

G5013 渝蓉高速 2022 年沿线边坡病害整治工程

施工图设计

第一册 图纸部分 共二册



安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司
ANHUI TRANSPORT CONSULTING & DESIGN INSTITUTE CO.,LTD.

二零二二年七月编制

设计总说明目录

一、任务由来.....	1
二、项目概况.....	1
三、处治设计原则.....	1
四、施工图评审意见及执行情况.....	1
五、工程量统计.....	2
六、处治设计	
6.1 K11+951~K12+525 段边坡垮塌.....	S1-0~ S1-05
6.2 K74+600~K74+830 边坡框架梁局部悬空.....	S2-0~ S2-02

设计总说明

一、任务由来

渝蓉高速公路，是 G50 沪渝高速联络线，国家路网名称“渝蓉高速公路 G5013”，是连接重庆市和四川省成都市的第三条高速公路。渝蓉高速公路东起于重庆沙坪坝区陈家桥街道，经重庆绕城高速公路 G5001，连接重庆璧山区、铜梁区、大足区后，接入渝川界。其中，重庆段长 78.6 公里，桩号 K0+000~K78+600，设计时速 120 公里/小时，2010 年开工，2013 年 12 月 25 日正式通车。

由于受到长期地表雨水冲刷及风化作用影响，导致渝蓉高速公路沿线局部边坡出现病害，需进行整治。渝蓉高速公路 G5013 线路地理位置及走向情况如图 1.1 所示。

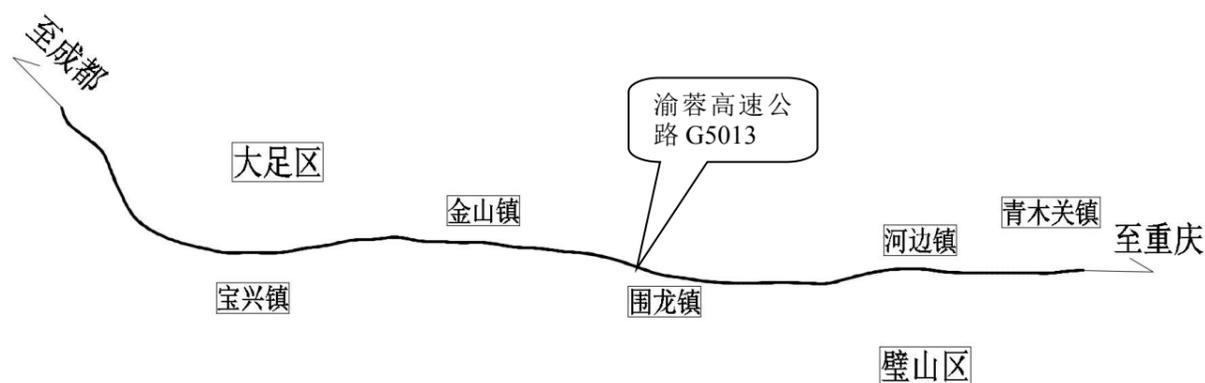


图 1.1 渝蓉高速公路 G5013 线路地理位置平面图

沿线边坡病害主要表现为边坡局部垮塌、掉块以及截排水设施破损、堵塞。边坡病害主要集中于挖方路基区域，由于边坡下方多为运营高速公路，边坡的局部掉块和失稳将对行车安全造成较大影响。

为保障渝蓉高速公路辖区内公路运营安全及边坡稳定，需对沿线病害边坡进行处治。根据我单位（安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司）与重庆渝蓉高速公路有限公司签订的相关服务合同的要求，2022 年 5 月重庆渝蓉高速公路有限公司向我单位下达勘察设计任务通知，要求我单位对沿线病害边坡开展勘察设计工作，我单位接到任务通知书后迅速组织相关人员开展勘察设计工作。

二、项目概况

根据重庆渝蓉高速公路有限公司 2022 年养护处治计划，待处治边坡共计 2 处，如表 2.1 所示。

表 2.1 待处治工点明细表

序号	工点名称	主要病害类型
1	K11+951~K12+525 段边坡垮塌	边坡溜塌、垮塌
2	K74+600~K74+830 边坡框架梁局部悬空	框架梁悬空

三、处治设计原则

本设计为边坡表观病害处治设计，主要解决边坡病害区域受雨水冲刷侵蚀而产生的局部浅表层溜塌、掉块、防护结构破损。本项目处治工点区域部分边坡存在外倾裂隙的情况，鉴于其已建成近 10 年，未发生深层或大规模岩土体沿外倾裂隙面或岩层层面滑移破坏的情况，且根据现场调查坡顶、坡面未发现拉裂裂隙或卸荷裂隙，因此判断边坡整体处于稳定状态。

本工程处治完成后，管养单位应注重对于病害处治区域及其临近区域坡体、防护结构、截排水设施的巡视和检查，及时修复因风化、沉降、冲刷等作用造成的防护结构以及截排水设施开裂变形、掉块等病害，及时对堵塞的截排水设施进行清理疏通。同时也应注意对于坡顶、坡面的巡视和检查，若发现坡体出现拉裂裂缝或者滑移的迹象，应及时采取处理措施，必要时开展专项勘察设计工作，确保边坡稳定性，保障高速公路安全运行。

四、施工图评审意见及执行情况

2022 年 7 月 8 日，重庆渝蓉高速公路有限公司在公司 2 楼会议室组织召开了 K74+600~K74+830 段边坡特殊检测报告及 K11+951~K12+525 段和 K74+600~K74+830 段边坡处治设计审查会，与会人员审阅了相关成果文件，充分听取了检测、设计单位汇报，经讨论，形成一致意见，如下：

1、K11+951~K12+525 段边坡：

1) 优化锚杆框架梁及地梁设计，优化悬空岩腔嵌补材料；

执行情况：已按要求调整框架梁间距为 3.0 m×3.0m，，框架梁横截面调整为 30cm×40cm，地梁高度调整为 60cm，悬空岩腔嵌补材料调整为 C25。

2) 完善急流槽设计，兼做检修步道；

执行情况：已调整急流槽设计，底板设置台阶，两侧壁设置护栏，兼做检修步道。

3) 补充临时防护和临时交安工程量；

执行情况：已补充临时防护和交安工程量；

4) 明确锚杆入射倾角；

执行情况：已在设计文件中明确锚杆入射角。

2、K74+600~K74+830 段边坡

1) 核实既有锚杆框架梁节点锚杆有无出露，如有应考虑锚杆和梁体补强；

执行情况：已对现场情况进行了核实，框架梁节点处锚杆四周有混凝土柱包裹，暂无外露情况。

2) 完善小里程侧框架梁破损挡头墙处治；

执行情况：已补充小里程侧处治；

3) 优化悬空嵌补材料与框架梁内回填；

执行情况：悬空岩腔嵌补材料调整为 C25。

五、工程量统计

本工程共包含 2 处工点，各处工点主要工程量以及工程量汇总情况如表 5.1 所示，最终工程量以现场实际收方为准。

表 5.1 工程数量汇总表

处理措施	工程量名称	细目/级别	单位	YK11+951~YK12+525	YK74+600~YK74+830	汇总	
土石方	清理土石方	坡面土方	m ³	1758	200	1958	
		坡面石方	m ³	753	100	853	
		坡脚堆积土石	m ³	188	50	238	
修复排水沟渠	凿除破损结构物	素混凝土	m ³	13.2	4.6	17.8	
		沟身混凝土	C25	m ³	66.0	22.8	88.8
		清理堵塞	土方	m ³	52.8	13.7	66.5
清理坡面	修剪坡面植被	灌木	m ²	8465	1425	9890	
框架梁	坡面切槽	土方	m ³	127.0	3.4	130.4	
		石方	m ³	296.4	8.0	304.3	
	基础开挖	土方	m ³	53.7	2.0	55.6	
		石方	m ³	125.2	4.6	129.8	
	现浇格子梁	C30	m ³	635.0	17.1	652.1	

处理措施	工程量名称	细目/级别	单位	YK11+951~YK12+525	YK74+600~YK74+830	汇总
	现浇基础梁	C30	m ³	156.6	4.4	161.0
		梁底填充	C25	m ³	27.0	559.2
	梁钢筋	HRB400	t	85.699	2.334	88.033
		HPB300	t	12.160	0.332	12.493
锚杆	钻孔	70 (mm)	m	3245	86	3330
	砂浆	M30	m ³	12.5	0.3	12.8
	锚杆钢筋	HRB400	t	12.261	0.323	12.584
	构造钢筋	HPB300	t	0.486	0.013	0.499
坡面脚手架	/	钢管脚手架	m ²	9305	2223	11528
安全围挡	/	钢管脚手架	m ²	2614	856	3469
	/	竹条挡板	m ²	2273	744	3017
检修道	挖方	土方	m ³	6.8	3.4	10.2
		石方	m ³	27.2	13.6	40.8
	混凝土	C25	m ³	60.3	30.2	90.5
	扶手钢筋	HRB400	t	0.562	0.281	0.843
交通组织	施工距离标志	160cm×480cm	块	1	1	2
	限速标志 (80)	直径 120cm	块	1	1	2
	限速标志 (60)	直径 100cm	块	1	1	2
	解除限速标志	直径 80cm	块	1	1	2
	施工标志	等边三角, 边长 130cm	块	2	2	4
	长度辅助标志	60cm×120cm	块	2	2	4
	车道数减少标志	200cm×120cm	块	1	1	2
	导向标志	140cm×190cm	块	1	1	2
	附设警示灯的路栏	100cm×180cm	块	1	1	2
	警示频闪灯	黄色、蓝色相间闪光 可视距离≥150m	个	1	1	2
	锥形桶	高 50~90cm	个	240	202	442
新建截水沟	挖方	土方	m ³	/	4.5	4.5
		石方	m ³	/	12.6	12.6
	混凝土	C25	m ³	/	11.2	11.2
新建引水槽	挖方	土方	m ³	/	3.0	3.0
		石方	m ³	/	4.5	4.5
	混凝土	C25	m ³	/	15.1	15.1

一、K11+951~K12+525 段边坡垮塌

K11+951~K12+525 段边坡垮塌施工图设计说明

一、任务来源与设计依据

受重庆渝蓉高速公路集团有限公司的委托，由安徽省交通规划设计研究总院承担重庆渝蓉高速公路集团有限公司 K11+951~K12+525 段边坡垮塌的设计任务。为了提高高速公路路基边坡安全性，设计项目组认真核实了病害边坡现场，分析了病害产生原因，对本项目进行了施工图设计。

二、工程概况

渝蓉高速公路，是 G50 沪渝高速联络线，国家路网名称“渝蓉高速公路 G5013”，是连接重庆市和四川省成都市的第三条高速公路。渝蓉高速公路东起于重庆沙坪坝区陈家桥街道，经重庆绕城高速公路 G5001，连接重庆璧山区、铜梁区、大足区后，接入渝川界。其中，重庆段长 78.6 公里，桩号 K0+000~K78+600，设计时速 120 公里/小时，2010 年开工，2013 年 12 月 25 日正式通车。

三、设计原则与执行标准

3.1 设计原则

本次处治施工图设计遵循以下原则：

- (1) 边坡及路基整体不做大开挖，对路基边坡局部垮塌、掉块进行处治；
- (2) 满足使用要求的前提下尽量节约投资；
- (3) 针对路基边坡病害的现状，维修处治方案做到实事求是易于操作的原则。

3.2 设计标准

- 3.1 《公路工程技术标准》 (JTG B01-2014)；
- 3.2 《公路路基设计规范》 (JTG D30-2015)；
- 3.3 《公路滑坡防治设计规范》 (JTG/T 3334-2018)；
- 3.4 《混凝土结构设计规范》 (GB 50010-2010) 2015 版；
- 3.5 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》 (DZ/T 02121-2006)；
- 3.6 《建筑边坡工程技术规范》 (GB50330-2013)；
- 3.7 《公路路基施工技术规范》 (JTG/T 3610-2019)；

- 3.8 《岩土工程勘察规范》 (GB50021-2001) 2009 年版；
- 3.9 《公路工程地质勘察规范》 (JTG C20—2011)；
- 3.10 《公路工程估算指标》 (JTG/T M21-2018)；
- 3.11 《公路工程概算定额》 (JTG/T B06-02-2018)；
- 3.18 《公路工程机械台班费用定额》 (JTG/T B06-03-2018)；

在设计过程中，吸取了以往路基边坡设计方面的经验，听取了渝蓉高速公路有限公司多年从事养护施工方面的建议。

四、工点现状及病害原因分析

4.1 工点现状

调查区坡体植被茂密，边坡长约 574m，高约 2~37m，为一深路堑，北侧边坡坡向 178°，南侧边坡坡向 358°，坡角 29~53°。该边坡由高速公路建设开挖形成，边坡采取分阶放坡形式，每阶高约 10，中间设有马道，宽约 2m，坡率约 1:0.75；边坡两侧、坡顶及马道处均建有排水沟，边坡中部设置急流槽，宽约 0.30~0.50m，深约 0.20~0.30m；坡体物质组成主要为中厚层状砂、泥岩，边坡岩体类型为 VI 类。

根据现场调查，区内边坡在雨季及汛期时常出现浅层土溜，岩质边坡整体稳定，但局部基岩裸露区域岩体较破碎，砂、泥岩接触带由于差异风化形成凹腔，使岩体前缘临空，经访问边坡岩体常有掉块现象发生，见图 4-2。

根据现场调查，目前边坡各级均设置有截水沟，坡脚有路基边沟，截水沟和边沟局部存在破损和堵塞的情况，导致雨水局部漫出沟渠。沟渠完好段断面排水能力基本满足坡后汇水要求。



图 4-1 边坡坡脚全景



图 4-2 浅层土溜及岩腔

4.2 病害原因分析

根据现场调查，该地段边坡的变形破坏原因主要有：

- 1、由于坡体植被发育，受植物根系的根劈作用影响，坡体表层岩体易破碎成块体状；
- 2、由于坡体未采取任何坡面防护措施，泥岩受风化作用影响较大，导致其表层岩体破碎，强度降低；
- 3、边坡岩体受岩层层面及构造裂隙切割所形成的块体，在自身重力作用下形成贯通性卸荷裂

隙；

4、大气降水沿卸荷裂隙渗入边坡岩体内，导致外倾组合结构面力学性质发生改变，虽未出现大的崩塌，但时有掉块现象发生，严重影响到边坡下部高速公路的安全通行。

边坡变形的影响因素，除边坡所在斜坡自身所处的环境地质条件外（内因），同时还受水的作用、生物作用和风化作用等因素（外因）的影响。影响边坡变形的主要因素为地层结构、构造裂隙，尤其是顺坡面的陡倾裂隙是主要的破坏性结构面，还有风化作用、暴雨、地震及生物作用，以及修建道路所致的人为切坡问题。暴雨和地震是边坡产生突发性崩塌的主要影响因素。

4.3 稳定性宏观分析

根据调查区边坡所处的地形条件、地层岩性、裂隙发育程度、裂缝张开宽度及延伸长度、主控结构面的性状等特征，结合岩质边坡赤平投影分析（详见图 4-2 所示），北侧边坡为切向坡，裂隙 L1 倾向坡外，为不利结构面，但其倾角较大（ 75° ），该裂隙顺向不临空，裂隙面对边坡稳定性影响小；南侧边坡为切向坡，裂隙 L2 与岩层层面 C 组合交线指向坡外，岩体易沿该组合交割线产生楔形体滑动。

宏观判定该段边坡现状整体处于稳定状态，但由于坡面岩体抗风化能力较弱，岩体破碎，边坡局部将产生掉块及层层剥落现象。同时根据现场调查，边坡部分裸露岩体采用了挂网支护及支撑措施，但基本已失效，部分岩体临空处仅采用了沙袋垫衬的简易措施。

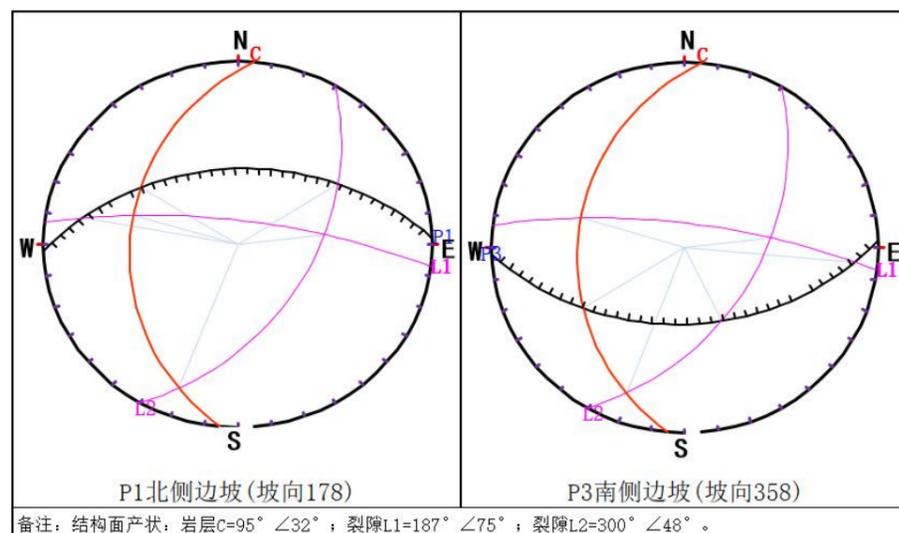


图 4-2 岩质边坡赤平投影图

五、工程处治设计

5.1 处治方案的确定

根据现场调查分析并结合养护人员建议，该段边坡垮塌主要由水体的渗透和冲刷以及长期风化造成，考虑到现场施工条件，本工点主要可采取以下方案：①锚杆框架梁防护；②锚喷防护；③护面墙防护。以上三种方案比较如下表所示：

表 5、1 方案比选表

方案	优点	缺点
方案①	该方案技术成熟，框架梁防护能力强，在临近边坡使用广泛且处治后坡面绿化效果好、美观度佳，对自然环境影响最小。该方案材料用量较少，处治费用低，钢筋混凝土结构耐久性佳，后期几乎不用维护，维护费用低。	该方案需要在现场绑扎钢筋和支模板，施工工序较多，且对工人技术水平要求相对较高，施工效率较低。
方案②	该方案施工速度快，技术成熟，防护能力较强，对岩质和土质边坡防风化、剥落效果较好，材料用量与方案①相当，处治费用较低。	该方案对坡面环境影响较大，后期坡面难以生长绿叶植被，坡面整体观感较差。且施工期间产生大量粉尘，易污染空气，对高速公路行车安全影响较大。
方案③	该方案支护能力强，技术成熟，施工工序较少，对工人技术水平要求较低，施工速度较快，坡面整体性较好。	该方案材料用量多，处治费用较高，后期坡面难以生长绿叶植被，整体观感较差。

综合考虑以上三种方案技术可行性、对环境的影响、处治费用投入以及施工工期等因素，方案①技术较为成熟，绿化效果好，处治工程量较少，可节约投资，施工工期可控，故将方案①做为推荐方案。

鉴于本段边坡长度较长（单侧 500 余米），根据现场调查和养护人员建议，本次处治设计仅对边坡坡面风化、掉块和易发生溜塌的区域进行处治，具体处治范围想平面图和立面图。本次未处治的边坡区域，在后期运营过程中宜注意观测和巡视，并可适时对边坡坡面采取实体结构防护。

5.2 处治措施总体布置

本工程具体处治措施如下：

- （1）清理坡面、坡脚的松散岩土体以及局部危岩体并修整坡面。
- （2）对坡面风化严重、掉块和溜塌区域，对该范围坡面采用锚杆框架梁进行防护。首先清理坡面和坡脚的垮塌岩土体并修整坡面，而后施工锚杆框架梁。框架梁采用 C30 混凝土浇筑，截面尺寸为 30cm（高度）×40cm（宽度），嵌入地表以下 20cm，框架梁配筋详见大样图。框架节点设锚杆，采用 1 根直径 22mmHRB400 钢筋，锚孔直径为 70mm，锚杆与水平面夹角为 25°，锚杆长度 4.0m，锚入中风化岩层不小于 2 米。

框架梁施工时应仅清除框架横梁和竖梁坡面投影范围的植被，格子梁之间的植被可以在施工期间进行修剪以便施工，不得清除格子梁之间的现有植被。

框架梁沿高速公路走向每隔 15~25m 设变形缝一道，缝宽 20mm，内填沥青麻筋塞缝。

- （3）对于坡面局部悬空的区域，应清除岩腔范围内的浮土，露出新鲜岩面，然后采用 C25 混凝土对岩腔进行填充，混凝土嵌入基岩面内不小于 10cm，该混凝土应与框架竖梁混凝土同时浇筑并形成整体，岩腔范围内混凝土应振捣密实。

- （4）对既有各级平台截水沟进行清理和修复，采用 C25 混凝土进行修复，修复层厚度不小于既有截排水沟侧壁或底板厚度，且不宜小于 20cm。修复层混凝土浇筑前应剔除已有混凝土表面浮土、浮石或腐蚀失效的混凝土，必要时应对既有混凝土面进行凿毛。

(5) 在一级边坡坡面设置检修道，兼具排水功能，以便排出平台截水沟内汇集的雨水，检修道采用 C25 混凝土浇筑，共新建 4 处检修道。管养单位应定期对检修道进行清理维护，避免扶手生锈失效或梯步溜滑。检修道上部与平台截水沟接顺，下部与路基边沟接顺。

5.3 工程弃渣

本工程弃渣需外运时，弃渣运输车及人员必须满足国家公路运输相关要求，运输过程中不得超速、超载，并应做好渣土的防护措施，防止弃土污染路面或对道路行车安全造成影响。弃渣运至弃渣场必须按要求进行堆放和压实整平，弃渣过程不得对弃渣场安全及稳定性造成影响。

本处治设计工程弃渣场位于高速公路沿线，为原有公路建设时期弃渣场，弃渣场容量足够，由于本设计弃渣量较少，因此不做弃渣场设计，弃渣运距按 30 公里考虑。

六、施工技术要求及注意事项

6.1 施工技术要求

6.1.1 混凝土

本工程所用混凝土采用商品混凝土供应。

进场混凝土必须做好配合比试验（强度、弹性模量、收缩率、初凝时间等），综合考虑施工程序、工期安排、环境影响等各种因素，通过试验，保证混凝土强度，减小混凝土收缩徐变的不良影响。

