水保方案（京）字第0040号
工程设计资质证书甲级 A111009349

卷册检索号
**W400-HS871K-P02**
**方案总编号：110**
**方案年编号：2017-01**

# 国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程

# 水土保持方案报告书

建设单位：　国 网 冀 北 电 力 有 限 公 司

编制单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

2017 年 03 月　北京

水保方案（京）字第0040号
工程设计资质证书甲级 A111009349

卷册检索号
**W400-HS871K-P02**
**方案总编号：110**
**方案年编号：2017-01**

# 国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程

# 水土保持方案报告书

建设单位：　国 网 冀 北 电 力 有 限 公 司

编制单位：中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司

2017 年 03 月　北京

# 目 录

1.综合说明 ..... iii
1.1 项目概况 ..... 1
1.2 项目区概况 ..... 3
1.3 防治标准及目标值 ..... 3
1.4 主体工程水土保持分析评价结论 ..... 3
1.5 水土流失防治责任范围 ..... 5
1.6 水土流失预测结果 ..... 5
1.7 水土流失防治分区与措施总体布局与措施总体布局 ..... 5
1.8 水土保持监测 ..... 6
1.9 水土保持投资估算及效益分析 ..... 6
1.10 结论与建议 ..... 6
2.编制总则 ..... 10
2.1 方案编制的目的与意义 ..... 10
2.2 编制依据 ..... 10
2.3 水土流失防治的执行标准 ..... 12
2.4 指导思想与编制原则 ..... 13
2.5 编制阶段和方案设计水平年 ..... 14
3.项目概况 ..... 15
3.1 基本情况 ..... 15
3.2 项目组成及布置 ..... 18
3.3 施工组织 ..... 26
3.4 工程占地 ..... 30
3.5 土石方及其平衡情况 ..... 34
3.6 工程投资 ..... 37
3.7 进度安排 ..... 37
3.8 拆迁安置与专项设施改（迁）建 ..... 39
4.项目区概况 ..... 40

4.1 自然条件.....40
4.2 社会经济概况.....43
4.3 水土流失及水土保持现状.....44
5 主体工程水土保持分析与评价.....47
5.1 主体工程选址（线）水土保持制约因素分析与评价.....47
5.2 主体工程方案比选的水土保持分析与评价.....48
5.3 推荐方案的水土保持分析评价.....48
5.4 结论性意见.....54
6 水土流失防治责任范围及分区.....55
6.1 防治责任范围.....55
6.2 防治分区.....57
7 水土流失预测.....58
7.1 扰动地表、损坏水土保持设施预测.....58
7.2 弃渣量预测.....59
7.3 水土流失量预测.....59
7.4 水土流失危害分析.....65
7.5 综合分析及指导意见.....65
8 水土流失防治目标及防治措施布设.....68
8.1 水土流失防治目标.....68
8.2 水土流失防治措施布设.....70
9 水土保持监测.....79
9.1 监测目的与原则.....80
9.2 监测范围与时段.....80
9.3 监测内容、方法、频次及点位布设.....80
9.4 监测设施设备及人员配备.....86
9.5 监测成果.....87
10 水土保持投资估算及效益分析.....88
10.1 投资估算.....88
10.2 效益分析.....88

11 方法实施的保证措施.....103
11.1 组织领导与管理.....103
11.2 后续设计.....103
11.3 工程施工.....103
11.4 水土保持监理.....104
11.5 水土保持监测.....104
11.6 检查与竣工验收.....104
11.7 资金来源及使用管理.....104
12 结论及建议.....106
12.1 结论.....106
12.2 建议.....106
水土保持投资估算附表

**附件：**

附件 1：关于开展冀北检修公司 16-17 年 500kV 安固一线迁移改造工程相关工作的函；

附件 2：北京市规划委员会关于对安固 500 千伏高压线迁改线路方案（北京段）的意见；

附件 3：廊坊市城乡规划局关于新机场建设涉及的 500KV 安固线跨越京沪高铁局部路径调整的回复意见。

**附图：**

附图 3-1 本工程输电线路路径图
附图 3-2 本工程铁塔一览图
附图 3-3 本工程基础形式一览图
附图 4-1 本工程项目区水系图
附图 4-2 本工程土壤侵蚀强度图
附图 6-1 本工程防治责任范围图
附图 8-1 本工程水土流失防治措施布局图
附图 8-2 土地整治典型设计图
附图 8-3 塔基区绿化典型设计图
附图 8-4 塔基防护典型设计图

附图 8-5 泥浆沉淀池典型设计图

附图 9-1 本工程水土保持监测点位布置图

# 1.综合说明

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目建设的必要性

北京新机场建设指挥部协同民航规划设计总院于 2011 年正式向国网冀北电力有限公司提出，500kV 安固输电线路（以下简称“线路”）位于河北境内的部分线路已经占据新机场跑道位置，且大部分线路铁塔高度超过机场净空高度要求，需要对安固线迁移和改造，国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程（以下简称“本工程”）建设是十分必要的。

### 1.1.2 项目基本情况

根据主体设计，安固线搬迁范围：安定侧 0014 号（运行塔号,拆）开始，终点为固安变电所出站第 3 基塔 0102 号（运行塔号,拆），绝大部分为廊坊境内，少部分在北京大兴境内。线路搬迁后安定变-固安变路径全长约 60.12km，其中新建 55.62km，保留老线路约 4.5km。保留的 4.5km 老线路不在本报告评价范围。

通过分析，本工程建设内容包括新建线路、拆除线路及临时线路，本工程涉及北京市大兴区、河北省廊坊市广阳区、安次区、永清县和固安县。

1）新建线路

新建线路拟从现有安固线路 0014 号塔开始，途径北京市大兴区、河北省廊坊市广阳区、安次区、永清县和固安县，止于安固线路 0102 号塔。新建线路全长 55.62km，设同塔双回路约计 42.52km，设单回路 2×13.1km，其中北京市境内长度为 6km，架设杆塔 14 基（其中直线塔 8 基、耐张塔 6 基）；河北省廊坊市境内长度 49.62km，架设杆塔 183 基（其中直线塔 113 基、耐张塔 70 基）。

2）拆除线路

拆除线路，拟从安固 0014 号塔开始，途径北京市大兴区、河北省廊坊市广阳区、永清县和固安县，止于安固 0102 号塔。拆除线路全长 35.8km，其中北京市境内长度为 7.34km，拆除杆塔 15 基（其中直线塔 9 基、耐张塔 6 基）；河北省廊坊市境内长度 28.46km，拆除杆塔 74 基（其中直线塔 47 基、耐张塔 27 基）。

3）临时线路

临时线路全长 0.95km，其中北京大兴区长度 0.61km，新建杆塔 1 基；河北省廊坊市固安县长度 0.34km，新建杆塔 1 基。

本工程建设区占地面积为 33.93hm$^2$，其中永久占地 5.87hm$^2$，临时占地 28.06hm$^2$。占地类型包括耕地、园地、建设用地和其它土地。

土石方挖填总量 31.85 万 m$^3$，其中挖方 16.54m$^3$（含表土剥离量 6.45 万 m$^3$），填方 15.31m$^3$（含表土剥离量 6.45 万 m$^3$），弃方 1.23m$^3$（用于北京新机场项目建设）。

工程建设共需拆迁建筑物面积 5000m$^2$，拆迁安置由建设单位出资，并将委托当地政府负责实施。本工程不涉及对拆迁范围内的房屋及人员安置进行水土保持设计，将拆迁区纳入直接影响区。

本工程建设单位为国网冀北电力有限公司。本工程总投资 38993 万元，其中土建投资 5848.95 万元，建设资金为北京新机场建设指挥部提供的补偿款。

本工程原计划 2017 年 2 月开工，2017 年 12 月完工，总工期 11 个月。

### 1.1.3 项目前期工作及方案编制情况

受建设单位委托，中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司对本工程进行了可行性研究阶段设计，于 2016 年 6 月完成了《国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程可行性研究报告》。

2016 年 7 月，受建设单位委托，中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司负责编制本工程水土保持方案。接受委托后，我公司成立了项目组，认真分析工程主体设计文件，对项目现场进行了详细踏勘，对项目沿线的自然环境、生态环境、水土流失及水土保持现状等进行了调查，同时征求了地方水行政主管部门的意见，依据《开发建设项目水土保持技术规范》，在充分利用已有输变电工程的水土保持治理经验，结合主体工程设计和施工特点的基础上，编制了《国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程水土保持方案报告书》。

## 1.2 项目区概况

工程沿线主要为永定河冲洪积平原地区；气候类型为暖温带半湿润季风气候，年降水量 516～642mm，多年平均蒸发量 1895.3～1936.4mm，年均风速 2.5～2.6m/s，≥10℃积温 4100℃～4130℃,区域内降雨量有明显的季节性变化，降水主要集中在夏季；土壤类型主要有褐土、风沙土；植被类型主要为暖温带落叶阔叶林带，沿线区域主要为农田和园地，农作物以小麦、玉米、棉花为主，园地主要以桃树、梨树为主。林草覆盖率约为 20%。

项目区所在地区水土流失类型为水力侵蚀，侵蚀强度为微度，本工程水土流失背景值为 190t/km$^2$·a。项目区所在区域属于北方土石山区，容许土壤流失量为 200t/km$^2$·a。

## 1.3 防治标准及目标值

本工程属于建设类项目，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区符合划分成果>的通知》（办水保[2013]188号）及北京市、河北省关于水土流失重点防治区的公告：本工程不涉及国家级水土流失重点预防区和国家级水土流失治理区；本工程所经北京市大兴区属于北京市重点预防保护区；本工程不涉及省级重点治理区。本方案考虑项目所处的北京市大兴区及河北省廊坊市均为京津冀协同重点发展区域，根据京津冀协同发展的原则及新机场周边生态区域的规划，将廊坊市广阳区、安次区、永清县、固安县水土流失防治提高到一级标准。

因此，本工程全线水土流失防治执行一级标准。

本工程水土流失综合防治目标值为：扰土地整治率95%，水土流失总治理度95%，土壤流失控制比1，拦渣率95％，林草植被恢复率98％，林草覆盖率25％。

## 1.4 主体工程水土保持分析评价结论

通过与《中华人民共和国水土保持法》和《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》［2007］184号文、《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）相关规定相符性分析，本工程主体设计选址选线符合相关法律、法规及规范要求，经方案补充完善水土保持措施后不存在水土保持制

约性因素。

由于受军航沿线设施、廊坊市规划及固安县规划限制，本工程选线唯一，无比选方案。

工程总占地面积 33.93hm$^2$，其中永久占地 5.87hm$^2$,临时占地 28.06hm$^2$。占地面积符合相关电力设计规范和施工实际使用。项目占地避让了《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中涉及的用地项目，符合水土保持相关要求。

土石方挖填总量31.85万m$^3$，其中挖方16.54m$^3$，填方15.31m$^3$，弃方1.23m$^3$（用于北京新机场项目建设）。新建线路塔基区开挖多余的土方，调出1.50万m$^3$至拆除线路塔基区用于基坑回填，剩余土方在施工完工后回填至塔基征地范围内，不另设弃渣处置点，进而减少对地表扰动。本工程的临时弃方主要发生在输电线路的塔基区域，单个塔基施工完结后平均产生弃方可均匀铺设在塔基区除永久占压外的区域，将塔基平均垫高20cm左右，塔基垫高后不仅可充分利用弃方，且对线路的安全运行不产生影响，符合水土保持要求。本工程新建线路塔基区施工产生的钻渣以及拆除线路拆除塔基基础的混凝土粉碎后全部运至新机场筑路，本工程建设不产生弃渣。

本工程施工以机械为主，并辅以人工施工。主体设计在施工组织和施工工艺方面考虑较为全面，但在施工临时防护措施方面，还需本方案予以补充完善后，方可满足水土保持相关要求。

本工程主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了部分具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。为更好地防止施工中产生的水土流失，方案需完善补充施工期间各防治分区的苫盖、铺垫、土地整治及绿化恢复等措施。

主体工程在落实各项水土保持措施和要求后，可满足水土保持要求，项目建设是可行的。建议在后期设计中合理控制占地和土方挖填方量，以减少地表扰动和水土流失。

## 1.5 水土流失防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围面积共计 45.58hm$^2$，包括项目建设区和直接影响区，其中项目建设区面积为 33.93hm$^2$，直接影响区面积 11.65hm$^2$。

北京市防治责任范围 5.87hm$^2$；河北省防治责任范围 39.71hm$^2$。

## 1.6 水土流失预测结果

本工程扰动地表面积 33.93hm$^2$，损坏水土保持设施面积 33.93hm$^2$，北京市境内损坏水土保持设施面积 4.71hm$^2$，河北省境内损坏水土保持设施面积 29.22hm$^2$。

本工程建设期水土流失预测总量为 952t，新增流失量为 770t。本工程水土流失重点时段是施工期。本工程水土流失重点部位为塔基区。

## 1.7 水土流失防治分区与措施总体布局与措施总体布局

本工程水土流失防治分区分为塔基防治区、牵张场防治区、跨越施工场地防治区及施工道路防护区。

### 1.7.1 水土保持措施总体布局

（1）塔基防治区

施工前对塔基区进行表土剥离，施工过程中，临时堆土采取彩条布苫盖进行防护，并在灌注桩基础施工区布置泥浆沉淀池。施工结束后，对扰动区进行复耕或土地整治，种草恢复植被。

（2）牵张场防治区

施工过程中，场地临时铺垫彩条布。施工结束后，扰动区进行复耕或土地整治，种草恢复植被。

（3）跨越施工场地防治区

施工结束后，扰动区进行复耕或土地整治，种草恢复植被。

（4）施工道路防治区

施工结束后，对扰动区进行复耕。

### 1.7.2 水土保持措施主要工程量

（1）塔基防治区

表土剥离及回覆 64500m$^3$，土地整治 13.49hm$^2$，复耕 7.93hm$^2$，黑麦草和三叶草 1:1 混播 13.49hm$^2$，彩条布苫盖 66400m$^2$，泥浆沉淀池 4 座。

（2）牵张场防治区

土地整治 0.19hm$^2$，复耕 11.15hm$^2$，黑麦草和三叶草 1:1 混播 0.19hm$^2$，彩条布铺垫 124740m$^2$。

（3）跨越施工场地防治区

土地整治 0.02hm$^2$，复耕 0.86hm$^2$，黑麦草和三叶草 1:1 混播 0.02hm$^2$。

（4）施工道路防治区

复耕 0.21hm$^2$。

## 1.8 水土保持监测

监测内容主要包括水土保持生态环境变化监测、水土流失动态监测、水土保持措施防治效果监测、重大水土流失事件监测。

水土保持监测时段从施工准备期 2017 年 2 月开始，至设计水平年 2018 年 12 月结束。

监测方法采用实地调查和遥感监测相结合的方法。

本工程设置水土流失监测点位 10 处，其中塔基区 4 处，牵张场 2 处，跨越施工场地 2 处，施工道路 2 处。

## 1.9 水土保持投资估算及效益分析

本工程建设期水土保持总投资为371.05万元，水保投资中工程措施投资为126.01万元，植物措施投资为7.30万元，临时措施投资为114.91万元，独立费用为79.16万元(其中水土保持监理费22万元，水土保持监测费41.60万元)，基本预备费为19.64万元，损坏水土保持补偿费为24.03万元。

通过水土保持效益分析，本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用。设计水平年扰动土地整治率达 97.1%，水土流失总治理度达 96.7%，土壤流失控制比达 1.25，拦渣率达 96%，林草植被恢复率达 98.9%，林草覆盖率达 39.9%，六项防治指标均达到预期的治理目标。

## 1.10 结论与建议

### 1.10.1 结论

通过水土保持的分析论证，本工程建设不存在水土保持限制性制约因素，在

工程建设和运行过程中实施一系列的水土保持措施后，能有效防止或减少新增水土流失量，实现项目区环境的恢复，从水土保持角度分析，项目建设是可行的。

### 1.10.2 建议

在下阶段的工作中：建议在工程招标时明确承包商承担防治水土流失的责任、义务；施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施；监理单位应对水土保持措施进行全过程的监督管理；监测单位应应对水土保持措施进行全过程的监测。

本工程主要特性详见水土保持方案特性表。

国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程水土保持方案特性表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程</td><td>流域管理机构</td><td colspan="2">海河水利委员会</td></tr>
<tr><td>涉及省（市、区）</td><td colspan="3">北京市、河北省</td><td>涉及地市或个数</td><td>2</td><td>涉及县或个数</td><td>5</td></tr>
<tr><td>项目规模</td><td colspan="3">新建单回路 2×13.1km，新建同塔双回路约 42.52km，拆除线路 35.8km，新建临时线路 0.95km 临时使用后拆除。</td><td>总投资(万元)</td><td>38993</td><td>土建投资(万元)</td><td>5848.95</td></tr>
<tr><td>原计划动工时间</td><td>2017 年 2 月</td><td>完工时间</td><td>2017 年 12 月</td><td colspan="2">设计水平年</td><td colspan="2">2018 年</td></tr>
<tr><td rowspan="5">项目组成</td><td>建设区域</td><td>长度/面积(km/hm$^2$)</td><td>挖方量(万 m$^3$)</td><td>填方量(万 m$^3$)</td><td>借方量(万 m$^3$)</td><td colspan="2">弃方量(万 m$^3$)</td></tr>
<tr><td>新建线路</td><td>55.62/23.77</td><td>11.67</td><td>10.11</td><td>0</td><td colspan="2">0.06</td></tr>
<tr><td>拆除线路</td><td>35.8/8.68</td><td>4.72</td><td>5.05</td><td>0</td><td colspan="2">1.17</td></tr>
<tr><td>临时线路</td><td>0.95/1.48</td><td>0.15</td><td>0.15</td><td>0</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>合　计</td><td>92.37/33.93</td><td>16.54</td><td>15.31</td><td>0</td><td colspan="2">1.23</td></tr>
<tr><td colspan="2">国家或省级重点的防治区名称</td><td colspan="6">北京市重点预防保护区</td></tr>
<tr><td>地貌类型</td><td colspan="3">平原区</td><td>气候类型</td><td colspan="3">温带季风气候</td></tr>
<tr><td>植被类型</td><td colspan="3">植被类型主要为暖温带落叶阔叶林带，沿线区域主要为农田和园地，农作物以小麦、玉米、棉花为主，园地以桃树梨树为主。</td><td>现状林草覆盖率（%）</td><td colspan="3">20%</td></tr>
<tr><td>土壤类型</td><td colspan="3">褐土、风沙土</td><td>原地貌土壤侵蚀模数[t/(km$^2$.a)]</td><td colspan="3">190</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围面积(hm$^2$)</td><td colspan="2">45.58</td><td colspan="2">容许土壤流失量[t/(km$^2$·a)]</td><td colspan="2">200</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设区(hm$^2$)</td><td colspan="2">33.93</td><td colspan="2">扰动地表面积(hm$^2$)</td><td colspan="2">33.93</td></tr>
<tr><td colspan="2">直接影响区(hm$^2$)</td><td colspan="2">11.65</td><td colspan="2">损坏水保设施面积(hm$^2$)</td><td colspan="2">33.93</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设期水土流失预测总量(t)</td><td colspan="2">952</td><td colspan="2">新增水土流失量(t)</td><td colspan="2">770</td></tr>
<tr><td colspan="2">新增水土流失主要区域</td><td colspan="6">塔基区</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治目标</td><td>扰动土地整治率(%)</td><td colspan="2">95</td><td colspan="2">水土流失总治理度(%)</td><td colspan="2">95</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td colspan="2">1.0</td><td colspan="2">拦渣率(%)</td><td colspan="2">95</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率(%)</td><td colspan="2">97</td><td colspan="2">林草覆盖率(%)</td><td colspan="2">25</td></tr>
</table>

国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程水土保持方案特性表（续表）

<table>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td colspan="2">防治分区</td><td>工程措施</td><td>植物措施</td><td colspan="2">临时措施</td></tr>
<tr><td rowspan="4">平原区</td><td>塔基区</td><td>表土剥离及回覆 64500m$^3$，土地整治 13.49hm$^2$，复耕 7.93hm$^2$</td><td>黑麦草和三叶草 1:1 混播 13.49hm$^2$</td><td colspan="2">彩条布苫盖 66400m$^2$，泥浆沉淀池 4 座</td></tr>
<tr><td>牵张场</td><td>土地整治 0.19hm$^2$，复耕 11.15hm$^2$</td><td>黑麦草和三叶草 1:1 混播 0.19hm$^2$</td><td colspan="2">彩条布铺垫 124740m$^2$</td></tr>
<tr><td>跨越施工场地</td><td>土地整治 0.02hm$^2$，复耕 0.86hm$^2$</td><td>黑麦草和三叶草 1:1 混播 0.02hm$^2$</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td>施工道路</td><td>复耕 0.21hm$^2$</td><td>/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">投资（万元）</td><td>126.01</td><td>7.30</td><td colspan="2">114.91</td></tr>
<tr><td colspan="3">水土保持总投资(万元)</td><td>371.05</td><td>独立费用(万元)</td><td colspan="2">79.16</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土保持监理费(万元)</td><td>22</td><td>水土保持监测费(万元)</td><td>41.60</td><td>水土保持补偿费 (万元)</td><td>24.03</td></tr>
<tr><td colspan="3">方案编制单位</td><td>中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司</td><td>建设单位</td><td colspan="2">国网冀北电力有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="3">法定代表人及电话</td><td>刘朝安 /010-59385126</td><td>法定代表人及电话</td><td colspan="2">田博</td></tr>
<tr><td colspan="3">地址</td><td>北京市西城区黄寺大街甲 24#</td><td>地址</td><td colspan="2">北京市西城区菜市口南大街 56 号</td></tr>
<tr><td colspan="3">邮编</td><td>100120</td><td>邮编</td><td colspan="2">100010</td></tr>
<tr><td colspan="3">联系人及电话</td><td>李奕/010-59385126</td><td>联系人及电话</td><td colspan="2">王书渊 15301062362</td></tr>
<tr><td colspan="3">传真</td><td>010-82281946</td><td>传真</td><td colspan="2">010-56581579</td></tr>
<tr><td colspan="3">电子信箱</td><td>liyi2014@ncpe.com.cn</td><td>电子信箱</td><td colspan="2">14737667@qq.com</td></tr>
</table>

# 2.编制总则

## 2.1 方案编制的目的与意义

根据本工程特性和项目区沿线水土流失特点，结合国家及地方水土保持法律、法规的有关规定要求，通过本工程水土保持方案的编制及实施，达到预防和治理本工程防治责任范围内水土流失的目的，同时明确建设方所应承担的水土流失防治范围和责任，为水土保持行政主管部门的监督管理提供科学和技术依据。

编报的水土保持方案审批后，有关水土保持措施将纳入主体工程中，并与主体工程同时设计、施工，同步验收交付使用，使水土流失得到及时控制和防治。

## 2.2 编制依据

### 2.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991年实施，2010年修订）。

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月1日起施行，2011年1月8日修订）。

（3）《中华人民共和国电力法》(1995年12月28日实施)。

（4）《中华人民共和国防洪法》（1997年8月29日实施）。

（5）《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日实施，2015年1月1日修订）。

（6）《北京市水土保持条例》（2016年1月1日起实施）。

（7）《河北省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》（2014年9月1日起实施）。

### 2.2.2 部委规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号，2005年7月8日水利部令第24号修订）。

（2）《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号，2000年1月31日发布并施行）。

（3）《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第16号，2005年7月8日水利部令第24号修订）。

（4）《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的决定》（水利部令[2005]第25号）。

（5）《水利工程建设监理规定》（水利部令第28号）；

（6）《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部 国家发展改革委 水利部 中国人民银行 财综[2014]8号）。

### 2.2.3 规范性文件

（1）《国务院关于加强水土保持工作的通知》（国务院国发[1993]5号）。

（2）《关于加强大中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》（水利部水保[2003]89号）。

（3）《国家发展改革委建设部关于印发<建设工程监理与相关服务收费管理规定>的通知》（国家发展改革委员会、建设部 发改价格[2007]670号）。

（4）《全国生态环境保护纲要》(国务院国发[2000]38号文)。

（5）《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水利部水土保持监测中心，水保监[2014]58号）。

（6）《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水利部 水保[2007]184 号）。

（7）《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部 水保[2009]187 号）。

（8）《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(水利部办公厅 办水保[2013]188号)。

（9）《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保[2015]139号）

（10）《关于印发水土保持方案审批“一稿制”有关事项的通知》（水利部水土保持监测中心 水保监[2014]9号）

（11）《北京市人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（北京市人民政府，2000年3月23日）。

