

G42 梁万段 K1514+480~K1515+120 及 K1518+100~
K1519+000 红线外危岩排危处治工程

施工图设计

第一册 共两册

中交基础设施养护集团有限公司

CCCC Infrastructure Maintenance Group Co., Ltd.

二〇二二年八月·北京

G42 梁万段 K1514+480~K1515+120 及 K1518+100~
K1519+000 红线外危岩排危处治工程

施工图设计

第一册 共两册

项目负责人	杨浩	主管项目总工	刘中铭	总工程师	李义伟
部门负责人	杨厚	主管副总经理	李义伟	总经理	张春雨
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	二〇二二年八月				

第一册

K1514+480~K1515+120 区段

G42 梁万段 K1514+480~K1515+120 及 K1518+100~K1519+000 红线外危岩排危处治工程

K1514+480~K1515+120 区段施工图设计说明

0 概述

0.1 任务由来

G42 梁万段 K1514+480~K1515+120 区段危岩位于重庆市万州区分水镇三正社区附近，为 G42 梁万高速地质灾害群测群防监测危岩隐患点。陡崖带上部为厚层状砂岩，下部基座为泥岩，节理裂隙相当发育，加之前缘临空，近年来，时有因砂岩裂隙贯通而产生的掉块、垮塌现象。陡崖带多处危岩体出现变形迹象，暴雨工况下极易失稳发生破坏，存在严重的安全隐患。直接威胁下方高速道路及人员的生命财产安全。由于危岩灾害突发性强，监测防范难度大，为了进一步做好危岩隐患点的安全防范工作，最大限度减少灾害造成的损失，受业主委托，对此次危岩灾害的治理防护展开设计。

0.2 设计原则

本次设计是为了尽最大可能消除高速公路的安全隐患，危岩的彻底治理由国土相关部门进行后续整治。

0.3 地质灾害概况及危害情况

0.3.1 地质灾害概况

灾害区属构造剥蚀高山峡谷地貌，侏罗系中统沙溪庙组灰白色厚层状砂岩及暗紫红色泥岩互层，为勘查区内主要岩层，岩层产状约为 $148\sim 204^{\circ} \angle 18\sim 30^{\circ}$ 。

危岩陡崖带整体分为 A-B、B-C、C-D、D-E、E-F 五段，A-B 段由北东至南西全长约 116m，陡崖带高程 577~610m，高差 33.0m；B-C 段由北东至南西全长约 39m，陡崖带高程 580~609m，高差 29.0m；C-D 段由北东至南西全长约 198m，陡崖带高程 578~613m，高差 35.0m；D-E 段由北东至南西全长约 39m，陡崖带高程 583~606m，高差 23.0m；E-F 段由北

东至南西全长约 31m，陡崖带高程 588~605m，高差 17.0m。各个危岩体（块）受岩性、结构面、微地貌控制，危岩带各危岩单体形状不一，规模大小不等，破坏模式各异。根据危岩体形态规模，破坏模式，该陡崖共发育 30 个危岩单体，分别编号为 W1-1，W1~W29，该危岩带危岩体可能崩塌破坏规模 1562.5m^3 ；该陡崖发育 2 段危岩破碎带，位于 B-C、D-E 段陡崖带，编号危岩破碎带 1、2，危岩破碎带共 78m。危岩带距离高速公路 123~156m，属特高位危岩。危岩单体体积约 $5.4\text{m}^3\sim 598.0\text{m}^3$ ，属小型危岩~大型危岩。



图 0.3-1 灾害体航拍全貌图

0.3.2 危害情况

陡崖全长约 423.0 米，主要威胁陡崖下方 G42 梁万高速过往车辆、行人的生命财产安全同时影响到灏渡河河岸，G42 梁万高速作为梁平与万州重要的交通要道，每日过往的车辆众多，由于危岩发育位置较高，直接发育于公路上方，大部分危岩的破坏模式均

以倾倒式及坠落式为主，若一旦危岩发生崩塌，将对过往车辆及行人带来毁灭性的伤害，其影响将是十分重大的。

0.3.3 项目的必要性及紧迫性

灾害区内 30 个危岩单体及 2 个破碎带现状处于欠稳定~基本稳定状态，区内危岩受卸荷裂隙控制、风化、降雨、地震、人类工程活动、树木的根劈作用等因素的影响，对其稳定性影响很大，随着影响因素的加剧，稳定性将会越来越差，危岩体稳定性逐渐降低，最终发生崩塌破坏。

因此，该危岩的治理是必要和紧迫的。

0.4 设计依据

- 1) 《重庆公路危岩养护技术指南》（CQJTG/T D03-2018）
- 2) 《重庆山区高速公路高危岩、深基坑工程施工安全风险评估技术指南》（试行）
- 3) 《建筑危岩工程技术规范》（GB50330-2013）
- 4) 《岩土锚索与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB 50086-2015）
- 5) 《工程岩体分级标准》（GB/T 50218-2014）
- 6) 《地质灾害防治工程设计标准》（DBJ50/T-029-2019）
- 7) 《公路安全保护条例》（151141602）
- 8) 《G42 梁万段 K1514+480~K1515+120 区段危岩调查报告》（西安中交公路岩土工程有限责任公司，2022.08）
- 9) 方案设计专家评审意见。

本工程中如有上述标准未涉及到的项目，以相应项现行国家标准及行业标准为依据。

0.5 前期方案设计及本次施工图设计介绍

（1）前期方案设计

梁万段危岩带防治工程前期方案设计如下：

危岩单体：根据危岩单体特征，分别采用清除、支撑+锚固、封闭+点锚和主动防护网进行治理；综合防治工程：清理斜坡上较大孤石，坡下设置被动防护网。

经业主组织专家对方案设计进行评审，与会专家同意前期设计方案，同时提出进一步的危岩勘察要求。

（2）施工图设计

施工图设计在前期方案设计的基础上结合专家意见及专项危岩勘察报告，对危岩处治进行了详细的设计。

0.6 危岩带及危岩单体基本特征及稳定性评价（摘自地勘报告）

0.6.1. 陡崖带的基本特征及稳定性评价

1) 陡崖带的组成

根据现场调查，现场区岩层稳定，呈单斜产出，产状为 $168^{\circ} \angle 19^{\circ}$ ，层面结合程度较好。陡崖带主要为侏罗系沙溪庙组灰白色中厚层状的砂岩，岩质坚硬，完整性较好。陡崖带顶部地形较缓，主要为碎石土；陡崖带底部为侏罗系上沙溪庙组泥岩基座，强度较低，完整性较差，比较破碎且易风化，为软弱下卧层，多风化形成深 0.5~3.0m 的凹腔。

2) 陡崖带的基本特征

陡崖段整体呈西向东带状展布，呈带状分布，陡崖走向 243° 。AA-B 段由北东至南西全长约 116m，陡崖带高程 577~610m，高差 33.0m；B-C 段由北东至南西全长约 39m，陡崖带高程 580~609m，高差 29.0m；C-D 段由北东至南西全长约 198m，陡崖带高程 578~613m，高差 35.0m；D-E 段由北东至南西全长约 39m，陡崖带高程 583~606m，高差 23.0m；E-F 段由北东至南西全长约 31m，陡崖带高程 588~605m，高差 17.0m。总体地形呈陡崖—缓坡平台—陡崖—斜坡结合。同时根据地勘资料，现场区陡崖倾向约 $305^{\circ} \sim 359^{\circ}$ ，倾角约 $80^{\circ} \sim 88^{\circ}$ ，据野外地质调查及主要发育三组构造裂隙：①： $310^{\circ} \sim 10^{\circ} \angle 68^{\circ} \sim 79^{\circ}$ ，②： $66^{\circ} \sim 88^{\circ} \angle 71^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，③： $242^{\circ} \sim 248^{\circ} \angle 81^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。陡崖主要受这两组裂隙的切割，形成危岩单体的左右边界，且由于陡崖砂岩强度大、抗风化能力强，泥岩强度低为软弱基座、抗风化能力弱，这种软硬岩性相间组合的陡崖岩体由于差异性风化，陡





崖底部泥岩风化凹进形成岩腔，上部砂岩凸出形成危岩。同时由于上部为巨厚的砂岩岩体，上部砂岩长期自重作用下，下部软弱泥岩将产生压缩变形，导致上部脆性砂岩体发生垂直方向位移并伴随产生陡崖方向的拉裂隙。危岩区岩层平缓，在风化裂隙及构造裂隙切割下，砂岩层单层岩体向下掉落、岩腔扩大，这一过程的持续发展形成陡崖中部及上部的屋檐式探头岩体。据调查，陡崖带共发育 30 个危岩单体（W1-1、W1~W29）及 2 段危岩破碎带（1、2），危岩带长 78m，由于裂隙切割深度较深，局部贯通陡崖崖体，部分危岩单体体积较大，危岩体总体积约 1562.5m³，该段危岩属小型~大型危岩。





3) 凹岩腔的发育情况

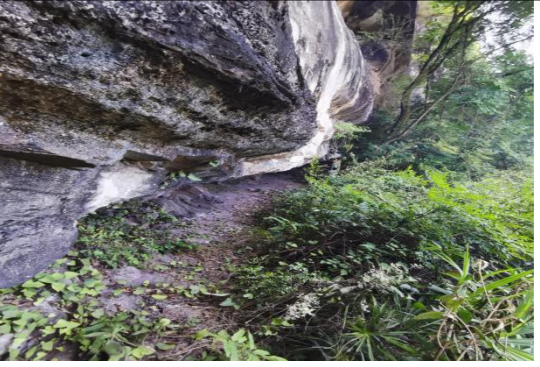



凹岩腔特征一览表 0.6-1

编号	规模（长×宽×高） m	方量（m ³ ）	地下水出露情况	凹岩腔形成原因	图片
A1-1	28×1×2.5	70	未见	受裂隙切割影响而破碎掉落	
A1	3.0×1.5×2.0	9	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	

G42 梁万段 K1514+480~K1515+120 区段危岩带陡崖带主要发育有 15 处凹腔（A1-1, A1~A15），分别位于 W1、W2、W4、W8、W10、W11、W12、W16、W17、W18、W19、W22、W23、W24、W26、W28 危岩下方，其中其中 A1-1、A2、A5、A7、A12、A13 凹腔下方凹腔为由于受裂隙切割影响而破碎掉落，形成凹腔；A1、A3、A4、A6、A8、A9、A10、A11、A14、A15 凹腔所在的位置陡崖带上部为厚层状砂岩，下部为软弱易风化剥落的泥岩，因基座风化剥落而形成凹腔。凹腔总方量为 344.05m³。详见下表 0.6-1。

A2	5×3×8	120	未见	受裂隙切割影响而破碎掉落而形成凹腔	
A3	3.0×1.0×1.5	4.5	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	
A4	3.0×1.0×0.5	4.5	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	
A5	1.5×1.5×4	9	未见	受裂隙切割影响而破碎掉落而形成凹腔	

A6	5×0.5×0.3	0.75	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	
A7	4×1×0.8	3.2	未见	受裂隙切割影响而破碎掉落而形成凹腔	
A8	4×1×2	8	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	
A9	20×0.8×2.0	32	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	

A10	15×1.8×1.5	40.5	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	
A11	3×0.8×1	2.4	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	
A12	3×0.5×2	3	未见	受裂隙切割影响而破碎掉落而形成凹腔	
A13	8×1×2	16	未见	受裂隙切割影响而破碎掉落而形成凹腔	

A14	4×0.8×1	3.2	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	
A15	6×2×1.5	18	未见	因基座泥岩风化剥落而形成凹腔	
小计	16处凹腔总，凹腔总方量为 344.05m ³				

4) 陡崖带整体稳定性评价

A-B、C-D、E-F 段陡崖带整体稳定性较好，但由于该段陡崖带裂隙十分发育，根据现场地质调查，裂隙面普遍平直，且贯通程度高。受裂隙切割影响，岩体多呈楔形体，加之前缘临空，在存在外倾结构面发育的情况下，稳定性极差。在不利因素的累进性破坏作用下，极易发生沿外倾结构面的倾倒式及坠落式破坏。因此，定性判断该陡崖整体现状处于稳定状态，但局部存在掉块，切容易形成基本稳定~欠稳定危岩单体；B-C、D-E 段陡崖整体稳定性较差，该段裂隙极为发育，陡崖岩体较破碎，在陡崖表面形成多个楔形体岩体，且易出现局部崩落现象，在不利因素的累进性破坏作用下，极易发生沿外倾结构面的倾倒式及坠落式破坏。因此，定性判断该陡崖整体现状处于欠稳定状态，且局部存在掉块。

0.6.2 危岩单体的基本特征及稳定性评价

现场区危岩在平面上的分布受控于陡崖发育方向，在平面上陡崖发育大致呈带状展布。陡崖上共计发育了 30 个危岩单体，分别编号为 W1-1，W1~W29，该危岩带危岩体可能崩塌破坏规模 1562.5m³。危岩带距离高速公路 123~156m，属特高位危岩。危岩单体形态各异，有块状、不规则状和棱柱状。各个危岩体（块）受岩性、结构面、微地貌控制，危岩带各危岩单体形状不一，规模大小不等，破坏模式各异。根据危岩体形态规模，破坏模式，危岩单体体积约 5.4m³~598.0m³，属小型危岩~大型危岩。各危岩体形态、规模、变形破坏特征、破坏模式、稳定性评价、危害性等特征见表 0.6-2。

表 0.6-2 危岩单体规模及形态特征

危岩编号	形态	高度(m)	宽度(m)	厚度(m)	方量(m ³)	主崩方向(°)	破坏模式
W1-1	不规	7	2	2.9	40.6	344	倾倒式

	则状						
W1	不规则状	3	28	1	84	342	坠落式
W2	不规则状	10	5	1.6	80	344	倾倒式
W3	不规则状	7	3	3.0	63	344	倾倒式
W4	不规则状	2.5	5	3.2	40	359	坠落式
W5	不规则状	6	3	2.2	40	336	倾倒式
W6	不规则状	2	15	2	60	336	坠落式
W7	不规则状	4	3	1.7	20	358	倾倒式
W8	不规则状	5	3	1.7	26	358	倾倒式
W9	不规则状	7.5	3	1.3	30	358	倾倒式
W10	不规则状	2.5	3	1.3	10	358	倾倒式
W11	长方形	4	1.5	4.0	24	332	倾倒式
W12	不规则状	4	5	2.0	40	304	倾倒式
W13	不规则状	4	3	1.2	14	321	倾倒式
W14	不规则状	3	2	1.5	9	321	坠落式

W15	不规则状	5	4	2.0	40	321	倾倒式
W16	不规则状	2.5	12	0.7	21	314	坠落式
W17	不规则状	2	4	0.8	7	321	坠落式
W18	不规则状	17	22	1.6	598	321	坠落式
W19	长方形	1.5	3	1.2	5.4	323	倾倒式
W20	不规则状	12	6	1.1	79.2	325	滑移式
W21	不规则状	12	3	1.4	50.4	326	倾倒式
W22	不规则状	0.5	3	3	4.5	326	倾倒式
W23	不规则状	4	3	0.9	10.8	325	坠落式
W24	不规则状	6	8	1	48	325	坠落式
W25	不规则状	2.5	2	2	10	342	倾倒式
W26	不规则状	2.5	4	1.6	16	349	坠落式
W27	不规则状	2.5	2	1.2	6	349	倾倒式
W28	不规则状	4	6	3.3	79.2	309	倾倒式
W29	不规则状	3.8	2	0.8	6	305	倾倒式

危岩主要受两组构造裂隙的切割控制，部分危岩体受两组裂隙组合交线的控制，结构面的组合对危岩稳定不利。另外多数危岩体的主控裂隙在危岩体范围内发育长度已达到危岩体高度的 1/2~2/3，随着时间的增长，这些裂隙受危岩体本身的重力拉扯、降雨、植物根劈等作用影响下，必将继续发育，并且根据对崩塌堆积物形态、方量及陡崖上的崩塌残留痕迹分析，大多数危岩破坏主要是坠落后沿陡崖下部坡度相对较缓处滚落下来。故定性分析为：G42 梁万段 K1514+480~K1515+120 区段危岩带危岩体现状多处于欠稳定~基本稳定状态，受强降雨影响后，多数危岩体稳定性都将降为不稳定~欠稳定状态。

现场区共 30 块危岩体，宏观判断上述危岩在天然工况下处于基本稳定状态，在暴雨工况下处于欠~不稳定状态。危岩稳定性分析、计算结果一览表见表 0.6-3。

表 0.6-3 崩塌体稳定性分析、计算结果一览表（摘自地勘报告）

危岩编号	破坏模式	工况	稳定性计算结果	稳定性安全系数	稳定性	地勘建议拟治理工程措施
W1-1	倾倒式	天然	1.38	1.50	基本稳定	清除
		暴雨	1.23	1.50	欠稳定	
W1	坠落式	天然	1.33	1.60	欠稳定	清除
		暴雨	1.31	1.60	欠稳定	
W2	倾倒式	天然	1.35	1.50	基本稳定	清除
		暴雨	1.00	1.50	欠稳定	
W3	倾倒式	天然	1.54	1.50	稳定	清除
		暴雨	1.37	1.50	基本稳定	
W4	坠落式	天然	1.14	1.60	欠稳定	清除
		暴雨	1.13	1.60	欠稳定	
W5	倾倒式	天然	1.53	1.50	稳定	清除
		暴雨	1.49	1.50	基本稳定	

W6	坠落式	天然	1.34	1.60	欠稳定	锚固+坡面防护
		暴雨	1.32	1.60	欠稳定	
W7	倾倒式	天然	1.38	1.50	基本稳定	清除
		暴雨	1.25	1.50	基本稳定	
W8	倾倒式	天然	1.34	1.50	基本稳定	清除
		暴雨	1.19	1.50	欠稳定	
W9	倾倒式	天然	1.44	1.50	基本稳定	清除
		暴雨	1.04	1.50	欠稳定	
W10	倾倒式	天然	1.37	1.50	基本稳定	清除
		暴雨	1.30	1.50	基本稳定	
W11	倾倒式	天然	1.19	1.50	欠稳定	清除
		暴雨	1.14	1.50	欠稳定	
W12	倾倒式	天然	1.37	1.50	基本稳定	锚固+坡面防护 +凹腔封填
		暴雨	1.26	1.50	基本稳定	
W13	推移式	天然	1.39	1.40	稳定	清除+坡面防护
		暴雨	1.01	1.40	欠稳定	
W14	坠落式	天然	1.19	1.60	欠稳定	清除
		暴雨	1.17	1.60	欠稳定	
W15	坠落式	天然	1.24	1.60	欠稳定	清除
		暴雨	1.23	1.60	欠稳定	
W16	坠落式	天然	1.32	1.60	欠稳定	清除
		暴雨	1.30	1.60	欠稳定	
W17	坠落式	天然	1.25	1.60	欠稳定	清除
		暴雨	1.23	1.60	欠稳定	
W18	倾倒式	天然	1.39	1.50	基本稳定	锚固+坡面防护 +凹腔封填
		暴雨	1.02	1.50	欠稳定	
W19	倾倒式	天然	1.05	1.50	欠稳定	清除

W20	推移式	暴雨	1.02	1.50	欠稳定	清除
		天然	1.30	1.40	稳定	
W21	倾倒式	天然	1.40	1.50	基本稳定	锚固+坡面防护
		暴雨	1.06	1.50	欠稳定	
W22	倾倒式	天然	1.19	1.50	欠稳定	清除
		暴雨	1.17	1.50	欠稳定	
W23	坠落式	天然	1.23	1.60	欠稳定	清除
		暴雨	1.22	1.60	欠稳定	
W24	坠落式	天然	1.19	1.60	欠稳定	清除
		暴雨	1.17	1.60	欠稳定	
W25	倾倒式	天然	1.33	1.50	基本稳定	清除+坡面防护
		暴雨	1.25	1.50	欠稳定	
W26	坠落式	天然	1.11	1.60	欠稳定	凹腔封填+锚固 +坡面防护
		暴雨	1.09	1.60	欠稳定	
W27	倾倒式	天然	1.34	1.50	基本稳定	清除
		暴雨	1.28	1.50	基本稳定	
W28	倾倒式	天然	1.17	1.50	欠稳定	清除
		暴雨	1.12	1.50	欠稳定	
W29	倾倒式	天然	1.36	1.50	基本稳定	清除
		暴雨	1.15	1.50	欠稳定	

0.6.3 危岩带下部斜坡情况分析

A-F 陡崖下部存在堆积体，成分主要为粘土夹碎块石主要分布在陡崖带下方及就近陡坡范围，为从陡崖风化崩落的砂岩、泥岩碎块石进一步风化残积形

成现有不均匀的粘土夹碎块石呈，含量一般 55~66%，粒径 2~30cm 为主，局部零星分布镶嵌较大型孤石块体。

A-F 段中部缓坡堆积体厚度约 2~5m，现状较稳定，临近陡崖底部堆积体厚度约 1.0~3.0，往下斜坡方向呈渐变变薄趋势，整体分布较薄，斜坡现状未发生变形、滑移迹象。同时据调查：该区近年来未发生较大规模的土体滑移迹象，现状整体稳定。由于斜坡坡度较陡，坡面形态呈近直线或舒缓状，一旦孤石失稳滑落，直接威胁下方过往车辆、行人的生命财产安全，各孤石见下表 0.6-4。

孤石特征一览表 0.6-4

编号	分布位置	分布高程 (m)	体积 (m ³)	停滞区地形坡度 (°)	下伏岩土性质	地下水出露情况	变形特征	危害性	现状稳定性	直接威胁对象
G1	坡体中部	543.0	12	45	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	小	欠稳定	下部公路
G2	坡体中部	577.0	6	45	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	小	欠稳定	下部公路
G3	坡体中部	575.0	3	55	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	小	欠稳定	下部公路
G4	坡体中部	586.0	6	55	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	大	欠稳定	下部公路

G5	坡体中部	587.0	20	45	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	大	欠稳定	下部公路
G6	坡体中部	587.0	8	45	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	大	欠稳定	下部公路
G7	坡体中部	589.0	3	45	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	大	欠稳定	下部公路
G8	坡体中部	583.0	5	45	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	大	欠稳定	下部公路
G9	坡体中部	585.0	3	45	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	大	欠稳定	下部公路
G10	坡体中部	577.0	7	45	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	大	欠稳定	下部公路
G11	坡体中部	586.0	4	40	黏土夹块石/泥岩	无	未变形	大	欠稳定	下部公路
小计	11 处松散孤石，总方量 77m ³ 。									

1 防治工程设计

设计方案：“危岩单体：根据危岩单体特征，分别采用清除、支撑+锚固、封闭+点锚、并结合裂缝封闭和主动防护网进行治疗；综合防治工程：清理斜坡上较大孤石，坡下设置被动防护网。”

(1) 清除

对危岩主要采取控制爆破清除，对孤石主要采取人工清除。

(2) 嵌补

嵌补采用 C25 片石混凝土（有条件时可利用清除的危岩、危石），设置 110mm 直径的泄水孔。

(3) 点锚

部分危岩体采用点锚支护，危岩底部嵌补采用点锚加固。

(4) 主动防护网

纵横交错的 $\phi 16$ 横向支撑绳和 $\phi 12$ 纵向支撑绳与 $4.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ 正方形模式（边沿局部根据需要有时为 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ）布置的锚杆相联结并进行预张拉，支撑绳构成的每个 $4.0\text{m} \times 4.0\text{m}$ （或 $4.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ）网格内铺设一张 D0/08/300 型钢丝绳网，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，同时，在钢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。

(5) 被动防护网

被动防护网高 5m，总长 380m，其中临时被动防护网 160m，永久被动防护网 220m。

G42 梁万段 K1514+480~K1515+120 区段危岩带防治工程布置见表 1-1。

表 1-1 危岩带防治工程总体布置表

分部工程	工程布置
W1	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 84m^3 ；人工清除孤石 18m^3 ；临时被动防护网 30m。
W1-1	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 40.6m^3 ；被动防护网 30m。
W2	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 80m^3 ；临时被动防护网 10m。
W3	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 63m^3 。
W4	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 40m^3 ；临时被动防护网 10m；人工清除孤石 3m^3 。
W5	治理方案：锚索共布置 2 根 $\phi 130$ 锚索，垂直间距 4m，倾角 25° 。
W6	治理方案：锚索共布置 3 根 $\phi 130$ 锚索，水平间距 6m，倾角 25° ；人工清除孤石 6m^3 。
W7	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 20m^3 。
W8	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 26m^3 。
W9	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 30m^3 ；被动防护网 10m。
W10	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 10m^3 ；被动防护网 10m，同 W9。

W11	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 24m ³ ；凹岩腔充填 25m ³ ，布置 1 根 φ 32 锚杆，人工清除孤石 20m ³ ；临时被动防护网 20m。	W22	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 4.5m ³ 。
W12	治理方案：凹岩腔充填 25m ³ ，布置 1 根 φ 32 锚杆。	W23	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 10.8m ³ ；设置临时被动防护网 10m。
W13	治理方案：人工清除孤石 3m ³ ，布置 1 根 φ 130 锚索，主动防护网 185 m ² 。	W24	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 48m ³ ；设置临时被动防护网 10m。
W14	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 9m ³ 。	W25	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 10m ³ ；设置临时被动防护网 10m。
W15	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 40m ³ ，临时被动防护网 10m。	W26	治理方案：共布置 1 根 φ 32 锚杆；凹岩腔充填 3.2m ³ 。
W16	治理方案：人工清除孤石 5m ³ ；凹岩腔充填 25.5m ³ ，布置 2 根 φ 32 锚杆。	W27	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 6m ³ ；设置临时被动防护网 10m，同 W22。
W17	治理方案：凹岩腔填充 16m ³ ；人工清除孤石 3m ³ 。	W28	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 79.2m ³ ；人工清除孤石 4m ³ ；设置临时被动防护网 20m。
W18	治理方案：锚索共布置 8 根 φ 130 锚索，水平间距 5m，垂直间距 6m，倾角 25°；布置 7 根 φ 32 锚杆；凹岩腔充填 32m ³ 。	W29	治理方案：控制爆破清除，清除方量约 6m ³ ；设置临时被动防护网 20m。
W19	治理方案：共布置 1 根 φ 32 锚杆；凹岩腔充填 32m ³ ；人工清除孤石 7m ³ 。	PSD-1/2	治理方案：控制爆破清除岩石表面不稳定危岩，清除方量约 550m ³ ；布置 23 根 φ 130 锚索，水平间距 5m，垂直间距 6m，倾角 25°；人工清除孤石 20m ³ ；主动防护网 1102 m ² ；被动防护网 80m。
W20	治理方案：锚索共布置 3 根 φ 130 锚索，倾角 25°；布置 2 根 φ 32 锚杆；凹岩腔充填 18m ³ ；。		
W21	治理方案：锚索共布置 2 根 φ 130 锚索，垂直间距 6m，倾角 25°；主动防护网 125 m ² 。		

PSD-3	治理方案：控制爆破清除岩石表面不稳定危岩，清除方量约 300m ³ ；布置 26 根 ϕ 130 锚索，水平间距 5m，垂直间距 6m，倾角 25°；主动防护网 960 m ² ；被动防护网 110m。
-------	--

(6) 被动防护网

在进行危岩的治理之前，应在坡脚（高速路侧）合适的位置设置临时防护围挡作为预防施工期间落石的一个储备措施。

2 工程监测设计（最终以专业监测单位经过评审的为准）

2.1 监测工程的目的是与任务

本工程重点关注危岩崩塌、落石，根据现场实际情况，部分岩体风化较严重，偶有落石滚下，严重威胁到道路上行车及路人安全。结合相关地质灾害发生的信息，分析出主要诱发因素，给出以下解决方案：

- 1) 危岩落石——建立被动防护体系，当发生落石后，阻止落石到达规定的范围。
- 2) 坡体裂缝——拉线式位移计。
- 3) 危岩崩塌、落石——落石监测系统。

小块岩体崩塌、脱落易堆积处张拉布设被动防护网，在防护网上安装振动传感器，当上有岩体脱落时，被动防护网会兜住。不会使落石滚落到道路上，对行车造成影响。振动传感器采集到振动数据，根据振幅不同可大致判断脱落岩石的大小及冲击动能。并在防护网钢丝绳上安装钢索计，及时监测防护网受拉情况，钢索计监测主要钢丝绳受力情况，当受力过大或异常时，可做出预警并通过平台软件及时通知管理人员进行加固处理。

根据现场情况，选择裂缝较大的基岩体，安装拉线式位移计，监测裂缝张

合程度。裂缝进一步扩大超过预警值时，及时预警，并通知管理人员处理。

基岩完整处，布置倾角仪监测基岩整体倾斜情况，当基岩整体发生水平错动、倾斜时，微小的角度变化会由倾角仪读取，进而通知人员处理，及时排除异常情况。

2.2 设计原则与依据

监测设计依据：

1) 《三峡库区地质灾害防治工程设计技术要求》（三峡库区地质灾害防治工作指挥部，2012.7）；

2) 《工程测量通用规范》（GB 55018-2021）；

参考规范：

1) 《危岩防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；

2) 《地质灾害防治工程勘查规范》（DB50/T 143-2018）

监测设计原则：

1) 建立有效简便的监测网络

充分利用现有监测设施和资料基础上，建立系统化、立体化监测网络，在治理、施工全过程中及时测定和预报危岩的位移、应力等变化情况，确保施工安全，并为长期稳定性预测研究提供资料。

2) 监测点尽可能进行长期监测

3) 贯彻全过程监测的工作思路，以监测结果作为反馈设计、指导施工和检验防治效果的依据。工程完工后变形监测点应转为长期监测点。

4) 监测仪器选择原则

①仪器的可靠性和长期稳定性：

②足够的测量精度、灵敏度及相应量程；

③现场使用比较方便、简单；

④仪器不易损坏，尤其是长期监测仪器应具有防风、防雨、防腐、防潮、防震、防雷电干扰等与环境相适应的性能。

2.3 监测工程布置

结合排危抢险防治工程的特点，监测工程布置主要包括如下内容：

(1) 位移监测；(2) 危岩体变形监测；(3) 巡视监测。

2.4 监测工程设计

(1) 监测等级：根据《规程》规定，分别按《规程》变形测量等级的二级进行观测，即按沉降观测时观测点高差中误差 $\leq 1.5\text{mm}$ ，位移观测时观测点坐标误差 $\leq 10\text{mm}$ 精度要求进行观测。

(2) 监测周期的确定：施工安全监测，对于稳定性差且施工扰动变形明显，采用 24 小时自动定时监测，否则可采用 12 小时监测一次。

防治工程效果、安全监测，不少于两个水文年，数据采集旱季 15 天一次，雨季 10 天一次。在暴雨期间，应该加密至每 3~5 天观测一次。

(3) 监测点：

按《规程》要求，控制点须选设在变形影响范围以外且便于长期保存的稳定位置，变形观测点选设在变形体上能反映变形特征的位置，观测点应尽量均匀布设。

(4) 提交资料

监测工作应分阶段提交变形区观测系统点位位置图、观测成果点、观测点位移与沉降综合曲线图、观测成果分析资料。

3 施工组织设计

3.1 施工条件

工程区位于重庆市万州区分水镇三正社区附近，为 G42 梁万高速地质灾害群测群防监测危岩隐患点。因工程区位于 G42 梁万高速附近，到达工程区交通方便，各种施工设备及材料物资可直接运至工程区，但工程区内主要为陡坡、陡崖地带，植被发育，通行不易，故工程区内需修建 1.2m 宽临时便道用以通行及运输物料，并需要搭设脚手架，详见脚手架设计图。

工程区生产、生活用水、用电可由当地提供，只需临时架设输水、输电线路即可。

3.2 天然建筑材料

工作区交通方便，工程所用钢筋、水泥、碎石、砂均可就近采购。各种天然建材质量、数量能满足排危抢险防治工程所需。

防治工程施工所需混凝土采用商品混凝土施工，以保证施工图质量。

3.3 施工方法及施工工序

各分部工程施工顺序：被动防护网施工—凹岩腔嵌补施工—危岩单体施工、危石和孤石清除施工—点锚施工（主动防护网施工）。

(1) 被动防护网

1) 被动防护工中有关石方、砣、锚索等工程，除应按 SNS 系统危岩被动防护工程（资料代号 HFYY-SNS-B003）执行外，可参照国家标准《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003-2021）、《混凝土强度检验评定标准》（GB/T 50107-2010）、《建筑与市政地基基础通用规范》（GB 55003-2021）等的规范执行。

2) 被动防护网产品质量标准需符合“中华人民共和国铁道行来标

准:TB/T3089-2004”和“中华人民共和国交通行业标准:JT/T528-2004”,应具有冲击试验检验合格证。

3) 柔性被动网的施工顺序为: 锚索及基座定位→基坑开挖及锚索孔钻凿→基座安装及锚索安装→钢柱及上拉、侧拉锚绳安装→上支撑绳安装→下支撑绳安装→钢丝绳网安装→格栅网安装。

(2) 凹岩腔嵌补

浇注前应进行清底,清除表土层和强风化面层,用 C25 片石混凝土充填(有条件的情况下,可考虑利用清除的危岩及危石),基础开挖至岩层风化面以下不小于 0.5m(圪工底部应与置于稳定、完整基岩内),且须处理为逆坡,逆坡坡度为 4%。每个台阶的宽度和高度为 0.3~1.0m,可根据现场实际情况调整。

充填顶部 300mm 范围内采用膨胀混凝土,达到充填密实,并与腔壁接触紧密;凹岩腔嵌补外侧超过坡面 5cm;泄水管顺坡布置,坡度 $\geq 5\%$,水平间距 3m,进口处用滤水包包裹;滤水包由 2~4 层颗粒大小不同的碎石或卵石等材料做成。

(3) 危石、孤石、危岩清除

1) 施工人员一定要做好安全保障措施,系好安全带,派专人监视施工动态,发现情况及时通知,以便做好应变措施。

2) 危岩清除采用专业爆破公司清除方案清除,危石、孤石采用人工清除。

3) 危岩施工应做好相应的安全防护措施,清除施工前先完成防治工程设计被动防护网施工,以保证施工安全

(4) 主动防护网

1) 本工程主动防护网应满足国家和行业标准,具备检验合格证。

2) 主动防护网防护施工过程中,首先由搭建和拆除施工平台,施工队清理坡面浮土、危石,搭建整体施工平台,然后由锚杆施工队自上而下施工锚杆,待施工出两排锚杆后,再由 SNS 主动防护网制安施工队自上而下安装防护网。每层施工结束后,由搭建和拆除施工平台施工队拆除施工平台,整个坡面

自上而下依次进行施工。

3) 主动防护网采用现场编织施工,避免对植被造成损毁。

(5) 预应力锚索施工

① 钻孔

钻孔是锚索施工中控制工期的关键工序。为确保钻孔效率和保证钻孔质量,采用潜孔冲击式钻机。钻机钻井时,按锚索设计长度将钻孔所需钻杆摆放整齐,钻杆用完,孔深也恰好到位。钻孔深度要超出锚索设计长度 0.5m 左右。

钻孔结束,逐根拔出钻杆和钻具,将冲击器清洗好备用。用一根聚乙烯管复核孔深,并以高压风吹孔,待孔内粉尘吹干净,且孔深不少于锚索设计长度时,拔出聚乙烯管,塞好孔口。

② 锚索制作

锚索在钻孔的同时于现场进行编制,内锚固段采用波纹形状,张拉段采用直线形状。钢绞线下料长度为锚索设计长度、锚头高度、千斤顶长度、工具锚和工作锚的厚度以及张拉操作余量的总和。正常情况下,钢绞线截断余量取 50mm。将截好的钢绞线平顺地放在作业台架上,量出内锚固段和锚索设计长度,分别作出标记;在内锚固段的范围内穿对中隔离支架,间距 60--100cm,两对中支架之间扎紧固环一道;张拉段每米也扎一道紧固环,并用塑料管穿套,内涂黄油;最后,在锚索端头套上导向帽。

③ 锚索安装

向锚索孔装索前,要核对锚索编号是否与孔号一致,确认无误后,再以高压风清孔一次,即可着手安装锚索。

安装下倾锚索比较简单,没有更多的技术问题。安装上倾和水平锚索时要注意以下四点:检查定位止浆环和限浆环的位置,损坏的,按技术要求更换;检查排气管的位置和畅通情况;锚索送入孔内,当定位止浆环到达孔口时,停止推送,安装注浆管和单向阀门;锚索到位后,再检查一遍排气管是否畅通,

若不通，拔出锚索，排除故障后重新送索。

④ 锚固法注浆

锚固法注浆采用排气注浆法施工。下倾的孔，注浆管插至孔底，砂浆由孔底注入，空气由锚索孔排出；上倾和水平孔，砂浆由孔口注入，空气压向孔底，由孔底进入排气管排出孔外（水平锚索，空气经限浆环进入排气管）。

上倾和水平锚索孔注浆过程中，当排气管不再排气，且有稀水泥浆从排气管压出时，说明注浆已满；对于下倾锚索注浆，采用砂浆位置指示器控制注浆位置。锚索孔注浆采用注浆机，注浆压力保持在 0.3—0.6 MPa。

⑤ 立锚墩

锚墩的作用是把锚具的集中荷载传递到岩面和调整岩面受力方向。为了使锚墩上表面与锚索轴线垂直，预先将一根外径与钻头直径相同的薄壁钢管和垫板正交焊牢，浇筑锚墩前将钢管的另一端插入钻孔即可。

⑥ 锚索的张拉

张拉锚索前需对张拉设备进行标定。标定时，将千斤顶、油管、压力表和高压油泵联好，在压力机上用千斤顶主动出力的方法反复试验三次，取平均值，绘出千斤顶出力（KN）和压力表指示的压强（MPa）曲线，作为锚索张拉时的依据。因国产压力表初始启动压强不完全相同，所以，标定曲线上必须注明标定时的压力表号，使用中不得调换。压力表损坏或拆装千斤顶后，要重新标定。若锚索是由少数钢绞线组成，可采用整体分级张拉的程序，每级稳定时间 2~3min；若锚索是由多根钢绞线组成，组装长度不会完全相同，为了提高锚索各钢绞线受力的均匀度，采用先单根张拉，3 天后再整体补偿张拉的程序。

⑦ 封孔注浆

补偿张拉后，立即进行封孔注浆。对于下倾锚索，注浆管从预留孔插入，直至管口进到锚固段顶面约 50cm；对于上倾和水平锚索，通过预留注浆管注浆。孔中的空气经由设在定位止浆环处的排气管排出。

⑧ 外部保护

封孔注浆后，从锚具量起留 50mm 钢绞线，其余的部分截去，在其外部包覆厚度不小于 50mm 的水泥砂浆保护层。

为保质保量地按期完成施工任务，工地必须成立 QC 小组，自始至终每个阶段坚持采用科学的工作方法，制定一系列对策和实施办法，及时改善锚索体结构，积极改进施工工艺，采用先进的网络技术组织施工，尽量做到均衡生产，使钻孔、注浆、张拉、封锚等工序互不延误，交叉进行，并按统一表格做好施工记录。

⑨ 施工变形监测点

施工中应设置变形观测点，当岩体的变形过大、变形速率过快、周边环境出现开裂等异常情况时，应暂停施工，及时向有关单位反映，并根据异常情况原因采取相应的工程措施进行处理，确保危岩的安全稳定性。

（5）锚杆

锚杆施工工艺流程：确定孔位→搭设工作平台→安放钻机→钻进成孔及制作锚杆→清孔→安放锚杆→浇注砂浆→封头。

1) 确定孔位：由专业测量人员按图准确定位。搭设工作平台：按照已放孔位，用钢管搭设承重平台。

2) 安放钻机：钻机安装周正、水平、稳固。主轴倾斜角度严格按设计要求控制，对位应准确。

3) 钻进成孔：注意观察纪录裂隙位置。

4) 锚杆制作：按设计尺寸制作好锚杆，计算好尺寸，钻孔时应保留有足够长的有效锚固段。

5) 清孔：钻进终孔时，应停车冲孔 5~10 分钟清孔。

6) 及时安放锚杆，以免时间延长造成塌孔。如遇塌孔造成锚束下不到底时，应拔出锚杆，用钻具重新扫孔后再下锚杆。

7) 灌注砂浆: 锚筋安放好后, 应立即下灌浆管至孔底, 按配合比配制砂浆, 从孔底开始压浆至孔口返浆。灌浆压力应保持在 0.2MPa 以上。随盘取样作试件, 并及时脱膜养护送检。锚杆为全长灌浆锚杆。

8) 封头

锚孔偏斜度不应大于 3%, 孔深超过锚杆设计长度 0.5m, 锚固深度指穿过裂隙卸荷带且进入中风化基岩以内的深度。锚杆成孔须严格控制用水量, 成孔后, 立即清孔、下锚、灌浆。待砂浆凝固收缩后, 尚应进行二次灌浆。危岩带裂隙较发育, 遇有裂隙的须多次灌浆确保钢筋不被锈蚀。

