成舒缓的褶皱和坳陷。喜马拉雅运动时期，部分断裂“复活”，沿深断裂有大规模的岩浆活动，造成新的断陷盆地。历经沧海桑田变迁，加之岩浆活动频繁，使本区地质构造复杂，地层古老而完整。

浦口段：地质属长江漫滩地形，土质处自表层向下分别为粉质粘土层（厚 0.7～2m）、淤泥质土层（厚 5～7m）、粉砂夹粉土层（厚 2～5m）、粉土夹粉砂层（层厚大于 3.5m）。

4.1.6 土壤类型

仪征段：该区域土壤为潮土和渗育型水稻土，长江泥沙冲积母质发育而成，以沙质为主，西南部和东南部为脱潜型水稻土，湖积母质发育而成，粘性较强。中部为漂洗水稻土和潴育型水稻土，黄土状母质发育而成。低山丘陵区为粗骨型黄棕壤和普通型黄棕壤，砂岩和石英砂岩风化的残积物发育而成，据第二次土壤普查，主要为土壤土和山地土二类。

六合段：六合区的土壤分为 5 个土类，7 个亚类，19 个土属，34 个土种。土壤质地分有砂土、砂壤、轻壤、中壤、重壤和粘土 6 类。主要土壤有水稻土、潮土、黄棕壤、石灰岩土、基性岩土。分别占全县总面积的 74.49%、1.38%、16.28%、0.26%、7.68%。

浦口段：土壤类型主要有黄砂土、山红土、马肝土、沙土、江淤土、青肝土等，有机质 2.2%左右。

4.1.7 植被

仪征段：所在地区气候温暖湿润，土壤肥沃，植物生长迅速，种类繁多，但人类开发较早，因此，该区域的自然陆生生态已为人工农业生态所取代，由于土地利用率极高，自然植被基本消失。人工植被主要以作物栽培为主，主要粮食作物是水稻、小麦和油菜；蔬菜主要有叶菜、果菜、茎菜、根菜和花菜等五大类几十个品种；经济作物主要有药材、桑和茶。该区域现有野生植物主要是野生灌木和草丛植物。常见的有紫花地丁、菟丝子、车前子、蒲公英、艾蒿、马鞭草等。

六合段：六合区地处暖温带向亚热带过渡地带，地理区位和气候条件有利于动植物生长，环境多样，动植物种类繁多。农作物稻、麦、棉、油、麻等 20 多种，品种齐全，蔬菜 10 类 85 个品种；林木以马尾松、杉木等暖性针叶林为主；有 10 个树种 40 多个品种果木；庭园花卉亦有 40 多种；牧草大多为丘陵草丛或疏林类；中药材有沙参、银花等 130 多种。属国家重点保护的野生植物有银杉、楠木、鹅掌揪、大叶木兰等多种。

浦口段：浦口区生态环境多样，植物种类繁多，主要树种有马尾松林、黑松林、侧

柏林、水杉林、刺槐林、麻栎林、竹林等。人工栽培作物有茶、桑、桃、梨等经济作物，水稻、麦、薯、玉ｍ等农作物。全区生物多样性非常丰富，植物共有 180 多科 900 多种。药用植物共有 173 科 879 种。

4.2 社会环境概况

4.2.1 仪征市

2014 年实现地区生产总值 455 亿元,增长 11%;固定资产投资 350 亿元,增长 19.5%;社会消费品零售总额 125 亿元，增长 9%；出口总额 3.3 亿美元，增长 17.9%。对照江苏全面建成小康社会指标体系 36 个指标，已有 30 个达标或基本达标。连续第六年跻身全国中小城市综合实力百强县市行列。服务业增加值占地区生产总值比重 39.3%，提高 1 个百分点。新增高标准农田 3 万亩。开展粮食增产整体推进工程，粮食总产与去年持平，建设省部级稻麦高产创建万亩示范片 10 个。推进现代农业园区建设,新增设施农业 1.52 万亩，新增适度规模经营面积 2.9 万亩。31 家市级以上农业龙头企业实现产值 35 亿元，增长 12%。新增农村合作经济组织 39 个、家庭农场 45 家。新认证无公害、绿色、有机农产品 37 个。仪扬河粮食中心库一期工程投入使用，危仓老库维修改造工程通过国家验收。

4.2.2 六合区

2014 年实现地区生产总值 778 亿元，增长 10.5%；财政总收入 154.05 亿元，增长 9.4%；公共财政预算收入 64.99 亿元，增长 3.6%；全社会固定资产投资 730 亿元，增长 7%；城乡居民收入分别达 39400 元和 17230 元，增长 9%、10.3%。实现规模工业总产值 1690 亿元，增长 7.8%，其中新材料、节能环保、智能装备制造、生物医药四大新兴产业占比 36.3%。完成服务业增加值 242 亿元,增长 11.3%,社会消费品零售总额增长 13.5%,软件和信息服务业收入增长 24%，文化产业增加值占 GDP 比重达 5.1%。国家生态区通过验收，煤耗总量控制在 1710×10^4t 以内。

4.2.3 浦口区

2014 年完成地区生产总值 595.1 亿元，可比价增长 11.3%；完成公共财政预算收入 83 亿元，同比增长 10.2%；完成全社会固定资产投资 805 亿元，同比增长 9.5%；完成社会消费品零售总额 214.3 亿元，同比增长 14.5%。成功承办第十届南京农业嘉年华，星甸、盘城创建市现代农业示范园区，雨发生态园建成全国休闲农业与乡村旅游示范点。农业“1115”工程综合落地率全面达标。全年新增城镇就业 2.4 万人，转移农村劳动力

6200 人次，城乡居民人均可支配收入同比分别增长 11%、12%。

4.2.4 生态功能区划

根据江苏省生态功能区划，本项目管道沿途主要经过水源涵养区、土壤保持区和其他类型区。具体见下图。

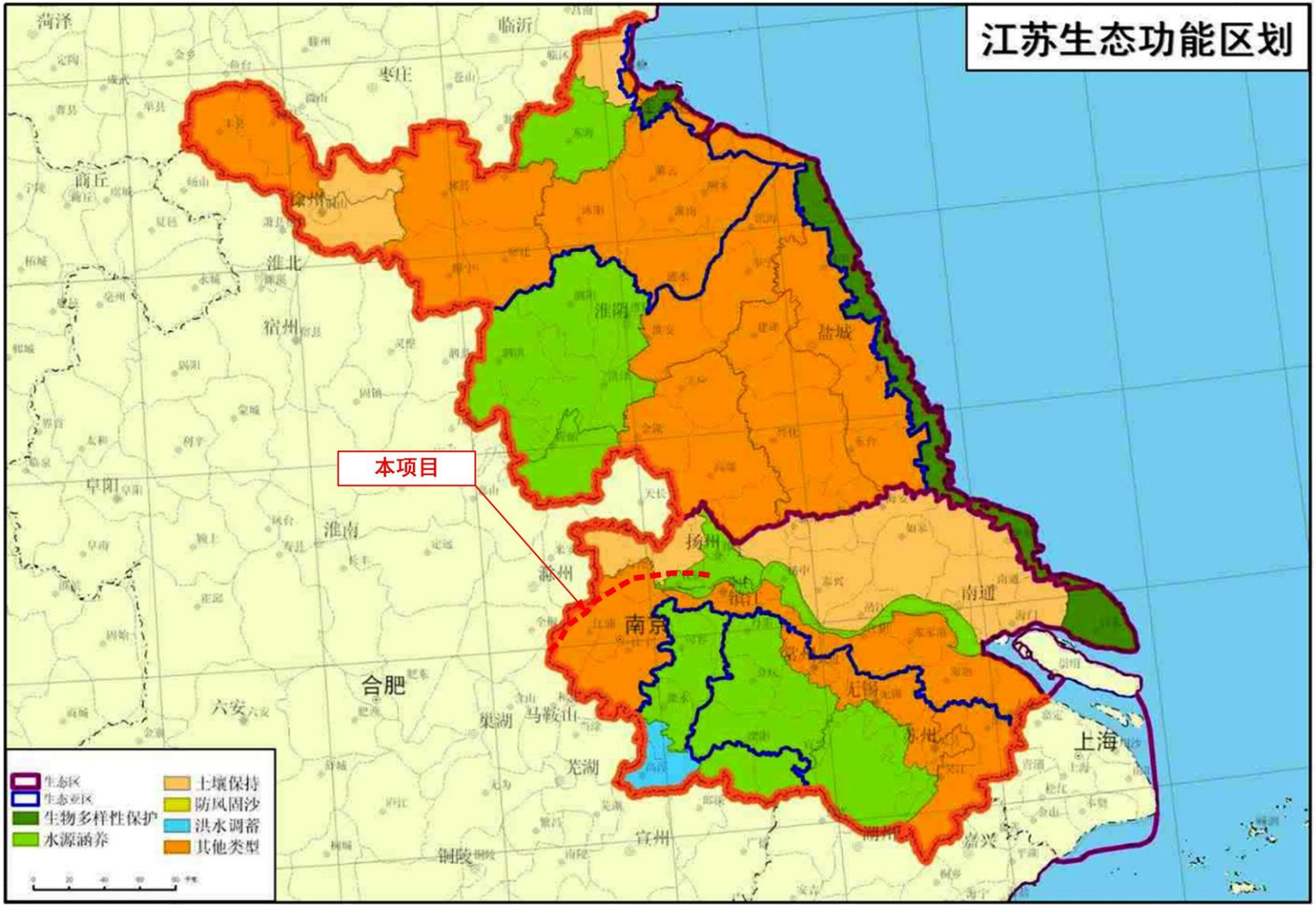


图 4.2-1　本项目江苏段生态功能区划图

4.3 主要环境敏感目标

4.3.1 江苏省重要湿地

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，重要湿地指在调节气候、降解污染、涵养水源、调蓄洪水、保护生物多样性等方面具有重要生态功能的河流、湖泊、沼泽、沿海滩涂和水库等湿地生态系统。重要湿地内生态系统良好、野生生物繁殖区及栖息地等生物多样性富集区为一级管控区，其余区域为二级管控区。一级管控区内严禁一切与保护主导生态功能无关的开发建设活动。二级管控区内除法律法规有特别规定的以外，禁止从事下列活动：开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。

工程变更后，管道新增穿越绍兴圩湿地公园、滁河重要湿地、复兴圩重要湿地。

4.3.2 江苏省洪水调蓄区

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，洪水调蓄区指对流域性河道具有削减洪峰和蓄纳洪水功能的河流、湖泊、水库、湿地及低洼地等区域。洪水调蓄区划为二级管控区。管控措施有洪水调蓄区内禁止建设妨碍行洪的建筑物、构筑物，倾倒垃圾、渣土，从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和其他妨碍河道行洪的活动；禁止在行洪河道内种植阻碍行洪的林木和高秆作物；在船舶航行可能危及堤岸安全的河段，应当限定航速。

工程变更后，管道在马汊河洪水调蓄区的穿越位置发生变化。马汊河洪水调蓄区为《江苏省生态红线区域保护规划》新划定的生态红线范围。

4.3.3 城市生态公益林

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，生态公益林指以生态效益和社会效益为主体功能，以提供公益性、社会性产品或者服务为主要利用方向，并依据国家规定和有关标准划定的森林、林木和林地，包括防护林和特种用途林。国家级、省级生态公益林中的天然林为一级管控区，其余为二级管控区。一级管控区内严禁一切与保护主导生态功能无关的开发建设活动。二级管控区内禁止从事下列活动：砍柴、采脂和狩猎；挖砂、取土和开山采石；野外用火；修建坟墓；排放污染物和堆放固体废物；其他破坏生态公益林资源的行为。

工程变更后，管道穿越城市生态公益林。

5 管道路由和工艺站场选址合理性分析

5.1 产业政策符合性分析

本项目原油管道的建设，有助于落实国家能源发展战略，更好的利用国际进口原油资源，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。

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》，本项目属于该目录中“第一类 鼓励类 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”。因此，本项目符合国家产业政策要求。

5.2 与江苏省规划相符性分析

5.2.1 区域规划符合性分析

根据《仪征市沿江开发规划纲要》（2003.9），仪征将“充分发挥鲁宁、甬沪宁输油管道的原油供应和深水港优势，以石油化工为龙头，发展重化工，发展大型和规模化的化工企业”，本项目是甬沪宁输油管道的延伸，因此，本项目的建设是完全符合仪征沿江开发规划的。

根据《江苏省沿江开发总体规划》，石油化工产业布局将“发挥宁波大榭岛—南京和鲁宁输油管道的原油供应优势，依托南京的大型石化企业，以南京化学工业园区为主体，联合仪征等邻近开发区，在石化原材料产品的基础上，发展高附加值的石化后道产品，建成全国著名的石油化工产业密集区。”本项目的建设将为石化企业提供原油，促进石化企业的发展，因此，本项目的建设是完全符合江苏沿江开发规划的。

5.2.2 环保规划符合性分析

根据 2013 年 7 月江苏省人民政府发布的《江苏省生态红线区域保护规划》，生态红线区域实行分级管理，划分为一级管控区和二级管控区，一级管控区是生态红线的核心，实行最严格的管控措施，严禁一切与保护主导生态功能无关的开发建设活动；二级管控区以生态保护为重点，实行差别化的管控措施，严禁有损主导生态功能的开发建设活动。本项目变更后路由将穿越的生态红线有：白马山森林公园（二级管控区）、城市生态公益林（二级管控区）、马汊河洪水调蓄区（二级管控区）、滁河重要湿地（二级管控区）、复兴圩重要湿地（二级管控区）、绍兴圩湿地公园（二级管控区）、驷马山清水通道维护区（二级管控区）。穿越以上所经区域均属于二级管控区，本项目加强施工期的管理，

对临时占地及时恢复，分层开挖，分层填埋，不设取弃土场，控制施工作业带，同时，合理设置阀室，穿越湿地采用连续定向钻穿越，增加管壁厚度，加强风险防范措施，不损害生态功能，符合《江苏省生态红线区域保护规划》对二级管控区的控制要求。

本项目江苏段工程（六合一段、六合二段、浦口一段以及浦口二段）分别于 2015 年 10 月 19 日，2016 年 4 月 22 日得到南京市规划局的规划许可，规划许可证见附件。

5.3 管道路由与站场选址合理性分析

5.3.1 管道路由的选择原则

根据工程特点，在保证管道运行安全的前提下，应遵循以下线路选线原则，综合分析确定管线线路走向：

1）线路总体走向力求顺直，线路总体走向确定以后，局部线路走向应根据中间站和大、中型穿跨越工程的位置作相应调整；

2）根据沿线的水文、地形、地质、地震等自然条件和交通、电力、水利、工矿企业、城市建设等的现状与发展规划，在施工便利和运行安全的前提下，通过综合分析和技术经济比较，合理选择各段管道的走向；

3）选择有利地形和地质条件，尽量避开施工难度大、不良工程地质地段，尽可能利用已有公路以方便施工与管理；

4）合理选择局部管道的走向，避开风景和自然保护区、水源区、绿化区等，保护生态环境；

5）力求管道总长度最短，穿跨越工程量最少，以降低工程总投资。

5.3.2 路由合理性分析

根据环办[2015]52 号《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》，本项目重大变更的路由全部发生在江苏南京段，路由变更原因为管道路由途经江苏省南京市，规划报建过程中，南京市规划部门提出，根据《江苏省城乡规划条例》，仪长复线经过南京段管道路由需由具备规划设计资质的单位进行管线路由选址。2014 年 7 月，项目部委托南京市规划设计研究院进行线路路由选址。期间，为减少管道路由形成新的管廊带，影响地方经济发展，管道路由选址总体走向以原仪长线管道路由为基准，局部地段沿河道、规划道路敷设。为确保管道路由符合地方规划及安全、环保要求，项目部与规划设计研究院多次对管道路由进行实地踏线，并结合地方政府相关部门意见，对路由进行多次比选，在此基础上，南京城乡规划委员会先后 7 次组织对管道路由

选址进行评审、调整，最终于 2015 年 1 月 23 日，南京市城乡规划委员会办公室以《会议纪要》（第[2015]005 号）明确“总体线路走向基本可行”，即目前工程变更环评管道路由。后期具体报建中，管道路由基本以南京城乡规划委员会通过的路由为准，部分地段，因地方建设占用管道路由再次进行局部调整，导致规划报建批复滞后。截止 2016 年 4 月 25 日，南京段管道路由涉及生态红线段规划已全部批复。会议纪要见附件。

经已批复环评路由与选线工程规划设计路由对比可知，新路由支线怀宁站～安庆站段没有变化,干线部分路由在原环评路由两侧 500m 范围内摆动。

5.3.2.1 重大变更调整的路由

根据 2013 年 7 月江苏省人民政府发布的《江苏省生态红线区域保护规划》，生态红线区域实行分级管理，划分为一级管控区和二级管控区，一级管控区是生态红线的核心，实行最严格的管控措施，严禁一切与保护主导生态功能无关的开发建设活动；二级管控区以生态保护为重点，实行差别化的管控措施，严禁有损主导生态功能的开发建设活动。本项目变更后路由将穿越的生态红线有：白马山森林公园（二级管控区）、城市生态公益林（二级管控区）、马汊河洪水调蓄区（二级管控区）、滁河重要湿地（二级管控区）、复兴圩重要湿地（二级管控区）、绍兴圩湿地公园（二级管控区）、驷马山清水通道维护区（二级管控区），其中穿越白马山森林公园以及驷马山清水通道维护区的路由没有发生变化，不属于重大变更，其余发生重大变更的路由均穿越生态红线二级管控区。

1）仪征首站～和县站段——穿越城市生态公益林

（1）路由变更情况

由江苏省生态红线区域保护规划的可知，该规划新划定了城市生态公益林为环境敏感区，本次工程变更后，路由向北摆动 0～400m ，本项目在新增城市生态公益林（二级管控区）内穿越部分路由发生变化，路由调整前穿越长度为 4500m，调整后穿越长度为 4200m，路由变化情况详见图 5.3-1。

（2）路由变更原因

结合南京江北新区总体规划（2014－2030）①原环评路由经过规划雍六高速公路出口立交，需避让；②规划铁路沿着既有管廊带南侧，新建仪长复线原油管道沿着既有管廊带内敷设，归并危险源，不影响用地开发利用；③南京六合经济开发区要求，雍六高速西侧为规划商业用地，新建管道需避让，并预留原仪长线按规划要求迁建位置。

（3）采取的风险防范措施

①一般埋地段管道理论计算壁厚为 11.3mm，原设计选用钢管壁厚为 11.9mm，经过

该区域的钢管壁厚现调整为 14.3mm;②钢管类型由螺旋缝埋弧焊钢管相应调整为直缝埋弧焊钢管；③管道外防腐由 3PE 普通级防腐调整为加强级防腐；④通过现场踏勘，管线 200m 范围内暂无树木，同时合理设置阀室，减少风险状况下油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害。



图 5.3-1 穿越城市生态公益林路由图

2）仪征首站～和县站段——穿越滁河重要湿地、马汊河洪水调控区

（1）路由变更情况

本次工程变更后，在滁河重要湿地、马汊河洪水调控区的穿越位置进行了调整。滁河湿地为原有生态敏感区，本项目路由向西摆动 500m，在滁河湿地内穿越的路由发生变化，穿越长度由 550m，变为 500m。马汊河洪水调蓄区为新增生态敏感目标，同时，本项目调整后路由向西摆动 400m，在马汊河洪水调蓄区的穿越位置发生变化，穿越长度不变，详见图 5.3-2。

（2）路由变更原因

2014 年 10 月 16 日编制的《仪长复线原油选线规划方案》中的管道路由与原环评路由一致，该路由沿着规划道路敷设，与原仪长线包围整个中山科技园区；2014 年 11 月 24 日，根据地方规划部门意见，修改后的《仪长复线原油选线规划方案》中路由规划调整为现状，与现有仪长管线廊道并行敷设、归并危险源，不影响用地开发利用；同时绕开建设用地，利用宁连高速廊道，与仪长线并行敷设且在同一相邻位置穿越马汊河。

（3）风险防范措施

①一般埋地段管道理论计算壁厚为 11.3mm，原设计选用钢管壁厚为 11.9mm，经过滁河湿地区域的钢管壁厚现调整为 14.3mm;钢管类型由螺旋缝埋弧焊钢管相应调整为直缝埋弧焊钢管；管道外防腐由 3PE 普通级防腐调整为加强级防腐；②滁河湿地区域施工方式由大开挖埋设调整为连续定向钻穿越，管道总体埋深大幅增加；③马汊河穿越段：穿越段管道理论计算壁厚为 13.6mm，原设计选用钢管壁厚为 14.3mm，穿越段管道壁厚现调整为 17.5mm；管道外防腐采用 3PE 加强级防腐；④马汊河采用定向钻方式穿越，入土点位于堤防管控区外，出土点距离大堤堤角约 210m，穿越水平长度约为 478.2m，河床底管顶覆土厚约 14.2m；⑤同时合理设置阀室，减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害。

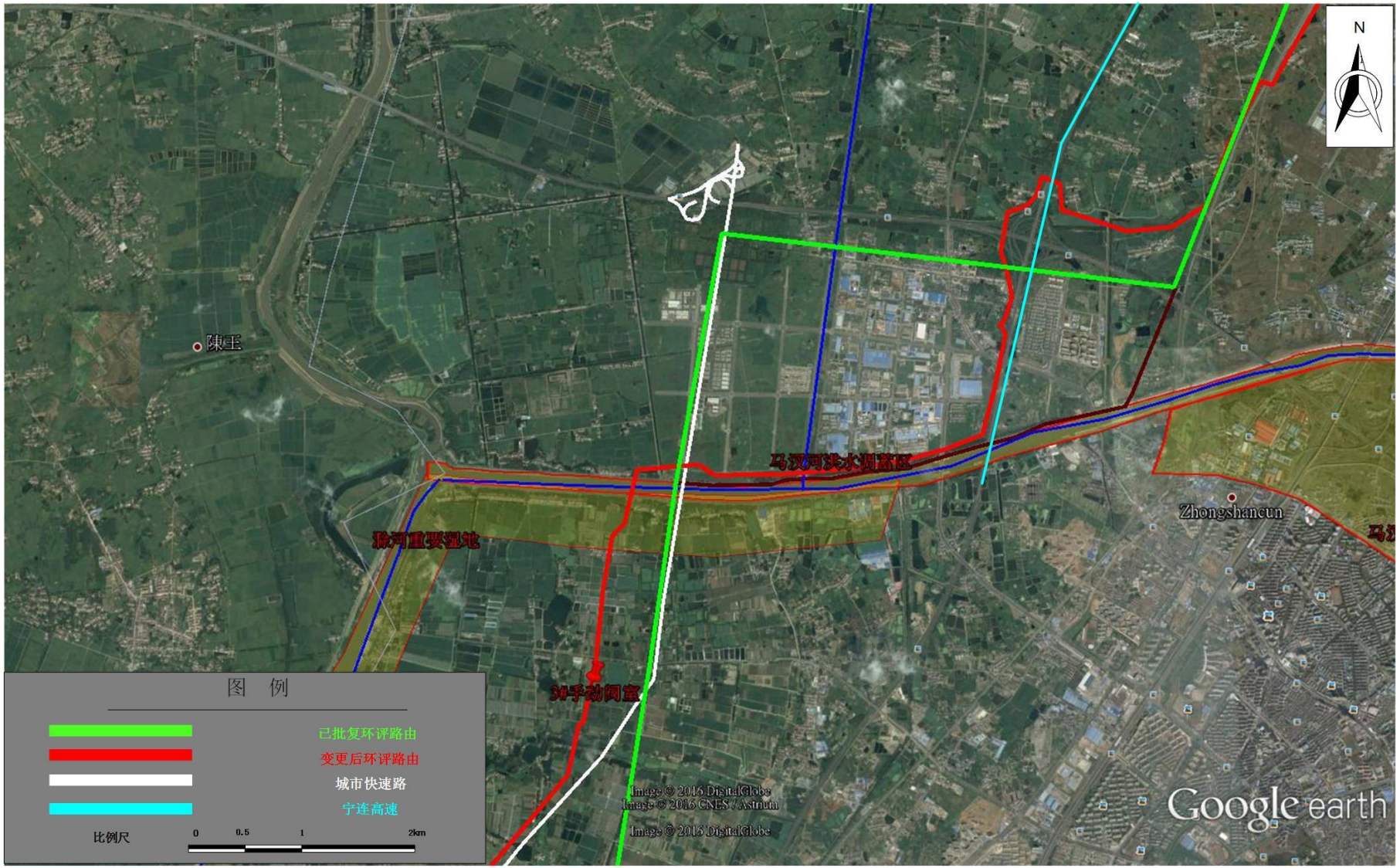


图 5.3-2 穿越滁河重要湿地、马汊河洪水调蓄区路由图

3）仪征首站～和县站段——穿越复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园

（1）路由变更情况

本次工程变更后，新增穿越复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园。路由向北摆动 170m，新增穿越绍兴圩湿地公园，穿越长度由 0m，增加为 25m；路由向北摆动 290m，新增穿越复兴圩重要湿地，穿越长度由 0m，增加为 2170m，详见图 5.3-3。

（2）路由变更原因

①原环评路由与现状 500kV 高压输电廊道基本重合，严重影响管道阴极保护系统，管道腐蚀风险加大；②原环评路由局部经过规划二类居住用地，需避让；③原环评路由需经过现状中德集团硬质骨架温室果木、蔬果采摘园，涉及长度约 1.5km，导致新建仪长复线管道管廊带与仪长线管廊带间土地无法有效利用；④规划管道路由与现状仪长线共廊道，归并危险源，不影响用地开发利用。

（3）风险防范措施

①一般埋地段管道理论计算壁厚为 11.3mm，设计选用钢管壁厚为 11.9mm。水域部分采用定向钻方式穿越，钢管壁厚为 14.3mm；钢管类型由螺旋缝埋弧焊钢管相应调整为直缝埋弧焊钢管；管道外防腐由 3PE 普通级防腐调整为加强级防腐；②施工方式由大开挖埋设调整为定向钻方式穿越，管道总体埋深大幅增加；③同时合理设置阀室，减少风险状况下油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害。

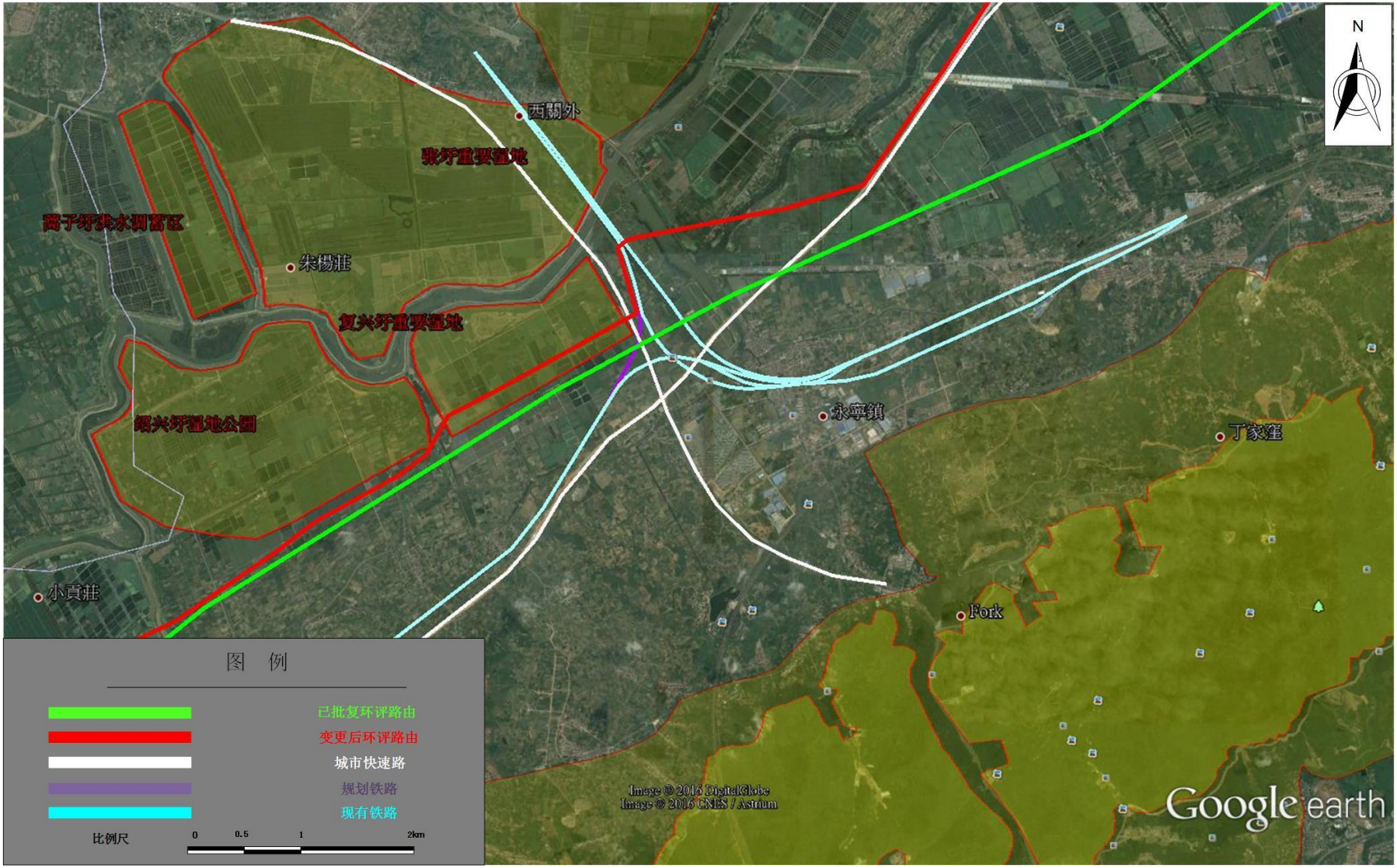


图 5.3-3 穿越复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园路由图

5.3.2.2 一般变更调整的路由

本项目原建设规模管道工程全长 560km，包括仪征-九江干线以及怀宁-安庆支线。管道设计输量 2000×10^4t/a。沿线设 7 座工艺站场（6 座扩建、1 座新建）、11 座阴极保护站（6 座扩建、5 座新建）、15 座线路截断阀室（其中远控阀室 5 座）。

路由发生变更后，建设规模管道工程全长 563km，包括仪征-九江干线以及怀宁-安庆支线。沿线设 7 座工艺站场（6 座扩建、1 座新建）、11 座阴极保护站（6 座扩建、5 座新建）、20 座线路截断阀室（其中远控阀室 7 座）。

具体调整情况见下表。

表 5.3-1 线路工程一般变更（摆动 200m 以上）内容及分布

行政区			最大摆动距离 m	变更路由位置	是否属重大变更	备注
省	市	区（县）				
江苏	南京	六合区	2180	青庐线公路以南至马汊河洪水调蓄区以北	否	新增 3km 沿马汊河洪水调蓄区北堤 90m 并行敷设。该段埋地段钢管由原设计的 11.9mm 螺旋缝埋弧焊钢管调整为 14.3mm 直缝埋弧焊钢管，管道外防腐由普通级调整为加强级，风险防范措施加强。
		浦口区	1930	滁河湿地以南至复兴圩湿地以东	否	
			3450	老山森林公园以西至三岔水库饮用水水源保护区以北	否	新增 1.8km 沿老山森林公园二级管控区西侧敷设，最近距离 50m；新增 1km 沿三岔水库饮用水水源保护区二级管控区北侧敷设，最近距离 50m。该段埋地段钢管由原设计的 11.9mm 螺旋缝埋弧焊钢管调整为 14.3mm 直缝埋弧焊钢管，从老山森林附近至三岔水库附近的变更路由全部进行加厚，加厚路由长度约 11km，管道外防腐由普通级调整为加强级，风险防范措施加强，并增设 4#阀室。
安徽	马鞍山	和县	300	和县站以北	否	
			500	和县站以西至大钟村以东	否	
		含山县	1400	原 4#阀室附近	否	
	芜湖	无为县	810	原 6#阀室附近	否	
			2000	无为站以东至开成镇附近	否	
			900	黄前村附近	否	
	合肥	庐江县	1800	黄陂湖湿地以东	否	新增 1.6km 沿黄陂湖湿地南侧敷设，最近距离 60m。距黄陂湖湿地较近的西河及兆河穿越用钢管由 14.3mm 调整为 17.5mm，管道外防腐为加强级，风险防范措施加强，并增设 9#阀室，通过 8#、9#阀室进一加强风险防范措施。
			1670	变更后 9#阀室至白门楼附近	否	
	桐城	枞阳县	740	朱下庄附近	否	
	安庆	桐城市	3500	菜子湖附近以北	否	
			630	变更后 13#阀室至五合村附近	否	

		怀宁县	750	济广高速以南至安乐附近	否	
			730	怀宁站附近	否	
			400	吴姚咀附近	否	
			1200	查斯屋附近	否	
			550	龙门塘附近	否	
			560	变更后 14#阀室附近	否	
		潜山县	910	石旦到牌楼山附近	否	
		太湖县	8000	从张屋到造家山附近	否	
	宿松县		600	从宿松县农科所到袁家岭附近	否	
湖北	黄冈	黄梅县	3100	从石堰口到徐家坝附近	否	
			2260	从芦柴分场十队到长江穿越点	否	新增 1.5km 沿龙感湖自然保护区实验区南侧敷设，最近距离 60m，该段变化路由为黄梅县人民政府指定路由。规划区内埋地管道壁厚由 7.1mm 调整为 8.7mm，管道外防腐由普通级调整为加强级，风险防范措施加强。通过 19#、20#阀室进一步进一加强风险防范措施。

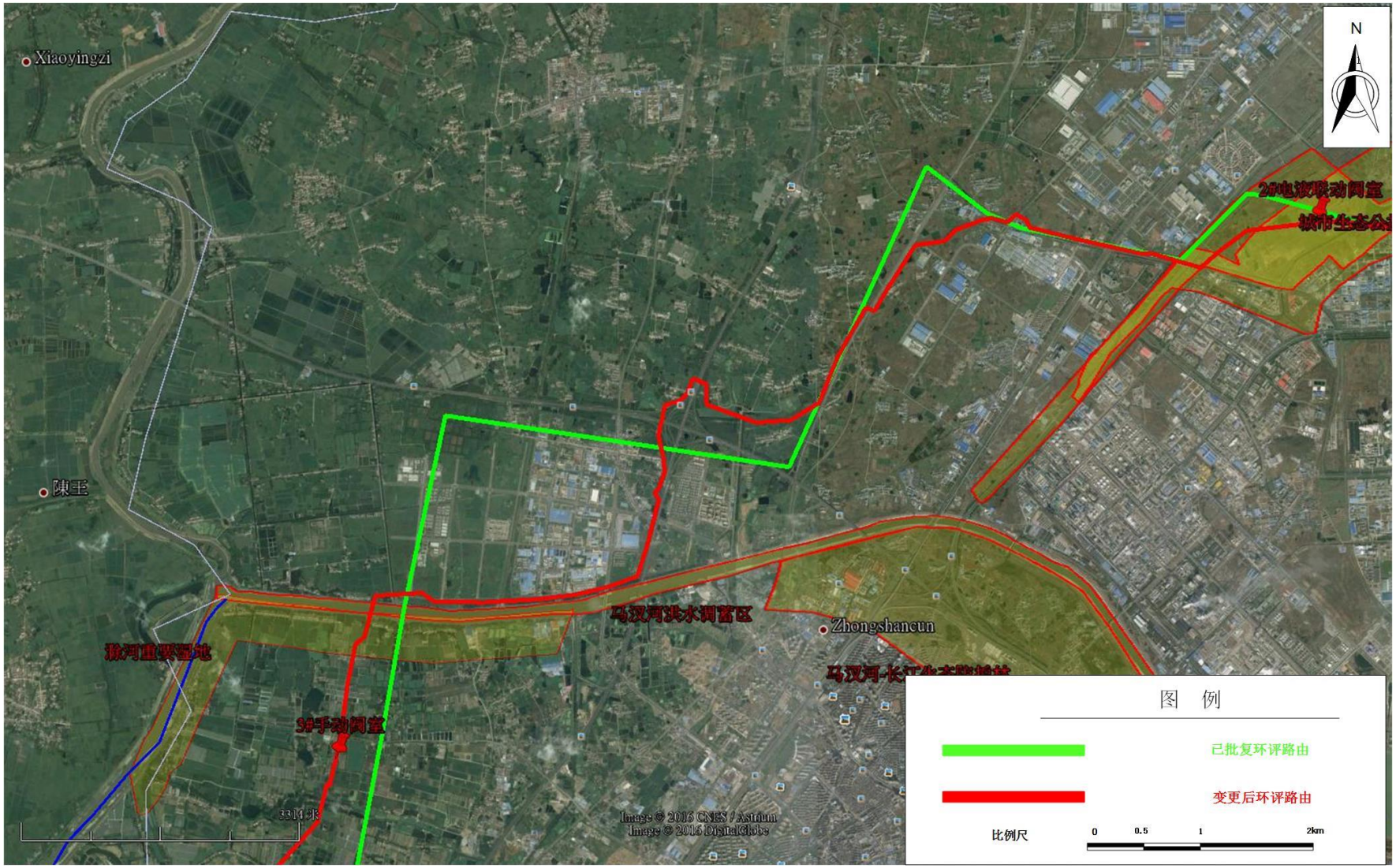


图 5.3-4　干线管道路由对比示意图（六合区）

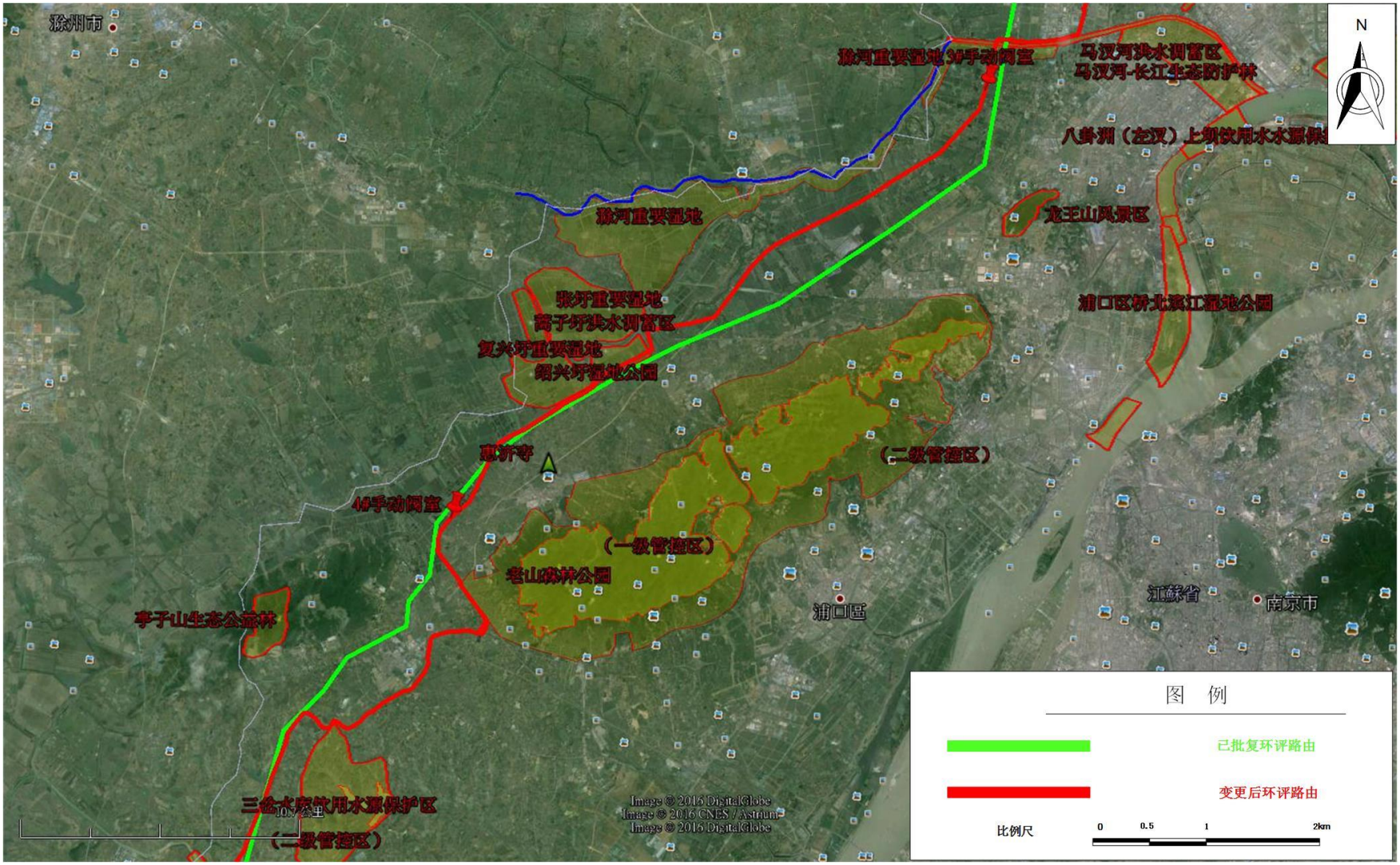


图 5.3-5　管道路由对比示意图（浦口区）

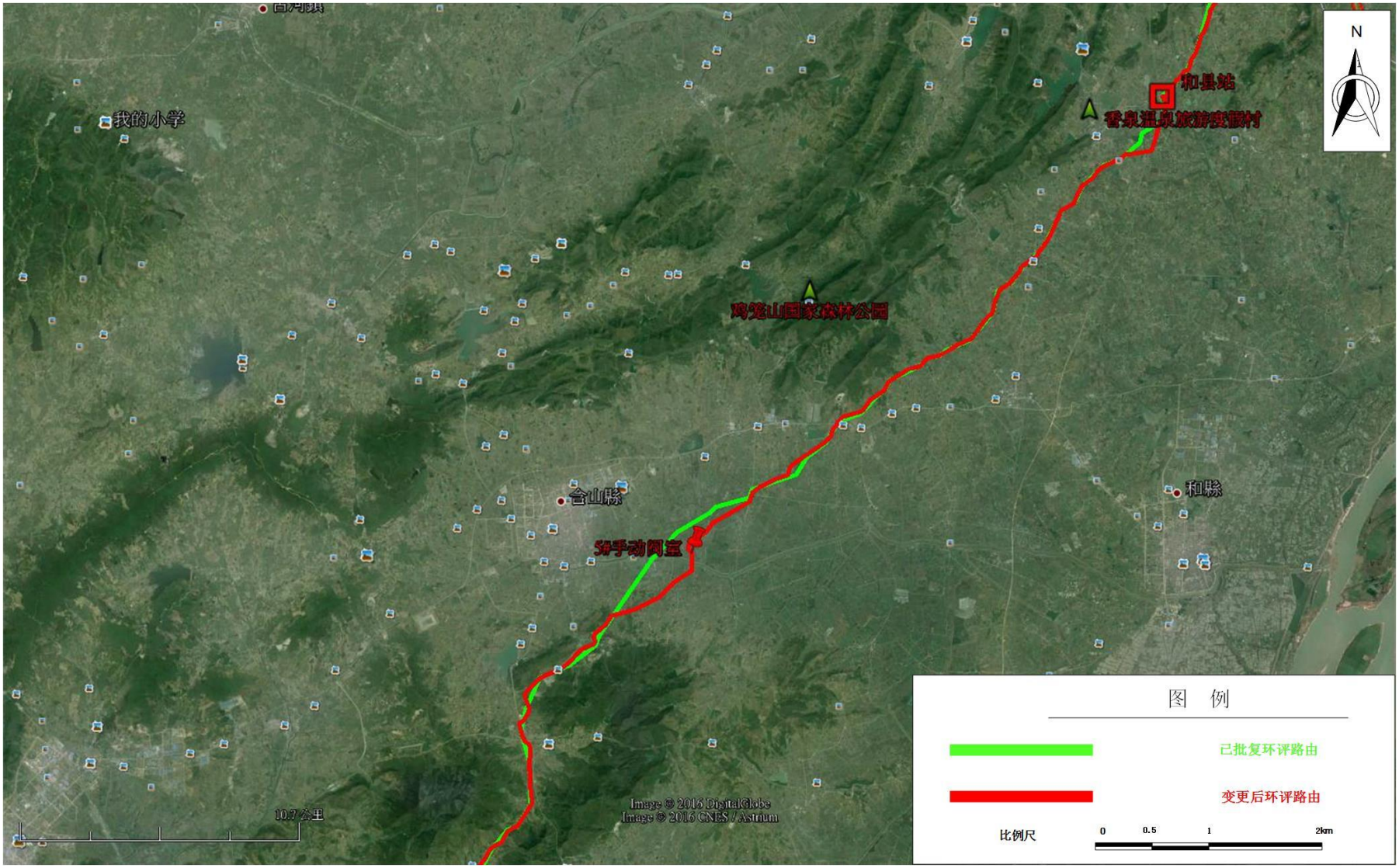


图 5.3-6　管道路由对比示意图（和县）

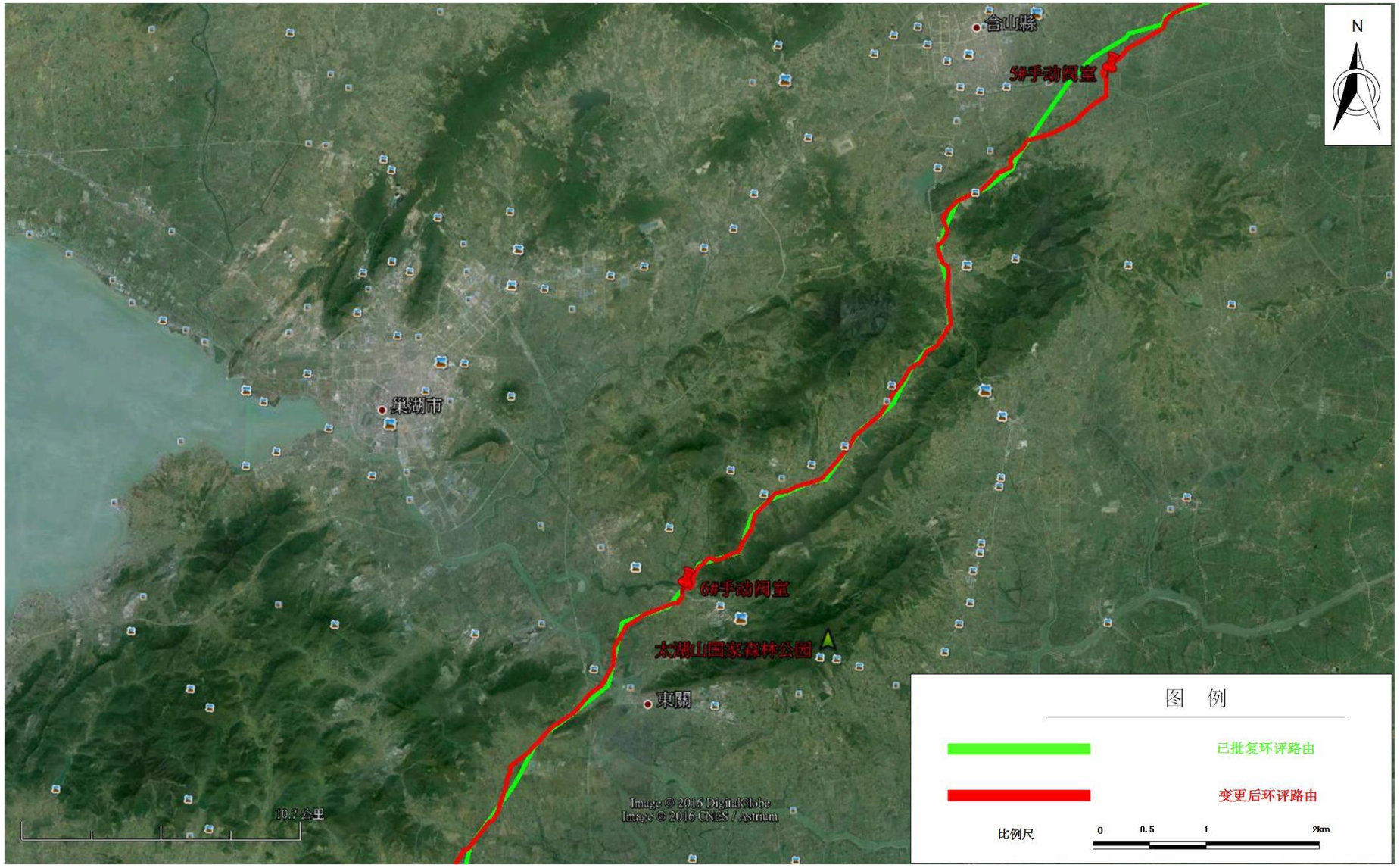


图 5.3-7　管道路由对比示意图（含山县）

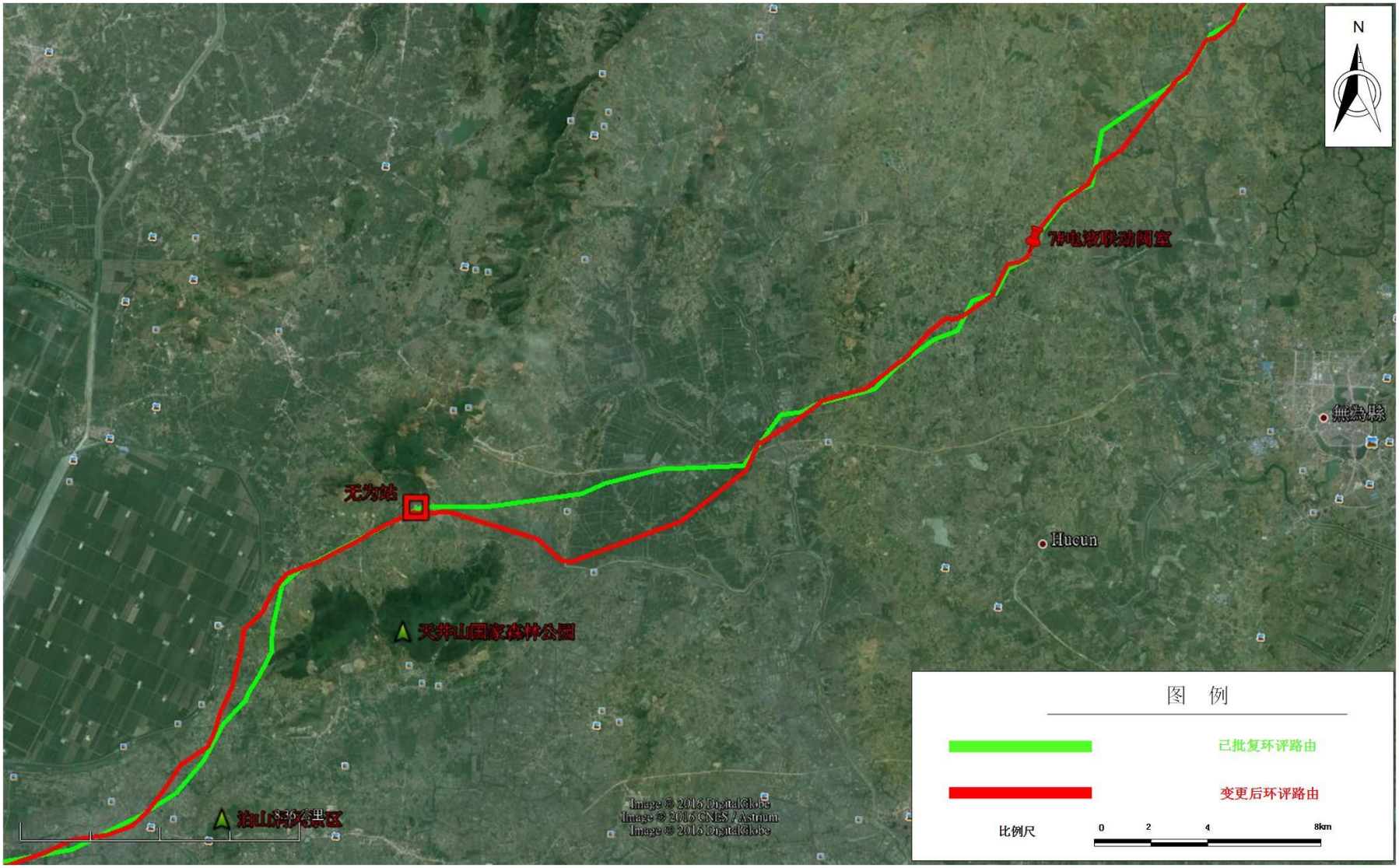


图 5.3-8　管道路由对比示意图（无为县）

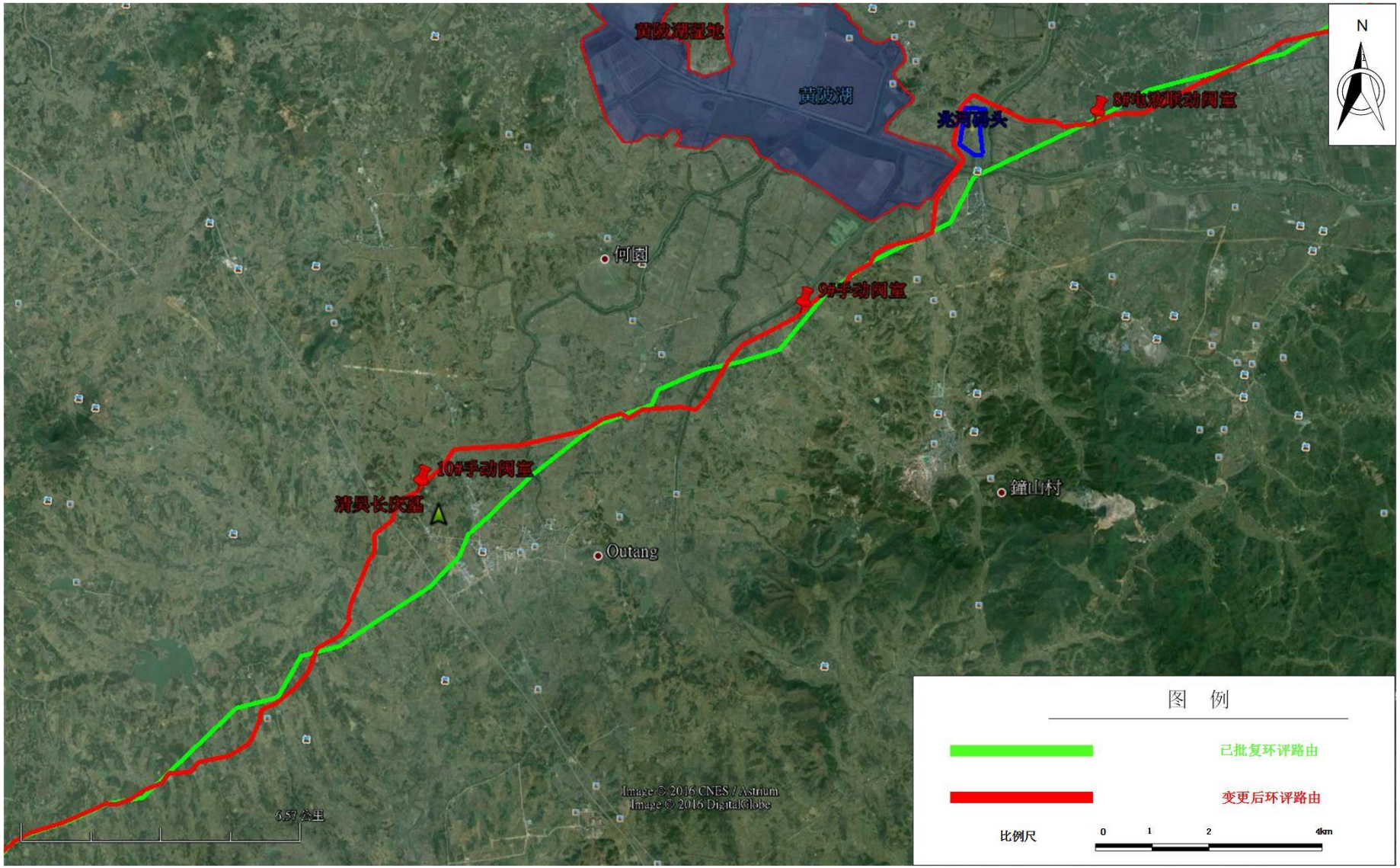


图 5.3-9　管道路由对比示意图（庐江县）

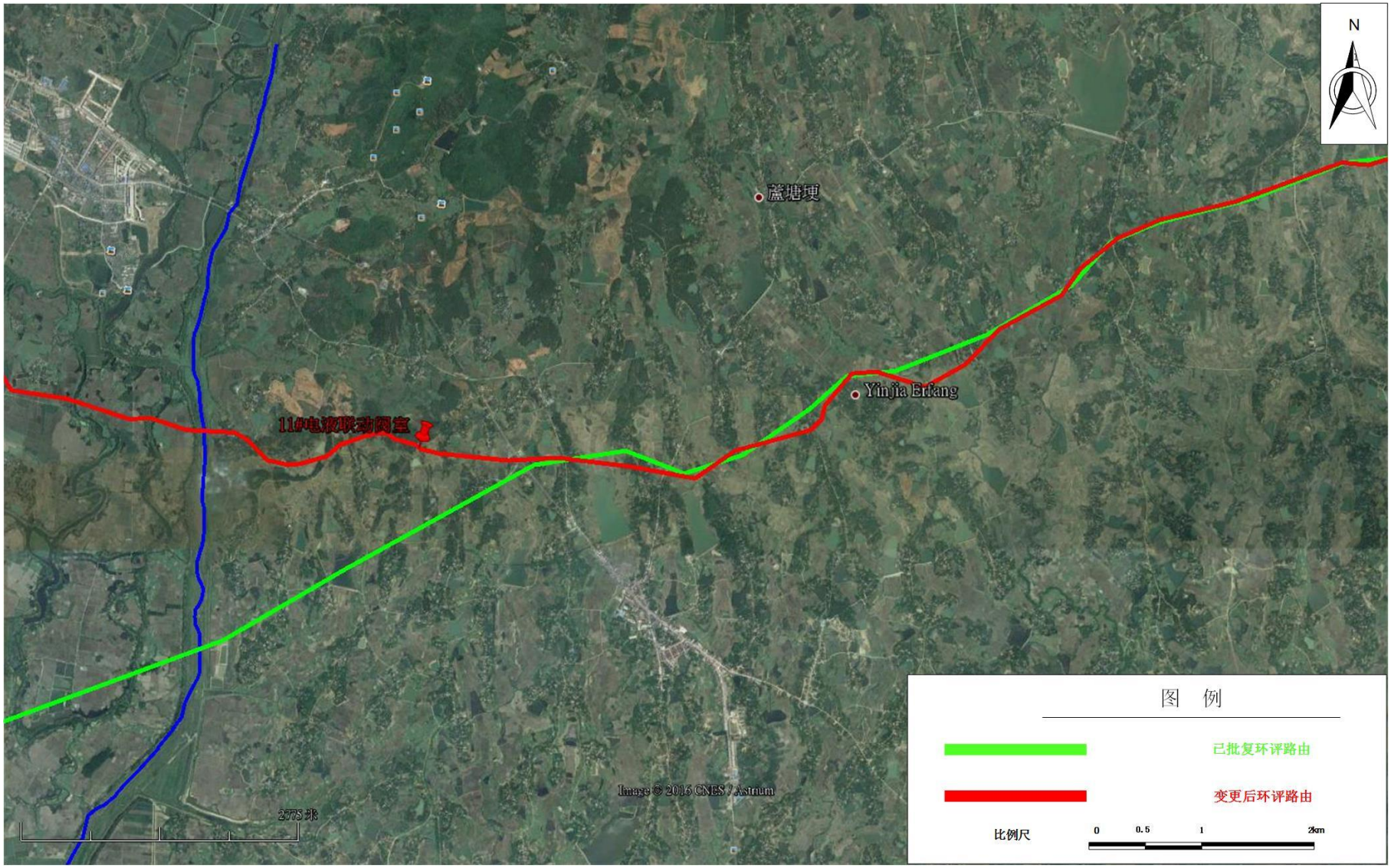


图 5.3-10　管道路由对比示意图（枞阳县）

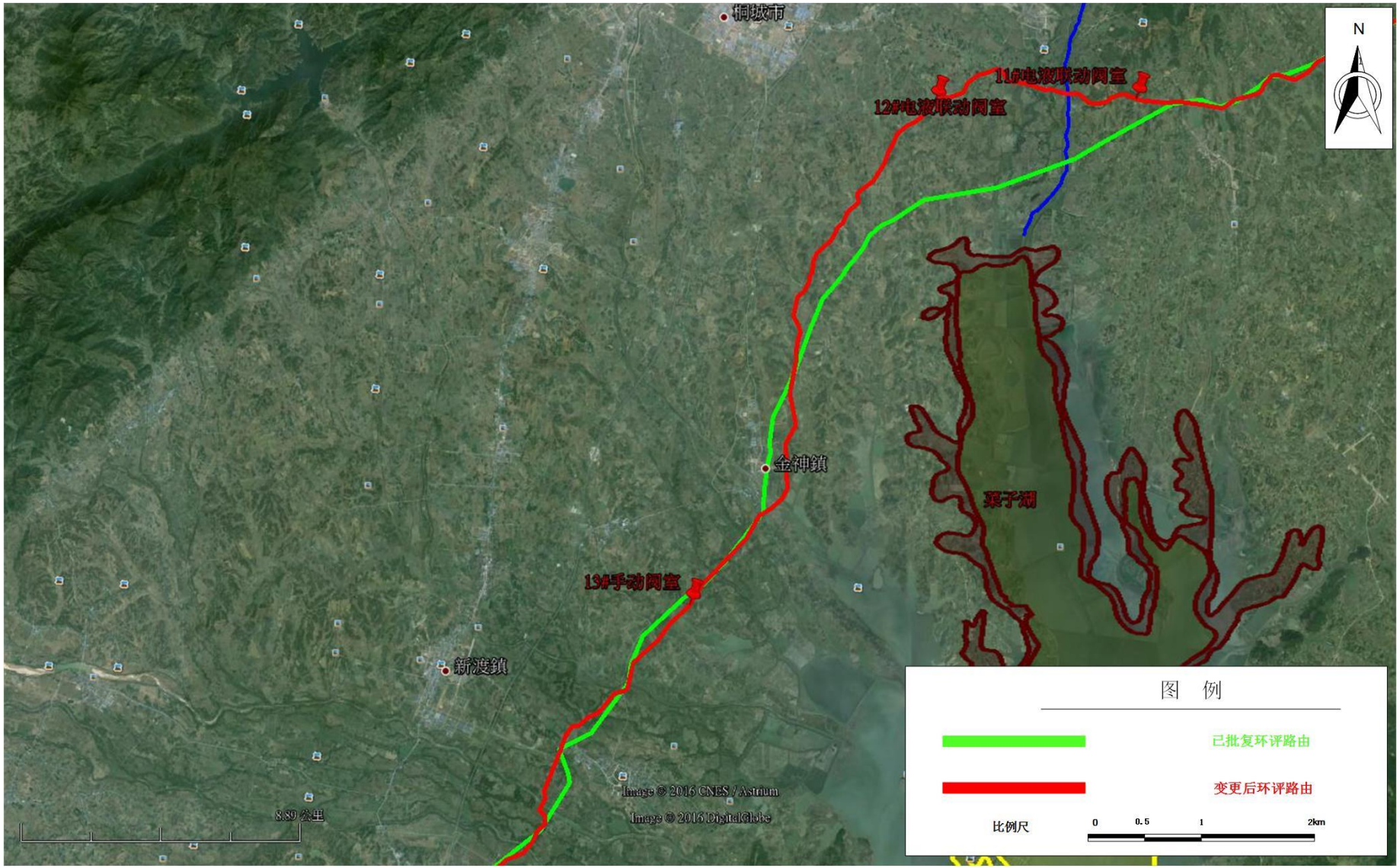


图 5.3-11　管道路由对比示意图（桐城市）

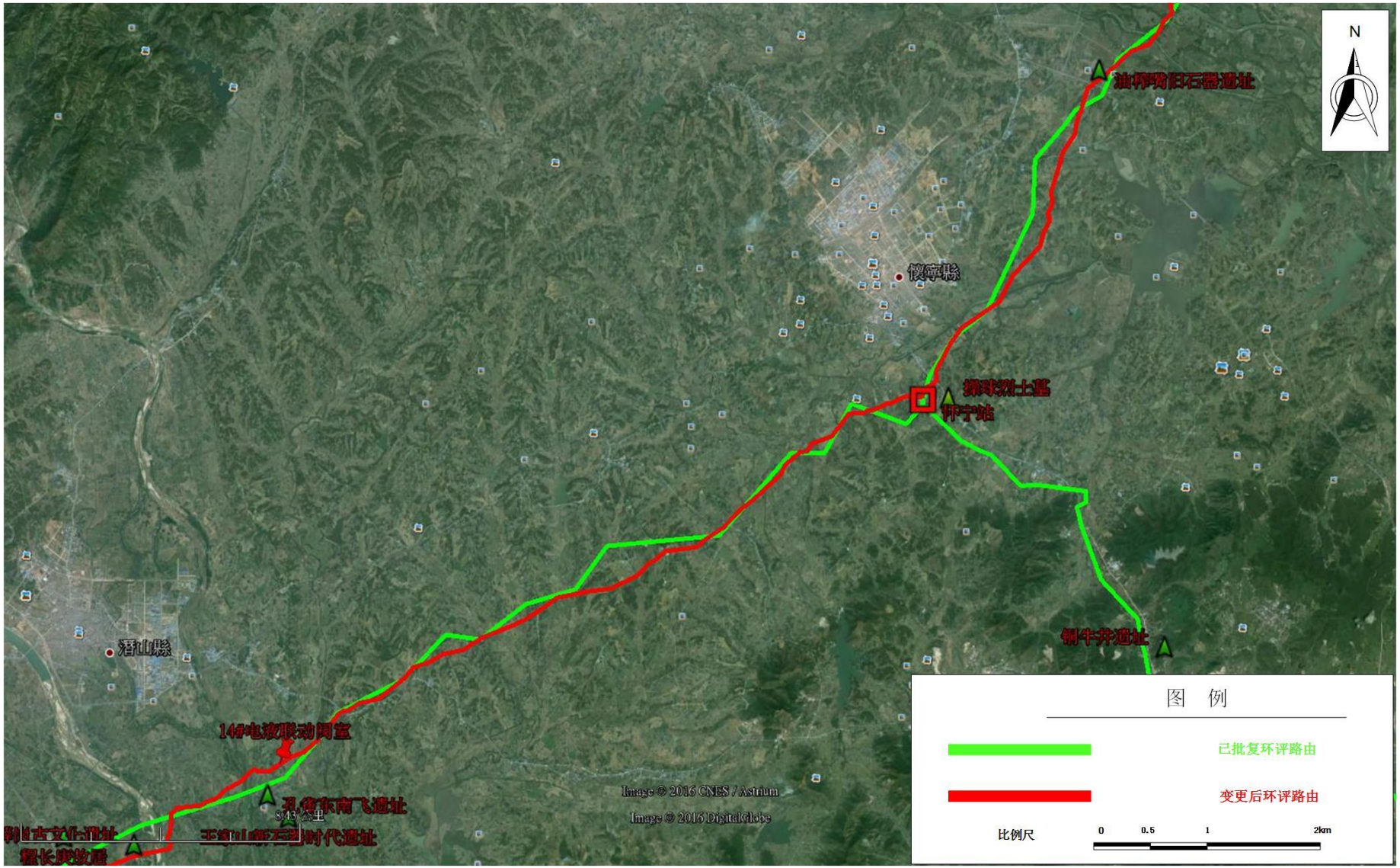


图 5.3-12　管道路由对比示意图（怀宁县）

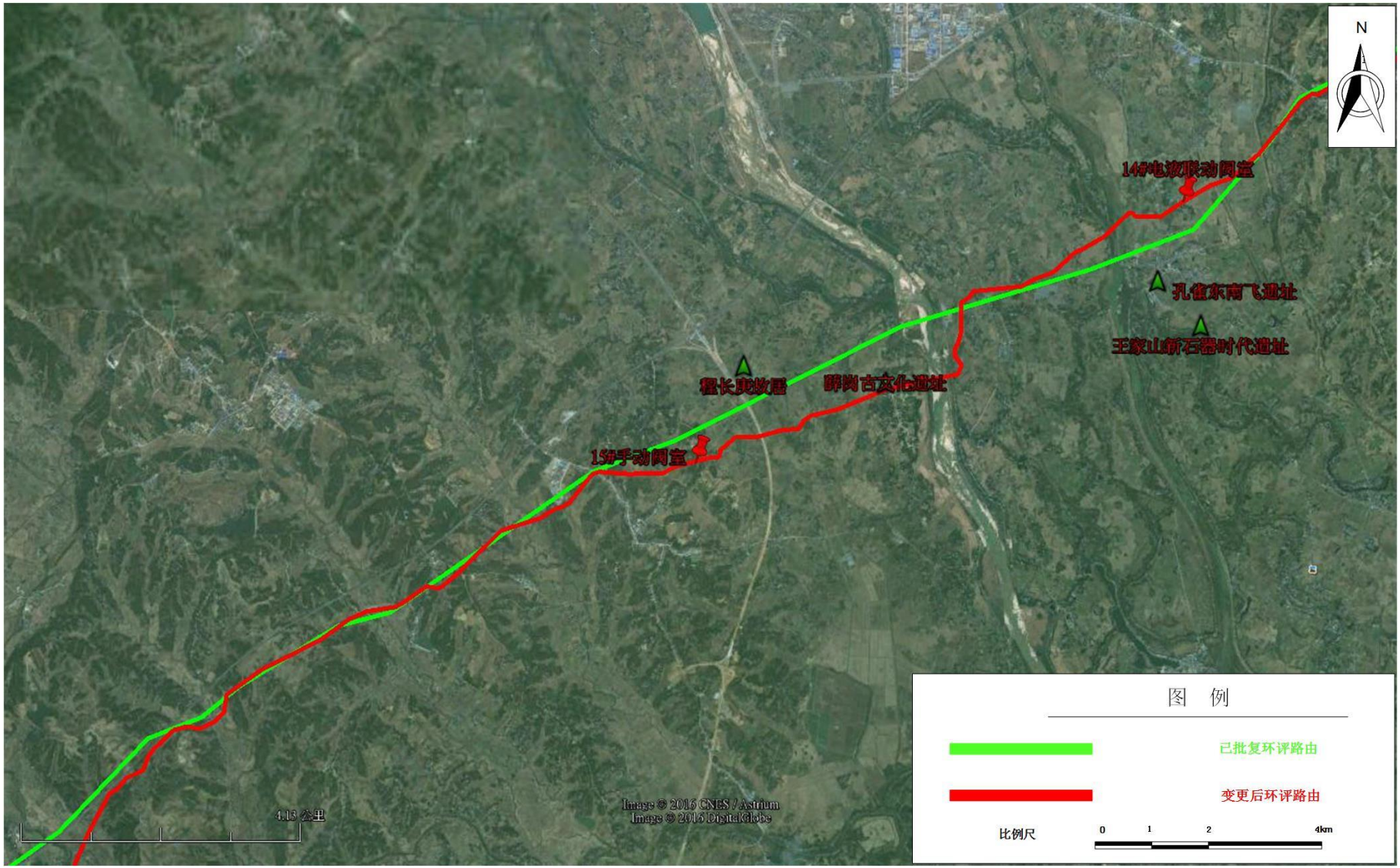


图 5.3-13　管道路由对比示意图（潜山县）

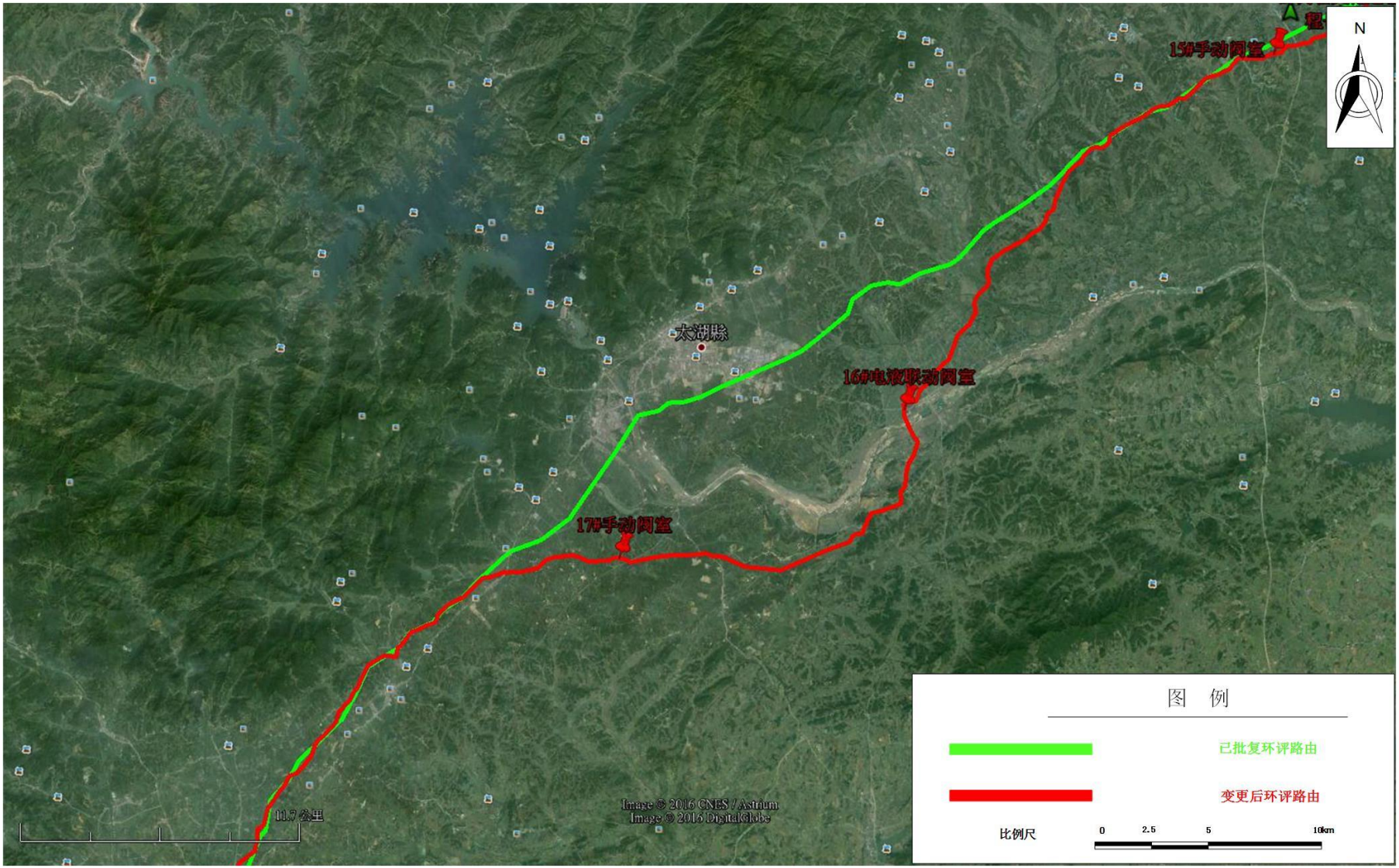


图 5.3-14　管道路由对比示意图（太湖县）

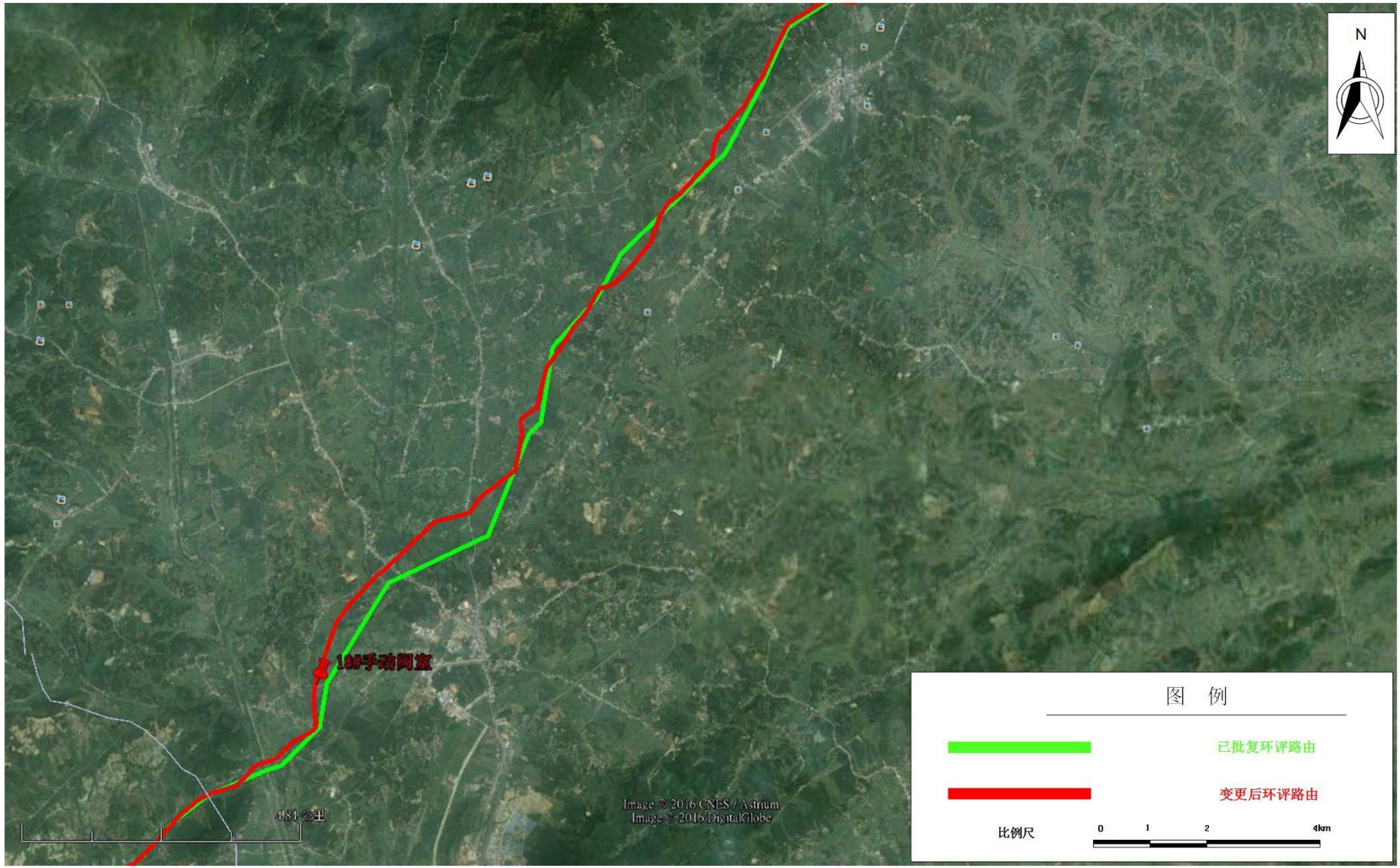


图 5.3-15　管道路由对比示意图（宿松县）

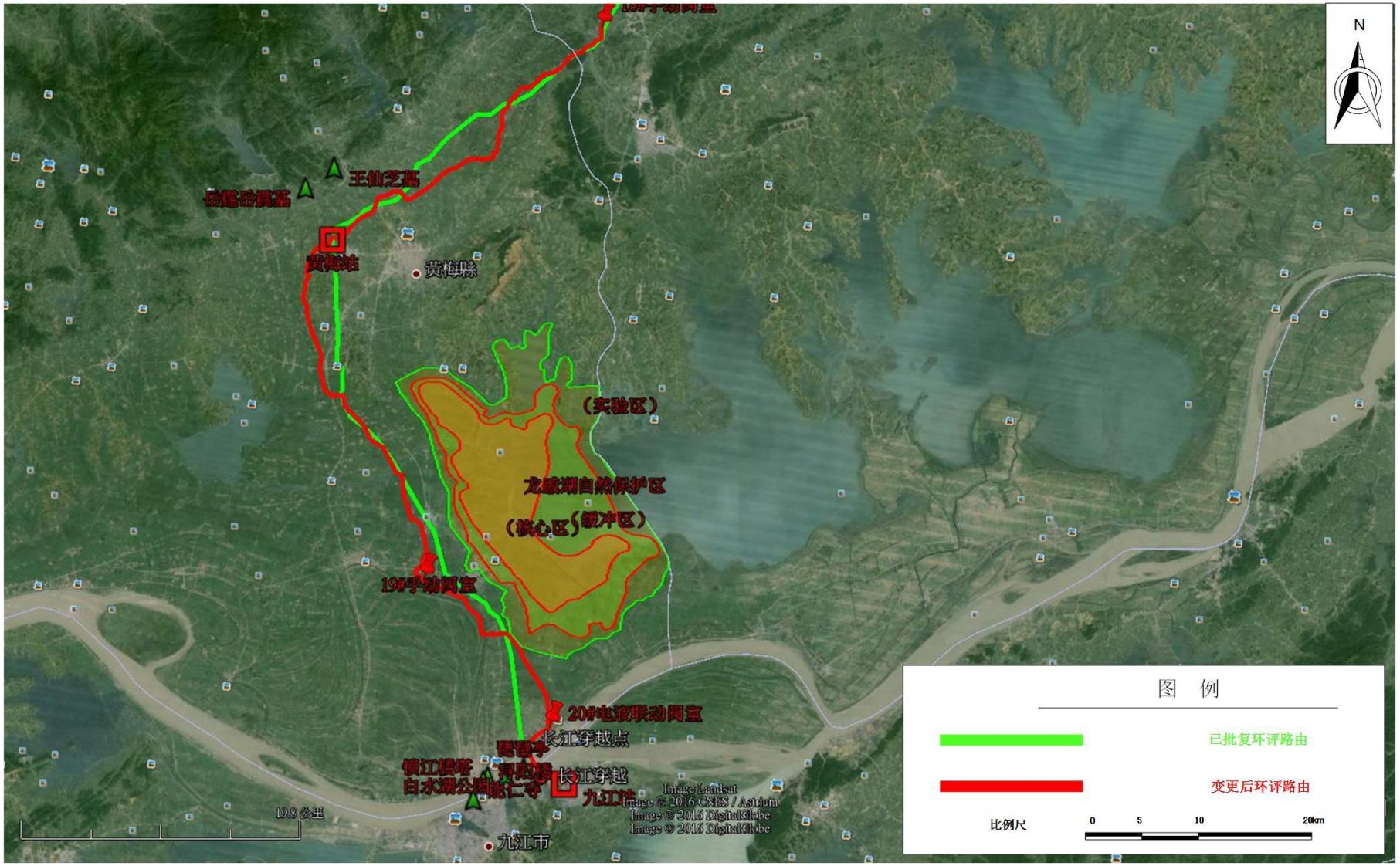


图 5.3-16 管道路由对比示意图（黄梅县）

5.3.3 站场选址合理性分析

本项目输油管线工程共设 7 座工艺站场，仪征首站、和县泵站、无为泵站、怀宁分输泵站、黄梅分输泵站、九江末站均依托已建的仪长线原油管道站场扩建，安庆末站新建，变更后站场位置与原环评报告一致。

5.3.4 施工场地选址合理性分析

通过查阅本项目江苏段施工期环境监理报告（2015 年 7 月～2016 年 4 月），管线施工分标段进行，施工场地一般包括管子堆放点、施工机械布放点以及建筑材料堆放点等，由于是线性工程，因此，施工场地分布点较多较分散，施工作业带内布设施工场地就能满足要求，特殊地段（河流、铁路、公路穿跨越）会适当增加临时征地面积，在特殊地段布设施工场地时尽量避开了农田、林地、水域、河道，施工时根据实际情况合理选择施工场地，最大限度减轻了施工场地对农田、林地等产生的不良影响。加强施工管理严格按施工场地选址原则进行选址，施工结束后及时恢复施工场地的原有功能，施工场地对环境的影响可以接受。

5.3.5 施工营地选址合理性分析

通过查阅本项目江苏段施工期环境监理报告（2015 年 7 月～2016 年 4 月），本管道工程沿线城镇经济较发达，施工队伍均租住当地的宾馆或农用房，不在现场设临时施工营地，施工人员的生活污水、生活垃圾均依托租住地进行处理，对环境影响较小。

6 工程分析

6.1 施工期环境影响因素及污染源分析

6.1.1 施工工艺特征分析

6.1.1.1 管道施工过程

管道工程施工主要可分为线路施工和站场施工，整个施工过程由装备先进的专业化施工队伍完成。施工过程概述如下：

1）线路施工：首先要测量定线，清理施工现场、平整工作带，修筑施工便道（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。

2）工艺站场施工：各工艺站场施工时，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；并对站场进行绿化，竣工验收。

