

重庆高速公路集团有限公司东南营运分公司
2019~2021年养护工程勘察设计项目

渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站匝
道外边坡处治工程施工图设计

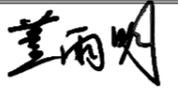


中交基础设施养护集团有限公司
CCCC INFRASTRUCTURE MAINTENANCE GROUP CO., LTD

二〇二一年四月·北京

重庆高速公路集团有限公司东南营运分公司
2019~2021年养护工程勘察设计项目

渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站匝
道外边坡处治工程施工图设计

项目负责人		主管项目总工		总工程师	
部门负责人		主管副总经理		总经理	
证书编号	工程设计：甲级 A111007685				
	工程勘察：甲级 B111007685				
编制单位	中交基础设施养护集团有限公司				
编制日期	二〇二一年四月				

设计说明

一、工程概况

1、项目概况

渝湘高速公路是重庆到湖南怀化的高速路，是国家高速公路网包头—茂名高速公路 G65（简称包茂高速）。

渝湘高速起于巴南界石，经南川、彭水、黔江、酉阳、秀山等区县，最后到达湖南长沙，全长 848 公里，总投资 477 亿元，其中重庆段 413.6 公里，总投资超过 300 亿元。全线按四车道高速公路标准建设，设计时速 80 公里。

本次设计在渝湘高速上有 2 处边坡治理，分别位于渝湘高速保家收费站外匝道边坡和渝湘高速 K1966 出城方向（秀山服务区匝道入口右侧）边坡。

2、项目背景

(1) 该处边坡位于渝湘高速保家收费站外匝道，现状为一坡到底刷坡，高度 6-12m，未做防护，经长时间裸露风化，坡顶存在松散浮石，边坡存在风化掉块危险，严重影响行车安全，经现场踏勘调查其整体稳定性较好，经对比后拟清除松散浮石后，进行挂热镀锌钢绳网防护。



图 1-1 . 项目区位图



图 1-2 边坡现场照片



图 1-3 边坡坡顶浮石

二、设计依据

1. 与业主签订的设计合同;

2. 现场实测地形图。

3. 专家意见执行情况:

(1) 设计依据不足, 应在调查或勘察基础上进行设计。

回复: 已补充地质调查部分, 详见设计说明P5;

(2) 完善地质描述和补充。

回复: 已完善地质情况描述, 详见P5;

(3) 补充边坡稳定性分析。

回复: 已补充边坡稳定性分析, 详见P5~6;

(4) 补充销方运距。

回复: 已补充销方运距, 详见边坡防护工程数量表。

三、设计规范和主要技术标准

1. 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014);

2. 《公路路基设计规范》(JTG D30-2015);

3. 《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010);

4. 《公路排水设计规范》(JTG/T D33-2012);

5. 《砌体结构设计规范》(GB50003-2011);

6. 《公路养护技术规范》(JTG H10-2009);

7. 《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013);

8. 《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》(GB 50086-2015);

9. 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010);

10. 《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017);

11. 《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015);

12. 《道路交通标志和标线》(GB5768-2017);

13. 《营运高速公路施工管理规范》(DB50/T 959-2019);

14. 《重庆市营运高速公路施工标准化管理办法》。

15. 交通部颁发现行相关技术标准、规程、规范。

四、位置境域、地貌及气候概况

1. 本项目保家收费站处边坡位于彭水县。

(1) 位置境域

彭水县位于重庆东南部, 处乌江下游。地处北纬 $28^{\circ} 57' - 29^{\circ} 51'$ 、东经 $107^{\circ} 48' - 108^{\circ} 36'$ 之间。北连石柱土家族自治县, 东北接湖北省鄂西土家族苗族自治州利川市, 东连黔江区, 东南接酉阳土家族苗族自治县, 南邻贵州省沿河土家族自治县、务川仡佬族苗族自治县, 西南连贵州省道真仡佬族苗族自治县, 西连武隆区, 西北与丰都县接壤。彭水县东西宽 78 公里, 南北长 96.40 公里, 水陆边界线总长 414.90 公里, 幅员面积 3905.22 平方公里。

(2) 地形地貌、地质

彭水县地势西北高而东南低, 为构造剥蚀的中、低山地形。地貌类型复杂, “两山夹一槽” 是主要特征。地形地貌受北北东向构造控制, 主要山脉呈北北东向延伸, 成层现象明显, 谷地、坡麓、岩溶洼地及小型山间盆地相间, 逆顺

地貌并存。各类地貌中丘陵河谷区占 13.39%，低山区占 52.88%，中山区占 34.03%。

彭水县地质构造属新华构造体系，位于渝鄂黔隆起带向渝东中台坳下降的斜坡上。晚侏罗系至晚白垩世间燕山旋回的宁镇运动，以水平挤压为主，形成老厂坪背斜、普子向斜、郁山背斜、桑柘坪向斜、筒箕滩背斜等规模巨大的北北东向褶皱及筒箕滩、七梁子冲断层等伴生断裂。第三纪开始的喜马拉雅运动中，使县境普遍间歇性而又不均衡抬升，造成郁山一马武（石柱县境）及太原、棣棠、三岔溪、诸佛、桐楼、大园、龙塘、弹子岷正断层和火石垭、龙洋、大垭、石盘逆掩断层以及筒箕滩冲断层等，形成北北东向岭谷相间的原始地貌。出露地层主要有元古界震旦系、古生界寒武系、古生界奥陶系、古生界志留系、古生界泥盆系、古生界二叠系、中生界三叠系、中生界侏罗系及新生界第四系。

（3）气候特征

彭水县属中亚热带湿润季风气候区。气候温和，雨量充沛，光照偏少。多年平均气温 17.50℃，常年平均降雨量 1104.20 毫米，年均蒸发量 950.40 毫米，无霜期 312 天。早春季节，冷空气活动频繁，常有局部大风、冰雹；初夏常有连阴雨；盛夏多伏旱，常有酷暑；秋季多绵雨；冬季少雪无严寒。彭水县气候立体差异大：海拔每升高 100 米，平均气温便递减 0.46 - 0.55℃。年无霜期由沿江河谷的 312 天，递减到中山区的 235 天。年日照时数，低中山区受山脊和云雾阻挡，要比平坝约少四分之一。

2、本项目渝湘高速 K1966 出城向边坡位于秀山县。

（1）位置境域

秀山县位于重庆市东南部，介于东经 108° 43′ 6″ -109° 18′ 58″、北纬 28° 9′ 43″ -28° 53′ 5″ 之间。东和东北与湖南省花垣、龙山、保靖县毗邻，

南和东南、西部与贵州省松桃苗族自治县相连，北和西北与重庆市酉阳土家族苗族自治县接壤。幅员面积 2462 平方千米，边境线长 320 千米。

（2）地形地貌

秀山县地处川东南褶皱带，系武陵山二级隆起带南段。境内平坝、丘陵、低山、中山互相交错。西南高，东北低，中部是一个类似三角形的盆地。西南部轿子顶海拔 1631.4 米，为县内最高峰；石堤乡高桥村水坝的滥泥湾海拔 245.7 米，为海拔最低点。境内地表起伏大，山脉、河流多顺构造线东北向布展。地貌大体可分为平坝区、低山丘陵区、低中山区 3 个类型。西部和南部为低中山区，占幅员总面积的 30.24%；东部和北部为低山丘陵区，占幅员总面积的 38.81%，中部为盆地平坝区，占幅员总面积的 30.94%。

秀山县地质构造属新华夏系及华夏系，是扬子台地内的川湘凹陷南部边缘。主要构造线呈北北东至北东向展布，褶皱呈北北东至北东向，向斜倾角平缓，背斜倾角较大，局部受断裂影响，有倒转现象。断裂在县境内发育，尤以南部元古生界、下古生界地区和北部秀山背斜伏端为最。主要断裂走向与褶皱轴线基本一致，呈北北东向倾向北西。

（3）气候特征

秀山县属亚热带湿润季风气候，四季分明，降水充沛，日照偏少。年平均气温为 16℃，1 月最冷，月平均气温 5℃；7 月最热，月平均气温 27.5℃。年平均降水量为 1341.1 毫米，5、7 两月多，均接近 200 毫米；1 月少，不足 30 毫米。年日照时数为 1213.7 小时，7 月最多，为 201.8 小时，8 月稍次，为 199.4 小时，7、8 两月日照时数占全年日照总时数的三分之一；1 月较少，为 48.8 小时，2 月最少，仅 44.7 小时，1、2 两月日照总时数仅占全年的 8%。属全国日照

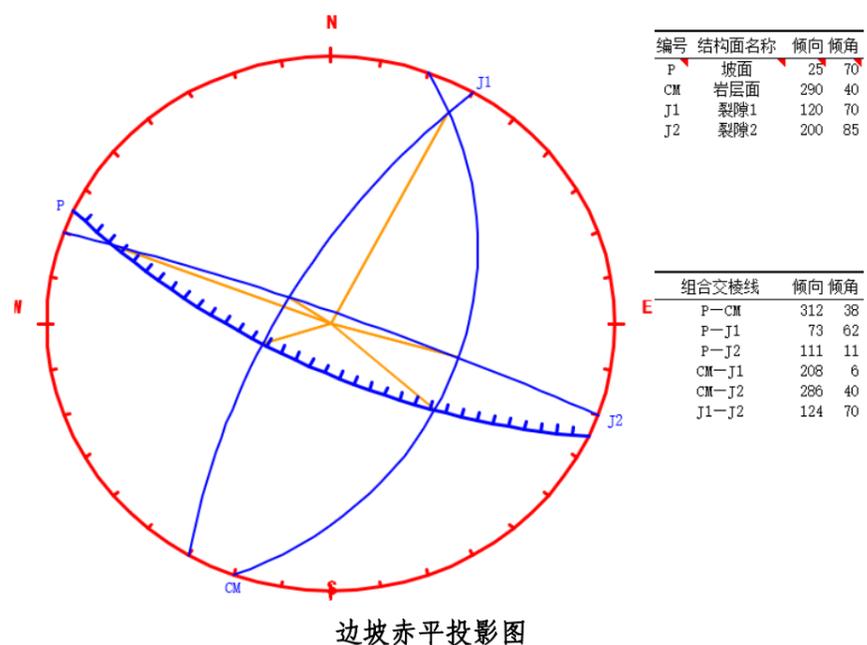
低值区之一。

五、处置方案设计

根据现场调查和前期方案汇报及预算原因，对该 2 处边坡均采用主动防护网和坡率法放坡的方案比选，比选如下：

(1) 渝湘高速K1966出城向边坡位于秀山服务区对侧，根据现场调查，该边坡基岩裸露，岩性为中风化灰岩，为岩质边坡，倾向约为25°，坡角约为70°~90°，边坡安全等级为二级。

边坡岩体结构为层状，岩层代表性产状为290°∠40°，主要发育2组节理裂隙：J1组120°∠70°，J2组倾向200°∠85°，赤平投影见下图1。



岩层与坡面大角度斜交，不会沿岩层面发生顺层滑动；J1组裂隙与坡面大角度，对边坡稳定影响小；J2组裂隙与坡面反向，对边坡稳定影响小。边坡稳定性由岩体自身强度控制，边坡岩体类型为Ⅲ类，岩体等效内摩擦角标准值取

