

水保方案（京）第 0029 号  
水保监测（京）第 0024 号  
质量管理体系 04619Q10306R0S

东姜路（延康路～规划知夏街）道路工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：北京市交通委员会延庆公路分局

监测单位：国水江河（北京）工程咨询有限公司

2021年12月



# 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称： 国水江河（北京）工程咨询有限公司  
法定代表人： 普忠良  
单位等级： ★★★（3星）  
证书编号： 水保监测（京）字第0024号  
有效期： 自2020年10月01日至2023年09月30日

资质使用专用章

本件与原件内容一致·仅

用于

景姜路（延康路~规划知夏街）道路工程

发证机构： 中国水土保持学会  
发证时间： 2020年11月12日



CSWH-0314-01

东姜路（延康路~规划知夏街）道路工程  
水土保持监测总结报告

责任页

（国水江河（北京）工程咨询有限公司）

批 准： 普忠良（总经理） 

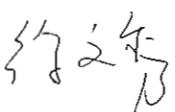
核 定： 阮红丽（高级工程师） 

审 查： 左发慧（高级工程师） 

校 核： 李宏龙（工程师） 

项目负责人： 郑 刚（工程师） 

编 写： 郑 刚（参与编写第一至六章节） 

徐文秀（参与编写第七章及附图部分） 

# 目 录

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 前 言.....                    | 1         |
| <b>1 建设项目及水土保持工作概况.....</b> | <b>5</b>  |
| 1.1 项目建设概况.....             | 5         |
| 1.1.1 基本情况.....             | 5         |
| 1.1.2 项目区概况.....            | 13        |
| 1.2 水土流失防治工作情况.....         | 15        |
| 1.2.1 水土保持方案编报情况.....       | 15        |
| 1.2.2 水土保持方案落实情况.....       | 15        |
| 1.2.3 水土流失防治目标.....         | 16        |
| 1.2.4 水土流失防治措施体系.....       | 17        |
| 1.3 监测工作实施概况.....           | 18        |
| 1.3.1 监测工作组织机构.....         | 18        |
| 1.3.2 监测设施设备.....           | 19        |
| 1.3.3 监测时段和频次.....          | 19        |
| 1.3.4 监测点布设.....            | 19        |
| 1.3.5 监测技术方法.....           | 20        |
| 1.3.6 监测工作进度.....           | 20        |
| <b>2 监测内容和方法.....</b>       | <b>21</b> |
| 2.1 监测范围和分区.....            | 21        |
| 2.2 监测内容.....               | 21        |
| 2.3 监测方法.....               | 23        |
| 2.3.1 地形地貌与地面组成物质调查方法.....  | 23        |
| 2.3.2 植被调查方法.....           | 23        |
| 2.3.3 水土保持设施及其质量.....       | 23        |
| 2.3.4 水土流失状况监测方法.....       | 23        |
| 2.3.5 水土流失危害.....           | 24        |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 2.3.6 水土保持工程效果.....          | 24        |
| <b>3 重点部位水土流失动态监测结果.....</b> | <b>25</b> |
| 3.1 水土保持防治责任范围监测.....        | 25        |
| 3.2 弃土（石、渣）监测结果.....         | 28        |
| 3.2.1 设计弃土（渣）场情况.....        | 28        |
| 3.2.2 实际弃渣场位置及占地面积监测结果.....  | 28        |
| 3.3 防治区监测结果.....             | 28        |
| 3.3.1 设计情况.....              | 28        |
| 3.3.2 实际修建情况及占地面积监测结果.....   | 30        |
| <b>4 水土流失防治措施监测结果.....</b>   | <b>34</b> |
| 4.1 工程措施及实施进度.....           | 37        |
| 4.1.1 工程措施实施情况.....          | 37        |
| 4.1.2 工程措施实施进度.....          | 40        |
| 4.2 植物措施及实施进度.....           | 40        |
| 4.2.1 植物措施实施情况.....          | 41        |
| 4.2.2 植物措施实施进度.....          | 44        |
| 4.2.3 植物生长状况监测.....          | 44        |
| 4.3 临时措施及实施进度.....           | 44        |
| 4.3.1 临时措施的实施情况.....         | 44        |
| 4.3.2 临时措施实施进度.....          | 45        |
| 4.4 水土保持措施防治效果.....          | 46        |
| <b>5 土壤流失情况监测.....</b>       | <b>47</b> |
| 5.1 各阶段土壤流失量分析.....          | 47        |
| 5.1.1 土壤侵蚀模数的确定.....         | 47        |
| 5.1.2 土壤流失量计算.....           | 48        |
| 5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析.....      | 51        |
| <b>6 水土流失防治效果监测结果.....</b>   | <b>53</b> |
| 6.1 生产建设项目水土流失防治标准达标状况.....  | 53        |

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| 6.1.1 扰动土地整治率.....         | 53        |
| 6.1.2 水土流失总治理度.....        | 53        |
| 6.1.3 土壤流失控制比.....         | 54        |
| 6.1.4 拦渣率.....             | 54        |
| 6.1.5 林草植被恢复率.....         | 54        |
| 6.1.6 林草覆盖率.....           | 55        |
| 6.2 北京市公路建设项目水土流失防治标准..... | 55        |
| 6.2.1 土石方利用率.....          | 55        |
| 6.2.2 临时占地与永久占地比.....      | 55        |
| 6.2.3 表土利用率.....           | 56        |
| 6.2.4 建筑垃圾消纳率.....         | 56        |
| 6.2.5 雨洪利用率.....           | 56        |
| 6.2.6 边坡绿化率.....           | 56        |
| 6.2.7 挂渣面积.....            | 57        |
| <b>7 结论.....</b>           | <b>58</b> |
| 7.1 水土流失动态变化.....          | 58        |
| 7.2 水土保持措施评价.....          | 58        |
| 7.3 存在问题及建议.....           | 59        |
| 7.4 综合结论.....              | 59        |

**附件：**

- 1、 项目水土保持措施监测成果表
- 2、 监测记录表
- 3、 东姜路（延康路～规划知夏街）道路工程水影响评价报告书的批复
- 4、 水土保持补偿费缴纳凭证

**附图：**

- 1、 项目地理位置图
- 2、 项目总平面布置图
- 3、 水土流失防治责任范围图

## 前 言

本项目位于延庆区西南部大榆树镇，为世园会园区外围配套项目，起点 K0+000 与延康路相交，终点至 K4+039.347 规划知夏街，全长 4.039 公里，设计时速为 50km/h，设计标准为城市主干路。建设内容包括：道路工程、管线工程、构筑物工程、桥梁工程、绿化工程、交通工程及照明工程。

2017 年 2 月，取得北京市规划和国土资源管理委员会《关于东姜路（延康路~规划知夏路）道路工程设计方案的批复》（市规划国土函【2017】382 号）；

2017 年 6 月，取得北京市规划和国土资源管理委员会核发《建设项目选址意见书》（选字第 2017 规（延）选市政字 0005 号）；

2017 年 6 月，北京市人民政府办公厅《关于研究世园村基础设施与市政设施等公共服务类建设项目按照“一会三函”流程办理手续有关工作的会议纪要》（第 94 号）；

2017 年 11 月，本项目建设单位北京市交通委员会延庆公路分局委托编制完成了《东姜路（延康路~规划知夏路）道路工程水影响评价报告书》，并取得了报告批复文件（延水务文【2017】第 696 号）。其中水土保持方案部分编制单位为北京江河中基工程咨询有限公司、河南黄河勘测设计研究院；

2018 年 12 月，取得北京市发展和改革委员会《关于东姜路（延康路~规划知夏路）道路工程项目建议书（代可行性研究报告）的批复》（京发改（审）【2018】596 号）；

2020 年 9 月，取得北京市发展和改革委员会《关于东姜路（延康路~规划知夏路）道路工程初步设计概算的函》（京发改（审）【2020】547 号）。

2017 年 8 月，取得北京市交通委员会路政局《关于东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程施工图设计文件的审查意见》（京交路建函〔2017〕390 号）。

2017 年 12 月 28 日开工，2019 年 4 月 28 日完工，工期 16 个月，监理部工作人员进场后，对本项目现场开展水土保持专项巡视监理，协助建设单位建立工程水土保持联系人机制。

2020 年 6 月，国水江河（北京）工程咨询有限公司（以下简称“我单位”）受

北京市交通委员会延庆公路分局委托，承担东姜路（延康路~规划知夏路）道路工程水土保持监测工作。为了更好地了解水土保持方案所设计的各项水土保持措施实施情况，对水土保持工程防治效果进行科学的分析和评价，我单位组织水土保持监测工作经验丰富的人员成立监测项目组，进驻现场开展水土保持监测工作。由于项目进场监测时项目已完工，道路通车使用，目前监测主要通过实地勘察、施工资料收集以及参考同地区同时段水土保持监测数据。

根据项目实际建设扰动情况，本工程实际扰动地表面积为  $17.21\text{hm}^2$ 。分为六个防治分区：道路及管线工程区、桥梁工程区、构筑物工程区、绿化工程区、施工生产工程区、临时堆土工程区。

本工程纳入竣工验收的项目，方案批复的防治责任范围面积为  $19.53\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $17.21\text{hm}^2$ ，直接影响区  $2.32\text{hm}^2$ 。建设期较批复面积减少了  $2.32\text{hm}^2$ ，实际施工扰动面积为  $17.21\text{hm}^2$ 。实际完成水土保持总投资 1434.18 万元。

根据方案设计，本项目区属于北京市水土流失重点预防保护区和重点监督区，项目水土流失防治一级标准。本项目各项指标已达到目标值：扰动土地整治率为 99.85%，水土流失总治理度为 99.63%，拦渣率为 99%，水土流失控制比为 1.04，林草植被恢复率为 99.55%，林草覆盖率为 25.57%。土石方利用率 99%，雨洪利用率 90%，临时与永久占地比为 0，表土利用率达到 99%。达到了水土保持方案预定的防治目标。

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 |  |  |           |                                  |           |                      |                         |                         |         |                      |
|------------|--|--|-----------|----------------------------------|-----------|----------------------|-------------------------|-------------------------|---------|----------------------|
| 项目名称       |  | 东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程   |           |                                  |           |                      |                         |                         |         |                      |
| 建设规模       | 新建城市主干路全长4.02km，设计速度50km/h，道路规划红线宽40m。   | 建设单位、联系人   |           | 北京市交通委员会延庆公路分局<br>马星 15600055112 |           |                      |                         |                         |         |                      |
|            |  | 建设地点   |           | 延庆区大榆树镇                          |           |                      |                         |                         |         |                      |
|            |  | 所属流域   |           | 妫水河、西拨子河东支和小泥沟河流域                |           |                      |                         |                         |         |                      |
|            |  | 工程总投资  |           | 14565.25 万元                      |           |                      |                         |                         |         |                      |
|            |  | 工程总工期  |           | 16 个月                            |           |                      |                         |                         |         |                      |
| 水土保持监测指标   |  |  |           |                                  |           |                      |                         |                         |         |                      |
| 监测单位       |  | 国水江河（北京）工程咨询有限公司   |           |                                  | 联系人及电话    |                      | 张文勇 13264315760         |                         |         |                      |
| 自然地理类型     |  | 山前平原   |           |                                  | 防治标准      |                      | 一级标准                    |                         |         |                      |
| 监测内容       | 监测指标   |  | 监测方法（设施）  |                                  |           | 监测指标                 |                         | 监测方法（设施）                |         |                      |
|            | 1.水土流失状况监测   |  | 现场调查、对比分析 |                                  |           | 2.防治责任范围监测           |                         | 查阅资料、现场调查               |         |                      |
|            | 3.水土保持措施情况监测   |  | 查阅资料、现场调查 |                                  |           | 4.防治措施效果监测           |                         | 查阅资料、现场调查、地面监测          |         |                      |
|            | 5.水土流失危害监测   |  | 现场调查、巡查   |                                  |           | 水土流失背景值              |                         | 296t/km <sup>2</sup> ·a |         |                      |
| 方案设计防治责任范围 |  | 19.53hm <sup>2</sup>   |           |                                  | 容许土壤流失量   |                      | 200t/km <sup>2</sup> ·a |                         |         |                      |
| 水土保持投资     |  | 1434.18 万元   |           |                                  | 水土流失目标值   |                      | 193t/km <sup>2</sup> ·a |                         |         |                      |
| 防治措施       |  | <p>1.道路工程区完成透水砖铺装2.59hm<sup>2</sup>，表土剥离0.79万m<sup>3</sup>；防尘网覆盖6150m<sup>2</sup>，洒水车洒水220台时。</p> <p>2.桥梁工程区完成雨水管道69m；3.构筑物工程区防尘网覆盖750m<sup>2</sup>。</p> <p>4.绿化工程区土地整治面积为3.60hm<sup>2</sup>，清运渣土0.79万m<sup>3</sup>，表土回覆0.79万m<sup>3</sup>；行道树绿化栽植乔木毛白杨1256株，玻璃钢树池篦子1256套，机非分隔带绿化栽植乔木千头椿350株、桧柏1080株、太阳李1181株，栽植灌木品种月季1903m<sup>2</sup>、水蜡篱3614m<sup>2</sup>，栽植地被植物马蔺2059m<sup>2</sup>、地被菊6224m<sup>2</sup>、铺冷季型草（草坪卷）7116m<sup>2</sup>。</p> <p>5.施工生产区土地整治0.20hm<sup>2</sup>，表土剥离0.06万m<sup>3</sup>，回覆0.06万m<sup>3</sup>，撒播高羊茅草籽2000m<sup>2</sup>；防尘网覆盖2000m<sup>2</sup>。</p> <p>6.临时堆土区土地整治0.60hm<sup>2</sup>，表土剥离0.18万m<sup>3</sup>，回覆0.18万m<sup>3</sup>；撒播高羊茅草籽6000m<sup>2</sup>；编织袋装土拦挡335m<sup>3</sup>，防尘网覆盖6900m<sup>2</sup>，临时排水沟420m。</p> |           |                                  |           |                      |                         |                         |         |                      |
| 监测结论       | 防治效果   | 分类指标   | 目标值 (%)   | 达到值 (%)                          | 实际监测数量    |                      |                         |                         |         |                      |
|            |  | 扰动土地整治率  | 95        | 99.85                            | 防治措施面积    | 17.21hm <sup>2</sup> | 永久建筑及硬化面积               | 10.19hm <sup>2</sup>    | 扰动土地总面积 | 17.21hm <sup>2</sup> |
|            |  | 水土流失总治理度   | 95        | 99.63                            | 防治责任范围面积  | 17.21hm <sup>2</sup> | 水土流失总面积                 | 7.02hm <sup>2</sup>     |         |                      |
|            |  | 拦渣率  | 95        | 99                               | 工程措施面积    | 2.59hm <sup>2</sup>  | 容许土壤流失量                 | 200t/km <sup>2</sup> ·a |         |                      |
|            |  | 土壤流失控制比  | 1         | 1.04                             | 植物措施面积    | 4.40hm <sup>2</sup>  | 监测土壤流失情况                | 193t/km <sup>2</sup> ·a |         |                      |
|            |  | 林草植被恢复率  | 97        | 99.55                            | 可恢复林草植被面积 | 4.42hm <sup>2</sup>  | 林草类植被面积                 | 4.40hm <sup>2</sup>     |         |                      |
|            |  | 林草覆盖率  | 25        | 25.57                            | 实际拦挡弃渣量   | /                    | 总弃渣量                    | /                       |         |                      |
|            | 水土保持治理达标评价   | 所有指标均达到水土保持方案批复和GB50434-2008确定防治目标值  |           |                                  |           |                      |                         |                         |         |                      |
| 总体结论       | <p>1、建设单位在工程建设期间较重视水土保持工作。</p> <p>2、水土保持措施施工能严格遵循“三同时”原则。</p> <p>3、水土保持措施基本按照水土保持方案进行实施。</p> |  |           |                                  |           |                      |                         |                         |         |                      |

|      |  |
|------|--|
| 主要建议 | 1、对项目区实施的截排水沟加强管理，应组织专人定期巡查；<br>2、对成活率较差的局部进行补植、更换苗木，尽快完善植物措施； |
|------|--|

### 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

|             |           |  |    |  |
|-------------|-----------|--|----|--|
| 项目名称        |           | 东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程   |    |  |
| 监测时段和防治责任范围 |           | 监测总结报告， <u>17.21</u> 公顷  |    |  |
| 三色评价结论（勾选）  |           | 绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/> |    |  |
| 评价指标        |           | 分值   | 得分 | 赋分说明   |
| 扰动土地情况      | 扰动范围控制    | 15   | 15 | 方案设计扰动面积 19.53hm <sup>2</sup> ，实际扰动面积 17.21hm <sup>2</sup> ，无擅自扩大施工。 |
|             | 表土剥离保护    | 5  | 5  | 按照项目占地范围、类型，表土剥离保护措施合理   |
|             | 弃土（石、渣）堆放 | 15   | 15 | 无弃土（石、渣）堆放   |
| 水土流失状况      |           | 15   | 15 | 土壤流失总量不足 100 立方米。  |
| 水土流失防治成效    | 工程措施      | 20   | 20 | 水土保持工程措施落实到位。  |
|             | 植物措施      | 15   | 13 | 局部植被成活率较差，需进行补植、更换苗木，尽快完善植物措施  |
|             | 临时措施      | 10   | 10 | 水土保持临时措施落实到位。  |
| 水土流失危害      |           | 5  | 5  | 无产生危害  |
| 合计          |           | 100  | 98 |  |

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 项目建设概况

#### 1.1.1 基本情况

##### 1.1.1.1 项目简介

项目名称：东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程

建设单位：北京市交通委员会延庆公路分局

建设地点：延庆区大榆树镇

建设性质：新建工程

工程规模：东姜路（延康路-规划知夏街）规划道路等级为城市主干路，道路定线桩号为 K0+000~K4+024.156，长度为 4024.156m。设计速度 50km/h，道路规划红线宽 40m。建设内容包括：道路工程、管线工程、构筑物工程、桥梁工程、绿化工程、交通工程及照明工程。