管道工程主要施工过程见下图。

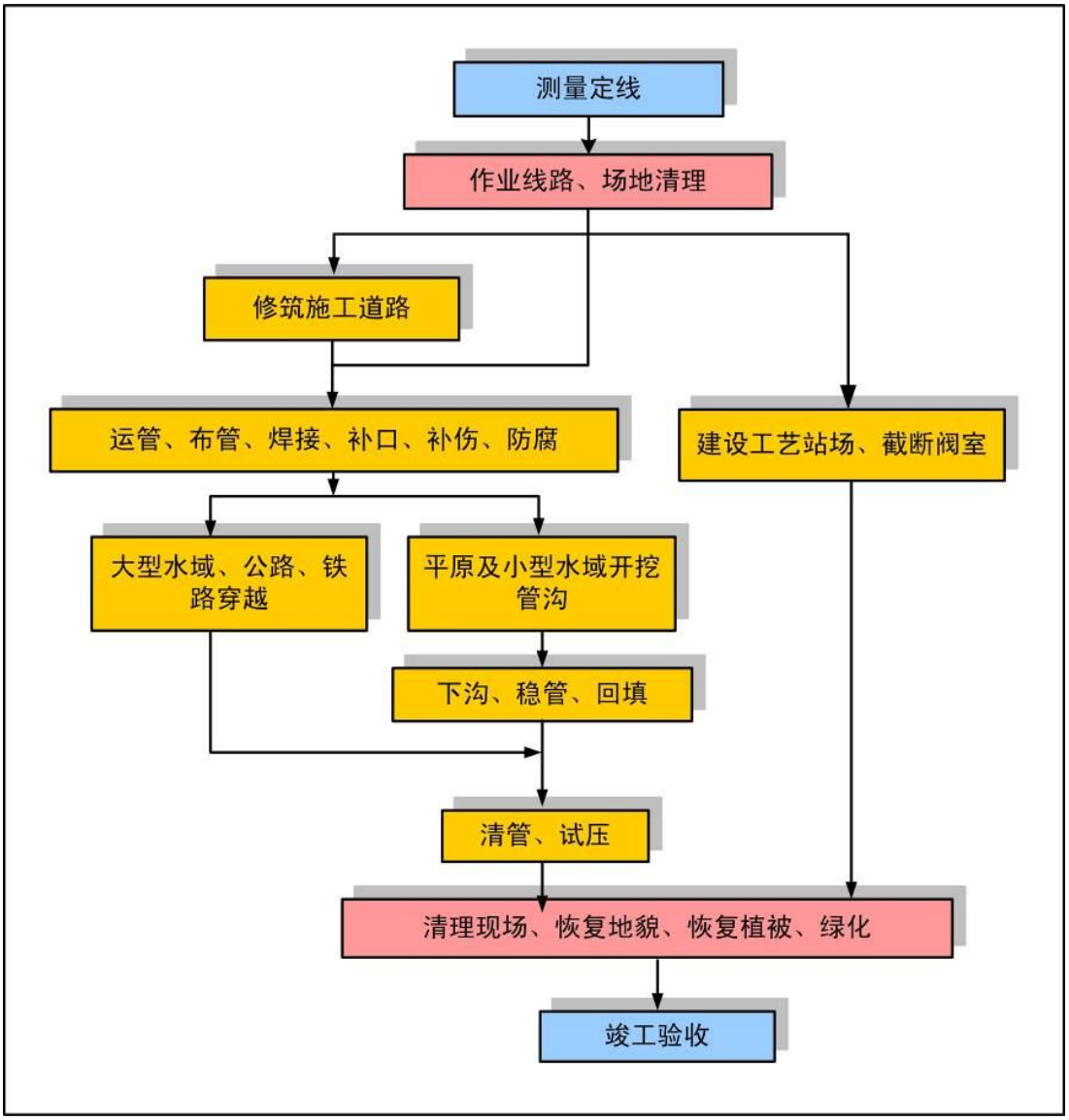


图 6.1-1　线路工程主要施工过程

6.1.1.2 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。见示意下图。

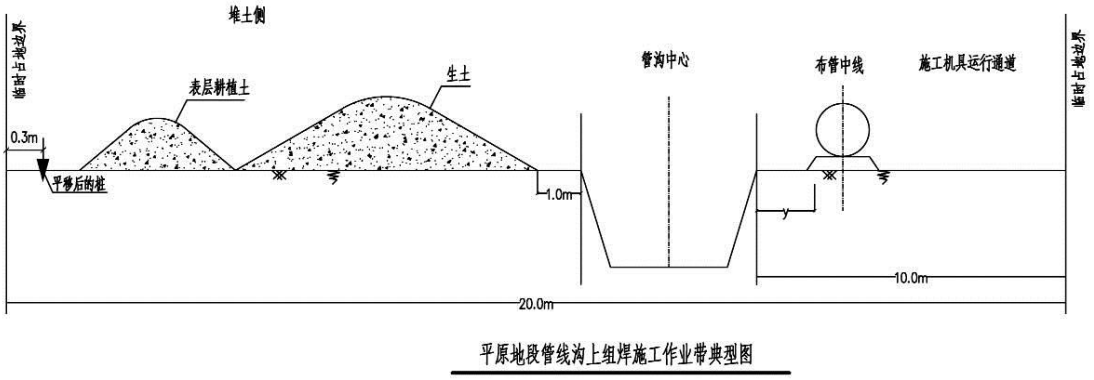


图 6.1-2　一般地段管道施工方式断面示意图

本项目施工作业带占地宽度：Φ711 为 18m，Φ508 为 16m，此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木、农作物等将予以清理干净。根据管道稳定性要求，结合沿线土被、地形地质条件、地下水位状况确定，管道设计埋深（管顶覆土）约 1.2m。管沟断面采用梯形，管沟沟底宽度一般为管道结构外径加上 0.7m，边坡坡度为 1：0.67。

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。管线转弯处和出土端设置固定墩，以保持管道的轴向稳定性。在管线沿途设置线路三桩（里程桩、转角桩和标志桩）。

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。

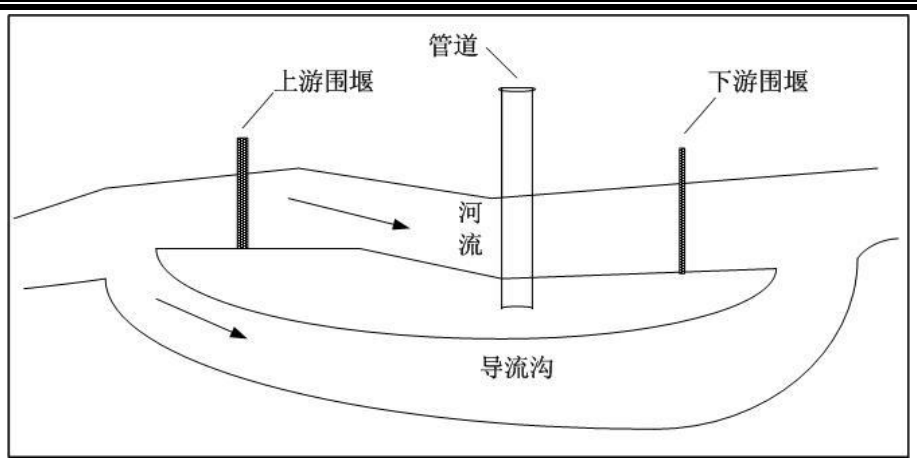


图 6.1-3　围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

施工作业时首先在河流一侧开挖导流渠（有水时），然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，其挖深根据工程等级与冲刷情况，一般按表确定。水下管沟底宽和边坡根据土壤性质、水流速度、回淤情况及施工条件确定，采用水下机械挖掘时，参数见表。回填物由下至上由细到粗，河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸。

表 6.1-1　中小型水域挖沟埋设穿越管管顶的最小埋深

类　　别	大型（m）	中型（m）	小型（m）
有冲刷或疏浚水域，在设计洪水冲刷或规划疏浚线下	1.0	0.8	0.5
无冲刷或疏浚水域，在水床底面以下	1.5	1.3	1.0
河床为基岩，嵌入基岩深度	0.8	0.6	0.5

表 6.1-2　中小型水域挖沟埋设穿越管沟尺寸

土壤类别	沟底最小宽度（m）	管沟边坡	
		沟深<2.5m	沟深≥2.5 m
淤泥、粉砂、细砂	D+2.5	1：3.5	1：5.0
亚砂土、中砂、粗砂	D+2.0	1：3.0	1：3.5
砂土、含卵砾石土	D+1.8	1：2.5	1：3.0
亚粘土	D+1.5	1：2.0	1：2.5
粘土	D+1.2	1：1.5	1：2.0
岩石	D+1.2	1：0.5	1：1.0

注：D 为管道结构外径

直接开挖管沟法，即根据河床地质、水量和水流速度情况，分别采用直接开挖管沟或降水后采取大开挖方式。

6.1.1.3 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。顶管施工工艺示意图见下图。

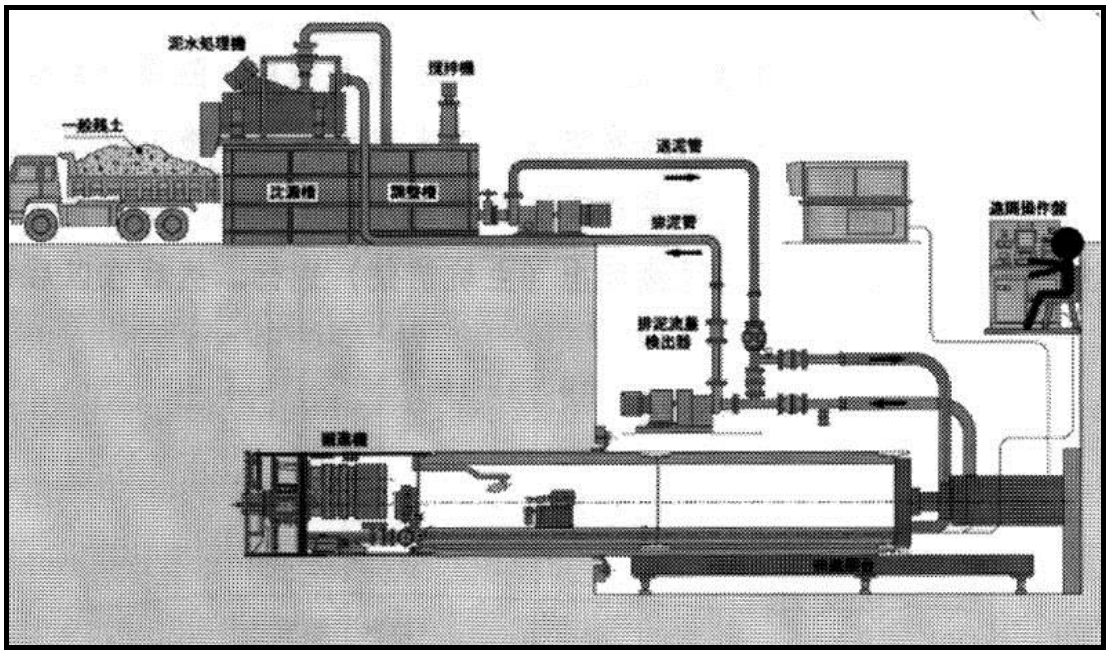


图 6.1-4　顶管施工工艺示意图

管道穿越公路、铁路施工方式断面示意图分别见下图。

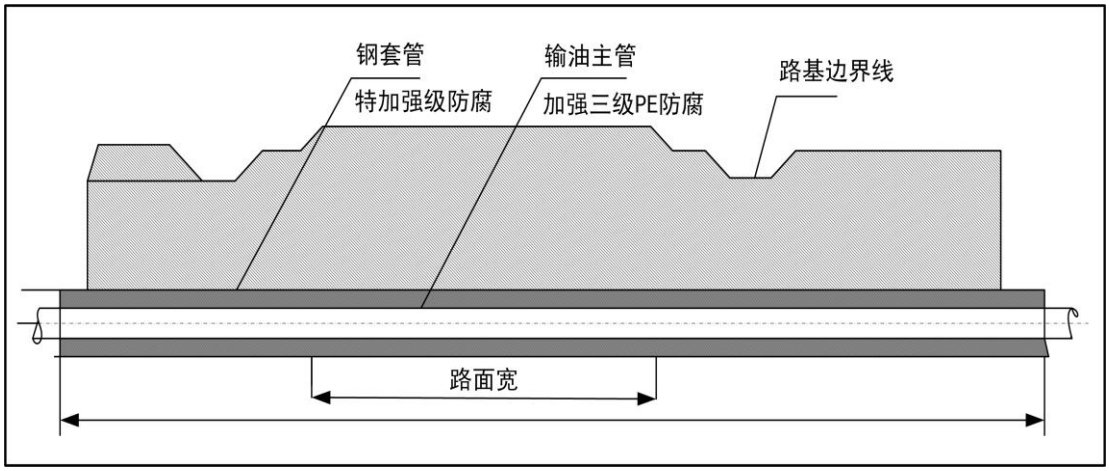


图 6.1-5　公路穿越施工方式断面示意图

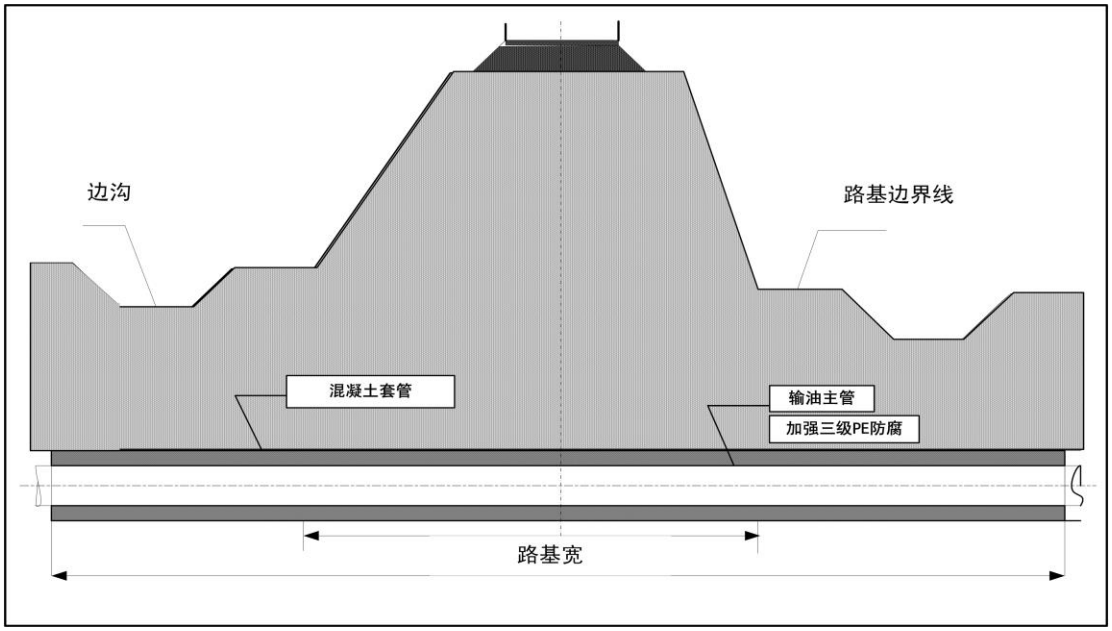


图 6.1-6　铁路穿越施工方式断面示意图

6.1.1.4 定向钻穿越施工

本项目穿越涪江采用定向钻穿越方式；在干线公路、铁路邻近有大、中型河流的地段，采用定向钻一起穿越上述地物。

定向钻穿越是一种在技术上和设备上均较为成熟可靠的先进的施工工艺，它是我国八十年代初引进的技术，目前利用该技术已成功地实现了黄河、长江、汉江、黄浦江、辽河等大中型水域的穿越。该技术主要特点为：

1）完全可以保证管道设计埋深，大型水域管道埋深一般可在河床以下 20m（不低于 6m）；

2）施工过程既不影响河道两侧的堤坝，又不影响航运和船舶抛锚，对水中生物也无影响；

3）施工周期短。穿越 400m 的大型河流一般历时 15d 左右；

4）施工人员少。穿越 400m 的大型河流一般仅需约 30 人；

5）距离穿越水域的水面一般都较远，施工作业废水和固体废物不会污染水体；

6）施工占地少。出土和和入土点的占地面积共计约 5 亩。

定向钻施工分别在河流两岸进行。根据施工场地条件，一侧安装钻机，钻机中心线与确定的管道入土点和出土点的延伸线相吻合，围绕钻机安装泥浆泵、泥浆罐、柴油机、微机控制室、钻杆、冲洗管、泥浆坑、扩孔器和切削刀等器材。另一侧布置焊管托滚架，在钻孔完成后，应提前完成整根管道的组装焊接、探伤、试压、防腐补口等工作，并在

入土点和出土点的延伸线上布置发送托管架或发送沟，摆放好管道，同时要挖好泥浆坑。

具体定向钻施工过程为：首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向，使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，在冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连续回拖，即在扩孔器扩孔的同时，将钻台上的卡盘向上移动，拉动扩孔器和管道前进，管道就逐渐地被敷设在扩大的孔中，直至管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面。

施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成份一般主要为膨润土和清水、少量（一般为 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），无毒及无有害成分。泥浆在施工期间设置泥浆坑，重复利用，工程完成后剩余泥浆作为废物处置，一般采取自然干化后覆土掩埋恢复种植。

定向钻穿越施工过程断面示意图见下图。

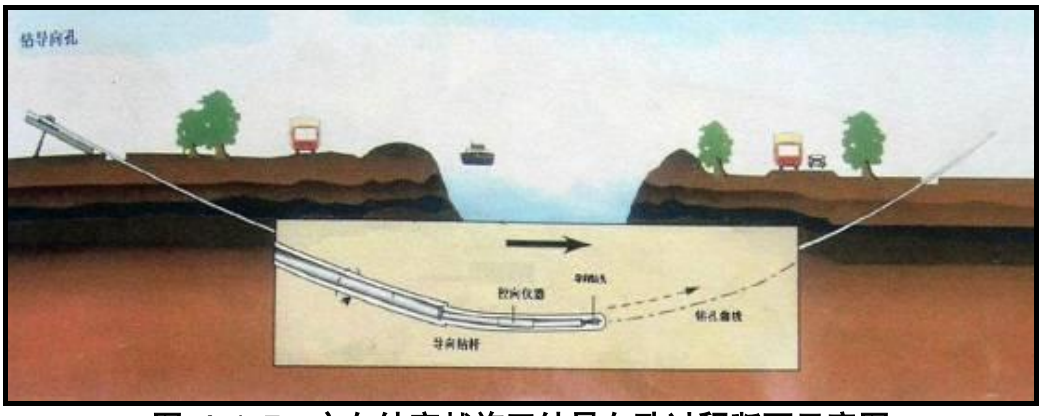


图 6.1-7　定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

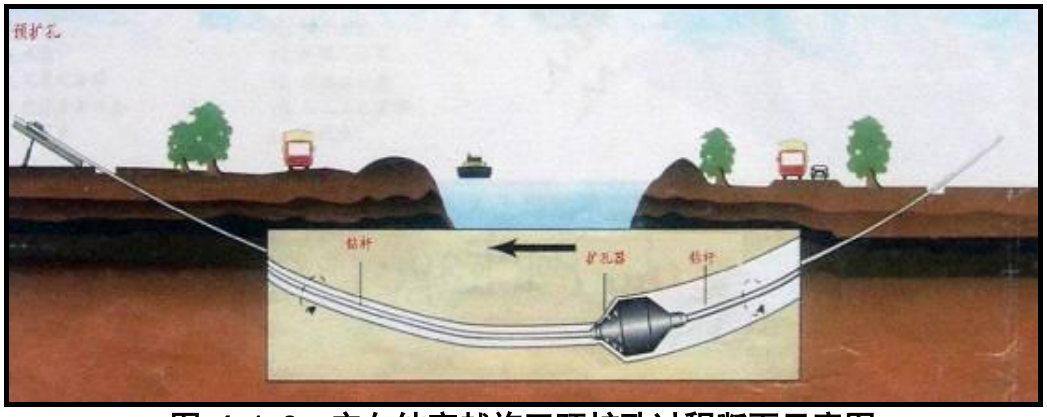


图 6.1-8　定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

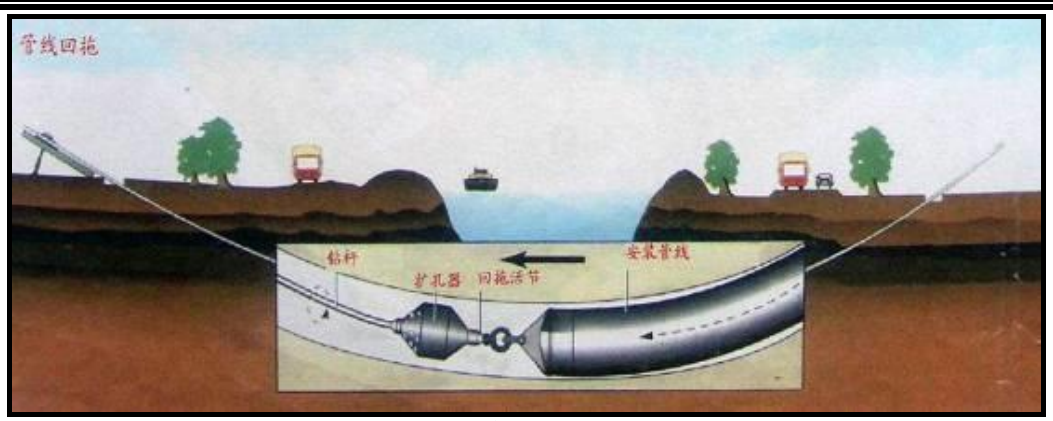


图 6.1-9　定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

定向钻穿越施工需在河流两岸分别设置钻机场地（入土点）和回托管场地（出土点），钻机场地约占地 30㎡，回托管场地占地约 20㎡。

定向钻施工钻机场地和回托管场地平面布置分别见下图。

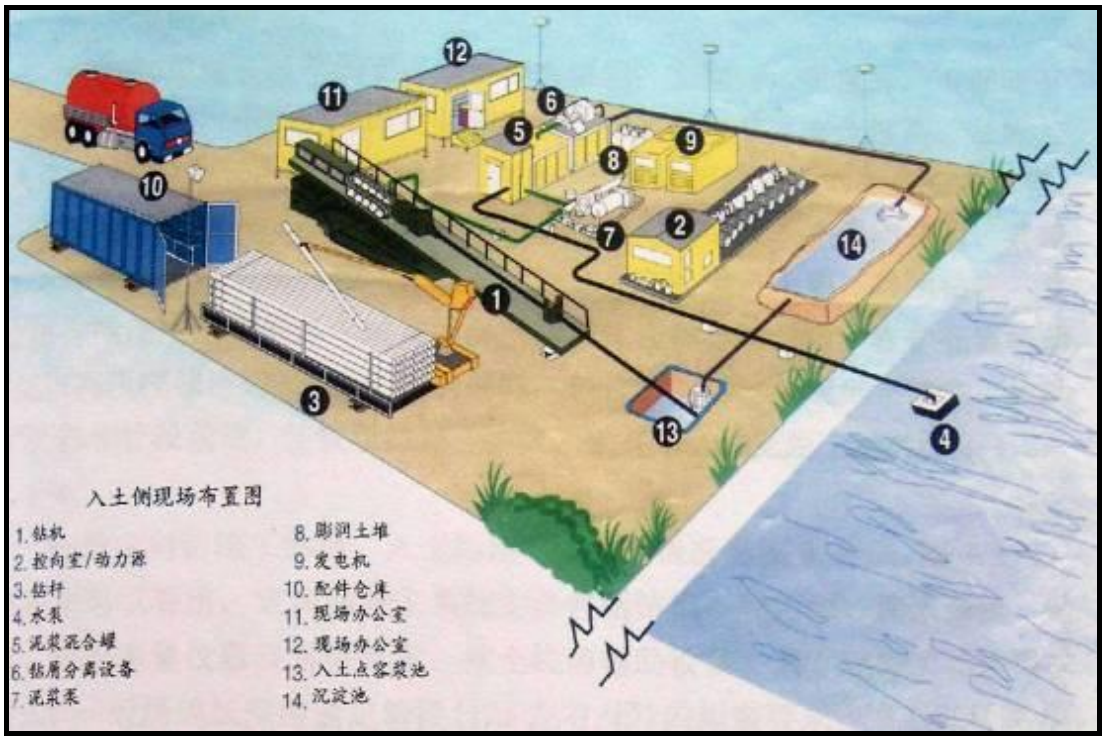


图 6.1-10　定向钻施工钻机场地平面布置图

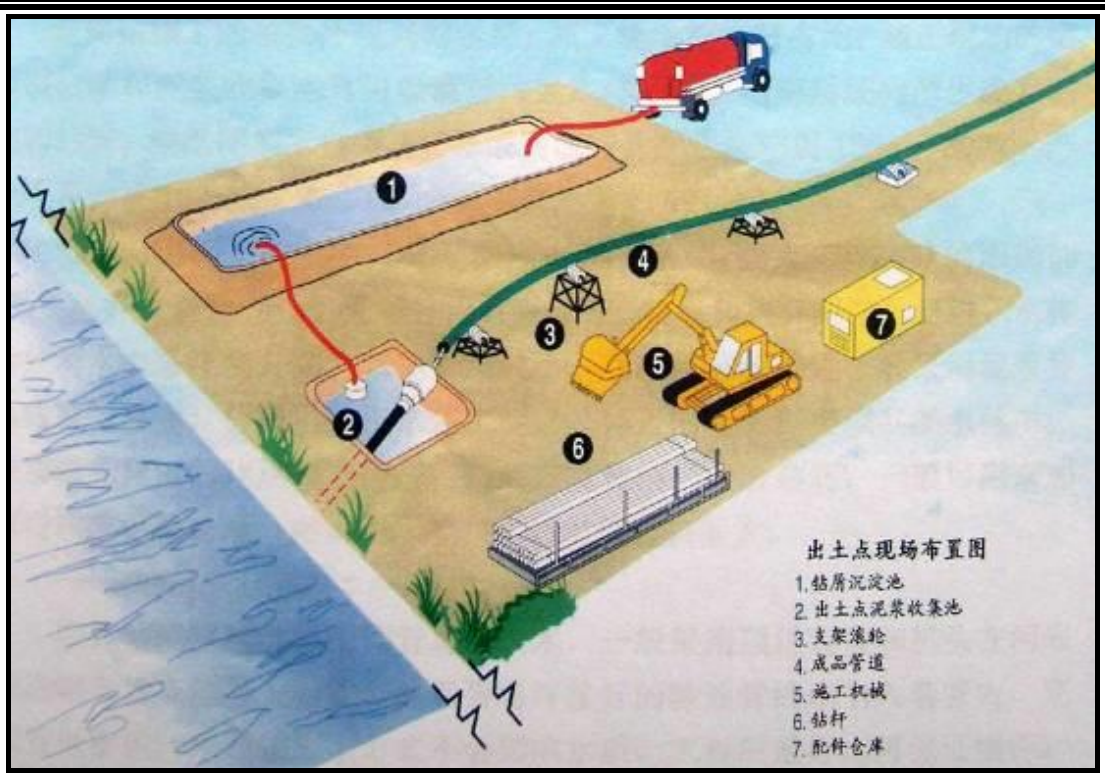


图 6.1-11　定向钻施工回托管场地平面布置图

6.1.2 施工期污染及非污染生态因素分析

由上述施工工艺特征分析可知，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是比较持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

6.1.2.1 施工期非污染生态因素分析

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）在工程施工前期准备阶段，路线方案的选择、施工场地和营地的准备，临时道路的修建，对土地利用产生明显的影响；

2）施工期间土石方工程的开挖引起自然地貌的改变和地表自然及人工植被的破坏，生物量和生产力的变化，由此引发的区域生态环境的破坏；

3）施工中临时道路、取弃土场、弃渣场占用耕地、管线敷设导致农业生态系统发生较大变化；

4）穿越河流施工产生的弃渣和施工行为对当地地表水环境质量的影响；

5）施工中设置的取、弃土场，造成新的水土流失，增加了区域内的水土流失量，

加剧了环境的破坏；

6）工程线路对沿线敏感生态目标的干扰、阻断影响和破坏。

6.1.2.2 施工期“三废”污染源分析

（1）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 SO_2、NO_2、CmH_n 等。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。

2）废水

管道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以及管道安装完后清管试压排放的废水。

（1）生活污水

根据类比调查，一般地段管线施工生活污水和 CODcr 排放量分别为 26m^3/km 和 7.8kg/km。

本项目管线全长 563km，本项目施工期生活污水总量约为 14638m^3，CODcr 排放总量约为 4.39t。

根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，因此，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

（2）清管、试压排水

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，并不应少于两次。清管扫线应设备临时清管器收发设施，并不应使用站内设施。清管使用聚氨脂皮腕型电子定位清管器。清管扫线的合格标准：管道末端排出的水必须是无泥沙、无铁屑的洁净水，清管器到达末端时必须基本完好。

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，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 4 小时。严密性试

验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4 小时。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 4 小时；严密性试验压力为 1.1 倍设计压力，稳压 4 小时。

管道工程清管、试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，可重复利用，试压用水重复利用率可达 50%。

由于试压排水中主要含悬浮物，水质较清洁，经过滤沉淀后就近排入附近沟渠、河流等排水系统。

3）固体废物

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、工程弃渣和施工废料等。

（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 0.38t/km。本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 213.94t，这些垃圾经收集后，依托当地职能部门处置。若无依托时，施工营地排放的生活污染物统一收集处理。

（2）废弃泥浆

本项目穿越主要大、中型河流和具有饮用水功能的河流采用定向钻穿越技术。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_2CO_3，呈弱碱性，对土壤的渗透性差，施工过程中泥浆可重复利用，到施工结束后剩余泥浆经 pH 调节为中性后作为废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门的允可，经自然干化后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复原有地貌。本项目产生的废泥浆量约为 11618.85m^3 左右，干重约为 1161.9t。具体估算结果见下表。

表 6.1-3　本项目废弃泥浆产生量估算结果

序号	名称	宽度（m）	穿越长度（m）/次数	废弃泥浆量（m^3）	泥浆干重（t）
1	新禹河	200	500	142.2	14.2
2	滁（chu）河	350	700	199.1	19.9
3	四柳河	200	500	142.2	14.2
4	奾娌（xian li）河	60	500	142.2	14.2
5	马汊（cha）河	200	500	142.2	14.2
6	滁河支流	550	900	256.0	25.6
7	宁合高速及万寿河	500	800	227.5	22.8
8	驷马山河	350	600	170.7	17.1
9	鱼塘（刘康村东）	1000	1200	341.3	34.1
10	鱼塘（刘康村西）	900	1100	312.9	31.3
11	鱼塘及河流（汤泉农场）	150	600	170.7	17.1

12	裕溪河	300	600	170.7	17.1
13	永安河	300	500	142.2	14.2
14	西河	500	760	216.4	21.6
15	兆河	350	620	176.3	17.6
16	龙感湖支流	1100	1100	312.9	31.3
17	长江	2300	2300	654.2	65.4
18	东感河	130	400	113.8	11.4
20	挂车河	150	450	128.03	12.8
21	孔城河	200	450	128.03	12.8
22	泥河	80	450	128.03	12.8
23	瓦洋河	150	450	128.03	12.8
24	二郎河	350	500	142.2	14.2
25	潜水河	350	500	142.2	14.2
26	其它河流	2000/4500/5000	2000/5、2000/10、4500/10、5000/30	6683.8	668.4
合计				11513.82	1151.3

（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、修建施工便道和伴行道路以及输气工艺站场。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，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。

①在耕作区开挖时，熟土(表层耕作土)和生土(下层土)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、等级公路以及铁路时，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修建道路开挖出的土方就近调配，所需客土及砂石料等商业采购。

⑤ 输油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。

为便于施工，在某些区段需要修建施工便道。新建和改扩建施工便道与新建和改扩建伴行道路在挖方量方面基本一样，但施工便道在施工结束后要全部回填恢复原貌，因此，没有弃渣的产生。本工程土石方平衡见下表。

表 6.1-4 本工程土石方平衡表（单位：万 m^3）

分区		挖方		填方		借方		弃方		备注
		土方	石方	土方	石方	土方	来源	土方	去向	
管道作业区		225	11	230	11	5	外购	0		管沟回填土填至超过自然地面约 0.3m 并就地平整
站场区	仪征首站	0.1		-				0.1	绿化覆土	
	和县热泵站	0.3		2.2		1.9	外购			
	无为热泵站	0.3		0.95		0.65	外购			
	怀宁分输热泵站	-		4.1		4.1	外购			
	黄梅分输热泵站	0.3		2.1		1.8	外购			
	安庆末站	-		1.5		1.5	外购			
	九江末站	0.23		0.71		0.48	外购			
穿越区		5.8		2				3.8	绿化覆土	填方主要为平整场地和回填发送沟土方，弃土用于附近道路路基的加固和绿化。
临时施工道路区						4.5	外购	4.5	绿化覆土	施工临时道路编织袋装土填方约 4.5 万 m^3（施工完成后就地平整）
合计		232.03	11	243.56	11	19.93		8.4		

（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，本项目施工过程产生的施工废料量约为 112.6t。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

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)，具体见下表。

表 6.1-5 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

6.1.3 污染物汇总

施工期主要污染源及污染物见下表。

表 6.1-6 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_2、NO_2、CmHn	环境空气
废水	施工人员生活污水	$1.46\times10^4m^3$	间断	COD：300mg/L 4.37	依托当地生活污水处理系统或集中收集送附近污水处理厂
	管道清管、试压排水	$2.0\times10^5m^3$	间断	少量铁锈、泥沙	经沉淀过滤后排放
固体废物	生活垃圾	213.94t	间断		收集由当地环卫部门处理
	废泥浆	1151.3t	间断	膨润土，少量 $Na2CO_3$ 和添加剂	就地干化填埋
	施工废料	112.6t	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
噪声	施工机械、运输车辆噪声	85～105dB(A)	间断	噪声	环境空气

6.2 运营期污染源分析

由于输油管道敷设在地下，进行密闭输送，管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。本项目在正常工况下污染源主要为各工艺站场产生的废水、废气、固体废物、噪声源及首站油罐区新增加的废气。各工艺站场工艺流程及污染特征等基本未发生变化，由于环保部颁布了新的 VOC 核算办法，因此，本节将对各站场污染物重新核算。

6.2.1 工艺流程及污染特征

仪征首站工艺污染源排放示意图见下图。

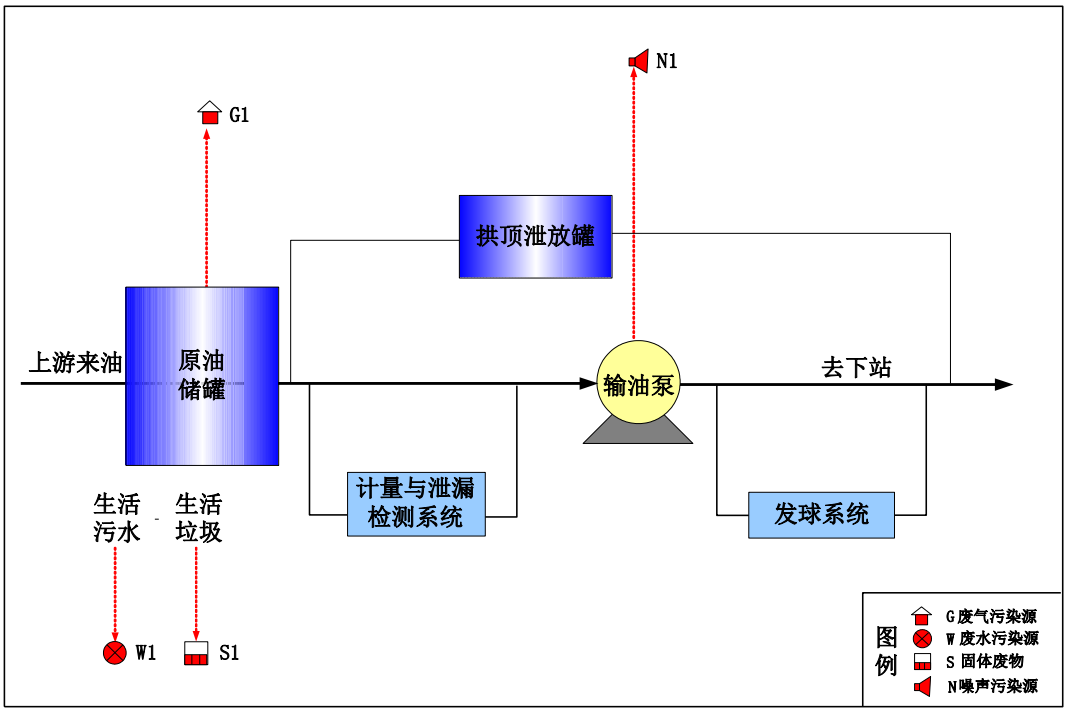


图 6.2-1 仪征首站工艺污染源排放示意图

和县、无为、怀宁和黄梅站工艺污染源排放示意图见下图。

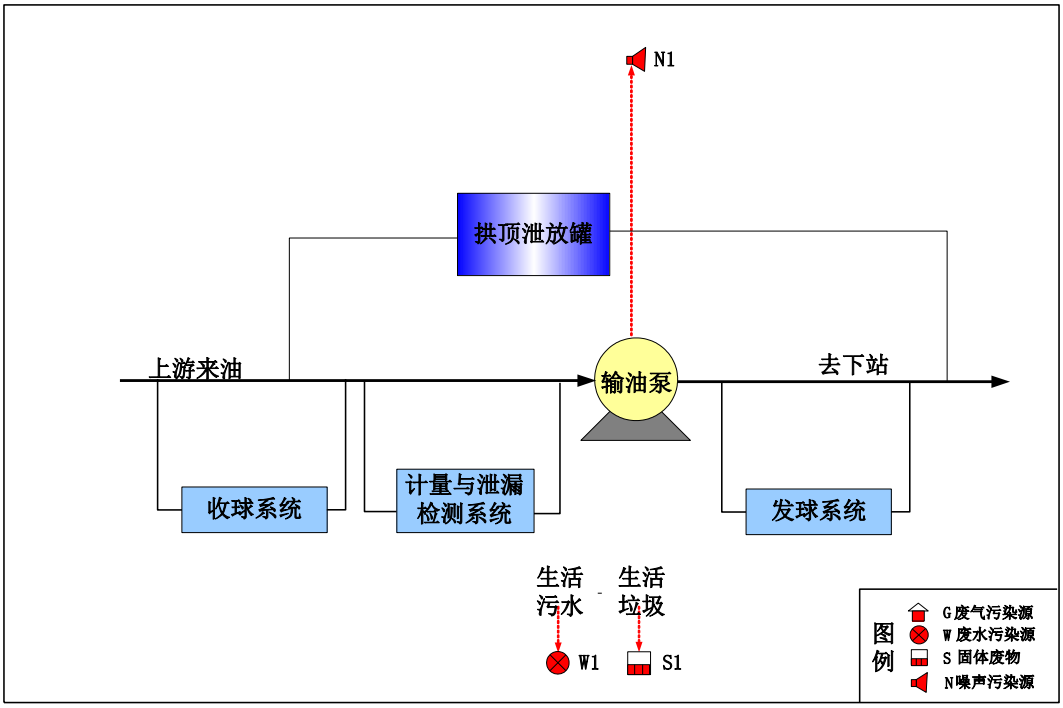


图 6.2-2 和县、无为、怀宁和黄梅站工艺污染源排放示意图

安庆末站和九江末站工艺污染源排放示意图见下图。

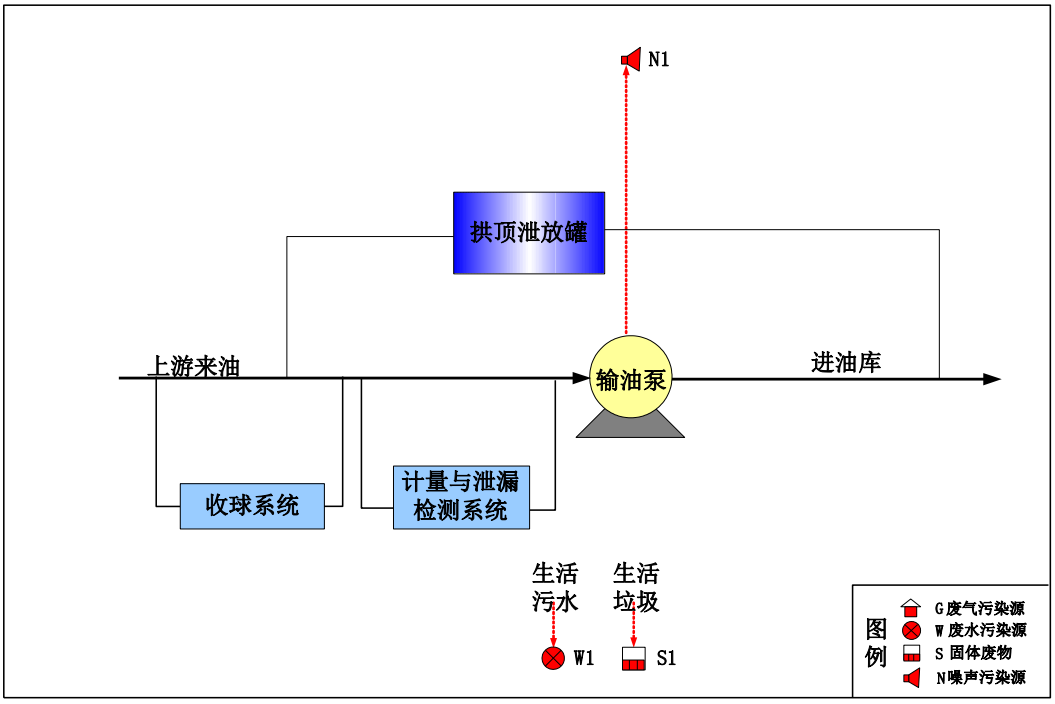


图 6.2-3

安庆末站和九江末站工艺污染源排放示意图

6.2.2 废气

1）仪征首站

仪征首站排放的废气主要为原油储罐呼吸挥发排放的含烃气体（无组织排放）。原油储罐呼吸挥发排放包括原油储存过程中的“小呼吸”挥发排放和收发油作业过程中的“大呼吸”挥发排放。小呼吸挥发是指，静止储存时油品挥发损耗的主要因素是外界环境中风的作用，其次是由于温度和浓度变化所引起的呼吸损耗。大呼吸挥发是指，浮顶油罐发油时，随着液面下降，一部分粘附在罐壁上的油品将直接暴露在大气中，并且很快汽化，由此而造成的油品损耗称为浮顶罐的发油损耗或称粘壁损耗。由于本项目没有新建储罐，因此，不会由于本项目的建设增加“小呼吸”挥发排放量，因此，仪征首站储罐的无组织排放量仅考虑由于新增原油输量增加的“大呼吸”挥发排放量。

发油损耗与油品的粘度和油罐内壁的粗糙程度有关，而且与油罐的结构尺寸及密封装置对罐壁的压紧程度有关。

外浮顶罐的“大呼吸”损失量计算公式为：

$$L_w = \frac{4QC\rho_Y}{D}$$

式中：

L_w----浮顶罐发油损耗（kg/a）；

Q----年周转量（10^3m^3），20000；

ρ_Y----石油产品的密度（kg/m^3），取值为 887.1（取最大）；

D----油罐直径（m），40（取最小）；

C----油罐壁的粘附系数（$m^3/1000m^2$），0.05134（按重锈考虑）。

通过上述公式进行计算，由于本项目新增原油输送量，原油储罐大呼吸挥发排放量的增量为 91.09t/a。

2）其它站场

本项目其它站场不新增加热炉及锅炉等设施或设备，站内不新建油品储罐，新建设施主要为收球筒、计量设施等，因此，正常工况下，没有废气污染物排放，但是，非正常工况超压泄放时，拱顶泄放罐也会产生少量的非甲烷总烃。

本项目废气污染物排放量见下表。

表 6.2-1 各工艺站场废气污染源汇总表

站场	来源	非甲烷总烃排放量		备注
		t/a	kg/h	
仪征首站	罐区	91.09	10.84	年工作天数取 350d

6.2.3 废水

各工艺站场废水主要为站场内的生活污水。生活污水产生量按 160L/人•日计算。除安庆末站外，其余各工艺站场生活污水依托现有的生活污水处理系统处理，安庆末站生活污水经新建的生活污水处理系统处理。

各工艺站场废水产生情况见下表。

表 6.2-2 各工艺站场废水污染源汇总表

编号	站场名称	污染物名称	排放量	COD		氨氮		排放	排放去向
			(m^3/a)	t/a	mg/L	t/a	mg/L	规律	
1	仪征首站	生活污水	392	0.12	300	0.02	50	间断	现有污水处理系统
2	和县热泵站	生活污水	560	0.17	300	0.03	50	间断	现有污水处理系统
3	无为热泵站	生活污水	560	0.17	300	0.03	50	间断	现有污水处理系统
4	怀宁分输热泵站	生活污水	1176	0.35	300	0.06	50	间断	现有污水处理系统
5	黄梅分输热泵站	生活污水	560	0.17	300	0.03	50	间断	现有污水处理系统
6	安庆末站	生活污水	728	0.22	300	0.04	50	间断	现有污水处理系统

7	九江末站	生活污水	448	0.13	300	0.02	50	间断	现有污水处理系统
合计			4424	1.33		0.22			

6.2.4 固体废物

各工艺站场固体废物包括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污油。

生活垃圾产生量按 1.1kg/人•日计算。

清管作业时将产生少量的污油，根据类比调查，一般每次清管作业产生的污油量为 60kg 左右，全部回收利用。

各工艺站场固体废物产生情况见下表。

表 6.2-3 各工艺站场固体废物汇总表

编号	站场名称	污染物名称	产生量（t/a）	主要组成	处置方式	排放规律
1	仪征首站	生活垃圾	2.695	办公废物、厨余等	送当地环卫部门处理	间断
2	和县热泵站	生活垃圾	3.85	办公废物、厨余等	送当地环卫部门处理	间断
		清管污油	0.06	原油	回收利用	间断
3	无为热泵站	生活垃圾	3.85	办公废物、厨余等	送当地环卫部门处理	间断
		清管污油	0.06	原油	回收利用	间断
4	怀宁分输热泵站	生活垃圾	8.085	办公废物、厨余等	送当地环卫部门处理	间断
		清管污油	0.06	原油	回收利用	间断
5	黄梅分输热泵站	生活垃圾	3.85	办公废物、厨余等	送当地环卫部门处理	间断
		清管污油	0.06	原油	回收利用	间断
6	安庆末站	生活垃圾	5.005	办公废物、厨余等	送当地环卫部门处理	间断
		清管污油	0.06	原油	回收利用	间断
7	九江末站	生活垃圾	3.08	办公废物、厨余等	送当地环卫部门处理	间断
		清管污油	0.06	原油	回收利用	间断
合计		生活垃圾	30.415			
		清管污油	0.36			

6.2.5 噪声

噪声源主要为输油泵和给油泵等，强度为 70～105dB(A)，具体见下表。

表 6.2-4 各工艺站场噪声源汇总表

编号	站场名称	噪声源	操作（台）	备用（台）	声压级 dB（A）
1	仪征首站	输油泵	4	2	90

		给油泵	2	1	85
2	和县热泵站	输油泵	4	2	90
3	无为热泵站	输油泵	4	2	90
4	怀宁分输热泵站	输油泵	5	2	90
5	黄梅分输热泵站	输油泵	2	1	90

6.2.6 污染物汇总

（1）废气污染物核算

根据本项目大气污染源排放状况及污染物治理措施，核算出本项目废气污染物的外排量，具体见下表。

表 6.2-5 废气污染物核算表

站场名称	污染物名称	产生量	削减量	外排量	去除率	备注
		(t/a)	(t/a)	(t/a)	（%）	
仪征首站	非甲烷总烃	91.09	0	91.09	0	仪征市

（2）废水污染物核算

根据本项目废水污染源排放状况及污染物治理措施，核算出本项目废水污染物的外排量，具体见下表。

表 6.2-6 废水污染物核算表

编号	站场名称	污染物名称	产生量	削减量	外排量	去除率	备注
			(t/a)	(t/a)	(t/a)	（%）	
1	仪征首站	水量	392	0	392	0	仪征市
		COD	0.12	0.08	0.04	67	
		氨氮	0.02	0.01	0.01	70	
2	和县热泵站	水量	560	0	560	0	巢湖市
		COD	0.17	0.08	0.08	50	
		氨氮	0.03	0.01	0.01	50	
3	无为热泵站	水量	560	0	560	0	
		COD	0.17	0.08	0.08	50	
		氨氮	0.03	0.01	0.01	50	
4	黄梅分输热泵站	水量	560	0	560	0	黄冈市
		COD	0.17	0.08	0.08	50	
		氨氮	0.03	0.01	0.01	50	
5	怀宁分输热泵站	水量	1176	0	1176	0	安庆市
		COD	0.35	0.18	0.18	50	
		氨氮	0.06	0.03	0.03	50	
6	安庆末站	水量	728	0	728	0	
		COD	0.22	0.15	0.07	67	
		氨氮	0.04	0.03	0.01	70	
7	九江末站	水量	448	0	448	0	九江市
		COD	0.13	0.09	0.04	67	

		氨氮	0.02	0.02	0.01	70	
小计		水量	4424	0	4424	0	
		COD	1.33	0.74	0.59	56	
		氨氮	0.22	0.13	0.09	57	

（3）固体废物核算

根据本项目固体废物产生情况及处理/处置措施，核算出本项目固体废物的外排量，具体见下表。

表 6.2-7 固体废物核算表

编号	站场名称	污染物名称	产生量	处置量	外排量	处置率	备注
			(t/a)	(t/a)	(t/a)	（%）	
1	仪征首站	生活垃圾	2.695	0	2.695	0	仪征市
2	和县热泵站	生活垃圾	3.85	0	3.85	0	巢湖市
		清管污油	0.06	0	0.06	0	
3	无为热泵站	生活垃圾	3.85	0	3.85	0	
		清管污油	0.06	0	0.06	0	
4	黄梅分输热泵站	生活垃圾	3.85	0	3.85	0	黄冈市
		清管污油	0.06	0	0.06	0	
5	怀宁分输热泵站	生活垃圾	8.085	0	8.085	0	安庆市
		清管污油	0.06	0	0.06	0	
6	安庆末站	生活垃圾	5.005	0	5.005	0	
		清管污油	0.06	0	0.06	0	
7	九江末站	生活垃圾	3.08	0	3.08	0	九江市
		清管污油	0.06	0	0.06	0	
小计		生活垃圾	30.415	0	30.415	0	
		清管污油	0.36	0	0.36	0	

（4）污染物排放量汇总

本项目污染物排放量汇总见下表。

表 6.2-8 污染物排放量汇总表

类别	污染物名称	产生量	处置量	外排量
		(t/a)	(t/a)	(t/a)
废气污染物	非甲烷总烃	50.86	0	50.86
废水污染物	水量	4424	0	4424
	COD	1.33	0.74	0.59
	氨氮	0.22	0.13	0.09
固体废物	生活垃圾	30.415	0	30.415
	清管污油	0.36	0	0.36

7 生态环境现状调查与影响评价

7.1 重大变更段环境现状调查

7.1.1 调查与评价技术方法

生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法，对评价区和项目扰动区域生态环境现状分别作出评价。

7.1.1.1 生态现状评价方法

首先收集或购买项目区相关资料，其中包括项目区 2015 年 7 月谷歌地球影像（分辨率 15m）、1：1000000 中国植被分布图、1：50000 地形图及相关专题图件，在分析这些资料及各地市自然及社会概况的基础上，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；然后进行现场考察，进一步明确评价区内土地利用类型、植被类型、土壤类型、敏感目标保护状况等生态环境质量现状，从而确定遥感影像中模糊点的生境组成；最后利用 ARCGIS 软件将卫星影像与 1：5 万地形图、管线初设走向图以及其它相关图件等纠正对准，经人工目视解译，数字化评价区周边地形地貌、水系、交通、敏感目标等数据，最终提取评价区土地利用数据、植被数据、土壤侵蚀数据以及生成各种分类统计图，依据各项数据和图表对评价区域的生态环境现状给出定量与定性的评价。

景观是由拼块（Patch）、廊道（Corridor）和模地（Matrix）组成的。景观生态学的理论认为，拼块大小、拼块之间的连通度等等，既是自然和人类活动影响的结果，又是影响区域生态环境的重要景观特征（肖笃宁，1991，1999）。模地是景观的背景地域，是最重要的景观元素类型，在很大程度上决定着景观的性质，对景观的动态起着主导作用（许慧等、王家骥，1993）。从生态学角度讲，判定一个地区景观质量的好坏，关键因素是看模地是否是由对生态环境质量具有较强调控能力的地物类型构成。本评价依据景观生态学理论，对评价区进行景观生态学研究，分析并获取对区域生态过程评价有重要价值的景观生态学指标。

模地质量的判定有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制功能。目前对景观模地的判定可以采用传统生态学中计算植被重要值的方法决定某一拼块类型在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算得出，即密度（Rd）、频

率（Rf）和景观比例（Lp），这三个参数对模地判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中模地的判定步骤可以认为，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的，即为具有生境质量调控能力的模地。

景观生态计算公式如下：

密度（Rd）=（斑块 i 的数目/斑块总数）×100%

频率（Rf）=（斑块 i 出现的样方数/总样方数）×100%

景观比例（Lp）=（斑块 i 的面积/样地总面积）×100%

优势度（Do）=0.5×[0.5×(Rd+Rf)+Lp]×100%

7.1.1.2 植被样方调查方法

利用 GPS 确定标定样方的位置，采用法瑞学派选样法对群落进行调查，设置乔木群落样方面积 20×20m^2，灌木样方面积 5×5m^2，草本样方面积 1×1m^2(低矮草本)，调查并记录乔木层树种的株数、高度、胸径、冠幅等，调查并记录灌木层和草本层植物的种类、数量、高度、多度和盖度以及土壤类型、海拔、坡度、坡向及人类活动影响等。拍摄样方群落照片。

7.1.1.3 主要生态保护目标调查方法

敏感目标调查是通过广泛的资料收集、分析，结合现场观察和访问，调查管线两侧各 5km 以内特殊、重要以及一般生态敏感区和国家重点野生保护物种的种类、分布、栖息环境。在资料收集、分析和现场踏勘的基础上，确定敏感目标，利用“3S”技术进行相关数据采集、制图，计算敏感目标距评价区的距离。

7.1.2 生态系统类型与功能

7.1.2.1 生态系统类型

重大变更段位于江苏省，沿线经过江苏省扬州市和南京市，地形地貌主要为平原。沿线生态系统类型主要包括农田生态系统、人工林生态系统、城镇生态系统和河流生态系统；其中以农田生态系统为主。

评价区各景观类型的优势度，见表 7.1-1、表 7.1-2 和图 7.1-1。

表 7.1-1 变更后环评管线评价区景观格局统计表

景观类型	面积（km^2）	斑块数	Rd（%）	Rf（%）	Lp（%）	Do（%）
林地景观	15.97	99	15.49	43.14	19.74	24.53
草地景观	1.00	47	7.36	5.69	1.24	3.88
水域湿地景观	6.88	170	26.60	32.47	8.50	19.02
建设用地景观	25.76	203	31.77	75.36	31.83	42.70
农田景观	31.30	120	18.78	89.69	38.69	46.46
合计	80.91	639	100	246.35	100	136.59

表 7.1-2 已批复环评管线评价区景观格局统计表

景观类型	面积（km^2）	斑块数	Rd（%）	Rf（%）	Lp（%）	Do（%）
林地景观	13.87	96	15.74	46.32	17.41	24.22
草地景观	0.9	41	6.72	6.94	1.13	3.98
水域湿地景观	6.82	159	26.07	35.68	8.56	19.72
建设用地景观	26.26	198	32.46	77.58	32.97	43.99
农田景观	31.81	116	19.02	91.28	39.93	47.54
合计	79.66	610	100.01	257.8	100	139.45

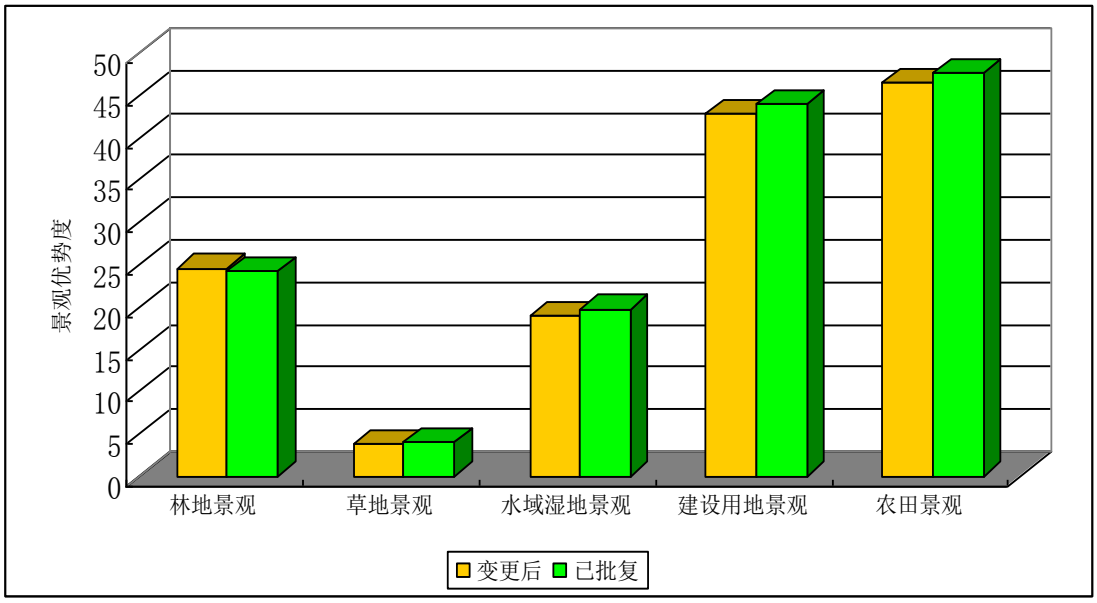


图 7.1-1 线路变更前后各景观类型优势度对比图

由上面图表可知，线路变更前后优势度的大小顺序是一致的，由大到小分别为农田景观、建设用地景观、林地景观、水域湿地景观、草地景观。分析可知，由于江苏农业开发历史悠久，开发程度高，农业垦殖率高，致使农田景观优势度是最大的；此外，由于当地人口密集，建设用地景观优势度也非常大；其他景观优势度相对较小。由此可见，农田景观是区域景观的摸地。尽管农田也属于自然植被，但由于其受到较强的人工干预，需要投入大量化肥及农药养护，而且对地表扰动较大，因此其生态功能不如林地及草地。但由于该区域农田生产力较高，且地势平坦，水土流失较弱，因此总体来看，评价区生态环境质量处于中等水平。对照线路变更前后的景观优势度可知，各类景观优势度变化不大，说明两条线路所在区域生态环境质量是十分类似的。

7.1.2.2 生态系统敏感性

生态系统的敏感性主要反映了区域生态系统在遇到干扰时，发生生态环境问题的可能性程度。一般把区域生态环境敏感性分为极敏感、高度敏感、中度敏感、轻度敏感和一般地区五个等级进行评价，从而确定特定生态环境问题可能发生的地区范围与可能程度，以便采取有针对性的保护与建设措施。

《全国生态功能区划》中生态敏感性评价包括土壤侵蚀敏感性、沙漠化敏感性、盐渍化敏感性、石漠化敏感性、冻融侵蚀敏感性和酸雨敏感性，管道在江苏段均不涉及以上几种敏感性区域，总体处于一般敏感区域。

7.1.2.3 生态功能区划

根据《江苏省生态功能区划》，项目评价区经过南水北调东线水源保护生态功能区、仪六扬岗丘水土保持生态功能区、南京市生态景观及生物多样性生态功能区，详见表7.1-3 和图 7.1-2。

表 7.1-3　本项目所在区域功能区划表

ID	功能区	主导功能	域位置	存在问题	生态敏感性	服务功能	保护与发展
I-16-01	南水北调东线水源保护生态功能区	水源涵养	仪征市南部、扬州市区大部分和江都市西部。总面积为1030km^2	经济活动和人口较密集，造成水污染	水土流失高度敏感，土壤盐渍化高度敏感	南水北调东线水	加强环境基础设施建设；建立有机农业和精准农业基地，控制农业面源污染；开展水生态修复工程；推进生态市县建设。

-02						源	
I-16-01-03	仪六扬岗丘水土保持生态功能区	土壤保持	六合区北部，仪征市中、北部，扬州市区西北部。总面积为1622km^2	植被退化及开山采石造成水土流失和景观破坏	水土流失轻度敏感，土壤盐渍化高度敏感，高度易涝敏感	水土保持	营造、培育水土保持林；开展小流域综合治理；加快开山取石破坏地区的环境整治及生态修复；引导生态产业的开发。
I-16-01-05	南京都市生态景观及生物多样性保护生态功能区	其他	南京市11个市辖区除六合区北部以外的部分。总面积为3824km^2	城市扩展对自然生态系统及生物多样性造成破坏	水土流失轻度敏感，土壤盐渍化轻度敏感	都市生态	加强主城及三区内部与周边山地、水域、林地的保护；保护植物、动物的多样性；保护历史文化景观；严格控制沿江地带重化工基地、工业园区对长江及其重要支流的水质污染及生态破坏；对现有的城市经济社会发展模式实行生态转型。



图 7.1-2　生态功能分区与本项目管线关系示意图

7.1.3 土地利用现状调查与评价

本次对已批复环评路由、变更后环评路由两侧各 500m 范围都进行了遥感解译，统计表 7.1-4、表 7.1-5 和图 7.1-3。

表 7.1-4　工程两侧各 500m 土地利用现状统计表

土地利用类型		已批复环评路由		变更后环评路由	
一级分类	二级分类	面积（km^2）	面积百分比（%）	面积（km^2）	面积百分比（%）
林地	有林地	3.91	4.90	4.18	5.16
	其它林地	9.96	12.51	11.79	14.58
草地	高覆盖度草地	0.90	1.13	1.00	1.23
水域湿地	河流	0.70	0.88	0.69	0.85
	湿地	6.12	7.68	6.19	7.65
建设用地	城镇建设用地	3.97	4.98	3.94	4.87
	农村居民点	14.53	18.24	13.99	17.29
	工业、交通及建设用地	7.76	9.74	7.83	9.68
农田	农田	31.81	39.94	31.30	38.69
合计		79.65	100.00	80.90	100.00

表 7.1-5　工程两侧各 500m 土地利用现状统计综合表

用地类型	已批复环评路由		变更后环评路由		变化	
	面积（km^2）	百分比（%）	面积（km^2）	百分比（%）	面积（km^2）	百分比（%）
林地	13.87	17.41	15.97	19.74	2.10	2.33
草地	0.90	1.13	1.00	1.24	0.10	0.11
水域湿地	6.82	8.56	6.88	8.50	0.06	-0.06
建设用地	26.26	32.97	25.76	31.84	-0.50	-1.13
农田	31.81	39.93	31.30	38.68	-0.51	-1.25
	79.66	100.00	80.91	100.00		

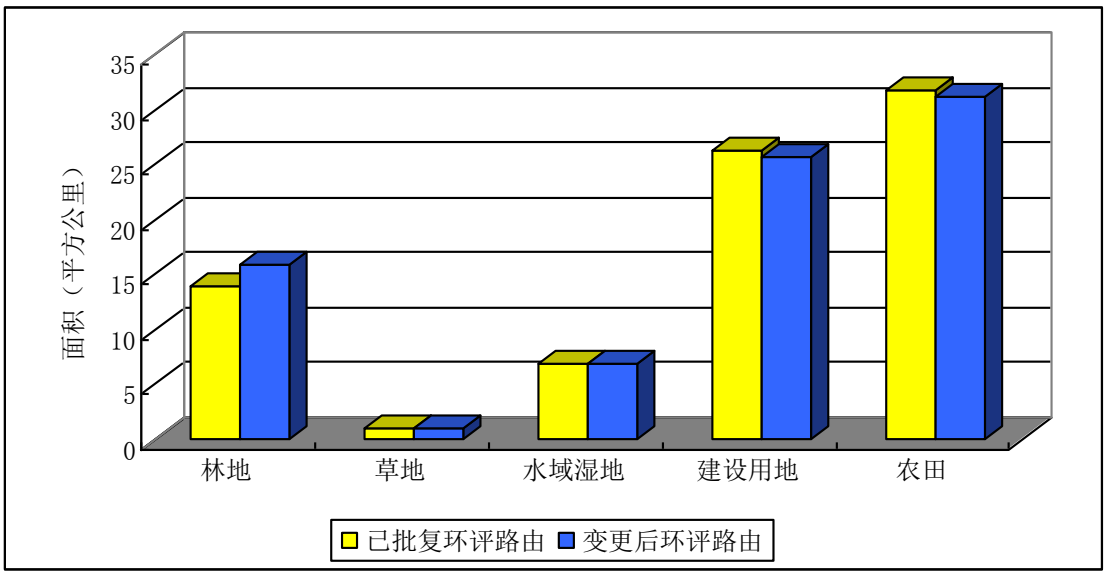


图 7.1-3　管线用地类型比较图

以上图表表明，在该区段，变更后路由略长，线路变更前后用地类型均为农田最大，其次依次为建设用地、林地、水域湿地、草地。线路变更前后用地类型变化较大的是林地，变更后林地面积 15.97km^2，占比为 19.74%，已批复路由林地面积 13.87km^2，占比 17.41%，前者比后者大 2.1km^2；其他用地类型面积变化均较小。

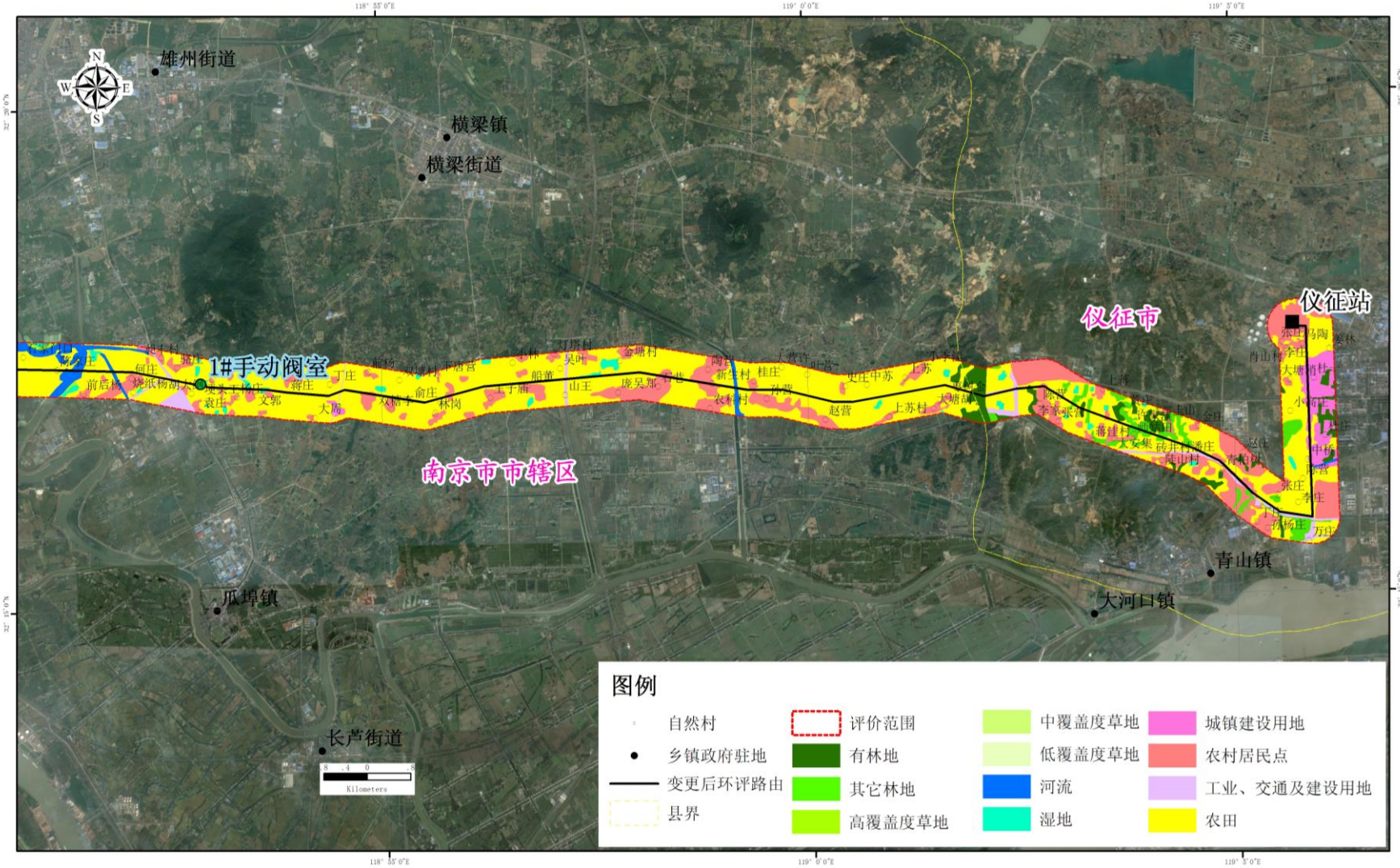


图 7.1-4　变更前评价区范围土地利用类型示意图（1/3）

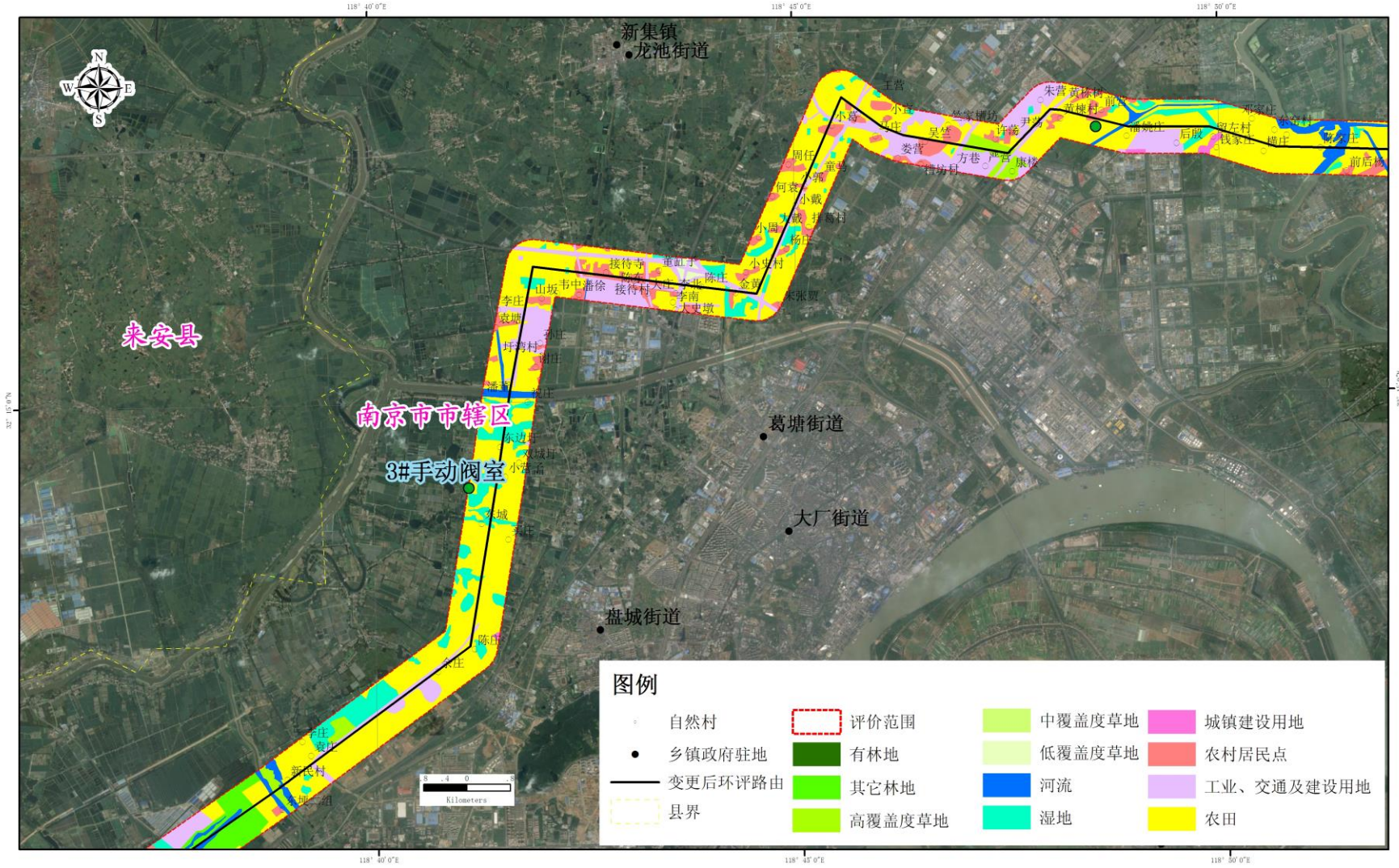


图 7.1-5　变更前评价区范围土地利用类型示意图（2/3）

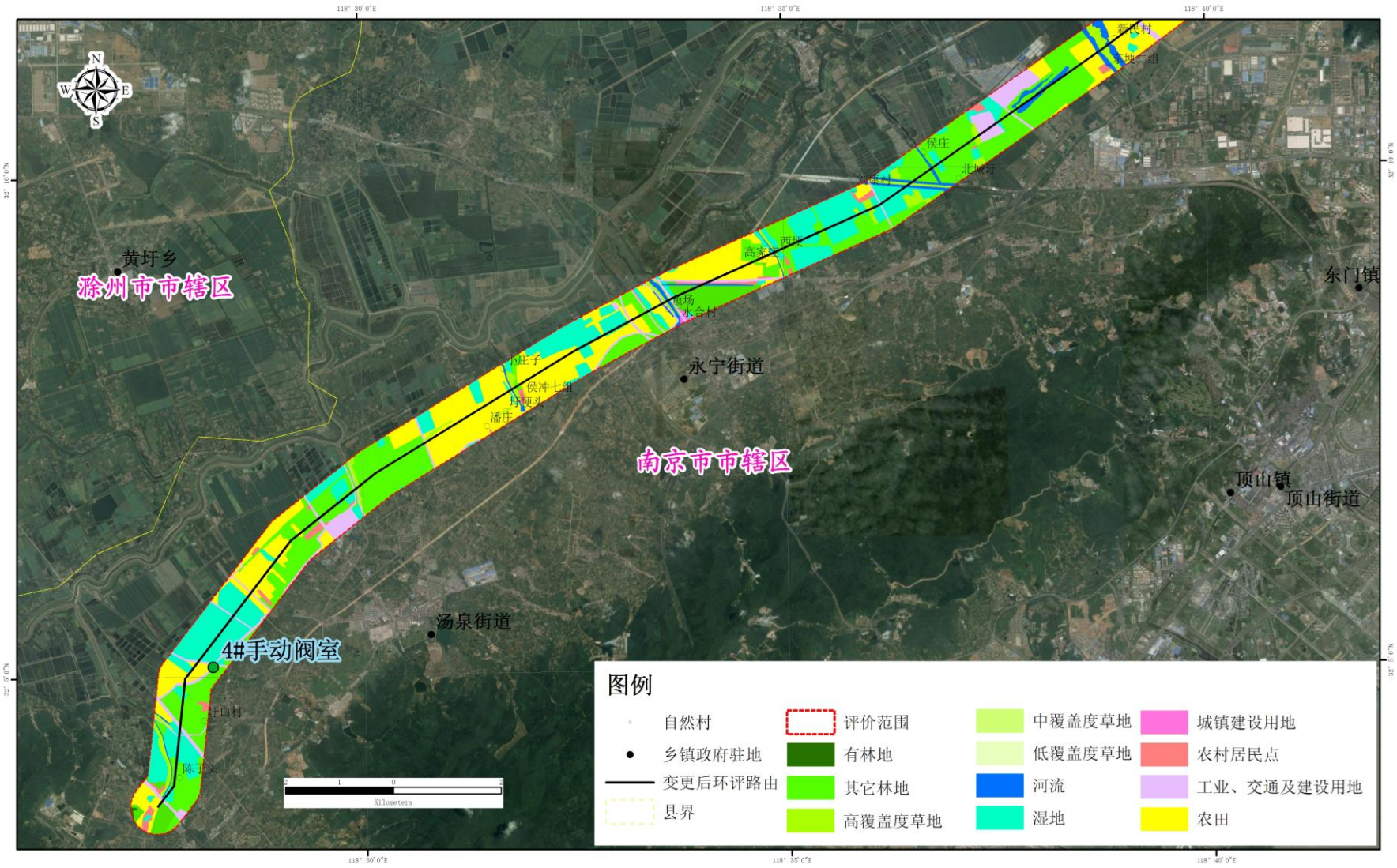


图 7.1-6　变更前评价区范围土地利用类型示意图（3/3）

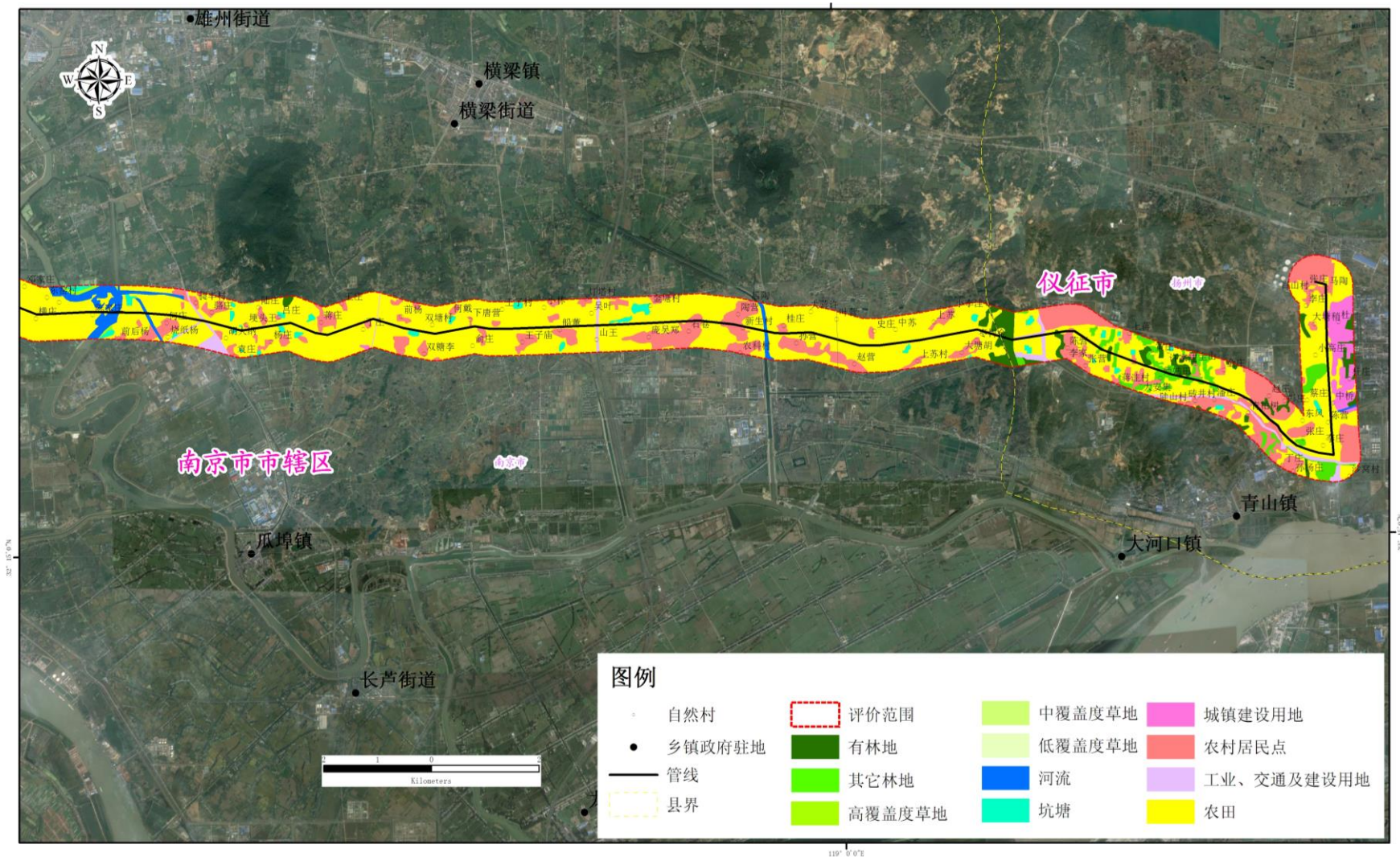


图 7.1-7　变更后评价区范围土地利用类型示意图（1/3）

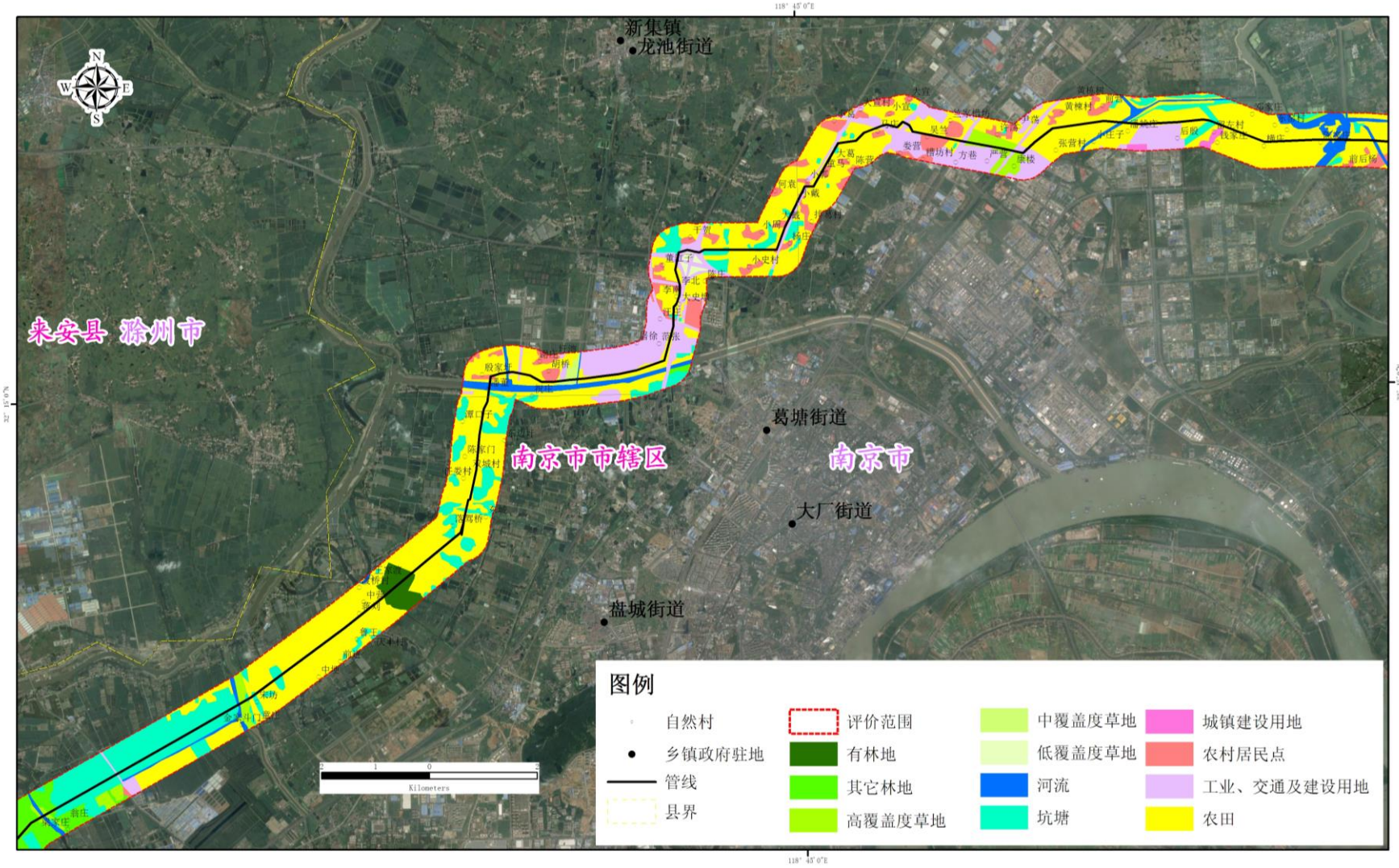


图 7.1-8　变更后评价区范围土地利用类型示意图（2/3）

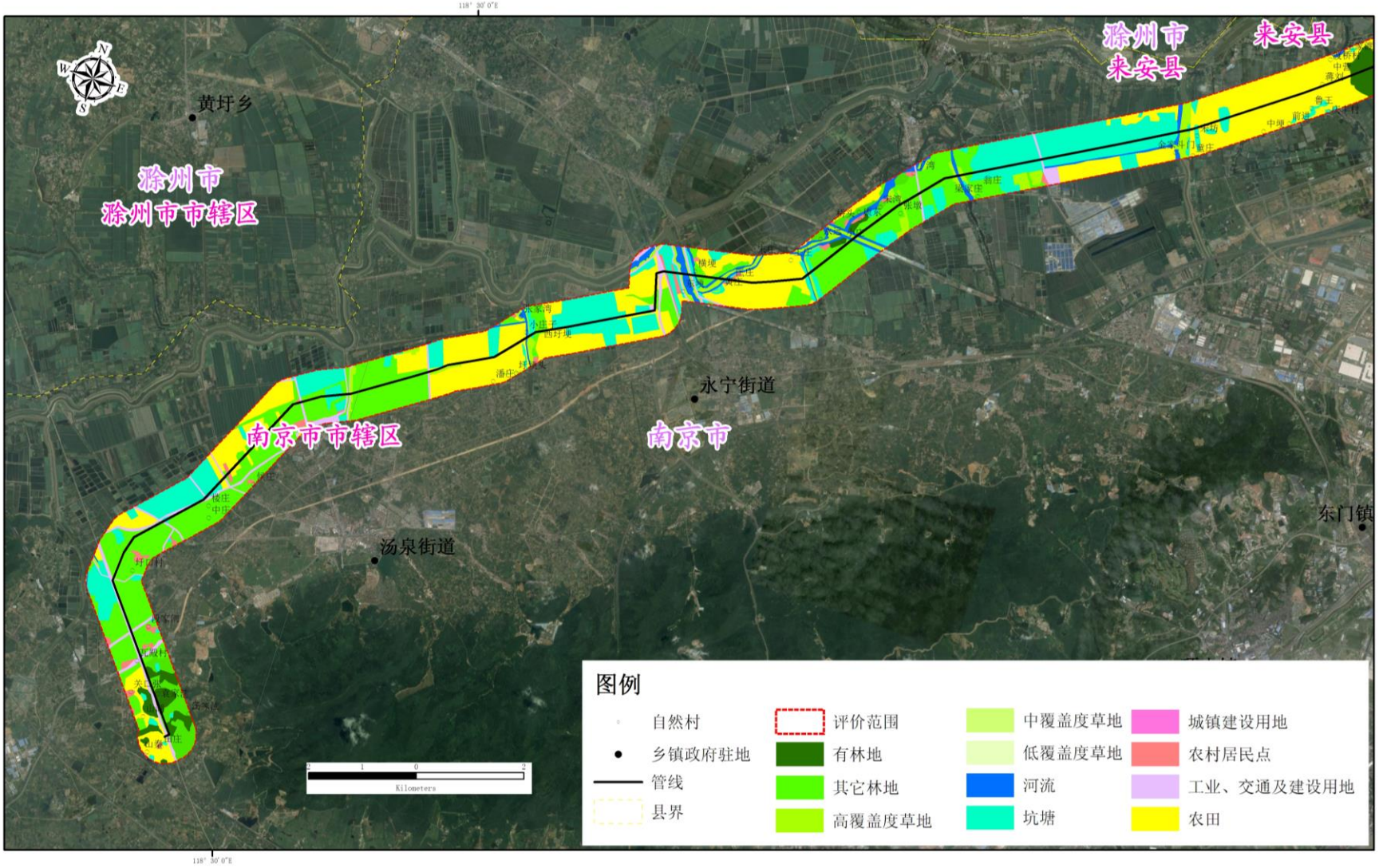


图 7.1-9　变更后评价区范围土地利用类型示意图（3/3）

7.1.4 植被现状调查与评价

7.1.4.1 样方调查概况

样方调查采取遥感和样方相结合的方法。样方主要包括乔木、灌木、草本三类，但由于沿线农田和园地较多，因此其中也布设了样方。全线共设 13 个样方，样方分布情况见图 7.1-10。样方调查结果见表 7.1-6 及样方照片。

