

水保方案（京）第 0029 号

水保监测（京）第 0024 号

质量管理体系 04619Q10306R0S

房柳路(柳沟~房老营段)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 3 月

房柳路(柳沟~房老营段)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3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

房柳路(柳沟~房老营段)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

GSJH-0287-STJC

房柳路(柳沟~房老营段)道路工程

水土保持监测总结报告

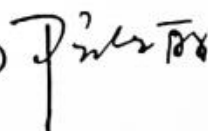
责任页

(国水江河(北京)工程咨询有限公司)

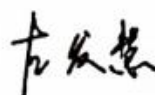
批 准: 普忠良 (总经理)



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
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
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.....	10
1.2 水土流失防治工作情况.....	12
1.2.1 水土保持方案编报情况.....	12
1.2.2 水土保持方案落实情况.....	12
1.2.3 水土流失防治目标.....	12
1.2.4 水土流失防治措施体系.....	13
1.3 监测工作实施概况.....	14
1.3.1 监测工作组织机构.....	14
1.3.2 监测设施设备.....	15
1.3.3 监测时段和频次.....	15
1.3.4 监测点布设.....	15
1.3.5 监测技术方法.....	16
1.3.6 监测工作进度.....	16
2 监测内容和方法.....	18
2.1 监测范围和分区.....	18
2.2 监测内容.....	18
2.3 监测方法.....	20
2.3.1 地形地貌与地面组成物质调查方法.....	20
2.3.2 植被调查方法.....	20
2.3.3 水土保持设施及其质量.....	20
2.3.4 水土流失状况监测方法.....	20
2.3.5 水土流失危害.....	21

2.3.6 水土保持工程效果.....	21
3 重点部位水土流失动态监测结果.....	22
3.1 水土保持防治责任范围监测.....	22
3.2 弃土（石、渣）监测结果.....	24
3.2.1 设计弃土（渣）场情况.....	24
3.2.2 实际弃渣场位置及占地面积监测结果.....	24
3.3 防治区监测结果.....	25
3.3.1 设计情况.....	25
3.3.2 实际修建情况及占地面积监测结果.....	27
4 水土流失防治措施监测结果.....	30
4.1 工程措施及实施进度.....	33
4.1.1 工程措施实施情况.....	33
4.1.2 工程措施实施进度.....	36
4.2 植物措施及实施进度.....	37
4.2.1 植物措施实施情况.....	37
4.2.2 植物措施实施进度.....	41
4.2.3 植物生长状况监测.....	41
4.3 临时措施及实施进度.....	42
4.3.1 临时措施的实施情况.....	42
4.3.2 临时措施实施进度.....	43
4.4 水土保持措施防治效果.....	43
5 土壤流失情况监测.....	45
5.1 各阶段土壤流失量分析.....	45
5.1.1 土壤侵蚀模数的确定.....	45
5.1.2 土壤流失量计算.....	46
5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析.....	48
6 水土流失防治效果监测结果.....	51
6.1 生产建设项目水土流失防治标准达标状况.....	51

6.1.1 扰动土地整治率.....	51
6.1.2 水土流失总治理度.....	51
6.1.3 土壤流失控制比.....	52
6.1.4 拦渣率.....	52
6.1.5 林草植被恢复率.....	52
6.1.6 林草覆盖率.....	53
6.2 北京市公路建设项目水土流失防治标准.....	53
6.2.1 土石方利用率.....	53
6.2.2 临时占地与永久占地比.....	54
6.2.3 表土利用率.....	54
6.2.4 建筑垃圾消纳率.....	54
6.2.5 雨洪利用率.....	54
6.2.6 边坡绿化率.....	54
6.2.7 挂渣面积.....	55
7 结论.....	55
7.1 水土流失动态变化.....	55
7.2 水土保持措施评价.....	55
7.3 存在问题及建议.....	55
7.4 综合结论.....	56

附件：

- 1、 项目水土保持措施监测成果表
- 2、 监测记录表
- 3、 房柳路（柳沟～房老营段）道路工程水土保持方案报告书批复
- 4、 水土保持补偿费缴纳凭证
- 5、 土石方去向证明文件

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

本项目设计主线起点位于柳沟村，与规划康辛路相交，路线由南向北，先后从二司村和石河村西侧经过，沿现况房老营河东侧，于房老营西侧终于永艾路，路线全长 2.9 公里；支线起点与北西路相交，路线沿柳沟村北侧沿直线向东，路线长 0.9 公里，支线终点处与主线起点相交。

道路工程的设计标准为二级公路，设计速度 60 公里/小时，路面宽 10.5 米，机动车道一上一下，路基全宽 12 米。全线设置 2 座桥梁，其中主路小桥 1 座，支路中桥 1 座。桥梁全长 56.08 m。建设内容包括道路工程、桥梁工程、排水工程、绿化工程、交通工程等。

2014 年 8 月，北京市发展和改革委员会关于批准房柳路（柳沟～房老营）道路工程项目建议书（代可行性研究报告）的函京发改【2014】1659 号。

2012 年 5 月，本项目由北京市路政局道路建设工程项目管理中心委托编制完成了《房柳路（柳沟～房老营）道路工程水土保持方案报告书（报批稿）》，并取得了报告批复文件（京水行许字【2012】第 144 号）。其中水土保持方案部分编制单位为北京沃尔德防灾绿化技术有限公司。

2016 年 4 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》2016 规选市政字 0015 号。

2016 年 4 月，取得北京市规划委员会北京市发展和改革委员会《关于房柳路（柳沟～房老营）道路工程初步设计及概算的批复》市规函【2016】585 号。

2016 年 7 月，北京市交通委员会路政局《关于房柳路（柳沟～房老营）道路工程施工图设计文件的批复》京交路建函〔2016〕248 号。

2016 年 8 月，北京市交通委员会路政局《关于房柳路（柳沟～房老营）道路工程施工图预算的批复》京交路计函〔2016〕293 号。

2016 年 12 月 13 日开工，2017 年 11 月 23 日完工，工期 12 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 7 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，承担房柳路（柳沟～房老营）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 9.20hm^2 。分为三个防治分区：道路工程区、桥梁工程区、施工生产生活区。

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 11.99hm^2 ，其中项目建设区 9.37hm^2 ，直接影响区 2.62hm^2 。建设期较批复面积减少了 2.79hm^2 ，实际施工扰动面积为 9.20hm^2 。实际完成水土保持总投资 864.47 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 99.78%，水土流失总治理度为 99.41%，拦渣率为 99%，水土流失控制比为 1.04，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 27.83%。土石方利用率 99%，建筑垃圾消纳率 99%，雨洪利用率 99%，临时与永久占地比为 0%，表土利用率达到 100%，边坡绿化率 99%，挂渣面积 0，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		房柳路（柳沟~房老营段）道路工程								
建设规模	本项目主线长 2.9 公里，支线长 0.9 公里，设计标准为新建二级公路，设计速度 60 公里/小时，路面宽 10.5 米，路基全宽 12 米。全线设置 2 座桥梁。	建设单位、联系人	北京市交通委员会延庆公路分局 马星 156000555112							
		建设地点	延庆区中部井庄镇内							
		所属流域	永定河水系妫水河流域							
		工程总投资	10864.8 万元							
		工程总工期	12 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 ² ·a			
方案设计防治责任范围		11.99hm ²			容许土壤流失量		200t/km ² ·a			
水土保持投资		864.47 万元			水土流失目标值		193t/km ² ·a			
防治措施		<p>1. 道路工程防治区完成水保工程措施土质边沟 5722m，矩形盖板沟 614.3m，浆砌片石护坡 4635m²，网格护坡 600m²；植物措施整理绿化用地 2.56hm²，栽植乔木 982 株；灌木 5295 株；撒播草籽 215.1kg，回填种植土 949m³，表土回填 4350m³，清运渣土 949m³；临时措施表土剥离 4350m³，表土堆放防尘网 3980m²，编织袋挡土墙 153m³，挡墙拆除 153m³。</p> <p>2. 桥梁工程区完成水保工程措施浆砌片石护坡 735.46m²；临时措施泥浆池 2 座，施工围堰编织袋挡土墙 135m³，挡墙拆除 162m³，彩钢板围挡 420mm²。</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	99.78	防治措施面积	3.38hm ²	永久建筑及硬化面积	5.80hm ²	扰动土地总面积	9.20hm ²
		水土流失总治理度	95	99.41	防治责任范围面积	9.20hm ²	水土流失总面积	3.40hm ²		
		拦渣率	95	99	工程措施面积	0.82hm ²	容许土壤流失量	200t/km ² ·a		
		土壤流失控制比	1	1.04	植物措施面积	2.56hm ²	监测土壤流失情况	193t/km ² ·a		
		林草植被恢复率	97	100	可恢复林草植被面积	2.56hm ²	林草类植被面积	2.56hm ²		
		林草覆盖率	25	27.83	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		<p>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；</p> <p>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；</p>								

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		房柳路（柳沟～房老营段）道路工程		
监测时段和防治责任范围		监测总结报告， 9.20 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 9.37hm ² ，实际扰动面积 9.20hm ² ，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	本季度土壤流失总量不足 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：房柳路(柳沟~房老营段)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：延庆县中部井庄镇内

建设性质：新建工程

工程规模：道路工程的设计标准为二级公路，设计速度 60 公里/小时，路面宽 10.5 米，机动车道一上一下，路基全宽 12 米。全线设置 2 座桥梁，其中主路小桥 1 座，支路中桥 1 座。桥梁全长 56.08 m。

占地面积：项目总占地 9.20 hm²，全部为永久占地。

土石方量：项目建设总挖方 11.03 万 m³，总填方 10.24 万 m³，借方 3.30 万 m³，弃方 4.09 万 m³。借方来自《延庆县宝林寺河河道治理工程》（第一标段）项目河道疏挖的土方，同一施工单位调配。弃方综合利用运往北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程。

建设工期：2016 年 12 月 13 日开工，2017 年 11 月 23 日完工，工期 12 个月。

工程投资：总投资为 3734.88 万元，其中土建投资 2950.75 万元。

1.1.1.2 项目地理位置

本项目设计主线起点位于柳沟村，与规划康辛路相交，路线由南向北，先后从二司村和石河村西侧经过，沿现况房老营河东侧，于房老营西侧终于永艾路，路线全长 2.9 公里；支线起点与北西路相交，路线沿柳沟村北侧沿直线向东，路线长 0.9 公里，支线终点处与主线起点相交。

1.1.1.3 项目占地

项目总占地 9.20hm²，全部为永久占地。

1.1.1.4 工程建设内容及布局

项目主要由道路工程(包括路基工程、路面工程)、桥梁工程组成。

一、道路工程

1.平面设计

房柳路起点位于柳沟村，与规划康辛路相交，路线由南向北，先后从二司村和石河村西侧经过，沿规划河沟东侧，于房老营西侧终于永艾路，路线全长 2.9 公里。房柳路全线共设置交点 6 个，平均每公里交点数 2.05 个，最小平曲线半径 260 米，最小缓和曲线长度为 50 米。桩号 K2+250 新建房老营桥，采用 1-13 米的预应力简支 T 梁结构。

支路起点与北西路相交，路线于柳沟村北侧沿直线向东，跨宝林寺河，终于房柳路设计起点，路线全长 0.9 公里。支路设计标准与房柳路一致。支路全线共 1 个交点，平曲线半径 700 米，缓和曲线长度 60 米。桩号 K0+770 处新建二司桥，采用 2-13 米的预应力简支 T 梁结构。

2.纵断面设计

道路纵断面设计高程以优先满足周边村民正常交通出行为原则，其余路段满足 50 年洪水位高程的要求。

房柳路起点比现况二司村内混凝土路面高 1.5 米，终点与现况永艾路高程一致，全线共设置变坡点 5 处，最大纵坡 1.94%，最小纵坡 0.42%，最小坡长 270 米（不含起终点接顺段），竖曲线最小半径：凸型 16000 米，凹型 8000 米。

支线起点与现况北西路高程一致，终点接房柳路起点，全线共设置变坡点 3 处，最大纵坡 2.55%，最小纵坡 0.3%，最小坡长 280 米（不含起终点接顺段），竖曲线最小半径：凸型 4400 米，凹型 11600 米。

3.横断面设计

本项目采用设计速度 60 公里/小时，两车道整体式横断面。

路面宽 10.5 米，3.5 米行车道，行车道外侧为 1.75 米硬路肩，硬路肩外侧为 0.75 米土路肩，路基全宽为 12 米。横断面具体布置为：0.75 米土路肩 + 1.75 米硬路肩 + 2 × 3.5 米行车道 + 1.75 米硬路肩 + 0.75 米土路肩，路基全宽为 12 米。

本设计路拱采用直线接抛物线型路拱，路面横坡为双向 1.5%，土路肩横坡为 2.5%，护坡道宽 1 米，向外倾斜 1%，道路设计中线为横断面中线。按照积雪冰冻地区设计，最大超高值为 4%，超高渐变段长度 50-60 米。

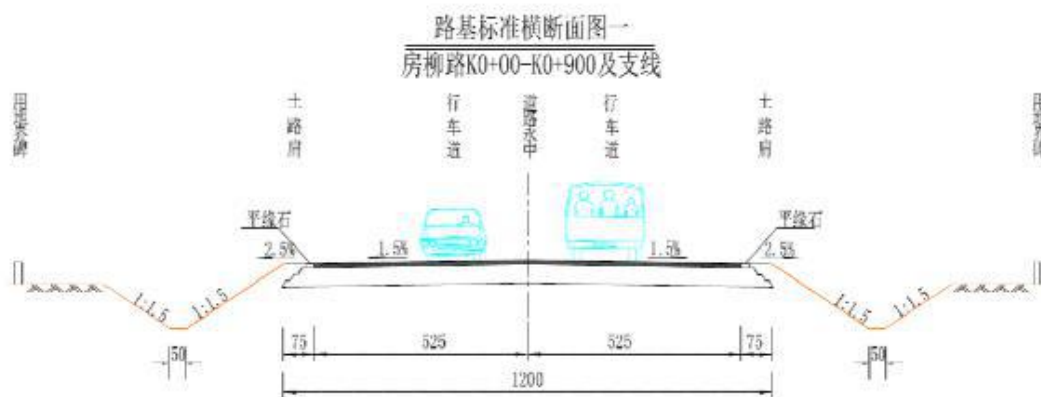


图 3-1 路基标准横断面图

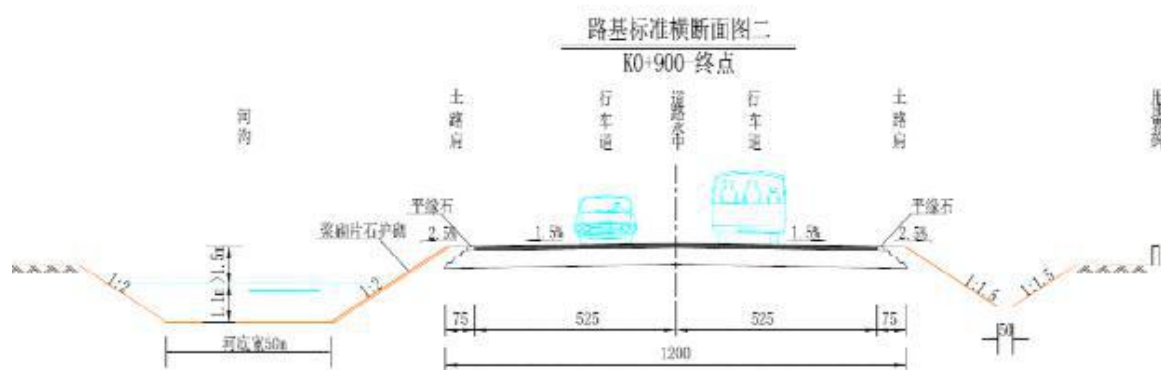


图 3-2 路基标准横断面图（临河段）

图 1-1 路基标准断面图

4.路面结构

本项目路面结构按照二级公路标准，路面设计年限为 12 年，2016 年交通量 1896 小客车辆 / 日，交通量年均增长率为 6%，计算设计年限内一个车道上累计当量轴次 N_e 为 2749952 次 / 日，为轻交通等级，路面设计弯沉值为 34.0 (1/100 mm)。

表 1-1 路面结构一览表

路面结构	厚度 (cm)
中粒式温拌沥青混凝土 WAC-16C	4
改性乳化沥青粘层 乳液用量 0.5L/m ²	
厂拌热再生沥青混凝土 ZAC-20C	6
改性乳化沥青封层 乳液用量 1.0L/m ²	

