

水保方案（京）第 0029 号

水保监测（京）第 0024 号

质量管理体系 04619Q10306R0S

小大路改建工程

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

小大路改建工程

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： 水土保持（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

0024号

大路改建工程



发证机构： 中国水土保持学会

发证时间： 2020年11月12日

CSWH-0271-ST-1C

小大路改建工程
水土保持监测总结报告

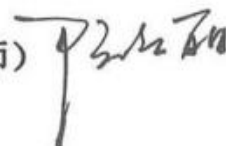
责任页

(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)



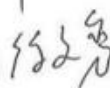
项目负责人: 郑刚(工程师)



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.....	8
1.2 水土流失防治工作情况.....	9
1.2.1 水土保持方案编报情况.....	9
1.2.2 水土保持方案落实情况.....	9
1.2.3 水土流失防治目标.....	9
1.2.4 水土流失防治措施体系.....	10
1.3 监测工作实施概况.....	11
1.3.1 监测工作组织机构.....	11
1.3.2 监测设施设备.....	12
1.3.3 监测时段和频次.....	12
1.3.4 监测点布设.....	12
1.3.5 监测技术方法.....	13
1.3.6 监测工作进度.....	13
2 监测内容和方法.....	14
2.1 监测范围和分区.....	14
2.2 监测内容.....	14
2.3 监测方法.....	16
2.3.1 地形地貌与地面组成物质调查方法.....	16
2.3.2 植被调查方法.....	16
2.3.3 水土保持设施及其质量.....	16

2.3.4	水土流失状况监测方法.....	16
2.3.5	水土流失危害.....	17
2.3.6	水土保持工程效果.....	17
3	重点部位水土流失动态监测结果.....	18
3.1	水土保持防治责任范围监测.....	18
3.2	弃土（石、渣）监测结果.....	19
3.2.1	设计弃土（渣）场情况.....	19
3.2.2	实际弃渣场位置及占地面积监测结果.....	19
3.3	防治区监测结果.....	19
3.3.1	设计情况.....	19
3.3.2	实际修建情况及占地面积监测结果.....	20
4	水土流失防治措施监测结果.....	22
4.1	工程措施及实施进度.....	24
4.1.1	工程措施实施情况.....	24
4.1.2	工程措施实施进度.....	25
4.2	植物措施及实施进度.....	26
4.2.1	植物措施实施情况.....	26
4.2.2	植物措施实施进度.....	28
4.2.3	植物生长状况监测.....	28
4.3	临时措施及实施进度.....	28
4.3.1	临时措施的实施情况.....	28
4.3.2	临时措施实施进度.....	29
4.4	水土保持措施防治效果.....	29
5	土壤流失情况监测.....	30
5.1	各阶段土壤流失量分析.....	30
5.1.1	土壤侵蚀模数的确定.....	30

5.1.2 土壤流失量计算.....	31
5.2 各扰动土地类型土壤流失量分析.....	33
6 水土流失防治效果监测结果.....	34
6.1 生产建设项目水土流失防治标准达标状况.....	34
6.1.1 水土流失治理度.....	34
6.1.2 土壤流失控制比.....	34
6.1.3 渣土防护率.....	34
6.1.4 表土保护率.....	35
6.1.5 林草植被恢复率.....	35
6.1.6 林草覆盖率.....	35
6.2 北京市公路建设项目水土流失防治标准.....	36
6.2.1 土石方利用率.....	36
6.2.2 临时占地与永久占地比.....	36
6.2.3 表土利用率.....	36
6.2.4 建筑垃圾消纳率.....	36
6.2.5 雨洪利用率.....	37
6.2.6 边坡绿化率.....	37
7 结论.....	38
7.1 水土流失动态变化.....	38
7.2 水土保持措施评价.....	38
7.3 存在问题及建议.....	38
7.4 综合结论.....	39

附件：

- 1、 项目水土保持措施监测成果表
- 2、 监测记录表
- 3、 现场监测照片
- 4、 小大路改建工程水影响评价报告表的批复
- 5、 小大路改建工程水土保持补偿费缴纳凭证

附图：

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

前 言

项目位于延庆区康庄镇，起点为京礼高速辅路 K0+000，终点为世园路 K1+131.178，道路全长约 1.13km。设计标准为城市次干路，红线宽度 30m，设计速度 50km/h，机动车道为双向 4 车道。主要建设内容为道路工程、交通工程、绿化工程、外场设备工程、附属工程等。

项目总占地 3.22hm²，其中永久占地 3.22 hm²，无临时占地。项目建设挖方总量 1.17 万 m³，总填方 0.91 万 m³，剩余表土 0.26 万 m³ 运往《延庆区昌赤路（王家山-白河堡段）道路工程》绿化工程覆土。

2019 年 3 月，取得北京市延庆区发展和改革委员会《关于小大路改建工程开展前期工作的函》京延庆发改（前期）【2019】1 号。

2019 年 8 月，本项目由北京市交通委员会延庆公路分局委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编制完成了《小大路改建工程水影响评价报告表》，并取得了报告表批复文件（京延水许决【2019】327 号）。

2020 年 2 月，取得北京市规划和自然资源委员会核发《建设项目选址意见书》2020 规自（延）选市政字 0001 号。

2020 年 3 月，取得北京市延庆区发展和改革委员会《关于小大路改建工程项目建议书（代可行性研究报告）的批复》京延庆发改（审）【2020】15 号。

2020 年 5 月，取得北京市延庆区发展和改革委员会《关于小大路改建工程初步设计概算的批复》京延庆发改（审）【2020】21 号。

2020 年 7 月，取得北京市交通委员会《关于延庆区小大路改建工程施工图设计文件的批复》京交函〔2020〕841 号。

2020 年 8 月，取得北京市交通委员会《关于小大路改建工程施工图预算的批复》京交函〔2020〕1069 号。

2020 年 8 月 25 日开工，2020 年 12 月 1 日完工，工期 4 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 08 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《小大路改建工程》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 3.22hm^2 。分为二个防治分区：道路工程区、施工临建区。

本工程方案批复的防治责任范围面积为 3.22hm^2 ，其中项目建设区 3.22hm^2 。实际施工扰动面积为 3.22hm^2 ，较批复面积无增减，实际完成水土保持总投资 288.59 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，项目水土流失防治一级标准。截止 2021 年 3 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。项目防治区的水土流失总治理度为 99.11%，渣土防护率为 99%，表土保护率为 100%，水土流失控制比为 1.04，林草植被恢复率为 98.33%，林草覆盖率为 18.32%。土石方利用率 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%。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		小大路改建工程									
建设规模	项目总占地 3.22hm ² ，道路全长 1.13km，设计标准为城市次干路，红线宽度 30m，设计速度 50km/h，机动车道为双向 4 车道。		建设单位、联系人		北京市交通委员会延庆公路分局 马星 15600055112						
			建设地点		延庆区康庄镇						
			所属流域		妫水河流域						
			工程总投资		1530.31 万元						
			工程总工期		4 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		郑刚 17718416264				
自然地理类型		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		200t/km ² ·a			
方案设计防治责任范围		3.22hm ²			容许土壤流失量		200t/km ² ·a				
水土保持投资		288.59 万元			水土流失目标值		193t/km ² ·a				
防治措施		1.道路工程防治区完成水保工程措施表土剥离0.54万m ³ ，表土回用0.28万m ³ 、土地整治0.37hm ² 、透水砖铺装0.52hm ² 、生态树池321套、卵石铺垫100.31m ³ ；植物措施栽植国槐331株，金叶榆177株、太阳李164株、大叶黄杨646m ² 、鸢尾862.56m ² 、野牛草4140m ² ；临时措施防尘网苫盖5.30hm ² 。 2.施工临建防治区临时措施防尘网苫盖0.39hm ² ；土袋拦挡400m。									
监测结论	防治效果	分类指标		目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
		水土流失治理度		95	99.11	防治措施面积	3.22hm ²	永久建筑物及硬化面积	2.10hm ²	扰动土地总面积	3.22hm ²
		土壤流失控制比		1	1.04	防治责任范围面积		3.22hm ²	水土流失总面积		1.12hm ²
		渣土防护率		97	99	工程措施面积		0.52hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² ·a
		表土保护率		95	100	植物措施面积		0.59hm ²	监测土壤流失情况		193t/km ² ·a
		林草植被恢复率		97	98.33	可恢复林草植被面积		0.60hm ²	林草类植被面积		0.59hm ²
		林草覆盖率		15	18.32	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 GB50434-2018 确定防治目标值								
总体结论		1、建设单位在工程建设期间较重视水土保持工作。 2、水土保持措施施工能严格遵循“三同时”原则。 3、水土保持措施基本按照水土保持方案进行实施。									
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； 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		小大路改建工程		
监测时段和防治责任范围		监测总结报告， 3.22 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 3.22hm ² ，实际扰动面积 3.22hm 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	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：小大路改建工程

建设单位：北京市交通委员会延庆公路分局

建设地点：延庆区康庄镇

建设性质：改建工程

工程规模：道路工程的设计标准为城市次干路，道路全长 1.13km，红线宽度 30m，设计速度 50km/h，机动车道为双向 4 车道。

占地面积：项目总占地 3.22hm²，其中永久占地 3.22 hm²，无临时占地。

土石方量：项目建设挖方总量 1.17 万 m³，其中，道路工程挖土方 0.18 万 m³，管道工程挖土方 0.45 万 m³，清除表土 0.54 万 m³。总填方 0.91 万 m³，道路工程回填土方 0.23 万 m³，管道工程回填土方 0.40 万 m³，道路工程表土回覆 0.28 万 m³。剩余表土 0.26 万 m³ 运往《延庆区昌赤路（王家山-白河堡段）道路工程》绿化工程覆土。

建设工期：2020 年 8 月 25 日开工，2020 年 12 月 1 日完工，工期 4 个月。

工程投资：总投资为 1530.31 万元，其中土建投资 1139.98 万元。

1.1.1.2 项目地理位置

项目位于延庆区康庄镇，起点为京礼高速辅路，终点为世园路，道路全长约 1.13km。

1.1.1.3 项目占地

根据现场调查以及地形数据资料，项目总占地 3.22hm²，全部为永久占地，占地类型主要包括公路用地、其他林地、旱地等。本项目施工临建区在永久占地线范围内，不涉及临时占地。

