国环评证甲字第1504号　　20150083

北京东特高压站配套500kV输变电工程

环境影响报告书

（送审稿）

环评单位：沈阳环境科学研究院

建设单位：国家电网公司华北分部

二〇一五年二月

建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：沈阳环境科学研究院

住　　所：辽宁省沈阳市沈河区南塔街139号

法定代表人：邵春岩

证书等级：甲级

证书编号：国环评证甲　字第　1504　　号

有效期：至2015年2月16日

评价范围：环境影响报告书类别 -- 甲级：轻工纺织化纤；化工石化医药；冶金机电；核设施；交通运输；社会区域；输变电及广电通讯；乙级：采掘；

环境影响报告表类别 -- 一般项目环境影响报告表；特殊项目环境影响报告表

二〇一〇年七月十七日

此页仅用于北京东特高压站配套500kV输变电工程环境影响报告书

项目名称：北京东特高压站配套500kV输变电工程

建设单位：国家电网公司华北分部

文件类型：环境影响报告书—送审稿

评价单位：沈阳环境科学研究院（公章）

法定代表人：



经国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记管理办公室审查，李巍具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准予登记。

职业资格证书编号：0006464

登记证编号：A15040201200

有效期限：2007年11月09日至2010年11月08日

所在单位：沈阳环境科学研究院

登记类别：输变电及广电通讯类环境影响评价

此页仅用于北京东特高压站配套500kV输变电工程环境影响报告书

国家环境保护证

2007年11月09日

再次登记记录

时间	有效期限	签章
2010.11.29	延至2013年11月08日	
2013.11.14	延至2016年11月08日	
	延至　年　月　日	
	延至　年　月　日	

项目负责人：李巍　　证书编号：A15040201200

报告编写人员名单

姓　名	证书编号	负责篇章	签　名
李　巍	A15040201200	第1、2、10章	李巍
张　洋	A15040053	第5、6、7、8章	张洋
郑　斌	A15040058	第3、4、9章	郑斌

部门负责人：张巍

技术负责人：刘哲哲

技术审定人：张巍

目 录

1 前言 1
1.1 工程建设的必要性 1
1.2 工程建设内容 1
1.3 评价工作过程 2
1.4 关注的主要环境问题 2
1.5 主要评价结论 2
2 总则 3
2.1 编制依据 3
2.2 评价因子 4
2.3 评价标准 5
2.4 评价等级 5
2.5 评价范围 6
2.6 环境敏感点及保护目标 6
2.7 评价重点 6
3. 工程概况与工程分析 9
3.1 工程概况 9
3.2 与政策法规等相符性分析 24
3.3 环境影响因子识别 25
3.4 生态影响途径分析 26
3.5 可研环境保护措施 27
4 环境现状调查与评价 29
4.1 区域概况 29
4.2 自然环境 29
4.3 社会环境 33
4.4 电磁环境现状评价 34
4.5 声环境现状评价 36
4.6 生态现状调查 38
4.7 地表水环境 43

5 施工期环境影响评价.....44
5.1 生态影响预测与评价.....44
5.2 声环境影响分析.....50
5.3 施工扬尘分析.....50
5.4 固体废物环境影响分析.....51
5.5 污水排放分析.....51
6 运行期环境影响预测与评价.....53
6.1 电磁环境影响预测.....53
6.2 声环境影响预测.....72
6.3 地表水环境影响分析.....79
6.4 固体废物环境影响分析.....79
6.5 环境风险分析.....79
7 环境保护措施及其经济技术论证.....80
7.1 污染控制措施分析.....80
7.2 措施的经济、技术可行性分析.....80
7.3 环境保护措施.....80
7.4 环保措施投资估算.....84
8 环境管理与监测计划.....85
8.1 环境管理.....85
8.2 环境监理.....87
8.3 环境监测.....90
9 公众参与.....92
9.1 公众参与过程.....92
9.2 第一次公示.....92
9.3 第二次公示.....94
9.4 公众调查.....95
9.5 公众意见采纳情况.....95
9.6 公众参与的合法性、有效性、代表性和真实性.....97
9.7 公众参与结论.....98
10 评价结论与建议.....99

10.1 建设概况.....99
10.2 产业政策相符性.....99
10.3 地方规划情况.....99
10.4 环境质量现状评价.....99
10.5 环境影响预测评价.....100
10.6 环境保护措施.....101
10.7 公众参与.....103
10.8 综合评价结论.....103

附件 环评委托书.....105

1 前言

1.1 工程建设的必要性

京津及冀北电网供电区域包括北京、天津两市和河北省北部的张家口、廊坊、唐山、承德和秦皇岛五区(市)，按供电区域分为七个地区电网。

2013 年～2017 年期间，京津及冀北电网最大负荷年平均增长 9.2%，2017 年最大负荷达到约 71680MW 左右，有电力缺额约 8227MW；2015~2020 年期间，京津及冀北电网最大负荷年均增长 6.6%，2020 年最大负荷达到约 87000MW。

2013 年～2017 年期间，北京电网最大供电负荷年平均增长 4.4%，2017 年最大供电负荷达到约 24400MW 左右，需从外部受电 13794MW，“十二五”末、“十三五”各年均有电力缺口，仍需大量接受区外电力；2015~2020 年期间，北京电网最大供电负荷年均增长 5.3%，2020 年最大负荷达到约 28500MW。

京津及冀北地区是华北电网的主要负荷中心，京津及冀北电网作为受端电网，担负着确保首都北京可靠供电的特殊要求。因此，为使目标网架应该形成坚强的环网结构，具备适应各种情况变化的能力，更好地接受特高压电网及“西电东送”等方面的电力，建设本工程是十分必要的。

1.2 工程建设内容

北京东特高压站配套 500kV 输变电工程内容主要包括变电站和线路两部分。

⑴ 北京东特高压 1000kV 变电站扩建工程

北京东特高压 1000kV 变电站位于河北省廊坊市东北 120 公里的三河市新集镇姚营村南 1㎞ 处，本期扩建 500kV 出线侧出线间隔 4 个，分别至顺义 2 回、至太平 2 回；

⑵ 顺义～太平双回 500kV 线路破口接入北京东特高压站

线路起于北京东特高压 1000kV 变电站，止于顺义～太平双回 500kV 线路破口处，线路长度 133km。除 π 接点处采用单回路架设外，其余路段采用同塔双回路架设及同塔四回（两用两备）。

1.3 评价工作过程

受国家电网华北分部委托，沈阳环境科学研究院于 2014 年 11 月承担本工程的环境影响评价工作。

我院接受任务后，根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，于 2014 年 11 月 10 日~21 日与建设单位对输电线路沿线村镇和有关部门进行了现场第一次公示，同时采取网站公布（http://www.syhky.com）的方式公示环评信息：包括建设项目名称、建设内容、所在地区和建设单位及评价单位的联系方式。与此同时进行现场收资和调查，实地收集了评价所需资料。

在 2015 年 1 月 6 日，委托北京森馥科技有限公司对变电站和线路沿线进行了工频电场、工频磁场、噪声现状监测。

沈阳环境科学研究院在完成环境影响评价报告书后 2015 年 1 月 19 日～30 日又采用现场张贴方式进行了第二次公示，公示环评报告书基本内容、结论及索要环评报告书的方式。之后，以公众调查表的形式进行了本项目的公众参与调查，以了解项目经过地区居民的意见及建议。

1.4 关注的主要环境问题

结合本工程的特点，本次评价关注的主要环境问题为：

施工期间施工噪声、施工扬尘、施工废水、固体废物和对生态环境的影响。

运行期工频电场、工频磁场以及噪声对环境的影响。

1.5 主要评价结论

本工程未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等生态敏感区域，工程远离村庄等居民密集区。

通过环境影响预测，工程实施后产生的工频电场、工频磁场和噪声环境影响均满足评价标准的要求。变电站运行期的生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。

本工程变电站评价范围内没有环境敏感点，通过对输电线路附近群众意见的调查，所调查群众均支持本工程的建设，没有人持反对意见。

北京东特高压站配套 500kV 输变电工程在采取了本报告书中提出的各项环保措施后，产生的环境影响符合评价标准要求，从环境保护的角度来看，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2003.9.1）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2008.6.1）；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2000.9.1）；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.3.1）；

（6）《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；

（7）《中华人民共和国防洪法》(1998.1.1)；

（8）《中华人民共和国森林法》(1998.7.1)；

（9）《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 253 号令)；

（10）《电力设施保护条例》(中华人民共和国国务院 2004 年 2 月 25 日)；

（11）《电力设施保护条例细则》(国家经济贸易委员会、公安部第 8 号令)；

（12）《基本农田保护条例》（国务院第 257 号令）；

（13）《电磁辐射环境保护管理办法》(国家环境保护局[1997]第 18 号令)；

（14）《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第 2 号)；

（15）《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环境保护总局环发[2006]28 号）；

（16）《关于简化建设项目环境影响评价报批程序的通知》(国家环境保护总局办公厅环办［2004］65 号)；

（17）《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》（环办[2012]131 号）；

（18）《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修订）》(国家发改委第 21 号令)；

（19）《关于加强输变电建设项目环境保护工作的通知》，国家电力公司 2002(124)号文；

（20）《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）；

（21）《河北省辐射污染防治条例》(河北省人民代表大会第 11 号)；

（22）《关于加强建设项目环境影响评价公众参与有关问题的通知》（北京市环境保护局，京环发[2007]34 号）；

（23）《关于进一步强化建设项目环评公众参与工作的通知》(冀环办发[2010]238 号)。

2.1.2 技术导则及规范

⑴《环境影响评价技术导则－总纲》(HJ/T2.1-2011)；

⑵《环境影响评价技术导则－大气环境》（HJ2.2-2008）；

⑶《环境影响评价技术导则－声环境》（HJ2.4-2009）；

⑷《环境影响评价技术导则－地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

⑸《环境影响评价技术导则－生态影响》（HJ 19-2011）；

⑹《环境影响评价技术导则－输变电工程》(HJ 24-2014)；

⑺《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）

⑻《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；

2.1.3 设计规范

⑴《110kV～750kV 架空输电线路设计规范》（GB 50545－2010）；

⑵《220kV~500kV 变电所设计技术规程 》（DL/T5218-2005）。

2.1.4 工程相关文件

⑴ 环评委托书。

⑵《北京东特高压配套 500kV 输变电工程可行性研究报告》中国电力工程顾问集团华北电力设计院工程有限公司，2014 年 12 月；

⑶《关于印发北京东特高压站配套 500kV 输变电工程可行性研究报告评审意见的通知》电规规划[2015]36 号。

⑷ 国家能源局《国家能源局关于将陕西渭北等 11 项输变电工程纳入国家规划的函》（国能电力（2014）356 号）。

2.2 评价因子

建设项目的主要环境影响评价因子见表 2-1。

表 2－1　　工程主要环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价因子及预测评价因子
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq
运行期	电磁环境	工频电场
		工频磁场
	声环境	昼间、夜间等效声级，Leq
	地表水	pH[a]、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类

[a] pH 无量纲。

2.3 评价标准

⑴ 工频电场强度、工频磁感应强度，执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)有关规定；

⑵ 环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096－2008）中 1 类(沿线居住区)、2 类(变电站周围)；

⑶ 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；

⑷ 变电站边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

以上标准限值详见表 2-2。

表 2-2　　评价标准

污染物名称	标准值	标准来源
工频电场	公众曝露环境中电场强度控制限值为 4kV/m，架空输电线路线下耕地、园地等场所电场强度控制限值 10kV/m。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) (0.05kHz)
工频磁场	100μT	
环境噪声	变电站：60 dB(A)(昼)/50dB(A)(夜) 线路沿线：55 dB(A)(昼)/45dB(A)(夜)	声环境质量标准（GB3096－2008）1、2 类
边界噪声	变电站：60dB(A)(昼)/50dB(A)(夜)	工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）2 类
施工噪声	70dB(A)(昼)/55dB(A)(夜)	建筑施工场界环境噪声排放标准(GB12523-2011)

2.4 评价等级

⑴ 电磁环境影响评价工作等级

本工程北京东 1000kV 变电站为户外式变电站，架空线路边导线两侧 20m 范围内有电磁环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则-输变电工程》（HJ 24-2014）中 4.6.1 中相

关划分依据，确定本工程电磁环境影响评价工作等级为一级。

⑵ 声环境影响评价等级

建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1、2 类地区，工程建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，受影响人口数量变化不大，所以确定本工程噪声评价等级为二级。

⑶ 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)，依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级。本工程扰动面积主要为工程占地的 52.16hm^2，小于 2km^2，且不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，因此本工程生态影响评价等级确定为三级。

2.5 评价范围

⑴ 工频电场、工频磁场

变电站边界外 50m 范围内区域；

500kV 输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域；

⑵ 噪声

变电站围墙外四周 200m 内区域；

输电线路边导线地面投影外两侧各 50m 带状区域；

⑶ 生态

输电线路边导线地面投影响外两侧各 300m 带状区域作为评价范围。

2.6 环境敏感点及保护目标

输电线路在选线过程中，设计单位已充分听取和考虑了当地有关部门和公众的意见，对线路路径进行了优化。

经现场调查及分析，确定本工程的环境敏感目标为线路沿线及变电站周围的村庄民宅，详见表 2－3 和图 3－1。

2.7 评价重点

评价以工程污染源分析和工程所在地区的自然环境、社会环境及生态环境现状调查分

析为基础，评价重点为工频电场、工频磁场以及噪声的环境影响预测；施工期环境影响分析；生态恢复以及环保措施的技术经济论证。

⑴ 对变电站所在区域、输电线路两侧环境敏感目标的基本情况进行实地调查，环境保护敏感目标主要为居民居住村庄等；

⑵ 对可研提出的施工期生态保护措施及其它拟采取的环保措施进行评述，指出施工期可能出现的环保问题并提出相应的补充措施；

⑶ 对输变电工程的工频电场、工频磁场、噪声水平进行环境背景实测；选择与本工程相同类型的已运行的线路、变电站，对其工频电场、工频磁场、运行噪声进行类比监测。类比分析本工程运行期工频电场、工频磁场和噪声对环境的影响；通过理论计算预测输电线路工程产生的工频电场、工频磁场和噪声对环境的影响，并提出相应的对策措施；

⑷ 公众参与调查；

⑸ 从环境保护角度分析工程选线的合理性。

表 2－3　　北京东特高压站配套 500kV 输变电工程电磁、噪声类环境敏感目标

序号	行政区	敏感点名称	房屋结构与功能	现在与本工程的位置关系	工程实施后与本工程的位置关系	架线方式	与已有（或规划）的并行线路关系	地形	环境影响因子
1	河北省	廊坊三河市新集镇埝头村	一层尖顶居住	W0～1000m	W60～1000m	同塔四回并行同塔双回	无其他并行线	平地	E、H、N
2	河北省	廊坊三河市新集镇大掠马村	一层平顶居住	W0～900m	W60～900m	同塔四回并行同塔双回	无其他并行线	平地	E、H、N
3	河北省	廊坊三河市黄土庄镇东小汪村	一层平顶居住	NE30～100m	NE30～100m	同塔四回并行同塔双回	无其他并行线	平地	E、H、N
4	河北省	水泥制品厂	一层平顶办公及厂房	NE30～100m	NE30～100m	同塔四回并行同塔双回	无其他并行线	平地	E、H、N
5	河北省	永富餐巾纸厂	一层尖顶办公及厂房	E0～150m	—	同塔四回并行同塔双回	无其他并行线	平地	E、H、N
6	河北省	水泥管厂	一层尖顶办公及厂房	E0～250m	E70～250m	同塔四回并行同塔双回	无其他并行线	平地	E、H、N

注：表中距离为敏感点距拟建线路边导线的水平投影距离

3. 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程组成与工程特性

北京东特高压站配套 500kV 输变电工程基本组成与工程特性详见表 3－1。本工程地理位置见图 3－1。

表 3-1　　工程基本组成与工程特性表

序号	项目名称		北京东特高压站配套 500kV 输变电工程
1	北京东特高压变电站扩建工程	站址位置	河北省廊坊市东北 120 公里的三河市新集镇姚营村南 1km 处
		建设规模	该变电站工程已按最终规模一次征地面积 13.98 公顷（209.70 亩），其中围墙内占地面积 13.03 公顷。 变电站扩建 500kV 出线间隔 4 个，分别至顺义 2 回、太平 2 回； 扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。
		用地面积	本期扩建工程占地面积 0.39 hm^2，在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。
		土石方量	土石方挖填总量 $0.06\times10^4m^3$，挖方 $0.03\times10^4m^3$，填方 $0.03\times10^4m^3$，无弃方
2	500kV 顺平一、二线破口接入北京东特高压变电站	起点和终点	起点为北京东特高压 1000kV 变电站，终点为 500kV 顺平一、二线破口接入点：顺平一线破口点位于顺义和平谷交界处平谷侧山区，顺平二线破口点位于顺平一线南侧，两破口点南北相距 5km。 全线途经河北省廊坊三河市和北京市的平谷区、顺义区。
		建设规模	推荐路径全长约133km，其中：37km线路按500kV同塔四回路架设，本期架设两回500kV线路；33km按500/220kV同塔四回路架设，本期架设两回500kV线路；58km线路按同塔双回路架；5km线路按单回路架设。 按照行政区划分：河北省三河市86km，北京市顺义区38km、平谷区9km。
		塔基数量	新建塔基 350 基：直线塔 224 基、耐张塔 126 基。拆除原有塔基 4 基
		基础型式	全掏挖基础、直柱柔性基础、台阶基础、灌注桩基础及承台灌注桩基础
		导　　线	4×JL/G1A-630/45 钢芯铝绞线
		地　　线	新建线路采用两根 OPGW-150（48）光缆； 原太顺一线的分流线需更换一根 OPGW-150（36）光缆。
		施工便道	总长度 62.8km，其中人抬道路 32.8km，宽度 2m；新建简易道路 30km，宽 4m。
		用地面积	输电线路用地面积为 52.14hm^2，其中永久占地 6.47hm^2，临时占地 45.66hm^2。
		土石方量	土石方挖填总量为 $23.24\times10^4m^3$，其中挖方 $12.83\times10^4m^3$，填方 $10.41\times10^4m^3$。 余土 2.42 万 m^3 塔基范围内原地平整。
		污秽条件	全线 d 级污区（局部为 e 级污区）
		气象条件	平地：基本风速：27m/s，覆冰：5mm 山地：基本风速：29m/s，覆冰：10mm
		交通条件	交通便利
		沿途地貌	121km（91%平地）12km（山区 9%）
3	工程总投资		**141398 万元**

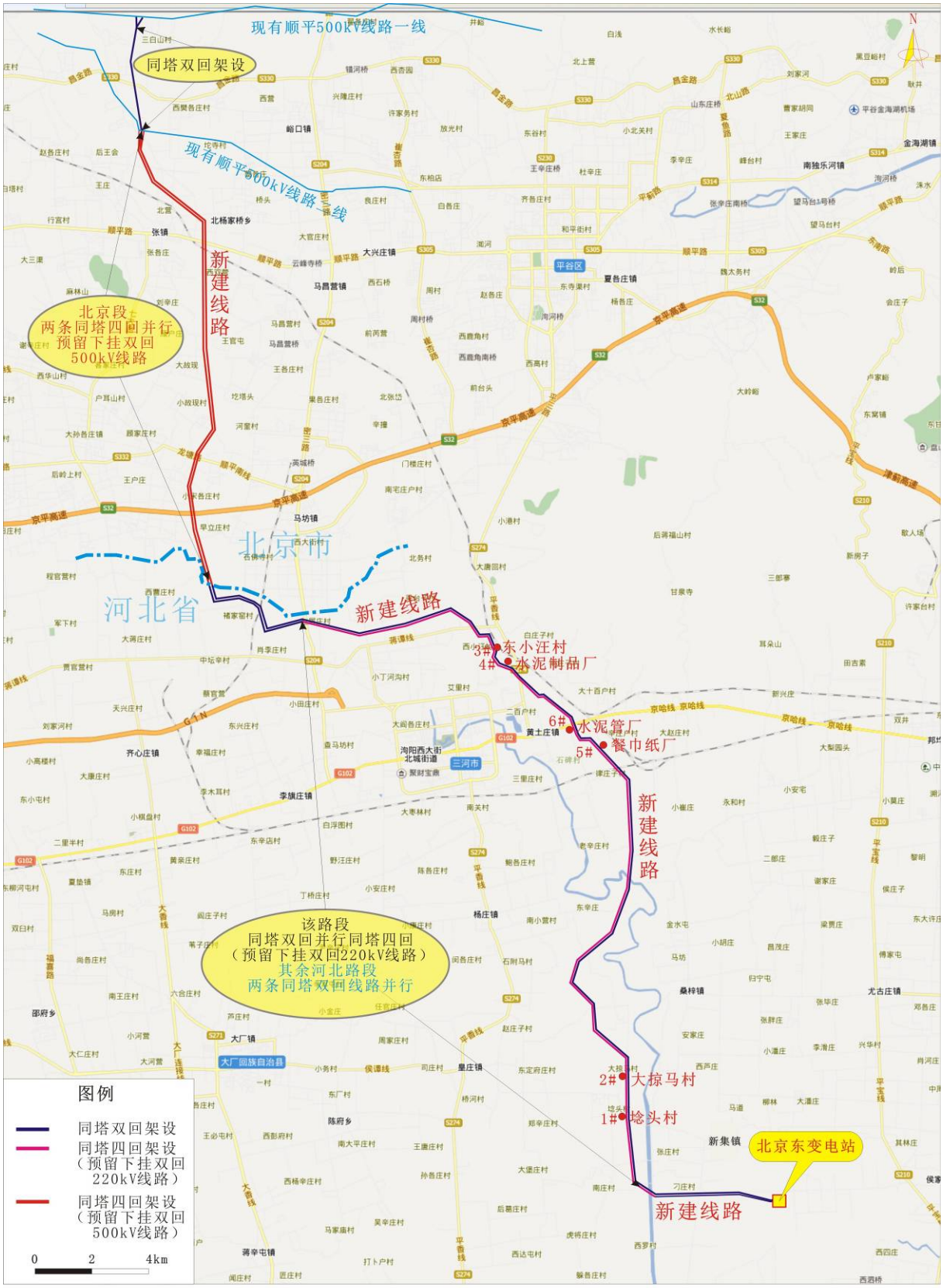

图3-1　北京东特高压配套500千伏输变电工程地理位置图

3.1.2 扩建北京东特高压 1000kV 变电站

3.1.2.1 地理位置

北京东特高压 1000kV 变电站位于河北省廊坊市东北 120 公里的三河市新集镇姚营村南 1km 处。

3.1.2.2 远景规模

北京东 1000kV 变电站远期建设规模为 4×3000MVA 主变压器。

1000kV 最终出线 10 回（至锡盟 4 回、至济南 2 回、至张北 2 回、至沧州 2 回）。

500kV 最终出线为 12 回(太平 2 回、顺义 2 回、顺通 2 回、通州 2 回、香河 2 回、唐山西 2 回)。

远期装设 10 组特高压线路高抗（至锡盟站 4 组、济南站 2 组、张北站 2 组、沧州站 2 组)。远期每组主变暂按 8 组低压无功补偿装置设计(4 组 110kV 并联电容器和 4 组 110kV 并联电抗器)。

3.1.2.3 本期扩建规模

⑴ 工程内容

本期工程扩建北京东 500kV 侧 4 个间隔，分别至顺义 2 回、至太平 2 回。不新增无功补偿装置。

本期工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

⑵ 排水及事故废油处理

本期扩建工程无新增工作人员，故不增加生活污水排放量，前期工程拟采用的生活污水处理设备可以满足扩建工程需要。

本期工程不新增主变等用油设备，站内前期工程拟建事故集油池可以满足主变压器事故漏油暂存需要。

北京东 1000kV 变电站平面布置见图 3-2。

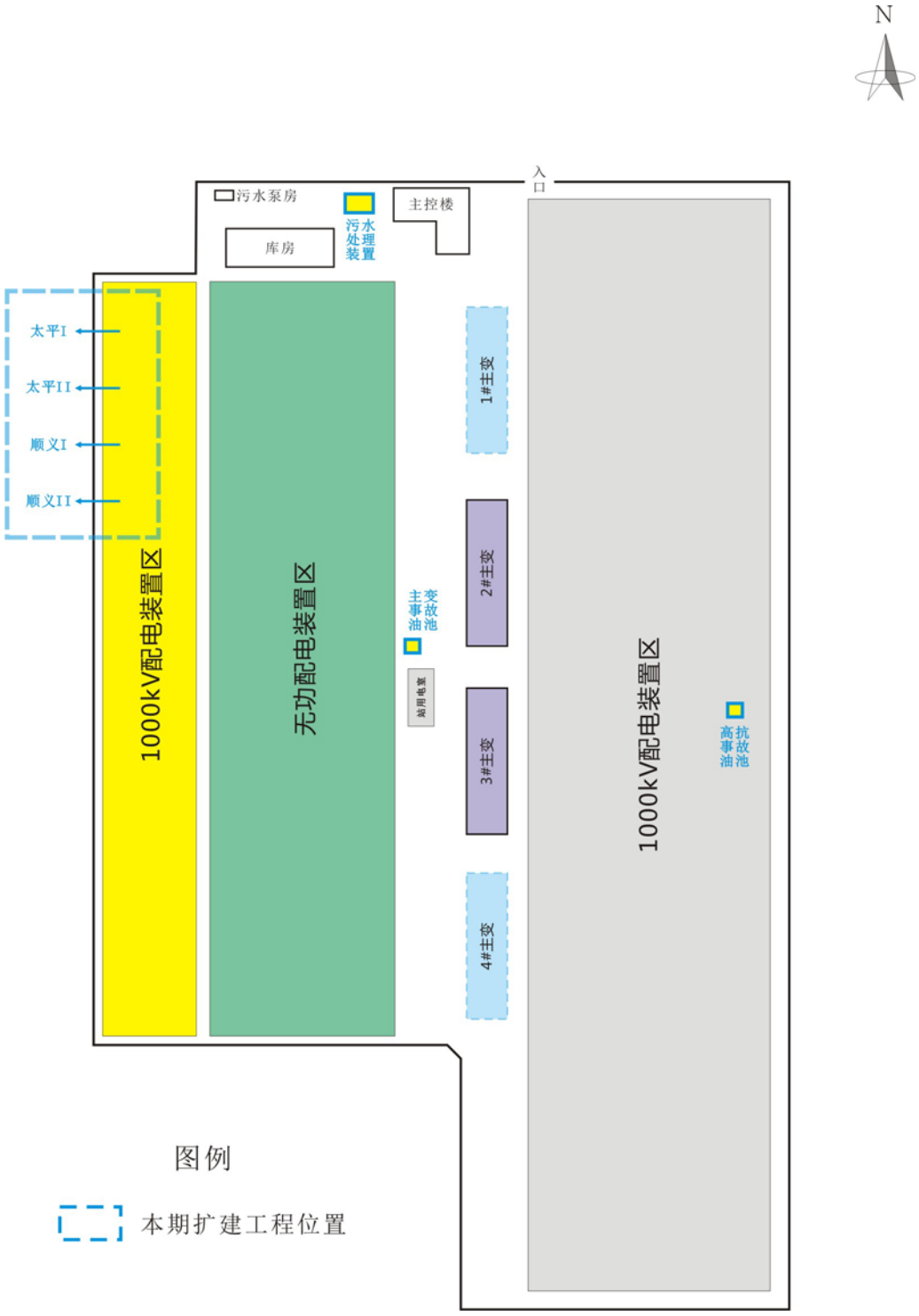

图 3-2　　北京东 1000kV 变电站平面布置

3.1.2.4 前期工程概况

⑴ 前期工程规模

北京东 1000kV 变电站前期工程建设规模为 2×3000MVA 主变压器。

1000kV 出线 4 回（至锡盟 2 回、至济南 2 回）。

装设 4 组特高压线路高抗（至锡盟站 2 组、济南站 2 组）。每组主变按 4 组低压无功补偿装置设计（2 组 110kV 并联电容器和 2 组 110kV 并联电抗器）。