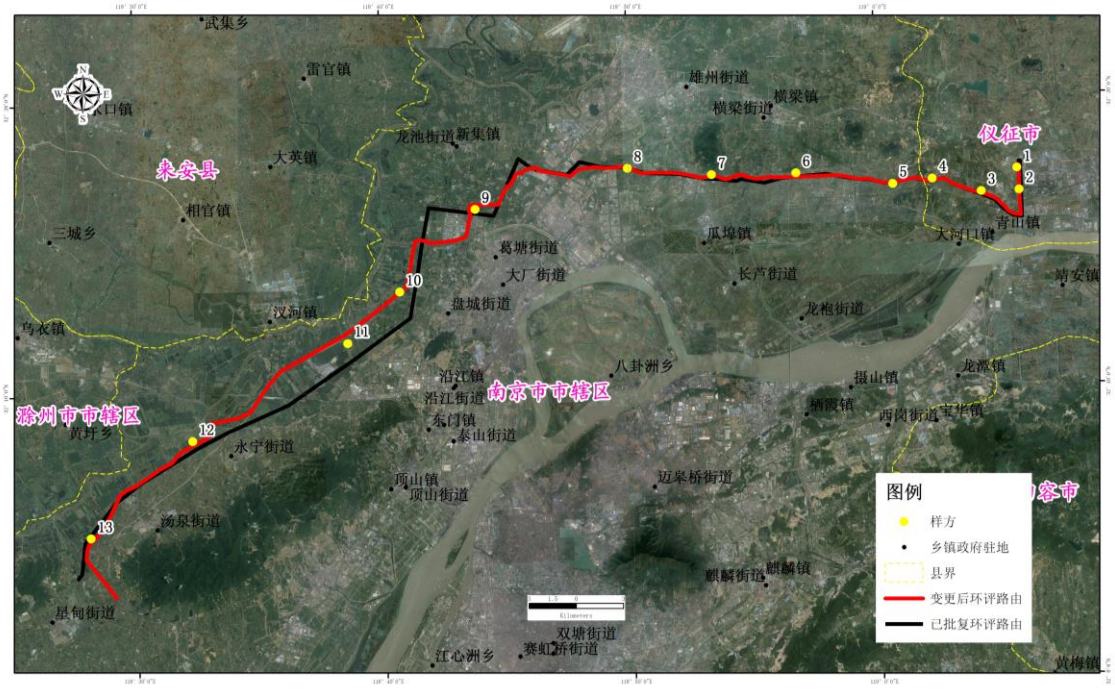


图 7.1-10　现场调查样方位置图

表 7.1-6 现场调查样方信息表

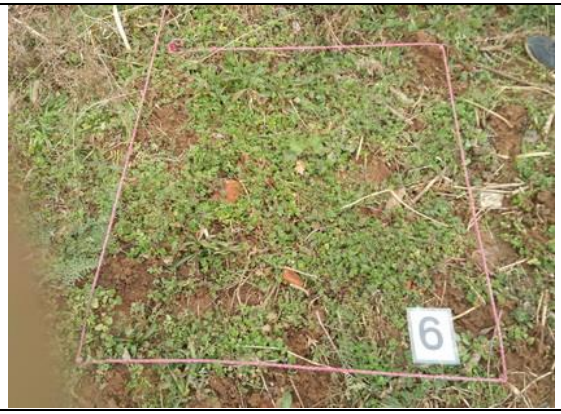
序号	位置(度)	用地类型	规格（m）	地形地貌	土壤类型	群落类型	建群种	主要植物种类	平均高度(cm)	盖度（%）	生物量（kg/m^2）
1	119.099E 32.287N	农田	1×1	平原	黄棕壤	芸苔植被 (Form.Brassica rapa var. Oleifera)	芸苔(Brassica rapa var. Oleifera)	繁缕(Stellaria media)、宝盖草(Lamium amplexicaule)、野老鹳草(Geranium carolinianum)、猪殃殃(Galium spurium)等。	5	20	0.51
2	119.096E 32.277N	灌丛	5×5	平原	黄棕壤	桑灌丛(Form.Morus alba)	桑(Morus alba)	构树(Broussonetia papyrifera)、苎麻(Boehmeria nivea)、白茅(Imperata cylindrica)、苦苣菜(Sonchus oleraceus)、猪殃殃(Galium spurium)等。	105	70	8.63
3	119.071E 32.276N	草地	1×1	平原	黄棕壤	狗尾草灌草丛 (Form.Setaria viridis)	狗尾草(Setaria viridis)	钻叶紫菀(Aster subulatus)、黄花蒿(Artemisia annua)、苦苣菜(Sonchus oleraceus)、车前(Plantago asiatica)等。	40	85	0.42
4	119.038E 32.283N	草地	1×1	平原	潮土	南荻沼泽 (Form.Miscanthus lutarioriparius)	南荻(Miscanthus lutarioriparius)	芦苇(Phragmites australis)、狗尾草(Setaria viridis)、小蓬草(Conyza canadensis)、加拿大一枝黄花(Solidago canadensis)等。	155	60	3.35
5	119.011E 32.282N	草地	1×1	平原	黄棕壤	加拿大一枝黄花灌草丛(Form.Solidago canadensis)	加拿大一枝黄花(Solidago canadensis)	小蓬草(Conyza canadensis)、钻叶紫菀(Aster subulatus)、狗尾草(Setaria viridis)等。	110	65	2.01
6	118.947E 32.287N	草地	1×1	平原	黄棕壤	阿拉伯婆婆纳灌草丛 (Form.Veronica persica)	阿拉伯婆婆纳 (Veronica persica)	野老鹳草(Geranium carolinianum)、刺儿菜 (Cirsium arvense var. Integrifolium)、芸苔	8	65	0.21

序号	位置(度)	用地类型	规格(m)	地形地貌	土壤类型	群落类型	建群种	主要植物种类	平均高度(cm)	盖度(%)	生物量(kg/m^2)
								(Brassica rapa var. Oleifera)、救荒野豌豆(Vicia sativa)、广布野豌豆(Vicia cracca)等。			
7	118.889E 32.286N	林地	20×20	平原	黄棕壤	樟林 (Form.Cinnamomum camphora)	樟(Cinnamomum camphora)	楝(Melia azedarach)、构树(Broussonetia papyrifera)、枸杞(Lycium chinense)、小蓬草(Conyza canadensis)、野菊(Chrysanthemum indicum)、狗尾草(Setaria viridis)等。	355	85	86.1
8	118.832E 32.292N	草地	1×1	平原	黄棕壤	狼尾草灌草丛 (Form.Pennisetum alopecuroides)	狼尾草 (Pennisetum alopecuroides)	小蓬草(Conyza canadensis)、猪殃殃(Galium spurium)、白茅(Imperata cylindrica)等。	45	78	0.79
9	118.730E 32.268N	林地	20×20	低丘阳坡	黄棕壤	毛竹林 (Form.Phyllostachys edulis)	毛竹 (Phyllostachys edulis)	杉木(Cunninghamia lanceolata)、野蔷薇(Rosa multiflora)、野菊(Dendranthema indicum)等。	410	85	60.5
10	118.686E 32.224N	林地	20×20	低丘阴坡	黄棕壤	柿林(Form.Diospyros kaki)	柿(Diospyros kaki)	构树(Broussonetia papyrifera)、桑(Morus alba)、野蔷薇(Rosa multiflora)、小蓬草(Conyza canadensis)、野老鹳草(Geranium carolinianum)等。	365	55	62.1

序号	位置(度)	用地类型	规格(m)	地形地貌	土壤类型	群落类型	建群种	主要植物种类	平均高度(cm)	盖度(%)	生物量(kg/m^2)
11	118.648E 32.192N	林地	20×20	平原	黄棕壤	加杨林(Form.Populus × canadensis)	加杨(Populus × canadensis)	构树(Broussonetia papyrifera)、楝(Melia azedarach)、钻叶紫菀(Aster subulatus)、小蓬草(Conyza canadensis)、苍耳(Xanthium sibiricum)等。	39	40	40.2
12	118.537E 32.141N	苗圃	20×20	平原	潮土	广玉兰林 (Form.Magnolia Grandiflora)	广玉兰 (Magnolia Grandiflora)	圆柏(Sabina chinensis)、红叶石楠(Photinia × fraseri)、宝盖草(Lamium amplexicaule)、小蓬草(Conyza canadensis)等。	21	50	85.3
13	118.467E 32.085N	苗圃	20×20	平原	黄棕壤	木樨林 (Form.Osmanthus fragrans)	木樨(Osmanthus fragrans)	圆柏(Sabina chinensis)、加杨(Populus × canadensis)、野蔷薇(Rosa multiflora)、小蓬草(Conyza canadensis)等。	225	60	91.1

序号	位置（度）	用地类型	规格（m）	地形地貌	土壤类型	群落类型	建群种	主要植物种类	乔木胸径（cm）	平均高度（cm）	盖度（%）	生物量（kg/m^2）
1	119.099E 32.287N	农田	1×1	平原	黄棕壤	油菜	油菜	油菜		5	20	0.51
2	119.096E 32.277N	灌丛	5×5	平原	黄棕壤	三裂绣线菊+丛枝蓼群落	丛枝蓼	三裂绣线菊、丛枝蓼、狗尾草、灰绿藜、小毛茛、百蕊草、老鹳草、蒲公英、苦苣菜		105	70	8.63
3	119.071E 32.276N	草地	1×1	平原	黄棕壤	狗尾草+黄花蒿群落	狗尾草	狗尾草、黄花蒿、扁蓄、糖芥、拟南芥、北水苦荬、白茅、五叶木通		40	85	0.42

序号	位置（度）	用地类型	规格（m）	地形地貌	土壤类型	群落类型	建群种	主要植物种类	乔木胸径（cm）	平均高度（cm）	盖度（%）	生物量（kg/m^2）
4	119.038E 32.283N	草地	1×1	平原	潮土	芦苇群落	芦苇	芦苇、荆三棱、莎草		155	60	3.35
5	119.011E 32.282N	草地	1×1	平原	黄棕壤	青蒿群落	青蒿	青蒿、金鸡菊、万寿菊、泥胡菜、苦苣菜 黄鹌菜、豚草、一年蓬		110	65	2.01
6	118.947E 32.287N	草地	1×1	平原	黄棕壤	m 口袋+蒲公英群落	m 口袋	m 口袋、蒲公英、一年蓬、卵裂黄鹌菜、稻槎菜、细裂叶莲蒿、天胡荽、破子草、刺儿菜		8	65	0.21
7	118.889E 32.286N	林地	20×20	平原	黄棕壤	香樟群落	香樟	乔木层：香樟	12	355	85	86.1
								草本层：君迁子、茶条、野古草、麦门冬		24		
8	118.832E 32.292N	草地	1×1	平原	黄棕壤	大油芒+野古草群落	大油芒	大油芒、野古草、马唐、鹅观草、光头稗子		45	78	0.79
9	118.730E 32.268N	林地	20×20	低丘阳坡	黄棕壤	毛竹林群落	毛竹	毛竹	10	410	85	60.5
10	118.686E 32.224N	林地	20×20	低丘阴坡	黄棕壤	糯 m 椴+枫香林群落	糯 m 椴	乔木层：糯 m 椴	15	365	55	62.1
								乔木层：枫香	21	389		
								灌木层：美丽胡枝子				
								草本层：海金沙、铁线莲、野古草、麦门冬				
11	118.648E 32.192N	林地	20×20	平原	黄棕壤	南京白杨林群落	南京白杨	乔木层：南京白杨	23	398cm	40	40.2
								草本层：白茅、苋草、白羊草、黄花蒿				
12	118.537E 32.141N	苗圃	20×20	平原	潮土		广玉兰	广玉兰、杉木、红叶石楠	15	210cm	50	85.3
13	118.467E 32.085N	苗圃	20×20	平原	黄棕壤		香樟	香樟、侧柏、红玉兰	12	225cm	60	91.1

		
样方 1	样方 2	样方 3
		
样方 4	样方 5	样方 6

		
样方 7	样方 8	样方 9
		
样方 10	样方 11	样方 12



样方 13



布设样方



收割样方内植物



收割样方内植物



记录和统计样方信息



地上部分称重

图 7.1-11　样方照片

7.1.4.2 整体区域植被概况

现场调查可知，评价区位于农业区，主要植被类型为油菜、水稻、小麦等栽培植被，仅在部分低丘、居民点周边有零星林地，植被类型包括杨树林、马尾松林、毛竹林和麻栎林地，在评价区西侧有较大面积苗圃。

7.1.4.3 植被现状解译结果分析

根据评价区内植被现状，结合本次遥感调查统计结果得知，变更前后管道沿线林地以杨树林、苗圃为主，此外还零星分布有马尾松林、毛竹林、麻栎林；草地以黄背草草地为主；农田植被多为水稻、小麦、油菜等。各植被类型面积见表 7.1-7。

表 7.1-7 管道沿线（两侧 500m）植被类型现状统计表

植被类型		变更后环评路由		已批复环评路由	
一级分类	二级分类	面积（km^2）	面积百分比（%）	面积（km^2）	面积百分比（%）
林地	杨树林	2.31	2.9	2.27	2.80
	马尾松林	0.81	1.02	1.04	1.12
	毛竹林	0.54	0.68	0.59	0.63
	麻栎林	0.24	0.3	0.29	0.35
	苗圃	9.96	12.51	11.79	14.58
草地	黄背草为主的草地	0.9	1.13	1.00	1.23
农田植被	水稻、小麦等	31.81	39.94	31.30	38.69
无植被区	河流	0.7	0.88	0.69	0.85
	湿地	6.115	7.68	6.19	7.65
	城镇建设用地	3.965	4.98	3.94	4.87
	农村居民点	14.53	18.24	13.99	17.29
	工业、交通及建设用地	7.76	9.74	7.83	9.68
合计		79.65	100.00	80.90	100.00

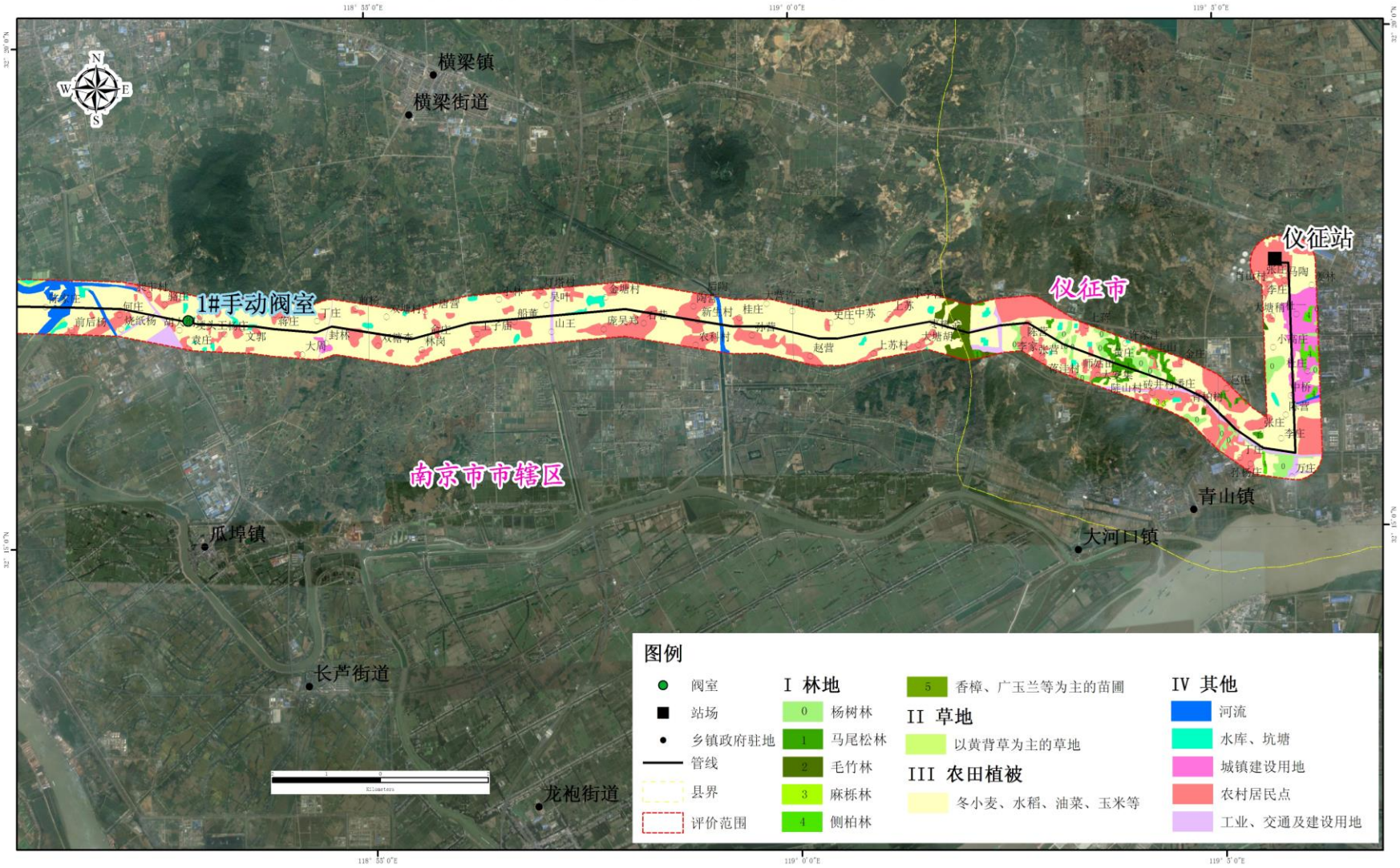


图 7.1-12　变更前评价区范围植被类型示意图（1/3）

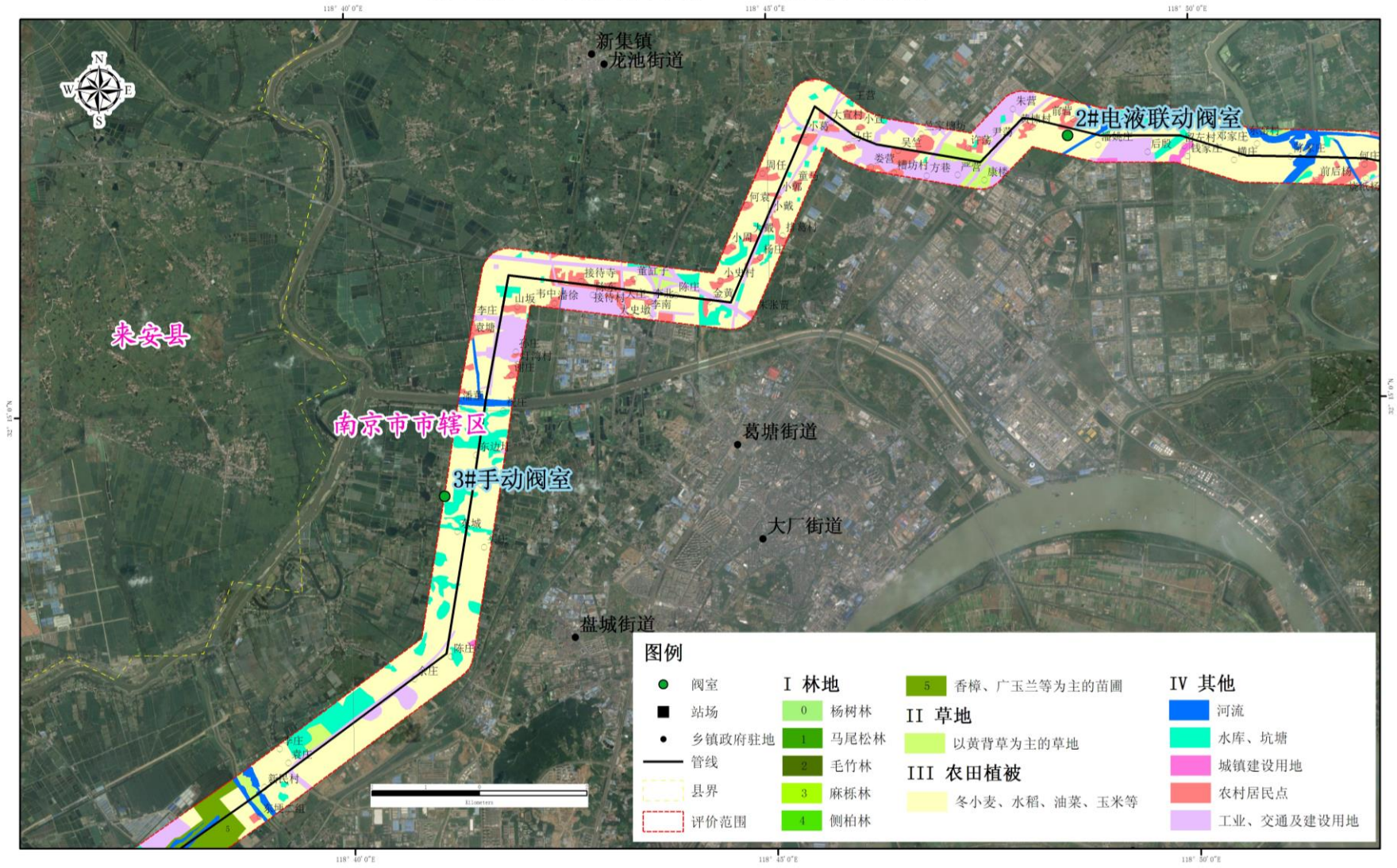


图 7.1-13　变更前评价区范围植被类型示意图（2/3）

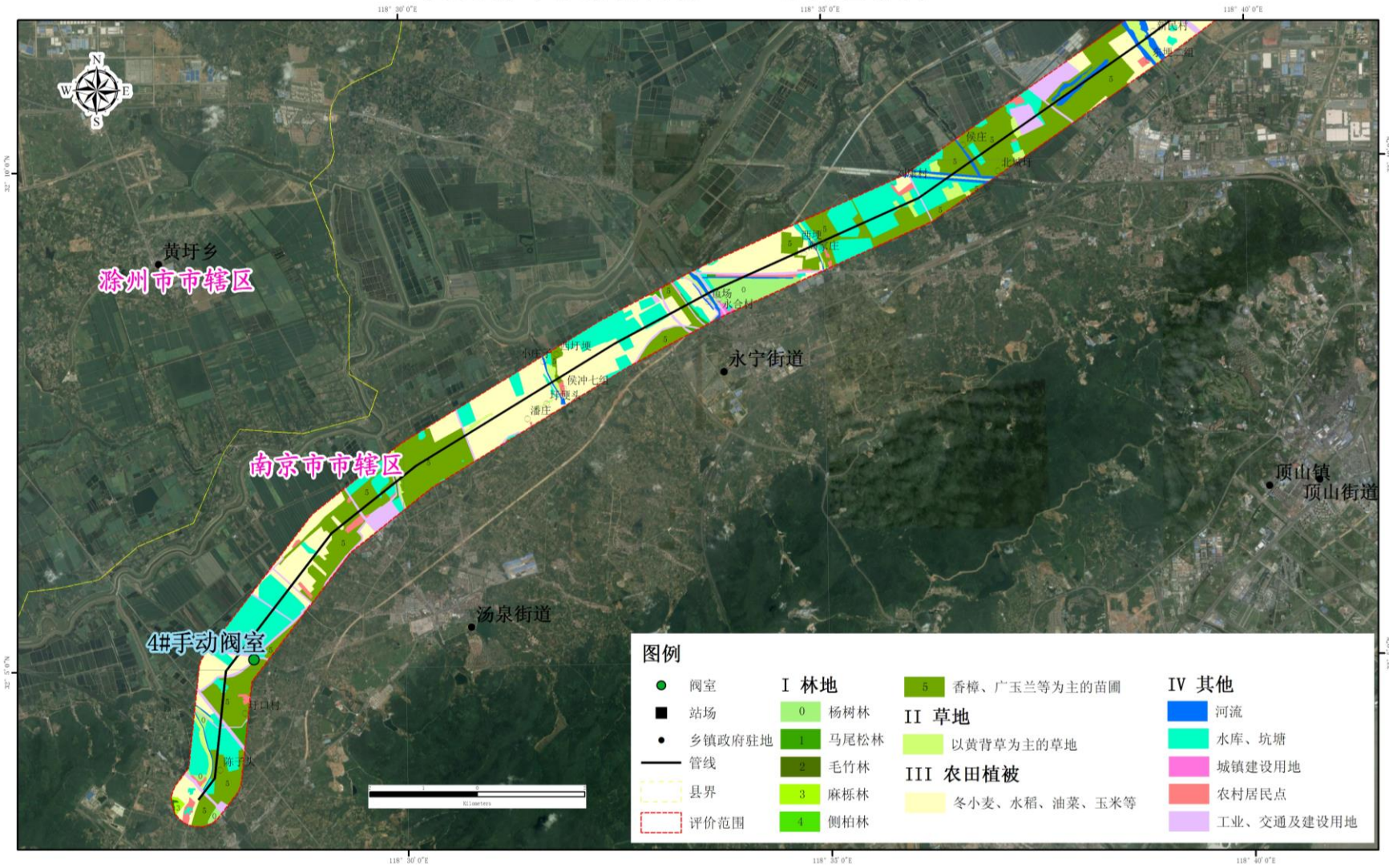


图 7.1-14　变更前评价区范围植被类型示意图（3/3）

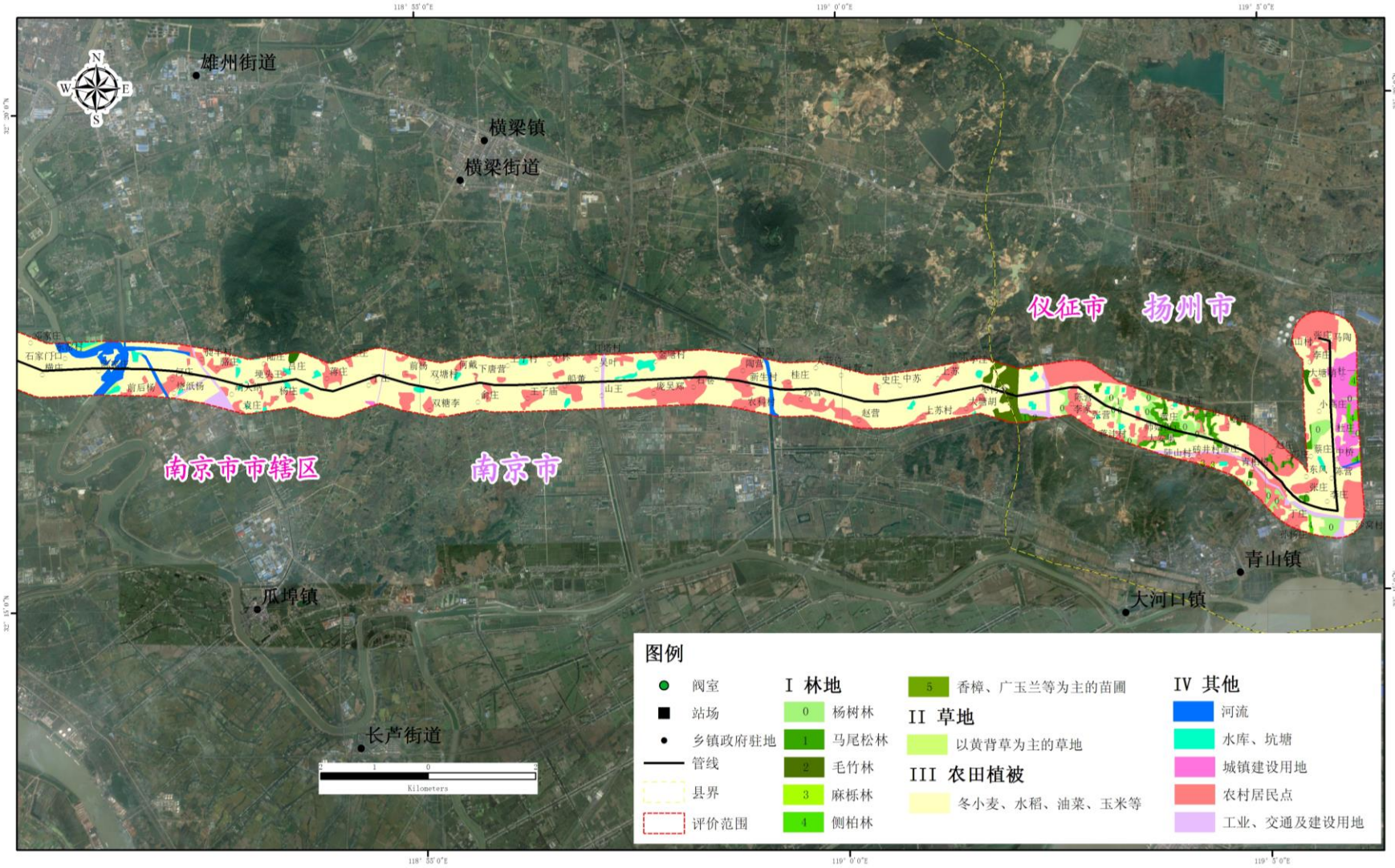


图 7.1-15　变更后评价区范围植被类型示意图（1/3）

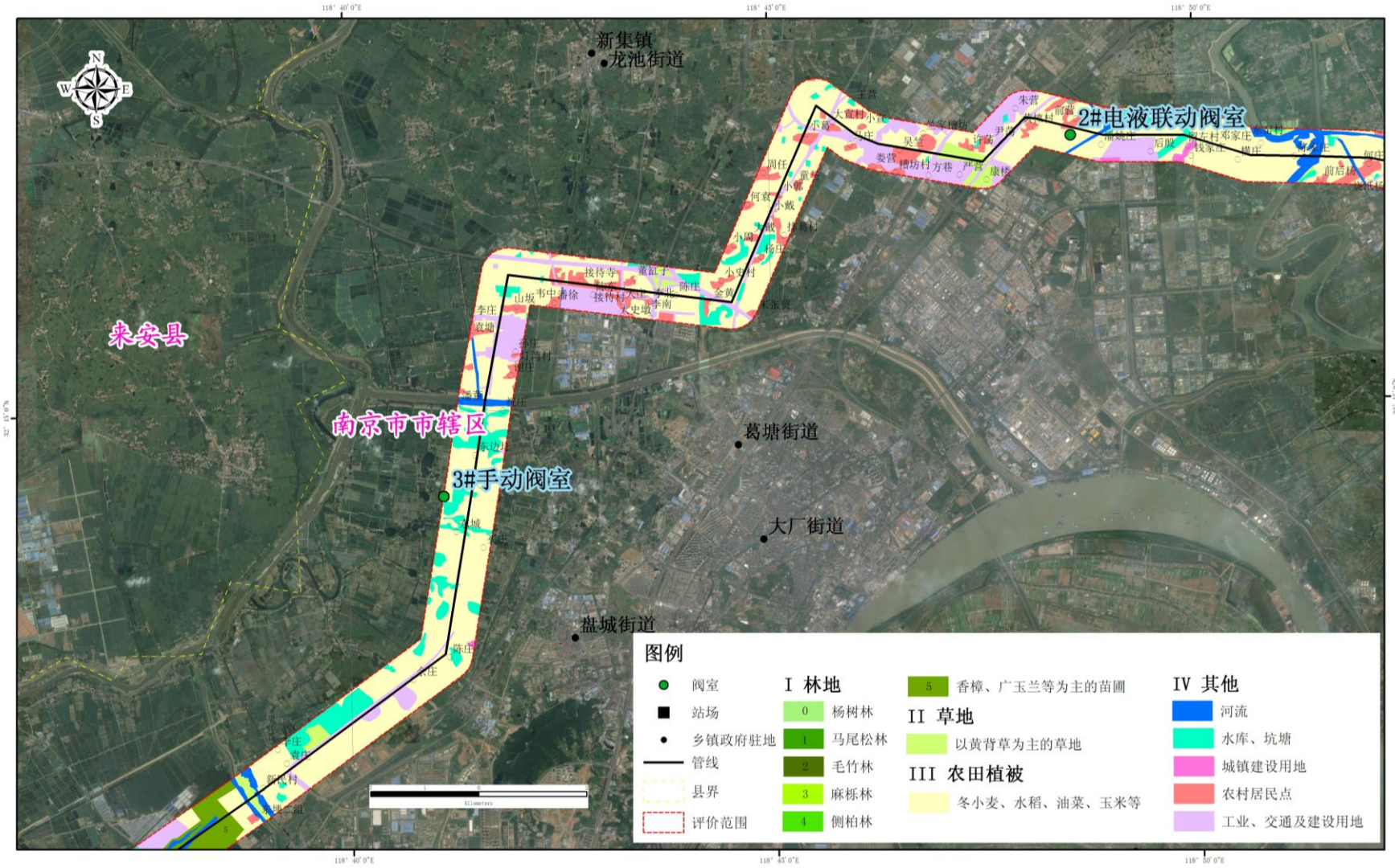


图 7.1-16　变更后评价区范围植被类型示意图（2/3）

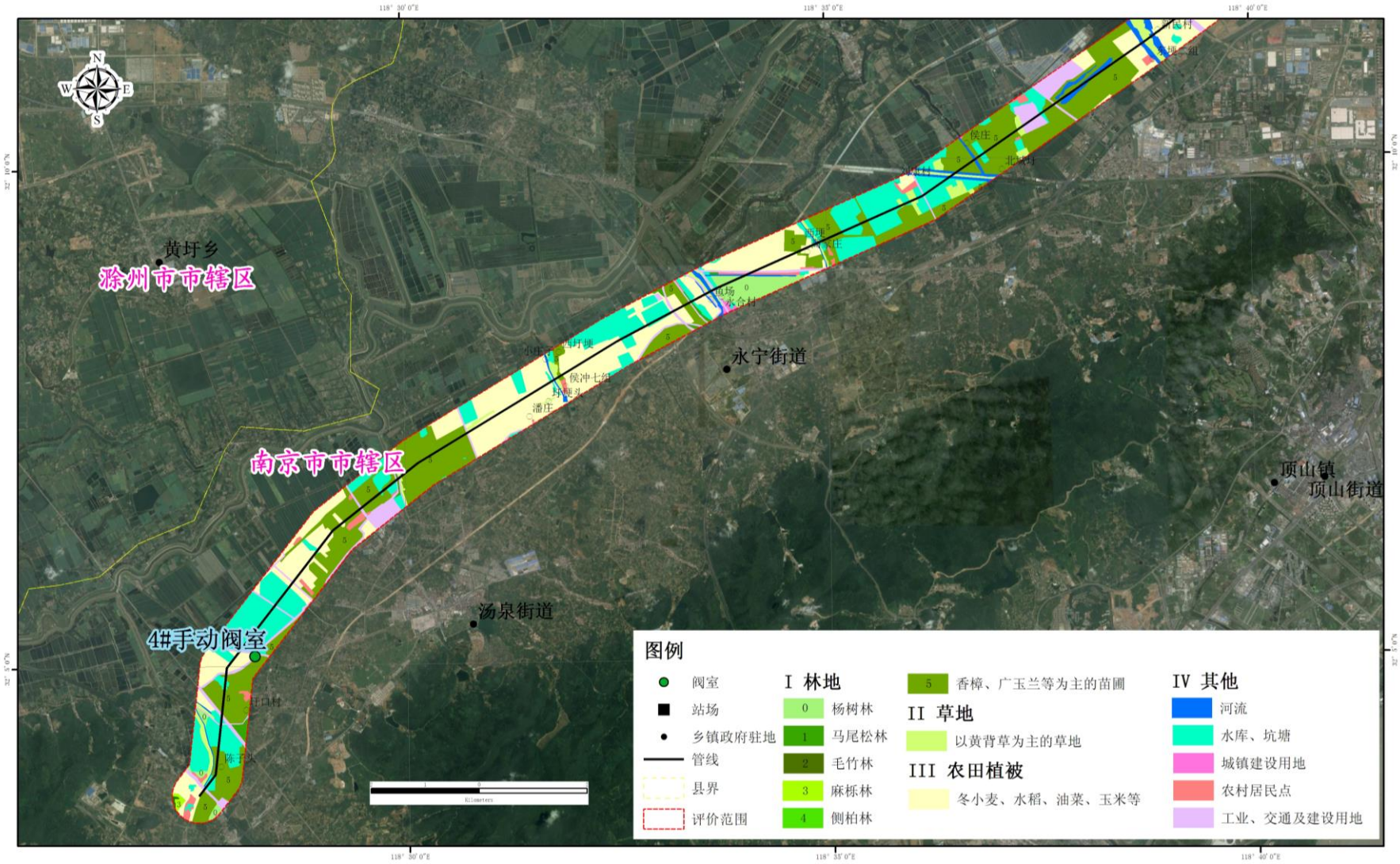


图 7.1-17　变更后评价区范围植被类型示意图（3/3）

7.1.5 土壤侵蚀现状调查与评价

土壤侵蚀强度主要通过评价区的土地利用类型、植被覆盖度、地面坡度等指标综合分析得到的。参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的面蚀分级指标（见表7.1-8）及《全国土壤侵蚀遥感快速调查工作规程》中的计算机分析方法，将评价区土地利用类型图、植被覆盖度图、地面坡度图进行叠加分析，得出评价区的土壤侵蚀图，各侵蚀强度面积见表7.1-9。

表 7.1-8 面蚀分级指标

地面坡度 / 地类		5-8	8-15	15-25	25-35	>35
非耕地林草覆盖度（%）	60-75	轻	度			
	45-60					强 度
	30-45		中 度		强 度	极强度
	<10			强度	极强度	剧烈
坡耕地		轻度	中度			

表 7.1-9 管道沿线两侧 500m 土壤侵蚀现状统计表

路由	侵蚀强度	面积（km^2）	侵蚀面积百分比(%)	侵蚀模数 t/(km^2·a)	侵蚀量（t/a）	侵蚀量百分比(%)
变更后环评路由	无侵蚀区域	33.07	41.52	0	0.00	0
	微度侵蚀	35.72	44.84	50	1786.00	44.51
	轻度侵蚀	10.86	13.64	205	2226.30	55.49
	小计	79.65	100.00		4012.30	100.00
已批复环评路由	无侵蚀区域	32.64	40.34	0	0.00	0
	微度侵蚀	35.48	43.85	50	1773.75	40.36
	轻度侵蚀	12.79	15.81	205	2620.93	59.64
	小计	80.90	100.00		4394.68	100.00

由上表可知，变更前后路由评价区土壤侵蚀均以微度侵蚀和无侵蚀为主，主要原因是项目在江苏境内的平原区，植被覆盖度较高。变更后环评路由评价范围年侵蚀量4012.30t，已批复环评路由评价范围年侵蚀量4394.68t，前者比后者小382.38t。

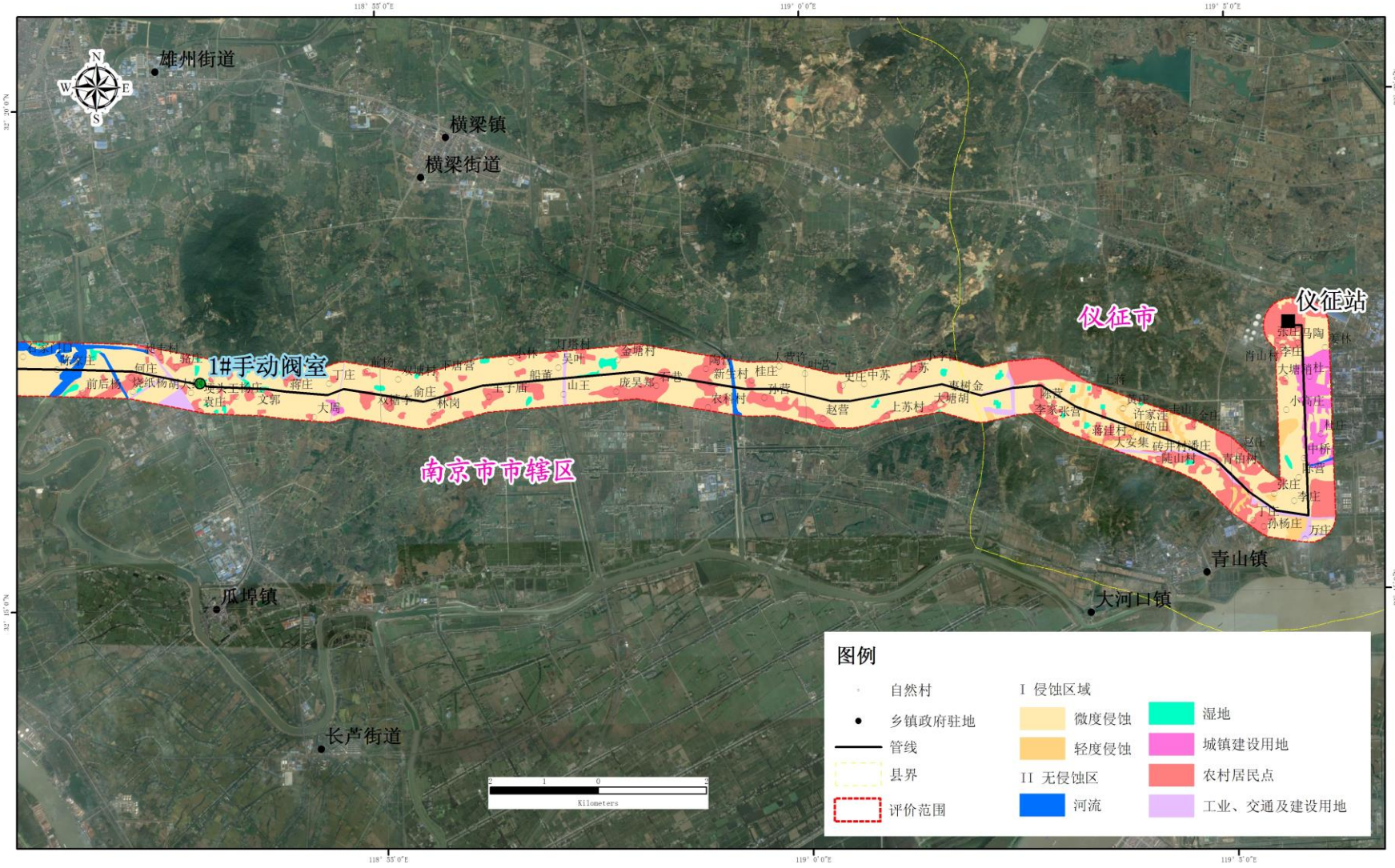


图 7.1-18　变更前评价区范围土壤侵蚀类型示意图（1/3）

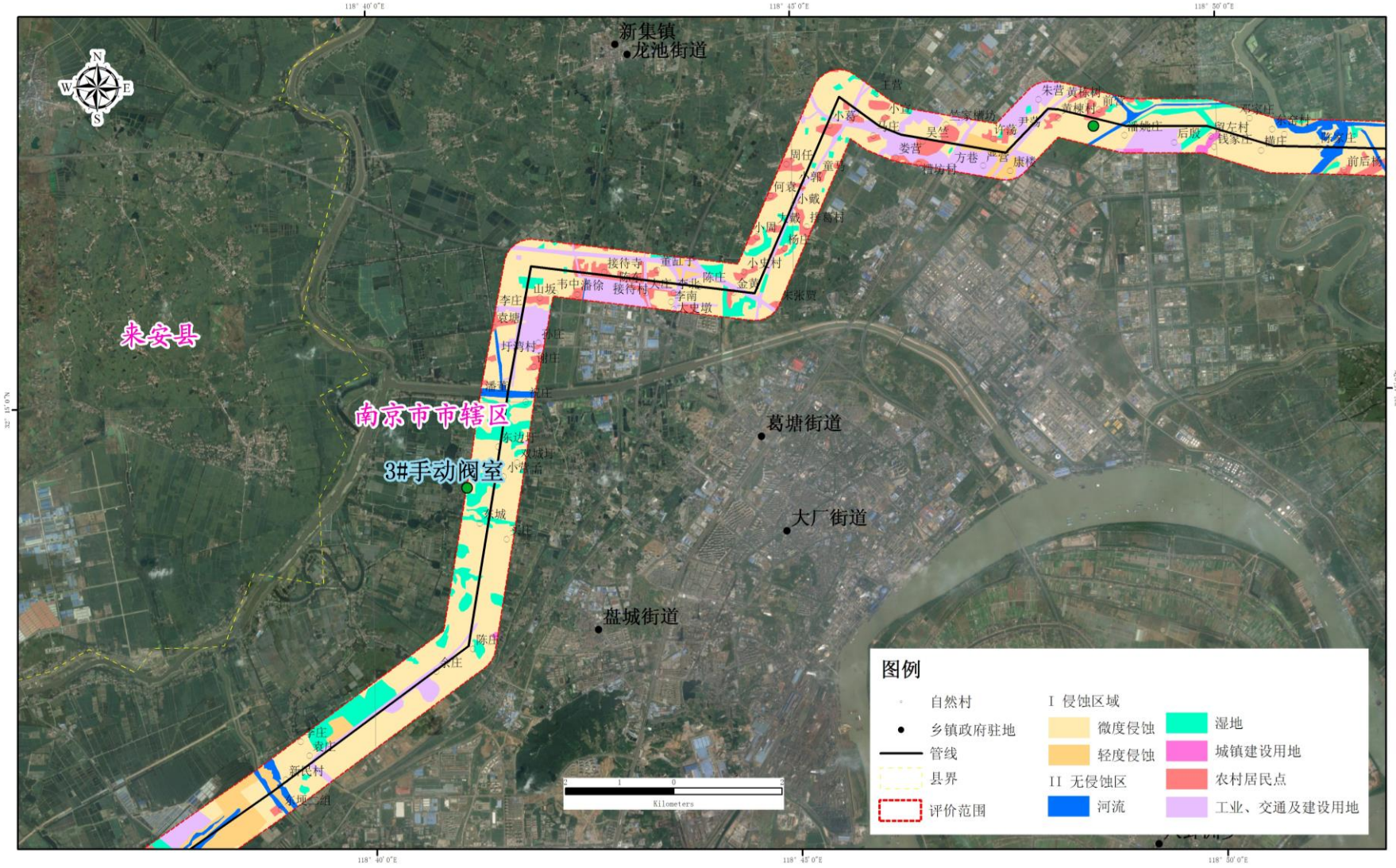


图 7.1-19　变更前评价区范围土壤侵蚀类型示意图（2/3）

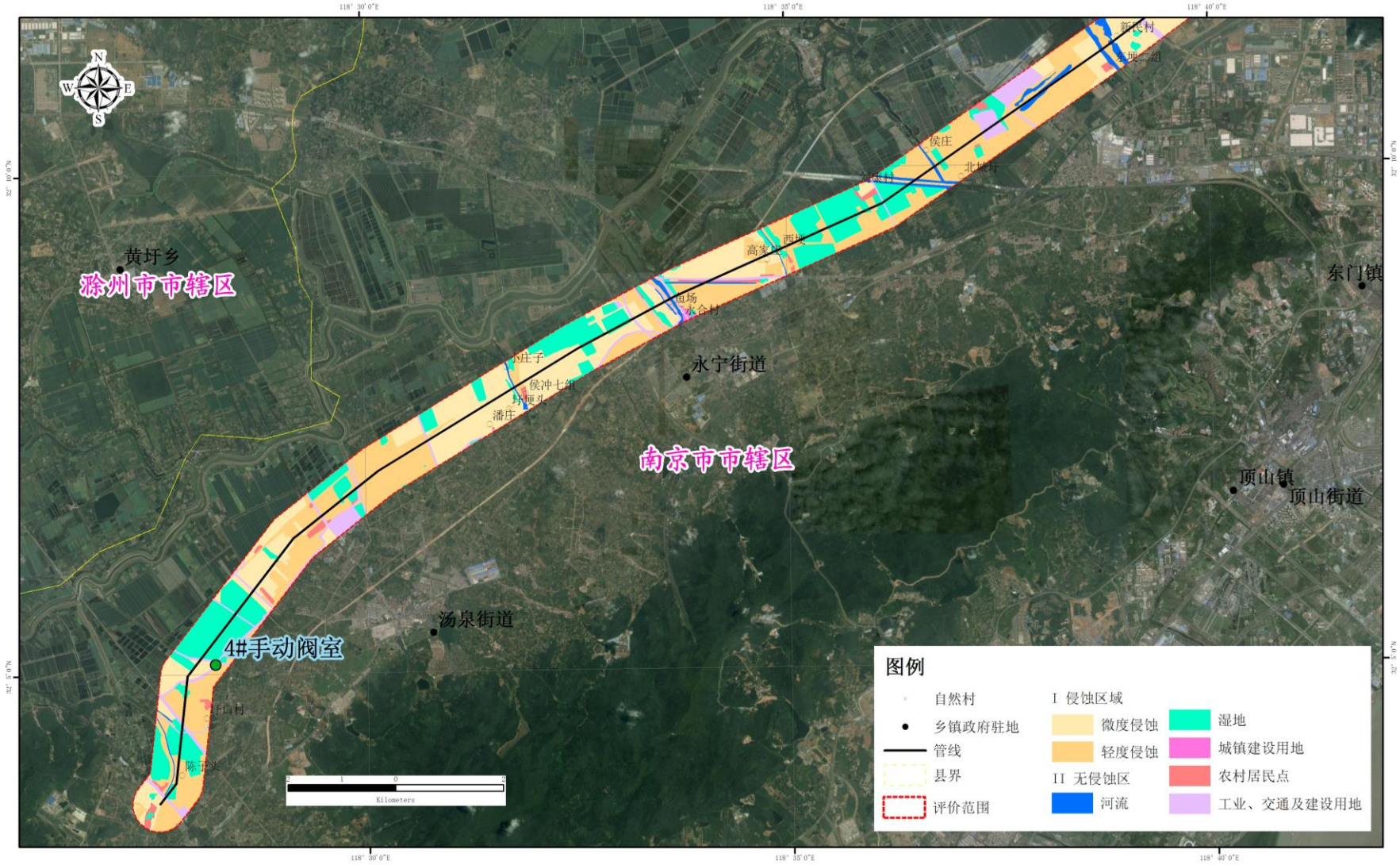


图 7.1-20　变更前评价区范围土壤侵蚀类型示意图（3/3）

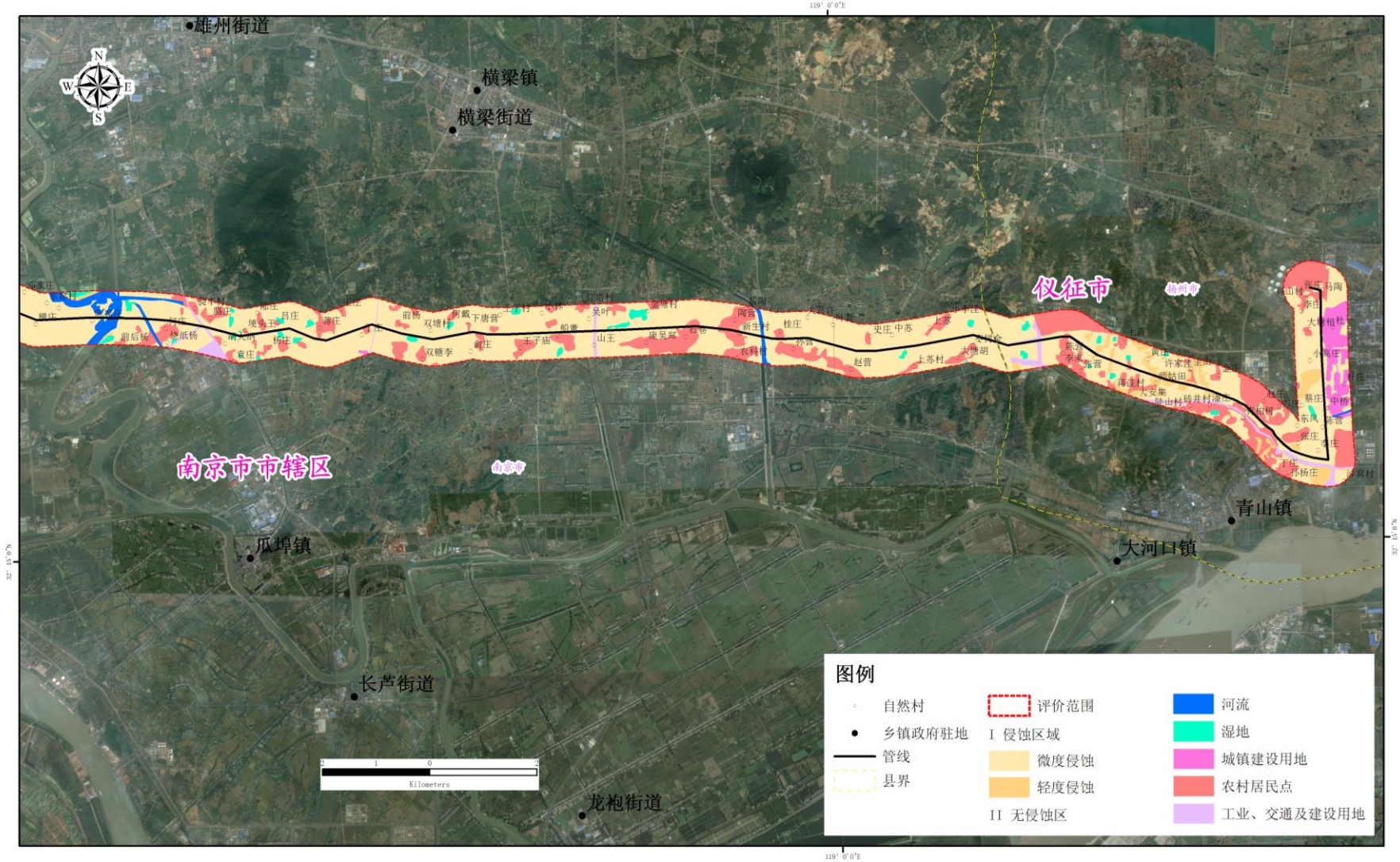


图 7.1-21　变更后评价区范围土壤侵蚀类型示意图（1/3）

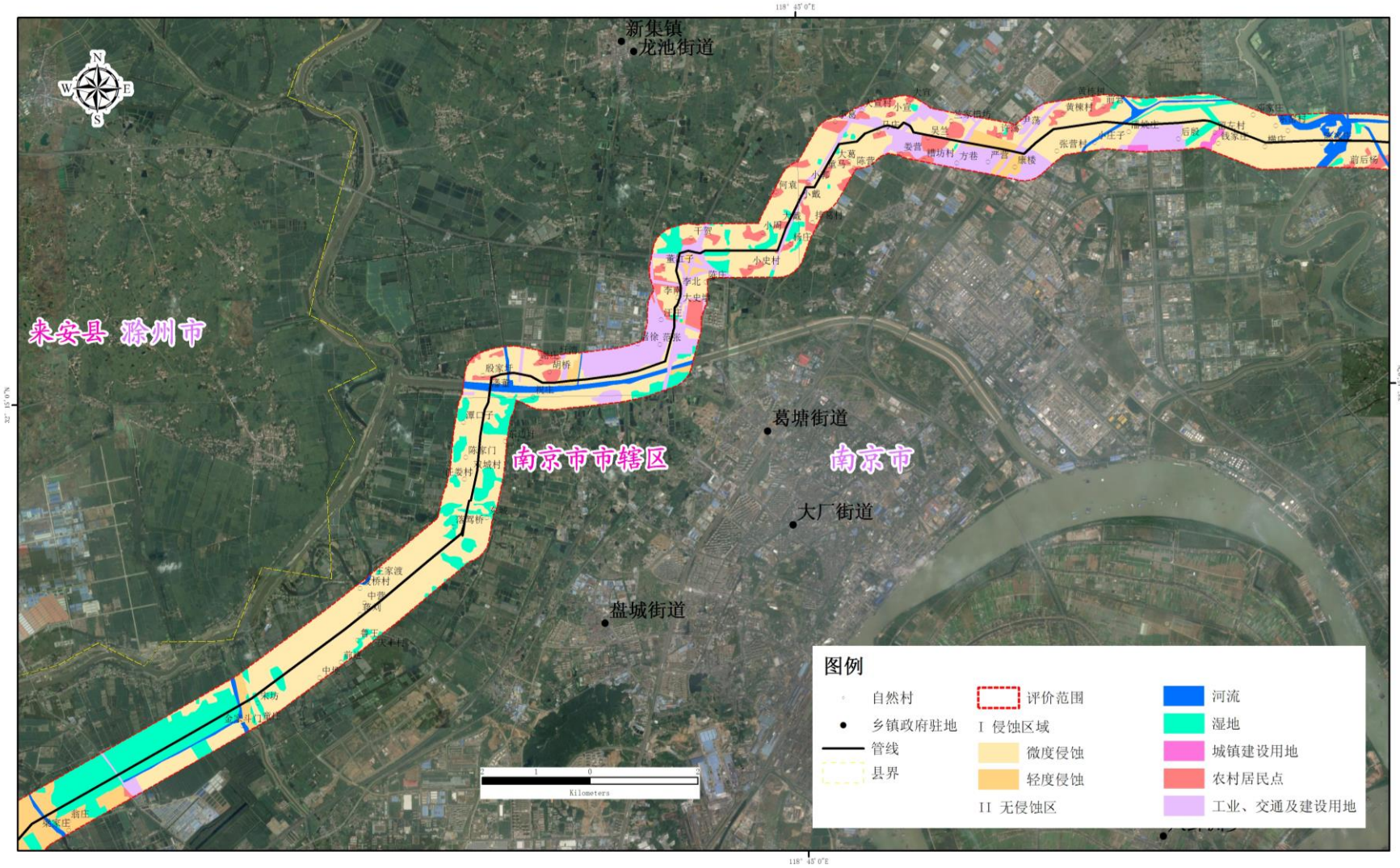


图 7.1-22　变更后评价区范围土壤侵蚀类型示意图（2/3）

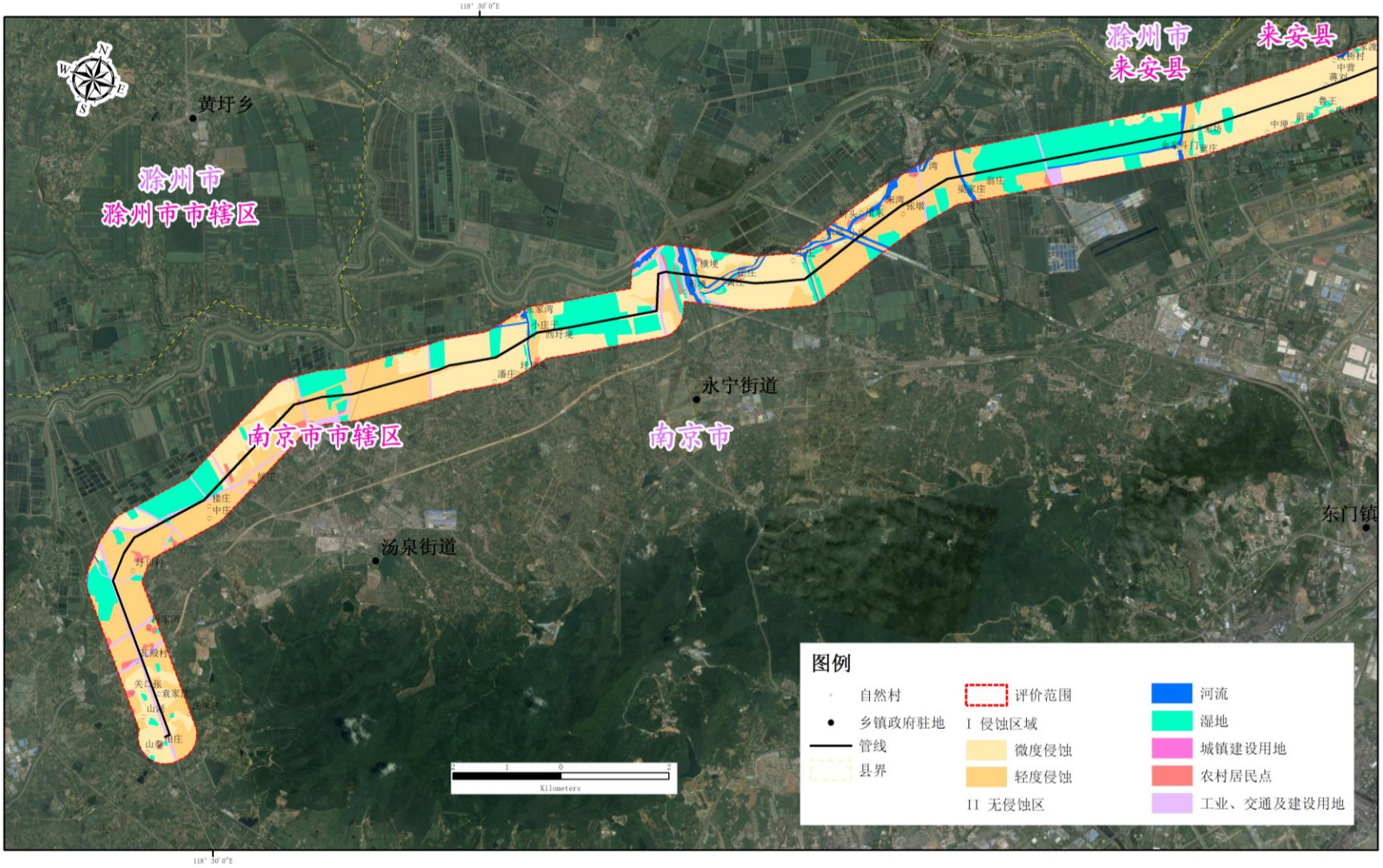


图 7.1-23　变更后评价区范围土壤侵蚀类型示意图（3/3）

7.1.6 生态敏感目标调查

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，生态敏感区分为特殊生态敏感区和重要生态敏感区。其中：

1）特殊生态敏感区包括：自然保护区、世界文化和自然遗产地；

2）重要生态敏感区包括：风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。

通过现场调查及查阅相关资料可知，重大变更段施工扰动区域内涉及城市生态公益林、滁河重要湿地、马汊河洪水调蓄区、复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园。

7.1.7 变更段土壤环境质量现状调查与评价

7.1.7.1 监测点设置

共布设 1 个土壤监测点，位于江苏省仪征市肖山村。

7.1.7.2 监测项目及取样方式

土样的监测项目为石油类、铁、镍、铅、铜、pH、汞、有机质。

取样点位于地面下 0.2m、1m 两个土样分层。

7.1.7.3 监测时间及频率

监测一期，监测点采样一次。

7.1.7.4 监测分析方法

本工程土样各监测因子的监测分析方法见表 9.6-1。

表 7.1-10　监测项目方法仪器一览表

监测项目	方法标准	仪器设备	最低检出浓度(mg/kg)
pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	酸度计	——
铁	沉积物、淤泥和土壤的酸解法 EPA 3050B:1996、电感耦合等离子体原子发射光谱方法通则 EPA 6010D:2014	电感耦合等离子体原子发射光谱仪	1
汞	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	0.002

铜	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	1
铅	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	0.1
镍	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	5
矿物油	城市污水处理厂污泥检验方法 城市污泥 矿物油的测定 红外分光光度法 CJ/T 221-2005(11)	红外分光测油仪	5
有机质	森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算 LY/T 1237-1999	分析天平	——

7.1.8 监测结果与评价

土壤环境质量标准见表 9.6-2。

表 7.1-11 土壤环境质量标准单位：mg/kg

序号	项目	土壤 pH 值		
		＜6.5	6.5-7.5	＞7.5
1	镉≤	0.30	0.30	0.60
2	铅≤	250	300	350
3	汞≤	0.30	0.50	1.0
4	铬≤旱地	150	200	250
5	砷≤旱地	40	30	25
6	铜≤农田等	50	100	100
7	锌≤	200	250	300
8	镍≤	40	50	60

本工程监测点土壤监测结果见表 9.6-3。

表 7.1-12 土壤现状监测结果 单位：mg/kg，pH（无量纲），有机质 g/kg

取样点	取样深度	监测结果							
		pH	铁	汞	铜	铅	镍	矿物油	有机质
肖山村	0.2m	5.88	2.38×10^{4}	0.058	24	22.1	28	11	14.4
	1m	7.16	2.72×10^{4}	0.018	26	17.8	36	14	5.10

由表 7.1-12 土壤现状监测结果表可知，除矿物油、铁和有机质三个因子外，其余各监测因子均能满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准限值的要求。由于《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中缺乏石油类、铁和有机质的评价标准，该地区也没有土壤中此类污染因子的环境背景值，因此将本工程土壤环境质量现状调查结果作为调查区域的土壤背景值。

7.1.8.1 小结

本项目地下水评价工作等级为二级，地下水环境影响评价范围为带状区域，即管道

两侧 200m 区域。评价范围内涉及地下水环境敏感区共 7 处，即穿越城市生态公益林、复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园，滁河重要湿地、老山森林公园、驷马山河清水通道维护区处路由局部调整，涉及保护目标 12 个，主要为管道变更段附近分散的水井。经现场调查，管道变更段附近地下水用作洗菜、灌溉以及作为自来水停水时的备用水源。

设置了 7 处地下水水质现状监测点，结果表明：

本项目为输油管道，正常运行情况下对环境敏感区基本没有影响，因而本项目对地下水的影响主要表现为事故状态下原油泄漏对管道变更段附近分散水井的影响。根据预测分析，事故状态下，官山村、谢庄、许家大营、瓦殿村、袁家洼、山秦、得潮湾等保护目标处所受影响较大。因此，原油泄漏发生后，要及时反应，采取治理措施，减少污染。

本项目在切实实施设计、建设、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，从环境风险的角度考虑本项目建设对环境敏感区的影响是可以接受的。

综上所述，在全面落实专题报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防控和应急措施后，本项目在环境敏感区的变更路由可行。

7.2 重大变更段生态影响预测与分析

7.2.1 施工期生态影响预测与分析

7.2.1.1 土地利用影响预测与分析

1）工程占地类型

利用 GIS 技术将可研中给出的主要工程占地位置、面积与本次环评遥感调查所绘制的土地利用现状图进行叠加处理，得出本次评价主要工程占用的土地利用类型。

2）永久性工程占地影响分析

本次评价工程永久性占地共计 7.36 亩，包括管道三桩、警示牌、线路截断阀室等。

由于本管线工程需要永久性占地的设施是分散在约 80.9km 的地段，就沿线区域而言，每一工程各单元占地面积较小，且在沿线呈分散性布建。因此，本段管道主要工程永久占地对沿线地区的现有土地利用格局影响很小。

建议业主已向沿线地区的国土部门提出工程用地申请；建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，正在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方

政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运行期间要落实本报告书中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。

根据可研内有关工程永久占地的面积及范围，叠加工程土地利用现状图后可以得到山东和江苏境内的永久占地面积及类型，分别见表 7.2-1。

表 7.2-1　工程永久占地类型及面积

占地类型	面积（亩）
耕地	6.00
林地（苗圃）	1.36
其他（鱼塘）	0
合计	7.36

3）临时性工程占地影响分析

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。临时占地主要包括施工作业带用地、施工通道用地、防腐厂用地、材料堆放场地、大中型穿跨越工程施工场地等。一般临时占地仅在施工阶段会造成沿线土地利用功能的暂时改变，大部分用地在施工结束后、短期内（1 年～2 年）能恢复原有的土地利用功能。

根据可研内有关工程临时占地的面积及范围，叠加工程土地利用现状图后可以得到山东和江苏境内的临时占地面积及类型，分别见表 7.2-2。

表 7.2-2　工程临时占地类型及面积

占地类型	面积（亩）
耕地	1429.8
林地（苗圃等）	355
其他（鱼塘）	15
合计	1799.80

（1）管道施工占地

管道工程大部分临时性占地主要集中在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，施工时间较短，每段管线从施工到重新覆土约为三个月的时间，故在施工完毕、管道敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线近侧（约 5m）不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地用地有一定的影响。本项目临时占地主要占用耕地（1429.8 亩），林地占用面积小（355 亩）。

从宏观整体区域看，管道施工临时占地与扰动将不会影响到该区域的土地利用结构。在管道服务期满后，管线 5m 范围外可以重新种植深根作物，对土地利用的影响也将逐渐消失。

（2）材料堆放场、施工场地、施工便道占地

材料堆放场、施工场地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，一部分的施工便道将作为农村道路或者为方便管道维护而保持下来，虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工便道多按具体的施工工段设置，各工段占地一般为 30d～45d，施工便道以依托现有县乡道路为主，新建道路基本是在管道两侧 8m 内，这部分占地见各段主要工程占地类型表。施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地将破坏地表原有植被作物，其中对农作物而言将减少一季收成；

②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

③在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光和作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染；

④河流穿越段施工便道的修建，将破坏河堤或堤外灌草植被。由于这部分土质较差，植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段实施必要的人工植被恢复抚育措施。

总之，在短期内，临时性工程占地将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，其影响将逐渐减小或消失。

4）占用基本农田影响分析

本段管道沿线工程占地主要为耕地。本次环评对沿线地区的基本农田进行总体考虑。管道沿线基本农田保护率按 87%计。管线工程占用基本农田情况见下表。

表 7.2-3　本段管道工程占用基本农田情况统计表　　单位：亩

占地	临时性工程	永久性工程	小计
耕地	1429.80	6.00	1435.80
基本农田	1243.93	5.22	1249.15

初步分析知，本段管道施工期将占用基本农田共 1249.15 亩，其中临时性工程占用基本农田约 1243.93 亩，约占工程占用基本农田总面积的 99.58%。

上述临时性工程所占用的基本农田，虽然在短期内会对基本农田的利用性质或使用功能产生不利影响，但在施工结束后，土地利用性质或使用功能将很快得到恢复。

永久性工程占用基本农田约 5.22 亩。就每一工程单元而言，占地面积较小，且沿线呈分散性，对沿线地区基本农田保护不会带来较大影响。

根据《基本农田保护条例》第十五条规定“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。”

第十六条“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”

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。

由于建设单位、设计单位已对本项目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规调工作的前提下，可以认为本项目永久性工程对沿线基本农田环境影响相对较小。

5）对农业生产影响分析

本段管道施工期间，主要包括阀室建设、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。

在管道正常运行期内，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。

退役期阀室关闭，对农业生产的影响逐渐减弱，农作物及其他果树的完全恢复种植还需要 2～3 年不等的时间。

工程农业作物损失面积 95.72hm^2，损失总产值 184.98 万元。其中一次性损失面积占农业作物经济损失总产值 99.58%。具体见表 7.2-4。

表 7.2-4　本段管道建设对农业生产造成损失统计表

损失类型		损失面积（hm^2）	单产（kg/hm^2）	单位产值（元/kg）	损失总产值（万元）
一次性	果树	23.67	14279	4.12	139.25
	农作物	95.32	6194	3.12	184.21
永久性	果树	0.09	14279	4.12	0.53
	农作物	0.4	6194	3.12	0.77
小计	果树	23.76	14279	4.12	139.78
	农作物	95.72	6194	3.12	184.98
合计		119.48	——	——	324.76

6）对土壤的影响分析

本建设项目对土壤的影响主要表现在建设期管线、阀室的建设对土壤的占压和扰动破坏。

在勘探阶段前期，勘探人员的踩踏和勘探设备的占压，其土壤影响面积和程度均较小；阀室建设阶段，如场地就地平整，对土壤的填挖均集中于建设场地内部，对场地外部影响较小。

永久占地已经改变了表土层土的性质和用途，这里主要分析工程临时占地对土壤的影响，临时占地在工程结束后 2～3 年耕作可恢复其原有使用功能。但因重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平将受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。这种影响预计持续 2～3 年，随着时间的推移逐渐消失，最终使农作物的产量和品质恢复到原来的水平。具体表现如下：

（1）扰乱土壤耕作层、破坏土壤结构

土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较长的时间才能恢复，对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 15cm～25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分受到直接的破坏外，堆放开挖土也会占用农田、破坏农田的耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。

（2）混合土壤层次、改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。输气管道的开挖和回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，最终导致农作物产量的下降。

（3）影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层远较心土层好，其有机、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

根据有关资料统计，输气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，土壤中有机质将下降 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%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显影响。事实上，在管道施工过程中，难以严格保证对表土实行分层堆放和分层覆土，因而管道施工对土壤养分的影响更为明显，最后导致土地生物生产量的下降。

（4）影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，又会影响作物生长。

（5）土壤污染

施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废弃外涂层涂料等废物。这些固体垃圾可能含有难于分解的物质，如不妥善管理，回填入土，将影响土壤质量。若在农

田中，将影响土壤耕作和农作物生长。另外施工过程中，各种机器设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤造成一定的影响。

7.2.1.2 植被影响预测与分析

1）对植被的影响分析

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。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2.5～5m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；管沟两侧 5～10m 的范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围，被破坏的植被要恢复到原有的程度相对比较困难；管沟两侧 2.5～5m 范围内，由于表土被碾压，践踏程度重，不但破坏了地表植被，也破坏了植物的浅根系，因此，施工作业中对管沟两侧 5m 范围内自然植被的影响是非常严重的，特别是森林植被的恢复需要较长的时间。

管线沿线主要分布的林地资源为人工有林地，在施工期间将导致一定数量的人工林被破坏。虽然在此期间不会造成严重的水土流失，但从景观上可能会形成较为明显的廊道。

从破坏的人工林分布现状来看，呈不连续状分布，总斑块数和平均面积相对都不大，因此管线穿越每个斑块所形成的带状廊道对该区域人工林地生态系统不会产生明显影响，影响范围也仅限于施工区。

2）沿线植被受破坏情况分析预测

通过利用 GIS 技术将管道两侧施工扰动范围与植被类型图进行叠加处理，得出管道工程建设对植被的破坏情况。见表 7.2-5。

从管道沿线植被受破坏统计情况看，管道沿线受扰动和破坏的植被面积为 103.44hm^2，占评价区总面积的 1.49%；从生物量损失看，管线建设将造成一次性生物量损失约 2183.92t，永久性生物量损失约 9.02t。

表 7.2-5　本段管道施工植被受破坏情况统计表

植被类型	损失面积（亩）	平均生物量	生物量损失（t）	斑块数

	永久占地	临时占地	（t/hm²）	永久占地	临时占地	（个）
杨树林	1.0	230	95.00	6.33	1456.67	26
油松林	0	10	88.80	0.00	59.20	13
苗圃	0.36	115	14.28	0.34	109.48	31
东小麦、玉m、花生等栽培植被	6.00	1429.8	5.86	2.34	558.58	35
合计	7.36	1784.8		9.02	2183.92	105

虽然管道建设将使生物量有所减少，但由于该管道沿线途径区域雨热条件和局部生境较好，无林带很快被浅根系植物覆盖，生物量将会有一定程度的增加。而且沿线扰动和破坏的植被多为农作物，在管道施工结束后可以恢复种植。从整体来看对沿线区域生态环境造成的影响不大。

本项目附属工程主要阀室的建设，占用的主要为耕地，其永久性占地工程会对农作物造成一定损失。由于其属于永久性占地，对其植被的损失相对较大，又由于建筑覆盖地段均不可恢复植被，因此这部分损失需在施工建设完成后对附属设施周边进行合理适宜的植被绿化，尽可能补偿因占地带来的永久性损失，且还应根据当地政府规定进行农田补偿。由于所占面积相对很小，对生态环境的影响较小。

7.2.1.3 土壤侵蚀影响预测与分析

1）土壤侵蚀因素分析

拟建管道工程水土流失主要发生在施工期。管沟开挖、施工便道的平整、阀室的平整硬化等建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用定向钻和顶管工艺穿越河流、铁路、公路管段，将产生泥浆或弃土等，也将增加土壤侵蚀量。

一般而言，施工期土壤侵蚀的影响待施工结束后基本消除；营运期地表复原后，只要严格实施相应的水土保持措施，不会造成新的土壤侵蚀。

2）土壤侵蚀预测方法

（1）预测时段

拟建管道工程分段进行建设，且遵循边开挖边回填的作业工序要求，每段管道施工周期相对较短。本项目水土流失时段划分为施工期和运行期，其中管道建设水土流失主

要集中在施工期，施工结束后临时性工程占用的农田地段即可恢复耕种，营运期对地表植被影响不大。占用的林地在管线近侧可恢复浅根系植物，其它区域仍可造林。因此，本次评价水土流失预测时段按不同施工项目扰动持续时间各异而定，管沟开挖、施工便道平整拟定为约 2 个月，阀室建设扰动时间约 1 个月。

（2）工程地表扰动面积

本项目阀室等建设施工期间扰动土壤面积 0.49hm^2；管沟开挖、施工便道等扰动土壤总面积为 118.99hm^2。

（3）侵蚀模数

根据沿线地区气候和土壤特性、工程扰动方式及土壤侵蚀现状分析结果，并参考有关工程项目环境影响评价规范和有关研究成果，本项目针对不同施工内容，给出相应土壤侵蚀模数可能值。管沟开挖、施工便道等建设侵蚀模数定为 3000t/km^2·a，阀室等建设侵蚀模数定为 1500t/km^2·a。

3）土壤侵蚀预测结果

根据以上工程扰动面积、扰动时间和各工程侵蚀模数，计算出该段管道施工期间的土壤侵蚀量。

阀室等建设施工期间扰动土壤在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量 0.61t。

管沟开挖、施工便道等施工期间扰动土壤在不采取任何水土保持措施的前提下，产生侵蚀量 594.95t。

结合工程施工扰动方式、程度及范围，上述水土流失量主要发生在沿线工程施工扰动建设区域内，对沿线区域而言，土壤侵蚀量不大。

表 7.2-6　本项目施工期土壤侵蚀情况统计表

施工内容	扰动面积（hm^2）	侵蚀模数（t/km^2·a）	持续时（月）	侵蚀量（t）
管沟开挖、施工便道等建设	118.99	3000	2	594.95
阀室等建设	0.49	1500	1	0.61
合计	1541.99	-	-	595.56

7.2.1.4 景观生态影响分析

1）对景观格局的影响分析

管道穿越地区地貌多为平原。管道沿线区域内农业景观主导性比较明显，系统受人

类活动干扰和控制程度较强，景观内部呈现以人工生态系统为主的生态格局，多年来的人类扰动范围与方式已固定形成，系统也处于相对稳定状态，当外界产生干扰时人工生态系统在人为推动下恢复平衡的能力较强，自然生态系统维持平衡的能力需根据具体扰动强度而定。

管道施工期间会直接影响到该地段的各类景观，由于管道施工对农业景观的影响是短暂的，它随着施工结束后的复种、复垦而结束，农田植被即可恢复到原来的景观，因此对农田景观影响不大，也就是说绝大部分区域农业景观的主导性仍然保留，景观整体生态格局没有发生大的变化。

同时，由于铁路、公路和河流是交通要道，工程施工对这三种景观的影响也比较大，但这些影响同样会随着施工的结束而消失。

相对而言，工程对林地景观的影响较大，因为林地在受到人类干扰和破坏后，其恢复时间较长，但由于本次管线经过的林地均为山地、丘陵、平原地带的人工林景观及少量的果园景观，且为零散的斑块，因此对景观的影响相对较小；阀室建设将形成永久性建筑物，局部景观彻底改变。

从整体看，管道施工期对整体景观生态格局影响很小。

2）对林地生态景观的影响

施工期对林地景观生态影响比较大。首先，根据《石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧 5.0m 的范围内不得种植深根型植物。因此施工结束后，施工作业带中间近 10m 的范围内仅能种植浅根性植物和草皮，这不仅造成穿越段上层绿化空间的缺失，给景观带来不和谐。同时产生一定的“廊道效应”，对应有的景观恢复造成一定影响。而且，这种影响会长期存在。

其次，在管线穿越带中，为了方便弃土堆放、车辆行驶、人员活动等，必然会砍伐一些林木，使原本完整的林地景观产生断带，带来景观的破碎化。因此施工期对林地景观的影响是十分明显的，特别是在林带的两端更加明显。因此施工期间要尽可能减少对林木的砍伐和破坏，并及时进行复种，积极恢复原有的林地景观。

再次，施工期内会有废弃土石产生，影响景观。对石料弃渣的处理，应该根据附近地形及土地利用现状，将废弃渣石堆在凹地或者荒地上，堆渣前将表层熟土集中堆放，凹地填平后，将事先准备好的表层熟土回铺在弃渣上面，并在其上积极进行植被恢复。

7.2.1.5 对野生动植物的影响预测与分析

根据现状调查，在管线两侧 500m 评价区范围内未发现珍稀野生动物及其栖息环境，国家或地方重点保护植物绝大部分分布在管线影响范围外的自然保护区、风景名胜区以及其他自然条件更好、受人为扰动较少的地带，且未发现古树名木，管道工程的建设直接对珍稀野生动植物产生影响的可能性很小。

1）对陆生生物影响

长输管道工程建设对陆生动物的影响首先体现在管线敷设施工期间。管线工程割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。首先，由于该区域内无大型野生动物，管道作为屏障对其迁移等活动的影响不大；其次，施工人员活动、施工机械、车辆的噪声对野生动物的短暂惊吓和干扰，影响动物的正常活动，若管理不善，将会出现施工人员对沿线附近野生动物的狩猎，则对野生动物资源影响较大，这将迫使动物离开管道沿线附近区域。由于管道敷设一般是分段进行的，因此，管道施工活动对野生动物的影响是短时的、可逆的。施工结束后，这种影响也会随着消失。

2）对水生生物影响

本项目对水生生物的影响主要体现在管道穿越河流及坑塘的施工期。尤其是采用开挖沟埋方式穿越河流及坑塘时，对水生动物有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，使施工区域鱼类密度显著降低。此种方式还将导致水体中的泥沙明显增加，泥沙将降低鱼类的生长率、孵化率、仔鱼成活率和捕食效率等。水体中的泥沙沉降后，覆盖了河底的鱼卵，使孵化率大幅度下降；同时，泥沙沉降后，掩埋了水底的石砾、碎石及水底其他不规则的类似物，从而破坏了鱼苗天然的庇护场所，降低仔鱼的成活率。

7.2.2 运营期生态影响预测与分析

7.2.2.1 对农业生产的影响分析

在管道正常运行期内，基本上不会对农业生产造成影响。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，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期永久损失，给农业生产造成一定的影响。

退役期阀室关闭，对农业生产的影响逐渐减弱，农作物及其他果树的完全恢复种植

还需要 2～3 年不等的时间。

7.2.2.2 对植被的影响分析

按照生态学理论，管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般随着施工结束而终止。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，开始植被恢复过程。要恢复植被覆盖，采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2～3 年恢复草本植被，3～5 年恢复灌木植被，10～15 年恢复乔木植被。

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，物种多样性指数值近似的状态，但仍有所降低。

1）正常运行状况下对植被影响

运行期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。

根据已建成管道来看，在地下敷设原油管道的区域，地表植被恢复较好，景观破坏程度很低。这证明了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。

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，致使大量原油泄漏，造成火灾等。事故发生的可能性是存在的，但只要做好预防工作，事故发生的概率可以下降，造成的危害损失可以减少。

原油是由碳氢化合物混合而成的，具有特殊气味的、有色的可燃性油质液体，对人和生物都有危害。如发生泄漏，将会直接影响植物寿命和种类，进而对生态系统造成危害。如遇火源，可引起燃烧和爆炸，并引发火灾，导致植被大面积破坏，对生态环境产生重大影响。

7.2.2.3 对土壤的影响分析

管道施工结束后，通过采取一定的措施，土壤质量将逐渐得到恢复。管道正常运行期间对土壤的影响较小，主要是清管排放的残渣、污水，可能对土壤造成一定的影响。因此，在清管时只要做好回收工作，就可将其对土壤环境的影响降至最低程度。此外，类比调查表明：管道在运行期间，地表土壤温度比相邻地段高出 1℃～3℃，蒸发量加大，

土壤水分减少，冬季土表积雪提前融化，将可能形成一条明显的沟带。

总之，铺设管道虽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。

7.2.2.4 对景观生态结构的影响分析

根据《石油天然气管道保护法》的有关规定，在管道中心线两侧各 5.0m 的范围内不得种植深根型植物。因此施工结束后，施工作业带中间近 10m 的范围内仅能种植浅根性植物和草皮，这不仅造成穿越段上层绿化空间的缺失，给景观带来不和谐。同时产生一定的“廊道效应”，对应有的景观恢复造成一定影响。而且，这种影响会长期存在。