表 1-1 项目实际占地面积统计表

单位: hm^2

项目		占地类型				占地性质		
		公路用地	其他林地	旱地	合计	永久占地	临时占地	合计
一	道路工程区	1.69	0.88	0.65	3.22	3.22		3.22
1	车行道	1.36	0.47	0.35	2.18	2.18		2.18
2	人行道	0.16	0.26	0.17	0.59	0.59		0.59
3	中央隔离带	0.17			0.17	0.17		0.17
4	外侧绿化带		0.15	0.13	0.28	0.28		0.28
二	施工临建区	(0.34)	(0.34)		(0.34)	(0.34)		(0.34)
1	表土堆土场	(0.26)	(0.26)		(0.26)	(0.26)		(0.26)
2	施工生产区	(0.08)	(0.08)		(0.08)	(0.08)		(0.08)
合计		1.69	0.88	0.65	3.22	3.22		3.22

1.1.1.4 工程建设内容及布局

本项目道路全长 1.13km,设计标准为城市次干路,红线宽度 30m,设计速度 50km/h,机动车道为双向 4 车道。主要建设内容为道路工程、交通工程、绿化工程、外场设备工程、附属工程等。道路起点连接京礼高速辅路 K0+000, 终点连接世园路 K1+131.178。

1.道路工程

该道路为城市次干路,全长约 1130 米,道路红线宽度为 30 米,机动车道为双向 4 车道。道路横断面为两幅路形式,中央隔离带宽 2 米,两侧行车道各宽 10 米,两侧人行道各宽 3 米,人行道外侧绿化带各宽 1 米。人行步道采用透水结构。

2.交通工程

沿路设置标志、标线、信号灯、违章监控及附属设施等。

3.绿化工程

绿化植物品种为国槐、太阳李、大叶黄杨、金叶榆球、鸢尾、野牛草。行道树选用国槐,绿化带选用太阳李、大叶黄杨、金叶榆球、鸢尾、野牛草搭配种植,边坡种植野牛草。其中栽植国槐 331 株,太阳李 164 株,大叶黄杨 646m^2 ,金叶榆球 177 株,鸢尾 862.56m^2 ,野牛草 4140m^2 。

4.照明工程

埋设路灯电缆 2260m, 智慧灯杆 2 孔硅管 1150m。

5.雨水工程

排水主要方式为管道排水, 雨水管 DN300mm 长 588.8m、DN800mm 长 541.55m; DN1000mm 长 494.5m; 双算雨水口 53 座, 雨水检查 (PS06-Y02y) 26 座, 雨水检查 (PS06-Y01y) 1 座, 管道出水口 1 座。

6.施工临建工程

项目工期较短, 施工生活区临时租用附近民房, 不单独设置集中施工生活区。施工生产区布设 1 处, 占地 0.34hm²。布置在桩号 K0+910~K1+131.178 处道路南侧永久占地内。

1.1.1.5 工程土石方

项目建设挖方总量 1.17 万 m³, 其中, 道路工程挖土方 0.18 万 m³, 管道工程挖土方 0.45 万 m³, 清除表土 0.54 万 m³。总填方 0.91 万 m³, 道路工程回填土方 0.23 万 m³, 管道工程回填土方 0.40 万 m³, 道路工程表土回覆 0.28 万 m³。剩余表土 0.26 万 m³ 运往《延庆区昌赤路 (王家山-白河堡段) 道路工程》绿化工程覆土。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	监测结果									
	挖方	填方	调入		调出		借方	弃方	综合利用	
			数量	来源	数量	去向			数量	去向
表土剥离	0.54	0.28							0.26	剩余表土 0.26 万 m ³ 运往《延庆区昌赤路 (王家山-白河堡段) 道路工程》绿化工程覆土
道路工程区	0.18	0.23	0.05	管线工程区						
管线工程区	0.45	0.40			0.05	道路工程区				
建筑垃圾										
合计	1.17	0.91							0.26	

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

本项目位于延庆区康庄镇。

延庆区位于东经 $115^{\circ}44'$ ~ $116^{\circ}34'$ ，北纬 $40^{\circ}16'$ ~ $40^{\circ}47'$ ，东与怀柔区相邻，南与昌平区相联，西面和北面与河北省怀来县、赤城县相接。幅员面积 1993.75 平方公里，其中，山区面积占 72.8%，平原面积占 26.2%，水域面积占 1%。距北京市区 74 千米。

延庆区北东南三面环山，西临官厅水库的延庆八达岭长城小盆地，即延怀盆地，延庆位于盆地东部，全境平均海拔 500 米左右。海挖山为境内最高峰，海拔 2241 米，也是北京市第二高峰。

工程场地地貌属平原区，不属于泥石流、崩塌等地质灾害易发区域，项目不在生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区或重点治理成果区。

(2) 气象水文

延庆区属大陆性季风气候，属温带与中温带、半干旱与半湿润带的过渡连带。气候冬冷夏凉，年平均气温 8°C 。最热月份气温比承德低 0.8°C ，是著名的避暑胜地。拥有 105 平方公里的地热带，具有丰富的浅层地热资源。年日照 2800 小时，是北京市太阳能资源最丰富的地区。延庆官厅风口 70 米高平均风速 7 米/秒以上，风力资源占全市的 70%。

项目区所处区域属大陆性季风气候，属温带与中温带、半干旱与半湿润带的过度连带。年平均气温 8°C ，年降水量 430mm 左右，72%集中在 7-8 月份。

(3) 土壤植被

土壤类型主要为潮土、棕壤土。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、苦荬菜、朝天委

陵菜、地稍瓜、艾蒿、甘野菊、董菜、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，2019年8月2日，北京市交通委员会延庆公路分局委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司编制完成了《小大路改建工程水影响评价报告表》，并取得了报告表批复文件（京延水许决【2019】327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林丰源生态环境规划设计院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

根据《北京市水土保持规划》（2017年5月），项目区属北京市水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），本项目的水土流失防治标准执行等级为建设类项目一级标准。本项目水土流失的防治标准还应该达到北京市地方标准《北京市水土保持条例》和《北京市公路建设项目水土保持方案技术导则（平原公路）》（北京市水务局，2009年）的相关要求。具体防治目标见下表。

表 1-3 水土流失防治目标

六个指标	规定标准	调整参数	目标值
水土流失治理度（%）	95	年降水量为 493mm，标准绝对值不变	95
土壤流失控制比	0.9	项目区以微度侵蚀为主，绝对值应 ≥ 1	1
渣土防护率（%）	97	项目区位于平原区，标准绝对值不变化	97
表土保护率（%）	95	标准绝对值不变化	95

林草植被恢复率 (%)	97	年降水量为 493mm, 标准绝对值不变	97
林草覆盖率 (%)	25	调整为 15	15

此外,本工程的水土流失的防治目标还应该达到《北京市公路建设项目水土保持方案技术导则(平原公路)》(北京市水务局,2009年7月)的要求,具体的各项防治目标值见下表。

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	>85	>85
临时占地与永久占地比	<50	<50
表土利用率	>98	>98
建筑垃圾消纳率	100	100
雨洪利用率	>70	>70
边坡绿化率	>90	>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,划分为道路工程防治区、施工临建防治区 2 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及回用、土地整治、透水砖铺装、生态树池等;植物措施包括公路两侧绿化带及中心绿化隔离带等;临时防护措施包括临时拦挡、覆盖等措施。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。

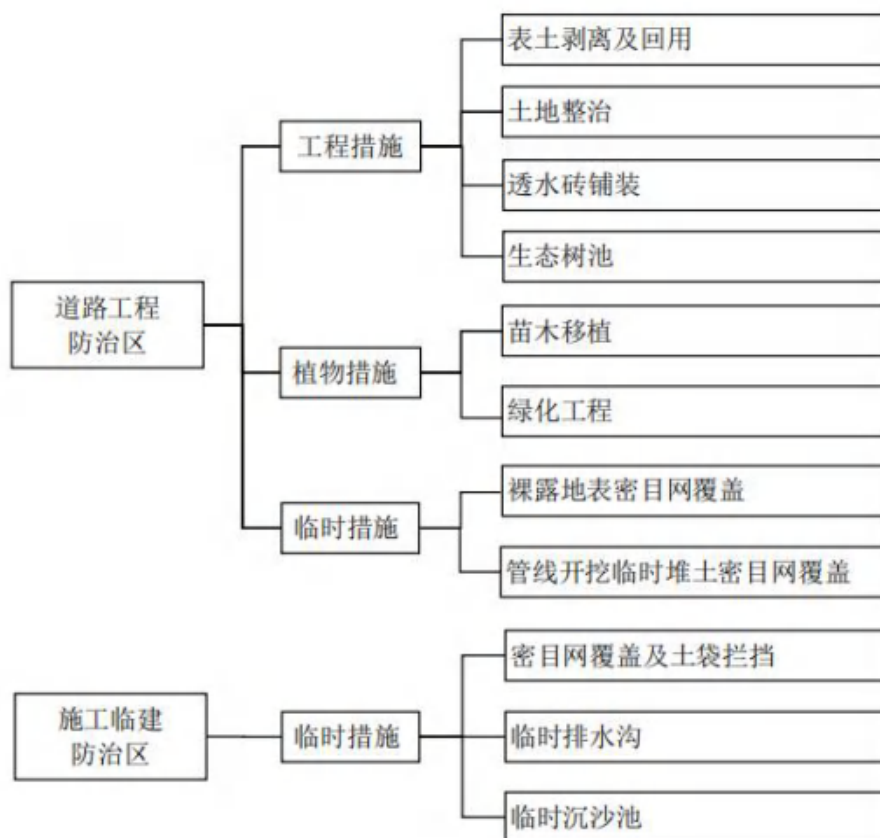


图 1-1 水土保持方案水土流失防治体系

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测工作组织机构

2020年08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《小大路改建工程》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	虞新博	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 8 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 4 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	2	定点、调查法		水保措施运行情况监测
2	施工临建区	1	定点法	3m×3m	水保措施运行情况监测

1.3.5 监测技术方法

选择不同类型区有代表性的站点进行定位监测和对比，调查扰动地表面积和水土保持措施实施情况。在站点建设上既要勤俭节约，又要保证监测方法的可操作性和监测结果的真实性。根据项目施工的特点和可能造成水土流失的实际情况。根据本工程施工区域的特点和可能造成水土流失的实际情况，本方案采取巡视监测和点面各防治分区重点区域共 3 个监测点进行水土保持定位监测，见表 1-6。

