殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：揭阳市揭东区玉滘镇人民政府

编制单位：揭阳市江河水利水电咨询有限公司

2023 年 10 月

殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）

水土保持方案报告书

（报批稿）

责任页

揭阳市江河水利水电咨询有限公司

参加设计人员名单

审　　定：林壮波　林壮波　**高　工**

审　　核：江卫军　江卫军　**工程师**

校　　对：李　杨　李杨　**工程师**

项目负责人：林贵鑫　林贵鑫　**助　工**

主要编写人员：林贵鑫　林贵鑫（第 1、2、3 章节）

程　杰　程杰（第 4、5 章节、附图）

郭家榕　郭家榕（第 6、7、8 章节）

统一社会信用代码
91445200MA561K5F68

营业执照

(1-1)

(副 本)

扫描二维码登录'国家企业信用信息公示系统'了解更多登记、备案、许可、监管信息

名　　称　揭阳市江河水利水电咨询有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人独资)

法定代表人　吴丹霞

经营范围　一般项目：水土流失防治服务；水利相关咨询服务；水文服务；节能管理服务；防洪除涝设施管理；工程管理服务；水资源管理；防洪评价报告编制。许可项目：建设工程勘察；建设工程设计；工程造价咨询业务；测绘服务；各类工程建设活动。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　人民币壹佰万元

成立日期　2021年03月05日

住　　所　揭阳市揭东区曲溪街道梅岗中学东侧梅岗路11号铺2楼（自主申报）

登记机关　揭阳市市场监督管理局

2023 年 05 月 10 日

http://www.gsxt.gov.cn

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家企业信用信息公示系统网址:　　国家市场监督管理总局监制

目 录

项目现场图片

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）项目建设必要性

在城市建设中，基础设施要先行，抓好基础设施建设也是发展规划中的主要工作任务之一。基础设施的载体是道路、给排水、供电、供热、通讯等工程。只有建好完善功能的市政基础设施，才能有效地带动城区的开发建设和经济发展，负担起城区巨大的物质能量消耗，才能吸引技术含量高、投资强度大、无污染、产品附加值高的新型工业企业落户，才能不断地做大做强，形成规模化发展。随着城区基础设施建设的逐步落实完善，必将彰显出城区巨大的发展潜力。

本项目的建设可以有效改善揭东区的基础设施，进一步改善生态环境、人居环境，增强其为揭东区社会发展服务的能力，提升揭东区的城市化水平。也是政府贯彻十九大精神、按照科学发展观要求、结合实际作出的一项重要决策，是推进城市化、打造新的增长极、增强区域竞争力、实现又好又快发展的重要战略部署，事关发展的大局和根本。本项目是改善城乡面貌的重要工程之一，本项目的建设，有利于改善城乡结合部的落后交通面貌，促进城乡统筹、协调发展，从而促进城乡一体化进程。综上所述，本项目的建设符合国家政策，符合揭东区的发展规划，有利于促进城区建设目标的实现和促进城区工业基地的建设，从而引领揭东区经济发展。

项目的建设同时也是完善片区路网功能的需要，是提高国土使用效益的需要，是揭东区自身建设发展的需要，是经济发展对道路交通的要求，对于提高主城区国土使用效益有重要意义。无疑对整个揭东区的建设有着推动作用，将为城区经济产业的发展、社会经济结构的改变、外延拓展提供有力的保障，尤其是对沿线的土地开发创造了良好的契机。有利于沿线两侧的开发，完善城市市政公用设施，提高该区域地块价值。

本项目为殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线），位于揭东区玉滘镇、云路镇和中德金属生态城，南起于国道 539，路线往北延伸到欧晟垃圾处理场附近。由于原有道路破旧、设施不完善，往返车辆大多绕道而行，而此道路往返车辆多为去往殡葬场及垃圾填埋场车辆，此类车辆绕行不但加大了周边

市政道路的交通压力，也严重影响了市容市貌，特别是垃圾转运车辆绕行，导致转运距离加长，也提高了污染周边道路环境的风险。

并且，本项目道路两侧树木多数为针叶树（松柏类），油脂含量高且易燃，一旦发生火情，扑救难度极大。但缺少林火阻隔系统，为确保森林资源及周边村民生命财产的安全，急需对原防火道路进行修缮，便于一旦发生火情，消防设施能够及时快速到位，使各方面损失降到最小，避免出现发生火情很难扑灭的现状。

（2）项目地理位置

项目区位于广东省揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇，X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程起点坐标为东经116°29′19.3815″，北纬23°35′42.6563″，终点为东经116°28′58.9880″，北纬23°37′10.2154″；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程起点坐标为东经116°28′59.9772″，北纬23°36′58.2330″，终点为东经116°27′56.5121″，北纬23°37′29.229″；磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程起点坐标为东经116°27′56.5121″，北纬23°37′29.229″，终点为东经116°28′57.2383″，北纬23°39′26.5684″。

（3）建设内容与规模

殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）分为A、B、C三段，A段为X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程位于揭东区玉滘镇辖区内，起于国道G539，起点桩号为K2+656，终点位于云山殡仪馆，终点桩号为K5+524.380，路线长2.868公里。现有道路为二级公路，水泥混凝土路面。现有道路路基宽度为10.0～11.0米，路面宽度为7.0～8.0米。在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；B段为四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程位于揭东区玉滘镇、云路镇辖区内，起于县道X803线，起点桩号为K0+000，路线自东南向西北走向，终点位于桩号K2+380处，与现有道路接顺，路线长2.380公里。现有道路为四级公路，水泥混凝土及碎石砂路面。现有道路路基宽度为4.5～8.0米，路面宽度为3.5～7.0米。在旧路线形的基础上，结合现场实际情况，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道，维持原有道路标高基本不变。C段为磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程位于揭东区云路镇、玉滘镇、中德金属生态城辖区内，起于磨石坑，起点桩号K1+940,终点位于欧晟垃圾处理场附近，终点桩号为K8+674.555，设计长度6.735公里。

（4）拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目需拆迁坟墓948个，土坟墓221个，拆迁采取货币补偿机制，由当地政府统一安排，水土流失防治责任由当地政府负责，不纳入本次水土流失防治责任范围。

（5）工期

工程计划2023年12月起开始施工，至2024年5月底工程竣工，总工期6个月。

（6）工程投资

工程总投资概算为5776.8604万元，建安费2885.5174万元。

（7）工程占地及土石方工程量

项目总用地15.78hm²，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区以及施工营造区。其中永久占地15.37hm²，包括新建道路区14.19hm²、道路改造区1.18hm²；临时占地0.41hm²，包括临时堆土区0.315hm²、施工营造区0.095hm²。

根据工程建设特点和施工组织安排，本项目挖填方总量58.01万m³，其中挖方总量30.02万m³（其中表土0.47万m³、土方14.91万m³、石方14.64万m³）；填方总量27.99万m³（其中表土0.47万m³、土方27.52万m³），外借方12.61万m³，项目弃石方14.64万m³。根据项目初步设计第四册概算编制说明第十一条，弃石方按临时集中堆放由相关部门或业主出售或处理，不考虑弃土场费用。

1.1.2 项目前期工作进展情况及方案编制情况

（1）前期工作进展

受揭阳市揭东区玉滘镇人民政府（以下简称“建设单位”）委托，广州世晟环保节能科技有限公司于2023年6月编制完成了《殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目建议书》；2023年6月22日，揭阳市揭东区交通运输局以揭东交函(2023)59号批复了《关于揭东区殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目建议书的批复》；于2023年8月北京特希达交通勘察设计院有限公司编制完成了《殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）初步设计》；2023年10月12日，揭阳市揭东区交通运输局以揭东交函(2023)109号批复了《关于殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目初步设计的批复》。

（2）方案编制情况

按《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》

等有关法律、法规的要求，凡从事有可能造成水土流失的开发建设单位和个人，必须编报水土保持方案。2023 年 7 月建设单位委托揭阳市江河水利水电咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担此项目的水土保持方案编制工作。接受任务后，我公司成立了相应的水土保持方案编制项目组，技术人员在仔细阅读和分析主体工程设计相关资料的基础上与业主和主设单位座谈，进一步了解相关信息，并广泛收集相关资料。在考察现场、分析相关资料的基础上，结合项目的实际情况，综合各种措施的防治效果，针对项目特点编制水土保持方案。

2023年9月，我司编制完成《殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持方案报告书（送审稿）》。2023年10月12日经揭阳市揭东区水利水电技术中心组织专家进行评审并形成评审意见，我司根据专家评审意见及与会代表意见，对方案报告书（送审稿）进行修改完善，并于2023年10月提交《殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持方案报告书（报批稿）》供业主上报水行政部门申请行政许可。

在本项目水土保持方案报告书编制过程中，得到了揭阳市揭东区农业农村局、揭阳市揭东区玉滘镇人民政府、广州世晟环保节能科技有限公司和北京特希达交通勘察设计院有限公司等单位的大力支持与密切配合，在此表示衷心的感谢！

1.1.3 自然概况

项目位于揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇，气候属南亚热带季风气候，多年平均气温 21.5℃；多年平均降雨量 1710.9mm；土壤主要为红壤；属于亚热带常绿阔叶林，揭东区周边现状植被良好，区域内森林覆盖率 58.82%，现状水土流失轻微。

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀类型区的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/（km^2·a）。

根据水利部办公厅通知《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）、《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015 年 10 月 13 日）和《揭阳市水土保持规划（2017 年～2030 年）》（2020 年 9 月 20 日），项目所在地揭东区玉滘镇、云路镇不属于各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日颁布，2010 年 12 月

25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（中华人民共和国国务院令第 120 号 1993 年 8 月 1 日,2011 年 1 月 8 日修订）；

（3）《广东省水土保持条例》（2016 年 9 月 29 日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自 2017 年 1 月 1 日起施行）。

1.2.2 部委及地方政府规章

（1）《水利部关于废止和修改部分规章的决定》（2014 年 8 月 19 日水利部令第 46 号，2017 年 12 月 22 日水利部令第 49 号）。

（2）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023 年 1 月 17 日 水利部令第 53 号发布，2023 年 3 月 1 日实施）。

1.2.3 规范性文件

（1）《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅，办水保〔2013〕88 号）；

（2）《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（2015 年 10 月 13 日）；

（3）转发财政部国家发展改革委水利部中国人民银行关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（广东省财政厅，粤财综〔2014〕69 号，2014 年 4 月 29 日）；

（4）《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（水利部办公厅，办水保〔2016〕65 号）；

（5）《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管〔2017〕37 号）；

（6）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）；

（7）《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）>的通知》（水保〔2018〕135 号）；

（8）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保[2019]160 号）；

（9）关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监〔2020〕63 号）；

（10）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）；

（11）《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）；

（12）《广东省发展改革委广东省财政厅广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》（粤发改价格〔2021〕231号）；

（13）《广东省水利厅关于公布2023年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》（粤水建设函〔2023〕647号）。

1.2.4 技术规范与标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（3）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190－2007）；

（4）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

（5）《防洪标准》（GB50201－2014）；

（6）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

（7）《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；

（8）《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）；

（9）《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）；

（10）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT51240-2018）；

（11）《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》、《广东省水利水电建筑工程概算定额》、《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》（粤水建管〔2017〕37号）；

（12）《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号文）。

1.2.5 技术文件

（1）《殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目建议书》（广州世晟环保节能科技有限公司，2023年6月）；

（2）《殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）初步设计》（北京特希达交通勘察设计院有限公司，2023年9月）；

（3）《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（广东省水利厅、珠江水利

委员会珠江水利科学研究院，2013年8月）；

（4）《广东省水土保持规划》（2016年～2030年）；

（5）《广东省暴雨参数等值线图》（广东省水文局，2003）；

（6）《广东省志 水利志》（广东省地方史志编纂委员会编）；

（7）《广东省志 水利续志》（广东省地方史志编纂委员会编）；

（8）《揭阳市水土保持规划（2017～2030年）》（揭阳市水利局，揭阳市水利水电设计院，2020年9月20日）；

（9）《揭阳市揭东区水土保持规划（2021～2030年）》；

（10）《揭阳市水利志》。

1.3设计水平年

本项目属建设类项目，计划于2023年12月开工，2024年5月完工，因此水土保持工程设计水平年为2024年，为完工当年。

1.4 水土流失防治责任范围

本方案坚持“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁治理”及实事求是的原则，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50433－2018），界定水土流失防治责任范围应为项目永久占地、临时占地（含租赁土地）及其他使用与管辖区域。

本工程水土流失防治责任范围面积15.78hm^2，行政隶属于广东省揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

水土流失防治标准执行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确定。

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）、《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015年10月13日）和《揭阳市水土保持规划（2017年～2030年）》（2020年9月20日），项目所在地揭东区玉滘镇、云路镇不属于各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），“项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护

区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，以及位于县级及以上城市区域的，应执行一级标准”。

项目位于湖泊和已建成水库周边、四级以上河道两岸 3km 汇流范围内，或项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点的，且不在一级标准区域的应执行二级标准。”

项目沿线经过饶美村、新官径等村庄，属于项目周边 500m 范围内有乡镇、居民点，故本工程水土流失防治目标执行建设类项目南方红壤区二级标准。

1.5.2 防治目标

由于本项目所在区域土壤侵蚀强度属轻度，根据《生产建设项目水土流失防治标准》“4.0.7 土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1”，因此防治目标中土壤流失控制比提高至1.0。

修正后的设计水平年防治目标确定为：水土流失治理度达 95%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率达 95%，表土保护率 87%，林草植被恢复率达 95%，林草覆盖率为 22%。

表1-1　水土流失防治目标修正表

防治目标	二级标准		修正	执行标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	-	95		-	95
土壤流失控制比	-	0.85	轻度为主的区域，不应小于 1	-	1.0
渣土防护率（%）	90	95		90	95
表土保护率（%）	87	87		87	87
林草植被恢复率(%)	-	95		-	95
林草覆盖率（%）	-	22		-	22

1.6 项目水土保持评价结论

通过对主体工程设计的分析与评价，结论如下：

通过对主体工程方案的分析与评价后认为，主体工程方案可行，本工程全部满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《广东省水土保持条例》中的特殊区域规定和要求，工程不存在限制工程建设的水土保持制约性因素。

1.6.1 主体工程选线评价

项目所在地揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇不属于各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，本方案根据规范要求执行二级标准。工程选

线未涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

根据以上分析结果，确定本项目选址无制约性因素，符合水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）主体工程设计结合了项目的场地布置及施工特点，根据工程建设过程中主体工程布置、施工及新增的临时防护措施，本工程施工安排有序，工程布局合理，没有水土流失的明显制约因素。绿化措施可有效保护生态环境，同时也可有效防止水土流失，是符合水土保持要求的。工程竣工后，各分部工程可发挥各自不同的功能，把潜在的新增水土流失隐患转化为有自觉的水土保持功能，项目运行后因施工导致的水土流失减少，持续的水保措施效果得以加强，水土流失将得到有效的控制，生态环境将逐步得到恢复和改善。从水土保持角度评价，确定本项目建设方案合理、可行。

（2）本项目总用地 15.78hm^2，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区以及施工营造区。其中永久占地 15.37hm^2，包括新建道路区 14.19hm^2、道路改造区 1.18hm^2；临时占地 0.41hm^2，包括临时堆土区 0.315hm^2、施工营造区 0.095hm^2，原地类有林地和交通运输用地。本水保方案主要从占地面积、占地类型、占地性质、后期恢复的可行性等方面进行分析与评价，主体工程占地基本符合水土保持要求。

（3）根据工程建设特点和施工组织安排，本项目挖填方总量 58.01 万 m^3，其中挖方总量 30.02 万 m^3（其中表土 0.47 万 m^3、土方 14.91 万 m^3、石方 14.64 万 m^3）；填方总量 27.99 万 m^3（其中表土 0.47 万 m^3、土方 27.52 万 m^3），外借方 12.61 万 m^3，项目无外弃土方，弃石方 14.64 万 m^3。根据项目初步设计第四册概算编制说明第十一条，弃石方按临时集中堆放由相关部门或业主出售或处理。从水土保持角度分析，本工程土石方优先考虑自身填筑利用，尽量减少工程弃渣量，土石方平衡规划满足水土保持要求。

（4）主体工程施工场地均控制在项目占地红线范围内，施工时序安排合理，项目建设施工过程中合理调配土方，防止了重复开挖和多次倒运。施工条件和施工布置上，充分利用当地资源。施工用水、用电就近接入，减少了线路占地和水土流失；施工道路与区外道路连接，布置合理。经分析，施工方法与工艺符合水土保持要求。

（5）主体过程中考虑了边沟、排水沟、截水沟、绿化等具有水土保持功能的工程，这些高程在一定方面有效减缓、排导了项目区产生的径流，减少了泥沙外排、

减轻了水土流失危害，对主体工程安全、正常运行、防治水土流失起到重要作用，具有良好的水土保持功能。

综上所述，主体工程在选线、建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、各项水土保持措施等方面均不存在制约条件，符合水土保持的相关要求。

1.7 水土流失预测结果

项目建设可能造成的水土流失总量为 988.28t，水土流失新增总量为 848.63t。水土流失的重点时期为施工期，重点部位为新建道路区。

项目建设可能造成的水土流失危害主要对象为项目周边现状排水系统、周边道路、周边居民区、周边农用地等。

1.8 水土保持措施布设成果

根据各防治分区占地类型和用途、占用方式、工程施工布置及建设顺序、工程地区水土流失状况及工程建设水土流失防治目标等特性，确定各区的防治重点和措施配置。充分利用主体工程已有的具有水土保持功能的措施，在新增防治措施中，以工程措施控制集中、高强度流失，并为植物措施的实施创造条件；同时以植物措施与工程措施相配套，提高水土保持效果、减少工程投资，改善生态环境，在保持水土的同时，兼顾美化绿化要求。

1.8.1 新建道路区

新建道路区占地 14.19hm²，道路工程区在路基开挖、路基填筑等时期不可避免扰动原地貌，破坏土壤结构，损坏地表植被，造成一定的水土流失。主体已列表土剥离措施、排水边沟、截水沟、排水沟，本方案新增将表土用于培土路肩，在路基排水边沟末端增设沉沙池措施，施工期间临时苫盖以及边坡坡面播草籽护坡。主体已列边沟、排水沟、截水沟与方案新增沉沙池在施工前期开挖用作临时排水沉沙，后期建设为永久排水沟、沉沙池，永久与临时结合，避免重复开挖。具体布设如下：

（一）主体设计

（1）工程措施

①表土剥离：项目施工前期对可剥离表土进行表土剥离，方案新增表土资源堆放在临时堆土区，并采取临时覆盖、临时拦挡等保护措施，用于施工后期回填利用。表土剥离共 4.43hm²。实施时段为 2023 年 12 月。

②边沟、排水沟、截水沟：本项目主体设计已列C25砼排水边沟7248.3m，底宽0.5m、高0.5m，C25砼厚0.2m；C25砼排水沟1168.6m，底宽0.5m、高0.5m，顶宽1.5m，C25砼厚0.2m；C25砼截水沟1677.8m，底宽0.4m、顶宽0.8m、高0.4m，C25砼厚0.15m。实施时段为2023年12月-2024年4月。

（二）方案新增

（1）工程措施

①表土回覆：方案新增将前期剥离表土用于培土路肩，厚度0.20m，共计0.2万m^3。实施时段为2024年4月。

（2）植物措施

方案新增对裸露边坡坡面播草籽护坡，共计9.07hm^2。实施时段为2024年5月。

（3）临时措施

①简易沉沙池：方案在主体新建边沟、排水沟的末端布设简易沉沙池，沉沙池采用梯形断面，表面采用M10水泥砂浆抹面厚2cm，顶为2.5×2m，底为1.5×1m，高1.0m，进出水口位于槽口的对侧。预计布设沉沙池65座。土方开挖481.84m^3；土方回填481.84m^3；M10水泥砂浆抹面厚2cm共455m^2。实施时段为2023年12月-2024年4月。

②临时苫盖：方案补充盖土防尘网临时苫盖措施，在雨季、起风季节对路基开挖的裸露边坡进行盖土防尘网苫盖，以减少裸露时间，周边用块石或者土袋压脚，避免路基边坡遭雨水冲刷及大风天气，而造成的水土流失，预估布置盖土防尘网苫盖30000m^2。实施时段为2023年12月-2024年5月。

1.8.2 道路改造区

主体已列排水管、植物绿化措施，方案新增新建道路区前期剥离表土用于道路改造区绿化覆土，施工期彩条布苫盖。

（一）主体已列

（1）工程措施

①盖板边沟：本项目主体设计已列C25砼盖板边沟28m，底宽0.8m、高0.6m，C25砼墙身厚0.2m；②排水管：主体设计已列排水管265.5m。实施时段为2023年12月-2024年4月。

（2）植物措施

主体设计新建两侧绿化带，种植大红三角梅灌木1105株，红草、绿草灌木235570

株。实施时段为 2024 年 6 月。

（二）方案新增

（1）工程措施

本方案新增新建道路区前期剥离表土用于道路改造区绿化带绿化覆土，共计 0.24 万 m^3。实施时段为 2024 年 4 月。

（2）临时措施

临时苫盖：方案补充盖土防尘网临时苫盖措施，在雨季、起风季节对开挖裸露区域进行盖土防尘网苫盖，以减少裸露时间，周边用块石或者土袋压脚，避免遭雨水冲刷及大风天气，而造成的水土流失，预估布置盖土防尘网苫盖 1000m^2。实施时段为 2023 年 12 月-2024 年 5 月。

1.8.3 施工营造区

施工营造区主要布置施工区材料临时堆放及施工机械停放等。方案共布设 5 个施工营造区，1#-3#施工营造区布位于现状道路内，方案新增施工期盖土防尘网苫盖措施，施工结束后拆除；4#-5#施工营造区设置在新建道路区附近平坦处，根据主体设计对场地进行硬化处理，方案新增施工期盖土防尘网苫盖措施，施工结束后采取拆除并全面整地与撒播草籽措施，并交还原权属所有人。

（一）方案新增

（1）工程措施

表土剥离与回覆：项目施工前期对地表层腐殖土较肥沃的区域进行表土剥离，表土资源堆放在临时堆土区，表土用于后期绿化覆土，表土剥离 0.05hm^2、表土回覆 0.01 万 m^3。实施时段为 2023 年 12 月、2024 年 4 月。

（2）植物措施

本方案新增施工结束后全面整地 0.05hm^2，撒播草籽 0.05hm^2。实施时段为 2024 年 5 月。

（3）临时措施

方案新增施工期盖土防尘网苫盖措施，共计 1000m^2。实施时段为 2023 年 12 月-2024 年 5 月。

1.8.4 临时堆土区

临时堆土区主体设计未涉及，方案增设 5 个临时堆土区，用于项目土石方资源

的集中堆放与利用，1#-3#临时堆土区布位于现状道路内，方案新增场地四周搭设临时拦挡，盖土防尘网苫盖措施，施工结束后拆除；4#-5#临时堆土区设置在新建道路区附近平坦处，并新增场地周边临时排水沟、沉沙池、临时拦挡、盖土防尘网苫盖措施，施工结束后采取全面整地与撒播草籽措施，并交还原权属所有人。

（一）方案新增

（1）工程措施

表土剥离与回覆：项目施工前期对地表层腐殖土较肥沃的区域进行表土剥离，表土用于后期绿化覆土，表土剥离 0.27hm^2、表土回覆 0.027 万 m^3。实施时段为 2023 年 12 月、2024 年 4 月。

（2）植物措施

本方案新增施工结束后全面整地 0.27hm^2，撒播草籽 0.27hm^2。实施时段为 2024 年 5 月。

（3）临时措施

①周边排水沟：新增临时排水沟共 292m，采用梯形断面，顶宽 0.5m、底宽 0.2m、深 0.3m，表面砂浆抹面厚 3cm。雨水经周边排水沟收集，经沉沙池沉淀后排入周边现状沟渠。土方开挖 30.66m^3;土方回填 30.66m^3;M10 水泥砂浆抹面厚 2cm 共 256.96m^2。实施时段为 2023 年 12 月-2024 年 1 月。

②简易沉沙池：方案新增排水沟末端简易沉沙池，沉沙池采用梯形断面，表面采用 M10 水泥砂浆抹面厚 2cm，顶为 2.5×2m，底为 1.5×1m，高 1.0m，进出水口位于槽口的对侧。预计布设沉沙池 2 座。土方开挖 14.83m^3；土方回填 14.83m^3；M10 水泥砂浆抹面厚 2cm 共 14m^2。实施时段为 2023 年 12 月-2024 年 1 月。

③为避免雨水冲刷堆土区内裸露面，对临时裸露边坡及其他裸露区域进行覆盖防护，预估布置盖土防尘网临时覆盖约 4000m^2。实施时段为 2023 年 12 月-2024 年 5 月。

④土袋拦挡：堆土区周边布设土袋拦挡，避免造成水土流失影响拦挡安全，拦挡宽 0.5m，高 0.5m，共计 537m，土袋拦挡 134.25m^3。实施时段为 2023 年 12 月-2024 年 5 月。

1.8.5 主体已有水土保持措施工程量汇总

本项目主体已列水土保持措施工程量。详见表 1-2。

表 1-2　主体已列水土保持措施工程量

工程分区	项目名称		单位	工程量		
				已实施	未实施	合计
新建道路区	工程措施	表土剥离	hm^2		4.43	4.43
		边沟	m		7248.3	7248.3
		排水沟	m		1168.6	1168.6
		截水沟	m		1677.8	1677.8
	植物措施					
	临时措施					
道路改造区 道路改造区	工程措施	排水管	m		265.5	265.5
		盖板边沟	m		28	28
	植物措施	大红三角梅灌木	株		1104.6	1104.6
		红草、绿草灌木	株		235569.6	235569.6
	临时措施					
临时堆土区	工程措施					
	植物措施					
	临时措施					
施工营造区	工程措施					
	植物措施					
	临时措施					

1.8.6 新增水土保持措施工程量汇总

根据各防治区水土保持措施布置，确定本项目新增水土保持措施工程量。详见表 1-3。

表 1-3　新增水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	新建道路区	道路改造区	临时堆土区	施工营造区	合计
Ⅰ	**第一部分 工程措施**						
1	表土剥离	hm^2			0.27	0.05	0.32
2	表土回覆	万 m^3	0.2	0.24	0.027	0.005	0.47
Ⅱ	**第二部分 植物措施**						
1	坡面播草籽护坡	hm^2	9.07				9.07
2	全面整地	hm^2			0.27	0.05	0.32
3	撒播草籽	hm^2			0.27	0.05	0.32
Ⅲ	**第三部分 临时工程**						
1	临时排水沟	m			292		292
	土方开挖	m^3			30.66		30.66
	土方回填	m^3			30.66		30.66
	M10 水泥砂浆抹面厚 3cm	m^2			256.96		256.96

序号	项目名称	单位	新建道路区	道路改造区	临时堆土区	施工营造区	合计
2	沉沙池	座	65		2		67
	土方开挖	m^3	481.84		14.83		496.67
	土方回填	m^3	481.84		14.83		496.67
	M10 水泥砂浆抹面厚 2cm	m^3	455		14		469.00
3	土袋拦挡	m			537		537
	挡墙填筑及拆除量	m^3			134.25		134.25
4	临时苫盖	m^2	30000	1000	4000	1000	36000

1.9 水土保持监测方案

（1）监测时段

水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2023 年 12 月至 2024 年 12 月，约 1.08a。本项目水土保持监测时段分为施工期和植被恢复期，并以施工期为重点时段。

（2）监测范围

水土保持监测范围包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。

（3）监测点布设

在全面监测的基础上，拟设 11 个临时监测点，分别为：1#～6#监测点：新建道路区排水沟末端的沉沙池;7#～11#监测点：临时堆土区;

（4）监测方法

水土保持监测采用实地调查、查阅资料等方法，调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法等。在注重最终观测结果的同时，对其发生、发展变化的过程进行全面监测，以保证监测结果的可靠性。

（5）监测内容

a）扰动土地情况

施工前进行本底调查，收集项目区地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息。

施工过程中按分区调查统计扰动类型、范围、面积及其动态变化情况，并按《土地利用现状分类》统计土地利用类型及其变化情况等。

b）水土流失情况

结合水土流失类型和监测分区，调查项目区水土流失因子（降雨）变化情况，

统计不同水土流失类型的土壤流失面积和流失量，核查水土流失危害等。

c）水土保持措施情况

结合分区，调查统计不同类型措施的落实情况（布设位置、数量、规格、质量、开完工时间等），工程措施的防治效果及运行状况，林草措施的生长情况、林草覆盖率以及水土保持工程的设计、管理等相关内容。

（6）监测频次

本项目为在建项目，水土保持监测频次应根据主体工程建设进度具体安排确定为工程建设期和水土保持措施试运行期共两个监测时段，各监测点监测频次如下:

项目建设期间须开展全程监测，其中，项目土建施工期间，主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每3个月监测记录1次，遇暴雨、大风等情况应及时加测，土壤流失面积监测应不少于每季度1次，工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次，临时措施不少于每月监测记录1次。

（7）监测成果报送

根据《广东省水土保持条例》第三十一条“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

前款规定以外的生产建设项目，鼓励建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。”

本工程总占地面积15.78hm^2、土石方挖填总量58.01万m^3，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资 506.11 万元，其中主体已有投资 395.25 万元，方案新增投资 110.86 万元。方案新增投资中包括工程措施 3.33 万元、植物措施 37.14 万元、监测措施 8.1 万元、施工临时工程费 10.91 万元、独立费用 32.69 万元（其中建设管理费 1.78 万元、经济技术咨询费 18.13 万元、工程建设监理费 1.5 万元、科研勘测设计费 1.27 万元、水土保持设施验收咨询费 10 万元）、基本预备费 9.22 万元，水土保持设施补偿费 9.468 万元。

通过各种防治措施的有效实施，设计水平年各项指标均可以达到防治目标要求，

预计可以达到防治目标为：水土流失治理度 99.9%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率可达到 99.9%，表土保护率 99.9%，林草植被恢复率 96.35%，林草覆盖率 63.5%，满足设计目标值。

1.11 结论与建议

项目在工程选线、建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺、各项水土保持措施等方面不存在水土保持制约性因素，落实本水土保持方案的各项防治措施后，不但对工程建设引起的新增水土流失进行了有效防护，而且控制了原有的水土流失，将项目建设对生态环境造成的负面影响降到最低限度。从水土保持角度而言，项目的建设是可行的。现提出以下建议：

1） 在本工程下阶段的工作中应将主体工程设计与本水土保持方案紧密衔接，避免重复和遗漏，共同构筑完整、严密的水土流失防治措施体系，提高水土流失防治措施功效，并尽量节省工程投资。

2）主体工程具有水保措施尽快落实。

3）在项目建设中实行水土保持工程监理和水土保持监测制度，选择相关单位或机构进行监测和监理工作，并签定合同，履行各自的职责和义务。

4）建议施工单位合理布置工区、合理安排工序，尽量缩短扰动时间。尽量避免在暴雨时段施工；尽可能早地修建临时拦挡工程，以防雨水冲刷松散土体，导致水土流失，把水土流失控制在最小程度。

5）及时开展水土保持监测、水土保持设施验收等工作，验收合格后方可投入使用。

殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持方案特性表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="3">殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）</td><td colspan="2">流域管理机构</td><td colspan="3">珠江水利委员会</td></tr>
<tr><td>涉及省（市、区）</td><td>广东省</td><td colspan="2">涉及地市或个数</td><td>揭阳市</td><td colspan="2">涉及区县或个数</td><td colspan="2">揭东区</td></tr>
<tr><td>项目规模</td><td colspan="3">二级公路、四级公路
全长 11.983 公里</td><td>总投资（万元）</td><td>5776.8604</td><td colspan="2">土建投资（万元）</td><td>2885.5174</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td>2023.12</td><td colspan="2">完工时间</td><td>2024.05</td><td colspan="2">方案设计水平年</td><td colspan="2">2024 年</td></tr>
<tr><td>工程占地（hm^2）</td><td>15.78</td><td colspan="2">永久占地（hm^2）</td><td>15.37</td><td colspan="2">临时占地（hm^2）</td><td colspan="2">0.41</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">土石方量（万 m^3）</td><td colspan="2">挖方</td><td>填方</td><td colspan="2">借方</td><td colspan="2">余（弃）方</td></tr>
<tr><td colspan="2">30.02</td><td>27.99</td><td colspan="2">12.61</td><td colspan="2">14.64</td></tr>
<tr><td colspan="2">重点防治区名称</td><td colspan="7">不属于水土流失重点预防区和重点治理区</td></tr>
<tr><td colspan="2">地貌类型</td><td colspan="2">丘陵</td><td colspan="2">水土保持区划</td><td colspan="3">南方红壤区</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤侵蚀类型</td><td colspan="2">水力侵蚀</td><td colspan="2">土壤侵蚀强度</td><td colspan="3">轻度</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围面积（hm^2）</td><td colspan="2">15.78</td><td colspan="2">容许土壤流失量
[t/(km²·a)]</td><td colspan="3">500</td></tr>
<tr><td colspan="2">土壤流失预测总量（t）</td><td colspan="2">988.28</td><td colspan="2">新增土壤流失量（t）</td><td colspan="3">848.63</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失防治标准执行等级</td><td colspan="7">南方红壤区二级标准</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">防治目标</td><td colspan="2">水土流失治理度（%）</td><td>95</td><td colspan="2">土壤流失控制比</td><td colspan="2">1.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">渣土挡护率（%）</td><td>95</td><td colspan="2">表土保护率（%）</td><td colspan="2">87</td></tr>
<tr><td colspan="2">林草植被恢复率（%）</td><td>95</td><td colspan="2">林草覆盖率（%）</td><td colspan="2">22</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">防治措施及工程量</td><td>分区</td><td colspan="2">工程措施</td><td colspan="2">植物措施</td><td colspan="2">临时措施</td></tr>
<tr><td>新建道路区</td><td colspan="2">主体设计：表土剥离 4.43hm^2，边沟 7248.3m，排水沟 1168.6m，截水沟 1677.8m;
方案新增：表土回覆 0.2 万 m^3。</td><td colspan="2">主体设计：/
方案新增：坡面播草籽护坡 9.07hm^2。</td><td colspan="2">主体设计：/
方案新增：沉砂池 65 座、盖土防尘网苫盖 30000m^2;</td></tr>
<tr><td>道路改造区</td><td colspan="2">主体设计:排水管 265.5m、盖板边沟 28m。
方案新增：表土回覆 0.24 万 m^3。</td><td colspan="2">主体设计：大红三角梅灌木 1105 株、红草、绿草灌木 235570 株。
方案新增：/</td><td colspan="2">主体设计：/;
方案新增：盖土防尘网苫盖 1000m^2。</td></tr>
<tr><td>临时堆土区</td><td colspan="2">主体设计：/
方案新增：表土剥离 0.27hm^2，表土回覆 0.027 万 m^3。</td><td colspan="2">主体设计：/
方案新增：全面整地撒播草籽 0.27hm^2，</td><td colspan="2">主体设计：/
方案新增：临时排水沟 292m、沉砂池 2 座、土袋拦挡 537m、临时苫盖 4000m^2。</td></tr>
<tr><td>施工营造区</td><td colspan="2">主体设计：/
方案新增：表土剥离 0.05hm^2，表土回覆 0.005 万 m^3。</td><td colspan="2">主体设计：/
方案新增：全面整地撒播草籽 0.05hm^2。</td><td colspan="2">主体设计：/
方案新增：临时苫盖 1000m^2。</td></tr>
</table>

方案新增投资（万元）	319.04（主体 315.71，方案 3.33）		116.68（主体 79.54，方案 37.14）	10.91（主体/，方案 10.91）	
水土保持总投资（万元）	506.11（主体 395.25，方案 110.86）		独立费用（万元）	32.69	
监理费（万元）	1.5	监测费（万元）	8.1	补偿费（万元）	9.468
方案编制单位	揭阳市江河水利水电咨询有限公司		建设单位	揭阳市揭东区玉滘镇人民政府	
法定代表人	吴丹霞		法定代表人及电话	徐晓生/3211129	
地　址	揭阳市揭东区曲溪街道梅岗中学东侧梅岗路 11 号铺 2 楼		地　址	广东省揭阳市揭东区玉滘镇 G539 国道北侧玉滘镇人民政府大院内	
邮　编	515500		邮　编	515500	
联系人及电话	林贵鑫　18598006702		联系人及电话	姚博宇/18826053992	
传　真	/		传　真	/	
电子信箱	1791924068@qq.com		电子信箱	/	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目组成

项目名称: 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）

建设单位: 揭阳市揭东区玉滘镇人民政府

工程性质: 建设类项目，公路工程，改建、改（扩）建、新建

公路等级: 二级公路、四级公路、四级公路、

地理位置:位于广东省揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇和中德金属生态城,X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程起点坐标为东经116° 29′ 19.3815″，北纬23° 35′ 42.6563″，终点为东经116° 28′ 58.9880″，北纬23° 37′ 10.2154″；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程起点坐标为东经116° 28′ 59.9772″，北纬23° 36′ 58.2330″，终点为东经116° 27′ 56.5121″，北纬23° 37′ 29.229″；磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程起点坐标为东经116° 27′ 56.5121″，北纬23° 37′ 29.229″，终点为东经116° 28′ 57.2383″，北纬23° 39′ 26.5684″。

项目投资: 工程总投资概算为5776.8604万元，建安费2885.5174万元。

建设工期: 计划于2023年12月开工，2024年5月完工，总工期6个月。

建设内容与规模: 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）分为A、B、C三段，A段为X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程位于揭东区玉滘镇辖区内，起于国道G539，起点桩号为K2+656，终点位于云山殡仪馆，终点桩号为K5+524.380，路线长2.868公里。现有道路为二级公路，水泥混凝土路面。现有道路路基宽度为10.0～11.0米，路面宽度为7.0～8.0米。在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；B段为四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程位于揭东区玉滘镇、云路镇辖区内，起于县道X803线，起点桩号为K0+000，路线自东南向西北走向，终点位于桩号K2+380处，与现有道路接顺，

路线长 2.380 公里。现有道路为四级公路，水泥混凝土及碎石砂路面。现有道路路基宽度为 4.5～8.0 米，路面宽度为 3.5～7.0 米。在旧路线形的基础上，结合现场实际情况，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道，维持原有道路标高基本不变。C 段为磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程位于揭东区云路镇、玉滘镇、中德金属生态城辖区内，起于磨石坑，起点桩号 K1+940,终点位于欧晟垃圾处理场附近，终点桩号为 K8+674.555，设计长度 6.735 公里。

项目主要技术指标表见下表。

表 2-1.1 X803 线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程主要技术指标表

序号	指标名称	单位	设计值	备注
1	道路等级	级	二级公路	
2	设计速度	km/h	40	局部限速 20
3	路线总长	公里	2.868	
4	平均每公里交点数	个	4.88	
5	平曲线最小半径	米/个	50/1	
6	平曲线长	公里	1.028	
7	平曲线占路线总长	%	35.84	
8	直线最大长度	米	790.46	
9	路面宽度/路基宽度	米	7-15/10-11	
10	路面类型		水泥混凝土	
11	桥涵设计荷载		汽-20，挂-100	
12	路基设计洪水频率		1/50	

表 2-1.2 四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程主要技术指标表

序号	指标名称	单位	设计值	备注
1	道路等级	级	四级公路	
2	设计速度	km/h	15	
3	路线总长	公里	2.38	
4	平均每公里交点数	个	13.45	
5	平曲线最小半径	米/个	25/1	
6	平曲线长	公里	1.401	
7	平曲线占路线总长	%	58.87	
8	直线最大长度	米	107.72	
9	最大纵坡	%/处	8.180/1	
10	最短坡长	米/处	60.00/1	
11	竖曲线占路线总长	%	37.39	
12	平均每公里纵坡变更次数	次	7.14	
13	竖曲线最小半径			

序号	指标名称	单位	设计值	备注
	(1)凸型	米/个	700.000/1	
	(2)凹型	米/个	1000.000/2	
14	路面宽度/路基宽度		7.0/8.0	
15	路面类型		水泥混凝土	
16	桥涵设计荷载		汽-20，挂-100	
17	路基设计洪水频率		1/25	

表 2-1.3 磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程主要技术指标表

序号	指标名称	单位	设计值	备注
1	道路等级	级	四级公路	
2	设计速度	km/h	15	
3	路线总长	公里	6.735	
4	平均每公里交点数	个	6.83	
5	平曲线最小半径	米/个	20/5	
6	平曲线长	公里	3.663	
7	平曲线占路线总长	%	54.39	
8	直线最大长度	米	395.94	
9	最大纵坡	%/处	14.00/4	
10	最短坡长	米/处	45.00/1	
11	竖曲线占路线总长	%	15.76	
12	平均每公里纵坡变更次数	次	6.11	
13	竖曲线最小半径			
	(1)凸型	米/个	150.000/5	
	(2)凹型	米/个	150.000/6	
14	路面宽度/路基宽度	米	3.5/4.5	一般路段
	路面宽度/路基宽度	米	7.0/8.0	
15	路面类型		水泥混凝土	
16	桥涵设计荷载		汽-20，挂-100	
17	路基设计洪水频率		1/25	

2.1.2 工程布置

2.1.2.1、平面设计

X803 线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程，路线全长 2.868 公里。项目维持现有公路技术标准不变，即按二级公路技术标准进行改造完善。现有旧路线形标准满足《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中规定的设计速度 40km/h（局部限速 20km/h）的公路标准，为节省工程投资，减少征地拆迁，路线线形及主要构造物维持原有标准基本不变，需完善桥涵、排水、防护、绿化、交通工程及沿线设施等。

四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，路线全长 2.380 公里。本项目维持现有公路技术标准不变，即按四级公路技术标准进行改造完善。现有旧路线形标准满足《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中规定的设计速度 15km/h 的公路标准，为节省工程投资，减少征地拆迁，路线线形及主要构造物维持原有标准基本不变，需完善交通工程及沿线设施等。

磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程，路线全长 8.675 公里，新建道路，增设排水阳沟及会车场地。

2.1.2.2、路基工程

1、X803 线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程

（1）路基横断面布置

路面改造在维持旧路基宽度不变基础上，横断面布置结合《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的要求进行调整布置:

一般路段：路基宽度维持原有路基宽度 10.0~11.0 米不变，路面宽 7.0~8.0 米；横断面布置为：7.0~8.0 米（行车道）+2×1.5 米（绿化带）=10.0~11.0 米。K4+396~K4+410 路段：路基宽度 9.0~10.0 米，路面宽 7.0~8.0 米；横断面布置为：7.0~8.0 米（行车道）+2×1.0 米（边沟）=9.0~10.0 米。

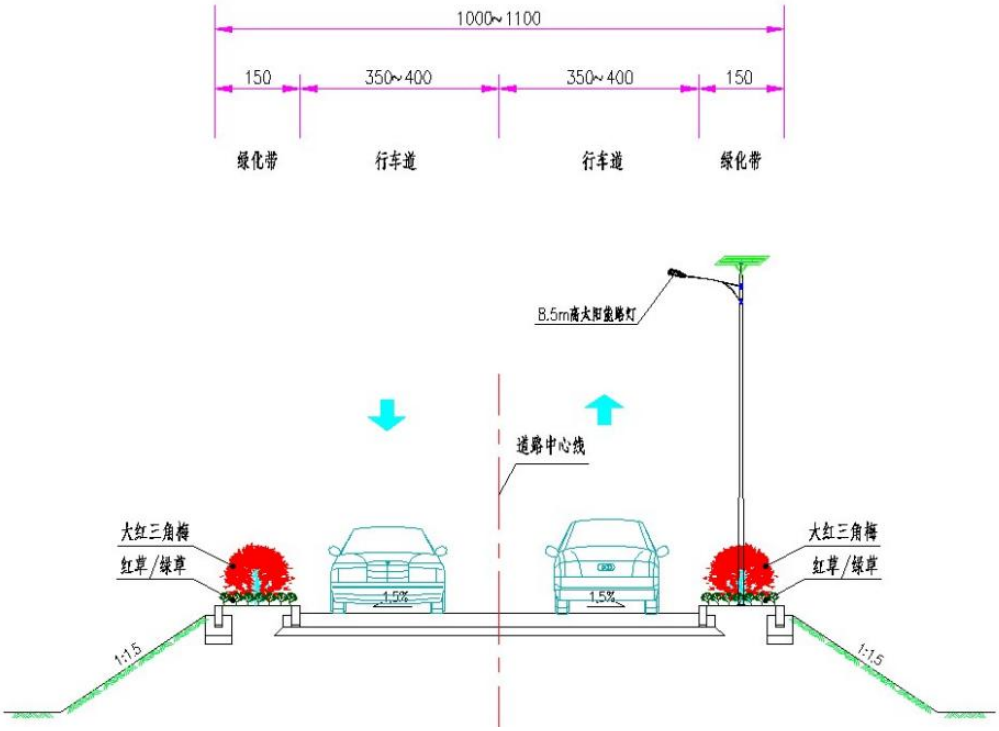


图 2-1 一般路段横断面布置图

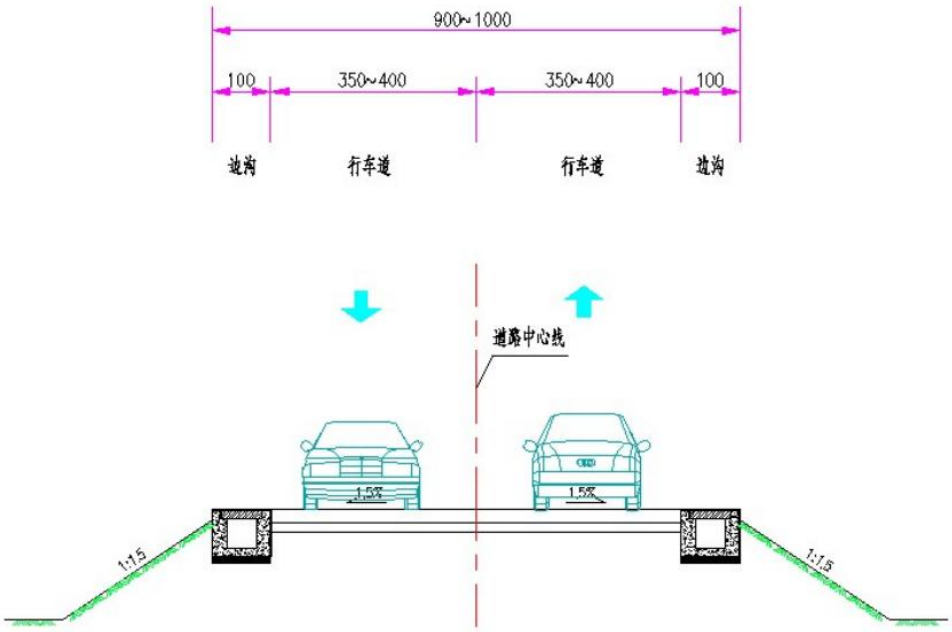


图 2-2　K4+396-K4+410 路段横断面布置图

（2）路基路面排水设计

①路面排水

路面水沿路线合成纵坡排入设于路面边缘的绿化带开口或边沟，最终排出。

②边沟设计

K4+396~K4+410 路段在两侧路基边缘设置净宽 0.6m，净深 0.3~0.6m 的水泥混凝土边沟，钢筋混凝土盖板，设置流水孔洞，用以汇集路面水，拦截路界外水的流入，并排入检查井。

③排水管设计

K4+145~K4+396 路段右侧采用地下排水的方式排出边沟汇集的路面水，排水管材采用 DN600 水泥混凝土管，最终排入涵洞。

2、四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程

（1）路基横断面布置

路面利用路段改造维持旧路基路面宽度不变，加宽路段由单车道改为双车道，新建路段结合《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的要求进行调整布置：路基宽度 8.0 米，路面宽 7.0 米；横断面布置为：7.0 米（行车道）+2×0.5 米（土路肩）=8.0 米。

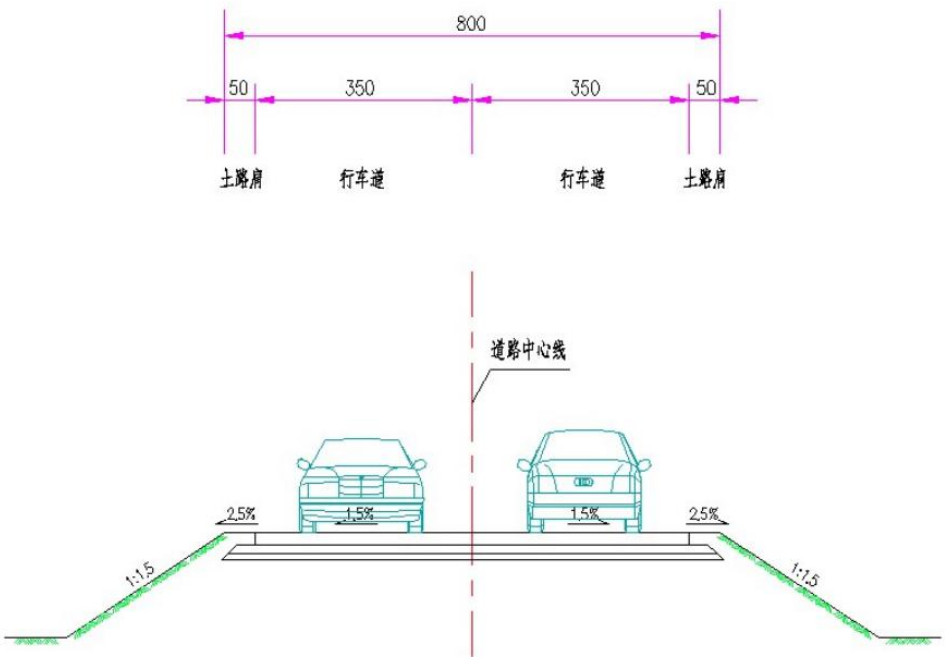


图 2-3 横断面布置图

3、磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程

（1）路基横断面布置

本工程 K1+940~K1+960 路段路基宽度为 8.0m，横断面布置为：7.0m（行车道）+2×0.5m（土路肩）=8.0m，行车道横坡为双向坡，坡度为 1.5%，土路肩横坡度为 2.5%。K1+986.414~K8+674.555 路段路基宽度为 4.5m，横断面布置为：3.5m（行车道）+2×0.5m（土路肩）=4.5m，行车道横坡为单向坡，坡度为 1.5%，土路肩横坡度为 2.5%。K1+960~K1+986.414 路段为渐变段。

（2）路面横坡

磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程 K1+940~K1+960 路段行车道横坡坡度为 1.5%,采用双向坡。土路肩横坡坡度为 2.5%。K1+986.414~K8+674.555 路段行车道横坡坡度为 1.5%，采用单向坡。土路肩横坡坡度为 2.5%。

（3）路基边坡

①填方路基

填方路段填方高度 8m≤H≤20m 时，其路基以下 8m 边坡采用 1：1.5 的坡率，其余边坡采用 1：1.75 坡率；当填方高度 H<8m 时，路堤边坡一律采用 1：1.5 的坡率。

②挖方路基

挖方高度 H≤10m 时，坡率采用 1:0.75；当挖方高度＞10m 时，第一级边坡高度 10m，坡率 1：1；然后往上每 10m 分一级，坡率为 1：1，各级边坡交界处设置平台，平台宽 1.0m，设 3%向内横坡。

（4）路基压实标准及填料强度要求

①路基填料

填料的最小承载比（CBR）、最大粒径应符合设计规范要求，见下表:

表 2-2 路基填料最小承载比和最大粒径要求表

路面底面以下深度	上路床（0-30cm）	上路床（30-80cm）	上路堤（80-150cm）	下路堤（＞150cm）
填料最小承载比（CBR）(%)	5	3	3	2
填料最大粒径（cm）	10	10	15	15

填料性质应符合规范要求。液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土以及有机质土不得直接用作路堤填料。

②路基压实标准及压实度

填方路基应分层铺筑并均匀压实。压实度应符合交通部部颁《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）要求的重型击实标准，填方路基与构造物衔接时压实度应不低于下表所列标准。

表 2-3 路基压实标准表

路面底面以下深度	上路床（0-30cm）	上路床（30-80cm）	上路堤（80-150cm）	下路堤（＞150cm）
压实度（%）	≥94	≥94	≥93	≥90

（5）路基、路面排水及防护

1、路基排水

(1) 挖方路段

挖方路基设置 50m×50cm 矩形土边沟及水泥混凝土边沟，将路面水及坡面水汇集引至填方段处排水沟或涵洞处排出。沟底纵坡与路线纵坡一致，但沟底纵坡一般不小于 0.3%。

(2) 截水沟

当路基挖方边坡需设置平台时，在平台处设置梯形水泥混凝土截水沟。沟底纵坡与路线纵坡一致，但沟底纵坡一般不小于 0.3%。

⑶ 排水沟

挖方路基局部设置梯形水泥混凝土排水沟，将边沟内的水排出。沟底纵坡与路基填方处边坡坡度一致。

2、路面排水

⑴ 路面排水采用单向排水横坡。路面水顺着路面横坡及纵坡组成的合成坡度将路面水排至路基边沟中。

⑵ 超高路段

超高路段路面排水，弯道超高路段采用单向排水横坡，横坡值同超高值。雨水直接顺着超高合成坡排至路基边沟中。

3、防护工程

沿线经过丘陵地貌，部分路段地形起伏较大，旧路边坡较陡，因此沿线难免会出现高边坡。路线经过池塘、沟渠路段，采用挡土墙进行防护；当填方较大时，为了减少填方，进而减少造价，采用路肩墙及挡土墙进行防护。

2.1.2.3、涵洞

磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程路线全长 6.735km，共设涵洞 30 道，涵洞总长 325.5m，均为钢筋混凝土圆管涵，其中：Φ0.75 圆管涵 22 道，Φ1.0 圆管涵 2 道，Φ1.5 圆管涵 6 道。

2.1.2.4、路线交叉

路线交叉按与主线的交叉道路交通量情况进行设置，磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程本路段共设公路与普通公路（或乡道、村道）平面交叉共 3 处。本工程主要与道路交叉共有 4 处，由于该道路为四级公路，考虑到道路等级不高，交通量小，按简单方式进行接顺。平面交叉路面结构采用砂土。

2.1.2.5、交通工程及沿线设施

交通安全设施应配置完善的标志、标线、视线诱导标以及必要的护栏；在平面交叉和路口处设置预告、指路或警告、支线减速让行或停车让行标志等。

交通安全设施应按照《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）和《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）的要求设置。

2.1.2.6、环境保护及景观设计

X803 线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程本段公路的环境保护工程主要为绿化工程，绿化有美化路容、协调景观、保护环境、保持水土、积累木材资源

的作用。本公路的绿化工程主要于道路两侧新建绿化带范围内新植大红三角梅共1052棵，以每隔5米种植1棵。绿化带地被种植红草及绿草。交叉范围内和弯道内侧植树要考虑行车安全的因素，须满足建筑限界与行车视距的要求。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

（1）施工交通条件

本项目是云路镇、玉滘镇、中德金属生态城的主要交通要道。项目主要连接X803线、国道G539，通过此区域道路网，地方材料运输可就近上路，运输条件较好。

（2）施工建筑材料

沿线筑路材料丰富，储量大，多为经营性料场，能满足工程要求。

本工程所需砂、石等材料均就近购买，交通运输方便，要求业主要在具备合法手续的料场购买。根据《中华人民共和国水土保持法》及其条例“谁建设、谁保护、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，本方案不对砂石料场作水土流失预测和水土保持措施设计。但外购材料必须具备两个条件：①必须是经地方政府批准的料场；②采购合同中必须明确水土流失责任和水土保持措施的投资。

（3）施工用水用电

沿线水源充足，水质良好，可满足工程需要。路线所经地区电网发达，电力较充足，可满足工程要求。

2.2.2 施工布置

（1）施工营造区

施工营造区总占地0.095hm^2，1-2#施工营造区各占地0.01hm^2，3-5#施工营造区各占地0.025hm^2，主要布置施工区材料临时堆放及施工机械停放等，施工结束后拆除，交还原权属所有人。

（2）临时堆土区

方案新增5处临时堆土区，用于前期剥离表土以及土方的集中堆放，总占地0.315hm^2，1-2#临时堆土区各占地0.01hm^2，3#临时堆土区各占地0.025hm^2，4-5#临时堆土区各占地0.135hm^2，在堆放期间应采取相应的防护措施，防止水土流失。

临时堆土区的大小可根据实际堆放量确定，临时堆土区占地在施工结束交还原权属所有人。

2.2.3 工程施工方案

采用以机械施工为主，适当配合人力施工的施工方案，以确保工程质量和工程如期竣工。必须做好施工组织设计，使每个施工项目的施工方案切合实际，明确施工规范及施工操作规程的技术要求。明确施工管理人员的岗位职责和权限，做到按质量、进度要求。实行计划用款，在工程施工中严格组织实施。施工前必须做好有关技术培训工作，使施工人员及技术管理人员等明确工作内容、操作方法、施工程序、质量要求及进度期限等，经考核合格才准予上岗。 建立相应的上岗监督组织机构，充实监测队伍、设备及技术力量，施工过程中做好材料检验、测试工作，加强工程监理，以确保施工质量。

2.2.3.1、路基、路面及排水

1、施工方法

⑴ 建立现场试验站，为路基、路面施工作好科学管理提供必要手段，并选择易开采、质量好的料场。

⑵ 做好施工前的现场准备工作：①搭便桥、修好便道；②排出积水，修好施工排水系统；③清除树根、草皮、污泥、杂物等。

⑶ 做好路基处理：一般路基应压实、挖台阶等，特殊路基应按设计要求进行。

⑷ 分层、分期按设计、施工要求填筑路基和完成路基排水、防护工程。

⑸ 路基完成后，需对路基作全面的技术测试，各项指标均达到设计要求。

2、注意事项

除严格按照有关现行施工规范和设计要求进行施工外，还应注意如下事项：

（1）根据现场自然环境、材料供应、施工进度，加强现场试验工作，选定最佳配合比方案及施工方法，指导现场施工，以确保质量。

（2）严格把好质量关，健全质量监理组织，完善质量检查方法，做到各道工序的试验指标均达到设计要求后方能进行下道工序，避免不合格产品进入下道工序以影响质量，造成返工。

