

铜 梁 区 X 3 8 2 旧 二 路 隐 患 整 治 工 程

一 阶 段 施 工 图 设 计

第一册 共二册

||||| 重庆路威土木工程设计有限公司
LEWAY Chongqing Leway Civil Engineering Design Co., Ltd.
|||||

二〇二五年十月 重庆

铜 梁 区 X 3 8 2 旧 二 路 隐 患 整 治 工 程

一 阶 段 施 工 图 设 计

总 经 理_____

总 工 程 师_____

项目 负 责 人_____

 重庆路威土木工程设计有限公司
LEWAY Chongqing Leway Civil Engineering Design Co., Ltd.

二〇二五年十月 重庆

目 录

1 工程概况	2	6.2.2 设计原则	13
2 设计依据	3	6.3 监测工程布置	13
3 工程地质条件	4	6.4 监测工程设计	13
3.1 自然地理及交通	4	6.5 监测工作量	13
3.1.1 气象水文	4	6.6 监测技术要求	14
3.1.2 地形地貌	4	7 施工期间的交通组织设计原则及内容	14
3.1.3 地层岩性	4	7.1 交通组织原则	14
3.1.4 地质构造及地震	5	7.2 交通组织准备工作	14
3.1.5 水文地质条件	6	7.3 交通组织设计	15
4 治理工程设计	6	8 主要工程数量表	16
4.1 设计原则	6	9 附图	16
4.2 治理方案及其比选	7		
4.3 方案比选	8		
5 施工组织设计及注意事项	8		
5.1 施工条件	8		
5.2 施工方法及注意事项	8		
5.2.1 沥青路面	8		
5.2.2 C20水泥混凝土结构层的原材料技术要求	10		
5.2.3 粘层	11		
5.2.4 路基压实标准与压实度	12		
5.2.5 施工质量检查验收	12		
5.2.6 护肩墙	12		
5.2.7 环境保护措施	12		
5.2.7.1 社会环境保护措施	12		
5.2.7.2 噪声污染防治措施	12		
5.2.7.3 环境空气污染减缓措施	13		
5.3 其他注意事项	13		
6 工程监测设计	13		
6.1 监测工程的目的与任务	13		
6.2 监测依据及原则	13		
6.2.1 设计依据	13		

1 工程概况

铜梁区X382旧二路隐患整治工程位于重庆市铜梁区二坪镇四龙村。

据现场走访调查，道路下方岩质边坡中部存在一处人为刻凿洞室，目前已废弃。由于人为洞室的原因造成边坡上部部分岩体呈悬空状态，在长期风化、自重及植被根系劈裂作用下上部悬空岩体形成外倾结构裂隙。

2025年7月4日，在连续降雨特殊条件影响下，外侧部分悬空岩体发生倾倒式崩塌，导致县道X382旧二路部分道路外侧出现拉裂裂缝，长度约24m，裂缝宽度约3~5cm，边坡中部形成约12m（长）*9.5m（高）*3m（深）的凹腔，根据当时现场调查裂缝发育情况，推测道路外侧存在约300m³的外倾危岩体，在连续降雨或暴雨工况下，将导致外倾危岩体外倾结构裂隙进一步发育，悬空岩体存在倾倒崩塌的风险。



图1-1 灾害点全景图



图1-2 X382旧二路病害俯视图



图1-3 边坡中部人为刻凿洞室正视图



图1-4 道路底部岩体裂隙发育调查照片

2025年9月29日受连续降雨影响，道路外侧的外倾危岩体发生倾倒崩塌，致使部分道路外侧路基及路肩发生垮塌，影响过往车辆正常行驶。现边坡整体基本稳定，但垮塌区域两端局部任存在松动危岩体，若灾害进一步发展，道路溜坍垮塌的范围将进一步增大，严重影响行车安全。因此本项目的抢险整治是十分迫切且必要的。



图1-5 外倾危岩体倾倒崩塌后现场照片

2 设计依据

本设计依据及遵循的规程规范主要有：

- (1) 我公司与业主签订的设计合同；
- (2) 设计标准及规范
 - 1) 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）
 - 2) 《地质灾害防治工程设计规范》（DB50/5029—2019）
 - 3) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010（2024年版））
 - 4) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
 - 5) 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）
 - 6) 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令2003年第394号）
 - 7) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
 - 8) 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）
 - 9) 《公路滑坡防治设计规范》（JTG-T 3334-2018）
 - 10) 《公路桥涵设计规范》（JTG-T 3365-02-2020）
 - 11) 行业其他相关规范

3 工程地质条件

3.1 自然地理及交通

地灾点所在区域位于重庆市铜梁区二坪镇，地灾点所在区域为县道X382旧二路中一段，交通条件较为便利。

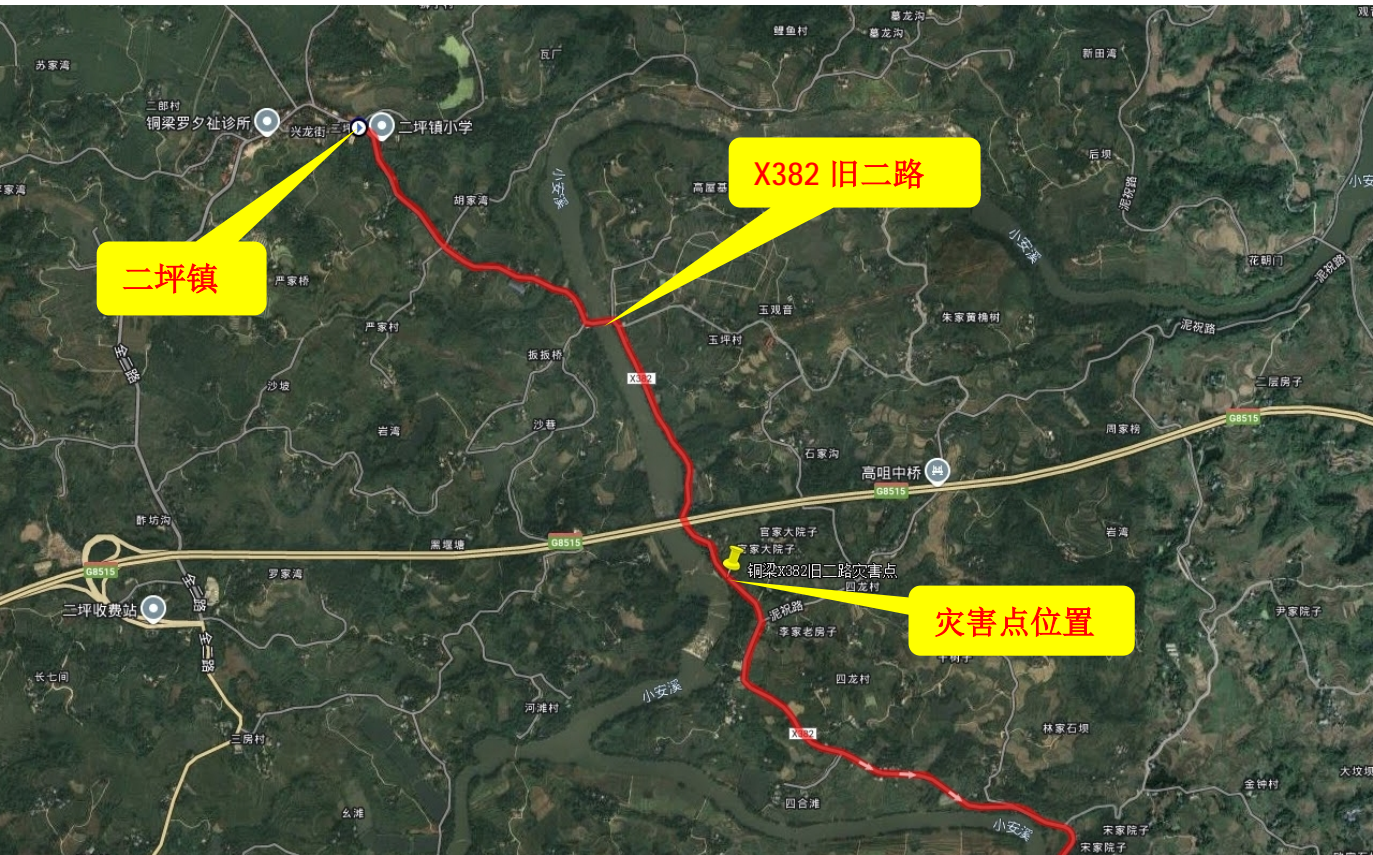


图3.1-1 交通位置图

3.1.1 气象水文

铜梁属亚热带湿润季风气候，气候资源丰富，立体气候明显。气候总体特征表现为春早夏热，秋雨冬暖，雨热同季，日照少、风速小、多云雾，主要灾害性天气有暴雨、雷雹、冰雹、霜冻、结冰等，气候风险总体偏低。铜梁气候温和、四季分明、雨量充沛、空气湿润、温差大、舒适度高、空气清新、气候宜人，是生活休闲、旅游、疗养之胜地。年平均气温为18.1℃，年平均最高气温为21.7℃，年平均最低气温为 15.4℃，年极端最高气温为 44.1℃（2006年9月1日），年极端最低气温为-2.5℃（1975年12月15日）。年平均降水量为1070.6毫米，最大年降水量为1482.2毫米（1968年），最小年降水量为680.8毫米（2006年），最大日降水量233.4毫米（2009年8月3日）。年平均日照时数为1090.0小时。年平均相对湿度为81.9%。年平均风速为0.9米/秒，静风频率高达43.0%。

灾害点道路外侧为小安溪河，小安溪河是长江流域的一条支流，发源于重庆市大足区中敖镇，流经铜梁区、合川区，最终在合川区汇入涪江。其主要支流有玉滩河、平滩河、侣俸

河等，河流长度约170km，流域面积约1700平方公里。小安溪河属于山区河流，流量受季节性降水影响较大，汛期（夏季）流量显著增加，枯水期（冬季）流量较小。

3.1.2 地形地貌

铜梁地处渝西丘陵与渝东平行岭谷交界地带，地貌多姿，地势西南高、东北低，地形以丘陵为主，东南部有毓青山和巴岳山东西对峙，境内最高海拔885米（燃灯山），最低海拔185米（张渡口），森林覆盖率33%。区内主要有涪江、琼江（又名大安溪）、小安溪、平滩河、久远河和淮远河六条主要河流，简称“一江两溪三河”，以及大小支流245条，总属长江水系、嘉陵江流域。

3.1.3 地层岩性

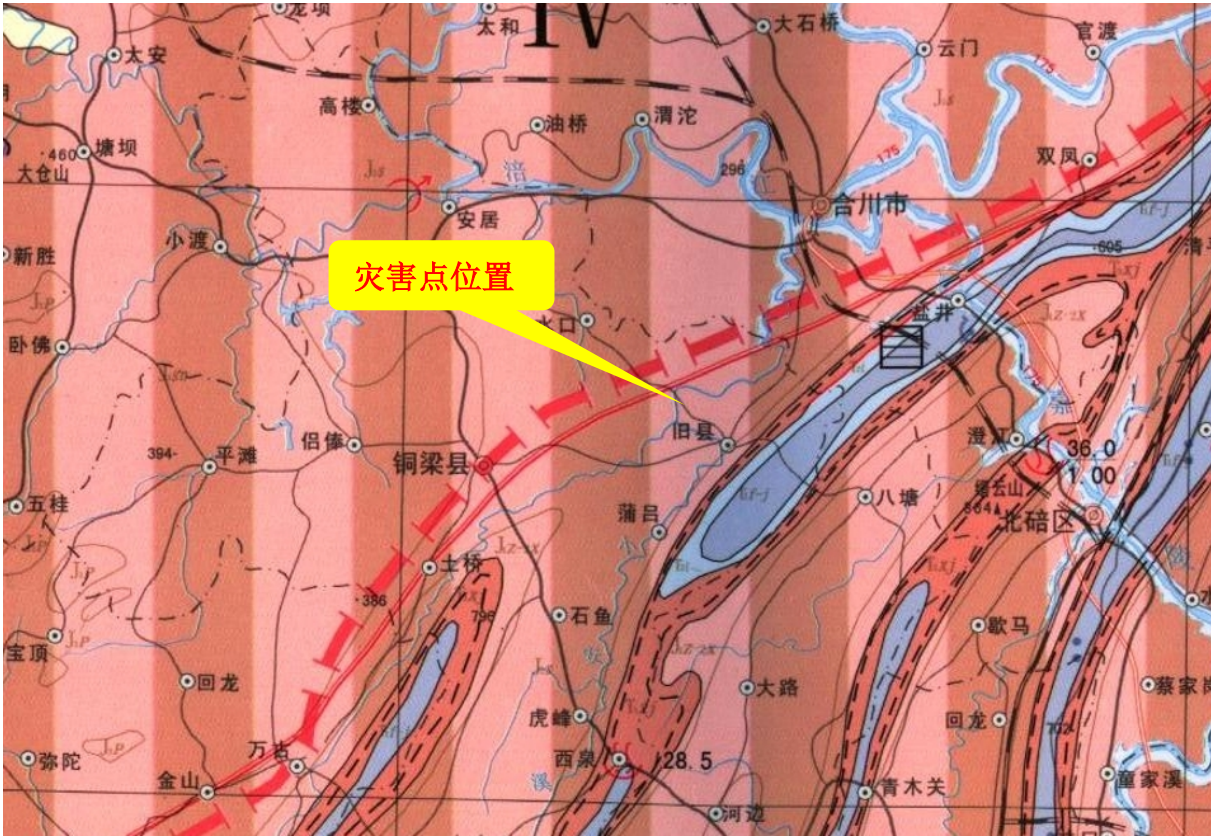


图3.1.1-1 工程地质图

根据重庆市地质图及现场工程地质调查，地灾区分布第四系人工素填土(Q_4^m)、第四系冲洪积层(Q_4^{al+pl})粉质粘土夹块石，下覆主要基岩为侏罗系上沙溪庙组(J_2s)砂岩与泥岩。现将各岩土层工程地质基本特征由上至下分述如下：

1、第四系人工素填土(Q_4^m)

素填土：杂色，主要由砂岩、泥岩块碎石及角砾、粘土等组成，碎、块石粒径一般20～260mm，含量一般75～85%，为修筑公路时回填，中密～密实，稍湿，回填时间约5年。主要分布于道路范围内。

2、第四系冲洪积层(Q_4^{al+pl})

粘土夹块石：灰褐色、褐色；可塑，无摇晃反应，稍有光泽，韧性中等，干强度中等。局部夹块石、碎石及砂砾。主要分布于道路外侧河道底部斜坡地段。

3、侏罗系上沙溪庙组（J₂s）

泥岩：紫红色、灰紫色，主要由粘土矿物组成，泥质结构，中厚层状构造。

砂岩：灰白色，黄褐色，中～粗粒结构，中～厚层状构造。主要由石英、长石等矿物组成。

本项目涉及地层为砂、泥岩层，主要为砂岩与泥岩互层的岩性分布，在干湿交替作用下，泥岩风化迅速，且亲水性强，遇水易软化，常于上部砂岩与下部泥岩分界处形成软弱层，并进一步风化形成岩腔，上部砂岩卸荷产生拉裂缝，形成危岩，进一步发生崩塌。因此，地层岩性是该地区地质灾害发育的重要条件。

3.1.4 地质构造及地震

灾害区地处川东褶皱带，受华蓥山断裂带影响，地层局部有轻微褶皱，但整体产状较平缓，岩层倾角较小，以单斜构造为主，无明显大型断裂，岩层优势产状为 64° ∠17°，表面平直，无胶结，结合程度差，属硬性结构面。区内构造较简单，未发现断层通过。据现场地质调查，灾害区裂隙较发育，根据岩体露头量测统计，主要发育3组构造裂隙：

- ①组裂隙，产状为338° ∠82°，微张，延伸1.3～5.0m，间距为 0.4～1.6m，表面平直光滑、无胶结，结构面结合很差，为软弱结构面。
- ②组裂隙，产状为 284° ∠69°，微张～闭合，延伸 1.2～5.5m，间距0.5～2.0m，表面平直，光滑、结构面结合很差，为软弱结构面。
- ③组裂隙，产状为 8° ∠29°，微张～闭合，延伸 1.1～3.2m，间距0.4～1.8m，表面平直，光滑、结构面结合很差，为软弱结构面。