锚杆施工前须做抗拔性能试验, 以确定 M30 砂浆与岩壁之间的粘结强度。试验锚杆不少于 3 根, 锚固长取设计锚固长度的 0.5 倍。

锚杆验收应随机抽样, 验收数量为锚杆总数的 5%, 且不少于 5 根, 混凝土亦应按规范作抗压强度试验。

(6) 脚手架工程 (最终以施工单位提供的经过审核的为准)

1) 采用采用落地式扣件式脚手架, 顺坡面搭设。施工工序为: 场地平整、夯实→基础承载实验、材料配备→在牢固的地基弹线、立杆定位→摆放扫地杆→竖立杆并与扫地杆扣紧→装扫地小横杆, 并与立杆和扫地杆扣紧→安装第一步大横杆并与各立杆扣紧→安第一步小横杆→安第二步大横杆→安第二步小横杆→增设临时斜撑杆, 上端与第二步大横杆扣紧 (装设与柱连接杆后拆除)→安第三、四步大横杆和小横杆→接立杆→增设剪力撑→铺设脚手板, 绑扎防护及挡脚板、立挂安全网。

2) 立杆及水平杆间距不宜大于 1.5m 布置, 杆体之间采用剪刀撑加固。鉴于脚手架高度较大, 建议采用双立杆布置, 脚手板采用木脚手板和竹脚手板, 于作业平台处满铺。

3) 材料

①搭设脚手架的钢管应采用现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T13793 或

《低压流体输送用焊接钢管》GB/T3092 中规定的 3 号普通钢管, 其质量符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T700 中 Q235A 钢的规定, 每根钢管的最大质量不应大于 25kg。新用的钢管表面应平直光滑, 不应有裂缝、结疤、分层、错位、硬弯、毛刺、压痕和深的划道, 钢管要有产品质量合格证、质量检验报告, 钢管材质检验方法应符合现行国家标准《金属拉伸试验方法》GB/T228 的有关规定, 质量和钢管外径、壁厚、端面等的偏差应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130-2011 的有关规定, 必须涂有防锈漆。旧钢管表面锈蚀深度、和钢管的弯曲变形应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130-2011 的有关规定。锈蚀检查应每年一次。检查时, 应在锈蚀严重的钢管中抽取 3 根, 在每根锈蚀严重部位横向截断取样检查, 当锈蚀深度超过规定值时不得使用。钢管上严禁打孔。

②扣件为可锻铸造扣件, 其材质应符合建设部《钢管脚手架扣件》(GB 15831-2006) 的要求, 由有扣件生产许可证的生产厂家提供, 不得有裂纹、气孔、缩松、砂眼等锻造缺陷, 扣件的规格应与钢管相匹配, 贴和面应平整, 活动部位灵活, 夹紧钢管时开口处最小距离不小于 5mm。钢管螺栓拧紧扭力矩达 65N·m 时不得破坏。旧扣件在使用前应进行质量检查, 有裂缝、变形的严禁使用, 出现滑丝的螺栓必须更换。新、旧扣件均应进行防锈处理。

③水平加固杆、封口杆、扫地杆、剪刀撑及脚手架转角处的连接杆等宜采用 $\Phi 42 \times 2.5$ mm 焊接钢管, 也可采用 $\Phi 48 \times 3.5$ mm 焊接钢管, 其材质在保证可焊性的条件下应符合现行国家标准《碳素结构钢》(GB/T700-2006) 中 Q235A 钢的规定。

4) 工艺流程

场地平整、夯实→基础承载力实验、材料配备→定位设置通长脚手板、底座→纵向扫地杆→立杆→横向扫地杆→小横杆→大横杆 (搁栅)→剪刀撑→连墙件→铺脚手板→扎防护栏杆→扎安全网。

5) 施工方法

①基础设置钢制底盘，埋入岩石不少于 500mm，采用 C25 素混凝土浇注。

②立杆

立杆接长，接头必须采用对接扣件连接，立杆与大横杆采用直角扣件连接。接头位置交错布置，两个相邻立杆接头避免出现在同步同跨内，并在高度方向错开的距离不小于 50cm；各接头中心距主节点的距离不大于步距的 1/3。

上部单立杆与下部双立杆交接处，采用单立杆与双立杆之中的一根对接连接。主立杆与辅立杆采用旋转扣件连接，扣件数量不应少于 2 个。每根立杆底部应设置垫块，并且必须设置纵、横向扫地杆。纵横向扫地杆应采用直角扣件固定在距底座上皮不大于 200mm 处立杆上。横向扫地杆应采用直角扣件固定在紧靠纵向扫地杆下方立杆上。当立杆基础不在同一高度上时，必须将高出的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定，高低差不应大于 1m。靠危岩上方的立杆轴线到危岩的距离不应小于 500mm。

立杆的垂直偏差应控制在不大于架高的 1/400。

③大横杆、小横杆、剪刀撑设置

纵向水平杆亦设置在立杆内侧，其长度不宜小于 3 跨，纵向水平杆接长宜采用对接扣件连接，也可采用搭接其要求如下：当采用对接时，对接扣件应该交错布置，两根相邻纵向水平杆接头不宜设置在同步或同跨；不同步或不同跨两相邻接头在水平方向错开距离里不应小于 500mm；各接头中心至最近主节点的距离不宜大于纵距的 1/3。当采用搭接时；搭接长度不应小于 1m，应等间距设置 3 个旋转扣件固定，端部扣件盖板边缘至搭接纵向水平杆杆端的距离不应小于 100mm。

当使用冲压钢脚手板、木脚手板、竹串片脚手板时，纵向水平杆应作为横向水平杆的支座，用直角扣件固定在立杆上；当使用竹笆脚手板时，纵向水平杆应采用直角扣件固定在横向水平杆上，并应等间距设置，间距不应大于 400mm；

外架子按立杆与大横杆交点处设置小横杆，两端固定在立杆，以形成空间结构整体受力。主节点处必须设置一根横向水平杆，用直角扣件扣接且严禁拆除；并且作业层上非主节点处的横向不平杆，宜根据支承脚手板的需要等间距设置，最大间距不应大于纵距的 1/2；

当使用冲压钢脚手板、木脚手板、竹串片脚手板时，双排脚手架的横向水平杆两端均应采用直角扣件固定在纵向水平杆上；单排脚手架的横向水平杆的一端，应用直角扣件固定在纵向水平杆上，另一端应插入墙内，插入长度不应小于 180mm。

使用竹笆脚手板时，双排脚手架的横向水平杆两端。应用直角扣件固定在立杆上；单排脚手架的横向水平杆的一端，应用直角扣件固定在立杆上，另一端应插入墙内，插入长度亦不应小于 180mm。

高度在 24m 以下的单、双排脚手架均必须在脚手架外侧立面的两端各设置一道剪刀撑，并应由底至顶连续设置；每道剪刀撑宽度不应小于 4 跨，且不应小于 6m，斜杆与地面的倾角宜在 45° ~60° 之间。高度在 24m 以上的双排脚手架应在外侧立面整个长度和高度上连续设置剪刀撑。剪刀撑斜杆的接长宜采用搭接，搭接长度不小于 1m，应采用不少于 2 个旋转扣件固定。剪刀撑斜杆应用旋转扣件固定在与之相交的横向水平杆的伸出端或立杆上，旋转扣件中心线离主节点的距离不宜大于 150mm。

④脚手板、脚手片的铺设要求

作业层脚手板应铺满、铺稳，离开岩面 120~150mm；

冲压钢脚手板、木脚手板、竹串片脚手板等，应设置在三根横向水平杆上。当脚手板长度小于 2m 时，可采用两根横向水平杆支承，但应将脚手板两端与其可靠固定，严防倾翻。此三种脚手板的铺设可采用对接平铺，亦可采用搭接铺设。脚手板对接平铺时，接头处必须设两根横向水平杆，脚手板外伸长应取 130~150mm，两块脚手板外伸长度的和不应大于 300mm（如图）；脚手板搭接

铺设时，接头必须支在横向水平杆上，搭接长度应大于 200mm，其伸出横向水平杆的长度不应小于 100mm（如图）。

竹笆脚手板应按其主竹筋垂直于纵向水平杆方向铺设，且采用对接平铺，四个角应用直径 1.2mm 的镀锌钢丝固定在纵向水平杆上。

作业层端部脚手板探头长度应取 150mm，其板长两端均应与支承杆可靠地固定。脚手板探头应用直径 3.2mm 镀锌钢丝固定在支承杆件上；

在拐角、斜道平台口处的脚手板，应与横向水平杆可靠连接，防止滑支；自顶层作业层的脚手板下计，宜每隔 12m 满铺一层脚手板。

⑤防护栏杆

脚手架外侧使用建设主管部门认证的合格绿色密目式安全网封闭，且将安全网固定在脚手架外立杆里侧。

选用 18#铅丝张挂安全网，要求严密、平整。

脚手架外侧必须设 1.2m 高的防护栏杆和 30cm 高踢脚杆，顶排防护栏杆不少于 2 道，高度分别为 0.9m 和 1.3m。

脚手架内侧形成临边的（如遇大开间门窗洞等），在脚手架内侧设 1.2m 的防护栏杆和 30cm 高踢脚杆。

6) 固定锚索间距 2.0m×6.0m 和 3.0m×6.0m 矩形布置，锚固于坡面稳定基岩内。锚孔直径为 150mm，深度 20m，m³0 砂浆灌注。

7) 脚手架材质必须符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ130-2011）相关要求。

8) 施工单位应编制脚手架专项施工方案，经安全论证后方可实施。

9) 脚手架工程施工前，应进行脚手架工程专项工程设计和论证。

3.4 施工总体布置

防治工程呈线性分布，防治工程施工有一定的难度，人员物质交通运输、

供电、供水、建筑材料等方面需做好总体调配，统筹安排，为此对施工工序、施工布置安排等提出原则要求，应严格遵守国家和当地政府在有关土地资源使用方面的法律法规，服从建设单位的指导，合理使用场地，保证现场道路、水电、排水系统畅通。

(1) 施工布置以少占地、尽量减少对天然坡体的扰动破坏及对城区居民生产带来的不利影响、临时设施距工地就近为原则，按施工工序有条理进行。各种临时设施以满足施工需要并有利于安全使用为原则，在施工范围内依据施工总平面布置或由业主指定的位置进行搭建工作，一次修建到位，避免二次搭建。

(2) 以投资费用低，管理及维护简便为原则，在方便施工的前提下，做到投资少，利用率高。

3.5 施工应急预案（最终以施工单位提供的经过审核的为准）

(1) 预防与预警

1) 危险源监控

各施工班组要结合本单位实际，建立以预防为主的危岩灾害监测、预报、预警体系，形成严密的防汛、气象、地震等地质灾害监测网络。相关人员要密切合作，及时分析、传送、应对灾害险情灾情。

2) 预警行动

信息收集与分析：预警信息组要广泛收集整理与危岩灾害预防预警有关的数据资料和相关信息，进行灾害中、短期趋势预测，建立灾害监测、预报、预警等资料数据库，实现各组间的共享。

灾害险情巡查：专业监测人员要在整个防治工程施工过程中进行跟踪监测，超前预报，确保施工期间地质灾害区施工人员和过往居民的生命财产安全。进行定期和不定期的检查，加强对灾害重点地区的监测和防范。要及时划定灾害

危险区，设置危险区警示标志，确定预警信号和撤离路线。根据险情变化及时提出应急对策，组织人员转移避让或采取排险防治措施。

灾害预报预警制度：项目部与主管部门和气象主管机构要加强合作，联合开展危岩带灾害气象预报预警工作，并将预报预警结果及时通知可能受影响的施工班组。当预警信息组判断某个区域有可能发生危岩崩塌灾害时，应立即向主管部门进行报告，并立即将有关信息通知到灾害危险点的施工作业人员；管理人员应组织施工作业人员要做好撤离工作。

3) 信息报告与处置

灾害报告与处置：危岩崩塌灾害发生后，现场施工人员应在 30 分钟内向主管部门进行报告；报告内容包括灾害地点、时间及伤亡情况；并按当地政府有关规定向当地政府进行灾害报告。

(2) 应急响应

1) 应急响应等级

按最不利的情况考虑，即发生特大型危岩崩塌。

2) 响应程序

主管部门接到灾害或险情报告后，应立即依据本预案确定该灾害的响应级别。响应级别确定为一级响应的：

全面启动本应急预案；

应急指挥领导小组、应急救援办公室等有关人员到达现场；

灾害应急救援总指挥为应急指挥领导小组组长或其指定人员；

总指挥指挥成立应急指挥部；

总指挥做出各项应急决策，确定各项任务的负责人；

各负责人按总指挥的决策进行应急救援和善后、恢复；

根据灾害或险情的具体情况，由应急指挥领导小组协调调配社会各方应急资源；

如有必要，由应急指挥领导小组协调组成专家组，为防灾、减灾提供技术咨询服务；

在最短的时间内采取一切可能措施防止灾害或险情扩大。

3) 应急处置措施

a. 应急反应：当人员遇到危岩崩塌正在发生时，首先应镇静，不可惊慌失措。如有伤员，应在对伤员实施必须的现场救护的同时，立即派人呼救“120”，寻求急救中心的援助。

b. 遭遇灾害自救

现场人员遭遇灾害时，首先要沉着冷静，不要慌乱。然后采取必要措施迅速撤离到安全地点。避灾场地应选择在易发生灾害区的两侧边界外围。

现场人员遇到灾害时要朝垂直于滚石前进的方向跑，切忌不要在逃离时朝着滚石前进方向跑。

现场人员千万不要将避灾场地选择在灾害体的上坡或下坡。也不要未经全面考察，从一个危险区跑到另一个危险区。同时要听从统一安排，不要自择路线。

当你无法继续逃离时，应迅速抱住身边的树木等固定物体。可躲避在结实的障碍物下，或蹲在地坎、地沟里。应注意保护好头部，可利用身边的衣物裹住头部。

立刻将灾害发生的情况报告相关政府部门或单位。及时报告对减轻灾害损失非常重要。

灾害停止后，不应立刻回施工区域检查情况避免二次灾害发生带来的危害。

如遇灾害发生现场人员应按照事先预定的路线紧急撤离现场。

c. 灾害救援

力量调集。根据现场情况调集照明、后勤保障等大型运载车、吊车、铲车、挖掘机等大型车辆装备，以及检测、防护、救生、起重、破拆、牵引、照明、

通信等器材装备，并派出指挥员到场统一组织指挥。

现场警戒。根据崩塌危岩体的方量及危害程度，来确定现场警戒的范围。同时立即发布通告，对崩塌区一定范围路段实行交通管制，禁止人员、车辆进入警戒区域；通过电话、扩音器等多种形式通知危岩体上下一定范围内的人员立即撤离；启动应急撤离方案，在地方政府领导下组织人员、财产撤离。

侦察监测。灾害后，往往还会发生二次或多次危岩崩塌。消防救援人员到达事故现场时，首先要对工程的地质情况进行侦察，确定可能再次发生危岩崩塌的区域，对其进行不间断监测，确保救援人员的生命安全。

开辟通道。迅速调集大型铲车、吊车、推土车等机械工程车辆，在现场快速开辟一块开阔场地和进出通道，确保现场拥有一个急救平台和一条供救援车辆进出的通道。

搜救被困人员。确定不会发生再次崩塌后，配合消防部门主要利用生命探测仪、破拆器材、救援三脚架、起重气垫、防护救生器材、医疗急救箱等设备，深入事故现场搜寻救生。在施救过程中，必须按技术人员对危岩体情况进行监测，如有再次发生危岩险情，迅速通知现场救援人员撤离。

现场应设置安全员，安全员应在不同方位全过程观察山体变化情况，一旦发现垮塌征兆要立即发出警示信号，救援人员要迅速、安全撤离现场。

救援人员不得聚集在山体结构已经明显松动的区域作业，避免山体再次垮塌，给救援人员和被困人员带来危险。

未完全确认已无埋压人员的情况下，一般不得使用大型挖掘机。当接近被埋压人员时，应在确保不会发生坍塌的前提下，小心移动障碍物，防止伤害被埋压人员。

救援初期，不得直接使用大型铲车、吊车、推土机等施工机械车辆清除现场。

采用起重设备救人时，不能盲目蛮干，必须认真研究受力情况。尤其是使

用机械作业时，每台机械都必须配有观察员，发现异常征兆应立即停车，防止因强挖硬拉而造成误伤。

加强同消防、公安、国土、安监、卫生、交通、通信等部门的合作，协同配合开展救援行动。

(3) 应急结束

经专家组鉴定灾害或险情已消除，或者得到有效控制后，由总指挥决定，撤消划定的地质灾害危险区，应急响应结束。

(4) 危岩带治理施工前，应由施工单位制定详细的应急预案，并报相关部门审查。

3.6 施工注意事项及建议

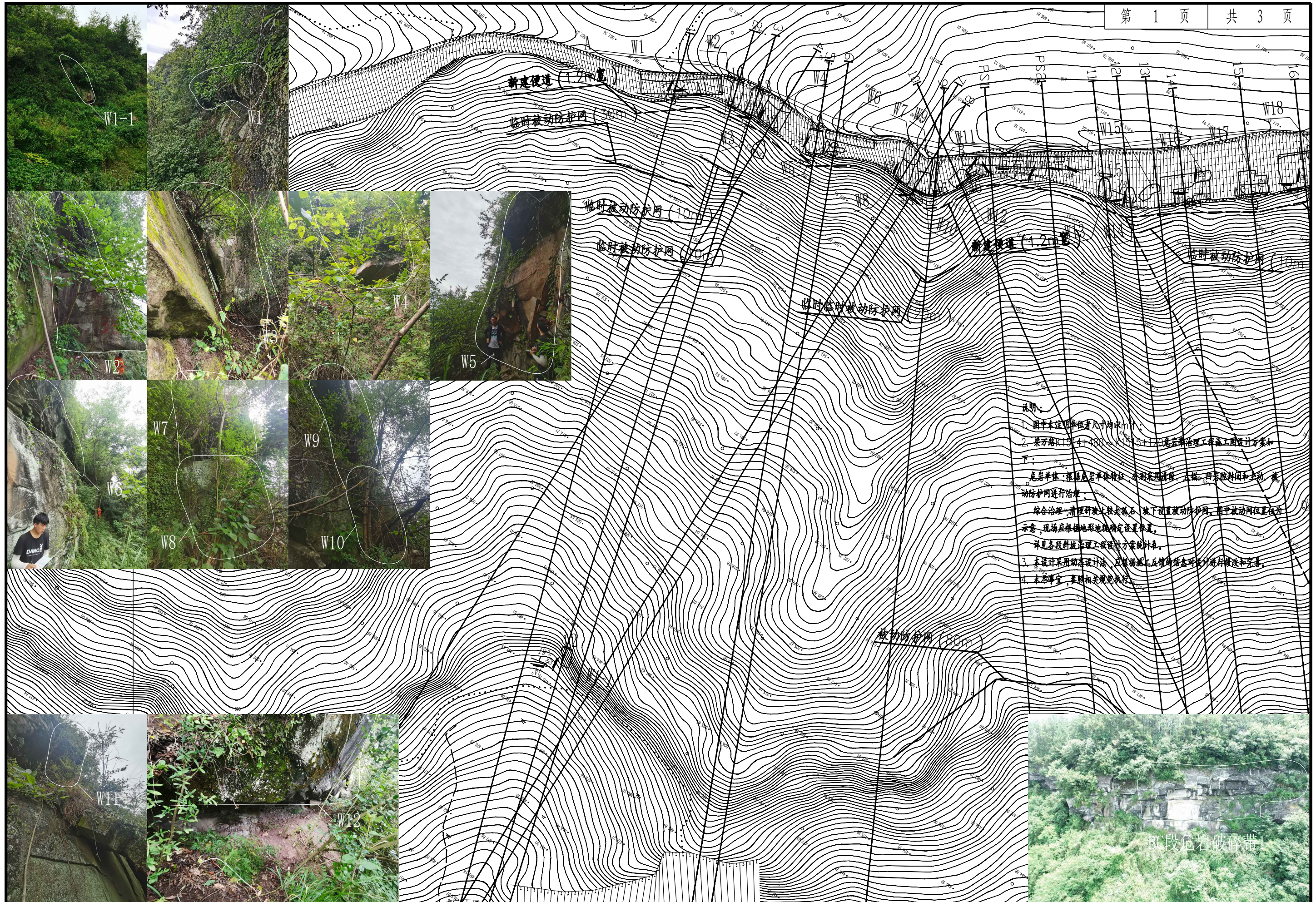
- (1) 施工中应加强施勘和验槽的地质工作以便进行动态设计。
- (2) 为确保工程质量，应按《地质灾害治理工程施工质量验收规范》DB50/T 990-2020、《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003-2021、《建筑边坡工程施工质量验收标准》GB/T50/35-2019 等进行质量检验及验收。
- (3) 加强施工过程中的地质工作和信息化施工，施工单位务必做好施工地质编录工作，与设计不符时，应停止施工，及时报送相关单位，以便设计变更。
- (4) 采用动态设计、信息法施工，出现与设计条件不符的情况应及时通知勘察和设计单位及时处理，必要时进行施工勘察。
- (5) 施工期间应注意环境保护。
- (6) 建议当地政府部门加强地面监测预报工作，最大限度地避免地质灾害的发生。
- (7) 危岩施工中，应加强施工安全措施工作。
- (8) 清理的危岩体可就近在坡脚附近砌筑拦石墙或者在安全平缓地带做掩埋处理。

(9) 其他未尽事宜，应严格按现行有关规范执行。

4 工程数量汇总表

梁万段 K1514+480~K1515+120 排危处治工程数量汇总表			
工程措施	单位	K1514+480~K1515+120 排危处治工程量	备注
控制爆破清除危岩体	m ³	1481.1	不外运，现场找场地掩埋处理，场内运距暂定350m
周边岩石修整	m ³	162.9	
人工清除孤石	m ³	89	
脚手架（10m 以下）	m ²	477	
脚手架（10-20m）	m ²	523	
脚手架（20-30m）	m ²	1218	
脚手架（30-40m）	m ²	507	
C25 片石混凝土填充（可考虑利用清除的危岩及危石）	m ³	176.7	
φ110 泄水孔	m	20	施工时进行预埋
锚索	根	68	
锚杆	根	16	
主动防护网	m ²	2372	
被动防护网（永久措施）	m	220	
被动防护网（临时措施）	m	160	临时被动防护网由业主、监理、施工各方现场商定是否进行实施，但按照业主要求，在前期做预算时按所列的全部数量计入工程费

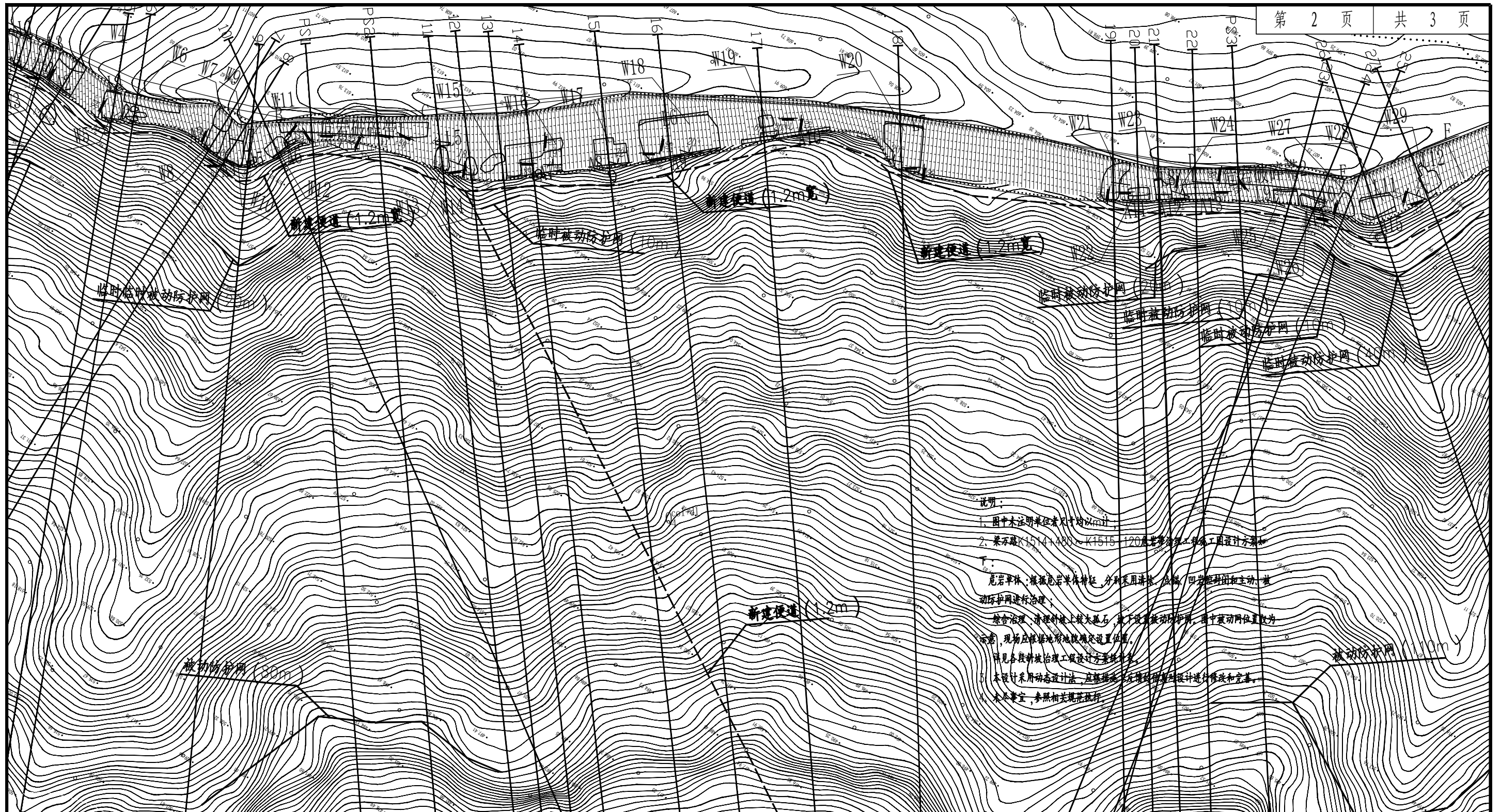
施工便道	m	755	
临时防护围挡	m	600	临近公路侧的安全围挡储备措施
施工交通维护	在排危处治期间，双幅断道 2 天，单道双通 20 天，封闭单幅一个慢车道 90 天。交通组织天数仅为预估，最终以实际发生为准。		
注：工程量为根据地勘报告及现场踏勘进行预估，最终以监理及业主认可的实际发生量为准。			



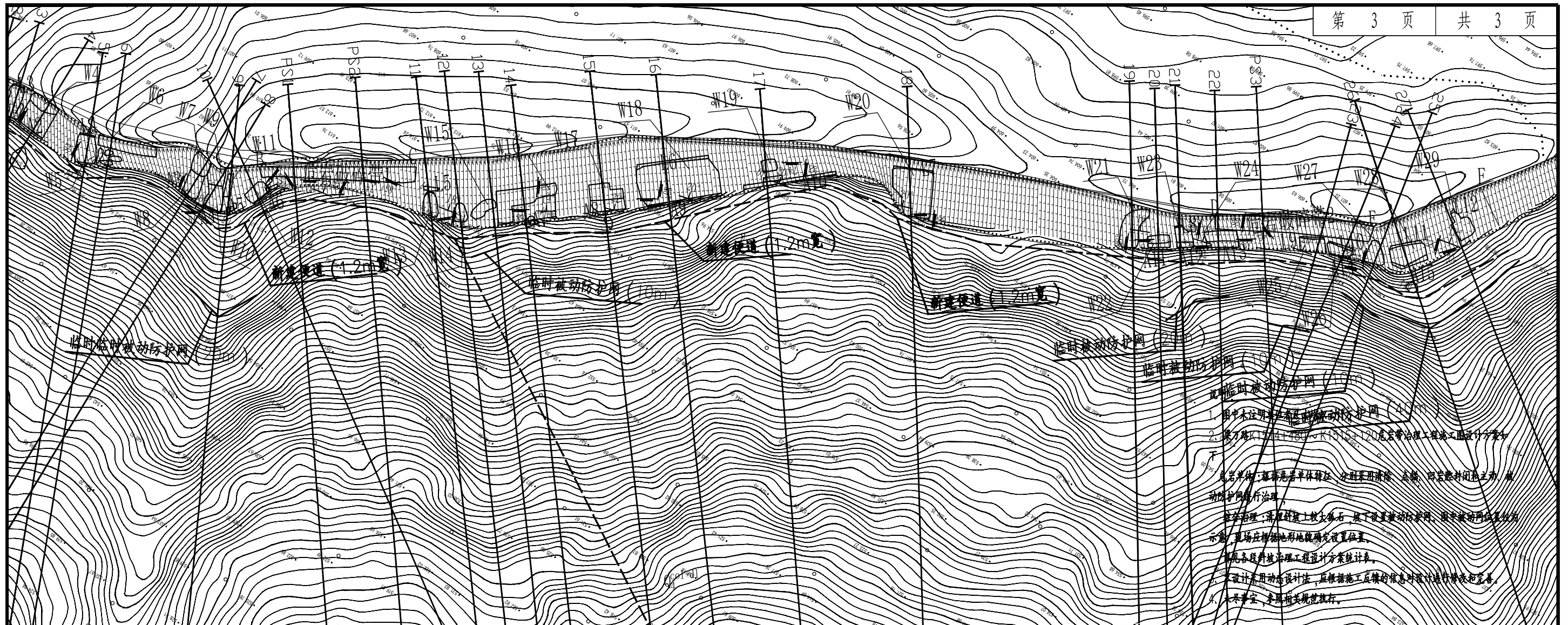
说明:

1. 图中未注明单位者尺寸均以cm计;
2. 梁万段K1514+480~K1515+120危岩治理工程施工图设计方架如下:
危岩单株: 根据危岩单株特征, 分别采用锚杆、土钉、四角栓杆和主动、被动防护网进行治理;
综合治理: 清理斜坡上松动碎石, 坡下设置被动防护网, 图中被动网位置仅为示意, 现场应根据地形地貌确定设置位置。
详见各段斜坡治理工程设计方案统计表;
3. 本设计采用动态设计法, 应根据施工反馈信息及时进行调整和完善;
4. 未尽事宜, 参照相关规范执行。





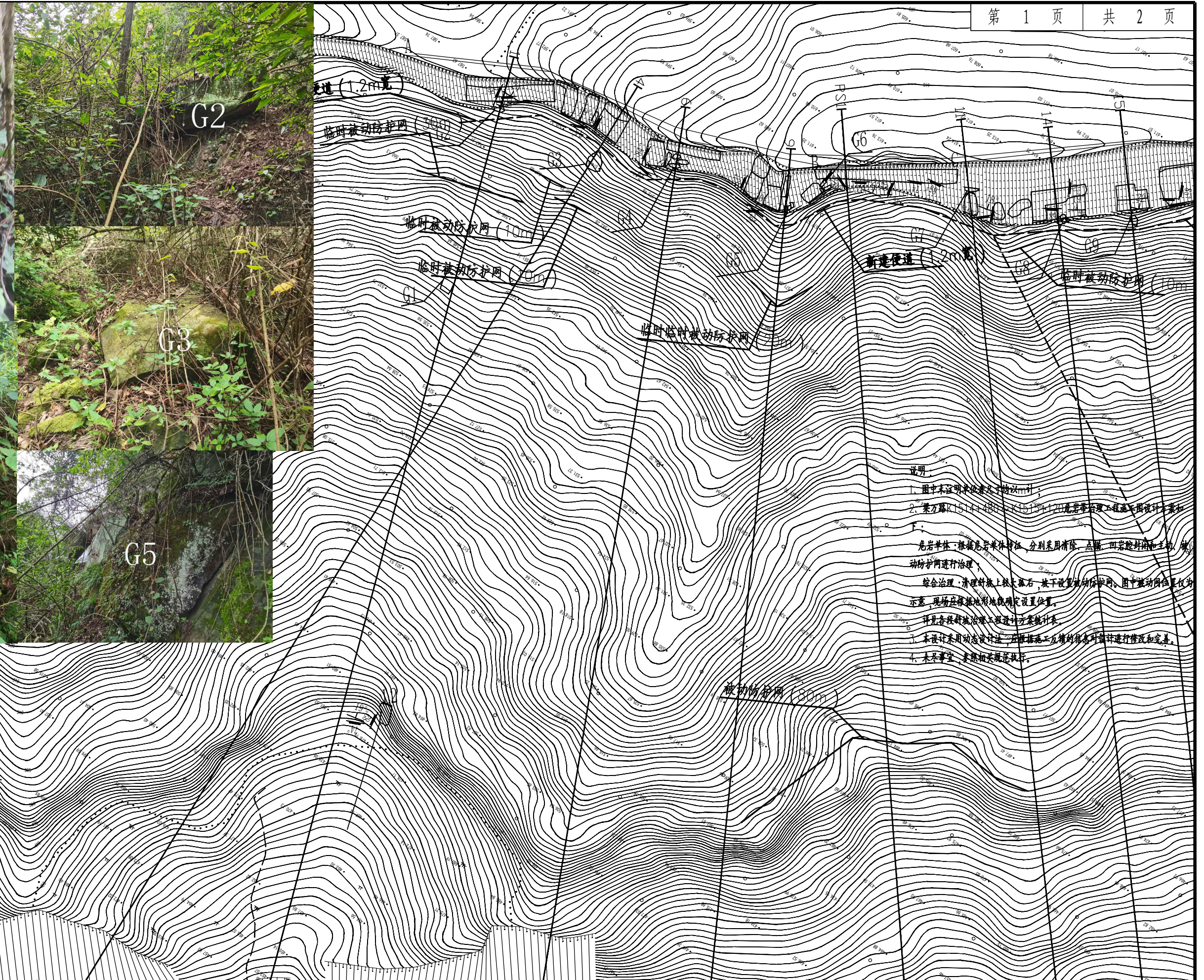
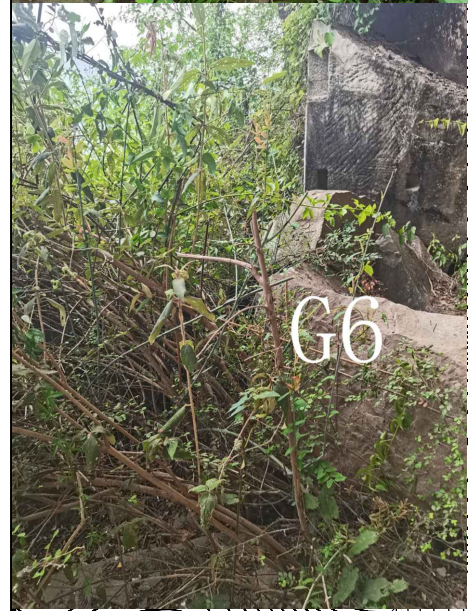
中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司	梁万段K1514+480~K1515+120及K1518+100~K1519+000红线外危岩排危处治工程	梁万段K1514+480~K1515+120 线外陡崖带危岩分布平面图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中铭	图号
				复核	殷小东	二审	杨华	日期	2022.08	SJ-1-02



图中未注明之危险岩体被动防护网 (40m)
 梁万段K1514+480~K1515+120危岩带治理工程施工图设计方
 况名单, 根据危岩单体特征, 分别采用清除、截断、回笼封闭网等主动、被
 动防护措施进行治理。
 设计说明: 清除斜坡上较大岩石, 坡下设置被动防护网, 网中被动网位置如
 示, 现场应详细地形地貌确定位置。
 所用各材料按治理工程图设计方统计表。
 设计采用动态设计法, 应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。
 未尽事宜, 参照相关规范执行。



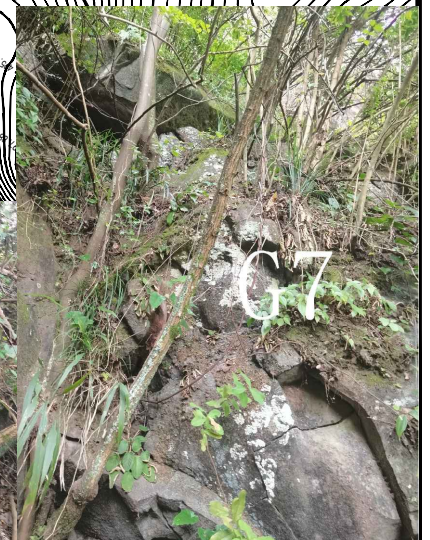
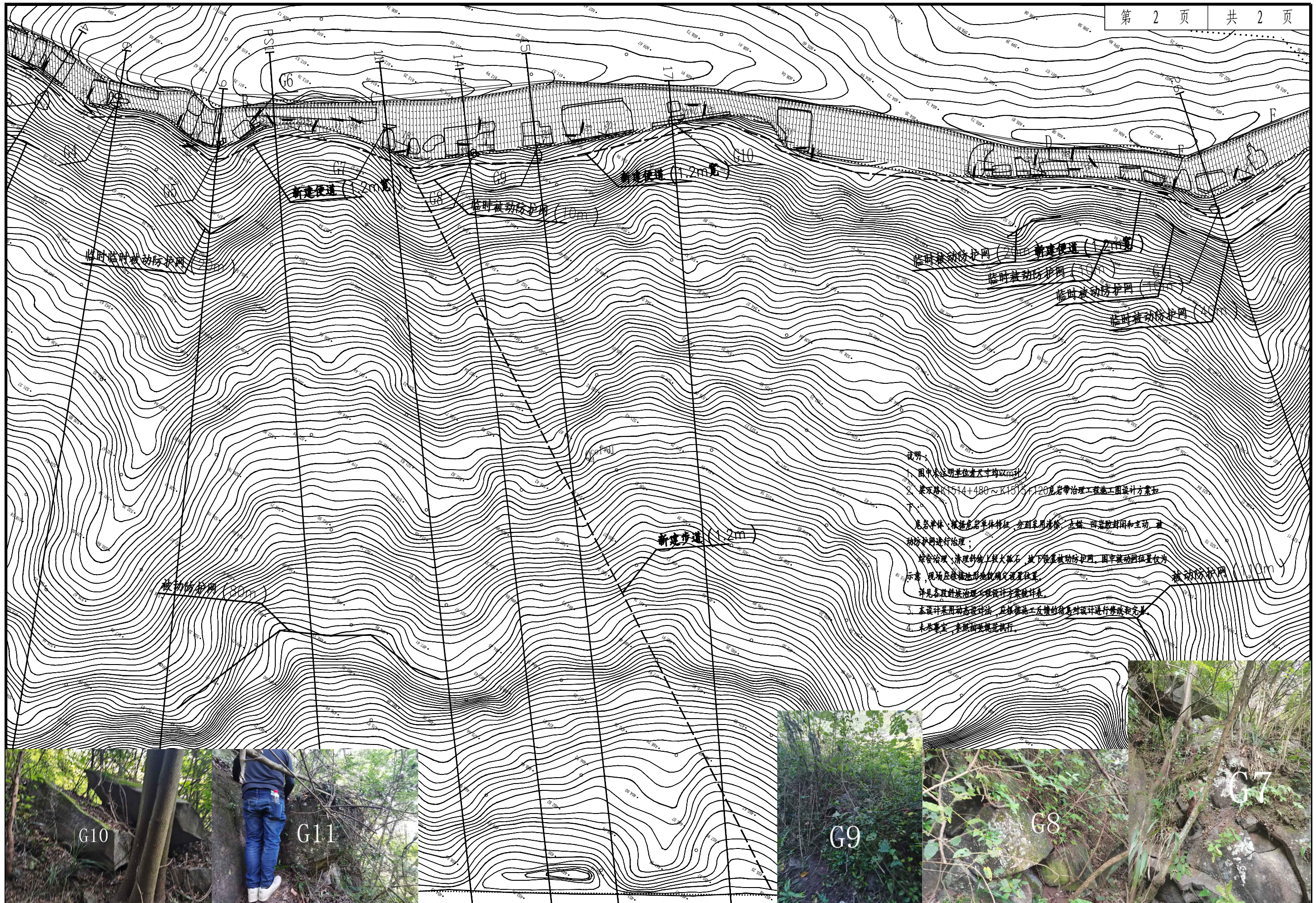
中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司	梁万段K1514+480~K1515+120 线外陡崖带危岩分布平面图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中强	图号
			复核	殷小东	二审	杨华	日期	2022.08	SJ-1-03