（3） 对清淤回填及换土路基，应将淤泥清除彻底，回填土尽量采用砂砾或砂性土，并按规范要求压实，以确保路基稳定。

（4）路线纵向、横向地面坡度超过 1：5 时，填前应结合地形在坡面挖向内倾 4%的台阶，以防土路基侧滑。

（5） 淤泥弃土时，注意平整复耕，以保护耕地。

（6） 由于路线所在地区雨季长、雨量大，路基防护和排水系统的施工应和主线土石方工程同步。边填挖土方，边做好防护和排水工程以保证路基边坡尽量不受雨水冲蚀。同时，路外取土场尽量不在行车视线范围，挖方边坡不宜遗留突出的岩石，以免影响公路美观。

2.2.3.2、钢筋混凝土圆管涵的施工要点

(1)涵洞放样时，应认真核对进出口高程及角度，若发现与实际沟渠底高程、角度差异过大或涵洞有可能悬空时，应及时予以调整。

(2)施工时涵洞应设上拱度，一般涵洞的预设上拱度可按下表的数值设置；但入口流水槽面的高程不宜低于涵身中部流水槽面的高程。

基底土类别	上拱度(mm)
碎石土、砾砂、粗砂、中砂、细砂	H/80
半干硬状态的、硬塑状态的黏性土及老黄土	H/50

表注：

① H 为路线中心线处自涵洞流水槽至路面顶面的高度，单位为 mm；

② 当设计有规定拱度时，按照设计办理；

③ 基底土属软塑状态的黏性土或新黄土时，上拱度可适当加大；

④ 基底为岩石、涵顶填土厚度不足 2m 以及涵洞纵坡>5%时，可不设上拱度。

(3)管节预制、运输、存放时，应注意轻放，堆放的底面应平整，必要时铺设 5～10cm 的砂垫层，使管节受力均匀，以免开裂。

(4)施工时，必须根据涵洞长度准确配置管节；斜交涵洞应首先配置两端的斜管节，其余按 1.0m 标准管节配置，余下不足 1.0m 的管节以 0.5m 正管节调整；当管节长度之和与实际涵长有微小差值时，应将差值平分于上下游两端；为避免放样误差，可将洞口端墙在管节安装完毕后，再进行浇筑。

(5)管节拼接时，填塞缝隙的沥青麻絮，上半圈应从外往里填塞，下半圈应从里往外填塞。

⑹拼接缝处管节须紧密连接，接头具体构造：在接缝处 15cm(填土高小于等于 10m)或 20cm(填土高大于 10m)范围内采用 1：3 水泥砂浆涂带,呈弓状，最厚处为 3cm,并在外侧涂两层热沥青。

⑺管涵基础应按设计要求浇筑，管基砼可分两次浇筑，先浇节底的下部分，此时应注意预留节壁厚度及安放管节座浆砼 2～3cm，待安装好管节后才浇筑管底以上部分砼，并应保证新旧砼的结合及与管壁的结合；基底下砂砾垫层、碎石垫层必须均匀、密实。

⑻ 涵洞全长范围内，每 4～6m 应设置一道沉降缝，沉降缝必须贯穿整个断面（包括基础）；沉降缝处两端应对齐、平整，上下不得交错。

⑼ 在地基土质变化较大、基础埋置深度不一或地基容许承载力发生较大变化，以及路基填挖交界处均应设沉降缝。

⑽ 管节沉降缝宽度为 1.0cm～1.5cm，具体构造：节间缝隙采用热沥青浸制麻絮填塞，并用麻绳绕沉降缝一周，外面圈裹两道满涂热沥青的油毛毡或四层沥青浸制麻布，粗铅丝绑扎固定。

⑾ 涵洞外层防水措施：在涵洞与填土接触面均涂热沥青三道；进行涵洞外层防水层施工后才可进行下一步施工工序，即沥青涂抹需在回填之前进行。

⑿ 八字翼墙与端墙间的沉降缝可于浇筑八字翼墙混凝土时，在端墙面敷设数层沥青和油毛毡而形成(厚度 1～2 厘米)。

⒀ 二级公路路堤与涵洞连接处应设置过渡段,其长度宜按 2～3 倍路基填土高度确定；路基压实度不应小于 96％。

⒁ 涵洞施工完成后，混凝土强度达到设计强度的 85%时，方可进行回填；洞身两侧填土应严格对称均衡水平分层夯实,其每侧长度不应小于洞身两侧填土高度的一倍，压实度不小于 96％；洞身两侧紧靠涵身部分的回填土不宜采用大型机械进行压实施工，宜采用人工配合小型机械的方法夯填密实。

⒂ 施工中当涵洞上填土高度不足 0.5m 时,严禁采用振动或碾压设备对涵顶和洞身范围内的填土进行碾压；填土高度不足 1.0m 时，采用人工或小型机具夯填；填土高度超过 1.0m 时，方可采用机械填筑。

⑯ 圆管涵基底地基承载力基本容许值[fao]检测：采用轻便动力触探、静力触探等方法进行检测；检测频率一般情况下每10-20m布置一个断面，每个涵洞不少于三个断面，每个断面不少于三个检测点，地质条件复杂时适当加密。

⑰ 为防止河床过度冲刷，应采用铺砌对河床进行处理，对倾斜较大的岩石河床，基础和铺砌可做成阶梯形；洞底和洞口铺砌必须注意平整，砂砾垫层必须均匀、密实；洞底和洞口铺砌采用两层，上层采用片石混凝土或素混凝土，下层采用砂砾垫层铺设。

2.3 工程占地

本项目总用地15.78hm²，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区以及施工营造区。其中永久占地15.37hm²，包括新建道路区14.19hm²、道路改造区1.18hm²；临时占地0.41hm²，包括临时堆土区0.315hm²、施工营造区0.095hm²。

（1）新建道路区

四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对部分未硬化路段进行新建，拓宽原单车道路面至双车道，用地面积6863.27m²；磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程为新建道路，设计长度6.735公里，用地面积135056.86m²。新建道路区总占地14.19hm²。

（2）道路改造区

X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复；道路改造总占地面积1.18hm²。

（3）临时堆土区

方案新增5处临时堆土区，用于前期剥离表土以及土方的集中堆放，总占地0.315hm²，1-2#临时堆土区各占地0.01hm²，3#临时堆土区各占地0.025hm²，4-5#临时堆土区各占地0.135hm²，在堆放期间应采取相应的防护措施，防止水土流失。临时堆土区的大小可根据实际堆放量确定，临时堆土区占地在施工结束交还原权属所有人。

（4）施工营造区

施工营造区总占地0.095hm²，1-2#施工营造区各占地0.01hm²，3-5#施工营造

区各占地0.025hm²，主要布置施工区材料临时堆放及施工机械停放等，施工结束后拆除，交还原权属所有人。

工程占地特性表详见表 2-4。

表 2-4　　工程占地情况　　单位：hm²

项目组成	占地性质	占地类型		小计
		林地	交通运输用地	
新建道路区	永久占地	13.51	0.68	14.19
	临时占地			
道路改造区	永久占地		1.18	1.18
	临时占地			
临时堆土区	永久占地			
	临时占地	0.27	0.045	0.315
施工营造区	永久占地			
	临时占地	0.05	0.045	0.095
合计	永久占地	13.51	1.86	15.37
	临时占地	0.32	0.09	0.41
	合计	13.83	1.95	15.78

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

结合场地现状土层条件以及主体设计，施工前期对可剥离表土的项目建设扰动的林地进行表土剥离并保护，平均剥离厚度 0.10m，经过统计得，项目施工前期预计剥离可利用保护表土资源 0.47 万 m³。

表土施工前期剥离后堆置于临时堆土区，并采取了拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。道路工程区表土剥离厚度按 0.10m 计，剥离面积 4.43hm²，剥离表土 0.44 万 m³，表土用于绿化带覆土 0.24 万 m³，以及培土路肩，厚度 0.20m，共计 0.20 万 m³。

表 2-5　　本项目表土平衡表

项目区		表土剥离			回覆表土	外购
		面积(hm²)	厚度（m）	数量（万 m³）	数量(万 m³)	数量（万 m³）
新建道路区	林地	4.43	0.1	0.44	0.44	/
临时堆土区	林地	0.27	0.1	0.027	0.027	/
施工营造区	林地	0.05	0.1	0.005	0.005	/
合计		4.75	0.1	0.47	0.47	/

2.4.2 土石方平衡分析

根据项目初步设计概算并结合现场调查统计挖填土石方量。

1）路基工程

根据主体设计资料，路基工程土方开挖 13.8 万 m^3，石方开挖 14.64 万 m^3，土方回填 27.11 万 m^3。

2）排水工程

主体已列排水工程清基 0.93 万 m^3，土方回填 0.41 万 m^3。

3）绿化带工程

主体已列绿化带清基 0.18 万 m^3，回填种植土 0.24 万 m^3。

2.4.3 土石方平衡汇总

根据工程建设特点和施工组织安排，本项目挖填方总量 58.01 万 m^3，其中挖方总量 30.02 万 m^3（其中表土 0.47 万 m^3、土方 14.91 万 m^3、石方 14.64 万 m^3）；填方总量 27.99 万 m^3（其中表土 0.47 万 m^3、土方 27.52 万 m^3），外借方 12.61 万 m^3，项目弃石方 14.64 万 m^3。根据项目初步设计第四册概算编制说明第十一条，弃石方按临时集中堆放由相关部门或业主出售或处理，不考虑弃土场费用。

土石方平衡见表 2-6 和图 2-4。

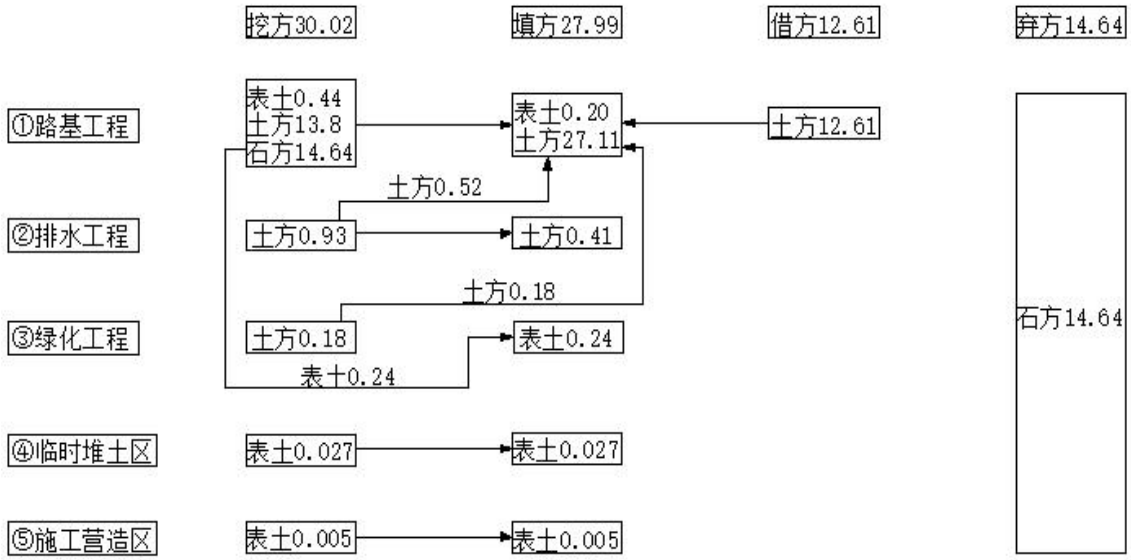


图 2-4 工程土石方流向框图（单位：万 m^3）

2.5 拆迁安置与专项设施改建

本项目需拆迁坟墓 948 个，土坟墓 221 个，拆迁采取货币补偿机制，由当地政府统一安排，水土流失防治责任由当地政府负责，不纳入本次水土流失防治责任范围。

2.6 施工进度

本工程计划2023年12月开工，2024年5月完工，总工期6个月。施工进度详见表2-7。

表 2-6　土石方量平衡表　　单位：万 m^3（自然方）

项目	开挖				回填			调入		调出		外借		弃方	
	表土	土方	石方	小计	表土	土方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	小计	数量	小计
①路基工程	0.44	13.8	14.64	28.88	0.2	27.11	27.31	0.7	②③	0.24	③	12.61	12.61	14.64	14.64
②排水工程		0.93		0.93		0.41	0.41			0.52	①				
③绿化工程		0.18		0.18	0.24		0.24	0.24	①	0.18	①				
④临时堆土区	0.027			0.027	0.027		0.027								
⑤施工营造区	0.005			0.005	0.005		0.005								
合计	0.47	14.91		30.02	0.47	27.52	27.99	0.94		0.94		12.61	12.61	14.64	14.64

注：各行均可用“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”进行校核；

表 2-7　主体工程施工进度图

工程项目	2023 年	2024 年				
	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
路基、路面工程						
排水工程						
涵洞工程						
交通工程						
绿化工程						
其他工程						

2.7 自然概况

2.7.1 地质

1、地质构造

为地槽发展阶段，属于加里东构造旋回，志留纪末的加里东运动使这个地槽封闭；泥盆纪－中三迭世为准地台发展阶段，包括华力西和印支构造旋回，中三叠世末的印支运动一方面结束了准地台的发展历史，另一方面又开创了板块运动的新局面。晚三迭世－第四纪，为大陆边缘活动带阶段，分为燕山旋回和喜马拉雅旋回，燕山运动和喜马拉雅运动是这个时期的重要构造运动。这个阶段的构造运动及晚近时期的新构造运动，断裂作用和岩浆侵入活动特别强烈，形成了著名的浙闽粤中生代火山岩带和以北东向为主，北西向、东西向次之的深、大断裂带；而褶皱作用较弱，以形成宽展型褶曲为特征。

（1）北东向断裂

本区域内的主要构造有三条大型构造带，分别是潮州—普宁断裂带、汕头—惠来断裂带及南澳断裂带，它们是粤东主要的区域性构造带，现叙述如下：

1）潮州—普宁断裂带

该断裂带见于潮州、普宁、陆丰一带，以潮州—普宁断裂带为主干，两侧分布一系列的平行断裂束，总体呈北东 50°～60°方向展布，宽 4～5km。单条断裂宽 10～25m 不等，局部断裂影响带达 50～100m，断面主要倾向南东，倾角 50°～75°不等。该断裂带形成于晚侏罗世，在晚侏罗世、早白垩世活动强烈，表现为多期岩浆沿断裂带侵入并切割岩体。断裂带的活动至今仍未停息，沿断裂带温泉呈线状分布，潮州、普宁、揭阳等地多次发生过破坏性地震。

2）汕头—惠来断裂带

沿北东 30～50°方向展布于钱东、汕头、惠城一带，倾向 120～140°，倾角 65～75°，挤压带宽 30～300m，总长约 140km。该断裂被北西向断裂横切成数段，大部分被第四系覆盖，构造形迹断续出露，断裂具压性兼剪性。该断裂活动具明显的分带性。东北段（饶平以北地段）断裂作用强烈，断裂在晚更新世活动最为强烈，全新世仍有活动。中段（澄海—汕头一带）控制了第四系沉积，地震活动较强，断裂晚更新世活动最为普遍，而且全新世仍有活动。西南段（潮阳田心—惠城一带）断裂特征明显，

而隆江—甲子一带卫星遥感影像线性特征不明显，第四系掩盖严重，断裂迹象不明，现有资料仍难以确定断裂的延伸展布位置。

3）南澳断裂带

地处粤东南澳岛东南侧，为福建长乐—南澳断裂构造带的一部分，总体沿 45° ~ 60° 方向展布。变形中心应在岛屿南东侧的海域通过。据区域地质资料，该断裂带起源于侏罗纪，而以晚侏罗世和早白垩世活动最为强烈。南澳断裂带是广东境内一条重要的切割上地幔的深断裂带，晚近时期活动强度很大，沿断裂带多次发生破坏性地震。

（2）北西向断裂

北西向构造形成于晚白垩世，主要发育于晚侏罗世花岗岩及早白垩世花岗岩中，沿断裂带北西向河流发育。主要有澄海断裂、下蓬断裂、榕江断裂、练江断裂和隆江断裂等组成。

1）澄海断裂

位于韩江登塘、澄海一带，沿 320° 方向展布。沿韩江中游两岸，北西方向裂隙特别发育。断层具活动性，表现为第四纪沉积物厚度沿断裂两侧差异明显，北东侧沉积厚度最大约 150m，南西侧一般小于 100m。断裂附近的澄海县城曾发生过 5 级地震。

2）榕江断裂

该断裂北起丰顺径义，经汤坑、新亭、榕城后沿榕江、濠江入南海。陆地部分长 100km 以上，宽约 200m，总体走向北西 320° 左右，倾向南西或北东，倾角 70～80° 。大地形变和跨断裂短水准测量结果表明榕江断裂目前仍在活动。沿断裂发生的最大地震为 1895 年揭阳 6 级地震，其次为丰顺 1995 年 11 月 12 日发生的 4.7 级地震。

3）练江断裂

主要分布于普宁、两英一带，呈 290° 方向展布。此断裂地表被第四系覆盖，为推测断裂。

4）隆江断裂

呈北西 320° 方向展布，倾向北东 50° ，倾角 65° ，延伸长约 35km，北段断裂通过燕山晚期二长花岗岩，上侏罗统火山岩，下侏罗统砂页岩，见碎裂花岗岩，硅化绿泥石化，沿断裂破碎带石英脉发育。南东段被第四系覆盖。该断裂横切潮州—普宁断裂和钱东—惠城断裂，反钟向扭动，平移 0.5～1km 左右。

（3）东西向断裂

高要—惠来断裂带：该断裂带形成于加里东期，印支期、燕山期直至晚近期均有活动。在惠阳—海丰—惠来一线，温泉发育。

场地影响较大的深、大断裂主要有：汕头---惠来断裂带和榕江断裂带，根据区域地质图，距本项目较远，故对拟建场地影响较小。

2、地层岩性

根据区域地质资料及野外地质钻探，场地属冲洪积平原地貌，场地第四系覆盖层主要为人工填土层（Q_4^{ml}）、冲洪积黏土层（Q_4^{al+pl}），河湖相沉积淤泥层（Q_4^{l}）、冲洪积粉质黏土层（Q_4^{al+pl}）、冲洪积砂层（Q_4^{al+pl}）、残积土层（Q^{el}）、花岗岩（ηγy1）、砂岩（T3c）。

人工填土层（Q_4^{ml}）

<1>杂填土：

颜色主要为杂色，多呈松散状，局部稍密状，稍湿，主要由人工堆填的黏性土为主，局部夹少量碎石等硬质物，为新近堆填，堆填时间小于10年。该层场地内大部分钻孔有揭露，地层出现次数35次，本层主要揭露于地表，地层以上局部为混凝土层，层底以下主要为黏土层，揭露厚度0.48～10.2m，平均厚度为2.23m。

冲洪积层（Q_4^{al+pl}）

<2>黏土（可塑）：

黄色、灰白色，可塑，本层局部位于地下水位以下，含水率高；成分主要以黏粒为主，土质较均匀，无摇振反应，切面有光泽，干强度高，韧性高，天然状态下粘性强，局部夹粉、砂粒，结构致密。该层场地内大部分钻孔有揭露，地层出现次数23次，不同深度揭露厚度变化较大，主要位于填土层以下，与中粗砂层交替出现，厚0.8～13.4m，平均厚度为5.72m。

<2-2>粉质黏土（可塑）：

灰白色、浅黄色，深灰色，可塑，本层局部位于地下水位以下，含水率高；成分主要以粉、黏粒为主，土质较均匀，无摇振反应，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等，天然状态下稍有粘性，局部夹砂粒，结构致密。该层场地内部分钻孔有揭露，地层出现次数9次，不同深度揭露厚度变化较大，主要位于填土层以下，与中粗砂层交替出现，厚0.5～7.4m，平均厚度为3.19m。

<2-3>粉质黏土（软塑）:

灰白色、浅黄色，深灰色，软塑，本层位于地下水位以下，含水率高；成分主要以粉、黏粒为主，土质较均匀，无摇振反应，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等，天然状态下稍有粘性，局部夹砂粒，结构致密。该层场地内部分钻孔有揭露，地层出现次数 6 次，不同深度揭露厚度变化较大，主要位于填土层以下，与中粗砂层交替出现，厚 0.4～2.3m，平均厚度为 1.12m。

<2-4>中粗砂:

灰白色、浅黄色，主要由中、粗粒砂组成，成分主要为石英颗粒，分选差，颗粒浑圆，含少量粉、黏粒，中密，大部分饱和，局部浅层区域很湿。该层场地内大部分钻孔有揭露，地层出现次数 7 次，不同深度揭露厚度变化较大，主要位于黏土层以下，与粉质黏土、黏土层交替出现，厚 0.4～5.8m，平均厚度为 2.44m。

<2-5>中粗砂:

灰白色、浅黄色，主要由中、粗粒砂组成，成分主要为石英颗粒，分选差，颗粒浑圆，含少量粉、黏粒，松散～稍密，大部分饱和，局部浅层区域很湿。该层场地内大部分钻孔有揭露，地层出现次数 3 次，不同深度揭露厚度变化较大，主要位于黏土层以下，与粉质黏土、黏土层交替出现，厚 1.1～1.6m，平均厚度为 1.33m。

河湖相沉积层（Q_4^1）

<3>淤泥:

黑色、灰黑色，流塑，饱和，黏性较好，含有机质，稍具腥臭味，韧性低，该层在部分钻孔中有揭露，地层出现次数 6 次，不同深度揭露厚度变化较大，主要位于黏土层以下，层厚 1.3～3.1m，平均厚度为 2.17m。

<3-1>淤泥质土:

黑色、灰黑色，软塑，饱和，黏性较好，含有机质，稍具腥臭味，韧性低，该层在部分钻孔中有揭露，地层出现次数 5 次，不同深度揭露厚度变化较大，部分位于填土层以下，其余与黏土层、砂土层交替出现。层厚 1.2～4.0m，平均厚度为 2.4m。

残积土层（Q^{el}）

<4>砂质黏性土:

灰黄色、褐黄色，可塑，局部硬塑及残块，原岩结构已全部破坏，岩芯呈土柱状、砂状，浸水易软化崩解。该层场地内部分钻孔有揭露，地层出现次数 23 次，不

同深度揭露厚度变化较大，主要位于填土层、黏土层以下，局部钻孔未揭穿，其余钻孔下卧风化岩层，本层层厚 0.5～18.1m，平均厚度为 5.65m;

风化基岩（花岗岩（ηγy1）、砂岩（T3c））

根据广东省标准《建筑地基基础设计规范》（DBJ 15-31-2016），花岗岩类的岩石风化岩，采用实测标贯击数划分：N≥70 为强风化，70＞N≥40 为全风化，N＜40 为残积土。其他类的岩石风化岩，采用实测标贯击数划分：N≥50 为强风化，50＞N≥30 为全风化，N＜30 为残积土。

<5>全风化花岗岩:

场区部分孔揭露。呈黄褐色，原岩风化剧烈，属极软岩，组织结构大部分已破坏，岩芯呈土柱状，切开呈砂状。地层局部钻孔揭穿，地层出现次数 11 次，不同深度揭露厚度变化较大，主要位于填土层、残积土层以下，局部钻孔未揭穿，其余钻孔下卧强风化岩层，揭露厚 0.2～14.9m，平均厚度为 4.59m。进行标贯试验 15 次，其实测击数 N’=48～64 击，击数平均值 54.6 击，击数标准值 51.9 击。

<5-1>强风化花岗岩:

场区部分孔揭露。呈黄褐色，原岩风化剧烈，属极软岩，结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩体破碎，岩芯呈土柱状、块状，干钻不易钻进。地层局部钻孔揭穿，地层出现次数 7 次，不同深度揭露厚度变化较大，主要位于残积土层、全风化层以下，局部钻孔未揭穿，其余钻孔下卧中风化岩层，揭露厚 3.7～10.4m，平均厚度为 5.93m。进行标贯试验 8 次，其实测击数 N’=86～98 击，击数平均值 89.6 击，击数标准值 87 击。

<5-2>中风化花岗岩:

场区少量孔揭露。呈杂色，结构部分破坏，沿节理面有次生矿物，风化裂隙发育，岩体被切割成岩块。用搞难挖，岩芯钻方可钻进，属较硬岩，岩芯呈块状、短柱状，干钻不易钻进。地层未揭穿，地层出现次数 3 次，不同深度揭露厚度变化较大，主要位于强风化层以下，揭露厚 2～3.1m，平均厚度为 2.43m。采取两组岩样，岩芯饱和单轴抗压强度分别为 28.3Mpa、35.15Mpa。

<6>强风化砂岩:

场区部分孔揭露。呈黄褐色，原岩风化剧烈，属极软岩，结构大部分破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，为 C 段丛林区域地质调查发现，岩体破碎，手持干钻不易钻进。地势陡峭，大型钻探设备难以进入，地层出现次数 2 次。

2、地震烈度及场地类型

根据周边项目波速测试结果，结合地区经验，对各钻孔进行计算，土层等效剪切波速在 240.72m/s～311.2m/s，覆盖层厚度在 50.0m 以内，按国家标准《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，本项目建筑场地类别考虑划为 II 类，II 类场地地震动峰值加速度值为 0.15g，反应谱特征周期为 0.40s。

本项目位于揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇，按国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)（2016 年）附录 A，抗震设防烈度为 7 度。按国家标准《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)附录 G 条，抗震设防烈度为VII度。

3、地下水

地下水按赋存方式分为第四系孔隙水和基岩裂隙水，按埋藏条件方式分为潜水和承压水。基岩裂隙水主要位于深部基岩层中，本次勘察未揭露基岩。根据勘察结果，本场地地下水主要为第四系孔隙水。

填土<1>层、中粗砂<2-4>、<2-5>层为本场地内的主要含水层，其含水性能与颗粒的形状、大小、颗粒级配及黏粒含量等有关。场地内的砂层颗粒不均匀，属中等透水层，富水性中等。

河湖沉积淤泥<3>、淤泥质土层<3-1>，冲洪积黏土<2>，冲洪积粉质黏土<2-2>、<2-3>层及残积土<4>层为相对隔水层。填土层<1>层中地下水具稳定的地下水位，为潜水，其水力特点为无压，填土主要成份为黏性土，透水性弱，富水性贫乏。中粗砂<2-4>、<2-5>层上覆地层为粉质黏土层或淤泥层，下伏地层为粉质黏土或砂质黏性土，因此赋予<2-4>、<2-5>中的地下水为承压水。透水性强、富水性中等，根据地质剖面，砂层连通性好。

勘察施工期间，A、B 段大部分钻孔见地下水，部分 C 段钻孔由于海拔较高未见稳定地下水位。实测钻孔地下水初见水位埋深为 1.8～5.8m，平均埋深 3.38m; 实测钻孔地下水稳定水位埋深为 1.8～6.8m，平均埋深 3.79m。基岩裂隙水主要位于深部基岩层中。

4、不良地质

根据勘察，场地内不存在埋藏的岩溶、河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石; 但场地存在管线等对工程不利的埋藏物，施工前建议进行排查，确认其使用状态，对正常使用的管线做好保护措施。道路 C 段部分区域内存在两处采空区，为前期采矿作业留

下，经现场调查，第一处采空区位于K2+175靠山体一侧道路中线外侧13m。第二处采空区位于K2+260靠山体一侧道路中线外侧30m。

2.7.2 地貌

场地为山前冲洪积平原地貌，项目起点位于揭东区玉滘镇G539国道与汕昆高速立体交叉处附近，终点为欧晟垃圾处理场附近。A、B段路线场地地势平缓，C段为丘陵地貌，大部分路线位于原始地貌区域。地面标高3.32-208.84m，平均标高62.41m。

2.7.3 气象

揭阳市揭东区位于广东省东部，地处汕头、潮州、揭阳、梅州四市的中心地带，东接汕头市区和潮州市潮安区，西连榕城区，北与梅州市接壤。地处亚热带，属海洋性季风气候，气候温和，雨量充沛。旱、雨季降水量变化较大，其中四～九月降雨量集中，十～十一月为平水期，十二～次年三月为枯水期。四季主要特点：春季阴雨天气较多，夏季高温湿热，水汽含量大，常带来大雨、暴雨，秋季常有热雷雨、台风雨，冬季寒冷，雨量稀少，霜冻期短，终年不见雪。

气温:多年平均气温为21.4℃,一月份平均气温为13.2℃,极端最低气温－0.5℃，七月平均气温28.4℃，极端最高气温为39.6℃，下游三角洲气温比较温和，日内温差变化不大。是个天然的恒温箱。

降水量：区内雨量充沛，根据区内相关资料统计，多年平均雨量在1450～2200m之间，多年平均降雨量为1610mm，但年内分配不均匀；其中汛期4～9月降雨量占全年降雨量的80%左右，其中4～6月多为锋面雨，7～9月多为台风雨。降水由于受地形影响，其分布自沿海向北增大，过莲花山脉后，又向西北逐渐减少。区内实测最大24小时雨量达630mm。

相对湿度和蒸发量：区内水汽充沛，湿度一般较大，全年平均相对湿度在80%左右，下游及三角洲湿度比上游稍大，多年平均相对湿度为81%，一般在70～91%之间。区内多年平均水面蒸发量为996mm～1406mm之间，多年平均蒸发量1215mm。

2.7.4 水文

揭东区境内溪河纵横交织，主要河流榕江流经汕头港出海。榕江是潮汕第二大河流，由南、北两河汇合而成。南河是榕江的主流，干流长175公里，发源于普宁市峨眉嶂山地西部后溪乡南水凹村附近的禾坑。北河全长92公里，起源于丰顺县西北部莲花山脉东南坡桐子洋村附近。榕江水系支流众多，水力资源丰富，四时不竭。榕江

流域面积达 3512 平方公里，占整个潮汕土地面积的 34%流域人口三百余万，耕地 144 万亩。江面宽 200-800 米，水深波平，3000-5000 吨级海轮可经汕头出海到达世界各港口城市，被誉为粤东“黄金水道”。

项目周边 2km 范围内地表水体主要为下径巷水库、石船水库等。

2.7.5 土壤

揭东区境内北部山区及中部平原土壤以红壤土为主，该类土多为花岗岩风化产物；该类土抗冲性较弱，易发生水力侵蚀。

表土厚度：对项目占地范围内的林地进行表土剥离保护利用，项目表土厚度分布表如下。

表 2-8　表土厚度分布图

项目区		面积（hm^2）	厚度（m）
道路工程区	林地	4.43	0.1
临时堆土区	林地	0.27	0.1
施工营造区	林地	0.05	0.1

2.7.6 植被

揭东区以南亚热带季风常绿阔叶林为主，植被类型丰富，揭东区境内森林资源总量不足，质量不高，生态功能不强，抵御自然灾害能力较弱。揭东区植被共有维管植物 580 种（含种下等级），隶属 129 科 371 属。植物区系以热带、亚热带成分占明显优势，占种子植物科属的 75%左右。原生植被为南亚热带常绿阔叶林，主要为石栎林和青冈林，但其覆盖面积比例较小，人工营造的马尾松林、台湾相思林等占有较大的比例。

根据 2020 年广东省水土流失动态监测报告，2020 年揭东区境内园林草植被面积 417.46km^2，其中园地 74.32km^2，林地 273.91km^2，草地 69.23km^2。区域植被覆盖率 58.82%，低于揭阳市平均植被覆盖率 63.75%。

2.7.7 其他

项目建设区未涉及自然保护区、饮用水源、自然遗址等环境敏感设施。

2.8 水土保持敏感区调查

项目所在地广东省揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇不属于各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区，不属于饮用水水源保护区、水功能一级区

的保护区和保留区，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产区、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区。本工程建设区域不涉及不良地质情况。

项目沿线居民区、周边交通、农用地、周边水系是本项目的水土保持敏感区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

本水土保持方案按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《广东省水土保持条例》的要求，对本工程的选线进行相符性分析，并提出解决方法。

本项目经过揭东区玉滘镇、云路镇，项目选线符合相关批复文件。

3.1.1 水土保持法的制约性因素分析与评价

按照《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过；2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过）关于对开发建设项目的规定进行分析，具体详见表 3-1。

表 3-1 本项目与水土保持法相符性分析表

序号	条款	水土保持法的规定	本项目情况分析	评价
1	第十七条	禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内	符合要求
2	第十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目所在地水土流失程度属轻微，不属于生态脆弱区。	符合要求
3	第二十条	禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	项目为公路建设项目，不涉及垦地种植农作物和经济林。	符合要求
4	第二十四条	生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	不属于水土流失重点预防区和重点治理区	符合要求
5	第二十五条	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	已委托我公司编制水土保持方案。	符合要求

序号	条款	水土保持法的规定	本项目情况分析	评价
6	第二十六条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设。	已委托我公司编制水土保持方案	符合要求
7	第二十八条	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目挖方全部利用或处理，无外弃土方，石方由相关部门或业主出售或处理。	符合要求
8	第三十二条	开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理。	工程开工后将加强对水土流失的预防和治理。	符合要求
9	第三十八条	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	已设计施工前期剥离表土，进行保护利用。	符合要求

综上所述，本项目基本符合水土保持法的相关规定。

3.1.2《生产建设项目水土保持技术标准》制约因素分析评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）关于对主体工程约束性规定的分析，具体详见表 3-2。

表 3-2　项目制约性因素分析表

限制行为性质	要求内容	本项目情况	结论
严格限制行为与要求	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	根据调查，项目所处区域，不涉及所述区域。	符合要求
	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目挖方全部利用或处理，无外弃土方，石方由相关部门或业主出售或处理。	符合要求
普通限制行为与要求	选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	本项目建设不涉及上述区域。	符合要求
	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	本项目建设不涉及上述区域。	符合要求
	选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	本项目建设不涉及上述区域。	符合要求

3.1.3《广东省水土保持条例》制约因素分析评价

关于对《广东省水土保持条例》制约因素的分析，具体详见表 3-3。

表 3-3 本项目与广东省水土保持条例相符性分析表

序号	要求内容	本项目情况	结论
第十七条	在山区、丘陵区和水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当按照水土保持技术规范和标准编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	已委托我公司编报水土保持方案，并采取水土流失预防和治理措施。	符合要求
第二十六条	生产建设项目在生产建设过程中造成的水土流失，由生产建设单位负责治理；在经营管理过程中造成的水土流失，由经营管理单位负责治理。	通过主体已列水土保持措施及方案新增的水土保持措施，能有效治理水土流失。	符合要求
第二十八条	从事生产建设活动，依法应当编制水土保持方案的，应当按照水土保持方案采取相应的水土保持措施；依法可以不编制水土保持方案的，应当按照水土保持技术规范、标准，合理采取下列水土保持措施，预防和治理水土流失: （一）截水、排水、拦挡、覆盖等; （二）将产生的泥浆存放于专门的消纳场所或者进行无害化处理; （三）对含沙水流采取沉沙等措施后排放; （四）对开挖、堆填后形成的裸露土地进行覆盖、植树种草、恢复植被、复垦等; （五）其他水土保持措施。	主体设计已列绿化及排水沟等措施；本方案将补充临时排水、沉沙、苫盖等措施。	符合要求

综上所述，拟建项目不属于崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，沿线不涉及占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，项目位于玉滘镇、云路镇不属于各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区；本方案从水土保持角度分析，项目选线基本满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《广东省水土保持条例》的相关规定，无绝对或严格限制性因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目起终点和路线方案明确，路线沿旧路进行改扩建以及道路新建，总体布

局紧凑、尽量减少扰动地表面积；项目无取料场，填土利用挖方，符合要求。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），本方案对主体工程建设方案与布局的限制性规定逐项进行分析评价，详见表 3-3。

表 3-4 主体工程建设方案与布局的水土保持分析评价表

出处	规定内容	分析评价意见	解决办法
技术标准 3.2.2 第 1 条	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本项目为公路项目，在高填深挖路段，填高最大为 15.47m，挖深最大为 20.51m，因此主设未考虑采用桥隧；路基工程采用工程防护的设计方案。	加强水土流失防护，增强防治措施。
技术标准 3.2.2 第 2 条	城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施	主体设计布置了道路绿化，以及建设排水系统等	

根据工程总平面规划，本项目总体布局做到疏密有致，工程占地严格控制在工程用地红线范围内。本工程布局方面必须满足严格限制与要求的行为，总平面布置基本符合水土保持要求。为了有效减少施工期的水土流失，应要求加强施工期临时防护措施。从水土保持角度分析，项目总体布局方案合理。

3.2.2 工程占地评价

项目建设总计占地 15.78hm^2，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区、施工营造区。其中永久占地 15.37hm^2，包括新建道路区 14.19hm^2、道路改造区 1.18hm^2；临时占地 0.41hm^2，包括临时堆土区 0.315hm^2、施工营造区 0.095hm^2。

依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），项目原地类有林地、交通运输用地，项目总体占地符合国家用地政策，受地形地貌的限制，项目的建设将不可避免造成对土地的扰动，对植被的破坏，必须采取相应水保防治措施。本方案认为工程占地基本可行，但需遵照有关政策法规办理相关用地手续，应取得自然资源局等有关部门的手续，施工过程中严禁随意扩大占地面积，对可能造成的水土流失采取积极有效的防治措施。

3.2.3 土石方平衡评价

项目挖填方总量 58.01 万 m^3，其中挖方总量 30.02 万 m^3，填方总量 27.99 万 m^3，外借方 12.61 万 m^3，项目无外弃土方，弃石方 14.64 万 m^3，弃石方由相关部门或业主出售或处理。

挖方分析：挖方总量 30.02 万 m^3，包括表土 0.47 万 m^3、土方 14.91 万 m^3、石方 14.64 万 m^3。开挖土石方随挖随运随填；方案增设临时堆土区，表土集中堆置于临时堆土区用于后期绿化，符合水土保持要求。

填方分析：填方总量 27.99 万 m^3，其中表土 0.47 万 m^3、土方 27.52 万 m^3。填方充分利用挖方，避免了自行开采而扩大了土地扰动面积，符合水土保持要求。

综上所述，本工程土石方平衡基本符合水土保持的相关要求。从水土保持的角度分析，土石方的调配、安排基本可行。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目所需土料、沙子、石子等建筑材料可从合法厂家购买，材料生产期间的水土流失防治责任由生产单位负责，运输期间的水土流失防治责任由运输单位负责。

本项目不设置专用取土（石、砂）场，可降低取土（砂）过程中新增的水土流失量，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本项目挖土方全部用于项目区回填，无外弃土方，符合水土保持要求。根据项目初步设计第四册概算编制说明第十一条，弃石方按临时集中堆放由相关部门或业主出售或处理，本方案不进行评价。

3.2.6 施工方法与工艺评价

路基开挖、填筑施工方法与工艺评价

挖方工程在核实其长度、成分及数量的条件下，以机械施工为主，人工施工为辅，以挖土机或推土机作业，配以装载和自卸翻斗车运至填方路段，严禁在路上滞留，以免造成新的水土流失，满足水土保持要求。

填方路基采取逐层填筑、分层压实的方法进行机械化施工作业，有利于保持路基稳定性，减少了土方松散堆置形成的水土流失，减少了裸露时间和裸露面积，既利于主体工程稳定，也利于水土保持。

本项目采用的施工方法及工艺均为成熟工艺，技术可靠，有利于水土保持。但应加强对施工过程的监控，要求施工单位严格按照规定的施工工艺和流程进行施工作业，尽量增加施工队伍，提高施工人员作业熟练程度，以期缩短施工进度，缩短土壤流失时段，并做好拦挡、排水、覆盖等临时防护措施，以减少土石方的流失。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、水土保持工程的界定原则

在主体工程设计中，从工程自身安全或危害防治角度考虑，已采取了部分防护措施，在满足主体工程安全运行的同时，客观上也起到了防治水土流失的效果，具有水土保持功能。根据《关于印发（生产建设项目水土保持方案技术审查要点）的通知》（水保监【2020】63号）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），结合主体工程设计文件，分析各单项工程的水土保持功能，结合以下原则，界定主体工程设计中具有水土保持功能的措施。界定原则如下：

（1）以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价。

（2）对工程建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

（3） 对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

2、工程建设对水土流失的影响因素分析

主体工程设计中土建施工主要包括路基开挖、路基填筑等，均不同程度地改变原有地形、地貌，扰动并破坏原有地表和植被，在一定时段内使工程区域内水土保持功能降低而产生新增水土流失。挖方边坡平整、密实，具备较强抗蚀性，但同时径流系数大、产流快，受坡顶外围地表水及边坡自身汇水的冲刷产生细沟侵蚀，道路路基内常存有临时性松散堆土或残留大量松散土壤颗粒，易收到来自挖方边坡的径流冲刷而产生面蚀及细沟侵蚀；填土边坡表层结构松散抗蚀性较低，易受到路面径流冲刷，逐步由细沟侵蚀演变为浅沟侵蚀，严重者导致边坡坍塌，填方路段在路基填筑前，应先行修建路基边沟，拦截外围地表水的同时也可将水土流失控制在区内；水土流失外营力主要为路面汇水，水流大小则受路面平整度影响，沿地势较低的路肩冲刷路堤边坡，以细沟侵蚀和浅沟侵蚀为主。

本项目可能产生的水土流失将主要发生在项目的建设过程中，项目建设过程中的路基开挖、路基填筑、临时堆土等施工活动，形成挖损地貌，使得地表裸露并残留大量松散土壤，如遇当地常见的短历时强降雨，极易产生严重的水土流失，给周边环境带来水土流失危害。对于以上施工活动，需加强施工过程中的临时防护措施及管理措施，尽可能的减少水土流失对周边环境的危害。施工后期至运行期，随着截、排水措施体系的完善、地面硬化以及绿化工程等相继完工，水土流失将逐渐降至轻微程度。

在本项目施工前期和中期，工程建设对水土流失的影响表现为激化作用，水土流失呈现由弱到强的趋势，最强可达剧烈程度；施工后期，由于各项水保措施的实施，水土流失呈现由强到弱的趋势，达到轻微程度，并趋于稳定。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体工程设计中具有水土保持功能的工程

为了在项目区形成全面、有效、系统的水土流失防治体系，本方案在对主体工程中具有水土保持功能工程分析与评价的基础上，充分利用主体工程中具有水土保持功能工程的防护作用，进行水土保持防护措施的补充设计，完善水土流失综合防治体系，以有效预防、控制和防治项目建设造成的水土流失，避免重复设计。以下对项目建设区主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价。

1）表土剥离

表土属于重要的自然资源，主体设计对表土进行剥离并集中堆在临时堆土场区保护，后期作为覆土来源，符合水土保持要求，可有效保护项目区表土资源，水土保持功能明显。

2）路面硬化措施

硬化措施有效防止了降水直接进入土壤，彻底消除了土壤流失的动力源泉，对防止裸露地表的土壤流失具有非常好的作用。但由于硬化措施彻底阻碍了降水进入土壤的可能性，使降水无法渗入土壤，即无法形成壤中流，使降水以地表径流的形式直接流走，造成大量的水资源流失。所以，路基路面工程的保土作用非常好，但保水性能特别差，作好路基路面的排水工程至关重要。

3）排水设施

为了将路表水迅速排出路基之外，最大限度地减少雨水对路基、路面质量的影响，减少因路表水排水不畅或路表水下渗对路基、路面结构和使用性能产生的损害，主体设计配合道路进行排水工程设计。

4）路肩墙、挡土墙措施

根据主体设计，路线经过池塘、沟渠路段，采用挡土墙进行防护；当填方较大时，为了减少填方，进而减少造价，采用路肩墙及挡土墙进行防护。可加固路基，也防止集中径流冲蚀边坡，具有水土保持功能。

5）绿化措施

主体设计中对部分路段两侧新建绿化带，既能改善项目区周边生态环境，增强景观协调性，又对防治水土流失十分有利。

3.3.2 水土保持工程界定

根据界定原则，本项目主体设计的防护措施属于水土保持工程范围的是表土剥离与回覆、排水设施、绿化措施。主体已列水土保持工程量见表 3-5。

表 3-5　　主体已有水土保持措施工程量及投资

工程分区	项目名称		单位	工程量			投资（万元）		
				已实施	未实施	合计	已实施	未实施	合计
新建道路区	工程措施	表土剥离	hm^2		4.43	4.43		10.52	10.52
		边沟	m		7248.3	7248.3		201.65	201.65
		排水沟	m		1168.6	1168.6		46.42	46.42
		截水沟	m		1677.8	1677.8		40.77	40.77
	植物措施								
	临时措施								
道路改造区	工程措施	排水管	m		265.5	265.5		14.76	14.76
		盖板边沟	m		28	28		1.59	1.59
	植物措施	大红三角梅灌木	株		1104.6	1104.6		29.60	29.60
		红草、绿草灌木	株		235569.6	235569.6		49.94	49.94
	临时措施								
临时堆土区	工程措施								
	植物措施								
	临时措施								
施工营造区	工程措施								
	植物措施								
	临时措施								
合计								395.25	395.25

4 水土流失分析与预测

本项目为建设类项目，水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期。工程建设期伴随地表深层扰动，施工造成地表裸露和土壤理化性质的变化，将会产生严重的水土流失；自然恢复期，地表扰动活动基本停止，随着工程完工以及水土保持设施发挥功效，项目区水土流失将逐渐降至轻微程度。

4.1 水土流失现状

4.1.1 水土保持分区及容许土壤流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目沿线位于揭东区玉滘镇、云路镇，均属以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵侵蚀区，容许土壤流失量 500t/（km^2·a）。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188 号）、《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015 年 10 月 13 日）和《揭阳市水土保持规划（2017 年～2030 年）》、《揭阳市揭东区水土保持规划（2021 年～2030 年）》，项目所在地揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇不属于各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区。

4.1.2 区域水土流失现状

根据《揭阳市揭东区水土保持规划（2021 年～2030 年）》，玉滘镇土地总面积 2.84km^2，其中，自然侵蚀 1.59km^2，人为侵蚀 1.25km^2。自然侵蚀中，轻度侵蚀 1.26km^2、中度侵蚀 0.23km^2、强烈侵蚀 0.08km^2、极强烈侵蚀 0.02km^2分别占自然侵蚀的 79.25%、14.47%、5.03%、1.26%。云路镇土地总面积为 3.78km^2，其中，自然侵蚀 1.90km^2，人为侵蚀 1.88km^2。自然侵蚀中，轻度侵蚀 1.31km^2、中度侵蚀 0.46km^2、强烈侵蚀 0.09km^2、极强烈侵蚀 0.04km^2分别占自然侵蚀的 68.95%、24.21%、4.74%、2.11%。

揭东区坚持“预防为主，防治结合”的方针，一方面不断完善地方性水土保持法规体系，坚持在开发建设项目中实施水土保持“三同时”制度。同时，建立水土保持监测网络体系，按项目化管理开展了水土保持监测业务，加大水土保持预防监督和查处力度，有效遏制了新的人为水土流失。

在治理建设方面，揭东区水利部门积极开展控制水土流失、整治裸露山体缺口等工作，努力改善生态环境、美化城市景观，以求实创新的精神，不断探索水土保

持的新思路。在开发建设项目水土保持治理上，探索出一个“理顺水系、周边控制、固坡绿化、平台恢复”的开发治理模式；在裸露山体缺口治理中，提出了“乔灌优先，乔灌草结合”的边坡绿化新理念，为揭阳市水土保持生态建设提供了强有力的技术支撑。

4.1.3 项目区水土流失现状

项目区原地类有林地、交通运输用地，水土流失轻微，无明显的水土流失现象。项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区，侵蚀强度以轻度、微度为主，水土流失背景值为 500t/(km^2.a)。结合实地调查及同一地区同类工程水土保持监测成果，确定项目范围内土壤侵蚀强度背景值为 500t/（km^2·a）。

4.2 水土流失影响因素分析

（1）自然因素分析

可能造成本项目水土流失的自然因素主要为降雨、植被及土壤。降雨为土壤侵蚀的主要外营力，在同一背景条件下，短历时强降雨可造成严重的水土流失；工程建设等多种因素集中出现的条件下，降雨对土壤侵蚀的程度将更为剧烈。植被的存在可减轻雨滴击溅侵蚀程度、分散地表水流以及固持土壤；当地表裸露时，植被的保土蓄水功能丧失，水土流失将加剧。

（2）工程因素分析

路基开挖与填筑施工等行为将对一定范围内的地表造成扰动，极易引起水土流失现象。

项目路堑开挖可能产生大量裸露边坡，将使坡面径流速度加大，冲刷力增强；路堤填筑也会对原地貌造成较大的变化。同时，路基的施工直接损坏地表，破坏土壤结构，导致土壤抗冲蚀能力降低，如遇降雨冲刷，不可避免要产生一定程度的水土流失现象，开挖填筑面积越大，坡度越陡，水土流失现象就越严重。在路基施工过程中，若遇坍塌等破坏现象时，有可能诱发水土流失现象。

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积

（1）扰动地表面积

经预测，项目建设可能扰动地表总面积为 15.78hm^2，扰动的地表面积详见表 4-1。

表 4-1　　工程建设扰动地表面积　　单位：hm^2

项目组成	占地性质	占地类型		小计
		林地	交通运输用地	
新建道路区	永久占地	13.51	0.68	14.19
	临时占地			
道路改造区	永久占地		1.18	1.18
	临时占地			
临时堆土区	永久占地			
	临时占地	0.27	0.045	0.315
施工营造区	永久占地			
	临时占地	0.05	0.045	0.095
合计	永久占地	13.51	1.86	15.37
	临时占地	0.32	0.09	0.41
	合计	13.83	1.95	15.78

（2）损毁植被面积

本项目建设损毁植被类型主要为林地，损毁植被面积为 13.83hm^2。

4.2.2 弃渣量

本项目挖方全部利用或处理，无外弃土方，弃石方按临时集中堆放由相关部门或业主出售或处理。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

a）划分原则

（1）同一单元中地形地貌、扰动地表的物质组成相近;

（2）同一单元中土地利用现状基本相同;

（3）同一单元中扰动方式相同;

（4）同一单元中工程进度相同;

（5）同一单元中降水或大风特征值基本一致。

b）预测单元划分

按照预测单元划分原则，将水土流失预测范围划分为4个分区，分别是新建道路区、道路改造区、临时堆土区、施工营造区。水土流失预测单元划分具体见表4-2。

表4-2　水土流失预测单元划分表

预测单元	预测面积(hm^2)	地形地貌	土地利用现状	扰动方式
新建道路区	14.19	丘陵	林地、交通运输用地	拆除、挖方回填、堆填占压为主
道路改造区	1.18	丘陵	交通运输用地	拆除、挖方回填、堆填占压为主
临时堆土区	0.315	丘陵	林地、交通运输用地	临时堆填占压为主
施工营造区	0.095	丘陵	林地、交通运输用地	临时堆填占压为主
合计	15.78			

4.3.2 预测时段

根据生产建设项目水土保持技术标准（GB 50433-2018）规定，开发建设项目可能产生的水土流失量应按施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段进行预测。

预测时段从施工准备期完成开始，至施工结束为止，结合产生土壤流失的季节，按最不利的条件确定。项目区侵蚀类型以水力侵蚀为主，施工期预测时段以工期跨越雨季的比例来确定，超过雨季长度的按全年计，未超过雨季长度的按占雨季长度比例计算；项目区属于湿润区，自然恢复期取 2 年计算。各预测单元预测范围及时段详见表 4-3。

表 4-3 水土流失预测范围及时段

预测单元	预测面积（hm^2）		预测时段（a）		
	施工期	自然恢复期	施工期		自然恢复期
			预测时段	小计	
新建道路区	14.19	9.07	2023.12～2024.5	0.5	2
道路改造区	1.18	0.63	2023.12～2024.5	0.5	2
临时堆土区	0.315	0.27	2023.12～2024.5	0.5	2
施工营造区	0.095	0.05	2023.12～2024.5	0.5	2
合计	15.78	10.02			

注：自然恢复期预测面积为新建道路区的坡面播草籽护坡护坡 9.07hm^2；道路改造区绿化带 0.63hm^2，临时堆土区施工结束撒播草籽 0.27hm^2，施工营造区施工结束撒播草籽 0.05hm^2。

4.3.3 土壤侵蚀模数

a）土壤侵蚀背景值

（1）调查方法

根据调查内容的特点和工程占地范围，调查方法采用资料收集和野外调查相结合的方法。现分述如下：

① 收集、分析资料。收集内容包括：主体工程施工工艺及施工布置、项目区地形图、所在区土地利用状况、社会经济情况、水土流失现状、气象水文资料及邻近地区类似工程的水土流失资料等，通过合理的取舍，选择有效数据进行室内分析。

② 野外调查。利用实侧地形图，以项目区为调查对象，参照典型地物把水土流失情况勾绘到地形图上，同时在野外进行相关的文字记录，如侵蚀类型、地貌特征、植被覆盖度、典型流失现象等。在普查的基础上，选择典型地段进行典型调查。

（2）背景值的确定

根据上述调查方法，通过调查，并结合《广东省土壤侵蚀图》和我国《土壤侵

蚀强度分级标准》分析，项目区属轻度侵蚀范围，并结合项目区地形地、土地利用类型、土壤母质、植被覆盖等自然条件，经现场踏勘、调查并咨询当地水土保持专家意见综合确定。各区域的土壤侵蚀背景值采用水土流失现状确定的各单元数据：确定项目区原地貌土壤侵蚀模数背景均值为 500 t/km^2.a。

b）扰动后土壤侵蚀模数

扰动后侵蚀模数采用类比法。

施工期土壤侵蚀模数预测方法选用类比分析法，根据对已建或在建的类似工程与本工程之间的特性、施工工艺、项目区的气候条件、地形地貌、土壤、植被及水土保持状况等进行比较分析。

本方案选取广东省水利水电勘测设计研究院 2007 年底汕（头）昆（明）公路粤境汕头至揭阳段（揭东登岗至锡场段）进行的水土保持监测总报告（以下简称汕昆高速揭阳段），与本项目进行预测类比的可行性分析。汕昆高速揭阳段工程项目起点设于汕头市澄海区外砂镇，与汕汾高速公路连接，路线经过汕头是澄海区、汕头市、潮州市潮安县、潮安县、揭阳市揭东区，在揭东区锡场镇与梅汕高速公路揭东新亭至丰顺北斗段相接。类比工程各施工区土壤侵蚀模数成果见表 4-4。

表 4-4 汕昆高速公路汕头至揭阳段工程土壤侵蚀模数成果表

项目	类比工程	本工程
工程名称	汕昆高速公路汕头至揭阳段工程	殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）
地理位置	汕头市澄海区、潮州市潮安县、揭阳市揭东区、梅州市丰顺县境内	广东省揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇
地形地貌	处于韩江三角洲中部低盆地区、榕江冲积平原、剥蚀台地区、车田河冲积平原、低缓丘陵（低缓丘陵高程 59.0～172.2m）	沿线处于低山丘陵
气候条件	亚热带季风气候，年均气温 21.3～21.5℃，多年降水量 1594～1750mm，大多集中于 4 月～10 月	亚热带季风气候，年均气温 21.4℃，多年平均降雨量 2185mm，大多集中在 4 月～10 月
土壤	主要土壤类型赤红壤、黄壤	主要土壤类型赤红壤、黄壤
植被	沿线植被状况良好，林地多以常绿阔叶林和常绿阔叶针叶混交林为主，主要是马尾松，植被覆盖率 80%	沿线植被状况良好，以亚热带常绿阔叶林为主，植被覆盖率 50-70%
工程类型	国家级高速公路	二级公路、四级公路
区域主要水土流失类型	开挖造成植被破坏，改变原地貌形态，形成新的坡面，造成水蚀或重力侵蚀。	开挖造成原地貌及植被破坏，改变原地貌形态，形成新的裸露面，造成水蚀。

从表 4-4 的类比分析可以得到以下结论:

1）本项目和类比工程所在的地理位置、气候条件以及水土流失类型等几个方面比较接近;

2）本项目相对于类比项目较简单，造成水土流失强度较小;

3）本项目区的土壤以黄壤和赤红壤为主，与类比工程的土壤类型相同，容易发生水土流失;

4）本项目的挖、填方量均低于类比工程，造成的水土流失较小。根据本项目与类比工程项目的对比分析，可以得出这两项工程的可比性极高，因而可以利用类比法。本项目和类比项目所在区域主要以水力侵蚀为主，类比工程各施工区土壤侵蚀模数见表 4-5。

表 4-5 汕昆高速公路汕头至揭阳段工程期侵蚀模数表

项目区	施工期土壤侵蚀状况		自然恢复期平均土壤侵蚀状况	
	侵蚀模数（$t/km^2.a$）	侵蚀强度	侵蚀模数（$t/km^2.a$）	侵蚀强度
路基工程区	12000	极强烈	1300	轻度
桥梁及交叉工程区	9700	极强烈	800	轻度
隧道工程区	9500	极强烈	800	轻度
附属设施区	9000	极强烈	600	轻度
施工营造区	3000	中度	900	轻度
施工道路区	4000	中度	900	轻度
取土场区	18000	剧烈	1200	轻度
弃土场区	21000	剧烈	1100	轻度
临时堆土场区	11000	极强烈	1000	轻度

本项目与类比工程属相近类似工程，气候特征、土壤性质、植被类型等方面相似，施工对地表的扰动方式相同，因为沿线地形地貌的区别，本项目路基挖填方量小于类比工程，经综合分析，预计本项目施工期新建道路区扰动后的土壤侵蚀强度较类比工程路基工程区侵蚀强度略轻微，按 0.8 的系数进行调整；道路改造区的土壤侵蚀模数采用类比工程附属设施区，按 0.8 的系数进行调整；临时堆土区的土壤侵蚀模数采用类比工程临时堆土场区，按 0.8 的系数进行调整；施工营造区的土壤侵蚀模数采用类比工程施工营造区，按 0.8 的系数进行调整。自然恢复期由于地表扰动停止，且各项水土保持措施的实施，主要因植物措施防护效果的滞后而存在轻度侵蚀现象，因此土壤侵蚀模数直接采用类比工程侵蚀模数。

参照类比工程水土流失调查成果，确定本项目各施工区域的侵蚀模数，详见表4-6。

表 4-6　本工程土壤侵蚀模数表

本项目预测分区	类比项目分区	类比工程侵蚀模数（t/km².a）		类比系数	本项目侵蚀模数（t/km².a）	
		施工期	自然恢复期		施工期	自然恢复期
新建道路区	路基工程区	12000	1300	0.8	9600	1300
道路改造区	附属设施区	9000	600	0.8	7200	600
临时堆土区	临时堆土场区	11000	1000	0.8	8800	1000
施工营造区	施工营造区	3000	900	0.8	2400	900

