

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 施工图设计

广东省地质局韶关地质调查中心
二〇二五年三月

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目

施工图设计

项目负责：何兴鹏

技术负责：于亮飞

设计编制：王璐 陈贤超

校 对：黄义佳

审 核：冯亮勇

审 定：邱兴云

广东省地质局韶关地质调查中心

二〇二五年三月



地质灾害防治单位资质证书

单位名称：广东省地质局韶关地质调查中心（广东省韶关地质灾害应急抢险技术中心）

资质类别：地质灾害评估和治理工程勘查设计资质

住 所：韶关市武江区工业东路19号A、B栋1-3层

资质等级：甲级

证书编号：440020251130016

有效期至：2028年10月26日



发证机关：

发证日期：2025年01月27日



武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目
(武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程)
施工图设计

广东省地质局韶关地质调查中心
二〇二五年三月

目录

第一章 概 述	1	第二节 土方回填技术要求.....	11
第一节 工作任务由来.....	1	第三节 锚杆施工技术要求.....	11
第二节 主要目的与任务.....	1	第四节 钢筋混凝土工程施工技术要求.....	12
第二章 设计依据	1	第五节 绿化措施技术要求.....	12
第三章 地质环境条件	2	第六节 其它注意事项.....	13
第一节 气象与水文.....	2	第六章 工程监测设计方案	13
第二节 地形地貌.....	3	第一节 监测工作的任务与目的.....	13
第三节 地质构造及地震.....	4	第二节 监测方案设计主要技术依据及原则.....	13
第四节 工程地质条件.....	4	第三节 监测工作现状.....	14
第五节 水文地质条件.....	5	第四节 监测工作方案.....	14
第六节 人类工程活动.....	5	第七章 质量验收与检测	14
第四章 滑坡及水土保持治理工程设计	6	第八章 工程应急预案	16
第一节 滑坡及水土保持治理工程目标.....	6	第九章 工程维护要求	16
第二节 滑坡及水土保持治理工程的指导思想和原则.....	6	第十章 其他相关重要说明	16
第三节 滑坡及水土保持治理工程设计工况、参数和标准的确定.....	6	第十一章 工程量	17
第四节 滑坡及水土保持治理工程设计方案的确定.....	7		
第五节 滑坡及水土保持治理工程措施.....	9		
第五章 治理项目施工技术要求	11		
第一节 土方开挖和削坡.....	11		

施工图册：

设计—01、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）图纸目录；

设计—02、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计总平面布置图；

设计—03、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计支护结构立面图；

设计—04、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）1-1剖面图；

设计—05、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）2-2剖面图；

设计—06、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）3-3剖面图；

设计—07、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）4-4剖面图；

设计—08、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计格构及绿化示意图；

设计—09、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计格构梁大样图；

设计—10、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计锚杆结构大样图；

设计—11、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇

江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计挡土墙及截排水沟大样图；

设计—12、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计排洪渠大样图；

设计—13、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计1#沉砂池大样图；

设计—14、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计2#沉砂池大样图；

设计—15、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计3#沉砂池大样图；

设计—16、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计跌水台阶大样图；

设计—17、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计监测点布置图。

附件：

另册 1、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）稳定性分析计算书。

另册 2、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）工程概算书。

第一章 概述

第一节 工作任务由来

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）位于韶关市武江区江湾镇街尾后山山坡，为新增地质灾害点，中心地理坐标为：113°13'35.331"E，24°37'31.255"N。2024年4月20日，受连续强降雨影响，武江区江湾镇街尾后山发生滑坡地质灾害，滑坡平面上近“半圆形”，坡度30°-45°，总体坡度35°。斜长约110m，前缘宽约102m，后缘宽约45m，相对高差约67m，主滑方向285°；滑坡体大部分堆积于坡脚，少部分堆积于坡面，坡脚堆积体呈不规则状堆积于坡脚，垮塌方量约为1800m³，堆积坡度5°-10°，最大厚度约3m。滑坡地质灾害造成坡脚房屋局部被埋，原有挡土墙发生垮塌，道路阻断，坡面裸露，水土流失较严重等。坡体主要成分为花岗岩残坡积土、崩滑的树木、红砖碎块和混凝土碎块等，土体已吸水饱和。现状边坡已采取削坡卸载、植被绿化的应急措施，但现状边坡坡度较陡，坡面土体松散，力学性能及粘性差，在连续降雨等天气影响下，极易再次发生滑坡和崩塌等地质灾害，当该不稳定边坡发生较大面积滑坡/崩塌时，对坡脚江湾街、建筑物及过往行人和车辆的生命及财产安全构成很大威胁。根据《广东省地质灾害特征认定和分级标准》（粤自然资地勘函〔2021〕1035号），该滑坡地质灾害滑坡体体积约1800m³，现主要威胁对象为坡脚建筑物、道路及道路活动人员，威胁人数约为134人，潜在经济损失约3500万元。灾情等级为一般，险情等级为大型。

灾害发生后，市委市政府高度重视，全力组织开展地质灾害救援和应急处置。目前，韶关市政府、韶关市武江区政府及韶关市武江区自然资源局已组织对地质灾害发生区域进行清理及修缮工作，并对地质灾害极高风险区进行应急处置工作，地质灾害险情得到初步控制，为保障受灾群众生命及财产安全，尽快防灾减灾，恢复家园，尚急需对地质灾害风险点进行后续的治理工程。

根据《广东省地质灾害综合防治能力提升三年行动方案(2023-2025年)》的

规划和韶关市防灾减灾工作要求，为避免在持续不利的因素作用下再次发生地质灾害造成更大的损失，切实保障人民群众的生命财产安全，根治地质灾害隐患，对该处滑坡地质灾害开展灾害治理工程迫在眉睫。2024年10月，根据广东省网上中介服务超市中选结果（编号：SG2410310600，后附中选通知书），受韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）的委托，广东省地质局韶关地质调查中心承担了武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计工作任务。

第二节 主要目的与任务

本次武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计是在地质灾害治理工程勘查成果的基础上，设计滑坡治理及水土保持治理方案，明确治理工程费用，提出治理工程的施工技术要求，以利于工程项目的实施。

第二章 设计依据

- 1、《武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）勘查报告》（2025年2月）；
- 2、广东省自然资源厅关于印发《广东省地质灾害特征认定和分级标准（2021年版）》的通知；
- 3、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）》（DZ/T0261-2014）；
- 4、《集镇滑坡崩塌泥石流勘查规范》（DZ/T0262-2014）；
- 5、《地质灾害分类分级标准（试行）》（T/CAGHP001-2018）；
- 6、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 7、《滑坡防治设计规范》（GB/T38509-2020）；
- 8、《地质灾害防治工程设计规范》（DB50/5029-2004）；
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

- 10、《岩土锚杆（索）技术规程》（CECS 22：2005）；
 - 11、《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB 50086-2015）；
 - 12、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009 版）；
 - 13、《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）（2015 版）；
 - 14、《建筑抗震设计标准》（GB5011-2010）（2024 年版）；
 - 15、《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）（2016 版）；
 - 16、《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991 年颁布，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；
 - 17、《广东省水土保持条例》（2016 年 9 月 29 日，广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自 2017 年 1 月 1 日起施行）；
 - 18、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
 - 19、《地质灾害排水治理工程设计规范(试行)》（T/CAGHP035-2018）；
 - 20、《地质灾害生物治理工程设计规程（试行）》（T/CAGHP050-2018）；
- 本阶段为施工图设计阶段，设计采用的坐标系统 2000 国家大地坐标系统，高程为 1985 国家高程基准。

第三章 地质环境条件

第一节 气象与水文

1、气象

治理场地所在地地处北回归线以北，南岭山间盆地，南离海洋较远，北被南岭山脉阻隔，属中亚热带季风型气候区，有明显的湿热和干冷的大陆性气候。全年盛行南北气流，春秋季风吹偏南风与偏北风互为交替，夏半年受副热带海洋天气系统影响，盛行偏南风，冬半年受大陆冷性高压控制，盛行偏北风。冷暖交替明显，夏季长、冬季短，春秋不长，形成温暖、热量足，雨量丰富、湿度大，无霜期长的特点。春季冷暖空气交替频繁，多低温阴雨。夏季炎热酷暑，这时期主

要降水过程：初夏受冷锋和西南低槽影响，盛夏受台风和热带低压及其环流影响所致；盛夏午后多雷阵雨。秋季天气多晴朗，秋高气爽，昼夜温差大。冬季较为寒冷，每年均有霜冻出现。根据武江区气象局提供资料(2013~2023 年)，武江区多年平均气温为 20.3℃，常年最冷是 1 月，平均气温 6.3℃，常年最热是 7 月，平均气温 34.3℃，极端最高气温 38.4℃。

武江区内雨量充沛，雨热同季。但各月雨量分布不均。由于纬度较低，日照强，季风交替的影响形成多雨，全区历年平均降雨量为 1390.84mm，春夏雨量较多，秋冬雨量最少。到 8 月雨量占全年雨量的 71.5%，9 月到次年的 2 月仅占全年雨量的 28.5%。降雨量的分布受地形条件影响较大，总的趋势是由北东向南西递增，大致呈现降雨量随海拔高度增加而递增趋势。多年年平均降雨量的地区差异是：西南部山区韶关市江湾镇政府站 1487.19mm，韶关市田家炳中学站 1292.55mm（图 2-1）。

2024 年 4 月，韶关多地遭受持续性强降水和强对流天气，具有“强对流猛烈，暴雨持续多发；累计雨量大，暴雨落区重叠；极端性显著，致灾风险高”等特点。整个 4 月韶关全市平均雨量达 791.2mm（全省 21 个地市最大），是常年同期雨量的近 4 倍，突破历史极值，其中江湾镇录得累计雨量 1034mm，打破本地雨量历史记录（图 2-2）。

大气降雨是诱发区内滑坡、崩塌、泥石流地质灾害的主要自然因素。特别是久旱之后的连场暴雨，在较短时间内迅速增加灾体自重，并减少致灾体与灾源体之间的摩擦力，打破原有平衡，导致滑坡、崩塌、泥石流地质灾害发生，危及人民群众的生命财产安全。气象条件对本次地质灾害点影响较大。

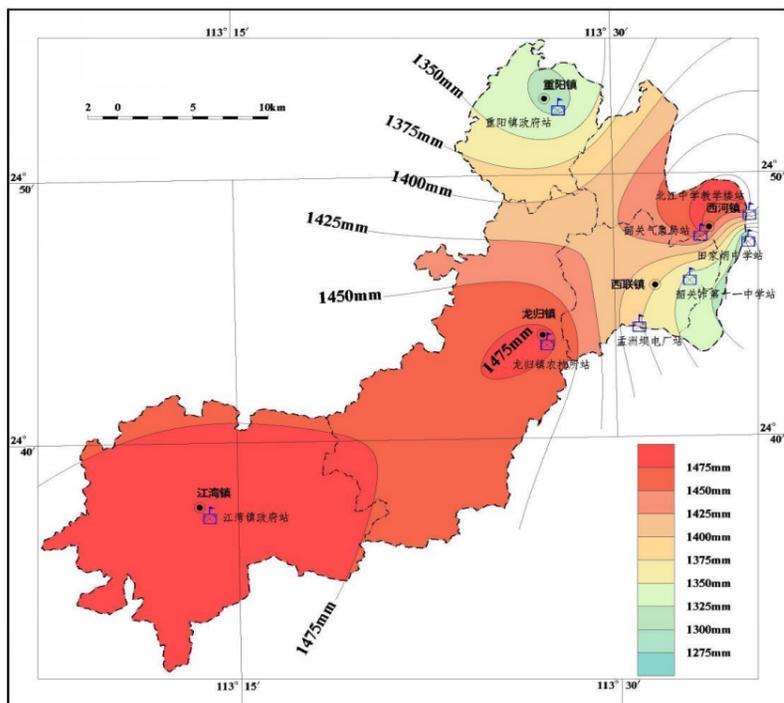


图 2-1 韶关市武江区年降雨等值线图

(资料来源:《广东省韶关市武江区地质灾害详细调查报告(1:5万)》报告)

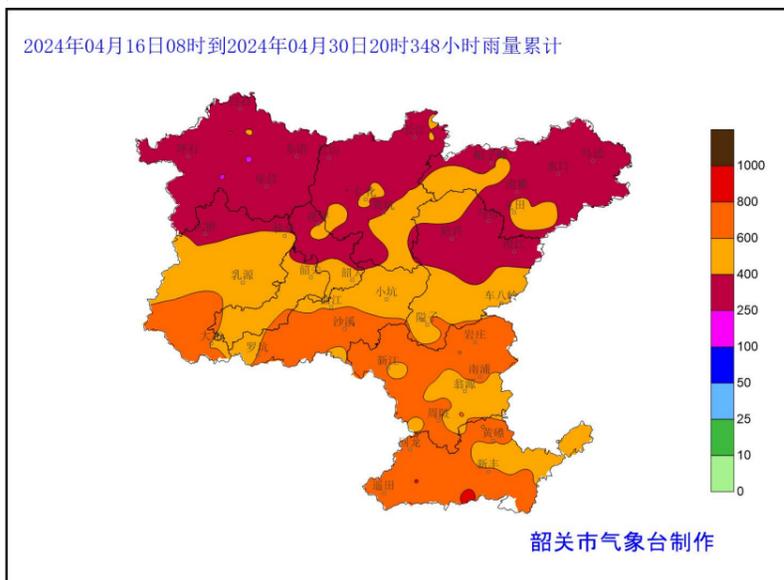


图 2-2 韶关市降雨等值线图

(资料来源:《韶关市气象局重大气象信息专报 2024 年第 8 期》)

2、水文

武江区属北江流域，境内主要河流有：武江、北江、南水河、江湾河、密落

河、续源河、后溪水等。其中，武江河是珠江水系—北江的一条支流，武江发源于湖南省临武县三峰岭，途经宜章、坪石、乐昌、桂头，流入本区重阳镇，至沙洲尾与浈江河汇合成北江河。武江河全长为 260km，集水面积为 7097km²，平均坡降 0.91%，流经本区河段长约 16km，河面宽 150~200m，市区最高洪水水位 57.21m，最大洪流量 9460m³/s(1994 年)，最低水位 0.7~1.0m，枯水流量 12.3m³/s(1966 年)；江湾河发源于乳源乐古坳等处，有 4 条支流，于龙归汇入南水，属于北江二级支流，全长 40 多公里，河流落差大，河床比降 10.4%。河流水量受大气降雨影响较大，一般春夏季节降雨较多，河流水量充沛，遇暴雨常漫溢两岸。秋冬旱季，降雨量少，河流流量锐减。

治理区西侧约 25m 即为江湾河，年际水位变化 1~5m，历史最高洪水水位为 166.68m（2022 年洪水位）。勘查区地表水径流较发育，雨量充沛，雨季带来强降雨，致使地表冲刷强烈，斜坡及低洼地段易受雨水冲刷。由于勘查区三面环山，沟谷两侧山坡地形较陡，汇水面积较大，在连续强降雨期间容易在沟谷汇集大量地表水形成洪水。沟谷为深切“V”型谷，具有边坡陡峻、切割深度较大等特点。同时强降雨也是崩塌、滑坡灾害的直接引发因素。

治理区内水体主要为距坡脚约 25m 位置的江湾河，局部沟坎在雨季时有短暂性积水，地表径流水主要为坡脚江湾河及山体渗透水汇集并沿着山体由上顺势而下。

第二节 地形地貌

勘查区属于丘陵地貌，自然山体斜坡坡度约 30~45°，地势东高西低，调查区最高点高程为 244.00m，坡脚高程为 166.13m，相对高差为 77.87m，原始植被发育较好，树木有乔木和灌木，乔木长势高株径大。勘查区于 2024 年 4 月 20 日，受“龙舟水”连续遭遇强降雨影响，韶关市武江区江湾镇街尾后山山坡发生大面积滑坡。滑坡发生后，造成坡面大面积裸露及大小不一的冲沟，目前已采取应急措施对坡面进行减载复绿，裸露坡面基本完成植被覆盖。

第三节 地质构造及地震

一、地质构造

1、地质构造

(1) 褶皱构造：本区的褶皱构造主要分布于区域中部和背部，包括：①芙蓉山向斜；②天子岭背斜；③龙归向斜；④鸡公旗背斜；⑤花坪向斜；⑥观音山顶背斜；⑦厢廊向斜。

(2) 断裂构造：

北东向-北北东向断裂：是区内最主要的构造形迹，它主要由一系列呈北东-北北东方向展布的断裂和褶皱相间排列构成。其中，观音山断裂带和宝岭断裂带是本区主要的控岩控矿构造。

北西向断裂：分布于区内重阳镇、西河镇、龙归镇，包括张屋坪断裂、大岗头断裂、洞头源断裂、牛工锥断裂。

2、新构造运动

区域地壳经过早期剧烈的构造运动，燕山运动后构造活动开始变弱，自喜马拉雅运动以来，构造明显减弱。

区域上的新构造运动主要表现为地壳的差异性升降运动和局部水平运动。地壳的差异性升降运动是承袭燕山、喜山运动的基础上进一步发展的，各地表现和强度不一。在经历中生代燕山运动、花岗岩侵入和褶皱隆升为山后，地形轮廓就基本形成，地壳也始趋稳定，从此进入阶梯式地貌继承发育的新时期，形成多级夷平面、阶地、溶洞层等。

据现代地貌发育特征推断，区域上新构造运动大致可分出二个阶段。第一阶段：古近纪末，喜山运动，地面不均匀上升数百米，红层升为台地，侵蚀切割作用复苏，岩溶区岩溶化以垂直作用为主，形成漏斗、洼地、谷地或不断加深扩大；新近纪初期，地壳相对稳定，在坳陷盆地有新近纪沉积。第二阶段：第四纪以来，地壳间歇性上升，每次上升后有相当长稳定期，构成如此上升的垂直运动的岩溶

化和堆积作用循环发展，如在马坝、龙归等孤峰中发育3~4层溶洞，在杨溪和辽四水河岸见多层暗河管道，在北江及其支流形成3~5级阶地。

勘查区新构造运动大体与区域新构造运动一致。第四纪以来，区内地壳呈间歇式上升，但上升速度较慢。

总体上，勘查区处于粤北相对稳定断隆区中，从影响时间和作用强度上来分析，新构造运动对勘查区影响作用弱。

二、地震

据历史地震资料记载，自1362年到1915年的554年间史料记载的地震有13次，其中最大的地震为1479年的韶州4½级地震，解放以后，1970年市境内有地震台以来，共记录全市范围（包括交界区）发生2.0级以上地震108次，最大震级为4.0级，发生在1996年4月29号曲江与英德交界处。根据有关地震资料及《广东省地震震中分布图》、《广东地震目录》，勘查区属<VI度地震区，而且地震次数稀少零星，影响不大，勘查区的区域稳定性较好。

根据国家标准《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010）（2024年版）附录A，本场地所在区域的抗震设防烈度为6度区，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组。按《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）划分，本工程抗震设防类别属重点设防类（简称乙类），建筑抗震为可进行建设的一般地段。

根据国家地震烈度区划图，本场地地震基本烈度为VI度，设计基础地震加速度值为0.05g，设计特征周期是0.35s。

第四节 工程地质条件

岩土体的组成及工程地质特征

根据野外工程地质调绘及勘探揭露的地层岩性，并结合搜集资料，防治区揭露的地层主要为(1)人工填土层、(2)第四系坡残积层、(3)侏罗系花岗岩三个主要工程地质层，现分述如下：

（1）第四系填土层

杂填土：黑色、黄褐色，松散~稍密，主要由碎石、黏土及耕植土组成，局部含少量砂砾石，未固结，压缩性高，土体均匀性差。

（2）第四系坡残积层

砂质黏性土：棕红色、黄褐色等，硬塑、局部可塑，原岩结构难以辨认，长石矿物已风化呈土状，石英颗粒保持原岩中形态，土体以黏粒和粉粒为主，含有20~30%的砾石和砂粒，干强度较高，遇水易软化崩解，土体结构较均匀。

（3）侏罗系花岗岩

根据收集、调查及勘探揭露岩性资料，勘查区出露岩层为侏罗系地层，以花岗岩为主，岩性为黄褐色、灰褐色，粒质胶结。勘查区内揭露的花岗岩按风化程度为强风化及中风化花岗岩。

强风化花岗岩：黄褐色、棕红色等，组织结构基本被破坏，节理裂隙较发育，手触摸有轻微的粗糙感，主要成分为黏土矿物夹花岗岩角砾，含矿物碎屑主要为长石、石英及黑云母，风化程度较高，岩芯呈砂土状，部分钻孔局部含短柱状、块状，干钻不易钻进。

中风化花岗岩：灰白色、灰色，中细粒结构，块状构造，矿物成分主要为长石、石英及黑云母，节理裂隙稍发育，结构面结合较好，岩石较完整，岩质较坚硬，敲击有回弹，声音较清脆，岩芯多呈短~长柱状，局部碎块状。

第五节 水文地质条件

一、地下水类型及特征

根据野外调查和勘探结果，结合区域水文地质资料分析，勘查区地层主要为花岗岩，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，勘查区地下水按其赋存条件和含水介质的不同可划分为第四系松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水两类。在钻探期间，仅在坡脚钻孔 ZK1、ZK2、ZK3 和 ZK15 测得稳定地下水位，测得地下水位埋深为 2.60~4.40m，标高为 163.46~165.54m。

松散堆积层孔隙水：分布在山坡体浅表层堆积体内，其含水介质由素填土及砂质黏性土组成。含水介质物质成分、结构、厚度变化以及分布面积等决定了堆积体透水性强而含水性弱。受大气降水补给，且随季节性变化较大。

基岩裂隙水：指赋存于侏罗系基岩中的裂隙水，主要为上部松散岩类孔隙水越流补给和区外侧向补给。排泄则以侧向地下径流方式排泄至低洼处渗出及大气蒸发为主，其富水性受裂隙发育程度、岩性、构造等因素所控制，水量具明显的不均匀性，富水性中等。

二、地下水的补、径、排条件及地下水动态

据区域水文地质资料，勘查区的地下水动态变化具季节性，主要受降雨季节支配。由于降雨在年内分配不均，不同季节的蒸发度、湿度也不同，故渗入补给量亦随季节而变化，雨季是地下水获得补给最多的季节。

孔隙潜水与大气降雨关系密切，水位及水量随降雨量变化明显；孔隙潜水除了接受降雨补给外，同时还接受地表水入渗和周边地带的侧向补给；基岩裂隙水主要为上部松散岩类孔隙水越流补给和区外侧向补给。

地下水的径流排泄与地形地貌、地层岩性密切相关，区内地下水流向与地形倾斜方向基本一致，地下水排泄主要以渗流的形式排入附近河流中，随地势不同地下水位高低也不同。

三、地下水及土的腐蚀性

根据勘查水样的分析、土中易溶盐分析报告结果，治理区地下水及土对混凝土结构呈微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋呈微腐蚀性。