50°，理论破裂角取 $45^\circ + \varphi/2 = 60.5^\circ$ （ φ 取经验值 $\varphi = 31^\circ$ ）。

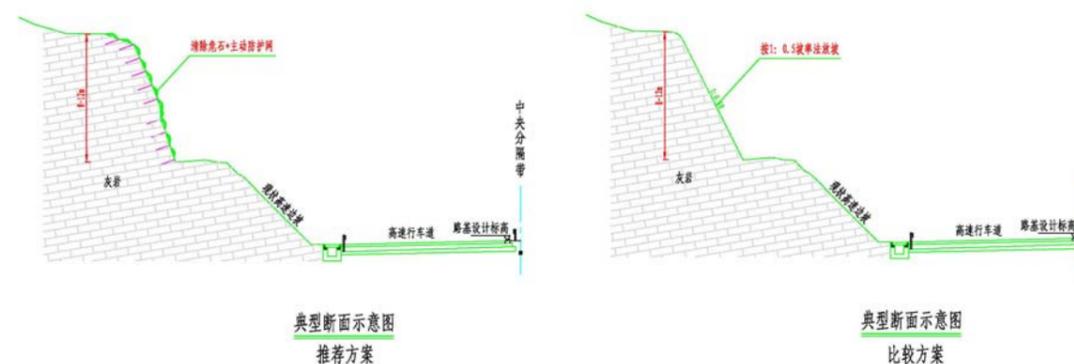


图 5.1 渝湘高速 K1966 出城向边坡方案对比图

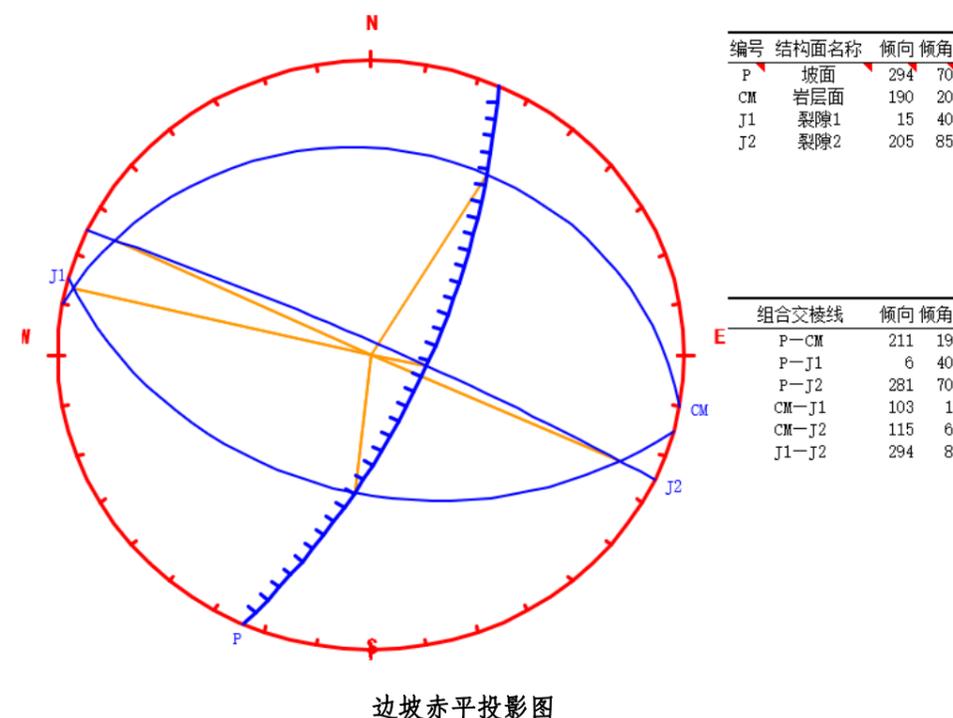
表 5.1 渝湘高速 K1966 出城向边坡处置方案对比表

项目	推荐方案	比选方案	备注
方案描述	清除陡坡浮石后，进行挂热镀锌钢绳网防护，钢绳锚杆 2Φ16 钢筋，中部及下沿长度 2m，上沿 3m，锚杆间距 4.5m	按 1: 0.5 坡率法刷坡，起到放缓坡率并清除危岩作用，现状边坡高度 8-12m，采用一坡到顶方式	
工程量估算	边坡长约 98m，高度 8-12m，设置主动网约 1200 平米	估算挖石方约 3500 方，新征地约 600 平米	
占地情况	不再另征地	由于重新刷坡，需要新征地	
建设条件	在做好交通组织、施工组织前提下，施工较快	考虑重新刷坡，岩石为灰岩，临近高速应做好防护措施，并建议采用机械凿打，施工工期较长	
对周边影响	对周边居民基本无影响，对交通有短时	涉及到征地较困难，长期占用行车	

响	间影响，可占用一条车道	道不利于车辆流通	
交通组织	通过交通组织保持通畅，占用车道时间较短	通过交通组织保持通畅，占用车道时间较长	
优点	1、施工工期较短； 2、对高速交通影响较小，占用车道时间较短； 3、造价低；	1、放缓边坡，有利于后期稳定； 2、刷坡后比较美观；	
缺点	1、边坡长时间暴露风化后，主动网可能失效； 2、应清除较大的孤石避免掉落破坏主动网。	1、施工周期较长； 2、征地困难； 3、施工对交通影响较大。	
估算建安费(万元)	27.1	43.3	
估算总投资(万元)	33.3	59.6	

(2) 该处边坡位于渝湘高速保家收费站外匝道，根据现场调查，该边坡基岩裸露，岩性为中风化灰岩，为岩质边坡，倾向约为 $294^{\circ} \sim 311^{\circ}$ ，坡角约为 $75^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，边坡安全等级为二级。

边坡岩体结构为层状，岩层代表性产状为 $190^{\circ} \angle 20^{\circ}$ ，主要发育2组节理裂隙：J1组 $15^{\circ} \angle 40^{\circ}$ ，J2组倾向 $205^{\circ} \angle 85^{\circ}$ ，赤平投影见下图1。



岩层与坡面反向，不会沿岩层面发生顺层滑动；J1组裂隙与坡面大角度，对边坡稳定影响小；J2组裂隙与坡面小角度斜交，但倾角大于坡角，对边坡稳定影响小。边坡稳定性由岩体自身强度控制，边坡岩体类型为III类，岩体等效内摩擦角标准值取 50° ，理论破裂角取 $45^{\circ} + \phi / 2 = 60.5^{\circ}$ （ ϕ 取经验值 $\phi = 31^{\circ}$ ）。

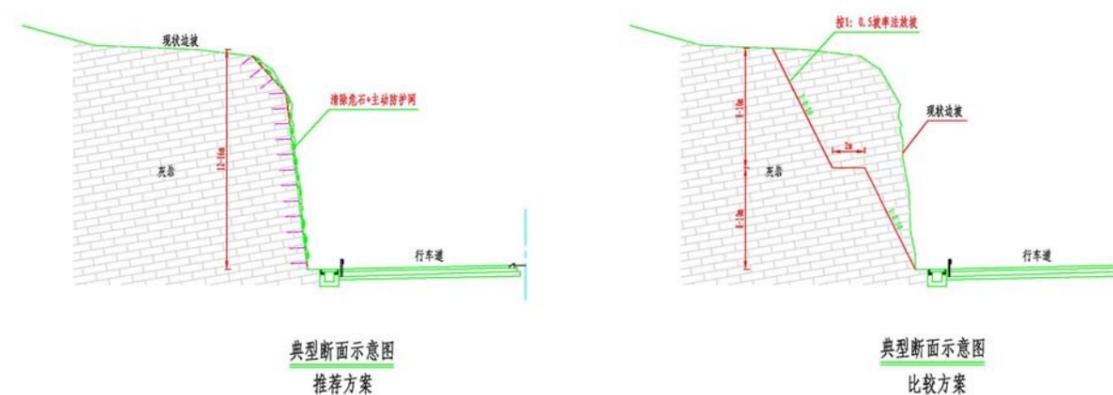


图 5.2 渝湘高速保家收费站边坡方案对比图

表 5.2 渝湘高速保家收费站边坡处置方案对比表

项目	推荐方案	比选方案	备注
方案描述	清除陡坡浮石后，进行挂热镀锌钢绳网防护，钢绳锚杆 2Φ16 钢筋，中部及下沿长度 2m，上沿 3m，锚杆间距 4.5m	按 1: 0.5 坡率法刷坡，起到放缓坡率并清除危岩作用，由于现状边坡 12-16m，建议按 8-10m 一级刷坡，两级坡间设置 2m 宽平台	
工程量估算	边坡长约 100m，高度 6-12m，设置主动网约 1400 平米	估算挖石方约 7000 方，新征地约 1000 平米	
占地情况	不再另征地	由于重新刷坡，需要新征地	
建设条件	在做好交通组织、施工组织前提下，施工较快	考虑重新刷坡，岩石为灰岩，临近高速应做好防护措施，并建议采用机械凿打，施工工期较长	
对周边影响	对周边居民基本无影响，对交通有段时间影响，可占用一条车道	涉及到征地较困难，长期占用行车道不利于车辆流通	
交通组织	通过交通组织保持通畅，占用车道时间较短	通过交通组织保持通畅，占用车道时间较长	
优点	1、施工工期较短； 2、对高速交通影响较小，占用车道时间较短； 3、造价低；	1、放缓边坡，有利于后期稳定； 2、刷坡后比较美观；	

缺点	1、边坡长时间暴露风化后，主动网可能失效； 2、应清除较大的孤石避免掉落破坏主动网。	1、施工周期较长； 2、征地困难； 3、施工对交通影响较大。	
估算建安费（万元）	28.1	66.5	
估算总投资（万元）	35.2	91.8	

根据 2021 年 2 月 23 日在重庆高速公路集团东南营运分公司黔江基地设计方案汇报时初步确定，该 2 处边坡处治设计内容均采用清坡并清除陡坡危岩后，进行主动挂网防护。

5.1 主动防护网

5.1.1 设计特点

主动网 GPS2 是主动防护网的一种，主动防护网是采用钢丝绳锚杆或钢筋锚杆和支撑绳固定方法将金属柔性网覆盖在具有潜在地质灾害的坡面上，从而实现坡面加固或限制落石运动范围的一种防护网。其具备以下特点：

- (1) 适应任何坡面地形，特别是破碎的山体；
- (2) 工程安装快捷易用；
- (3) 通过人工植草、植物绿化、保持土体、岩石的稳固，安全环境；
- (4) 防护能力强；
- (5) 系统寿命长，可达 10-15 年。

5.1.2 作用效果

主动网GPS2产品的柔性特征能使系统将局部集中荷载向四周均匀传递以充分发挥整个系统的防护能力，即局部受载，整体作用，从而使系统能承受较大的荷载并降低单根锚杆的锚固力要求。系统的开放性，地下水可以自由排泄，避免了由于地下水压力的升高而引起的边坡失稳问题；该系统除对稳定边坡有一定贡献外，同时还能抑制边坡遭受进一步的风化剥蚀，且对坡面形态特征无特殊要求，不破坏和改变坡面原有地貌形态和植被生长条件，其开放特征给随后或今后有条件并需要时实施人工坡面绿化保留了必要的条件，绿色植物能够在其开放的空间上自由生长，植物根系的固土作用与坡面防护系统结为一体，从而抑制坡面破坏和水土流失，反过来又保护了地貌和坡面植被，实现边坡防护和环境保护目的。

5.1.3 注意事项

(1) 本工程遵循"动态设计、逆作法、信息法施工"原则。

(2) 锚杆试验包括基本试验和验收试验。施工前，应对锚杆进行基本试验，基本试验数量取工作锚杆数量的 3%，且不少于 3 根；锚杆验收试验荷载为 100kN，施工后，应进行锚杆验收试验，锚杆验收试验数量取工作锚杆数量的 5%，且不少于 3 根，参照现行《公路路基设计规范》的规定执行。

5.2 松散岩体清理

5.2.1 设计内容

实施主动防护网前，需对表面松动浮石进行清理：

1) 对施工区域进行观察。本项目危岩较少，可采取搭脚手架施工。

2) 清除坡体对施工区域有影响的浮土浮石。

3) 清除施工区域内的浮土、浮石。

4) 对浮土浮石采取一看二敲三撬的作业方法。

安全要求：

1) 施工区域地势较陡，坡度较大。上侧清理下来的危岩体很有可能沿坡面过滚落到道路上面；在清理过程中该路段必须指派相关人员全程监护，必要时禁止通行。

2) 在进行清除松动危岩时，项目部必须派遣驻站联络员驻站登记要点，联络现场防护、施工人员，在安全的情况下，方可进行危岩清除。

3) 危岩清理时需配备专人进行安全巡查及警戒对作业全过程进行监护预防事故的发生。

六 材料要求

材料要求如下：

水泥：应采用强度高、收缩性小、耐磨性强、抗冻性好的水泥，其物理性能和化学成分符合《通用硅酸盐水泥》（GB 175-2007）要求。

粗集料：用于混凝土中的碎石或砾石要求质地坚硬、耐久、洁净，有良好的级配，颗粒应接近立方体，最大粒径不应超过 40mm，技术要求符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG TF50-2011）要求。

细集料：采用天然砂或人工砂，其质地要求坚硬、耐久、洁净，有良好的级配，细集料的技术要求符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG TF50-2011）要求。

水：混凝土搅拌和养护用水要求清洁，宜采用饮用水，符合现行《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）。

七、施工注意

7.1 主动网施工工艺

（1）工艺步骤

①清除坡面防护区域内威胁施工安全的浮土及浮石，对不利于施工安装和影响系统安装后正常功能发挥的局部地形（局部堆积体和凸起体等）进行适当修整。

②放线测量确定锚杆孔位（根据地形条件，孔间距可有 0.3m 的调整量），在孔间距允许的调整量范围内，尽可能在低凹处选定锚杆孔位；对非低凹处或不能满足系统安装后尽可能