改性乳化沥青透层 乳液用量 1.0L/m ²	
石灰粉煤灰稳定碎石	18
石灰粉煤灰稳定碎石	18
天然砂砾	20
合计	66

5.路基设计

拟建道路沿线表层主要为杂填土或粉土填土，新建填方路基范围应将表层腐植土清除 30 厘米，并换填适宜土，分层回填压实，压实度应满足规范要求。土质路基填土必须分层碾压，每层厚度不大于 20 厘米，控制路基填料的强度，CBR 值满足规范要求；路基压实采用重型击实标准控制。

6.路基、路面排水

房柳路（柳沟～房老营），起点与规划康辛路相交，终点位于房老营，与永艾路相交。房柳路（柳沟～房老营）全线采用土边沟排水，边沟采用梯形断面，房柳路过现状石河村、房老营村采用盖板方沟排水。全线梯形边沟共计 5722 米，盖板方沟 614.30 米。

7.路基防护

考虑道路沿线地质情况，新建路基尽量采用填方路基设计。为保证路基边坡稳定，并起到美化环境的效果，对于主线临河侧及桥梁两侧填方高度大于 1 米的边坡采用浆砌石防护，对于其余段落边坡高度大于 3 米时采用六棱花饰网格护坡进行防护，其余边坡高度小于以上要求的段落，采用边坡植草绿化防护。

8.涵洞

主涵共计 6 道，边涵共计 18 道，预留灌溉管涵 4 道。本工程管涵采用钢筋混凝土管管径 $D \geq 1000$ 管道采用企口钢筋混凝土 II 级管，橡胶圈接口，管径 $D < 1000$ 管道采用钢筋混凝土承插口 II 级管，橡胶圈接口，管基采用 180° 混凝土基础。

9.临时堆土

项目区对地面表土进行剥离，剥离厚度为 30cm，区域为主路 K0+000~K0+900 处线位西侧的耕地，共计剥离表土 0.44 万 m³，将剥离的表土采用集中临时堆放的方式，存放于主线路基 K1+300~K1+600 道路东侧红线内范围内，临时堆土场高为 3m，长度为 300 m，宽为 5 m。剥离的表土按 1:2 边坡堆放，2m 以上用防尘网覆盖挡护。

待施工结束，将表土回填至绿化用地，回填表土 0.44 万 m^3 ，对表土全部利用。

二、桥梁工程

全线共设置 2 座桥梁，分别为房老营桥和二司桥。

房老营桥位于房柳路（柳沟～房老营）道路工程桩号 K2+250 处，跨越宝林寺河支沟。本桥为斜桥，斜交角 15° 。桥梁全长 23.04 米，桥宽 12 米，上部结构为（1x13）米预应力简支宽腹 T 梁，下部结构为柱式台，钻孔灌注桩基础。

二司桥位于房柳路（柳沟～房老营）道路工程支线桩号 K0+770 处，跨越宝林寺河。本桥为斜桥，斜交角 15° 。桥梁全长 33.04 米，桥宽 12 米，上部结构为（2x13）米预应力简支宽腹 T 梁，下部结构为柱式墩台，钻孔灌注桩基础。

在桥头锥坡及桥台后 20m 范围内，为减少河水冲刷，统一采用浆砌片石防护。在桥墩开挖的河道上游设施工临时围堰，确保施工安全。

三、施工生产生活区

本项目施工生产生活区租用项目区附近民房、院落不涉及临时占地。

四、施工便道

本项目为新建项目，总长度为 3.8 km，并与北西路、康辛路、永艾路、井三路相交，可利用这些相交的道路来进行主路材料、施工期间人员、机械设备的运输。因此无需设置施工便道。

五、取土场区

本项目借方来自延庆宝林寺河河道整治项目疏挖的土方，同一施工单位调配。不涉及取土场。

六、其他工程

本项目同步配建交通工程等附属设施。

1.1.1.5 工程土石方

项目建设总挖方 11.03 万 m^3 ，总填方 10.24 万 m^3 ，借方 3.30 万 m^3 ，弃方 4.09 万 m^3 。借方来自《延庆县宝林寺河河道治理工程》（第一标段）项目河道疏挖的土方，同一施工单位调配。弃方综合利用运往北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程。土石方利用率 99%。

表 1-2 项目土石方平衡分析一览表

单位: 万 m³

防治分区	方案设计				监测结果				
	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	
								数量	去向
道路工程区	18.50	10.57	2.12	10.05	10.88	10.19	3.30	3.99	北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程。
桥梁工程区	0.15	0.05	0	0.10	0.15	0.05	0	0.10	
施工生产生活区	0.02	0.02	0	0					
合计	18.67	10.64	2.12	10.15	11.03	10.24	3.30	4.09	

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目位于北京市延庆县井庄镇，沿房老营河东侧布线。地势北低南高，地面高程约 506.4 ~ 545.0m，平均地面标高为 525.7 m。



图 1-1 未建道路主路 K1+000 处



图 1-2 未建柳沟村及支路

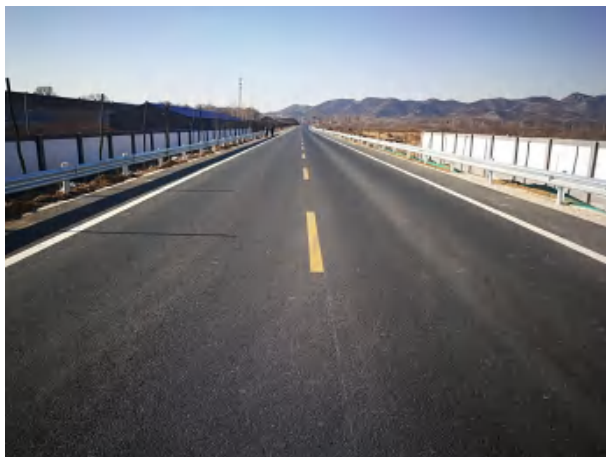


图 1-3 已建道路主路 K0+900 处

图 1-4 已建支路 K0+600 处

1.1.2.2 地震地质

项目所在区域地震动峰值加速度 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

房老营河位于拟建项目区西侧，该河流是由项目区南侧军都山脉山坡汇流形成，河流全长约 7 km，上游汇水面积为 35 平方公里，于宝林寺处汇入妫水河。该河流于 20 年前干涸，现状河道内无水流。

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，迤迤百余华里。

1.1.2.4 土壤、植被

(1) 土壤

项目区涉及的土壤为褐土，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

本线路周边普遍分布有农田、人工林和自然生长的低矮灌木和杂草。项目区林

草覆盖率为约 30%。

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

2012年5月本项目由北京市路政局道路建设工程项目管理中心委托编制完成了《房柳路（柳沟~房老营）道路工程水土保持方案报告书（报批稿）》，并取得了报告批复文件（京水行许字【2012】第144号）。其中水土保持方案部分编制单位为北京沃尔德防灾绿化技术有限公司。

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沃尔德防灾绿化技术有限公司开展水土保持方案编制，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

开发建设项目水土流失防治目标是水土保持设施竣工验收、水土保持监测和水土保持监督执法的重要依据。水土流失防治标准的等级按项目所处水土流失防治区和区域水土保持生态功能重要性划分。本项目为公路建设项目，水土流失主要发生在建设期，项目区属于北京市水土流失重点预防保护区及重点监督区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），本线形工程执行建设类项目水土流失防治一级标准。根据《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中对建设类项目水土流失防治一级标准的要求，结合本工程的特点和工程所在区域的自然环境状况，对本水土保持方案的计划和实施提出6项防治标准的具体指标，用以指导方案编制时的防治措施布局，同时作为施工阶段检查、水土保持竣工验收及生产运行管理的指标。在竣工验收时，除满足规定的验收指标外，各项水土保持设施质量必须达到国家和水利部有关质量技术标准的要求。防治目标见下表。

表 1-3 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在达到《开发建设项目水土流失防治标准》的有关要求的基础上，还应符合《北京市公路建设项目水土保持方案技术导则》中规定指标。

表 1-4 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

在本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拦挡和防护工程、排水设施（包括排水沟等）、土地整治、拆除建筑垃圾等；植物措施包括公路路基边坡绿化、施工生产生活的绿化等；临时防护措施包括表土剥离、临时拦挡、覆盖等措施。

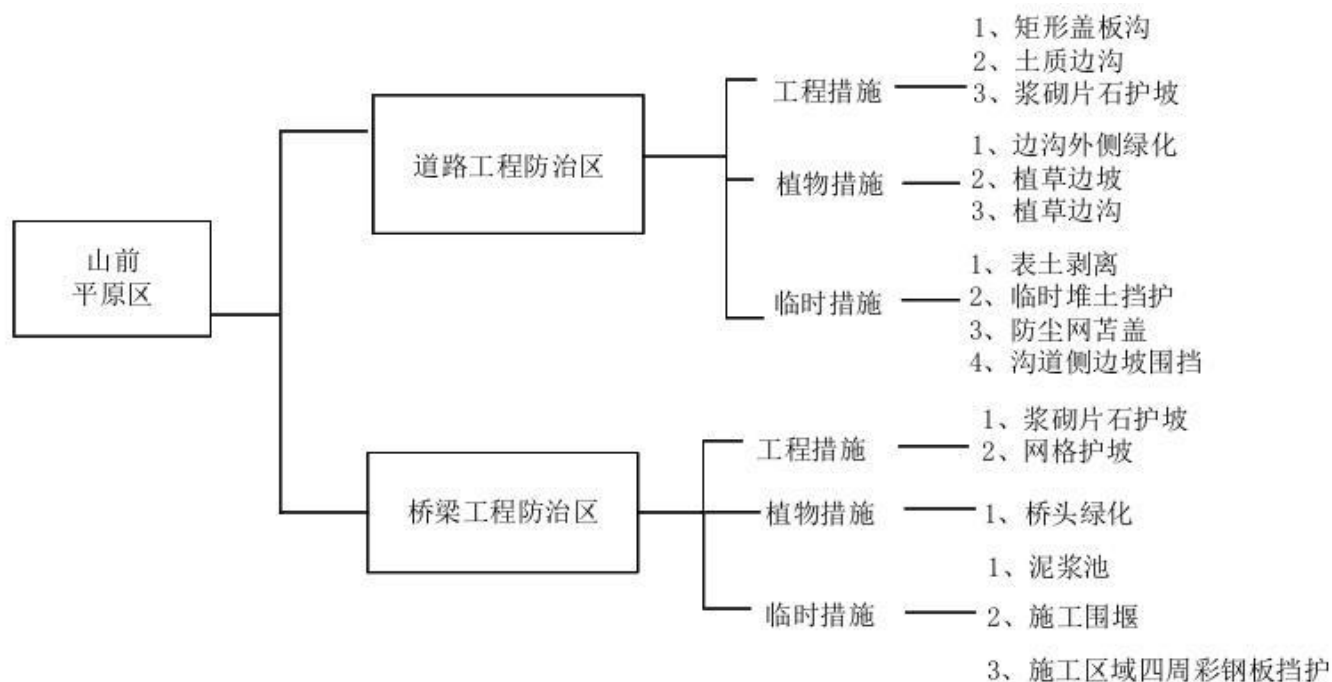


图 1-5 水土保持方案水土流失防治体系

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《房柳路（柳沟～房老营）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 1-5 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 1-6 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	水保措施运行情况 监测
2	桥梁工程区	桥区护坡 2 处	调查、巡查法	3m×3m	水保措施运行情况 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 1-7 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 2020 年 12 月	雨季(7-10 月)每月测 1 次, 干季每两个月监测 1 次共 计 5 次。	遇暴雨(24 小时降雨量 大于 50mm)等特殊情 况时 10 日内及时加测 1 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 9.20 hm²。

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 2 个水土保持监测分区：①道路工程区：包括路基填方、路基边坡等；②桥梁工程区：包括桥墩、桥区护坡等。

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 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， m^2 ；

fe—样方面积， m^2 ；

f—林地（或草地）面积， hm^2 ；

F—类型区总面积， 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 11.99hm²。项目建设区 9.37hm²，直接影响区 2.62hm²。

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

通过监测，工程实际扰动地表面积为 9.20hm²，其中道路工程防治区 8.93hm²，桥梁工程防治区 0.27hm²。较方案批复范围减少 2.79hm²。各防治分区实际扰动土地面积情况如表 3-1 所示。

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 ²)								
		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	道路工程防治区	7.60	2.53	10.13	8.93	0	8.93	1.33	-2.53	-1.20
2	桥梁工程防治区	0.27	0.02	0.29	0.27	0	0.27	0	-0.02	-0.02
3	施工生产生活防治区	0.40	0.01	0.41	(0.40)	0	(0.40)	-0.40	-0.01	-0.41
4	取土场区防治区	1.10	0.06	1.16				-1.10	-0.06	-1.16
合计		9.37	2.62	11.99	9.20	0	9.20	-0.17	-2.62	-2.79

3.2 弃土（石、渣）监测结果

3.2.1 设计弃土（渣）场情况

本工程土石方总量 39.46 万 m^3 ，其中，挖方总量 18.67 万 m^3 ；填方总量 10.64 万 m^3 ；弃方 10.15 万 m^3 ，弃方运往距项目区 10 km 处的延庆县大榆树镇的小张家口渣土消纳场，该消纳场总容量为 56 万吨，可用容量为 56 万吨；借方 2.12 万 m^3 ，借方来自拟建道路主路 K0+280 东侧 35m 处取土场。

道路工程开挖量 18.50 万 m^3 ，其中可利用土方 8.4 万 m^3 ，路基非适宜土方及河道清淤 7.38 万 m^3 ，拆除旧路面 0.05 万 m^3 ，建筑垃圾 2.67 万 m^3 ；填方 10.57 万 m^3 ；弃方 10.05 万 m^3 ，其中路基非适宜土方及河道清淤 7.38 万 m^3 ，建筑垃圾 2.67 万 m^3 。借方 2.12 万 m^3 ，来自拟建道路主路 K0+280 东侧 35m 处取土场。

桥梁工程区挖方量 0.15 万 m^3 ，填方量 0.05 万 m^3 ，弃方 0.1 万 m^3 ，为桥墩产生的废弃钻渣。

施工生产生活区挖方 0.02 万 m^3 ，填方为 0.02 万 m^3 。

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 11.03 万 m^3 ，总填方 10.24 万 m^3 ，借方 3.30 万 m^3 ，弃方 4.09 万 m^3 。借方来自《延庆县宝林寺河河道治理工程》（第一标段）项目河道疏挖的土方，同一施工单位调配。弃方综合利用运往北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程。渣土消纳率达到 99%。

表 3-2 项目区弃渣情况统计表

单位：万 m^3

防治分区	方案设计				监测结果				
	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	
								数量	去向
道路工程区	18.50	10.57	2.12	10.05	10.88	10.19	3.30	3.99	综合利用运往北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程
桥梁工程区	0.15	0.05	0	0.10	0.15	0.05	0	0.10	
施工生产生活区	0.02	0.02	0	0					
合计	18.67	10.64	2.12	10.15	11.03	10.24	3.30	4.09	

3.3 防治区监测结果

3.3.1 设计情况

3.3.1.1 道路工程区

(一) 道路横断面

1. 横断面设计

本项目为单幅路形式，路基宽 10.5m，两侧各 0.75m 土路肩，机动车道采用直线型路拱，路拱横坡 1.5%，土路肩横坡 2.5%，坡向外。

2. 路基防护

路基防护工程是保证路基稳定、改善环境景观和生态平衡的重要设施。本项目路线经过沟道处路基边坡采用浆砌片石防护，浆砌片石厚度为 30cm。主要布设在主线西侧靠近房老营河处以及支线经过房老营河处。并在施工时靠近河道处布设拦挡措施，以保证施工安全。

植草护坡主要布设在线位未靠近沟道的东侧，以及支线起点位置距沟道较远处。

(二) 道路纵断面

道路最大纵坡 2.2%，最小坡长 375.766 米，竖曲线最小半径：凸型 30000 米，凹型 15000 米。

(三) 排水工程

(1) 边沟

本项目为二级公路，全线采用明沟排水。填方段边沟为土质边沟，边沟平均深度为 0.75 米，底宽 0.5 米。路线过村路段靠近居民点、人流密集处采用盖板方沟。

拟建道路主路靠近房老营河河道侧边坡及路面的雨水采用散排的方式直接排入房老营河，另一侧以及非临近河道侧填方边坡设置边沟，对坡面的雨水进行收集，并每隔 500 m，置涵洞一道，将雨水引入房老营河，主路共布设 $D=1000$ mm，总长度为 60m 圆管涵 4 道， $D=1500$ mm，总长度为 30m 圆管涵 2 道。支路的雨水也采用边沟的方式对雨水进行收集，并在支路二司桥处将收集的雨水排入房老营河内。