第六节 人类工程活动

勘查区人类工程活动较弱，山坡为原始地形山坡，山坡较高，边坡原始植被较发育，主要生长有乔木和灌木，受连续强降雨造成滑坡范围内树木倒塌和歪斜，滑坡区高度约 67m，前缘宽约 102m，滑坡后坡面裸露，并形成大小不一的冲沟。如不及时对滑坡地质灾害进行有效的防治，滑坡下方居民将受到严重威胁。

坡脚处为乡村道路及江湾河；坡脚处北侧紧靠居民楼，居民楼结构类型多采用砖混结构，层数为3~6层，基础型式为天然浅基础，基础埋深预计1~2m。

第四章 滑坡及水土保持治理工程设计

第一节 滑坡及水土保持治理工程目标

治理工程的目标是：保证治理工程在设计年限内稳定和安全，滑坡区坡下人员、建（构）筑物和设施不受滑坡威胁，将地质灾害的直接及间接损失降到最低，同时保证边坡水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率达到相关规范标准。

第二节 滑坡及水土保持治理工程的指导思想和原则

- 1、治理工程遵循“安全、可靠、长效、美观、环保”的总原则。
- 2、治理工程实施后，保证主体工程在有效使用期内安全有效运行，保证滑坡地质灾害在各种不利荷载组合下不产生整体或较大规模的局部滑移破坏。
- 3、治理工程要因地制宜，抓住控制边坡稳定性的主要因素，确定适宜的治理方案，土方开挖尽量就地平衡，避免大量外运，以节省工程费用。
- 4、设计方案尽量采用合理的技术方法，使工程达到安全可靠、经济合理、美观适用。
- 5、充分考虑当地的经济条件、施工水平和交通条件，在现有的技术条件下，治理工程应做到技术成熟、施工可行、安全可靠和经济合理。设计方案尽可能因地制宜、就地取材。
- 6、治理工程布置与施工须尽量减少对自然环境的破坏。
- 7、布置适量的安全监测设备，了解和掌握边坡在治理工程施工期及运行期的稳定性。

第三节 滑坡及水土保持治理工程设计工况、参数和标准的确定

一、设计工况

本次地质灾害计算通过滑坡模型来计算分析边坡稳定性，根据《滑坡防治工程设计规范》（GB/T 38509-2020）中滑坡治理工程安全等级的规定，确定武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）等级为II级。设计工况确定为基本组合，考虑基本荷载（工况一），校核工况为特殊组合，考虑基本荷载+降雨荷载（工况二），滑坡地段锚固结构荷载按滑坡拉力计算。抗滑安全系数取值为设计工况1.25，校核工况为1.20。边坡治理加固工程设计使用年限与坡脚建（构）筑物使用年限相同。

根据本次治理工程场地处于全国水土保持区划中的南方红壤区，水土流失防治等级执行二级防治标准。

二、设计参数

- 1、多年平均气温 20.3℃，常年最冷是1月，平均气温 6.3℃，常年最热是7月，平均气温 34.3℃。
 - 2、降雨：多年平均降雨量 1390.84mm，3~8月份为丰水期，9月~次年2月为枯水期。
 - 3、岩土物理力学参数
- 根据本次勘查揭露各岩土的组成成分、结构特征和土工试验的结果，按照现行规程规范的有关规定，参照地区经验，设计参数建议采用表4-1数值。

表 4-1 岩土体物理性质指标建议值

时代成因	岩土层名称	层号	重度		直接快剪				地基承载力特征值	挡土墙基地摩擦系数	岩土层与锚固体粘结强度特征值
			天然	饱和	粘聚力	内摩擦角	饱和粘聚力	饱和内摩擦角			
			KN/m ³		kPa	°	kPa	°			
Q ^{ml}	杂填土	①	17.8*	18.3*	10*	8*	8*	6.4*	80*	0.25*	20*
Q ₄ ^{dl+cl}	砂质黏性土	②	19.6	20.1*	15.99	18.83	12.79*	15.06*	180*	0.3*	50*
J	强风化花岗岩	③ ₁	20*	20.5*	60*	30*	48*	24*	300*	/	270*
J	中风化花岗岩	③ ₂	21*	21.5*	120*	35*	96*	28*	2500*	/	760*

注：(1)*号表示经验值；(2) 本表所提供的参数部分为本次勘查室内试验、原位测试结果结合工程经验给出，部分参数是根据规范和工程经验确定，设计时可根据实测数据选取合适部分；(3) 岩土体与锚固体粘结强度标准值适用于注浆强度等级为 30MPa，建议施工前按规范要求进行现场试验。

第四节 滑坡及水土保持治理工程设计方案的确定

一、设计基本思路

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）是在具备特殊性岩土（坡残积层、风化层）和地形（坡度、高差）等内在因素基础上，由降雨和人类工程活动等外在因素引发的降雨型土质滑坡地质灾害。根据滑坡地质灾害的特征及其成因，我们的设计思路集中在改变滑坡地质灾害治理工程边坡岩土体的物理力学性能和减少降雨的致灾作用上，同时有效恢复坡面绿化进行水土保持。

二、设计方案比选

（一）治理工程方案比选

治理工程方案一：本次治理工程设计可采用对边坡“分级削坡+锚杆+格构+挡墙+截排水+绿化+监测”支护结构，有效地增强边坡的稳定性，并在边坡坡顶、坡脚及分级平台设置截排水系统，有效快速排走雨水，消除隐患。边坡分级削坡，

坡面采用锚杆格构梁支护，格构内采用人工喷播绿化。一~八级边坡坡面分级削坡后共施工 9~28 排锚杆，锚杆采用 $\Phi 130$ 钻孔，倾角 20° ，采用 C28 钢筋 $L=12.0\sim 16.0m@2500$ ，格构梁截面 $300mm\times 400mm$ ，格构梁设计强度为 C30；坡脚设置 C30 钢筋砼挡土墙，在坡顶设置一道截水沟，坡脚及平台均设置排水沟。

治理工程方案二：治理工程设计也可采用对边坡“放坡+锚拉抗滑桩+截排水沟+挂网喷砂+监测”的支护结构，也可达到边坡稳定的目的。治理方案拟对边坡坡面按一定坡率进行削坡后，在边坡中部设置两排桩径为 1.2m， $L=30m@3m$ 圆形抗滑桩支护，抗滑桩施工完成之后，在桩顶设置一道截面为 $1.0\times 1.2m$ 冠梁，并在冠梁处设置一道锚索（ $3\times 7\Phi^S 15.2$ ， $L=36m$ ）；坡底至坡顶之间采用挂网喷砂，挂网喷砂厚度为 10cm，并在边坡坡顶及坡脚设置截排水沟进行排水。

（1）工程概算

“方案一”预计工程概算约为 1184.13 万元，“方案二”预计工程概算约为 1617.07 万元。“方案一”工程概算相对较低。两种方案工程概算汇总表见表 4-2 和表 4-3。

表 4-2 治理方案一工程概算汇总表

序号	清单项目名称	计量	工程量	金额（元）		备注
		单位		综合单价	综合合价	
1	工程费用	详见概算书		10764784.86		
2	工程建设其他费	按工程费用10%		1076478.49		
3	概算费用	1+2		11841263.35		

表 4-3 治理方案二工程概算汇总表

序号	清单项目名称	计量单位	工程量	金额（元）		备注
				综合单价	综合合价	
1	工程费用	1.1+1.2+1.3+1.4+1.5+1.6		14000600		
1.1	土石方工程	m ³	2000000	80	2000000	
1.2	锚索	m	171600	260	171600	
1.3	冠梁	m ³	165000	1650	165000	
1.4	抗滑桩	m ³	9800000	3500	9800000	
1.5	截排水沟	m ³	400000	800	400000	
1.6	挂网喷砼	m ²	1464000	120	1464000	
2	工程建设其他费	按工程费用 10%			1400060	
3	建设工程预备费	按工程建设其他费和工程费用总和的 5%			770033	
4	投资费用	1+2+3			16170693	

(2) 施工条件及工期，方案一可直接利用现有的条件进行施工（施工场地、简易施工便道），做好施工前准备工作即可进场施工，施工工期较短；方案二抗滑桩施工机械设备需要在设置抗滑桩位置设置施工平台以及泥浆池等，且施工设备属于大型设备，原有施工道路需要重新修建，施工工期较长；结合现有的施工条件以及工期考虑，优先选择方案一；

(3) 与周边生态环境协调方面，方案一仅需对现状坡面一定进行削坡即可，对周边环境改变小，方案二需要修建施工平台以及泥浆池，作业空间需求较大，对周边环境的改变及污染较大，从生态环境考虑，优先选择方案一。

方案一与方案二二者技术上均是可行，都能达到治理效果，但是相比方案一，方案二在施工难度及造价上均较高，工期较长，与周边环境协调较差。因此综合考虑，采用方案一，即“分级削坡+锚杆+格构+挡墙+截排水+绿化+监测”支护结构的治理方案是较优的，因此，确定该方案为本次地质灾害治理工程方案。

根据前述的治理目标、原则和设计基本思路，治理场地的条件等，结合有关部门的意见，优化推荐的方案，根据一定坡率放坡整平，确保边坡安全同时适量

开挖山体，尽量保持边坡整体美观。选取的总体方案为通过设置截排水沟+沉砂池引导水流排放，防止雨水冲刷；坡面设置锚杆+格构梁固化边坡土体，坡脚设置钢筋砼挡土墙支挡结构进行加固的工程措施；同时于边坡坡面设置草灌结合并长期管护的绿化措施进行治理，该措施能保证坡体稳定、防止水土流失，并消除滑坡地质灾害隐患，属主动防治方案。

(二) 绿化措施方案比选

根据广东省水平带分布图及现场调查，治理区土壤类型主要为砂质黏性土。本区地表植物群落主要以林木型、草灌型为主，植被覆盖率约 95%，其中林木型主要为松树等植物群落，高度约 10~15m，草灌型主要以山麻杆、金花茶、刺桐等植物群落，高度约 1~3m。

方案一：人工喷播植草

人工喷播植草采用活性植物种子护坡，先将边坡骨架内多余的杂物清除并整平，然后人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面，喷播完成后，可视情况洒少许土，然后覆盖无纺布并及时洒水养护，直至植草成坪。植物种子类型详见下表。

表 4-4 喷播植草绿化植物种子配比表

植物种类	白三叶	狗牙根	多花米兰	高羊茅	火棘	胡枝子	大翼豆	野花组合	合计
数量 (g/m ²)	15	15	14	16	14.5	14.4	35.5	21	145.4

方案二：植生袋绿化：

植生袋绿化先将格内多余的松土等杂物清除并整平，用配好种子并加工好的植生袋装填种植土，种植土中适当加入草炭土 10% 和复合肥 500g/m。将装好种植土的袋子由上而下均匀码放在格内，每码好一排后均用脚踩实压紧再往上继续码放。植物种子类型详见下表。

表 4-5 植生袋绿化植物种子配比表

植物种类	狗牙根	高羊茅	多花米兰	百喜草	弯叶画眉	车桑子	短萼灰叶	猪屎豆	银合欢	合计
数量 (g/m ²)	35	18	15	25	10	8	8	13	8	140

方案一与方案二均技术可行，方案二相对于方案一工程造价上较高，且相对于方案一的生态修复时效性较长，在施工便利性、治理效果、经济及美观方面，方案一要优于方案二。因此可选择方案一的生态修复措施。

第五节 滑坡及水土保持治理工程措施

一、削坡减载工程

边坡坡度较陡，稳定性较差，因此需对滑坡体所处山坡进行分级削坡减载，以及对坡脚松散层进行清理。边坡分 2~8 级削坡，在标高 175.6m、185.6m、195.6m、205.6m、215.6m、225.6m 及 235.6m 处设置平台，平台宽 2.0m。放坡坡率均为 1:1，按逆作法自上而下分级施工。

二、土方回填工程

钢筋砼格构梁施工完成之后，格构内需要进行绿化回填，回填至格构梁表面，回填施工之前须清理格构内碎混凝土块及废弃模板等。

三、锚杆工程

在对边坡进行按 1:1 坡率放坡削坡之后，在格构交点处设置锚杆，以增加边坡的稳定性。锚杆体采用 1 根 C28L=12.0~16.0m 的钢筋，所有锚杆均为全长锚固，锚杆钻孔孔径为 130mm，锚杆入射角为 20°；锚杆全长压注水灰比为 0.45~0.5 的水泥浆，注浆压力为 0.5MPa，锚固体强度等级为 M30；

四、钢筋砼格构梁工程

边坡自上而下分级削坡，在分级坡面设置截面尺寸为 0.3×0.4m 的 C30 钢筋

砼格构梁，梁底嵌入坡面 0.3m。格构梁沿坡面横纵间距分别为 2.5×2.82m，并于格构梁交叉处各加密箍 50cm。配筋详见格构梁大样图。格构梁每隔 15m 设置一条伸缩缝，缝宽 1~2cm，伸缩缝顶、底及外露面采取沥青麻筋填塞，填塞深度不小于 15cm。

五、C30 钢筋砼挡土墙

在 A~F 段边坡坡脚处设置一道 C30 钢筋砼挡土墙，挡土墙高 2.0m，墙顶宽 1.0m，底宽 1.7m，墙背垂直，墙面坡率为 1:0.1。墙身离地面高 1.0m 处设一排 φ75PVC 泄水孔，长 1.40m，间距 3m。并在挡土墙前设置排水沟，挡土墙和排水沟分别采用 C30 及 C25 混凝土进行浇筑，每隔 15m 设置一条伸缩缝，缝宽 1~2cm，伸缩缝顶、底及外露面采取沥青麻筋填塞，填塞深度不小于 15cm。

六、排水工程

根据近年的极端降雨量（本区最大日降雨量 244.6mm（2013 年 8 月 17 日 22 时，江湾小学站）），及《室外排水设计标准》，结合小流域暴雨洪水计算手册进行计算，确定截排水沟的截面尺寸。

1、截排水沟设计：

（1）参数取值

本设计截、排水沟以排洪设计流量来设计水沟的最大流量。本方案采用最大小时降雨量进行校核，按 50 年重现期计算，根据《广东省中小流域暴雨洪水计算手册》的计算结果，最大小时降雨量取 59.3mm。

（2）地表汇水流量计算

现场调查，滑坡体周边未发现泉眼及其他地表水系，滑坡体周边地表汇水主要是大气降水汇集，地表雨水设计流量按以下公式计算：

$$Q=q \times \Phi \times F$$

式中：Q—设计频率地表水汇流量（m³/s）；

Φ—径流系数，经验值取 0.7；

q—设计降雨强度(mm/h)；

F—汇水面积（km²）。

根据工程测量实测，得出项目区汇水面积以及排水沟流量计算，其结果如下表所示。

表 4-4 截排水沟主要工程特征统计表

水沟名称	径流系数Φ	汇水面积 F (km ²)	最大小时降雨强度 q	设计流量 Q _s
			(mm/h)	(m ³ /s)
截水沟	0.7	0.0015	59.3	0.062
排水沟	0.7	0.0022	59.3	0.091

(3) 排水能力计算

①计算公式的选择

本次设计排水沟较长，可以选择均匀流公式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri} > Q_s$$

式中：Q—设计坡面最大径流量，m³/s；

A—水沟排水断面面积，m²；

C—谢才系数；

R—水力半径，m；

i—截排水沟比降，本次计算采用平均值（截水沟由纵段面量取平均坡度为 12%，坡脚排水沟平均坡度为 1.5%）。

②R 值的计算：

$$R = S / X$$

式中：S—排水沟断面面积，m²；

X—排水沟断面湿周，m。

③C 值的计算：

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

式中：n—糙度，本次设计排水沟为混凝土沟，本次取值 0.014；

④流速校核：

$$V = Q / A;$$

查《室外排水设计标准》， $V_{\text{最小}} < V < V_{\text{最大}}$ ，流速应满足其要求。

⑤水力验算

水力计算结果如下：

表 4-5 截排水沟水力计算成果

水沟名称	设计流量 Q _s	计算流量 Q _i	断面参数				渠道水力计算				
			渠宽 b	水深 h ₀	糙率 n	渠道平均比降 i	过水断面面积 A	湿周 X	水力半径 R	谢才系数 C	流速 V
							(m ²)	(m)	(m)		(m/s)
截水沟	0.062	1.421	0.5	0.4	0.014	0.12	0.20	1.3	0.154	52.29	7.105
排水沟	0.091	0.102	0.3	0.2	0.014	0.015	0.06	0.7	0.086	47.46	1.700

根据上表可知，截水沟在拟定的截面尺寸及安全超高下，计算流量均大于设计流量，截面满足混凝土沟要求。

2、截排水沟设置

在滑坡体外围设置截水沟，局部坡度较陡可设置跌水沟，截排坡面水流，断面为矩形，宽为 0.50m，高为 0.50m，截水沟的壁厚为 0.2m，底厚为 0.20m，采用 C25 混凝土浇注，铺设 10 公分 C20 垫层。跌水沟断面详见跌水沟大样图。

在挡土墙墙脚处设置排水沟，断面为矩形，宽为 0.30m，高为 0.30m，排水沟的壁厚为 0.15m，底厚为 0.10m，采用 C25 混凝土浇注，铺设 10cmC20 垫层。坡脚排水沟连接设置排水涵管汇入江湾河，排水涵管采用 HDPE600 双壁波纹管。

在分级平台处设置排水沟，断面为矩形，宽为 0.30m，高为 0.30m，排水沟的壁厚为 0.15m，底厚为 0.10m，采用 C25 混凝土浇注，铺设 10cmC20 垫层。

截排水沟每隔 15m 设置一条伸缩缝，缝宽 1~2cm，伸缩缝顶、底及外露面采取沥青麻筋填塞，填塞深度不小于 15cm。

七、绿化工程

格构梁施工完成后，立即对格构之间进行绿化，具体绿化措施为：人工喷播植草采用活性植物种子护坡，先将边坡骨架内多余的杂物清除并整平，然后人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在

坡面，优先采用耐旱、固土能力强的植物，喷播完成后，可视情况洒少许土，并于格构内种植低矮灌木，最后覆盖无纺布并及时洒水养护，直至植草成坪。

第五章 治理项目施工技术要求

第一节 土方开挖和削坡

1、各项工程开挖轮廓位置和开挖断面应符合施工图的规定，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，不应欠挖和超挖）。

2、大范围及大量的土方应采用机械开挖，机械开挖时在接近设计线或面时应留有一定的厚度（30-50cm）采用精细开挖修整到设计面。

3、削坡过程中应注意岩土体的稳定，以避免引发次生地质灾害。

4、边坡、排水沟开挖前、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。

5、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，并及时建议报请业主会同设计、监理、地勘单位研究处理。

6、边坡应开挖到设计要求高程。完成后的边坡面应予整修，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。

7、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。

第二节 土方回填技术要求

1、土方回填之前应先清理格构内杂物。

2、先将边坡骨架内多余的杂物清除并整平，然后人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面，喷播完成后，可视情况洒少许土。

第三节 锚杆施工技术要求

1、在进行锚杆施工前，必须先进行锚杆基本试验，具体试验按《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)进行。

2、组织施工器材进场，按规范对进场的原材料的品种、质量、规格型号以及相应的检验报告进行复查，并抽样送检。根据设计要求定出钻孔水平坐标和钻孔方位，作出标识，利用开挖平台安设钻机等施工设施。钻机就位后重新复核孔位，定位要求水平方向孔距误差不应大于 50mm，垂直方向孔距误差不应大于 100mm。同时用钻孔测斜仪控制钻孔方向，确保钻孔偏斜度不大于 5%。

3、锚杆钢筋，采用 HRB400 钢筋。锚杆制作均应在加工棚内进行，按计算好的长度下料，平顺放在棚内的台架上，同时进行去污防锈处理。

4、钻孔应按设计工况顺序严格进行。钻进前应再次检查钻机倾角和方位角以及相邻钻孔轴向间距等是否符合设计要求，再次紧固钻机。然后用风钻钻具开孔钻进，在钻过土层后视情况可结合风动潜孔锤快速钻进。根据所钻进地层情况选择最优的钻进方法，确定最佳的钻进参数。用孔斜仪测量，孔斜不超过孔深的 2.5%，孔径不超过设计孔径的 3%，钻孔轴线平直，实际孔深应大于设计孔深 500mm 以上。

5、锚杆入孔前应先与锚杆体直径相同的探头探孔，确定钻孔畅通及确认孔深，下锚前仔细核对孔深与锚杆长度、编号是否相符。下锚中途如果受阻，须将锚杆退出来，用钻机扫孔，待畅通后再下。

6、水泥浆注浆，采用 42.5MPa 普通硅酸盐水泥。水灰比采用 0.45~0.5。如需添加外加剂，则各种外加剂均不能含有对钢绞线和钢筋有腐蚀的成份，如硫酸根离子、氯离子、硫化物等。注浆采用孔底注浆法，注浆压力 0.5Mpa，稳压 1~3 分钟，水泥浆灌注必须饱满密实，注浆完毕，水泥砂浆凝固收缩后，孔口应进行补充注浆。

7、锚杆验收试验的数量取每种锚杆总数的 5%，且均不得少于 5 根。具体试验按《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)进行。

第四节 钢筋混凝土工程施工技术要求

一、钢筋材料技术要求

1、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。

2、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。

3、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。

二、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。

3、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于 4%；II级钢筋的冷拉率不宜大于 1%。

4、钢筋的弯钩或弯折应符合下列规定：

I级钢筋末端应作 180° 弯钩时，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。

5、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。

6、钢筋加工的允许偏差，应符合下表的规定。

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

7、钢筋骨架和钢筋网片的交叉焊接宜采用电阻点焊。

8、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。

9、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。

10、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。

三、混凝土施工技术要求

1、配制混凝土所用的水泥，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、包装出厂日期等进行检查验收。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；

第五节 绿化措施技术要求

绿化技术要求：

1、绿化应选择适宜本地生长和根系发达的草种，根据施工季节做好养护，要求成活率不低于 90%

2、先将边坡骨架内多余的杂物清除并整平，然后人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面，优先采用耐旱、固土能力强的植物，喷播完成后，可视情况洒少许土，并于格构内种植低矮灌木，最后覆盖无纺布并及时洒水养护，直至植草成坪。

3、喷播施工时应自上而下对坡面进行喷射。

4、应特别重视边坡植被的养护，养护周期为 6 个月。

第六节 其它注意事项

1、做好动态设计和信息化施工，由于滑坡地质灾害的复杂性和治理工程措施的复杂多样性，工程施工中应加强施工地质工作，做好开挖地质描述和素描（拍照），并及时反馈给地质灾害防治部门和设计单位。应特别注意各种异常地质情况以及前期勘查未涉及到的地段，如发现以下情况之一，应及时会同有关单位共同协商处理，必要时修改设计，做到动态设计和信息化施工。

(1) 挡墙基础地基承载力强度不能满足设计要求；

(2) 局部发现风化深槽或断裂破碎带；

(3) 边坡卸荷区中发现地下水集中渗出处；

(4) 其他不能满足设计要求的地质、水文情况。

2、地质灾害治理工程一般不宜在雨季施工，因此，本地地质灾害防治工程不应在雨季进行施工，否则，治理工程开挖的坡面长期暴露，可能引发次生地质灾害。施工前，应作好各工作面四周的排水，预防施工期间降雨引发山泥倾泻而影响工程质量和进度。有条件时，可把临时排水和永久排水结合起来。