占地面积：项目总占地 17.21hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。

土石方量：项目建设总挖方 5.91 万 m<sup>3</sup>，总填方 5.16 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.75 万 m<sup>3</sup>。弃方综合利用运往北京世界园艺博览会景观工程。

建设工期：2017 年 12 月 28 日开工，2019 年 4 月 28 日完工，工期 16 个月。

工程投资：总投资为 14565.25 万元，其中土建投资 7575.93 万元。

##### 1.1.1.2 项目地理位置

本项目位于延庆区西南部大榆树镇，为世园会园区外围配套项目，起点 K0+000 与延康路相交，终点至 K4+039.347 规划知夏街，全长 4.039 公里，设计时速为 50km/h，设计标准为城市主干路。

##### 1.1.1.3 项目占地

项目总占地 17.21hm<sup>2</sup>，全部为永久占地。

##### 1.1.1.4 工程建设内容及布局

东姜路（延康路-规划知夏街）规划道路等级为城市主干路，道路定线桩号为

K0+000~K4+024.156，长度为 4024.156m。设计速度 50km/h，道路规划红线宽 40m。建设内容包括：道路工程、管线工程、构筑物工程、桥梁工程、绿化工程、交通工程及照明工程。

## 一、道路工程

### 1. 平面设计

东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程西起延康路，东至规划知夏街，道路全长4024.156m。本工程沿线与12条规划道路、2条现状道路、1条铁路相交，其中主干路4条，次干路3条，支路7条。相交铁路为京张铁路，采用下穿形式，设置地道桥，沿线穿越情况详见下表。

表 1-1 沿线穿越情况统计表

| 序号 | 相交道路名称 | 道路性质  | 红线宽度 | 实施情况     | 交叉口型式 |
|----|--------|-------|------|----------|-------|
| 1  | 延康路    | 城市主干路 | 60m  | 现况宽 25m  | 平交    |
| 2  | 京张铁路   | 铁路    | --   | 现况铁路     | 立交    |
| 3  | 规划一路   | 城市支路  | 25m  | 未实施，无现况路 | 平交    |
| 4  | 阜康路    | 城市主干路 | 40m  | 未实施，无现况路 | 平交    |
| 5  | 规划二路   | 城市支路  | 20m  | 现况宽 6m   | 平交    |
| 6  | 规划三路   | 城市次干路 | 40m  | 未实施，无现况路 | 平交    |
| 7  | 规划四路   | 城市支路  | 25m  | 未实施，无现况路 | 平交    |
| 8  | 规划五路   | 城市次干路 | 30m  | 未实施，无现况路 | 平交    |
| 9  | 规划六路   | 城市支路  | 20m  | 未实施，无现况路 | 平交    |
| 10 | 妨川路    | 城市主干路 | 60m  | 现况路      | 平交    |
| 11 | 规划七路   | 城市支路  | 25m  | 未实施，无现况路 | 平交    |
| 12 | 规划八路   | 城市支路  | 25m  | 未实施，无现况路 | 平交    |
| 13 | 益祥南街   | 城市主干路 | 40m  | 现况路      | 平交    |
| 14 | 规划九路   | 城市支路  | 25m  | 未实施，无现况路 | 平交    |
| 15 | 规划知夏街  | 城市次干路 | 35m  | 未实施，无现况路 | 平交    |

### 2. 纵断面设计

本项目所在地区整体地势东高西低。本次纵断面设计主要是满足规范以及管线覆土埋深要求的前提下尽量做到挖填平衡。

设计路面高程基本与现状高程齐平。其中 K0+000—K0+252 现状地面高程高于设计路面高程，平均高差 0.34m，最大高差 1.24m，位于 K0+040；K0+287—K0+480

现状地面高程低于设计路面高程，平均高差 0.21m，最大高差 1.91m，位于 K0+400；K0+480—K1+330 现状地面高程高于设计路面高程，平均高差 0.10m，最大高差 1.21m，位于 K0+500；K1+330—K2+400 现状地面高程高于设计路面高程，平均高差 0.11m，最大高差 0.63m，位于 K1+780；K2+400—K2+622 现状地面高程低于设计路面高程，平均高差 0.44m，最大高差 2.63m，位于 K2+560；K2622—K4+024.156 现状地面高程低于设计路面高程，平均高差 0.03m，最大高差 0.17m，位于 K3+931。

本次设计范围道路最小纵坡 0.3%。最小坡长 60m。

表 1-2 纵断面情况统计表

单位：m

| 序号 | 桩号                | 设计路面高程        |        | 现状地面高程        |        | 平均高差  |
|----|-------------------|---------------|--------|---------------|--------|-------|
|    |                   | 范围            | 平均值    | 范围            | 平均值    |       |
| 1  | K0+000—K0+252     | 483.54-486.05 | 484.21 | 483.59-486.70 | 484.55 | -0.4  |
| 2  | K0+252—K0+287     | 483.40-484.37 | 483.84 | 484.37-489.01 | 486.98 | -3.14 |
| 3  | K0+287—K0+480     | 484.37-488.74 | 486.71 | 483.86-488.89 | 486.50 | 0.41  |
| 4  | K0+480—K1+330     | 488.74-495.36 | 491.75 | 488.89-495.36 | 491.85 | -0.2  |
| 5  | K1+330—K2+400     | 495.36-502.79 | 500.72 | 495.36-502.58 | 500.83 | -0.16 |
| 6  | K2+400—K2+622     | 502.79-505.72 | 504.35 | 501.14-505.83 | 503.91 | 0.54  |
| 7  | K2+622—K4+024.156 | 505.72-516.22 | 511.32 | 505.83-516.22 | 511.29 | 0.03  |

说明：桩号 K0+252—K0+287 为下穿铁路段，设置地道桥。

### 3.横断面设计

东姜路规划为城市主干路，道路红线宽度为 40m。道路横断面为三幅路断面，中间机动车道路面宽度为 16 米，安排两上两下四条机动车道，两侧非机动车道路面宽度为 3.5 米，机动车道与非机动车道之间隔离带宽度为 4 米，外侧布设人行道宽度为 4.5 米。

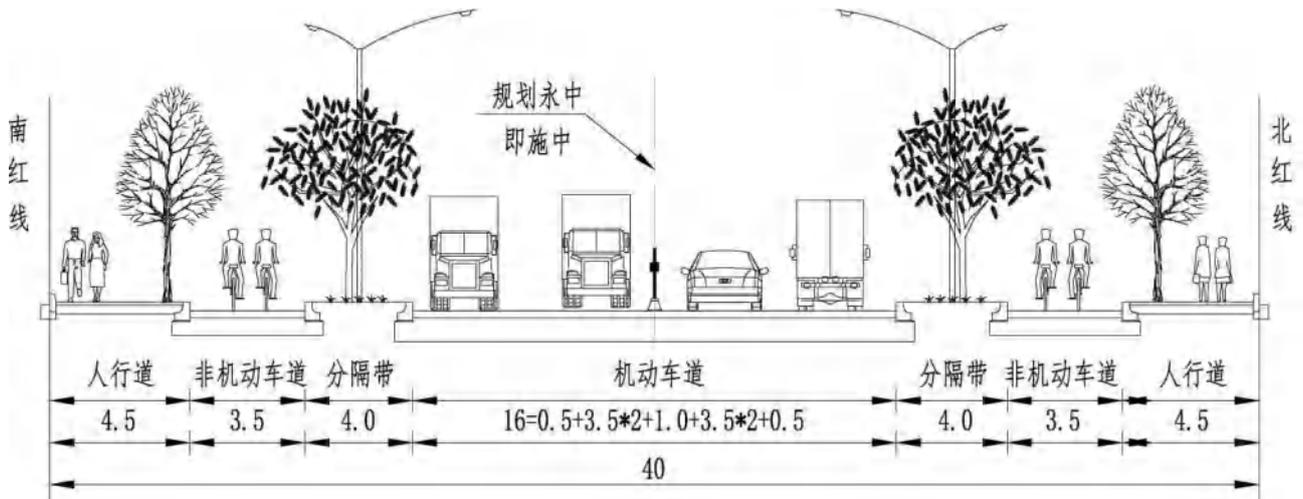


图 1-1 道路标准横断面图

#### 4. 路面结构

本工程采用沥青砼路面，设计年限 15 年，根据道路性质，结合结构计算，拟定路面结构组合，机动车道结构总厚度为 70cm。非机动车道路面结构总厚度为 45cm，透水型人行道总厚度为 28cm，透水砖人行道面积为 3.62hm<sup>2</sup>。设计路面结构如下：

① 机动车道路面结构，结构总厚 70cm。

上面层：热再生细粒式沥青混凝土 ZAC-13C 厚 4cm；

改性乳化沥青粘层；

上面层：热再生中粒式沥青混凝土 ZAC-20C 厚 5cm；

改性乳化沥青粘层；

下面层：热再生粗粒式沥青混凝土 ZAC-25C 厚 7cm；

下封层；

改性乳化沥青透层；

上基层：石灰粉煤灰稳定碎石厚 18cm；

下基层：石灰粉煤灰稳定碎石厚 18cm；

底基层：石灰粉煤灰稳定碎石厚 18cm。

② 非机动车道结构，结构总厚度 45cm。

上面层：热再生细粒式沥青混凝土 ZAC-13C 厚 4cm；

改性乳化沥青粘层；

下面层：热再生中粒式沥青混凝土 ZAC-20C 厚 5cm；

下封层;

改性乳化沥青透层;

基 层: 石灰粉煤灰稳定碎石厚 18cm;

底基层: 石灰粉煤灰稳定碎石厚 18cm。

③人行道结构, 结构厚度总 28cm。

面层: 彩色步道方砖(透水砖)( $10 \times 20 \times 6\text{cm}$ ) 6cm;

基层: 1: 5 水泥中砂干拌厚 2cm;

C15 无砂混凝土厚 15cm;

级配碎石厚 5cm。

## 5.路基设计

本次设计范围内在妨川路至规划知夏街段有现状路, 路面宽度约为 12 米, 该段道路长度为 1.37 公里。设计对现状路进行废除, 挖除道路面层及基层, 平均厚度 30cm, 产生垃圾 0.49 万  $\text{m}^3$ , 设计现状道路路基范围只对路面结构进行刨除, 现状路土基可利用。现状路外至道路红线范围占用的土质较好的草地、园地, 应先进行表土剥离, 剥离面积 4.27 $\text{hm}^2$ , 剥离厚度按 30cm 考虑, 剥离量 1.28 万  $\text{m}^3$ 。道路沿线占用住宅用地, 施工前进行清除, 清除平均厚度范围约 31cm 产生建筑垃圾 0.59 万  $\text{m}^3$ 。

本工程道路设计标高与周边地面高程基本持平, 不存在路基边坡。

## 二、管线工程

### (1) 现状雨水排除情况

根据实地调查, 项目区现状知夏街至妨水南街段为道路, 现状道路无雨污水管线, 妨水南街至延康路现状为农用地、园地等。现状雨水经地面汇流分别汇入周边河流。

### (2) 设计雨水排除方案

本工程规划采用雨污分流的排水体制, 单独铺设雨水管道。

#### ① “规划知夏街~妨水南街” 段雨水排除设计

“规划知夏街~妨水南街” 段道路新建雨水管线 ( $D=800 \sim 1200\text{mm}$ ), 接入妨水南街拟建 DN1800mm 雨水管线, 向北排入妨水河。

## ② “妨水南街~雨水泵站”段雨水排除设计

“妨水南街~雨水泵站”段道路新建（D=600~1500mm）雨水管道，接入道路北侧（道路范围外）新建DN1500mm雨水管道，向西排入延康路新建 $\square 2800 \times 1400$ mm雨水管道，向南排入小泥沟河。

## ③ “雨水泵站收集段”雨水排除设计

根据道路设计，东姜路于K0+269.698处下穿京张城际铁路，由于立交区低点的雨水无法自流排除，需要建设一座雨水泵站。参考《东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程雨水泵站工艺方案设计说明书》，泵站服务面积为2.50hm<sup>2</sup>，设计重现期为20年一遇，依据泵站规模选用四台WQ4520-858型潜水排污泵，三用一备。单台设备性能为：Q=1850m<sup>3</sup>/h，H=7m，N=55KW。泵站进水管采用DN1200钢筋混凝土管，与道路雨水收集系统相接，出水采用DN1500钢筋混凝土管，雨水泵站服务范围内雨水向西接入延康路新建DN1500mm雨水管道（泵站配套雨水管线），然后沿延康路向南排入小泥沟河。

表 1-3 管线工程统计表

| 序号 | 管线类型 | 管径 (mm) | 管线长度 (m) | 管顶覆土 (m) | 管材     |
|----|------|---------|----------|----------|--------|
| 1  | 雨水管线 | DN600   | 200      | 1.2      | 钢筋混凝土管 |
|    |      | DN800   | 720      | 1.2      |        |
|    |      | DN1000  | 1040     | 1.2      |        |
|    |      | DN1200  | 1130     | 1.2      |        |
|    |      | DN1500  | 1218     | 1.2      |        |

## 三、桥梁工程

## 1. 结构设计标准

- (1) 结构所处道路等级：城市主干路
- (2) 下穿铁路：延康铁路线
- (3) 结构设计基准周期：100年，安全等级：二级
- (4) 结构抗震设防烈度：8度
- (5) 结构防水等级：二级

## 2. 工程设计方案

东姜路于K0+269.698处下穿京张铁路1次，设置地道桥，与铁路斜交角度为

76°。地道结构总长 35m，起始点桩号为 K0+252.198 ~ K0+287.198，设计高程 483.40-484.37，设计平均高程 483.84，现状路面高程 484.37-489.01，现状平均高程 486.98，平均高差-3.14，为暗埋段，无需抗浮措施。下穿铁路箱涵采用三孔结构，地道桥宽 40m，高 7.7m，结构箱内机动车道孔净宽 17.0m，非机动车道孔净宽 9.5m，箱内净高 5.8m。地道桥两侧出口设置挡墙。地道桥断面图详见图 1.1-4。

下穿延康铁路线处顶进箱涵处断面

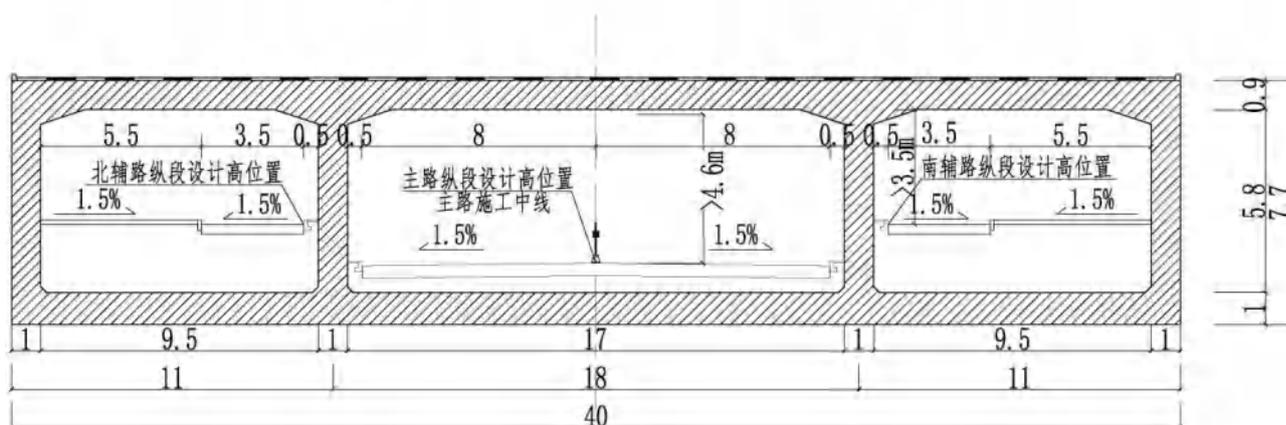


图 1-2 地道桥断面图

#### 四、构筑物工程

根据道路设计，东姜路于 K0+269.698 处下穿京张高铁，由于立交区低点的雨水无法自流排除，需要建设一座雨水泵站。

##### 1.设计原则

根据地形情况，按照高水高排、低水低排的分散性原则，将地道桥无法自流排出的雨水单独收集，提升排除。

泵站全部采用机械设备，并可进行自动/手动控制，以降低操作人员劳动强度。

##### 2.设计标准

本工程位于北京市延庆县，根据北京市《城市雨水系统规划设计暴雨径流计算标准》，该地区属于暴雨分区第 I 区，设计暴雨强度按下述公式计算：

$$q = \frac{3064(1 + 0.74 \lg P)}{1 + 1.5 \lg P}$$

设计重现期：P=20 年

泵站服务面积：约 2.5ha

雨水设计流量： $Q=1520\text{L/s}$

雨水校核流量： $Q_{\max}=1790\text{L/s}$

### 3. 泵站位置及占地面积

泵站位于东姜路 K0+195 ~ K0+223 段南侧，距道路红线 10 米，距京张高铁护栏最近处约 10 米，总占地面积  $0.15\text{hm}^2$ ，占地类型为其他土地（裸地），本次新建建筑物面积  $0.10\text{hm}^2$ ，硬化路面  $0.05\text{hm}^2$ 。

### 4. 泵站地面设计高程

泵站所在位置自然地坪在 484.20m 左右，考虑泵站出水能自流排出以及设计地面应略高于现况地面，确定泵站设计地面高程为 484.50m，泵站基础采用独立柱基础，建筑物基底高程 482.20m，基础挖深 2m，无地下建筑。

泵站地面设 3‰ 坡度，坡向厂区大门，排入东姜路雨水系统，便于排除雨水。

## 五、绿化工程

绿化范围包含机非分隔带、道路行道树，绿化占地面积为  $34706\text{m}^2$ ，其中行道树约 1588 株，占地面积  $2514\text{m}^2$ ，机非分隔带  $32192\text{m}^2$ 。

人行道靠近机动车道一侧布置  $1.25\text{m} \times 1.25\text{m}$  的方形树池，树池间距 5m，行道树绿化 1588 株，占地面积  $2514\text{m}^2$ 。东姜路机非分隔带宽 4m，设计采用成段成带种植形式，乔、灌、地被合理搭配。