混凝土的内在质量和外观均应严格控制。混凝土浇筑时应保证浇筑进度和振捣密实，所有工作缝应认真凿毛清洁，确保新老混凝土的结合强度，并应注意混凝土的养护。所有外表面均应达到平整、光洁。

(1) 配合比

1) 为提高混凝土的耐久性能，确保结构设计使用年限，防止混凝土开裂，混凝土中宜通过配合比试验掺入适量的优质膨胀剂（如 GNA-P 型等），以补偿混凝土收缩。混凝土的收缩率需控制在 2×10^{-4} 以下。

2) 养护要求：砼硬化后要进行专人浇水养护，养护时间不少于 14 天，冬季施工浇筑砼要采取保湿保温养护措施。

3) 混凝土的指标规定：混凝土最大水胶比 ≤ 0.50 ，胶凝材料总量不得超过 $400\text{kg}/\text{m}^3$ 且不低于 $300\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大氯离子含量 1.0% ，最大碱含量 $3\text{kg}/\text{m}^3$ （或使用非碱活性骨料）。当采用碱活性骨料时，混凝土的含碱量最大值同时应符合《混凝土碱含量限值标准》（CECS53）的规定要求。

4) 混凝土在满足设计强度要求的前提下，尽量降低水泥用量，采用发热量较低的水泥，加大骨料粒径增加碎石用量，改善骨料级配，降低水化热，控制混凝土内外温差在 20°C 以下。

5) 现浇砼若采用泵送砼，坍落度为 $16\sim 20\text{cm}$ 。

6) 在炎热天气，混凝土应在夜间浇筑，入模温度应控制在 30°C 以下。

7) 砼试件应采用与结构相同的砼、相同的浇筑方法和养护条件。

8) 除了施工单位提供试块实验报告外，设计单位依据工程具体要求，可采用随机无损检验，以确认混凝土的施工质量及强度等级是否满足设计要求。

(2) 水泥

1) 混凝土要求采用普通硅酸盐水泥配制，宜使用同一厂家同一品牌的水泥（水泥等商品应具有专业部门的质量检验合格证）。

2) 为了控制砼早期强度的过快发展，水泥细度（比表面积）不超过 $350\text{m}^2/\text{kg}$ ， $80\mu\text{m}$ 方孔筛筛余百分率不大于 10.0% ，水泥中游离氧化钙含量不超过 1.0% ，碱含量不超过 0.8% ，C3A 含量不超过 8% ，氯离子含量不宜大于 0.1% 。

(3) 骨料

1) 应尽可能采用同一料场的石料、砂料，以保证结构外观色泽一致骨料质地均匀坚固，粒形和级配良好、吸水率低、空隙率小。

2) 粗骨料抗压强度应大于混凝土强度的 2 倍，压碎性指标 $< 7\%$ ，空隙率 $< 40\%$ ，骨料应选用良好的级配，最大粒径 $< 2.5\text{cm}$ ，且不得超过钢筋最小间距的 $3/4$ 及钢筋保护层厚度的 $2/3$ ；含泥量

低于 0.5%，针状、片状颗粒含量 $<5\%$ 。不容许采用卵石或卵石破碎方法生产。

3) 细骨料含泥量低于 1%，宜采用中粗砂，如果采用特细砂时，应满足有关规定和施工规范的要求，并能满足结构的抗裂和抗渗要求。为减少水泥用量，降低混凝土浇筑及养护时的水化热，在使用特细砂时建议加入一定比例的机制砂或中粗砂。细度模数为 2.0~2.5，具体比例根据施工单位的配合比实验确定。

(4) 保护层垫块

应采用塑料定位件作混凝土保护层垫块，不应采用砂浆垫块。

6.1.2 钢材

(1) 所有钢筋的力学性能必须符合国家标准 GB1499、GB13014 及 GB13378-2000 的规定，结构使用的钢筋应有工厂质量保适盘(或检验合格证)。应按设计技术指标和型号进行采购，并按有关质量检验标准进行严格的检验，遵照施工技术规范及有关要求进行施工。

(2) 如因浇筑或振捣混凝土需要，可对钢筋间距作适当调整。

(3) 施工时应结合施工条件和施工工艺安排，尽量考虑先预制钢筋骨架（或钢筋骨架片）、钢筋网片，在现场就位后进行焊接或绑扎，以保证安装质量和加快施工进度。

(4) 钢筋直径 $\geq C20$ 时采用等强剥肋滚轧直螺纹连接，应符合《钢筋机械连接技术规范》(JGT107-2003)的要求，接头等级 I 级。

(5) 严禁采用改制钢材。施工时任何钢筋的替换，均须经设计单位同意方可进行。

(6) 钢筋接头应按规范要求错开布置。

(7) 钢筋可在工厂绑扎完成后运至施工场地组装，也可在施工场地附近绑扎组装。

6.2 施工注意事项

6.2.1 施工总体原则

(1) 施工单位进场后应首先对现场地形、标高、处治段长度及工程量等进行测量、核实，若现场测量结果与设计文件存在差异，应及时通知业主、监理、设计等相关单位协商解决。

(2) 施工前应对施工人员进行施工安全及交通安全知识教育，保证所有施工人员具有足够的安全生产意识，特种施工人员必须持证上岗。进入施工区域前所有人员必须按要求佩戴各种安全标志和护具，所有人员必须按要求进行操作，必须保障施工安全及施工进度。

(3) 边坡施工存在高空作业，施工前应按相关规范要求搭设脚手架，脚手架与坡面应有可靠连接。脚手架搭设作业时，应按形成基本构架单元的要求逐排、逐跨和逐步地进行搭设，保证脚手架稳定、牢固、安全。

同时，应在挖方边坡坡脚或者桥梁结构物外侧搭设临时安全围挡，必要时应在落石可能影响到的其他区域搭设临时安全围挡。安全围挡可采用脚手架和木制挡板或钢板搭设，安全围挡应稳定、牢固、安全，出现破损是应及时更换。图纸中安全围挡仅作示意，应根据现场实际情况进行搭设，具体工程量据实收方。

(4) 边坡治理工程对雨水比较敏感，因此要作好截排水和防水工作。

(5) 工程开工前应充分准备好施工材料和设备，做好防范季节暴雨措施。

(6) 施工前施工单位应做好施工组织设计及交通组织设计，报业主审批后方可实施。施工组织设计中应充分考虑在场地狭窄，地形不利条件下，保证质量、安全、进度和投资的措施。并建立应急、预警机制，过程中应注意安全，以及建立完善的施工安全制度，应有可靠的安全防护措施，避免由于边坡施工对公路行车或附近民房造成危害。

(7) 施工过程中采用“动态设计，信息法施工”。施工中发现现场情况与设计不一致时应及时通知设计人员及业主单位进行现场处理。

(8) 施工过程和施工结束后，应对边坡的变形和位移进行监测或巡视，避免工程事故的发生，竣工后监测或巡视年限不少于 2 年。

6.2.2 锚杆施工

(1) 锚杆均采用 HRB400 螺纹钢，钢筋必须具有出厂合格证明，使用前应对钢筋进行随机抽检作力学性能试验，满足规范要求后方可投入使用。锚杆应采用焊接连接，焊接长度和质量应达到

规范要求。钢筋受力主筋必须采取焊接（对焊或双面焊）连接，并符合规范要求。

（2）锚杆防腐

在强风化及土层中的自由段防腐：首先除锈，再刷沥青船底漆。

锚固段防腐：锚筋除锈后，应使锚筋位于锚孔中部，并确保水泥砂浆保护层厚度不小于 25mm。

（3）锚孔注浆

①注浆材料要求

采用 M30 水泥砂浆，浆体材料应满足下列要求：

水泥：宜用普通硅酸盐水泥，其强度不低于 42.5MPa。不得使用高铝水泥。

砂：应选用中细砂，当采用特细砂时，其细度模数不宜小于 0.7。砂的含泥量按重量计不得大于 3%；砂中云母、有机质、硫化物及硫酸盐等有害物质的含量按重量计不得大于 1%。

水：宜用饮用水，不得使用污水。

②注浆压力要求

锚杆全粘结灌浆，采用常压注浆，注浆压力 0.3~0.5MPa。为使锚固段内水泥砂浆密实，灌浆管要求距孔底 10~30cm，自最底部开始注浆，以排出孔内余水；灌浆前应清孔，用清水清除岩渣，然后用压缩空气将孔内水吹干，以保证砂浆与岩壁的充分粘结。

③其他

注浆浆液应搅拌均匀，随搅随用，在初凝前用完。严防石块、杂物混入浆液。注浆作业开始和途中停止较长时间再作业时宜用水或稀水泥浆润滑注浆泵及注浆管路。孔口溢出浆液或排气管停止排气时，可停止注浆。锚杆采用全粘结型，要求杆体周围水泥砂浆保护层厚度不小于 25mm。

（4）锚杆对中支架沿锚杆轴线方向每隔 2m 设一个，采用 $\Phi 8$ 钢筋制作。

（5）锚孔质量要求

锚孔定位偏差不宜大于 20mm；锚孔倾斜度不应大于 5%；锚固段必须位于中等风化完整岩层

内，如发现锚固区岩层裂隙发育或为非中风化岩层时，应加大孔深至满足要求为止；作为钻孔质量监控的一项重要措施，现场施工人员必须认真填写好锚孔钻进中的原始记录。

锚杆施工成孔应控制用水量，锚杆施工余水应采取有组织排放，以防渗入岩体。

（6）锚杆试验

边坡工程在施工前应做锚杆性能试验，所有锚杆施工完并达到设计强度后，应随机抽检做验收试验，其试验要求及步骤按 GB50330-2013 附录 C 要求进行。验收试验锚杆的数量取每种类型锚杆总数的 3%，且每种类型不得少于 5 根，试验前应对加载装置和计量仪表进行计量检定合格，且应满足测试精度要求。

锚杆抗拔试验设计值				
锚杆长度 (m)	锚孔直径 (mm)	锚筋直径 (mm)	锚筋钢筋等级	抗拔力设计值 (kN)
4.0	70	22	HRB400	136.0

6.2.3 框架梁施工

1) 模板工程

①支模时应按图纸严格控制尺寸和标高。

②立模前须对结构层进行清理、凿毛等处理，模板在架立前须涂刷脱模剂。

③模板须注意整体的稳定性，底层地面须夯实，并加垫块，同时，须设立可靠排水措施以防下沉。

2) 钢筋工程

①钢筋工加工前须在复试合格后进行，加工前应进行翻样，经施工现场技术员同意后再加工，加工成型的钢筋应分类分规格集中堆放。

②加工成型钢筋按规格型号堆放，依施工进度所需量逐步进入施工现场。

③钢筋绑扎时要按图纸要求定好箍筋位置再绑扎，箍筋接头要错开，绑扎好后的钢筋应按设

计要求垫好垫块。

3) 混凝土工程

①应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，水泥强度等级不应低于 42.5MPa。

②钢筋混凝土格构可嵌置于边坡切槽中或上覆在边坡上，钢筋混凝土格构护坡坡面应平整、夯实。无溜滑体、蠕滑体和松动岩块。

③用于浇筑格构的钢筋应专门建库堆放，避免污染和锈蚀；混凝土采用商品混凝土供应，混凝土应分层浇筑、分层振捣，并在下层初凝之前将上层混凝土浇筑完毕。在浇筑竖向结构混凝土前，应先在底部填 50-100mm 厚与混凝土内砂浆成分相同的水泥砂浆。浇筑中不得发生离析现象。当浇筑高度超过 3m 时，应采用串筒溜管或振动溜管使混凝土下落。

6.2.4 施工防排水

边坡及沟渠施工前期，应做好坡顶临时防排水措施，可与永久排水设施结合设置，防止坡顶来水影响坡面稳定性。

6.2.5 施工安全措施

(1) 一般要求

施工前承包人应按照现行《高速公路路堑高边坡工程施工安全风险评估指南》相关要求对施工中可能存在的风险进行预判和评估，做好必要的安全应对措施，最大程度的减小施工中因安全风险可能造成的损失。承包人除应遵守《公路工程施工安全技术规范》(JTG F90-2015)的有关规定外，还应遵守有关指导安全、健康与环境卫生方面的法规和标准，并提供相应的安全装置、设备与保护器材及采取其他有效措施，以保护现场施工和监理人员的生命、健康及安全。

(2) 人员要求

在本工程施工期间，承包人应在现场常设 1~2 名专职安全员，专职安全员应经过培训具有担任安全工作的资格，且熟悉所施工的工作类型。其工作任务，包括制定健康保护与事故预防措施，并检查所有安全规则与条例的实施情况。驻地管理人员一律佩证上岗，安全员的佩证为红色以示醒

目。

现场指挥人员及施工人员必须穿橘黄色安全防护服，并佩戴安全帽。

(3) 安全标志

1) 承包人应在本工程现场周围配备、架立并维修必要的标志牌。

2) 标志牌应包括：a. 警告与危险标志；b. 安全与控制标志；

3) 所有标志的尺寸、颜色、文字与架设地点，均应经监理工程师认可。

(4) 事故报告

1) 无论何时，一旦发生危害工程安全、工程进度和工程质量事故时，承包人除采取必要的抢救措施以外必须立即暂停此项目和与之有关的项目的施工。

2) 质量事故发生后，承包人必须以最快的方式，将事故的简要情况报监理工程师。在监理工程师初步确定安全、质量事故的类别性质后，按下述要求进行报告：

a. 质量问题：承包人应在 2 天内书面上报监理工程师和业主。

b. 一般质量事故：承包人应在 3 天内书面上报监理工程师和业主。

c. 重大质量事故：承包人必须在 2h 内速报监理工程师和业主。

6.2.6 施工交通组织方案应遵循的原则

该整治工程为运营道路养护工程，交通组织应遵循以下原则：

(1) 安全原则

施工期间可采取占用应急车道和外侧行车道进行施工，必须保障运营车辆的行驶安全，同时也必须保障施工车辆及人员的安全。施工过程中应按交管部门要求在公路沿线摆放交通标志、标牌以及指示灯具等，并安排专人 24 小时对施工交通安全设施进行看护和维修，对过往车辆进行安全疏导，保障车辆顺利通过施工影响区域。具体设置应严格按照《营运高速公路施工管理规范》DB 50/T 959—2019 以及《公路养护安全作业规程》JTG H30-2015 相关规定执行。

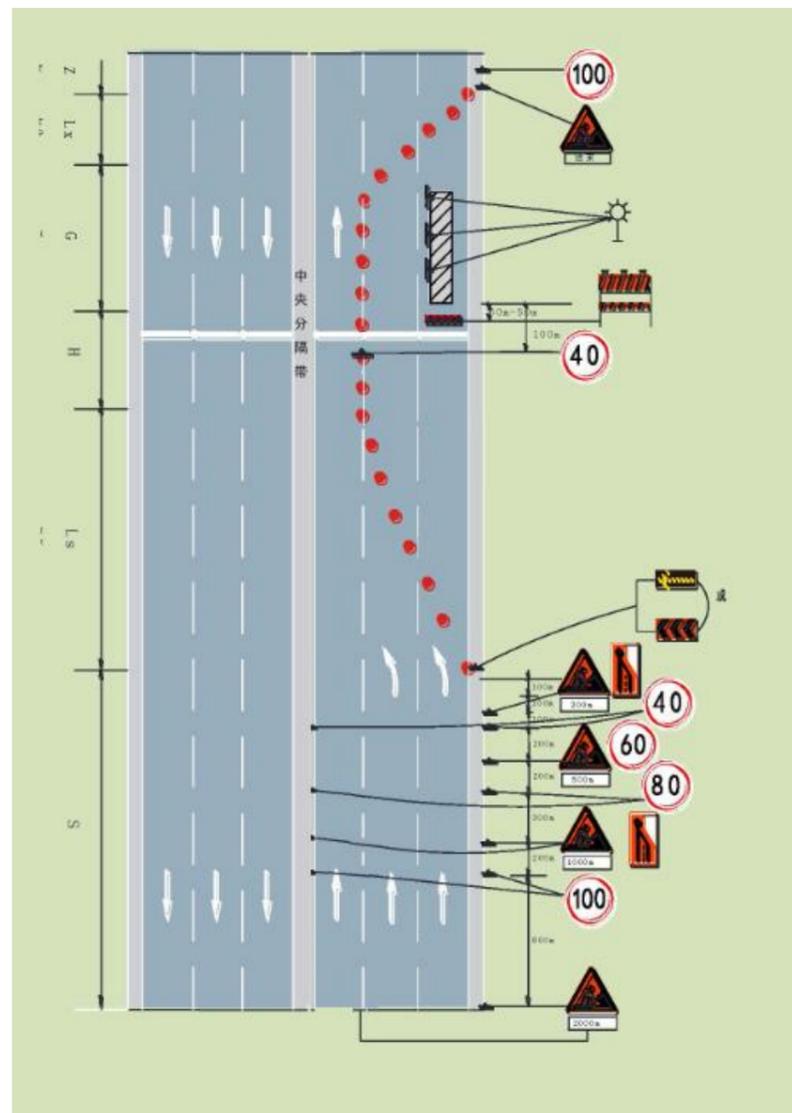


图 6.1 双向六车道交通组织平面布置示意图

(2) 保障施工进度原则

本项目在原有运营公路的基础上进行的，其施工必将带来原有公路的运营损失，同时对公路通行能力有一定的影响，长期施工对周边社会环境的影响更不容忽视。因此，确保施工进度、尽量缩短工期是非常必要的。

6.2.7 监测与检查

施工过程中和施工结束后，宜委托有资质的第三方监测单位进行监测并编制监测方案，经设计、地勘、业主等共同认可后实施。

(1) 边坡施工及使用过程中均应作边坡变形观测记录，水准基点设置应以保证其稳定可靠为原则，其位置宜靠近观测对象。坡顶位移观测，应在坡后 40 米范围内的公路及房屋范围内各设置不少于 3 个观测点的观测网，用经纬仪，水准仪，地表位移伸长计等观测位移量、移动速度和方向，测点间距不宜大于 10m；在出水点应测地下水、渗水与降雨的关系，必须确保泄水系统的畅通。

(2) 现场应根据监测的变形量设定预警值和报警值，其应符合相关规范要求。

(3) 监测年限：治理期间按 1~2 天观测一次，或根据边坡的变形等情况确定。暴雨期间应加密监测次数；施工期间发现异常现象，必须及时通知相关单位处理，并做好回填准备；在竣工后的观测时间不应少于三年，建成后第一年可一月观测一次，第二年以后如果边坡稳定、无异常现象时可将监测间隔适当延长，但不宜长于一年；使用期间发现异常现象，则必须日夜连续观测，并通知相关单位。

(4) 在竣工后应加强边坡日常检查以及维护工作，发现问题及时解决。

6.2.8 其他注意事项

(1) 坡面平整工作不得影响边坡岩土体的自身完整性和稳定性，坡面修整必须人工进行。

(2) 在施工前应做好临时排水设施，如边坡坡顶和坡脚设截、排水沟，及时排走地表水。

(3) 尽量避开雨季、降雨天气施工。

(4) 施工前须检查一级平台截水沟的情况，是否有截水沟过水断面过小或是截水沟破坏渗漏情况，如有应对截水沟做处理。

(5) 施工过程中采用“动态设计，信息法施工”。施工中发现边坡位置、高度参数和与现场不一致的以现场为准，如果出入较大，以及地质情况与现场不一致时，应及时通知设计人员进行现场处理。

(6) 施工前应做好施工组织设计，并建立应急、预警机制，过程中应注意安全，以及建立完善的施工安全制度，尤其是在进行路基土体清方时，应有可靠的安全防护措施，避免由于边坡施工对坡脚行人和车辆造成的危害。

(7) 各种建筑材料必须通过质检方可进场。

(8) 如今后在边坡坡顶和坡脚发生其他工程活动，应不对边坡稳定性产生不利影响。

(9) 其他未尽事宜应严格按照现行国家和地方有关规范和标准执行，施工中如出现有关问题请及时与建设方、勘察人员、设计人员联系，共同协商处理。

(10) 施工中发现工程数量与设计不相符时，应据实计量，并获得各方认可。

(11) 未尽事宜，应严格按照《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610-2019) 及现行国家和地方有关规范和标准执行。