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运营期内永久损失。阀室建设将形成永久性建筑物，局部景观彻底改变。在管道运营期，管道敷设区域农田植被能够逐渐恢复生长，农田景观结构也很快随之恢复。

7.2.2.5 对野生动植物的影响分析

与施工期相比，运营期间对野生动植物的影响较小。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，受工程影响的陆生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。

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，由管道施工造成的对动物活动的影响逐渐消失。

7.2.3 环境敏感目标影响分析

7.2.3.1 生态公益林

1）城市生态公益林概况

城市生态公益林位于南京市六合区，总面积 5.73km^2，属于江苏省生态红线区域的二级管控区，西以南京化学工业园规划的防护绿地为主体，向东沿四柳河两侧各 500m 建防护绿带，直到与滁河交汇。主导生态功能是水土保持。

2）城市生态公益林与管线的位置关系分析

根据敏感目标现状调查知，管道穿越城市生态公益林，其中穿越长度约为 3.83km。



图 7.2-1　管线与城市生态公益林位置关系图

3）对城市生态公益林的影响

由于本工程属于国家建设项目，因此不属于《江苏省生态公益林条例》完全禁止的行为，但必须履行相关手续。由于本工程从公益林内穿越距离较长，必然会破坏部分林地。

4）对城市生态公益林的保护措施

（1）尽量在林间挖沟，减少对砍伐乔木的数量。

（2）必须对受损林地及时进行生态恢复。

7.2.3.2 湿地

1）沿线湿地概况

湿地是城市的绿肺，也是重要的野生动物分布区，对生物多样性保护和生态资源保存有重要意义

沿线有三处湿地，分别为复兴圩重要湿地、滁河重要湿地、绍兴圩湿地公园，三处湿地概况如下：

（1）复兴圩重要湿地

复兴圩重要湿地位于南京市浦口区，总面积 2.33km^2，属于江苏省生态红线区域的二级管控区，西至西圩埂，北至滁河，南至大营站，东至宁西铁路。主导生态功能是湿

地生态系统保护。

（2）滁河重要湿地

滁河重要湿地位于南京市浦口区，总面积 22.06km^2，属于江苏省生态红线区域的二级管控区。包括三合圩片：东至滁河以北，由余家湾大桥沿滁河至晓桥；西至原双圩村村部，沿双圩路向北至友联路顺清流河至余家湾大桥；南至晓桥，沿双圩路向南至青山路，从青山路由青山三组—东葛村砂石路至江永线至晓桥；北至友联村五四小圩，沿清流河至青山村五四组滁河堤埂。北城圩片：西北至永宁与安徽来安边界；南至滁河围堤外 500m；东至大桥村张堡。双城圩片：北至滁河，南至河堤外 500m，西起老滁河，东至六合滁河入口圩堤外 500m。本工程穿越的为北城圩片。主导生态功能是湿地生态系统保护。

（3）绍兴圩湿地公园

绍兴圩湿地公园位于复兴圩重要湿地西南侧，西、北至滁河，南至圩堤，东至西埂圩，总面积 5.69km^2。主导生态功能是湿地生态系统保护。

2）湿地与管线的位置关系分析

根据敏感目标现状调查知，管道穿越复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园、滁河重要湿地，其穿越长度分别为 2.17km、25m 和 0.52km，为了降低对湿地的影响，要求施工中采用定向钻的穿越方式，以降低对湿地的影响。

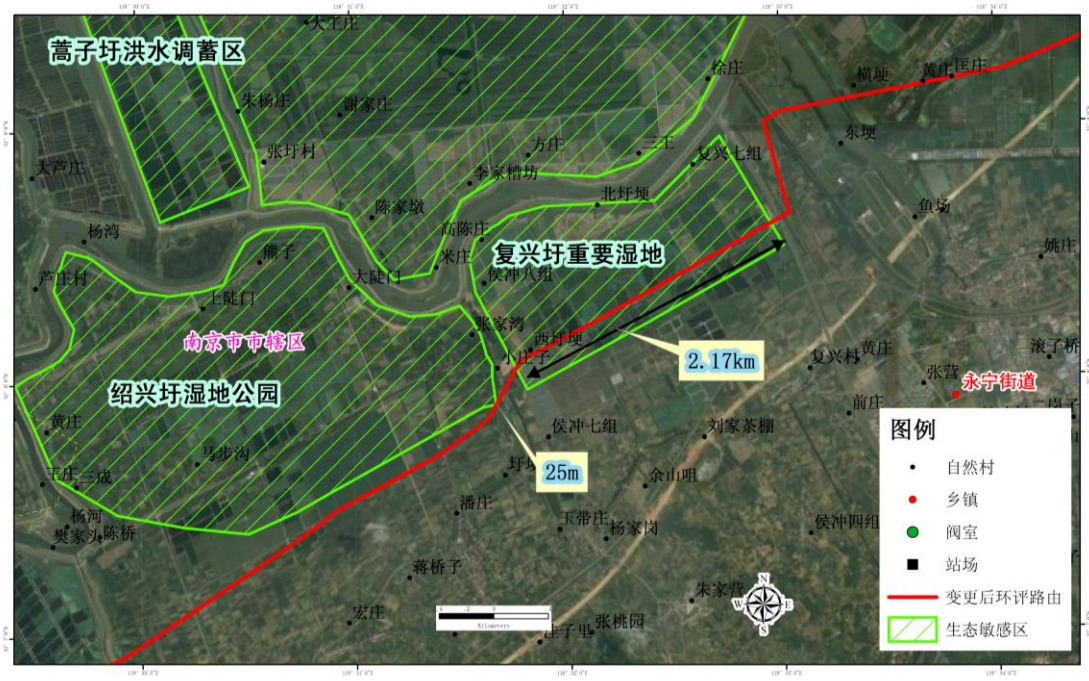


图 7.2-2　管线与与绍兴圩湿地公园、复兴圩重要湿地位置关系图



图 7.2-3　管线与滁河重要湿地位置关系图

3）对湿地的影响分析

根据《江苏省重要生态功能保护区区划》，这几处湿地均属于限制开发区，在不影响其主导生态功能的前提下，可以开展一些对生态环境影响不大的建设和开发活动。根据可研，管道穿越滁河时，将采用定向钻方式，对河流的影响非常小。故管道对滁河重要湿地的影响不大，对复兴圩重要湿地和绍兴圩湿地公园的水生生物、附近鸟类等会产生一定影响，但影响主要在施工期，因此是短期的，而且生态损失很快会得到恢复，因此影响不大。

从区域地下水流向看，绍兴圩湿地公园、复兴圩重要湿地和滁河重要湿地大部分位于管道的上游，事故状态下原油泄漏不会对湿地保护区的地下水产生污染，而滁河重要湿地小部分位于管道的下游，在运行期事故状态下，污染物一旦进入地下水，将随地下水的流动向下游方向扩散，在一定时间内可能对湿地保护区地下水水质造成污染，进而影响其功能。因此，一旦管道在此段发生泄漏，应立即启动风险应急预案，利用邻近站场存放的应急物资消除影响。

4）对湿地的保护措施

（1）优化施工时序，施工尽量安排在少雨季节，弃渣场应尽量占用荒地，避开河流洪道、滑坡等不良地段；做好挡土和和排水措施，同时应对有高密度物质材料的弃渣进行封闭覆盖处理；

（2）站场、阀室等永久占地的设置尽量远离湿地；

（3）开挖工程选枯水期，尽量减少对水生生物的影响；

（4）提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，特别是湿地鸟类等；宣传保护湿地环境和珍稀水禽的重要意义；

（5）鉴于鸟类对噪声和光线特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工，严禁夜间使用高噪声设备；

（6）不得在湿地河流附近清洗施工器具、机械等，防止污物进入湿地水体；

（7）建筑材料在湿地附近堆放时应设蓬盖和围栏，防止雨水冲刷进入湿地河流；

（8）注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，避免围堰土堆积影响周边植被的生长。施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实，或用于修筑堤坝。

8 大气环境现状调查与影响评价

8.1 大气环境现状调查与评价

8.1.1 站场及敏感点监测

8.1.1.1 监测点设置

本工程在仪征首站附近设置肖山村 1 个监测点位。监测点的具体位置见图 8.1-1。

8.1.1.2 监测因子

常规污染物，包括 SO_2、NO_2、CO、O_3、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$，和特征污染物，包括非甲烷总烃、TVOC。监测点及监测项目见表 8.1-1。

表 8.1-1　站场大气监测点布置

序号	名称	监测点位	监测项目	
			小时浓度	日均浓度
1	仪征首站	肖山村	SO_2、NO_2、CO、O_3、TVOC、非甲烷总烃	SO_2、NO_2、CO、O_3、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$

8.1.1.3 监测时间和监测频率

肖山村的监测时间为 2016 年 4 月 6 日～12 日。

8.1.1.4 采样和分析方法

大气污染物监测与分析方法见表 8.1-2。

表 8.1—2　大气污染物监测与分析方法

监测因子	分析方法	方法来源	最低检出浓度(mg/m³)
SO_2	分光光度法	HJ 482-2009	小时值：0.007
			日均值：0.004
NO_2	分光光度法	HJ 479-2009	小时值：0.005
			日均值：0.003
TSP	重量法	GB/T 15432-1995	日均值：0.010
PM_{10}	重量法	HJ 618-2011	日均值：0.010
$PM_{2.5}$			
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T 38-1999	0.04
总挥发性有机物	气相色谱法	GB/T 18883-2002 附录 C	0.0005
CO	非分散红外法	GB/T 9801-1988	0.25
O_3	分光光度法	HJ 504-2009	0.010

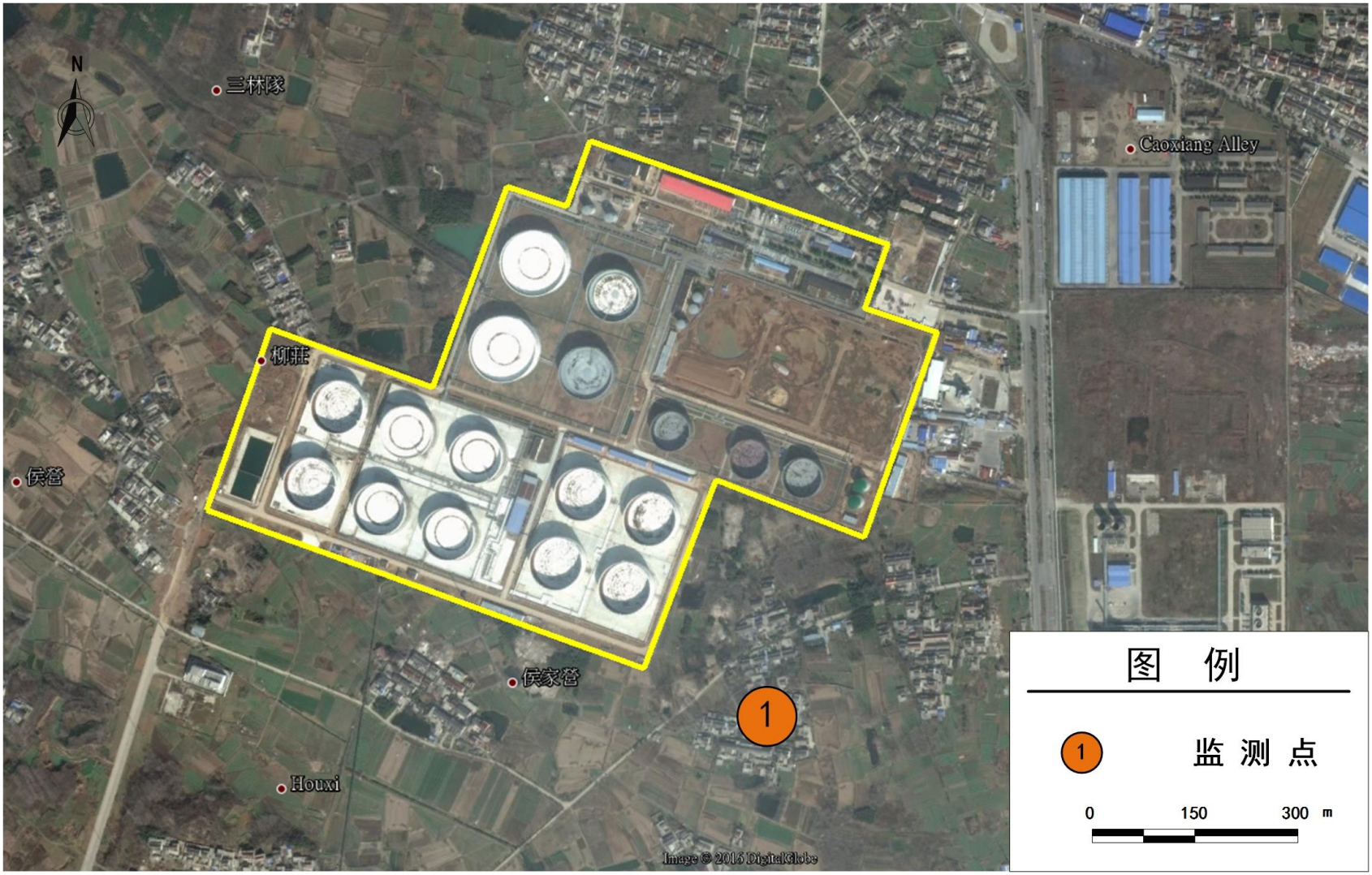


图 8.1-1　站场及敏感点大气监测点位示意图

8.1.1.5 监测结果统计与评价

1）气象条件

肖山村监测期间的气象条件见表 8.1-3。

表 8.1—3　肖山村场现场监测气象参数

采样时间		大气压(kPa)	温度(℃)	风向	风速(m/s)	总云	低云
2016.04.06	02:00-03:00	101.3	11.8	北	1.8	8	5
	08:00-09:00	101.1	12.7	东	1.7	8	7
	14:00-15:00	101.1	16.1	东	1.6	9	5
	20:00-21:00	101.2	14.6	东	1.7	8	6
2016.04.07	02:00-03:00	101.3	12.8	东南	1.6	6	3
	08:00-09:00	101.2	15.9	东南	1.5	6	4
	14:00-15:00	101.2	21.3	南	1.4	3	2
	20:00-21:00	101.2	18.5	东南	1.7	3	1
2016.04.08	02:00-03:00	101.2	13.5	东	1.3	3	2
	08:00-09:00	101.1	16.3	东南	1.5	3	1
	14:00-15:00	101.1	22.4	南	1.4	3	1
	20:00-21:00	101.1	20.1	东南	1.6	3	2
2016.04.09	02:00-03:00	101.2	12.8	东南	1.3	3	2
	08:00-09:00	101.2	18.7	东	1.4	3	1
	14:00-15:00	101.1	23.4	东	1.3	3	1
	20:00-21:00	101.0	18.9	南	1.5	3	2
2016.04.10	02:00-03:00	101.1	15.8	东	1.4	3	2
	08:00-09:00	100.9	17.5	东	1.6	3	1
	14:00-15:00	100.9	24.1	东	1.5	3	1
	20:00-21:00	101.0	17.3	南	1.4	3	1
2016.04.11	02:00-03:00	101.0	11.4	东	1.9	6	4
	08:00-09:00	100.9	16.3	东	2.0	6	5
	14:00-15:00	100.8	20.7	东南	2.1	6	5
	20:00-21:00	100.9	15.1	东南	1.9	6	5
2016.04.12	02:00-03:00	101.1	12.7	东南	1.9	5	3
	08:00-09:00	100.8	15.8	东南	1.7	6	4
	14:00-15:00	100.8	24.1	东	1.5	6	4
	20:00-21:00	101.1	16.4	东	2.1	6	5

2）监测结果统计

环境空气质量现状监测数据见表 8.1-4。

表 8.1-4 站场附件敏感点环境空气监测数据统计 单位：mg/m³

监测项目	监测点	1 小时平均浓度			日平均浓度			标准限值
		浓度范围	超标率%	最大值占标准值的比例%	浓度范围	超标率%	最大值占标准值的比例%	
SO_2	肖山村	0.018-0.040	0.0	8.0	0.026-0.034	0.0	22.7	1 小时平均：0.50 日平均：0.15
NO_2	肖山村	0.032-0.060	0.0	30.0	0.045-0.057	0.0	71.3	1 小时平均：0.20 日平均：0.08
CO	肖山村	0.50-0.87	0.0	8.7	0.66-0.82	0.0	20.5	1 小时平均：10.00； 日平均：4.00
O_3	肖山村	0.030-0.097	0.0	48.5	0.079-0.094	0.0	58.8	1 小时平均：0.20； 日最大 8 小时平均：0.16
TSP	肖山村	——	——	——	0.107-0.127	0.0	42.3	日平均：0.3
PM_{10}	肖山村	——	——	——	0.070-0.089	0.0	59.3	日平均：0.15
$PM_{2.5}$	肖山村	——	——	——	0.040-0.060	0.0	80.0	日平均：0.075
非甲烷总烃	肖山村	0.5-0.82	0.0	41.0	——	——	——	1 小时平均：2
TVOC	肖山村	0.102-0.138	——	——	——	——	——	——

3）现状评价

大气环境质量评价采用单因子评价指数法，其计算公式如下：

$$P_i = \frac{S_i}{C_i}$$

式中：P_i—某污染因子 i 的评价指数；

S_i—某污染因子 i 的浓度值（mg/Nm^3）；

C_i—某污染因子 i 的大气环境质量标准值（mg/Nm^3）。

各监测点污染因子的评价指数见表 8.1-5 和表 8.1-6。

表 8.1-5　各评价点污染因子的评价指数

污染因子	评价点（肖山村）	
	小时值	日均值
SO_2	0.036-0.080	0.173-0.227
NO_2	0.160-0.300	0.563-0.713
CO	0.050-0.087	0.165-0.205
O_3	0.150-0.485	0.494-0.588
TSP	/	0.357-0.423
PM_{10}	/	0.467-0.593
$PM_{2.5}$	/	0.533-0.800
非甲烷总烃	0.250-0.410	/

由上表可以看出，监测点肖山村常规污染因子 SO_2、NO_2、CO、O_3的小时浓度和日均浓度未出现超标现象；TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$日均浓度未出现超标现象，可见，评价区的大气环境质量尚好；监测点非甲烷总烃和 TVOC 的浓度较低，说明本工程所在地此类污染物含量较低，大气环境质量现状良好。

8.1.2 场界特征污染物的监测与评价

8.1.2.1 监测点与监测项目

监测点：根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297－1996）中的具体规定，在本项目选址厂区上风向厂界设置 1 个监测点，在下风向厂界设置 4 个监测点。监测点的具体位置见下图。

监测项目：非甲烷总烃、TVOC。

监测时间：2016 年 4 月 7 日至 4 月 9 日

监测频率：每天 02、08、14、20 时采样。

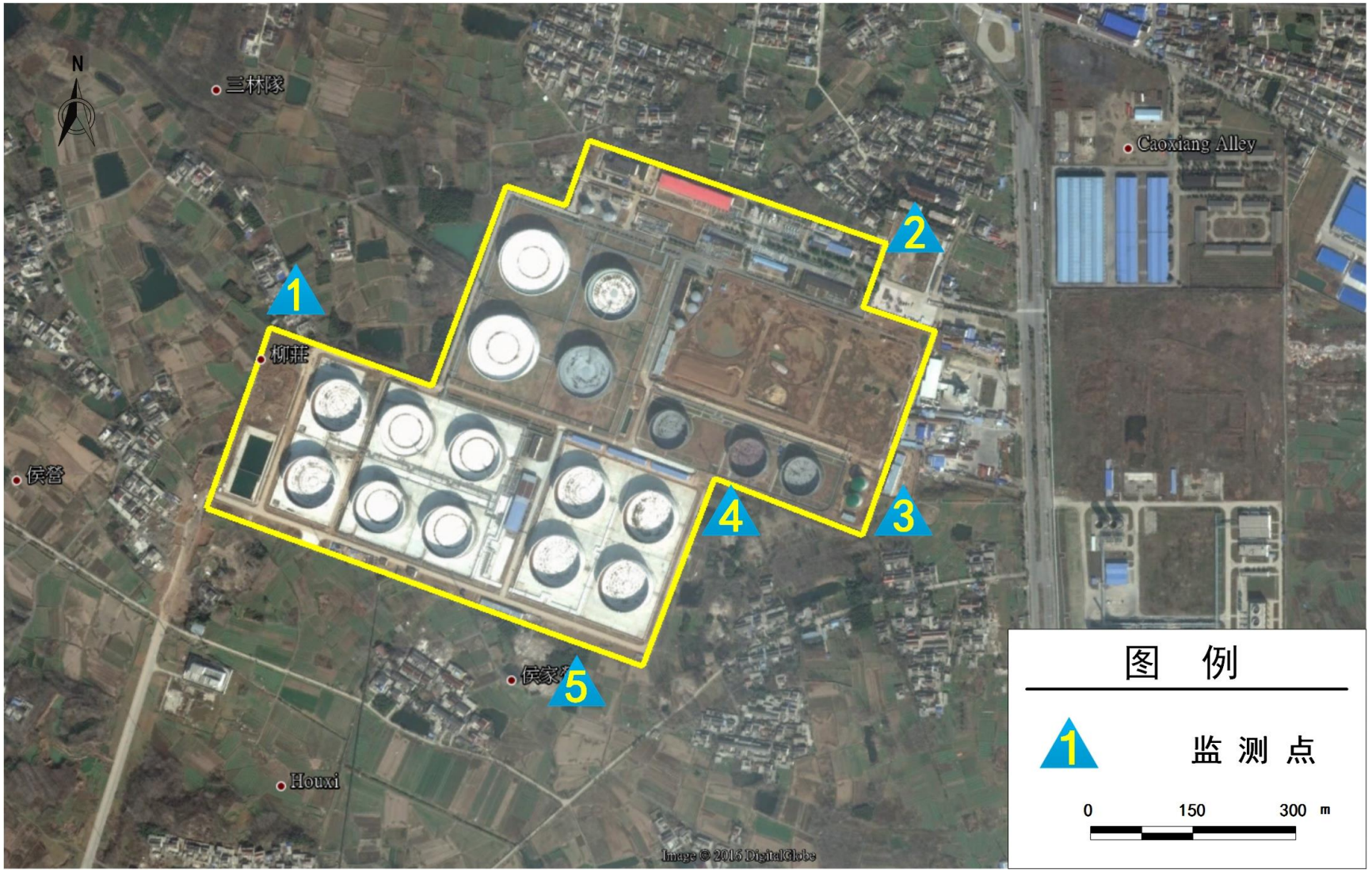


图 8.1-2 场界特征污染物监测点位示意图

8.1.2.2 采样和分析方法

仪征首站厂界大气特征污染物监测结果见下表。

表 8.1-6 大气污染物监测与分析方法

项目名称	分析方法	方法来源	最低检出浓度(mg/m³)
非甲烷总烃	气相色谱法	HJ/T 38-1999	0.04
总挥发性有机物	气相色谱法	GB/T 18883-2002 附录C	0.0005

8.1.2.3 监测结果统计与评价

1）气象条件

监测期间的气象条件见表 8.1-7。

表 8.1-7 天气状况

采样日期	气压（kPa）	主导风向	风速（m/s）	天气
2016.04.07	101.4	180° ±5°（南）	2.0	晴
	101.4	135° ±3°（东南）	1.7	晴
	101.4	135° ±5°（东南）	1.9	晴
	101.4	139.5° ±4°（东南）	2.0	晴
2016.04.08	101.2	120° ±6°（东南）	1.9	晴
	101.2	138° ±3°（东南）	1.9	晴
	101.2	175.5° ±3°（南）	1.9	晴
	101.2	139.5° ±4°（东南）	1.9	晴
2016.04.09	100.9	141° ±5°（东南）	1.8	晴
	100.9	141.5° ±4°（东南）	1.8	晴
	100.9	104° ±4°（东）	1.9	晴
	100.9	104° ±4°（东）	1.9	晴

2）监测结果

厂界特征污染物监测数据统计结果见下表。

表 8.1—8 厂界特征污染物监测数据统计

污染物	监测点	浓度范围 mg/m³	样本数	检出率 %	超标率 %	最大值占标准值比例%	评价标准 mg/m³
非甲烷总烃	1#上风向	0.55-0.77	12	100	0	19.3	4.0
	2#下风向	0.76-0.92	12	100	0	23.0	
	3#下风向	0.68-0.84	12	100	0	21.0	
	4#下风向	0.62-0.80	12	100	0	20.0	
	5#下风向	0.66-0.85	12	100	0	21.3	
TVOC	1#上风向	0.117-0.129	12	100	——	——	——
	2#下风向	0.126-0.142	12	100	——	——	
	3#下风向	0.127-0.145	12	100	——	——	
	4#下风向	0.123-0.145	12	100	——	——	
	5#下风向	0.121-0.143	12	100	——	——	

由上表可以看出，仪征首站场界特征污染物的浓度均未超出标准限值要求，且最大

值占标准值比例均较低。

8.1.3 小结

由仪征首站附件的的敏感点及场界大气环境质量现状监测结果可以看出，本工程附近敏感点常规污染因子 SO_2、NO_2、CO、O_3的小时浓度和日均浓度未出现超标现象；TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$日均浓度未出现超标现象；监测点非甲烷总烃和 TVOC 的浓度较低，说明本工程所在地此类污染物含量较低，大气环境质量现状良好。厂界特征污染物的浓度均未超出标准限值要求，且最大值占标准值比例均较低。

8.2 施工期大气环境影响评价

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）、运输车辆排放的烟气，烟气中的主要污染物为 SO_2、NO_2、CmH_n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项目的建设经验和监测结果，类比分析本工程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

本工程的扬尘（粉尘）主要产生于三个部分：管沟及站场的地面开挖、填埋、土石方堆放；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。

管道及站场的地面开挖、填埋、土石方堆放过程为分段进行，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 3mg/m^{3}以上，25m 处为 1.53mg/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条件下，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、道路定时撒水抑尘、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。

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 SO_2、NO_2、CmH_n 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 营运期大气环境影响评价

由于本次站场变更不属于重大变更，所以运营期大气影响引用原环评结论。

(1) 非甲烷总烃排放对环境大落地浓度占标率为 2.04%，对应的最大落地浓度点为下风向 646m。预测结果表明，项目废气排放对周边大气环境非甲烷总烃浓度贡献不大，项目对大气环境影响很小。

(2)项目排放非甲烷总烃的无组织面源为仪征首站。仪征首站非甲烷总烃无组织排放造成的最大地面浓度增量为 0.0817mg/m^3，远小于其厂界浓度限值 4mg/m^3。因此，本项目厂界非甲烷总烃浓度可以达标。

（3）关于卫生防护距离的结论引用继本项目原环评报告批复（环审[2012]210 号）后，《关于中国石化集团仪征原油商业储备基地环境影响报告书的批复》（苏环审[2013]184 号）以及《关于中国石油化工股份有限公司管道储运分公司仪征输油站储油罐建设工程竣工环境保护验收意见的函》（苏环验[2015]166 号）的相关结论。

根据《中国石化集团仪征原油商业储备基地环境影响报告书》，考虑到仪征首站承担仪长线、仪长复线、仪扬线、仪金线四条管道供油，同时动用本储备基地原油时，极端情形的非甲烷总烃排放情况下的卫生防护距离确定为 100m，江苏省环保厅对《中国石化集团仪征原油商业储备基地环境影响报告书》的批复意见（苏环审[2013]184 号）：本项目设置罐区防火提外 100m 卫生防护距离，该范围内现有环境敏感目标需在项目试生产前完成搬迁，今后亦不得新建环境敏感建筑物；同时，《关于中国石油化工股份有限公司管道储运分公司仪征输油站储油罐建设工程竣工环境保护验收意见的函》（苏环验[2015]166 号)对验收监测报告中提出已建成的储油罐区防护提外 100m 环境防护距离内无敏感目标的结论进行批复，验收合格，同意工程正式投入试运行。故本次变更环评报

告书引用江苏省环保厅对于相关报告的批复意见，确定本项目的卫生防护距离为 100m。

综上所述：本项目投产后，在认真落实大气污染防治措施的前提下，项目对大气环境影响很小，非甲烷总烃厂界浓度均可达标。项目卫生防护距离和大气环境防护距离均满足要求。从大气环境的角度讲本项目可行。

9 地表水环境现状调查与影响评价

9.1 地表水环境现状调查与评价

由于本项目河流穿跨越工程无重大变更，因此，未进行地表水环境质量现状调查。

9.2 施工期地表水环境影响评价

9.2.1 河流穿跨越方式可行性分析

9.2.1.1 穿越方式

对于管道所经河流、水域以及一般的沟渠，施工期尽量选择在枯水季节，本项目沿线河面较宽的河流采用定向钻穿越方式；水面宽度较窄、水深较浅的河流，可征得水利部门的配合，采用围堰大开挖方式穿越；对于一些不允许开挖的、水面较窄的河流，也采用定向钻跨越方式。重要的鱼塘，采用定向钻跨越方式。

9.2.1.2 可行性分析

对于大中型河流、一些不允许开挖的、水面较窄的河道，均采用定向钻穿越方式，该方式施工工艺成熟，工期短，不破坏河流原貌，对周围的环境影响小，不受汛期的影响，能够保证管道的埋深确保管道运行安全。

对于其它小型河流、水域及部分湖泊水库的支流，采用大开挖方式穿越，该方式施工工艺简单，主要考虑以下 3 方面：河宽较窄，水量较少，河漫滩基本无水；水体功能要求不高；可研提出了护坡稳管措施。

综上所述，以上穿越方式是可行的。

9.2.2 影响分析

9.2.2.1 管道建设对穿（跨）越河流的影响分析

本原油管道沿线所经区域的地表河流均为长江水系。对于管道所经河流、水域以及一般的沟渠，施工期尽量选择在枯水季节，本项目沿线河面较宽的河流一般采用定向钻穿越方式；水面宽度较窄、水深较浅的的河流，可征得水利部门的配合，一般采用围堰大开挖方式穿越；对于一些不允许开挖的、水面较窄的河流，也采用定向钻跨越方式。重要的鱼塘，采用定向钻跨越方式。

对于大中型河流进行定向钻施工时，只要保证管道的埋深使其从河床底部稳定层通过，并且尽量避免雨天进行施工作业，妥善处置弃土弃渣以及其它废弃物，就不会对河流产生较大影响。对于小型河流进行大开挖施工过程中，施工期尽量选在枯水季节，加之采取两岸设浆砌块石护岸等防止水土流失措施，对大开挖河流不会产生较大影响。

此外，在管道穿越河流中，大部分河流和河渠是用于农田灌溉，管道的敷设在穿越这些河渠时大部分采取了定向钻的方式，不会对现有农田灌溉河道产生阻隔或截断现象，从而不会对当地的农业生产产生较大影响。

9.2.2.2 管道穿越方式对河流的影响分析

根据沿线河流的水文、地质和环境特征，分别采用定向钻、大开挖方式穿越河流。其中定向钻从河床以下通过，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。穿越方式对河流水环境的影响分析如下。

1）定向钻穿越影响分析

（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：

——对河堤两侧出入土点场地内的土壤和植被造成破坏；

——钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏，从而污染水体；

——施工结束后还将产生一定量的废弃泥浆、钻屑等固体废物；

——施工过程中产生的生活污水和生活垃圾等。

（3）采取的措施

针对本工程而言，为了最大限度的减轻定向钻施工对穿越水体的影响、确保地表水的安全，结合各条河流的现状使用功能，施工过程要严格执行定向钻穿越方式的有关环

境保护要求。施工过程中必须实施以下环保措施：

——禁止向水体内排放一切污染物。

——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。

——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。

——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。

——施工结束后，产生的废弃泥浆经自然干化后进行固化处理，就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复原有地貌。废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复等。

——施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置。

——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

由于定向钻穿越施工场地，要求“入土点”、“出土点”设在堤岸外侧，特别注意要设在饮用水保护区外，结合以往施工经验，以定向钻技术在河流河床下 10m-20m 处穿越，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；施工时只会对河堤两侧土层暂时破坏，施工完成恢复河堤原貌后，不会给河堤造成不利影响；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。

穿越过程中需在入土点与出土点分设泥浆池，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，施工结束后，这种影响也随之基本消失。但是在地表水源保护区严禁倾倒垃圾和废弃泥浆，这些固废应及时运输到环保部门指定的地点进行处理。

2）开挖

(1)施工方式

开挖方式穿越河流，适合于河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流，施工作业一般选在枯水期进行。在河流一侧开挖导流渠，然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深约在冲刷层以下 1.5m。待施工完成后，经覆土复原，使河床稳固。

对于中、小河沟渠的开挖，一般在非汛期进行。每年 6 月～9 月份的汛期，水位高出非汛期水位 1m 左右，给施工带来更大难度。施工过程中一般先采用草袋围堰，截流两端水源，然后再进行大开挖，并在管线通过后恢复河床原貌。

对于水量较大的小型河流和沟渠，采用围堰导流开挖方式，对于水塘，先进行围堰抽水，再开挖，施工时，在河床内挖沟铺设施工时，对河床有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不产生影响。

(2)大开挖施工对河流影响分析

大开挖穿越施工方式适合于河水较浅、水量较少、河漫滩较宽阔的河流。当需施工作业的河流水量相对较大时，采取草袋围堰导流方式施工，使河水通过导流明渠流向下游，在河床内开挖管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，管顶埋深一般在冲刷层 1.5m 以下，敷设管道，然后回填，拆除围堰，并回填导流明渠。施工结束后恢复河床原貌。对于河塘穿越，先进行围堰抽水，再开挖，在河床内挖沟铺设施工时，对河床会有暂时性破坏，施工完成后，经覆盖复原，对河流河床和面貌不会产生影响。对于冰封期断流的中小型河流可直接破开封冻河床，开挖管沟，敷设管道,回填管沟,即完成施工;对于冰封期在冰盖以下有少量径流(一般流量<0.05m^3/s)的河流只需设置简易围堰导流设施即可完成开挖施工过程。

大开挖穿越施工对河流水质会产生短期影响，主要表现为：

——可能造成河水短时断流，影响河水自然净化，短时间影响水质；

——管沟渗水的排放会使周边河水中泥沙含量、悬浮物在短期内有所增加，短期内影响水质；

——各项机械施工作业可能导致污染物(机油)渗漏，对地表水体造成污染；

——管沟回填后多余土石方处置不当可能造成河道淤积和水土流失；

——在施工期间，如施工人员产生的生活污水和生活垃圾，以及施工机具、车辆的清洗污水等随意排放，将污染河流水质。

——开挖穿越在施工期将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。但这种影响是局部的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况，施工过后，原有河床形态得到恢复，不会对水体功能和水质产生明显影响。

但在落实各项水污染防治措施的基础上，大开挖穿越施工对河流水质影响很小。随着施工结束，依靠河水自净能力，穿越段下游水质很快恢复到施工前的状态。

根据现场调查，本项目穿越的小型河流、水域，水量较少或无水，因此，基本不会对河水水质造成影响，会对河床造成暂时性破坏，但随着施工的结束，影响也会随之消失。

(3)采取的环保措施

在穿越施工期间，只要采取以下强化管理等措施，管道施工对河流影响会很小。大开挖穿越施工中应采取的主要环保措如下：

——采取开挖方式施工时，建设单位应该对本项目的线路选择及河渠穿越点的选择上，要充分考虑地表水功能和类型，同时要取得水利部门、规划部门、农业部门和环保部门认可，在施工期间尽量使地表水水质的影响降至最低。

——建设单位应加强施工期环境管理，管沟开挖、临时道路修建、河流、水渠穿越施工应避开雨季，减少水土流失和对水生生态系统的影响；

——必须选择在枯水期施工；

——严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

——严格执行地方河道管理中有关规定；

——禁止向水体排放一切污染物；

——严禁向河道排放管道试压水；

——严禁在河流两堤外堤脚内建立施工营地和施工临时厕所；

——严禁在河流及近岸内清洗施工机械、运输车辆；

——严禁向河道内排放污水和固体废物；

——在穿越河流的两堤不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油；

——注意不要将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；

——对水质要求较高的河流，应设置坑池将管道试压水中的悬浮泥沙沉淀过滤后再行排放；

——施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆

积于河道穿越区岸坡背水侧，压实、或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

9.2.2.3 施工废水影响分析

本项目施工期废水产生情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 本工程施工期废水产生情况

污 染 源	排放量	排放方式	主要污染物	排放去向
施工人员生活污水	$1.46\times10^4m^3$	间断	COD：300mg/L	依托当地生活污水处理系统
管道清管、试压排水	$2.0\times10^5m^3$	间断	少量铁锈、泥沙	经沉淀过滤后排放

管道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、管道安装完后清管试压排放的废水。

本工程施工期生活污水排放总量约为 14600m³，COD 浓度约 300mg/L，根据以往施工经验，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，则采用移动厕所或临时厕所进行处理，统一收集后处理。同时，施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，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。

施工期管线清管、试压分段进行，为节约用水，避免水资源的浪费，部分试压用水排入沉淀池中，过滤后可重复使用，重复利用率约为 50％。本项目清管、试压用水总量约为 200000m³，为一次性排放，经沉淀后就近排放，此股废水中主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，经沉淀后即可去除，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用或直接外排，不会对受纳水体产生大的影响，但是，由于这部分排水量大，排水时间短，因此，如不处理直接排放至附近的水体，将对沿途水域造成一定影响，必须做好废水的收集和排放的管理与疏导工作，通过简易的沉淀后就近排入附近水体功能要求不高的沟渠、河流，应尽量避免排水造成局部土壤流失和污染。

此外，在站场施工过程中，各种施工机械设备洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗等会产生废水，这部分废水含有一定量的油污和泥沙，虽然污水量较小，也会给周围水体带来一定影响。

9.2.2.4 施工期其它因素造成地表水环境影响分析

1）管道开挖过程中，挖出的土石如未能及时回填，遇雨水冲刷进入附近水体，影响水域水质。

2）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。

3）施工弃渣和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。

4）在站场的建设过程中，各种施工机械设备运转的冷却水及机械洗涤和施工现场、施工原料的清洗等会产生少量废水，其主要为含油、含 SS 污水。废水产生量较小，但如不处理而直接排入附近水体，将对水域水质造成一定影响。

通过以上分析，只要对施工弃渣、施工人员生活垃圾妥善处置；只要对施工材料堆放严格管理，及时填埋开挖土石；只要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 营运期地表水环境影响评价

9.3.1 管线对地表水环境的影响分析

正常工况下，由于输油管线是全封闭系统，输运的油品不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，一般不会造成影响。

9.3.2 站场污水对接纳水体的水质影响分析

仪征首站的生活污水依托现有的生活污水处理系统处理；各热泵站和分输热泵站的生活污水经新建的地埋式生活污水处理设施处理合格后外排；各末站污水处理依托各末站所在炼厂已有的污水处理装置处理。

由于本项目产生的污水全部达标排放，且为间断排放，周围近距离内没有敏感水体，因此，不会对对地表水环境产生影响。

9.3.3 小结与建议

正常工况下，站场产生污水量小，且经过污水处理达标排放，对地表水环境影响很小。

9.4 对马汊河洪水调蓄区影响分析

根据敏感目标现状调查知，工程变更后，管道在穿越马汊河洪水调蓄区内的路由发生了变更，穿越二级管控区。根据《江苏省生态红线区域保护规划》，马汊河洪水调蓄

区具有洪水调蓄的区域，马汊河两岸河堤之间的范围；二级管控区内未经许可禁止下列活动：排放污水、倾倒工业废渣、垃圾、粪便及其他废弃物；从事网箱、网围渔业养殖；使用不符合国家规定防污条件的运载工具；新建、扩建可能污染水环境的设施和项目，已建成的设施和项目，其污染物排放超过国家和地方规定排放标准的，应当限期治理或搬迁。沿岸港口建设必须严格按照省政府批复的规划进行，污染防治、风险防范、事故应急等环保措施必须达到相关要求。管道在穿越马汊河采取对河流水体影响最小的定向钻方式，穿越河流长度为500m。因此，管道的建设和运营对马汊河洪水调蓄区影响不大。

10 地下水环境现状调查与影响评价

10.1 变更段水文地质条件

10.1.1 城市生态公益林段

管道沿线地层主要为第四系全新统（Q4），其次为第四系上更新统（Q3）。地下水类型为松散岩类孔隙水。全新统中（Q4）岩性为冲积细砂、砂砾石夹粉砂层，厚度小于 10m，单井涌水量 100—1000t/日，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升；上更新统中（Q3）岩性为粉质粘土、亚粘土，厚度 5-30m，单井涌水量小于 100t/日，水质较好，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升。该段水文地质图如下图。



图 10.1-1 城市生态公益林段水文地质图

该段定向钻穿越滁河及四柳河，穿越段为长江冲积平原地貌，地势较平坦，穿越地段两侧均为农田，局部有水塘分布。滁河段岩性以粉土与粉质粘土互层交错，粉土单层厚度 1.3-5.4m，粉质粘土单层厚度 3.2-7.5m。四柳河段上部为粉砂层，厚度 3.5-5.5m。粉、粘土层总厚度大于 25.00m。地下水主要为孔隙潜水，富水性较弱，地下水由大气降水和河水的渗流补给，以蒸发及侧向径流方式排泄。勘探期间测得地下水位埋深范围为 0.20～4.60m，岩土工程地质剖面图分别如下图。

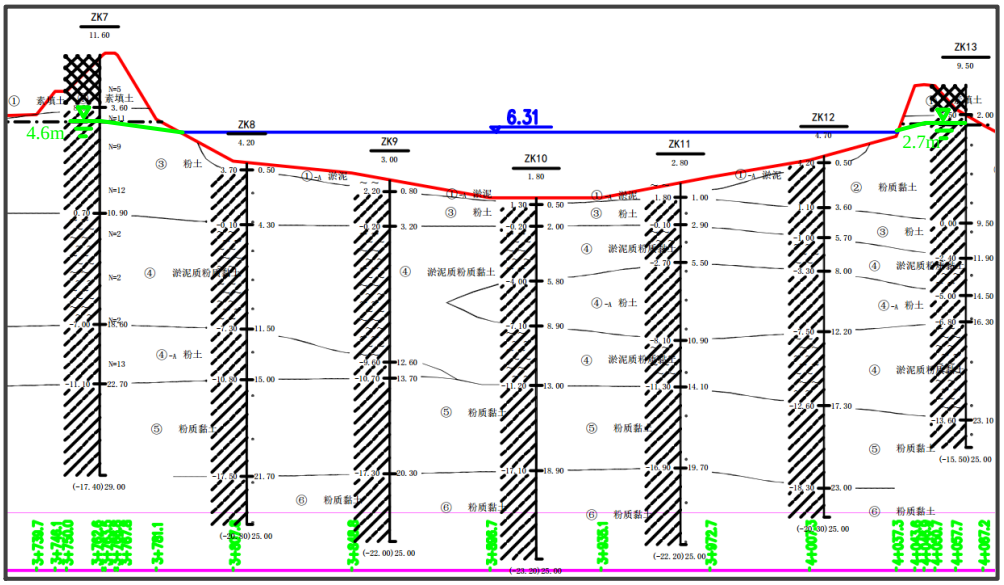


图 10.1-2　定向钻穿越滁河段工程地质剖面图

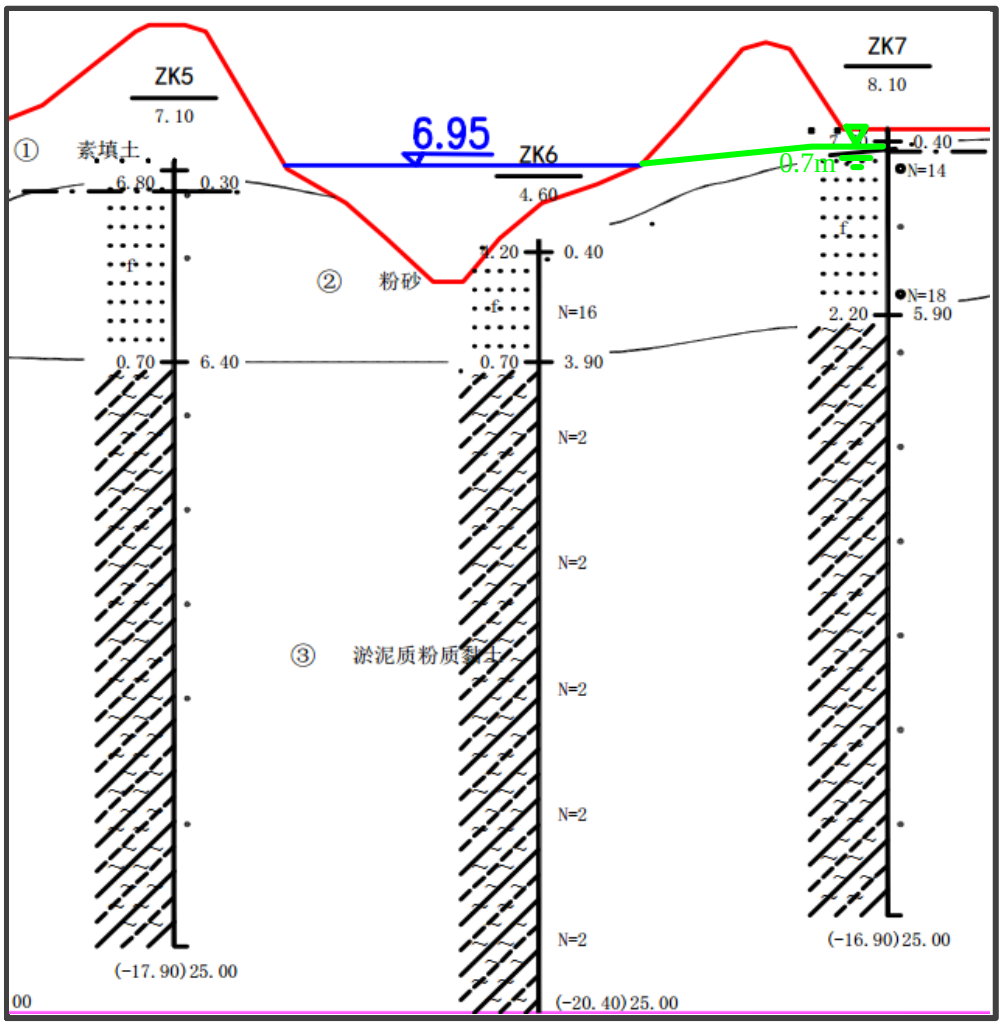


图 10.1-3 定向钻穿越四柳河段工程地质剖面图

10.1.2 滁河重要湿地段

管道沿线地层主要为第四系全新统（Q4）和第四系上更新统（Q3）。地下水类型为

松散岩类孔隙水。全新统中（Q4）岩性为冲积细砂、砂砾石，厚度小于 10m，单井涌水量 100—1000t/日，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升；上更新统中（Q3）岩性为粉质粘土、亚粘土，最大厚度大于 25m，单井涌水量小于 100t/日，水质较好，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升。该段水文地质图和水文地质剖面图分别如下图。



图 10.1-4 滁河重要湿地段水文地质图

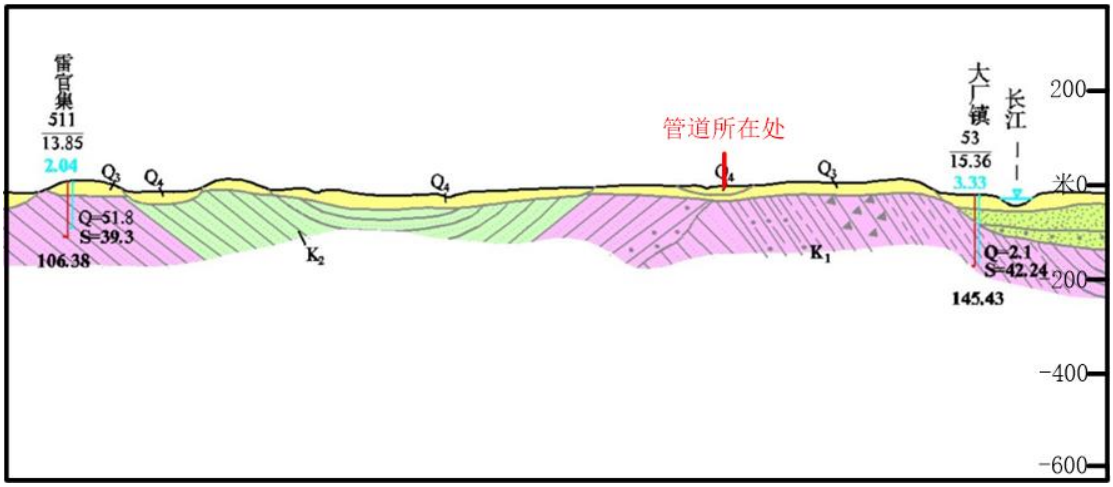


图 10.1-5　滁河重要湿地段水文地质剖面图（比例尺 1:5 万）

该段定向钻穿越妯娌河及马汉河，穿越段为长江冲积平原地貌，地势较平坦，穿越地段两侧为树林和农田，局部有水塘分布，岩性为粉质粘土和淤泥质土，总厚度大于 25.00m。妯娌河穿越段上部为粉质粘土，厚约 3-3.5m；中部淤泥质粉质粘土，厚 19-21m；下部为粉质粘土，厚度大于 3m。马汉河穿越段上部为淤泥质粉质粘土，厚 10-13m；中间夹薄层粉砂夹粉土，厚 2.8-5m；下部为粉质粘土，厚度大于 11.5m。滁河湿地穿越段地下水主要为孔隙潜水，富水性较弱，单井涌水量较小。地下水由大气降水和河水的渗流补给，以蒸发及侧向径流方式排泄。勘探期间测得地下水位埋深范围为 0.20～6.4m，岩土工程地质剖面图分别如下图。

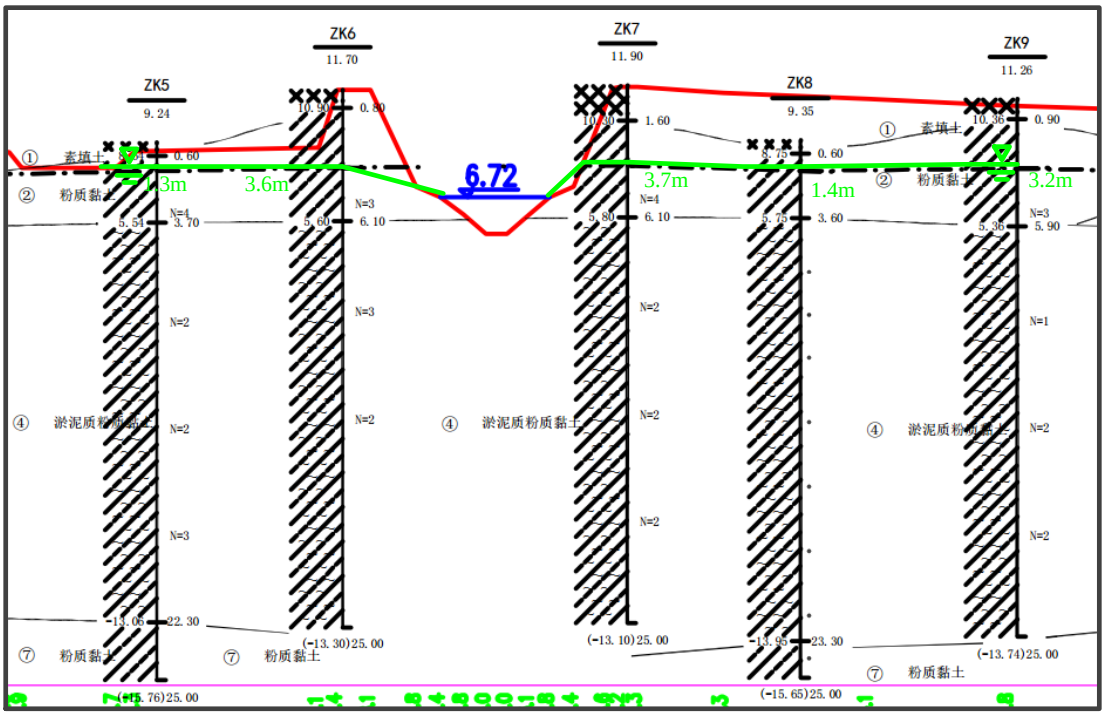


图 10.1-6 定向钻穿越妯娌河段工程地质剖面图

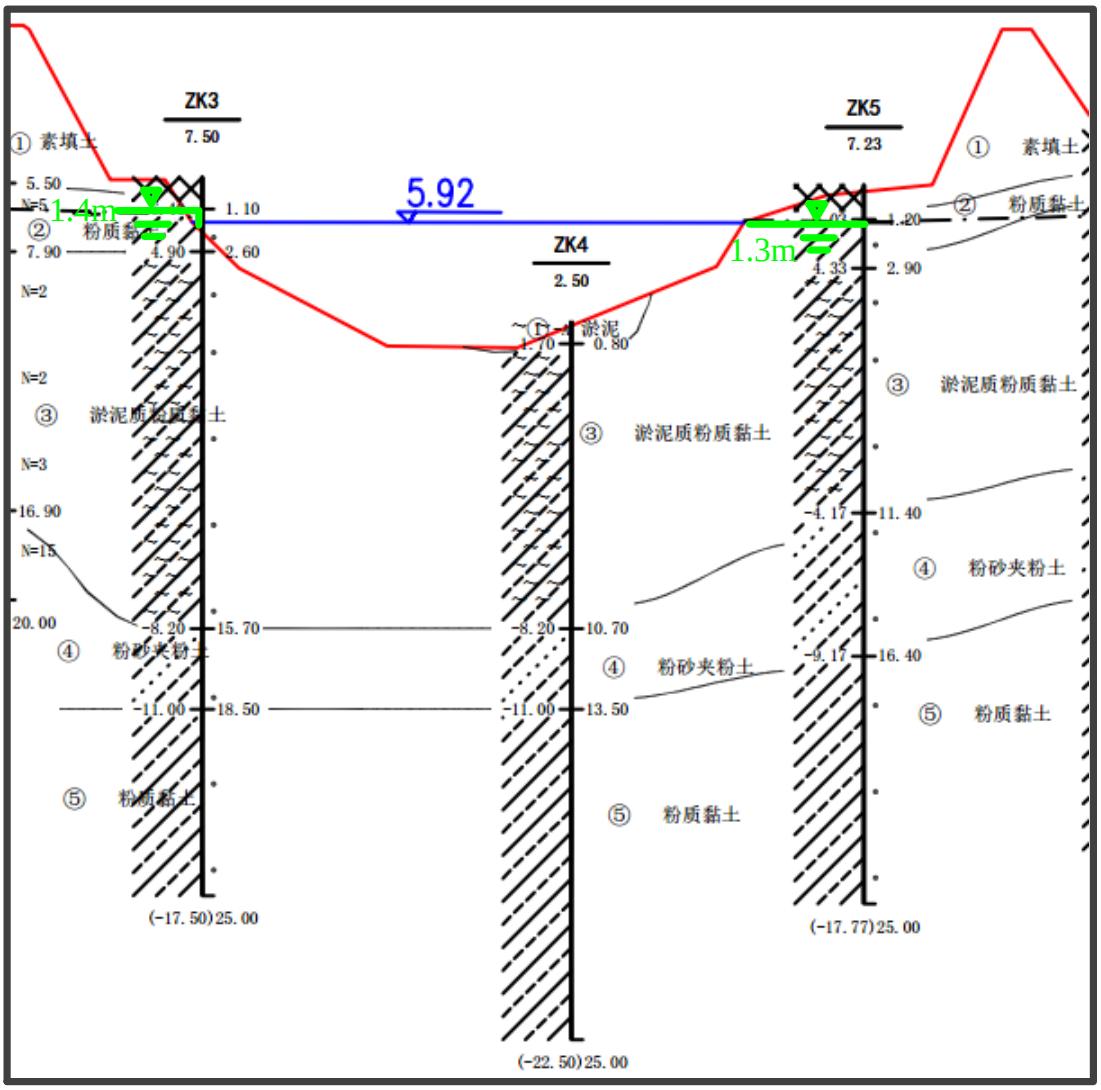


图 10.1-7 定向钻穿越马汊河段工程地质剖面图

10.1.3 复兴圩重要湿地段

该段属超漫滩孔隙水区滁河超漫滩孔隙水地段，管道沿线地层主要为第四系全新统（Q4）。地下水类型为松散岩类孔隙水。岩性以粉砂、细砂、中粗砂为主，底部为砂砾石层，含水层埋深 25～35m，厚度 10m 左右，其规律是愈近滁河，含水层厚度愈大，富水性也愈好。单井涌水量 100—1000t/日，HCO_3•Ca 型水，矿化度小于 1 克/升。该段水文地质图及水文地质剖面图分别如下图。

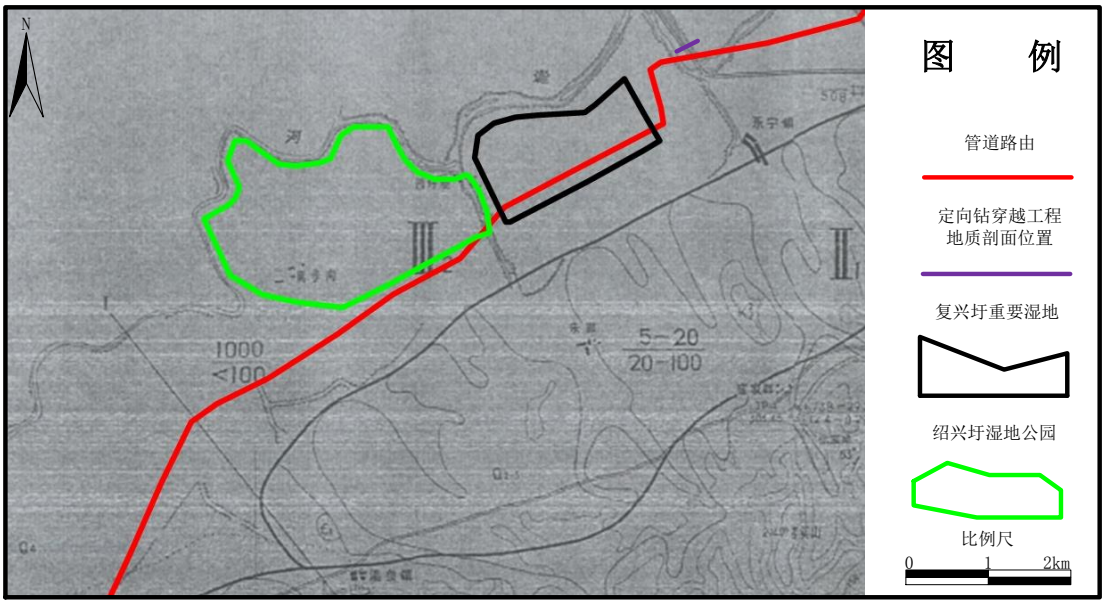


图 10.1-8 复兴圩重要湿地段水文地质图（1:5 万）

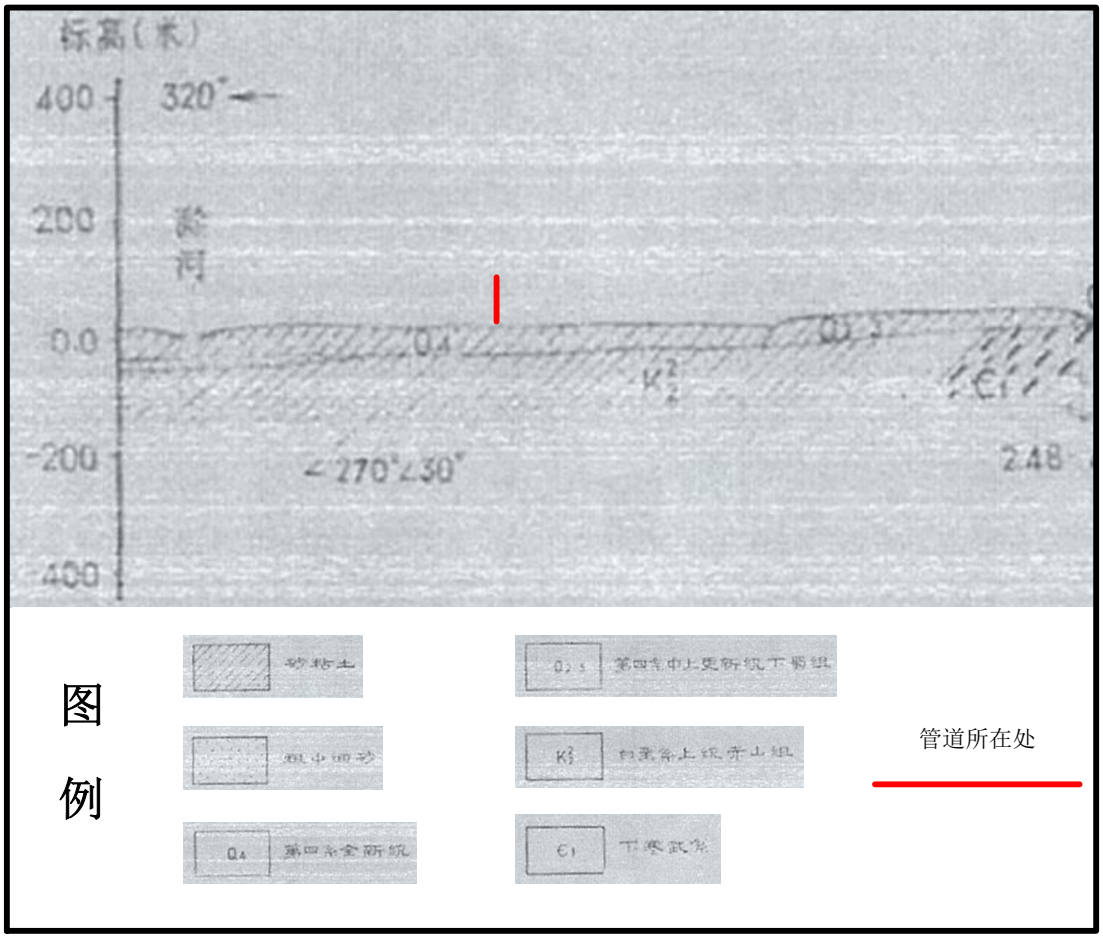


图 10.1-9 复兴圩重要湿地段水文地质剖面图

该段定向钻穿越滁河，穿越段为长江冲积平原地貌，地势较平坦，穿越地段两侧均为农田和苗圃，局部有水塘分布。岩性为粉土、粉质粘土，上部近河段有淤泥质粉质粘土，底部为淤泥质夹卵砾石厚 1.8-2.9m。钻孔揭露第四系总厚度最小为 17.20m、最大

大于 25.0m。场地地下水主要为孔隙潜水，来源于大气降水和河水的渗流补给，以蒸发及侧向径流方式排泄。勘探期间测得地下水位埋深范围为 0.20～5.3m，岩土工程地质剖面图如下图。

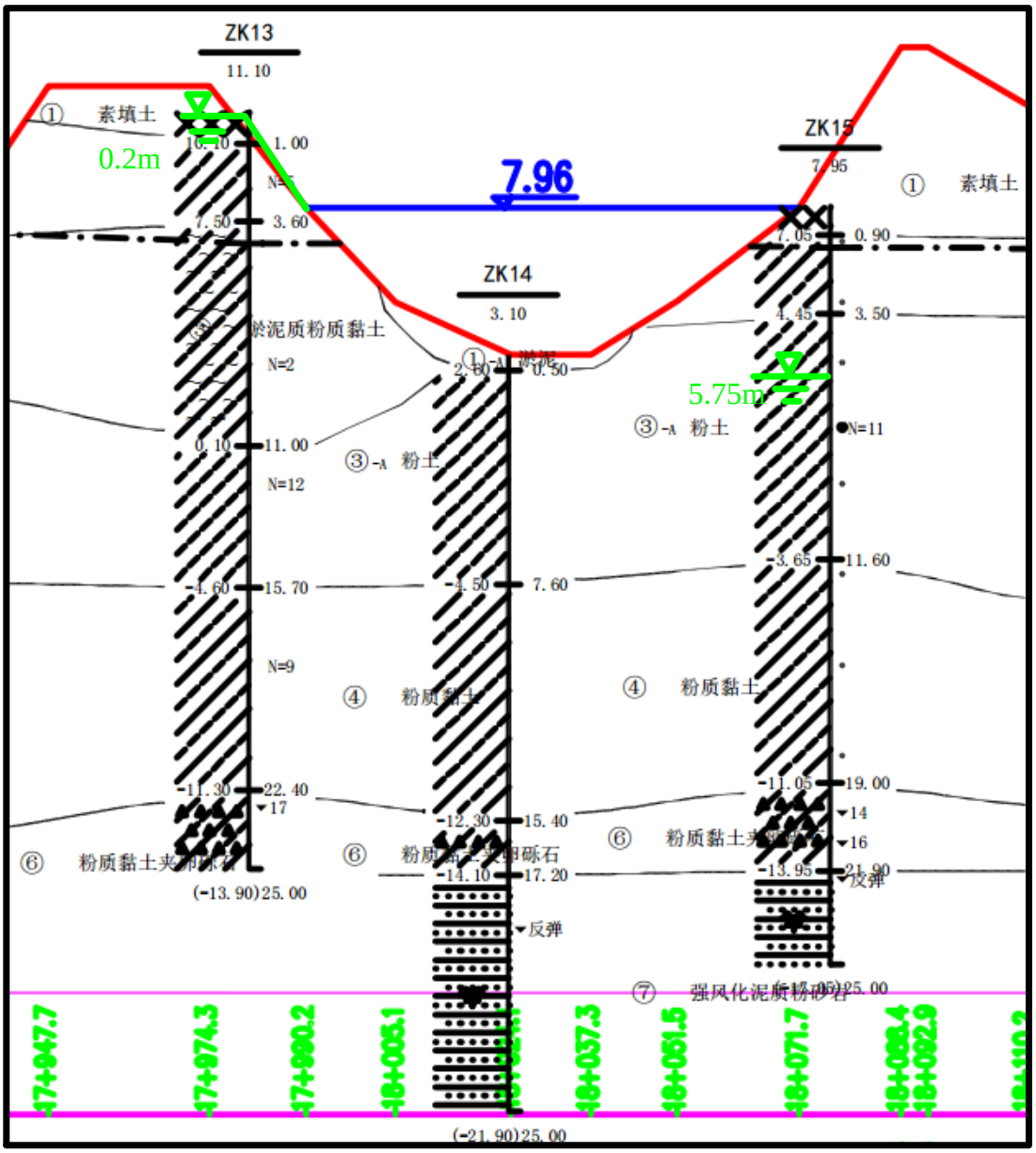


图 10.1-10　定向钻穿越滁河段工程地质剖面图

10.2 天然包气带防污性能

为了解管道重大变更段的天然包气带防污性能，在复兴圩重要湿地的管道路由附近布置原位渗水试验，试验点为粉质粘土，试验采用单环装置，实验数据及分析见下图。

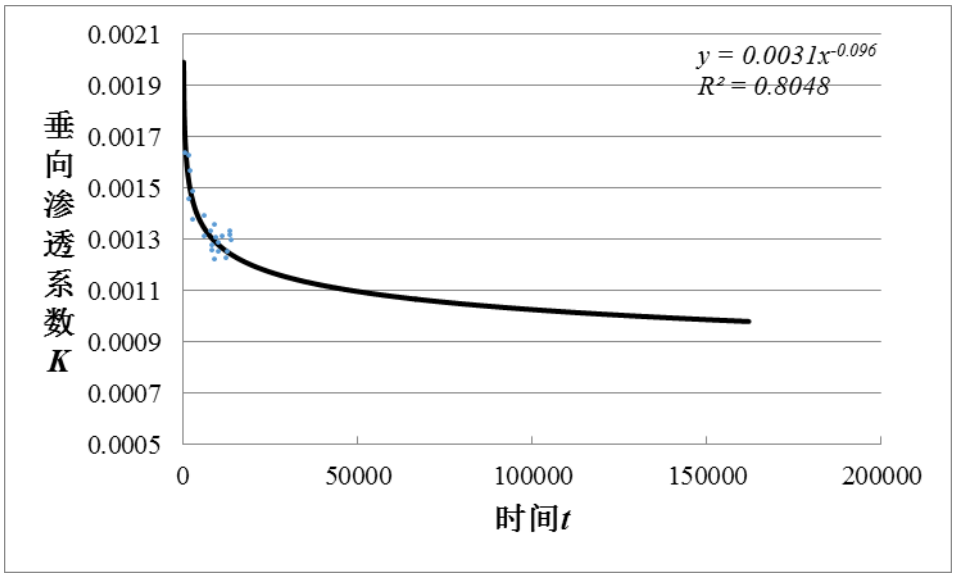


图 10.2-1　复兴圩重要湿地

结合上图曲线变化趋势计算复兴圩重要湿地的垂向渗透系数，取拟合函数时间为第45小时的值，为$9.8\times10^{-4}cm/s$。

10.3 地下水利用现状

通过现场调查，本工程重大变更段管线附近村庄居民主要饮用葛塘自来水厂、盘城镇大厂自来水厂、星甸镇自来水厂等的自来水，其水源地（都是水库水或河水）距离管线较远。地下水的开采主要用于生活用水、农业灌溉及作为自来水停水后的备用饮用水源。详细情况如下表所示。

表 10.3-1　　地下水开发利用现状调查

序号	村庄名称	所属管段	与工程关系	户数	人口	开采井基本情况
1	谢庄	滁河重要湿地	管道西侧 50m	30	140	一户一井，埋深 2m-3m，井径 35cm-60cm，井深 6m-8m，民井，生活用水，作为饮用水的备用水源。
2	潘董		管线东侧 70m	30	120	一户一井，埋深 1.2m-3m，井径 40cm-55cm，井深 4m-11m，民井，生活用水，作为饮用水的备用水源。
3	许家大营		管道西侧 400m	40	200	一户一井，埋深 2m，井径 60cm，井深 4m-6m，民井，生活用水，作为饮用水的备用水源。

10.4 土壤环境质量现状调查与评价

10.4.1 监测点设置

共布设 1 个土壤监测点，位于江苏省仪征市肖山村。

10.4.2 监测项目及取样方式

土样的监测项目为石油类、铁、镍、铅、铜、pH、汞、有机质。

取样点位于地面下 0.2m、1m 两个土样分层。

10.4.3 监测时间及频率

监测一期，监测点采样一次。

10.4.4 监测分析方法

本工程土样各监测因子的监测分析方法见下表。

表 10.4-1　监测项目方法仪器一览表

监测项目	方法标准	仪器设备	最低检出浓度(mg/kg)
pH	土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	酸度计	——
铁	沉积物、淤泥和土壤的酸解法 EPA 3050B:1996、电感耦合等离子体原子发射光谱方法通则 EPA 6010D:2014	电感耦合等离子体原子发射光谱仪	1
汞	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	0.002
铜	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	1
铅	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	0.1
镍	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	5
矿物油	城市污水处理厂污泥检验方法 城市污泥 矿物油的测定 红外分光光度法 CJ/T 221-2005(11)	红外分光测油仪	5
有机质	森林土壤有机质的测定及碳氮比的计算 LY/T 1237-1999	分析天平	——

10.4.5 监测结果与评价

土壤环境质量标准见下表。

表 10.4-2　土壤环境质量标准单位：mg/kg

序号	项目	土壤 pH 值		
		＜6.5	6.5-7.5	＞7.5
1	镉≤	0.30	0.30	0.60

2	铅≤	250	300	350
3	汞≤	0.30	0.50	1.0
4	铬≤旱地	150	200	250
5	砷≤旱地	40	30	25
6	铜≤农田等	50	100	100
7	锌≤	200	250	300
8	镍≤	40	50	60

本工程监测点土壤监测结果见下表。

表 10.4-3 土壤现状监测结果 单位：mg/kg，pH（无量纲），有机质 g/kg

取样点	取样深度	监测结果							
		pH	铁	汞	铜	铅	镍	矿物油	有机质
肖山村	0.2m	5.88	2.38×10^4	0.058	24	22.1	28	11	14.4
	1m	7.16	2.72×10^4	0.018	26	17.8	36	14	5.10

由表 10.6-3 土壤现状监测结果表可知，除石油类、铁和有机质三个因子外，其余各监测因子均能满足《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准限值的要求。由于《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）中缺乏石油类、铁和有机质的评价标准，该地区也没有土壤中此类污染因子的环境背景值，因此将本工程土壤环境质量现状调查结果作为调查区域的土壤背景值。

10.5 地下水环境质量现状调查与评价

10.5.1 监测点位

为了掌握本工程线路重大变更段所涉及的环境敏感区周围地下水环境质量变化状况，在环境敏感区及管线附近等地段设置了地下水环境质量现状监测点。根据工程特点、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》（HJ610-2016）的要求，在沿线共设置 2 处地下水水质监测井，同时监测地下水水位。地下水监测点具体情况见表 3.4-1。

表 10.5-1 监测井情况表

编号	地点	距离管线	坐标	井径	埋深	井深
1#	谢庄	50m	32° 15′ 11.07″； 118° 41′ 21.89″	35cm	2.2m	8m
2#	潘董	50m	32° 15′ 00.45″； 118° 41′ 22.83″	45cm	2m	4m

10.5.2 监测因子及频率

拟定的地下水水质监测因子如下：

（1）地下水水化学主要组分：K+、Na+、Ca2+、Mg2+、$CO_3$2-、HCO_3-、Cl-、SO42-。

（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。

（3）特征因子：石油类。

（4）取样前，测量地下水位和水温。

根据《环境影响评价导则 地下水环境》(HJ610—2016)，对于二级评价的建设项目，在评价期内应进行一期地下水水位、水质监测。为此，于 2016 年 3 月 4 日-7 日对沿线部分居民水井井位进行了监测，结果如下表。

表 10.5-2　地下水位监测结果

序号	位置	所属管段	井深	地下水位埋深	备注
1	32° 14′ 46.98″；118° 41′ 10.39″	滁河重要湿地段	4m	2m	潘董民井
2	32° 14′ 48.18″；118° 41′ 09.54″		5m	1.2m	潘董民井
3	32° 14′ 57.75″；118° 41′ 32.42″		11m	3m	潘董民井
4	32° 15′ 11.20″；118° 41′ 21.31″		6m	1.9m	谢庄民井

10.5.3 分析方法

本项目地下水水位监测采用手工法测水位，用钢卷尺、测绳等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，抽汲水量大于井筒内水体积的 3 倍，采样深度在地下水水面 1m 以下。对于封闭的抽水井在抽水时从出水管放水阀处采样。

10.5.4 评价方法

本项目的地下水水质评价采用标准指数法。标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算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：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：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：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \qquad \text{pH}\leq 7.0$$

$$P_{pH}=\frac{pH-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad \text{pH}\geq 7.0$$

式中：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。

10.5.5 监测结果及评价

各监测点水位水温监测结果见下表，水质监测结果及评价见表 10.5-4 和表 10.5-5。

表 10.5-3　地下水水位水温监测结果表

监测点位	1#谢庄	2#潘董
地下水位埋深（m）	4.8	4.9
水温（℃）	9.5	9.4

表 10.5-4 地下水监测结果表（除总大肠菌群（MPN/100mL）、细菌总数（CFU/mL）、pH 外，单位：mg/L）

序号	监测因子	1#谢庄	2#潘董	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
1	pH	7.06	7.47	7.47	7.06	7.27	0.29	100%	0
2	总硬度	510	638	638	510	574	90.51	100%	1
3	溶解性总固体	708	912	912	708	810	144.25	100%	0
4	硫酸盐	157	234	234	157	195.5	54.45	100%	0
5	氯化物	49	62.9	62.9	49	55.95	9.83	100%	0
6	铁	0.0343	0.0092	0.0343	0.0092	0.022	0.018	100%	0
7	锰	0.0611	0.01	0.0611	0.01	0.036	0.036	100%	0
8	挥发性酚类	0.0007	0.0008	0.0008	0.0007	0.00075	0.000071	100%	0
9	高锰酸盐指数	0.69	1.32	1.32	0.69	1.01	0.45	100%	0
10	硝酸盐	12.4	15.9	15.9	12.4	14.15	2.47	100%	0
11	亚硝酸盐	0.007	0.005	0.007	0.005	0.006	0.0014	100%	0
12	氨氮	0.06	0.04	0.06	0.04	0.05	0.014	100%	0
13	氟化物	0.24	0.26	0.26	0.24	0.25	0.014	100%	0
14	氰化物	<0.002	<0.002	/	/	/	/	100%	0
15	汞	<0.0001	<0.0001	/	/	/	/	100%	0
16	砷	<0.001	<0.001	/	/	/	/	100%	0
17	镉	<0.0005	<0.0005	/	/	/	/	100%	0
18	铬（六价）	<0.004	<0.004	/	/	/	/	100%	0
19	铅	<0.0025	<0.0025	/	/	/	/	100%	0
20	总大肠菌群	240	0.8	240	0.8	120.4	169.14	100%	1
21	细菌总数	2400	1000	2400	1000	1700	989.95	100%	1
22	石油类	<0.01	<0.01	/	/	/	/	100%	0
23	钾	0.389	1.12	1.12	0.389	0.75	0.52	100%	/
24	钠	54.8	77	77	54.8	65.9	15.70	100%	/

25	钙	128	150	150	128	139	15.56	100%	/
26	镁	44.9	64	64	44.9	54.45	13.51	100%	/
27	碳酸盐	<2.0	<2.0	/	/	/	/	100%	/
28	重碳酸盐	390	447	447	390	418.5	40.31	100%	/

表 10.5-5 地下水监测结果评价表

序号	监测因子	1#谢庄	2#潘董
		标准指数	标准指数
1	pH	0.04	0.31
2	总硬度	1.13	1.42
3	溶解性总固体	0.71	0.91
4	硫酸盐	0.63	0.94
5	氯化物	0.20	0.25
6	铁	0.11	0.03
7	锰	0.61	0.1
8	挥发性酚类	0.35	0.4
9	高锰酸盐指数	0.23	0.44
10	硝酸盐	0.62	0.80
11	亚硝酸盐	0.35	0.25
12	氨氮	0.3	0.2
13	氟化物	0.24	0.26
14	氰化物	<0.04	<0.04
15	汞	<0.1	<0.1
16	砷	<0.02	<0.02
17	镉	<0.05	<0.05
18	铬（六价）	<0.08	<0.08
19	铅	<0.05	<0.05
20	细菌总数	24	10
21	石油类	<0.2	<0.2

由监测结果可以看出，1～2#监测点的总大肠菌群、细菌总数及总硬度均超标，其中总大肠菌群分别为 240MPN/100mL 和 0.8MPN/100mL，细菌总数分别超标 24 倍和 10 倍，总硬度分别超标 1.13 倍和 1.42 倍。根据现场调查，工程重大变更段管道附近为农村，其总大肠菌群和细菌总数的超标可能为农村厕所、牲口棚等保护措施不当所致，总硬度超标可能与钙、重碳酸盐偏高有关，可能为当地地质结构与含水层岩性所致。

10.6 地下水环境影响预测与评价

10.6.1 预测模型

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ 610—2016），结合本项目特征，选择采用解析法（平面瞬时点源）进行影响预测，预测污染物运移趋势和对地下水环境保护目标的影响。瞬时点源二维扩散模型如下：

$$C(x,y,t)=\frac{m_M / M}{4\pi nt\sqrt{D_L D_T}}e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}+\frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

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—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，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率。

10.6.2 滁河重要湿地段



图 10.6-1 滁河重要湿地假定泄漏位置

10.6.2.1 参数确定

（1）含水层厚度

根据前述水文地质条件，含水层厚度为：M=10～25m。

（2）污染源强

本段管道输油量为 2000×10^4t/a 合 0.63420t/s，原油密度为 0.8844t/m^3，管道内径 Φ852.1mm，则 20m 管存量为 10.087t。结合 SCADA 系统，响应时间按 30 秒计算，则在相应时间内的泄漏量为 19.026t。由此可计算出发生管道断裂的泄漏总量为 29.113t。

这么多的泄漏量大部分将溢出地表，只有少部分渗透地下而污染地下水。假设 10%的泄漏量（2.911t）渗入地下。

（3）地下水流速

根据前述的水文地质条件，该段岩性主要为细砂，渗透系数 K 取相应岩性的经验值：K=5.0～10.0m/d，有效孔隙度 ne 取相应的经验值：ne=0.25，水力坡度根据现场调查确定：I=0.0077，则相应的地下水流速按公式 u=KI/ne 计算，经计算，u=0.154～0.308m/d。

（4）弥散系数

类比 gelhar L.W 在“A critical review of data on field-scale dispersion in aquifers”一文中的弥散度，得项目区潜水含水层的纵向弥散度为 7m。依据美国环保署（EPA）提出的经验数据：横/纵向弥散度比（aT/aL）一般为 0.1，因此项目区横向弥散度取 0.7m。类比结果见下表。

表 10.6-1　区域弥散度类比及取值

类比项	类比土样 （Adams and Gelhar,1991）	该区域含水层
岩性	细砂、碎石沉积层	粘土、细砂层
含水层厚度（m）	8	10
有效孔隙度（%）	35	25
地下水流速（m/d）	0.03～0.5	0.231
纵向弥散度（m）	7.5	7

纵向弥散系数：$D_L=ua_L$=1.62m^2/d

横向弥散系数：D_T=0.1ua_L=0.162m^2/d

10.6.2.2 原油在地下水中的运移预测与评价

将上述参数代入公式，可预测不同时刻、不同距离的污染浓度，见表 4.2-2。按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的石油类限值（0.05mg/L）确定污染范围。

表 10.6-2　污染物运移范围表

污染源总量（kg）	模拟时间	最大迁移距离（m）	中心迁移距离（m）	中心浓度（mg/L）	污染面积（m^2）	边界污染物浓度（mg/L）
2911	100d	105.57	23.1	1808.74	6757.00	0.05
	1000d	461.42	231	180.87	52746.81	
	5 年	721.21	421.58	99.11	89195.18	
	10 年	1247.09	843.15	49.55	162103.29	
	20 年	2228.10	1686.30	24.78	291632.42	

10.6.2.3 预测结果分析

事故状态下原油泄漏进入潜水含水层，将沿地下水流向往西运移。此段地下水保护目标为谢庄、潘董和许家大营 3 个村庄的水井，其中潘董位于管道的上游方向 70m 外，不会受到管道泄漏的污染。

（1）谢庄位于地下水下游方向约 50m。

根据预测，在 100d、1000d、5 年、10 年、20 年后石油类污染中心运移距离分别为：23.10m、231.00m、421.58m、843.15m、1686.30m。原油污染晕约在 26d 后运移至谢庄，污染中心约在 164d 后运移至谢庄。此时石油类浓度达到最大为 960.60mg/L，超标 19212 倍。谢庄石油类浓度变化情况见下图。因此，原油发生泄漏后，要及时反应，做好应急供水准备，采取治理措施，减少污染。

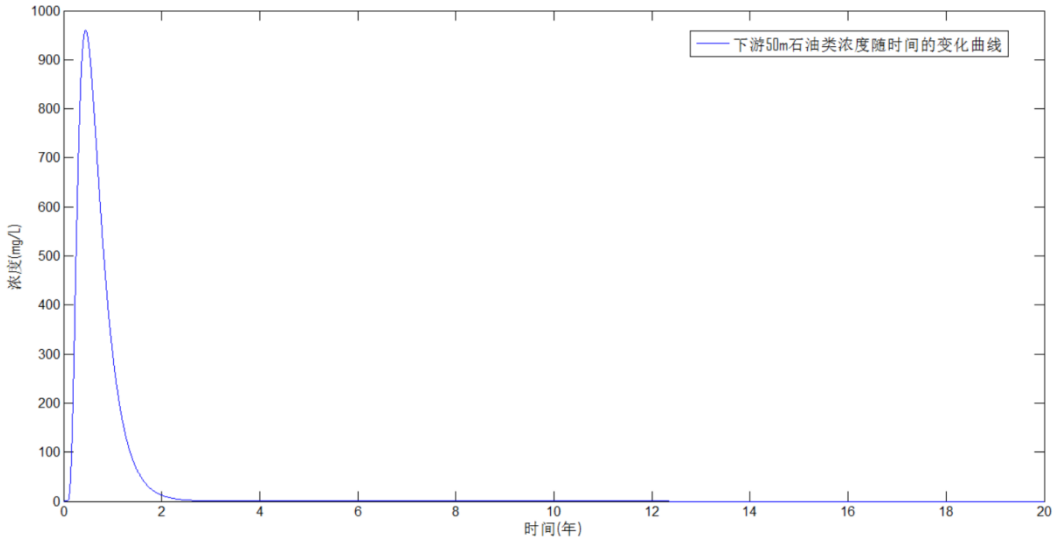


图 10.6-2 谢庄地下水石油类浓度随时间变化曲线

（2）许家大营位于地下水下游方向约 400m。

根据预测，原油污染晕约在 2.24 年后运移至许家大营，污染中心约在 4.58 年后运移至许家大营。此时石油类浓度达到最大为 106.30mg/L，超标 2126 倍。许家大营石油类浓度变化情况见下图。因此，原油发生泄漏后，要及时，采取治理措施，减少污染。