## 六、交通工程

交通工程设计内容主要包括交通标志、交通标线及附属设施等。

### （1）交通标志

全线交通标志共有三种类型：警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志。

### （2）交通标线

本项目全线设置标线、导向箭头及突起路标等。标线类型分为：车行道边缘线、车道分界线、出入口标线、斑马线、导向箭头、人行横道线。

### （3）交通附属设施

交通附属设施包括：平交路口信号灯、人行横道信号灯等。本次设计相交规划路口采用平交灯控路口组织交通。本工程共设置 14 处平交灯控路口。

## 七、照明工程

依据《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2006），本工程设计标准为：平均照度： $E_{av}=20/30Lx$ ，照明均匀度： $E_{min}/E_{av} \geq 0.4$ 。

本工程照明采用 12 米高单杆单臂照明方式，灯杆采用 12m 热镀锌喷塑钢杆，行车道侧灯臂长 2m，灯具采用 200W 中配光型 LED 灯，灯杆间距约 40m。

### 1.1.1.5 工程土石方

项目建设总挖方 5.91 万  $m^3$ ，总填方 5.16 万  $m^3$ ，弃方 0.75 万  $m^3$ 。弃方运往北京世界园艺博览会景观工程。

表 1-2 项目土石方平衡分析一览表 单位：万  $m^3$

| 防治分区     | 方案设计 |      |      | 监测结果 |      |      |                        |
|----------|------|------|------|------|------|------|------------------------|
|          | 挖方   | 填方   | 弃方   | 挖方   | 填方   | 弃方   |                        |
|          |      |      |      |      |      | 数量   | 去向                     |
| 道路及管线工程区 | 5.10 | 2.13 | 1.93 | 4.92 | 3.87 | 0.26 | 土方综合利用运往北京世界园艺博览会景观工程。 |
| 桥梁工程区    | 1.10 |      | 1.10 | 0.73 | 0.25 | 0.49 |                        |
| 构筑物工程区   | 0.02 | 0.02 |      | 0.02 | 0.02 |      |                        |
| 绿化工程区    |      | 1.04 |      |      | 0.79 |      |                        |
| 施工生产区    | 0.06 | 0.06 |      | 0.06 | 0.06 |      |                        |
| 临时堆土区    | 0.18 | 0.18 |      | 0.18 | 0.18 |      |                        |
| 合计       | 6.46 | 3.43 | 3.03 | 5.91 | 5.16 | 0.75 |                        |

## 1.1.2 项目区概况

### 1.1.2.1 地形地貌

延庆区位于北京西北部，东邻怀柔区，南接昌平区，西北方向分别与河北的怀来县、赤城县接壤，是北京至河北张家口、山西大同、内蒙等西北地区的交通要道。县城南端距德胜门 73 公里。

延庆县城总面积 2009.14 平方公里，其中山区占 72.8%，平原占 26.2%，水域占 1%。地处燕山沉降带西端、延怀盆地东部，南、北、东三面环山，西临官厅水库，形成向西南开放的半环抱地势。境内地形地貌多样，包括中低山、丘陵、平原、河谷等。

延庆盆地地势平坦，长 35 公里，宽 15 公里，集中了全县 80% 以上的耕地面积；盆地外围连绵的群山中，有 80 座海拔 1000 米以上的山峰，最高处为张山营境内的海陀峰，海拔 2241 米，是北京市北部地区第二高峰；山地与平原之间的过渡部分形成洪积扇及洪积扇群。

大榆树镇位于延庆县城东南 4 公里处，距离八达岭长城仅有 5 公里，属城郊型乡镇。镇域面积 64 平方公里，耕地面积 3.2 万亩，人口 1.5 万，有 25 个行政村，110 国道、八达岭快速路穿镇而过，交通便利，环境优美，森林覆盖率达 31.74%，绿化率达 32.03%。

项目位于延庆区西南部大榆树镇，为世园会园区外围配套项目，起点 K0+000 与延康路相交，终点至 K4+039.347 规划知夏街，全长 4.039 公里。

### 1.1.2.2 地震地质

项目所在区域地震动峰值 0.20g，按 VIII 度设防。

根据国家地震局、建设部颁发的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），延庆境内的平原区及东北部山区为地震基本烈度 VIII 度区，其余为 VII 度区。对县域内的建设影响不大。

### 1.1.2.3 气象、水文

#### (1) 气象

项目区地处大陆性季风气候，属温带与中温带、半干旱与湿润带的过渡连带，冬季寒冷，春季多风干旱，夏季多雨，秋季凉爽少雨。多年平均气温 8.5℃，最高气温 39℃，最低气温 -27.3℃，年无霜期平原区为 152-175 天，最大冻土深度为 1 米。多年平均风速 2.6 米/秒，主导风向为西南西风。延庆县多年平均降水量 493 毫米，年际变化大，主要集中在 6-8 月份，大约占全年总降水量的 72%。

#### (2) 水文

延庆属大陆季风气候区，全年四季分明，昼夜温差大，且具有“冬冷夏凉”的山地气候特征。辖域内降水分部不均，延庆区东部多于西部，山区多于平原，正常年份延庆区年均降水量 430mm 左右，72% 集中在 7—8 月；延庆区地处北京地区永

定河、潮白河、北运河水系的上游，境内较大的河流有妫水河、白河，其他河流多为这两条河流的支流。

东姜路属于妫水河、西拨子河东支和小泥沟河流域。

妫水河位于延庆区八达岭以北十余公里处，它源自群峰环绕的松山自然保护区，东穿龙庆峡婉转出山，至金牛山西折，经妫川绕康西草原流入官厅湖，迤迳百余华里。

#### 1.1.2.4 土壤、植被

##### (1)土壤

项目区涉及的土壤类型主要为潮土、棕壤土。项目区表土层较厚，耕层质地适中，通透性好，易耕，有较强的保水保肥性能。

##### (2)植被

项目区植被类型属于暖温带落叶阔叶林，工程沿线乔木类植被主要有：榆树、油松、刺槐、侧柏、山杏、河北杨、火炬树等；灌木类主要有：荆条、达呼里胡枝子、三裂绣线菊、酸枣、红花锦鸡儿、雀儿舌头、紫穗槐等；草类有：铁杆蒿、抱草、油蒿、茜草、猪毛蒿、白草、苦苣菜、朝天委陵菜、地稍瓜、艾蒿、甘野菊、堇菜、苔草、狗尾草、羊胡子草、五叶地锦、地丁等，林草覆盖率达 50%。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 水土保持方案编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，2017年11月，本项目建设单位北京市交通委员会延庆公路分局委托北京江河中基工程咨询有限公司编制完成了《东姜路（延康路~规划知夏路）道路工程水影响评价报告书（报批稿）》，并取得了报告批复文件（延水务文【2017】696号）。

### 1.2.2 水土保持方案落实情况

建设单位在项目开始前委托北京江河中基工程咨询有限公司开展水影响评价报告书的编制，开工前委托主体监理单位设环水保专项监理，并积极开展水土保持监理工作。施工期严格执行“三同时”制度，及时按照方案设计，落实各分区水土保

持措施。

### 1.2.3 水土流失防治目标

本项目为公路建设项目，根据《北京市人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（京政发[2000]第 11 号文）及北京市水土流失重点防治区分区划分图，项目区属北京市重点监督区和重点预防保护区，提高至一级防治标准。具体防治目标值见下表。

表 1-5 水土流失防治目标

| 六个指标       | 防治目标 |
|------------|------|
| 扰动土地整治率（%） | 95   |
| 水土流失治理度（%） | 95   |
| 土壤流失控制比    | 1.0  |
| 拦渣率（%）     | 95   |
| 林草植被恢复率（%） | 97   |
| 林草覆盖率（%）   | 25   |

本项目水土流失防治标准除达到国家标准《开发建设项目水土流失防治标准》的要求外，还应满足《北京市公路建设项目水土保持方案技术导则》中的水土流失防治标准。确定各项防治指标要求见表 1-6。

表 1-6 北京市公路建设项目水土流失防治标准（平原项目）

| 量化指标       | 防治目标要求（%） | 本项目目标值（%） |
|------------|-----------|-----------|
| 土石方利用率     | >70       | >85       |
| 临时占地与永久占地比 | <80       | <50       |
| 表土利用率      | >95       | >98       |
| 建筑垃圾消纳率    | 100       | 100       |
| 雨洪利用率      | >60       | >70       |
| 边坡绿化率      | >95       | >90       |
| 挂渣面积       | 0         | 0         |

#### 1.2.4 水土流失防治措施体系

根据工程建设特点和项目组成，划分为道路及管线工程区、桥梁工程区、构筑物工程区、绿化工程区、施工生产区、临时堆土区共 6 个分区，具体措施布局如下：

根据水土保持法对开发施工项目水土流失防治任务的规定，排水、护坡、土地整治、植被恢复等工程，以防止水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施应作为该建设项目的水土保持工程。本项目水土保持方案中水土保持工程由工程措施、植物措施和临时防护措施三大部分组成，其中工程措施包括各分区的表土剥离、边坡防护工程，排水设施、土地整治等；植物措施包括公路两侧绿化带及施工场地恢复绿化等；临时防护措施包括临时拦挡、覆盖、临时排水沟、临时沉沙池等措施。对于水土保持方案措施，由纳入本水土保持方案的主体工程中具有水土保持功能的工程和新增（或补充完善）的水土保持措施两大部分构成。

根据项目实际实施措施与水土保持方案设计措施进行对照分析，项目基本按照方案设计措施进行实施，具体分析详见下图。

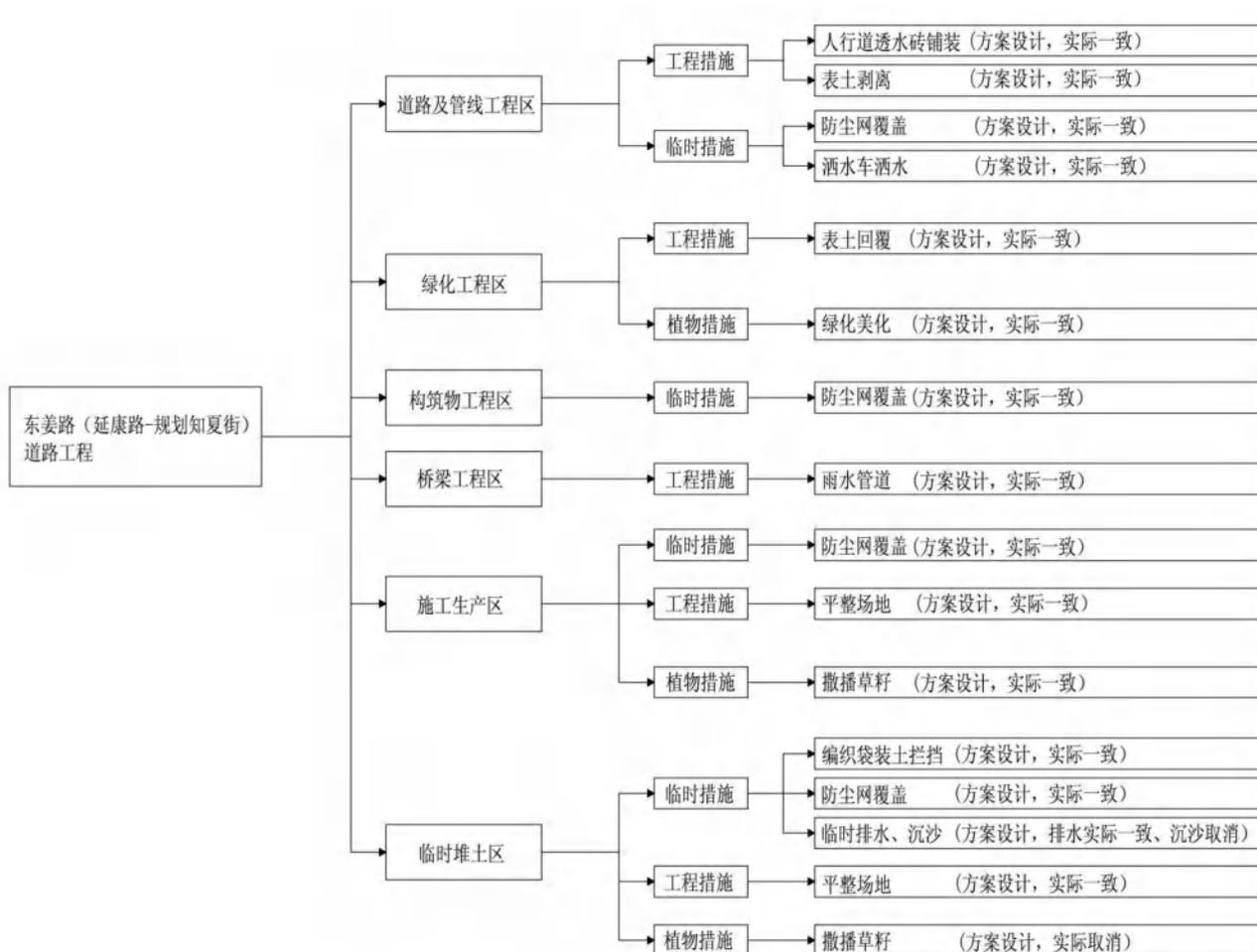


图 1-3 措施体系对比分析图

## 1.3 监测工作实施概况

### 1.3.1 监测工作组织机构

2020年06月，国水江河（北京）工程咨询有限公司（以下简称“我单位”）受北京市交通委员会延庆公路分局委托，承担《东姜路（延康路~规划知夏路）道路工程》水土保持监测工作。在接到监测任务后，为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织了一支专业知识强、业务水平高、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持队伍，成立了水土保持监测项目组，针对项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，同时加强与水土保持监理等部门的联系，及时获取水土保持工作信息。

本工程监测项目组分内业和外业两个小组，设项目负责人1名，技术负责人1名，监测工程师5名，由负责人根据监测工作内容，统一布置监测任务，项目组全

体成员均持有水土保持监测上岗证。

表 1-7 本工程水土保持监测人员安排和组织分工

| 序号        | 姓名  | 职称或职务 | 专业或从事专业 | 监测工作分工                     |
|-----------|-----|-------|---------|----------------------------|
| 水土流失因子监测组 | 阮红丽 | 高工    | 水土保持    | 项目负责人，水土流失因子监测组组长，负责监测报告统稿 |
| 水土流失状况监测组 | 郑刚  | 工程师   | 水土保持    | 水土流失状况监测组组长，负责监测报告编写       |
|           | 徐文秀 | 工程师   | 水土保持    | 负责水土保持状况监测                 |
|           | 张文勇 | 工程师   | 水土保持    | 负责水土保持状况监测                 |
|           | 齐建春 | 工程师   | 水土保持    | 负责水土保持状况监测                 |
| 防治效果监测组   | 李宏龙 | 工程师   | 水土保持    | 水土流失防治效果监测组组长，             |
|           | 闫东  | 工程师   | 水土保持    | 负责水土保持效果监测                 |
| 后勤组       | 严作伟 | 驾驶员   |         | 现场监测驾驶员                    |

### 1.3.2 监测设施设备

- (1) 标尺、钢卷尺、皮尺测量区域侵蚀面积、绿化面积、硬化面积等；
- (2) 照相机、摄像机直观记录工程建设中水土保持措施完成情况、水土保持现状等；
- (3) 铝盒、天平、烘箱测定项目建设区的土壤流失量；
- (4) 量筒、量杯、取样瓶泥沙取样以测定水土流失量。

### 1.3.3 监测时段和频次

我单位于 2020 年 6 月接受委托，承担该项目的水土保持监测工作，完成项目水土保持监测，共计 5 次。

### 1.3.4 监测点布设

本项目的水土保持监测主要以调查监测及定点观测相结合。根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，结合本工程实地踏勘情况，考虑工程水土流失特点和水土保持措施布局特征，对项目建设区内裸露场地及边坡分别在路基边坡、共布设有坡面侵蚀针监测样方、侵蚀沟监测样方、植被生长状况监测样方及自计雨量计观测点等监测样方和监测设施。监测点布设详见表 1-6。

表 1-8 水土保持调查监测点布设情况表

| 序号 | 监测点    |          | 监测方法   | 监测设施规模 | 监测内容         |
|----|--------|----------|--------|--------|--------------|
| 1  | 道路工程区  | 路基边坡 2 处 | 调查、巡查法 | 3m×3m  | 水土保持措施运行情况监测 |
| 2  | 桥梁工程区  | 桥区护坡 1 处 | 调查、巡查法 | 3m×3m  | 水土保持措施运行情况监测 |
| 3  | 构筑物工程区 | 站区绿地 1 处 | 调查、巡查法 | 3m×3m  | 水土保持措施运行情况监测 |

### 1.3.5 监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》的要求，监测项目应采用调查巡视监测和地面定点监测相结合的方法进行监测，但本项目开展监测工作时项目已建设完成，布设固定监测点进行监测已不具备条件，根据工程实际情况，本项目水土保持监测主要采取调查监测法、影像对比监测法和巡视监测法。

### 1.3.6 监测工作进度

本工程属建设类项目，水土保持监测主要技术路线为：接收任务 → 资料收集 → 现场调查 → 内业整理 → 最终水土保持监测总报告 → 配合水土保持措施专项验收。工程水土保持监测情况具体见表 1-7。

表 1-9 水土保持监测频次及监测工作内容情况表

| 序号 | 监测时段  |                            | 频次  | 备注   |
|----|-------|----------------------------|---|--|
| 1  | 植被恢复期 | 2020 年 7 月至<br>2020 年 12 月 | 雨季(7-10 月)每月测 1 次,<br>干季每两个月监测 1 次共<br>计 5 次。 | 遇暴雨(24 小时降雨量<br>大于 50mm)等特殊情<br>况时 10 日内及时加测 1<br>次。 |

## 2 监测内容和方法

### 2.1 监测范围和分区

#### 1. 监测范围

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）规定，确定本项目水土保持监测范围面积为 17.21hm<sup>2</sup>。

