

地质灾害防治工程设计甲级证书：442018130509

广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡 地质灾害治理工程施工图设计

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司

二〇二二年十一月

广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡 地质灾害治理工程施工图设计

职 责	姓 名	签 名
项目负责	杨伟	杨伟
设 计	杨伟	杨伟
校 核	张环春	张环春
审 核	廖健宗	廖健宗
总经理	凌瑞彬	凌瑞彬

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司

二〇二二年十一月



中华人民共和国
地质灾害防治单位资质证书
(副本)

资质类别: 设计

资质等级: 甲级

证书编号: 442018130509

有效期至: 2023 年 12 月 28 日

单位名称: 广东梅州地质工程勘察院有限公司

单位地址: 广东省梅州市梅江区环市北路201号梅州地质大厦二楼

法定代表人: 凌瑞彬

技术负责人: 林栋



发证机关:

发证日期: 2021 年 12 月 23 日



目 录

1 工程概况	2
1.1 工作任务由来.....	2
1.2 主要目的与任务.....	2
1.3 设计工作概况.....	2
2 设计依据	2
2.1 规范、规程与资料.....	2
2.2 设计工况、设计标准和参数.....	2
2.3 地质环境条件.....	3
2.4 地质灾害特征.....	6
2.5 地质灾害稳定性分析.....	6
3 治理工程设计	7
3.1 抗滑桩工程.....	7
3.2 裂缝封堵.....	7
3.3 排水工程.....	7
4 施工技术要求	8

图纸部分:

- 1、广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程平面图（图 BDYY-2S-01~03）；
- 2、广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程立面图（图 BDYY-2S-04）；

4.1 土方开挖及回填施工技术要求.....	8
4.2 钢筋混凝土工程施工技术要求.....	8
4.3 抗滑桩施工技术要求.....	10
4.4 排水工程施工技术要求.....	12
4.5 质量检验和工程验收.....	12
4.6 施工管理.....	13
4.7 施工监理.....	13
4.8 其它注意事项.....	13
5 治理工程监测	14
6 施工顺序与工期	15
6.1 施工顺序.....	15
6.2 治理工程工期.....	15
7 工程量	15
8 项目投资及预算	15

- 3、广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程剖面图（图 BDYY-2S-05~07）；
- 4、广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程大样图（图 BDYY-2S-08~15）。

广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程施工图设计说明

1 工程概况

1.1 工作任务由来

松口镇蓬下村俄公组滑坡地处梅州市梅县区松口镇蓬下村,位于梅县区64°方向,直线距离约37km。地理坐标:东经116°25'12"~116°25'19"、北纬24°27'23"~24°27'37"。

2004年,广东省地质环境监测总站在梅县开展县级地质灾害调查与区划工作时,发现梅县松口镇蓬下村俄公组滑坡隐患点。2005年以来,梅县国土资源系统对滑坡进行了应急调查,将本滑坡纳入《梅县地质灾害防治规划》,编号0187。

原HP1滑坡范围地面裂缝和地面凹陷为局部地面不均匀沉降造成,根据勘查报告在原HP1滑坡范围内钻探和浅井均未揭露到滑面和软弱土层,判定原HP1滑坡不是滑坡地质灾害。

HP2滑坡前缘距离后缘约156m,滑坡口宽度约80.00m,滑坡中部宽度约72.00m,面积约10663m²,滑体厚度一般8.5~11.5m,平均厚度约9.50m,总体积约10.13万m³,该滑坡地质灾害等级为巨型。

根据近年以来的简易监测,降雨时滑坡体前沿的民房陡坎处出现小规模崩塌及土体鼓包、坡脚冒水等现象。现场调查分析,该滑坡稳定性较差。滑坡威胁对象为:56户244人(常住43户121人)、房屋约8774m²、滑坡下部果园、蓬下村俄公组村道、公共设施及滑坡前端俄公溪(其中HP1滑坡位于蓬下村俄公组后山山体东侧(庆余居、继盛楼处),威胁对象为:17户75人、房屋约5823m²、果园、村道及滑坡前端俄公溪;HP2滑坡位于蓬下村俄公组后山山体南侧(怡成楼、德

友庄处),威胁对象为:25户124人、房屋约4671m²、果园、村道、公共设施及滑坡前端俄公溪,潜在经济损失>3500万元)。

为尽快完成地质灾害治理工作,梅州市自然资源局梅县分局委托广东梅州地质工程勘察院有限责任公司,开始开展广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程勘查设计工作。

1.2 主要目的与任务

梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程设计是在充分掌握滑坡地质灾害治理工程详细勘查报告基础上,结合地质灾害现状、地质灾害的危害程度和现场施工条件等,本着“安全可靠、保护环境、经济合理、技术适用、施工可行”的原则,综合分析,对工程治理方案进行优化和细化,从而完成地质灾害治理工程设计。

1.3 设计工作概况

我司于2022年7月20日~2022年8月20日,收集和分析勘查区已有的地质资料,进行野外踏勘,编制勘查技术方案,2022年8月26日~2022年11月4日,完成全部野外实物资料,包括钻探和浅井施工,2022年10月30日开始进行室内资料综合整理和勘查报告编写。根据勘查资料、收集以往地质资料和结合现场调查情况,2022年11月底完成设计。

2 设计依据

2.1 规范、规程与资料

- 1、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- 2、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）；
- 3、《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）；
- 4、《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）；
- 5、《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB 50086-2015）；
- 6、《室外排水设计规范》（GB50014-2006）；
- 7、《建筑桩基技术规范》JGJ94-2008；
- 8、《水利水电工程设计洪水计算规范》（SL44-2006）；
- 9、《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864-2016)；
- 10、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 11、《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；
- 12、《广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程详细勘查报告》（2022年11月）。

2.2 设计工况、设计标准和参数

2.2.1 设计工况

松口镇蓬下村俄公组滑坡地处梅州市梅县区松口镇蓬下村。根据前期勘查成果和本次现场调查情况（HP3滑坡体上房屋已垮塌无人居住、HP4滑坡无直接威胁对象、HP5滑坡前缘房屋已损坏无人居住），本次治理范围主要为滑坡HP1和HP2范围，其中HP1滑坡范围房屋开裂和地面裂缝为局部地面不均匀沉降造成，不是滑坡地质灾害，滑坡HP2为巨型滑坡，前缘位于俄公溪、后缘位于山体中部山脊

位置，高程140.21~180.52m，高度约40.31m，滑坡滑动方向约为154°。

由于边坡的岩土体物理力学性质较差，在强降雨、震动等不良因素诱发下，易引发新的地质灾害，对56户244人（常住43户121人）、房屋约8774m²，滑坡其他地方主要为柚园菜地、蓬下村俄公组村道、公共设施构成严重威胁，（其中HP1滑坡位于蓬下村俄公组后山山体东侧（庆余居、继盛楼处），威胁对象为：17户75人、房屋约5823m²、果园、村道及滑坡前端俄公溪；HP2滑坡位于蓬下村俄公组后山山体南侧（怡成楼、德友庄处），威胁对象为：25户124人、房屋约4671m²、果园、村道、公共设施及及滑坡前端俄公溪，潜在经济损失>3500万元）。地质灾害潜在的危险性、危害性大。

根据《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）中边坡工程安全等级和《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）的规定，松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程等级定为一类。本防治工程设计工况确定为自重+地下水（工况二），防治工程校核工况确定为自重+地下水+暴雨（工况三）。根据《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）中边坡稳定安全系数的规定及《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）滑坡防治工程安全系数的规定，本防治工程设计工况（工况二）下安全系数取1.35，校核工况下（工况三）的安全系数取1.15，梅县区松口镇地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，设计地震为第二组，对应地震烈度为VI度，因此，设计中不考虑地震作用。

2.2.2 设计标准

梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害主要威胁为滑坡威胁对象为：56户244人（常住43户121人）、房屋约8774m²、滑坡下部果园、蓬下村俄公组村道、公共设施及滑坡前端俄公溪（其中HP1滑坡位于蓬下村俄公组后山山体东侧（庆余居、继盛楼处），威胁对象为：17户75人、房屋约5823m²、果园、村道及滑坡前端俄公溪；HP2滑坡位于蓬下村俄公组后山山体南侧（怡成楼、德友庄处），威胁对象为：25户124人、房屋约4671m²、果园、村道、公共设施及及滑坡前端俄公溪，潜在经济损失>3500万元），为重要的保护对象，根据《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）和《滑坡防治工程设计与施工技术规范》

（DZ/T0219-2006）的规定，梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程安全运行年限按其所保护的对象重要性，按50年进行设计。

2.2.3 设计参数

1、气温

勘察区位于梅县区东北部，属亚热带气候，温暖湿润，雨量充沛，受东南季风影响明显，且处于低纬度地区，太阳辐射强，冬短夏长，日照充足。据梅县气象站观测资料：1975年~2020年多年平均气温20.9℃，极端最高气温39.5℃（1971年7月25日），最低气温-10.6℃（2016年1月24日）。无霜期为285天。

2、降雨

治理区多年平均降雨量1483.7mm，但年内分配极不均匀，其中4~9月份降雨量占全年雨量70%以上，最高年降雨量为1983年的2354.4mm，最低降雨量为1962年的1278.8mm，日最大降雨量190.6mm（2003年5月17日）。

3、岩土物理力学参数

根据勘察报告的土工试验分析结果，并参考地区经验值，设计所采用的岩土物理力学参数见表2.1。

表 2.1 岩土体力学性质指标设计值

序号	层号	名称	重度 (kN/m ³)	饱和重度 (kN/m ³)	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)	饱和粘聚力 (kPa)	饱和内摩擦角 (°)
1	① ₁	素填土 (Q ₄ ^{ml})	17.6	18.8	16	10	12	8
2	②	粉质粘土 (Q ₄ ^{dl})	18.0	19.5	20	16	18	12
3	③	粉质粘土 (Q ^{el})	18.0	19.7	18	12	14	9
4	④ ₁	强风化砂岩	20.5	21.0	35*	25*	30*	22*
5	④ ₂	中风化砂岩	21.5	22.5	120*	45*	80*	40*
6		滑带土	17.8	19.5	15	10	12	8

备注：1、剪力试验为快剪，取值为峰值，取用时应按有关规范进行折减。2、带“*”数据为经验值。来源于《广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程详细勘察报告》。

2.3 地质环境条件

2.3.1 自然地理

梅县区位于广东省东北部，韩江上游。地理坐标北纬23°54'49"~24°48'23"，东经115°46'38"~116°33'12"。东邻大埔，西界兴宁，南临丰顺，北接蕉岭，东北与福建上杭、永定毗邻，西北与平远接壤，中部环抱梅江区。县境东西宽78公里，南北长98公里，面积2755.36 km²。

松口镇蓬下村俄公组滑坡地处梅州市梅县区松口镇蓬下村，位于梅县区64°方向，直线距离约37km。地理坐标：东经116°25'12"~116°25'19"、北纬24°27'23"~24°27'37"。蓬下村有水泥村道与县道X009相连，并与省道S224、S223相接，往南可达梅州、深圳、广州，往北可达龙岩、厦门等地，交通便利。

2.3.2 地层及构造

据区域地质资料、钻探揭露和地质调查，治理区内地层主要为山坡表层的第四系填土层(Q₄^{ml})、坡积层(Q₄^{dl})、残积层(Q^{el})以及泥盆系上统双头群(D₃sh)砂岩，治理区内断层不发育。

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，梅县区松口镇地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，设计地震为第二组，对应地震烈度为VI度。

2.3.3 地下水

勘察区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水与层状岩类裂隙水含水层两类。

第四系松散岩类孔隙水主要赋存在坡积土层(Q₄^{dl})粉质粘土(层号②)和残积土层(Q^{el})质粘土(层号③)中。其中：坡积土层(Q₄^{dl})粉质粘土(层号②)透水性弱~中等，富水性弱~中等；残积土层(Q^{el})粉质粘土(层号③)，一般透水性弱~中等，富水性弱~中等。据区域水文地质资料，民井单位涌水量0.096~2.35L/(s·m)。第四系松散岩类孔隙水属潜水型孔隙水，富水性弱~中等，其补给来源主要为大气降水。降雨形成的地表水，部分降雨顺坡面径流排泄，少部分入渗土体沿岩土界面形成地下径流，向坡脚、俄公溪或低洼处渗透。由于地形起伏较大，地势相对较高，且临近俄公溪，故其排泄条件良好，主要向坡脚渗透。因补给区接近排泄区，循环途径短，故属浅循环地下水。

层状岩类裂隙水含水层主要分布在砂岩风化层中，其含水量、透水性主要受地层裂隙发育程度控制。强、中风化砂岩裂隙较发育，受岩层破碎程度影响，由于裂隙与第四系有一定联系，故基岩裂隙水主要从第四系含水层及附近含水层补给，因此层状基岩裂隙水含水量可能比较丰富。勘察区内层状岩类裂隙水补给来源主要为大气降水、上覆土层孔隙水和沟谷溪流的侧向补给，并向附近沟谷等低洼地段排泄，径流途径和循环途径均较短。

根据勘察报告本次勘察期间为丰水期，测得稳定水位埋深为0.20~17.30m，水位随着地势起伏有所变化，水位标高在142.62~169.04m之间，本场地地下水的水位变化幅度约2.0~3.0m。

根据《岩土工程勘察规范》(GB50021-2009)的相关判定，结合勘察报告水质分析结果综合判定，拟治理区场地地下水在直接临水条件下对混凝土结构具微腐蚀性，在弱透水层条件下对混凝土结构微腐蚀性；对钢筋混凝土结构中的钢筋微腐蚀性；对钢结构具有微腐蚀性；场地土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中的钢筋及钢结构具微腐蚀性，应按现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计规范》(GB50046)的有关规定对建筑材料进行防护。

2.3.4 岩土体工程地质特征

治理区内岩土层按地质年代和成因类型自上而下可划分为素填土(Q₄^{ml})、坡积土层(Q₄^{dl})粉质粘土、残积土层(Q^{el})粉质粘土和泥盆系上统双头群(D₃sh)砂岩，各岩土层的分布和特征如下：

1、原HP1滑坡勘察区

在原HP1滑坡勘察范围内布置钻孔8个和浅井2个，钻孔编号为：ZK11、ZK16~ZK17、ZK21~ZK22、BK3、BK6~BK7，浅井编号为：QJ1、QJ2。

(1) 人工填土层(Q₄^{ml}) 素填土(Q₄^{ml}，层号“①”)

素填土(层号①)：黄灰色，稍湿，主要由块石、粘性土、砂土等组成，成分较复杂，不均匀，欠压实。

该层主要分布在勘察区公路和房屋范围内地表表层，详情见附表2。厚度为0.80~3.00m，平均1.83m，层顶高程为175.76~187.27m。

(2) 坡积土层(Q₄^{dl})

粉质粘土(层号②)：灰黄色，稍湿，可塑，主要由粉粒和粘粒组成，含少量砂粒、碎石，岩芯呈土柱状，切面稍粗糙，粘性较好。

该层勘察区表层广泛分布，详情见附表2。厚度为0.80~7.00m，平均4.35m，

层顶高程为 174.06~211.28m。

该层进行标贯试验 7 次,实测击数 N' 为 10~14 击;校正击数 N 为 9.4~13.4 击,平均 11.9 击,标准值 10.8 击,详情见附表 3。

该层取土样 4 件,试验统计详情见附表 4。

(3) 残积土层 (Q^{al})

粉质粘土(层号③):灰黄、褐黄、青灰等色,稍湿~湿,可塑~硬塑,系砂岩风化残积而成,主要由粉粘粒组成,切面较平整,粘性一般,遇水易软化。

该层勘察区内广泛分布,详情见附表 2。厚度为 8.70~38.00m,平均 24.27m,层顶高程为 171.66~204.78m。

该层进行标贯试验 15 次,实测击数 N' 为 7~21 击;校正击数 N 为 5.5~17.2 击,平均 11.4 击,标准值 9.5 击,详情见附表 3。

该层取土样 16 件,试验统计详情见附表 4。

(4) 泥盆系上统双头群 (D_3sh) 砂岩

广泛分布于滑坡区及外围山体,在本次勘察钻孔揭露深度范围内,按岩石的风化程度可分为强风化、中风化两个风化岩层,分布及特征描述如下:

1) 强风化砂岩(层号④₁)

褐黄、灰黄等色,岩石结构已大部分破坏,矿物成份已显著变化,风化节理、裂隙发育,岩芯呈半岩半土状或碎块状,手压易折断,遇水易崩解,岩体极破碎,为极软岩,岩体基本质量等级为 V 级,岩体风化不均匀,偶夹中风化岩块。