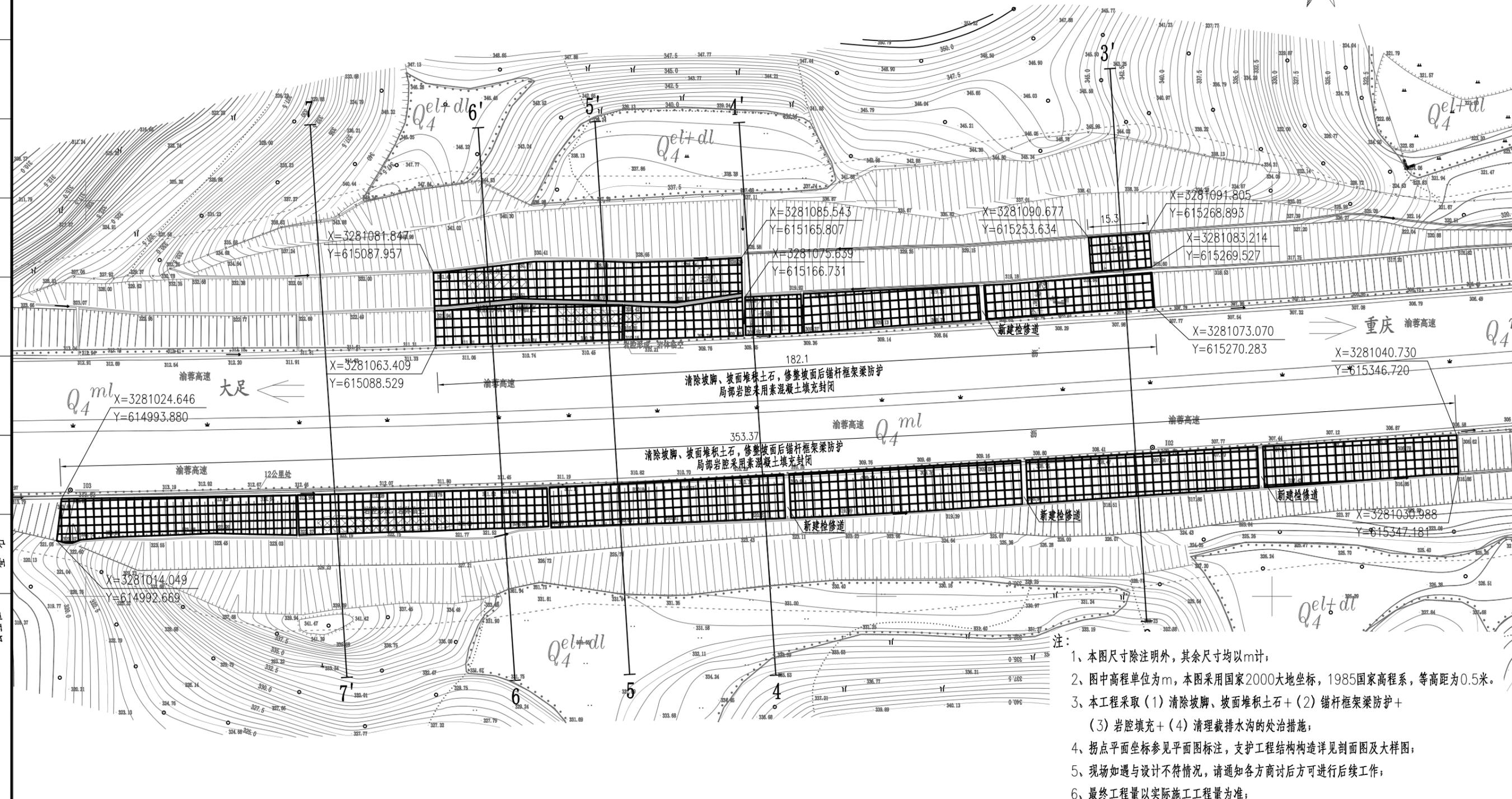
七、工程量计算与计量

该项目的处治系按照设计图，给出具体计算条件计算出的工程量，当工程量计算条件与施工实际不符时，应按现场业主、监理确认实际发生的工作量收方计量。

点号	X	Y	H
I01	3281058.451	615528.094	303.779
I02	3281037.657	615269.782	308.133
I03	3281026.870	614996.129	313.632



1
1



平面布置图
1:1000

- 注:
- 1、本图尺寸除注明外,其余尺寸均以m计;
 - 2、图中高程单位为m,本图采用国家2000大地坐标,1985国家高程系,等高距为0.5米。
 - 3、本工程采取(1)清除坡脚、坡面堆积土石+(2)锚杆框架梁防护+(3)岩腔填充+(4)清理截排水沟的处治措施;
 - 4、拐点平面坐标参见平面图标注,支护工程结构构造详见剖面图及大样图;
 - 5、现场如遇与设计不符情况,请通知各方商讨后方可进行后续工作;
 - 6、最终工程量以实际施工工程量为准;
 - 7、该处边坡施工为高空作业,施工单位应编制安全可靠的施工方案,施工中应做好防护措施,防止施工中路面及道路附属设施遭到破坏;
 - 8、其它未尽事宜按相关图纸、施工技术规范办理。

专业
会签

安徽省交通规划设计研究院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-01
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 平面图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	孙淑安	日期 DATE	2022.7

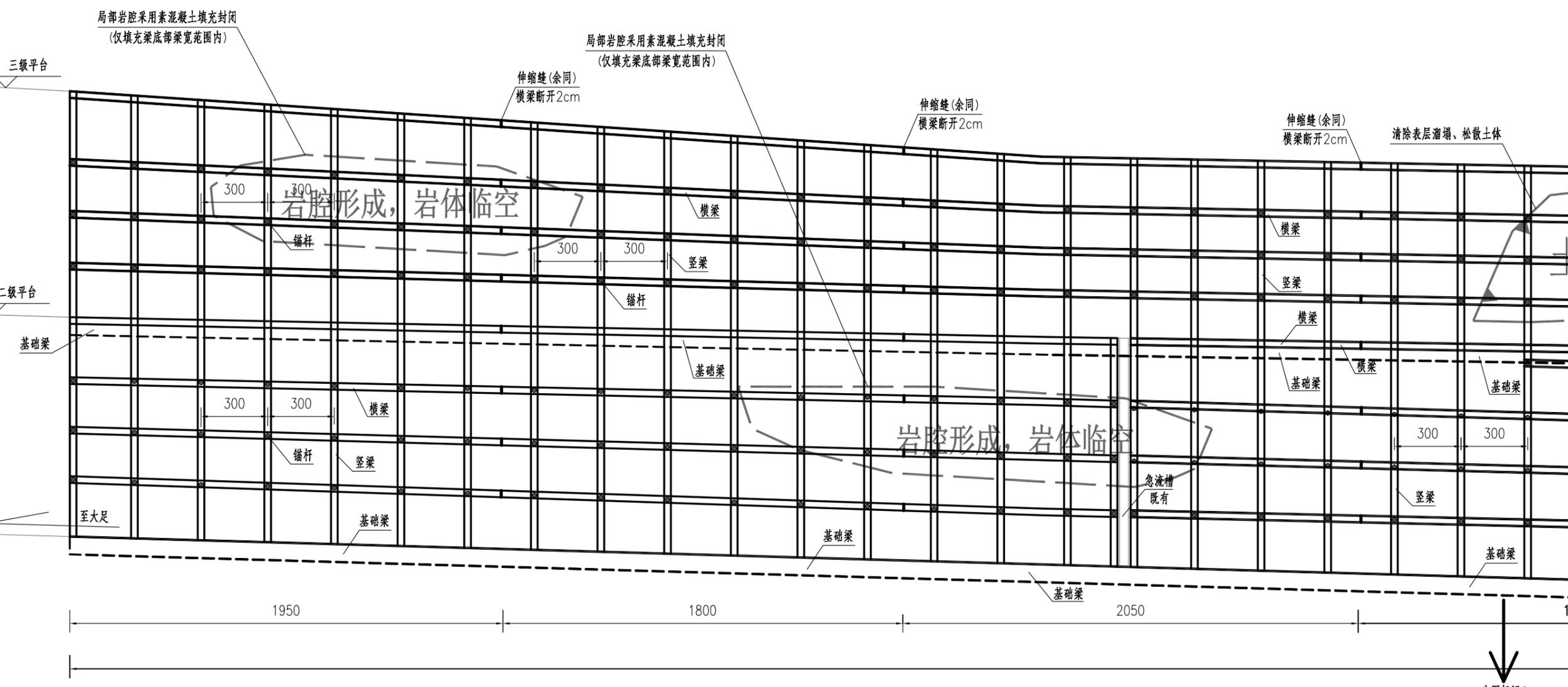
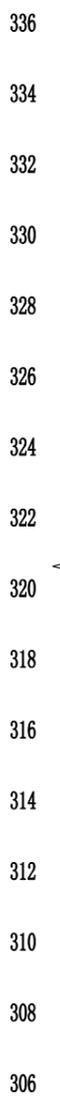
大足

16

15

重庆

高程(m)



16

15

立面图(出城方向)
1:200

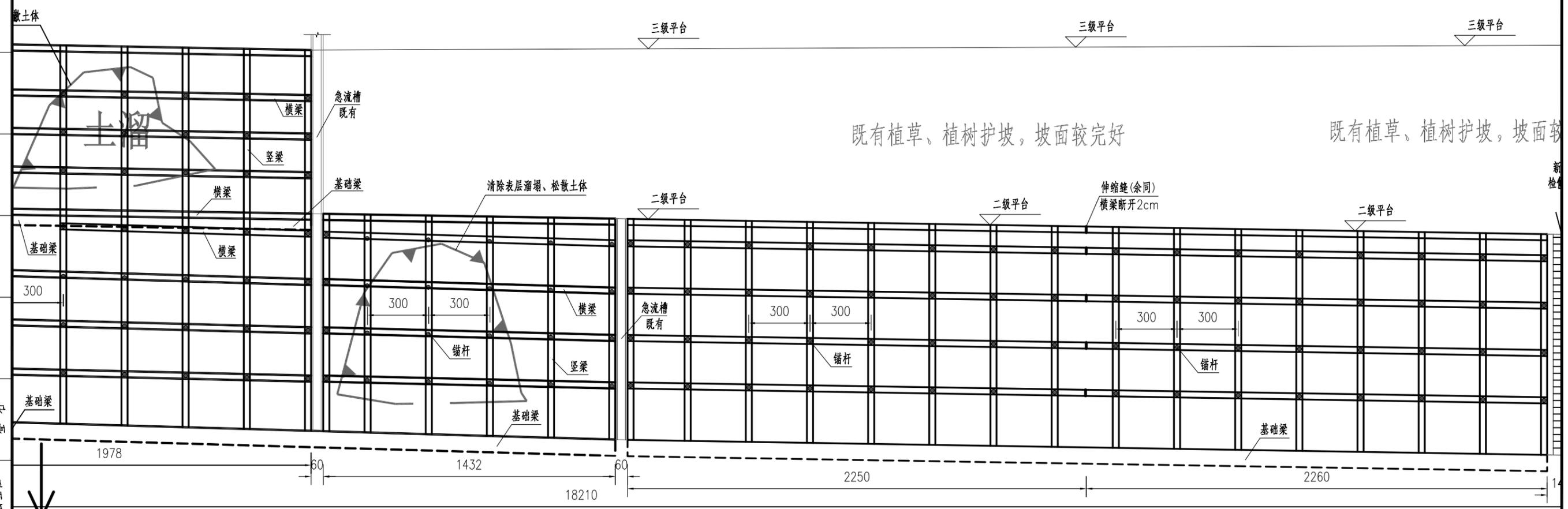
- 注:
- 1、本图尺寸标注标高以m计,其余均以cm计。
 - 2、格构梁截面尺寸为300x400mm,嵌入岩层不小于20cm,框架间距3.0x3.0m。
 - 3、框架梁每15~20m左右设变形缝一道,缝宽20mm,内填沥青麻筋塞缝;
 - 4、未尽事宜,按相关规范执行。

专业
名称
盖章
日期

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-02
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 立面图(出城方向)	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑华	日期 DATE	2022.7

大足 ← 14

⇒ 重庆



清除坡脚、坡面堆积土石, 修整坡面后锚杆框架梁防护
局部岩腔采用素混凝土填充封闭

立面图 (出城方向) 1:200

- 注:
- 1、本图尺寸标注标高以m计, 其余均以cm计。
 - 2、格构梁截面尺寸为300x400mm, 嵌入岩层不小于20cm, 框架间距3.0x3.0m。
 - 3、框架梁每15~20m左右设变形缝一道, 缝宽20mm, 内填沥青麻筋塞缝;
 - 4、未尽事宜, 按相关规范执行。

专业名称
路基工程

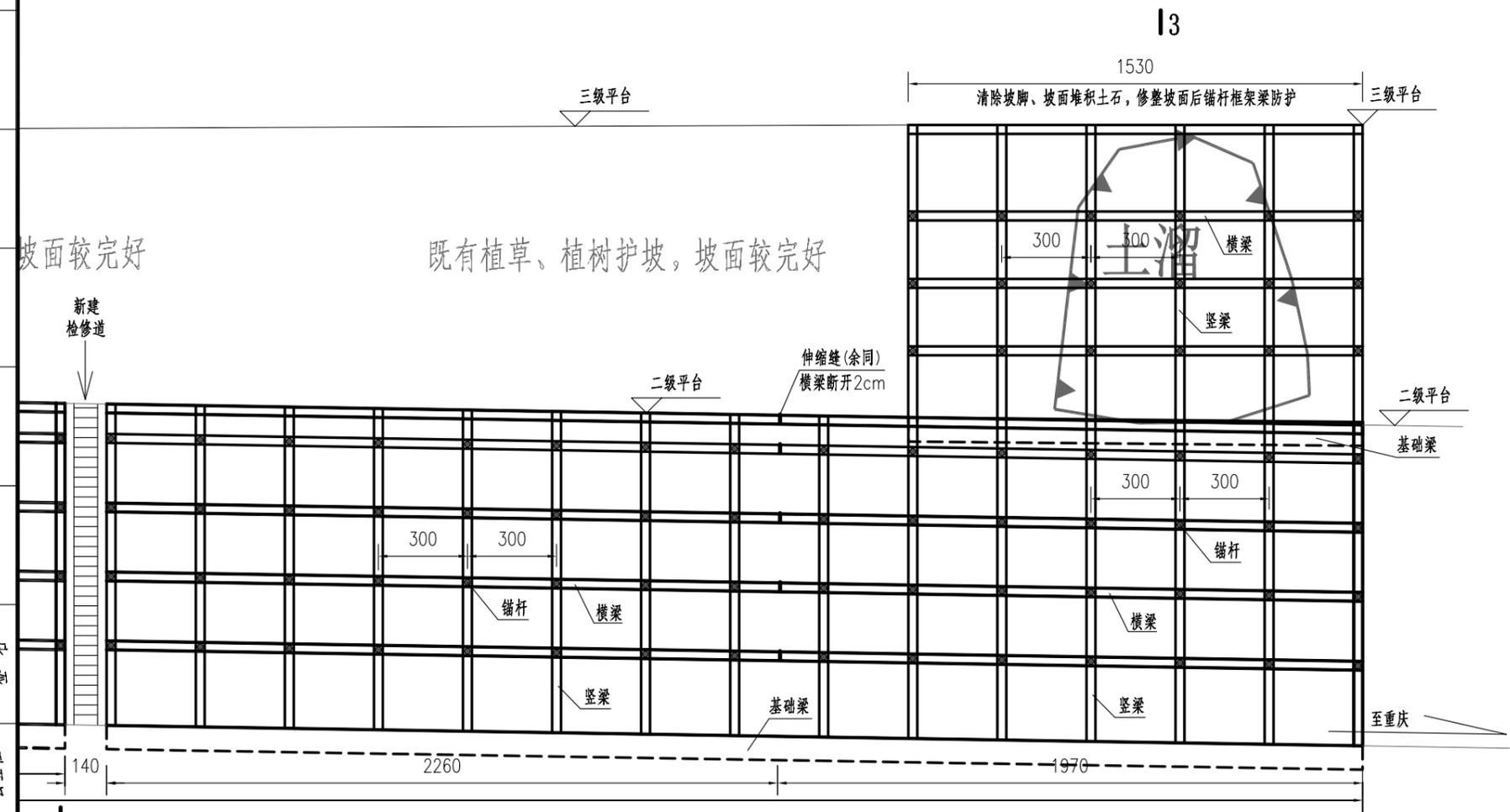
分图标记1

分图标记2

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-02
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 立面图 (出城方向)	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7

大足 ←

→ 重庆



13

立面图 (出城方向) 1:200

- 注:
- 1、本图尺寸标注标高以m计, 其余均以cm计。
 - 2、格构梁截面尺寸为300x400mm, 嵌入岩层不小于20cm, 框架间距3.0x3.0m。
 - 3、框架梁每15~20m左右设变形缝一道, 缝宽20mm, 内填沥青麻筋塞缝;
 - 4、未尽事宜, 按相关规范执行。

专业
名称
路基

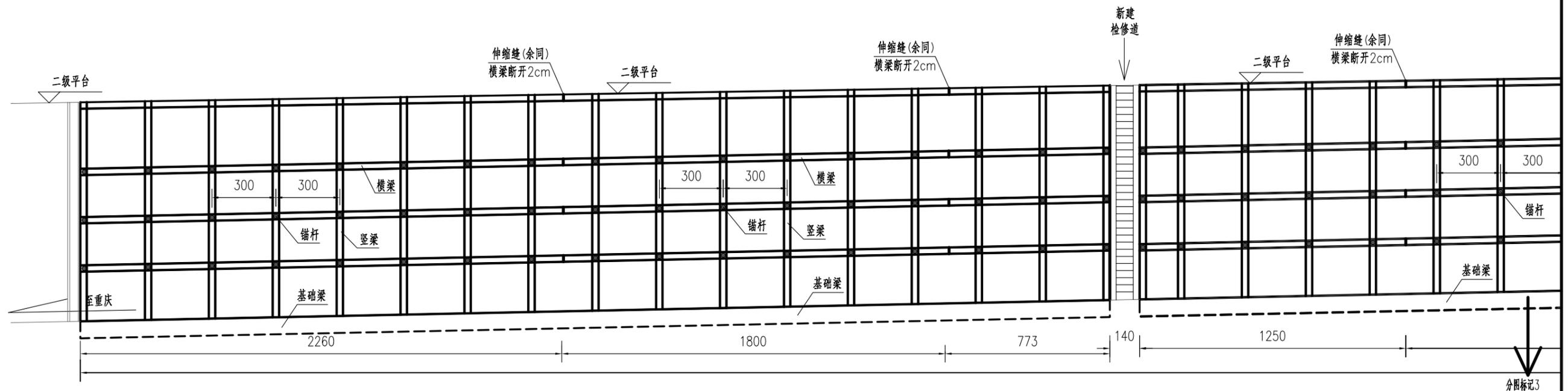
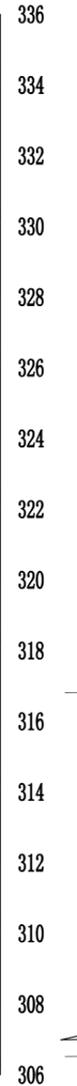
分图标记2

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-02
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 立面图 (出城方向)	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7

重庆 ←

→ 大足

高程(m)



立面图(回城方向)
1:200

注:

- 1、本图尺寸标注标高以m计,其余均以cm计。
- 2、格构梁截面尺寸为300x400mm,嵌入岩层不小于20cm,框架间距3.0x3.0m。
- 3、框架梁每15~20m左右设变形缝一道,缝宽20mm,内填沥青麻筋塞缝;
- 4、未尽事宜,按相关规范执行。

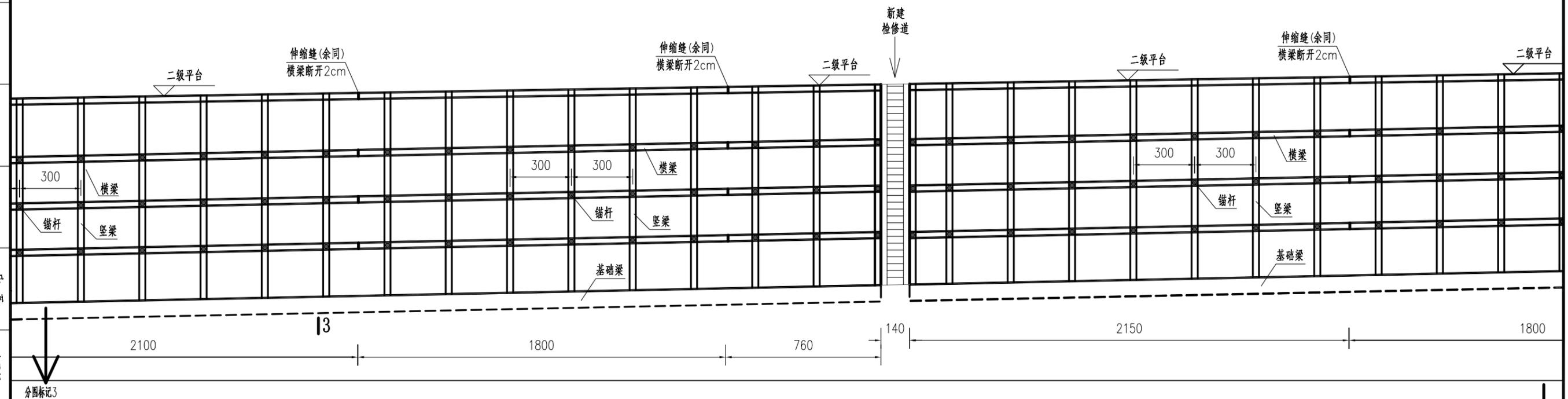
专业
名称
盖章
会签

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED	审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S1-02
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 立面图(回城方向)	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED	审定 APPROVED		日期 DATE	2022.7

重庆 ←

→ 大足

13



立面图(回城方向)
1:200

注:

- 1、本图尺寸标注标高以m计,其余均以cm计。
- 2、格构梁截面尺寸为300x400mm,嵌入岩层不小于20cm,框架间距3.0x3.0m。
- 3、框架梁每15~20m左右设变形缝一道,缝宽20mm,内填沥青麻筋塞缝;
- 4、未尽事宜,按相关规范执行。

专业
名称
签字
日期

会签栏

分图标记3

分图标记4

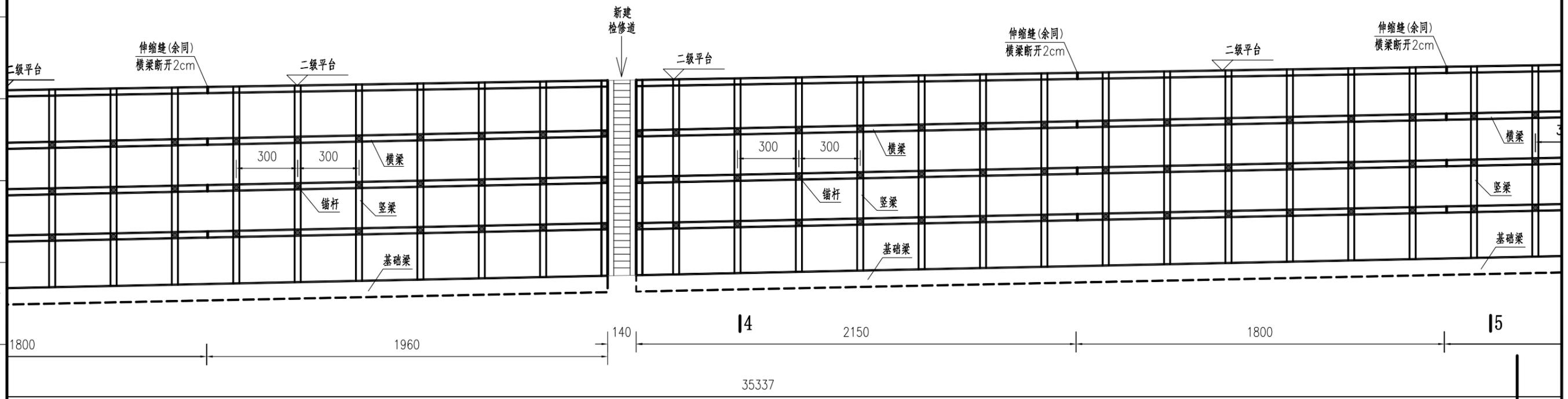
安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED	审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S1-02
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 立面图(回城方向)	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED	审定 APPROVED		日期 DATE	2022.7