#### 2. 监测分区

水土保持监测范围分区是根据水土流失的类型、成因，以及影响水土流失发育的主导因素的相似性，对整个水土保持监测范围进行划分。监测分区的划分可以反映不同区水土流失特征的差异性、反映同一区水土流失特征的相似性。本项目监测分区分为 6 个水土保持监测分区：（1）道路及管线工程区，（2）桥梁工程区，（3）构筑物工程区，（4）绿化工程区，（5）施工生产区，（6）临时堆土区。

### 2.2 监测内容

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和水利部水保[2009]187 号文的要求，结合本项目水土流失防治特点，本项目监测内容主要包括工程建设进度、工程建设扰动面积、水土流失危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果、水土保持工程设计及变更情况、水土保持管理情况等。

水土保持监测重点主要包括水土保持方案落实情况，扰动土地植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施状况，水土保持责任制度落实情况等。

#### （1）主体工程建设进度监测

调查主体工程建设进度，包括各主要工程的开工日期、实施进度、施工时序，土石方量，工程完工日期等。

（2）水土流失防治责任范围、扰动土地面积动态监测主要包括项目建设区和直接影响区面积在施工前后是否有变化，具体监测内容如下表所示。

表 2-1 水土流失监测内容

| 监测对象      |      | 监测内容                                    |
|-----------|------|---|
| 项目建<br>设区 | 永久占地 | 监测红线围地，建设单位或施工单位有无超越红线开发的情况、各阶段永久占地变化情况 |

|       |        |  |
|-------|--------|--|
|       | 临时占地   | 是否新增临时占地   |
|       | 扰动地表面积 | ①扰动地表面积;②地表堆存面积;③地表堆存处的临时水土保持措施;④被扰动部分能够恢复植被地方的植被恢复情况。 |
| 直接影响区 |        | 施工建设过程中人为活动对河流水文、水质及周边环境的影响。                           |

### (3) 水土流失因子监测

本项目土壤侵蚀主要为水力侵蚀,水土流失因子主要监测内容为水力侵蚀,水力侵蚀影响因子主要包括降雨、地形、林草植被等。具体监测内容可见下表。

表 2-2 水土流失因子监测内容

| 监测项目     | 内容   |                    |
|----------|------|--------------------|
| 水力侵蚀影响因子 | 降雨   | 降水量、降水历时、降水强度、降水过程 |
|          | 地形   | 坡度、坡长              |
|          | 林草植被 | 乔、灌、草覆盖率           |

### (4) 水土流失危害监测

调查监测工程建设以来造成的水土流失情况和水土流失对工程建设、周边地区环境安全的影响,重点包括水蚀程度、植被的破坏情况、河沟输沙量、水体填埋和淤塞情况、重力侵蚀诱发情况、已有水土保持工程的破坏情况、地貌改变情况等。

### (5) 水土保持工程建设情况监测

调查监测水土保持工程(含临时防护措施)的实施进度、工程量、工程质量、运行效果等。

### (6) 水土流失防治效果监测

通过查阅资料、现场调查以及咨询相关单位的情况下,对防治措施的运行情况、林草措施布置和生长情况,防护工程自身的稳定性、运行情况和减水减沙拦渣效率(水蚀影响区)进行全面调查,计算水土流失防治指标值。

### (7) 水土保持工程设计情况监测

监测水土保持设计变更和优化情况,防护措施发生变化后的设计变更和备案情况。

## 2.3 监测方法

### 2.3.1 地形地貌与地面组成物质调查方法

地形地貌采用调查监测的方法，调查指标包括地貌类型、微地形以及地面坡度组成，并对监测分区进行验证。地面组成物质调查查阅地勘资料分析土层厚度、土壤质地。采用调查监测的方法，先根据现有地理、土壤等研究成果作初步划分，然后到现场调查验证，了解其分布范围、面积和变化情况。

### 2.3.2 植被调查方法

植被调查内容包括林草植被的分布、面积、种类、生长情况等指标。通过调查观测计算林地郁闭度、林草覆盖度等，采用调查监测的方法。具体调查方法是：选有代表性的地块作为标准地，其面积乔木林  $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，灌木林  $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，草地  $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，分别取标准地观测，计算郁闭度和覆盖度。计算公式为：

$$D = fd/fe \quad C = f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

fd—样方内树冠（草被）垂直投影面积， $\text{m}^2$ ；

fe—样方面积， $\text{m}^2$ ；

f—林地（或草地）面积， $\text{hm}^2$ ；

F—类型区总面积， $\text{hm}^2$ 。

### 2.3.3 水土保持设施及其质量

项目区水土保持设施包括水土保持工程措施、植物措施，还包括自然形成的具有水土保持功能的林草、拦挡物等，采用调查监测的方法确定项目区内不同时段内水土保持措施的数量及其质量。

### 2.3.4 水土流失状况监测方法

水土流失状况监测包括调查土壤侵蚀的形式、强度和面积，并计算土壤侵蚀量。

#### （1）土壤侵蚀形式

项目区内的土壤侵蚀形式以水力侵蚀为主。

### (2) 土壤侵蚀强度

根据项目区内布置的简易水土流失观测场观测数据及通过查阅建设期间资料确定土壤侵蚀强度。

### (3) 土壤侵蚀面积

土壤侵蚀面积监测采用皮尺、手持式 GPS 定位仪进行测量计算。沿各监测分区有产生侵蚀的边界测量，在 GPS 手簿上记录所测区域的形状（边界坐标），将监测结果导入计算机，通过计算机软件解算出监测区域的图形和面积。

### (4) 土壤侵蚀量

施工过程中的土壤侵蚀量由该阶段各监测分区内各侵蚀单元的面积与其土壤侵蚀强度来确定，流失量=Σ基本侵蚀单元面积×侵蚀模数×侵蚀时间。

## 2.3.5 水土流失危害

水土流失危害监测包括对项目区范围内的危害和项目周边及下游水系的危害两方面的监测。对项目区的危害监测着重调查降低土壤肥力和破坏地面完整性。对周边及下游水系的危害监测着重调查是否造成加剧洪涝灾害和泥沙淤积。

## 2.3.6 水土保持工程效果

向施工单位收集相关工程资料，水土保持防治措施的数量和质量；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣、排水效果；林草措施成活率保存率、生长情况及覆盖率进行监测。通过监测数据，结合有关工程资料，推算出因工程建设引起的损坏水土保持设施面积、扰动地表面积、水土流失防治责任范围、工程建设区面积、直接影响区面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积和已采取的植物措施面积。并由此测定、验证水土保持方案中确定的水土流失防治指标。

### 3 重点部位水土流失动态监测结果

#### 3.1 水土保持防治责任范围监测

##### (1) 水土保持防治责任范围

根据批复的方案报告书，工程防治责任范围为工程项目建设区和由于工程建设活动而可能造成水土流失及其危害的直接影响区，防治责任范围共计 19.53hm<sup>2</sup>。项目建设区 17.21hm<sup>2</sup>，直接影响区 2.32hm<sup>2</sup>。

地表扰动面积监测包括两方面的内容：即扰动类型判断和面积监测，其中扰动类型判断是关键。施工过程中的扰动面积以实际征地范围和实际扰动的临时占地为准。

##### (2) 建设期扰动土地面积

###### ①道路及管道工程防治区

根据水土保持监测结果统计，道路工程区在建设过程中共扰动地表面积 12.50hm<sup>2</sup>，其中机动车道道路硬化 9.62hm<sup>2</sup>，非机动车道道路硬化 0.29hm<sup>2</sup>，人行道透水砖铺装 2.59hm<sup>2</sup>。

###### ②桥梁工程防治区

经调查核实，本工程于 K0+269.698 处下穿京张铁路 1 次，设置地道桥，桥梁工程区实际扰动面积为 0.14hm<sup>2</sup>。

###### ③构筑物工程防治区

泵站位于东姜路 K0+176 ~ K0+208 段南侧，距道路红线约 6 米，距京张高铁护栏最近处约 22 米，泵站实际扰动面积为 0.15hm<sup>2</sup>。

###### ④绿化工程防治区

根据现场调查监测，项目绿化范围为行道树绿化、道路两侧机非分隔带绿地，绿化面积 4.42hm<sup>2</sup>。

###### ⑤施工生产区

项目主要包括施工生产，施工便道。根据现场调查监测，施工生产区实际扰动面积 0.20hm<sup>2</sup>，在道路永久占地红线内。

###### ⑥临时堆土区

根据现场调查监测,临时堆土区实际扰动面积  $0.60\text{hm}^2$ ,在道路永久占地红线内。  
经核实,本项目实际水土保持防治责任范围  $17.21\text{hm}^2$ ,较方案批复范围减少了  $2.32\text{hm}^2$ 。

表 3-1 项目区防治责任范围

| 序号 | 防治分区     | 防治责任范围 (hm <sup>2</sup> ) |       |       |        |       |        |       |       |       |
|----|----------|---------------------------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
|    |          | 方案批复的防治责任范围               |       |       | 监测结果   |       |        | 增减情况  |       |       |
|    |          | 建设区                       | 直接影响区 | 小计    | 建设区    | 直接影响区 | 小计     | 建设区   | 直接影响区 | 小计    |
| 1  | 道路及管线工程区 | 12.65                     | 2.16  | 18.57 | 12.50  | 0     | 12.50  | -0.15 | -2.16 | -1.36 |
| 2  | 桥梁工程区    | 0.14                      |       |       | 0.14   | 0     | 0.14   | 0     |       |       |
| 3  | 构筑物工程区   | 0.15                      |       |       | 0.15   | 0     | 0.15   | 0     |       |       |
| 4  | 绿化工程区    | 3.47                      |       |       | 4.42   | 0     | 4.42   | 0.95  |       |       |
| 5  | 施工生产区    | 0.20                      | 0.06  | 0.26  | (0.20) | 0     | (0.20) | -0.20 | -0.06 | -0.26 |
| 6  | 临时堆土区    | 0.60                      | 0.10  | 0.70  | (0.60) | 0     | (0.60) | -0.60 | -0.10 | -0.70 |
| 合计 |          | 17.21                     | 2.32  | 19.53 | 17.21  | 0     | 17.21  | 0     | -2.32 | -2.32 |

## 3.2 弃土（石、渣）监测结果

### 3.2.1 设计弃土（渣）场情况

方案设计工程弃渣量 1.10 万 m<sup>3</sup>，为清除道路及房屋产生的建筑垃圾，计划将弃渣全部运往北京市延庆区大榆树镇小张家口村延庆区环卫渣土消纳场，该消纳场为北京市合法渣土消纳场，位于延庆区大榆树镇小张家口村西，距本工程约 2km，交通便利。收纳的垃圾种类为工程槽土、拆除垃圾、装修垃圾，剩余消纳容量 6 万 t。可完全接收本项目弃渣。

### 3.2.2 实际弃渣场位置及占地面积监测结果

在实际建设过程中共产生土石方量：项目建设总挖方 5.91 万 m<sup>3</sup>，总填方 5.16 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.75 万 m<sup>3</sup>。弃方综合利用运往北京世界园艺博览会景观工程。

表 1-2 项目土石方平衡分析一览表

单位：万 m<sup>3</sup>

| 防治分区     | 方案设计 |      |      | 监测结果 |      |      |                        |
|----------|------|------|------|------|------|------|------------------------|
|          | 挖方   | 填方   | 弃方   | 挖方   | 填方   | 弃方   |                        |
|          |      |      |      |      |      | 数量   | 去向                     |
| 道路及管线工程区 | 5.10 | 2.13 | 1.93 | 4.92 | 3.87 | 0.26 | 土方综合利用运往北京世界园艺博览会景观工程。 |
| 桥梁工程区    | 1.10 |      | 1.10 | 0.73 | 0.25 | 0.49 |                        |
| 构筑物工程区   | 0.02 | 0.02 |      | 0.02 | 0.02 |      |                        |
| 绿化工程区    |      | 1.04 |      |      | 0.79 |      |                        |
| 施工生产区    | 0.06 | 0.06 |      | 0.06 | 0.06 |      |                        |
| 临时堆土区    | 0.18 | 0.18 |      | 0.18 | 0.18 |      |                        |
| 合计       | 6.46 | 3.43 | 3.03 | 5.91 | 5.16 | 0.75 |                        |

## 3.3 防治区监测结果

### 3.3.1 设计情况

#### 3.3.1.1 道路及管线工程区

东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程西起延康路，东至规划知夏街，道路全长 4024.156m。本工程沿线与 12 条规划道路、2 条现状道路、1 条铁路相交，其中主

干路 4 条，次干路 3 条，支路 7 条。相交铁路为京张铁路，采用下穿形式，设置地道桥。

东姜路规划为城市主干路，道路红线宽度为 40m。道路横断面为三幅路断面，中间机动车道路面宽度为 16 米，安排两上两下四条机动车道，两侧非机动车道路面宽度为 3.5 米，机动车道与非机动车道之间隔离带宽度为 4 米，外侧布设人行道宽度为 4.5 米。

本工程规划采用雨污分流的排水体制，单独铺设雨水管道。

#### ① “规划知夏街~妫水南街”段雨水排除设计

“规划知夏街~妫水南街”段道路新建雨水管线（D=800~1200mm），接入妫水南街拟建 DN1800mm 雨水管线，向北排入妫水河。

#### ② “妫水南街~雨水泵站”段雨水排除设计

“妫水南街~雨水泵站”段道路新建（D=600~1500mm）雨水管道，接入道路北侧（道路范围外）新建 DN1500mm 雨水管道，向西排入延康路新建 $\square 2800 \times 1400$ mm 雨水管道，向南排入小泥沟河。

### 3.3.1.2 桥梁工程区

东姜路于 K0+269.698 处下穿京张铁路 1 次，设置地道桥，与铁路斜交角度为  $76^\circ$ 。地道结构总长 35m，起始点桩号为 K0+252.198~K0+287.198，设计高程 483.40-484.37，设计平均高程 483.84，现状路面高程 484.37-489.01，现状平均高程 486.98，平均高差-3.14，为暗埋段，无需抗浮措施。下穿铁路箱涵采用三孔结构，地道桥宽 40m，高 7.7m，结构箱内机动车道孔净宽 17.0m，非机动车道孔净宽 9.5m，箱内净高 5.8m。地道桥两侧出口设置挡墙。

### 3.3.1.3 构筑物工程区

根据道路设计，东姜路于 K0+269.698 处下穿京张高铁，由于立交区低点的雨水无法自流排除，需要建设一座雨水泵站。

泵站位于东姜路 K0+195~K0+223 段南侧，距道路红线 10 米，距京张高铁护栏最近处约 10 米，总占地面积  $0.15\text{hm}^2$ ，占地类型为其他土地（裸地），本次新建建

筑物面积 0.10hm<sup>2</sup>，硬化路面 0.05hm<sup>2</sup>。

#### 3.3.1.4 绿化工程区

绿化范围包含机非分隔带、道路行道树，绿化占地面积为 34706m<sup>2</sup>，其中行道树约 1588 株，占地面积 2514m<sup>2</sup>，机非分隔带 32192m<sup>2</sup>。

人行道靠近机动车道一侧布置 1.25m × 1.25m 的方形树池，树池间距 5m，行道树绿化 1588 株，占地面积 2514m<sup>2</sup>。东姜路机非分隔带宽 4m，设计采用成段成带种植形式，乔、灌、地被合理搭配。

#### 3.3.1.5 施工生产区

结合道路施工经验和场地实际，本工程设 2 处施工生产区，共 0.20hm<sup>2</sup>，主要包括施工人员办公及临时堆料等场地。

#### 3.3.1.6 临时堆土区

设 2 处临时堆土区，用于临时堆放剥离的表土，面积 0.60hm<sup>2</sup>。

### 3.3.2 实际修建情况及占地面积监测结果

#### 3.3.2.1 道路及管线工程区

根据项目实际建设情况，本项目建设过程中严格控制在红线范围内，沿线红线范围最宽为 40m。起点位于西起延康路，终点东至规划知夏街，道路全长 4024.156m。实际扰动面积 12.50hm<sup>2</sup>，实际施工扰动面积较《水影响评价报告书》水土保持方案设计减少 0.15hm<sup>2</sup>。



### 3.3.2.2 桥梁工程区

根据现场调查监测，于 K0+269.698 处下穿京张铁路 1 次，设置地道桥 1 座，建设扰动范围与设计相符，实际占地面积为 0.14 hm<sup>2</sup>。



### 3.3.2.3 构筑物工程区

经调查核实，泵站位于东姜路 K0+195 ~ K0+223 段南侧，距道路红线 10 米，占

地类型为其他土地（裸地）。建设扰动范围与设计相符，实际占地面积为 0.15 hm<sup>2</sup>。



### 3.3.2.4 绿化工程区

根据现场调查监测，绿化范围包含机非分隔带、道路行道树，绿化占地面积为 3.62hm<sup>2</sup>，其中行道树绿化栽植乔木毛白杨 1256 株，玻璃钢树池篦子 1256 套；机非分隔带绿化栽植乔木千头椿 350 株、桧柏 1080 株、太阳李 1181 株；栽植灌木品种月季 1903m<sup>2</sup>、水蜡篱 3614m<sup>2</sup>；栽植地被植物马蔺 2059m<sup>2</sup>、地被菊 6224m<sup>2</sup>、铺冷季型草（草坪卷）7116m<sup>2</sup>。实际施工扰动面积较《水影响评价报告书》水土保持方案设计增加 0.15hm<sup>2</sup>。





### 3.3.2.5 施工生产区

项目主要包括施工生产，施工便道。其中施工便道充分利用了原有道路，未在红线外新建，施工生产完工后拆除。根据现场调查监测，施工生产区实际扰动面积 $0.20\text{hm}^2$ ，在道路永久占地红线内，完工后进行拆除，场地绿化，撒播高羊茅草籽 $2000\text{m}^2$ 。

### 3.3.2.6 临时堆土区

根据现场调查监测，临时堆土区实际扰动面积 $0.60\text{hm}^2$ ，在道路永久占地红线内。完工后进行平整，场地绿化，撒播高羊茅草籽 $6000\text{m}^2$ 。

