

南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

一阶段施工图设计

第一册 共二册

南阳通途公路勘察设计院有限公司

二〇二三年十一月●河南



南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

一阶段施工图设计

第一册 共二册

总目录
★ 第一册

施工图设计

单位负责人 刘永布

总工程师 王玉峰

审查负责人 张智新

第二册

施工图预算

项目总工程师 沈伟凡

项目负责人 侯运



工 程 设 计 资 质 证 书

企 业 名 称 : 南阳通途公路勘察设计有限公司

经 济 性 质 : 有限责任公司(自然人投资或控股)

资 质 等 级 : 公路行业(公路、特大桥梁、特
长隧道、交通工程)专业甲级; 市政行业(道路工
程)专业甲级。

供:

证书编号: A141006592
南阳市西峡县 G241 线 K1187+290~K1187+400 段等 12 处灾害防治工程一阶段施工图设计涉及
文件使用 231201。

有 效 期: 至 2024 年 03 月 27 日

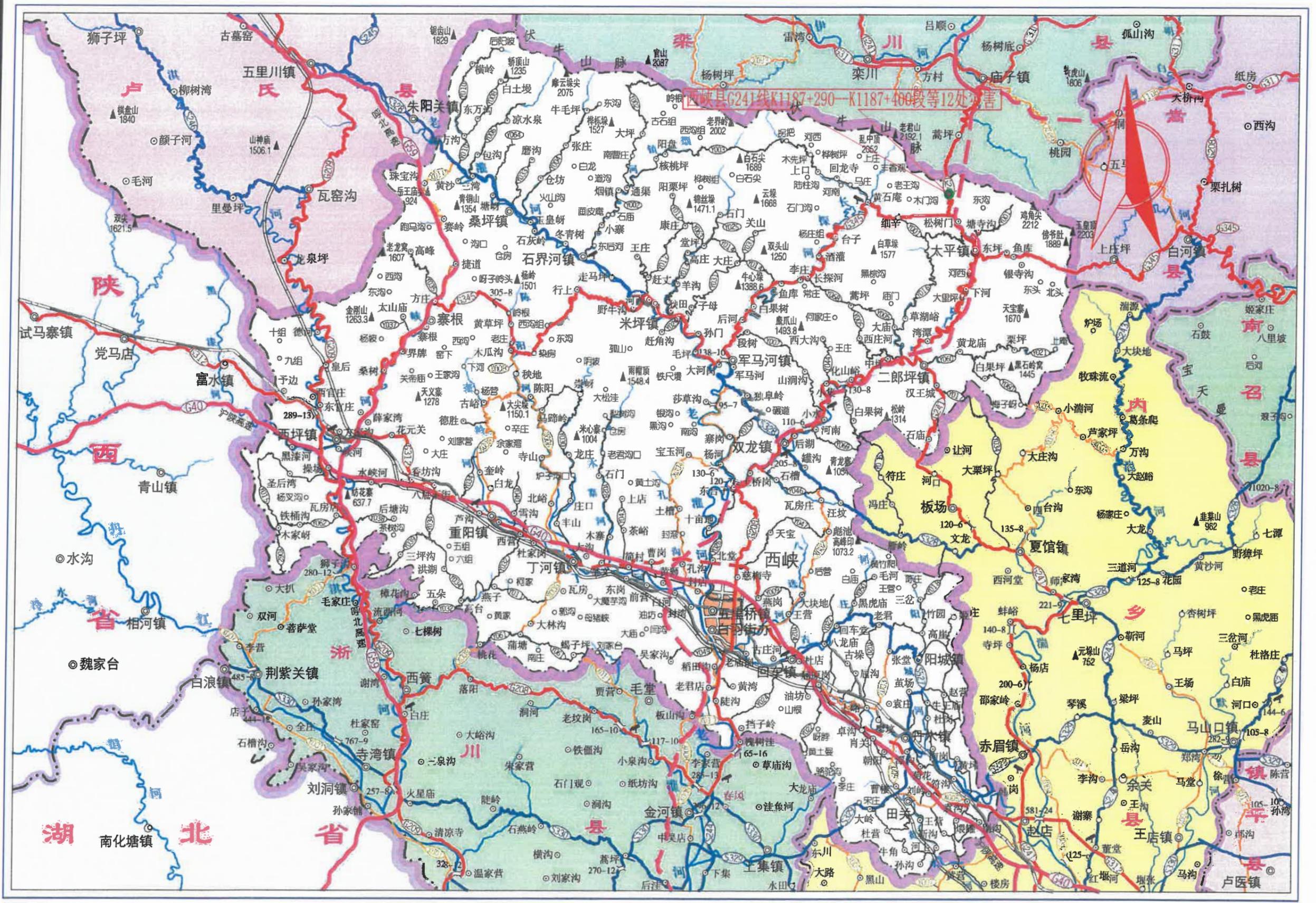
中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关



2020年08月18日

No.AZ 0100130



南阳通途公路勘察设计有限公司 南阳市西峡县G241线K1187+290-K1187+400段等12处公路灾害防治工程 地理位置图 设计 刘丹 复核 侯远 审核 卢建民 图号 日期 2023.11

说明

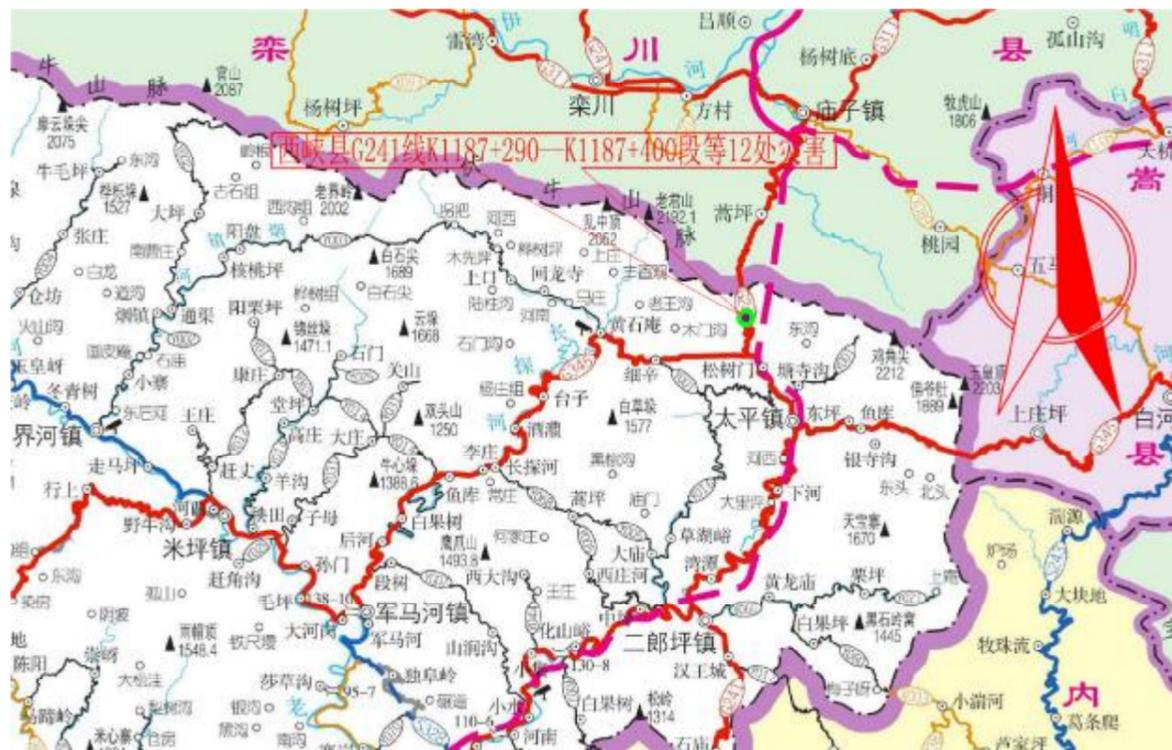
一、项目概述

1、项目背景

南阳市西峡县 G241 线 K1187+290~K1187+400 段等 12 处灾害防治工程位于南阳市西峡县境内，G241 线为河南省重要的干线公路，也是区域内车辆通行的便捷道路。为确保公路安全运营，为群众出行和经济发展创造更安全、更畅通的公路交通环境，防患于未然，河南省交通厅公路管理局《关于做好我省“十三五”普通干线公路路网结构改造工程有关工作的通知》（豫公路养〔2015〕501 号）文件提出，公路路网结构改造工程包括公路安防工程、危桥改造工程、病隧改造工程和灾害防治工程四项内容。灾害防治工程的规划目标是主要针对山岭重丘区二级及以下普通干线公路的重点路段。

西峡县公路事业发展中心针对所管养的干线公路情况，计划及时改造所管养的抗灾能力较差的山区国省干线公路防灾设施，以提高公路抗灾能力，保证通行车辆的安全。本次拟对西峡县境 G241 线 K1187+290~K1187+400 段等 12 处安全隐患路段进行综合防治。

地理位置图



2、任务依据

- (1) 本项目勘察设计合同。

- (2) 《南阳市西峡县 G241 线 K1187+290~K1187+400 段等 12 处灾害防治工程实施方案》及批复

3、采用的主要标准、规程、规范

- (1) 《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)
- (2) 《干线公路灾害防治试点工程技术指南》
- (3) 《公路工程抗震设计规范》(JTJB02-2013)
- (4) 《公路工程地质勘察规范》(JTGC20-2011)
- (5) 《公路工程水文勘测设计规范》(JTGC30-2015)
- (6) 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019)
- (7) 《公路土工试验规程》(JTJ 3430-2020)
- (8) 《公路路基设计规范》(JTGD30-2015)
- (9) 《公路路基施工技术规范》(JTJ/T 3610-2019)
- (10) 《公路路面基层施工技术细则》(JTJ/T F20-2015)
- (11) 《公路排水设计规范》(JTJ/T D33-2012)
- (12) 《公路沥青路面设计规范》(JTJ D50-2017)
- (13) 《公路沥青路面施工技术规范》(JTJ F40-2004)
- (14) 《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTGD40-2011)
- (15) 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTJ/T F30-2014)
- (16) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTJ 3362-2018)
- (17) 《公路环境保护设计规范》(JTJ B04-2010)
- (18) 《公路项目安全性评价指南》(JTJ B05—2015)
- (19) 《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001) (2009 版)
- (20) 《公路滑坡防治设计规范》(JTJ/T 3334-2018)
- (21) 《边坡柔性防护系统》(JT/T 1328-2020)
- (22) 《被动柔性防护网结构工程技术规程》(T/CECS 824-2021)
- (23) 《混凝土结构设计规范》(GB50010-2010)
- (24) 《公路交通安全设施设计规范》(JTGD81-2017)
- (25) 《公路交通安全设施设计细则》(JTJ/TD81-2017)
- (26) 《公路交通标志和标线设置规范》(JTJ D82-2009)
- (27) 《道路交通标志和标线》GB5768.2-2022
- (28) 《公路沥青路面养护设计规范》(JTJ 5421-2018)

南阳通途公路勘察设计有限公司	南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程	说明书(一)	设计	侯远	复核	郝卓	审核	任晓亮	图号	日期	2023.11
----------------	---	--------	----	----	----	----	----	-----	----	----	---------

(29) 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》交公路发【2007】358号

(30) 中华人民共和国工程建设标准强制性条文《公路工程部分》2002

(31) 自然灾害综合风险公路承灾体普查技术指南（中华人民共和国交通运输部发布）

西峡县 G241 线 K1187+290~K1187+400 段等 12 处隐患路段经过多年的运营，沿线边坡出现不同程度的坍塌、滑坡、落石和岩石松动的情况，且灾防设施不完善，目前日常由西峡县公路养护部门负责清理落石和塌方，交通安全隐患突出，严重影响公路通行安全和沿线居民人身财产安全，同时也降低了道路的通行能力和服务水平，所以对 G241 线 K1187+290~K1187+400 段等 12 处灾害防治工作刻不容缓，应尽快实施，使其正常发挥所担负的国道公路路网功能，对服务当地发展有着十分重要的意义。

根据《自然灾害综合风险公路承灾体普查技术指南》的技术要求和《河南省国省干线公路安保工程、灾害防治工程项目管理办法》对干线公路灾害防治工程的指示精神，受西峡县公路事业发展中心的委托，南阳通途公路勘察设计有限公司组织专业技术人员，对需要进行增设或完善公路防灾设施的国省道干线公路进行了基础数据的收集。经过实地踏勘，结合实施方案和业主意见，完成对于项目路线的灾害防治工程的施工图设计。

4、实施方案执行情况

施工图设计基本执行实施方案及批复的治理方案及建设规模。根据《西峡县交通运输局关于南阳市西峡县 G241 线 K1187+290~K1187+400 段等 12 处灾害防治工程实施方案的批复》（西交[2023]124 号），本段道路经过多年的运营，沿线边坡出现不同程度的坍塌、滑坡、落石和岩石松动的情况，且灾防设施不完善等情况，主要采用清理危岩、增设护脚墙等方案进行处治，并完善坡面防排水系统及受损交安设施。

(1) 施工图设计基本执行了实施方案批复的处治规模意见，项目路段拟处治灾害点 12 处。

(2) 施工图设计基本执行了实施方案批复的技术标准。项目路段技术等级为三级公路，沥青混凝土路面，设计时速 30km/h，路基宽度 8.5m，路面宽度 7.5m。

(3) 施工图设计基本执行了实施方案批复的处治方案，12 处灾害点的主要处置方案如下：

① K1187+290-K1187+400 段、K1187+430-K1187+530 段、K1187+570-K1187+630 段、K1187+730-K1187+840 段、K1187+875-K1187+905 段、K1187+950-K1187+990 段边坡的主要处治方案：清理边坡危岩体，设置主动防护网，完善坡面截排水系统，路面采用预养护方案，微表处，恢复受损的交安设施。

② K1187+640-K1187+720 段边坡的主要处治方案：右侧边坡清方+主动防护网，左侧边坡沿坡面岩体顺层清理危岩；完善两侧边坡的截排水系统；坡脚设置护脚墙以加强坡体防护，路面采用预养护方案，微表处，恢复受损的交安设施。

③ K1188+050-K1188+200 段左侧边坡的主要处治方案为：K1188+058-K1188+115 清理现状边坡危岩，对 K1188+115-K1188+195 改坡至稳定坡率 1:0.75-1:1；K1188+058-K1188+115 设置主动防护网；恢复损毁矩形硬砌边沟+盖板，顶增设截水沟及急流槽，在边坡平台上设置平台排水沟；坡脚设置护脚墙以加强坡体防护，路面采用预养护方案，微表处，标志、标线等交安设施进行恢复和补充；恢复沿线损毁砼护栏。

④ K1188+050-K1188+090 段右侧边坡的主要处治方案：清理现状边坡危岩；设置浆砌片石矩形边沟+盖板等排水措施，路面采用预养护方案，微表处，标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

⑤ K1188+200-K1188+300 段两侧边坡的主要处治方案：清理双侧现状边坡危岩；右侧坡面设置主动防护网；设置截水沟、急流槽、浆砌片石矩形边沟+盖板等排水措施；路面采用预养护方案，微表处；标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

⑥ K1188+325-K1188+375 段两侧边坡的主要处治方案：左侧边坡沿坡面岩体顺层清理悬空危岩体，右侧清理危岩设置浆砌片石矩形边沟+盖板；路面采用预养护方案，微表处；标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

⑦ K1188+600-K1188+720 段边坡的主要处治方案：清理现状边坡危岩后坡面上部主动防护网；设置截水沟、急流槽、浆砌片石矩形边沟+盖板等排水措施；路面采用预养护方案，微表处；标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

5、路线技术标准

西峡县西峡县 G241 线 K1187+290~K1187+400 段等 12 处路段的技术标准如下：

西峡境 G241 线 K1187+290~K1187+400 段等 12 处路段技术标准

项	目	指标名称	单位	数量	备注
一		综合指标			
	1	公路等级		三级公路	
	2	设计速度	Km/h	30	
二		路基指标			
	1	路基宽度	m	8.5	
	2	路面宽度	m	7.5	
三		路面指标			
	1	路面类型		沥青混凝土	
	2	路面横坡	%	2	

6、沿线地形及地质情况

6.1 地形、地貌

南阳市处于第二级地貌台阶向第三级台阶过渡的边坡上，属山地、丘陵、平原组成的盆地

型地貌类型。跨华北地台和秦岭褶皱系两大地质单元，全区山脉和水系严格受燕山运动以来所形成的构造格局控制，其北靠伏牛山、东扶桐柏山、西依秦岭、南临汉江、三面环山，中间为略有起伏的广阔平原，是一个向南微斜且敞开的扇形山间盆地。平原、丘陵、山区各占 21%、30.6%和 48.4%，海拔高度在 72.2 米至 2212.5 米之间。地势呈阶梯状，由西北向东南倾斜，以河流为骨架，构成向南开口与江汉平原相连接的马蹄形盆地，素称南阳盆地。盆地后缘伏牛山脉绵延起伏，山势陡峻，南召境内鸡角尖海拔 2212.5m，为区内最高峰，山岭多由岩浆岩及变质岩组成；向东南过渡为丘陵地带，呈东西向沟梁相间，地势低缓，主要由白垩系沉积岩及第四系松散沉积物组成；盆地之内，河流众多，地势平坦开阔，地表覆盖第四系松散沉积物。

西峡境内地形复杂，北部是海拔高、坡度大的中低山地，南部是鹤河谷地，两侧是起伏大的低山丘陵。全县最高山峰犄角尖海拔 2212.5 米，最低点位于丹水镇马边村，海拔 181 米，自然坡降为 33%。

6.2 水文地质条件

南阳市河流水系分属长江、淮河、黄河三大水系：长江水系汉水流域的唐白河水系最大，丹江水系次之；淮河水系分布在南召、方城、桐柏三县；黄河水系只有南召的马坪乡的河水汇入嵩县的伊洛河。区域内地表水及地下水都很丰富，境内大、小河流上百条，是河南省河网密度较密集的地区之一。

区内河流众多，流域面积在 100 平方公里以上的河流 85 条。全市主要河流有丹江、唐河、白河、淮河、湍河、刁河、灌河、赵河、淇河、潦河、默河、严陵河等。特别是白河历史上多次决口改道，冲积，洪积形成该地区的大片平原，坡积形成局部岗地和丘陵。全市水域面积 298.4 万亩，径流量 67 亿立方米，水资源总量 70.35 亿立方米，地下水资源 26.6 亿立方米，其藏量、亩均水量及人均水量均居全省第一位。

西峡县境内河流众多，属长江流域丹江水系的鹤河纵贯全县南北，并与 526 条大小河流呈羽状分布于崇山峻岭之中。主要河流有鹤河、淇河、峡河、双龙河、丹水河等。地表径流水源主要是降水形成的地表径流。地表径流受降雨控制，季节变化大，60—70%的地表径流集中在每年的 6—8 月份，丰水年和枯水年水量相差 2—2.5 倍。

6.3 地质岩性

南阳地层区跨华北地台和秦岭褶皱系两大地质单元，以栾川~维摩寺~新安店一线为界，以北属华北地台，以南属秦岭褶皱系，由大洋地壳经回旋螺旋式发展，逐渐演化成大陆地壳。路线经过区位于秦岭褶皱系东延部分，为南阳断陷盆地。新生代的差异升降运动，沉积了巨厚的第三系河湖相碎屑岩和第四系松散堆积物，形成了现在的地貌形态。

西峡县 G241 线 K1187+290~K1187+400 等 12 处灾害防治路段两侧边坡为岩质边坡，坡顶发

育坡积土 (Qd1)，下伏强-中风化古生界加里东晚期二长花岗岩 ($\eta\gamma 53$)，局部薄层全风化层，浅白色、灰黄色、黄白色为主，中粗粒结构，块状构造，岩体较破碎~破碎，节理裂隙发育~很发育，中厚层状，次坚石-坚石。

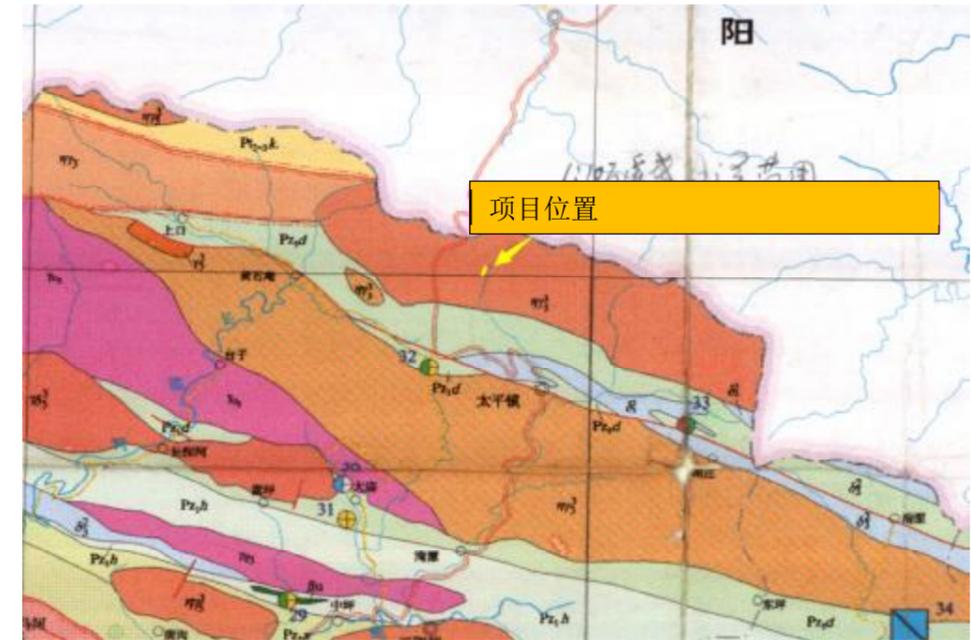


图1-1 区域地质图

6.4 地震



图 1-2 区域地震图

依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目区域地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为 VI 度，区域地壳属稳定地区。

二、路基边坡防护设施现状、评价及治理方案

2.1道路坡面现状

(1) K1187+290~K1187+400 段

该段为挖方路基，灾害点位于路基右侧，坡高约 30 米，自然坡度 70-90°，主要破坏形式为碎落，严重时发生倾倒地式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。



图 2-1 K1187+290~K1187+400 段现状

(2) K1187+430~K1187+530 段



图 2-2 K1187+430~K1187+530 现状

该段为半填半挖路基，左侧临崖，灾害点位于路基右侧，坡高约 25 米，自然坡度 65-80°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒地式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受

降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。

(3) K1187+570~K1187+630 段

该段为半填半挖路基，左侧临崖，灾害点位于路基右侧，坡高约 15 米，自然坡度 75-90°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒地式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。



图 2-3 K1187+570~K1187+630 现状

(4) K1187+640~K1187+720 段



图 2-4 K1187+640~K1187+720 现状

该段为挖方路基，右侧边坡，坡高约 22 米，自然坡度 75-90°；左侧边坡，坡高约 15 米，自然坡度 65°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒地式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。

(5) K1187+730~K1187+840 段

该段为半填半挖路基，左侧临崖，灾害点位于路基右侧，坡高约 32 米，自然坡度 75-90°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。



图 2-5 K1187+730~K1187+840 现状

(6) K1187+875~K1187+905 段



图 2-6 K1187+875~K1187+905 现状

该段为半填半挖路基，左侧临崖，灾害点位于路基右侧，坡高约 20 米，自然坡度 75-90°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。