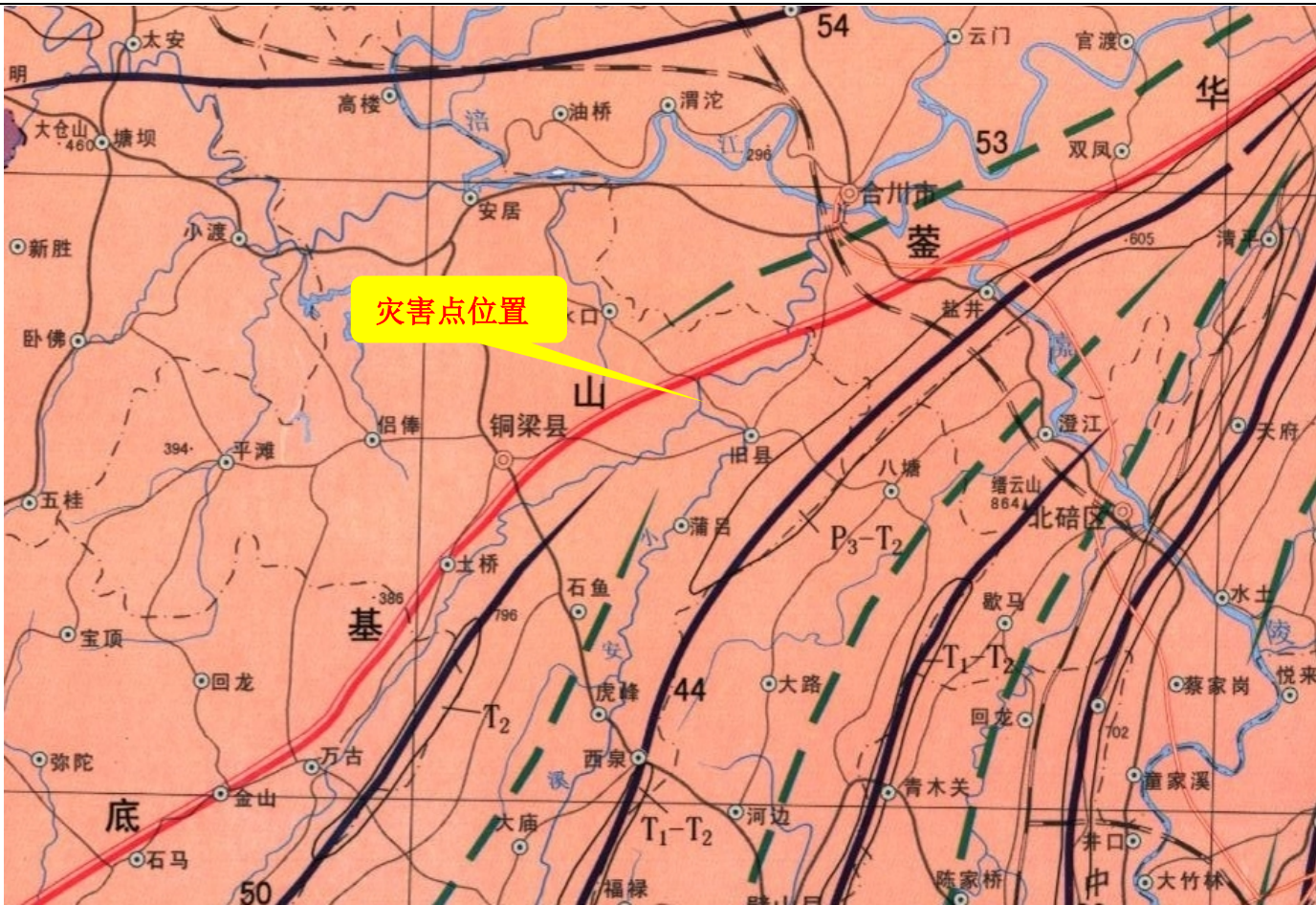


图3.1.4-1 构造纲要图

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015），灾害区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，对应的地震基本烈度为Ⅵ度，建议按照《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）的有关规定进行抗震设防。

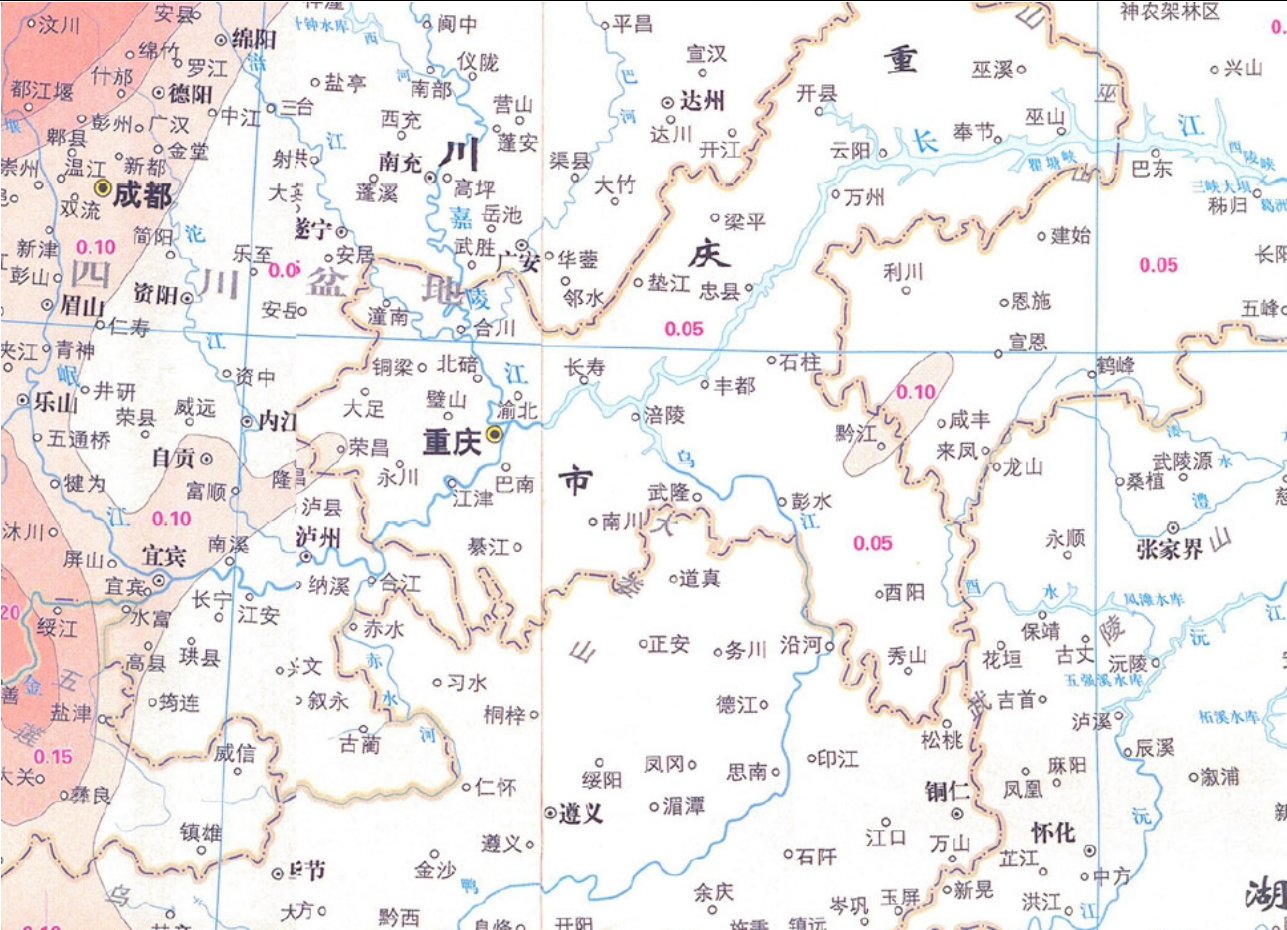


图3.1.4-2 地震动峰值加速度图

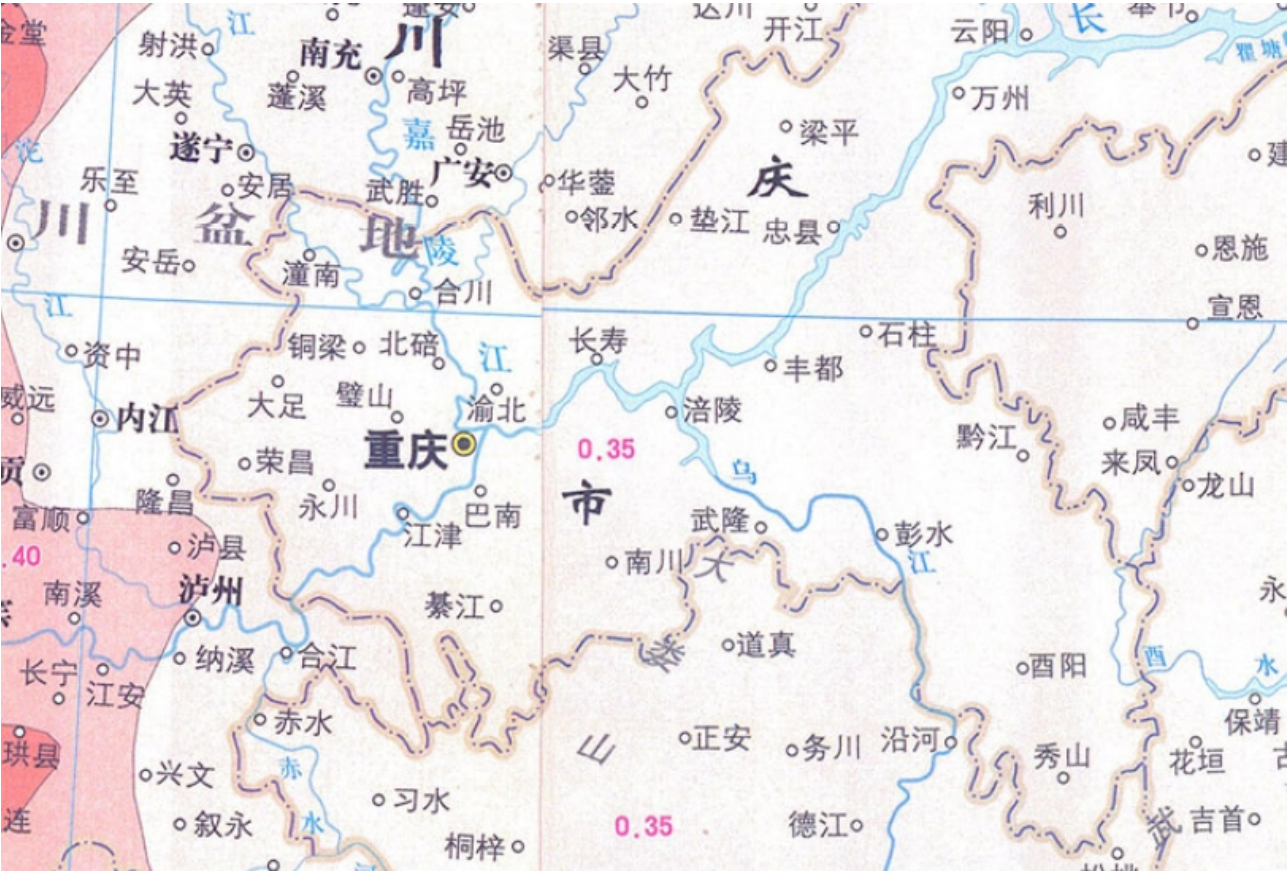


图3.1.4-3 震动反应谱特征周期图

3.1.5 水文地质条件

灾害区内地下水主要为第四系孔隙水和基岩裂隙水。

场地边坡上部岩体已经崩塌，上覆土层厚度较小，第四系孔隙水主要受大气降雨、地表水补给，迳流途径短，大气降雨大部分以面流的形式向场地西南侧小安溪河汇集，受原始地貌影响，小部分下渗向道路内侧农田排泄，第四系孔隙水总体贫乏，由于上覆土体因素，雨季存在一定量上层滞水，水量受降雨量的控制。

基岩裂隙水，主要受大气降雨、地表水补给，其富水程度受裂隙发育程度、连通性及地形地貌控制。大气降水为地下水主要补给来源，降雨大部顺地势向场地西南侧小安溪河汇集，少量沿土层孔隙和基岩孔隙、裂隙渗入补给地下水。

泥岩渗透性弱，为相对隔水层。

4 治理工程设计

4.1 设计原则

治理工程的目标是采取综合整治措施，标本兼治，从根本上治理地质灾害隐患，应坚持以下五项原则：

(1)工程措施与地质条件相结合

开展地质灾害防治要有针对性，以地质条件为基础，各项工程措施，应尽量因地制宜，就地取材，采用技术可行、经济合理且施工方便、可操作性强的工程结构。

(2)工程措施安全合理的设计标准

较低的安全设计难以保证安全，过高的安全设计会造成经济浪费，因此防治工程的设计必需兼顾安全与合理。

(3)工程措施与环境相和谐

环境不仅包括地质生态环境，还包括社会环境。首先，勘察勘探与工程施工务必保证道路畅通，与当地居民和谐相处，防治工程设计位置尽量不占农民用地，若无法避免占地，应按相关规定进行赔偿；而且，工程措施尽量增加生物（植被）防治，不仅美观大方，而且能提高坡表的稳定。

(4)统筹兼顾、突出重点

公路地质灾害防治是一个系统工程，要做到统筹兼顾、突出重点。针对不同地质环境条件下地质灾害的危险性和危害性大小，根据财力物力，分轻重缓急，统筹安排，保障建立和谐社会的需要。

(5)保证安全下的经济合理

根据危险性评估结果，结合投资大小，比较防治工程的经济效益、社会效益和环境效益，

以较小的代价将地质灾害损失降到最低。保证安全是前提，经济合理是目标，二者的关系一定要摆正。只有保证安全，才能实现经济合理，这样的经济合理才具有实际意义。

4.2 治理方案及其比选

根据本工点具体情况，我们认为可行的治理方案有：

方案一：对道路变形段进行改线，改线段K0+000~+065.4（桩号以本次改线段命名），以裂缝边缘作为道路外侧边缘，前后顺接道路，变形段道路整体向内侧偏移，在K0+000~+020段改线段道路内侧修筑一排护肩墙对道路路基进行保护，对K0+020~+035段道路内侧入户道路进行硬化顺接确保住户出行安全，在K0+020~+055段改线段道路外侧修筑一排护肩墙对道路路基进行保护，对K0+035~+060段道路内侧既有水沟改建顺地势接入既有排水沟。