## 4 水土流失防治措施监测结果

(1) “谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则在广泛收集有关资料的基础上，充分利用已有水土保持治理经验与科研成果和勘察资料，针对项目区的自然条件和工程建设的特点，合理确定水土流失防治责任范围，并进行全面治理，最大限度地恢复原有耕地和地表植被，有效地控制人为水土流失。

(2) 贯彻落实“三同时”制度根据《中华人民共和国水土保持法实施条例》的规定，建设项目的水土保持工程必须执行“三同时”制度，即建设项目的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。因此，在实际施工过程中，监测单位应及时跟进已布设的水土保持措施，监测其水土保持防治效果及运行情况。

(3) 预防为主、减少扰动地表面积的原则设计时考虑挖填平衡，合理安排施工时序，并根据项目区的自然及水土流失特点，通过采取各种有效的预防措施，将工程施工过程中可能产生的水土流失降至最低。

(4) 生态优先的原则根据项目区自然环境的特点，以有效防治施工造成的水土流失为主要目的，在坚持生态环境效益第一的前提下，注重工程施工与自然环境的协调发展，遵循自然生态环境规律，充分考虑水土资源的承载能力，加强对水土流失重点部位综合治理的同时，充分发挥生态自我修复能力，促进施工扰动区域林草地植被恢复，以便改善区域生态景观，优化区域生态环境，美化环境。

(5) 综合防治的原则在设计中通过对水土流失防治区域的划分，确定重点防治地段，遵循全面治理和重点治理相结合、防治与监督相结合的设计思路，从改善沿线景观、有效防治水土流失的目的出发，按照工程施工时序、工程布局，因地制宜、因害设防，全面合理地配置各项防治措施。

根据已批复的水土保持方案，项目设计的水土保持措施统计见下表 4-1、4-2、4-3:

表 4-1 水土保持工程措施汇总表

| 编号 | 工程名称     | 单位               | 设计工程量 | 完成工程量 | 实际完成比<br>设计增减情况 |
|----|----------|------------------|-------|-------|-----------------|
| 一  | 道路及管线工程区 |                  |       |       |                 |
| 1  | 人行道透水砖铺装 | hm <sup>2</sup>  | 3.62  | 2.59  | -1.03           |
| 2  | 表土剥离     | 万 m <sup>3</sup> | 1.04  | 0.79  | -0.25           |
| 二  | 桥梁工程区    |                  |       |       |                 |
| 1  | 雨水管道     | m                | 56    | 69    | 13              |
| 三  | 绿化工程区    |                  |       |       |                 |
| 1  | 整理绿化用地   | hm <sup>2</sup>  | 3.47  | 3.60  | 0.13            |
| 2  | 清运渣土     | 万 m <sup>3</sup> | -     | 0.79  | 0.79            |
| 3  | 表土回覆     | 万 m <sup>3</sup> | 1.04  | 0.79  | -0.25           |
| 四  | 施工生产区    |                  |       |       |                 |
| 1  | 土地整治     | hm <sup>2</sup>  | 0.20  | 0.20  | 0               |
| 2  | 表土剥离     | 万 m <sup>3</sup> | 0.06  | 0.06  | 0               |
| 3  | 表土回覆     | 万 m <sup>3</sup> | 0.06  | 0.06  | 0               |
| 四  | 临时堆土区    |                  |       |       |                 |
| 1  | 土地整治     | hm <sup>2</sup>  | 0.60  | 0.60  | 0               |
| 2  | 表土剥离     | 万 m <sup>3</sup> | 0.18  | 0.18  | 0               |
| 3  | 表土回覆     | 万 m <sup>3</sup> | 0.18  | 0.18  | 0               |

表 4-2 水土保持植物措施汇总表

| 编号   | 工程名称                              | 单位              | 设计工程量 | 完成工程量 | 实际完成比设计增减情况 |
|------|-----------------------------------|-----------------|-------|-------|-------------|
| 一    | 绿化工程区                             |                 |       |       |             |
| 1    | 行道树绿化                             | hm <sup>2</sup> | 0.25  |       |             |
| 1.1  | 国槐                                | 株               | 1588  |       | -1588       |
| 1.2  | 撒播高羊茅草籽                           | hm <sup>2</sup> | 0.25  |       | -0.25       |
| 1.3  | 毛白杨(胸径 12-15cm)                   | 株               | -     | 1256  | 1256        |
| 1.4  | 玻璃钢树池篦子                           | 套               | -     | 1256  | 1256        |
| 2    | 机非分隔带绿化                           | hm <sup>2</sup> | 3.22  |       |             |
| 2.1  | 金叶槐                               | 株               | 615   |       | -615        |
| 2.2  | 北美海棠                              | 株               | 457   |       | -457        |
| 2.3  | 紫叶李                               | 株               | 390   |       | -390        |
| 2.4  | 紫叶矮樱篱                             | hm <sup>2</sup> | 0.22  |       | -0.22       |
| 2.5  | 丛生金叶榆                             | hm <sup>2</sup> | 0.16  |       | -0.16       |
| 2.6  | 福禄考                               | hm <sup>2</sup> | 0.19  |       | -0.19       |
| 2.7  | 品种月季(多年生,16株/m <sup>2</sup> )     | hm <sup>2</sup> | 0.37  | 0.19  | -0.18       |
| 2.8  | 地被菊(多年生,25株/m <sup>2</sup> )      | hm <sup>2</sup> | 0.58  | 0.62  | 0.04        |
| 2.9  | 萱草                                | hm <sup>2</sup> | 1.7   |       | -1.70       |
| 2.10 | 马蔺(多年生,25株/m <sup>2</sup> )       | hm <sup>2</sup> | -     | 0.21  | 0.21        |
| 2.11 | 冷季型草(草坪卷)                         | hm <sup>2</sup> | -     | 0.71  | 0.71        |
| 2.12 | 千头椿(胸径 8-10cm)                    | 株               | -     | 350   | 350         |
| 2.13 | 桧柏(高 3-3.5m)                      | 株               | -     | 1080  | 1080        |
| 2.14 | 太阳李(高 1.8-2m,地径 5-6cm)            | 株               | -     | 1181  | 1181        |
| 2.15 | 水蜡篱(高 1-1.2m,25株/m <sup>2</sup> ) | m <sup>2</sup>  | -     | 3614  | 3614        |
| 二    | 施工生产区                             |                 |       |       |             |
| 1    | 撒播高羊茅草籽                           | hm <sup>2</sup> | 0.20  | 0.20  | 0           |
| 三    | 临时堆土区                             |                 |       |       |             |
| 1    | 撒播高羊茅草籽                           | hm <sup>2</sup> | 0.60  | 0.60  | 0           |

表 4-3 水土保持临时措施汇总表

| 编号  | 工程名称     | 单位             | 设计工程量 | 完成工程量 | 实际完成比<br>设计增减情况 |
|-----|----------|----------------|-------|-------|-----------------|
| 一   | 道路及管线工程区 |                |       |       |                 |
| 1   | 防尘网覆盖    | m <sup>2</sup> | 5000  | 6150  | 1150            |
| 2   | 洒水车洒水    | 台时             | 180   | 220   | 40              |
| 二   | 构筑物工程区   |                |       |       |                 |
| 1   | 防尘网覆盖    | m <sup>2</sup> | 500   | 750   | 250             |
| 三   | 施工生产区    |                |       |       |                 |
| 1   | 防尘网覆盖    | m <sup>2</sup> | 2000  | 2000  | 0               |
| 四   | 临时堆土区    |                |       |       |                 |
| 1   | 编织袋装土拦挡  | m <sup>3</sup> | 440   | 335   | -105            |
| 2   | 防尘网覆盖    | m <sup>2</sup> | 7000  | 6900  | -100            |
| 3   | 临时排水沟    | m              | 400   | 420   | 20              |
| 3.1 | 土方开挖     | m <sup>3</sup> | 81.02 | 85.07 | 4.05            |
| 3.2 | 土方回填     | m <sup>3</sup> | 81.02 | 85.07 | 4.05            |
| 4   | 临时沉沙池    | 个              | 2     | 0     | 0.00            |
| 4.1 | 土方开挖     | m <sup>3</sup> | 12.6  | 0     | 0.00            |
| 4.2 | 土方回填     | m <sup>3</sup> | 12.6  | 0     | 0.00            |

## 4.1 工程措施及实施进度

### 4.1.1 工程措施实施情况

#### 1.道路及管线工程区

##### (1) 设计情况

##### ①人行道透水砖铺装

道路两侧设置了 4.5m 宽的人行道，面积共 3.62hm<sup>2</sup>，采用透水砖的形式，减小地表径流系数。

##### ②表土剥离

施工前需对永久占地范围内的草地和园地进行表土剥离，剥离面积 3.47hm<sup>2</sup>，剥

离厚度 30cm，剥离量 1.04 万 m<sup>3</sup>，后期用于绿化区覆土。表土集中堆放时间从施工前期表土剥离至绿化工程施工。堆放期间对表土采取临时拦挡、临时覆盖等措施进行防护。

表 4-4 道路及管线工程区工程措施工程数量表

| 编号 | 工程名称     | 单位               | 设计工程量 |
|----|----------|------------------|-------|
| 1  | 人行道透水砖铺装 | hm <sup>2</sup>  | 3.62  |
| 2  | 表土剥离     | 万 m <sup>3</sup> | 1.04  |

### (2) 实际实施情况、监测结果

本工程水土保持工程措施主要布设在道路及管线工程区，并随着工程的进程推进，各区措施都持续实施。透水砖、排水管网等工程措施也已完工，并且运行状况良好。监测人员在项目区选有代表性的透水砖作为水土保持工程措施调查的监测点，进行标号登记。每次监测时，对其稳定性、完好程度、运行情况等进行记录。

表 4-5 道路及管线工程区水土保持工程措施统计表

| 编号 | 工程名称     | 单位               | 完成工程量 |
|----|----------|------------------|-------|
| 1  | 人行道透水砖铺装 | hm <sup>2</sup>  | 2.59  |
| 2  | 表土剥离     | 万 m <sup>3</sup> | 0.79  |

## 2. 桥梁工程区

### (1) 设计情况

根据道路设计，东姜路下穿京张高铁，由于立交区低点的雨水无法自流排除，需要新建雨水管道 56m，连接道路南侧雨水泵站，用于排除下凹桥区积水。

表 4-6 桥梁工程区工程措施工程数量表

| 编号 | 工程名称 | 单位 | 设计工程量 |
|----|------|----|-------|
| 1  | 雨水管道 | m  | 56    |

### (2) 实际实施情况、监测结果

桥梁工程措施已完工，并且运行状况良好。监测人员在项目区选有代表性的下

凹桥区雨水管道作为水土保持工程措施调查的监测点，进行标号登记。每次监测时，对其稳定性、完好程度、运行情况等进行记录。

表 4-7 桥梁工程区水土保持工程措施统计表

| 编号 | 工程名称 | 单位 | 完成工程量 |
|----|------|----|-------|
| 1  | 雨水管道 | m  | 69    |

### 3.绿化工程区

#### (1) 设计情况

本项目行道树 1588 株（绿化面积  $0.25\text{hm}^2$ ），绿化带面积  $3.22\text{hm}^2$ ，绿化覆土厚度  $0.3\text{m}$ ，表土回覆量  $1.04$  万  $\text{m}^3$ 。绿化工程施工前，先对地面残留的砾石，混凝土块或其他垃圾杂物进行清除，然后进行表土回覆。回覆表土采用铲运机运土，推土机推平，回覆均匀并夯压整平。

表 4-8 绿化工程区工程措施工程数量表

| 编号 | 工程名称 | 单位           | 设计工程量 |
|----|------|--------------|-------|
| 1  | 表土回覆 | $\text{m}^3$ | 1.04  |

#### (2) 实际实施情况、监测结果

根据现场调查监测，绿化范围包含机非分隔带、道路行道树，绿化占地面积为  $3.60\text{hm}^2$ ，工程措施已完工，并且运行状况良好。监测人员在项目区选有代表性的绿地片区作为水土保持工程措施调查的监测点，进行标号登记。每次监测时，对其稳定性、完好程度、运行情况等进行记录。

表 4-9 绿化工程区水土保持工程措施统计表

| 编号 | 工程名称   | 单位             | 完成工程量 |
|----|--------|----------------|-------|
| 1  | 整理绿化用地 | $\text{hm}^2$  | 3.60  |
| 2  | 清运渣土   | 万 $\text{m}^3$ | 0.79  |
| 3  | 表土回覆   | 万 $\text{m}^3$ | 0.79  |

#### 4.施工生产区

施工生产区实际实施工程措施主要包括施工区表土剥离与回覆、完工后拆除临时建筑进行土地整理。实际的实施与设计情况相符。

表 4-10 施工生产区水土保持工程措施统计表

| 编号 | 工程名称    | 单位               | 设计工程量 | 完成工程量 |
|----|---------|------------------|-------|-------|
| 1  | 平整场地    | hm <sup>2</sup>  | 0.20  | 0.20  |
| 2  | 表土剥离、回覆 | 万 m <sup>3</sup> | 0.06  | 0.06  |

#### 5.临时堆土区

临时堆土区实际实施工程措施主要包括堆土区表土剥离与回覆、施工结束后，对临时堆土区的临时占地进行平整场地。实际的实施与设计情况相符。

表 4-11 临时堆土区水土保持工程措施统计表

| 编号 | 工程或费用名称 | 单位               | 设计工程量 | 完成工程量 |
|----|---------|------------------|-------|-------|
| 1  | 平整场地    | hm <sup>2</sup>  | 0.60  | 0.60  |
| 2  | 表土剥离、回覆 | 万 m <sup>3</sup> | 0.18  | 0.18  |

#### 4.1.2 工程措施实施进度

本项目水土保持工程措施实施进度详见下表。

表 4-12 水土保持工程措施进度表

| 监测分区     | 工程措施     | 实施进度            |
|----------|----------|-----------------|
| 道路及管线工程区 | 人行道透水砖铺装 | 2018.11         |
|          | 表土剥离     | 2018.04-2018.05 |
| 桥梁工程区    | 雨水管道     | 2018.07-2018.10 |
| 绿化工程区    | 整理绿化用地   | 2018.11         |
|          | 清运渣土     | 2018.11         |
|          | 表土回覆     | 2018.11         |
| 施工生产区    | 平整场地     | 2018.11         |

|       |         |                 |
|-------|---------|-----------------|
|       | 表土剥离、回覆 | 2018.04、2018.11 |
| 临时堆土区 | 平整场地    | 2018.11         |
|       | 表土剥离、回覆 | 2018.04、2018.11 |

## 4.2 植物措施及实施进度

### 4.2.1 植物措施实施情况

#### 1. 绿化工程区

##### (1) 设计情况

绿化范围为行道树绿化、道路两侧机非分隔带绿地。本项目行道树绿化 1588 株（绿化面积  $0.25\text{hm}^2$ ），绿化带面积  $3.22\text{hm}^2$ 。

主体设计在道路两侧栽植覆盖度高、抗性强、绿化效果好、管理粗放的草本植物，栽植行道树，有利于绿化美化，对行车安全也有帮助，共栽植行道树 1588 株，树池尺寸为  $1.25\text{m} \times 1.25\text{m}$ ，面积共  $0.25\text{hm}^2$ 。行道树树种选择白蜡，株距 5m。砼树池里撒播高羊茅草籽，撒播草籽密度为  $200\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

从环境绿化、美化和环境保护的角度出发，设置 4m 宽的机非分隔绿化带采用乔木、灌木、草等方式形成立体屏障，具有很好的保水保土效果，绿化面积为  $3.22\text{hm}^2$ 。绿化树种选择：国槐、金叶槐、北美海棠、紫叶李、紫叶矮樱篱、丛生金叶榆、福禄考、品种月季、地被菊等。地被采用萱草代替草坪，花期长，易于管理。

表 4-13 绿化工程区植物措施工程数量表

| 编号  | 工程名称    | 单位            | 设计工程量 |
|-----|---------|---------------|-------|
| 1   | 行道树绿化   | $\text{hm}^2$ | 0.25  |
| 1.1 | 国槐      | 株             | 1588  |
| 1.2 | 撒播高羊茅草籽 | $\text{hm}^2$ | 0.25  |
| 2   | 机非分隔带绿化 | $\text{hm}^2$ | 3.22  |
| 2.1 | 金叶槐     | 株             | 615   |
| 2.2 | 北美海棠    | 株             | 457   |
| 2.3 | 紫叶李     | 株             | 390   |
| 2.4 | 紫叶矮樱篱   | $\text{hm}^2$ | 0.22  |

|     |                               |                 |      |
|-----|-------------------------------|-----------------|------|
| 2.5 | 丛生金叶榆                         | hm <sup>2</sup> | 0.16 |
| 2.6 | 福禄考                           | hm <sup>2</sup> | 0.19 |
| 2.7 | 品种月季(多年生,16株/m <sup>2</sup> ) | hm <sup>2</sup> | 0.37 |
| 2.8 | 地被菊(多年生,25株/m <sup>2</sup> )  | hm <sup>2</sup> | 0.58 |
| 2.9 | 萱草                            | hm <sup>2</sup> | 1.7  |

## (2) 实际实施情况、监测结果

工程在实际施工过程中针对该区的立地条件和其对植物的特殊要求,在行道树绿化、道路两侧机非分隔带绿地等部位实施乔灌草结合植物措施,同时栽植各类花卉植物,增加了地表的植被覆盖度,防治扰动地表可能造成水土流失。在防治水土流失的同时使得工程景观和周围环境协调。

表 4-14 道路工程区完成植物措施情况表

| 编号 | 工程名称                              | 单位              | 完成工程量 |
|----|-----------------------------------|-----------------|-------|
| 1  | 毛白杨(胸径 12-15cm)                   | 株               | 1256  |
| 2  | 玻璃钢树池篦子                           | 套               | 1256  |
| 3  | 品种月季(多年生,16株/m <sup>2</sup> )     | hm <sup>2</sup> | 0.19  |
| 4  | 地被菊(多年生,25株/m <sup>2</sup> )      | hm <sup>2</sup> | 0.62  |
| 5  | 马蔺(多年生,25株/m <sup>2</sup> )       | hm <sup>2</sup> | 0.21  |
| 6  | 冷季型草(草坪卷)                         | hm <sup>2</sup> | 0.71  |
| 7  | 千头椿(胸径 8-10cm)                    | 株               | 350   |
| 8  | 桧柏(高 3-3.5m)                      | 株               | 1080  |
| 9  | 太阳李(高 1.8-2m,地径 5-6cm)            | 株               | 1181  |
| 10 | 水蜡篱(高 1-1.2m,25株/m <sup>2</sup> ) | m <sup>2</sup>  | 0.36  |