(7) K1187+950~K1187+990 段

该段为半填半挖路基，左侧临崖，灾害点位于路基右侧，坡高约 30 米，自然坡度 50-75°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。



图 2-7 K1187+950~K1187+990 现状

(8) K1188+050~K1188+200 段



图 2-8 K1188+050~K1188+200 现状

该段为挖方路基，左侧局部临崖，灾害点位于路基右侧，K1188+050~K1188+110 坡高约 30 米，自然坡度 50-75°，K1188+110~K1188+200 坡高约 30 米，自然坡度 60-80°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。

(9) K1188+050~K1188+090 段

该段为挖方路基，右侧为上一灾害点，灾害点位于路基左侧，坡高约 17 米，自然坡度 65-85°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。



图 2-9 K1188+050~K1188+090 现状

(10) K1188+200~K1188+300 段



图 2-10 K1188+200~K1188+300 现状

该段为挖方路基，本次拟考虑双侧处置，右侧边坡，坡高约 35 米，自然坡度 75-90°；左侧边坡，坡高约 15 米，自然坡度 75°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。

(11) K1188+325~K1188+375 段

该段为挖方路基，本次拟考虑双侧处置，右侧边坡，坡高约 25 米，自然坡度 75-90°；左侧边坡，坡高约 22 米，自然坡度 65°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒式

崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。



图 2-11 K1188+325~K1188+375 现状

(12) K1188+600~K1188+720 段

该段为挖方路基，左侧边坡，坡高约 35 米，自然坡度 75-90°；右侧边坡，坡高约 15 米，自然坡度 75°，主要破坏形式为碎落、掉块、落石，严重时发生倾倒式崩塌。另外，坡体开挖后未做防护，受降雨影响，部分危岩失稳坠落至道路上形成崩塌。



图 2-12 K1188+600~K1188+720 现状

经与养护部门沟通，结合养护记录，K1187+290~K1187+400、K1187+875~K1187+905、K1187+950~K1187+990、K1188+050~K1188+090、K1188+200~K1188+300（左侧）几处虽然为三级风险点，但灾害点频繁发生掉块、落石，交通安全隐患突出，日常养护已无法及时解决掉块、落石问题，故本次也考虑对上述灾害点进行处置。

2.2 边坡稳定性分析

坡面病害主要包括坡面侵蚀、剥落和滚石。坡面侵蚀是由于松软岩土在雨季中受地表水浸润、风吹日晒风化严重，造成岩石裂隙浸水腐蚀、松动，表面径流冲蚀形成冲沟，进而发展成坍塌。剥落是坡面岩土因风化、胀缩等原因形成的碎落。根据外业勘测情况，本次拟整治路段边坡坡面均未采取防护措施，坡面裸露，坡面岩石经风化后发生不同程度风化、剥落和不定期滚石。

根据《公路滑坡防治设计规范》(JTG/T3334-2018)边坡失稳破坏的主要类型包括崩塌、坍塌和滑坡。崩塌以陡坡上部岩土体的拉张破坏为主，表现为倾倒和倒塌变形，一般为陡立的构造或卸荷裂面；滑坡沿着滑动面的剪切破坏，表现为整体的滑动，剪出口高悬于半坡时会解体，容易与坍塌混淆，有统一的滑动面，有时会因为地形或其它条件改变而变化；坍塌因自重应力超过岩土体强度而产生张剪性破坏，由坡顶向远处逐渐产生破裂面，自重应力和岩土体强度能够维持平衡的最深裂面。

根据地质勘察结果，各段边坡稳定性分析及评价如下：

(1) K1187+290~K1187+400 段

该段为反向倾倒断折结构，坡向 66°，自然坡度 70-90°，强-中风化二长花岗岩发育，坡体陡峭，坡高 30 米，岩体较破碎，反向结构面内倾坡体，反向结构面产状 265° ∠65°。结合现场地质情况，建议清除危岩体，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(2) K1187+430~K1187+530 段

该段为反向倾倒断折结构，坡向 62° -110° -165°，自然坡度 65° -80°，坡高 25 米，强-中风化二长花岗岩，局部全风化，岩体破碎，反向结构面内倾坡体，反向结构面产状 276° ∠66°。结合现场地质情况，建议清除危岩体，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(3) K1187+570~K1187+630 段

该段为反向倾倒断折结构，坡向 75°，自然坡度 75° -90°，坡高 15 米，强-中风化二长花岗岩，岩体较破碎，反向结构面内倾坡体，结构面产状 12° ∠60° 和 285° ∠66°。结合现场地质情况，建议清除危岩体，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(4) K1187+640~K1187+720 段

该段为左侧反向倾倒断折结构，坡向 99° -122° -163°，自然坡度 75° -90°，坡高 22 米，强-中风化二长花岗岩，局部全风化，岩体破碎，反向结构面内倾坡体，结构面产状 270° ∠63°、29° ∠75°；右侧顺倾结构，坡向 273° -302° -352°，自然坡度 75° -90°，坡高 20 米，强-中风化二长花岗岩，岩体较破碎，不利结构面顺倾向路内，结构面产状 270° ∠63°。

结合现场地质情况，削坡至稳定坡率 (1:0.75)，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体

与坡面防护。

(5) K1187+730~K1187+840 段

该段为碎裂结构，坡向 210° -140°，自然坡度 75° -90°，强-中风化二长花岗岩，坡体陡峭，坡高 32 米，岩体破碎，路线与结构面倾向夹角很小，结构面产状 276° ∠65°。结合现场地质情况，建议清除危岩体，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(6) K1187+875~K1187+905 段

该段为碎裂+倾倒结构，坡向 46°，自然坡度 75° -90°，坡高 20 米，强-中风化二长花岗岩，坡体规模小，岩体破碎。结合现场地质情况，建议清除危岩体，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(7) K1187+950~K1187+990 段

该段为碎裂+倾倒结构，坡向 61°，自然坡度 75° -90°，坡高 20 米强-中风化二长花岗岩，坡体规模小，岩体破碎，路线与结构面倾向几乎平行，结构面产状 150° ∠69°、46° ∠55°。结合现场地质情况，建议清除危岩体，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(8) K1187+950~K1187+990 段

该段为反向倾倒断折结构，坡向 45° -123° -163°，自然坡度约 50° -75°，坡高 30 米，强-中风化二长花岗岩，局部全风化，岩体破碎，反向结构面内倾坡体，反向结构面产状 265° ∠65°。结合现场地质情况，建议清除危岩体，保障 K1188+115-K1188+195 改坡至稳定坡率 (1:0.75)，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(9) K1188+050~K1188+090 段

该段为顺倾结构，坡向 223°，自然坡度约 65° -85°，坡高 17 米，强-中风化二长花岗岩，坡体规模小，岩体较破碎，不利结构面顺倾向路内，结构面产状 265° ∠65°。结合现场地质情况，建议清除危岩体，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(10) K1188+200~K1188+300 段

该段为左侧碎裂结构，坡向 2°，自然坡度约 75°，坡高 15 米，强-中风化二长花岗岩，岩体较破碎，路线与结构面倾向夹角较小，结构面产状 240° ∠50°；右侧碎裂结构，坡向 180°，自然坡度约 75° -90°，强-中风化二长花岗岩，坡体高陡，坡高 35 米，岩体较破碎，路线与结构面倾向夹角较小，结构面产状 240° ∠50°。结合现场地质情况，建议清除危岩体，设置防护网，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(11) K1188+325~K1188+375 段

该段为左侧顺倾结构，坡向 298°，自然坡度约 65°，坡高 22 米，强-中风化二长花岗岩，岩体较破碎，不利结构面顺倾向路内，结构面产状 280° ∠64°、38° ∠60°；右侧碎裂结构，

坡向 119°，自然坡度约 75°-90°，强-中风化二长花岗岩，坡体高陡，坡高 25 米，岩体较破碎，反向结构面向倾坡体，结构面产状 280°∠64°。结合现场地质情况，建议清除危岩体后坡面上部挂网喷射混凝土，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护。

(12) K1188+600~K1188+720 段

该段为反向倾倒断折结构，坡向 155°-128°-88°，自然坡度约 60°-85°，强-中风化二长花岗岩，坡体较高，坡高 30 米，岩体较破碎，反向结构面向倾坡内，结构面产状 275°∠60°。结合现场地质情况，考虑与 K1188+050~K1188+200 段路基的位置关系，建议清除危岩体后坡面上部挂网喷射混凝土，设置防排水系统，加强坡体与坡面防护，保障该处坡体稳定。

2.3 灾害风险点风险评估

根据《自然灾害综合风险公路承灾体普查技术指南》各灾害风险点风险评估指标得分如下表：

表 2-1 G241 各灾害风险点风险评估指标得分表

序号	起终点桩号	灾害发生频次 (A)	灾害历史危害程度 (B)	灾害处治情况 (C)	灾害发育程度 (D)	公路重要性 (E)
1	K1187+290~K1187+400	50	50	50	50	75
2	K1187+430~K1187+530	75	75	50	75	75
3	K1187+570~K1187+630	75	75	50	75	75
4	K1187+640~K1187+720	75	75	50	75	75
5	K1187+730~K1187+840	75	75	50	75	75
6	K1187+875~K1187+905	50	50	50	50	75
7	K1187+950~K1187+990	50	50	50	50	75
8	K1188+050~K1188+200	75	75	50	75	75
9	K1188+050~K1188+090	50	50	50	50	75
10	K1188+200~K1188+300 (左侧)	50	50	50	50	75
	K1188+200~K1188+300 (右侧)	75	75	50	75	75
11	K1188+325~K1188+375	75	75	50	75	75
12	K1188+600~K1188+720	75	75	50	75	75

根据《自然灾害综合风险公路承灾体普查技术指南》各灾害风险点初步风险评估指标权重如下表：

表 2-2 各灾害风险点风险评估指标权重表

灾害类型	评估指标					
	灾害发生频次 (A)	灾害历史危害程度 (B)	灾害处治情况 (C)	灾害发育程度 (D)	公路重要性 (E)	
地质灾害	滑坡	0.05	0.28	0.11	0.36	0.20
	崩塌	0.11	0.28	0.05	0.36	0.20
	沉陷与塌陷	0.05	0.28	0.11	0.36	0.20
	泥石流	0.11	0.36	0.05	0.28	0.20
水旱灾害	水毁	0.05	0.36	0.11	0.28	0.20

风险指数 CRI 计算公式如下

$$CRI = A \times \gamma_1 + B \times \gamma_2 + C \times \gamma_3 + D \times \gamma_4 + E \times \gamma_5 \quad (A.3.2)$$

式中：A、B、C、D、E—各评估指标分值；

γ_1 、 γ_2 、 γ_3 、 γ_4 、 γ_5 —各评估指标对应的权重系数。

根据灾害风险点初步评估的风险指数 (CRI)，按表 2-3 进行风险点风险分级。

表 2-3 灾害风险点风险分级

风险等级	风险指数
一级 (重大)	$83 < CRI$
二级 (较大)	$62 < CRI \leq 83$
三级 (一般)	$48 < CRI \leq 62$
四级 (低)	$CRI \leq 48$

经计算得出各灾害风险点初步评估的风险指数 CRI 及风险等级见下表。

表 2-4 各灾害风险点风险评估指标得分表

序号	起终点桩号	风险类型	风险指数 (CRI)	风险等级
1	K1187+290~K1187+400	崩塌	55	三级 (一般)
2	K1187+430~K1187+530	崩塌	73.25	二级 (较大)
3	K1187+570~K1187+630	崩塌	73.25	二级 (较大)
4	K1187+640~K1187+720	崩塌	73.25	二级 (较大)
5	K1187+730~K1187+840	崩塌	73.25	二级 (较大)
6	K1187+875~K1187+905	崩塌	55	三级 (一般)
7	K1187+950~K1187+990	崩塌	55	三级 (一般)

序号	起终点桩号	风险类型	风险指数 (CRI)	风险等级
8	K1188+050~K1188+200	崩塌	73.25	二级 (较大)
9	K1188+050~K1188+090	崩塌	55	三级 (一般)
10	K1188+200~K1188+300 (左侧)	崩塌	55	三级 (一般)
	K1188+200~K1188+300 (右侧)	崩塌	73.25	二级 (较大)
11	K1188+325~K1188+375	崩塌	73.25	二级 (较大)
12	K1188+600~K1188+720	崩塌	73.25	二级 (较大)

三、灾害防治工程设置目标和指导方针

灾害防治工程设置目标为：通过实施灾害防治工程，提高公路抗灾能力、通行能力和行车安全水平。

灾害防治工程按照“安全、耐久、节约、和谐”的原则，贯彻“预防为主、防治结合、因地制宜、综合治理”的方针，针对影响交通安全的主要因素，采取综合措施提高公路交通安全水平。

四、灾害防治技术方案

4.1、治理原则

在充分收集了需进行灾害防治路段技术指标、沿线生态环境等基础资料上，根据地方养护部门的意见，针对路段中存在和已经发生灾害的路段，按照实事求是、因地制宜的原则确定灾害防治工程方案，采取综合防治措施。经分析，境内山区干线公路的主要灾害和防治方案如下。

4.1.1、道路设计建筑限界内不允许边坡岩土体侵入。为不中断交通，威胁行车安全的路基病害一次根治、不留后患。

4.1.2、做好水的调治工作是防治各类路基病害的有效措施。调治地表水的措施包括：设置上方的截水沟截排后山坡面汇水、排除坡顶洼地积水、填塞坡面裂缝减少径流进入坡体。

4.1.3、截排水设施必须形成完整的系统，并经过必要的水力计算。应特别注意做好防渗处理，以免形成集中渗水恶化边坡稳定状况。

4.1.4、边坡失稳变形，因岩土结构和地下水条件不同，破坏机理和变形特点不同。边坡加固方案应针对边坡失稳破坏特点确定。

边坡病害的特点及其治理措施

类型	变形特点	治理措施
坡面侵蚀	松软岩土因表面径流冲蚀形成冲沟，可发展成坍塌	设置坡顶和坡面截水沟，或挂网结合植物防护，特别严重时全封闭
滚石	边坡上部的孤立块石、松动的节理化岩块滚落	消除危石，嵌补坡面，或者挂网锚喷、锚固。

类型	变形特点	治理措施
崩塌	边坡上部岩土体发生倒塌、崩落，以翻滚、解体为特征	消除危岩或锚固。
滑坡	岩土体沿着滑动面整体下滑，下滑后可能解体，但滑动过程是整体的	有条件时进行减重，否则采取支挡加固和截排水工程。不可盲目消坡。
坍塌	斜坡岩土体解体塌落，其特点是由外向内逐块塌落，没有统一的滑动面	放缓边坡，或采取柱档加固措施，截排水工程是必要的

4.1.5、崩塌多发生在边坡上部岩土体存在裂缝的情况下，其块体强度较高。在有条件的情况下，放缓坡率、清除不稳定体是最好的方法。没有清除条件时，只能采取加固措施。崩塌以倾倒拉张破坏为主，柔性支护是最有效的方法。防止地面水渗入边坡降低岩体强度的截排水措施是必需的。

4.1.6、坍塌基本上都是岩土体的强度不足以维持自重的原因造成，最好的办法是放缓边坡，改善边坡应力状态。地表水深入边坡会降低岩土体强度，完善截排水设施是防止边坡坍塌的有效方法。

4.1.7、边坡滑坡是沿着滑动面的滑动剪切破坏。防治的措施有减重组卸载、抗滑支撑和排水措施三种。在排除诱发更大范围失稳的可能的前提下，减重卸载是首先考虑的措施。排水措施理论上说是有效的，但由于地下水的准确判断并不容易，一般只作为安全贮备的辅助措施。抗滑支挡工程可以起到立竿见影的作用，而且可靠，常作为除了减重卸载之外的主要方法。

4.1.8、软弱面在路面附近的情况下，设置纵向疏干地下水的盲沟和支挡工程。路基开挖切断倾向临空面的软弱层时，首先考虑降低边坡高度；只有在经过检算，放缓坡率能够减小下滑力并且不会引发大面积失稳的情况下才能考虑削缓坡率、增加坡面防护的方案；否则，应该采用坚强的支挡工程。

4.1.9、在排除边坡失稳的可能后，滚石、坡面侵蚀等坡面病害，只采取表面加固或清除措施既可。但是强调的是，有时候坡面滚石、冲蚀的原因是边坡整体失稳变形引起孤石、岩块的重心失稳和坡面裂缝。

4.1.10、路堑边坡的表层一定厚度的岩土会松弛和风化，常在雨季中因地表水和地下水浸润软化，向下蠕动。其特点是变形体松散并带有塑性蠕动的性质。防治的方案是设置挡土墙，并将基础置于稳定地层上，墙后设置支挡盲沟或者仰斜排水孔。

4.1.11、各种工程措施都有不同适用条件和作用特点。根据边坡变形特点选择适当的工程措施及其组合，是边坡灾害防治的关键。

4.1.12、完善排水设施，以免地表水从路面、边沟、山边坡进入路基，避免在下边坡堆放施工和养护废弃土方，都是预防路基失稳变形的有效措施。

4.2、治理方案及工程数量

4.2.1清理路侧边坡松动的土石，清理碎落台以及边沟堆积土石；

4.2.2对排水设施损毁以及缺失路段，增设截水沟及急流槽以避免坡顶水进入边坡；

4.2.3对挡墙损毁、缺失路段进行重建和补充，以增强路侧安全防护性；

4.2.4采用柔性支护能有效控制崩塌倾倒产生的张拉破坏，因此部分隐患边坡采用主动防护网护面工程；

4.2.5采用锚杆框架梁结构加固坡体岩体，框格内设置植生袋绿化。

4.2.6拟处治方案：

(1) K1187+290~K1187+400 拟处治方案

- ①清理现状边坡危岩；
- ②对开挖后的破碎边坡，为防止落石局部设置 SNS 主动防护网；
- ③恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板，堑顶增设截水沟及急流槽以避免坡顶水进入边坡；
- ④路面采用预养护方案，微表处；
- ⑤对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

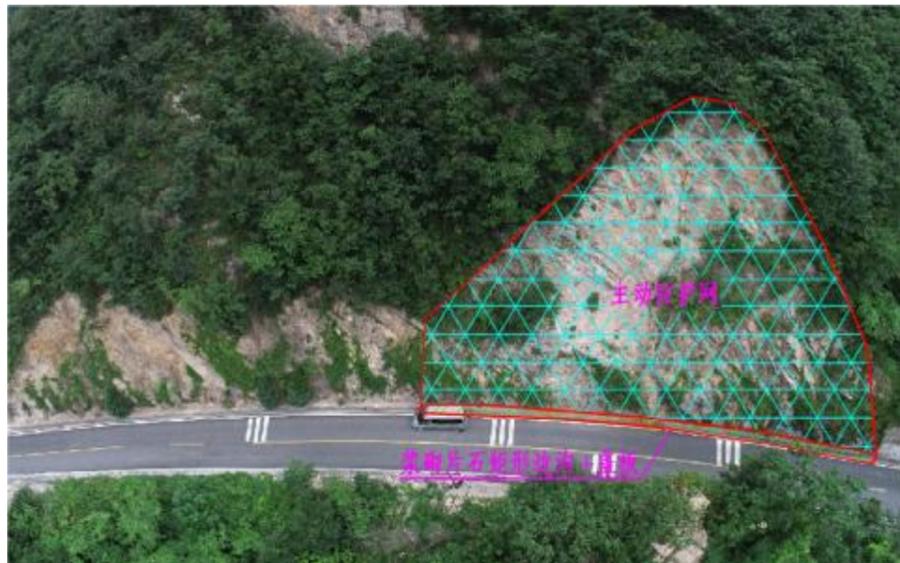


图 4-1 K1187+290~K1187+400 段拟处治方案示意图

(2) K1187+430~K1187+530 拟处治方案

- ①清理现状边坡危岩；
- ②对开挖后的破碎边坡，为防止落石局部设置 SNS 主动防护网；

- ③恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板，堑顶增设截水沟及急流槽以避免坡顶水进入边坡；
- ④路面采用预养护方案，微表处；
- ⑤对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

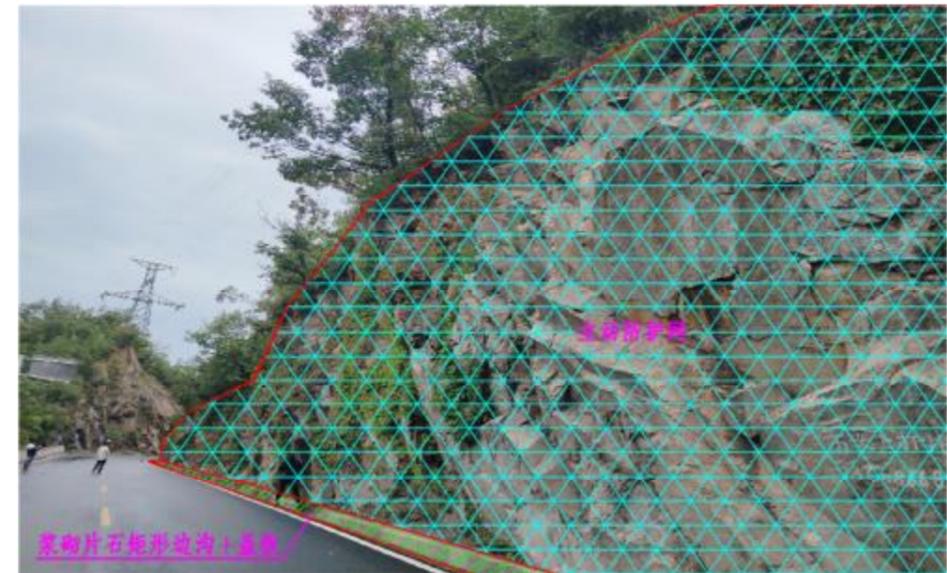


图 4-2 K1187+430~K1187+530 段拟处治方案示意图

(3) K1187+570~K1187+630 拟处治方案

- ①清理现状边坡危岩；
- ②对开挖后的破碎边坡，为防止落石局部设置 SNS 主动防护网；
- ③恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板，堑顶增设截水沟及急流槽以避免坡顶水进入边坡；
- ④路面采用预养护方案，微表处；
- ⑤对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

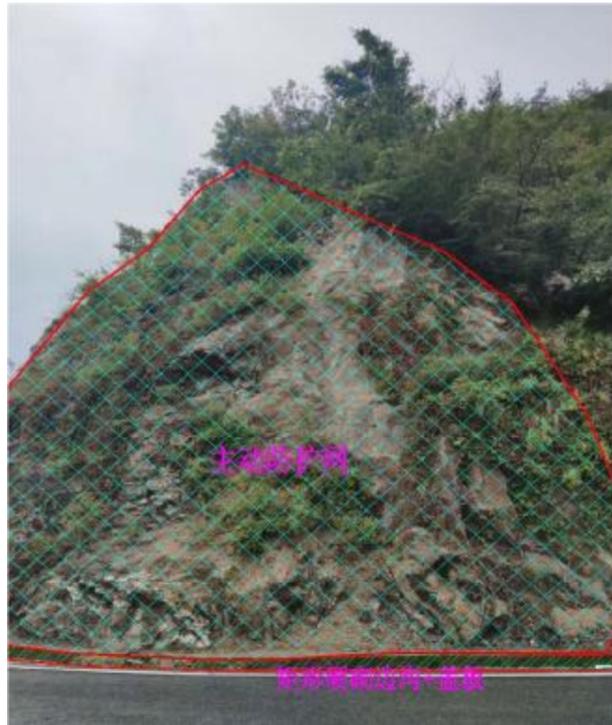


图 4-3 K1187+570~K1187+630 段拟处治方案示意图

(4) K1187+640~K1187+720 拟处治方案

- ①右侧边坡清方+主动防护网，左侧边坡沿坡面岩体顺层清理危岩；
- ②右侧设置截水沟、急流槽、双侧修复浆砌片石矩形边沟+盖板等排水措施。
- ③坡脚设置护脚墙以加强坡体防护，路面采用预养护方案，微表处
- ④对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。