重庆

大足

14

15



清除坡脚、坡面堆积土石, 修整坡面后锚杆框架梁防护
局部岩腔采用素混凝土填充封闭

分图标记4

分图标记5

立面图(回城方向)

1:200

注:

- 1、本图尺寸标注标高以m计, 其余均以cm计。
- 2、格构梁截面尺寸为300x400mm, 嵌入岩层不小于20cm, 框架间距3.0x3.0m。
- 3、框架梁每15~20m左右设变形缝一道, 缝宽20mm, 内填沥青麻筋塞缝;
- 4、未尽事宜, 按相关规范执行。

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED		审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S1-02
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 立面图(回城方向)	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED		审定 APPROVED		日期 DATE	2022.7

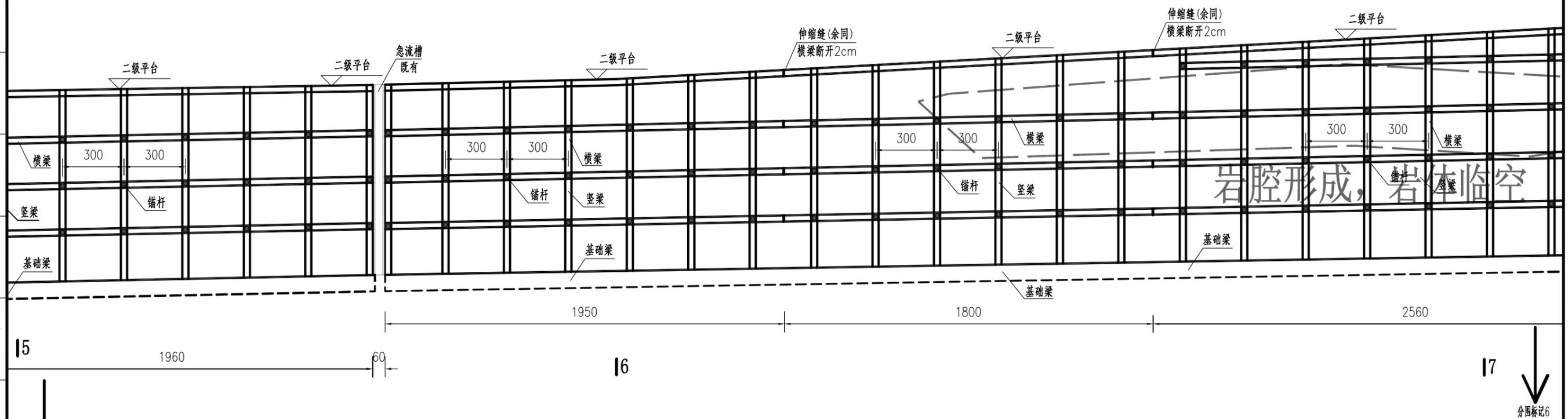
重庆 ←

→ 大足

15

16

17



专业
名称
盖章
↓
分图标记5

15

16

17

↓
分图标记6

立面图(回城方向)
1:200

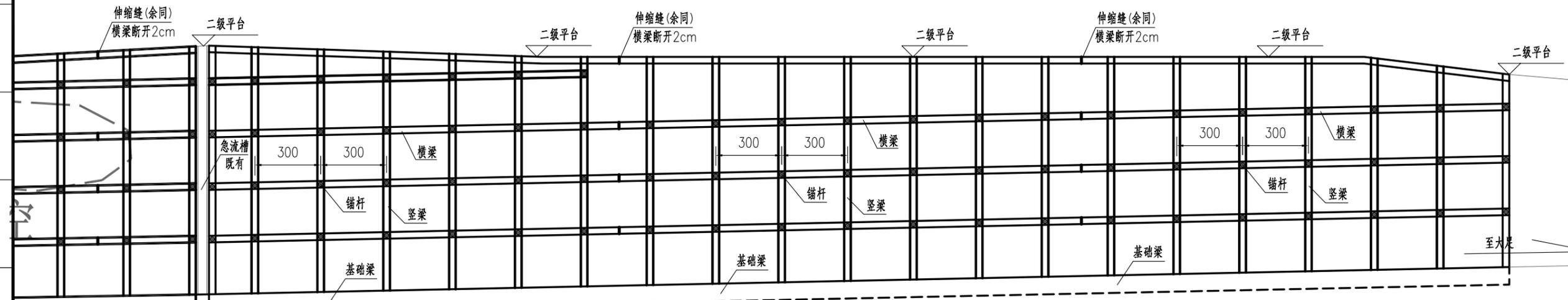
注:

- 1、本图尺寸标注标高以m计,其余均以cm计。
- 2、格构梁截面尺寸为300x400mm,嵌入岩层不小于20cm,框架间距3.0x3.0m。
- 3、框架梁每15~20m左右设变形缝一道,缝宽20mm,内填沥青麻筋塞缝;
- 4、未尽事宜,按相关规范执行。

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-02
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 立面图(回城方向)	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7

重庆 ←

→ 大足



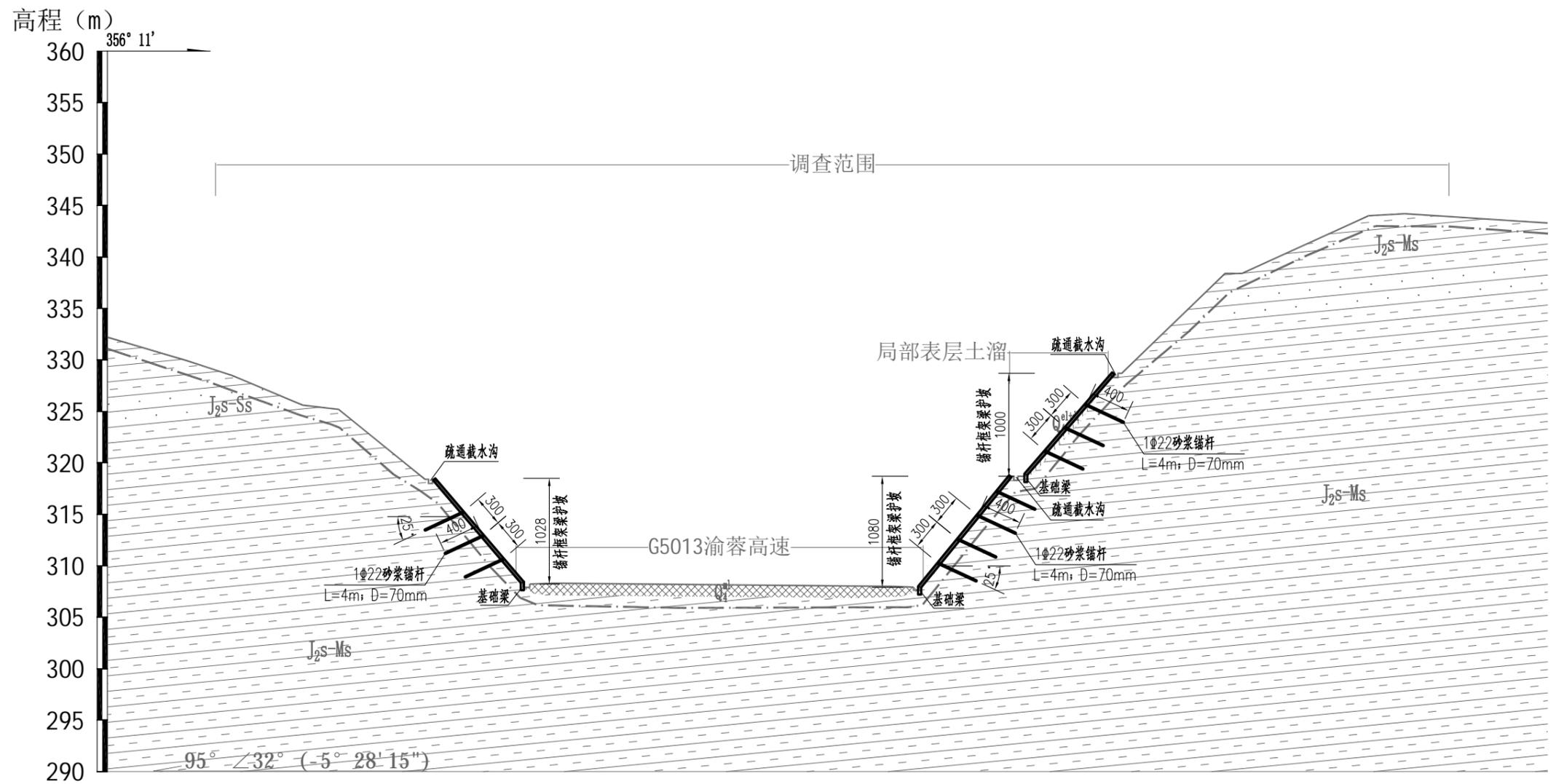
↓
余图标记6

专业
名称
审核
签字

立面图(回城方向)
1:200

- 注:
- 1、本图尺寸标注标高以m计,其余均以cm计。
 - 2、格构梁截面尺寸为300x400mm,嵌入岩层不小于20cm,框架间距3.0x3.0m。
 - 3、框架梁每15~20m左右设变形缝一道,缝宽20mm,内填沥青麻筋塞缝;
 - 4、未尽事宜,按相关规范执行。

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED		审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S1-02
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 立面图(回城方向)		分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED		审定 APPROVED		日期 DATE



剖面图
3-3 1:500

注:

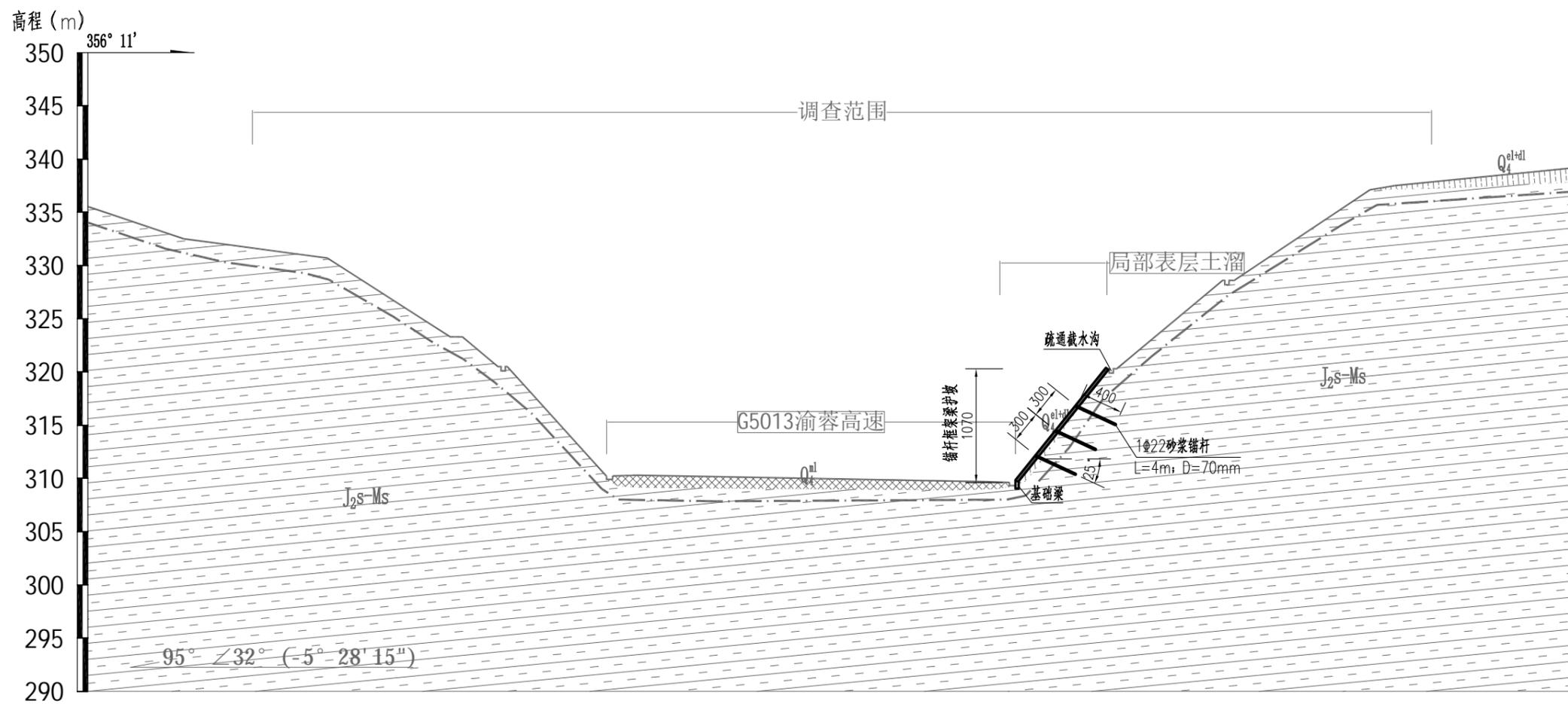
- 1、本图为剖面设计图，尺寸除高程以米计外，其余均以厘米计。
- 2、本断面采取清除坡面松散岩土体+锚杆框架梁防护+清理截水沟的处治方式。

专业名称
路基工程

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-03
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 剖面图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7

专业名称
专业
姓名
签字

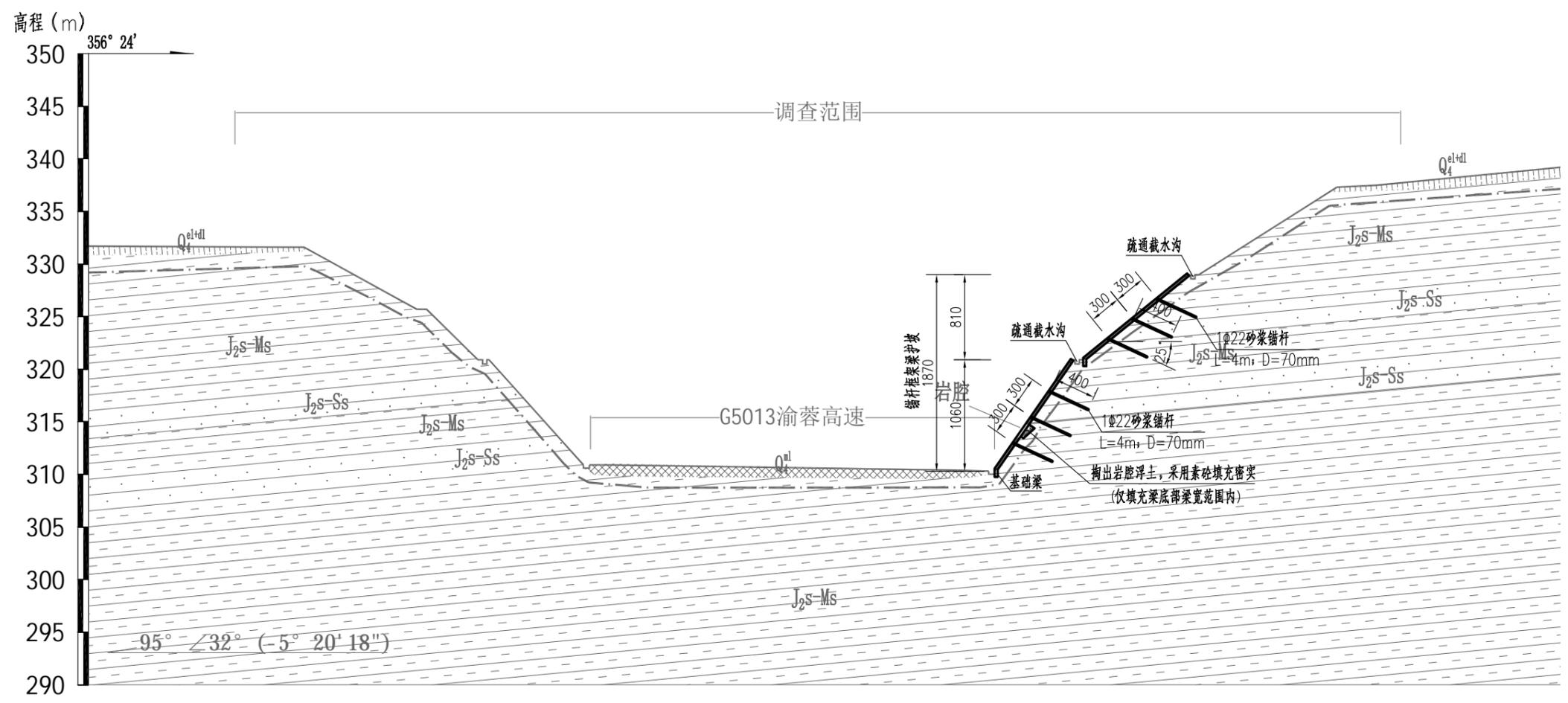
会签栏



剖面图
4-4 1:500

- 注:
- 1、本图为剖面设计图，尺寸除高程以米计外，其余均以厘米计。
 - 2、本断面采取清除坡面松散岩土体+锚杆框架梁防护+清理截水沟的处治方式。

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED	审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S1-03
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 剖面图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED	审定 APPROVED		日期 DATE	2022.7



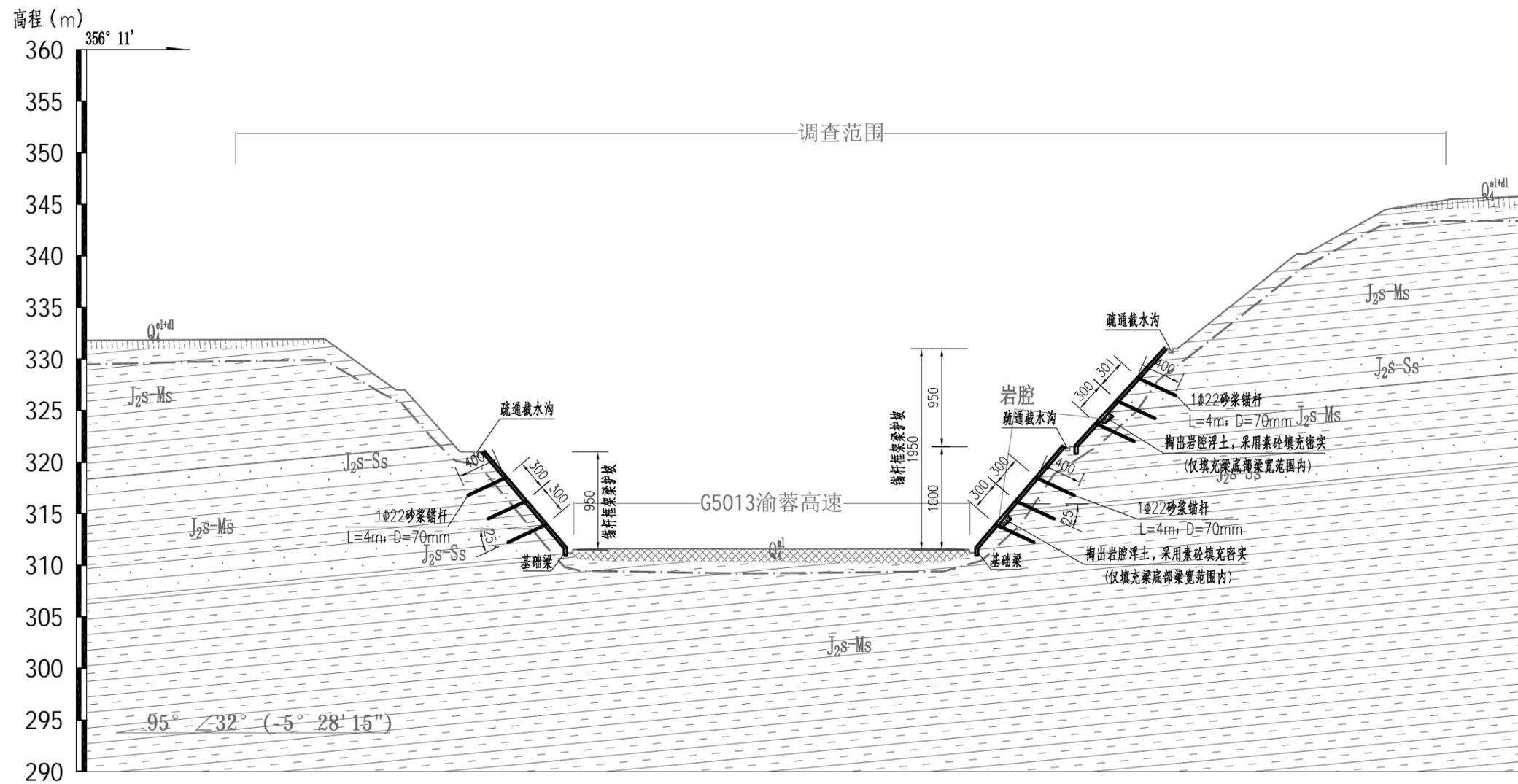
剖面图
5-5 1:500

- 注:
- 1、本图为剖面设计图, 尺寸除高程以米计外, 其余均以厘米计。
 - 2、本断面采取清除坡面松散岩土体+锚杆框架梁防护+岩腔填充+清理截水沟的处治方式。