3、由于施工地段坡脚处约 10m 为居民楼，施工中应注意采取有效的安全措施，避免对坡脚居民楼的损害。

4、施工过程中应做好质量检测和验收方面的工作，按照建设部施工质量验收系列规范标准表格和地质灾害治理工程验收有关规定和要求执行。

第六章 工程监测设计方案

第一节 监测工作的任务与目的

监测工作的主要任务是对地质灾害进行变形监测、施工安全监测和防治效果检查监测。在充分利用现有监测设施的基础上，突出重点，建立较完整的监测剖面 and 监测网。整个监测系统应包括监测仪器、数据采集、储存和数据处理、信息反馈等环节，以便能及时、快速对边坡变形破坏进行分析反馈。仪器的选型，应考虑其精度、量程、防潮湿和抗干扰等性能与其设置环境相适应，以保证监测系统的正常运行及监测结果的可靠。监测要达到以下目的：

(1) 形成立体监测网；

(2) 监测斜坡的变形动态，对边坡发展和斜坡变形趋势作出预测；

(3) 在整个防治工程施工过程中进行跟踪监测，超前预报，确保施工安全；

(4) 反馈设计、指导施工；

(5) 检验防治效果。

第二节 监测方案设计主要技术依据及原则

一、监测方案设计主要技术依据

1、《国家水准测量规范》；

2、《国家三角测量和精密导线测量规范》；

3、《大地形变测量规范》；

4、《岩土工程测试技术》。

二、监测方案设计的指导原则

1、充分利用现有监测设施及监测资料基础上，建立系统化、立体化监测系统，在防治施工全过程中及时测定和预报边坡的变形及地下水动态等变化情况，确保施工安全，并为长期稳定性预测研究提供资料；

2、全过程监测包括变形监测、地下水动态监测、施工安全监测、防治效果监测，以监测结果作为设计、反馈设计、指导施工和检查防治效果的依据；

3、变形监测、地下水动态监测、施工安全监测、防治效果监测应尽可能转变为长期监测；

4、方法选定和仪器选择要考虑其能准确反映斜坡变形动态，且要节省投资。

5、监测仪器的选择应考虑以下原则：

- (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。

第三节 监测工作现状

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后

监测类型	监测点 (个)	监测周期	监测频率说明	沉降及位移变形控制 (mm)		
				警戒值	预警值	速率
施工阶段安全监测	87	120 天	1 次/1d~2d (暴雨加密)	30	25	2.5mm/d
竣工后防治效果监测	87	两年	1 次/7d~10d (暴雨加密)	30	25	2.5mm/d

山滑坡地质灾害治理工程)滑坡地质灾害隐患点自发生滑坡地质灾害后，前期进行了应急治理，并设置了监测点进行监测工作，施工期间，为保证施工期间及对治理工程效果进行检验，需开展边坡变形的监测工作。

第四节 监测工作方案

一、监测工程布置

1、边坡表面位移监测

常规的边坡地表变形测量是监测边坡体水平位移(大小、方向)和垂直位移及

速率变化的重要手段。本次边坡位移监测重点是对地质灾害危险段进行表面和深部位移监测以及锚头处应力监测，以达到施工安全监测和防治效果监测的目的，地表位移监测点共布设 21 处，分别位于边坡体的平台、挡土墙顶及坡顶位置；深部土体位移检测点共布置 18 处，位于边坡体的平台；锚杆应力监测共布置 48 处。

(1) 变形监测

边坡坡顶最大沉降及位移警戒值按 30mm 控制，预警值按 25mm 控制，变形速率不超过 2.5mm/d 控制；

(2) 锚杆锚头应力监测点

锚杆作为是边坡稳定性的主要加固措施之一，为了解锚头处应力变化对边坡稳定性的影响，对锚杆锚头处应力进行监测，监测频率和时间同坡面位移监测一致，本次设置 48 根锚杆进行应力监测。

2、监测频率

在治理工程施工前每 10 天观测一次；施工期间根据具体情况每 1~2 天观测一次；竣工后使用阶段 7~10 天观测一次，稳定后，每月观测一次，监测周期为 2 个水文年。监测结果须及时向业主和设计单位通报。

施工单位应在施工场地设置一定数量的施工安全监测点，特别是在开挖工作地段应布置地面位移监测点，以随时掌握施工进度中地面的变形情况，开挖施工期间每天监测一次。

二、监测工作实施步聚建议

1、监测工作在项目确定后即应进行布置和实施，可先布置几条边坡主剖面的综合监测点，以利反馈设计，观测时间间隔按有关规范确定。

2、施工阶段再布置位移监测点，其观测应根据施工进度和信息化施工的要求进行观测。

第七章 质量验收与检测

一、施工质量控制

1、工程开工前施工单位应制订工程质量主控措施，对施工人员进行技术交底和相关技术培训。

2、质量检查工作，按施工单位建立的检查制度逐级进行，做好质量检查记录。

3、工程的施工质量控制应符合下列规定：

(1) 对工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行检验。

(2) 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，做好隐蔽工程记录，经相应的自检和验收，符合规定后，才能进行下道工序施工。

(3) 对重要工序和关键部位应加强质量检查或进行测试，并应做详细记录，同时宜留存图像资料。

4、工程的质量验收应按设计要求和质量合格条件分部分项进行质量检验和验收。

5、各阶段的质量检验与验收应包括实物检验和资料检查，并应具有完整的质量检验记录，重要工序应具有完整的操作记录。

6、工程实物检验的抽样样本应随机抽取，并应满足分布均匀、具有代表性的要求。各检验项目的样本最小容量除有特殊要求外，按不应小于5确定。

7、施工中对检验出不合格的挡墙或其他工程结构应根据不同情况分别采取返工、返修、更换或增补的方法处置，并应重新验收。

二、质量检验与验收标准

1、工程所用的原材料质量检验应包括下列内容：

(1) 材料出厂产品合格检查。

(2) 水泥、钢筋等材料的现场抽检。

(3) 砌筑砂浆和混凝土的配合比试验报告检查。

(4) 砌筑砂浆强度和混凝土强度检验。

(5) 水泥的强度、安定性和凝结时间检验。

2、对涉及结构安全和使用功能的原材料、成品及半成品应按有关规定进行

见证取样、送样复验。其中混凝土的强度评定应符合相关的规定；

3、基槽开挖后按当地施工经验、相关部门及相关规范要求对基槽检验；

4、截排水沟的质量检验和验收除应符合相关部门及相关规范外其过水断面应满足设计要求。

5、对复绿植被进行验收，植被成活率、覆盖率需满足设计要求。

三、竣工验收

1、工程竣工验收时，应提交下列资料：

(1) 施工管理文件：施工开工申请、开工令、施工大事记、施工日志、施工前及施工过程中的影像照片等资料、施工阶段例会及其他会议记录、工程质量事故处理记录及有关文件、施工总结等。

(2) 施工技术文件：施工组织设计及审查意见、施工安全措施、施工环保措施、专项施工方案、技术交底，图纸会审记录、设计变更申请、设计变更通知及图纸、勘察报告、施工图设计、工程定位测量及复核记录等。

(3) 施工物资文件：工程所用材料(包括水泥、钢材、钢材焊连接、砂、碎石等)的出厂合格证、检测报告、使用台账、不合格项处理记录等。

(4) 施工试验记录文件：混凝土配比试验、砂浆配比试验、水泥浆配比试验。

(5) 施工记录文件：各分部分项工程施工记录，基槽验槽记录，隐蔽工程验收记录等。

(6) 施工地质记录文件：各类工程及开挖等的地质编录及地质素描图、重要地质问题技术会议记录等。

(7) 施工检测成果：土石密实度检测结果、混凝土试块检测报告、砂浆水泥浆试块检测报告等。

(8) 工程竣工测量文件：测量放线资料，工程最终测量记录及测量成果图。

(9) 施工质量评定文件：各分项(工序)、分部、单位工程质量检验评定表等。

(10) 工程监测文件：建网报告及监测网平面布置图、中间性监测(月、季、

半年、年)报告、监测总结报告等，包括施工监测和治理效果监测等。

(11) 工程竣工验收文件：竣工图、竣工总结报告、竣工验收申请、竣工验收会议记录、工程竣工验收意见书、工程质量保修书、财务结算资料等。

(12) 其他必须提供的有关资料。

2、工程施工质量应按下列要求验收：

(1) 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行。

(2) 参加工程施工质量验收的各方人员应具有相应的资格。

(3) 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。

(4) 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成文件，验收合格后方可继续施工。

(5) 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。

第八章 工程应急预案

一、锚杆施工应急预案

锚杆施工前，施工单位应针对本项目的特点，编制相应的施工应急预案。

(1) 当锚杆施工过程中边坡发生滑坡、危岩、地面塌陷等与地质作用有关的灾害后，项目经理部立即启用应急预案。判定地质灾害级别及诱发因素、灾害体规模等，并立即启动应急响应预案，将事故向应急救援指挥部及监理总监办报告，在处置过程中，及时报告处置工作进展情况，直至处置工作结束。

(2) 项目经理部要及时帮助受到边坡地质灾害威胁的现场施工队以及其他人员转移到安全地带，情况紧急时，可以强行组织避险疏散。

(3) 经专家技术鉴定，地质灾害险情或事故已消除，或者得到有效控制后，由上级部门撤消划定的地质灾害危险区，宣布险情或事故应急结束。

二、施工过程中的应急措施

若在治理施工过程中再次出现崩塌-滑坡趋势，可采用坡脚反压沙袋或者坡顶裂缝注浆等应急措施进行加固处理，必要时在坡脚进行土方回填反压。

第九章 工程维护要求

工程竣工后，应根据实际情况，制定专门的长期维护方案，维护方案主要包括：

1、落实维护责任单位与监管部门；

2、建立巡查制度，检查截排水沟有无裂缝、破损，坡顶、坡脚有无裂缝，挡土墙支护情况，以及坡脚、坡面上树木、植草等的生长情况等，每次均应有巡查记录，并向监管部门汇报；

3、按照设计的监测制度，定期对工程进行巡测，如发现异常情况或遇暴雨天气，应适当加大巡查频率，雨季来临前后均应对工程进行质量检查；

4、巡查中发现的问题应及时解决，截排水沟裂缝等均应在雨季之前修复，树木、植草等出现缺水迹象时应及时浇，发现死苗应及时补种；

5、发现紧急情况时，应及时报告有关部门，并立即采取解决措施。

第十章 其他相关重要说明

1、做好动态设计和信息化施工，由于滑坡地质灾害的复杂性和治理工程措施的复杂多样性，工程施工中应加强施工地质工作，做好开挖地质描述和素描（拍照），并及时反馈给地质灾害防治部门和设计单位。应特别注意各种异常地质情况以及前期勘查未涉及到的地段，如发现以下情况之一，应及时会同有关单位共同协商处理，必要时修改设计，做到动态设计和信息化施工。

(1) 挡墙基础地基承载力强度不能满足设计要求；

(2) 局部发现风化深槽或断裂破碎带；

(3) 边坡卸荷区中发现地下水集中渗出处；

(4) 其他不能满足设计要求的地质、水文情况。

2、地质灾害治理工程一般不宜在雨季施工，因此，本地质灾害防治工程不应在雨季进行施工，否则，治理工程开挖的坡面长期暴露，可能引发次生地质灾害。施工前，应作好各工作面四周的排水，预防施工期间降雨引发山泥倾泻而影

响工程质量和进度。有条件时，可把临时排水和永久排水结合起来。

3、由于北侧施工地段坡脚处紧靠居民楼，施工中应注意采取有效的安全措施，避免对坡脚居民楼的损害。

4、施工过程中应做好质量检测和验收方面的工作，按照建设部施工质量验收系列规范标准表格和地质灾害治理工程验收有关规定和要求执行。

第十一章 工程量

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）包括削坡减载工程、锚杆支护工程、挡土墙工程、格构支护工程、地表排水工程和绿化恢复工程等分项工程，该工程建安费约 1076.48 万。

根据设计图纸，分项分部工程量统计汇总见表 11-1：

表 11-1 防治工程主要工程量统计表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	砍伐乔木及灌木工程			
1	乔木（胸径 20cm 内）	株	100	
二	削坡工程			
1	修坡挖土方（二类土）	m ³	13427.72	1. 土壤类别：一、二类土 2. 工作内容：坡面削坡土方挖、装、
2	挖土方（二类土）	m ³	2954.48	1. 土壤类别：一、二类土 2. 开挖方回填利用
3	回填方	m ³	2570.40	
三	EF 段拆除浆砌石挡墙			
1	浆砌石挡墙	m ³	11.37	
四	锚杆工程			
1	锚杆	m	21096.00	
2	Φ28 钢筋	t	101.89	
3	Φ18 钢筋	t	3.016	

序号	项目	单位	工程量	备注
4	Φ8 箍筋	t	2.187	
5	钻孔（Φ130）	m	21096.00	
五	C30 钢筋砼挡土墙			
1	混凝土墙身	m ³	458.70	
2	混凝土基础	m ³	336.73	
3	基槽开挖	m ³	573.38	
4	回填方	m ³	197.03	
5	余方弃置	m ³	346.91	
6	现浇混凝土钢筋 C18	t	17.414	
7	现浇混凝土钢筋 C12	t	5.744	
8	现浇混凝土箍筋 C12	t	3.787	
9	C20 混凝土（垫层）	m ³	39.62	
10	D75PVC 泄水管	m	97.30	
11	碎石滤层	m ³	1.11	
12	砂砾滤层	m ³	1.49	
13	土工布	m ²	18.38	
14	墙身模板	m ²	836.09	
15	基础模板	m ²	396.15	
六	C30 钢筋砼格构梁工程			
6.1	格构梁			
1	C30 混凝土	m ³	1159.68	
2	基槽开挖	m ³	2213.02	
3	回填方	m ³	1343.26	
4	余方弃置	m ³	669.04	
5	现浇混凝土钢筋 C16	t	129.310	

序号	项目	单位	工程量	备注
6	现浇混凝土箍筋 C8	t	26.364	
7	模板	m ²	7266.34	
8	伸缩缝	m	35.1	
6.2	压顶梁			
1	C30 混凝土	m ³	145.10	
2	基槽开挖	m ³	108.83	
3	余方弃置	m ³	108.83	
4	现浇混凝土钢筋 C16	t	11.452	
5	现浇混凝土箍筋 C8	t	2.386	
6	模板	m ²	429.43	
7	伸缩缝	m	24.18	
6.3	基础梁			
1	C30 混凝土	m ³	297.33	
2	基槽开挖	m ³	153.79	
3	余方弃置	m ³	153.79	
4	现浇混凝土钢筋 C16	t	14.586	
5	现浇混凝土箍筋 C8	t	3.470	
6	模板	m ²	936.85	
7	伸缩缝	m	22.78	
七	排水沟			
1	C25 混凝土	m	1051.28	
2	排水沟土方开挖	m ³	567.62	
3	回填方	m ³	233.32	
4	余方弃置	m ³	299.55	
5	C20 混凝土垫层	m ³	81.99	

序号	项目	单位	工程量	备注
6	钢格栅盖板	m	211.60	仅坡脚排水沟铺盖板
7	伸缩缝	m	140.17	
8	模板	m ²	792.49	
八	排水涵管			
1	C25 混凝土路面恢复	m ²	39.86	
2	破除砼路面	m ²	39.86	
3	余方弃置（石方）	m ³	7.68	
4	土方开挖	m ³	44.88	
5	土方回填夯实	m ³	10.40	
6	C20 混凝土（垫层）	m ³	2.58	
7	涵管	m	41.83	HDPE 双壁波纹管 SN8，直径 600mm
8	切缝	m	83.66	
九	截水沟			
1	C25 混凝土	m	261.4	
2	截水沟土方开挖	m ³	355.50	
3	回填方	m ³	167.29	
4	余方弃置	m ³	163.21	
5	C20 混凝土	m ³	23.53	
6	伸缩缝	m	57.51	
7	模板	m ²	628.12	
十	排洪渠			
1	C25 混凝土	m	109.36	
2	土方开挖	m ³	447.83	
3	回填方	m ³	180.02	
4	余方弃置	m ³	240.91	
5	现浇混凝土钢筋 φ18	t	4.150	

序号	项目	单位	工程量	备注
6	现浇混凝土钢筋 $\phi 8$	t	1.747	
7	C20 混凝土	m ³	18.47	
8	模板	m ²	429.24	
十一	跌水沟			
1	C25 混凝土	m	147.27	
2	跌水沟土方开挖	m ³	82.47	
3	余方弃置	m ³	82.47	
4	模板	m ²	287.18	
十二	平台素砂			
1	C25 素砂，厚度 150	m ²	1354.47	
十三	1#沉砂池			5 个，尺寸不同
1	土方开挖	m ³	21.35	
2	回填方	m ³	13.70	
3	余方弃置	m ³	5.60	
4	C20 混凝土（垫层）	m ³	0.59	
5	C25 混凝土池底	m ³	1.18	
6	C25 混凝土池壁	m ³	2.68	
7	现浇混凝土钢筋 $\phi 18$	t	0.166	
8	现浇混凝土钢筋 $\phi 12$ （盖）	t	0.153	
9	现浇混凝土钢筋 $\phi 8$	t	0.015	
10	模板	m ²	28.49	
十四	2#沉砂池			
1	土方开挖	m ³	22.13	
2	回填方	m ³	7.10	
3	余方弃置	m ³	13.97	

序号	项目	单位	工程量	备注
4	C20 混凝土（垫层）	m ³	1.16	
5	C25 混凝土池底	m ³	2.31	
6	C25 混凝土池壁	m ³	2.24	
7	现浇混凝土钢筋 $\phi 18$	t	0.248	
8	现浇混凝土钢筋 $\phi 12$ （盖）	t	0.364	
9	现浇混凝土钢筋 $\phi 8$	t	0.038	
10	模板	m ²	27.54	
十五	3#沉砂池			
1	土方开挖	m ³	32.08	
2	回填方	m ³	8.21	
3	余方弃置	m ³	22.64	
4	C20 混凝土（垫层）	m ³	1.84	
5	C25 混凝土池底	m ³	3.67	
6	C25 混凝土池壁	m ³	2.76	
7	现浇混凝土钢筋 $\phi 18$	t	0.433	
8	现浇混凝土钢筋 $\phi 12$ （盖）	t	0.591	
9	现浇混凝土钢筋 $\phi 8$	t	0.097	
10	模板	m ²	35.56	
十四	挂网喷砂			厚度 150， $\phi 8$ 钢筋网@200×200，一侧长 6m，高 5m
1	挂网喷砂面积	m ²	60	
2	$\phi 22$ 钢筋短锚杆	t	0.07	
3	$\phi 12$ 加强筋	t	0.07	
十五	绿化			
1	人工喷播绿化	m ²	11041.87	
2	覆盖无纺布	m ²	11041.87	
3	土方回填	m ³	1104.19	
4	低矮灌木	株	1464	

序号	项目	单位	工程量	备注
十六	三维网喷播绿化			
1	挂设三维网	m ²	3942.47	
2	喷播绿化	m ²	3942.47	
3	覆盖无纺布	m ²	3942.47	
十七	辅助措施			
1	挡土墙脚手架	m ²	417	
十八	监测	点	87	
1	支护结构及周边沉降监测	个	21	坡顶及挡土墙顶
2	深层土体位移监测	个	18	平台
3	锚杆应力监测	个	48	

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目
(武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计
(施工图册)

设计单位：广东省地质局韶关地质调查中心
勘查设计资质证书号：440020251130016

项目负责：何兴鹏 何兴鹏

技术负责：于亮飞 于亮飞

设计编制：王璐 陈贤超 王璐 陈贤超

校核：黄义佳 黄义佳

审核：冯亮勇 冯亮勇

审定：邱兴云 邱兴云

编制日期：二〇二五年三月

日期			
姓名			
姓名			
专业			

图 纸 目 录

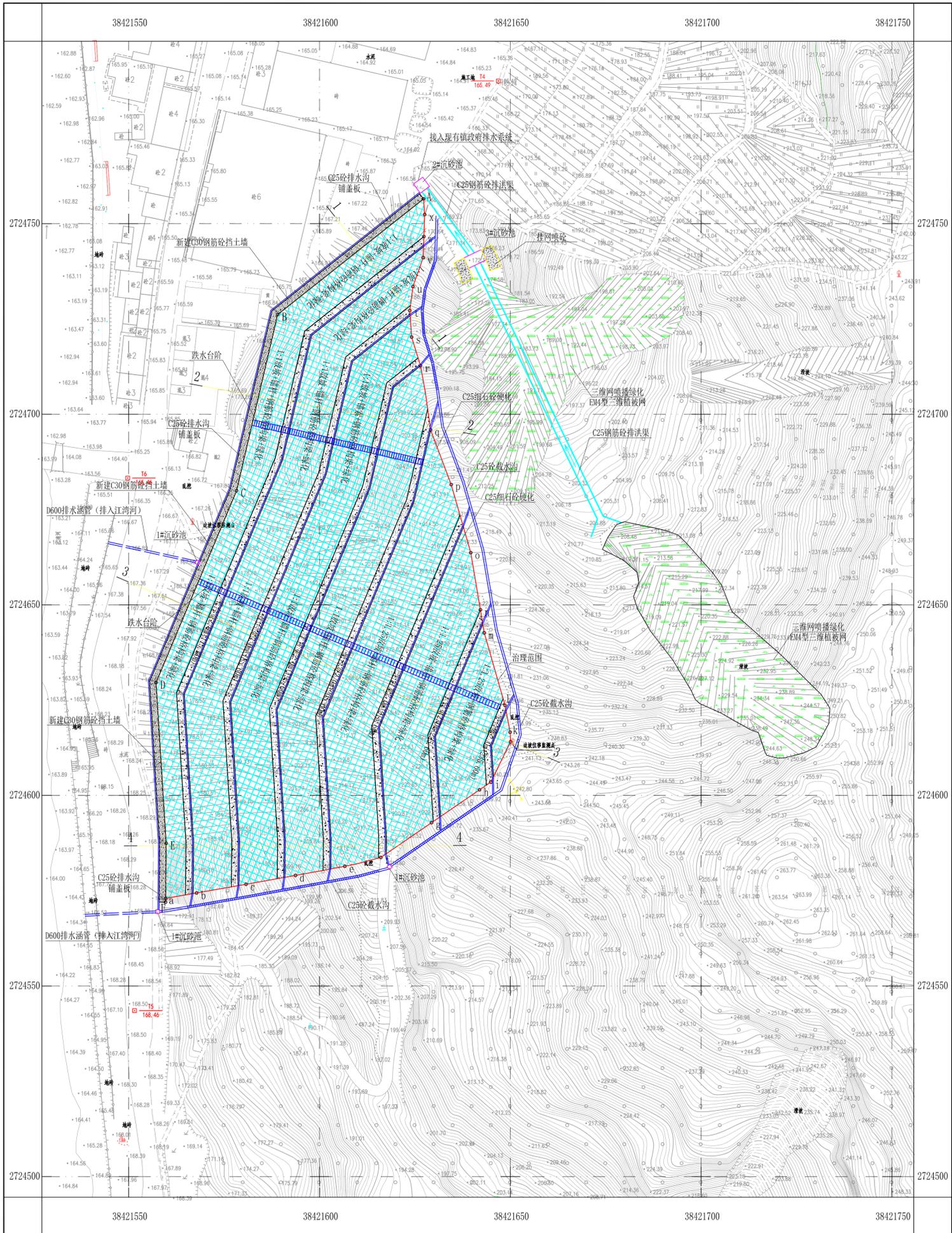
序号	图号	图纸名称	图幅	备注
1	设计-01	图纸目录	A3	
2	设计-02	总平面布置图	A1	
3	设计-03	支护结构立面图	A2	
4	设计-04	1-1剖面图	A2	
5	设计-05	2-2剖面图	A2	
6	设计-06	3-3剖面图	A2	
7	设计-07	4-4剖面图	A2	
8	设计-08	格构及绿化示意图	A3	
9	设计-09	格构梁大样图	A3	
10	设计-10	锚杆结构大样图	A3	
11	设计-11	挡土墙及截排水沟大样图	A3	
12	设计-12	排洪渠及挂网喷砼大样图	A3	
13	设计-13	1#沉砂池大样图	A3	
14	设计-14	2#沉砂池大样图	A3	
15	设计-15	3#沉砂池大样图	A3	
16	设计-16	跌水台阶大样图	A3	
17	设计-17	监测点布置图	A1	