紧贴坡面的锚杆孔（一般连续悬空面积不得大于 5m，否则宜增设长度不小于 0.5m 的局部锚杆，该锚杆可采用直径不小于 $\Phi 12$ 的带弯钩的钢筋锚杆或直径不小于 $2\Phi 12$ 的双股钢绳锚杆），应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，孔深应大于设计锚杆长度 5cm~10cm，孔径不小于 $\Phi 42$ ；当受凿岩设备限制时，构成每根锚杆的两股钢绳可分别锚入两个孔径不小于 $\Phi 35$ 的锚孔内，形成人字形锚杆，两股钢绳间夹角为 $15^\circ \sim 30^\circ$ ，以达到同样的锚固效果；当局部孔位处因地层松散或破碎而不能成孔时，可以采用断面尺寸不小于 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 的 C15 砼基础置换不能成孔的岩土段。

④注浆并插入锚杆，采用标号不低于 M30 的水泥砂浆，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 的纯水泥浆，水泥宜用 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 2~4 个（支撑绳长度小于 15m 时为 2 个，大于 30m 时为 4 个，其间为 3 个）绳卡与锚杆外露环套固定连接。

⑥从上向下铺挂格栅网，格栅网间重叠宽度不小于 5cm，两张格栅网间以及必要时格栅网与支撑绳间用 $\Phi 1.5$ 铁丝进行扎结，当坡度小于 45° 时，扎结点间距一般不得大于 2m，当坡度大于 45° 时，扎结点间距一般不得大于 1m（有条件时本工序可在前一工序前完成即将格栅网置于支撑绳之下）。

⑦从上向下铺设热镀锌钢绳网并缝合，缝合绳为 $\Phi 8$ 钢绳，每张钢绳网均用一根长约 31m（或 27m）的缝合绳与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。

（2）钻孔

①锚孔水平方向孔距误差不大于 20mm，垂直方向孔距误差不大于 20mm；

②锚杆孔深超过设计长度不小于 0.5m；

③锚孔一次性钻至设计长度，确保锚固段进入稳定岩层；

④钻孔后将孔清理干净，并用压风机吹干，成孔后及时放置锚杆、灌浆，间隔时间不得大于 6 天；

⑤锚杆成孔采用干作法施工，即钻孔采用风动钻进，钻孔完成后使用高压风清孔，清除孔内岩粉和积水。严禁水冲钻进，严禁用高压水冲洗清孔。

（3）锚杆组装与安放

①组装前，钢筋除油污、去锈，严格按设计尺寸下料，每根钢筋长度误差

不大于 50mm;

- ②钢筋按一定规律平直排列，沿杆体轴线方向每隔 1.5m 设一定位支架;
- ③钢筋接长按施工规范焊接或机械连接;
- ④安放锚杆体时防止杆体扭转、弯曲，杆体放入角度与钻孔角度保持一致;
- ⑤杆体安放后不能随意敲击、插拔，不得悬挂重物;
- ⑥注浆:采用 M30 水泥砂浆,水泥用普通硅酸盐水泥,其强度不低于 42.5MPa。

不得使用高铝水泥;不得使用污水;注浆压力 0.5Mpa;

⑦钢筋除锈后,锚杆采用 M30 砂浆全部封闭,施工中使锚杆位于锚孔中部,砂浆保护层厚度不小于 25mm;

⑧本工程在锚杆施工前,在设计的锚杆位置处做基本试验,以确定锚固体与岩土层间的粘接强度特征值、锚杆设计参数和施工工艺及锚杆的极限抗拉承载力。试验要求及步骤按 GB50330-2013 附录 C.2 的要求进行。

7.2 施工注意事项

1、边坡应先做好截排水措施,保证后续施工工序不受降雨、冲刷影响。

2、严格按照现行相关设计、施工规范,编制施工方案;实施前注意关注天气,合理安排工期。

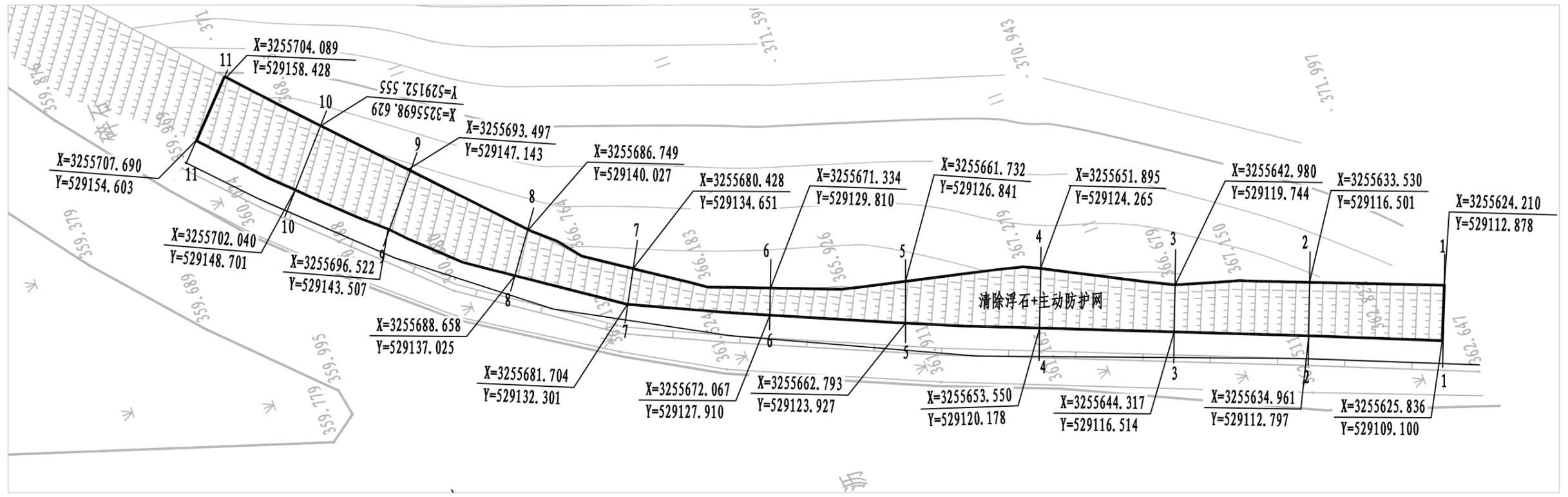
3、本次设计单个边坡施工时间考虑为 30 天,交通组织费用暂定 2000 元/天,施工方在实施过程中应执行《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015)、《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)、《营运高速公路施工管理规范》(DB50/T 959-2019)、《重庆市营运高速公路施工标准化管理办法》等相关规范、办法。

4、施工前应复核设计参数,发现施工现场与设计不符合应及时通知业主、监理及设计到现场踏勘。

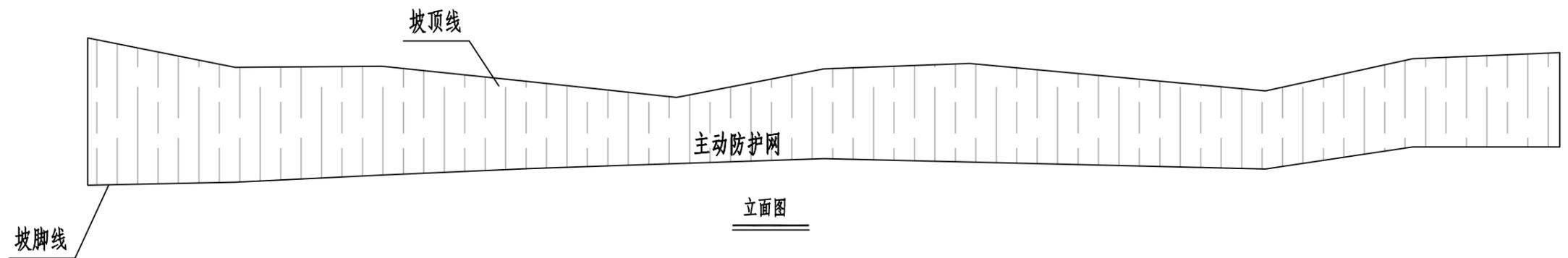
5、开挖中随时注意边坡的修整,避免超挖,发现土层有变化时,及时修改施工方案。

6、工程完工后,应对施工场地进行清理,恢复原有地貌景观,避免造成环境污染。

7、本次边坡设计均采用**动态设计、信息法施工**,施工时应密切关注地质及边坡位移变化,如实际地质与设计不符或位移变化异常等,应及时与建设单位、设计单位等单位取得联系,确保施工安全。



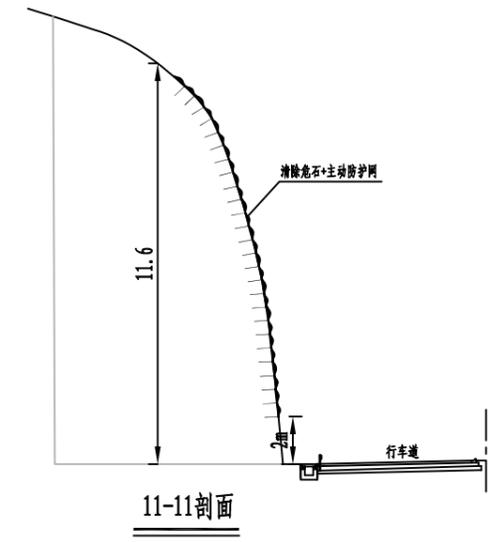
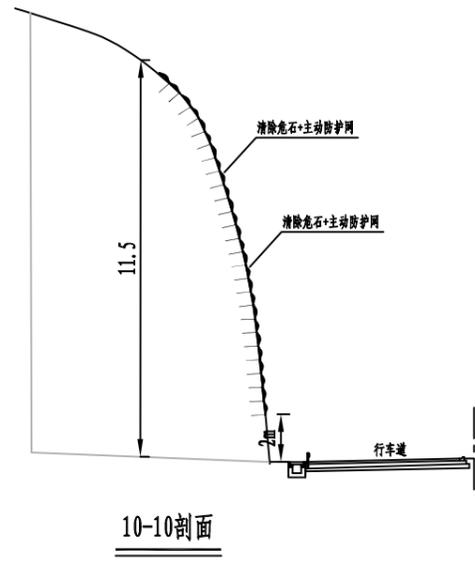
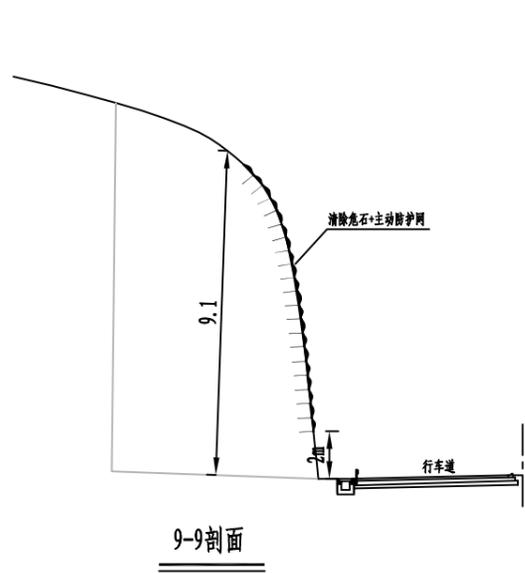
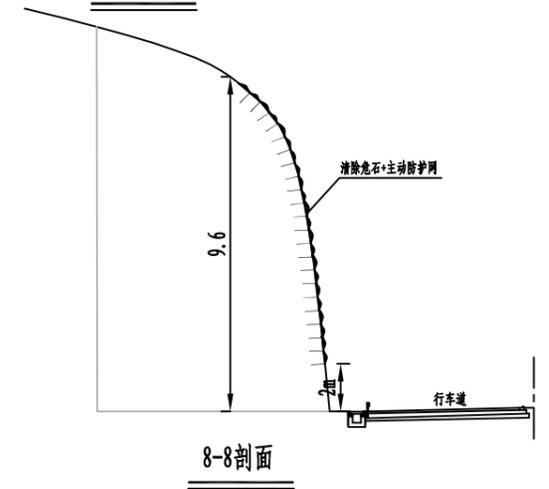
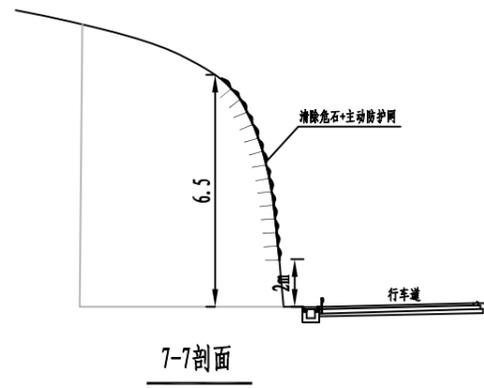
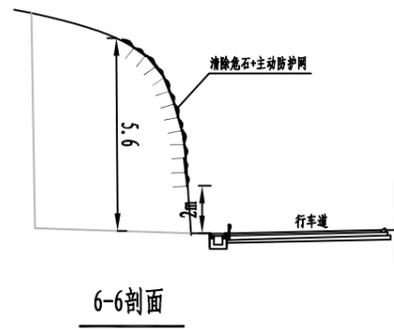
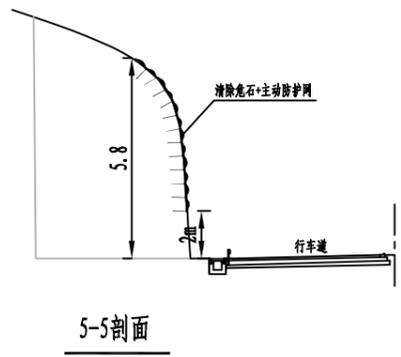
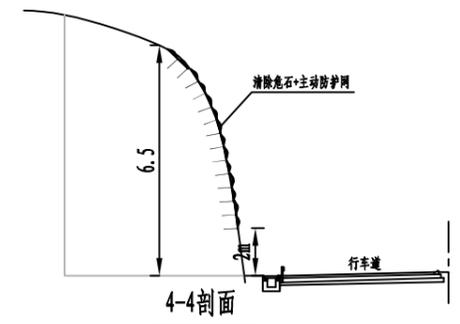
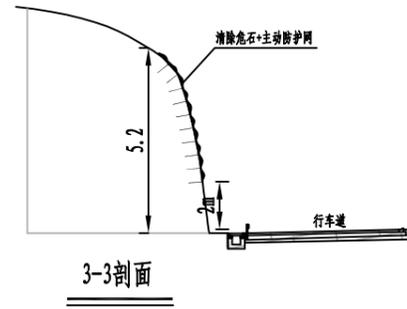
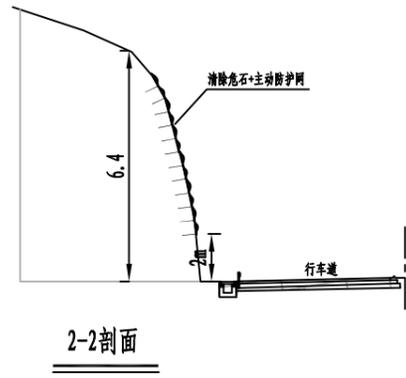
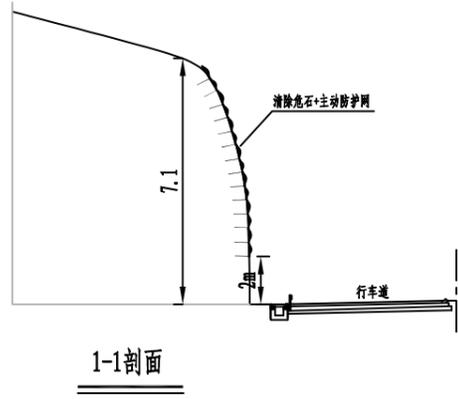
平面图