4.3.4 预测结果

根据对影响水土流失的因素分析可知，工程建设过程中的水土流失除受项目区水文、气象、土壤、地形地貌和植被等自然因素影响外，还由于受各项施工建设活动的影响，使区域内的水土流失表现出特殊性（如水土流失形式、数量发生较大变化等），从而导致水土流失随各个施工场地和施工进度的变化而变化，表现出时空变化的动态性，因此，水土流失预测也必须体现时空变化的动态性。

（1）预测方法

根据项目区土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点，项目区水土流失以水力侵蚀为主，水土流失预测将采用经验公式法，计算本项目水土流失量，扰动的土壤流失量计算公式:

① 土壤流失量计算公式:

$$\mathbf{W} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{3} \mathbf{F}_i \times \mathbf{M}_{ik} \times \mathbf{T}_{ik}$$

② 新增土壤流失量计算公式:

$$\triangle \mathbf{W} = \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{3} \mathbf{F}_i \times \triangle \mathbf{M}_{ik} \times \mathbf{T}_{ik}$$

③ 不同单元各时段新增土壤侵蚀模数计算公式:

$$\triangle \mathbf{M}_{ik} = \frac{(\mathbf{M}_{ik} - \mathbf{M}_{i0}) + |\mathbf{M}_{ik} - \mathbf{M}_{i0}|}{2}$$

式中: W－－扰动地表土壤流失量（t）;

△W——新增土壤流失量（t）；

i－－预测单元（1，2，3，……，n－1，n）；

k——预测时段，1、2、3，指施工准备期、施工期和自然恢复期;

F_i ——第 i 个预测单元的面积，km^2;

M_{ik}——扰动后不同预测单元不同时段的土壤侵蚀模数，$t/(km^2 \cdot a)$;

$\triangle M_{ik}$－－不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，$t/(km^2 \cdot a)$;

M_{i0}——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，$t/(km^2 \cdot a)$;

T_{ik}－－预测时段（扰动时段），a。

（2）土壤流失量预测结果

经计算，本工程后期建设可能造成土壤流失总量 988.28t，新增土壤流失量 848.63t，详见表 4-7。

表 4-7　水土流失量预测表

预测单元	预测时段	侵蚀模数(t/km²·a)		侵蚀面积(hm²)	侵蚀时间（a）	水土流失量(t)		
		背景值	扰动后			背景值	新增	总量
新建道路区	施工期	500	9600	14.19	0.5	35.475	645.645	681.12
	自然恢复期	500	1300	9.07	2	90.7	145.12	235.82
道路改造区	施工期	500	7200	1.18	0.5	2.95	39.53	42.48
	自然恢复期	500	600	0.63	2	6.3	1.26	7.56
临时堆土区	施工期	500	8800	0.315	0.5	0.7875	13.0725	13.86
	自然恢复期	500	1000	0.27	2	2.7	2.7	5.4
施工营造区	施工期	500	2400	0.095	0.5	0.2375	0.9025	1.14
	自然恢复期	500	900	0.05	2	0.5	0.4	0.9
合计				25.8		139.65	848.63	988.28

4.4 水土流失危害分析

施工过程中将不可避免地扰动施工区的原有地貌，损坏土地和植被，如不采取有效的措施，将造成严重的水土流失，经分析，本项目的水土流失危害主要有以下几个方面。

（1）对周边交通的影响分析

工程施工过程会对出入道路运行安全产生一定的影响，应做好交通疏解工作，

施工期间应严格控制占地，做好建设区范围的围挡，最大限度保证其他道路交通的正常通行秩序，避免影响通行安全；做好临时覆盖措施，覆盖可避免因雨水冲刷导致土壤流失。在施工的过程中如不采取有效防护，水土容易在雨水冲涮或机械冲洗水等的作用下流出施工场地，将对相关公路的通行条件产生一定影响。此外，运输车辆离开施工场地时轮胎携带的泥土，以及运输过程中土料的散落，都会对交叉公路及周边道路的路面行车安全等造成影响。

（2）对沿线居民生活的影响分析

本项目为改扩建工程，在施工过程中不可避免会对沿线的通讯设施、电力设施以及水利排灌设施产生干扰，施工过程中如不做好补救、保护措施，将会对周边居民生活产生不利影响。

（3）对周边水域的敏感性分析

沿线周边分布有鱼塘及现状排水沟，工程在路基开挖和填筑期间将产生大量松散的堆积体，其边坡松散土壤极易在雨水的挟带下进入附近水系、水域，因此沿边水系水域为本项目敏感区。因此，建设过程中应采取相应的措施，减轻对这些敏感点的影响。

（4）对周边农用地的危害分析

工程沿线分布大量的农用地，项目建设将对当地农业生产有一定的影响，施工期若无防治措施或措施不当，降雨及地表径流冲刷下，临时堆土、裸露地表流失的水土将漫流至农用地周边低洼区域，甚至淤积或淹埋沿线下游的林草植被、经济作物或农作物。该部分水土、泥沙往往肥力差，沉积于耕地表层，易于板结，造成表层土壤质地下降，进而造成土地生产力的下降。

4.5 指导性意见

（1)项目建设可能造成水土流失总量为988.28t,其中新增土壤流失总量139.65t。项目建设有可能造成土壤流失中，将新建道路区作为本项目施工水土流失防治重点，将施工期作为本项目水土流失监测重点时段。

（2）本项目施工过程中应同时做好防治扬尘污染的措施。工程区的裸露地面覆盖盖土防尘网、并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。

（3）道路排水边沟的汇水口容易造成水土流失。根据其他工程经验，本方案新增沉沙池等临时防护措施。项目区场地汇水出口等应作为重点区段进行水土流失监测。

（4）项目建设造成的水土流失可能对水土资源、区域生态环境产生不利影响，在施工过程中应加强水土流失的监测，及时发现水土保持的薄弱环节，采取针对性的防治措施。

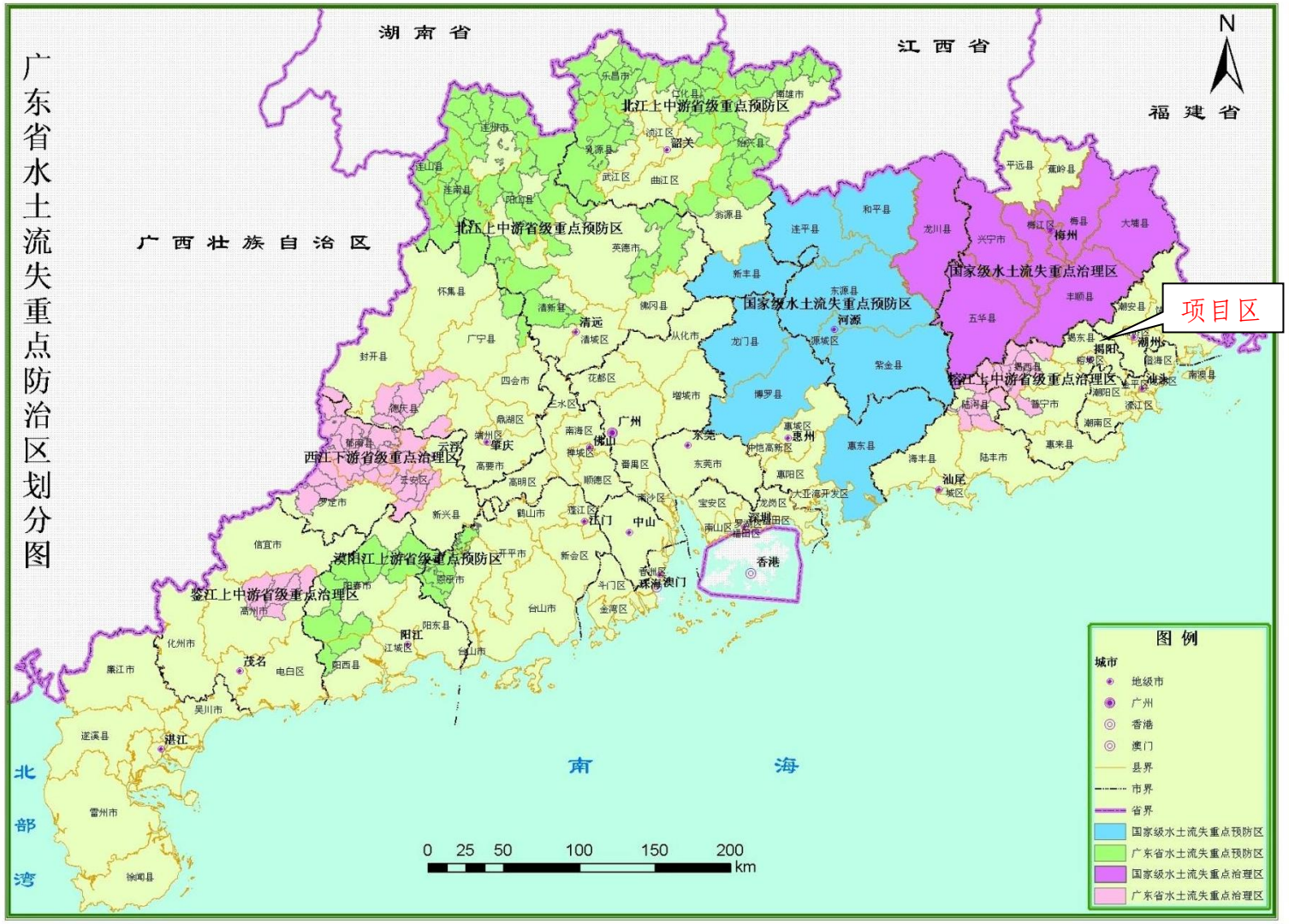


图 4.1 广东省水土流失重点防治区划分图

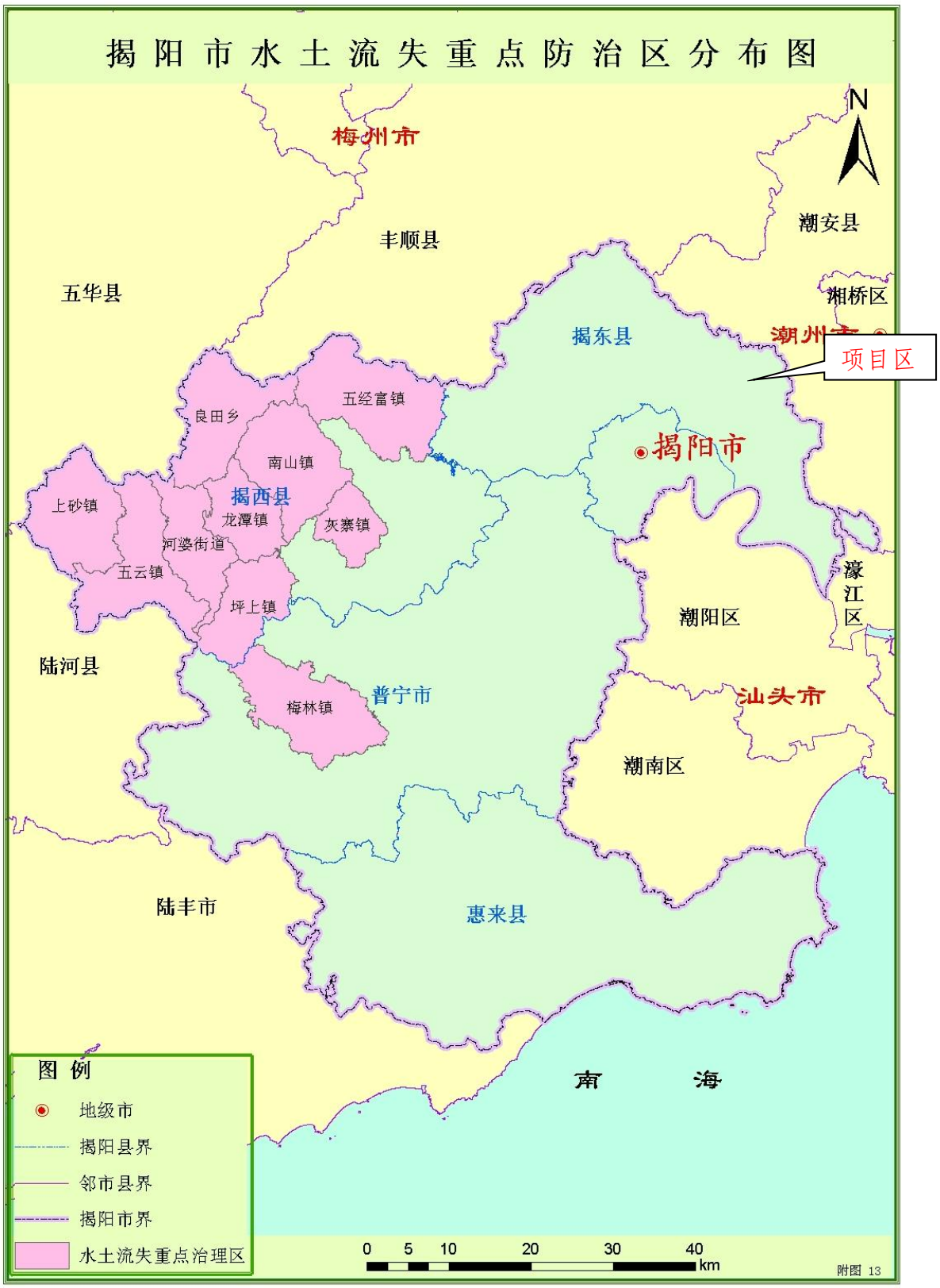


图 4.2 揭阳市水土流失重点防治区分布图

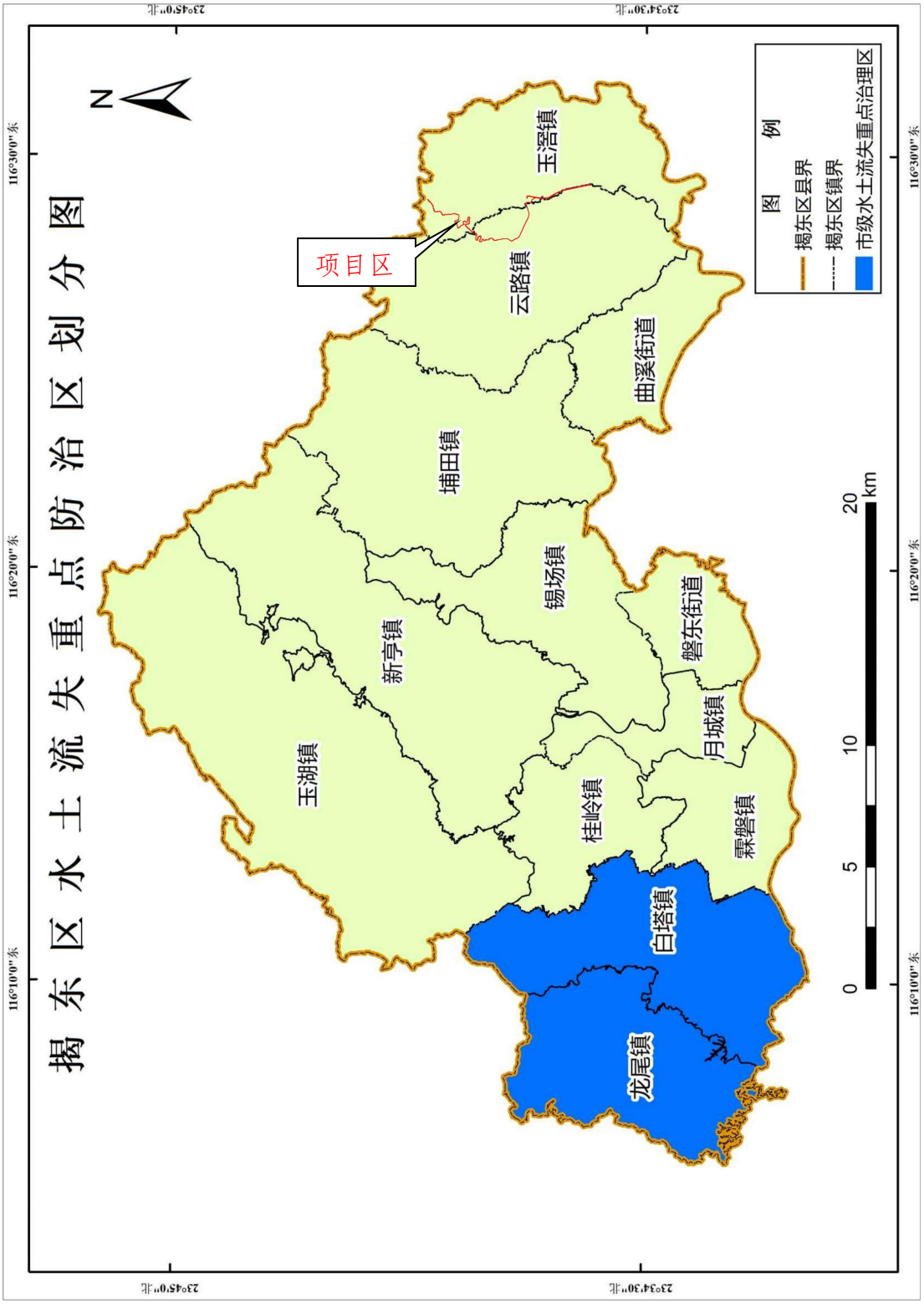


图 4.3 揭东区水土流失重点防治区划分图

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

（1）防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433－2018）的规定，水土流失防治责任范围为项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目防治责任范围面积为 15.78hm²。

（2）水土流失防治分区

1）水土流失分区原则

①各区之间应具有显著的差异性;

②同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似;

③根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级;

④一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等划分一级区，二级及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区;

⑤各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

2）防治分区结果

根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、施工营造区、临时堆土区 4 个防治分区。各防治区特点见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区

序号	项目	占地面积（hm²）	分区特点	防治重点
1	新建道路区	14.19	施工期挖填方边坡裸露坡面，易形成坡面侵蚀	施工期做好松散土方的防护，工程后期绿化
2	道路改造区	1.18	施工期挖填方边坡裸露坡面，易形成坡面侵蚀	施工期做好松散土方的防护，工程后期绿化
3	临时堆土区	0.315	临时堆填占压	施工期临时防护
4	施工营造区	0.095	临时堆填占压	施工期临时防护
	合计	15.78		

5.2 措施总体布局

（a）布设原则

1）结合工程实际和项目建设区水土流失现状，因地制宜、因害设防、防治结合、

全面布局、科学配置;

2）保护生态环境，设置临时防护措施，减少施工过程中人为扰动及废渣，保护利用表土资源;

3）注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术;

4）树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调;

5）工程措施、植物措施、临时措施合理配置、兼顾统筹，形成综合防护体系;

6）工程措施应尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理;

7）植物措施尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果;

8）防治措施布设与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

（b）总体布局

本工程水土保持方案设计遵循《中华人民共和国水土保持法》中“预防为主，防治结合”的主导思想，结合主体工程设计、当地的土地利用规划、水土保持生态建设规划等，综合布置本工程的防治措施，在方案设计中充分考虑了工程日后的发展利用，在满足蓄水保土的前提下，尽量满足生态要求，并尽可能提高区域的植被覆盖度。

本方案在对主体工程水土保持评价分析评价的基础上，依据“预防为主、保护优先”的原则，工程措施和非工程措施相结合，永久工程和临时工程相结合，治理措施与复垦利用相结合。主要道路工程区、桥梁工程区、施工营造区、临时堆土区等区域采取工程、植物及临时措施综合防治水土流失。

根据主体工程施工总体布置方案和施工特点，建设过程中各工程地形单元上水土流失的特点、危害程度以及水土流失防治的目标，结合各分区的地形、地质、地貌类型、土壤条件等，在对主体工程中具有水土保持功能措施全面评价的基础程水土保持措施的总体布局。水土流失防治措施体系框图见下图 5-1。

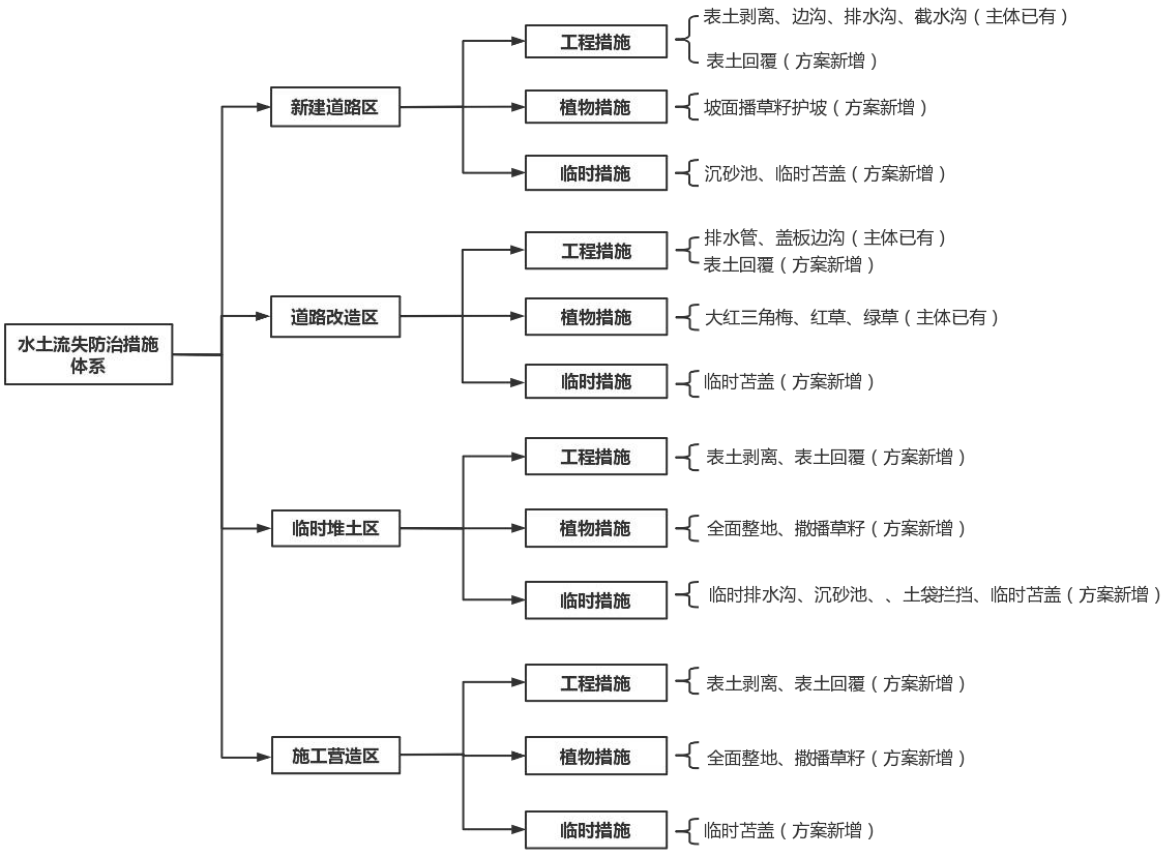


图 5-1　水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计依据及标准

a）工程措施和临时措施

①《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

②《防洪标准》（GB 50201-2014）；

③《水土保持综合治理技术规范荒地治理技术》（GB/T 16453.2-2008）；

④《水利水电工程水土保持技术规范》（SL 575-2012）。

⑤工程等级及设计标准

临时排水沟：10年一遇。

沉沙池：采用经验断面。

b）植物措施

1）设计原则

（1）保持水土、改善景观的原则。在保持水土的同时，选择色彩丰富、形态优

美的树草种，并通过乔灌草配置，构成多层次混交、相对稳定的人工群落，改善景观。

（2）为主体工程服务的原则。拟选树草种的枝叶形态、理化特性等满足主体工程功能。

（3）因地制宜、适地适树适草的原则。结合立地条件，选择易成活、病虫害少、群落稳定、管理粗放、蓄水保土能力强、耐贫瘠、耐践踏的树草种。

（4）经济合理的原则。结合不同绿化部位，采取不同的绿化标准，对人为活动频繁的区域以景观绿化为主，对偏远区域以保持水土为主。

（5）推广应用当地具有良好水土保持作用的树草种。

2）设计依据

①《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

②《生态公益建设导则》（GB/T18337.1-2001）；

③《生态公益建设规划设计通则》（GB/T18337.2-2001）；

④《生态公益建设技术规程》（GB/T18337.3-2001）；

⑤《造林技术规范》（GB/T15776-2016）。

3）设计标准

考虑项目及周边景观要求，主体工程绿化标准采用 2 级，即：满足水土保持和生态保护要求，适当结合景观、游憩等功能要求。

4）主导因素分析

项目区属亚热带海洋季风气候，水热资源丰富且同期，周边物种丰富，自然植被生长良好，无明显限制性因素。

5）树草种选择

根据《造林技术规程》（GB/T 15776-2016），结合调查，适生的树草种有：马尾松、湿地松、杉木、香樟、楠木、木荷、木麻黄、红椎、黄连木、小叶榄仁、小叶紫薇、阴香、白兰、花叶女贞、红花檵木、胡枝子、猪屎豆、葛藤、爬山虎、芒箕、糖蜜草、田箐、狗牙根、竹节草、台湾草等。

绿化树种考虑用地现状、种源、用地规划、周边景观等因素选择适宜树种。

5.3.2 分区防治措施布设及典型设计

5.3.2.1 分区防治措施

各分区采取的水土流失防治措施如下：

1、新建道路区

主体工程设计中较重视水土保持工作，主体已列表土剥离措施、排水边沟、截水沟、排水沟，本方案新增将表土用于培土路肩，在路基排水边沟末端增设沉沙池措施，施工期间临时苫盖以及边坡坡面播草籽护坡。

2、道路改造区

主体已列排水管、植物绿化措施，方案新增新建道路区前期剥离表土用于道路改造区绿化覆土，施工期盖土防尘网苫盖。

3、施工营造区

施工营造区主要布置施工区材料临时堆放及施工机械停放等。方案共布设 5 个施工营造区，1#-3#施工营造区布位于现状道路内，方案新增施工期盖土防尘网苫盖措施，施工结束后拆除；4#-5#施工营造区设置在新建道路区附近平坦处，根据主体设计对场地进行硬化处理，方案新增施工期盖土防尘网苫盖措施，施工结束后采取拆除并全面整地与撒播草籽措施，并交还原权属所有人。

4、临时堆土区

临时堆土区主体设计未涉及，方案增设 5 个临时堆土区，用于项目土石方资源的集中堆放与利用，1#-3#临时堆土区布位于现状道路内，方案新增场地四周搭设临时拦挡，盖土防尘网苫盖措施，施工结束后拆除；4#-5#临时堆土区设置在新建道路区附近平坦处，并新增场地周边临时排水沟、沉沙池、临时拦挡、盖土防尘网苫盖措施，施工结束后采取全面整地与撒播草籽措施，并交还原权属所有人。

5.3.2.2 水保措施典型设计

1、工程措施

（1）设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）、《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）及《防洪标准》（B50201-2014），并参照《水利水电枢纽工程等级划分及洪水标准》（Sl252-2000）确定本项目水土保持工程的临时性水工建筑物等级均为 V 等 5 级，防洪标准按 1 0 年一遇洪水计算。

（2）截排水沟设计

①设计暴雨

本项目区 24h 设计暴雨根据《广东省暴雨径流查算表》和《广东省暴雨等值线图》进行计算，由《广东省水文图集》查得本区不同频率不同历时的设计点暴雨，

由于工程实施范围内集雨面积小于 10km^2，故雨量点面转换系数为 1.0。

用皮尔逊-III 型曲线的模比系数 Kp 值表查对应的 Kp 值，计算指定频率的设计雨量，计算公式如下:

$$Hp=\overline{H}\times Kp$$

式中：$\overline{H}$—最大 24h 点雨量均值;

Kp—模比系数，由 Cs、Cv 值查表取值。

经查图表计算，项目区最大 24h 点雨量均值取 160mm，变差系数 Cv 取 0.50，得 Kp 为 1.661，本工程区 10 年一遇 24 小时设计暴雨量为 265.76mm。

由于各防治区汇流面积较小，且无实测水位和流量资料，在推求设计洪水洪峰流量及洪量时根据《广东省洪峰流量经验公式》，对小汇水面积的洪峰流量及洪量加以计算，其公式如下:

$$Q_p=C_2\times H_{24\,平均}\times F^{0.84}$$

式中：Q_p——设计频率的洪峰流量（m^3/s）;

C_2——随频率而异的系数，查得 10 年一遇 C_2 为 0.044;

$H_{24\,平均}$——24h 多年平均降雨量（mm）;

F——集雨面积（km^2）。

表 5-2　本项目排水工程设计洪峰计算成果

工程部位	F	C_2	H_{24p}	设计洪峰流量
	km^2	/	mm/h	m^3/s
项目区	0.002	0.044	265.76	0.063

根据《水土保持综合治理技术规范》规定，满足不淤、不冲流速条件，即 0.15m/s<V 设<5.0m/s 的要求，按明渠均匀流公式（已知流量求水深）推求排水沟断面尺寸。

$$Q = A \times C \times \sqrt{R \times i}$$

式中：Q——截排水沟设计流量，m^3/s;

A——过水断面面积，m^2;

C——谢才系数，$C = \frac{R^{1/6}}{n}$（糙率 n 取 0.015）;

R——水力半径，m;

i ——排水沟沟底坡降（坡降取 3‰～5‰）。

经试算，临时排水沟选用梯形断面，顶宽 0.5m、底宽 0.2m、深 0.3m。本项目排水工程断面设计计算成果见表 5-3。

表 5-3　　本项目排水沟断面计算成果表

项目	沟深	沟底宽	沟顶宽	比降 i	过水断面面积 A	湿周 X	水力半径 R	糙率系数 n	谢才系数 C	最大过流能力	设计洪峰流量
	m	m	m		m^2	m	m			m^3/s	m^3/s
新增临时排水沟	0.3	0.2	0.5	0.003	0.105	0.871	0.12	0.015	46.79	0.093	0.063
主体已列边沟	0.5	0.5	0.5	0.003	0.252	1.5	0.168	0.015	49.49	0.268	0.063
主体已列排水沟	0.5	0.5	1.5	0.003	0.5	1.914	0.261	0.015	53.27	0.745	0.063

由表 5-3 可知，本项目的排水工程断面设计均能满足排水要求，方案新增排水沟断面示意图如下图 5-2 所示。

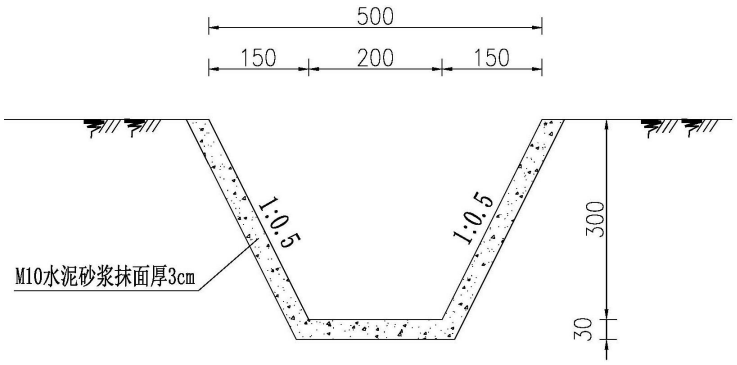


图 5-2 方案新增排水沟断面图

（3）盖土防尘网苫盖

临时堆土表面及施工场地裸露面采用盖土防尘网苫盖，搭接宽度不小于 30cm，块石或竹签压脚，盖土防尘网重复使用。

5.3.3 新建道路区

新建道路区占地 14.19hm²，道路工程区在路基开挖、路基填筑等时期不可避免扰动原地貌，破坏土壤结构，损坏地表植被，造成一定的水土流失。主体已列表土剥离措施、排水边沟、截水沟、排水沟，本方案新增将表土用于培土路肩，在路基排水边沟末端增设沉沙池措施，施工期间临时苫盖以及边坡坡面播草籽护坡。主体已列边沟、排水沟、截水沟与方案新增沉沙池在施工前期开挖用作临时排水沉沙，后期建设为永久排水沟、沉沙池，永久与临时结合，避免重复开挖。具体布设如下:

（一）主体设计

（1）工程措施

①表土剥离：项目施工前期对可剥离表土进行表土剥离，方案新增表土资源堆

放在临时堆土区，并采取临时覆盖、临时拦挡等保护措施，用于施工后期回填利用。表土剥离共 4.43hm²。

②边沟、排水沟、截水沟：本项目主体设计已列 C25 砼排水边沟 7248.3m，底宽 0.5m、高 0.5m，C25 砼厚 0.2m；C25 砼排水沟 1168.6m，底宽 0.5m、高 0.5m，顶宽 1.5m，C25 砼厚 0.2m；C25 砼截水沟 1677.8m，底宽 0.4m、顶宽 0.8m、高 0.4m，C25 砼厚 0.15m。

（二）方案新增

（1）工程措施

表土回覆：方案新增将前期剥离表土用于培土路肩，厚度 0.20m，共计 0.2 万 m³。

（2）植物措施

方案新增对裸露边坡坡面播草籽护坡，共计 9.07hm²。

（3）临时措施

①简易沉沙池：方案在主体新建边沟、排水沟的末端布设简易沉沙池，沉沙池采用梯形断面，表面采用 M10 水泥砂浆抹面厚 2cm，顶为 2.5×2m，底为 1.5×1m，高 1.0m，进出水口位于槽口的对侧。预计布设沉沙池 65 座。

土方开挖（2.5*2+1.5*1+（2.5*2*1.5*1）^0.5/3*1）*65=481.84m³;

土方回填（2.5*2+1.5*1+（2.5*2*1.5*1）^0.5/3*1）*65=481.84m³;

M10 水泥砂浆抹面厚 2cm 共（(2.5+1.5)*1+(2+1)*1）*65=455m²。

②临时苫盖：方案补充盖土防尘网临时苫盖措施，在雨季、起风季节对路基开挖的裸露边坡进行盖土防尘网苫盖，以减少裸露时间，周边用块石或者土袋压脚，避免路基边坡遭雨水冲刷及大风天气，而造成的水土流失，预估布置盖土防尘网苫盖 30000m²。

5.3.4 道路改造区

主体已列排水管、植物绿化措施，方案新增新建道路区前期剥离表土用于道路改造区绿化覆土，施工期彩条布苫盖。

（一）主体已列

（1）工程措施

①盖板边沟：本项目主体设计已列 C25 砼盖板边沟 28m，底宽 0.8m、高 0.6m，C25 砼墙身厚 0.2m;

②排水管：主体设计已列排水管 265.5m。

（2）植物措施

主体设计新建两侧绿化带，种植大红三角梅灌木 1105 株，红草、绿草灌木 235570 株。

（二）方案新增

（1）工程措施

本方案新增新建道路区前期剥离表土用于道路改造区绿化带绿化覆土，共计 0.24 万 m^3。

（2）临时措施

①临时苫盖：方案补充盖土防尘网临时苫盖措施，在雨季、起风季节对开挖裸露区域进行盖土防尘网苫盖，以减少裸露时间，周边用块石或者土袋压脚，避免遭雨水冲刷及大风天气，而造成的水土流失，预估布置盖土防尘网苫盖 1000m^2。

5.3.5 施工营造区

施工营造区主要布置施工区材料临时堆放及施工机械停放等。方案共布设 5 个施工营造区，1#-3#施工营造区布位于现状道路内，方案新增施工期盖土防尘网苫盖措施，施工结束后拆除；4#-5#施工营造区设置在新建道路区附近平坦处，根据主体设计对场地进行硬化处理，方案新增施工期盖土防尘网苫盖措施，施工结束后采取拆除并全面整地与撒播草籽措施，并交还原权属所有人。

（一）方案新增

（1）工程措施

表土剥离与回覆：项目施工前期对地表层腐殖土较肥沃的区域进行表土剥离，表土资源堆放在临时堆土区，表土用于后期绿化覆土，表土剥离 0.05hm^2、表土回覆 0.005 万 m^3。

（2）植物措施

本方案新增施工结束后全面整地 0.05hm^2，撒播草籽 0.05hm^2。

（3）临时措施

方案新增施工期盖土防尘网苫盖措施，共计 1000m^2。

5.3.6 临时堆土区

临时堆土区主体设计未涉及，方案增设 5 个临时堆土区，用于项目土石方资源的集中堆放与利用，1#-3#临时堆土区布位于现状道路内，方案新增场地四周搭设临

时拦挡，盖土防尘网苫盖措施，施工结束后拆除；4#-5#临时堆土区设置在新建道路区附近平坦处，并新增场地周边临时排水沟、沉沙池、临时拦挡、盖土防尘网苫盖措施，施工结束后采取全面整地与撒播草籽措施，并交还原权属所有人。

（一）方案新增

（1）工程措施

表土剥离与回覆：项目施工前期对地表层腐殖土较肥沃的区域进行表土剥离，表土用于后期绿化覆土，表土剥离 0.27hm^2、表土回覆 0.027 万 m^3。

（2）植物措施

本方案新增施工结束后全面整地 0.27hm^2，撒播草籽 0.27hm^2。

（3）临时措施

①周边排水沟：新增临时排水沟共 292m，采用梯形断面，顶宽 0.5m、底宽 0.2m、深 0.3m，表面砂浆抹面厚 3cm。雨水经周边排水沟收集，经沉沙池沉淀后排入周边现状沟渠。

土方开挖：（0.2+0.5）/2*0.3*292=30.66m^3;

土方回填：（0.2+0.5）/2*0.3*292=30.66m^3;

M10 水泥砂浆抹面厚 2cm 共（0.34*2+0.2）*292=256.96m^2。

②简易沉沙池：方案新增排水沟末端简易沉沙池，沉沙池采用梯形断面，表面采用 M10 水泥砂浆抹面厚 2cm，顶为 2.5×2m，底为 1.5×1m，高 1.0m，进出水口位于槽口的对侧。预计布设沉沙池 2 座。

土方开挖（2.5*2+1.5*1+（2.5*2*1.5*1）^0.5/3*1）*2=14.83m^3;

土方回填（2.5*2+1.5*1+（2.5*2*1.5*1）^0.5/3*1）*2=14.83m^3;

M10 水泥砂浆抹面厚 2cm 共（(2.5+1.5)*1+(2+1)*1）*2=14m^2。

③为避免雨水冲刷堆土区内裸露面，对临时裸露边坡及其他裸露区域进行覆盖防护，预估布置盖土防尘网临时覆盖约 4000m^2。

④土袋拦挡：堆土区周边布设土袋拦挡，避免造成水土流失影响拦挡安全，拦挡宽 0.5m，高 0.5m，共计 537m，土袋拦挡 0.5*0.5*537=134.25m^3。

5.3.7 主体已有水土保持措施工程量汇总

本项目主体已列水土保持措施工程量。详见表 5-4。

表 5-4 主体已列水土保持措施工程量

工程分区	项目名称		单位	工程量		
				已实施	未实施	合计
新建道路区	工程措施	表土剥离	hm^2		4.43	4.43
		边沟	m		7248.3	7248.3
		排水沟	m		1168.6	1168.6
		截水沟	m		1677.8	1677.8
	植物措施					
	临时措施					
道路改造区	工程措施	排水管	m		265.5	265.5
		盖板边沟	m		28	28
	植物措施	大红三角梅灌木	株		1104.6	1104.6
		红草、绿草灌木	株		235569.6	235569.6
	临时措施					
临时堆土区	工程措施					
	植物措施					
	临时措施					
施工营造区	工程措施					
	植物措施					
	临时措施					

5.3.8 新增水土保持措施工程量汇总

根据各防治区水土保持措施布置，确定本项目新增水土保持措施工程量。详见表 5-5。

表 5-5 新增水土保持措施工程量

序号	项目名称	单位	新建道路区	道路改造区	临时堆土区	施工营造区	合计
Ⅰ	**第一部分 工程措施**						
1	表土剥离	hm^2			0.27	0.05	0.32
2	表土回覆	万 m^3	0.2	0.24	0.027	0.005	0.47
Ⅱ	**第二部分 植物措施**						
1	坡面播草籽护坡	hm^2	9.07				9.07
2	全面整地	hm^2			0.27	0.05	0.32
3	撒播草籽	hm^2			0.27	0.05	0.32
Ⅲ	**第三部分 临时工程**						
1	临时排水沟	m			292		292
	土方开挖	m^3			30.66		30.66
	土方回填	m^3			30.66		30.66
	M10 水泥砂浆抹面厚 3cm	m^2			256.96		256.96

序号	项目名称	单位	新建道路区	道路改造区	临时堆土区	施工营造区	合计
2	沉沙池	座	65		2		67
	土方开挖	m^3	481.84		14.83		496.67
	土方回填	m^3	481.84		14.83		496.67
	M10 水泥砂浆抹面厚 2cm	m^3	455		14		469.00
3	土袋拦挡	m			537		537
	挡墙填筑及拆除量	m^3			134.25		134.25
4	临时苫盖	m^2	30000	1000	4000	1000	36000

5.3.9 水土保持工程施工组织设计

5.3.9.1 施工组织设计原则

（1）与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程使用的水、电、交通等施工条件，以减少施工辅助设施工程量。

（2）按照“三同时”制度原则，水土保持工程实施进度应与主体工程建设进度同步，及时实施水土保持措施。

（3）施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、科学合理”的原则，临时堆料采取临时防护措施，工程施工完毕后，及时恢复绿化。

（4）主体工程具有水土保持功能的防护措施的实施，按照主体工程组织设计进行。

（5）坚持“先工程措施再植物措施”的原则，工程措施一般安排在非主汛期施工，大的土方工程避开汛期；植物措施实施以春、秋季为主。同时，结合四季特点和工程建设特点及水土流失类型，在适宜的季节进行相应的措施布设。

5.3.9.2 施工组织形式

本方案新增水土保持措施在实施过程中需与主体工程配套进行，故其施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的措施安排其施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。另外，施工过程中要加强施工组织管理，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成的水土流失。

5.3.9.3 施工条件

a）交通情况和工地运输

与主体工程的对外交通、工地运输相结合，不新增施工道路。

b）施工场地布置

利用主体工程的施工场地，不新增施工场地。

c）施工用水、用电

水土保持工程施工用水和用电同主体工程一致，均从附近水网电网接入。

5.3.9.4 主要材料供应

水土保持工程措施所需的沙、砖、水泥、混凝土等建筑材料与主体工程建筑材料来源一致，并充分利用工程开挖料。

5.3.9.5 施工方法与施工工艺

（1）排水沟、沉沙池工程

排水设施施工原材料及机具设备运至施工现场后即可进行沟槽开挖，截排水沟需由测量人员进行放线后方可进行施工。施工开挖时采用人工开挖，开挖时要严格控制好宽度及标高，禁止出现超挖，对超挖的部分采用粘土回填或采用与水沟相同的材料进行砌补，回填粘土时采用打夯机夯实。

（2）临时拦挡

装土编织袋拦挡采用人工装土，并采用人工按照设计尺寸垒砌，垒砌时，应相互咬合、搭接，搭接长度不小于草袋长度的 1/3。施工结束后进行拆除。

（3）表土剥离与回填

表土剥离采用 88.0kW 推土机按设计剥离厚度，铲除剥离区域的表层土，并采用 5t～10t 自卸汽车运输至临时堆放点。回填时采用自卸汽车或胶轮架子车运输至覆土场地，前期采用 88.0kW 推土机推平或挖掘机找平，并人工配合平整。

（4）绿化工程

绿化工程所需草种在方案实施初期与本地苗圃合同订购或协议就近育苗，同时选择有经验的专业队伍进行施工。

（5）盖土防尘网苫盖

人工搭接，搭接厚度≮30cm，块石压脚。

5.3.9.6 施工进度安排

本工程将根据主体的施工组织及工程进度安排，合理安排水土保持措施的实施进度。

本工程进度安排原则如下:

（1）各建设区的排水设施应在施工前期完成。

（2）各建设区的临时防护措施应与主体工程施工同步进行。

（3）土方开挖和回填施工尽量避开雨天作业。

水土保持措施实施进度安排见表 5-6。

表 5-6　水土保持措施施工进度安排表

项目			2023 年	2024 年				
			12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
主体进度								
新建道路区	工程措施	边沟、排水沟、截水沟						
		表土剥离、表土回覆						
	植物措施	坡面播草籽护坡						
	临时措施	沉砂池						
		临时苫盖						
道路改造区	工程措施	表土回覆						
		排水管、盖板边沟						
	植物措施	大红三角梅、红草、绿草灌木						
	临时措施	临时苫盖						
临时堆土区	工程措施	表土剥离、表土回覆						
	植物措施	全面整地、撒播草籽						
	临时措施	周边排水沟、土袋拦挡、沉沙池						
		临时苫盖						
施工营造区	工程措施	表土剥离、表土回覆						
	植物措施	全面整地、撒播草籽						
	临时措施	临时苫盖						

备注：主体工程：　　主体设计措施：　　方案新增措施：

5.4 施工要求

（一）水土保持工程施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合有关规范规定的质量要求，并经质量验收合格。应符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）和《水土保持工程质量评定规程》（SL 336-2006）等相关规定：水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格尺寸质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经设计暴雨考验后基本完好。

排水沟及沉沙池措施所使用的材料的规格、质量应符合设计要求。排水沟要求能有效地控制上部地表径流，排水去处有妥善处理，经设计暴雨考验后基本完好。

（二）主体工程水土保持要求

为防治水土流失，主体工程施工时应做好以下预防措施：

1）围蔽施工。在必要区域，四周设施工围蔽，隔绝施工场地和周边区域。

2）定期洒水降尘。连续干燥、大风天气时，对施工场地、裸露地表洒水降尘。

3）清洗车辆。施工车辆，尤其是土石方运输车出场地时，车身、轮胎和底板的泥土清洗干净后才能出场；对洗车泥水，经沉淀后排入道路的市政雨水管网。

4）土石方施工。避免连续阴雨天或大雨天施工，并加强施工组织管理，做到随挖随运，随运随填随压。

5）土石方运输。本工程土方方运输过程中，装运车厢不能过满超载，并采用有盖车辆运输。运土车辆应保证车身清洁，符合相关运土车辆上路标准后，方可进入市政道路；在项目出入口铺设湿麻袋布（配备高压冲洗设备），以便冲洗出入工地车辆的车轮，避免车辆将渣土等带入市政道路。土方运输过程中，应在各路段分派路面保洁人员，对运土车辆进行定点监督和巡查，确保工程运土过程造成的水土流失影响降至最低。

6）在施工过程中，通过加强施工管理，尤其是注意用地红线边缘的施工活动，施工开挖、土方回填要严格控制在施工征地范围之内，必要时采取相应的临时防护措施，尽量避免对征地范围外的原始地面的占压和扰动。出入车辆需经洗车池对车轮进行清洗；晴天加强对场地周边区域洒水防尘，避免影响周边环境。施工结束后，应对施工场地进行清理，及时清理施工期间的临时设施，保证其四周在工程施工结束后能恢复原貌。

7）裸露地表应及时防护，减少裸露时间。

（三）雨季施工水土保持措施

由于项目区雨季从 4 月到 9 月份，历时长，降雨强度大，项目建设需经历雨季，为减轻暴雨造成的不良影响，施工中应做一些临时应急措施来预防水土流失，主要措施如下:

（1）设立专项信息收集人员

设立天气信息收集人员，负责天气预报资料、降雨特征资料等的收集，为项目区内施工提供有效的天气资讯，利于降雨到来前做好覆盖、清淤等工作，防止降雨造成严重水土流失。

（2）预备雨季水土流失防治措施

雨季施工以前，根据主体工程情况准备一定数量的防雨材料，如塑料薄膜、盖土防尘网、装土袋等，在降雨时候急用，能做到随时调用。

（3）雨季措施

在遇到暴雨警告前，采用防水材料覆盖在裸露的地面上，雨季期间对道路和排水系统、沉沙池等实施专人维护，保证排水畅通。

（4）降雨后检查

在每次降雨时派专人对排水系统的重点地段进行检查，对造成淤积和雨水拥堵的地方及时进行疏通，保证过水的顺畅。降雨过后对排水系统产生损坏的部位应及时的进行修复，并对排水系统进行清淤。

6 水土保持监测

6.1 监测目的与原则

6.1.1 监测目的

1）及时、准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果。

2）落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度。

3）及时发现重大水土流失危害隐患，提出防治对策建议。

4）提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息。

6.1.2 监测原则

1）全面调查与重点监测相结合;

2）以水土流失重点时段、重点部位作为监测重点;

3）监测内容与防治分区相结合;

4）全面反映六项水土保持防治目标的落实情况;

5）监测点位的选择具有代表性，“一点多用、前后对比、代表全面”。

6.2 监测范围与时段

a）监测范围

监测范围为工程建设征占、使用和其他扰动区域。

b）监测分区

监测分区与水土流失防治分区一致，重点区域为新建道路区。

c）监测时段

水土保持监测从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2023 年 12 月至 2024 年 12 月，约 1.08a。本项目水土保持监测时段分为施工期和植被恢复期，并以施工期为重点时段。

6.3 监测内容、方法

6.3.1 监测内容

根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2015〕139 号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》

（GB/T51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）等规定和要求，结合工程实际情况，主要监测内容如下:

a）扰动土地情况

施工前进行本底调查，收集项目区地形地貌、地面组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况等基本信息。

施工过程中按分区调查统计扰动类型、范围、面积及其动态变化情况，并按《土地利用现状分类》统计土地利用类型及其变化情况等。

b）水土流失情况

结合水土流失类型和监测分区，调查项目区水土流失因子（降雨）变化情况，统计不同水土流失类型的土壤流失面积和流失量，核查水土流失危害等。

c）水土保持措施情况

结合分区，调查统计不同类型措施的落实情况（布设位置、数量、规格、质量、开完工时间等），工程措施的防治效果及运行状况，林草措施的生长情况、林草覆盖率以及水土保持工程的设计、管理等相关内容。

6.3.2 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》，开发建设项目水土流失监测，宜采用地面监测、调查监测和巡查法。结合本工程特点，监测方法主要采用地面定位观测和实地调查、现场巡查相结合的方法进行。

本工程位于丘陵区，项目区水土流失面积、水土流失危害、环境状况、水土保持设施的运行情况、林草措施的成活率、保存率、生长情况等采用调查监测；综合服务区等巡查监测。主要监测方法说明如下:

（1）地面监测

1）沉积物法

利用排水沟及沉砂池进行观测工程施工期的土壤侵蚀量。汛期前在沉砂池未蓄满时测一次总的泥沙含量，汛期在每次降雨后取样测含沙量的变化，定性描述施工活动对水土流失的影响；然后清理沉砂池及排水沟里的土石物质，晾干称重，汛期末计算总的流失量。

2）侵蚀沟样方法（断面法）

在本项目开挖、填筑、堆放等形成的人工坡面已经发生侵蚀的地方，通过选定

样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取 5～10m 宽的坡面，侵蚀沟按沟宽大（＞100cm）、中（30～100cm）、小（＜30cm）分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，推算土壤流失量。计算公式为：

$$M = \sum(\overline{S} * L * P)$$

式中：M-土壤侵蚀量（t）；n-侵蚀沟数量；S-侵蚀沟平均断面面积（m2）；L-侵蚀沟沟长(m)；P-土壤容重（t/m3）。

（2）调查监测

项目区水土流失因子的监测、水土流失量及水土保持设施的监测采用调查监测的方法。常用的方法有询问调查、收集资料、普查和抽样调查。

1）项目区土流失因子的监测。水土流失影响因子包括地质、地貌、气候、土壤、植被、水文和土地利用等资料。故采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测；采用设计资料分析，结合实地调查对土地扰动面积、程度和林草覆盖度进行监测。

2）建设过程中的挖填方量及弃土弃渣量监测。建设过程中的挖填方量及弃土弃渣量监测采用详查法。通过查阅设计文件、实地测量和调监测建设过程中的挖填方量及弃土弃渣量。

3）水土保持设施监测。水土保持设施监测采用抽样调查的方法。对施工过程中破坏的水土保持设施数量进行调查和核实，并对新建水土保持设施的质量和运行情况采用随机抽样调查的方式进行监测，如对项目区水土保持防护工程的稳定性、完好程度、运行情况等的监测。

4）资料收集。向工程建设单位、设计单位、监理单位质量监督单位等收集有关工程资料，从中分析出对水土保持监测有用的数据。主要资料包括项目区地形图、土地利用现状图及主体工程设计文件；项目区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料；监理、监督单位的月报及有关报表等。

5）询问。通过访问群众，并走访当地水土保持工作人员和有关专家，了解和掌握工程建设造成的水土流失对当地和周边地区的影响。

（3）现场巡查监测

工程施工期，对施工区施工方式、临时水保措施、土料临时堆放场等进行现场巡查，雨季加强巡视次数，并做好记录，掌握各种可能出现的水土流失问题，及时

处理，消除隐患。

（4）资料分析

收集工程的设计、管理制度、监理月报、计量资料等，了解水土保持措施的设计、建设管理、布设位置、实施时间、数量、质量等。

6.4 监测频次和点位布设

6.4.1 监测频次

监测工作应全程开展，并满足六项指标测定需要，其中：工程和临时措施落实情况及防治效果、水土流失量每月不少于 1 次，扰动土地面积实地量测、水土流失面积、植物措施生长情况每季度不少于 1 次，遇降雨、大风时加测水土流失情况。

遥感监测在施工前 1 次、施工期每年不少于 1 次。

6.4.2 监测点位布设

结合工程特点，在全面监测的基础上，拟设 11 个临时监测点：

1#～6#监测点：新建道路区排水沟末端的沉沙池；

7#～11#监测点：临时堆土区；

水土保持监测内容、方法和频次要求见表 6-1。

表 6-1　　水土保持监测规划表

序号	监测项目	主要内容	监测方法	监测频次	精度要求	监测点
1	扰动土地情况	扰动范围、面积及其变化情况	实地量测和资料分析	每季度不少于 1 次	≥90%	1#～6#
2	水土流失情况	土壤流失面积、流失量和水土流失危害等	实地量测	流失面积每季度不少于 1 次，流失量每月不少于 1 次，遇暴雨、大风时加测	≥90%	1#～11#
3	水土保持措施情况	措施类型、开（完）工日期、位置、规格、数量、防治效果、运行状况等	实地量测和资料分析	工程措施和临时措施每月不少于1 次，植物措施每季度不少于 1 次	≥95%	1#～11#

6.5 监测工作量及费用

6.5.1 监测设施设备

监测设施：利用水土保持措施中的排水沟、沉沙池。

监测设备：主要有民用无人机、GPS 仪、泥沙比重计、数码相机等。

监测耗材：主要有皮尺、钢卷尺、胸径尺、三角瓶、标志牌、铝盒等。

6.5.2 监测人员配备

结合本工程占地面积较大、土石方量较大、周边敏感设施较多等特点，结合监测工作需要，拟配备3名经验丰富的水土保持监测人员，其中：监测工程师1名、监测员2名。

水土保持监测费用估算见表6-2。

表6-2　监测费用计算表

序号	项目	单位	数量	单价:元	折旧/年：元	监测年限：年	金额:元
一	**消耗性材料**						**2815**
1	50m皮尺	条	2	65			130
2	钢卷尺	把	2	50			100
3	2m抽式标杆	支	5	85			425
4	集水桶	个	3	200			600
5	泥沙测量仪器（量筒、比重计）	个	3	300			900
6	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	3	20			60
7	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	2	300			600
二	**损耗性设备**						**8002.8**
1	GPS 定位仪	台	1	2500	500	1.08	540
2	数码照相机	台	2	2500	500	1.08	1080
3	笔记本电脑	台	1	6000	1200	1.08	1296
4	无人机	架	1	8000	2000	1.08	2160
5	雨量计	台	2	600	120	1.08	259.2
6	天平	台	2	1000	200	1.08	432
7	测高仪	个	2	4500	900	1.08	1944
8	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）	批	2	300	60	1.08	129.6
9	测杆	个	5	150	30	1.08	162
总计							**10817.8**

6.6 监测成果

6.6.1 监测机构

根据《广东省水土保持条例》第三十一条“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。前款规定以外的生产建设项目，鼓励生产建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。对可能造成严重水土流失的生产建设项目，生

产建设项目主管部门或者县级以上人民政府水行政主管部门可以自行或者委托相应机构对水土流失进行监测”。

本工程总占地面积 15.78hm^2、土石方挖填总量 58.01 万 m^3，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

6.6.2 监测成果

监测成果包括《实施方案》、《季度报告表》、《总结报告》、《水土流失危害事件报告》以及记录表、监测意见、汇报材料、影像资料等。

监测资料应真实可靠，监测成果应客观全面反映项目建设过程中的水土流失及其防治情况；通过对监测数据分析，明确六项指标值。

监测成果应按“办水保〔2015〕139 号”等要求编写，附六项指标计算表格和水土流失计算说明书，并加盖建设单位印章。

另外，根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）文，项目应实行水土保持监测三色评价。生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采取评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价为全部赛季监测季报得分的平均值。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为"红"色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

各流域管理机构和地方各级水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果

的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

1.对监测季报和总结报告三色评价结论为"绿"色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为"黄"色的，应随机抽取不少于 20%的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为"红"色的，应进行现场检查和验收核查。

2.结合监督性监测工作，重点抽取三色评价结论为"绿"色的

生产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

3.对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管"两单"制度等规定，依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持"重点关注名单"及"黑名单"，纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

6.6.3 监测制度

a）设备检验制度

监测设备、设施使用前，应根据相关规范要求进行试验、率定，保证监测数据的准确性；在监测过程中，每个监测年度初应对监测设施、设备进行检查、试验。

b）档案管理制度

监测单位应当对承担的监测项目建立专项档案，并有专人负责管理，对监测数据做好整编、分析和归档工作，保存影像资料。

c）定期报告制度

监测成果应定期报送至揭阳市揭东区农业农村局。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

（1）编制原则

1）水土保持工程作为主体工程的重要组成部分，价格水平年、主要材料价格与主体工程一致。

2）次要材料价格与主体工程一致，不足部分参考2023年广东省水利水电工程定额次要材料预算指导价格及综合实地调查所得到当地市场价。

3）水土保持投资编制方法、格式、各项费率，以及方案新增水土保持人工单价、各项方案新增措施预算单价，均按《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管〔2017〕37号）的规定编制计列。