⑵ 供排水方案

① 供水

本变电站站区用水主要包括生活、绿化用水及消防用水，生活用水量约为 6m^3/d。站区内设有一套独立的给水系统，在站内打一眼深井，设计井深约 120m，供给本站生活用水、绿化用水及消防蓄水池补水，单井涌水量为 50m^3/h，给水管线全部在站内。

② 变电站采用雨水、污水分流制排水系统。

站区雨水经雨水口汇集后进入雨水排水管道，再排至变电站北侧的侯谭公路边沟。变电站正常运行时产生的生活污水经处理后用于站前区绿化或定期清理，不外排。

⑶ 前期工程环评及验收情况

1000kV 北京东特高压变电站前期环评手续已经在“锡盟～南京 1000kV 特高压交流输变电工程”环境影响评价过程中履行，该工程环境影响报告书于 2011 年 5 月由国家环境保护部以“环审[2011]117 号文件”予以批复。

⑷ 前期工程环保设施情况

目前 1000kV 北京东特高压变电站尚未开工建设。

根据变电站前期工程环评及批复要求，北京东变电站经地埋式二级生化污水处理装置处理至水质达到《污水综合排放标准》一级标准后用于站前区绿化或定期清理，不外排。

站内设有主变事故油池和高抗事故油池各一个，储油量分别为 120m^3 和 73.6m^3，可以满足前期工程环保要求。

3.1.3 输电线路

3.1.3.1 线路路径

500kV 顺平一、二线破口接入北京东特高压变电站工程途经河北省三河市、北京市平

谷区、顺义区，新建线路长度约 133km（其中并行双回路段为 2×61.5km、同塔双回路段 5km，开断点处 5km 按单回路架设）。

本工程河北段线路路径长度 86km，其中：顺义侧刘苑庄～赵屠庄段 33km 按同塔四回路架设(上侧本期架设两回 500kV 线路，下侧预留两回 220kV 线路)，其余 10km 按同塔双回架设，太平侧 43km 全部按同塔双回架设。

北京段线路路径长度 47km，其中：马坊镇～樊各庄段 2×18.5km 按照两个同塔四回架设(上侧本期架设两回 500kV 线路，下侧预留两回 500kV 线路)，樊各庄～碾子山段 5km 按同塔双回路架设，开断点处 5km 按单回路架设。

本工程新建输电线路各路段导线架设方式见表 3-2，见图 3-1。

表 3-2　本工程新建输电线路各路段导线架设

	路段	顺义侧（双回）	太平侧（双回）	路径长度
河北段	刘苑庄东～赵屠庄北	同塔四回路架设 (下侧预留两回 220kV 线路)	同塔双回架设	33km
	其余河北段	同塔双回架设	同塔双回架设	10km
北京段	马坊镇～樊各庄	同塔四回架设 (下侧预留两回 500kV 线路)	同塔四回架设 (下侧预留两回 500kV 线路)	18.5km
	樊各庄～碾子山 （两破口点之间）	同塔双回架设 （顺义、太平各 1 回）		5km

⑴ 路径方案比选

在河北三河段甲岭镇筛选出两个方案，即推荐方案和备选方案。

推荐方案主要是沿京秦铁路走线，线路长度 5.9km。

备选方案为线路从小九百户和小十百户之间穿越，沿新建密涿高速公路北侧走线，线路长度 6.9km。

推荐方案较备选方案线路长度短 1km，距线路沿线村庄较远，地势较平坦，避让对蒋福山南侧规划的影响，对环境影响较小。从环境保护角度分析，采用推荐方案也合理可行的。

⑵ 推荐路径方案

新建两条线路均从北京东特高压站（位于河北省三河市新集镇姚营村南 1km 处）开始沿盘通线南侧向西出线，跨过引沟入潮河后沿河转向北，途经埝头村、大掠马村后，经行仁庄至刘白塔村西侧。线路沿泗河村及闵家庄东侧向北。

线路在律庄子东侧转向西北，沿大秦铁路向西北方向，至孟各庄北侧线路转向西，至刘辛庄北侧再转向北，至南聂庄后继续向北进入北京市。

线路由马坊镇西南进入北京平谷区，沿北京平谷区与顺义区与交界向北。线路经小宋各庄后在田各庄南侧转向西北后再继续向北，至南杨家桥西侧转向西北，至顺平 500kV 二线破口点。最后线路继续向北 5km 至顺平 500kV 一线破口点。

本工程输电线路涉及交叉跨越情况详见表 3-3。

表 3-3　主要交叉跨越表

	跨越物	跨越次数	备注
主要交叉跨越（次）	铁路	6	京秦及大秦
	高速公路	4	京沪、密涿、京平等
	500kV	1	盘通线
	河流	3	洵河

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的要求，导线对地及交叉跨越物的最小允许距离见表 3-4。

表 3-4　导线对地及交叉跨越物的最小允许距离一览表

线路经过地区		最小距离（m）	说　明
居民区（地面）		14.0	
非居民区（地面）		11.0	
电力线（导线或地线）		6.0	至电力线杆顶 8.5m
通信线		8.5	不加装保护间隙
铁路	至轨顶	14.0	按 70℃计算弛垂
	至承力索	8.5	按 40℃计算弛垂
一级公路		14.0	至路面
非等级公路		11.0	导线最大弛垂
对建筑物的垂直距离		9.0	导线最大弛垂
对树林自然生长高度的垂直距离		7.0	导线最大弛垂
对果树、经济林垂直距离		7.0	导线最大弛垂
非通航河流	百年洪水位	6.5	
	冬季至冰面	11.0	

3.1.3.2 导线和地线

⑴ 导线

根据沿线污染腐蚀较为严重的情况，经综合比较，本工程导线推荐采用铝包钢芯铝绞线 JL/G1A-630/45，每相为 4 分裂，导线分裂间距为 500mm。

表 3-5　导线主要技术特性

项　　目			单　位	JL/G1A-630/45
结构	铝单线	根/直径 mm	根/mm	45/4.22
	镀锌钢线	根/直径 mm	根/mm	7/2.81
截面积		铝	mm^2	630.0
		钢	mm^2	43.6
		总计	mm^2	674.0
外径			mm	33.8
单位长度质量			kg/km	2079.2
20℃时直流电阻			Ω/km	≤0.0459
额定抗拉力			kN	≥150.45
弹性模量			GPa	63.0
线膨胀系数			1/℃	20.9×10-6

⑵ 地线

本工程新建每条同塔双回线路均需采用两根 48 芯光缆。为满足热稳定要求，北京东特高压站出线 10km 范围内需采用 150 截面，即采用 OPGW-150(48 芯)光缆（分流线采用 JLB4-150 铝包钢绞线），其余地段可采用 120 截面光缆，即采用 OPGW-120(48 芯)光缆（分流线可采用 JLB2-120 铝包钢绞线）。

根据系统要求，原顺平一线 500kV 线路上的一根分流线需更换为 36 芯光缆，为满足热稳定要求，两端变电站出线 10km 范围内需采用 150 截面光缆，其余地段可采用 120 截面光缆，即采用 OPGW-120(36 芯)光缆。

3.1.3.3 铁塔型式

本工程导线 4XJL1/G1A-630/45 铝合金芯铝绞线，地线为 OPGW-150(24)光缆。按两个气象区，一是基本风速 27m/s（10m 高），覆冰 5mm，二是基本风速 29m/s（10m 高），覆冰 10mm。河北段采用同塔双回路与同塔四回铁塔，北京段采用同塔四回路铁塔与单回路，选用国网通用设计相应模块 5/5GT2、5/2GT2、5E3、5B1，见表 3-6 及图 3-3。

表 3-6　铁塔使用技术条件一览表

塔 型		呼称高(m)	设计档距(m)		转角度数	风速(m/s)	覆冰(mm)	备注
			水平	垂直				
5E3	SZ2	30～45	550	750	0	29	10	直线塔
	SZ3	27～48	750	1000	0			
	SZK	54～72	650	850	0			
	SJ1	21～36	450	800	0～20			转角塔
	SJ2	21～36	450	800	20～40			
	SJ3	21～36	450	800	40～60			
	SJ4	21～36	450	800	60～90			
	SDJ	21～30	450	700	0～90			终端塔
5/5GT2	SSZ1	30～42	360	500	0	31	5	直线塔
	SSZ2	39～54	420	550	0			
	SSZK	51～63	550	750	0			
	SSJ1	27～36	450	700	0～20			转角塔
	SSJ2	27～36	450	700	20～40			
	SSJ3	27～36	450	700	40～60			
	SSJ4	27～36	450	700	60～90			
5/2GT2	SSZ2	30～45	500	650	0	29	5	直线塔
	SSZ3	36～54	600	900	0			
	SSZK	45～60	500	650	0			
	SSJ1	18～30	450	600	0～20			转角塔
	SSJ2	18～30	450	600	20～40			
	SSJ3	18～30	450	600	40～60			
	SSJ4	18～30	450	600	60～90			
5B1	ZBC3	27～54	750	1000	0～3	27	5	直线塔
	ZBCK	54～72	650	1000	0			
	JC2	21～36	450	1100	20～40			转角塔
	DJC	21～36	450	1100	40～90			终端塔

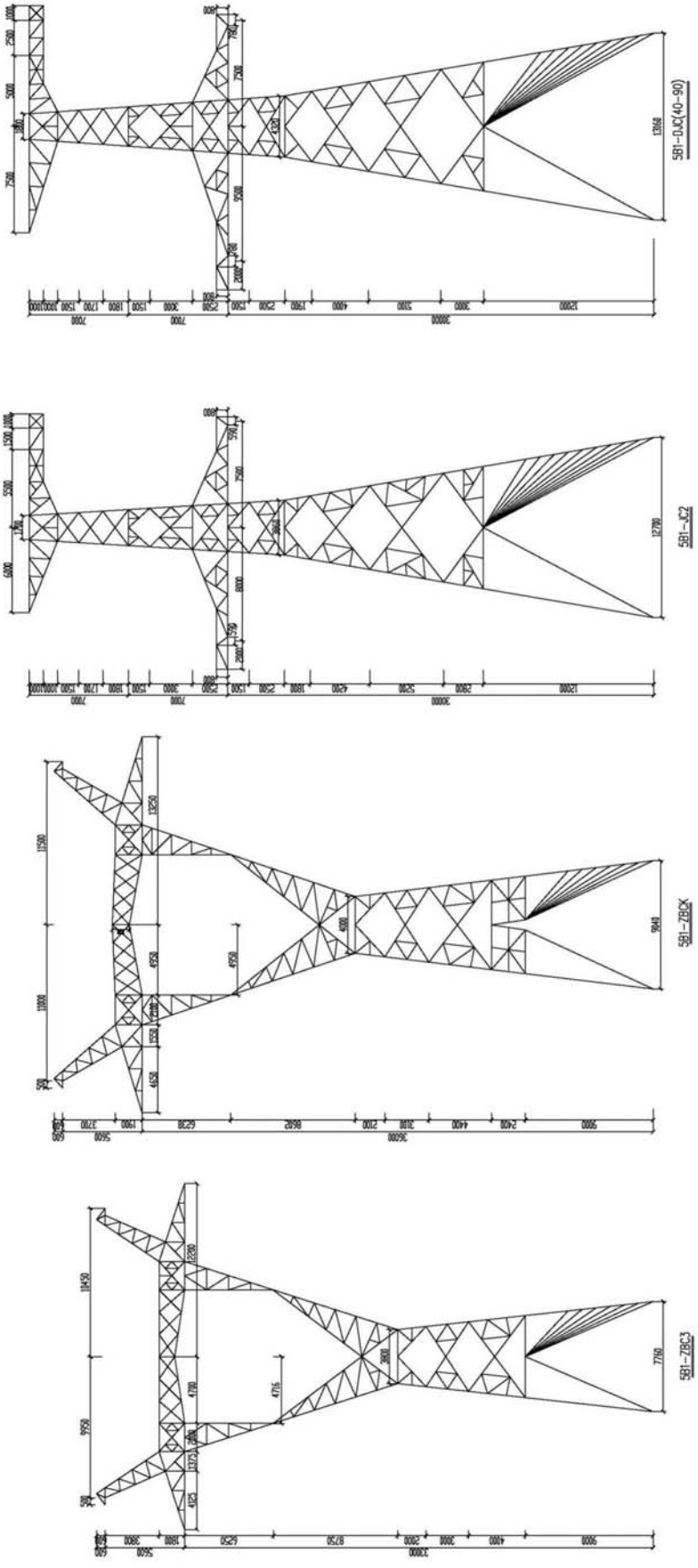

图3-3a　5B1模块塔型图

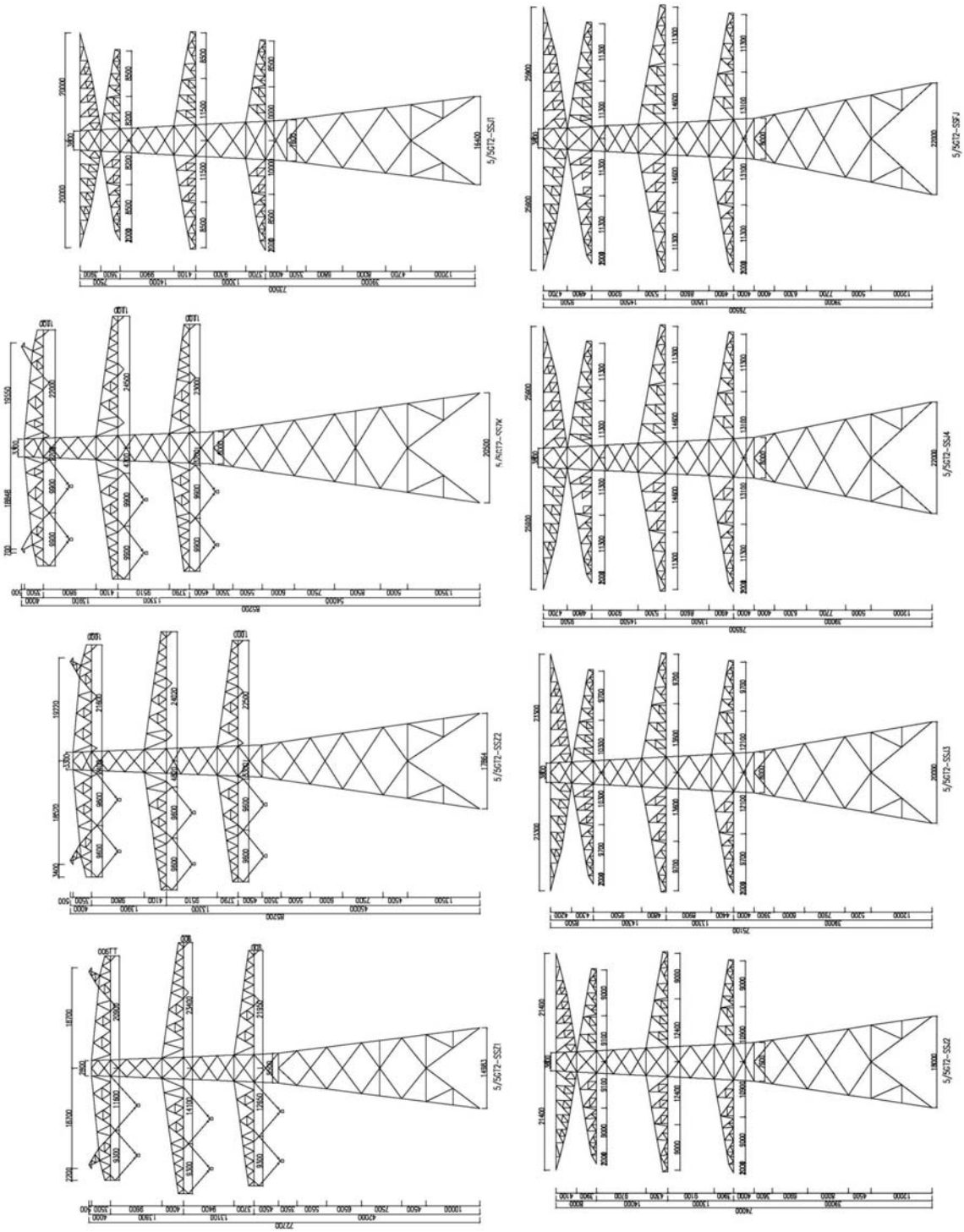

图3-3b　5/5GT2模块塔型图

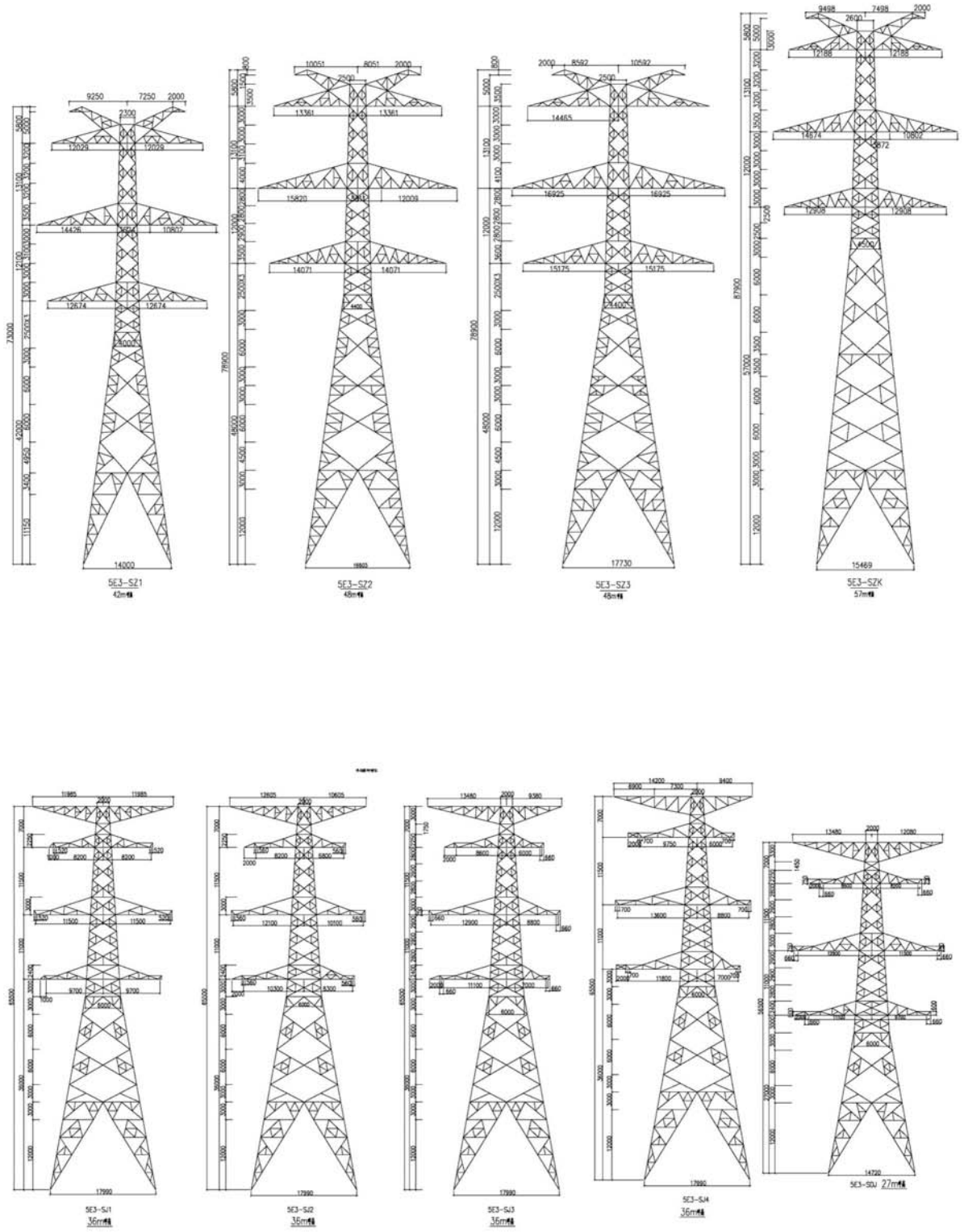

图3-3c　5E3模块塔型图

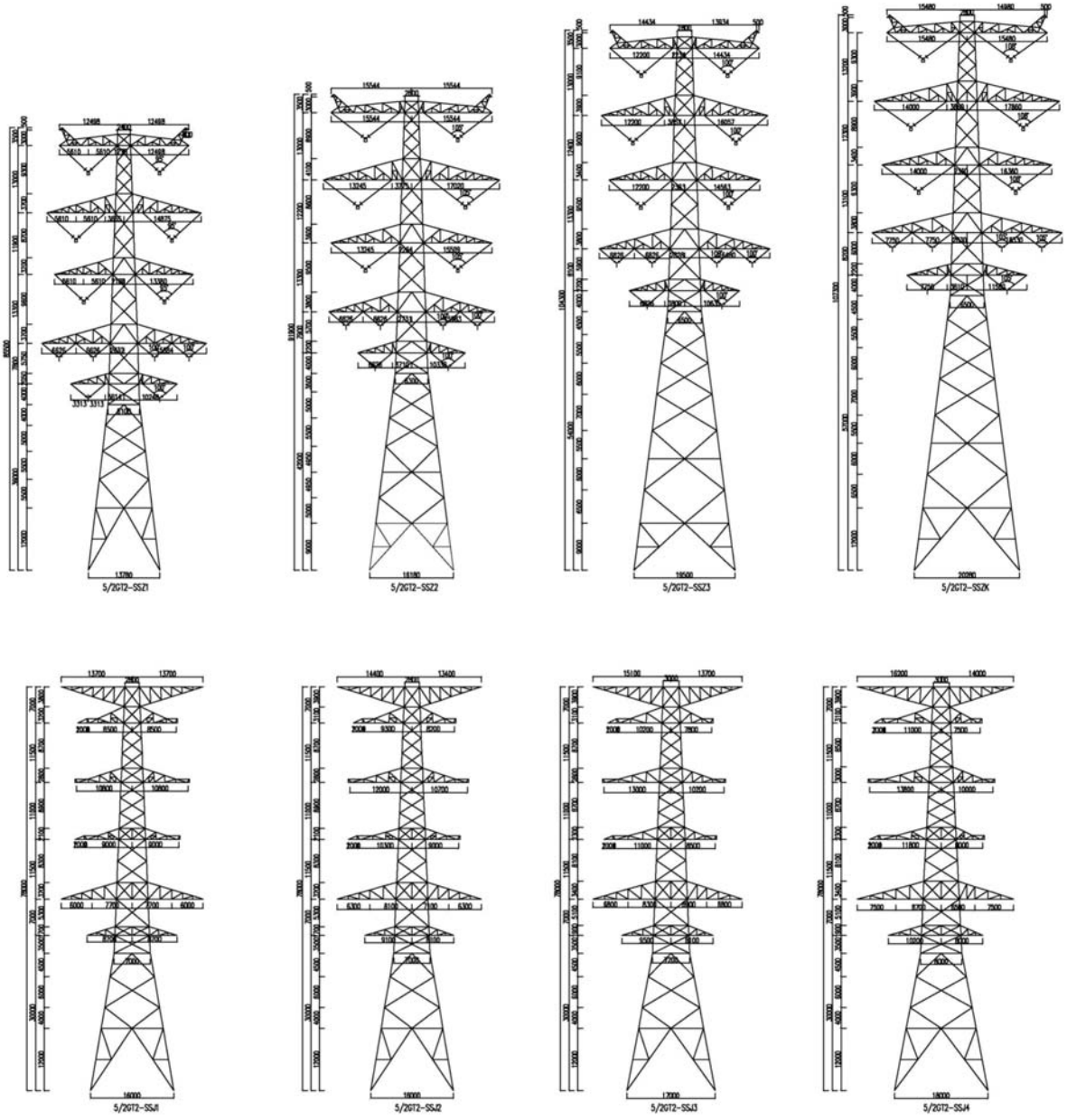

图3-3d　5/2GT2模块塔型图

3.1.3.4 铁塔基础

根据本工程的地质、水文条件及各塔型基础作用力的特点，按照安全可靠、技术先进、经济适用、因地制宜 、环境保护、方便施工的原则建议采用全掏挖基础、直柱柔性基础、台阶基础、灌注桩基础及承台灌注桩基础。

⑴ 直柱板式、刚性台阶基础

在位于粉土、粉细砂地质且地下水埋藏较浅地带的双回路直线塔、大角度转角塔、终端塔（包括铁塔主材采用两组合形式）推荐采用此种基础型式。其中直柱柔性基础具有总体重量轻，可以有效减少基底压力。

⑵ 直柱全掏挖基础

表层为可塑及硬塑状态的粘性土、基坑容易成型的土层（无地下水）采用此类基础型式，该种型式的基础同样具有可以充分发挥原状土的抗拔承载力，对塔基周围环境破环较小等特点，本工程单回路直线塔采用该种基础型式。

⑶ 灌注桩基础

本工程河道泛区及四回路直线塔采用单桩灌注桩基础，四回路铁塔水平荷载较大，可将整个铁塔抬高到最高水位以上使其不受洪峰冲击，灌注桩基础可支撑铁塔的所有负荷，还可承受洪水对桩身冲刷产生的水平力，以及水面漂浮物对基础的撞击力，再有桩基有很好的抗倾覆作用。