（12）《河北省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（河北省人民政府，1999年6月7日）。

（13）《北京市发展和改革委员会 北京市财务局 北京市水务局关于水土保持补偿费收费标准的通知》（京发改[2016]928号）。

（14）《河北省水土保持补偿费征收使用管理办法》（冀财税[2015]50号）。

（15）《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886号）。

（16）《关于印发<水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（水利部办水总[2016]132号）。

### 2.2.4 规范标准

（1）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）。

（2）《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）。

（3）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）。

（4）《北方土石山区水土流失综合治理技术标准》（SL655-2014）

（5）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490—2008）。

（6）《输变电项目水土保持技术规范》（SL640－2013）。

（7）《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T15774-2008）。

（8）《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）。

（9）《水土保持工程可行性研究报告编制规程》（SL448-2009）。

（10）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）。

（11）《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL 328-2005）。

（12）《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总［2003］67号）。

（13）《电网工程建设预算编制与计算规定》（国家能源局2013年版）。

（14）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）。

（15）《架空输电线路基础设计技术规程》 （DL/T 5219—2014）。

### 2.2.5 工作依据

《关于开展国网冀北检修公司16～17年500kV安固一线迁移改造工程相关工作的函》（国网冀北电力有限公司运维检修部，2016.10）。

### 2.2.6 技术资料

《国网冀北检修公司16～17年500kV安固一线等迁移改造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有限公司 2016.06）。

## 2.3 水土流失防治的执行标准

本工程属于建设类项目，根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划

国家级水土流失重点预防区和重点治理区符合划分成果>的通知》（办水保【2013】188号）及北京市、河北省关于水土流失重点防治区的公告：本工程不涉及国家级水土流失重点预防区和国家级水土流失治理区；本工程所经北京市大兴区属于北京市重点预防保护区；本工程不涉及省级重点治理区。

本方案根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，考虑项目所处的北京市大兴区及河北省廊坊市均为京津冀协同重点发展区域，根据京津冀协同发展的原则及新机场周边生态区域的规划，将廊坊市广阳区、安次区、永清县、固安县水土流失防治提高到一级标准。

因此，本工程全线水土流失防治执行一级标准。

## 2.4 指导思想与编制原则

（1）指导思想

方案编制以《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规为指导，严格贯彻“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针，减轻项目区原有水土流失，防治新增水土流失，改善区域生态环境，为工程建设、生产运营、当地经济持续发展创造良好的条件；使工程建设过程中的水土流失得到及时和有效的控制，注重景观建设等，保证“三同时”的落实等。

（2）编制原则

本工程水土保持方案，以保护生态环境为出发点，以防治新增水土流失为目标，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、技术标准和生态环境保护总体要求原则的同时，根据工程建设生产特点，须遵循以下原则：

1）责任明确的原则：按“谁开发、谁保护”、“谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，明确建设单位关于水土流失防治责任的时间和空间范围。本方案在收集资料和现场踏勘的基础上，查清项目区水土流失现状及特征，根据输电工程的建设特点、施工工艺，界定项目在建设期的水土流失防治责任范围。

2）预防为主的原则：针对主体工程和新增水土流失的特点，按照“预防为主、保护优先”的基本要求，选用先进的施工工艺和施工方法。

3）生态优先的原则：以控制和治理水土流失、保护和改善生态环境为主要目标，在服务主体工程的同时，对项目区环境和周边的生态系统负责，对工程建

设可能造成较大影响的，应进行线路路径的水土保持分析，明确水土保持意见，并作为主体设计比选方案筛选的依据。

4）综合治理的原则：方案针对各分区布设的各种防治措施要紧密结合，并与主体设计中已有措施相互衔接，提出切实可行的水土流失防治对策和具体措施，确保水土保持工程发挥作用。

5）因地制宜的原则：根据各项目区的具体情况，坚持因地制宜、因害设防的原则，合理布局水土流失防治措施，注重工程措施和植物措施的合理搭配，植物措施做到“适地适树、适地适草”，临时措施做到简单易行。

6）经济合理的原则：水土保持措施应选择取料方便、易于建造的工程措施及当地适合生长的植物品种，在保障水土保持功能的同时减少建设期的投入和运营期间的养护工作量。

7）综合利用的原则：剥离的表土应就近集中堆放，待植被恢复时回覆。

8）“三同时”的原则：水土保持设施必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在方案编制中合理安排水土保持设施的实施进度，在保障主体工程建设进度的同时，适当超前布设水土保持设施，既注重了生态功能的及时发挥，又增加了主体工程的安全系数。

## 2.5 编制阶段和方案设计水平年

本方案编制深度为可行性研究设计深度，与主体工程设计阶段一致。

方案设计水平年为主体工程完工后第二年，本工程于2017年12月完工投运，因此水土保持方案的设计水平年为2018年。

# 3.项目概况

## 3.1 基本情况

项目名称：国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程

建设单位：国网冀北电力有限公司

建设地点：北京市大兴区、河北省廊坊市固安县、永清县、广阳区、安次区

建设性质/等级：改建大型输变电工程

主要建设内容：新建单回路 2×13.1km，新建同塔双回路 42.52km；拆除安定侧 0014 号塔至 0102 号塔，长度共计 35.8km；新建临时线路 0.95km，使用一周后拆除。

工程总投资及土建投资：工程静态总投资 38993 万元，其中土建投资 5848.95 万元。

项目投资单位及出资比例：项目投资单位为国网冀北电力有限公司，建设资金为北京新机场建设指挥部提供的补偿款。

建设工期：原计划 2017 年 2 月~2017 年 12 月

项目组成及主要工程特性：本工程项目组成及工程特性表详见表 3.1-1。本工程项目地理位置图见图附图 3.1-1。

图 3.1-1 本工程地理位置图

表 3.1-1 本工程基本组成及工程特性表

<table>
<tr><td colspan="8">一、项目基本情况</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="5">国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">建设地点</td><td colspan="5">北京市大兴区、河北省廊坊市固安县、永清县、广阳区、安次区</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">工程等级</td><td colspan="5">大型</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">建设性质</td><td colspan="5">改建</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="5">国网冀北电力有限公司</td></tr>
<tr><td rowspan="10">6</td><td rowspan="9">建设规模</td><td></td><td>架设方式</td><td>同塔双回路</td><td>单回路</td><td colspan="2">合计</td></tr>
<tr><td rowspan="3">新建线路</td><td>电压等级（kV）</td><td>500</td><td>500</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>路径长度（km）</td><td>42.52</td><td>2×13.1</td><td colspan="2">55.62</td></tr>
<tr><td>塔基数量（基）</td><td>152</td><td>2×45</td><td colspan="2">197</td></tr>
<tr><td rowspan="3">拆除线路</td><td>电压等级（kV）</td><td>500</td><td>-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>路径长度（km）</td><td>35.8</td><td>-</td><td colspan="2">35.8</td></tr>
<tr><td>塔基数量（基）</td><td>89</td><td>-</td><td colspan="2">89</td></tr>
<tr><td rowspan="3">临时线路</td><td>电压等级（kV）</td><td>500</td><td>-</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>路径长度（km）</td><td>0.95</td><td>-</td><td colspan="2">0.95</td></tr>
<tr><td>塔基数量（基）</td><td>2</td><td>-</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">总投资</td><td>38993 万元</td><td>土建投资</td><td>5848.95 万元</td><td>建设期（原计划）</td><td>2017.2~2017.12</td></tr>
<tr><td colspan="8">二、项目组成及主要技术指标</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">项目组成</td><td colspan="3">占地面积（$hm^2$）</td><td colspan="2">主要技术指标</td></tr>
<tr><td>合计</td><td>永久</td><td>临时</td><td>数量（个）</td><td>长度（km）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">新建线路</td><td>塔基区</td><td>14.54</td><td>3.83</td><td></td><td>197</td><td>55.62</td></tr>
<tr><td>牵张场区</td><td>6.66</td><td></td><td>10.71</td><td>10</td><td></td></tr>
<tr><td>跨越施工区</td><td>0.40</td><td></td><td>6.66</td><td>10</td><td></td></tr>
<tr><td>施工道路区</td><td>0.13</td><td></td><td>0.40</td><td></td><td>0.46</td></tr>
<tr><td colspan="2">小计</td><td>21.73</td><td></td><td>17.90</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">拆除线路</td><td>塔基区</td><td>6.82</td><td>2.04</td><td>4.78</td><td>89</td><td>35.8</td></tr>
<tr><td>牵张场区</td><td>3.34</td><td></td><td>3.34</td><td>5</td><td></td></tr>
<tr><td>跨越施工区</td><td>0.48</td><td></td><td>0.48</td><td>12</td><td></td></tr>
<tr><td>施工道路区</td><td>0.08</td><td></td><td>0.08</td><td></td><td>0.27</td></tr>
<tr><td colspan="2">小计</td><td>10.72</td><td>2.04</td><td>8.68</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">临时线路</td><td>塔基区</td><td>0.14</td><td></td><td>0.14</td><td>2</td><td>0.95</td></tr>
<tr><td>牵张场区</td><td>1.34</td><td></td><td>1.34</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">小计</td><td>1.48</td><td></td><td>1.48</td><td></td><td></td></tr>
</table>

表 3.1-1 本工程基本组成及工程特性表（续）

| 三、项目土石方工程量 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 项目 | | 挖方（万 $m^3$） | 填方（万 $m^3$） | 调运方（万 $m^3$） | | 借方（万 $m^3$） | 弃方（万 $m^3$） |
| | | | | 调入 | 调出 | | |
| 新建线路 | 塔基区 | 11.67 | 10.11 | | 1.50 | | 0.06 |
| 拆除线路 | 塔基区 | 4.72 | 5.05 | 1.50 | | | 1.17 |
| 临时线路 | 塔基区 | 0.15 | 0.15 | | | | |
| 合计 | | 16.54 | 15.31 | 1.50 | 1.50 | | 1.23 |

## 3.2 项目组成及布置

根据工程主体设计，本工程线路搬迁范围：安定侧 0014 号（运行塔号,拆）开始，终点固安变电所出站第 3 基塔 0102 号（运行塔号,拆），绝大部分为廊坊境内，少部分在北京大兴境内。由于新机场净空高度限制，新建线路采用单、双混合方式架设，其中新建单回路 2×13.1km，新建同塔双回路约计 42.52km。线路搬迁架设过程中，为保证供电不间断，需建设 0.95km 临时线路。因此本工程由新建线路、拆除线路及临时线路三部分组成。新建线路由北向南依次为同塔双回路 30km，2 条单回路 13.1km，双回路 42.52km，路径长度共计 55.62km；拆除线路全部为同塔双回，路径长度共计 35.8km；临时线路为单回路，北京大兴段 0.61km，河北固安段 0.34km，路径长度共计 0.95km。

### 3.2.1 线路路径

#### 3.2.1.1 新建线路路径

1）北京双回路段

新建线路拟从安固 0014 塔（拟拆）开始，向东跨“规划 104 国道”，至 220kV 安定-大屯 II 回线路（简称安屯 II 线），线路转向南至安屯 II 线转角塔处，向东跨越安屯 II 线、在其北侧约 60m 并行向东至于家务村南后进入河北境内，此段线路长度共计 4.5km。

线路由大同营村南侧进入北京市大兴区境内，与安屯 II 线平行向东约 1.5km 后进入河北境内，此段线路长度共计 1.5km。

新建线路途径大兴安定镇的通州马房村、徐柏村和于家务村，采育镇的大同营村，北京境内的线路长度累计约 6km。

2）廊坊双回路段

本工程廊坊境内双回路分南北两段。

北段双回路：在柴孙洼村北，廊坊段新建双回线路在安屯 II 线北侧 60m 并行向东约 800m，新建线路再次向南跨过安屯 II 线，在其南侧约 55m 左右平行向东，途径伊指挥营村、肖家务村北，跨正建密涿高速路，遇到大皮营水渠后线路向南、在其西侧 150m 绿地走线，跨过 110kV 屯万线/屯肖线和凤仪道后，本线路与 110kV 屯万线/屯肖线平行向南（间距 50m 左右），经肖家务村东、小哲垡村西跨过廊坊北环道，沿外环线里侧 100m 绿地，由北向南顺行。线路在艾各庄村西北侧，即在廊万线和西环线交汇处的立交桥东侧与京汕铁路和京沪高速铁路交汇后，向南顺延跨过 110kV 双回线路，经芦庄村，跨过龙河、220kV 安龙线至炊庄。

线路在廊坊规划外环线东侧绿地，向南跨永定河防护堤、半截河，经大垡村、后南庄，跨龙固 110kV 线、至小茨乡，线路向西南方向跨越永定河，经柳园村南向西，跨南水北调、查马坊、吴庄子村，至此上述线路均为同塔并架双回线路。

此段线路长度共计 30km。

南段双回路：自知子营水厂北侧合并至双回路分歧塔后，向西跨廊涿高速公路，绕塘燕石油地下管道北侧，与 220kV 固龙一二线路北侧并行。沿固安县东环线东侧 50m 绿地向北，再经固安变电站北侧、由站前绕至安固一二线 0103 号耐张塔。

此段线路长度共计 6.52km。

3）廊坊单回路段

新建单回线路由吴庄子村起，进入新机场净空限高区,线路向西跨越高架桥式京台高速路，经王居村、纪庄子村由东向南侧绕行，途径孙家务、东太平庄村、辛务村，遇永定河特大桥后，线路向南跨永定河大堤。线路跨永定河大堤后沿廊涿高速公路东侧杨树林带向南行驶，长约 2.5km 至距知子营水厂北侧 130m 处，两条单回路合并至双回路分歧塔上。

此段线路长度共计 13.1km。

新建线路路径图见附图 3-2。

#### 3.2.1.2 拆除线路路径

1）北京双回路段

拆除线路拟从安固 0014 塔（拟拆）开始，向南途径通州马房村，跨越京沪铁路和京汕铁路，到达北京与廊坊第一个分界点。

拆除线路途径大兴安定镇的通州马房村、牤牛庄村、赵家园村和田家营村，北京境内的线路长度累计约 7.3km。

2）廊坊双回路段

在西小营西侧，拆除线路跨越龙河后向南在草厂村折向西南，在潘村西侧折向西行至高小寨村，折向南途径赵家庄村、太平庄村、兴隆场村至安辛庄村东侧，向西南折向白家务村西侧，再折向东南途经西古庄村、夏家营村、吴家场村后跨越廊涿高速后折向南，跨越永定河后继续向南途经寺垡辛庄村、南寺垡村至邱宋庄村，折向西南至眼照屯村后折向西北，途径梁各庄村、辛务村后第二次跨越廊涿高速向西南途经河津村，在河津村北侧折向西途径知子营村、西营村和小东湖村至固安 500kV 变电站。廊坊境内的线路长度累计 28.5km。

拆迁线路路径图见附图 3-2。

#### 3.2.1.3 临时线路路径

1）北京段

临时线路位于前野厂村西南侧，长度累计 0.61km。

2）廊坊段

临时线路位于东湖庄村东侧，长度累计 0.34km。

临时线路路径图见附图 3-2。

### 3.2.2 线路长度、地形及塔基

本工程输电线路沿线各行政区域内线路长度、地形及杆塔情况详见表 3.2-1，可知，本工程新建线路长度为 55.62km，拆除线路长度 35.8km，临时线路长度 0.95km，全部位于平原区，其中新建线路新建杆塔 197 基，拆除线路拆除杆塔 89 基，临时线路新建杆塔 2 基。

本工程沿线各行政区域内线路长度及杆塔数量一览见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程线路工程沿线各行政区域内线路长度及杆塔数量一览表

| 序号 | 行政区划 | 线路长度（km） | | 塔基数量（基） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 平原区 | 合计 | 平原区 | | 合计 |
| | | | | 直线塔 | 耐张塔、转角塔及跨越塔 | |
| 一 | 新建线路 | | | | | |
| 1 | 北京市 | 6 | 6 | 8 | 6 | 14 |
| 1.1 | 大兴区 | 6 | 6 | 8 | 6 | 14 |
| 2 | 廊坊市 | 49.62 | 49.62 | 113 | 70 | 183 |
| 2.1 | 固安县 | 9.67 | 9.67 | 32 | 19 | 57 |
| 2.2 | 永清县 | 14.34 | 14.34 | 40 | 24 | 72 |
| 2.3 | 广阳区 | 14.16 | 14.16 | 22 | 15 | 42 |
| 2.4 | 安次区 | 11.46 | 11.46 | 19 | 12 | 35 |
| 小计 | | 55.62 | 55.62 | 121 | 76 | 197 |
| 二 | 拆除线路 | | 35.8 | | | 89 |
| 1 | 北京市 | 7.34 | 7.34 | 9 | 6 | 15 |
| 1.1 | 大兴区 | 7.34 | 7.34 | 9 | 6 | 15 |
| 2 | 廊坊市 | 28.46 | 28.46 | 47 | 27 | 74 |
| 2.1 | 固安县 | 8.67 | 8.67 | 28 | 16 | 44 |
| 2.2 | 永清县 | 4.75 | 4.75 | 7 | 4 | 11 |
| 2.3 | 广阳区 | 15.04 | 15.04 | 12 | 7 | 19 |
| 小计 | | 35.8 | 35.8 | 56 | 33 | 89 |
| 三 | 临时线路 | | | | | |
| 1 | 北京市 | 0.61 | 0.61 | | 1 | 1 |
| 1.1 | 大兴区 | 0.61 | 0.61 | | 1 | 1 |
| 2 | 廊坊市 | 0.34 | 0.34 | | 1 | 1 |
| 2.1 | 固安县 | 0.34 | 0.34 | | 1 | 1 |
| 小计 | | | | | 2 | 2 |

### 3.2.3 杆塔形式

本工程输电线路杆塔型式均为自立铁塔，包括直线塔，转角塔、耐张和跨越塔。新建及临时输电线路各种杆塔型式统计详见表 3.2-2，杆塔图见附图 3-3。

表 3.2-2 本工程新建及临时输电线路杆塔型式统计表

| 项目名称 | | 平原区 | |
|---|---|---|---|
| | | 直线塔 | 耐张、转角及跨越塔 |
| 一、北京市 | | | |
| 1、永久占地 | | | |
| 基础根开（m） | | 14.00~17.73 | 14.72~17.99 |
| 塔基永久占地面积（$m^2$） | | 289 | 324 |
| 2、塔基施工场地（$m^2$） | | 570 | 670 |
| 二、廊坊市 | | | |
| 同塔双回 | 1、永久占地 | | |
| | 基础根开（m） | 14.00~17.73 | 14.72~17.99 |
| | 塔基永久占地面积（$m^2$） | 256 | 289 |
| | 2、塔基施工场地（$m^2$） | 500 | 600 |
| 单回 | 1、永久占地 | | |
| | 基础根开（m） | 6.44 | 10.66~11.12 |
| | 塔基永久占地面积（$m^2$） | 55 | 136 |
| | 2、塔基施工场地（$m^2$） | 570 | 670 |

本工程拆除线路杆塔占地情况由现场调查得出，拆除线路杆塔形式统计表见表 3.2-3，杆塔照片见图 3.2-1。

表 3.2-3 本工程拆除线路杆塔型式统计表

| 项目名称 | 平原区 | |
|---|---|---|
| | 直线塔 | 耐张、转角及跨越塔 |
| 一、北京市 | | |
| 1、永久占地 | | |
| 基础根开（m） | 14.55~17.23 | 15.32~17.45 |
| 塔基永久占地面积（$m^2$） | 285 | 341 |
| 2、塔基施工场地（$m^2$） | 500 | 600 |
| 二、廊坊市 | | |
| 1、永久占地 | | |
| 基础根开（m） | 14.55~17.23 | 15.32~17.45 |
| 塔基永久占地面积（$m^2$） | 287 | 335 |
| 2、塔基施工场地（$m^2$） | 500 | 600 |

图 3.2-1 本工程拆除线路铁塔现场照片

### 3.2.4 基础结构型式

根据输电线路沿线的地质条件、水文情况及各型塔基础作用力的特点，同时按照减少土石方量、减少水土流失的原则，本工程主要采用直柱板式基础、钢性台阶基础、直柱全掏挖基础灌注桩基础等。

本工程线路使用的基础型式及适用范围见表 3.2-4，线路基础型式详见附图 3-4。

表 3.2-4 本工程使用的基础型式及适用范围一览表

| 序号 | 基础形式 | 基础特点 | 适用地区 |
|---|---|---|---|
| 1 | 直柱板式基础 | 由配筋的底板和立柱组成，在国内外工程中均大量采用，具有成熟的设计、施工经验。 | 对于地质条件差、地基承载力低，特别是对于软、流塑粘性土、粉土及粉细砂等基坑不易成型的塔位，采用直柱板式基础浅埋。 |
| 2 | 钢性台阶基础 | 该基础是传统的基础型式，适用于各类地质、各种塔型，其特点是大开挖，采用模板浇制，成型后再回填土，利用土体与混凝土重量抗拔，基础底板刚性抗压。主柱配筋后可增加基础刚性。 | 在地下水位较浅的土类地基、碎石类地基、砂卵石地基上的直线塔转角塔以及终端塔。 |
| 3 | 直柱全掏挖基础 | 在基坑施工可成型的情况下，开挖基坑时不扰动原状土，避免大开挖后再填土。基础承受上拔荷载时，原状土的内磨擦角和凝聚力得以充分发挥作用。 | 无地下水的硬塑粘性土地基及强风化破碎岩石或全风化岩石地基（基坑能够掏挖成形）。 |
| 4 | 灌注桩基础 | 钻孔灌注桩是一种深基础型式，安全系数高，不会产生不均匀沉降，可以避免地震砂土液化问题，施工土方量小，机械化程度高，但施工费用相对较高。 | 主要用于砂土类地基或地下水位较浅且地基承载力较差以及受洪水影响的塔位。 |

本工程新建及临时输电线路使用的各种基础型式、尺寸、数量及土石方量见表 3.2-5。

表 3.2-5 本工程输电线路基础型式、尺寸、数量及土石方量一览表

| 行政区 | 主要技术指标 | | | 基础形式 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 直柱板式基础 | | 刚性台阶基础 | | 直柱全掏挖基础 | | 灌注桩基础 | |
| | | | | 单回 | 双回 | 单回 | 双回 | 单回 | 双回 | 单回 | 双回 |
| 北京市 | 基础尺寸（m） | 底宽（B）或直径（D） | | | 4～7.1 | | 4～7.1 | | | | |
| | | 埋深（H) | | | 4.2～7.3 | | 4.2～7.3 | | | | |
| | | 平原区 | 挖方 | | 588 | | 490 | | | | |
| | | | 填方 | | 521 | | 394 | | | | |
| | | | 利用方 | | 67 | | 96 | | | | |
| | | | 基础数（基） | | 8 | | 6 | | | | |
| 廊坊市 | 基础尺寸（m） | 底宽（B）或直径（D） | | 3.8～6.5 | 4～7.1 | 3.8～7.5 | 4.2～8.1 | 2.6～4.2 | | | 1.0～1.3 |
| | | 埋深（H) | | 4.2～6.8 | 4.2～7.3 | 4.5～7.8 | 4.7～8.7 | 6.8～9.8 | | | 19～25 |
| | | 平原区 | 挖方 | 455 | 545 | 460 | 465 | 410 | | | 193 |
| | | | 填方 | 310 | 470 | 384 | 376 | 352 | | | 47 |
| | | | 利用方 | 145 | 75 | 76 | 89 | 58 | | | 146 |
| | | | 基础数（基） | 8 | 35 | 4 | 44 | 88 | | | 4 |

## 3.3 施工组织

### 3.3.1 施工场地

本工程施工场地主要有塔基施工场地，跨越铁路、公路、高架线路等重要设施的施工场地，以及施工放线及拆线牵引的牵张场布置。

1）施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位进行布置。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。若采用灌注桩基础，则需在塔基设置泥浆沉淀池，用于临时沉淀塔基施工泥浆和钻渣。

本工程直线塔施工场地面积为 500m$^2$，耐张塔、转角塔及跨越塔施工场地面积为 600m$^2$。

2）牵张场

（1）牵张场布置原则

为满足施工放收线需要，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。本工程线路为避开居民区、风景区、城镇规划区等区域，多位于较为空旷区域，塔位离能满足牵引机、张力机工作的道路较远，为满足牵引机、张力机工作，本工程根据沿线实际情况各施工标段内每隔 6km 设置一处牵张场地，平均每处占地面积约为 667m$^2$。