该层勘察区各个钻孔均有揭露,部分未揭穿,详情见附表 2。揭露厚度为 2.20~24.77m,平均 14.75m,层顶高程为 146.24~171.67m。

该层进行标贯试验 9 次,实测击数 N' 为 52~78 击;校正击数 N 为 36.4~54.6 击,平均 41.9 击,标准值 37.7 击,详情见附表 3。

2) 中风化砂岩(层号④₂)

灰黑色,砂质结构,层状构造,岩质较软,敲击声哑,岩心节理裂隙较发育,呈碎块状、角砾状、少量短柱状,岩体破碎,为较软岩,岩体基本质量等级为 IV

级。

该层埋藏较深,勘察区部分钻孔见有揭露未揭穿,详情见附表 2。揭露厚度为 6.70~18.30m,平均 11.46m,层顶高程为 123.94~154.28m。

该层取岩样 3 件,进行了岩石抗压试验,试验统计详情见附表 5。

2、HP2 滑坡勘察区

在 HP2 滑坡勘察范围内布置钻孔 12 个和浅井 3 个,钻孔编号为:ZK1~ZK3、ZK8、BK8~BK10、BK12、BK14~BK17,浅井编号为:QJ3~QJ5。

(1) 人工填土层 (Q_4^{ml}) 素填土 (Q_4^{ml} , 层号“①”)

素填土(层号①):黄灰、深灰等色,稍湿,主要由块石、粘性土、砂土等组成,成分较复杂,不均匀,欠压实。

该层主要分布在勘察区公路和房屋范围内地表表层,详情见附表 2。厚度为 0.50~3.50m,平均 1.67m,层顶高程为 149.68~161.57m。

该层进行标贯试验 2 次,实测击数 N' 为 6~7 击;校正击数 N 为 5.8~7.0 击,平均 6.4 击,详情见附表 3。

(2) 坡积土层 (Q_4^{dl})

粉质粘土(层号②):褐黄、灰黄等色,稍湿,可塑,主要由粉粒和粘粒组成,含少量砂粒、碎石,岩芯呈土柱状,切面稍粗糙,粘性较好。

该层勘察区表层广泛分布,详情见附表 2。厚度为 2.00~5.20m,平均 3.53m,层顶高程为 153.61~186.24m。

该层进行标贯试验 5 次,实测击数 N' 为 8~14 击;校正击数 N 为 7.6~13.1 击,平均 11.9 击,详情见附表 3。

该层取土样 5 件,试验统计详情见附表 4。

(3) 残积土层 (Q^{al})

粉质粘土(层号③):灰黄、褐黄、青灰等色,稍湿~湿,可塑~硬塑,系砂岩风化残积而成,主要由粉粘粒组成,切面较平整,粘性一般,遇水易软化。部分钻孔中下部岩芯呈软塑状,该层存在软弱带。

该层勘查区内广泛分布,详情见附表 2。厚度为 1.30~38.70m,平均 18.90m,层顶高程为 148.28~182.14m。

该层进行标贯试验 35 次,实测击数 N' 为 5~28 击;校正击数 N 为 3.5~21.7 击,平均 10.7 击,标准值 9.5 击,详情见附表 3。

该层取土样 48 件,试验统计详情见附表 4。

(4) 泥盆系上统双头群 (D_3sh) 砂岩

广泛分布于滑坡区及外围山体,在本次勘查钻孔揭露深度范围内,按岩石的风化程度可分为强风化、中风化两个风化岩层,分布及特征描述如下:

1) 强风化砂岩 (层号④₁)

褐黄、灰黄等色,岩石结构已大部分破坏,矿物成份已显著变化,风化节理、裂隙发育,岩芯呈半岩半土状或碎块状,手压易折断,遇水易崩解,岩体极破碎,为极软岩,岩体基本质量等级为 V 级,岩体风化不均匀,偶夹中风化岩块。

该层勘查区各个钻孔均有揭露,部分未揭穿,详情见附表 2。揭露厚度为 2.80~51.90m,平均 25.58m,层顶高程为 119.91~167.71m。

该层进行标贯试验 15 次,实测击数 N' 为 51~83 击;校正击数 N 为 35.7~58.1 击,平均 46.7 击,标准值 43.4 击,详情见附表 3。

2) 中风化砂岩 (层号④₂)

灰黑色,砂质结构,层状构造,岩质较软,敲击声哑,岩心节理裂隙较发育,呈碎块状、角砾状、少量短柱状,岩体破碎,为较软岩,岩体基本质量等级为 IV 级。

该层埋藏较深,勘查区部分钻孔见有揭露未揭穿,详情见附表 2。揭露厚度为 5.70~10.70m,平均 8.46m,层顶高程为 84.53~118.44m。

2.4 地质灾害特征

治理区位于梅州市梅县区松口镇蓬下村,为原滑坡 HP1 和 HP2 滑坡地质灾害:

(1) 滑坡 HP1: 原 HP1 滑坡范围房屋开裂和为局部地面不均匀沉降造成(坡

地建筑), 钻探和浅井未揭露到滑面和软弱土层, 判定原 HP1 滑坡不是滑坡地质灾害。

(2) 滑坡 HP2: 位于蓬下村俄公组后山山体南侧(怡成楼、德友庄处), 滑坡平面形态整体呈长舌状。前缘位于俄公溪、后缘位于山体中部山脊位置, 高程 140.21~180.52m, 高度约 40.31m, 滑坡滑动方向约为 154°。

该滑坡为居民居住密集地段, 呈柚园与民房混杂分布状, 地面发现有东西向 L1、L2、L3、L5、L5 裂缝、近南北向 L6、L7 裂缝。前缘附近可见地面开裂拱起, 后缘见滑坡错落台阶。前缘距离后缘约 156m, 滑坡口宽度约 80.00m, 滑坡中部宽度约 72.00m, 面积约 10663m², 滑体厚度一般 8.5~11.5m, 平均厚度约 9.50m, 总体积约 10.13 万 m³。根据《广东省地质灾害危险性评估实施细则》(2021 年修订本), 滑坡规模划分属巨型土质滑坡。危险性较大、危害性较大, 为本次主要治理滑坡。

2.5 地质灾害稳定性分析

梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡为地貌呈上陡下缓趋势, 地形坡度一般 15~30°, 滑坡 HP2 前缘为俄公溪, 滑坡北东、南西两侧均为沟谷、地势局部坡度大于 35°, 滑坡体浅部岩土层为坡积层、残积层粉质粘土。其工程力学性质较差, 粘性较差, 浸水可软化崩解, 雨季期间坡体将出现重度增大、抗剪强度降低现象, 不利于坡体的稳定; 滑床上残留土体较多, 土质松散, 物理力学性质差, 稳定性差, 在强降雨及持续降雨作用下, 其动静水压力将大幅增加, 对坡脚来往村道和人员构成严重威胁; 同时, 滑坡区后的边坡较高, 坡面陡峻, 在强降雨作用下随时有发生崩塌、滑坡的可能, 边坡稳定性差。

综上所述, 滑坡的稳定性差, 在强降雨或持续降雨作用下, 易发生失稳破坏, 直接威胁 56 户 244 人(常住 43 户 121 人)、房屋约 8774m², 滑坡其他地方主要为柚园菜地、蓬下村俄公组村道、公共设施构成严重威胁, 潜在经济损失 >3500 万元, 一旦发生破坏, 除造成较大的直接经济损失, 可能造的间接经济损和不良

的社会影响因此，需采取必要的工程治理措施。

3 治理工程设计

影响梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡稳定性的因素包括低强度的边坡岩土体、高陡的边坡和连续降雨等因素，因此，防治工程应整体考虑，工程措施应做到经济、安全、合理、可行。地质灾害防治最直接的方法是工程治理，即对稳定性差边坡地段采取支护、加固、拦挡等相应的支护措施，完善地表排水系统，尽量减少地表水入渗，保证坡体稳定，消除边坡地质灾害隐患。广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程治理方案为：HP1 治理范围采用地表排水，HP2 治理范围采用抗滑桩支挡+裂缝封堵+地表排水。

根据治理滑坡坡体特征，并结合施工环境及工艺分析，对滑坡前缘及中部采用抗滑桩进行支挡，坡顶及坡中设置排水沟，减缓坡顶积水向下溢流对坡面的冲刷和浸润，增加边坡的稳定性，然后对裂缝进行封堵；通过上述工程措施的治理从而使地质灾害治理工程达到安全、经济、美观的目的。

3.1 抗滑桩工程

在滑坡 HP2 前缘和中部各设置一排抗滑桩，两排共 26 根抗滑桩，抗滑桩采用人工挖孔灌注桩，抗滑桩截面尺寸为矩形，桩长都为 25m，桩芯距 5.0m，尺寸为 2m×3m。中部一排抗滑桩 B1~B10（B 桩），B1 和 B10 埋入式抗滑桩，其它为悬臂式抗滑桩，B1 桩顶标高为 160m，B10 桩顶标高为 159.0m，B2~B9 桩顶标高为 160m，地上悬臂为 3m；前缘一排抗滑桩 C1~C16（C 桩），都为埋入式抗滑桩，桩顶标高根据现状地形线埋设，桩顶标高为 151.4~149.6m，抗滑桩桩身砼为 C30，弯曲抗压设计强度 $f_c=11\text{MPa}$ ，轴心抗压设计强度 $f_c=10\text{MPa}$ ，抗拉设计强度 $f_t=1.1\text{MPa}$ ，受拉钢筋和箍筋均采用 HRB400 螺纹钢筋，受拉设计强度 $f_y=290\text{MPa}$ ，受压设计强度 $f_y=290\text{MPa}$ ；抗滑桩护壁采用 C25 砼，厚 150mm，钢筋采用 HRB400 螺纹钢筋（平面图 01、立面图 04、剖面图 05~07，大样图 08-09）。

悬臂桩前设置现浇挡板，厚 0.4m，挡板同挡土桩一起浇筑，底部嵌入地下

0.5m，上部同冠梁顶平行，纵筋和箍筋都采用 HRB400 螺纹钢筋，桩间挡板中部设置 $\phi 100\text{PVC}$ 泄水管，泄水管外倾坡度为 8%，粘土隔水层上处开始设置，垂直间距 2m，泄水管长 1200mm，入土 500mm，挡板后贴铺透水土工布后回填厚度不小于 30cm 的粗砂砾石反滤层（平面图 01、立面图、大样图 11）。桩间设置一排深层泄水孔，长度 20m，坡度 5%，水平间距 5.0，梅花形布置，泄水孔位置高于地面不小于 30cm，采用规格为 FH100 外径为 100mm 的软式透水管。

在桩顶设置一道冠梁，梁高 0.8m，宽 3m，上、下及两侧纵筋采用 $\Phi 16$ 螺纹钢筋，箍筋采用 $\phi 8@250$ 的四肢箍。（平面图 01、立面图 04、剖面图 04~06，大样图 10）。B3~B10 悬臂式抗滑桩，地下段至地面悬臂时设置转换梁。

抗滑桩成桩后需切割桩头 0.8m/根，外运距离暂定 5km。

3.2 裂缝封堵

滑坡体区域存在大量裂缝，裂缝需要进行先开挖后封堵，开挖长度应超过裂缝两端 1m，以梯形截面开挖，开挖深度应超过裂缝深度 0.3~0.5m，开挖槽底部宽度至少 0.5m；开挖完毕后先回填 0.3m 粘土，并碾压夯实，在铺设土工布，然后按每 0.3m 一层进行回填并碾压夯实，压实度不得低于 95%。

3.3 排水工程

地表水冲刷是引发地质灾害的主要因素，加强治理区排水是增加边坡稳定性的主要措施，为防止坡面流水对治理边坡的冲刷，在 HP1 治理区坡顶和 HP2 坡中和坡顶设置 P1 型排水系统进行排水，HP2 坡中设置 P2 型排水系统，最后接现有居民排水系统。

1、P1 型排水沟

P1 型排水沟，排水沟横断面为矩形，宽 0.6m，深 0.6m，壁厚 0.25m；采用 C25 混凝土浇筑，沟底铺筑 C15 素砼垫层 0.1m，沟两壁及沟底配 $\Phi 10@200$ 共 14 根，横向配 $\Phi 8@200$ 箍筋，钢筋保护层厚 35mm。排水沟每 10~15m 设置一道沉

降伸缩缝，缝宽 2~3cm，顶、底、侧壁填沥青麻筋（见平面图 01，大样图 13）。

2、P1 型盖板排水沟

HP2 西侧修筑一条 P2 型排盖板，沟体规模与 P1 排水沟相同，盖板采用 C25 混凝土浇筑，盖板纵向配 $\Phi 14$ 共 5 根，横向配 $\Phi 14$ 共 10 根，钢筋保护层厚 35mm（见平面图 01，大样图 12）。

3、P2 型排水沟

在 HP2 坡中设置 P2 型排水沟，排水沟断面为矩形，底宽 0.4m，深 0.4m，沟壁厚 200mm，采用 C25 混凝土浇筑，沟底铺筑 C15 素砼垫层厚 0.1m，沟两壁及沟底配 $\Phi 10@200$ 共 11 根，横向配 $\Phi 8@200$ 箍筋，钢筋保护层厚 35mm。排水沟每 10~15m 设置一道沉降伸缩缝，缝宽 2~3cm，顶、底、侧壁填沥青麻筋（见平面布置图 01，大样图 13）。

4、P2 型跌水沟

在 HP2 治理区的东南侧坡面设置 P2 型跌水沟，跌水沟过水截面为 0.4×0.4m，跌水坎平台宽 0.2m，跌水沟采用 C25 混凝土浇筑，沟两壁及沟底配 $\Phi 10@200$ 共 11 根，横向配 $\Phi 8@200$ 箍筋，排水沟钢筋保护层厚 35mm，P1 型跌水沟槽底每隔 3m 应设一道防滑趾，沟底铺筑 C15 素砼垫层 0.1m，（见平面布置图 01，大样图 13）。

4 施工技术要求

4.1 土方开挖及回填施工技术要求

4.1.1 土石方开挖

1、各项工程开挖轮廓位置和开挖断面应符合初步的规定，施工详图中所示的开挖线或坡度应视为最小开挖线（临时开挖坡线施工单位可根据实际施工条件变化，但必须确保安全施工，不应欠挖）。

2、本项目中因治理区虽有村道，但工程支护区域房屋较密集，机械无法进入施工现场及空间，土方需人工转运后可集中后用机械装车，自卸车外运。

3、土方的开挖顺序为从上至下进行，开挖土方应及时转运出场地，不得随地堆放而诱发次生灾害。

5、施工时根据本设计，结合实际地形进行测量放线，在坡度变化处设控制点。土方开挖前，应对坡顶及坡脚控制点坐标及高程进行复核，如与设计不符，应及时通知设计单位进行调整。

6、边坡、排水沟、抗滑桩桩孔开挖前、后，应按图纸要求进行测量放样。边坡开挖后应准确地进行修坡平整。

7、开挖中如发现土层性质有变化，应修改施工方案及挖方边坡，并及时报请业主会同设计、监理、地勘研究。

8、基槽、边坡应开挖到设计要求高程。完成后的基槽、边坡面应予整修，使其表面平整，以适应垫层摊铺作业、砼浇筑的需要。超挖部分须用监理批准的材料回填并压实。

9、开挖完成后，应及时组织单元验收基槽和坡面，合格后方可进入下道工序。

4.1.2 土方排弃回填

（1）本项目抗滑桩后侧、排水沟外侧及滑坡裂缝需进行土方回填，由于这些地段作业空间狭小，需人工回填和夯实。

（2）土方回填的填料可采用削坡土体，根据需要可在场临时存放，回填时应分层回填和分层夯实，分层厚度一般 30cm。

（3）本工程场地平整及桩孔开挖土方量较大，有大量的土方需要排弃，弃土场地需另行寻找和确定，可采用人工转运后，小型挖掘机装车，自卸车外运排弃，本设计暂按外运 5km 考虑。

4.2 钢筋混凝土工程施工技术要求

4.2.1 钢筋材料技术要求

- 1、本项目的钢筋混凝土工程主要为抗滑桩、排水沟、集水井中的钢筋制安。
- 2、混凝土结构所采用热轧钢筋、热处理钢筋等的质量，应符合现行国家标准的规定。
- 3、钢筋应有出厂质量证明或试验报告单，钢筋表面或每捆（盘）钢筋均应有标志、进场时应按罐（批）号及直径 D 分批检验。检验内容包括查对标志，外观检查，并按现行国家有关标准的规定抽取试样作力学性能试验。试验结果应及时报送监理单位，合格后方可使用。钢筋在加工过程中，如发现脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象，尚应根据现行国家标准对该批钢筋进行化学成分检验或其它专项检验。
- 4、钢筋在运输和储存时，不得损坏标志，并按批分别堆放整齐，避免锈蚀和沾染油污。