⑷ 承台灌注桩基础

本工程采用了同塔四回路铁塔其基础作用力达到 1000kV 双回路作用力水平，因此四回路耐张铁塔采用承台灌注桩基础。

3.1.4 工程占地及物料资源消耗

⑴ 工程占地

本工程变电站不新增用地，输电线路新增占地面积约 52.16hm^2，其中永久占地面积约 6.5hm^2，临时性占地面积约 45.66hm^2。

⑵ 土石方量

本工程土石方量见表 3-7。

表 3-7　　工程土石方量　　单位：万 m^3

项目	挖方量	填方量	余方量
变电站	0.03	0.03	0
输电线路	12.83	10.41	2.42
合计	12.86	10.44	2.42

注：输电线路余方在塔基范围内原地平整。

⑶ 物料资源消耗

本工程混凝土消耗为 281.9m^3/km，总计 37492.7 m^3；

本工程基础钢材消耗为 20.3t/km，总计 2699.9t。

3.1.5 施工工艺和方法

本工程变电站施工只涉及扩建出线间隔。

送电线路施工分基础施工与铁塔组立、放紧线和附件安装两大部分。

3.1.5.1 基础施工和铁塔组立

基础施工按设计要求进行施工，铁塔组立按照线路施工规范要求进行，特别注意隐蔽部位浇制和基础养护，并作好以下工作：

⑴ 在确保安全和质量的前提下，尽量减小基坑开挖范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土，在设计允许的前提下，山区尽量采用长短腿结合高低桩减少基面施工土方开挖，以保护塔位水土环境，减少土石方开挖量，保护山区生态环境；

⑵ 完善基坑开挖方法，无论是开挖类基础还是掏挖类基础，均尽量不降或少降基面，尽可能直接开挖基坑。在开挖基坑时在采取安全措施的情况下尽量减少放坡；

⑶ 基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的防护，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖后尽快浇筑混凝土；

⑷ 基础施工时，分段施工，缩短基坑暴露时间，随挖、随浇、随填；

⑸ 为减少对地面的扰动，砼施工时砂石料应放在纤维布上,采取下铺上盖的防护措施；

⑹ 塔位基降土方不随意倾倒，有组织堆放在塔位附近；

⑺ 施工道路就近利用现有道路，在现有道路不能完全到达时，建筑材料的运输采用畜驮、人抬的方式，小运道路尽可能减少扰动地表面积。

3.1.5.2 放紧线和附件安装

张力放线后尽快进行架线，一般以张力放线施工段作紧线段，以直线塔作为紧线操作

塔。紧线完毕后进行耐张塔的附件安装和直线塔的线夹安装、防振金具安装和间隔棒安装，避免导线损伤。

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 产业政策相符性

本工程建设为国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

3.2.2 输电线路路径规划相符性分析

本工程 500kV 输电线路建设符合当地发展规划及电网发展规划要求，路径避开了自然保护区、风景名胜区等生态敏感点，避开了民房密集区域，减轻对生态环境以及居民的影响，因此工程选线是合理的。线路路径已取得相关规划管理部门的原则同意。

3.2.3 输电线路路径电网规划相符性分析

根据《国家能源局关于将陕西渭北等 11 项输变电工程纳入国家规划的函》（国能电力（2014）356 号）有关内容：为满足西北、华北地区电力负荷增长及电源送出需要，加强电网结构，提高电网供电能力和可靠性，已将本工程纳入“十二五”全国电网规划。因此，北京东特高压站配套 500kV 输变电工程符合电网规划的要求。

3.2.4 输电线路架设方式合理性分析

本工程输电线路全线除破口接点处采用单回路架设外，采用同塔四回（下侧预留双回）与同塔双回并，或两条同塔四回（下侧预留双回）并行，合理规划了输电走廊，减少了塔基占地，减轻了对沿线土地利用的影响。

本工程架设方式的选择充分考虑了线路沿线的环境情况，在线路安全运行的前提下，以减轻对生态环境和沿线规划的影响为原则，因此本工程输电线路的架设方式是合理的。

3.2.5 路径协议

本工程路径涉及河北省三河市、北京市平谷区和顺义区。为避免与沿线有关单位的现有及规划设施发生矛盾，还征求了沿线各单位对路径方案的意见，协议及收资情况详见表

3-8。

表 3-8　路径协议及收资一览表

序号	单位	回复意见	落实情况
1	北京市规划委员会	同意你单位用地范围，开展该项目建设计划、规划设计等前期工作	
2	三河国土管理局	原则同意	

3.3 环境影响因子识别

3.3.1 工艺流程分析

本工程为电力输送工程，即将高压电流通过输电线路的导线送入下一级或同级变电站。本工程的工艺流程与产污过程图如下所示。由图 3-5 可见，输变电工程的施工期与运行期的环境影响因素各有特点。

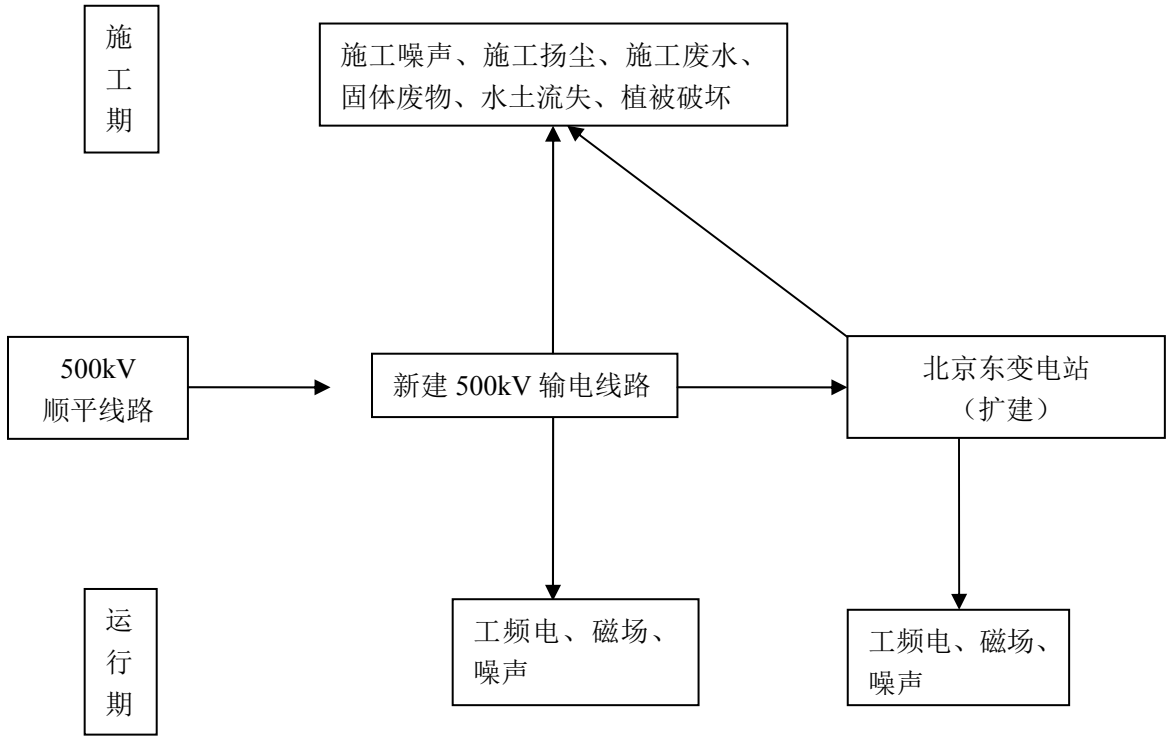

图 3-4　　输变电工艺流程与主要产污示意图

3.3.2 输电线路污染因子分析

输电线路对环境的主要影响包括施工期和运行期两个阶段。

⑴ 施工期

① 输电线路的建设引起的水土流失、对植被的破坏和对生态环境的影响。施工期对生态环境的主要影响为施工时的临时占地，在施工结束后，及时对地表植被进行恢复可减轻线路施工的生态环境的影响。

② 输电线路塔基及架线产生噪声、扬尘、废水、固废对周围环境的影响，主要来自材料运输、塔基开挖和施工人员的生产、生活。

⑵ 运行期

① 输电线路运行期间，电流在导线中的流动会使周围一定范围产生一定强度的工频电场、工频磁场。

② 输电线路运行产生的噪声对环境产生一定的影响。

3.3.3 变电站污染因子分析

北京东变电站本期扩建 4 回 500kV 出线间隔，不需要新征用地。

施工量较小，仅为设备安装噪声，以及施工人员活动产生生活污水和生活垃圾，依托站内现有设施进行收集处理。

运行期的主要污染因子有：工频电场、工频磁场、运行噪声。

3.3.4 评价因子筛选

根据对本工程的环境影响因素识别，筛选出本工程施工期及运行期的评价因子。

施工期：重点评价施工机械噪声对周围声环境的影响，评价参数为等效连续 A 声级；

运行期：重点评价变电站和线输电路运行产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响，评价因子为工频电场强度、工频磁感应强度和等效连续 A 声级。

3.4 生态影响途径分析

3.4.1 施工期

1) 输电线路塔基基础开挖是施工期生态影响的主要方面，土石方开挖不仅改变了原有的土壤结构和功能，而且如管理不当可能引发扬尘、水土流失等其他环境问题。

2) 施工期导线和铁塔的架设过程中工程车辆进出，土建工程中产生的噪声、扬尘以及固体废弃物等都将对评价区范围内的野生生物产生一定的负面影响。如果处理不当（如水泥、黄沙等建筑材料和固体废弃物受雨水淋溶）还有可能引起地表水和土壤的污染。

3) 线路沿线架设所征用的土地为永久性占用，占用的土地资源将改变其原有的地貌和生态功能，地表植被和土壤水分的改变，会导致当地野生动物的原生环境破碎化，缩小了其捕食空间。

4) 线路架设过程中占用的林地、草地和农田等，破坏了原有的地表植被，增大了地表裸露面积，导致水蚀、风蚀影响。

3.4.2 运行期

工程建成运行后，施工对周围生态环境造成的影响基本得到消除。可能造成生态影响主要包括工程永久占地影响，立塔和输电导线对兽类活动和鸟类迁徙的影响。

运行期工程永久占地主要为塔基占地。虽然在局部范围内，塔基占地面积相对较小，对水土流失和动植物的影响也比较小，但也会造成景观格局及植被覆盖的轻微变化。同时，农田中铁塔还可能会给农业耕作带来不便。

3.5 可研环境保护措施

3.5.1 路径选择、设计阶段

⑴ 线路选线时，尽量避开民房、各类自然保护区等环境敏感、保护目标，减少拆迁民宅的数量，对拆迁的民房将按照国家的规定予以安置。

⑵ 全方位采用不等高高低腿铁塔、改良型基础、紧凑型设计，尽量少占土地、减少土石方开挖量及水土流失等。

⑶ 在跨越河流时，不在水中建塔，避免线路对航运和河道泄洪能力的影响。

⑷ 与公路、通讯线、电力线交叉跨越时，严格按照规范要求留有足够净空距离。

3.5.2 施工期

⑴ 工程合理组织施工，减少占用临时施工用地。

⑵ 施工时注意对生态的破坏问题，用地完成后对临时征用土地立即进行恢复，并对破坏的部分按国家规定进行补偿。

⑶ 线路施工、架设时采取一些措施，减少对交通运输的影响。

⑷ 施工期注意对景观及可能发现的文物进行保护。

⑸ 通过加强施工期的环境管理，减少施工活动对环境的影响。

3.5.3 运行期

⑴ 线路尽量不使用拉线塔而采用自立式直线塔，以便少占土地。

⑵ 建立各种警告、防护标识，避免意外事故。

⑶ 对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

北京东特高压 1000kV 变电站位于河北省廊坊市东北 120 公里的三河市新集镇姚营村南 1km 处，前期工程尚未开工建设。

500kV 顺平一、二线破口接入北京东特高压变电站线路工程全长 133km，途经河北省 86km 均位于三河市，途经北京市 47km，其中顺义区 38km、平谷区 9km。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

北京东特高压站配套 500 千伏输变电工程，起点为北京东 1000kV 变电站，途经河北省三河市及北京市平谷区、顺义区，终点为顺义——太平 I、II 回 500kV 线路开断处，路径全长 133km，沿线海拔高度为 20-400m，线路全线地形为平原 121km（91%）、山地 12km（9%）。

4.2.2 气象条件

本线路位于北京市平谷区、顺义区及河北省三河市，线路所经地区为平原区和山地区。收集了路径沿线的北京北京市平谷区、顺义区及河北省三河市共 3 个气象台(站)的气象记录资料，上述三个气象台(站)的气象记录资料可代表线路经过地区的气象特点。根据气象台站的气象资料统计计算结果，全线按山地和平原两个气象区设计，设计气象条件见下表。

表 4-1　当地主要气候特征指标

序号	项目名称	单位	平谷区	顺义区	三河市
1	多年平均气温	℃	17.3	11.5	11.1
	极端最高气温	℃	40.2	40.5	40.2
	极端最低气温	℃	-26.6	-19.1	-25.8
2	多年平均降水量	mm	644	625	617.4
	10 年一遇 24h 最大降水量	mm	100.3	105.8	76.4
3	多年平均蒸发量	mm	1500	1175	1681.9
4	多年平均风速	m/s	2.1	2.2	2.0
	全年主导风向		WN	WN	WN
	年均大风日数	d	11	20	3
	最大风速	m/s	1.7	2.7	14.7
	起沙风速	m/s	5	5	5
5	年平均日照时数	h	2710.8	2750	2870
6	无霜期	d	191	195	183
7	≥10℃积温	℃	4300	4500	4500
8	最大冻土深度	mm	750	800	770

4.2.3 水文地质

4.2.3.1 平谷区

境内有河流 20 余条，属海河流域蓟运河水系，自东、北流向西南。每年 3~5 月为枯水期，8~10 月为丰水期。洵河是境内最大河流，发源于兴隆县青灰岭南麓，南流蓟县北部黄崖关，经罗庄子急转向西，在泥河村附近入平谷县境。倚山西 流，沿途汇入三泉水、将军关、黑水湾、黄松峪、豹子峪等季节性河流。至南独乐河村附近潜入地下，在西沥津村附近复出。此段有北寨、鱼子山季节性河纳入。流经平谷故城东门外，迂回折向西南，依次纳入龙家务、杨各庄的泉水、逆流河、拉鞭子沟水，在前芮营附近纳入洳河，英城村南纳入金鸡河，折向南流，于马坊镇东南入三河市。在蓟县九王庄附近与州河汇合后流入蓟运河。总长 180 公里，境内长 66 公里。洳河系洵河支流，发源于密云县东邵渠乡的银冶岭。由北往南流经太保庄南入平谷县境。经刘家店、峪口、乐政务、王辛庄、大兴庄、平谷镇于前芮营村南汇入洵河。总长 40.7 公里，境内长 22.7 公里。金鸡河系洵河支流，史称五百沟水，发源于顺义县唐指山南麓，由西北流向东南，于英城乡河奎村西北入境，于英城大桥北汇入洵河，总长 27 公里，境内长 5 公里。境内多泉，日流量在 20 立方米以上的山泉就有 33 处，多出露在片麻岩、灰岩、砂岩、砂砾岩中。流量最大的为靠山集乡的东沟老泉，流量为 102.96 升/秒。南山村泉日流量 67.6 立方米。

4.2.3.2 顺义区

顺义区境内有大小河流 20 余条，潮白河等河流分流其间，均呈南北走向，分属北运河、潮白河、蓟运河 3 个水系。河道总长 232 公里，径流总量 1.7 亿立方米。

4.2.3.3 三河市

根据区域地质、地貌特征和地下水含水层的分布规律，全县可分为山区、潜山区、断陷平原区三个水文地质大区。大区中又分基岩山区、山间盆地区、山前潜山区、平原浅埋山区、平原深埋山区，山前冲、洪积平原远离山前低平原等七个亚区。山区广泛分布震旦系的白云岩、页岩、石灰岩，岩溶现象不很发育，风化裂隙带宽度不大，水量很少，只能供少量人畜用水。本区水量较大的为一些大断裂附近的构造裂隙水，潜山区分别分布在夏垫～马坊断裂以西和香河断层以东 （新集、咎辛屯一带），基岩埋深数十米至 300 米，基岩以上为新生代松散物，组成物质为粗、中、细沙、砾卵石和亚粘土、亚沙土。此区除山前潜山区及浅埋潜山区的孤山附近由于松散层较薄，且组成物质泥多沙少，富水性不佳外，都可作为工农业用水水源，夏垫断层和香河断层之间为断陷平原区，沉积了巨厚的第四纪松散物，此区除小五福公社东部和赵河沟公社中南部局部贫水外，绝大部分水质水量都较好。第四纪地层底部多为古生代和远古代基岩组成，深部基岩地质构造复杂，含水性质不清，尚未开发利用。

平原区地下水位平均埋深在 3.76 米，平均含水层厚度 63.1 米，地下水流向由西北向东南，水质良好，矿化度 0．38 克 / 升，PH 值在 7．0 ～7．95 之间，呈中性。

4.2.4 土壤

沿线主要土壤有棕壤、褐土、潮土、水稻土。

4.2.4.1 平谷区

平谷区境域的土壤主要是棕壤、褐土、潮土、水稻土 4 个土类。在县城东、北、南部的中低山和丘陵地带为山地棕壤褐土区。在山前岗台阶地和沟谷上，为山前褐 土区。在中、西部和西南部的、洳二河的冲积平原为潮土区，间有小片水稻土。

4.2.4.2 顺义区

顺义区内土壤主要是潮土、褐土两种类型，约占土地总面积的 97%。 土壤质地除少部分为砂土和砂壤土外，90%以上为轻壤土或中壤土，土质较好。土壤养分含量大部分地区 属中、下等。土壤中碳酸钙含量丰富，PH 值 7.5-8.6，呈微碱性反应。

4.2.4.3 三河市

土壤的发育和形成受地理位置、地形地貌、植被类型和人为活动的影响较大。三河市的土壤主要为潮土和褐土。土壤质地为沙壤土，该区内土壤肥沃，质地良好，耕层有机质含量为 1.2%，全氮含量为 0.07%，速效磷 10PPM，PH 值 6.0--7.5。地下水含水层厚度大，含水量丰富，浅水层含水量开采深度 100 米左右，深层水开采深度 300 米左右，水质无污染，年可开采量 1427 万方。

4.2.5 植被

4.2.5.1 平谷区

平谷区植被茂盛，林木覆盖率达 51.3%，树种有油松、侧柏、栎、山杨、平榛和荆条等，此外，还拥有大量经济林。全区有野生植物资源 227 种，有一级古树 24 棵，二级古树 36 棵。

4.2.5.2 顺义区

顺义区的原生植被类型为落叶阔叶林，并混生有落叶灌木和温带草本植物。

4.2.5.3 三河市

三河市自然植被由于不同程度地受到人为活动的影响，与原生状态有一定的差异。但是在不同的地形变化和水热条件的作用下，植被分布仍有明显的规律性，大致可分为二种状况：

⑴ 山麓及冲积扇区的旱生灌木草类植被

以白茅、菅草、酸枣、荆条、多花胡枝子为主的灌丛旱生植被，分布在低山丘陵的高阶地区及冲积扇上部，多成丛出现，与上述植物组成群落的尚有狗尾草、黄芩、桔梗、细叶百合、阿尔泰紫菀、野艾、蒲公英、刺蓟、羊胡子草等，树木有山桃、杜梨、槐、马尾

松、侧柏、山里红、枣、杏、桃、柿等。在冲积扇下部主要植物有马唐草、蟋蟀草、虎尾草。猪毛菜常见于干旱之处；在地下水位较高，土壤水分较充足时，可见灰菜、旋花、细叶米口袋等。在局部高起岗地上有阿尔泰紫菀、地黄、苋菜、益母草、苣荬菜、黄花蒿、委陵菜、茏藜等。在褐潮土上有车前草、旋复花、龙葵、扫帚蒿、针尖藜等。树木有小叶杨、河柳、榆等。

⑵ 冲积平原植被

因本区开垦历史悠久，原始植被已为棉、麦、杂粮等人工植被所代替，自然滋生的杂草仅见于荒坡废地、田边埂畔，以马唐、苍耳分布较广，蔓延力强。在平坦或较洼处共生有马齿苋、稗草、茶棵子、萎菱菜，在大豆地中有菟丝子共生。在浅平洼地中，常因旱涝不均引起植被组合的变化。常见有芦草、稗草、三棱草等。在河槽或河漫滩地上，地下水位较高，一般为砂质潮土，白茅生长优势极强，多群生，兼生的有旱苗蓼、节节草、扁蓄等。田间种植的农作物有：小麦、玉米、大豆、高粱、谷子、红薯、水稻、棉花、爪、菜、芝麻、烟、麻等。广为栽植的树木有：杨、柳、榆、槐、椿、樗(臭椿)、桑、枣、花椒、苹果、梨、桃、杏、红果、李子、柿子、葡萄等。

4.3 社会环境

4.3.1 平谷区

全区劳动力总数为 18 万人，汉族占全区人口的 95.6%，满、壮、蒙、回、彝、苗、土、瑶等少数民族占总人口 4.4%，人口密度每平方公里 400 人。平谷区内有着丰富的水资源、矿产资源、动植物资源，健全的基础设施，优越的自然环境。全区共有私营企业 6663 家，个体工商户 4761 户，安置就业劳动力 5 万多名，产品出口日本、美国、德国等 20 多个国家和地区。 平谷区有三个开发区，均拥有良好的投资环境，优惠的经济政策，公路、铁路、空运优越的交通条件，已有许多的国内外客商前来投资办厂。

平谷区是北京市主要的农副产品生产基地之一。全区粮经比例达到 2：8。以大桃为主的果树面积发展到 35 万亩，设施大桃面积 8000 亩，果品总产达到 1.6 亿公斤，其中大桃产量 1.2 亿公斤，荣获中国果品学会授予的"中国桃乡"称号。每年平谷区都有 150 多万公斤干鲜果品和近 6000 吨的果品加工产品销往国外。

目前，平谷区有各类工业企业 1300 多家，从业人员达 7.3 万人，拥有固定资产 16.2 亿元。全区共有私营企业 6663 家，个体工商户 4761 户，安置就业劳动力 5 万多名，产品

出口日本、美国、德国等 20 多个国家和地区。平谷区有三个开发区，均拥有良好的投资环境，优惠的经济政策，公路、铁路、空运优越的交通条件，已有许多的国内外客商前来投资办厂。

4.3.2 顺义区

遵循“空港国际化、全区空港化、发展融合化”的发展理念，加快推进“经济发展多元化、城乡发展一体化、社会管理精细化、党建工作科学化”，全区走出了一条产业优化升级、就业比较充分、人口总量控制、经济社会协调、城乡统筹发展的道路，各项事业实现了科学发展、和谐发展、全面发展。顺义已经成为首都发展速度最快、最具发展潜力的地区之一。2013 年，全区实现地区生产总值 1232.2 亿元，按照可比价同比增长 11.7%；完成公共财政预算收入 98.03 亿元。经济总量位居全市第五，排郊区县首位。2013 年，城镇居民人均可支配收入 33329 元，农村居民人均纯收入 17703 元，分别增长 9.5%和 10.9%；城镇登记失业率控制在 1.11%以内。2014 年上半年，地区生产总值按可比价格计算增长 7.4%。属地财税收入完成 406.1 亿元，增长 66.9%；公共财政预算收入完成 65.7 亿元，增长 24.2%，提前一个月实现任务过半目标。工业保持平稳增长，完成总产值 1424.1 亿元，增长 4.1%，其中汽车产业完成总产值 877 亿元，增长 11.4%。消费增长态势良好，实现社会消费品零售额 155.8 亿元，增长 15.3%，增速全市第一。城乡居民收入稳步增长，城镇居民人均可支配收入和农村居民人均现金收入分别增长 9.1%和 10.3%。

4.3.3 三河市

三河市辖 10 个镇、2 个区，395 个行政村。全市总人口 53 万人，其中农村人口 33.3 万人，占总人口的 62.8%。乡村从业人员 16.2 万人，从事农林牧渔业 9.3 万人，占劳动力总数的 57.4%；三河市 2010 年生产总值 3207179 万元。其中农业总产值 307179 万元，占全市生产总值的 9.6%；在农业总产值中，林业产值 1720 万元，占农业总产值的 0.56%；农民人均纯收入 5364 元，粮食总产量 30.4 万吨，人均 625 公斤。

4.4 电磁环境现状评价

本次委托北京森馥科技有限公司对工程所经地区的电磁环境质量现状进行了监测。

4.4.1 监测因子

工频电场和工频磁场。

4.4.2 监测布点及布点方法

本次环评对输电线路沿线评价范围内敏感目标各设一个监测点进行监测。沿线评价范围内村庄共计三处，均位于河北省三河市，北京市无环境敏感目标。

由于北京东特高压 1000kV 变电站尚未开工建设，因此只进行环境本底监测。

表 4-2　电磁环境现状监测内容及点位

序号	行政区	监测点名称	监测点位与线路关系
1	三河市	北京东特高压变电站	拟建站址中心
2		埝头村	线下
3		大掠马村	线下
4		东小汪村	NE30m
5		水泥制品厂	NE30m
6		永富餐巾纸厂	线下
7		水泥管厂	线下

4.4.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

⑴ 监测方法

采用下述导则、技术规范所规定方法进行：

①《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

②《输变电工程电磁环境监测技术规范》（DL/T334-2010）。

⑵ 监测仪器

本工程环境本底监测采用监测仪器名称、型号及有效期详见表 4-3。

表 4-3　　监测仪器一览表

名称	型号规格	仪器编号	校准有效期
综合场强仪	NBM-550	STT-YQ-01	2015.12.03
工频电磁场探头	EHP-50D	STT-YQ-04	2015.12.17

4.4.5 监测结果

⑴ 监测时间及天气

监测时间为 2015 年 1 月 6 日，气温 1℃、湿度 40.8%。

⑵ 监测结果

输变电工程线路沿线较近有 6 个环境敏感目标与北京东特高压变电站电磁环境现状监测结果见表 4-4。

表 4-4　　各敏感点环境现状监测结果

序号	监测点	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	拟选站址中心	0.666	0.029
2	埝头村	1.476	0.023
3	大掠马村	0.843	0.026
4	东小汪村	0.761	0.021
5	水泥制品厂	3.211	0.036
6	餐巾纸厂	1.099	0.026
7	水泥管厂	0.967	0.023