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

监测时间	完成工作内容	完成监测次数
2020 年 8 月	开展首次现场查勘，项目区地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。	一次
2020 年 9 月	全面调查监测工作，项目建设期间的水土流失防治责任范围变化情况 & 水土流失面积调查。	一次
2020 年 10 月	项目建设期间的水土流失动态监测，监测水土保持措施跟进情况，巡查记录水土保持设施运行情况。	一次
2020 年 12 月	调查记录沿线易发生水土流失区域水土保持措施实施完成情况，并统计、收集年度完成水土保持措施类型、工程量。	一次

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 3.22 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施工临建区：包括临时拦挡、排水等。

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 3.22hm²，项目建设区 3.22hm²。

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 3.22hm²，全部为永久占地，占地类型主要包括公路用地、其他林地、旱地等。本项目施工临建区在永久占地线范围内，不涉及临时占地。

经监测统计，实际水土保持防治责任范围 3.22hm²。较方案批复范围无增减。各防治分区实际扰动情况详见下表：

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	小计	建设区	小计	建设区	小计
1	道路工程防治区	3.22	3.22	3.22	3.22	0	0
2	施工临建防治区	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	0	0
合计		3.22	3.22	3.22	3.22	0	0

3.2 弃土（石、渣）监测结果

3.2.1 设计弃土（渣）场情况

本项目设计弃方 0.22 万 m³，全部为建筑垃圾，包括旧路刨除和施工临建拆除垃圾。拟运往延庆区小张家口建筑垃圾绿化回填场所。该消纳场为市政部门指定的合法渣土消纳场，位于延庆区大榆树镇小张家口村西，消纳种类包括工程槽土、拆除垃圾，该消纳场目前仍有近 15 万 m³ 渣土消纳能力，可满足项目的土石方消纳。消纳场距本项目最远距离约 10km，且周边市政交通通畅，能满足本项目要求。

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 1.17 万 m³，总填方 0.91 万 m³，无弃方。剩余表土 0.26 万 m³ 运往《延庆区昌赤路（王家山-白河堡段）道路工程》绿化工程覆土。

表 3-2 项目区弃渣情况统计表

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	调入	调出	弃方	综合利用	
										数量	去向
表土剥离	0.50	0.50			0.54	0.28				0.26	剩余表土 0.26 万 m ³ 运 往《延庆区 昌赤路（王 家山-白河堡 段）道路工 程》绿化工 程覆土
道路工程区	0.02	0.24	0.16		0.18	0.23	0.05				
管线工程区	0.65	0.59			0.45	0.40		0.05			
建筑垃圾	0.22			0.22							
合计	1.39	1.33	0.16	0.22	1.17	0.91	0.05	0.05		0.26	

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

本项目道路全长 1.13km，设计标准为城市次干路，红线宽度 30m，设计速度 50km/h，机动车道为双向 4 车道。道路起点连接京礼高速辅路 K0+000，终点连接世园

路 K1+131.178。设计方案《小大路改建工程水影响评价报告表》中道路工程占地面积为 3.22hm²。

3.3.1.2 施工临建区

项目施工临建布置于永久占地内，减少施工临时占地，包括有表土堆放、施工生产区的布置，在桩号 K0+910~K1+131.178 处道路南侧，占地 0.34hm²。

3.3.2 实际修建情况及占地面积监测结果

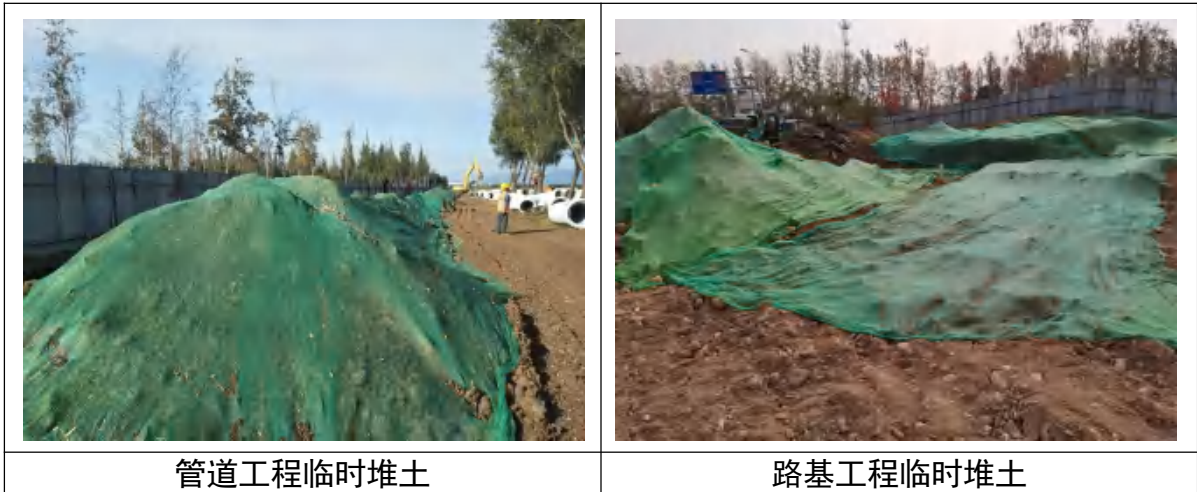
3.3.2.1 道路工程区

根据监测结果统计，道路工程区在建设过程中共扰动地表面积 3.22hm²。与设计一致。



3.3.2.2 施工临建区

根据监测结果统计，项目施工临建布置于永久占地内，位于桩号 K0+910~K1+131.178 处道路南侧，施工临建区在建设过程中共扰动地表面积 0.34hm²，与设计一致。



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，项目水土保持措施实际实施情况对照统计见下表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	表土剥离	万 m ³	0.50	0.54	0.04
2	表土回用	万 m ³	0.50	0.28	-0.22
3	土地整治	hm ²	0.45	0.37	-0.08
4	透水砖铺装	hm ²	0.59	0.52	-0.07
5	生态树池	座	360	321	-39
①	树池	座	360	321	-39
②	卵石铺垫	m ³	112.50	100.31	-12.19

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				
1	苗木移植				
①	国槐(D=9cm)	株	25		-25
2	栽植乔木				
①	国槐(D=8-8.9cm)	株	360	331	-29
②	玉兰(D=8-8.9cm)	株	190	0	-190
③	金叶榆(h=1.5)	株		177	177
④	太阳李(h=1.8-2m)	株		164	164
3	栽植灌木				
①	碧桃(D=4-5cm)	株	196		-196
4	栽植绿篱				
①	大叶黄杨(h=0.5-0.8m)	m ²	574.70	646	71.30
②	金叶女贞(h=0.5-0.8m)	m ²	655.50		-655.50
③	紫叶小檗(h=0.5-0.8m)	m ²	493.80		-493.80
5	宿根花卉				
①	马蔺	m ²	7		-7
②	鸢尾	m ²		862.56	862.56
6	栽植野牛草	m ²	2822.20	4140	1317.80

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	密目网覆盖	hm ²	0.23	4.30	4.07
2	管槽开挖临时堆土密目网覆盖	hm ²	0.45	1	0.55
二	施工临建区				
1	密目网覆盖	hm ²	0.35	0.39	0.04
2	土袋拦挡	m	370	400	30
①	土袋填筑	m ³	100	108	8
②	土袋拆除	m ³	100	108	8
3	临时排水沟	m	500		-500
①	土方	m ³	30		-30
②	土工布	m ²	101		-101
4	临时沉沙池	座	1		-1

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

①表土剥离、表土回覆

施工前将工程占地范围内的林地及早地表层熟土剥离，剥离面积 1.53hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.50 万 m³。剥离表土堆放于表土堆土场，用于后期绿化隔离带及道路外侧绿化带覆土，回用土方量 0.50 万 m³。

②土地整治

道路施工结束后对绿化区域进行土地整治。首先清理施工场地，初步平整，然后进行覆土，土源为施工前剥离的表土，覆土后再精细整地。人工整理绿化用地面积共计 0.45hm²。

③透水砖铺装

引道两侧人行道占地面积 0.59hm²，全部采用透水砖铺装。

④生态树池

主体工程设计在道路两侧的人行步道上布设混凝土方形树池，树池尺寸为1.25m*1.25m，间距为5m。行道树树池共360座，铺设卵石112.5m³。

表 4-4 道路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
一	道路工程防治区		
1	表土剥离	万 m ³	0.50
2	表土回用	万 m ³	0.50
3	土地整治	hm ²	0.45
4	透水砖铺装	hm ²	0.59
5	生态树池	座	360
①	树池	座	360
②	卵石铺垫	m ³	112.50

(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工程区，并且随着工程的进程推进，各区措施都持续实施。监测人员在项目区选有代表性的护坡、透水砖铺装、土地整治及排水沟等处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	完成工程量
一	道路工程防治区		
1	表土剥离	万 m ³	0.54
2	表土回用	万 m ³	0.28
3	土地整治	hm ²	0.37
4	透水砖铺装	hm ²	0.52
5	生态树池	座	321
①	树池	座	321
②	卵石铺垫	m ³	100.31

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 4-6 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	表土剥离	2020.08-2020.09
	表土回用	2020.11
	土地整治	2020.11
	透水砖铺装	2020.11
	生态树池	2020.11

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苗木移植

项目区占地范围内有行道树（国槐）25棵，施工前移栽至表土堆土场区域进行假植，后期用于道路绿化。

②绿化工程

沿人行道设置行道树树池，行道树采用国槐，胸径大小为 8~8.9cm，树池间距为 5m。共栽植国槐 360 株。

中央隔离带进行乔灌立体配置。栽植玉兰、碧桃、大叶黄杨、金叶女贞、紫叶小檗、马蔺等。道路外侧绿化带栽植野牛草进行绿化。绿化面积 0.45hm²。

表 4-7 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	道路工程防治区		
1	苗木移植		
①	国槐(D=9cm)	株	25
2	栽植乔木		
①	国槐(D=8-8.9cm)	株	360
②	玉兰(D=8-8.9cm)	株	190
③	金叶榆(h=1.5)	株	
④	太阳李(h=1.8-2m)	株	
3	栽植灌木		
①	碧桃(D=4-5cm)	株	196