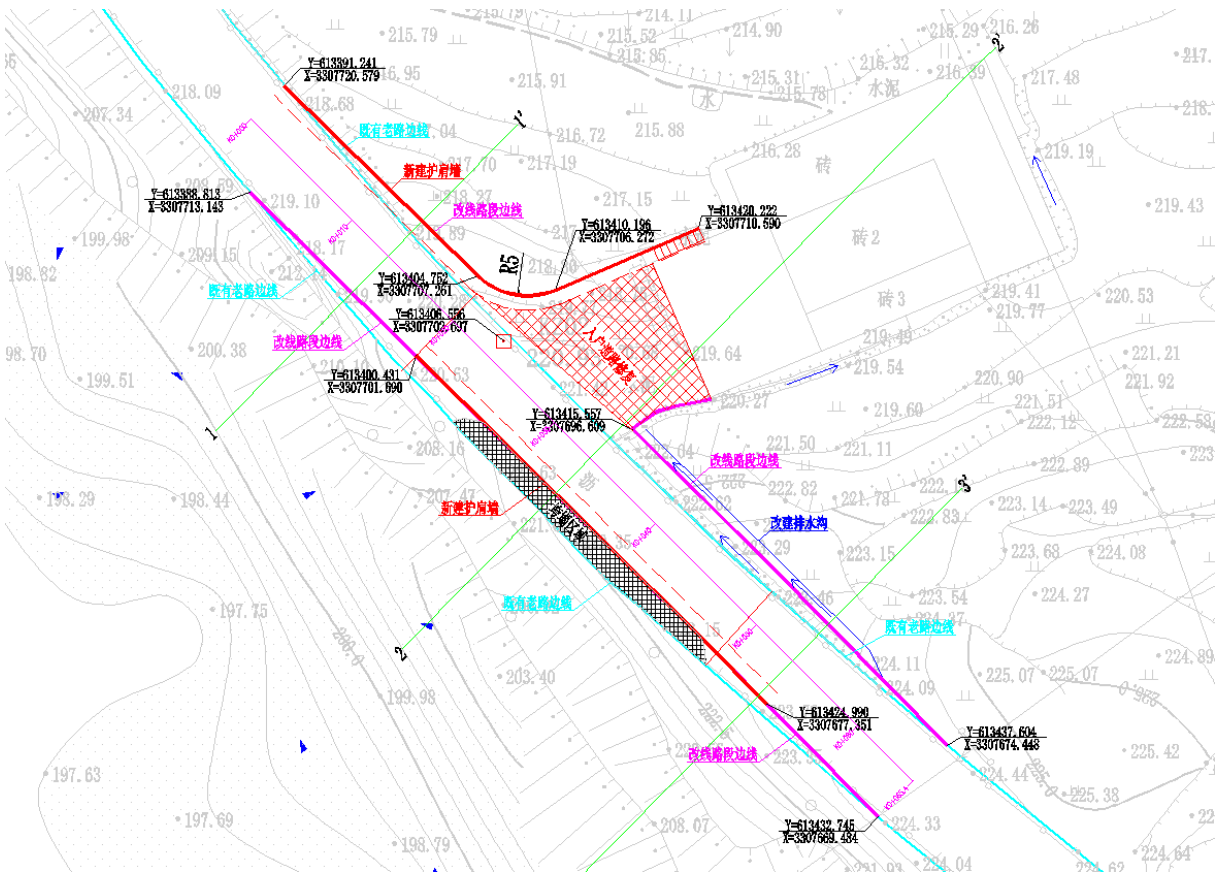


图4.2-1 方案一平面布置图

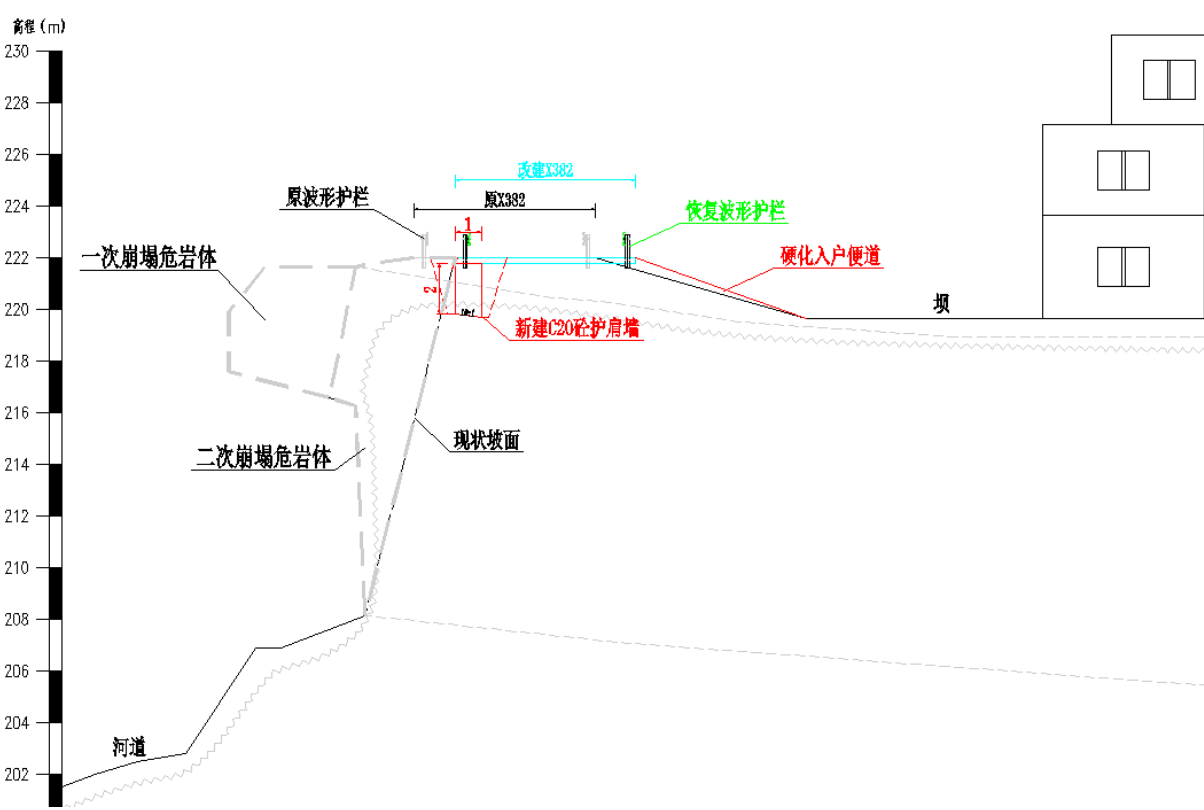


图4.2-2 方案一典型剖面设计图

方案二：清除边坡上部危岩体，在K0+020~+055段变形段道路外侧修筑C20护面墙对边坡及路基进行防护。

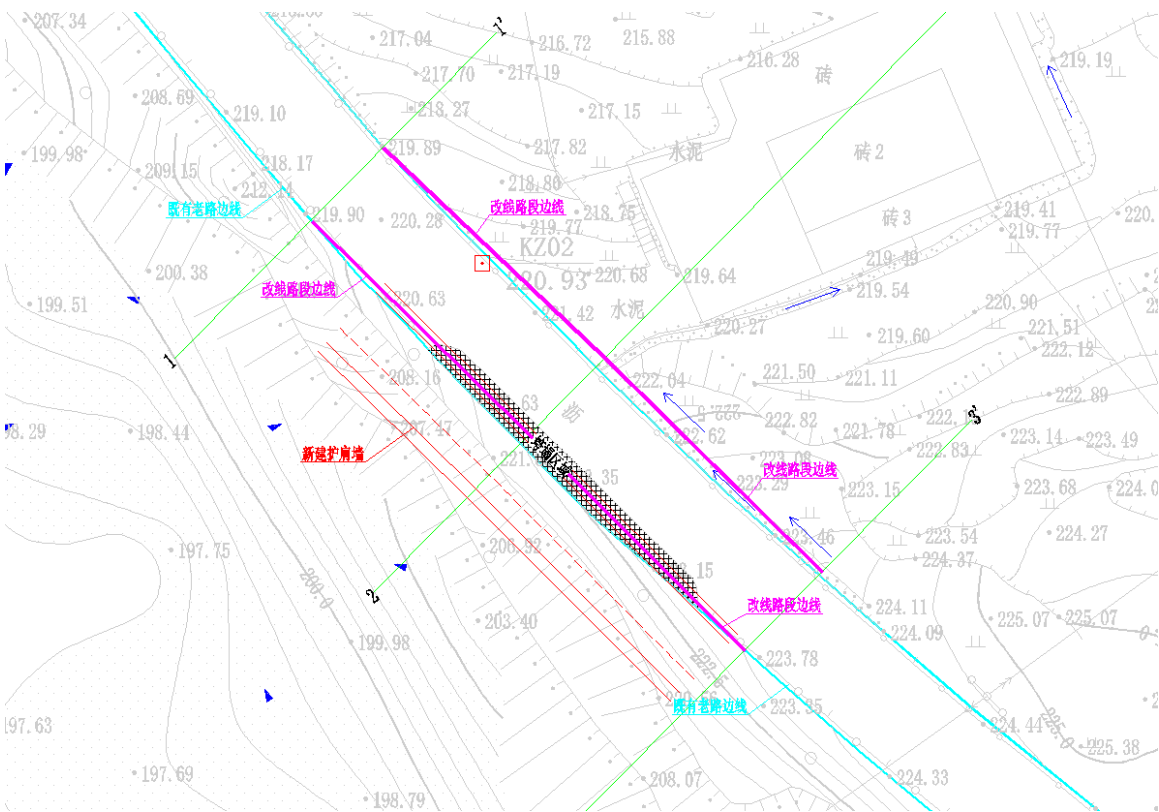


图4.2-3 方案二平面布置图

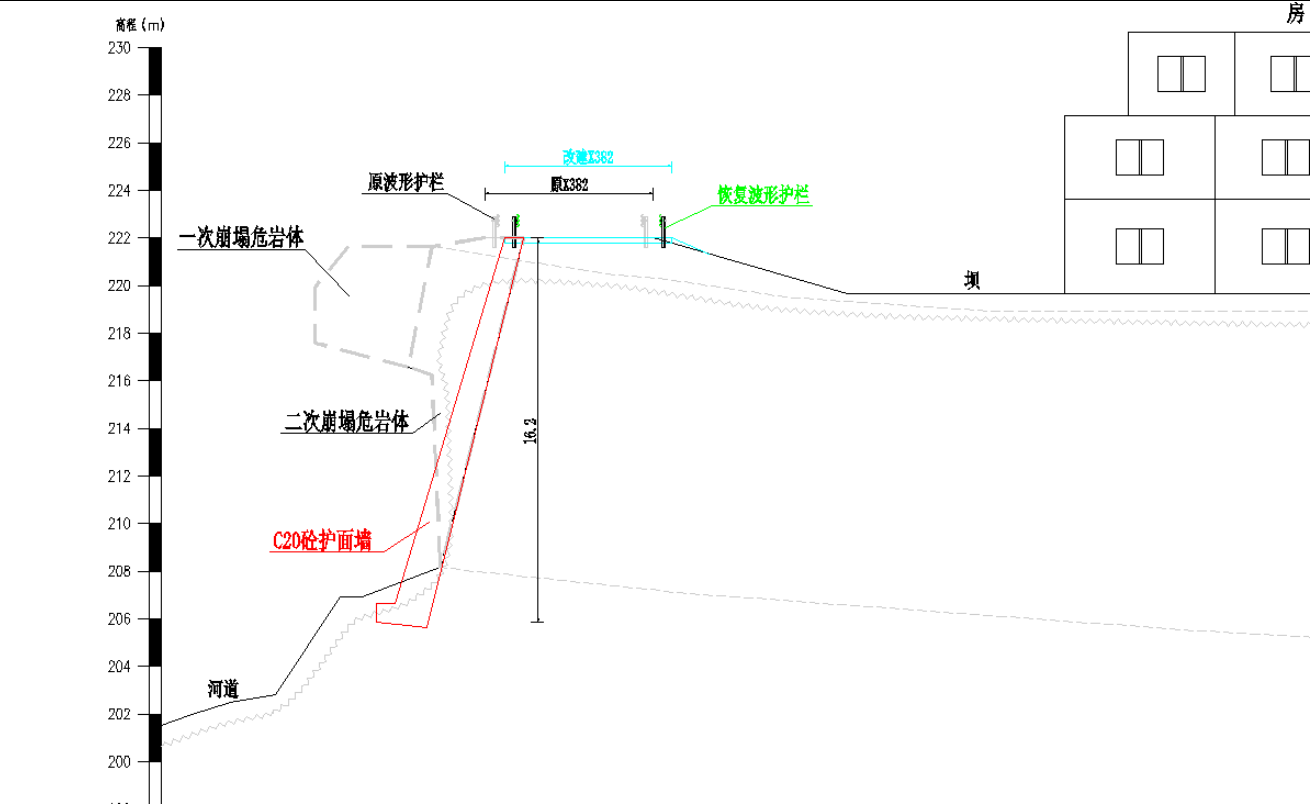


图4.2-3 方案二典型剖面设计图

4.3 方案比选

表4.3-1 治理方案主要工程量

项目 \ 方案	护肩墙 (C20砼)	挡墙 (C20砼)	清理危岩	道路修复	备注
	m³	m³	m³	m²	
方案一	134.4	/	/	430	
方案二	/	700	50	280	

方案一圬工量较小，对岩土扰动较小，施工工序简单，工期较短，造价较低，但后期道路外侧边坡较陡岩体受风化影响局部可能出现风化剥落现象从而影响上部道路，若发生边坡岩体风化剥落现象存在影响道路安全现场时，应即时对坡面采用挂网喷浆等措施对坡面进行即时防护；方案二圬工量较大，对岩土扰动较大，施工工期相对较长，技术难度相对较大，相对方案一对边坡治理效果较好，但工程造价较高。结合本项目与业主沟通后治理目的，综合考虑，本次铜梁区X382旧二路隐患整治工程治理方案推荐方案一。

5 施工组织设计及注意事项

5.1 施工条件

(1)交通条件

本工点位于重庆市铜梁区二坪镇四龙村，灾害区有县道X382旧二路通过，交通条件较为便利。

(2)供水、供电条件

灾害区道路西南侧为小安溪河，水源比较丰富，据以往工程经验灾害区地下水及土对混凝土结构有微腐蚀；按地层渗透性，对混凝土结构有微腐蚀；对钢筋混凝土结构中钢筋有微腐蚀；对钢结构有微腐蚀，施工时应注意混凝土及钢筋的防腐工作。本项目与当地居民较近，施工用电可考虑使用居民用电或自备柴油发电机。

(3)施工用钢筋、水泥、砂、石条件

工程区施工所用的混凝土、沥青、砂及碎石可在铜梁区主城区购买。

(4)施工场地条件

施工现场地势开阔，施工场地条件很好。

(5)临时占地及临时工程

临时占地主要为在工程建设过程中，施工人员的居住、机械设备的停放和原材料的堆放等，可在工点就近选择空地搭建。

5.2 施工方法及注意事项

5.2.1 沥青路面

(1)沥青

面层沥青的基质沥青采用70号A级道路石油沥青，其技术指标应达到下表所列的技术要求：

表5.2.1-1 道路石油沥青70#A级技术要求

项 目		技术指标		测试方法
针入度25 ℃ (0.1mm)		60~80		JTJ T0604-2000
# 针入度指数PI		-1.5~+1.0		JTJ T0604-2000
延度15 ℃ (cm)	不小于	100		JTJ T0605-1993
# 延度10℃ (cm)	不小于	15		JTJ T0605-1993
软化点 (℃)	不小于	46		JTJ T0606-2000
# 60℃动力粘度 (Pa·s)	不小于	180		JTJ T0620-2000
密度 (15℃) (g/cm3)		实测记录		JTJ T0603-1993
含蜡量 (蒸馏法) (%)	不小于	2.2		JTJ T0615-2000
闪点 (℃)	不小于	260		JTJ T0611-1993
溶解度 (%)	不小于	99		JTJ T0607-1993
薄膜加热试验163 0C(5h)	质量损失 (%)	不大于	0.8	JTJ T0610-1993
	针入度比 (%)	不小于	61	JTJ T0604-2000
	# 延度(10℃) (cm)	不小于	6	JTJ T0605-1993
SHRP：原样沥青				
动态剪切 64 ℃ G*/sin δ (kPa)	最小	1.0		AASHTO TP5

项 目		技术指标	测试方法
RTFOT试验后			ASTM D2872
动态剪切 64 ℃ G*/sin δ (kPa)	最小	2.2	AASHTO TP5
压力老化后			AASHTO PP1
动态剪切 25 ℃ G*sin δ (kPa)	最大	5000	AASHTO TP5
蠕变劲度 -12℃ (MPa) M 值	最大	300	AASHTO TP1
	最小	0.3	
路用性能分级		PG64—22	AASHTO M320-05

(2)粗集料

要求采用大型联合碎石机（不少于三级，其中反击破不少于两级）轧制，碎石形状应接近立方体,建议粗集料在反击破碎和振动筛中采用真空吸尘装置,有条件时可以采用水洗法，以减少碎石表面的粉尘含量。其技术指标应满足下表要求：

表5.2.1-2 沥青混合料用粗集料质量技术要求

指 标	要 求	实验方法
石料压碎值 （%）	≤30	T0316-2005
洛杉矶磨耗损失 （%）	≤35	T0317-2005
表观相对密度	≥2.45	T0304-2005
吸水率 （%）	≤3.0	T0304-2005
针片状颗粒含量（混合料）（%）	≤20	T0312-2005
水洗法<0.075mm颗粒含量（%）	≤1	T0310-2005
软石含量 （%）	≤5	T0320-2000

注：实验依据《公路工程集料实验规程》JTG E42-2005。

粗集料最大粒径不大于9.5mm，应具有良好的颗粒形状，以方孔筛为准。其粒径规格应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)表4.8.3“沥青混合料用粗集料规格”，见下表：

表5.2.1-3 沥青混凝土粗集料的级配要求

规格名称	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)							
		31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	0.6
S8	10~25	100	90~100		0~15		0~5		
S9	10~20		100	90~100		0~15	0~5		
S10	10~15			100	90~100	0~15	0~5		
S11	5~15			100	90~100	40~70	0~15	0~5	
S12	5~10				100	90~100	0~15	0~5	
S13	3~10				100	90~100	40~70	0~20	0~5
S14	3~5					100	90~100	0~15	0~3

(3)细集料

细集料采用碎石加工过程中的石屑及硬质卵石轧制的机制砂。其规格应分别符合《公路

沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)表4.9.3 “沥青混合料用天然砂规格”、“沥青混合料用机制砂或石屑规格”的要求，见下表：

表5.2.1-4 沥青混合料用天然砂规格

方孔筛 (mm)	通过各筛孔的质量百分率(%)		
	粗砂	中砂	细砂
9.5	100	100	100
4.75	90~100	90~100	90~100
2.36	65~95	75~90	85~100
1.18	35~65	50~90	75~100
0.6	15~30	30~60	60~84
0.3	5~20	8~30	15~45
0.15	0~10	0~10	0~10
0.075	0~5	0~5	0~5

表5.2.1-5 沥青混合料用机制砂或石屑规格

规格	公称粒径 (mm)	水洗法通过各筛孔的质量百分率(%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S15	0~5	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10
S16	0~3		100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒组成，其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)表4.9.2的技术要求，见下表：

表5.2.1-6 沥青混合料用细集料质量要求

项目	要求	实验方法
表观密度	≥2.45	T0329-2005
含泥量(小于0.075mm的含量)（%）	<5	T0333-2005
砂当量(%)	≥50	T0334-2005

(4)填料

沥青混合料的矿粉必须采用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。其质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)表4.10.1的技术要求，见下表：

表5.2.1-7 沥青混合料用矿粉质量要求

项目		单位	要求	实验方法
表观密度		t/m3	≥2.45	T0352-2000
含水量		%	≤1	T0332-1994
粒度范围	<0.6mm	%	100	T0351-2000
	<0.15mm	%	90~100	T0351-2000
	<0.075mm	%	70~100	T0351-2000
外观			无团粒结块	观察

项目	单位	要求	实验方法
亲水系数		<1	T0353-2000
塑性指数		<4	T0354-2000
加热安定性		实测纪录	T0355-2000

(5)抗剥落剂

为保证沥青与集料的粘结力，提高抗水损害能力，要求采用增加沥青与集料间粘结力的措施，要求掺加抗剥落剂。抗剥落剂应满足：性能优良、稳定、持久、且施工易于操作。沥青中加入抗剥落剂后，应进行一定老化（薄膜烘箱中加热96小时，有条件时可在压力老化仪PAV中进行）然后进行粘附性实验，经过初期老化后的混合料需进行浸水马歇尔实验、冻融劈裂实验，并满足相应技术要求。

可采用专门生产的消石灰粉代替部分矿粉（消石灰粉用量不得超过矿粉用量的20%）改善沥青与集料的粘结力，提高沥青混合料的抗水损害性能。消石灰粉应充分消解、洁净、干燥无结团。为准确控制消石灰粉的添加量，沥青混合料拌合楼应增加一个专门添加消石灰粉的粉料添加仓，并有准确的电子称量设备。掺量由配合比设计及各项性能验证指标实验确定。

(6)混合料级配

表5.2.1-8 沥青混合料矿料级配范围要求

混合料类型	AC-13C	AC-20C
筛孔(mm)	通过率 %	
26.5		100
19.0		90~100
16.0	100	78~92
13.2	90~100	62~80
9.5	68~85	50~72
4.75	38~68	26~56
2.36	24~50	16~44
1.18	15~38	12~33
0.6	10~28	8~24
0.3	7~20	5~17
0.15	5~15	4~13
0.075	4~8	3~8

(7)沥青混合料技术要求建议如下：

表5.2.1-9 沥青混合料性能要求

试验项目	AC—13C/AC-20C
击实次数（次）	双面各击75
稳定度（KN）不小于	8
流值（0.1mm）	20~40

试验项目		AC—13C/AC-20C
空隙率（%）		3~5
沥青饱和度（%）		65~80
矿料间隙率VMA	设计空隙率3%	12
	设计空隙率4%	14
	设计空隙率5%	15
残留稳定度（48h）（%）不小于		85
冻融劈裂强度比（%）不小于		80
动稳定度（次/mm） 不小于		1000

5.2.2 C20水泥混凝土结构层的原材料技术要求

水泥混凝土设计强度采用28d期龄的弯拉强度（抗折强度），要求28d期龄的弯拉强度值不小于3.5MPa，路面面层弯拉弹性模量为Ec＝26GPa，要求使用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥和道路硅酸盐水泥，水泥标号为42.5号，所用石料必须满足有关规范对石料强度指标的技术要求，砂的细度模数宜在2.0-3.5之间。路面的抗滑以构造深度不低于0.6mm，混凝土水灰比不大于0.46，掺用的外加剂应经配合比试验应符合要求后方可使用。假缝上部的槽口用切缝机进行切割。