专业名称
专业
会签

会签栏

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED	审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S1-03
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 剖面图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED	审定 APPROVED		日期 DATE	2022.7

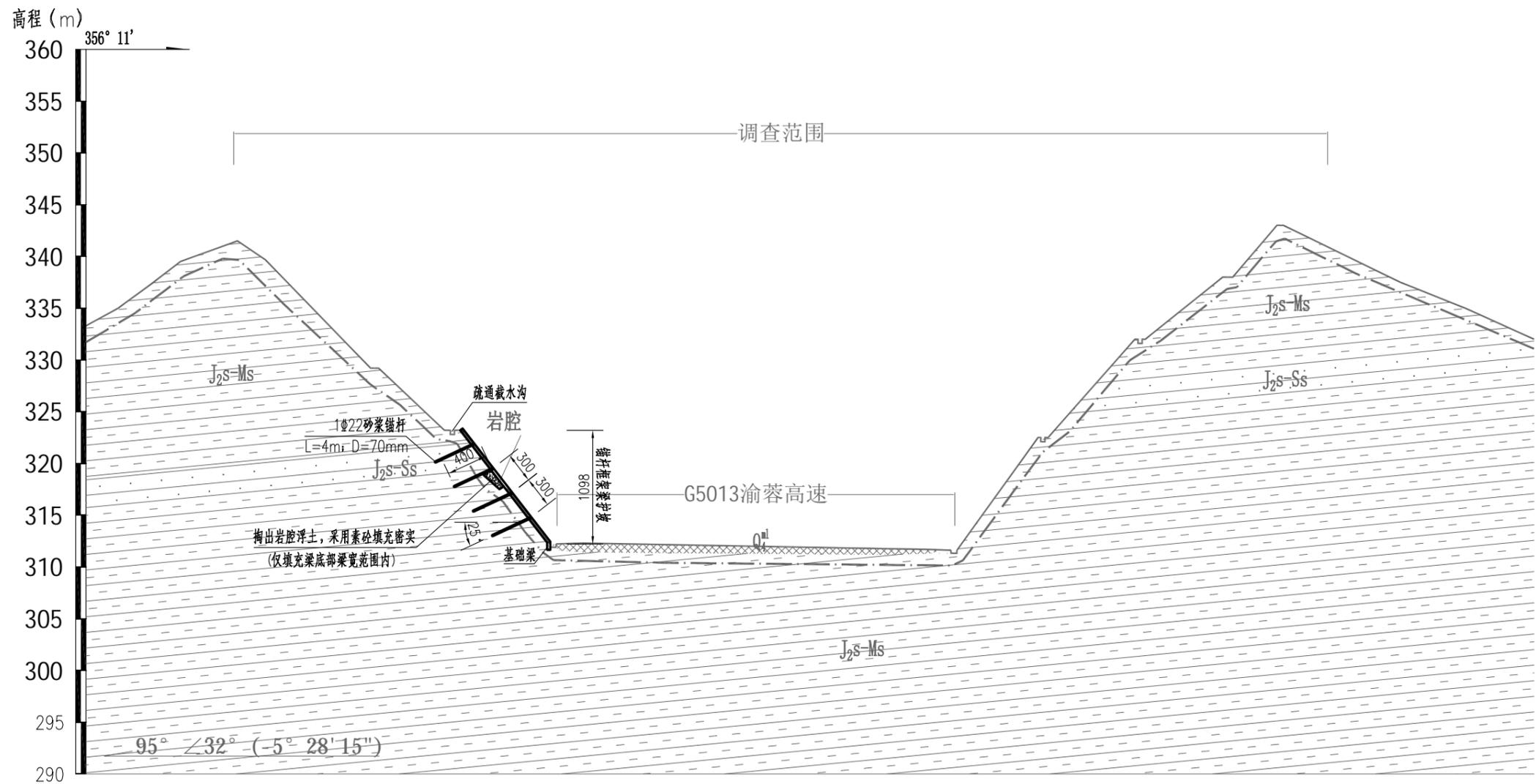


剖面图
6-6 1:500

注：
1、本图为剖面设计图，尺寸除高程以米计外，其余均以厘米计。
2、本断面采取清除坡面松散岩土+锚杆框架梁防护+岩腔填充+清理截水沟的处治方式。

专业
会签

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-03
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 剖面图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7

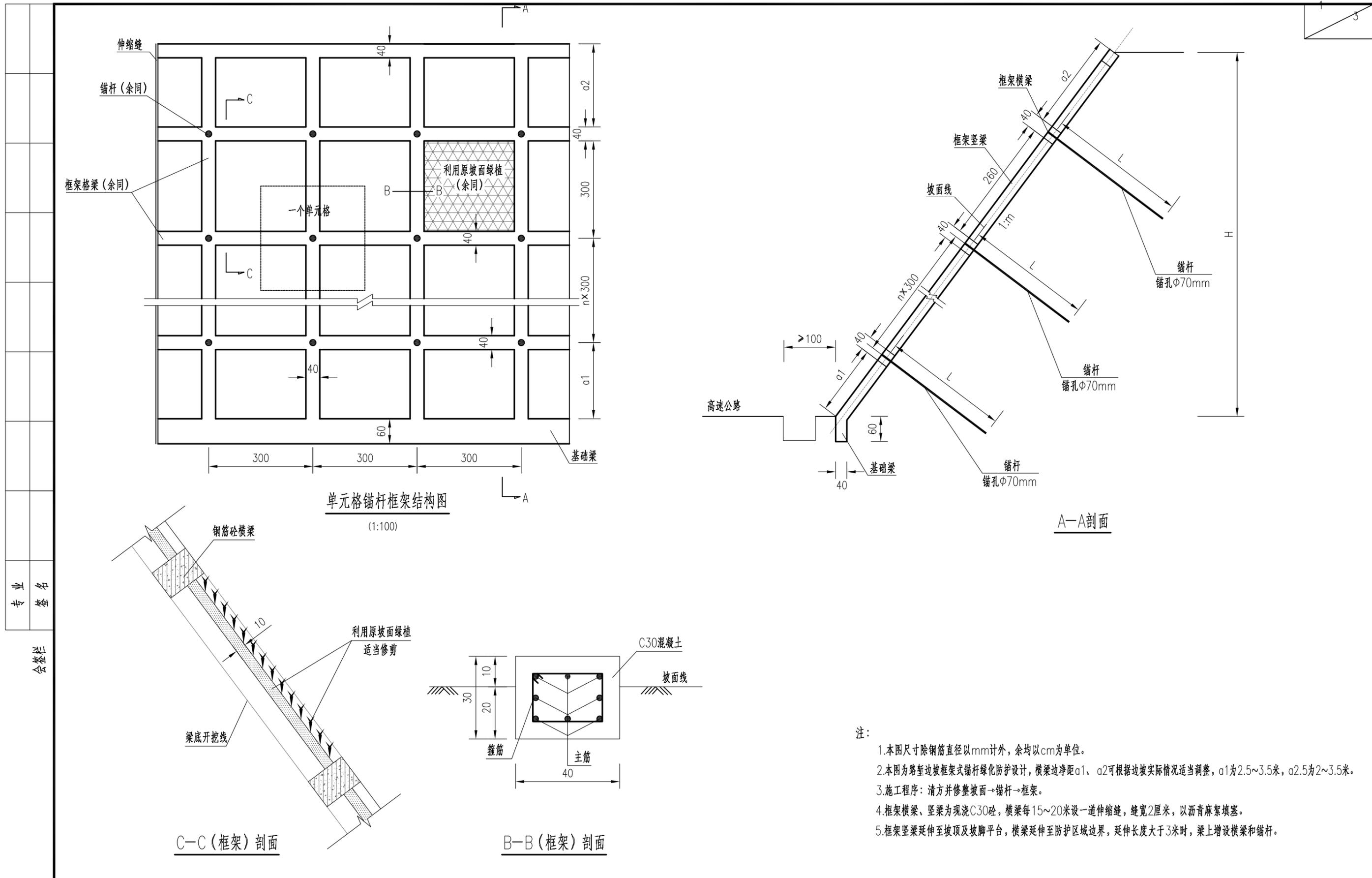


剖面图
7-7 1:500

注：
1、本图为剖面设计图，尺寸除高程以米计外，其余均以厘米计。
2、本断面采取清除坡面松散岩土体+锚杆框架梁防护+岩腔填充+清理截水沟的处治方式。

专业名称
路基工程

安徽省交通规划设计研究院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED	审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S1-03
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 剖面图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED	审定 APPROVED		日期 DATE	2022.7



单元格锚杆框架结构图
(1:100)

A-A剖面

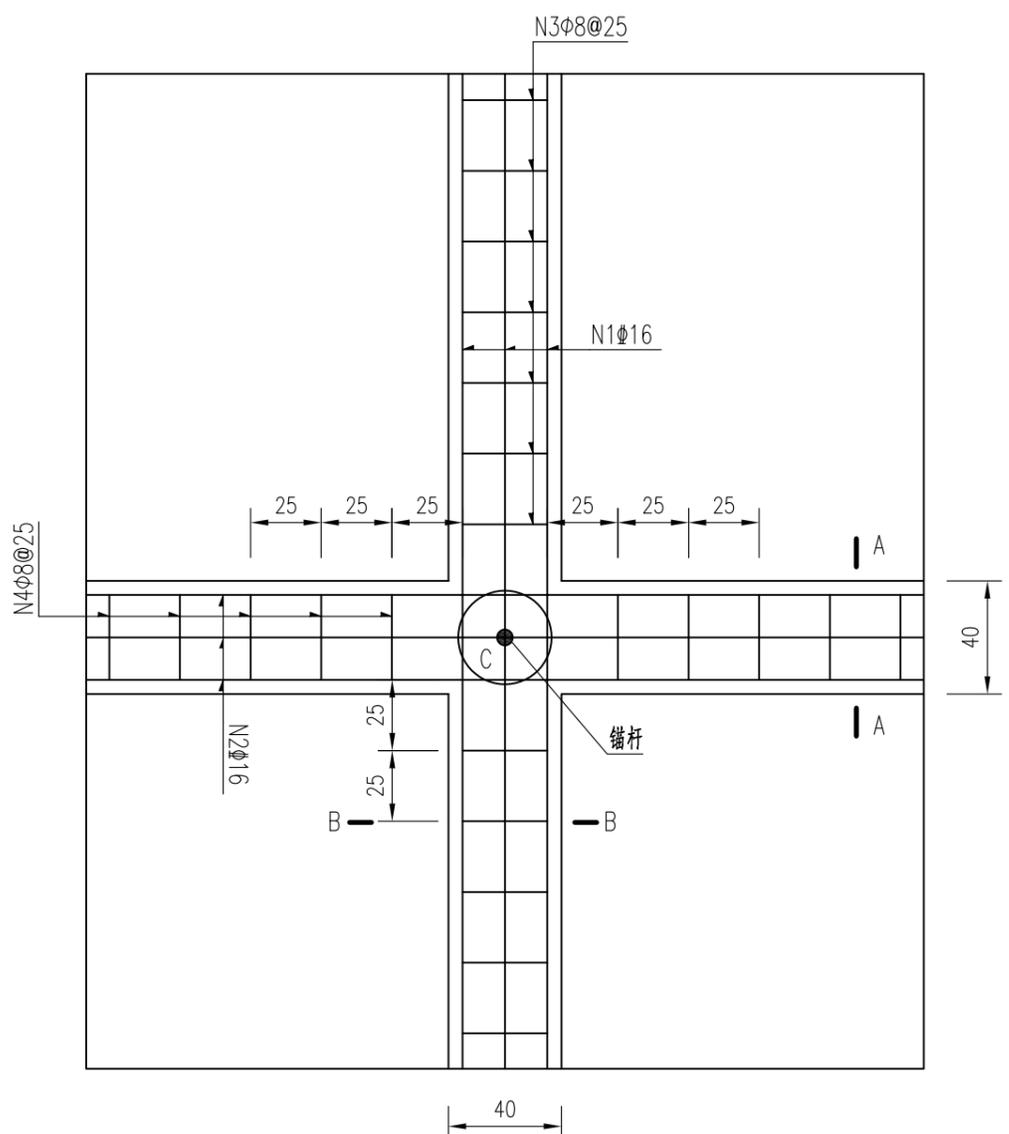
C-C (框架) 剖面

B-B (框架) 剖面

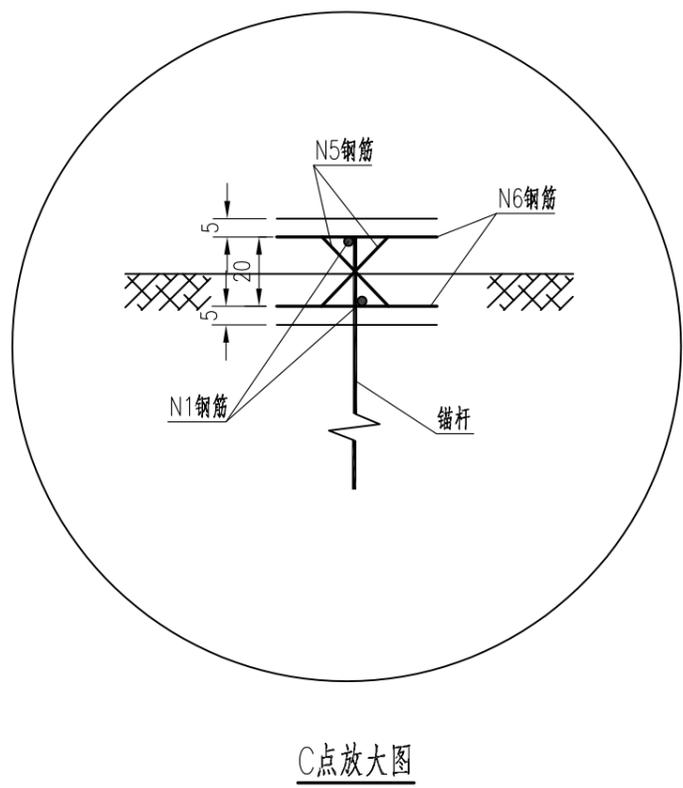
- 注:
1. 本图尺寸除钢筋直径以mm计外, 余均以cm为单位。
 2. 本图为路堑边坡框架式锚杆绿化防护设计, 横梁边净距a1、a2可根据边坡实际情况适当调整, a1为2.5~3.5米, a2为2~3.5米。
 3. 施工程序: 清方并修整坡面→锚杆→框架。
 4. 框架横梁、竖梁为现浇C30砼, 横梁每15~20米设一道伸缩缝, 缝宽2厘米, 以沥青麻絮填充。
 5. 框架竖梁延伸至坡顶及坡脚平台, 横梁延伸至防护区域边界, 延伸长度大于3米时, 梁上增设横梁和锚杆。

专业
名称
签字
日期

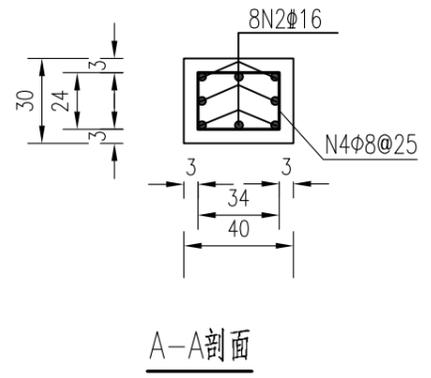
安徽省交通规划设计研究院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-04
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 锚杆框架梁设计图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7



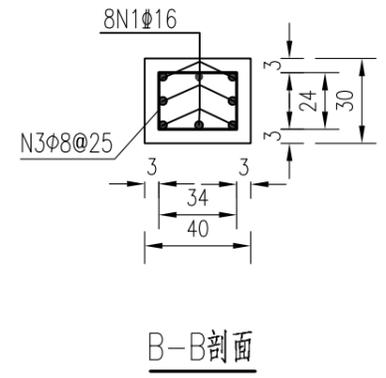
单元格框架锚杆结构配筋图
(1:25)



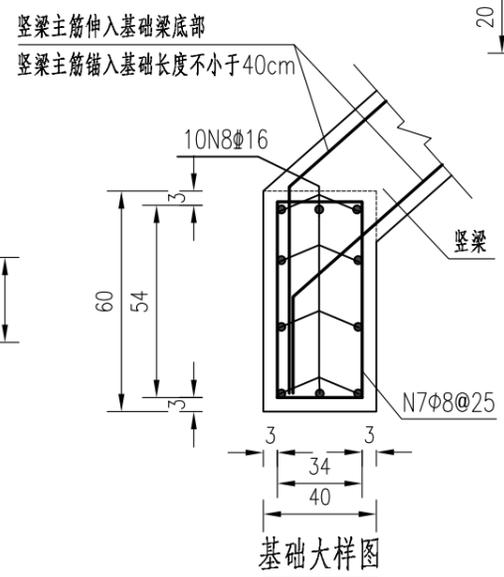
C点放大图



A-A剖面

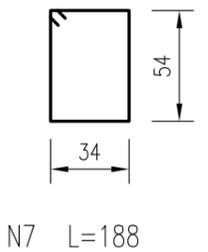
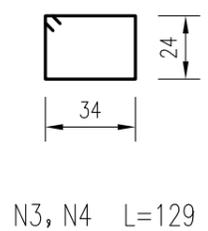
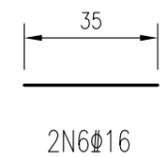
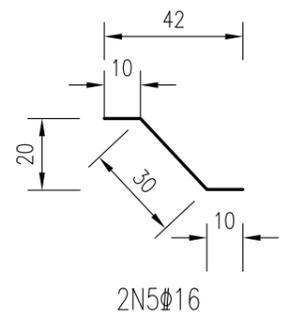


B-B剖面



基础大样图

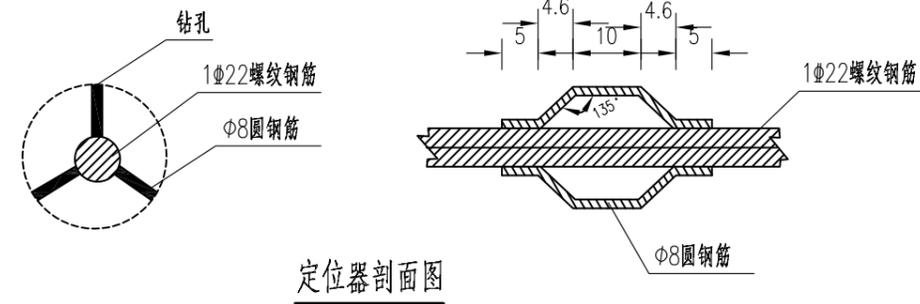
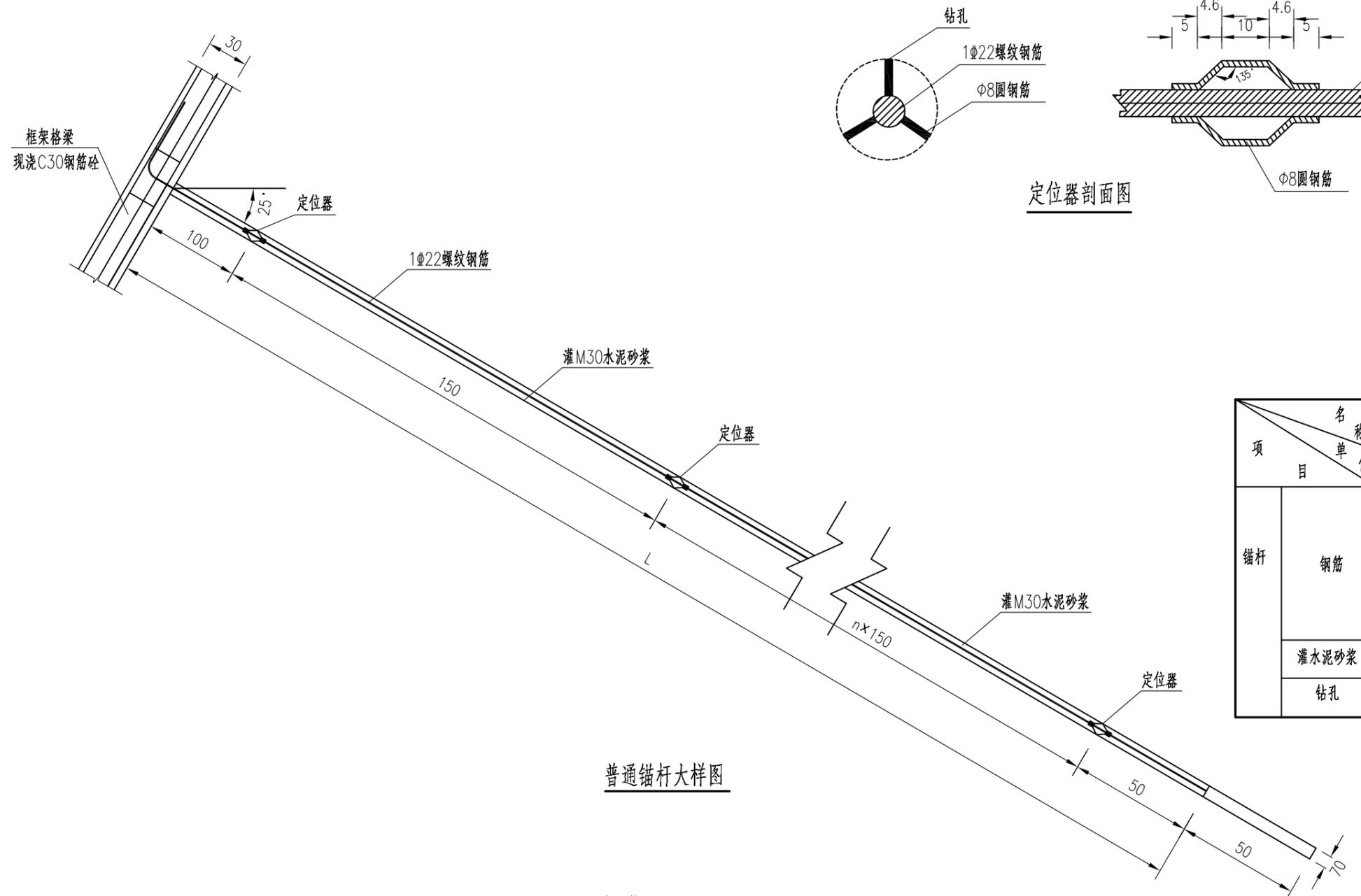
竖梁主筋伸入基础梁底部
竖梁主筋锚入基础长度不小于40cm