说明

1. 图中未注明单位者均为mm
2. 梁万段K1514+480~K1515+120危岩带治理工程施工图设计量如下:
危岩单块:根据危岩单块特征,分别采用清除、点锚、四岩腔封闭和主动、被动防护网进行治理;
综合治理:清理斜坡上较大孤石,坡下设置被动防护网。图中被动网位置为示意,现场应根据地形地貌确定设置位置。
详见各段危岩治理工程设计方案统计表。
3. 本设计采用动态设计法,应根据施工反馈信息对设计进行修改和完善。
4. 未尽事宜,参照相关规范执行。

中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司 G42梁万段K1514+480~K1515+120及K1518+100~K1519+000红线外危岩排危处治工程	梁万段K1514+480~K1515+120 线外陡崖带孤石分布平面图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中强	图号
			复核	殷小东	二审	杨华	日期	2022.08	SJ-2-01

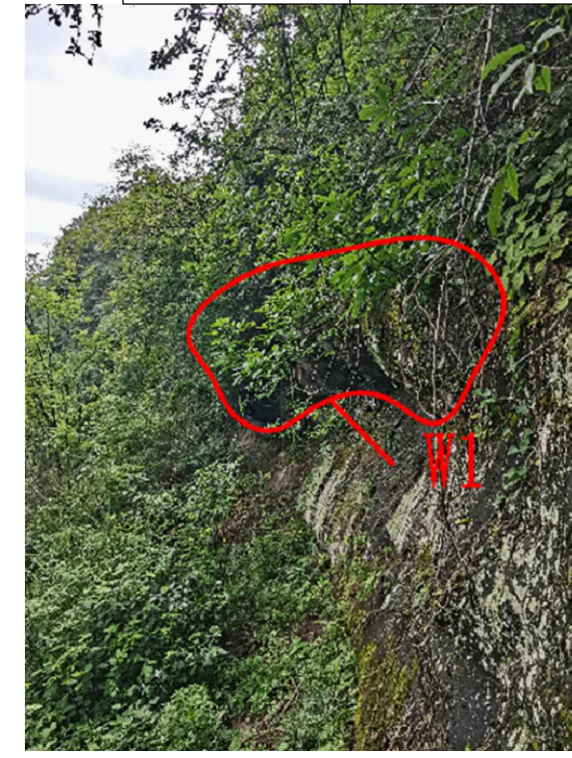
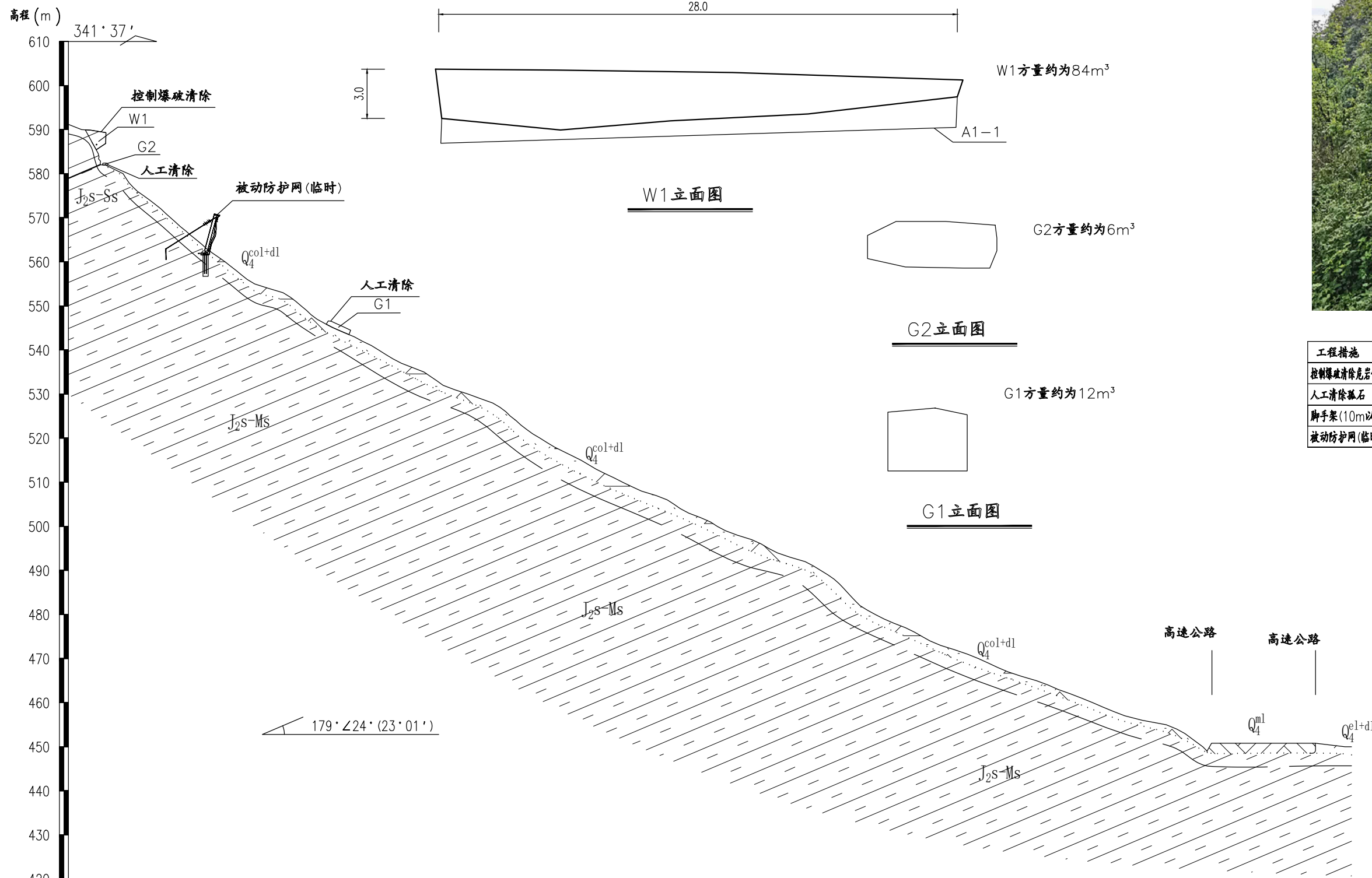


中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司 G42梁万段K1514+480~K1515+120及K1518+100~K1519+000红线外危岩排危处治工程	梁万段K1514+480~K1515+120 线外陡崖带孤石分布平面图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中铭	图号
			复核	殷小东	二审	杨华	日期	2022.08	SJ-2-02

危岩处治剖面图

1:1000

1-----1'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	84
人工清除孤石	m ³	18
脚手架(10m以下)	m ²	267
被动防护网(临时)	m	30

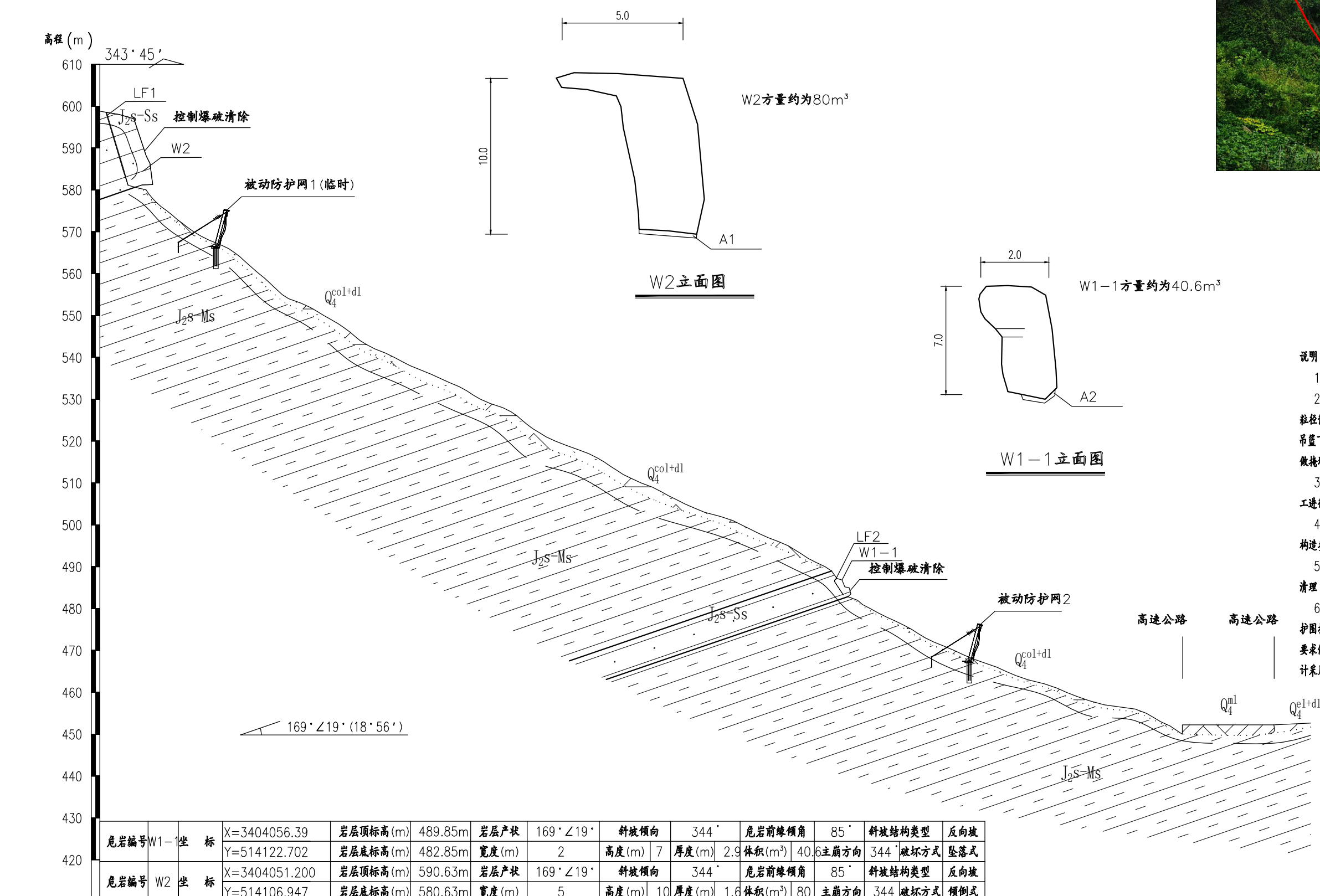
- 说明：
- 1、本图尺寸未标明的，除标高外，均以m计；
 - 2、危岩采用控制爆破清除，控制爆破时，最大粒径不得大于1m，粒径散落距离不得大于3m，清除下的危岩岩体不得任意下抛，须采用吊篮下放并转运到安全地带；爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理，或用于凹腔嵌补。
 - 3、治理工程施工前，应对坡顶及周边零星岩石进行清除，保证施工进行；
 - 4、被动防护网(临时)30m，具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02；
 - 5、先设置临时防护围挡及被动网进行防护，再进行危岩和孤石的清理；
 - 6、在爆破清除危岩的过程中，临时的被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护储备措施，爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施，保证高速公路及人民生命财产安全；另外，本设计采用动态设计法，应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W1	坐 标	X=3404056.390 Y=514122.702	岩层顶标高(m)	588.42m	岩层产状	179°∠24°	斜坡倾向	342°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	585.42m	宽度(m)	28	高度(m)	3	厚度(m)	1	体积(m ³)	84
												主崩方向	342°
												破坏方式	坠落式

勘探点距离 (m)

中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司	梁万段K1514+480~K1515+120 W1危岩点处治施工图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中铭	图号
			复核	殷小东	二审	杨莎	日期	2022.08	SJ-3-01

危岩处治剖面图 1:1000
2——2'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	80
脚手架(20~30m)	m ²	112
控制爆破清除危岩体	m ³	40.6
脚手架(10m以下)	m ²	29
被动防护网1(临时)	m	10
被动防护网2	m	30

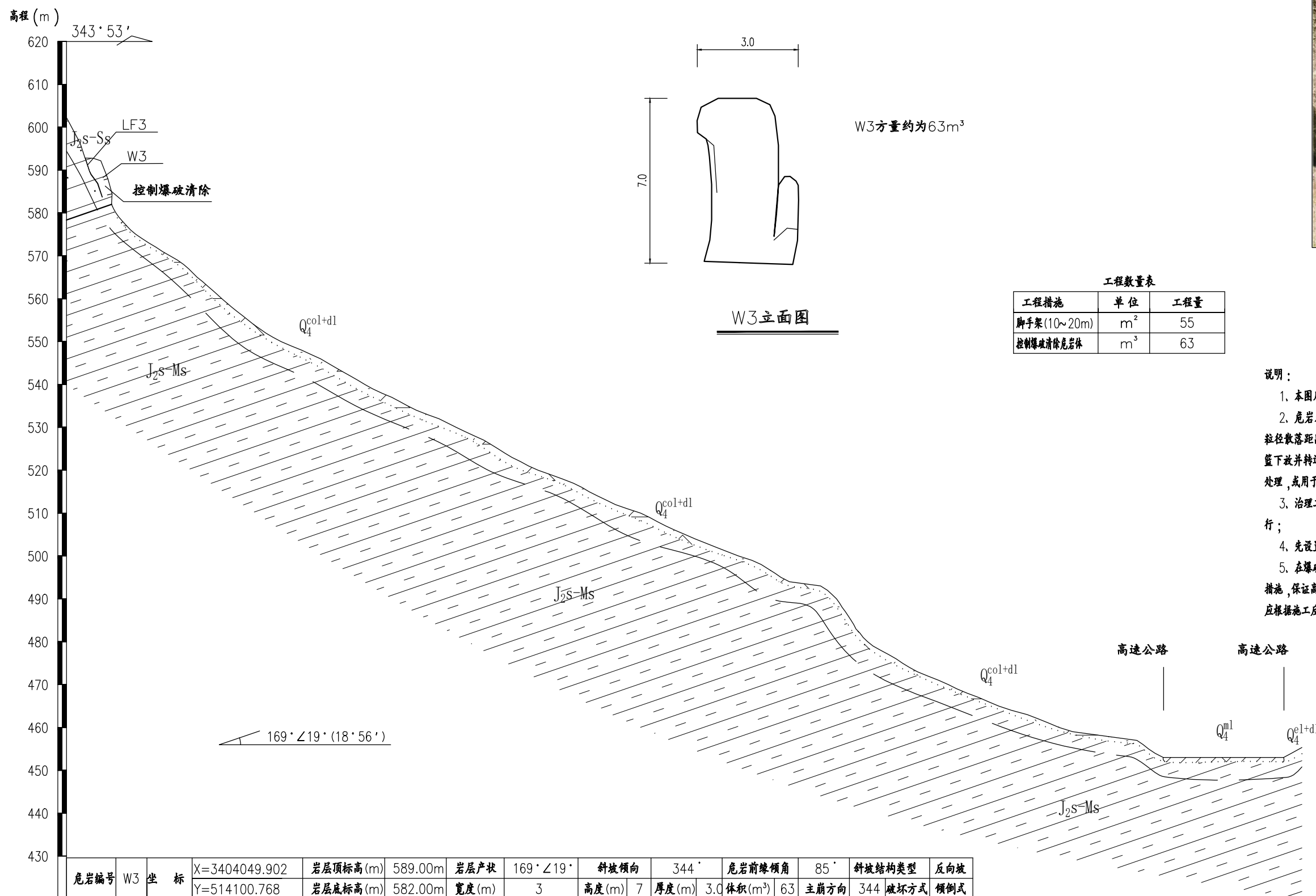
- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星根石进行清除,保证施工进行;
 4. 被动防护网1(临时)长10m,被动防护网2长30m,具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
 5. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
 6. 在爆破清除危岩的过程中,临时及永久的被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护储备措施,爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号 W1-1	坐标	X=3404056.39	岩层顶标高(m)	489.85m	岩层产状	169°∠19'	斜坡倾向	344°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡		
		Y=514122.702	岩层底标高(m)	482.85m	宽度(m)	2	高度(m)	7	厚度(m)	2.9	体积(m ³)	40.6	主崩方向	344°
危岩编号 W2	坐标	X=3404051.200	岩层顶标高(m)	590.63m	岩层产状	169°∠19'	斜坡倾向	344°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡		
		Y=514106.947	岩层底标高(m)	580.63m	宽度(m)	5	高度(m)	10	厚度(m)	1.6	体积(m ³)	80	主崩方向	344°

勘探点距离(m)

危岩处治剖面图 1:1000

3——3'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
脚手架(10~20m)	m ²	55
控制爆破清除危岩体	m ³	63

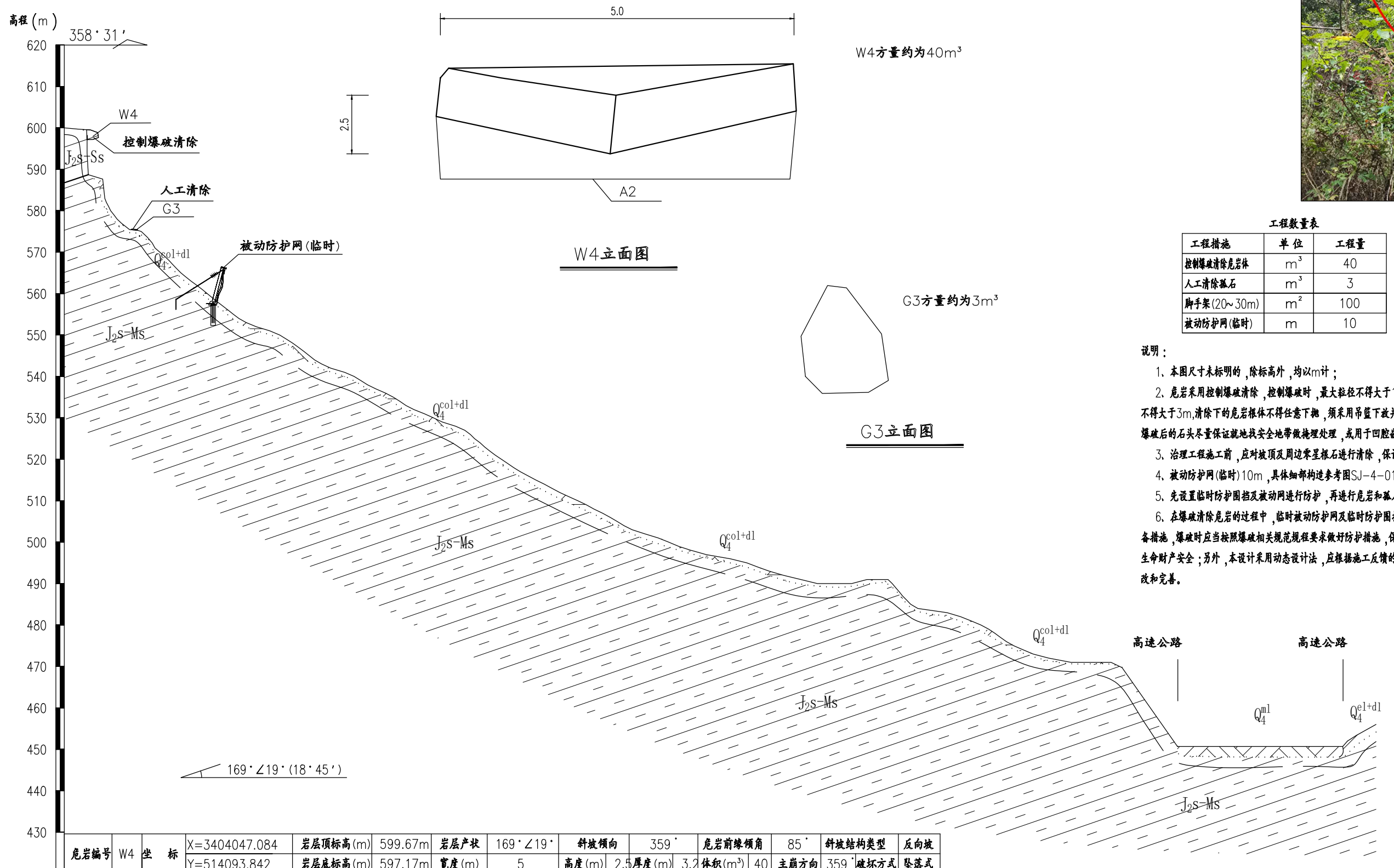
- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩根体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星根石进行清除,保证施工进行;
 4. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
 5. 在爆破清除危岩的过程中,应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W3	坐标	X=3404049.902 Y=514100.768	岩层顶标高(m)	589.00m	岩层产状	169°219'	斜坡倾向	344°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	582.00m	宽度(m)	3	高度(m)	7	厚度(m)	3.0	体积(m ³)	63
								主崩方向	344	破坏方式	倾倒式		

勘探点距离(m)

危岩处治剖面图 1:1000

4 ——— 4'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	40
人工清除孤石	m ³	3
脚手架(20~30m)	m ²	100
被动防护网(临时)	m	10

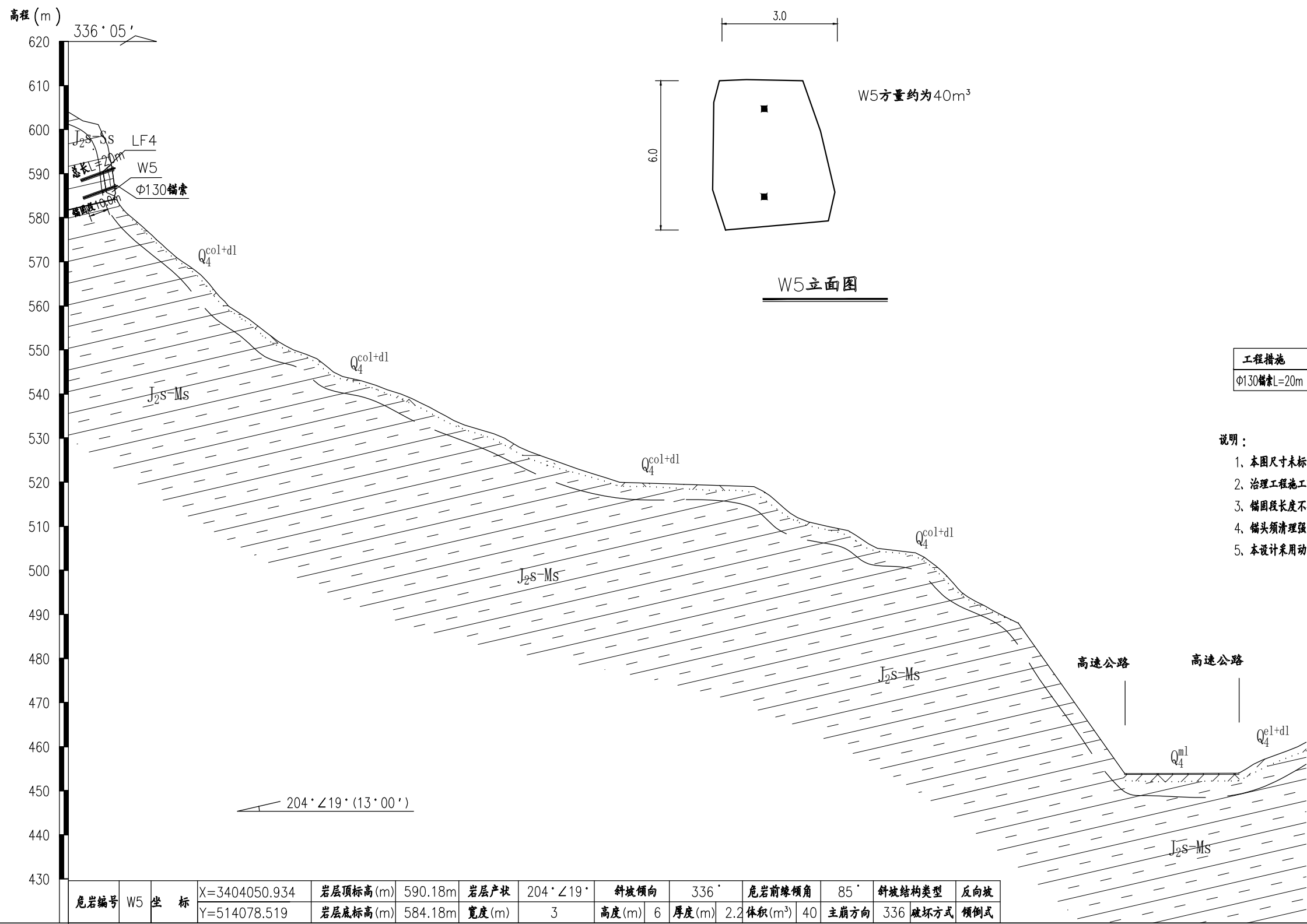
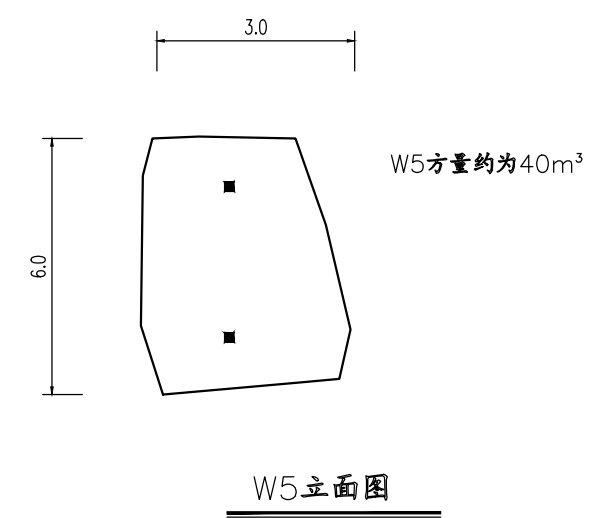
- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
 4. 被动防护网(临时)10m,具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
 5. 先设置临时防护网及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
 6. 在爆破清除危岩的过程中,临时被动防护网及临时防护网仅为爆破的防护准备措施,爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W4	坐 标	X=3404047.084 Y=514093.842	岩层顶标高(m)	599.67m	岩层产状	169° 21'	斜坡倾向	359°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	597.17m	宽度(m)	5	高度(m)	2.5	厚度(m)	3.2	体积(m ³)	40
												主崩方向	359°
												破坏方式	坠落式

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000

5——5'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
Φ130锚索L=20m	根	2

说明:

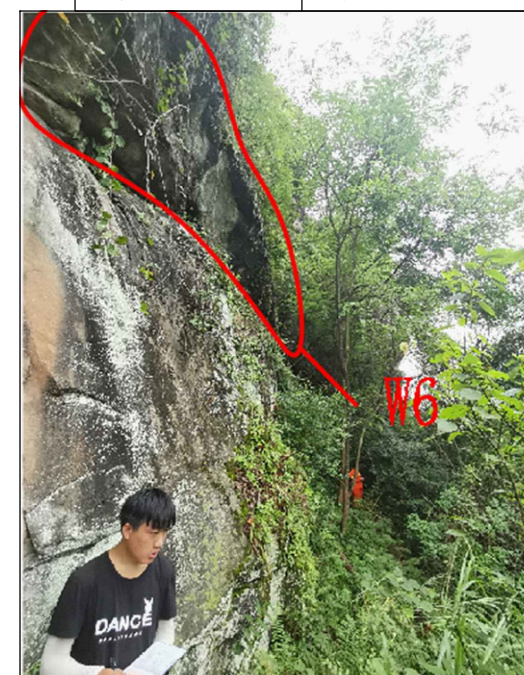
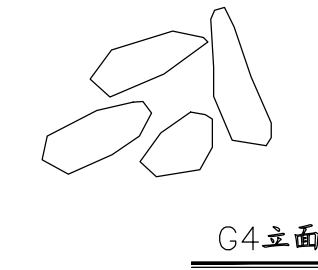
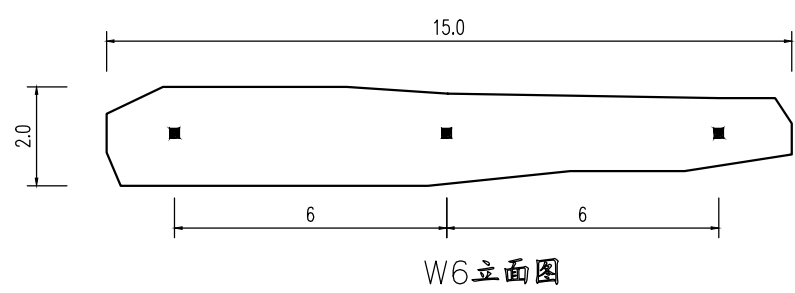
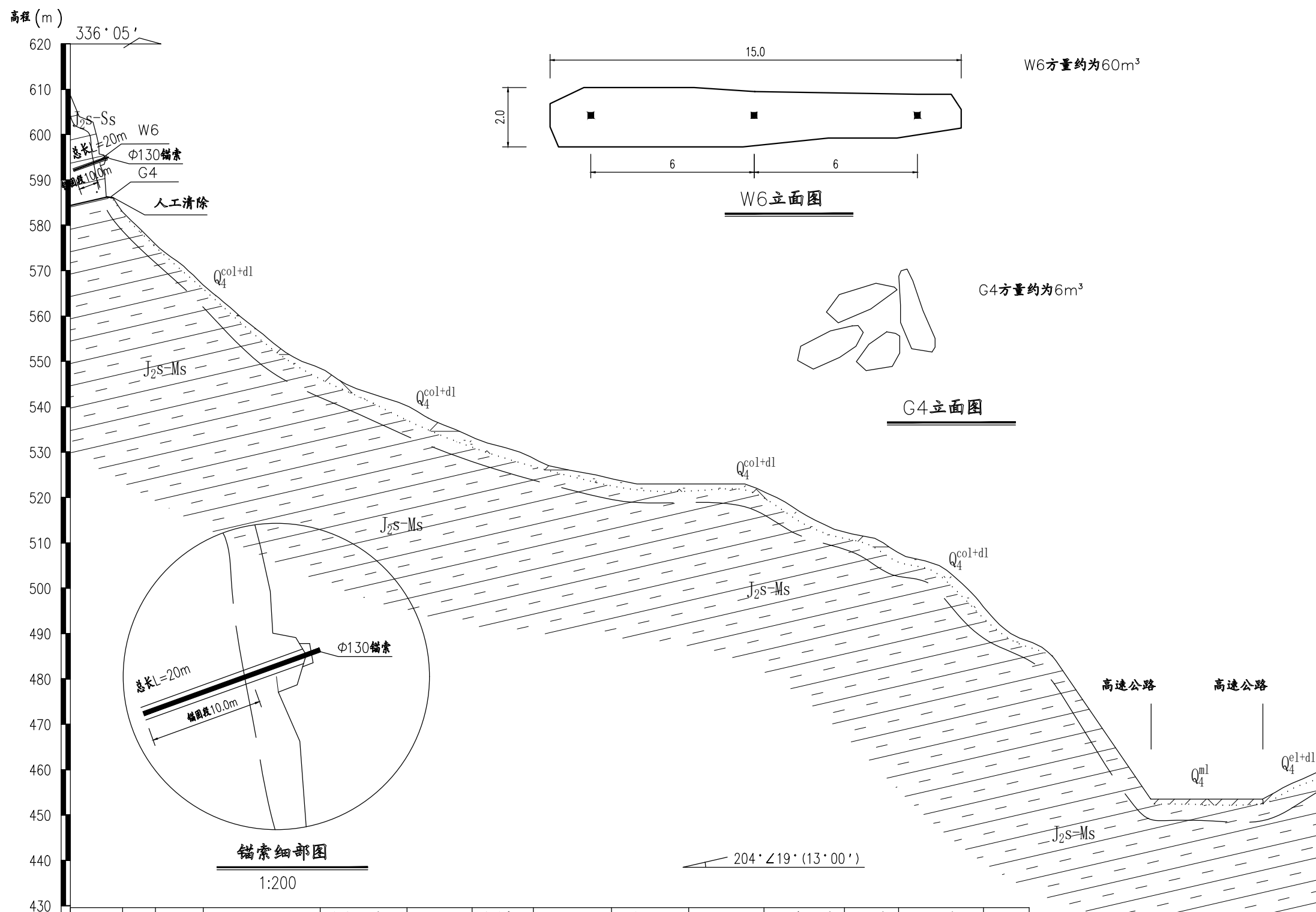
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
2. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
3. 锚固段长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
4. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
5. 本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W5	坐标	X=3404050.934 Y=514078.519	岩层顶标高(m)	590.18m	岩层产状	204°∠19°	斜坡倾向	336°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	584.18m	宽度(m)	3	高度(m)	6	厚度(m)	2.2	体积(m³)	40
												主崩方向	336°
												破坏方式	倾倒式

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000

6——6'



工程数量表

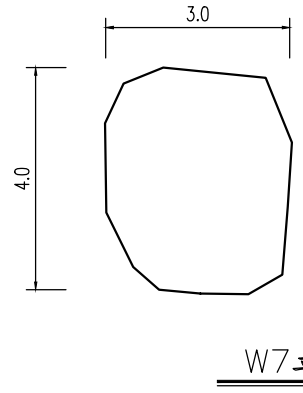
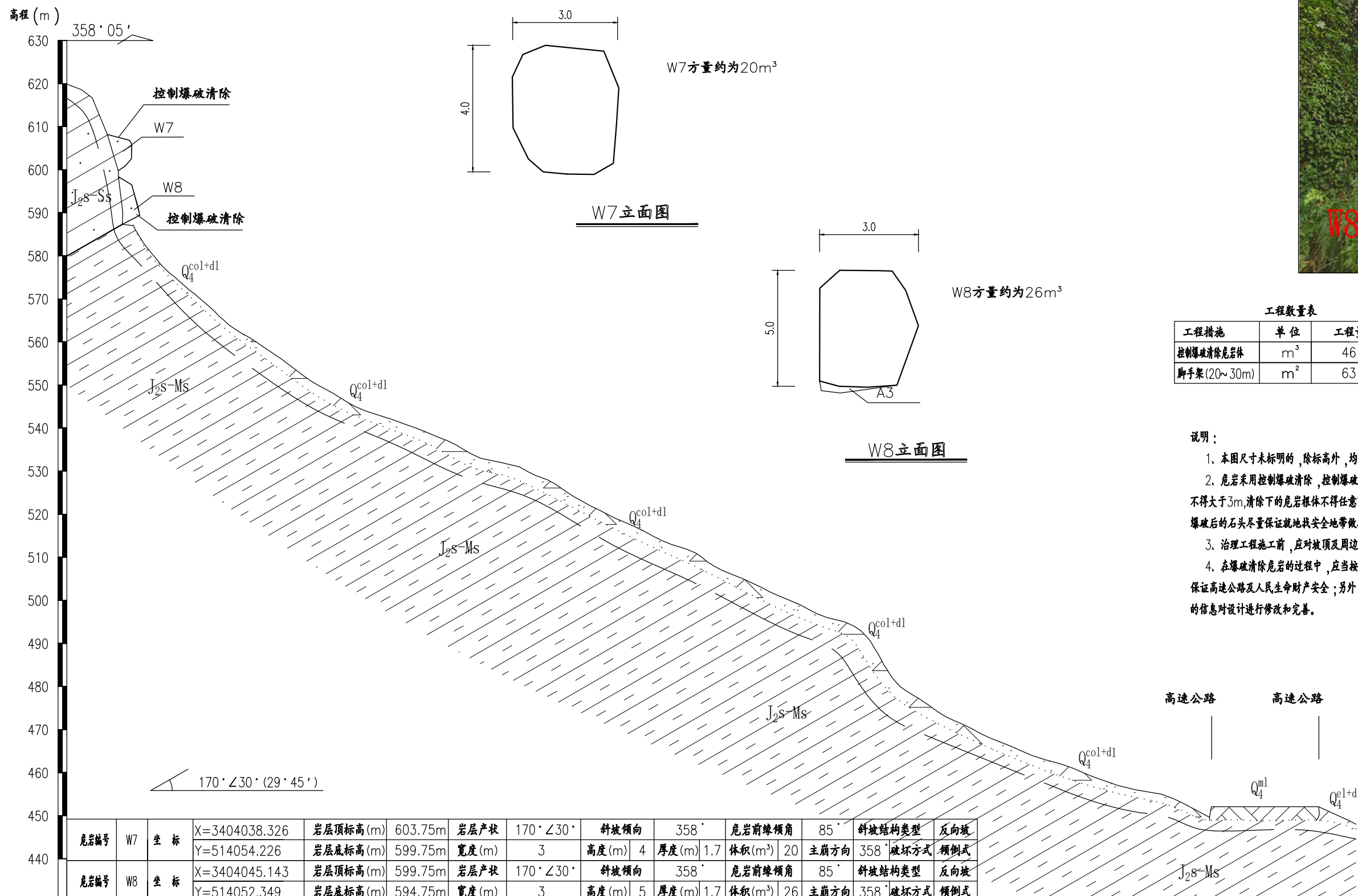
工程措施	单位	工程量
人工清除孤石	m ³	6
脚手架(10~12m)	m ²	81
Φ130锚索L=20m	根	3

- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 孤石采用人工清除;
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星孤石进行清除,保证施工进行;
 4. 锚固段长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
 5. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
 6. 本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

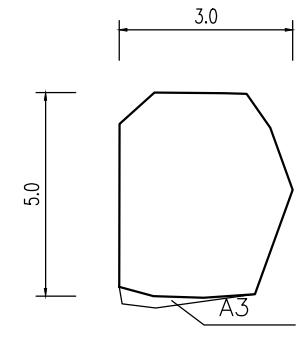
危岩编号	W6	坐标	X=33404045.110 Y=514073.167	岩层顶标高(m)	595.13m	岩层产状	204°∠19'	斜坡倾向	336	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	593.12m	宽度(m)	15	高度(m)	2	厚度(m)	2	体积(m ³)	60
												主崩方向	336
												破坏方式	坠落式

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000
7——7'



W7立面图



W8立面图

工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	46
脚手架(20~30m)	m ²	63

说明:

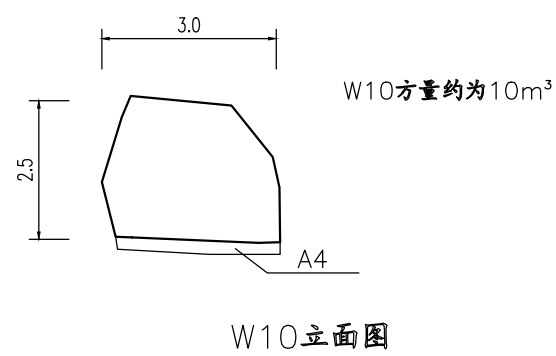
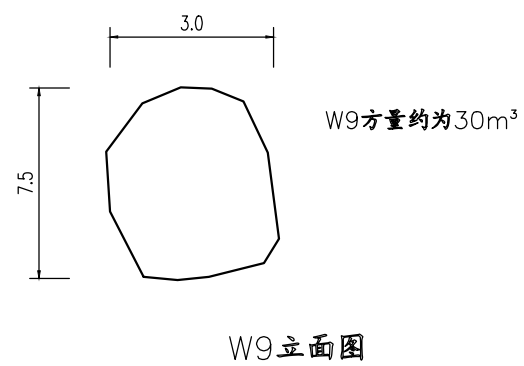
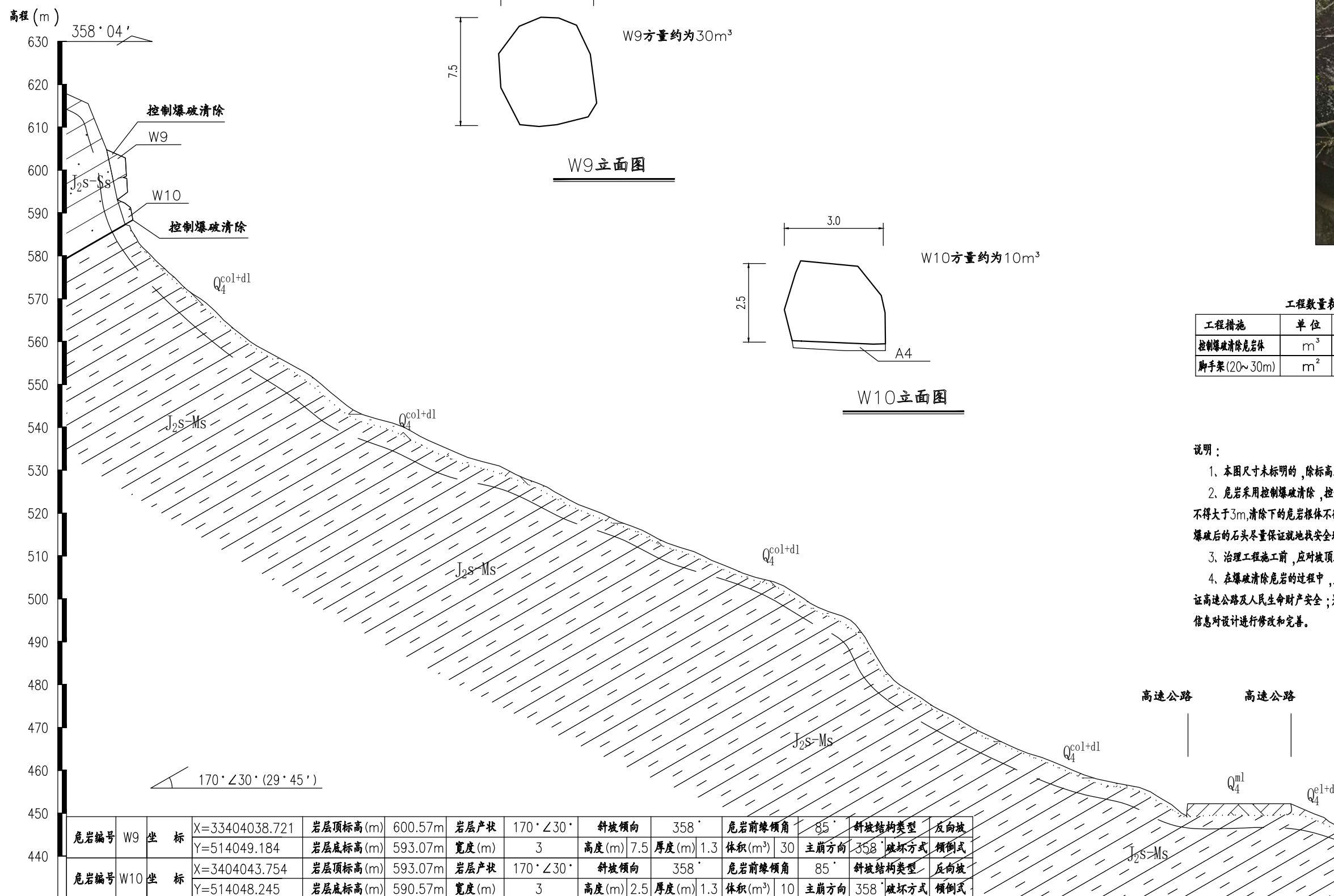
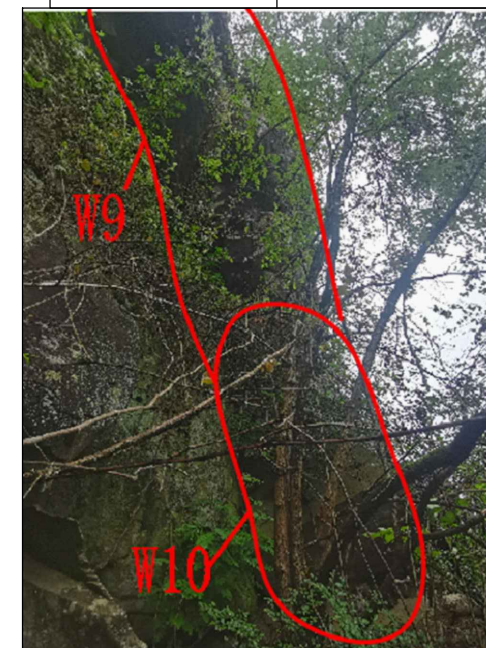
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
4. 在爆破清除危岩的过程中,应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W7	坐标	X=3404038.326	岩层顶标高(m)	603.75m	岩层产状	170°∠30°	斜坡倾向	358°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡	
			Y=514054.226	岩层底标高(m)	599.75m	宽度(m)	3	高度(m)	4	厚度(m)	1.7	体积(m ³)	20	主崩方向
危岩编号	W8	坐标	X=3404045.143	岩层顶标高(m)	599.75m	岩层产状	170°∠30°	斜坡倾向	358°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡	
			Y=514052.349	岩层底标高(m)	594.75m	宽度(m)	3	高度(m)	5	厚度(m)	1.7	体积(m ³)	26	主崩方向

勘探点距离(m)

危岩处治剖面图 1:1000

8——8'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	40
脚手架(20~30m)	m ²	54

说明:

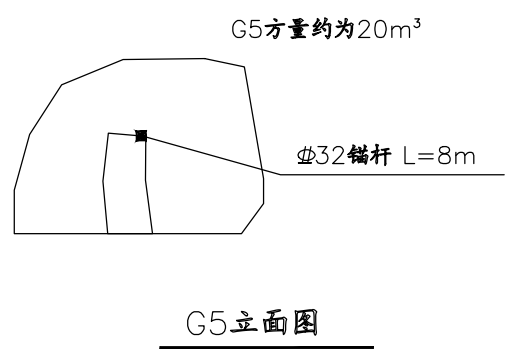
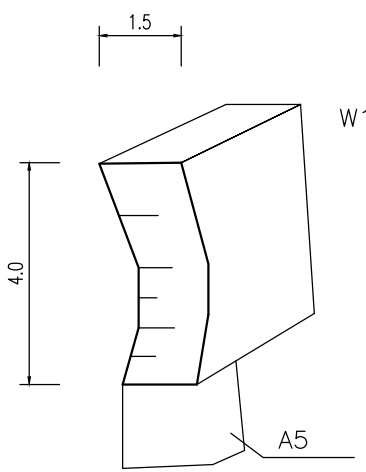
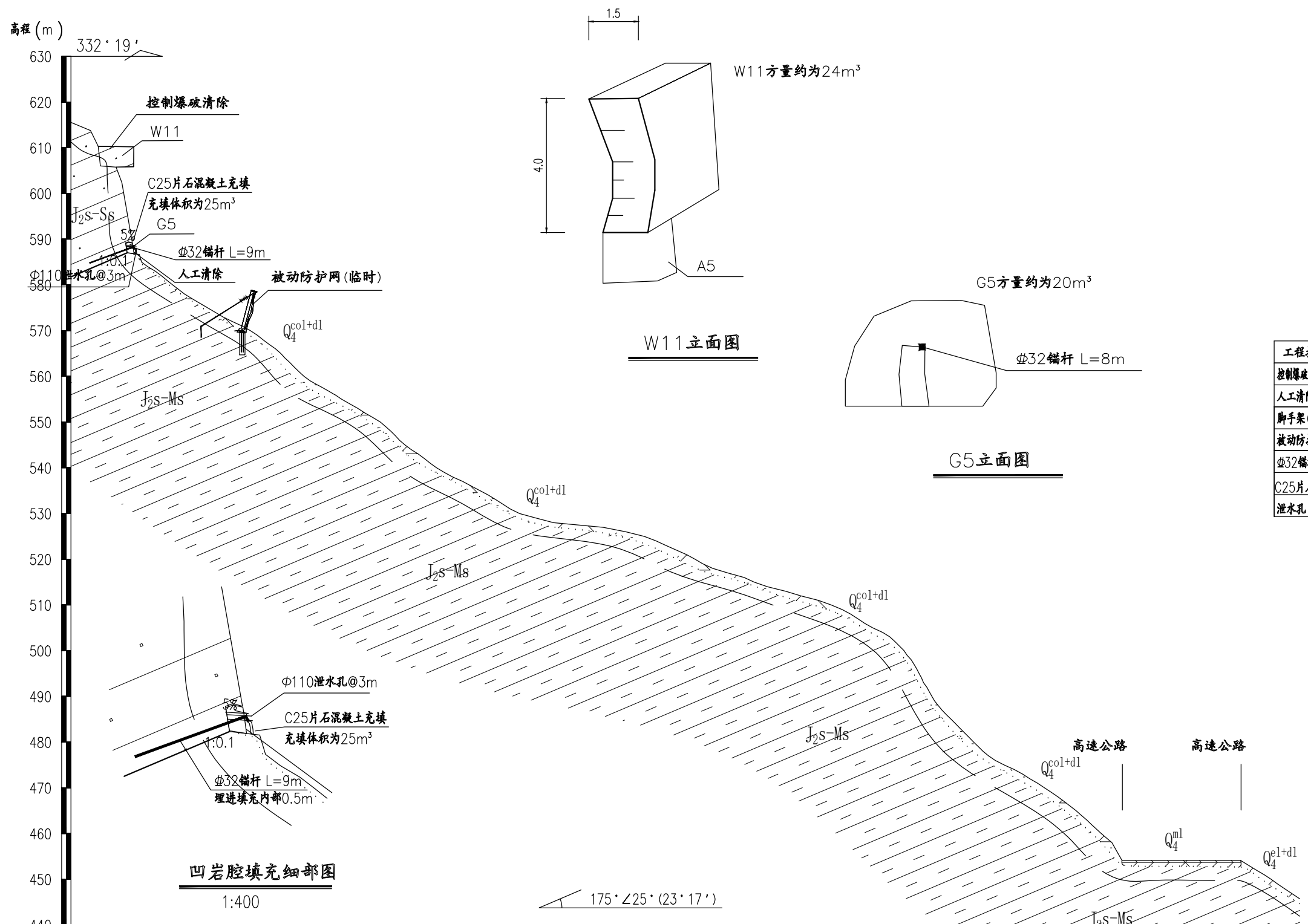
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
4. 在爆破清除危岩的过程中,应当按照爆破相关规范要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号 W9	坐 标	X=334040.38.721	岩层顶标高(m)	600.57m	岩层产状	170°∠30°	斜坡倾向	358°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡		
		Y=514049.184	岩层底标高(m)	593.07m	宽度(m)	3	高度(m)	7.5	厚度(m)	1.3	体积(m ³)	30	主崩方向	358°
危岩编号 W10	坐 标	X=340404.3.754	岩层顶标高(m)	593.07m	岩层产状	170°∠30°	斜坡倾向	358°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡		
		Y=514048.245	岩层底标高(m)	590.57m	宽度(m)	3	高度(m)	2.5	厚度(m)	1.3	体积(m ³)	10	主崩方向	358°

勘探点距离(m)

中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司	梁万段K1514+480~K1515+120 W9、10危岩点处治施工图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中铭	图号
			复核	殷小东	二审	杨莎	日期	2022.08	SJ-3-08

危岩处治剖面图 1:1000
9——9'



工程数量表

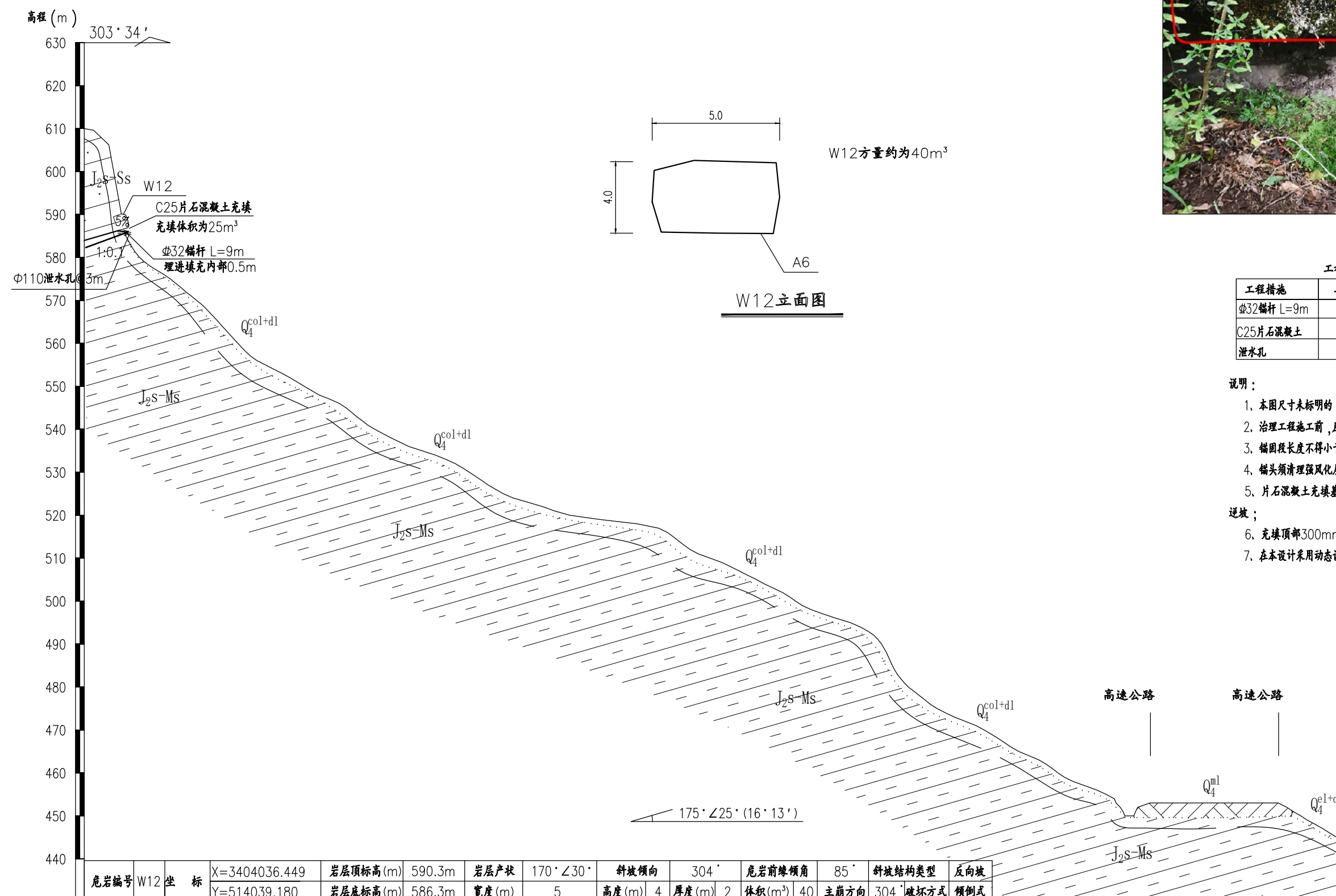
工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	24
人工清除孤石	m ³	20
脚手架(20~30m)	m ²	56
被动防护网(临时)	m	20
Φ32锚杆 L=9m	根	1
C25片石混凝土	m ³	25
泄水孔	m	2

- 说明：
1. 本图尺寸未标明的，除标高外，均以m计；
 2. 危岩采用控制爆破清除，控制爆破时，最大粒径不得大于1m，粒径散落距离不得大于3m，清除下的危岩岩体不得任意下抛，须采用吊篮下放并转运到安全地带；爆破后的石头尽量保证就地安全地带做掩埋处理，或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前，应对坡顶及周边零星孤石进行清除，保证施工进行；
 4. 被动防护网20m，具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02；
 5. 锚固段长度不得小于图示长度，为进入不利结构面及卸荷带的深度；
 6. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面；
 7. 片石混凝土充填基础开挖至岩层风化面以下不小于0.5m，且须处理为逆坡；
 8. 充填顶部300mm范围内采用膨胀混凝土；
 9. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护，再进行危岩和孤石的清理；
 10. 在爆破清除危岩的过程中，临时被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护储备措施，爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施，保证高速公路及人民生命财产安全；另外，本设计采用动态设计法，应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W11	坐标	X=3404038.683 Y=514045.554	岩层顶标高(m)	609.75m	岩层产状	170°∠30°	斜坡倾向	332°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	605.75m	宽度(m)	1.5	高度(m)	4	厚度(m)	4.0	体积(m ³)	24
										主崩方向	332°	破坏方式	倾倒式

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000
10——10'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
Φ32锚杆 L=9m	根	1
C25片石混凝土	m³	25
泄水孔	m	2

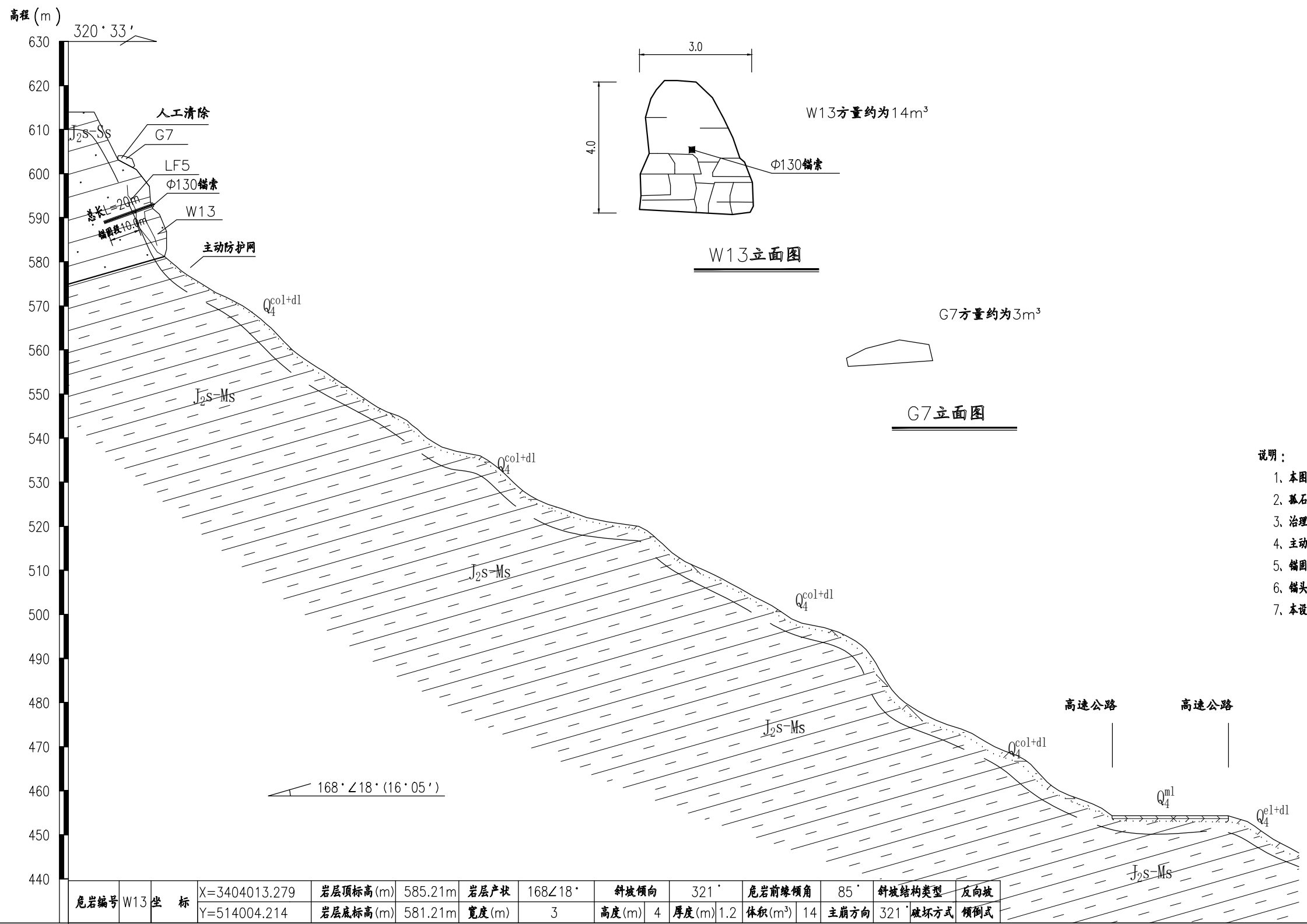
说明:

1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
2. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
3. 锚固长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
4. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
5. 片石混凝土充填基础开挖至岩层风化面以下不小于0.5m,且须处理为逆坡;
6. 充填顶部300mm范围内采用膨胀混凝土;
7. 在本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W12	坐标	X=3404036.449 Y=514039.180	岩层顶标高(m)	590.3m	岩层产状	170°∠30°	斜坡倾向	304°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	586.3m	宽度(m)	5	高度(m)	4	厚度(m)	2	体积(m³)	40
								主崩方向	304°	破坏方式	倾倒式		

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000
11——11'



工程数量表

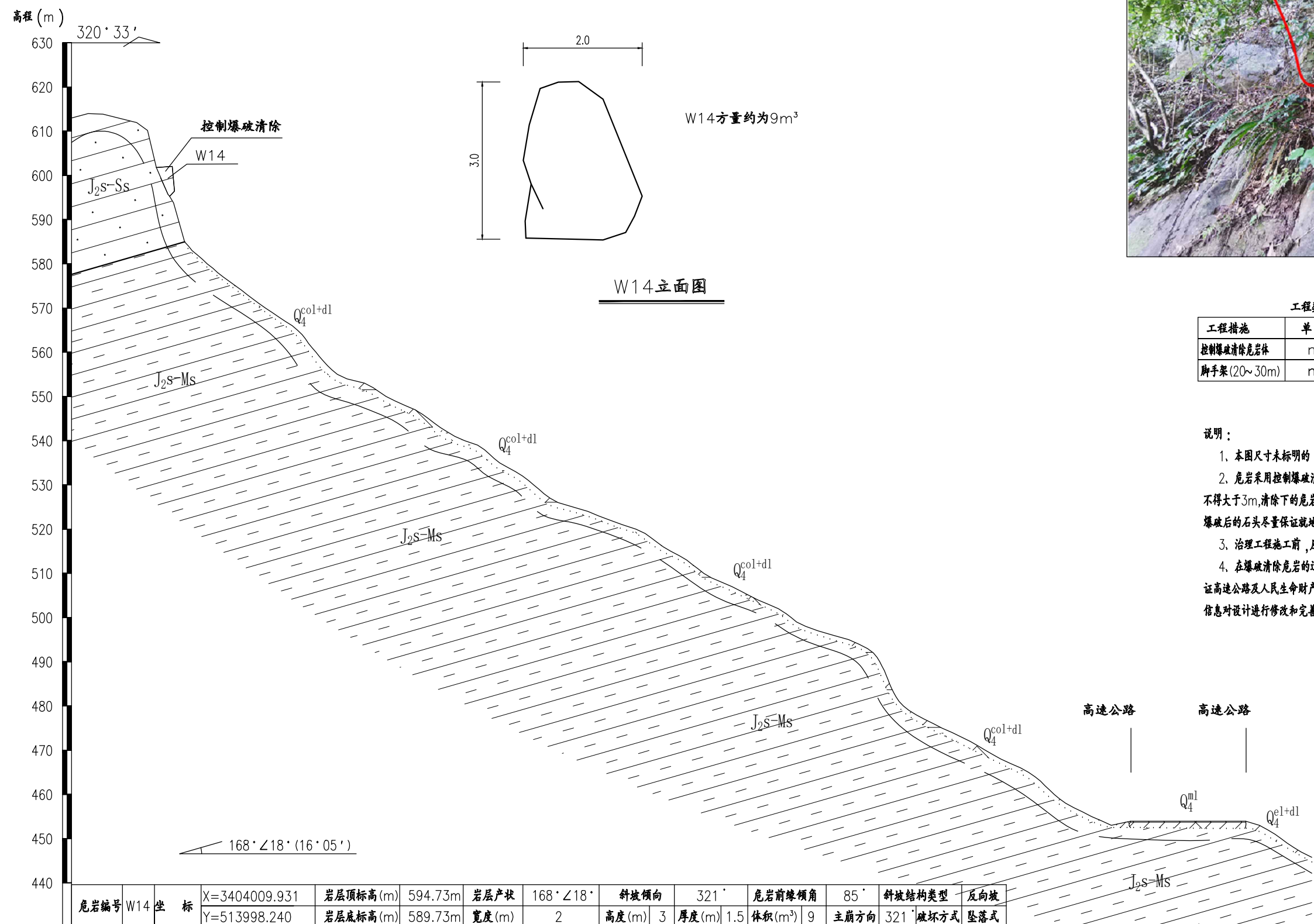
工程措施	单位	工程量
人工清除孤石	m ³	3
脚手架(20~30m)	m ²	84
主动防护网	m ²	185
Φ130锚索L=20m	根	1

- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 孤石采用人工清除;
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星根石进行清除,保证施工进行;
 4. 主动防护网长37m,宽5m,具体细部构造参考图SJ-4-03、SJ-4-04;
 5. 锚固段长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
 6. 锚头须清理强化层后置于中等风化岩石表面;
 7. 本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W13	坐标	X=3404013.279 Y=514004.214	岩层顶标高(m)	585.21m	岩层产状	168°∠18°	斜坡倾向	321°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	581.21m	宽度(m)	3	高度(m)	4	厚度(m)	1.2	体积(m ³)	14
												主崩方向	321°
												破坏方式	倾倒式

勘探点距离(m)

危岩处治剖面图 1:1000
12——12'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	9
脚手架(20~30m)	m ²	45

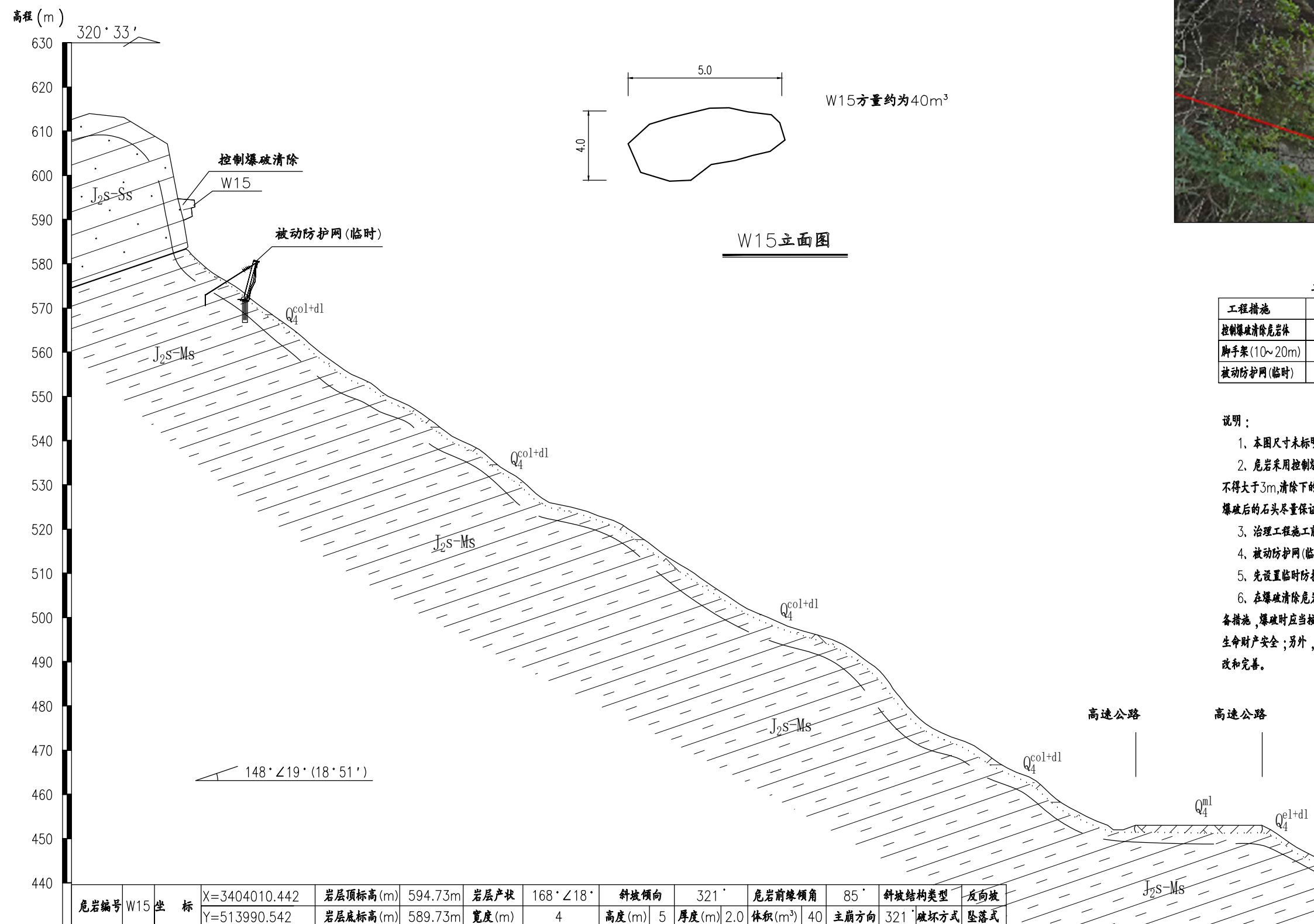
- 说明：
1. 本图尺寸未标明的，除标高外，均以m计；
 2. 危岩采用控制爆破清除，控制爆破时，最大粒径不得大于1m，粒径散落距离不得大于3m，清除下的危岩根体不得任意下抛，须采用吊篮下放并转运到安全地带；爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理，或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前，应对坡顶及周边零星根石进行清除，保证施工进行；
 4. 在爆破清除危岩的过程中，应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施，保证高速公路及人民生命财产安全；另外，本设计采用动态设计法，应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W14	坐标	X=3404009.931 Y=513998.240	岩层顶标高(m)	594.73m	岩层产状	168°∠18°	斜坡倾向	321°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	589.73m	宽度(m)	2	高度(m)	3	厚度(m)	1.5	体积(m ³)	9
												主崩方向	321°
												破坏方式	坠落式

勘探点距离 (m)

中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司	梁万段K1514+480~K1515+120 W14危岩点处治施工图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中铭	图号
			复核	殷小东	二审	杨莎	日期	2022.08	SJ-3-12

危岩处治剖面图 1:1000
13——13'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	40
脚手架(10~20m)	m ²	56
被动防护网(临时)	m	10

说明:

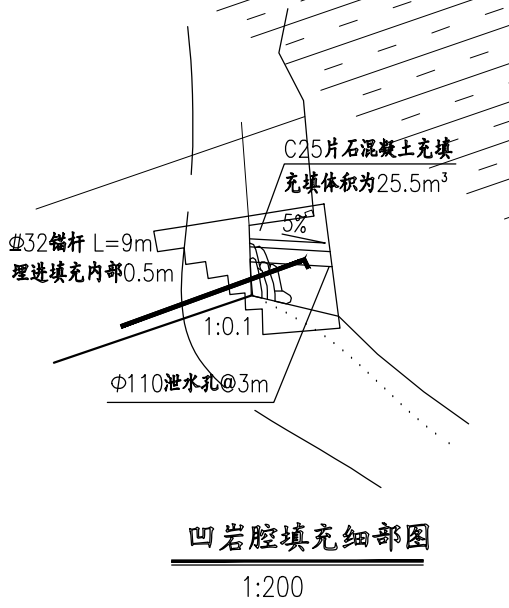
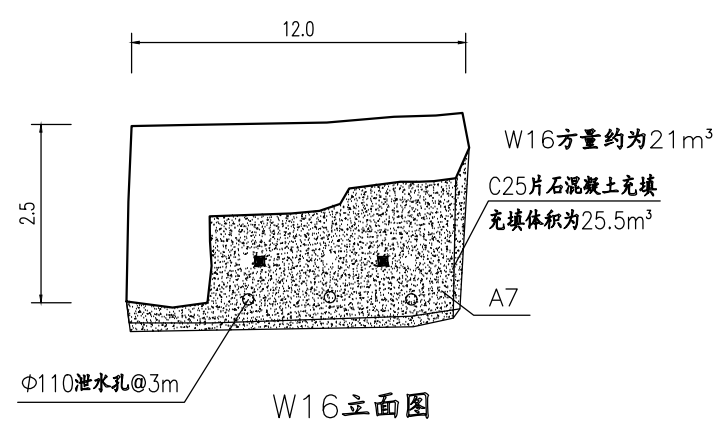
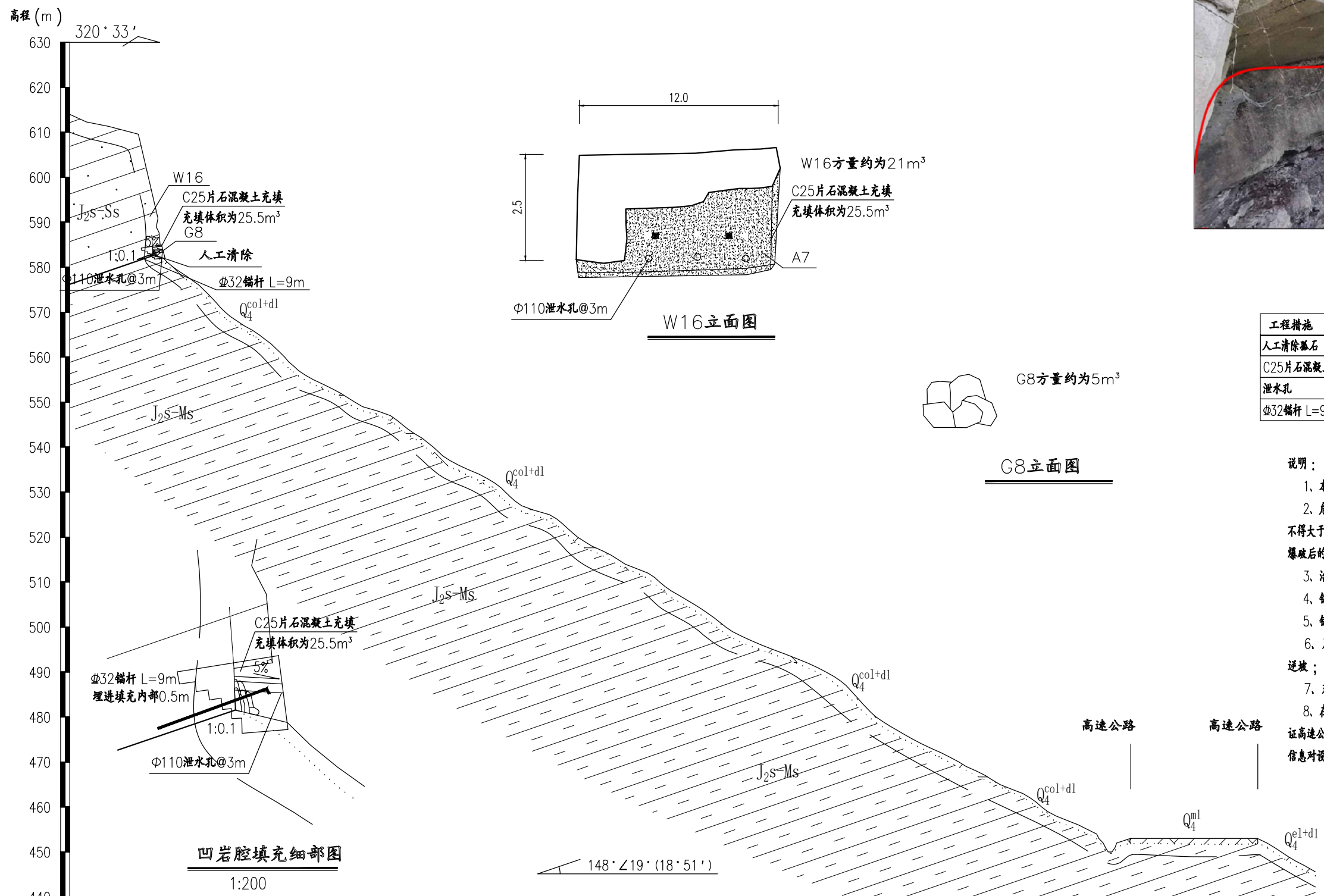
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
4. 被动防护网(临时)10m,具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
5. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
6. 在爆破清除危岩的过程中,临时被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护准备措施,爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W15	坐标	X=3404010.442 Y=513990.542	岩层顶标高(m)	594.73m	岩层产状	168°∠18°	斜坡倾向	321°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	589.73m	宽度(m)	4	高度(m)	5	厚度(m)	2.0	体积(m ³)	40
												主崩方向	321°
												破坏方式	坠落式

勘探点距离(m)

中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司 G42梁万段K1514+480~K1515+120及K1518+100~K1519+000红线外危岩排危处治工程	梁万段K1514+480~K1515+120 W15危岩点处治施工图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中铭	图号
			复核	殷小东	二审	杨莎	日期	2022.08	SJ-3-13

危岩处治剖面图 1:1000
14——14'



工程数量表

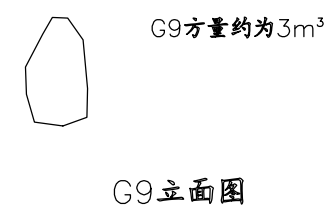
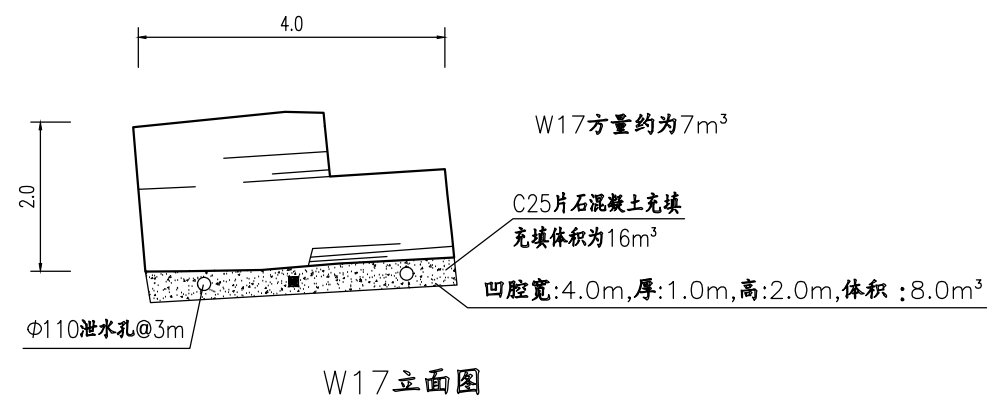
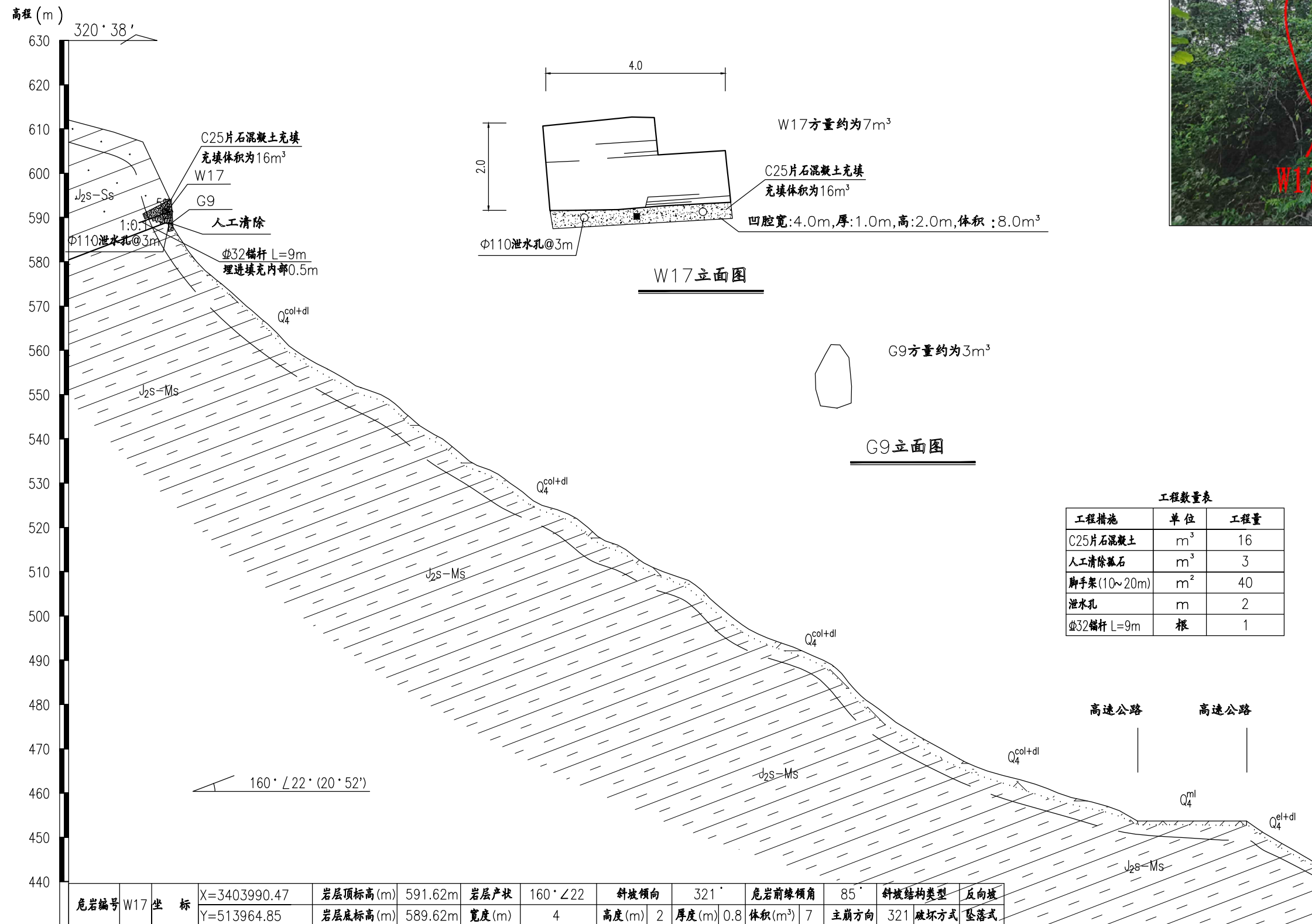
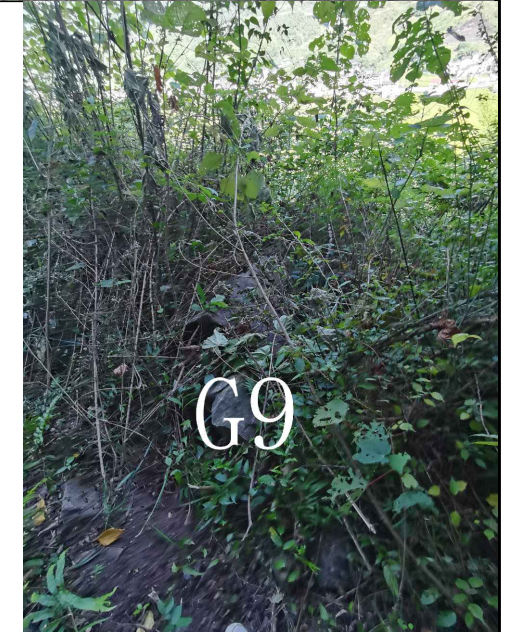
工程措施	单位	工程量
人工清除基石	m³	5
C25片石混凝土	m³	25.5
泄水孔	m	3
Φ32锚杆 L=9m	根	2

- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
 4. 锚固段长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
 5. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
 6. 片石混凝土充填基础开挖至岩层风化面以下不小于0.5m,且须处理为逆坡;
 7. 充填顶部300mm范围内采用膨胀混凝土;
 8. 在爆破清除危岩的过程中,应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W16	坐标	X=3404002.08 Y=513984.02	岩层顶标高(m)	586.90m	岩层产状	148°∠19°	斜坡倾向	314°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	584.40m	宽度(m)	12	高度(m)	2.5	厚度(m)	0.7	体积(m³)	21
								主崩方向	314°	破坏方式	坠落式		

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000
15——15'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
C25片石混凝土	m³	16
人工清除孤石	m³	3
脚手架(10~20m)	m²	40
泄水孔	m	2
Φ32锚杆 L=9m	根	1

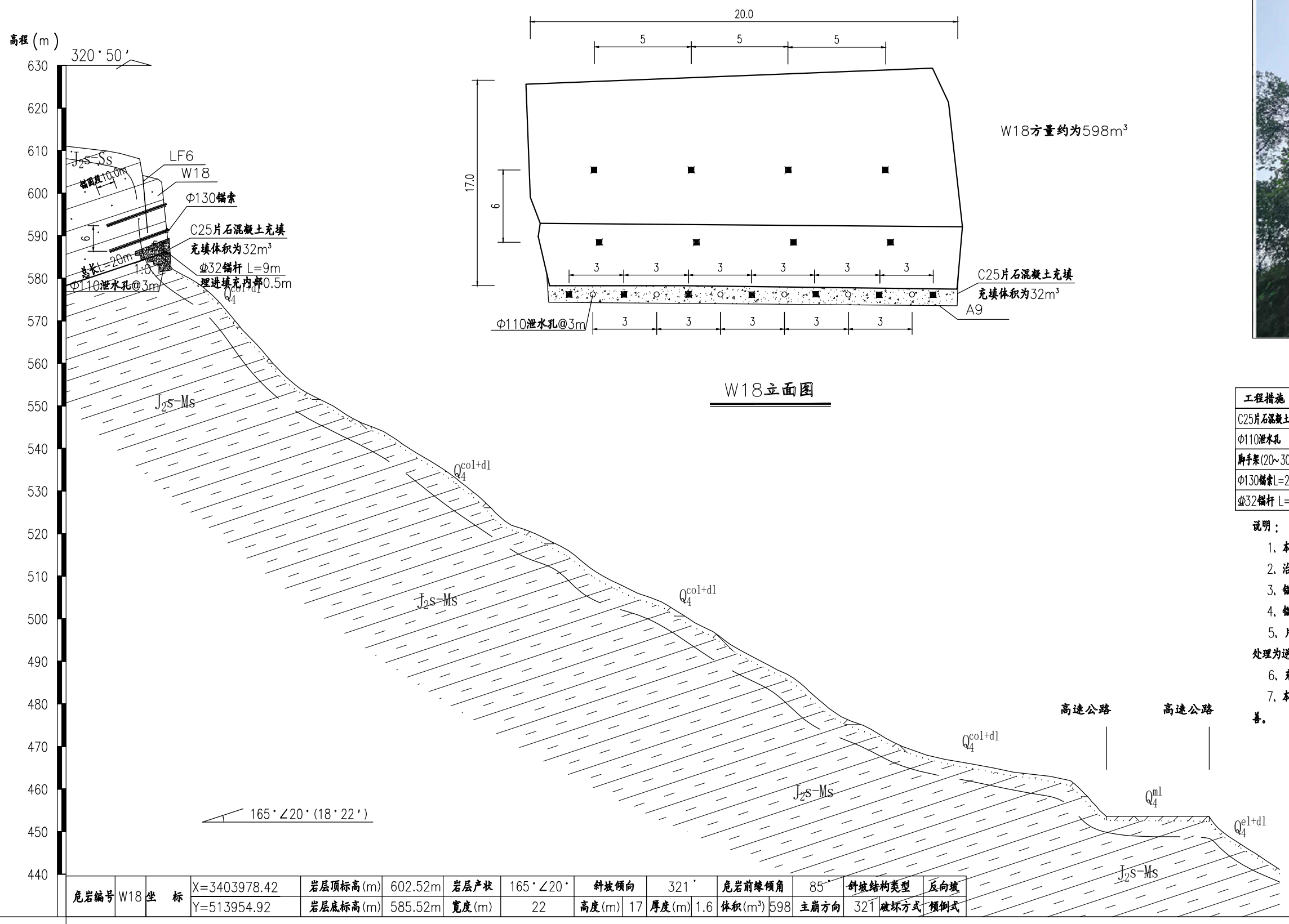
- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 片石混凝土充填基础开挖至岩层风化面以下不小于0.5m,且须处理为逆坡;
 3. 充填顶部300mm范围内采用膨胀混凝土;
 4. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星孤石进行清除,保证施工进行;
 5. 锚固段长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
 6. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
 7. 本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W17	坐标	X=3403990.47 Y=513964.85	岩层顶标高(m)	591.62m	岩层产状	160°/22°	斜坡倾向	321°	危岩前缘倾角	85°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	589.62m	宽度(m)	4	高度(m)	2	厚度(m)	0.8	体积(m³)	7
												主崩方向	321°
												破坏方式	坠落式

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000

16——16'



W18方量约为598m³

C25片石混凝土充填 充填体积为32m³

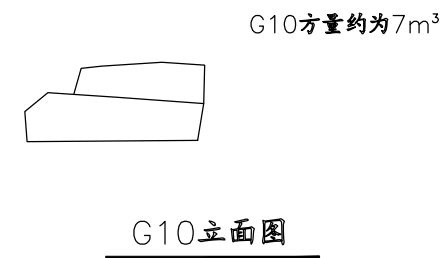
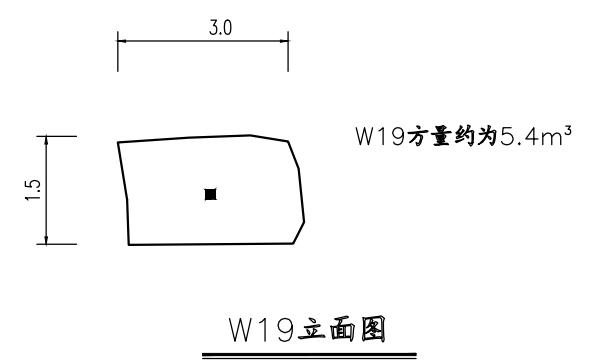
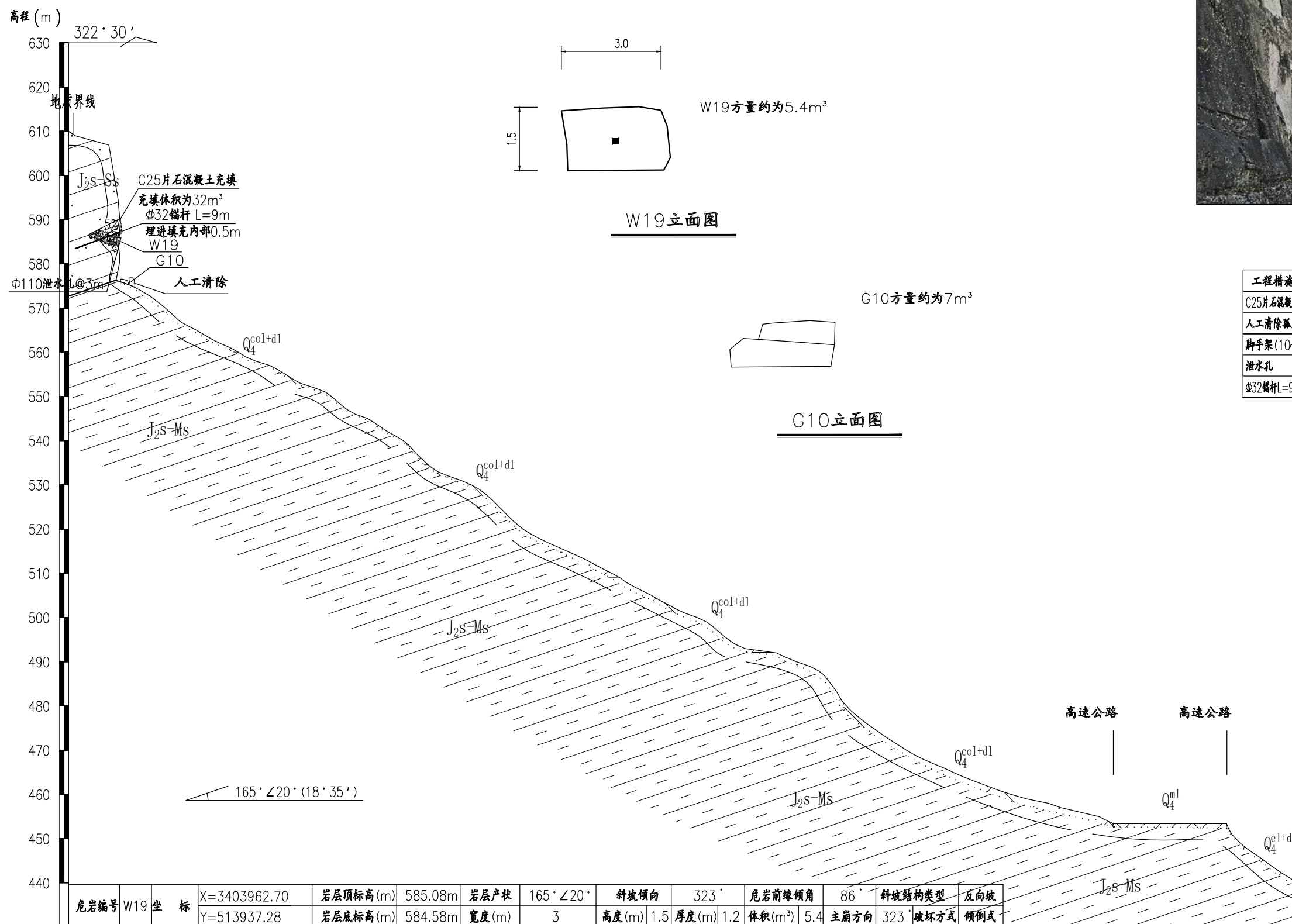
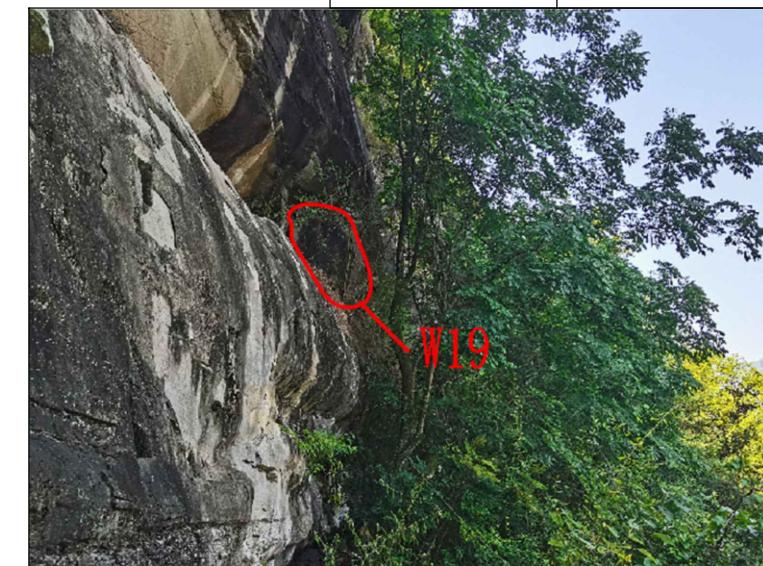
W18立面图

工程数量表

工程措施	单位	工程量
C25片石混凝土	m³	32
Φ110泄水孔	m	6
脚手架(20~30m)	m²	253
Φ130锚索L=20m	根	8
Φ32锚杆L=9m	根	7

- 说明：
1. 本图尺寸未标明的，除标高外，均以m计；
 2. 治理工程施工前，应对坡顶及周边零星岩石进行清除，保证施工进行；
 3. 锚固段长度不得小于图示长度，为进入不利结构面及卸荷带的深度；
 4. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面；
 5. 片石混凝土充填基础开挖至岩层风化面以下不小于0.5m，且须处理为逆坡；
 6. 充填顶部300mm范围内采用膨胀混凝土；
 7. 本设计采用动态设计法，应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩处治剖面图 1:1000
17——17'



工程数量表

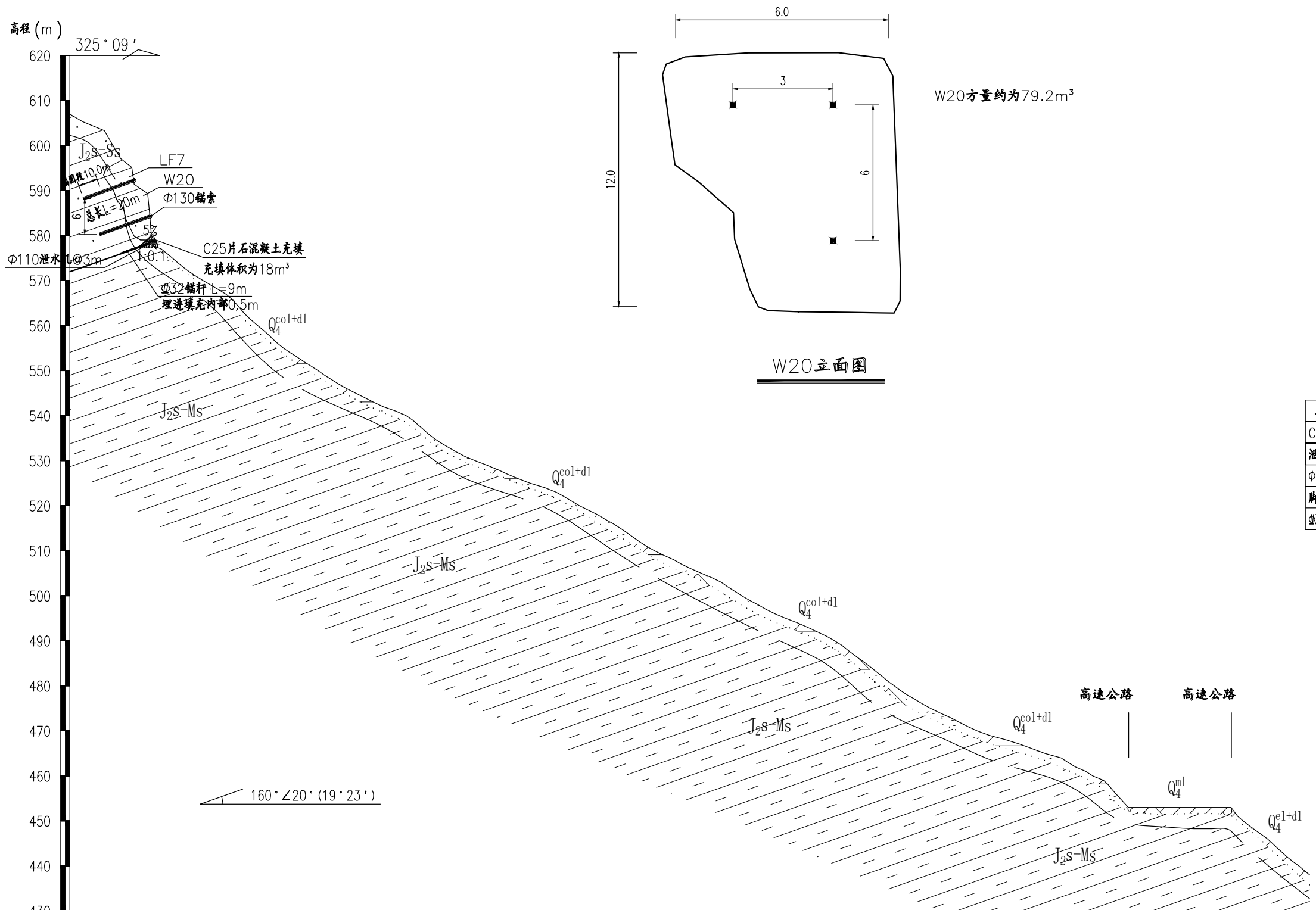
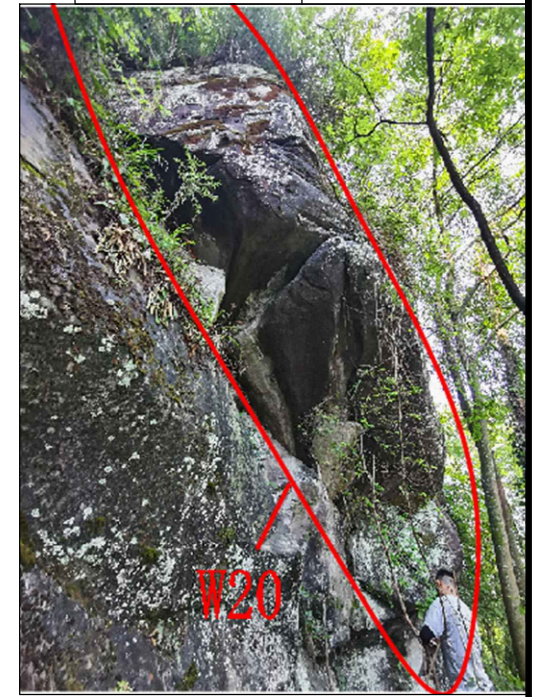
工程措施	单位	工程量
C25片石混凝土	m³	32
人工清除孤石	m³	7
脚手架(10~20m)	m²	28
泄水孔	m	1
φ32锚杆L=9m	根	1

说明:

1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
2. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星孤石进行清除,保证施工进行;
3. 锚固长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
4. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
5. 片石混凝土充填基础开挖至岩层风化面以下不小于0.5m,且须处理为逆坡;
6. 充填顶部300mm范围内采用膨胀混凝土;
7. 在爆破清除危岩的过程中,应当按照爆破相关规范规范要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000
18——18'



W20方量约为79.2m³

W20立面图

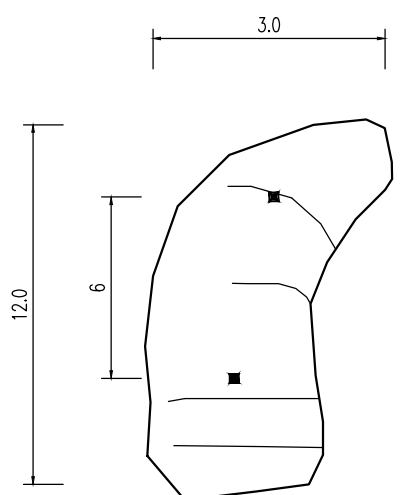
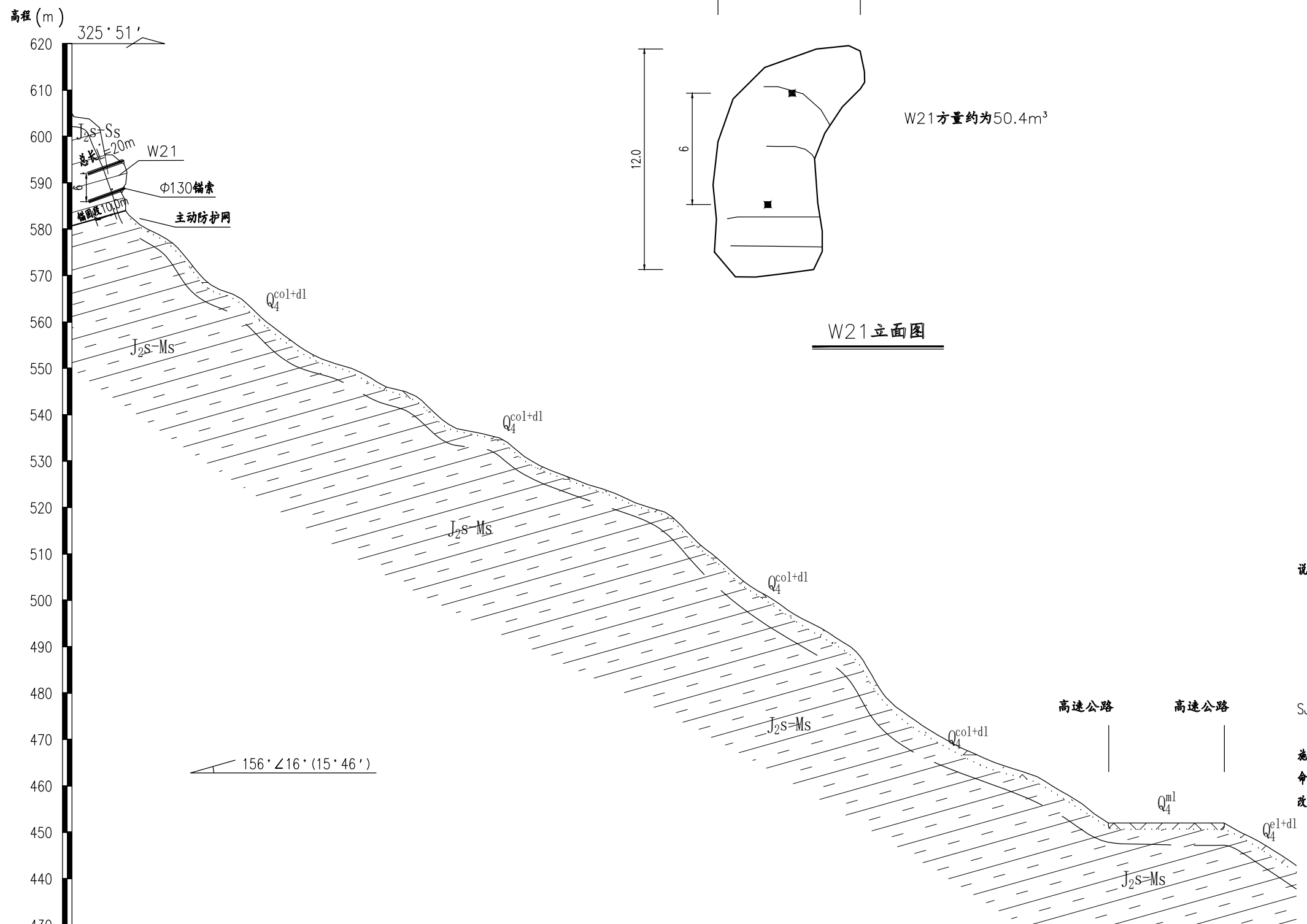
工程数量表

工程措施	单位	工程量
C25片石混凝土填充	m³	18
泄水孔	m	2
Φ130锚索L=20m	根	3
脚手架(10~20m)	m²	81
Φ32锚杆L=9m	根	2

- 说明：
1. 本图尺寸未标明的，除标高外，均以m计；
 2. 治理工程施工前，应对坡顶及周边零星岩石进行清除，保证施工进行；
 3. 锚固段长度不得小于图示长度，为进入不利结构面及卸荷带的深度；
 4. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面；
 5. 片石混凝土填充基础开挖至岩层风化面以下不小于0.5m，且须处理为逆坡；
 6. 充填顶部300mm范围内采用膨胀混凝土；
 7. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护，再进行危岩和孤石的清理；
 8. 在爆破清除危岩的过程中，临时及永久的被动防护网仅为爆破的防护储备措施，爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施，保证高速公路及人民生命财产安全；另外，本设计采用动态设计法，应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W20	坐 标	X=3403947.82 Y=513904.45	岩层顶标高(m)	591.00m	岩层产状	160°∠20°	斜坡倾向	325°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	579.00m	宽度(m)	6	高度(m)	12	厚度(m)	1.1	体积(m³)	79.2
												主崩方向	325°
												破坏方式	滑移式

危岩处治剖面图 1:1000
19——19'



W21方量约为50.4m³

W21立面图

工程数量表

工程措施	单位	工程量
脚手架(10~20m)	m ²	45
Φ130锚索L=20m	根	2
主动防护网	m ²	125

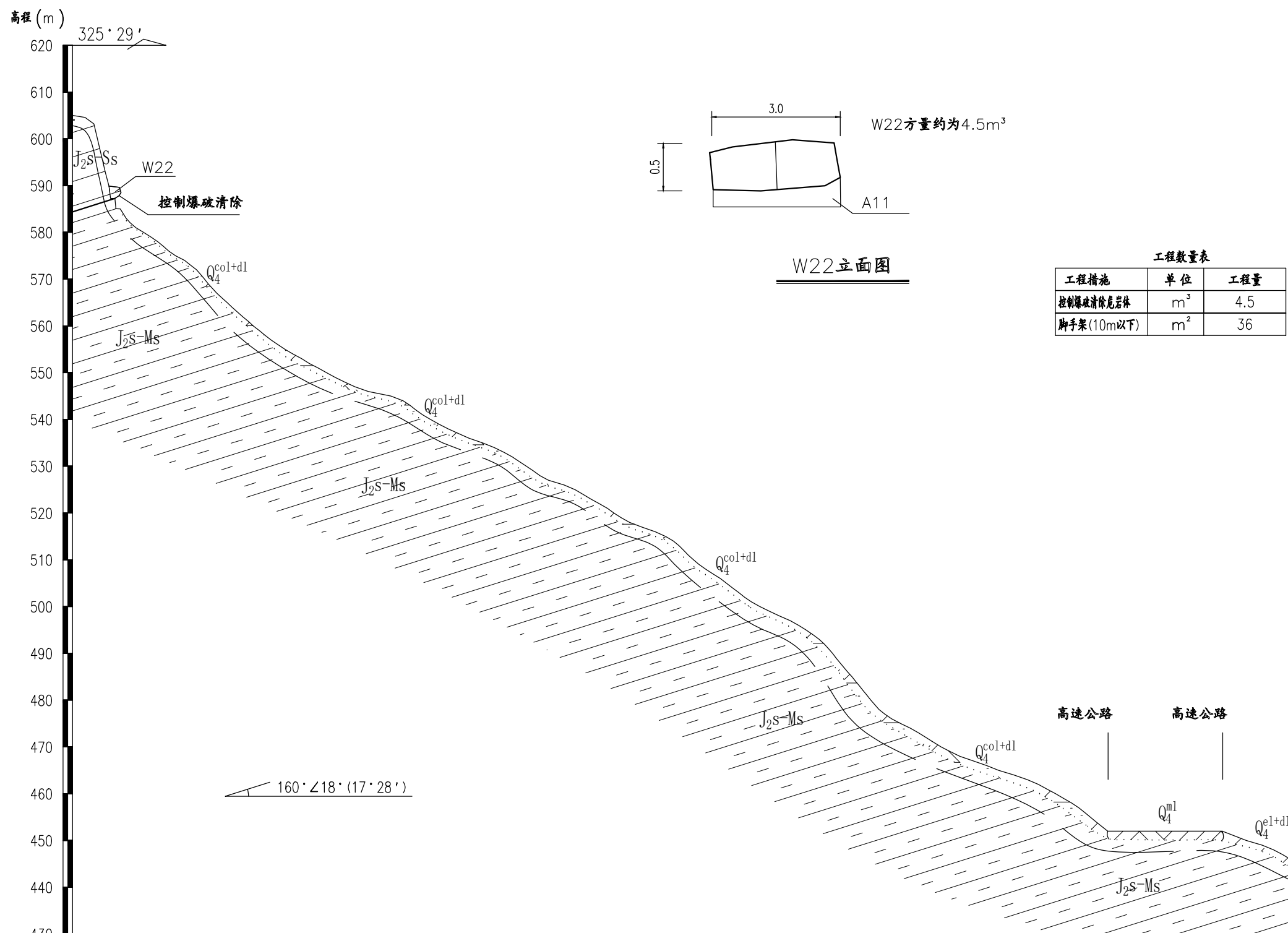
说明:

1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
2. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
3. 锚固段长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
4. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
5. 主动防护网长25m,宽5m,具体细部构造参考图 SJ-4-03、SJ-4-04;
6. 在爆破清除危岩的过程中,临时及永久的被动防护网仅为爆破的防护储备措施,爆破时应当按照爆破相关规范要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W21	坐标	X=3403926.40 Y=513855.32	岩层顶标高(m)	592.79m	岩层产状	156°∠16°	斜坡倾向	326°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	583.79m	宽度(m)	3	高度(m)	12	厚度(m)	1.4	体积(m ³)	50.4
												主崩方向	326°
												破坏方式	倾倒式

勘探点距离(m)

危岩处治剖面图 1:1000
20——20'



工程数量表

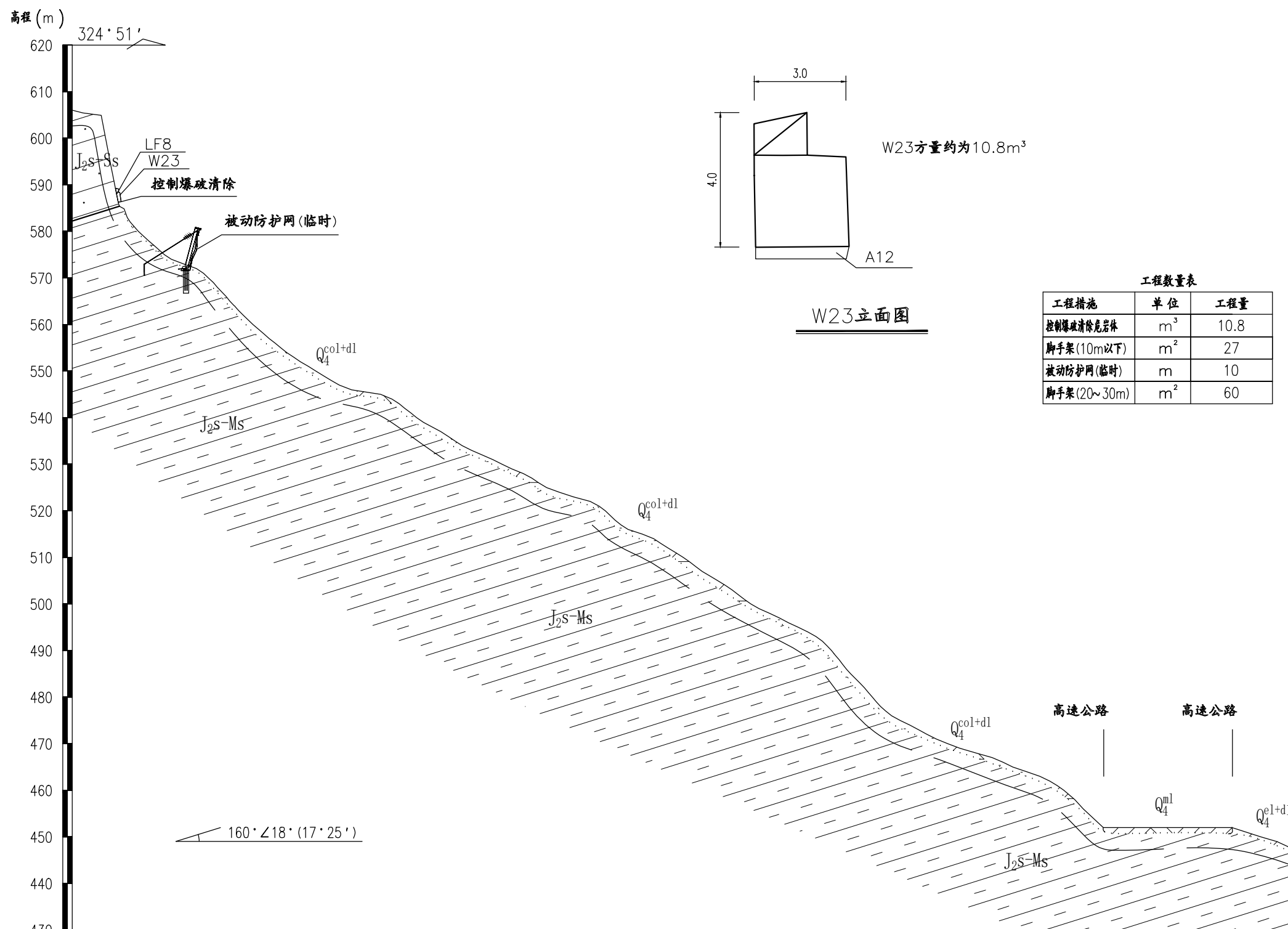
工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	4.5
脚手架(10m以下)	m ²	36

- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
 4. 在爆破清除危岩的过程中,应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W22	坐标	X=3403925.55 Y=513847.16	岩层顶标高(m)	587.74m	岩层产状	156°∠16°	斜坡倾向	326°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	587.24m	宽度(m)	3	高度(m)	0.5	厚度(m)	3.0	体积(m ³)	4.5
								主崩方向	326°	破坏方式	倾倒式		

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000
21——21'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	10.8
脚手架(10m以下)	m ²	27
被动防护网(临时)	m	10
脚手架(20~30m)	m ²	60

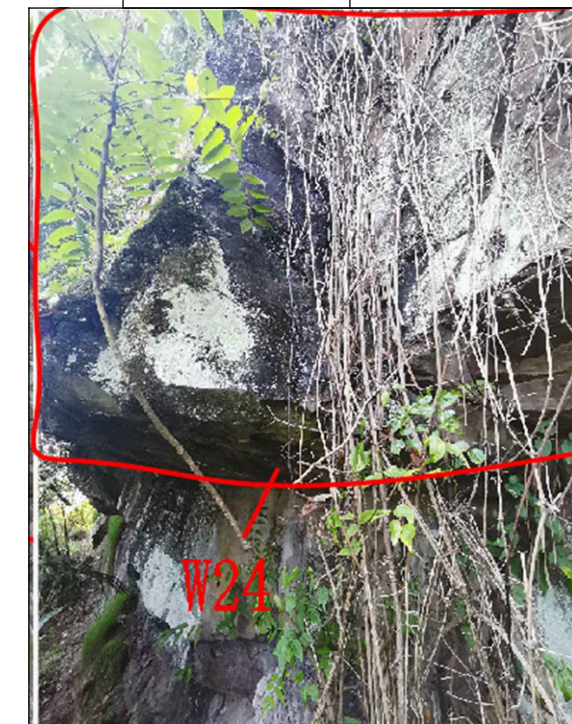
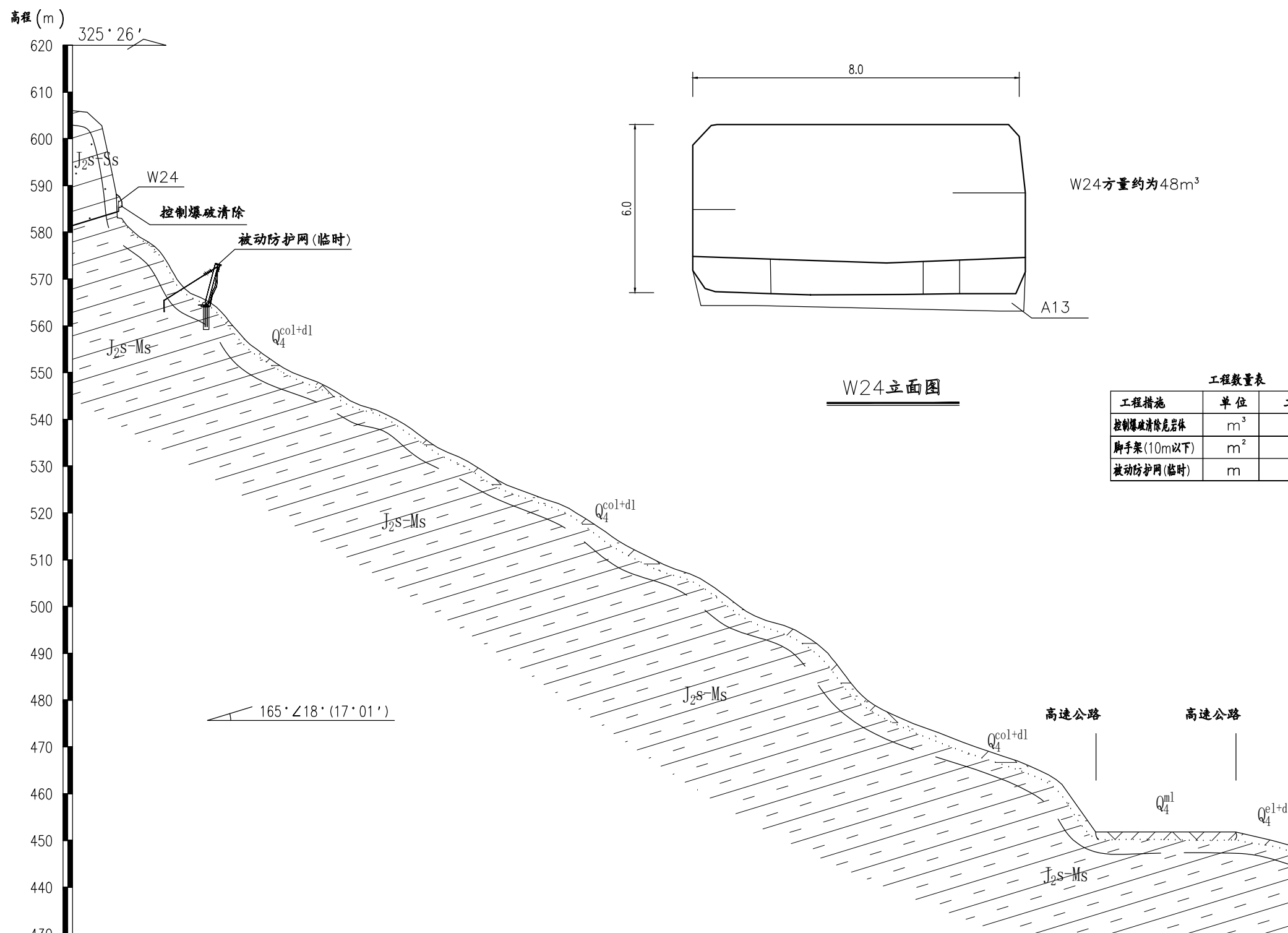


- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星根石进行清除,保证施工进行;
 4. 被动防护网10m(临时),具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
 5. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
 6. 在爆破清除危岩的过程中,临时被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护准备措施,爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W23	坐标	X=3403921.19 Y=513843.09	岩层顶标高(m)	589.28m	岩层产状	165°∠18°	斜坡倾向	325°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	586.28m	宽度(m)	3	高度(m)	4	厚度(m)	0.9	体积(m ³)	10.8
												主崩方向	325°
												破坏方式	倾倒式

勘探点距离(m)

危岩处治剖面图 1:1000
22——22'