（2）编制依据

1）《广东省水利水电建筑工程概算定额》；

2）《广东省水利厅关于公布2023年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》；

3）《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管〔2017〕37号）；

4）《水利部办公厅关于印发＜水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法＞的通知》（办水总〔2016〕132号）；

5）《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展改革委，发改价格〔2015〕299号）。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 基础单价

（1）人工预算单价

人工预算单价指支付给从事建筑安装工程施工的生产工人和附属生产单位工人的各项费用，包括基本工资和辅助工资。根据广东省水利水电工程设计概（估）算

编制规定（粤水建管〔2017〕37号）。本项目所在的揭阳市属于四类工资区，普工的工资为65.1元/工日、技工的工资为90.9元/工日。

（2）主要材料预算价格

主要材料预算价格采用揭阳市中心城区2023年9月份和2023年第3季度参考价格，与主体工程财审预审价一致，不足部分参照近期的省建设工程造价管理总站发布的“广东工程造价信息”及综合实地调查所得到市场价。

（3）次材价格

次要材料按《广东省水利厅关于公布2023年水利水电工程定额次要材料预算指导价格及房屋建筑工程造价指标指导价格的通知》计算。

（4）施工机械台班费

按粤水建管〔2017〕37号中的《广东省水利水电工程施工机械台班费定额》计列。详见附表。

7.1.2.2 费用标准

（1）直接费

1)基本直接费

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算价格

机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

2）其他直接费

计算基础为直接费，建筑工程费率为3.4％，安装工程费率为5.7％。

（2）间接费

间接费=直接费×间接费费率，间接费费率按粤水建管〔2017〕37号编规计列，土方开挖工程7.5%，石方开挖工程10.5%，土方填筑工程8.5%，混凝土工程8.5%，基础处理及锚固工程7.5%，植物措施工程6.5%，其他工程9.5%。

（3）利润

利润=（直接费+间接费）×利润率，利润率按直接费与间接费之和的7%计算。

（4）主要材料价差

主要材料价差=（材料预算价-主要材料基价）×定额材料用量

（5）未计价材料费

未计价材料费=定额未计价材料用量×材料预算价格

（6）税金

税金=（直接费+间接费+利润+主要材料价差+未计价材料费）×税率，根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》办财务函〔2019〕448号的规定，增值税税率为9%。

（7）工程单价

工程单价=直接费+间接费+利润+主要材料价差+未计价材料费+税金，投资估算阶段工程单价应乘以扩大系数1.1。

7.1.2.3 编制办法

根据《广东省水利厅关于发布我省水利水电工程设计概（估）算编制规定与系列定额的通知》（粤水建管〔2017〕37号），项目投资由工程措施、植物措施、监测措施、施工临时措施、独立费用、预备费用、水土保持补偿费构成。

（1）工程措施

工程措施指为减轻或避免因开发建设造成植被破坏和水土流失而兴建的永久性水土保持工程，根据设计工程量及工程单价进行编列。

（2）植物措施

植物措施指为防治水土流失而兴建的植物防护工程、植被恢复工程、绿化美化工程及抚育工程等。根据设计工程量及工程单价进行编列。

（3）监测措施费

包括设备及安装费、建设期观测人工费，土建设施建筑工程费、设备费按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

土建设施费在水土保持工程措施费中计列，消耗性材料费、监测设备折旧费见本报告6.4.2节。

（4）施工临时工程

施工临时工程包括临时防护工程和其他临时工程。

临时防护工程指为防止施工期水土流失而采取的各项防护措施。根据设计工程量及工程单价进行编列。

其他临时工程费按工程措施、植物措施投资合计的1%计算。

（5）独立费用

独立费用由建设管理费、工程建设监理费、经济技术咨询费、科研勘测设计费、水土保持设施验收咨询费等 5 项组成。

1）建设管理费

按工程措施、植物措施、监测措施和施工临时工程的四部分投资合计为基数计算，费率按 3%计算。

建设管理费计费额为 594846.660 元

建设管理费=594846.660*3%=17845.40 元。

2）工程建设监理费

工程建设监理费执行发改价格[2007]670 号文的《建设工程监理与相关服务收费标准》进行计算:

监理费=施工监理服务收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×高程调整系数。

①专业调整系数：本项目工程属水利电力工程中的其它水利工程，《施工监理服务收费专业调整系数表》（附表三）中，本工程专业调整系数取 0.9。

②工程复杂程度调整系数：根据工程实际，复杂程度调整系数为 0.85。

③高程调整系数：本工程的高程在海拔高程 2001m 以下，高程调整系数为 1.0。

④施工监理服务收费基价：施工监理服务收费基价按《施工监理服务收费基价表》（附表二）确定，采用直线内插法计算基价。

工程监理费计费额为 59.48 万元，内插得监理服务收费基价为 16.5*59.48/500=1.963 万元。

⑤监理费：1.963*0.9*0.85*1.0=1.50 万元。

3）经济技术咨询费

水土保持经济技术咨询费包括技术咨询费及方案编制费，其中技术咨询费按水土保持工程一至四部分投资合计的 0.5%计算。

技术咨询费：594846.660*0.5%=2974.23 元;

方案编制费根据 2017 年广东省水利厅颁发的《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》，以主体工程的建筑工程和临时工程投资合计为计算基数，采用费率内插计算。

表 7-1 方案编制费标准

计费额/万元	计算基础	费率/%	速算值/万元
100 及以内	100 万元	2	2
500	主体工程的建筑工程和临时工程投资合计	1.6	8
1000		1.5	15
5000		0.42	21
10000		0.35	35
50000		0.1	50
100000		0.09	90

注：1.计费额在 100 万元及以下的方案编制费按 100 万元为基数、费率 2.0%计算，计费额在 100 万～10 亿元的按表中费率内插计算，计费额超出 10 亿元的，方案编制费按费率 0.09%计列。

项目总投资概算为 5776.8604 万元，建安费 2885.5174 万元，则计费额为 2885.5174 万元。

故方案编制费为 15+（2885.5174-1000）/（5000-1000）*（21-15）=17.83（万元）

4）工程造价咨询服务费

工程造价咨询服务费根据《广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨询服务收费的复函》（粤价函〔2011〕742 号）计算。

本项目该部分费用实际未发生，不计列工程造价咨询服务费。

5）科研勘测设计费

A、科学研究实验费

遇大型、特殊水土保持工程可列此项费用，按水土保持工程措施、植物措施、监测措施和施工临时工程的四部分投资合计为基数，按 0.2%～0.5%费率计列，一般情况不列此项费用。

B、勘测设计费

勘测设计费包括勘察费和设计费，本项目的科研勘测设计费按照国家发改委、建设部计价格〔2002〕10 号《工程勘察设计收费标准》计算。

计价格[2002]10 号文件适用于水土保持工程初步设计、招标设计和施工图设计阶段的工程勘察设计收费，计算公式为:

勘察费:

工程勘察收费=工程勘察收费基准价×（1±浮动幅度值）;

工程勘察收费基准价=基本勘察收费+其他勘察收费;

基本勘察收费=工程勘察收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数;

本方案不计列勘察费。

设计费:

工程设计收费=工程设计收费基准价×（1±浮动幅度值）;

工程设计收费基准价=基本设计收费+其他设计收费;

基本设计收费=工程设计收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数;

①专业调整系数：按《工程勘测设计收费标准》附表 2，本工程属于其他水利工程，专业调整系数为 0.8。

②工程复杂程度调整系数：按《工程勘测设计收费标准》表 5.3-2，工程复杂程度为Ⅰ级；按 1.0.9 条第 2 点，复杂调整系数为 0.85。

③附加调整系数：根据《工程勘察设计收费标准》，附加调整系数 0.7;

④工程设计费计费额为 59.48 万元;

内插得设计费收费基价为：9*59.48/200=2.68 万元;

⑤设计费：2.68*0.8*0.85*0.7=1.27 万元。

6）水土保持设施验收咨询费

水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费根据《关于开发建设项目水土保持咨询服务费用计列的指导意见》（水利部司局函保监〔2005〕22 号文）表 3 计算。

表 7-2　　水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费计列标准

主体土建投资（亿元）	0.5	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
技术评估报告编制费（万元）	10	18	30	36	42	48	54	60	66	72	78
主体土建投资（亿元）		11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0
技术评估报告编制费（万元）		84	107	111	116	119	126	130	144	150	160

计费额为 2885.5174 万元。

水土保持设施竣工验收技术评估报告编制费为：10 万元。

7）预备费用

预备费用在工程估算阶段按工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费及独立费用之和的 10%计算。

8）水土保持补偿费

根据《广东省发展改革委 广东省财政厅 广东省水利厅关于规范水土保持补偿费征收标准的通知》粤发改价格〔2021〕231 号文，（一）对一般性生产建设项目，

按照征占用土地面积一次性计征，每平方米 0.6 元（不足 1 平方米的按 1 平方米计）。

本项目占地面积为 15.78hm^2，需缴纳水土保持补偿费应为 15.78hm^2×0.6 元/m^2=94680 元。

（4）估算成果

本项目水土保持总投资 506.11 万元，其中主体已有投资 395.25 万元，方案新增投资 110.86 万元。方案新增投资中包括工程措施 3.33 万元、植物措施 37.14 万元、监测措施 8.1 万元、施工临时工程费 10.91 万元、独立费用 32.69 万元（其中建设管理费 1.78 万元、经济技术咨询费 18.13 万元、工程建设监理费 1.5 万元、科研勘测设计费 1.27 万元、水土保持设施验收咨询费 10 万元）、基本预备费 9.22 万元，水土保持设施补偿费 9.468 万元。

水土保持投资估算总表见表 7-3、新增水土保持措施投资估算见表 7-4、新增水土保持总投资见表 7-5、分年度投资表见表 7-6、监测费用计算表见表 7-7。

表 7-3　水土保持投资投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	方案新增	主体已有	合计
一	第一部分 工程措施	3.33				3.33	315.71	319.04
1	一、土地整治工程	3.33				3.33		3.33
二	第二部分 植物措施			37.14		37.14	79.54	116.68
1	植被恢复工程			37.14		37.14		37.14
三	第三部分 监测措施	8.1				8.1		8.1
1	一、设备及安装	1.08				1.08		1.08
2	二、建设期观测人工费用	7.02				7.02		7.02
四	第四部分 施工临时工程	10.91				10.91		10.91
1	一、施工临时工程	10.51				10.51		10.51
2	其他临时工程费	0.4				0.4		0.4
五	第五部分 独立费用				32.69	32.69		32.69
1	建设单位管理费				1.78	1.78		1.78
2	招标业务费							
3	经济技术咨询费				18.13	18.13		18.13
4	工程建设监理费				1.5	1.5		1.5
5	工程造价咨询服务费							
6	科研勘测设计费				1.27	1.27		1.27
7	水土保持设施验收费				10.	10.		10.
I	一至五部分合计	22.34		37.14	32.69	92.17	395.25	487.42
II	基本预备费					9.22		9.22
III	价差预备费							
IV	水土保持设施补偿费					9.47		9.47
	静态投资 (I+II+IV)					110.86	395.25	506.11
	总投资 (I+II+III+IV)					110.86	395.25	506.11

表 7-4 方案新增水土保持措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	第一部分 工程措施				33330.
	一、土地整治工程				33330.
	一)表土剥离和回覆				33330.
1	推土机清理表土 土类级别 Ⅰ～Ⅱ	m²	3200.	1.28	4096.
2	表土回覆	m3	4700.	6.22	29234.
	第二部分 植物措施				371400.
	植被恢复工程				371400.
	植被恢复工程				371400.
1	全面整地 机械施工 土类级别 Ⅰ～Ⅱ	m2	3200.	0.14	448.
2	坡面播草籽护坡	m2	90700.	4.08	370056.
3	撒播草籽	m2	3200.	0.28	896.
	第三部分 监测措施				81017.8
	一、设备及安装				10817.8
	一）消耗性材料				2815.
1	50m 皮尺	项	2.	65.	130.
2	钢卷尺	台	2.	50.	100.
3	2m 抽式标杆	台	5.	85.	425.
4	集水桶	架	3.	200.	600.
5	泥沙测量仪器（量筒、比重计）	台	3.	300.	900.
6	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	项	3.	20.	60.
7	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	项	2.	300.	600.
	二）损耗性设备				8002.8
1	GPS 定位仪	项	1.08	500.	540.
2	数码照相机	项	2.16	500.	1080.
3	笔记本电脑	项	1.08	1200.	1296.
4	无人机	项	1.08	2000.	2160.
5	雨量计	项	2.16	120.	259.2
6	天平	项	2.16	200.	432.
7	测高仪	项	2.16	900.	1944.
8	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）	项	2.16	60.	129.6
9	测杆	项	5.4	30.	162.
	二、建设期观测人工费用				70200.
	一)建设期观测人工费用				70200.
1	监测工程师	元	1.08	25000.	27000.

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
2	监测员	元	2.16	20000.	43200.
	第四部分 施工临时工程				105051.56
	一、施工临时工程				105051.56
	一）临时排水沟				8759.24
1	土方开挖	m3	30.66	6.97	213.7
2	土方回填	m3	30.66	32.99	1011.47
3	M10水泥砂浆抹面厚3cm	m2	256.96	29.32	7534.07
	二）简易沉砂池				30141.48
1	土方开挖	m3	496.67	6.97	3461.79
2	土方回填	m3	496.67	32.99	16385.14
3	M10水泥砂浆抹面厚2cm	m2	469.	21.95	10294.55
	三）袋装土拦挡填筑				14670.84
1	袋装土拦挡	m3	134.25	109.28	14670.84
	四）防尘网苫盖				51480.
1	塑料薄膜铺设 斜铺 边坡1:2.5	m2	36000.	1.43	51480.
	其他临时工程费	元	404730.	0.01	4047.3
	合　计	元			594846.66

表 7-5 方案新增水土保持总投资表

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	方案新增
一	第一部分 工程措施	3.33				3.33
1	一、土地整治工程	3.33				3.33
二	第二部分 植物措施			37.14		37.14
1	植被恢复工程			37.14		37.14
三	第三部分 监测措施	8.1				8.1
1	一、设备及安装	1.08				1.08
2	二、建设期观测人工费用	7.02				7.02
四	第四部分 施工临时工程	10.91				10.91
1	一、施工临时工程	10.51				10.51
2	其他临时工程费	0.4				0.4
五	第五部分 独立费用				32.69	32.69
1	建设单位管理费				1.78	1.78
2	招标业务费					
3	经济技术咨询费				18.13	18.13
4	工程建设监理费				1.5	1.5
5	工程造价咨询服务费					
6	科研勘测设计费				1.27	1.27
7	水土保持设施验收费				10.	10.
I	一至五部分合计	22.34		37.14	32.69	92.17
II	基本预备费					9.22
III	价差预备费					
IV	水土保持设施补偿费					9.47
	静态投资(I+II+IV)					110.86
	总投资(I+II+III+IV)					110.86

表 7-6 分年度投资表

序号	工程或费用名称	投资	2023 年	2024 年
一	第一部分 工程措施	319.04	30.1	288.94
二	第二部分 植物措施	116.68		116.68
三	第三部分 监测措施	8.1	3.68	4.42
四	第四部分 施工临时工程	10.91	2.31	8.6
五	第五部分 独立费用	32.69	22.51	10
1	建设单位管理费	1.78	1.78	
2	招标业务费	0	0	
3	经济技术咨询费	18.13	18.13	
4	工程建设监理费	1.5	1.5	
5	工程造价咨询服务费	0	0	
6	科研勘测设计费	1.27	1.27	
7	水土保持设施验收费	10		10
I	一至五部分合计	487.42	58.60	428.82
II	基本预备费	9.22	9.22	
III	价差预备费	0		
IV	水土保持设施补偿费	9.468	9.468	
	静态投资(I+II+IV)	506.11	77.29	428.82
	总投资(I+II+III+IV)	506.11	77.29	428.82

表 7-7 监测费用计算表

序号	项目	单位	数量	单价:元	折旧/年: 元	监测年限: 年	金额:元
一	**消耗性材料**						**2815**
1	50m 皮尺	条	2	65			130
2	钢卷尺	把	2	50			100
3	2m 抽式标杆	支	5	85			425
4	集水桶	个	3	200			600
5	泥沙测量仪器(量筒、比重计)	个	3	300			900
6	取样玻璃仪器(三角瓶、量杯)	个	3	20			60
7	采样工具(铁铲、铁锤、水桶)	批	2	300			600
二	**损耗性设备**						**8002.8**
1	GPS 定位仪	台	1	2500	500	1.08	540
2	数码照相机	台	2	2500	500	1.08	1080
3	笔记本电脑	台	1	6000	1200	1.08	1296
4	无人机	架	1	8000	2000	1.08	2160
5	雨量计	台	2	600	120	1.08	259.2
6	天平	台	2	1000	200	1.08	432
7	测高仪	个	2	4500	900	1.08	1944
8	植被测量仪器(测绳、剪刀、坡度仪)	批	2	300	60	1.08	129.6
9	测杆	个	5	150	30	1.08	162
总计							**10817.8**

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治目标

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保[2013]188号）、《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015年10月13日）和《揭阳市水土保持规划（2017年～2030年）》，项目所在地广东省揭阳市揭东区玉滘镇、云路镇不属于各级人民政府及相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区。

本项目水土流失防治标准执行建设类项目南方红壤区二级标准。由于本项目所在区域土壤侵蚀强度属轻度，根据《生产建设项目水土流失防治标准》“4.0.7 土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于1”，因此防治目标中土壤流失控制比提高至1.0。

修正后的设计水平年防治目标确定为：水土流失治理度达95%，土壤流失控制比为1.0，渣土防护率达95%，表土保护率87%，林草植被恢复率达95%，林草覆盖率为22%。水土流失防治目标修正情况详见表7-8。

表7-8　水土流失防治目标修正表

防治目标	二级标准		修正	执行标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	95		-	95
土壤流失控制比	-	0.85	轻度为主的区域，不应小于1	-	1.0
渣土防护率（%）	90	95		90	95
表土保护率（%）	87	87		87	87
林草植被恢复率（%）	-	95		-	95
林草覆盖率（%）	-	22		-	22

7.2.2 防治效果分析

水土流失防治效果重点计算以下指标：水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标。

（1）水土流失治理度

依据本项目水土流失总面积及预计方案实施后水土流失治理达标面积计算水土流失总治理度，预计方案实施后水土流失总治理度达到99.9%，可达到设计目标值。详见表7-9。

表 7-9　水土流失总治理度

防治分区	扰动土地面积（hm^2）	整治面积（hm^2）				设计目标（%）	达到指标（%）
		工程措施	植物措施	硬化及其他等	小计		
新建道路区	14.19		9.07	5.12	14.19	95	99.9
道路改造区	1.18		0.63	0.55	1.18	95	99.9
临时堆土区	0.315		0.27	0.045	0.315	95	99.9
施工营造区	0.095		0.05	0.045	0.095	95	99.9
合计	15.78		10.02	5.76	15.78	95	99.9

（2）土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目水土流失责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年均平均土壤流失量之比。

项目区容许土壤流失量为 500t/（km^2.a），预计方案实施后平均土壤土壤流失强度为 500t/（km^2.a），土壤流失控制比为 1.0，达到设计目标 1.0。

（3）渣土防护率

项目水土流失防治责任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。

$$渣土防护率（\%）=\frac{采取措施后实际拦挡的永久弃渣、临时堆土量}{弃土（石、渣）总量+临时堆土总量}\times 100\%$$

本项目挖填方总量58.01万m^3，其中挖方30.02万m^3，填方共27.99万m^3，弃石方14.64万m^3，弃石方按临时集中堆放由相关部门或业主出售或处理。项目在建设过程中所产生的挖方，在满足项目自身安全、质量前提下能利用的用于自身回填，考虑施工过程中各项防护措施的保存率，土方回填过程中难免会有损耗，以及运输过程中土壤流失量，渣土防护率预计可达99.9%，可达到设计目标值。

（4）表土保护率

表土保护率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。

项目建设前对表土进行剥离，项目区内剥离表土0.47万m^3，临时堆放于临时堆土区，考虑堆存过程中的水土流失，预计回覆表土0.47万m^3。

表土保护率：0.47/0.47*100%=100%＞87%，能够达到防治目标值。

（5）林草植被恢复率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。详见表7-10。

表 7-10　林草植被恢复率

防治分区	可绿化面积（hm^2）	植物措施面积（hm^2）	设计目标（%）	达到指标（%）
新建道路区	9.45	9.07	95	95.98
道路改造区	0.63	0.63	95	100.00
临时堆土区	0.27	0.27	95	100.00
施工营造区	0.05	0.05	95	100.00
合计	10.40	10.02	95	96.35

（6）林草覆盖率

项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。详见表 7-11。

表 7-11　林草覆盖率

防治分区	项目建设区面积（hm^2）	林草植被面积（hm^2）	设计目标（%）	达到指标（%）
新建道路区	14.19	9.07	22	63.92%
道路改造区	1.18	0.63	22	53.39%
临时堆土区	0.315	0.27	22	85.71%
施工营造区	0.095	0.05	22	52.63%
合计	15.78	10.02	22	63.50%

（7）指标汇总

综上所述，至设计水平年末，落实各项防治措施后，水土流失治理度 99.9%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率可达到 99.9%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 96.35%，林草覆盖率 63.50%。均可达到方案设确定的防治目标值。详见表 7-12。

表 7-12　预计防治指标达标情况

序号	指标	预计达标值（%）	目标值（%）	达标情况
1	水土流失治理度	99.9	95	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	99.9	95	达标
4	表土保护率	100	87	达标
5	林草植被恢复率	96.35	95	达标
6	林草覆盖率	63.5	22	达标

7.2.3 生态效益

水土保持方案实施后，项目区被破坏的植被得到了恢复，植被覆盖度增加。植被恢复和增加有效地防治土壤侵蚀潜在危害。植物措施不但美化环境，还具有净化空气、调节小气候的作用，可以起到控制工程建设产生的水土流失量，使项目区同

周边地区实现生态融合与协调发展。

7.2.4 社会效益

项目水土保持方案实施后，一是降低工程建设对环境的破坏程度，使项目区得到绿化、美化，生态环境得到了有效保护和改善，体现出水土保持生态环境建设与开发建设工程同步发展，创建生态优先、社会经济可持续发展的开发建设项目；二是项目建设区及周边地区的坡面排水能力增强，抵御自然灾害的能力提高，三是项目区水土流失得到有效控制，保障主体工程的安全运营。

7.2.5 经济效益

水土保持措施产生的经济效益包括直接经济效益和间接经济效益。直接经济效益指由于水土保持作用直接产生的产品，间接经济效益指在采取水土保持措施后通过蓄水、保土、保水、拦渣等间接获得的效益。间接经济效益，包括通过采取工程和植物措施，项目在建设期和自然恢复期间可减少水土的流失量，减轻和改善工程占地对当地社会环境造成的不良影响。

8 水土保持管理

为确保项目水土保持方案的顺利实施，有效控制项目建设和生产过程中新增的水土流失，并且保证项目及周边地区环境的良性发展，建设单位应在组织领导、技术力量、工程监理、水土保持监测、检查与验收、资金来源等方面做出相应的实施方案。

8.1 组织领导与管理

8.1.1 组织领导

（1）组织机构

本方案水土保持工程组织实施由建设单位根据有关法律法规和建设程序完成。在机构建设框架中应设专门水土保持方案实施人员，并根据项目协议，将水土保持方案的实施纳入主体工程建设计划中，制定方案实施的目标责任制，制定方案的实施、检查、验收方法和要求，严格按照设计要求与标准组织施工。

（2）工作职责

① 认真贯彻执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，制定水土保持方案详细实施计划，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况。

③ 工程施工期间，负责与设计，施工，监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④ 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤ 建立健全各项档案，并分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

建设单位在工程设计施工管理和质量保障体系中充分考虑水土保持设计、施工和质量保障的要求。在工程设计与施工的招标投标书、承包书中每一标段的水土保持工程应至少作为一个完整的分部工程，有关合同条款中应明确设计单位、施工单

位、监理单位的水土流失防治责任、义务，并制定相应奖惩制度。主要应采取以下管理措施:

（1）开发建设项目的水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任，措施和投入“三到位”，认真组织水土保持方案的实施，定期检查，自觉接受有关部门和社会监督。

（2）加强水土保持的宣传，教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

（3）制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

（4）在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程的完整性。同时，制定水土流失突发事件的应对处理方案，如遇险情和事故，需有应对预案和补救措施。

8.2 后续设计

本方案经水行政主管部门审查批复后，由建设单位委托具有相应设计能力的设计单位完成水土保持工程后续设计，将方案制订的防治措施内容和投资纳入主体工程设计文件，并单独成章。

根据水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》的通知（办水保〔2016〕65 号）“第三条 水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，有下列情形之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。

（一）涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的;

（二）水土流失防治责任范围增加 30%以上的;

（三）开挖填筑土石方总量增加 30%以上的;

（四）线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的。

（五）施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的;

（六）桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的;

“第四条 水土保持方案实施过程中，水土保持措施发生下列重大变更之一的，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，报水利部审批。

（一）表土剥离量减少 30%以上的;

（二）植物措施总面积建设 30%以上的;

（三）水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。”

本方案取得行政许可文件后，如建设规模、防治责任范围等发生变化时，达到水土保持方案变更条件的，项目单位应及时修改或重新编制水土保持方案，并按照《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》、《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65 号）等规定和要求重新申报行政许可。

8.3 水土保持监测

根据《广东省水土保持条例》第三十一条“挖填土石方总量五十万立方米以上或者征占地面积五十公顷以上的生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

前款规定以外的生产建设项目，鼓励建设单位自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。”

本工程总占地面积 15.78hm^2、土石方挖填总量 58.01 万 m^3，生产建设单位应当自行或者委托相应机构对水土流失进行监测。监测情况应当按照规定报所在地水行政主管部门和水土保持方案审批机关。

监测机构应根据批复的水土保持方案，结合工程实际情况，合理安排监测频次、内容和方法，及时开展监测工作；监测成果应客观真实反映项目建设过程中的水土流失及水土保持情况。

8.4 水土保持监理

为确保水土保持方案按期保质的实施，应实行监理制，形成以项目法人、承包单位、监理工程师三方相互制约，以监理工程师为核心的合同管理模式，达到降低造价、保证进度、提高工程质量的目的。

本方案水土保持工程的监理由方案实施单位聘请有经验的单位进行；水土保持监理的主要内容为协助项目法人编写开工报告，审查施工单位，组织设计交底和图纸会审，审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划

等，督促承包商执行工程承包合同，按照相关技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护设施；核实完成的工程量，签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程管理和阶段验收，编写监理月报、年报并报水行政主管部门备案，提出竣工验收报告。

水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

施工单位应按照设计文件要求落实水土保持措施，并做好以下几点:

1）成立水土保持领导小组，加强培训和宣传教育，组织落实水土保持工作;

2）施工组织中应充分考虑“先防护后施工”、“避开连续阴雨天施工”等水土保持原则，采取合理的施工方法、时序，从源头上预防水土流失;

3）严格按照施工图施工，按时、按量、按区域布设水土保持措施，严禁随意扩大扰动面积、更换扰动区域;

4）控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动，对运输土石方的车辆进行清洗、苫盖，避免抛洒滴漏;

5）对已建成的水土保持措施，应经常性的检查维修，保障其正常发挥效益;

6）制定防汛预案，储备防汛物资，暴雨前对裸露坡面及时苫盖;

7）施工中发现实际情况与设计不符时，应及时联系相关单位，按设计变更落实防治措施，确保水土保持工作顺利开展。

8.6 水土保持设施验收

（1）方案实施及设施维护和检查

本项目的水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的实施，同时包括水土保持措施建成运行后的设施维护，并采取相应的技术保证措施。并且在方案的实施过程中，建设单位首先进行自检。

① 为保证水土保持工程质量，必须要求有能力的施工队伍施工。施工期间，施工单位要严格按设计要求施工。

② 绿化工程施工时，应加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

③ 定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，

保证工程完好。

（2）水土保持设施验收

在工程建设过程中，建设单位应及时组织监理、设计、施工等单位对水土保持单元工程、分部工程、单位工程进行质量评定及自查初验。

主体工程土建完工后、竣工验收前，建设单位应参照《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保〔2018〕133号）、《广东省水利厅关于我厅审批及管理的生产建设项目水土保持设施验收报备有关事项的公告》（2017年12月8日）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》水保 [2019]160号等规定和要求执行:

（一）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书（表）的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构（指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织）编制水土保持设施验收报告。

（二）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应当按照 水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（三）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水 土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反应的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（四）报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

水土保持设施验收不合格，主体工程不得投产使用。

9 附件、附图

9.1 附件

附件 1、方案编制委托书

附件 2、关于启动云山殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路工程（原金属城规划金叶路北延线）项目建设的批复

附件 3、关于变更殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）责任单位的批复

附件 4、关于揭东区殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目建议书的批复

附件 5、关于殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路(原金属城规划金叶路北延线）项目初步设计的批复

附件 6、专家评审意见

附件 7、水土保持投资估算表

附件 1：方案编制委托书

委托书

揭阳市江河水利水电咨询有限公司:

现委托贵单位编制《殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持方案》，希望贵单位收到委托后，尽快安排相关技术人员进行现场查勘、收集资料，研究分析等工作，请在规定时间内，按相关规定编制完成《殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持方案》。

揭阳市揭东区玉滘镇人民政府

2023 年 7 月

附件 2：关于启动云山殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路工程（原金属城规划金叶路北延线）项目建设的批复

②

揭阳市揭东区人民政府

揭东府函〔2021〕12 号

关于启动云山殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路工程（原金属城规划金叶路北延线）项目建设的批复

区农业农村局：

你局《关于要求启动云山殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路工程（原金属城规划金叶路北延线）项目建设的请示》（揭东农〔2021〕4号）收悉。根据2020年8月10日区委书记专题会议精神，经研究，原则同意启动云山殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路工程（原金属城规划金叶路北延线）项目建设，由你局依法依规组织实施。

揭阳市揭东区人民政府

2021年1月15日

抄送：区财政局、发改局、交通运输局、中德金属生态城管委会。

附件 3：关于变更殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）责任单位的批复

揭阳市揭东区人民政府

揭东府函〔2023〕250 号

关于变更殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）责任单位的批复

区农业农村局：

你局《关于变更殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）责任单位的请示》（揭东农〔2023〕68 号）收悉。经研究，原则同意原由你局负责实施的殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）交由玉滘镇人民政府负责实施，相关手续由你局会同玉滘镇人民政府和相关单位依法按程序办理。

揭阳市揭东区人民政府

2023 年 3 月 31 日

抄送：区发改局、财政局、交通局、司法局、审计局，玉滘镇人民政府，中德金属城管委会。

附件 4：关于揭东区殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目建议书的批复

揭阳市揭东区交通运输局

揭东交函〔2023〕59 号

关于揭东区殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目建议书的批复

玉滘镇人民政府：

你镇《关于审批殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目建议书的函》已收悉，经研究，现批准如下：

一、项目概况

（一）项目名称：殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）

（二）项目法人单位：揭阳市揭东区玉滘镇人民政府

（三）项目性质：改建

（四）项目建设地点：揭阳市揭东区玉滘镇

二、项目规模及主要内容

本项目起点位于揭东区玉滘镇，跨越中德金属生态城、云路镇，终点为欧晟垃圾处理场，路线长度11.983公里，项目分为A、B、C三段。A段为X803 线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程，起点为国道 G539 线饶美村，终点为云山殡仪馆，道路全长2.868公里，利用原有12米旧路基、7~8米水泥路面，进行旧路面修缮，增设交叉、排水、标线、路灯、绿化等；B段

1

为四好农村路路面修补工程，起点为云山殡仪馆，终点为云路镇新官径，道路全长2.38公里，利用原有8米旧路基，对原水泥路面破碎、沉陷部分进行修补；部分原水泥路面4米扩大至7米；C段为现有沙土林防路拓宽修缮工程，起点为云路镇新官径，终点为垃圾填埋场，道路全长6.735公里，利用现有沙土林防路进行拓宽修缮，增设排水阳沟及会车场地。

三、工程建设期限：6个月。

四、工程投资及资金筹措

原则同意本项目总投资约为6141.14万元。其中：工程建安费为2855.74万元，其他费用704.09万元，赔青迁坟、土地使用及拆迁补偿费2096.41万元，预备费454.90 万元。

同意将本项目列入建设计划，争取上级专项资金补助，不足部分由你镇统筹安排。

五、其他

（一）建设方案和设计文件应满足交通部颁发的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、交通部2007年颁发的《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》、广东省交通运输厅2019年发布的《广东农村公路设计指南》（试行）及其它现行规程、规范和规定。

（二）该项目应依法依规办好用地手续，确保基建程序的完整性和合法性。

（三）建设单位、设计单位牢固树立总体设计的理念，扎实推进标准化设计和施工，保证设计成果的完整性、合理性、统一性。特别应结合公路安全生命防护工程技术指南做

2

好相关安全防护工程的设计，做到安全设施和工程建设“三同步”。

（四）请你镇高度重视该项目的实施部署，倒排时间节点，紧抓各环节进度，确保该项目按时按质完成，尽早发挥项目整体效益和服务水平。

揭阳市揭东区交通运输局

2023 年 6 月 22 日

3

附件 5：关于殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目初步设计的批复

揭阳市揭东区交通运输局

揭东交函〔2023〕109 号

关于殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）项目初步设计的批复

揭东区玉滘镇人民政府：

你镇报来《关于要求审批殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路(原金属城规划金叶路北延线）项目初步设计和概算的函》（玉滘府函〔2023〕10 号）及初步设计等有关资料已收悉。经审查，现批复如下：

一、建设规模及技术标准

本项目分为三个子项目：

A 线：X 803 线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程(以下简称 A 线）

B 线：四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程（以下简称 B 线）

C 线：磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程（以下简称 C 线）

A 线位于揭东区玉滘镇辖区内，起点位于国道 G539，起点桩号为 K2+656，终点位于云山殡仪馆，终点桩号为 K5+524.380，路线长 2.868 公里。

B 线位于揭东区玉滘镇、云路镇辖区内，起点位于县道

1

X803 线，起点桩号为 K0+000，路线自东南向西北走向，终点位于桩号 K2+380 处，与现有道路接顺，路线长 2.380 公里。

C 线位于揭东区云路镇、玉滘镇、中德金属生态城辖区内，起点位于磨石坑，起点桩号 K1+940，终点桩号为 K8+674.555，设计长度 6.735 公里。

主要技术指标如下：

1. 路基宽度

A 线：9～11m；B 线：8m；C 线：4.5m、8.0m

2. 路面宽度

A 线：7～8m；B 线：7m；C 线：3.5m、7.0m

3. 桥涵宽度与路基同宽；

4. 路面形式采用砼路面及砂土路面；

5. 设计速度

A 线：40km/h（局部限速 20km/h）；B、C 线：15km/h

6. 设计荷载：公路－II 级；

7. 设计洪水频率

A 线：1/50； B、C 线：1/25

8. 地震动峰值加速度：0.15g。

其余技术指标应符合部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）及《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG-3311-2021-T）等有关公路规范的规定要求。

二、路基设计

（一）原则同意本工程路基设计方案。

（二）路基填料压实采用重型压实标准，分层压实。一般路基在填方段清理完地表面后，应整平压实至规定要求，才可进行填方作业，同时要做好原地面临时排水设施，并与永久排水设施相结合：填方路基路基填土应有一定强度，每层铺宽应超过路堤的设计宽度，以保证完工后的路堤边缘有足够的压实度；合理处理挖方路基；

三、路面结构设计

A 线对原有破损水泥混凝土路面修补。

B 线对原有破损水泥混凝土路面修补，局部加宽及新建。

C 线采用砂土路面。

具体路面结构设计为：

（一）A 线修补结构为：

1. 面层：23cm C35 水泥混凝土面层

2. 基层：15cm C15 水泥混凝土基层

（二）B 线新建、加宽结构为：

1. 面层：20cm C35 水泥混凝土面层

2. 基层：15cm 5%水泥稳定碎石基层

3. 垫层：10cm 石屑垫层

（三）B 线修补结构为：

1. 面层：20cm C35 水泥混凝土面层

2. 基层：15cm C15 水泥混凝土基层

采用路面材料应满足相关技术要求。

四、交通工程及沿线设施

（一）原则同意按《《公路交通标志和标线设置规范》

3

（JTG D82-2009）和《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）等规范对路面标线、标志进行设置，做到主动防护，不过度设置，确保提供明确的警告、禁令或指示信息和安全防护。

（二）原则同意按《室外排水设计标准》(GB50014-2021）和《检查井盖》(GB/T 23858-2009）等技术规范对该项目排水工程进行设计。

（三）原则同意按《城市道路照明设计标准》(CJJ45-2015）等相关技术规范增设路灯照明。

五、环境保护与景观设计

环境保护方案应按照有关法律和交通运输部部颁《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010）等规范进行设计。结合项目自然、社会环境及交通需求、地区经济等条件，以保护沿线自然环境、维护生态平衡、防止水土流失、降低环境污染、收集利用耕植土等为宗旨。

六、初步设计概算

原则同意本工程上报初步设计概算造价总金额5776.8604万元，其中建筑安装工程费2885.5174万元，土地使用及拆迁补偿费2017.6657万元，其他费用598.5887万元，预备费275.0886万元。工程预算以财政局审核价为准。

七、资金来源

除上级有关部门补助外，不足部分由玉滘镇政府自行筹措。

八、其他

4

（一）项目建设单位要加强组织机构管理，按照交通运输部、省交通运输厅有关规定的要求，进一步完善工程的建设管理机构、管理人员、管理制度等。

（二）建设单位、设计单位应牢固树立总体设计的理念，结合《广东省公路工程建设施工标准化指南》要求，扎实推进标准化设计，保证设计成果的完整性、合理性、统一性。

揭阳市揭东区交通运输局

2023 年 10 月 12 日

5

附件 6：专家评审意见

殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持方案报告书专家评审意见

2023 年 10 月 12 日，揭阳市揭东区水利水电技术中心在揭东区主持召开《殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持方案报告书（送审稿）》（以下简称《报告书》）专家评审会。参加会议的有揭阳市揭东区农业农村局、玉滘镇人民政府（建设单位）、北京特希达交通勘察设计院有限公司（主设单位）、揭阳市江河水利水电咨询有限公司（方案编制单位）的代表以及 3 名特邀专家（名单附后）。

本项目建设地点位于揭东区玉滘镇、云路镇和中德金属生态城。项目分为 A、B、C 三段，A 段为 X803 线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程，起点为国道 539 线饶美村，起点桩号为 K2+656，终点为云山殡仪馆，终点桩号为 K5+524.380，路线长 2.868 公里。现有道路为二级公路，水泥混凝土路面，道路路基宽度为 10.0～11.0 米，路面宽度为 7.0～8.0 米。在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；B 段为四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，起于县道 X803 线，起点桩号为 K0+000，线路自东南向西北走向，终点位于 K2+380 处，与现有道路接顺，路线长 2.380 公里。现道路为四级公路，水泥混凝土及碎石砂路面，道路路基宽度为 4.5～8.0 米，路面宽度为 3.5～7.0 米。在旧路线形的基础上，结合现场实际情况，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车

1

道，维持原有道路标高基本不变；C段为磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程，起于X803线，设计起点位于磨石坑，起点桩号K1+940，止于欧晟垃圾处理场，为新建道路，主要连接X803线、国道G539，大致呈南北走向，设计长度6.735公里。

本项目概算总投资为5777.0885万元，建安费2885.7395万元。项目计划于2023年12月开工，2024年5月完工，总工期6个月。

项目建设总计占地15.48hm²，划分为新建道路区、道路改造区、施工营造区、临时堆土区。其中永久占地14.98hm²，包括新建道路区14.19hm²、道路改造区0.79hm²；临时占地0.5hm²，包括临时堆土区0.45hm²、施工营造区0.05hm²。

本项目挖填方总量43.43万m³，其中挖方总量15.41万m³（其中表土0.5万m³、土方14.91万m³）；填方总量28.02万m³（其中表土0.5万m³、土方27.52万m³），外借方12.61万m³，无弃方。本工程水土保持防治标准执行建设类项目南方红壤区二级标准。

与会专家和相关人员观看了项目影像资料，听取了建设单位关于项目进展情况的介绍、主体设计单位关于项目设计情况的说明和《报告书》编制单位的成果汇报。经评审，形成意见如下：

一、综合说明内容较为全面。建议：完善项目基本情况介绍，复核方案特性表。

二、项目概况介绍基本清楚。建议：

1、复核工程占地类型及面积。

2、复核土石方挖、填数量，完善土石方平衡分析和流向框图。

三、项目水土保持评价基本合理。建议：复核主体工程设计中界

2

定为水土保持措施的工程量及投资。

四、水土流失分析与预测内容较全面，预测方法基本可行。建议：复核水土流失量，完善水土流失预测结论和指导性意见。

五、水土保持措施布设基本合理。建议：

1、优化防治分区，复核分区措施布设。

2、完善水土流失防治措施体系框图和水土保持施工进度表。

六、水土保持监测内容较全面。建议：复核监测时段，优化监测点位布设。

七、水土保持投资估算编制依据较充分，编制方法基本合理。建议：

1、复核材料单价、措施单价和独立费用。

2、复核效益分析六项防治指标。

八、水土保持管理比较全面。

九、其他。建议：完善防治责任范围及分区图、措施总体布局图（含监测点位）及水土保持措施典型设计图等附图及相关附件。

综上所述，《报告书》基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等的规定和要求，同意通过评审，经修改完善后可上报。

专家组长：

2023 年 10 月 12 日

3

殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）

水土保持方案报告书技术审查会议专家签名表

签 名	单 位	职 称
[illegible]	揭阳市水利水电技术中心	高工
吴小玫	揭阳市水利水电设计有限公司	高工
[illegible]	揭东区新亨镇水利管理站	工程师

殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持方案报告书

技术审查会议签名表

签名	单位	职务/职称
陈芝桂	区农业农村局	
[illegible]	区农业农村局	股长
姚锋[illegible]	玉湖镇人民政府	副镇长
林恩灵	区农业农村局	
吴小玫	揭阳市水利水电设计有限公司	高工
[illegible]	揭东区[illegible]管理所	工程师
潘晓衡	区水利技术中心	
林[illegible]龙	——	
郑[illegible]	——	
蔺山	北京特希达交通勘察设计院有限公司	
王[illegible]	揭阳市水利水电技术中心	高工
邹[illegible]	揭阳市江河水利水电咨询有限公司	

附件 7：水土保持投资估算表

水土保持工程总估算表

工程名称：　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持　　单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	合计
一	第一部分 工程措施	3.33				3.33
1	一、土地整治工程	3.33				3.33
二	第二部分 植物措施			37.14		37.14
1	植被恢复工程			37.14		37.14
三	第三部分 监测措施	8.1				8.1
1	一、设备及安装	1.08				1.08
2	二、建设期观测人工费用	7.02				7.02
四	第四部分 施工临时工程	10.91				10.91
1	一、施工临时工程	10.51				10.51
2	其他临时工程费	0.4				0.4
五	第五部分 独立费用				32.69	32.69
1	建设单位管理费				1.78	1.78
2	招标业务费					
3	经济技术咨询费				18.13	18.13
4	工程建设监理费				1.5	1.5
5	工程造价咨询服务费					
6	科研勘测设计费				1.27	1.27
7	水土保持设施验收费				10.	10.
I	一至五部分合计	22.34		37.14	32.69	92.17
II	基本预备费					9.22
III	价差预备费					
IV	水土保持设施补偿费					9.47
	静态投资(I+II+IV)					110.86
	总投资(I+II+III+IV)					110.86

水土保持工程估算表

工程名称：　　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额	单价编号
	第一部分 工程措施				33330.		
	一、土地整治工程				33330.		
	一)表土剥离和回覆				33330.		
1	推土机清理表土 土类级别 Ⅰ～Ⅱ	㎡	3200.	1.28	4096.	[G01013]	
2	表土回覆	m3	4700.	6.22	29234.	[G03119]	
	第二部分 植物措施				371400.		
	植被恢复工程				371400.		
	植被恢复工程				371400.		
1	全面整地 机械施工 土类级别 Ⅰ～Ⅱ	m2	3200.	0.14	448.	[G09154]	
2	坡面播草籽护坡	m2	90700.	4.08	370056.	[G09007]	
3	撒播草籽	m2	3200.	0.28	896.	[G09026]	
	第三部分 监测措施				81017.8		
	一、设备及安装				10817.8		
	一）消耗性材料				2815.		
1	50m皮尺	项	2.	65.	130.		
2	钢卷尺	台	2.	50.	100.		
3	2m抽式标杆	台	5.	85.	425.		
4	集水桶	架	3.	200.	600.		
5	泥沙测量仪器（量筒、比重计）	台	3.	300.	900.		
6	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	项	3.	20.	60.		
7	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	项	2.	300.	600.		
	二）损耗性设备				8002.8		
1	GPS 定位仪	项	1.08	500.	540.		
2	数码照相机	项	2.16	500.	1080.		
3	笔记本电脑	项	1.08	1200.	1296.		
4	无人机	项	1.08	2000.	2160.		
5	雨量计	项	2.16	120.	259.2		
6	天平	项	2.16	200.	432.		
7	测高仪	项	2.16	900.	1944.		

水土保持工程估算表

工程名称：　　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)	采用定额	单价编号
8	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）	项	2.16	60.	129.6		
9	测杆	项	5.4	30.	162.		
	二、建设期观测人工费用				70200.		
	一)建设期观测人工费用				70200.		
1	监测工程师	元	1.08	25000.	27000.		
2	监测员	元	2.16	20000.	43200.		
	第四部分 施工临时工程				105051.56		
	一、施工临时工程				105051.56		
	一）临时排水沟				8759.24		
1	土方开挖	m3	30.66	6.97	213.7	[G01161]	
2	土方回填	m3	30.66	32.99	1011.47	[G03140]	
3	M10水泥砂浆抹面厚3cm	m2	256.96	29.32	7534.07	[G03111]	
	二）简易沉砂池				30141.48		
1	土方开挖	m3	496.67	6.97	3461.79	[G01161]	
2	土方回填	m3	496.67	32.99	16385.14	[G03140]	
3	M10水泥砂浆抹面厚2cm	m2	469.	21.95	10294.55	[G03111]	
	三）袋装土拦挡填筑				14670.84		
1	袋装土拦挡	m3	134.25	109.28	14670.84	[G10033];[G10036]	
	四）防尘网苫盖				51480.		
1	塑料薄膜铺设 斜铺 边坡1:2.5	m2	36000.	1.43	51480.	[G10015]	
	其他临时工程费	元	404730.	0.01	4047.3		
	合　计	元			594846.66		

独立费用/预备费估算表

工程名称：　　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

序号	费用名称	计算基数	费率(%)	总价(元)
四	第四部分 独立费用			326876.63
1	建设单位管理费	594846.66	3.	17845.4
2	招标业务费			
3	经济技术咨询费			181274.23
1)	技术咨询费	594846.66	0.5	2974.23
2)	方案编制费	178300.	100.	178300.
4	工程建设监理费	15016.	100.	15016.
5	工程造价咨询服务费			
6	科研勘测设计费			12741.
1)	科学研究试验费			
2)	勘测费			
3)	设计费	12741.	100.	12741.
7	水土保持设施验收费	100000.	100.	100000.
五	预备费			92172.33
1	基本预备费	921723.29	10.	92172.33
2	价差预备费			

主要材料预算价格汇总表

工程名称：　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持　　单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格(元)	其　中			
				原价	运杂费	运输保险费	采购及保管费
1	水泥 42.5R	kg	0.41				
2	砂	m3	144.				
3	柴油（机械用）	kg	8.9				

其他材料预算价格汇总表

工程名称：　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持　　单位：元

序号	名称及规格	单位	预算价格	备注
1	技工（机械用）	工日	90.9	
2	技工	工日	90.9	
3	普工	工日	65.1	
4	塑料薄膜	m²		
5	薄膜	m²	0.3	
6	编织袋	个	0.6	
7	土料	m3		
8	有机肥	m3	335.	
9	草籽	kg	40.	
10	水	m3	3.86	
11	零星材料费	%		
12	其他材料费	%		
13	电（机械用）	kw.h	0.65	
14	外购土料	m3		
15	外购土料	m3		
16	外购土料	m3		

施工机械台班费汇总表

工程名称：　　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持　　单位：元

序号	名称及规格	台班费(元)	第一类费用	第二类费用	其　中					
					人工	风	水	电	柴油	汽油
					90.9元/工日	0.15元/m3	3.86元/m3	0.65元/kw.h	5.1元/kg	5.1元/kg
1	挖掘机 液压 斗容1m3	964.44	402.69	561.75	181.8				379.95	
2	推土机 功率88kW	842.25	339.15	503.1	181.8				321.3	
3	拖拉机 履带式 功率37kW	254.67	36.27	218.4	90.9				127.5	
4	蛙式夯实机 功率2.8kW	196.82	6.89	189.93	181.8			8.13		
5	混凝土搅拌机 出料0.4m3	158.04	39.19	118.85	90.9			27.95		
6	胶轮车	5.42	5.42							

主要工程量汇总表

工程名称：　　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

序号	项目	土石方明挖(m3)	石方洞挖(m3)	土石方填筑(m3)	混凝土(m3)	模板(m2)	钢筋(t)	帷幕灌浆(m)	固结灌浆(m)
	第一部分 工程措施	3200.		4700.					
	一、土地整治工程	3200.		4700.					
	一)表土剥离和回覆	3200.		4700.					
1	推土机清理表土 土类级别 Ⅰ～Ⅱ	3200.							
2	表土回覆			4700.					
	第四部分 施工临时工程	527.33		527.33					
	一、施工临时工程	527.33		527.33					
	一）临时排水沟	30.66		30.66					
1	土方开挖	30.66							
2	土方回填			30.66					
	二）简易沉砂池	496.67		496.67					
1	土方开挖	496.67							
2	土方回填			496.67					
	合　计	3727.33		5227.33					

人工数量及主要材料量汇总表

工程名称：　　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw.h)	柴油(t)	汽油(t)
1	推土机清理表土 土类级别 Ⅰ～Ⅱ	4.928	3.168							0.155	
2	表土回覆	48.081	40.843						96.937	1.01	
3	全面整地 机械施工 土类级别 Ⅰ～Ⅱ	0.454	0.838							0.011	
4	坡面播草籽护坡	269.379	2424.411								
5	撒播草籽	0.028	0.577								
6	50m皮尺										
7	钢卷尺										
8	2m抽式标杆										
9	集水桶										
10	泥沙测量仪器（量筒、比重计）										
11	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）										
12	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）										
13	GPS 定位仪										
14	数码照相机										
15	笔记本电脑										
16	无人机										

人工数量及主要材料量汇总表

工程名称：　　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

序号	项目	技工(工日)	普工(工日)	水泥(t)	钢筋(t)	块石(m3)	碎石(m3)	砂(m3)	电(kw.h)	柴油(t)	汽油(t)
17	雨量计										
18	天平										
19	测高仪										
20	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）										
21	测杆										
22	监测工程师										
23	监测员										
24	土方开挖	0.175	0.749							0.007	
25	土方回填	0.01	11.187								
26	M10水泥砂浆抹面厚3cm	18.853	23.319	2.567				10.354	12.154		
27	土方开挖	2.841	12.129							0.106	
28	土方回填	0.164	181.22								
29	M10水泥砂浆抹面厚2cm	28.117	32.244	3.265				13.171	15.529		
30	袋装土拦挡	2.584	126.912								
31	塑料薄膜铺设 斜铺 边坡1:2.5	122.76	427.68								
合计		498.375	3285.276	5.832				23.525	124.62	1.289	

混凝土材料单价计算表

工程名称：　　殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

编号	混凝土标号,水泥强度等级,级配	预 算 量						单价(元)
		水泥(kg)	掺合料(kg)	砂(m3)	碎石(m3)	外加剂(kg)	水(kg)	
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	302.72		1.221			308.	155.79

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 推土机清理表土 土类级别 Ⅰ～Ⅱ　　**单价编号：** 060402001001

定额编号： [G01013]　　**项目单位：** ㎡

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.78
1.1	基本直接费	元			0.76
1.1.1	人工费	元			0.06
00010006	普工	工日	0.001	65.1	0.06
1.1.2	材料费	元			0.11
81010001	零星材料费	%	17.		0.11
1.1.3	机械费	元			0.59
99021018	推土机 功率88kW	台班	0.001	842.25	0.59
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	0.76	0.03
2	间接费	%	7.498	0.78	0.06
3	利润	%	7.	0.84	0.06
4	主要材料价差	元			0.17
99450681	柴油（机械用）	kg	0.044	3.8	0.17
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	1.07	0.1
	合计	%	110.	1.16	1.28

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 表土回覆　　**单价编号：** 060402002001

定额编号： [G03119]换　　**项目单位：** m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			3.83
1.1	基本直接费	元			3.7
1.1.1	人工费	元			0.52
00010005	技工	工日		90.9	0.01
00010006	普工	工日	0.008	65.1	0.51
1.1.2	材料费	元			0.27
81010001	零星材料费	%	8.		0.27
1.1.3	机械费	元			2.91
99021018	推土机 功率88kW	台班	0.003	842.25	2.61
99021040	蛙式夯实机 功率2.8kW	台班	0.002	196.82	0.3
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	3.7	0.13
2	间接费	%	8.499	3.83	0.33
3	利润	%	7.	4.16	0.29
4	主要材料价差	元			0.74
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.195	3.8	0.74
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	5.19	0.47
	合计	%	110.	5.65	6.22

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 全面整地 机械施工 土类级别 Ⅰ～Ⅱ　　**单价编号：** 060901001001

定额编号： [G09154]　　**项目单位：** m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.09
1.1	基本直接费	元			0.09
1.1.1	人工费	元			0.02
00010006	普工	工日		65.1	0.02
1.1.2	材料费	元			0.04
32270020	有机肥	m3		335.	0.03
81010015	其他材料费	%	13.		
1.1.3	机械费	元			0.03
99021023	拖拉机 履带式 功率37kW	台班		254.67	0.03
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	0.09	
2	间接费	%	6.5	0.09	0.01
3	利润	%	7.	0.09	0.01
4	主要材料价差	元			0.01
99450681	柴油 (机械用)	kg	0.003	3.8	0.01
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	0.11	0.01
	合计	%	110.	0.13	0.14

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 坡面播草籽护坡　　**单价编号：** 060203003003

定额编号： [G09007]　　**项目单位：** m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			2.99
1.1	基本直接费	元			2.89
1.1.1	人工费	元			1.83
00010005	技工	工日	0.003	90.9	0.25
00010006	普工	工日	0.024	65.1	1.58
1.1.2	材料费	元			1.06
02090110	薄膜	m²	1.24	0.3	0.37
32320110	草籽	kg	0.014	40.	0.56
34110010	水	m3	0.009	3.86	0.03
81010015	其他材料费	%	10.		0.1
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	2.89	0.1
2	间接费	%	6.5	2.99	0.19
3	利润	%	7.	3.18	0.22
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	3.41	0.31
	合计	%	110.	3.71	4.08

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 撒播草籽　　**单价编号：** 060903003004

定额编号： [G09026]　　**项目单位：** m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			0.2
1.1	基本直接费	元			0.2
1.1.1	人工费	元			0.01
00010005	技工	工日		90.9	
00010006	普工	工日		65.1	0.01
1.1.2	材料费	元			0.19
32320110	草籽	kg	0.005	40.	0.18
81010015	其他材料费	%	3.		0.01
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	0.2	0.01
2	间接费	%	6.5	0.2	0.01
3	利润	%	7.	0.22	0.02
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	0.23	0.02
	合计	%	110.	0.25	0.28

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 土方开挖　　**单价编号：** 061503001001

定额编号： [G01161]　　**项目单位：** m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			4.41
1.1	基本直接费	元			4.27
1.1.1	人工费	元			1.45
00010006	普工	工日	0.022	65.1	1.45
1.1.2	材料费	元			0.32
81010001	零星材料费	%	8.		0.32
1.1.3	机械费	元			2.51
99021003	挖掘机 液压 斗容1m3	台班	0.003	964.44	2.51
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	4.27	0.15
2	间接费	%	7.501	4.41	0.33
3	利润	%	7.	4.75	0.33
4	主要材料价差	元			0.74
99450681	柴油（机械用）	kg	0.194	3.8	0.74
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	5.81	0.52
	合计	%	110.	6.34	6.97

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 土方回填　　**单价编号：** 061503001002

定额编号： [G03140]换　　**项目单位：** m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			23.7
1.1	基本直接费	元			22.92
1.1.1	人工费	元			21.62
00010005	技工	工日		90.9	0.03
00010006	普工	工日	0.332	65.1	21.59
1.1.2	材料费	元			1.3
81010001	零星材料费	%	6.		1.3
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	22.92	0.78
2	间接费	%	8.5	23.7	2.01
3	利润	%	7.	25.71	1.8
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	27.51	2.48
	合计	%	110.	29.99	32.99

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： M10水泥砂浆抹面厚3cm　　**单价编号：** 061503004001

定额编号： [G03111]扩　　**项目单位：** m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			17.71
1.1	基本直接费	元			17.13
1.1.1	人工费	元			11.34
00010005	技工	工日	0.066	90.9	5.97
00010006	普工	工日	0.083	65.1	5.37
1.1.2	材料费	元			5.55
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.033	155.79	5.14
81010015	其他材料费	%	8.		0.41
1.1.3	机械费	元			0.23
99042002	混凝土搅拌机 出料0.4m3	台班	0.001	158.04	0.16
99063031	胶轮车	台班	0.013	5.42	0.07
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	17.13	0.58
2	间接费	%	8.5	17.71	1.51
3	利润	%	7.	19.21	1.34
4	主要材料价差	元			3.89
04030005	砂	m3	0.037	79.	2.89
04010010	水泥 42.5R	kg	9.082	0.11	0.95
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	24.45	2.2
	合计	%	110.	26.65	29.32

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 土方开挖　　**单价编号：** 061504001003

定额编号： [G01161]　　**项目单位：** m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			4.41
1.1	基本直接费	元			4.27
1.1.1	人工费	元			1.45
00010006	普工	工日	0.022	65.1	1.45
1.1.2	材料费	元			0.32
81010001	零星材料费	%	8.		0.32
1.1.3	机械费	元			2.51
99021003	挖掘机 液压 斗容1m3	台班	0.003	964.44	2.51
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	4.27	0.15
2	间接费	%	7.501	4.41	0.33
3	利润	%	7.	4.75	0.33
4	主要材料价差	元			0.74
99450681	柴油（机械用）	kg	0.194	3.8	0.74
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	5.81	0.52
	合计	%	110.	6.34	6.97