4	栽植绿篱		
①	大叶黄杨(h=0.5-0.8m)	m ²	574.70
②	金叶女贞(h=0.5-0.8m)	m ²	655.50
③	紫叶小檗(h=0.5-0.8m)	m ²	493.80
5	宿根花卉		
①	马蔺	m ²	7
②	鸢尾	m ²	
6	栽植野牛草	m ²	2822.20

(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；路侧绿化沿人行道设置行道树树池，栽植乔木国槐，中央隔离采取乔、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的水土流失。在防治水土流失的同时使得工程景观和周围环境协调。

表 4-8 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
一	道路工程防治区		
1	苗木移植		
①	国槐(D=9cm)	株	
2	栽植乔木		
①	国槐(D=8-8.9cm)	株	331
②	玉兰(D=8-8.9cm)	株	0
③	金叶榆(h=1.5)	株	177
④	太阳李(h=1.8-2m)	株	164
3	栽植灌木		
①	碧桃(D=4-5cm)	株	
4	栽植绿篱		
①	大叶黄杨(h=0.5-0.8m)	m ²	646
②	金叶女贞(h=0.5-0.8m)	m ²	
③	紫叶小檗(h=0.5-0.8m)	m ²	
5	宿根花卉		
①	马蔺	m ²	
②	鸢尾	m ²	862.56
6	栽植野牛草	m ²	4140

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 4-9 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	2020.11

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 0.59hm²。

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路基的临时拦挡和覆盖，不能及时利用的土方进行临时堆存，采取临时拦挡、临时苫盖等防护措施。

(1) 本工程实际施工中及时布设路基的临时防尘覆盖设施，有效防治道路工程施工时水土流失情况。

(2) 项目区挖填方不能及时利用的部分土方需进行临时堆放，临时堆土表面采用防尘网覆盖措施及坡脚临时拦挡措施。

表 4-10 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
—	道路工程防治区			
1	密目网覆盖	hm ²	0.23	4.30
2	管槽开挖临时堆土密目网覆盖	hm ²	0.45	1
二	施工临建区			
1	密目网覆盖	hm ²	0.35	0.39
2	土袋拦挡	m	370	400
①	土袋填筑	m ³	100	108
②	土袋拆除	m ³	100	108
3	临时排水沟	m	500	
①	土方	m ³	30	
②	土工布	m ²	101	
4	临时沉沙池	座	1	

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 4-11 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	密目网覆盖	2020.08~10
	管槽开挖临时堆土密目网覆盖	2020.08~09
施工临建区	密目网覆盖	2020.08~11
	土袋拦挡	2020.08~11

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。

(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、其他林地、旱地，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，项目建设用地土壤侵蚀模数取 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(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、透水砖铺装、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。根据项目建设期间水土保持监测数据，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 ($\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
	2020 年
道路工程区	2387
施工临建区	1949

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)
	2021 年
道路工程区	180
施工临建区	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：

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

式中：

F —— 水土流失面积 (km²)；

K_s —— 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实际占地面积进行对比分析，道路工程防治区实际用地、扰动面积与方案设计一致，施工临建区位于永久占地范围线内。通过监测，确定工程实际扰动地表面积为 3.22hm²，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	3.22	3.22	2.17	1.05
施工临建区	(0.34)	(0.34)	(0.20)	(0.14)
合计	3.22	3.22	2.17	1.05

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 26.79t。其中施工期造成水土流失量 24.87t，运行期水土流失量 1.91t。

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 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)
道路工程区	2.88	1.97	0.91	2387	22.69
施工临建区	0.34	0.20	0.14	1949	2.19
合计	3.22	2.17	1.05		24.87

注：施工期监测时间为 4 个月(2020 年 8 月-2020 年 11 月)

表 5-5 本工程运行期土壤流失量

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 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)
道路工程区	3.22	2.17	1.05	180	1.91
合计	3.22	2.17	1.05		1.91

注：运行期监测时间为 4 个月(2020 年 12 月-2021 年 03 月)

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和施工临建区，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	道路工程区	2.88	24.60
2	施工临建区	0.34	2.19
合计		3.22	

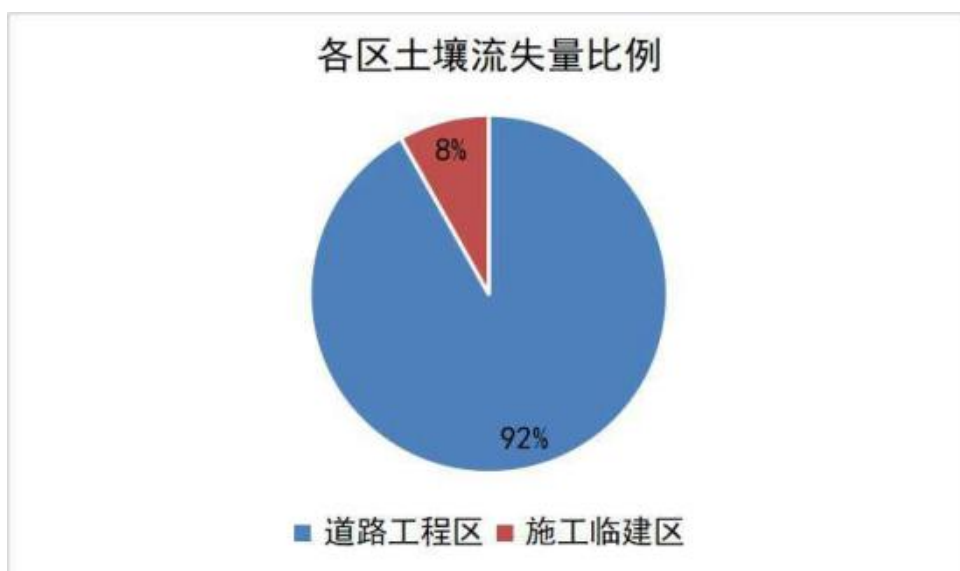


图 5-1 各扰动土地类型土壤流失量对比图

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 水土流失治理度

水土流失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。

小大路改建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 1.12hm^2 ，水土保持措施治理面积 1.11hm^2 ，其中：工程措施治理面积 0.52hm^2 ，植物措施治理面积 0.59hm^2 。项目区水土流失总治理度为 99.11% ，达到水土保持方案批复和 GB50434-2018 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	3.22	3.22	2.10	1.12	0.59	0.52	1.11	99.11
施工临建区	(0.34)	(0.34)	-	-	-	-	-	-
合计	3.22	3.22	2.10	1.12	0.59	0.52	1.11	99.11

6.1.2 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 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据水土流失量分析可知项目区平均土壤侵蚀模数为 $193/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土侵蚀强度达到微度，土壤流失控制比为 1.04。

6.1.3 渣土防护率

渣土防护率是指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。

小大路改建工程建设总挖方 1.17 万 m³，总填方 0.91 万 m³，无弃方。剩余表土 0.26 万 m³ 运往《延庆区昌赤路（王家山-白河堡段）道路工程》绿化工程覆土。渣土防护率 99%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2018 确定防治目标值。

6.1.4 表土保护率

表土保护率是指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

项目区剥离表土 0.54 万 m³，全部堆放于表土堆土场，并采取临时苫盖、拦挡措施，后期绿化覆土 0.28 万 m³，剩余表土 0.26 万 m³ 运往《延庆区昌赤路（王家山-白河堡段）道路工程》绿化工程覆土。表土保护率达 99%。

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。

小大路改建工程扰动地表面积为 3.22hm²，建筑物覆盖及场地硬化面积 2.10hm²，在目前经济、技术条件下，项目建设区内可恢复植被面 0.60hm²，项目区水土保持措施实施过程中实际绿化面积 0.59hm²。项目区林草植被恢复率为 98.33%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2018 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	3.22	0.60	0.59	98.33	18.32
施工临建区	(0.34)	-	-	-	-
合计	3.22	0.60	0.59	98.33	18.32

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。

小大路改建工程实际占地面积为 3.22hm²，工程建设恢复林草植被面积 0.59hm²，

林草覆盖率为 18.32%，达到水土保持方案批复和 GB50434-2018 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 1.17 万 m³，总填方 0.91 万 m³，无弃方。剩余表土 0.26 万 m³ 运往《延庆区昌赤路（王家山-白河堡段）道路工程》绿化工程覆土。土石方利用率 99%。

表 6-4 项目区弃渣情况统计表

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	调入	调出	弃方	综合利用	
										数量	去向
表土剥离	0.50	0.50			0.54	0.28				0.26	剩余表土 0.26 万 m ³ 运 往《延庆区昌 赤路(王家山 -白河堡段) 道路工程》绿 化工程覆土
道路工程区	0.02	0.24	0.16		0.18	0.23	0.05				
管线工程区	0.65	0.59			0.45	0.40		0.05			
建筑垃圾	0.22			0.22							
合计	1.39	1.33	0.16	0.22	1.17	0.91	0.05	0.05		0.26	

6.2.2 临时占地与永久占地比

本项目总占地 3.22hm²，其中永久占地 3.22hm²，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

项目区剥离表土 0.54 万 m³，全部堆放于临时堆土场，并采取临时苫盖、拦挡措施，后期绿化覆土 0.28 万 m³，剩余表土 0.26 万 m³ 运往《延庆区昌赤路（王家山-白河堡段）道路工程》绿化工程覆土。表土利用率达 100%。

6.2.4 建筑垃圾消纳率

小大路改建工程建设无弃方产生。

6.2.5 雨洪利用率

本项目为道路工程，其中绿化用地 0.60hm^2 ，根据雨洪利用方面的设计，项目硬化路面雨水一部分排入周边绿地进行下渗，其余部分排入新建雨水管道，向西接入京礼高速辅路东侧边沟，向北经百康路排入西拨子河东支。径流雨水基本全部利用，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，项目属平原区道路，以填方路段为主，主体道路外侧以 1:1.5 边坡与周边环境衔接，边坡面积 3hm^2 ，边坡采用原旧砖网格植草护坡、植草绿化护坡，边坡绿化率高达 99%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