立面图

注：
 1、本图比例1:300。
 2、本图采用国家2000大地坐标系，1956年黄海高程系统。

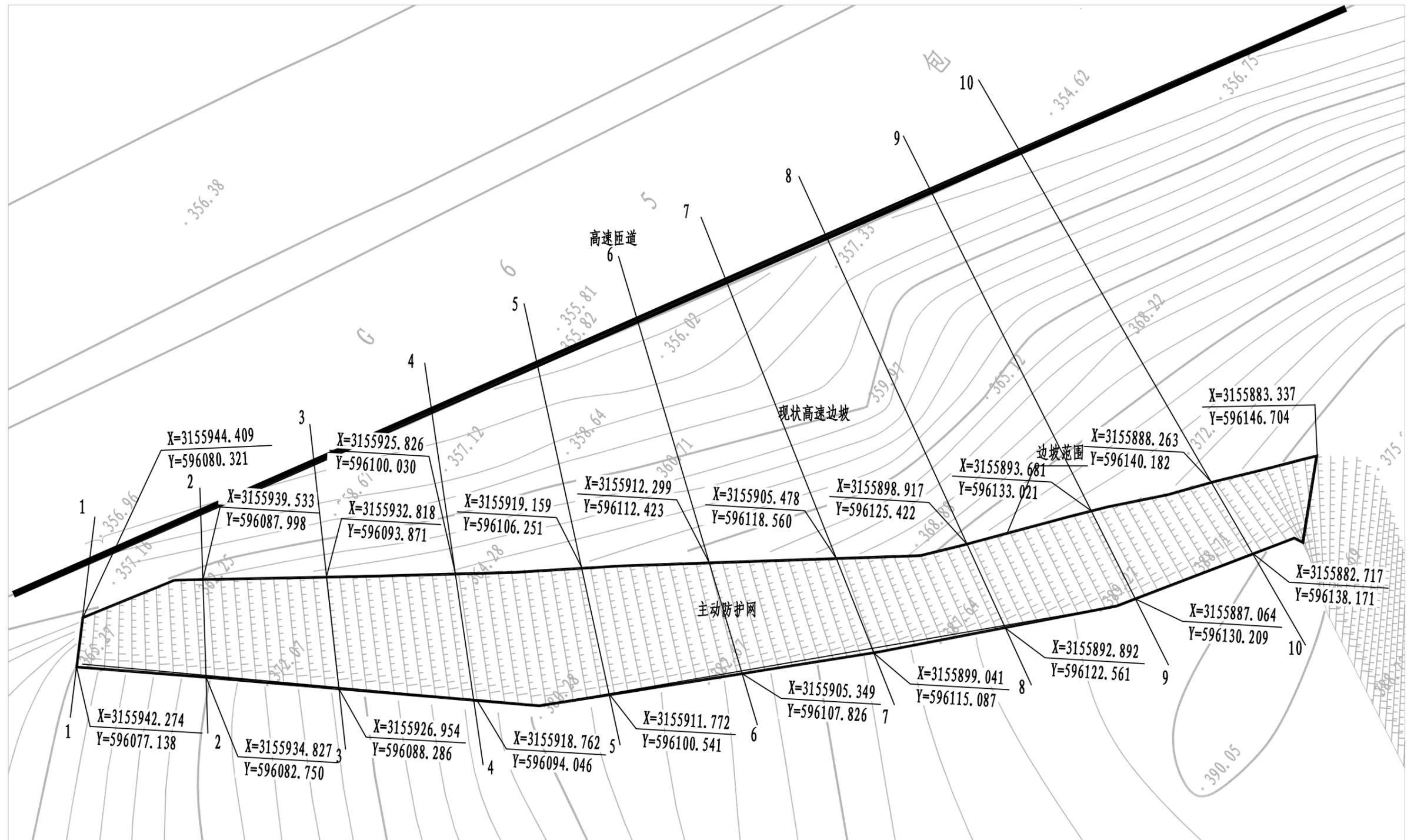
中交基础设施养护集团有限公司	渝湘高速1966出城向边坡、保家收费站边坡处治工程施工图设计	渝湘高速保家收费站边坡典型断面示意图	设计	一审	图号	S-02-1
			复核	二审	日期	2021.04



- 注：
- 1、本图比例1:200。
 - 2、本图采用国家2000大地坐标系，1956年黄海高程系统。
 - 3、10-10剖面 and 11-11剖面距离8.5m，其余剖面距离10m。
 - 4、底下两米范围不实施。

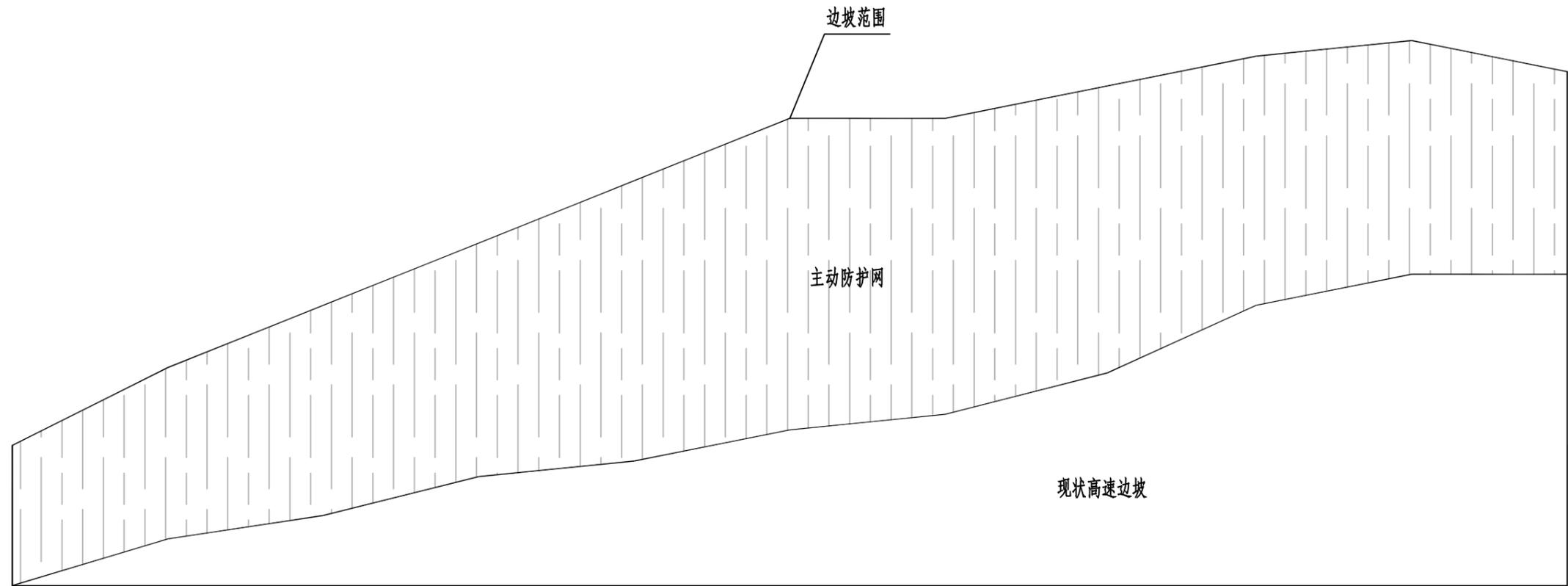
中交基础设施养护集团有限公司	渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站边坡处治工程施工图设计	渝湘高速保家收费站边坡典型断面示意图	设计	李强	一审	李强	图号	S-02-1
			复核	李强	二审	王雨	日期	2021.04

平面图



注：
 1、本图比例1: 300。
 2、本图采用国家2000大地坐标系，1956年黄海高程系统。
 3、各剖面间距10m。

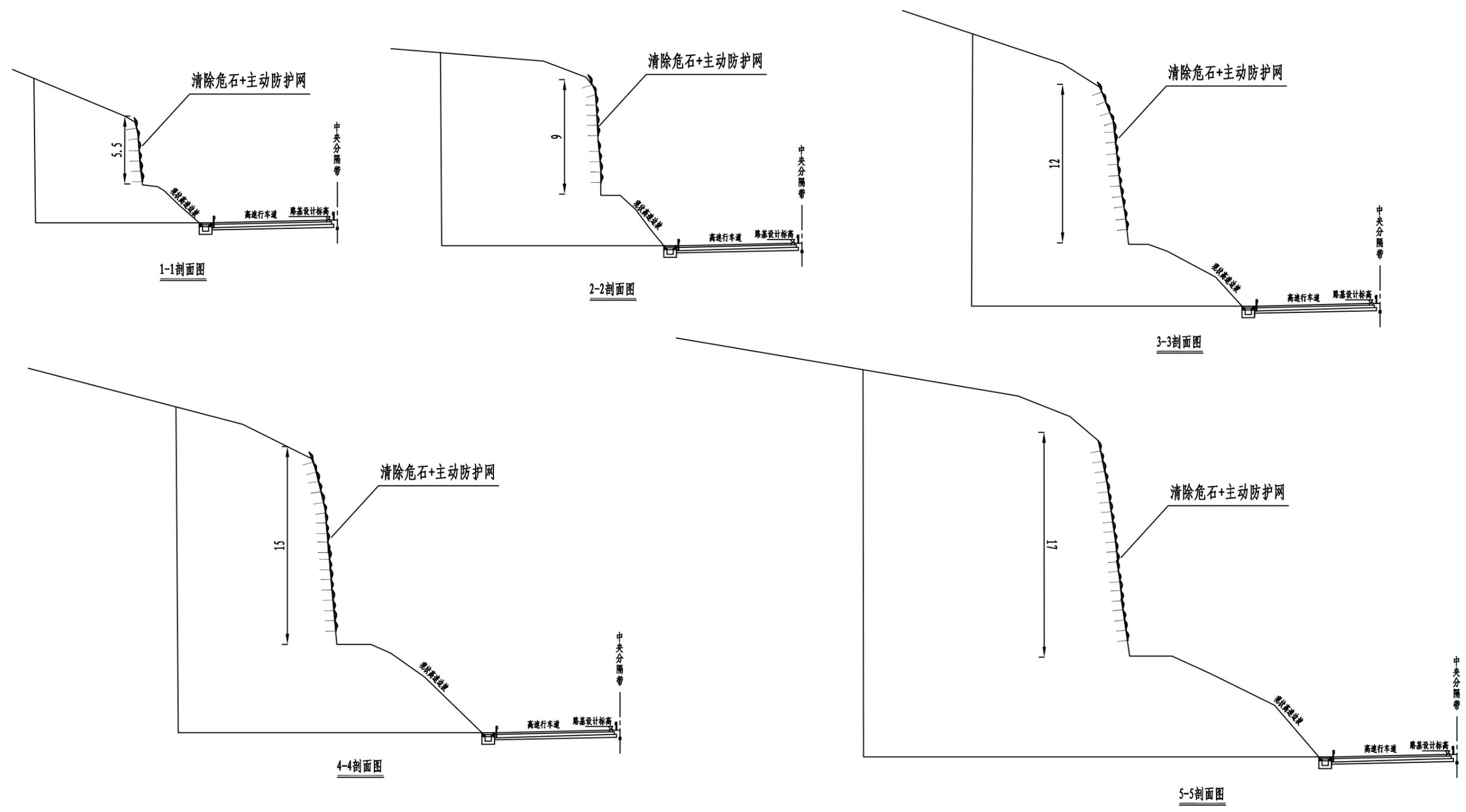
中交基础设施养护集团有限公司	渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站边坡处治工程施工图设计	渝湘高速K1966出城向边坡典型断面示意图	设计	一审	图号	S-02-2
			复核	二审	日期	2021.04