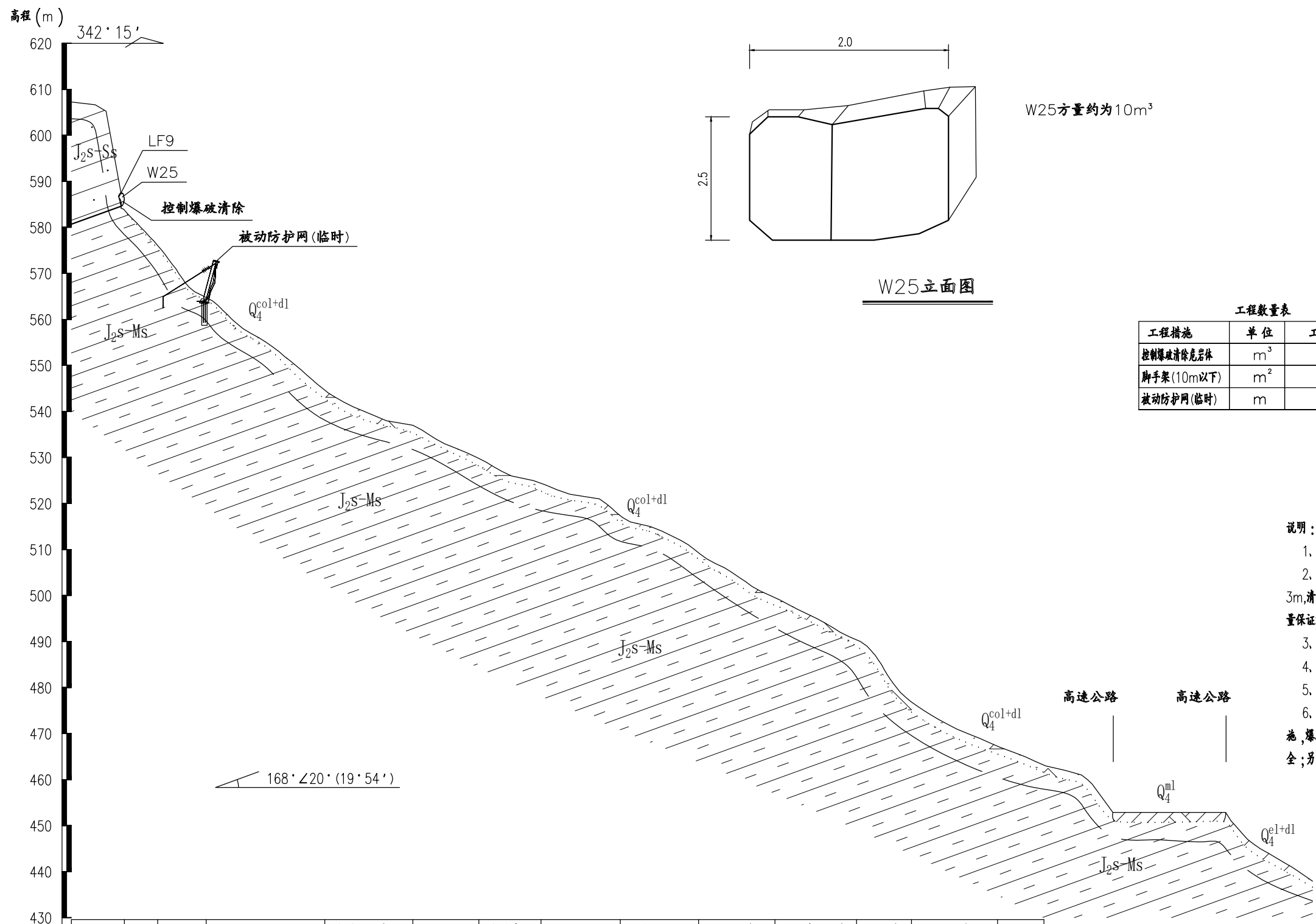
说明:

1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星根石进行清除,保证施工进行;
4. 被动防护网10m(临时),具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
5. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
6. 在爆破清除危岩的过程中,临时被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护储备措施,爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W24	坐标	X=3403916.45 Y=513835.19	岩层顶标高(m)	590.38m	岩层产状	165°∠18°	斜坡倾向	325°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	584.38m	宽度(m)	8	高度(m)	6	厚度(m)	1	体积(m ³)	48
												主崩方向	325°
												破坏方式	坠落式

勘探点距离(m)

危岩处治剖面图 1:1000
23——23'



工程数量表

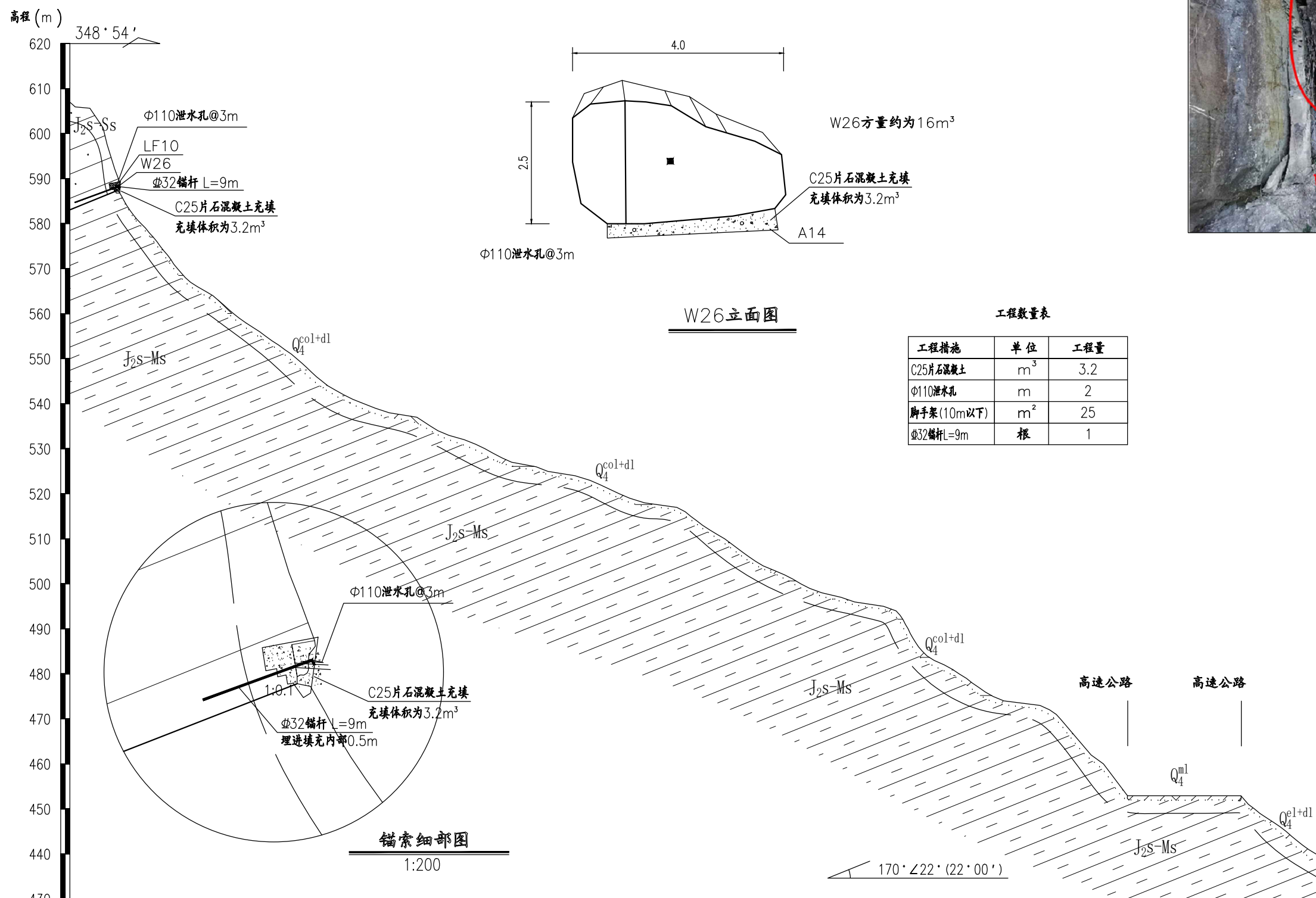
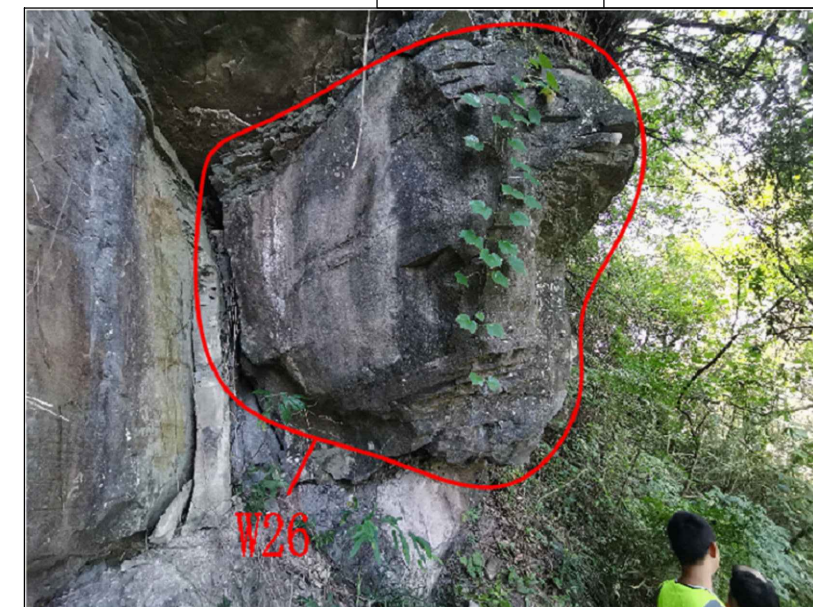
工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	10
脚手架(10m以下)	m ²	20
被动防护网(临时)	m	10

- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星根石进行清除,保证施工进行;
 4. 被动防护网10m(临时),具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
 5. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
 6. 在爆破清除危岩的过程中,临时被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护保障措施,爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W25	坐标	X=3403906.29 Y=513812.46	岩层顶标高(m)	587.11m	岩层产状	168°∠20°	斜坡倾向	342°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	584.61m	宽度(m)	2	高度(m)	2.5	厚度(m)	2	体积(m ³)	10
												主崩方向	342°
												破坏方式	倾倒式

勘探点距离(m)

危岩处治剖面图 1:1000
24——24'



工程数量表

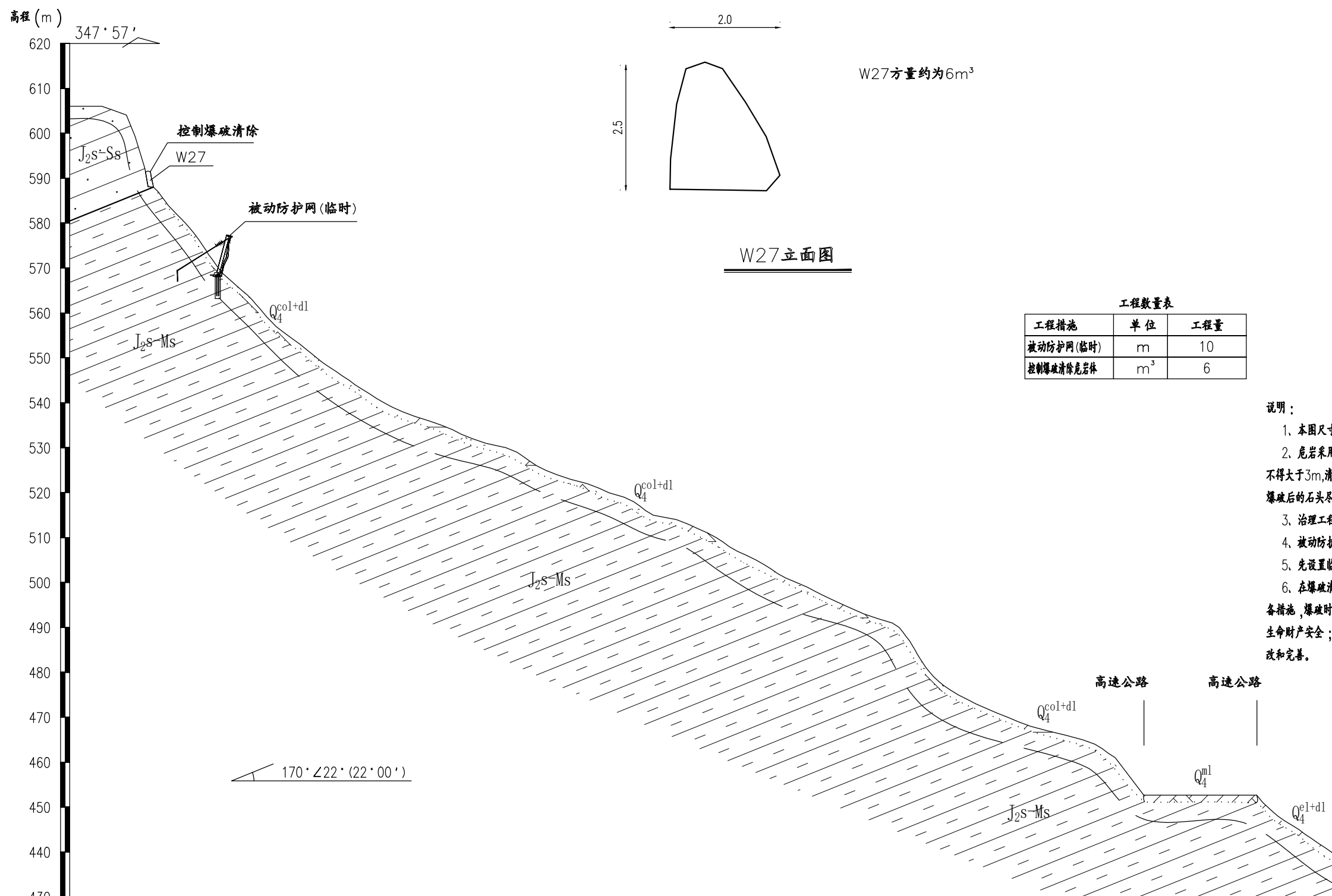
工程措施	单位	工程量
C25片石混凝土	m ³	3.2
φ110泄水孔	m	2
脚手架(10m以下)	m ²	25
φ32锚杆L=9m	根	1

- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
 3. 锚固段长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
 4. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
 5. 片石混凝土充填基础开挖至岩层风化面以下不小于0.5m,且须处理为逆坡;
 6. 充填顶部300mm范围内采用膨胀混凝土;
 7. 本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W26	坐标	X=3403903.94 Y=513808.90	岩层顶标高(m)	590.06m	岩层产状	170°∠26°	斜坡倾向	349°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	587.56m	宽度(m)	4	高度(m)	2.5	厚度(m)	1.6	体积(m ³)	40
								主崩方向	349°	破坏方式	坠落式		

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000
25——25'



W27立面图

工程数量表

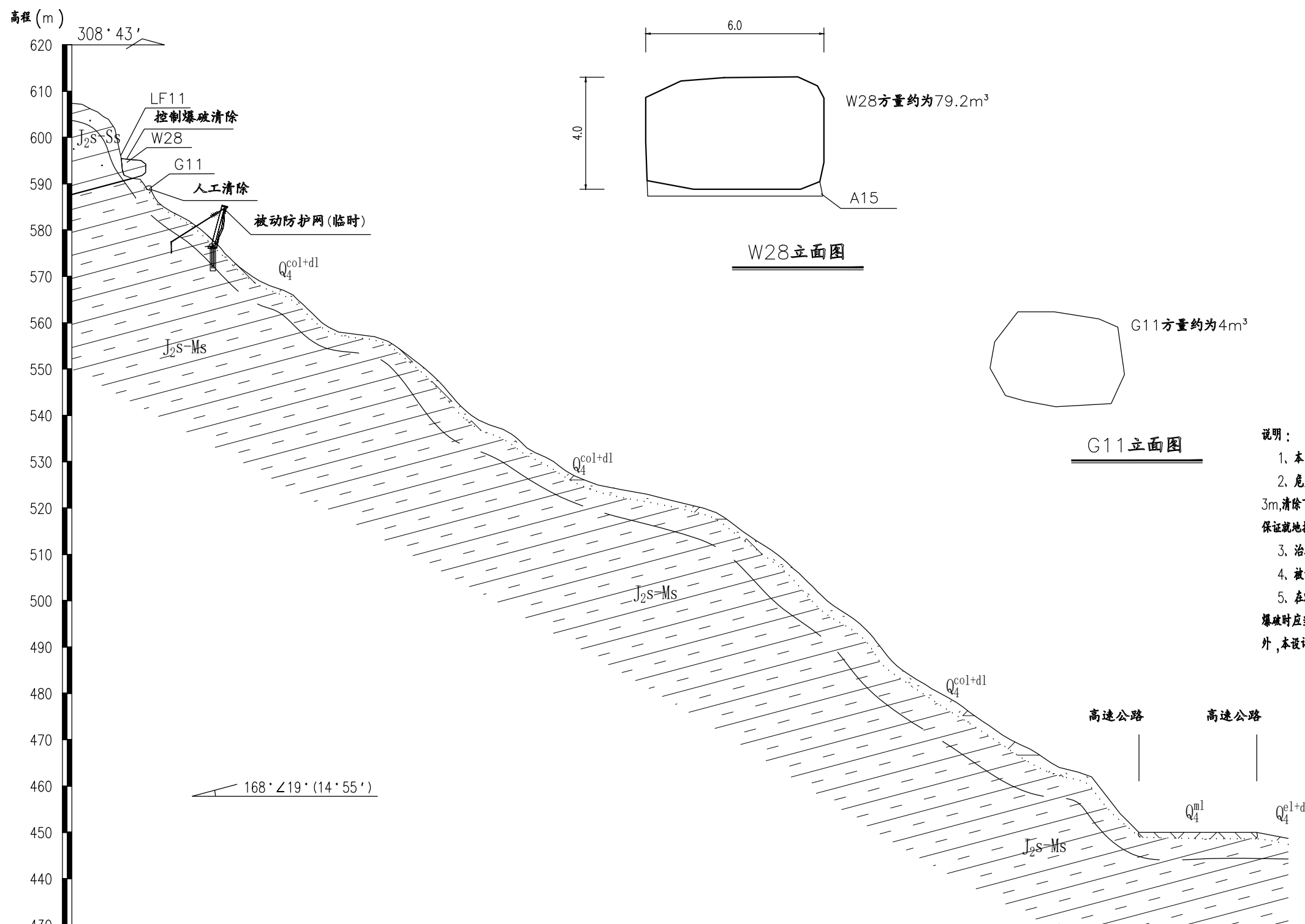
工程措施	单位	工程量
被动防护网(临时)	m	10
控制爆破清除危岩体	m³	6

- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
 4. 被动防护网(临时)10m,具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
 5. 先设置临时防护网及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
 6. 在爆破清除危岩的过程中,临时被动防护网及临时防护网挡仅为爆破的防护储备措施,爆破时应当按照爆破相关规范要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W27	坐标	X=3403899.70 Y=513801.34	岩层顶标高(m)	590.61m	岩层产状	170° 226°	斜坡倾向	349°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	588.11m	宽度(m)	2	高度(m)	2.5	厚度(m)	1.2	体积(m³)	6
								主崩方向	349°	破坏方式	倾倒式		

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000
26——26'



工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	79.2
人工清除孤石	m ³	4
脚手架(10~20m)	m ²	77
被动防护网(临时)	m	20

说明:

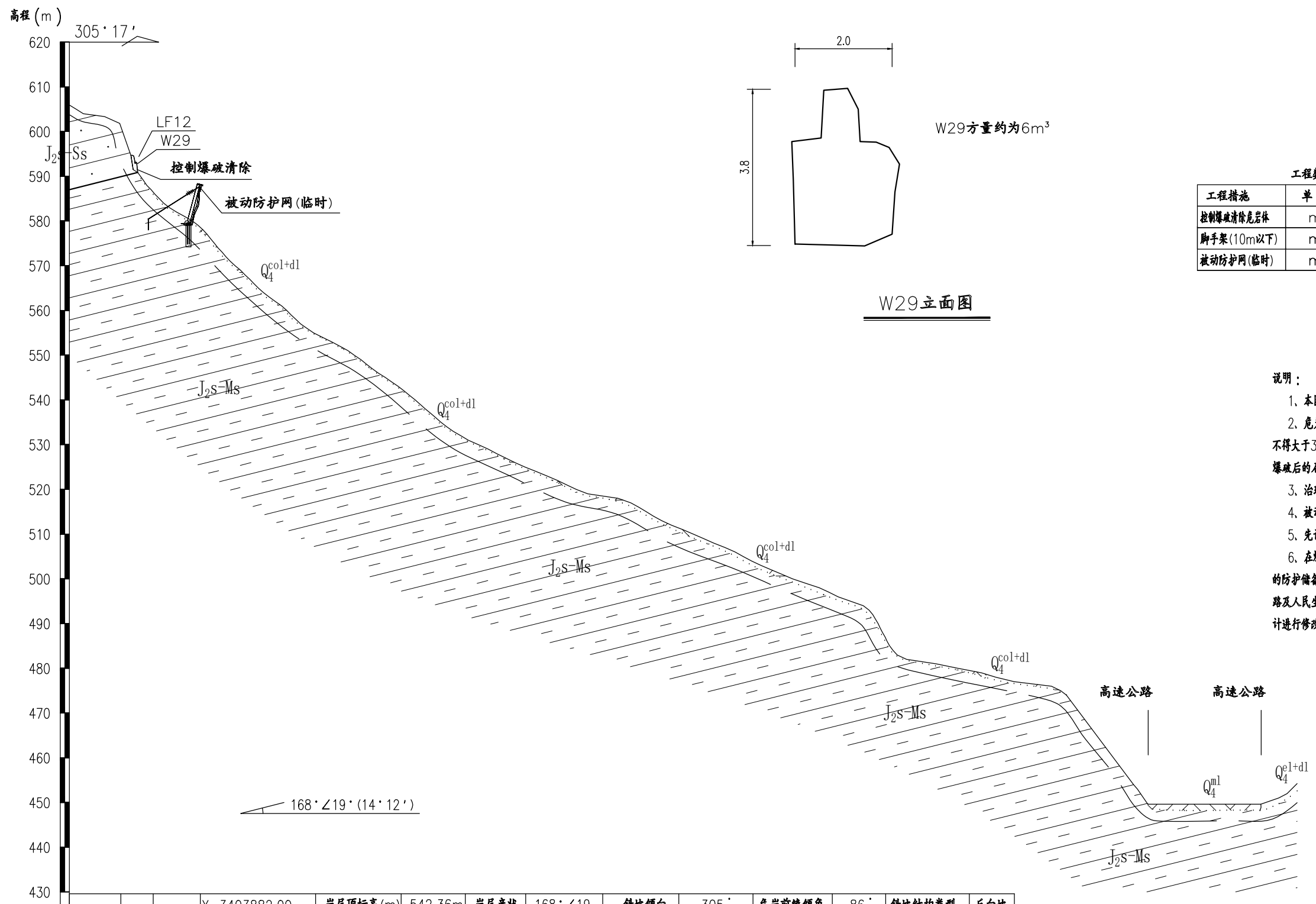
- 1、本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
- 2、危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
- 3、治理工程施工前,应对坡顶及周边零星根石进行清除,保证施工进行;
- 4、被动防护网(临时)20m,具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
- 5、在爆破清除危岩的过程中,临时被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护准备措施,爆破时应当按照爆破相关规范要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩编号	W28	坐标	X=3403895.92 Y=513794.41	岩层顶标高(m)	595.15m	岩层产状	168°∠19'	斜坡倾向	309°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	591.15m	宽度(m)	6	高度(m)	4	厚度(m)	3.3	体积(m ³)	79.2
												主崩方向	309°
												破坏方式	倾倒式

勘探点距离(m)

中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司	梁万段K1514+480~K1515+120及K1518+100~K1519+000红线外危岩排危处治工程	W28危岩点处治施工图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中铭	图号
				复核	殷小东	二审	杨莎	日期	2022.08	SJ-3-26

危岩处治剖面图 1:1000
27——27'



W29方量约为6m³

W29立面图

工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m³	6
脚手架(10m以下)	m²	23
被动防护网(临时)	m	20

说明:

1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
4. 被动防护网20m,具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
5. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护(临时),再进行危岩和孤石的清理;
6. 在爆破清除危岩的过程中,临时及永久的被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护保障措施,爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

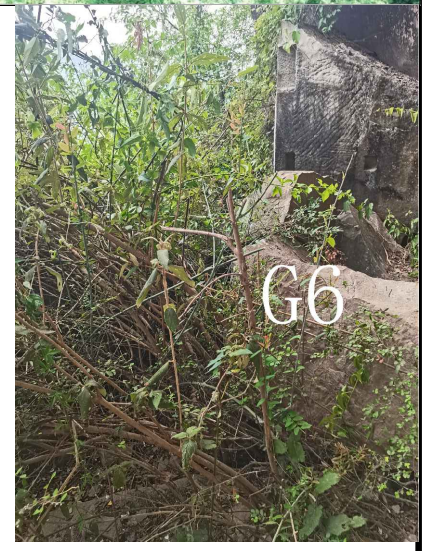
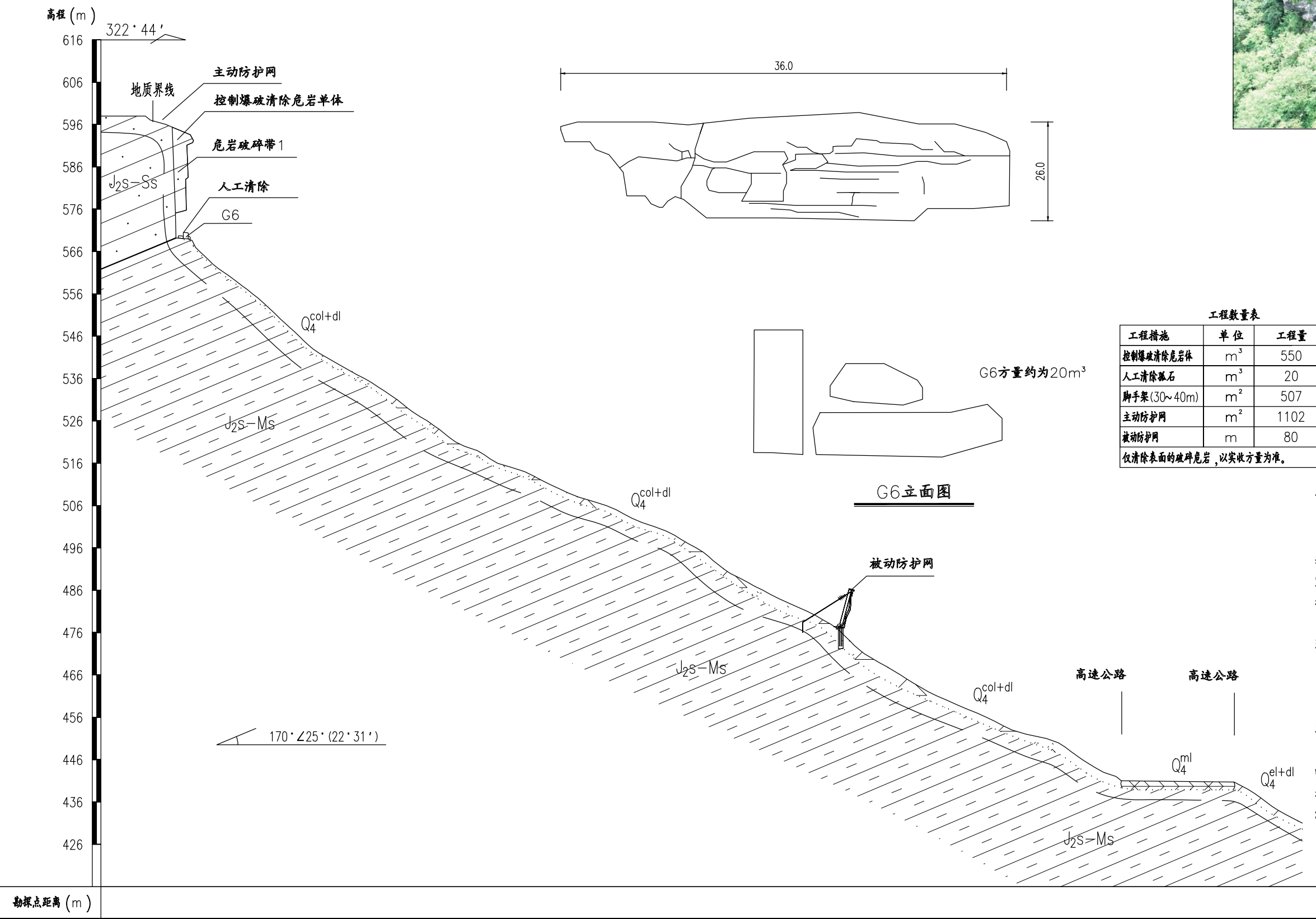
危岩编号	W29	坐标	X=3403882.00 Y=513786.98	岩层顶标高(m)	542.36m	岩层产状	168°∠19'	斜坡倾向	305°	危岩前缘倾角	86°	斜坡结构类型	反向坡
				岩层底标高(m)	540.36m	宽度(m)	2	高度(m)	3.8	厚度(m)	0.8	体积(m³)	6
												主崩方向	305°
												破坏方式	倾倒式

勘探点距离(m)

中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司	梁万段K1514+480~K1515+120 W29危岩点处治施工图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	刘中铭	图号
			复核	殷小东	二审	杨莎	日期	2022.08	SJ-3-27

危岩处治剖面图 1:1000

PS1——PS1'



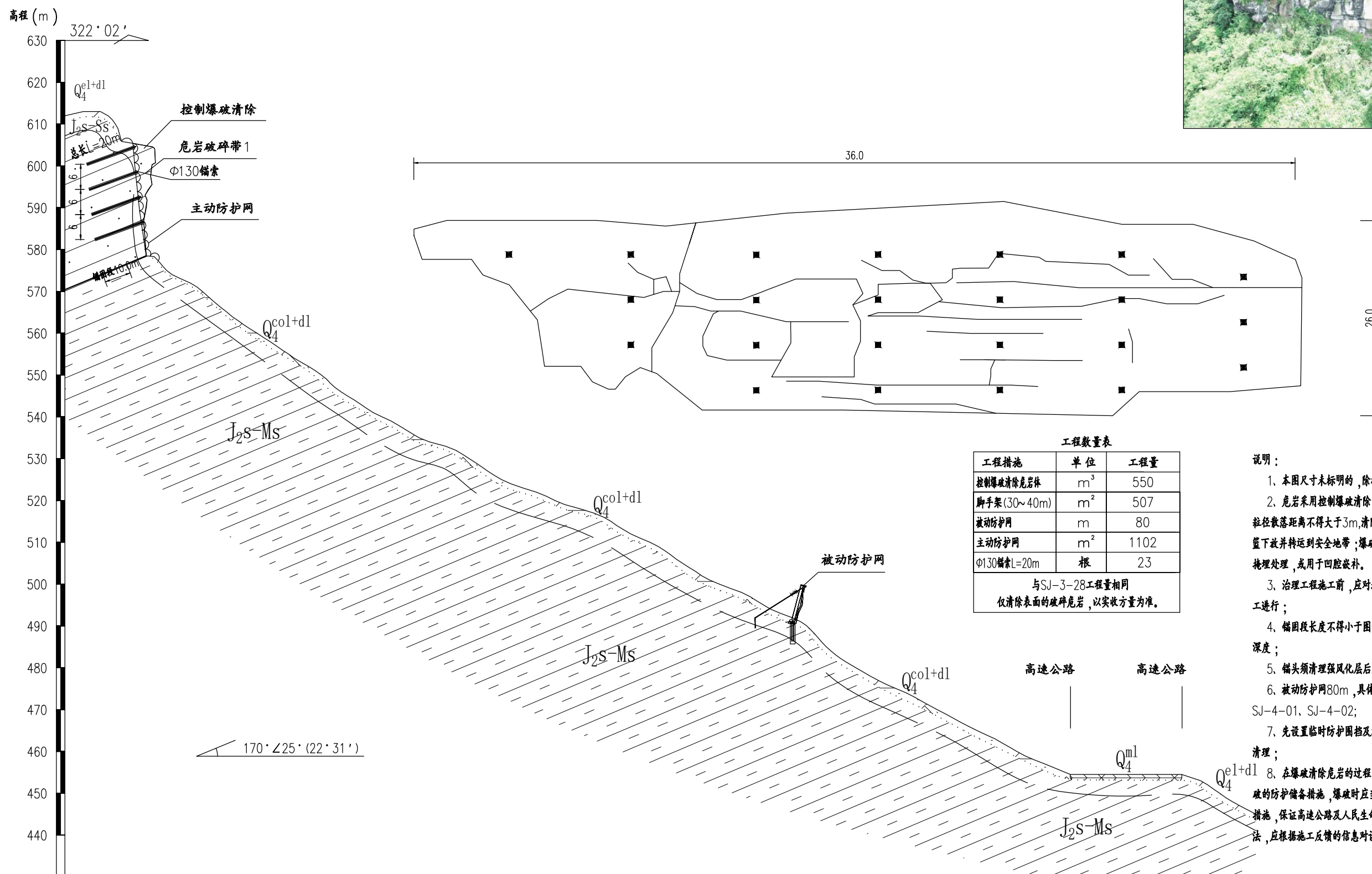
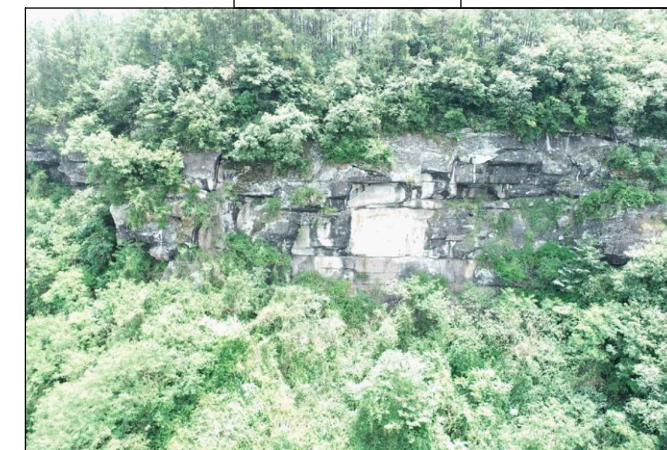
工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	550
人工清除孤石	m ³	20
脚手架(30~40m)	m ²	507
主动防护网	m ²	1102
被动防护网	m	80

仅清除表面的破碎危岩，以实收方量为准。

- 说明：
1. 本图尺寸未标明的，除标高外，均以m计；
 2. 危岩采用控制爆破清除，控制爆破时，最大粒径不得大于1m，粒径散落距离不得大于3m，清除下的危岩根体不得任意下抛，须采用吊篮下放并转运到安全地带；爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理，或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前，应对坡顶及周边零星根石进行清除，保证施工进行；
 4. 主动防护网、被动防护网同SJ-3-29；
 5. 锚索布置同SJ-3-29，本图不予表示；
 6. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护，再进行危岩和孤石的清理；
 7. 在爆破清除危岩的过程中，被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护储备措施，爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施，保证高速公路及人民生命财产安全；另外，本设计采用动态设计法，应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

危岩处治剖面图 1:1000
PS2——PS2'



工程数量表

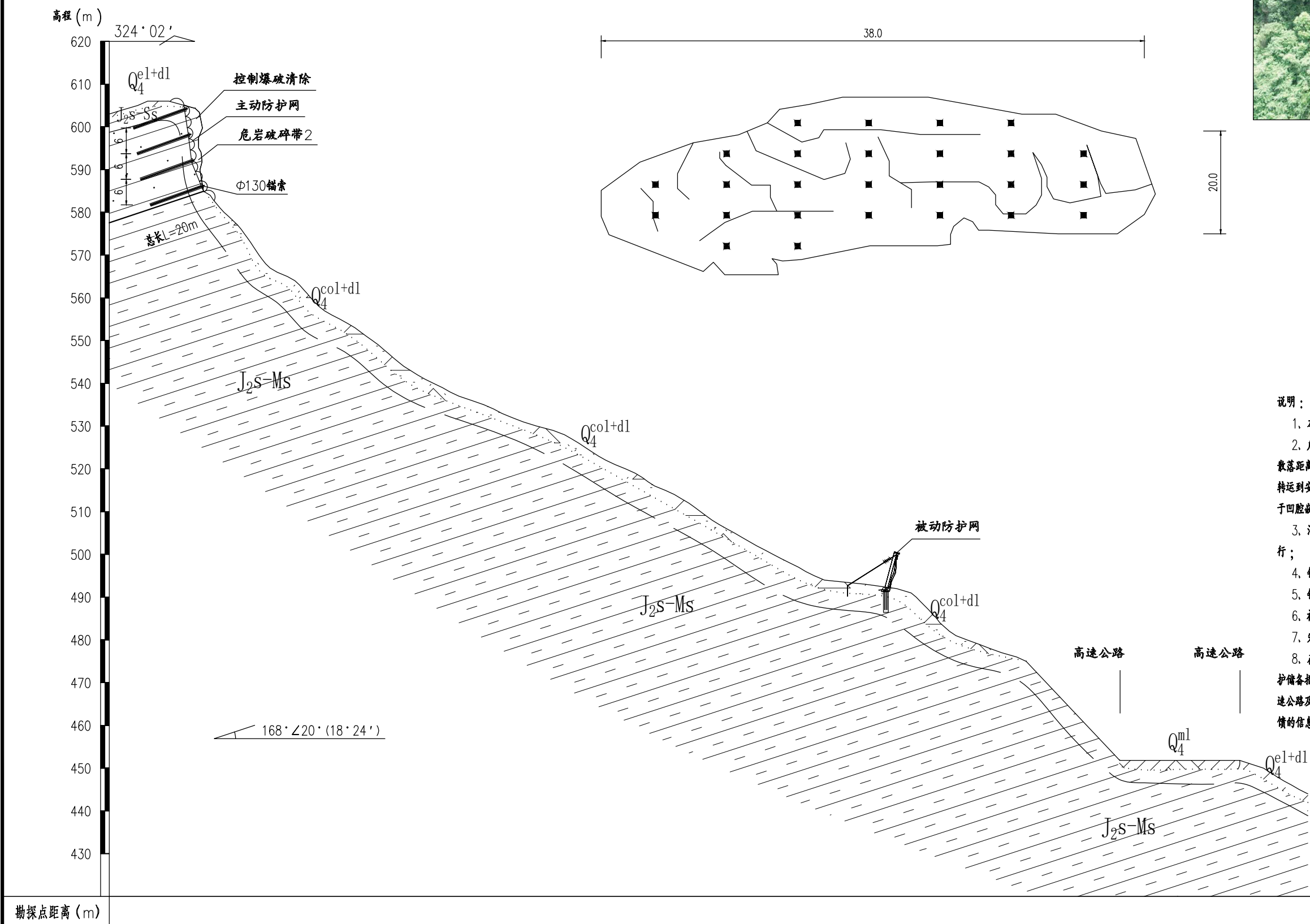
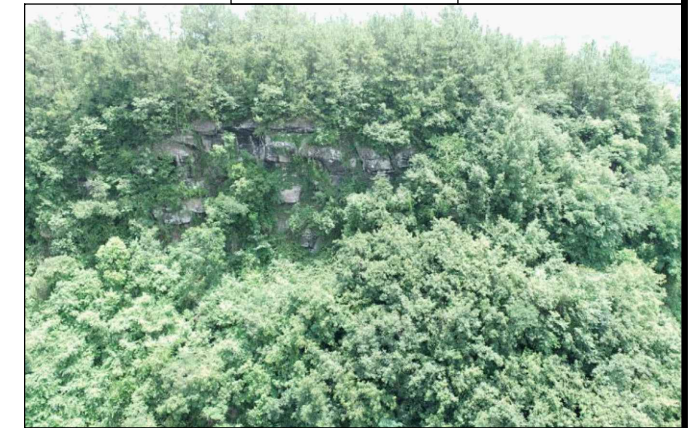
工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	550
脚手架(30~40m)	m ²	507
被动防护网	m	80
主动防护网	m ²	1102
Φ130锚索L=20m	根	23

与SJ-3-28工程量相同
仅清除表面的破碎危岩,以实收方量为准。

- 说明:
- 1、本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 - 2、危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 - 3、治理工程施工前,应对坡顶及周边零星根石进行清除,保证施工进行;
 - 4、锚固段长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
 - 5、锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
 - 6、被动防护网80m,具体细部构造参考图 SJ-4-01、SJ-4-02;
 - 7、先设置临时防护围挡及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
 - 8、在爆破清除危岩的过程中,被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护保障措施,爆破时应当按照爆破相关规范要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

勘探点距离 (m)

危岩处治剖面图 1:1000
PS3——PS3'