（2）牵张场平面布置

牵张场平面布置包括施工通道、机械布置区、导线集放区、锚线区、工具集放区、工棚布置区、休息区和标志牌布置区等。

其中施工通道宽度在 3.0m 左右，通道做适当平整后铺设 6mm 厚钢板。

3）临时跨越施工场地

输电线路跨越铁路、道路、电力线路等设施需要搭设跨越架。本工程跨越架形式为木架，本工程平均每处跨越架临时占地面积约 400m$^2$，交叉跨越角尽量接近 90°，以减少临时占地的面积。

本工程线路沿线施工作业场地布置情况，见表3.3-1。

表3.3-1线路工程沿线施工作业场地布置一览表

| 序号 | 行政区划 | 牵张场 | | 跨越施工场地 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 数量（个） | 占地面积（$hm^2$） | 数量（个） | 占地面积（$hm^2$） |
| 一、新建线路 | | | | | |
| 1 | **北京市** | **1** | **0.67** | **1** | **0.04** |
| 1.1 | 大兴区 | 1 | 0.67 | 1 | 0.04 |
| **2** | **廊坊市** | **9** | **6.00** | **9** | **0.36** |
| 2.1 | 固安县 | 2 | 1.33 | 1 | 0.04 |
| 2.2 | 永清县 | 3 | 2.00 | 2 | 0.08 |
| 2.3 | 广阳区 | 2 | 1.33 | 4 | 0.16 |
| 2.4 | 安次区 | 2 | 1.33 | 2 | 0.08 |
| 二、拆除线路 | | | | | |
| **1** | **北京市** | **1** | **0.67** | **3** | **0.12** |
| 1.1 | 大兴区 | 1 | 0.67 | 3 | 0.12 |
| **2** | **廊坊市** | **4** | **2.67** | **9** | **0.36** |
| 2.1 | 固安县 | 1 | 0.67 | 1 | 0.04 |
| 2.2 | 永清县 | 1 | 0.67 | 1 | 0.04 |
| 2.3 | 广阳区 | 2 | 1.33 | 7 | 0.28 |
| 三、临时线路 | | | | | |
| **1** | **北京市** | **1** | **0.67** | | |
| 1.1 | 大兴区 | 1 | 0.67 | | |
| **2** | **廊坊市** | **1** | **0.67** | | |
| 2.1 | 固安县 | 1 | 0.67 | | |

4）材料站

本工程沿线拟租用已有库房或场地作为材料站，具体地点由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。如线路沿线无可供租用的场地，可将材料堆放于塔基施工场地和牵张场的材料堆放区。

### 3.3.2 施工材料运输

#### 3.2.2.1 施工材料运输

施工材料运输均就近采购，通过线路施工地点附近的国道、省道及县道运输至施工区。本工程施工道路宽 3m，总计长 5.06km，其中新建线路段利用现有道路 2.61km，新建施工道路 0.47km；拆除线路段利用现有道路 1.52km，新建施工道路 0.28km；临时线路直接利用现有道路 0.18km。

本工程线路沿线施工道路情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 线路工程沿线施工道路一览表

| 序号 | 行政区划 | 施工简易道路（km） | |
|---|---|---|---|
| | | 利用已有（km） | 新修（km） |
| 一、新建线路 | | | |
| **1** | **北京市** | **0.26** | **0.05** |
| 1.1 | 大兴区 | 0.26 | 0.05 |
| **2** | **廊坊市** | **2.35** | **0.42** |
| 2.1 | 固安县 | 0.46 | 0.08 |
| 2.2 | 永清县 | 0.68 | 0.12 |
| 2.3 | 广阳区 | 0.67 | 0.12 |
| 2.4 | 安次区 | 0.54 | 0.10 |
| 二、拆除线路 | | | |
| **1** | **北京市** | **0.31** | **0.06** |
| 1.1 | 大兴区 | 0.31 | 0.06 |
| **2** | **廊坊市** | **1.21** | **0.22** |
| 2.1 | 固安县 | 0.37 | 0.07 |
| 2.2 | 永清县 | 0.2 | 0.04 |
| 2.3 | 广阳区 | 0.64 | 0.11 |
| 三、临时线路 | | | |
| **1** | **北京市** | **0.10** | |
| 1.1 | 大兴区 | 0.10 | |
| **2** | **廊坊市** | **0.08** | |
| 2.1 | 固安县 | 0.08 | |

#### 3.2.2.2 材料来源及防治责任

本工程所需建筑材料主要有钢材、水泥、木材、砂料、石料等，主要通过市场采购解决，由有资质的专供企业提供，材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责。

### 3.3.2 施工力能供应

本工程施工过程中用电采用自备小型柴油发电机提供施工电源。塔基附近有水源的，可就近接取水管引用，如塔基附近无任何水源，则采用水车就近输送水源来满足施工用水。通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施。

### 3.3.4 主要施工方法及施工工艺

#### 3.3.4.1 新建线路及临时线路施工工艺

1）塔基施工

（1）基坑开挖

——一般基坑开挖

土质基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。遇地下水水位较高时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。

在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。

——灌注桩基础施工

灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。

当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，最后就地整平。

（2）塔基开挖余土堆放

塔基开挖回填后，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先将基槽余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压。

（3）混凝土浇筑

购买成品混凝土或现场拌和的混凝土，需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

2）铁塔组装施工

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

3）架线施工

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

#### 3.3.4.2 拆除线路施工工艺

拆除线路的施工工艺跟新建线路施工工艺相反，施工顺序为场地平整、拆除高压线、拆除铁塔、拆除塔基。

1）场地平整

对塔基施工区及施工道路进行场平。场平采用机械与人工相结合的施工方式进行平整。清基表土单独堆放，用于塔基区及施工道路后期绿化覆土或表层压盖。

2）拆线施工

线路架线采用张力放线方法施工，施工方法依次为：防护网支柱设置、吊车支立、架设防护网、卷扬机收放绳、拆除防护网。

3）铁塔拆除

拆除铁塔与组立铁塔的施工程序相反，采用自上而下逐段拆除。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。

4）拆除塔基

将塔基基础拆除至地下 1m，施工工艺主要包括施工准备、基坑开挖、放线、固定切割设备、钢筋混凝土切割、切块吊装、拆除基坑回填。

## 3.4 工程占地

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括输电线路塔基永久占地，临时占地包括塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路。输电线路塔基施工区紧邻塔基区外围布置，且单个塔基区占地面积较小，本方案将塔基区与塔基施工区合并，统一称为“塔基区”。

根据《土地利用现状分类标准》（GBT 21010-2007）一级类别，本工程土地类型划分为耕地、园地和其它土地类型（包含田坎、设施农业用地）。

本工程项目建设区占地面积 33.93hm$^2$，其中永久占地 5.87hm$^2$，临时占地 28.06hm$^2$。占地类型中耕地 22.45hm$^2$、园地 8.79hm$^2$、建设用地 2.04hm$^2$、其它

土地 0.65hm$^2$。

按行政区域划分，本工程北京市境内占地 4.71hm$^2$，河北省境内占地 29.22hm$^2$。

本工程占地面积统计见表 3.4-1～表 3.4-5。

表 3.4-1 本工程面积汇总表

| 项目 | | 按占地类型（hm$^2$） | | | | 合计（hm$^2$） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 耕地 | 园地 | 建设用地 | 其它土地 | |
| 一、新建线路 | | 15.18 | 6.11 | | 0.44 | 21.73 |
| 永久占地 | 塔基区 | 2.30 | 1.45 | | 0.08 | 3.83 |
| 临时占地 | 塔基区 | 5.83 | 4.66 | | 0.22 | 10.71 |
| | 牵张场 | 6.53 | | | 0.13 | 6.66 |
| | 跨越施工场地 | 0.39 | | | 0.01 | 0.40 |
| | 施工道路 | 0.13 | | | | 0.13 |
| | 小计 | 12.88 | 4.66 | | 0.36 | 17.90 |
| 二、拆除线路 | | 5.79 | 2.68 | 2.04 | 0.21 | 10.72 |
| 永久占地 | 塔基区 | | | 2.04 | | 2.04 |
| 临时占地 | 塔基区 | 1.96 | 2.68 | | 0.14 | 4.78 |
| | 牵张场 | 3.28 | | | 0.06 | 3.34 |
| | 跨越施工场地 | 0.47 | | | 0.01 | 0.48 |
| | 施工道路 | 0.08 | | | | 0.08 |
| | 小计 | 5.79 | 2.68 | 2.04 | 0.21 | 8.68 |
| 三、临时线路 | | 1.48 | | | | 1.48 |
| 临时占地 | 塔基区 | 0.14 | | | | 0.14 |
| | 牵张场 | 1.34 | | | | 1.34 |
| | 小计 | 1.48 | | | | 1.48 |
| 合计 | | **22.45** | **8.79** | **2.04** | **0.65** | **33.93** |

注：塔基区含塔基永久占地和塔基施工区。

表 3.4-2 各行政区面积汇总表

| 项目 | | 按占地类型（hm$^2$） | | | | 合计（hm$^2$） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 耕地 | 园地 | 建设用地 | 其它土地 | |
| 1 | 北京市 | 3.25 | 0.90 | 0.45 | 0.11 | 4.71 |
| 1.1 | 大兴区 | 3.25 | 0.90 | 0.45 | 0.11 | 4.71 |
| 2 | 河北省 | 19.20 | 7.89 | 1.59 | 0.54 | 29.22 |
| 2.1 | 廊坊市 | 19.20 | 7.89 | 1.59 | 0.54 | 29.22 |
| 合计 | | **22.45** | **8.79** | **2.04** | **0.65** | **33.93** |

表 3.4-3 新建线路面积汇总表

| 项目 | | 按占地类型（$hm^2$） | | | 合计（$hm^2$） |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 耕地 | 园地 | 其它土地 | |
| 1 | 北京市 | 1.32 | 0.54 | 0.04 | 1.9 |
| 1.1 | 大兴区 | 1.32 | 0.54 | 0.04 | 1.9 |
| 永久占地 | 塔基区 | 0.24 | 0.18 | 0.01 | 0.43 |
| 临时占地 | | 0.38 | 0.36 | 0.02 | 0.76 |
| | 牵张场 | 0.65 | | 0.01 | 0.66 |
| | 跨越施工场地 | 0.04 | | | 0.04 |
| | 施工道路 | 0.01 | | | 0.01 |
| | 小计 | 1.32 | 0.54 | 0.04 | 1.9 |
| 2 | 河北省 | 13.86 | 5.57 | 0.4 | 19.83 |
| 2.1 | 廊坊市 | 13.86 | 5.57 | 0.4 | 19.83 |
| 永久占地 | 塔基区 | 2.06 | 1.27 | 0.07 | 3.4 |
| 临时占地 | | 5.45 | 4.3 | 0.2 | 9.95 |
| | 牵张场 | 5.88 | | 0.12 | 6 |
| | 跨越施工场地 | 0.35 | | 0.01 | 0.36 |
| | 施工道路 | 0.12 | | | 0.12 |
| | 小计 | 13.86 | 5.57 | 0.4 | 19.83 |
| 合计 | | **15.18** | **6.11** | **0.44** | **21.73** |

注：塔基区含塔基永久占地和塔基施工区。

表 3.4-4 拆除线路面积汇总表

| 项目 | | 按占地类型（$hm^2$） | | | | 合计（$hm^2$） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 耕地 | 园地 | 建设用地 | 其它土地 | |
| 1 | 北京市 | 1.19 | 0.36 | 0.45 | 0.07 | 2.07 |
| 1.1 | 大兴区 | 1.19 | 0.36 | 0.45 | 0.07 | 2.07 |
| 永久占地 | 塔基区 | | | 0.45 | | 0.45 |
| 临时占地 | 塔基区 | 0.39 | 0.36 | | 0.06 | 0.81 |
| | 牵张场 | 0.66 | | | 0.01 | 0.67 |
| | 跨越施工场地 | 0.12 | | | | 0.12 |
| | 施工道路 | 0.02 | | | | 0.02 |
| | 小计 | 1.19 | 0.36 | 0.45 | 0.07 | 2.07 |
| 2 | 河北省 | 4.6 | 2.32 | 1.59 | 0.14 | 8.65 |
| 2.1 | 廊坊市 | 4.6 | 2.32 | 1.59 | 0.14 | 8.65 |
| 永久占地 | 塔基区 | | | 1.59 | | 1.59 |
| 临时占地 | 塔基区 | 1.57 | 2.32 | | 0.08 | 3.97 |
| | 牵张场 | 2.62 | | | 0.05 | 2.67 |
| | 跨越施工场地 | 0.35 | | | 0.01 | 0.36 |
| | 施工道路 | 0.06 | | | | 0.06 |
| | 小计 | 4.6 | 2.32 | 1.59 | 0.14 | 8.65 |
| 合计 | | **5.79** | **2.68** | **2.04** | **0.21** | **10.72** |

注：塔基区含塔基永久占地和塔基施工区。

表 3.4-5 临时线路面积汇总表

| 项目 | | 按占地类型（$hm^2$） | | | 按地貌分类（$hm^2$） | 合计（$hm^2$） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 耕地 | 园地 | 其它土地 | 平原区 | |
| 1 | 北京市 | 0.74 | | | 0.74 | 0.74 |
| 1.1 | 大兴区 | 0.74 | | | 0.74 | 0.74 |
| 临时占地 | 塔基区 | 0.07 | | | 0.07 | 0.07 |
| | 牵张场 | 0.67 | | | 0.67 | 0.67 |
| | 小计 | 0.74 | | | 0.74 | 0.74 |
| 2 | 河北省 | 0.74 | | | 0.74 | 0.74 |
| 2.1 | 廊坊市 | 0.74 | | | 0.74 | 0.74 |
| 临时占地 | 塔基区 | 0.07 | | | 0.07 | 0.07 |
| | 牵张场 | 0.67 | | | 0.67 | 0.67 |
| | 小计 | 0.74 | | | 0.74 | 0.74 |
| **合计** | | **1.48** | | | **1.48** | **1.48** |

注：塔基区含塔基永久占地和塔基施工区。

## 3.5 土石方及其平衡情况

土石方挖填总量 31.85 万 $m^3$，其中挖方 16.54$m^3$，填方 15.31$m^3$，弃方 1.23$m^3$（用于北京新机场项目建设）。

新建线路塔基土石方开挖填筑活动主要集中在表土开挖以及基坑、接地槽和施工基面的开挖、填筑，其中表土全部回填至本区域，基坑余土部分运至拆除线路的塔基区用于填筑基础开挖的基坑，剩余的余土回填至本区域。塔基挖方量含钻孔灌注桩基础的钻渣量，钻渣在塔基临时施工场地进行沉淀干化后，运至新机场筑路。

拆除线路的塔基区土石方开挖填筑活动主要包括混凝土基础的拆除及塔基基坑回填，拆除的混凝土基础粉碎后运至新机场筑路，基坑的回填的土石方的来源是新建线路的塔基的基坑余土。

牵张场占地区一般选择地形平缓的区域就地平整回填，铺设彩条布进行防护，故牵张场一般不涉及土石方挖填。

跨越施工场地占地区一般依地形搭建木架，故跨越施工场地一般不涉及土石方挖填。

施工道路主要是利用原有的道路和乡村小道，不涉及土石方挖填。

本工程土石方平衡情况详见表 3.5-1。本工程土石方平衡图见图 3.5-1。

表 3.5-1 工程土石方平衡一览表　　单位：万$m^3$

| 项目 | 行政区划 | 分区 | 开挖 | | | | | 回填 | | | | 调入 | 调出 | 弃方 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 表层土 | 土石方 | 混凝土 | 钻渣 | 小计 | 表层土 | 土石方 | 钻渣 | 小计 | | | | |
| 新建线路 | 北京市 | 塔基区 | 0.36 | 0.76 | | | 1.12 | 0.36 | 0.51 | | 0.87 | | 0.25 | | 挖方中 0.25 调入拆除线路塔基区，0.06 到回填至本区域 |
| | 河北省 | 塔基区 | 4.01 | 6.48 | | 0.06 | 10.55 | 4.01 | 5.23 | | 9.24 | | 1.25 | 0.06 | 挖方其中 1.25 调入至拆除线路塔基区，1.34 回填至塔基区，0.06 为钻渣，运至新机场用于建设 |
| | 小计 | | 4.37 | 7.24 | | 0.06 | 11.67 | 4.37 | 5.74 | | 10.11 | | 1.5 | 0.06 | |
| 拆迁线路 | 北京市 | 塔基区 | 0.38 | 0.25 | 0.27 | | 0.9 | 0.38 | 0.5 | | 0.88 | 0.25 | | 0.27 | 从新建线路塔基区调入土石方 1.50，拆除混凝土粉碎后运至新机场用于建设 |
| | 河北省 | 塔基区 | 1.67 | 1.25 | 0.9 | | 3.82 | 1.67 | 2.5 | | 4.17 | 1.25 | | 0.9 | |
| | 小计 | | 2.05 | 1.5 | 1.17 | | 4.72 | 2.05 | 3 | | 5.05 | 1.5 | | 1.17 | |
| 临时线路 | 北京市 | 塔基区 | 0.02 | 0.06 | | | 0.08 | 0.02 | 0.06 | | 0.08 | | | | |
| | 河北省 | 塔基区 | 0.02 | 0.05 | | | 0.07 | 0.02 | 0.05 | | 0.07 | | | | |
| | 小计 | | 0.04 | 0.11 | | | 0.15 | 0.04 | 0.11 | | 0.15 | | | | |
| **合计** | | | **6.46** | **8.85** | **1.17** | **0.06** | **16.54** | **6.46** | **8.85** | | **15.31** | **1.5** | **1.5** | **1.23** | |

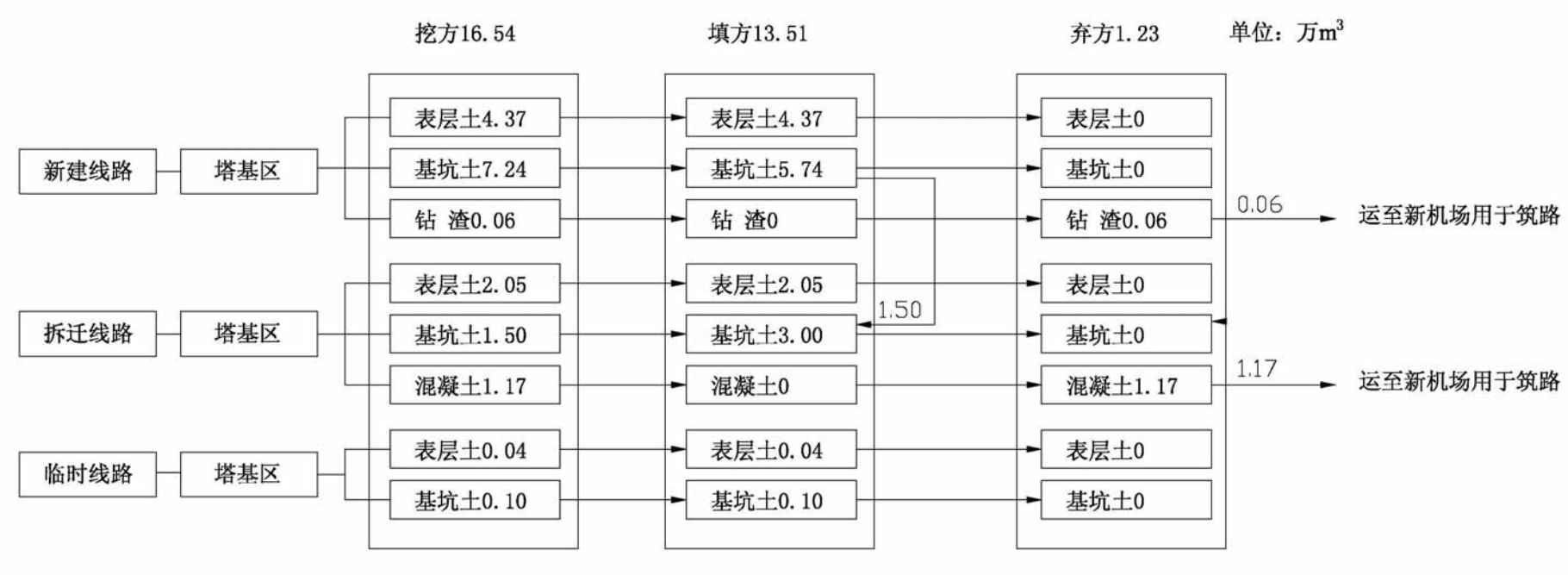



图3.5-1 本工程土石方平衡图

本工程对耕地、林地及草地扰动进行表土剥离，并保存和利用，剥离厚度按 30cm 考虑。对存在基础开挖面的用地进行表土剥离，如塔基永久占地区域。塔基临时占地仅在其表面铺设彩条布堆放材料，工程施工场地区的牵张场布设彩条布、跨越施工场地搭建木架以保护表层土基本不受扰动，施工道路仅需对其进行平整即可，为尽量减少地表扰动范围，塔基临时占地、牵张场及跨越施工场地区不剥离表土。表土剥离及回覆量见表 3.5-2。

表3.5-2　本工程表土平衡一览表　　单位：万$m^3$

| 项目 | 行政区划 | 分区 | 剥离 | 回覆 | 调入 | 调出 | 外借 | 弃方 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 新建线路 | 北京市 | 塔基区 | 0.36 | 0.36 | | | | |
| | 河北省 | 塔基区 | 4.01 | 4.01 | | | | |
| 拆除线路 | 北京市 | 塔基区 | 0.38 | 0.38 | | | | |
| | 河北省 | 塔基区 | 1.67 | 1.67 | | | | |
| 临时线路 | 北京市 | 塔基区 | 0.02 | 0.02 | | | | |
| | 河北省 | 塔基区 | 0.02 | 0.02 | | | | |
| 合计 | | | 6.45 | 6.45 | 0 | | 0 | 0 |

## 3.6 工程投资

本工程投资方为国网冀北检修公司，静态总投资 38993 万元，其中土建总投资约 5848.95 万元。本项目的建设资金为北京新机场建设指挥部提供的补偿款。

## 3.7 进度安排

本工程原计划 2017 年 2 月开工，2017 年 12 月建成投运，总工期 11 个月。施工轮廓进度见表 3.7-1。

表 3.7-1　　本工程施工轮廓进度表

| 项目 | | | 2017 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 新建线路 | 塔基区 | 施工准备及土建工程 | | | | | | | | | | | |
| | | 立塔、架线、调试、清场、验收、消缺 | | | | | | | | | | | |
| | 牵张场 | 施工准备及土建工程 | | | | | | | | | | | |
| | 跨越施工场地 | 施工准备及土建工程 | | | | | | | | | | | |
| | 施工道路 | 施工准备及土建工程 | | | | | | | | | | | |
| 拆除线路 | 塔基区 | 施工准备 | | | | | | | | | | | |
| | | 拆线、拆除铁塔、拆除塔基 | | | | | | | | | | | |
| | 牵张场 | 施工准备及土建工程 | | | | | | | | | | | |
| | 跨越施工场地 | 施工准备及土建工程 | | | | | | | | | | | |
| | 施工道路 | 施工准备及土建工程 | | | | | | | | | | | |

## 3.8 拆迁安置与专项设施改（迁）建

（1）建筑物拆迁

工程建设因无法避让部分居民建筑物，需要进行拆除。本工程采取的拆迁方案及计划如下：

1）工程建设共需拆迁建筑物面积约 5000m$^2$，拆迁安置由建设单位出资，并委托当地政府负责实施。本工程不对拆迁范围内的房屋及人员安置进行水土保持设计，将拆迁区纳入直接影响区。

2）做好原有房屋拆迁后的场地清理、平整和原地貌恢复工作。

（2）树木砍伐

本工程沿线需砍伐 450 棵。

（3）专项设施改（迁）建

本工程不涉及专项设施改（迁）建。

# 4.项目区概况

## 4.1 自然条件

### 4.1.1 地质

本段线路主要经过永定河冲洪积平原地区，线路沿线地层以第四系全新统冲洪积褐土、风沙土为主。

根据地质报告，廊坊永清-固安段地震动峰值加速度为 0.15g，相应的地震基本烈度为Ⅶ度；北京大兴段、廊坊安次段及廊坊广阳段地震动峰值加速度为 0.20g，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。场地内及附近地区无滑坡、泥石流等不良地质作用，建设场地是稳定的。