截止 2021 年 3 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。

项目防治区的水土流失总治理度为 99.11%，渣土防护率为 99%，表土保护率为 100%，水土流失控制比为 1.04，林草植被恢复率为 98.33%，林草覆盖率为 18.32%。土石方利用率 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%。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、路基边坡生态护坡等措施；临时措施主要为临时堆土场防护措施。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。


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	透水砖铺装	防滑透水步道砖 5228.20m ² 。	
	生态树池	混凝土树池 321套, 卵石铺垫 100.31m ³	

	<p>土地整治</p>	<p>土地整治 0.37hm²</p>	
<p>植物措施</p>	<p>道路两侧行道树，中央隔离带绿化</p>	<p>国槐 331 株 金叶榆 177 株</p>	



附表2 监测记录表

项目名称		小大路改建工程		
监测单位		国水江河（北京）工程咨询有限公司		
填表人		张薇	上岗证号	水保监岗证第（3528）号
监测时间		2020年8月	监测分区	道路工程区、施工临建区
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	透水砖铺装	道路两侧人行步道	5228.20m ²
		生态树池	道路两侧行道树	321套
		土地整治	道路两侧绿化带 中央隔离带	0.37hm ²
2	植物措施	绿化美化	道路两侧绿化带 中央隔离带	0.60hm 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；		
				
透水砖铺装		生态树池		
				
土地整治		国槐		



金叶榆



太阳李







大叶黄杨



鸢尾

附件 3 本项目公路施工区水土保持工程、现场工作照片

	
<p>临时堆土、防尘网苫盖</p>	<p>路基防尘网苫盖</p>
	
<p>透水砖铺装</p>	<p>植物绿化</p>

附件 4 小大路改建工程水影响评价报告表的批复

延庆区水务局文件

京延水许决〔2019〕327号

北京市延庆区水务局 关于小大路改建工程水影响评价 报告表的批复

北京市交通委员会延庆公路分局：

你单位报送的《小大路改建工程水影响评价报告表》及相关材料已收悉。经研究，审查意见如下：

一、拟建项目位于延庆区康庄镇，起点为京礼高速辅路，终点为世园路，道路全长约 1.13 千米。建设内容为改扩建工程。总占地面积 3.22 万平方米。计划于 2020 年 6 月开工，2020 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

- 1 -

影响评价报告表中确定的各项要求进行建设。

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，水源为城西再生水厂，年取用水量 0.26 万立方米。项目挖方量 1.39 万立方米，填方量 1.33 万立方米，借方 0.16 万立方米，弃方量 0.22 万立方米，弃方全部运至延庆区小张家口建筑垃圾填埋场进行集中消纳。水土流失防治责任范围面积 3.22 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）要严格执行报告表中所规定的取水方案进行取水。项目开工前办理临时用水指标审批。

（二）要严格按照报告表关于水土保持、防洪有关措施要求，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）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。

（五）加强对施工单位管理，切实落实水土保持“三同时”制度。

（六）建设单位应依法开展水土保持监测工作，向区水行政主管部门及时报送土石方月报和水土保持监测季报、年报。

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、应按照水利部《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）和北京市水务局《关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收工作的通知》（京水务郊〔2018〕53号）要求，及时开展自主验收工作。

六、自水影响评价报告表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、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。



（项目联系人：雷志勇；联系电话：13811671615）

附件 5 小大路改建工程水土保持补偿费缴纳凭证

延庆区水土保持补偿费缴纳通知单

编号：（延）水保缴字（2019）第52号

缴款人	北京市交通委员会延庆公路分局	建设项目名称及编码	小大路改建工程	
项目征占用土地面积	其中永久征占地面积 3.22 万平方米，临时征占地面积 / 万平方米。			
收费标准	1.4 元/平方米	缴款金额	4.508 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	李志梅
缴款地址			联系电话	13671202399
<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）：  年 月 日			
项目征占用土地面积	其中永久征占地面积 3.22 平方米，临时征占地面积 / 平方米。			
缴款金额	4.508 万元			
联系人		联系电话	18810230078	

第一联 国库收款盖章后退还缴款单位或缴款人

款书 (收据)

第 号

填制日期 20 年 月 日

收款单位	北京市延庆区财政局		
财政机关	北京市延庆区财政局	预算级次	共享级
预收	延庆支行(118)	国库	
年度	20 年	月份	
年份	20 年	月份	
年份	20 年	月份	
年份	20 年	月份	
年份	20 年	月份	

备注:

元	拾	万	千	百	十	元	角	分
肆	肆	伍	肆	零	零	零	零	零

拾肆万伍仟零捌拾零元零角零分

北京银行
转账支票存根
91301130
26088692

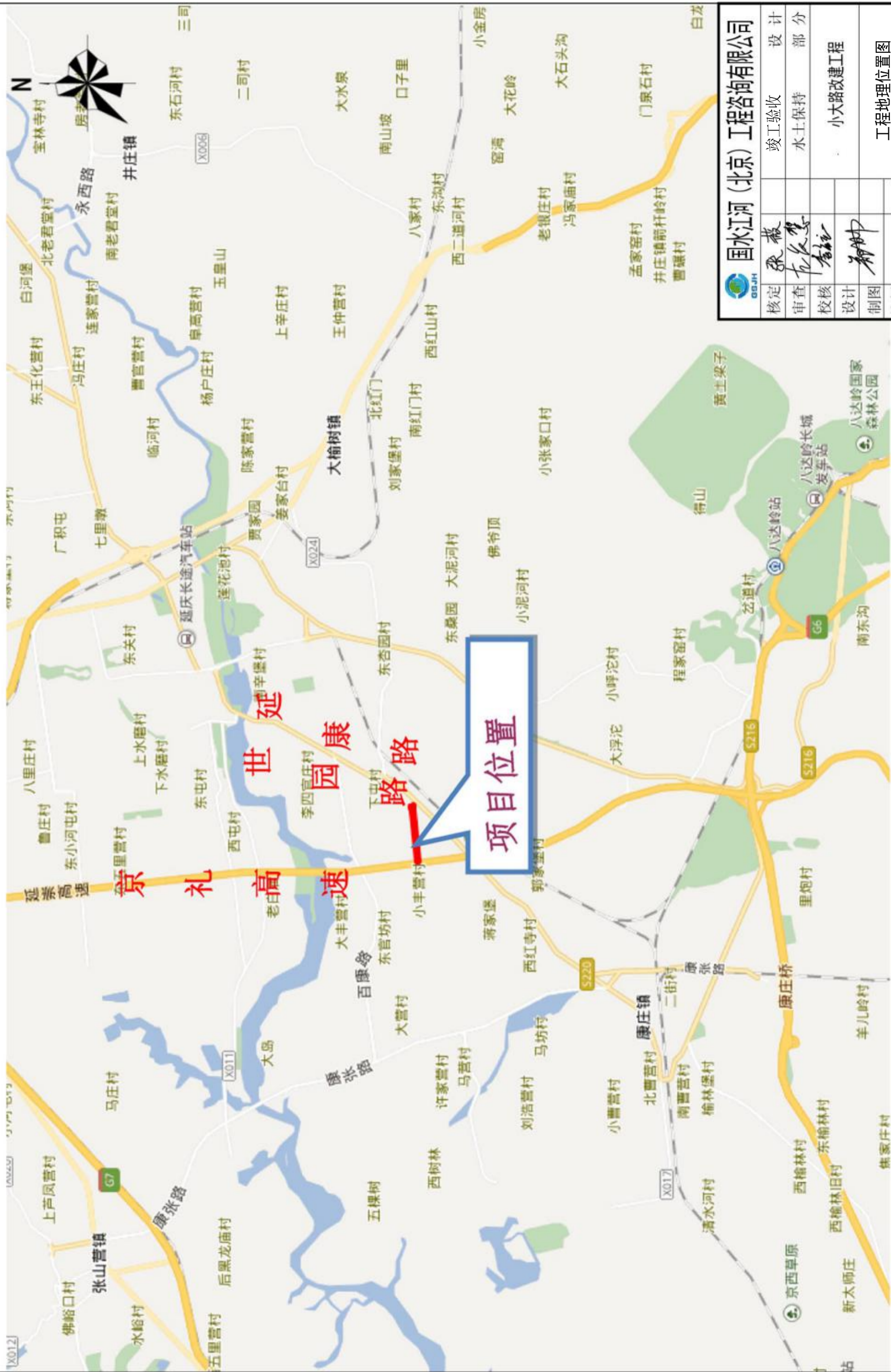
附加信息
出票日期 20 年 08 月 25 日
收款人: 北京市延庆区财政局
金额: ¥45080.00
用途: 水土保持管理费
单位主管 会计