图 4-4 K1187+640~K1187+720 段拟处治方案示意图

(5) K1187+730~K1187+840 拟处治方案

- ①清理现状边坡危岩；
- ②对开挖后的破碎边坡，为防止落石局部设置 SNS 主动防护网；
- ③恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板；
- ④路面采用预养护方案，微表处；
- ⑤对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

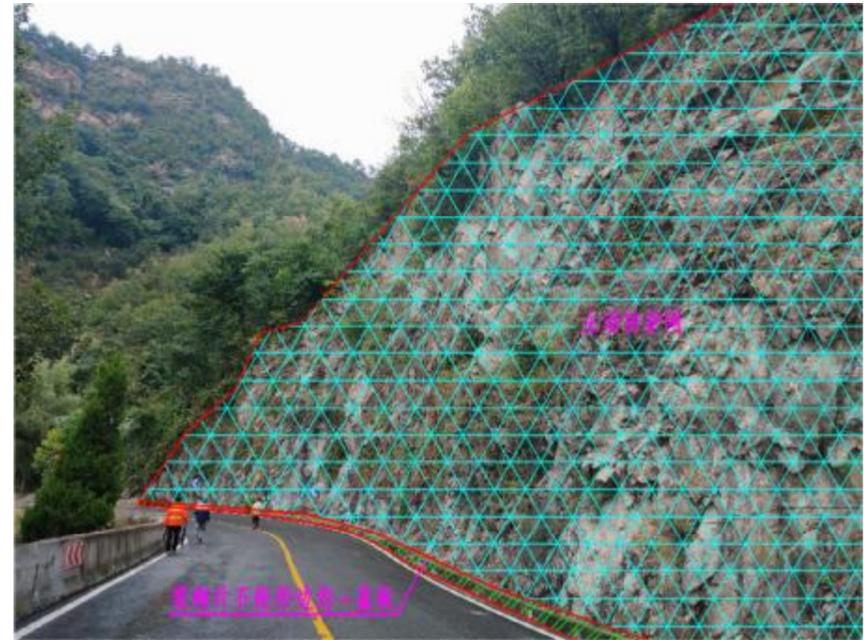


图 4-5 K1187+730~K1187+840 段拟处治方案示意图

(6) K1187+875~K1187+905 拟处治方案

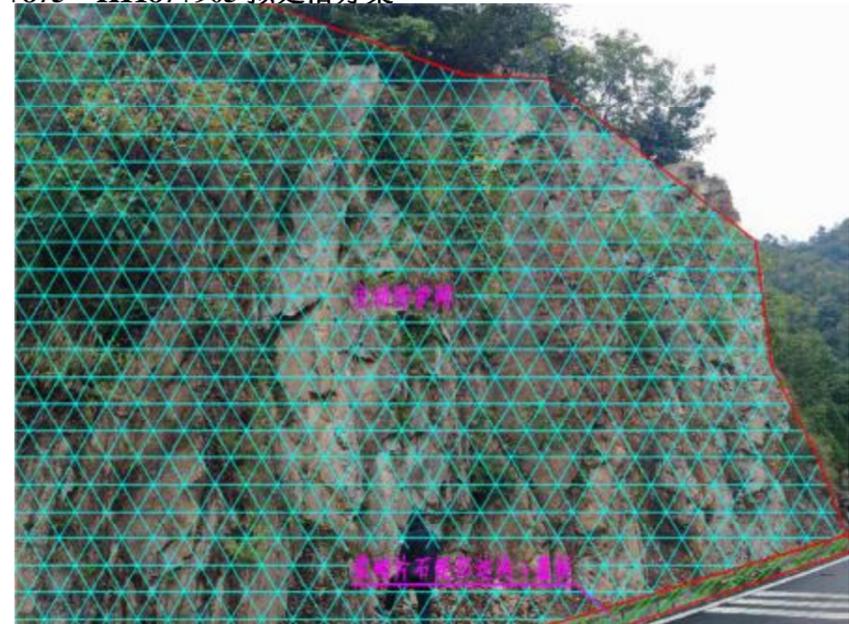


图 4-6 K1187+875~K1187+905 段拟处治方案示意图

- ①清理现状边坡危岩；
- ②对开挖后的破碎边坡，为防止落石局部设置 SNS 主动防护网；
- ③恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板；
- ④路面采用预养护方案，微表处；
- ⑤对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

(7) K1187+950~K1187+990 拟处治方案

- ①清理现状边坡危岩；
- ②对开挖后的破碎边坡，为防止落石局部设置 SNS 主动防护网；
- ③恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板；
- ④路面采用预养护方案，微表处；
- ⑤对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

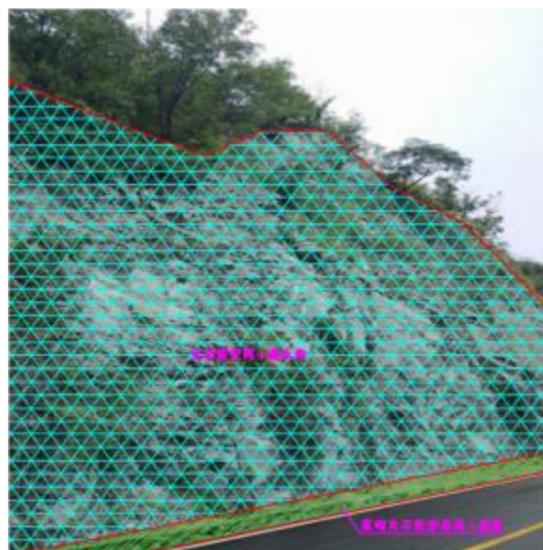


图 4-7 K1187+950~K1187+990 段拟处治方案示意图

(8) K1188+050~K1188+200 拟处治方案

- ①K1188+058-K1188+115 清理现状边坡危岩，对 K1188+115-K1188+195 改坡至稳定坡率 1:0.75~1:1；
- ②K1188+058-K1188+115 设置 SNS 主动防护网；
- ③恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板，堑顶增设截水沟及急流槽以避免坡顶水进入边坡，在边坡平台上设置平台排水沟，对坡面雨水进行截流；
- ④坡脚设置护脚墙以加强坡体防护，路面采用预养护方案，微表处；
- ⑤对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

- ⑥恢复沿线损毁砼护栏。

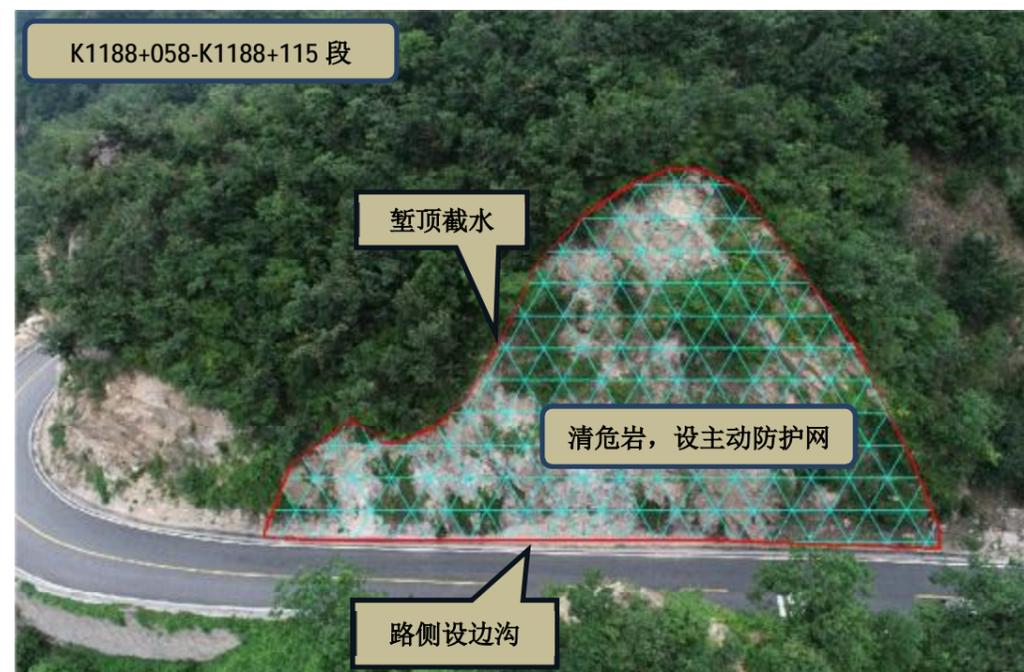


图 4-8 K1188+058-K1188+115 段拟处治方案示意图



图 4-9 K1188+115-K1188+195 段拟处治方案示意图

(9) K1188+050~K1188+090 拟处治方案

- ①清理现状边坡危岩；
- ②恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板；
- ③路面采用预养护方案，微表处；
- ④对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。



图 4-10 K1188+050~K1188+090 段拟处治方案示意图

(10) K1188+200~K1188+300 拟处治方案

- ①清理双侧现状边坡危岩；
- ②右侧坡面设置主动防护网；
- ③恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板，堑顶增设截水沟及急流槽以避免坡顶水进入边坡；
- ④路面采用预养护方案，微表处；
- ⑤对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

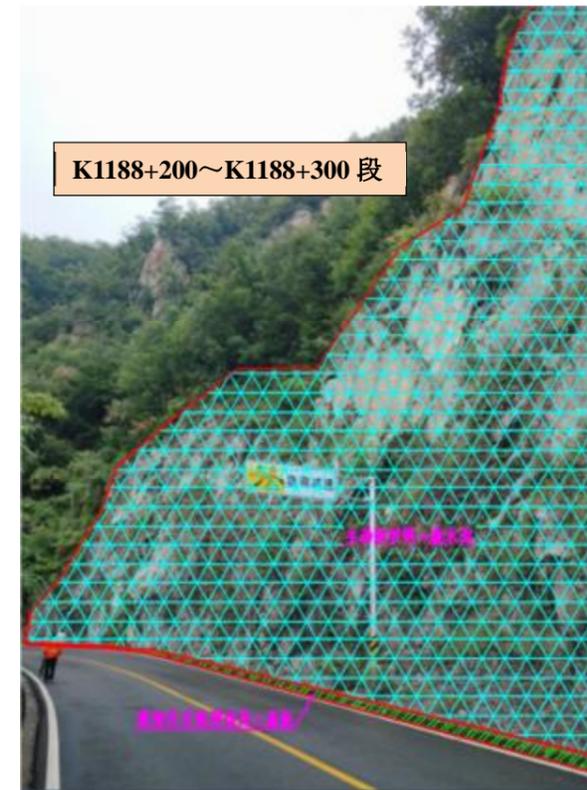


图 4-11 K1188+200~K1188+300 段拟处治方案示意图

(11) K1188+325~K1188+375 拟处治方案

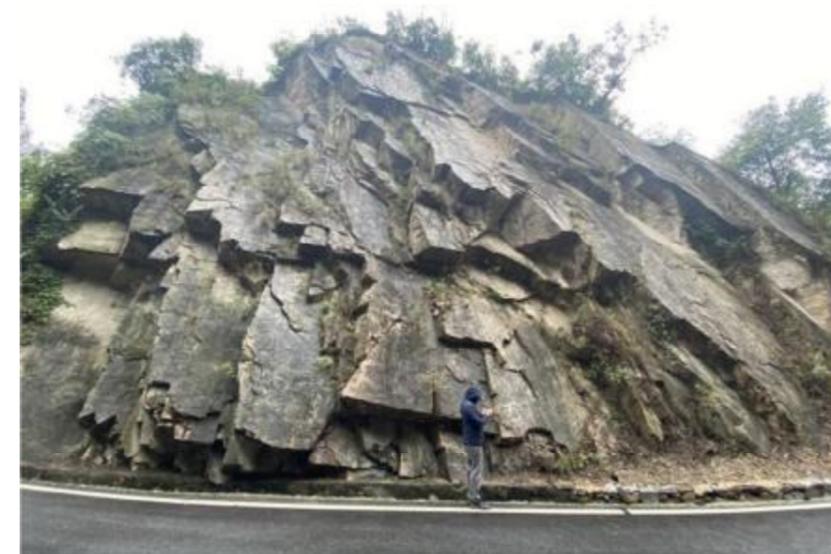


图 4-12 K1188+325~K1188+375 段拟处治方案示意图

- ① 左侧边坡沿坡面岩体顺层清理悬空危岩体，右侧保持现状；
- ② 恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板；
- ③ 路面采用预养护方案，微表处；
- ④ 对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

(12) K1188+600~K1188+720 拟处治方案



图 4-12 K1188+600~K1188+720 段拟处治方案示意图

- ① 清理现状边坡危岩后坡面上部主动防护网；
- ② 恢复损毁浆砌片石矩形硬砌边沟+盖板，顶增设截水沟以避免坡顶水进入边坡；
- ③ 路面采用预养护方案，微表处；
- ④ 对路段内损毁、缺失的标志、标线等交安设施进行恢复和补充。

4.2.7 工程规模

西峡境 G241线 K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程，主要工程规模如下：

边坡清方及刷坡：92418立方米

防护工程：主动防护网22165平方米，浆砌仰斜式路堑墙砌片石圬工1140.8立方米；

排水工程：硬砌边沟浆砌片石圬工1032立方米；截水沟浆砌片石圬工498.8立方米；急流槽

浆砌片石圬工336立方米；

恢复沥青混凝土路面：10725平方米；

新增单悬臂标志牌6块；

恢复标线：643.5平方米。

恢复新建混凝土护栏：14米。

五、实施要点

5.1、路基支挡、加固及防护工程设计

路基支挡、防护工程按照安全、实用及施工方便为原则，为防止路基边坡被冲蚀，保证路基稳定，视情况对路基边坡进行防护。根据挡土墙型式及墙高的不同，地基承载力要求达到相应要求，当地基承载力不满足要求时，应对基础进行换填处理。

5.1.1、材料要求

1、石料：采用质地坚硬、不易风化无裂纹的石料。块、片石抗压强度不低于30Mpa，片石中部厚度不应小于15cm，块石形状应大致成立方体无锋棱突角，底面及顶面应大致平行，其厚度不小于20cm，长度不小于其宽度。

2、砂：应采用干净、质纯且含泥量小于5%的砂。

3、水泥：采用42.5 级普通硅酸盐水泥。

4、水质：要求采用符合混凝土用水标准的水源。

5.1.2、挡土墙施工注意事项

1、挡土墙施工前，应做好截、排水及防渗设施。

2、在土质松软或地下水丰富地段修建时，宜避开雨季施工。

3、明挖基坑应符合下列规定：

① 施工过程中应对地质情况进行核对，与设计不符时，应及时处理。

② 基坑开挖应分段跳槽进行。

③ 坑内积水应及时排干。

4、路堑挡土墙基底在路肩以下不应小于1.0m，并低于边沟砌体底面不小于0.2m。

5、基底检验合格后，应及时进行下道工序施工。

6、挡土墙墙后路基填料应符合设计要求，应采用透水性较好的材料填筑，在圬工强度达到70%以上方可分层填筑。

7、挡土墙端部伸入路堤或嵌入地层部分应与墙体同时砌筑。

5.2、挂网喷护

主动防护网适用于节理、裂隙发育的弱风化硬质岩且整体稳定的路堑边坡防护，结合地质勘察单位报告，本项目在 K1618+400~K1618+465 段设置主动防护网一处。

1、对坡面防护区域内的浮土及浮石进行清除或局部加固；

2、放线确定锚杆孔位，并在每一孔位处凿一深度不小于锚杆外露环套长度的凹坑，一般口

径 20cm,深 20cm;

3、按设计深度钻凿锚杆孔并清孔,孔深应比设计锚杆长度长 5cm 以上,孔径为 $\phi 70$ 。

4、插入锚杆并注浆,浆液标号不低于 M30,宜用灰砂比 1:1~1.2、水灰比 0.45~0.50 的水泥砂浆或水灰比 0.45~0.50 的水泥净浆,水泥宜采用 42.5 普通硅酸盐水泥,优先选用粒径不大于 3mm 的中细砂,确保浆液饱满,在进行下一道工序前注浆体养护不少于三天。

5、安装纵横向支撑绳,张拉紧后两端各用三个或四个(支撑绳长度小于 30m 时用三个,大于 30m 时用四个绳卡与锚杆外露环套固定联结。

6、从上向下铺挂格栅网,格栅网间重叠宽度不小于 5cm,两张格栅网间的缝合以及格栅网与支撑绳间用铁丝按 1m 间距进行扎结。

7、格栅网铺设的同时,从上向下铺设钢绳网并缝合,缝合绳为 $\phi 8$ 钢绳,每张 4m \times 4m(或 4m \times 2m)钢绳网均用缝合绳与长 31m(或 23m)的四周支撑绳进行缝合并预张拉,缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行固定联结。

8、用铁丝对钢绳网和格栅网间进行相互扎结,扎结点纵横间距 1m 左右。



5.3、硬砌边沟

路基排水设施的设置,以排除路基、路面范围内的地表水和地下水,保证路基、路面的稳定,防止路面积水影响行车安全为原则。本项目设置硬砌边沟,旨在完善路侧损毁排水设施,加快边坡集水排出。

在路侧坡脚位置设置一道硬砌边沟,截面尺寸为 60cm \times 60cm 矩形,采用 M7.5 浆砌片石。

排水纵坡按照《公路排水设计规范》(JTG/T D33-2012)的要求,一般情况下边沟纵坡与路线纵坡一致,并不宜小于 0.3%,困难情况下,可减小至 0.1%,并与沿线的桥涵配合形成良好的排水系统。

5.4、截水沟

坡顶外侧 5m 处设置一道截排水沟,截面尺寸为 50cm \times 50cm 矩形,采用 M7.5 浆砌片石。

5.5、平台排水沟

在挖方边坡平台上距离坡脚 0.3m 处设置一道平台排水沟拦截坡面水,采用 M7.5 浆砌片石。

5.6、路面结构

由于长时间边坡落石及坍塌对该路段路面结构造成破坏,本次设计考虑对老路路面病害处治后,加铺 7mm 厚 MS-3 微表处,恢复损毁道路。

老路路面病害按照“圆洞方补,斜洞正补”的原则,在病害区域外围延伸 30cm 确定一个矩形,挖除老路 7cm 沥青砼面层后,再以挖除好的矩形外围收缩 15cm,确定一个新的矩形,挖除老路水稳基层,人工修理整齐,清除干净槽内的松散材料并运至指定料场。重新填补 7cm 粗粒式沥青混凝土(AC-25C)+18cm 水泥稳定碎石基层,并尽可能的对路拱横坡进行控制。回填面层时对四壁喷洒粘层油,修补工作应当日开挖当日修补。

5.6.1 面层

(1)微表处用改性乳化沥青采用慢裂阳离子改性乳化沥青,改性剂剂量(改性剂有效成分占纯沥青的质量百分比)不宜小于 3%。黏层沥青的质量技术要求见下表。

微表处用改性乳化沥青质量技术要求表

检测项目	恩格拉粘度 E ₂₅	沥青标准粘度 C _{25,3}	1.18mm 筛上剩余量 (%)	蒸发残留物					与矿料的粘附性/裹附面积	贮存稳定性 1d(5d) (%)
				残留分含量 (%)	针入度 25℃ (0.1mm)	软化点 (℃)	5℃延度 (cm)	溶解度 (%)		
性能指标	3~30	12~60	<0.1	>60	40~100	>53	>20	>97.5	—	<1(5)

注:

1、贮存稳定性根据施工实际情况选择试验天数,通常采用 5d,乳液生产后能在第二天使用完时也可选用 1d。个别情况下改性乳化沥青 5d 的贮存稳定性难以满足要求,若经搅拌后能够达到均匀一致并不影响正常使用,此时要求改性乳化沥青运至工地后存放在附有搅拌装置的贮存罐内,并不断地进行搅拌,否则不准使用。

2、当改性乳化沥青需要在低温冰冻条件下贮存或使用时,尚需按 T0656 进行-5℃低温贮存稳定性试验,要求没有粗颗粒、不结块。

(2)微表处用粗集料、细集料、合成矿粉,其技术要求应符合下表:

微表处用粗集料、细集料、合成矿粉技术要求

材料	项目	技术要求	试验方法	备注
		B级微表处		
粗集料	压碎值 (%)	≤26	T0316	/
	洛杉矶磨耗损失 (%)	≤25	T0317	/
	磨光值 (BPN)	≥42	T0321	/
	坚固性 (%)	≤12	T0314	/
	针片状含量 (%)	≤15	T0312	/
细集料	坚固性 (%)	≤12	T0340	>0.3mm 部分
合成矿料	砂当量 (%)	≥65	T0334	合成矿料中<4.75mm 部分
	亚甲蓝值 (g/kg)	-	T0349	合成矿料中<2.36mm 部分

(3) 微表处用水不得含有有害的可溶性盐类、能引起化学反应的物质和其他污染物，宜采用饮用水。

(4) 微表处矿料级配范围应符合下表：

微表处矿料级配范围

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)								
	9.5	7.2	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
MS-3	100	83-96	70-90	45-70	28-50	19-34	12-25	7-18	6-12

注：1、填料计入矿料级配；

2、条件不具备的，可不对 7.2mm 筛孔通过率进行控制。

(5) 本路段微表处采用单层铺筑，单层微表处材料用量范围可参照下表：

单层微表处材料用量范围

项目	MS-3
养生后厚度 (mm)	10
矿料用量 (kg/m ²)	15-22
油石比 (沥青占矿料的质量百分比) (%)	6.5-8.5
水泥、消石灰用量 (占矿粉的质量百分比) (%)	0-3
外加水量 (占干矿粉质量百分比) (%)	根据混合料的稠度确定

微表处混合料技术要求应符合下表：

微表处混合料技术要求

项目	技术要求	试验方法	
	B级微表处	T0757	
可拌和时间 (s)	120-300 (25℃)	T0753	
破乳时间 (min)	≤20	T0754	
黏聚力 (N.m)	30min 初凝时间		≥1.2
	60min 开放时间	≥2.0, 且初级成型	
温度 25℃, 湿度 70% 条件下养生 2h, 养生初期磨耗损失 (g/m ²)	-	附录 B	
负荷轮黏附砂量 (g/m ²)	≤450	T0755	
湿轮磨耗值 (g/m ²)	25℃ 浸水 1h	≤540	T0752
	25℃ 浸水 6d	≤800	
轮辙变形试验的宽度变化率 (%)	≤540	T0756	
配伍性等级值	≥11	T0758	

注：可拌和时间应按施工现场可遇到的温度进行测试。破乳时间的测试应选用工程实际使用的集料（合成级配）；否则应予注明。不用于车辙填充的微表处混合料可不要求轮辙变形试验。

(6) 沥青

为提高表面层沥青混合料的使用性能，根据工程所在地的气候、分区及交通等使用要求，参照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的规定，沥青采用 A 级 70 号道路石油沥青。