- 注：
1. 本图尺寸除钢筋直径以mm计外，余均以cm为单位。加固锚杆长度、数量见各工点设计图及工程数量表。
 2. 锚杆施工时，先施工框架竖梁，并于接头处预留横梁钢筋，竖梁形成后，再开挖横梁槽，施工横梁。
 3. 框架竖梁、横梁的终点及伸缩缝处，主筋弯起10厘米。
 4. 砼保护层厚度不小于25毫米。
 5. 设计文件中未尽事宜详见相关规范及规程。

专业
名称
签字
栏

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-04
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 锚杆框架梁设计图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7

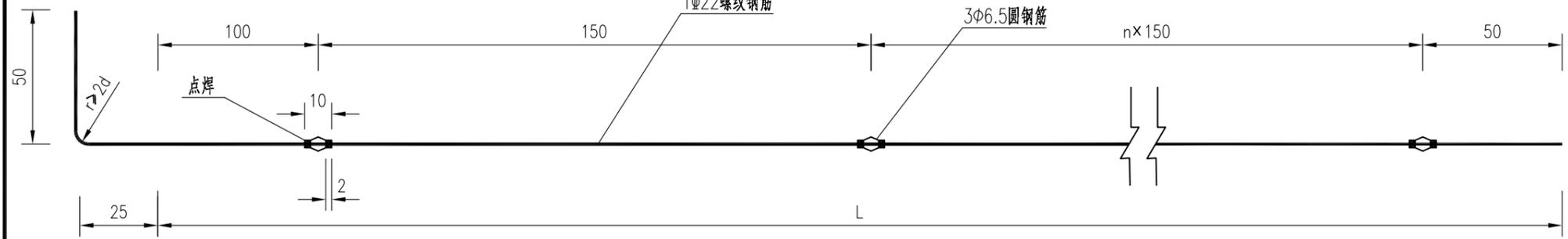


一根锚杆数量表

项 目	名 称 单 位	规格	长度	重量	体积
		(mm)	(m)	(kg)	(m ³)
锚杆	钢筋	Φ22	(L+0.75) × 1	(L+0.75) × 2.98	
		N5Φ16	0.5 × 2	1.58	
		N6Φ16	0.35 × 2	1.10	
	灌水泥砂浆	M30			0.00385 × (L+0.5)
钻孔	Φ70mm	L+0.5			

L为设计锚杆长度

普通锚杆大样图

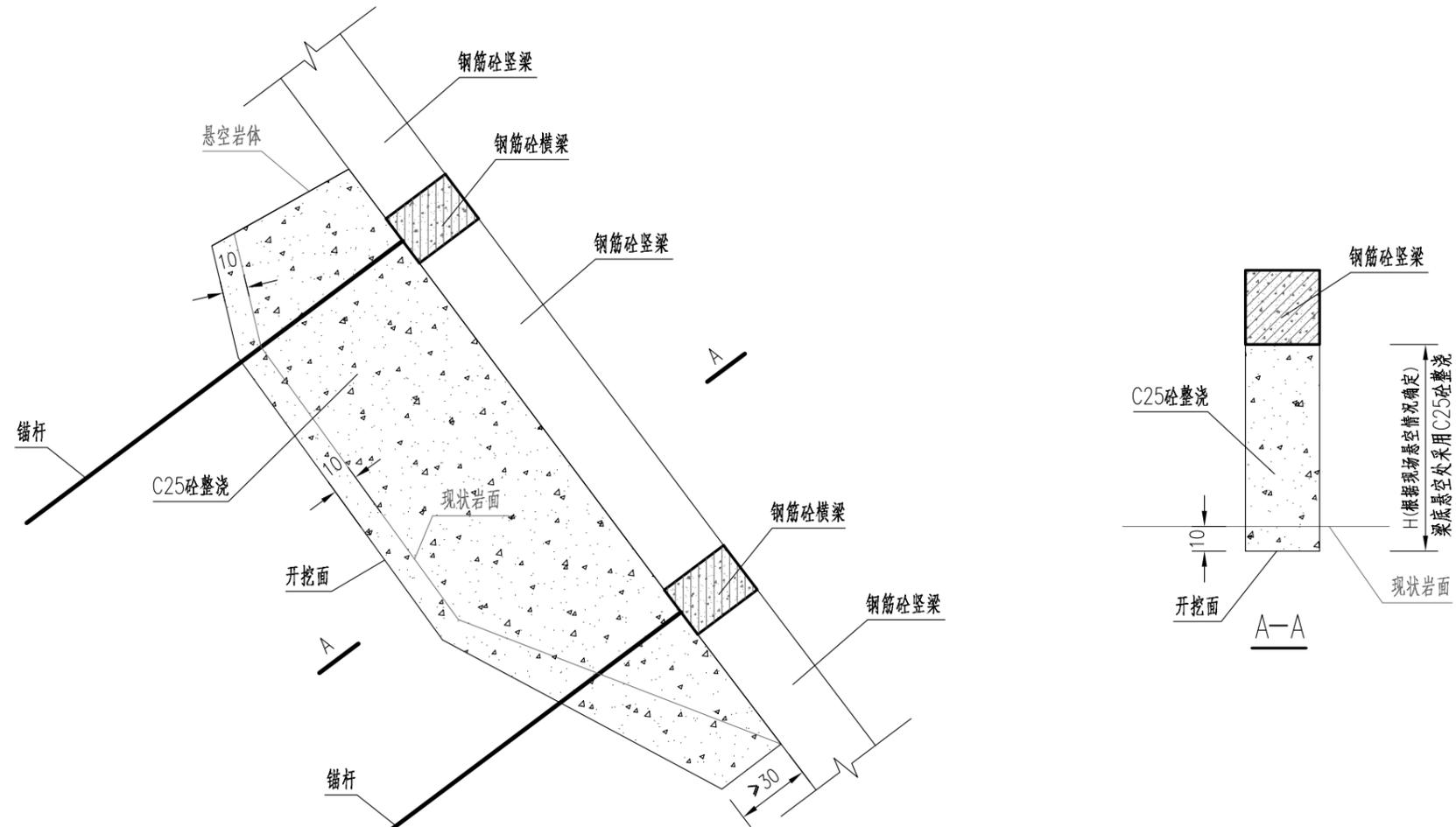


锚杆细部构造图

- 注:
1. 本图尺寸除钢筋直径以mm计外, 余均以cm为单位。
 2. 定位器采用Φ6.5钢筋弯制, 并点焊于锚杆主筋上。
 3. 锚杆钻孔为Φ70, 其长度参见边坡设计图。
 4. 锚杆锚头是采用弯筋挂接于格子梁主筋上的, 最后被格子梁现浇砼封闭。

专业
名称
会签

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-04
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 锚杆框架梁设计图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7



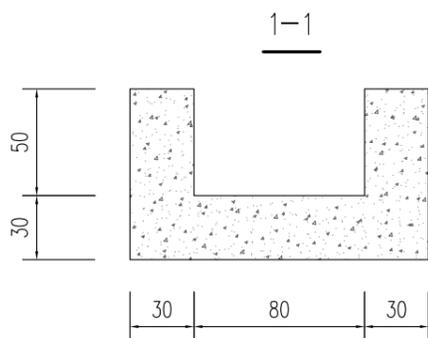
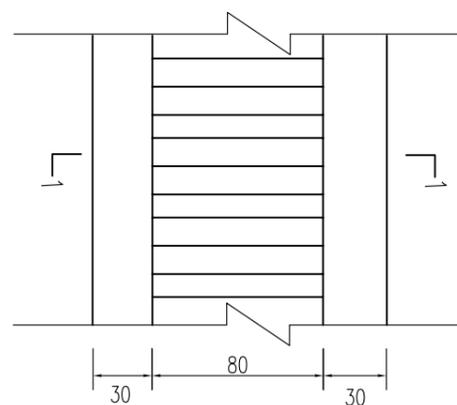
框架竖梁底填充剖面图

- 注：
- 1、本图尺寸均以厘米计。
 - 2、梁底填充混凝土应与框架梁混凝土整体浇筑。
 - 3、梁底填充混凝土浇筑前应对既有地面及悬空岩体表面进行处理，露出新鲜岩面，填充混凝土嵌入新鲜岩面以下不小于10cm

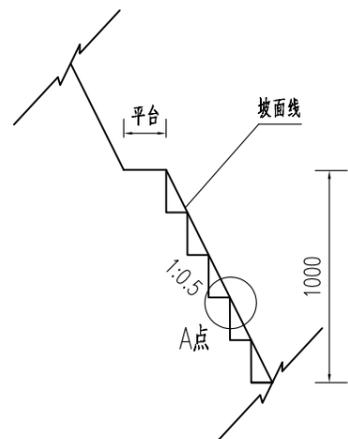
专业名称
路基工程

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED	审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S1-05
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡垮塌 框架梁底悬空填充大样图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED	审定 APPROVED		日期 DATE	2022.7

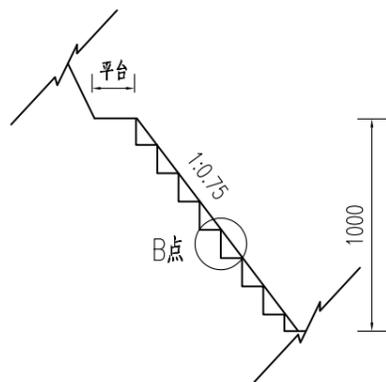
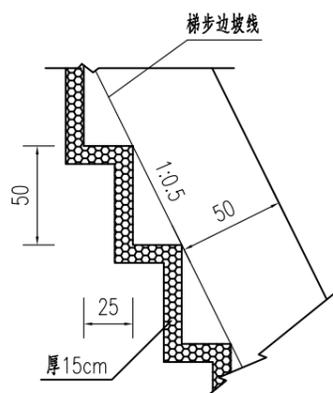
挖方人行梯步平面图



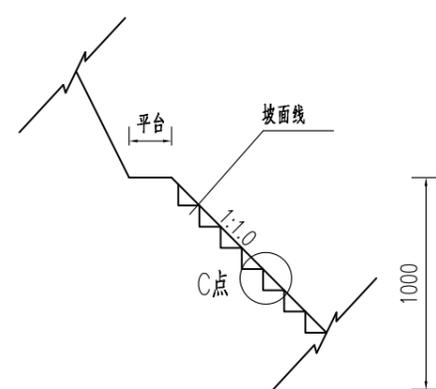
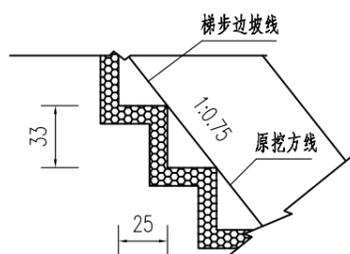
挖方人行梯步断面图



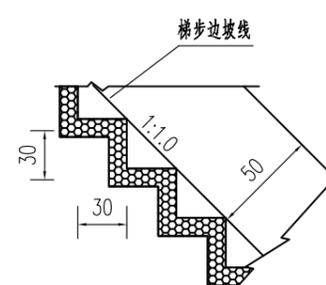
A点大样图



B点大样图



C点大样图



挖方人行梯步工程数量表 (1:0.75)

单位: 每级边坡

工程项目	C25砼 (m ³)	挖石方 (m ³)
工程数量	15.08	8.5

注:

- 1.本图尺寸以厘米计。
- 2.为便于施工和道路通行后方便对边坡进行养护和检修,在边坡上设置人行梯步,用C25砼砌筑。局部地段兼作急流槽使用,将平台截水沟或坡顶截水沟雨水,收集汇入相应集水井或路基边沟。
- 3.边沟及排水沟沟底高程根据施工实际需要调整。

专业
名称
审核
会签

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司
Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.

项目名称
PROJECT

G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程

设计阶段
STAGE

施工图设计

项目负责人
PROJECT MANAGER

设计
DESIGNED

审核
AGREED

图号
DRAWING NO.

S1-06

图名
DRAWING

K11+951~K12+525段边坡垮塌
检修道大样图

分项工程
SUB-PROJECT

路基工程

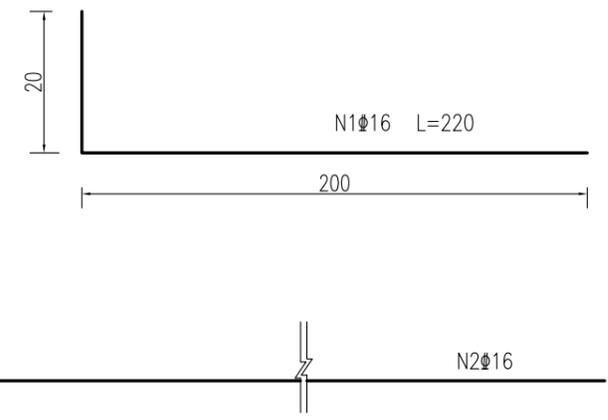
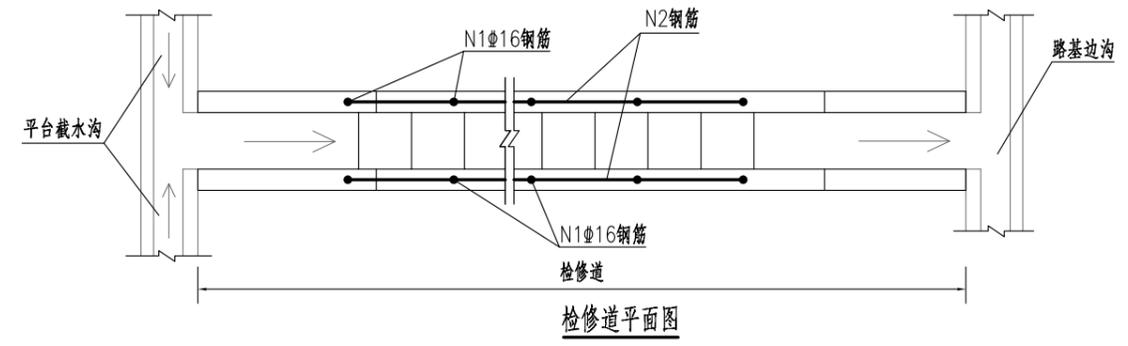
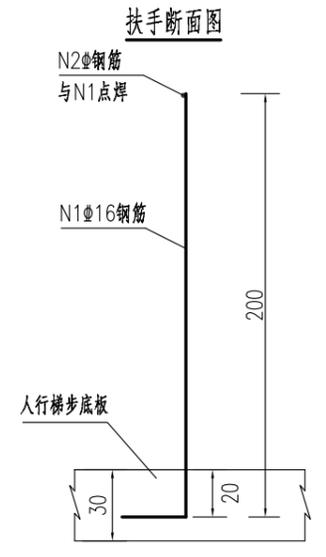
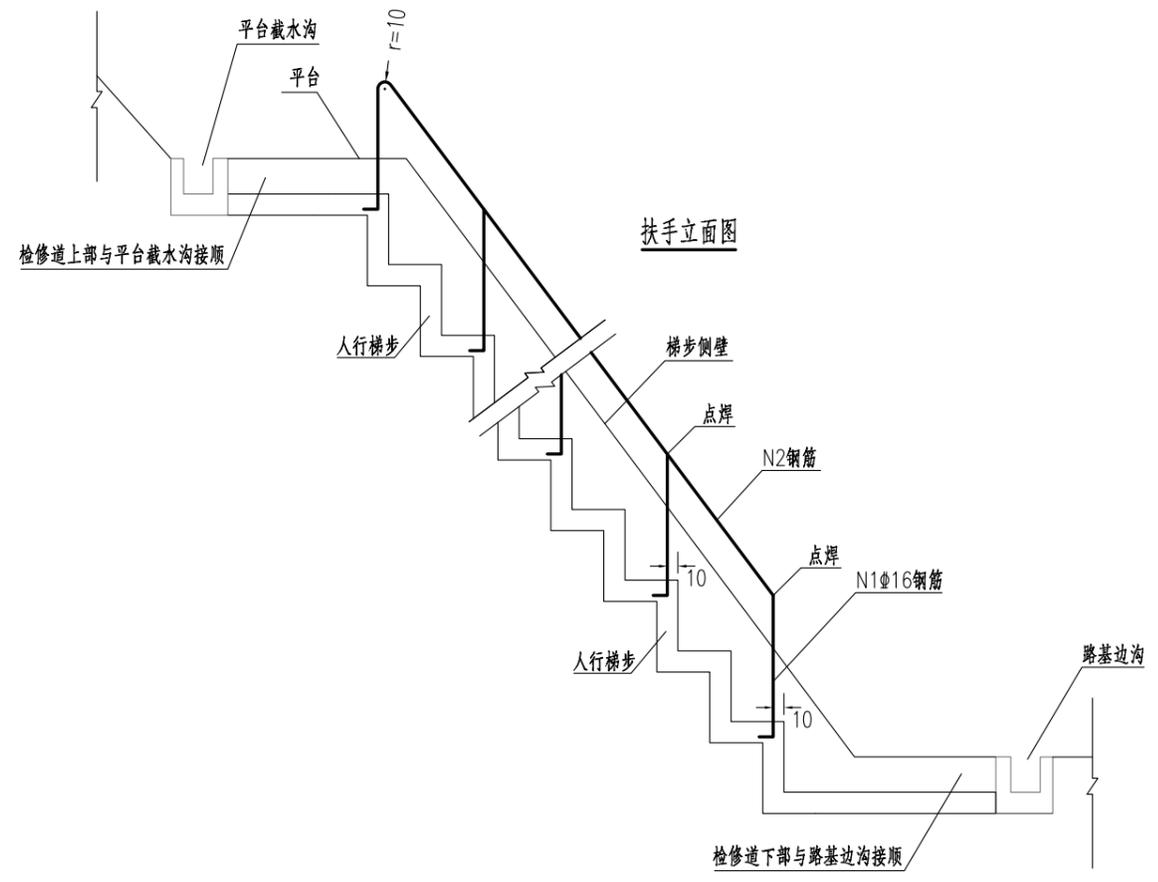
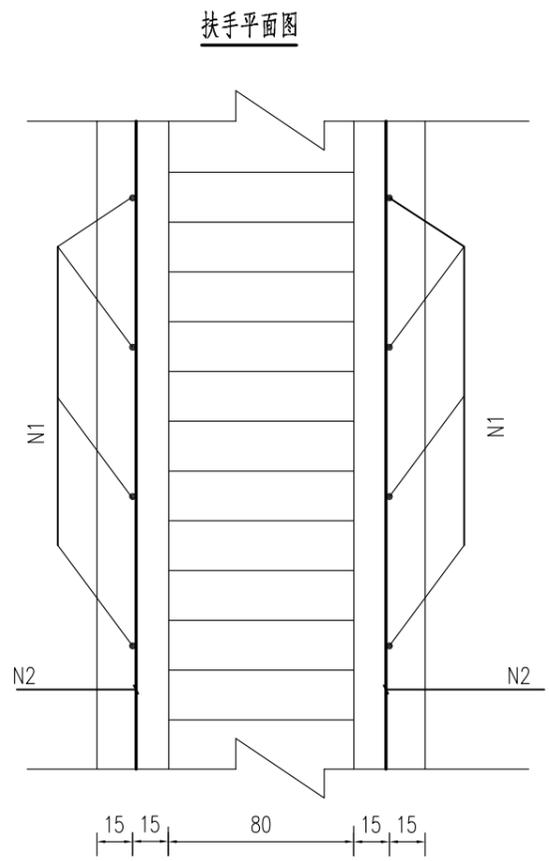
专业负责人
SUB-PROJECT

复核
CHECKED

审定
APPROVED

日期
DATE

2022.7



人行梯步扶手工程数量表(1:0.75) 单位: 每级边坡

钢筋编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	总长 (m)	总重 (Kg)
N1	Φ16	220	30	66	104.16
N2	Φ16	1150	2	23	36.30

注: 1、本图尺寸除钢筋直径、钢管直径和厚度以毫米计外, 余均以厘米计。
 2、本图为边坡检修道简易栏杆, 仅限于边坡维修使用。
 3、栏杆表面应涂防锈漆一层。

专业名称
栏杆

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S1-06
	图名 DRAWING	K11+951~K12+525段边坡坍塌检修道大样图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7

二、K74+600~K74+830 边坡框架梁局部 悬空

K74+600~K74+830 边坡框架梁局部悬空施工图设计说明

一、任务来源与设计依据

受重庆渝蓉高速公路集团有限公司的委托，由安徽省交通规划设计研究总院承担重庆渝蓉高速公路集团有限公司 K74+600~K74+830 边坡框架梁局部悬空的设计任务。为了提高高速公路路基边坡安全性，设计项目组认真核实了病害边坡现场，分析了病害产生原因，对本项目进行了施工图设计。

二、工程概况

渝蓉高速公路，是 G50 沪渝高速联络线，国家路网名称“渝蓉高速公路 G5013”，是连接重庆市和四川省成都市的第三条高速公路。渝蓉高速公路东起于重庆沙坪坝区陈家桥街道，经重庆绕城高速公路 G5001，连接重庆璧山区、铜梁区、大足区后，接入渝川界。其中，重庆段长 78.6 公里，桩号 K0+000~K78+600，设计时速 120 公里/小时，2010 年开工，2013 年 12 月 25 日正式通车。

三、设计原则与执行标准

3.1 设计原则

本次处治施工图设计遵循以下原则：

- (1) 边坡及路基整体不做大开挖，对路基边坡局部垮塌、掉块进行处治；
- (2) 满足使用要求的前提下尽量节约投资；
- (3) 针对路基边坡病害的现状，维修处治方案做到实事求是易于操作的原则。