### 4.1.2 地貌

本段线路位于北京、河北两省境内。路径沿线地貌单元主要是永定河冲洪积平原地区，地形平坦，多为耕地，村庄较密集。沿线地形地貌见图 4.1-1。

| | |
|---|---|
| | |
| 大兴区沿线地貌（1） | 大兴区沿线地貌（2） |
| | |
| 广阳区地形地貌（1） | 沿线地形地貌（2） |

| | |
|---|---|
| | |
| 安次区地形地貌（1） | 安次区地形地貌（2） |
| | |
| 永清县地形地貌（1） | 永清县地形地貌（2） |
| | |
| 固安县地形地貌（1） | 固安县地形地貌（2） |

图 4.1-1 本工程沿线地形地貌图

### 4.1.3 气象

本工程所处气候带为暖温带半湿润季风气候，多年平均气温 11.2～11.7℃，多年平均降水量 516～642mm，多年平均风速 2.5～2.6m/s，多年平均蒸发量 1895.3～1936.4mm，≥10℃积温 4100℃～4130℃,区域内降雨量有明显的季节性变化，降水主要集中在夏季。本工程沿线各市基本气象要素详见表 4.1-1。

表 4.1-1　　工程沿线各市基本气象要素表（1958～2015 年）

| 项目 | 单位 | 北京市 | 廊坊市 |
|---|---|---|---|
| 极端最高温 | ℃ | 42.6 | 40.2 |
| 极端最低温 | ℃ | -27.4 | -25.7 |
| 年平均气温 | ℃ | 11.7 | 11.2 |
| ≥10℃积温 | ℃ | 4100 | 4130 |
| 多年平均蒸发量 | mm | 1936.4 | 1895.3 |
| 多年平均降水量 | mm | 516.4 | 642 |
| 无霜期 | d | 211 | 183 |
| 全年主导风向 | | SW、NE | SE |
| 多年平均风速 | m/s | 2.6 | 2.5 |
| 24h 最大降水量（20 年一遇） | mm | | 147.7 |
| 1h 最大降水量(5 年一遇) | mm | 150 | 118.2 |
| 最大冻土深度 | cm | 79 | 42 |
| 大风天数 | d | 12 | 43 |
| 最大风速 | m/s | 22 | 16.1 |

### 4.1.4 水文

本工程沿线涉及的主要地表河流为永定河。

永定河属于海河流域，全长约 650 公里，流域面积约 5.08 万平方公里，属海河五大支流之一。本工程跨越永定河处位于廊坊市安次区境内，跨越方式为一档跨越，不在河道中立塔。本工程水系图见附图 4-1。

### 4.1.5 土壤

项目区内的土壤类型主要为褐土、风沙土，土层厚、土壤肥沃，土质肥力较高，呈微酸性，排水性能好。根据实地调查，项目区表层土平均厚度约 30cm。

### 4.1.6 植被

根据《中国植被》的分类系统，本工程项目区属于暖温带落叶阔叶林带，乔木类主要有杨、柳、榆、国槐、刺槐、香椿、松、柏、泡桐等，灌木类主要有荆条、紫穗槐、酸枣等，草本植物主要有白羊草、黄背草、狼尾草、回回菜、马蔺等。

本工程沿线的区域主要为农田和果园，农作物以玉米、小麦、棉花为主，果树以桃树、梨树为主。沿线林草覆盖率为 20%。

本工程沿线植被现状图见图 4.1-2。

沿线植被 1

沿线植被 2

图 4.1-2 本工程沿线植被现状图

## 4.2 社会经济概况

### 4.2.1 经济概况

根据各省（市、自治区）统计年鉴及国民经济与社会发展统计公报（2015 年），工程沿线各省、市行政区或及主要社会经济指标详见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程沿线各行政区社会经济指标一览表

| 行政区划 | | 总面积（$hm^2$） | 耕地面积（$10^4hm^2$） | 总人口（万人） | 农业人口（万人） | GDP（亿元） | 农业总产值（亿元） | 农民人均耕地（亩） | 农民人均纯收入(元) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 北京市 | 大兴区 | 10.31 | 3.90 | 156.2 | 45.3 | 510.2 | 21.9 | 1.29 | 17796 |
| 河北省 | 廊坊市 | 642900 | 43.57 | 460.1 | 311.5 | 2473.9 | 206.2 | 2.09 | 13159 |

### 4.2.2 土地利用现状

根据收集到的各省（区）统计年鉴（2015），工程沿线各行政区主要土地利用情况详见表 4.2-2。

表 4.2-2 工程沿线各行政区土地利用一览表 单位：$10^4hm^2$

| 行政区划 | | 总面积 | 耕地 | 林地 | 草地 | 水域水利设施 | 未利用地 | 其他用地 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 北京市 | 大兴区 | 10.31 | 3.90 | 3.09 | 0.88 | 0.78 | 1.14 | 0.52 |
| 河北省 | 廊坊市 | 64.29 | 43.57 | 2.10 | 0.05 | 5.22 | 1.40 | 15.10 |

本工程土地利用现状照片见图 4.2-1。

项目区土地利用现状 1

项目区土地利用现状 2

项目区土地利用现状 3

项目区土地利用现状 4

图 4.2-1 本工程土地利用现状图

## 4.3 水土流失及水土保持现状

### 4.3.1 水土流失现状

本工程项目区总体处于微度水力侵蚀区，局部呈轻度，存在风力侵蚀，容许土壤流失量为 200t/km$^2$•a。

本工程沿线土壤侵蚀现状模数取值详见表 4.3-1。土壤侵蚀现状图见附图 4-2。

表 4.3-1 本工程沿线土壤侵蚀现状模数一览表

| 行政区划 | | 地貌类型 | 侵蚀类型及强度 | 现状侵蚀模数（t/km$^2$•a) | 土壤允许流失量（t/km$^2$•a) |
|---|---|---|---|---|---|
| 北京市 | 大兴区 | 平原区 | 微度水蚀 | 190 | 200 |
| 河北省 | 廊坊市 | 平原区 | 微度水蚀 | 190 | 200 |

### 4.3.2 水土保持现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本工程不经过国家级水土流失重点预防区和国家级水土流失治理区。工程所经北京市大兴区属于北京市重点预防区。工程不涉及河北省省级重点预防区和治理区。

4.3.3 同类工程水土流失防治成功经验

通过对同类已建输电工程进行实地调查，了解项目区水土流失的防治经验，总结同类工程水土流失防治经验及存在问题，对本工程的水土保持工作起到借鉴作用。目前霍通沙 500kV 输变电工程、汗海～沽源～平安城 500kV 输变电工程和宁东~山东±660kV 直流输变电工程等输变电工程均已建成，工程建设过程中已成功应用的水土保持措施主要包括以下方面。

1）工程措施

表土剥离：对于基础开挖区域，如果原地表以肥力较高的耕作土为主，在施工前应将基础开挖区域内表土进行剥离，并单独堆放，待施工结束后回填于最上层。

土地整治：对需要进行植被恢复的区域，在植被恢复前采取土地整治措施，为植被恢复提供良好的生境条件，增加植物措施的成活率。

土地复耕：对施工迹地属于耕地的土地，施工结束后及时采用土地复耕的措施，还地于农。

2）临时措施

平原区基础施工过程中采用编织袋临时装土挡护并实施彩条布苫盖，牵张场施工过程中采用彩条布苫盖。

3）植物措施

选择当地适生植物进行植被恢复。既实现水土保持功能，又达到了美化环境的效果。

| | |
|---|---|
| | |
| 塔基施工区绿化 | 撒播草籽 |

| | |
|---|---|
| | |
| 表土剥离及苫盖 1 | 牵张场植被恢复 |
| | |
| 牵张场铺设彩条布 | 编织袋装土挡护 |

# 5 主体工程水土保持分析与评价

## 5.1 主体工程选址（线）水土保持制约因素分析与评价

本工程的建设与《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持技术规范》和规范性文件关于工程选址选线水土保持制约性因素分析与评价见表 5-1。

**表 5-1 主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析与评价**

| 序号 | 基本规定 | 本工程实施情况 | 是否满足 |
|---|---|---|---|
| 1 | 是否避让了水土流失重点预防区和治理区。对涉及和影响到饮水安全、防洪安全、水资源安全等的项目必须严格避让；对于无法避让的基础设施建设、重要民生工程、国防工程等项目，应提出提高防治标准、严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺的要求 | 1、本工程不涉及国家级水土流失重点预防区、治理区和省级重点治理区，本项目穿越北京市水土流失重点预防保护区。<br>2、工程不涉及其他基础设施建设、重要民生工程、国防工程等项目。 | 本方案采取提高防治标准，全线采用一级标准，牵张场采用铺设、彩条布等方式严格扰动范围、优化施工工艺等措施后，详见第八章 8.1 节及 8.2.2 措施布局章节 |
| 2 | 是否处于水土流失严重、生态脆弱的地区。根据法律的限制性规定，当无法避让时，应参照第一条提出水土保持的相关要求 | 本工程不涉及水土流失严重地区。 | 满足 |
| 3 | 是否避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区 | 本工程选址、选线时，避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。 | 满足 |
| 4 | 是否避开了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，是否占用了国家确定的水土保持长期定位观测站 | 本工程不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区。 | 满足 |
| 5 | 是否处于重要河流、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区和保留区（可能严重影响水质的，应避让），以及水功能二级区的饮用水源区（对水质有影响的，应避让） | 本工程不涉及重要河流、湖泊以及跨省（自治区）的其他江河、湖泊的水功能一级区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。 | 满足 |

本工程的建设不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，周围无世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等水土保持生态敏感区。综上所述，该项目途径北京市水土流失重点预防保护区，通过提高防治标准、优化施工工艺、减少地表扰动和植被损坏范围，采取布设塔基表土防护、彩条布苫盖等水土流失防治措施后，满足水土保持要求，工程建设可行。

## 5.2 主体工程方案比选的水土保持分析与评价

500kV安固一线路径搬迁方案根据北京新机场建设要求制定，本工程前期与廊坊机场办、廊坊市城乡规划局、首都规划委员会、北京规划设计院、民航规划设计总院和空军设计局、永清县政府及相关单位、固安县政府及相关单位等等进行过多次协调与沟通，由于受军航沿线设施、廊坊市规划及固安县规划限制，本工程选线唯一，无比选方案。

## 5.3 推荐方案的水土保持分析评价

### 5.3.1 工程建设方案与布局分析

本工程路径方案唯一，通过优化设计，施工时临时占地尽量避开耕地，尽量减少树木砍伐；尽量减少牵张场等施工临时占地面积，减少对土地的扰动；施工道路尽量利用已有的道路，能有效减少土石方开挖和扰动地表面积、水土流失量，减轻对线路沿线走廊植被的破坏。本方案对无法避让水土流失重点预防区，应提高水土流失防治标准。

综上所述，本工程结合项目区现状，充分利用现有设施设计，建设方案与布局合理。

### 5.3.2 工程占地分析

本工程用地不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》中用地项目。

本工程项目建设区占地面积为 33.93hm$^2$，其中耕地 22.45hm$^2$，占 66.2%；园地 8.79hm$^2$，占 25.9%；建设用地 2.04，占 6.0%，其它土地 0.65hm$^2$（包括空闲地、裸地等），占 1.9%。由于本工程沿线村庄密集，所以耕地和园地面积占比较大，只占少量其他土地，但所占耕地和园地大部分为临时占地，完工后会尽快对耕地进行复耕，园地进行土地平整和撒播草籽。其中占用的建设用地为拆除线路的永久占地，拆除铁塔后进行土地整治且撒播草籽进行绿化。

本工程总占地面积 33.93hm$^2$，永久占地 5.87hm$^2$，约占 17.3%，临时占地 28.06hm$^2$，约占 82.7%。其中永久占地中有 2.04hm$^2$ 为拆除线路的永久占地，拆除铁塔后进行土地整治且撒播草籽进行绿化。工程占地以临时占地为主。本工程临时占地主要为塔基施工场地、牵张场地区、跨越场地区和施工道路区，临时占地依据输变电工程可行性研究阶段临时施工场地核算规定，从工程总体布置，施

工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，核实各项目建设区的相应占地。本方案经核算永久占地和临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的占地需要。因此本工程临时占地面积以满足建设需要为原则，不存在多占的情况，本工程临时占地面积合理。

### 5.3.3 土石方平衡分析评价

#### 5.3.3.1 表土剥离保护利用分析与评价

主体工程设计中未考虑表土的剥离及防护措施，本方案从保护表土资源角度出发，采取了表土剥离、防护及利用相关措施，在土石方施工挖方时，注意先将表土剥离后，再进行下一步基础土方开挖，开挖表土堆放于临时场地内，采用彩条布苫盖进行防护。

本工程对项目区耕地及园地拟进行表土剥离，并保存和利用，剥离厚度按30cm考虑。工程施工场地区的牵张场铺设彩条布、跨越施工场地搭建木架以保护表层土基本不受扰动，为尽量减少地表扰动范围，牵张场、跨越施工场及施工道路地区不剥离表土。

本工程共表土剥离土方6.45万$m^3$，表土全部用回填至项目区表层，用于施工结束后进行土地整治后复耕或植被恢复。从水土保持的角度考虑，本项目工程表土剥离保护与利用措施合理，为后期占地恢复利用创造先行条件。

#### 5.3.3.2 工程土石方平衡评价

土石方挖填总量31.85万$m^3$，其中挖方16.54$m^3$，填方15.31$m^3$，弃方1.23$m^3$（用于北京新机场项目建设）。

本工程新建线路、拆除线路及临时线路塔基区永久占地范围内剥离的表土，放至塔基施工场地区临时堆土场统一进行防护，施工结束后回覆在塔区永久占地范围内。

新建线路塔基区开挖多余的土方，调出1.50万$m^3$至拆除线路塔基区用于基坑回填，剩余土方在施工完工后回填至塔基征地范围内，不另设弃渣处置点，进而减少对地表扰动。本工程的临时弃方主要发生在输电线路的塔基区域，单个塔基施工完结后平均产生弃方可均匀铺设在塔基区除永久占压外的区域，将塔基平均垫高20cm左右，塔基垫高后不仅可充分利用弃方，且对线路的安全运行不产生

影响，符合水土保持要求。

本工程新建线路塔基区施工产生的钻渣以及拆除线路拆除塔基基础的混凝土粉碎后全部综合利用，运至新机场用于新机场路基铺设，不产生弃渣。

### 5.3.4 取土（石、料）场设置分析评价

本工程土石方挖填平衡，不设置取（石、料）土场。

### 5.3.5 弃渣（土）场设置分析评价

本工程土石方挖填平衡，不设置弃渣（土）场。

### 5.3.6 施工方法（工艺）分析评价

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理。施工过程中采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流，施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。工程施工方法（工艺）分析评价见表5.3-1。

表**5.3-1** 施工方法（工艺）水土保持分析与评价

| 施工区域 | | 施工方法（工艺） | 水土保持分析与评价 |
|---|---|---|---|
| 新建及临时线路 | 塔基定位 | 塔基选址中与江河河槽、堤坝及其它水利设施保证安全距离。 | 符合要求，塔基基础施工不会影响河道的堤坝及其它水利设施安全。 |
| | 场地平整 | 对塔基永久占地及施工道路进行场平。场平采用机械与人工相结合的施工方式进行平整。清基表土单独堆放，用于塔基区后期绿化覆土或表层压盖。 | 符合要求，需加强表土的隔离和覆盖等防护措施，以保证回覆需要。 |
| | 基础施工 | 基坑开挖主要有人工开挖、机械开挖。浇筑混凝土基础时在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板，进行混凝土浇筑。基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。 | 符合要求，应增加施工过程中塔基剥离表土与基础土方的分层堆放措施，开挖土方的临时拦挡、苫盖、减少因雨水冲刷和大风造成的水土流失。 |
| | 组塔 | 工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。 | 基本符合要求，注意组塔过程中组装器具、塔材的堆放、拦挡措施，尽量减少对地表的扰动。 |
| | 架线 | 线路架线采用张力架线方法施工，施工方法依次为：放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。 | 本工程尽量使用先进工艺的架线施工方式，可以大大减少对沿线植被的破坏，减少工程临时占地，减少可能造成的水土流失。 |
| 拆除线路 | 场地平整 | 对施工道路进行场平。场平采用机械与人工相结合的施工方式进行平整。清基表土单独堆放，用于塔基区后期绿化覆土或表层压盖。 | 符合要求，需加强表土的隔离和覆盖等防护措施，以保证回覆需要。 |
| | 拆线 | 线路架线采用张力放线方法施工，施工方法依次为：防护网支柱设置、吊车支立、架设防护网、卷扬机收放绳、拆除防护网。 | 本工程尽量使用先进工艺的拆线施工方式，可以大大减少对沿线植被的破坏，减少工程临时占地，减少可能造成的水土流失。 |
| | 拆塔 | 拆除铁塔与组立铁塔的施工程序相反，采用自上而下逐段拆除。拆塔方法可根据现场实际地形情况，采用内或外拉线悬浮抱杆方法拆除。 | 基本符合要求，注意拆塔过程中拆除器具、塔材的堆放、拦挡措施，尽量减少对地表的扰动。 |
| | 拆除塔基 | 将塔基基础拆除至地下 1m，施工工艺主要包括施工准备、基坑开挖、放线、固定切割设备、钢筋混凝土切割、切块吊装、拆除基坑回填。 | 基本符合要求，基坑开挖前进行表土剥离，加强表土的隔离和覆盖等防护措施，以保证回覆需要。 |

### 5.3.7 主体设计中具有水土保持功能的工程分析评价

（1）灌注桩基础泥浆防护

新建线路塔基区临时措施考虑了灌注桩基础泥浆防护。

本工程跨永定河段，地下水埋深一般3.0~6.0m（丰水季节地下水埋深在0.0~3.0m左右），地基土以稍密~中密的粉细砂为主，为满足工程要求，该段线路采用灌注桩基础。

灌注桩基础施工时会产生钻渣泥浆，因此需采取措施对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。按平均每基灌注桩钻渣泥浆为300m$^3$设计泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，每个沉淀池地下部分池口尺寸为15m（长）×13m（宽）×1.5m（深），围堰0.5m，池壁开挖坡比控制在1：1，以保持边坡的稳定，每个沉淀池地下部分容量超过300m$^3$，足以容纳钻孔灌注桩产生的钻渣泥浆。经分析，主体工程设计的灌注桩基础泥浆防护措施具有水土保持功能，且其数量及尺寸等均能满足水土保持需要。

（2）主体工程水土保持措施综合评价

主体工程从自身功能和安全角度考虑，布置了部分具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治了水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。为更好地防止施工中产生的水土流失，方案需完善补充施工期间各防治分区的表土剥离及防护、临时挡护、苫盖、铺垫、排水、土地整治、及绿化恢复等措施。

本工程主体工程水保措施评价见表5.3-2。

表**5.3-2** 主体工程水土保持措施评价表

| 项目 | 分区 | 主体已有 | 存在问题及不足 | 方案补充完善 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 工程措施 | 植物措施 | 临时措施 |
| 新建线路 | 塔基区 | 泥浆沉淀池 | 未考虑施工期间原地貌及临时土方的保护及完工后扰动地表的恢复 | 表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕 | 撒播草籽 | 彩条布苫盖 |
| | 牵张场 | / | 未考虑施工期间原地貌的保护及完工后扰动地表的恢复 | 土地整治、复耕 | 撒播草籽 | 彩条布铺垫 |
| | 跨越施工场地 | / | 未考虑完工后扰动地表的恢复 | 土地整治、复耕 | 撒播草籽 | / |
| | 施工道路 | / | 未考虑施工期间临时土方的保护及完工后扰动地表的恢复 | 复耕 | / | / |
| 拆除线路 | 塔基区 | / | 未考虑施工期间原地貌及临时土方的保护及完工后扰动地表的恢复 | 表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕 | 撒播草籽 | / |
| | 牵张场 | / | 未考虑施工期间原地貌的保护及完工后扰动地表的恢复 | 土地整治、复耕 | 撒播草籽 | 彩条布铺垫 |
| | 跨越施工场地 | / | 未考虑完工后扰动地表的恢复 | 土地整治、复耕 | 撒播草籽 | / |
| | 施工道路 | / | 未考虑施工期间临时土方的保护及完工后扰动地表的恢复 | 复耕 | / | / |
| 临时线路 | 塔基区 | / | 未考虑施工期间原地貌及临时土方的保护及完工后扰动地表的恢复 | 表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕 | / | 彩条布苫盖 |
| | 牵张场 | / | 未考虑施工期间原地貌的保护及完工后扰动地表的恢复 | 复耕 | / | / |

### 5.3.8 水土保持措施界定

根据《开发建设项目水土保持技术规范》的界定原则，将新建线路塔基区的灌注桩泥浆沉淀池界定为水土保持措施，其投资纳入到本方案投资估算中。

表**5.3-3** 主体工程中具有水土保持功能工程的措施工程量及投资一览表

| 项目 | 分区 | 水保措施 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 工程投资（万元） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 新建线路 | 塔基区 | 泥浆沉淀池 | 处 | 4 | 6837 | 2.73 |

## 5.4 结论性意见

（1）从水土保持角度分析，本工程主体设计选址选线符合相关法律、法规及规范要求，虽存在一定的水土保持制约因素，但经方案补充完善措施后可有效防止项目建设引起的水土流失。

（2）由于受军航沿线设施、廊坊市规划及固安县规划限制，本工程选线唯一，无比选方案。

（3）主体设计在占地、土石方、施工方法（工艺）均满足国家相关规定要求。

（4）本方案对主体设计中具有水土保持功能的措施进行了分析评价，并针对工程建设特点和水土保持防治需要，补充完善了水土保持措施体系。

主体工程在落实各项水土保持措施和要求后，可满足水土保持要求，项目建设是可行的。建议在后期设计中进一步减小占地和土方挖填，以减少地表扰动和水土流失。

# 6 水土流失防治责任范围及分区

根据项目区周围的自然环境，水土流失状况以及输电工程的运行特点和周围社会经济发展对生态环境的要求，按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)要求，确定本工程水土流失防治责任范围及分区。

本工程水土流失防治责任范围及分区详见附图 6-1。

## 6.1 防治责任范围

本工程防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。

### 6.1.1 项目建设区

新建线路：含塔基区、牵张场、跨越施工场地和施工道路。

拆除线路：含塔基区、牵张场、跨越施工场地和施工道路。

临时线路：含塔基区、牵张场。

本工程项目建设区占地面积为 33.93hm$^2$。

### 6.1.2 直接影响区

塔基区按施工场地范围外 2m 计，跨越施工场地及牵张场影响范围为施工场地外侧 2m，施工道路影响范围为道路两侧各 1m。

### 6.1.3 防治责任范围面积

本工程水土流失防治责任范围面积共计 45.58hm$^2$，其中项目建设区面积为 33.93hm$^2$，直接影响区面积为 11.65hm$^2$。

北京市防治责任范围 5.87hm$^2$，其中项目建设区 4.71hm$^2$，直接影响区 1.26hm$^2$；河北省防治责任范围 39.71hm$^2$，其中项目建设区 29.22hm$^2$，直接影响区 10.39hm$^2$。