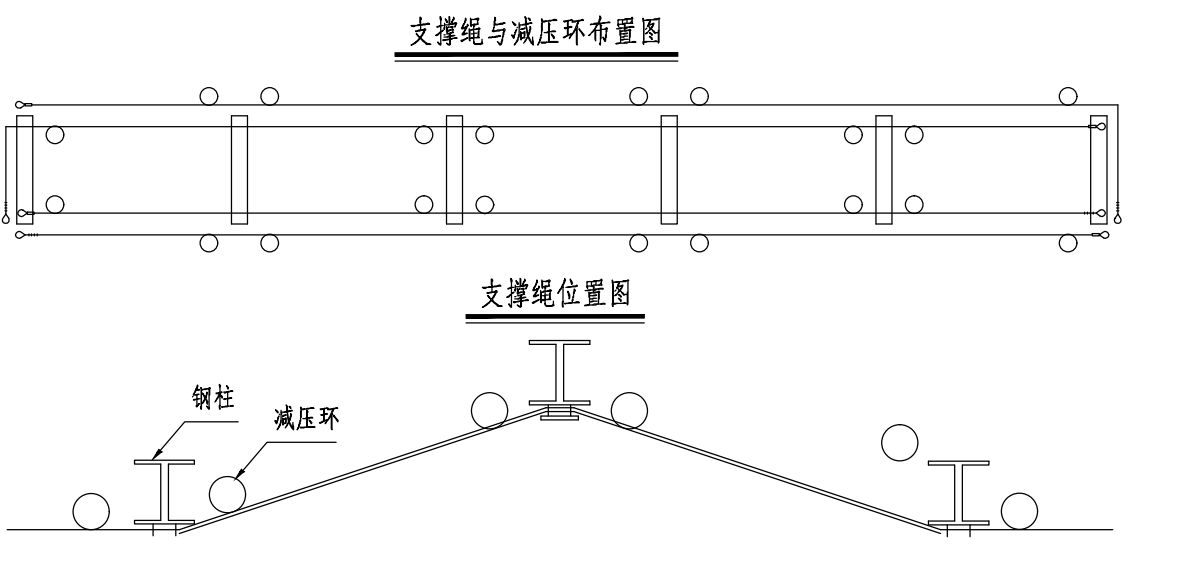
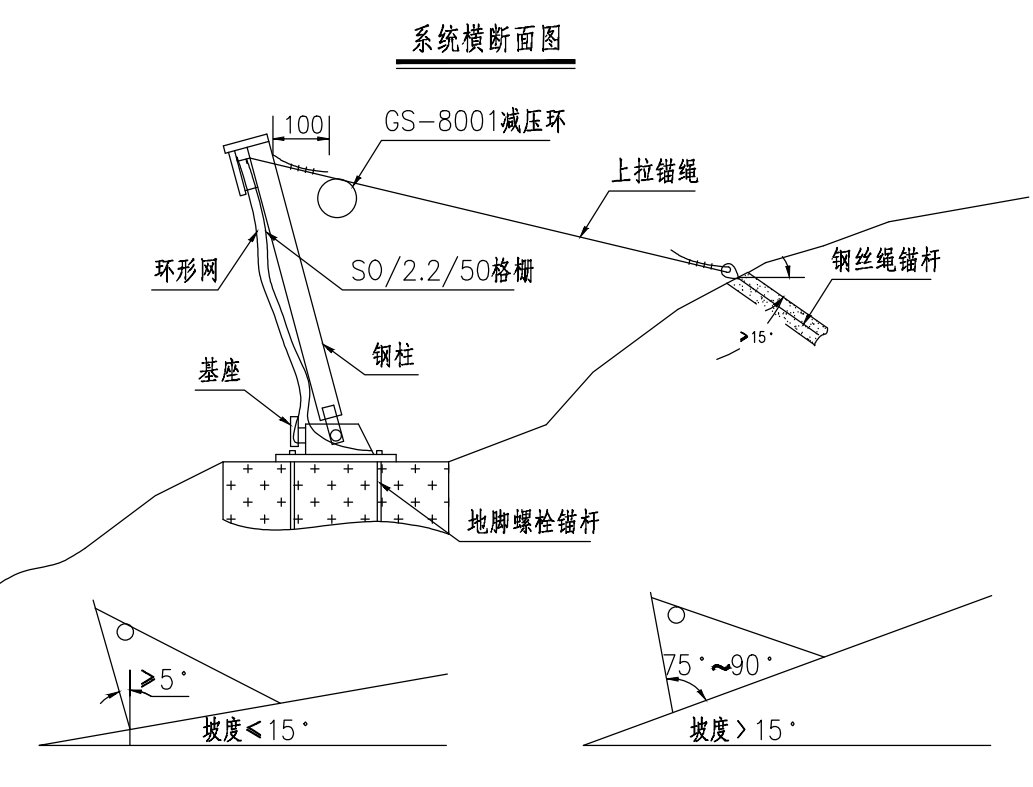
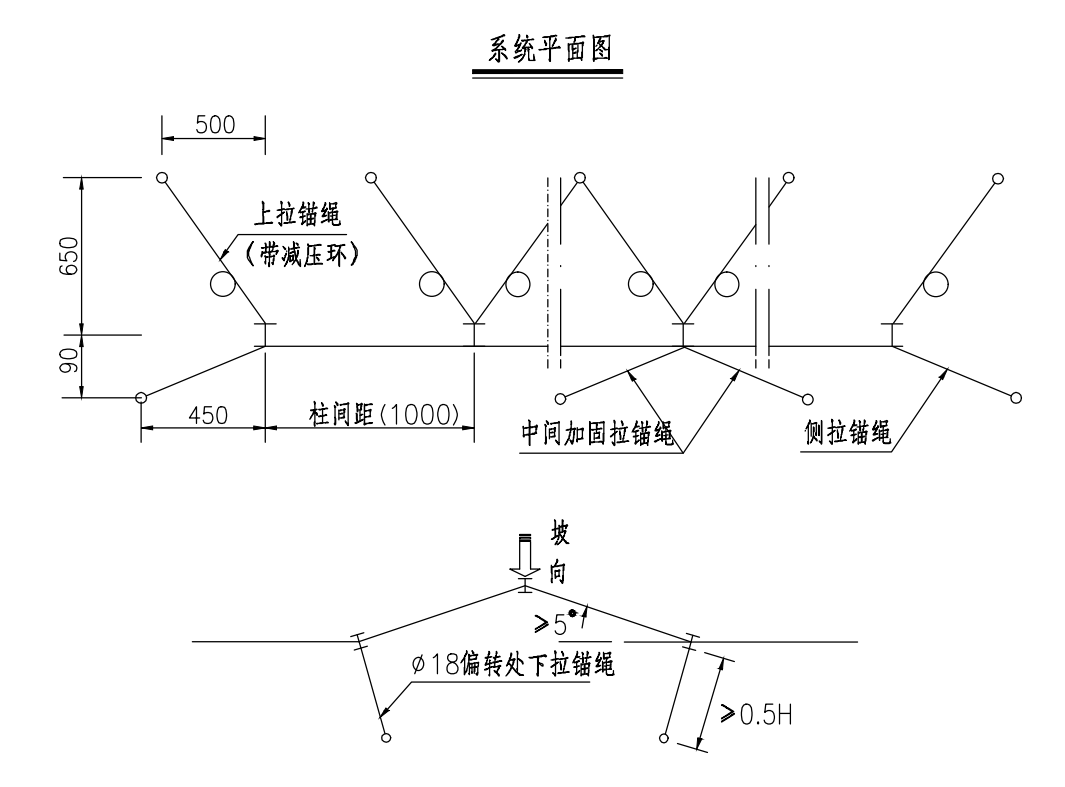
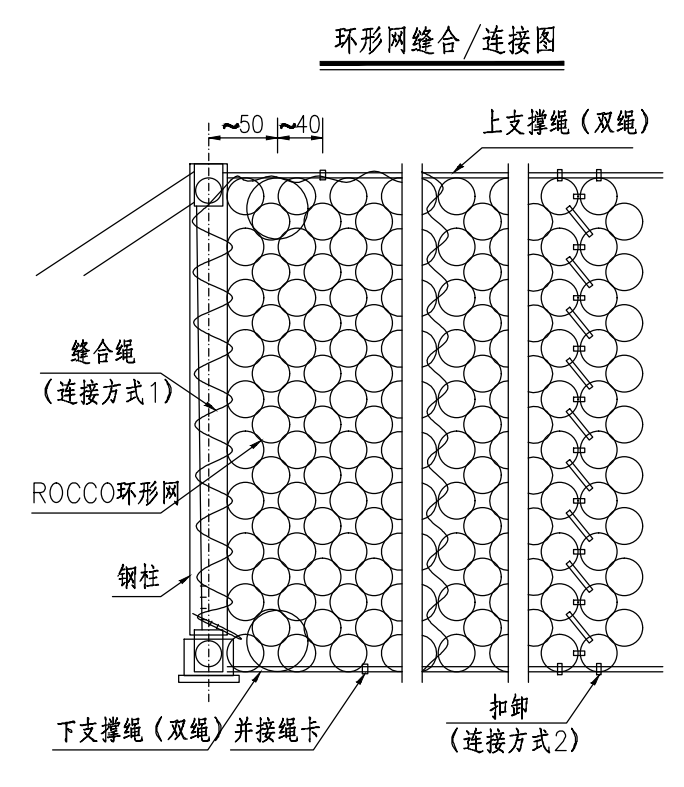
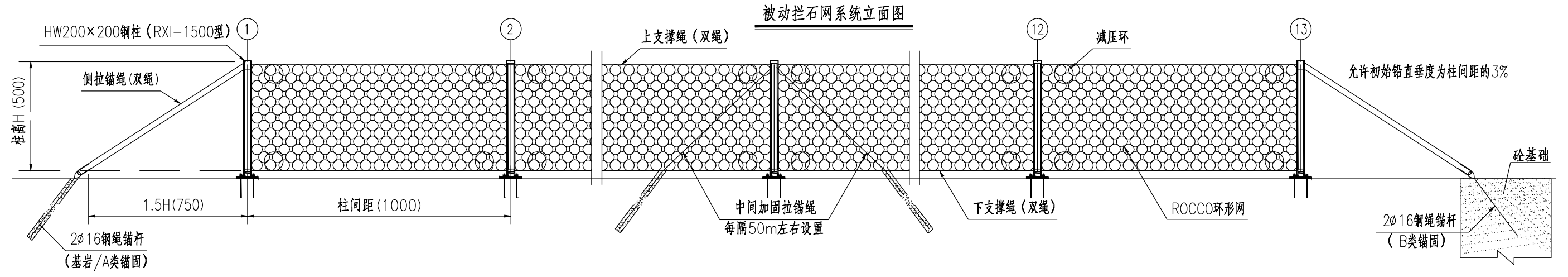
工程数量表

工程措施	单位	工程量
控制爆破清除危岩体	m ³	300
脚手架(30~40m)	m ²	451
被动防护网	m	110
主动防护网	m ²	960
Φ130锚索L=20m	根	26
仅清除表面的破碎危岩,以实收方量为准。		

- 说明:
1. 本图尺寸未标明的,除标高外,均以m计;
 2. 危岩采用控制爆破清除,控制爆破时,最大粒径不得大于1m,粒径散落距离不得大于3m,清除下的危岩岩体不得任意下抛,须采用吊篮下放并转运到安全地带;爆破后的石头尽量保证就地找安全地带做掩埋处理,或用于凹腔嵌补。
 3. 治理工程施工前,应对坡顶及周边零星岩石进行清除,保证施工进行;
 4. 锚固段长度不得小于图示长度,为进入不利结构面及卸荷带的深度;
 5. 锚头须清理强风化层后置于中等风化岩石表面;
 6. 被动防护网110m,具体细部构造参考图SJ-4-01、SJ-4-02;
 7. 先设置临时防护围挡及被动网进行防护,再进行危岩和孤石的清理;
 8. 在爆破清除危岩的过程中,被动防护网及临时防护围挡仅为爆破的防护保护措施,爆破时应当按照爆破相关规范规程要求做好防护措施,保证高速公路及人民生命财产安全;另外,本设计采用动态设计法,应根据施工反馈的信息对设计进行修改和完善。

中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司 G42梁万段K1514+480~K1515+120及K1518+100~K1519+000红线外危岩排危处治工程	梁万段K1514+480~K1515+120 破碎带2危岩点处治施工图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中强	图号
			复核	殷小东	二审	杨莎	日期	2022.08	SJ-3-30

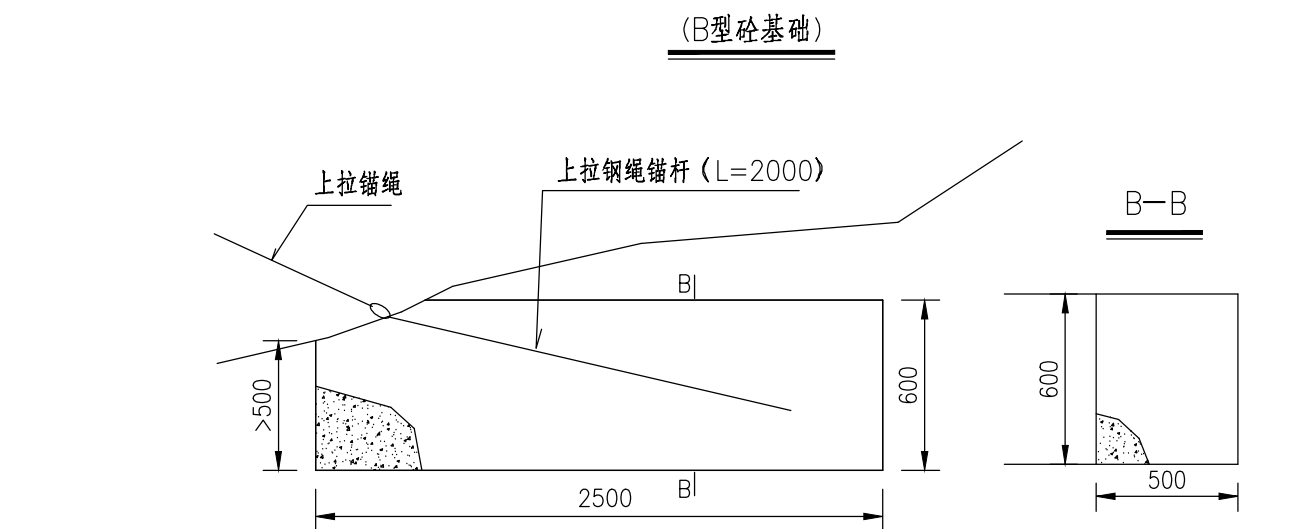
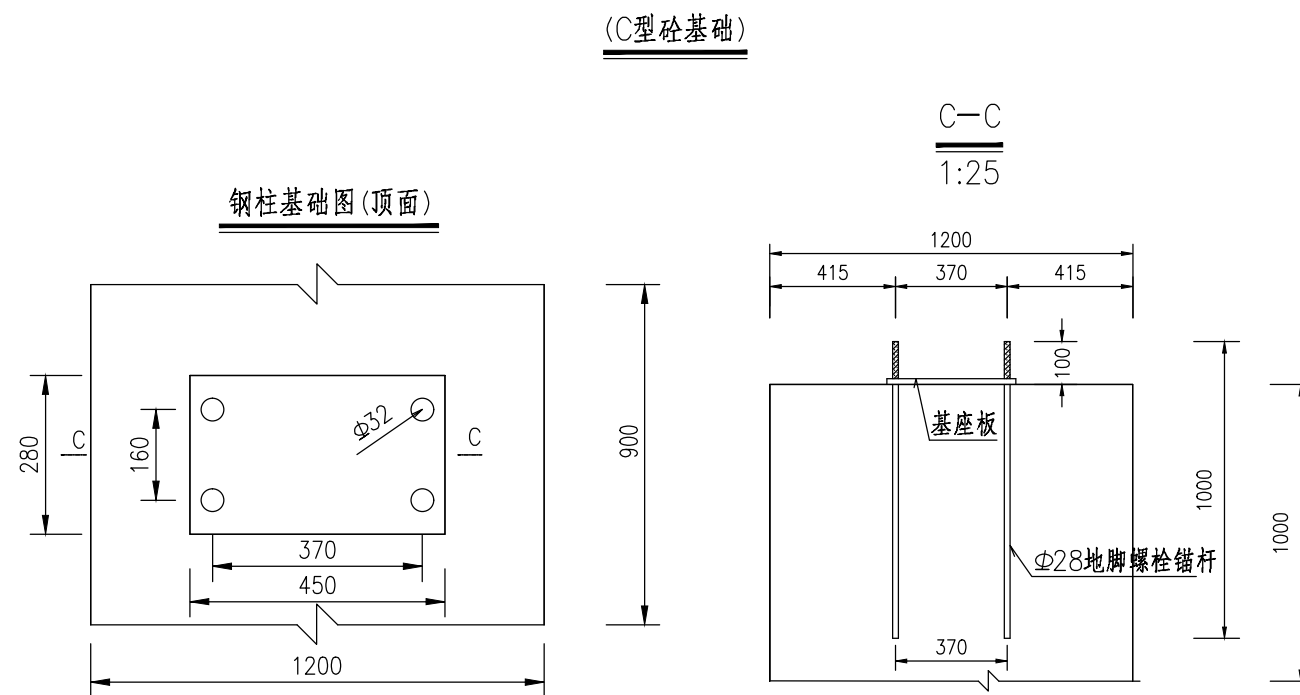
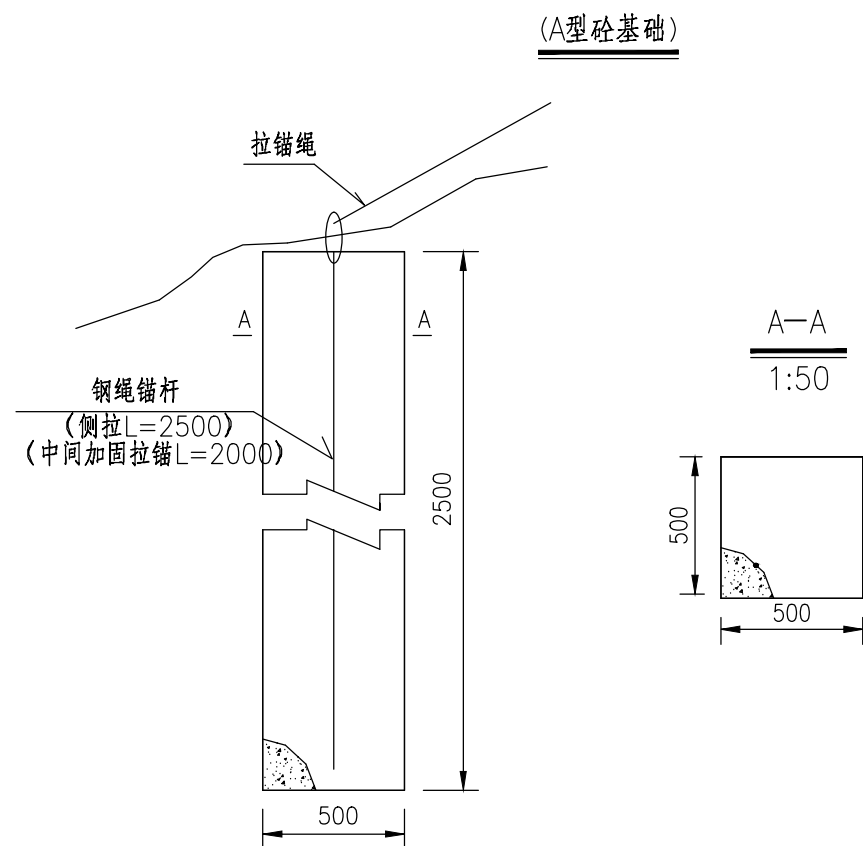
被动防护系统布置安装图 (RXI-1500型, H=5m)



未注明构件规格表

构件名称	RXI-1500	备注
环形网	R12/3/300	
钢柱	HW200×200	
支撑绳	$\phi 22$	双绳
上拉锚绳	$\phi 18$	单绳
侧拉锚绳	$\phi 18$	双绳
中间加固拉锚绳	$\phi 18$	单绳
下拉锚绳	$\phi 18$	单绳
缝合绳	$\phi 14$	连接方式1
网间卸扣	1/2"	连接方式2
网与支撑绳间卸扣	5/8"	一般不采用

- 主要施工工序:
- 1、锚杆及基座定位。
 - 2、钻凿锚杆孔 (岩质地层A类锚固)。
 - 3、基座及锚杆安装。
 - 4、钢柱及拉锚绳安装与调试。
 - 5、支撑绳安装与调试。
 - 6、环型网的铺挂与连接 (采用缝合绳连接方式)。
 - 7、格栅的铺挂。
- 注:
- 1、图中标注尺寸均以厘米为单位。
 - 2、本设计图为布置安装标准图, 有关位置尺寸可根据实际情况做适当调整。
 - 3、图中标明尺寸适用于高度 $H = 5m$ 的RXI-1500拦石网。
 - 4、图中钢柱砼基础仅在强破碎或土质地基时采用, 侧拉锚绳钢丝绳锚杆长度建议采用2.5m, 其余钢丝绳锚杆长度建议采用2m。



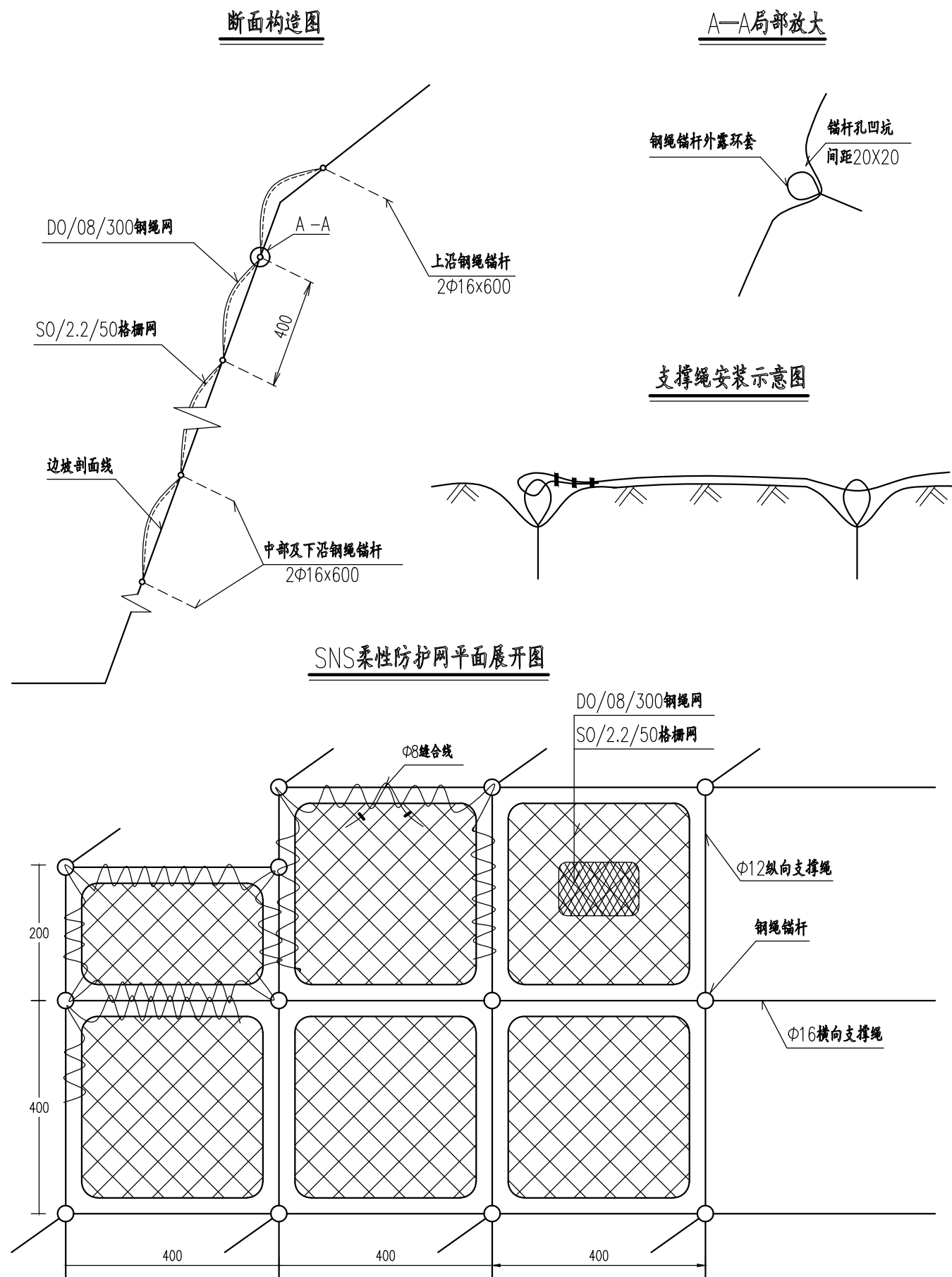
被动防护网主要工程数量表(每50m)

项目	规格	单位	总数量
被动网(含支撑绳、锚绳、缝合绳、减压环等配件)	成品套装	平方米	250
钢立柱	HW200x200x8x12	m/kg	30/1515
钢绳锚杆	直径16mm	kg	69.5
地脚螺栓锚杆	直径28mm	kg	115.9
钢立柱基础C20混凝土	素砼	个/立方米	6/6.5

注:本工程量表仅用于预算专业估算造价使用,其中钢立柱基础全部暂按砼基础、拉绳基础全部暂按基岩钻孔计算,施工时应根据实际地形及地质情况确定工程量。

注:

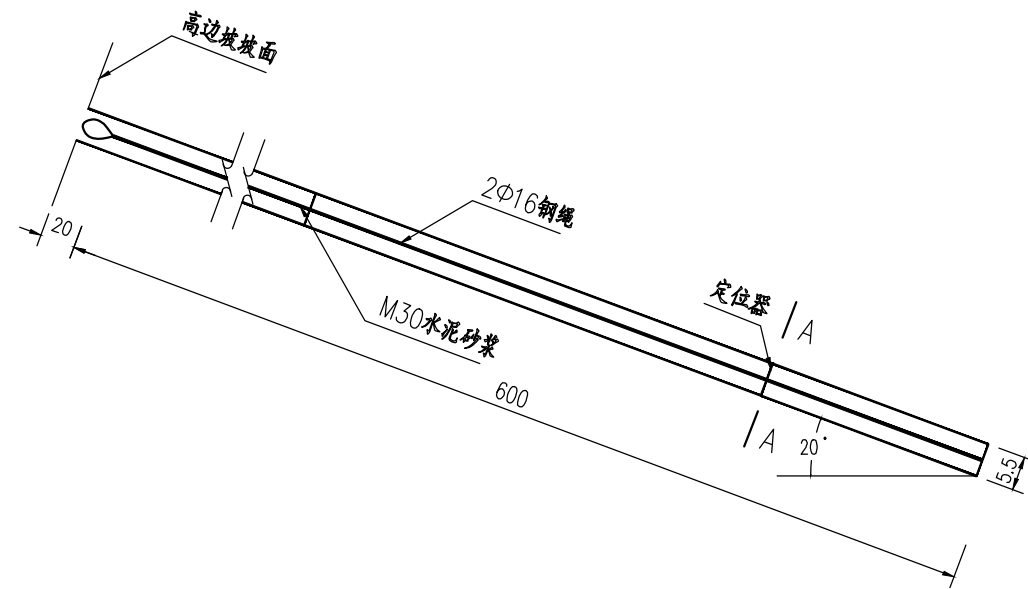
- 1、本图尺寸以毫米为单位。
- 2、当基础位置处地层为基岩裸露或覆盖层很薄时,直接钻凿锚杆孔,其锚杆尺寸方位与本图同;钢柱砼基础地脚螺栓锚杆孔径不小于 $\phi 45$,基础顶面用薄层C20细石砼或M20水泥砂浆抹平;拉锚绳锚杆孔径不小于 $\phi 45$ 。
- 3、当基础位置处地层为厚度小于砼基础深度的覆盖层时,覆盖层部分用片石砼置换,下部直接钻凿锚杆孔,形成复合基础。否则,应采用C20砼挡墙基础。
- 4、片石砼基础采用人工开挖,禁止爆破作业;片石砼基础顶面与SNS系统走向中心线处地面齐平。
- 5、钢柱基础长轴(A-A)方向与该基础中心和其左右基础中心连线的平分线方向一致。
- 6、钢柱砼基础侧壁外露高度超过30cm时,需采用C20钢筋砼,钢筋笼采用 $\phi 16$ 螺纹钢筋制作,钢筋保护层厚度不小于20mm;对地面以下的埋入式钢柱基础和各拉锚绳锚杆基础为C20素砼。
- 7、钻孔注浆锚杆采用M20水泥砂浆或纯水泥浆。
- 8、地脚螺栓锚杆由 $\phi 28$ 螺纹钢筋加工制作,总长 $L=1.0m$,顶端丝口M27x100,并配相应垫片和螺母。



注：

1. 图中尺寸除钢丝绳直径和网孔规格以mm外,其余尺寸均以cm为单位。
2. 系统说明:纵横交错的Φ16横向支撑绳和Φ12纵向支撑绳与4.0m×4.0m正方形模式(边沿局部根据需要有时为4.0m×2.0m)布置的锚杆相联结并进行预张拉,支撑绳构成的每个4.0m×4.0m(或4.0m×2.0m)网格内铺设一张DO/08/300型钢丝绳网,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,同时,在钢绳网下铺设小网孔的SO/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。
3. 施工顺序及工法
 - 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;对非低凹处或系统安装后不能使网格紧贴坡面的锚杆孔(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Φ12的带弯钩的钢筋锚杆或直径不小于2Φ12的双股钢丝绳锚杆),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Φ55;当受凿岩设备限制时,构成每根锚杆的两股钢绳可分别插入两个孔径不小于Φ35的锚孔内,形成人字形锚杆,两股钢绳间夹角为15~30度,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0.4×0.4m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m20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,水泥宜用P.O 42.5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) 从上向下铺设格栅网,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Φ1.5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) 从上向下铺设钢丝绳网并缝合,缝合绳为Φ8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连接。
4. 未尽事宜按相关规范执行。

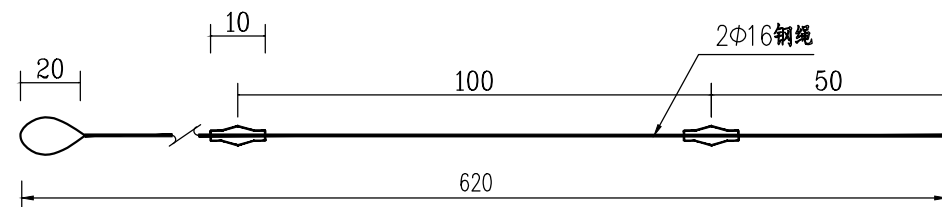
钢绳锚杆大样图



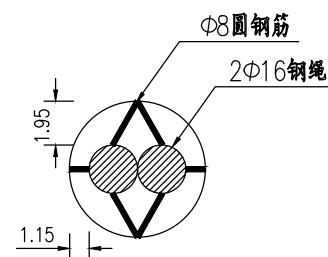
主动防护网工程数量表 (每横向10m纵向20m)

项目	规格	单位	数量
钢绳锚杆	直径16	m	288.0
定位钢筋	直径8	kg	49.0
M30水泥砂浆	直径16	m ³	0.3
钻孔	直径55mm	m	148.8
横向支撑绳	直径16	m	60.0
纵向支撑绳	直径12	m	80.0
钢丝绳网	D0/08/300	m ²	200.0
格栅网	S0/2.2/50	m ²	200.0
缝合绳	直径8	m	445.0

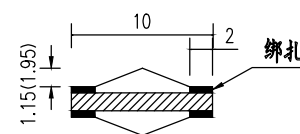
锚筋尺寸图



A-A剖面

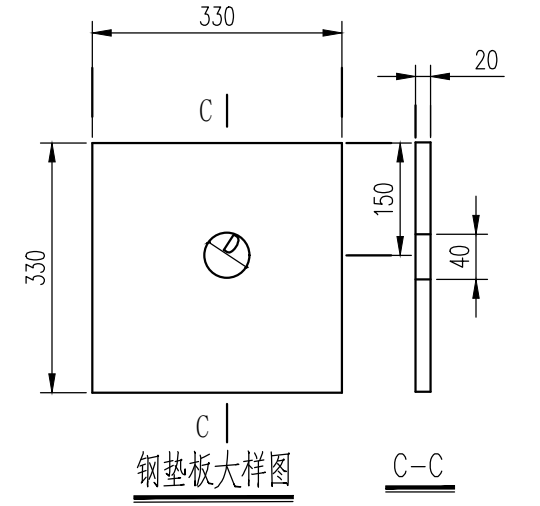
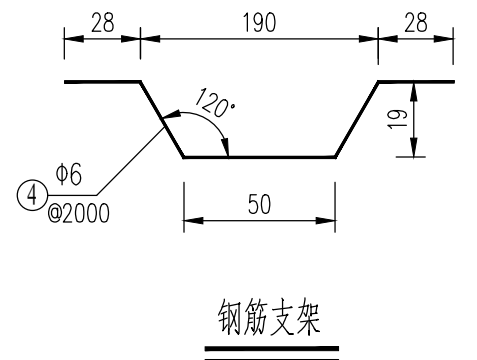
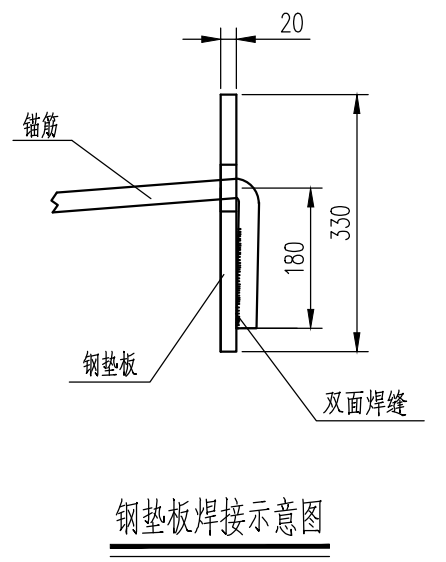
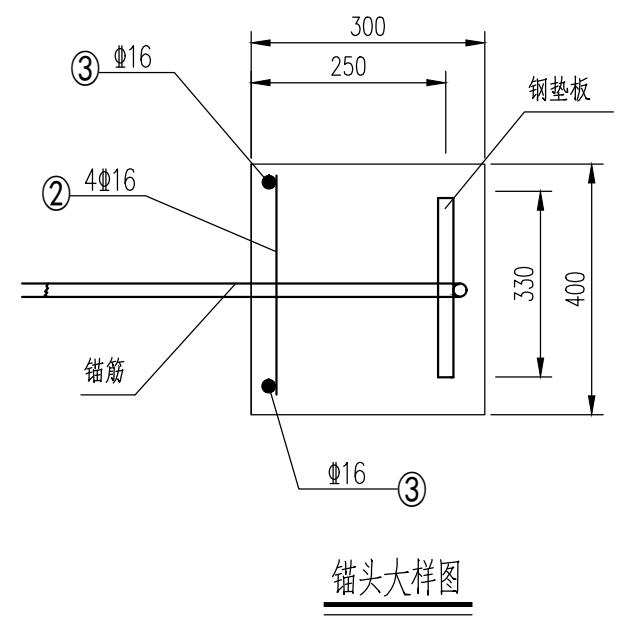
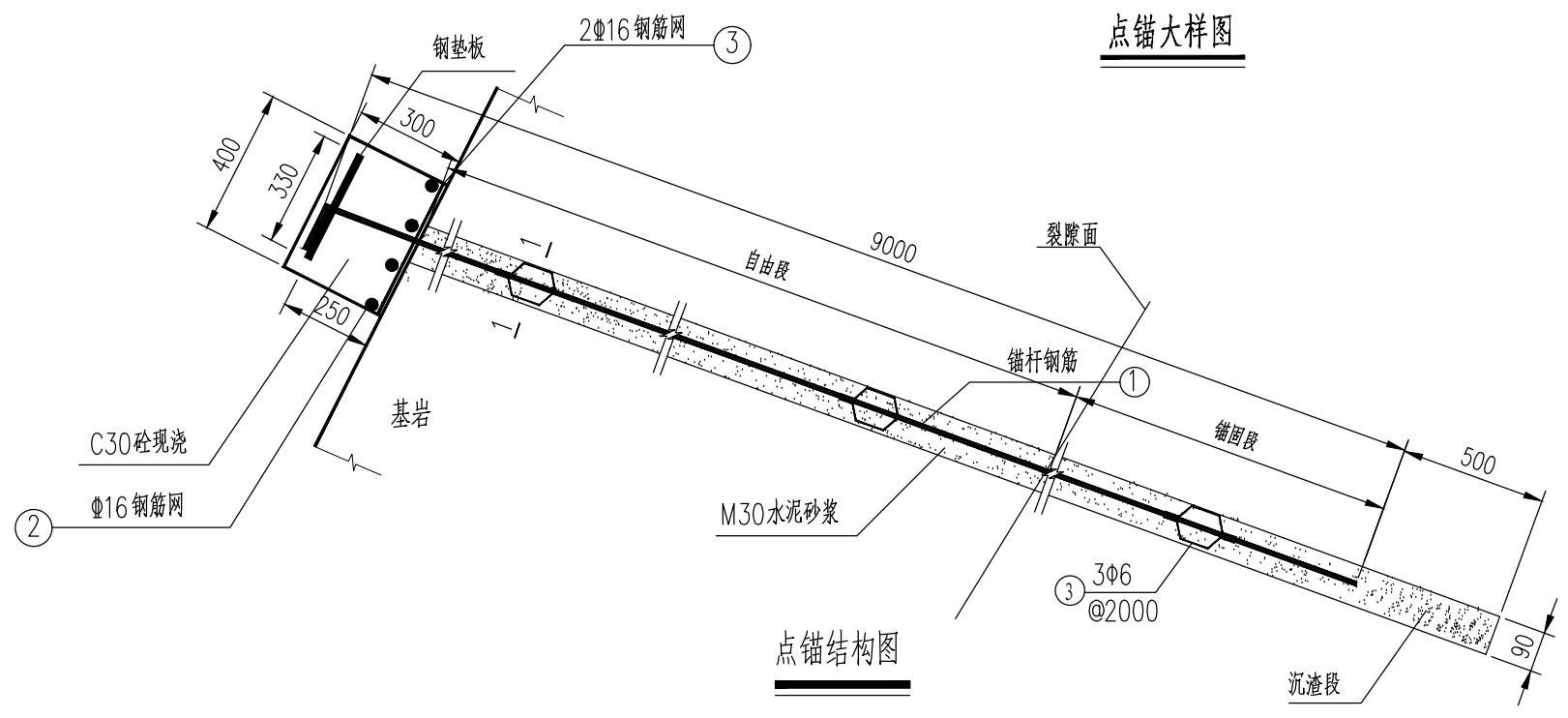


定位器Φ8钢筋大样图



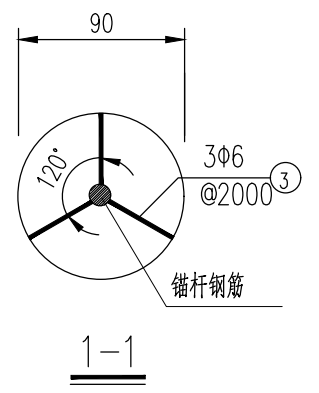
注:

- 1.图中尺寸除钢丝绳直径和网孔规格以mm外,其余尺寸均以cm为单位。
- 2.施主动柔性防护网之前,需先对表面松散块石进行清理,工程量统计为10m横向x20m纵向的值,现场以经业主单位和监理单位核定工程量为准。