4.2.2 钢筋加工技术要求

- 1、钢筋加工的形式、尺寸必须符合设计要求。钢筋的表面应洁净、无损伤，油渍、漆污和铁锈等应在使用前清除干净。带颗粒状或片状老锈的钢筋不得使用。
- 2、钢筋应平直，无局部曲折。采用冷拉方法调直钢筋时，I级钢筋的冷拉率不宜大 4%；II级钢筋的冷拉率不宜大于 1%。
- 3、钢筋的弯钩或弯折应符合下列规定：
I级钢筋末端应作 180°弯钩，其圆弧弯曲直径 d 不应小于钢筋直径 d 的 2.5 倍，平直部分长度不宜小于钢筋直径 d 的 3 倍。
II级钢筋末端需作 90°或 135°弯折时，弯曲直径 d 不宜小于钢筋直径 d 的 4 倍，平直部分长度按设计要求确定。
弯起钢筋中间部位弯折处和弯曲直径 d ，不应小于钢筋直径 d 的 5 倍
- 4、箍筋的末端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求，当设计无具体要求时，用 I级钢筋制作的箍筋，其弯钩直径应大于受力钢筋直径，且不小于箍筋直径的 2.5 倍；弯钩平直部分的长度不宜小于箍筋直径的 5 倍。

- 5、钢筋加工的允许偏差，应符合下表的规定。
- 6、钢筋骨架和钢筋网片的交叉焊接宜采用电阻点焊。
- 7、钢筋焊接的接头形式、焊接工艺和质量验收，应符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》的有关规定。钢筋焊接接头的试验方法应符合国家现行标准《钢筋焊接接头试验方法》的有关规定。

表 4.1 钢筋加工的允许偏差表

项 目	允许偏差(mm)
受力钢筋长度方向全长的净尺寸	10
弯起钢筋的弯折位置	20

- 8、钢筋焊接前，必须根据施工条件进行试焊、合格后方可施焊。焊工必须具有焊工资格证，并在规定的范围内进行焊接操作。
- 9、当受力钢筋采用焊接接头时，设置在同一构件内的焊接接头应相互错开。在任一焊接接头中心至长度为钢筋直径 d 的 35 倍且不小于 500mm 的区段内，同一根钢筋不得有两个接头；在该区段内有接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积的百分率，受拉区不宜超过 50%，受压区和装配或构件连接处不限制。

4.2.3 混凝土施工技术要求

- 1、配制混凝土所有的水泥，应采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，水泥的性能指标必须符合现行国家有关标准的规定。
- 2、水泥进场必须有出厂合格证或进场试验报告，并应对其品种、标号、包装出厂日期等检查验收。当对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月时，应复查试验，并按试验结果使用。
- 3、普通混凝土所用的粗、细骨料，应符合国家现行有关标准的规定。
- 4、混凝土施工配合比，应根据设计的混凝土强度等级和质量检验以及混凝土施工和易性的要求，按国家现行标准《普通混凝土配合比设计技术规程》进行计算，并通过试配确定；

5、本工程混凝土主要用于抗滑桩、排水沟等结构，由于受交通条件限制，商品混凝土车难以通达施工现场，因此，本工程所需混凝土需现场拌制，拌制混凝土可采用小型搅拌机，出料后可采用小翻斗车或手推斗车运送浇筑。

4.3 抗滑桩施工技术要求

4.3.1 抗滑桩施工工序

抗滑桩施工工序包括：施工准备、桩孔开挖、地下水处理、护壁、钢筋笼制作与安装、混凝土灌注、混凝土养护等。

4.3.2 施工准备

(1) 按工程要求进行备料，选用材料的型号、规格符合设计要求，有产品合格证和质检单。

(2) 钢筋应专门建库堆施，避免污染和锈蚀。

(3) 使用普通硅酸盐水泥。

(4) 砂石料的杂质和有机质含量符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002(2011年版))的有关规定。

4.3.3 桩孔开挖

(1) 抗滑桩要严格按设计图施工，应将开挖过程视为对滑坡进行再勘察过程对待，及时进行地质编录，以利于反馈设计，即进调整和优化设计，做到动态设计、信息化施工，以使治理工程更安全、更经济。

(2) 为保证使孔开挖的顺利进行，确定桩孔开挖工艺，保证桩孔开挖的安全及确定各项目施工参数，在桩孔开挖前，各型挖滑桩应选择一个桩孔进行抗滑桩施工试验。

(3) 桩孔以人工开挖为主，开挖前应平整孔口，并做好施工区的地表截、排水及防渗工作。雨季施工时，孔口应加筑适当高度的围堰，并搭设防雨设施。前排抗滑桩桩孔紧临边坡，桩孔开挖可能在其内侧形成高陡的边坡，施工期间应

采取相应的临时防护措施。

(4) 每次间隔 1-2 孔间隔跳挖，每批次跳挖桩孔应在前一批桩孔完成桩芯混凝土浇筑 24 小时后再开挖。

(5) 各桩孔按由浅至深、由两侧向中间的顺序施工，松散土层以人工开挖为主；基岩和孤石段可采用静力爆破方式掘进，但每次剥离厚度不宜大于 30cm，并用人工修整孔壁，以达到桩身尺寸要求。

(6) 桩孔应分段开挖护壁，每段根据自稳性确定，一般为 0.6m。

(7) 开挖弃渣可用小型卷扬机吊起，吊出后即行运走，不得随地堆放，破坏环境，诱发次生灾害。

4.3.4 地下水处理

根据治理工程区水文地质条件，桩孔开挖过程中遇地下水，可采用潜泵孔内直接排水进行处理。

4.3.5 护壁

桩孔开挖过程中应及时进行钢筋混凝土护壁，采用 C25 砼，护壁砼必须采用机械拌制，严禁人工拌和，单节护壁高度根据一次最大开挖深度确定，一般每开挖 1.0m 护壁一节，护壁厚度 15cm，护壁模板应在护砼浇筑 24 小时后拆除，护壁应与围岩接触良好，护壁后的桩孔应保持垂直，光滑。

4.3.6 抗滑桩钢筋笼制安

(1) 钢筋笼尽量在孔外预制成型，在孔内吊放并安装。孔内制作钢筋笼必须考虑焊接时的通风和排烟。

(2) 竖筋的接头采用双面搭接、对焊或冷挤压。搭接长度不小于钢筋直径的 35 倍；箍筋圈采用焊接，搭接长度不小于 5d，箍筋与竖筋采用点焊或绑扎连接。

(3) 竖筋接头点必须错开，搭接处不得放在土石分界面处。

(4) 抗滑桩板墙段露出地表桩体可采用搭架支模定型，桩体应与地下部分连续浇筑。

4.3.7 抗滑桩悬臂模段施工

1、为便于本项目前排抗滑桩地上悬臂段的施工，应搭设相应的施工脚手架和作业平台；

2、由于抗滑桩截面大，地上悬臂高，浇筑的混凝土量大，且要施从桩底一次性浇筑至桩顶，为保证施工质量及安全，建议地上悬臂段采用分节大钢模；

3、地上悬臂段的钢筋与孔内钢筋连续制安，混凝土一次性连续浇筑。

4、悬臂段施工紧临边坡，应采取相应的安全防护措施。

4.3.8 桩芯砼灌注

(1) 待灌注的桩孔应经检验合格，所准备的材料应满足单桩连续灌注的要求。

(2) 当孔底积水厚度小于 100mm 时，可采用干法灌注，否则应采用处理措施。当采用干法注时，混凝土应采用串筒或导管注入桩孔，串筒或导管的下口与混凝土面的距离为 1~3m。

(3) 桩身混凝土灌注应连续进行，不留施工缝。当必须留置施工缝时，应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204-2002(2011年版))的有关规定进行处理。

(4) 桩身混凝土每连续灌注 0.5~0.7m 应插入振动器振捣密实一次。

(5) 对出露地表的抗滑桩应及时派专人用麻袋、草帘加以覆盖并浇清水进行养护；养护期应在 7 天以上。

(6) 当孔底积水深度大于 100mm，有条件排干时，应尽可能采取增大抽水能力或增加抽水设备等措施进行处理；或孔内积水难以排干，应采用水下混凝土灌注方法时行混凝土施工，保证桩身混凝土质量；水下混凝土必须具有良好的和易性，其配合比按计算和试验综合确定。

灌注导管应位于桩孔中央，底部设置性良好的隔水栓。导管直径宜为 250~350mm，使用前应进行试验，检查水密、承压和接头抗拉、隔水等性能。进行水密试验的水压应不小于孔内水深的 1.5 倍压力。

水下混凝土灌注应按下列要求进行：

①为使隔水栓能顺利排出，导管底部至孔底的距离宜为 250~350mm。

②为满足导管初次埋置深度在 0.8m 以上，应有足够的超压力能使管内混凝土顺利下落并将管外混凝土顶升。

③灌注开始后应连续地进行，每根桩的灌注时间不应超过表 4.2 的规定。

表 4.2 单根抗滑桩的水下混凝土灌注时间

灌注量 (m ³)	<50	100	150	200	250	≥300
灌注时间 (h)	≤5	≤8	≤12	≤16	≤20	≤24

④灌注过程中，应经常探测井内混凝土面位置，力求导管下口埋深在 2~3m，不得小 1m。

⑤对灌注过程中的井内溢出物，应引流至适当地点处理，防止污染环境。

若桩壁渗水并有可能影响桩身混凝土质量时，灌注前宜采取措施予以处理，如使用堵漏技术堵住渗水口；使用胶管、积水箱（桶），并配以小流量水泵排水；若渗水面积大，则应采取其他措施堵住渗水。

(7) 桩身混凝土灌注过程中，应取样做混凝土试块。每班、每 100m³ 或每搅拌 100 盘取样应不少于一组。不足 100m³ 时，每班都应取样。

4.3.9 抗滑桩施工安全注意事项

(1) 监测应与施工同步进行，人工挖孔桩施工前应开始进行第三方监测工作，根据监测结果确认是否需要加大间隔跳挖，以确保施工安全。

(2) 孔口必须设置围栏，用以防止地表水、雨水流入。严格控制非施工人员进入现场；人员上下可用卷扬机和吊斗等升降设施。同时应准备软梯和安全绳备用；孔内有重物起吊时，应有联系信号，统一指挥，升降设备应由专人操作。

(3) 井下作业人员必须戴安全帽，且不超过 2 人。

(4) 应配置相应有毒、有害气体检测设备，每日开工前必须检测井下有害气体。

(5) 井下照明必须采用 24V 安全电压，进入井内的电气设备必须零接地，并装设漏电保护装置，防止漏电触电事故。

(6) 如需爆破时，应经相关主管部门批准。井内爆破前，必须经过设计计算，避免药量过多造成孔壁坍塌。须由具备爆破操作证的专门技术人员负责。起爆装置宜用电雷管，若用导火索，其长度应能保证点炮人员安全撤离。井下爆破后，必须向井内通风，使炮烟粉尘全部排除后，方能下井作业。

(7) 挖孔桩施工前，施工单位应制订“挖孔桩施工专项安全施工方案”，并经专家评审通过后，方可作业，施工中应严格按“挖孔桩施工专项安全施工方案”执行。

(8) 应注意每次间隔 2 孔间隔跳挖，每批次跳挖桩孔应在前一批桩孔完成桩芯混凝土浇筑后再开挖。

(9) 桩孔以人工开挖为主，开挖前应平整孔口，临空面应设置满堂脚手架，保证施工机具及施工人员的安全。施工前应做好施工区的地表截、排水及防渗工作，雨季施工时，孔口应加筑适当高度的围堰，并搭设防雨设施。

(10) 如遇到桩孔坍塌应迅速撤离孔底，上级指挥救援指挥命令未到达之前，由现场施工单位人员按“挖孔桩施工专项安全施工方案”进行人员的救援、撤离等，不可盲目施救，以免引发再次事故

4.3.10 桩身质量检验

桩身质量检验数量为工程桩总数的 30%，随机抽取，采用声波透设法进行检测，当对桩身质量有怀疑时采用抽芯验桩。

4.3.11 挖孔桩在水下施工抽水对周边建筑的影响

据钻探揭露，场地地下水按其埋藏条件及含水介质的性质可分为第四系松散

孔隙潜水和基岩风化裂隙水，属弱透水层；治理区无软土等压缩类土，无砂类土不会出现流砂或涌砂等地质问题，挖孔桩在水下施工抽水对周边建筑的影响较小。

4.4 排水工程施工技术要求

1、本工程排水沟位置及出口位置可根据现场情况作适量调整。

2、沟槽开挖前，测量人员须根据设计图纸对沟槽、集水井、抗滑桩位置进行准确的放线定位；遇异常情况应及时与业主、监理及设计单位沟通，沟槽开挖的沟槽边坡坡度根据现场的实际情况决定，确保施工期间边坡不坍塌。

3、开挖前应摸清地下障碍物和地面上架设高压线缆位置高度等情况，并采取严格的防护措施。开挖沟槽土方应置于距沟边 0.8m 以外处，高度不宜超过 1.5m，须按要求放坡堆放，不得随意堆放，而影响到其它工程。

4、为使沟底的原土不被扰动，应保证留出比沟底设计标高高出 300mm 的原土层，采用人工清挖。在开沟时测量人员应密切配合，严禁出现超挖现象。

5、沟底垫层的摊铺、沟体砼的浇筑及钢筋制安等按钢筋混凝土施工有关要求执行。

4.5 质量检验和工程验收

1、常规材料检测，施工用的原材料如水泥、钢筋、砂石等按相关规定进行送检。

2、材料出厂合格证检查；材料现场抽；

3、混凝土强度的检验评定，除遵守《混凝土质量检验相关技术标准》，且应符合现行国家标准有关规定。

4、现场混凝土质量检验以抗压强度为主，并以 150mm 立方体试件为标准。

5、混凝土试件以机口随机取样为主，每组混凝土的 3 个试件应在统一储料斗或运输车厢内的混凝土中取样。

6、浇筑地点试件取样数量宜为机口数量的 10%。

7、混凝土结构所采用热轧钢筋、热处理钢筋等的质量，应符合现行国家标

准的规定。

8、钢筋应有出厂质量证明或试验报告单，钢筋表面或每捆（盘）钢筋均应有标志、进场时应按罐（批）号及直径 D 分批检验。检验内容包括查对标志，外观检查，并按现行国家有关标准的规定抽取试样作力学性能试验。试验结果应及时报送监理单位，合格后方可使用。钢筋在加工过程中，如发现脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象，尚应根据现行国家标准对该批钢筋进行化学成分检验或其它专项检验。

9、砂浆、砼应按相关规定留制试件进行强度等级检验。

10、钢筋位置、间距、数量和保护层厚度可采用钢筋探测仪复检，当对钢筋规格有怀疑是可直接凿开检查；

11、桩身质量检验数量为工程桩总数的 30%，随机抽取，采用声波透设法进行检测，当对桩身质量有怀疑时采用抽芯验桩。

12、现浇砼应按相关规定留制试件进行砼强度等级检验，并应采用抽芯法或回弹法进行砼强度检测。

13、其他未明检测事项，按《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）执行。

4.6 施工管理

广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程关系到松口镇蓬下村村民的生命财产，资金到位程度将影响工程工期和质量。为此，成立滑坡治理工程领导小组，小组成员由政府相关部及人员组成。

领导小组职责为履行人民政府的监督职能，负责组织协调各部门的工作，尤其是资金筹措的协调工作，全面领导工程指挥部搞好梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程工作。

广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程指挥部作为项目法人，其工作职责如下：

- (1) 以业主的身份主持整个工程的实施。
- (2) 组织工程施工的招标和选择工程施工单位。
- (3) 负责各项工程的竣工验收。
- (4) 负责筹措资金。
- (5) 委托工程监理单位对工程进行监理。

4.7 施工监理

施工监理是保证广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程施工质量，控制施工工期和造价，提高工程效益和施工管理水平的一项重要工作。承担本工程施工监理的单位应具有地质灾害治理工程监理资质。