4.4.6 评价及结论

各环境敏感目标工频电场强度为 0.761V/m～3.211V/m，满足 4kV/m 的评价标准限值；工频磁感应强度为 0.021μT～0.036μT，满足 0.1mT 的评价标准；北京东特高压变电站拟选站址中心工频电场强度为 0.666V/m，工频磁感应强度值为 0.029μT，满足评价标准要求。

4.5 声环境现状评价

4.5.1 监测因子

等效连续 A 声级（Leq）。

4.5.2 监测布点及布点方法

与电磁环境监测布点相同。

4.5.3 监测频次

昼间、夜间各监测一次。

4.5.4 监测方法及仪器

⑴ 监测方法

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

⑵ 监测仪器

本工程噪声监测，采用监测仪器名称、型号及有效期详见表 4-5。

表 4-5　监测仪器一览表

名称	型号规格	仪器编号	校准有效期
多功能声级计	AWA5680	STT-YQ-08	2015.06.23
声校准器	AWA6221B	STT-YQ-08(1)	2015.06.23

4.5.5 监测结果

⑴ 监测时间及天气

监测时间为 2015 年 1 月 6 日，气温 1℃、湿度 40.8%。

⑵ 监测结果

输电线路沿线较近有 6 个敏感目标及北京东特高压变电站声环境现状监测结果见表 4-6。

表 4-6　各敏感点环境现状监测结果

序号	监测点	噪声（dB(A)）	
		昼间	夜间
1	拟选站址中心	42.7	40.2
2	埝头村	49.6	43.3
3	大掠马村	41.1	39.4
4	东小汪村	40.6	39.0
5	水泥制品厂	46.0	41.9
6	餐巾纸厂	42.6	40.6
7	水泥管厂	50.3	43.6

4.5.6 评价及结论

拟建输电线路沿线 6 个环境敏感目标昼间噪声为 40.6dB(A)~50.3dB(A)、夜间噪声为 39.0dB(A)~43.6dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

北京东特高压变电站拟选站址中心昼间噪声值为 42.7dB(A)之间，夜间噪声值为 40.2dB(A)之间。

4.6 生态现状调查

4.6.1 土地利用现状调查与评价

本次评价以 2012 年 SPOT5 高分辨率影像作为源数据，采用人机交互式解译方法，提取土地利用数据。参照全国土地利用现状调查技术规程和全国土地利用现状分类系统，根据实地调查与解译结果，将评价范围内的土地利用划分为林地、耕地、草地、水域、建设用地和未利用地等 6 个一级分类（表 4-7）。为确保解译精度，解译工作中利用了多次野外实地定点数据、水系图、地形图以及不同时段的 google earth 影像等相关辅助资料。

以解译获取到的土地利用数据为基础，以地理信息系统（GIS）为技术支撑，开展土地利用现状评价。评价区内土地类型面积统计见表 4-8，土地利用现状见图 4-2。

表 4-7　评价区土地利用分类

类型	内容	代表生态系统
耕地	包括水田和旱地等	农田生态系统
林地	包括有林地、疏林地、灌丛林地及其他未成林造林地、迹地、苗圃及各类园地	果园及人工林生态系统
草地	包括高覆盖度草地、中覆盖度草地和低覆盖度草地	草地生态系统
水域	包括河流、灌渠、湖泊、水库以及池塘等	水域生态系统
建设用地	包括城镇居民点、农村居民点及工矿用地以及交通用地等	路际及人居生态系统
未利用地	包括盐碱地、撂荒地、裸土地等	盐碱地、裸地生态系统

表 4-8　本工程沿线土地类型统计表

序号	土地利用类型	面积（hm^2）	占评价范围（%）
1	耕地	3528.17	84.3%
2	林地	313.89	7.5%
3	草地	75.33	1.8%
4	水域	20.93	0.5%
5	建设用地	221.82	5.3%
6	未利用地	25.11	0.6%
	合计	4185.25	100.0%

分析结果显示，输电线路评价区范围总面积约为 4185.25hm^2，其中耕地面积最大，约 3528.17hm^2，占总范围面积的 84.3%；其次，林地面积 313.89hm^2，占总范围面积的 7.5%；居民点、交通、工矿点等建设用地用地面积为 221.82hm^2，占总范围面积的 5.3%；草地面积为 75.33hm^2，占总范围面积的 1.8%；未利用地面积为 25.11hm^2，占总范围面积的 0.6%。

水域面积最小，为 20.93hm^2，占总评价范围的 0.5%。

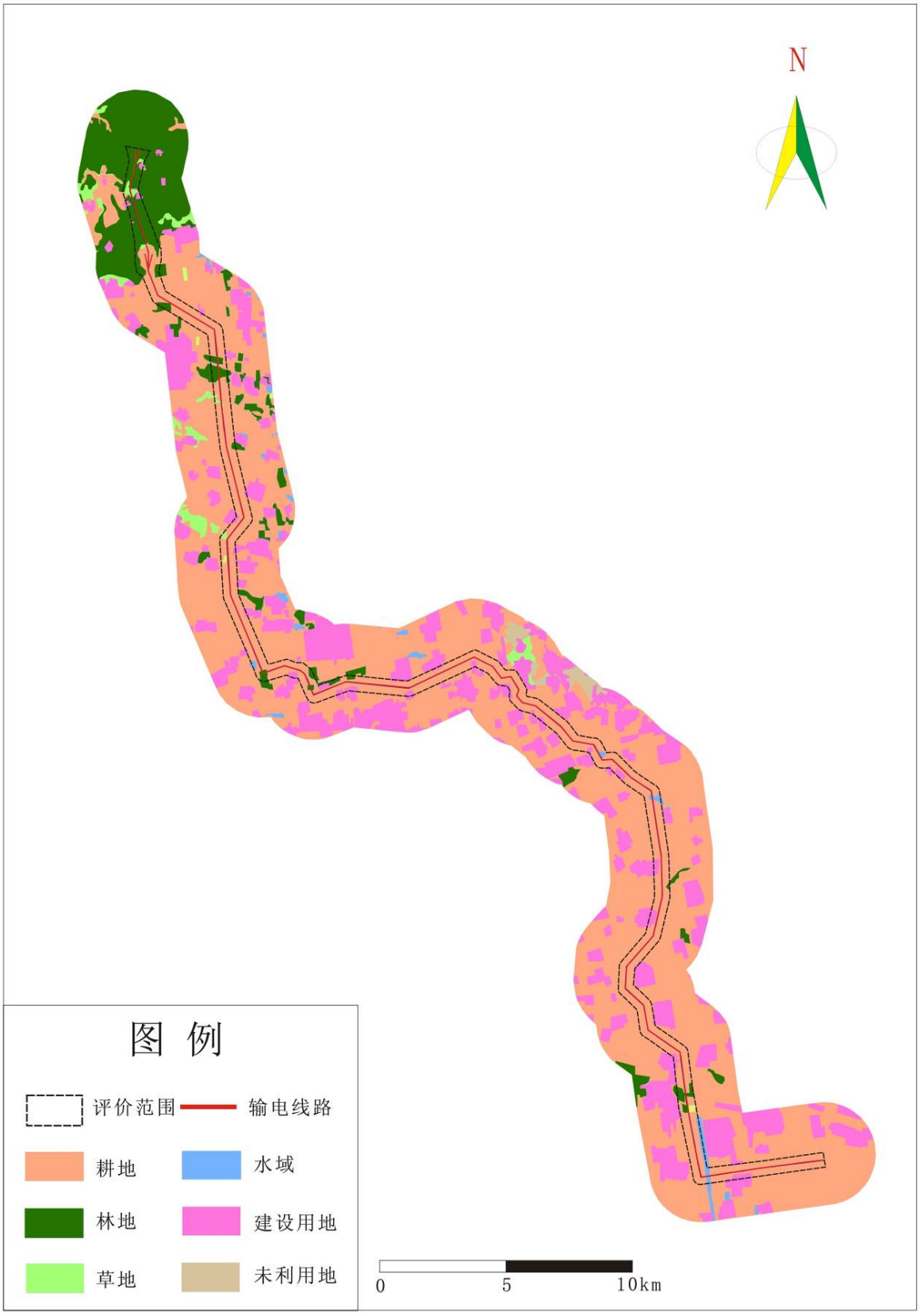

图 4-2　本工程沿线土地利用现状图

4.6.2 植被与植物资源现状调查

4.6.2.1 植被现状

本输变电工程输电线路由南向北先后经过河北省三河市、北京市的平谷区、顺义区，沿线地形以平原为主，有小部分河网沼泽和山区。通过沿线调查、咨询和收集资料可知，本输变电工程全线路评价范围内的主要植被为人工栽培群落，包括农田植被、果园和人工林。自然植被主要是沼泽植被（以芦苇群落为主）和杂草群落。全线路评价区域范围内的主要植被类型有油松人工林、侧柏人工林、杂草群落、芦苇沼泽、果园林、杂粮+经济作物群落和水稻群落。

⑴油松人工林 主要分布在顺义和平谷海拔 300m 左右的山地的阴坡和半阴坡，为人工营造的纯林。灌木层主要有绣线菊、二色胡枝子、蚂蚱腿子。草本层主要有隐子草、铁杆蒿、披针叶苔草、地输、龙牙草等。

⑵侧柏人工林 分布在顺义和平谷海拔 300m 左右的山地的阳坡，为人工营造的纯林。灌木层主要有荆条、山杏、绣线菊、酸枣、蚂蚱腿子等。草本层主要有隐子草、铁杆蒿、苔草、地输、独行菜、紫花地丁等。

⑶杂草群落 主要分布在输电线路沿线的沟渠、河岸和路旁，主要种类有狗尾草、虎尾草、马唐、苋菜、藜、水稗、马齿苋、苍耳、地肤和多种蒿类等。

⑷芦苇群落 主要分布在输电线路沿线经过的低洼地，如三河市的荣村东北、马大庙东北、对塔台西和渠头等地。芦苇为建群种，伴生种有香蒲、水葱、泽泻、野稗等。

⑸果园林 主要分布在三河市行仁庙、孟各庄，顺义田各庄、张各庄等地，果树种类主要有苹果、核桃、桃、梨、柿子、枣等。

⑹杂粮+经济作物群落 杂粮+经济作物群落是本工程输电线路沿线分布的主要植被类型，几乎占据平地的绝大部分。种植的主要粮食作物有玉米、小麦、谷子及豆类，经济作物主要是棉花，还有油料作物，近些年又发展了花卉，包括盆花和切花。

⑺水稻群落 主要分布在三河市北燕村等地。

除上述各植被类型外，在输电线路经过的平地地区还广布有护岸林、护路林和农田防护林，树种多为杨树，在护岸林中也有柳树。

4.6.2.2 植物资源

本工程经过北京市、河北省三河市，据不完全统计，北京地区共有维管植物 158 科，759 属，共计 1482 种。其中蕨类植物有 18 科 25 属 63 种；裸子植物有 7 科 14 属 18 种；被子植物有 133 科 720 属 1401 种。三河市有木本植物 95 科，389 种。

工程沿线野生植物资源种类较少，其中纤维类植物主要有芦苇、香蒲等；油脂类植物主要有苔草、腺茎独行菜、洋铁酸模、皱叶酸模、葎草等；鞣料类植物主要有油松等 10 余种；芳香油类植物主要有刺玫蔷薇、香薷、菖蒲等 10 余种；药用植物主要有桔梗、柴胡、白头翁、葎草、益母草、蒲公英、苍耳、蒺藜、野艾、车前等 20 余种；野菜类植物主要有车前、藜、荠菜、苋、地肤、马齿苋等 20 余种。

输电线路沿线评价范围内植物资源，多数不能形成规模，不具开发价值。通过现场踏勘及走访咨询，评级范围内未发现有国家保护植物分布。

4.6.2.3 生物量估算分析

结合有关研究的研究成果及相似群落“全部收获法”获得的实测数据，得到本评价区内的草地（芦苇群落及杂草群落）的平均生物量为 9.0t/hm^2。

评价区林地主要为人工林及果园林，生物量取值以 55t/hm^2。

栽培植被的生物量虽然应当包括地上部分和地下部分，但地下部分生物量对于计算的意义不大，故栽培植被的生物量在数值上取其年生产力的值，根据有关资料，取值为 11.25t/hm^2。

以以上数据为基础，并考虑实际情况，确定适宜的计算参数，进行生物量核算，结果见表 4-9。

表 4-9　评价区生物量计算结果

类型	生物量　t/hm^2	面积　hm^2	总生物量　10^4t
林地	55	313.89	1.73
草地	9.0	75.33	0.07
栽培植被	11.25	3528.17	3.97
总计			5.77

4.6.3 动物资源现状调查

工程所在区域在全国动物地理区划中位于东北、蒙新、华北三个动物地理区域交界地带，三个区域动物在河北省相互交错混杂，加之华北平原无明显的“地理屏障”，部分东洋界种类也渗入河北，所以本工程所在区域动物区系组成比较复杂。

根据收集到的有关文献统计，在本工程所在地区分布的野生动物，两栖类主要有青蛙、雨蛙、虎纹蛙、蟾蜍等；爬行类主要有菜花蛇、锦蛇、蜥蜴、壁虎、龟、鳖等。鸟类主要有乌鸦、喜鹊、麻雀、燕子、长耳鸮、苍鹰、野鸭、雁等。哺乳类主要有黄鼬、野兔、褐家鼠、仓鼠、田鼠等。

由于输电线路沿线开发较早，人类活动频繁，野生动物种类和数量分布均不多，主要是以伴人动物为主，在鸟类迁徙季节，鸟类数量较平时略多。在本输变电工程送电线路沿线评价范围内可能分布有国家级二保护动物长耳鸮、苍鹰，沿线野生保护动物主要习性见表 4-10。

表 4-10　沿线野生保护动物主要习性

名称	保护级别	生态习性描述
苍鹰	国家Ⅱ级	中小型猛禽，栖息于疏林、林缘和灌丛地带。苍鹰的食物以鼠类为主。苍鹰 4 月下旬迁到东北地区。活动范围较广，但活动隐蔽。选择在林密僻静处较高的树上筑巢。常利用旧巢。产卵最早见于 4 月、5 月中旬。孵化由雌鸟担任。产孵期间，随卵数增加，雌鸟离巢时间逐渐减少。雄鸟除捕食外，多在附近栖落，当有乌鸦、喜鹊经过时则抬头瞭望，偶尔在巢上空盘旋，不鸣叫。苍鹰在当地为夏侯鸟。
长耳鸮	国家Ⅱ级	长耳鸮喜欢栖息于针叶林、针阔混交林和阔叶林等各种类型的森林中，也出现于林缘疏林、农田防护林和城市公园的林地中。它白天多躲藏在树林中，常垂直地栖息在树干近旁侧枝上或林中空地的草丛中，黄昏和夜晚开始活动。单独或成对活动较多，繁殖期为 4～6 月，营巢于峭壁岩洞，通常利用乌鸦、喜鹊或其他猛禽的旧巢，有时也在树洞中营巢。长耳鸮为农林益鸟，对于防止鼠害有极大作用。长耳鸮在当地为夏侯鸟。

4.6.4 生态敏感区调查

本工程输电线路评价范围内无生态敏感区，避让生态敏感区一处，即三河市蒋福山（县级）自然保护区。输电线路距离保护区边界最近距离约为 1.7km，线路与保护区位置关系见图 4-3。



图 4-3　本工程输电线路与蒋福山保护区位置关系图

4.7 地表水环境

本工程新建输电线路运行期没有污水排放，北京东变电站只扩建出线间隔，均在站内进行，生活污水经站内污水处理设施处理后用于站区绿化，不外排。

本工程跨越沟河段水质功能为农业用水区，水质现状为 V 类。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 对土地利用的影响分析

本工程建设新增占地面积约 52.16hm^2，其中永久占地面积约 6.5hm^2，临时性占地面积约 45.66hm^2。工程占地面积情况如表 5-1。

表 5-1　工程占地　　单位：hm^2

分区			耕地	林地	草地	建设用地	未利用地	合计
临时占地	输电线路	塔基施工区	8.87	1.21	0.32	0	0.04	10.44
		牵张场	11.36	1.82	0.42	0	0.08	13.68
		材料站	0	0	0	3.0	0	3.0
		跨越施工区	3.01	0.31	0.12	0	0.1	3.54
		临时道路	5.91	0.82	0.07	8.0	0.2	15
		小计	29.15	4.16	0.93	11	0.42	45.66
永久占地	输电线路	塔基占地	5.41	0.93	0.11	0	0.05	6.5
合计			34.56	5.09	1.04	11	0.47	52.16

本工程占地包括永久占地和临时占地，永久占地主要为输电线路塔基，这部分土地一经征用，其原有使用功能将部分或全部丧失，占地内的植被遭受破坏，耕地生产力也将受到影响，给当地农业生产带来一定的负面影响；临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和临时施工道路区等，其环境影响主要集中于建设期改变土地的使用功能，破坏地表土壤结构及植被，但所占用的土地在工程施工结束后还给地方继续使用，在采取适当措施后可以恢复其功能。

5.1.2 植物及植被影响分析

5.1.2.1 对各植被类型的影响分析

●对沼泽植被的影响

沼泽植被以芦苇植物群落为主，其适应性强，生长快，恢复力强，凡积水洼地均有生长，在自然生态系统中处于比较低的地位。沼泽植被具有保持水土、涵养水源、保持多样性等生态功能，在受干扰严重的地区，是维持生态平衡的主体之一。本区域的芦苇群落属于自然生长状态，受水环境影响，普遍生长矮小，产量很低，经济价值不高。工程建设会

占用一些沼泽植被，带来短期的扰动，但植被的特性决定了当工程结束后，该类植被会迅速恢复，影响轻微。

●对杂草群落的影响

线路经过的华北平原地区地势低平，部分地区土壤盐渍化程度较高，沿线的杂草群落主要主要分布在输电线路沿线的沟渠、河岸和路旁，主要种类有狗尾草、虎尾草、马唐、藜、马齿苋、地肤和多种蒿类，均具有较强的抗炎抗旱能力，植被抗干扰能力较强，工程建设对该植被的破坏将在短期内得到恢复，影响较小。

●对栽培植被的影响

栽培植被是线路穿越最多的植被，线路穿越的栽培植被以农田为主，物种单一，虽也具有类如固碳、维护生物多样性、调节小气候等生态功能，但其主要功能在于产出的经济价值。工程对于栽培植被的影响在于生物量与生产力的损失，工程临时占地在工期结束后可恢复原状，塔基虽然为永久占地，工程占地所带来的产量损失非常小，不会对地方粮食生产带来较大的影响，更不会对农田生态系统产生大的影响。

●对人工林的影响

本工程沿线成片人工林木主要分布在顺义、平谷的山区，主要为油松人工林和侧柏人工林。由于山腰、山脊或山顶等有利地形形成的高差原因，在塔位附近，树冠与导线之间的垂直距离超过 10m，不需要修剪树冠。山坳中的林木高度较半山、山脊和山顶处虽然更高，但是由于位置低凹，导线与山坳处的乔木树冠之间的垂直距离更大，故不需砍伐通道。且设计时已考虑了沿线树木的自然生长高度，采取在林区加高杆塔高度的措施，以最大程度的满足线路附近树木与导线的垂直距离的安全要求。因此可以预测，工程建设需砍伐树木的量很少，仅为塔基占地处的局部砍伐，故对森林植物群落组成和结构影响微弱，对植物生态环境的影响程度较小。

5.1.2.2 对生物多样性及特殊物种的影响分析

根据实地调查与相关设计要求，工程永久性占地主要占用耕地和林地，这些植被类型是线路沿线的主体，群落中物种多样性、丰富度和重要性都比较低。工程沿线的林地主要为果园林，及护路林、护岸林，不存在自然的林地生态系统。因此，工程建设对线路沿线生物多样性的负面影响将会比较小。

据资料收集及实地调查，结合设计要求，评价区内永久占地不存在需要特殊保护的植物，工程建设不会造成评价区内物种多样性及植被多样性的明显减少。对于不可避免的塔

基占地，一般会选择荒地、草地及耕地，且塔基占地面积极小，损失的植被不会影响到植被群落整体的结构和功能，也不会影响沿线生态系统的稳定性。

5.1.2.3 生物量损失分析

参照前述土地利用数据，结合植被类型图，并参照前述有关参数，计算出评价区生产力与生物量损失。其中，临时占地生产力损失期按 2 年计算。生产力和生物量损失及损失比计算公式如下：

$$B_P = \sum_{i=1}^{n} b_i \times A_i$$

其中，Bp 为永久占地生物量损失（t）；

bi 为 i 类植被平均生物量（t/hm^2）；

Ai 为第 i 类植被永久占地面积（hm^2）

$$B_t = \sum_{i=1}^{n} p_i \times n \times A_i$$

其中，Bt 为临时占地生物量损失（t）；

pi 为 i 类植被平均净生产力（$t/hm^2 \cdot a$）；

n 为第 i 类植被恢复年限。

$$R_b = \frac{B_{P+}B_t}{B_z} \times 100\%$$

其中，Rb 为总生物量损失比（%）；

Bt 为临时占地生物量损失（t）；

Bp 为永久占地生物量损失（t）；

Bz 为评价区总生物量（t）。

评价区生物量损失见表 5-2。

表 5-2　工程建设导致生物量损失

占地类型	生物量损失
永久占地（t）	113
临时占地（t）	741
总损失（t）	854
损失比	1.48%

输电线路建成后，工程永久占地损失生物量 113t，临时占地生物量损失为 741t，总生物量损失为 854t。工程结束临时用地植被恢复后，工程带来的生物量损失占整个评价区总生物量的 1.48%，维持在比较低的水平。

5.1.3 农业生态影响分析

本工程输电线路局部需要在农田中穿过，不可避免要对农业生态环境带来一定影响。可能产生影响的因素主要是塔基开挖、施工临时占地和塔基永久占地。施工临时占地造成的影响一般是暂时的，在施工结束后可以通过采取农田复耕措施缓解和消除。因此，输电线路对农业生态环境的影响主要为塔基开挖及其带来的永久占地影响。

塔基施工基础开挖中，塔基占地处的农作物将被清除，使农作物产量减少；另外塔基开挖将扰乱土壤耕作层，除开挖部分受到直接破坏以外，土石方混合回填后，改变了土壤层次、紧实度和质地，影响土壤发育，降低土壤耕作性能，可能会造成土壤肥力的降低，影响作物正常生长，严重时会使土层结构发生变化，影响农作物生长。

工程占地后原有耕地转换成建设用地，降低了原有土地的生产能力。由于塔基占地面积小且分散，不会大幅度减少人均农田面积，不会给以农业生产为主要收入来源的农民带来大的经济压力，也不会改变当地总体土地利用现状。

总体看，本工程永久占用耕地为 5.41hm^2，为评价区耕地总面积的 0.15%，占整个评价区总面积 0.13%。虽然施工会对原有耕作层、土地生产力等方面带来不利影响，但由于工程施工量、占地面积和占地面积百分比较小，工程基本不会改变当地农业用地格局，更不会对人工抚育下，具有较强自我更新能力的农业生态系统造成影响。

5.1.4 野生动物影响分析

工程施工期间对野生动物可能造成的影响包括噪声、人为活动对野生动物的干扰，以及该工程建成后，塔身、架空电线等对野生动物迁移、迁徙、活动、栖息等方面的影响。不同类群野生动物所受影响具有差异性，现就不同类群可能受到的影响分别论述。

5.1.4.1 对两栖、爬行动物影响

线路经过范围内，两栖类和爬行类动物种类不多，不涉及国家重点保护两栖及爬行类动物。两栖及爬行动物可能会在永定河、北运河及小清河等等河流水系附近出现。主要是施工期可能对这些动物的分布产生影响，迫使其离开栖息地，降低其活动和分布范围，但这种影响是暂时的、局部性、可逆的，随着施工活动的结束而结束。线路工程建成后，塔基占地很小、不连续，且铁塔架空输电线路下方仍有较大空间，两栖爬行动物仍可以正常地活动和栖息、繁殖、穿越，不会对两栖爬行动物造成任何阻隔作用，不会影响到两栖动物和爬行动物行为和活动范围，不会对其种群产生不利影响。

5.1.4.2 对鸟类的影响

工程沿线分布的鸟类主要为地栖型鸟类。施工噪声及人为活动会干扰其活动范围。同时，由于这些动物主要在地面活动觅食，在地面筑巢孵卵，工程施工对地表植被的破坏，可能会影响到这些鸟类对巢址的选择和使用；还可能出现施工人员或机械破坏鸟巢、捡拾鸟卵或幼鸟等现象，影响繁殖成功率。通过加强文明施工管理，可以避免人为破坏。施工还可能对塔基周边植被造成破坏，会导致地栖性鸟类栖息地的破碎化和隔离，使地栖性鸟类及其雏鸟暴露给猛禽天敌的可能性增加，增加这些鸟类及其雏鸟被天敌捕食的风险。但由于塔基占地面积极小且比较分散，加之人为活动会迫使这些鸟类暂时迁移他处，同时也会干扰猛禽的捕食活动，从而使地栖性鸟类栖息地被破坏及捕食的几率均非常小，线路建设对这些鸟类影响非常轻微。

沿线还可能分布一些猛禽类鸟类，包括国家二级保护野生动物苍鹰和长耳鸮。它们常常歇栖于高山悬崖峭壁处，也喜欢停歇于高大树木树冠、突出物或电线及塔杆上，甚至在塔杆上筑巢孵卵。本工程区域大部分为平原，仅在线路北侧经过部分山区，不是猛禽类鸟类的主要栖息地和觅食区。该线路施工期对这类动物的影响主要在于人为干扰，及施工噪声对其活动范围的影响，迫使远离施工现场。但猛禽类鸟类活动范围一般都很大，能够高空飞行，能够主动避开施工区域，这种影响会很弱。但如果施工会砍伐高大树木的话，则可能减少这些鸟类栖息活动场所，因此，施工中要禁止对高大树木的砍伐。迁徙鸟类与高压电线和塔杆发生碰撞而伤亡的概率非常低，在鸟类迁徙通道上，通过在塔架树立标志设置驱鸟器等措施，能在很大程度上减少这种碰撞的几率。

5.1.4.3 对哺乳动物的影响

沿线哺乳动物数量不多，主要为野兔、仓鼠、田鼠等小型野生动物。工程施工对野生动物影响主要表现在两个方面：1）工程基础开挖、立塔架线和施工人员施工等人为干扰因素，如果处理不当，可能会缩小或影响野生动物的栖息空间和生存环境；2）施工干扰会使野生动物受到惊吓，也将被迫离开施工区周围的栖息地或活动区域。但由于施工时间短、施工点分散、施工人员少等原因，施工对动物的影响范围小，影响时间短，同时由于野生动物栖息环境和活动区域范围较大，食性广泛，且有一定迁移能力，只要在施工过程中加强管理、杜绝人为捕猎行为，施工不会对野生动物造成明显影响。