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）			
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计			
审 定	邱兴云		技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	图 号	设计-01	
审 核	冯亮勇		设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏		制图	王璐			图 别	施工图设计
图 纸 目 录								

专业	实名	签名	日期

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计总平面布置图

比例尺: 1:500 10 5 0 5 10



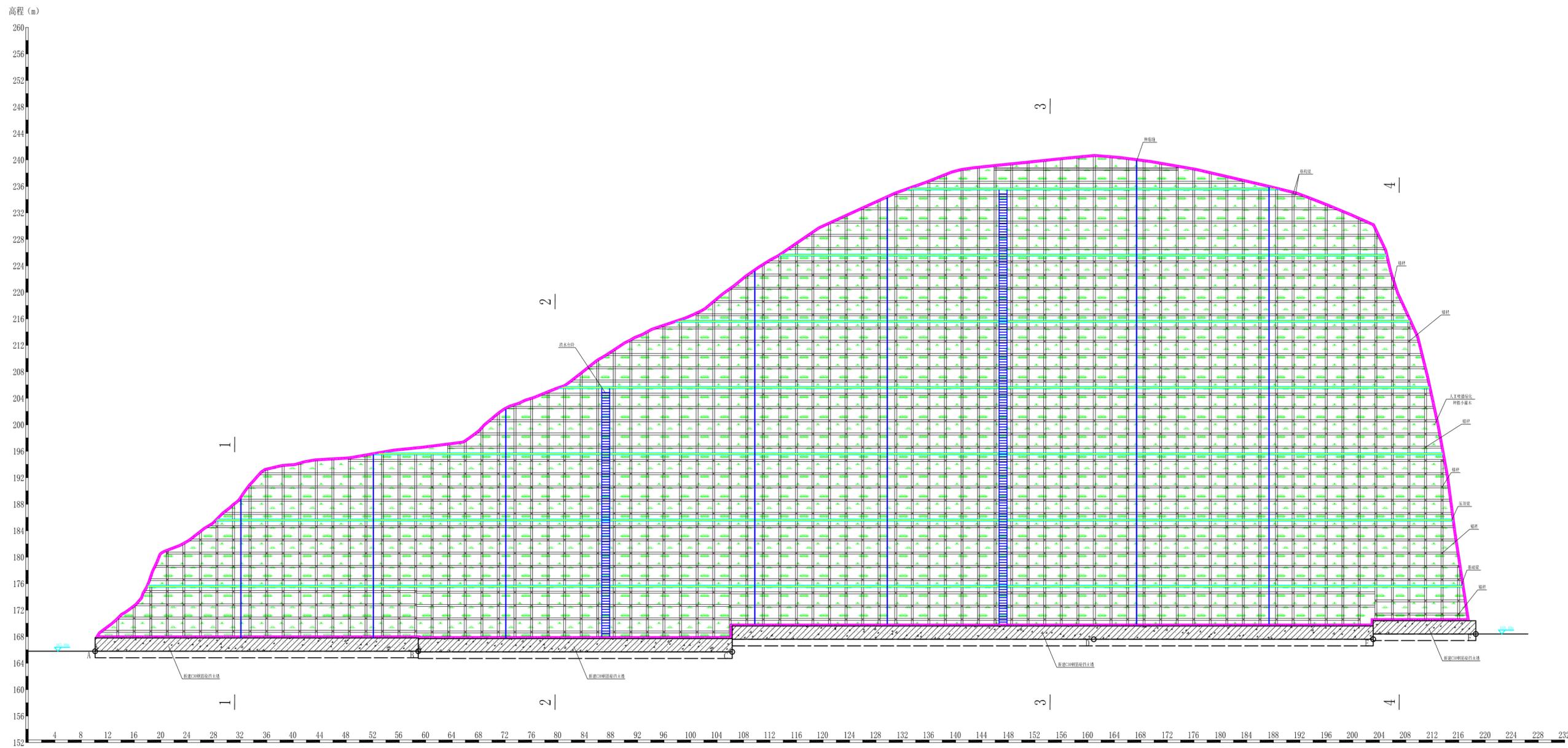
主要拐点坐标表

序号	X坐标	Y坐标												
A	2724756.512	38421627.265	a	2724572.984	38421559.668	g	2724592.847	38421629.364	m	2724642.660	38421643.185	s	2724720.253	38421624.139
B	2724726.153	38421589.031	b	2724574.413	38421567.802	h	2724601.476	38421641.936	n	2724648.704	38421642.164	t	2724727.176	38421623.650
C	2724679.955	38421578.278	c	2724576.689	38421580.751	i	2724603.499	38421644.884	o	2724663.693	38421639.633	u	2724733.551	38421624.487
D	2724629.589	38421557.175	d	2724579.014	38421593.698	j	2724614.059	38421650.060	p	2724681.550	38421634.509	v	2724741.103	38421627.171
E	2724589.832	38421559.226	e	2724581.421	38421606.644	k	2724616.586	38421649.947	q	2724695.874	38421629.110	w	2724746.625	38421627.356
F	2724572.005	38421559.658	f	2724583.724	38421616.070	l	2724623.638	38421648.620	r	2724712.720	38421626.468	x	2724752.399	38421627.549

图例				

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心(区土地开发整理中心)			
地质灾害治理工程勘察设计甲级资质证书编号: 440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计			
审定	邱兴云		技术负责	于亮飞		设计	王璐	
审核	冯亮勇		制图	王璐		总平面布置图		
项目负责	何兴鹏		制图	王璐				
				图号	设计-02			
				日期	2025年3月			
				图别	施工图设计			

日期	
签名	
实名	
专业	

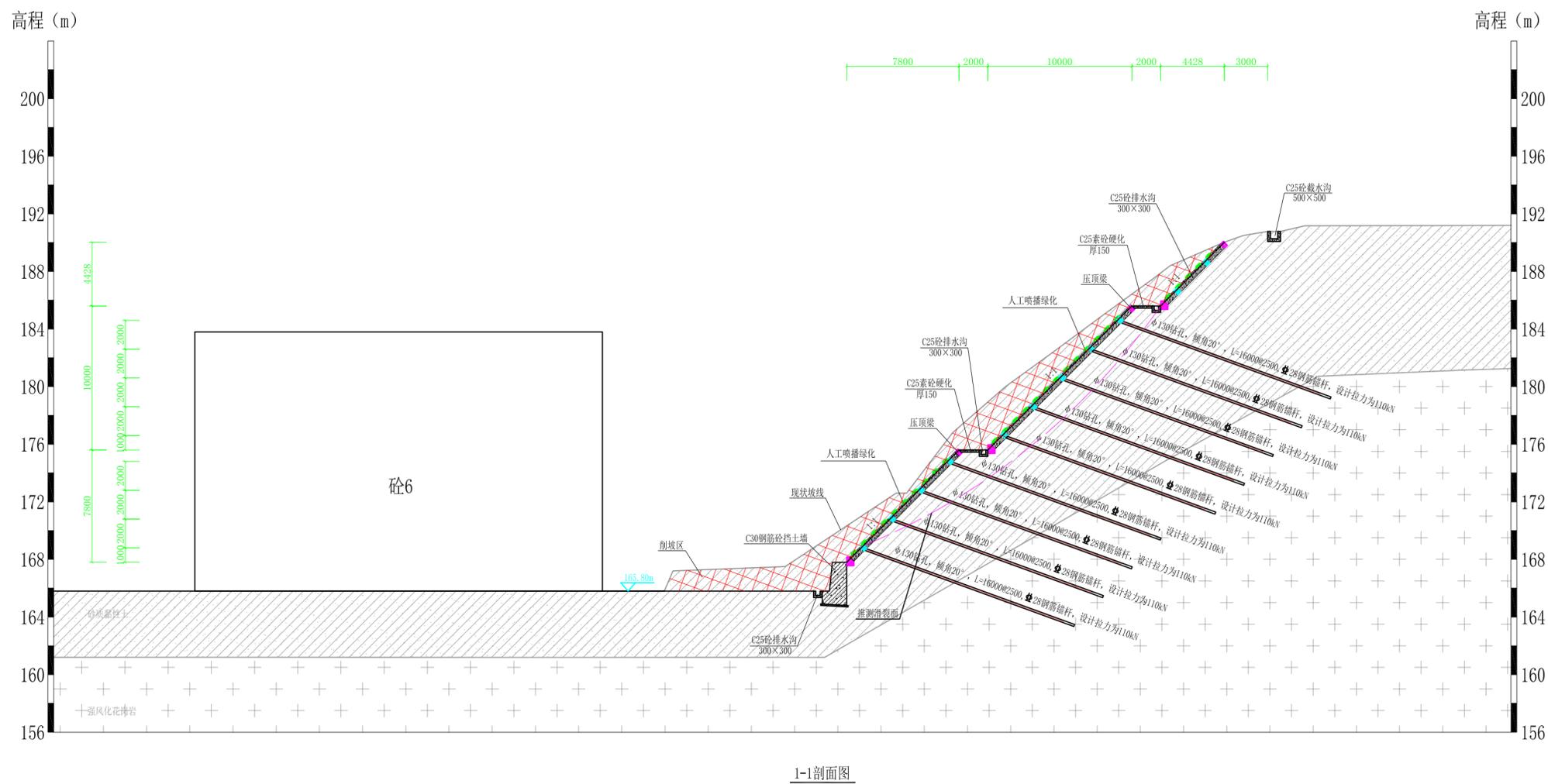


支护结构正立面图

说明:
 1. 本图为武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程(武江区江湾镇江湾街后山滑坡地质灾害治理工程)支护结构正视图,设计采用放坡,并于坡面设置锚杆(索)格构梁,坡脚新建C30钢筋混凝土挡土墙,坡面格构梁之间人工填筑碎石土和截排水的综合治理形式。
 2. 图中除注明尺寸外均以mm计。
 3. 未尽事宜按相关规范贯彻执行,同时应加强坡面变形监测。

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心(区土地开发整理中心)		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号: 440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	支 护 结 构 立 面 图	图 号	设计-03
审核	冯亮勇	设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
签名	
实名	
专业	



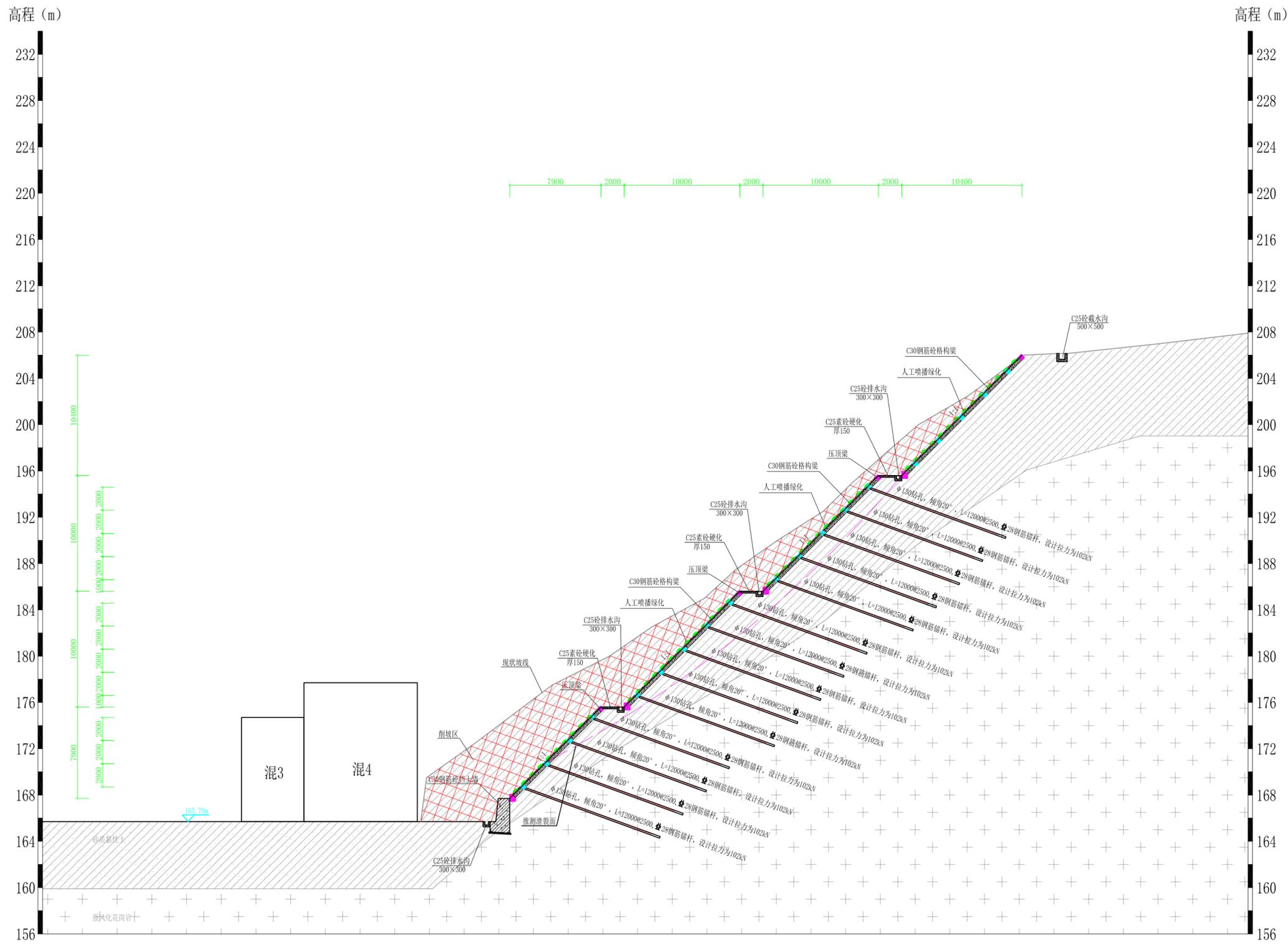
1-1剖面图

说明:

- 1、本段设计适用于武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）A~B段的施工，设计采用分级放坡，并于坡面设置锚杆格构梁，坡脚新建C30钢筋砼挡土墙，坡面格构之间人工喷播绿化和截排水的综合治理形式。
- 2、坡脚新建C30钢筋砼挡土墙，墙顶宽1.0m，底宽1.7m，墙高2.0m，基础埋入地面1.0m，墙背垂直，墙面设计坡率为1:0.10，挡土墙墙底设C20素砼垫层厚100mm，挡土墙基础承载力 $\geq 160\text{kpa}$ ，否则应进行地基处理，可采用轻便触探或压板试验进行承载力检测，每15m设伸缩缝一道，缝宽20，缝内填塞沥青麻絮。
- 3、边坡坡面按1:1分级放坡，并在坡面设置钢筋砼格构梁，沿坡面横间距为2.5m，竖向间距为2.83m，格构梁截面均为300×400（宽×高），格构中间人工喷播绿化及种植低矮小灌木（一棵）；同时在坡顶及坡脚各设置一道压顶梁及基础梁，且每隔15m宽度设置伸缩缝，缝宽20~30mm，填塞沥青麻絮。
- 4、在一~二级坡坡面格构交点处共设置4~9排锚杆，锚杆材料采用 $\Phi 28$ 钢筋，长度设计为16.0m，钻孔直径为130mm，入射角为20°，孔深应超出杆长0.3~0.5m，确定孔底清理干净后方可安放锚杆。
- 5、挡土墙墙身设置1排 $\Phi 1400 \times 3000$ 的 $\Phi 75$ PVC泄水管，外包虑水碎石。
- 6、在标高175.60m及185.60m处设置分级平台，平台宽2.0m，采用C25细石砼硬化，厚150。
- 7、坡脚、平台及坡顶排水沟断面尺寸为：坡脚及平台截面尺寸为300×300，坡顶截面尺寸为500×500，均使用C25砼浇筑。截排水沟每15m设伸缩缝一道，缝宽20，缝内填塞沥青麻絮，同时在坡脚排水沟面铺设一层钢格栅沟盖板。
- 8、钢筋：HPB300级钢筋（ $f_y=270\text{N/mm}^2$ ）及HRB400级钢筋（ $f_y=360\text{N/mm}^2$ ）；挡土墙、格构梁使用C30商品砼，截、排水沟使用C25商品砼，垫层使用C20商品砼。
- 9、由于坡面局部有较多的高大乔木，削坡开挖前应联系相关部门及时清理。
- 10、图中尺寸除注明外均以mm计。
- 11、未尽事宜按相关规范规程执行，同时应加强边坡变形监测。

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	1-1剖面图	图 号	设计-04
审核	冯亮勇	设计	王璐			日期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
签名	
实名	
专业	



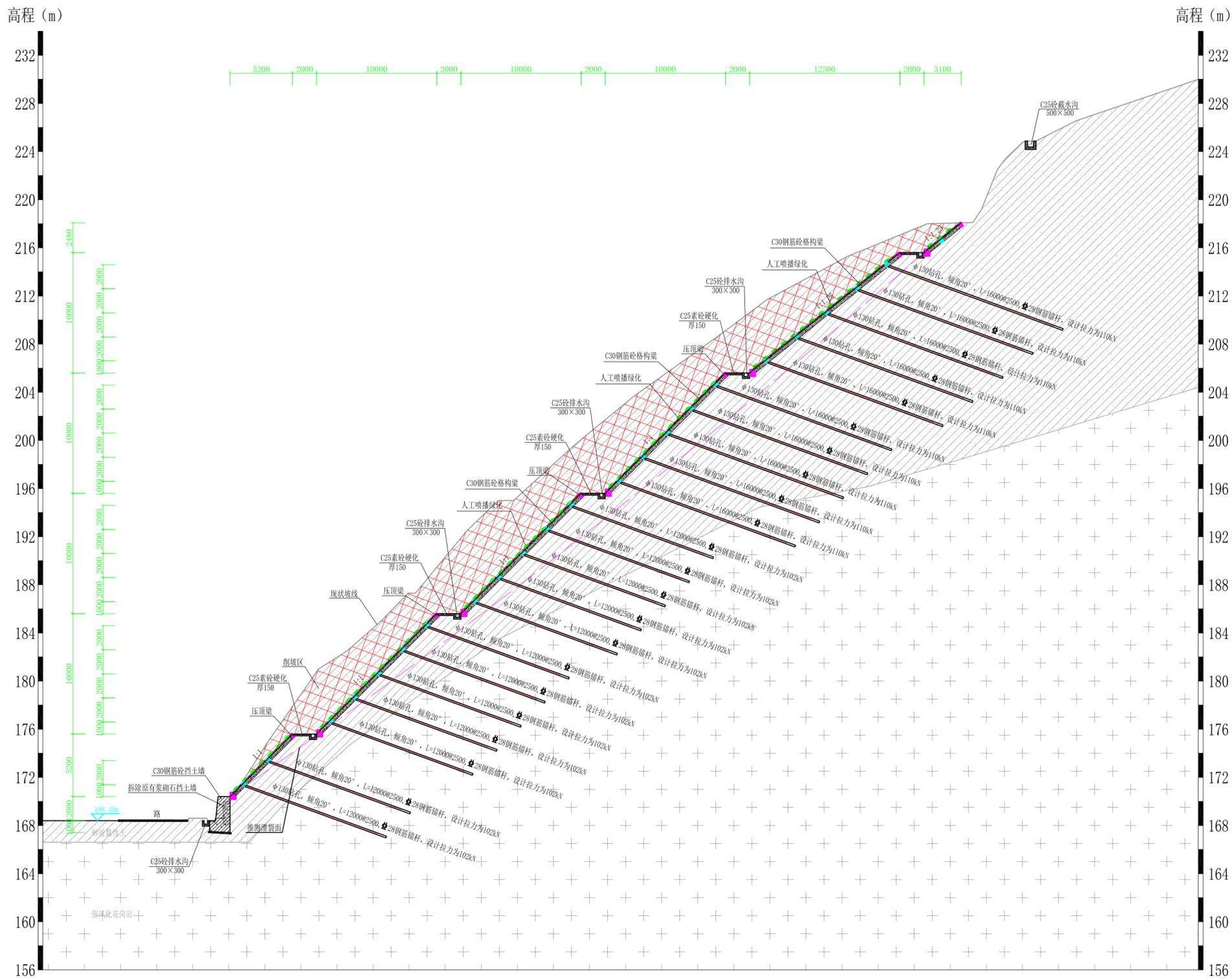
2-2剖面图

说明:

- 1、本段设计适用于武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）B-C段的施工，设计采用分级放坡，并于坡面设置锚杆格构梁，坡脚新建C30钢筋砼挡土墙，坡面格构梁之间人工喷播绿化和截排水的综合治理形式。
- 2、坡脚新建C30钢筋砼挡土墙，墙顶宽1.0m，底宽1.7m，墙高2.0m，基础埋入地面1.0m，墙背垂直，墙面设计坡率为1:0.10，挡土墙墙底设C20素砼垫层厚100mm，挡土墙基础承载力 ≥ 160 kpa，否则应进行地基处理，可采用轻便触探或压板试验进行承载力检测，每15m设伸缩缝一道，缝宽20，缝内填塞沥青麻絮。
- 3、边坡坡面按1:1分级放坡，并在坡面设置钢筋砼格构梁，沿坡面横向间距为2.5m，竖向间距为2.83m，格构梁截面均为300×400（宽×高），格构梁中间人工喷播绿化及种植低矮小灌木（一棵）；同时在坡顶及坡脚各设置一道压顶梁及基础梁，且每隔15m宽度设置伸缩缝，缝宽20~30mm，填塞沥青麻絮。
- 4、在一~三级坡面格构梁交点处共设置14排锚杆，锚杆材料采用 $\Phi 28$ 钢筋，长度设计为12.0m，钻孔直径为130mm，入射角为20°，孔深应超出杆长0.3~0.5m，确定孔底清理干净后方可安放锚杆。
- 5、挡土墙墙身设置1排 $I=1400 \times 3000$ 的 $\Phi 75$ PVC泄水管，外包虑水碎石。
- 6、在标高175.60m、185.60m及195.60m处设置分级平台，平台宽2.0m，采用C25细石砼硬化，厚150。
- 7、坡脚、平台及坡顶排水沟流水断面尺寸为：坡脚及平台截面尺寸为300×300，坡顶截面尺寸为500×500，均使用C25砼浇筑。截排水沟每15m设伸缩缝一道，缝宽20，缝内填塞沥青麻絮，同时在坡脚排水沟面铺设一层钢格栅沟盖板。
- 8、钢筋：HPB300级钢筋（ $f_y=270N/mm$ ）及HRB400级钢筋（ $f_y=360N/mm$ ）；挡土墙、格构梁使用C30商品砼，截、排水沟使用C25商品砼，垫层使用C20商品砼。
- 9、由于坡面局部有较多的高大乔木，削坡开挖前应注意联系相关部门及时清理。
- 10、图中尺寸除注明外均以mm计。
- 11、未尽事宜按相关规范规程执行，同时应加强边坡变形监测。