1、监理机构组织

根据矿山地质环境治理工程的需要设总监、驻地监理工程师等。

2、监理单位的主要工作内容

- (1) 协助业主编制招标文件。
- (2) 协助业主组织招标活动。
- (3) 协助业主与中标单位签定承包合同。
- (4) 审批施工组织设计。
- (5) 检查工程使用的材料、构件、设备的规格和质量。
- (6) 检查施工技术措施和安全防护措施。
- (7) 督促履行承包合同，主持协商合同条款的变更，调解合同双方争议，处理索赔事项。
- (8) 检查工作进度和施工质量，验收分部分项工程，签署工程付款凭证。
- (9) 组织工程竣工验收、提出竣工验收报告。

4.8 其它注意事项

- 1、由于受交通条件及现场作业条件限制，本工程只能采取小型机械设备，

材料及土方也只能采用小型汽车运输，现场还需人工转运，给工程成本、施工工期的控制带来很大的困难，应对工程的特殊性予以充分重视，保障资金的投入；施工中，应加大人员的投入和施工管理，精心组织施工，以保证施工能如期完成。

2、本项目勘察中未直观揭露滑动面，应加强施工勘察，进行桩孔的地质编录以揭露滑动面的位置，当揭露的滑动面情况、工程地质条件、水文地质条件与勘察资料相比发生较大变化时应及时通知设计人员进行设计调整。整个工程的施工应采用信息化动态施工。

3、应经常对边坡进行例行检查时，需进行如下基本维修工作：

- 1) 清理积存于排水沟、截水沟及坡面杂物；
- 2) 修葺破裂或已损毁的排水沟；
- 3) 修补或更换坡面已损毁的斜坡护面；
- 4) 清除斜坡表面引致严重裂缝的植物；
- 5) 例行维修检查的频率与时间：

例行维修检查至少每年进行一次。此外，应在大雨后，安排视察排水渠，并清理淤积物。深圳地区雨季前、红色以上暴雨信号后都应进行维修检查。任何维修工程应尽量在雨季来临前竣工。

维修检查和随后的维修工程的所有记录，应设专人进行记录并存档。

4、安全施工注意事项：边坡作业中的安全标志、工具、仪表、电气设备等各种设备必须在施工前加以检查，确认其完好，方能投入使用。施工前应做好预防措施，预备一定数量的沙袋作为抢险之用。建立安全生产负责制、安全教育制度、安全交底制度、安全预防制度、安全检查制度、安全事故处理制度等各项安全管理制度，并坚持执行，确保施工顺利进行。

5、环保施工注意事项：成立环境保护小组，专门负责环境保护工作，采取措施对粉尘、噪声、污水等进行控制，比如：现场定期洒水，减少灰尘对周围环境的污染；夜间施工时，监督职工不得敲打钢管等，尽量减小噪音，施工时严禁大声喧哗；食堂采用燃气灶，现场设电开水炉，减少废水污染等。

6、对 HP1 滑坡中部挡墙进行修补，修补长度约 10m，挡墙高 2.5m，厚 1m，并清理崩落的土方及冲坏的挡墙共 10m³，浇筑 C25 混凝土 27.6m³(大样图 14)。

7、对桩 B1-B10 后侧既有水沟内壁尺寸宽 300mm 深 300mm，采用 M10 砂浆进行抹面，厚度 20mm(大样图 14)。

8、围墙拆除及修补围墙高度 1.5m，厚度 24cm，用红砖砌墙，围墙两侧采用 M10 砂浆抹面 20mm(大样图 15)。

9、未尽事宜参照设计依据中的相关规范。

5 治理工程监测

本工程监测工作的主要任务是边坡变形监测、施工安全监测和治理效果检查监测。本次监测方案为：根据广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害特征和治理工程安全性的需要，监测主要为治理工程检验监测点，在桩顶共设置位移监测点 8 个。按照一定的时间间隔对监测点进行测量，测量精度满足三等精度要求，监测点要求与坡体牢固连接，不可因风、雨或人为移动。监测技术要求如下：

1、本工程监测工作的主要任务是抗滑桩和边坡变形监测、施工安全监测和治理效果检查监测。本次监测方案为：根据地质灾害变形特点和治理工程安全性的需要，设计监测点共 8 个；

2、监测内容为沉降及位移，按照一定的时间间隔对监测点进行测量，测量采用双向观测，精度满足三等精度要求，监测点要求与坡体牢固连接，不可因风、雨或人为移动；

3、抗滑桩和边坡变形监测应委托第三方有资质的单位承担，施工单位应对边坡坡顶水平位移和地面沉降进行有效监测。第三监测方在施工前应提出详细监测方案，由业主、监理、设计和施工方确认后实施；

4、在监测正式实施前，应设置好变形监测点并进行原始数据采集，确保监测点稳定不受破坏；

5、监测工作应由专业人员进行。对监测结果及时反馈，当监测点变形量超出设计要求或发现异常情况时应及时通知业主、监理、设计及施工方，以便及时采取对策，做到动态设计和信息化施工；

6、施工过程中监测频率为每周2次。可根据变形情况适当调整监测频率；

7、施工完毕后监测频率为每十五天一次，三个月后每月一次，可根据变形速率调整观测间隔时间，观测期为两年；

8、遇台风和暴雨天气时应加强监测频率，原则上台风暴雨天气后应及时进行监测；

9、边坡水平位移控制值为0.002倍的边坡高度，预警值为最大容许值的80%。

10、桩顶位移控制值为18mm，最大沉降控制值为15mm，水平位移和沉降的预警值为最大容许值的80%。

11、在B1~B10、C1~C16各埋设一个测斜管（仪）对支护桩的深部位移监测，支护桩测斜管长度不小于桩长。

6 施工顺序与工期

6.1 施工顺序

广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程的施工项目主要有：抗滑桩工程、裂缝封堵和排水工程。施工时应先进行裂缝封堵，再完善治理区的排水系统，然后抗滑桩工程。以上各项工程在保证安全的前提下协调交叉地进行。

6.2 治理工程工期

广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程的施工项目主要有：抗滑桩工程、裂缝封堵和排水工程。根据治理工程量及施工环境条件，治理工程期约6个月。

7 工程量

广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程包括抗滑桩工程、裂缝封堵和排水工程等分项工程。

根据设计图纸，分项分部工程量统计汇总见表7.1~7.2。

8 项目投资及预算

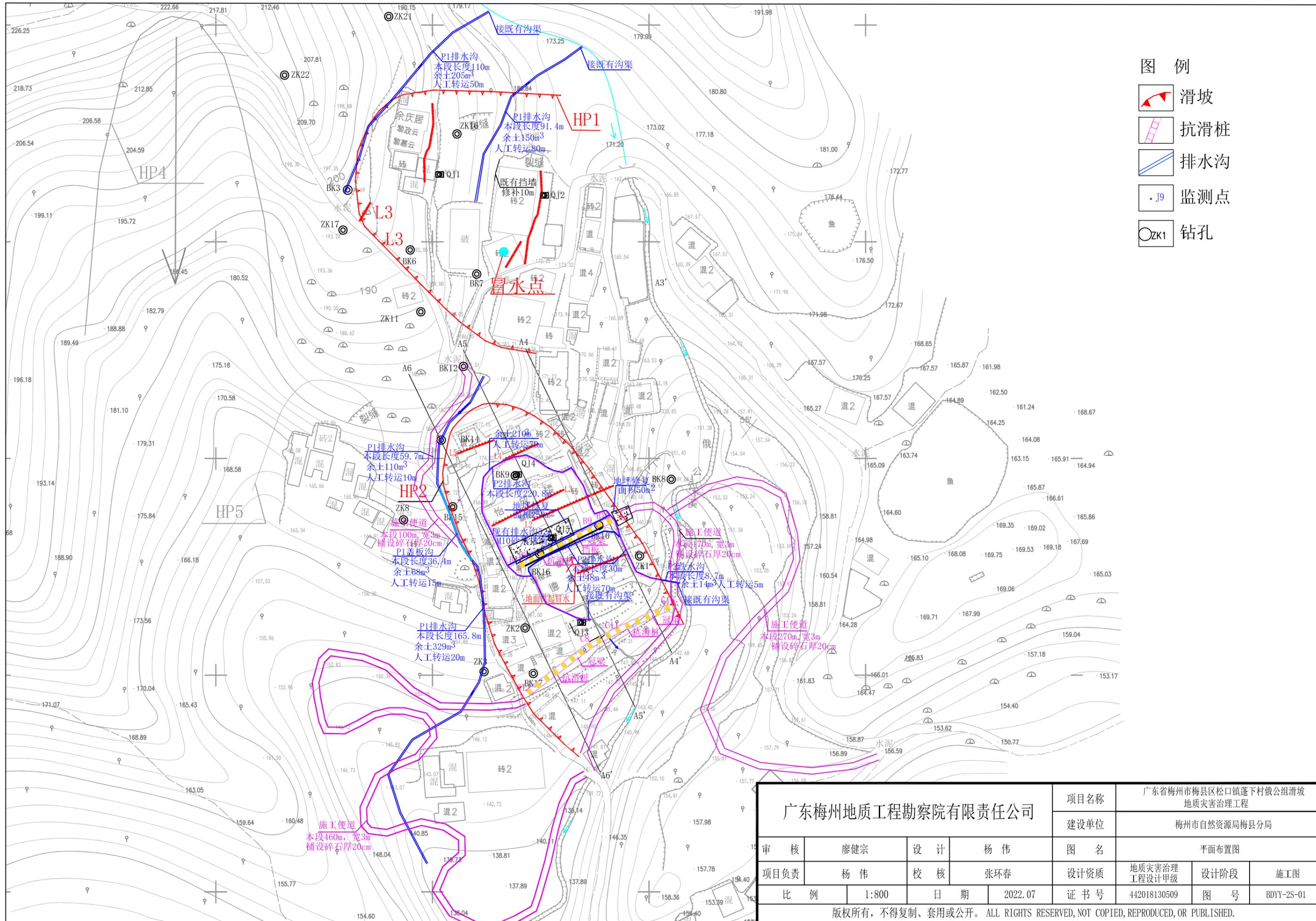
广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程概算编制以《广东省建筑工程综合定额（2018）》为基础，材料按2022年梅州市第三季度信息价，当地信息价未明确的材料价格参考梅州市周边城市价格。经计算广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程预算价¥1441.89万元，其中建设工程费用为¥1049.70万元，其它费用为¥392.19万元。

表 7.1 主要工程量统计表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	抗滑桩工程			
1	抗滑桩（B桩）	根	10	
	桩总长度	m	250	
	开挖土石方	m ³	1500	
	护壁钢筋	t	19.76	
	C25护壁砼	m ³	397.5	
	桩芯钢筋笼制安	t	151.22	
	C30桩芯砼	m ³	1500	
	桩悬壁模板及支撑	m ²	156	
	现浇挡板			52m
	模板	m ²	120	
	现浇预制C25砼	m ³	48	
	钢筋制安	t	1.4	
	板后回填反滤料	m ³	118.56	
	填方	m ³	1829.1	
	土工布	m ²	156	
	泄水孔	m	160	软式透水管
	冠梁			48.2m
	模板	m ²	96.4	
	冠梁钢筋制安	t	9.24	

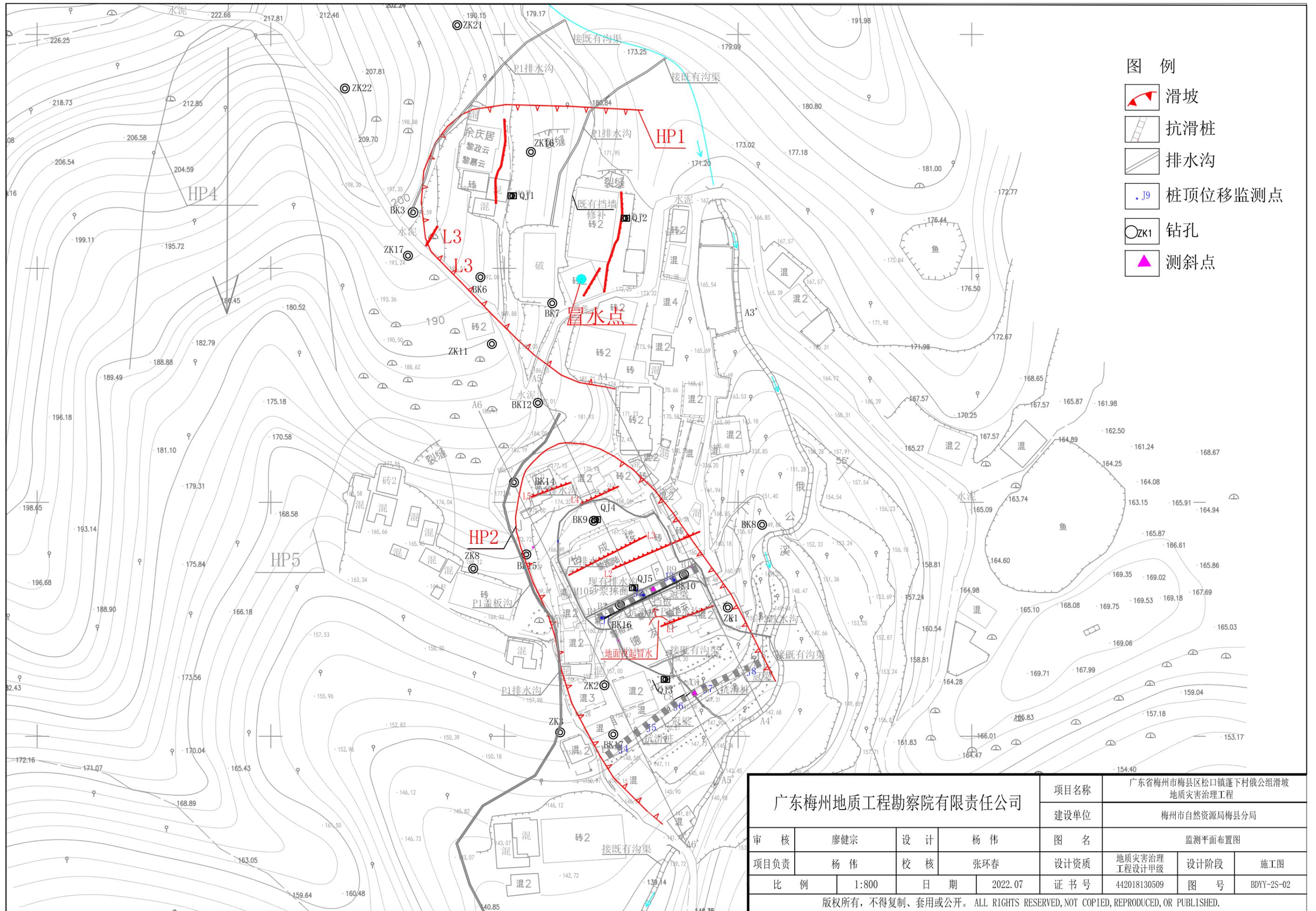
	冠梁 C30 砼	m ³	115.68	
	转换梁			40m
	模板	m ²	96	
	冠梁钢筋制安	t	13.04	
	C30 砼	m ³	100	
2	抗滑桩 (C 桩)	根	16	
	桩总长度	m	400	
	开挖土石方	m ³	2400	
	护壁钢筋	t	31.13	
	C25 护壁砼	m ³	636.00	
	桩芯钢筋笼制安	t	194.07	
	C30 桩芯砼	m ³	2400	
	冠梁			78.6m
	模板	m ²	188.64	
	冠梁钢筋制安	t	6.17	
	冠梁 C30 砼	m ³	188.64	
二	裂缝封堵	m ³	140	
三	排水系统			
1	P1 型排水沟			426.9m
	开挖沟槽	m ³	909.30	
	C15 砼垫层	m ³	72.57	
	C25 沟体砼	m ³	247.60	
	钢筋制安	t	5.88	
	模板安拆	m ²	1238.01	
2	P1 型盖板沟			36.4m
	开挖沟槽	m ³	77.53	
	C15 砼垫层	m ³	6.19	
	C25 沟体砼	m ³	21.11	
	钢筋制安	t	501.59	
	模板安拆	m ²	105.56	
	盖板			91 块
	C25 沟体砼	m ³	4.55	
	钢筋制安	t	1031.03	
	模板安拆	m ²	121.94	
3	P2 型排水沟			272m
	开挖沟槽	m ³	266.56	
	C15 砼垫层	m ³	21.76	
	C25 沟体砼	m ³	87.04	
	钢筋制安	t	2.76	
	模板安拆	m ²	408.00	