## 2. 施工生产区

### (1) 设计情况

施工生产区临时占用草地,施工完毕后对其撒播高羊茅草籽,选用高羊茅草籽。撒播草籽面积 0.20hm<sup>2</sup>,密度为 200kg/hm<sup>2</sup>,选用播种后应及时覆土,覆土厚度为种子直径的 2-4 倍,覆土采用原土即可。

表 4-15 施工生产区植物措施工程数量表

| 编号 | 工程名称 | 单位              | 设计工程量 |
|----|------|-----------------|-------|
| 1  | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.20  |

## (2) 实际实施情况、监测结果

本项目施工生产区土地整治后撒播草籽进行植被恢复，实际绿化面积统计 0.20hm<sup>2</sup>。

表 4-16 施工生产区完成植物措施情况表

| 编号 | 工程名称 | 单位              | 完成工程量 |
|----|------|-----------------|-------|
| 1  | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.20  |

## 3. 临时堆土区

## (1) 设计情况

临时堆土区临时占用草地，施工完毕后对其撒播高羊茅草籽，选用高羊茅草籽。撒播草籽面积 0.60hm<sup>2</sup>，密度为 200kg/hm<sup>2</sup>，选用播种后应及时覆土，覆土厚度为种子直径的 2-4 倍，覆土采用原土即可。

表 4-17 临时堆土区植物措施工程数量表

| 编号 | 工程名称 | 单位              | 设计工程量 |
|----|------|-----------------|-------|
| 1  | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.60  |

## (2) 实际实施情况、监测结果

本项目施工生产区土地整治后撒播草籽进行植被恢复，实际绿化面积统计 0.60hm<sup>2</sup>。

表 4-18 临时堆土区完成植物措施情况表

| 编号 | 工程名称 | 单位              | 完成工程量 |
|----|------|-----------------|-------|
| 1  | 撒播草籽 | hm <sup>2</sup> | 0.60  |

## 4.2.2 植物措施实施进度

本项目植物措施实施时间见下表。

表 4-19 水土保持植物措施进度表

| 监测分区  | 工程措施 | 实施进度            |
|-------|------|-----------------|
| 绿化工程区 | 绿化   | 2018.11-2019.04 |
| 施工生产区 | 绿化   | 2018.11         |
| 临时堆土区 | 绿化   | 2018.11         |

## 4.2.3 植物生长状况监测

### (1) 植物树种选择

本工程水土保持植物措施按照适地适树的原则选择乔木、灌木及草本植物。监测期注重对植物措施生长状况的监测。

### (2) 植物成活率监测

经现场监测乔、灌、草成活率达到 99%，植物措施达标总面积约 4.40hm<sup>2</sup>。

## 4.3 临时措施及实施进度

### 4.3.1 临时措施的实施情况

对于项目区的水土保持临时防护措施主要是针对路基及管线土方挖填、构筑物基础土方挖填、不能及时利用的土方进行临时堆存，采取了临时拦挡、临时苫盖等防护措施。

(1) 道路及管线工程区施工道路路基及管线土方挖填，临时防护措施主要是防尘网苫盖、洒水降尘。构筑物工程区基础土方挖填，临时防护措施主要是防尘网苫盖。

(2) 施工生产区施工前对占地地面表土进行了剥离，在堆放表土处设置了防尘网覆盖。

(3) 临时堆土区项目区挖填方不能及时利用的土方部分需进行临时堆放，堆土方表面采用防尘网覆盖、临时拦挡及临时排水设施。

表 4-19 项目区完成临时措施情况表

| 编号  | 工程名称     | 单位             | 设计工程量 | 完成工程量 |
|-----|----------|----------------|-------|-------|
| 一   | 道路及管线工程区 |                |       |       |
| 1   | 防尘网覆盖    | m <sup>2</sup> | 5000  | 6150  |
| 2   | 洒水车洒水    | 台时             | 180   | 220   |
| 二   | 构筑物工程区   |                |       |       |
| 1   | 防尘网覆盖    | m <sup>2</sup> | 500   | 750   |
| 三   | 施工生产区    |                |       |       |
| 1   | 防尘网覆盖    | m <sup>2</sup> | 2000  | 2000  |
| 四   | 临时堆土区    |                |       |       |
| 1   | 编织袋装土拦挡  | m <sup>3</sup> | 440   | 335   |
| 2   | 防尘网覆盖    | m <sup>2</sup> | 7000  | 6900  |
| 3   | 临时排水沟    | m              | 400   | 420   |
| 3.1 | 土方开挖     | m <sup>3</sup> | 81.02 | 85.07 |
| 3.2 | 土方回填     | m <sup>3</sup> | 81.02 | 85.07 |
| 4   | 临时沉沙池    | 个              | 2     | 0     |
| 4.1 | 土方开挖     | m <sup>3</sup> | 12.6  | 0     |
| 4.2 | 土方回填     | m <sup>3</sup> | 12.6  | 0     |

#### 4.3.2 临时措施实施进度

本项目临时措施实施时间见下表。

表 4-20 水土保持临时措施进度表

| 监测分区     | 工程措施  | 实施进度            |
|----------|-------|-----------------|
| 道路及管线工程区 | 防尘网覆盖 | 2018.04-2018.09 |
|          | 洒水车洒水 | 2018.04-2018.11 |
| 构筑物工程区   | 防尘网覆盖 | 2018.04-2018.06 |
| 施工生产区    | 防尘网覆盖 | 2018.04-2018.11 |

|       |         |                 |
|-------|---------|-----------------|
| 临时堆土区 | 编织袋装土拦挡 | 2018.05         |
|       | 防尘网覆盖   | 2018.04-2018.10 |
|       | 临时排水沟   | 2018.05         |

#### 4.4 水土保持措施防治效果

经过试运行期的监测显示项目区的水土保持措施运行较好，路面硬化情况较好、绿化效果较明显。项目区水土流失已得到基本的治理，实施完成各项工程措施、植物措施能够保证主体工程运行水土保持要求。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 各阶段土壤流失量分析

#### 5.1.1 土壤侵蚀模数的确定

根据本项目水土流失特点，水土流失监测以水力侵蚀为主，工程土壤侵蚀单元为原地貌侵蚀单元、施工期扰动地表侵蚀单元以及植被恢复期侵蚀单元。施工过程中，针对本项目各防治分区实施水土保持防治措施。通过不同时段对不同防治分区的监测，确定不同侵蚀单元的侵蚀模数。因项目建设期间未开展水土保持监测，仅通过查阅建设期间资料及同地区时段的项目监测数据反映项目土壤流失情况。

##### (1) 原生地貌土壤侵蚀模数

施工前，项目区土地利用类型为交通用地、草地、园地及建筑用地，侵蚀以水力侵蚀为主。根据北京市水务局提供的近年来延庆区水土流失监测资料，结合原水土保持方案，确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数为  $190\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

##### (2) 施工期扰动地表土壤侵蚀模数

工程建设期，施工扰动地表，主要表现为路基开挖、临时堆土、绿化施工等。项目施工建设必然破坏原有地形地貌和植被，不仅形成裸露地面，而且会改变原地形，增加地表的起伏程度，局部区域形成微地貌，土壤侵蚀模数将增大。在施工过程中，本项目实施了各项水土流失防治措施，如土地整治、临时排水沟、透水砖步道、临时围挡和防尘网临时覆盖等，这些措施的实施有效减少了项目区的水土流失量。由于接受工程水土保持监测任务时，土建工程全部结束，建设过程中的土壤侵蚀模数已经不能监测，施工期间此部分侵蚀模数参照项目区附近已验收的地块类工程监测数据，与本项目地理位置、气候特点、土壤、植被等基本相似，确定本工程侵蚀模数详见下表。

表 5-1 施工期扰动地表侵蚀模数统计表

| 侵蚀单元     | 土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a) |        |
|----------|-------------------------------|--------|
|          | 2018 年                        | 2019 年 |
| 道路及管线工程区 | 2150                          | 600    |
| 桥梁工程区    | 2400                          | 600    |
| 构筑物工程区   | 2000                          | 600    |
| 绿化工程区    | 1850                          | 400    |
| 施工生产区    | 1350                          | 400    |
| 临时堆土区    | 2300                          | 400    |

表 5-2 试运行期扰动地表侵蚀模数统计表

| 侵蚀单元     | 土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a) |
|----------|-------------------------------|
|          | 2019 年                        |
| 道路及管线工程区 | 80                            |
| 绿化工程区    | 150                           |
| 施工生产区    | 180                           |
| 临时堆土区    | 150                           |

### 5.1.2 土壤流失量计算

#### 一、土壤流失量计算方法

通过对上述监测点定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治分区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区水土流失量。

土壤流失量计算公式：

$$M_s = F \times K_s \times T$$

式中：

F —— 水土流失面积 (km<sup>2</sup>)；

$K_s$ —— 侵蚀模数[t/(km<sup>2</sup>·a)];

$T$ —— 侵蚀时段(a)，取值为 1.00。

土壤流失总量计算公式:

$$W = \sum_{j=1}^n W_s \quad W_s = \sum_{s=1}^n M_s$$

$W$ —— 项目区土壤流失总量(t);

$W_s$ —— 各防治分区土壤流失量(t);

$M_s$ —— 防治分区分时段土壤流失量;

## 二、水土流失面积

将原水影响评价报告书中水土保持方案阶段工程规划占地面积与施工过程中施工布置变更后工程实际占地面积进行对比分析，道路及管线工程区实际用地比方案设计减少 0.15hm<sup>2</sup>，桥梁工程区和构筑物工程区与方案设计一致，绿化工程区实际用地比方案设计增加 0.95hm<sup>2</sup>，施工生产区、临时堆土区在道路永久占地红线内，实际用地面积与方案相符。通过监测确定工程实际扰动地表面积为 17.21hm<sup>2</sup>，相应的水土流失面积统计见下表 5-3。

表 5-3 工程水土流失面积统计表

| 分区       | 项目建设区面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 扰动面积(hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场地道路<br>硬化 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失面积<br>(hm <sup>2</sup> ) |
|----------|-------------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 道路及管线工程区 | 12.50                         | 12.50                  | 9.90                              | 2.60                         |
| 桥梁工程区    | 0.14                          | 0.14                   | 0.14                              | 0                            |
| 构筑物工程区   | 0.15                          | 0.15                   | 0.15                              | 0                            |
| 绿化工程区    | 4.42                          | 4.42                   | 0                                 | 4.42                         |
| 施工生产区    | (0.20)                        | (0.20)                 | 0                                 | (0.20)                       |
| 临时堆土区    | (0.60)                        | (0.60)                 | 0                                 | (0.60)                       |

|    |       |       |       |      |
|----|-------|-------|-------|------|
| 合计 | 17.21 | 17.21 | 10.19 | 7.02 |
|----|-------|-------|-------|------|

### 三、土壤流失计算

根据土壤流失量计算方法，计算工程建设各阶段土壤流失量总和。比较分析水土保持措施实施前后项目区土壤流失量，从而计算水土保持措施防治效益。项目区施工期间造成水土流失量 383.74t。其中施工期造成水土流失量 374.79t，运行期水土流失量 8.95t。

表 5-4 本工程施工期土壤流失量(2018 年)

| 防治分区                                      | 扰动面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场<br>地道路硬化<br>(hm <sup>2</sup> ) | 水土流失面<br>积(hm <sup>2</sup> ) | 土壤侵蚀模<br>数 t/(km <sup>2</sup> ·a) | 土壤流失量<br>(t)  |
|---|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| 道路及管线工程区                                  | 12.50                      | 9.90                                 | 2.60                         | 2150                              | 268.75        |
| 桥梁工程区                                     | 0.14                       | 0.14                                 | 0                            | 2400                              | 3.36          |
| 构筑物工程区                                    | 0.15                       | 0.15                                 | 0                            | 2000                              | 3             |
| 绿化工程区                                     | 3.62                       | 0                                    | 3.62                         | 1850                              | 66.97         |
| 施工生产区                                     | 0.20                       | 0                                    | 0.20                         | 1350                              | 2.70          |
| 临时堆土区                                     | 0.60                       | 0                                    | 0.60                         | 2300                              | 13.80         |
| <b>合计</b>                                 | <b>17.21</b>               | <b>10.19</b>                         | <b>7.02</b>                  |                                   | <b>358.58</b> |
| 注：施工期监测时间为 12 个月(2017 年 12 月-2018 年 12 月) |                            |                                      |                              |                                   |               |

表 5-5 本工程施工期土壤流失量(2019 年)

| 防治分区                                     | 扰动面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场<br>地道路硬化<br>(hm <sup>2</sup> ) | 水土流失面<br>积(hm <sup>2</sup> ) | 土壤侵蚀模<br>数 t/(km <sup>2</sup> ·a) | 土壤流失量<br>(t) |
|--|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| 道路及管线工程区                                 | 12.50                      | 9.90                                 | 2.60                         | 600                               | 5.15         |
| 桥梁工程区                                    | 0.14                       | 0.14                                 | 0                            | 600                               | 0            |
| 构筑物工程区                                   | 0.15                       | 0.15                                 | 0                            | 600                               | 0            |
| 绿化工程区                                    | 3.62                       | 0                                    | 3.62                         | 400                               | 4.78         |
| 施工生产区                                    | 0.20                       | 0                                    | 0.20                         | 400                               | 0.26         |
| 临时堆土区                                    | 0.60                       | 0                                    | 0.60                         | 400                               | 0.79         |
| <b>合计</b>                                | <b>17.21</b>               | <b>10.19</b>                         | <b>7.02</b>                  |                                   | <b>10.98</b> |
| 注：施工期监测时间为 4 个月(2019 年 01 月-2019 年 04 月) |                            |                                      |                              |                                   |              |

表 5-6 本工程试运行期土壤流失量

| 防治分区     | 水土流失面积 (hm <sup>2</sup> ) | 土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a) | 工期 (a) | 土壤流失量 (t) |
|----------|---------------------------|-------------------------------|--------|-----------|
| 道路及管线工程区 | 2.60                      | 80                            | 1      | 2.08      |
| 桥梁工程区    | 0                         | 0                             | 1      | 0         |
| 构筑物工程区   | 0                         | 0                             | 1      | 0         |
| 绿化工程区    | 3.62                      | 150                           | 1      | 5.43      |
| 施工生产区    | 0.20                      | 180                           | 1      | 0.36      |
| 临时堆土区    | 0.60                      | 150                           | 1      | 0.90      |
| 合计       | 7.02                      |                               |        | 8.77      |

## 5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

本项目分为道路及管线工程区、桥梁工程区，构筑物工程区、绿化工程区、施工生产区、临时堆土区扰动土地类型主要路基开挖、土方填筑、施工占压等。工程建设期各水土流失防治区产生的水土流失量计算结果见表 5-7 和图 5-1。

表 5-7 工程建设期各扰动土地类型土壤流失量表

| 序号 | 防治分区     | 扰动面积 (hm <sup>2</sup> ) | 土壤流失量 (t) |
|----|----------|-------------------------|-----------|
| 1  | 道路及管线工程区 | 12.50                   | 275.98    |
| 2  | 桥梁工程区    | 0.14                    | 3.36      |
| 3  | 构筑物工程区   | 0.15                    | 3         |
| 4  | 绿化工程区    | 3.62                    | 77.18     |
| 5  | 施工生产区    | 0.20                    | 3.32      |
| 6  | 临时堆土区    | 0.60                    | 15.49     |
|    | 合计       | 17.21                   | 378.33    |

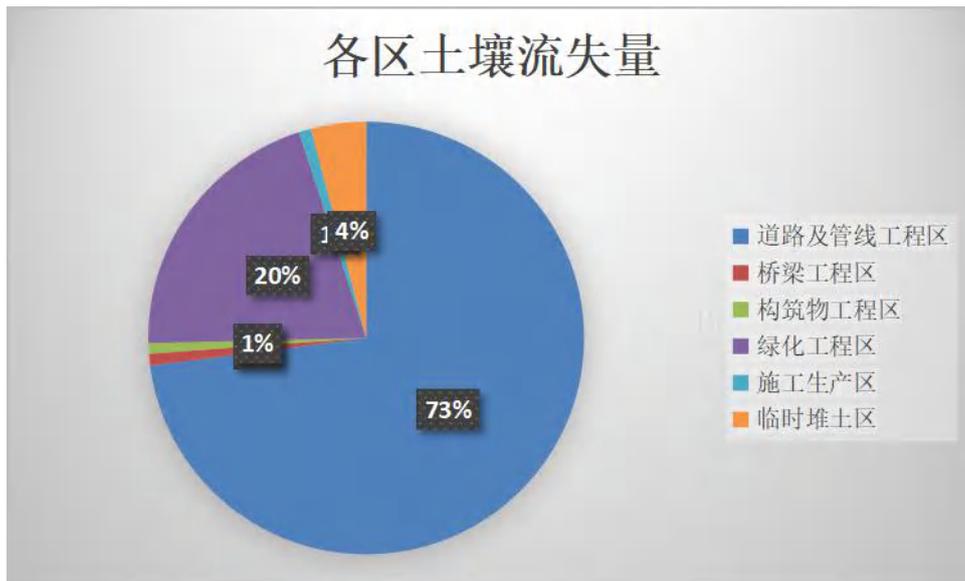


图 5-1 各扰动土地类型土壤流失量对比图

各扰动土地类型土壤流失量计算结果表明：不同的水土流失防治分区因其工程建设功能的不同，在工程建设期产生的土壤流失量也不同。施工占地面积愈大，扰动强度愈强，扰动时间愈长，相应产生的土壤流失量愈大。故针对不同的防治分区和扰动土地类型，选择适当的防治措施可以有效地防治水土流失。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 生产建设项目水土流失防治标准达标状况