① 面层混合料用沥青

A 级 70 号道路石油沥青技术要求表

技术指标	单位	A 级 70 号沥青
针入度 (25℃, 100g, 5s)	(0.1mm)	60~80
针入度指数 PI		-1.5~+1.0
延度 5℃, 5cm/min	(cm) 不小于	-
延度 10℃	(cm) 不小于	20
延度 15℃	(cm) 不小于	100
软化点 T _{RB}	(℃) 不小于	46
含蜡量 (蒸馏法)	(%) 不大于	2.2
60℃ 动力粘度	(pa·s) 不小于	180
运动粘度 135℃	(pa·s) 不大于	-
闪点	(℃) 不小于	260
溶解度	(%) 不小于	99.5
离析, 软化点差	(℃) 不大于	-

技术指标	单位	A级70号沥青
弹性恢复 25℃	(%) 不小于	-
TFOT 或 RTFOT 后	质量损失	(%) 不大于 ±0.8
	残留针入度比	(%) 不小于 61
	残留延度(10℃)	(cm) 不小于 6
	延度(5℃)	(cm) 不小于 -

注:

1、试验方法按照现行《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20—2011)规定的方法执行。求取PI时的5个温度的针入度关系的相关系数不得小于0.997。

2、表中135℃运动粘度可采用《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》(JTG E20—2011)中的“沥青布氏旋转粘度试验方法(布洛克菲尔德粘度计法)”进行测定。若在不改变改性沥青物理化学性质并符合安全条件的温度下易于泵送和拌和,或经试验证明适当提高泵送和拌和温度时能保证改性沥青的质量,容易施工,可不要求测定。

3、贮存稳定性指标适用于工厂生产的成品改性沥青。现场制作的改性沥青对贮存稳定性指标可不作要求,但必须在制作后,保持不间断的搅拌或泵送循环,保证使用前没有明显的离析。

4、老化试验以采用旋转薄膜烘箱试验(RTFOT)方法为准;允许采用薄膜加热试验(TFOT)代替,但必须在报告中注明,且不得作为仲裁结果。

②粗集料

沥青层用粗集料包括碎石、破碎砾石、钢渣等,粗集料必须由具有生产许可证的采石场生产或施工单位自行加工,形状应接近立方体,并具有良好的嵌挤能力,面层石料要求采用大型反击式破碎机加工成具有良好的颗粒形状,并洁净、干燥、无风化,无杂质。本项目石料厂出产的石灰岩质地坚硬,石料丰富,符合石料规程要求。

破碎砾石应采用粒径大于50mm、含泥量不大于1%的砾石轧制。破碎砾石的破碎面应符合以下要求:

沥青表面层具有1个破碎面的颗粒含量比例为100%,具有2个或2个以上破碎面的颗粒含量比例不低于90%。

沥青混合料用粗集料质量技术要求

指标	单位	表面层
石料压碎值,不大于	(%)	26
洛杉矶磨耗损失,不大于	(%)	28
表观相对密度,不小于	(T/m ³)	2.6
吸水率,不大于	(%)	2.0
坚固性,不大于	(%)	12

指标	单位	表面层
针片状颗粒含量(混合料),不大于 其中粒径大于9.5mm,不大于 其中粒径小于9.5mm,不大于	(%)	15
	(%)	12
	(%)	18
水洗法0.075mm颗粒含量,不大于	(%)	1
软石含量,不大于	(%)	3

面层集料与沥青的粘附性均不低于4级,当粘附性不满足要求时,应掺加1%~2%干燥的磨细消石灰粉等。不得掺加化学抗剥落剂、生石灰粉、水泥等。

②细集料

细集料必须由具有生产许可证的采石场生产。细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质,并有适当的颗粒级配,其质量应符合下表的规定;细集料应采用机制砂,机制砂应采用专用的制砂机制造,并选用优质石灰岩石料生产,其级配应符合S16的要求。

沥青混合料用细集料质量技术要求

项目	单位	技术要求	试验方法
表观相对密度 不小于	-	2.5	T 328
坚固性(>0.3mm部分) 不小于	%	12	T 340
含泥量(小于0.075mm的含量)大于	%	3	T 333
砂当量 不小于	%	65	T 334
亚甲蓝值 不大于	g/kg	25	T 349
棱角性(流动时间) 不小于	s	30	T 345

机制砂或石屑规格

规格	公称粒径(mm)	通过下列筛孔(方孔筛mm)的质量百分率(%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0-3		100	80-100	50-80	25-60	8-45	0-25	0-15

③填料

沥青混合料的矿粉必须采用由石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉,原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净,能自由地从矿粉仓流出,沥青混凝土拌和站除尘装置回收的粉尘不得作为填料使用。

沥青面层用矿粉质量技术要求

检验项目	单位	技术要求
表观相对密度 不小于	(t/m ³)	2.50
含水量 不大于	(%)	1
粒度范围	<0.6mm	(%) 100
	<0.15mm	(%) 90~100
	<0.075mm	(%) 75~100
外观	-	无团粒结块
亲水系数	-	<1
塑性指数	-	<4
加热安定性	-	实测记录

(2) 沥青混凝土配合比设计

沥青混合料的矿料级配表

级配类型	通过各筛孔(mm)的质量百分率(%)												
	31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-25C	100	90-100	70-90	60-82	51-73	40-65	24-48	14-32	10-24	7-18	6-14	4-10	3-7

沥青混合料的配合比设计应遵循(JTG F40-2004)的有关规定执行,通过热拌沥青混合料的目标配合比、生产配合比及生产配合比验证三个阶段,确定矿料级配及最佳沥青用量。施工时可根据试验资料,调配最大粒径与级配。

(3) 沥青混合料技术指标

沥青混合料技术指标

试验项目	A级70号道路石油技术要求	
马歇尔试件击实次数	双面击实75次	
马歇尔试件尺寸	φ101.6mm×63.5mm	
空隙率 (%)	3-6	
沥青饱和度 (%)	65-75	
稳定度 (KN)	≥8.0	
流值 (mm)	1.5-4	
车辙试验动稳定度(60℃, 0.7Mpa) (次/mm)	≥1000	
弯曲试验破坏应变(-10℃, 50 mm/min) (με)	≥2000	
水稳定性	浸水马歇尔试验残留稳定度 (%)	≥80
	冻融劈裂试验残留强度比 (%)	≥75

注:混合料的水稳定性不符合上表最后两项指标要求时,应采取抗剥落措施。

5.6.2 基层

①水泥及添加剂

为减少裂缝的发生,宜采用缓凝型水泥,水泥初凝时间应大于3h,终凝时间应大于6h且小于10h,严禁使用快硬水泥、早强水泥以及已受潮变质的水泥。水泥强度等级为42.5。水泥稳定材料中掺加缓凝剂或早强剂时,应对混合料进行验证;技术要求应符合现行《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30-2014)的规定。

②水泥稳定碎石

水泥稳定碎石基层应符合《公路水泥稳定碎石抗裂设计与施工技术规范》(DB41/T 864-2013)规定。

剂量要求:水泥稳定碎石基层中水泥剂量宜采用4.0%。

施工中应根据强度要求进行配合比设计,最终确定水泥剂量。施工配合比应在施工中通过配合比试验结果确定。由具体施工单位根据机械拌和能力以及材料供应来源,通过试验达到设计标准后,经监理、业主同意方可实施。

强度要求:水泥稳定碎石基层7d龄期无侧限抗压强度标准Rd≥7.0MPa。水泥稳定碎石结构宜采取控制原材料技术指标和优化级配设计等措施,不宜单纯通过增加水泥剂量来提高材料强度。

压实度要求:水泥稳定碎石基层压实度≥98%。级配要求:根据《公路水泥稳定碎石抗裂设计与施工技术规范》(DB41/T 864-2013)规定。鉴于目前施工机械水平已具备有效控制平整度、粗细混合料离析条件,统一基层、底基层集料最大粒径为37.5mm。同时,也有利于施工备料和提高工程质量,通过率需达到100%。水泥稳定碎石集料压碎值≤25%。

水泥稳定碎石级配

通过下列筛孔尺寸(mm)的质量百分率(%)							
37.5	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
100	88~100	58~70	38~46	28~36	20~28	8~16	3~6

粗集料技术要求

项目	表观密度(t/m ³)	压碎值(%)	针片状含量(%)	
			大于9.5mm	9.5mm
技术要求	≥2.6	≤25	≤15	≤20

细集料技术要求

项目	表观密度(t/m ³)	砂当量(%)
技术要求	≥2.6	≥55

5.7、交通标志

本项目交通标志的选用是在充分调查研究区域内路网的基础上，对交通标志的设置统筹规划，使行车驾驶者能准确判断、安全顺畅地到达目的地。

标志设置考虑因素：易读性、醒目性、公认性。

(1) 布设原则

合理选择信息，设计遵循“安全、环保、舒适、和谐”、“以人为本，安全至上”的设计理念，标志的版面设计以驾驶人员按设计速度行驶时能及时辨认标志信息为基本原则，同时力求使版面美观、醒目，注意与其它沿线设施系统的协调配合。力求做到各类标志齐全、功能完整。通过对司乘人员适时、准确的诱导，将道路快速、舒适、安全的效能充分发挥出来。

(2) 版面设计

标志根据其版面内容的不同，分为警告、指路等几种。标志尺寸选用依据《道路交通标志和标线》GB 5768.2-2022之规定设计。

标志的颜色：指示、指路为蓝底白字、白图案。禁令、警告标志的颜色按照规范执行。

版面材料：本工程标志使用的字或图案均采用IV类级反光膜。

(3) 支撑方式的确定

在满足功能要求的前提下，本项目尽可能选择既经济又美观的支撑方式。本工程交通标志的结构支撑方式，依据车型构成、标志板面尺寸及标志布设位置，主要选择有：柱式、悬臂式支撑方式。

(4) 材料

1) 版面材料

根据标志的版面尺寸、结构型式的不同，小于等于4.5m²标志面板选用2mm厚铝合金板,大于4.5m²标志面板选用3mm厚铝合金板，板面四角应加工为圆弧状。为了增加标志板强度，标志板边缘均采用折边处理，大型标志板还应加衬铝合金角铝。铝合金板和龙骨之间采用铝合金沉头铆钉连接。铝合金龙骨和钢管之间采用方头螺栓及抱箍连接，钢管和立柱之间采用双头螺栓连接。标志板面应无裂缝、撕破或其它表面缺陷，标志板边缘应整齐、光滑，标志板的尺寸误差应小于±0.5%，平面翘曲的误差应小于±3mm/m。

2) 立柱和横梁

标志立柱、横梁均采用普通碳素结构钢，凡钢管外径在152mm以下（含152mm）的立柱和横梁，采用普通碳素结构钢（Q235）焊接钢管，并应符合《碳素结构钢》（GB/T700-2006）要求；凡钢管外径在152mm以上的立柱和横梁均应采用普通碳素结构钢（Q235）热轧无缝钢管，并符合《结构用无缝钢管》（GB/T8162-2008）的规定，特殊规定除外。标志立柱柱帽和横梁帽

采用普通碳素结构钢板，板厚一般采用5mm。

5.8、路面标线

道路交通标线是施划或安装于道路上的各种线条、箭头、文字、图案及立面标记、实体标记和轮廓标等所构成的交通设施，它的作用是向道路使用者传递有关道路交通的规则、警告、引导等信息，可以与标志配合使用，也可单独使用。

(1) 路面中心线

路面中心线设在路面中间，为单黄虚线，线段及间隔长分别为400cm和600cm，一般线宽为15cm。

(2) 行车道边缘线

车行道边缘线用以指示机动车道的边缘或用以划分机动车道与非机动车道的分界。车行道边缘白色实线线宽15cm，每隔15m左右设置排水缝，排水缝宽5cm。

(3) 标线的材料

道路标线材料选用热熔反光型涂料,其中：车行道分界线采用厚度为2.0~2.5mm。车行道边缘线、平交口渠化标线、导向箭头等采用热熔喷涂型，涂层厚度为1.6~2.0mm。减速标线采用振动标线的形式，凸起部分高度4.5~5.5mm。

六、主要材料

6.1、混凝土

1.1水泥:应采用高品质的强度等级为62.5、52.5、42.5的硅酸盐水泥。

1.2粗骨料:应采用连续级配，碎石宜采用锤击式破碎生产。碎石最大粒径不宜超过20mm，以防混凝土浇筑困难或振捣不密实。

6.2、普通钢筋

普通钢筋采用 HPB300 和 HRB400 钢筋，钢筋应符合《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》(GB 1499.1-2017)和《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB 1499.2-2018)的规定。凡钢筋直径≥12mm 者，一般采用 HRB400 热轧带肋钢筋；凡钢筋直径≤12mm 者，一般采用 HPB300 热轧光圆钢筋。

七、筑路材料

7.1 外购材料

(1) 水泥

本项目所需水泥从西峡县城购买，平均运距60Km。

(2) 沥青、钢材、木材

本项目所需钢材从南阳市区购买。平均运距为170Km。

(3) 石料

南阳通途公路勘察设计有限公司	南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程	说明书(十九)	设计	侯远	复核	郝卓	审核	任晓凡	图号	日期	2023.11
----------------	---	---------	----	----	----	----	----	-----	----	----	---------

本项目所需石料从沿线采购，平均运距20Km。

八、施工组织计划

8.1 工期安排

根据西峡县公路事业发展中心对项目实施的总体安排，结合交通量预测结果和建设资金筹措情况，推荐本项目施工期为3个月。

8.2 工程管理和人员培训

在项目实施过程中应合理安排工期，精心组织施工，建立健全符合公路生命安全防护工程特点的质量管理体系。严格施工管理，以施工过程中的连续、平行，协调和均衡为基本原则，主要考虑了以下几方面：一是合理而最低限度地配置施工现场，既保证施工生产的需要，又避免频繁调动；二是机械设备、工具、周转性消耗材料等尽量重复使用，以节约费用；三是尽量减少因施工组织不当引起的停工、待料；四是合理减少临时设施和现场管理费用；五是做好交通组织管理和人员培训工作，保证交通安全及现场施工人员安全。

九、施工保通等

9.1 信息宣传

做好施工信息发布、宣传和其他预备工作。施工单位在施工段前后两个十字路口埋设施工公告牌，提醒行驶车辆遵照公告内容通行；同时在施工路段，适当设置交通警示禁令标志，以利于交通疏导。

9.2 交通疏导设施的准备情况

对于施工的路段进行交通管制，应有明显的交通指示标志，并有专人负责指挥交通。

如果施工路段交通事故引发交通堵塞时，施工单位要第一时间通知交警和路政部门赶赴现场迅速抢救伤者，保护财产，实行交通管制，立即采取临时通行、变道通行、车辆分流等疏导措施，路政、交警部门迅速勘验现场、牵引排障，清理现场，尽快恢复道路交通。同时向上级部门报告事故现场情况。

9.3 交通导行方案

在施工过程中，涉及到交通半幅封闭路段范围，对施工车辆进行组织。

9.4 交通疏导维护措施

积极与当地各级行政及公安交警部门配合，在规定位置与本工程各通道与地方道路交汇处和入口设置施工围蔽和交通标志牌，指示过往行人、车辆通行，各通道入口处夜间设置警示灯。在与附近道路相交位置局部设置施工围蔽，防止车辆及非施工人员进入施工现场，在施工护栏上及施工区前来车方向设置反光警示标志及警示灯，以策安全。设多名专职维持交通人

员，在施工期间值班，指挥现场车辆通行，保证临时交通通道顺畅。施工材料堆放及机械设备的停放一律在施工范围内，不占用行车通道，确保车辆顺利通过，不阻塞交通。科学安排工地的车辆出入工地。安排工地的运输车辆尽量在晚上交通低峰期出入工地。在施工范围的路口处设置明显的交通标志，引导车辆渠化分流。

1、作业装备的准备：作业前要准备足够的安全作业服、设施、灯具与作业区标志，并做到损坏或故障时能够及时补充或更换。作业标志和设施必须符合《道路标志与标线 第四部分》（GB 5768.4-2017）。

2、施工作业前安全教育：开工前，针对工程作业特点和不同的作业阶段，对参加作业的人员做好工前安全教育。

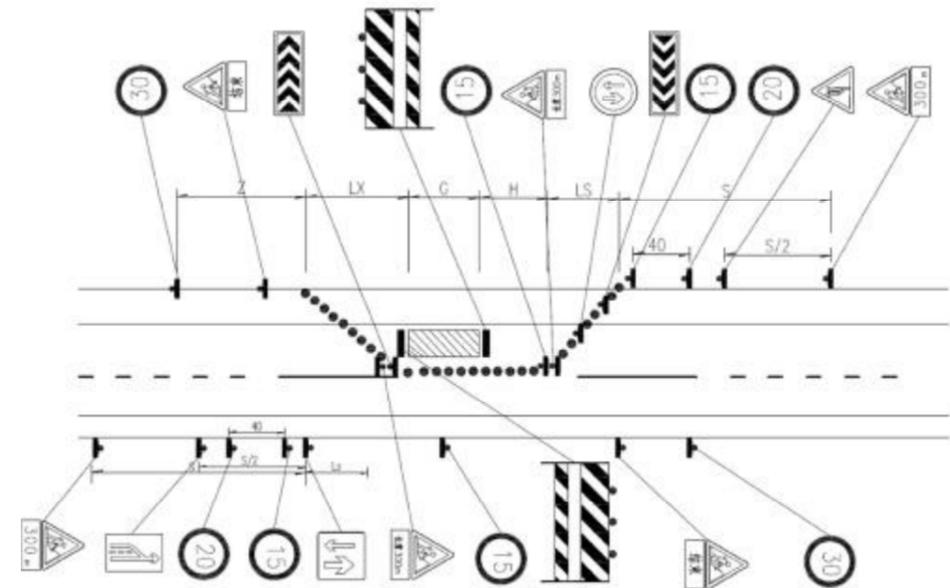
3、作业区交通管制

1) 控制区的划分

为使车辆在被压缩的行驶区域通行有序，保证作业区内人员和设备的安全，必须对车辆行驶速度、路线、方向采取强制性交通管制。按照通行车辆行驶的特点，交通控制区分为六个部分。

警告区 S。警告区长度依据《道路标志与标线 第四部分》（GB 5768.4-2017）规定。

上游过渡区 Ls。标志要按拦截式的方式摆放。上游过渡区长度依据《道路标志与标线 第四部分》（GB 5768.4-2017）规定。



缓冲区 H。作业区长度依据《道路标志与标线 第四部分》（GB 5768.4-2017）规定。

作业区 G。作业区是控制区中最重要的防范区段。

下游过渡区 Lx。一般距离为 30m 长，在过渡区终点，采用安全锥，与行车方向成 45°

角摆放。过渡区以外，是行车区域，作业人员及作业设备不能擅入。

终止区 Z。终止区是交通管制的分界，位置为下游过渡区的终点断面。

2) 作业区标志的设置

标志及设施应按照对应的保通设计图实施。所有材料和设备应一并置于封闭区的施工范围内。

3) 交通恢复

作业结束后应按以下顺序做好恢复交通的各项工作：撤除场内设备，清除场内剩余材料及废物，使路面洁净，撤除大部分作业人员，撤除警示灯具，单幅封闭时要开放封闭侧的交通，从封闭末端向起点撤除封闭侧的安全锥和标志，关闭活动开口，撤除安全看守人员，撤掉临时封闭公告。

9.5 夜间施工保畅措施

施工的人员穿着带有反光标志的桔红背心，施工人员统一戴安全帽，上下班需穿行时必须安全情况下通行，并严格遵守交通规则。另外现场施工所用的施工车辆需有统一标识且具有反光效果以便夜间施工人员醒目易于辨认。夜间进行施工时，必须设置照明用的白光灯，照明设备满足作业要求，并覆盖整个工作区域。夜间作业的作业控制区布置必须设置施工警告灯号，所设置的交通标志必须具有反光功能。作业期间和结束后应派专人看护照明设施。前后方各 50m 处的频闪灯在夜间保持正常开启，并安排现场安全员夜间巡逻设备标志运行情况是否正常，交通车辆运行是否正常，如发现问题立即上报。施工两头处均有值班人员 24 小时轮流值班，并配备举手旗和反光棒，必要时用来指挥通行车辆的正常运行。

9.6 高处作业注意事项

根据《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015），高处作业应遵循以下要求：

1、高处作业应符合现行《建筑施工高处作业安全技术规范》（JGJ 80）的有关规定。

2、高处作业不得同时上下交叉进行。

3、高处作业下方警戒区设置应符合现行《高处作业分级》（GB 3608）的有关规定。

4、高处作业人员不得沿立杆或栏杆攀登。高处作业人员应定期进行体检

5、高处作业场所临边应设置安全防护栏杆，并应符合下列规定：

1) 防护栏杆应能承受 1000N 的可变荷载。

2) 防护栏杆下方有人员及车辆通行或作业的，应挂密目安全网封闭，防护栏杆下部应设置高度不小于 0.18m 的挡脚板。

3) 防护栏杆应由上、下两道横杆组成，上杆离地高度应为 1.2m，下杆离地高度应为 0.6m。

4) 横杆长度大于 2m 时，应加设栏杆柱。

6、高处作业场所的孔、洞应设置防护设施及警示标志

7、安全网质量应符合现行《安全网》（GB 5725）的规定，安装和使用安全网应符合下列规定：

1) 安全网安装应系挂安全网的受力主绳，不得系挂网格绳。安装完毕应进行检查验收。

2) 安全网安装或拆除应根据现场条件采取防坠落安全措施。

3) 作业面与坠落高度基准面高差超过 2m 且无临边防护装置时，临边应挂设水平安全网。作业面与水平安全网之间的高差不得超过 3.0m，水平安全网与坠落高度基准面的距离不得小于 0.2m。

8、安全带使用除应符合现行《安全带》（CB 6095）的规定外，尚应符合下列规定：

1) 安全带除应定期检验外，使用前尚应进行检查。织带磨损、灼伤、酸碱腐蚀或出现明显变硬、发脆以及金属部件磨损出现明显缺陷或受到冲击后发生明显变形的，应及时报废

2) 安全带应高挂低用，并应扣牢在牢固的物体上

3) 安全带的安全绳不得打结使用，安全绳上不得挂钩。

4) 缺少或不易设置安全带吊点的工作场所宜设置安全带母索。

5) 安全带的各部件不得随意更换或拆除。

6) 安全绳有效长度不应大于 2m，有两根安全绳的安全带，单根绳的有效长度不应大于 1.2m。

9、严禁安全绳用作悬吊绳。严禁安全绳与悬吊绳共用连接器。新更换安全绳的规格及力学性能必须符合规定，并加设绳套。

10、高处作业上下通道应根据现场情况选用钢斜梯、直梯、人行塔梯，各类梯子安装应牢固可靠。

11、钢斜梯使用应符合下列规定：

1) 长度不宜大于 5m，扶手高度宜为 0.9m，踏步高度不宜大于 0.2m，梯宽宜为 0.6~1.1m。

2) 长度大于 5m 的应设梯间平台，并分段设梯。

12、钢直梯应符合下列规定：

1) 攀登高度不宜大于 8m，踏棍间距宜为 0.3m，梯宽宜为 0.6~1.1m

2) 高度大于 2m 应设护笼，护笼间距宜为 0.5m，直径宜为 075m，并设纵向连接。

3) 高度大于 8m 应设梯间平台，并分段设梯。

4) 高度大于 15m 应每 5m 设一梯间平台，平台应设防护栏杆。

13、高架桥等大型构件作业场所上下通道宜采用人行塔梯

14、人行塔梯宜采用专业厂家定型产品。

15、自行搭设人行塔梯应根据施工需要和工况条件设计，踏步高度不宜大于 0.2m，踏步梯应设置防滑设施和安全护栏。

16、人行塔梯安装应符合下列规定：

- 1) 顶部和各节平台应满铺防滑面板并牢固固定，四周应设置安全护栏。
- 2) 人行塔梯基础应稳固，四脚应垫平，并应与基础固定。
- 3) 塔梯连接螺栓应紧固，并应采取防退扣措施。
- 4) 人行塔梯高度超过 5m 应设连墙件。
- 5) 用电线路不宜装设在塔梯上，必须装设时，线路与塔体间应绝缘。
- 6) 人行塔梯通往作业面通道的两侧宜用钢丝网封闭。