4	P2 型跌水沟			8.7m
	开挖沟槽	m ³	8.79	
	C15 砼垫层	m ³	0.96	
	C25 沟体砼	m ³	3.48	
	钢筋制安	t	125.80	
	模板安拆	m ²	14.79	
四	修补挡墙	m	10	清运土方 10m ³ , 浇筑 C25 混凝土 25m ³
五	既有水沟砂浆抹面	m	52	抹浆厚度 20mm
六	切割桩头	m	26	0.8m/根, 外运距离暂定 5km
七	围墙拆除及修补	m	50	围墙高度 1.5m, 厚度 20 厘米, 用红砖砌墙, M10 砂浆抹面 20mm
八	地坪修复	m ²	300	采用 10cm 厚 C25 混凝土修复
九	青苗补偿	株	80	柚子树, 高 2m, 冠幅 2m
十	施工便道	m	1000	施工便道宽 3m, 铺设碎石 20cm



- 图例
-  滑坡
 -  抗滑桩
 -  排水沟
 -  监测点
 -  钻孔

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	平面布置图		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	1:800	日期	2022.07	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-01
版权所有，不得复制、套用或公开。ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



图例

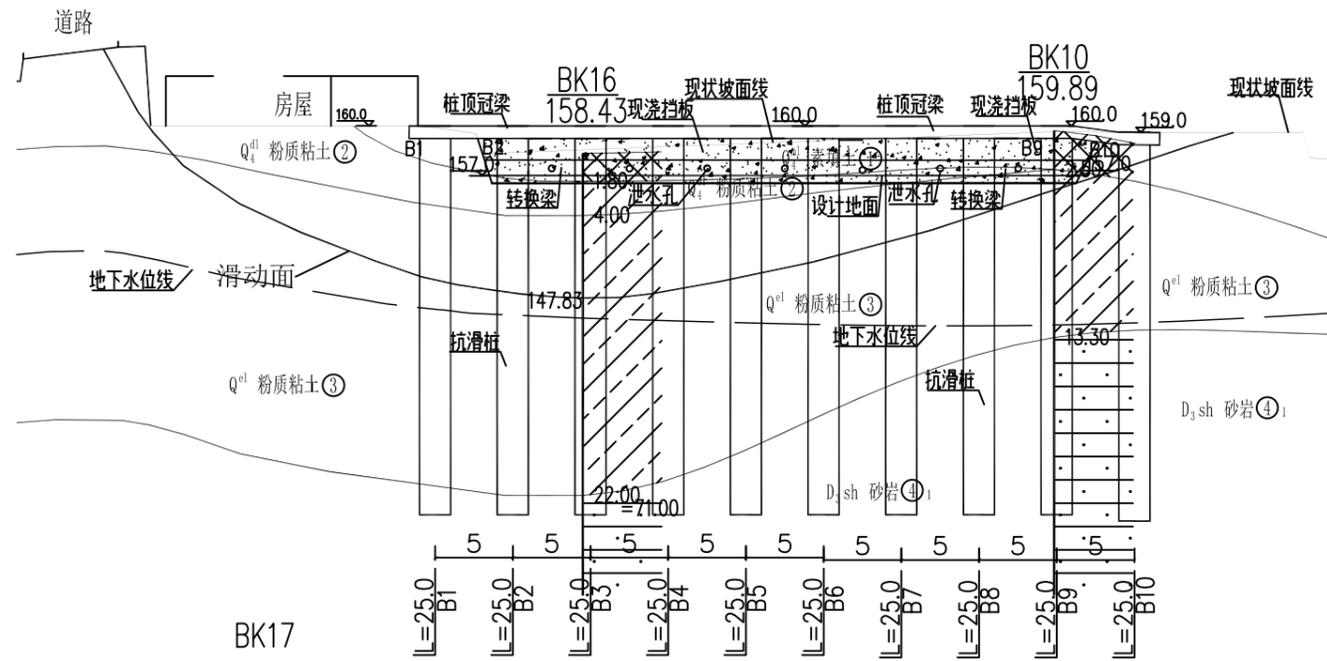
-  滑坡
-  抗滑桩
-  排水沟
-  J9 桩顶位移监测点
-  ZK1 钻孔
-  测斜点

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	监测平面布置图		
项目负责人	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	1:800	日期	2022.07	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-02
版权所有，不得复制、套用或公开。ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							

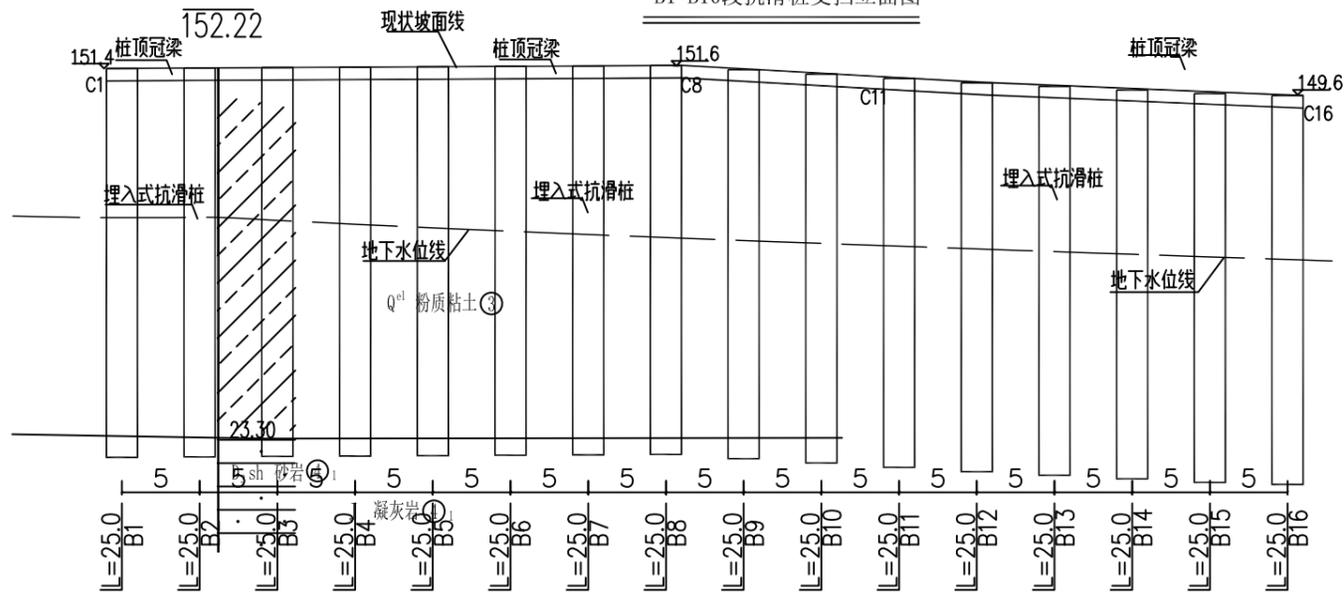
施工控制点坐标

编号	X	Y	H	编号	X	Y	H
B1	2706052.0695	441439.7514	160.0	B2	2706054.3099	441444.2213	160.0
B9	2706069.9930	441475.5109	160.0	B11	2706072.2335	441479.9809	159.0
C1	2705993.0000	441443.1563	151.4	C8	2706015.5223	441472.5117	151.6
C11	2706021.7187	441483.9391	151.5	C16	2706032.7870	441508.5608	149.6
J1	2706050.7337	441441.6662	160.0	J2	2706060.2379	441459.5572	160.0
J3	2706066.7538	441472.6810	160.0	J4	2705995.4109	441449.1861	151.4
J5	2706004.5130	441460.9777	151.5	J6	2706013.5964	441472.5755	151.6
J7	2706021.0206	441485.2589	151.5	J8	2706028.5444	441503.8252	149.8

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	控制点坐标表		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	-	日期	2022.07	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-03
版权所有，不得复制、套用或公开。ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



B1-B10段抗滑桩支挡立面图

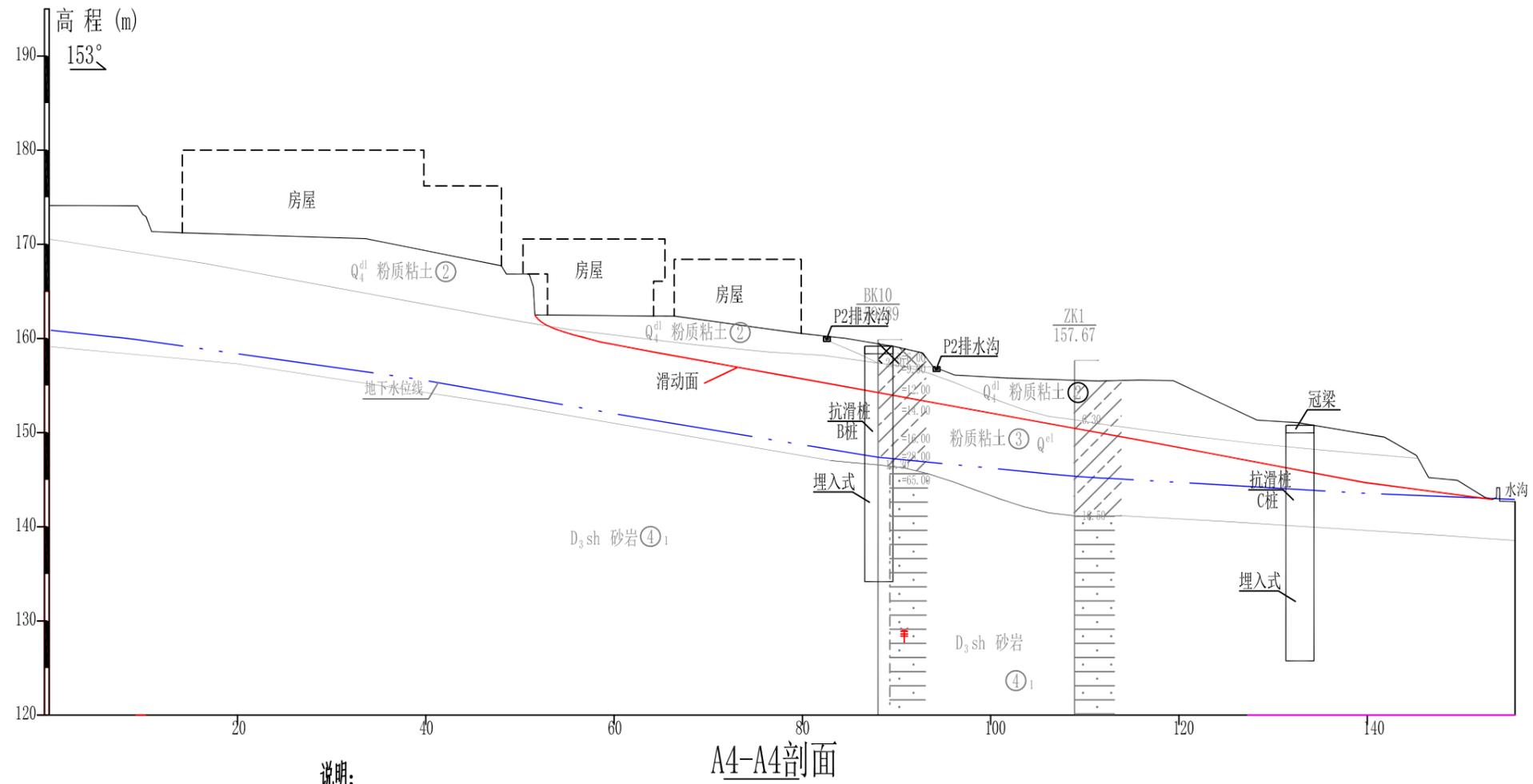


C1-C16段抗滑桩支挡立面图

说明:

- 1、图中尺寸及标高单位为m。
- 2、本立面有抗滑桩26根,除B2-B9为悬臂桩外,其他抗滑桩均为埋入式抗滑桩,尺寸为2mx3m
桩长都为25.0m,桩芯距5.0m,净距3.0m。
- 3、桩悬臂段桩间现浇挡板进行支挡,厚0.4m,挡板同挡土桩一起浇筑,底部嵌入地下0.5m,上部同冠梁顶平行。

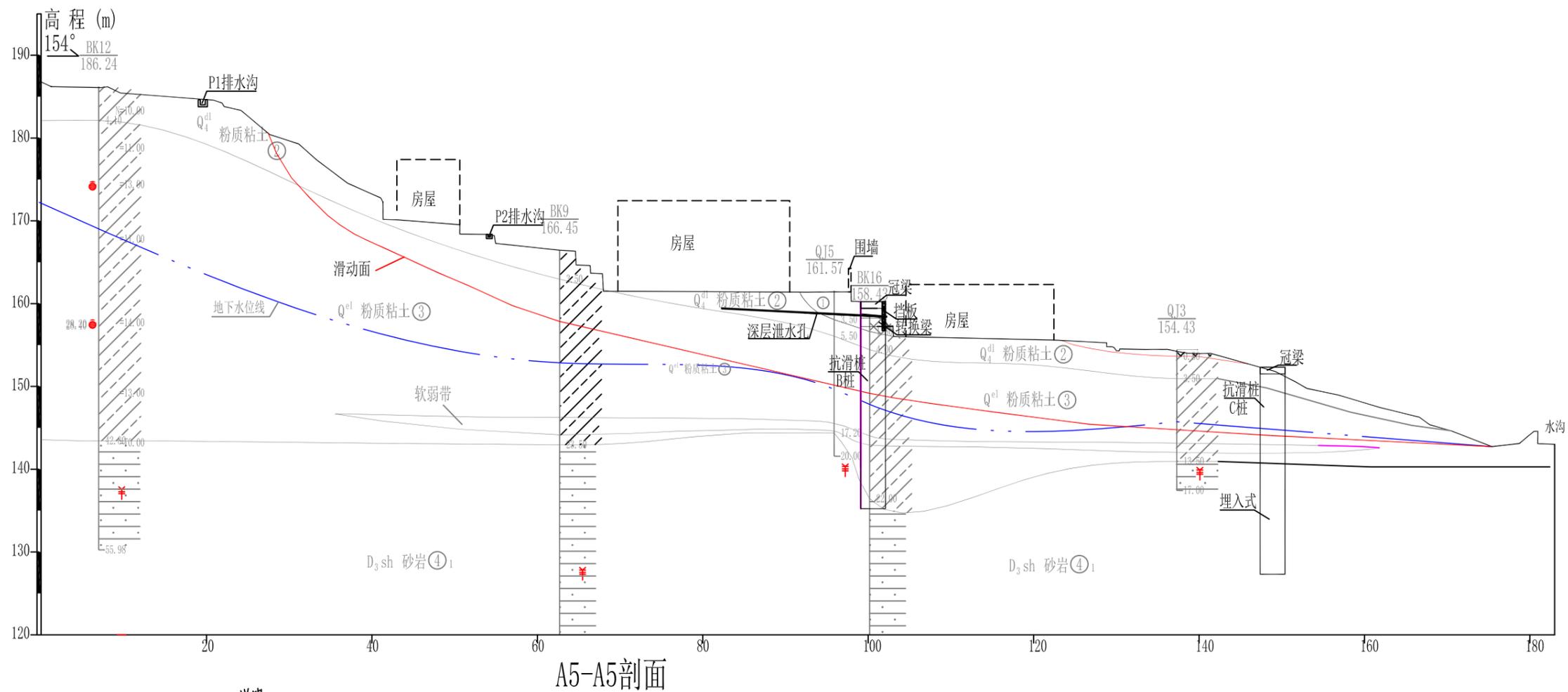
广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	立面图		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	-	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-04
版权所有,不得复制、套用或公开。ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



说明:

1. 本图尺寸以m为单位;
2. 抗滑桩为矩形桩, 桩芯距5m, 桩身采用C30砼, C桩尺寸为2m×3m, 长度25m, 为埋入式, 桩身采用C30砼。
3. 坡中设排水沟。