#### 6.1.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。

东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程实际扰动地表面积 17.21hm<sup>2</sup>，扰动地表治理面积 17.21hm<sup>2</sup>，其中建筑物覆盖及场地硬化面积 9.90hm<sup>2</sup>，工程措施治理面积 2.59hm<sup>2</sup>，植物措施治理面积 4.40hm<sup>2</sup>。项目区扰动土地整治率为 99.85%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。

表 6-1 扰动土地整治率监测计算结果

| 分区       | 项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动面积 (hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场地道路硬化 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动土地整治率 (%) |
|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|------|------|-----------------------------|-------------|
|          |                            |                         |                               | 植物措施                        | 工程措施 | 小计   |                             |             |
| 道路及管线工程区 | 12.50                      | 12.50                   | 9.90                          | 0                           | 2.59 | 2.59 | 12.49                       | 99.95       |
| 桥梁工程区    | 0.14                       | 0.14                    | 0.14                          | 0                           | 0    | 0    | 0.14                        | 100         |
| 构筑物工程区   | 0.15                       | 0.15                    | 0.15                          | 0                           | 0    | 0    | 0.15                        | 100         |
| 绿化工程区    | 4.42                       | 4.42                    | 0                             | 4.40                        | 0    | 4.40 | 4.40                        | 99.55       |
| 合计       | 17.21                      | 17.21                   | 10.19                         | 4.40                        | 2.59 | 6.99 | 17.18                       | 99.85       |

#### 6.1.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积（不含永久建筑物及水面等面积）的百分比。

东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程各防治分区内现有扰动土地范围除去建（构）筑物占地、道路和场地硬化面积，造成水土流失面积 7.02hm<sup>2</sup>，水土保持措施治理面积 6.99hm<sup>2</sup>，其中工程措施治理面积 2.59hm<sup>2</sup>，植物措施治理面积 4.40hm<sup>2</sup>。项

目区水土流失总治理度为 99.63%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。

表 6-2 水土流失总治理度监测计算结果

| 分区       | 项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动面积 (hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场地道路硬化 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失面积 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 水土流失总治理度 (%) |
|----------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|------|------|--------------|
|          |                            |                         |                               |                           | 植物措施                        | 工程措施 | 小计   |              |
| 道路及管线工程区 | 12.50                      | 12.50                   | 9.90                          | 2.60                      | 0                           | 2.59 | 2.59 | 99.77        |
| 桥梁工程区    | 0.14                       | 0.14                    | 0.14                          | 0                         | 0                           | 0    | 0    | 0            |
| 构筑物工程区   | 0.15                       | 0.15                    | 0.15                          | 0                         | 0                           | 0    | 0    | 0            |
| 绿化工程区    | 4.42                       | 4.42                    | 0                             | 4.42                      | 4.40                        | 0    | 4.40 | 99.55        |
| 合计       | 17.21                      | 17.21                   | 10.19                         | 7.02                      | 4.40                        | 2.59 | 6.99 | 99.63        |

### 6.1.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。项目区属以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup>·a，根据水土流失量分析可知项目区平均土壤侵蚀模数为 193/km<sup>2</sup>·a，土侵蚀强度达到微度，土壤流失控制比为 1.04。

### 6.1.4 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比。

本项目在实际建设过程中产生土石方量为总挖方 5.91 万 m<sup>3</sup>，总填方 5.16 万 m<sup>3</sup>，弃土方 0.75 万 m<sup>3</sup>。综合利用弃土方运往北京世界园艺博览会景观工程。拦渣率为 99%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。

### 6.1.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内林草植被面积占可恢复林草植被(在目前经济、技术条件下适宜于恢复林草植被)面积的百分比。

东姜路(延康路-规划知夏街)道路工程扰动地表面积为 17.21hm<sup>2</sup>，建筑物覆盖

及场地硬化面积 10.19hm<sup>2</sup>，工程措施治理面积 2.59hm<sup>2</sup>，在目前经济、技术条件下，项目建设区内可恢复植被面 4.42hm<sup>2</sup>，项目区水土保持措施实施过程中实际绿化面积 4.40hm<sup>2</sup>。项目区林草植被恢复率为 99.55%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。

表 6-3 林草植被恢复率监测计算结果

| 分区       | 项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 可恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> ) | 已恢复植被面积 (hm <sup>2</sup> ) | 林草植被恢复率 (%) | 林草覆盖率 (%) |
|----------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------|-----------|
| 道路及管线工程区 | 12.50                      | 0                          | /                          | /           | /         |
| 桥梁工程区    | 0.14                       | 0                          | /                          | /           | /         |
| 构筑物工程区   | 0.15                       | 0                          | /                          | /           | /         |
| 绿化工程区    | 4.42                       | 4.42                       | 4.40                       | 99.55       | 99.55     |
| 合计       | 17.21                      | 4.42                       | 4.40                       | 99.55       | 25.57     |

### 6.1.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程实际扰动面积 17.21hm<sup>2</sup>，建筑物覆盖及场地硬化面积 10.19hm<sup>2</sup>，工程措施治理面积 2.59hm<sup>2</sup>，在目前经济、技术条件下，项目建设区内可恢复植被面 4.42hm<sup>2</sup>，项目区水土保持措施实施过程中实际绿化面积 4.40hm<sup>2</sup>，林草植被覆盖率为 25.57%。

## 6.2 北京市公路建设项目水土流失防治标准

### 6.2.1 土石方利用率

本项目在实际建设过程中总挖方 5.91 万 m<sup>3</sup>，总填方 5.16 万 m<sup>3</sup>，弃方 0.75 万 m<sup>3</sup>。综合利用弃土方运往北京世界园艺博览会景观工程。土石方利用率达到 99%。

表 6-4 项目土石方平衡分析一览表

单位: 万 m<sup>3</sup>

| 防治分区     | 方案设计 |      |      | 监测结果 |      |      |                    |
|----------|------|------|------|------|------|------|--------------------|
|          | 挖方   | 填方   | 弃方   | 挖方   | 填方   | 弃方   |                    |
|          |      |      |      |      |      | 数量   | 去向                 |
| 道路及管线工程区 | 5.10 | 2.13 | 1.93 | 4.92 | 3.87 | 0.26 | 土方运往北京世界园艺博览会景观工程。 |
| 桥梁工程区    | 1.10 |      | 1.10 | 0.73 | 0.25 | 0.49 |                    |
| 构筑物工程区   | 0.02 | 0.02 |      | 0.02 | 0.02 |      |                    |
| 绿化工程区    |      | 1.04 |      |      | 0.79 |      |                    |
| 施工生产区    | 0.06 | 0.06 |      | 0.06 | 0.06 |      |                    |
| 临时堆土区    | 0.18 | 0.18 |      | 0.18 | 0.18 |      |                    |
| 合计       | 6.46 | 3.43 | 3.03 | 5.91 | 5.16 | 0.75 |                    |

### 6.2.2 临时占地与永久占地比

本项目总占地 17.21hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，临时占地与永久占地比为 0。因此本项目临时与永久占地比<50%，符合本项目目标值及标准值要求。

### 6.2.3 表土利用率

项目施工前将适宜范围内地表土进行剥离，共剥离表土 1.03 万 m<sup>3</sup>，集中堆放于临时堆土场内，项目完工后全部用于植被恢复覆土，考虑表土堆放过程中的土壤流失，表土利用率达到 99%。

### 6.2.4 建筑垃圾消纳率

东姜路（延康路~规划知夏路）道路工程建设无弃方产生。

### 6.2.5 雨洪利用率

本工程在区域雨水系统与道路雨水系统相结合的前提下，道路沿线地表径流通过渗透性铺装，绿地灌溉下渗等，多余雨水由市政雨水管线排出，最终排入小泥沟河，补充河道用水，雨洪利用率可达到 90%，符合标准。

### 6.2.6 边坡绿化率

边坡绿化率指采取绿化措施边坡面积占项目建设可绿化边坡总面积的百分比。

根据现场监测，本工程不涉及边坡绿化率。

### 6.2.7 挂渣面积

指公路项目建设施工形成的边坡植被破坏、渣体裸露面积。本项目不存在挂渣面积。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

截止 2021 年 6 月，大部分水土保持设施已经开始运行，监测组通过现场检查，认为总体运行状况良好。

项目防治区的扰动土地整治率为 99.85%，水土流失总治理度为 99.63%，拦渣率为 99%，水土流失控制比为 1.04，林草植被恢复率为 99.55%，林草覆盖率为 25.57%。土石方利用率 99%，雨洪利用率 90%，临时与永久占地比为 0，表土利用率达到 99%。达到了水土保持方案预定的防治目标。

施工过程中，各施工单位严格按相关要求施工，并采取相应的临时拦挡措施以防护拦挡施工过程中开挖产生的堆土，有效地减少了因施工造成的水土流失。本工程水土流失主要集中于土建施工期，建设施工产生的水土流失分布主要分为项目建设区和直接影响区，项目建设区是直接造成土壤扰动和水土流失的区域，是水土流失防治的重要地区。

在工程施工过程中，随着施工进行，裸露地块工程措施防护，最后布设植物措施。以上措施的实施，有效的控制了地表的水土流失情况。工程完工时间较早，永久道路两侧均设有排水管道，植被绿化养护效果良好，成活率较高，路基防护完整，运行情况良好。道路两侧行道树、机非分隔带绿地种植的乔灌木植被养护较好，成活率较高。

### 7.2 水土保持措施评价

本工程在建设期已实施的水土保持工程措施主要包括：表土剥离及回覆、道路排水系统、整理绿化用地、透水砖铺装等措施；植物措施主要包括：道路两侧行道树、机非分隔带绿化及临时设施迹地恢复等；临时措施主要为临时排水、拦挡及覆盖等措施。大部分已实施的各项水土保持工程、临时措施完整、完好，对降低本工程各扰动区域内水土流失起到了有效的防治作用。

### 7.3 存在问题及建议

经过工作人员现场监测，该项目工程在施工过程中主要存在以下几方面的问题：

1、对公路沿线及施工场地区实施的排水系统加强管理，应组织专人定期巡查；

2、对成活率较差的局部进行补植、更换苗木，尽快完善植物措施；

3、与当地水行政主管部门共同配合，进一步加强水土保持监督执法、广泛传播水土保持知识，提高当地群众水土保持意识，以利于本工程水土保持的开展和维护。

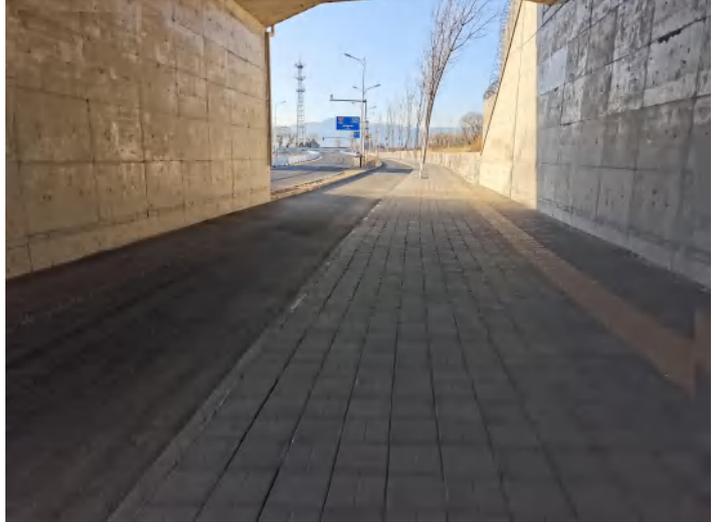
### 7.4 综合结论

从本项目监测过程来看，本工程建设过程中，按照批复的水土保持方案要求，采取了一系列行之有效的水土保持措施，修建透水砖步道、道路排水系统、临时防护、道路两侧行道树、机非分隔带绿化等工程，各防治分区的水土保持措施基本适宜，水土保持工程布局基本合理，基本上符合水保方案要求。

措施存在的主要问题有：由于工程工期紧、任务重，项目建设区以前出现的局部地段水土流失防治措施体系不完善、但后期水土保持相关措施逐步完善，有效的防治水土流失的发生。

附表 1 项目水土保持措施监测成果表

| 措施类型 | 名称       | 工程量                 | 图片及文字说明  |
|------|----------|---------------------|--|
| 工程措施 | 人行道透水砖铺装 | 2.59hm <sup>2</sup> |   |
|      | 整理绿化用地   | 4.40hm <sup>2</sup> |  |

|      |      |     |  |
|------|------|-----|--|
|      |      |     |   |
| 工程措施 | 雨水管道 | 69m |  |

|           |                     |                     |   |
|-----------|---------------------|---------------------|---|
|           |                     |                     |   |
| 植 物<br>措施 | 道路两侧行道树、机非<br>分隔带绿化 | 4.40hm <sup>2</sup> | <br> |



附表2 监测记录表

|      |      |  |                        |  |
|------|------|--|------------------------|--|
| 项目名称 |      | 东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程   |                        |  |
| 监测单位 |      | 国水江河（北京）工程咨询有限公司   |                        |  |
| 填表人  |      | 李宏龙  | 上岗证号                   | 水保监岗证第（3527）号  |
| 监测时间 |      | 2020年10月   | 监测分区                   | 1.道路及管线工程区，2.桥梁工程区，3.构筑物工程区，4.绿化工程区，5.施工生产区，6.临时堆土区。 |
| 监测点  |      | 1-4  | 调查方法                   | 调查法  |
| 序号   | 措施类型 | 措施名称   | 措施位置                   | 工程量  |
| 1    | 工程措施 | 透水砖铺装  | 道路两侧人行道                | 2.59hm <sup>2</sup>                                  |
|      |      | 整理绿化用地   | 道路两侧行道树、机非分隔带绿化        | 4.40m <sup>2</sup>                                   |
|      |      | 雨水管道   | 桥梁工程区                  | 69m  |
| 2    | 植物措施 | 绿化美化   | 道路两侧行道树、机非分隔带绿化、临时占地绿化 | 4.40hm <sup>2</sup>                                  |
| 运行情况 |      | 工程措施运行良好；<br>植物生长情况较好，定期有工作人员管护；   |                        |  |
|      |      |   |                        |  |
|      |      |  |                        |  |
|      |      | 人行道透水砖铺装   |                        | 人行道透水砖铺装   |



整理绿化用地



整理绿化用地



雨水管道



机非分隔带绿化（桧柏）



道路两侧行道树（毛白杨）



玻璃钢树池篦子

附件 3 东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程水影响评价报告书批复

# 延庆区水务局文件

延水务文〔2017〕696号

## 北京市延庆区水务局 关于东姜路（延康路~规划知夏街）道路工程 水影响评价报告书的批复

北京市交通委员会路政局延庆公路分局：

你单位报送的《东姜路（延康路~规划知夏街）道路工程水影响评价报告书》及相关材料已收悉。经审查，批复如下：

一、拟建项目位于延庆区大榆树镇，道路全长 4.02 公里，西起延康路，东至规划知夏街。建设内容包括道路工程、管线工程、桥梁工程、构筑物工程、绿化工程等。计划于 2017 年 12 月开工，2018 年 12 月完工。从水影响角度分析，项目可行，同意你单位按照水影响评价报告中确定的各项要求进行建设。

- 1 -

## 二、主要水影响控制指标如下：

道路浇洒、绿化用水通过水车拉再生水解决，年取用水量 1.5 万立方米。项目挖方量 6.46 万立方米、填方量 3.43 万立方米、弃方量 3.03 万立方米；水土流失防治责任面积 19.19 万平方米，其中建设区面积 17.21 万平方米、直接影响区 1.98 万平方米。

## 三、项目建设与运营管理中应重点做好以下工作：

（一）要严格执行报告书中所规定的取水方案进行取水。

（二）要严格按照报告书关于水土保持、防洪的要求，开展项目建设。

（三）应依法缴纳水土保持补偿费，并在开工前办理相关缴费手续。符合免缴条件的，请按要求提交《北京市免缴水土保持补偿费申请表》，申请免缴。

（四）加强对施工单位管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

（五）应进一步落实水土保持措施设计方案及建设资金，确保纳入主体项目一并立项，同步实施。

（六）要自行或委托有水土保持监测、监理能力的机构承担监测、监理任务，定期向北京市延庆区水务局提交监测报告。

（七）项目竣工三个月内，应向北京市延庆区水务局提出水影响评价竣工验收申请，未经验收或验收不合格，主体工程不得投入运行。

四、要配合水务部门对本项目水影响评价报告实施情况的监管工作。

五、自水影响评价报告书批复之日起三年内项目未能开工建设的，本批复自动失效。项目建设性质、地点、取水水源、取水规模、水土保持措施等事项发生重大变化，应重新报批建设项目水影响评价文件。

特此批复。

北京市延庆区水务局  
2017年11月15日



(项目联系人: 雷志勇; 联系电话: 010-69148025)

## 附件 4 水土保持补偿费缴纳凭证

延平

### 延庆区水土保持补偿费缴纳通知单

编号：（延）水保缴字（20 ）第 号

|   |  |           |                       |             |
|---|--|-----------|-----------------------|-------------|
| 缴款人   | 东姜路（延康路-规划知夏街）道路工程   | 建设项目名称及编码 | 北京市交通委员会路政局<br>延庆公路分局 |             |
| 项目征占用土地面积   | 其中永久征占地面积 17.21 万平方米，临时征占地面积 平方米。  |           |                       |             |
| 收费标准  | 1.4 元/平方米  | 缴款金额      | 24.094 万元             |             |
| 收费依据  | 京财农[2016]506 号，京发改[2017]945 号  |           |                       |             |
| 执收单位（公章）  |  |           | 联系人                   | 郝亮          |
| 缴款地址  |  |           | 联系电话                  | 13611010657 |
| <p>以上内容由延庆区水土保持工作站填写；</p> <p>以下内容由缴款人填写，并附本项目征占用土地情况的相关批复文件和其他证明材料。</p> |  |           |                       |             |
| 缴款人意见（公章）   | 负责人（签字）：<br><br><div style="text-align: right;">年 月 日</div>                        |           |                       |             |
| 项目征占用土地面积   | 其中永久征占地面积 平方米，临时征占地面积 平方米。   |           |                       |             |
| 缴款金额  | 元  |           |                       |             |
| 联系人   |  |           | 联系电话                  |             |