3.2 设计标准

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 3.1 《公路工程技术标准》 | (JTG B01-2014)； |
| 3.2 《公路路基设计规范》 | (JTG D30-2015)； |
| 3.3 《公路滑坡防治设计规范》 | (JTG/T 3334-2018)； |
| 3.4 《混凝土结构设计规范》 | (GB 50010-2010) 2015 版； |
| 3.5 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》 | (DZ/T 02121-2006)； |
| 3.6 《建筑边坡工程技术规范》 | (GB50330-2013)； |

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 3.7 《公路路基施工技术规范》 | (JTG/T 3610-2019)； |
| 3.8 《岩土工程勘察规范》 | (GB50021-2001) 2009 年版； |
| 3.9 《公路工程地质勘察规范》 | (JTG C20—2011)； |
| 3.10 《公路工程估算指标》 | (JTG/T M21-2018)； |
| 3.11 《公路工程概算定额》 | (JTG/T B06-02-2018)； |
| 3.18 《公路工程机械台班费用定额》 | (JTG/T B06-03-2018)； |

在设计过程中，吸取了以往路基边坡设计方面的经验，听取了渝蓉高速公路有限公司多年从事养护施工方面的建议。

四、工点现状

该段边坡位于渝蓉高速出城方向 K74+600~K74+830 段外侧，为挖岩质边坡，坡体岩性主要为泥岩，局部夹砂岩。该段边坡长约 230，高约 30~40m，边坡坡比约 1: 0.75。

目前边坡一级平台以上坡面框架出现较大范围梁底悬空情况，悬空高度 30cm~1.0m，悬空情况如图所示。因框架梁未与坡面岩体紧密接触，长期风化情况下容易造成坡面岩土体的垮塌，需进行治理。



图 4-1 框架梁底悬空情况



图 4-2 截水沟堵塞破损情况

根据现场调查，目前边坡各级均设置有截水沟，坡脚有路基边沟，截水沟和边沟局部存在破损和堵塞的情况，导致雨水局部漫出沟渠。沟渠完好段断面排水能力基本满足坡后汇水要求。

五、工程处治设计

5.1 处治措施总体布置

(1) 清理坡面、坡脚的松散岩土体以及局部危岩体并修整坡面。

(2) 对于坡面局部悬空的区域，应清除岩腔范围内的浮土，露出新鲜岩面，然后采用 C25 混凝土对岩腔进行填充，混凝土嵌入基岩面内不小于 10cm，梁底范围内混凝土应振捣密实并与框架梁顶紧。

格子梁之间的植被可以在施工期间进行修剪以便施工，不得清除格子梁之间的现有植被。

(3) 对既有各级平台截水沟进行清理和修复，采用 C25 混凝土进行修复，修复层厚度不小于既有截排水沟侧壁或底板厚度，且不宜小于 20cm。修复层混凝土浇筑前应剔除已有混凝土表面浮土、浮石或腐蚀失效的混凝土，必要时应对既有混凝土面进行凿毛。

(4) 在出城和回城方向边坡端部一级边坡坡面各修建一条检修道，兼具排水功能，以便排出平台截水沟内汇集的雨水，检修道采用 C25 混凝土浇筑，共新建 2 处检修道。管养单位应定期对检

修道进行清理维护，避免扶手生锈失效或梯步溜滑。检修道上部与平台截水沟接顺，下部与路基边沟接顺。检修道做法同 K11+951~K12+525 段边坡垮塌检修道设计图。

(5) 对出城方向小里程端边坡垮塌区域，对该范围坡面采用锚杆框架梁进行防护。首先清理坡面和坡脚的垮塌岩土体并修整坡面，而后施工锚杆框架梁。框架梁采用 C30 混凝土浇筑，截面尺寸为 30cm（高度）×40cm（宽度），嵌入地表以下 20cm，锚杆框架梁设计图详见 K11+951~K12+525 段边坡垮塌锚杆框架梁大样图。框架节点设锚杆，采用 1 根直径 22mmHRB400 钢筋，锚孔直径为 70mm，锚杆与水平面夹角为 25°，锚杆长度 4.0m，锚入中风化岩层不小于 2 米。

在框架梁坡顶地面新建截水沟，截水沟长度约 35m，采用 C25 混凝土现场浇筑，截水沟排水断面净尺寸为 40cm×40cm，侧壁及底板厚度均为 20cm，新建排水沟起点和终点与既有截水沟和路基边沟接顺。

框架梁施工时应仅清除框架横梁和竖梁坡面投影范围的植被，格子梁之间的植被可以在施工期间进行修剪以便施工，不得清除格子梁之间的现有植被。

(6) 在回程方向一级边坡坡面出水口处新建引水槽，共新建 2 处，引水槽采用 C25 混凝土现场浇筑。引水槽底板一般厚度为 30cm，横跨框架横梁位置为 20cm（均不含台阶厚度）。引水槽侧壁厚度为 20cm，底板净宽度为 60cm，底板处设置台阶，台阶宽度 15cm，台阶高度约 20cm。引水槽侧壁高度为 50cm（不含台阶高度）。挡水坎底面浇筑在框架横梁之上，挡水坎底面附近既有框架梁与坡面空隙应采用混凝土封堵，避免渗水。

5.3 工程弃渣

本工程弃渣需外运时，弃渣运输车及人员辆必须满足国家公路运输相关要求，运输过程中不得超速、超载，并应做好渣土的防护措施，防止弃土污染路面或对道路行车安全造成影响。弃渣运至弃渣场必须按要求进行堆放和压实整平，弃渣过程不得对弃渣场安全及稳定性造成影响。

本处治设计工程弃渣场位于高速公路沿线，为原有公路建设时期弃渣场，弃渣场容量足够，由于本设计弃渣量较少，因此不做弃渣场设计，弃渣运距按 30 公里考虑。

六、施工技术要求及注意事项

6.1 施工技术要求

6.1.1 混凝土

本工程所用混凝土采用商品混凝土供应。

进场混凝土必须做好配合比试验（强度、弹性模量、收缩率、初凝时间等），综合考虑施工程序、工期安排、环境影响等各种因素，通过试验，保证混凝土强度，减小混凝土收缩徐变的不良影响。

混凝土的内在质量和外观均应严格控制。混凝土浇筑时应保证浇筑进度和振捣密实，所有工作缝应认真凿毛清洁，确保新老混凝土的结合强度，并应注意混凝土的养护。所有外表面均应达到平整、光洁。

（1）配合比

1) 为提高混凝土的耐久性能，确保结构设计使用年限，防止混凝土开裂，混凝土中宜通过配合比试验掺入适量的优质膨胀剂（如 GNA-P 型等），以补偿混凝土收缩。混凝土的收缩率需控制在 2×10^{-4} 以下。

2) 养护要求：砼硬化后要进行专人浇水养护，养护时间不少于 14 天，冬季施工浇筑砼要采取保湿保温养护措施。

3) 混凝土的指标规定：混凝土最大水胶比 ≤ 0.50 ，胶凝材料总量不得超过 $400\text{kg}/\text{m}^3$ 且不低于 $300\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大氯离子含量 1.0%，最大碱含量 $3\text{kg}/\text{m}^3$ （或使用非碱活性骨料）。当采用碱活性骨料时，混凝土的含碱量最大值同时应符合《混凝土碱含量限值标准》（CECS53）的规定要求。

4) 混凝土在满足设计强度要求的前提下，尽量降低水泥用量，采用发热量较低的水泥，加大骨料粒径增加碎石用量，改善骨料级配，降低水化热，控制混凝土内外温差在 20°C 以下。

5) 现浇砼若采用泵送砼，坍落度为 $16 \sim 20\text{cm}$ 。

6) 在炎热天气，混凝土应在夜间浇筑，入模温度应控制在 30°C 以下。

7) 砼试件应采用与结构相同的砼、相同的浇筑方法和养护条件。

8) 除了施工单位提供试块实验报告外，设计单位依据工程具体要求，可采用随机无损检验，以确认混凝土的施工质量及强度等级是否满足设计要求。

（2）水泥

1) 混凝土要求采用普通硅酸盐水泥配制，宜使用同一厂家同一品牌的水泥（水泥等商品应具有专业部门的质量检验合格证）。

2) 为了控制砼早期强度的过快发展，水泥细度（比表面积）不超过 $350\text{m}^2/\text{kg}$ ， $80\mu\text{m}$ 方孔筛筛余百分率不大于 10.0%，水泥中游离氧化钙含量不超过 1.0%，碱含量不超过 0.8%，C3A 含量不超过 8%，氯离子含量不宜大于 0.1%。

（3）骨料

1) 应尽可能采用同一料场的石料、砂料，以保证结构外观色泽一致骨料质地均匀坚固，粒形和级配良好、吸水率低、空隙率小。

2) 粗骨料抗压强度应大于混凝土强度的 2 倍，压碎性指标 $< 7\%$ ，空隙率 $< 40\%$ ，骨料应选用良好的级配，最大粒径 $< 2.5\text{cm}$ ，且不得超过钢筋最小间距的 $3/4$ 及钢筋保护层厚度的 $2/3$ ；含泥量低于 0.5%，针状、片状颗粒含量 $< 5\%$ 。不容许采用卵石或卵石破碎方法生产。

3) 细骨料含泥量低于 1%，宜采用中粗砂，如果采用特细砂时，应满足有关规定和施工规范的要求，并能满足结构的抗裂和抗渗要求。为减少水泥用量，降低混凝土浇筑及养护时的水化热，在使用特细砂时建议加入一定比例的机制砂或中粗砂。细度模数为 $2.0 \sim 2.5$ ，具体比例根据施工单位的配合比实验确定。

（4）保护层垫块

应采用塑料定位件作混凝土保护层垫块，不应采用砂浆垫块。

6.1.2 钢材

（1）所有钢筋的力学性能必须符合国家标准 GB1499、GB13014 及 GB13378-2000 的规定，结

构使用的钢筋应有工厂质量保适盘(或检验合格证)。应按设计技术指标和型号进行采购,并按有关质量检验标准进行严格的检验,遵照施工技术规范及有关要求进行施工。

(2) 如因浇筑或振捣混凝土需要,可对钢筋间距作适当调整。

(3) 施工时应结合施工条件和施工工艺安排,尽量考虑先预制钢筋骨架(或钢筋骨架片)、钢筋网片,在现场就位后进行焊接或绑扎,以保证安装质量和加快施工进度。

(4) 钢筋直径 \geq C20 时采用等强剥肋滚轧直螺纹连接,应符合《钢筋机械连接技术规范》(JGT107-2003)的要求,接头等级 I 级。

(5) 严禁采用改制钢材。施工时任何钢筋的替换,均应经设计单位同意方可进行。

(6) 钢筋接头应按规范要求错开布置。

(7) 钢筋可在工厂绑扎完成后运至施工场地组装,也可在施工场地附近绑扎组装。

6.2 施工注意事项

6.2.1 施工总体原则

(1) 施工单位进场后应首先对现场地形、标高、处治段长度及工程量等进行测量、核实,若现场测量结果与设计文件存在差异,应及时通知业主、监理、设计等相关单位协商解决。

(2) 施工前应对施工人员进行施工安全及交通安全知识教育,保证所有施工人员具有足够的安全生产意识,特种施工人员必须持证上岗。进入施工区域前所有人员必须按要求佩戴各种安全标志和护具,所有人员必须按要求进行操作,必须保障施工安全及施工进度。

(3) 边坡施工存在高空作业,施工前应按相关规范要求搭设脚手架,脚手架与坡面应有可靠连接。脚手架搭设作业时,应按形成基本构架单元的要求逐排、逐跨和逐步地进行搭设,保证脚手架稳定、牢固、安全。

同时,应在挖方边坡坡脚或者桥梁结构物外侧搭设临时安全围挡,必要时应在落石可能影响到的其他区域搭设临时安全围挡。安全围挡可采用脚手架和木制挡板或钢板搭设,安全围挡应稳定、牢固、安全,出现破损是应及时更换。图纸中安全围挡仅作示意,应根据现场实际情况进行搭设,

具体工程量据实收方。

(4) 边坡治理工程对雨水比较敏感,因此要作好截排水和防水工作。

(5) 工程开工前应充分准备好施工材料和设备,做好防范季节暴雨措施。

(6) 施工前施工单位应做好施工组织设计及交通组织设计,报业主审批后方可实施。施工组织设计中应充分考虑在场地狭窄,地形不利条件下,保证质量、安全、进度和投资的措施。并建立应急、预警机制,过程中应注意安全,以及建立完善的施工安全制度,应有可靠的安全防护措施,避免由于边坡施工对公路行车或附近民房造成危害。

(7) 施工过程中采用“动态设计,信息法施工”。施工中发现现场情况与设计不一致时应及时通知设计人员及业主单位进行现场处理。

(8) 施工过程和施工结束后,应对边坡的变形和位移进行监测或巡视,避免工程事故的发生,竣工后监测或巡视年限不少于 2 年。

6.2.2 施工防排水

边坡及沟渠施工前期,应做好坡顶临时防排水措施,可与永久排水设施结合设置,防止坡顶来水影响坡面稳定性。

6.2.3 施工安全措施

(1) 一般要求

施工前承包人应按照现行《高速公路路堑高边坡工程施工安全风险评估指南》相关要求对施工中可能存在的风险进行预判和评估,做好必要的安全应对措施,最大程度的减小施工中因安全风险可能造成的损失。承包人除应遵守《公路工程施工安全技术规范》(JTG F90-2015)的有关规定外,还应遵守有关指导安全、健康与环境卫生方面的法规和规范,并提供相应的安全装置、设备与保护器材及采取其他有效措施,以保护现场施工和监理人员的生命、健康及安全。

(2) 人员要求

在本工程施工期间,承包人应在现场常设 1~2 名专职安全员,专职安全员应经过培训具有担

任安全工作的资格，且熟悉所施工的工作类型。其工作任务，包括制定健康保护与事故预防措施，并检查所有安全规则与条例的实施情况。驻地管理人员一律佩证上岗，安全员的佩证为红色以示醒目。

现场指挥人员及施工人员必须穿橘黄色安全防护服，并佩戴安全帽。

(3) 安全标志

1) 承包人应在本工程现场周围配备、架立并维修必要的标志牌。

2) 标志牌应包括：a. 警告与危险标志；b. 安全与控制标志；

3) 所有标志的尺寸、颜色、文字与架设地点，均应经监理工程师认可。

(4) 事故报告

1) 无论何时，一旦发生危害工程安全、工程进度和工程质量事故时，承包人除采取必要的抢救措施以外必须立即暂停此项目和与之有关的项目的施工。

2) 质量事故发生后，承包人必须以最快的方式，将事故的简要情况报监理工程师。在监理工程师初步确定安全、质量事故的类别性质后，按下述要求进行报告：

a. 质量问题：承包人应在 2 天内书面上报监理工程师和业主。

b. 一般质量事故：承包人应在 3 天内书面上报监理工程师和业主。

c. 重大质量事故：承包人必须在 2h 内速报监理工程师和业主。

6.2.4 施工交通组织方案应遵循的原则

该整治工程为运营道路养护工程，交通组织应遵循以下原则：

(1) 安全原则

施工期间可采取占用应急车道和外侧行车道进行施工，必须保障运营车辆的行驶安全，同时也必须保障施工车辆及人员的安全。施工过程中应按交管部门要求在公路沿线摆放交通标志、标牌以及指示灯具等，并安排专人 24 小时对施工交通安全设施进行看护和维修，对过往车辆进行安全疏导，保障车辆顺利通过施工影响区域。具体设置应严格按照《营运高速公路施工管理规范》DB 50/T

959—2019 以及《公路养护安全作业规程》JTG H30—2015 相关规定执行。

(2) 保障施工进度原则

本项目在原有运营公路的基础上进行的，其施工必将带来原有公路的运营损失，同时对公路通行能力有一定的影响，长期施工对周边社会环境的影响更不容忽视。因此，确保施工进度、尽量缩短工期是非常必要的。

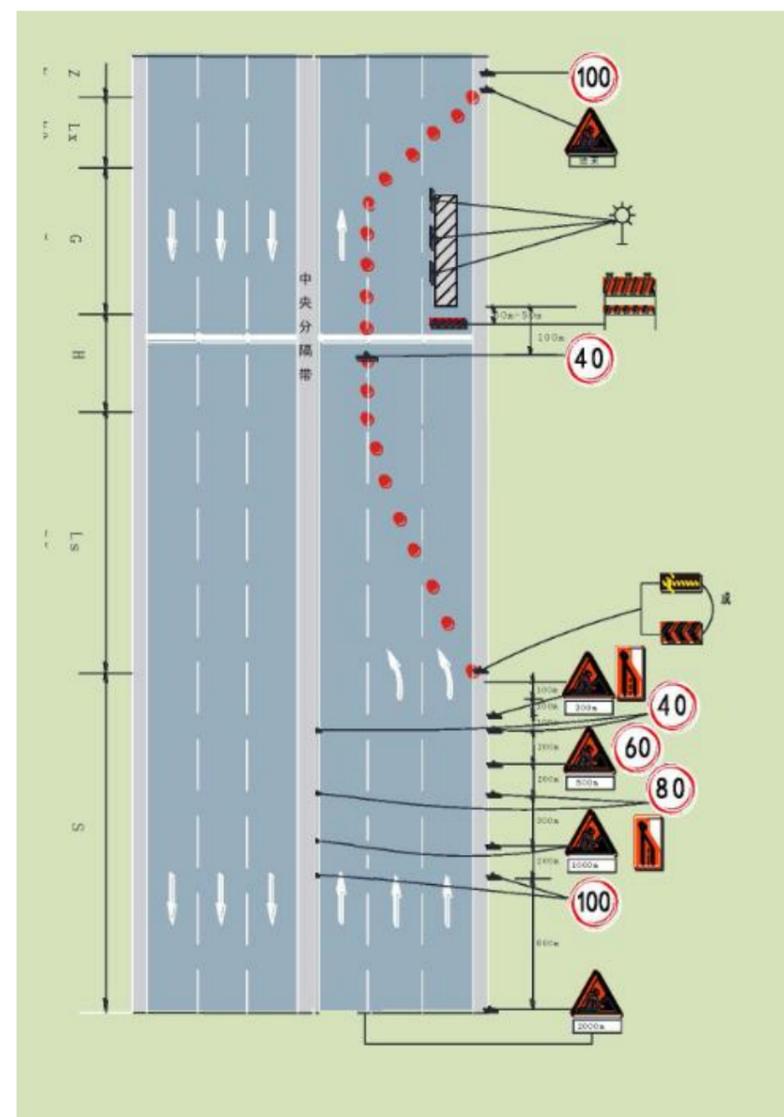


图 6.1 双向六车道交通组织平面布置示意图

6.2.5 监测与检查

施工过程中和施工结束后，宜委托有资质的第三方监测单位进行监测并编制监测方案，经设

计、地勘、业主等共同认可后实施。

(1) 边坡施工及使用过程中均应作边坡变形观测记录，水准基点设置应以保证其稳定可靠为原则，其位置宜靠近观测对象。坡顶位移观测，应在坡后 40 米范围内的公路及房屋范围内各设置不少于 3 个观测点的观测网，用经纬仪，水准仪，地表位移伸长计等观测位移量、移动速度和方向，测点间距不宜大于 10m；在出水点应测地下水、渗水与降雨的关系，必须确保泄水系统的畅通。

(2) 现场应根据监测的变形量设定预警值和报警值，其应符合相关规范要求。

(3) 监测年限：治理期间按 1~2 天观测一次，或根据边坡的变形等情况确定。暴雨期间应加密监测次数；施工期间发现异常现象，必须及时通知相关单位处理，并做好回填准备；在竣工后的观测时间不应少于三年，建成后第一年可一月观测一次，第二年以后如果边坡稳定、无异常现象时可将监测间隔适当延长，但不宜长于一年；使用期间发现异常现象，则必须日夜连续观测，并通知相关单位。

(4) 在竣工后应加强边坡日常检查以及维护工作，发现问题及时解决。

6.2.6 其他注意事项

(1) 坡面平整工作不得影响边坡岩土体的自身完整性和稳定性，坡面修整必须人工进行。

(2) 在施工前应做好临时排水设施，如边坡坡顶和坡脚设截、排水沟，及时排走地表水。

(3) 尽量避开雨季、降雨天气施工。

(4) 施工前须检查一级平台截水沟的情况，是否有截水沟过水断面过小或是截水沟破坏渗漏情况，如有应对截水沟做处理。

(5) 施工过程中采用“动态设计，信息法施工”。施工中发现边坡位置、高度参数和与现场不一致的以现场为准，如果出入较大，以及地质情况与现场不一致时，应及时通知设计人员进行现场处理。

(6) 施工前应做好施工组织设计，并建立应急、预警机制，过程中应注意安全，以及建立完善的施工安全制度，尤其是在进行路基土体清方时，应有可靠的安全防护措施，避免由于边坡施工