运行期，该工程立塔的单塔占地面积小、占地分散，不会使动物栖息的生境明显破碎化，不会造成动物种群的隔离，也不会限制种群的个体与基因的交流。运行期该工程对哺乳动物不存在不利的环境影响。

5.1.4.4 对水生生物的影响

本工程线路跨越潮河等河流，但采用高塔跨越方式，均可一档跨越，不占用水域，不会直接占用鱼类等的产卵与栖息环境，减少了对其栖境的干扰，施工废水也不会进入水体中。根据相关调查，线路沿线水体主要以鲤鱼、鲫鱼等常见鱼类为主，没有需要特殊保护的鱼类。因此，工程建设对水生生物的整体影响较小。

5.1.5 生态环境影响小结

本工程的建设将不可避免永久占用部分农用地，导致沿线地区农作物产品产量减少。但由于本工程输电线路塔基占地基本呈点状均匀分布，影响范围小，所占用耕地占地区耕地总量的比例也极小，因此本工程的建设不会使整个区域农业生产格局发生改变。临时性占用的部分农用地，施工结束后通过场地清理、复耕等措施，将逐步恢复其原有土地功能，工程最终对工程沿线地区农业生态系统造的影响程度较低。

生物量损失预测表明，本工程输电线路永久占地损失的植被的生物量总计约 113t。。本工程建设期间，会通过有效的生态管理措施减少植被生态损失，永久占地的部分植被与临时占地植被会得到有效的生态恢复，少量的植被损失及其导致的生态变化不会对各类型植被群落及生态系统的稳定性造成影响，不会导致生态服务功能的明显下降。

本工程对野生动物的影响主要体现在建设期对两栖与爬行动物，地栖性鸟类，哺乳动

物，水生动物的影响。野生动物具备一定的自我防卫能力，施工干扰与破坏可能会造成野生动物短暂离开原生存环境，导致觅食、栖息条件的变化而受到轻微干扰，但由于建设期短暂且施工点分散，干扰只会体现在个体层面，不会对种群生存造成影响。工程运行期影响主要体现在可能的鸟类误撞损害，这种事件发生概率极小，且会通过采取合理的警戒及塔身防护等措施，有效控制这种影响与伤害。

总体来说，本工程对沿线评价范围内的动、植物和自然生态系统影响有限，在采取必要的、具有针对性的生态保护措施后，该建设项目对区域自然生态系统的影响能够控制在可以接受的水平，满足国家有关规定的要求。

因此，从生态保护的角度，本工程的建设是可行的。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 变电站

北京东特高压变电站本期扩建 500kV 出线间隔 4 个，不新增无功补偿装置。施工区在围墙内，因此施工只要尽量安排在白天进行，高噪声设备禁止夜间施工，环境噪声满足相应标准要求。

5.2.2 输电线路

本工程输电线路主要施工活动包括修建少量简易道路、部分植被清除、部分塔基拆除、材料运输、铁塔基础施工、铁塔组立以及导线和避雷线的架设等几个方面。

本工程输电线路沿线地形主要以平原和山地为主，工地运输采用汽车和人抬运输相结合的运输方案。由于线路施工点呈线性分布，单个施工点铁塔组件的运输量较小，由车辆运输或人抬至施工点，所以交通运输噪声对周围环境影响较小。

另外，在架线施工过程中，各牵张场内的牵张机、绞盘机等设备也产生机械噪声，其声级值一般小于 70dB(A)。牵张场一般位于公路边，各施工点施工量小，施工时间短，不会对周围环境敏感目标产生明显影响。

5.3 施工扬尘分析

输电线路的施工阶段，尤其是施工初期，土石方的开挖及道路运输都产生扬尘污染，特别是久旱无雨的大风天气，扬尘污染更为突出，并且短期内将使局部区域空气中的 TSP

明显增加。

输电线路施工扬尘范围主要在塔基附近。由于各施工点工程量较小，施工时间较短，影响区域较小。

变电站施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和使用、施工现场内车辆行驶等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性也较大。

为尽量减少施工期扬尘对大气环境的影响，本环评建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

⑴ 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染；

⑵ 施工弃渣应集中、合理堆放，遇天气干燥时应进行人工定期洒水控制扬尘；

⑶ 加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响；

⑷ 对砂石、水泥等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖；

⑸ 在施工现场周围建筑防护围墙，进出场地的车辆应限制车速。

采取上述措施后，施工期环境空气污染将得到有效控制。

5.4 固体废物环境影响分析

输电线路施工垃圾主要为建筑垃圾，变电站施工垃圾主要为施工人员的生活垃圾以及建筑垃圾。建筑垃圾应集中运至当地环卫部门建筑垃圾处理场进行无害化处置；生活垃圾应袋装存放，送当地环卫部门指定的生活垃圾处理场，进行无害化处置。

5.5 污水排放分析

5.5.1 变电站

北京东特高压变电站本期工程只扩建 4 个出线间隔，施工量较少，工期短，运输和安装人员产生少量生活污水，依托变电站前期污水处理设施进行处理装置，不会对水质水量产生明显影响。

5.5.2 输电线路

本工程送电线路使塔基占用的原有林地和农田改为建设用地，塔基占地对水土保持会

带来一定影响，但由于送电线路塔基呈点状分布，每基塔占地面积较小，工程建设不会造成明显的水土流失，砍伐林地的面积又很小，再采取相应措施，不会产生明显的不利影响。

不可将施工临时场地、牵张场等设置在河道漫滩范围内；施工临时道路要尽量利用已有人抬道路；采取高架塔保护好护岸林带并加强施工后的植被恢复；施工垃圾应袋装就近送环卫部门进行无害化处置。输电线路不跨越水库、湖泊等大面积水域，跨越河流多为季节性河流，其水体功能为农田灌溉，尽可能利用地形垂直单跨跨越，不在河道范围内立塔。

输电线路塔基施工时各塔基施工点人数少，施工时间短，且施工人员一般租用当地民房居住。施工人员产生的少量生活污水利用当地已有的化粪池等处理设施进行处理，对附近河流的水环境影响较小。

6 运行期环境影响预测与评价

6.1 电磁环境影响预测

本环评电磁环境影响采用理论计算和类比监测相结合的方法进行预测，将类比监测和理论计算结果与评价标准直接比较的方法进行评价。

6.1.1 架空线路工程模式预测及评价

6.1.1.1 预测因子

工频电场、工频磁场。

6.1.1.2 预测模式

500kV 输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度环境影响预测参照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)附录 C、D 推荐的计算模式进行计算。

㈠ 高压输电线下空间电场强度分布的理论计算

⑴ 单位长度导线下等效电荷的计算

高压送电线上的等效电荷是线电荷，由于高压送电导线半径 r 远小于架设高度 h，因此等效电荷的位置可以认为是在送电导线的几何中心。

设送电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算送电线路上的等效电荷。多导线线路中导线上的等效电荷由下列矩阵方程计算：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \text{————————} (1)$$

式中：

U—各导线对地电压的单矩阵；

Q—各导线上的等效电荷的单列矩阵；

λ—各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

[U] 矩阵可由送电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ] 矩阵由镜像原理求得。

⑵ 等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取夏天满负荷最大弧垂时导线的最小对地高度。因此，所计算的地面场强仅对档距中央一段（该处场强最大）是符合条件的。

当各导线单位长度的等效电荷最大值求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在（x,y）点的电场强度分量 E_X 和 E_Y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{\left(L_i^{'}\right)^2}\right) \text{————————————(2)}$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\sum_{i=1}^{m} Q_i\left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{\left(L_i^{'}\right)^2}\right) \text{————————————(3)}$$

式中：

x_i，y_i—导线 i 的坐标（i=1、2、…m）；

m—导线数目；

ε_0—介电常数；

Li、Li'—分别为导线 i 及镜像至计算点的距离。

㈡ 高压输电线下空间工频磁感应强度分布的理论计算

本环评采用“国际大电网会议第 36.01 工作组”的推荐方法计算高压送电线下空间工频磁感应强度。

⑴ 导线下方 A 点处的磁场强度

导线下方 A 点处的磁场强度采用下式计算：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2+L^2}} \text{————————————(4)}$$

式中：

I－导线 i 中的电流值；

H－计算 A 点距导线的垂直高度；

L－计算 A 点距导线的水平距离。

⑵ 场强合成

在某点产生的磁感应强度计算公式如下：

$$B=\mu_0 H=\frac{\mu_0 I}{2\pi r} \quad ---------- (5)$$

式中：

B－磁感应强度(T)；

H－磁场强度(A/m)；

μ_0－常数，真空中相对磁导率($\mu_0=4\pi\times10^{-7}$H/m)；

I－导线 i 中的电流值(A)；

r－第 i 相导线至计算点处的直线距离(m)。

对于三相线路，由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都必须分别考虑电流间的相角，三相导线中电流分量为：

$$I_a=(I+j0)A \quad ---------- (6)$$

$$I_b=(-0.5I+j0.866I)A \quad ---------- (7)$$

$$I_c=(-0.5I-j0.866I)A \quad ---------- (8)$$

空间任意一点的磁场强度与电场强度计算方法一样，可根据叠加原理计算得出。由此计算空间任意一点磁场强度的水平和垂直分量为：

$$\overline{B}_x=\sum_{i=1}^{m}B_{ixR}+j\sum_{i=1}^{m}B_{ixI}=B_{xR}+jB_{xI} \quad ---------- (9)$$

$$\overline{B}_y=\sum_{i=1}^{m}B_{iyR}+j\sum_{i=1}^{m}B_{iyI}=B_{yR}+jB_{yI} \quad ---------- (10)$$

式中：

B_{xR}－由各相导线的实部电流在该点产生场强的水平分量；

B_{xI}－由各相导线的虚部电流在该点产生场强的水平分量；

B_{yR}－由各相导线的实部电流在该点产生场强的垂直分量；

B_{yI}－由各相导线的虚部电流在该点产生场强的垂直分量。

计算点的合成场强为：

$$\overline{B}=(B_{xR}+jB_{xI})\overline{x}+(B_{yR}+jB_{yI})\overline{y} \quad ---------- (11)$$

按相位矢量来合成，其合成矢量对时间的轨迹是一个椭圆，其椭圆的两个轴模中较大者即为该点的合成场强最大值。

6.1.1.3 预测工况及环境条件的选择

500kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况（电压、电流等）决定的。

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），线路经过非居民区（指农业耕作区）和居民区时线路导线对地高度分别 11m 和 14m。因此，本次河北段同塔双回线路预测导线对地高度分别为 11m 和 14m、地面上 1.5m 高度处的工频电场强度、工频磁感应强度，两条同塔双回线路并行间距为 50m。

本工程刘苑庄东～赵屠庄北段（河北段顺义侧）同塔四回架设路段考虑预留下挂 2 回 220kV 线路，因此本路段该塔型线路预测导线对地高度分别为 25.7m 和 26.7m，与本工程同塔双回线路（太平侧）并行间距为 50m；

本工程马坊镇～樊各庄段（北京段）同塔四回架设路段考虑预留下挂 2 回 500kV 线路，因此本次塔型线路预测导线对地高度分别为 24.3m 和 27.3m，两条同塔四回线路并行间距为 60m；

以太平侧同塔双回铁塔中心为计算原点，河北段并行间距为 50m 预测范围为水平距离为-25m～70m，北京段并行间距为 60m 预测范围为水平距离为-30m～70m，每 5m 设一预测点，预测点距地面 1.5m。

参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）中推荐的计算模式，在其它参数一致的情况下，输电线路的相线间距将影响到线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，根据预测模式，相间距越大，产生的工频电场强度和工频磁感应强度越大。据此，本次预测选取相间距最大的塔型进行预测。由于导线实际对地距离将大于理论预测距离，因此预测值是保守的。

本工程 500kV 输电线路预测参数见表 6-1，及图 6-1。

表 6-1a　　输电线路电磁影响预测参数表

路段	河北段		北京段
导线类型	JL/G1A-630/45		
回路数	四回		
分裂间距（m）	0.5		
次导线半径（mm）	16.8		
分裂数	4		
杆塔类型	两条同塔双回并行	同塔四回（预留下挂 220kV）并行 同塔双回（5E3-SZ3）	两条同塔四回并行（预留下挂 500kV）
导线排列方式	垂直排列	垂直排列	三角排列
杆塔型号	5E3-SZ3	5/2GT2-SSZK	5/5GT2-SSZK
相序	逆相序	逆相序	/
水平相距（距塔中心，m）	14.465 16.925 15.175	9.14 10.86 9.36	7.15/17.05/ 9.65
垂直线间距（m）	13.1 12.0	13.2 12.3	13.9
两排塔中心距离（m）	50	50	60
导线离地距离（m）	11/14	25.7/26.7	24.3/27.3
电流（A）	1500		
电压（kV）	500		

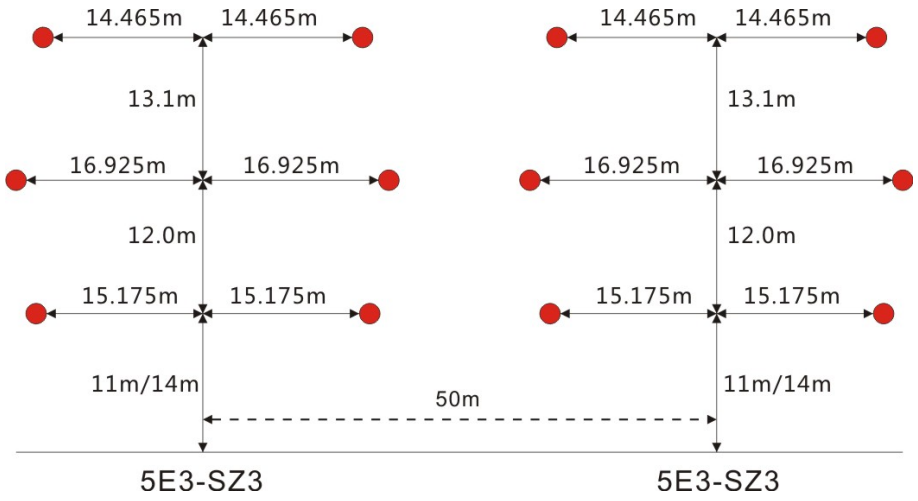

图 6-1a　　除刘苑庄东～赵屠庄北路段外（河北段）电磁预测示意图

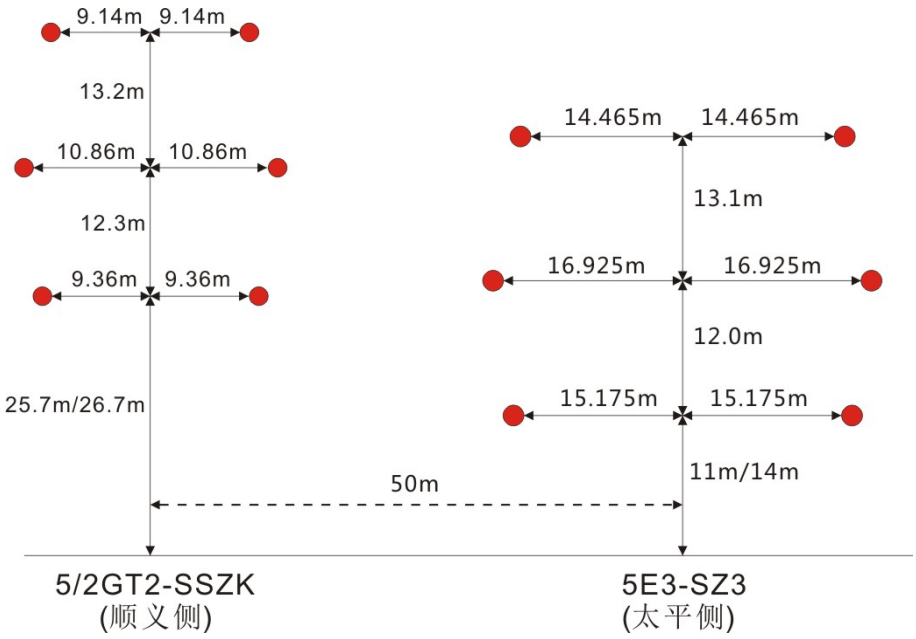

图 6-1b　刘苑庄东～赵屠庄北路段（河北段）电磁预测示意图

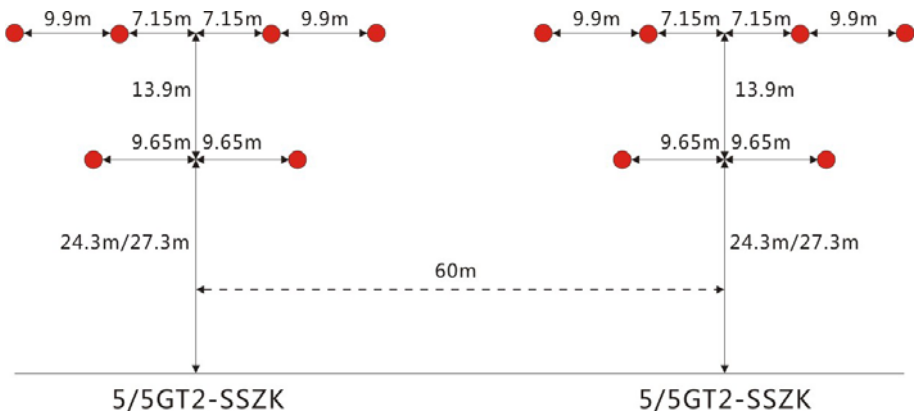

图 6-1c　马坊镇～樊各庄（北京段）电磁预测示意图

6.1.1.4 预测结果

输电线路工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见表 6-2～表 6-3，图 6-2～图 6-3。

表 6-2a　　工频电场预测结果（两条同塔双回并行）　单位：kV/m

距太平侧线路中心距离（m）	距离外侧边导线距离（m）	5E3-SZ3	
		11m	14m
-25	（两条线路并行中心）	2.425	2.245
-20		6.258	4.334
-15		9.337	6.053
-10		7.153	5.101
-5		3.397	2.808
0	-17	1.116	1.269
5	-12	3.434	2.971
10	-7	7.376	5.473
15	-2	9.899	6.859
20	3	7.805	5.869
25	8	4.229	3.783
26	9	3.668	3.394
30	13	2.030	2.112
35	18	0.968	1.105
40	23	0.499	0.556
45	28	0.329	0.281
50	33	0.289	0.183
55	38	0.281	0.177
60	43	0.272	0.189
65	48	0.259	0.195
70	53	0.242	0.194

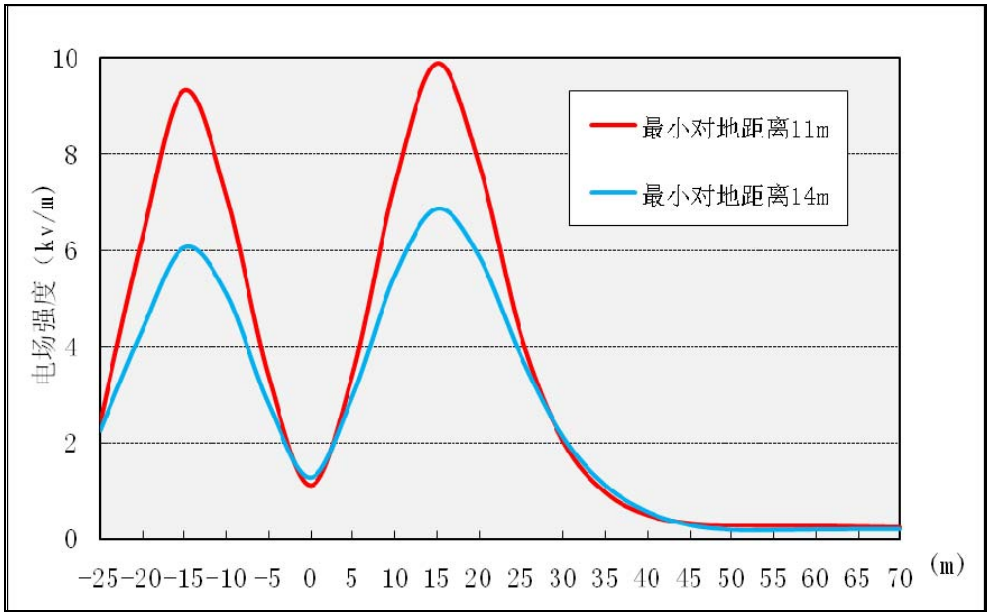

图 6-2a　两个 5E3-SZ3 同塔双回线并行工频电场预测结果

表 6-2b　　工频电场预测结果（两条同塔四回并行）　单位：kV/m

距太平侧线路中心距离（m）	距离外侧边导线距离（m）	5/5GT2-SSZK	
		24.3m	27.3m
-30	（两条线路并行中心）	2.290	2.294
-25		2.438	2.402
-20		2.858	2.699
-15		3.429	3.097
-10		3.943	3.462
-5		4.244	3.688
0	-12.1	4.316	3.736
5	-7.1	4.177	3.600
8	-4.3	3.975	3.423
10	-2.1	3.785	3.264
15	2.9	3.129	2.745
20	7.9	2.339	2.129
25	12.9	1.609	1.538
30	17.9	1.071	1.068
35	22.9	0.760	0.757
40	27.9	0.626	0.590
45	32.9	0.578	0.519
50	37.9	0.554	0.489
55	42.9	0.529	0.468
60	47.9	0.501	0.448
65	52.9	0.469	0.425
70	-42.1	0.436	0.400

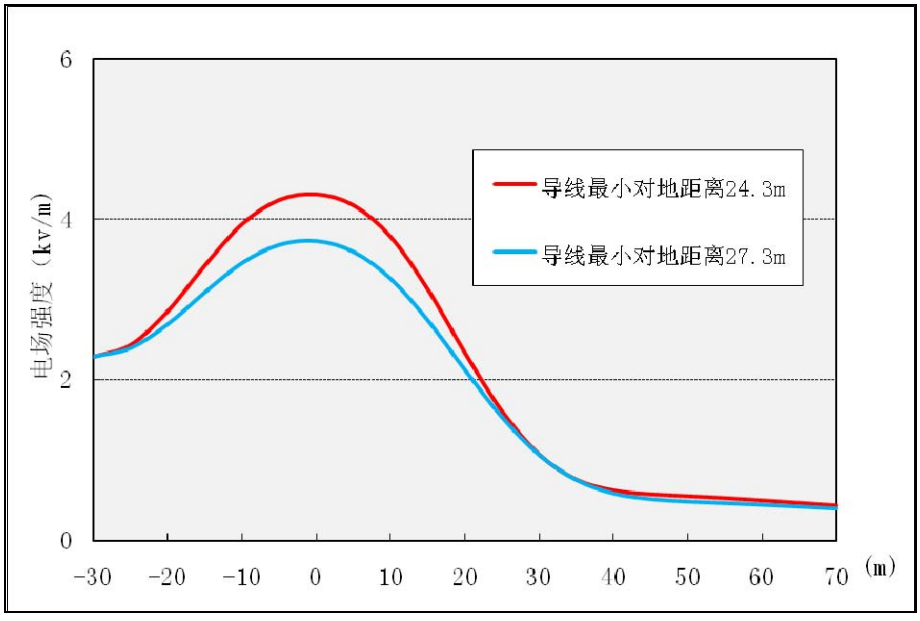

图 6-2b　两个 5/5GT2-SSZK 并行工频电场预测结果

表 6-2c　　工频电场预测结果（同塔四回并行同塔双回）　单位：kV/m

距太平侧线路中心距离（m）	距离外侧边导线距离（m）	5/2GT2-SSZK 并 5E3-SZ3	
		25.7m/11m	26.7/14m
-100	39.1	0.169	0.181
-95	34.1	0.285	0.296
-90	29.1	0.450	0.458
-85	24.1	0.680	0.679
-80	19.1	0.984	0.966
-75	14.1	1.349	1.302
-70	9.1	1.715	1.631
-65	4.1	1.954	1.840
-60		1.919	1.810
-55		1.594	1.537
-50	（顺义侧线路中心）	1.263	1.246
-45		1.248	1.178
-40		1.226	1.108
-35		0.793	0.828
-30		1.072	1.309
-25	（两条线路并行中心）	3.536	3.129
-20		7.419	5.458
-15		9.727	6.637
-10		7.321	5.364
-5		3.438	2.919
0	-17	1.155	1.310
5	-12	3.478	2.985
10	-7	7.407	5.485
15	-2	9.915	6.867
20	3	7.812	5.873
25	8	4.232	3.784
26	9	3.670	3.394
30	13	2.030	2.111
35	18	0.970	1.104
40	23	0.505	0.556
45	28	0.340	0.285
50	33	0.303	0.192
55	38	0.294	0.189
60	43	0.285	0.200
65	48	0.272	0.206
70	53	0.255	0.204

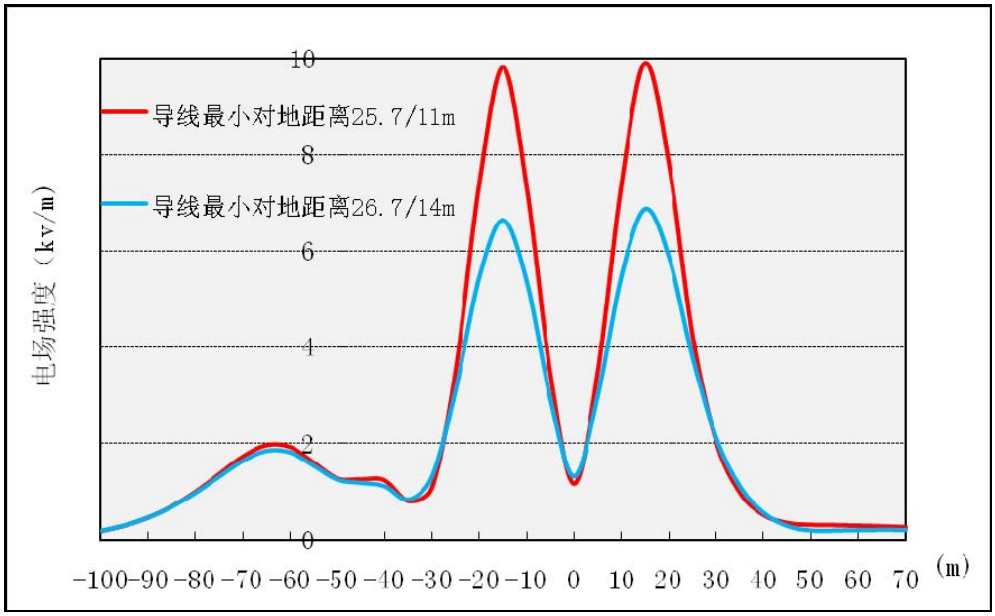

图 6-2c　5/2GT2-SSZK 并行 5E3-SZ3 线路工频电场预测结果

表 6-3a　　工频磁场预测结果（两条同塔双回并行）　单位：μT

距太平侧线路中心距离（m）	距离外侧边导线距离（m）	5E3-SZ3	
		11m	14m
-25（两条线路并行中心）		18.343	11.715
-20		19.577	12.336
-15		21.014	13.363
-10		19.477	13.572
-5		17.347	13.305
0	-17	16.855	13.450
5	-12	18.300	14.291
10	-7	21.075	15.364
15	-2	22.050	15.282
20	3	18.071	13.133
25	8	12.803	10.129
30	13	8.944	7.548
35	18	6.422	5.651
40	23	4.759	4.305
45	28	3.625	3.343
50	33	2.825	2.643
55	38	2.244	2.122
60	43	1.813	1.729
65	48	1.485	1.426
70	53	1.232	1.190