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	2-2剖面图	图 号	设计-05
审核	冯亮勇	设计	王璐			日期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
姓名	
实名	
专业	



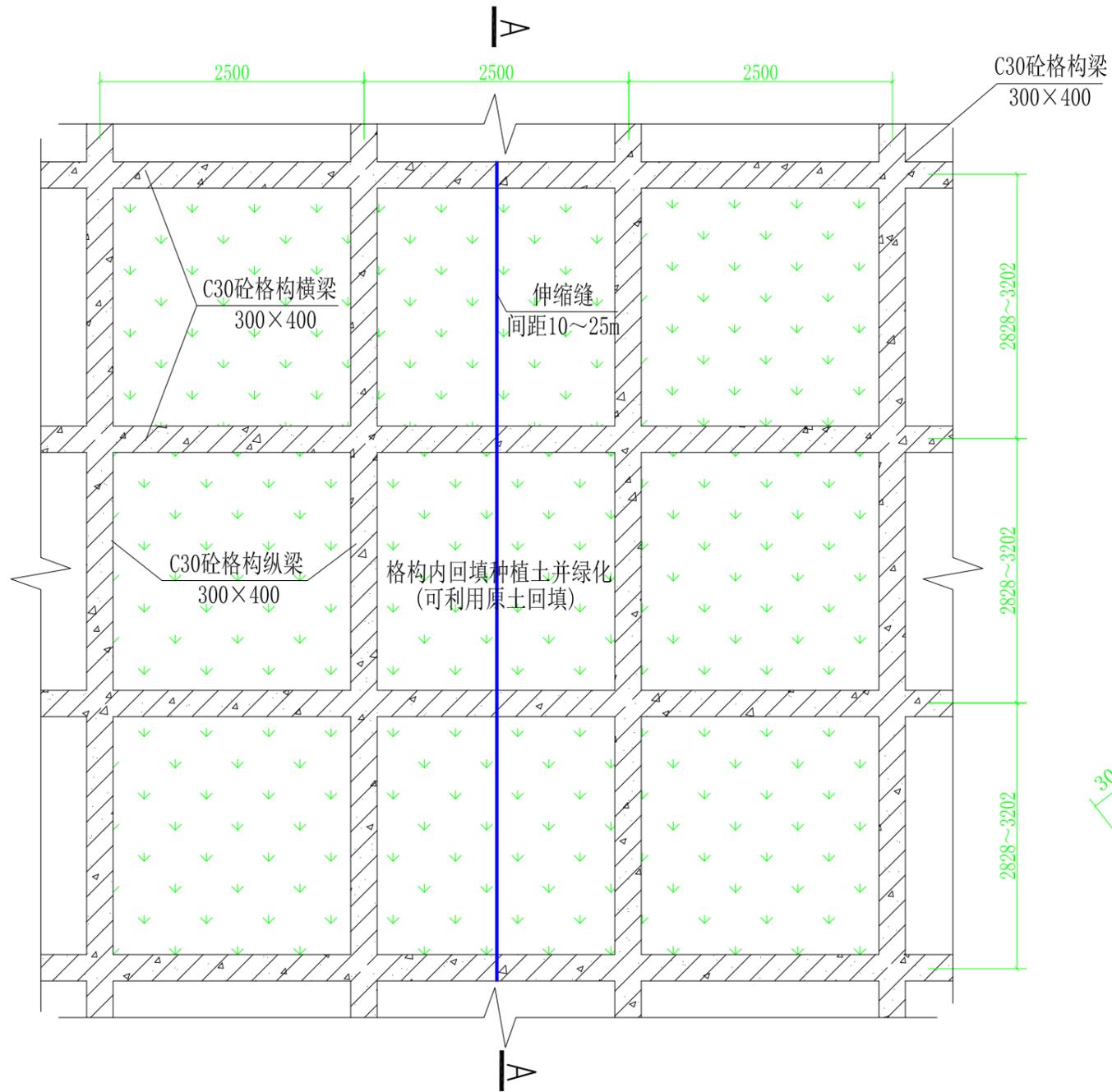
4-4剖面图

说明:

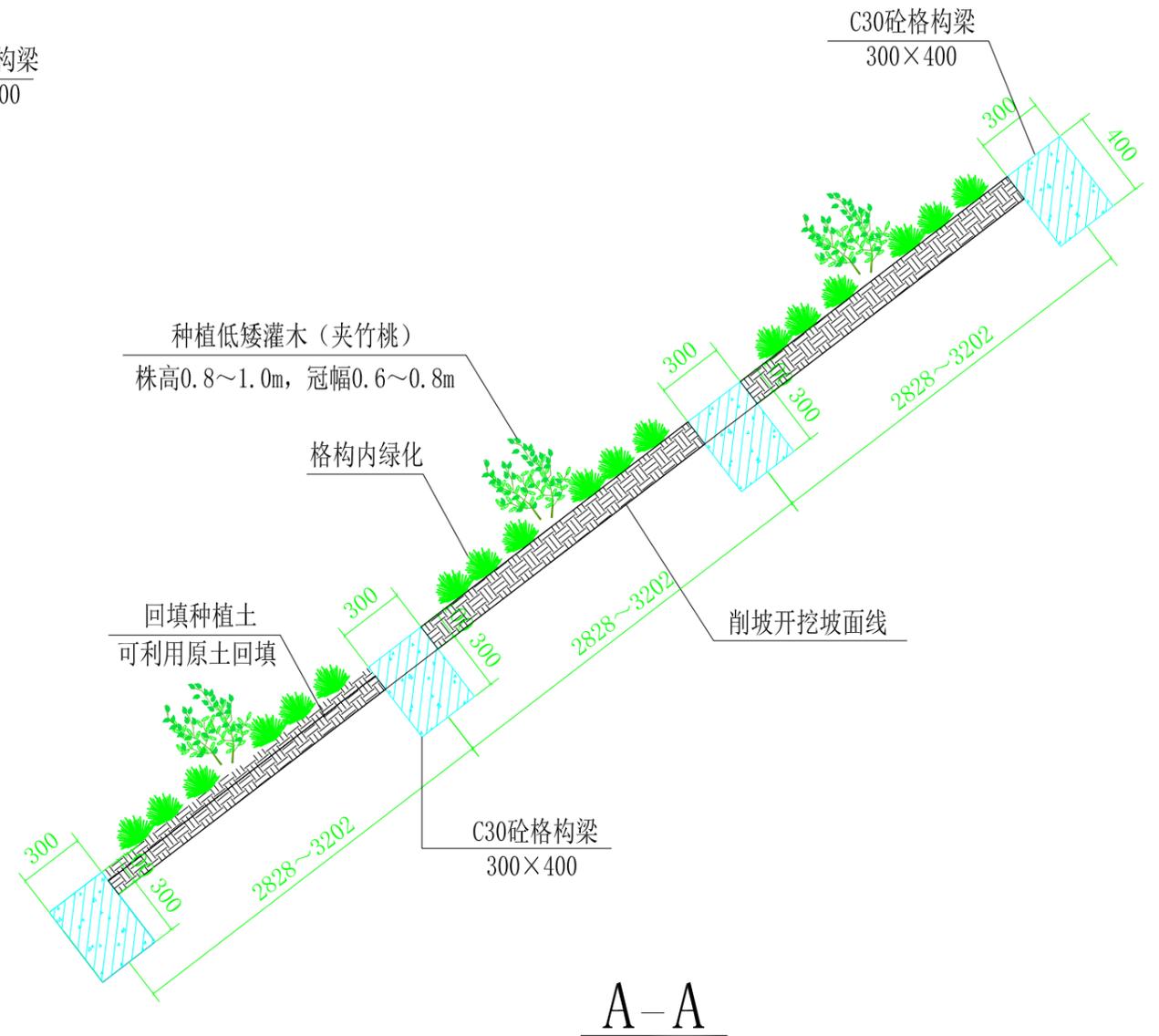
- 1、本段设计适用于武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程（武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）E~F段的施工，设计采用分级放坡，并于坡面设置锚杆格构梁，坡脚原有浆砌石挡土墙拆除及新建C30钢筋砼挡土墙，坡面格构之间人工喷播绿化和截排水的综合治理形式。
- 2、坡脚原有浆砌石挡土墙拆除，长约15.5m，宽0.55m，高1.9m，拆除体积约16.2m³；新建C30钢筋砼挡土墙，墙顶宽1.0m，底宽1.7m，墙高2.0m，基础埋入地面1.0m，墙背垂直，墙面设计坡率为1:0.10，挡土墙墙底设C20素砼垫层厚100mm，挡土墙基础承载力≥160kpa，否则应进行地基处理，可采用轻便触探或压板试验进行承载力检测，每15m设伸缩缝一道，缝宽20，缝内填塞沥青麻絮。
- 3、边坡坡面按1:1分级放坡，并在坡面设置钢筋砼格构梁，沿坡面间距为2.5m，竖向间距为2.83~3.20m，格构梁截面均为300×400（宽×高），格构中间人工喷播绿化及种植低矮小灌木（一棵）；同时在坡顶及坡脚各设置一道压顶梁及基础梁，且每隔15m宽度设置伸缩缝，缝宽20~30mm，填塞沥青麻絮。
- 4、在一~五级坡坡面格构交点处共设置2~22排锚杆，锚杆材料采用Φ28钢筋，长度设计为12.0~16.0m，钻孔直径为130mm，入射角为20°，孔深应超出杆长0.3~0.5m，确定孔底清理干净后方可安放锚杆。
- 5、挡土墙墙身设置1排L=1400×3000的Φ75PVC泄水管，外包虑水碎石。
- 6、在标高175.60m、185.60m、195.60m、205.60m及215.60m处设置分级平台，平台宽2.0m，采用C25细石砼浇筑，厚150。
- 7、坡脚、平台及坡顶排水沟流水断面尺寸为300×300，坡顶平台断面尺寸为500×500，均使用C25砼浇筑。截排水沟每15m设伸缩缝一道，缝宽20，缝内填塞沥青麻絮，同时在坡脚排水沟面铺设一层钢筋格栅盖板。
- 8、钢筋：HPB300级钢筋（fy=270N/mm）及HRB400级钢筋（fy=360N/mm）；挡土墙、格构梁使用C30商品砼，截、排水沟使用C25商品砼，垫层使用C20商品砼。
- 9、由于坡面局部有较多的高大乔木，削坡开挖前应注意联系相关部门及时清理。
- 10、图中尺寸除注明外均以mm计。
- 11、未尽事宜按相关规范规程执行，同时应加强边坡变形监测。

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	4-4剖面图	图 号	设计-07
审核	冯亮勇	设计	王璐			日期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
姓名	
姓名	
专业	



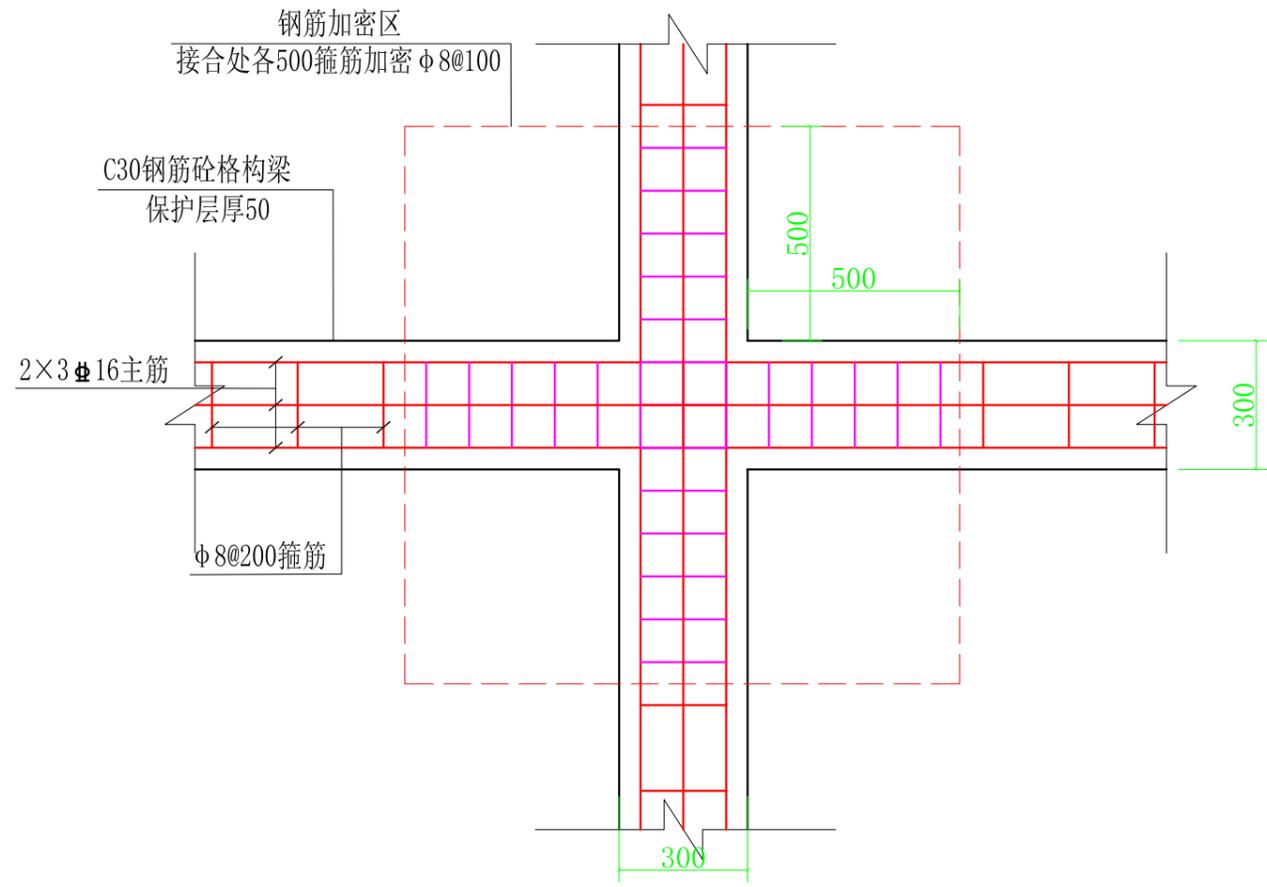
格构及植草绿化俯视图



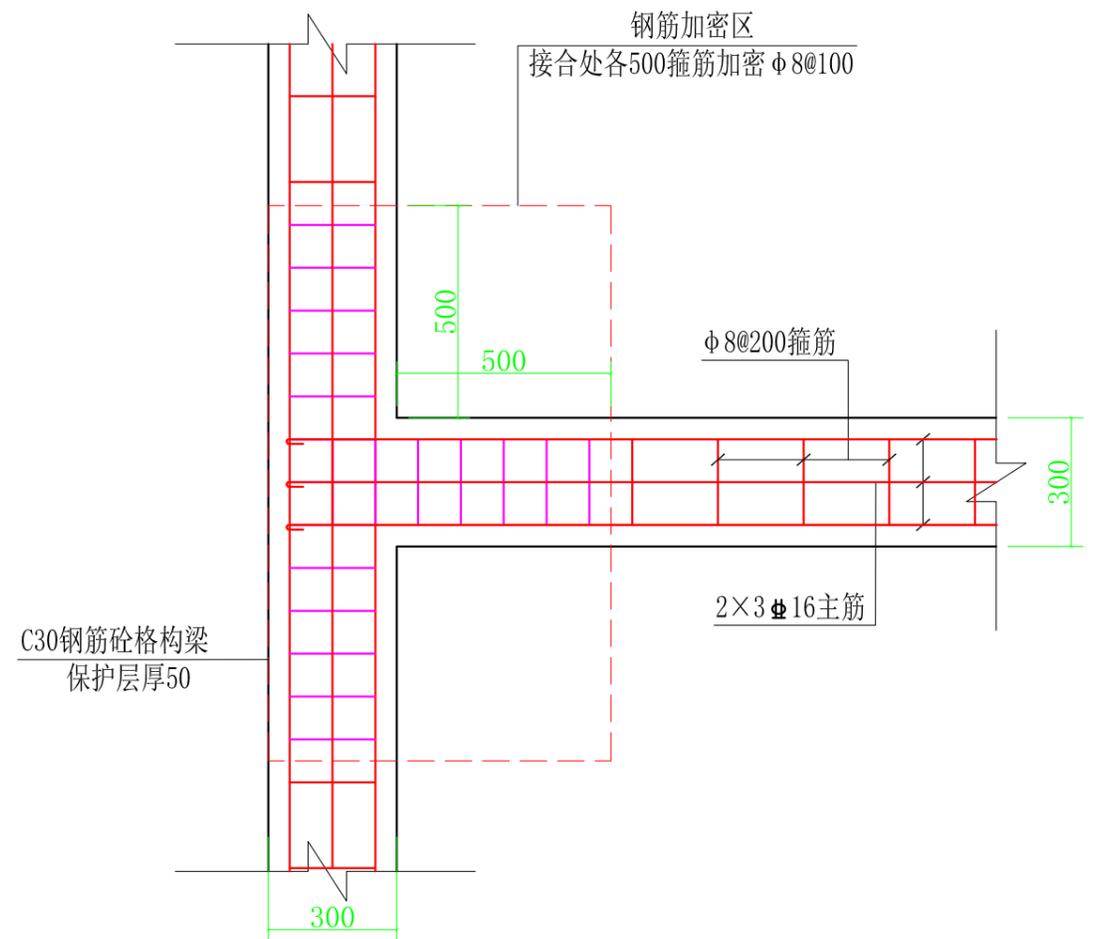
绿化施工顺序为：①人工清理边坡，消除杂物；②采用人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面上，喷播完后，可视情况洒少许土；③覆盖无纺布并及时洒水养护，直至植草成坪。

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	格构梁及绿化示意图	图 号	设计-08
审核	冯亮勇	设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

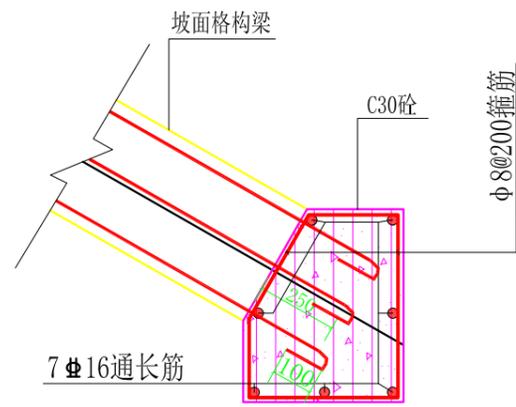
日期	
姓名	
姓名	
专业	



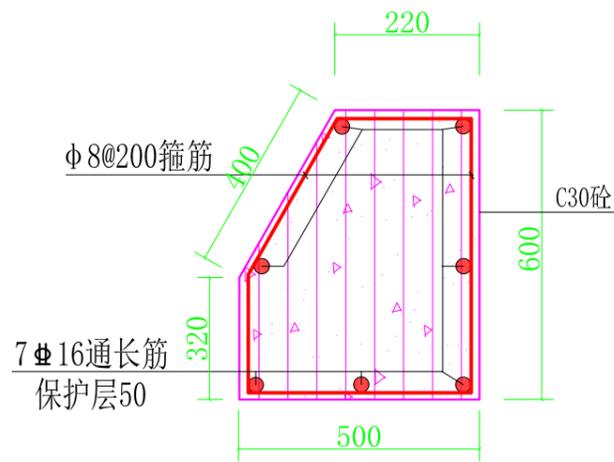
格构梁接合处大样图（中心）



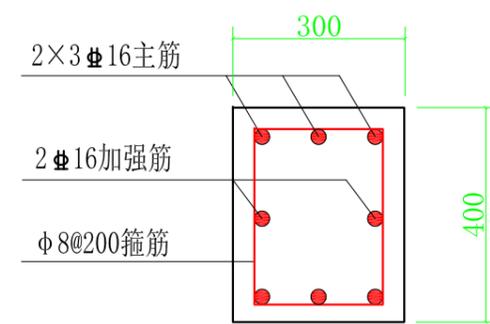
格构梁接合处大样图（边界）



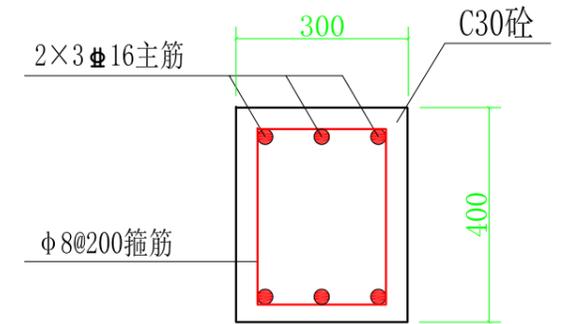
基础梁结合大样图



基础梁配筋大样图



格构梁配筋大样图



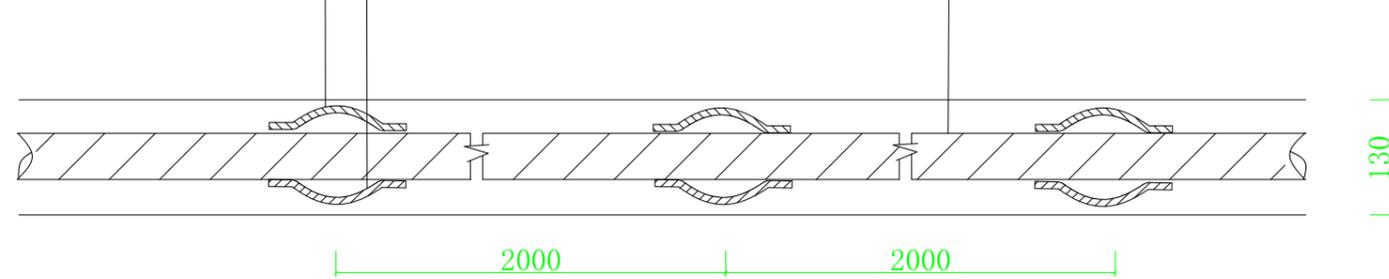
压顶梁配筋大样图

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 （武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	格构梁大样图	图 号	设计-09
审核	冯亮勇	设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
姓名	
姓名	
专业	