(1)水泥的技术要求

用于C20水泥混凝土的水泥，均应符合下列要求：

1)采用强度高、收缩性小、耐磨性强、抗折强度高、抗冻性好的水泥。水泥混凝土用水泥的抗折强度、抗压强度应符合表5-8-13的规定。

表5.2.2-1 水泥混凝土用水泥各龄期的抗折强度、抗压强度

龄期,d	3	28
抗压强度，MPa，	≥8.0	≥28.5
抗折强度，MPa，	≥2.0	≥3.5

2)采用42.5缓凝型硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥（简称普通水泥），并应严格控制用水量，适当延长搅拌时间，加强养护工作。

3)水泥进场时，应有产品合格证及化验单。并应对品种、标号、包装、数量、出厂日期等进行检查验收。混凝土面板用水泥的化学成份、物理性能等路用品质应符合下表的规定。

表5.2.2-2 水泥混凝土用水泥的化学成份、物理指标

水泥性能	技术指标要求	水泥性能	技术指标要求
铝酸三钙	不宜>9.0%	标准稠度需水量	不宜>30%
铁铝酸四钙	不宜<12.0%	烧失量	不得>5.0%
游离氧化钙	不得>1.5%	比表面积	宜在300~450m²/kg
氧化镁	不得>6.0%	细度（80um）	筛余量不得>10%
三氧化硫	不得>4.0%	初凝时间	不早于1.5h

水泥性能	技术指标要求	水泥性能	技术指标要求
碱含量	Na ₂ O+0. 658K ₂ O≤0. 6%	终凝时间	不迟于10h
混合料种类	不得掺窑灰、煤矸石、火山灰和粘土	28d干缩率	不得>0. 10%
出磨时安定性	煮沸法检验必须合格	耐磨率	不得>3. 6 kg/m²

注：28d干缩率和耐磨性试验方法采用《道路硅酸盐水泥》（GB 13693）标准。

4)不同标号、厂牌、品种、出厂日期的水泥，不得混合堆放，严禁混合使用。出厂期超过三个月或受潮的水泥，必须经过试验，按其试验结果决定正常使用或降级使用。已经结块变质的水泥不得使用。

(2)粗集料的技术要求

水泥混凝土用粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石或碎卵石，并符合下表的规定。

表5. 2. 2-3 碎石、碎卵石和卵石技术指标

项 目	技术指标	项 目	技术指标
碎石压碎值指标，%	< 20	岩石抗压强度	岩浆岩不小于100MPa，变质岩不小于80MPa，沉积岩不小于60MPa
卵石压碎值指标，%	< 16		
坚固性，按质量损失计，%	< 12	表观密度	≥2500kg/m³
针片状颗粒含量，按质量计，%	< 20	松散堆积密度	≥1350kg/m³
含泥量，按质量计，%	< 1. 5	孔隙率	≤47%
泥块含量，按质量计，%	< 0. 5	碱集料反应	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应
硫化物及硫酸盐含量，按SO ₃ 质量计，%	< 1. 0		
有机物含量，比色法	合格		

用作水泥混凝土的粗集料不得使用不分级的统料，应按最大公称粒径的不同进行分级掺配使用，并符合下表的要求。碎石最大公称粒径不宜大于26. 5mm。卵碎石或碎石中粒径小于0. 075mm的石粉含量不宜大于1%。

表5. 2. 2-4 粗集料级配范围

粒 径 (mm)	通过下列方孔筛（mm）的质量百分率（%）						
	31. 5	26. 5	19. 0	16. 0	9. 50	4. 75	2. 36
4. 75～31. 5	100	95～100	60～75	30～50	10～30	0～10	0～5

(3)细集料的技术要求

水泥混凝土用细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂、机制砂或混合砂，并应符合下表的规定。

表5. 2. 2-5 细集料技术指标

项 目	技术指标	项 目	技术指标
机制砂单粒径最大压碎值指标，%	< 30	机制砂母岩抗压强度	火成岩不小于100MPa，变质岩不小于80MPa，水成岩不小于60MPa
氯化物，氯离子质量计，%	<0. 06		
坚固性，按质量损失计，%	< 10	表观密度	≥2500kg/m³
云母，按质量计，%	< 2. 0	松散堆积密度	≥1350kg/m³

项 目	技术指标	项 目	技术指标
天然砂、机制砂含泥量，按质量计，%	< 3. 0	孔隙率	< 47%
天然砂、机制砂泥块含量，按质量计，%	< 2. 0	碱集料反应	不得有碱活性反应或疑似碱活性反应
硫化物及硫酸盐，按SO ₃ 质量计，%	< 0. 5		
机制砂MB值<1. 4或合格石粉含量，按质量计%	< 7. 0	轻物质，按质量计%	< 1. 0
机制砂MB值≥1. 4或不合格石粉含量，按质量计%	< 5. 0	有机物含量，比色法	合格

细集料的级配要求应符合下表的规定，天然砂宜为中砂，也可以使用细度模数在2. 0～3. 7之间的砂。同一配合比用砂的细度模数变化范围不超过0. 3，否则，应分别堆放，并调整配合比的砂率后使用。

表5. 2. 2-6 细集料级配范围

砂 分 级	方筛孔尺寸（mm）					
	4. 75	2. 36	1. 18	0. 60	0. 30	0. 15
	通过百分率（以质量计）（%）					
粗 砂	90～100	65～95	35～65	15～29	5～20	0～10
中 砂	90～100	75～100	50～90	30～59	8～30	0～10
细 砂	90～100	85～100	75～90	60～84	15～45	0～10

(4)水的技术要求

清洗集料所用的水，不应含有影响混凝土质量的油、酸、碱、盐类、有机物等。饮用水一般均适用于混凝土；对于非饮用水，要求硫酸盐含量（按S042-计）小于2. 7mg/cm3，含盐量不超过5mg/cm3，且PH值大于4才能使用。

拌和混凝土及养生所用的水宜采用可饮用水。

(5)外加剂的技术要求

当使用外加剂时，应经配合比试验符合要求后方可使用。掺用的外加剂有以下几种类型，可根据需要进行选取：

1)减水剂：能减少混凝土拌和物的用水量，改善和易性，节约水泥用量，提高混凝土强度。

2)缓凝剂：夏季施工或需要延长作业时间时用。

3)早强剂：能为冬季施工提高早期强度或缩短养护时间。

使用以上添加剂时，须满足F. 17. JTGT F30-2014<公路水泥混凝土路面施工技术细则>的规定。

5. 2. 3 粘层

路面面层必须在沥青混凝土与C20混凝土结构层间喷洒粘层沥青。其用量参照下表实施。

表5. 2. 3-1 沥青路面粘层材料的规格和用量表

下卧层类型	改性乳化沥青
-------	--------

	规格	用量（L/m²）
新建沥青层	PC-3或PA-3	0.3～0.6

5.2.4 路基压实标准与压实度

路基压实度要求按《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）关于压实度的要求执行。路基的压实度采用重型击实标准，路面底面以下路基不同深度的压实度可按下表执行。路床顶面土基的回弹模量≥40MPa。

表5.2.4-1 路基压实度表

填挖类别	零填及挖方	填方		
路床顶面以下深度（m）	0～0.3	0.3～0.8	0.8～1.5	>1.5
压实度（%）	≥94	≥94	≥93	≥90

5.2.5 施工质量检查验收

表5.2.5-1 沥青路面交工检查与验收的主要质量标准

项目	检测频率	质量要求或允许偏差	试验方法
外观	随时	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推挤、油斑、油包等缺陷，且无明显离析	目测
面层总厚度	代表值(5点/km)	设计值的-5%	T0912
	极值(5点/km)	设计值的-10%	T0912
表面层厚度	代表值(5点/km)	设计值的-10%	T0912
	极值(5点/km)	设计值的-20%	T0912
压实度	代表值(5点/km)	实验室标准密度的96%	T0924、T0922
		最大理论密度的92%	
路表平整度	标准差(全线连续)	1.2mm	T0932
	IRI(全线连续)	2.0m/km	T0933
路表渗水系数	1次/200m/车道	(300ml/min，合格率90%)	T0971
纵断面高程	20断面/km	±15mm	T0911
横坡度	20断面/km	±0.3%	T0911
构造深度	5点/km	≥0.55	T0961/62/63
横向力系数	全线连续	≥54	T0965

5.2.6 护肩墙

(1)材料及构造

- 墙身及基础采用C20砼浇筑。
- 混凝土强度应满足《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)相关要求。
- 基底应置于满足承载力要求的地基上，基底逆坡应符合设计要求，以保证墙身稳定。
- 基础位于横向斜坡地段时，前址埋置深度S及襟边宽度L应满足下表要求。
- 填料要求：应优先采用内摩擦角大、透水性好的填料，如小片石、砾石、粗砂、石屑。

6. 墙身在高出地面以上部分应分层设置泄水孔. 泄水孔间距2-3米, 上下交错布置, 孔内预埋Φ100mmPVC管, 最低排泄水孔底部应高出地面30cm, 在挡墙墙背50cm范围应回填砂砾或卵石(最大粒径不超过8cm)等透水性材料作为排水反滤层, 在泄水孔进口处应采用粗颗粒覆盖, 在排泄水孔下部应设置隔水层, 不得使积水渗入基底。

7. 挡土墙应根据地形及地质变化情况设置沉降缝, 间距一般为10-15米, 缝宽为2cm, 沉降缝内用沥青麻絮（或沥青木板）沿墙内、外、顶三边填塞, 填塞深度为20cm。

8. 除符合上述设计要求外, 未尽事宜, 请按照《公路路基施工规范》要求执行。

(2)施工注意事项

1. 施工前应做好地面排水工作，以保持基坑在开挖及填筑期间保持干燥状态，避免基坑长期浸泡在水中。

2. 在松软地层或坡积层地段，基坑不得全段开挖，以免在挡土墙完工以前发生土体坍塌，必须采用跳槽开挖、及时分段砌筑的办法施工。

3. 基坑开挖后若发现地基条件与设计有出入，应根据实际情况调整设计。

4. 挡土墙基础如置于基岩时，应清除表层风化部分，如置于土层时，不应放在软土、松土和未经特殊处理的回填土上，应置于密实的土层中。

5. 若发现基岩有裂隙，应以水泥砂浆填塞；若基底岩层有外露的软弱夹层，宜在墙趾前对该层做封面防护，以防风化剥落；若基岩为遇水易风化的软质岩应在基坑验收合格后及时砌筑挡土墙基础。

6. 墙址处的基坑在基础完工后应及时回填夯实，并做成外倾斜坡，以免积水下渗，影响墙身的稳定。

7. 墙背回填需待砂浆强度达75%以上方可进行，墙背填料应符合设计要求，回填应逐层填筑、逐层夯实。夯实时应注意勿使墙身受较大冲击影响。

8. 石料、水泥砼或水泥砂浆标号应符合设计要求。

9. 除满足上述设计要求外，其他未尽事宜请按照相关规定、规范要求执行。

5.2.7 环境保护措施

5.2.7.1 社会环境保护措施

大量听取并采纳当地居民的合理意见，做好前期工作。

5.2.7.2 噪声污染防治措施

施工期施工部门应合理安排施工时间，特别时在靠近噪音敏感点附近作业时，严禁高噪声设备，尽量选用低噪声设备。

除必须连续作业的施工项目外，一般不应安排在深夜加班，以免过多的影响当地居民休息。

5.2.7.3 环境空气污染减缓措施

施工期间尽可能减少粉尘对周围环境影响，尽量避免居民集中点和其它敏感点，并注意采取保护措施（如覆盖、压实、洒水），减轻由于施工过程中导致扬尘污染。

5.3 其他注意事项

(1)施工期间，应在施工地段两端以外100m远处设置安全警示标志，施工路段前后50m范围设置隔离带，减速标志，限速5km/h，用以疏导交通，确保施工人员、过往行人和施工设备的安全。

(2)施工前应做好施工安全组织设计，应派专人指挥过往车辆，严格控制，避免施工期间造成交通堵塞，采取单向放行的方式维护车辆交通。

(3)施工时应做好适时的施工监测措施，发现异常情况及时停止施工，撤离施工人员，采取适时的安全防护措施，必要时联系参建单位共同商讨处理措施。

(4)施工中的水电必须严格按照相关安全规范处理。进入施工区域时，人员必须配戴安全帽，并在场地外树立标志牌，以免周围无关人员进入施工区域影响安全。

(5)本项目遵循“动态设计、信息化施工”的原则，若施工时发现与设计出入较大的情况，请及时通知参加各单位，共同协商解决。

(6)施工质量控制及验收标准按照《公路路基施工技术规范》（JTG/T 3610-2019）、及相关规范、标准执行。

(7)未尽事宜参照相关规范及标准执行。

6 工程监测设计

6.1 监测工程的目的与任务

为了保证灾害体在治理的过程中和运行中的安全，须对其进行监测，以分析其变形与趋势，运行状态的稳定性与危险性，并设置实时预报预警。

主要监测分析任务包括：危岩体的水平和垂直位移、裂缝监测。

6.2 监测依据及原则

6.2.1 设计依据

(1)《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；

(2)《工程测量规范》GB50026-2007；

(3)《建筑变形测量规范》（JGJ8-2007）；

(4)《崩塌、边坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；

(5)《全球定位系统（GPS）测量规范》（GBT18314-2009）；

(6)《国家三、四等水准测量规范》(GB/T12898-2009)。

6.2.2 设计原则

监测设计方案的原则是：

(1)以合理优化的监测工程量对灾害体工程治理进行全过程跟踪监测，监测工程包括监测墩（桩）、监测站、监测钻孔的施工、监测仪器设备购置与安装等。

(2)监测重点应放在雨季，尤其是持续降雨或大暴雨应加密观测，在施工过程中及施工完工后的前期应加密观测，监测年限为工程完工后1个水文年。

6.3 监测工程布置

采用精密水准仪和全站仪，设专门的监测人员，每天对治理工程施工实施动态监测，监测施工是否引发滑坡产生变形，若发现变形加剧等异常情况应立即停止施工，并采取有效的补救措施，以确保安全。

本次监测工作主要针对滑坡坡面和治理工程进行监测，其中：治理工程效果监测设3个点，设置在地质断面路面外边缘处。

6.4 监测工程设计

(1)施工期间变形观测

施工期间做好边坡的监测工作，以人工巡视为主，及时监测施工期间边坡的变形迹象，做好及时预警。

(2)降雨和水位观测

连续降雨、大暴雨及水位升降是边坡的主要诱发因素，在边坡区设一个雨量观测站，可采用降雨量自动记录仪，由监测人员每天负责检查、记录，工作期限应不少于一个水文年。

(3)工程结构变形观测

在建设完成后，连续观测两次（5天内），观测年限为一个水文年。观测周期与降雨期相关，旱季间隔长，雨季间隔短；第一年位移观测旱季为1次/月，雨季1次/15天；第二年位移观测旱季为1次/2月，雨季1次/1月。但一次连续降雨100～120mm或20min降雨强度超过15mm后第2天必须进行观测。

(4)成果整理与预测预报

监测数据要求当天及时整理，内容包括数据检查、校核、误差处理、绘制时序曲线，并根据分析结果及时预测预报，真正达到防治目的。

6.5 监测工作量

治理工程效果监测时间为建成后一个水文年。

强暴雨应适当加密观测。每次调查均应做好记录，必要时应拍照或录相，对变形强烈地段要设立连续观测点。如发生异常现象，经复查后，应立即报告。

6.6 监测技术要求

- (1)监测仪器设备
- ①平面施测采用全站仪；

②高程施测采用水准仪和电子全站仪光电三角高程；
- (2)测量精度
- ①控制点测量：使用WILDT2经纬仪（测角精度2秒）配合KernDM504型光电测距仪（标称精度2mm+2ppmD）进行观测，其水平角测量按左、右角观测各6个测回，距离测量对向观测4测回，垂直角测量按中丝法对向观测4个测回，仪器高、觇标高在测站上测前及测后各量测一次取中数，测距边经加、乘常数，气象（气温、气压）改正后用经两差改正后的垂直角进行倾斜改正，然后采用导线严密平差程序求得各控制点的坐标及高程。

②变形观测点测量：使用WILDT2经纬仪配合KernDM504型光电测距仪作业，在各控制点分别设站，以相应的观测点为前视方向，进行前方交会测量。水平角测量按全圆方向法观测6测回，距离测量观测2测回，垂直角观测2测回，仪器高、觇标高在测站上测前测后各量测一次取中数。在各观测周期，由于气温的不同，在距离测量时须加入相应的气温改正。

各观测点的首次（零周期）观测，应适当增加观测量，以提高初始值的可靠性。因此零周期的水平角、距离及垂直角观测按控制点测量的测回数进行观测。

③水平角、距离、垂直角测量的各项极差、限值

表6-1 方向观测法的各项限差（″）

仪器类别	两次照准目标读数差	半测回归零差	一测回内 2C 互差	同一方向值各测回较差
DJ2	6	8	13	8

表6-2 光电测距各项较差的限值（mm）

仪器类别	一测回读数较差	单程测回间较差	气象数据测定的最小读数	
			温度（℃）	气压（mm/Hg）
I 级	5	7	0.2	0.5

表6-3 垂直角观测限差（″）

仪器类别	垂直角测回差	指标差较差
DJ2	15	15

- (3)监测预警值及要求
- 根据边坡等级，参照《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2009）确定本次边坡监测预警值及要求详见下表：

表6-4 监测预警值及要求

监测项目	监测预警值	监测周期
------	-------	------

	水平位移	垂直位移	
桩顶位移监测	累计位移不超过桩悬臂段的 1/100, 且 不大于 100mm ， 变化速率不大于 10mm/d	累计位移不超过 50mm， 且不大于坡高的 0.6%-0.8% ，变化速率不大于 5mm/d	安排专人采用全站仪测量，时间为施工完成后一个水水文年
边坡巡视	-		安排专人每日巡视，时间为整个施工期间