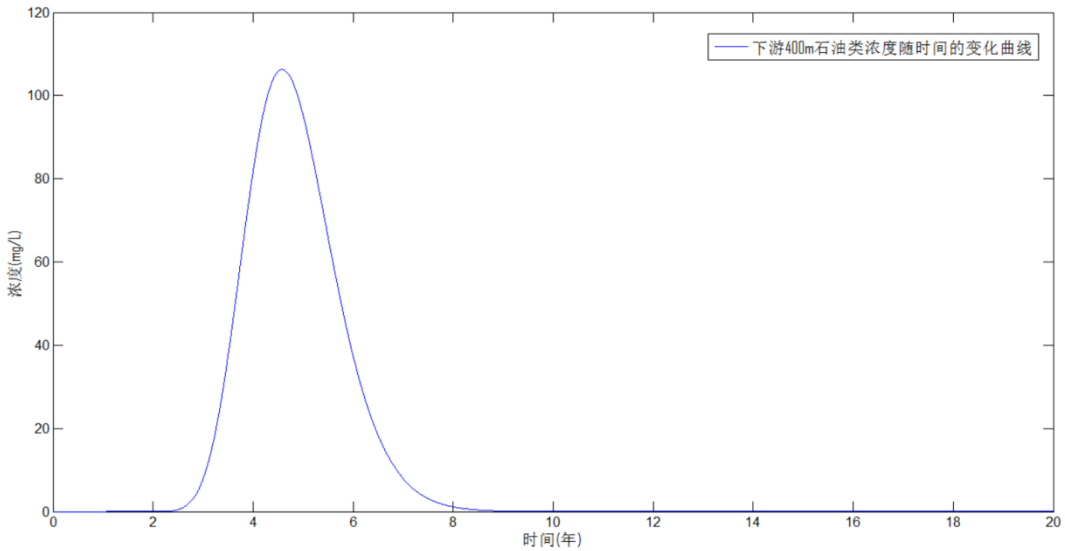


图 10.6-3 许家大营地下水石油类浓度随时间变化曲线

10.7 小结

本项目地下水评价工作等级为二级，地下水环境影响评价范围为带状区域，即管道两侧 200m 区域。评价范围内涉及地下水环境敏感区共 5 处，即穿越城市生态公益林、复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园，马汊河洪水调蓄区、滁河重要湿地二级管控区处路由局部调整，涉及地下水保护目标 3 处，主要为管道重大变更段附近分散的水井。经现场调查，管道重大变更段附近地下水用作洗菜、灌溉以及作为自来水（水库水或地表水）停水时的备用饮用水源。

总共设置了 2 个地下水水质现状监测点，监测结果表明：1～2#监测点的总大肠菌群、细菌总数及总硬度均超标，其中总大肠菌群分别为 240MPN/100mL 和 0.8MPN/100mL，细菌总数分别超标 24 倍和 10 倍，总硬度分别超标 1.13 倍和 1.42 倍。根据现场调查，工程重大变更段管道附近为农村，其总大肠菌群和细菌总数的超标可能为农村厕所、牲口棚等保护措施不当所致，总硬度超标可能与钙、重碳酸盐偏高有关，可能为当地地质结构与含水层岩性所致。

本项目为输油管道，正常运行情况下对环境敏感区基本没有影响，因而本项目对地下水的影响主要表现为事故状态下原油泄漏对管道重大变更段附近分散水井的影响。根据预测分析，事故状态下，谢庄、许家大营等保护目标处所受影响较大。因此，原油泄漏发生后，要及时采取治理措施，减少污染。

本项目在切实实施设计、建设、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，从环境风险的角度考虑本项目建设对环境敏感区的影响是

可以接受的。

综上所述，在全面落实专题报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防控和应急措施后，本项目在环境敏感区的变更路由可行。

11 声环境现状调查与影响评价

11.1 敏感点声环境现状调查与评价

本次仪征首站噪声监测数据引用《仪征输油站储油罐建设工程竣工环境保护验收监测报告》（环监字（2015）第（053）号）中的数据。

11.1.1 监测时间

监测时间为2015年6月17日-6月18日。

11.1.2 监测项目和监测方法

测量连续等效A声级。方法按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的要求。

11.1.3 监测数据统计及分析

厂家噪声现状监测值统计和评价结果见下表。

表 11.1-1　厂界噪声监测结果与评价统计表　单位：dB(A)

监测点位及编号		2015/06/17		2015/06/18	
		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东侧	Z1	50.3	47.2	50.6	46.8
	Z2	50.5	46.9	50.4	47.1
	Z3	51.7	47.0	51.9	47.2
	Z4	48.9	45.4	49.1	45.6
厂界南侧	Z5	48.3	45.8	47.9	44.9
	Z6	47.8	44.9	48.1	45.2
	Z7	45.8	45.0	46.2	45.8
	Z8	49.6	45.6	49.3	46.7
厂界西侧	Z9	51.9	46.8	52.3	47.3
	Z10	52.1	47.3	52.7	47.8
	Z11	52.3	47.3	51.8	47.0
	Z12	49.7	46.8	49.3	45.6
厂界北侧	Z13	48.9	45.7	49.2	45.2
	Z14	49.3	46.1	48.9	45.8
	Z15	49.6	45.8	47.2	44.8
	Z16	47.8	45.0	50.8	45.2
厂界东侧	Z17	51.9	46.5	48.6	46.3
	Z18	48.2	46.8	48.3	46.0
	Z19	48.0	47.0	50.7	45.4
	Z20	50.1	47.1		46.3
厂界东侧	Z21	49.4	46.3	49.8	45.8
	Z22	50.1	47.2	51.2	46.7
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准		65	55	65	55

达标情况	达标	达标	达标	达标

监测结果表明,2015 年 6 月 17 日～18 日验收监测期间,厂界 22 个噪声监测点(Z1～Z22）的昼间噪声最大值为 52.7dB（A），夜间噪声最大值为 47.8dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008）3 类标准的要求。

11.2 施工期声环境影响分析

11.2.1 施工噪声源

本工程穿越平原、微丘地区，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。

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。

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　　单位：dB（A）

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

11.2.2 施工期噪声影响评价

11.2.2.1 噪声预测公式的选用

当声源的大小与预测距离相比小的多时，可以将此声源看作点源，声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg\frac{r_2}{r_1}$$

式中：r1、r2 为距声源的距离（m）；

L1、L2 为声源相距 r1、r2 处的噪声声级 dB(A)。

11.2.2.2 预测结果及评价

1）不同施工机械噪声随距离的衰减分布

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 90～100dB（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 80m 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。

2）施工机械对管线两侧近距离噪声保护目标的影响

本项目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本项目施工期噪声影响，计算结果可知，本项目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。

3）站场施工以及大型穿越对周围村庄的影响

只有管线以及输油泵区的施工，与管线施工噪声对周围的影响相似，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。由于距离厂界 200m 以内的村庄较少，因此，站场施工对周围居民生活会有一定的影响。

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。

11.2.2.3 施工期噪声污染防治措施

在施工中应采取以下防治措施，以最大限度地减少对环境的影响。

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。

11.3 营运期声环境影响评价

运营期的声环境影响主要发生在各输气站场，而本次工程变更中站场不构成重大变更，因此运营期声环境影响沿用原环评结论，即本项目站场厂界上昼、夜间的噪声贡献值不会出现超标现象，能够实现达标排放，不会对周围居民生活造成大的影响。由于非正常运营的超压排放持续时间较短，每年发生的频率很低，对居民生活不会有大的影响。在保证降噪措施的前提下，从噪声环境的角度讲本项目可行。

12 固体废物影响分析

12.1 施工期固体废物环境影响评价

12.1.1 废弃泥浆环境影响分析

12.1.1.1 废弃泥浆来源

本项目废弃泥浆来定向钻施工过程。

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。

12.1.1.2 本项目所用泥浆的组分

本项目定向钻施工过程中使用环保型泥浆，其主要由膨润土和水，膨润土系采用一类天然的较特殊粘土，具较高的膨胀性和较强的粘度，本身无毒无害无污染，施工过程中泥浆可重复利用。在国家重点工程——西气东输穿越中均予以采用。

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 1m^3 水中加入 2-3kg 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，需先在两岸出入土点附近分别挖好废弃泥浆坑，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，施工完成后剩余的泥浆无回收、再利用价值，经当地环保部门的允可，经自然干化后就地埋入防渗的泥浆池中，剩余的干泥浆量较少，就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复原有地貌。泥浆池位置位于定向钻入土点，在施工作业场地 40*60m 范围内，由施工时酌情选择具体位置。要求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。

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）、《工业固体废物采样技术规范》（HJ/T20）、《危险废物鉴别标准》（GB5085）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性了检测。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。具体检测结果见下表。

表 12.1-1 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
CODcr	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

本项目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。由于废弃泥浆量干重很少，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，并且，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。

为减少本项目固体废弃物的产生，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、处置处理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，并且适合永久储存泥浆，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，防止施工过程出现跑浆等事故。

5）如果穿越水体为 II、III 类水体，或穿越区位于地下水源保护区，应在施工结束后将废弃泥浆清运，送至当地环保部门规定的地点进行填埋处置，同时利用泥浆池的表层土恢复泥浆池的地表原貌。

6）如果穿越水体为 IV 类以下，穿越区不位于地下水源保护区，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 生活垃圾环境影响分析

根据类比调查，一般地段管线施工生活垃圾产生量为 0.38t/km。本项目施工期施工人员产生的生活垃圾约为 214t，这些垃圾经收集后，依托当地职能部门处置，没有外排，对环境影响较小。

12.1.3 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。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目施工过程产生的施工废料量约为 112.6t。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。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境影响较小。

12.1.4 施工土石余方环境影响分析

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 0.3～0.5m），多余土方就近平整。

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。

采用顶管方式穿越高速、等级公路以及铁路时，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。

本项目施工期产生的土石余方全部得到了有效的处理，无弃方，对环境影响较小。

12.2 营运期固体废物环境影响分析

本次工程变更后运营期固影响引用原环评结论，即：营运期产生的固体废物全部得到了有效的处理（处置），对环境影响较小。

13 社会环境影响分析

13.1 施工期社会环境影响分析

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》中规定：

1）严禁在管道中心线两侧各 5m 范围内，取土、挖塘、修渠、修建养殖水场，排放腐蚀性物质，堆放大宗物资，采石、盖房、建温室、垒家畜棚圈、修筑其他建筑物、构筑物或者种植深根植物；

2）严禁在管道中心线两侧或者管道设施场区外各 50m 范围内，爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；

3）在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行。

由上述规定和管道的施工过程可知，管道的建设对土地利用方式、涉及拆迁的居民生活环境、地方交通以及地方城镇建设规划等会产生一定的影响。

13.1.1 对居民居住环境影响分析

根据沿线现状调查结果，沿线两侧各 200m 范围内的村庄敏感点分布情况见附表 11。

施工期间，施工噪声及施工扬尘可能短期内对沿线附近的居民生活环境产生一定的影响，其中对沿线两侧各 150m 范围内的村庄声环境影响较大，但这种影响就某一邻近村庄的具体施工作业段而言，施工时间较短，一般为 1 天～3 天，随施工结束而消失。施工单位和建设单位将加强施工期的环境管理，尽可能将管道敷设的不良影响降到最低。

13.1.2 对居民房屋拆迁影响分析

本项目安庆末站所在地涉及房屋拆迁，管线部分对村庄进行了避让，不涉及房屋拆迁，房屋拆迁量约为 80 户 245 人，拆迁面积约 12000m^2，均已完成搬迁。

对受拆迁影响的居民，建设单位将根据国家有关政策和沿线地方政府的相关政策，给予补偿，就地安置，确保受影响的居民生活水平至少不低于受影响前的水平。对施工期损坏的农作物及林木，建设单位会按照国家和当地政府的补偿标准，给予合理的经济补偿。

13.1.3 对沿线耕地质量的影响分析

管线敷设需要临时用地用于修建施工便道和物资堆放，这部分土地仍以耕地为主要组成。施工过程中管线运输、埋设管道所挖掘的土石方等，均会对土壤产生不良影响，引起土壤理化性质的变化和肥力的下降，造成耕地的生产力降低。

13.1.4 对农田水利设施的影响

本项目施工期间，由于沿线一般性农灌渠及排涝沟多采用大开挖方式穿越，施工期短期内会对地方营农环境产生一定的不利影响。总体而言，只要建设单位就线路穿越方案与沿线地方水利主管部门及其他有关职能部门协商解决，本项目建设对沿线区域农田水昨设施的不利影响可以有效控制。

13.1.5 对地方交通环境影响分析

本项目对沿线干性道路及地方重要道路均采用顶管施工方式穿越，施工穿越上述道路交通环境影响很小。但对邻近施工作业场地的道路，可能由于施工运输作业会对地方交通产生一定的影响。此外，由于沿线农业用机耕道及乡村等外级道路多采用大开挖穿越，施工期短期内会对地方居民出行及农作活动产生一定的影响。总体而言，建设单位只要就线路穿越方案与沿线地方交通主管部门积极协调，本项目建设对沿线区域交通环境影响很小。

13.2 营运期社会环境影响分析

本项目管道敷设在地下，进行密闭输送，运营后沿线工程扰动区域内的土壤、农作物、道路交通等逐渐恢复。本项目营运期对社会环境基本没有影响。

14 环境风险评价

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）优化调整前后，支线黄梅—九江长度增加 3km，其余线路长度没变，其总长度由 560km 增加到 563km，设计输量不变，仍为 2000×10^4t/a；干线设计压力不变（8.5MPa），支线（怀宁－安庆段、黄梅－九江段）设计压力由 6.4MPa 变为 6.0MPa；输油管线工程共设 7 座工艺站场，仪征首站、和县泵站、无为泵站、怀宁分输泵站、黄梅分输泵站、九江末站均依托已建的仪长线原油管道站场扩建，安庆末站新建，变更后站场位置与原环评报告一致；本次变更后，共设置 20 座阀室，其中 7 座为远控阀室。

根据环办[2015]52 号《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》的规定，本次环评对仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段工程变更中属于重大变动的管段进行了识别。对照本次工程变更情况，属于重大变更的内容如下：

1）管道穿越新的环境敏感区

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（二〇一三年七月），该规划新划定了白马山森林公园、城市生态公益林以及马汊河洪水调蓄区为环境敏感区，本项目新增穿越白马山森林公园、城市生态公益林、马汊河洪水调蓄区、复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园，其中在白马山森林公园内的路由没有发生变化，在原路由即穿越城市生态公益林、马汊河洪水调蓄区等新增敏感区的情况下，穿越位置发生了部分调整。

2）在现有环境敏感区内路由发生变动

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（二〇一三年七月），本项目在滁河重要湿地内路由进行了局部调整。

经识别，以上属于本次变更工程重大变动的项目均在江苏境内的管段，因此本次环境风险评价重点针对该管段进行分析。

14.1 总则

14.1.1 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，分析建设工程建设期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。

本工程所输送的原油介质为具有易燃、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）、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》环发[2010]113 号、《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，明确发生风险事故重点管道段，分析了所涉及的各类保护目标与风险源位置关系、可能受影响途径等。针对直接影响较大、后果严重区段开展后果影响预测评价。此外，对于河流穿越段，泄漏原油基本没有直接进入水体的途径的情况，从河底穿越段由于水力交换可能进入水体的途径进行情景假定，给出趋势结果，估算一旦油品进入后的影响范围。对于完全封闭的水体，主要从防范措施角度进行分析。根据预测结果，有针对性的提出环境风险防范措施及应急预案相关内容。

14.1.2 评价等级及范围

14.1.2.1 重大危险源辨识

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）由仪征首站、截断阀、输油管线、和县站、无为站、怀宁分输站、黄梅分输站、安庆末站、九江末站等构成一个原油输运系统。对该系统的管道工程按截断阀为基础，每两个截断阀间管道为一个基本功能单元，共 25 单元，每个单元长度为 8～29m。其中仪征首站至和县站共 5 个单元，每个单元长度为 10～29m。按《物质危险性标准》（《建设工程环境风险评价技术导则》附录 A.1 表 1）、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-2010）进行识别，各管段按类型单元危险源识别见下表。

表 14.1-1　重大危险源识别表

序号	起止阀(站)室	间距 km	在线量(t)	临界量（t）	是否构成重大危险源	两侧 200m 居民区	
						村数/户数	人数
1	仪征首站-1#阀室	28	15955	1000	是	13/6823	22727
2	1#阀室-2#阀室	19	10827		是	6/2023	7455
3	2#阀室-3#阀室	10	5698		是	4/1620	4700
4	3#阀室－4#阀室	29	16525		是	10/6019	20081
5	4#阀室-和县站室	29	16525		是	11/2021	6985

14.1.2.2 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中关于风险评价等级的划分方法（见表 12.1-2），本项目绝大多数管段均属于重大危险源，且危险物质为可燃易燃危险品，所以环境风险评价等级为一级。按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）要求，应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。

表 14.1-2　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

14.1.2.3 评价范围

1）管线路由环境风险评价范围

管线风险评价范围为沿线两侧各 200m 的带状区域。

2）站场环境风险评价范围

站场风险评价范围为以站场为圆点半径 5km 的区域。

14.1.3 评价指标

本项目风险评价涉及的相关评价标准见下表。

表 14.1-3　环境风险评价指标（单位：mg/m^3）

毒物名称	LC50 注 1	IDLH 注 2
CO	2069	1700
SO_2	6600	270
注 1：LC50：半致死浓度。表中 SO_2 LC50 为大鼠吸入小时半致死浓度；CO LC50 为大鼠吸入 4 小时半致死浓度。 注 2：IDLH：立即危及生命或健康的浓度。指任何一种有毒的、腐蚀性或窒息性物质，在 30min 内构成对生命的威胁，或能够导致不可逆的或迟发的有害健康的效应能，或能够干扰人们从危险环境中逃生能力的这样一种空气中浓度。		

14.2 风险识别

14.2.1 物质风险识别

14.2.1.1 物质危险因素

本工程为原油输送工程，主要危险物料为原油，尽管各地原油的物理特性差异很大，

但由于其主要成份是烷烃、环烷烃、芳香烃，这些物质大都有易挥发、易燃烧的性质，这就决定了原油具有易挥发、易燃烧、易爆炸的危险特性。其蒸汽与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起火灾、爆炸，生成 CO、SO_2等二次污染物。

原油的主要危险特性为易燃性、易爆性、易挥发性、静电积聚性、扩散流淌性、凝固性、毒性、腐蚀性。一般原油的理化性质、燃烧爆炸性、毒理性质等见表 13.2-1。

（1）易燃性：由原油性质和组成决定其燃烧特性，发生泄漏后遇明火或静电、雷击等易引起燃烧。

（2）易爆性：原油闪点范围为-6.67～32.2℃，当油蒸汽浓度达到一定范围时，处于爆炸极限内（下限 1.1V%，上限 8.7V%），遇明火、高热能引起燃烧爆炸。

（3）易挥发性：原油中的轻烃组分较多，使蒸气压较高，极易挥发排放。

（4）静电积聚性：当原油沿管道流动与管壁摩擦，在运输过程中与罐壁的冲击，在装罐或泵送时，都会产生静电，且不易消除。

（5）流动性、凝固性：原油因凝固点不同，其流动性不同，凝固点较高的时候，易出现凝罐、凝管；凝固点较低的时候，流动性增强。本工程输送原油的凝固点为-20℃，属于凝固点较低的液体，泄漏后易流淌扩散。

（6）毒性：原油及其蒸气具有一定的毒性，属低毒物质。原油的毒性主要来自含硫物质、芳香烃等，吸入后能使人体器官受损害而产生急性或慢性中毒。

（7）腐蚀性：原油的腐蚀性主要是活性硫化物，此外还包括含氧化合物，对金属管道、设备有腐蚀作用。

原油的基本物性、易燃易爆和毒性示于下表，可见原油属易燃易爆物质。

表 14.2-1　物质特性一览表

01	原油
英文名称：oil；CAS 号：无危险性类别：3.2 类中闪点易燃液体；主要成份：主要为烷烃的 C4～C12 成份烃。相对分子质量：120。物化性质：有烃类气味的液体。熔点：/；沸点：25.0℃；相对密度：空气=1：/；水=1：0.78。不溶于水，溶于多数有机溶剂；饱和蒸汽压：/。爆炸特性：爆炸极限 1.1%～8.7%；闪点：-6.7℃；引燃点：350℃。 危险特性：其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：抗溶性泡沫、CO_2、干粉、砂土。作水灭火无效。稳定性：稳定；聚合危害：不聚合。禁忌物：易燃或可燃物。燃烧分解产物：CO、CO_2。 健康危害：侵入途径：吸入、食入；石脑油蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难、紫绀等缺氧症状。 急救措施：皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困	

难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。
毒性理学资料：无。毒性：低毒。
泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，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。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。储运注意事项：远离火种、热源。包装要求密封，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和合适的收容材料。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。废弃：参阅国家地方有关法规。
环境资料：该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。

14.2.1.2 物质易燃易爆性评价

易燃物质的爆炸危险性可以采用其爆炸危险度指标来进行评价。某种物质的爆炸危险度计算公式为：

H=（R—L）/L

其中：H—危险度；R—爆炸极限的上限；L—爆炸极限的下限。

危险度值越高，发生燃烧和爆炸的危险性就越大。

根据上述公式，本工程涉及危险物料的危险度值计算结果见下表。

表 14.2-2　主要危险物质危险度值计算结果一览表

物料名称	火灾爆炸危险度值
原油	6.9

由上表可知，原油的火灾爆炸危险度值为 6.9，说明本工程输送的原油为易燃易爆危险性物质，本工程存在较大的火灾爆炸危险性。

14.2.2 设施风险识别

本次变更后输油管线全长 563km，管线直径的是 Φ864mm 和 Φ559mm，一般路段采用螺旋缝埋弧焊钢管，穿跨越段、活动断裂带影响地段以及管件用管采用直缝埋弧焊钢管，输油量 2000×10^4t/a。由于管道输送物质的危险性，构成了管道自身的风险基础。管道及站场设施风险识别见下表。

表 14.2-3　设施风险识别表

序号	项目	参数/内容	
		管线全长	仪征首站-和县站
1	管道长度，km	563	115
2	输送物质	原油，风险识别见表 13.2-1	
3	输送量	2000×10^4t/a	
4	主要功能单元	①输油管线；②各输油站场；③截断阀室；	
5	管道物理性质	①设计压力：8.5/7.5Mpa（474km）、	①设计压力：8.5/7.5Mpa（115km）；

		6.0Mpa（89km）；②材质：L450MB（474km）、L415MB（89km）；③管径：Φ864mm（474km）、Φ559mm（89km）；④壁厚：7.1～14.3mm。	②材质：L450MB（115km）；③管径：Φ864mm（115km）；④壁厚：11.9～14.3mm。
6	管道埋深	管顶覆土～1.2m	
7	管道穿越	输油管线穿越铁路共13次，穿经等级公路共25次；大、中型河流共28次。	仪征首站至和县站管线穿越铁路共5次，穿经等级公路共6次。

本工程管道及其输送系统具有多种危险因素。当出现事故时，输油管道及其场站所属容器释放出的原油遇明火后产生的燃烧热辐射伤害伤害，此外原油燃烧过程中的伴/次生物质也会对大气环境造成污染。

14.2.2.1 管道危险因素分析

1)管线分段区划及风险辩识

为了分析管道路由的危险性，将管线进行分段。当影响管道风险的重要因素发生变化时，应插入分段点。本工程变更后共分为 25 段，其中属于重大变动的仪征首站至和县站分为5段。仪征首站至和县站管线的具体分段情况见表13.2-4。

根据实际的调查，结合国外管道事故分析，原油长输管道事故因素主要涉及第三方破坏、腐蚀、设计和误操作等，即考虑人的第三方破坏、设计质量、施工危害、生产运营管理等人为因素的影响。

(1)介质及压力因素：本工程输送的原油含有硫化物、水等组分，在一定条件下对管道内壁具有一定的内腐蚀作用。输送管道输送压力最高为8.5MPa。由于压力较高，存在较高的物理应力开裂危险。另外，输油管道压力随着时间有一定的周期性变化，可造成管材疲劳损伤。

(2)地质灾害因素：包括洪水、地面沉降、膨胀土、砂土液化等。

(3)腐蚀因素：管道所经过地区一般都有自然生长的树木、灌木等植物。当这些根深植物在管道附近甚至管道上生长时，由于地点偏僻不便巡线，造成漏巡，并且管道一般敷设深度在 1.2m 左右，树根很容易达到管道处。因此，深根植物的根系将缠绕、挤压、损坏管道的防腐层，造成管道防腐失效。

(4)第三方破坏因素：工程经过的人口地区等级及经济发展水平差异较大，对工程的第三方破坏、泄漏影响系数具有较大的影响，增加了管道风险的水平。

(5)河流、铁路穿越因素：本工程输油管道工程将穿越大中型河流、铁路、公路。由于大型河流和铁路、铁路的穿越管段维护、维修有一定的难度，增加了工程风险等级。

2)截断阀分段风险辨识

根据规范在管道上设置线路截断阀室。线路截断阀室采用半地下式，阀室设置气液联动全通径全焊接球阀，并能通过清管器。仪征首站至和县站管线共设截断阀室 4 座，其中自动控制阀室 1 座。

本工程路由变更后，仪征首站至和县站管线等级划分按每两个截断阀间距离为基本单元，划分结果列于下表。

表 14.2-4　管道主要高风险区及周围人口情况

序号	起止阀(站)室	间距 km	在线量 (t)	两侧 200m 居民区		比较分析		筛选结果
				村数/户数	人数	t.人/10000	排序	
1	仪征首站-1#阀室	28	15955	13/6823	22727	36261	1	☆
2	1#阀室-2#阀室	19	10827	6/2023	7455	8072	4	
3	2#阀室-3#阀室	10	5698	4/1620	4700	2678	5	☆
4	3#阀室－4#阀室	29	16525	10/6019	20081	33184	2	
5	4#阀室-和县站室	29	16525	11/2021	6985	11543	3	☆

对上述 5 个单元进一步进行分析，其结果排序示于上表。其中仪征首站-1#阀室管段为其首，因此将其设为最大可信事故点；2#阀室-3#阀室管段地表水流向下游为滁河湿地、4#阀室-和县站管段穿越驷马山河清水通道维护区，而该清水通道的下游为三岔水库饮用水源保护区，因此也将上述管段作为风险事故点。

14.2.2.2 站场危险因素分析

输油管道各站场主要危险表现为站内设备故障、站场设备或站内管道泄漏及公用工程故障等。引发这些事故的因素主要有：

1)站场设施

由于本工程设计压力较高(8.5MPa)，而且管道沿线压力存在着一定变化，站场设施存在由于超压、疲劳等因素导致压力管道发生事故的可能性。

2)仪器、仪表

站场的现场仪表是系统实现 SCADA 系统和 ESD 系统控制的关键，其中压力、温度、计量、火灾检测与报警系统、可燃气体检测与报警系统等与仪表的性能、使用及维护密切相关。该工艺的关键是压力自动监测系统，压力波动范围的设置及仪表的误差关系到系统的工作状态，范围过窄或误差过大，都易引起系统误判断而切断管道输送，造成不必要的经济损失；当发生较小的泄漏时，如不能及时发现，将会造成大的泄漏事故。

3)公用工程

由于公用工程故障(如出现停电时间过长、通讯系统故障等)，有可能对设备及管道

安全运行带来危害。

4)站内管道

站内管道出入地面，管道因环境的改变，如杂散电流、电化学腐蚀、静电等变化，会导致腐蚀加剧，容易造成腐蚀穿孔。

5)工艺操作

管道运行后，操作和管理过程中如果技术水平不高或责任心不强发生违章操作、违章指挥，或者由于安全制度不落实、安全教育不到位等人为因素，也可能引发事故。

6）机泵

输油泵房是输油站场内油气容易聚集的场所，输送的油品属于易燃、易爆介质，如果通风不良等，易发生火灾、爆炸事故。

7)电气设备

电气设备对人的危害主要表现为触电事故、噪声和电磁辐射等，此外还可能发生电气火灾。

14.2.3 风险类型

通过对本项目涉及物质及管道站场设施的风险识别，确定本项目风险类型为：管道原油泄漏污染地表水和地下水，泄漏后遇明火发生火灾事故的伴生污染物造成的大气环境影响。

14.3 源项分析

风险评价以概率理论为基础，事故统计及其随机概率是预测本项目的主要依据，因此，本环评对国内外同类项目的事故资料进行了归纳统计。

14.3.1 欧美输油管道事故类比统计与分析

从以下输油管道事故统计资料来看，美国输油管道事故资料较详实，逐年统计了事故次数、事故原因和事故所造成的危害后果，可以作为本项目类比分析依据。

14.3.1.1 事故率统计分析

OPS（Office of Pipeline Safety）美国联邦政府指定的输油和输油管道管理部门，目前管理着 230 万英里的油气管线，管道事故资料较详实，逐年统计了事故次数和所造成的危害后果，可以作为本项目类比分析依据，具体见下表。

表 14.3-1　美国输油主干网管道及其事故后果统计

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)
	mile	km		死亡	受伤		
1990	148950	239661	180	3	7	15720422	2.3E-07
1991	150341	241899	216	0	9	37788944	1.7E-07
1992	152511	245390	212	5	38	39146062	8.3E-07
1993	165781	266742	229	0	10	28873651	1.6E-07
1994	155208	249730	245	1	7	62166058	1.3E-07
1995	153549	247060	188	3	11	32518689	3.0E-07
1996	154843	249142	194	5	13	85136315	3.7E-07
1997	155038	249456	171	0	5	55186642	1.2E-07
1998	163567	263179	153	2	6	63308923	2.0E-07
1999	156786	252269	167	4	20	86355560	5.7E-07
2000	154733	248965	146	1	4	150555745	1.4E-07
2001	158489	255009	130	0	10	25346751	3.0E-07
2002	161189	259353	147	1	0	51633852	2.6E-08
2003	160868	258837	435	0	5	67415900	1.5E-07
2004	161670	260183	377	5	16	165906378	2.1E-07
2005	159512	256710	369	2	2	306343221	4.2E-08
2006	169346	272536	355	0	2	75180227	2.1E-08
2007	171032	275249	330	4	10	60321269	1.5E-07
2008	169322	272497	376	2	2	126325763	3.9E-08
2009	175000	281635	337	4	4	66958815	8.4E-08
平均值	151136	243230	248	2.1	8.7	80159459	2.0E-07

从上统计结果看出，在 1990 年～2009 年的 20 年里，美国输油主干网管道共发生了 4957 次事故，年平均事故率约为 247.9 次。平均每年伤亡人数在 10.8 人左右，平均每年财产损失在 8015 万美元左右，造成的伤亡为 2.0×10^{-7} 伤亡/(次•km•a)。

从 CONCAWE（欧洲石油公司环境、健康、安全协会）对西欧管线 1970～2007 年 38 年的事故统计数据分析（见图 13.3-1）结果看，管道综合事故率（事故频次/1000km·a）从 70 年代中期的 1.1 降至 2008 年的 0.3，近 5 年泄漏次数统计平均移动介于 18～9.8 间，泄漏次数逐年降低（见图 13.3-2）。

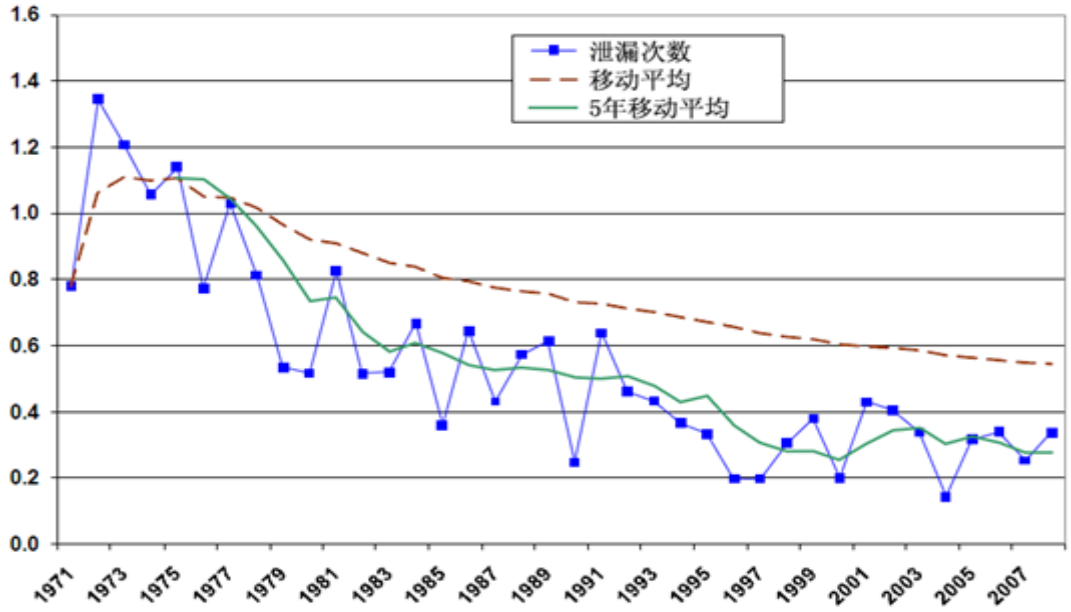


图 14.3-1 综合事故率（泄漏次数/1000km）

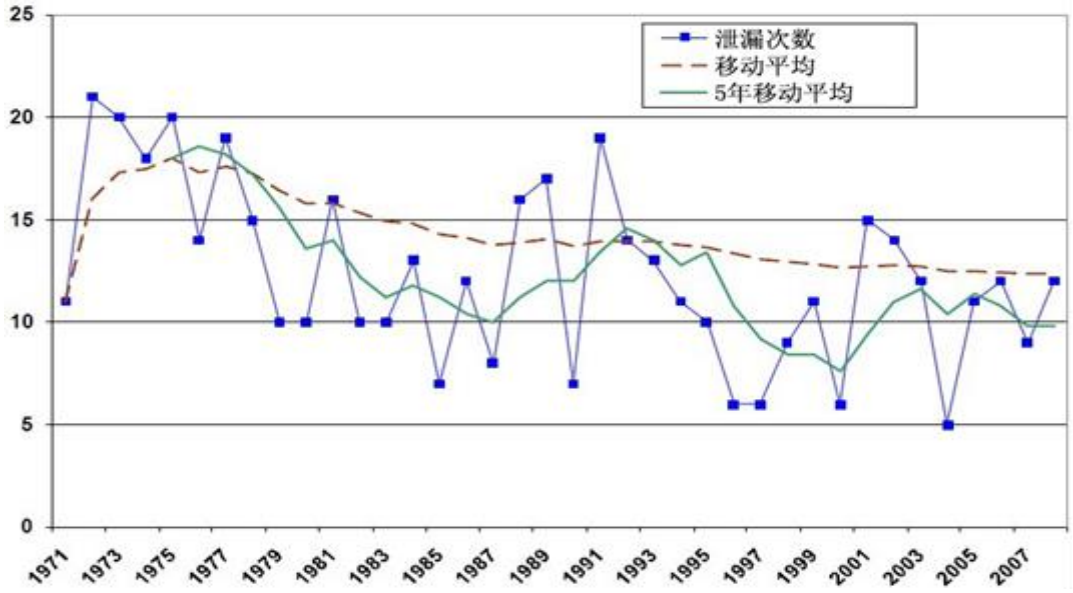


图 14.3-2 泄漏次数统计（次/a）

14.3.1.2 事故原因统计分析

欧洲石油公司环境、健康、安全协会(CONCAWE)将管道事故分为 5 类，包括：①第三方破坏，②自然灾害，③腐蚀，④错误操作，⑤机械故障。CONCAWE 的管道事故分类比较实用，国内通常也采用该分类方法。

CONCAWE 对西欧跨国石油管线 30 年来超过 1m^3 以上泄漏量事故，实施清理和环境后果分析的数据进行了系统搜集和研究。统计西欧在役管道以 12″～24″为主。

从分类统计数据可以看出，1971～1980 年以第三者破坏、机械故障、腐蚀的事故类

型为主，1981～1990 年以第三者破坏、腐蚀、机械故障为主，1991～2001 年以第三者破坏、机械故障、腐蚀为主。发生事故的频次（每 1000km）1971 年的 21 次，2001 年降至 6.5 次。统计结果见表 13.3-2 和图 13.3-3。

表 14.3-2　管线泄漏综合事故率分类统计结果

泄漏原因	70 年代		80 年代		90 年代	
	频次	比例，%	频次	比例，%	频次	比例，%
第三方	0.31	41	0.19	38	0.14	41
自然灾害	0.04	5	0.02	3	0.01	2
腐蚀	0.12	16	0.12	24	0.07	20
误操作	0.06	7	0.06	12	0.03	8
机械故障	0.23	31	0.11	22	0.10	30

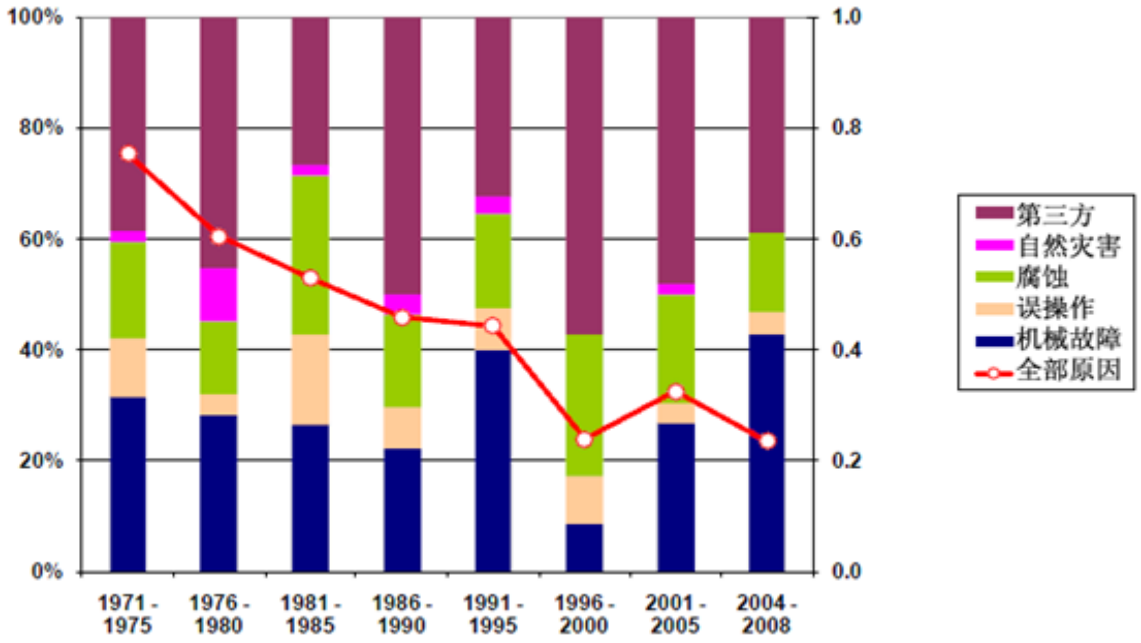


图 14.3-3　分类统计泄漏次数（1000km）

14.3.1.3 事故泄漏量和回收量统计分析

CONCAWE 统计了 1971～2008 年的泄漏量及回收率的数据，结果见图 13.3-4～图 13.3-6。输油管线破损程度和泄漏量统计结果见表 13.3-3。

从泄漏量的统计结果看，泄漏总量在 100～6500m^3之间，5 年移动平均泄漏量在 800～4000m^3之间。

从泄漏回收的统计结果看，5 年移动平均回收率在 42%～76%之间。

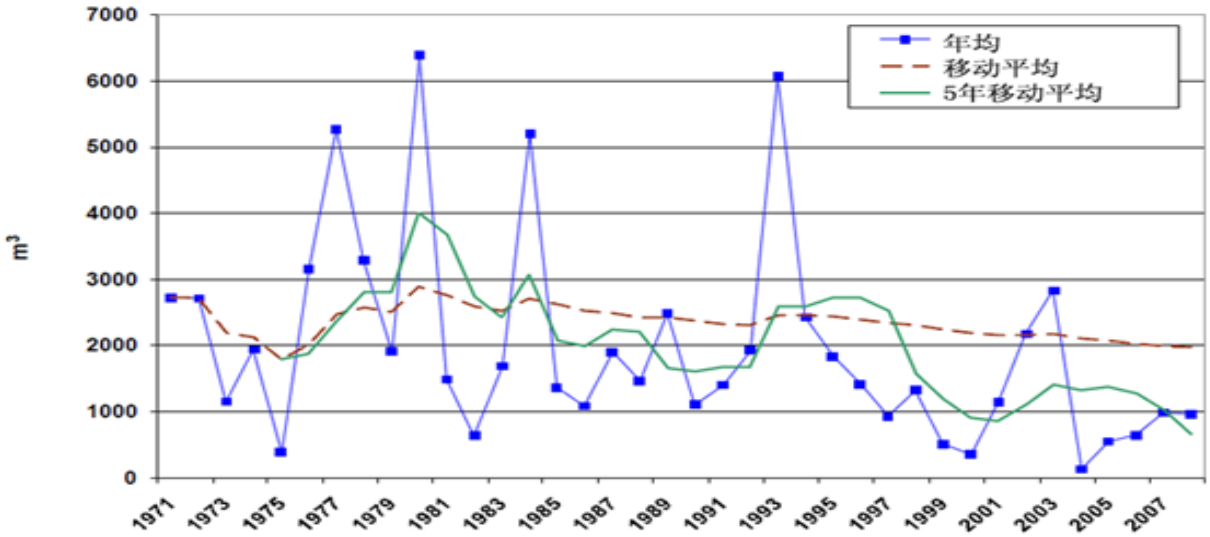


图 14.3-4　泄漏总量变化统计（m^3）

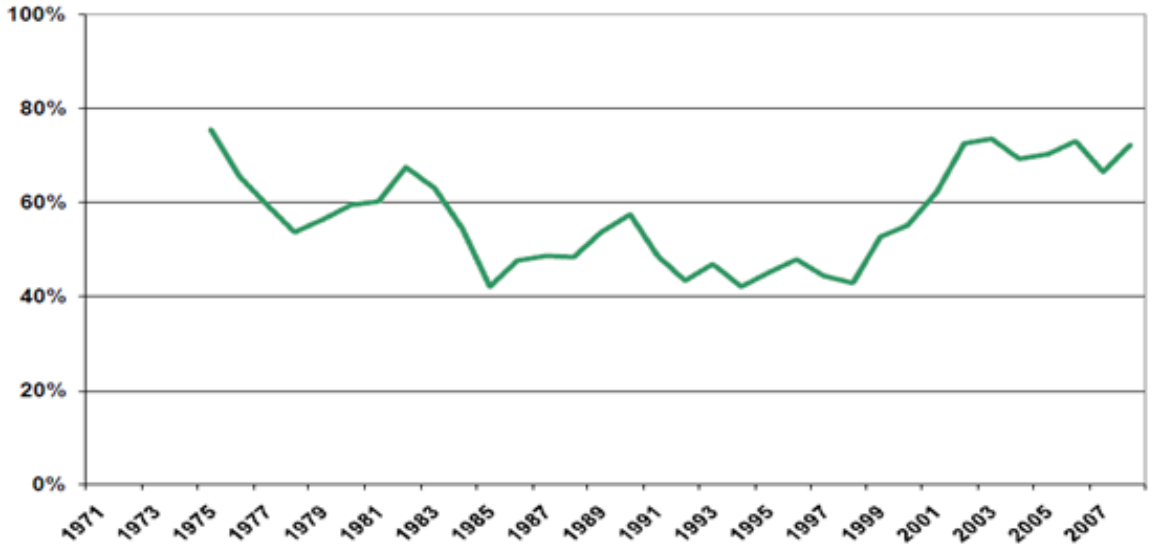


图 14.3-5　年回收率统计结果

西欧管道 38 年运输的泄漏次数和泄漏量呈递减趋势，油品运输泄漏率由 1971 年的 6×10^{-6} 下降到 2001 年的 2×10^{-6}，从 5 年移动平均事故率看，70 年代为 12.6%，90 年代已降至低于 8%。

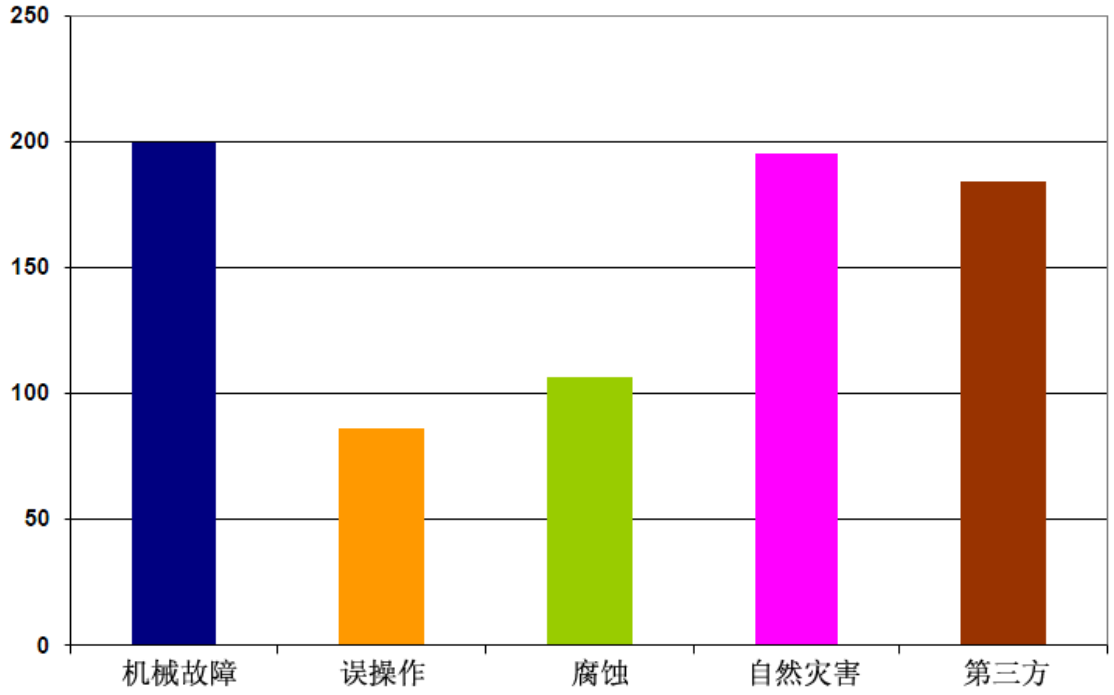


图 14.3-6　泄漏量分类统计

表 14.3-3　42 年来输油管线破损程度和泄漏量统计结果

指标	无孔	针孔	裂缝	孔洞	裂口	破裂	合计
数目	12	33	45	88	51	57	286
频率，%	4	12	16	31	18	20	100
损伤原因，数目							
机械故障	8	4	14	13	16	7	62
误操作	1	0	1	1	3	4	10
腐蚀	0	23	11	23	17	5	79
自然灾害	0	1	2	0	2	2	7
第三方	3	5	17	51	13	39	128
损伤原因，%							
机械故障	76	12	31	15	31	12	22
误操作	8	0	2	1	6	7	3
腐蚀	0	70	25	26	33	9	28
自然灾害	0	3	4	0	4	4	2
第三方	25	15	38	58	26	68	45
平均泄漏量，m^3	45	49	245	89	242	362	285

从泄漏量统计结果看，无孔泄漏的泄漏量最小，平均为 45m^3；破裂泄漏量最大，平均为 362m^3；裂缝、孔洞、裂口等 3 种管道破损程度的平均泄漏量分别为 245m^3、89m^3、242m^3，各种事故类型的平均泄漏量为 285m^3。

从泄漏量变化统计图看，泄漏总量在 100～6400m^3 之间，5 年移动平均泄漏量在 650～4000m^3 之间。

从泄漏量分类统计结构来看，不同原因的平均泄漏量，机械故障（232m^3）>自然灾

害（196m³）>第三方破坏（175 m³）>腐蚀（104m³）>错误操作（82m³）。

从泄漏回收的统计结果看，5 年移动平均回收率在 42%～85%之间。

14.3.1.4 事故泄漏影响面积和泄漏位置分析

1）影响面积

管道事故泄漏量和影响面积的统计结果见表 13.3-4，影响面积在 100～999m² 的泄漏次数最多，达到 100 次，事故频率为 36.0%，平均泄漏量为 80m²；其次为影响面积在 1000～9999m²，事故次数为 66 次，事故频率为 23.7%，平均泄漏量为 186m²。

表 14.3-4 按影响面积统计泄漏次数/泄漏量

影响面积(m²)	泄漏次数	比例(%)	平均泄漏量(m³)
<10	28	10.0	14
10～99	51	18.3	40
100～999	100	36.0	80
1000～9999	66	23.7	186
10000～99999	32	11.5	760
>100000	1	0.5	173
合计	278	100	1223

2）地理位置

管道系统事故绝大部分发生在乡村、商业区/工业区，主要原因与人为活动（基础设施建设、房屋建设、交通等）和第三者破坏有关，而管线在森林/山地发生的事故次数最少。

表 14.3-5 管道泄漏地理位置分析

	地下管线		地上管线		阀室	
地理位置	次数	%	次数	%	次数	%
密集居住区	17	5.1	2	5.9	0	0
稀疏居住区	195	58.7	11	32.4	9	15
农业用地	28	8.5	3	8.8	3	5
工业/商业	79	23.8	17	50	48	80
山林	9	2.7	0	0	0	0
荒地	3	0.9	0	0	0	0
水中	1	0.3	1	2.9	0	0
合计	332	100	34	100	60	100

14.3.1.5 事故类比小结分析

1）事故频率：美国输油主干网管道共发生了 4957 次事故，年平均事故率约为 248 次。平均每年伤在亡人数在 11 人左右，平均每年财产损失在 8000 万美元左右，造成的

伤亡为 2.0×10^{-7} 伤亡/(次•km•a)。

2)事故原因：1971～1980 年以第三者破坏、腐蚀、机械故障的事故类型为主，1981～1990 年以腐蚀、机械故障居多，1991～2008 年以第三者破坏、腐蚀为主。发生事故的频次（每 1000km）1971 年的 21 次，2008 年降至 12 次。

3）泄漏量和回收量：机械故障事故泄漏量最大，为 240m³；误操作泄漏量最小，为 80m³。排序为机械故障（240）>第三者破坏（190）>自然灾害（180）>腐蚀（130）>误操作（80）。

事故泄漏总量在 100～6505m³之间，5 年移动平均泄漏量在 800～4000m³之间。5 年移动平均回收率在 42%～76%之间。

4）影响面积：影响面积在 100～1000m²的泄漏次数最多，达到 63 次，事故频率为 34.2%；其次为影响面积在 1000～10000m²，事故次数为 46 次，事故频率为 25%。

5）地理位置：管道系统事故绝大部分发生在乡村、商业区/工业区，主要原因与人为活动（基础设施建设、房屋建设、交通等）和第三者破坏有关，而管线在森林/山地发生的事故次数最少。

6）管线破损程度：从统计数据说明管道孔洞造成的泄漏次数居多，占 32%；其次为管道开裂，占 21%。造成管线孔洞破损事故的原因主要为管线的内外腐蚀，造成管道开裂事故的因素为：①管线发生位移，管道形成褶皱导致径向开裂，②管道自身缺陷以及管道内压力变化造成的管线径向开裂。

从综合事故率分类统计数据说明，38 年期间由于第三者破坏的综合事故率一直是管道事故的主要因素。

14.3.2 国内输油管道事故类比统计与分析

国内大管径长输管道事故统计资料完整性较差，主要原因是建设里程小，现有的管道事故资料主要来自小管径管道，但小管径管道事故的统计资料与本工程的可比性较差。从 90 年代起，由于新建的大管径管道设计水平和材质防腐等级等已经接近国际先进水平，发生事故的次数较少，还没有形成完整的统计资料。故仍引用相对完整的东北石油管道事故统计资料。

东北输油管道干线和支线共 12 条，分布在东北三省 46 个区(县)、270 多个乡(镇)区域内，全长约 2440km。截止 2001 年底，东北管网先后发生过各类泄漏事故 163 起。各年度泄漏事故统计见表 13.3-6、图 13.3-7 和图 13.3-8。

表 14.3-6　东北输油管网不同年代段泄漏事故原因及次数统计

序号	泄漏原因	泄漏次数					
		1971-1975	1976-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000
1	腐蚀	21	9	0	2	3	4
2	制造	36	8	1	0	2	1
3	施工	13	9	0	0	2	0
4	操作	15	1	0	0	0	0
5	设计	23	1	0	0	0	0
6	外力	1	0	0	0	1	4
总计	/	109	28	1	2	8	9

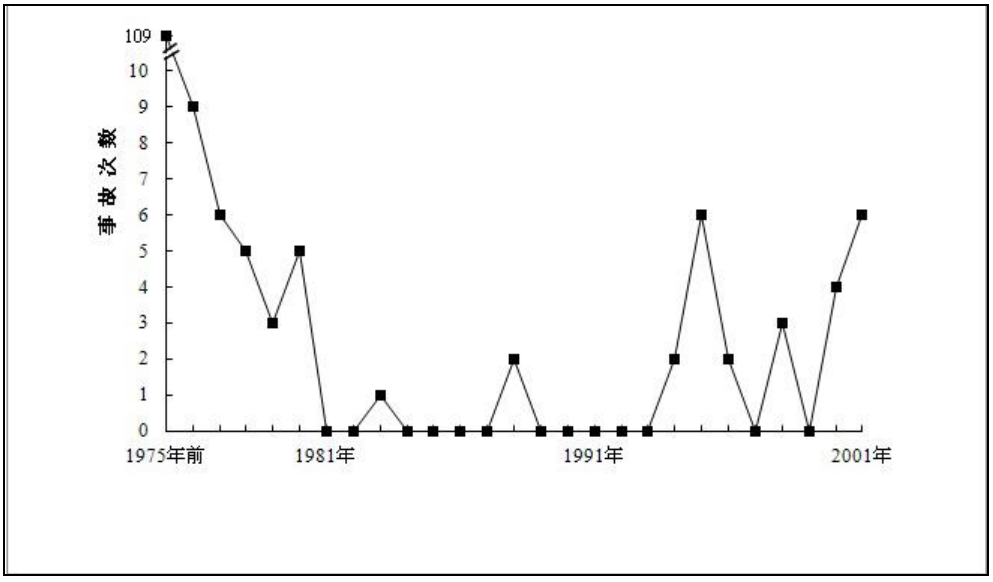


图 14.3-7　东北输油管网泄漏事故与时间曲线图

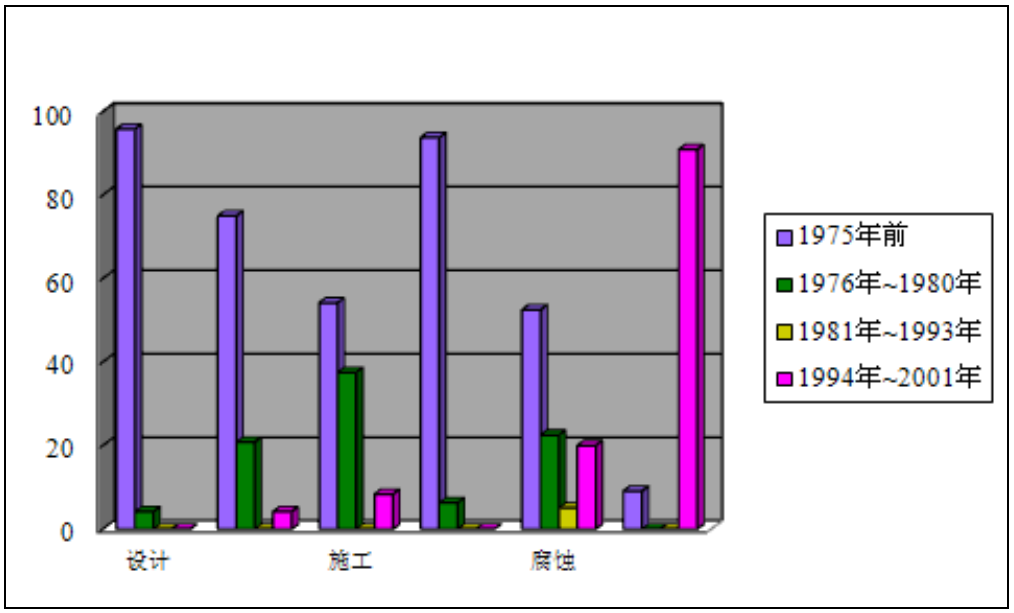


图 14.3-8　东北输油管网泄漏事故原因百分比柱状图分布

统计结果表明，导致管道泄漏的原因主要有材料缺陷、制管过程中螺旋焊缝的缺陷、热变形、冻裂、憋压、自然灾害、打孔盗油等，这些事故原因可归纳为设计、制造、施工、操作、腐蚀、第三方破坏等六种类型。

①设计原因：对弯头部位、埋深较浅部位在设计上考虑的加固措施不足；对管道沿线的交、直流杂散电流干扰区防护措施设计水平较低。

②制造原因：管材材质等级差、螺旋焊缝缺陷及探伤检测水平低。

③施工原因：施工过程中焊接质量差及夹渣、气孔、咬边等缺陷；施工中破坏了管道外防腐层，甚至出现划痕，引发腐蚀泄漏。

④操作原因：打压、扫线中未按规程操作而造成管道憋压和阀门损坏；不按规程操作造成的憋压、超压引起管道或阀门损坏。

⑥腐蚀：早期建设的管道防腐水平低，几乎全部是石油沥青防腐层，腐蚀事故率较高。近年来随着采用三层 PE 防腐材料，腐蚀引起的事故次数显著下降。

⑦第三方破坏：外力作用主要发生在庆铁线平东阀室北的管道，因热电厂倾倒残土压裂管道。因外力引起的事故呈逐年上升的趋势。

收集的国内外输油管道事故案例见下表。

表 14.3-7　国内管道损坏事故案例

序号	管道概况	事故情况	事故原因
1	中国石油大连输油分公司输油管道	2004 年 7 月 25 日管道破裂造成大量原油泄漏，管道破裂口所在地瓦房店市土城乡李小村受到严重污染。	管道自然老化破裂
2	濮阳至临邑输油管道	投产 20 年期间，三处穿跨越套管发生漏油状况，另	腐蚀性后果，

		有五处穿跨越套管腐蚀严重。	包括阴极保护失效和进水腐蚀。
3	长庆油田靖咸输油管道	2005 年 11 月 17 日管道泄漏，造成长庆安塞油田、靖咸管道多个站段原油停输，停输时间累计 54 小时，损失 400 万。	打孔盗油
4	鹿特丹港输油管道	2007 年 1 月 18 日，欧洲西北部地区遭受强烈暴风雨袭击，管道在暴风中遭损坏，大量石油泄漏，造成欧洲最繁忙港口航运中断。	自然灾害
5	大连新港输油管道	2010 年 7 月 16 日，大连新港附近中石油的一条输油管道发生爆炸起火，导致了部分原油泄漏入海，至少造成附近海域 50km^2 的海面污染。	油轮卸油过程中添加脱硫剂引起爆炸
6	中石化鲁宁线	2010 年 4 月 15 日，中石化鲁宁线输油管道盱眙淮河大桥东首处破裂，导致原油泄漏	管道破裂
7	中石油兰郑长成品油管道渭南支线	2009 年 12 月 30 日，中石油兰郑长成品油管道渭南支线泄漏柴油量为 150m^3，50m^3 得到回收，其余约 100m^3 泄漏，大量柴油经赤水河流入渭河	第三方施工
8	中石化黄潍输油管-青岛	2013 年 11 月 22 日上午 9 时许发生在青岛黄岛的中石化黄潍输油管的爆炸事故。输油管路与排水暗渠交汇处管道腐蚀变薄破裂，原油泄漏，流入排水暗渠，挥发的油气与暗渠中的空气混合形成易燃易爆气体，在相对封闭的空间内集聚。现场处置人员使用不防爆的液压破碎锤，在暗渠盖板上进行钻孔粉碎，产生撞击火花，引爆了油气。	腐蚀破裂及操作不当
9	中石油“新大一线”输油管道	2014 年 6 月 30 日 18 时 30 分，大连岳林建筑工程有限公司在辽宁省大连市金州新区路安停车场附近进行水平定向钻施工中，将中石油“新大一线”输油管道钻漏，导致原油泄漏，溢出原油流入市政污水管网，在排污管网出口处出现明火。7 月 1 日凌晨，明火扑灭，无人员伤亡。	第三方施工

14.3.3 本项目风险因素分析

通过对国内外输油管道进行事故统计和原因分析可以看出，输油管道的泄漏事故原因主要有以下几类：

14.3.3.1 外部损(破)坏

外力破坏中最主要的是自然外力灾害和人为的破坏。

（1）地质灾害

地质灾害对输油管道的损坏程度大致可分为以下几类：

①轻度损坏：管道只受到轻微影响，位移和变形都在规范允许的范围内，可以正常继续使用。

②中度损坏：部分管道明显变形，管壁起皱失稳，但尚未断裂。在采取一些临时性保护措施后，可在紧急情况下短暂使用，并需马上修复。

③重度损坏：管道发生断裂，套管接头受到严重破坏。管道无法使用，需要切断、拆除和重新敷设。

（2）人为破坏

人为损坏主要来自 3 个方面，一是工艺操作失误，导致流程错乱，形成憋压以及其他非正常工况，引起天然气泄漏；二是违法在管道保护区或安全防护区内从事取土、挖掘、采石、盖房、修渠、爆破、行驶禁止行驶的交通工具和机械等活动，造成输油管道破损；三是不法分子蓄意破坏，在管道上钻孔偷油，盗窃管道附属设备和构件等，都极容易引发重大安全，甚至是环境事故。

前些年，由于利益趋使，打孔盗油频繁发生，严重危机到管道安全，已成为管道事故泄漏的首要因素。每年出现打孔盗油事故最多达到几千起，近些年，管道运营单位加强管理后，打孔盗油事故显著减少，打孔盗油导致的泄漏事故能够及时被发现，马上就修复了，没有造成大的污染。

为了防止人为因素对输油管道的损坏，应当有针对性地做好以下几件事情：

①强化操作人员的技术培训，提高操作管理水平和处理紧急事故的应变能力；

②在管道埋地处设立明显的警示牌和其他标示物；

③通过与当地政府和群团组织合作，向管道沿线居民宣传《石油天然气管道保护条例》，使人们知法守法，并同违法行为做斗争；

④加大巡检力度，发现问题及时报警。取得地方政府的积极支持和配合，坚决打击各种破坏输油管道及其附属设施的犯罪活动。

14.3.3.2 腐蚀

腐蚀是造成输油管道穿孔、泄漏最常见的因素。腐蚀又分为内腐蚀和外腐蚀。输油管道主要腐蚀类别见下图。

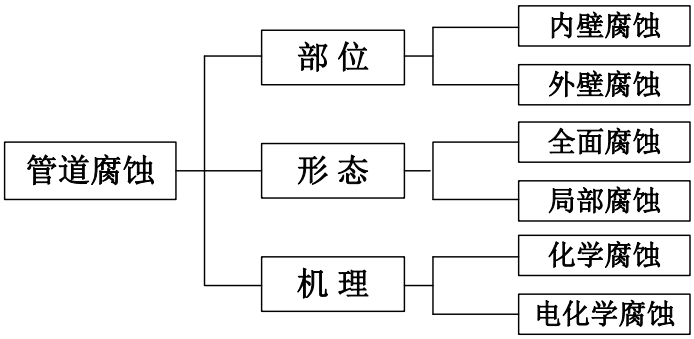


图 14.3-9　管道腐蚀类别

输送含硫原油管道的内腐蚀类型主要有电化学失重腐蚀、硫化物应力腐蚀和氢诱发裂纹。

腐蚀失效是长输管道主要失效形式之一，腐蚀有可能大面积减薄管道的壁厚，导致过度变形或爆破，也有可能导致管道腐蚀穿孔。本工程站场地面管道、设备由于受到大气中的水、氧、酸性污染物等物质的作用而引起大气腐蚀。埋地管道受所处的土壤类型、土壤电阻率、土壤含水量（湿度）、pH 值、硫化物含量、氧化还原电位、微生物、杂散电流及干扰电流等因素的影响会造成管道电化学腐蚀、化学腐蚀、微生物腐蚀、应力腐蚀和干扰腐蚀等。

管道外腐蚀是在外防腐层破坏/剥离、阴极保护不完全/被屏蔽情况下发生的，发生后腐蚀速率与土壤腐蚀性、阴极保护度等因素有关。防腐层失效的主要原因有土壤对涂层的化学、物理破坏，运行条件造成的涂层老化、阴极保护副作用造成涂层剥离，施工质量差和补口不合格，以及外界活动破坏防腐层等。诱发管道内腐蚀的原因主要是输送介质中含有机硫、水、细菌等腐蚀性物质。

14.3.3.3 管材及施工缺陷

（1）施工质量

输油管道敷设施工作业由测量、放线、作业带清理、挖沟、运管、布管、组装、焊接、探伤、补口补伤、下沟、测量检查、回填覆土、通球、分段试压、碰死口、站间整体试压等环节组成。尽管每个环节都有严格的作业标准，但如果稍有疏忽，哪怕是其中的一个非主要环节存在施工质量问题，都会给整个输油管道带来安全隐患。

尤其是管道对接焊缝质量。我国管口焊接质量水平低，电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透发生率高，是引发事故的又一重要因素。60 年代我国仅能生产螺旋缝钢管，质量低下，曾因螺旋缝焊接质量不过关而多次发生管道爆破事故。近些年来管口焊接质量虽有提高，但如果质检不严、焊工技术水平较低或质量意识差，也难以保证焊接质量。即使是直缝钢管，如果焊缝检测不合格，也会留下事故隐患。

施工不良还表现在以下方面：管道除锈、去污、防腐和现场补口等工序未按施工要求去做；现场涂敷作业管理不严，使防腐层与管体粘结不良，管子下沟动作粗鲁以及回填作业草率，使泥土、岩石冲击防腐层，造成防腐层破坏；阴极保护没有与管道埋地同时进行；还有管子搬运时大手大脚，不仔细，管子产生疲劳裂纹。

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。

（2）材料缺陷

材料缺陷最主要的就是管材，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、管段热处理等工艺均可影响到管材质量；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，这些缺陷大多数是由于焊工责任心不强、工作不认真以及违反焊接工艺规程所造成的。

制管质量事故多出现于有缝钢管(多见于螺旋缝钢管)。我国由于生产螺旋缝钢管的生产历史较长，输送天然气几乎全部采用螺旋缝钢管。螺旋焊钢管有其自身的优点，但它的焊缝长度具有应力集中现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。如螺旋焊缝钢管制管时，由于剪边及成形压造成的刻伤处残余应力集中；焊接时造成螺旋焊缝的内焊扁焊或未焊透等缺陷处应力集中；在含硫化氢的腐蚀性介质中形成局部阳极，在输油的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，输油运行中，在较低的压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。

由此可以看出，管材选用非常重要，本工程设计钢管材质选用 L450，根据地区类别不同采用螺旋缝埋弧焊钢管或直缝埋弧焊钢管；所用热煨弯头，一律采用直缝埋弧焊(LSAW)钢管进行制作；大中型河流穿跨越、大中型冲沟穿跨越、二级及二级以上公路穿越、铁路穿越一律采用直缝埋弧焊管(LSAW)进行制作。对于安全性要求较高的地段，采用直缝埋弧焊管。较大程度上提高管道安全性能，但其焊接及补口质量仍需要严格控制以确保管道安全。

14.3.3.4 管线埋深

若管线埋深不够，在雨季敷土可能会被雨水冲走导致管线外露，会对管线的安全运行带来一定的危险。本工程根据沿线地形、工程地质和耕作深度等情况，确定管道埋深：管顶覆土 1.2m，管沟边坡 1：0.67，沟底宽度 D+0.5m。

管道改变方向时，应优先采用弹性敷设（R≥1200D），在弹性敷设受地形、及场地限制难以实现时，应优先采用曲率半径不小于 40D 的冷弯弯管，其次可采用曲率半径为 5D 的热煨弯管。

14.3.4 最大可信事故及源项分析

14.3.4.1 风险事故类型概述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T-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泄漏的火灾、爆炸和有毒有害物泄漏事故，给公众带来严重危害，对环境造成严重污染。

管道事故分析最常用的是事故树（Fault tree）分析方法，该方法也是“世界银行”、“亚洲银行”贷款项目执行时推荐的方法。它是一个演绎分析工具，能估算出某一特定事故的发生概率。下图为管道事故树分析示意图。

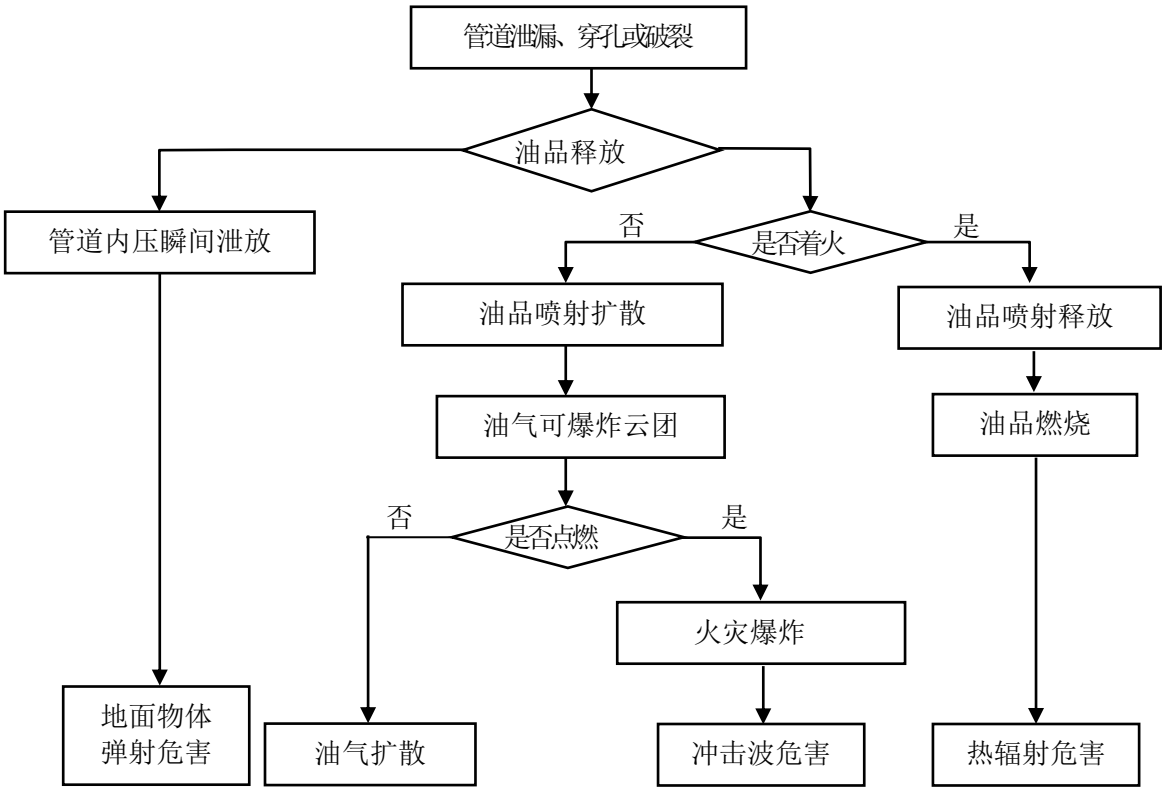


图 14.3-10　管道事故树分析示意图

管道事故通常是指造成管道输送物质从管道内释放并影响正常输送的意外事件。当出现事故时，管道及其场站所属高压容器释放出的石油可能带来下列危害：油品泄漏会对周边的土壤、地表水、地下水，以及环境空气产生直接的污染；若立即着火即产生热辐射、燃烧废气，在危险距离内的人会受到热辐射伤害和废气污染；未立即着火，油品挥发形成油气云团，遇火可能发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波和油气的伤害。

14.3.4.2 事故设定

根据仪征首站至和县站敏感目标调查，管道和各战场风险评价范围内有大量人口集中居住区和社会关注区，一旦发生溢油、火灾爆炸事故，燃烧废气可能会对周边居民产生不利影响；2#阀室-3#阀室管段地表水流向下游为滁河湿地、4#阀室-和县站管段穿越驷马山河清水通道维护区，而该清水通道的下游为三岔水库饮用水源保护区；发生原油泄漏事故后，油品扩散会进入土壤、地下水，会对周边保护区、农作物、植被等造成污染。

因此本评价最大可信事故设定分别考虑大气、地表水、土壤、地下水等方面的影响。

（1）大气风险事故

由前对本工程变更后仪征首站至和县站各截止阀管段分折，以各管段原油在线量和管线两边 200m 人口分布情况、敏感目标分布情况进行比较，筛选出仪征首站-1#阀室管段作为管道部分最大可信事故发生点。

工程变更后最大可信事故设定情况见下表。

表 14.3-8　大气最大可信事故设定

序号	事故地点	管长(km)	在线量(t)	事故概述
1	首站-1#阀室管段	28	15955	输油管线破裂，原油泄漏，巡查时挖掘机作业引发火灾事故，伴生污染物 CO 和 SO_2 造成大气环境风险事故

（2）地表水风险事故

根据仪征首站至和县站管道工程穿越水体及涉及的敏感目标分布情况，设定 2#阀室-3#阀室、4#阀室－和县站阀室管段管线破裂作为地表水最大可信事故。

表 14.3-9　地表水最大可信事故设定

序号	事故地点	管长(km)	在线量(t)	下游敏感目标	事故概述
1	2#阀室-3#阀室，妯娌河穿越	10	5698	滁河湿地	输油管线破裂，原油泄漏随河流进入滁河湿地
2	4#阀室－和县站阀室，驷马山河清水通道穿越	29	16525	三岔水库饮用水源保护区	输油管线破裂，原油泄漏随河流进入三岔水库饮用水源保护区

（3）土壤风险事故

管道沿线水系丰富，农田水利设施完善，排水良好，土壤肥沃，是重要的农业区。本评价通过类比调查，分析原油在土壤中的一般迁移特征，评价原油泄漏对作物、土壤等造成的污染风险。

（4）地下水风险事故

本评价设定发生管道油品泄漏事故后，污染物通过包气带渗漏进入地下水环境，造成地下水生态系统污染。

14.3.4.3 事故概率

本变更工程为原油管道输送项目，事故概率参考《建设项目环境风险评价技术导则》（2011 年）确定，具体事故概率见下表。

表 14.3-10　最大可信事故概率

部件类型	泄漏模式	泄漏概率参考值（m/a）	管段	管长(km)	事故概率，a-1
内径＞150mm管道	全管径泄漏	8.8×10-8	全线	563	4.95×10-2
			仪征首站-1#阀室	28	2.46×10-3
			1#阀室-2#阀室	19	1.67×10-3
			2#阀室-3#阀室	10	8.8×10-4
			3#阀室－4#阀室	29	2.55×10-3
			4#阀室-和县站室	29	2.55×10-3
离心输油泵	整体破裂	1.00×10-5/年			

14.3.4.4 源项分析

1)原油泄漏量

本工程自动控制系统采用 SCADA 系统，系统采用全线调控中心控制级、站场控制级和就地控制级三级控制方式，并对沿线站场及监控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。

一旦发生漏油事故，管内压力减小，阀门在 2min 内响应并关闭，站场内的输油泵最迟可在 5 分钟内关闭，本评价按照 5 分钟作为截阀关闭前的泄漏时间。管道断裂处原油继续泄漏，当与外界压力平衡时，泄漏终止。本次评价以泄漏事故发生至关闭阀门时间 5min 考虑。

管道泄漏时，选取最不利情形即管道断裂进行评价。通常按美国矿业管理部（MMS）管道油品泄漏量估算导则（MMS2002-033）给出的估算模式计算原油的泄漏量，该模式由两部分组成，一部分是阀门关闭后至压力平衡前的泄漏量，另一部分是关闭阀门前的泄漏量，两项之和即为总泄漏量，计算式为：

$V_{rel}=0.1781 \cdot V_{pipe} \cdot f_{rel} \cdot f_G O_R + V_{pre-s} H_{ut}$

式中：V_{rel}----原油泄漏量，bbl（1 桶=0.14 t）；

V_{pipe}-----管段体积，ft^3（$1ft^3=0.0283m^3$）；

F_{rel}----最大泄漏率，取 0.3；

$f_G O_R$----压力衰减系数，取 0.3；

$V_{pre-s} H_{ut}$----截断阀关闭前泄漏量，bbl。

计算结果见下表。

表 14.3-11　设定事故管段破裂事故性泄漏量估算表

序号	事故地点	在线量（m^3）	阀门关闭前泄漏量(m^3)	阀门关闭后泄漏量(m^3)	总泄漏量(m^3)
1	首站-1#阀室管段	18349.63	228.2	1328.11	1556.31
2	2#阀室-3#阀室	6553.19	228.2	474.31	702.51
3	4#阀室－和县站阀室	19005.18	228.2	1375.56	1603.76

2）火灾伴生污染物源项

本次评价设定输油管线发生泄漏引起火灾的主要原因是发现泄漏事故后进行泄漏点巡查时，挖掘机作业引起着火，这种情况下火灾范围在挖掘的坑内，池火灾燃烧面积为挖坑的面积。根据管道运行单位的以往经验，泄漏点巡查时一般挖掘深度在 3～4m 左右，挖坑面积在 100m^2左右。

原油的燃烧速率参考以下数值：重油的燃烧速率为 78.1kg/m^2·h，汽油的燃烧速率为 92kg/m^2·h，两项取均值为 85kg/m^2·h。

本次评价原油的燃烧速率按 85kg/m^2·h 考虑，管道部分发生火灾事故时，原油燃烧速度约为 8.5t/h。

由于物料的急剧燃烧所需的供氧量不足，属于典型的不完全燃烧，因此燃烧过程中产生的 CO 量很大，此外原油中硫含量较高，在燃烧的过程中会生成 SO_2。因此原油燃烧过程中会伴生大量的 CO 和 SO_2等污染物，将对周围的环境产生影响。本次评价将就原油燃烧过程的伴生的 CO 和 SO_2排放情况进行预测。

CO 和 SO_2的计算见下述公式。

①CO 产生量的计算

原油燃烧产生的 CO 按下式进行估算：

$Gco=2.33\times q\times C\times Q$

式中：GCO—燃烧产生的 CO 量，kg/h；

q—原油中碳不完全燃烧率(%)，本评价假定 q 值为 5.0%；

C—原油中碳的质量百分比含量(%)，本评价假定 C 值为 85%；

Q—参与燃烧的原油量，kg/h。

②SO_2产生量的计算公式

$GSO_2=2\times S\times Q$

式中：GSO_2—燃烧产生的 SO_2量，kg/h；

S—原油中硫的质量百分比含量(%)，为 2.66%（以本项目原油中硫含量最高

的科威特原油考虑）；

Q—参与燃烧的原油量，kg/h。

仪征首站至和县站原油泄露火灾事故伴生污染物源强见下表。

表 14.3-12　本项目最大可信事故火灾事故伴生污染物源项

序号	事故点	最大可信事故	产生率（kg/h）		释放高度(m)
			CO	SO_2	
1	仪征首站-1#阀室管段	管线泄漏，巡查时引发火灾事故	841.7	452.2	15

14.4 风险预测与评价分析

14.4.1 大气风险影响预测与评价

14.4.1.1 预测模式

按最大可信事故源项设定，有毒有害物质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，对设定事故状态下的各污染物在不同风向风速和稳定度下的浓度分布进行预测。

$$C(x,y,o)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\sigma_x\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right]\exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right]\exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

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^3）；

--烟团中心坐标；

Q--事故期间烟团的排放量；

σX、σy、σz——为 X、Y、Z 方向的扩散参数（m）。常取σX=σy。

14.4.1.2 预测内容及气象条件

本节的大气风险预测采用动态烟团扩散模式预测不利气象条件下的最大可信事故时在评价区内各风险因子毒性影响时间内的平均最大浓度分布。

一般情况下在 D 类、F 类稳定度、静小风气象条件下的有害物质对外环境的影响最大,考虑最不利情况,本评价在预测时选取的气象条件为 D 类、F 类稳定度、静小风。

14.4.1.3 火灾伴生污染物对环境的影响预测

1）SO_2 预测结果

诸计算条件下 SO_2 的最大落地浓度预测结果列于下表。

表 14.4-1　设定事故不同气象条件下 SO_2 预测结果

风速（m/s）	稳定度	最大浓度落地距离 m	最大落地浓度 mg/m³	影响半径（m）	
				>6600mg/m³	>270mg/m³
1.5m/s	D	10	96.58	/	/
	F	10	92.54	/	/
0.5m/s	D	45	80.14	/	/
	F	110	37.70	/	/

由上表可知，在设定的事故状态下，原油泄漏发生火灾事故，原油燃烧伴生污染物 SO_2 没有出现超 LC_{50} 和 IDLH 的浓度。

2）CO 预测结果

诸计算条件下 CO 最大落地浓度等预测结果列于下表。

表 14.4-2　不同气象条件下 CO 预测结果

风速（m/s）	稳定度	最大浓度落地距离 m	最大落地浓度 mg/m³	影响半径（m）	
				>2069mg/m³	>1700mg/m³
1.5m/s	D	10	179.77	/	/
	F	10	172.25	/	/
0.5m/s	D	45	149.15	/	/
	F	110	70.17	/	/

由上表可知，在设定的事故状态下，原油泄漏发生火灾事故，原油燃烧伴生污染物 CO 没有出现超 LC_{50} 范围和超 IDLH 浓度限值的范围。

14.4.2 地表水环境风险分析

工程正常运行时管道内的介质不会与管道所穿越的河流水体接触，但是河流穿越段管道依然存在着一些风险因素，主要有：

（1）管道穿越河流时，若离河床的深度不够，随着时间的推移，河水冲刷或疏通河流时，有可能使河底管道露出河床乃至悬空。露出的管道长期受河水的冲击，能损坏防腐层以致使管壁减薄、破裂。

（2）地表水中无机盐、有机物、微生物对管道金属结构的腐蚀。

（3）河床、坡岸形态的变化对管道造成的物理损害。

（4）其它水上开挖作业等对管道的碰撞损坏。

14.4.2.1 河流溢油的运动状态

管道穿越河流发生溢油事故溢油可以分为连续溢油和瞬时溢油。连续溢油指以一定的流量，在一段时间内连续溢出的过程；而瞬时溢油则指一定量的油在某一瞬间全部排出的过程。无论是哪种溢油方式，油溢至水中后存在以下几种状态：

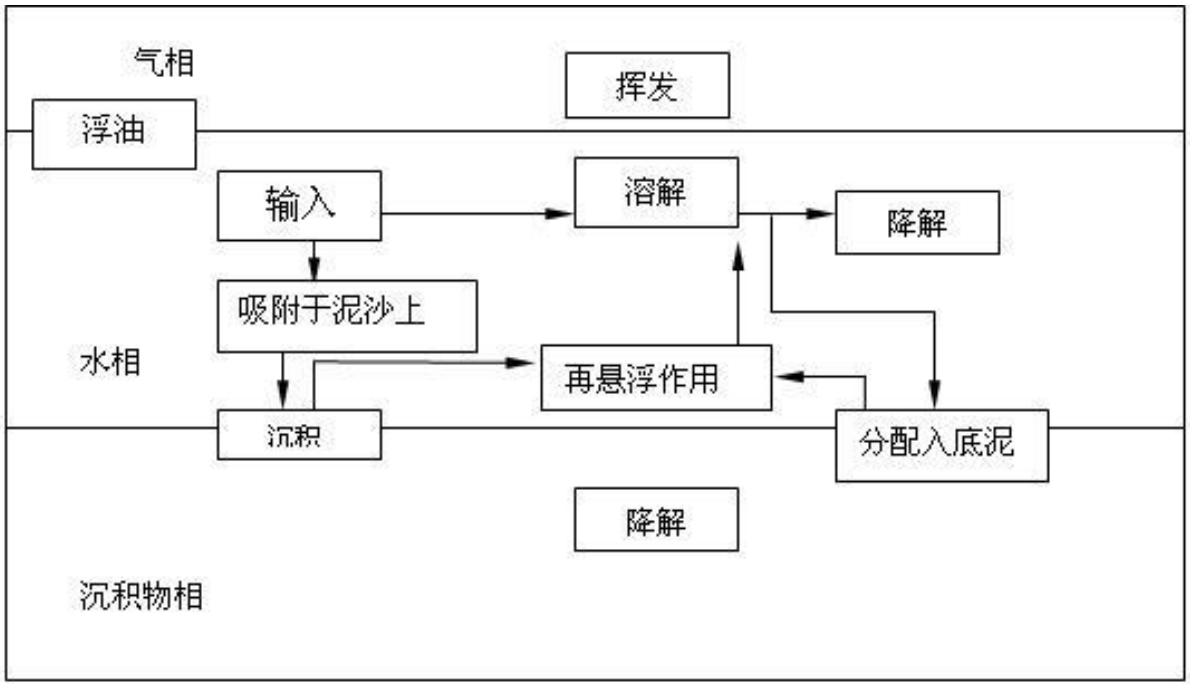


图 14.4-1　石油类物质在径流中的多相分布框图

1)扩展：比重比水轻的成品油迅速浮于水面上，由于重力和表面张力的作用，会在水面上向四周散开的过程。

2)扩散：在河流中，根据河水的流态不同，存在着大小和尺度不同的涡旋和湍流，使得油膜在扩展的基础上进一步扩大其范围。

3)漂移：主要指油膜在水流和风力作用下而发生的纵向位移。

4)挥发：石油溢于水面后，其中的轻质烃类组份会不断的挥发至大气中，减少水中成品油量。通常应用维廉姆斯(Williams and Hann)石油挥发计算公式：

$$Ce = C_e^* \exp(-K_e t)$$

式中：

Ce --经过 t 时间后的油浓度；

C_e^* --油的初始浓度；

Ke --降解系数，根据相关研究成果取石油类挥发降解系数为 0.3/d。

5)溶解：发生溢油事故后，石油中的可溶组份会溶于水中。可溶性组份主要是低碳的直链烷烃和一些芳香烃。溶入水中的石油类组份对水生生物有直接的危害；如果污染的水体有饮用水功能，则必须采取严格的防污染措施。

6)乳化：由于河流中涡旋和湍流的存在，水中一定量的油以乳化形式存在。

7)吸附：河流中的泥沙和底泥会吸附水中的石油类物质，并通过泥沙的悬浮、沉积

等过程使石油在水中产生新的分布。

8)岸边滞油：由于河岸的阻力和扩散的边壁效应会有部分油品滞留在岸边的。滞留的油量通常可用下式计算：

$$W_1 = k_a L$$

式中：

W1——岸边滞留原油量(m^3)；

ka——岸边吸附系数(m^3/m)。

9)生物降解：石油的某些组分可以作为微生物的能源或碳源而被降解，使油的体积不断减少。由于降解是个复杂的生化过程，而且要求讲解又是菌不断累积才能达到明显的消减污染物的效果，所以生物降解所需时间长。据此，可以认为油品在河流中随水流漂移的短暂时段内可忽略生物降解过程。