(2) 涵洞

路基排水沟的水必须通过地方道路时，采用涵洞穿过，使两端排水沟贯通。本

项目共设置涵洞 8 道，其中：主路设置 $D=1000\text{ mm}$ ，总长度为 60m 圆管涵 4 道， $D=1500\text{ mm}$ ，总长度为 30m 圆管涵 2 道；支路设置 $D=1000\text{ mm}$ ，总长度为 15m 圆管涵 1 道， $D=1500\text{ mm}$ ，总长度为 15m 圆管涵 1 道。

（四）临时堆土

项目区对地面表土进行剥离，剥离厚度为 30cm，区域为主路 $K0+000\sim K0+900$ 处线位西侧的耕地，共计剥离表土 0.45 万 m^3 ，将剥离的表土采用集中临时堆放的方式，存放于主线路基 $K1+300\sim K1+600$ 道路东侧红线内范围内，临时堆土场高为 3m，长度为 300 m，宽为 5 m。剥离的表土按 1:2 边坡堆放，2m 以上用防尘网覆盖挡护。待施工结束，将表土回填至绿化用地以及取土场区（二次搬运），绿化用地回填表土 0.12 万 m^3 ，取土场区回填表土 0.33 万 m^3 ，对表土全部利用。

3.3.1.2 桥梁工程区

全线共设置 2 座桥梁，其中主路小桥 1 座，支路中桥 1 座。

主路小桥为房老营桥，其汇水面积为 4 平方公里，按照经验公式求得 50 年一遇洪峰流量为 $55\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水深 1.2 米，沟底宽 12 米，边坡为 1: 2。桥梁所在桩号为 $K2+230$ ，桥长 26m，采用 2-10 米的普通钢筋混凝土现浇板结构。

支路中桥为二司桥，其汇水面积为 20 平方公里，按照经验公式求得 100 年一遇洪峰流量为 $220\text{m}^3/\text{s}$ ，设计水深 1.2 米，沟底宽 50 米，边坡为 1: 2。桥梁所在桩号为 $K0+770$ ，桥长 81m，采用 3-25 米的预应力现浇连续箱梁结构。

在桥头锥坡及桥台后 20m 范围内，为减少河水冲刷，统一采用浆砌片石防护。在桥墩开挖的河道上游设施工临时围堰，确保施工安全。

3.3.1.3 施工生产生活区

本项目施工生产生活区共设 2 处，分别布设在主路 $K0+100\sim K0+300$ 处东侧荒地以及主路 $K2+300\sim K2+500$ 处厂房用地处。施工生产生活区全部为临时占地，待工程土建完工后，拆除施工生产生活区的临时建筑，并对占用的荒地撒播草籽进行绿化。施工生产生活区临时占地面积为 0.40 hm^2 。

3.3.1.4 取土场区

本项目需外借土方 2.12 万 m^3 ，经实地考察，在拟建道路主路 K0+280 东侧 35m 处有取土场，取土场临时占地面积为 1.10 hm^2 ，堆土高度在 2.0~2.5 m 之间，可用土方约 3 万 m^3 ，完全可以满足本项目的需要。取土后对取土场地表进行平整，并且在取土场上回填 30cm 的表土并进行植草绿化。

3.3.2 实际修建情况及占地面积监测结果

3.3.2.1 道路工程区

根据现场调查监测，道路工程区在建设过程中共扰动地表面积 8.93 hm^2 ，其中道路硬化 5.53 hm^2 ，排水边沟 0.84 hm^2 ，道路绿化 2.56 hm^2 。

	
<p>主线 K0+600</p>	<p>主线 K2+100</p>
	
<p>支线 K0+660</p>	<p>支线起点路口</p>
	
<p>支线 K0+100 边沟及路肩</p>	<p>盖板方沟及硬化路肩</p>

3.3.2.2 桥梁工程区

根据现场调查监测，桥梁工程区实际扰动面积为 0.27hm^2 。房老营桥疏挖及河道护砌范围上游为占地线范围内（上游 5 米，下游 12.7 米），下游需接入宝林寺河。二司桥在占地线范围内按二十年一遇河道断面进行河道疏挖及浆砌石片护砌。

	
<p>二司桥</p>	<p>二司桥锥坡护砌</p>
	
<p>房老营桥锥坡</p>	<p>房老营桥护砌</p>

3.3.2.3 施工生产生活区

本项目施工生活区租用项目区附近民房、院落不涉及临时占地，施工生产区布设在项目防治责任范围内，施工生产区占地 0.40hm²。

3.3.2.4 取土场区

本项目借方来自延庆宝林寺河河道整治项目疏挖的土方，同一施工单位调配。不涉及取土场。

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	实际完成比设计增减情况
一	道路工程防治区				
1	土质边沟	m	2878	5722	2844
2	矩形盖板沟	m	2730	614.3	-2115.70
3	浆砌片石护坡	m ²	17792.70	4635	-13157.70
4	网格护坡	m ²		600	600
二	桥梁工程防治区				
1	浆砌片石护坡	m ²	800	735.46	-64.54
2	网格护坡	m ²	800		-800
三	施工生产生活防治区				
1	土地整治	hm ²	0.40		-0.4
2	拆除建筑垃圾				
	人工运渣	m ³	400		-400
	渣土外运	m ³	400		-400
四	取土场防治区				
1	土地整治	hm ²	1.10		-1.1

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	道路工程防治区				
	植物措施	hm ²	3.04	2.558	-0.482
1	栽植乔木	株	5385	982	-4403
2	栽植灌木	株	56283	5295	-50988
3	撒播草籽	kg	300	215.10	-84.9
4	植草边沟	m ²	2700		-2700
5	植草护坡	m ²	17000		-17000
6	回填种植土	m ³		949	949
7	清运渣土	m ³		949	949
二	桥梁工程防治区				
	植物措施	hm ²	0.08		-0.08
1	栽植乔木	株			
2	栽植灌木	株			
3	撒播草籽	kg	6		-6
三	施工生产生活防治区				
	植物措施	hm ²	0.40		-0.4
1	栽植乔木	株			
2	栽植灌木	株			
3	撒播草籽	kg	30		-30
四	取土场防治区				
	植物措施	hm ²	1.10		-1.1
1	栽植乔木	株	384		-384
2	栽植灌木	株	1250		-1250
3	撒播草籽	kg	12		-12
4	表土回填	m ³	3300		-3300

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 设计增减情况
一	道路工程防治区					
1	表土剥离	推土机推土方	m ³	4500	4350	-150
		机械运土	m ³	4500	4350	-150
2	表土堆放防护	防尘网	m ²	3500	3980	480
		袋装填料	m ³	153	153	0
		编织袋土拆除	m ³	183	183	0
3	表土回覆	推土机推土方	m ³	4500	4350	-150
		机械运土	m ³	4500	4350	-150
		人工整理土方	m ³	4500	4350	-150
4	土袋围挡	袋装填料	m ³	3000	0	-3000
		编织袋土拆除	m ³	3600	0	-3000
二	桥梁工程防治区					
1	泥浆池	数量	座	2	2	0
		人工挖排水沟	m ³	24	24.60	0.6
		人工夯实土方	m ³	10	10	0
		土工膜	m ²	78	78	0
2	施工围堰拆除	袋装填料	m ³	120	135	15
		袋装填料清运	m ³	144	162	18
3	彩钢板围挡	面积	m ²	500	420	-80
四	取土场防治区					
1	取土场防护	彩钢板围挡	m ²	900		-900
		防尘网	m ²	16500		-16500

4.1 工程措施及实施进度

4.1.1 工程措施实施情况

1.道路工程防治区

(1) 设计情况

主体设计中路基、路面的排水作了充分考虑，布设了完善的排水工程。路面的雨水可沿路面进行散排，并在路基边坡处布设土质边沟排水进行排水，在靠近居民点、人流密集处设置矩形盖板沟，靠近房老营河侧道路不设置排水沟，直接散排至房老营河沟道内。

对经过房老营河沟道处边坡采用浆砌片石防护，浆砌片石厚度为 30cm。主要布设在主线西侧靠近房老营河处以及支线经过房老营河处。其余边坡草用植草防护。

表 4-4 道路工程区工程措施工程数量表

编号	分项工程	工程细目	单位	设计工程量
1	排水系统	土质边沟	m	2878
		矩形盖板沟	m	2730
2	坡面防护	浆砌片石护坡	m ²	17792.70

(2) 实际实施情况、监测结果

本工程水土保持工程措施随着工程的进程推进，各区措施都持续实施。生态护坡，路基及边坡排水等一些在方案中未明确定量的工程措施也已基本完工，并且运行状况良好。监测人员在项目区选有代表性的护坡、排水沟等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 道路工程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	土质边沟	m	2878	5722
2	矩形盖板沟	m	2730	614.30
3	浆砌片石护坡	m ²	17792.70	4635
4	网格护坡	m ²		600

2. 桥梁工程防治区

(1) 设计情况

主体设计对桥头两侧桥墩的护砌防护措施，保证桥墩的稳定性。在桥梁桥头统一采用浆砌片石防护，面积为 800 m²，上方设置网格护坡进行防护，防护面积为 800m²。防止产生不良影响。

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	浆砌片石护坡	m ²	800
2	网格护坡	m ²	800

(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护坡、排水沟等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	设计工程量	完成工程量
1	浆砌片石护坡	m ²	800	735.46
2	网格护坡	m ²	800	

3. 施工生产生活工程防治区

(1) 设计情况

施工生产生活区垃圾拆除及清运措施设计。对施工生产生活区在施工结束后应进行拆除及垃圾清运，将土石、沥青等加工粉碎后用于平整土地坑凹填方处。

施工结束后对施工生产生活占地进行土地整治，整治面积约 0.40hm²。应遵循“挖填平衡”的设计原则进行坑凹回填、平整场地。土地整治应当与生态环境建设相协调，根据地形、土壤、降水等立地条件，采取以“坡度越小、地块越大”为原则的土地整治工程。首先将表层泥结碎石层铲除，再将这部分含石土进行筛分，去除砂砾石，将土料回填，上覆表土 20cm，农用机具深耕深翻以用于绿化和复垦。复垦整地要求：土地平整，地面坡度一般不超过 5 度。耕植土回填厚度大于 50cm，去除石块，无大于 5cm 石子，翻松深度大于 40cm。筛分的砂砾石等用于路基填方使用。

表 4-8 施工生产生活区工程措施工程数量表

编号	工程名称	单位	设计工程量
1	土地整治	hm ²	0.4
2	拆除建筑垃圾		
	人工运渣	m ³	400
	渣土外运	m ³	400

(2) 实际实施情况、监测结果

本项目施工生活区租用项目区附近民房、院落不涉及临时占地，施工生产区布设在项目防治责任范围内，施工生产区占地 0.40hm²。

4.取土场防治区

(1) 设计情况

对取土场区在施工结束后应进行土地整治，整治面积约 1.10hm²。地面坡度一般不超过 5 度。并在其上方上覆表土 20cm，已进行后期绿化。

表 4-9 取土场工程措施工程数量表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量
1	土地整治	hm ²	1.1

(2) 实施情况

本项目借方来自延庆宝林寺河河道整治项目疏挖的土方，同一施工单位调配。不涉及取土场。

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 4-10 水土保持工程措施进度表

监测分区	工程措施	实施进度

道路工程防治区	土质边沟	2017.07
	矩形盖板沟	2017.08
	浆砌片石护坡	2017.08
	网格护坡	2017.08
桥梁工程防治区	浆砌片石护坡	2017.09
	网格护坡	2017.09

4.2 植物措施及实施进度

4.2.1 植物措施实施情况

1. 道路工程防治区

(1) 设计情况

① 设计方案

本项目的绿化包括边坡绿化、植草边沟绿化以及边沟外侧区域绿化。护坡绿化以植草护坡为主，辅助种植一些攀缘植物（美国地锦）和宿根植物（紫花苜蓿），避免了挂渣的产生。对土质植草边沟绿化以植草为主；路侧绿化以基调树种为背景，以绿篱花木等为主要结构，种植分段变换，形成韵律感，穿插选择常绿与落叶树种，充分考虑整体的色彩效果和视觉效果，形成复层结构植物群落构成一个和谐、稳定、健康的具有生态效益的植被系统。

② 植物种植

植物选择以乡土树种为主，保证在生态适应性的前提下，适量的增加物种的多样性，做到景观的舒适性。

植物选择在总体布局上注重美观性、科学性、生态性。乔木选择树形优美，生长强健的树种；灌木均为花灌木，以春、夏、秋三季开花植物为主，所选树种均为当地长势良好的树种，做到因地制宜，适地适树。同时尽量避免使用特大规格的苗木，避免大量使用人工修剪的植物，降低养护成本，体现景观设计的生态性。主要选用的植物材料为：

1) 乔木：国槐、刺槐、毛白杨、元宝枫、栾树、银杏、白蜡、紫叶李、侧柏等；

2) 灌木：紫穗槐、沙地柏、黄栌、金银木、黄刺梅、山桃、木槿、丁香、连翘、

迎春、珍珠梅、紫叶小檗、金叶女贞、大叶黄杨等；

3)地被：野生地被、野牛草、美国地锦等。

主体设计中路基边沟两侧 2m 距离内均布设了绿化措施，这部分绿化面积约 1.07hm²，但主体设计没有选用任何的植物品种，也没有具体的设计规格。本方案补充设计。

在边沟两侧绿化带可栽植元宝枫、金丝垂柳、刺槐等，株距 3m；地被月季 3 株/m²，红瑞木 3 株/m²，紫叶小檗 3 株/m²，在绿化带沙地柏 1 株/m²；林下撒播无芒雀麦、细叶冰草、紫花苜蓿混合草籽绿化美化，混播草籽量为 10g/m²。绿化设计完备、品种配置合理，绿化措施能够较好的防治水土流失。

表 4-11 道路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
一	植物措施	hm ²	3.04
1	栽植乔木	株	5385
2	栽植灌木	株	56283
3	撒播草籽	kg	300
4	植草边沟	m ²	2700
5	植草护坡	m ²	17000
6	表土回填	m ³	1200

(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，护坡绿化以植草护坡为主；路侧绿化采取乔、灌、草结合方式进行绿化美化，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。同时已采取生态砖护坡，生态砖内覆表层耕植土，撒播草籽护坡。在防治水土流失的同时使得工程景观和周围环境协调。

表 4-12 道路工程区完成植物措施情况表

编号	工程名称	单位	设计工程量	完成工程量
----	------	----	-------	-------

—	植物措施	hm ²	3.04	2.56
1	栽植乔木	株	5385	982
2	栽植灌木	株	56283	5295
3	撒播草籽	kg	300	215.10
4	植草边沟	m ²	2700	
5	植草护坡	m ²	17000	
6	回填种植土	m ³		949
7	清运渣土	m ³		949
8	表土回覆	m ³	1200	(4350)

2.桥梁工程区防治区

(1) 设计情况

在桥梁桥头上方设置网格护坡进行防护，防护面积为 800 m²，并在网格内植草进行绿化，绿化面积 0.08hm²。采用无芒雀麦、细叶冰草、紫花苜蓿混合草籽绿化美化，混播草籽量为 15g/m²。

表 4-13 桥梁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
—	植物措施	hm ²	0.08
1	撒播草籽	kg	6

(2) 实际实施情况、监测结果

主体设计对桥头两侧桥墩的护砌防护措施，保证桥墩的稳定性，采用浆砌片石防护，无网格护坡，不涉及植物措施。

表 4-14 桥梁工程区完成植物措施情况表

编号	工程名称	单位	设计工程量	完成工程量
—	植物措施	hm ²	0.08	0
1	撒播草籽	kg	6	0

3.施工生产生活工程防治区

(1) 设计情况

施工生产生活工程防治区占地 0.40hm^2 ，土地利用类型为荒地，本方案对荒地进行植被恢复，绿化面积 0.40hm^2 。在施工生产生活占用荒地部分通过全面整地，将剥离的表土恢复在施工生产生活，覆土 $20\sim 30\text{cm}$ ，进行植被恢复。撒播无芒雀麦、细叶冰草、紫花苜蓿混合草籽绿化美化，混播草籽量为 $15\text{g}/\text{m}^2$ 。

表 4-15 施工生产生活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
—	植物措施	hm^2	0.40
1	撒播草籽	kg	30