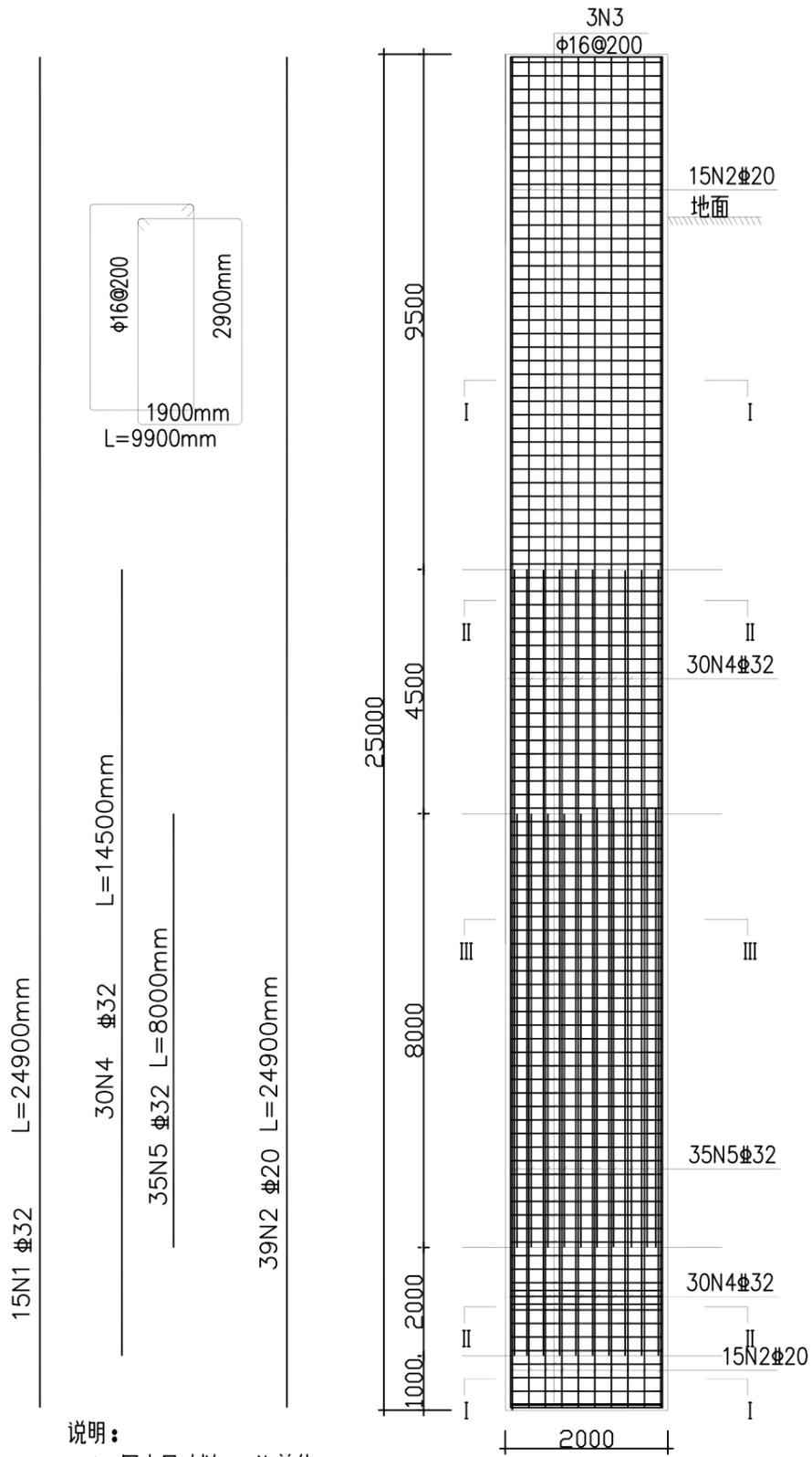
广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇遂下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	4-4剖面图		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	1:600	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-05
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



说明:

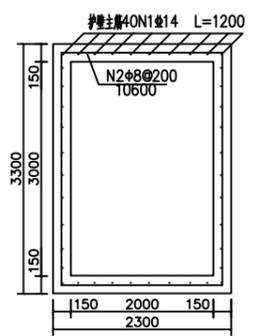
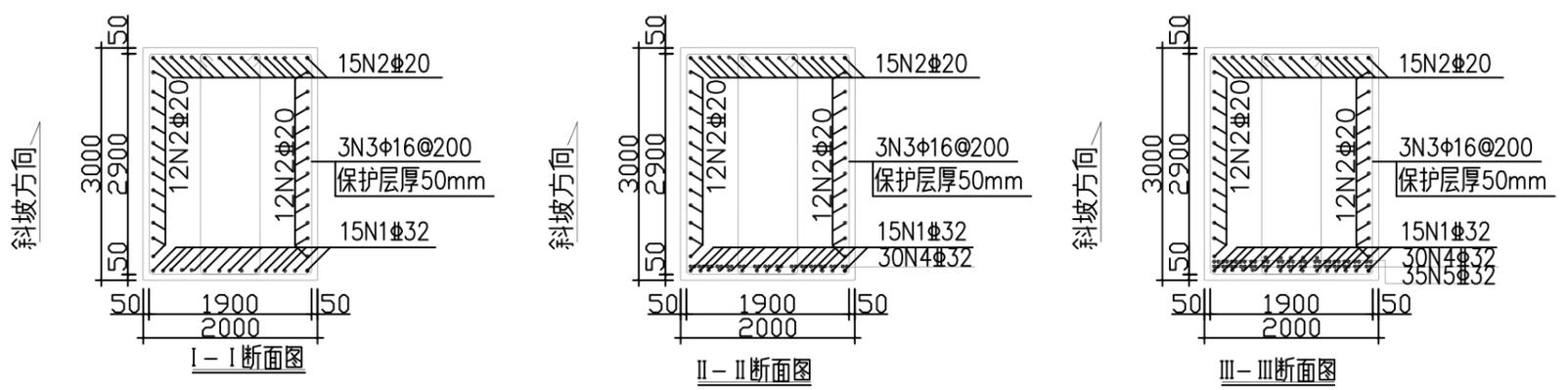
1. 本图尺寸以m为单位;
2. 抗滑桩为矩形桩, 桩芯距5m, 桩身采用C30砼, 桩尺寸2m×3m长度25m, B桩地上悬臂段长度3.0m, C桩都为埋入式。
3. B桩桩间挡板设置一排深层泄水孔, 长度20m, 坡度5%, 水平间距5.0, 泄水孔位置高于地面不小于30cm, 采用规格为FH100外径为100mm的软式透水管;
4. 坡顶及坡中设排水沟。

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	5-5剖面图		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	1:600	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-06
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



说明：
 1、图中尺寸以mm为单位
 2、桩身混凝土均采用C30。

25m抗滑桩(B桩)钢筋图



B型抗滑桩护壁大样图

25m单桩工程量统计表

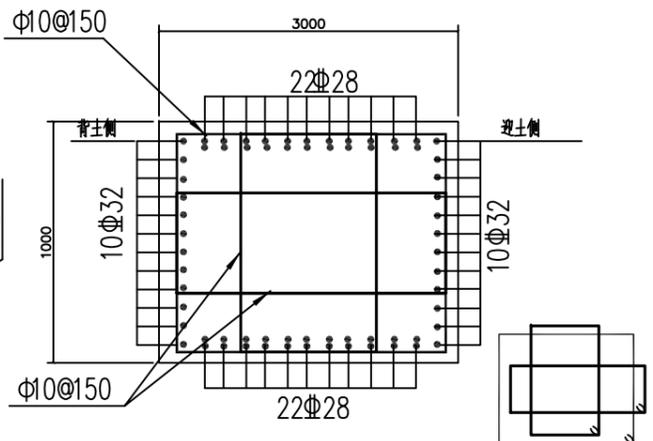
钢筋种类	编号	直径	单根长度	根数	总长度	重量	重量
		mm	mm	根	m	kg	kg
HRB400	N1	32	24900	15	373.50	2356.79	6868.44
	N4	32	14500	30	435.00	2744.85	
	N5	32	8000	35	280.00	1766.8	
	N2	20	24900	39	971.1	2394.73	2394.73
HPB300	N3	16	9900	375	3712.5	5858.33	5858.33
C30砼	150m ³						

单节护壁工程量(1.0m)统计表

项目	钢筋种类	编号	直径	单根长度	根数	总长度	重量
			mm	mm	根	m	kg
护壁	HRB400	N1	14	1200	40	48	58.08
	HPB300	N2	8	10600	5	53	20.94
开挖土石方			3.21m ³				
C25砼			1.59m ³				

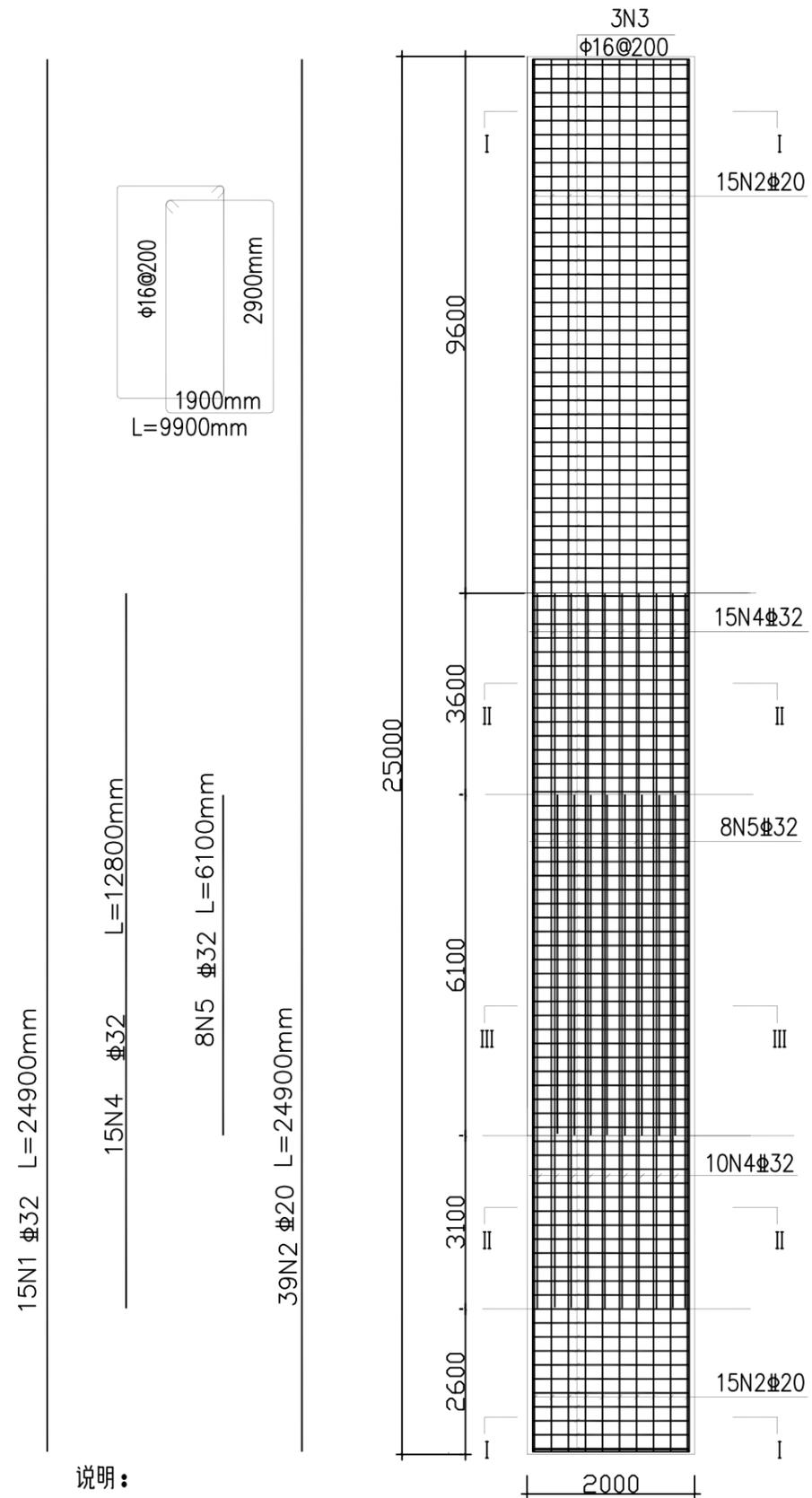
每延米转换梁工程量统计表

项目	钢筋种类	直径	单根长度	根数	总长度	重量
		mm	mm	根	m	kg
转换梁	HRB400	22	1000	88	88	262.24
	HRB400	32	1000	24	24	151.44
	HPB300	10	7600	7	53.2	32.82
C30砼			3.0m ³			



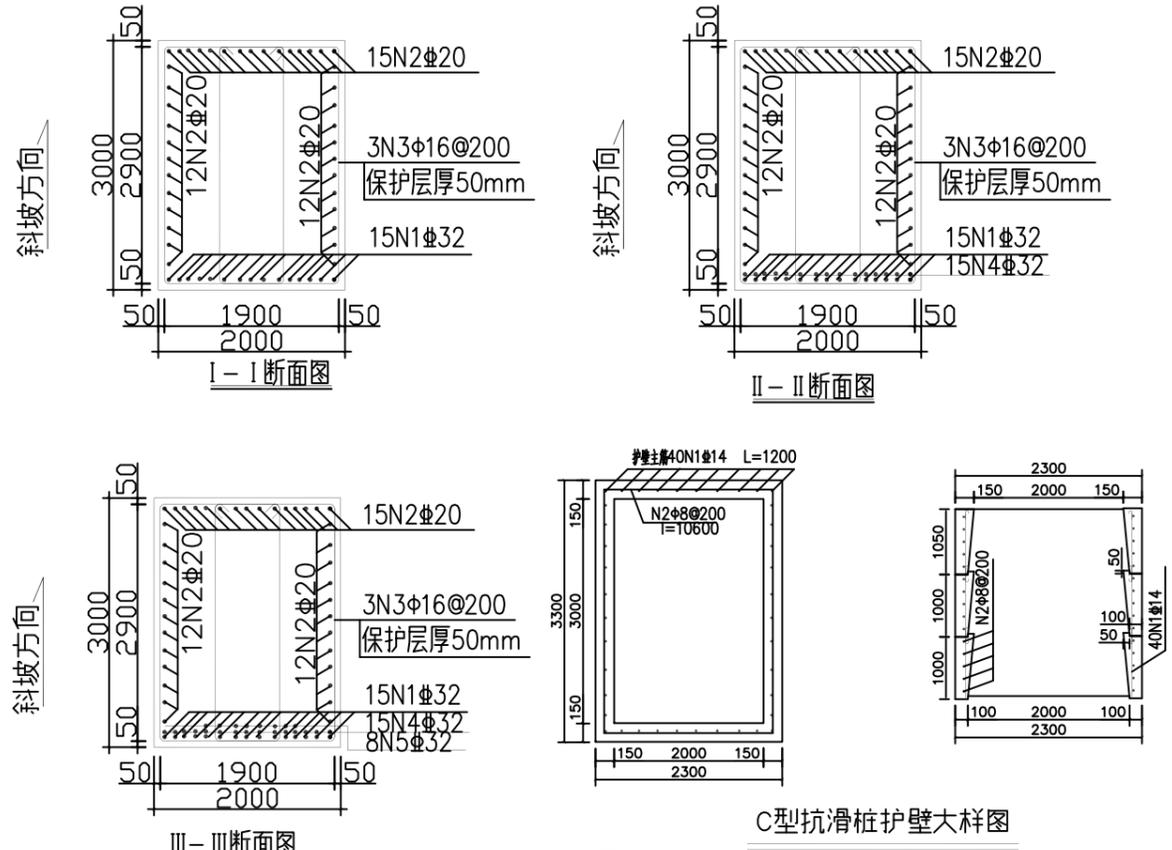
转换梁配筋图

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	B桩大样图		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	-	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-08
版权所有，不得复制、套用或公开。ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