- (4)监测工程施工注意事项
- 1)监测点的位置应准确、埋置深度应符合设计要求；

2)监测仪器的类型及数量应满足监测设计的目的；

3)监测点的数量、位置、仪器均应严格按照设计要求布设，并且其导线均应埋置一定深度；建立数据自动采集系统及机构，对其系统应进行专门的管理与维护。

4)施工完成后，对可以利用的监测点均应继续监测，直到边坡体及所设支挡工程的变形及内力趋于稳定为止。

7 施工期间的交通组织设计原则及内容

7.1 交通组织原则

- (1)保障工程顺利实施、确保行车安全原则；
- (2)施工和交通互相协调的原则；
- (3)因地制宜的原则；
- (4)充分发挥干线公路网潜在效率的原则；
- (5)稳定性和适应性原则。

7.2 交通组织准备工作

- (1)施工现场的准备
- 开始施工现场准备工作，施工现场准备工作主要应做好以下几项工作：
- 1)复查和了解现场
- 复查和了解现场的地形、地质、气象、水源、电源、料源或料场、交通运输、通信联络以及城镇建设规划、环境保护等有关情况。并对拟保留的原有通信、供电、供水、排水沟管等地下设施复查清楚，在施工中要采取保护措施，防止损坏。

- 2)确定工地范围
- 根据施工图纸与地方有关人员到现场一一核实，绘出地界、设立标志。
- 3)清除现场障碍
- 清除施工现场范围内的障碍以利施工的全面展开。
- 4)作好现场规划，施工单位按照施工总平面图设置料场、车场等。

- 5) 组建项目组织机构，并报业主和监理工程师审批。
- 6) 根据项目工程进度施工单位合理安排劳动力，制定劳动计划。

(2) 技术准备

1) 熟悉图纸资料和有关文件

接受工程任务后，迅速组织有关施工技术人员全面熟悉施工图纸、资料和有关文件，参加业主工程主管部门或建设单位组织的设计交底和图纸会审并作好记录。

设计图纸是施工的依据，工程施工必须按图施工，未经业主和监理工程师同意，施工单位和施工人员无权修改设计图纸。

组织有关人员施工图纸和资料进行学习和自审，做到心中有数，如有疑问或发现差错应在设计交底和图纸会审中提出，请上级给予解答。

2) 施工组织设计

根据设计文件、现场条件，各单位工程的施工程序及相互关系，工期要求以及有关定额等编制详细地施工组织设计。并报监理工程师和业主审批。

3) 技术交底及测量准备

根据设计文件和施工组织设计，组织图纸两级技术交底，第一级由项目经理向施工管理人员交底，第二级由施工管理人员向施工队交底。

根据设计提供的测量控制点，建立施工测量控制网。并进行路中线和边线的定位测量，作好纵横断面图，为开工作好准备。

进场后立即对设计提供的测量控制点、水准点和标高进行现场复测，填妥《测量复核记录》并签字备案。

测量控制网：测量控制网的布设，根据甲方所提供的测量控制点及国家的有关测量规范和有关的设计、施工规范的要求进行，以测量控制网作为该工程的平面、高程控制和施工测量放样的首级控制及依据。

(3) 资源的准备

施工前落实工程所需的主要原材料、成品和半成品的定购工作，并合理调配资金，按施工计划的先后分期分批组织材料进场。

对所有机械及设备进行检修及调试，并定时保养，使其保持良好的待用状态。对工程中所用的各种计量设备送有关部门进行标定并取得合格证书。

按照劳动力需要用量安排进场，并对准备进场的劳动力进行安全教育，特别是对用电和交通安全等方面的知识；对工程所需的各技术工种进行技术培训教育，取得有关上岗证、资格证后方许其进场从事相关工种的工作。劳动力及技术工种人员进场后，定期对其进行劳动安全教育及施工技术总结及教育，加强工人的劳动安全意识，不断提高施工技术，使工程顺利进展。

各种测量仪器、工具均按有关的质量管理规定，定期送有关部门进行检测，取得有关质检部门合格证书后才能使用。使用过程中有关人员经常对所用的仪器、工具进行自检、自校，使用之保持在良好的状态中。

7.3 交通组织设计

由于本项目为安全隐患整治项目，为使施工能顺利进行，特制订本交通安全组织方案设计，施工单位进场后应制订更加详细和易于操作的方案。

根据现场实际情况合理布置现场机械停放、材料堆放及交通维护等工作。

(1) 施工区平面布置

施工区安全设施的布设按《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）的有关规定执行，各区段安全设施的布设要点为：

施工预告区——在施工封闭道路段前，设立施工预告标志，包括“前方施工”、“车辆慢行”、“右道封闭”、“向左改道”、“向左行驶”等标志，用于通告道路的交通阻断、绕行情况，使司机有时间调整其行车速度。施工预告标志设置在行车方向的右侧。其布设主要考虑施工区交通流的情况、施工区视距及交通的干扰情况等。

渐变段、缓冲区——布设“车辆慢行”、“向左改道”、“向左行驶”等标志，一般用反光锥形交通标进行隔离，缓冲区内不准停放器具、车辆、材料，禁止工作人员停留。

施工区——半幅封闭施工时，通行的半幅路面利用反光锥形交通标或水泥墩进行隔离，引导车辆各行其道。并派专人维护交通标志，防止交通标志倾倒或摔落路面，中间有遗失的及时补上。

下游过渡区及中止区——车辆驶过施工区后，应利用反光锥形交通标设置过渡区，引导车辆进入正常车道，中止区的末端应设置解除限速标志。

整个区域安排交通协管员巡查，确保安全设施的完好性，出现突发情况及时向交警部门汇报。

(2) 保通具体实施方案

本工程处于正在营运的公路上进行，交通维护对行车辆和施工人员的安全尤为重要。此外，项目部还应跟当地交警、路政建立良好的合作关系，为进行交通维护方案的报批和执行提供良好的社会条件。

(3) 交通应急预案

项目部及交通值班小组随时与业主、路政、公安、执法大队等部门保持联系，确保交通信息的及时准确。封闭施工路段在施工期间如出现意外情况，随时商请救援调派清障车及时排堵清障，保障通车路段的安全通行。若遇有不服从指挥，强行闯杆等情况应及时制止，并取得有关部门的支持。

1) 项目部与值班小组间通讯畅通。

2) 施工项目设专职的交通安全员负责施工路段的标志管理和日常巡查工作，及时对施工路段的各种施工标志进行恢复、调整和增补，保证标志齐全有效，指示过往车辆安全通过施工路段或者安全绕行避让施工路段。

3) 若车辆在管制段中途出现坏车及交通事故，在施工作业人员中预备30人成立应急抢险队，负责施工路段发生的一切交通事故的抢险工作，及时维护交通秩序，排除故障。或值班小组立即组织车辆间相互帮助，能拖移的尽快拖移，不能拖移的请驾驶员迅速与维修部门取得联系，及时修好。交通事故迅速请交警现场解决。

在施工中加强与当地政府、交警、路政的联系，做好协调工作，取得他们的支持与配合，必要时请求交警路政对该路段实行交通管制，使工程得以顺利进行。

8 主要工程数量表

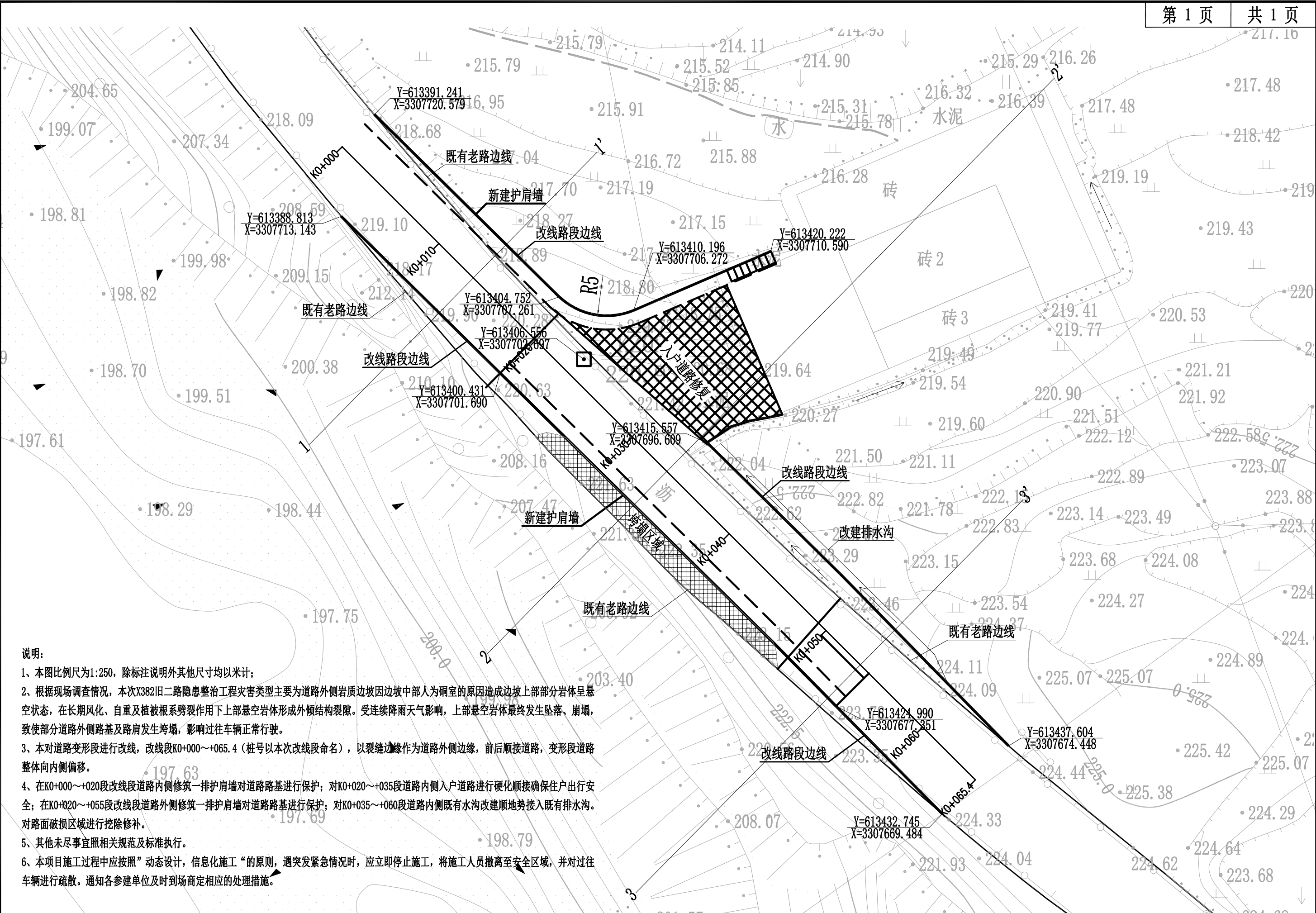
项 目		单位	数量	备注
铜梁区X382旧二路应急抢险工程				
新建护肩墙	挖方（土）	m³	143.88	道路变形段35m，入户改造段36m，总长71m
	挖方（石）	m³	149.72	
	回填碎石土	m³	144.5	
	C20砼	m³	149.1	
	松散危石清理	m³	87.8	
	防护双排脚手架	m²	518	
道路挖除修复	破碎原道路（下挖100cm）	m²	383.5	道路挖除修补面积383.5m²
	碎石回填	m³	195.59	
	40cm厚C20砼基层修复	m²	383.5	
	粘层	m²	383.5	
	4cm厚AC-13C沥青混凝土	m²	383.5	
	粘层	m²	383.5	
	5cm厚AC-16C沥青混凝土	m²	383.5	
入户道路修补	回填碎石	m³	58.5	硬化按平均厚度10cm考虑
	道路硬化C20砼	m³	8.6	
排水沟改建	拆除原排水沟（C20砼）	m³	5.0	改建排水沟长度25m
	挖基（土）	m³	9.0	
	C20砼	m³	5.0	
利旧Gr-B-2E波形梁护栏	利旧长度	m	112.0	护栏利旧长度112m
	波形梁立柱	kg	1429.2	
	波形梁板	kg	1478.4	
恢复标线		m²	22.8	恢复标线长度152m

项 目	单位	数量	备注
青苗补偿	m²	106	
征地	亩	0.215	

9 附图

图纸目录		
图号	图名	页数
S-01	平面设计图	1
S-02	剖面设计图	3
S-03	既有路面结构图	1
S-01	新建路面结构图	1
S-05	新旧沥青路面结构搭接处理图	1
S-06	排水沟大样图	1
S-07	护肩、护脚大样图	1
S-08	波形护栏标准图	4
S-09	标线布置大样图	1

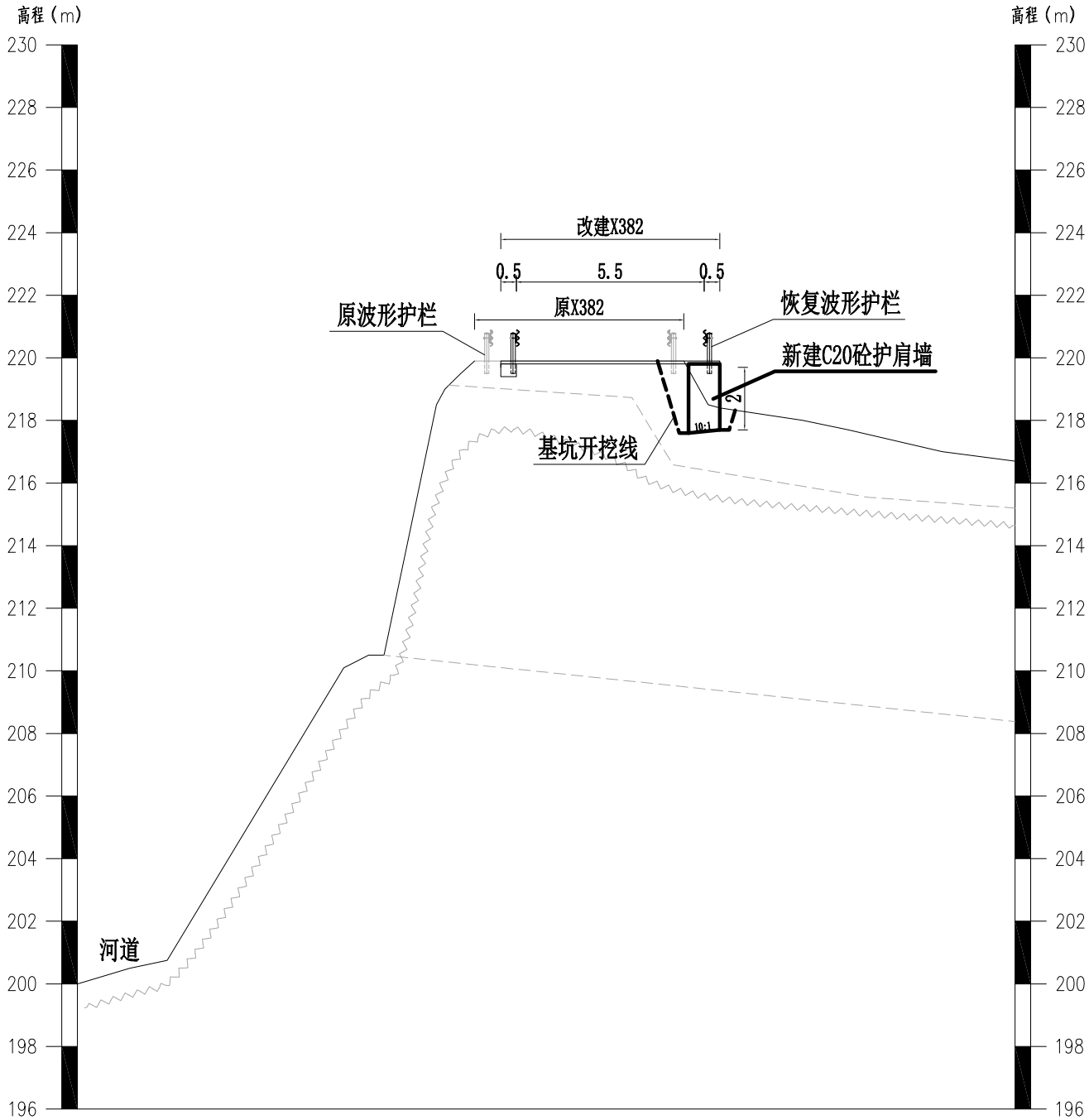
电话:023-62606621-8211 传真:023-62812803 网址:http://www.leway.cn 地址:重庆市南岸区桃源路89号怡丰花园41幢



说明:

- 1、本图比例尺为1:250, 除标注说明外其他尺寸均以米计;
- 2、根据现场调查情况, 本次X382旧二路隐患整治工程灾害类型主要为道路外侧岩质边坡因边坡中部人为洞室的原因造成边坡上部部分岩体呈悬空状态, 在长期风化、自重及植被根系劈裂作用下上部悬空岩体形成外倾结构裂隙。受连续降雨天气影响, 上部悬空岩体最终发生坠落、崩塌, 致使部分道路外侧路基及路肩发生垮塌, 影响过往车辆正常行驶。
- 3、本对道路变形段进行改线, 改线段K0+000~+065.4 (桩号以本次改线段命名), 以裂缝边缘作为道路外侧边缘, 前后顺接道路, 变形段道路整体向内侧偏移。
- 4、在K0+000~+020段改线段道路内侧修筑一排护肩墙对道路路基进行保护; 对K0+020~+035段道路内侧入户道路进行硬化顺接确保住户出行安全; 在K0+020~+055段改线段道路外侧修筑一排护肩墙对道路路基进行保护; 对K0+035~+060段道路内侧既有水沟改建顺地势接入既有排水沟。对路面破损区域进行挖除修补。
- 5、其他未尽事宜照相关规范及标准执行。
- 6、本项目施工过程中应按照“动态设计, 信息化施工”的原则, 遇突发紧急情况时, 应立即停止施工, 将施工人员撤离至安全区域, 并对过往车辆进行疏散。通知各参建单位及时到场商定相应的处理措施。