缴款单位公章	复核员	填制人
北京市延庆区公路分局	复核员	填制人
10304	1010500	0511000

国库(银行)盖章
出纳员

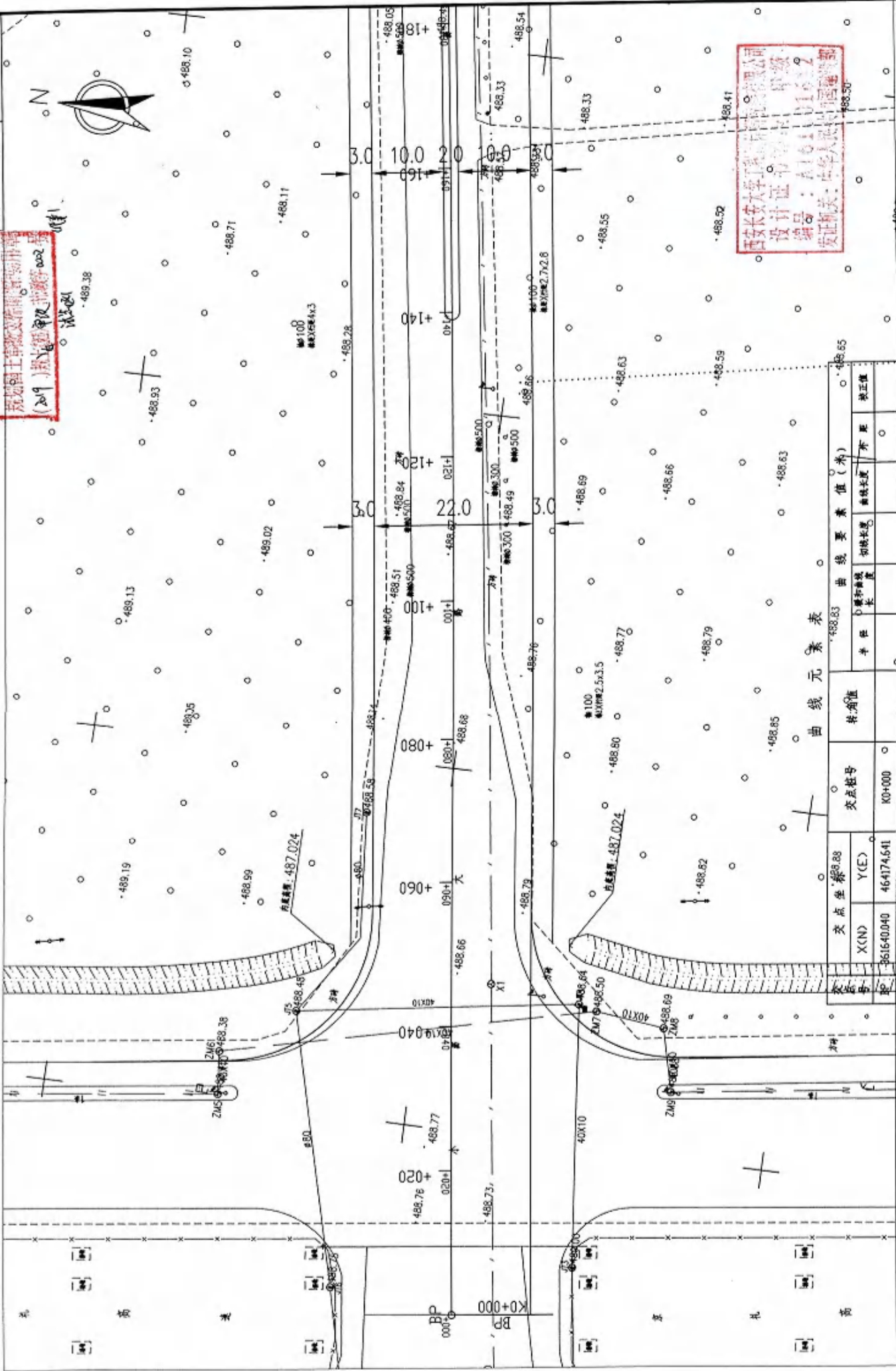
柜面业务专用章 007

年 月 日

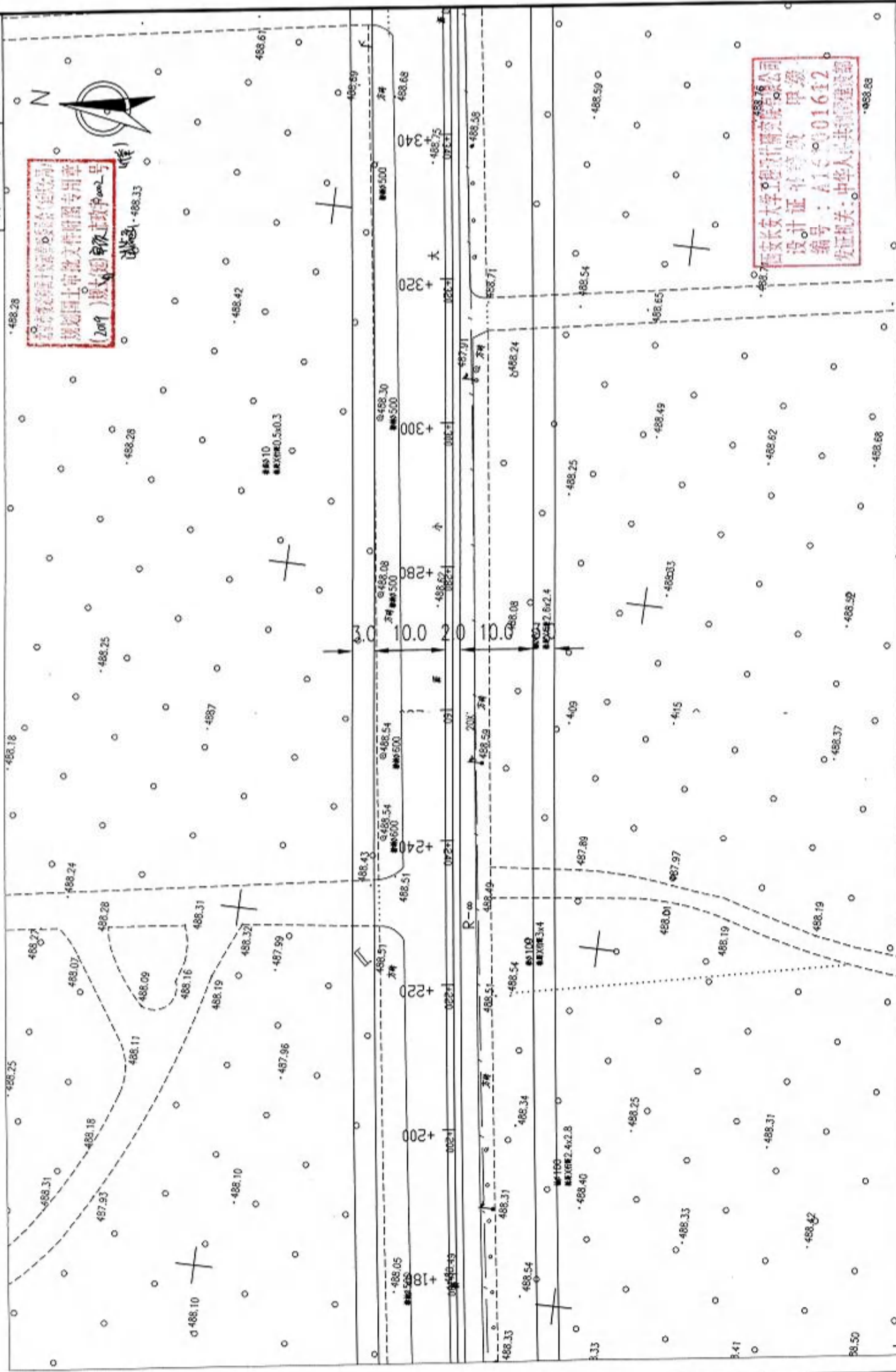


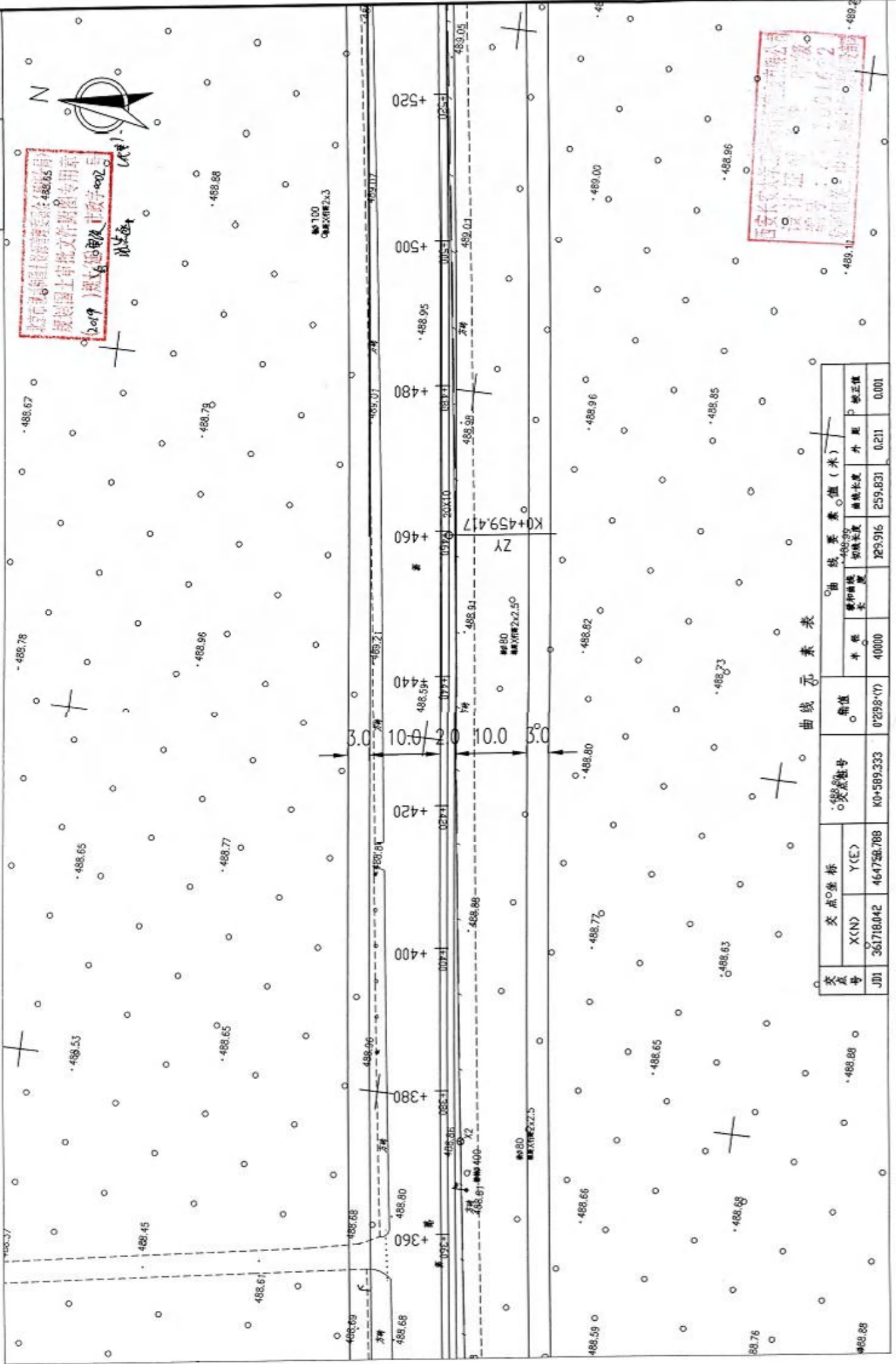
		竣工验收	设计
核定	张薇	水土保持	部分
审查	李长慧	小大路改建工程	
校核	李长慧	工程地理位置图	
设计	李长慧		
制图			
比例			
设计证号	水保方案(京)字第0029号	日期	2021.4
资质证号	水保方案(京)字第0029号	图号	附图1