说明：
 1、图中尺寸以mm为单位
 2、桩身混凝土均采用C30。

25m抗滑桩 (C桩) 钢筋图



C型抗滑桩护壁大样图

25m单桩工程量统计表

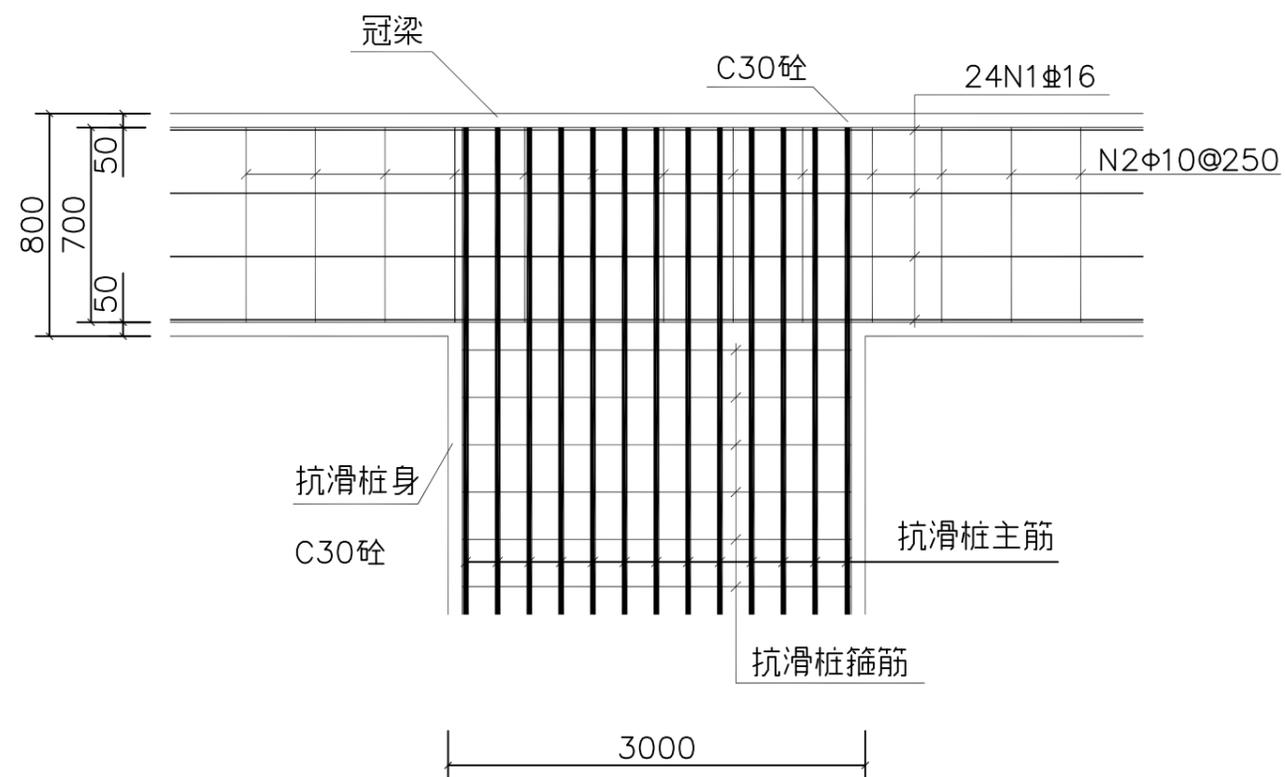
钢筋种类	编号	直径	单根长度	根数	总长度	重量	重量
		mm	mm	根	m	kg	kg
HRB400	N1	32	24900	15	373.50	2356.79	3876.24
	N4	32	12800	15	435.00	1211.52	
	N5	32	6100	8	48.80	307.93	
	N2	20	24900	39	971.1	2394.73	2394.73
HPB300	N3	16	9900	375	3712.5	5858.33	5858.33
C30砼					150m ³		

单节护壁工程量 (1.0m) 统计表

项目	钢筋种类	编号	直径	单根长度	根数	总长度	重量
			mm	mm	根	m	kg
护壁	HRB400	N1	14	1200	40	48	58.08
	HPB300	N2	8	10600	5	53	20.94
开挖土石方						3.21m ³	
C25砼						1.59m ³	

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	C桩大样图		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	-	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-09

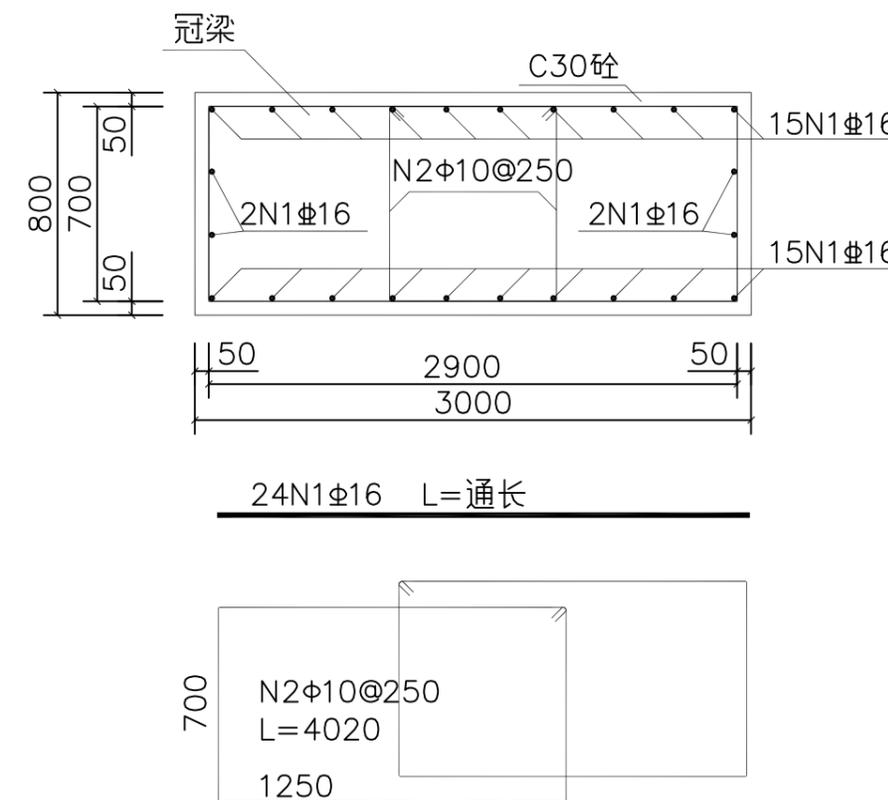
版权所有，不得复制、套用或公开。ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.



抗滑桩与冠梁结点图

每延m冠梁工程量统计表

钢筋种类	编号	直径 mm	单根长度 mm	根数 根	总长度 m	重量 kg
HRB400	N1	16	1000	34	34.0	53.72
HPB300	N2	10	4020	10	40.2	24.80
C30砼	2.4m ³					
模板	2.4m ²					

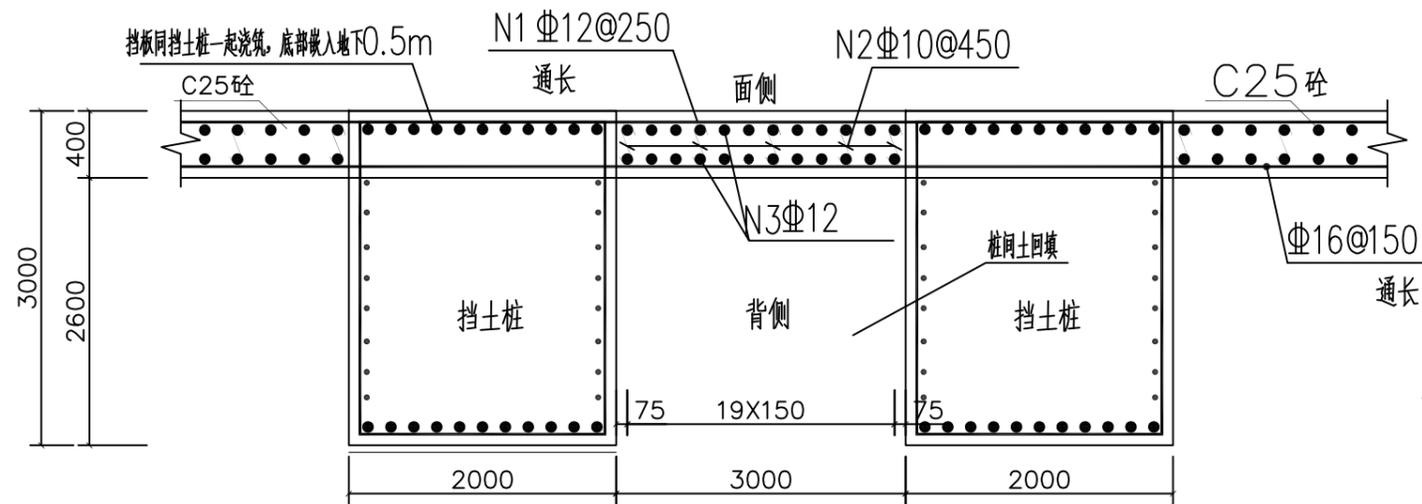


冠梁配筋图

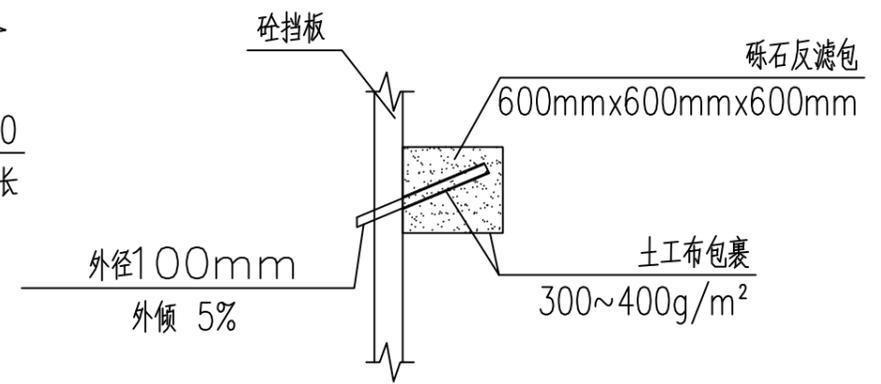
说明：

- 1、图中尺寸以mm为单位
- 2、梁身混凝土均采用C30。

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	冠梁大样图		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理 工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	-	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-10
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



挡土板配筋及与桩连接图



挡土板泄水管大样

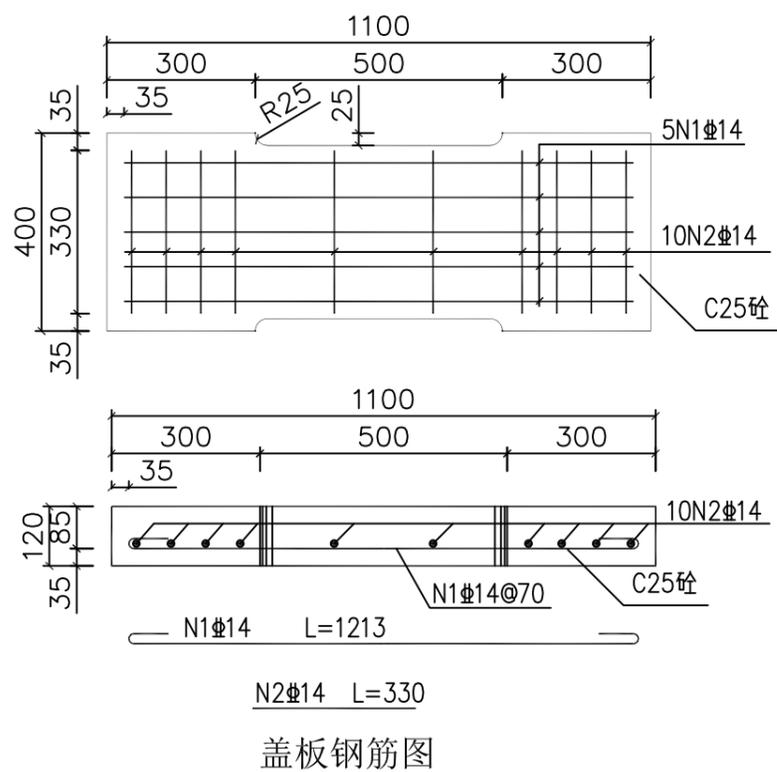
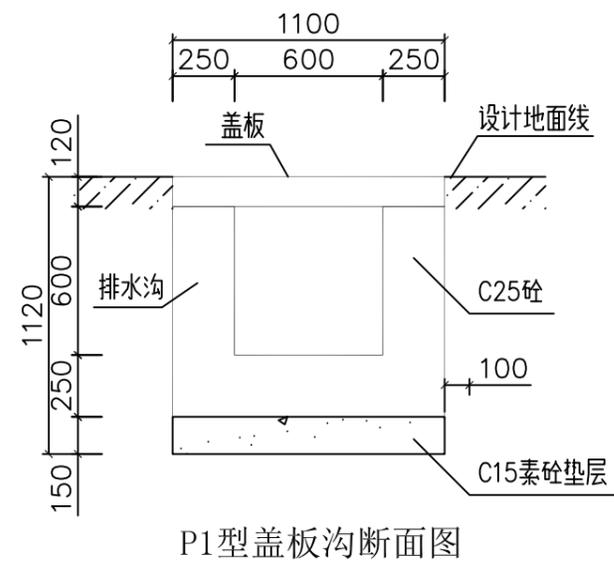
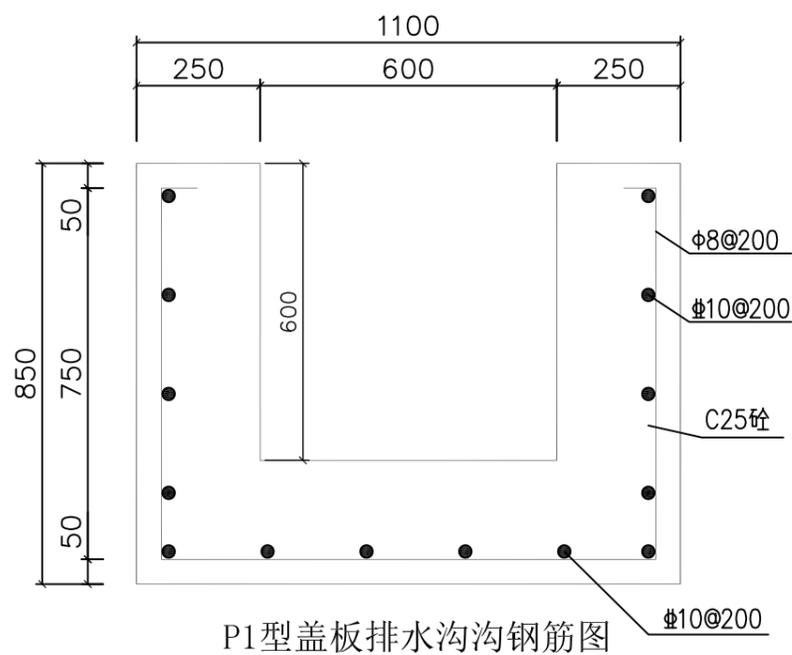
说明:

- 1、图中单位除注明外, 其余均以mm为单位。
- 2、桩间挡板内设置规格为FH100外径为100mm的软式透水管泄水管外倾坡度为5%, 粘土隔水层上不少0.3m处开始设置, 垂直间距2.0m, 泄水管长20m, 与边坡接触地带设置砾石反滤层, 采用300~400g/m²土工布包裹。
- 3、钢筋砼施工应符合相关规范的规定。其它未尽事宜, 参照有关施工规范确定;
- 4、挡板同挡土桩一起浇筑, 底部嵌入地下0.5m, 上部同冠梁顶平行。

现浇挡板工程量统计表(两根桩间)

钢筋种类	编号	直径	单根长度	根数	总长度	重量	重量
		mm	mm	根	m	kg	kg
HRB400	N1	12	5000	24	120.0	105.56	175.83
	N2	10	42	45	18.9	11.66	
	N3	12	3000	22	66.0	58.61	
C25砼					6.0m ³		
模板					15.0m ²		

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	现浇挡板大样图		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	-	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-11
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