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 土方回填　　**单价编号：** 061503001003

定额编号： [G03140]换　　**项目单位：** m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			23.7
1.1	基本直接费	元			22.92
1.1.1	人工费	元			21.62
00010005	技工	工日		90.9	0.03
00010006	普工	工日	0.332	65.1	21.59
1.1.2	材料费	元			1.3
81010001	零星材料费	%	6.		1.3
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	22.92	0.78
2	间接费	%	8.5	23.7	2.01
3	利润	%	7.	25.71	1.8
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	27.51	2.48
	合计	%	110.	29.99	32.99

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： M10水泥砂浆抹面厚2cm　　**单价编号：** 061504005003

定额编号： [G03111]　　**项目单位：** m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			13.43
1.1	基本直接费	元			12.99
1.1.1	人工费	元			8.96
00010005	技工	工日	0.054	90.9	4.89
00010006	普工	工日	0.063	65.1	4.07
1.1.2	材料费	元			3.87
80010400T001	水泥砌筑砂浆 M10	m3	0.023	155.79	3.58
81010015	其他材料费	%	8.		0.29
1.1.3	机械费	元			0.16
99042002	混凝土搅拌机 出料0.4m3	台班	0.001	158.04	0.11
99063031	胶轮车	台班	0.009	5.42	0.05
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	12.99	0.44
2	间接费	%	8.5	13.43	1.14
3	利润	%	7.	14.57	1.02
4	主要材料价差	元			2.71
04030005	砂	m3	0.026	79.	2.02
04010010	水泥 42.5R	kg	6.33	0.11	0.66
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	18.31	1.65
	合计	%	110.	19.95	21.95

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 袋装土拦挡　　**单价编号：** 061501003001

定额编号： [G10033];[G10036]　　**项目单位：** m3

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			77.79
1.1	基本直接费	元			75.23
1.1.1	人工费	元			57.54
00010005	技工	工日	0.017	90.9	1.59
00010006	普工	工日	0.859	65.1	55.95
1.1.2	材料费	元			17.7
02190210	编织袋	个	29.2	0.6	17.52
81010015	其他材料费	%	1.		0.18
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	75.23	2.56
2	间接费	%	9.5	77.79	7.39
3	利润	%	7.	85.18	5.96
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	91.14	8.2
	合计	%	110.	99.35	109.28

工程单价表

工程名称： 殡仪馆至欧晟垃圾处理场护林防火路（原金属城规划金叶路北延线）水土保持

项目名称： 塑料薄膜铺设 斜铺 边坡1:2.5　　**单价编号：** 061502002003

定额编号： [G10015]　　**项目单位：** m2

施工工艺：

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	直接费	元			1.02
1.1	基本直接费	元			0.98
1.1.1	人工费	元			0.98
00010005	技工	工日	0.003	90.9	0.28
00010006	普工	工日	0.011	65.1	0.7
1.1.2	材料费	元			
1.1.3	机械费	元			
1.1.4	其他费用	元			
1.2	其他直接费	%	3.4	0.99	0.03
2	间接费	%	9.495	1.02	0.1
3	利润	%	7.	1.12	0.08
4	主要材料价差	元			
5	未计价材料费	元			
6	税金	%	9.	1.19	0.11
	合计	%	110.	1.3	1.43

9.2 附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目卫星影像图

附图 3：揭东区水系示意图

附图 4：揭东区土壤侵蚀现状分布图

附图 5：揭东区水土流失重点防治区划分图

附图 6：道路总平面设计图

附图 7：路线平、纵缩图（共 3 张、1/3-3/3）

附图 8：路基标准横断面图（共 3 张、1/3-3/3）

附图 9：排水平面设计图

附图 10：排水设计大样图

附图 11：水土流失防治责任范围及分区图(共 9 张、1/9-9/9）

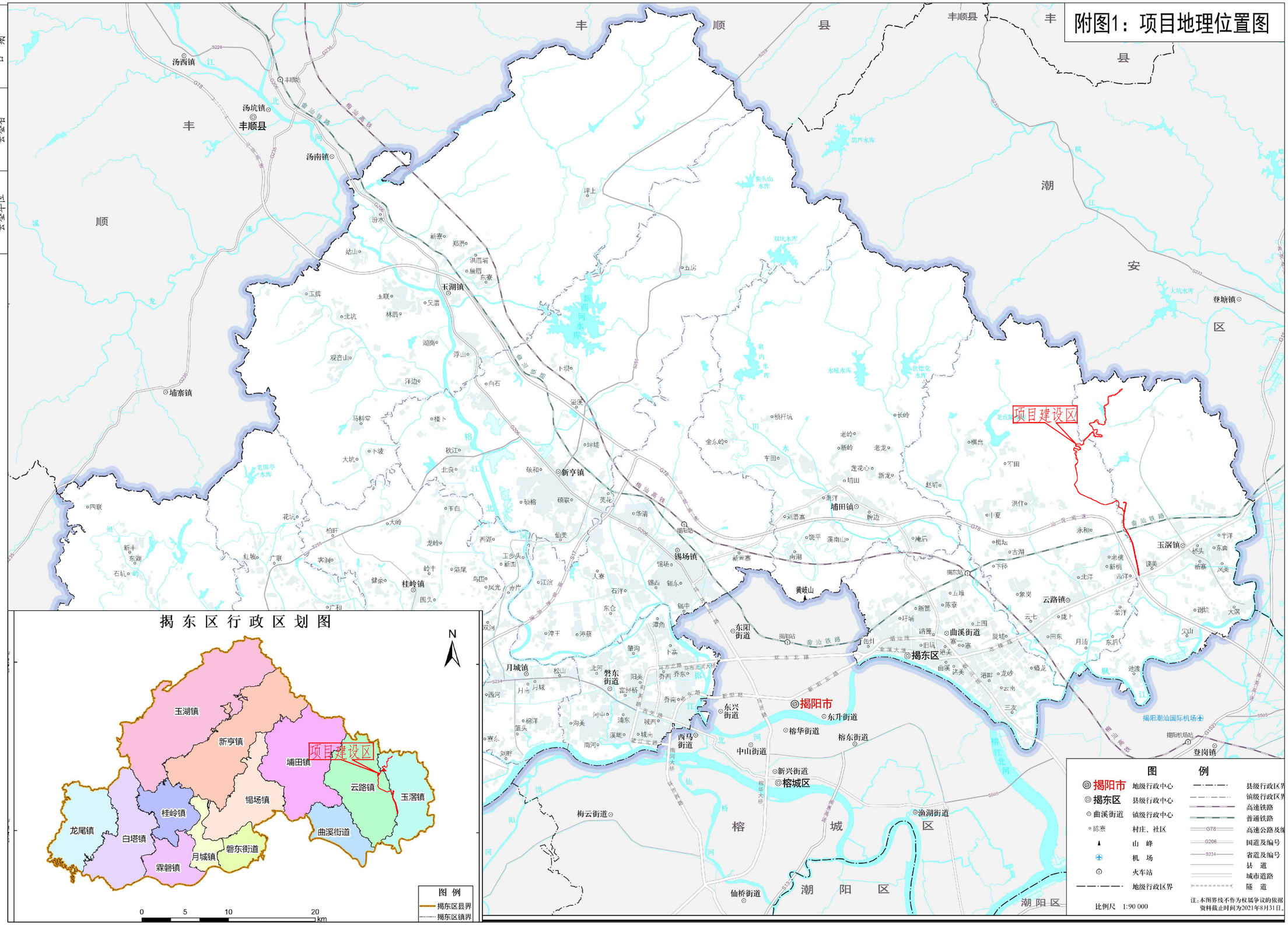
附图 12：分区防治措施总体布局及监测点布置图(共 36 张、1/36-9/36）

附图 13：临时堆土区水土保持措施布设图

附图 14：简易沉砂池设计图

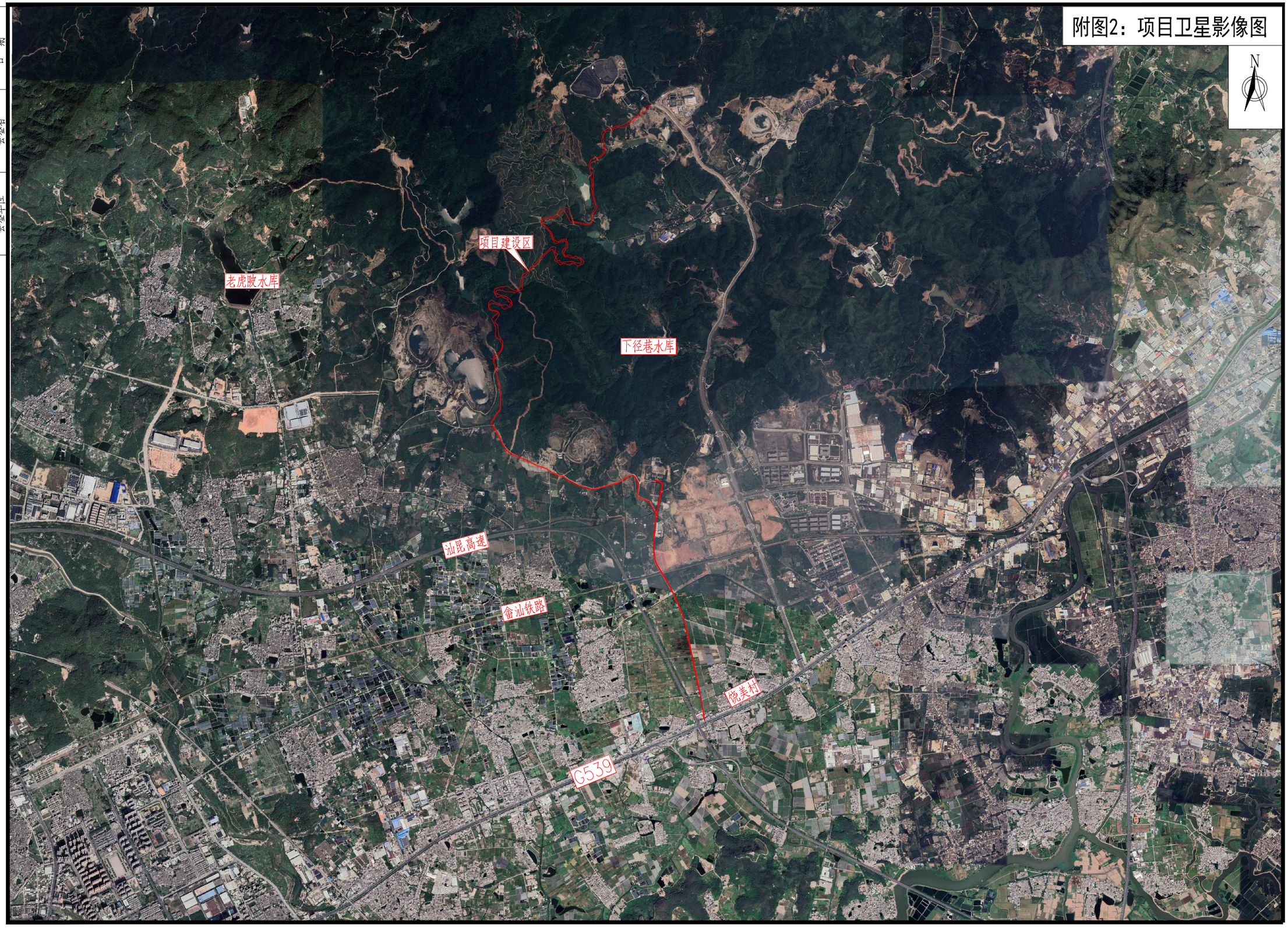
会签单位	会签者	日期

附图1：项目地理位置图

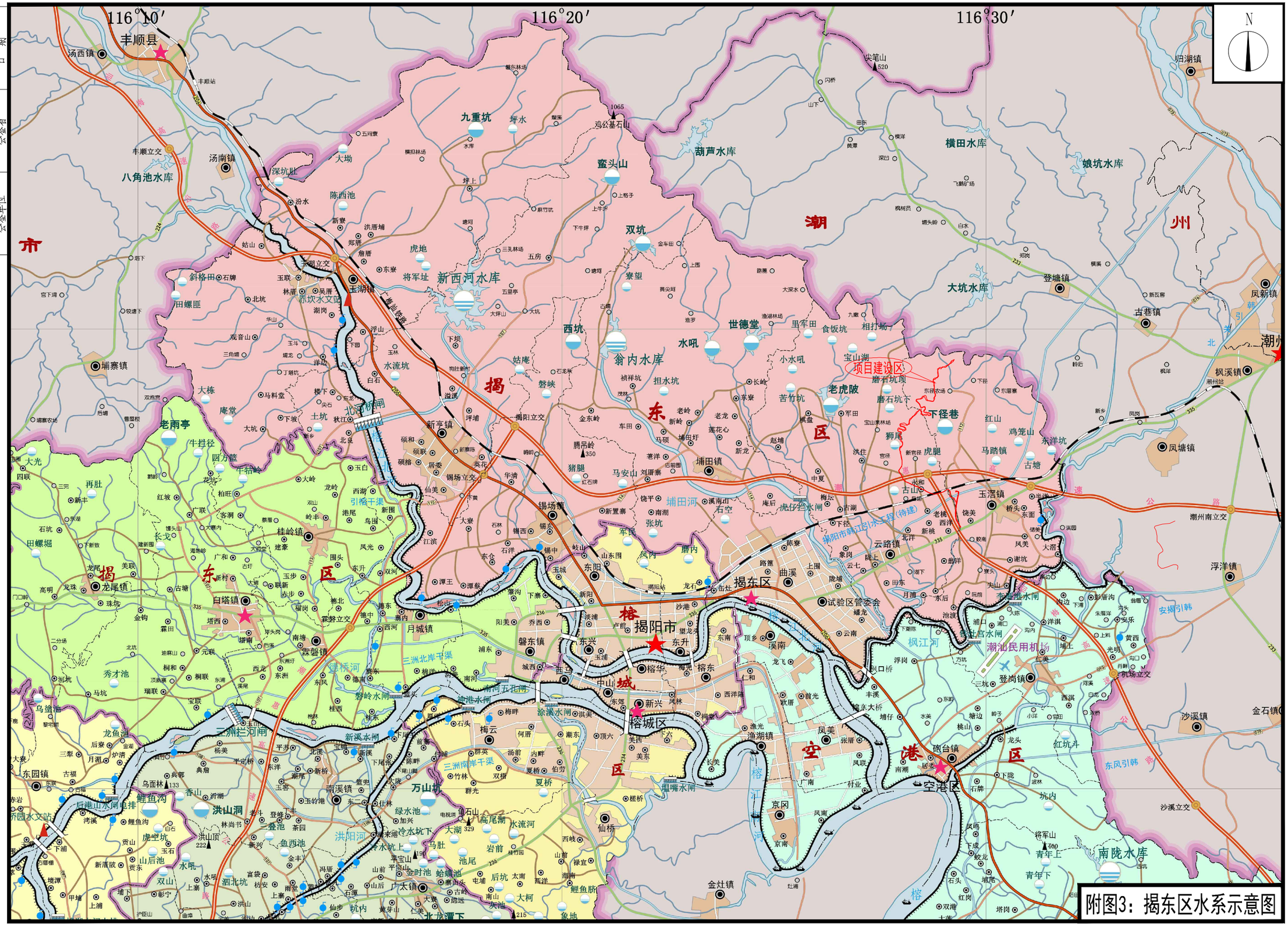


会签单位	会签者	日期

附图2：项目卫星影像图



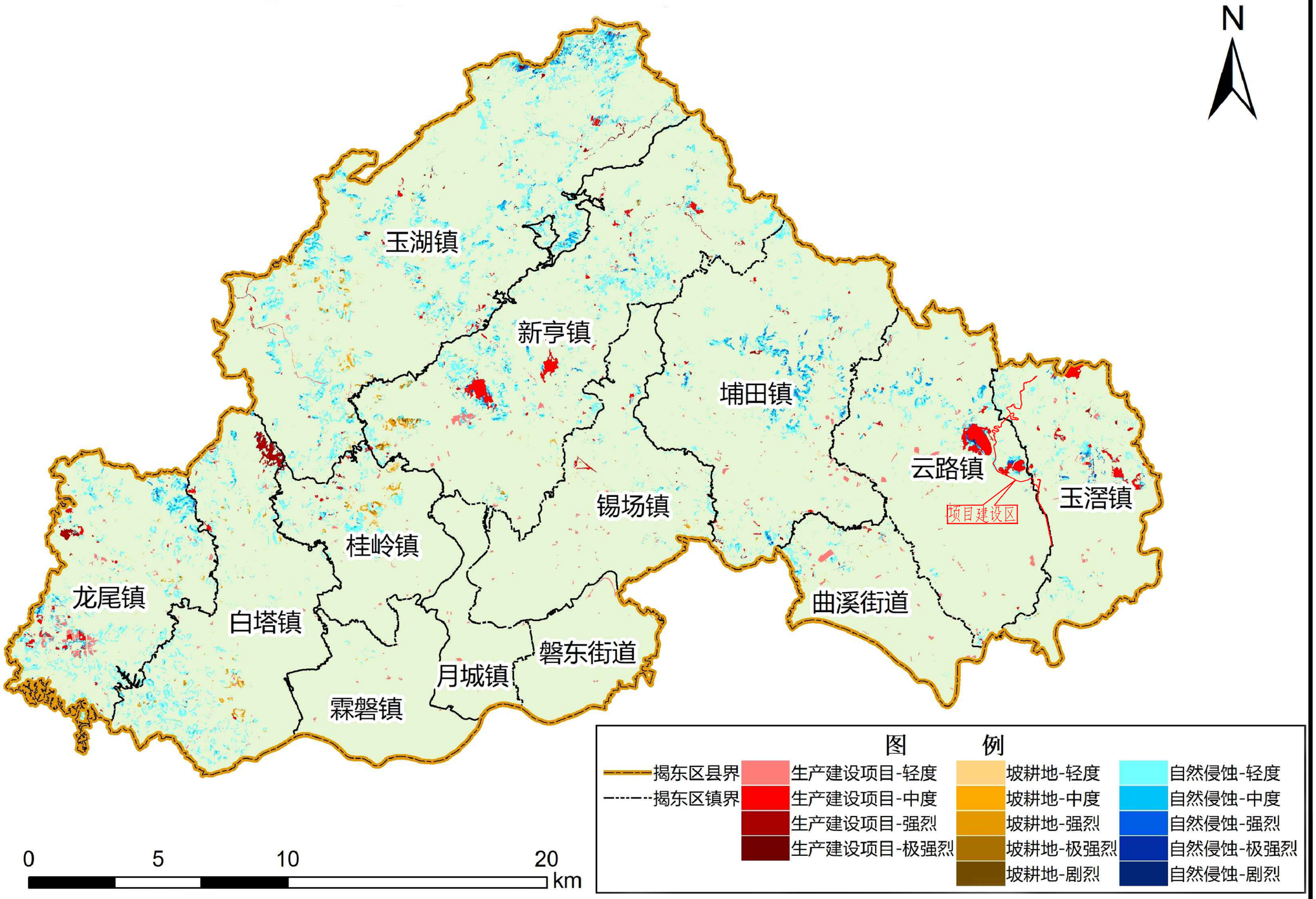
会签单位	
会签者	
日期	



附图3：揭东区水系示意图

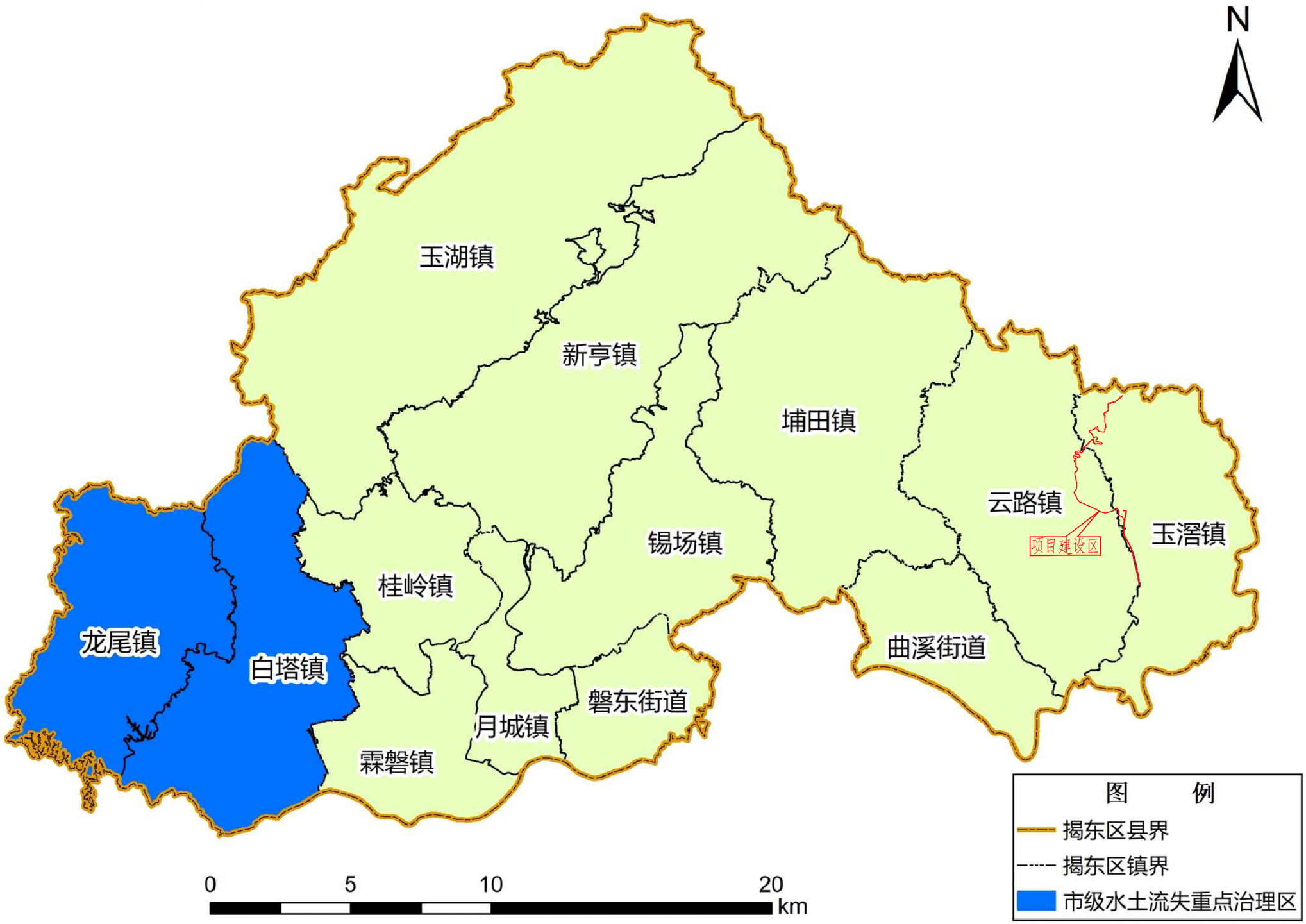
会签单位	会签者	日期

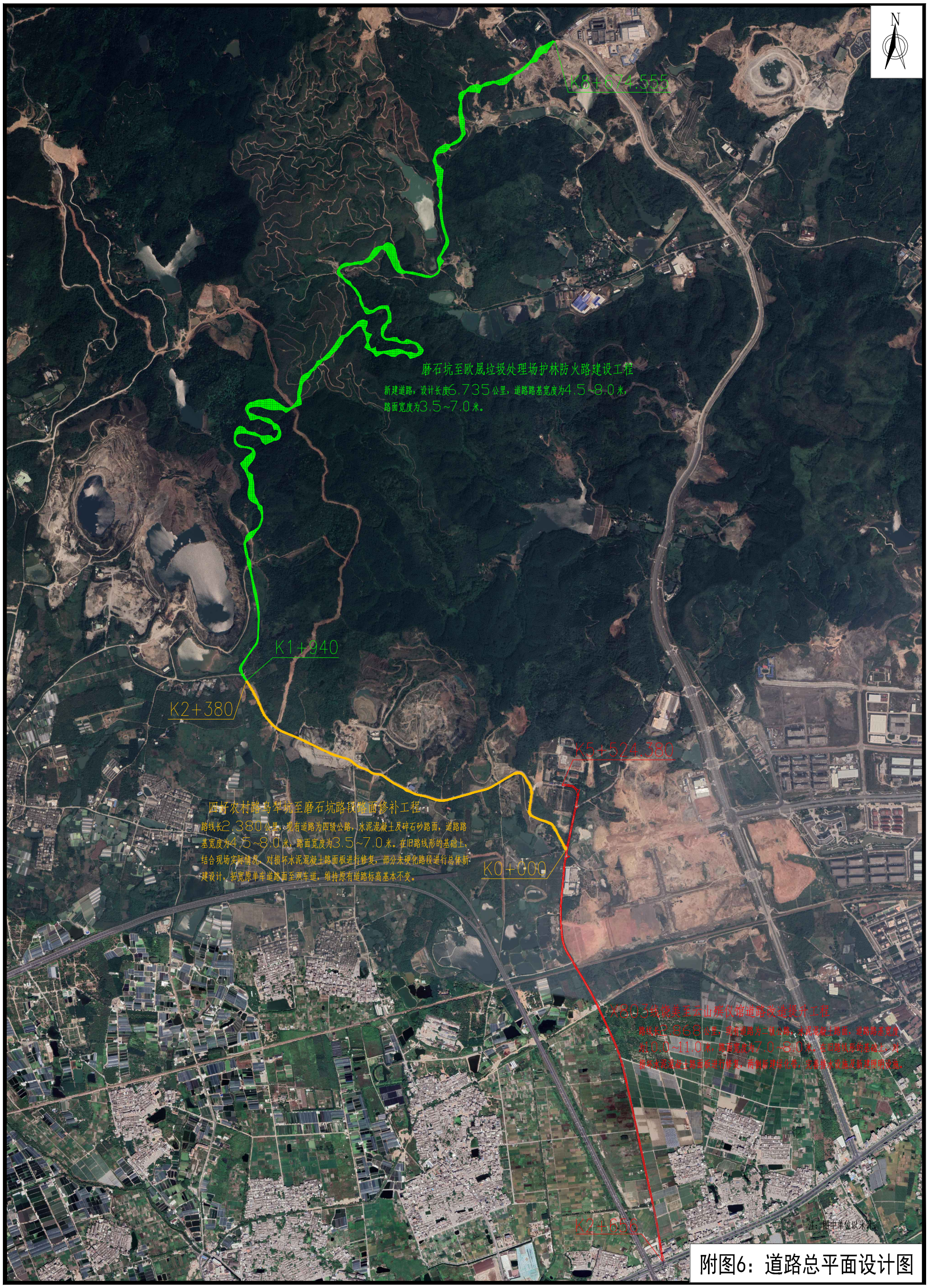
附图4：揭东区土壤侵蚀现状分布图



会签单位	会签者	日期

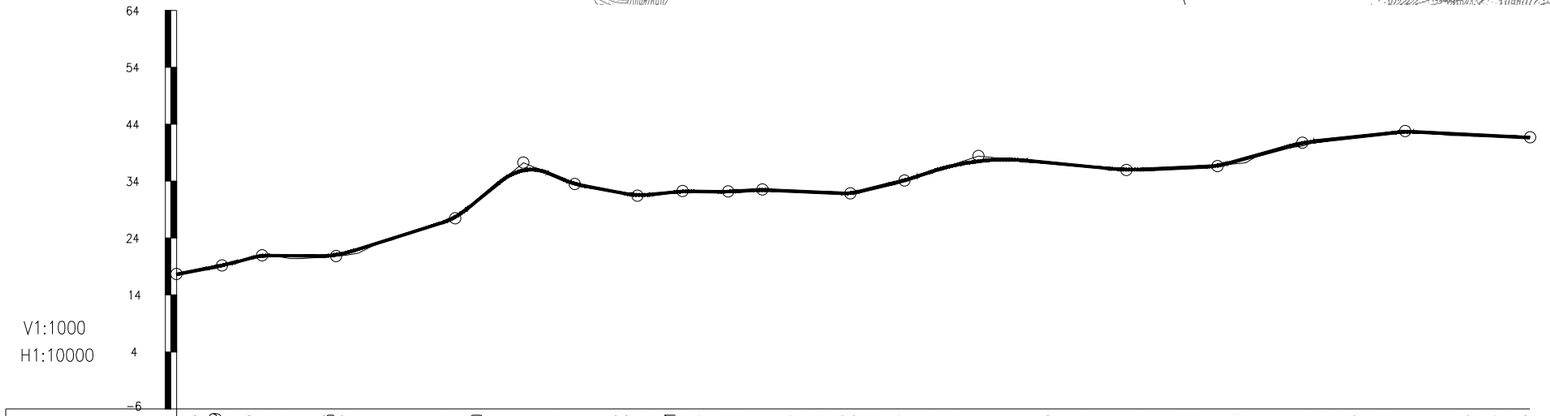
附图5：揭东区水土流失重点防治区划分图

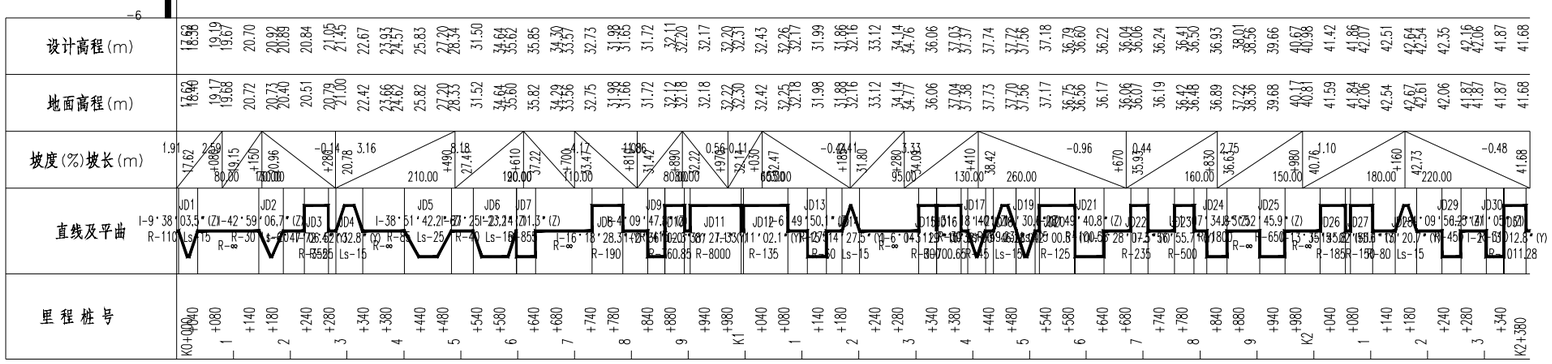




附图6：道路总平面设计图

K0+000~K2+380	
第 1 页	共 1 页

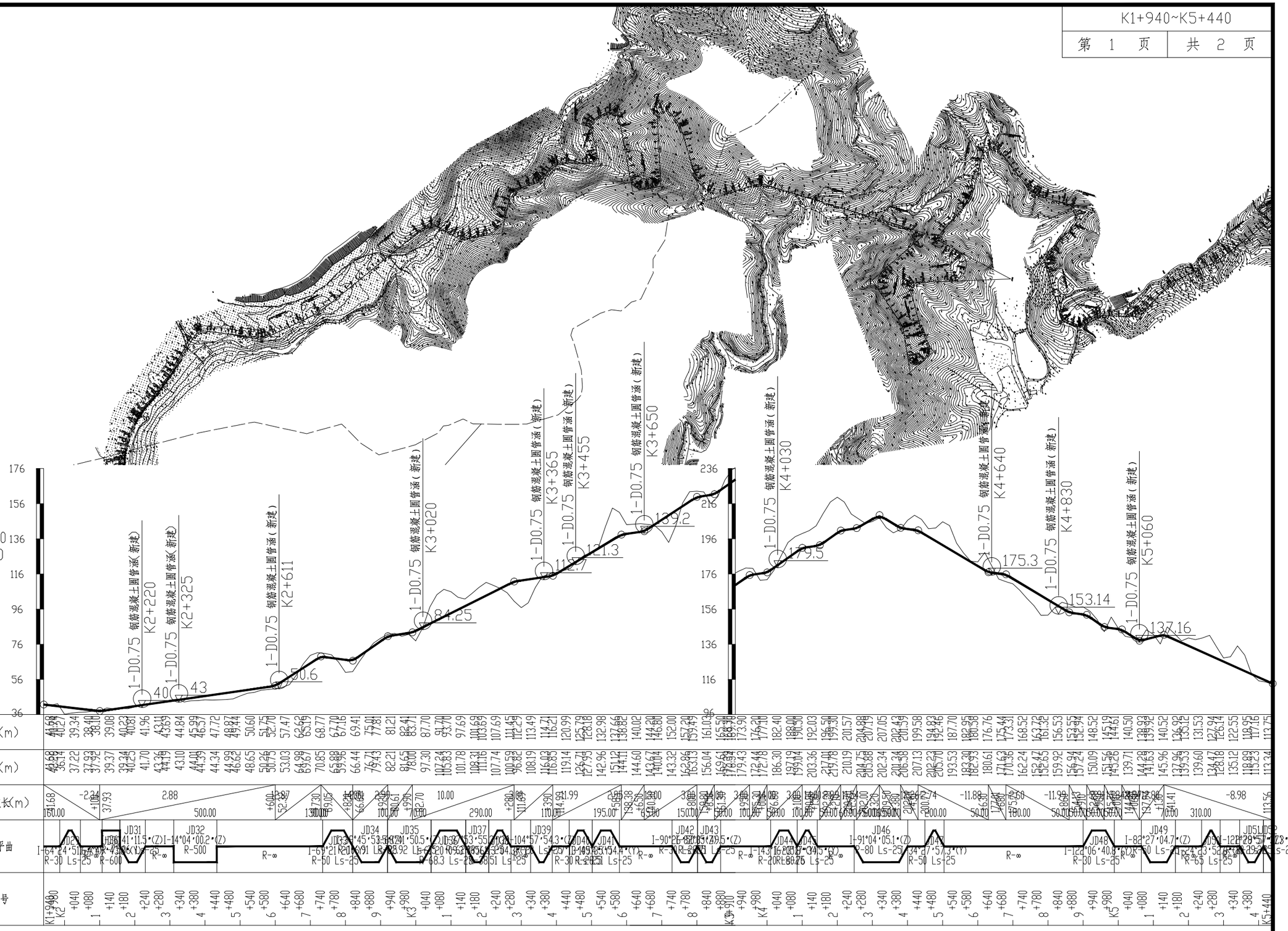




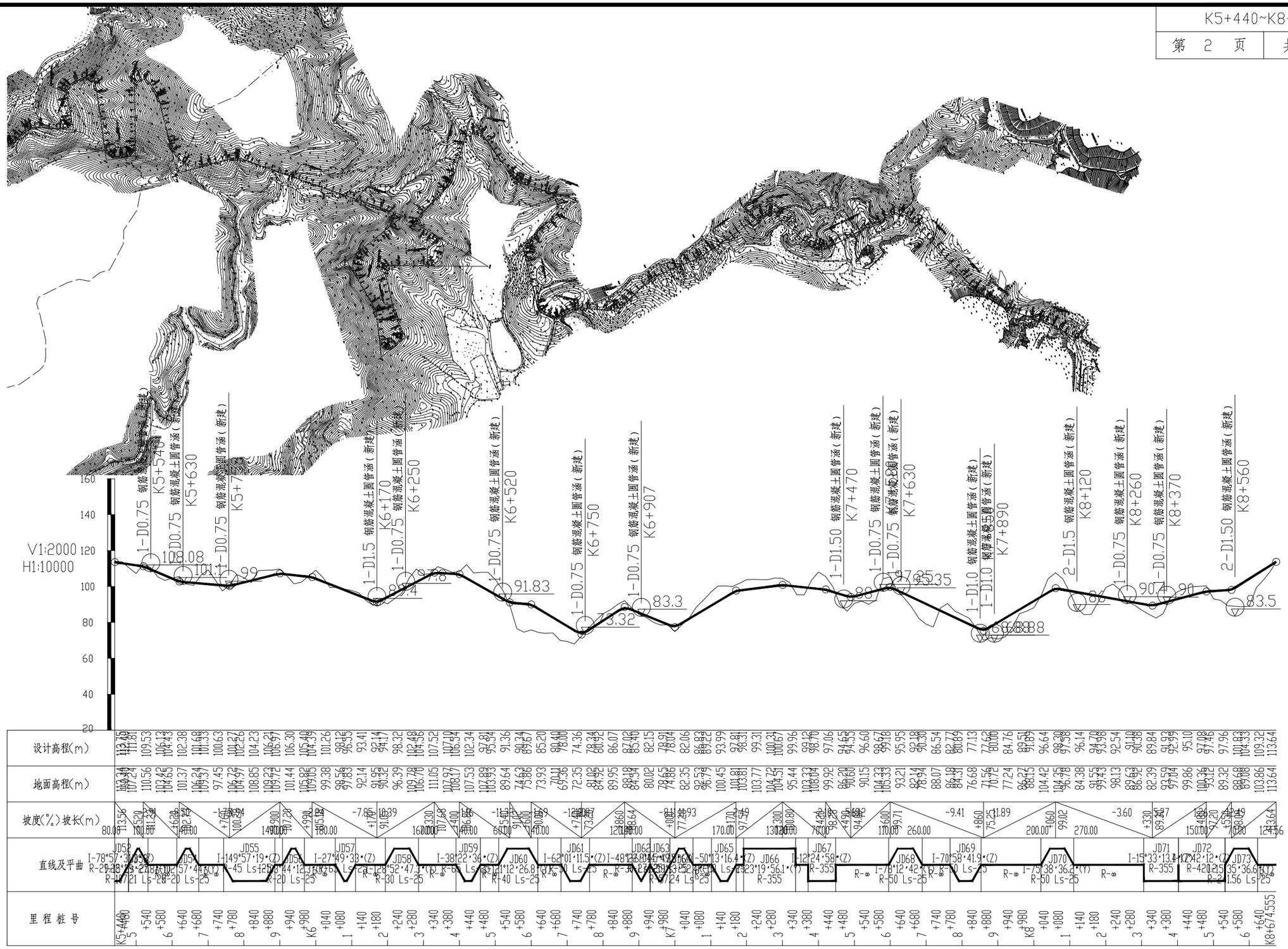
注:

1、本图尺寸均以米为单位，横向比例:1:10000，纵向比例:1:1000。

北京特希达交通勘察设计院有限公司	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程	附图7 线路平、纵缩图(1/3)	设计	高山	复核	王辉	审核	蒋玉荣	图号	CI-4

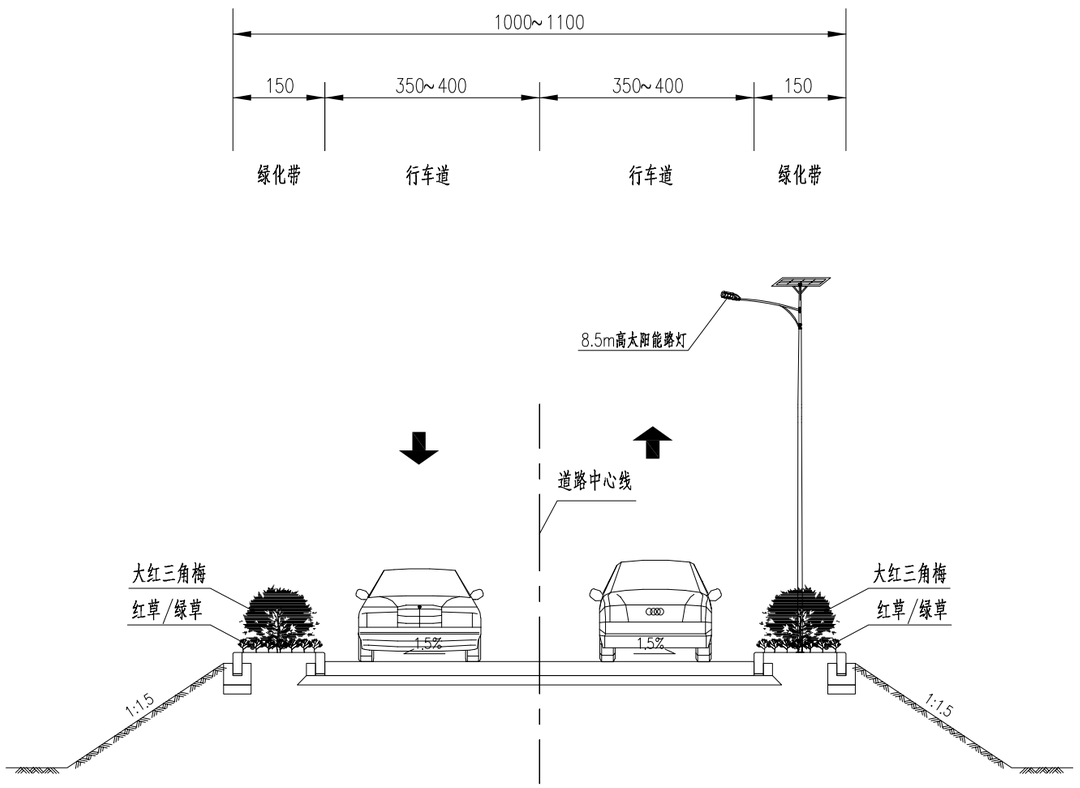


北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	附图7 线路平、纵缩图（2/3）	设计	高山	复核	史耀	审核	韩双采	图号	01

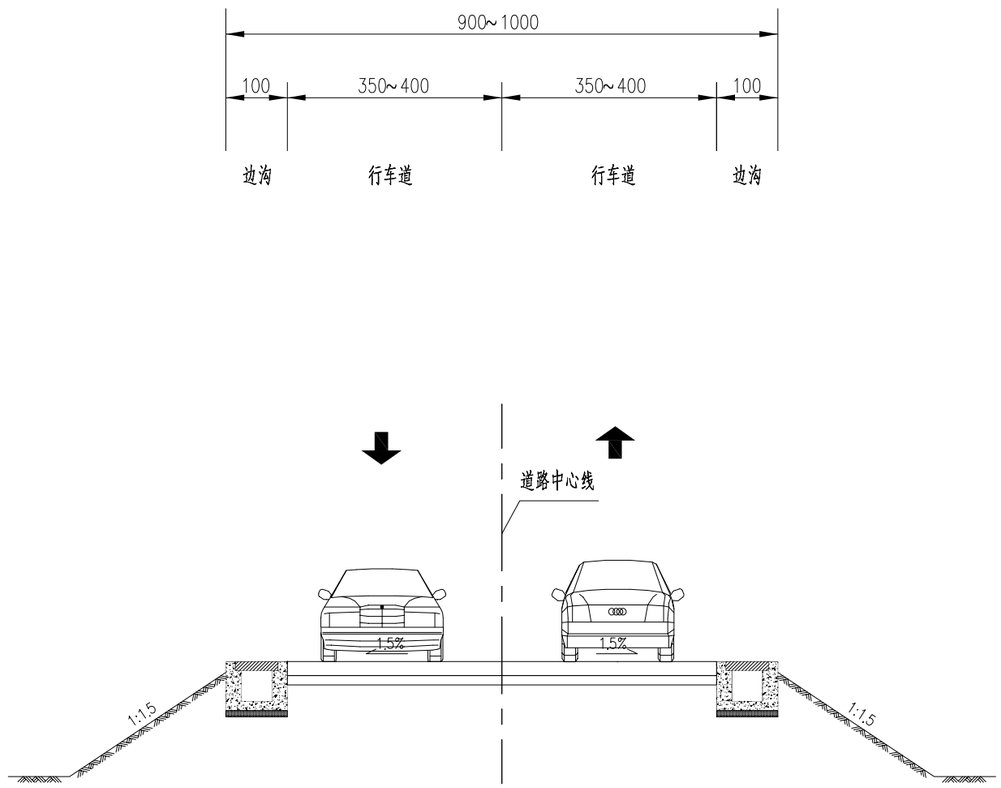


北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	附图7 线路平、纵缩图（3/3）	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡延果	图号	01

路基标准横断面图



路基标准横断面图

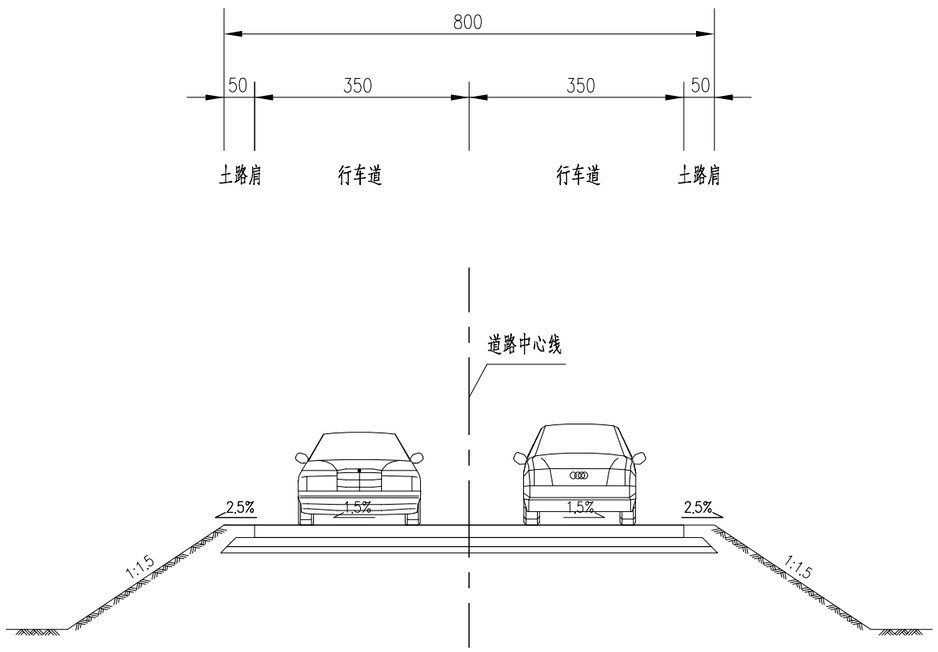


注：

1、本图尺寸均以厘米计,比例1：100。

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	附图8 路基标准横断面图（1/3）	设计	高山	复核	王辉	审核	薛政果	图号	CⅢ－3

路基标准横断面图



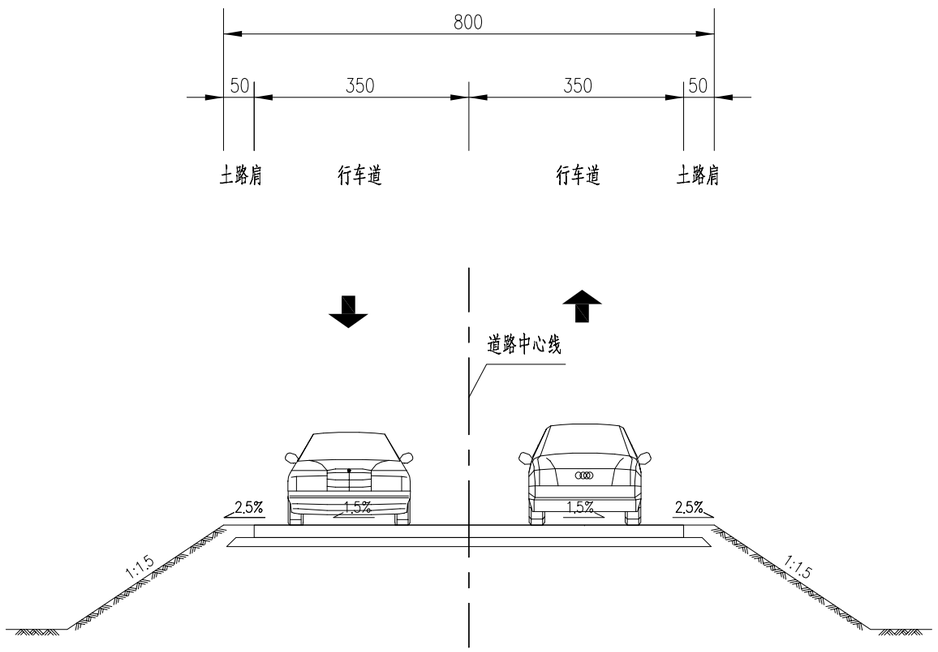
注：

1、本图尺寸均以厘米计,比例1：100。

北京特希达交通勘察设计院有限公司	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程	附图8 路基标准横断面图（2/3）	设计	高山	复核	王辉	审核	薛玉果	图号	CⅢ－4

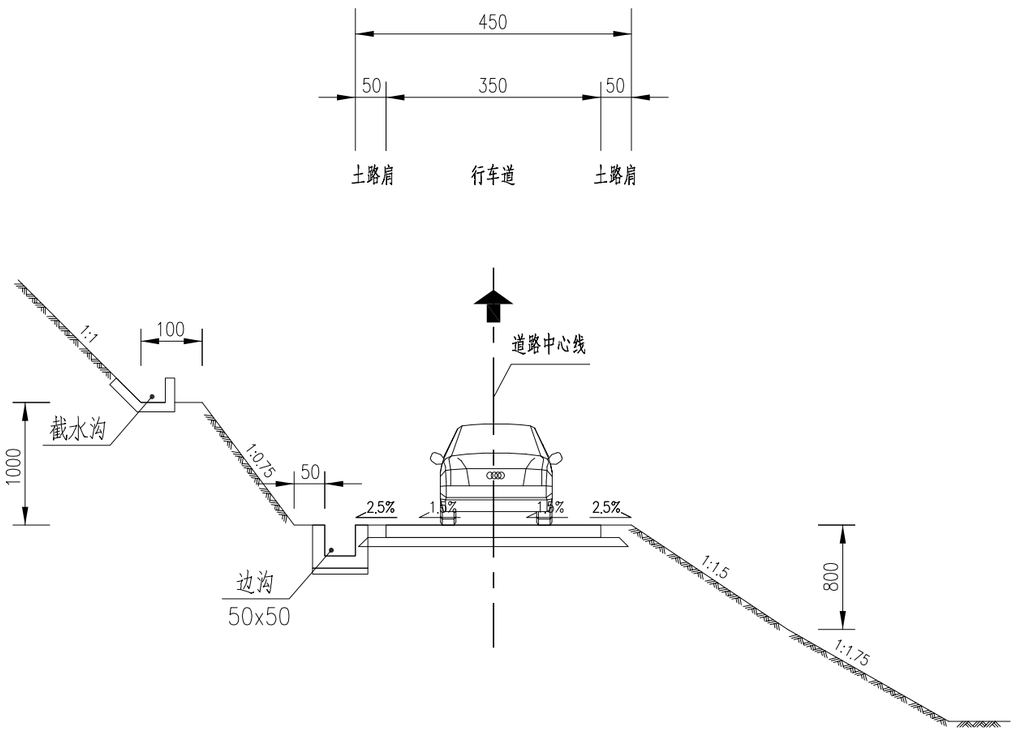
路基标准横断面图

K1+940~K1+960



路基标准横断面图

K1+986.414~K8+674.555



注：

1、本图尺寸均以厘米计,比例1：100。

2、K1+960~K1+986.414路段为渐变段。

3、错车道位置及宽度详路基超高加宽表。

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	附图8 路基标准横断面图（3/3）	设计	高山	复核	王辉	审核	李政果	图号	CⅢ－4

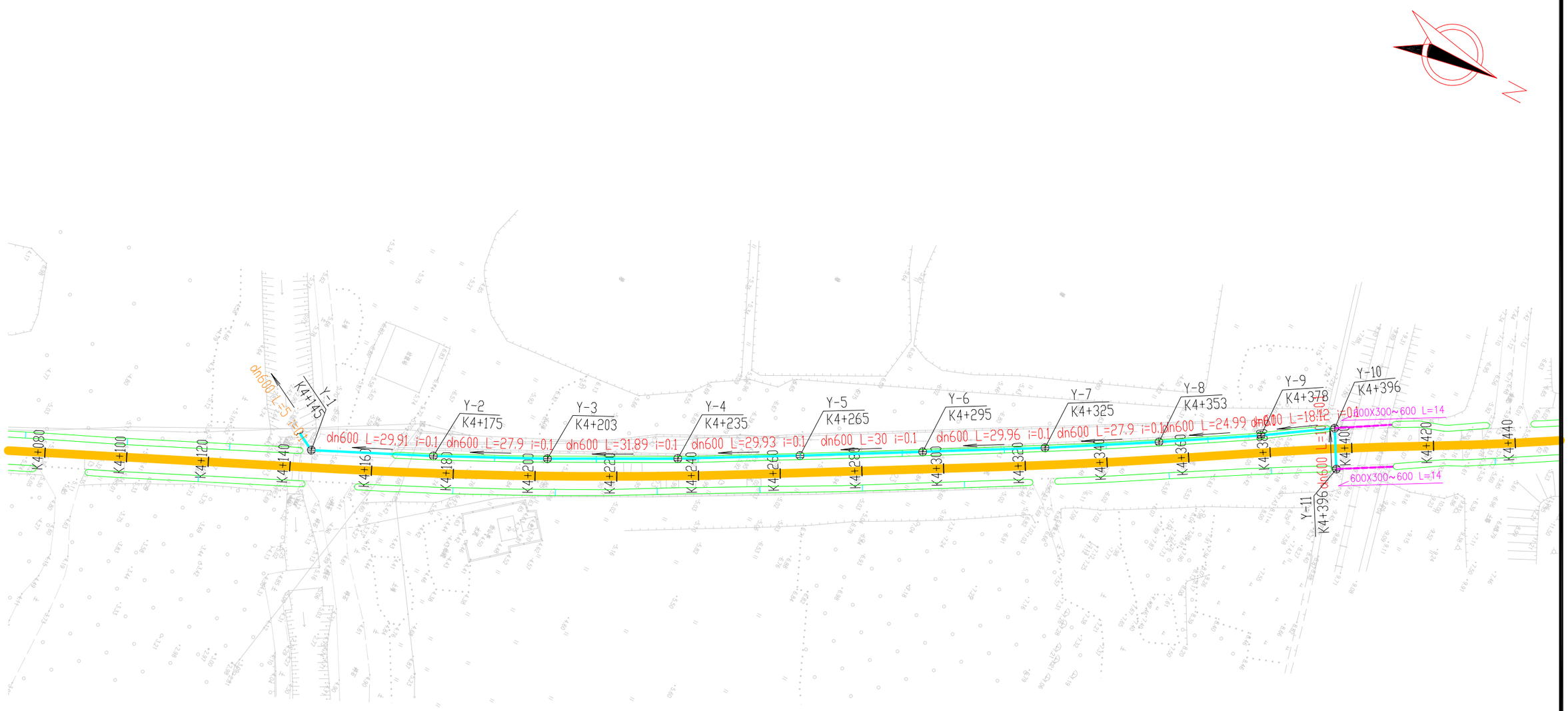


图 示

排水管道及检查井

盖板边沟

管径(mm) 长度(m) 纵坡(i%)

盖板边沟尺寸bXh(mm) 长度(m)

节点编号

节点桩号

注：

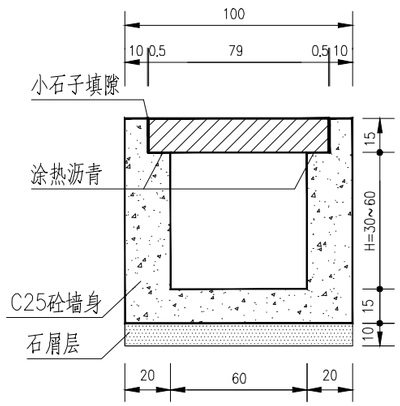
1、本图尺寸均以米计,比例1：1000。

2、本工程采用2000大地坐标系。1985年国家高程基准。

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	附图9 排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	薛政果	图号	CⅢ－12

盖板边沟横断面图

1:25

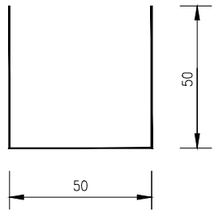


每延米盖板边沟工程数量表(h=45)

工程项目 / 结构物名称	C25砼盖板 (m³/m)	盖板钢筋 HPB300 (kg/m)	盖板钢筋 HRB400 (kg/m)	热沥青 (m²/m)	C25砼墙身 (m³/m)	石屑垫层 (m³/m)	挖基 (m³/m)
盖板边沟	0.1052	10.940	17.254	0.200	0.360	0.100	0.850