1-1' 剖面图

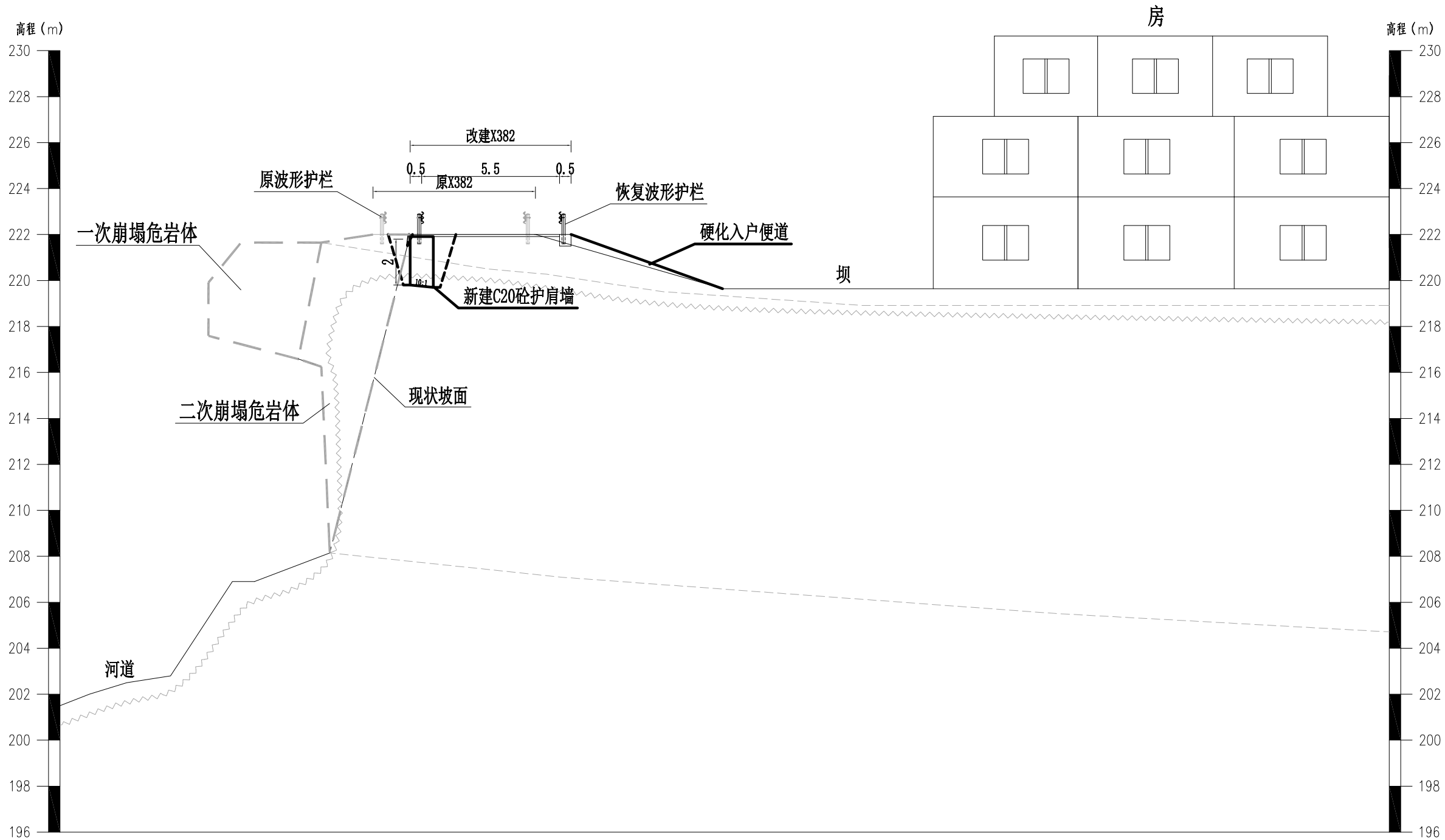


说 明:

- 1、本图尺寸除注明外均以m计。
- 2、本图比例1:200, 采用国家2000坐标系, 1985国家高程基准。
- 3、护肩墙采用C20混凝土浇筑, 墙背填土综合内摩擦角不小于30°, 挡墙基底置于稳定基岩, 基底埋深、承载力应满足设计要求, 伸缩缝间距一般为10~15m, 岩石与土分界处应设置沉降缝, 一般两缝合并设置, 缝宽为2cm, 并用沥青麻絮沿缝周边填塞密实, 深度不得小于20cm。墙基底纵、横向坡度不得大于5%, 否则应做成台阶状, 台阶的高宽比不大于1:2。
- 4、修复破损路面、边沟及利用波形护栏, 路面、边沟及波形护栏具体尺寸见《路面结构设计图》、《排水沟大样图》及《波形护栏标准图》。
- 5、其他未尽事宜, 请参照有关规范、规定执行。

电话:023-62606621-8211 传真:023-62812803 网址:http://www.leway.cn 地址:重庆市南岸区桃源路89号怡丰花园41幢

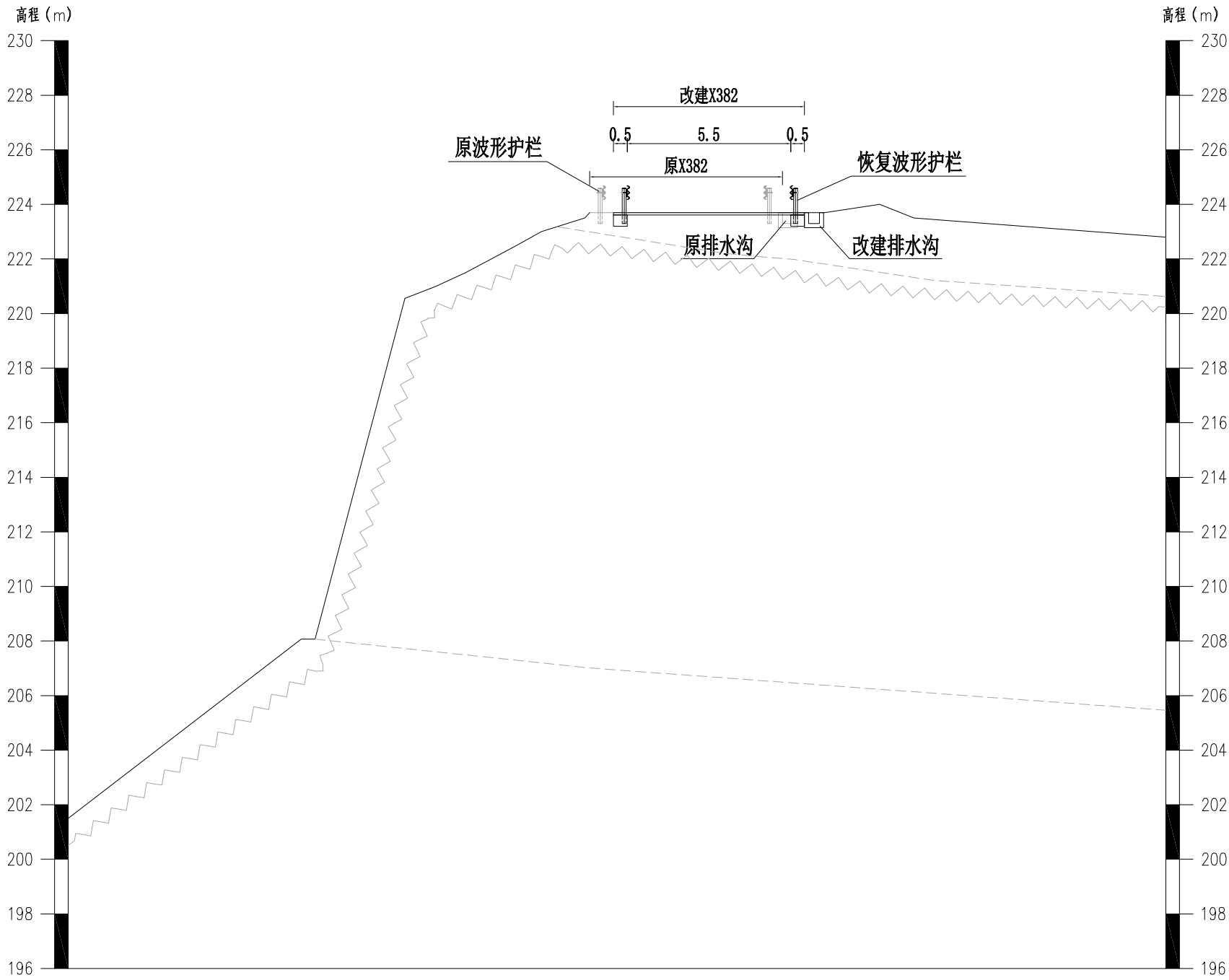
2-2' 剖面图



说 明:

- 1、本图尺寸除注明外均以m计。
- 2、本图比例1:200, 采用国家2000坐标系, 1985国家高程基准。
- 3、护肩墙采用C20混凝土浇筑, 墙背填土综合内摩擦角不小于30°, 挡墙基底置于稳定基岩, 基底埋深、承载力应满足设计要求, 伸缩缝间距一般为10~15m, 岩石与土分界处应设置沉降缝, 一般两缝合并设置, 缝宽为2cm, 并用沥青麻絮沿缝周边填塞密实, 深度不得小于20cm。墙基底纵、横向坡度不得大于5%, 否则应做成台阶状, 台阶的高宽比不大于1:2。
- 4、修复破损路面、边沟及利旧波形护栏, 路面、边沟及波形护栏具体尺寸见《路面结构设计图》、《排水沟大样图》及《波形护栏标准图》。
- 5、其他未尽事宜, 请参照有关规范、规定执行。

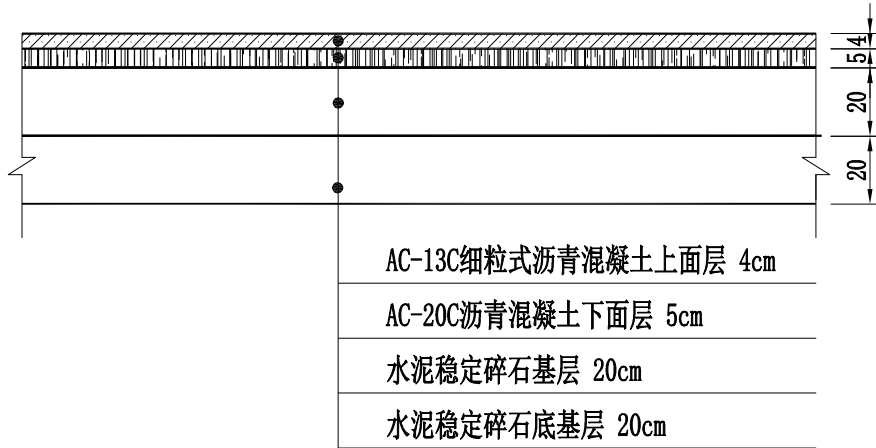
3-3' 剖面图



说 明:

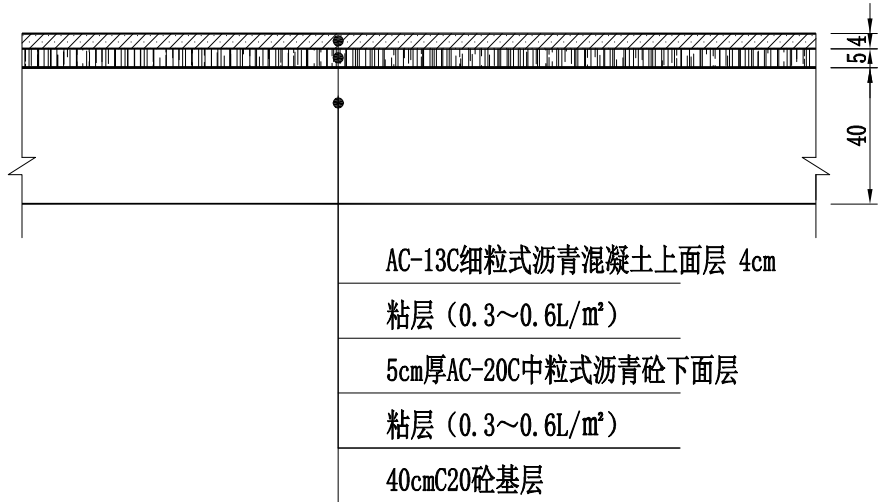
- 1、本图尺寸除注明外均以m计。
- 2、本图比例1:200，采用国家2000坐标系，1985国家高程基准。
- 3、护肩墙采用C20混凝土浇筑，墙背填土综合内摩擦角不小于30°，挡墙基底置于稳定基岩，基底埋深、承载力应满足设计要求，伸缩缝间距一般为10~15m，岩石与土分界处应设置沉降缝，一般两缝合并设置，缝宽为2cm，并用沥青麻絮沿缝周边填塞密实，深度不得小于20cm。墙基底纵、横向坡度不得大于5%，否则应做成台阶状，台阶的高宽比不大于1:2。
- 4、修复破损路面、边沟及利用波形护栏，路面、边沟及波形护栏具体尺寸见《路面结构设计图》、《排水沟大样图》及《波形护栏标准图》。
- 5、其他未尽事宜，请参照有关规范、规定执行。

既有路面结构图

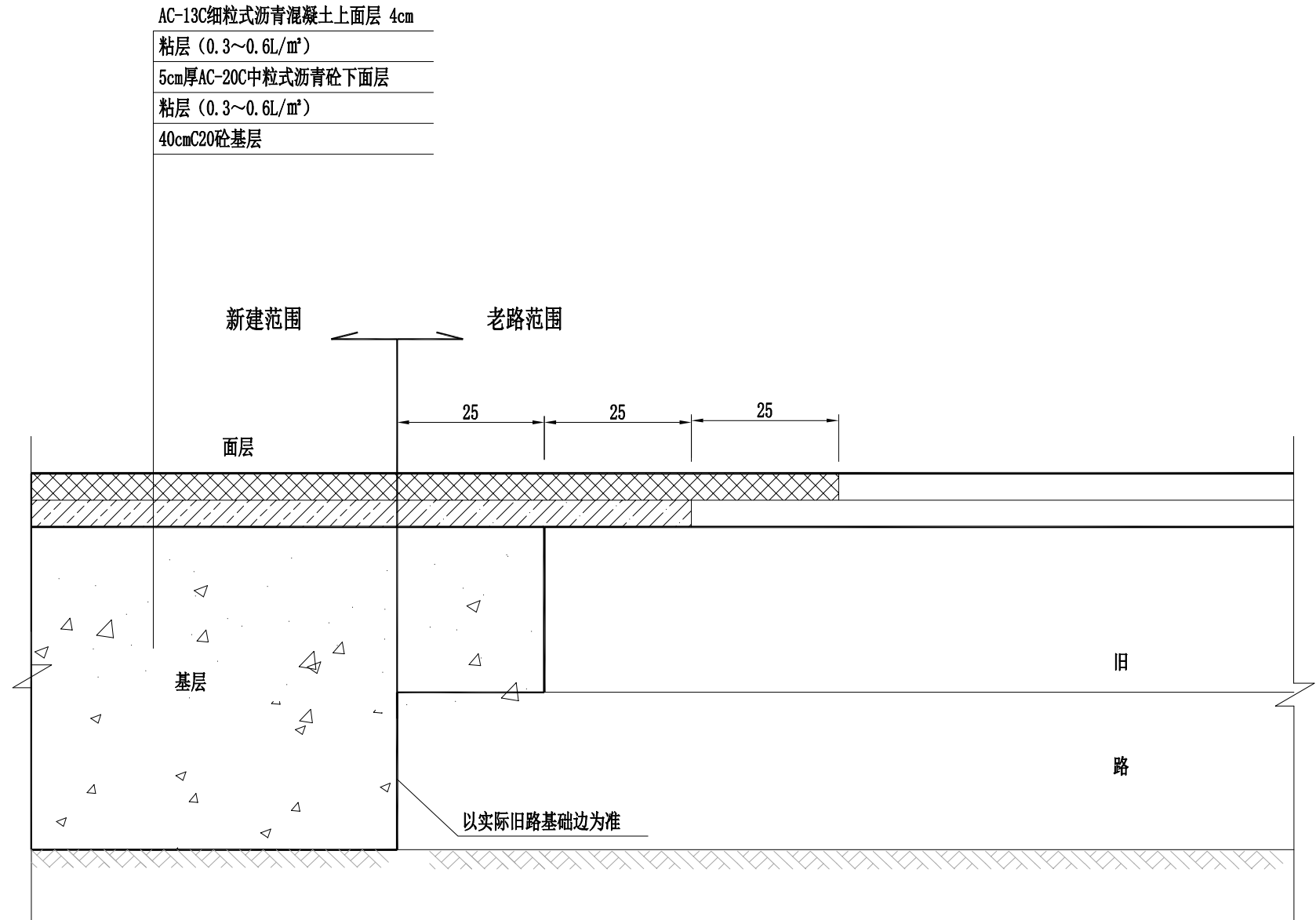


注：
1. 图中尺寸均以厘米计。
2. 本图为既有路面结构图。

新建路面结构图



注：
1. 图中尺寸均以厘米计。
2. 本图为既有路面结构图。

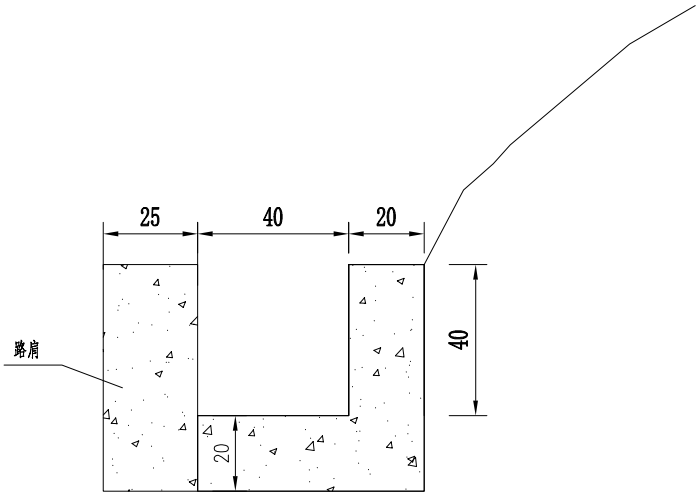


新旧沥青路面结构搭接处理图

注:

- 1、本图尺寸以cm为单位。
- 3、本图用于沥青路面与现状沥青路面衔接时的搭接处理。

电话:023-62606621-8211 传真:023-62812803 网址:http://www.leway.cn 地址:重庆市南岸区桃源路89号怡丰花园41幢



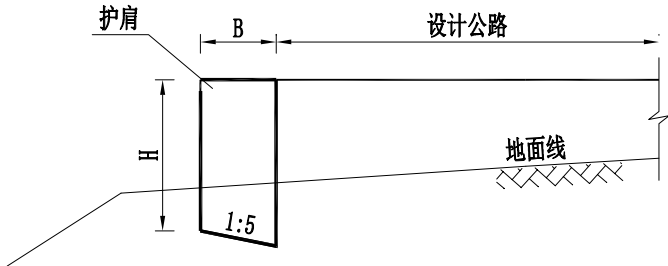
新建排水沟

每延米工程数量表

类型	C20砼 (m^3)	挖基(m^3)
新建排水沟	0.20	0.36

注：
1、本图尺寸以cm为单位。

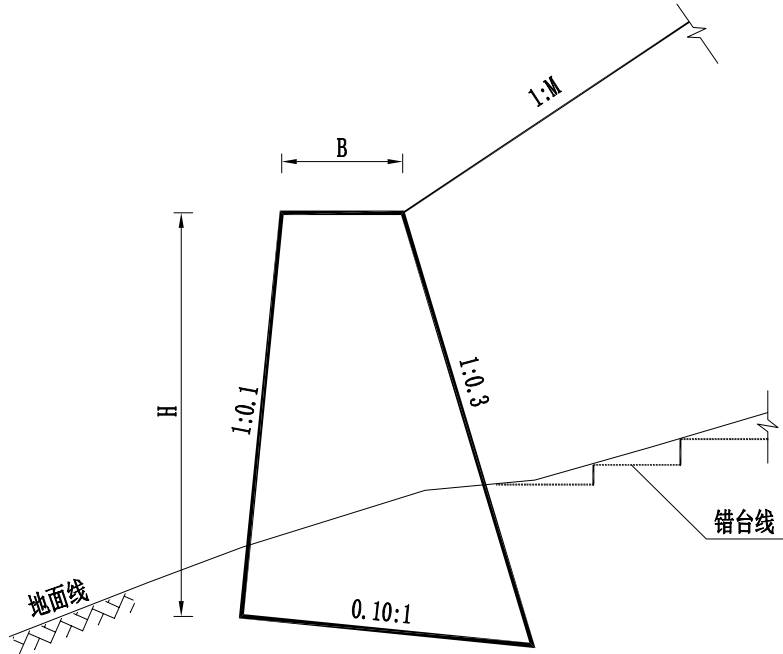
护 肩



每延米护肩工程数量表

高度 H(m)	顶宽 B(m)	C20混凝土 (m³)
<1.00	0.80	0.80H+0.064
1.00~2.00	1.00	H+0.100

护脚墙



每延米护脚（墙）工程数量表

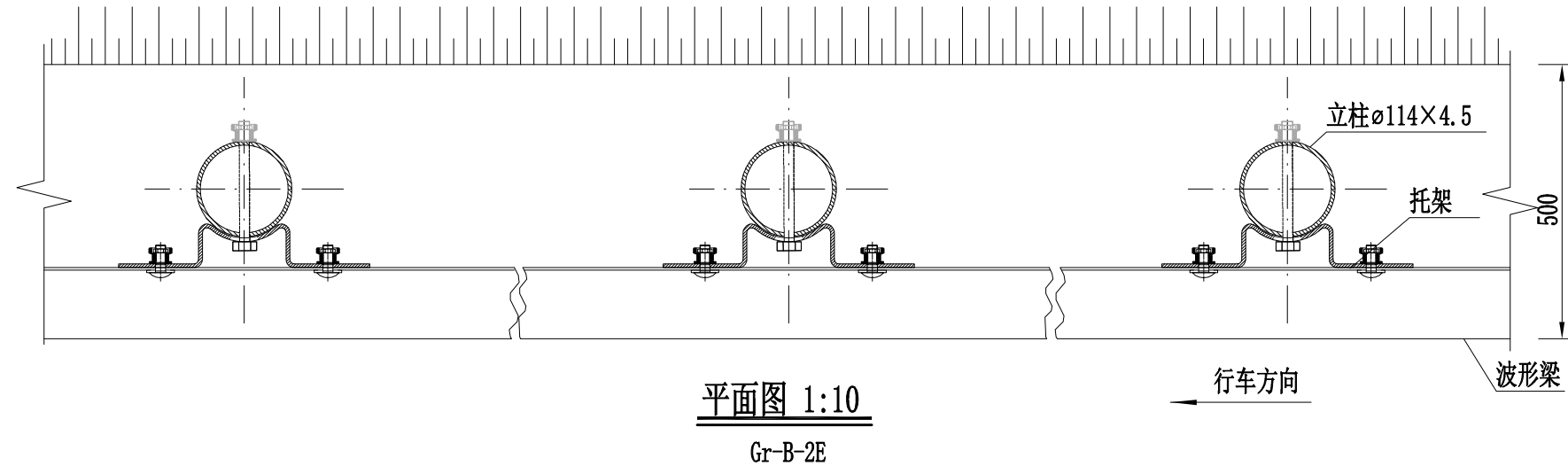
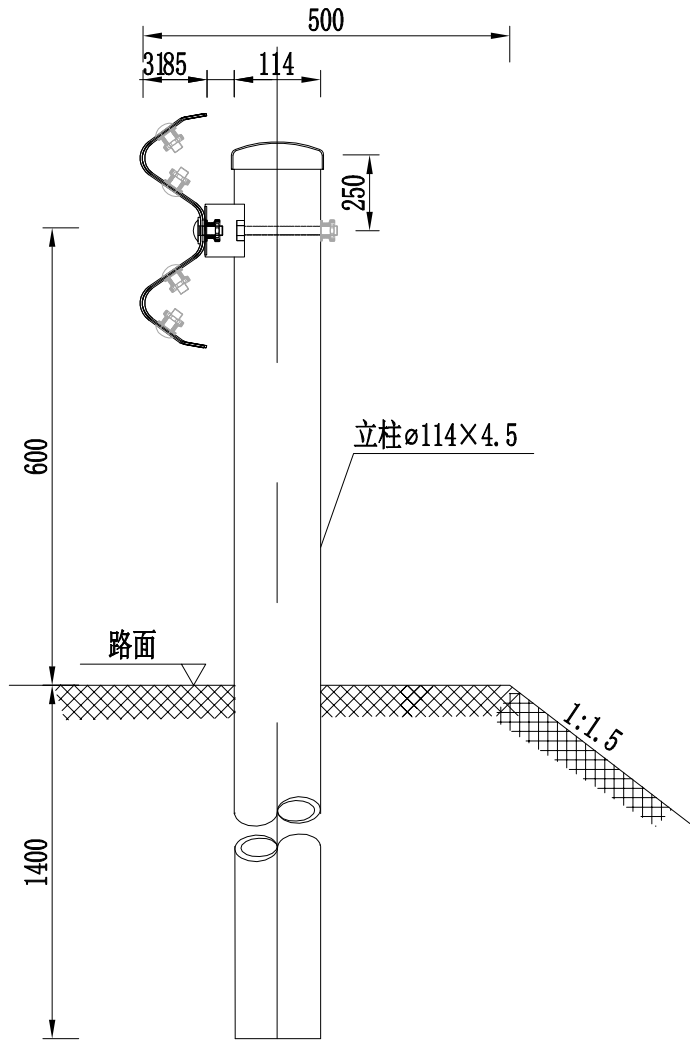
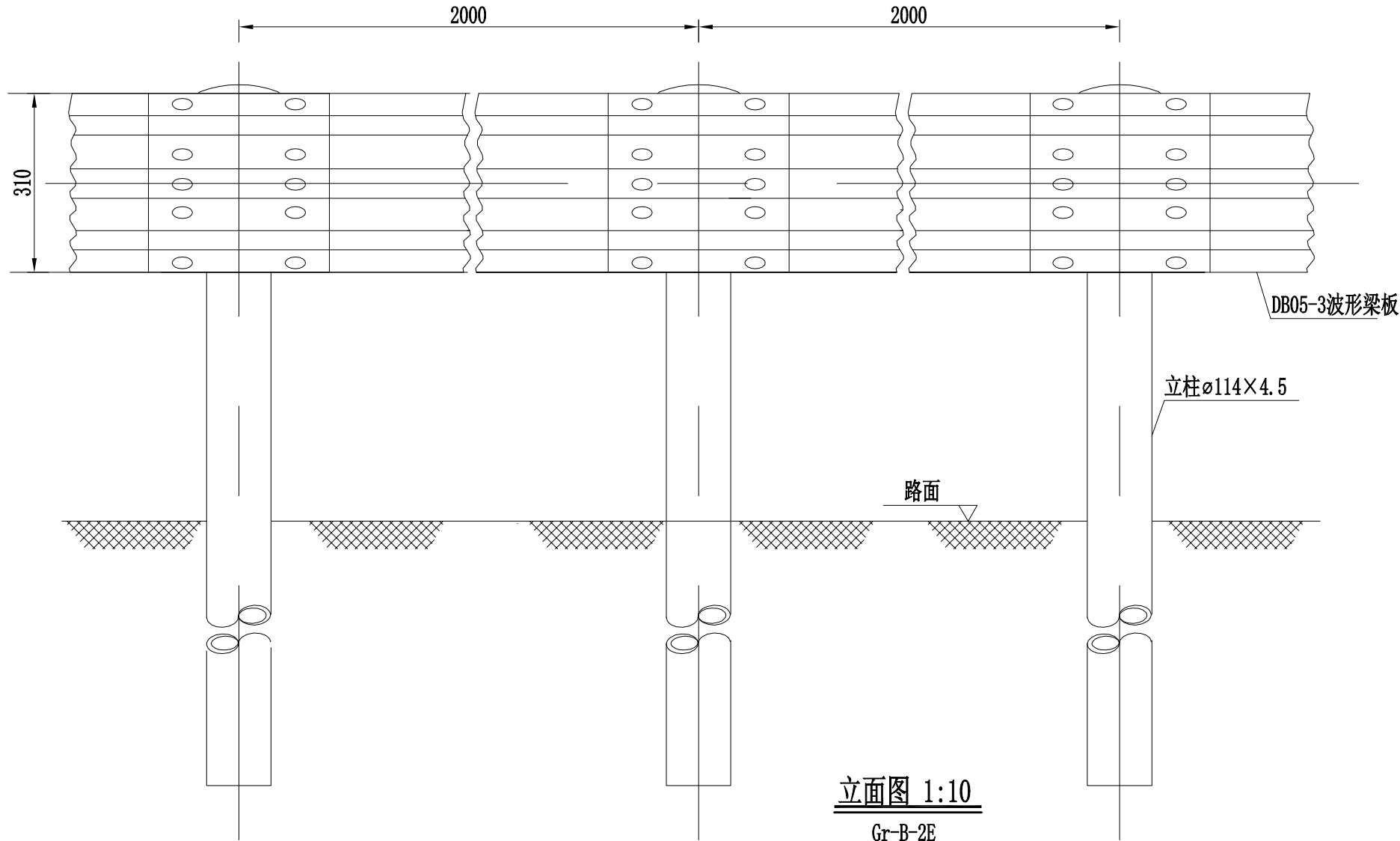
护脚(墙)类型	H=2m	H=3m	H=4m	H=5m
顶宽 B(m)	1.30	1.40	1.50	1.60
C20混凝土 (m³)	3.63	6.35	9.70	13.67

埋置深度、禁边宽度要求

土层类别	埋置深度 S (m)	襟边宽度 L (m)	
较完整的硬质岩石	0.25	0.5~1.0	
一般硬质岩石	0.60	1.0~1.5	
软质岩石	1.00	1.5~2.0	
土 质	≥1.00	2.0~2.5	

说明:

1. 本图尺寸除注明外，其余均以cm计。
2. 护肩、护脚采用C20混凝土浇筑。
3. 陡山坡上的半填半挖路基，当填方边坡伸出较远不易填筑时修筑护肩或护脚。
4. 护肩、护脚内侧采用碎石土回填，其基础应设置在岩石上或坚实的粗粒土内。
5. 护肩、护脚基础位于横向斜坡地段时，前趾埋置深度S及襟边宽度L应满足相关要求。

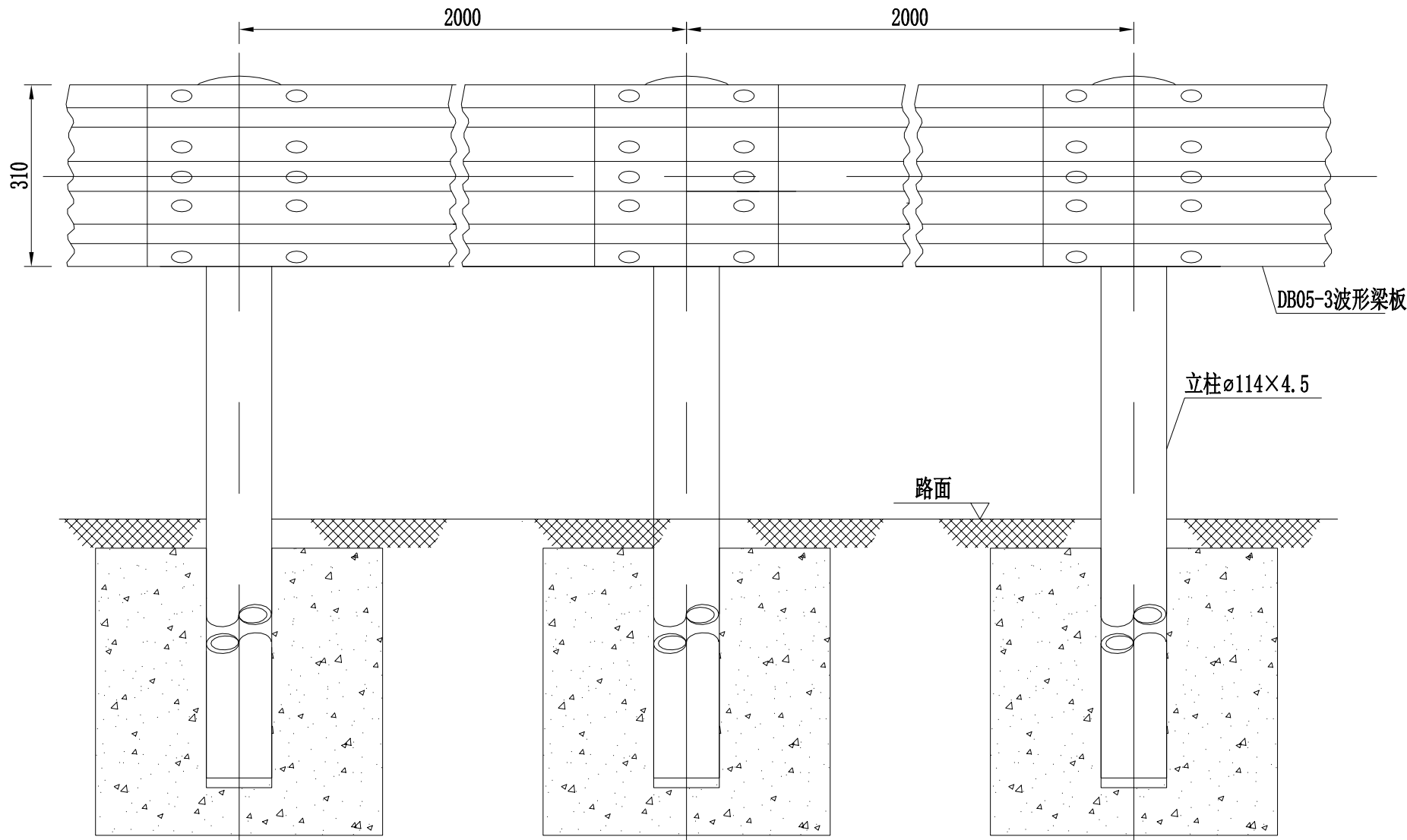


注:

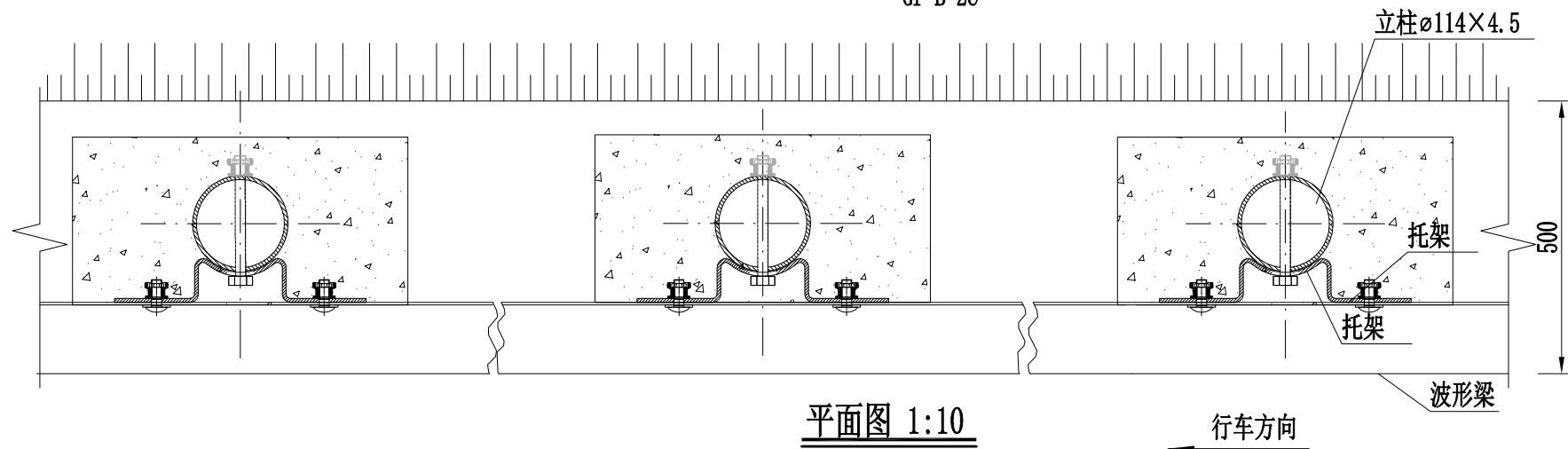
- 1、本图尺寸均以毫米为单位;
- 2、波形梁的搭接方向应与行车方向一致;
- 3、本设计波形梁护栏代号为Gr-B-2E。