立面图

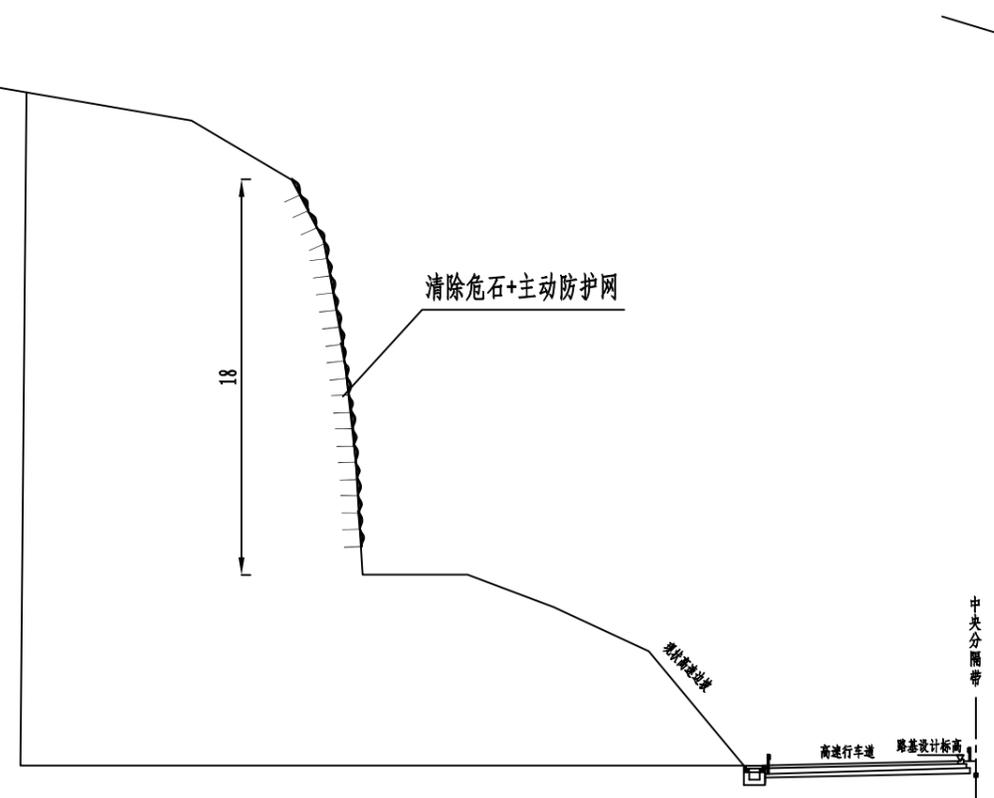
注：
 1、本图比例1:300。
 2、本图采用国家2000大地坐标系，1956年黄海高程系统。

中交基础设施养护集团有限公司	渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站边坡处治工程施工图设计	渝湘高速K1966出城向边坡典型断面示意图	设计		一审		图号	S-02-2
			复核		二审		日期	2021.04

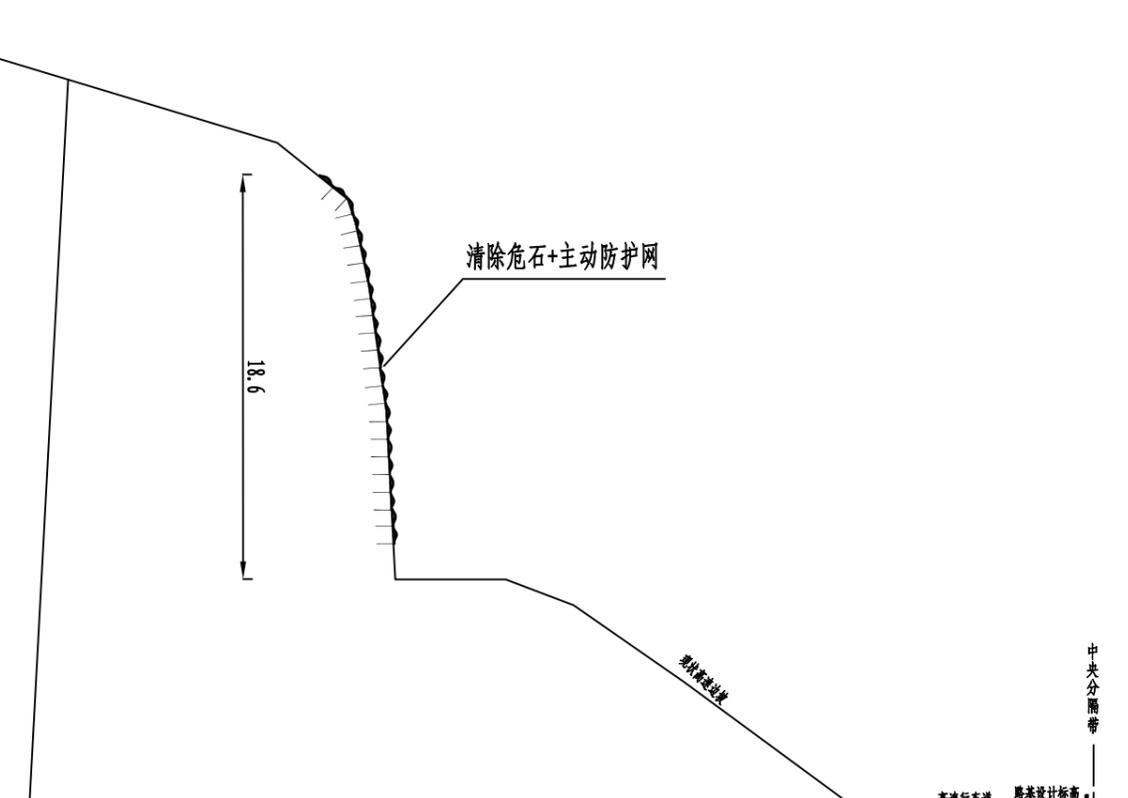


注：
 1、本图比例1: 300。
 2、本图采用国家2000大地坐标系，1956年黄海高程系统。
 3、各剖面间距10m。

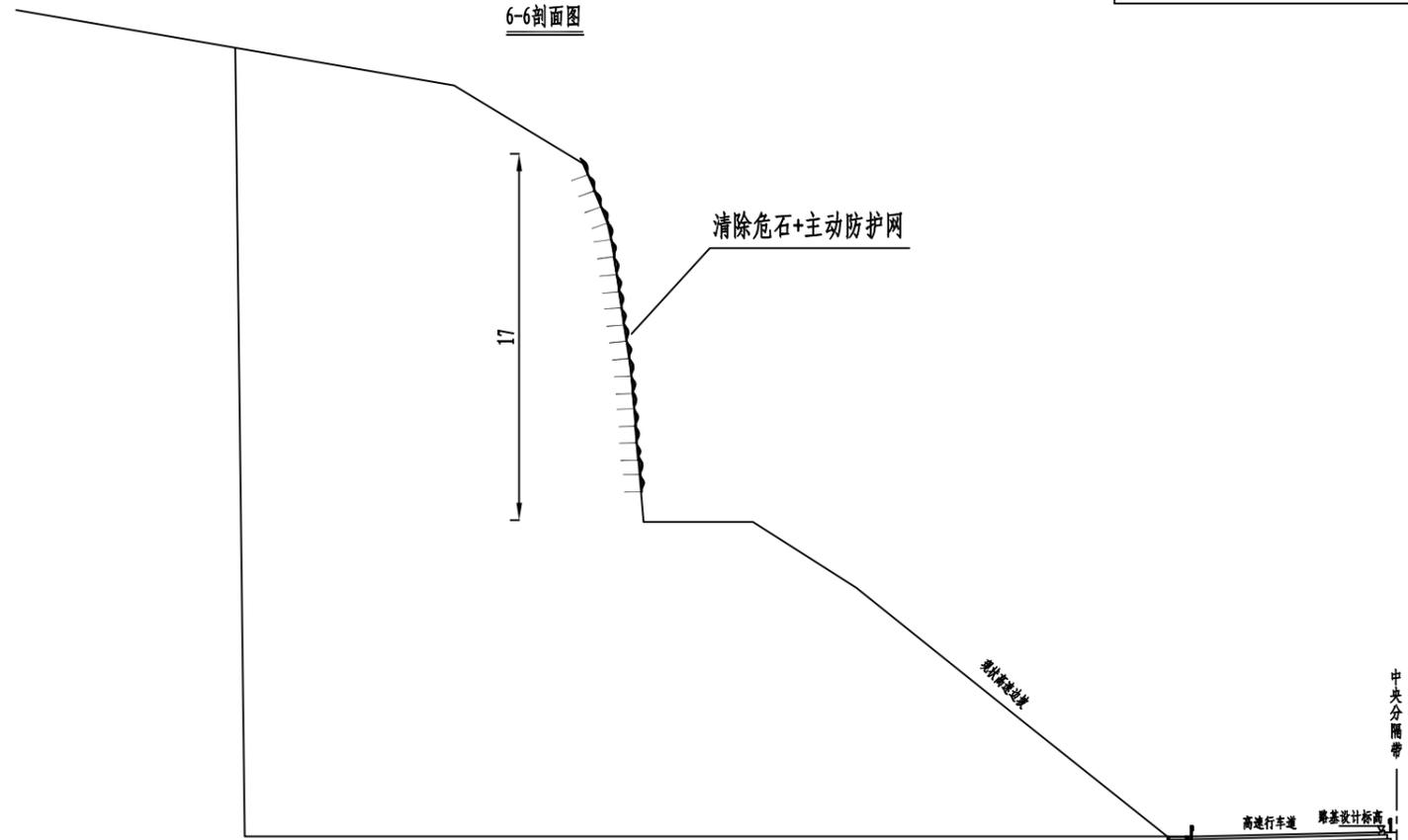
中交基础设施养护集团有限公司	渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站边坡处治工程施工图设计	渝湘高速K1966出城向边坡典型断面示意图	设计	李强	一审	李强	图号	S-02-2
			复核	李金	二审	王雨	日期	2021.04