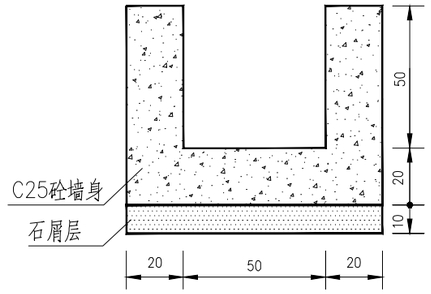
边沟横断面图

适用于纵坡<3%

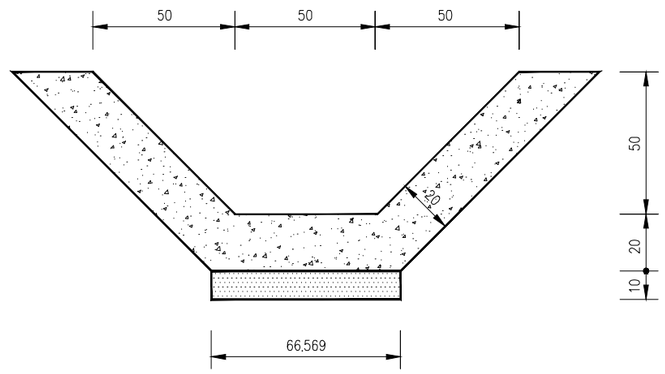


边沟横断面图

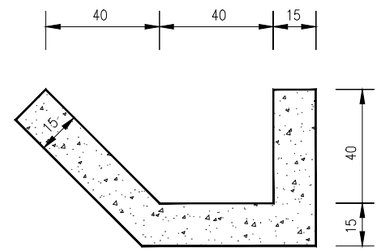
适用于纵坡≥3%



排水沟横断面图



截水沟横断面图



每延米边沟工程数量表

工程项目 / 结构物名称	C25砼墙身 (m³/m)	石屑垫层 (m³/m)	挖基 (m³/m)
边沟	0.380	0.090	0.940

每增加1cm边沟墙延米工程数量表

工程项目 / 结构物名称	C25砼墙身 (m³/m)	挖基 (m³/m)
边沟	0.004	0.008

每延米排水沟工程数量表

工程项目 / 结构物名称	C25砼墙身 (m³/m)	石屑垫层 (m³/m)	挖基 (m³/m)
排水沟	0.456	0.067	1.046

每延米截水沟工程数量表

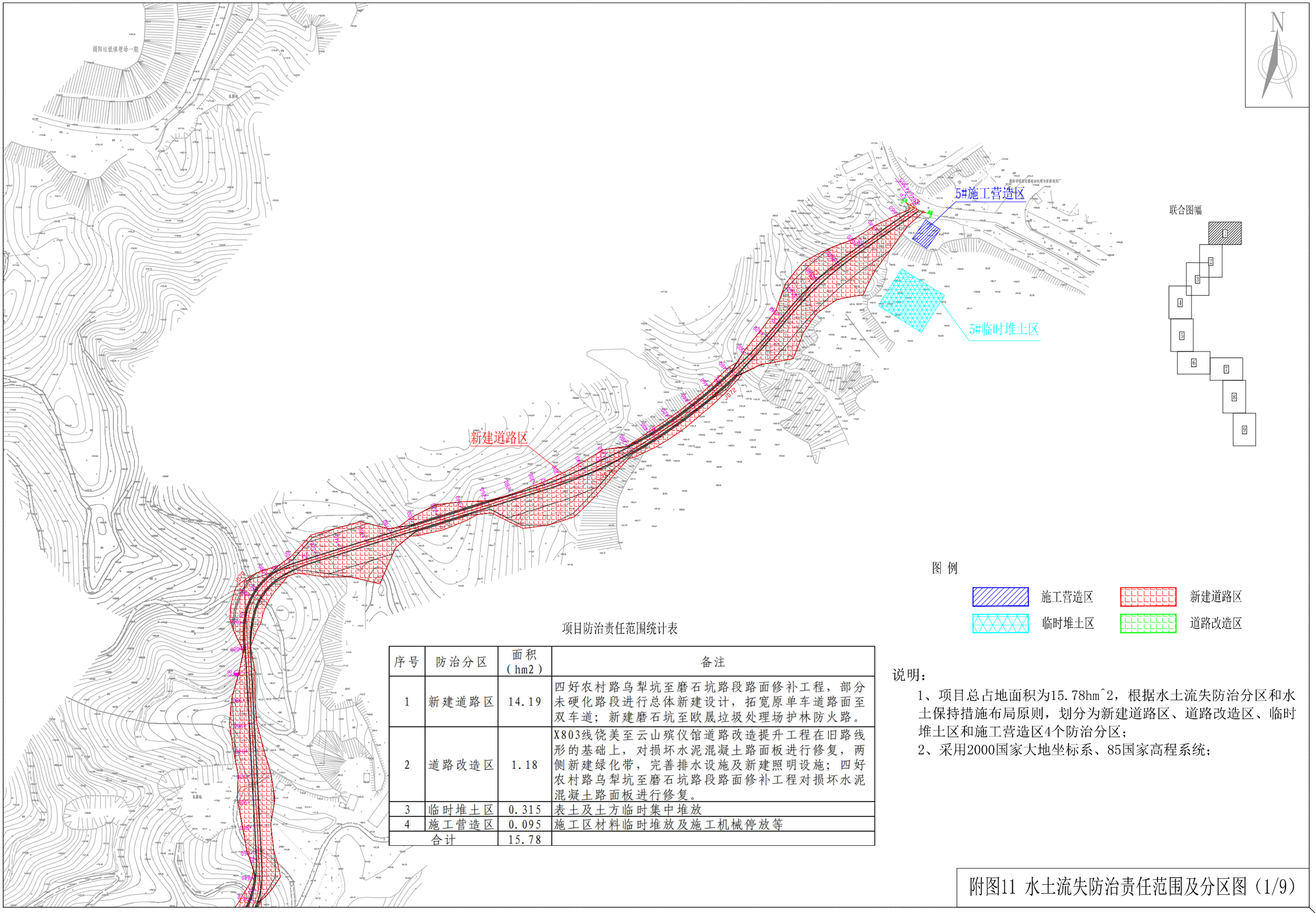
工程项目 / 结构物名称	C25砼墙身 (m³/m)	挖基 (m³/m)
排水沟	0.237	0.353

注:

1、图中尺寸均以厘米为单位，比例如图所示。

2、局部边沟纵坡小于3%需采用水泥混凝土结构，具体详平面图及数量表。

附图10　排水设计大样图



项目防治责任范围统计表

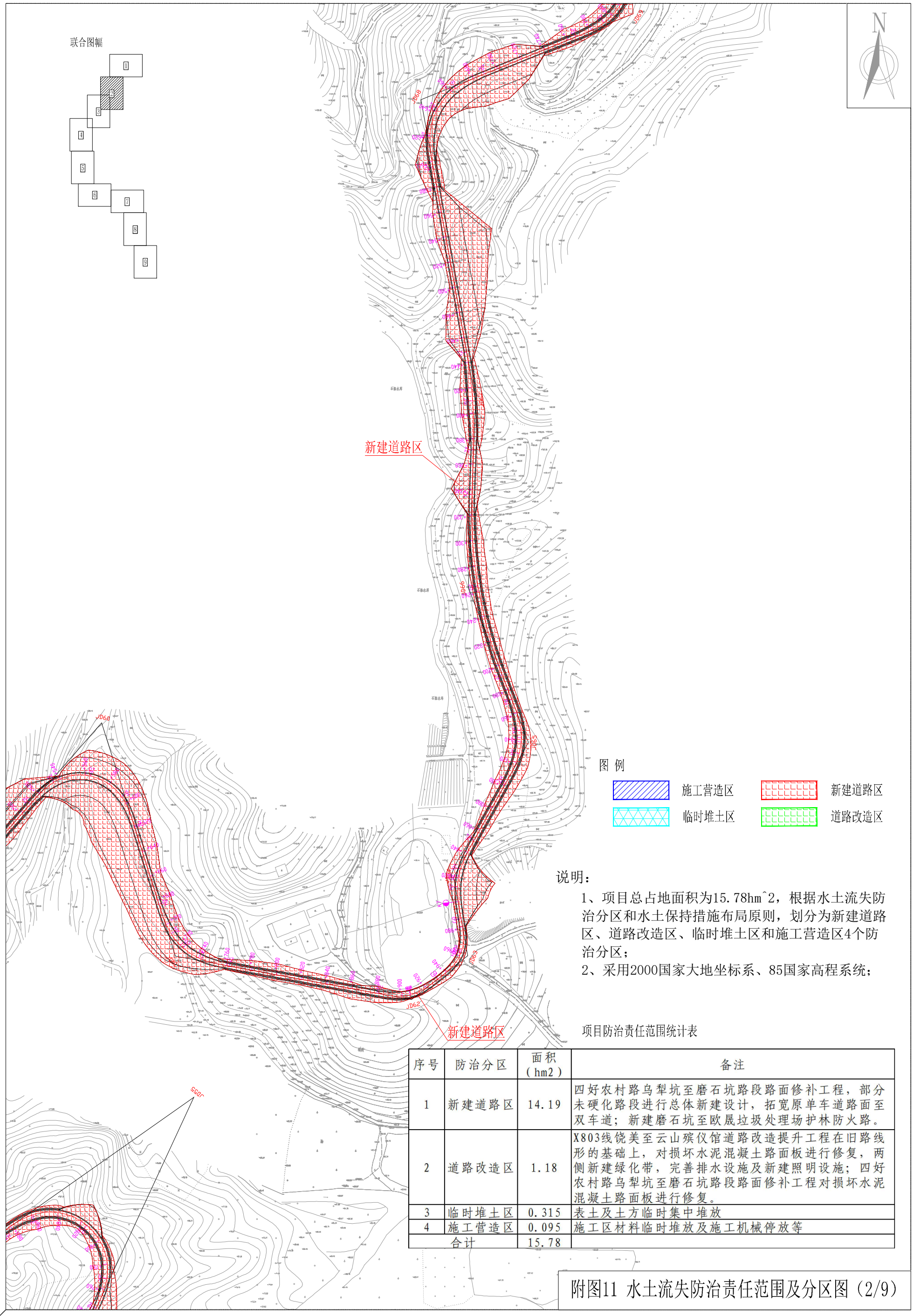
序号	防治分区	面积（hm2）	备注
1	新建道路区	14.19	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道；新建磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路。
2	道路改造区	1.18	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复。
3	临时堆土区	0.315	表土及土方临时集中堆放
4	施工营造区	0.095	施工区材料临时堆放及施工机械停放等
合计		15.78	

说明：

1、项目总占地面积为15.78hm^2，根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区和施工营造区4个防治分区；

2、采用2000国家大地坐标系、85国家高程系统；

附图11 水土流失防治责任范围及分区图（1/9）



说明：

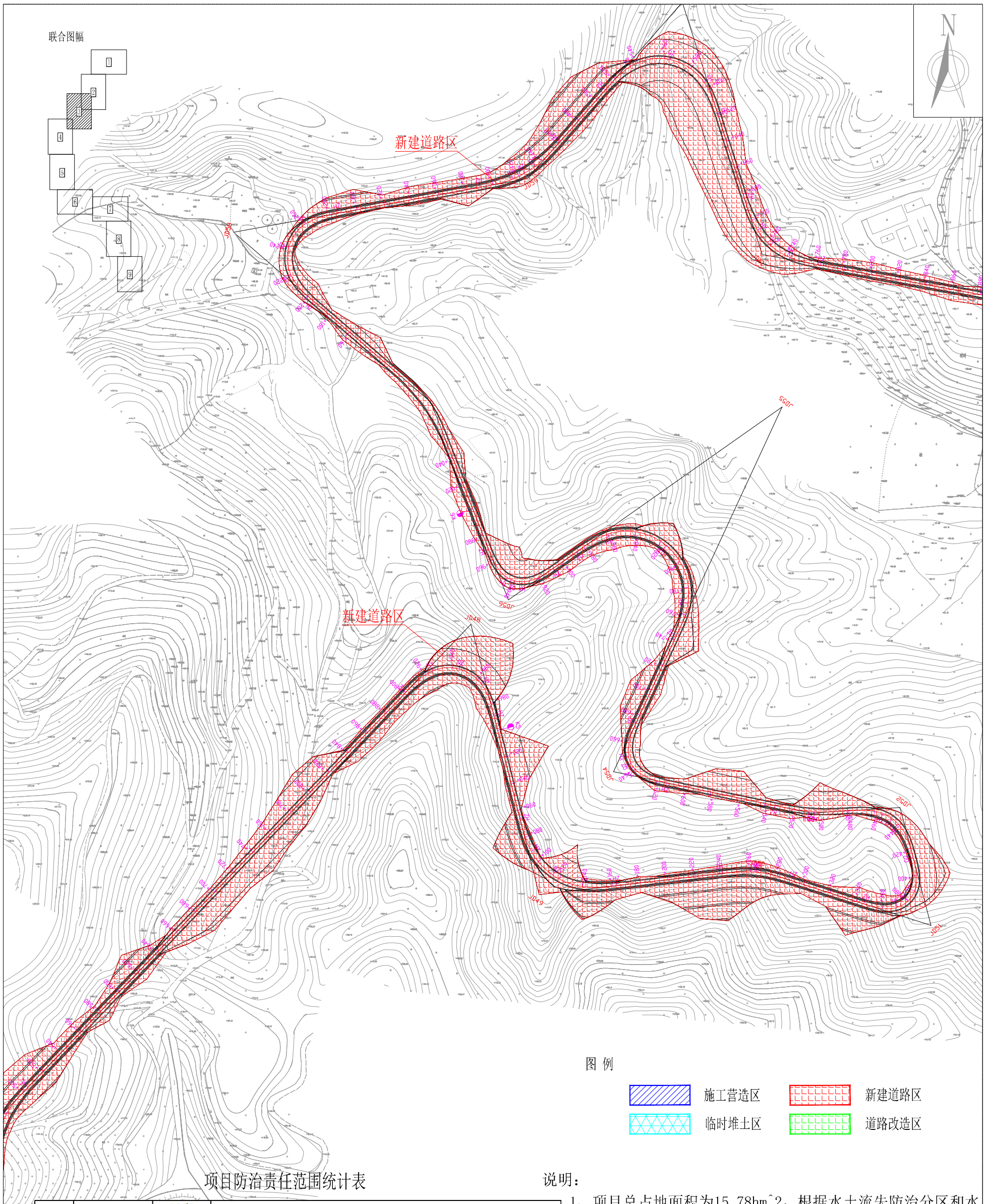
1、项目总占地面积为15.78hm^2，根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区和施工营造区4个防治分区；

2、采用2000国家大地坐标系、85国家高程系统；

项目防治责任范围统计表

序号	防治分区	面积（hm2）	备注
1	新建道路区	14.19	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道；新建磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路。
2	道路改造区	1.18	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复。
3	临时堆土区	0.315	表土及土方临时集中堆放
4	施工营造区	0.095	施工区材料临时堆放及施工机械停放等
合计		15.78	

附图11 水土流失防治责任范围及分区图（2/9）



项目防治责任范围统计表

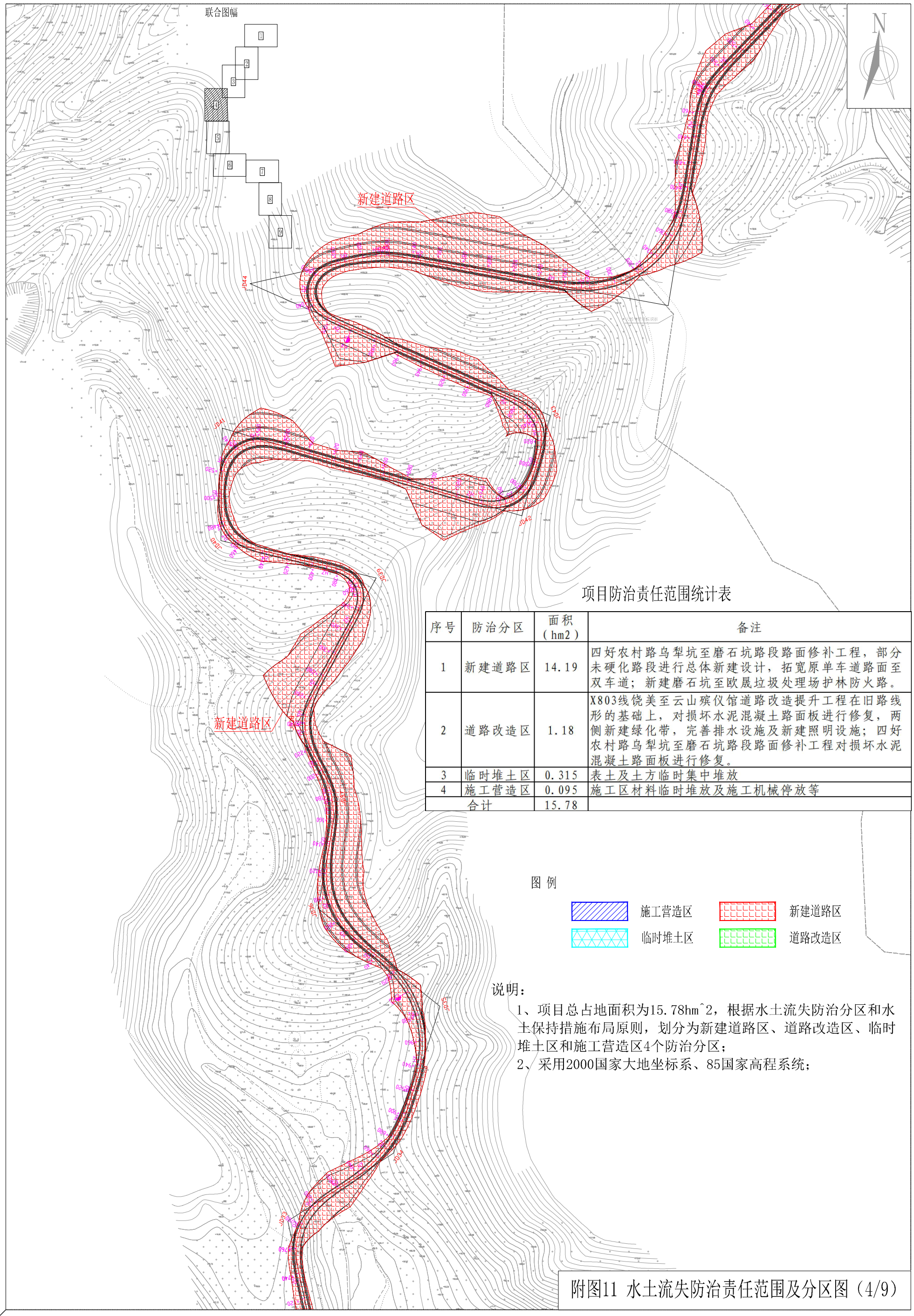
序号	防治分区	面积（hm2）	备注
1	新建道路区	14.19	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道；新建磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路。
2	道路改造区	1.18	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复。
3	临时堆土区	0.315	表土及土方临时集中堆放
4	施工营造区	0.095	施工区材料临时堆放及施工机械停放等
合计		15.78	

说明：

1、项目总占地面积为15.78hm^2，根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区和施工营造区4个防治分区；

2、采用2000国家大地坐标系、85国家高程系统；

附图11 水土流失防治责任范围及分区图（3/9）



项目防治责任范围统计表

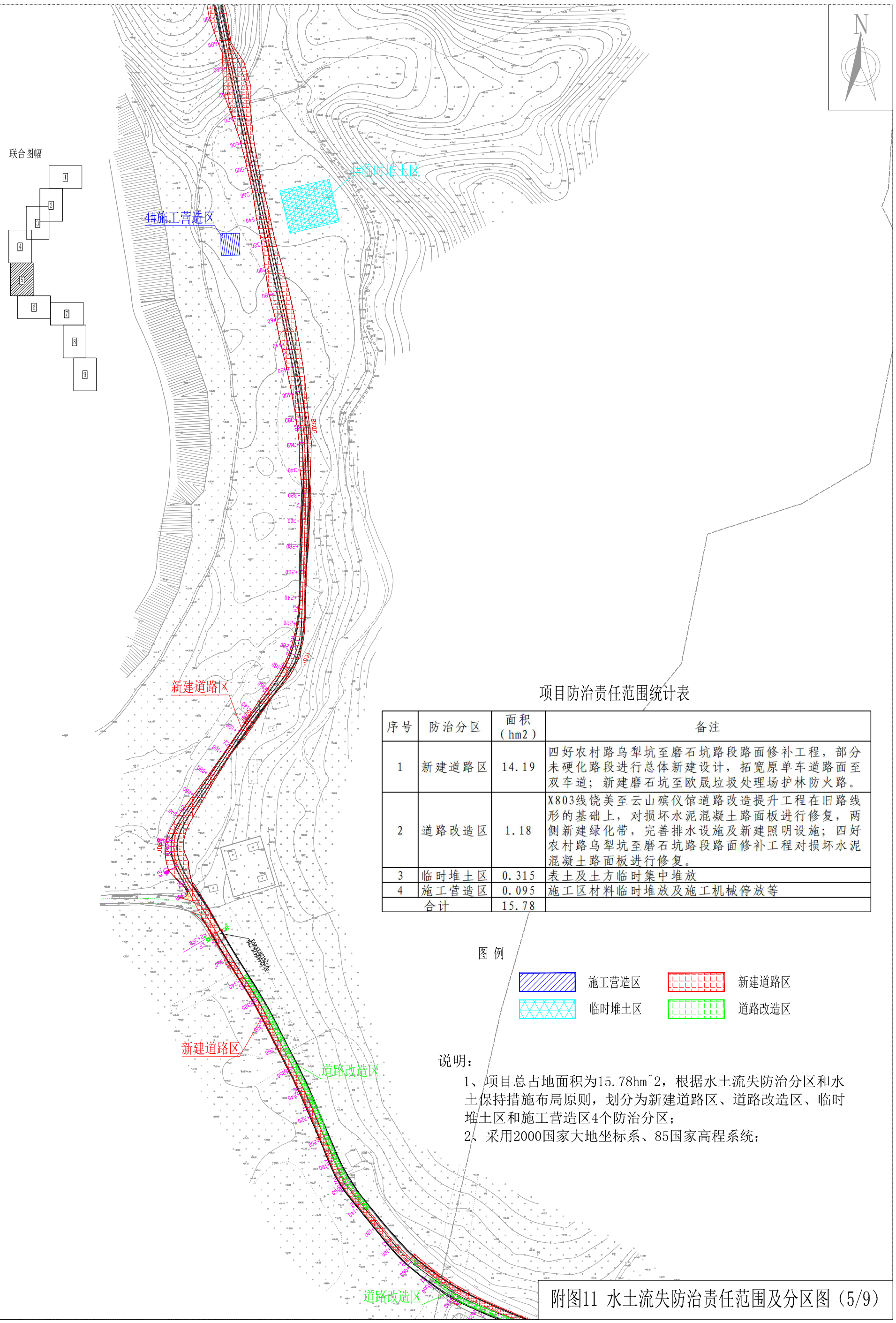
序号	防治分区	面积（hm2）	备注
1	新建道路区	14.19	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道；新建磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路。
2	道路改造区	1.18	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复。
3	临时堆土区	0.315	表土及土方临时集中堆放
4	施工营造区	0.095	施工区材料临时堆放及施工机械停放等
合计		15.78	

说明：

1、项目总占地面积为15.78hm^2，根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区和施工营造区4个防治分区；

2、采用2000国家大地坐标系、85国家高程系统；

附图11 水土流失防治责任范围及分区图（4/9）



项目防治责任范围统计表

序号	防治分区	面积（hm2）	备注
1	新建道路区	14.19	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道；新建磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路。
2	道路改造区	1.18	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复。
3	临时堆土区	0.315	表土及土方临时集中堆放
4	施工营造区	0.095	施工区材料临时堆放及施工机械停放等
合计		15.78	

图 例

施工营造区　新建道路区

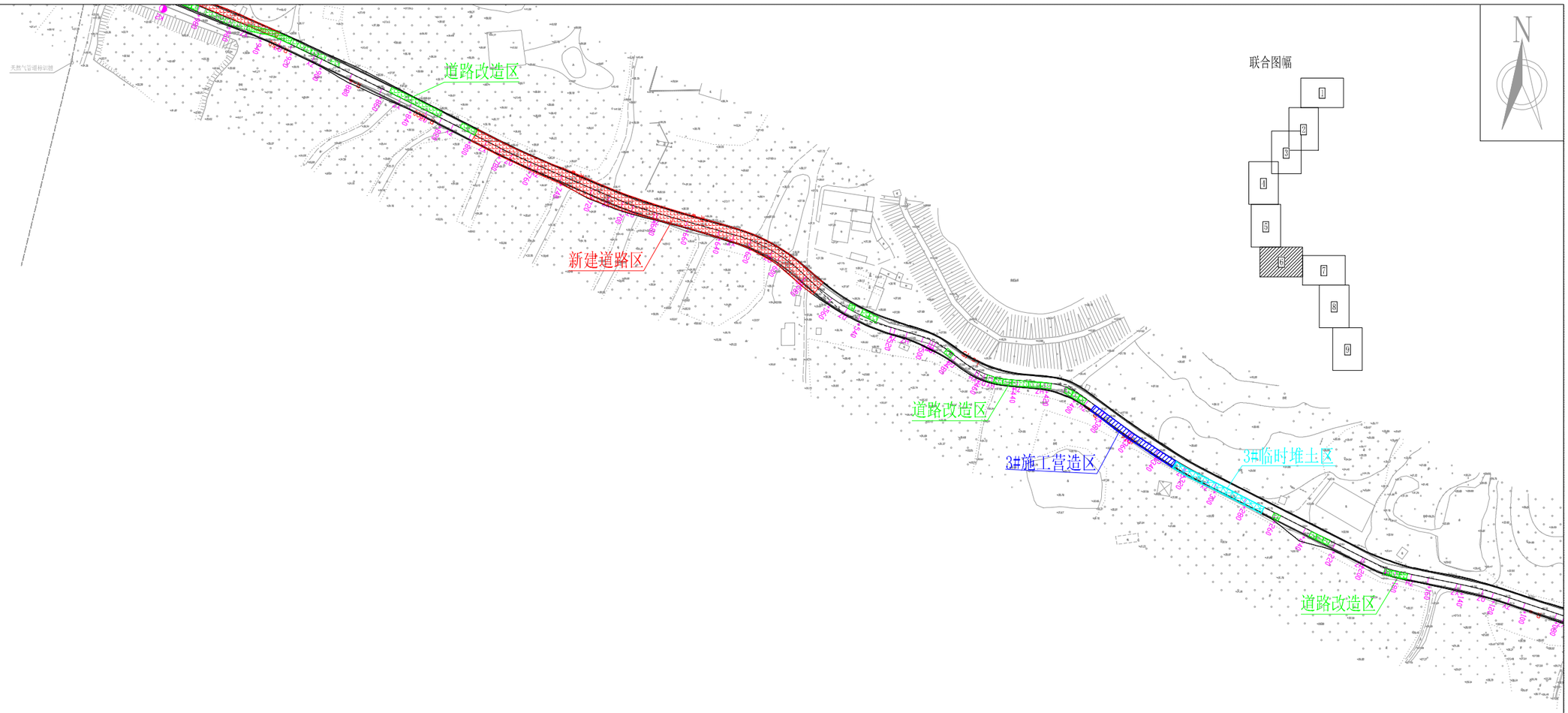
临时堆土区　道路改造区

说明：

1、项目总占地面积为15.78hm^2，根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区和施工营造区4个防治分区；

2、采用2000国家大地坐标系、85国家高程系统；

附图11 水土流失防治责任范围及分区图（5/9）



项目防治责任范围统计表

序号	防治分区	面积（hm2）	备注
1	新建道路区	14.19	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道；新建磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路。
2	道路改造区	1.18	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复。
3	临时堆土区	0.315	表土及土方临时集中堆放
4	施工营造区	0.095	施工区材料临时堆放及施工机械停放等
合计		15.78	

图 例

施工营造区　新建道路区

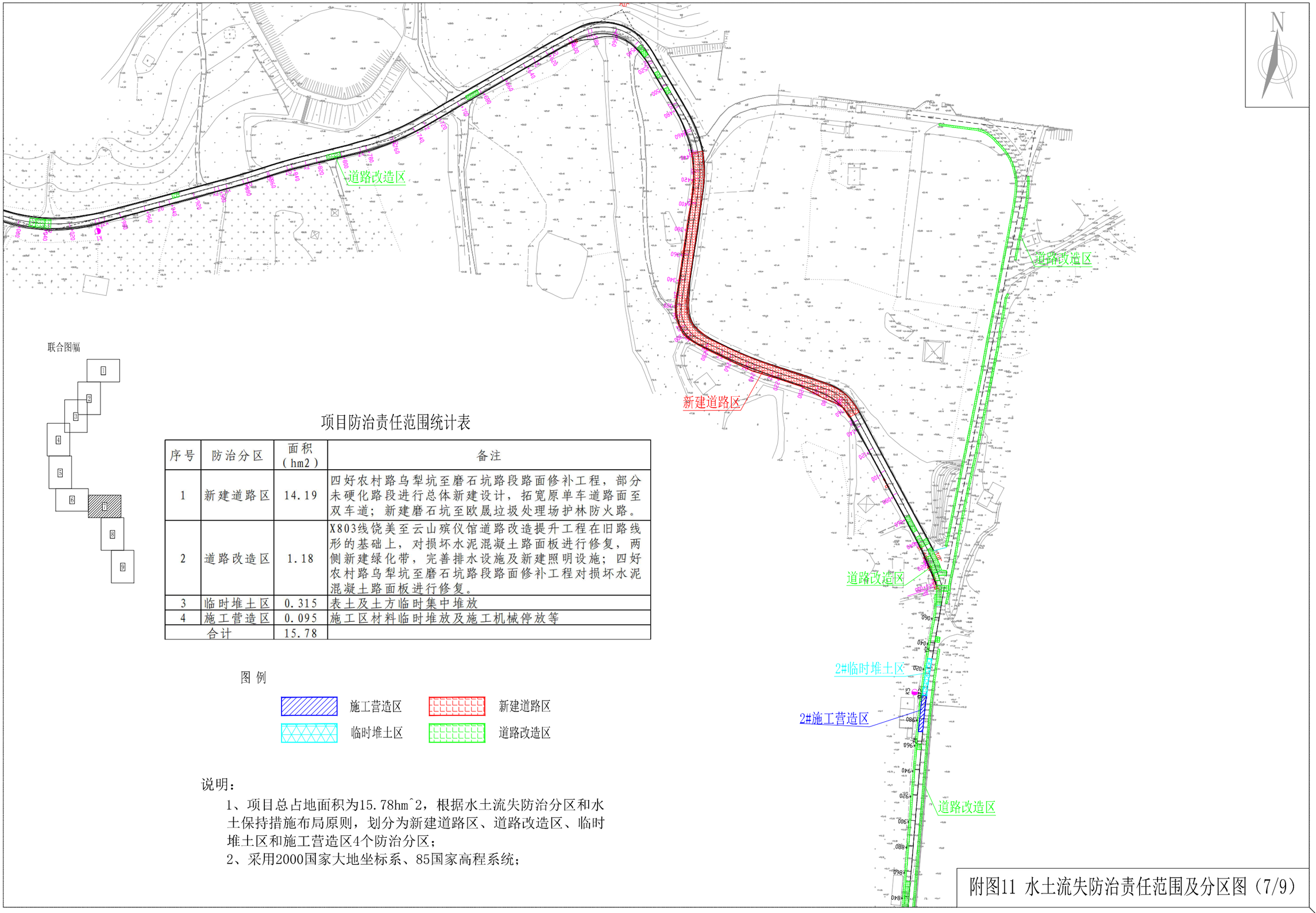
临时堆土区　道路改造区

说明：

1、项目总占地面积为15.78hm^2，根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区和施工营造区4个防治分区；

2、采用2000国家大地坐标系、85国家高程系统；

附图11 水土流失防治责任范围及分区图（6/9）



联合图幅

项目防治责任范围统计表

序号	防治分区	面积（hm2）	备注
1	新建道路区	14.19	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道；新建磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路。
2	道路改造区	1.18	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复。
3	临时堆土区	0.315	表土及土方临时集中堆放
4	施工营造区	0.095	施工区材料临时堆放及施工机械停放等
合计		15.78	

图 例

施工营造区　　新建道路区

临时堆土区　　道路改造区

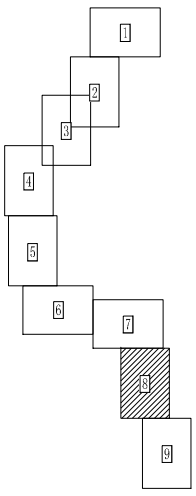
说明：

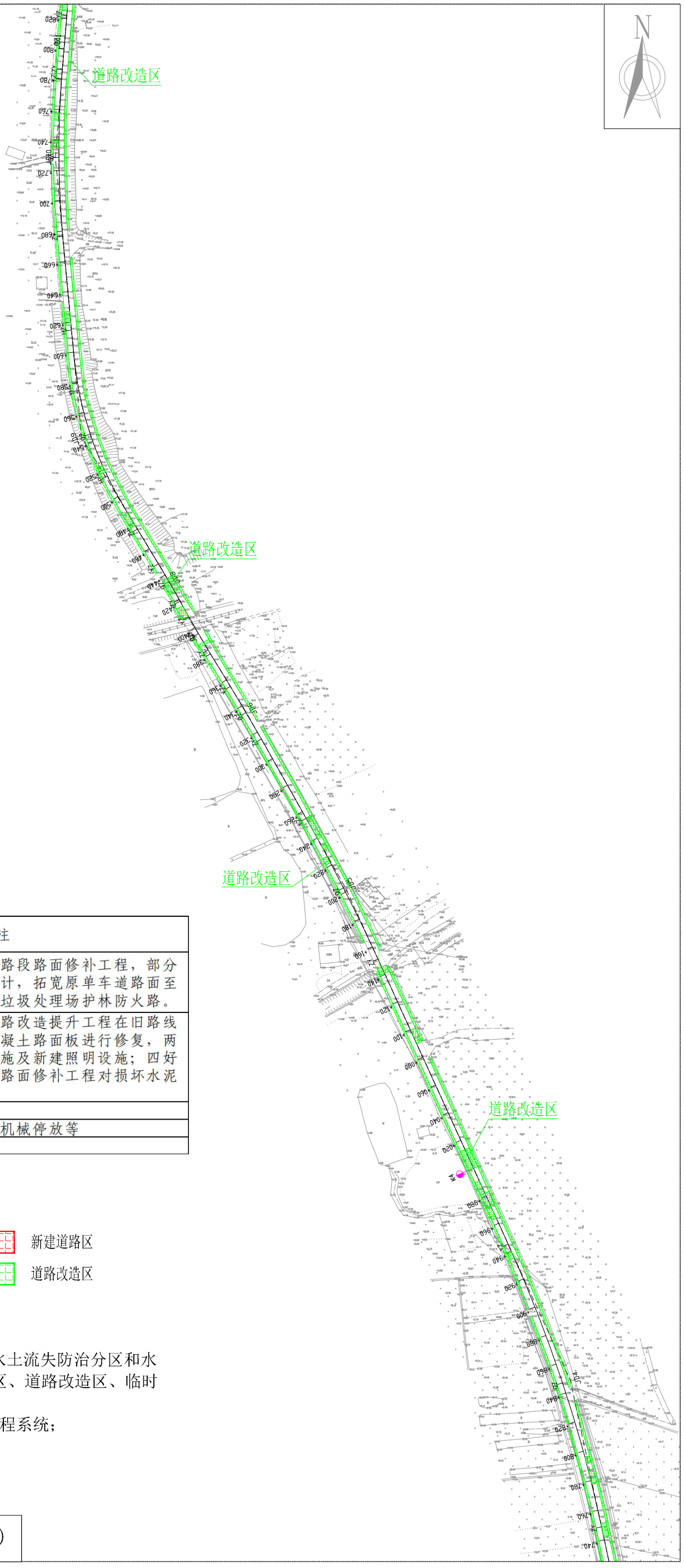
1、项目总占地面积为15.78hm^2，根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区和施工营造区4个防治分区；

2、采用2000国家大地坐标系、85国家高程系统；

附图11 水土流失防治责任范围及分区图（7/9）

联合图幅





项目防治责任范围统计表

序号	防治分区	面积（hm2）	备注
1	新建道路区	14.19	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道；新建磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路。
2	道路改造区	1.18	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复。
3	临时堆土区	0.315	表土及土方临时集中堆放
4	施工营造区	0.095	施工区材料临时堆放及施工机械停放等
合计		15.78	

图 例

施工营造区　新建道路区

临时堆土区　道路改造区

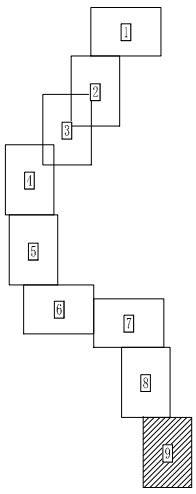
说明：

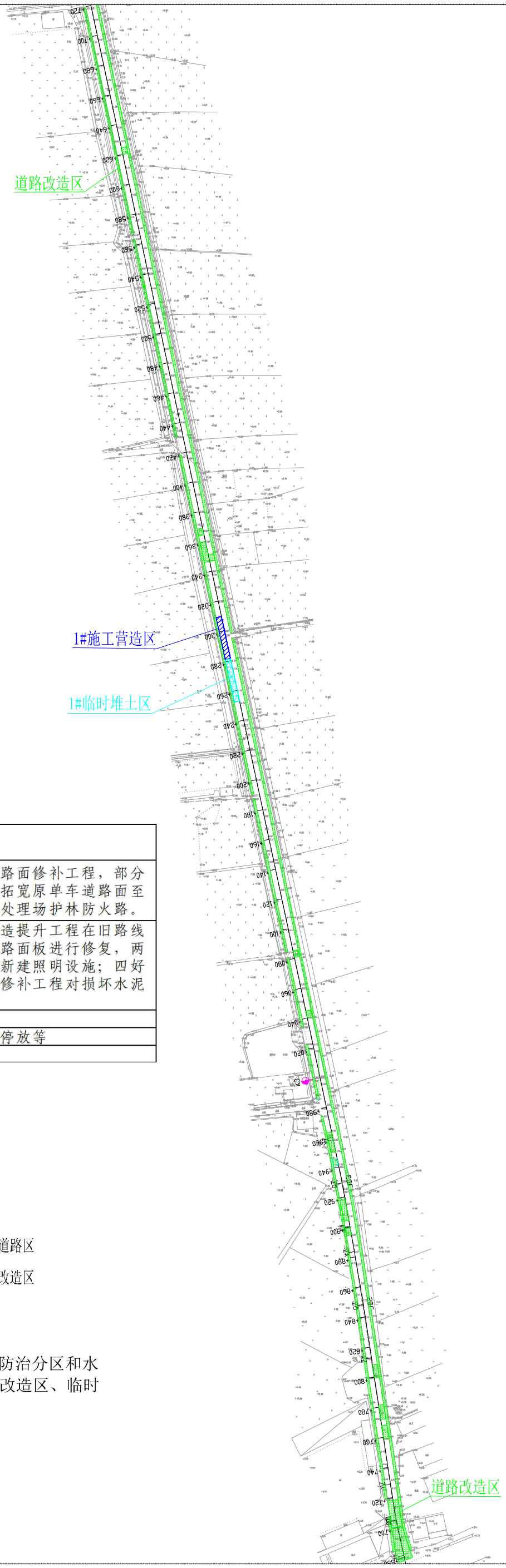
1、项目总占地面积为15.78hm^2，根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区和施工营造区4个防治分区；

2、采用2000国家大地坐标系、85国家高程系统；

附图11 水土流失防治责任范围及分区图（8/9）

联合图幅





项目防治责任范围统计表

序号	防治分区	面积（hm2）	备注
1	新建道路区	14.19	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程，部分未硬化路段进行总体新建设计，拓宽原单车道路面至双车道；新建磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路。
2	道路改造区	1.18	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程在旧路线形的基础上，对损坏水泥混凝土路面板进行修复，两侧新建绿化带，完善排水设施及新建照明设施；四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程对损坏水泥混凝土路面板进行修复。
3	临时堆土区	0.315	表土及土方临时集中堆放
4	施工营造区	0.095	施工区材料临时堆放及施工机械停放等
合计		15.78	

图 例

施工营造区　　新建道路区

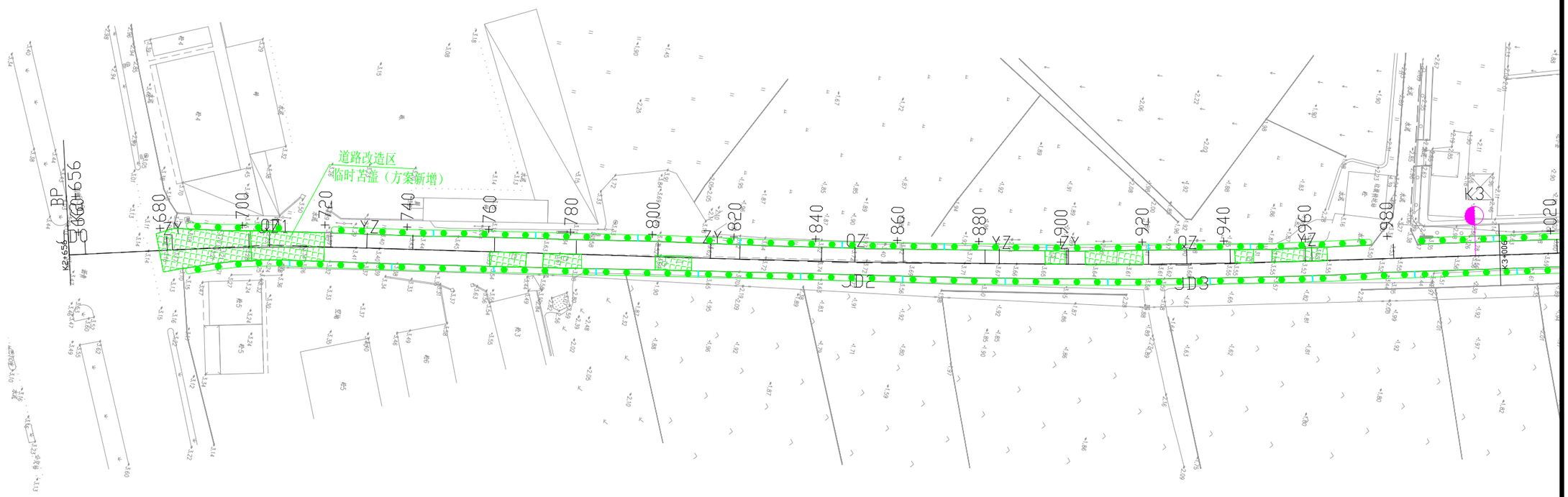
临时堆土区　　道路改造区

说明：

1、项目总占地面积为15.78hm^2，根据水土流失防治分区和水土保持措施布局原则，划分为新建道路区、道路改造区、临时堆土区和施工营造区4个防治分区；

2、采用2000国家大地坐标系、85国家高程系统；

附图11 水土流失防治责任范围及分区图（9/9）



图例：

方案新增临时排水沟

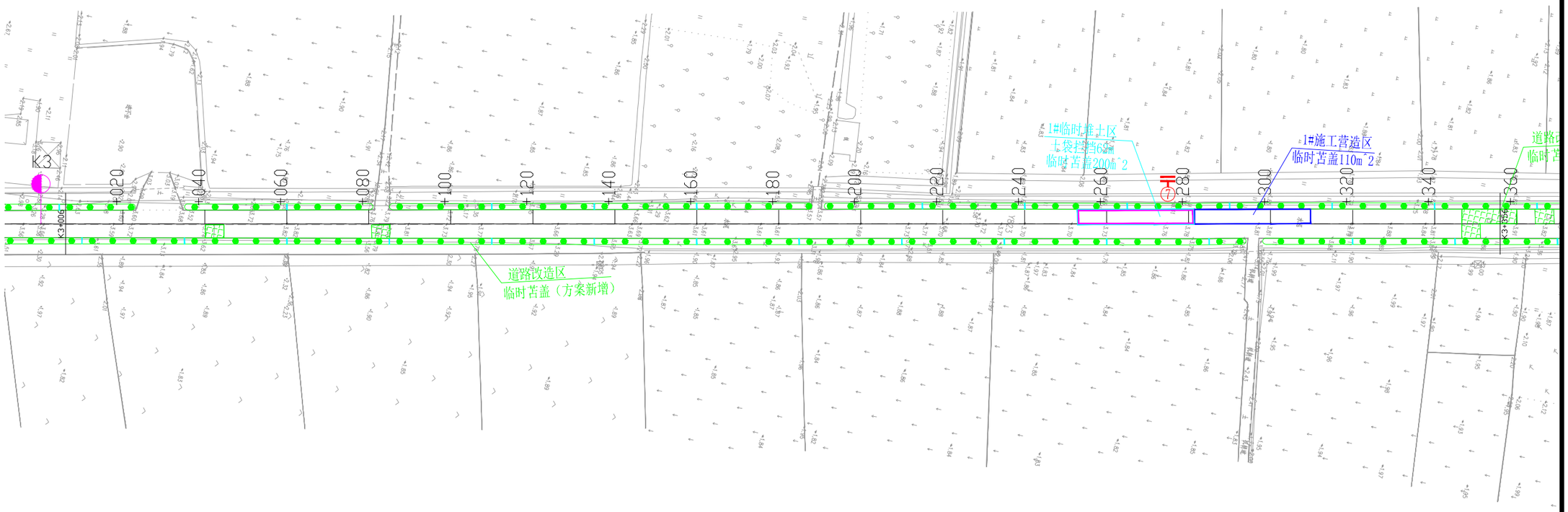
沉沙池

土袋拦挡

监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（1/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	设计	高山	复核	王辉	审核	薛延柔	图号	CⅧ-3



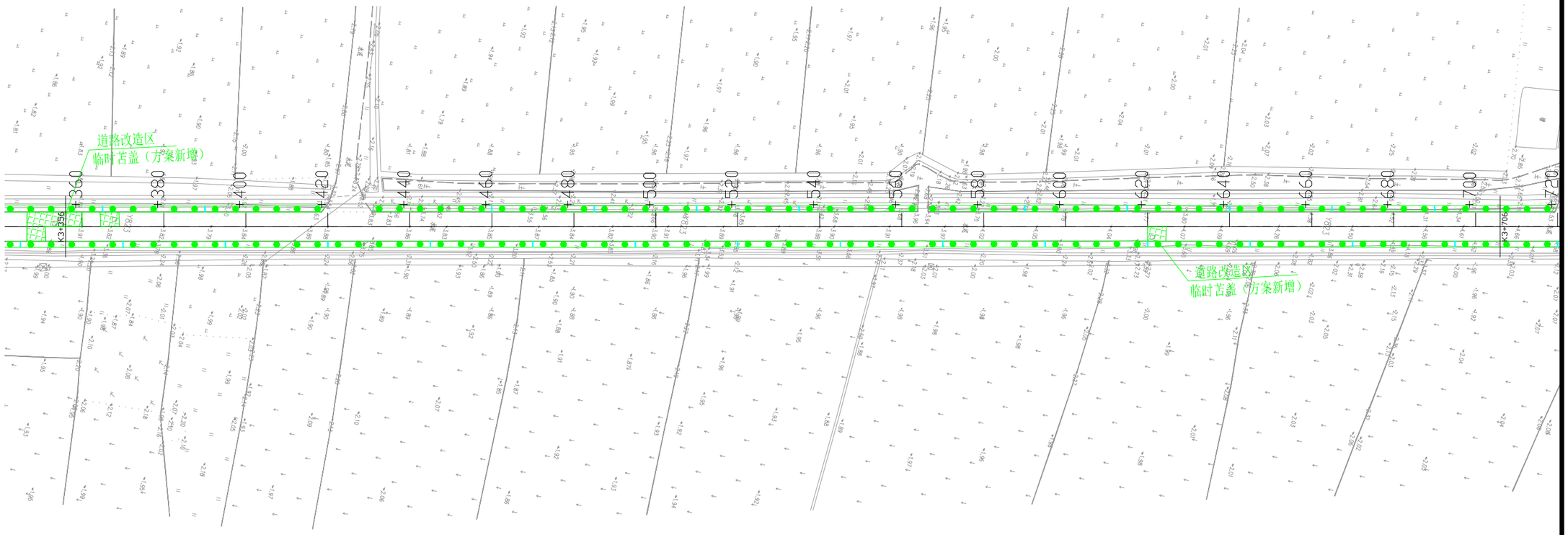
图例：

方案新增临时排水沟　　土袋拦挡

沉沙池　　监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（2/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡延荣	图号	CⅧ-3



图例：

方案新增临时排水沟

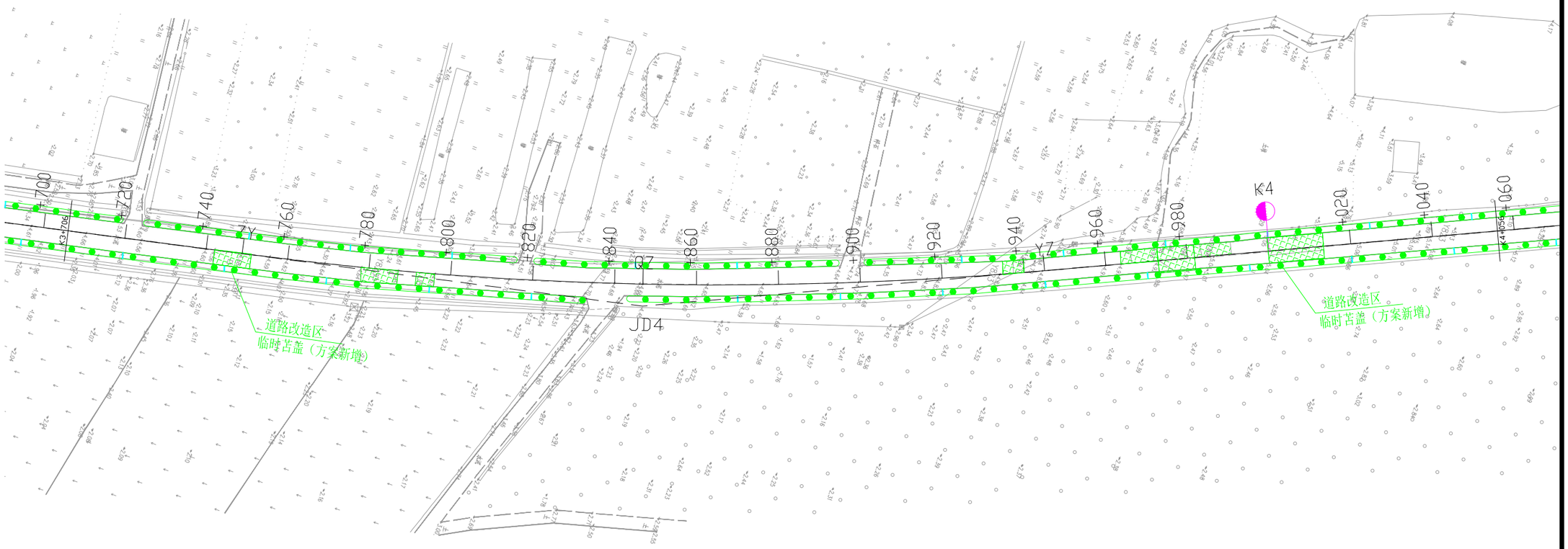
沉沙池

土袋拦挡

监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（3/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	设计	高山	复核	王辉	审核	李建军	图号	CⅧ-3



图例：

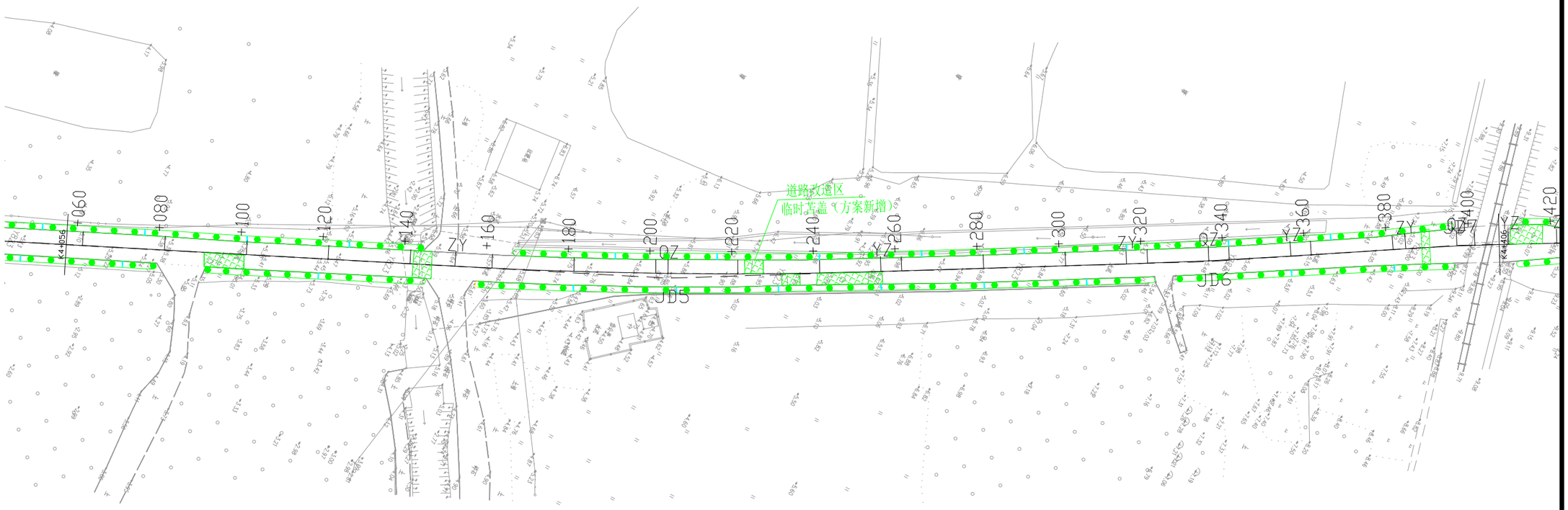
方案新增临时排水沟　　土袋拦挡

沉沙池　　监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（4/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡延采	图号	CⅧ-3

K4+056~K4+406	
第 5 页	共 9 页



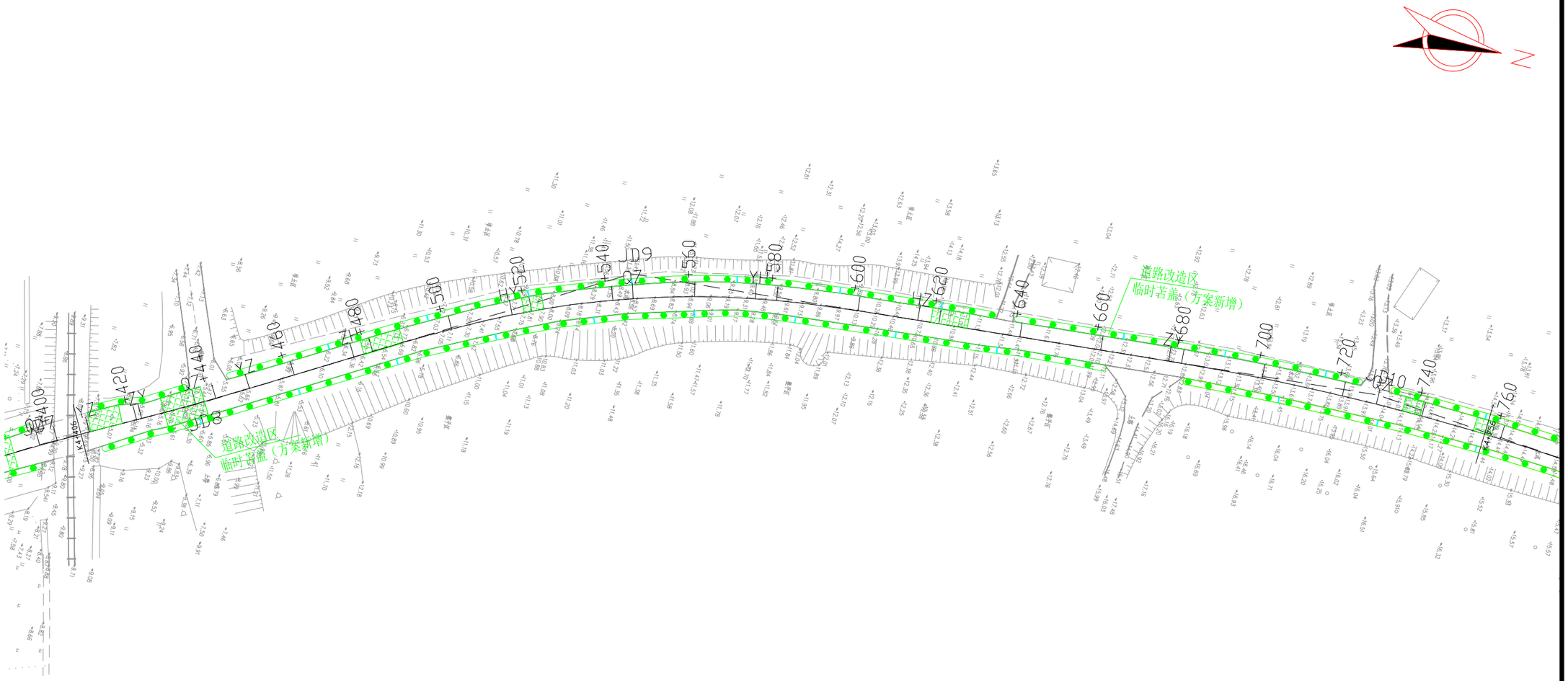
图例：

方案新增临时排水沟　　土袋拦挡

沉沙池　　监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（5/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡双采	图号	CⅧ-3



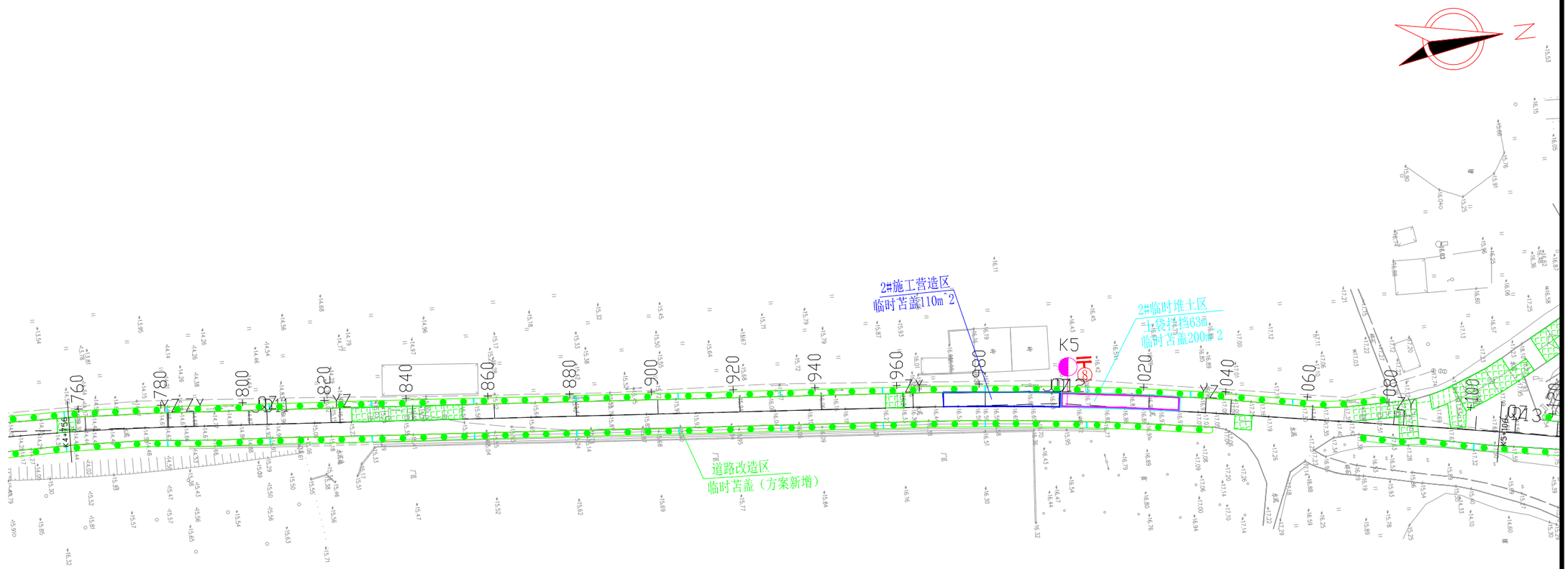
图例：

方案新增临时排水沟　　土袋拦挡

沉沙池　　监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（6/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	设计	高山	复核	王辉	审核	蒋延军	图号	CⅧ-3