(2) 实际实施情况、监测结果

本项目施工生活区租用项目区附近民房、院落不涉及临时占地，施工生产区布设在项目防治责任范围内，施工生产区占地 0.40hm^2 。

表 4-16 施工生产生活工程区完成植物措施情况表

编号	工程名称	单位	设计工程量	完成工程量
—	植物措施	hm^2	0.40	0
1	撒播草籽	kg	30	0

4. 取土场防治区

(1) 设计情况

对取土场区上方覆 20cm 表土后，采用乔、灌、草混交的方式进行植被恢复，对取土场选用刺槐和榆树混种的方式，株行距为 $6\text{m}\times 2\text{m}$ 、 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，在其下撒播无芒雀麦草籽。

表 4-17 取土场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
—	植物措施	hm^2	1.10
1	栽植乔木	株	384
2	栽植灌木	株	1250
3	撒播草籽	kg	12

4	表土回填	m ³	3300
---	------	----------------	------

(2) 实际实施情况、监测结果

本项目借方来自《延庆县宝林寺河河道治理工程》（第一标段）项目河道疏挖的土方，同一施工单位调配。不涉及取土场。

表 4-18 取土场工程区完成植物措施情况表

编号	工程或费用名称	单位	设计工程量	完成工程量
一	植物措施	hm ²	1.10	0
1	栽植乔木	株	384	0
2	栽植灌木	株	1250	0
3	撒播草籽	kg	12	0
4	表土回填	m ³	3300	0

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
道路工程防治区	绿化	2017.11
桥梁工程防治区	绿化	2017.11

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 4.06hm²。

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) 项目区挖填方不能及时利用的部分需进行临时堆放，堆土表面采用防尘网覆盖措施。

(2) 临时施工区主要用于堆放挖方中不能及时利用的土方，堆土方表面采用防尘网覆盖、临时拦挡及临时排水设施。

表 4-20 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	实际完成比 设计增减情 况
一	道路工程防治区					
1	表土剥离	推土机推土方	m ³	4500	4350	-150
		机械运土	m ³	4500	4350	-150
2	表土堆放防护	防尘网	m ²	3500	3980	480
		袋装填料	m ³	153	153	0
		编织袋土拆除	m ³	183	183	0
3	表土回覆	推土机推土方	m ³	4500	4350	-150
		机械运土	m ³	4500	4350	-150
		人工整理土方	m ³	4500	4350	-150
4	土袋围挡	袋装填料	m ³	3000	0	-3000
		编织袋土拆除	m ³	3600	0	-3000
二	桥梁工程防治区					
1	泥浆池	数量	座	2	2	0
		人工挖排水沟	m ³	24	24.60	0.6
		人工夯实土方	m ³	10	10	0
		土工膜	m ²	78	78	0
2	施工围堰拆除	袋装填料	m ³	120	135	15

		袋装填料清运	m ³	144	162	18
3	彩钢板围挡	面积	m ²	500	420	-80
三	取土场防治区					
1	取土场防护	彩钢板围挡	m ²	900	0	-900
		防尘网	m ²	16500	0	-16500

4.3.2 临时措施实施进度

本项目植物措施实施时间见下表。

表 4-21 水土保持临时措施进度表

监测分区	工程措施		实施进度
道路工程防治区	表土剥离	推土机推土方	2017.04~05
		机械运土	2017.04~05
	表土堆放防护	防尘网	2017.04~05
		袋装填料	2017.04~05
		编织袋土拆除	2017.11
	土袋围挡	袋装填料	2017.04~05
		编织袋土拆除	2017.11
桥梁工程防治区	泥浆池	数量	2017.06
		人工挖排水沟	2017.06
		人工夯实土方	2017.06
		土工膜	2017.06
	施工围堰拆除	袋装填料	2017.06
		袋装填料清运	2017.09
	彩钢板围挡	面积	2017.04~05

4.4 水土保持措施防治效果

经过植被恢复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公路用地、灌木林地及建筑用地，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，结合原水保方案，确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数，建筑用地土壤侵蚀模数取 $190\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(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、沉沙池、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 ² ·a)
	2017 年
道路工程区	4050
桥梁工程区	3600
施工生产生活工程区	3400

表 5-2 植被恢复期扰动地表侵蚀模数统计表

侵蚀单元	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
	2018 年
道路工程区	180
桥梁工程区	0
施工生产生活工程区	0

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：

$$Ms = F \times Ks \times T$$

式中：

F —— 水土流失面积 (km²)；

Ks —— 侵蚀模数[t/(km²·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

将原水土保持方案报告书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，道路工程防治区实际用地比方案设计增加了 1.33hm²、桥梁工程防治区与方案设计一致，本项目施工生活区租用项目区附近民房、院落不涉及临时占地，施工生产区布设在项目防治责任范围内，取土场区全部取消。通过监测确定工程实际扰动地表面积为 9.20hm²，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 (hm ²)	扰动面积(hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)
道路工程区	8.93	8.93	5.53	3.40
桥梁工程区	0.27	0.27	0.27	0
施工生产生活区	(0.40)	(0.40)	-	-
取土场防治区	-	-	-	-
合计	9.20	9.20	5.80	3.40

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。比较分析水保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 374.91t。其中施工期造成水土流失量 368.79t，运行期水土流失量 6.12t。

表 5-4 本工程施工期土壤流失量

防治分区	扰动面积 (hm^2)	建筑物及场 地道路硬化 (hm^2)	水土流失面 积(hm^2)	土壤侵蚀模 数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	土壤流失量 (t)
道路工程区	8.53	5.28	3.25	4050	345.47
桥梁工程区	0.27	0.27	0	3600	9.72
施工生产生活区	0.40	0.25	0.15	3400	13.60
合计	9.20	5.80	3.40		368.79
注：施工期监测时间为 12 个月(2016 年 12 月-2017 年 11 月)					

表 5-5 本工程试运行期土壤流失量

防治分区	水土流失 面积(hm^2)	土壤侵蚀 模数 $\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	工期 (a)	土壤流失量 (t)
道路工程区	3.40	180	1	6.12
桥梁工程区	0	0	1	0
施工生产生活区	0	0	1	0
合计	3.40			6.12

5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析

本项目分为道路工程区、桥梁工程区，施工生产生活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 5-6 和图 5-1。

表 5-6 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 ²)	土壤流失量 (t)
1	道路工程防治区	8.53	351.59
2	桥梁工程防治区	0.27	9.72
3	施工生产生活区	0.40	13.60
合计		9.20	374.91

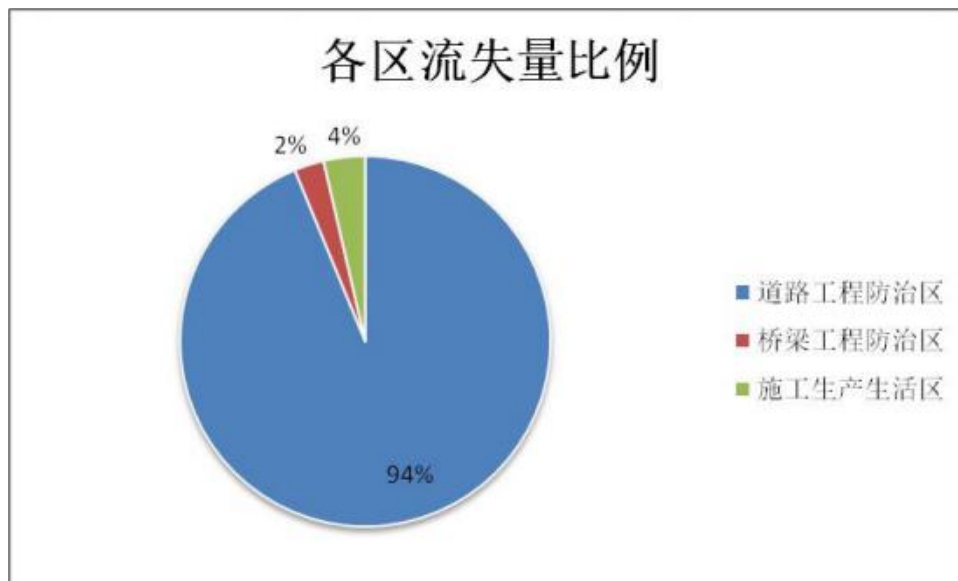


图 5-1 各扰动土地类型土壤流失量对比图

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。

房柳路（柳沟~房老营段）道路工程实际扰动地表面积 9.20hm²，扰动地表治理面积 9.18hm²，其中建筑物覆盖及场地硬化面积 5.80hm²，工程措施治理面积 0.82hm²，植物措施治理面积 2.56hm²。项目区扰动土地整治率为 99.78%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定防治目标值。

表 6-1 水土流失总治理度监测计算结果

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			扰动土地整治面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
				植物措施	工程措施	小计		
道路工程区	8.93	8.93	5.53	2.56	0.82	3.38	8.91	99.78
桥梁工程区	0.27	0.27	0.27	-	-	-	0.27	100
施工生产生活区	(0.40)	(0.40)	(0.25)	(0.15)	0	(0.15)	(0.15)	100
合计	9.20	9.20	5.80	2.56	0.82	3.38	9.18	99.78

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。

房柳路（柳沟~房老营段）道路工程造成水土流失面积 3.40hm²，水土保持措施治理面积 3.38hm²，其中工程措施治理面积 0.82hm²，植物措施治理面积 2.56hm²。项目区水土流失总治理度为 99.41%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2018 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 ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	
道路工程区	8.93	8.93	5.53	3.40	2.56	0.82	3.38	99.41
桥梁工程区	0.27	0.27	0.27	0	0	0	0	100
施工生产生活区	(0.40)	(0.40)	(0.25)	(0.15)	(0.15)	0	(0.15)	100
合计	9.20	9.20	5.80	3.40	2.56	0.82	3.38	99.41

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/km²·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/km²·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

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目在实际建设过程中产生土石方量为总挖方 11.03 万 m³，总填方 10.24 万 m³，借方 3.30 万 m³，弃方 4.09 万 m³。借方来自《延庆县宝林寺河河道治理工程》（第一标段）项目河道疏挖的土方，同一施工单位调配。弃方综合利用运往北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程。项目施工过程中在各防治分区由于表土剥离等会产生临时堆土 0.44 万 m³，堆放于项目占地线内，后期用于绿化表土回覆。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。

房柳路(柳沟~房老营段)道路工程扰动地表面积为 9.20hm²，建筑物覆盖及场地硬

化面积 5.80hm²，工程措施治理面积 0.84hm²，在目前经济、技术条件下，项目建设区内可恢复植被面 2.56hm²，项目区水土保持措施实施过程中实际绿化面积 2.56hm²。项目区林草植被恢复率为 100%，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 ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
道路工程区	8.93	2.56	2.56	100	28.67
桥梁工程区	0.27	0	0	100	0
施工生产生活区	(0.40)	(0.15)	(0.15)	100	0
合计	9.20	2.56	2.56	100	27.83

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。

房柳路(柳沟~房老营段)道路工程实际占地面积为 9.20hm²，工程建设恢复林草植被面积 2.56hm²，林草覆盖率为 27.83%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2008 确定的防治目标值。

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产生土石方量为总挖方 11.03 万 m³，总填方 10.24 万 m³，借方 3.30 万 m³，弃方 4.09 万 m³。借方来自《延庆县宝林寺河河道治理工程》(第一标段)项目河道疏挖的土方，同一施工单位调配。弃方综合利用运往北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程。土石方利用率 99%。

表 6-4 项目区土石方情况统计表

单位：万 m³

防治分区	方案设计				监测结果				
	挖方	填方	借方	弃方	挖方	填方	借方	弃方	
								数量	去向

道路工程区	18.50	10.57	2.12	10.05	10.88	10.19	3.30	3.99	弃方综合利用运往北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程
桥梁工程区	0.15	0.05	0	0.10	0.15	0.05	0	0.10	
施工生产生活区	0.02	0.02	0	0					
合计	18.67	10.64	2.12	10.15	11.03	10.24	3.30	4.09	

6.2.2 临时占地与永久占地比

本项目总占地 9.20hm²，其中永久占地 9.20hm²，临时占地不涉及。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 0.44 万 m³，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 100%。

6.2.4 建筑垃圾消纳率

项目建设产生弃土弃渣（含建筑垃圾）4.09 万 m³，弃方综合利用运往北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程。建筑垃圾消纳率达到 99%。

6.2.5 雨洪利用率

房柳路（柳沟~房老营段）道路工程全线采用土边沟排水，边沟采用梯形断面，房柳路过现状石河村、房老营村采用盖板方沟排水。道路沿线地表径流临近房老营河一侧采用散排的方式直接排入房老营河，另一侧以及非临近河道侧填方边坡设置边沟，对坡面的雨水进行收集，并每隔 500 m，设置涵洞一道，将雨水引入房老营河，支路的雨水也采用边沟的方式对雨水进行收集，并在支路二司桥处将收集的雨水排入房老营河内。雨洪利用率为 99%。

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。

采取边坡绿化措施的面积包括已经覆盖和未来两年能够覆盖的面积，以坡面展开面积计算。

根据现场监测，项目属山前平原区道路，存在填方路段和挖方路段，主体道路外侧以 1:1.5 边坡与周边环境衔接，边坡采用六棱花饰网格护坡、植草绿化护坡，边坡绿化率高达 99%。

6.2.7 挂渣面积

本项目对施工过程中形成的边坡等均采取边坡绿化和工程护坡等措施，本项目建设保证恢复破坏边坡植被，不造成渣体裸露，项目挂渣面积为 0。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

截止 2020 年 12 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 99.78%，水土流失总治理度为 99.41%，拦渣率为 99%，水土流失控制比为 1.04，林草植被恢复率为 100%，林草覆盖率为 27.83%。土石方利用率 99%，建筑垃圾消纳率 99%，雨洪利用率 99%，临时与永久占地比为 0%，表土利用率达到 100%，边坡绿化率 99%，挂渣面积 0。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，裸露边坡工程措施防护，最后布设植物措施。以上措施的实施，有效的控制了坡面的水土流失情况。工程完工时间较早，永久道路两侧均设有排水沟，植被绿化养护效果良好，成活率较高，路基边坡防护完整，运行情况良好。互通区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：道路排水系统、路基边坡网格护坡等措施；植物措施主要包括：道路边坡绿化；临时措施主要为泥浆池、临时拦挡及覆盖等措施。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沟加强管理，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。
- 4、工程开工时，未委托水土保持监测，造成监测数据缺失。

7.4 综合结论

从本项目度监测过程来看，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，修建生态护坡、道路排水系统、临时防护等工程，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	路基边坡生态护坡	六棱花饰网格护坡 600m ² ，浆砌片石护坡 4635m ² 。	
	排水沟系统	矩形盖板沟 614.30m，梯形土质边沟 4950m。	

			
<p>植物措施</p>	<p>绿化</p>	<p>乔、灌、草结合 2.56hm²</p>	





附表2 监测记录表

项目名称		房柳路（柳沟~房老营段）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	道路工程区、桥梁工程区	
监测点		1、2	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	路基边坡生态护坡		六棱花饰网格护坡	600m ²
				浆砌片石护坡	4365m ²
		排水沟系统	梯形土质边沟	道路两侧	4950m
			矩形盖板沟	道路两侧	614.30m
		桥梁边坡防护		浆砌片石护坡	735.46
2	植物措施	绿化美化		道路两侧	2.56hm ²
运行情况		工程措施运行良好； 植物生长情况较好，定期有工作人员管护；			
					
		六棱花饰网格护坡		浆砌片石护坡	



梯形土质边沟



矩形盖板沟



桥区浆砌片石护坡



边涵



红花洋槐



丁香



北京市水务局行政许可事项决定书

京水行许字[2012]第 144 号

行政许可申请单位：北京市路政局道路建设工程项目管理中心
法人代表：赵子龙 组织机构代码：75415505-X
地址：北京市西城区东太平街 36 号

你单位在 北京市水务局 申请的 房柳路(柳沟~房老营段)道路工程水土保持方案报告书 行政许可事项，经我局研究认为符合《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、第二十六条和《北京市实施(中华人民共和国水土保持法)办法》第十六条 的规定，并且申报材料齐全，现批复如下：

一、建设单位编报水土保持方案符合水土保持法律法规的有关规定，对于防治工程建设可能造成水土流失、保护项目区生态环境具有重要意义。

二、该报告书编制依据充分，内容较全面，水土流失防治目标和责任范围明确，水土保持措施总体布局及分区防治措施基本可行，满足有关技术规范、标准的规定，可以作为下阶段水土保持工作的依据。