17、吊篮作业应符合现行《高处作业吊篮》(GB 19155)的有关规定，且应使用由专业厂家制作的定型产品，不得自行制作吊篮。

18、高处作业吊篮安装拆卸工应按照有关规定经专业机构培训，并应取得相应的从业资格。

19、登高梯上端应固定，吊篮和临时工作台应绑扎牢靠。

20、吊篮和工作台的脚手板必须铺平绑牢，严禁出现探头板。

21、脚手架的强度、刚度和稳定性应能承受施工期间可能产生的各项荷载。搭设高度 24m 及以上的落地式钢管脚手架的钢管、扣件应进行抽样检测，脚手架设计计算应以钢管抽样检测的壁厚及力学性能为依据。

22、不宜使用竹质、木质脚手架。

23、搭设场地应平整无杂物，排水设施。

24、脚手架地基与基础应根据所受荷载、搭设高度、搭设场地等情况进行设计及验算。

25、脚手架应设排水措施，遇洪水或大雨浸泡后，应重新检验脚手架基础。冻胀土基础应设防冻胀措施。

26、碗扣式、扣件式及门式脚手架搭设应分别符合现行《建筑施工碗扣式钢管脚手架安全技术规范》(GB 166)、《建筑施工扣件式钢管安全技术规范》(JGJ130)及《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ128)的相关规定。

27、脚手架作业层、斜道的栏杆和挡脚板的搭设应符合本规范第 5.7.5 条的有关规定。

28、脚手架的脚手板应满铺、固定，离结构物立面的距离不得大于 0.15m。

29、脚手架拆除必须严格执行专项施工方案，拆除作业必须由上而下逐层进行严禁上下同时作业。连墙件必须随脚手架逐层拆除，严禁提前拆除。

30、架子工应按照有关规定经专业机构培训，并应取得相应的从业资格。作业时戴安

全帽、穿防滑鞋、系安全带。

31、高处作业现场所有可能坠落的物件均应预先撤除或固定。所存物料应堆放平稳，随身作业工具应装人工具袋，不得向下抛掷拆卸的物料

32、雨雪季节应采取防滑措施。

十、环境保护与景观设计

10.1、保证安全性原则：应把安全放在首位，以人为本，采取一切有效的方法和措施，保证公路的安全畅通和稳定，保证人民生命财产的安全。

10.2、服务于社会的原则：公路的建设应有利于社会的进步和发展，要对项目所在地区的社会环境进行全面的调查研究。对社会环境有重大影响的部位，应根据可持续发展的原则进行方案论证，促进经济和社会的发展。

10.3、尊重地区特性原则：不同地区有其独特的地理位置，地形、地貌特征，气候气象特征以及社会环境特征等；不同地区的人们又有不同的文化传统、风俗习惯和审美观。这些形成了不同地区特有的公路景观环境，因此在设计中应充分考虑地区性特点。

10.4、整体协调性原则：公路是一个线形工程，纵向跨度大。在公路景观环境的设计中，对于公路本身，要求其将道路宽度、平曲线要素、纵坡、路线交叉、构造物、沿线设施等与沿途地形、地貌、生态特征以及其他自然和人文景观作为一个有机整体统一设计，使公路这一人工系统与沿线自然系统既其他人工系统协调和谐。并努力使公路在满足运输功能的前提下，使原有景观环境更臻完美。

10.5、自然性原则：公路景观环境要素包罗万象，不应将精力集中在耗费大量人力、物力、财力的人造景观上，而应重点对原有景观资源的保护、利用和开发，以及公路主体与原有自然及社会环境的相融。要充分认识到“不破坏就是最大的保护”。

10.6、可持续发展的原则：自然、社会、经济的协调发展，可持续发展要求公路建设必须注意沿线生态资源、自然景观及人文景观的永久维护和利用，使自然生态环境的良性循环与人类活动融为一体，开发建设与环境保护相协调，从时间和空间上规划人的生活与生存空间，使沿线景观资源的建设保持持续稳定的发展态势。最大限度地保护环境、恢复自然，做到景观协调。只有这样才能保证公路建设既有利于当代，又造福于子孙。

十一、其它

11.1、本工程施工时，建设单位应按国家建设程序，通过招标投标方式来确定具有相应资质和经验的施工单位和监理单位，以确保施工质量和安全。施工中应严格按照《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610-2019)及其他有关施工规范和规程施工，做好施工组织设计，严格保证工程质量和施工安全。

南阳通途公路勘察设计有限公司	南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程	说明书(二十二)	设计	侯远	复核	郝卓	审核	任晓亮	图号	日期	2023.11
----------------	---	----------	----	----	----	----	----	-----	----	----	---------

11.2、本工程对材料的要求如下：①石料应符合设计规定的类别和强度，石质应均匀、不易风化、无裂纹。石料强度的测定应按现行《公路工程集料试验规程》（JTG 3430-2020）执行。②片石砌体：厚度不小于15cm石料，砌筑时去其尖锐凸出部分，放置平稳，并用小石块填塞空隙。③水泥：所用水泥必须符合现行国家标准，并附有制造厂的水泥品质试验报告等合格证明文件。选用水泥时，应以能使所配置的混凝土强度达到要求、收缩小、和易性好和节约水泥为原则。④使用的各种材料必须满足公路及桥梁现行各相关技术规范标准的要求。

11.3、施工进度：开工前中标单位应结合建设单位、监理单位意见、建议，按照合同要求的工期进行详细合理的施工组织设计，在保证质量的前提下，按期完成工程施工任务。

11.4、施工质量控制：监理单位对工程施工质量进行控制，本着“谁施工，谁负责”的原则，对项目部进行全面质量管理和追踪管理。检查验收以交通部部颁《公路工程质量检验评定标准》为依据进行，严把进料关、试验配比关、过程控制关和试验关。

11.5、建议做好项目的施工安全监测、防治预警检测和运营期长期监测，加强对灾害防治工程施工前、施工中、施工后的变形监测工作，作好动态监测预报。

按相关规范要求沉降观测，加强观测管理，保证观测质量。施工过程中应进行边坡稳定观测，边坡成型后还需进行观测，待施工完成后观测成果移交给公路管理方，由公路管理方进行观测。

稳定观测做为深挖边坡极重要的一项检测工作，因此在深挖方段进行观测过程中，应注意以下几个方面：1) 根据施工道路路段的具体情况，现场制定出工作要点、工作程序、成立现场观测工作的管理体系，责任到人；2) 详细制定施工路段的沉降观测方法，观测精度标准及观测数据汇总表，确保数据的精确和正确性；3) 基准点、工作基点必须按规范要求制作和埋设，及时保护，确保观测的连续性和完整性。

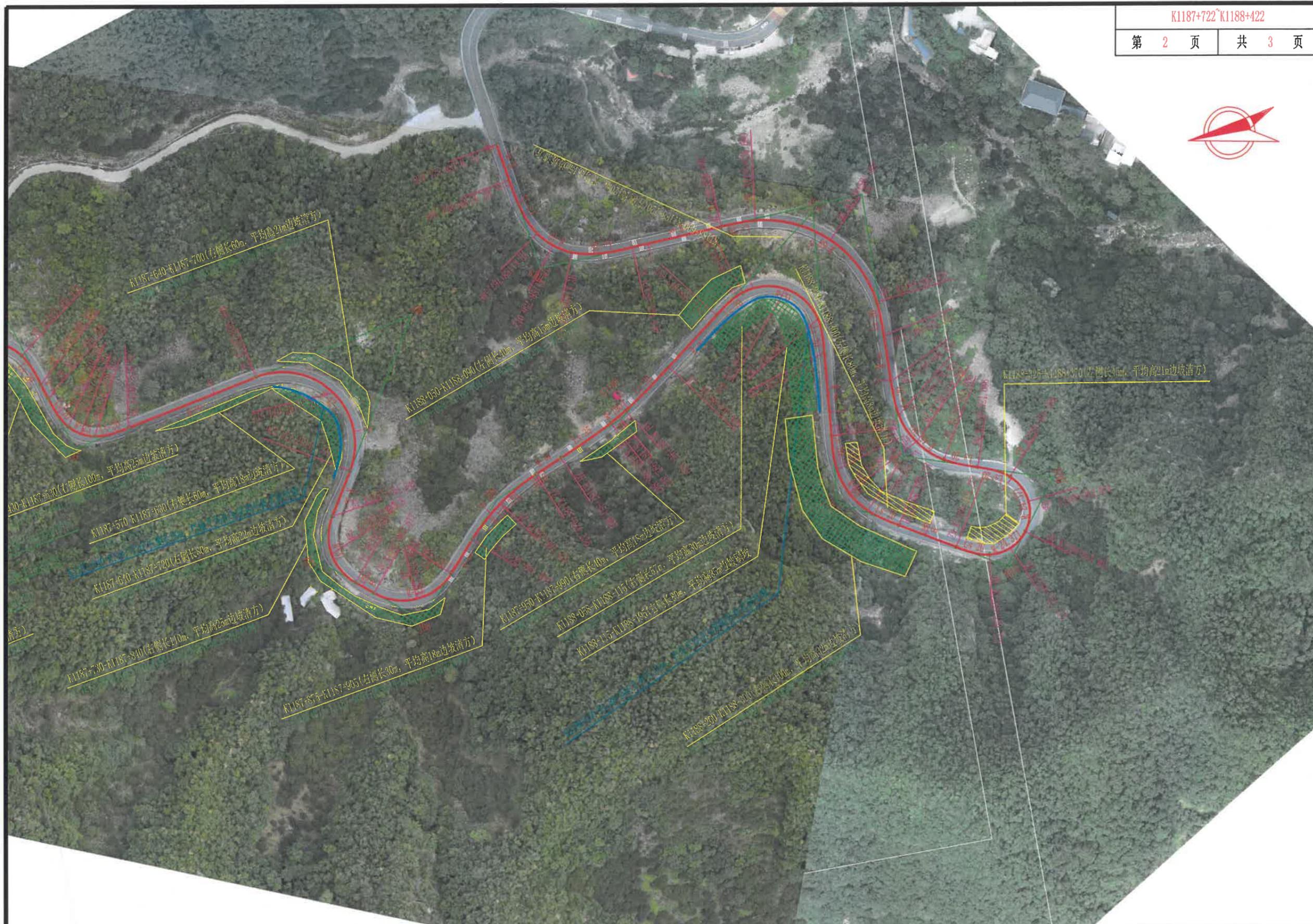
11.6、建议对项目相邻路段山体稳定性进行排查，做好动态监测。

11.7、在灾害防治工程施工完成后的路基、路面及安全设施等工程由县公路养护部分配套完善。

11.8、结合管养单位意见，边坡清方、拆除圪工、路面铣刨等产生的弃方统一堆放附近养护工点。

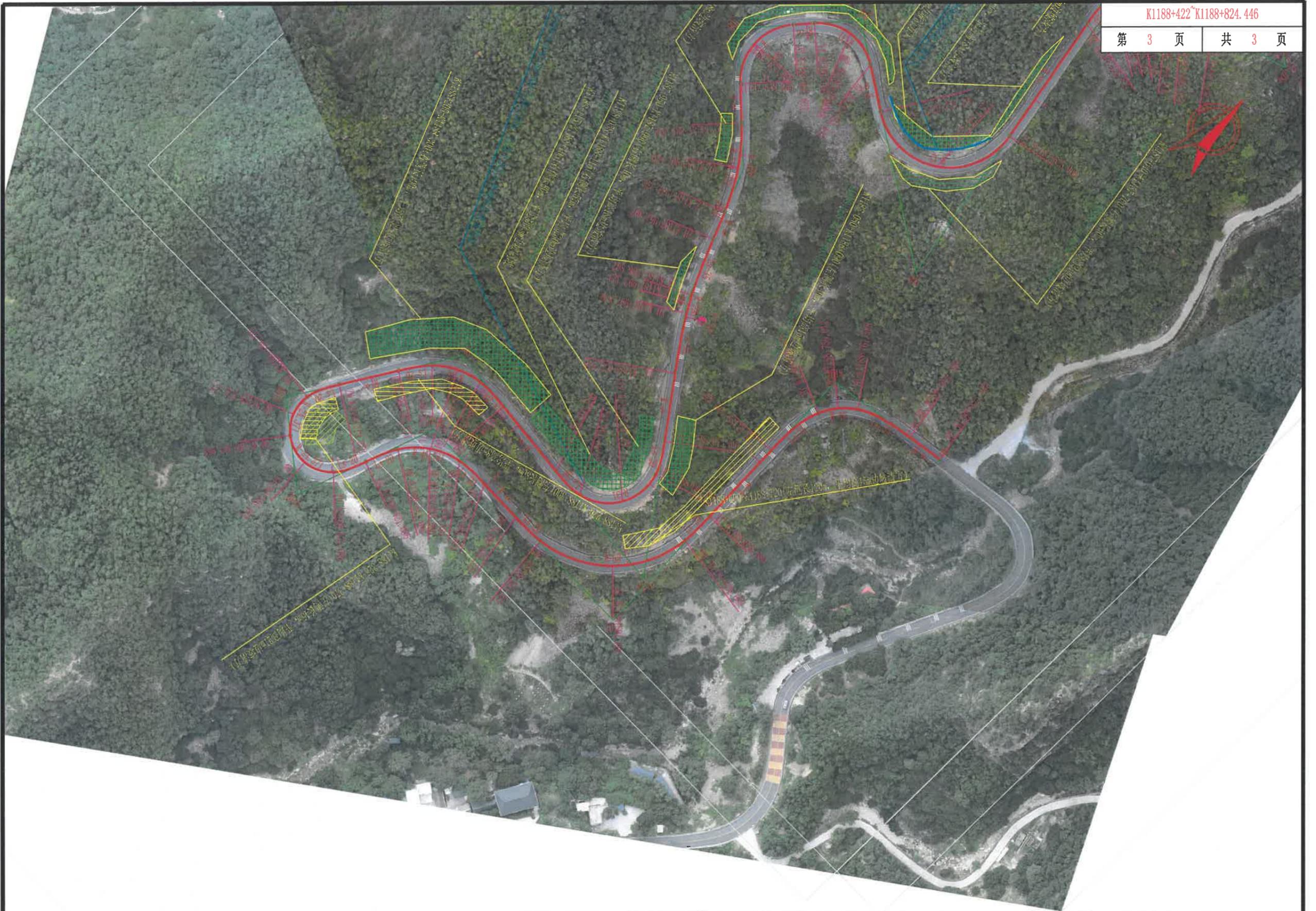
南阳通途公路勘察设计有限公司	南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程	说明书(二十三)	设计	侯远	复核	郝卓	审核	江泽民	图号	日期	2023.11
----------------	---	----------	----	----	----	----	----	-----	----	----	---------





K1188+422~K1188+824.446

第 3 页 共 3 页



路基边坡清方工程数量表

工程名称：南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

第 1 页 共 1 页

序号	起讫桩号	结构类型	位置		平均高度(m)	工程数量	备注
			左侧(m)	右侧(m)		土石方(m ³)	
1	K1187+290~K1187+330	清危岩		40.00	30.00	5500	
2	K1187+330~K1187+400	清危岩		70.00	18.00	4620	
3	K1187+430~K1187+530	清危岩		100.00	25.00	5400	
4	K1187+570~K1187+630	清危岩		60.00	18.00	3840	
5	K1187+640~K1187+700	清危岩	60.00		21.00	5400	
6	K1187+640~K1187+720	清危岩		80.00	22.00	7920	
7	K1187+730~K1187+840	清危岩		110.00	25.00	12320	
8	K1187+875~K1187+905	清危岩		30.00	18.00	1710	
9	K1187+950~K1187+990	清危岩		40.00	18.00	2280	
10	K1188+050~K1188+090	清危岩	40.00		15.00	1160	
11	K1188+058~K1188+115	清危岩		57.00	30.00	4500	
12	K1188+115~K1188+195	刷坡		80.00	35.00	24000	10m一阶，每阶设2m宽边坡平台
13	K1188+200~K1188+300	清危岩		100.00	32.00	8500	
14	K1188+220~K1188+300	清危岩	80.00		8.00	640	
15	K1188+325~K1188+370	清危岩	45.00		21.00	2588	
16	K1188+600~K1188+720	清危岩	120.00		15.00	2040	
			345.0	767.0		92418	

编制：

复核：

路基防护工程数量表

工程名称：南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

第 1 页 共 1 页

序号	起讫桩号	结构类型	位置		挡墙平均高H (m)	工程数量							备注
			左侧 (m)	右侧 (m)		M7.5浆砌片石 (m ³)	M10砂浆勾缝 (m ²)	沉降缝 (m)	填粘土 (m ³)	基坑开挖 (m ³)	回填土石方 (m ³)	碎石反虑层 (m ³)	
1	K1187+640~K1187+720	浆砌仰斜式路堑墙		80.0	3.0	396.8	240.0	10.7	28.0	122.0	88.0	12.0	
2	K1188+050~K1188+200	浆砌仰斜式路堑墙		150.0	3.0	744.0	450.0	20.0	52.5	228.8	165.0	22.5	
	合计			230.0		1140.8	690.0	30.7	80.5	350.8	253.0	34.5	

编制：李峰

复核：侯廷

路面工程数量表

工程名称：南阳市西峡县G241线K1187+290~K1188+400段等12处灾害防治工程

第 1 页 共 1 页

序号	起讫桩号	长度	路面宽度	1cmMS-3型A级微表处	挖补7cm粗粒式沥青混凝土下面层 (AC-25C)	橡胶沥青碎石下封层	乳化沥青透层 (AC-25C)	局部挖补18cm水泥稳定碎石基层	四壁喷洒粘层油	备注
		(m)	(m)	(1000m ²)	(1000m ²)	(1000m ²)	(1000m ²)	(1000m ²)	(m ²)	
1	K1187+290.0~K1188+720.0	1430.00	7.50	10.725	0.644	0.644	0.644	0.536	10.1	
	合计	1430.0		10.725	0.644	0.644	0.644	0.536	10.1	

编制：李峰

复核：侯通

路基排水工程数量表

工程名称：南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

第 1 页 共 1 页

序号	新桩号范围	结构说明	长度		边沟净深 (m)	工 程 量						备注	
			左侧 (m)	右侧 (m)		M7.5浆砌片石 (m ³)	M7.5水泥砂浆 (m ³)	C30现浇混凝土 (m ³)	C30混凝土 (m ³)	HPB300 (kg)	HRB400 (kg)		开挖挖土石方 (m ³)
1	K1187+640~K1187+700	硬砌边沟+盖板	60		0.6	39.6	3.6	7.5	6.5	157.6	654.4	80.6	
2	K1188+050~K1188+090	硬砌边沟+盖板	40		0.6	26.4	2.4	5.0	4.3	105.1	436.3	53.8	
3	K1188+220~K1188+370	硬砌边沟+盖板	150		0.6	99.0	9.0	18.7	16.3	394.0	1636.0	201.6	
4	K1188+600~K1188+720	硬砌边沟+盖板	120		0.6	79.2	7.2	15.0	13.0	315.2	1308.8	161.3	
5	K1187+290~K1188+300	硬砌边沟+盖板		1010	0.8	787.8	60.6	125.8	109.8	2652.9	11015.7	1599.8	
	合计		370	1010		1032.0	82.8	171.9	150.0	3624.8	15051.2	2097	

编制：张峰

复核：侯逸

路堑平台排水沟工程数量表

工程名称：南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

第 1 页 共 1 页

序号	起迄桩号	截水沟						备注	
		侧别及类型		边沟类型	沟长 (m)	M7.5浆砌片石 (m ³)	M7.5水泥砂浆 (m ³)		边坡分阶数量
		左	右						
1	K1188+115.0~K1188+195.0		√	平台排水沟	160.0	14.4	7.3	3	
全线合计					160.0	14.4	7.3		

编制： *张*

复核： *侯*

截水沟工程数量表

工程名称：南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

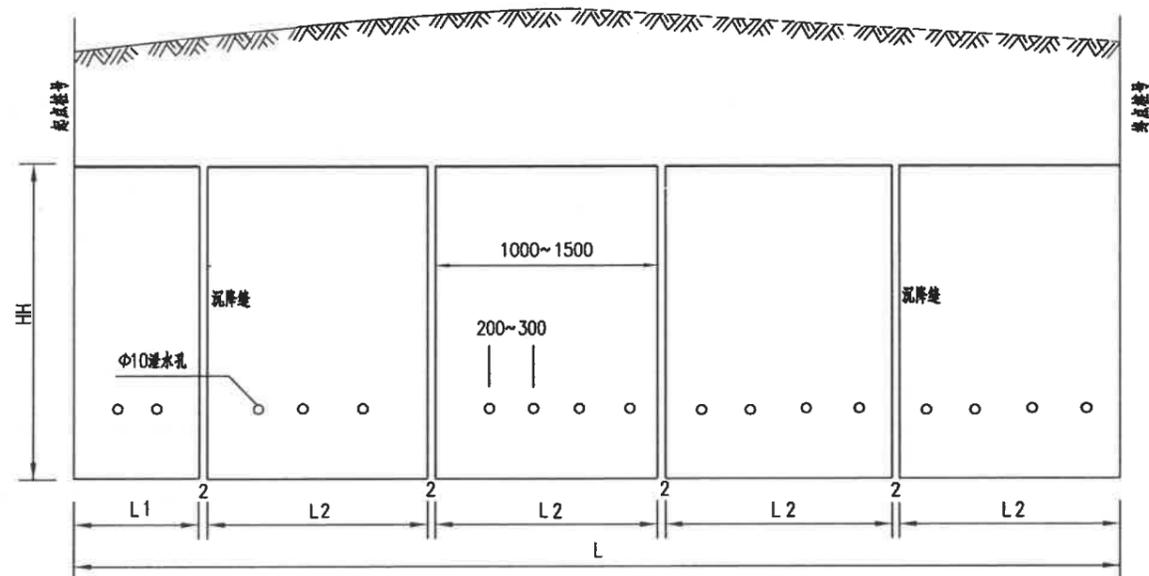
第 1 页 共 1 页

序号	起迄桩号	截水沟							备注
		侧别及类型		边沟类型	沟长	M7.5浆砌片石	M7.5水泥砂浆	开挖土石方	
		左	右		(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
1	K1187+290.0~K1187+510.0		√	截水沟	220.0	162.6	34.1	224.4	
2	K1187+570.0~K1187+720.0		√	截水沟	150.0	110.9	23.3	153.0	
3	K1188+115.0~K1188+300.0		√	截水沟	185.0	136.7	28.7	188.7	
4	K1188+600.0~K1188+720.0	√		截水沟	120.0	88.7	18.6	122.4	
全线合计					675.0	498.8	104.6	688.5	