图例：

方案新增临时排水沟

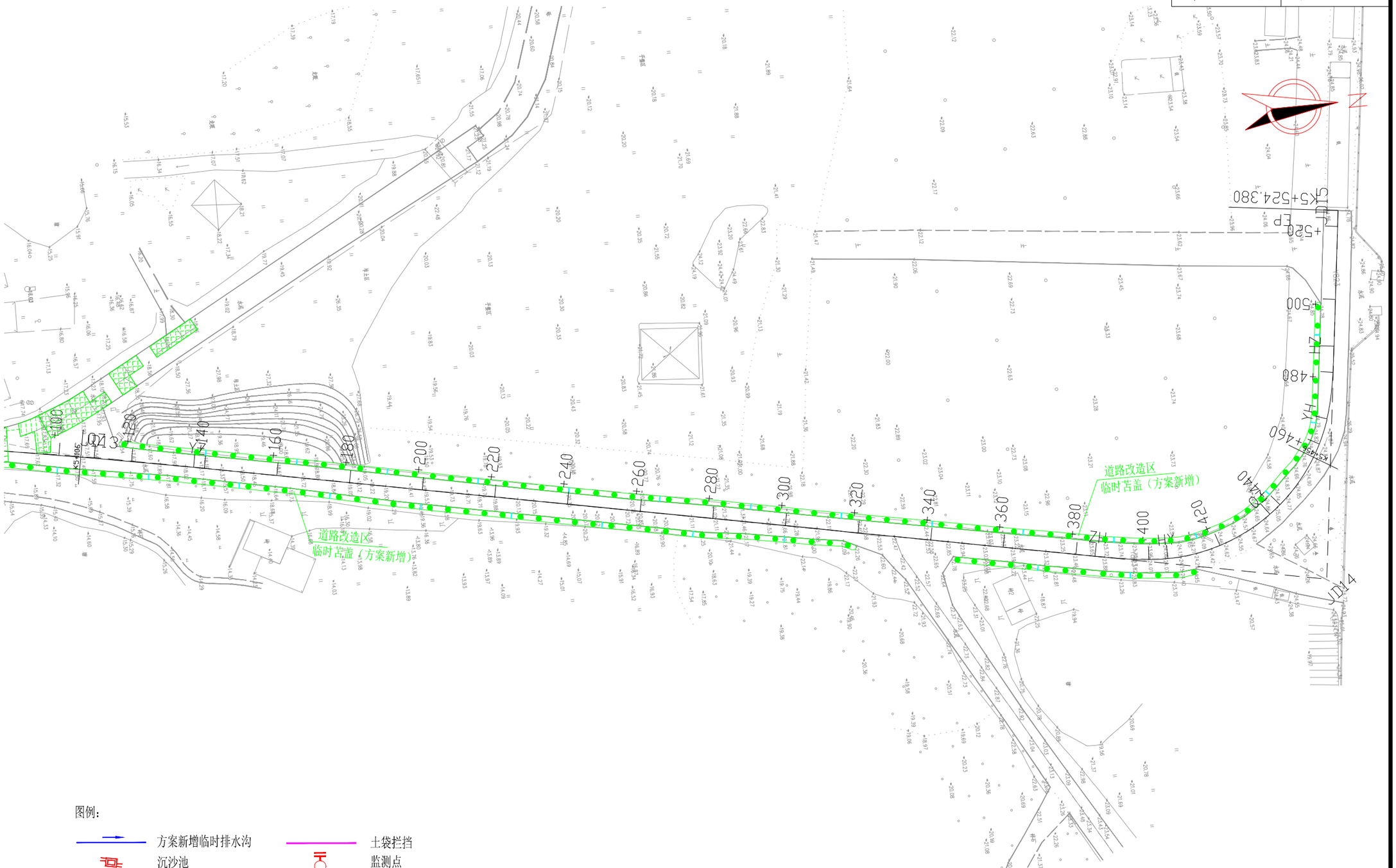
沉沙池

土袋拦挡

监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（7/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山瘵仪馆道路改造提升工程	设计	高山	复核	王辉	审核	李建军	图号	CⅧ-3



图例：

方案新增临时排水沟

沉沙池

土袋拦挡

监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（8/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	设计	高山	复核	王辉	审核	韩延军	图号	CⅧ-3

图例:

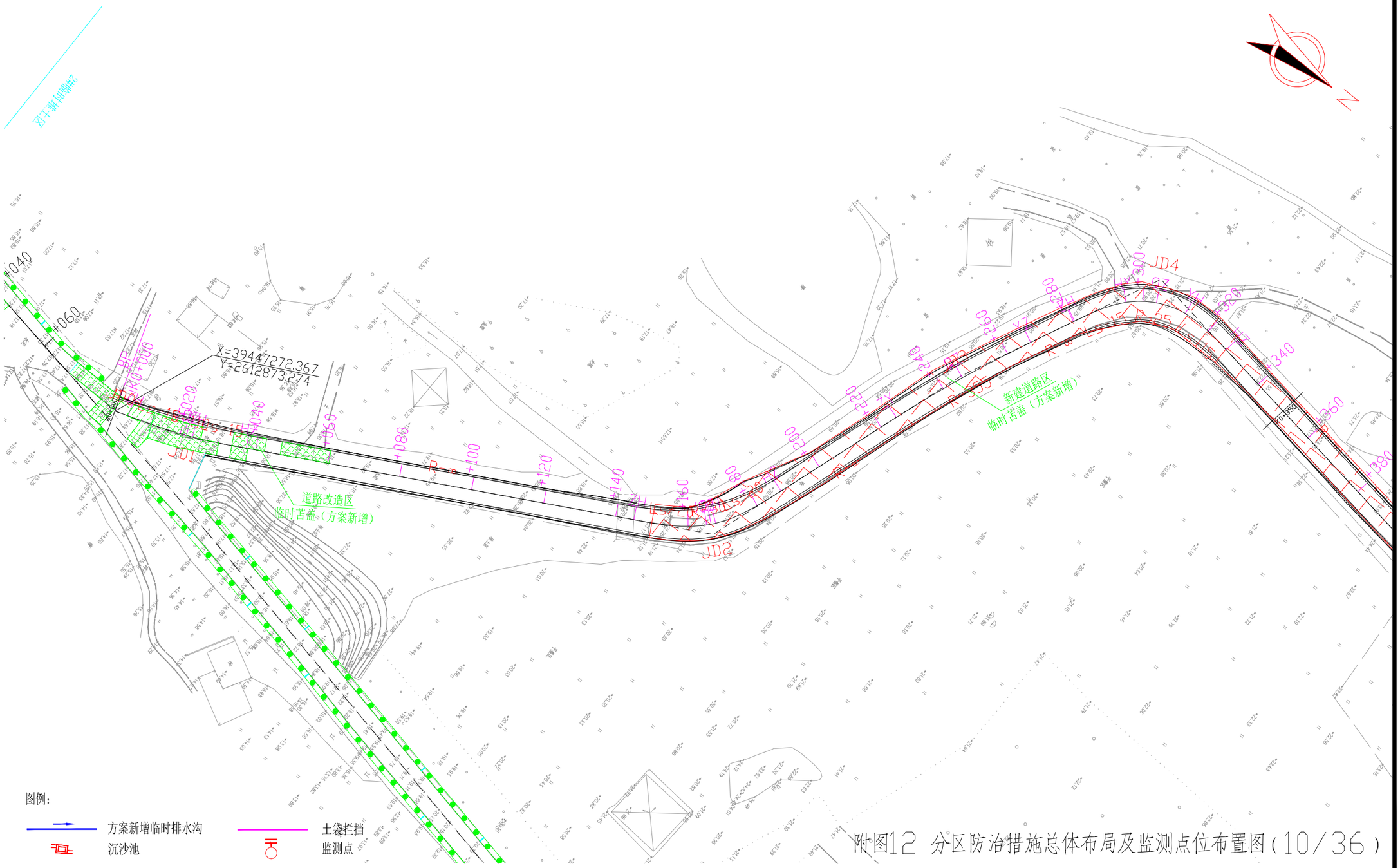
方案新增临时排水沟　　土袋拦挡

沉沙池　　监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图(9/36)

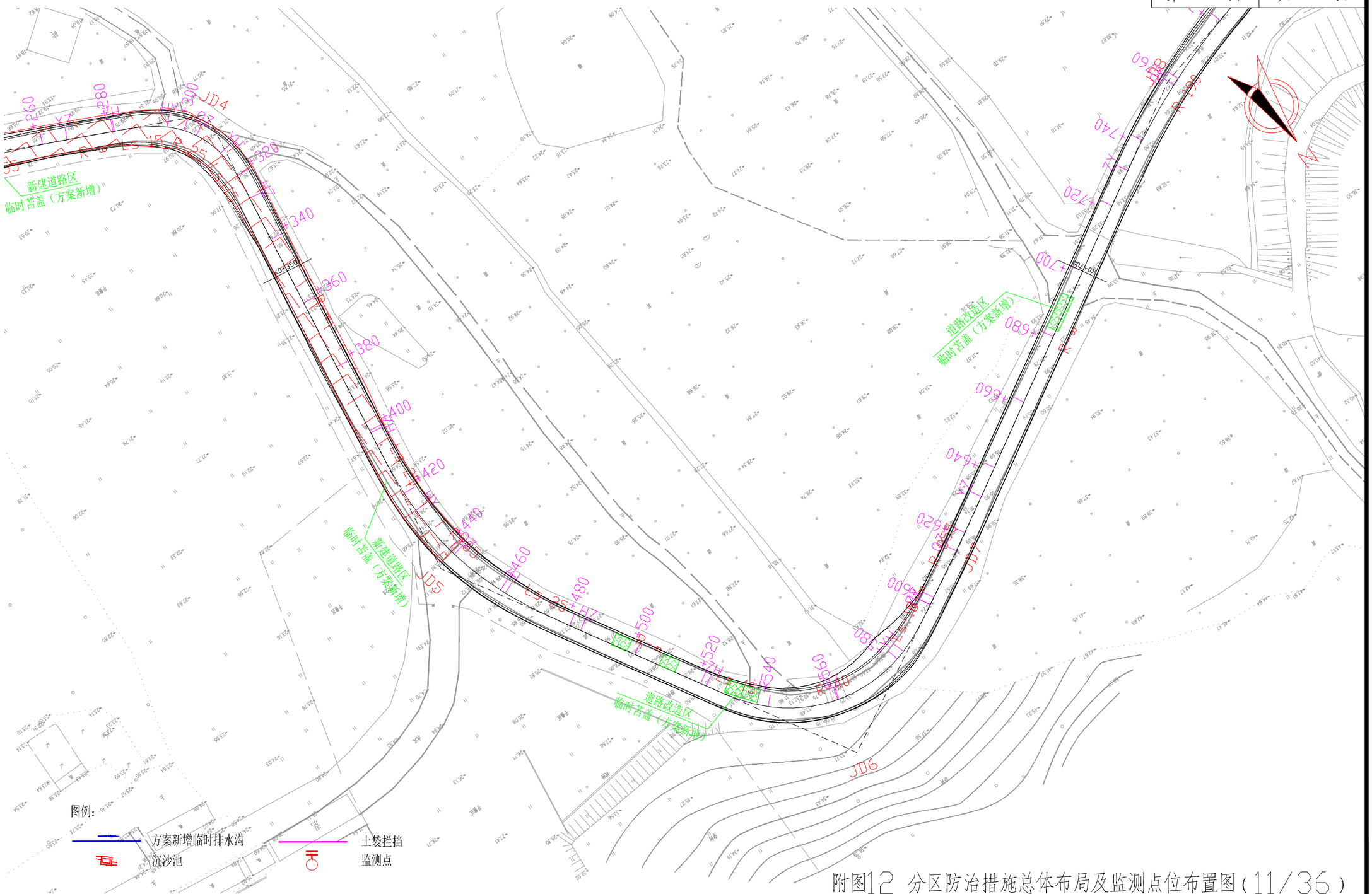
北京特希达交通勘察设计院有限公司	X803线饶美至云山殡仪馆道路改造提升工程	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡延采	图号	CⅧ-3

K0+000~K0+350	
第 1 页	共 7 页



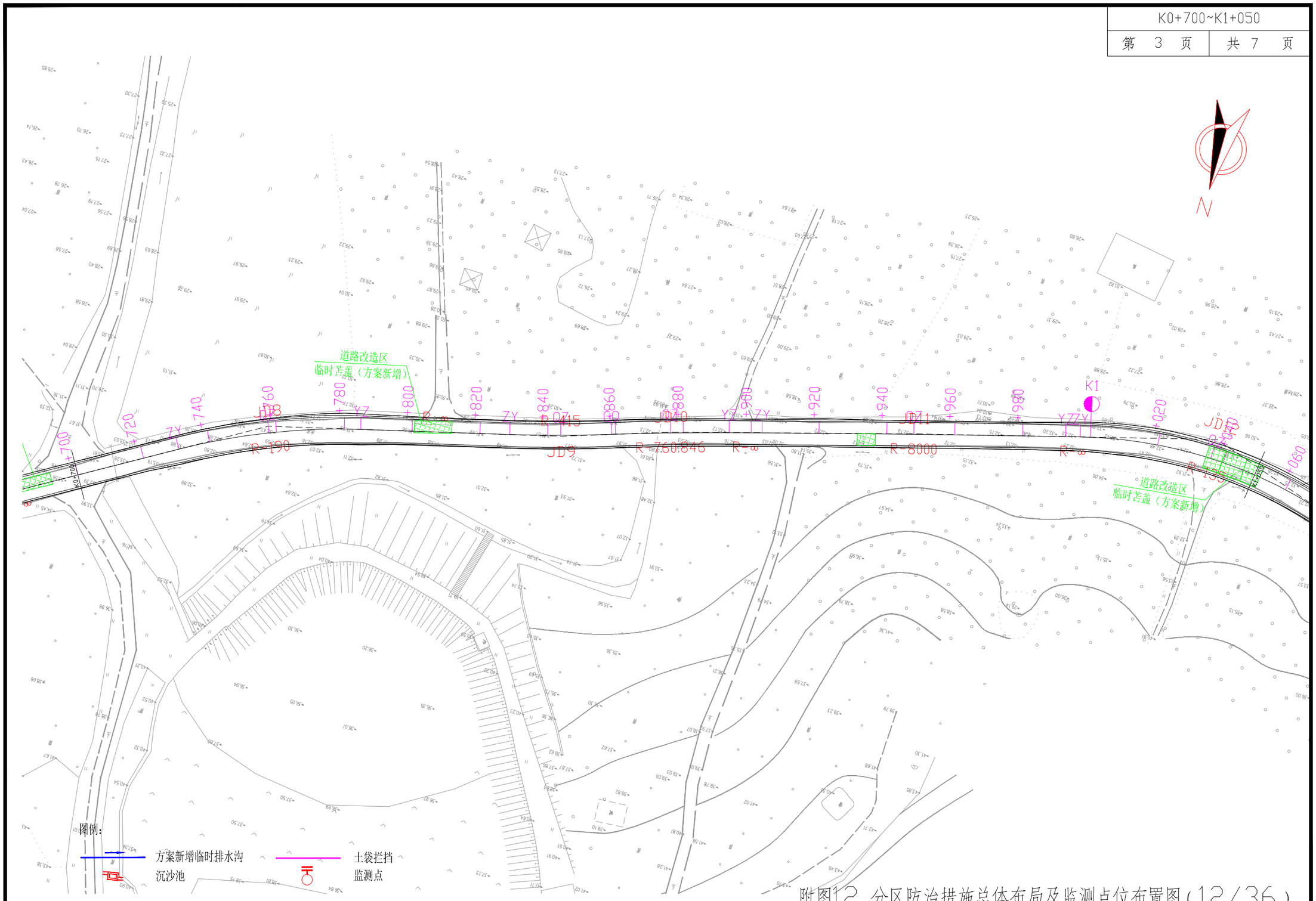
附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（10/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程	公路平面总体设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡延采	图号	C1-5



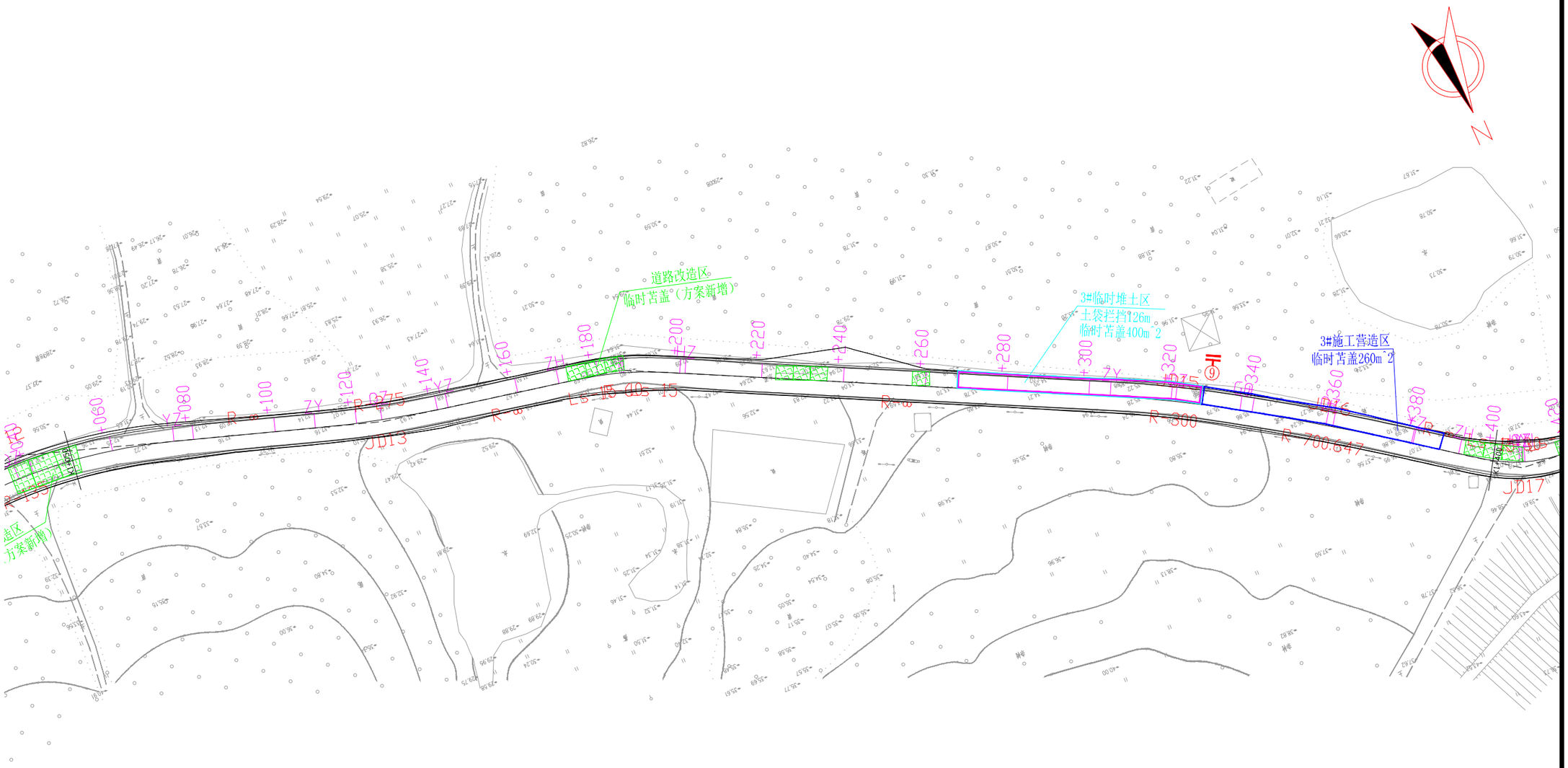
附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（11/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程	公路平面总体设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡瑞采	图号	CI-5



附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（12/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程	公路平面总体设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	韩延果	图号	C1-5



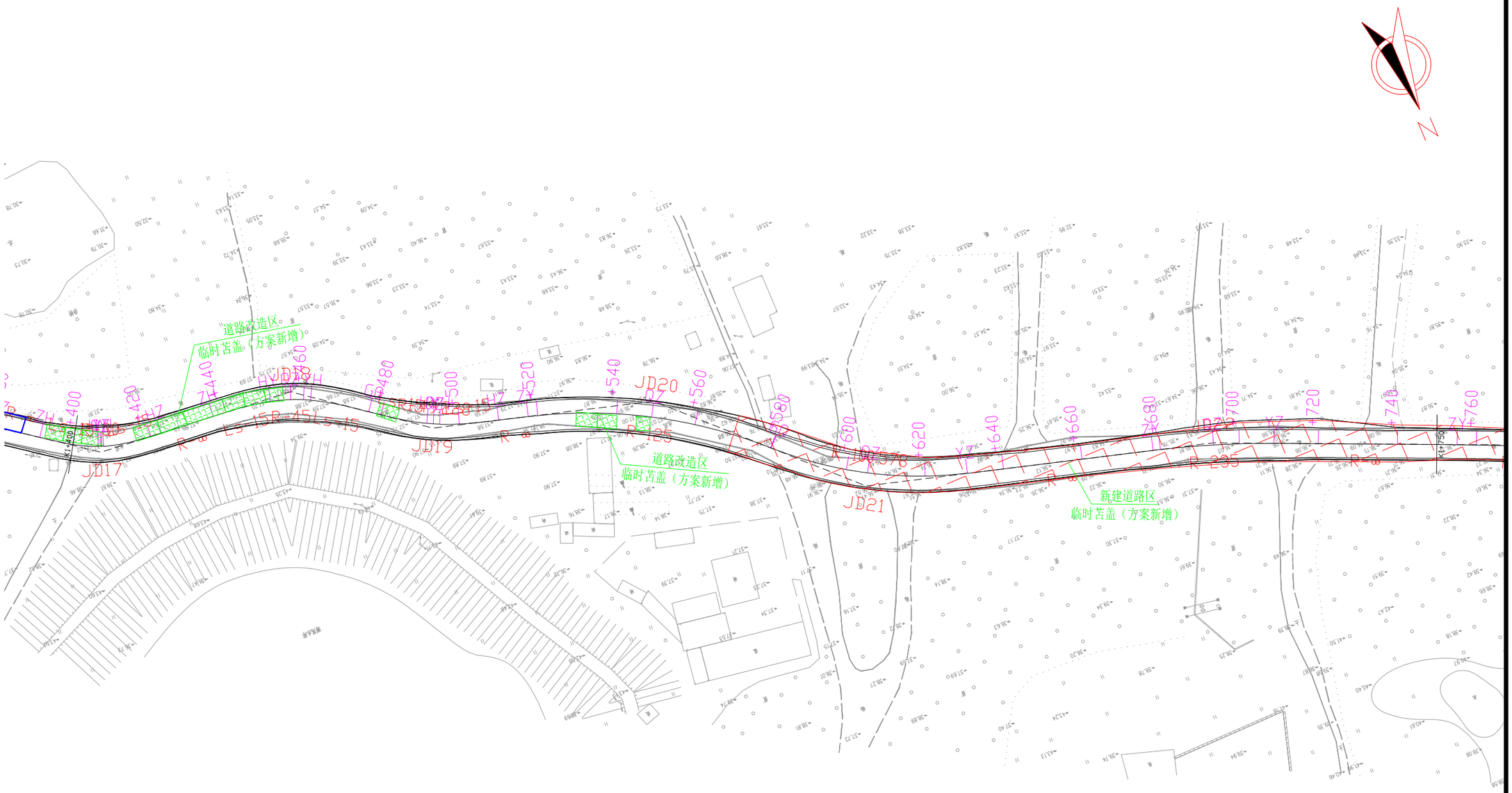
图例:

方案新增临时排水沟　　土袋拦挡

沉沙池　　监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图(13/36)

北京特希达交通勘察设计院有限公司	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程	公路平面总体设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	韩玉采	图号	C1-5



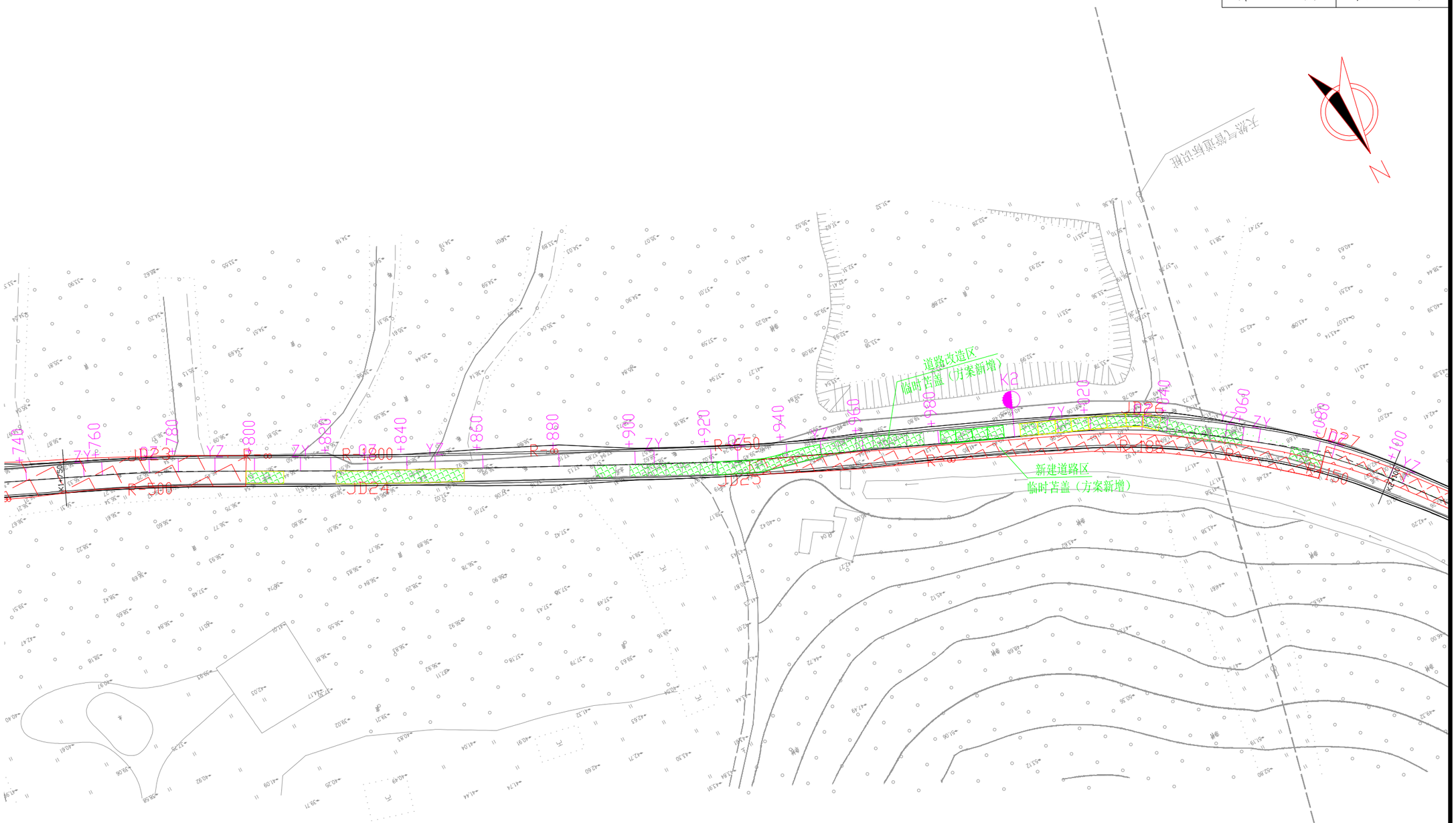
图例：

方案新增临时排水沟　　土袋拦挡

沉沙池　　监测点

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（14/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程	公路平面总体设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	薛瑞采	图号	CI-5



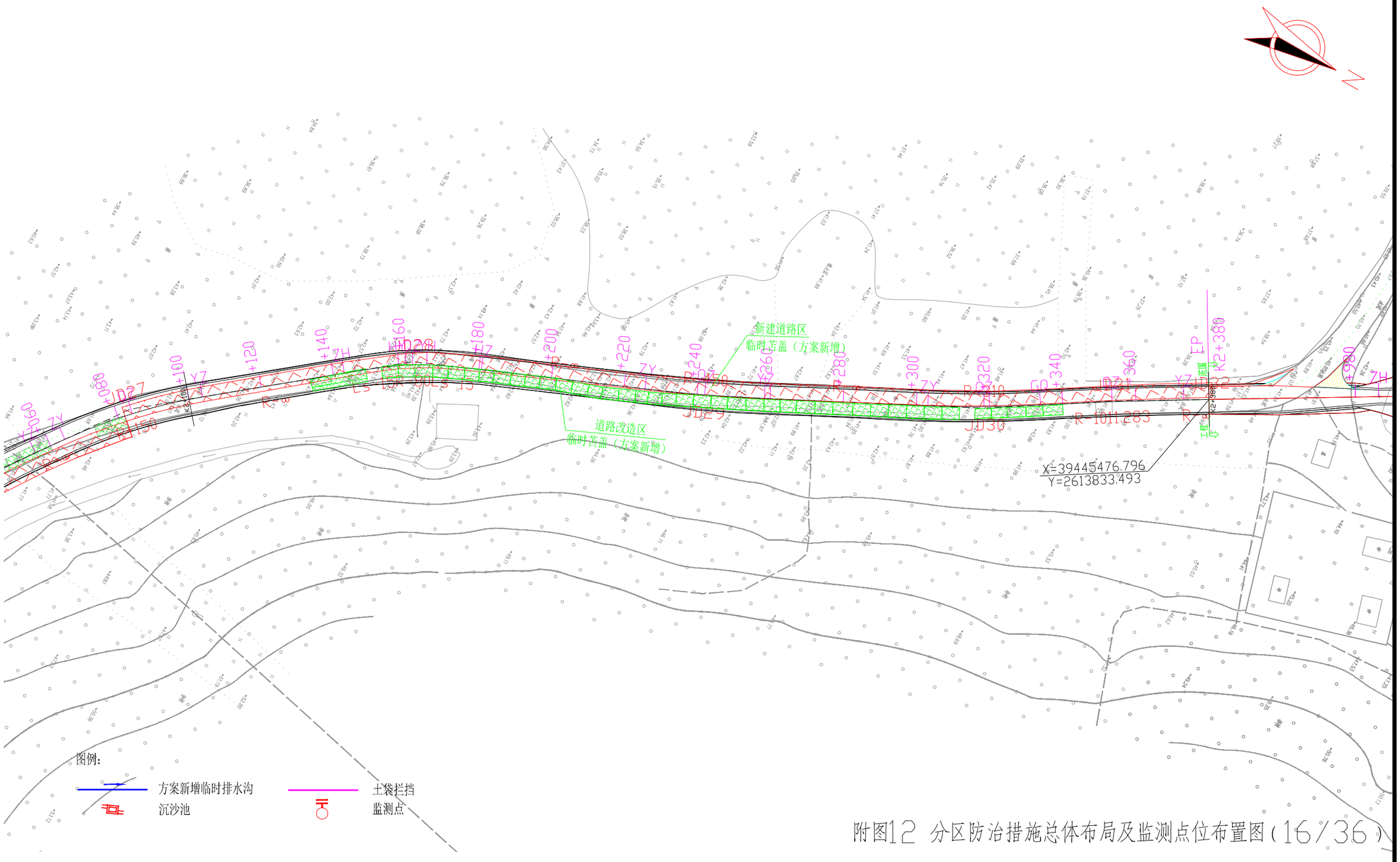
图例：

方案新增临时排水沟　　土袋拦挡

沉沙池　　监测点

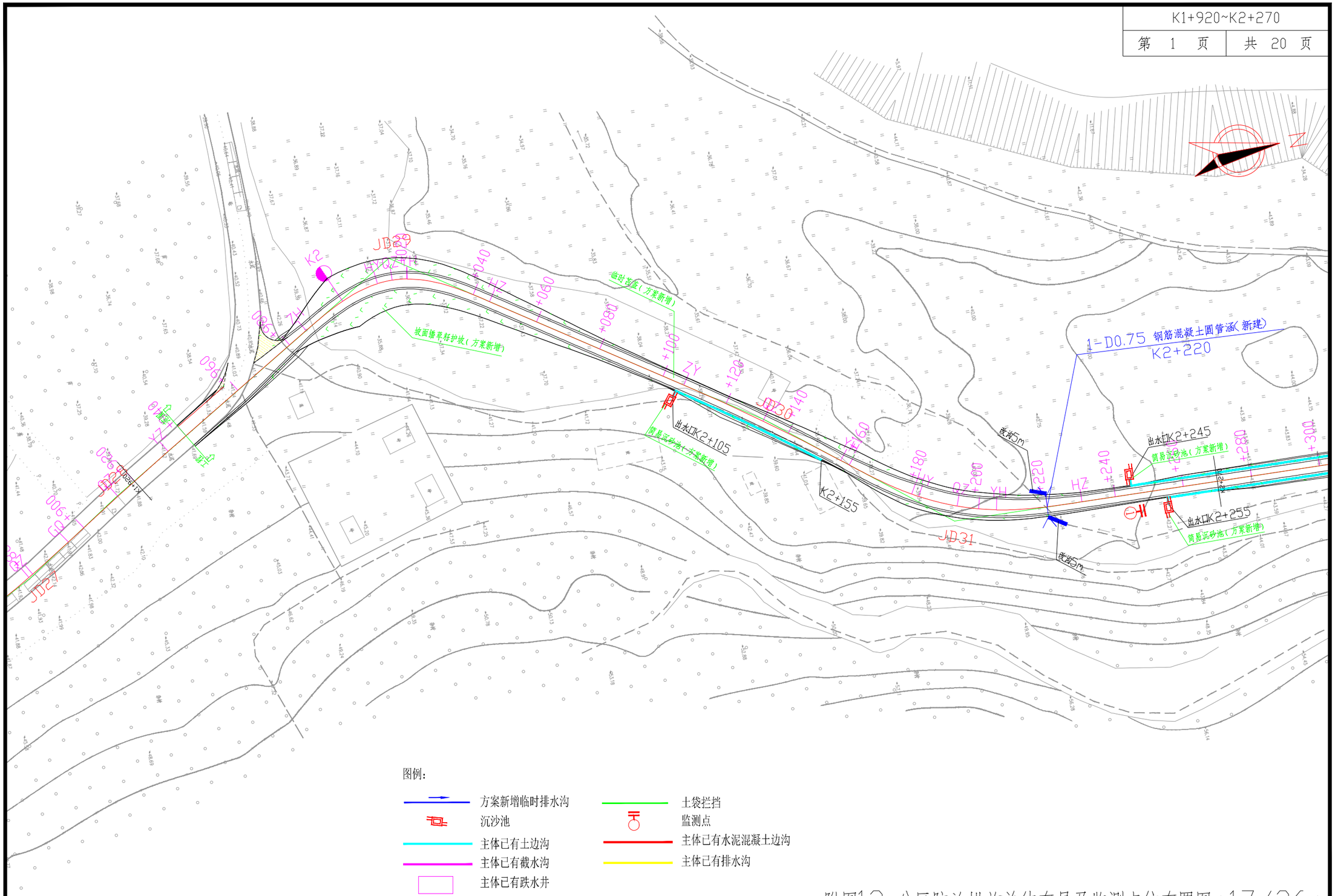
附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（15/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程	公路平面总体设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡延采	图号	CI-5



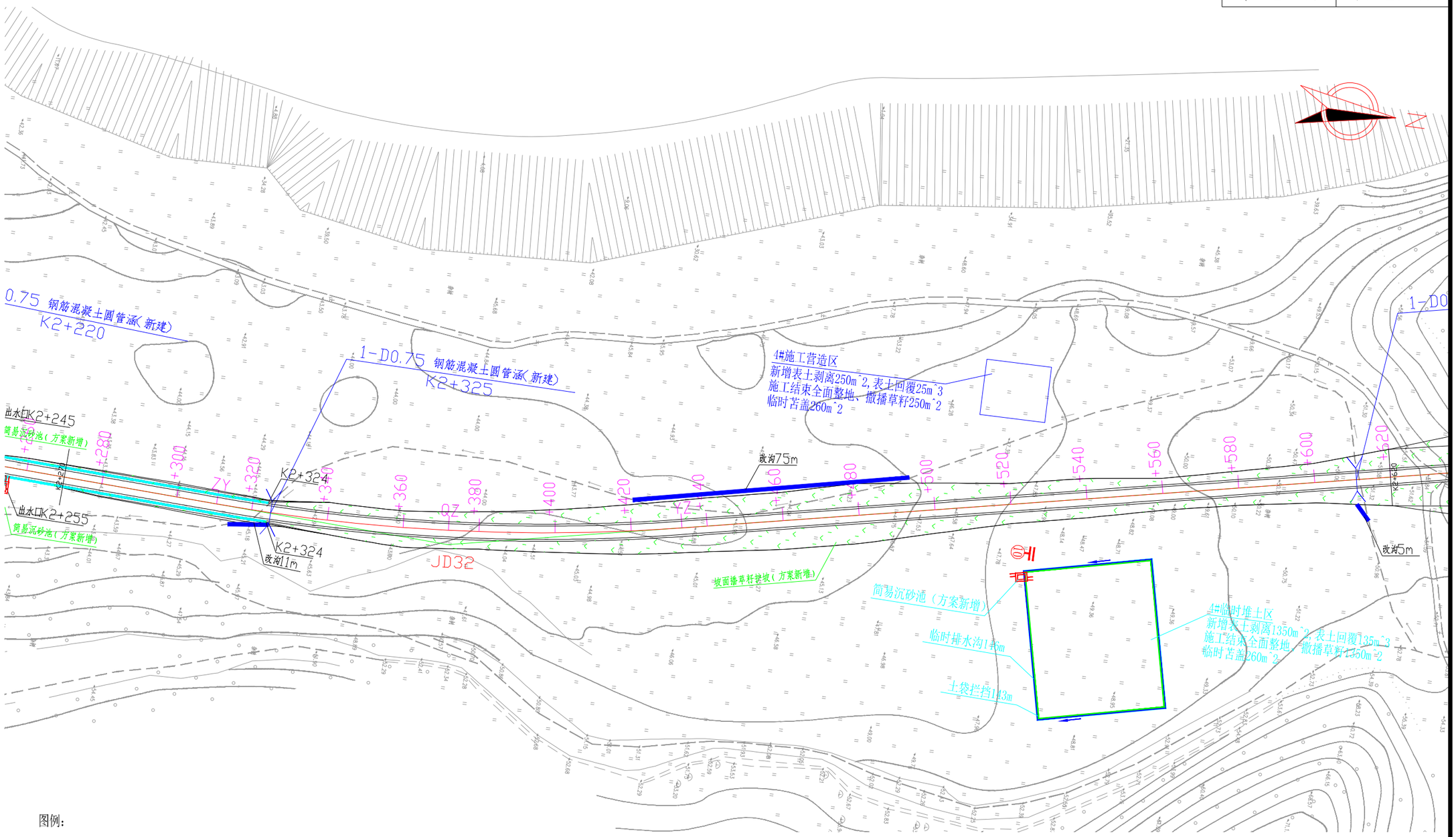
附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（16/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	四好农村路乌犁坑至磨石坑路段路面修补工程	公路平面总体设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	韩延果	图号	CI-5



附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图(17/36)

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	韩双采	图号	CⅢ-22

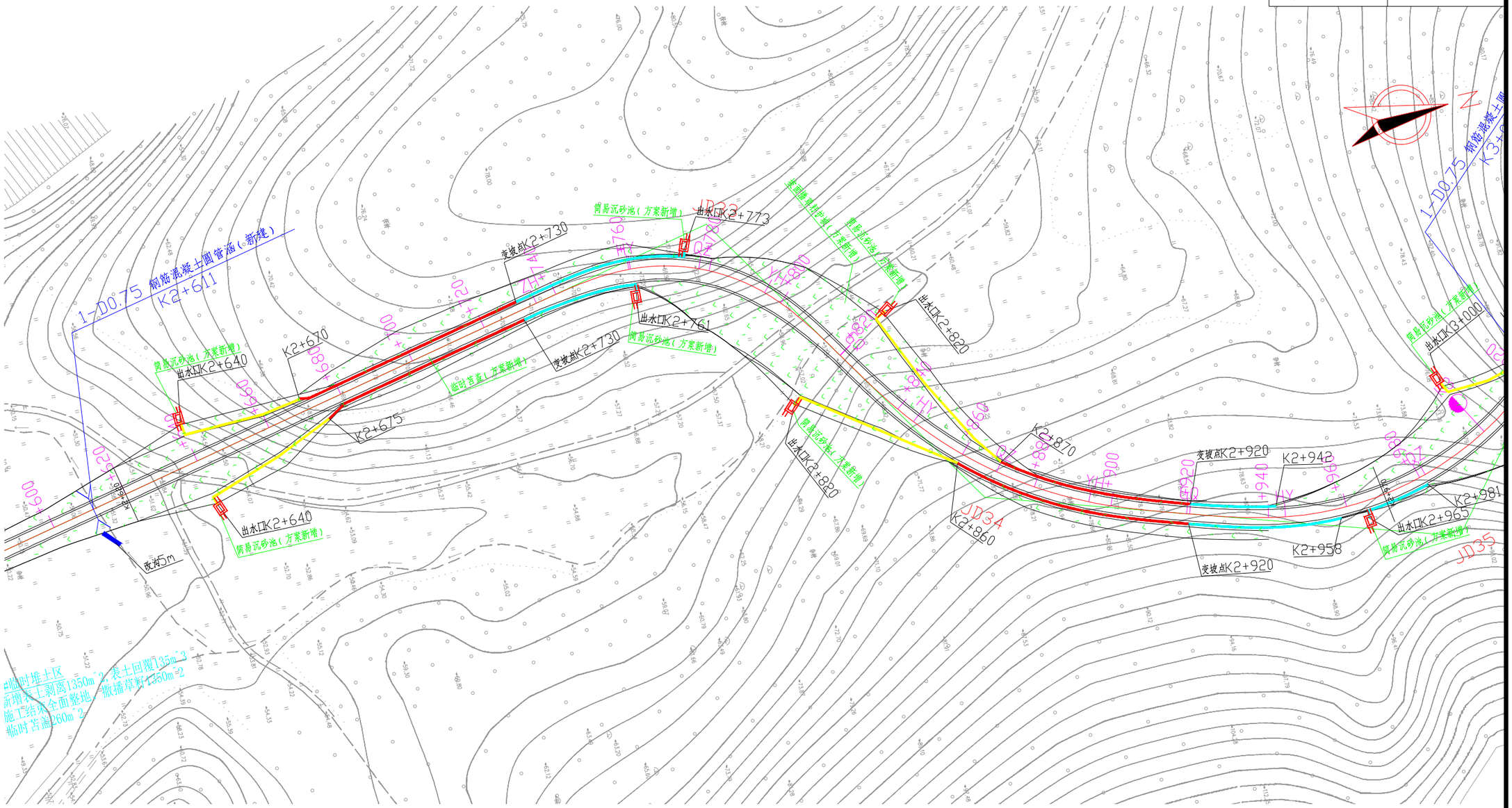


图例:

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图(18/36)

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	韩玉采	图号	CⅢ-22

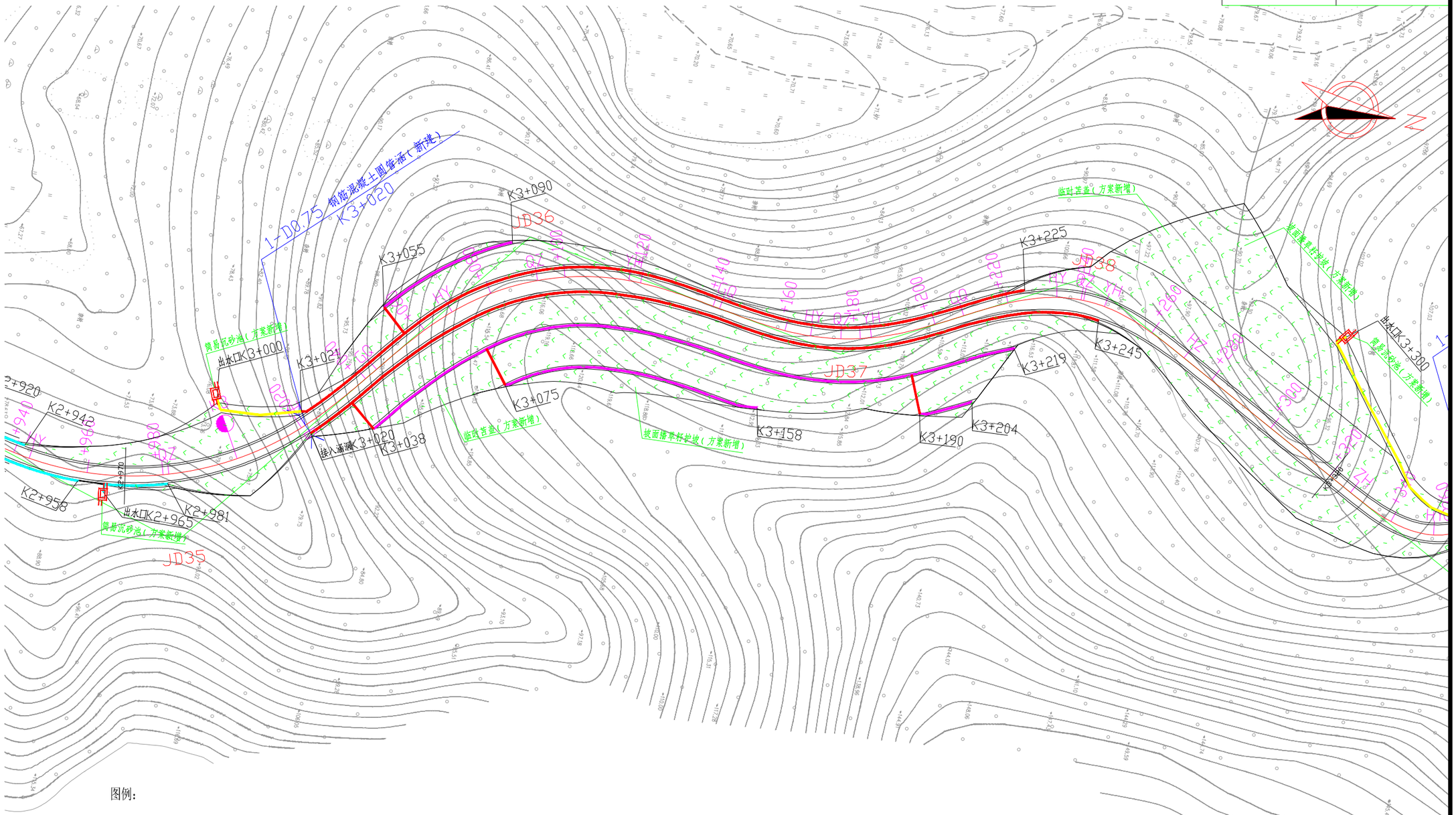


图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（19/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	李建军	图号	CⅢ-22

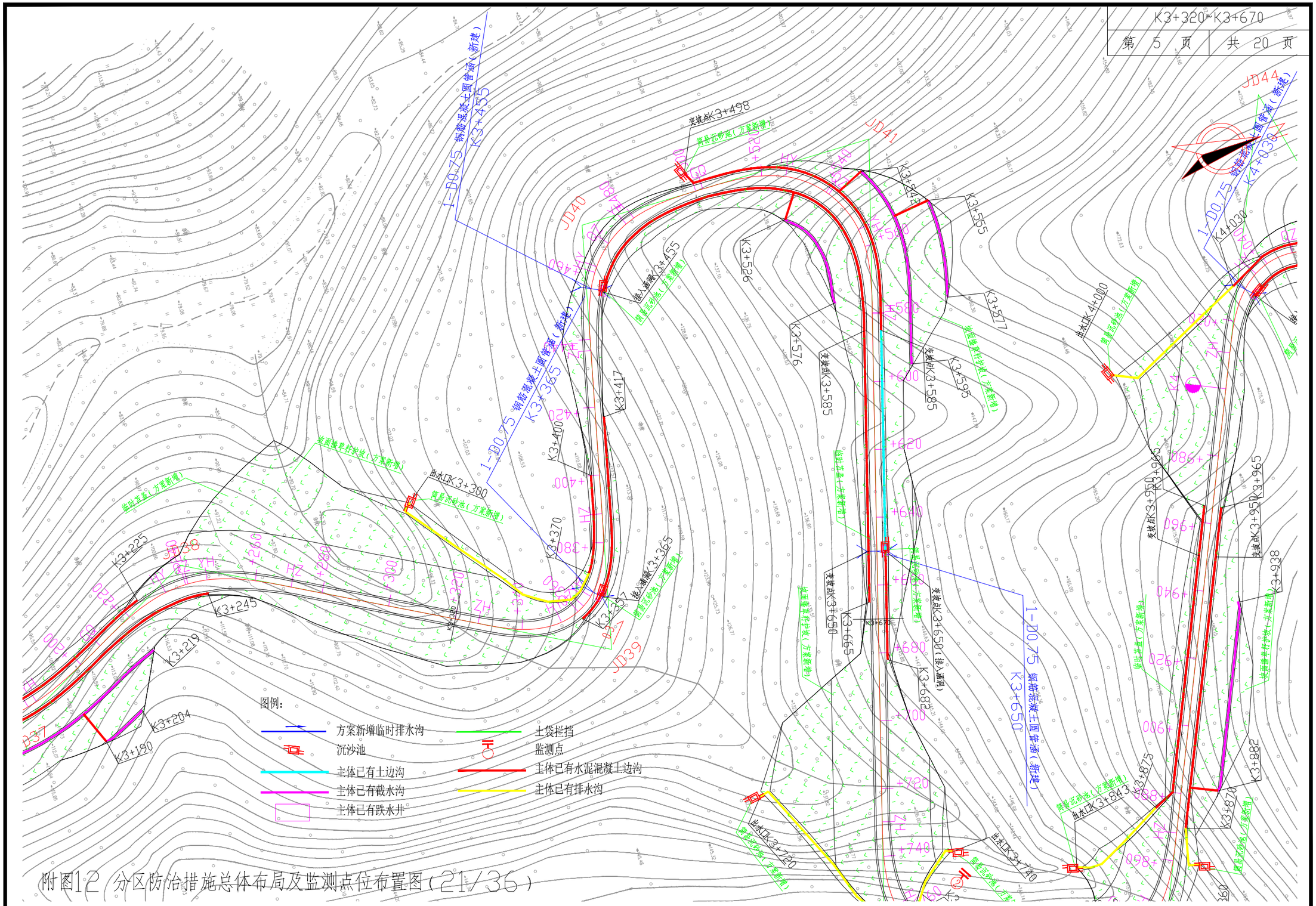


图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

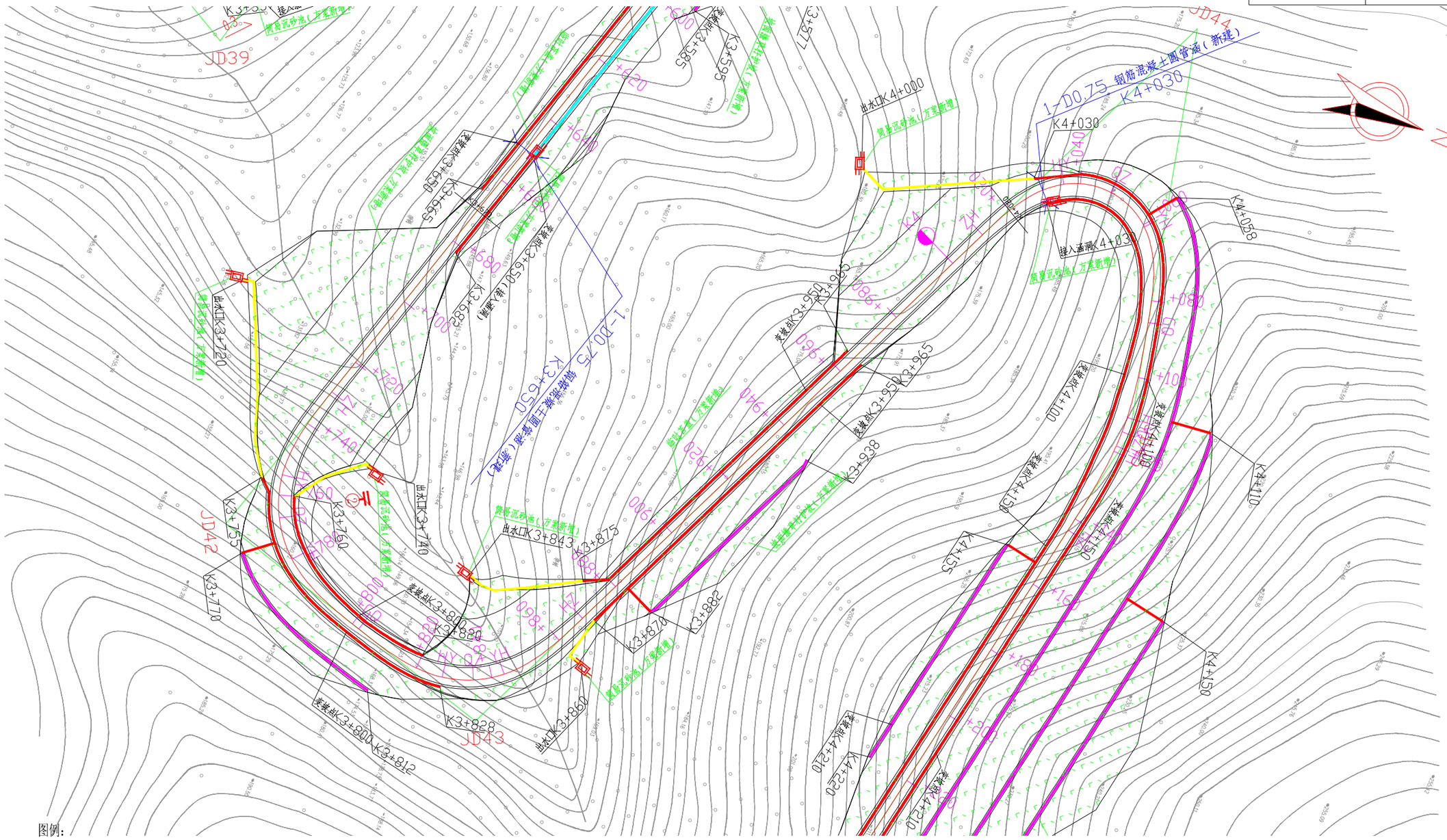
附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（20/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡双采	图号	CⅢ-22



附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（21/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡双采	图号	CⅢ-22

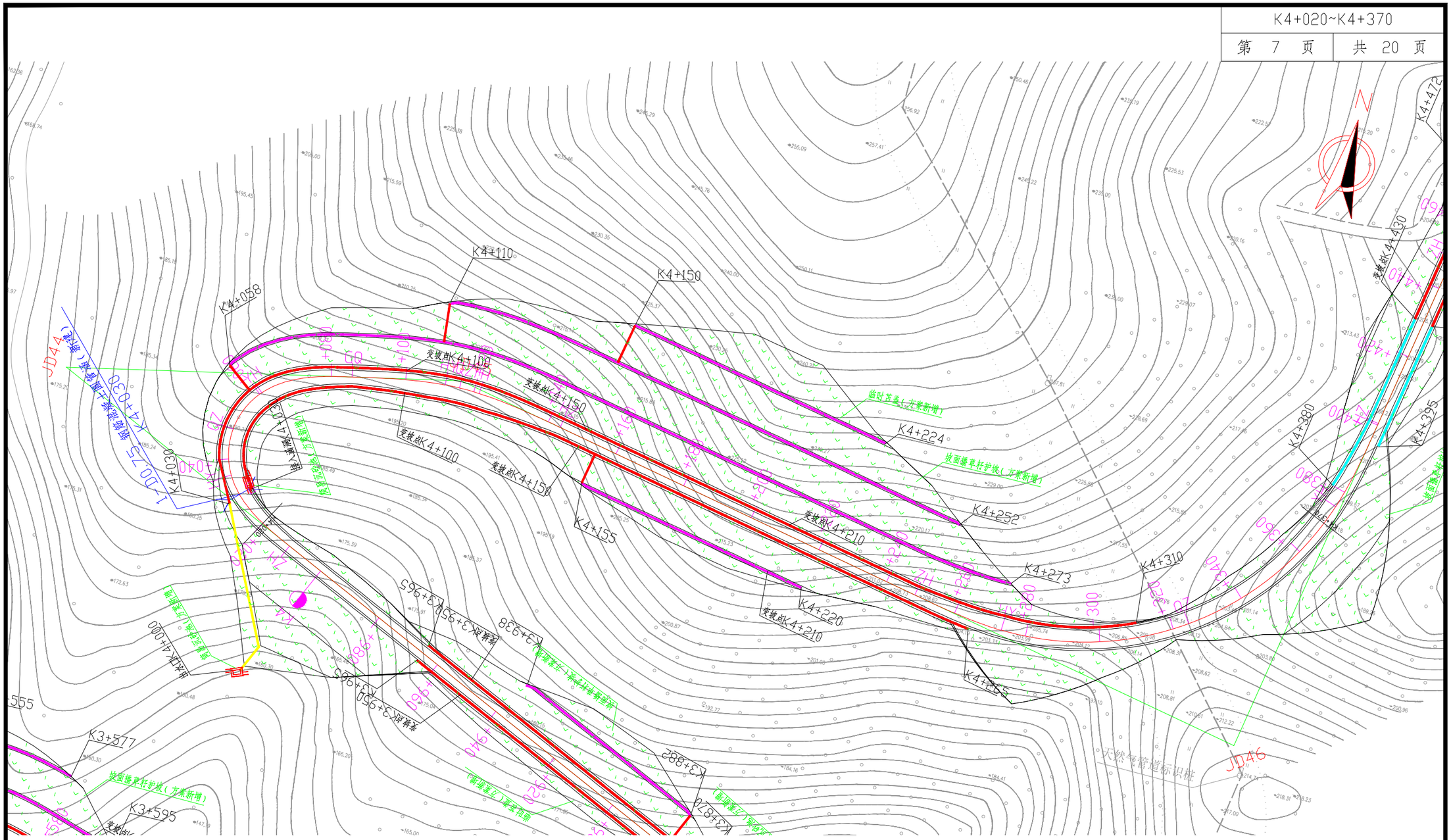


图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（22/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡玉采	图号	CⅢ-22