本工程水土流失防治责任范围面积见表 6.1-1。

表 6.1-1　　本工程水土流失防治责任范围面积汇总表

| 序号 | 项目名称 | 项目建设区（$hm^2$） | 直接影响区（$hm^2$） | 防治责任范围（$hm^2$） |
|---|---|---|---|---|
| **一** | **新建线路** | **21.73** | **8.17** | **31.94** |
| 1 | 北京市 | 1.90 | 0.60 | 2.76 |
| 1.1 | 大兴区 | 1.90 | 0.60 | 2.76 |
| | 塔基区 | 1.19 | 0.55 | 1.99 |
| | 牵张场 | 0.66 | 0.03 | 0.70 |
| | 跨越施工场地 | 0.04 | 0.01 | 0.05 |
| | 施工道路 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| 2 | 河北省 | 19.83 | 7.57 | 29.18 |
| 2.1 | 廊坊市 | 19.83 | 7.57 | 29.18 |
| | 塔基区 | 13.35 | 6.25 | 21.38 |
| | 牵张场 | 6.00 | 0.59 | 6.59 |
| | 跨越施工场地 | 0.36 | 0.14 | 0.50 |
| | 施工道路 | 0.12 | 0.09 | 0.21 |
| | 房屋拆除区 | | 0.50 | 0.50 |
| **二** | **拆除线路** | **10.72** | **3.30** | **11.98** |
| 1 | 北京市 | 2.07 | 0.58 | 2.20 |
| 1.1 | 大兴区 | 2.07 | 0.58 | 2.20 |
| | 塔基区 | 1.26 | 0.48 | 1.29 |
| | 牵张场 | 0.67 | 0.07 | 0.74 |
| | 跨越施工场地 | 0.12 | 0.02 | 0.14 |
| | 施工道路 | 0.02 | 0.01 | 0.03 |
| 2 | 河北省 | 8.65 | 2.72 | 9.78 |
| 2.1 | 廊坊市 | 8.65 | 2.72 | 9.78 |
| | 塔基区 | 5.56 | 2.37 | 6.34 |
| | 牵张场 | 2.67 | 0.26 | 2.93 |
| | 跨越施工场地 | 0.36 | 0.05 | 0.41 |
| | 施工道路 | 0.06 | 0.04 | 0.10 |
| **三** | **临时线路** | **1.48** | **0.18** | **1.66** |
| 1 | 北京市 | 0.74 | 0.09 | 0.83 |
| 1.1 | 大兴区 | 0.74 | 0.09 | 0.83 |
| | 塔基区 | 0.07 | 0.02 | 0.09 |
| | 牵张场 | 0.67 | 0.07 | 0.74 |
| 2 | 河北省 | 0.74 | 0.09 | 0.83 |
| 2.1 | 廊坊市 | 0.74 | 0.09 | 0.83 |
| | 塔基区 | 0.07 | 0.02 | 0.09 |
| | 牵张场 | 0.67 | 0.07 | 0.74 |
| **合计** | | **33.93** | **11.65** | **45.58** |

## 6.2 防治分区

防治分区原则主要如下：区内具有明显相似性、区间具有显著差异性，区内影响水土流失类型、强度及时间的主导因子相似，各分区内防治措施体系应基本相同的原则。

根据输电工程的特点、施工工艺及项目建设区内的自然条件等，结合水土流失防治责任范围及防治分区的原则，达到治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的目的，本工程水土流失防治分区工程特点和项目布局划分。

本工程项目建设区输电线路塔基占地，塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路。输电线路塔基施工区紧邻塔基区外围布置，且单个塔基区占地面积较小，本方案将塔基区与塔基施工区合并，统一称为“塔基区”。

本工程水土流失防治分区见表 6.2-1。

表 6.2-1　　本工程水土流失防治分区一览表

| | |
|---|---|
| 本工程水土流失防治分区 | 塔基防治区 |
| | 牵张场防治区 |
| | 跨越施工场地防治区 |
| | 施工道路防治区 |

# 7 水土流失预测

本工程水土流失预测基础是在工程建设扰动地表，且不采取水土保持措施等最不利情况下，预测可能造成的土壤流失量及其危害。

根据本工程可能造成的水土流失特征，确定水土流失预测的主要内容如下：

（1）扰动原地貌、破坏土地和植被面积。

（2）损坏水土保持设施面积。

（3）弃土、弃石、弃渣量。

（4）可能产生的水土流失量，包括项目建设区原地貌侵蚀量、施工建设期新增土壤侵蚀量、施工建设期采取各项防治措施后减少水土流失量。

（5）可能造成的水土流危害分析。

## 7.1 扰动地表、损坏水土保持设施预测

### 7.1.1 扰动地表面积预测

本工程项目建设区的面积即为扰动原地貌、损坏土地和植被的面积。经过统计分析，确定本工程扰动原地貌、损坏土地和植被的面积为 33.93hm$^2$，其中耕地 22.45hm$^2$，园地 8.79hm$^2$，建设用地 2.04hm$^2$，其它土地 0.65hm$^2$。

### 7.1.2 损坏水土保持设施预测

水土保持设施是指包括原地貌、自然植被在内的具有水土保持功能的一切事物的总称。依据北京市、河北省关于水土保持设施定义及水土保持补偿费的相关规定，本工程建设损坏的耕地、园地均具有水土保持功能。经过统计分析，确定本工程损坏水土保持设施面积共计面积为 33.93hm$^2$，其中北京市 4.71hm$^2$，河北省 29.22hm$^2$。

本项目扰动地表及损坏水土保持设施一览表见表 7.1-1。

表 7.1-1　本工程扰动地表及损坏水土保持设施面积一览表

| 项目 | | 按占地类型（$hm^2$） | | | | 合计（$hm^2$） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 耕地 | 园地 | 建设用地 | 其它土地 | |
| 1 | 北京市 | 3.25 | 0.90 | 0.45 | 0.11 | 4.71 |
| 1.1 | 大兴区 | 3.25 | 0.90 | 0.45 | 0.11 | 4.71 |
| 2 | 河北省 | 19.20 | 7.89 | 1.59 | 0.54 | 29.22 |
| 2.1 | 廊坊市 | 19.20 | 7.89 | 1.59 | 0.54 | 29.22 |
| 合计 | | 22.45 | 8.79 | 2.04 | 0.65 | 33.93 |

## 7.2 弃渣量预测

土石方挖填总量31.85万$m^3$，其中挖方16.54$m^3$，填方15.31$m^3$，弃方1.23$m^3$（用于北京新机场项目建设）。

新建线路塔基区开挖多余的土方，调出1.50万$m^3$至拆除线路塔基区用于基坑回填，剩余土方在施工完工后回填至塔基征地范围内，不产生弃渣。

本工程新建线路塔基区施工产生的钻渣以及拆除线路拆除塔基基础的混凝土粉碎后全部综合利用，运至新机场用于新机场路基铺设，不产生弃渣。

## 7.3 水土流失量预测

### 7.3.1 水土流失预测单元

预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。本工程的预测单元为：塔基区、牵张场、跨越施工场地及施工道路。本工程各预测单元面积详见表 7.3-1。

表 7.3-1 本工程预测单元面积表

| 项目 | 按占地类型（$hm^2$） | | | | 合计（$hm^2$） |
|---|---|---|---|---|---|
| | 耕地 | 园地 | 建设用地 | 其它土地 | |
| 塔基区 | 10.23 | 8.79 | 2.04 | 0.44 | 21.50 |
| 牵张场 | 11.15 | | | 0.19 | 11.34 |
| 跨越施工场地 | 0.86 | | | 0.02 | 0.88 |
| 施工道路 | 0.21 | | | | 0.21 |
| 合计 | **22.45** | **8.79** | **2.04** | **0.65** | **33.93** |

### 7.3.2 水土流失预测时段

根据开发建设项目水土保持技术规范(GB 50433-2008)规定，开发建设项目可能产生的水土流失量应按施工准备期、施工期、自然恢复期三个时段进行预测。

每个预测单元的预测时段按最不利情况考虑，超过雨季长度的按全年计，未超过雨季长度的按占雨季长度比例计算。

本工程施工以塔基建设为施工单元，各塔基建设期不一样，其施工准备期也不一样，从整个线路工程建设上难以划分出一个施工准备时段，故将本工程施工准备期与施工期合为一个建设期。

输电线路在塔基建设施工时，一个塔基从基础建设到组立工期需 3 个月时间，未超过雨季长度的按占雨季长度（6～8 月）比例计算，因此塔基及塔基施工场地的预测时段应为 1 年。施工过程中一般把 4～6 个塔基作为一个标段，一个标段中牵张场等其他本工程施工场地的使用为 5 个月，超过雨季长度的按全年计，因此其水土流失量的预测时段应为 1.0 年。

本工程水土流失预测时段划分见表 7.3-2。

表 7.3-2　　本工程水土流失预测时段一览表

| 项目 | 施工名称 | 预测时段 | 预测时间（年） |
|---|---|---|---|
| 塔基区 | 施工期 | 2017 年 2 月～2017 年 6 月 | 1 年 |
| | 自然恢复期 | 2017 年 7 月～2019 年 7 月 | 2 年 |
| 牵张场 | 施工期 | 2017 年 6 月～2017 年 8 月 | 1 年 |
| | 自然恢复期 | 2017 年 9 月～2019 年 9 月 | 2 年 |
| 跨越施工场地 | 施工期 | 2017 年 6 月～2017 年 8 月 | 1 年 |
| | 自然恢复期 | 2017 年 9 月～2019 年 9 月 | 2 年 |
| 施工道路 | 施工期 | 2017 年 2 月～2017 年 6 月 | 1 年 |
| | 自然恢复期 | 2017 年 6 月～2019 年 6 月 | 2 年 |

### 7.3.3 水土流失预测方法

——水土流失量预测公式

新增水土流失量是指因开发建设导致的水土流失增量，即项目建设区内在没有任何防护措施下建设和生产过程中产生的水土流失总量与原地面水土流失总量(背景值)的差值。

根据项目区土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点，项目区水土流失类型多样，包括风力侵蚀、风力水力复合侵蚀、水力侵蚀等类型，水土流失预测将采用经验公式法，计算本工程建设区不同地貌侵蚀背景值，预测新增水土流失量。扰动的土壤流失量计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^{2}\sum_{i=1}^{n}(F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^{2}\sum_{i=1}^{n}(F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W——土壤流失量，t；

ΔW——新增土壤流失量，t；

$F_{ji}$——某时段某单元的预测面积，$km^2$；

$M_{ji}$——某时段某单元的土壤侵蚀模数，$t/(km^2 \cdot a)$；

$\Delta M_{ji}$——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，$t/(km^2 \cdot a)$；

$T_{ji}$——某时段某单元的预测时间，a；

i —— 预测单元，i=1、2、3……、n；

j —— 预测时段，j=1、2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

### 7.3.4 预测参数的选取

#### 7.3.4.1 原地貌土壤侵蚀模数选取

根据对项目建设区现场勘踏、调查，同时根据北京市及河北省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告、全国土壤侵蚀第二次遥感普查报告、全国土壤侵蚀卫星遥感图等专题报告，结合类比工程监测情况，最终确定了工程沿线的原地貌土壤侵蚀模数。

本项目全部位于平原区，本工程沿线原地貌土壤侵蚀模数取 $190t/km^2.a$。

#### 7.3.4.2 扰动后土壤侵蚀模数选取

（1）扰动后土壤侵蚀模数类比分析

项目施工建设势必损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积，类比法是根据建设项目相近地区项目的研究成果，进行分析比较和引用，类比对象选择能代表区域环境特征，具有代表性的典型地段，同时考虑坡度对侵蚀量的影响，选择不同的坡度分别进行调查。扰动后的土壤侵

蚀模数可根据地形、土壤、气候（降雨、风速等）、地表组成物质等参数以及监测时段和监测期间是否采取防治措施进行修正。

本工程选择沧东—板桥 500kV 输变电工程作为类比工程，该段地形、地貌、气候条件、植被等各方面因素与本工程基本一致，具有较强的类比性。

本工程类比工程水土流失主要影响因子比较详见表 7.3-3。

表 7.3-3 本工程类比工程水土流失主要影响因子比较表

| 项目名称 | 本工程 | 沧东—板桥 500kV 输变电工程 |
|---|---|---|
| 建设地点 | 北京市、河北省廊坊市 | 河北省黄骅市 |
| 地形地貌 | 平原 | 平原 |
| 气候条件 | 暖温带半湿润季风气候，年平均降水量 516-642mm | 暖温带半湿润季风气候，年平均降水量 550-642mm |
| 植被 | 项目区植被类型为华北落叶阔叶林，物种繁多 | 项目区植被类型为华北落叶阔叶林，物种繁多 |
| 土壤类型 | 为褐土、风沙土等 | 褐土、棕壤土等 |
| 水土流失特点 | 水土流失形式以水力侵蚀为主 | 水土流失形式以水力侵蚀为主 |
| 可能造成水土流失的主要环节 | 建设期主要为线路塔基基础开挖、回填，施工扰动等 | 建设期主要为线路塔基基础开挖、回填，施工扰动等 |
| 通过对比类比工程的地形地貌、气候条件、土壤类型等因素，本工程与类比工程地形地貌、土壤、植被及水土流失形式相似，本工程降水量要略低于类比工程，所以调整修正系数为 0.9。 | | |

类比工程情况：

2008 年 7 月至 2008 年 9 月，水利部水土保持植物开发管理中心北京山合林水环境规划设计中心承担了沧东—板桥 500kV 输变电工程水土保持监测工作。该工程已通过水利部组织的水土保持设施验收。

根据沧东—板桥 500kV 输变电工程调查结果，结合工程施工进度安排和工程施工特点，比较水土流失相关因子，确定不同施工时段、不同施工工艺及不同施工地段工程扰动后土壤侵蚀模数，经类比并根据工程建设情况和其所在地自然条件修正得出较为合理的类比结果。

（2）扰动后土壤侵蚀模数选取

表 7.3-4　　本工程沿线土壤侵蚀模数一览表　　单位：(t/km$^2$·a)

| 行政区 | | | 地貌类型 | 侵蚀类型 | 侵蚀模数背景值 | 地表扰动后侵蚀模数 | 自然恢复期 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 北京市 | 大兴区 | 塔基区 | 平原区 | 水力侵蚀 | 190 | 2500 | 500 |
| | | 牵张场 | 平原区 | 水力侵蚀 | 190 | 1000 | 500 |
| | | 跨越施工场地 | 平原区 | 水力侵蚀 | 190 | 1000 | 500 |
| | | 施工道路 | 平原区 | 水力侵蚀 | 190 | 2000 | 500 |
| 河北省 | 廊坊市 | 塔基区 | 平原区 | 水力侵蚀 | 190 | 2500 | 500 |
| | | 牵张场 | 平原区 | 水力侵蚀 | 190 | 1000 | 500 |
| | | 跨越施工场地 | 平原区 | 水力侵蚀 | 190 | 1000 | 500 |
| | | 施工道路 | 平原区 | 水力侵蚀 | 190 | 2000 | 500 |

### 7.3.5 预测结果

本工程建设期水土流失预测总量为 952t，其中背景流失量为 182t，新增流失量为 770t。本工程各防治分区水土流失量汇总情况详见表 7.3.6-1 水土流失量预测具体情况见表 7.3-5。

表 7.3-5　水土流失量预测汇总表

| 项目名称 | 预测流失量（t） | | | 背景流失量（t） | 新增流失量（t） |
|---|---|---|---|---|---|
| | 施工期 | 自然恢复期 | 合计 | | |
| 塔基区 | 487 | 215 | 701 | 111 | 590 |
| 牵张场地 | 113 | 113 | 227 | 65 | 162 |
| 跨越施工场地 | 9 | 9 | 18 | 5 | 13 |
| 施工道路 | 4 | 2 | 6 | 1 | 5 |
| 合计 | 613 | 339 | 952 | 182 | 770 |

表 7.3-6　线路工程水土流失量预测一览表

| 预测区域 | | | 扰动地表水土流失量 | | | | | | | | 背景流失量 | | 新增水土流失量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 施工期 | | | | 自然恢复期 | | | | | | |
| | | | 面积 | 预测时段 | 侵蚀模数 | 水土流失量 | 面积 | 预测时段 | 侵蚀模数 | 水土流失量 | 侵蚀模数 | 水土流失量 | |
| 北京市 | 大兴区 | 塔基区 | 2.07 | 1 | 2500 | 52 | 2.51 | 2 | 500 | 25 | 190 | 12 | 65 |
| | | 牵张场地 | 2 | 1 | 1000 | 20 | 2 | 2 | 500 | 20 | 190 | 11 | 29 |
| | | 跨越施工场地 | 0.16 | 1 | 1000 | 2 | 0.16 | 2 | 500 | 2 | 190 | 1 | 2 |
| | | 施工道路 | 0.03 | 1 | 2000 | 1 | 0.03 | 2 | 500 | 0 | 190 | 0 | 1 |
| | | 小计 | | | | 74 | 4.7 | | | 47 | | 24 | 97 |
| 河北省 | 廊坊市 | 塔基区 | 17.39 | 1 | 2500 | 435 | 18.96 | 2 | 500 | 190 | 190 | 99 | 525 |
| | | 牵张场地 | 9.34 | 1 | 1000 | 93 | 9.34 | 2 | 500 | 93 | 190 | 53 | 134 |
| | | 跨越施工场地 | 0.72 | 1 | 1000 | 7 | 0.72 | 2 | 500 | 7 | 190 | 4 | 10 |
| | | 施工道路 | 0.18 | 1 | 2000 | 4 | 0.18 | 2 | 500 | 2 | 190 | 1 | 4 |
| | | 小计 | | | | 539 | 29.2 | | | 292 | | 157 | 673 |
| 合　计 | | | | | | 613 | | | | 339 | | 182 | 770 |

单位说明：面积—$hm^2$；预测时段—a；侵蚀模数—$t/km^2.a$；水土流失量—t。

## 7.4 水土流失危害分析

本工程建设过程中人为活动造成水土流失的原因主要是破坏地表植被、地表结皮、挖方的临时堆放，在雨季、风季易产生水土流失。根据本工程地形地貌和施工建设的特点，产生的水土流失危害主要有以下几个方面：

1）本工程建设过程中将破坏原地貌和植被、地表结皮，形成裸露疏松的表土，如不采取防护措施，造成土壤侵蚀加剧，塔基周边的土壤可能随之流失，塔基基础暴露在外，对铁塔的稳定性带来不利影响，可能危害工程安全运行。

2）输电线路施工中也会破坏沿线的农田和园地。

3）本工程建设过程中将跨越永定河，不在河中立塔，不占用行洪河道，对河势、堤防和河道水环境影响较小，但如果对临时堆放的土石方不做好防护，使土方堆积到河道中就会引起河道堵塞，从而影响河道行洪和排水管网排水。

## 7.5 综合分析及指导意见

### 7.5.1 水土流失预测范围

1）本工程扰动地表面积为 33.93hm$^2$。

2）本工程损坏水土保持设施面积为 33.93hm$^2$。

3）土石方挖填总量31.85万m$^3$，其中挖方16.54m$^3$，填方15.31m$^3$，弃方1.23m$^3$（用于北京新机场项目建设）。新建线路塔基区开挖多余的土方，调出1.50万m$^3$至拆除线路塔基区用于基坑回填，剩余土方在施工完工后回填至塔基征地范围内，不产生弃渣。本工程新建线路塔基区施工产生的钻渣以及拆除线路拆除塔基基础的混凝土粉碎后全部综合利用，运至新机场用于新机场路基铺设，不产生弃渣。

4）本工程建设期水土流失预测总量为 952t，其中新增流失量为 770t。

本方案结合防治分区和水土流失预测结果，对工程建设的重点区域进行了分析，具体见图 7.5-1。

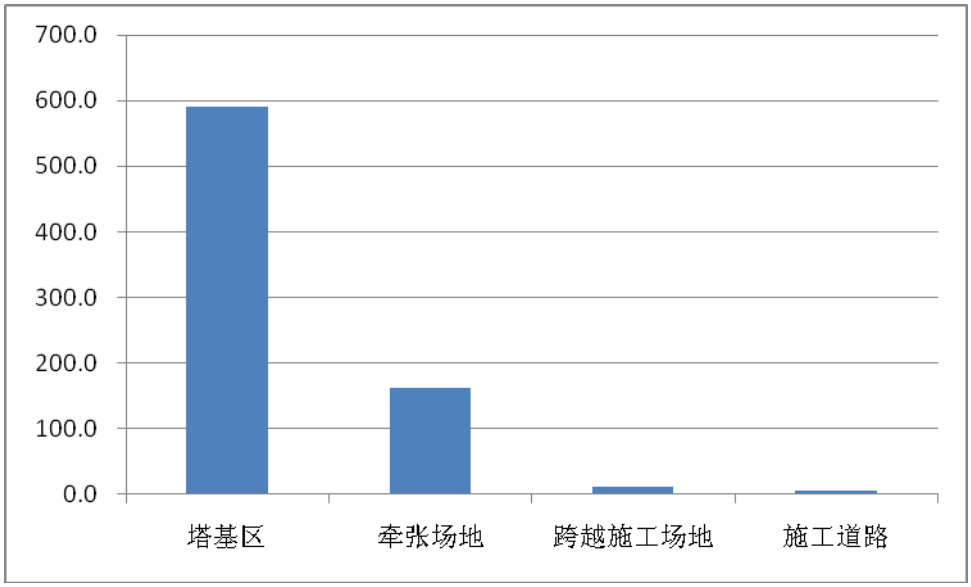
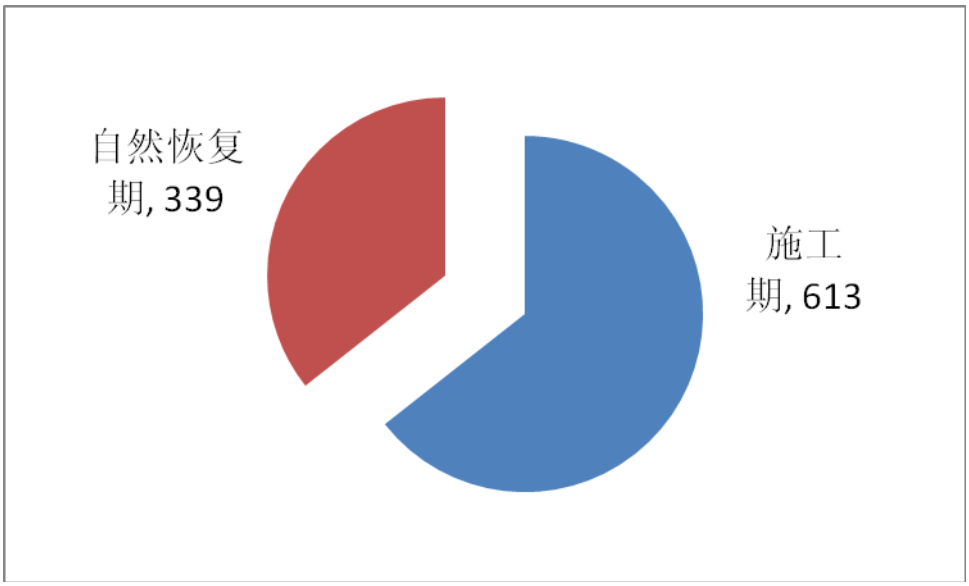



图 7.5-1　　不同防治分区新增水土流失量图　　单位：t

预测结果表明：水土流失重点区域为塔基区。

各时段的水土流失情况详见下图 7.5-2。




7.5-2　　不同时段新增水土流失量图　　单位：t

预测结果表明：本工程施工期土壤流失量＞自然恢复期土壤流失量，施工期土壤侵蚀强度更大，故水土流失重点防治时段为施工期。

### 7.5.2 指导性意见

预测结果是在未采取有效防护措施时可能产生的水土流失结果。产生水土流失的因素较多，其中地面坡度、降雨强度是造成水土流失的主要因素，而采取综合性的水土保持防护措施将对水土流失有较强的抑制作用。工程沿线水土保持防

护措施的布置应本着与施工进度同步为原则，尽最大可能恢复原地貌的植被。

（1）防治重点区域的指导性意见。

根据预测结果，本工程水土流失防治重点区域为塔基区，也是监测的重点区域。

（2）防治重点时段指导性意见

根据预测结果，本工程的重点防治时段为施工期，因此，在措施体系防治方面，重点加强施工期间的临时防护措施体系，同时，结合工程措施和植物措施，确保施工结束后自然恢复期内施工扰动地面的水土流失得到有效治理。

（3）防治措施的指导性意见

本工程防治措施应从对表土的保护、临时苫盖及植被恢复等几个主要方面入手，并与必要的植物措施相结合，最大程度地避免水土流失的发生。

施工期间人员活动比较频繁，扰动比较集中，待施工结束后将对各施工区进行平整和原地貌恢复，因此，施工期间所采取的防治措施应以临时措施为主，施工结束后再采取整地和迹地恢复措施。塔基区施工期间主要的建设活动为塔基开挖和回填，所采取的防治措施应结合主体工程，且工程措施和临时措施相结合，植物措施宜结合季节适时及时开展。当主体工程建成投运时，工程措施和植物措施均应及时到位。

（4）施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，塔基基础施工是线路中水土流失量较大的施工时段，加强主体工程施工进度的紧凑安排，尽量避免大风和暴雨天气施工，可以有效地缩短强度水土流失时段。

根据线路施工特点，可考虑对单基塔施工结束后分别进行土地整治和迹地恢复措施。

（5）水土保持监测工作安排的指导性意见

根据预测结果，在工程沿线选择有代表性点位，监测临时堆土土体变化情况，风蚀、水蚀因子作用下土壤流失量以及林草覆盖率的观测。重点监测塔基区和施工及牵张场区等部位，注重施工期检查。

# 8 水土流失防治目标及防治措施布设

## 8.1 水土流失防治目标

因地制宜地采取综合防治措施，使项目征占地的原有水土流失得到基本治理，新增水土流失得到有效控制，生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善。