说明：1、图中尺寸均以mm为单位。

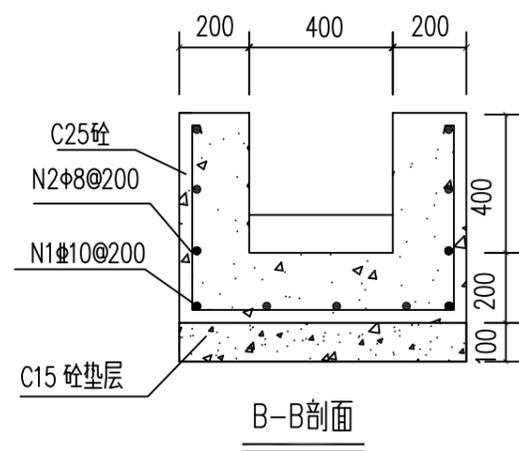
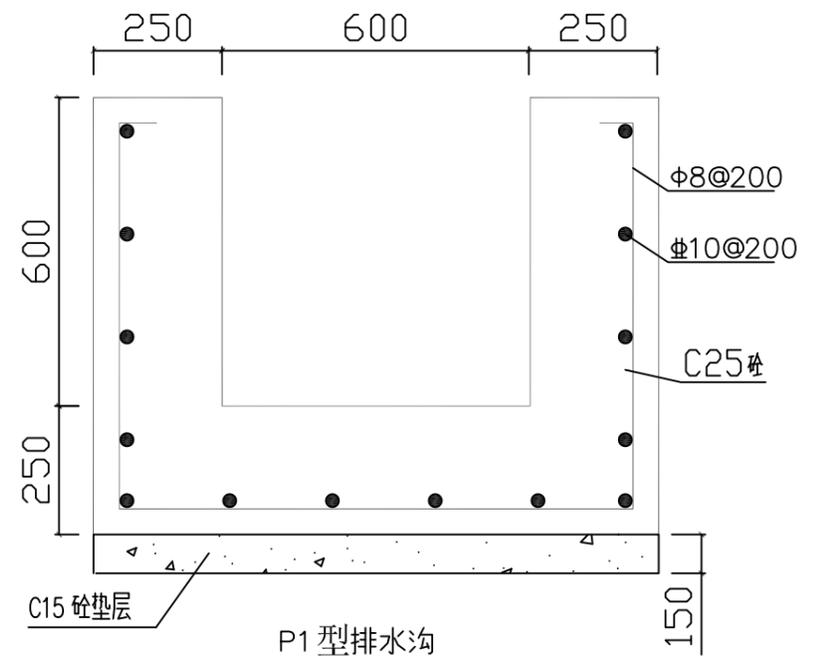
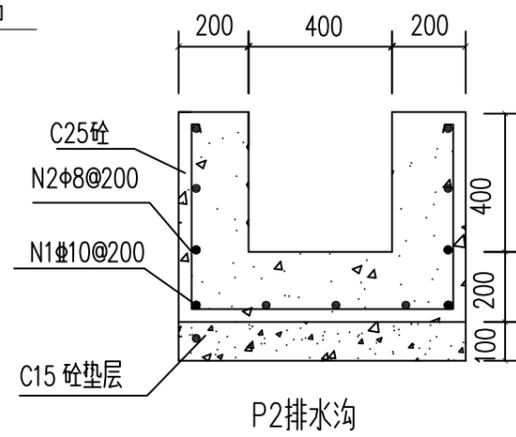
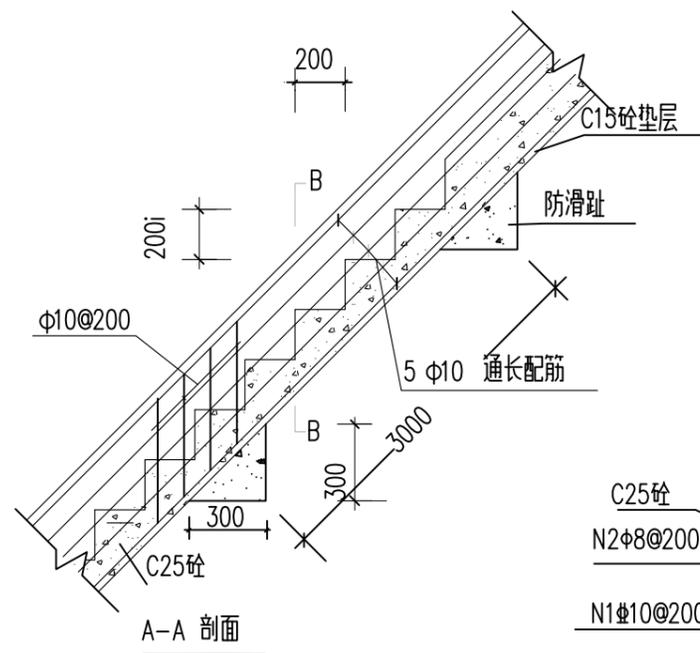
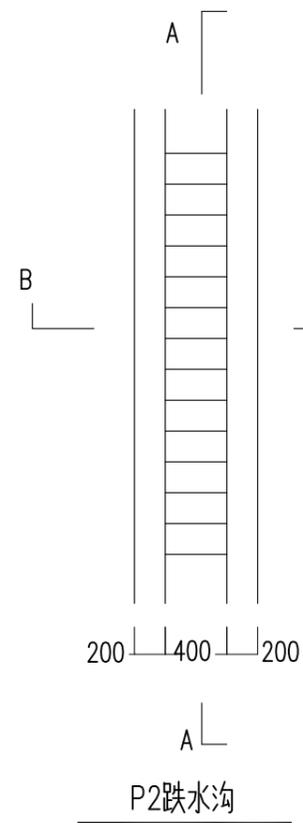
每延m沟工程量统计表

钢筋种类	编号	直径	单根长度	根数	总长度	重量	重量
		mm	mm	根	m	kg	kg
HRB400	N1	10	1	14	14.0	8.64	13.78
HPB300	N2	8	2600	5	13.00	5.14	
挖方	2.13m ³	C15砼	0.17m ³	C25砼	0.58m ³	模板	2.90m ³

单块盖板工程量统计表

钢筋种类	编号	直径	单根长度	根数	总长度	重量	重量
		mm	mm	根	m	kg	kg
HRB400	N1	14	1213	5	6.07	7.34	11.33
HPB300	N2	14	330	10	3.30	3.99	
C25砼		0.05m ³		模板		1.34m ²	

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	P1盖板排水沟		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	-	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-12
版权所有，不得复制、套用或公开。ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



每延m跌水沟工程量统计表

工程类型	挖土方	砼垫层	C25砼	钢筋	模板
	m ³	m ³	m ³	kg	m ²
P2跌水沟	1.01	0.11	0.40	14.46	1.70
P2型排水沟	0.98	0.08	0.32	10.15	1.50
P1型排水沟	2.13	0.17	0.58	13.78	2.90

说明:

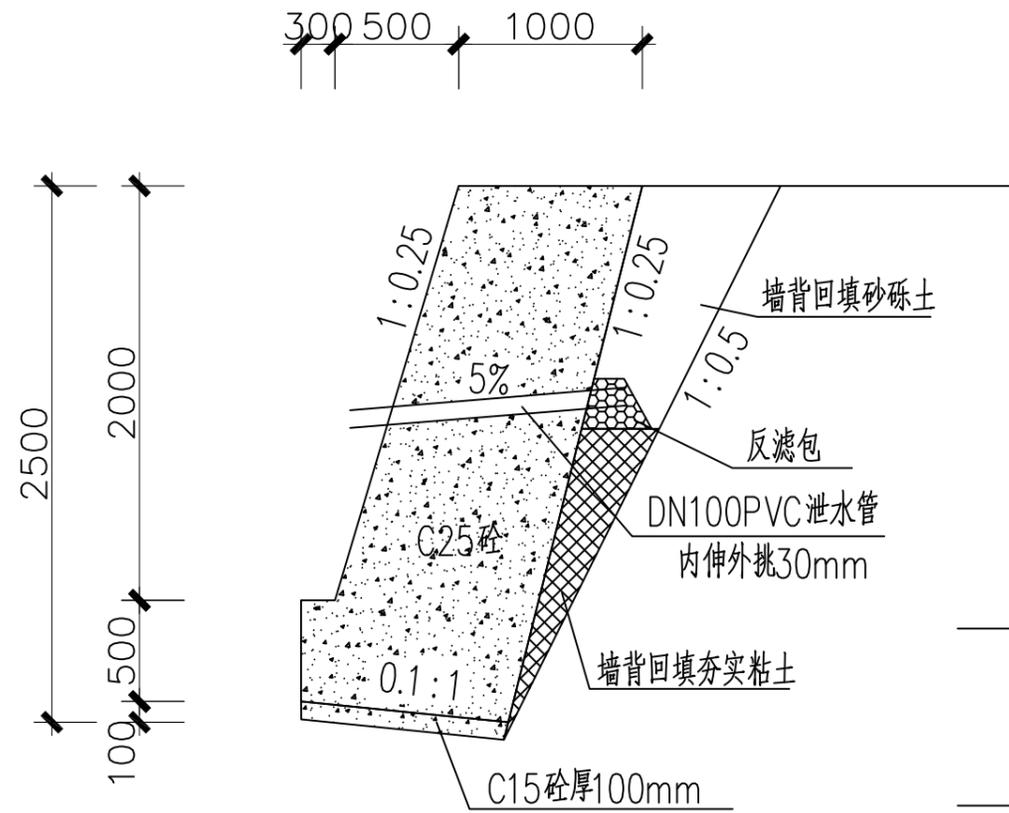
1、图中尺寸除注明外均为mm。

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司

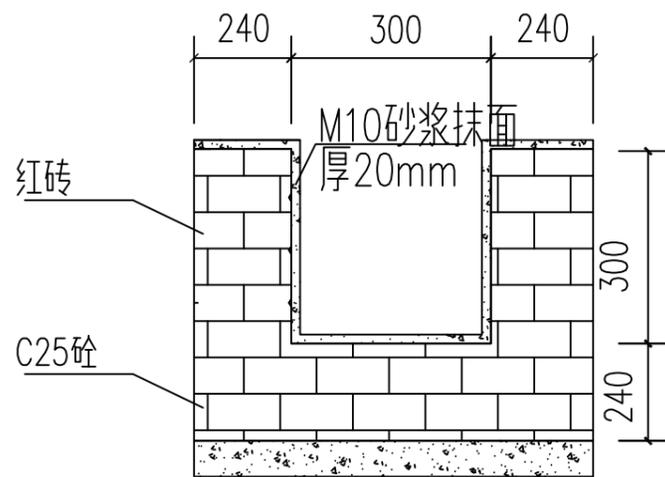
项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
图名	P1和P2排水沟及P2跌水沟		
设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-13

审核	廖健宗	设计	杨伟
项目负责	杨伟	校核	张环春
比例	-	日期	2022.11

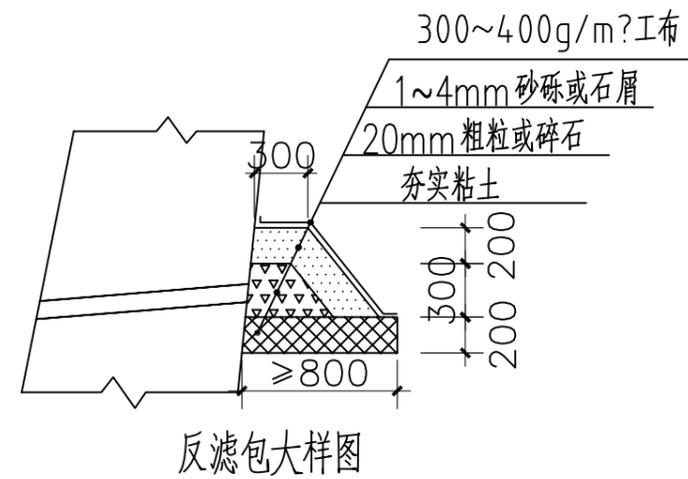
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.



仰斜式2.5m高挡墙示意图



既有水沟修复示意图



反滤包大样图

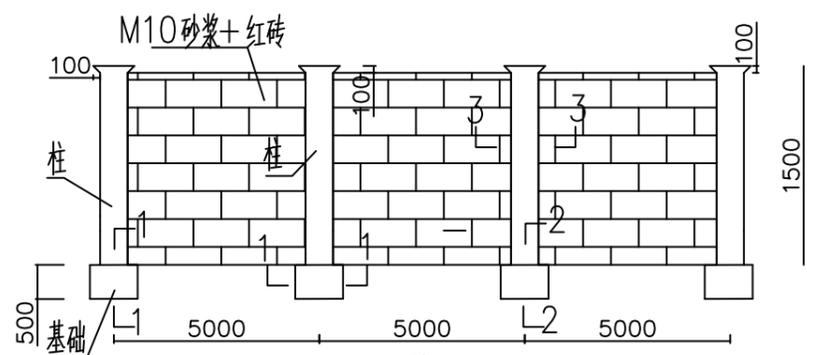
每延m挡墙及排水沟工程量统计表

工程类型	挖土方	砼垫层	C25	填方	模板
	m ³	m ³	m ³	m ²	m ²
仰斜式2.5m高挡墙	3.6	0.13	2.76	0.50	6.2

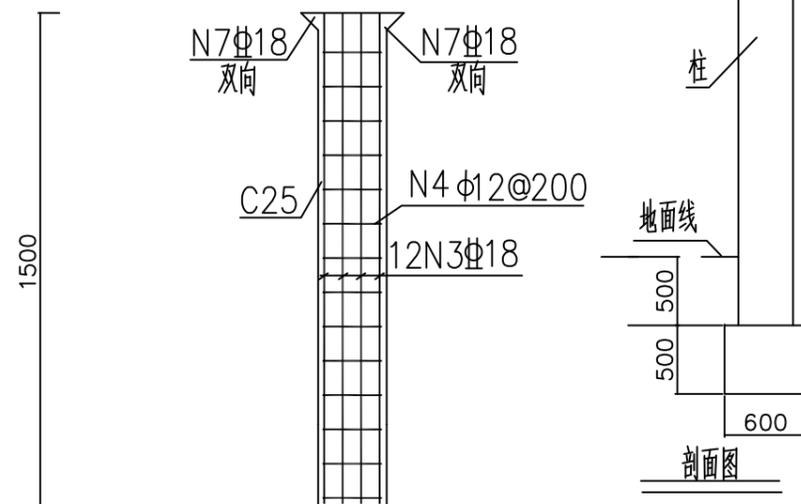
说明:

- 1、尺寸单位除高程及标明外,其他均为mm;
- 2、仰斜式挡土墙,总高2.5m,面坡和背坡坡率1:0.25,采用强度为C25砼浇筑;
- 3、泄水孔采用 ϕ 100PVC,水平间距1.0m一孔竖向间距1.0m,梅花形布置,最下一排泄水孔距离地面20~40cm;
- 4、挡墙每隔10~15m设一道沉降伸缩缝,缝宽2~3cm,采用沥青麻筋、沥青木板或沥青泡沫板填塞。

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	挡墙及修复水沟大样图		
项目负责人	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	-	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-14
版权所有,不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							



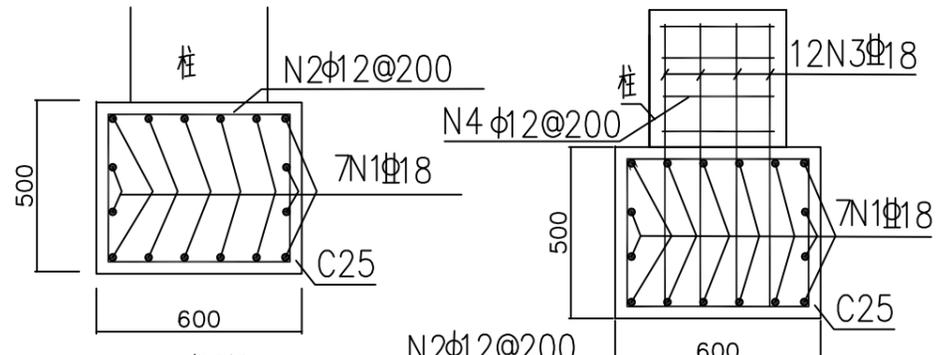
立面图



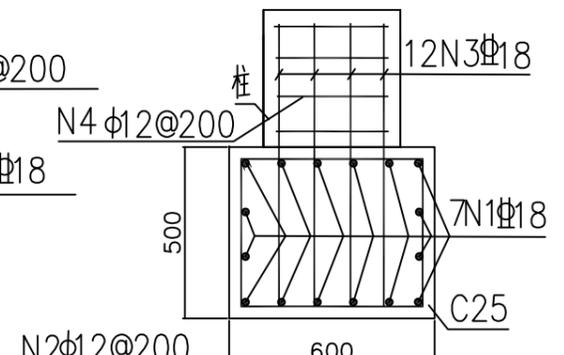
剖面图

N7Φ18
L=1800

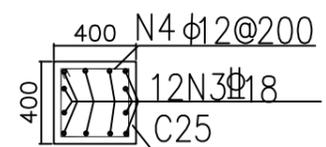
断面图



1-1 断面图



2-2 断面图



3-3 断面图

- 说明:
- 1、图中尺寸及标高单位为mm。
 - 2、钢筋保护层厚度为35mm。
 - 3、柱高根据实际高度可进行调整。

每延米柱及每个基础工程量统计表

工程类型	挖土方	C25	填方	模板	钢筋
	m ³	m ³	m ²	m ²	kg
基础	0.9	0.9	1.0	0	13.72
柱	0.8	0.6	1.0	2.0	25.8

广东梅州地质工程勘察院有限责任公司				项目名称	广东省梅州市梅县区松口镇蓬下村俄公组滑坡地质灾害治理工程		
				建设单位	梅州市自然资源局梅县分局		
审核	廖健宗	设计	杨伟	图名	围墙大样图		
项目负责	杨伟	校核	张环春	设计资质	地质灾害治理工程设计甲级	设计阶段	施工图
比例	-	日期	2022.11	证书号	442018130509	图号	BDYY-2S-15
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.							