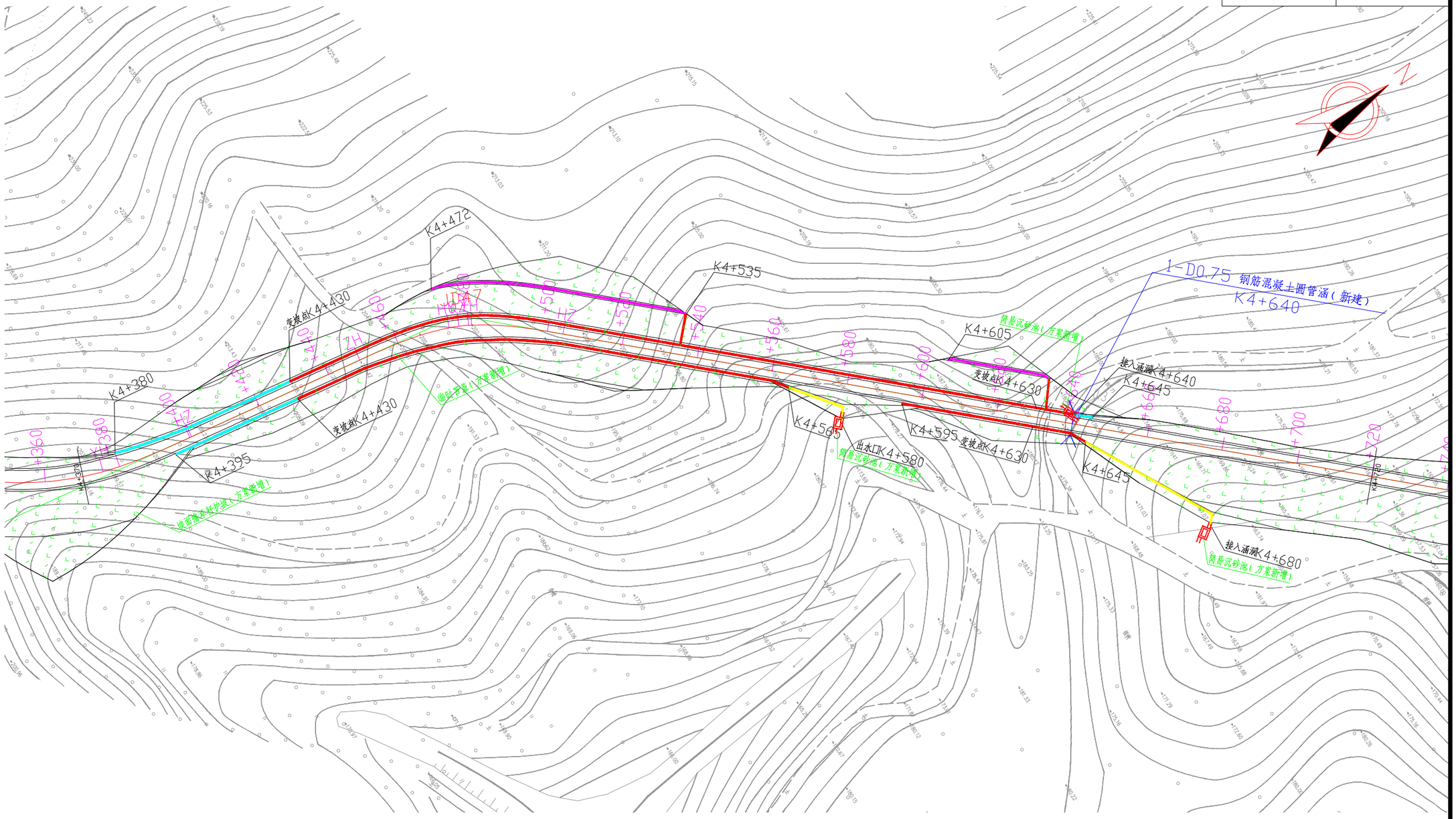


图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（23/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	韩建果	图号	CⅢ-22

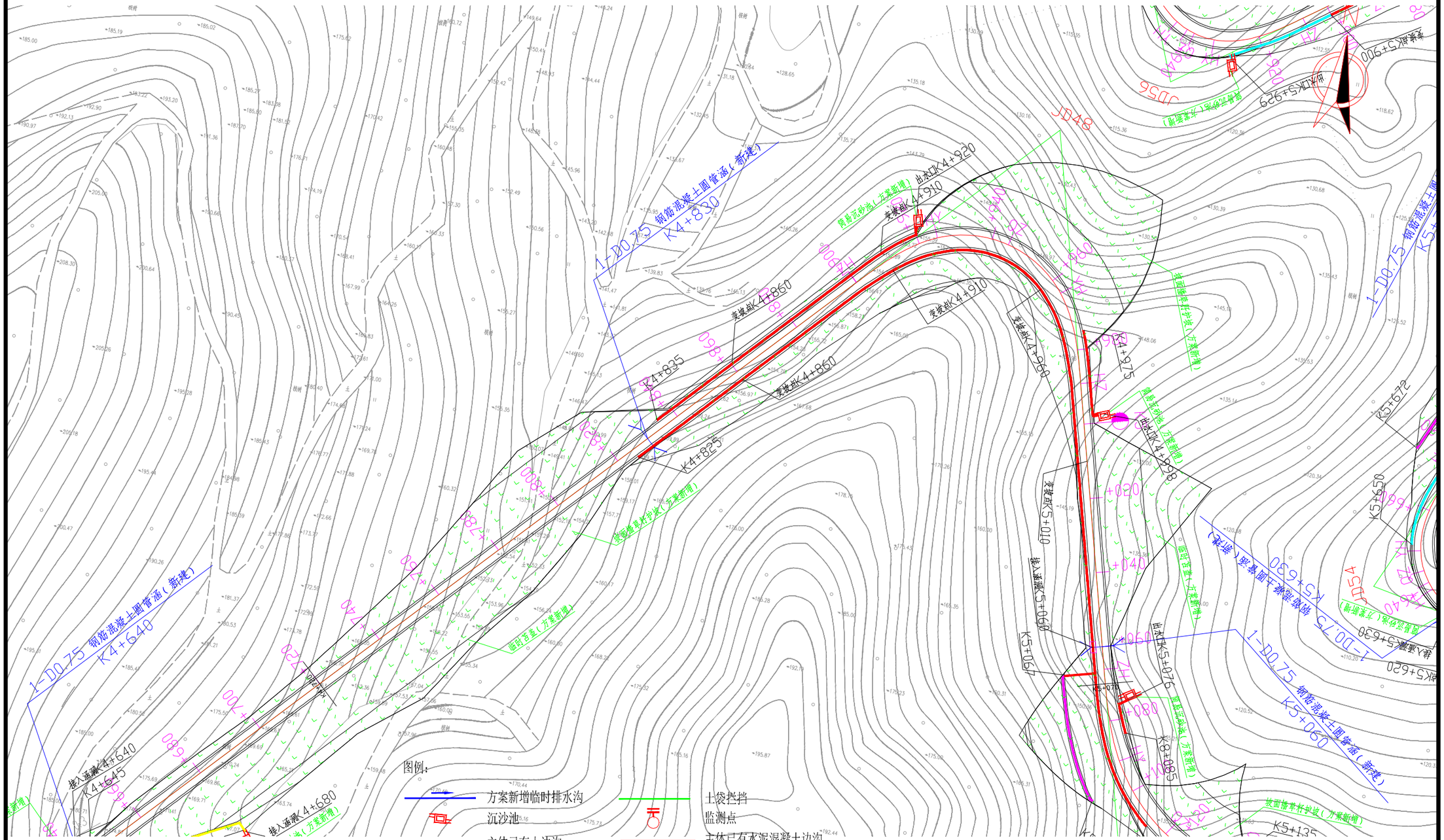


图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（24/36）

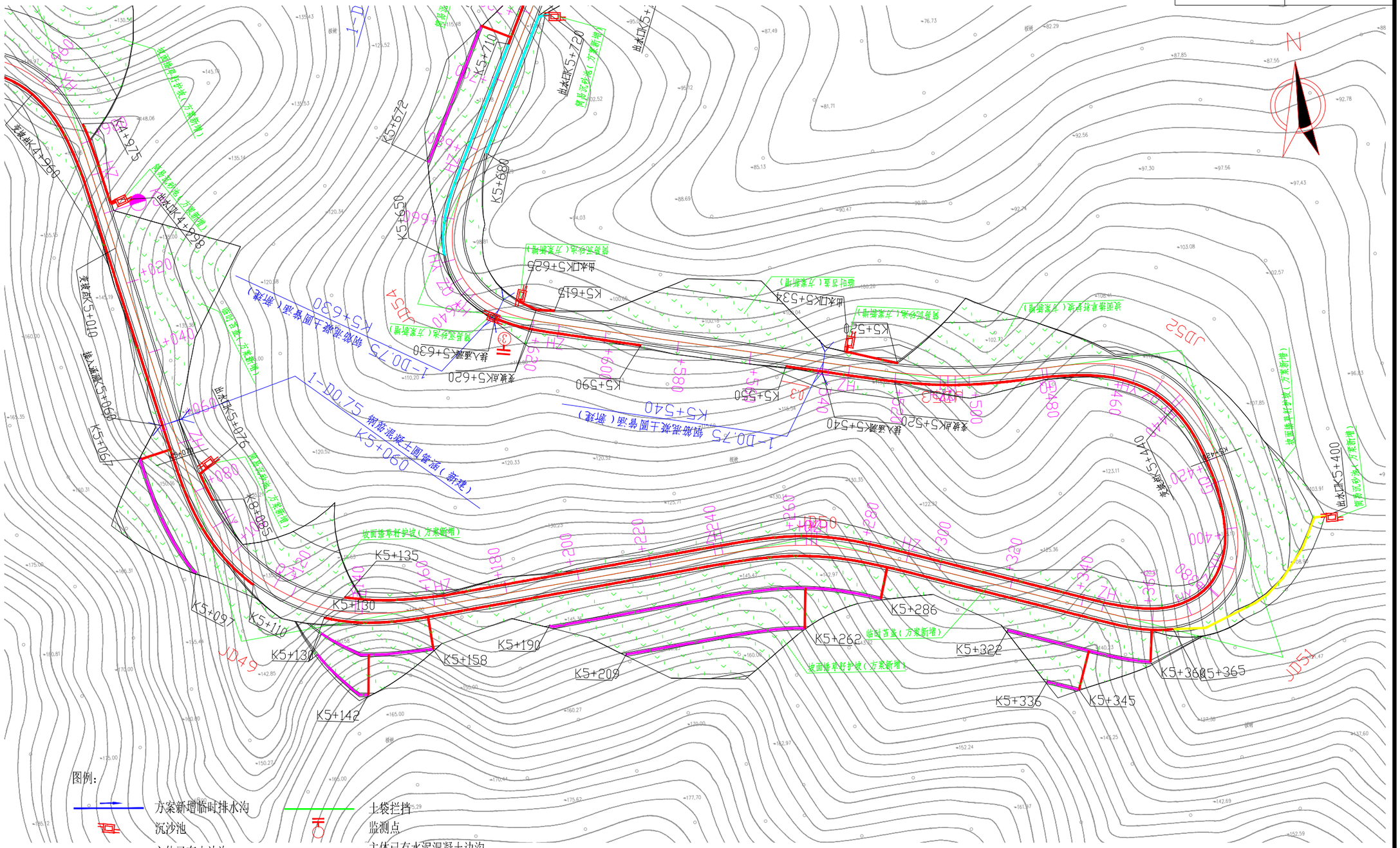
北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	李玉采	图号	CⅢ-22



附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（25/36）

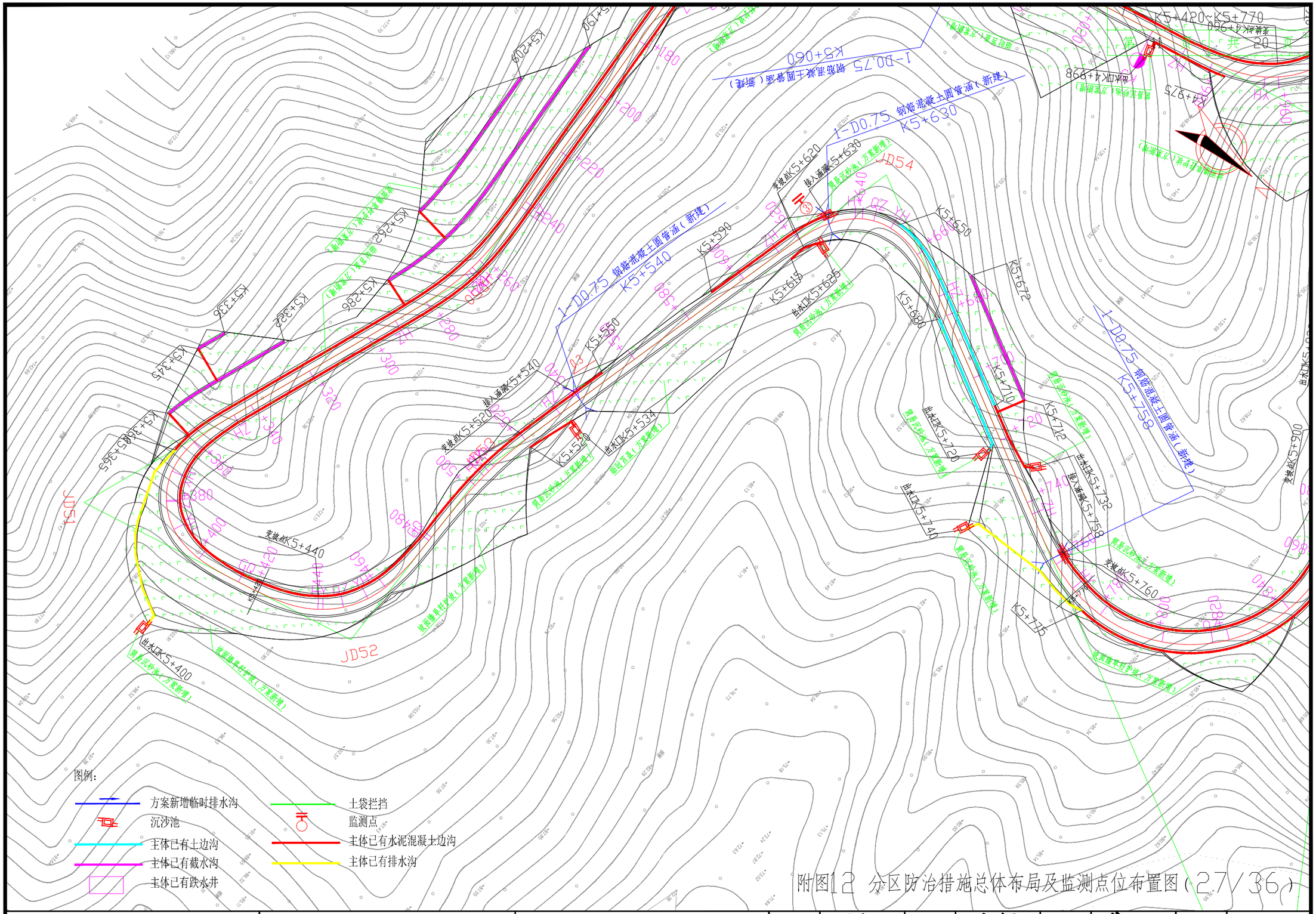
北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	白耀	审核	韩建军	图号	CⅢ-22

K5+070~K5+420	
第 10 页	共 20 页



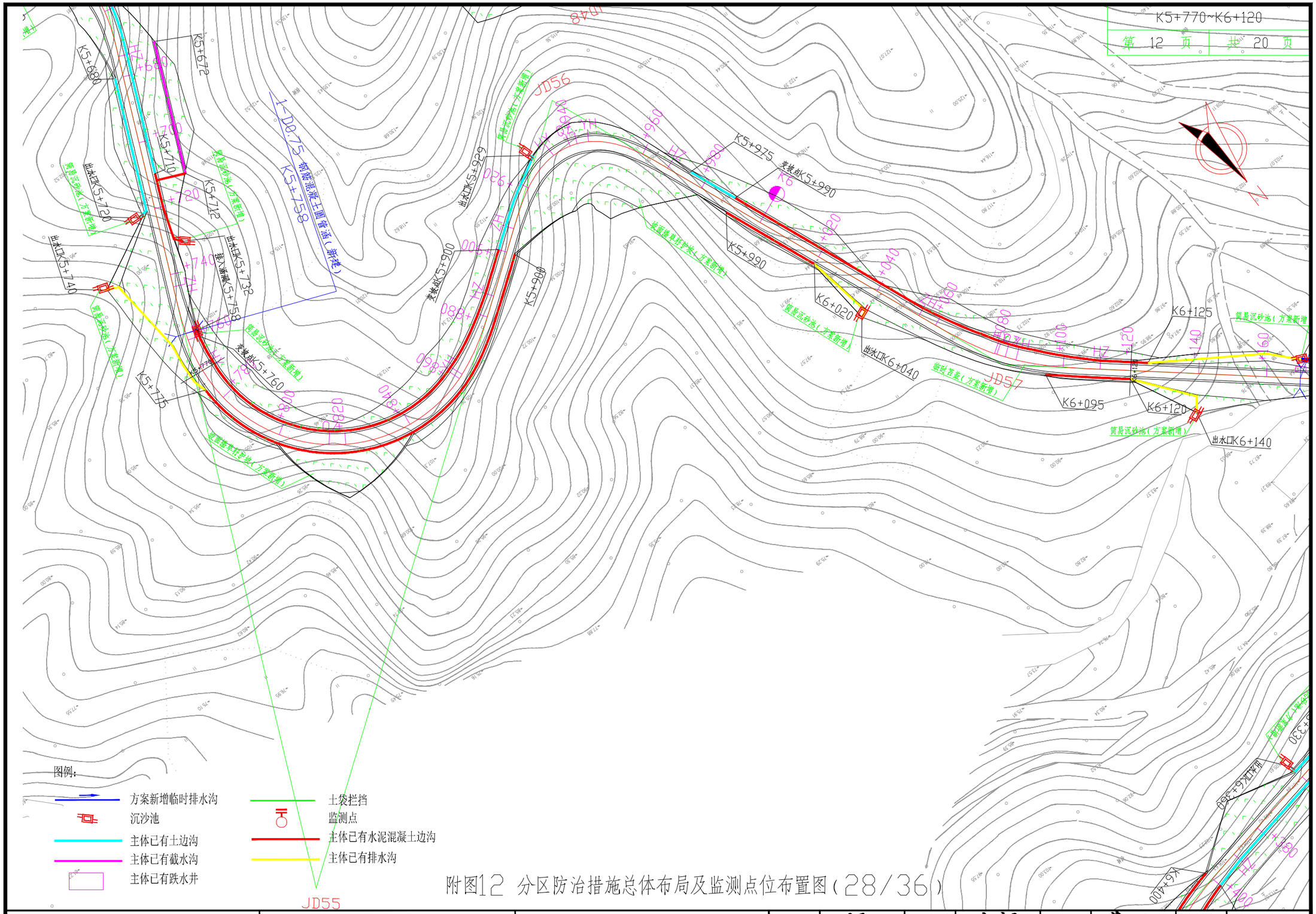
附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（26/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核		审核		图号	CⅢ-22



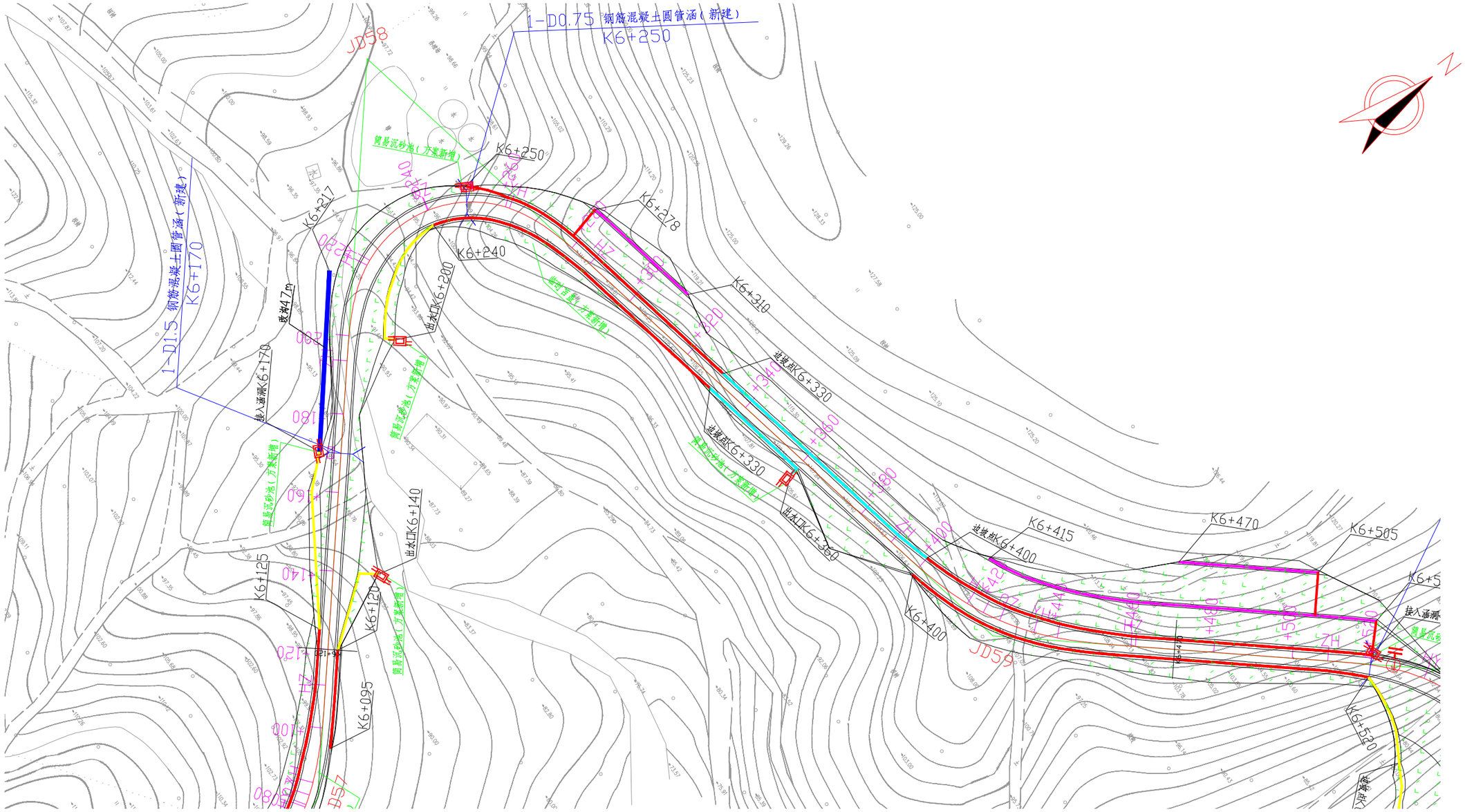
附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（27/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	白鹤	审核	薛双采	图号	CⅢ-22



附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（28/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王耀	审核	李建采	图号	CⅢ-22

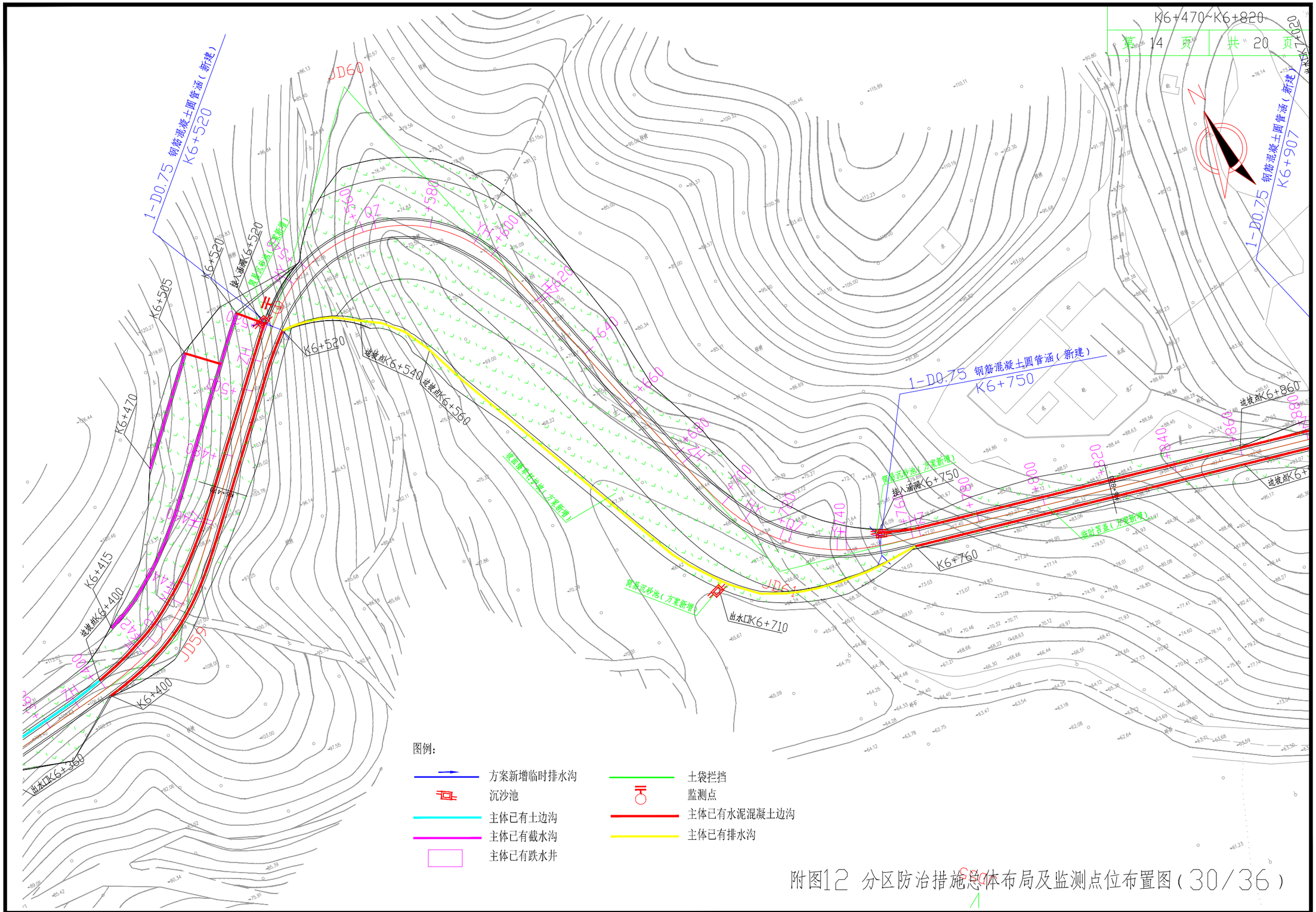


图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

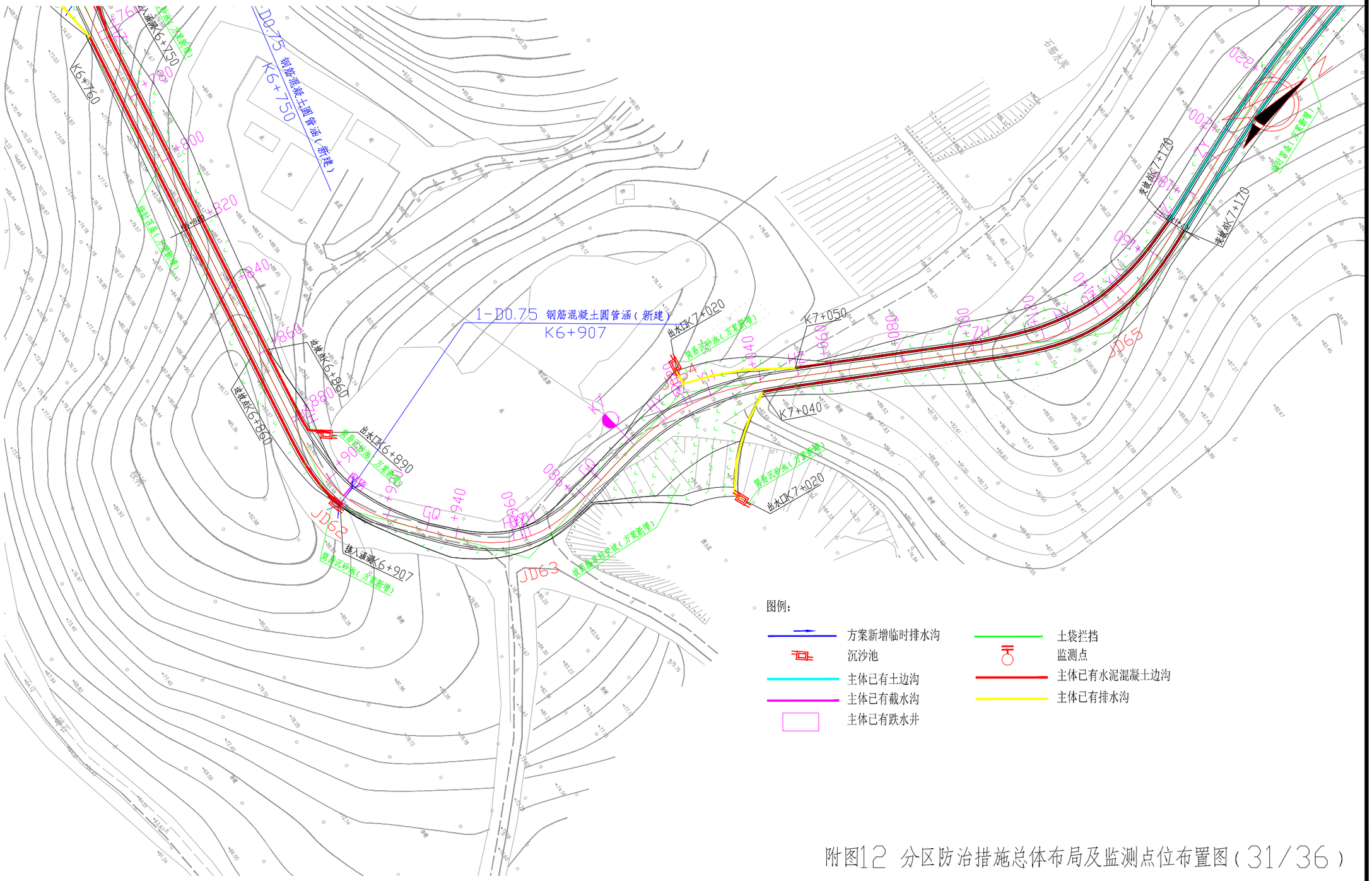
附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（29/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡汉果	图号	CⅢ-22



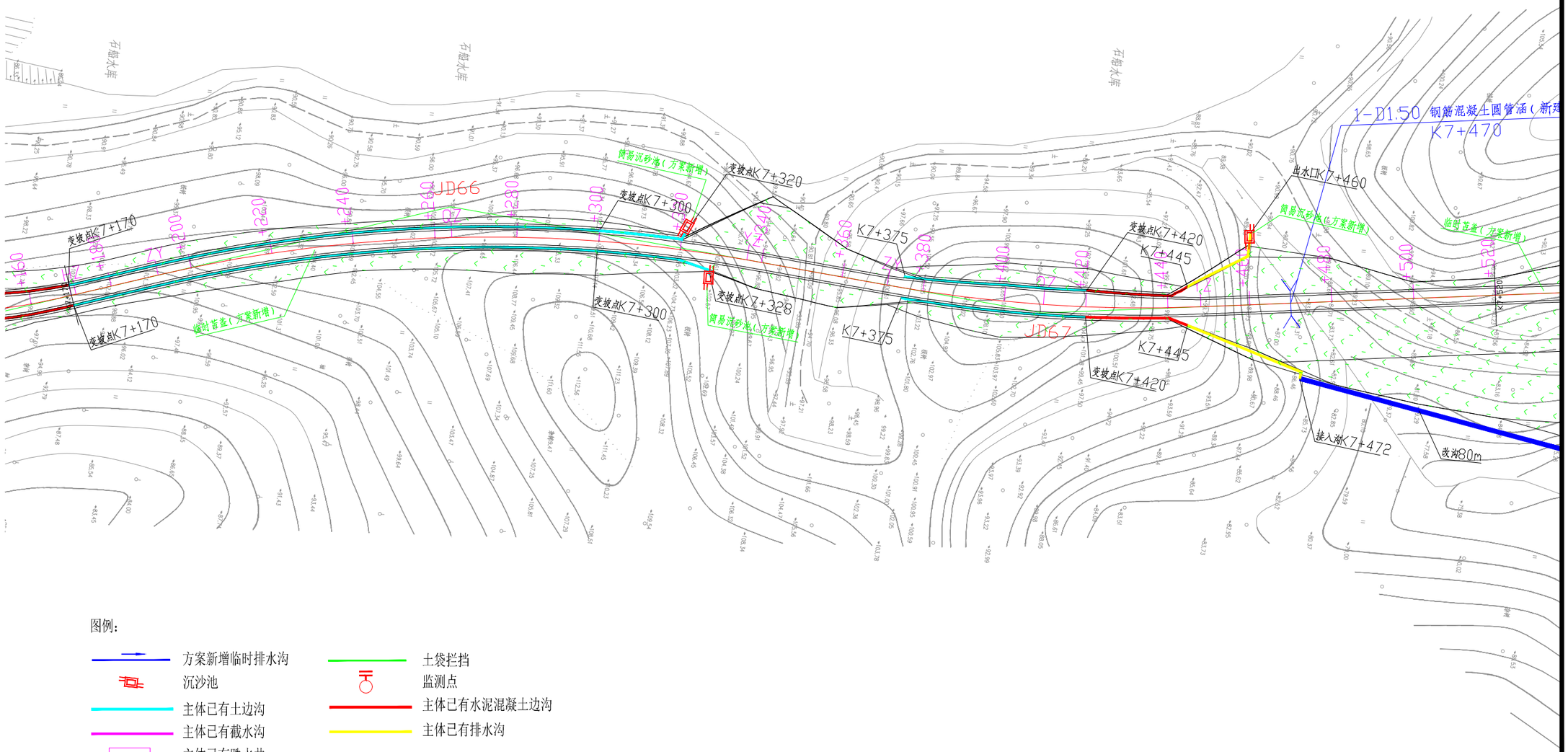
附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（30/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡双采	图号	CⅢ-22



附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（31/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	白辉	审核	蔡双采	图号	CⅢ-22

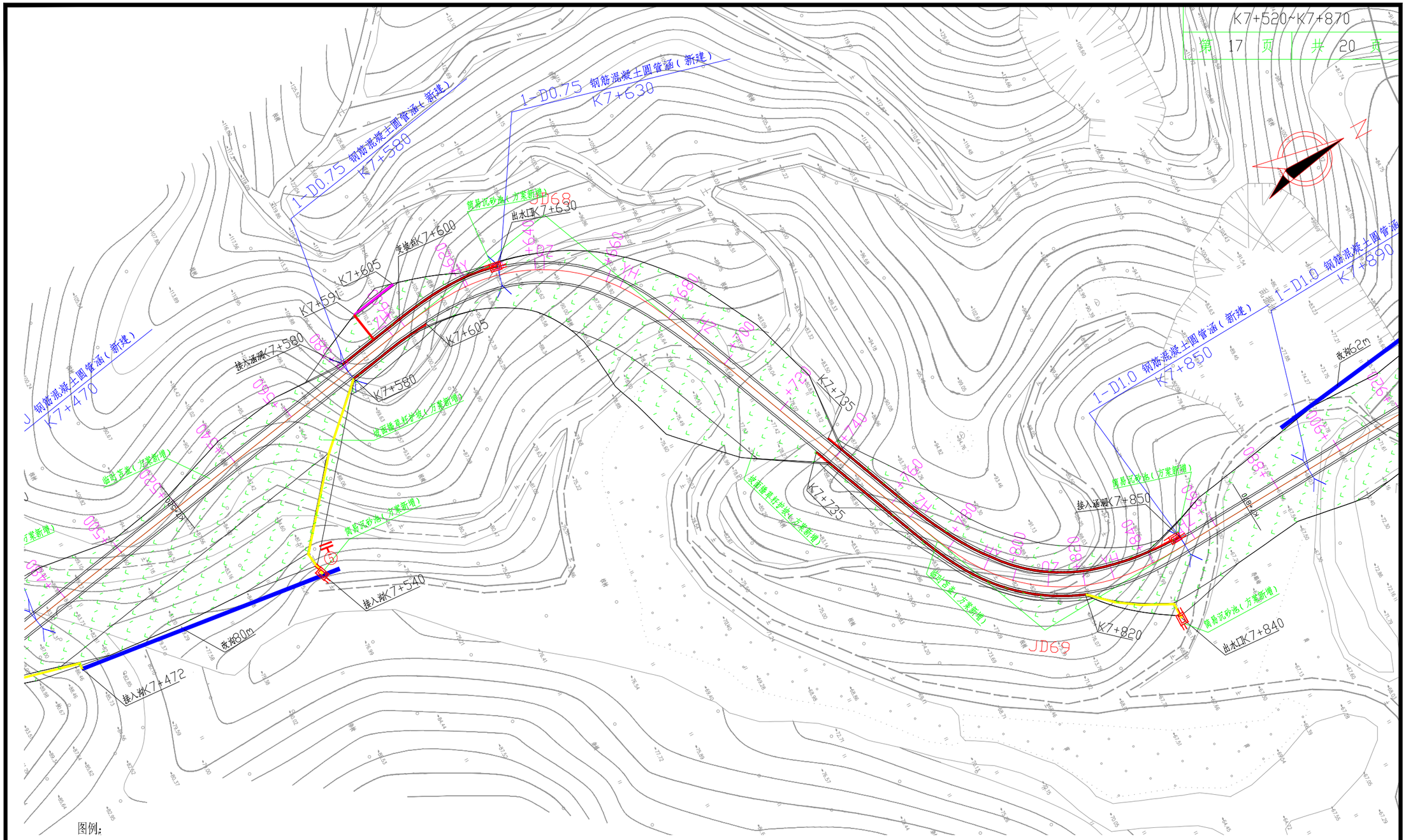


图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（32/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	白鹤	审核	薛双采	图号	CⅢ-22

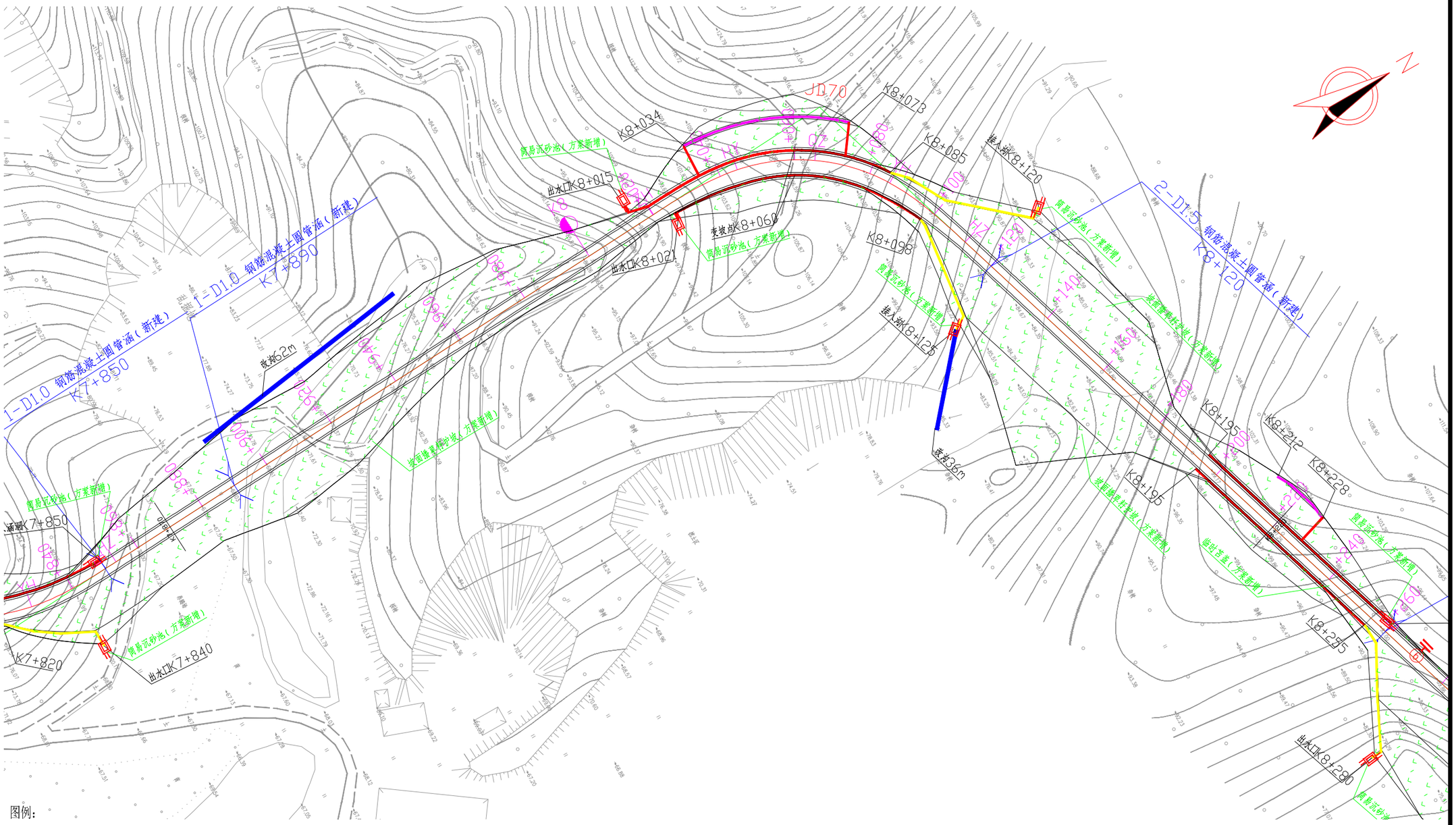


图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（33/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡建果	图号	CⅢ-22

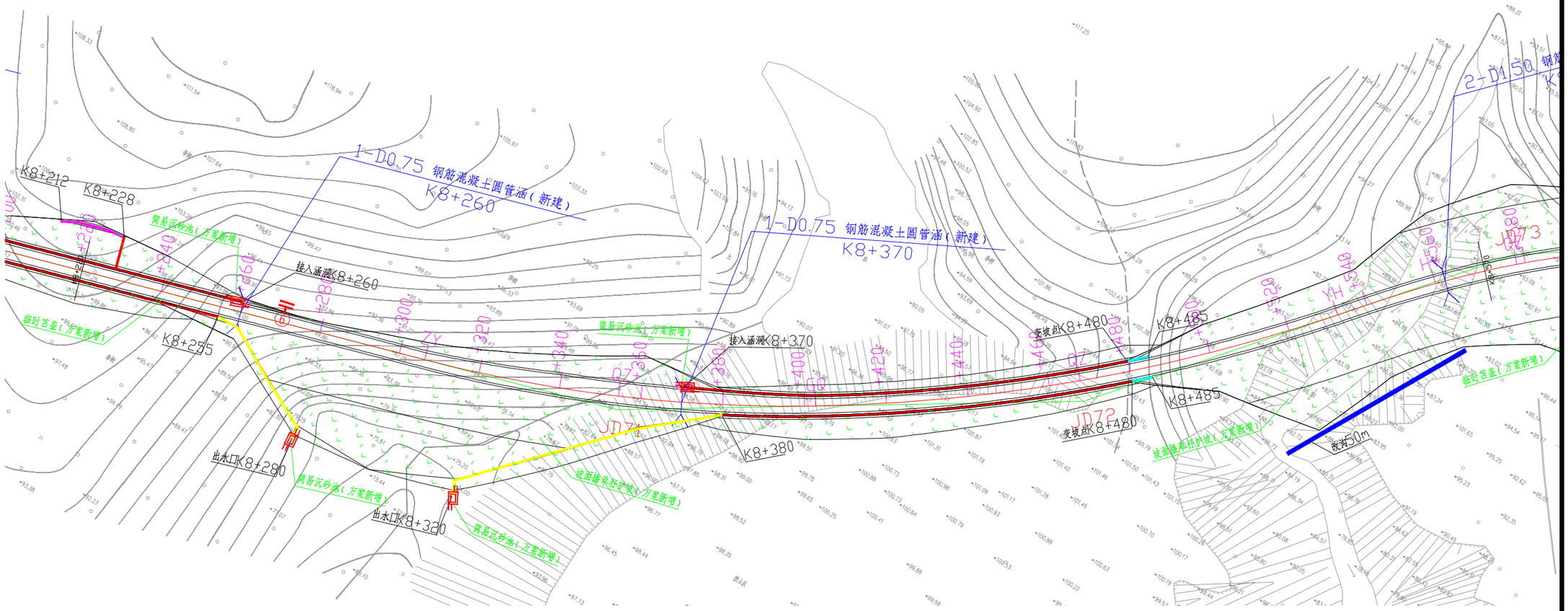


图例：

方案新增临时排水沟	土袋拦挡
沉沙池	监测点
主体已有土边沟	主体已有水泥混凝土边沟
主体已有截水沟	主体已有排水沟
主体已有跌水井	

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（34/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核		图号	CⅢ-22



图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

附图12 分区防治措施总体布局及监测点位布置图（35/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核	蔡玉采	图号	CⅢ-22

K8+570~K8+674.555	
第　20　页	共　20　页

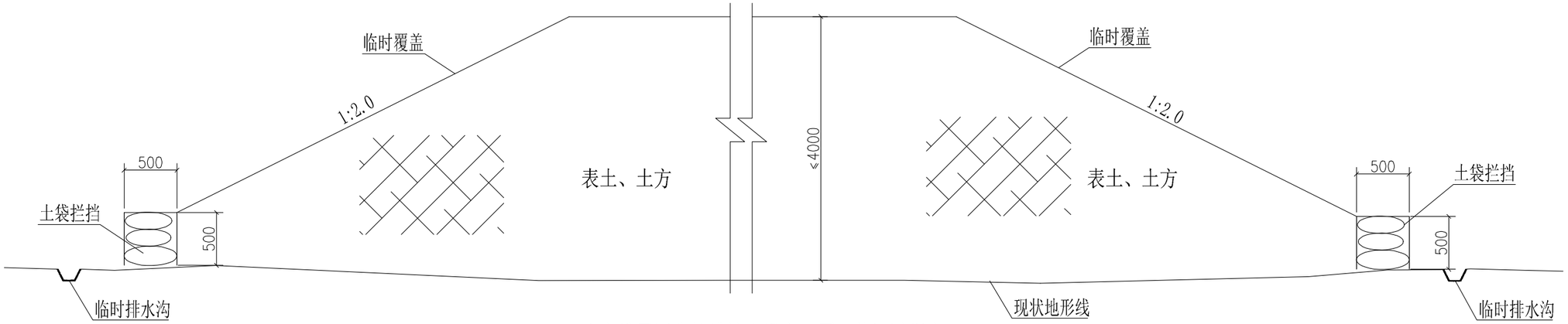
图例：

- 方案新增临时排水沟
- 沉沙池
- 主体已有土边沟
- 主体已有截水沟
- 主体已有跌水井
- 土袋拦挡
- 监测点
- 主体已有水泥混凝土边沟
- 主体已有排水沟

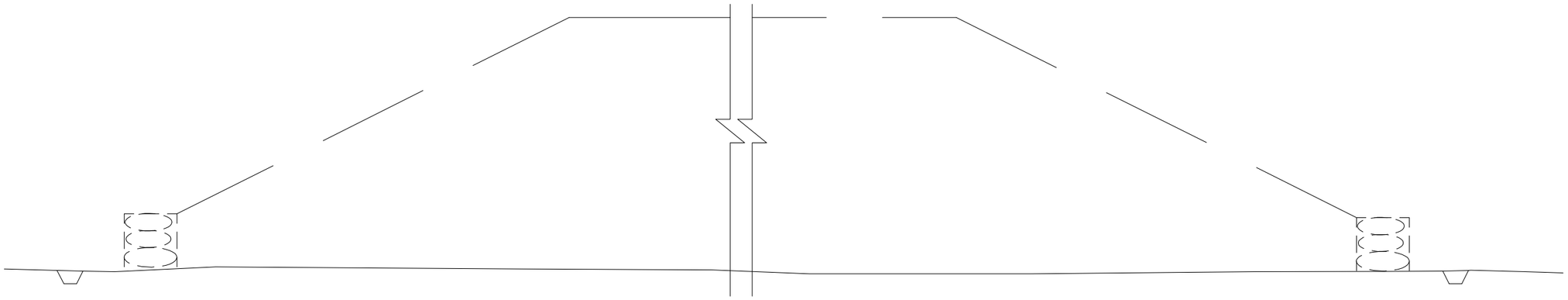
附图12　分区防治措施总体布局及监测点位布置图（36/36）

北京特希达交通勘察设计院有限公司	磨石坑至欧晟垃圾处理场护林防火路建设工程	排水平面设计图	设计	高山	复核	王辉	审核		图号	CⅢ-22

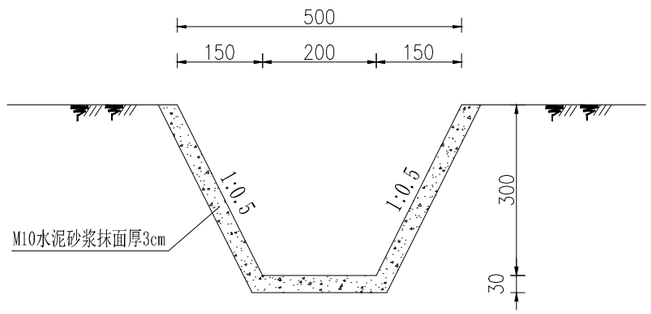
会签单位	会签者	日期



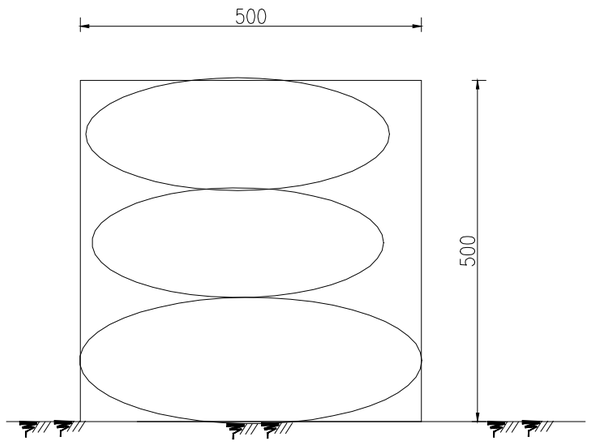
土方堆置区防护措施布设立面图（使用过程中）



土方堆置区防护措施布设立面图（使用结束后）



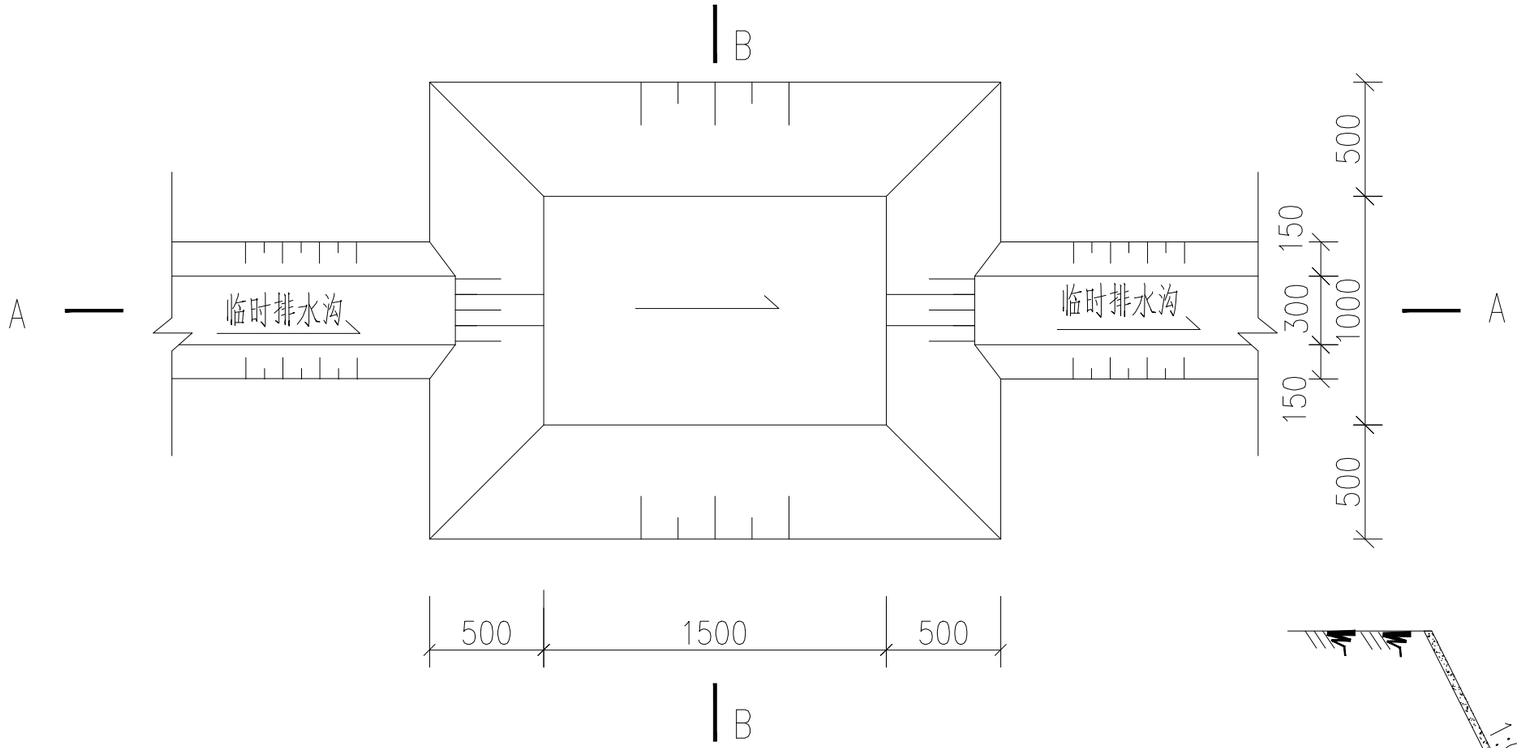
场地四周临时排水沟 1:10



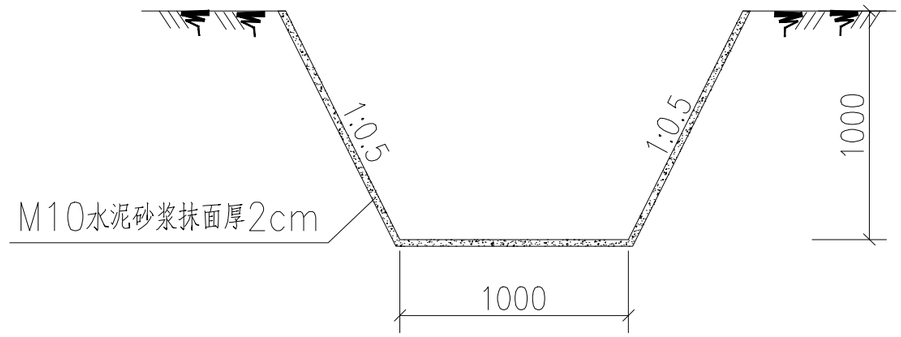
临时编织土袋拦挡断面图 1:10

说明：图中尺寸单位mm。

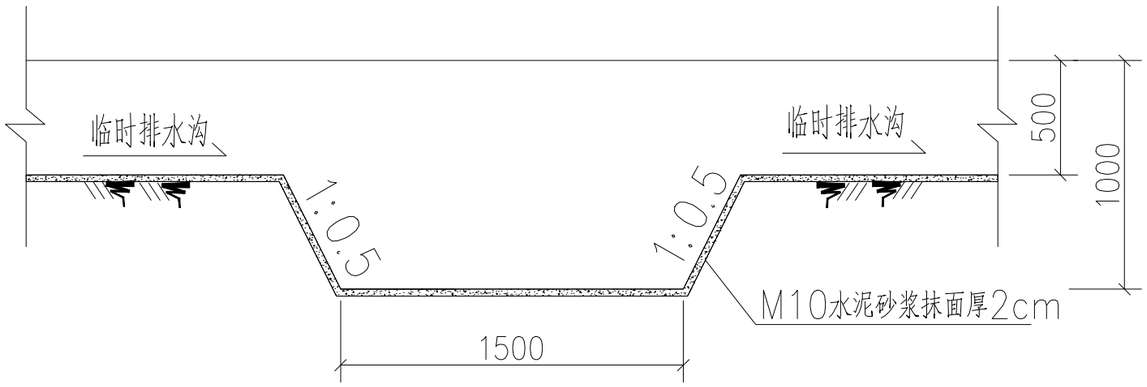
附图13：临时堆土区水土保持措施布设图



施工期简易沉砂池平面图 1:25



简易沉砂池B—B断面图 1:25



简易沉砂池A—A断面图 1:25

说明：1、图中尺寸单位mm。

2、建设单位需根据泥沙沉积情况，不定时对各沉沙池进行清淤，确保沉沙池能发挥沉沙作用。

附图14：简易沉砂池设计图