在防治原则的指导下，根据项目建设区的实际情况，建立有效的水土流失防治体系。通过制定本方案，使工程建设过程中及建成后运行期的水土保持工作有法可依，有章可循，在水土保持措施的实施中具有科学性和可操作性，为水土保持管理部门的监督、检查、验收提供依据；通过采取各种水土保持防治措施，使原有的水土流失得到基本治理，新增的水土流失得到有效的控制，在充分保护和合理利用当地水土资源的前提下，保障工程安全运行，减轻工程建设过程中造成的水土流失对周围环境可能带来的影响。

本方案将根据项目区的实际情况，根据主体工程施工进度、本方案措施实施进度、临时防护与永久防护相结合以及最大限度控制水土流失的原则确定本工程的防治目标。

本工程具体的防治目标包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、植被恢复率、林草覆盖率等 6 项指标，本工程沿线各县市(区)水土流失防治目标详见表 8.1-1。

表 8.1-1 本工程沿线各县市(区)水土流失防治目标

| 行政区划 | | 防治标准 | 防治指标 | 标准规定 | | 按降水量修正 | 按土壤侵蚀强度修正 | 按地形修正 | 采用标准 | | 降雨量 mm | 侵蚀程度 | 地形 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 施工期 | 试运行期 | | | | 施工期 | 试运行期 | | | |
| 北京市 | 大兴区 | 一级 | 扰动土地整治率(%) | * | 95 | | | | * | 95 | 516 | 微度 | 平原区 |
| | | | 水土流失总治理度(%) | * | 95 | | | | * | 95 | | | |
| | | | 土壤流失控制比 | 0.7 | 0.8 | | +0.2 | | 0.7 | 1.0 | | | |
| | | | 拦渣率(%) | 95 | 95 | | | | 95 | 95 | | | |
| | | | 林草植被恢复率(%) | * | 97 | | | | * | 98 | | | |
| | | | 林草覆盖率(%) | * | 25 | | | | * | 25 | | | |
| 河北省 | 广阳区、安次区、永清县、固安县 | | 扰动土地整治率(%) | * | 95 | | | | * | 95 | 642 | 微度 | 平原区 |
| | | | 水土流失总治理度(%) | * | 95 | | | | * | 95 | | | |
| | | | 土壤流失控制比 | 0.7 | 0.8 | | +0.2 | | 0.7 | 1.0 | | | |
| | | | 拦渣率(%) | 95 | 95 | | | | 95 | 95 | | | |
| | | | 林草植被恢复率(%) | * | 97 | | | | * | 98 | | | |
| | | | 林草覆盖率(%) | * | 25 | | | | * | 25 | | | |

## 8.2 水土流失防治措施布设

### 8.2.1 防治措施总体布局

#### 8.2.1.1 防治措施布设原则

本方案根据“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，坚持“水土保持工程必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”原则，在满足设计深度与主体工程相适应外，做好水土保持措施与主体工程设计相互衔接，综合考虑工程建设时序，合理安排水保工程与主体工程建设之间的关系，树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重措施设计与周边景观相协调的原则。

按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项防治措施与综合防治措施相协调、兼顾生态效益与经济效益，按分区进行措施总体布置。

#### 8.2.1.2 防治措施体系

——水土流失预防措施

尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，同时安排好土方综合利用时的工程时序安排。

——水土流失治理措施

根据水土流失防治分区，把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来，形成完整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。

工程永久性占地区：该区开挖量较大，对地表扰动相对剧烈，水土流失防治以工程措施为主，裸露地表部分必要时辅以植物措施。各单项工程水土保持方案在对其进行评价的基础上，根据需要进行了补充水土保持方案设计。

工程临时性占地区：临时占地区主要是塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地、施工道路等。对该区的水土流失防治主要以管理措施、植物措施以及临时措施为主。

本工程水土保持防治措施体系详见表 8.2-1。水土保持防治分区及水土保持防治措施体系见图 8.2-1。水土保持防治措施总体布局图见附图 8-1。

表 8.2-1　水土流失防治措施体系表

| 防治分区 | 措施类型 | 水土流失防治措施 |
|---|---|---|
| 塔基区 | 工程措施 | 表土剥离、表土回覆、土地整治、复耕 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 |
| | 临时措施 | 彩条布苫盖、泥浆沉淀池 |
| 牵张场 | 工程措施 | 土地整治、复耕 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 |
| | 临时措施 | 彩条布铺垫 |
| 跨越施工场地 | 工程措施 | 土地整治、复耕 |
| | 植物措施 | 撒播草籽 |
| 施工道路 | 工程措施 | 复耕 |

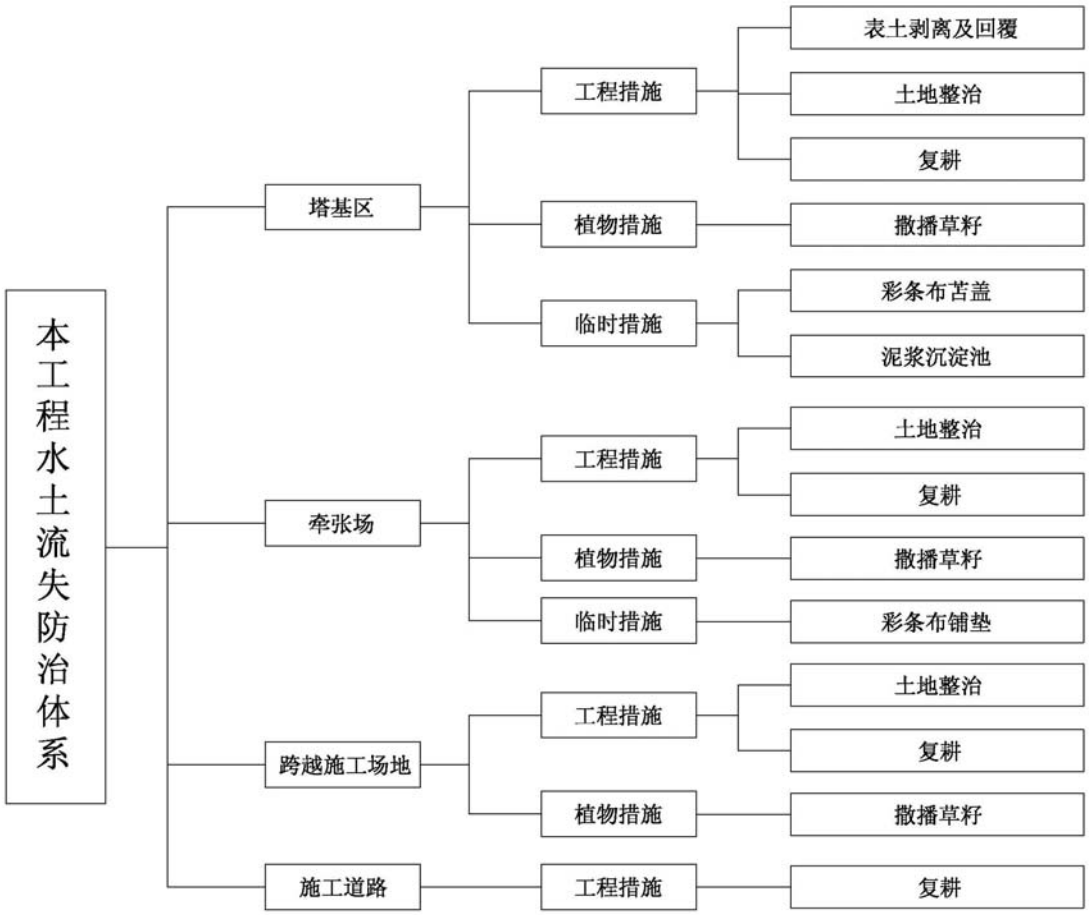



图 8.2-1 本工程水土保持措施防治体系图

### 8.2.2 分区防治措施布设及典型设计

#### 8.2.2.1 分区防治措施设计原则及标准

根据不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置。措施配置中，以工程措施控制大面积、高强度水土流失，为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施、与工程措施配套，提高水土保持效果、节省工程投资、改善生态环境。措施布置注重功效性，坚持工程措施、临时措施和植物措施相结合，做到措施布设不重不漏、系统全面。

1.工程措施

1）土地整治主要针对塔基区及施工区、牵张场地区等覆土、平整。

2）本工程占地类型大部分为耕地和园地，以及少量其他土地。复耕主要是对临时占地原地类为耕地的区域进行复耕。

2.植物措施

1）水土保持植物措施在布设上应遵循以下原则：

（1）因地制宜，因害设防的原则；

（2）“适地适草”原则。根据立地条件选择适宜的草种，根据草种的生物学及生态学特性选择相应的立地类型；

（3）调查项目区内同类工程植被恢复采取的草种。

（4）对占用园地的土地进行经济补偿，作为临时占地的区域完工后撒播草籽恢复植被防止水土流失，随后移交给当地政府。

2）立地条件类型与树种选择

植物措施布设需要根据项目区立地条件类型进行草种选择。项目区立地条件的划分主要是以项目区所在原地貌土壤类型作为主导因子，根据不同的土壤特性进行分类。编制人员通过现场调查、咨询当地水土保持部门并结合项目区气候带，对当地乡土草种的生长情况、生态学和生物学特性进行了分析和比选，选择并确定了适宜于本项目区立地条件的草种，主要包括黑麦草、三叶草、紫花苜蓿及羊胡子草等。

本方案设计高标准整地，科学种植，提高造林成活率和保存率。撒播草籽尽量采用混合草籽，草籽撒播标准为 80kg/hm$^2$。种子质量选取优等草种，植物恢复工程级别为二级。

3.临时措施

本方案临时措施设计主要依据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50434-2008）中的相关规定，以简便、易行、实用、随主体工程施工进度及时布设的原则，作为本项目临时措施的设计标准。

（1）施工前对可剥离表土区域进行表土剥离，施工结束后回覆以便于后期恢复。

（2）施工过程中，临时堆土采取苫盖措施。

（3）对施工前剥离的地表熟土，进行单独防护。

**8.2.2.2 塔基区**

（1）工程措施

——表土剥离及回覆

施工前先进行表土剥离，剥离厚度为 30cm，表土经收集后集中堆放，施工结束后用于绿化覆土。施工完结土地整治前，原剥离的表土需全部回覆，以满足后期恢复需要。

塔基区表土剥离面积为 21.50hm$^2$；表土剥离土方 64500m$^3$、表土回覆土方 64500m$^3$。

——土地整治

为改善施工迹地的理化性质，保证植被生长环境，对施工迹地进行土地整治，整治面积为 13.49hm$^2$。土地整治典型设计图见附图 8-2。

——复耕

本工程占用部分耕地，施工结束后进行场地清理、坑凹回填，回覆表土后，对表土进行翻耕并且增肥，以达到有效地改善土壤生产性状和环境条件的目的。

复耕面积 7.93hm$^2$。

（2）植物措施

——撒播草籽

施工结束后，本工程对扰动的临时占地除耕地外全部撒播草籽，进行植被恢复，草籽根据当地自然环境选择黑麦草和三叶草混播，草籽撒播标准为 80kg/hm$^2$。种子质量选取优等草种，植物恢复工程级别为二级。

塔基区撒播面积为 13.49hm$^2$，播撒量为 1079.2kg。

塔基防护典型设计图见附图 8-3。

（3）临时措施

——彩条布苫盖

塔基区在施工前剥离的表土临时堆放于塔基施工场地内，在每基塔施工场地内设置三处 8m×8m 的临时堆土场地，本工程塔基共计 288 基，占地面积约 5.53hm$^2$。临时堆土场堆高 1.2m，采用塑料彩条布对堆土体进行苫盖，边缘需用重物压盖，以防大风将彩条布刮起。

彩条布苫盖约 66400m$^2$。

塔基施工布置图典型设计图见附图 8-4。

——泥浆沉淀池

灌注桩基础施工时会产生钻渣泥浆，因此需采取措施对塔基基础产生的钻渣泥浆进行处理。按平均每基灌注桩钻渣泥浆为300m$^3$设计泥浆沉淀池，泥浆沉淀池采用半挖半填方式，其尺寸根据钻渣泥浆量确定，每个沉淀池地下部分池口尺寸为15m（长）×13m（宽）×1.5m（深），围堰0.5m，池壁开挖坡比控制在1：1。

本工程共设泥浆沉淀池4处，每个挖坑土方为112.5m$^3$，则泥浆沉淀池开挖土方450m$^3$。

泥浆沉淀池典型设计图见附图8-5。

**8.2.2.3 牵张场**

（1）工程措施

——土地整治

为改善施工迹地的理化性质，保证植被生长环境，施工结束后对牵张场进行土地整治，整治面积为 0.19hm$^2$。

——复耕

本工程牵张场占用部分耕地，施工结束后进行场地清理、坑凹回填，回覆表土后，对表土进行翻耕，并且进行增肥，，以达到有效地改善土壤生产性状和环境条件的目的。

牵张场复耕面积 11.15hm$^2$。

（2）植物措施

——撒播草籽

对需要恢复植被的牵张场，施工结束后恢复植被，撒播草籽，草籽根据当地

自然环境选择黑麦草和三叶草混播，草籽撒播标准为 80kg/hm$^2$。种子质量选取优等草种，植物恢复工程级别为二级。

牵张场撒播面积为 0.19hm$^2$，播撒量为 15.2kg。

（3）临时措施

——彩条布铺垫

在牵张场地根据场地实际情况，为减少对地表的扰动，在牵张场地内铺设一定数量的彩条布。牵张场铺设彩条布共计 124740m$^2$。

**8.2.2.4 跨越施工场地**

（1）工程措施

——土地整治

为改善施工迹地的理化性质，保证植被生长环境，对施工迹地进行土地整治，整治面积为 0.02hm$^2$。

——复耕

部分跨越施工场地占用耕地，施工结束后进行场地清理、坑凹回填，回覆表土后，对表土进行翻耕并且增肥，以达到有效地改善土壤生产性状和环境条件的目的。

跨越施工场地复耕面积 0.86hm$^2$。

（2）植物措施

——撒播草籽

对需要恢复植被的跨越施工场地，施工结束后恢复植被，撒播草籽，草籽根据当地自然环境选择黑麦草和三叶草混播，草籽撒播标准为 80kg/hm$^2$。种子质量选取优等草种，植物恢复工程级别为二级。

跨越施工场地撒播面积为 0.02hm$^2$，播撒量为 1.6kg。

**8.2.2.5 施工道路**

（1）工程措施

——复耕

本工程施工道路占用部分耕地，施工结束后进行场地清理、坑凹回填，回覆表土后，对表土进行翻耕并且增肥，按照有机肥 3250kg/hm$^2$ 施用，以达到有效地改善土壤生产性状和环境条件的目的。

复耕面积 0.21hm$^2$。

### 8.2.3 水土保持工程量汇总

水土保持措施工程量汇总详见表 8.2 -2～4。

表 8.2-2　　水土保持工程措施工程量汇总表

| 分区 | | 工程措施 | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|
| 北京市 | 塔基区 | 表土剥离 | m$^2$ | 7350 |
| | | 表土回覆 | m$^2$ | 7350 |
| | | 土地整治 | hm$^2$ | 1.65 |
| | | 耕地恢复 | hm$^2$ | 0.84 |
| | 牵张场 | 土地整治 | hm$^2$ | 0.02 |
| | | 耕地恢复 | hm$^2$ | 1.98 |
| | 跨越施工场地 | 耕地恢复 | hm$^2$ | 0.16 |
| | 施工道路 | 耕地恢复 | hm$^2$ | 0.03 |
| 河北省 | 塔基区 | 表土剥离 | m$^2$ | 57150 |
| | | 表土回覆 | m$^2$ | 57150 |
| | | 土地整治 | hm$^2$ | 11.84 |
| | | 耕地恢复 | hm$^2$ | 7.09 |
| | 牵张场 | 土地整治 | hm$^2$ | 0.17 |
| | | 耕地恢复 | hm$^2$ | 9.17 |
| | 跨越施工场地 | 土地整治 | hm$^2$ | 0.02 |
| | | 耕地恢复 | hm$^2$ | 0.7 |
| | 施工道路 | 耕地恢复 | hm$^2$ | 0.18 |

表 8.2-3　　水土保持植物措施工程量汇总表

| 分区 | | 植物措施 | 树草种 | 单位 | 数量 | 工程量（hm$^2$） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 北京市 | 塔基区 | 撒播草籽 | 黑麦草、三叶草 | kg | 132 | 1.65 |
| | 牵张场 | 撒播草籽 | 黑麦草、三叶草 | kg | 1.6 | 0.02 |
| 河北省 | 塔基区 | 撒播草籽 | 黑麦草、三叶草 | kg | 947.2 | 11.84 |
| | 牵张场 | 撒播草籽 | 黑麦草、三叶草 | kg | 13.6 | 0.17 |
| | 跨越施工场地 | 撒播草籽 | 黑麦草、三叶草 | kg | 1.6 | 0.02 |

表 8.2-4　　水土保持临时措施工程量汇总表

| 分区 | | 临时措施 | 单位 | 工程量 |
|---|---|---|---|---|
| 北京市 | 塔基区 | 彩条布苫盖 | m$^2$ | 6912 |
| | 牵张场 | 彩条布铺盖 | m$^2$ | 22000 |
| 河北省 | 塔基区 | 彩条布苫盖 | m$^3$ | 59488 |
| | | 泥浆沉淀池 | 处 | 4 |
| | 牵张场 | 彩条布铺盖 | m$^2$ | 102740 |

### 8.2.4 水土保持工程施工组织设计

#### 8.2.4.1 组织原则

（1）与主体工程相配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽量利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量。

（2）按照“三同时”的原则，水土保持措施实施进度与主体工程建设进度相适应，及时防治新增水土流失。

（3）施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、及时跟进”的原则，弃土弃渣先采取拦挡措施，临建工程施工区完毕后，按原占地类型及时进行恢复，植物措施在整地的基础上尽快实施。

#### 8.2.4.2 施工组织形式

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施和临时防护措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，减少或避免各工序间的相互干扰，与主体工程施工一并进行。

植物措施设计以经济实用、方便施工和便于养护为原则。施工要选择雨季或雨季即将来临之前进行，防恶劣天气造成的不必要的损失，造成新的水土流失。

#### 8.2.4.3 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗与成活率在 90％以上，2 年后保存率在 85％以上。

#### 8.2.4.4 施工管理措施

（1）参加施工的各施工单位应按审定的总平面布置及施工组织的要求，对

各自的施工区进行整体规划，避免和减少各单位、各工序之间的干扰。

（2）施工时严格按照施工设计的要求，场地平整采取先初平、后二次平整的方式进行。合理安排施工时序，开挖前要先放线，做到先防护，后开挖。开挖的土石方应尽可能直接堆至回填区域或指定的临时堆土场妥善堆放，做到随挖、随填、随夯，减少由于土石方中转造成的水土流失。基础开挖和混凝土浇灌要尽量避开大风和暴雨天气，施工单位在土建施工期间应注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。遇大风、雨天，还应及时作好开挖区的临时防护，如用彩条布苫盖防止雨水直接冲刷开挖面。各种建筑材料要及时入库。

（3）施工单位应在施工手册中专章给出水土保持实施细则，将水土保持方案报告书及设计文件中规定的水土保持措施进行细化，管理到位，监理到场，责任到人。

（4）加强对施工人员的宣传教育，增强生态环境保护意识，防治水土流失。应安排专人对施工环境状况进行日常监督检查，并将水土保持工作纳入个人收入考核范围。

（5）输电线路施工时应减少扰动面积，临时施工占地尽可能布设在保护区区域外，施工时应采取先进的施工工艺，缩短施工时间。施工时应加强水土保持监理工作。

#### 8.2.4.5 水土保持施工进度安排

根据“三同时”制度的要求，水土保持工程实施进度应与主体工程同步，各项水土保持措施的实施要与主体工程的施工进度相协调。实施过程中结合主体工程及其施工特点和本地区的气候特点，利用主体工程的施工条件布设水土保持措施，本着合理使用资金、劳力、材料和机械设备，保证水土保持工程的施工进度和工程质量。植物措施根据主体工程实际进度结合适宜播种种植时间实施。尽量避开雨季、大风时节，根据项目核准时间实施。植物措施根据时节适时布设。

本工程水土保持措施施工进度计划安排见表 8.2-5。

表 8.2 -5 水土保持措施实施进度表

| 防治分区 | | 工程名称 | 2017 | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 新建线路 | 塔基区 | 主体工程 | | | | | | | | | | | |
| | | 工程措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 植物措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | | | | | | | | | | | |
| | 牵张场区 | 主体工程 | | | | | | | | | | | |
| | | 工程措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 植物措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | | | | | | | | | | | |
| | 跨越施工场地 | 主体工程 | | | | | | | | | | | |
| | | 工程措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 植物措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | | | | | | | | | | | |
| | 施工道路 | 主体工程 | | | | | | | | | | | |
| | | 工程措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | | | | | | | | | | | |
| 呃拆除线路 | 塔基区 | 主体工程 | | | | | | | | | | | |
| | | 工程措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 植物措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | | | | | | | | | | | |
| | 牵张场区 | 主体工程 | | | | | | | | | | | |
| | | 工程措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 植物措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | | | | | | | | | | | |
| | 跨越施工场地 | 主体工程 | | | | | | | | | | | |
| | | 工程措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 植物措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | | | | | | | | | | | |
| | 施工道路 | 主体工程 | | | | | | | | | | | |
| | | 工程措施 | | | | | | | | | | | |
| | | 临时措施 | | | | | | | | | | | |

# 9 水土保持监测

## 9.1 监测目的与原则

### 9.1.1 监测目的

依据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》水保[2009]187 号的要求实施本工程水土保持监测工作。

本项目水土保持监测的目的是协助建设单位落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程进度，及时、准确掌握项目防治责任范围内水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施，减少人为水土流失；及时发现重大水土流失危害隐患，提出水土流失防治对策建议；提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

### 9.1.2 监测原则

水土保持监测应遵循全面监测，突出重点的原则。本工程属大型输电工程，监测点位布设是以行政区划、地形地貌和各分区水土流失特点为基础，以扰动地表监测为中心，以水土流失严重时段、部位和有潜在危险区域为重点，以全面反映六项防治目标为目的，采取得当的监测方法，布设有代表性的点位。

## 9.2 监测范围与时段

监测范围为项目水土流失防治责任范围。

本工程属建设类项目，其水土保持监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。本工程监测时段从 2017 年 2 月开始，止于 2018 年 12 月。在施工准备期前进行本底值监测。

## 9.3 监测内容、方法、频次及点位布设

### 9.3.1 监测内容

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保[2009]187 号文），监测内容主要包括主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况及安全情况、水土流失防治效果、重大水土流失事件，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况。本工程水土保持监测的重点包括水土保持方案落实情况、扰动土地及植

被占压情况、水土保持措施（含临时防护措施）实施情况、水土保持责任制度落实情况等。

（1）主体工程及水土保持管理情况

包括主体工程建设进度安排、水土保持工程后续设计情况、水土保持管理机构及人员的设置、水土保持管理制度的制定及执行情况等。

（2）工程建设扰动土地面积

包括地形、地貌的变化情况，背景值的监测、建设项目占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，临时堆土量及堆放面积等。

（3）水土流失灾害隐患

项目区主要为水力侵蚀，因此在大雨季节、大风季节对工程占地内存在潜在严重侵蚀危害的地段进行水土流失状况监测。

（4）水土流失量及造成的危害

包括监测点年流失量，侵蚀模数的平均值、小区各次值及年值，水土流失面积、程度和总量的变化及其对周边地区造成的危害与趋势。

（5）水土保持工程建设情况

包括各类措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及其覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况。

（6）水土流失防治效果

1）扰动土地整治率

根据实际调查及设计资料分析，分类型统计水土保持防治措施面积、永久建筑面积及扰动地表面积，分别计算各区域的扰动土地整治率。

2）水土流失总治理度

根据实际调查及资料分析，分类型区统计水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失总治理度。

3）土壤流失控制比

根据定位监测的侵蚀量，分析计算各类型区土壤侵蚀量，计算各区域的土壤流失控制比，采用加权平均方法，计算该工程项目的土壤流失控制比。

4）拦渣率

根据调查测量及统计分析，计算出临时弃渣堆放点和弃渣流失量，算出该弃

渣堆放点的拦渣率，同样采用加权平均法算得该项目的拦渣率。

5）林草植被恢复率

根据调查、测量等方法统计出实施植物措施面积，测算林草植被恢复率。

6）林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与建设区总面积相除，测算林草覆盖率。

7）重大水土流失事件监测

在大暴雨、特大暴雨、泥石流、沙尘暴等自然灾害后进行全面监测，方法以调查法为主。事发一周后上报地方水行政主管部门。

**9.3.2 监测方法及监测频次**

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水利部水保[2009]187 号文）的要求，结合本工程的施工期短的实际情况，确定本工程以调查和巡查监测为主，必要时进行遥感监测。承担委托的监测机构必须实行驻点监测。建设单位自行监测的项目要指定专职人员开展定期监测。