西安长安大学工程勘察设计研究院有限公司
 规划国土事业部
 (2019)第N001号
 设计证书编号: A161010101010101
 发证机关: 中华人民共和国住房和城乡建设部

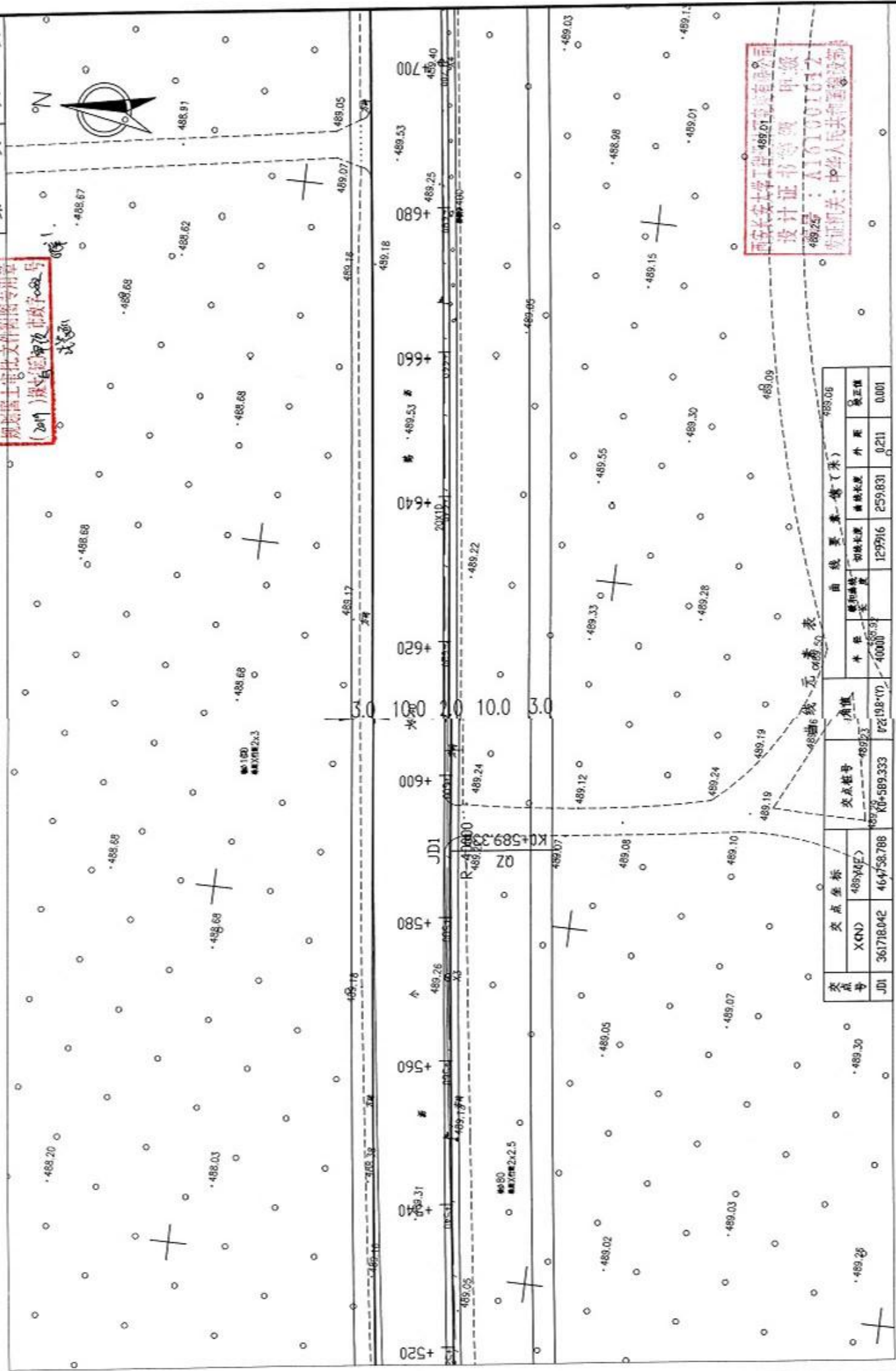
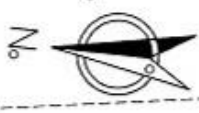


陕西省勘察设计协会(注册章)
注册地质工程勘察师(注册章)
规划设计师(注册章)
2019年(2018)第0000002号
(章)





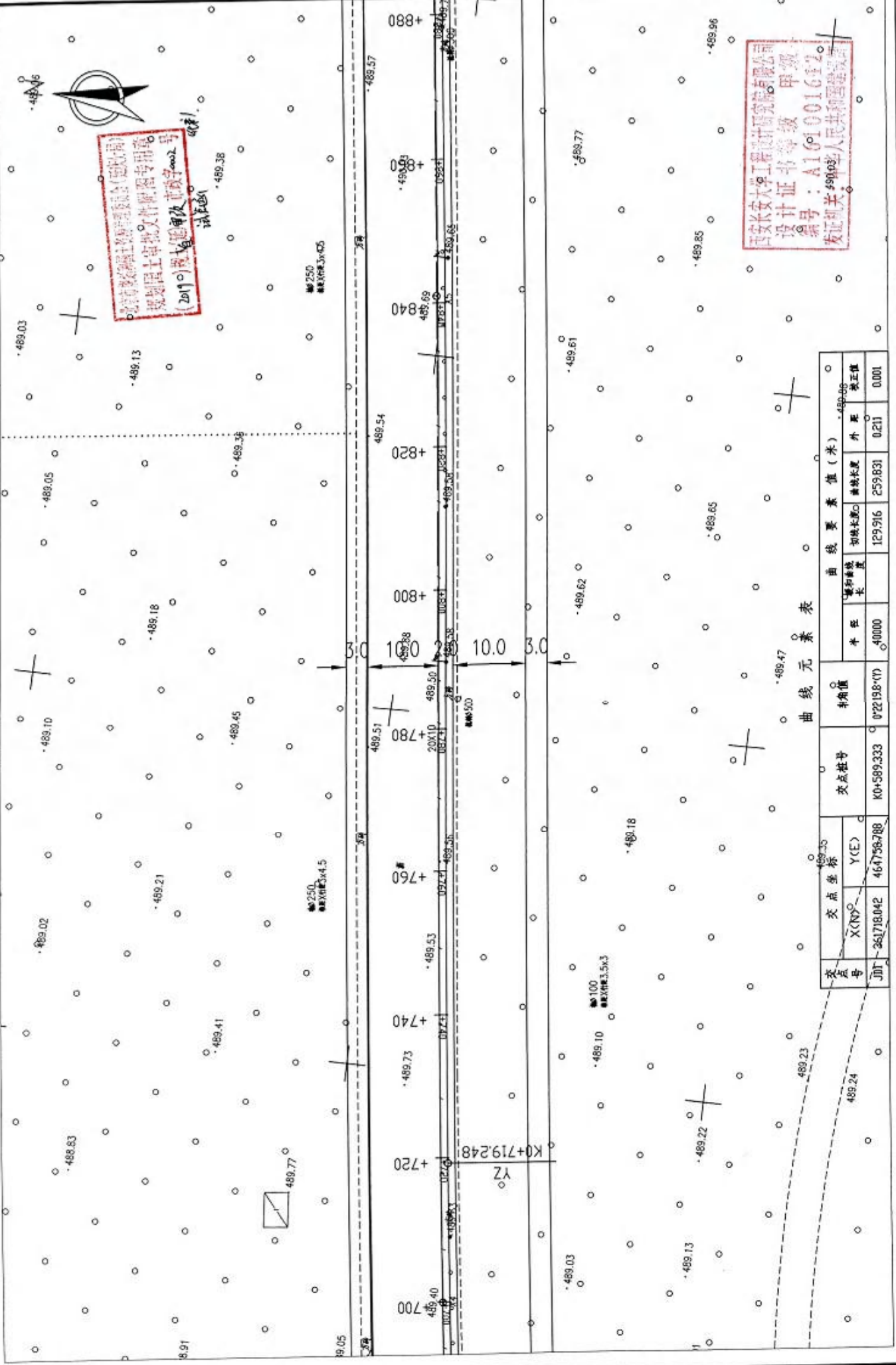
北京长安大学工程勘察设计研究院(北京)有限公司
 规划国土部批准注册文件附图表专用章
 (2011)京规(地)字第000000号



488.68 线-远-示-着-表

交点号	交点坐标		角值	曲线要素表(米)		
	X(N)	Y(E)		切线长	外距	圆正推
JD1	361.718.042	416.4758.788	489.00	129.916	0.211	0.001
			489.00	259.831		
			489.00	4000.0		