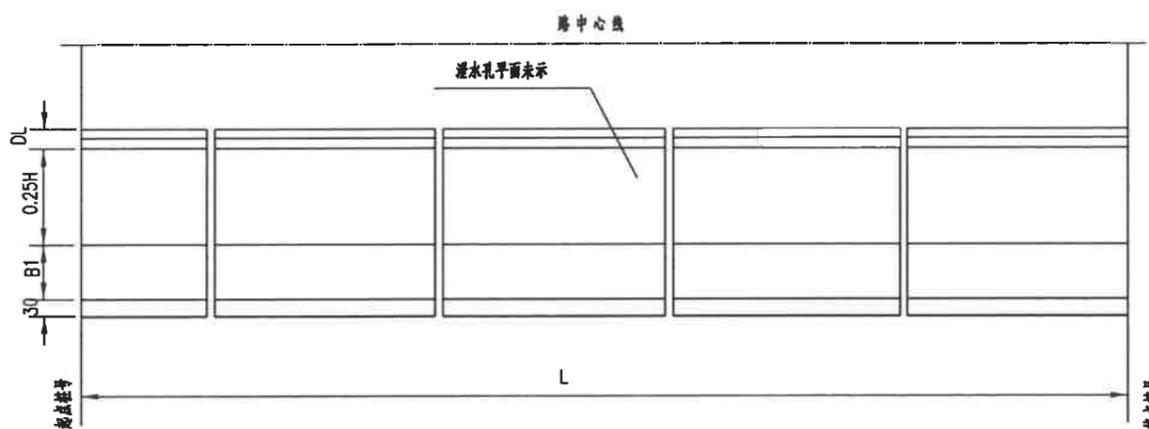
编制：

复核：

立面 (示意)



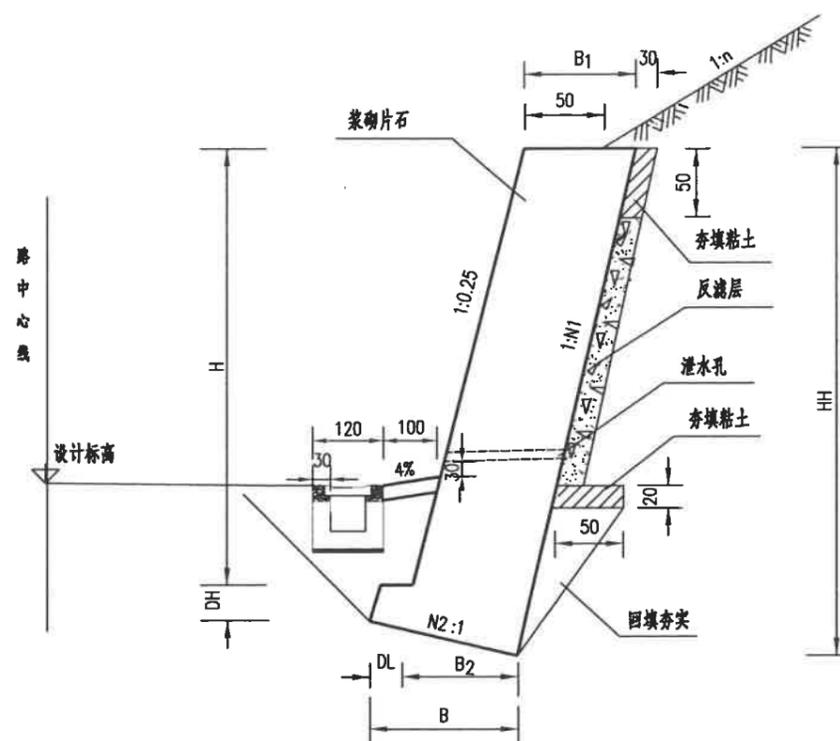
平面 (示意)



挡墙尺寸表

内摩擦角	H(m)	B1(m)	B2(m)	B(m)	DL(m)	DH(m)	HH(m)	N1(m)	N2(m)	V(m ³ /m)
35°	2.00	0.60	0.60	0.85	0.30	0.50	2.67	0.25	0.20	1.72
	2.50	0.79	0.79	1.09	0.30	0.50	3.22	0.25	0.20	2.64
	3.00	0.98	0.98	1.28	0.30	0.50	3.76	0.25	0.20	3.74
	3.50	1.15	1.15	1.45	0.30	0.50	4.29	0.25	0.20	4.96
	4.00	1.36	1.36	1.58	0.30	0.50	4.81	0.25	0.20	6.53
	4.50	1.52	1.52	1.82	0.30	0.50	5.36	0.25	0.20	8.08
	5.00	1.67	1.67	2.07	0.30	0.50	5.91	0.25	0.20	9.81
6.00	2.09	2.09	2.38	0.40	0.60	7.07	0.25	0.20	14.69	

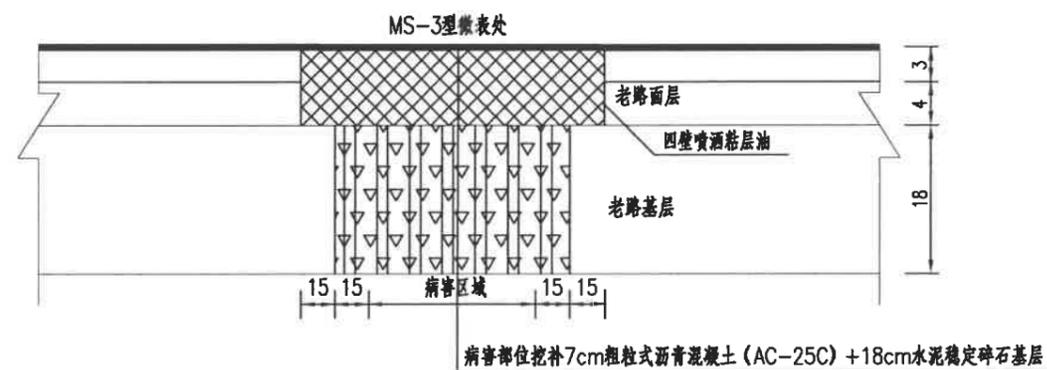
浆砌仰斜式路堑挡墙横断面 (示意)



注:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、设计荷载:公路-I级。
- 3、挡墙地基承载力应不低于0.25MPa,与挡墙相接处的边坡坡度应视实际地质情况适当放缓,挡墙基础埋深不小于1m。
- 4、沉降缝宽为2cm,每隔10~15m设一道,沿墙的内,外,顶三侧填以15cm沥青麻絮。
- 5、泄水孔下面设一排,距地面开挖线30cm处,水平间距200cm,孔口尺寸为Φ10PVC泄水管,路堑挡墙泄水孔应高出边沟水位0.3m。
- 6、挡墙墙趾前及挡墙起迄点以外适当长度的边沟应铺砌加固,以防边沟水渗入地基;挡墙墙身采用M10浆砌片石, M10水泥砂浆勾缝。
- 7、施工时严格遵循《公路路基施工技术规范》JTG/T 3610-2019。应注意在基坑开挖前先做好地面排水,坑边缘应留有护道,弃土堆的高度不得超过1.5m,基坑施工不可延续时间太长,自基坑开挖到基础完成应抓紧连续不断施工,相邻基坑深浅不等时,一般按先深后浅的顺序施工,确保施工的安全。
- 8、本图适用于挖方边坡防护。

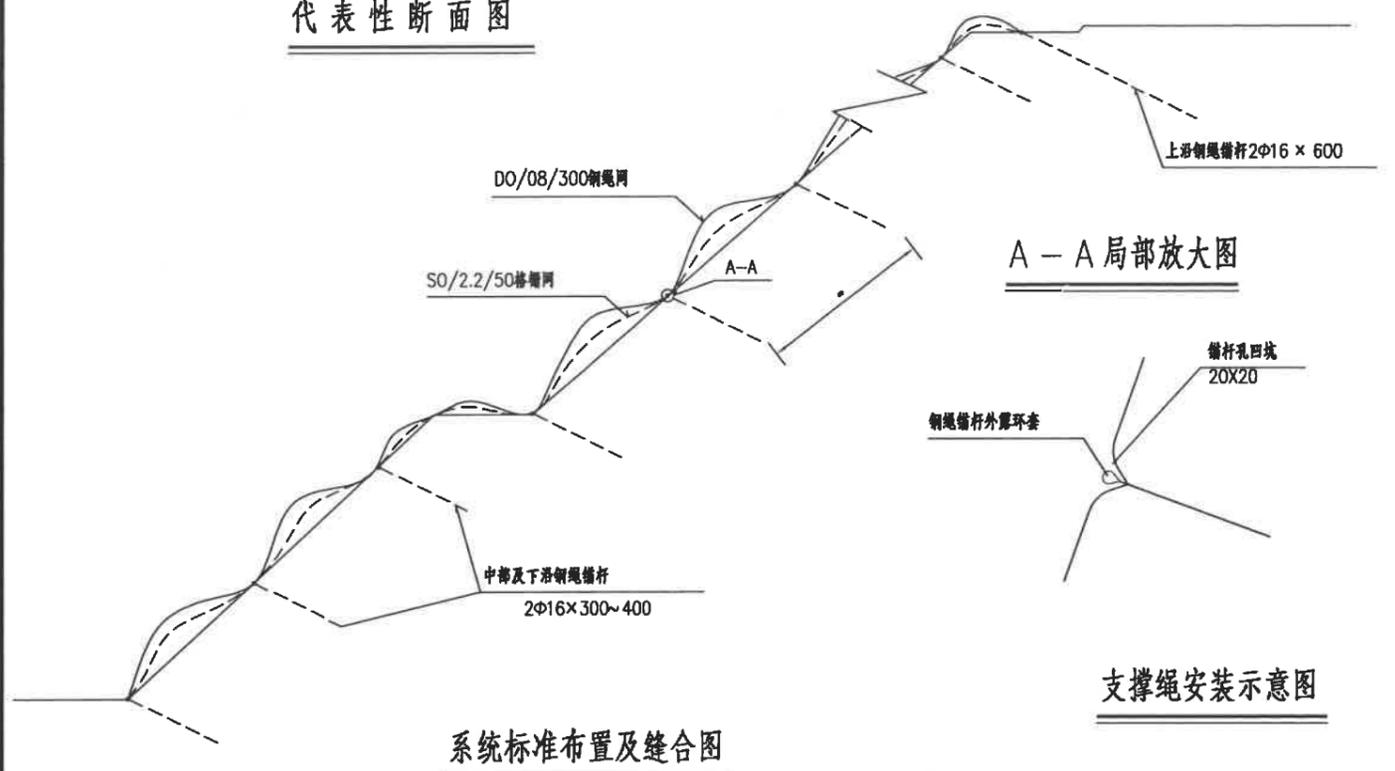
路面病害处治示意图



注：

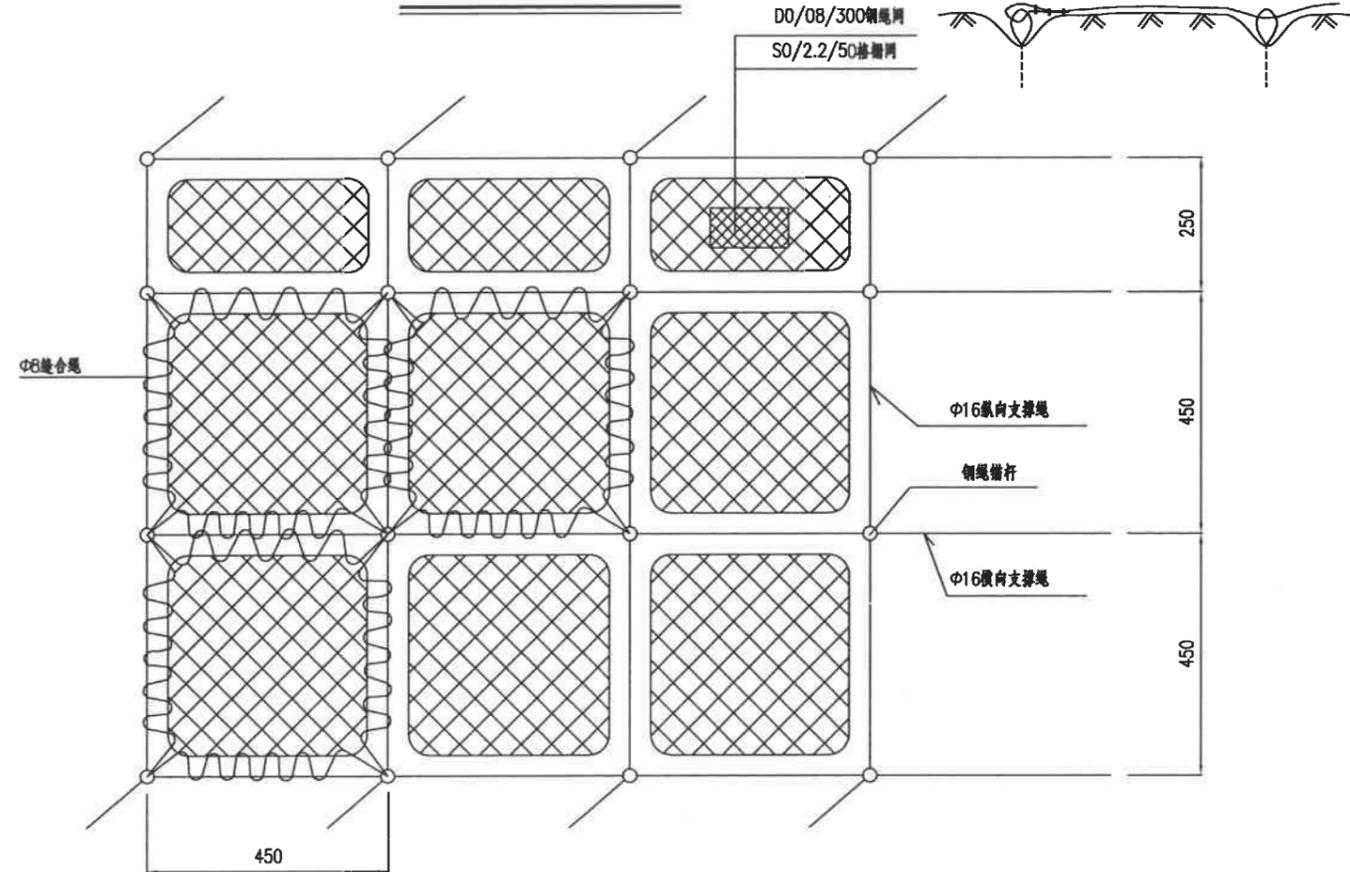
病害按照“圆洞方补，斜洞正补”的原则，首先在病害区域外围延伸30cm确定一个矩形，使矩形的边垂直或平行于道路中心线。挖除7cm老路沥青面层后，再以挖好的矩形外围收缩15cm，确定一个新的矩形，挖除老路上基层，人工修整整齐，清除干净槽内的松散材料并运至指定料场。重新填补7cm粗粒式沥青混凝土（AC-25C）+18cm水泥稳定碎石基层，并尽可能的对路拱横坡进行控制。修补工作应当日开挖当日修补。局部重度坑槽出现底基层病害，并对底基层进行挖补，挖补宽度同上基层，挖补采用18cm水泥稳定碎石。病害处理完成后对全幅路面进行1cmMS-3型A级微表处。

代表性断面图



A-A 局部放大图

支撑绳安装示意图

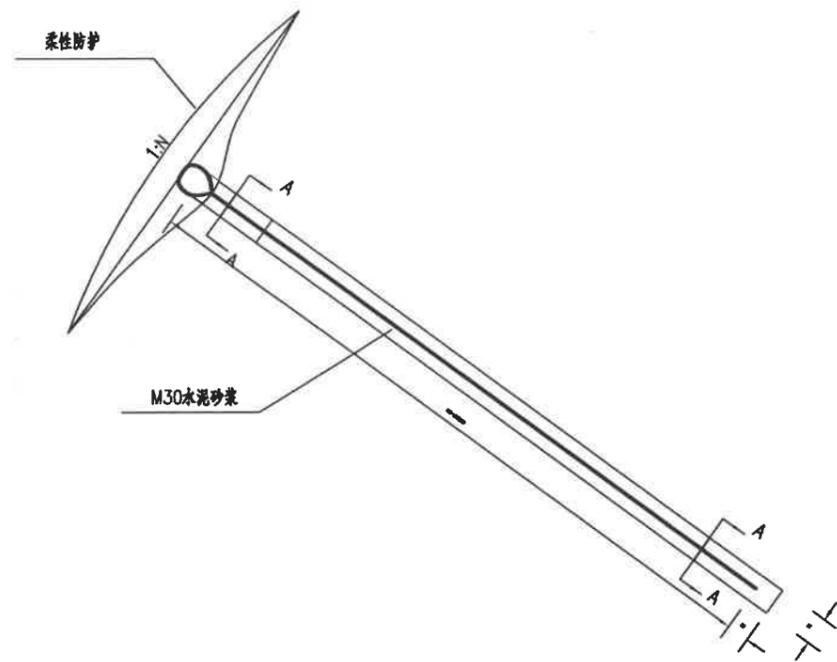


序号	材料名称及规格	单位	数量
1	DO/08/300钢绳网	4#×4#	■ 2 66.67
		4#×2#	■ 2 11.11
2	SO/2.2/50格栅网	10.2#×2.25#	■ 2 110.00
3	φ16横向支撑绳	■	35.00
4	φ16纵向支撑绳	■	27.00
5	2φ16钢绳锚杆	根	6.00
6	绳卡	φ8	个 22.22
		φ16	个 15.05
7	φ8缝合绳	用于4#×4#	■ 126.39
		用于4#×2#	■ 31.94
8	14#φ1.5铁丝	kg	1.00

注:

- 1、图中尺寸除钢绳直径和网孔规格以毫米计,其余尺寸均以厘米为单位。
- 2、系统说明:主动防护系统系以柔性钢绳网系统防护壁按节理发育密集或者路堑外侧陡崖发育有崩塌落石的段落,用于防止落石/飞石的发生。其纵横交错的φ16纵、横向支撑绳与4.5m×4.5m或2.5m×4.5m(实际施工中可根据地形条件及锚杆位置可在±0.3m作适当调整)模式布置的锚杆相联结,支撑绳构成的每个4.5m×4.5m或2.5m×4.5m网格内铺设一张或两张(根据设计的单层或双层钢绳网确定)4m×4m或4m×2m的DO/08/300型钢绳网,每张钢绳网与四周支撑绳间用缝合绳缝合联结并进行预张拉,该张拉工艺能使系统对坡面施以一定的法向预紧压力,从而提高表层危岩体的稳定性,并在钢绳网下铺设小网孔的SO/2.2/50型格栅网,阻止小尺寸岩块的塌落。
- 3、安装要求:
 - (1)对坡面防护区域内的浮土及浮石进行清除或局部加固;
 - (2)放线确定锚杆孔位,并在每一孔位处凿一深度不小于锚杆外露环套长度的凹坑,一般口径20cm,深20cm;
 - (3)按设计深度钻凿锚杆孔并清孔,孔深应比设计锚杆长度长5cm以上,孔径为φ70。
 - (4)插入锚杆并注浆,浆液标号不低于M30,宜用灰砂比1:1~1.2、水灰比0.45~0.50的水泥砂浆或水灰比0.45~0.50的水泥净浆,水泥宜采用42.5普通硅酸盐水泥,优先选用粒径不大于3mm的中细砂,确保浆液饱满,在进行下一道工序前注浆体养护不少于三天。
 - (5)安装纵横向支撑绳,张拉紧后两端各用三个或四个(支撑绳长度小于30m时用三个,大于30m时用四个)绳卡与锚杆外露环套固定连接。
 - (6)从上向下铺设格栅网,格栅网间重叠宽度不小于5cm,两张格栅网间的缝合以及格栅网与支撑绳间用φ1.2铁丝按1m间距进行扎结。
 - (7)格栅网铺设的同时,从上向下铺设钢绳网并缝合,缝合绳为φ8钢绳,每张4m×4m(或4m×2m)钢绳网均用一缝合绳与根长31m(或23m)的四周支撑绳进行缝合并预张拉,缝合绳两端各用两个绳卡与网绳进行固定连接。
 - (8)用φ1.5铁丝对钢绳网和格栅网间进行相互扎结,扎结点纵横间距1m左右。

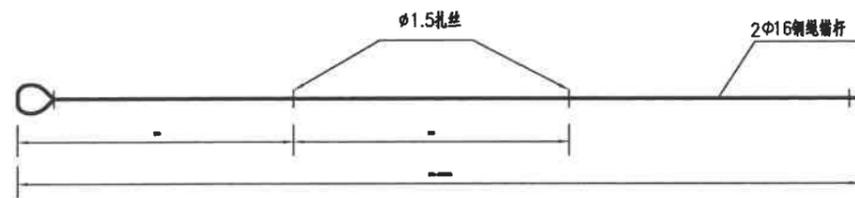
锚杆大样图



一根锚杆数量表

项目名称	规格 (mm)	长度 (m)	重量 (kg)	体积 (m³)
锚杆长 3 米	钢绳锚杆	2Φ16	3.00	7.79
	扎丝	Φ1.5	0.36	
	灌浆	M30		0.013
	钻孔	Φ70	3.50	
锚杆长 4 米	钢绳锚杆	2Φ16	4.00	10.38
	扎丝	Φ1.5	0.36	
	灌浆	M30		0.017
	钻孔	Φ70	4.50	
锚杆长 6 米	钢绳锚杆	2Φ16	6.00	15.58
	扎丝	Φ1.5	0.48	
	灌浆	M30		0.025
	钻孔	Φ70	6.50	

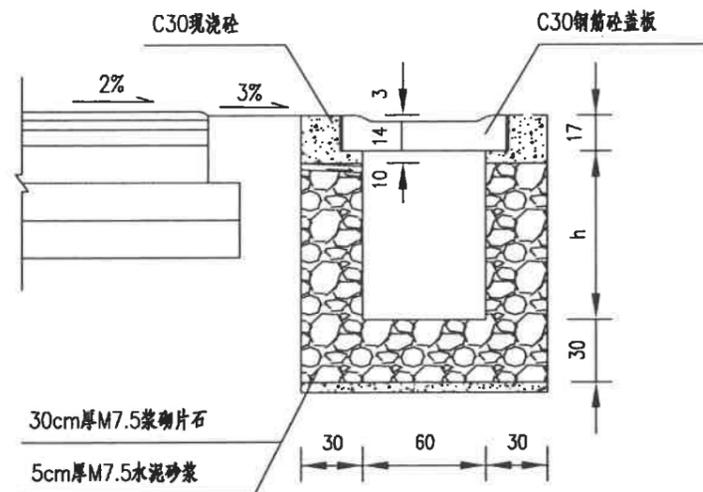
锚杆尺寸图



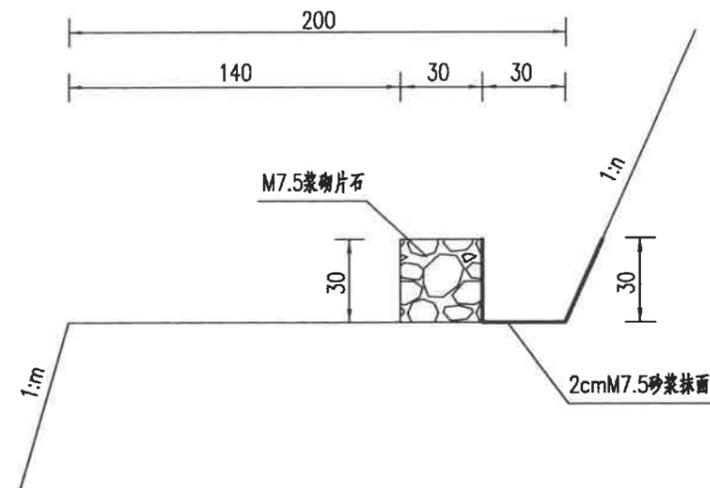
注:

- 1、本图尺寸除注明以外，其余均以厘米计。
- 2、锚杆长度分别为3~4米和6米。
- 3、钢绳锚杆每隔2m采用Φ1.5铁丝扎紧，在钻孔灌满水泥砂浆后，直接插入钻孔。
- 4、钢绳锚杆应该尽量垂直于坡面，但鉴于靠近坡口线附件一般转折较大，所以，锚杆倾角必须根据地形进行适当调整，避免出现相邻锚杆间距过小或者出现相交的情况。
- 5、施工过程可根据实际地质情况，酌情调整锚杆长度、直径和钻孔孔径，以保证工程有效，保证公路运行安全。
- 6、未尽事宜参见相关规范执行。

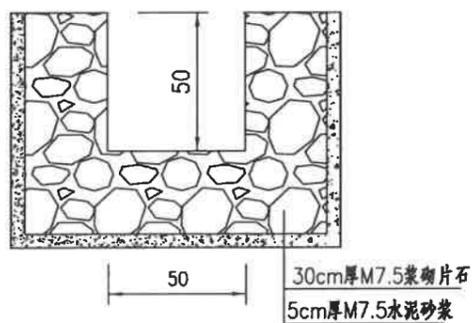
浆砌片石矩形边沟 (1:50)



平台排水沟



坡顶截水沟 1:25



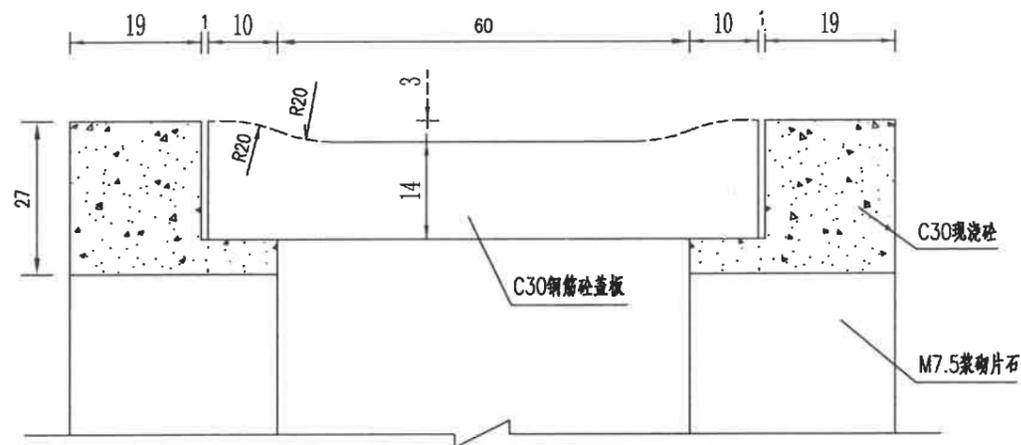
每延米工程数量表

工程 项目	名称	M7.5浆砌片石 (m ³)	M7.5水泥砂浆 (m ³)	C30现浇砼 (m ³)	挖土方 (m ³)
浆砌片石矩形边沟		$0.6(h-0.1)+0.36$	0.06	0.1246	$1.2h+0.624$
平台排水沟		0.09	0.0228		
坡顶截水沟		0.63	0.14		1.02

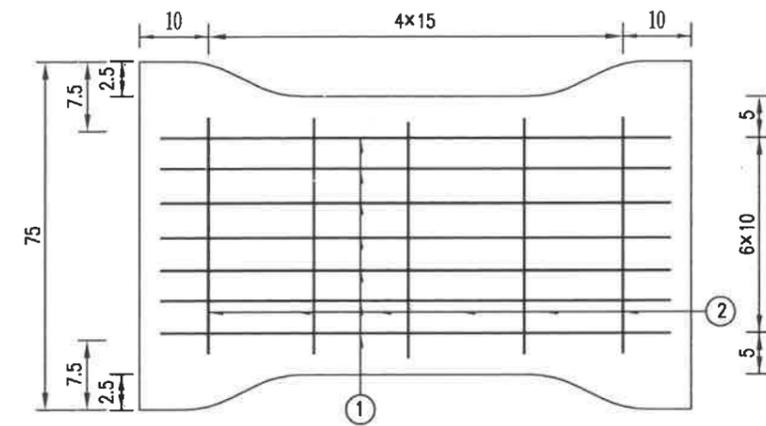
注:

1、本图尺寸均以厘米计。

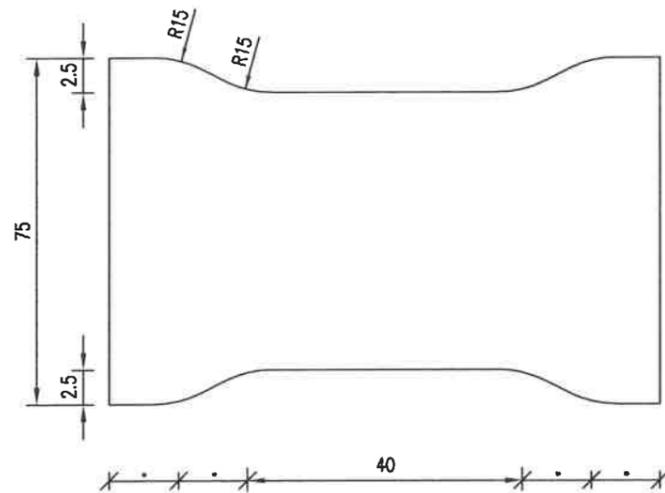
盖板立面 (1:10)



盖板钢筋平面 (1:20)



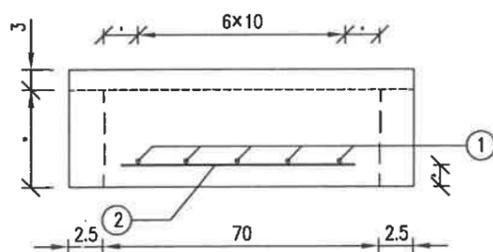
盖板平面 (1:10)



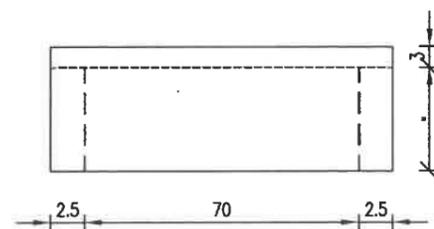
每块砼盖板工程数量表

编号	钢筋尺寸 (cm)	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	总长 (m)	总重 (Kg)	C30砼 (m ³)
①	74	φ16	74	7	5.18	8.18	0.0815
②	64	φ10	64	5	3.20	1.97	

盖板钢筋侧面 (1:20)

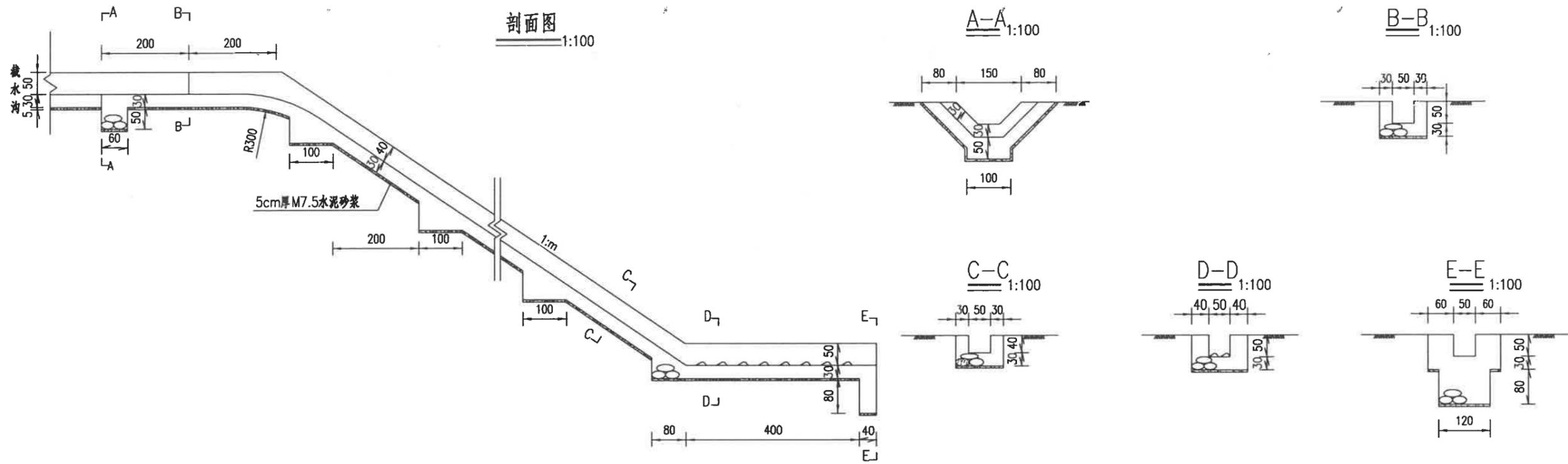


盖板侧面 (1:10)



注:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、路堤边沟采用M7.5浆砌片石，下铺5cm厚M7.5水泥砂浆。
- 3、当边沟水在100米内有排水出口时，边沟净深h为50cm；当边沟水在100米~200米内有排水出口时，边沟净深h为60cm；当边沟水在200米~400米内有排水出口时，边沟净深h为70cm；当边沟水在400米以上方有排水出口时，边沟净深h为80cm。



平面图 1:100

急流槽工程数量表

项 目	进水口部分 (m ³)	防滑平台 (m ³ /个)	槽身 (m ³ /m)	出水口部分 (m ³)
M7.5浆砌片石	3.313	0.60/个	0.6	4.614
M7.5水泥砂浆	0.45	0.06	0.06	0.36
挖土方	4.92	0.60/个	0.84	6.26

每延米工程数量表

工 程 名 称	M7.5浆砌片石 (m ³)	M7.5水泥砂浆 (m ³)	挖土方 (m ³)
截水沟	0.63	0.14	1.02

注:

- 1、图中单位均以厘米计。
- 2、本图用于路堑截水沟出口向沟谷泄排水，需保证急流槽的坡度不大于1:1.5。
- 3、急流槽底每3米设一防滑平台，槽底应粗糙，消力及出水部分底部每隔25cm砌筑高5~6cm凸起以便消力。
- 4、急流槽出水口水流不得排入农田，当排入荒地时出水口须采用30cm厚、40cm高的M7.5浆砌片石将出水口端部封住，使水流盛满溢出。

交通标志工程数量表

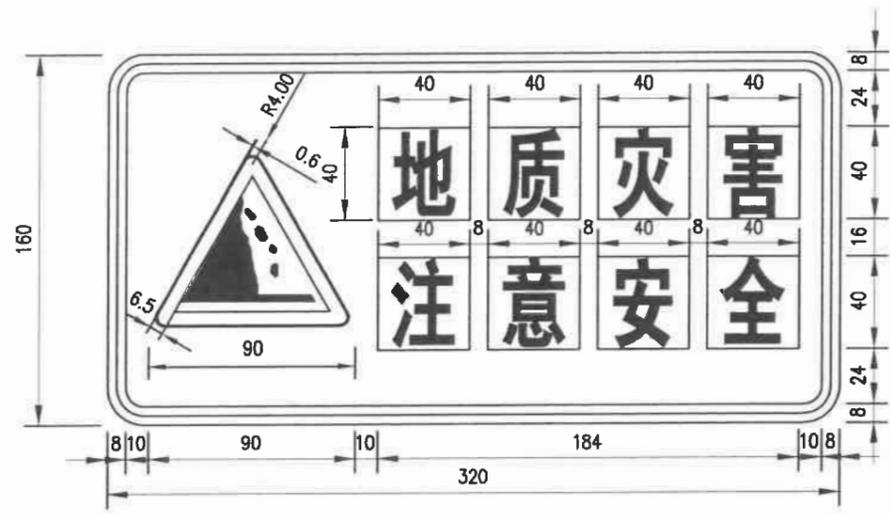
项目名称：南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

第 1 页，共 1 页

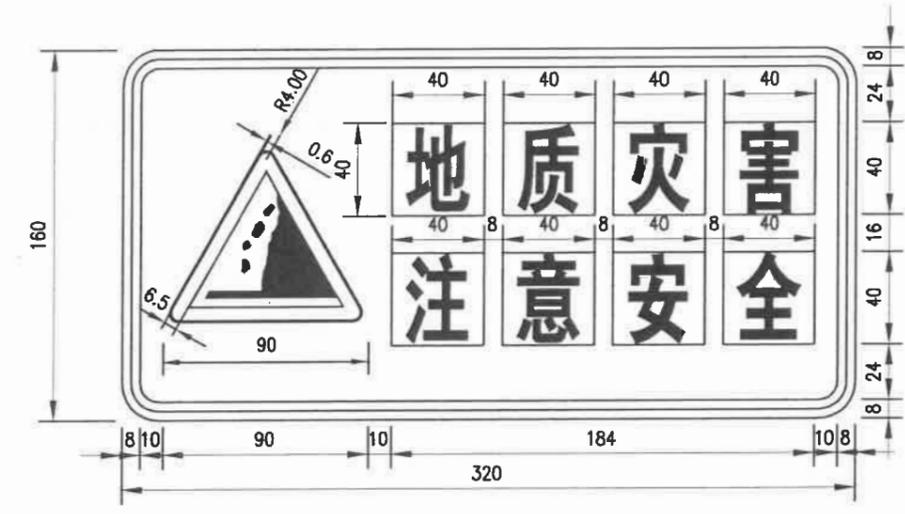
序号	面板尺寸(cm)	支撑形式	工程数量							备注
			数量 (套)	C30砼 (m ³)	钢筋 (kg)	钢材 (kg)	铝材 (kg)	反光膜 (m ²)	立面标记 (m ²)	
1	320X160	单悬式	6	32.400	422.880	3675.978	750.618	30.720	3.300	警告标志
	合计		6	32.400	422.880	3675.978	750.618	30.720	3.300	

编制：胡向峰

复核：李明洋

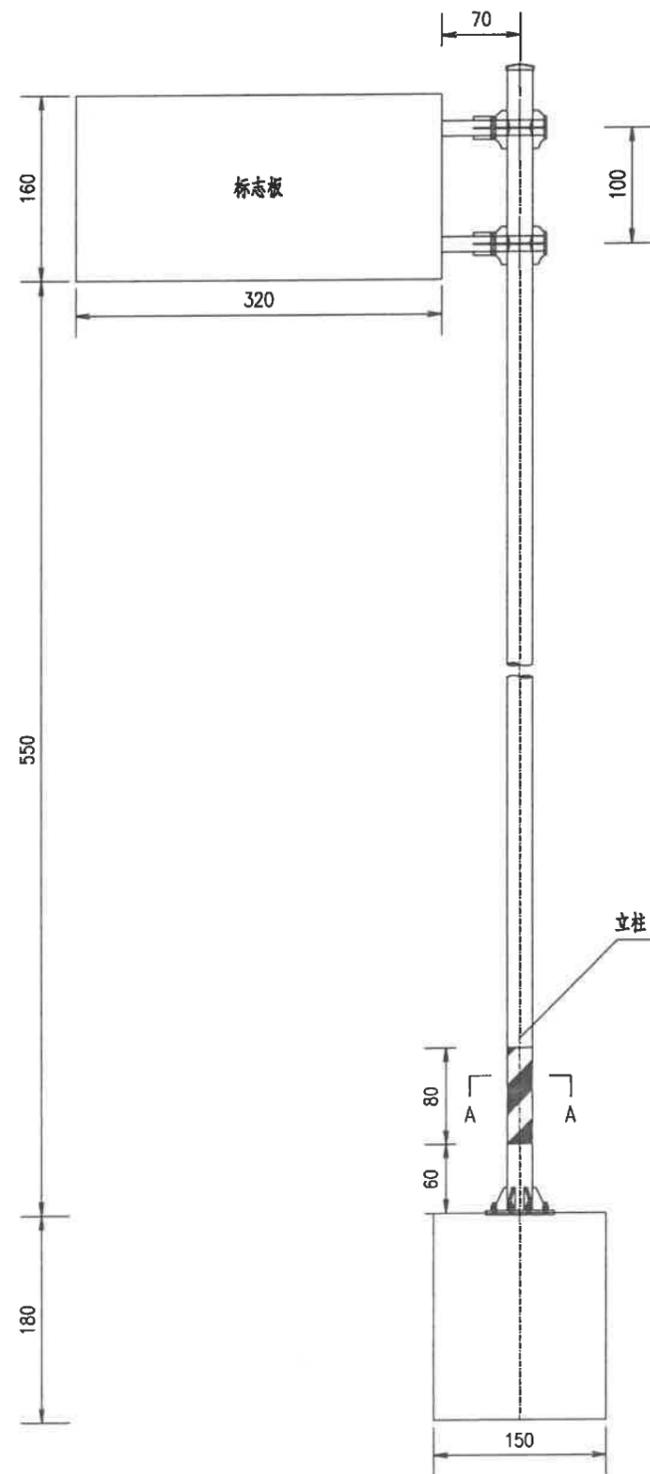


地质灾害注意安全

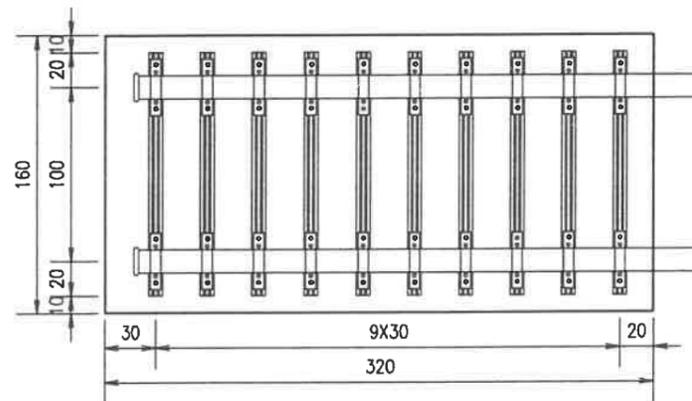


地质灾害注意安全

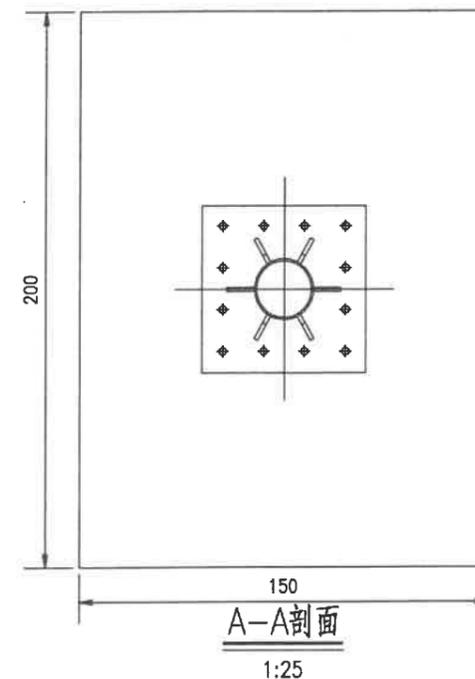
- 注：
- 1.本图尺寸以厘米计。
 - 2.各种标志反光膜均采用Ⅲ类反光膜，其图案及衬底的颜色必须严格按GB5768.2-2022国家标准执行。



标志立面图
1:60



标志板背面连接图
1:40



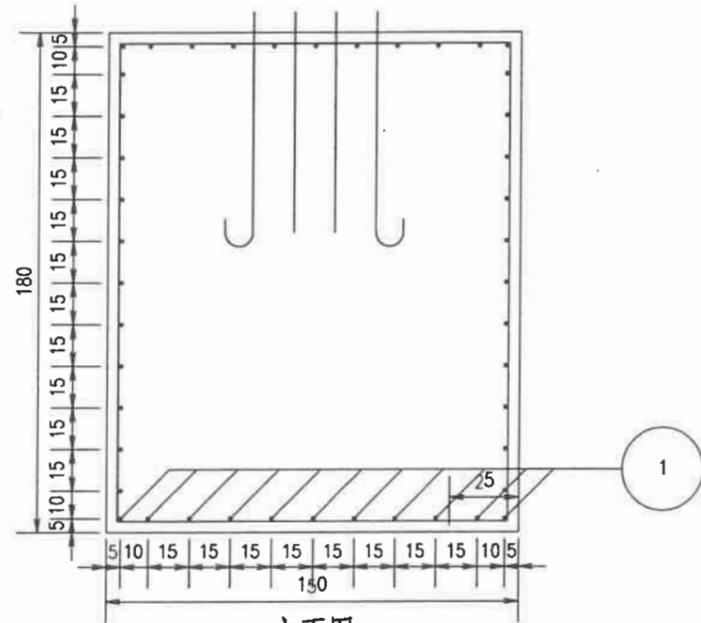
A-A剖面
1:25

主要材料数量表

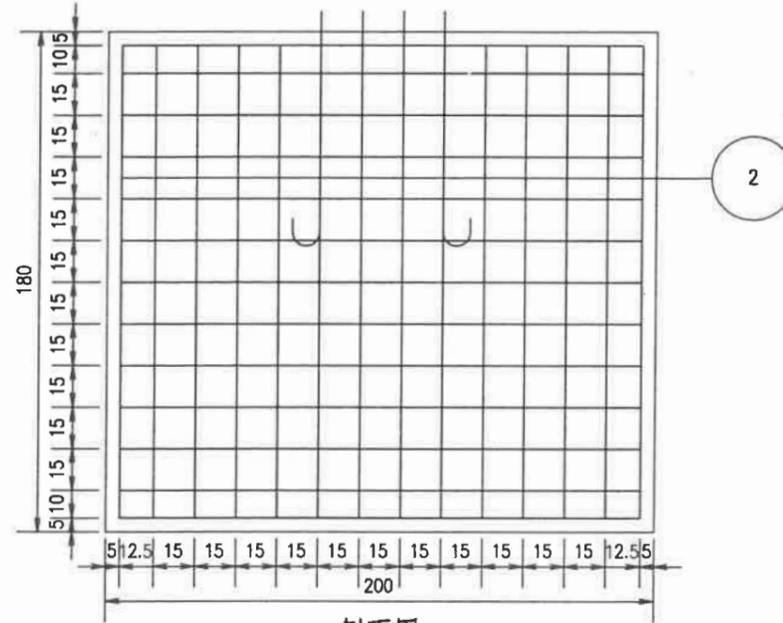
材料名称	规格 (mm)	单件重 (kg)	构件数 (个)	总重量 (kg)	备注
钢管立柱	φ219X8.0X7350	306.750	1	306.750	单位重量41.7(kg/m)
钢管横梁	φ133.0X6.0X3886	73.203	2	146.405	单位重量18.8(kg/m)
标志板	3200X1600X3.0	45.360	1	45.360	3004
滑动槽钢	100X25X4 L=14000		10	26.006	
抱箍	560X50X5	1.101	20	22.027	
抱箍底衬	391X50X5	0.770	20	15.397	
螺栓	M16X50	0.118	80	9.470	板面连接
螺母	M16	0.037	160	5.962	板面连接
垫片	M16	0.011	80	0.881	板面连接
柱帽	φ203X10X100	5.891	1	5.891	
底座加劲肋	100X200X15	1.741	6	10.447	
底座法兰盘	600X600X20	56.664	1	56.664	
定位法兰盘	600X600X15	42.498	1	42.498	
地脚螺栓	M24X955.2	3.401	12	40.812	地脚法兰连接
螺母	M24	0.118	24	2.822	地脚法兰连接
垫圈	M24	0.031	12	0.374	地脚法兰连接

注:

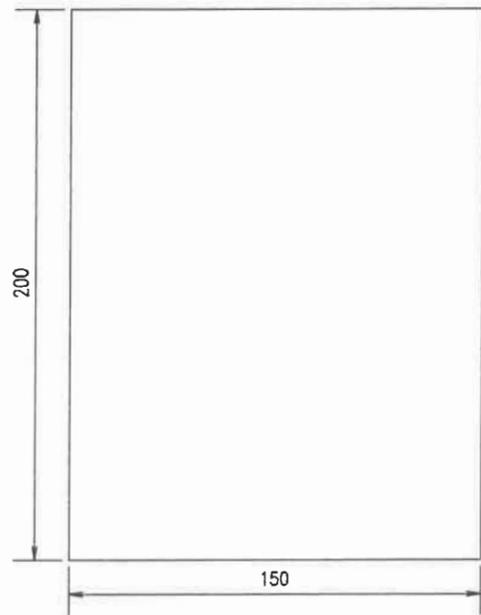
- 1.图中尺寸除立柱直径以毫米计外,其余均以厘米计。
- 2.标志板采用牌号为3004的铝合金板制作,板厚3.0毫米。
- 3.标志板与滑动槽钢采用铝合金铆钉连接,板面上的铆钉头应打磨平滑。
- 4.标志板边缘应作卷边处理。
- 5.立柱、抱箍及底衬、柱帽等应进行热浸镀锌处理。
- 6.立柱材料采用无缝钢管,与基础通过法兰盘用螺栓连接,立柱与法兰盘焊接。
- 7.所有金属构件除特殊说明外均用Q235钢制作。
- 8.标志板与横梁采用抱箍连接。
- 9.所有铁件外露部分均应作防锈处理。
- 10.基础结构如图《悬臂式基础设计图》。
- 11.标志在路侧的设置位置和立柱的长度在施工时可根据地形情况参照国标有关规定进行调整。
- 12.标志板的安装及运输应符合GB5768.2-2022及施工技术规范的要求。
- 13.立柱应设置于路侧安全净区内,采用立面标记的方式进行警示,立面标记为黄黑相间的反光膜,反光膜等级不低于该等级道路标志板反光膜等级。



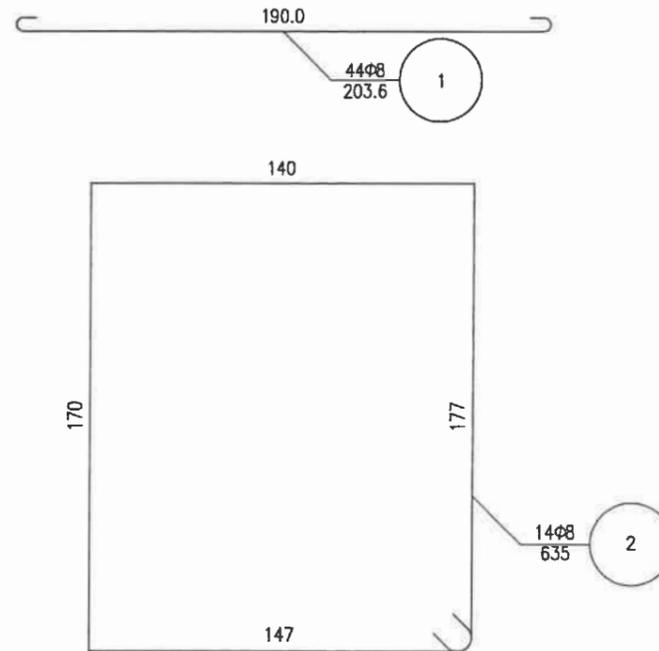
立面图
1:25



侧面图
1:25



平面图
1:25



基础钢筋大样
1:25

钢筋表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	总重 (kg)
1	Φ8	204	44	89.58	35.39	70.48
2	Φ8	635	14	88.84	35.09	
C30混凝土 (m³)					5.400	

- 注：
- 1.图中尺寸单位除钢筋直径、螺栓直径、孔径以毫米计外，其余均为厘米计。
 - 2.各基础的长向为路线纵向，基础的宽向为路线的横向。
 - 3.基础采用明挖法施工，基底应整平、夯实，同时应注意控制好标高。施工完后基坑应分层回填夯实。
 - 4.施工时遇有平曲线路段，为使将来安装的标志版面与驾驶员的视线垂直，应对预埋的法兰盘进行适当的调整。
 - 5.标志基础施工时，基底必须夯实，地基承载力达到 $\sigma > 200\text{kPa}$ 。当承载力不满足设计要求时，采用换填砂砾或碎石处理。

标线设置一览表

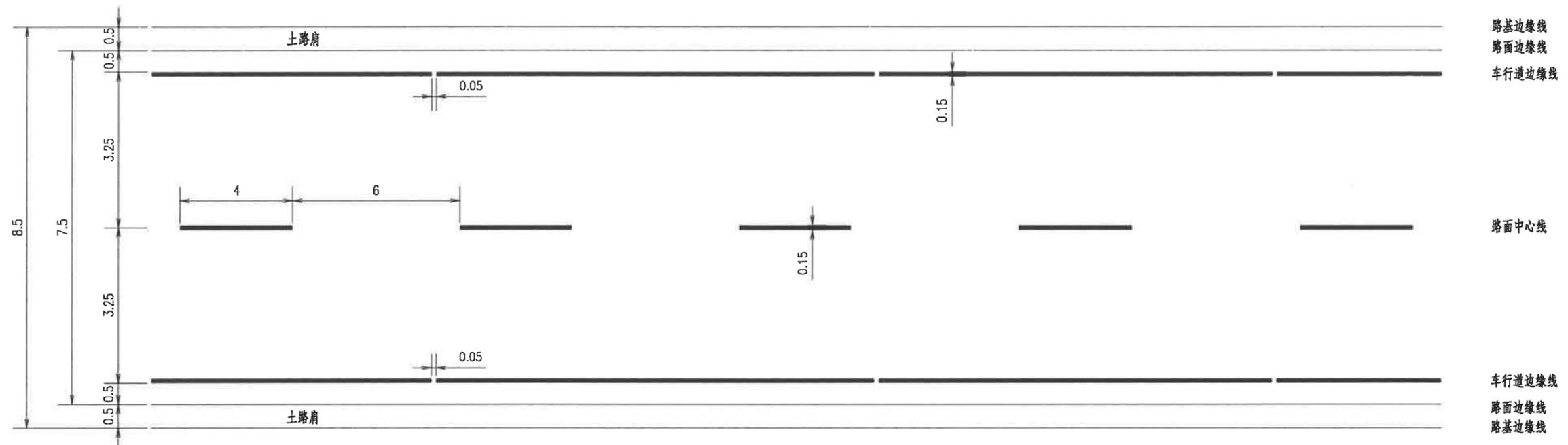
项目名称：南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

第 1 页，共 1 页

序号	起讫桩号	长度 (m)	2号热熔性标线							备注
			路面中心线 黄色虚线 (m ²)	路面中心线 黄色单实线 (m ²)	车行道边缘线 白色实线 (m ²)	车行道分界线 白色虚线 (m ²)	路面边缘线 白色实线 (m ²)	震荡减速标线 (m ²)	合计 (m ²)	
1	K1187+290.0 ~ K1188+720.0	1430		214.50	429.00				643.50	
	合计			214.50	429.00				643.50	

编制：胡海洋

复核：东鹏洋



注:

- 1、本图尺寸均以米计,适用于标准段标线布置。
- 2、路面标线用路面标线车和标线专用反光漆制作,道路标线材料选用热熔反光型。
- 3、本图采用《公路交通标志和标线设置规范》(JTG D82-2009)国家标准。
- 4、路面中心线直线段为黄色虚线,小半径弯道及桥梁处采用黄色实线,小半径弯道、桥梁处的黄色实线每隔10米设置1处5厘米宽缝,路面边缘线采用白色实线,每隔15米设置1处5厘米宽缝。
- 5、正常使用期间,反光标线的逆反射亮度系数应满足夜间视认要求。一般情况下,白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $80\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 1\text{x}^{-1}$,黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $50\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 1\text{x}^{-1}$ 。
- 6、新划标线的初始逆反射亮度系数应符合GB/T 21383的规定,白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $150\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 1\text{x}^{-1}$,黄色反光标线的逆反射系数不应低于 $100\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 1\text{x}^{-1}$ 。
- 7、雨夜标线应具备湿状态下的逆反射性能,在雨夜具有良好的视认效果。
- 8、防滑标线的抗滑值应不小于45BPN。
- 9、撒播在标线上的玻璃微珠其质量和级配应符合有关国家标准和行业标准要求,玻璃珠的撒播应经试验方可实施,撒播玻璃珠应在涂料喷涂后立即进行,分布应均匀,含量 $0.3\text{Kg}/\text{m}^2$ 的用量加压撒播在所有标线上。白色反光标线的逆反射系数应不小于 $150\text{mcd} \cdot 1\text{x}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

新增路侧混凝土防撞护栏工程数量表(桩基式)

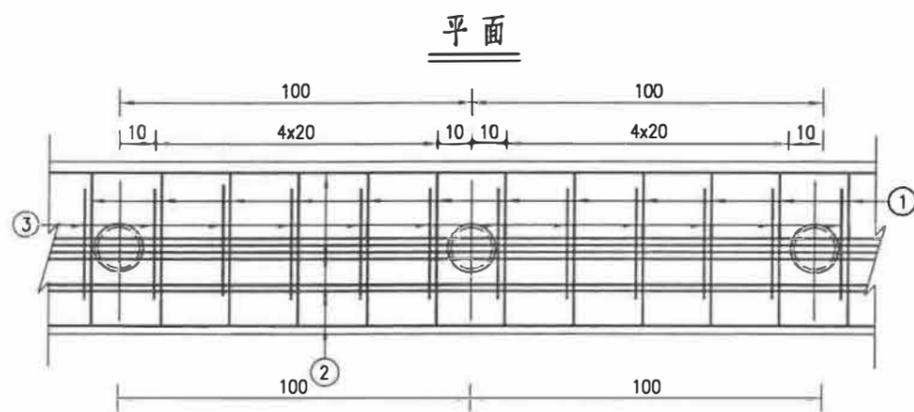
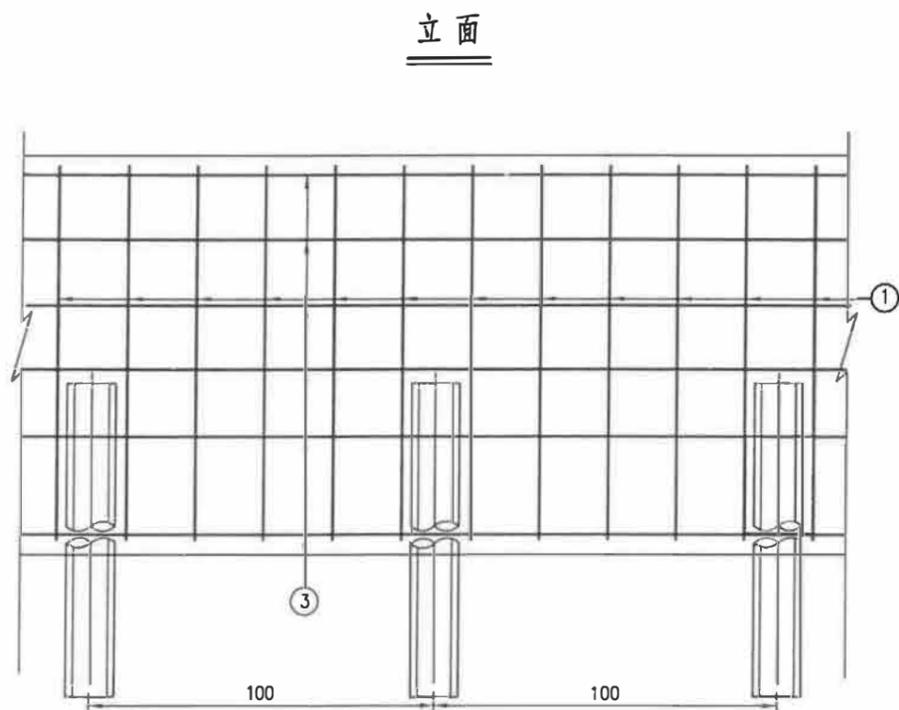
项目名称: 南阳市西峡县G241线K1187+290~K1187+400段等12处灾害防治工程

第1页 共1页

序号	起止桩号	设施名称	位置	长度(m)	HRB400钢筋(kg)	C30混凝土(m ³)	立面标记(m ²)	φ140×4.5钢管(kg)	IV类铝板反光板(块)	备注
1	K1188+160.00 ~ K1188+174.000	桩基式混凝土护栏	路线左侧	14	541.45	7.910	0.63	243.68	3	四(SB)级
	合计			14	541.45	7.91	0.63	243.68	3	

编制: *胡晓军*

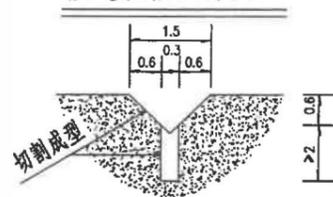
复核: *张明洋*



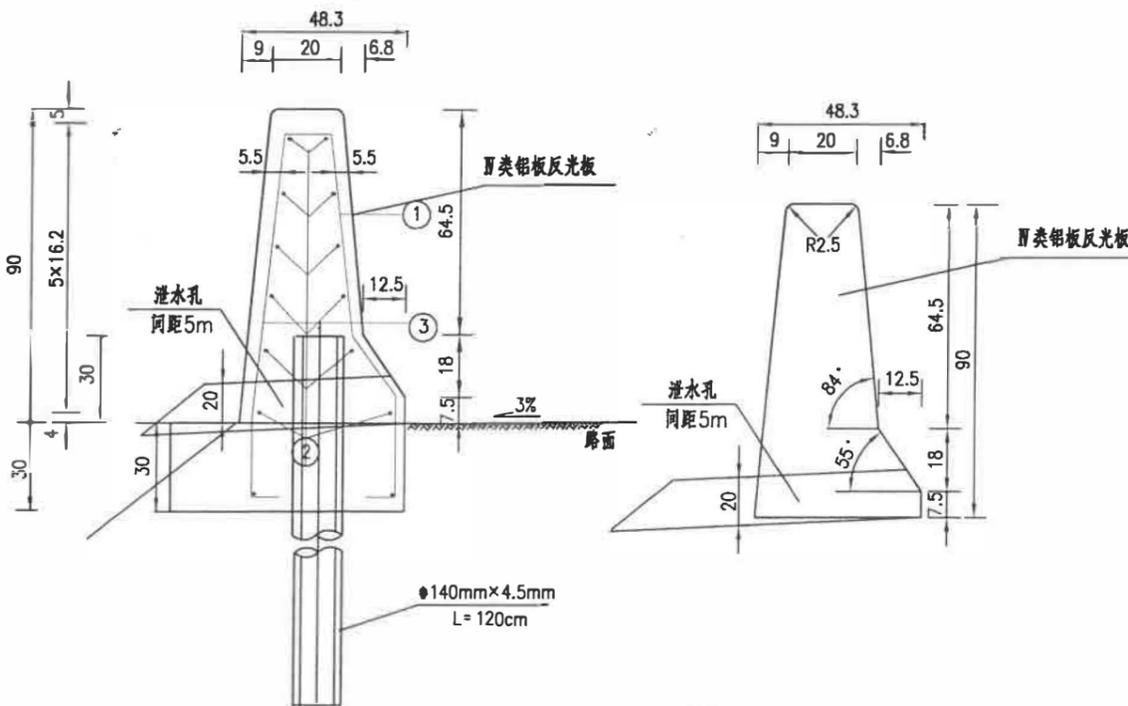
每2m护栏材料数量表

编号	直径 (mm)	每根长 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	合计 (kg)
1	Φ16	271.8	11	29.90	47.24	77.35
2	Φ12	200	14	28.00	24.86	
3	Φ12	45.5	13	5.915	5.25	
钢管 Φ140×4.5			2	2.40	32.49	32.49
护栏C30混凝土:0.65m ³			C30混凝土基础:0.48m ³			

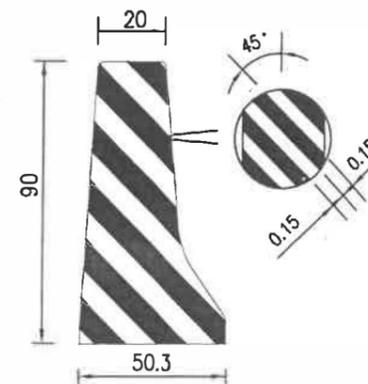
假缝规格大样图



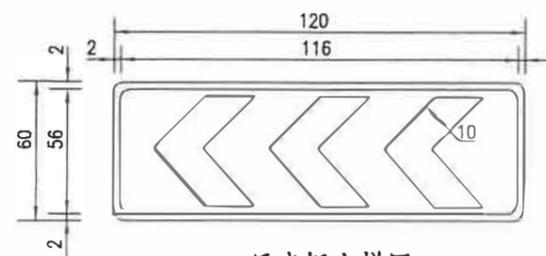
断面



立面标记设置示意图

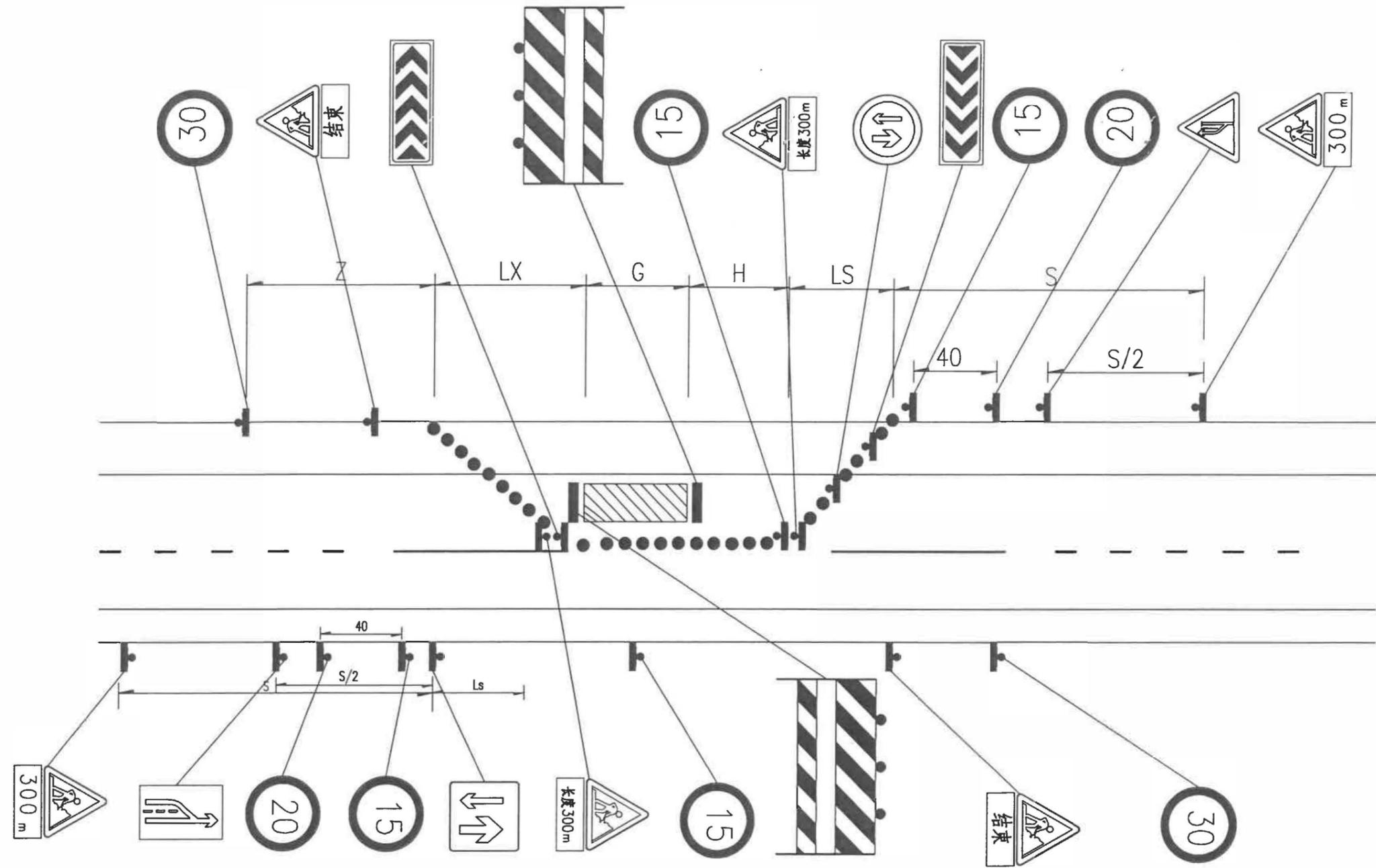


PVC泄水管大样



注:

- 1、图中尺寸除钢筋直径以毫米计外,余均以厘米计。
- 2、护栏施工应与路面排水及道路线型相结合,根据需要在护栏底部设置排水设施。
- 3、注意N1筋预埋,N2、N3筋与N1筋绑扎连接。
- 4、本图适用于设置在土路肩上能打入或钻孔的现浇路侧钢筋混凝土护栏。在现浇路侧混凝土护栏前先打入钢管,钢管规格为Φ140mm×4.5mm,长120cm,纵向间距为100cm,并符合《碳素结构钢》(GB/T 700-2006)的Q235钢的性能要求。钢桩应进行热浸锌处理,镀锌量为600g/m³,钢管必须牢固埋入基座中,并与混凝土护栏联成整体。
- 5、为减少混凝土的不均匀开裂,混凝土护栏每隔3~4m在立面、背面、顶面切设置一道假缝,缝宽3mm,缝深20mm,采用切割成型。假缝采用弹性密封胶进行封闭,不得填塞木板、泡沫等材料。纵向连续长度不超过30m;设1cm宽断缝,缝间填塞聚苯乙烯硬质泡沫板,表面涂弹性密封胶。
- 6、反光板采用铝板外贴Ⅳ类反光膜,相隔7米在护栏内侧设置一块,使用膨胀螺栓固定于护栏内侧。
- 7、护栏根部每5m设一直径20cm半圆泄水孔,在凹曲线底部和平曲线内侧适当加密。
- 8、护栏端部处设置立面标记,立面标记为斜45°黑黄相间线条,线宽15cm,设置时应把向下倾斜的一边朝向车道。立面标记材质应采用铝基粘性反光膜。
- 9、设置护栏处土路肩宽度应不小于75cm。



参数	取值
警告区最小长度s	300m
车道封闭上游过渡区长度Ls	30m
缓冲区长度H	20m
工作区长度G	综合考虑交通延误和作业经济性确定
下游过渡区Lx	30m
终止区Z	30m

一组保通所需设施及人员	单位	数量
限速标志	个	8
作业区距离标志	个	4
作业区结束标志	个	2
改道标志	个	1
车道变少标志	个	1
线型诱导标	个	2
附设警示灯路栏	个	2
其他标志	个	会车让行标志1个, 会车先行标志1个
锥形交通路标	个	58

注:1.本图为示意图,尺寸以m为单位。
 2.本图适用于时速30Km/h双向两车道占压车道保通的施工作业。
 3.本项目如若采用设置有安装移动性作业标志的保护车辆,可不设置上游过渡区Ls。
 4.其他注意事项及相关要求见结合《公路养护安全作业规程》和《交通标志标线 第四部分:作业区》GB 5768.4-2017。