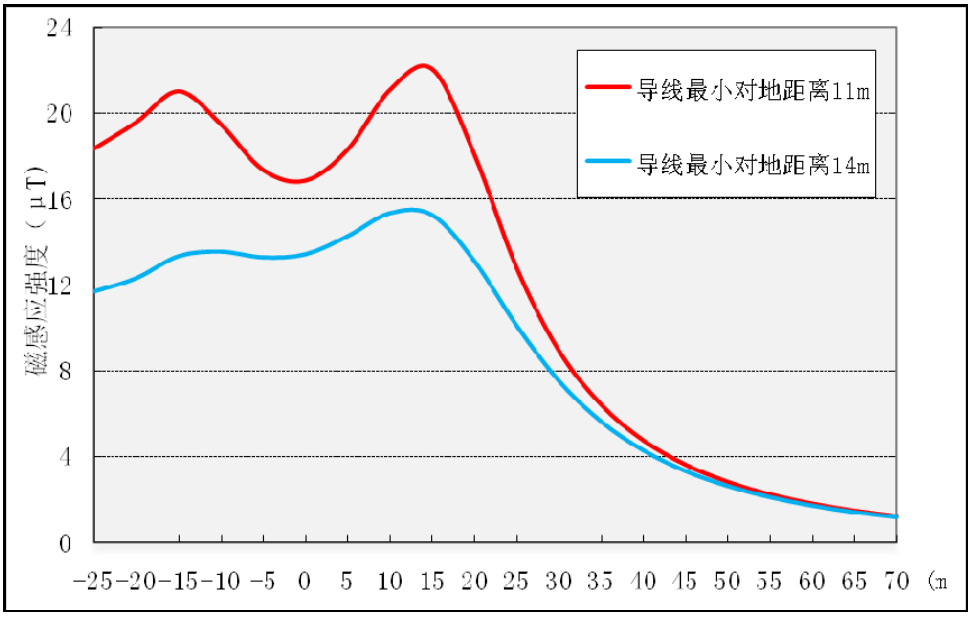

图 6-3a　两个 5E3-SZ3 同塔双回线并行工频磁感应强度预测结果

表 6-3b　　工频磁场预测结果（两条同塔四回并行）　单位：μT

距太平侧线路中心距离（m）	距离外侧边导线距离（m）	5/5GT2-SSZK	
		24.3m	27.3m
-30（两条线路并行中心）		1.485	1.643
-25		1.998	2.081
-20		3.127	3.068
-15		4.251	4.090
-10		5.160	4.937
-5		5.812	5.563
0	-12.1	6.277	6.010
5	-7.1	6.618	6.329
10	-2.1	6.806	6.494
15	2.9	6.755	6.442
20	7.9	6.443	6.158
25	12.9	5.936	5.698
30	17.9	5.335	5.147
35	22.9	4.723	4.579
40	27.9	4.149	4.041
45	32.9	3.636	3.556
50	37.9	3.191	3.131
55	42.9	2.809	2.764
60	47.9	2.484	2.450
65	52.9	2.208	2.181
70	-42.1	1.972	1.952

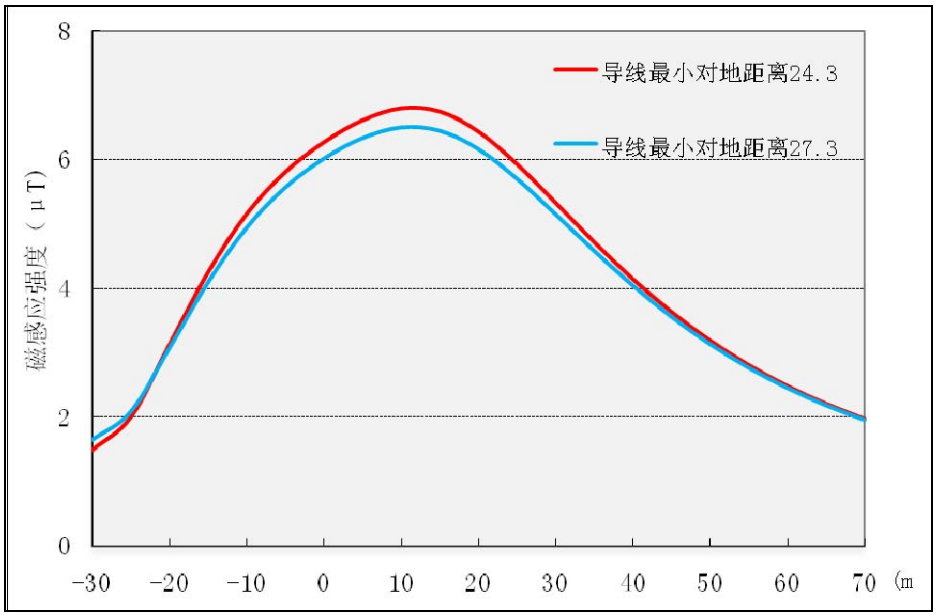

图 6-3b　两个 5/5GT2-SSZK 并行工频磁感应强度预测结果

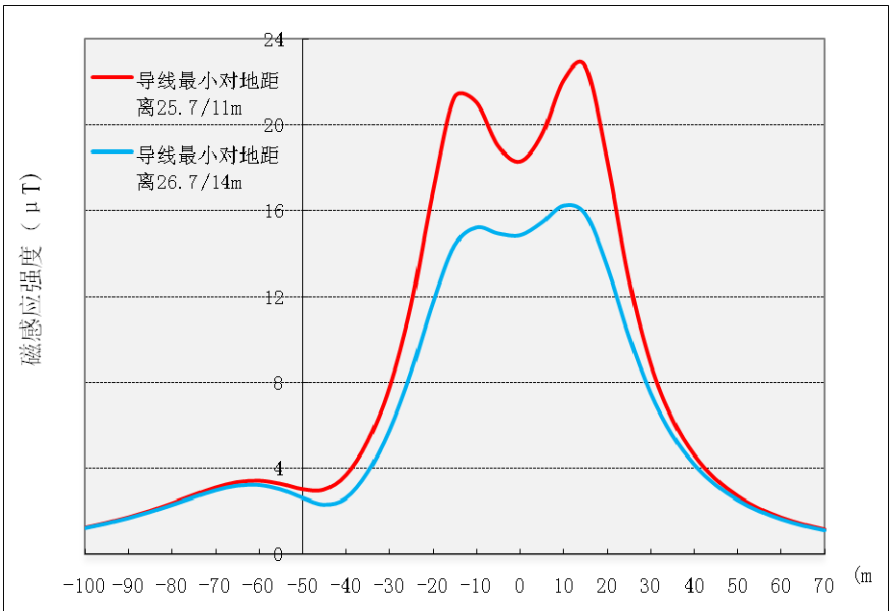

图 6-3c　5/2GT2-SSZK 并行 5E3-SZ3 线路工频磁感应强度预测结果

表 6-3c　　工频电磁预测结果（同塔四回并行同塔双回）　单位：μT

距太平侧线路中心距离（m）	距离外侧边导线距离（m）	5/2GT2-SSZK 并 5E3-SZ3	
		25.7m/11m	26.7/14m
-100	39.1	1.232	1.214
-95	34.1	1.450	1.426
-90	29.1	1.712	1.677
-85	24.1	2.019	1.971
-80	19.1	2.369	2.301
-75	14.1	2.743	2.649
-70	9.1	3.095	2.969
-65	4.1	3.350	3.189
-60	-0.9	3.421	3.223
-55		3.274	3.020
-50	（顺义侧线路中心）	3.020	2.632
-45		3.000	2.318
-40		3.680	2.614
-35		5.240	3.808
-30		7.753	5.768
-25	（两条线路并行中心）	11.574	8.465
-20		16.875	11.703
-15		21.250	14.367
-10		21.027	15.206
-5		19.007	14.921
0	-17	18.283	14.836
5	-12	19.491	15.424
10	-7	22.053	16.238
15	-2	22.729	15.859
20	3	18.383	13.416
25	8	12.866	10.205
30	13	8.886	7.510
35	18	6.312	5.561
40	23	4.632	4.193
45	28	3.496	3.226
50	33	2.702	2.528
55	38	2.130	2.015
60	43	1.708	1.630
65	48	1.390	1.336
70	53	1.147	1.108

⑴ 输电线路电磁环境影响预测评价

① 两条同塔双回并行（河北段）

两条同塔双回线路并行电磁环境影响预测结果汇总见表 6-4a。

表 6-4a　　电磁环境影响预测结果汇总一览表

项目		5E3-SZ3 塔型	
		11m	14m
工频电场	最大值（kV/m）	9.899	6.859
	最大值位置	外侧边导线内 2m	外侧边导线内 2m
	4kV/m 位置	外侧边导线外 9m	外侧边导线外 8m
工频磁场	最大值（μT）	22.050	15.364
	最大值位置	外侧边导线内 2m	外侧边导线内 7m
	达标情况	达标	达标

a. 工频电场评价

本工程两条同塔双回线路并行架线采用垂直排列。在非居民区最低线高 11m 时，5E3-SZ3 型塔工频电场强度最大预测值为 9.899kV/m，出现在外侧边导线内 2m，满足 10kV/m 的标准要求；在线路经过居民区附近，导线最小对地距离为 14m 时，5E3-SZ3 型塔下方工频电场强度最大值为 6.859kV/m 出现在外侧边导线内 2m，工频电场强度衰减至小于 4kV/m 的点出现在边导线外 8m 处。

b. 工频磁场评价

在线路走廊两侧带状区域的评价范围内，工频磁感应强度均满足 0.1mT 评价标准，对线路周围环境影响很小。

② 两条同塔四回并行（北京段）

两条同塔四回并行输电线路（预留下挂 500kV）电磁环境影响预测结果汇总见表 6-4b。

表 6-4b　　电磁环境影响预测结果汇总一览表

项目		5/5GT2-SSZK 塔型	
		24.3m	27.3m
工频电场	最大值（kV/m）	4. 316	3. 736
	最大值位置	一侧铁塔中心	一侧铁塔中心
	4kV/m 位置	边导线内 4.3m	均达标
工频磁场	最大值（μT）	6.806	6.494
	最大值位置	外侧边导线内 2m	外侧边导线内 7m
	达标情况	达标	达标

a. 工频电场评价

本工程两条同塔四回并行架线采用三角形排列。在非居民区最低线高 24.3m 时，

5/5GT2-SSZK 型塔工频电场强度最大预测值为 4.316kV/m，出现在一侧铁塔中心，满足 10kV/m 的标准要求；在线路经过居民区附近，导线最小对地距离为 27.3m 时，**5/5GT2-SSZK** 型塔下方工频电场强度最大值为 3.736kV/m，出现在一侧铁塔中心，线路下方工频电场强度均可满足 4kV/m。

b. 工频磁场评价

在线路走廊两侧带状区域的评价范围内，工频磁感应强度均满足 0.1mT 评价标准，对线路周围环境影响很小。

③ 同塔四回并行同塔双回（河北段）

同塔四回（预留下挂 220kV）并行同塔双回输电线路电磁环境影响预测结果汇总见表 6-4c。

表 6-4c　　电磁环境影响预测结果汇总一览表

项目		5/2GT2-SSZK（顺义侧）并 5E3-SZ3（太平侧）	
		25.7m/11m	26.7/14m
工频电场	最大值（kV/m）	9.915	6.867
	最大值位置	太平侧边导线内 2m	太平侧边导线内 2m
	4kV/m 位置	边导线外 9m	边导线外 8m
工频磁场	最大值（μT）	22.729	16.238
	最大值位置	太平侧外侧边导线内 2m	太平侧外侧边导线内 7m
	达标情况	达标	达标

a. 工频电场评价

本工程同塔四回（预留下挂 220kV）并行同塔双回输电线路采用垂直排列。在非居民区 5/2GT2-SSZK（顺义侧）和 5E3-SZ3（太平侧）最低线高分别为 25.7m 和 11m 时，工频电场强度最大预测值为 9.915kV/m，出现在太平侧边导线内 2m，满足 10kV/m 的标准要求；

在线路经过居民区附近，5/2GT2-SSZK（顺义侧）和 5E3-SZ3（太平侧）最低线高分别为 26.7m 和 14m 时，工频电场强度最大值为 6.867kV/m，出现在太平侧边导线内 2m，工频电场强度衰减至小于 4kV/m 的点出现在边导线外 8m 处。由于顺义侧预留下挂 220kV 线路，本期工程挂较高，因此两条线路并行中心顺义侧工频电场强度均满足 4kV/m 标准要求。

b. 工频磁场评价

在线路走廊两侧带状区域的评价范围内，工频磁感应强度均满足 0.1mT 评价标准，对线路周围环境影响很小。

⑵ 敏感目标电磁环境影响预测

北京东特高压站配套 500kV 输电线路沿线敏感目标工频电场、工频磁感应强度预测结果见表 6－5。

表 6-5　敏感点电磁环境影响预测

序号	敏感目标	拆迁后距离 (m)	工频电场 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	东小汪村	NE30m	0.493	4.405
2	水泥制品厂	NE30m	0.493	4.405

注：预测点设在各村庄距拟建线路最近的房屋前，距地面 1.5m 处
该路段按 5/2GT2-SSZK（西侧为顺义侧）与 5E3-SZ3（东侧为太平侧）并行预测

由表 6－5 可以看出，输电线路沿线各敏感点拆迁后，工频电场、工频磁感应强度预测值均满足相应评价标准要求。

6.1.3.2 输电线路环境影响类比分析

⑴ 类比对象

类比监测对象选择与本工程塔型、导线布置形式相似的已运行 500kV 姜唐同塔双回与安唐同塔回线路并行线路。类比监测点选择在 500kV 安唐Ⅰ、Ⅱ回线路 3#~4#塔间，垂直于线路的向南布设一处线路衰减断面。测点处导线弧垂处离地距离 17m。类比工程与本工程线路的对比见表 6-6。

表 6-6　类比线路与本工程线路对比情况表

项目	类比线路	本工程线路
电压 (kV)	500kV	500kV
电流 (A)	193/597.5	1500
线路形式	两条同塔双回并行	两条同塔双回并行
导线型号	LGJ-400/35	JL/G1A-630/45
分裂数	4	4
分裂间距 (m)	0.45	0.5
导线排列方式	垂直排列	垂直排列
导线高度（m）	17	11/14/17
相序	逆相序	逆相序
并行间距	90m	50m

⑵ 监测因子

工频电场和工频磁场。

⑶ 监测布点

以姜唐Ⅰ回南侧边导线弧垂最低处对地投影点为起点，向南监测，距离地面 1.5m 高处监测，测点间距为 5m，测至安唐Ⅰ回南侧距离边导线对地投影外 50m 处为止。类比监测布点详见图 6-4。

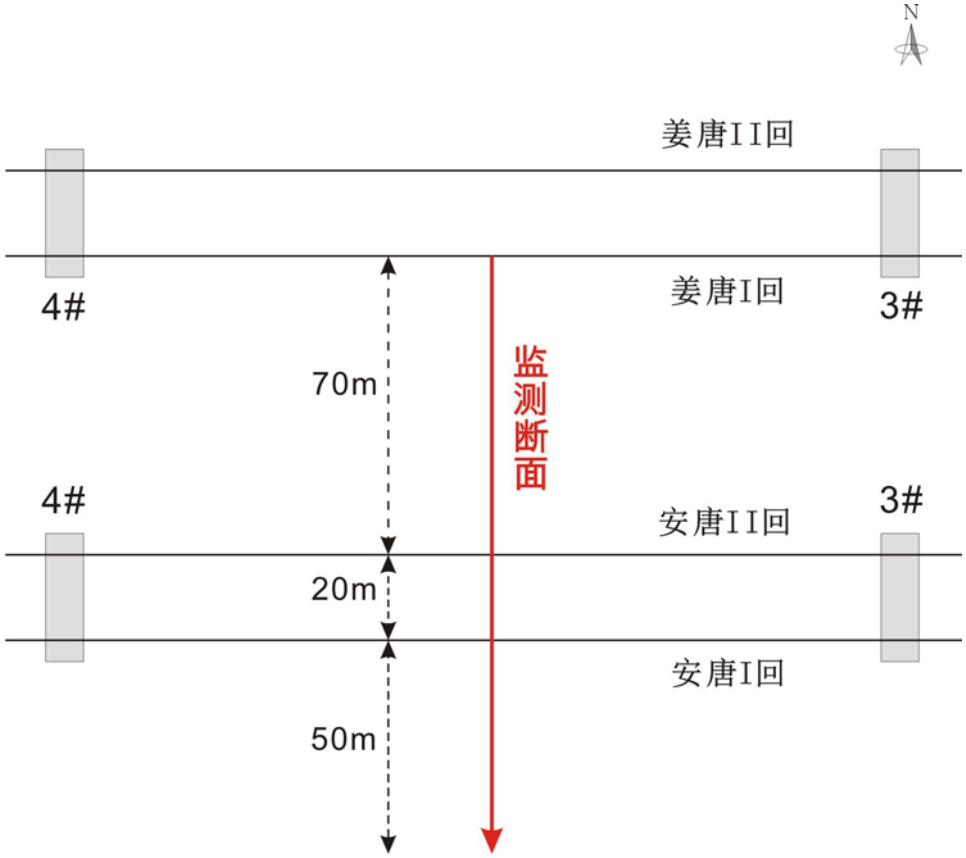

图 6-4　输电线路类比监测布点示意图

⑷ 监测方法及仪器

工频电磁场监测方法执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998）。具体监测项目、方法及监测仪器情况见表 6-7。

表 6-7 监测仪器一览表

序号	监测项目	监测分析方法	所用仪器型号名称及编号	仪器编号
1	工频电场强度	HJ/T24-1998《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》	EFA-300 型低频电磁分析仪	26
2	工频磁感应强度			

⑸ 监测环境及运行工况

监测时间为 2013 年 6 月 14 日，天气：晴，最高温度 31℃，最低温度 22℃，微风。类比监测时运行工况见表 6－8。

表 6－8　类比监测线路运行工况

设备名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（MVar）
2#主变	516.9	444.6	386.0	106.9
3#主变	516.8	448.4	386.0	108.1
姜唐Ⅰ回	516.7	597.9	-537.6	0
姜唐Ⅱ回	516.9	555.6	-514.4	-11.4
安唐Ⅰ回	516.1	193.0	135.3	-98.6
安唐Ⅱ回	516.9	189.6	143.1	-101.8

⑹ 监测结果

类比线路电磁监测结果见表 6－9。

表 6－9　类比线路电磁监测结果

与线路边相投影的水平距离	工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
距姜唐I回边导线0m	4.81×10^3	2.24
距姜唐I回边导线5m	4.09×10^3	2.29
距姜唐I回边导线10m	3.48×10^3	1.93
距姜唐I回边导线15m	2.57×10^3	2.27
距姜唐I回边导线20m	1.77×10^3	1.86
距姜唐I回边导线25m	1.25×10^3	2.28
距姜唐I回边导线30m	1.01×10^3	2.37
距姜唐I回边导线35m	895	2.36
距姜唐I回边导线40m	965	2.68
距姜唐I回边导线45m	1.28×10^3	2.90
距姜唐I回边导线50m	1.84×10^3	3.08
距姜唐I回边导线55m	2.77×10^3	3.28
距姜唐I回边导线60m	3.65×10^3	3.39
距姜唐I回边导线65m	4.47×10^3	3.48
距姜唐I回边导线70m（安唐Ⅱ回线下）	5.00×10^3	3.43
距安唐II回边导线0m	5.04×10^3	2.23
距安唐II回边导线5m	4.85×10^3	2.20
距安唐II回边导线10m	4.08×10^3	2.19
距安唐II回边导线15m	5.00×10^3	2.20
距安唐I回边导线0m	5.06×10^3	2.27
距安唐I回边导线5m	4.81×10^3	2.08
距安唐I回边导线10m	4.77×10^3	2.32
距安唐I回边导线15m	4.05×10^3	1.99
距安唐I回边导线20m	3.28×10^3	1.90
距安唐I回边导线25m	2.94×10^3	1.12
距安唐I回边导线30m	1.35×10^3	1.08
距安唐I回边导线35m	766	0.83
距安唐I回边导线40m	466	0.46
距安唐I回边导线45m	217	0.25
距安唐I回边导线50m	122	0.14

⑺ 类比监测结果分析

① 工频电场

工频电场强度最大值出现在安唐 I 回线下，为 5.06kV/m，在安唐 I 回线下边导线外向南随距边导线距离增加监测结果逐渐减小。

② 工频磁场

工频磁感应强度最大值出现在安唐Ⅱ回边导线北侧 5m 处，为 3.48μT，在安唐 I 回线下边导线外向南随距边导线距离增加监测结果逐渐减小。

⑻ 小结

本工程理论预测输电线路架设高度低于类比输电线路，其电磁环境要高于类比输电线路。但输电线路实际架设都要留有一定裕度，与类比输电线路架设高度基本相当。因此，类比监测输电线路的电磁环境影响可以反应出本工程建成后的实际电磁影响。

从类比监测结果分析，输电线路产生的工频电场可能会超过 4kV/m 的电场强度控制限值，但均低于 10kV/m 的控制限值，而输电线路产生的工频磁场均小于评价标准限值。一般情况下，输电线路产生的工频磁场不会成为线路建设的环境制约因素，在导线高度较低时 500kV 输电线路产生的工频电场强度可能成为其环境制约因素。

6.1.4 变电站电磁环境影响预测

⑴ 北京东变电站前期工程电磁环境影响评价结论

通过对 1000kV 荆门变电站进行类比监测，1000kV 荆门变电站围墙外距地面 1.5m 高度处厂界工频电场强度为 0.045～3.743kV/m，工频磁感应强度为 0.03～1.19×10^{-3}mT。变电站工频电磁场衰减断面监测路线上距离地面 1.5m 高度处测得的工频电场强度最大值为 0.937kV/m，且随着距离的增加工频电场强度总体呈逐渐衰减的趋势；工频磁感应强度最大值为 0.80×10^{-3}mT，且随着距离的增加工频磁感应强度值呈逐渐衰减的趋势。

通过类比预测分析可知，北京东变电站站界工频电场和工频磁场影响均能满足各自评价标准要求。

⑵ 北京东变电站本期工程电磁环境影响预测

本期北京东特高压变电站只是扩建 4 个 500kV 出线间隔，没有新增主变，也没有新增高压电抗器，因此扩建工程对北京东特高压变电站周围的电磁环境基本无影响，站址周围电磁环境质量仍可保持前期工程投运后水平，本工程扩建后工频电场、工频磁场仍可满足评价标准要求。

6.1.5 电磁环境影响评价结论

根据现状监测，本工程变电站及输电线路沿线的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足评价标准的要求。

本工程北京东变电站不新增主变等电磁设备，站址周围电磁环境影响较小，因此本工程主要考虑新建输电线路的电磁环境影响。

为预测本工程新建 500kV 输电线路建成后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，采用了类比监测和模式预测的方法。通过类比监测结果可知，线路运行产生的工频电场可能会超过 4kV/m 的电场强度控制限值，但均低于 10kV/m 的控制限值，而输电线路产生的工频磁场均小于评价标准限值。

通过模式预测，在线路经过居民区附近：两条同塔双回线路并行路段导线最小对地距离为 14m 时，工频电场强度衰减至小于 4kV/m 的点出现在边导线外 8m 处；**两条同塔四回并行**路段最小对地距离为 27.3m 时，线下均可满足 4kV/m；**同塔四回并行同塔路段**导线最小对地距离分别为 26.7 和 14m 时，工频电场强度衰减至小于 4kV/m 的点出现在同塔双回外侧边导线外 8m 处。

6.2 声环境影响预测

6.2.1 输电线路噪声预测

6.2.1.1 线路噪声源

输电线路运行时，导线电晕放电会产生一定的噪声。输电线路的运行噪声一般伴随导线周围空气在电场作用下产生电离放电而产生。输电线路下的可听噪声除了与天气条件有关外，还与导线的几何结构有关，随着导线截面的增大，噪声值降低。当分裂导线的总截面为给定值时，所用的次导线根数越多，噪声值就越低。

6.2.1.2 预测模式

由于美国 BPA 推荐的预测公式是根据各种不同电压等级、分裂方式的实际试验线路上长期实测数据推导出来的，并利用这些预测公式的结果与其它输电线路的实测结果作了比较，结果说明，预测值与实测值之间的绝对误差绝大多数在 1dB 之内。因此，认为该公式具有较好的代表性和准确性。美国 BPA 推荐的高压输电线路可听噪声预测公式如下：

$$SLA = 10\lg\sum_{i=1}^{Z}\lg^{-1}\left[\frac{PWL(i)-11.4\lg(R_i)-5.8}{10}\right] \quad (16)$$

式中：SLA— A 计权声级；

R_i— 测点至被测 i 相导线的距离；

Z— 相数；

$PWL(i)$— i 相导线的声功率级，$PWL(i)$按下式计算：

$$PWL(i) = -164.6 + 120\lg E + 55\lg deq \quad (17)$$

式中：E— 导线的表面梯度，kV/cm；

deq— 导线等效半径。

$$deq = 0.58n^{0.48}d \quad (18)$$

式中：n — 导线分裂数；

d — 次导线直径，mm。

该预测公式对于分裂间距为 30~50cm，导线表面梯度为 10~25kV/cm 的常规对称分裂导线均是有效的。本工程输电线路分裂间距 0.375m 和 0.5m，导线表面电位梯度在 13~18kV/cm，因此符合使用该公式要求。采用 BPA 推荐公式所计算的结果为湿导线情况下可听噪声值。