西安长安大学工程勘察设计研究院
 设计证书等级 甲级
 489.25 : A161001017
 发证机关: 中华人民共和国建设部

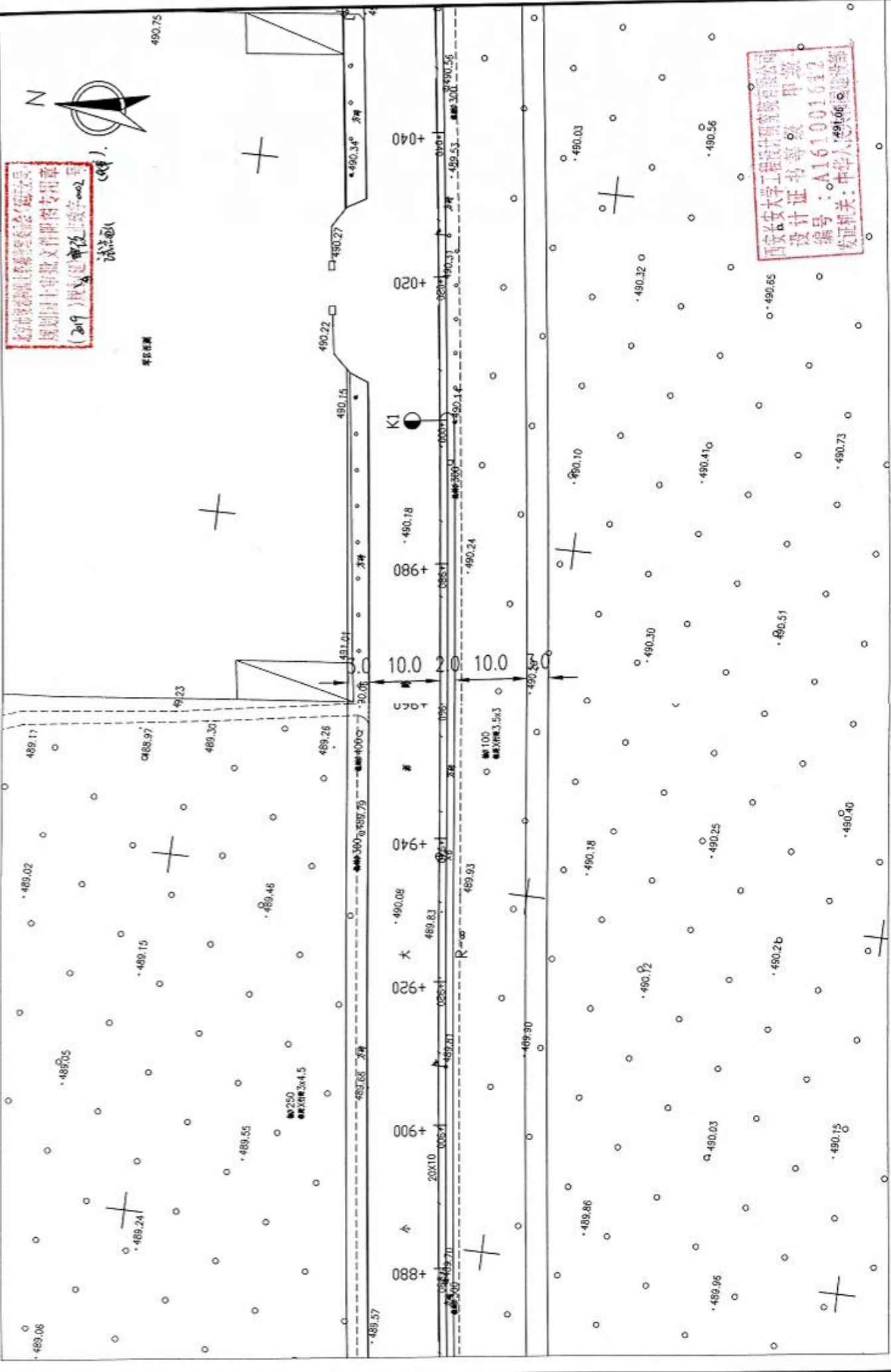


曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值 (米)		
	X(N)	Y(E)			半径 R	切线长 T	外距 E
J1	261718.042	464758.788	K0+589.333	0°22'19.8''	40000	129.916	259.831
						0.211	0.001

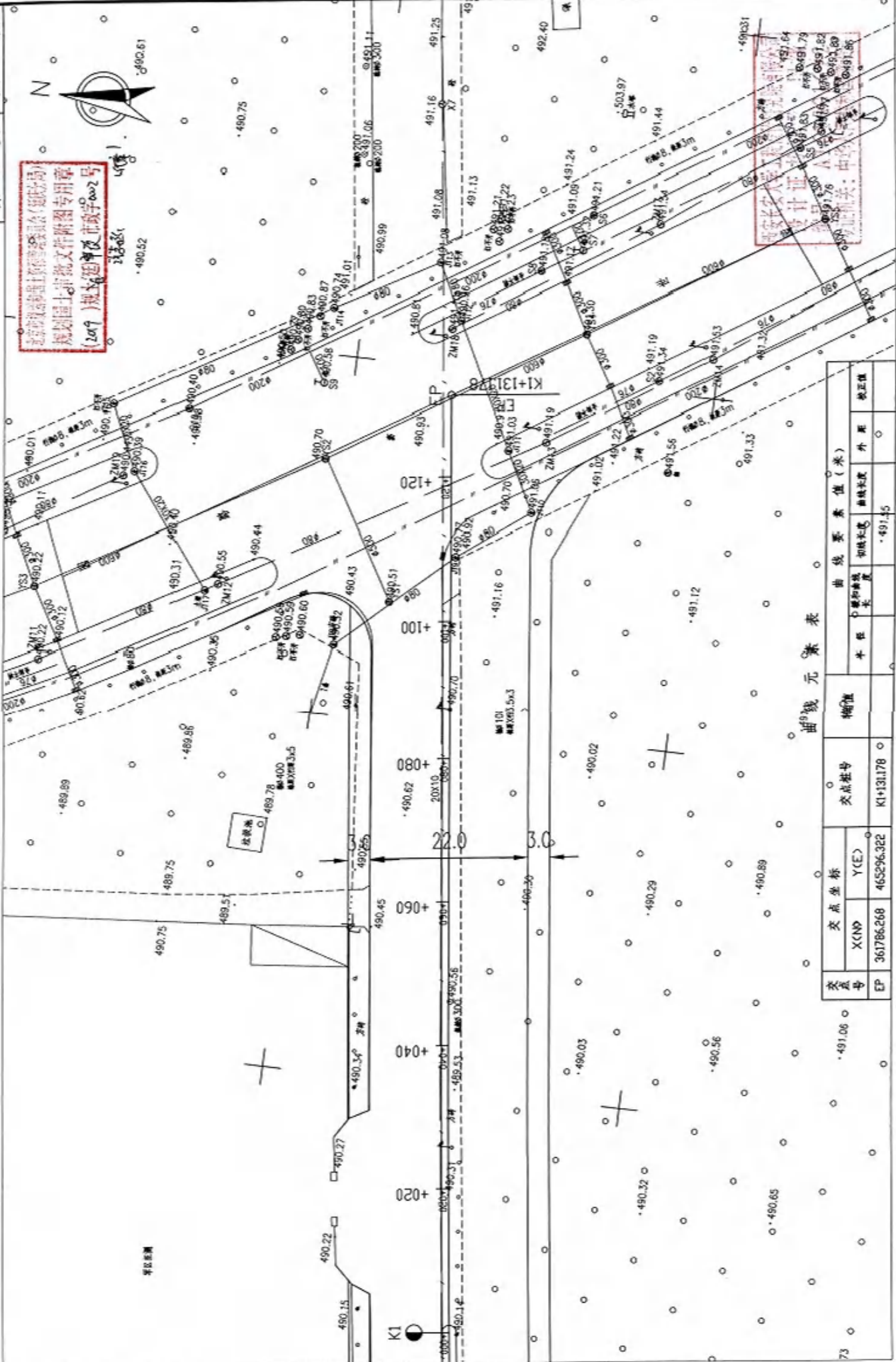
西安长安大学工程设计研究院有限公司
设计证书等级 甲级
编号: A1691001612
发证机关 中华人民共和国住房和城乡建设部

北京市规划和自然资源委员会
规划国土审批文件附件专用章
(2019)规土审字第002号
试盖章



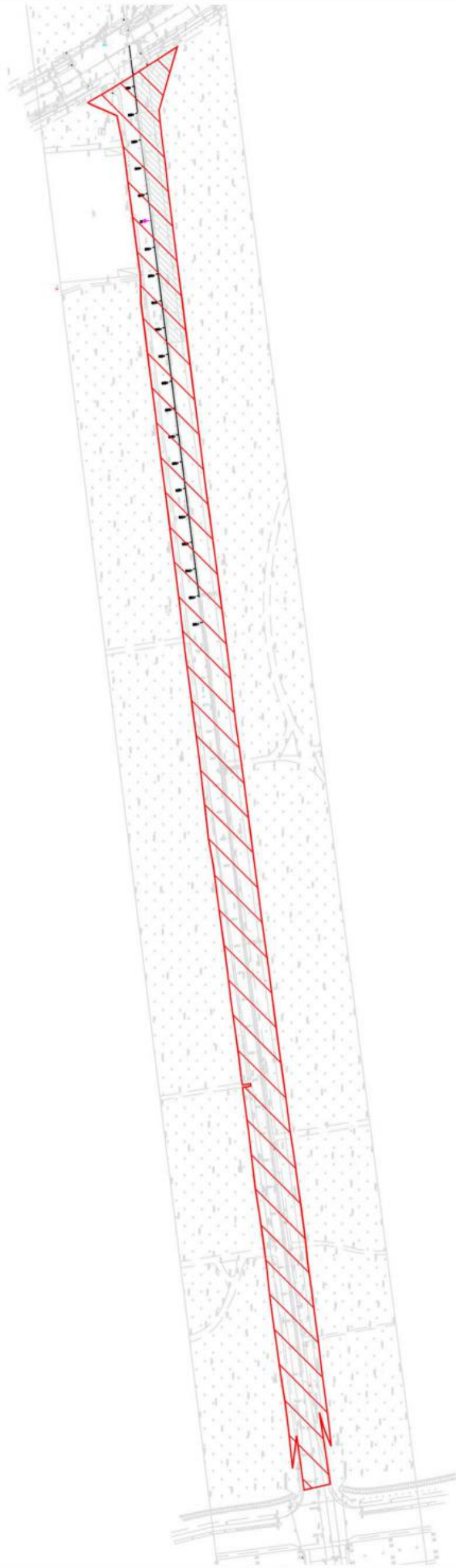
西安长安大学工程设计研究院有限公司
设计证书等级 甲级
编号: A161001642
发证机关: 中华人民共和国住房和城乡建设部

北京交通大学城市规划设计研究院(盖章)
 规划国土部批文附图专用章
 (2019)规规字第002号



曲线要素表

交点号	交点坐标		交点桩号	曲线要素值(米)
	X(NP)	Y(E)		
EP	361786.268	465296.322	K1+131.178	
				半径
				缓和曲线长度
				曲线长度
				外距
				校正值



图例

 水土流失防治责任范围

水土流失防治分区及责任范围表

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	小计	建设区	小计	建设区	小计
1	道路工程防治区	3.22	3.22	3.22	3.22	0	0
2	施工临时防治区	(0.34)	(0.34)	(0.34)	(0.34)	0	0
	合计	3.22	3.22	3.22	3.22	0	0

 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	李长慧	小大路改建工程	
校核	李长慧	水土流失防治责任范围图	
设计	李长慧	比例 1:1000	
制图	李长慧	设计证号	日期
比例	1:1000	资质证号	2021.4
		图号	附图 3