（1）调查监测：调查方法就是在无法通过资料获得工程建设区域内详实的水土流失因子数据时采用的方法，即按照监测频次，对开发建设项目水土保持监测范围的角角落落进行查看，调查水土流失及其防治状况，分析水土流失防治成效及其存在的问题，为落实好水土保持措施提供技术数据和建议。

（2）巡查监测：就是对生产建设的各个环节进行巡视，从而全面把握进程，及时发现问题的一种最佳方法，要想通过现场巡查法发现建设中的问题，需要巡视者对施工方法和施工时序十分清楚。

（3）遥感监测：根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的规定，平原区长度不小于 20km 的应增加遥感监测方法。遥感监测主要利用遥感存档数据，采取遥感资料与实地调查相结合的方法，确定项目区施工前原地貌的水土流失形式、水土流失面积、水土流失强度、水土流失分布等。通过项目建设前后影像对比，分析监测项目区的水土保持情况。遥感监测的主要技术路线是：影像购置（尽量使用存档影像），以监测区地形图及区域的 DEM 为基础，利用遥感影像处理软件对影像进行纠正、调色等处理；通过外业调查，建立影像与实地的解译标志；依据解译标志针对影像提取土地利用及植被覆盖度信息，并建立相关矢

量图层；利用 DEM 数据根据栅格数据空间分析获得坡度信息，并生成坡度矢量图层；结合土壤侵蚀分级指标，在已有三类信息的基础上，进行矢量图层叠加，并计算各划分单元的土壤侵蚀强度分级，统计各级土壤侵蚀面积，同时统计得到各类土地利用面积。利用同样的方法，对项目实施完成的遥感影像进行处理，得到项目监测期末的各项数据，通过对比分析，计算各类监测指标，得到水土保持动态监测结果。

在水土流失因子中，有些因子属随机变化的因子，如降水、大风有些因子受人为活动影响变化较大，如土地利用等，而这些因子又与水土流失密切相关，因此工程建设区中影响水土流失的变化因子、指标需要靠实测的方法来解决。

本工程监测内容、监测方法及频次见表 9.3-1、9.3-2。

表 9.3-1　　监测内容及监测方法

| 时段 | 监测内容 | | 监测方法 |
|---|---|---|---|
| 施工准备期 | 本底情况监测 | 工程建设区地形、地貌、植被等情况 | 实地调查 |
| | | 原地貌的侵蚀模数 | 实地调查 |
| 土建施工期 | 水土流失状况监测 | 各建设区域地形、地貌变化情况 | 实地调查或遥感 |
| | | 各建设区域土壤组成及退化情况 | 实地调查 |
| | | 工程建设占用土地面积、扰动土地面积 | 实地调查、图上量测或遥感 |
| | | 水土流失类型、面积、分布等 | 资料查阅及实地调查 |
| | | 各建设区域植被覆盖变化情况 | 实地调查或遥感 |
| | | 各建设区域挖方、填方量，堆放、运移情况 | 实地调查、巡查 |
| | | 回填、砾石堆放场面积及体积形态变化情况 | 实地调查或遥感 |
| | | 损坏水土保持设施数量 | 实地调查 |
| | 水土流失危害监测 | 暴雨对建设区域及周边情况影响 | 实地调查 |
| | | 项目区周边植被生长状况 | 调查或遥感 |
| | | 直接影响区产生面积情况 | 实地调查或遥感 |
| | | 建设区地貌改变情况 | 实地调查 |
| | | 重大水土流失事件调查监测 | 调查及定点监测 |
| | 水土保持效果监测 | 临时防护实施情况及防治效果 | 实地调查 |
| | | 主体工程具有水土保持功能数量及防治效果 | 实地调查 |
| | | 方案新增水土保持措施数量及防治效果 | 实地调查 |
| | | 地形、地貌、植被恢复情况 | 实地或遥感 |
| | | 植物措施的成活率、保存率、覆盖率 | 样方调查 |
| 试运行期 | 水土流失防治效果监测 | 植物措施和管护情况 | 实地调查 |
| | | 工程防护措施监测 | 实地调查 |

表 9.3-2 水土保持调查监测内容、方法及频次

| 序号 | 监测内容 | 监测方法 | 监测频次 |
|---|---|---|---|
| 1 | 主体工程建设进度、水土流失影响因子 | ①主体工程建设进度采用工作记录检查法;②暴雨、大风出现的频次、强度。 | 1 次/3 个月 |
| 2 | 水土保持植物措施生长情况 | 采用标准地样方法，林草生长情况采用随机调查法，记录林草植被的分布、面积、种类及生长情况、成活率和演变等。 | 1 次/3 个月 |
| 3 | 水土保持措施建设情况 | ①坡度、堆高、体积采用地形测量法；②水土保持措施建设进度、质量、完成工程量采用工作记录检查法和调查法。 | 1 次/10 天 |
| 4 | 扰动地表面积 | 巡视、观察、遥感法确定地形、地貌的变化，量测法确定扰动的面积、挖填方量。 | 1 次/月 |
| 5 | 工程措施监测 | 巡视、观察法确定防护的数量、质量、效果及稳定性。<br>防护工程效果：主要记录施工期间临时挡护效果防护情况。<br>土地整治工程：记录整地对象、面积、整治后的地面状况、土地利用方式等。 | 1 次/月 |
| 6 | 目标值辅助监测 | 在临时堆土场设置相对固定的长时间保留的监测点，作为 6 项防治目标计算的辅助资料。 | 1 次/3 个月 |
| 7 | 重大水土流失事件监测 | 在大暴雨、特大暴雨、泥石流及沙尘暴等自然灾害后进行全面监测，方法以调查法为主。 | 1 次/每发生特大暴雨或沙尘暴等自然灾害后。 |

### 9.3.3 监测区域(段)、监测点位

本项目监测的范围为水土流失防治责任范围，监测分区与水土流失防治分区一致。

依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目区原有水土流失类型、强度等因素，确定本项目设置水土流失重点监测点位 10 处。

本工程水土保持重点监测部位为塔基区。

本项目水土保持监测点位见表 9.3-3，监测点位置标注见附图 9-1。

表 9.3-3 本工程监测点位布设表

| 序号 | 行政区划 | 监测点位 | | 数量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 大兴区 | 新建线路 | 塔基区 | 1 | 调查巡查点 |
| 2 | 永清县 | 新建线路 | 塔基区 | 1 | 调查巡查点 |
| 3 | 安次区 | 新建线路 | 牵张场 | 1 | 调查巡查点 |
| 4 | 广阳区 | 新建线路 | 跨越施工场地 | 1 | 调查巡查点 |
| 5 | 固安县 | 新建线路 | 施工道路 | 1 | 调查巡查点 |
| 6 | 广阳区 | 拆除线路 | 塔基区 | 1 | 调查巡查点 |
| 7 | 固安县 | 拆除线路 | 塔基区 | 1 | 调查巡查点 |
| 8 | 永清县 | 拆除线路 | 牵张场 | 1 | 调查巡查点 |
| 9 | 永清县 | 拆除线路 | 跨越施工场地 | 1 | 调查巡查点 |
| 10 | 广阳区 | 拆除线路 | 施工道路 | 1 | 调查巡查点 |

## 9.4 监测设施设备及人员配备

### 9.4.1 监测设施、设备及消耗性材料

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用全球定位系统(GPS)对临时堆土场形态变化作动态监测；用水样、土样分析仪器分析典型区域含沙量以及土方养分等。监测仪器设备主要由具有监测资质的单位提供。监测及巡查采用主要监测设备见表 9.4-1。

表 9.4-1 监测设备及消耗性材料一览表

| 序号 | 类别 | 名称 | 单位 | 数量 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 监测设备 | GPS 全球定位仪 | 台 | 1 |
| | | 数码相机 | 台 | 1 |
| | | 摄像机 | 台 | 1 |
| | | 自计风速仪 | 个 | 1 |
| | | 全站仪 | 个 | 1 |
| | | 坡度仪 | 个 | 1 |
| 2 | 消耗性材料 | 记录夹 | 个 | 6 |
| | | 米尺 | 条 | 6 |
| | | 皮尺 | 条 | 6 |
| | | 钢卷尺 | 卷 | 6 |
| | | 其它消耗性材料 | % | 10 |

### 9.4.2 监测人员

本工程沿线监测人员配置情况详见表 9.4-2。

表 9.4-2　　各省(区)监测人员配置情况一览表

| 监测人员人数(个) | | 监测时间(年) | |
|---|---|---|---|
| 施工期 | 设计水平年 | 施工期 | 设计水平年 |
| 2 | 2 | 1 | 1 |

## 9.5 监测成果

监测单位应协助国网冀北检修公司在项目开工前向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；工程建设期间，每季度报送《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后 1 周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，应于 3 个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》。

由国网冀北检修公司向海河水利委员会报送上述报告和报告表，同时抄送内北京市和河北省水行政主管部门。

监测过程中所获得的监测数据、监测图件和影像资料应妥善保存，在项目竣工后移交至国网冀北检修公司存档。

# 10 水土保持投资估算及效益分析

本工程的水土保持工程为主体工程的配套工程，主要由工程措施、植物措施和临时工程措施组成，实行与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则。本方案的水土保持投资计入工程总投资中。

## 10.1 投资估算

### 10.1.1 编制原则及依据

#### 10.1.1.1 编制原则

1）主体工程已有的水土保持投资估（概）算编制依据、编制定额、价格水平年与工程单价中的相关费率等与主体工程保持一致。

2）本方案新增的水土保持工程投资估（概）算编制依据、编制定额、价格水平年与工程单价中的相关费率按水利部《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概算定额》规定执行。

3）人工单价、施工水电单价与主体工程一致。

4）措施材料单价依据当地价格水平确定。

5）工程投资估算价格水平年为2016年第4季度。

#### 10.1.1.2 编制依据

1）《国网冀北检修公司16～17年500kV安固一线等迁移改造工程》可行性研究相关设计文件。

2）《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号）。

3）《水利部办公厅关于印发<水利工程营业税改增值税计价依据调整办法>的通知》（水办总[2016]132号）。

4）《电力建设工程预算定额（第四册 送电线路工程）》（2013年版）。

5）《电网工程建设概算编制与计算规定》（2013年版）。

6）《关于发布2013 版电力建设工程概预算定额价格水平调整的通知》（国家电网电定［2014］1号）。

7）国家及北京市、河北省关于水土保持补偿费的各项规定。

### 10.1.2 估算方法及说明

#### 10.1.2.1 费用构成

水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、施工临时工程费、独立费用、

水土保持补偿费、基本预备费构成。详见表10.1-1。

表10.1-1 水土保持工程投资费用构成表

| | | | |
|---|---|---|---|
| 费用构成 | 1 | 工程措施费 | 直接费、间接费、企业利润、税金 |
| | 2 | 植物措施费 | 直接费、间接费、企业利润、税金 |
| | 3 | 临时措施费 | 临时防护措施费 |
| | 4 | 独立费用 | 建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土流失监测费 |
| | 5 | 基本预备费 | |
| | 6 | 水土保持补偿费 | |

**10.1.2.2 估算编制方法说明**

1.基础单价编制

1）人工预算单价：

表10.1-2 人工估算单价表

| 序号 | 项目 | 计算依据 | 单价 |
|---|---|---|---|
| 1 | 基准人工工日单价定额 | 2013 电力行业定额 | 55 |
| 2 | 建筑工程人工调整系数 | 定额【2014】13 号 | 7.23 |
| 3 | 人工工日预算单价（元/日） | 基准人工工日单价定额×（1+建筑工程人工调整系数） | 58.98 |
| 4 | 人工工日预算单价（元/时） | 人工工日估算单价÷8 | 7.37 |

2）材料预算价格：材料预算价格由材料原价、包装费、运杂费、采购及保管费五项组成。材料价格以2016年第4季度当地市场价格为准，运杂费根据运距的远近取值，采购及保管费率视实际情况而定；

3）苗木草种价格：苗木、草种的预算价格按当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，运杂费根据运距的远近取值，采购及保管费率按运到工地价的1.0%计算；

4) 施工用水用电价格：与主体工程一致。

2.基础单价编制

水土保持措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，可研阶段考虑10%的调增。

（1）工程措施单价

工程措施单价执行水利部水总[2003]67 号文，费率取值见表 10.1-1。

（2）植物措施单价

植物措施单价根据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》计算，由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。直接工程费由直接费、其他直接费、现场经费组成;直接费包括人工费、材料费二项。费率取值详见表 10.1-2 和 10.1-3。

表 10.1-3　　工程措施取费费率表

| 编号 | 费用名称 | 计算基础 | 分类 | 费率（%） |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 其他直接费 | 直接费 | | 2.0 |
| 二 | 现场经费 | 直接费 | 土石方工程 | 5 |
| | | | 其他工程 | 5 |
| 三 | 间接费 | 直接工程费 | 土石方工程 | 5.5 |
| | | | 其他工程 | 4.4 |
| 四 | 利润 | 直接工程费+间接费 | | 7 |
| 五 | 税金 | 直接工程费+间接费+利润 | | 11 |

表 10.1-4　　植物措施取费费率表

| 编号 | 费用名称 | 计算基础 | 费率（%） |
|---|---|---|---|
| 一 | 其他直接费 | 直接费 | 2.0 |
| 二 | 现场经费 | 直接费 | 4 |
| 三 | 间接费 | 直接工程费 | 3.3 |
| 四 | 利润 | 直接工程费+间接费 | 5 |
| 五 | 税金 | 直接费+间接费+利润 | 11 |

3．水土保持工程估算编制

1）工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2）植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

3）临时工程费

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的2.0%计取。

4）独立费用

（1）建设管理费：按方案投资第一至第三部分之和的2.0%计算。

（2）科研勘测设计费：根据有关行业标准，参考同类项目收费情况计取。

（3）工程建设监理费：按监理工程师类别计费，高级监理工程师人工费按1人/年12万元计费，监理工程师人工费按1人/年10万元计费。水土保持监理费计算期从施工准备期开始至工程施工结束，按1年计算。

（4）水土保持监测费：按监测人工费、监测设施土建费、监测设备折旧费、消耗性材料费和监测人工费之和计算。人工费按1人/年10万元计费。水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年结束，费用按2年计算。

5）预备费

（1）基本预备费：取费费率与主体工程一致，按水土保持的工程措施、植物措施、临时工程和其它费用之和的6%计取。

（2）价差预备费：根据国家发改委会计投资［1999］1340号文按零计取。

（3）建设期融资利息：本工程暂不计列建设期融资利息。

6） 水土保持补偿费

根据河北省《关于制定我省关于水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费[2014]32号）：对一般性生产建设项目，按照不能恢复原有水土保持功能的征占用土地面积一次性计征。标准如下：国家级重点预防区和治理区每平方米2.0元，省级重点预防区和治理区每平方米1.8元，市、县重点预防区和治理区每平方米1.5元，其他区域每平方米0.5元。本工程属于一般性生产建设项目，廊坊市不属于以上区域，按其他区域0.5元/$m^2$计列。

根据北京市《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（京发改[2016]928号）：对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米2元一次性计征。本工程属于一般性生产建设项目，按2元/$m^2$计列。

本工程水土保持补偿费见表10.1-5。

表10.1-5 水土保持补偿费估算表　　单位：万元

| 序号 | 行政区划 | 水土保持补偿费计征面积（$hm^2$） | 补偿标准（元/$m^2$） | 合计（万元） |
|---|---|---|---|---|
| 一 | 北京市 | 4.71 | 2 | 9.42 |
| 1 | 大兴区 | 4.71 | 2 | 9.42 |
| 二 | 廊坊市 | 29.22 | 0.5 | 14.61 |
| 2.1 | 固安县 | 9.52 | 0.5 | 4.76 |
| 2.2 | 永清县 | 8.21 | 0.5 | 4.11 |
| 2.3 | 广阳区 | 7.79 | 0.5 | 3.90 |
| 2.4 | 安次区 | 3.7 | 0.5 | 1.85 |
| | 合计 | | | **24.03** |

### 10.1.3 估算成果

1）水土保持投资估算汇总

本工程建设期水土保持总投资为371.05万元，水保投资中工程措施投资为126.01万元，植物措施投资为7.30万元，临时措施投资为114.91万元，独立费用为79.16万元(其中水土保持监理费22万元，水土保持监测费41.60万元)，基本预备费为19.64万元，水土保持补偿费为24.03万元。

本工程建设期水土保持投资估算表见表10.1-6。

表10.1-6 水土保持工程投资总估算表　　单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 建筑工程费 | 植物措施费 | | 独立费用 | 合计 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 栽（种）植费 | 苗木费 | | |
| 第一部分 工程措施 | | 126.01 | | | | **126.01** |
| 1 | 塔基区 | 124.15 | | | | 124.15 |
| 2 | 牵张场 | 1.69 | | | | 1.69 |
| 3 | 跨越施工场地 | 0.13 | | | | 0.13 |
| 4 | 施工场地 | 0.03 | | | | 0.03 |
| 第二部分 植物措施 | | | 1.27 | 6.03 | | **7.30** |
| 1 | 塔基区 | | 1.25 | 5.94 | | 7.19 |
| 2 | 牵张场 | | 0.02 | 0.08 | | 0.10 |
| 3 | 跨越施工场地 | | 0.00 | 0.01 | | 0.01 |
| 第三部分 临时措施 | | 114.91 | | | | **114.91** |
| 1 | 塔基区 | 40.78 | | | | 40.78 |
| 2 | 牵张场 | 71.47 | | | | 71.47 |
| 5 | 其他临时工程费用 | 2.67 | | | | 2.67 |
| 一至三部分合计 | | 240.92 | 1.27 | 6.03 | | **248.22** |
| 第四部分 独立费用 | | | | | 79.16 | **79.16** |
| 1 | 建设管理费 | | | | 4.96 | 4.96 |
| 2 | 水土保持监理费 | | | | 22.00 | 22.00 |
| 3 | 科研勘测设计费 | | | | 10.60 | 10.60 |
| 4 | 水土流失监测费 | | | | 41.60 | 41.60 |
| 一至四部分合计 | | 240.92 | 1.27 | 6.03 | 79.16 | **327.38** |
| 基本预备费 | | | | | | 19.64 |
| 水土保持补偿费 | | | | | | 24.03 |
| 水土保持总投资 | | | | | | **371.05** |

表10.1-7　北京市水土保持工程投资总估算表　　单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 第一部分工程措施费 | | | | **14.48** |
| 1 | 塔基区 | | | | 14.15 |
| 1.1 | 表土剥离 | $m^3$ | 7350 | 4.13 | 3.04 |
| 1.2 | 表土回覆 | $m^3$ | 7350 | 14.73 | 10.82 |
| 1.3 | 土地整治 | $hm^2$ | 1.65 | 978.76 | 0.16 |
| 1.4 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 0.84 | 1503.33 | 0.13 |
| 2 | 牵张场 | | | | 0.30 |
| 2.1 | 土地整治 | $hm^2$ | 0.02 | 978.76 | 0.002 |
| 2.2 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 1.98 | 1503.33 | 0.30 |
| 3 | 跨越施工场地 | | | | 0.02 |
| 3.1 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 0.16 | 1503.33 | 0.02 |
| 4 | 施工道路 | | | | 0.005 |

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 0.03 | 1503.33 | 0.005 |
| 二 | 第二部分 植物措施费 | | | | 0.89 |
| 1 | 塔基区 | | | | 0.88 |
| 1.1 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 1.65 | 929.61 | 0.15 |
| | | kg | 132 | 55.00 | 0.73 |
| 2 | 牵张场区 | | | | 0.01 |
| 2.1 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.02 | 929.61 | 0.002 |
| | | kg | 1.6 | 55.00 | 0.01 |
| 三 | 第三部分 临时措施费 | | | | 16.87 |
| 1 | 塔基区 | | | | 3.96 |
| 1.1 | 彩条布苫盖 | $m^2$ | 6912 | 5.73 | 3.96 |
| 2 | 牵张场 | | | | 12.60 |
| 2.1 | 彩条布铺垫 | $m^2$ | 22000 | 5.73 | 12.60 |
| 3 | 其他临时费 | | | | 0.31 |
| 四 | 北京市合计 | | | | 32.24 |

表10.1-8　河北省水土保持工程投资总估算表　　单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 第一部分工程措施费 | | | | **111.53** |
| 1 | 塔基区 | | | | 110.00 |
| 1.1 | 表土剥离 | $m^3$ | 57150 | 4.13 | 23.62 |
| 1.2 | 表土回覆 | $m^3$ | 57150 | 14.73 | 84.16 |
| 1.3 | 土地整治 | $hm^2$ | 11.84 | 978.76 | 1.16 |
| 1.4 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 7.09 | 1503.33 | 1.07 |
| 2 | 牵张场 | | | | 1.40 |
| 2.1 | 土地整治 | $hm^2$ | 0.17 | 978.76 | 0.017 |
| 2.2 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 9.17 | 1503.33 | 1.38 |
| 3 | 跨越施工场地 | | | | 0.11 |
| 3.1 | 土地整治 | $hm^2$ | 0.02 | | |
| 3.2 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 0.7 | 1503.33 | 0.11 |
| 4 | 施工道路 | | | | 0.027 |
| 4.1 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 0.18 | 1503.33 | 0.027 |
| 二 | 第二部分 植物措施费 | | | | **6.41** |
| 1 | 塔基区 | | | | 6.31 |
| 1.1 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 11.84 | 929.61 | 1.10 |
| | | kg | 947.2 | 55.00 | 5.21 |
| 2 | 牵张场区 | | | | 0.09 |
| 2.1 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.17 | 929.61 | 0.016 |
| | | kg | 13.6 | 55.00 | 0.07 |
| 3 | 跨越施工场地 | | | | 0.01 |

表10.1-8　河北省水土保持工程投资总估算表　　单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合价（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.02 | 929.61 | 0.002 |
| | | kg | 1.6 | 55.00 | 0.01 |
| 三 | 第三部分 临时措施费 | | | | 98.04 |
| 1 | 塔基区 | | | | 36.82 |
| 1.1 | 彩条布苫盖 | $m^2$ | 59488 | 5.73 | 34.08 |
| 1.2 | 泥浆沉淀池 | 处 | 4 | 6837.00 | 2.73 |
| 2 | 牵张场 | | | | 58.86 |
| 2.1 | 彩条布铺垫 | $m^2$ | 102740 | 5.73 | 58.86 |
| 3 | 其他临时费 | | | | 2.36 |
| 四 | 河北省合计 | | | | 215.98 |

2）分部工程估算表

本方案工程措施、植物措施、临时措施工程估算表见表10.1-9～11。

表10.1-9 工程措施分部工程投资估算表　　单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 费用（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 塔基区 | | | | **124.15** |
| 1.1 | 表土剥离 | $m^3$ | 64500 | 4.13 | 26.66 |
| 1.2 | 表土回覆 | $m^3$ | 64500 | 14.73 | 94.98 |
| 1.3 | 土地整治 | $hm^2$ | 13.49 | 978.76 | 1.32 |
| 1.4 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 7.93 | 1503.33 | 1.19 |
| 二 | 牵张场 | | | | **1.69** |
| 2.1 | 土地整治 | $hm^2$ | 0.19 | 978.76 | 0.02 |
| 2.2 | 复耕 | $hm^2$ | 11.15 | 1503.33 | 1.68 |
| 三 | 跨越施工场地 | | | | **0.13** |
| 3.1 | 土地整治 | $hm^2$ | 0.02 | 978.76 | 0.00 |
| 3.2 | 复耕 | $hm^2$ | 0.86 | 1503.33 | 0.13 |
| 四 | 施工道路 | | | | **0.03** |
| 4.1 | 复耕 | $hm^2$ | 0.21 | 1503.33 | 0.03 |
| | **合计** | | | | **126.01** |