100mGr-B-2E护栏材料数量表

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱G-T	∅114×4.5×2100	25.522	50根	1276.1	Q235
2	柱帽	∅122×2	0.299	50个	14.95	Q235
3	托架T-1	300×70×4.5	1.10	50个	55	Q235
4	波形梁板	2320×310×85×3	26.4	50块	1320	Q235
5	拼接螺栓A1	M16×40	0.139	400套	55.6	45号钢、Q235
6	连接螺栓B1	M16×50	0.208	100套	20.8	45号钢、Q235
7	连接螺栓C1	M16×150	0.336	50套	16.8	45号钢、Q235



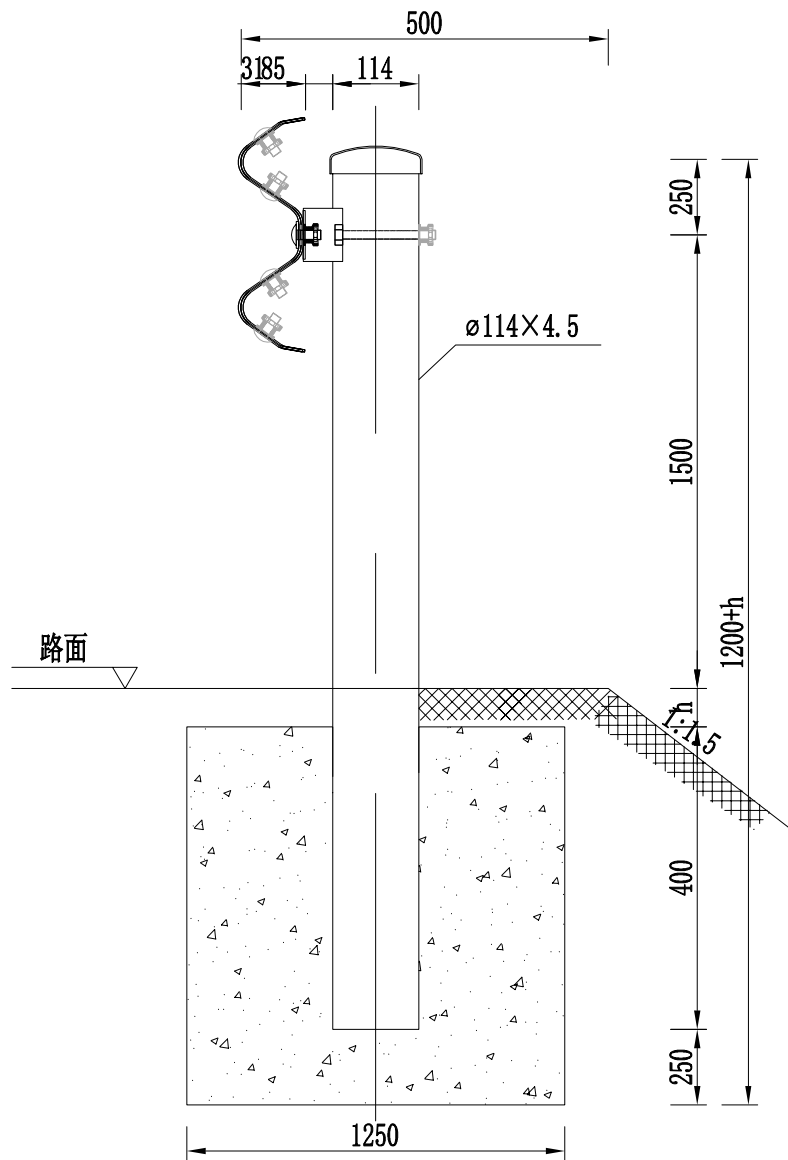
立面图 1:10
Gr-B-2C



平面图 1:10
Gr-B-2C

注:

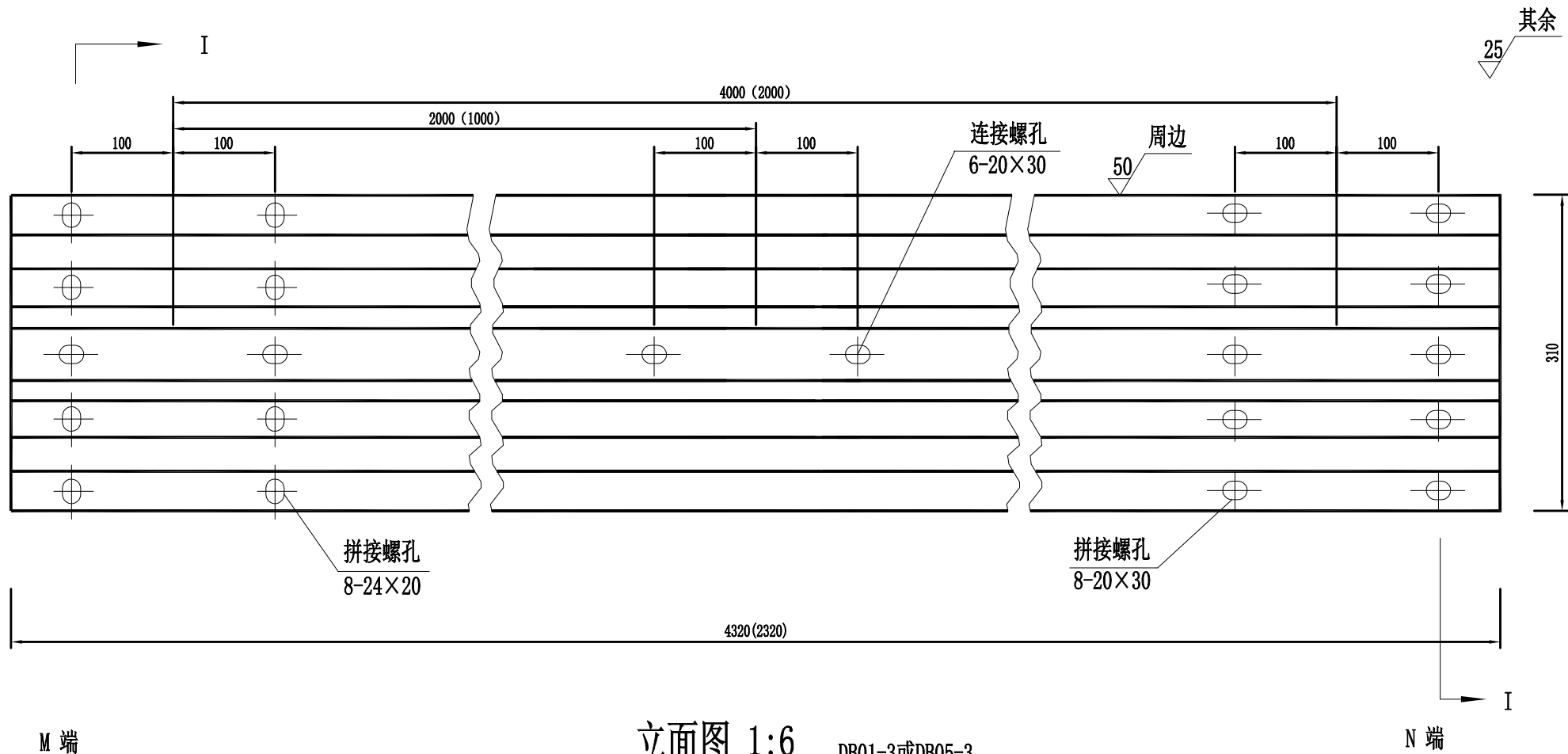
1. 本图尺寸除特别注明外均以毫米计, 比例为1:10;
2. 护栏搭接方向应与行车方向一致;
3. 本图适用于Gr-B-2C护栏立柱难以打入、或者难以满足设计埋深要求路段的路侧护栏设置。



侧面图 1:10
Gr-B-2C

100mGr-B-2C护栏材料数量表

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱G-T	φ114×4.5×(1100+h)		50根		Q235
2	柱帽	φ122×2	0.299	50个	14.95	Q235
3	托架T-1	300×70×4.5	1.10	50个	55	Q235
4	波形梁板	2320×310×85×3	26.4	50块	1320	Q235
5	拼接螺栓A1	M16×40	0.139	400套	55.6	45号钢、Q235
6	连接螺栓B1	M16×50	0.208	100套	20.8	45号钢、Q235
7	连接螺栓C1	M16×150	0.336	50套	16.8	45号钢、Q235
8	混凝土基础	500×500×500	0.125m³	50个	6.25m³	45号钢、Q235

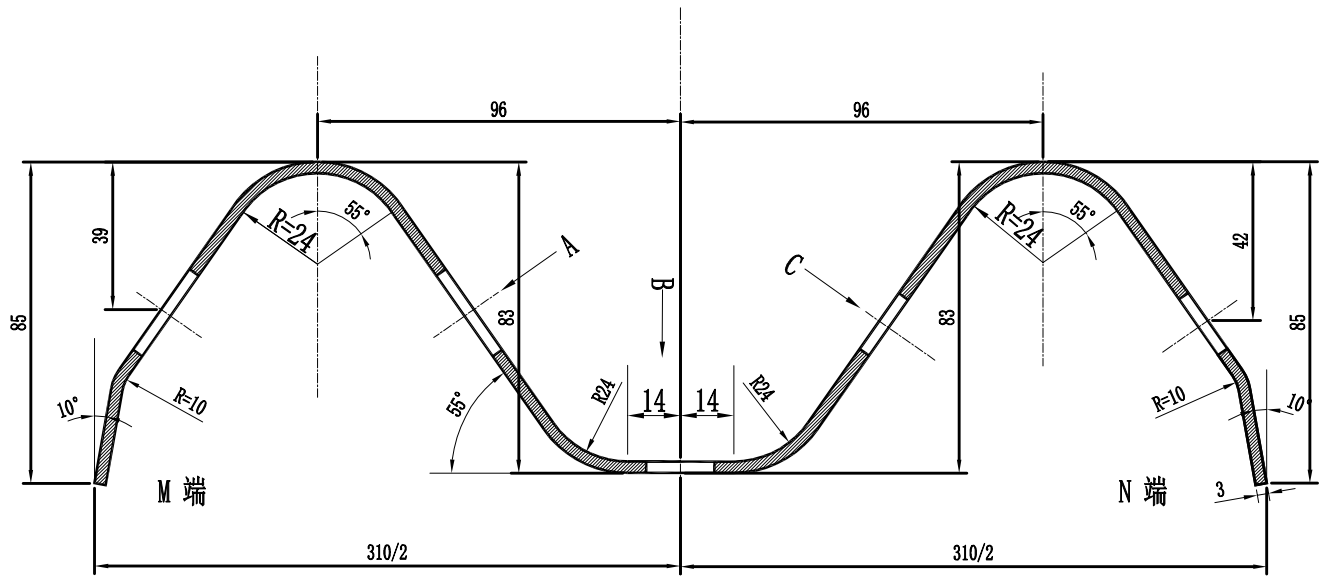


立面图 1:6 DB01-3或DB05-3

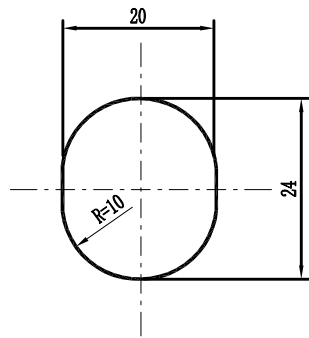
材料数量表

名称	规格	单重(kg)	材料
DB01-3波形板	4320×310×85×3	49.16	Q235钢
DB05-3波形板	2320×310×85×3	26.40	Q235钢

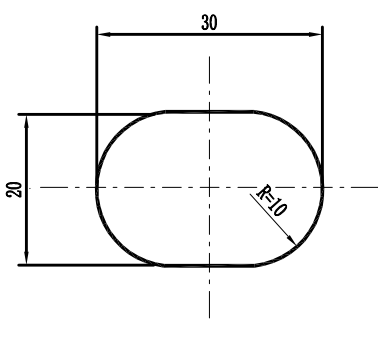
- 注:
- 图中尺寸单位以mm计;
 - 所有波形梁板应按规范要求进行防腐处理;
 - 波形梁搭接时M端在上,N端在下。



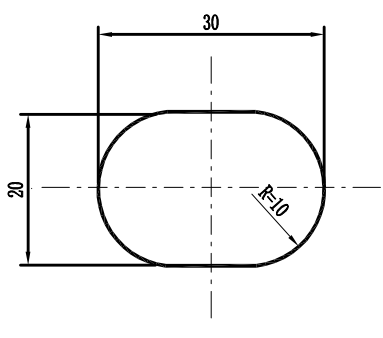
I-I剖面图 1:2



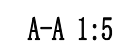
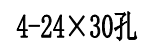
A向 1:1



B向 1:1



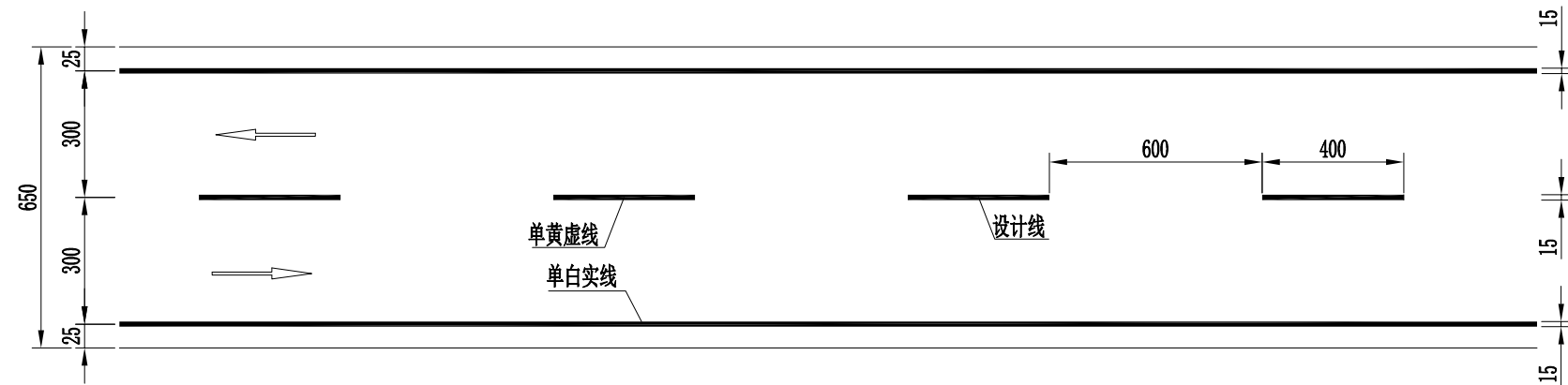
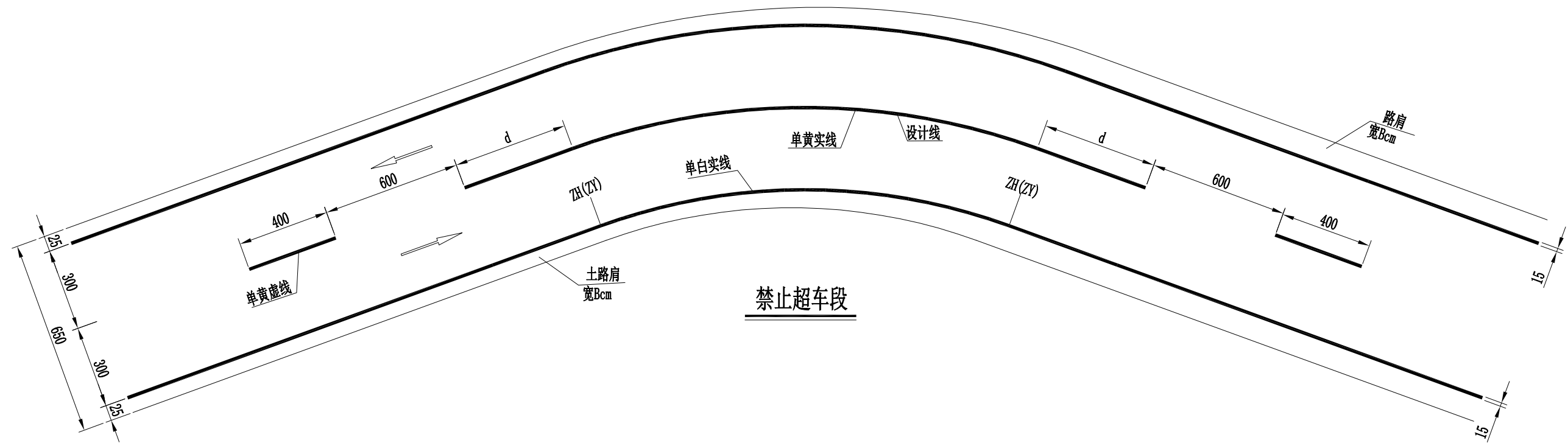
C向 1:1



名 称	规 格 (mm)	材 料	单 重(公斤/个)
端头DR1-4	R-160	Q235	26.87

LEWAY 重庆路威土木工程设计有限公司
Chongqing Leway Civil Engineering Design Co., Ltd.

设计	张嘉峰	复核	刘磊	审核	刘刘	图号	S-08	日期	2025.10
----	-----	----	----	----	----	----	------	----	---------



直线段

注:

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、本图适用于沿明路扩宽段。
- 3、标线为15厘米宽的热溶型反光涂料，在桥梁路段、小半径曲线、陡坡段和视距不良地段设禁止超车线，其中d不小于50m。
- 4、图中未尽事宜应按《公路交通标志和标线设置规范》JTG D82-2009规定执行。