对于溢油风险的预测，通常只考虑油膜在水中的迁移，而对挥发、溶解、乳化、吸附、岸边滞油、生物降解等作用不做考虑。

14.4.2.2 预测模式及参数

油品泄漏入河后，油膜在水中的迁移主要受三个过程影响：油膜随水流的漂移、油膜自身扩展和油膜在风力作用下的漂移。对于河流溢油事故来说，主要受前两个过程影响；风力作用由于风向、风速等不确定，且对油膜迁移影响较小，一般不考虑。本评价主要考虑油膜随水流的漂移和油膜扩展，来预测油品入河后的迁移。

(1)油膜漂移

溢油漂移：在运动的水体中，油膜随着水流迁移，也随时间扩展。因此，溢油后油膜影响的距离为：

$$S = ut + \frac{1}{2}D$$

式中：S：油膜影响的距离，m；

D：油膜扩展长度，m；$D=D_1+D_2+D_3$。

u：河道水流速度，取 0.6m/s。

(2)油膜扩展

采用费伊扩展模式进行预测。费伊扩展模式将油膜的扩散分为三个阶段，分别是惯性扩展阶段、粘性扩展阶段和表面张力扩展阶段，三个阶段的公式如下：

在惯性扩展阶段，油膜直径为：

$$D = K_1(\beta g V)^{1/4} t^{1/2}$$

在粘性扩展阶段

$$D = K_2(\frac{\beta g V^2}{\gamma_w^{1/2}})^{\frac{1}{6}} t^{1/4}$$

在表面张力扩展阶段

$$D = K_3\left(\delta / \rho\sqrt{\gamma_W}\right)^{1/2} t^{3/4}$$

在扩展结束之后，油膜直径保持不变

$$D = 356.8V^{3/8}$$

式中：D_1、D_2、D_3——三阶段油膜直径(m)；

g——重力加速度(m/s^2)；

V——溢液总体积(m^3)；

$\beta = 1 - \rho_0 / \rho_w$；

t——从溢液开始计算所经历的时间；

δ——净表面张力系数 $\delta = \delta_{aw} - \delta_{oa} - \delta_{ow}$，取 0.03N/m；

δ_{aW}——空气与水之间的表面张力系数(N/m)；

δ_{oa}——油(液)与空气之间的表面张力系数(N/m)；

δ_{oW}——油(液)与水之间的表面张力系数(N/m)；

ρ_0——油(液)的密度；

ρ_w——水的密度；

γ_w——水的运动粘性系数，取 $1.01\times10^{-6}m^2/s$；

K_1、K_2、K_3——经验系数，分别取 K_1=2.28、K_2=2.90、K_3=3.2。（经验系数经查阅《水环境容量综合手册》）。

14.4.2.3 溢油途经分析

根据敏感目标识别，共识别出 4 条涉及环境敏感区的地表河流（见表 13.4-3，河流水力联系见图 13.4-2-图 13.4-4）。

表 14.4-3 地表水风险保护目标

序号	河流名称	穿越方式	影响途径	调查范围内下游敏感区域
1	新禹河	定向钻	河床底部土壤渗透	穿越点下游 3.18km 处汇入滁河，然后在 9.54km 处汇入长江，进入仪征市饮用水源保护区二级管控区。
2	滁河	定向钻	河床底部土壤渗透	①穿越点下游 15.8km 处经流入白庙河，然后在 8km 处汇入长江
				②穿越点下游 32.44km 处汇入长江，进入仪征市饮用水源保护区二级管控区。
3	妯娌河	定向钻	河床底部土壤渗透	①穿越点下游 167m 处为滁河重要湿地边界；
				②穿越点下游 95m 处与马汊河汇流，在 10.2km 处汇入长江。
4	马汊河	定向钻	河床底部土壤渗透	①穿越点发生泄露将会直接对滁河重要湿地造成影响；
				②穿越点下游 11.7km 处汇入长江。

由表 13.4-3 可知，本工程重大变更段涉及的地表水风险保护目标包括新禹河、滁河、妯娌河、马汊河，且均采用定向钻穿越。定向钻穿越时，一般埋深在河床下 10-20m，出入土点位于河堤背河一侧，对河堤和河床表面无影响。迄今为止，国内事故案例中没有油气管道在定向钻穿越处出现管道破裂事故，因此定向钻穿越处出现管道破裂事故概率很小。

但是，由于河流河床结构有差异，项目穿越的部分河流两侧没有明显高出地面的河堤，如果在出入土点附近管道埋深较浅位置发生泄漏事故，原油有可能地表漫流进入水体。另外，上述河流均最终流向长江，可能会对长江水质造成影响。

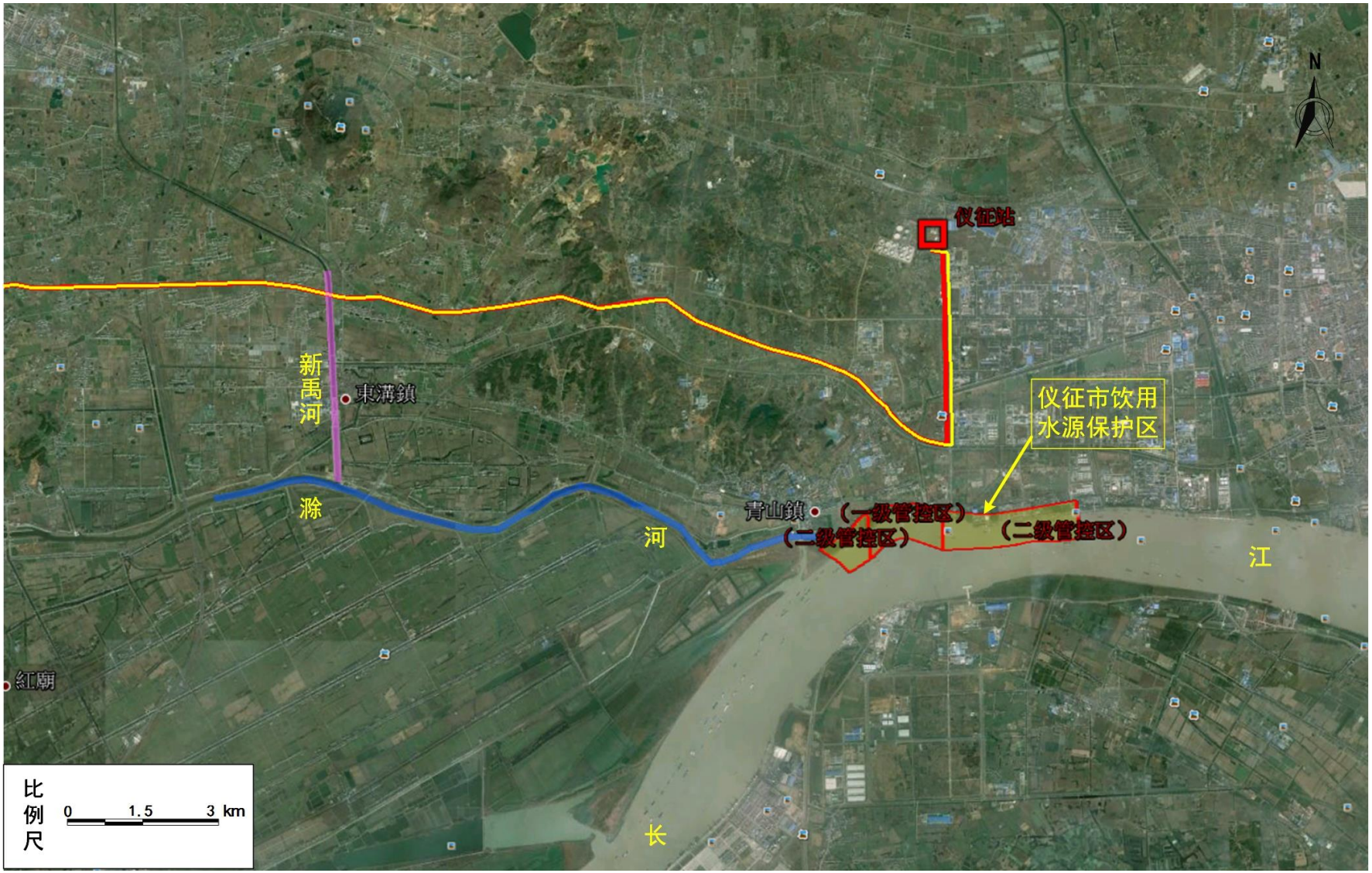


图 14.4-2 水力联系及下游环境敏感点示意图-新禹河

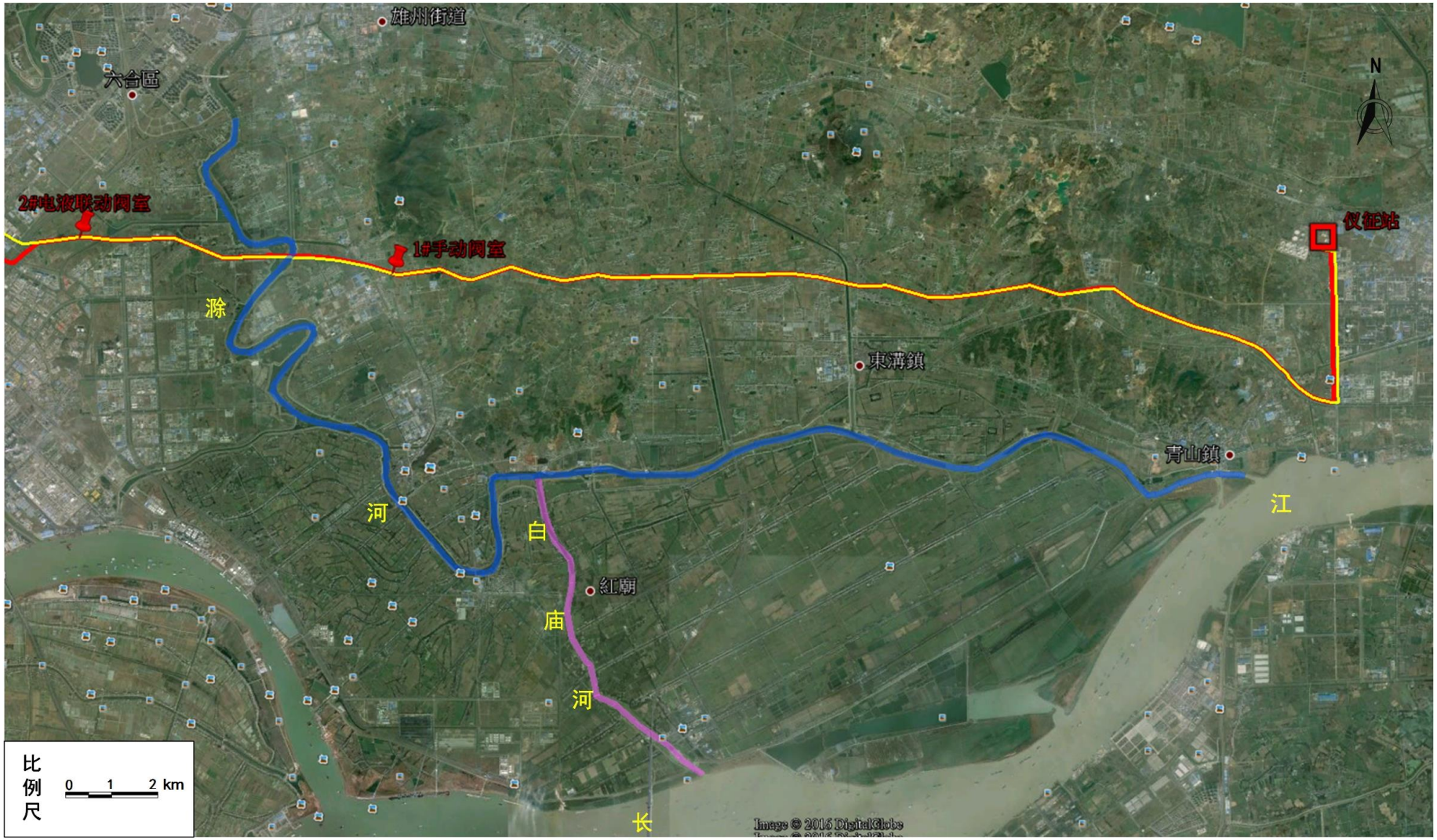


图 14.4-3 水力联系及下游环境敏感点示意图-滁河

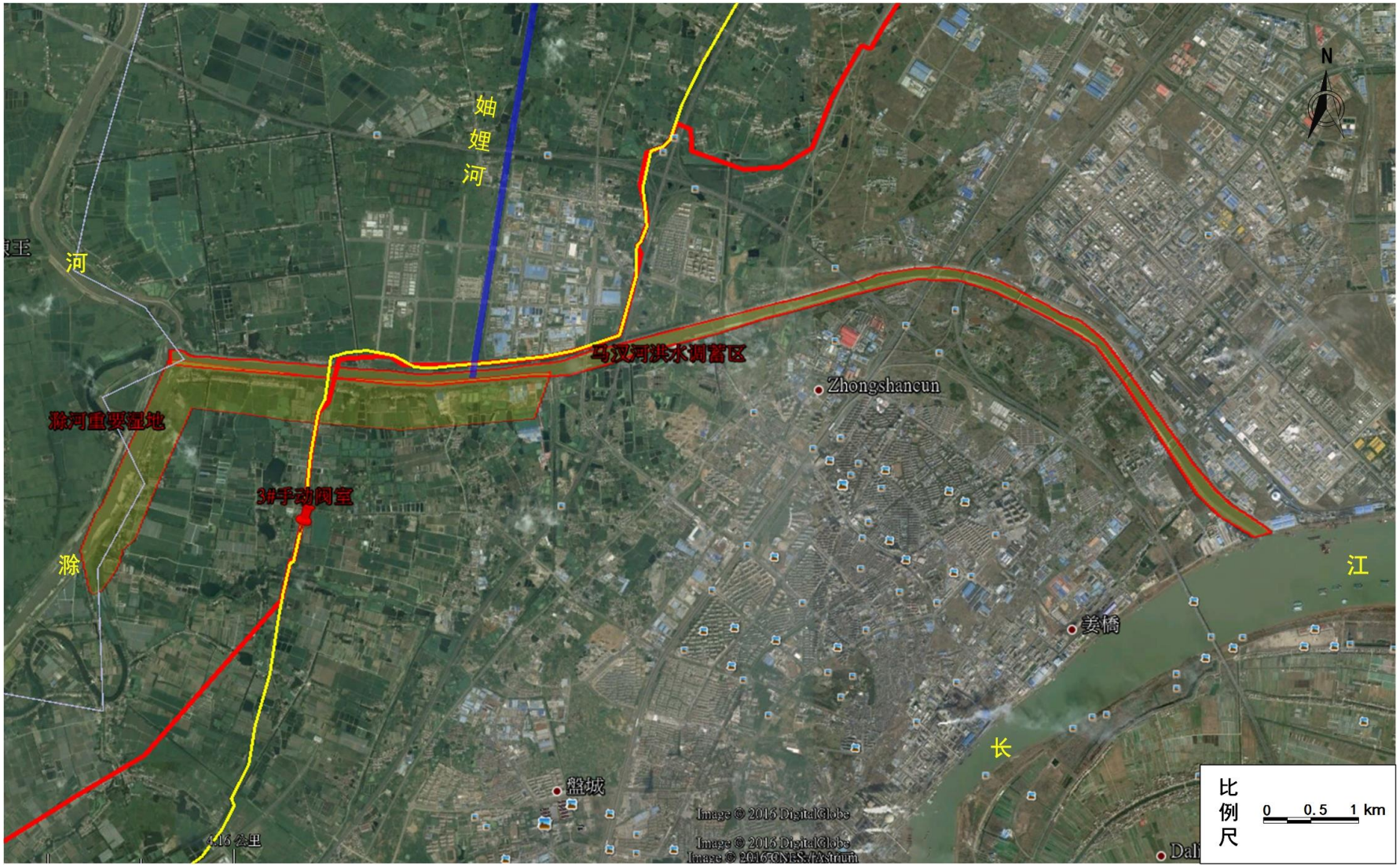


图 14.4-4 水力联系及下游环境敏感点示意图-妯娌河+马汉河

14.4.2.4 预测结果分析

定向钻穿越的河流，由于管顶埋深在冲刷层以下，故实际状况下河流冲刷对管道的影响并不具有极端性破坏。但出于对水体保护的原则及发挥对应急措施的警示作用，本次预测，考虑对水体而言最不利的事故情况，即管道在洪期状况下在河流穿越段发生泄漏事故，受到河水的剧烈冲刷加剧泄漏污染水体。

根据风险源项分析，管道泄漏计算油品迁移时，实际状况是，从管道泄漏到渗透进入水体需要一段时间，泄漏油品由于覆土的吸附作用有部分损耗。但本次预测考虑最极端情况，即一旦油品泄漏便能全部直接进入水体，油品还是主要以油膜形式随水流向下游迁移。在不考虑人工回收、蒸发和渗入土壤、地表截流，并且按瞬间全部泄入河流的极端情景作为预测源强。

按照上述泄漏源强和水文数据，预测本项目管道各河段发生泄漏事故，不同时间油膜扩散范围、漂移距离以及影响范围。

1）新禹河

表 14.4-4　各扩散阶段结束时间计算结果及扩散距离（新禹河）

各扩散阶段结束时间计算结果						
扩散阶段		结束时间				
		second		min		hour
惯性扩展阶段	t1-2	2785.04		46.42		0.77
粘性扩展阶段	t2-3	40039.76		667.33		11.12
表面张力扩展阶段	t3-	220009.19		3666.82		61.11
油膜漂移扩散距离						
泄漏时间			油膜直径	油膜厚度	油膜覆盖范围(m)	
second	min	hour	m	mm	后端距离	前端距离
900	15	0.25	456.9	9.4935	311.6	768.4
1800	30	0.5	646.1	4.7468	756.9	1403.1
3600	60	1	856.9	2.6984	1731.5	2588.5
5400	90	1.5	948.4	2.2032	2765.8	3714.2
7200	120	2	1019.1	1.9080	3810.5	4829.5
9000	150	2.5	1077.5	1.7066	4861.2	5938.8
10800	180	3	1127.8	1.5579	5916.1	7043.9
12600	210	3.5	1172.1	1.4423	6973.9	8146.1
14400	240	4	1211.9	1.3492	8034.1	9245.9
16200	270	4.5	1248.1	1.2720	9095.9	10344.1
18000	300	5	1281.4	1.2068	10159.3	11440.7
21600	360	6	1341.2	1.1016	12289.4	13630.6
25200	420	7	1393.9	1.0199	14423.1	15816.9

新禹河穿越点下游到两源交汇处约 3.18km，油膜前端到达时间约为 1.5h；两源交

汇之后开始成为滁河，再经过 9.54km 到达仪征市饮用水源保护区二级管控区边界，油膜前端从泄漏点到达仪征市饮用水源保护区二级管控区边界的时间约为 6h。溢油事故对下游水质有一定的环境影响，发生事故应第一时间围堵泄漏原油，在两源交汇前控制住油膜移动，防止泄漏原油通过滁河进入仪征市饮用水源保护区。

2）滁河

表 14.4-5　各扩散阶段结束时间计算结果及扩散距离（滁河）

各扩散阶段结束时间计算结果					
扩散阶段		结束时间			
		second	min	hour	
惯性扩展阶段	t1-2	2502.78	41.71	0.70	
粘性扩展阶段	t2-3	32334.94	538.92	8.98	
表面张力扩展阶段	t3-	187424.47	3123.74	52.06	
油膜漂移扩散距离					
泄漏时间			油膜直径	油膜厚度	油膜覆盖范围(m)	
second	min	hour	m	mm	后端距离	前端距离
900	15	0.25	421.7	8.0875	329.2	750.8
1800	30	0.5	596.3	4.0437	781.8	1378.2
3600	60	1	770.1	2.4249	1775.0	2545.0
5400	90	1.5	852.2	1.9799	2813.9	3666.1
7200	120	2	915.8	1.7147	3862.1	4777.9
9000	150	2.5	968.3	1.5336	4915.8	5884.2
10800	180	3	1013.5	1.4000	5973.3	6986.7
12600	210	3.5	1053.3	1.2962	7033.3	8086.7
14400	240	4	1089.1	1.2124	8095.5	9184.5
16200	270	4.5	1121.6	1.1431	9159.2	10280.8
18000	300	5	1151.6	1.0844	10224.2	11375.8
21600	360	6	1205.3	0.9900	12357.4	13562.6
25200	420	7	1252.6	0.9165	14493.7	15746.3
28800	480	8	1295.1	0.8573	16632.4	17927.6
32400	540	9	1335.2	0.8067	18772.4	20107.6
36000	600	10	1445.0	0.6888	20877.5	22322.5
43200	720	12	1656.7	0.5240	25091.7	26748.3
50400	840	14	1859.7	0.4158	29310.1	31169.9
57600	960	16	2055.6	0.3403	33532.2	35587.8
64800	1080	18	2245.5	0.2852	37757.3	40002.7

滁河穿越点下游 7km 处为长芦-玉带防护林，当泄漏发生 3h 后油膜前段可到达防护林边界;油膜前端通过包庙河进入长江的时间为 11-12h;油膜前端通过滁河进入长江（仪征市饮用水源保护区）的时间为 16h。

因此，在该时间段内需要在泄漏点与长芦-玉带防护林边界之间对泄漏油品多级拦截，进行油品回收，以防泄漏油品对下游保护区和长江水质造成影响。

3）妯娌河和马汊河

表 14.4-6 各扩散阶段结束时间计算结果及扩散距离（妯娌河+马汊河）

各扩散阶段结束时间计算结果						
扩散阶段		结束时间				
		second	min	hour		
惯性扩展阶段	t1-2	2136.41	35.61	0.59		
粘性扩展阶段	t2-3	23561.11	392.69	6.54		
表面张力扩展阶段	t3-	147815.18	2463.59	41.06		
油膜漂移扩散距离						
泄漏时间			油膜直径	油膜厚度	油膜覆盖范围(m)	
second	min	hour	m	mm	后端距离	前端距离
900	15	0.25	374.5	6.3783	352.8	727.2
1800	30	0.5	529.6	3.1892	815.2	1344.8
3600	60	1	657.4	2.0699	1831.3	2488.7
5400	90	1.5	727.5	1.6901	2876.3	3603.7
7200	120	2	781.7	1.4637	3929.1	4710.9
9000	150	2.5	826.6	1.3091	4986.7	5813.3
10800	180	3	865.1	1.1951	6047.4	6912.6
12600	210	3.5	899.1	1.1064	7110.4	8009.6
14400	240	4	929.6	1.0350	8175.2	9104.8
16200	270	4.5	957.4	0.9758	9241.3	10198.7
18000	300	5	983.0	0.9257	10308.5	11291.5
21600	360	6	1028.8	0.8450	12445.6	13474.4

妯娌河在穿越点下游 167m 为滁河重要湿地，当发生溢油事故后在 15min 内将到达滁河重要湿地保护区边界，同时进入马汊河洪湖水调蓄区，在 5h 后进入长江，影响长江水质。

马汊河洪水调蓄区穿越点发生泄漏将直接影响滁河重要湿地，在大约 6h 后进入长江，影响长江水质。

因此建议在马汊河洪水调蓄区南岸的 3#阀室设置应急物资储备室，一旦发生泄漏应尽快处置，以减小对滁河重要湿地和马汊河洪水调蓄区的影响。

14.4.2.5 小结

长输管道运输的特点是压力大和输送量大，一旦管道发生破裂就会造成大量的油品外泄，外泄油品将会顺着地势自然流淌，其流向可能聚集在低凹的地面，也可能会到达溪流、湖泊、水库和江河当中，一旦油品泄露进入正在流淌的河流中，就会被冲走，扩散到更加广大的区域，进而导致更加严重的后果。

根据上述预测结果显示，溢油事故发生后，溢出油品迁移速度较快，会在较短的时间迁移至下游水体，并对其下游产生大面积的油膜污染。

因此，建议在河流穿越处下游特别是下游有敏感点和交汇口加强围拦油设施，尽可

能减小油膜的污染范围。在管道的运行过程中应加强管道管理，防止溢油事故发生，做到本质安全，尽量避免风险事故的发生；同时与中石化内部维抢修单位和地方环境应急部门密切配合，做好溢油控制准备工作。若一旦发生事故，应立即启动事故应预案，将事故影响降至最低。

14.4.3 土壤环境风险分析

（1）原油在土壤中的一般迁移特征

在营运期，管线发生原油渗漏事故，原油进入土壤后，在土壤中发生一系列迁移和转化，残留物质被植物吸收后影响植物的生长、产量和农产品质量。

原油是由有机化合物组成的极为复杂的混合物，烷烃、环烷烃和芳香烃约含 98%。溢出的原油能进入和累积于土壤中，一般深度在 0～20cm 的土壤表层，90%以上的原油将残留在该部分，最深可渗透到 60～150cm。土壤中原油组份的变化对植物的危害程度及植被的恢复速率取决于土壤类型(沙土、壤土、粘土)和土壤有机质。土壤有机质含量越高，原油污染的影响也就越显著。土壤质地也影响土壤中滞留的原油浓度，在沙土中有较多的大孔隙，原油能够快速渗漏，而在细质地土壤中油的渗透性会降低。

原油进入土壤后，也会自然净化，同时在微生物的作用下会发生一定的降解作用。据相关研究表明，原油一旦渗入土壤，具有残留时间长，降解速率低的特点，可能对土壤造成长期的污染影响。

类比某油田开发 20 年后的井场内土油池和采油井周围土壤环境中石油类的调查结果表明，原油进入土壤(盐土、草甸土和水稻土)中后，虽然迁移周期较长，但迁移范围有限。

对井场外土壤中石油类监测结果表明，石油类含量范围为 10.2mg/kg～180mg/kg，平均值为 38.17mg/kg，且浅层土壤中石油类含量高于深层。平均值基本满足标准限值。但因受地质、地理和水文因素影响以及不同种类土壤穿透能力的限制，从井场向较远处土壤扩散的影响范围较小。

对油井污染源进行土壤淋溶试验和距井场不同范围石油类影响距离主要结论是：井场四周土壤中石油类的浓度随距井口距离的增加而降低，当距井口约 100m 时，土壤中石油类的含量已接近土壤背景值；土壤表层有一定的持油能力，土壤中的石油类含量表层高于下层，在距井口 50m 以外的下层土壤(20m～40m)中石油类含量也接近背景值。

（2）管线穿越段原油泄漏对作物土壤污染风险分析

根据报道，矿物油对旱地作物生长发育及产量结构有明显影响，当土壤原油含量达

到 0.5%时，小麦减产 43%；原油含量 1.0%时，小麦减少 78.6%；原油含量超过 5%，小麦幼苗期将全部死亡。因此本管线溢油假设条件下均可导致小麦苗期全部死亡，但范围最多也就局限在 100m 以内，由于管线穿越段小麦种植面积较少，故一旦在麦地发生该类泄漏事故，影响面积相对较小。

报道表明，原油对水稻生长发育及产量的影响则不太明显，当加入原油达土壤的 10%时，稻苗仍表现出一定忍耐性，植株生长基本正常，产量几乎不受影响。

输油管线途经城市市郊地段时，市郊土壤可能以蔬菜种植为主要农业利用方式，则各种蔬菜类作物对原油污染要比农作物敏感得多，对植物体内残留的要求也要高得多，因此风险将大大增加。

14.4.4 溢油对保护区动物影响分析

根据调查，本工程变更后仪征首站至和县站管线两侧各 5km 范围内涉及到的生态敏感目标主要有 1 个森林公园，2 处重要湿地，1 处敏感水域和 1 处城市生态公益林。根据各敏感目标与管道之间的水力联系，筛选出 2 处最为敏感的保护目标，分别为仪征市饮用水源保护区、长芦-玉带防护林、滁河重要湿地和马汊河洪水调蓄区，其中仪征市饮用水源保护区主要保护目标为水体水质，长芦-玉带防护林和滁河重要湿地保护目标为各类动植物，本工程管道若发生油品泄漏事故导致油品进入保护区，则会对保护区内的野生动物带来一定的影响。

各保护区主要野生动物为各种鸟类和鱼类，因此本评价报告溢油对保护区动物的影响分析也是针对鸟类和鱼类而言。

1）对鱼类的影响

根据管道泄漏事故资料统计，管道如果发生油品泄漏，泄漏量约为几百方，如果油品泄漏后随与保护区有水力联系的河流进入各保护区内，原油则会在水体中发生扩散、蒸发、乳化、沉淀、溶解、氧化和生物降解等一系列的变化，同时会在水面形成一定厚度的油膜，根据原油泄漏量的不同，保护区水面面积大小不同，油膜厚度一般在几 mm 到几 cm。油膜阻断水面和空气的氧交换和光合作用，造成水中缺氧或厌氧，致死水中鱼类死亡，而水中溶解和乳化油，则会通过鱼鳃呼吸作用粘附在鱼鳃上，形成黑鳃，阻断鱼类呼吸作用，导致鱼类致死。

2）对鸟类的影响

溢油对鸟类的影响是多方面的、复合的,但大体可分为间接影响和直接影响。

（1）间接影响

①对鸟类食物链的影响

鸟类以海藻、鱼类及其它低等生物为食。大型溢油事故的发生,会将水体中的大量生物杀死或使其粘染异味,从而使鸟类的食源大量减少,使鸟类饥饿而死或迁往他方。

②对鸟类栖息环境的影响

鸟类栖息于沿岸自然保护区和湿地保护区，这些生态区系中不仅是鸟类栖息的地方,而且其中还生存着大量昆虫、爬行类、软体动物，它们也是鸟类的食源。这些地区受到溢油污染后，就会发生不良变化，造成鸟类栖息环境的减少、恶化，食源也相应减少，从而影响鸟类的生存。

另一方面，鸟类筑巢一般选择栖息环境中的树木枝杈和一些大型藻类的枝杈做为材料，栖息环境被溢油污染后，这些树木、海藻也必然被污染，用这些被油污染的材料筑巢后，油污就会相应粘污鸟类的卵，降低鸟类的繁殖率。有实验表明，鸟类的卵表面只要附上毫克的石油产品，其孵化率就会下降。

（2）直接影响

①物理作用

鸟类的体温恒定而且很高（40℃左右），这一点不同于其它低等的生物。鸟类的羽毛对于保持其体温恒定起到了重要作用。

污油只要同鸟类身体接触，就会牢牢粘附它们，进而渗人羽毛的绒羽层，即使油量极微，也会使羽毛的原来的结构破坏，失去保温和防水性能，寒冷的空气会穿过羽毛层渗至皮肤，使鸟类失去浮力而下沉。

油污不仅破坏了鸟类的羽毛结构，而且当鸟类粘附油污后，体重就会增加，从而使它们无法游动并丧失飞翔的能力，不善飞行的鸟类是这种影响的显著受害者。

②化学作用

被油污粘染的鸟类，为了保持体温和浮于水上，试图飞翔时，它对能量的需求会大大增加，这样就会很快耗尽自身的脂肪贮备，伴随而来的将是寒冷和饥饿。

既便是那些能够飞至安全地带只遭受轻微油污染的鸟类，溢油对它们的影响也并未结束。它们习惯性地用嘴整理自己的羽毛，这样就进一步破坏羽毛的组织结构，在此过程中它们还会将羽毛吸附上的油污吞食下去，而油污进入鸟类消化系统后，将对其消化功能造成破坏，甚至造成鸟类停止产卵，影响鸟类的种群繁衍。

此外，溢油还会影响鸟类的生殖行为。有关资料表明，如果鸟类食人克公斤体重的油，它还会生存，但生殖行为受到抑制，停止产卵。

综上所述，被溢油污染的鸟类不仅会由于淹没，饥饿、干渴、中毒、或受压力作用而死亡，还会影响其种群的繁殖延续。

通过上述分析可知，拟建项目发生原油泄漏且油品随河流进入保护区后，会对保护区水体中的鱼类和鸟类造成较大的危害，但是由于溢油可以得到及时控制和处理，环境将很快得到恢复，因此，这些影响对整个保护区来说是短暂的。

14.4.5 地下水环境风险分析

本次变更工程地下水环境风险分析详见“9 地下水环境现状调查与影响评价”章节。

14.5 风险值计算

14.5.1 风险值的计算

风险值是风险评价表征量，包括风险事故的发生概率和风险事故的危害程度。即：

$$\text{风险值}\left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}}\right)=\text{概率}\left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}}\right)\times\text{危害程度}\left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}}\right)$$

根据事故概率分析，管道火灾最大可信事故概率为 2.1×10^{-5}/a。在设定事故情景下，火灾伴生污染物 CO 和 SO_2 均未出现 LC50 浓度，因此管道环境风险值为 0。

14.5.2 风险可接受水平

根据历史事故调查的统计数据确定科接受风险水平。在工业和其他活动中，各种风险水平及其可接受程度列于下表。

表 14.5-1　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	人们并不但心这类事故发生
10-7～10-8 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

本工程的环境风险值为 0，对照上表中的数据可见，本项目的风险在可接受水平。

通过表 14.5-1 可接受水平来看，在工业和其他活动中，10^{-6} 数量级，危险性相当于地震和天灾的风险，人们并不担心这类事故的发生；10^{-5} 以上数量级的风险都需采取措施。本工程虽然计算出的风险值低，但是输送有毒有害液体且存在操作和运输过程中的泄漏事故，应该属于采取工程和环境风险防范措施降低其风险。

14.6 环境风险防范措施

本次环境风险评价重点针对仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）中发生重大变动的仪征首站至和县站的管段进行分析，而原环评报告中已经对管道全线应采取的风险防范措施进行了详细描述，本小结只针对发生重大变动管段应采取的风险防范措施进行阐述。

14.6.1 管道部分风险防范措施

14.6.1.1 工程前期及设计阶段的事故防范措施

1)合理选择线路走向

在路由选择上，尽可能绕避人口集中区以及复杂地质段。对于必须通过的不良工程地质段，根据不良工程地质的类型采取了相应的措施。

2)不良地质段管道敷设

(1)崩塌(危岩体)、滑坡

崩塌、滑坡一般发育在山梁两侧斜坡或陡崖段，梁顶基本无崩塌，选线时管道尽量在梁顶通过。

在有可能产生滑坡的斜向、顺向坡段敷设时，应分段敷设。峡谷段设计采取浆砌块石护坡，并在施工前应削坡减载，先将 3m～8m 的陡坎直接削成平缓斜坡后，再进行管道的埋设。切忌连续不间断开挖，以避免造成斜坡大范围变形、滑动。岩石崩塌段，可先削掉崩塌上部危岩体，以防比较小的崩塌体砸伤施工人员。清除崩塌的岩体后，暴露的基岩面需进行水泥喷护。同时，也要进行坡面防护、砌挡土墙、砌坡面排水沟等措施。

管道穿越丘陵山区半坚硬-坚硬岩类时，需爆破开挖石方，如爆破用药量过大，有可能引起陡峭山体的开裂或者局部岩块的崩落，也不排除甚至发生局部岩体的小型崩塌。因此在实施开挖爆破前，须仔细观察施工场地及其周围是否有可能产生崩落、滚动的松动岩块、浮石等，或提前予以清除，或采取措施拦挡，或控制爆破药量不至于崩落产生等办法，来避免灾害发生。

(2)泥石流

泥石流是山地灾害所特有的一种危害性较大的特殊洪流，陡峭的地形、充沛的水源和丰富的可供搬运的固体物质是形成泥石流的三个基本条件。泥石流常发生于平常干涸，暴雨时存在暂时水流的河流中。

对于易发泥石流地段首先选择避绕的路由原则。在易引发泥石流的沟口堆积区采取疏排利导的措施，主要包括排洪道、急流槽、导流堤等措施；在工程施工过程中的废弃土、渣选择适宜场地放置，防止造成泥石流灾害。

泥石流的防治措施：

——泥石流形成区宜采取植树造林、修建引水、蓄水工程及削弱水动力措施。修建防护工程，稳定土体。流通区宜修建拦沙坝、谷坊，采取拦截固体物质、固定沟床和减缓纵坡的措施。堆积区宜修筑排导沟、倒流堤、停淤场，采取改变流路，疏排泥石流的措施；

——对于稀性泥石流宜修建截水沟、引水渠和植被措施，以调节径流，消弱水动力。对粘性泥石流宜修筑拱石坝、谷坊、各种支挡结构和造林措施，以稳定土体，遏制泥石流的形成。

(3)冲蚀(坍岸)

冲蚀区主要分布在河谷段及大中型河流两岸，冲蚀沟深度不等，冲蚀以侧向侵蚀为主，冲蚀强烈地段多集中在河谷的“凹”岸部位，往往造成塌岸。河谷区因上游洪水下泄时，对河漫滩两侧岸边的冲蚀，绝大部分河流为季节性水流，汛期来水量迅猛，具有暴涨陡落的特点。洪水的向下切割冲蚀在平原区内表现不明显。

穿越河谷、沟谷、冲沟时适当加大管道埋深，修建防冲墙和表面砌石防护以减轻冲蚀灾害，在防止侧蚀的同时更应防止下切冲蚀，同时注意保持水流通道的畅通；平行河谷、沟谷、冲沟时应尽可能避开遭侵蚀沟岸，选择在稳定性相对好的阶地或台地上，同时辅以挡墙、护岸等砌石防护措施。

(4)洪水

管道沿线经过冲沟、河流较多，每年汛期常发生洪水，因此而带来的洪水灾害事故比较多。对管道可能造成的危害有：

在穿越河流时，由于管道埋深不够，致使管道被洪水冲出裸露，严重时会造成断管；顺河岸敷设时，由于岸坡不稳定，特别是在弯道附近，凹岸受冲刷极易塌陷，造成管道悬空裸露；陡坎、陡坡地段，管沟回填土比较松散，若不采取一些必要的防护措施，雨季地表汇水顺管沟形成集中冲刷，会使管道裸露；水土流失严重，冲沟发育快的地段，管道易被季节性洪水冲出。

对于洪水造成的冲刷和坍塌，管线以避为主（深埋、远离岸边），防护为辅。应根据洪水的冲刷能力，以及河床形态的可能变化，选择合理的穿、跨越位置和方式，将管

线置于洪水影响不到的稳定部位，在穿越河流或顺河道敷设时，应埋设在冲刷线 1.5m 以下，并适当增加管道配重；同时应采取相应的水工保护措施，如护坡、截水墙、挡土墙、淤土坝、丁坝、顺坝以及堵排结合方式等，防止洪水造成的冲刷和坍塌。

(5)地面沉降

管道穿越局部地区存在地面沉降，一般来说，整体地面沉降对管道影响不大，但在地面沉降的边缘部位由于沉降的不均匀性，可能导致地裂缝出现，对管道影响较大，直接威胁管道的安全运营。因此管道通过地面沉降地区时，应做好如下工作：

①加强监测工作。在管道通过地面沉降区范围时，应定期从地方主管部门查询地下水漏斗监测资料和地面变形监测资料。建议在管道投入运营后，沿线每间隔 1～2 年进行一次水准复测，及时掌握地面沉降灾害的发生、发展以及变化趋势。

②在管道设计时考虑地面沉降问题，使管道具有一定的适应变形的能力。

(6)地裂缝

管道沿线地裂缝主要发生在活动断裂带附近、地面沉降区的边缘以及河谷岸坡等地区。地裂缝对管道影响较大，有时会使管道产生变形甚至发生断裂。

①通过局部调整线位可以避绕段，优先采取避绕措施；

②采用管道浅埋、砌沟填砂的办法减弱地裂缝竖向错动、垂直差异运动带来的剪切破坏；

③增设补偿器以减缓张性地裂缝带来的影响。在张性地裂缝发育区，可以增设小拉杆横向波纹补偿器，以补偿地裂缝引起的管道轴向变形。对穿越地裂缝附近部位设置地形变和检漏观测装置，发现异常及时维修。

④利用钢管本身的特性和回填中粗砂的办法抵减水平扭动作用。例如，在沟槽中充填松散的中粗砂，可使扭动力向两端传递，也可在槽沟中设置活动式支座或收缩接头，从而减轻地裂缝活动及各种应力产生的不良影响；

⑤管道基槽开挖后，要进行验槽和施工地质编录，发现异常应及时查清原因，并采取相应有效的处理措施；

⑥在沉降盆地边缘进行经常性的观测和巡检等，发现问题及时处理，从而降低该类地裂缝对管道工程的影响。

(7)地震液化

地震液化是饱和砂土或粉土在地震力作用下，受到强烈震动后土粒会处于悬浮状态，致使土体丧失抗剪强度而地基失效的现象。地震液化是一种典型的突发性地质灾害，

是饱和砂土和低塑性粉土与地震力相互作用的结果，一般发生在Ⅶ～Ⅸ度的高地震烈度场地的故河道或现代河道河漫滩、低阶地处，通常引发地面变形、喷砂冒水现象。为了管道安全，对沿线可能存在的地震砂土液化区尽量进行避让，在不可避让地段严格按照《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)对其进行地震液化预测判别，并作出相应的防护措施：

①对于中等液化等级区域，采用非液化土全程回填夯实；

②对于严重液化等级的区域，采用抗浮桩与管道相连接；

③采用延性好的材料或增加壁厚；

④在液化区段内，不宜设置三通、阀门等部件。

(8)化学腐蚀

管道沿线的化学腐蚀包括土壤化学腐蚀和水化学腐蚀，主要分布在地势低平、排泄条件不良、地下水埋深较浅、浅层地下水矿化度高的地区以及排污河渠附近。在这些地段应加强管道的防腐措施：管道外层采用三层 PE 和环氧粉末防腐结构；采用外加强制电流为主，牺牲阳极为辅的阴极保护措施；线路使用抗腐蚀混凝土等。

3)管道参数选择

(1)钢管管型选择

国内外油气管道工程所使用的钢管主要有：直缝埋弧焊钢管、螺旋缝埋弧焊钢管、直缝高频电阻焊钢管(ERW 管)和无缝钢管。因采取的制管工艺和焊接方式的不同，各种类型的焊接钢管的母材及焊缝的力学性能、受力形式也各有不同。优缺点比较见下表。

表 14.6-1　不同管型优缺点

序号	管型	主要优点	主要缺点
1	螺旋缝埋弧焊钢管	在国内外油气管道工程中的应用已有相当长的历史；焊缝与管道轴线方向成一定的角度，焊缝避开了主应力方向，焊缝的止裂能力较直缝管好；焊管韧性的薄弱处避开了主应力，整体刚度好于直缝埋弧焊管；制造工艺简单、成本低。	不能生产厚壁钢管，弯管性能较差;不宜用来制作热煨弯管;外型尺寸的精度相对不高。
2	直缝埋弧焊钢管	残余应力小、焊缝长度短、焊缝质量容易保证、成型质量好，外型尺寸精度高，一般来讲质量要优于螺旋缝埋弧焊管；能够生产厚壁钢管、弯管性能较好、生产效率也较高。	价格一般比螺旋缝埋弧焊钢管高，且定货周期长。
3	直缝高频电阻焊钢管(ERW)	焊接时不需填充金属，并且加热速度快，使得热影响区小；外型尺寸精度高，刚度小又易于弯曲的优点。	因焊接的特殊性，易产生未焊透的缺陷;受工艺过程的限制，钢管的外径和壁厚不能太大。
4	无缝钢管	无焊缝，安全可靠，外型尺寸精度高，制作的弯头质量好。	钢管的外径和壁厚不能太大。

近些年我国制管业及冶金业随着管道工程的建设，已经迅速发展起来，以上四种管型的钢管质量有了很大的保证，均可满足本工程要求。本工程选用螺旋缝埋弧焊钢管和直缝埋弧焊钢管。

(2)管道壁厚

管道壁厚根据《输油管道工程设计规范》(GB50253-2003)(2006 年版)的规定选取。仪征首站至和县站管线选取 11.9～14.3mm 壁厚。在河流大中型穿越、铁路、二级及以上公路穿越等特殊地段管道壁厚提高一个等级。

4)管道防腐

工程管道采用防腐涂层防护和阴极保护联合保护的方式。管道防腐层全线选用环氧粉末聚乙烯复合结构(三层 PE)。一般地段为普通级防腐，河流、公路、铁路穿越等特殊地段选用加强级防腐。

5)自动控制设计安全防范措施

(1)本工程采用 SCADA 系统对全线的运行进行自动监控和统一调度管理。SCADA 系统可实现对油罐液位监视管理系统、RTU 阀室紧急截断阀控制、油品泄漏检测定位系统、阴极保护设备参数检测、消防检测控制系统、清管球通过检测、泵机组控制、紧急停车系统等方面的自动控制。

(2)截断阀室设置

按《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）的要求，为了管道发生事故时减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，便于管道的维护抢修，在管道沿线按要求设置线路截断阀。截断阀的最大间距不应超过 32km。为使输油管道在事故和维修状态下，尽可能减小对周围环境的影响及经济损失，仪征首站至和县站设置 4 座截断阀室，其中自动控制阀室 1 座，其余均为手动截断阀室，各阀室间的距离在 10-29km 之间。在穿越的滁河重要湿地北岸较近处均设置了远控阀室。

手动截断阀室一般设置在交通便利地，维抢修人员能够迅速赶到现场，沿线地形相对简单、一旦出线事故，不致对沿线造成较大危害的地段。在长距离连续下坡段、大型河流、地震或断裂带上游设置监控阀室，下游侧设置单向阀，在上游监控阀关断时单向阀能够自动关断，起到自动切断的作用，且不用其他动力驱动设施。这些阀室可在紧急事故状态下自动迅速的关闭，从而将事故影响减至最小。

仪征首站至和县站管道沿线分布有环境保护目标的管段截断阀室设置情况见下表。

表 14.6-2 截断阀室设置情况

序号	行政区划	地名	总里程	间距	型式	备注
		仪征站		0		首站
1	南京市	瓜埠镇	28	28	手动	仪征首站为起点
2	南京市	新集镇	47	19	远控	滁河湿地
3	南京市	永丰乡	57	10	手动	
4	南京市	星甸镇	86	29	手动	
		和县站	115	29		

14.6.1.2 施工期事故防范措施

1)在施工过程中，加强监理，确保管道防腐涂层施工质量；

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)进行水压试验，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。

6)制定吊装作业、临时用电、管沟开挖施工、沟下焊接等各种作业的安全措施。

7)本管道设计运行年限为 30 年。在管道运行后期，应加强对管道完整性评价和检测，及时修复或更换腐蚀严重的管段。

14.6.1.3 运行期事故防范措施

1)定期清管，排出管内的积水和污物；

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；

3)每半年检查管道安全保护系统(如截断阀)，使管道在发生事故时能够得到安全处理；

4)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；

5)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。

6)本工程几个主要河流穿越处附近站场和阀室均应安放溢油应急设备，取保在溢油后 15min 内能够到达事故现场并采取拦油措施，控制原油向周边扩散。

14.6.1.4 环境敏感点风险防范措施

1）重要河流穿越的防范措施

仪征首站至和县站管段穿越的重要河流主要有：新禹河、滁河、妯娌河和马汊。针对上述主要河流采用的风险防范措施如下：

①穿越河流时设牺牲阳极保护措施，加强对管道的保护。

②加大探伤比例，普通段采用100%超声波探伤和15%射线探伤，本段采用100%超声波探伤和100%射线探伤相结合的方式，确保焊缝无缺陷。

③根据《管道干线标记设计技术规定》（SY/T6064-94）和《油气管道输送安全管理规定》，管线穿越河流处设置管道标志桩、警示牌。

④穿越河流时，确保管线敷设在冲刷下以下8m，降低了事故概率。

⑤做好管理工作，通过增加巡线力度，加强管道沿线群众有关管道设施安全保护的宣传教育。

⑥管道采用直缝埋弧焊钢管，充分保证了管体焊缝质量，并使管体焊缝长度尽可能缩短；

⑦提高设计系数，增加管道壁厚。

2）地下水敏感区域、重要湿地穿越、穿越连通湖泊支流区域的防范措施

本项目管道途径地没有集中饮用地下水源地，但在江苏六合区区段分布有分散供水水源井；同时，在江苏省南京市穿越滁河重要湿地。为保护上述地下水，采取以下应急防范措施：

①设计时加大管道壁厚。

②管道采用直缝埋弧焊钢管，充分保证了管体焊缝质量，并使管体焊缝长度尽可能缩短。

③钢管的制造标准提高，钢管的检验标准更严格，韧性指标加强，制造精度提高。

④现场环形焊缝焊接检验采用“双百探伤”——100%超声波检验、100%射线照相检验，同穿越段标准。

⑤采用目前国内最先进的“三层PE”防腐涂层，最厚等级（加强级），提出严格的检验和补口控制标准，确保防腐质量。

⑥加强施工管理；加强施工质量控制；多设置管道标志，提醒注意管道；运行中坚持每天巡视，及时发现事故隐患，及时处理。

表 14.6-3 敏感穿越段管道污染风险防范措施

类别	项目	主要防范措施
设计	穿越位置选择	综合环境影响评价、地质灾害评估、地震安全评估、防洪评价等结果，及其它法律法规规定等选择穿越位置。
	设计压力	管道设计压力需经过不同输量下不同事故工况下（阀门误操作、设备故障、通信中断、事故掉电等）的动态模拟核算，以确保在管道运行过程中不因动、静水压力超过而导致管道破裂、泄漏现象的发生。
	管材和壁厚	根据设计规范选用壁厚和管材等级，核算强度、刚度及稳定性；若不满足要求时，应增加钢管壁厚或提高管材等级。同时，还需进行抗震校核、断裂带安全性校核。本项目穿越段采用直缝埋弧焊钢管，壁厚相应增加。
	截断阀室	河流穿越段增设截断阀室，减少事故管道溢油量。截断阀室应设置在交通方便、不被设计洪水淹没处。
	管道埋深	穿越管段应埋设在一般冲刷加局部冲刷深度以下的安全深度。
	防腐	采用加强级三层 PE 外防腐层，以及牺牲阳极进行保护。
	警示牌、标志桩、警示带	当穿越附近及上下游河床内有开挖建筑材料、采金、采矿活动时，穿越断面上下游各 100m 划为禁止采挖区，在禁止采挖区两端高处醒目通视条件好的地方各设置一块穿越标志牌。在开挖穿越段管道上方 0.5m 处全线设置警示带，以防止管道被无意破坏。
	其它	陡河穿越段管道外面设置水泥套管，防止管道溢油对陡河造成污染。
施工	稳管措施	对于小型季节性河流穿越，稳管措施根据具体河床地质及水文条件而定。对于砂卵石河床，采用管道平衡压袋、间隔砌筑块石、铁丝石笼或散抛块（卵）石的方式稳管；对于基岩性河床，采用现浇混凝土的方式稳管；对于冲刷较大的土质河床，首先要确定冲刷深度，将管道埋设在冲刷线以下 0.5m。必要时可采用混凝土加重块的方式稳管。
	护岸工程	为保证管线运行安全，管道穿越河流必须修筑护岸工程，采取现浇水下不分散混凝土或石笼构筑护岸基础；水上部分采用块石浆砌护岸或卵石浆砌护坡。护坡的高度应视岸坡条件确定，一般应高出设计频率的洪水位一定高度；护岸的宽度应大于被松动过的地表宽度，护岸不能凸出原河岸，并与周围自然地貌衔接。平原地区，在管道穿越沟渠后，为保证沟渠的稳定，可将穿越管道两侧的松动部分用草袋砌筑，既保护管道，又不让沟渠土壤流失。
	补口、补伤	防腐层现场补口采用辐射交联聚乙烯热收缩带补口。对三层 PE 防腐层管段的损伤，损伤处直径≤30mm 时，可采用辐射交联聚乙烯补伤片；直径>30mm 的损伤，先用补伤片进行补伤，然后采用热收缩带包覆，热收缩带的宽度不小于 30cm。
	探伤检测	管道焊缝全段 100%超声波检验，100%射线照相检验
	试压	进行单独强度和稳定性试压。
运行	泄漏检测及自动控制	SCADA 智能检测(采用调控中心、站控和现场手控三级控制)，全线设置泄漏自动检测系统
	壁厚检测	定期进行壁厚检测，对腐蚀严重的管道及时更换。
	人工巡检	加强巡检力度和人员投入。特别注意 10 年一遇以上特大暴雨时段的巡线工作，观察穿越段及下游是否有溢油痕迹。
	维抢修	管道全线设置维抢修机构，正常情况下应急响应时间小于 2.5h。
	安全管理	提高职工安全防范意识，定期进行安全培训。制定岗位操作规程，制定溢油专项应急预案，配置应急物资。

14.6.1.5 重大变更段截断阀室设置合理性分析

按《输油管道工程设计规范》（GB50253-2014）的要求，为了管道发生事故时减少油品的泄漏量、减轻管道事故可能造成的次生灾害，便于管道的维护抢修，在管道沿线按要求设置线路截断阀。截断阀的最大间距不应超过 32km。在可行性研究报告中，根据设计规范和变更后管道路经地段的敏感程度，本工程重大变更段共设 4 座截断阀室。具体设置见下表。

表 14.6-4 截断阀室设置情况

序号	行政区划	地名	总里程	间距	型式	备注
		仪征站		0		首站
1	南京市	瓜埠镇	28	28	手动	仪征首站为起点
2	南京市	新集镇	47	19	远控	滁河湿地
3	南京市	永丰乡	57	10	手动	
4	南京市	星甸镇	86	29	手动	
		和县站	115	29		

14.6.2 站场风险防范措施

14.6.2.1 总图布置安全防护措施

1)各工艺站场建构筑物间距满足安全防火距离，符合《石油天然气工程设计防火规范》(GB50183-2004)要求。

2)站场内利用道路和围墙进行功能分区，将生产区和生产管理区分开，以减少生产区和生产管理区的相互干扰，降低危险隐患。

14.6.2.2 消防措施

1)在可能发生石油泄漏或积聚的场所应按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(SH 3063-1999)的要求设置可燃气体报警装置。

2)在可能发生火灾的各类场所、工艺装置区、主要建筑物、仪表及电器设备间等分别配置一定数量的灭火设备。同时依托当地消防力量。

14.6.2.3 防雷、防暴、防静电措施

1）为防止爆炸，站内电器设备、设施的选型、设计、安装及维修等均符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92 的规定。

2）工艺站场内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地。

3）现场人员穿防静电工作服，且禁止在易燃易爆场所穿脱，禁止在防静电工作服上附加和佩带任何金属物件，并在现场设置消除静电的触摸装置。

14.6.2.4 闸阀和仪表可靠性保证措施

工艺站场设置单独的 ESD 阀组区，用于安装进出工艺站场的输油管道 ESD 阀门。ESD 阀门配备专门的电/液联动执行机构，并配备 UPS 供电，确保站场掉电事故下阀门紧急截断。ESD 阀门关断后，工艺站场内输油管道油品与线路段完全隔离，确保工艺站场事故状态下的阀门紧急关断命令的可靠执行和控制泄露量。

14.6.2.5 加强地下水环境质量监测

加强对站场所在地附近地下水环境质量现状监测，做到地下水污染早发现，早处理。

14.6.3 风险管理措施

14.6.3.1 建立环境风险管理体系

管道在运营期建立 HSE 管理体系，并具有丰富的应急技术手段；建立健全各级人员安全生产责任制，并切实落到实处；建立健全各类安全管理规章制度；制定各种作业的安全技术操作规程。

14.6.3.2 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，重点宣传以下内容，使沿线公众了解其危害性，以保障管道及其附属设施的安全运行。

1）在管道线路中心线两侧各五 m 地域范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动。

2）在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百 m 地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。

3）在管道线路中心线两侧各二百 m 和管道的输油站、阀室附属设施周边五百 m 地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请。

14.6.3.3 安全管理措施

(1)企业应严格审查项目承建单位的资质，加强工程建设中的安全监督和管理。严格设备制造和安装质量的管理和验收，确保压力容器、压力管道等特种设备“三证”齐全。

(2)工程建成后，企业应建立本企业的应急中心，对企业可能发生的重大事故进行辩识，按照国家安全生产监督管理局安监管危化字[2004]43号《危险化学品事故应急救援预案编制导则(单位版)》和《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（AQ/T9002-2006）的有关规定，编制事故应急救援预案、配备救援器材，并组织有关人员进行定期演练，以提高职工对突发性事故的应急处理能力。

(3)工程建成后，企业应建立安全管理机构，制定安全生产管理制度。企业主要负责人必须保证本单位危险化学品的安全管理符合有关法律、法规、规章的规定和国家标准的要求，并对本单位危险化学品的安全负责。主要负责人和安全管理人员，应当由有关主管部门对其安全生产知识和管理能力考核合格后，方可任职。从业人员必须接受有关法律、法规、规章和安全知识、专业技术、职业卫生防护和应急救援知识的培训，并经考核合格，方可上岗作业。装置内特种作业人员必须接受与本岗位相适应的、专门的安全技术培训，经安全技术理论考核和实际操作技能考核合格，取得特种作业操作证后，方可上岗作业。

(4)该工程已构成重大危险源，应按重大危险源管理的法律法规的要求予以管理。

(5)在易引起误操作事故的岗位设立明显标志，在作业场所的紧急通道和紧急出入口设置明显的标志和指示箭头。另外，建议在装置中安装风向标，保证事故状态下如有有毒气体泄漏时，操作人员的安全撤离。

(6)调节阀的正反作用和风开关作用按工艺要求选定，到货安装后，生产单位要认真进行核查确认，防止阀位门正反作用选错影响装置开工和正常生产。

(7)库区内所有容器、可燃气体检测仪、安全阀以及远距离控制阀等，应按规定周期定期检验，确保安全、灵敏、可靠。

(8)加强对设备和管线的壁厚监测工作，随时掌握壁厚减薄等情况，以利随时更换腐蚀较严重的设施。

(9)在事故处理及检修需要进入容器时，应严格执行有关的安全规定（如办理审批手续），穿戴好各种防护用品，并由责任心强的人员进行监护。

(10)根据本项目工艺的特点，参考同类项目的实际运行情况，有针对性地编制一套安全检查表，以指导各岗位操作人员有重点的进行巡回检查。

（11）制定切实可行的长输管道巡检制度，配备必要的巡检工具和应急工具。如抽油泵、吸油毡和消油剂等。

根据同类工程的管理经验及油污染事故的分析，营运中的安全操作与管理对于防范突发性污染事故将起着至关重要的作用。因此，生产管理部门应将安全生产与环境保护放在首要位置，加强对储运业务的科学管理，建立严格的、可实施的安全生产规章制度及操作规程，加强职工的技术培训、专业培训、安全与工业卫生知识的教育，坚持持证上岗，在油品储存作业过程注意以下的安全管理措施，借以杜绝人为因素造成的污染事故。

14.6.4 措施评述及建议

本项目提出的以上风险控制措施，所选择的工艺、方法总体上是可行的。基础设计时建议考虑以下问题：

1)自控截断阀的应用

根据建设单位油品输送工程的长期运行经验,在发生管道发生破裂后,一般情况下,自动阀可在 1 分钟内关闭，结合大连输油管线爆炸事故的实际情况，基础设计阶段及环境影响评价、安全设计专篇审查期间,设计单位及专家,充分考虑管道发生泄漏后的应急处置情况,对管道沿线设置的截断阀室进行优化配置，建议本工程的阀室内截断阀严格按设计要求施工。

2）对距管道近且处于地下水下游的水源井的保护

管道路由沿线分布有地下水保护目标，管道泄漏后，会对周围地下水造成不同程度的污染，若不采取任何措施，最近水井将遭受污染。为减少泄漏对居民饮用水井的影响，一是发生泄漏后尽快在水井与管道之间（水井的上游）打井抽取被污染的地下水；二要求建设单位加强巡检，发现泄漏事故，及时处理。

14.7 应急预案

仪征首站至和县站管道是仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段管道的一部分，其风险应急预案应和全线管道的应急预案保持一致，其环境应急管理应纳入到中国石化管道储运有限公司和中国石化集团公司环境应急管理的总体框架内，新增设的管理处应针对管道全线制定本单位的应急预案和基层的现场处置方案。

14.7.1 溢油事故一般性应急措施

1）识别和发现漏油点位置，关闭泄漏点两端的阀门，快速封堵漏油点，抢修队伍进行管道修复。

2）限制漏油的扩散。限制扩散和采取的对策是，限制漏油继续扩散、漂移及有效地从漏油源制止油流动所采取的行动，采取主要方法有：

（1）如果泄漏点位于陆地：

①应迅速控制油品扩散范围，尤其避免流入水体、保护区等；

②回收漏油，清理、置换泄漏点污染土壤；

③对于泄漏点靠近水体的情况，为了最大程度减轻河水污染，在泄漏点附近开挖导流渠，将河水避开泄漏点导入下游。

（2）如果泄漏点位于位于水中，或者油品已经流入水中：

①立即在河流泄漏点下游设置隔油带，使用围油栏汇集水面油，用吸油毡、机泵和收油桶将泄漏的油品拦截至适宜回收的河岸附近进行回收。油品泄漏量大时，可以设置多道围油栏。

②必要时使用活塞膜化学药剂把浮油推回，直至浮油层厚度达到一定的界限为止，此时扩散的活塞膜化学药剂可把浮油包围，从而有利于回收。

③回收水面浮油。将水面油汇集为较厚的油层，以便使用撇油器、油泵、吸附剂、真空罐车等回收溢油，应尽量快速、彻底回收溢油，以防止溢油污染更广泛的敏感区域。

3）确定泄漏事故影响范围，划定危险区域，撤离危险区域内与抢险无关人员，并禁止其它人员或其它地面或水面交通工具进入危险区域。

4）实施应急监测

（1）对陆上溢油事故，委托事故发生地所在地市环境监测站对泄漏点周边土壤、地下水等进行应急监测，监测因子应包括石油类、挥发酚、硫化物、COD 等。

（2）对涉及河流的泄漏事故，应对事故河段下游进行应急监测；监测点一般应包括泄漏点、含油膜河段、支线河流汇入主河段处、取水口等敏感目标；监测因子应包括石油类、挥发酚、硫化物、COD 等。

监测数据应及时、准确报送应急指挥中心，并同时报送当地环保主管部门。

14.7.2 总体应急预案

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段管道（工程变更）应急预案总体框架见

下图。

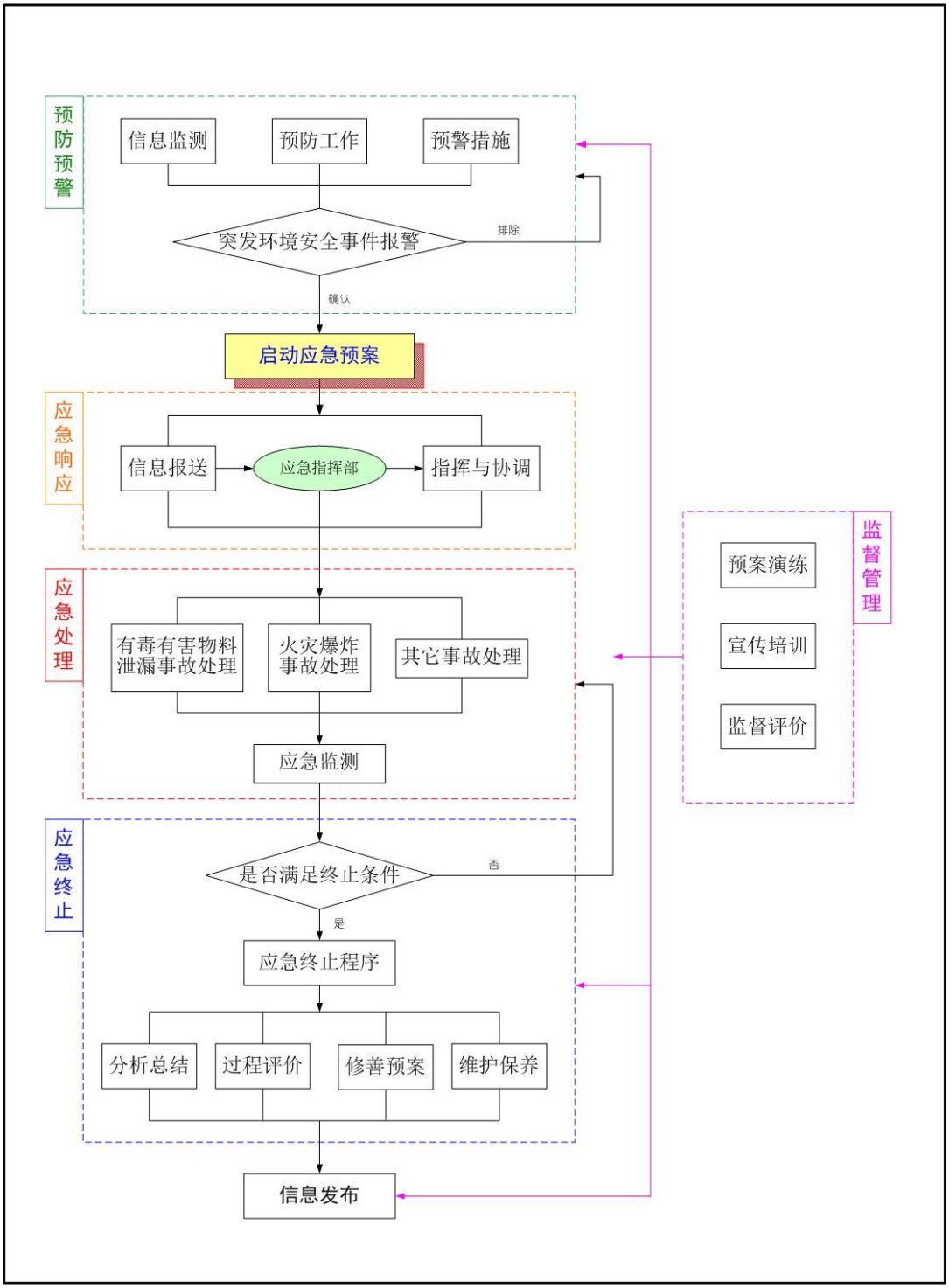


图 14.7-1 应急预案总体框架

14.7.2.1 企业应急响应机构及职责

目前，按照国家处理突发性事故要求建立的应急响应机构一般包括三级：国家级、区域（地区）级和企业级。各级应急响应机构组成包括：国家应急响应机构；区域应急

响应机构；企业应急响应机构。

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段管道（工程变更）在中国石化管道储运有限公司的统一协调下，由建设单位设置一个专门的应急响应机构，并划分为应急指挥中心、应急响应和抢修中心等部门。

1）应急指挥中心

应急指挥中心主要负责与区域响应指挥中心联络、第一时间报告和向相关政府部门、企事业单位通报本项目管线溢油泄漏位置、响应及抢修情况发展的动态信息，执行并落实区域应急指挥中心交付的各项任务；直接领导本单位的应急响应中心和应急抢修中心开展各项减缓、阻止及控制泄漏油的工作。

设立指挥中心、应急响应中心、抢维修中心或作业站场调度专用电话。制定溢油事故应急联络表。

应急指挥中心根据泄漏类型、部位、溢油量大小和影响程度迅速作出启动应急预案的对策，发出应急响应指令。各有关部门接到速报或转报后，应立即作出反馈。

2）应急响应中心

应急响应中心和应急抢修中心均在应急指挥中心的领导下开展工作。制定原油管线总体应急预案和实施计划、参加区域应急指挥中心安排的各项应急活动；承担具体响应行动的组织、通讯和本项目溢油响应设施的管理职责；承担应急人员日常的培训、演练的培训职责；负责日常监控、巡查路由状况，向社会有关单位发布通告等。

3）应急抢修中心

应急抢修中心在应急指挥中心的指挥下和应急响应中心的指导下，迅速出动应急抢修人员，在最短时间内查清泄漏部位，并采用最先进的堵漏设施和材料，修复泄漏的管道，使泄漏量控制在最小范围内。因此，应急抢修中心应配备必要的溢油挖掘和清理设施，抢维修设施应配备水下堵漏设备，包括小型的水下探测设备、焊接设备、堵漏材料及相应的水下施工机械设施，如挖沟设备。可采取由管道公司委托具有相应能力的管道施工专业队伍来做水下抢修工作，不设置专门的大型水下抢修设备。

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段管道（工程变更）应急组织体系见下图。

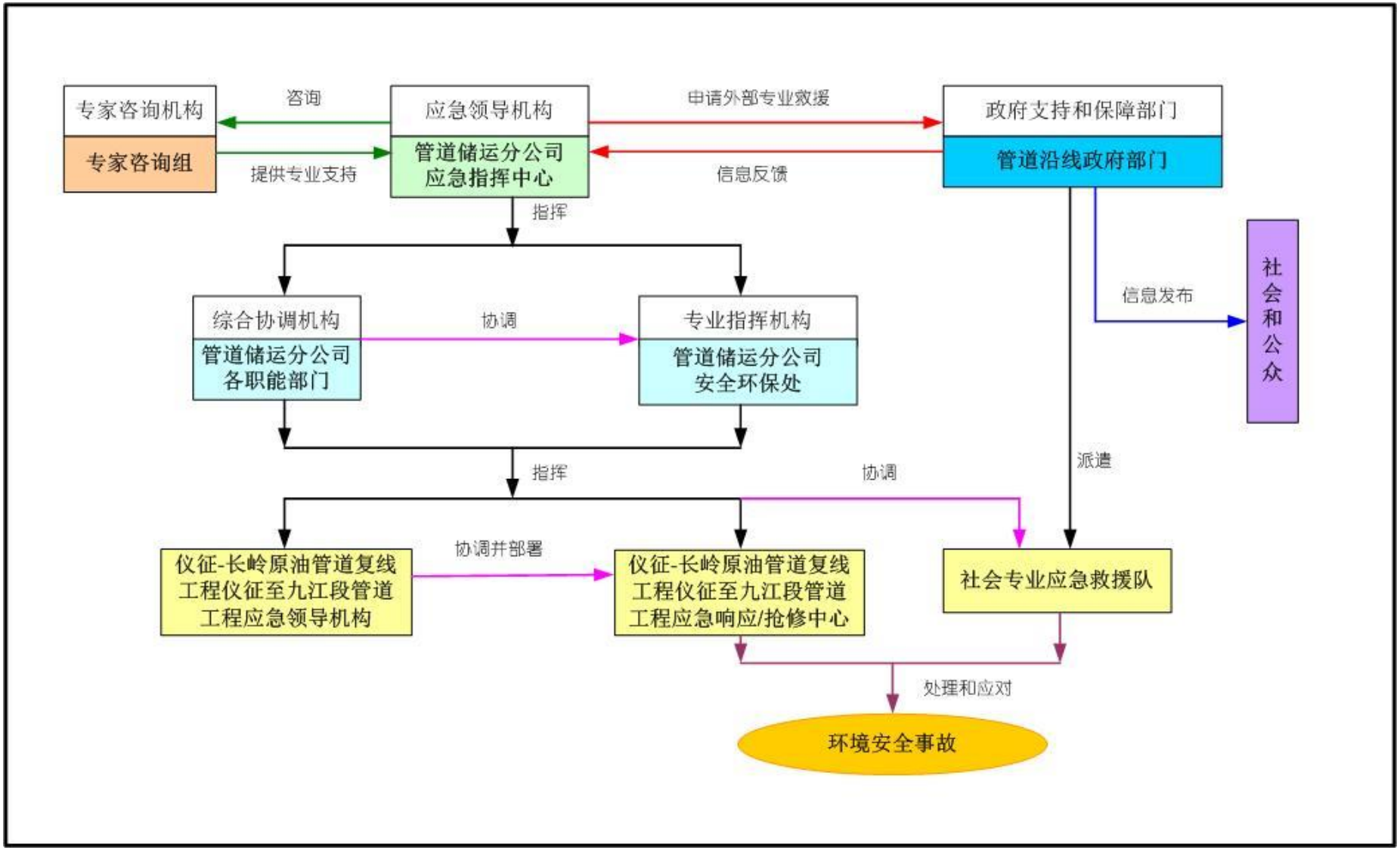


图 14.7-2　仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段管道（工程变更）应急组织体系图

14.7.2.2 区域应急指挥中心及相关的协作机构

1）区域应急指挥中心

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）管线路由在横跨江苏、安徽、湖北、江西四省，经过扬州、南京、巢湖、安庆、黄冈、九江六个城市，沿线各地区的应急指挥中心领导管线溢油区域应急工作。事故发生地所在区域应急指挥中心在溢油发生后第一时间接受有关方面的事故报告，并启动区域应急响应预案。

当溢油事故发生时，指挥中心对事故的应急处置进行统一指挥，负责监视溢油污染的扩展，结合气象、水文、事故状态等的具体情况，启动应急计划，调度和协调组织国家、地方、部门、企业、民间的防灾力量，统一协调组织相关部门开展溢油事故发生后的抢修、警戒、沿江拦截油膜工作。

2）相关的区域应急响应协作机构

各地的公安部门、消防和水上交通、气象水文部门、环境保护局等为相关的管道溢油应急响应协作机构，应在应急指挥中心的协调组织下，分别负责溢油发生后的安全保卫、消防和航道交通管制、风向和潮流方向的预报、生态资源及环境保护等工作。

3）相关的社会救援和溢油处置机构

依托陆上专业溢油清理公司承担管道溢油污染防治工作。

14.7.2.3 应急响应

1）分级响应机制

突发环境事件应急响应坚持属地为主的原则，地方各级人民政府按照有关规定全面负责突发环境事件应急处置工作。

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为特别重大(Ⅰ级响应)、重大(Ⅱ级响应)、较大(Ⅲ级响应)、一般(Ⅳ级响应)四级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。Ⅰ级应急响应由环保总局和国务院有关部门组织实施。

2）应急联络及信息报送方式

突发环境事件责任单位和责任人以及负有监管责任的单位发现突发环境事件后，应在 1 小时内向所在地县级人民政府报告，同时向上一级相关专业主管部门报告，并立即组织进行现场调查。紧急情况下，可以越级上报。

负责确认环境事件的单位，在确认重大(Ⅱ级)环境事件后，1 小时内报告省级相关专业主管部门，特别重大(Ⅰ级)环境事件立即报告国务院相关专业主管部门，并通报其他相关部门。

地方各级人民政府应当在接到报告后 1 小时内向上一级人民政府报告。省级人民政府在接到报告后 1 小时内，向国务院及国务院有关部门报告。

重大(Ⅱ级)、特别重大(Ⅰ级)突发环境事件，国务院有关部门应立即向国务院报告。

突发环境事件的报告分为初报、续报和处理结果报告三类。初报从发现事件后起 1 小时内上报；续报在查清有关基本情况后随时上报；处理结果报告在事件处理完毕后立即上报。

初报可用电话直接报告，主要内容包括：环境事件的类型、发生时间、地点、污染源、主要污染物质、人员受害情况、事件潜在的危害程度、转化方式趋向等初步情况。

续报可通过网络或书面报告，在初报的基础上报告有关确切数据，事件发生的原因、过程、进展情况及采取的应急措施等基本情况。

处理结果报告采用书面报告，处理结果报告在初报和续报的基础上，报告处理事件的措施、过程和结果，事件潜在或间接的危害、社会影响、处理后的遗留问题，参加处理工作的有关部门和工作内容，出具有关危害与损失的证明文件等详细情况。

14.7.2.4 应急预案区域联动

1）建设单位将管道沿线地方政府应急预案的各执行及相关部门落实，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求地方政府应急指挥中心采取指挥行动；

2）事故发生后，事故点所属的地方政府在接到本项目应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等救援行动，控制事态扩大；

3）事故发生后，事故点所属的地方政府应急主管部门在接到本项目应急部门的报告后，根据突发公共事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发地做好应急处置工作，并做好启动预案的各项准备工作。公共安全与应急委员会办公室要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地应急处置工作情况，及时传达上级领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作；

4）发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由地方政府请求上级人民政府和有关方面给予支援；

5）实施扩大应急时，地方政府有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展；

6）确定地方政府各部门到达事故现场最近路线；

7）确定变更工程应急指挥中心配合地方政府、附近企业单位应急指挥中心的人员责任和任务；

8）配合地方环保局进行溢油的监视监测工作；对受污染水域的水质监测工作；组织污染事故的岸线清除工作；对应急反应中所回收的溢油，以及污染物的岸上处理工作（包括临时储存地点的选择、处理方法的确定以及监督管理等工作）；受污染水域生态环境的恢复与监测工作；

9）联系地方公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；对污染现场的防火、防爆的监督管理；

10）联系地方气象局，请其协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息；

11）在进行定期演练时，要配合地方政府应急预案，确定和完成在预案中的任务，避免发生重大事故时出现救援冲突和救援遗漏现象；

12）将管道沿线各地方政府的突发公共事件总体应急预案纳入培训学习的安排中，并将其列入事故应急演练执行过程中；

13）将变更工程应急预案各执行部门与沿线各地方政府应急预案各执行部门的人员名单、联系方式等明确纳入到应急预案当中。

14.7.2.5 管道溢油事故应急预案及应急处理措施

1）应急预案

管道溢油事故应急预案见下表。

表 14.7-1　管道溢油事故应急预案

序号	项　目	内容概要
1	溢油应急对策	
1.1	溢油风险识别	①事件和风险的识别 ②溢油类型及可能的后果 ③溢油情况的发展趋势 ④详细线路走向图；重点考虑的特别区域及优先保护的资源

序号	项　目	内容概要
1.2	溢油响应对策	①原则、方法和目标 ②河流及岸线区域对策 ③油/水、油/泥的储存和处置对策
1.3	设备供应和服务	①溢油清理设备、辅助设备和支援设备的供应和服务 ②检查、维修和试验
1.4	组织管理和人力	①事故处理指挥机构 ②应急组织及应急反应程序(附图) ③可利用人力及增加人力的可能性；咨询专家和顾问
1.5	通讯和控制	①事故处理控制室及其设施；野外通讯设备 ②报告、手册、地图、联系图和监视/监测仪器设备
2	行动和操作	
2.1	最初的程序	①根据事故报告，作危险性予评估 ②报告主管部门和决策者 ③建立控制室并确定工作人员 ④收集信息（油的类型、风预报、空气监测报告） ⑤估算油膜行踪（24h，48h 和 72h） ⑥识别风险可能直接影响的资源（如渔业），通知有关部门和人员 ⑦决定是否实施更高一级的响应
2.2	操作计划和动员程序	①启动全部响应项目 ②识别立即优先响应项目，动员立即响应 计划中期运作（24h，48h 和 72h） 动员并开始安置需要撤离的资源 建立现场指挥站
2.3	操作控制	建立由专家和顾问参加的管理机构和组织， 配置附属设备、供应和人力资源现场信息 检查并执行应急计划 ④监视溢油到达点，环境影响范围和程度监测，并作好报告 ⑤准备处理情况报导和财务报告，并向地方和政府官员进行报告
2.4	处理结束	①检查核实最终的和满足要求的溢油清理水平 ②检查核实计划和程序 ③编制事故报告
3	资料指南	
3.1	地图	①管道路由进入通道、通讯、住宿等 ②河流水系分布 ③风险位置和油的可能归宿 ④河岸线类型、优先保护的沿岸资源分布及其响应等级 ⑤油/水、油/泥储存和处置地点
3.2	附 1：应急组织系统图	建立企业组织机构
3.3	附 2：人力资源清单	① 建设单位、地方当局和有关供应部门及保险公司 ②地方和国家政府官员；环境安全和生态保护方面的专家和顾问
3.4	附 3：设备清单	①初期溢油清理设备：围油栏、撇油器、分散剂、吸附剂、存油器等，包括其说明书、型号、技术性能指标、大小/重量、运输、联系、交货时间、价钱等。 ② 辅助设备：拖船、工作艇、货车、储罐、驳船、装运设备、塑料袋、铁锹、防护衣、通讯器材等，包括其说明书、型号、大小、运输、联系、交付时间、价钱等。 ③ 供应设备：通讯器材、食宿、交通等，包括其方式、联系、价钱和条件等。

2）应急处理措施

①地表溢油应急处置措施

陆地段地表溢油可用容器撇取油；用吸油泵抽取油；铲取油泥，回收油料直接使用或分离后使用，回收的溢油可作燃料，或作炼油加工原料。对严重污染的土壤要集中收集运走后妥善处置，并覆新土恢复地表植被；一般情况下，地表污染区的土壤修复有赖于污染油的生物降解，可以采取措施，提高微生物的降解能力。例如用石灰调高 pH 值，加入氮肥和磷肥，通过耕作提高土壤的通气性等。为防止地表溢油扩散可选用如下技术措施：

a.地表铺砖，因地制宜，因势利导，利用低洼地形、沟渠汇集或堵截，使溢油局限在某一区域内。

b.用容器撇取油，用吸油泵抽取油，铲取油泥。回收油料直接使用或分离后使用，回收的溢油可作燃料，或作炼油加工原料。

c.进行应急抢维修和泄漏原油清理回收过程中，需注意预防引发火灾的二次危害，尤其是在居民区附近管段发生泄漏时，需要在现场配备消防器材并告知居民。

②地下溢油应急处置措施

若发生泄漏事故，首先应尽快在适当区域采取表层土换填措施，以减少地表粘土层截留的原油后期淋滤对地下水环境造成长期污染。

③河流表面溢油应急处置措施

a.以撇油器进行回收。撇油器形式包括浮动式、固定式和移动式，回收的油水混合物经油水分离器进行分离处理。

b.使用吸附剂对原油进行吸附或吸收。吸附剂来源包括天然材料（稻草、麦秸、纺织废料、羽毛、锯末等）和合成材料（熔喷聚丙烯、无纺布聚丙烯吸附毡、聚氨酯泡沫、纺织纤维结等），吸附剂饱和后，以机械方式回收，作燃料或挤压吸附材料回收油。

c.使用分散剂或消油剂(如国产 JD86 浓缩型分散剂)，使油乳化并溶解于水，或降解消除油份。

沿线管道发生泄漏事故时，立即按下列步骤采取应急措施，其应急处置流程如下图。

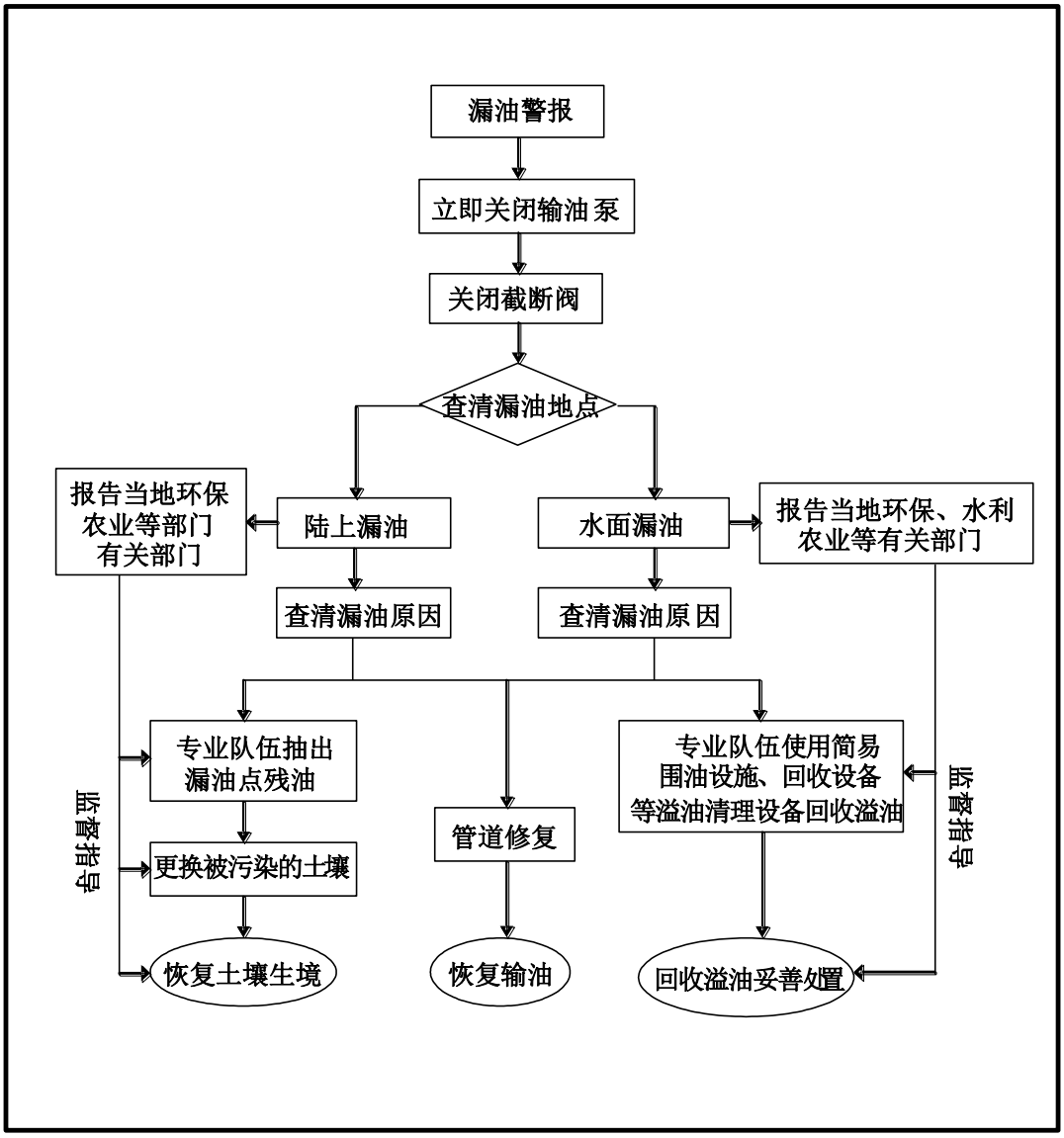


图 14.7-3 管道事故溢油应急处理流程

14.7.2.6 火灾、爆炸事故应急预案与防范措施

1）火灾、爆炸应急预案

①预案主要内容

应急预案主要内容应包括以下方面：建立应急组织机构，明确其组成及各部门、各岗位职责，给出应急反应程序，根据工艺特点和危险源特性制定各项事故应急处理措施，给出内部应急资源(包括应急设备及器材、应急队伍、应急通讯联络方式等)和地方应急资源保障(地方政府、医疗、消-防、公安、环保等部门的应急通讯联络方式等)，最后提出应急预案管理、更新、培训及演练方面的要求。本评价提出的事故应急预案框架见下图。