表10.1-10　　植物措施分部工程投资估算表　　单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 费用（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 塔基区 | | | | **7.19** |
| 1.1 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 13.49 | 929.609 | 1.25 |
| | | kg | 1079.2 | 55 | 5.94 |
| 二 | 牵张场区 | | | | **0.10** |
| 2.1 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.19 | 929.609 | 0.02 |
| | | kg | 15.2 | 55 | 0.08 |
| 三 | 跨越施工场地 | | | | **0.01** |
| 3.1 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 0.02 | 929.609 | 0.002 |
| | | kg | 1.6 | 55 | 0.009 |
| | **合计** | | | | **7.30** |

表10.1-11　　临时措施分部工程投资估算表　　单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 费用（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 一 | 塔基区 | | | | **40.78** |
| 1.1 | 彩条布苫盖 | $m^2$ | 66400 | 5.73 | 38.04 |
| 1.2 | 泥浆沉淀池 | 处 | 4 | 6837.00 | 2.73 |
| 二 | 牵张场 | | | | **71.47** |
| 2.1 | 彩条布铺垫 | $m^2$ | 124740 | 5.73 | 71.47 |
| 三 | 其他临时工程费用 | | | | 2.67 |
| | **合计** | | | | **114.91** |

### 10.1.4 独立费用估算表

建设期独立费用估算见表10.1-12、10.1-13。

表10.1-12 独立费用估算表　　单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 计算方法或依据 | 计算结果（万元） |
|---|---|---|---|
| 1 | 建设管理费 | 按一至三部分之和的 2%计算 | 4.96 |
| 2 | 水土保持监理费 | 详见估算表 10.1-8 | 22.00 |
| 3 | 科研勘测设计费 | 后续设计费与主体工程一致，按《工程勘察收费标准》（计价格【2002】110 号）计列（土建费用 0.1%） | 10.60 |
| 4 | 水土流失监测费 | 详见估算表 10.1-9、10 | 41.60 |
| **合计** | | | **79.16** |

表10.1-13 水土保持监理费估算表　　单位：万元

| 序号 | 行政区 | 高级监理工程师 | | 监理工程师 | | 监理时间 | 费用 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 人数（个） | 单价（万元/人·年） | 人数（个） | 单价（万元/人·年） | （年） | （万元） |
| 1 | 北京市 | 1 | 12.00 | 1.00 | 10.00 | 1 | 22.00 |
| 2 | 河北省 | | | | | | |
| | 合计 | | | | | | 22.00 |

表10.1-14 水土保持监测费估算表　　单位：万元

| 序号 | 行政区 | 监测人员数（个） | 监测时间（年） | 人员单价（万元/人·年） | 费用（万元） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 北京市 | 2 | 2 | 10 | 40 |
| 2 | 河北省 | | | | |
| | 合计 | | | | 40 |

表10.1-15　　监测设施费用估算表　　单位：万元

| 序号 | 类别 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价 | 投资（元） | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 复价 | 折旧价 | 小计 |
| 1 | 监测设备 | GPS 全球定位仪 | 台 | 1 | 10000 | | 3000 | 3000 |
| | | 数码相机 | 台 | 1 | 4000 | | 2000 | 2000 |
| | | 摄像机 | 台 | 1 | 8000 | | 4000 | 4000 |
| | | 自计风速仪 | 个 | 1 | 2000 | | 1000 | 1000 |
| | | 全站仪 | 个 | 1 | 1000 | | 500 | 500 |
| | | 坡度仪 | 个 | 1 | 200 | | 100 | 100 |
| | | 无人机 | 台 | 1 | 20000 | | 5000 | 5000 |
| | | 小计 | | | | | 15600 | 15600 |
| 2 | 消耗性材料 | 记录夹 | 个 | 6 | 15 | 90 | | 90 |
| | | 米尺 | 条 | 6 | 15 | 90 | | 90 |
| | | 皮尺 | 条 | 6 | 15 | 90 | | 90 |
| | | 钢卷尺 | 卷 | 6 | 10 | 60 | | 60 |
| | | 其它消耗性材料 | % | 10 | 5.5 | 55 | | 55 |
| | | 小计 | | | | 385 | | 385 |
| 合计 | | | | | | 385 | 15600 | 15985 |

### 10.1.6 分年度实施计划

本工程工期不超过一年，因此无分年度投资估算表。

### 10.1.7 工程单价汇总表、施工机械台时费汇总表和主要材料单价汇总表

表10.1-16 单价汇总表

| 序号 | 工程名称 | 单位 | 单价（元） | 其中 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使用费 | 其他直接费 | 现场经费 | 间接费 | 企业利润 | 税金 | 10%调增 |
| 1 | 土地整治 | $hm^2$ | 978.76 | 140.03 | 113.00 | 410.62 | 13.27 | 33.18 | 39.06 | 52.44 | 88.18 | 88.98 |
| 2 | 耕地恢复 | $hm^2$ | 1503.33 | 280.06 | 226.00 | 513.28 | 20.39 | 50.97 | 59.99 | 80.55 | 135.43 | 136.67 |
| 3 | 撒播草籽 | $hm^2$ | 929.61 | 442.20 | 220.00 | - | 13.24 | 26.49 | 23.16 | 36.25 | 83.75 | 84.51 |
| 4 | 表土剥离 | $100m^3$ | 413.34 | 58.96 | 27.77 | 193.53 | 5.61 | 14.01 | 16.49 | 22.15 | 37.24 | 37.58 |
| 5 | 表土回覆 | $100m^3$ | 1472.53 | 935.25 | 29.15 | 36.49 | 20.02 | 50.04 | 56.15 | 78.90 | 132.66 | 133.87 |
| 6 | 彩条布铺垫 | $100m^2$ | 572.91 | 117.92 | 272.85 | - | 5.35 | 19.54 | 22.86 | 30.70 | 51.61 | 52.08 |
| 7 | 彩条布苫盖 | $100m^2$ | 572.91 | 117.92 | 272.85 | - | 5.35 | 19.54 | 22.86 | 30.70 | 51.61 | 52.08 |
| 8 | 泥浆沉淀池 | 处 | 6837.00 | 引用主体工程单价 | | | | | | | | |

表10.1-17 施工机械台时汇总表

| 序号 | 定额编号 | 名称 | 台时费 | 一类费用 | | | | 二类费用 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 折旧费 | 修理机替换设备费 | 安拆费 | 小计 | 人工费 | 动力燃料费 | 小计 |
| 1 | 1043 | 拖拉机 37kw | 51.33 | 2.60 | 3.29 | 0.16 | 6.05 | 9.58 | 35.70 | 45.28 |
| 2 | 1056 | 铲运机 | 182.58 | 19.62 | 31.03 | 0.00 | 50.65 | 17.69 | 114.24 | 131.93 |
| 3 | 1030 | 59kw 推土机 | 99.11 | 9.23 | 11.73 | 0.49 | 21.45 | 17.69 | 59.98 | 77.66 |
| 4 | 3059 | 胶轮架子车 | 0.80 | 0.22 | 0.58 | | 0.80 | | | |

表10.1-18 主要材料估算价格汇总表

| 序号 | 材料名称 | 单位 | 单价（元） | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 水 | $m^3$ | 3.50 | 与主体工程保持一致 |
| 2 | 电 | kwh | 0.77 | |
| 3 | 柴油 | kg | 7.14 | 不含税价格 |
| 4 | 彩条布 | $m^2$ | 2.50 | 不含税价格 |
| 5 | 编织袋 | 个 | 0.4 | 不含税价格 |
| 6 | 混合草籽 | kg | 55 | 不含税价格 |
| 7 | 土杂肥 | $m^3$ | 100 | 不含税价格 |

## 10.2 效益分析

本工程项目建设区采取了有效的水土保持防治措施后，通过水土保持效益分析，本方案实施后各项水土保持措施起到了保持水土的作用，均达到预期的治理目标，本水土保持方案实施并发挥效益后，植被覆盖面积有所增加。本工程施工期和试运行期的防治效果详见表10.2-1～表10.2-5。

表10.2-1 扰动土地整治率

| 序号 | 行政区划 | 扰动原地貌面积（$hm^2$） | 水保措施防治面积（$hm^2$） | 地表硬化或建筑物占地面积（$hm^2$） | 治理率（%） | 目标值（%） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 北京市 | 4.71 | 3.33 | 1.07 | 93.42 | 95 | 达标 |
| 2 | 河北省 | 29.22 | 25.37 | 3.18 | 97.71 | 95 | 达标 |
| 综合目标 | | 33.93 | 28.7 | 4.25 | 97.11 | 95 | 达标 |

表10.2-2 水土流失总治理度

| 序号 | 防治分区 | 项目建设区面积（$hm^2$） | 水保措施防治面积（$hm^2$） | 水土流失面积（$hm^2$） | 水土流失总治理度（%） | 目标值（%） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 北京市 | 4.71 | 3.33 | 3.64 | 91.48 | 95 | 达标 |
| 2 | 河北省 | 29.22 | 25.37 | 26.04 | 97.43 | 95 | 达标 |
| 综合目标 | | 33.93 | 28.70 | 29.68 | 96.70 | 95 | 达标 |

表10.2-3 土壤流失控制比

| 序号 | 防治分区 | 实施措施后侵蚀模数（t/km$^2$.a) | 土壤容许流失量（t/km$^2$.a) | 控制比 | 目标值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 北京市 | 160 | 200 | 1.25 | 1 | 达标 |
| 2 | 河北省 | 160 | 200 | 1.25 | 1 | 达标 |
| 综合目标 | | 160 | 160 | 200 | 1.25 | 1 |

表10.2-4 拦渣率

| 序号 | 防治分区 | 临时弃渣量（万 m$^3$） | 采取措施后拦渣量（万 m$^3$） | 拦渣率（%） | 目标值（%） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 北京市 | 1.75 | 1.68 | 96 | 95 | 达标 |
| 2 | 河北省 | 13.53 | 12.99 | 96 | 95 | 达标 |
| 综合目标 | | 15.28 | 14.67 | 96 | 95 | 达标 |

表10.2-5 林草植被恢复率

| 序号 | 防治分区 | 可绿化面积 | 植物措施面积 | 林草植被恢复率（%） | 目标值（%） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 北京市 | 1.67 | 1.65 | 98.9 | 98 | 达标 |
| 2 | 河北省 | 12.03 | 11.90 | 98.9 | 98 | 达标 |
| 综合目标 | | 13.70 | 13.43 | 98.9 | 98 | 达标 |

表10.2-6 林草覆盖率

| 序号 | 防治分区 | 项目建设区面积 | 林草植被覆盖面积 | 林草植被覆盖率（%） | 目标值（%） | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 北京市 | 4.71 | 1.65 | 35.07 | 25 | 达标 |
| 2 | 河北省 | 29.22 | 11.90 | 40.72 | 25 | 达标 |
| 综合目标 | | 33.93 | 13.55 | 39.93 | 25 | 达标 |

表10.2-7 本工程水土保持分析指标情况一览表

| 序号 | 防治指标 | 方案实施后预测值 | 方案目标值 | 达标情况 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 扰动土地整治率（%） | 97.11 | 95 | 达标 |
| 2 | 水土流失总治理度（%） | 96.70 | 95 | 达标 |
| 3 | 土壤流失控制比 | 1.25 | 1 | 达标 |
| 4 | 拦渣率（%） | 96 | 95 | 达标 |
| 5 | 林草植被恢复率（%） | 98.9 | 98 | 达标 |
| 6 | 林草覆盖率（%） | 39.93 | 25 | 达标 |

综上所述，本工程采取水土保持措施后，各项分析指标均达到方案防治标准要求。

# 11 方法实施的保证措施

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和国家计委、水利部、国家环保局发布的《开发建设项目水土保持方案管理办法》，确保水土保持方案落到实处，在本方案实施过程中，应落实工程的设计、施工、监理、监测工作及水土保持工程的竣工验收工作。

## 11.1 组织领导与管理

本项目应成立“国网冀北检修公司16～17年500kV安固一线等迁移改造工程建设项目水土保持方案”实施机构，配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实。方案实施机构负责协调水土保持方案与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求。做好水土保持施工记录和其它资料(如临时措施的影像资料、照片等)的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

## 11.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》有关条款“建设项目中的水土保持设施，必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”的规定，本水土保持方案经水行政主管部门批复后，应将方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程初步设计文件，并单独成章，有重大设计变更时报水利部审批。

## 11.3 工程施工

在工程施工招标说明书中，应对施工单位的技术力量作出规定，施工单位除了具有一般工程技术人员负责水土保持工程措施的施工外，还应具有水土保持专业的工程技术人员，解决技术难题及现场指导施工。

水土保持方案实施领导小组要配备具有水土保持专业素质的人员至少1名。在工程施工招标说明书中，应对施工单位的技术力量作出规定，施工单位除了具有一般工程技术人员负责水土保持工程措施的施工外，还应具有水土保持专业的工程技术人员，解决技术难题及现场指导施工。对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作，提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。并配备水土保持专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地水行政主

管部门的监督检查。施工管理应满足下列要求：

（1）施工期应严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动，设置水土保持管理措施。

（2）设立保护地表及植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土与植被。

（3）注意施工及生活用火安全，防止火灾烧毁地表植被。

（4）建成的水土保持工作应有明确的管理维护要求。

## 11.4 水土保持监理

水土保持监理实行总监理工程师负责制。监理单位在监理过程中，应对水土保持建设进行质量、进度和投资控制，建立施工过程中临时措施影像、照片等档案资料和质量评定的原始资料。承担水土保持工程监理工作的单位根据监理合同开展工作，并及时编制工程项目水土保持工程监理规划及实施细则报各省水行政主管部门备案，在施工建设各阶段随时进行质量监督。在监理过程中，将出现的问题及时向业主汇报，对水土保持设施的单元工程、分布工程、单位工程提出质量评定意见，并指导施工，接受当地水行政主管部门的监督检查，定期将监理成果向建设单位和有关水行政主管部门报告。

## 11.5 水土保持监测

根据水利部《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的要求，建设单位开工前应及时开展水土保持监测工作、自行或委托具有水土保持监测能力的监测单位承担本工程的水土保持监测工作。按水土保持方案报告书的监测要求，由监测单位编制监测设计和实施计划，并予以实施。同时，监测单位应将监测成果定期向水行政主管部门报告，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监测专项报告。

## 11.6 竣工验收

按照“三同时”原则，水土保持工程应与主体工程同时竣工验收。验收的内容、程序等按照《开发建设项目水土保持设施验收规定》执行。建设单位依据批复的水土保持报告书、设计文件的内容和工程量，对水土保持设施完成情况进行检查，编制水土保持方案实施工作总结报告和水土保持设施竣工验收技术报告，在确定符合验收条件后，向水利部提出水土保持设施验收申请。

主体工程必须待水土保持工程验收合格后，才能投入运行。

## 11.7 资金来源及使用管理

根据“谁开发谁保护、谁造成水土流失谁治理”的原则以及《中华人民共和国水土保持法》第三十二条的规定，建设过程中发生的水土流失治理费用从基本建设投资中列支。本工程的水土流失治理费用由建设单位承担，并列入工程总投资中。工程建设单位应做到专款专用，及时到位。资金安排、工程拨款，保证及时到位，同时建立完善的审计监督机制，加强账目检查，保证投入。

# 12 结论及建议

## 12.1 结论

本工程建设内容包括：新建单回路2×16km，新建同塔双回路约计45km，拆除线路35.8km，新建临时线路5.5km，临时使用后拆除。

工程项目建设区总占地面积为33.93hm$^2$，其中永久占地5.87hm$^2$，临时占地28.06hm$^2$。按行政区域划分，北京市境内占地4.71hm$^2$，河北省境内占地29.22hm$^2$。

本工程水土流失防治责任范围面积共计45.58hm$^2$，其中项目建设区面积为33.93hm$^2$，直接影响区面积为11.65hm$^2$。

工程建设总投资为38993万元，本项目原计划于2017年2月开工，2017年12月建成投产，总工期11个月。

本工程水土保持总投资为371.05万元。

通过本方案对主体工程占地性质、占地类型和面积、土石方量、弃土弃渣情况、施工方法和工艺、施工组织和水保措施体系等方面的分析与评价，认为推荐方案在以上方面设计合理。

本方案从政策及技术层面进行可行性分析，认为项目在充分落实本方案提出的水土保持措施体系及相关要求后，本工程从水土保持角度来看，建设是可行的。

## 12.2 建议

### 12.2.1 主体工程设计的水土保持建议

建议在后期设计中进一步优化占地和土方挖填量，以减少地表扰动和水土流失。

下阶段设计时进一步优化水保措施。进一步优化各河流跨越具体点位，严格按照相应水行政主管部门要求执行，及时开展相应工作。

方案经水利部批准后，设计单位应将批准的防治措施和投资估算纳入主体工程的初步设计及施工图设计，编制单册或专章。

初设阶段工程设计单位要把本方案新增的水土保持措施，例如彩条布苫盖、及表土剥离等措施落实到工程设计中。初设阶段应在施工组织设计中明确施工土方调配以及水土保持的施工要求，施工进度、施工工艺和时序安排。土方开挖时、应尽量避免在雨季施工，如果雨季施工注意采取防护措施，同时避免破坏征地边界外的自然植被和排水系统。

### 12.2.2 对招标主持单位的建议

招标主持单位按水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中，中标后承包商承担防治水土流失的责任、义务和惩罚措施。工程建设中外购砂石料，在购买合同中应明确料场的水土流失防治责任。

### 12.2.3 对施工单位施工管理的建议

建议施工单位划定项目区永久占地、临时占地界限，设置警示标牌，避免施工中任意扰动地表面积。施工时合理安排施工时序，应尽量避免阴雨、大风天气施工，以减少水土流失。

施工单位在工程施工中要落实好各项水土保持措施，使其充分发挥水土保持功能。

# 国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程

# 水土保持方案报告书

## 投资估算附表

投资估算附表

附表 1

| 土地整治 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号：08045 | | | | | |
| 工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻土　　单位：$hm^2$ | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一. | 直接费 | | | | 710.11 |
| （一） | 直接工程费 | 元 | | | 663.65 |
| 1 | 人工费 | 工时 | | | 140.03 |
| | 人工 | 工时 | 19.00 | 7.37 | 140.03 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 113.00 |
| | 土杂肥 | $m^3$ | 1.00 | 100.00 | 100.00 |
| | 其他材料费 | % | 13.00 | 100.00 | 13.00 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 410.62 |
| | 拖拉机 37kw | 台时 | 8.00 | 51.33 | 410.62 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | 663.65 | 13.27 |
| （三） | 现场经费 | % | 5.00 | 663.65 | 33.18 |
| 二. | 间接费 | % | 5.50 | 710.11 | 39.06 |
| 三. | 企业利润 | % | 7.00 | 749.16 | 52.44 |
| 四. | 税金 | % | 11.00 | 801.60 | 88.18 |
| 五. | 扩大系数 | % | 10.00 | 889.78 | 88.98 |
| 六 | 合计 | | | | 978.76 |

附表 2

| 撒播草籽 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号：08057 | | | | | |
| 工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙覆土　　单位：$hm^2$ | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一. | 直接费 | | | | 701.93 |
| （一） | 直接工程费 | 元 | | | 662.20 |
| 1 | 人工费 | 工时 | | | 442.20 |
| | 人工 | 工时 | 60 | 7.37 | 442.20 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 220.00 |
| | 草籽 | kg | 80 | 55 | |
| 3 | 其他材料费 | % | 5 | 4400.00 | 220.00 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2 | 662.20 | 13.24 |
| （三） | 现场经费 | % | 4.00 | 662.20 | 26.49 |
| 二. | 间接费 | % | 3.3 | 701.93 | 23.16 |
| 三. | 企业利润 | % | 5 | 725.10 | 36.25 |
| 四. | 税金 | % | 11 | 761.35 | 83.75 |
| 五. | 扩大系数 | % | 10 | 845.10 | 84.51 |
| 六 | 合计 | | | | 929.61 |

附表 3

| 土地复耕 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号：参 08045 | | | | | |
| 工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻土　　单位：$hm^2$ | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一. | 直接费 | | | | 1090.69 |
| （一） | 直接工程费 | 元 | | | 1019.34 |
| 1 | 人工费 | 工时 | | | 280.06 |
| | 人工 | 工时 | 38.00 | 7.37 | 280.06 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 226.00 |
| | 土杂肥 | $m^3$ | 2.00 | 100.00 | 200.00 |
| | 其他材料费 | % | 26.00 | 100.00 | 26.00 |
| 3 | 机械使用费 | | 16.00 | | 513.28 |
| | 拖拉机 37kw | 台时 | 10.00 | 51.33 | 513.28 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | 1019.34 | 20.39 |
| （三） | 现场经费 | % | 5.00 | 1019.34 | 50.97 |
| 二. | 间接费 | % | 5.50 | 1090.69 | 59.99 |
| 三. | 企业利润 | % | 7.00 | 1150.68 | 80.55 |
| 四. | 税金 | % | 11.00 | 1231.22 | 135.43 |
| 五. | 扩大系数 | % | 10.00 | 1366.66 | 136.67 |
| 六 | 合计 | | | | 1503.33 |
| 注：参考全面整地定额，按照耕深 0.5cm，施肥量增加一备估算。 | | | | | |

附表 4

| 表土剥离 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号：01186 | | | | | |
| 工作内容：铲装、运送、卸除、回空、转向。　　单位：$100m^3$ 自然方 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一. | 直接费 | | | | 299.89 |
| （一） | 直接工程费 | 元 | | | 280.27 |
| 1 | 人工费 | 工时 | | | 58.96 |
| | 人工 | 工时 | 8.00 | 7.37 | 58.96 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 27.77 |
| | 零星材料费 | % | 11.00 | 252.49 | 27.77 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 193.53 |
| | 铲运机 | 台时 | 1.06 | 182.58 | 193.53 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | 280.27 | 5.61 |
| （三） | 现场经费 | % | 5.00 | 280.27 | 14.01 |
| 二. | 间接费 | % | 5.50 | 299.89 | 16.49 |
| 三. | 企业利润 | % | 7.00 | 316.38 | 22.15 |
| 四. | 税金 | % | 11.00 | 338.53 | 37.24 |
| 五. | 扩大系数 | % | 10.00 | 375.77 | 37.58 |
| 六 | 合计 | | | | 413.34 |

附表 5

| 表土回覆 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号：01106 | | | | | |
| 工作内容：人工胶轮车倒运。 | | | 单位：100m$^3$ 自然方 | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一. | 直接费 | | | | 1070.96 |
| （一） | 直接工程费 | 元 | | | 1000.89 |
| 1 | 人工费 | 工时 | | | 935.25 |
| | 人工 | 工时 | 126.9 | 7.37 | 935.25 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 29.15 |
| | 零星材料费 | % | 3 | 971.74 | 29.15 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 36.49 |
| | 胶轮架子车 | 台时 | 45.68 | 0.7987988 | 36.49 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2.00 | 1000.89 | 20.02 |
| （三） | 现场经费 | % | 5.00 | 1000.89 | 50.04 |
| 二. | 间接费 | % | 5.50 | 1020.91 | 56.15 |
| 三. | 企业利润 | % | 7.00 | 1127.11 | 78.90 |
| 四. | 税金 | % | 11.00 | 1206.00 | 132.66 |
| 五. | 扩大系数 | % | 10.00 | 1338.67 | 133.87 |
| 六 | 合计 | | | | 1472.53 |

附表 6

| 彩条布苫盖、彩条布铺垫 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 定额编号：03003 | | | | | |
| 工作内容：场内运输、铺设、接缝 | | | 单位：100m$^2$ | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价（元） | 合计（元） |
| 一. | 直接费 | | | | 415.66 |
| （一） | 直接工程费 | 元 | | | 390.77 |
| 1 | 人工费 | 工时 | | | 117.92 |
| | 人工 | 工时 | 16 | 7.37 | 117.92 |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 272.85 |
| | 彩条布 | m$^2$ | 107 | 2.50 | 267.50 |
| | 其他材料费 | % | 2 | 267.50 | 5.35 |
| （二） | 其他直接费 | % | 2 | 267.50 | 5.35 |
| （三） | 现场经费 | % | 5.00 | 390.77 | 19.54 |
| 二. | 间接费 | % | 5.50 | 415.66 | 22.86 |
| 三. | 企业利润 | % | 7.00 | 438.52 | 30.70 |
| 四. | 税金 | % | 11.00 | 469.22 | 51.61 |
| 五. | 扩大系数 | % | 10 | 520.83 | 52.08 |
| 六 | 合计 | | | | 572.91 |

# 国网冀北检修公司 16～17 年 500kV 安固一线等迁移改造工程

# 水土保持方案报告书

## 附　件