三、同意水土流失现状分析。项目区位于延庆县中部井庄镇，

—1—

地处山前平原区，属温带大陆性季风气候，多年平均降水量 493 毫米；水土流失以微度水力侵蚀为主，属北京市人民政府公告的水土流失重点预防保护区及重点监督区。同意水土流失预测方法，预测工程建设造成的水土流失量 658 吨，损坏水土保持设施面积 8.37 公顷。

四、同意水土流失防治责任范围 11.99 公顷，其中项目建设区 9.37 公顷，直接影响区 2.62 公顷。

五、基本同意水土流失防治分区为道路工程区，桥梁工程区，施工生产生活区和取土场区。

六、同意水土保持方案实施进度安排，要严格按照批复的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

七、基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。

八、建设单位在工程建设中要重点做好以下工作：

1、按照批复的方案抓紧落实资金、管理等保障措施，做好下阶段的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

2、委托有水土保持监测资质的机构承担水土保持监测任务，每年 10 月底分别向市、县水行政主管部门提交监测报告。

3、加强水土保持工程建设监理工作，确保水土保持工程建设质量。

4、主体工程设计完成后，将水土保持后续设计报市水行政主管部门。

5、协调水土保持方案编制单位按规定将批复的水土保持方

案报告书（报批稿）于10日内送达延庆县水务局，并将送达回执于5个工作日内报北京市水土保持工作总站。

6、配合市、区水行政主管部门定期对本项目水土保持方案实施情况进行监督检查。

九、建设单位要按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，按时申请并配合水行政主管部门组织水土保持设施的竣工验收。

十、水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格，主体工程不得投入运行。已投入运行的，水行政主管部门责令限期完建有关工程并办理验收手续，逾期未办理的，将处五万元以上五十万元以下的罚款。

如对本决定有异议，你（单位）可以在接到本决定书六十日内向北京市人民政府或中华人民共和国水利部申请复议。也可以在三个月内向北京市海淀区人民法院提起诉讼。

二〇一二年五月九日

（联系人：郊区处 张满富，电话：68556726）

抄送：市水保总站、延庆县水务局、北京沃尔德防灾绿化技术有限公司。

市水务局办公室

2012年5月11日印发

申请单位联系人：薛彦平 联系电话：13581609138 共印8份

—3—

附件 4 水土保持补偿费缴纳凭证

电子缴款码: 000000021046098369 机打票号: 1003322668

北京市非税收入一般缴款书

No. 1003322668

财 17-01-02 填制日期: 2021 年 03 月 03 日 执行单位名称: 北京市水土保持工作总站 征收大厅编码: 0035324 北京市水土保持工作总站 集中汇缴 减征

执行单位编码: 0035324 北京市水土保持工作总站 收款人: 北京市财政局

收款单位名称: 北京市交通委员会延庆公路分局 账号: 01091879700120112000107 开户银行: 北京银行延庆支行

币种: 人民币 金额 (大写): 壹拾捌万柒仟肆佰元整 (小写): ¥187,400.00

收入项目编码	收入项目名称	单位	数量	收缴标准	金额
164007001	水土保持补偿费		93,700	2-2	187,400.00

单位主管: 记账 复核: 出纳员 年月日

会计: 复核 记账 605 拒收业务专用章

校验码: 2426 本缴款书付款期为 15 天 (节假日顺延), 过期无效。

北京市财政局印制 · 01

附件 5 弃方协议书

协议书

甲方（全称）：房柳路（柳沟～房老营）道路工程项目经理部（以下简称甲方）

乙方（全称）：北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程项目经理部（以下简称乙方）

甲方房柳路（柳沟～房老营）道路工程施工过程中设计要求需外弃5.8万方废弃土方，乙方北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程项目经理部因管廊地下水位高，挖除土方后为淤泥，挖出材料不能用于管廊回填，需进行换填处理，为顺利完成各项工程的施工，充分发挥地方优势，节约资源，本着互惠互利、互助协作、保护环境原则，经甲乙双方友好协商，决定由甲方负责挖除工作，甲方将弃方无偿提供给乙方，乙方运输至管廊现场，经协商双方达成如下协议，双方共同遵照执行。

一、双方关系

甲方项目：房柳路（柳沟～房老营）道路工程

挖方地点：施工现场

需弃土方：约 58000m³

挖方时间：2017年4月1日至2017年7月15日

乙方项目：北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程

填方地点：管廊施工现场

需填土方：约 58000m³

甲方提供施工指挥人员及挖除设备，乙方无偿提供运输车辆，甲方挖除后，乙方运出施工现场，甲乙双方均无需向对方支付费用。

二、双方的权利义务

1、乙方需听从甲方指挥，本工程制定的施工方案、工期进度、施工质量等各个方面的要求乙方必须遵守。

2、乙方提供的机械设备、车辆需具备符合作业要求的相关证件，配备的司机、操作手需持有在有效期内的行驶证及操作证。

3、乙方负责将甲方指定位置土石方运出场，施工环保等要求由乙方负责。乙方不得将土方运输到其它地点，只能用于管廊项目。

4、乙方应按安全、环保等相关规定要求运输材料，并负责废弃土方运输、消纳等一切事宜。

5、材料及设备出甲方施工现场后出现安全、环保等相关问题由乙方负责。

6、运输所产生的机械设备、车辆、人员等一切费用由乙方负责。

三、违约责任

1、违约一方的行为给守约一方造成损失的，违约一方对对方所遭受的损失给予补偿。

2、协议本签订后，不经双方协商同意，任何一方不得随意变更或解除。因一方实质性违反协议约定致使订立协议的目的不能实现的，对方有权解除本协议。协议的解除给守约方造成经济损失的，违约方应承担赔偿责任。

3、乙方配合甲方约定的时间、地点进行施工作业，如因乙方施工问题使甲方工程进度、质量受到影响并造成经济损失等，乙方赔偿甲方一切经济损失。

四、争议解决方式

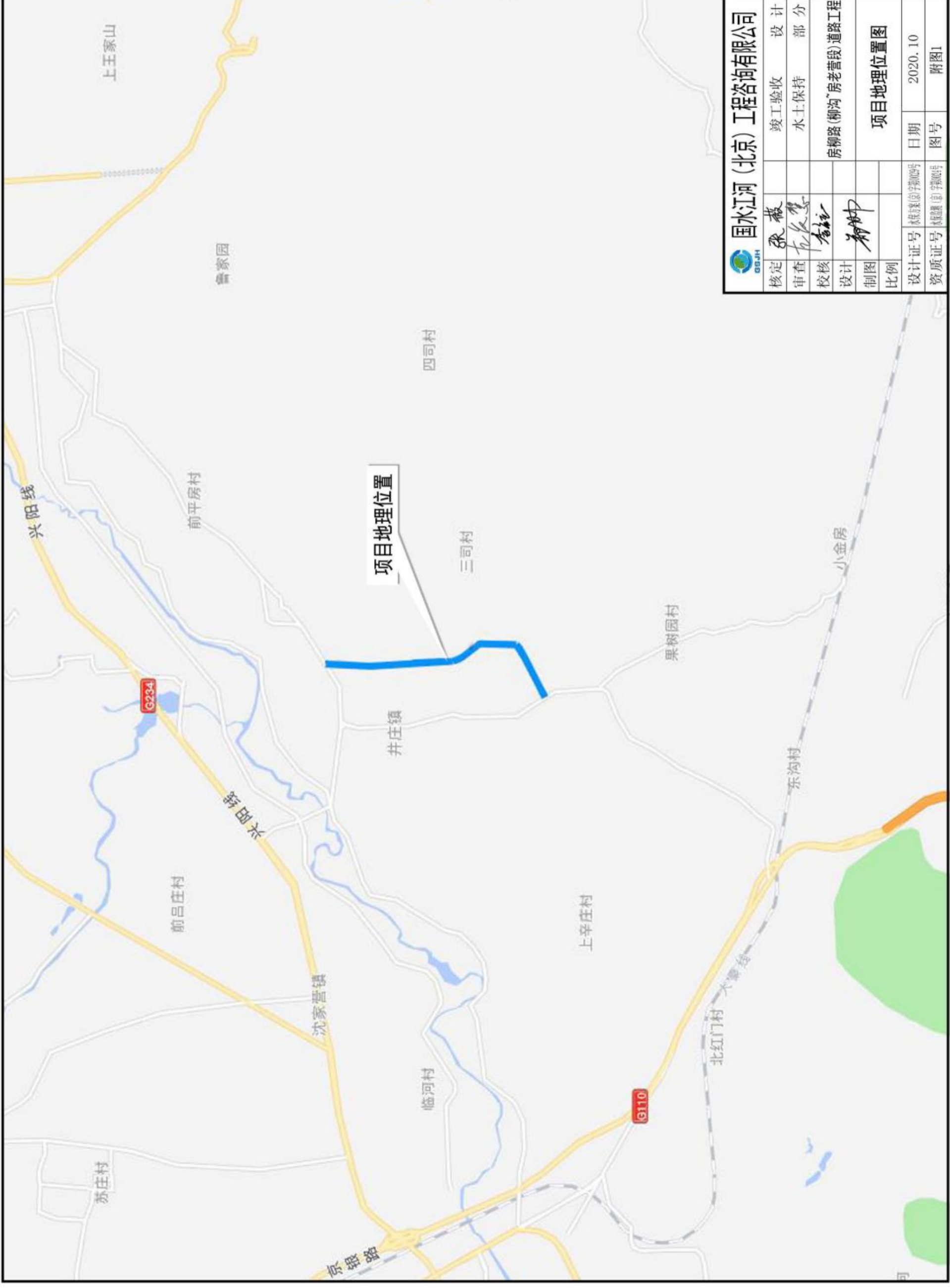
本合同发生纠纷时，当事人双方应及时协商解决，协商不成，向甲方住所地人民法院起诉。

五、其他约定 _____ / _____

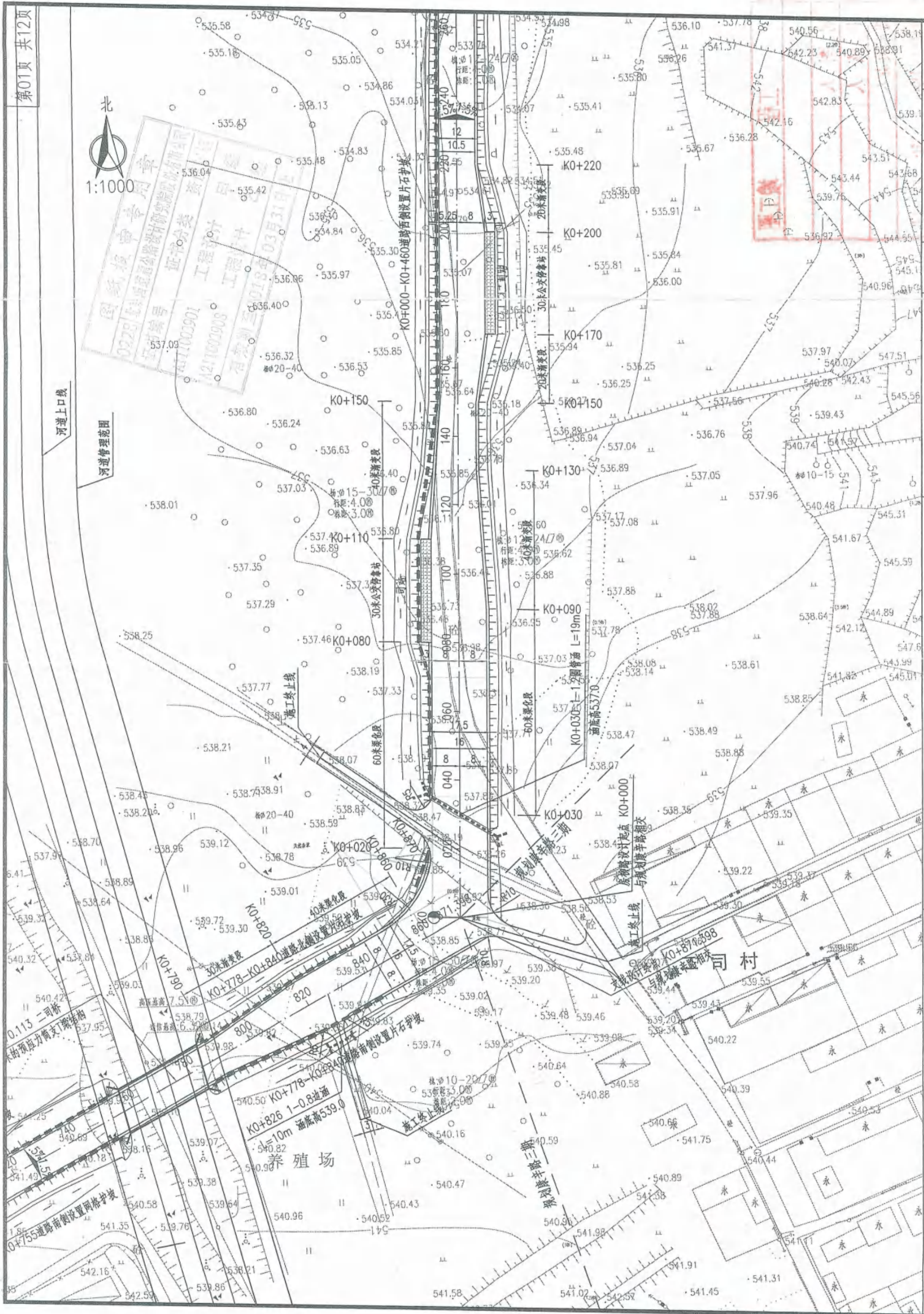
六、本协议书一式两份，合同双方各执一份，双方签署并加盖公章后生效。

甲方：路桥建设有限公司
（内设一房老营）
项目经理部
日期：2017.3.27

乙方：路桥股份有限公司
项目经理部
（北京世界园工程总公司
地下综合管廊工程）
1100000264939
日期：2017.3.27



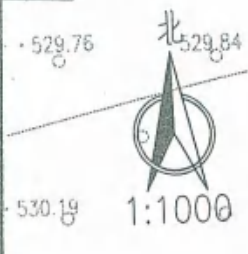
 国水江河 (北京) 工程咨询有限公司		竣工验收	设计
核定	张薇	水土保持	部分
审查	刘长慧	房柳路(柳沟~房老营段)道路工程	
校核	李强		
设计	郝坤		
制图			
比例			
设计证号	冀建规[2015]000000000000	日期	2020.10
资质证号	冀建规[2015]000000000000	图号	附图1
项目地理位置图			