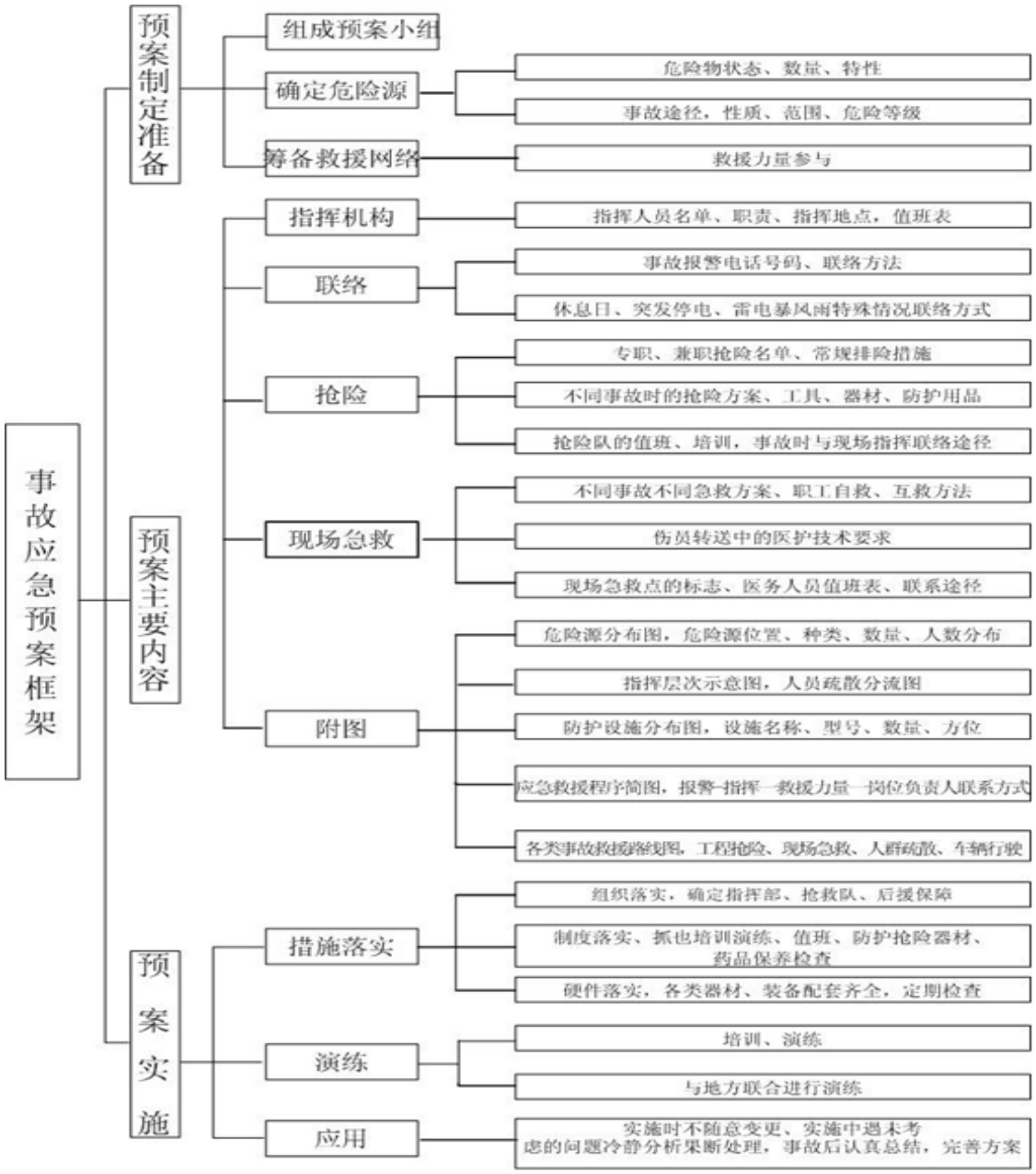


图 14.7-4 火灾、爆炸事故应急预案框架

②应急组织机构与职责

a 组织机构

本次变更工程应成立应急组织机构，成立应急指挥小组，由经理担任组长，经理不在时，由副经理担任组长，应急指挥小组听从上一级应急指挥机构的指挥，具体负责现场应急指挥工作。

应急指挥小组根据预案在实施过程中的成功经验和存在的问题及时对预案进行调整、修订，定期组织职工对事故预案进行演练。同时指派专人在事故结束后收集、真理所有的应急记录、文件等资料,并存档。

b 职责分工

预案应明确应急机构各成员职责分工，需要明确的主要内容有：

（a）由谁来报警、如何报警、向哪儿报警；

（b）向上级汇报事故的时机、方式(人员和联络手段)；

（c）谁来组织抢险、控制事故；

（d）应急器材的使用、分配等；

（e）现场人员的医疗救护措施；

（f）哪个部门负责组织现场人员撤离，负责采取措施保护事故现场、保护周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物；

（g）明确与媒体的沟通渠道和事故信息对外发布渠道；

（h）当事故现场以及周边环境达到了安全、环保部门认可的对人身健康没有危害的条件时，由谁来宣布危害已解除，事故危害区域内撤离疏散的人员可以返回；

（i）明确规定在什么情况下、谁来宣布应急预案关闭。

③应急反应程序

应急预案应根据应急组织中每个人或每个岗位的职责和分工，以事故处理过程为主线，制定应急反应程序。该程序应明确规定在这个主线上有哪些层层相扣的应急环节，并明确各环节的责任岗位或责任人。

应急反应程序主要环节应包括事故发生后的信息上报(上报的时间要求、何人上报、报往哪里等)，信息下达(谁来下达、下达到哪里等)现场抢险以及预案关闭等。

每个应急行动都必须留下记录可供追溯。

应急反应程序可用树形图显示。

④事故应急处理措施

故应急处理措施是应急预案的核心内容，它具体而详细地列出了各类事故发生时的处理措施，供事故发生时使用

a.应急反应

（a）险情发生后，应急指挥启动应急预案；

（b）应急小组立即形成，由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令：

（c）生产抢修组负责现场流程的切换，协调、配合抢险单位实施应急抢险工作，以及在应急情况下现场人员的疏散；

（d）安全监护组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置，并配合相关单位

实施应急救援；

（e）通讯联络组负责建立抢险单位、救援单位及地方政府有关部门的联络；

（f）后勤保障组负责抢险物资组织，后勤、车辆的保障。

b.站场发生异常情况(大面积泄漏、火灾、爆炸)

（a）站场值班人员向应急指挥汇报起火部位、情况；

（b）应急指挥下令启动事故应急预案，在站控室向现场下达应急指令

（c）通讯联络组迅速打电话报警，向分公司值班人员、公司调度汇报现场情况，并联系抢险单位实施紧急抢险工作，同时向有关地方政府机构，通报情况，请求救援；

（d）生产抢修组人员立即切断生产现场电源，并对现场流程切断情况进行确认；

（e）如现场存在火情，值班人员远程启动消防泵，现场抢修组并使用固定式消防系统和移动式灭火器进行灭火；

（f）安全监护组负责在现场进行检测，在安全距离外设置警戒线，进行安全监护；

（g）抢修现场严禁使用非防爆用具，车辆一律熄火站外停放，确因工作需要进入现场的车辆必须佩带防火帽，经安全监护组确认安全后，按指定路线行进；

（h）后勤保障组负责组织相关的应急抢险物资；

（i）若现场情况无法控制，现场抢修组组织现场人员进行撤离。

c.管线发生异常情况

（a）巡检人员立即向应急指挥汇报泄漏(或起火)部位、情况；

（b）应急指挥下令启动应急预案；

（c）通讯联络组向分公司值班人员、公司调度汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，寻求地方政府部门援助；

（d）生产抢修组负责现场流程的切换，对发生异常情况管线实施泄压操作；

（e）安全监护组在泄漏(或起火)部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

（f）生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；

（g）如需要清理现场工作面，生产抢修组组织施工单位利用施工机具对施工作业面进行清理，以满足施工抢险需要；

（h）生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

d.异常情况下抢险人员的撤离

（a）安全监护组负责事故抢修现场异常情况的监测，包括可燃气体浓度超过报警值、可燃气体浓度达到爆炸范围、现场发生火灾、现场发生爆炸等；

（b）异常情况下，安全监护组及时向现场人员发出警报，生产抢修组立即组织现场抢修人员安全撤离；

（c）抢险人员接到警报后，立即按照既定撤离路线组织撤离：

（d）撤离应本着“先人员、后设备”的原则进行；

（e）到达安全区域集合地点后，安全监护组负责清点人数，发现人员失踪，向应急救援指挥部报告。

e.事故扩大后的应急措施

（a）根据现场情况应立即扩大警戒范围，根据现场情况组织疏散危险范围内群众，消灭火源，保证安全；

（b）立即组织现场应急救援人员撤离危险区；及时组织对事故扩大原因进行分析，采取果断措施控制事态进一步发展；

（c）针对现场情况，迅速制定进一步的应急救援方案；

（d）报请上级公司调集更多救援队伍，赶赴现场进行支援。

⑤应急资源

a 本管道工程应配备必要的抢险物资和设备，应急预案应指出其存放位置和数量。应急物资和设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直能够保持良好使用状态。

b 内、外部通讯联络

根据本工程具体情况，建立事故发生时的报警系统。当发生事故时，能按照规定的方法及时向控制中心和有关部门报警。

（a）应急预案应明确与上级应急指挥机构和现场保持畅通联系的方式和手段，以便发生事故时，能通过此联络通道进行信息上传下达，对现场采取紧急关停、泄压等控制和减轻事故影响的措施；

（b）在应急预案中应明确规定与当地政府、消防、医疗救护、公安等部门保持畅通联系的方式和手段，以便在事故发生时迅速与其取得联系，确保消防、救护力量能在最短时间内赶到事故现场实施援助。

⑥应急监测和安全保卫

a.警戒区的划定

根据事故的影响，结合事故现场可燃气体浓度检测结果，站场按照事故点周围 300m 以外划定警戒区。

b.事故现场隔离措施

（a）安全监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；

（b）安全监护组负责检测事故现场周围可燃气体浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；

（c）所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；

（d）进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；

c.现场检测、监测与人员的防护

（a）安全监护组负责对现场可燃气体浓度进行检测和监测工作；

（b）应急救援人员进入事故现场前，安全监护组应首先对事故现场进行身体检测，确认事故现场检测合格后，应急救援人员方可进入事故现场；

（c）检测人员应携带必要的检测仪器对现场进行可燃气体检测工作；

（d）检测人员应熟悉检测仪器的使用方法，具备检测专业知识；

（e）检测人员必须穿戴防静电劳保服；佩带安全帽、防护镜，必要时携带空气呼吸器；

（f）检测人员必须熟悉异常情况下的应急措施和逃生路线；

（g）实施现场检测时，检测人员不得单独进入事故现场进行检测，要与外界保持通信联络；

（h）安全监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测员应合理布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置；

（i）现场监测过程中，监测人员一旦发现异常，应立即向现场发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

⑦应急预案的更新

生产运营单位应建立应急预案管理和更新制度。当应急预案所涉及的生产发生改变、工艺进行调整或变更时，应急预案应相应进行更新。

⑧应急培训和演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其它人员的日常处理能力的重

要手段。应急预案应明确规定以下内容：

a 演练及考核计划

演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核标准等要求。

b 演练记录

演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、演练结果、存在问题等项内容。演练记录存档备查。

c 总结

演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

d 演练内容和形式

强化应急器材、医疗急救等方面的演练；

采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育；

按照事故应急预案，以岗位为单位进行实战模拟演练；

和地方消防、医疗等单位举行较大规模的实战模拟演练；

采取各种形式（入电视、电影、宣传手册等）对管道工程周边的民众进行应急知识宣传。

②应急处置措施

照国家和行业标准、规范制定的火灾爆炸抢险方案，在实施过程中，坚持“以人为本”的指导思想，应符合以下要求。

a.采取隔离和疏散措施，避免无关人员进入事件发生危险区域，并合理布置消防和救援力量；

b.迅速将受伤、中毒人员送往医院抢救；组织医疗专家，保障治疗药物和器材的供应；

c.根据油气储存装置救护的特点及风向，合理组织扑救工作；

d.采取防泄漏、防扩散控制措施，限制火源流窜，防止火势蔓延；

e.对近灾区受威胁的油气储存装置，应及时采取冷却、退料、泄压等措施，防止升温、升压而引起火灾爆炸；

f.在扑救火灾过程中，要有足够数量的灭火用水、泡沫液、消防车辆以应对沸溢和喷溅等突发情况；

g.当火灾失控时，要密切注视油气储存装置燃烧情况，一旦发现异常征兆，应及时采取紧急撤离危险区等应变措施；需要疏散现场周边大面积人群时，现场应急指挥部应协助当地政府机构做好相关工作。

14.7.3 环境敏感点的应急预案

14.7.3.1 管道穿越人口密集区段发生漏油事故的应急措施

本工程重大变更管道两侧 200m 范围内村庄居民较多，若此部分发生漏油事故，应采取以下应急措施：

（1）事故应急处理措施

①巡检人员或值班人员立即向应急指挥汇报发生管道泄漏或火灾部位、情况；

②应急指挥下令启动应急预案；

③通讯联络组向输油公司值班人员、公司调度汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，同时寻求地方政府、公安、消防和环境保护部门、环境监测部门援助；

④生产抢修组负责监视管道油品的泄漏情况和泄漏点附近截断阀门的关闭情况；

⑤安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

⑥施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；

⑦生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修、灭火和泄漏油品收集方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施；

⑧如情况紧急，可请求地方政府和当地村民协助清除污染。

（2）事故现场隔离措施

①安全监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；

②安全监护组负责检测事故现场周围油气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；

③所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；

④进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；

⑤在未确认事故现场抢修部位油气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域

内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

⑥安全监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置。

⑦现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（3）应急抢险队伍

应急抢险队伍为为输油管理处下属的管道维抢修中心。事故发生后可联系相关抢险单位组织抢维修力量在应急情况下以最快速度到达，实施抢险作业。

需要调动应急队伍时，由应急指挥组直接与应急队伍联络，并上报输油公司调度；被调动的应急单位由管理处统一指挥，在事故现场服从现场应急指挥部组的领导。

14.7.3.2 森林公园区段的应急措施

本工程重大变更段将穿越城市生态公益林，同时，管道沿线的森林公园有白马山森林公园、龙山森林公园和老山森林公园。一旦发生泄漏事故，如不采用措施，将直接影响森林公园。为此，应采取以下应急措施：

（1）事故应急处理措施

①立即关闭输油泵，尽快关闭 1#阀室，尽可能减少原油泄漏量；

②巡检人员或值班人员立即向应急指挥汇报泄漏部位、情况；

③应急指挥下令启动应急预案；

④通讯联络组向输油公司值班人员、公司调度汇报现场情况，联系输油管理处下属的管道维抢修中心实施紧急抢险工作，并打电话报警，同时寻求地方政府和环境保护部门、环境监测部门援助；

⑤生产抢修组负责监视管道油品的泄漏情况和泄漏点附近 1#阀室的关闭情况；

⑥安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

⑦抢维修队到达现场后，立即组织进行现场抢修；

⑧生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修和泄漏油品收集方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施；

⑨如情况紧急，可请求地方政府和当地村民协助清除污染。

（2）事故现场隔离措施

①安全监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；

②安全监护组负责检测事故现场周围油气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；

③所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；

④进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；

⑤在未确认事故现场抢修部位油气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

⑥安全监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置。

⑦现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（3）污染应急监控措施

①由当地环保监测站负责对油品泄漏河段进行应急监测；

②监测数据应及时、准确报送应急指挥中心，并同时报送当地环保主管部门。

14.7.3.3 湿地应急预案

仪征首站至和县站管道在江苏南京市浦口区穿越滁河重要湿地，永宁镇穿越复兴圩重要湿地和绍兴圩湿地公园，若此部分发生漏油事故，应采取以下应急措施：

（1）事故分类及应急预案分级

管道在保护目标段只要发生溢油事故即为重大(2 级)突发环境事故，应启动区域级和企业级两级应急预案。

（2）事故应急处理措施

①立即关闭上游仪征首站输油泵，并尽快关闭 2#远控阀室和 3#阀室，尽可能减少原油泄漏量；

②巡检人员或值班人员立即向应急指挥汇报发生管道泄漏或火灾部位、情况；

③应急指挥下令启动应急预案；

④通讯联络组向输油公司值班人员、公司调度汇报现场情况；通知距离泄漏点最近的仪征首站工作人员携带应急物资紧急奔赴事故点进行抢险，同时联系应急抢险单位实

施紧急抢险工作，并打电话报警，同时寻求地方政府和环境保护部门、环境监测部门援助；

通讯联络组向输油公司值班人员、公司调度汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，同时寻求地方政府、公安、消防和环境保护部门、环境监测部门援助；

⑤生产抢修组负责监视管道油品的泄漏情况和泄漏点附近截断阀门的关闭情况；

⑥安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

⑦施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；

⑧生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修、灭火和泄漏油品收集方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施；

⑨对污染的水域，生产抢修组组织施工单位利用围油栏、吸油毡、机泵和污油收集筒等设备，对被油品污染的河面进行清理，以阻止油品扩散，流入下游或其他支流

⑩如情况紧急，可请求地方政府和当地村民协助清除污染，以免原油渗入土壤中，污染地下水。

（3）事故现场隔离措施

①安全监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；

②安全监护组负责检测事故现场周围油气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；

③所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；

④进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；

⑤在未确认事故现场抢修部位油气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

⑥安全监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置。

⑦现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（4）应急抢险队伍

应急抢险队伍为输油管理处下属的管道维抢修中心。事故发生后可联系相关抢险单位组织抢维修力量在应急情况下以最快速度到达，实施抢险作业。

需要调动应急队伍时，由应急指挥组直接与应急队伍联络，并上报输油公司调度；被调动的应急单位由管理处统一指挥，在事故现场服从现场应急指挥部组的领导。

（5）污染应急监控措施

①由当地环保监测站负责对油品泄漏河段进行应急监测；

②布点应考虑油品泄漏点上游，泄漏点，含油膜河段，可能污染的支流河段等点位；

③监测数据应及时、准确报送应急指挥中心，并同时报送当地环保主管部门。

（6）应急预案的关闭

①确认事故现场危险已消除；

②确认事故已经得到有效控制，油品不会威胁地下水水源保护目标；

③各应急小组现场工作结束后，逐级向现场应急指挥组汇报；

④应急指挥组确认达到应急抢险预案关闭条件后下达关闭命令；

⑤各应急小组接到命令后，清理现场并撤离。

（7）环境恢复

事故得到控制后，生产保障组协助输油管理处有关人员、应急抢险单位人员进行生产恢复和环境恢复。

（8）区域应急的联动方案

发生事故，在企业自救的同时，应及时向当地政府有关部门(消防、安全监督、公安、消防、环保等)报告，请求援助，政府根据事故情况分级启动区域应急预案。

14.7.3.4 三岔水库应急预案

仪征首站至和县站管道在江苏省南京市临近三岔水库敷设，管道位于三岔水库西侧，与三岔水库饮用水源保护区限制开发区最近距离约 50m，管道与保护区之间有公路相阻隔，从调查结果来看，该段公路没有涵洞、桥梁等连通渠道，从区域地形上看，该区域相对平坦，属于山间平原区，管道途径区与三岔水库处于相对的低点，中间的公路为相对高点，管道穿越区域没有与三岔水库连通的支流。

该区段其他敏感区段对比，其敏感性相对较低，但本评价仍编制了针对三岔水库的应急预案，以降低事故影响程度。

（1）事故分类及应急预案分级

管道在此段只要发生溢油事故即为较大（3 级)突发环境事故，但为了降低事故影响程度，应急时仍启动区域级和企业级两级应急预案。

（2）事故应急处理措施

①立即关闭上游输油泵，发现泄漏事故的人员尽快关闭泄漏点两端的截断阀（上游的 4#阀室距离保护区边界约 8km，下游的和县站有工作人员常驻，可以很快关闭截断阀门)，尽可能减少原油泄漏量；

②巡检人员或值班人员立即向应急指挥汇报泄漏部位、情况；

③应急指挥下令启动应急预案；

④通讯联络组向输油公司值班人员、公司调度汇报现场情况；通知距离泄漏点下游的和县站工作人员携带应急物资紧急奔赴事故点进行抢险，同时联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，同时寻求地方政府和环境保护部门、环境监测部门援助；

⑤生产抢修组负责监视管道油品的泄漏情况和泄漏点附近截断阀门的关闭情况；

⑥安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

⑦施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；

⑧生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修和泄漏油品收集方案，并上报公司应急指挥部，经批准后负责现场的组织实施；

⑨如情况紧急，可请求地方政府和当地村民协助清除污染。

（3）事故现场隔离措施

①安全监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；

②安全监护组负责检测事故现场周围油气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；

③所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；

④进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；

⑤在未确认事故现场抢修部位油气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

⑥安全监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置。

⑦现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（4）应急抢险队伍

应急抢险队伍为本项目输油管理处下属的怀宁管道维抢修中心。事故发生后可联系相关抢险单位组织抢维修力量在应急情况下以最快速度到达，实施抢险作业。

需要调动应急队伍时，由应急指挥组直接与应急队伍联络，并上报输油公司调度；被调动的应急单位由管理处统一指挥，在事故现场服从现场应急指挥部组的领导。

（5）应急预案的关闭

①确认事故现场危险已消除；

②确认事故已经得到有效控制全；

③各应急小组现场工作结束后，逐级向现场应急指挥组汇报；

④应急指挥组确认达到应急抢险预案关闭条件后下达关闭命令；

⑤各应急小组接到命令后，清理现场并撤离。

（6）环境恢复

事故得到控制后，生产保障组协助输油管理处有关人员、应急抢险单位人员进行生产恢复和环境恢复。

（7）区域应急的联动方案

发生事故，在企业自救的同时，应及时向当地政府有关部门(消防、安全监督、公安、消防、环保等)报告，请求援助，政府根据事故情况分级启动区域应急预案。

14.7.3.5 驷马山河清水通道维护区应急预案

仪征首站至和县站管道在江苏省南京市穿越驷马山河清水通道维护区，为了降低风险概率，穿越该维护区时采用先进的定向钻施工方式。

（1）事故分类及应急预案分级

管道在此段只要发生溢油事故即为较大 (3 级)突发环境事故,但为了降低事故影响程度，应急时仍启动区域级和企业级两级应急预案。

（2）事故应急处理措施

①立即关闭上游输油泵，发现泄漏事故的人员尽快关闭泄漏点两端的截断阀，尽可能减少原油泄漏量；

②巡检人员或值班人员立即向应急指挥汇报泄漏部位、情况；

③应急指挥下令启动应急预案；

④通讯联络组向输油公司值班人员、公司调度汇报现场情况；通知距离泄漏点最近的和县站工作人员携带应急物资紧急奔赴事故点进行抢险，同时联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，同时寻求地方政府和环境保护部门、环境监测部门援助；

⑤生产抢修组负责监视管道油品的泄漏情况和泄漏点附近截断阀门的关闭情况；

⑥安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

⑦施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；

⑧对污染的河面，生产抢修组组织施工单位利用围油栏、吸油毡、机泵和污油收集筒等设备，对被油品污染的河面进行清理，以阻止油品流向取水口；

⑨生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修和泄漏油品收集方案，并上报公司应急指挥部，经批准后负责现场的组织实施；

⑩如情况紧急，可请求地方政府和当地村民协助清除污染。

（3）事故现场隔离措施

①安全监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；

②安全监护组负责检测事故现场周围油气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；

③所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；

④进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；

⑤在未确认事故现场抢修部位油气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

⑥安全监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置。

⑦现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（4）污染应急监控措施

①由当地环保监测站负责对油品泄漏河段进行应急监测；

②布点应考虑油品泄漏点上游 200m，含油膜河段；

③监测数据应及时、准确报送应急指挥中心，并同时报送当地环保主管部门。

（5）应急抢险队伍

应急抢险队伍为本项目输油管理处下属的怀宁管道维抢修中心。事故发生后可联系相关抢险单位组织抢维修力量在应急情况下以最快速度到达，实施抢险作业。

需要调动应急队伍时，由应急指挥组直接与应急队伍联络，并上报输油公司调度；被调动的应急单位由管理处统一指挥，在事故现场服从现场应急指挥部组的领导。

（6）应急预案的关闭

①确认事故现场危险已消除；

②确认事故已经得到有效控制全；

③各应急小组现场工作结束后，逐级向现场应急指挥组汇报；

④应急指挥组确认达到应急抢险预案关闭条件后下达关闭命令；

⑤各应急小组接到命令后，清理现场并撤离。

（7）环境恢复

事故得到控制后，生产保障组协助输油管理处有关人员、应急抢险单位人员进行生产恢复和环境恢复。

（8）区域应急的联动方案

发生事故，在企业自救的同时，应及时向当地政府有关部门(消防、安全监督、公安、消防、环保等)报告，请求援助，政府根据事故情况分级启动区域应急预案。

14.7.3.6 管道泄漏对岩溶地段民用水井的应急预案

仪征首站至和县站管道在南京江浦西侧经过岩溶区，若此部分发生漏油事故，应采取以下应急措施：

（1）事故分类及应急预案分级

管道在保护目标段只要发生溢油事故即为重大(2 级)突发环境事故，应启动区域级和企业级两级应急预案。

（2）事故应急处理措施

①巡检人员或值班人员立即向应急指挥汇报发生管道泄漏或火灾部位、情况；

②应急指挥下令启动应急预案；

③通讯联络组向输油公司值班人员、公司调度汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，同时寻求地方政府、公安、消防和环境保护部门、环

境监测部门援助；

④生产抢修组负责监视管道油品的泄漏情况和泄漏点附近截断阀门的关闭情况；

⑤安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来；

⑥施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修；

⑦生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修、灭火和泄漏油品收集方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施；

⑧如情况紧急，可请求地方政府和当地村民协助清除污染，以免原油渗入土壤中，污染地下水。

（3）事故现场隔离措施

①安全监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区；

②安全监护组负责检测事故现场周围油气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区；

③所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动；

④进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线；

⑤在未确认事故现场抢修部位油气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

⑥安全监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置。

⑦现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

（4）应急抢险队伍

应急抢险队伍为输油管理处下属的管道维抢修中心。事故发生后可联系相关抢险单位组织抢维修力量在应急情况下以最快速度到达，实施抢险作业。

需要调动应急队伍时，由应急指挥组直接与应急队伍联络，并上报输油公司调度；被调动的应急单位由管理处统一指挥，在事故现场服从现场应急指挥部组的领导。

（5）供水应急措施

管道一旦发生泄漏：

①尽快通知附近居民（尤其管道下游居民）立即停止使用井水；

②用汽车从别处运水免费供给居民暂时用水；

③若污染在短时间内不能被清除、达不到使用标准，则应尽快寻找水源，修建供水设施，免费修水管入户。

（6）应急预案的关闭

①确认事故现场危险已消除；

②确认事故已经得到有效控制，油品不会威胁地下水水源保护目标；

③各应急小组现场工作结束后，逐级向现场应急指挥组汇报；

④应急指挥组确认达到应急抢险预案关闭条件后下达关闭命令；

⑤各应急小组接到命令后，清理现场并撤离。

（7）环境恢复

事故得到控制后，生产保障组协助输油管理处有关人员、应急抢险单位人员进行生产恢复和环境恢复。

（8）区域应急的联动方案

发生事故，在企业自救的同时，应及时向当地政府有关部门(消防、安全监督、公安、消防、环保等)报告，请求援助，政府根据事故情况分级启动区域应急预案

14.7.4 站场应急预案

仪征首站至和县站管道设 2 座工艺站场（1 座扩建、1 座新建），扩建站场的应急预案依托现有应急体系，新建站场在建成投用前参照现有站场应急体系建设编制应急预案。

本评价报告给出仪征输油站场的应急预案。

14.7.4.1 应急响应程序

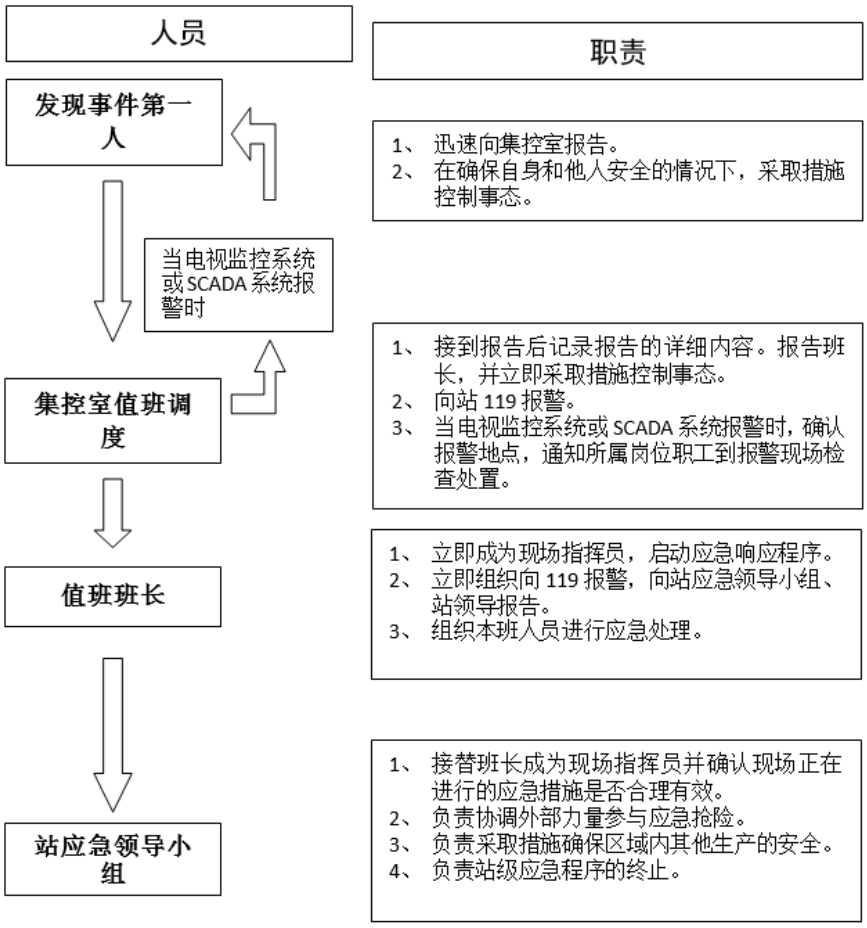


图 14.7-5 突发事件及处置

14.7.4.1 突发事件及处置

1）火灾应急处理

步骤	处置	负责人
报警	向集控室报告。（集控室监控电视发现，直接执行以下程序）	发现火情第一人
	向站火警 119 报警。	值班调度
	向站应急领导小组及站长、生产副站长、消防副站长报告。	运行班长
	向警戒疏散组组长报警。	值班调度
	向南京处调度、储运公司调度报警。	值班调度
应急程序启动	拉响警报。	火警电话值班员
切断泄漏源	1、远程切断泄漏源前后的自控阀门。	运行班长，集油工
	2、关闭泄漏点前后的手动阀门(若可能)。	运行班长，集油工
	3、油罐着火，暂停该罐收发油作业。现场检查，视着火部位及罐位情况，确定是否倒出罐内原油。	生产站长，运行班长，集油工
	4、检查、确认着火罐区排水阀已经关闭。	灭火抢险组
	5、用沙袋封堵罐区外排水沟。	灭火抢险组

步骤	处置	负责人
	6、用沙子围挡地面原油，防止流入值班室或排水沟内。	灭火抢险组
警戒、人员疏散	1、从生产区大门至现场进行警戒，并引导救援力量。阻止无关人员进入现场。	警戒疏散组
	2、组织现场与抢险无关的人员（含施工人员）撤离。	警戒疏散组
	3、切断现场电源。	抢修维护组
灭火、冷却	1、出动消防车。	消防副站长、消防班长
	2、进行火情侦察。	消防员
	3、启动消防冷却水泵，对着火罐进行冷却，如有需要，对邻近罐进行降温。	消防泵工
	4、启动泡沫消防泵，对着火罐进行灭火。	消防泵工
	5、监视消防水系统运行情况，保证管网压力。	消防泵工
	6、监视泡沫系统运行情况，检查泡沫用量。	消防泵工
后勤保障	1、做好急救准备，进行现场急救，将伤员送往仪化医院。	后勤保障组
	2、准备应急物资并及时运送。	后勤保障组
泄漏物封堵回收	1、扑灭余火后，用污油泵或人工对泄漏原油进行回收。	灭火抢险组
	2、对管线漏点进行抢修。	抢维修中心
	3、对油罐进行清罐、检修。	站生产组、南京处生产科
注意	1、进入罐组及可能中毒区域戴空气呼吸器，其它附近区域戴过滤式防毒面具。 2、人员疏散应根据风向，撤离至上风口的紧急集合点，并清点人数。 3、施工人员疏散时，应检查关闭现场火源，切断临时用电电源。 4、报警时，须讲明着火地点、着火介质、火势、人员伤亡情况。	

2）爆炸应急处理

步骤	处置	负责人
报警	向集控室报告。（集控室监控电视发现，直接执行以下程序）	发现爆炸第一人
	向站火警 119 报警。	值班调度
	向站应急领导小组及站长、生产副站长、消防副站长报告。	运行班长
	向警戒疏散组组长报警。	值班调度
	向南京处调度、储运公司调度报警。	值班调度
应急程序启动	拉响警报。	火警电话值班员
切断泄漏源	1、远程切断泄漏源前后的阀门。	运行班长，集油工
	2、关闭泄漏点前后的手动阀门(若可能)。	运行班长，集油工
	3、油罐着火，暂停该罐收发油作业。现场检查，视着火部位及罐位情况，确定是否倒出罐内原油。	生产站长，运行班长，集油工
	4、检查、确认着火罐区排水阀已经关闭。	灭火抢险组
	5、用沙袋封堵罐区外排水沟。	灭火抢险组
	6、用沙子围挡地面原油，防止流入值班室或排水沟内。	灭火抢险组
警戒、人员疏散	1、从生产区大门至现场进行警戒，并引导救援力量。阻止无关人员进入现场。	警戒疏散组
	2、组织现场与抢险无关的人员（含施工人员）撤离。	警戒疏散组
	3、切断现场电源。	抢修维护组
灭火、冷却	1、出动消防车。	消防副站长、消防班长
	2、进行火情侦察。	消防员
	3、启动消防冷却水泵，对着火罐进行冷却，如有需要，对邻近罐进行降温。	消防泵工

步骤	处置	负责人
	4、启动泡沫消防泵，对着火罐进行灭火。	消防泵工
	5、监视消防水系统运行情况，保证管网压力。	消防泵工
	6、监视泡沫系统运行情况，检查泡沫用量。	消防泵工
后勤保障	1、做好急救准备，进行现场急救，将伤员送往仪化医院。	后勤保障组
	2、准备应急物资并及时运送。	后勤保障组
泄漏物封堵回收	1、扑灭余火后，用污油泵或人工对泄漏原油进行回收。	灭火抢险组
	2、对管线漏点进行抢修。	抢维修中心
	3、对油罐进行清罐、检修。	站生产组、南京处生产科
注意	1、进入罐组及可能中毒区域戴空气呼吸器，其它附近区域戴过滤式防毒面具。 2、人员疏散应根据风向，撤离至上风口的紧急集合点，并清点人数。 3、施工人员疏散时，应检查关闭现场火源，切断临时用电电源。 4、报警时，须讲明爆炸地点、爆炸介质、火势、人员伤亡情况。	

3）原油泄漏应急处理

步骤	处置	负责人
报警	向集控室报告。（集控室监控电视发现，直接执行以下程序）	发现泄漏第一人
	向站火警 119 报警。	值班调度
	向站应急领导小组及站长、生产副站长、消防副站长报告。	运行班长
	向警戒疏散组组长报警。	值班调度
	向南京处调度、储运公司调度报警。	值班调度
应急程序启动	拉响警报。	火警电话值班员
切断泄漏源	1、远程切断泄漏源前后的自控阀门。	运行班长，集油工
	2、关闭泄漏点前后的手动阀门(若可能)。	运行班长，集油工
	3、油罐着火，暂停该罐收发油作业。现场检查，视着火部位及罐位情况，确定是否倒出罐内原油。	生产站长，运行班长，集油工
	4、检查、确认罐区排水阀已经关闭。	灭火抢险组
	5、用沙袋封堵罐区外排水沟。	灭火抢险组
	6、用沙子围挡地面原油，防止流入值班室或排水沟内。	灭火抢险组
警戒、人员疏散	1、从生产区大门至现场进行警戒，并引导救援力量。阻止无关人员进入现场。	警戒疏散组
	2、组织现场与抢险无关的人员（含施工人员）撤离。	警戒疏散组
	3、切断现场电源。	抢修维护组
	4、根据原油泄漏部位、现场地形划定封闭区域，严禁一切可能引起火花的行为。	专职消防组
泄漏物回收	1、用污油泵或人工对泄漏原油进行回收。	灭火抢险组
	2、对泄漏点进行抢修。	抢维修中心
	3、清理现场。	灭火抢险组
后勤保障	1、做好急救准备，进行现场急救，将伤员送往仪化医院。	后勤保障组
	2、准备应急物资并及时运送。	后勤保障组
注意	1、进入罐组及可能中毒区域戴空气呼吸器，其它附近区域戴过滤式防毒面具。 2、人员疏散应根据风向，撤离至上风口的紧急集合点，并清点人数。 3、施工人员疏散时，应检查关闭现场火源，停止用火作业，切断临时用电电源。 4、如因原油泄漏引起火灾、爆炸，应立即执行着火、爆炸应急处理程序。	

4）防洪防汛应急处理

步骤	处置	负责人
报警	向集控室报告。	发现汛情第一人
	如外管道发生汛情，向管道人员报警。	值班调度
	向站应急领导小组及站长、生产副站长、消防副站长报告。	运行班长
	向南京处调度、储运公司调度报警。	值班调度
应急程序启动	拉响警报。	火警电话值班员
应急措施	1、如站生产区内发生汛情，在保证流程畅通的情况下，停用该区域设备，通知电工值班人员关闭该区域电源。	运行班长，集油工
	2、如外管道发生汛情，应立即向处调度汇报，并通知上、下站调度做好应急准备。	值班调度
	3、迅速赶赴现场，尽快掌握汛情对管道造成的影响、严重程度等，并立即向站应急领导小组汇报。	生产站长，管道工
	4、按管道管理要求，做出抢险方案，经站应急领导小组批准后，迅速实施。	应急领导小组，管道工
	5、按管道保护要求进行打桩，如需用水泵抽水，还应负责使用水泵。	管道工，抢修维护组
	6、装土，并做好火灾扑救准备，防止管道被洪水冲断后原油泄漏，引起着火或爆炸。	专职消防组
	7、将装好土的草袋运到悬管处，并进行填盖或围堰	管道工，灭火抢险组
警戒、人员疏散	1、按应急领导小组要求，对现场进行警戒。	警戒疏散组
	2、组织现场与抢险无关的人员（含施工人员）撤离，防止无关人员进出抢险现场。	警戒疏散组
	3、如果洪水将管道冲断，对管道漏油点附近 100m 范围内的居民提出警告，禁止一切可能产生火花的活动（包括：做饭、吸烟、使用电器、车辆行驶等）。	专职消防组
泄漏物回收	1、用污油泵或人工对泄漏原油进行回收。	灭火抢险组
	2、对泄漏点进行抢修。	抢维修中心
	3、清理现场。	灭火抢险组
后勤保障	1、做好准备，进行现场急救，将伤员送往仪化医院。	后勤保障组
	2、准备应急物资并及时运送。	后勤保障组
注意	1、根据仪征站站区、计量间及外管道的地理位置、地形特点等情况，确定仪征站防洪防汛的重点部位四个。 （1）仪金线潘家河、小河口、支汊河穿越段及穿江阀室，它的部位特点是：临近长江，地势低洼；稍有汛情，造成设备被淹；两河口穿越段可能出现悬管。 （2）输油站内生产区，它的部位特点是：原地沟排水涵管管径小；汛期排水量不够，可能造成设备被淹。 （3）计量间生产区，它的部位特点是：地势低洼，一旦发生汛情江水会倒灌进入计量间院内；地下水水位高，院内排水沟排水后，很快返回。 （4）计量间外架空线，它的部位特点是：架空线及管架被水塘包围；管架周围的覆土被水冲刷，遇有洪水将造成管架倾倒或悬管。 （5）甬沪宁连接线（Φ508）沿山河跨越段，它的部位特点是：管线跨越处跨度大，达到 30m；一旦遇有台风，可能造成管架倒塌或裂管。 2、做好防洪防汛物资的保管，按时检查、补充，保证完好备用。 3、如因洪汛灾害引起原油泄漏，应立即执行原油泄漏应急处理程序。 4、如因原油泄漏引起火灾、爆炸，应立即执行着火、爆炸应急处理程序。	

5）破坏性地震应急处理

步骤	处置	负责人
报警	向集控室报告。	发现灾情第一人

步骤	处置	负责人
	向站应急领导小组及站长、生产副站长、消防副站长报告。	运行班长
	如外管道发生灾情，向管道人员报警。	值班调度
	向南京处调度、储运公司调度报警。	值班调度
应急程序启动	拉响警报。	火警电话值班员
应急措施	1、如站区内发生地震灾情，根据情况调整输油流程。	运行班长，集油工
	2、通知电工班值班人员关闭该区域总电源。	值班调度
	3、如确需全站停输，应向处调度、公司调度汇报后，采取紧急停输措施。	生产站长，运行班长，集油工
	4、如外管道发生地震灾情，应立即向处调度汇报，并通知上、下站调度和油港调度做好应急准备。	值班调度
	5、迅速赶赴现场，尽快掌握灾情对管道造成的影响、严重程度等，并立即向站应急领导小组汇报。	生产站长，管道工
	6、按管道管理要求，做出抢险方案，经站应急领导小组批准后，迅速实施。	应急领导小组，管道工
	7、做好火灾扑救准备，防止管道因地震断裂后原油泄漏，引起着火或爆炸。	专职消防组
	8、对管墩、支架等进行加固和维护。	管道工，灭火抢险组
警戒、人员疏散	1、按应急领导小组要求，对现场进行警戒。	警戒疏散组
	2、组织现场与抢险无关的人员（含施工人员）撤离，防止无关人员进出抢险现场。	警戒疏散组
	3、如果管道断裂，对管道漏油点附近 100m 范围内的居民提出警告，禁止一切可能产生火花的活动（包括：做饭、吸烟、使用电器、车辆行驶等）。	专职消防组
泄漏物回收	1、用污油泵或人工对泄漏原油进行回收。	灭火抢险组
	2、对泄漏点进行抢修。	抢维修中心
	3、清理现场。	灭火抢险组
后勤保障	1、做好急救准备，进行现场急救，将伤员送往仪化医院。	后勤保障组
	2、准备应急物资并及时运送。	后勤保障组
注意	1、应急过程中应坚持“以人为本”的指导思想，紧急避震，采取自我保护措施，确保人身安全。 2、应急救援人员必须佩戴防护用品迅速进入现场隔离区，沿上风方向将患者转移至空气新鲜处。 3、做好应急物资的保管，按时检查、补充，保证完好备用。 4、如因地震灾害引起原油泄漏，应立即执行原油泄漏应急处理程序。 5、如因原油泄漏引起火灾、爆炸，应立即执行着火、爆炸应急处理程序。	

6）职业病危害应急处理

步骤	处置	负责人
报警	向集控室报告。	发现危害第一人
	向站应急领导小组及站长、生产副站长、消防副站长报告。	运行班长
	向卫生所值班人员报警。	值班调度
	向南京处、储运公司报警。	值班调度
应急程序启动	拉响警报。	火警电话值班员
应急措施	1、医疗救护人员对急性中毒事故（件）中中毒或受到伤害的作业人员实施紧急救治，松解衣扣和腰带，并清	后勤保障组

步骤	处置	负责人
	除口腔异物，根据需要将伤员送往仪化医院进行救治。	
	2、根据职业病危害因素情况，调整输油流程。	运行班长，输油工
	3、消防员佩戴空气呼吸器切断污染源，必要时由运行值班人员配合。	专职消防组、输油工
	4、通知电工班值班人员关闭该区域总电源。	值班调度
	5、如确需全站停输，应向处调度、公司调度汇报后，采取紧急停输措施。	生产站长，运行班长，输油工
	6、做好火灾扑救准备，防止因原油泄漏，引起着火或爆炸。	专职消防组
警戒、人员疏散	1、按应急领导小组要求，对现场进行警戒。	警戒疏散组
	2、组织现场与抢险无关的人员（含施工人员）撤离，防止无关人员进出抢险现场。	警戒疏散组
	3、可能对站区周边居民构成威胁时，向仪征市政府报告，请求支援，协助疏散周边居民。	应急领导小组
	4、通知仪征市环保监测部门对现场进行应急监测。	应急领导小组
泄漏物回收	1、用污油泵或人工对泄漏原油进行回收。	灭火抢险组
	2、对泄漏点进行抢修。	抢维修中心
	3、清理现场。	灭火抢险组
后勤保障	1、做好急救准备，进行现场急救，将伤员送往仪化医院。	后勤保障组
	2、准备应急物资并及时运送。	后勤保障组
注意	1、应急救援人员实施救援过程中，必须 2 人以上为一组，在保证自身安全的前提下，佩戴防护用品迅速进入现场，沿上风方向将患者转移至空气新鲜处。 2、做好应急物资的保管，按时检查、补充，保证完好备用。 3、如有原油泄漏，应立即执行原油泄漏应急处理程序。 4、如因原油泄漏引起火灾、爆炸，应立即执行着火、爆炸应急处理程序。	

7）防恐应急处理

步骤	处置	负责人
报警	向集控室报告。	发现恐怖活动第一人
	向站火警 119 报警。	值班调度
	向站应急领导小组及站长、生产副站长、消防副站长报告。	运行班长
	向南京处调度、储运公司调度报警。	值班调度
应急程序启动	拉响警报。	火警电话值班员
应急措施	1、向地方公安部门汇报。	指挥部
	2、检查、确认相关工艺流程。根据恐怖活动情况，采取相应应急措施，进行流程切换。	生产站长，运行班长，集油工，泵工
	3、视情况需要，确定是否通知上、下站调度。	值班调度
	4、对恐怖活动人员进行抓捕。	专职消防组
	5、对储油罐进行逐罐检查、确认。	灭火抢险组
	6、对消防系统进行检查、确认，做好火灾扑救准备。	专职消防组
	7、对全站电气、仪表系统进行检查、确认，做好抢修准备。	抢修维护组
	8、对外管道进行检查、确认。	灭火抢险组
	9、对全站通讯系统进行检查、确认。	后勤保障组
	10、对站内生产、生活设施，包括车辆、深井、住宅楼等进行检查、确认。	专职消防组

步骤	处置	负责人
	11、对现场进行警戒，并引导救援力量，阻止无关人员进入现场，组织现场与抢险无关的人员撤离。	警戒疏散组
	12、如现场出现有毒有害物质，应切断危险源，紧急关闭生产设施，立即组织人员撤离现场。	指挥部
后勤保障	1、准备应急物资并及时运送。	指挥部、后勤保障组
	2、联系接送相关人员，确保人员及时到位。如有人员受伤，立即安排就医。	后勤保障组
	3、保持站内通讯畅通，确保信息及时传递。	后勤保障组
注意	1、处理过程中要注意保护应急人员人身安全，始终把人的生命安全放在首位。如现场出现有毒有害物质，应急人员必须佩戴空气呼吸器进入现场。 2、如有必要，应及时向地方政府部门请求支援，协助进行环境监测、交通疏导、医疗救护等工作。 3、如因恐怖活动引起火灾、爆炸，应立即执行着火、爆炸应急处理程序。 4、如因恐怖活动引起原油泄漏，应立即执行原油泄漏应急处理程序。 5、如因恐怖活动引起水体污染，应立即执行水体污染应急处理程序。	

8）水体污染应急处理

步骤	处置	负责人
报警	向集控室报告。	发现外管道泄漏第一人
	向站火警 119 报警。	值班调度
	向站应急领导小组及站长、生产副站长、消防副站长报告。	运行班长
	向南京处调度、储运公司调度报警。	值班调度
应急程序启动	拉响警报。	火警电话值班员
应急措施	1、如甬沪宁线发生泄漏，立即通知上站调度和上级调度，采取应急措施。	值班调度
	2、如仪金线、仪长线发生泄漏，立即进行紧急停泵。	运行班长，泵工
	3、通知下站调度，并向上级调度汇报。	值班调度
	4、检查、确认相关工艺流程。	生产站长，运行班长，集油工
	5、将站内相关人员送到现场。	后勤保障组
	6、根据现场情况，用沙袋筑堤封堵外管道泄漏原油，防止流入附近水域内。	灭火抢险组
	7、对现场进行警戒，并引导救援力量，阻止无关人员进入现场。组织现场与抢险无关的人员撤离。	警戒疏散组
	8、检查现场电气设备，判断是否切断现场电源。	抢修维护组
	9、根据原油泄漏部位、现场地形划定封闭区域，对管道漏油点附近 100m 范围内的居民提出警告，禁止一切可能产生火花的活动（包括：做饭、吸烟、使用电器、车辆行驶等）。	专职消防组
泄漏物回收	1、使用污油泵或人工对地面泄漏原油进行回收。	灭火抢险组
	2、如原油已流入水域，应立即联系围油栏进行围堵。	指挥部、专职消防组
	3、对泄漏点进行抢修。	抢维修中心
	4、清理现场	
后勤保障	1、准备应急物资并及时运送。	指挥部、后勤保障组
	2、联系接送相关人员，保证人员及时到位。	后勤保障组
	3、保持通讯畅通，确保信息及时传递。	后勤保障组
注意	1、若管道断裂，进入泄漏区域人员应佩戴空气呼吸器，其它附近区域戴过滤式防毒面具。	

步骤	处置	负责人
	2、人员疏散应根据风向，撤离至上风口的紧急集合点，并清点人数。 3、如有必要，应及时向地方政府部门请求支援，协助进行交通疏导、水体检测等工作。 4、如因原油泄漏引起火灾、爆炸，应立即执行着火、爆炸应急处理程序。	

14.7.4.2 附件

附件 1　仪征输油站简介

附件 2　仪征输油站应急组织

附件 3　仪征输油站应急救援人员联络电话

附件 4　仪征输油站应急救援部门联络电话

附件 5　仪征市政府部门及相关应急救援单位联络电话

附件 6　仪征输油站周边环境图

附件 7　仪征输油站站区平面图

附件 8　仪征输油站生产工艺流程图

附件 9　仪征输油站消防工艺流程图

附件 10 仪征输油站消防设施平面布置图

附件 11 仪征输油站外管道走向图

附件 12 仪征输油站应急设施及抢险物资一览表

附件 13 仪征输油站与相关单位互助协议

附件 14 仪征输油站应急预案变更记录表

14.7.1 重大变更段应急物资分析

14.7.1.1 可依托的应急物资

本工程重大变更段依托的抢维修队有输油管理处下属的管道维抢修中心和怀宁管道维抢修中心，依托的站场仪征首站、和县站。依托输油站应急物资见 14.7-2。

表 14.7-2　仪征输油站和和县站应急物资一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	应急物资存放点具体位置	保管负责人	存放环境
1	阻燃式橡胶围油栏	WGJ1500	m	400	仪征输油站	王锡宏	露天遮盖
2	吸油拖栏		m	200			库房
3	连接绳		m	240			
4	转盘式收油机	ZSY5	套	1			
5	喷洒装置		套	1			

6	溢油分散剂	GM-2	kg	1000			
7	轻便储油罐	QG10	套	1			
8	收油网	SW3	套	1			
9	手持式收油网		个	10			
10	吸油毡		kg	620			
11	固浮子式围油栏		m	400	和县输油站	崔文平	露天
12	吸油毡		t	1.2			库房
13	储油罐	5t	座	1			
14	溢油分散剂(消油剂)	BH-X	t	0.4			
15	喷洒装置		台	1			

14.7.1.2 应新增的应急物资

根据上述可以依托和利用的应急物资，针对工程溢油事故的应急设备，站场、抢维修队机构应配置一定数量的环境应急设备和物资，根据本工程预测结果、应急响应时间，事故现场需要在溢油河流附近及下游布设应急物资，应急响应见表 14.7-3 及表 14.7-4。

应急物资存放在抢维修中心、站场或阀室内，各别距离站场和阀室较远的位置，亦可在当地租用民房设置应急物资存放点。

表 14.7-3 仪征-和县段应急响应及应急物资

名称	穿越方式	区段	预测结果	应急响应时间	应急物资
新禹河	定向钻	仪征首站-1#阀室	油膜前端到达与滁河交汇处的时间约为1.5h；油膜前端从泄漏点到仪征市饮用水源保护区的时间约为6h。	仪征首站需在1h30min到达现场。尽量将溢油控制在新禹河汇入滁河前，确保仪征市饮用水源安全。	新禹河穿越处发生溢油事故，现场抢维修时建议在新禹河、滁河交汇处布置应急救援物资。
滁河	定向钻	1#阀室-2#阀室	滁河穿越点下游7km处为长芦-玉带防护林，当泄漏发生3h后油膜前段可到达防护林边界；油膜前端通过包庙河进入长江的时间为11-12h；油膜前端通过滁河进入长江（仪征市饮用水源保护区）的时间为16h。	发生溢油事故时，仪征首站工作人员应在2h内赶到现场，进行围油和收油工作。 求助南京市六合区市应急指挥中心等主管部门进行及时救援。	滁河穿越处发生溢油事故，现场抢维修时建议在油膜前端到达长芦-玉带防护林边界前设置围堵沙袋、围油栏等。 建议在1#阀室布置应急救援物资。
妯娌河 马汊河	定向钻 定向钻	2#-3#阀室	妯娌河在穿越点下游167m为滁河重要湿地，当发生溢油事故后在15min内将到达滁河重要湿地保护区边界，同时进入马汊河洪湖水调蓄区，在5h后进入长江，影响长江水质。 马汊河洪水调蓄区穿越点发生泄漏将直接影响滁河重要湿地，在大约6h后进入长江，影响长江水质。	增加巡线工在此段的巡线频次。 发生溢油事故时，仪征首站工作人员应尽快赶到现场，进行围油和收油工作。 求助南京市六合区应急指挥中心等主管部门进行及时救援。	建议在3#阀室布置应急救援物资，尽可能缩短应急响应时间。
复兴圩重要湿地	定向钻	3#阀室-4#阀室	/	增加巡线工在此段的巡线频次。 发生溢油事故时，和县站工作人员应尽快赶到现场，进行围油和收油工作。	建议在4#阀室布置应急救援物资，尽可能缩短应急响应时间。
绍兴圩湿地公园	定向钻	3#阀室-4#阀室	/		
老山森林公园	/	3#阀室-4#阀室	/	发生溢油事故时，和县站工作人员应尽快赶到现场，进行围油和收油工作。	建议在4#阀室布置应急救援物资，尽可能缩短应急响应时间。
三岔水库饮用水源保护区	/	4#阀室-和县站	/	增加巡线工在此段的巡线频次。 发生溢油事故时，和县站工作人员应尽快赶到现场，进行围油和收油工作。 求助南京市浦口区应急指挥中心等主管部门进行及时救援。	建议在4#阀室布置应急救援物资，尽可能缩短应急响应时间；同时依托和县站的应急救援物资。
驷马山河清水通道	定向钻	4#阀室-和县站	/		

14.7.2 区域应急联动

（1）建设单位将管道沿线地方政府应急预案的各执行及相关部门落实，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈，并在发生不可控的重大事故时请求地方政府应急指挥中心采取指挥行动；

（2）事故发生后，事故点所属的地方政府在接到本工程应急指挥中心的报告后，要第一时间按照“统一指挥、属地为主、专业处置”的要求，立即成立由所属各相关部门领导参加的现场指挥部，指挥协调公安、交通、消防、环保和医疗急救等部门应急队伍先期开展警戒、疏散群众、控制现场、救护、抢险等救援行动，控制事态扩大；

（3）事故发生后，事故点所属的地方政府应急主管部门在接到本工程应急部门的报告后，根据突发公共事件发展态势，组织派遣应急处置队伍，协助事发地做好应急处置工作，并做好启动预案的各项准备工作。公共安全与应急委员会办公室要密切跟踪事件发展态势，掌握事发地应急处置工作情况，及时传达上级领导批示和要求，并做好有关综合协调和督促落实工作；

（4）发生特别重大事故，采取一般处置措施无法控制和消除其严重危害时，由地方政府请求上级人民政府和有关方面给予支援；

（5）实施扩大应急时，地方政府有关部门（单位）要及时增加应急处置力量，加大技术、装备、物资、资金等保障力度，加强指挥协调，努力控制事态发展；

（6）确定地方政府各部门到达事故现场最近路线；

（7）确定本工程应急指挥中心配合地方政府、附近企业单位应急指挥中心的人员责任和任务；

（8）配合地方环保局进行溢油的监视监测工作；对受污染水域的水质监测工作；组织污染事故清除工作；对应急反应中所回收的溢油，以及污染物的处理工作（包括临时储存地点的选择、处理方法的确定以及监督管理等工作）；受污染水域生态环境的恢复与监测工作；

（9）联系地方公安局，请其协助负责污染区域以及应急反应相关区域的公共安全工作；对污染现场及相关区域的警戒工作；应急反应过程中交通秩序的维护；对污染现场的防火、防爆的监督管理；

（10）联系地方气象局，请其协助负责为应急反应工作提供及时气象信息及预报信息；

（11）在进行定期演练时，要配合地方政府应急预案，确定和完成在预案中的任务，

避免发生重大事故时出现救援冲突和救援遗漏现象；

（12）将管道沿线各地方政府的突发公共事件总体应急预案纳入培训学习的安排中，并将其列入事故应急演练执行过程中。

（13）将本工程应急预案各执行部门与沿线各地方政府应急预案各执行部门的人员名单、联系方式等明确纳入到应急预案。

（14）将穿越河流下游取水单位联系方式纳入到应急预案区域联动当中，大型应急演练活动时通知取水单位配合演练工作，发生重大溢油事故时可及时通知下游取水单位采取应急措施。

14.7.3 撤离方案

从环境风险管理的要求出发，在风险事故状态下应进行应急撤离，因此，中国石化管道储运有限公司与地方政府进一步完善了风险应急预案，使企业应急预案与区域应急预案有效联动，确保风险事故状态下近距离范围内的人员能够在 30 分钟内实现紧急撤离，保证人民生命财产安全。

中国石化管道储运有限公司制定了《总体应急预案》，上述预案中明确了发生事故时的汇报程序和应急措施。

项目建成后建设单位将与地方政府应急中心制定了专项事故应急预案，保证在接到事故通报 30 分钟内将危害浓度范围内的全部人员撤离到安全地带。

项目发生原油泄漏并引发火灾事故后，建设单位立即启动紧急预案程序，并及时与地方政府部门联系，启动地方应急预案。

1）立即通知通知公安、消防、医院和公交公司，赶往现场，并派出有关人员赶赴现场指挥、协助居民撤离；

2）地方政府调动警力封锁事故区域，禁止无关车辆和人员进入救援现场；

3）根据厂区风向标指示的风向，迅速通知危害范围的所有人员在 30 分钟内撤离至事故源的上风向，并由政府协调调动公交车运送人员；

4）中国石化管道储运有限公司做好紧急救援工作，根据需要合理调动消防、气防资源；

5）地方政府组织医院做好受伤人员的救治工作；

6）及时向各级政府汇报事态情况，引导媒体正面报导事故处理情况，稳定居民思想情绪；得到应急终止通知后，组织撤离人员返回，并配合中国石化管道储运有限公司做好事故善后处理工作。

14.8 小结与建议

14.8.1 风险源识别及预测评价

（1）本次变更工程重大变动的项目均在仪征首站至和县站之间的管段，因此本次环境风险评价重点针对该管段进行分析。该管段运行过程中涉及主要的危险物质为原油，并且已构成重大危险源。

（2）仪征首站至和县站管段涉及到的物料毒性较低，因此本评价仅对原油燃烧过程中产生的伴生污染物 CO 和 SO_2 进行预测评价，预测结果表明：

管道部分原油火灾伴生污染物 CO 和 SO_2 没有出现超 LC50 范围和超 IDLH 浓度限值的范围。

（3）本工程穿越朱家山河在穿越点下游 800m 为滁河重要湿地，当发生溢油事故后约 15min 后到达滁河重要湿地保护区边界；本工程穿越驷马山河清水通道维护区，该维护区下游 6.88km 为三岔水库饮用水保护区二级管控区边界、9.12km 处为三岔水库饮用水保护区一级管控区边界，当发生溢油事故后，约 3h 达到水库保护区二级管控区，约 4h 到达水库保护区一级管控区边界。

因此在该时间段内需要在泄漏点与、取水口和保护区边界之间对泄漏油品多级拦截，进行油品回收，以防泄漏油品对下游取水和保护区造成影响。

因此，建议在河流穿越处下游特别是交汇口加强围拦油设施，尽可能减小油膜的污染范围。在管道的运行过程中应加强管道管理，防止溢油事故发生，做到本质安全，尽量避免风险事故的发生；同时与中石化内部维抢修单位和地方环境应急部门密切配合，做好溢油控制准备工作。若一旦发生事故，应立即启动事故应预案，将事故影响降至最低。

14.8.2 应急预案

待本项目建成投产后，建设单位再编制详细、可操作的应急预案，预案的编制充分考虑了与地方应急系统相结合，为贮运系统如果一旦出现突发事故，提供可操作的应急指导方案，以利于减缓风险损害。

14.8.3 结论

本次变更工程的建设符合国家产业政策和城市的发展规划，设计中采取了成熟的风险防范措施，满足国家有关环境保护和安全生产法规、标准的要求，有效地减少了风险事故发生的概率。风险评价的结果表明，在落实各项环保措施、风险防范措施和采取本

报告书提出的有关建议，该变更工程从环境风险的角度考虑是可行的。

14.8.4 建议

（1）应在后续的设计、建设和运行过程中，严格按照国家、行业和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。

15 环境保护措施评述及建议

15.1 施工期环境保护措施

15.1.1 施工期生态环境保护措施

15.1.1.1 施工期环境保护管理措施

1）建立高效、务实的环境保护管理体系

（1）建议建设单位临时成立本项目安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法。

①根据环境影响评价成果，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

②确定环境管理措施实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

③开展施工期的环境保护知识普及和宣教活动。

④监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

（2）委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施，建立完善的监测报告编制、上报制度。

（3）促使施工期建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

（4）充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

（5）做好工程施工期环境保护工作文档管理工作。

2)加强招、投标工作的管理

（1）招标阶段

①招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定在每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、生物多样性、水等环境资源保护以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

②对各标段的施工组织计划提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

③规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，使其能够实施其环境保护计划。

（2）投标阶段

①投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织计划和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

②投标文件报价应根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

③工程承包商要承诺其环境保护责任和义务，不得发生层层转包、层层提取管理费的现象，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

(3）评标阶段

①建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标。

②加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作。

③认真审查其施工组织计划有关环境保护和施工文明的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

④加强中标价格的评价和审定工作，保证工程承包商的合理利润，从根源上避免其因追求正当利润而牺牲环境的现象发生。

3)加强工程的环境保护监理工作

（1）建设单位

①加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

②通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

③保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

④建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

（2）工程监理单位

①按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

②监督符合环保要求的施工组织计划的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

③监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力土层的剥离和临时储存等，避免土壤资源浪费和土壤侵蚀现象的发生。

④在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正

常、有序地进行。

（3）施工单位

①作为具体的施工机构，施工单位行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的一草一木。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量少占农田、防护林为原则，施工中严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

②施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将施工作业活动控制在施工作业带范围内，在管沟开挖作业中，尽量减小和有效控制对施工作业区生态环境的影响范围和程度。

③合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土方的临时堆放，并尽量避免在雨天进行开挖作业活动，避免加重沿线水土流失的危害。

④强化施工迹地整治工作。

15.1.1.2 施工方式采取的措施

本项目采用先进的施工方式，对穿越大中型河流和公路、铁路分别采用定向钻和顶管施工方式，避免了对生态环境的切割和破坏，同时也避免了大量的弃土及水土流失，并保证了水运、陆运交通的畅通。根据管道沿线地理环境及气候特征，本工程管道主要采用埋地敷设方式。

为了最大限度地减轻定向钻施工对穿越水体的环境影响，施工中针对各种环境实施相应的环保措施，见下表。

表 15.1-1　定向钻施工实施的环保措施

施工可能造成的环境影响	须实施的环保措施
水体水质变差	禁止向穿越的河流水体和相连的有关支流排放污水和一切污染物
	施工场地和临时厕所应尽量远离河道，防止生活污水和生活垃圾直接进入河流
油类污染水体	在河流两岸堤防以内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在穿越的河流和相连的有关支流内清洗施工机械、排放污水
泥浆污染地表水或岸区地下水	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，泥浆池底要采用可降解放渗透膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下
泥浆或岩屑可能污染地表水或岸区地下水	施工结束后，产生的废弃泥浆经分离后进行固化处理，可借鉴西气东输干线工程定向钻穿越的处理经验，与当地签字处理协议（一般移交当地农民处理）；也可留在泥浆池中，固化后覆土掩埋恢复种植；分离出的污水可排入附近的Ⅴ类水体河流中；废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复等。在穿越具有饮用水功能的河流时，不得在河堤内处置废弃泥浆，必须送当地环保部门指定地点进行处理/处置
可能引起水土流失	施工结束后尽快恢复出、入土场地的原貌，减少水土流失
试压水中污染物可能污染水体	严禁在作为水源地的河道内排放管道试压水。试压水需先沉淀过滤后，排入附近的Ⅳ类、Ⅴ类水体中

1)一般地段

一般线路段管道在开挖管沟时，应将表层耕作土和底层生土分开堆放，回填时先填生土再回填熟土，便于施工后复耕。

管沟断面形式采用梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定，一般为“管外径＋0.6m”，并根据实际情况尽量向上园整。

管沟边坡坡比一般是地质情况而定，对于管沟深度小于 5m 的管沟边坡根据工程地质条件按下表选用；深度超过 5m 的管沟边坡可根据实际情况，采取边坡适当放缓，加支撑或采取阶梯式开挖措施。

表 15.1-2 沟深小于 5m 时的管沟边坡最陡坡度

土壤类别	边坡坡度（高：宽）		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
中密砂土	1：1.0	1：1.25	1：1.50
中密碎石土	1：0.75	1：1.0	1：1.25
亚粘土	1：0.67	1：0.75	1：1.0
粘土	1：0.33	1：0.5	1：0.67
岩石	1：0	1：0	1：0

管沟边坡可根据土层稳定性、地下水位及管道埋深适当的进行调整。

当管沟深度超过 3m 地段和弯管连接处，管沟底宽可在上表基础上适当加宽。大于或等于 5m 时，应根据土壤类别及物理力学性质确定管沟沟底宽度。

2)特殊地段

（1）软土地段

对于软土地质段，因地表为软塑、流塑性土层，地下水位高，管沟成形困难，采用分段下沟的方法，边挖沟、边管线下沟、边回填，以防管沟塌方。管线下沟与回填的间距控制在 100～150m 内。局部地方采取换土夯实法，铺垫一层约 200mm 厚的粘上层，提高地层的承载能力。软土地段主要分布在江苏境内新集至汤泉滁河流域段。

（2）水稻田土地段

水稻田土地段广泛分布于沿线各段。其特点是地下水位高，水网密，地表土为淤泥质软土，承载力低，田地块小而分散，不能进行机械化施工。宜采用分段下沟的方法，边挖沟、边下沟、边回填，以防管沟塌方。

①管材运输：充分利用当地公路和乡间土路将管材尽量运卸到位，每 500m 一堆，然后采用爬梨或履带设备布管。

② 焊接作业：因该地区水渠河流较多，且地表承载力低，不宜采用大型设备，应使用多个小机组作业。

工期安排尽量安排在冬季，利用冬季气温低，地下水位低、水的流动性差等特性，以达到减少工程量的目的。

③ 水塘洼地

在管道通过水塘及局部高地下水位地段时，为防止管道受水浸泡而上浮，可采用硷块稳管和块石压载。

（3）山地段

石方段需要爆破作业开沟，管沟超挖 20cm，用以铺垫细土 20cm：厚管床后再敷设管道，管顶覆细土达 0.3m 后，再回填原状土，回填土需超过自然地面 0.3。

3）不良地段

本管道工程沿线确定的线路走向上基本没有对管道安全具有潜在威胁的灾害性地质如:塌陷、滑坡、洪水、泥石流等。根据《油气输送管道线路工程抗震技术规范》(GB50470-2008）的要求，管线在经过活动断裂带时应进行抗拉伸和抗压缩的稳定校核。

（1）抗震设计

为确保管线在经过活动断裂带时的安全可靠性，可采取以下措施进行防范：

①在断裂带两侧各 300m 范围内，管沟尺寸适当放大，并采用摩擦系数小的砂料进行管沟回填，管沟表面用 300mm 厚原状土回填。

②在断裂带两侧适当位置应设置截断阀室。

③断裂带两侧各 I000m 范围内只采用弹性敷设方式，避免弯头、弯管。

④断裂带两侧各 300m 范围内，所有环向焊缝应进行 100% X 射线检查。

⑤选择韧性、塑性好的管材，适当增加管线壁厚。

（2）崩塌

首先，可修筑明洞、棚洞等防崩塌构筑物；其次，可在坡角或半坡设置起拦截作用的挡石墙和拦石网：另外，应在危岩下部采取修筑支柱等支挡加固措施，对易崩塌岩体还可以采用锚索或锚杆串联加固；同时，对岩体中的裂缝、空洞，易采用片石填补、硅灌浆等方法镶补、勾缝，对有水活动的地段，还应设置导流系统。

（3）滑坡

选线时，对一些较大规模的滑坡必须绕避通过，对一些小的滑坡体若因为地形限制，绕避方案造成投资巨增时，应对管道经过的滑坡体进行论证分析，明确滑坡体的地质构成、分布范围、厚度、滑动方向等参数，作出必要的力学计算，采取相应的防护措施加以治理。一般方法有：清除滑坡体、埋设在滑坡体下、打锚杆（筋）、设挡土墙等。同时，为防止地面水侵入滑动面内，应采取导流措施。

（4）洪水造成的冲刷、坍塌

洪水除了会造成滑坡、泥石流等灾害，还会引起强烈的冲蚀、河道形态变化，对穿越和岸边敷设的管线危害较大。此区段管道设计时，需根据洪水的冲刷能力，以及河床形态的可能变化，选择合理的穿、跨越位置和方式，将管线置于洪水影响不到的稳定部位。此时，管线以避为主（深埋、远离岸边），防护为辅。

（5）泥石流

汛期山洪暴发时，挟带大量的泥土、砂石从山涧坡度很陡的冲沟倾泻而下，形成泥石流。其冲击、冲刷力都非常强烈，汛期过后常在冲沟的出口或一些坡脚处产生明显的碎石土类堆积物。

管道在经过泥石流区时，对泥石流的规模、成因、地质组成等因素必须详细勘察，避免将管道放在剥蚀区，可通过下游堆积区，采取深埋措施。在河岸边往往有泥石流堆积的台地，要注意台地的稳定性，它极易被洪水挟带走，所以管线穿河时应按照河流穿越的要求将管道埋设在冲沟或堆积物以下的稳定层内。

通过合理的选线和线路设计，可基本消除泥石流的危害。

为减少管道发生事故时的油品损失和防止次生灾害的发生，保证安全输油和保护环境，在管线通过河流、水库及重要地段，设置紧急切断阀，全线共设置 20 个截断阀室。

4）大开挖河流采取措施

大开挖河流施工尽量选在枯水期，水流小的可采用直接开挖，流量大的采用围堰导流方式，可有效减缓对下游河体的影响。其采取的环保措施有：

（1）施工场地可建在穿越河流的两堤堤脚外。

（2）在穿越河流的两堤内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆。机械设备若有漏油现象要及时清理散落机油，将其收集后待施工结束后统一清运处理。

（3） 施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡被水侧，压实，或用于修筑堤坝；必须注意清理围堰土以及开挖导流明渠产生的土方，避免阻塞河道，可将这些土方用于回填导流明渠和修筑堤坝。

（4） 严格执行地方河道管理有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

（5）在河道及两岸低洼地区用木桩打桩阵，用草袋子装上土垫高垫平，上面再铺上钢板或枕木等垫平，以满足施工机械的活动，同时减少了对水面的破坏。

（6） 防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中。防止设备漏油污染的主要措施包括：加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布，并及时清理漏油。对存放油品储罐的地面油污也要专门收集，施工结束后统一清运到当地污水处理站处置。不允许在场地附近河流清洗施工机械设备。

（7）河床开挖时产生的渗出水排放，在河水流过一段距离后，由于泥沙沉积等会使河水的水质恢复到原有状况，水环境影响较小。鉴于河网地带水流缓慢，为了减少污染，应采取先经过过滤后再排入河流的方法，建议采用较细的沙网，拦截泥沙和悬浮物等。

（8）严格执行地方河道管理中有关规定，避免破坏已有堤坝等水工安全设施和违反其他要求。施工结束后要彻底恢复地表原貌，管沟回填后多余土石方还可用于修筑堤坝。在河道中开挖、穿越填埋等施工活动应注意采取合理的施工方案，以最大限度减少地表水环境的可能影响。

总之，在河网地段开挖管沟、穿越河流施工要严格按上述要求进行，将施工作业对周围地表水环境的影响降至最低程度。

15.1.1.3 施工期生态环境保护措施

根据本项目输油管线项目建设的特点，提出以下生态环境保护的措施。

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，并按当地政府的规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。

2）植被保护和恢复措施

（1）管道穿越林地时应尽量减小施工作业带宽度，严格禁止砍伐施工作业带以外的树木。在有林地和果园地区，尽量采取人工开挖方式，减小机械作业对林地造成的破坏。

（2）施工作业场内的临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。尽量减少施工人员及施工机械对作业场外的灌木草丛的破坏；严格规定施工车辆的行驶便道，防止施工车辆在有植被的地段任意行驶。

（3）施工便道尽量利用现有道路，通过改造或适当拓宽，一般能满足施工要求即可，避免穿越林地。

（4）沿线施工作业带不得随意扩大范围和破坏周围农田、林地植被。

（5）施工结束后要及时对临时占地进行植被恢复工作，根据因地制宜的原则视沿线具体情况实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。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。

（6）农田扰动区域植被恢复

以农业种植复垦为主，复垦第一年可考虑固氮型经济作物种植，适当辅助以人工施肥措施，以提高土壤肥力，促进土地生产力恢复。

（7）林地扰动区恢复与绿化

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半灌木、灌木绿化。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半灌木、灌木树种，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；异林分树种选择应对原有林分树种不产生共同寄主病害。

3）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。

4）地表水体生态保护措施

（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）所有河流上的穿越和跨越排水渠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。

5）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。

6）管道工程水工防护措施

（1）水工保护设计原则

①对沿线滑坡、崩塌等灾害地质应根据其性质、规模等，优先考虑避让的原则。

②水工保护的设计应先判断水害破坏机理，然后设计水保方案。

③水工保护措施既要考虑保土措施，也要考虑排水导水措施。

④水工保护措施的采用应做到三多三少，即多用间接防护，少用直接防护；多用柔性结构，少用刚性结构；多用生态措施，少用工程措施。

⑤水工保护工程应安全可靠、施工方便、经济适用。

（2）一般线路段水工保护

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、截水墙、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护坡工程科因地制宜，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截水墙用于沿坡敷设段的管沟回填土保持，分为草袋式和砌筑式截水墙，草袋式截水墙用于坡度小于 25°的缓坡，砌筑式截水墙用于坡度大于 25°的陡坡。

④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抑郁形成汇水的地方。

（3）开挖穿越河流水工保护

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。

7）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，堆渣场应修筑拦碴坝、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，防治施工区地表径流污染地表水体。

8）文物保护措施

（1）根据《中华人民共和国文物保护法》，对管道穿越的文物保护区，首先必须经原公布的人民政府和上一级文化行政部门同意，其次，建设单位在进行施工图设计时，对工程涉及的文物保护单位应事先会同省、市、县文化行政管理部门确定保护措施，列入设计任务书。

（2）管道线路设计应当尽可能避开不可移动文物，因特殊原因不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。不能实施原址保护的，则必须在有关部门批准后，对其进行迁移或拆除。

（3）要加强工程施工期的文物保护，制定严密的、可操作性强的施工期文物保护规章制度及施工管理、监控计划，并严格监督实施。在文物保护区及文物保护区近距离施工时，比如墓群，应划定控制、保护范围。在重点保扩文物区施工时，应视具体情况设置简易工程防护设施，杜绝人为行动所造成的破坏。有关规章制度及施工管理、监控计划经省文物局审批并同意后，严格监督实施。

（4）施工过程中对文物的保护

①在文物保护单位本体及周围一定范围实施重点保护的区域，不得进行爆破、钻探、挖掘等工作。如在保护范围内需要进行工程施工活动的，则应保证文物保护单位的安全，并得到有关部门的批准后方可动工。

②对现存地上的文物，尽量缩短施工带，要严格按照施工要求，在施工带范围内进行施工活动；教育并要求施工人员对较近距离文物要爱护和进行保护，避免一切有损文物的事件发生。

③对于施工活动中发现的地下文物，应立即停止施工，并将情况报告现场环保(HSE)人员，环保人员要组织保护好现场，并快速将信息传递给文物管理部门，待其处置。

④若管道穿越区的文物需要发掘，发掘工作应由省文物行政管理部门在调查或勘探工作的基础上提出发掘计划，报国家文物行政管理部门批准。发掘工作完成后，方可施工。

9）风景区保护措施

制定严密的、可操作性强的施工期风景区保护规章制度及施工管理、监控计划，并严格监督实施。在风景区近距离施工时，应划定控制、保护范围，尽量缩小并严格控制施工作业带区域。

10）野生动物保护措施

施工时段需避开鸟类繁殖及迁徙时间且尽量缩短施工作业带；在长江等大型河流段

施工时须避开鱼类产卵洄游季节。

施工单位应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、鸟类等现象。建议在主要施工场地设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物。

11）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。

15.1.1.4 重大变更段生态环境保护措施

根据管道重大变更段涉及的生态敏感目标和敏感地段的具体情况，提出相应的生态保护措施，见下表。

表 15.1-3　江苏省主要生态保护措施

敏感目标和敏感地段	生态保护措施
城市生态公益林	穿越林地时应尽量减小施工作业带宽度，缩短施工时间； 严格禁止砍伐施工作业带以外的树木； 加强管理，禁止施工人员偷猎野生动物； 施工建筑材料堆放场临时用地不能占用林地； 管道施工完成后，管道两侧各 5m 范围内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。
绍兴圩湿地公园	在该段缩短施工带；避开对湿地的干扰，采取单侧施工； 施工材料堆放选择在管道另一侧；
滁河重要湿地	在该段缩短施工带；单侧施工； 施工材料堆放选择在管道另一侧； 在定向钻穿越滁河时，定向钻出入口应选择在湿地范围外； 出入土点为农田，施工结束后施工单位负责恢复农田。
驷马山河清水通道维护区	提高该段施工等级；管壁加厚、稳管、防腐层加强等措施； 调整该段阀室位置，或增加阀室，保证非正常工况时能及时阻断对水源的影响； 施工时，泥浆等施工废弃物等按固废专章的措施进行妥善处理； 定向钻出入土点设置在农田中，施工结束后施工单位负责恢复农田。

15.1.2 施工期大气环境保护措施

施工废气主要来自地面开挖、定向钻施工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

相比其它施工废气而言，施工扬尘是造成周围大气环境污染最严重的，为减少施工工程中扬尘的产生量，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。

（6）对定向钻穿越等集中施工作业场地，未铺装的施工便道在干燥天气及大风条件下极易起尘，因此要求及时洒水降尘，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量；同时对施工便道进行定期养护、清扫，确保路况良好。

（7）对施工临时堆放的土方，应采取防护措施，如加盖保护网、喷淋保湿等，防止扬尘污染。

（8）建议尽量使用商品混凝土，减少施工现场搅拌作业对周边环境的影响；如不可避免进行现场混凝土搅拌作业，应设置作业工棚，搅拌作业中采取喷雾降尘措施。

（9）车辆及施工器械在施工过程中应尽量避免扰动原始地面、碾压周围地区的植被，不得随意开辟便道，严禁车辆下道行驶，并对施工集中区进行喷洒作业，以减少大气中浮尘及扬尘来源，减轻对动植物的干扰。

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。本项目在施工过程中，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 IS014000 认证的施工单位等。

2）柴油机排放尾气

施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保废气排

放符合国家有关标准的规定。对于施工机械（柴油机）排放的尾气，主要产生在定向钻施工现场。本项目主要是在穿越大型河流时采用定向钻施工方式。经线路实际踏勘可知，本项目大型河流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。

15.1.3 施工期地表水环境保护措施

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，施工队伍的吃住一般依托当地的旅馆和饭店，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，因此，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。

在采用定向钻穿越大、中型河流处，大部分人员住旅馆，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

本项目管道工程清管、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，可排入附近沟渠、河流是可行的。

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。

3）其他

（1）管道采用定向钻方式穿越长江等敏感河流时须强化施工环境管理，将定向钻施工产生的废弃泥浆存在泥浆池内，施工结束后进行妥善处置。

（2）规范设置泥浆池，预留足够容积，并做好防渗处理，防止溢流对地表水和下渗对地下水产生影响。

（3）以大开挖方式穿越地表水体时，应尽量选择在枯水期施工。

（4）严禁向河道排放污水和固体废物。

（5）禁止在河道内清洗施工设备、给设备加油及存放油品储罐。

（5）加强施工设备管理，防止设备漏油。

15.1.4 施工期地下水环境保护措施

施工期对管道附近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，仅少数地区地下水水位高于管沟开挖深度时会出现基坑积水，扰动表层地下水流场，增加地下水的浊度。施工时清管、试压水主要含铁锈和泥沙，没有其它污染物，经沉淀后水质较好，根据国内其它管线建设经验，这部分废水经沉淀后可重复利用，也可直接排入附近沟渠或作为农灌用水、或排入水体功能要求不高的水体。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。管道施工期地下水环境保护措施详见下表：

表 15.1-4　管道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保护条例学习，增强地下水环境保护意识。2.禁止在区内设置临时厕所。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，防止泄露。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。	污水泄漏污染地下水	湿地保护区及岩溶区附近管线施工
2	1.施工时发现距离管道距离不足 30m 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。3.施工废水搜集处理统一外排至政府许可排污的河流。4.制定污染应急预案。5.管沟积水及时排除。	从井口污染井水	一般地段管线施工

工程重大变更段管道穿越滁河、四柳河、妯娌河、马汊河等采用定向钻形式。为防止对地表水体的污染，定向钻施工时，尽量加深下钻深度，同时，强化管理措施，清洗机器的废水处理后才可排放。

为了最大限度地减轻定向钻施工对穿越水体的环境影响，施工中针对各种环境实施相应的环保措施，见下表。

表 15.1-5 定向钻施工实施的环保措施

施工可能造成的环境影响	须实施的环保措施
水体水质变差	禁止向穿越的河流水体和相连的有关支流排放污水和一切污染物。
	施工场地和临时厕所应尽量远离河道，防止生活污水和生活垃圾直接进入河流。
油类污染水体	在河流两岸堤防以内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在穿越的河流和相连的有关支流内清洗施工机械、排放污水。

泥浆污染地表水或岸区地下水	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，泥浆池底要采用可降解放渗透膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。
泥浆或岩屑可能污染地表水或岸区地下水	施工结束后，产生的废弃泥浆经分离后进行固化处理，也可与当地签订处理协议（移交当地农民处理）；还可留在泥浆池中，固化后覆土掩埋恢复种植；分离出的污水可排入附近的Ⅴ类水体河流中；废钻屑用于加筑堤坝和进行场地恢复等。尽量不在河堤内处置废弃泥浆，必须送当地环保部门指定地点进行处理/处置。
试压水中污染物可能污染水体	严禁在作为水源地的河道内排放管道试压水。试压水需先沉淀过滤后，排入附近的Ⅳ类、Ⅴ类水体中。

15.1.5 施工期声环境保护措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机和定向钻等，其强度在 85～105dB(A)。施工期拟采取如下噪声防治措施：

1）施工场地应加强噪声控制，适时采用临时声屏障措施，避免夜间施工。

2）在施工中使用低噪音设备，并严格控制作业时间，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。

3）运输车辆应尽可能减少鸣号，尤其是在晚间和午休时间。

根据现场踏勘，本项目沿线经过的地区主要为农田、河流等，基本为空旷地区，距离居民区等敏感点较远，在严格落实上述措施的情况下，噪声对环境的影响较小。

15.1.6 施工期固体废物处理处置措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土和施工废料等。

1）生活垃圾

本项目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，其废水及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

本项目产生的废泥浆在施工结束后作为废物收集在泥浆坑中，经当地环保部门同意，自然风干处理后就地埋入防渗的泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，保证恢复原有地貌。泥浆池位置应保证不能让泥浆进入所穿越河流的水体，泥浆池应利用防渗布对池底和池壁采取临时防渗措施，池子容积留有一定富裕量，防止泥浆随意溢流。

在采取上述措施的同时，建议在定向钻穿越施工中，尽量循环重复使用泥浆，以便

减少废泥浆的产生量，同时也减少新泥浆的用量。

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：

（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。

建议在施工过程能够利用的尽量利用，不要随地丢弃。

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。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。