6.2.1.3 预测内容

根据各路段输电线路不同的架设方式，分别计算输电线路噪声对周围声环境的影响。与电磁预测相同共分 3 个路段预测，即马坊镇～樊各庄段（北京段）两条同塔四回并行架设，刘苑庄东～赵屠庄北段（河北段）同塔四回与同塔双回并行架设，其余河北段线路两条同塔双回并行架设。

预测点位与电磁预测相同。

6.2.1.4 预测参数

本工程输电线路噪声预测参数同电磁预测参数，详见表 6-1。

6.2.1.5 预测结果

理论计算本工程输电线路不同线路架设方式导线离高离地 1.5m 处的噪声预测结果见表 6-10 和图 6-5。

表 6-10a　两条同塔双回并行线路噪声预测结果　单位：dB（A）

距太平侧线路中心距离（m）	5E3-SZ3	
	11m	14m
-25（两条并行线路中心）	41.2	40.6
-20	41.3	40.6
-15	41.3	40.6
-10	40.9	40.3
-5	40.4	40.0
0	40.1	39.7
5	40.0	39.6
10	40.0	39.5
15	40.0	39.3
20	39.6	39.0
25	39.0	38.6
30	38.4	38.1
35	37.8	37.6
40	37.3	37.1
45	36.9	36.7
50	36.4	36.3
55	36.1	35.9
60	35.7	35.6
65	35.4	35.3
70	35.1	35.0

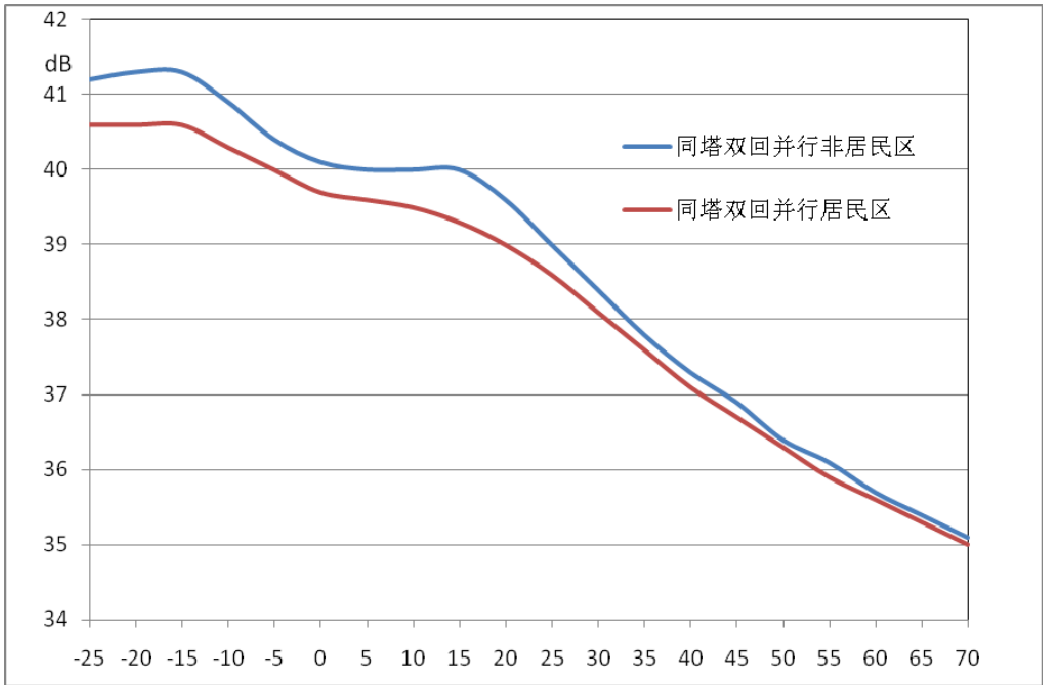

图 6-5a　5E3-SZ3 并行线路噪声预测结果

表 6-10b　两条同塔四回并行线路噪声预测结果　单位：dB（A）

距太平侧线路中心距离（m）	5/5GT2-SSZK	
	24.3m	27.3m
-30（两条并行线路中心）	36.7	36.4
-25	36.7	36.4
-20	36.7	36.4
-15	36.7	36.4
-10	36.7	36.4
-5	36.7	36.4
0	36.6	36.3
5	36.5	36.2
10	36.4	36.0
15	36.2	35.9
20	35.9	35.6
25	35.7	35.4
30	35.4	35.1
35	35.1	34.8
40	34.7	34.6
45	34.4	34.3
50	34.1	34.0
55	33.8	33.7
60	33.5	33.4
65	33.3	33.2
70	33.0	32.9

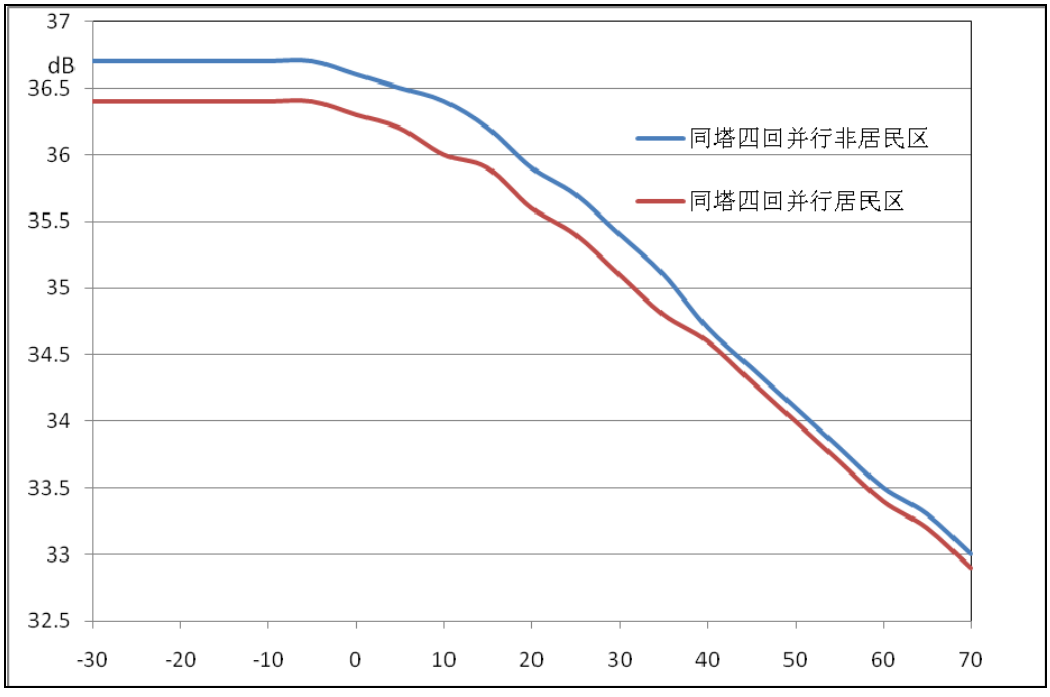

图 6-5b　5/5GT2-SSZK 并行线路噪声预测结果

表 6-10c　同塔四回并行同塔双回线路噪声预测结果　单位：dB（A）

距太平侧线路中心距离（m）	5/2GT2-SSZK 并 5E3-SZ3	
	25.7m/11m	26.7m/14m
-120	35.0	34.9
-115	35.2	35.2
-110	35.5	35.5
-105	35.8	35.8
-100	36.1	36.1
-95	36.4	36.4
-90	36.7	36.7
-85	37.1	37.0
-80	37.4	37.4
-75	37.8	37.7
-70	38.1	38.0
-65	38.4	38.3
-60	38.7	38.6
-55	38.9	38.8
-50（顺义侧线路中心）	39.1	39.0
-45	39.3	39.2
-40	39.5	39.3
-35	39.7	39.5
-30	39.8	39.6
-25（两条并行线路中心）	40.1	39.8
-20	40.4	39.9
-15	40.6	40.0
-10	40.3	39.8
-5	40.0	39.6
0	39.8	39.4
5	39.8	39.4
10	39.9	39.3
15	39.9	39.2
20	39.5	38.9
25	38.9	38.5
30	38.3	38.0
35	37.8	37.6
40	37.3	37.1
45	36.8	36.7
50	36.4	36.3
55	36.0	36.0
60	35.7	35.6
65	35.4	35.3
70	35.1	35.0

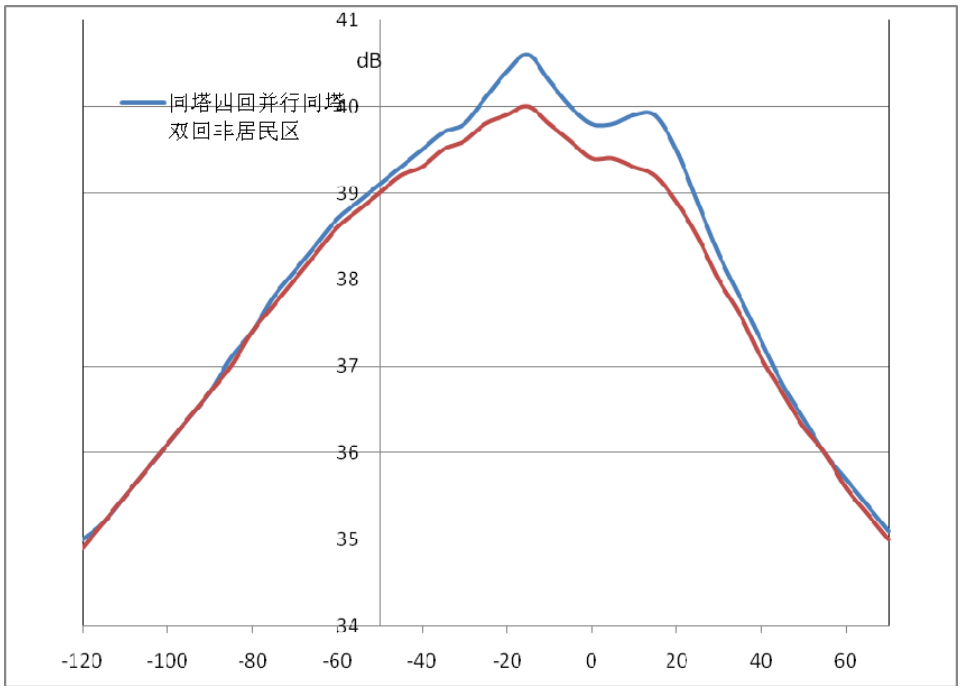

图 6-5c　5/2GT2-SSZK 并行 5E3-SZ3 线路噪声预测结果

由表 6-10a 和图 6-5a 可知，本工程两条同塔双回并行输电线路，5E3-SZ3 塔在不同地区采取最小对地距离为 11m、14m 时，可听噪声最大值分别为 41.2dB(A)、40.6dB(A)，均出现在两条并行线路中心附近；

由表 6-10b 和图 6-5b 可知，本工程两条同塔四回并行输电线路，5/5GT2-SSZK 塔在不同地区采取最小对地距离为 24.3m、27.3m 时，可听噪声最大值分别为 36.7dB(A)、36.4dB(A)，均出现在两条并行线路中心附近；

由表 6-10c 和图 6-5c 可知，本工程同塔四回并行同塔双回输电线路，5/2GT2-SSZK 并行 5E3-SZ3 塔在不同地区采取最小对地距离为 25.7m/11m 和 26.7m/14m 时，可听噪声最大值分别为 40.6dB(A)、40.0dB(A)，由于河北段顺义侧同塔四回预留下挂 220kV 线路，本期挂线较高，所以可听噪声最大值均出现在太平侧内侧边导线下位置，随着距离边导线距离的增加，噪声衰减明显。

6.2.1.6 敏感目标噪声环境影响预测

本工程输电线路沿线各敏感目标噪声预测结果见表 6-11。

表 6-11　输电线路敏感目标噪声预测结果

序号	敏感目标	距离(m)	贡献值	本底值		预测值	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	东小汪村	NE30m	36.5	40.6	39.0	42.0	40.9
2	水泥制品厂	NE30m	36.5	46.0	41.9	46.5	43.0

由表 6-11 可见，本工程输电线路建成投运后，评价范围内各敏感点噪声预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求，输电线路运行产生的噪声对周围环境影响小。

6.2.2 变电站噪声预测

⑴ 北京东变电站前期工程声环境影响评价结论

通过预测，北京东变电站东侧站界最大贡献值为 61.6dB(A)，昼、夜噪声排放均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，南侧、西侧站界最大贡献值分别为51.2dB(A)、50.3dB(A)，昼间达标，夜间超标，北侧站界最大贡献值为46.5dB(A)，昼、夜均达标。本期工程站界达标距离为距最东侧围墙 172m，距最南侧围墙 50m，距最西侧围墙 38m。该范围内目前均为农田，无噪声敏感点。

为控制变电站噪声的环境影响，避免将来可能产生的噪声影响纠纷，北京东变电站均设立了噪声影响控制区，并已取得地方规划部门的同意意见。在此区域内不再建设居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑。控制区范围的设立考虑了变电站远期扩建规模、站址周边环境敏感目标现状以及工程实施后各种不确定因素的影响。变电站噪声影响控制区以外的地区，变电站远期规模噪声贡献值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。将平行于变电站前期规模围墙外 200m 所划定的范围作为北京东变电站噪声影响控制区。

⑵ 北京东变电站本期工程声环境影响预测

500kV 变电站运行噪声主要来自主变压器、电抗器、断路器及户外配电装置等电气设备。本期工程北京东特高压变电站仅扩建 4 个 500kV 出线间隔，不新增产噪设备，因此北京东特高压变电站本期扩建不会扩大噪声影响范围，可以维持前期变电站环境噪声水平。

6.2.3 声环境影响评价结论

根据变电站和线路沿线的声环境现状监测结果，本工程拟建站址处及线路沿线各监测点声环境现状均满足评价标准的要求。

本工程新建线路理论预测结果表明，本工程新建线路建成后产生的不同距离的噪声源强值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求。

本期工程北京东特高压变电站仅扩建出线间隔，不新增产噪设备，因此北京东特高压变电站本期扩建不会新增噪声影响，可以维持前期变电站投运后环境噪声水平。

6.3 地表水环境影响分析

输电线路在运行期不产生生产废水，北京东特高压变电站扩建工程，不新增工作人员，污水等污染物产生量不增加，不会对站外水环境产生新的影响。

6.4 固体废物环境影响分析

输电线路在运行期不产生固体废物，固体废物主要为变电站内的生活垃圾，本期北京东特高压变电站扩建工程，不新增工作人员，生活垃圾产生量不增加，不会对站外环境产生新的影响。

6.5 环境风险分析

变电站的变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，当变电站变压器发生故障时，变压器油将放入事故油池。北京东变电站前期工程设有主变事故油池和高抗事故油池各一个，储油量分别为 120m^3 和 73.6m^3，当主变或高抗发生事故时，能满足变压器或高抗油的储存量。如变电站发生故障时，可能有少量的含油废水产生。虽然含油废水产生的量很小，但如果处置不当，仍会对当地水环境产生一定影响。当变电站发生事故时，变压器油由有资质的单位回收处置，严格禁止变压器油的事故排放。

变电站产生含油废水的几率很小，在采取严格管理措施的情况下，变压器即使发生故障也能得到及时处置，其对环境的影响很小。

北京东变电站本期仅扩建出线间隔，工程量较小，不会新增变电站的环境风险。

7 环境保护措施及其经济技术论证

7.1 污染控制措施分析

本工程在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施，具体参见本报告第 3.5 节。

这些措施是根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定的，并从工程选址选线、设计、施工、运行各阶段针对各种环境影响因子，规定了相应的环境保护措施，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则。

本报告书将根据工程环境影响特点、环境影响评价过程中发现的问题、工程区域环境特点补充相应的环境影响预防、减缓、补偿、恢复及环境管理措施，以保证本工程的建设符合国家环境影响评价、环境保护的法律法规、环境保护技术政策、国家环境保护产业政策的要求。

7.2 措施的经济、技术可行性分析

本工程变电站在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求，对周围居民没有影响。变电站产生的生活污水经处理达标后回用于站内绿化，不外排，不对外排放，对水环境没有影响，措施合理可行。

通过优化输电线路路径和导线设计，提高线路材料加工工艺水平，控制导线对地高度或拆迁，尽量减小对沿线敏感点电磁环境和声环境的影响。对于本工程，工程所采取的污染防治措施技术先进，有效合理。

7.3 环境保护措施

7.3.1 施工期环保措施

7.3.1.1 噪声

工程施工时选用低噪声的施工设备，邻近居民集中区施工时，施工活动主要集中在白天进行，应严格控制主要噪声源夜间施工和施工运输的夜间行车，尽量避免夜间施工，使其满足《施工场界噪声限值标准》的有关规定。

7.3.1.2 扬尘

在邻近居民区施工时，应采取有效措施，防止施工扬尘对居民区的影响。在干燥天气条件下，应对施工道路及开挖作业面定期洒水，防止扬尘产生。通过加强施工期的环境管理，减少施工活动对环境的影响。

7.3.1.3 生活污水

变电站施工人员生活污水经利用前期工程污水处理装置处理后，用于浇灌绿化树木，不得直接排入环境水体。

7.3.1.4 文物保护

施工过程中如发现地下文物，应对文物现场进行保护，并报告当地文物管理部门进行妥善处理。

7.3.1.5 生态措施

⑴ 工程措施

① 加强土石方的调配力度，进行充分的移挖作填，减少弃土弃渣量；

② 合理组织工程施工，施工区域相对集中，减少施工用地；

③ 施工开挖面及时平整，将视需要采取不同的治理措施，临时堆土安全堆放；

④ 施工时选用低噪声的施工设备，施工活动主要集中在白天进行；

⑤ 对各类施工场地和员工生活区的生产废水和生活污水的排放加强管理，防止无组织排放；

⑥ 建设期在山区主要采取挡土墙、护坡、护面、排水沟等防护措施，剥离的表土和开挖出的土石方堆放时在堆土坡脚堆码两排双层土袋进行挡护，顶面用塑料布遮挡，用剥离的表土装入编织袋挡护剩余的剥离表土和基础开挖出的土石方。

⑵ 植被保护措施

① 合理规划、设计施工便道，便道宽度不得大于 6m，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不得随意下道行驶或另开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏；

② 输电线路高跨过程中，必须严格按设计规范要求保证架空电线与保护树种的最小垂直距离。

③ 在输电线路通过的林地地段线路施工过程中严格监理，减少不必要的破坏；

④ 施工道路、牵张场等临时占地在施工结束后，进行植被恢复，尽快恢复其原有土壤功能和植被形态；

⑤ 输电线路路径尽量避让集中林地，线路经过林地时尽量采用高跨方式，不砍伐通道。

⑶ 野生动物保护措施

① 施工时间尽量选择避开当地动物繁殖、迁徙期；

② 尽量减少施工噪声、人员活动等对鸟类及其他野生动物活动、栖息的干扰；

③ 建设期如发现珍稀保护动物应采取妥善措施进行保护，一旦发现珍稀动物应采取适当措施保护，不得杀害和损伤珍稀保护动物，对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治；

④ 为减少对当地两栖、爬行动物的影响，线路工程跨越水体时施工场地应远离水体，并禁止将施工废水直接排入水体；

⑤ 为消减施工建设对当地野生动物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎和垂钓等。

⑷ 耕地保护措施

① 塔基定位时尽可能少占用耕地；

② 施工过程中的临时堆土堆放至田埂或田头边坡上，不得覆压征用范围外的农田；

③ 施工开挖过程中的表层熟土和生土应分开堆放，并按原来层次复土，以利于施工后农田的复耕。

7.3.1.6 施工期环境管理

在工程施工建设阶段就要明确环境保护责任，安排专职环境监理单位，或在工程监理单位配备环境监理人员，负责环境保护监理工作。通过加强施工期的环境管理和环境监控工作，明确施工范围，减少施工活动对环境的影响。

施工期间如果输电线路路径发生微调，塔基不得向敏感点方向位移。建议加强施工监理工作，在输电线路施工期，严格控制施工路径与环评阶段路径的相符性，防止新的环境敏感目标产生，减小工程对周围环境的进一步破坏。

7.3.2 运行期环保措施

7.3.2.1 电磁防护措施

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求，对于 500kV 交流输变电工程，公众曝露环境中电场强度控制限值为 4kV/m。如输电线路沿线出现工频电场强度大于 4 kV/m 时，应采取抬高导线对地距离或对敏感建筑进行拆迁。

本工程北京段线路两条同塔四回并行输电线路（预留下挂 550kV），本期 500kV 输电线路导线最小对地距离为 27.3m 时，距离地面 1.5m 处的工频电场强度可以满足 4kV/m 标准要求。

本工程河北段线路两条同塔双回并行输电线路，500kV 输电线路导线最小对地距离抬高至 20m，距离地面 1.5m 处的工频电场强度可以满足 4kV/m 标准要求。

本工程河北段线路同塔四回（顺义侧）并行同塔双回（太平侧）输电线路，只要太平侧输电线路导线最小对地距离抬高至 20m，距离地面 1.5m 处的工频电场强度可以满足 4kV/m 标准要求。

7.3.2.2 生态保护措施

⑴ 植被保护措施

① 除了线路维护必需的施工便道，结合自然恢复种植草种或草皮，对废弃的便道采取恢复措施，在自然植被覆盖区要进行植被恢复；

② 按设计要求进一步完善水土保持等各项工程措施、植物措施和土地复垦措施，确保工程前后项目区域损失与补偿的生物量达到平衡；

③ 在建设期结束后，落实临时占地的生态恢复措施，对原占用的草地将施工前剥离保育的草皮进行原地覆回，原占用的耕地要及时复垦，植被类型根据土地利用现状进行选择；

④ 强化对线路设备检修维护人员的生态保护意识教育，并严格管理，禁止滥采滥伐，避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏。

⑵ 野生动物保护措施

① 对于距林区较近的输电线路及塔架，建议采用安装绝缘护套、保护网等措施，进

一步减少鸟类碰撞的几率；

② 加强监测，记录猛禽类鸟类对塔身的利用状况，并对可能撞伤的鸟类进行救护，对栖息活动受影响较大的鸟类实行人工繁育和抚育；

③ 在野生动物活动较为频繁的季节，观察工程对野生动物的影响，并结合相关生态管理活动的开展，对工程周围区域的动物进行调查，以实时了解工程对区域生态环境的影响；

④ 加强对线路维护人员的环保教育，严禁捕猎野生动物，如在工程周围遇到鸟巢、雏鸟和野生动物，需在林业部门和环保部门专业人员的指导下进行妥善安置；

⑤ 定期对线路沿线生态保护和防护措施及设施进行检查，及时修复遭破坏的设施，监测和记录这些措施和设施在减缓对野生动物影响方面的作用，并进行动态调整与更新。

7.3.2.3 运行期环境管理

⑴ 根据国务院批准的《电力设施保护条例》，500kV 架空输电线路应保持外档单相导线外 20m 平行线内的区域为架空电力线路保护区范围。该区域内原则上可作为农田或绿化带。

⑵ 在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压标志及有关注意事项说明。

⑶ 加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。可采取分发宣传小册子或召开居民宣传大会等措施。

7.4 环保措施投资估算

本工程环保投资估算为 1311 万元，占总投资 141398 万元的 0.93%，见表 7-1。

表 7-2　　工程环保投资估算表　　单位/万元

序号	项目	费用估算
1	施工期污染治理费	110
2	生态恢复及水土保持	856
3	环境监测费	30
4	环境监理费	90
5	竣工环保验收费	225
合计		1311

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

项目环境管理是指工程在建设期和运行期间，严格按照国家、地方政府的环境保护政策、法律和法规等进行环境管理工作，并接受地方环保管理部门的监督，促使项目实现“三同时”的目标。环境管理是整个工程管理工作中的重要组成部分。其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

8.1.1 环境管理机构

建设单位、施工单位、负责运行的单位应在各自管理机构内配备 1～2 名专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题和水土保持的提出防治措施，如对沿线青苗赔偿以及交叉跨越等情况均应按设计文件执行，同时做好现场记录，并将记录整理成册，建挡土墙、护坡等，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求和水土保持方案提出的措施要求进行施工。具体要求如下：

⑴ 工程的施工人员应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

⑵ 施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国水土保持法》、《土地法》、《环境保护法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

⑶ 环境管理机构人员及环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。

⑷ 设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻环保精神。

⑸ 采用低噪声的施工设备，夜间施工禁止使用高噪声设备。

⑹ 施工场地要设置施工围栏，并对作业面定期洒水，防止扬尘破坏环境。

⑺ 施工中产生的生活污水要设置相应的处理设施。

⑻ 施工中少占耕地、临时用地。

⑼ 施工中少破坏农作物，对破坏的农作物按规定进行赔偿。

⑽ 建设单位对施工人员进行适当的环境保护法律法规和有关安全知识的教育和培训。

⑾ 施工期需要监测工程建设时的水土流失情况，及时掌握工程区水土流失情况，了解工程区各项水土保持措施的实施效果，为水土保持方案的实施服务，并做相应的监测记录。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。建设项目正式投产运行前，业主应向负责审批的环保部门提交“环保设施竣工验收报告”。

该报告的主要内容有：

⑴ 施工期环境保护措施实施情况分析。

⑵ 500kV 输电线路及变电站周围的工频电场、工频磁场、噪声。

⑶ 工程运行期间环境管理所涉及的内容。

本期工程“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 8-1、表 8-2。

表 8-1　　本工程“三同时”环保措施验收一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目是否经国家发改委核准，相关批复文件（包括环评批复、用地批复、水保批复、文物、林木砍伐、行洪、压矿等行政许可文件）是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全
2	各类环境保护设施是否按报告书中要求落实	工程设计及本环评提出的设计、施工及运行阶段的电磁环境、声环境、水环境等保护措施落实情况、实施效果
3	环境保护设施安装质量	环境保护设施安装质量是否符合国家和有关部门规定，包括电磁环境保护设施、生活污水处理设施、声环境保护设施。例如，线路弧垂高度在经过农业耕作区和居民区时对地最小距离
4	环保设施正常运转条件	各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度
5	污染物排放及总量控制	工频电场、工频磁场、噪声水平是否满足评价标准要求。
6	生态保护措施	是否落实施工期的表土防护、植被恢复等生态保护措施
7	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有环境影响因子如工频电场、工频磁场、噪声进行监测，对出现超标情况的居民房屋必须采取措施，
8	环境保护敏感点环境影响验证	监测变电站四周边界和环境敏感点的地面工频电场、工频磁场、噪声等环境影响指标是否与预测结果相符；监测输电线路附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声是否与预测结果相符。