河道上口线

河道管理范围

图章: 北京国道通公路设计研究院有限公司, 证书编号: 0228, 工程名称: 房柳路(柳沟~房老营)道路工程, 日期: 2016.07

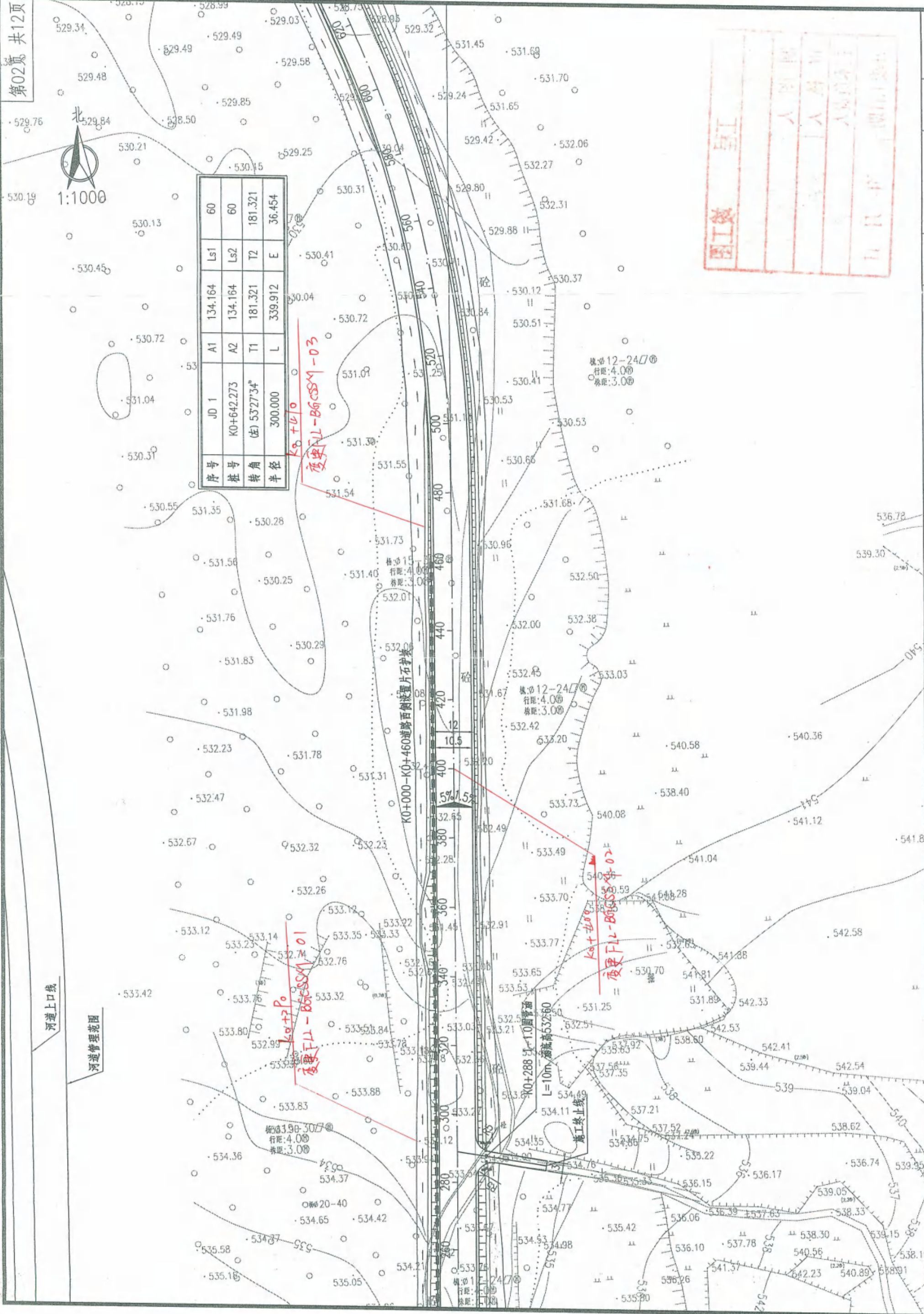


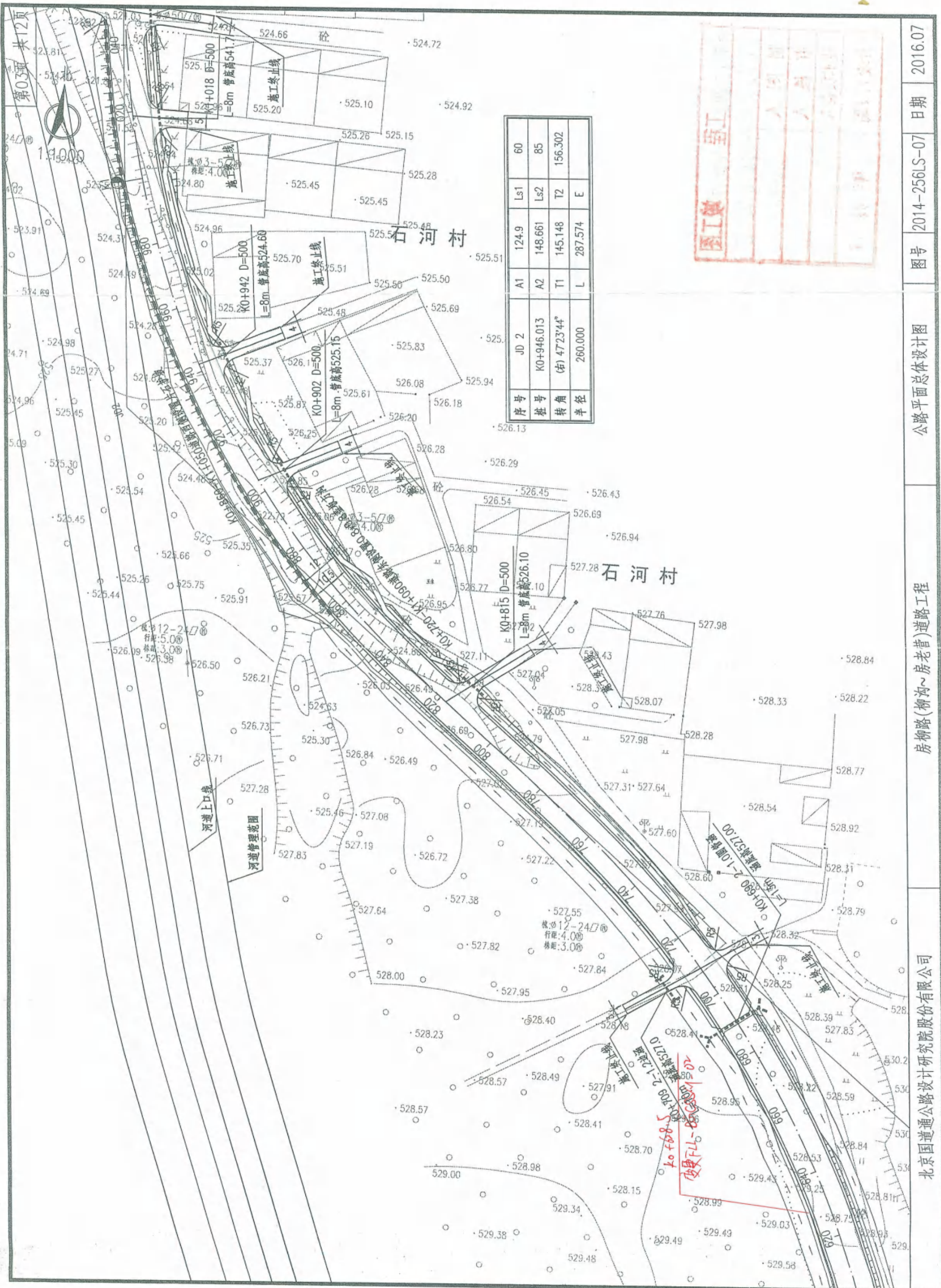
序号	JD 1	A1	A2	L	E
桩号	K0+642.273	134.164	134.164	339.912	36.454
转角	(左) 5327'34"	T1	T2		
半径	300.000	L	E		

变更下L-BGSSM-03

变更下L-BGSSM-01

变更下L-BGSSM-02





序号	JD 2	A1	124.9	60
桩号	K0+946.013	A2	148.661	85
转角	(左) 47°23'44"	T1	145.148	156.302
半径	260.000	L	287.574	E