15.1.7 江苏段施工期环境监理回顾

现场监理结果表明，江苏段施工现场严格执行施工带宽度规定，未发现有多占用农田的现象，也没有发现施工区域遗留焊接过程产生的固体废弃物。各施工机组则根据施工段落划分在沿线县（区）和乡镇等地点租用民房。施工期产生的生活污水和生活垃圾都依托当地居民点处理系统处置。

定向钻穿越施工选用符合国家标准的车辆、设备，并定期进行维护。车辆、设备清洗的废水引入沉淀池，经沉淀后，再行排放。施工过程中泥浆池铺设防渗布，施工结束后入土和出土侧泥浆池内的泥浆经拉运至当地环保部门指定的处理厂进行处理，再进行地貌恢复。各种施工垃圾和生活垃圾等，倾倒到指定地点。在施工通道与公路交界处的施工通道路面上放置碎石以减少施工车辆把泥浆带到公路上。一旦施工车辆或施工机械把泥浆、尘土或任何碎石带到公路上，即时派员清理。

仪征首站施工程序规范，固体废弃物集中堆放处置，未发现噪声扰民现象。

少量运输车辆防风遮挡措施不到位，部分定向钻施工场地围挡措施不到位，应在下一步施工中避免发生此类问题。

15.2 营运期环境保护措施

营运期的大气、地表水、固体废物、声环境保护措施均没有发生改变，因此，沿用原环评结论，即各类营运期的环境保护措施可行。

15.2.1 地下水环境保护措施

在管道运营期间，由于阀门、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原油泄漏；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。因此，应采取必要的预防措施以降低管道事故发生概率。

1）管道投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量。

2）对管道采取防腐措施和定期防腐检测。根据管道所通过地区土壤的理化性质和地质条件，采取不同的防腐措施；运行过程中，定期发送检测球，对管道壁厚及焊缝的情况进行监测，尽早发现管道存在的问题。

3）凡在道路、河流等穿跨越段的管道均增加管道壁厚，并外加保护套管，增加安全系数，来防止管道因外力的作用而破裂，造成油品泄漏污染地下水。

4）做好突发性自然灾害的预防工作，密切与地震、水文、气象部门之间的信息沟通，制定与采取完善的应对措施。

5）制定严格的运行操作规章制度，对操作人员进行岗位培训，防止误操作带来的风险事故。

6）在管道穿越区段定期频繁检查附近阀室，发现问题及时修复，防止事故发生。

7）管道上方禁止新建、扩建公路交叉、通信及电力电缆交叉等。

8）设立管道安全防护带。管道安全防护带内禁止挖沟、取土、建蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其他构筑物，禁止种植果树（林）及其他根深作物、打桩及其他影响管道巡线和管道维护的物体。

9）加强对管道沿线周边井水水位、水质的监测，事故状况下及时提前采取补救措施，解决周边居民的饮水问题。

15.2.2 防渗技术要求

本项目管道采用先进的 SCADA 监控系统，发生泄漏可及时发现和处理，因此污染控制难易程度级别为“易”。由前述包气带渗水实验，测得复兴圩重要湿地段的天然包气带渗透系数为 $K>1\times10^{-4}$cm/s，防污性能级别为“弱”，本项目污染物石油类为“持久性

有机物污染物”，参照《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ610-2016）防渗分区表，滁河重要湿地和复兴圩重要湿地等段的防渗可划分为“重点防渗区”进行管道防渗，防渗技术要求为：等效粘土防渗层 Mb≥6.0m、K≤1×10^{-7}cm/s。尤其是滁河湿地穿越段的泄漏对谢庄饮用水井较大，在此段管沟应敷设人工防渗衬层，达到等效于粘土防渗层 Mb≥6.0m、K≤1×10^{-7}cm/s 的防渗性能。

15.2.3 原油泄漏后补救措施

本工程管道重大变更段沿线分布有 3 处地下水保护目标、5 个环境敏感区（城市生态公益林、马汊河洪水调蓄区、滁河重要湿地、复兴圩重要湿地、绍兴圩湿地公园，若此部分发生漏油事故，应采取以下应急措施。

15.2.3.1 事故分类及应急预案分级

管道在保护目标段只要发生溢油事故即为重大(2 级)突发环境事故，应启动区域级和企业级两级应急预案。

15.2.3.2 事故应急处理措施

1）立即关闭输油泵，尽快关闭各截断阀，尽可能减少原油泄漏量。

2）巡检人员或值班人员立即向应急指挥部汇报发生管道泄漏或火灾部位、情况。

3）应急指挥下令启动应急预案。

4）通讯联络组向输油公司值班人员、公司调度汇报现场情况，联系应急抢险单位实施紧急抢险工作，并打电话报警，同时寻求地方政府、公安、消防和环境保护部门、环境监测部门援助。

5）生产抢修组负责监视管道油品的泄漏情况和泄漏点附近截断阀门的关闭情况。

6）安全监护组在泄漏（或起火）部位周围使用可燃气体检测仪进行检测，现场设置警戒线进行警戒，等待消防部门和抢险救援队伍到来。

7）施工抢险单位到达现场后，生产抢修组立即组织施工单位进行现场抢修。

8）生产抢修组负责配合施工单位根据现场情况，制订应急抢修、灭火和泄漏油品收集方案，并上报公司应急指挥部，待方案批准后负责现场的组织实施。

9）对于泄漏点表层渗透性差（K<10^{-5}cm/s）且厚度大于 1m、分布连续的粘土层、粉质粘土层，可请求地方政府和当地村民协助清除污染，以免原油大面积流淌到渗透性好的土壤中，污染地下水。

10）对于表层和含水层渗透性较好的泄漏点，应尽快在泄漏点与敏感目标之间开凿抽水井进行抽油降污，将抽出的含油污水处理后达标排放。

11）做好供水应急预案，保证居民饮用水得到及时有效的供给，对于短期受影响的用户，可提出临时供水（如汽车送水）方案，对长期受影响用户，应提出新水源的备选方案。

15.2.3.3 事故现场隔离措施

1）安全监护组在事故现场设置警戒线、警示标志，专人配合进行警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区。

2）安全监护组负责检测事故现场周围油气浓度，确认安全后，方可允许抢险车辆进入警戒区。

3）所有进入警戒区的车辆必须配带好防火帽。所有抢修车辆、发电机、电焊机等抢修工具必须停放在上风口，距事故点 50m 以外，未经允许不准发动。

4）进入警戒区的抢修人员必须佩戴个人防护用品，熟悉撤离路线。

5）在未确认事故现场抢修部位油气浓度低于爆炸下限 20%LEL 时，严禁在警戒区域内使用非防爆工具和能够产生火花的电动工具。

6）安全监护组在整个应急抢修过程中，应对事故现场实时监测。监测人员应根据现场情况布置现场可燃气体监测点，确定具体数量和位置。

7）现场监测过程中，监测人员一旦发现异常情况，应立即向现场人员发出警告，同时报告现场管理单位负责人。

15.2.3.4 污染应急监控措施

1）由当地环保监测站负责对油品泄漏区域进行应急监测。

2）布点应考虑油品泄漏点下游 10m 和最近的居民水井。

3）监测数据应及时准确报送应急指挥中心，并同时报送当地环保主管部门。

15.2.3.5 应急抢险队伍

应急抢险队伍为输油管理处下属的管道维抢修中心。A 类事故发生后可联系相关抢险单位组织抢维修力量在应急情况下以最快速度到达，实施抢险作业。

需要调动应急队伍时，由应急指挥组直接与应急队伍联络，并上报输油公司调度；被调动的应急单位由管理处统一指挥，在事故现场服从现场应急指挥部组的领导。

15.2.3.6 应急预案的关闭

1）确认事故现场危险已消除。

2）确认事故已经得到有效控制，油品不会威胁地下水水源保护目标。

3）各应急小组现场工作结束后，逐级向现场应急指挥组汇报。

4）应急指挥组确认达到应急抢险预案关闭条件后下达关闭命令。

5）各应急小组接到命令后，清理现场并撤离。

15.2.3.7 环境恢复

事故得到控制后，生产保障组协助输油管理处有关人员、应急抢险单位人员进行生产恢复和环境恢复。

16 环境管理与环境监测计划

环境管理是企业管理的一项重要内容，加强环境监督管理力度，尽可能的减少“三废”排放数量及提高资源的合理利用率，把对环境的不良影响减小到最低限度，是企业实现环境、生产、经济协调持续发展的重要措施。环境监测是环境管理的重要组成部分，是工业污染防治的依据和环境监督管理工作的哨兵，加强环境监测是了解和掌握项目排污特征，研究污染发展趋势及防治对策的重要依据与途径。

本项目无论是施工期的各种作业活动还是营运期的生产活动，都将会给环境带来一定的影响。为最大限度地减轻施工作业对生态环境的影响，降低营运期污染物对周围环境影响，减少事故的发生，确保项目安全运行，本章针对本项目在施工期和运营期的环境污染特征，提出了施工期和运营期的环境管理、施工环境监理、HSE（健康、安全与环境）管理和环境监测计划的内容。

16.1 环境管理制度

环境管理制度与原环评一致。

16.2 环境管理计划

环境管理计划与原环评一致。

16.3 施工期环境监理制度

根据《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办[2012]5 号）“施工期环境影响较大的建设项目，包括水利水电、煤矿、矿山开采、石油天然气开采及集输管网、铁路、公路、城市轨道交通、码头、港口等建设项目需要开展环境监理”的要求，同时本项目环评批复中提出“委托有资质单位开展项目施工期环境监测和环境监理工作并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告，环境监测和监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。”

本次重大变更内容施工环境监理要点见下表。

表 16.3-1　现场环境监理要点

序号	场地	监理要点	监理要求

1	管沟开挖现场	1)农田地段是否执行了“分层开挖、分层堆放、分层回填”的操作制度； 2)施工作业是否超越了作业带宽度； 3)挖土方放置是符合要求，回填后多余的土方处置是否合理； 4）施工人员是否按操作规程及相关规定作业； 5）施工完成后是否进行了清理、临时占地使否恢复植被及耕种。	环评中环保措施落实到位
2	生态敏感区	1）在禁止夜间施工地段是否禁止了夜间施工 2）施工时间是否对珍稀动物的生存、繁殖造成影响。 3）施工人员的活动范围是否受到限制， 4）是否严格控制了施工作业带 5）施工完成后是否及时进行了清理与恢复，是否达到环保要求等。	各项环保措施落实到位

16.4 风险事故监控与监测

运营期风险事故监控与监测内容与原环评一致。

16.5 地下水环境管理分析

环境管理的内容包括：项目在施工期和运营期必须遵守国家、地方有关地下水环境保护的法律、法规和标准，制定和调整项目地下水环境保护目标，接受地方环境保护主管部门的监督，协调与有关部门的关系，以及一切与改善地下水环境和保护地下水环境有关的管理活动。其总的指导原则为：

1）项目的建设应得到充分的地下水环保论证，使项目实施后对当地地下水环境质量的影响最小，尽可能地避免或减少工程建设和运行中带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取相应的经济技术上可行的工程措施加以减缓，这些措施应与主体工程同时施工。

2）项目地不利地下水环境影响的防治工作应由一系列的具体措施和环境管理计划组成，这些措施和计划用来消除或减少工程施工和运行期间的有害与环境的影响，时期对环境造成的影响程度达到能被接受的水平。

3）环境保护措施应包扩施工准备期、施工期和运行期的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的地下水环境保护措施和和挽回不利影响的方法。

4）地下水环境管理机构及管理职责可和本项目整体环境管理一致。

16.5.1 施工期地下水环境管理

本工程施工期地下水影响主要集中在环境敏感区及分散式供水水井等特殊保护区，

施工期地下水环境管理主要工作内容包括：

1）根据本工程管道沿线地下水环境敏感点分布情况确定施工生活、生产污水定点搜集、排放处（严禁在保护区内设定），制定敏感区施工地下水环境保护措施及一般区域地下水环境保护措施，制定岩溶裂隙区及断层带施工涌水、突泥应急处理预案，施工影响居民饮用水的部位，应制定影响补救措施（寻找新的代替水源或者进行临时供水）。

2）督促地下水环境保护相关措施的实施。

3）负责协调与沿线各地、市环保部门、地下水相关风景名胜区管理部门的关系。

4）对沿线污水收集处及定向钻河流施工处的污水情况进行巡查，防止意外泄漏。

5）负责调查处理工程建设中的地下水环境影响事故。

6）加强地下水水源地保护区施工人员环境保护教育。

16.5.2 运营期地下水环境管理

本管线工程运营期地下水环境影响较小，运营期地下水环境管理主要关注环境敏感区和附近的分散式供水井。地下水环境管理主要工作内容为：

1）制定运营期地下水环境监测计划。

2）加强重大变更段管道安全监测。

3）制定事故（管道泄漏）应急管理计划。

16.6 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

16.6.1 跟踪监测

按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”的原则，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的要求和工程所在地的地下水现状，结合项目区地下水流向，对环境敏感区管道周围的地下水水质进行监测，从而掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，及时准确地反馈地下水水质状况，为防止对地下水的污染采取相应的措施提供依据。地下水监测点的布置主要考虑环境敏感区地下水代表性分散井，共设置 2 眼地下水水质监测井。监测因子：石油类、高锰酸盐指数、溶解性总固体、总硬度、氰化物、铬（六价）、亚硝酸盐、总大肠菌群、细菌总数、氨氮。监测频率：每季度一次。具体情况见下表。

表 16.6-1　地下水环境跟踪监测计划

编号	点位	坐标	所属区段	井深	井结构	监测层位	监测频率
1#	谢庄	32° 15′ 11.07″；	滁河重要湿地	8m	用砖	潜水	每季度监测一次水

		118° 41′ 21.89″			砌筑		质、水位
2#	许家大营	32° 15′ 02.21″；118° 40′ 58.68″		6m	用砖砌筑	潜水	每季度监测一次水质、水位

16.6.2 信息公开

信息公开计划应包括管道重大变更段监测点位石油类等特征因子的地下水环境监测值。

16.7 “三同时”验收监测

16.7.1 管理要求

本项目建成后，须按照《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环保总局第 13 号令）等有关规定开展本项目的竣工环境保护验收工作。

项目建成后，在投入试运营之前应向当地环境保护行政主管部门提交试生产的请示函，待环保行政主管部门审批之后，方可按照批复函制定的试生产日期进行本项目的试生产，切不可未经环保行政主管部门的允许而擅自开展本项目的试生产工作。从试生产之日起的3个月内应向有审批权限的环境保护行政主管部门申请本项目竣工环境保护验收。

若 3 个月不具备环境保护验收条件，建设单位应向环境保护主管部门提出本项目的环境保护延期验收申请，并说明延期验收的理由及拟进行验收的时间，经批准后方可继续进行试生产。试生产的最长期限不超过 1 年。

试生产期间，生产负荷达到环境保护验收要求的生产负荷后，建设单位应根据《中华人民共和国环境保护法》及《建设项目竣工环境保护验收管理办法》等有关规定，委托有资质的环保验收监测单位对本装置开展环保验收监测工作。按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度的要求，需查清工程对环境影响报告书和工程设计文件所提出的环境保护措施和要求的落实情况，调查分析该工程在建设和试运营期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，是否已采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面做好环境保护工作。

16.7.2 验收内容

为确保本项目环境保护治理设施/措施的落实，本报告列出本项目“三同时”项目表，具体见下表。

表 16.7-1 本项目“三同时”项目一览表

序号	环保措施	分项总投资（万元）	计入环保投资比例（%）	环保投资（万元）
1	工程防腐和阴极保护措施	22048	30	6614.4
2	消防设施	658	30	197.4
3	恢复地貌、植被、防止水土流失	1700	100	1700
4	水土保持检测费、监理费、补偿费			
5	抢维修设备、防止溢油事故应急设施	318.9	100	318.9
6	定向钻穿越	28448	30	8534.4

7	管线泄漏在线检测系统	199	30	59.7
8	截断阀室	2500	30	750
9	围堰筑坝	2072	30	621.6
10	水工保护措施	1365	20	273
11	应急预案的编制、演习	10	20	2
12	环境影响评价	609	100	609
13	水土保持评价	135	100	135
14	节能评价	60	100	60
15	文物调查保护费	40	100	40
16	土地复垦评价	30	100	30
17	站场绿化	52.5	100	52.5
18	环境监理费	253	100	253
	合　计			20250.9

16.7.3 验收监测项目

项目建成投产后进行工程竣工环境保护验收时环保设施“三同时”验收监测方案可参照下表中的监测内容进行，此外还应根据工程实际生产情况对验收监测方案进行调整，以便更好地完成本装置的竣工验收工作。

表 16.7-2 本项目“三同时”验收监测项目

监测对象	监测点位	监测因子
废水	各站场污水排放口	水量、SS、COD、氨氮、粪大肠菌等
废气	各站场厂界	非甲烷总烃
噪声	各站场厂界	等效声级
环境空气	管道维修废气排放口下风向布设 2～3 个监测点	非甲烷总烃
声环境	各站场厂界外 200m 内敏感点	等效声级
地下水位及居民饮用井水水质	居民用井水点	水位、饮用水指标
耕地	穿越的农耕区	耕地
水土保持	穿越工程、林地穿越段、弃渣场、站场等	水土保护措施
事故监测	事故地段	非甲烷总烃、石油类、COD 等

16.8 小结

企业应严格实施日常环境监测计划，确保各类污染物达标排放，环境质量满足功能区划要求。

项目建成投产后进行工程竣工环境保护验收时，环保设施“三同时”验收监测方案可参照监测拟建内容进行，此外还应根据工程实际生产情况对验收监测方案进行调整，以便更好地完成本装置的竣工验收工作。

17 污染物总量控制与清洁生产分析

17.1 清洁生产

本次变更评价清洁生产分析内容与原环评一致。

17.2 污染物总量控制分析

17.2.1 总量控制的目的

根据我国环境保护工作自身的实践，并结合国际社会发展的经验，在 1992 年全国工业污染防治工作会议上正式提出污染防治的两个转变，即：为有效地保护和改善环境质量，逐步实现由浓度控制向污染物总量控制转变；对污染物本身，则由污染源的末端控制向对生产全过程控制转变。1996 年国务院发布了《关于环境保护若干问题决定》（国发〔1996〕31 号文），要求到 2000 年全国所有工业污染源排放要达到国家或地方规定的标准，各省、自治区、直辖市要使本辖区主要污染物排放总量控制在国家规定的排放总量指标内，使环境污染和生态破坏加剧的趋势得到基本控制；建设项目建成投入生产或使用后，必须确保稳定达到国家或地方规定的污染物排放标准，在污染严重的地区，应实行“以新带老”，确保污染物排放总量的减少。

管道工程与其它工业企业有所不同，其排放的污染物总量很小，因此本次总量控制分析旨在确保工程投产后，污染物达标排放，在采取清洁生产工艺、合理污染防治措施的前提下，给出管线所在各省新增总量，以便纳入区域污染物总量控制指标中。

17.2.2 总量控制的项目

根据国家环境保护总局已颁布的“十二五”期间的总量控制计划，结合项目所在区域的环境特征及本项目排污情况，确定本项目污染物排放总量控制因子为： CODcr、氨氮。

17.2.3 本项目投产后总量控制分析

根据“工程分析”可知，本项目产生的废水经处理设施处理后达标排放，总的 COD 和氨氮的排放量分别为 0.59t/a 和 0.09t/a，因此，本项目 COD 和氨氮的总量建议指标分别为 0.59t/a 和 0.09t/a。各省污染物排放总量情况见下表。

表 17.2-1　污染物排放总量

省	污染物名称	产生量	外排量

		(t/a)	(t/a)
江苏	水量	392	392
	COD	0.12	0.04
	氨氮	0.02	0.01
安徽	水量	3024	3024
	COD	0.91	0.42
	氨氮	0.15	0.07
湖北	水量	560	560
	COD	0.17	0.08
	氨氮	0.03	0.01
江西	水量	448	448
	COD	0.13	0.04
	氨氮	0.02	0.01
合计	水量	4424	4424
	COD	1.33	0.59
	氨氮	0.22	0.09

18 公众参与

18.1 公众参与目的

公众参与是环境影响评价的重要组成部分，是完善决策的一种有效方法。公众参与的目的，就是让工程影响区域内的社会各界公众尽可能了解工程建设方案，调查并听取公众对工程的看法以及工程建设给他们的生产、生活带来的利与弊，并调查公众对工程可能产生的环境影响所采取的环保措施等方面的意见，力求在工程建设过程中取得当地各界群众的配合与支持，从而使环境影响评价更加符合实际，同时也为建设工程的决策提供依据。

18.2 公众参与方法

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》(国家环保总局环发[2006]28 号)、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部，环发[2012]77 号）以及《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发[2012]98 号）的有关规定，本次环评采用在媒体上公示—直接信息反馈、当地省级报纸公示、在相关基层组织信息公告栏中公示、定式社会调查（发放公众参与调查表）等四种方法开展公众参与工作。

18.2.1 第一次公示

18.2.1.1 公示时间及形式

评价单位在 2015 年 11 月 20 日接受建设单位委托后，在本项目重大变更段管线（江苏省）省级报纸、主流网站和相关基层组织信息公告栏上对本项目的有关信息进行了公示，公示时间为 10 个工作日。其中网站公示的时间自 2015 年 11 月 23 日起，报纸公示时间自 2015 年 11 月 25 日，张贴公告时间为 2015 年 11 月 30 日至 2015 年 12 月 11 日。

18.2.1.2 公示具体情况

在发布的本项目第一次公示材料中,内容包括：项目概况、建设单位名称及联系方式、环评单位的名称及联系方式、环境影响评价主要工作内容及程序、征求公众意见的主要事项、公众意见的反馈方式。

第一次网站公示情况见图 18.1-1 和图 18.1-2，第一次报纸公示（报纸扫描图）情

况见图 18.2-3，第一次公示期间在管道 200m 及站场 1km 周围敏感点张贴公告现场情况见图 18.2-4。



图 18.2-1　第一次公示网站链接（截图）



中国江苏网

图 18.2-2 第一次公示网站内容（截图）


江苏科技报
2015年11月25日 星期三
强耐药性“超级细菌”基因出现
要大力度控制抗生素滥用 A3
不创新不毕业 学生创新学校“买单” A6
扫描二维码 关注《江苏科技报》官方微信
转基因三文鱼将游上美国餐桌 A9
儿童漆:只是穿了件“童装” A10
冬季,心血管病易复发 A12
测一测你是不是“压力山大” A13
农业 A7
冬季鱼塘巧管理 来年鱼儿长得欢
“山羊养在花园里”
丰县种羊场推出生态养羊新模式
邳州市花木产业协会召开2015年年会
会员、专家共谋花木产业发展
4期定制培训 为新农民“充电”
常州遥观镇新型职业农民培训圈满收官
仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）环境影响评价公众参与第一次信息公示





图 18.2-4 第一次公示基层组织信息公告栏（照片）

18.2.1.3 公众反馈信息

在公示期间无信息反馈者。

18.2.2 第二次公示

18.2.2.1 公示时间及形式

评价单位在在本项目重大变更段管线（江苏省）省级报纸、主流网站和相关基层组织信息公告栏上对本项目进行了第二次公示，公示时间为 10 个工作日。其中网站公示的时间自 2016 年 4 月 14 日起，报纸公示时间自 2016 年 4 月 15 日起，张贴公告时间自 2016 年 4 月 19 日起。

18.2.2.2 公示具体情况

在发布的本项目第一次公示材料中,内容包括：建设项目情况简述、建设项目对环境可能造成影响的概述、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的要点、环境影响报告书提出的环境影响评价结论的要点、公众查阅环境影响报告书简本的方式和期限以及公众认为必要时向建设单位或者其委托的环境影响评价机构索取补充信息的方式和期限、征求公众意见的范围和主要事项、征求公众意见的具体形式和公众提出意见的起止时间等。

第二次网站公示情况见图 18.2-5 和图 18.2-6，第二次报纸公示（报纸扫描图）情况见图 18.2-7，第二次公示期间在管道 200m 及站场 1km 周围敏感点张贴公告现场情况见图 18.2-8。



中国江苏网

图 18.2-5 第二次公示网站链接（截图）



仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）环境影响评价公众参与调查第二次公示

来源：中国新闻网

作者：

2016-04-14 09:05:39

【字号：大 中 小】【打印】【纠错】

热点 · 仙林国际四万年新全球揽才 · 南京过江隧道向公交开放 · 南大遭程设置问计鼓讯

推荐 · 紫金山索道将停运 · 省园博会开展内部压力测试 · 泰州崛起千亿台资基地

一、建设项目基本情况

1、项目名称：仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）

2、建设性质：新建

3、建设背景及内容：2012年8月，环境保护部以环审[2012]210号文对《仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段》环境影响报告书予以批复。随着项目的推进和设计的深入，工程内容发生了部分变更，主要包括：增加了3座线路截断阀室、变更了部分截断阀室及阴极保护站位置、调整部分路由及泄放罐的设置等。主要变更段位于江苏省仪征市。

本项目工程内容部分变更后，输油管道工程线路全长563公里，设计输量2000万吨/年，干线管径（仪征—黄梅段）864毫米，干线设计压力8.5兆帕，支线管径（怀宁—安庆段、黄梅—九江段）559毫米，支线设计压力6.0兆帕，沿线设置7座工艺站场、11座阴极保护站和20座线路截断阀室（其中远控阀室7座）。

4、建设地点：新建输油管道横跨江苏、安徽、湖北、江西四省，经过扬州、南京、滁州、安庆、黄冈、九江等主要城市地区。

二、建设项目对环境可能造成的影响

本项目的主要环境影响是施工期对生态环境的破坏影响，管沟开挖、材料堆放、河流穿跨越等施工活动将对周围环境产生一定的不利影响，施工结束后上述影响将逐渐消失。

本项目运营后，受工程、自然等诸多因素影响，管道意外泄漏对事故区附近的农田作物、土壤及水体环境等产生一定污染，如果遇明火可能引发燃烧甚至爆炸，将对事故区附近的居民、作物或树木等产生危害。本项目管道穿经的农田地区采用深埋敷设方式，一定程度上能有效降低风险事故的发生及其地表危害范围，同时也利于施工后期恢复农业耕作；在大、中型河流或地方引水河道穿越处，采用定向钻施工。

三、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施

1）施工期

施工期影响农林等生态环境，其影响包括一次性损失、恢复期损失和永久性损失，建设单位分别采取了相应的补偿和保护措施。

2）营运期

营运期的大气、地表水、固体废物、声环境保护措施均没有发生改变，因此，沿用原环评结论，即各类营运期的环境保护措施可行。

四、环境影响评价结论

本项目符合产业政策及相关规划，生产过程符合清洁生产原则，污染防治措施基本可行，在采取各项环保措施、风险防范措施和应急措施后，对环境影响较小，环境风险在可接受程度内。因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防控和应急措施后，本项目从环境保护角度是可行的。

五、意见反馈方式及期限

自公示之日起10个工作日内，您可以通过电子邮件或电话的方式将意见反馈给我们，非常感谢您的支持。请您尽量提供详细的联系方式，以便环保部门核查。

六、意见征求范围和主要事项

1）对本建设项目的了解程度；2）本项目施工期和运营期对公众的主要影响；3）从环保角度考虑、公众对本项目建设的态度；4）公众对本项目所采取环境保护措施的意件和建议；5）公众对本项目建设的其他意见和建议。

七、相关部门及单位的联系方式

1）建设单位名称：中国石化管道储运有限公司

通讯地址：江苏省徐州市翟山

联系电话：13977918081

邮政编码：221008　　联系人：赵先生

电子邮箱：　hfhse880163.com

2）评价单位名称：北京飞燕石化环保科技发展有限公司

通讯地址：北京市房山区燕山燕房路22号

联系电话：010-69347654　　邮政编码：102500　联系人：陈女士

电子邮箱：372655977@qq.com

中国江苏网

图 18.2-6 第二次公示网站内容（截图）



江苏科技报

2016 年 4 月 15 星期五
农历丙申年三月初九
第 41 期 总第 5215 期
国内统一刊号CN32-0019
邮发代号27-2
江苏省科协 扬子晚报 联合主办

江蘇科技報

Jiangsu Science And Technology News

“八成地下水不能饮用”是个乌龙

深层饮用水另有来源 并非受污染的浅层水“漏下去” A4

使用打车APP，你有几分安全感？ A2

扫描二维码
关注《江苏科技报》
官方微信

江苏科技报

示，现在的儿童智能手机所有信息其实都在后台服务器上，攻击者可利用漏洞查询智能手表连接的服务器，就可以查看到客户信息，并根据相应ID直接修改，然后再上传回服务器。很快，测试者用自己的手机向这块儿童电话手表进行拨号，儿童电话手表屏幕上就清晰显示出“爸爸”的字样。

【专家】很难辨识来电真伪 只能回拨确认

那么，如果黑客使用技术手段篡改儿童手表上的号码，消费者是否有办法判断来电的真伪呢？黑客又是如何通过手段来篡改这些号码的？南京信息工程大学计算机与软件学院的安全专家沈剑教授对此进行了解读。

首先，对于所谓的篡改号码后的识别，沈剑表示，作为普通消费者，他看到的来电号码是什么样就是什么样，是看不出背后真伪的。“黑客是窃取后台信息篡改的号码，你保存的是文字，通过文字是辨别不了的，只能通过日常生活行为习惯来判断，比如声音和语言习惯等。需要注意的一点，如果电话那头涉及敏感信息，有必要通过干真万确的号码回拨来确认。”

“这其实需要家长教育孩子，如果接到电话里有自己不确定的信息，比如爸爸不能来接你会让同事来等等，一定要教孩子学会回拨给家长确认，以保证安全，从用户行为习惯上来降低安全风险，因为漏洞本身无法避免。”沈剑表示。

儿童手表为何漏洞多？服务器投入跟不上

随着接二连三的曝光，儿童手表的不安全方面陆续被发现，那么，儿童手表究竟为什么会出现这样那样的安全问题？有没有办法来解决？沈剑同样给予了解答。

他表示，其实出现类似黑客随意篡改号码这样的漏洞，究其根本还是厂商的后台服务器出了问题，出现问题的根本在于厂商对于安全的重视程度和投入程度。

“我们知道任何电子产品都不是百分百安全的，总会有漏洞，但是类似篡改号码这样的漏洞，其实厂商通过添加后台认证信息就可以补漏，也就是说增加一个号码是否篡改的验证步骤，技术上是可以实现的，关键在于有没有心去这样做。”沈剑说。

他坦言，后台服务器是一家厂商出品儿童手表是否安全的根本，也是最基本最重要的保障。然而，一些不知名的厂家，出于成本的考虑，往往忽视安全的构建。“比如购买防火墙的成本很高，有些厂商为了降低成本甚至可能不加防火墙。另外，后台服务器要不断优化更新，其实后期维护费用才是花销的大头，不去重视安全，忽视维护，那安全系数就会明显下降。”

徐贤

的一款鸡蛋挂面，成分竟然和鸡蛋没有半毛钱关系。

出于方便，市民王女士经常会给家人下面条吃，所以在购买面条时也尽量选择营养成分多一些的鸡蛋挂面。前几天，王女士的儿子放学回家想要吃面，在煮面过程中，王女士无意中看了下包装上的成分表。这一看不得了，王女士发现名为鸡蛋挂面的面条成分表里，竟然没有鸡蛋成分。因为鸡蛋挂面比普通挂面贵，觉得上当的王女士当即就到超市查

蘑菇面里标明添加了蘑菇粉，原来自己每天多花钱买到的鸡蛋挂面和鸡蛋没有任何关系。自觉受到店家宣传误导的王女士随后向南京市雨花台区市场监督管理局投诉。该局执法人员到现场核查情况时发现，超市的确有叫鸡蛋挂面的品种配料说明里不含鸡蛋成分，只有一款中裕牌鸡蛋挂面，标明了鸡蛋含量≥0.5%。其他和鸡蛋扯上关系的挂面写明的均为鸡蛋粉、蛋黄粉或者蛋白粉。

“由于鸡蛋面国家并没

面，市面上的果汁类产品，有的甚至特别说明是百分百果汁，但实际上都会添加糖和纯净水，一升的纯果汁十块钱，消费者只要想想购买同样重量的新鲜水果需要多少钱就知道是否名副其实了。

目前市面上多数鸡蛋面中，蛋含量都很低，如果是鸡蛋粉，经过多道工艺后，其原始的营养成分也有所改变。因此，所谓的鸡蛋面和普通的挂面相比，营养成分并没有增加多少，市民煮鸡蛋面，不如自己添加鲜鸡蛋。

南晨

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）
环境影响评价公众参与调查第二次公示

2012年8月，环境保护部以环审[2012]210号文对《仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段》环境影响报告书予以批复。随着项目的推进和设计的深入，工程内容发生了部分变更。主要包括：增加了3座线路截断阀室、变更了部分截断阀室及明板保护站位置、调整部分路由及泄放罐的设置等。

评价结论：本项目符合产业政策及相关规划，生产过程符合清洁生产原则，污染防治措施基本可行，在采取各项环保措施、风险防范措施和应急措施后，对环境影响较小，环境风险在可接受程度内。因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防控和应急措施后，本项目从环境保护角度是可行的。

自公示之日起10个工作日内，您可通过下述方式发表对本工程建设及环评工作的意见看法：

建设单位名称：中国石化管道储运有限公司
通讯地址：江苏省徐州市翟山
联系电话：13977918081
邮政编码：221008 联系人：赵先生
电子邮箱：hfhse88@163.com

评价单位名称：北京飞燕石化环保科技发展有限公司
通讯地址：北京市房山区燕山燕房路22号
联系电话：010-69347654
邮政编码：102500 联系人：陈女士
电子邮箱：372655977@qq.com

图 18.2-7 第二次公示报纸内容（扫描图）



图 18.2-8 第二次公示基层组织信息公告栏（照片）

18.2.2.3 公众反馈信息

在公示期间无信息反馈者。

18.2.3 发放公众参与调查表

本方式主要是向拟建项目附近的群众发放公众参与调查表，征集被调查者的意见、建议和要求，最后对公众反馈信息进行统计处理、分类汇总，得出公众参与调查结论。

18.2.3.1 调查原则

公众参与调查遵循下列原则：

1）被调查者自愿参与；

2）调查样本具有广泛性、代表性和科学性；

3）整个调查过程实事求是，将项目概况和建设与营运期间可能产生的环境影响如实地向被调查者介绍；

4）统计处理、分类汇总切实反映被调查者的意见、建议和要求。

18.2.3.2 调查时间

调查日期为 2016 年 4 月 19 日至 2016 年 4 月 22 日。

18.2.3.3 调查表内容

调查表采用选择题的形式。具体做法是对建设项目做简单介绍，根据建设项目情况提出 11 个问题，把对这些问题的相关意见列出备选，并在最后列出条目请被调查者对工程建设发表有关意见和建议。详见下图。

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）

环境影响评价公众意见调查表（个人）

*姓名		*性别		*年龄		*民族	
*联系电话	手机（或固定电话）：			*文化程度			
*家庭住址	市　　区（县）　　镇　　村						
*工作单位							
*您的职业	工人□　农民□　教师□　公务员□　医生□　在校学生□　自由职业者□ 其他：						
1、您是否知道本项目：□知道　□不知道							
2、您是通过哪种渠道了解本工程的：□网络　□报纸　□他人介绍　□其他							
3、您对所在地区目前的环境质量现状是否满意：□很满意　□较满意　□不满意							
4、就您个人而言，最担心本工程带来的影响是什么？ □土地　□资源　□环境　□收入　□其它							
5：您认为本工程对环境产生的影响哪个方面最值得关注：□生态影响　□空气污染 □河流水污染　□噪声污染　□施工期废料　□事故风险　□地下水　□土壤污染 □其他							
6、您认为项目建设对当地环境影响如何：□没有影响　□影响较小/可以接受　□影响较大							
7、您认为本项目的选址、选线是否合适：□合适　□不合适							
8、您认为本工程的建设对当地经济的发展的影响是：□有利影响　□没影响　□不利影响							
9、您对项目拟选环保措施是否满意：□满意　□基本满意　□不满意							
10、您对本项目建设持何种态度：□支持　□无所谓　□反对							
11、除了上述提及的内容外，您对本项目建设的环境保护还有哪些想法或建议？敬请简要表述。							

图 18.2-9　公众参与调查表（个人调查）截图

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）

环境影响评价公众意见调查表（团体）

*单位名称	
*联系电话	
*单位地址	
1、您是否知道本项目：□知道　□不知道	
2、您是通过哪种渠道了解本工程的：□网络　□报纸　□他人介绍　□其他	
3、您对所在地区目前的环境质量现状是否满意：□很满意　□较满意　□不满意	
4、就您个人而言，最担心本工程带来的影响是什么？ □土地　□资源　□环境　□收入　□其它	
5：您认为本工程对环境产生的影响哪个方面最值得关注：□生态影响　□空气污染 □河流水污染　□噪声污染　□施工期废料　□事故风险　□地下水　□土壤污染 □其他	
6、您认为项目建设对当地环境影响如何：□没有影响　□影响较小/可以接受　□影响较大	
7、您认为本项目的选址、选线是否合适：□合适　□不合适	
8、您认为本工程的建设对当地经济的发展的影响是：□有利影响　□没影响　□不利影响	
9、您对项目拟选环保措施是否满意：□满意　□基本满意　□不满意	
10、您对本项目建设持何种态度：□支持　□无所谓　□反对	
11、除了上述提及的内容外，您对本项目建设的环境保护还有哪些想法或建议？敬请简要表述。	

图 18.2-10　公众参与调查表（团体调查）截图

18.2.3.4 个人调查及意见反馈

1）调查样本

（1）样本的采集原则

①被调查者自愿参与；以项目周边地区为主要采样区域，包括当地居民、政府机关工作人员和周边企事业单位等；人员年龄以成年人群为取样对象。

②调查样本具有广泛性、代表性；

③整个调查过程实事求是，将项目概况和建设与营运期间可能产生的环境影响如实地向被调查者介绍。

（2）样本构成

此次个人调查的调查表放 130 份，实际收回有效调查表 121 份，回收率为 93.07%，调查对象为本项目涉及重大变更段附近的常驻居民。本次调查对象男性较多，占调查人数的 68%；调查对象年龄分布均匀，各年龄段调查人数占比在 10%～27%之间；文化程度中等，初中以上文化程度占调查人数的 89%；调查对象的职业以农民为主，占调查人数的 51%。其样本构成详见下表。

表 18.2-1　调查对象的构成情况

调查情况	调查内容	人数	所占比例
性别	男	82	68%
	女	39	32%
年龄	30 岁及以下	25	21%
	31 岁～40 岁	19	16%
	41 岁～50 岁	31	26%
	51 岁～60 岁	33	27%
	60 岁（不含）以上	13	10%
文化程度	大专及以上	37	31%
	高中、中专	36	30%
	初中	34	28%
	小学及以下	5	4%
	未知	9	7%
职业	工人	13	11%
	农民	62	51%
	公务员	1	1%
	自由职业者	23	19%
	其他	21	17%
	未知	1	1%

2）调查结果

个人调查表公众参与客观内容 11 个备选题（其中 10 个选择题），调查情况统计处理、分类汇总结果详见下表，按题目顺序结果与总结如下。

表 18.2-2　公众参与调查结果统计表

序号	调查问题	选项	人数（人）	所占比例
1	您是否知道本项目	知道	120	99.2%
		不知道	1	0.8%
2	您是通过哪种渠道了解本工程的	网络	8	6.6%
		报纸	13	10.7%
		他人介绍	56	46.3%
		其他	40	33.1%
3	您对所在地区目前的环境质量现状是否满意	很满意	59	48.8%
		较满意	61	50.4%
		不满意	1	0.8%
4	就您个人而言最担心本工程带来的影响是	土地	36	29.8%
		资源	3	2.5%
		环境	28	23.1%
		收入	11	9.1%
		其它	48	39.7%
5	您认为本工程对环境产生的影响哪个方面最值得关注	生态影响	30	24.8%
		空气污染	9	7.4%
		河流水污染	13	10.7%
		噪声污染	14	11.6%
		施工期废料	21	17.4%
		事故风险	12	9.9%
		地下水	10	8.3%
		土壤污染	23	19%
		其他	37	30.6%
6	您认为项目建设对当地环境影响如何	没有影响	48	39.7%
		影响较小/可以接受	72	59.5%
		影响较大	1	0.8%
7	您认为本项目选址、选线是否合适	合适	118	97.5%
		不合适	2	1.7%
8	您认为本工程的建设对当地经济的发展的影响是	有利影响	29	24%
		没影响	88	72.7%
		不利影响	4	3.3%
9	您对项目拟选的环保措施是否满意	满意	64	52.9%
		基本满意	57	47.1%
		不满意	0	0%
10	您对本项目建设持何种态度	支持	94	77.7%
		无所谓	27	22.3%
		反对	00	0%

注：被调查人回答问题 4、问题 5 时有多选，回答问题 2 时有 4 人未选，回答问题 7 时有 1 人未选。

3）调查结果分析

从表内调查结果统计分析，10 个备选问题汇总如下：

（1）被调查的 121 人中，有 120 人（99.2%）知道本项目，有 1 人（0.8%）不知道本项目，经调查人员的介绍，已知道本项目基本情况。

（2）被调查对象有 8 人（6.6%）通过网络了解本工程，有 13 人（10.7%）通过报纸了解本工程，有 56 人（46.3%）通过他人介绍了解本工程，另有 40 人（33.1%）通过其他渠道了解本工程。

（3）被调查的 121 人中，有 59 人（48.8%）对所在地区目前的环境现状很满意，有 61（50.4%）对所在地区目前的环境现状较满意，有 1 人（0.8%）对所在地区目前的环境现状不满意。

（4）被调查的人员中，有 36 人（29.8%）最担心本工程带来对土地的影响是土地，有 3 人（2.5%）最担心本工程带来对资源的影响，有 28 人（23.1%）最担心本工程带来对环境的影响，有 11 人（9.1%）认为最担心本工程带来的对收入的影响，另有 48 人（39.7%）在被问及最担心本工程带来的影响时选择了其它。

（5）从统计结果来看，有 30 人（24.8%）认为本工程产生的生态影响最值得关注，有 9 人（7.4%）认为本工程产生的空气污染最值得关注，有 13 人（10.7%）认为本工程产生的河流水污染最值得关注，有 14 人（11.6%）认为本工程产生的噪声影响最值得关注，有 21 人（17.4%）认为本工程产生的施工期废料最值得关注，有 12 人（9.9%）认为本工程产生的事故风险最值得关注，有 10 人（8.3%）认为本工程对地下水的影响最值得关注，有 23 人（19%）认为本工程产生的土壤污染最值得关注，另有 37 人（30.6%）认为本工程对环境产生的其他影响最值得关注。

（6）在被调查的人群中，认为本项目建设对当地环境没有影响的有 48 人（39.7%），认为本项目建设对当地环境影响较小/可以接受的有 72 人（59.5%），认为本项目建设对当地环境影响较大的为 1 人(0.8%)，通过电话对其回访，主要担心天然气泄漏、管道爆炸等安全问题。

（7）受调查者中，有 118 人（97.5%）认为本项目选址、选线合适，有 2 人认为本项目选址、选线不合适，通过电话对其回访，受调查者认为，管道标志桩占用农田、拆迁补偿款较少等，所以认为选线不合适。

（8）被调查的 121 人中，有 29 人（24%）认为本工程的建设对当地经济发展有利，有 88 人（72.7%）认为没有影响，有 4 人（3.3%）认为有不利影响。

（9）受调查者中，有 64 人（52.9%）对项目拟选的环保措施满意，有 57 人（47.1%）对项目拟选的环保措施基本满意，没有人对项目拟选的环保措施不满意。

（10）从统计结果来看，有 94 人（77.7%）对项目建设持支持态度，有 27（22.3%）人对项目建设持无所谓态度，没有人对本项目的建设持反对意见。

4）调查表意见反馈

（1）意见和建议：

在本次公众参与调查中，除对选择题进行回答以外，调查过程中另有部分调查者口述了对本项目的建设提出了一些具体意见和建议，归纳如下：

①标志桩占用农田。

②建成投入运营后对农作物生长有重大影响

（2）针对公众反馈的意见和建议，建设单位给出如下反馈意见：

①工程占地在项目建设期间已经充分取得有关部门的同意并给予合理的经济补偿。

②项目投入运营后为密闭输气工艺，对农作物生长并不会产生不利影响，但由于法律要求管道两侧 5m 范围内禁止种植深根茎植物，相关经济损失在项目建设期间已经给予合理的经济补偿。

（3）反对意见原因及采纳情况：

在被调查对象中，无人提出反对意见。

18.2.3.5 团体调查情况

1）调查样本

本次公众参与调查团体调查主要是前程村、长芦街道普东社区、雄州街道砂子沟社区、浦口区汤泉街道新金社区等。团体调查样本情况见下表。

表 18.2-3 团体调查对象的基本情况

单位名称	单位性质	地址	联系电话
前程村委会	行政单位	长府路 25 号	025-57670926
长芦街道普东社区居委会	行政单位	普东社区东四组	025-57052855
雄州街道砂子沟社区居委会	行政单位	雄州街道砂子沟社区贾农大街	025-57199164
汤泉街道新金社区	行政单位	汤泉街道新金社区大秦组	025-58142009
汤泉街道九龙社区	行政单位	汤泉街道九龙社区上社组	13813363985
汤泉街道瓦殿社区	行政单位	汤泉街道瓦殿社区	025-58162000
星甸街道石村社区村委会	行政单位	星甸街道石村社区	025-58219800
盘城街道双城社区居委会	行政单位	盘城街道双城社区陈解组 1 号	025-57011887

2）调查结果

被调查的团体对本项目均持有赞成态度，认为本项目的建设位置合理，可以促进当

地的经济发展，无反对团体。

18.3 报告书全文公示

根据《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办[2013]103 号），建设单位在环境保护主管部门提交建设项目环境影响报告书、表前，应依法主动公开建设项目环境影响报告书、表全本信息，建设单位已将本项目环境影响评价报告书在中国江苏网（http://jsnews.jschina.com.cn.zooq.pw/b/05/27/js/028793895.shtml）上进行了全本公开，公开时间为 2016 年 5 月 27 日，截图见下图。



图 18.3-1 全本公示截图

18.4 公众参与的四性分析

公众参与的四性包括公众参与过程的合法性、形式的有效性、对象的代表性以及结

果的真实性。

18.4.1 公众参与过程的合法性

在本项目环境影响报告书编制过程中严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发[2006]28 号)、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部，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》(环境保护部，环发[2012]98 号）的有关规定。采用在媒体上公示—直接信息反馈、当地报纸公示、在相关基层组织信息公告栏中公示、定式社会调查（发放个人和团体公众参与调查表）等四种方法进行公众意见调查。

本项目于 2015 年 11 月 20 日接受建设单位委托，并自 2015 年 11 月 23 日起进行第一次网站公示。

公众参与的过程总结如下。

表 18.4-1　公众参与的过程一览表

调查方式	方式	时间	意见汇总	采纳情况
媒体公示	中国江苏网	第一次：自 2015 年 11 月 23 日起 第二次：自 2016 年 4 月 14 日起	未收到反馈意见	-
	《江苏科技报》	第一次：自 2015 年 11 月 25 日起 第二次：自 2016 年 4 月 15 日起	未收到反馈意见	-
张贴公告	浦口区高丽村、浦口区双城村、六合杨庄等	第一次： 2015 年 11 月 30 起	未收到反馈意见	-
	葛塘街道前程村村民委员会、长芦街道普东社区居民委员会、雄州街道砂子沟社区居民委员会等	第二次： 2016 年 4 月 19 日起		
调查问卷	环评工作人员现场介绍，发放团体调查表和个人调查表	2016 年 4 月 19 日至 4 月 22 日	未收到反馈意见	-

18.4.2 形式的有效性

信息公开采取网络公示、报纸公示、张贴公告等方式，调查采用发放调查问卷等方式进行调查，形式是有效的。

18.4.3 调查对象的代表性

调查对象涵盖受本项目直接和间接影响的人群，以项目周边地区为主要采样区域，具有一定的广泛性和代表性。

18.4.4 结果的真实性

项目周边群众以及单位对本项目持肯定态度，重点关注项目运营期环境风险问题。公众希望建设和营运期间采取相应措施，减缓项目带来的不利影响。调查的结果是真实的。

18.5 小结

1）本次公众参与采用网上公示、报纸公示、在相关基层组织信息公告栏中公示、定式社会调查（发放个人和团体公众参与调查表）等四种方法进行。

2）网上公示、报纸公示和在相关基层组织信息公告栏公示期间均未接到反对本项目建设的意见。

3）本次调查发放调查表 130 份，实际收回有效调查表 121 份，回收率为 93.07%。经过本次调查，公众支持本项目的建设。

4）团体调查结果表明，被调查团体均支持本项目建设。

19 评价结论与建议

19.1 项目概况

仪征—长岭原油管道复线工程仪征至九江段，变更后本管道工程线路全长 563km，设计输量 2000×10^4t/a，沿线设 7 座工艺站场（6 座扩建、1 座新建）、11 座阴极保护站（6 座扩建、5 座新建）、20 座线路截断阀室（其中远控阀室 7 座。管道横跨江苏、安徽、湖北、江西四省，经过扬州、南京、马鞍山、芜湖、合肥、安庆、黄冈、九江八个城市。

随着项目的推进和设计的深入，工程内容发生了部分变更，主要包括：增加了 5 座线路截断阀室、变更了部分截断阀室及阴极保护站位置、调整部分路由及泄放罐的设置等，其中重大变更工程均位于江苏省。

工程变更后，总投资 362290 万元，环境保护投资 20250.9 万元。

19.2 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》，本项目属于该目录中“第一类 鼓励类 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”。因此，本项目符合国家产业政策要求。

19.3 规划符合性

本项目管道工程路由基本符合沿线城市发展规划、土地利用规划。

19.4 工程环境影响

19.4.1 陆域生态环境现状与影响评价

19.4.1.1 陆域生态环境现状

重大变更段位于江苏省，沿线经过江苏省扬州市和南京市，地形地貌主要为平原。沿线生态系统类型主要包括农田生态系统、人工林生态系统、城镇生态系统和河流生态系统；其中以农田生态系统为主。管道在江苏段处于一般敏感区域。

19.4.1.2 陆域生态环境影响评价

本项目对生态环境产生的不利影响属于系统可接受程度，只要严格执行生态环境保护的各项措施，严格施工和运营管理，许多不利影响可以避免。

19.4.2 大气环境现状与影响评价

19.4.2.1 大气环境现状

2015 年 6 月 16 日～17 日验收监测期间，仪征首站厂界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度值的要求。

19.4.2.2 大气环境影响评价

1）施工期

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）、运输车辆排放的烟气，烟气中的主要污染物为 SO_2、NO_2、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。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，产生燃烧烟气，主要污染物为 SO_2、NO_2、CmHn 等。但废气量较小，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。

2）运营期

本项目投产后，在认真落实大气污染防治措施的前提下，项目对大气环境影响很小，非甲烷总烃厂界浓度均可达标。项目卫生防护距离和大气环境防护距离均满足要求。从大气环境的角度讲本项目可行。

19.4.3 地表水环境现状与影响评价

19.4.3.1 地表水环境现状

由于本项目河流穿跨越工程无重大变更，因此，未进行地表水环境质量现状调查。

19.4.3.2 地表水环境影响评价

施工期对地表水环境的影响主要发生在大开挖穿越河流时，会使水中悬浮物增加，施工结束后影响将逐步消失，因此，对地表水环境影响不大。

正常工况下，站场产生污水量小，且经过污水处理达标排放，对地表水环境影响很小。

19.4.4 地下水环境现状与影响评价

19.4.4.1 环境现状

由监测结果可以看出，1～2#监测点的总大肠菌群、细菌总数及总硬度均超标，其中总大肠菌群分别为 240MPN/100mL 和 0.8MPN/100mL，细菌总数分别超标 24 倍和 10 倍，总硬度分别超标 1.13 倍和 1.42 倍。根据现场调查，工程重大变更段管道附近为农村，其总大肠菌群和细菌总数的超标可能为农村厕所、牲口棚等保护措施不当所致，总硬度超标可能与钙、重碳酸盐偏高有关，可能为当地地质结构与含水层岩性所致。

19.4.4.2 影响分析

通过对施工期施工方式、污染源和处理方式、运营期污染源和处理方式分析知，管线施工期和营运期正常情况下对地下水环境影响较小。

19.4.5 声环境现状与影响评价

19.4.5.1 声环境现状

2015 年 6 月 17 日～18 日验收监测期间，仪征首站厂界 22 个噪声监测点的昼间噪声最大值为 52.7dB（A），夜间噪声最大值为 47.8dB（A），均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求。

19.4.5.2 声环境影响评价

营运期的声环境影响主要发生在各站场，而本次工程变更中站场不构成重大变更，因此，运营期声环境影响沿用原环评结论，即营运期各泵站厂界各预测点昼间均可达标；夜间有 3 个预测点（和县站、无为站和怀宁站各 1 个）超标，超标率为 10.7%。和县站、无为站和怀宁站部分站界噪声值超标的原因主要是采取了泵棚设计，且泵棚布置位置距站界较近。上述站场相应厂界设置声屏障，确保项目厂界达标。

19.4.6 环境风险评价

本项目的建设符合国家产业政策和城市的发展规划，设计中采取了成熟的风险防范措施，满足国家有关环境保护和安全生产法规、标准的要求，有效地减少了风险事故发生的概率。风险评价的结果表明，在落实各项环保措施、风险防范措施和采取本报告书提出的有关措施和建议后，在确保应急措施和应急预案有效的前提下，本项目的环境风

险可以接受。

19.4.7 公众参与

本工程公众参与采用网上公示、报纸公示、在相关基层组织信息公告栏中公示、发放公众参与调查表方式进行。

网上公示、报纸公示和在相关基层组织信息公告栏公示期间均未接到反对本项目建设的意见。

19.5 符合清洁生产原则

本项目符合清洁生产的要求。

19.6 总量控制

本项目产生的废水经处理设施处理后达标排放， CODcr 和氨氮的排放量分别为0.59t/a 和 0.09 t/a,因此,本项目 CODcr 和氨氮的总量建议指标分别为 0.59t/a 和 0.09 t/a。

19.7 环境管理与监测制度

企业应严格实施日常环境监测计划，确保各类污染物达标排放，环境质量满足功能区划要求。

项目建成投产后进行工程竣工环境保护验收时，环保设施“三同时”验收监测方案可参照监测拟建内容进行，此外还应根据工程实际生产情况对验收监测方案进行调整，以便更好地完成本装置的竣工验收工作。

19.8 结论

本项目符合产业政策及相关规划，生产过程符合清洁生产原则，污染防治措施基本可行，在采取各项环保措施、风险防范措施和应急措施后，对环境影响较小，环境风险在可接受程度内。因此，在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防控和应急措施后，本项目从环境保护角度是可行的。

19.9 建议

1）应在后续的设计、建设和运行过程中，严格按照国家、行业和地方的法律法规和相关标准、规范的要求，健全、完善、落实和保持本项目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，进一步提高本项目设备的安全水平，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）本项目建成后，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，防止环境风险事故的发生。

4）建设单位应保证本工程各项依托设施切实可行，避免出现本项目建成后各依托工程滞后的情况。

5）重视沿线具有渔业用水功能的水体，对于这类水体应尽可能避免大开挖的施工方式。

20 附件

20.1 附件 1：《 关于仪征至长岭原油管道复线工程仪征至九江段环境影响报告书的批复》（环审[2012]210 号）

中华人民共和国环境保护部

环审〔2012〕210 号

关于仪征至长岭原油管道复线工程仪征至九江段环境影响报告书的批复

中国石油化工股份有限公司管道储运分公司：

你公司《关于报批〈仪征至长岭原油管道复线工程仪征至九江段环境保护报告书〉的函》（石化管道股份安函〔2012〕3 号）收悉。经研究，批复如下：

一、该工程位于江苏省扬州市、南京市，安徽省马鞍山市、芜湖市、合肥市、安庆市，湖北省黄冈市和江西省九江市境内。工程包括 1 条干线和 2 条支线，干线起于江苏扬州仪征首站，止于湖北黄冈黄梅分输站，全长 474 公里，管径 864 毫米，设计压力为 8.5 兆帕，其中仪征首站至怀宁段长 344 公里，设计输油规模 2000

万吨/年；怀宁至黄梅段长 130 公里，设计输油规模 1000 万吨/年。怀宁一安庆支线起于干线怀宁分输站，止于安徽安庆石化末站，长 32 公里，管径 559 毫米，设计压力 6.4 兆帕，设计输油规模 1000 万吨/年。黄梅一九江支线起于干线黄梅分输站，止于江西九江石化末站，长 54 公里，管径 559 毫米，设计压力 6.4 兆帕，设计输油规模 1000 万吨/年。本工程主要采用埋地敷设方式，共设站场 7 座(干线 5 座，支线 2 座)，阴极保护站 11 座(6 座扩建，5 座新建)，阀室 15 座。

该工程符合国家产业政策和沿线地区相关规划。鉴于项目管线较长，途经多个省市，项目建设必须采取严格的环境保护措施，切实做好环境风险防范，并配合当地政府做好管线周边规划控制工作。在全面落实报告书提出的各项生态保护、污染防治、环境风险防范措施后，环境不利影响能够得到缓解和控制。综合考虑，我部原则同意你公司按照报告书中所列建设项目的性质、规模、地点、环境保护对策措施进行项目建设。

二、项目设计、建设和运行管理中应重点做好的工作

(一)在下阶段工程设计和建设中应进一步优化线路和施工方案，尽量远离水源保护区、自然保护区、集中居民区等环境敏感区和复杂地质段，降低工程的环境影响和环境风险。配合当地政府做好规划控制工作，按照《石油天然气管道保护法》等法律、法规和技术规范要求，禁止在管道和场站附近建设居民点、医院、养老院

和学校等敏感建筑物。

（二）强化环境风险防范和应急措施。优化阀室设置，采用风险事故概率较低的河流穿越方式，落实管道本质安全，采取增加管道壁厚与埋深、提高防腐等级、设置自动截断阀室、强化探伤、强化远程监控等措施，加大管线安全保护、维护保养和巡线检查力度，防范因原油泄漏等事故引发的环境风险。对以定向钻方式穿越孔城河、菜子河、黄泥河、二郎河、潜水河、黄泥河、洋河等敏感河流的管道，应确保管道在敏感河流设计最大冲刷线下的埋深，降低原油泄漏风险。

加强应急物资点建设与维护。结合管道路由和站场附近的保护目标，完善管道事故应急在线监测报警系统，制定最大可信事故发生时的附近居民应急疏散预案。企业应制定突发环境事件应急预案，在项目投入试生产前，按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）的要求，将企业应急预案报各级环境保护行政主管部门备案备查。

（三）强化施工期环境监理，落实生态保护措施。须严格控制施工范围，缩小施工作业带宽度，减少施工临时占地。合理安排施工进度，尽量避开雨季施工。管沟施工应采取分层开挖、分层堆放、分层回填措施，合理利用弃土。施工结束后应及时清理现场、复垦土地、恢复植被，落实水土保持措施。应根据沿线不同生态区域的环境条件因地制宜地进行植被恢复及绿化。对工程造成的生

态损失须落实生态恢复措施。施工完成后应适时开展生态监测，根据监测结果及时采取补救措施。

临近龙感湖自然保护区、安庆沿江湿地自然保护区、黄陂湖湿地和花亭湖风景名胜区的管段应提高施工效率，缩短施工时间，控制施工作业带宽度，尽量减少夜间作业，避免灯光、噪声对动物活动的惊扰；尽量利用既有乡村道路等作为施工便道，施工便道设置远离以上生态敏感区；加强施工人员保护动物意识，严禁施工人员捕杀野生动物。临近安庆沿江湿地自然保护区的管段，施工还须避开候鸟越冬期。

（四）加强水环境保护措施。管道采用定向钻方式穿越长江等敏感河流时须强化施工环境管理，将定向钻施工产生的废弃泥浆及钻屑储存在泥浆池内，施工结束后进行妥善处置；应规范设置泥浆池，预留足够容积，并做好防渗处理，防止溢流对地表水和下渗对地下水产生影响。以大开挖方式穿越地表水体时，应尽量选择在枯水期施工。禁止在河道内设置施工营地、取弃土场、材料堆场等临时设施。严禁向河道内排放污水和固体废物。禁止在河道内清洗施工设备、给设备加油及存放油品储罐。应加强施工设备管理，防止设备漏油。施工废水和生活污水须收集处理后达标排放。落实站场污水处理措施，对污水处理设施等做好防渗处理。

营运期应加强长江等河流穿越段（尤其是在河流汛期）的巡线检查。关注管道断裂漏油对沿线居民饮水井的潜在环境风险影

响，完善营运期沿线地下水水质监测方案和水源应急补偿计划，避免突发环境事件影响居民饮水安全。

（五）施工场地应加强噪声控制，适时采用临时声屏障措施，避免夜间施工；站场设备应选择低噪声设备，对设备进行隔声和消声处理，合理设置放空管位置；落实和县站、无为站和怀宁站噪声超标场界的隔声屏障防噪措施。加强运行期各站场场界噪声的监测，根据监测结果调整降噪措施，确保厂界噪声达标。

（六）初步设计阶段应进一步优化细化环境保护设施，在环保篇章中落实防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，委托有资质的单位开展项目施工期环境监测和环境监理工作并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告，环境监测和监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。

三、项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位必须向江苏省、安徽省、湖北省、江西省环境保护厅书面提交试运行申请，经检查同意后方可进行试运行。在项目试运行期间必须按规定程序向我部申请环境保护验收。验收合格后，项目方可正式投入运行。违反本规定要求的，承担相应环保法律责任。

四、工程规模、选址选线以及污染防治措施等发生重大变更

响，完善营运期沿线地下水水质监测方案和水源应急补偿计划，避免突发环境事件影响居民饮水安全。

（五）施工场地应加强噪声控制，适时采用临时声屏障措施，避免夜间施工；站场设备应选择低噪声设备，对设备进行隔声和消声处理，合理设置放空管位置；落实和县站、无为站和怀宁站噪声超标场界的隔声屏障防噪措施。加强运行期各站场场界噪声的监测，根据监测结果调整降噪措施，确保厂界噪声达标。

（六）初步设计阶段应进一步优化细化环境保护设施，在环保篇章中落实防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资。在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，委托有资质的单位开展项目施工期环境监测和环境监理工作并定期向当地环保部门提交工程环境监理报告，环境监测和监理报告作为项目竣工环境保护验收的依据之一。

三、项目建设必须严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位必须向江苏省、安徽省、湖北省、江西省环境保护厅书面提交试运行申请，经检查同意后方可进行试运行。在项目试运行期间必须按规定程序向我部申请环境保护验收。验收合格后，项目方可正式投入运行。违反本规定要求的，承担相应环保法律责任。

四、工程规模、选址选线以及污染防治措施等发生重大变更

时，应按照法律法规的规定，重新履行相关审批手续。

五、我部委托环境保护部华东环境保护督查中心、华南环境保护督查中心和江苏省、安徽省、湖北省、江西省环境保护厅分别组织开展“三同时”监督检查和日常监督管理。

六、你公司应在收到本批复后20个工作日内，将批准后的环境影响报告书分别送华东环境保护督查中心、华南环境保护督查中心、江苏省、安徽省、湖北省、江西省环境保护厅以及扬州市、南京市、马鞍山市、芜湖市、合肥市、安庆市、黄冈市、九江市环境保护局，并按规定接受各级环境保护行政主管部门的监督检查。

中华人民共和国环境保护部

2012年7月31日

抄　送：国家发展和改革委员会，国家能源局，中国国际工程咨询公司，江苏省、安徽省、湖北省、江西省环境保护厅，扬州市、南京市、马鞍山市、芜湖市、合肥市、安庆市、黄冈市、九江市环境保护局，中国石油化工股份有限公司，北京飞燕石化环保科技发展有限公司，环境保护部华东环境保护督查中心、华南环境保护督查中心，环境保护部环境工程评估中心。

环境保护部办公厅　　2012年8月1日印发

20.2 附件 2：环评委托书

委 托 书

北京飞燕石化环保科技发展有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》和相关法律法规的要求，我单位特委托贵单位对仪征－长岭原油管道复线仪征至九江段项目进行工程变更环境影响评价工作，按照有关规定及合同编制环境影响报告书。

请尽快组织有关人员，进行相关工作。

特此委托！

委托单位：中国石化管道储运有限公司

仪长管道复线工程仪九段项目部

2015 年 11 月 20 日

20.3 附件 3：执行标准确认函

仪征市环境保护局文件

关于《仪征-长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）》

环境影响评价执行标准确认函

北京飞燕石化环保科技发展有限公司:

你公司“关于《仪征-长岭原油管道复线工程仪征至九江段（工程变更）》环境影响评价执行标准确认的请示”收悉，经研究函复如下:

一、环境质量标准

（1）环境空气质量标准

仪征境内环境空气中 SO_2、NO_2、CO、O_3、NO_x、PM_{10}、$PM_{2.5}$评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

（2）水环境质量标准

管道在仪征市经过的胥浦河的水质评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水标准。

（3）地下水环境质量标准

仪征市境内地下水的环境质量评价执行《地下水环境质量标准》GB/T14848-93）中的III类标准。

（4）声环境质量标准

项目所在地的仪征首站，根据环境功能区划执行《声环境质量标准》

（GB3096-2008）在相应的标准中 3 类标准。

（5）土壤环境质量标准

本项目所在地区域土壤环境执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）的二级标准

二、针对环境质量中没有标准的项目和本项目污染物排放标准均按环评批复要求执行。

仪征市环境保护局

2015 年 12 月 11 日

20.4 附件 3：《仪征—长岭原油管道复线工程（南京段）选线工程规划专家咨询会会议纪要》

会 议 纪 要

第〔2015〕005 号

南京市城乡规划委员会办公室　　2015 年 1 月 23 日

仪征—长岭原油管道复线工程(南京段)选线工程规划专家咨询会会议纪要

2015年1月23日下午，南京市城乡规划委员会办公室组织召开了“仪征—长岭原油管道复线工程(南京段)选线工程规划”专家咨询会，参会人员有南京市规划局、中石化仪长复线项目部、化工园规土局、高新区规建局等部门的代表及特邀专家（名单附后）。

专家组在听取了南京市规划设计研究院有限责任公司规划方案的汇报后，进行了认真评议，总体认为，仪征—长岭原油管道复线工程对南京城市发展影响较大，开展其选线规划十分必要。规划方案现状情况分析翔实，并进行了多方案比较，总体线路走向基本可行。

为进一步完善方案，专家组提出以下意见和建议：

一、管线路由应在安全可靠、经济合理的基础上，综合考虑城市规划近远期发展需求进行规划。

1

二、应根据相关规范，进一步细化选线方案，征求国土、水利、交通、环保及铁路等部门的意见，并与规划“六线”相结合，力争复合利用。规划复线原则上应避免穿越中心城区，减少与已有或规划设施的交叉、重叠，满足城市空间集约利用要求。

三、进一步补充所依据的相关专业技术标准及规范。

四、进一步补充各路由方案的比选说明。

五、在规范要求的前提下，合理确定与规划道路的距离，以便后期道路建设时对已建管道的保护。

六、进一步核实线路阀室周围设施的安全距离，将相关信息补充到报告中。

七、各比选段具体意见和建议如下：

1、起点-宁连高速段：同意推荐方案一路由，局部地段需进一步优化；

2、六合经济开发区西片：同意并行原线敷设，应进一步核实与高压电力线的安全距离，并征求主管部门的意见；

3、中山科技园片：同意并行原线敷设，施工中应采取有效措施，保护原管道安全；

4、浦口高新区-永宁段：同意沿西部干线敷设，结合道路设计情况，合理确定并行间距和竖向布置；

5、永宁-汤泉段：本段线路与原线存在两处近距离交叉，建议核实优化，尽可能避免交叉；

6、星甸片：应结合星甸镇区未来发展方向及目前实际情况，进一步补充完善方案一和方案二的比选分析。

八、下一步专业设计单位应在人口密集区、规划区段提出相应的安全保证措施，如提高壁厚、增强防腐等级、加密标识等措施，确保这些地段的管道安全。

与会人员名单

专家组:

李　朝　中国石油天然气管道工程有限公司线路室主任
胡登辉　华东管道设计研究院管道线路主设计师
蒋成煜　北京世纪千府国际工程设计有限公司江苏分公司总经理
章志强　南京市水利局总工程师、江苏水利协会水力学专业委员会委员
蒋　伶　南京工业大学建筑学院教授，城市规划系主任

其他与会人员:

吴月静　市规划局规委办副主任
卢长瑜　市规划局规委办
贾　蔚　市规划局规委办
陈燕平　市规划局市政处处长
杨兴兵　市规划局市政处
徐步青　市规划局六合分局副局长
吕婷婷　市规划局浦口分局
花春林　化工园规土局副局长
朱元亮　高新区规建局副科长
王祝生　中石化仪长复线项目部副经理
李少华　中石化仪长复线项目部分部经理

李锁平　南京市规划设计研究院有限责任公司院长助理
殷金兰　南京市规划设计研究院有限责任公司副总
张开龙　南京市规划设计研究院有限责任公司
潘立中　南京市规划设计研究院有限责任公司

设计单位:

南京市规划设计研究院有限责任公司

20.5 附件 4：关于仪长管道复线工程南京段建设临时占用湿地后的恢复意见

关于仪长管道复线工程南京段建设临时占用湿地后的恢复意见

中国石化管道储运有限公司仪长管道复线工程仪九段建设项目部：

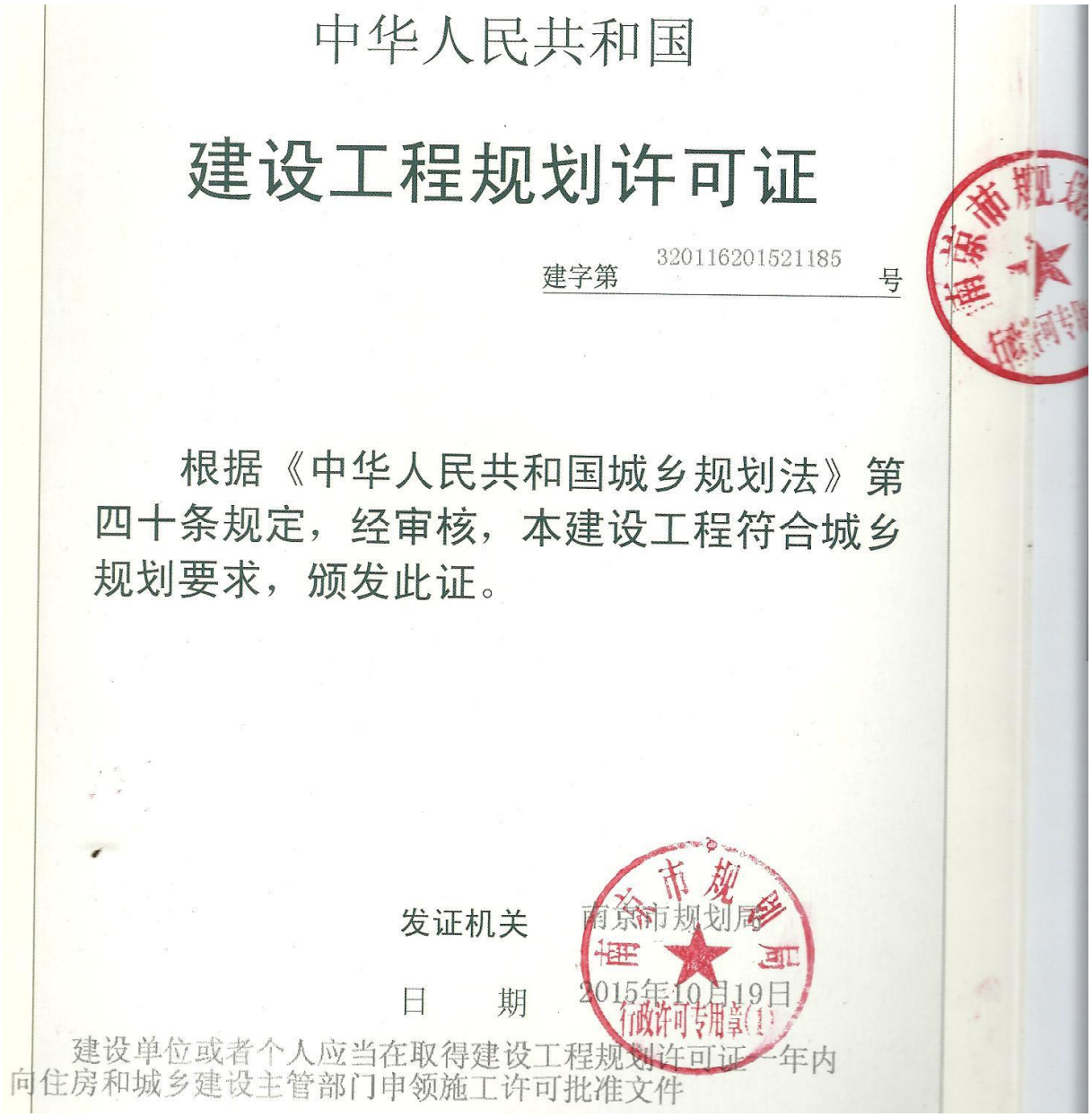
你部关于修建仪长管道复线南京段临时占用复兴圩和绍兴圩重要湿地的申请收悉，经我局林业站工作人员现场核实，查阅相关资料，依据《南京市湿地保护条例》第二十五之规定，同意你处临时占用湿地 25840 平方的恢复方案，希望你处严格按照要求组织施工，工程施工结束后，按照要求及时恢复湿地原貌。

浦口区林业站将对临时占用湿地施工及恢复进行监督，确保湿地资源不被破坏和浪费。

浦口区林业局

二０一六年三月二十八日

20.6 附件 5：关于仪长管道复线工程江苏段规划许可证



中华人民共和国

建设工程规划许可证

建字第 320116201521185 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第四十条规定，经审核，本建设工程符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关 南京市规划局

日 期 2015年10月19日

建设单位或者个人应当在取得建设工程规划许可证一年内向住房和城乡建设主管部门申领施工许可批准文件

项目编号： 六合20040064市政SS03第02轮　　证书编号： 建字第320116201521185号

建设单位	中石化管道储运有限公司	
项目名称	仪征-长岭原油管道复线仪征至九江段(六合一段)	
建设地点	南京市六合区	
工程名称	市政类型	属性说明
输油	输油管	长度(m)：11078.17；管径 ：DN864
其他说明	1、调查清楚现状，妥善处理好矛盾，确保安全。 2、管道两侧5m范围内的城镇居民点或重要公共建筑须拆除。 3、管顶最小覆土深度不小于1.2米，穿越现状及规划的城市道路，管顶最小覆土深度不小于1.5米，穿越河道、铁路时按相关规定执行。 4、管道工程竣工后，竣工测量成果电子数据应向我局报备。	
附件	1、核准图，1套	
备注	1、本证许可范围为六合蒋庄至冶山铁路。 2、本证所载指标与核准施工图实际数据不一致的，以本证为准。	

中华人民共和国

建设工程规划许可证

建字第 320116201521186 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第四十条规定，经审核，本建设工程符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关 南京市规划局

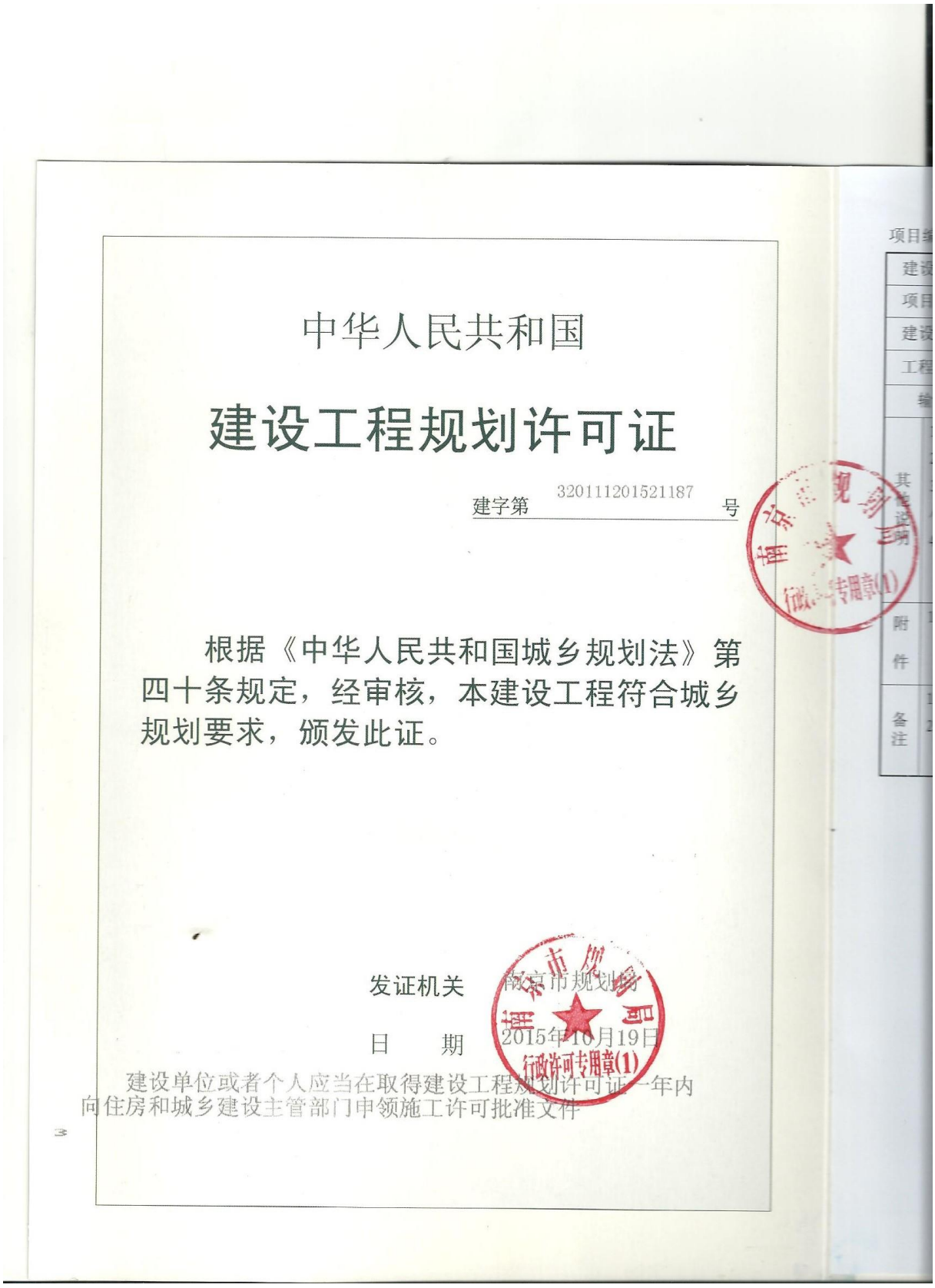
日 期 2015年10月19日

建设单位或者个人应当在取得建设工程规划许可证一年内向住房和城乡建设主管部门申领施工许可批准文件

项目编号： 六合20040064市政SS04第02轮　　证书编号： 建字第320116201521186号

建设单位	中石化管道储运有限公司	
项目名称	仪征-长岭原油管道复线仪征至九江段(六合二段)	
建设地点	南京市六合区	
工程名称	市政类型	属性说明
输油	输油管	长度(m)：12191.95；管径 ：DN864
其他说明	1、调查清楚现状，妥善处理好矛盾，确保安全。 2、管道两侧5m范围内的城镇居民点或重要公共建筑须拆除。 3、管顶最小覆土深度不小于1.2米，穿越现状及规划的城市道路，管顶最小覆土深度不小于1.5米，穿越河道、铁路时按相关规定执行。 4、管道工程竣工后，竣工测量成果电子数据应向我局报备。	
附件	1、核准图，1套	
备注	1、本证许可范围为冶山铁路至马汉河。 3、本证所载指标与核准施工图实际数据不一致的，以本证为准。	

第1页　　共1页



中华人民共和国

建设工程规划许可证

建字第 320111201521187 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第四十条规定，经审核，本建设工程符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关 南京市规划局

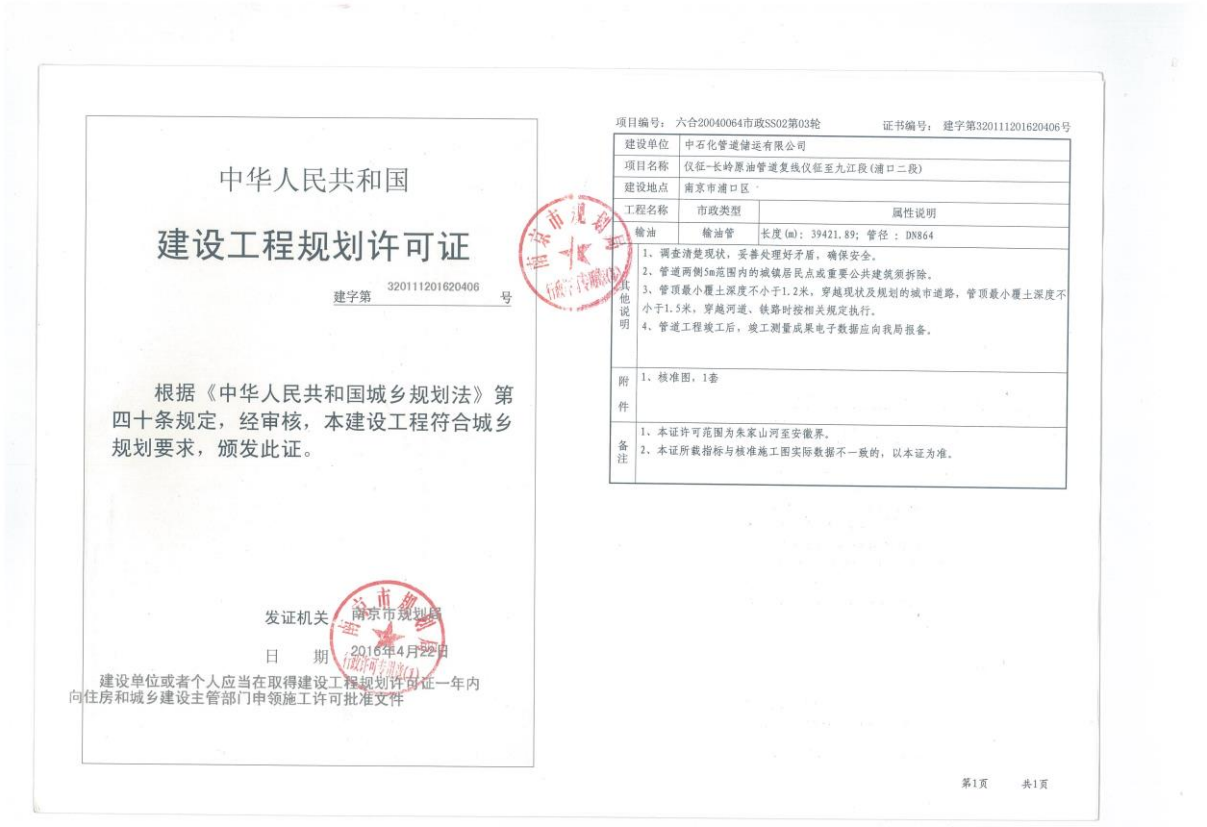
日 期 2015年10月19日

建设单位或者个人应当在取得建设工程规划许可证一年内向住房和城乡建设主管部门申领施工许可批准文件

项目编号： 六合20040064市政SS01第02轮　　证书编号： 建字第320111201521187号

建设单位	中石化管道储运有限公司	
项目名称	仪征-长岭原油管道复线仪征至九江段(浦口一段)	
建设地点	南京市浦口区	
工程名称	市政类型	属性说明
输油	输油管	长度(m)：9006.01；管径 ：DN864
其他说明	1、调查清楚现状，妥善处理好矛盾，确保安全。 2、管道两侧5m范围内的城镇居民点或重要公共建筑须拆除。 3、管顶最小覆土深度不小于1.2米，穿越现状及规划的城市道路，管顶最小覆土深度不小于1.5米，穿越河道、铁路时按相关规定执行。 4、管道工程竣工后，竣工测量成果电子数据应向我局报备。	
附件	1、核准图，1套	
备注	1、本证许可范围为马汉河至朱家山河。 2、本证所载指标与核准施工图实际数据不一致的，以本证为准。	

第1页　　共1页



中华人民共和国

建设工程规划许可证

建字第 320111201620406 号

根据《中华人民共和国城乡规划法》第四十条规定，经审核，本建设工程符合城乡规划要求，颁发此证。

发证机关 南京市规划局

日 期 2016年4月22日

建设单位或者个人应当在取得建设工程规划许可证一年内向住房和城乡建设主管部门申领施工许可批准文件

项目编号： 六合20040064市政SS02第03轮　　证书编号： 建字第320111201620406号

建设单位	中石化管道储运有限公司		
项目名称	仪征-长岭原油管道复线仪征至九江段(浦口二段)		
建设地点	南京市浦口区		
工程名称	市政类型	属性说明	
输油	输油管	长度(m)：39421.89；管径：DN864	
其他说明	1、调查清楚现状，妥善处理好矛盾，确保安全。 2、管道两侧5m范围内的城镇居民点或重要公共建筑须拆除。 3、管顶最小覆土深度不小于1.2米，穿越现状及规划的城市道路，管顶最小覆土深度不小于1.5米，穿越河道、铁路时按相关规定执行。 4、管道工程竣工后，竣工测量成果电子数据应向我局报备。		
附件	1、核准图，1套		
备注	1、本证许可范围为朱家山河至安徽界。 2、本证所载指标与核准施工图实际数据不一致的，以本证为准。		

第1页　共1页