对中支架 (φ8@200箍筋)

φ28钢筋(杆体)



锚杆结构大样图

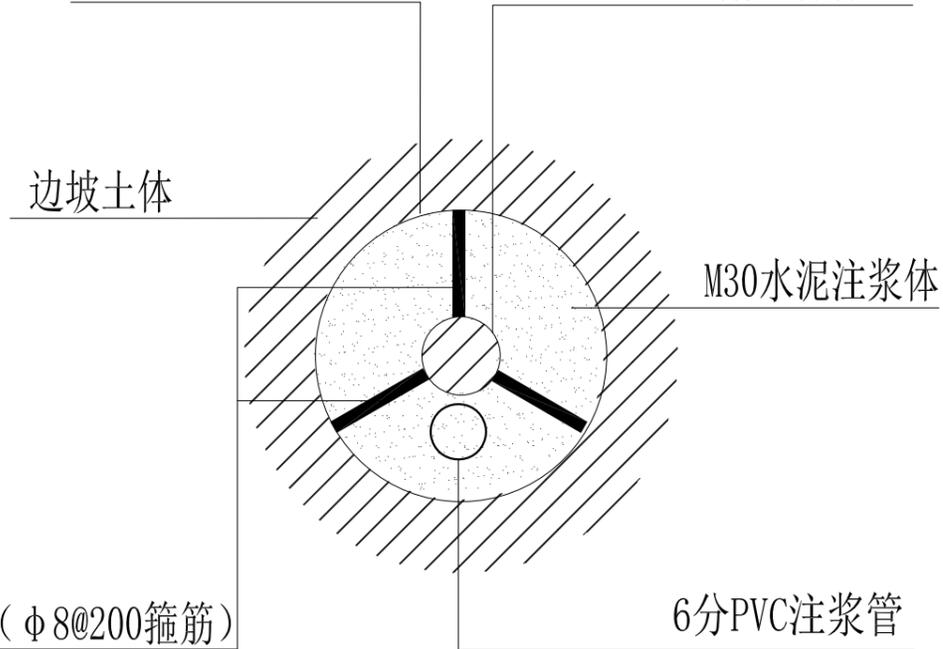
φ130锚杆钻孔

φ28钢筋锚杆杆体

边坡土体

M30水泥注浆体

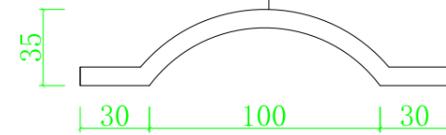
φ8@200箍筋



对中支架 (φ8@200箍筋)

6分PVC注浆管

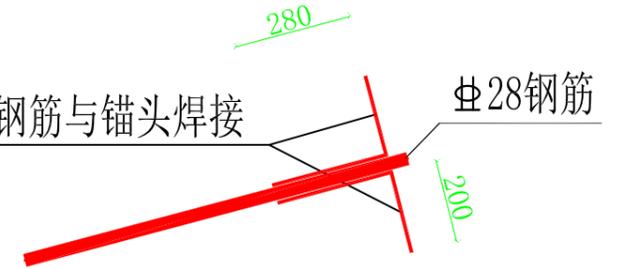
锚杆横截面大样图



定位支架大样

2φ18弯折钢筋与锚头焊接

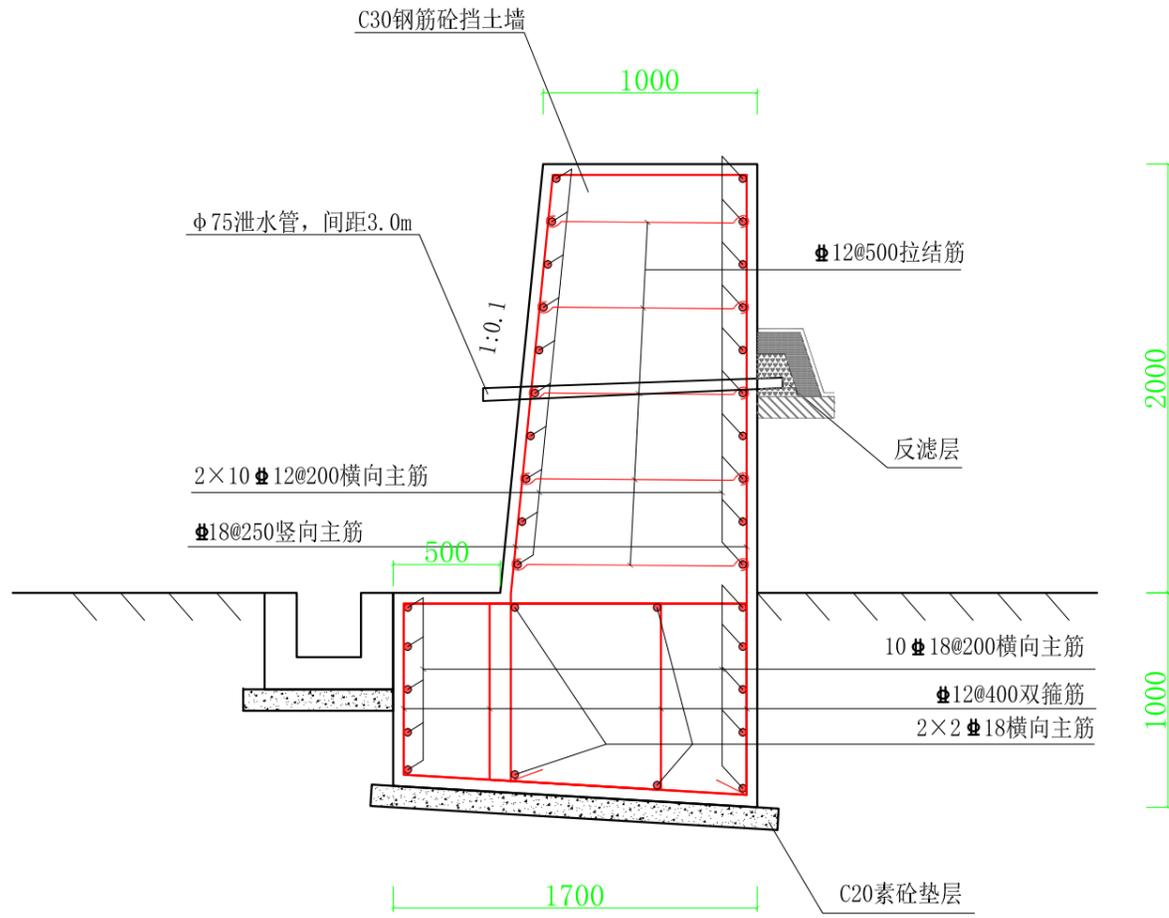
φ28钢筋



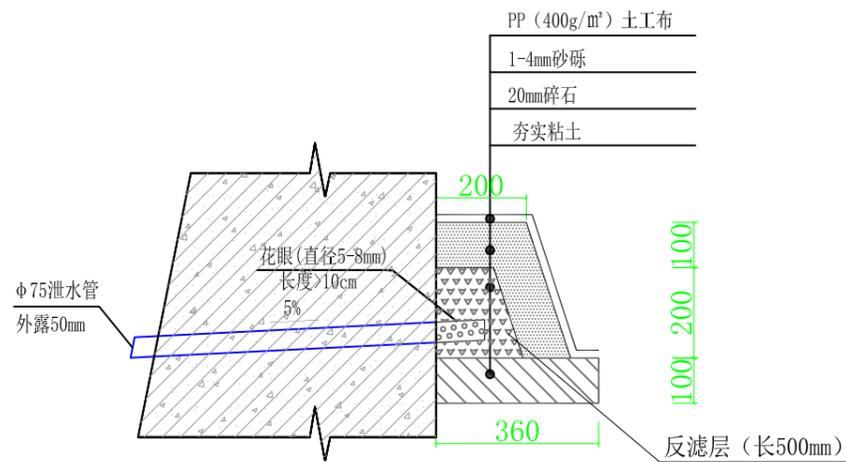
锚头钢筋大样图

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心(区土地开发整理中心)		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号: 440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	冯亮勇	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	图 号	设计-10
审核	冯亮勇	冯亮勇	设计	王璐		日期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	何兴鹏	制图	王璐		图 别	施工图设计

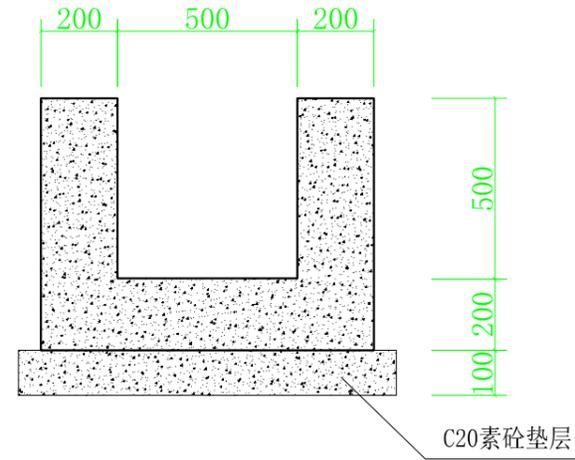
日期	
姓名	
姓名	
专业	



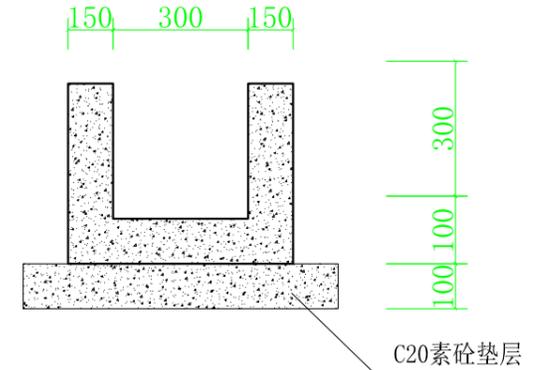
C30钢筋砼挡土墙大样图



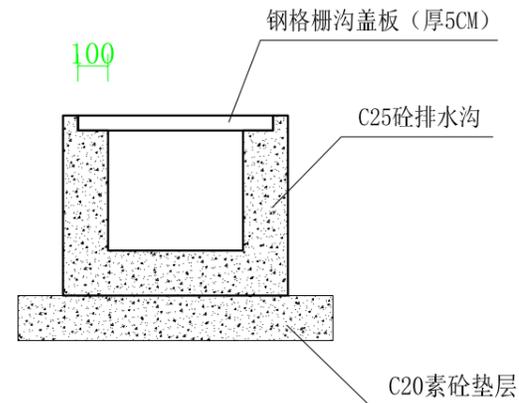
反滤层大样图



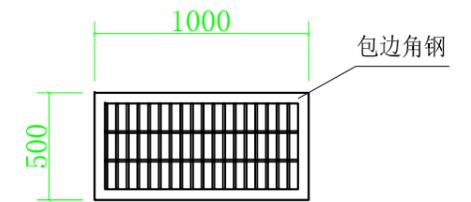
C25砼截水沟大样图



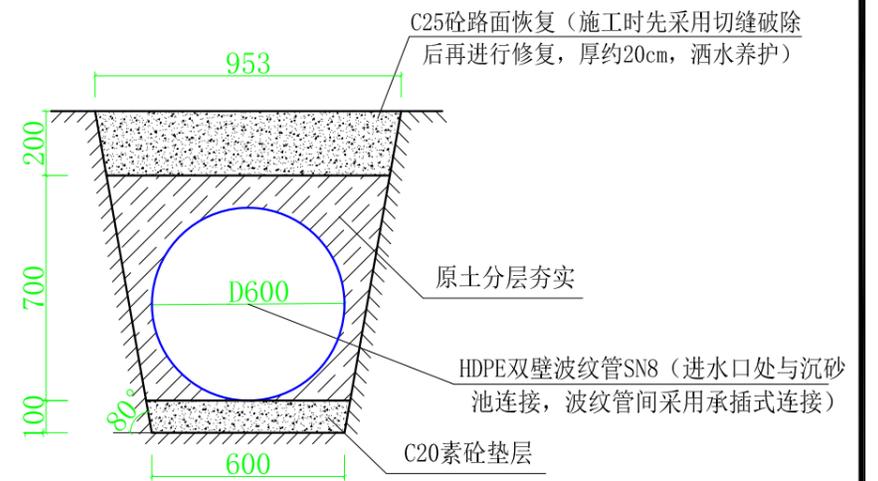
C25砼排水沟大样图



C25砼排水沟大样图



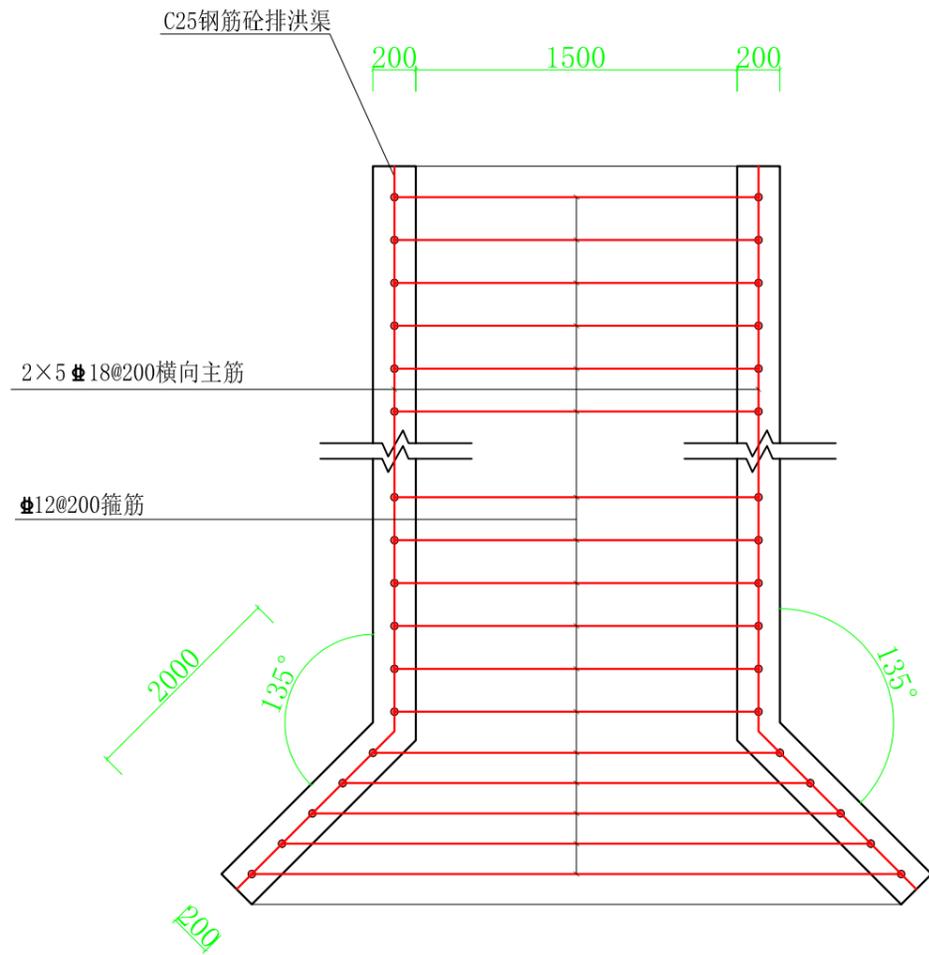
钢格栅沟盖板大样图



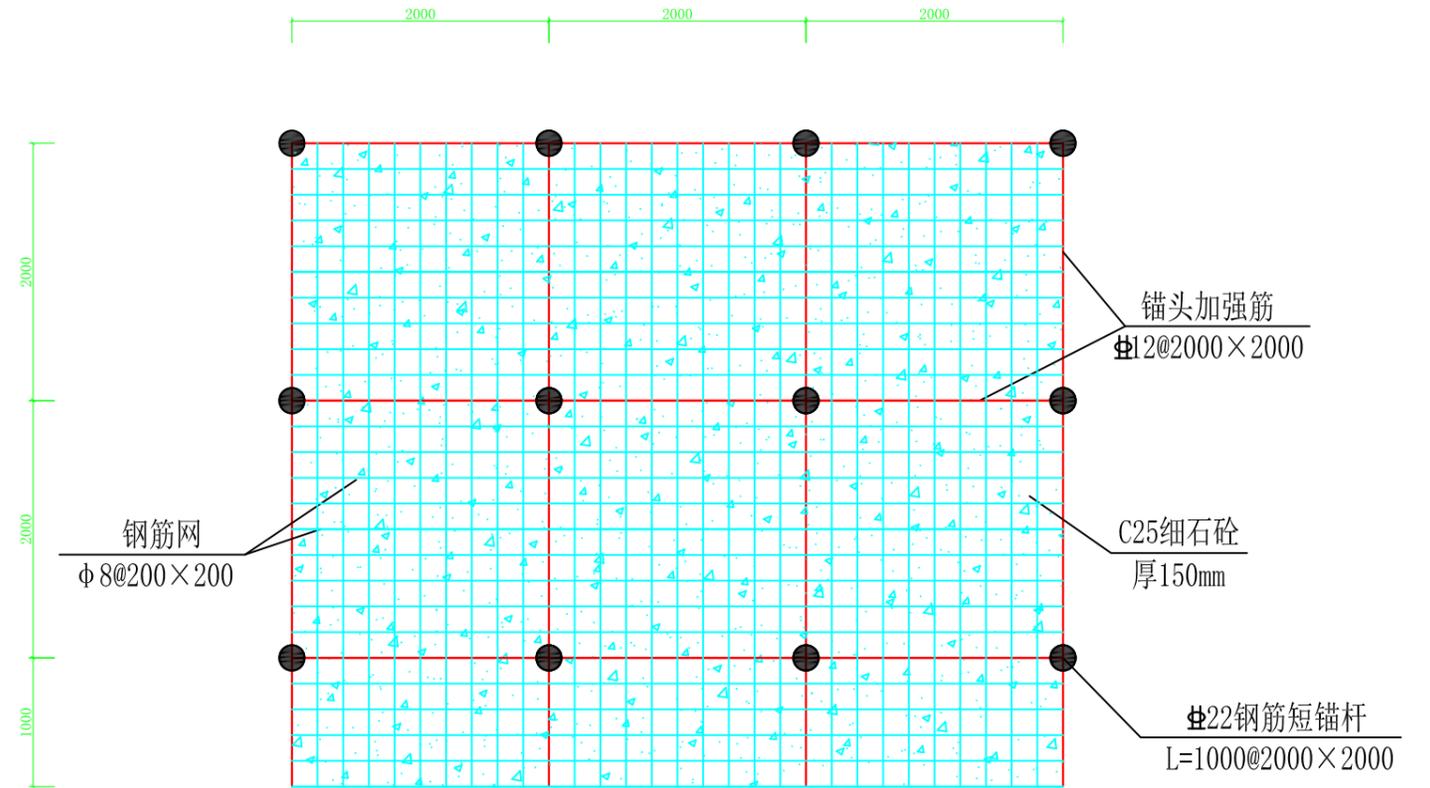
HDPE600排水涵管大样图

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	挡土墙及截排水沟 大样图	图 号	设计-11
审核	冯亮勇	设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

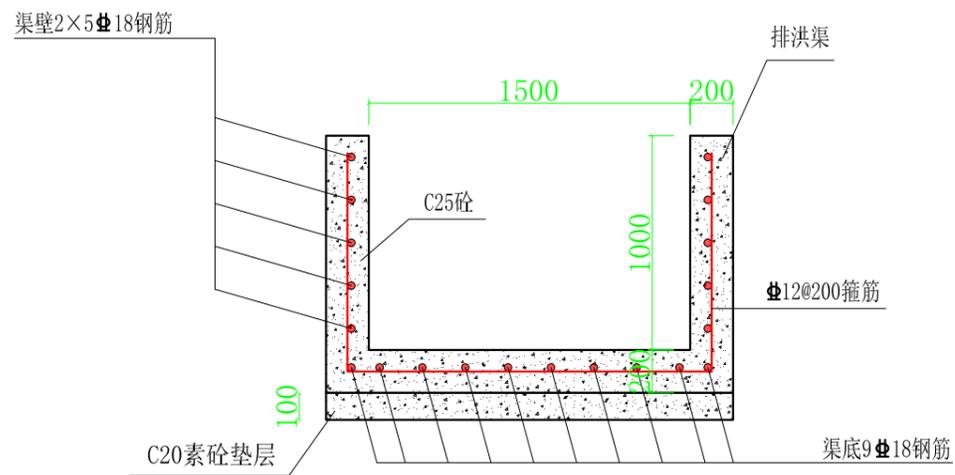
日期	
签名	
姓名	
专业	



C25钢筋砼排洪渠大样图



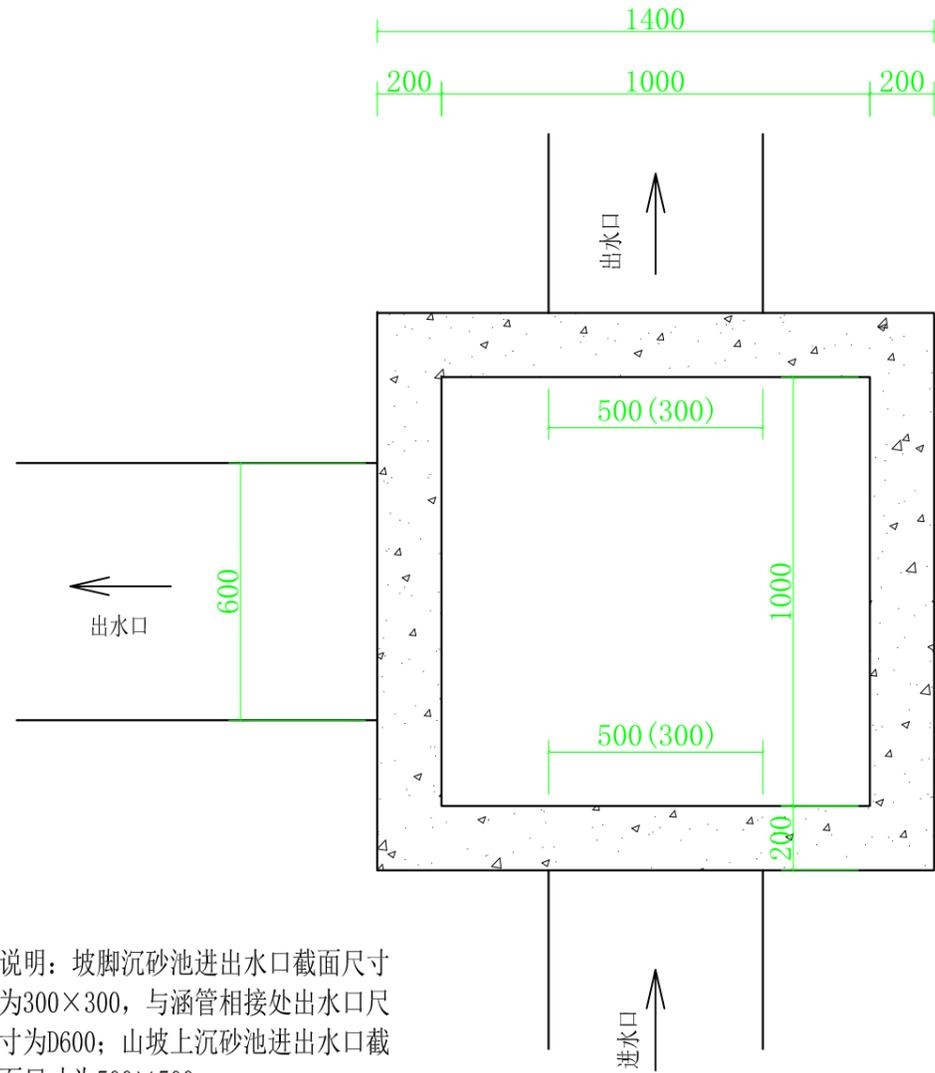
挂网喷砼大样图



排洪渠立面大样图

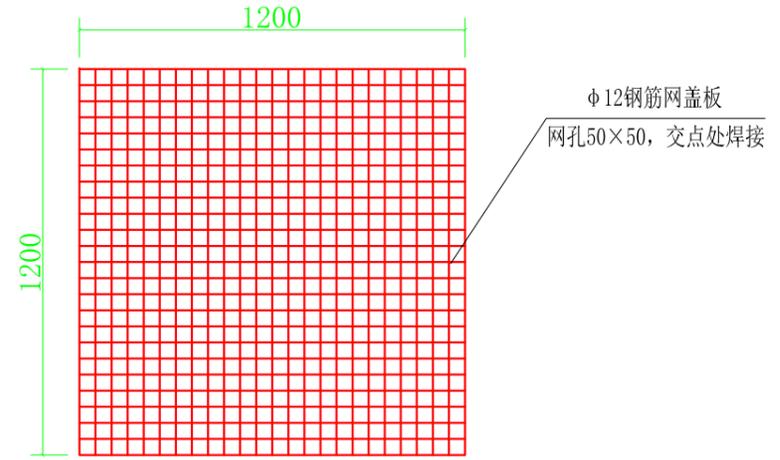
广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）			
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计			
审定	邱兴云	冯亮勇	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	排洪渠及挂网喷砼 大样图		
审核	冯亮勇	何兴鹏	设计	王璐			图 号	设计-12
项目负责	何兴鹏	何兴鹏	制图	王璐			日期	2025年3月
					图 别	施工图设计		