6-6剖面图



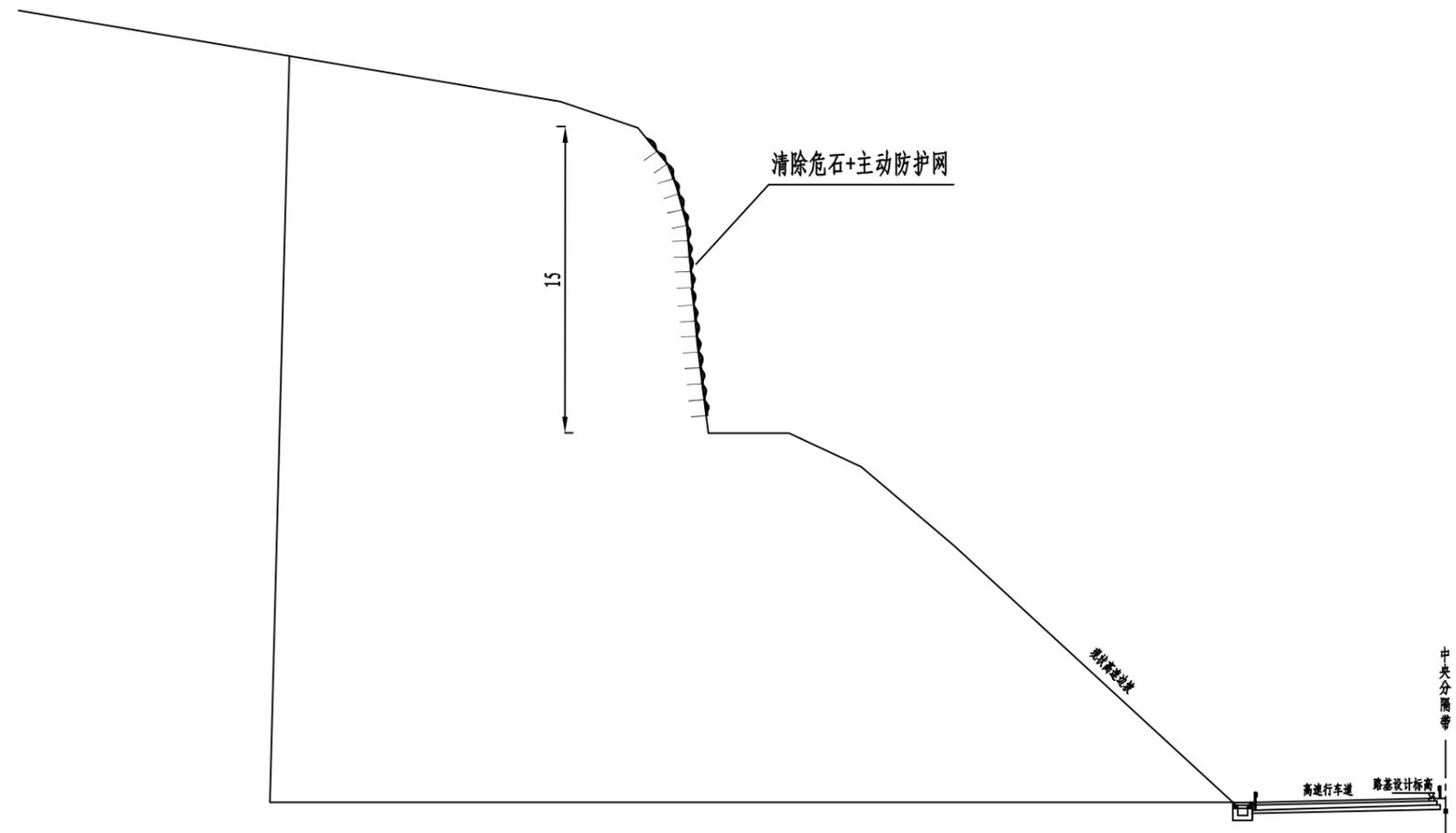
7-7剖面图



8-8剖面图

- 注:
- 1、本图比例1: 300。
 - 2、本图采用国家2000大地坐标系, 1956年黄海高程系统。
 - 3、各剖面间距10m。

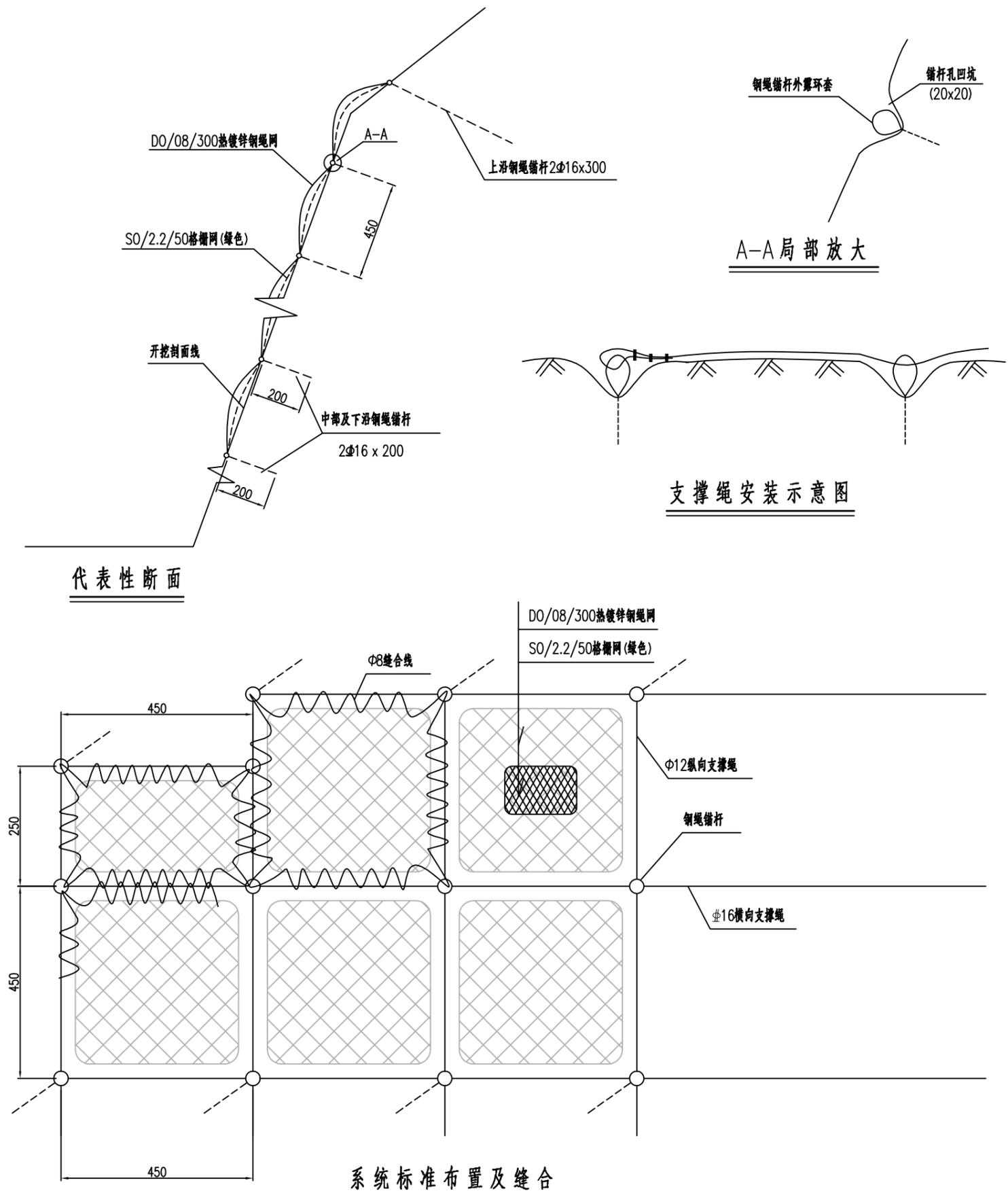
中交基础设施养护集团有限公司	渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站边坡处治工程施工图设计	渝湘高速K1966出城向边坡典型断面示意图	设计	李金	一审	李金	图号	S-02-2
			复核	李金	二审	王雨	日期	2021.04



9-9剖面图

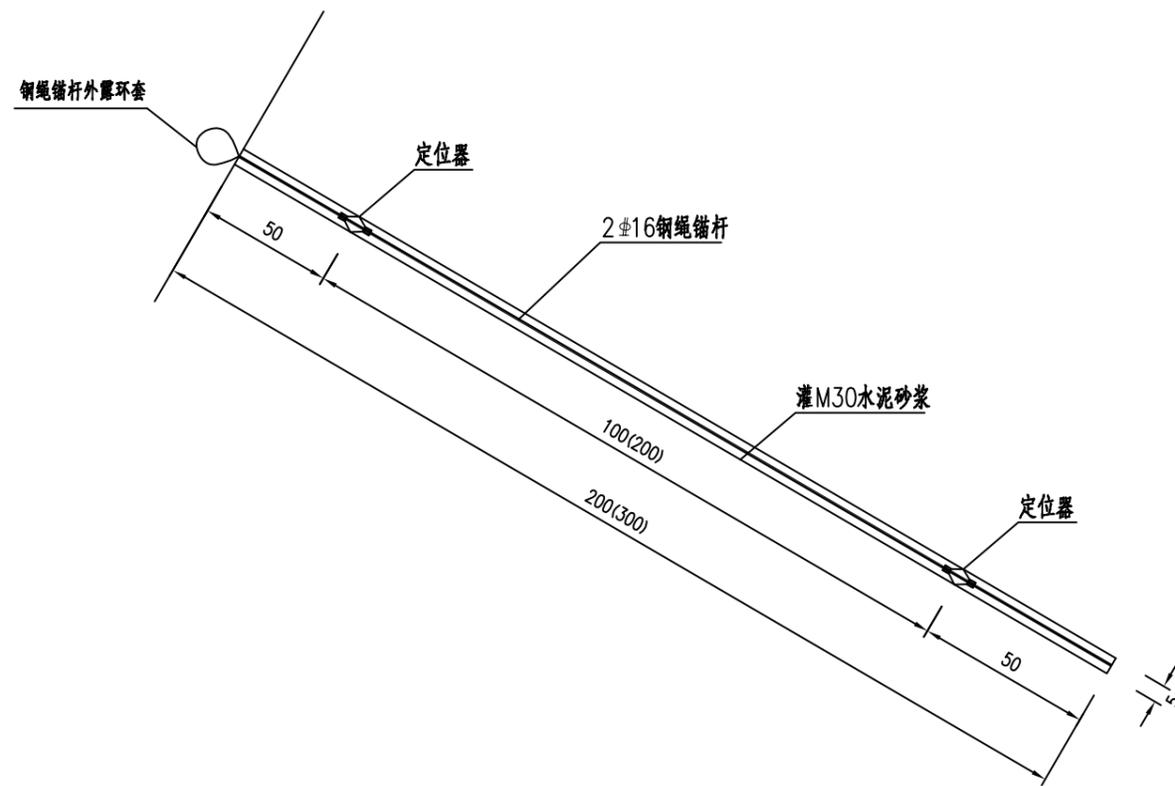
- 注:
- 1、本图比例1:300。
 - 2、本图采用国家2000大地坐标系, 1956年黄海高程系统。
 - 3、各剖面间距10m。

中交基础设施养护集团有限公司	渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站边坡处治工程施工图设计	渝湘高速K1966出城向边坡典型断面示意图	设计	<i>李金</i>	一审	<i>李金</i>	图号	S-02-2
			复核	<i>李金</i>	二审	<i>王雨</i>	日期	2021.04