第03页 共12页

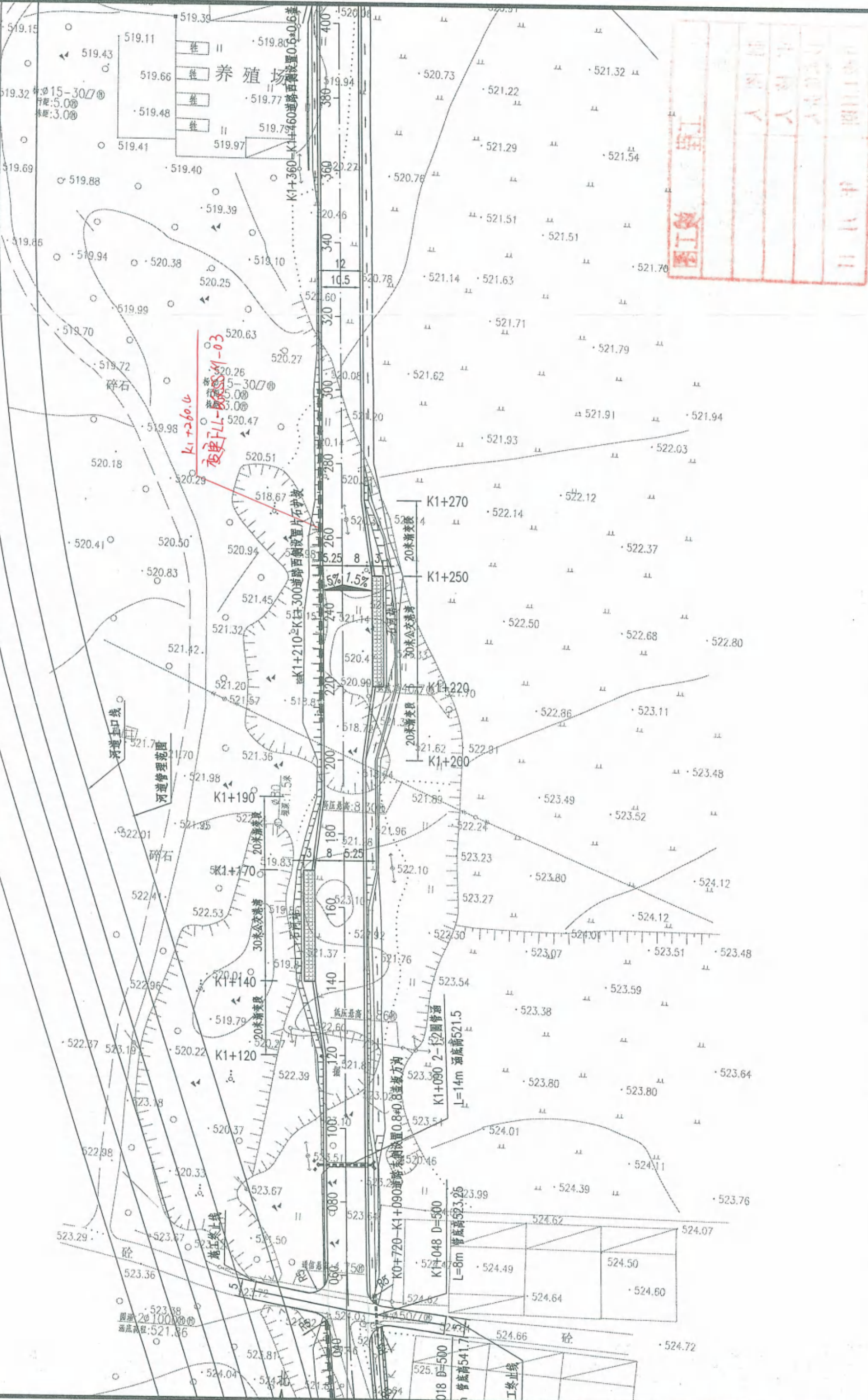
公路平面总体设计图

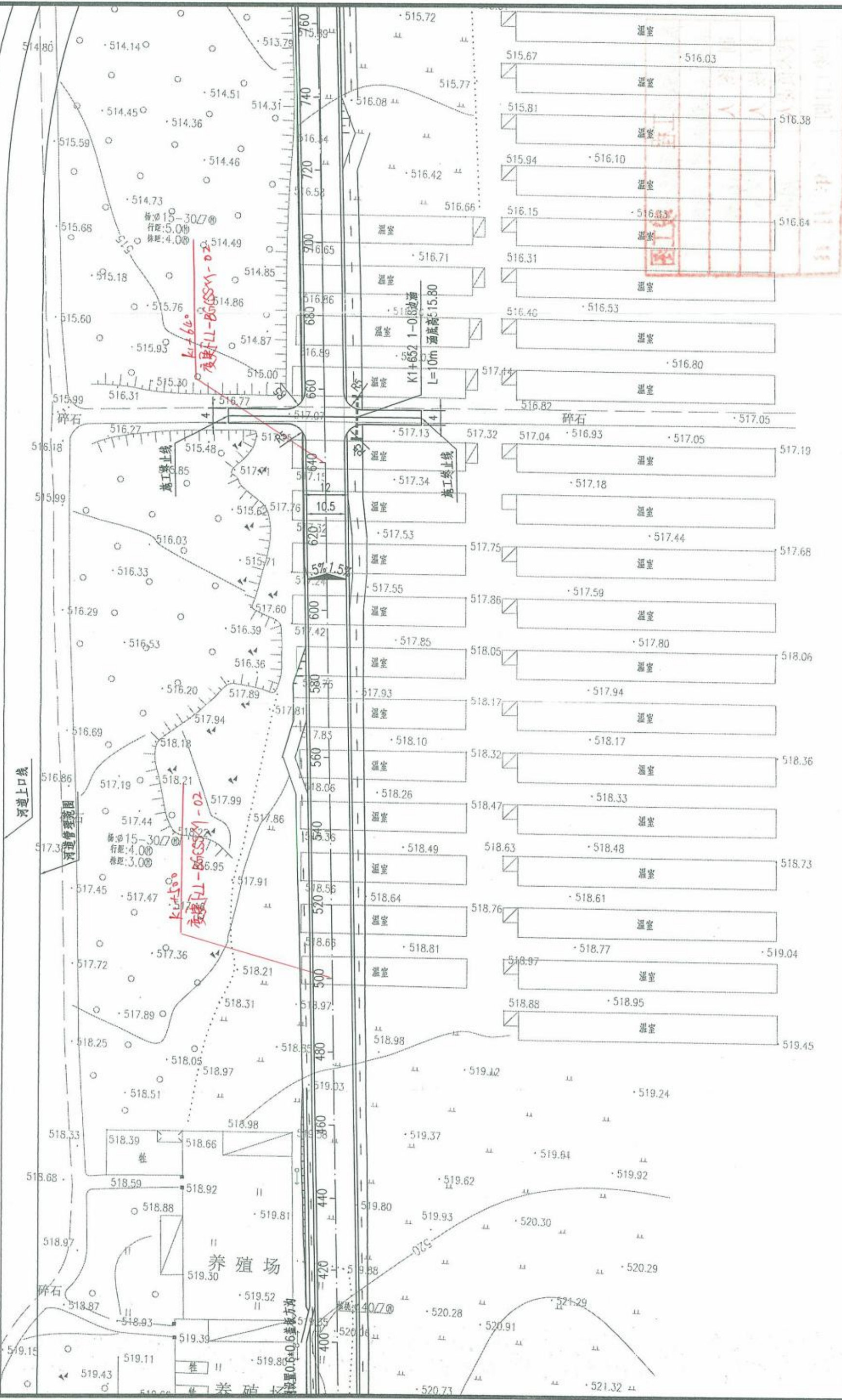
房柳路(柳沟~房老营)道路工程

北京国道通公路设计研究院股份有限公司

图号 2014-256LS-07

日期 2016.07





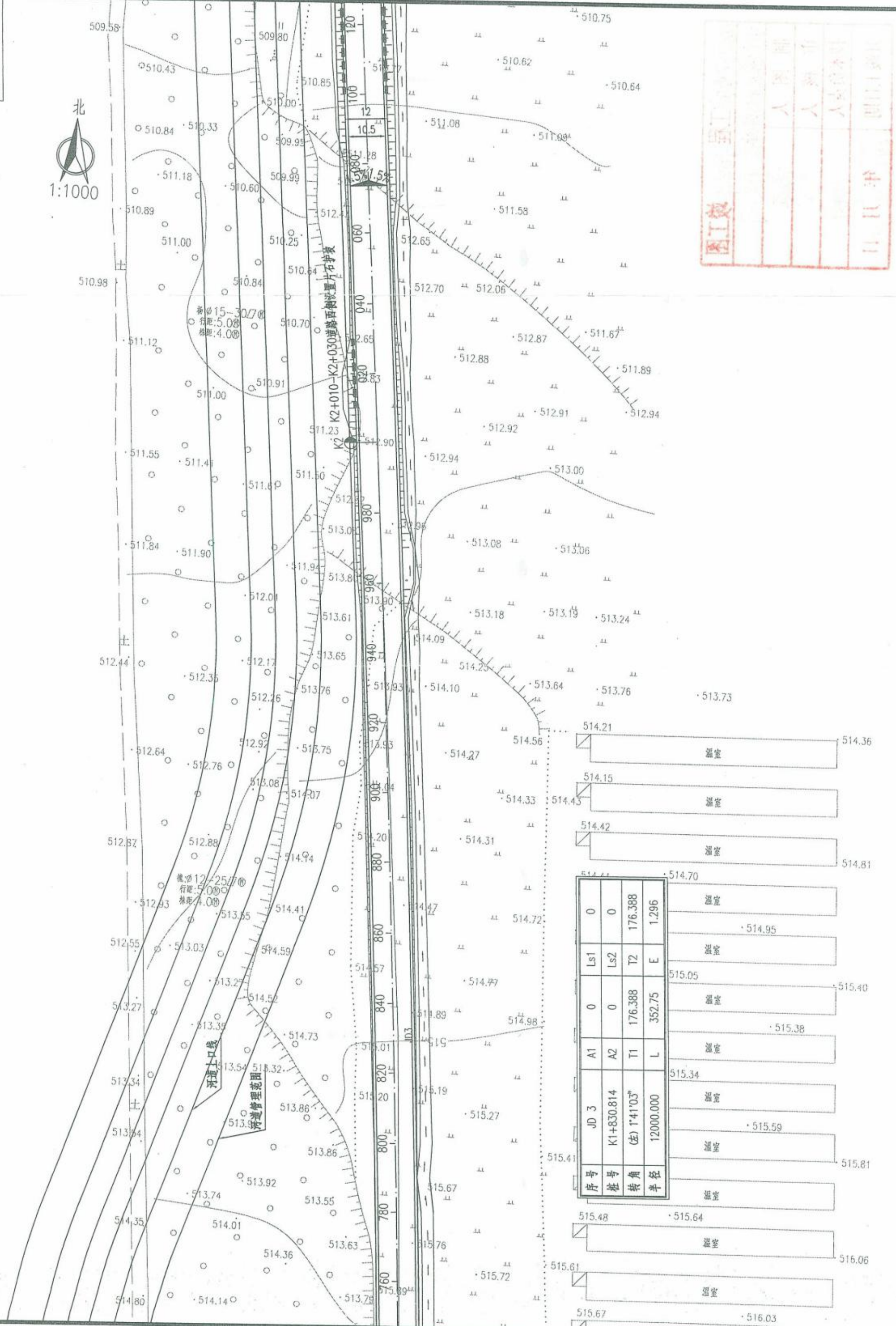
图号 2014-256LS-07

日期 2016.07

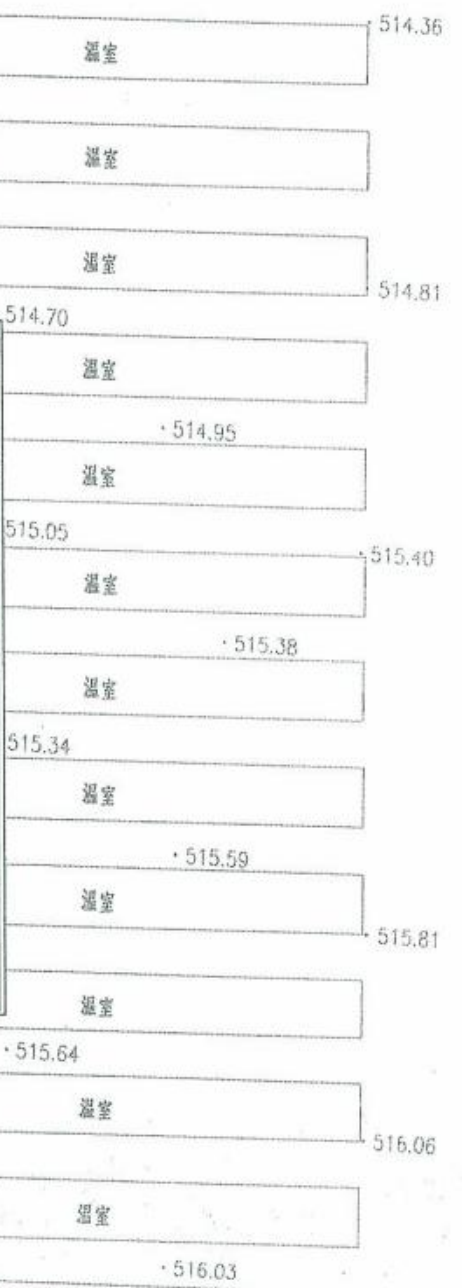
公路平面总体设计图

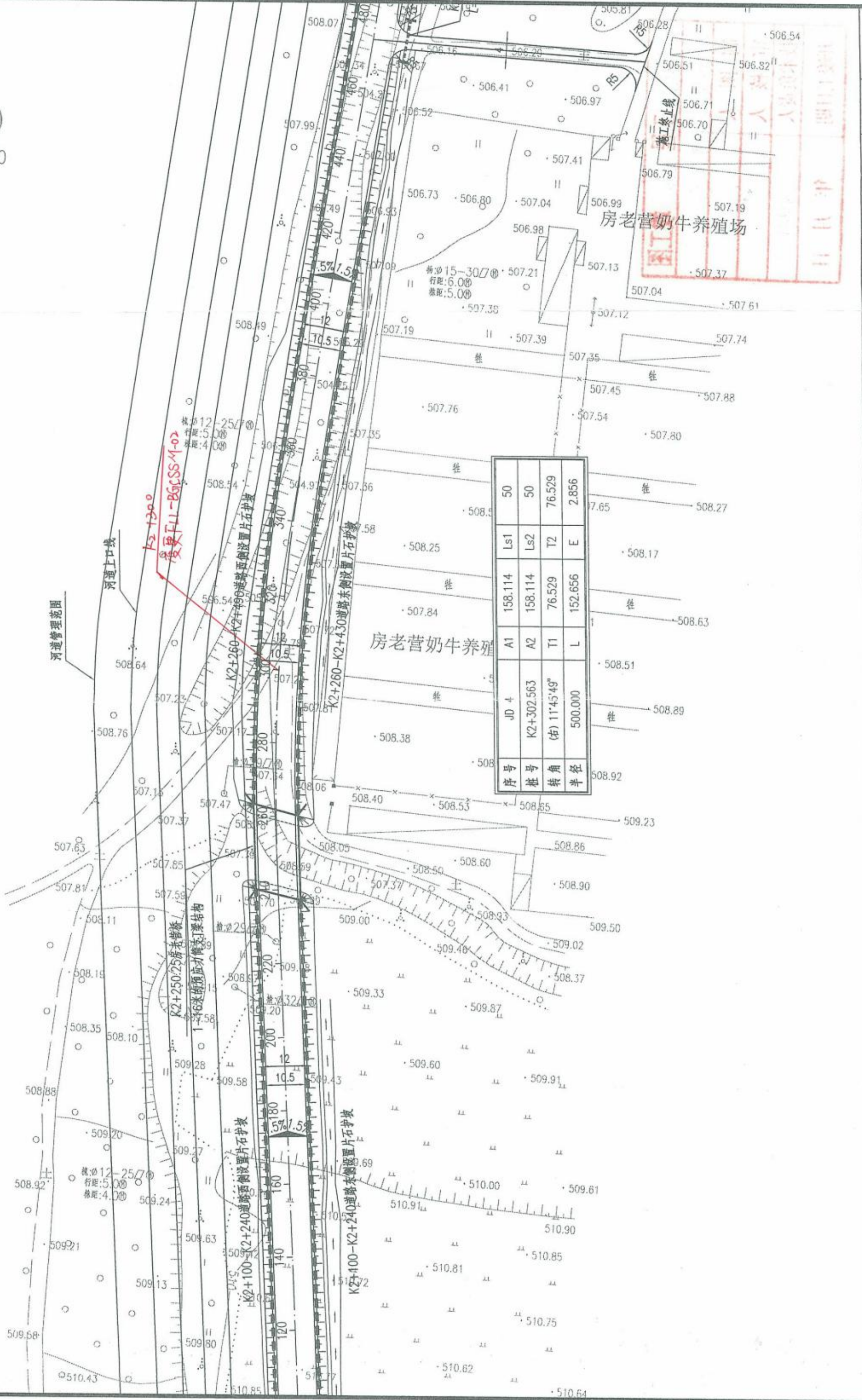
房柳路(柳沟~房老营)道路工程

北京国通公路设计研究院股份有限公司



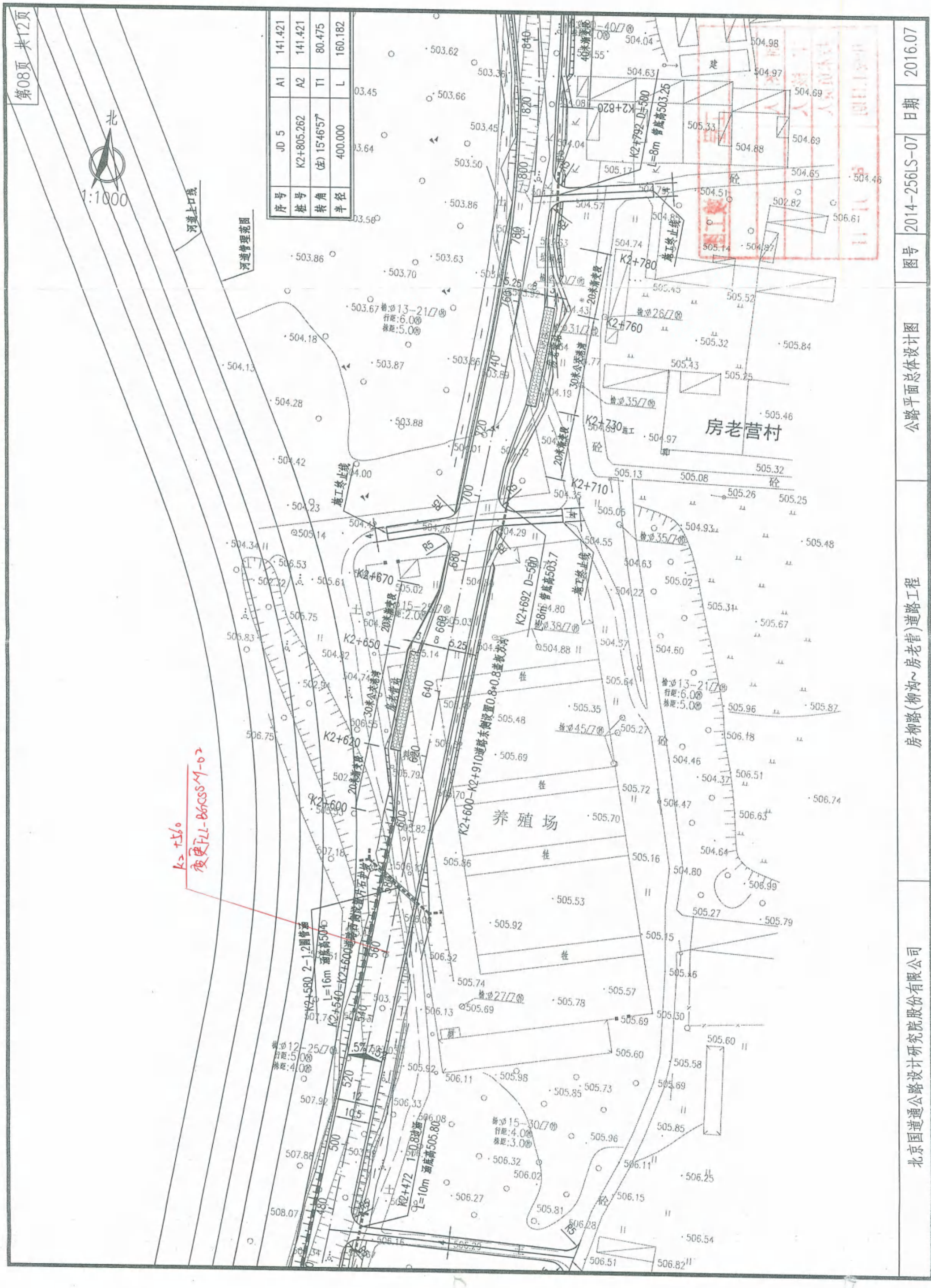
序号	JD 3	A1	0	Ls1	0	Ls2	0	T2	E	1.296
桩号	K1+830.814	A2	0					176.388		176.388
转角	(左) 1°41'03"	T1	176.388							
半径	12000.000	L	352.75							