日期	
签名	
实名	
专业	

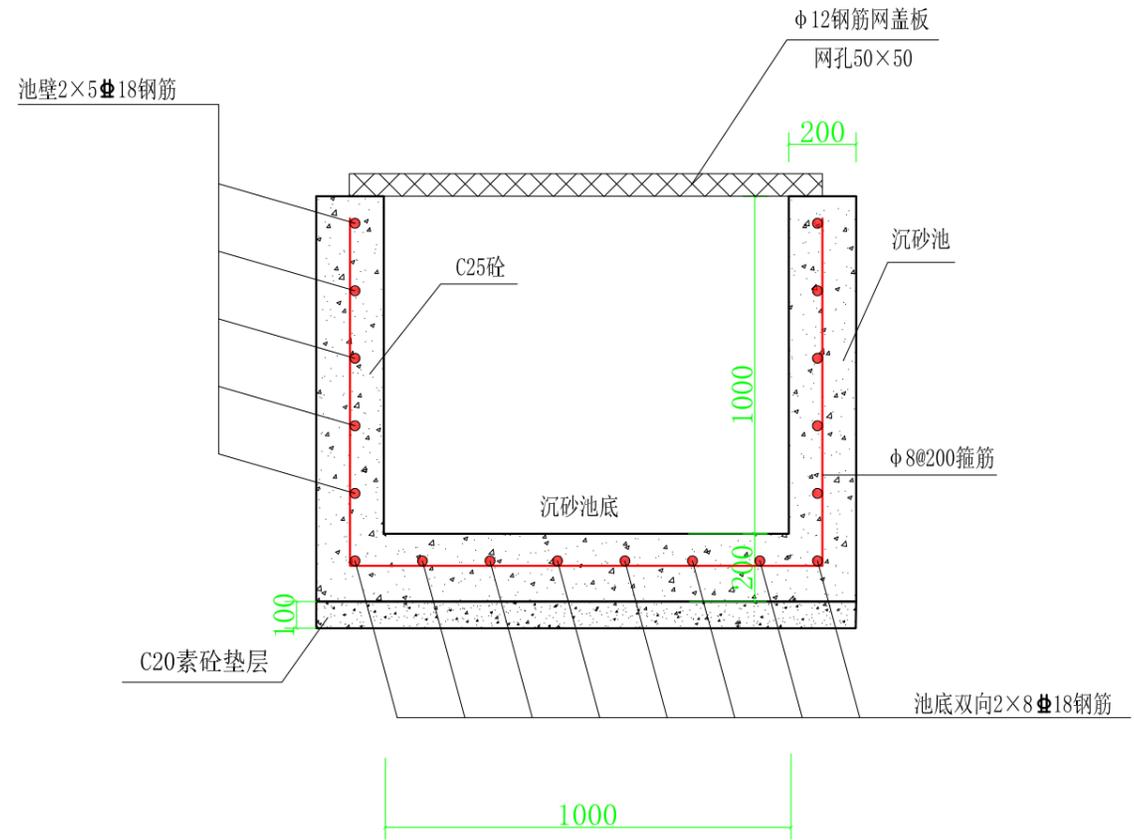


说明：坡脚沉砂池进出水口截面尺寸为300×300，与涵管相接处出水口尺寸为D600；山坡上沉砂池进出水口截面尺寸为500×500。

1#沉砂池平面大样图



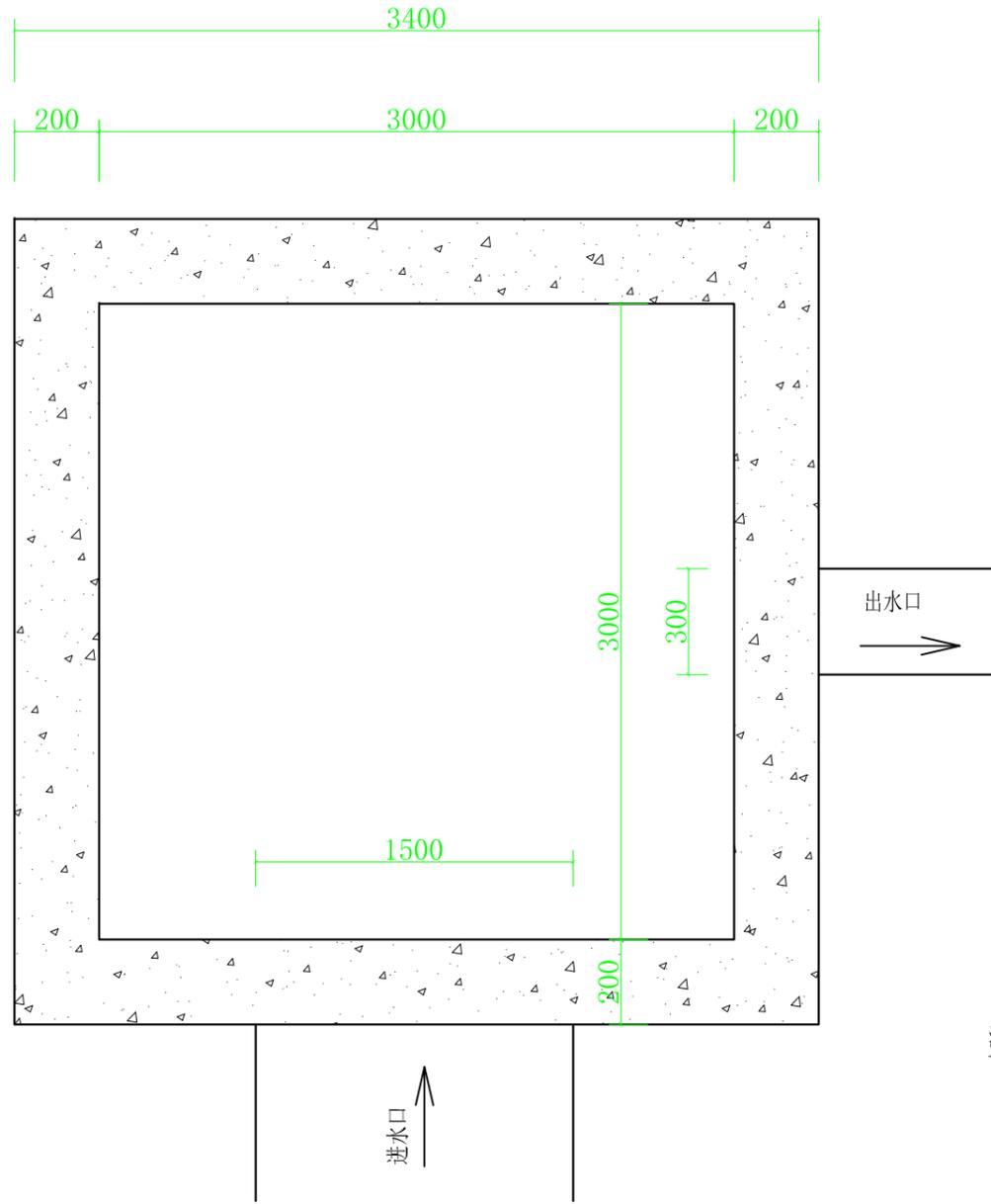
沉砂池钢筋盖板大样图



沉砂池立面大样图

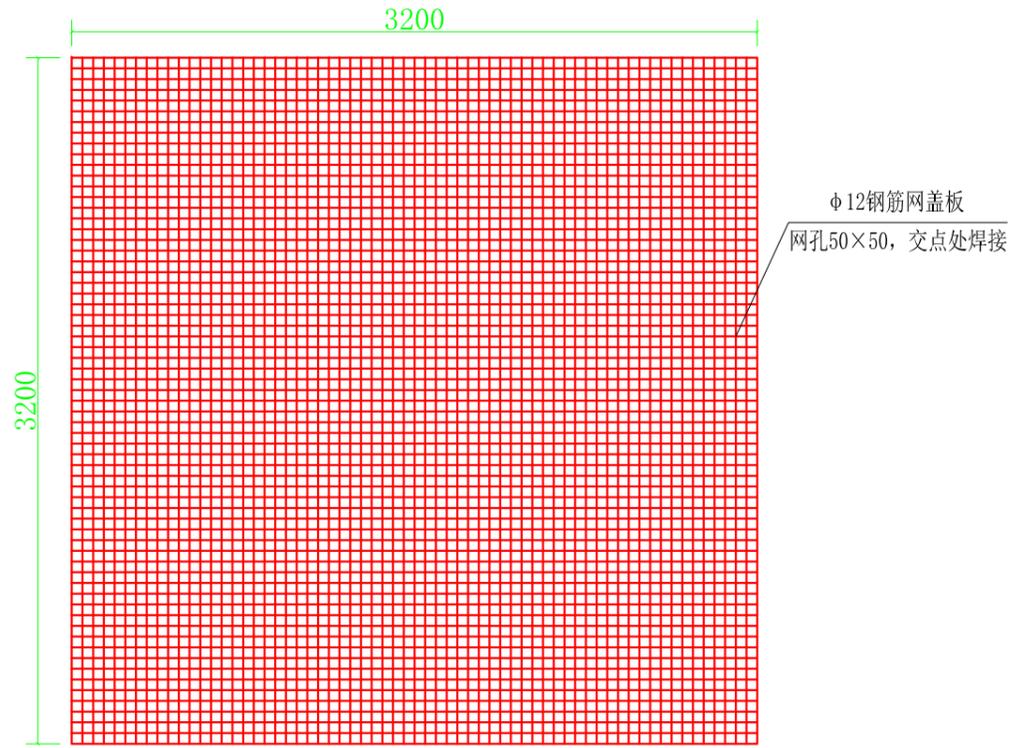
广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）	
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计	
审定	邱兴云	冯亮勇	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	1#沉砂池大样图
审核	冯亮勇	王璐	设计	王璐		
项目负责	何兴鹏	王璐	制图	王璐		
					图 号	设计-13
					日 期	2025年3月
					图 别	施工图设计

日期	
签名	
实名	
专业	

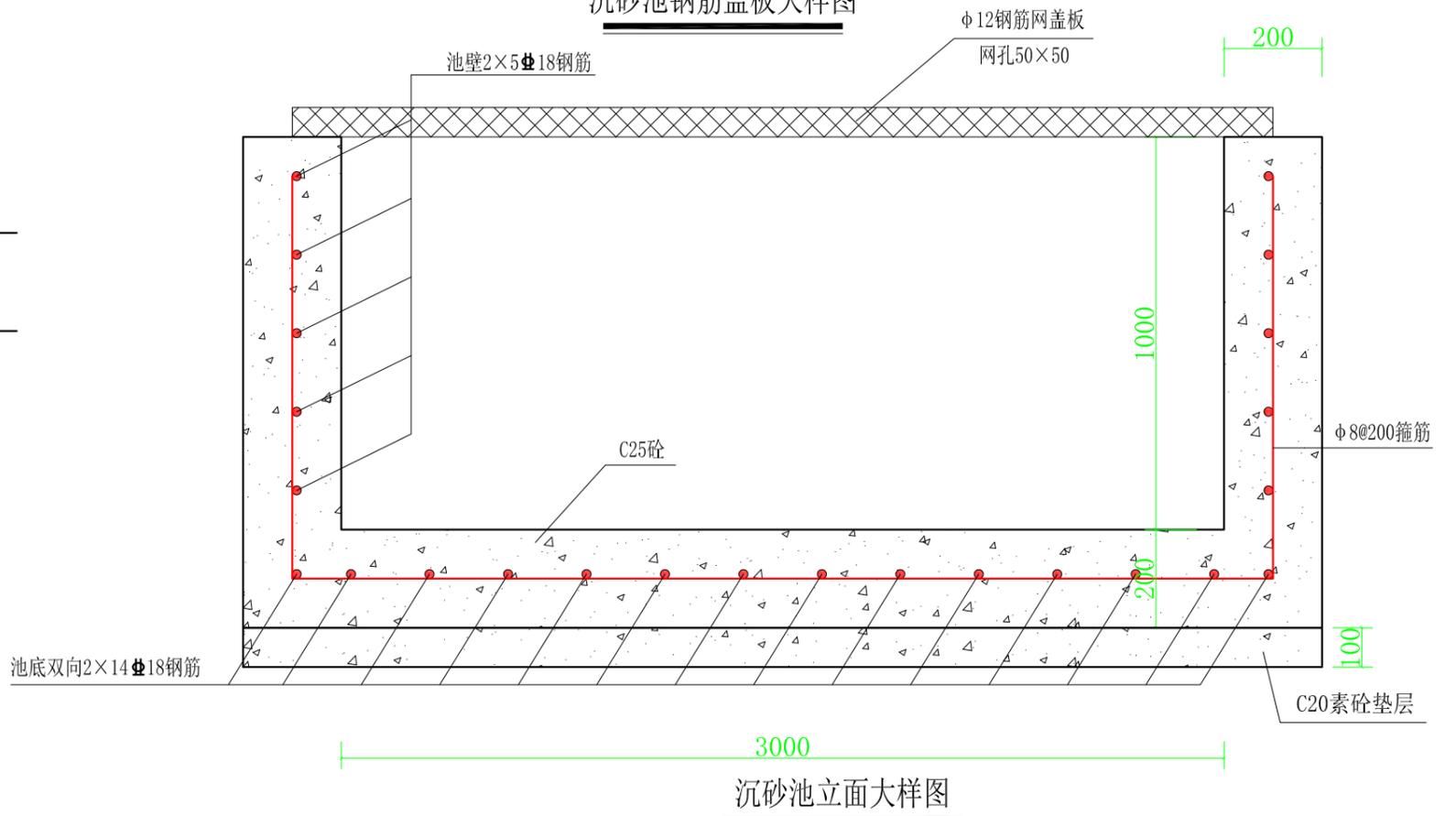


2#沉砂池平面大样图

说明：沉砂池进水口截面尺寸为1500×1000，出水口截面尺寸为300×300。



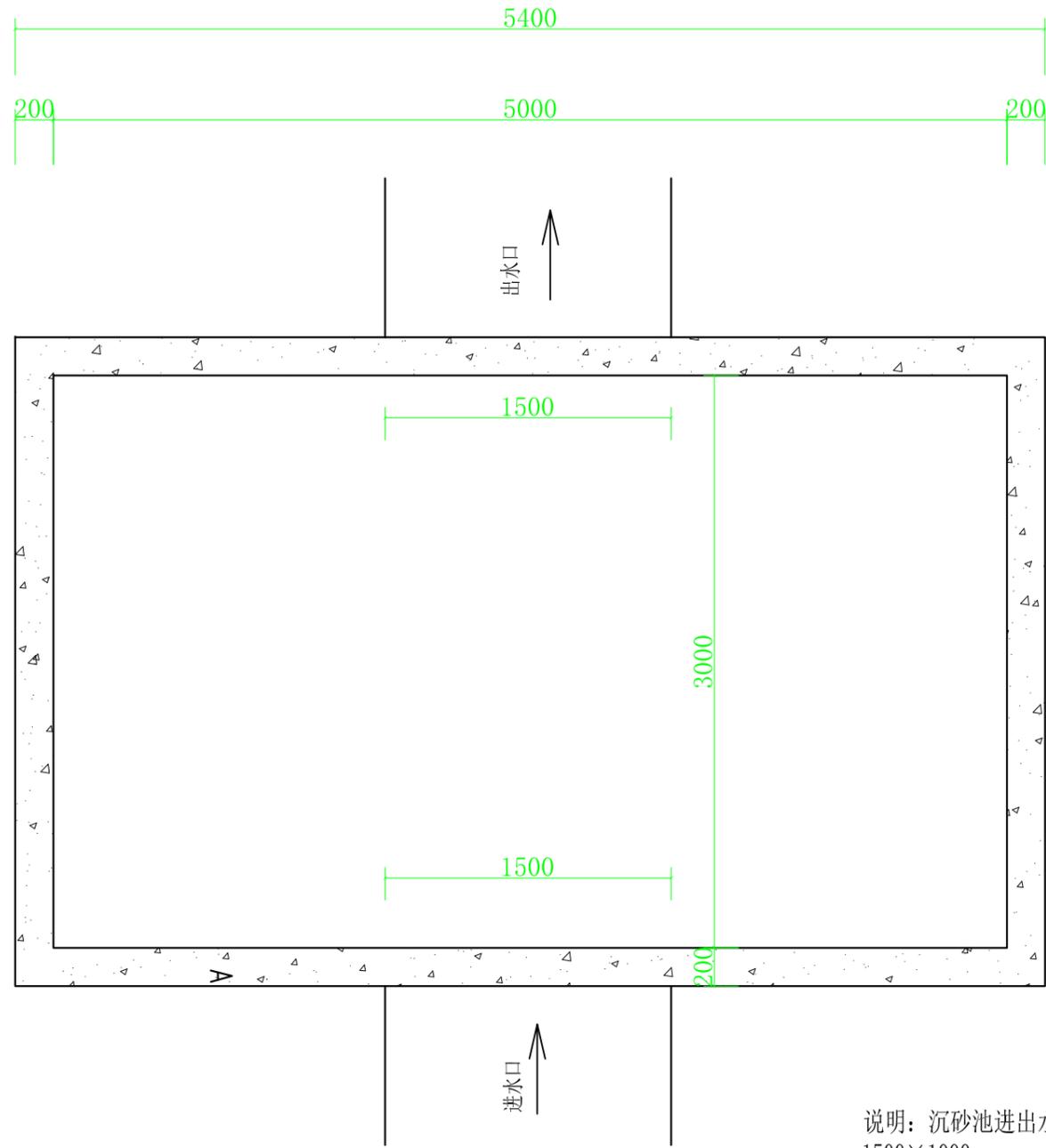
沉砂池钢筋盖板大样图



沉砂池立面大样图

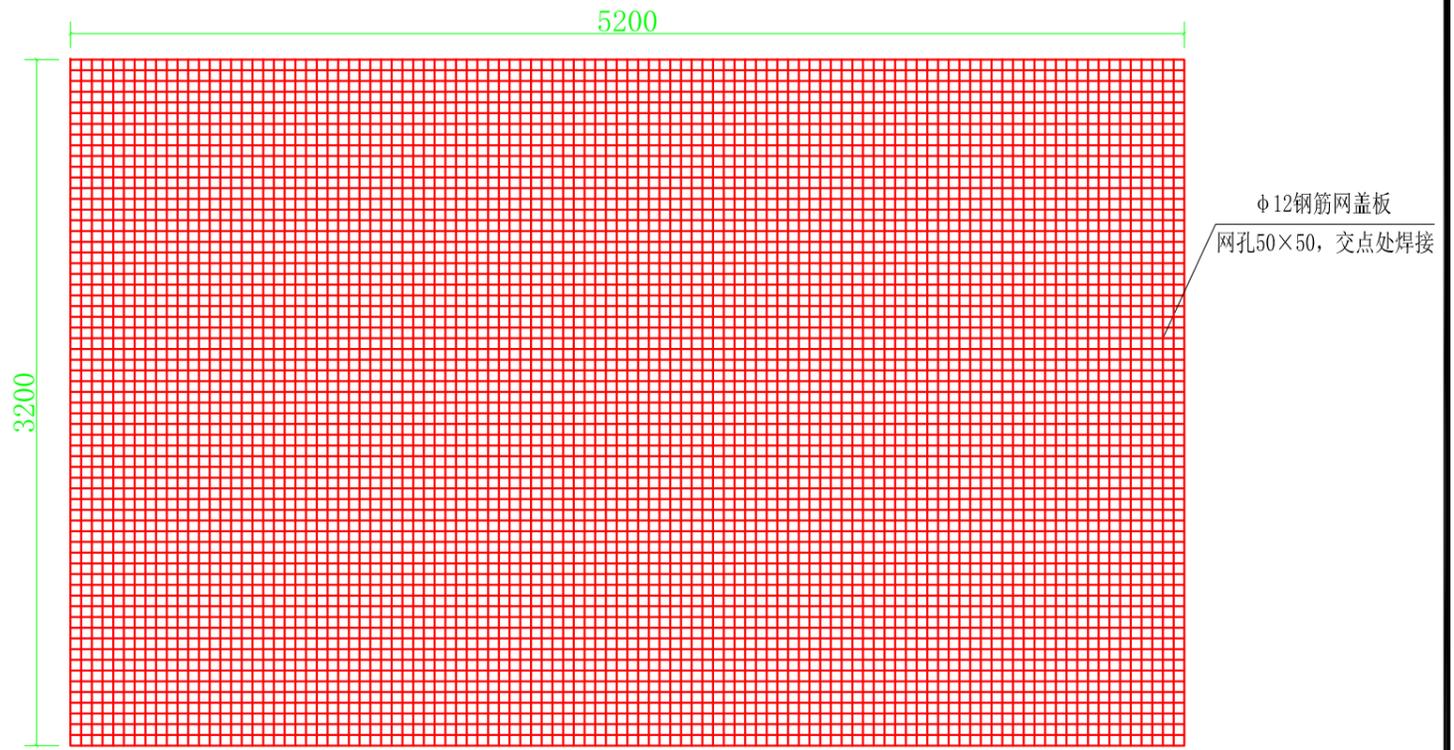
广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	冯亮勇	技术负责 于亮飞	图 纸 名 称	2#沉砂池大样图	图 号	设计-14
审核	冯亮勇	王璐	设计 王璐			日期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	王璐	制图 王璐			图 别	施工图设计