对坡脚行人和车辆造成的危害。

(7) 各种建筑材料必须通过质检方可进场。

(8) 如今后在边坡坡顶和坡脚发生其他工程活动，应不对边坡稳定性产生不利影响。

(9) 其他未尽事宜应严格按照现行国家和地方有关规范和标准执行，施工中如出现有关问题请及时与建设方、勘察人员、设计人员联系，共同协商处理。

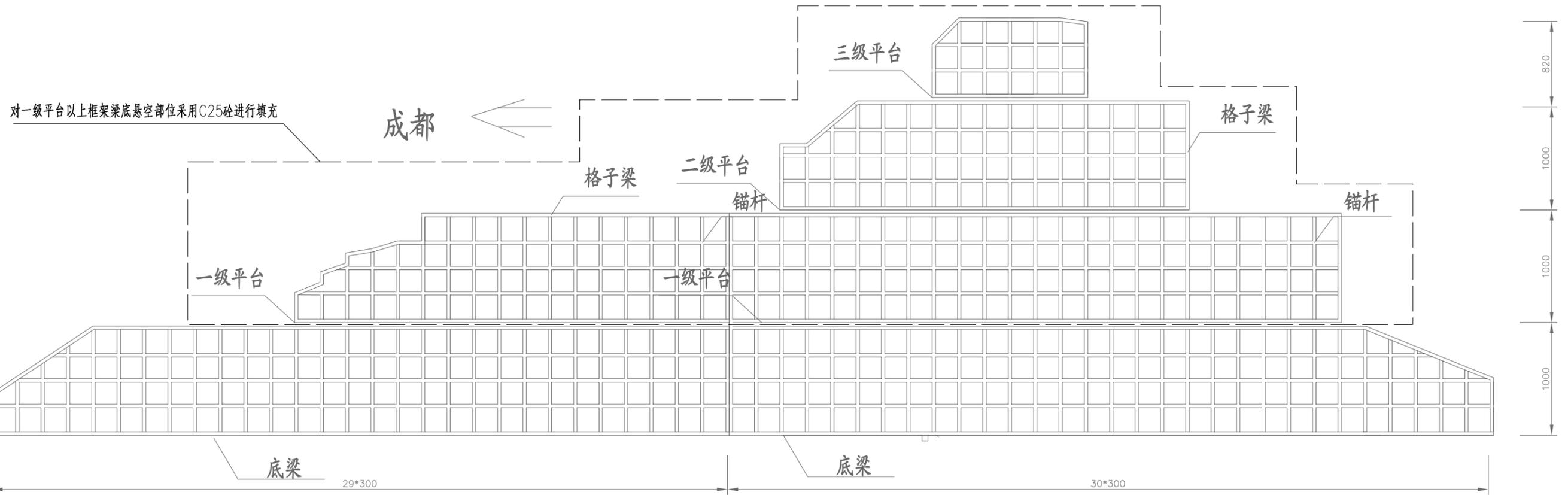
(10) 施工中发现工程数量与设计不相符时，应据实计量，并获得各方认可。

(11) 未尽事宜，应严格按照《公路路基施工技术规范》(JTG/T 3610-2019)及现行国家和地方有关规范和标准执行。

七、工程量计算与计量

该项目的处治系按照设计图，给出具体计算条件计算出的工程量，由于坡面框架梁悬空较多，悬空尺寸参差不齐，当工程量计算条件与施工实际不符时，应按现场业主、监理确认实际发生的工作量收方计量。

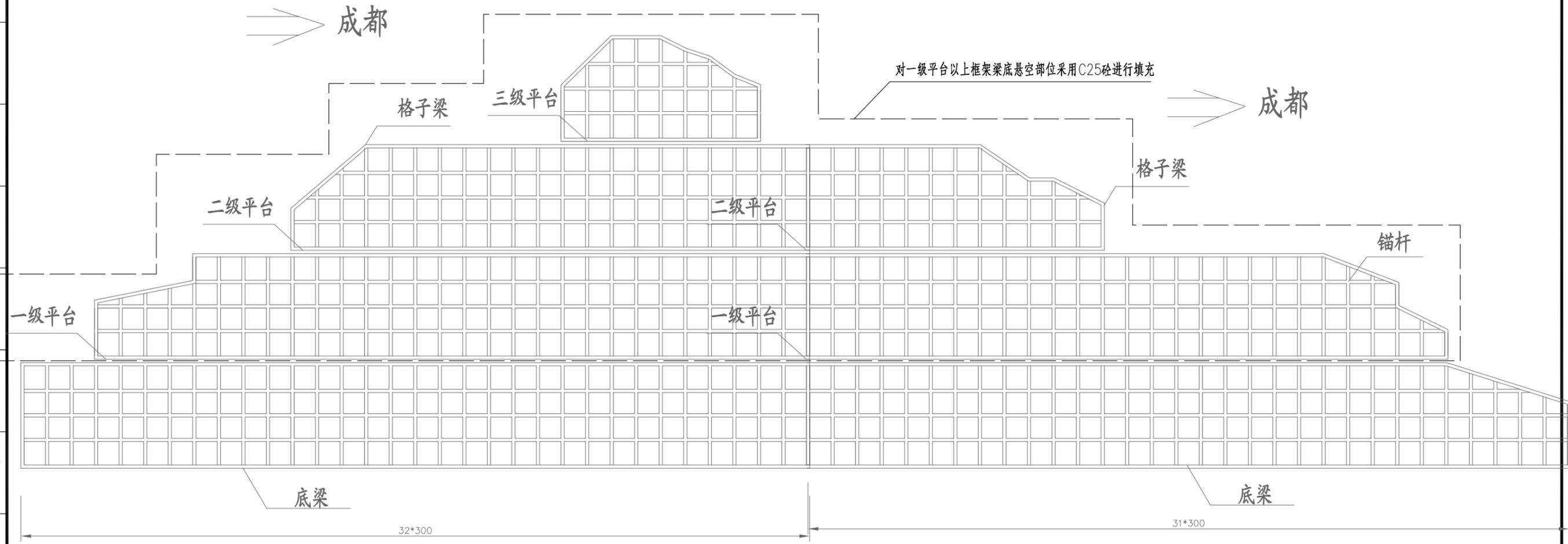
成都



注：
1、本图尺寸均以厘米计。

专业
名称
签字
日期

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED	审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S2-01
	图名 DRAWING	K74+600~K74+830边坡框架梁局部悬空 框架梁立面竣工图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED	审定 APPROVED		日期 DATE	2022.7



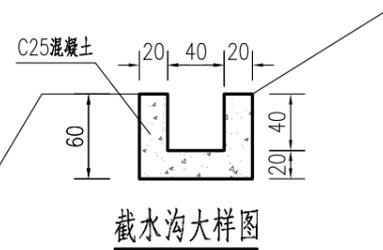
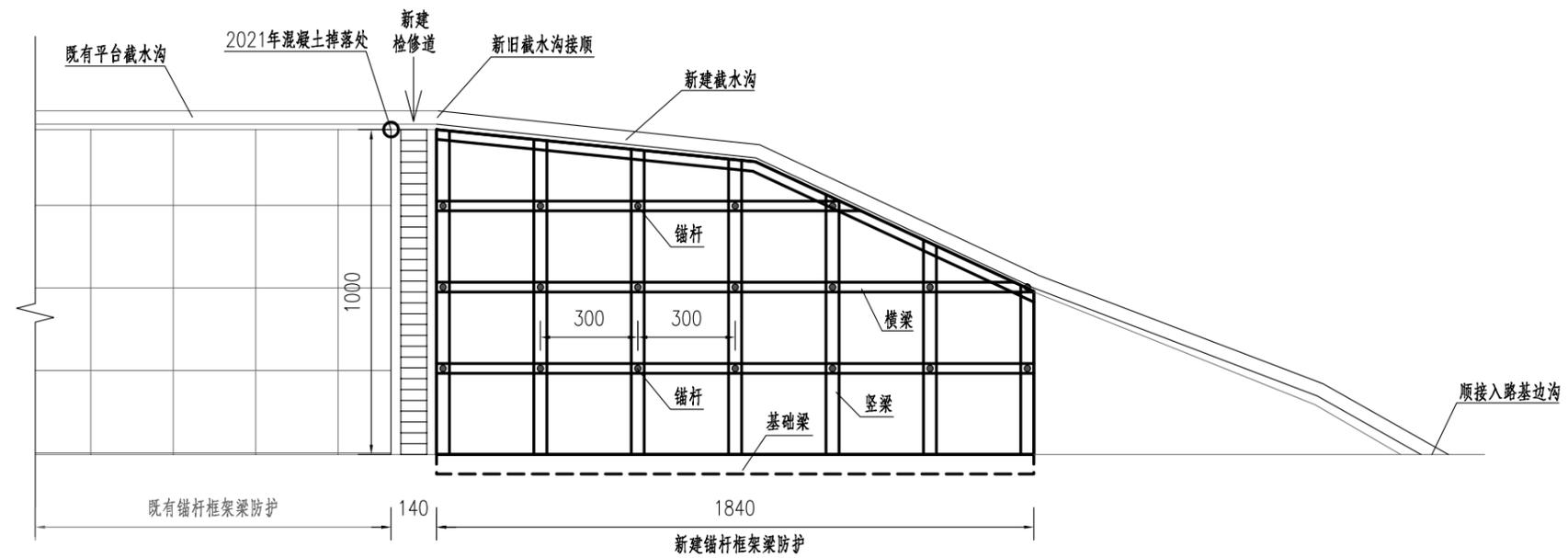
专业名称
路基工程
会签栏

注：
1、本图尺寸均以厘米计。

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER		设计 DESIGNED	审核 AGREED		图号 DRAWING NO.	S2-01
	图名 DRAWING	K74+600~K74+830边坡框架梁局部悬空 框架梁立面竣工图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT		复核 CHECKED	审定 APPROVED		日期 DATE	2022.7

大足

重庆



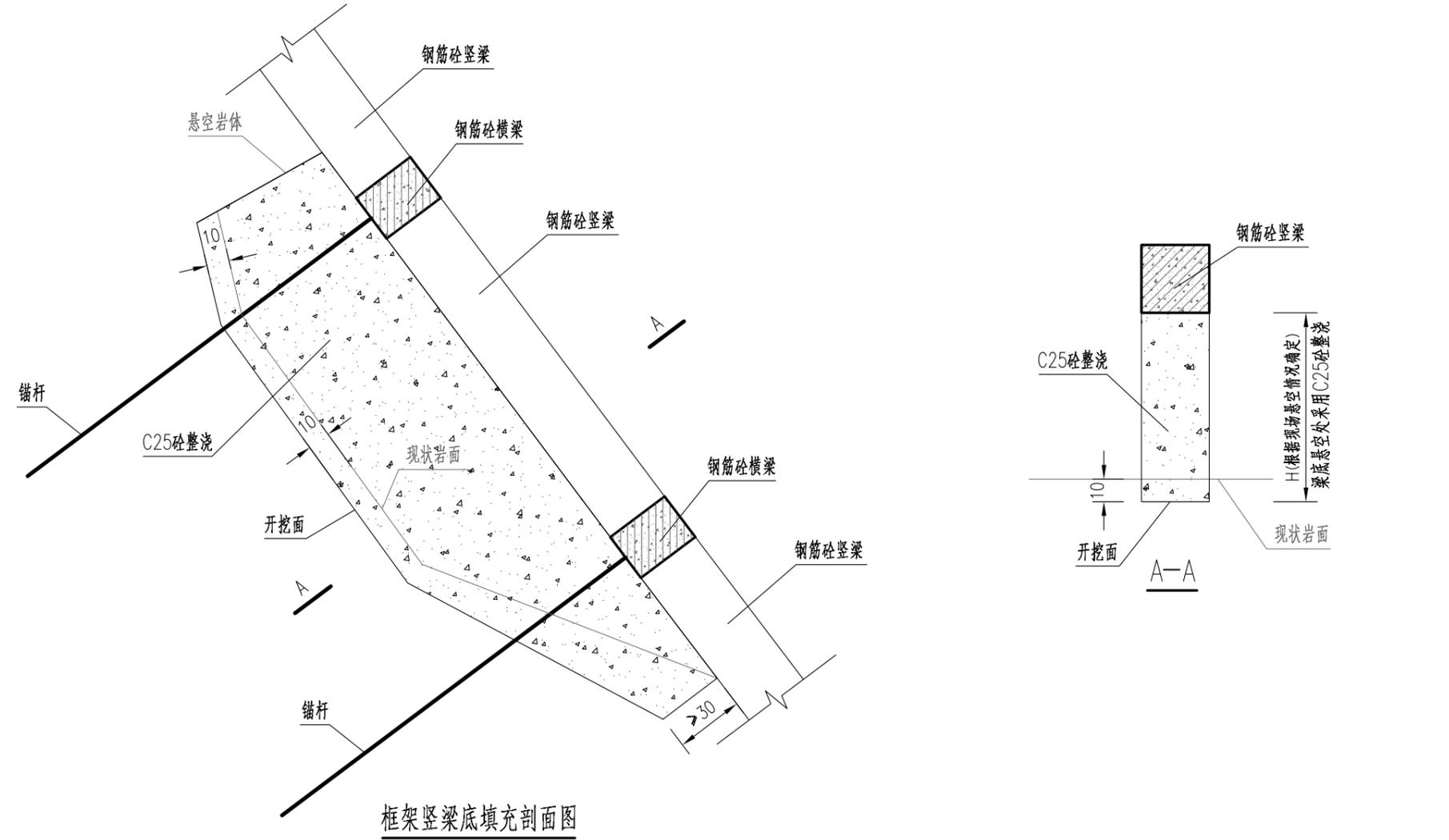
截水沟大样图

出城方向小里程边坡垮塌处治立面图 1:200

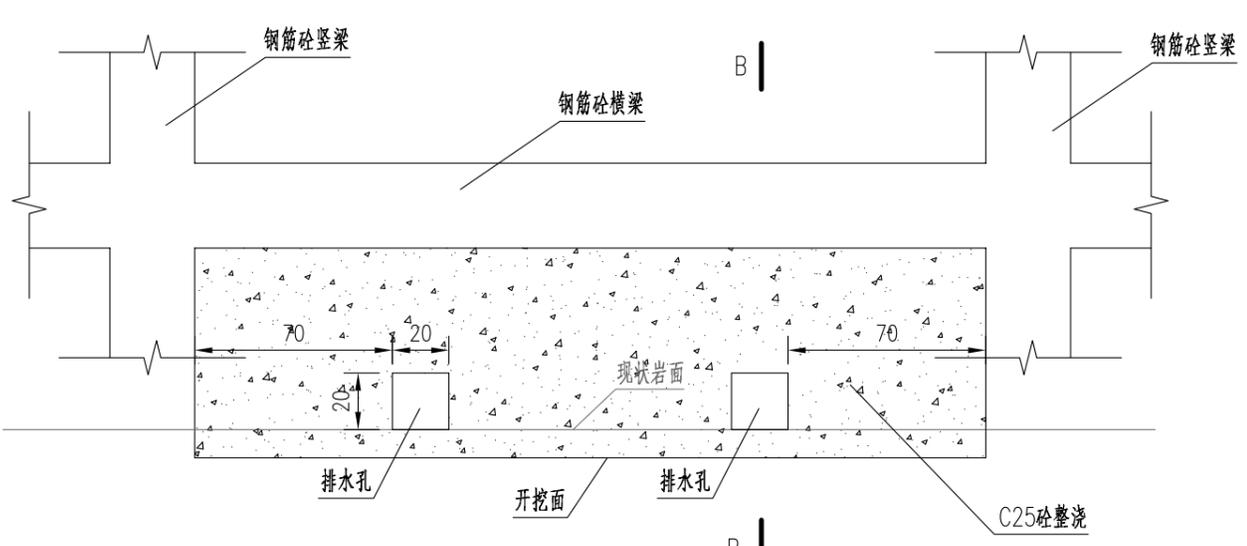
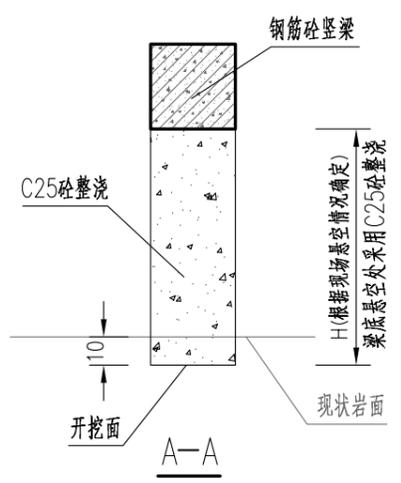
注：
1、本图尺寸均以厘米计。

专业名称
路基工程

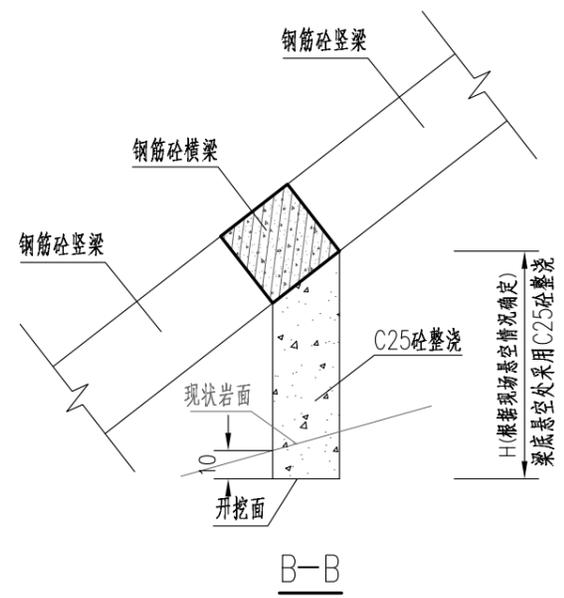
安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S2-02
	图名 DRAWING	K74+600~K74+830边坡框架梁局部悬空 出城方向小里程边坡垮塌处治立面图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7



框架竖梁底填充剖面图



框架横梁底填充立面图

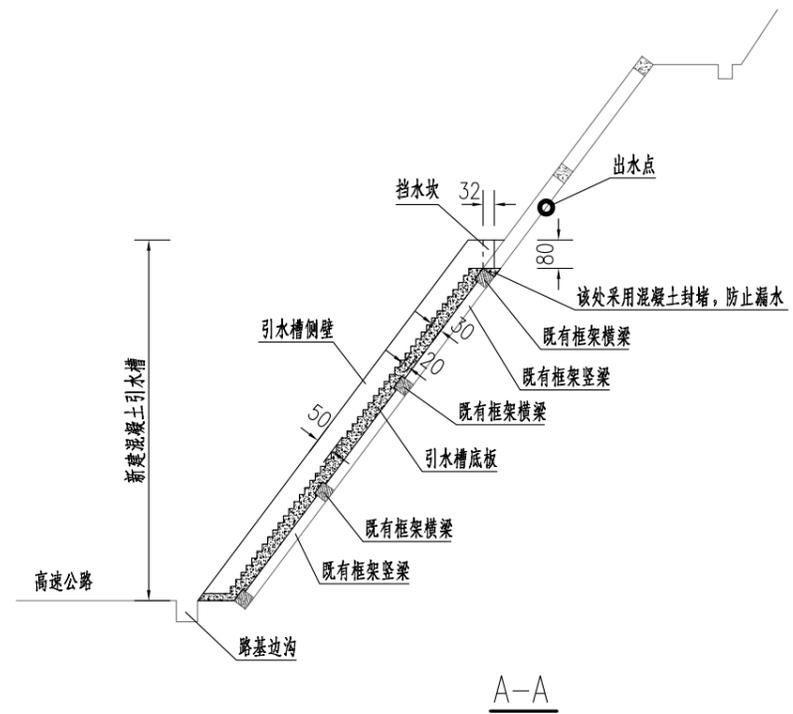
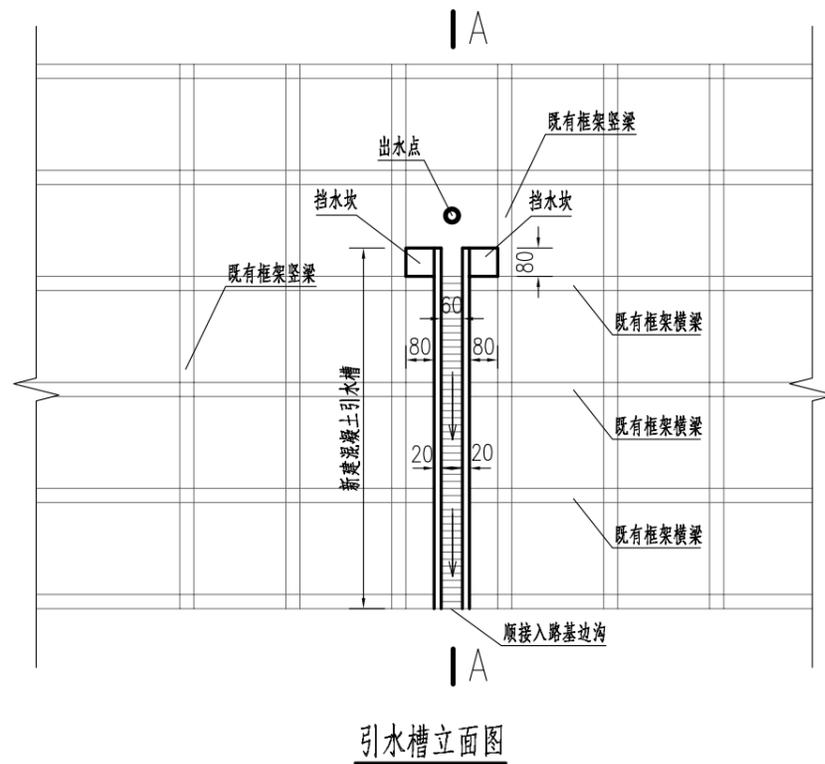


- 注：
- 1、本图尺寸均以厘米计。
 - 2、梁底填充混凝土浇筑前应对既有地面及悬空岩体表面进行处理，露出新鲜岩面，填充混凝土嵌入新鲜岩面以下不小于10cm

专业名称
路基工程
会签栏

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S2-03
	图名 DRAWING	K74+600~K74+830边坡框架梁局部悬空 框架梁底悬空填充大样图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7

重庆 ← → 大足



注:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、引水槽底板一般厚度为30cm，在框架横梁位置为20cm(均不含台阶厚度)。引水槽侧壁厚度为20cm，底板净宽度为60cm，底板处设置台阶，台阶宽度15cm，台阶高度约20cm。引水槽侧壁高度为50cm(不含台阶高度)。
- 3、挡水坎底面浇筑在框架横梁之上，挡水坎底面附近既有框架梁与坡面空隙应采用混凝土封堵，避免渗水。

专业名称
路基工程
会签栏

安徽省交通规划设计研究总院股份有限公司 Anhui Transport Consulting & Design Institute Co., Ltd.	项目名称 PROJECT	G5013渝蓉高速2022年沿线边坡病害整治工程	设计阶段 STAGE	施工图设计	项目负责人 PROJECT MANAGER	设计 DESIGNED	审核 AGREED	张松	图号 DRAWING NO.	S2-04
	图名 DRAWING	K74+600~K74+830边坡框架梁局部悬空引水槽大样图	分项工程 SUB-PROJECT	路基工程	专业负责人 SUB-PROJECT	复核 CHECKED	审定 APPROVED	李淑安	日期 DATE	2022.7