# 一般缴款书 (收据)

第 号

填制

2021年12月16日

|            |                       |      |      |              |   |   |   |
|------------|-----------------------|------|------|--------------|---|---|---|
| 缴款单位       | 名称                    | 收款单位 | 财政机关 | 北京市延庆区财政局    |   |   |   |
| 账号         | 北京市交通发展延庆公路分局         | 收款单位 | 级次   | 延庆区          |   |   |   |
| 开户银行       | 010918197002012000101 | 收款单位 | 国库   | 延庆支库 (118)   |   |   |   |
| 预算科目       | 名称 (填写全称)             | 年份   | 月份   | 备注:          |   |   |   |
|            |                       |      |      | 金额           |   |   |   |
| 103044609  | 水土保持补偿费               |      |      | 亿            | 千 | 百 | 元 |
|            |                       |      |      | 2            | 4 | 0 | 9 |
|            |                       |      |      | 4            | 0 | 0 | 0 |
| 合计         |                       |      |      | 2            | 4 | 0 | 9 |
| 金额人民币 (大写) |                       |      |      | 肆仟玖佰肆拾肆元零角零分 |   |   |   |
| 缴款单位公章     |                       |      |      | 国库(银行)盖章     |   |   |   |
| 复核员 010609 |                       |      |      | 出纳员          |   |   |   |
| 记账员        |                       |      |      | 年 月 日        |   |   |   |

第一联 国库收款签章后退缴款单位或缴款人

缴款期限 年 月 日





设计终点

设计起点

⑥

⑤

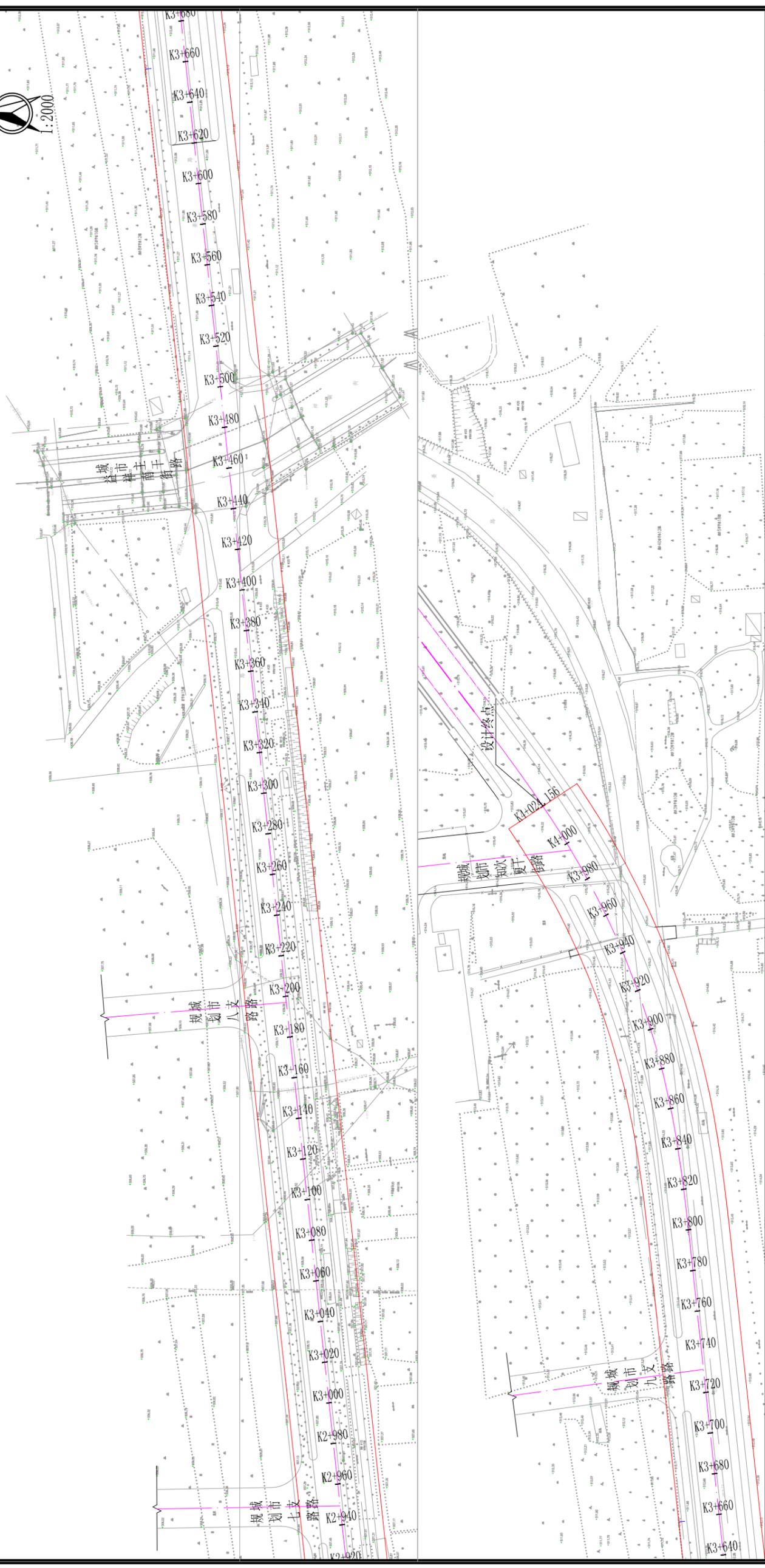
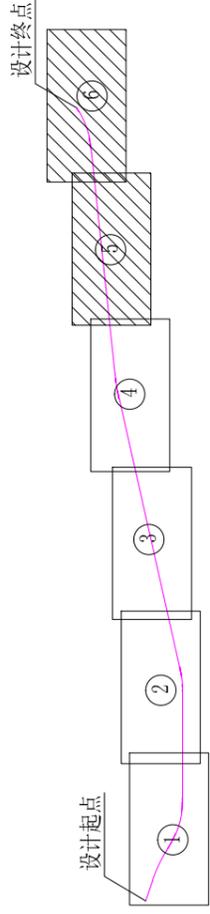
④

③

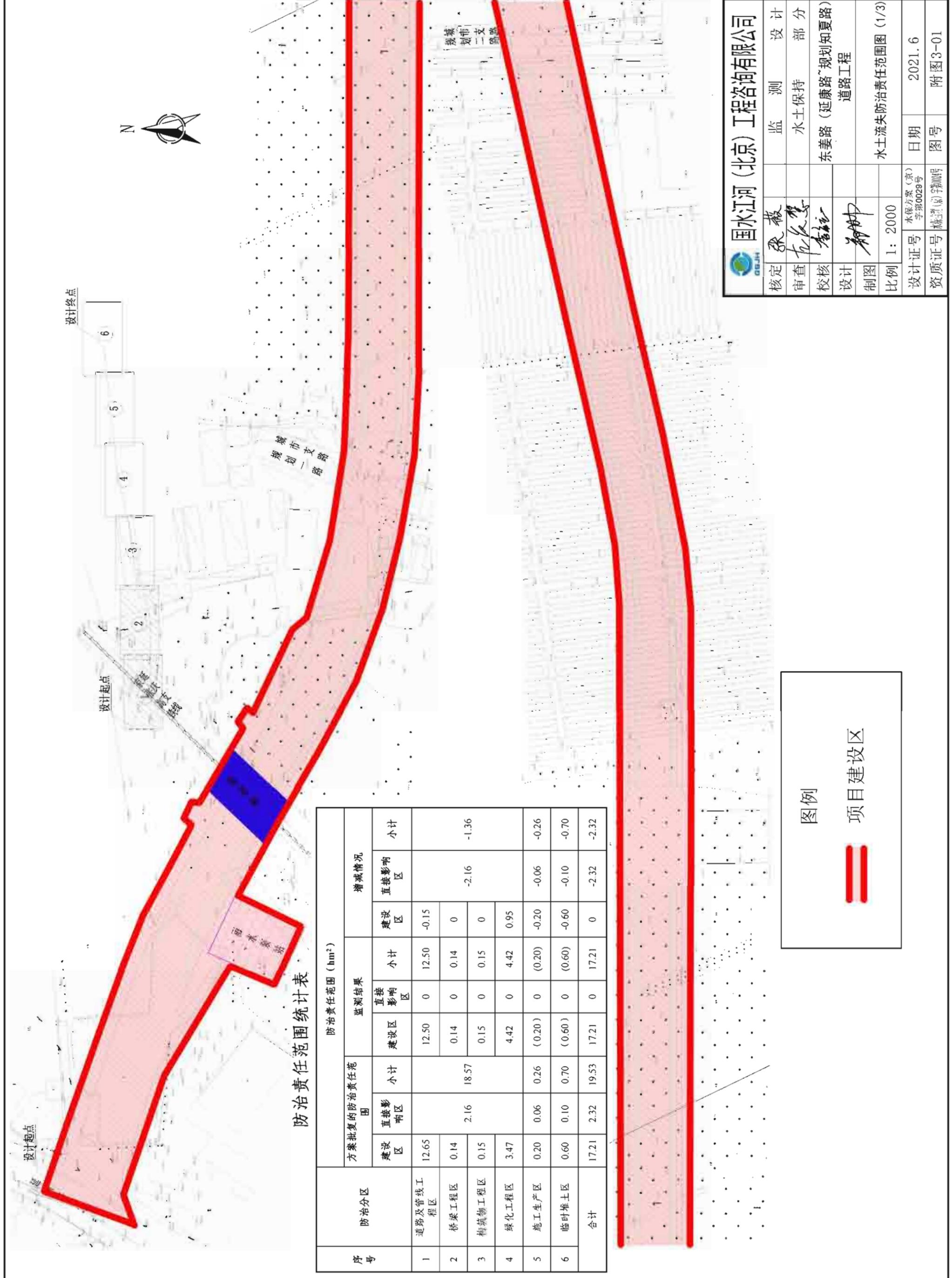
②

①





|                    |                    |         |    |    |    |    |               |    |         |
|--------------------|--------------------|---------|----|----|----|----|---------------|----|---------|
| 北京国道通公路设计研究院股份有限公司 | 东姜路(延康路-规划知夏街)道路工程 | 路线平面设计图 | 设计 | 复核 | 审核 | 图号 | 2016-237LS-01 | 日期 | 2017.04 |
|--------------------|--------------------|---------|----|----|----|----|---------------|----|---------|



防治责任范围统计表

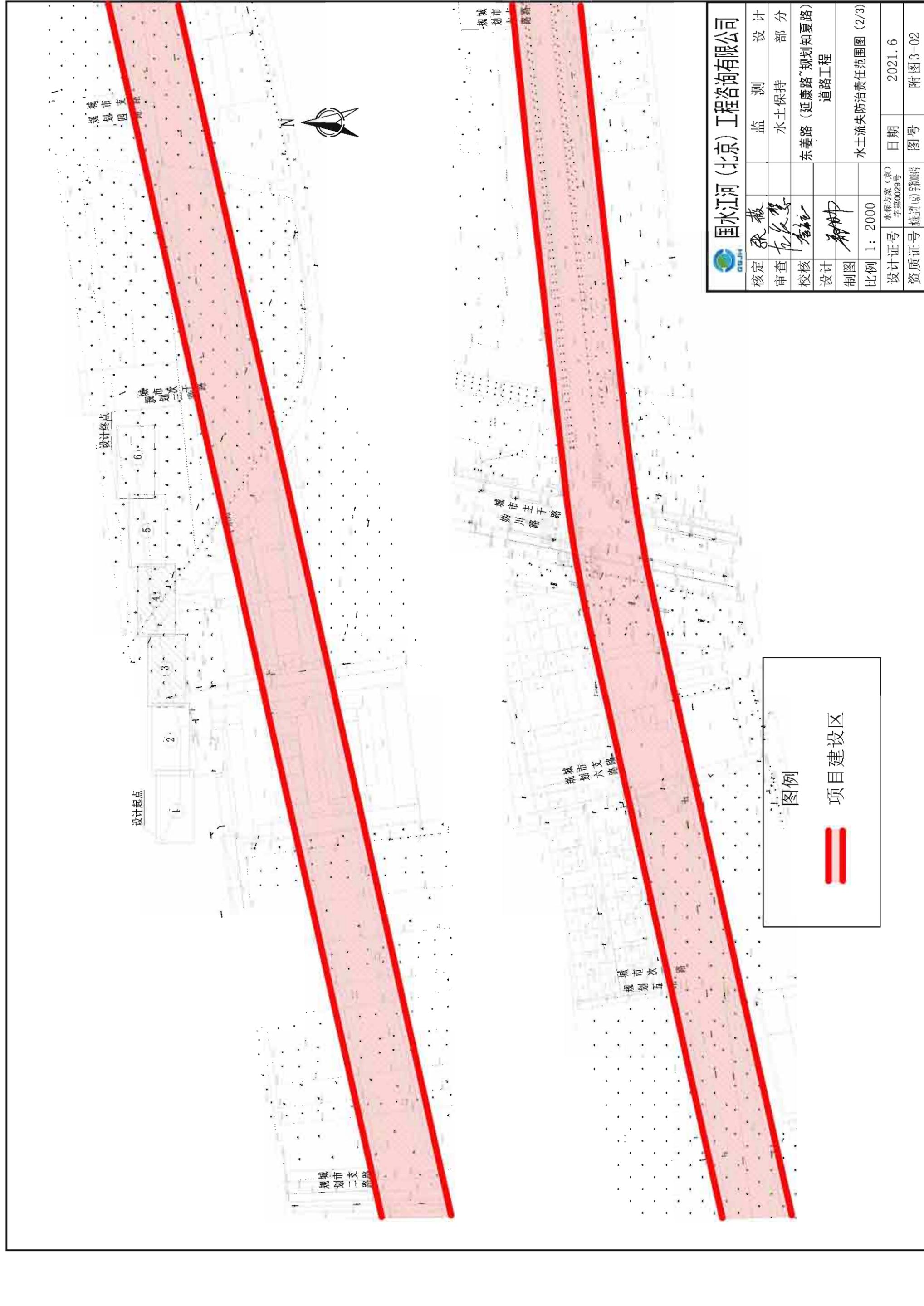
| 序号 | 防治分区     | 防治责任范围 (hm <sup>2</sup> ) |       |       |       |       |       |  |  |  |
|----|----------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|--|
|    |          | 方案批复的防治责任范围               |       | 监测结果  |       | 增减情况  |       |  |  |  |
|    |          | 建设区                       | 直接影响区 | 建设区   | 直接影响区 | 建设区   | 直接影响区 |  |  |  |
| 1  | 道路及管线工程区 | 12.65                     | 0     | 12.50 | 0     | -0.15 |       |  |  |  |
| 2  | 桥梁工程区    | 0.14                      | 0     | 0.14  | 0     | 0     |       |  |  |  |
| 3  | 构筑物工程区   | 0.15                      | 2.16  | 0.15  | 0     | 0     | -2.16 |  |  |  |
| 4  | 绿化工程区    | 3.47                      |       | 4.42  | 0     | 0.95  |       |  |  |  |
| 5  | 施工生产区    | 0.20                      | 0.06  | 0.20  | 0     | -0.20 | -0.06 |  |  |  |
| 6  | 临时堆土区    | 0.60                      | 0.10  | 0.70  | 0     | -0.60 | -0.10 |  |  |  |
|    | 合计       | 17.21                     | 2.32  | 19.53 | 0     | 0     | -2.32 |  |  |  |

图例



项目建设区

|                    |                |                      |        |
|--------------------|----------------|----------------------|--------|
| 国水江河 (北京) 工程咨询有限公司 |                | 监 测                  | 设计     |
| 核定                 | 张 敬            | 水土保持                 | 部分     |
| 审查                 | 李 俊            | 东姜路 (延康路~规划知夏路) 道路工程 |        |
| 校核                 | 李 俊            | 水土流失防治责任范围图 (1/3)    |        |
| 设计                 | 李 俊            |                      |        |
| 制图                 |                |                      |        |
| 比例                 | 1: 2000        |                      |        |
| 设计证号               | 水保方案(京)字第0029号 | 日期                   | 2021.6 |
| 资质证号               | 雄建(京)字编号       | 图号                   | 附图3-01 |



设计终点

设计起点

6

5

4

3

2

1



图例

 项目建设区

|   |                  |                      |        |
|---|------------------|----------------------|--------|
|  <b>国水江河 (北京) 工程咨询有限公司</b> |                  | 监 测                  | 设计     |
| 核定  | 张薇               | 水土保持                 | 部分     |
| 审查  | 李俊               | 东姜路 (延康路~规划知夏路) 道路工程 |        |
| 校核  | 李俊               | 水土流失防治责任范围图 (2/3)    |        |
| 设计  | 李俊               |                      |        |
| 制图  |                  |                      |        |
| 比例  | 1: 2000          |                      |        |
| 设计证号  | 水保方案 (京) 字第0029号 | 日期                   | 2021.6 |
| 资质证号  | 京建 (综) 字 000000  | 图号                   | 附图3-02 |

设计终点

设计起点



城市主干路  
益祥南街

城市支路  
规划八支路

城市支路  
规划七支路

设计终点

城市支路  
规划六支路

城市支路  
规划九支路

 国水江河 (北京) 工程咨询有限公司

|       |                |                    |        |
|-------|----------------|--------------------|--------|
| 核定    | 张敬             | 监测                 | 设计     |
| 审查    | 李俊             | 水土保持               | 部分     |
| 校核    | 李俊             | 东姜路(延康路~规划知夏路)道路工程 |        |
| 设计    | 李俊             | 水土流失防治责任范围图(3/3)   |        |
| 制图    |                |                    |        |
| 比例    | 1:2000         |                    |        |
| 设计证号  | 水保方案(京)字第0029号 | 日期                 | 2021.6 |
| 资质证书号 | 冀建(京)字第0029号   | 图号                 | 附图3-03 |

图例



项目建设区