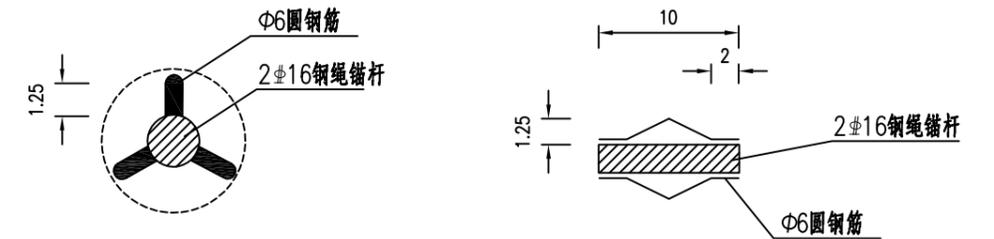


- 注:
1. 图中尺寸除钢丝绳直径和网孔规格以mm计外,其余尺寸均以cm为单位。
 2. 本图直接适用于GPS2型,去掉中部锚杆后即适用于GPS1型。
 3. 系统说明: 纵横交错的 $\Phi 16$ 横向支撑绳和 $\Phi 12$ 纵向支撑绳与 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ 正方形模式(边沿局部根据需要有时为 $4.5\text{m} \times 2.5\text{m}$)布置的锚杆相联结并进行预张拉,支撑绳构成的每个 $4.5\text{m} \times 4.5\text{m}$ (或 $4.5\text{m} \times 2.5\text{m}$)网格内铺设一张D0/08/300/ $4 \times 4\text{m}$ (或 $4 \times 2\text{m}$)型热镀锌钢丝绳网,每张钢丝绳网与四周支撑绳间用缝合绳缝合联结并拉紧,该预张拉工艺能使系统对坡面施以一定的法向预紧压力,从而提高表层岩土体的稳定性,尽可能地阻止崩塌落石的发生并将小部分落石限制在一定的空间内运动(GPS1和GAR1型为部分阻止崩塌落石的发生并将落石限制在一定的空间内运动),同时,在钢丝绳网下铺设小网孔的S0/2.2/50型格栅网,以阻止小尺寸岩块的崩落或限制局部岩土体的破坏;
 4. 工程数量以防护网面积计,未尽事宜见相关规范和标准。
 5. 施工顺序及工法
 - 5.1 清除坡面防护区域内威胁施工安全的浮土及浮石,对不利于施工安装和影响系统安装后正常功能发挥的局部地形(局部堆积体和凸起体等)进行适当修整。
 - 5.2 放线测量确定锚杆孔位(根据地形条件,孔间距可有 0.3m 的调整量),在孔间距允许的调整量范围内,尽可能在低凹处选定锚杆孔位;对非低凹处或不能满足系统安装后尽可能紧贴坡面的锚杆孔(一般连续悬空面积不得大于 5m ,否则宜增设长度不小于 0.5m 的局部锚杆,该锚杆可采用直径不小于 $\Phi 12$ 的带弯钩的钢筋锚杆或直径不小于 $2\Phi 12$ 的双股钢绳锚杆),应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 。
 - 5.3 按设计深度钻凿锚杆孔并清孔,孔深应大于设计锚杆长度 $5\text{cm} \sim 10\text{cm}$,孔径不小于 $\Phi 42$;当受凿岩设备限制时,构成每根锚杆的两股钢绳可分别锚入两个孔径不小于 $\Phi 35$ 的锚孔内,形成人字形锚杆,两股钢绳间夹角为 $15^\circ \sim 30^\circ$,以达到同样的锚固效果;当局部孔位处因地层松散或破碎而不能成孔时,可以采用断面尺寸不小于 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 的C15砼基础置换不能成孔的岩土段。
 - 5.4 注浆并插入锚杆,采用标号不低于M30的水泥砂浆,宜用灰砂比 $1:1 \sim 1.2$ 、水灰比 $0.45 \sim 0.50$ 的水泥砂浆或水灰比 $0.45 \sim 0.50$ 的纯水泥浆,水泥宜用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。
 - 5.5 安装纵横向支撑绳,张拉紧后两端各用 $2 \sim 4$ 个(支撑绳长度小于 15m 时为2个,大于 30m 时为4个,其间为3个)绳卡与锚杆外露环套固定连接。
 - 5.6 从上向下铺挂格栅网,格栅网间重叠宽度不小于 5cm ,两张格栅网间以及必要时格栅网与支撑绳间用 $\Phi 1.5$ 铁丝进行扎结,当坡度小于 45° 时,扎结点间距一般不得大于 2m ,当坡度大于 45° 时,扎结点间距一般不得大于 1m (有条件时本工序可在前一工序前完成即将格栅网置于支撑绳之下)。
 - 5.7 从上向下铺设热镀锌钢丝绳网并缝合,缝合绳为 $\Phi 8$ 钢绳,每张钢绳网均用一根长约 31m (或 27m)的缝合绳与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。

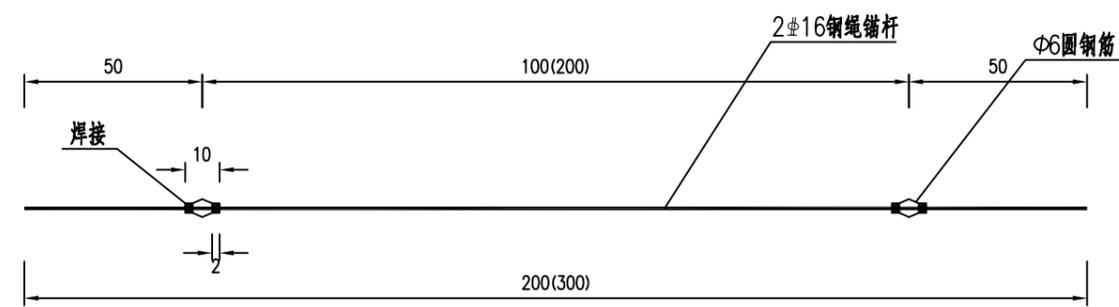
中交基础设施养护集团有限公司	渝湘高速I1966出城向边坡、保家收费站边坡处治工程施工图设计	边坡防护工程设计图-SNS主动柔性防护网	设计	一审	图号	S-03
			复核	二审	日期	2021.04



普通锚钉大样图



定位器剖面图
(1:2.5)

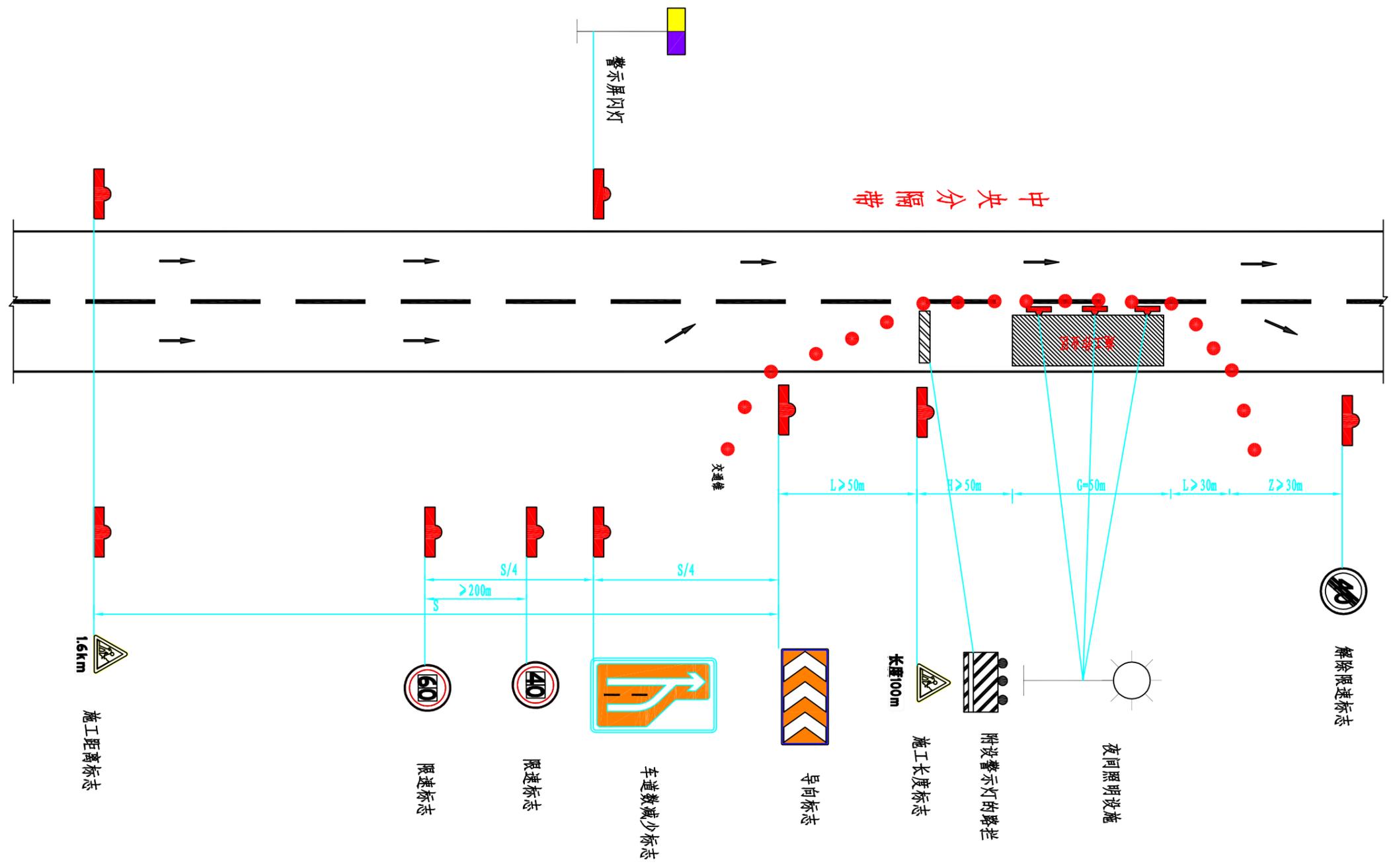


锚筋构造图

SNS主动柔性防护网工程材料数量表 (100m²)

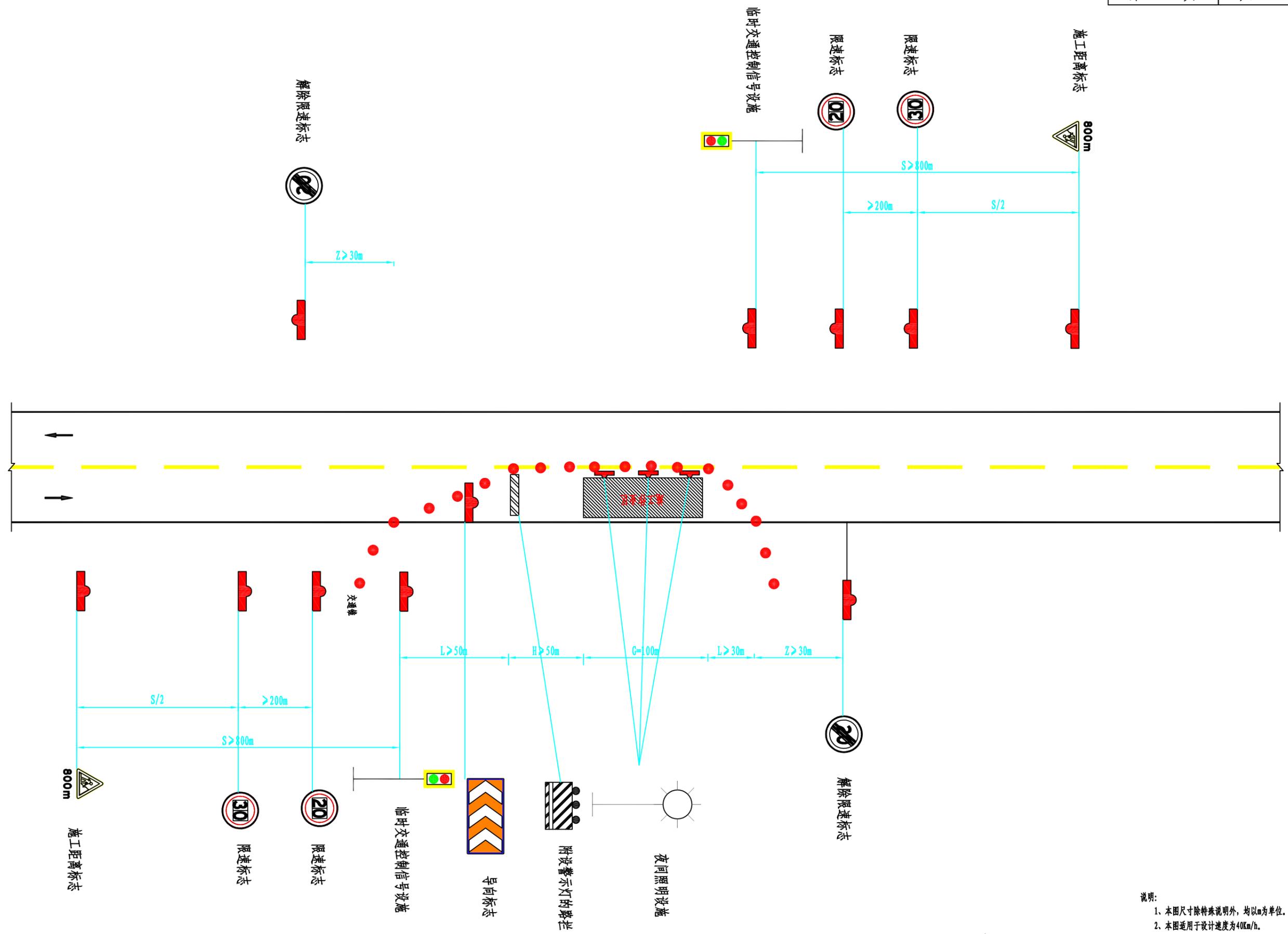
材料 类型	热镀锌钢 绳网面积 (m ²)	Φ16横向 支撑绳 (m)	Φ12纵向 支撑绳 (m)	Φ8缝合线 (m)	2Φ16×300 钢绳锚杆 (m)	2Φ16×200 钢绳锚杆 (m)	Φ50锚孔 (m)	钢绳锚杆 外露环套 (个)	绿色格栅网 面积 (m ²)
GPS2型	100	32.2	32.2	96.7	9.7	9.9	20.4	8	100
GPS1型	100	32.2	32.2	96.7	9.7	6.4	16.8	6	100