JD 5	A1	141.421
K2+805.262	A2	141.421
(左) 15°46'57"	T1	80.475
400.000	L	160.182

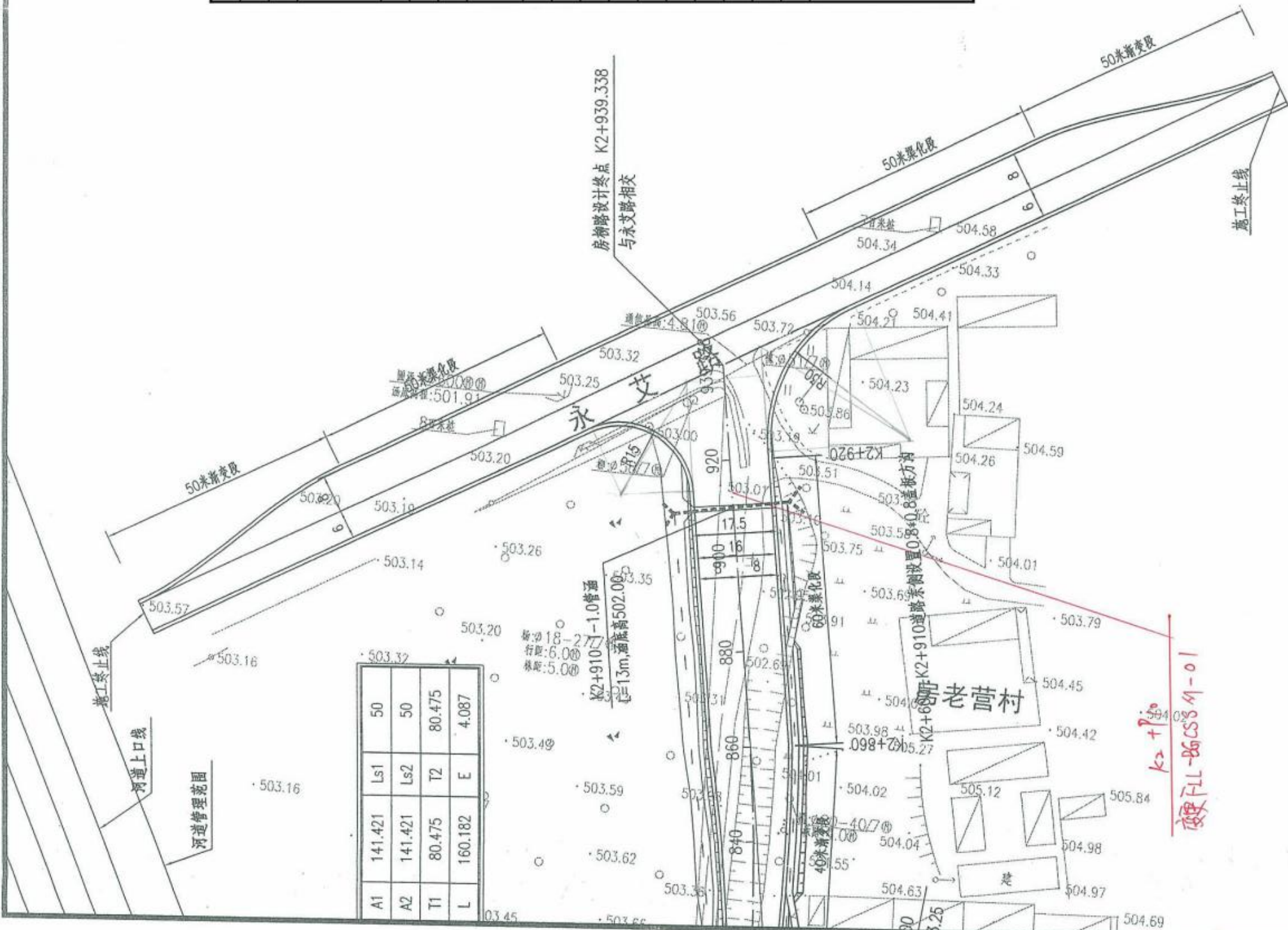


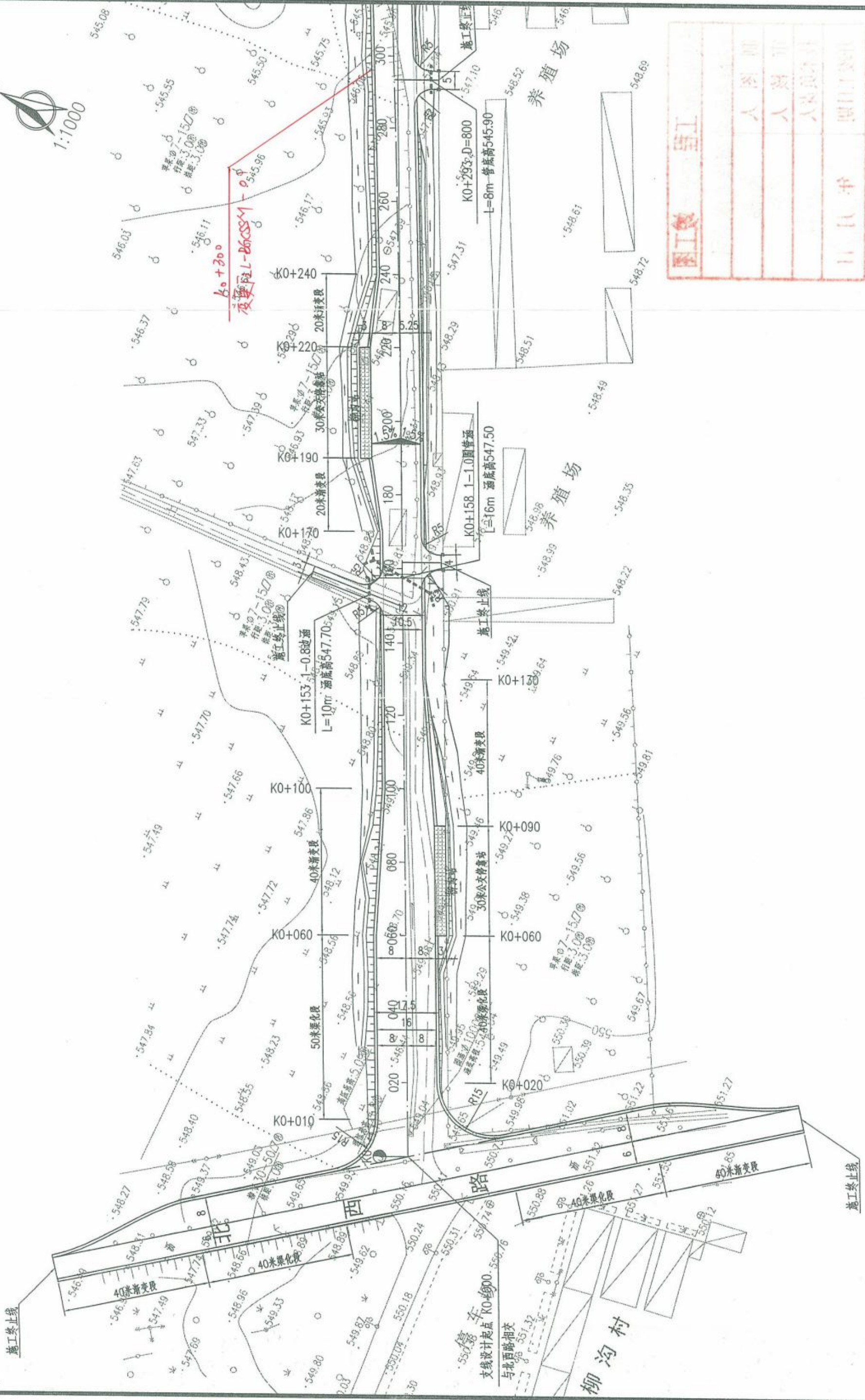
K2+560
变更LL-BHSSM-02



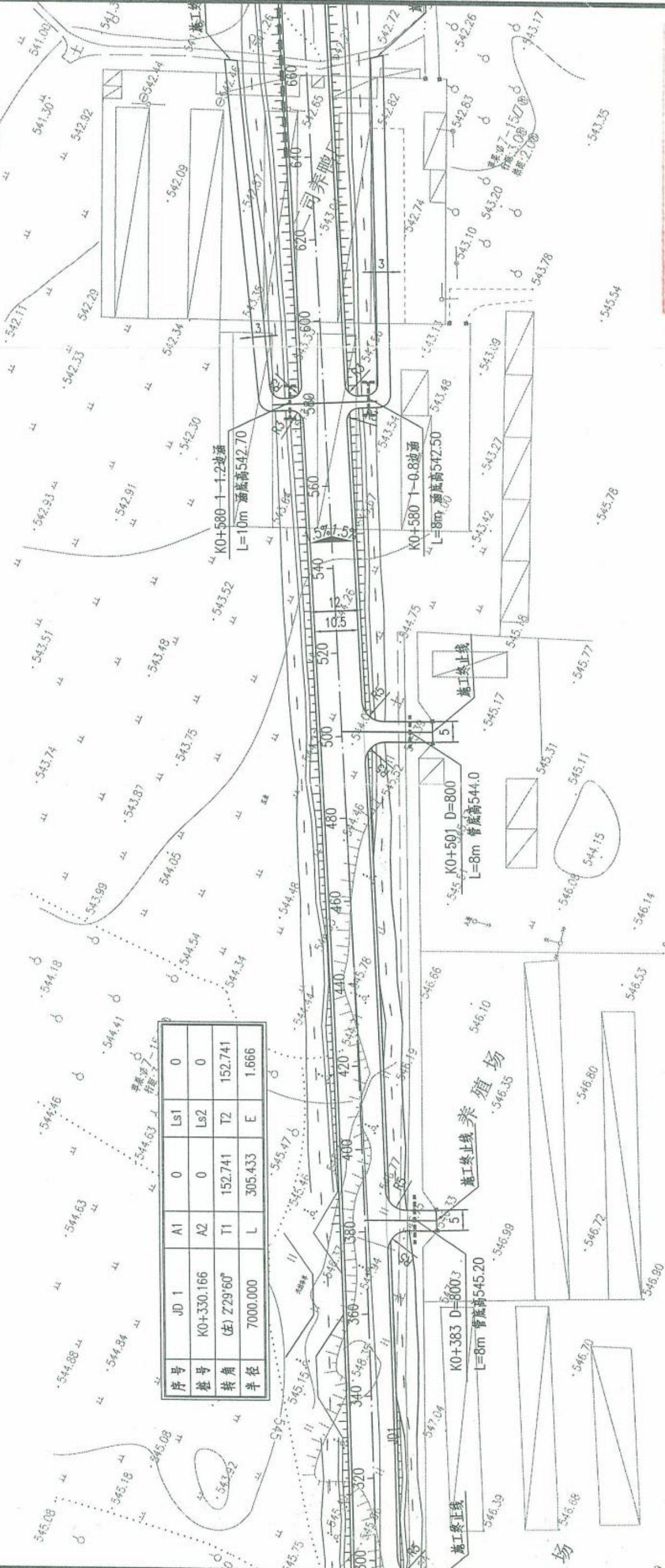
项目组成及主要技术指标表

项目名称		《房柳路(柳沟~房老管)道路工程	
建设单位		北京市市政道路建设工程项目管理中心	
建设地点	延庆县中部井庄镇内	雨水排入河流名称	排至房老管河
建设规模	二级	项目投资	3734.88万元
工程性质	新建	所在区域管网排水标准	—
内涝防治标准	20年一遇	排水进入河道防洪标准	3年一遇
开工时间	2016年12月13日	完工时间	2017年11月14日
二、建设项目主要技术指标			
指标	数量	指标	数量
占地面积 (hm ²)	10.45	建筑面积 (hm ²)	—
硬化面积 (hm ²)	5.53	绿地面积 (hm ²)	2.56
建筑物工程面积 (hm ²)	0.22	排水边沟面积 (hm ²)	2.14
代征用地面积 (hm ²)	—	施工临建区面积 (hm ²)	—
三、项目土石方挖填工程量 (万 m ³)			
项目组成	挖方	填方	弃方
道路工程区	10.88	10.19	3.99
桥梁工程区	0.15	0.05	0.10
合计	11.03	10.24	4.09
说明 借方来自《延庆县宝林寺河道治理工程》(第一标段)项目河道疏挖的土方,同一施工单位调配。弃方综合利用运往北京世界园艺博览会园区地下综合管廊工程。			





设计	王工
审核	人
校对	人
绘图	人
日期	2014.07



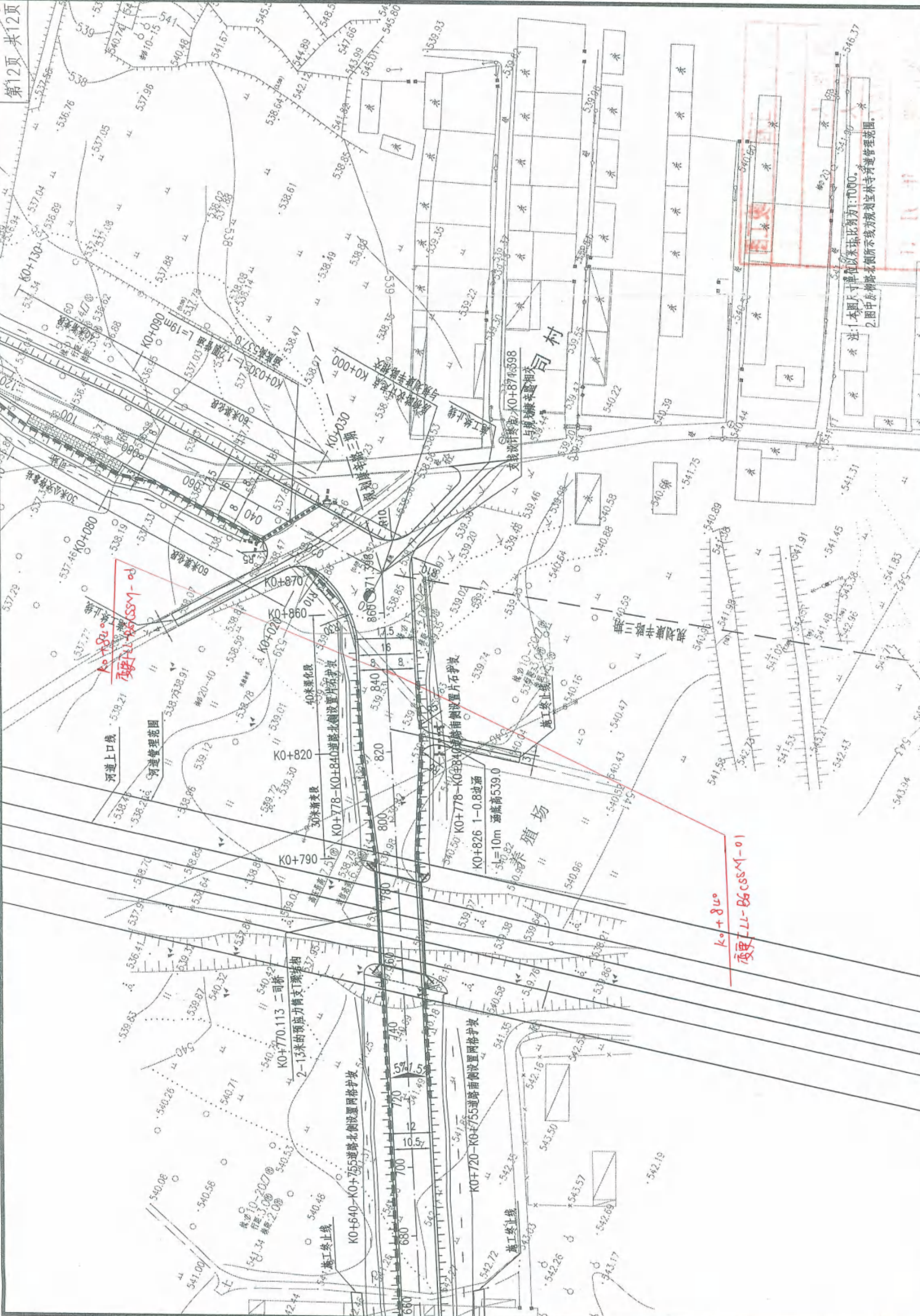
图工竣 野工

人 湖 湖

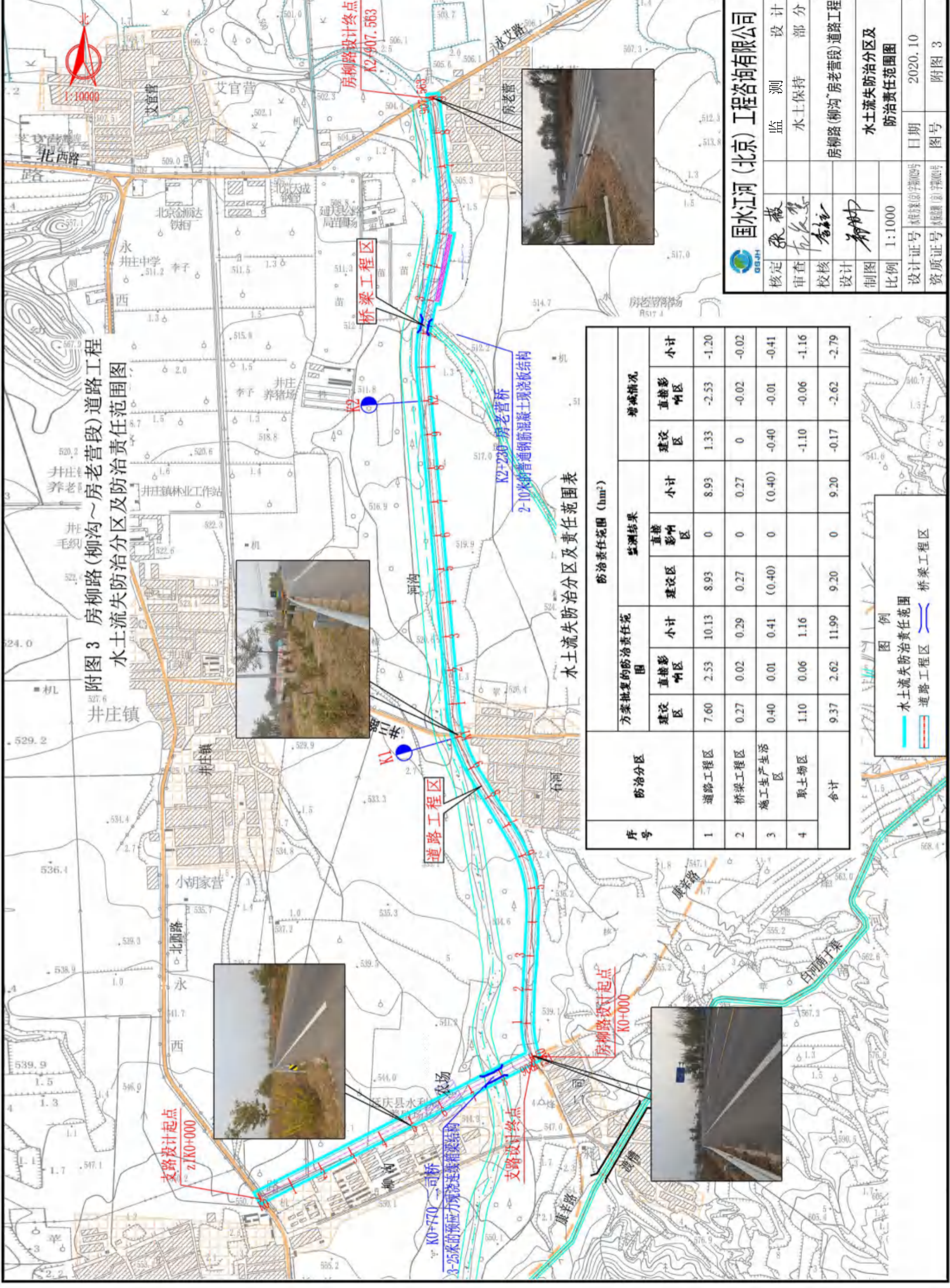
人 湖 湖

人 湖 湖

日 月 年 时 分 秒



北京国通公路设计研究院股份有限公司	房柳路(柳沟~房老营)道路工程	公路平面总体设计图	设计	夏娟	复核	王心林	审核	李士东	图号	2014-256LS-07	日期	2016.07
-------------------	-----------------	-----------	----	----	----	-----	----	-----	----	---------------	----	---------



附图3 房柳路(柳沟~房老营段)道路工程
水土流失防治分区及防治责任范围图

水土流失防治分区及责任范围表

序号	防治分区	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	建设区	直接影响区	小计	建设区	直接影响区	小计
1	道路工程区	7.60	2.53	10.13	8.93	0	0	8.93	1.33	-2.53	-1.20
2	桥梁工程区	0.27	0.02	0.29	0.27	0	0	0.27	0	-0.02	-0.02
3	施工生产生活区	0.40	0.01	0.41	(0.40)	0	0	(0.40)	-0.40	-0.01	-0.41
4	取土场区	1.10	0.06	1.16					-1.10	-0.06	-1.16
	合计	9.37	2.62	11.99	9.20	0	0	9.20	-0.17	-2.62	-2.79

图例

- 水土流失防治责任范围
- 道路工程区
- 桥梁工程区

国水江河(北京)工程咨询有限公司

GSJH

核定	张敬	设计	
审查	李长慧	水土保持	
校核	李长慧	设计	房柳路(柳沟~房老营段)道路工程
制图	李长慧	比例	1:1000
制图	李长慧	水土流失防治分区及防治责任范围图	
设计证号	冀探规字[2008]004	日期	2020.10
资质证书号	冀探规字[2008]004	图号	附图3