表 8-2　　本工程达标情况一览表

工程名称	达标情况
500kV 输电线路	恢复原有地貌
	对林木砍伐实行“伐一补一”进行补偿
	工频电场：居民区满足 4kV/m，农田区域满足 10kV/m 工频磁场：满足 100μT
	临时占地场地恢复情况及复耕情况

8.1.4 运行期环境管理

运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 2 人为宜。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

⑴ 制定和实施各项环境管理计划。

⑵ 建立电磁环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地环境保护行政主管部门申报。

⑶ 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地环保主管部门申报。

⑷ 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

⑸ 不定期地巡查线路各段，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

⑹ 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

8.2 环境监理

建设单位严格按照环境保护部环办[2012]131 号文开展施工期环境监理工作。环境监理是指环境监理单位受建设单位委托，依据有关法律法规、环境影响评价及其批复文件、环境监理合同等，对建设项目实施专业化的环保咨询和技术服务，协助和指导建设单位全面落实建设项目各项环保措施。环境监理作为一种第三方的咨询服务活动，具有服务性、科学性、公正性、独立性等特性。环境监理借助其在环保专业及环境管理等业务领域的技

术优势，引导和帮助建设单位有效落实环评文件和设计文件提出的各项要求，在建设单位授权范围内，协助建设单位强化对工程承包商的指导和监督，有效落实建设项目“三同时”（同时设计、同时施工、同时投产）制度。

8.2.1 施工图设计及准备阶段环境监理

⑴ 对已开工的标段进行环保审查，并编制相应的审查报告。

⑵ 审核施工组织设计，具体项目的施工组织设计中应包括生态保护措施，生态恢复及补偿，“三废”排放环节和去向以及清洁生产等内容；

⑶ 审核施工承包合同中的环境保护专项条款，建设单位在与施工单位签订承包合同条款中应有环境保护方面内容，施工承包单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对生态的破会以及对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

8.2.2 施工期环境监理

⑴ 监督检查各施工工艺污染物排放环节是否按环保对策执行环境保护措施、措施落实情况及效果；

⑵ 监督检查施工过程中各类施工设备是否依据有关法规控制噪声污染；

⑶ 监督检查施工现场生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置；

⑷ 监督检查施工过程是否对地表水水体产生环境影响；

⑸ 监督检查施工过程是否对林地造成环境影响；

⑹ 监督检查施工及运输过程是否对扬尘进行有效抑制；

⑺ 监督检查开挖及回填过程中地表土的处置情况；

⑻ 监督检查施工结束后现场清理及地貌恢复情况；

⑼ 监督检查施工期环境监测工作的落实情况并参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

8.2.3 试运行期环境监理

8.2.3.1 组织初验

⑴ 工程完工、竣工文件编制完成后，承包人向环境监理工程师提交初验申请报告。

⑵ 环境监理工程师审核初验报告。

⑶ 环境监理工程师会同业主代表，组织承包人、设计代表对工程现场和工程资料进行检查。

⑷ 环境总监召集初验会议，讨论决定是否通过初验，并向建设单位提出工程环境初验报告。

8.2.3.2 协助建设单位组织竣工验收

⑴ 完成竣工验收小组交办的工作；

⑵ 安排专人保存收集竣工验收时政府环保主管部门的所需资料；

⑶ 提出工程运行前所需的环保部门的各种批复文件，并予以协助办理；

⑷ 编制工程环境监理报告书。工程环境监理报告书内容主要有：工程概况、监理组织机构及工作起、止时间、监理内容及执行情况、工程的环保分析等。

8.2.3.3 整理环境监理竣工资料

环境监理竣工资料在合同规定的时间内提交业主，主要内容有：

⑴ 环境监理实施细则；

⑵ 与业主、设计、承包人来往文件；

⑶ 环境监理备忘录；

⑷ 环境监理通知单；

⑸ 停（复）工通知单；

⑹ 会议记录和纪要；

⑺ 环境监理月报；

⑻ 工程环境监理报告书。

8.3 环境监测

运行期电磁环境、声环境和生态环境监测及调查可委托具有相应资质的单位完成，各项监测计划及要求如下。

8.3.1 监测计划

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定了环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 8-3~表 8-4。

表 8-3　　电磁环境和声环境监测计划要求一览表

时期	环境问题	环境保护措施	监测时间	监测频率
运行期	工频电场 工频磁场	线路沿线村庄布设监测点，可参照本环评选定的环境敏感点。	本工程完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次	结合工程竣工环境保护验收进行一次监测，并针对公众投诉进行必要监测
	噪声	线路沿线村庄布设监测点，可参照本环评选定的环境敏感点。	与电磁监测同时进行	

表 8-4　　生态环境监测计划要求一览表

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
施工期	动植物	尽量减少对当地动植物的影响；避绕珍稀物种；集中堆放取土场表层的熟土，待取土完毕后覆盖平铺，尽快恢复其生产力	施工单位 监理单位	施工期抽查
	水土流失	各类施工严格控制在用地范围内；水土流失防治措施与主体工程同步进行；切实加强施工管理和临时防护，严格控制施工期可能造成的水土流失	施工单位 监理单位	施工期抽查
环保验收	临时占地	恢复原有植被形态；对塔基、道路等永久占地要按照“占一补一”的原则，落实异地生态补偿措施	环保部门	运行期抽查
运行期	水土流失	施工结束后及时对施工场地进行清理平整和植被恢复；永久用地进行必要的防风固沙措施	建设单位	运行期抽查

8.3.2 监测点位布设

本工程运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场和噪声。

⑴ 工频电场、工频磁场

线路监测点位与现状监测点位相同，同时在导线距地最小处布设监测断面，工频电场强度、工频磁感应强度以导线中心线为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至距线路走廊中心 50m 处为止。

⑵ 噪声

线路声环境监测断面布设同电磁环境监测。

8.3.3 监测技术要求

⑴ 监测方法

噪声的监测执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定；工频电场和工频磁场监测根据《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）、《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）及《输变电工程电磁环境监测技术规范》（DL/T334-2010）中相关规定。

⑵ 监测频次

运行后在竣工环境保护验收时监测一次或工况发生较大变化时应补充监测一次。

⑶ 质量保证

环境监测工作可委托相关单位完成在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人，且有 1 人从事本专业工作至少 5 年，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

9 公众参与

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》等相关要求，本次公众参与调查本着公开、平等、广泛和便利的原则。

9.1 公众参与过程

按照我国相关法律法规和政策要求，本次环境影响评价公众参与，采用发放公众参与调查表、现场张贴公示公告和网站信息发布相结合的方式开展，向广大公众，尤其是评价范围内直接受公众影响的公众群体公开征求对项目的意见、建议和要求。

2014 年 11 月 10 日~21 日环评单位与建设单位对输电线路沿线村镇和有关部门进行了现场第一次公示，同时采取网站公布（http://www.syhky.com）的方式首次公示环评信息：包括建设项目名称、建设内容、所在地区和建设单位及评价单位的联系方式。

2015 年 1 月 19 日～30 日完成环境影响评价报告书后，又进行了第二次公示，公示环评报告书基本内容、结论及索要环评报告书方法，公示采用现场张贴方式进行。

在此之后又进行了公众参与问卷调查，调查以发放调查表或入户调查的形式，向被调查者介绍本输变电工程的基本情况、工程可能产生的环境影响和将要采取的环境保护措施等。然后请被调查者填写公众意见调查表，征求被调查者对本工程看法，反映被调查者的意见和要求。

9.2 第一次公示

第一阶段公示内容见表 9-1，网站公示截图见图 9-1。



表 9-1　第一阶段公示内容

公　示

为切实保护公众的环境权益，提高环境保护工作的公开性和民主性，提高公众的环境意识，有效遏制环境违法行为，现将北京东特高压配套 500 千伏输变电工程建设项目有关信息公示如下：

一、建设项目的名称及简要介绍

项目名称：北京东特高压配套 500 千伏输变电工程

项目概况：顺平 500kV 线路破口接入北京东 1000kV 特高压站，线路长度为 133km

北京东 1000kV 变电站位于河北省廊坊三河市新集镇，本期工程为该变电站扩建 500kV 出线间隔 4 个，分别至顺义 2 回、太平 2 回。

二、建设单位的名称和联系方式

建设单位名称：国家电网公司华北分部

联系人：田亮　　电话：010-83581426　　传真：010-83581426

三、环境影响评价单位名称和联系方式

环评单位名称：沈阳环境科学研究院

联系人：张洋　　电话：024-24520883　　传真：024-24520883

四、环境影响评价的工作程序和主要工作内容

⑴ 工作程序

环境现状调查→工程分析及环境影响预测→污染防治对策分析→环评结论

⑵ 主要工作内容

工程分析、环境影响预测评价、环境保护措施、建设项目的合理性综合论证

五、征求公众意见的主要事项

根据国家环境保护总局《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局 2006 年 2 月 14 日，环发 2006【28 号】）的规定，本次公众参与主要征询项目周边居民或相关单位对该建设项目选址、环保措施以及其它与环境相关方面的建议和意见。

六、公众提出意见的主要方式

请于公示后十个工作日内，与沈阳环境科学研究院（或国家电网公司华北分部）联系，其公众参与意见将作为该建设项目环境影响评价的参考依据。

国家电网公司华北分部

沈阳环境科学研究院

二零一四年十一月十日

9.3 第二次公示

第二阶段公示内容见表 9-2，

表 9-2　第二阶段现场公示内容

公　示

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，为了使公众了解建设项目的意义和建设可能带来的环境影响，充分发挥公众对环境保护工作的参与和监督作用，特公告如下。

1、项目概述

北京东特高压站配套 500 千伏输变电工程，包括顺平 500kV 线路破口接入北京东 1000kV 特高压站，线路长度为 133km；

北京东 1000kV 变电站位于河北省廊坊三河市新集镇，本期工程为该变电站扩建 500kV 出线间隔 4 个，分别至顺义 2 回、太平 2 回。

2、环境影响

电磁：主要为变电站、输变电线路对周围环境的电磁影响；

生态：主要为塔基和架线施工对生态、水土流失的影响；

噪声：施工噪声、运营期变电线路电晕噪声。

3、治理措施

⑴ 采取先进的施工手段，减少施工期和运营期设备噪声、污水等环境影响和植被破坏；

⑵ 合理组织工程施工，减少施工临时用地。加强植被保护，尽量不砍伐树木。施工完成后尽快恢复施工道路原有功能和绿化水平；

⑶ 合理选用塔型、塔高，以尽量减小路径走廊宽度及降低电磁感应强度，降低输电线路的可听噪声水平。

4、结论

通过类比预测和理论计算，北京东特高压站配套 500 千伏输变电工程对周围环境影响较小，可以满足评价标准的要求。

从环境保护的角度分析，北京东特高压站配套 500 千伏输变电工程建设可行。

5、索取建设项目环境影响报告书公众意见调查表的地点

沈阳环境科学研究院

地　址：沈阳市沈河区南塔街 139 号 A 座 206 室

联系人：张　洋

电　话：024-24520883

Email：　syhky206@126.com

6、公众提出意见的起止时间

自今日起十个工作日

国家电网公司华北分部

沈阳环境科学研究院

二零一五年一月十九日

9.4 公众调查

9.4.1 环评信息公示期间征询意见

环评信息公示中，均提出向公众征询意见，并提供了联系方式供公众反馈意见。

第一次环评信息公示后，至意见反馈截止日期，未收到任何与工程环境保护有关的公众意见。第二次环评信息公示后，至意见反馈截止日期，未收到任何与工程环境保护有关的公众意见。

9.4.2 现场问卷调查

为了解公众对本工程建设的意见和建议，增加公众对该工程的了解，在本工程环评的过程中按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，进行了两次环评信息公示并提供了索要环评报告书的方式，之后我们对项目涉及区域的居民进行了公众意见专项调查。专项调查采用发放公众意见征询表的方式进行。公众意见调查表内容见表 9-3。公众意见调查表内容见表 9-3。

9.5 公众意见采纳情况

本次公参对评价范围内敏感点以及评价范围外距线路较近村庄进行了公众意见调查，一共分发了 80 份个人公众意见征询表，回收 80 份，回收率为 100%，被调查者均为线路附近常住居民。调查统计结果见表 9-4。

表 9-3　　公众意见调查表

项目概况：

顺平 500kV 线路破口接入北京东 1000kV 特高压站，线路长度为 133km；

北京东 1000kV 变电站位于河北省廊坊三河市新集镇，本期工程为该变电站扩建 500kV 出线间隔 4 个，分别至顺义 2 回、太平 2 回。

主要环境问题	电磁：主要为变电站、输变电线路对周围环境的电磁影响； 生态：主要为变电站、塔基和架线施工对生态、水土流失的影响； 噪声：施工噪声、运营期输变电线路电晕噪声。
污染防治措施	电磁：合理选用塔型、塔高，以尽量减小路径走廊宽度及降低工频电磁感应强度，降低输电线路的可听噪声水平； 生态：除占用部分土地外，不会对生态环境产生明显影响； 噪声：施工期噪声影响，在施工结束后，噪声影响将消失。运行期选择合理的导线和金具降低送电线的电晕可听噪声。

被调查者姓名		性别		年龄	
居住小区（或村）			联系电话		
文化程度（√）	小学 □　初中 □　高中 □　大专 □　本科及以上 □				
职　　业（√）	农民 □　工人 □　干部 □　教师 □　经商 □　其他 □				

1. 您对现在的生活环境质量是否满意？	满意 □	较满意 □	不满意 □	
2. 您现在受电磁影响吗？	受 □	轻微 □	不受 □	不知道 □
3. 本工程建设对您及家庭生活有何影响？	有害 □	有利 □	没有 □	
4. 本工程建设对发展当地经济有何影响？	有害 □	有利 □	没有 □	
5. 本工程施工运行期您最关心的环境问题？	噪声 □	电磁影响□	生态 □	大气 □
6. 您是否同意本工程建设？	同意 □	不同意 □	无所谓 □	

7. 您对本工程建（构）筑物外观设计有何具体要求和建议？答：

8. 您认为本工程环保措施的选取应注意哪些问题？答：

9. 您对本工程的建设有何补充建议？答：

表 9-4　公众意见调查统计表

调查内容	观点	人数（人）	百分比（%）
你对现在的生活环境质量是否满意	满意	52	65.0
	较满意	23	28.8
	不满意	5	6.2
您现在受电磁影响吗	受	6	7.5
	轻微	22	27.5
	不受	6	7.5
	不知道	46	57.5
本工程建设对您及家庭生活有何影响	有害	11	13.8
	有利	3	3.8
	没有	66	82.4
本工程建设对发展当地经济有何影响	有害	4	5.0
	有利	46	57.5
	没有	30	37.5
本工程施工运行期您最关心的环境问题	噪声	11	12.1
	电磁影响	71	78.0
	生态	6	6.6
	大气	3	3.3
您是否同意本工程建设	同意	64	80.0
	不同意		
	无所谓	16	20.0

通过对调查结果进行统计分析，被调查对象中有 80%的被调查者支持本工程的建设，有 20%的被调查者持无所谓的态度，无人提出反对意见，在两次环评公示期间未收到公众反馈意见。本环评对上述公众参与建议予以采纳，并要求建设单位应在建设和运营期间做好相关污染防治措施，做到达标排放，最大限度降低环境影响。建议同步做好宣传工作，使公众增加对工程及其环境影响的了解程度。

9.6 公众参与的合法性、有效性、代表性和真实性

9.6.1 程序合法性分析

本工程公众参与调查过程严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》及各省（市、自治区）公众参与管理要求，在接受建设单位委托后 7 日内进行了第一次环评信息公示；在完成报告书并公开后，进行了第二次环评信息公示；公示结束后对相关公众进行了公众意见调查。整个公众参与工作程序是合法的。

9.6.2 形式有效性分析

本次公众参与调查工作的主要形式：采用网站公示和基层公示栏张贴公示进行环评信息公示，提供网上索要环评报告书的方式、和现场发放公众意见调查表征询公众意见，形式是有效的。

9.6.3 对象代表性分析

本工程评价范围内共计 6 处敏感点，本次公众参与调查，发放并收回调查表 80 份，涉及到环评范围内的全部敏感目标，重点调查评价范围内居民，调查对象具有代表性。

9.6.4 结果真实性分析

参与公众意见调查的公众均在了解本工程的情况下，自愿、真实地填写了意见，调查结果是真实的。

9.7 公众参与结论

本次公众参与严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，采取了现场张贴合网站公示的方式进行了第一次信息公示和第二次信息公示，并提供网上索要环评报告书的方式，向公众公示了本项目的环境影响信息。在环境影响报告书公示的基础上，采取了向公众发放调查表的方式进一步调查公众对本工程建设的意见。本次公众参与程序合法，形式有效，调查对象具有代表性，调查结果真实可信。

公众意见调查表在工程附近居民处发放，参与对象涉及到各类职业，文化程度也不尽相同，基本反映了当地居民的职业和文化构成，切实的反映了附近居民对本工程建设的意见，公众参与对象具有较好的代表性；公众参与对象为输电线路附近的居住居民，所调查的结果均为各调查对象的真实意见反应。因此，本次公众参与符合合法性、有效性、代表性和真实性的要求，能够切实反应工程所在地公众对本项目建设的意见。建设单位应充分考虑公众调查中群众的意见，并落实到施工建设过程中，从而在保证工程顺利进展的同时，使工程对周围群众的影响降低到最小。

10 评价结论与建议

10.1 建设概况

北京东特高压站配套 500kV 输变电工程建设内容包括两部分：500kV 顺平一、二线破口接入北京东特高压变电站，线路全长 133km，其中河北省三河市 86km，北京市顺义区 38km、平谷区 9km；变电站扩建 500kV 出线间隔 4 个，分别至顺义 2 回、太平 2 回。工程总投资 141398 万元。

10.2 产业政策相符性

本工程建设为国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》中的“第一类鼓励类”中的“500 千伏及以上交、直流输变电”鼓励类项目，符合国家产业政策。

10.3 地方规划情况

为避免本线路路径与沿线有关单位的现有及规划设施发生矛盾，工程设计单位在线路可行性研究过程中对沿线各相关部门进行了资料收集，取得了输电线路沿线所涉及的政府部门同意路径通过的书面意见，线路走向符合当地规划要求。

10.4 环境质量现状评价

10.4.1 电磁环境现状

各环境敏感目标工频电场强度为 0.761V/m～3.211V/m，满足 4kV/m 的评价标准限值；工频磁感应强度为 0.021μT～0.036μT，满足 0.1mT 的评价标准；北京东特高压变电站拟选站址中心工频电场强度为 0.666V/m，工频磁感应强度值为 0.029μT，满足评价标准要求。

10.4.2 声环境质量现状

拟建输电线路沿线 6 个环境敏感目标昼间噪声为 40.6dB(A)~50.3dB(A)、夜间噪声为 39.0dB(A)~43.6dB(A)，均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

北京东特高压变电站拟选站址中心昼间噪声值为 42.7dB(A)之间，夜间噪声值为 40.2dB(A)之间。

10.5 环境影响预测评价

10.5.1 电磁环境影响评价结论

本工程北京东变电站不新增主变等电磁设备，站址周围电磁环境影响较小，因此本工程主要考虑新建输电线路的电磁环境影响。

为预测本工程新建 500kV 输电线路建成后产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，采用了类比监测和模式预测的方法。通过类比监测结果可知，线路运行产生的工频电场可能会超过 4kV/m 的电场强度控制限值，但均低于 10kV/m 的控制限值，而输电线路产生的工频磁场均小于评价标准限值。

通过模式预测，在线路经过居民区附近：两条同塔双回线路并行路段导线最小对地距离为 14m 时，工频电场强度衰减至小于 4kV/m 的点出现在边导线外 8m 处；两条同塔四回并行路段最小对地距离为 27.3m 时，线下均可满足 4kV/m；同塔四回并行同塔路段导线最小对地距离分别为 26.7 和 14m 时，工频电场强度衰减至小于 4kV/m 的点出现在同塔双回外侧边导线外 8m 处。

10.5.2 声环境影响评价结论

本工程新建线路理论预测结果表明，本工程新建线路建成后产生的不同距离的噪声源强值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求。

本期工程北京东特高压变电站仅扩建出线间隔，不新增产噪设备，因此北京东特高压变电站本期扩建不会新增噪声影响，可以维持前期变电站投运后环境噪声水平。

10.5.3 水环境影响分析

输电线路在运行期不产生生产废水，北京东特高压变电站扩建工程，不新增工作人员，污水等污染物产生量不增加，不会对站外水环境产生新的影响。

10.5.4 固体废物环境影响分析

输电线路在运行期不产生固体废物，固体废物主要为变电站内的生活垃圾，本期北京东特高压变电站扩建工程，不新增工作人员，生活垃圾产生量不增加，不会对站外环境产生新的影响。

10.6 环境保护措施

10.6.1 施工期环保措施

10.6.1.1 噪声

工程施工时选用低噪声的施工设备，邻近居民集中区施工时，施工活动主要集中在白天进行，应严格控制主要噪声源夜间施工和施工运输的夜间行车，尽量避免夜间施工，使其满足《施工场界噪声限值标准》的有关规定。

10.6.1.2 扬尘

在邻近居民区施工时，应采取有效措施，防止施工扬尘对居民区的影响。在干燥天气条件下，应对施工道路及开挖作业面定期洒水，防止扬尘产生。通过加强施工期的环境管理，减少施工活动对环境的影响。

10.6.1.3 生活污水

变电站施工人员生活污水经利用前期工程污水处理装置处理后，用于浇灌绿化树木，不得直接排入环境水体。

10.6.1.4 文物保护

施工过程中如发现地下文物，应对文物现场进行保护，并报告当地文物管理部门进行妥善处理。

10.6.1.5 生态保护措施

⑴ 合理组织工程施工，减少施工用地；

⑵ 输电线路高跨过程中，必须严格按设计规范要求保证架空电线与保护树种的最小垂直距离。

⑶ 施工道路、牵张场等临时占地在施工结束后，进行植被恢复，尽快恢复其原有土壤功能和植被形态；

⑷ 施工开挖过程中的表层熟土和生土应分开堆放，并按原来层次复土，以利于施工后农田的复耕。

10.6.1.6 施工期管理措施

在工程施工建设阶段就要明确环境保护责任，安排专职环境监理单位，或在工程监理单位配备环境监理人员，负责环境保护监理工作。通过加强施工期的环境管理和环境监控工作，明确施工范围，减少施工活动对环境的影响。

施工期间如果输电线路路径发生微调，塔基不得向敏感点方向位移。建议加强施工监理工作，在输电线路施工期，严格控制施工路径与环评阶段路径的相符性，防止新的环境敏感目标产生，减小工程对周围环境的进一步破坏。

10.6.2 运行期

10.6.2.1 电磁防护措施

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)要求，对于 500kV 交流输变电工程，公众曝露环境中电场强度控制限值为 4kV/m。如输电线路沿线出现工频电场强度大于 4 kV/m 时，应采取抬高导线对地距离或对敏感建筑进行拆迁。

本工程北京段线路两条同塔四回并行输电线路（预留下挂 550kV），本期 500kV 输电线路导线最小对地距离为 27.3m 时，距离地面 1.5m 处的工频电场强度可以满足 4kV/m 标准要求。

本工程河北段线路两条同塔双回并行输电线路，500kV 输电线路导线最小对地距离抬高至 20m，距离地面 1.5m 处的工频电场强度可以满足 4kV/m 标准要求。

本工程河北段线路同塔四回（顺义侧）并行同塔双回（太平侧）输电线路，只要太平侧输电线路导线最小对地距离抬高至 20m，距离地面 1.5m 处的工频电场强度可以满足 4kV/m 标准要求。

10.6.2.2 运行期管理措施

⑴ 根据国务院批准的《电力设施保护条例》，500kV 架空输电线路应保持外档单相导线外 20m 平行线内的区域为架空电力线路保护区范围。该区域内原则上可作为农田或绿化带。

⑵ 在居民集中区及人群活动频繁区域设置高压标志及有关注意事项说明。

⑶ 加强对线路走廊附近居民有关高压输电线路和环保知识的宣传、解释和培训工作。可采取分发宣传小册子或召开居民宣传大会等措施。

10.7 公众参与

在本工程采用网上发布环评信息和沿线环境敏感点张贴环评信息公告等方式进行环境影响信息公开的基础上，采取现场发放调查表进行公众意见调查。因此，本次公众参与工作程序合法、形式有效。

通过对调查结果进行统计分析，受调查的 80 名被调查对象中有 80%的被调查者支持本工程的建设，有 20%的被调查者持无所谓的态度，无人提出反对意见，在两次环评公示期间未收到公众反馈意见。本环评对上述公众参与建议予以采纳，并要求建设单位应在建设和运营期间做好相关污染防治措施，做到达标排放，最大限度降低环境影响。建议同步做好宣传工作，使公众增加对工程及其环境影响的了解程度。

10.8 综合评价结论

北京东特高压站配套 500kV 输变电工程变电站和输电线路沿线，各监测点电磁环境各项指标均满足环境质量标准要求。根据预测，变电站扩建后以及输电线路建成运行后工频电场、工频磁场均满足环境质量标准的要求。

本工程在设计、施工、运行过程中拟采取的生态保护、水土保持及通信线路干扰防护措施有效可行，可将工程施工和运行带来的负面影响减轻到满足国家和北京市、河北省有关法规及标准的要求。

从环境保护的角度分析，北京东特高压站配套 500kV 输变电工程建设可行。

附件 环评委托书

国网华北分部
关于北京特高压变电站 500 千伏配套送出工程开展环境影响评价工作的委托函

沈阳环境科学研究院：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国家环保总局《关于建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定和国网华北分部关于印发《北京特高压变电站 500 千伏配套送出工程项目前期工作启动会会议纪要》（华北调[2014]33 号）的要求，我分部委托你院开展北京特高压变电站 500 千伏配套送出工程项目环境影响评价工作，编制环境影响报告书。请你院结合本工程实际情况，严格执行国家有关输变电建设项目环境保护管理规定，所编制的环境影响报告书应符合环境评价导则及评价标准。请你院收到委托函后，尽快开展此项工作，早日提交环境影响报告书，并具备评审条件。

根据国家电网公司投资管理办法，该工程按照属地化原则由国网北京市电力公司、国网冀北电力有限公司作为项目法人，分别承担投资、建设和运营职责，工程相关的环境影响评价等

前期费用由国网北京市电力公司、国网冀北电力有限公司按照属地化原则分摊。请你院根据项目所属地区建设规模，分别与其签署委托合同，并收取相关费用。

国网华北分部

2014年11月5日

抄送：国网北京市电力公司、国网冀北电力有限公司