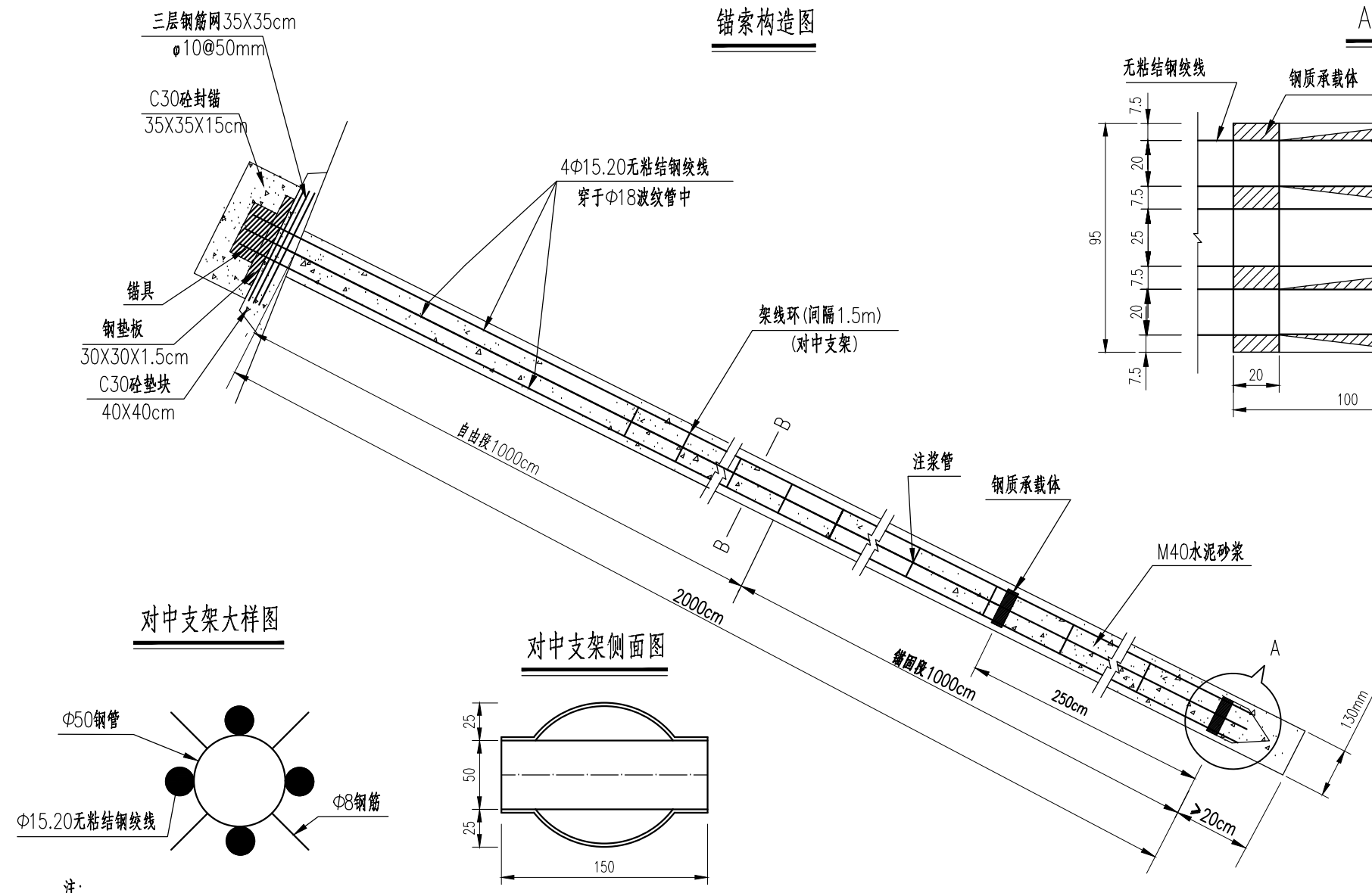
每根锚杆主要工程数量汇总表

钢筋号	构件	草图(mm)	规格	长度(mm)	根数	总长度(m)	单位重(Kg/m)	总重(Kg)	备注
①	锚杆	180 9000	Φ32	9180	1	9.18	6.313	57.953	HRB400钢筋
②	钢筋网	≡≡≡	Φ16	350	4	1.4	1.578	2.212	HRB400钢筋
③	钢筋网		Φ16	350	2	0.7	1.578	1.106	HRB400钢筋
④	支架钢筋	∩	Φ6	256	15	3.84	0.222	0.852	HPB300钢筋
锚头C30砼: 0.048立方米; 90mm直径钻孔: 9.5米; M30砂浆: 0.0604立方米; 钢垫板: 每根锚杆钢垫板重17.1kg;									
合计	HRB400钢筋	61.271kg	C30砼	0.048立方米	M30砂浆	0.0604立方米			
	HPB300钢筋	0.852kg	90mm钻孔	9.5m	钢垫板	17.1kg			

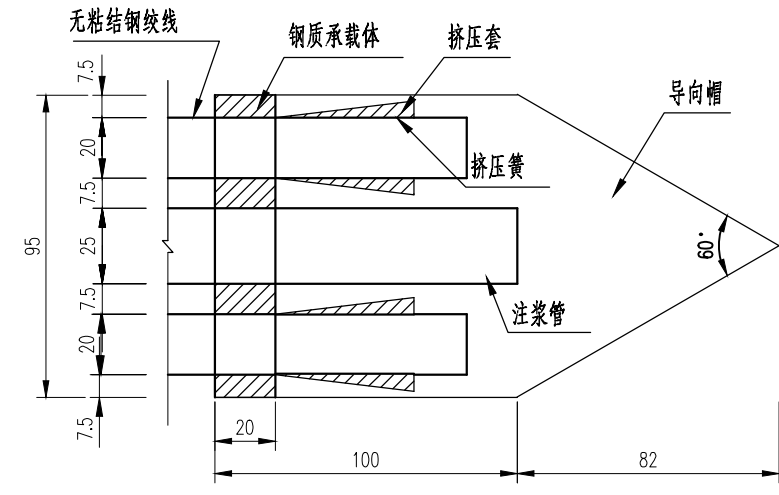


- 附注:
1. 本图尺寸除注明者外, 均以毫米计。
 2. 锚杆注浆采用水泥砂浆, 砂浆强度不低于30MPa。
 3. 锚头联接钢筋及钢板均与锚杆钢筋焊接必须符合相关规范。
 4. 锚板中孔径根据锚杆具体情况确定;
 5. 图中钢筋尺寸未计损耗量。
 6. 未尽事宜参照有关规范规程。

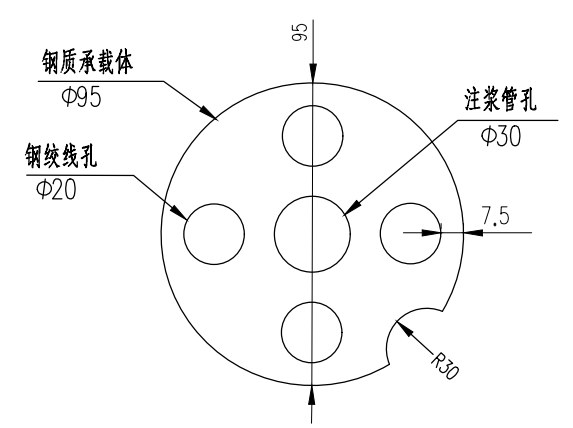
锚索构造图



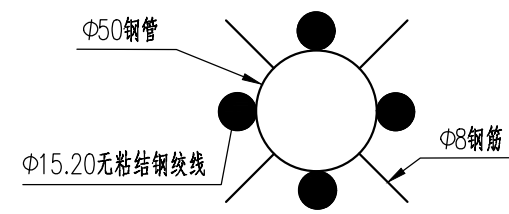
A大样



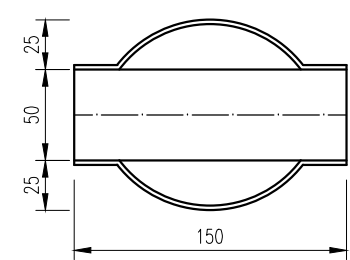
载体大样



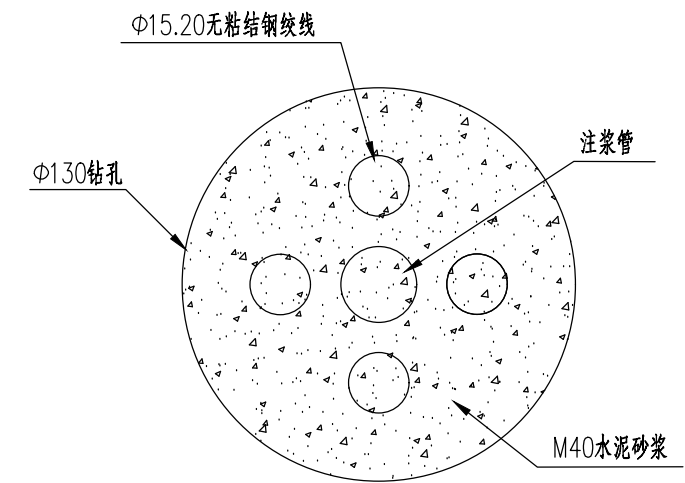
对中支架大样图



对中支架侧面图



B-B

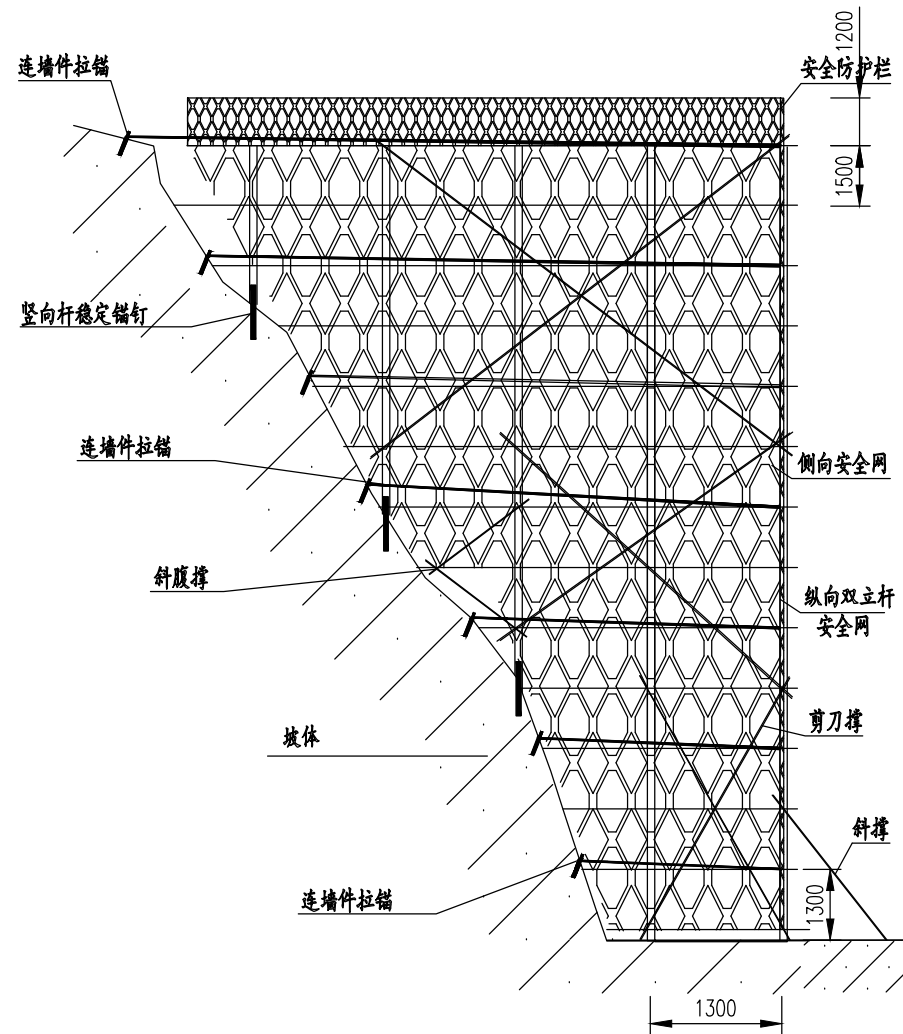


- 注:
- 1.图中尺寸标注除特殊注明外,均以mm计。
 - 2.锚索单索抗拔力设计值为400kN,张拉应分别对单元锚索进行张拉,当各单元在同等荷载条件下因自由端长度不等而引起的弹性伸长差得以补偿后,再同时张拉各单元锚索,预张拉应力取设计值50%,张拉48小时后检测拉应力,如发现应力松弛,应进行二次张拉。
 - 3.锚固段分别由4根无粘结钢绞线内锚于钢质载体组成(钢绞线通过特制的挤压簧和挤压套对称锚固于钢质载体上,要求其单根的连接强度大于200kN)。
 - 4.钢绞线采用国标(GB/T 5224-2014)7丝标准型钢绞线,公称直径15.20,伸长率3.5%,抗拉强度1860MPa。
 - 5.钢绞线使用机械切割,不得使用电弧切割;钢绞线须按永久使用要求进行防腐处理。
 - 6.对中支架宜用零碎钢筋焊制,导向帽用废旧钢管制作,未记入工程数量。
 - 7.锚索钻孔孔径不低于130mm;锚孔定位偏差不大于2mm,偏斜度不应大于5%;钻进过程中若遇塌孔严重,应立即停钻,进行灌浆固壁处理,灌浆36小时后,重新扫孔钻进。
 - 8.注浆采用孔底注浆法,注浆压力0.3-0.6MPa,砂浆采用M40水泥砂浆,水泥采用P.O 42.5或以上标号水泥,砂料粒径不宜大于2mm;C30砼垫块角度应根据实际情况调整,保证锚索轴向与垫片及锚具垂直。
 - 9.钢绞线下料长度大于设计值1.2m。宜采用OVM锚具,并用C30砼封锚。
 - 10.正式施工前,应选择地质条件有代表性的地段进行锚固力基本试验,以确认最优设计参数,每种参数组合试验锚索数不应少于3根。边坡锚固工程验收,应进行验收试验,试验锚索数为锚索总数的5%。
 - 11.锚索张拉锁定后,从锚具起留100mm的钢绞线,截除多余段采用C30砼封锚。
 - 12.未尽事项,参照有关规范、行业标准办理。

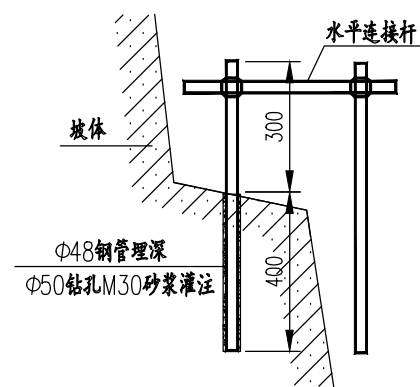
单根锚索工程数量表

材 料	单 位	数 量
$\phi 130$ 钻孔	m	20.2
M40水泥砂浆	m ³	0.268
$\phi 15.20$ 钢绞线	m/kg	84.0/92.5
$\phi 30$ PVC注浆管	m	21.0
$\phi 18$ 波纹管	m	80.0
C30砼封锚(含砼垫块)	m ³	0.035
钢质载体	kg	4.1
30X30X1.5cm钢板	kg	10.6
OVM锚具(15-4)	套	1
$\phi 10$ 钢筋网	kg	10.4

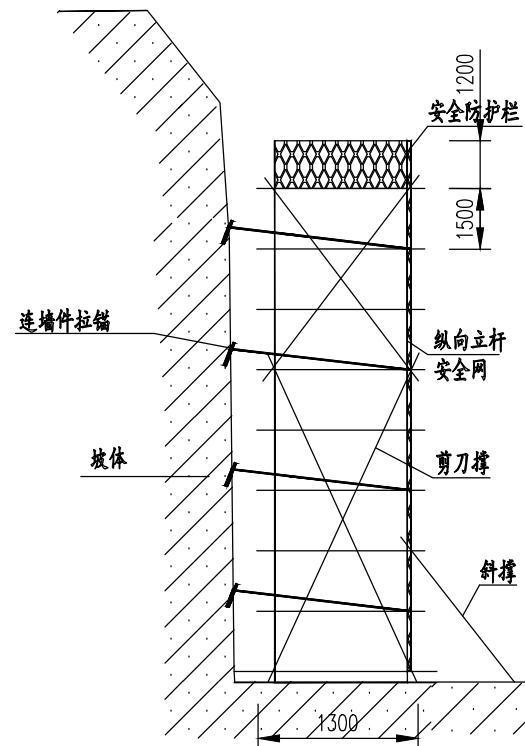
脚手架大样图



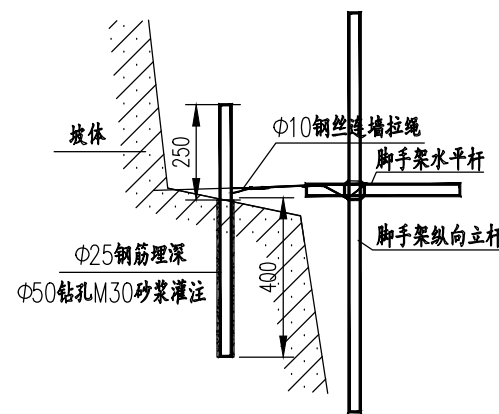
多排脚手架侧向大样图



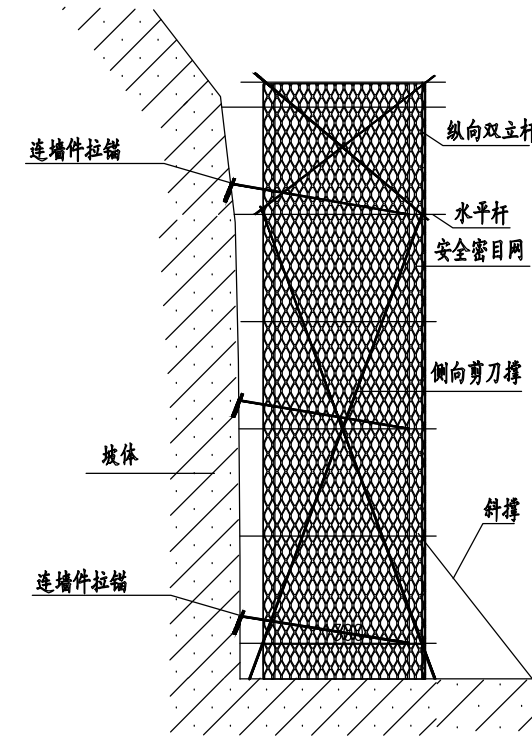
刚性连墙件大样图



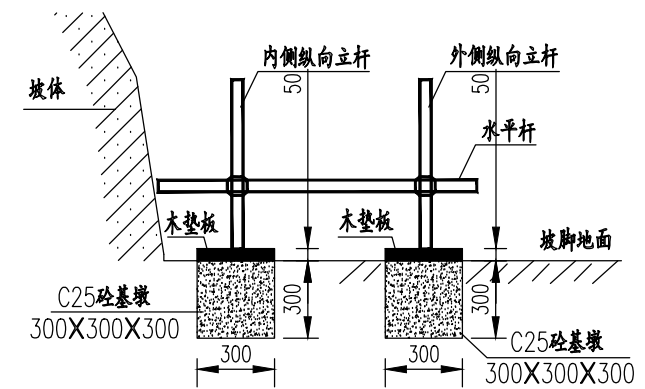
双排脚手架侧向大样图



柔性连墙件大样图



脚手架侧向大样图

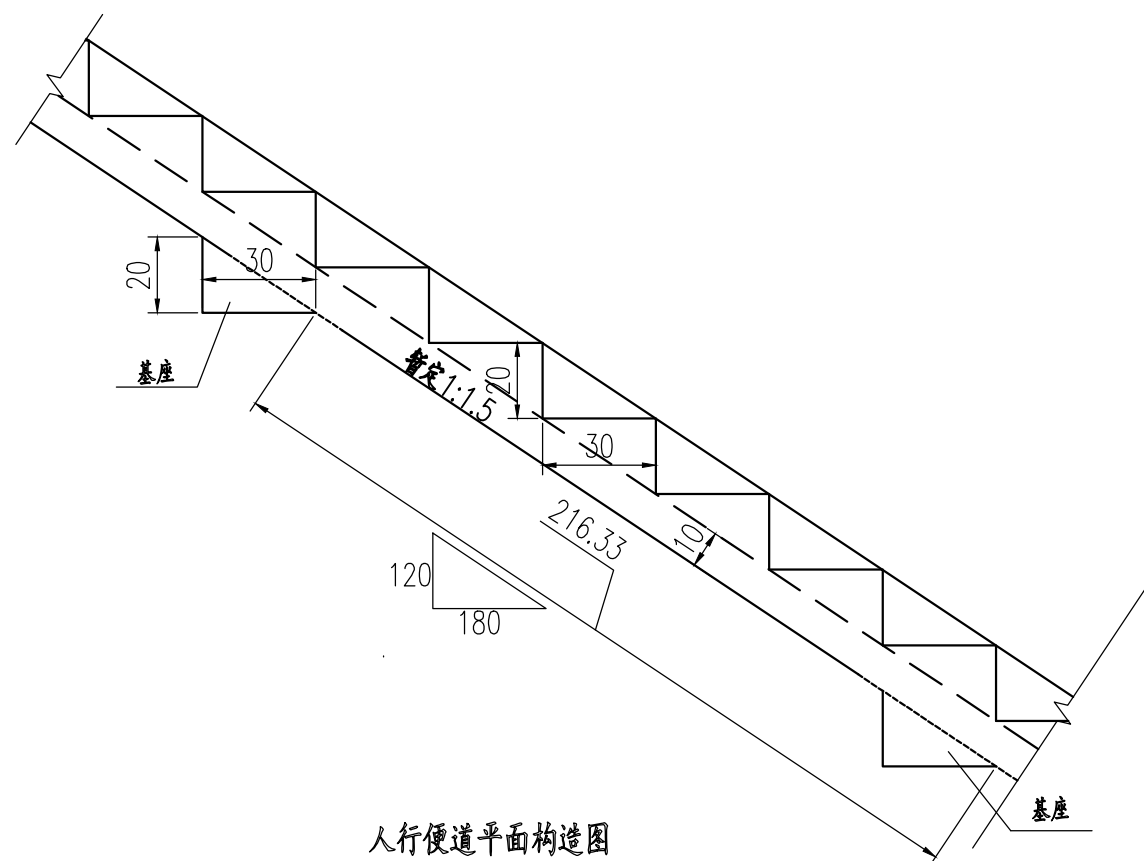


立杆基础大样图

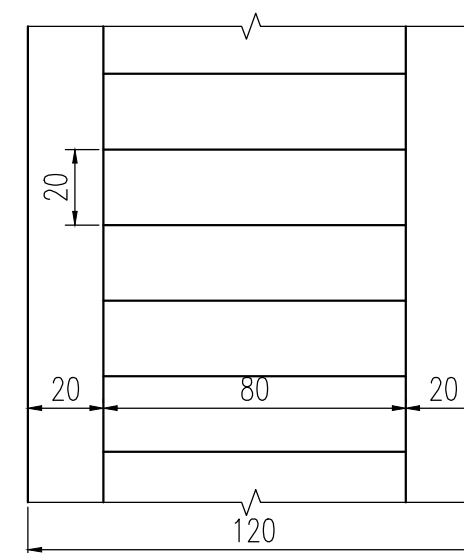
注:

本图仅为示意, 施工应以通过审查的专项支架施工方案为准。

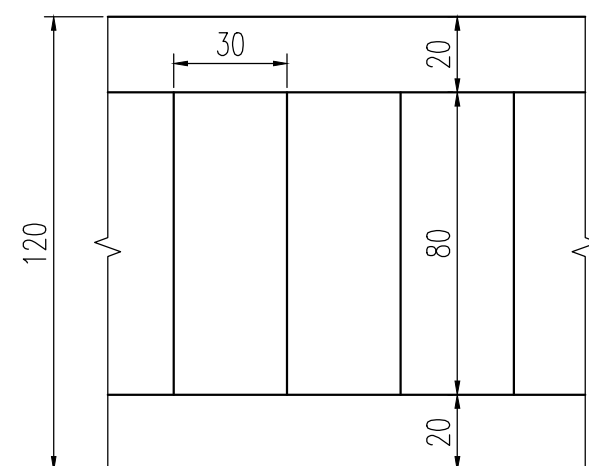
人行便道断面构造图



人行便道立面构造图



人行便道平面构造图



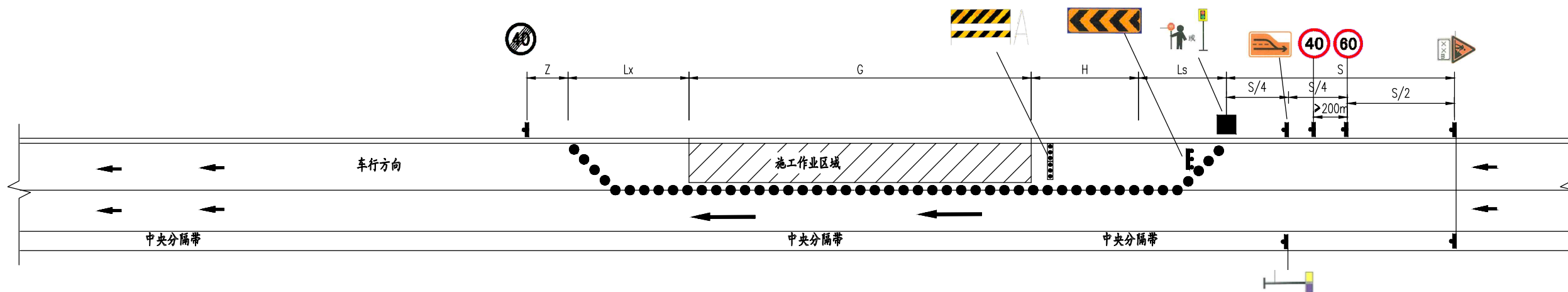
人行步梯工程数量表 (每100m)

项目	材料名称	单位	数量
人行步梯	C20混凝土	m ³	27.0
	挖方	m ³	12.0

注：

- 1.本图尺寸均以cm为单位。
- 2.当遇坡面平缓时，可设置厚度为15cm厚的休息平台，长度根据坡面平缓区域长度确定。
- 3.大样图中梯步坡比暂定为1:1.5，现场施工可根据地形情况进行调整，工程量以实发生的量为准。
- 4.便道下面的原土应该夯实，不可起挖。

封闭外侧车道的施工作业交通安全维护示意图



安全维护区域设备图例

图例	名称
●	锥形桶
—	水马
■	标志牌
■	可变信息标志牌
●●●	附设施工警示灯的护栏
■	交通指挥岗

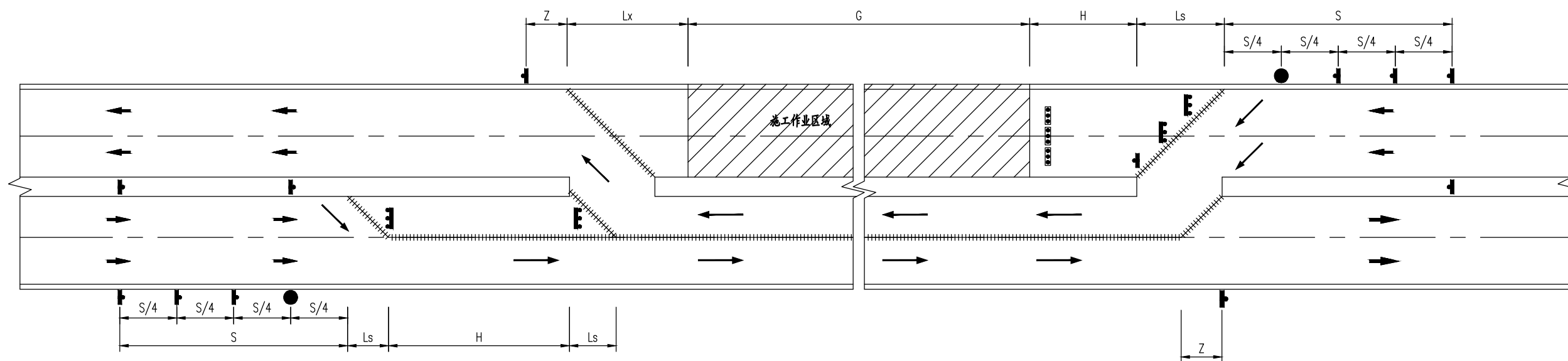
安全维护区域设计长度表

名称	单位	设计长度
警告区长度 S	m	不小于2000
车道封闭上游过渡区长度 Ls	m	不小于90
下游过渡区长度 Lx	m	不小于30
缓冲区长度 H	m	不小于50
工作区长度 G	m	600
终止区长度 Z	m	不小于30

注：

- 1.本图尺寸以米为单位。
- 2.本图为封闭单侧的车道封闭养护维修作业示意图，参《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）绘制，仅作示出一侧施工情况，另一侧施工与之相反。其他现场采用维护方法，施工单位请根据现场桥面布置、实维修作业的需求、设备情况，在保证安全的情况下依据《道路交通标志和标线》（GB576.4-2017）、《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）要求安排。
- 3.本图为预算编制依据及应急处置参考，实应急处置交通导行方案及费用应以上报并通过审批的方案为主。
- 4.表中所列为一次导行的设计长度及设备估列表。
- 5.图中隔离设施为锥形桶，设置可以根据实际需要调整为水马，水马连续码放1.5m/个，锥形桶放得间距渐变区为区2m/个，非渐变区5m/个。
- 6.应急处置期间对通行车辆进行限速并禁止超载重车通行，由于行车道变窄，易发生拥堵，请相关单位做好导行设施安排好必要的交通协调等管理人员指挥交通，保证社会通行安全，同时不得在桥上发生停车拥堵，如有发生，必须快速疏导车流，保证桥梁结构安全。
- 7.本图适用于排危处治过程中封闭外侧车道。

交通安全维护示意图



安全维护区域设备图例

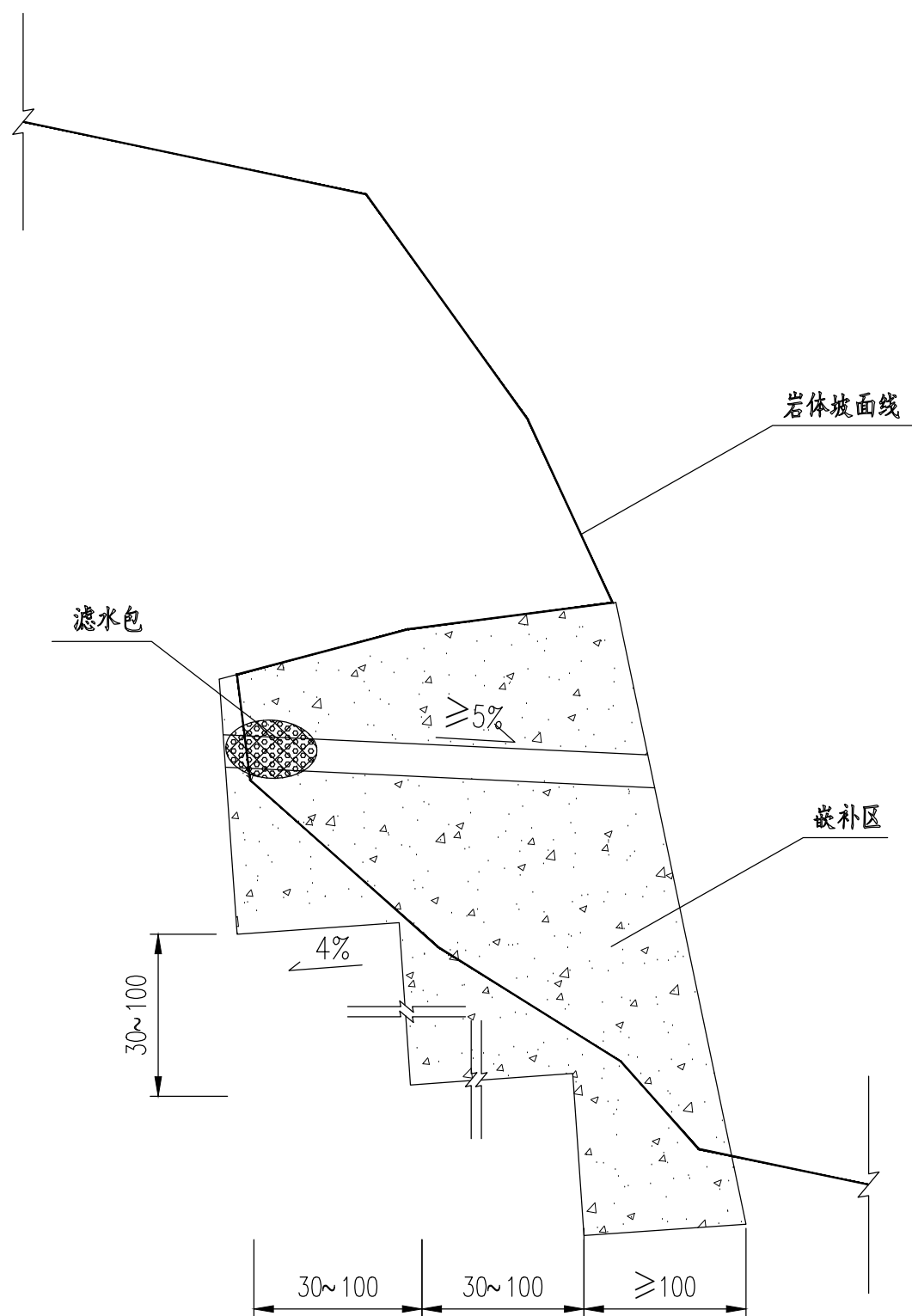
图例	名称
+++++	水马
■	标志牌
■■■	可变信息标志牌
●●●	附设施工警示灯的护栏
●	交通指挥岗

安全维护区域设计长度表

名称	单位	设计长度
警告区长度 S	m	不小于2000
车道封闭上游过渡区长度 Ls	m	不小于90
下游过渡区长度 Lx	m	不小于30
缓冲区长度 H	m	不小于50
工作区长度 G	m	600
终止区长度 Z	m	不小于30

注

1. 本图尺寸以米为单位。
2. 本图参考《公路养护安全作业规程》(JTG H30--2015)绘制,仅作为预算编制依据及施工参考,实施交通导行方案设计费用计量应以施工方上报并通过审批的方案为准。
3. 表中所列为一次导行的设计长度及设备估列表。
4. 过渡区、缓冲区和作业区限速40km/h。
5. 导行渐变、作业区水马连续码放。
6. 图中短箭头为车流行驶方向,长箭头为临时性车流行驶方向。
7. 如夜间进行养护维修作业,应设置照明设施。照明必须满足作业要求,并覆盖整个工作区域。
8. 当进行施工作业时,应顺着交通流方向设置安全设施。当作业完成后,应逆着交通流方向撤除为养护维修作业而设置的有关安全设施,恢复正常交通。
9. 本图适用于排危处治过程中,一幅封闭施工,另一幅单幅双通。

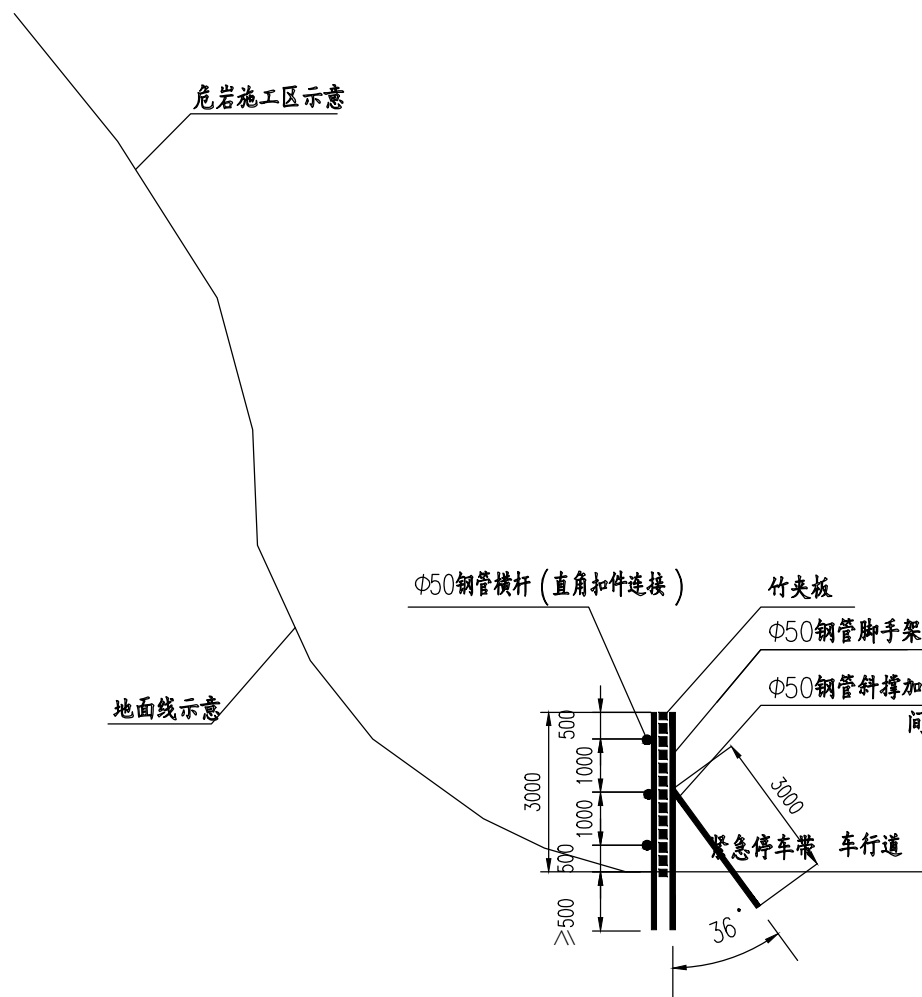


凹岩腔嵌补大样图

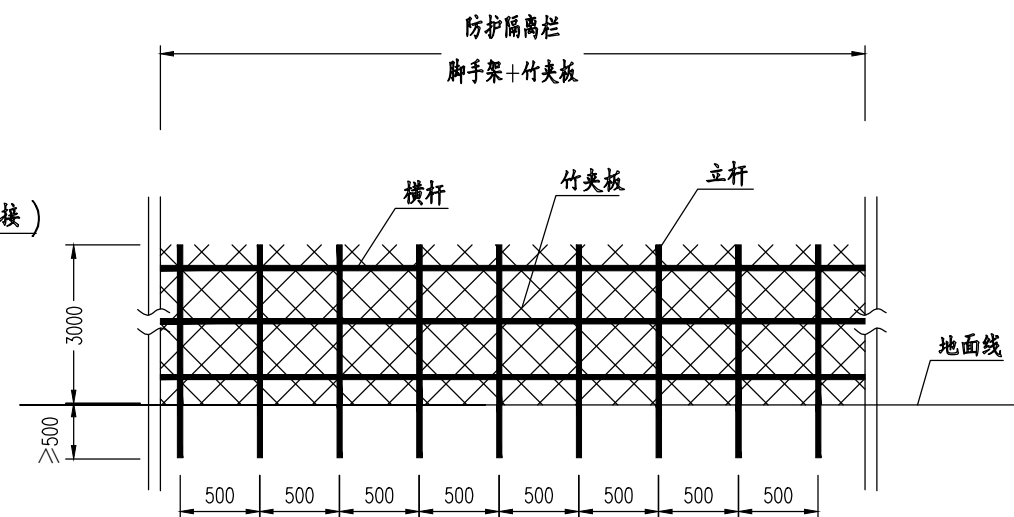
注:

- 1、本图尺寸以cm为单位；
- 2、片石混凝土充填基础开挖至岩层风化面以下不小于0.5m，且须处理为逆坡，逆坡坡度为4%，每个台阶的宽度和高度为0.3~1.0m，可根据现场实际情况调整；
- 3、用C25片石混凝土充填（有条件的情况下，可考虑利用清除的危岩及危石），充填顶部300mm范围内采用膨胀混凝土；
- 4、凹岩腔嵌补外侧超过坡面5cm；
- 5、泄水管顺坡布置，坡度 $>5\%$ ，水平间距3m，进口处用滤水包包裹；
- 6、滤水包由2~4层颗粒大小不同的碎石或卵石等材料做成。
- 7、本图仅为凹岩腔嵌补示意，实施时可根据此图进行调整，其他相关措施（如设置锚杆等）详见处治施工图。

中交基础设施养护集团有限公司	重庆高速公路股份有限公司 G42梁万段K1514+480~K1515+120及K1518+100~K1519+000红线外危岩排危处治工程	凹岩腔嵌补大样图	设计	王麒麟	一审	李丽洁	三审	李中铭	图号
			复核	殷小东	二审	杨莎	日期	2022.08	SJ-4-11



临时防护围挡侧立面 (h=3m)



临时防护围挡正立面图 (h=3m)

临时防护围挡工程数量表(每10m)

项目	单位	工程量
Φ50无缝钢管(壁厚3.8mm)	kg/m	1058/200.00
直角、旋转扣件	个	70.00
竹夹板(厚20mm)	m ²	30.00
Φ56基础钻孔	m	20.00
M10砂浆	m ³	0.049

说明:

1. 图中未注明单位者尺寸均以mm计;
2. 临时防护围挡结构采用钢管脚手架+竹夹板,两侧为钢管脚手架,中间为竹夹板;防护隔离栏可根据现场情况设置于路侧合适的位置。
3. 防护隔离栏地面高度3m,脚手架嵌入地面深度不小于0.5m,同时外侧间隔1m采用钢管斜撑拉结脚手架。
4. 本图仅作为预算编制依据及施工参考,爆破单位在进行爆破时应按照爆破等专业施工方案设置围挡等安全隔离措施,确保符合爆破相关的国家及地方规范、规程、标准等要求,本图的防护措施仅为储备的防护措施。
5. G42梁万段K1514+480~K1515+120红线外危岩排危处治工程暂定临时防护围挡长度为600m,最终以业主及监理认可的实发生量为准。