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钢筋弯制，并与主筋焊接。



说明:
 1. 本图尺寸除特殊说明外, 均以m为单位。
 2. 本图适用于设计速度为80km/h。

中交基础设施养护集团有限公司	渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站边坡处治工程施工图设计	施工交通组织示意图	设计	李金	一审	李金	图号	S-05
			复核	李金	二审	王雨	日期	2021.04



说明：
 1、本图尺寸除特殊说明外，均以m为单位。
 2、本图适用于设计速度为40km/h。

设计		一审		图号	S-05
复核		二审		日期	2021.04

预算部分

编制说明

一、工程概况：

受业主的委托，我单位承担了重庆高速公路集团有限公司东南营运分公司2019~2021年养护工程勘察设计项目渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站匝道外边坡处治工程施工图设计的设计任务。

二、预算编制依据：

- (1) 《重庆市公路养护工程预算编制办法》（[2018]渝非字023号）（以下简称“重庆18编办”）、《重庆市公路养护工程预算定额（2018）》。
- (2) 《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）
- (3) 编制软件：纵横公路养护造价（云版）重庆养护（2018）。

三、预算编制说明：

(1) 本预算是根据设计要求按正常的施工条件、合理的施工工期和施工措施，工程质量满足设计要求并执行国家现行标准的基础上进行编制。

人工、材料价格执行标准：

A. 材料、成品、半成品等按实调整价格：

参照《重庆交通规划与造价材料价格信息》2021年2月信息价取定。

B. 人工单价调整：

工程人工单价调为99元/工日。

(2) 措施费

A. 冬季施工增加费：不计。

B. 雨季施工增加费：按雨量区II、雨季数4个月计算。

C. 夜间施工增加费：不计。

D. 行车干扰增加费：K1966段按30001~50000计，保家收费站段按5000~10000计。

E. 安全作业交通维护费：按重庆18编办计算。

F. 施工辅助费：按重庆18编办计算。

G. 工地转移费：按100公里计。

(3) 规费：根据重庆养护费率（2018）（I类高速）规定执行。

(4) 利润：本项费用以直接费与间接费之和扣除规费的7.42%计算。

(5) 税金：本项目增值税税率为9%。

(6) 工程建设其他费用

A. 专项费用

1) 施工环保费：以建筑安装工程费（不含设备购置费及专项费用）为基数，费率按0.4%计算。

2) 施工车辆通行费：K1966段以建筑安装工程费（不含设备购置费及专项费用）为基数，费率按0.8%计算，其中保家收费站不计。

3) 安全生产费：以建筑安装工程费（不含安全生产费）为基数，费率按2%计算。

B. 工程建设项目管理费包括建设单位（业主）管理费、工程监理费、设计文件审查费、信息化费和竣（交）工验收试验检测费。

1) 建设单位管理费：以建筑安装工程费（其中定额设备购置费按40%计）为基数，按重庆18编办中表5-3-1费率，以累进办法计算。

2) 信息化费：本项目不计。

3) 工程监理费：根据合同按建安费2%计。

4) 设计文件审查费：不计。

5) 竣工验收试验检测费：暂计3000元。

6) 研究试验费：按照设计提出的研究试验内容和要求进行编制，本项目不计。

C. 建设项目前期工作费

1) 勘察设计费：根据合同按建安费2.5%计。

2) 招标代理费：本项目不计。

3) 工程保险费：以建筑安装工程费（不含设备费）为基数，按费率0.4%计算。

4) 工程保通管理费：按项目需要进行列支，本项目不计。

5) 预备费：以建筑安装工程费、养护工程其他费用之和为基数，按费率3%计算。

四、预算结果：

K1966

名称	金额（万元）
第一部分 建筑安装工程费	23.94
第二部分 土地使用及拆迁补偿费	0
第三部分 养护工程其他费用	3.08
第四部分 预备费	0.81
总投资	27.83

保家收费站

名称	金额（万元）
第一部分 建筑安装工程费	15.65
第二部分 土地使用及拆迁补偿费	0
第三部分 养护工程其他费用	2.11
第四部分 预备费	0.53
总投资	18.3

人工、材料、施工机械台班单价汇总表

养护项目名称：重庆高速公路集团有限公司东南营运分公司2019~2021年养护工程勘察设计项目渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站匝道外边坡处治工程

编制范围：K1966出城向边坡

第 1 页

共 1 页

09表

序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注	序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注
1	人工	工日	1001001	99							
2	机械工	工日	1050001	99							
3	机械工	工日	1051001	99							
4	HRB400钢筋	t	2001002	3911.52							
5	8~12号铁丝	kg	2001021	3.45							
6	20~22号铁丝	kg	2001022	3.45							
7	主动防护网	m2	2001038	36.25							
8	钢管脚手及扣件	kg	2003064	3.85							
9	空心钢钎	kg	2009003	6.84							
10	Φ50mm以内合金钻头	个	2009004	31.88							
11	铁钉	kg	2009030	7.72							
12	U型锚钉	kg	2009034	4.27							
13	汽油	kg	3003002	7.75							
14	柴油	kg	3003003	6.3							
15	电	kW·h	3005002	0.85							
16	水	m3	3005004	2.72							
17	锯材	m3	4003002	1500							
18	土工格栅	m2	5007003	10.85							
19	中(粗)砂	m3	5503005	109.11							
20	32.5级水泥	t	5509001	321.82							
21	其他材料费	元	7801001	1							
22	折旧费	元	01ZJF	1							
23	检修费	元	02JXF	1							
24	维护费	元	03WHF	1							
25	安拆辅助费	元	04ACFZF	1							
26	2m3单挖掘机履带式	台班	8001037	1522.17							
27	凿岩机风动手持式	台班	8001102	17.24							
28	载重汽车装载质量(6t)以内	台班	8007005	440.43							
29	自卸汽车装载质量(12t)以内	台班	8007016	767.1							
30	客货两用车	台班	8007127	277.36							
31	电动卷扬机单筒慢动牵引力(30kN)以内	台班	8009080	146.75							
32	空气压缩机机动排气量(9m3/min)以内	台班	8017049	650.31							
33	小型机具使用费	元	8099001	1							
34	车船税	元	80CCS	1							
35	M30水泥砂浆	m3	1501008								

编制：

复核：

人工、材料、施工机械台班单价汇总表

养护项目名称：重庆高速公路集团有限公司东南营运分公司2019~2021年养护工程勘察设计项目渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站匝道外边坡处治工程

编制范围：保家收费站边坡

第 1 页

共 1 页

09表

序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注	序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注
1	人工	工日	1001001	99							
2	机械工	工日	1050001	99							
3	机械工	工日	1051001	99							
4	HRB400钢筋	t	2001002	3911.52							
5	8~12号铁丝	kg	2001021	3.45							
6	20~22号铁丝	kg	2001022	3.45							
7	主动防护网	m2	2001038	36.25							
8	钢管脚手及扣件	kg	2003064	3.85							
9	空心钢钎	kg	2009003	6.84							
10	Φ50mm以内合金钻头	个	2009004	31.88							
11	铁钉	kg	2009030	7.72							
12	U型锚钉	kg	2009034	4.27							
13	汽油	kg	3003002	7.75							
14	柴油	kg	3003003	6.3							
15	电	kW·h	3005002	0.85							
16	水	m3	3005004	2.72							
17	锯材	m3	4003002	1500							
18	土工格栅	m2	5007003	10.85							
19	中(粗)砂	m3	5503005	107.02							
20	32.5级水泥	t	5509001	332.12							
21	其他材料费	元	7801001	1							
22	折旧费	元	01ZJF	1							
23	检修费	元	02JXF	1							
24	维护费	元	03WHF	1							
25	安拆辅助费	元	04ACFZF	1							
26	2m3单挖掘机履带式	台班	8001037	1522.17							
27	凿岩机风动手持式	台班	8001102	17.24							
28	载重汽车装载质量(6t)以内	台班	8007005	440.43							
29	自卸汽车装载质量(12t)以内	台班	8007016	767.1							
30	客货两用车	台班	8007127	277.36							
31	电动卷扬机单筒慢动牵引力(30kN)以内	台班	8009080	146.75							
32	空气压缩机机动排气量(9m3/min)以内	台班	8017049	650.31							
33	小型机具使用费	元	8099001	1							
34	车船税	元	80CCS	1							
35	M30水泥砂浆	m3	1501008								

编制：

复核：

分项工程预算表

养护项目名称：重庆高速公路集团有限公司东南营运分公司2019~2021年养护工程勘察设计项目渝湘高速K1966出城向边坡、保家收费站匝道外边坡处治工程

编制范围：保家收费站边坡

第 1 页

共 2 页

21-2表

序 号	工程项目			柔性防护网			柔性防护网			柔性防护网			柔性防护网			柔性防护网			柔性防护网					
	工程细目	单位	单价 (元)	挂网主动防护网			挂网土工格栅			系统锚杆			危岩刷坡			危石处理人工排除裸露危石			石方12t汽车10km			脚手架搭设边坡坡面高度(10m)以内		
	定额单位			10m2			100m2			1t			100m3			10m3			1000m3天然密实方			100m2		
	工程数量			88.4			8.84			0.273			8.84			2.7			0.911			8.84		
	定额编号			1-3-3-1			1-3-2-1			1-3-3-3			1-1-2-3			1-1-2-2			1-1-7-19换			1-3-10-1		
	工料机名称	单位	单价 (元)	定额	数量	金额 (元)	定额	数量	金额 (元)	定额	数量	金额 (元)	定额	数量	金额 (元)	定额	数量	金额 (元)	定额	数量	金额 (元)	定额	数量	金额 (元)
1	人工	工日	99	1.1	97.24	9627	4.9	43.316	4288	14.3	3.904	386				10.5	28.35	2807				5	44.2	4376
2	HRB400钢筋	t	3911.52							1.025	0.28	1095												
3	8~12号铁丝	kg	3.45	0.1	8.84	30																		
4	20~22号铁丝	kg	3.45																			0.6	5.304	18
5	主动防护网	m2	36.25	12	1060.8	38454																		
6	钢管脚手及扣件	kg	3.85																			39.4	348.296	1341
7	空心钢钎	kg	6.84							21	5.733	39												
8	Φ50mm以内合金钻头	个	31.88							7	1.911	61												
9	铁钉	kg	7.72																			0.5	4.42	34
10	U型锚钉	kg	4.27				13.8	121.992	521															
11	水	m3	2.72							18	4.914	13												
12	锯材	m3	1500																			0.06	0.53	796
13	土工格栅	m2	10.85				113	998.92	10838															
14	中(粗)砂	m3	107.02							0.82	0.224	24												
15	32.5级水泥	t	332.12							0.507	0.138	46												
16	其他材料费	元	1	4.7	415.48	415	2.9	25.636	26	37.2	10.156	10				4.9	13.23	13				36.7	324.428	324
17	2m3单挖掘机履带式	台班	1522.17										0.53	4.685	7132									
18	凿岩机风动手持式	台班	17.24							12.79	3.492	60												
19	载重汽车装载质量(6t)以内	台班	440.43																			0.07	0.619	273
20	自卸汽车装载质量(12t)以内	台班	767.1																			31.37	28.578	21922
21	客货两用车	台班	277.36													0.58	1.566	434						
22	电动卷扬机单筒慢动牵引力(30kN)以内	台班	146.75	0.06	5.304	778																		
23	空气压缩机机动排气量(9m3/min)以内	台班	650.31							5.31	1.45	943												
24	小型机具使用费	元	1	10.9	963.56	964				165.8	45.263	45				31.2	84.24	84						
	直接费	元				50269			15673			2722			7132			3339			21922			7162
	其中	人工费	元			10152			4288			386			928			2962			2829			4437
		机械使用费	元			1742						1048			7132			519			21922			273
	措施费I	元		4.321%	2110		4.321%	580		4.321%	115		3.517%	270		3.517%	126		3.169%	762		4.321%	325	
	措施费II	元		4.707%	570		4.707%	217		4.707%	74		5.587%	430		5.587%	199		8.042%	1934		4.707%	235	
	企业管理费	元		6.307%	3080		6.307%	847		6.307%	168		4.833%	372		4.833%	173		2.813%	676		6.307%	474	
	规费	元		35.6%	3614		35.6%	1527		35.6%	137		35.6%	330		35.6%	1054		35.6%	1007		35.6%	1580	
	利润	元		7.42%	4051		7.42%	1119		7.42%	224		7.42%	650		7.42%	302		7.42%	2034		7.42%	634	
	税金	元		9%	5732		9%	1797		9%	310		9%	827		9%	467		9%	2550		9%	937	
	金额合计	元				69426			21760			3750			10011			5660			30885			11347

编制：

复核：