日期	
签名	
实名	
专业	

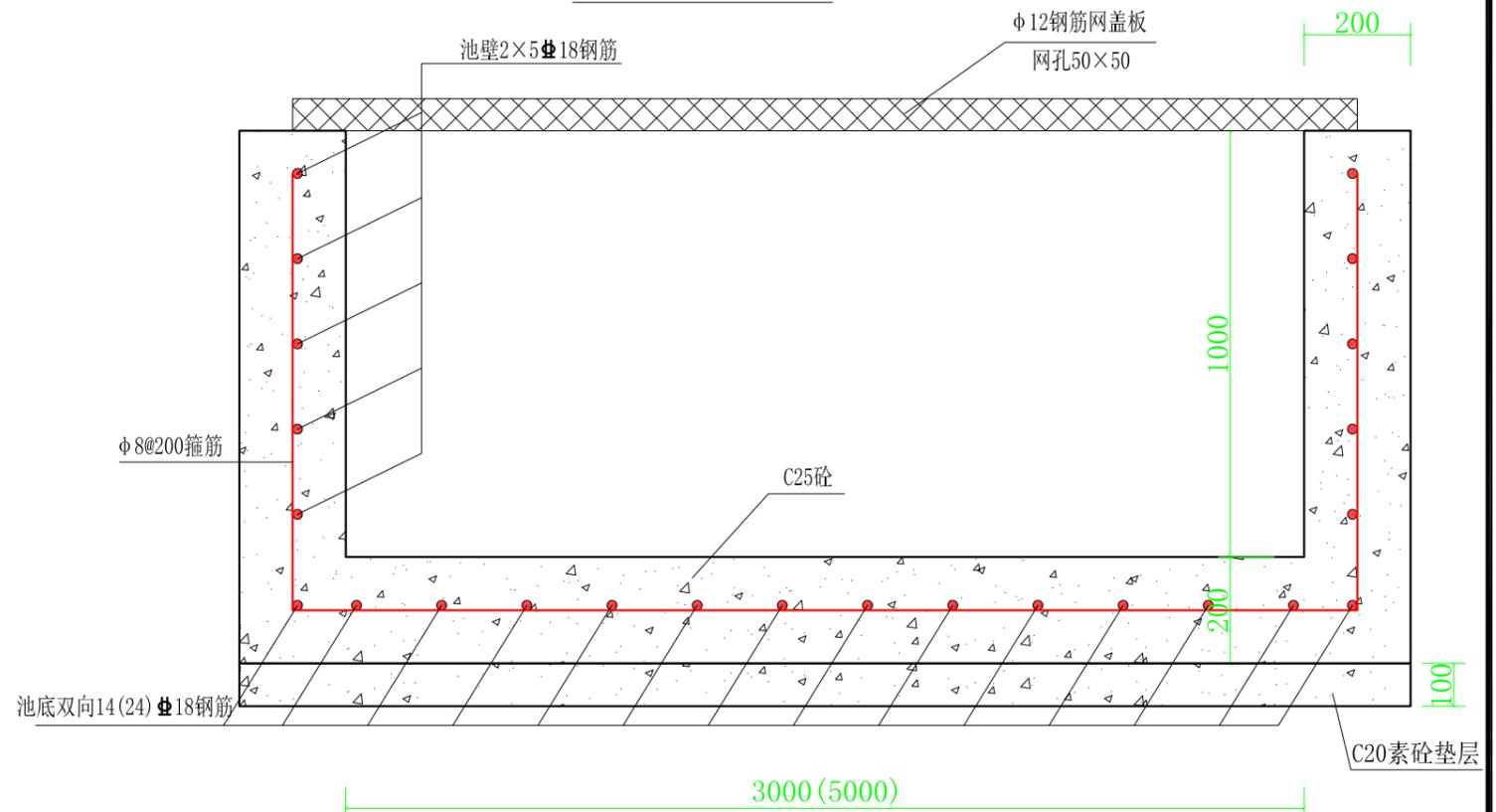


3#沉砂池平面大样图

说明：沉砂池进出水口截面尺寸为1500×1000。



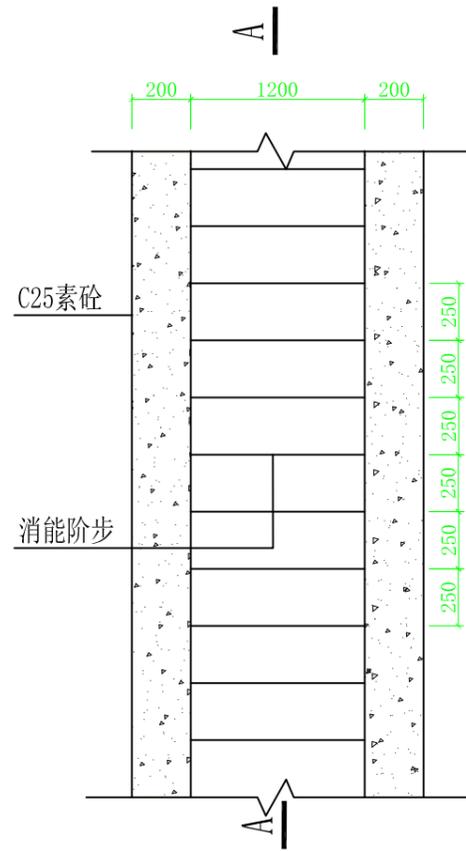
沉砂池钢筋盖板大样图



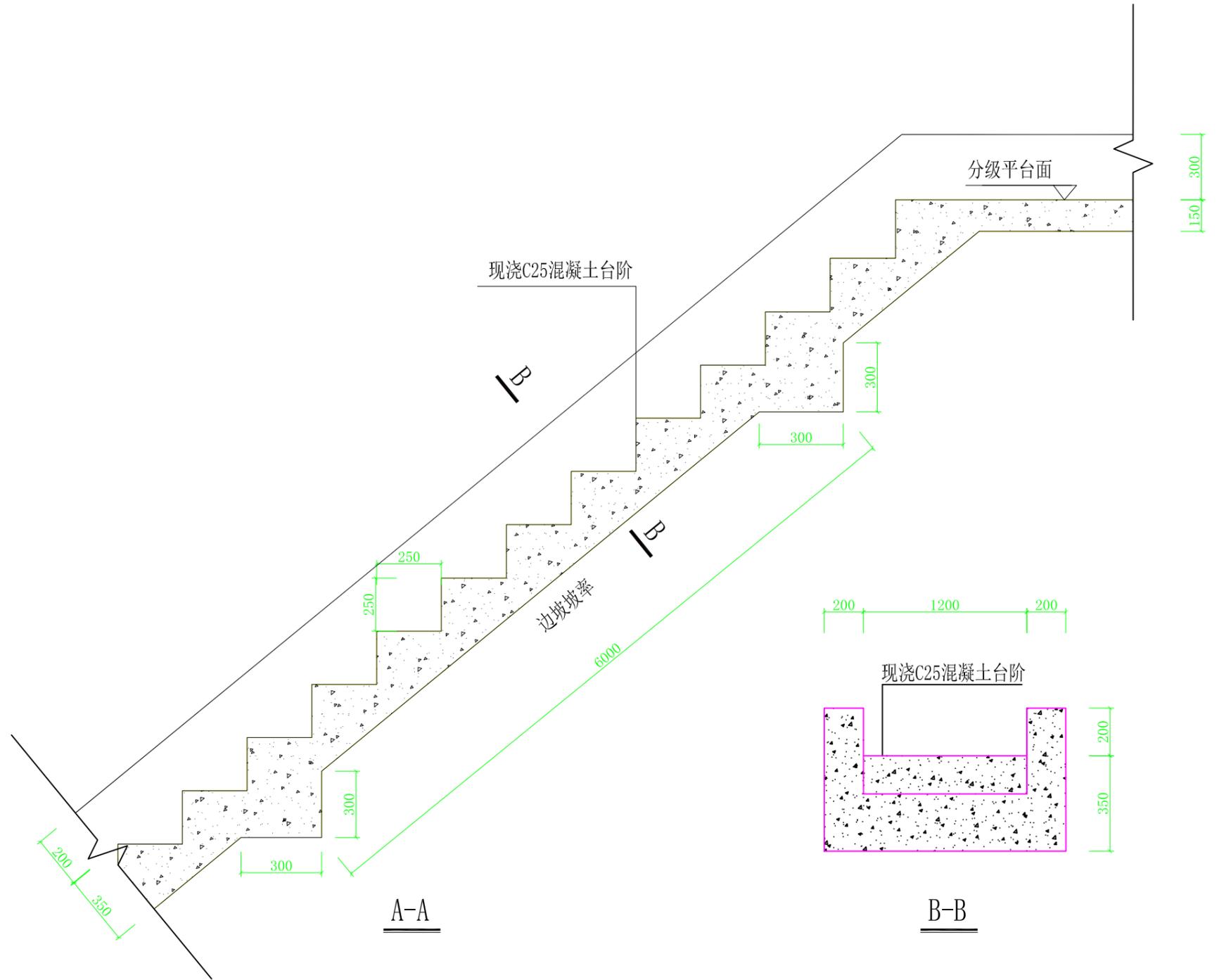
沉砂池立面大样图

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心(区土地开发整理中心)	
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号: 440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计	
审定	邱兴云	冯亮勇	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	3#沉砂池大样图
审核	冯亮勇	何兴鹏	设计	王璐		
项目负责人	何兴鹏	何兴鹏	制图	王璐		
					图 号	设计-15
					日 期	2025年3月
					图 别	施工图设计

日期	
签名	
姓名	
专业	



竖向跌水台阶立体图

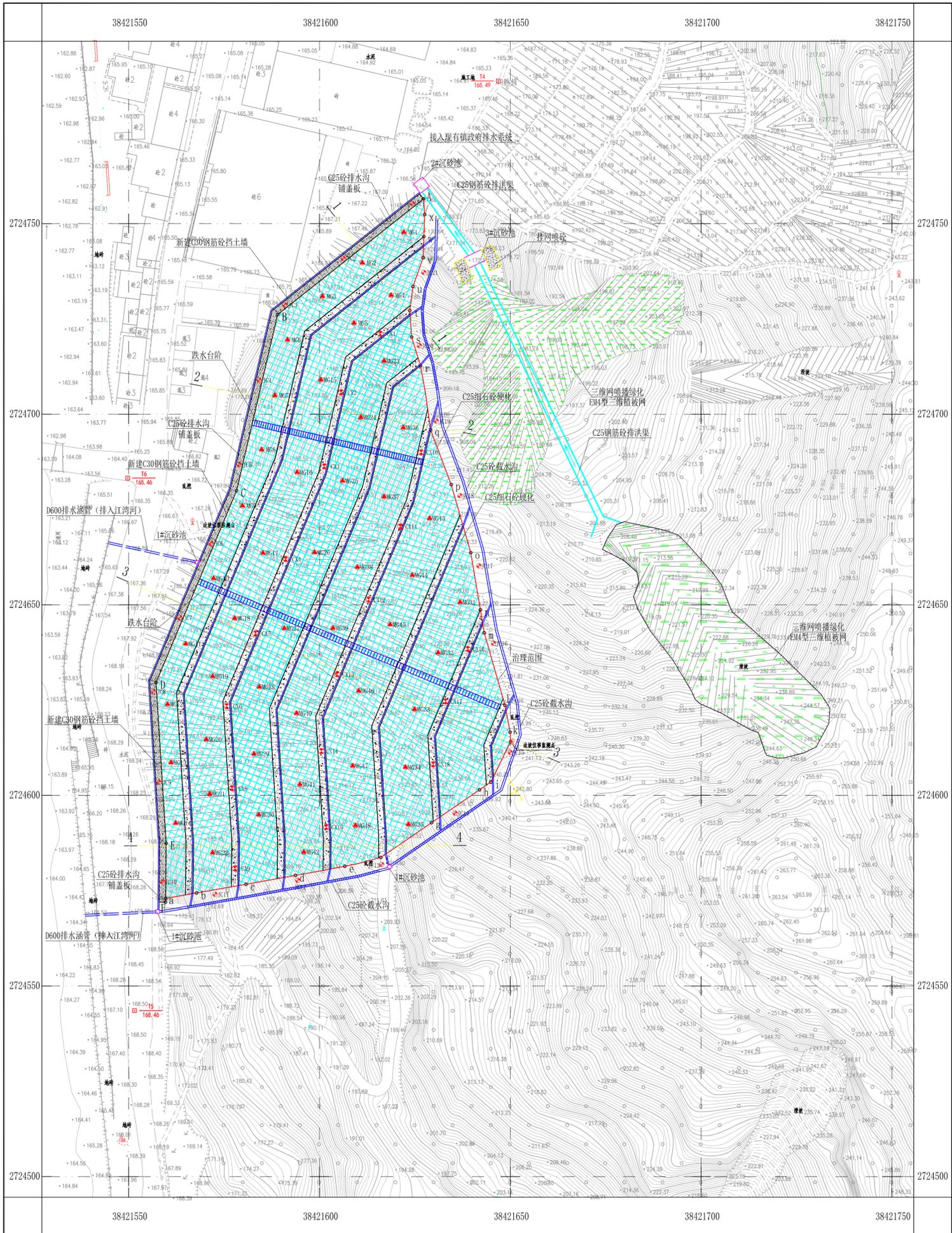


广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
地质灾害治理工程勘查设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	冯亮勇	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	图 号	设计-16
审核	冯亮勇	何兴继	设计	王璐		日 期	2025年3月
项目负责	何兴继	何兴继	制图	王璐		图 别	施工图设计

专业	实名	签名	日期

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程
(武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计监测点平面布置图

比例尺: 1:500



图例

- | | | | | |
|---------------|----------------|----------------|---------|------|
| 锚杆+钢筋砼格构梁 | 钢筋砼挡土墙 | 新建水沟 | C25素砼硬化 | 沉砂池 |
| 1985国家高程基准 | 2000国家大地坐标系 | 地形线 | 原有建筑物 | 治理范围 |
| JC10
位移监测点 | CX1
深部位移监测点 | MG1
锚杆应力监测点 | | |

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心(区土地开发整理中心)	
地质灾害治理工程勘察设计甲级资质证书编号: 440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程 (武江区江湾镇江湾街尾后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计	
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	监测点平面 布置图	
审核	冯亮勇	设计	王 璐			
项目负责	何兴鹏	制图	王 璐			
				图 号	设计-17	
				日 期	2025年3月	
				图 别	施工图设计	

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目
(武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程)
施工图设计

广东省地质局韶关地质调查中心
二〇二五年三月

目录

第一章 概 述	1	第二节 土方回填技术要求.....	11
第一节 工作任务由来.....	1	第三节 锚杆施工技术要求.....	11
第二节 主要目的与任务.....	1	第四节 钢筋混凝土工程施工技术要求.....	12
第二章 设计依据	1	第五节 绿化措施技术要求.....	12
第三章 地质环境条件	2	第六节 其它注意事项.....	13
第一节 气象与水文.....	2	第六章 工程监测设计方案	13
第二节 地形地貌.....	3	第一节 监测工作的任务与目的.....	13
第三节 地质构造及地震.....	4	第二节 监测方案设计主要技术依据及原则.....	13
第四节 工程地质条件.....	4	第三节 监测工作现状.....	14
第五节 水文地质条件.....	5	第四节 监测工作方案.....	14
第六节 人类工程活动.....	5	第七章 质量验收与检测	14
第四章 滑坡及水土保持治理工程设计	6	第八章 工程应急预案	16
第一节 滑坡及水土保持治理工程目标.....	6	第九章 工程维护要求	16
第二节 滑坡及水土保持治理工程的指导思想和原则.....	6	第十章 其他相关重要说明	16
第三节 滑坡及水土保持治理工程设计工况、参数和标准的确定.....	6	第十一章 工程量	17
第四节 滑坡及水土保持治理工程设计方案的确定.....	7		
第五节 滑坡及水土保持治理工程措施.....	9		
第五章 治理项目施工技术要求	11		
第一节 土方开挖和削坡.....	11		

施工图册：

设计—01、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）图纸目录；

设计—02、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计总平面布置图；

设计—03、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计支护结构立面图；

设计—04、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）1-1剖面图；

设计—05、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）2-2剖面图；

设计—06、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计格构及绿化示意图；

设计—07、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计格构梁大样图；

设计—08、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计锚杆结构大样图；

设计—09、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计挡土墙及截排水沟大样图；

设计—10、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计沉砂池大样图；

设计—11、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇

镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计跌水台阶大样图；

设计—12、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计监测点布置图。

附件：

另册 1、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）稳定性分析计算书。

另册 2、武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）工程概算书。

第一章 概述

第一节 工作任务由来

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）位于韶关市武江区江湾镇镇政府后山山坡，为新增地质灾害点，中心地理坐标为：113°13'56"E，24°37'22"N。2024年4月20日，受连续强降雨影响，武江区江湾镇镇政府后山发生滑坡地质灾害，滑坡平面上近“半椭圆形”，坡度30°~45°，总体坡度35°。斜长约135m，前缘宽约82m，后缘宽约34m，相对高差约77m，主滑方向295°；滑坡体大部分堆积于坡脚，少部分堆积于坡面，坡脚堆积体呈不规则状堆积于坡脚，垮塌方量约为1400m³，堆积坡度5°~8°，最大厚度约3m。滑坡地质灾害造成坡脚房屋局部被埋，致使坡面裸露，水土流失较严重，未造成人员伤亡。灾害发生后，市委市政府高度重视，全力组织开展地质灾害救援和应急处置。目前，韶关市政府、韶关市武江区政府及韶关市武江区自然资源局已组织对地质灾害发生区域进行清理及修缮工作，并对地质灾害极高风险区进行应急处置工作，地质灾害险情得到初步控制，为保障受灾群众生命及财产安全，尽快防灾减灾，恢复家园，尚急需对地质灾害风险点进行后续的治理工程。

根据《广东省地质灾害综合防治能力提升三年行动方案(2023-2025年)》的规划和韶关市防灾减灾工作要求，为避免在持续不利的因素作用下再次发生地质灾害造成更大的损失，切实保障人民群众的生命财产安全，根治地质灾害隐患，对该处滑坡地质灾害开展灾害治理工程迫在眉睫。2024年10月，根据广东省网上中介服务超市中选结果（编号：SG2410310600，后附中选通知书），受韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）的委托，广东省地质局韶关地质调查中心承担了武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）设计工作任务。

第二节 主要目的与任务

本次武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）施工图设计是在地质灾害治理工程勘查成果的基础上，设计滑坡治理及水土保持方案，明确治理工程费用，提出治理工程的施工技术要求，以利于工程项目的实施。

第二章 设计依据

- 1、《武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）勘查报告》（2024年12月）；
- 2、广东省自然资源厅关于印发《广东省地质灾害特征认定和分级标准（2021年版）》的通知；
- 3、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）》（DZ/T0261-2014）；
- 4、《集镇滑坡崩塌泥石流勘查规范》（DZ/T0262-2014）；
- 5、《地质灾害分类分级标准（试行）》（T/CAGHP001-2018）；
- 6、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 7、《滑坡防治设计规范》（GB/T38509-2020）；
- 8、《地质灾害防治工程设计规范》（DB50/5029-2004）；
- 9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 10、《岩土锚杆（索）技术规程》（CECS 22：2005）；
- 11、《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》（GB 50086-2015）；
- 12、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009版）；
- 13、《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）（2015版）；
- 14、《建筑抗震设计标准》（GB5011-2010）（2024年版）；
- 15、《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）（2016版）；
- 16、《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991年颁布，2010

年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

17、《广东省水土保持条例》（2016 年 9 月 29 日，广东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自 2017 年 1 月 1 日起施行）；

18、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

19、《地质灾害排水治理工程设计规范(试行)》（T/CAGHP035-2018）；

20、《地质灾害生物治理工程设计规程（试行）》（T/CAGHP050-2018）；

本阶段为施工图设计阶段，设计采用的坐标系统 2000 国家大地坐标系统，高程为 1985 国家高程基准。

第三章 地质环境条件

第一节 气象与水文

1、气象

治理场地所在地地处北回归线以北，南岭山间盆地，南离海洋较远，北被南岭山脉阻隔，属中亚热带季风型气候区，有明显的湿热和干冷的大陆性气候。全年盛行南北气流，春秋季风吹偏南风与偏北风互为交替，夏半年受副热带海洋天气系统影响，盛行偏南风，冬半年受大陆冷性高压控制，盛行偏北风。冷暖交替明显，夏季长、冬季短，春秋不长，形成温暖、热量足，雨量丰富、湿度大，无霜期长的特点。春季冷暖空气交替频繁，多低温阴雨。夏季炎热酷暑，这时期主要降水过程：初夏受冷锋和西南低槽影响，盛夏受台风和热带低压及其环流影响所致；盛夏午后多雷阵雨。秋季天气多晴朗，秋高气爽，昼夜温差大。冬季较为寒冷，每年均有霜冻出现。根据武江区气象局提供资料(2013~2023 年)，武江区多年平均气温为 20.3℃，常年最冷是 1 月，平均气温 6.3℃，常年最热是 7 月，平均气温 34.3℃，极端最高气温 38.4℃。

武江区内雨量充沛，雨热同季。但各月雨量分布不均。由于纬度较低，日照强，季风交替的影响形成多雨，全区历年平均降雨量为 1390.84mm，春夏雨量较

多，秋冬雨量最少。到 8 月雨量占全年雨量的 71.5%，9 月到次年的 2 月仅占全年雨量的 28.5%。降雨量的分布受地形条件影响较大，总的趋势是由北东向南西递增，大致呈现降雨量随海拔高度增加而递增趋势。多年年平均降雨量的地区差异是：西南部山区韶关市江湾镇政府站 1487.19mm，韶关市田家炳中学站 1292.55mm（图 2-1）。

2024 年 4 月，韶关多地遭受持续性强降水和强对流天气，具有“强对流猛烈，暴雨持续多发；累计雨量大，暴雨落区重叠；极端性显著，致灾风险高”等特点。整个 4 月韶关全市平均雨量达 791.2mm（全省 21 个地市最大），是常年同期雨量的近 4 倍，突破历史极值，其中江湾镇录得累计雨量 1034mm，打破本地雨量历史记录（图 2-2）。

大气降雨是诱发区内滑坡、崩塌、泥石流地质灾害的主要自然因素。特别是久旱之后的连场暴雨，在较短时间内迅速增加灾体自重，并减少致灾体与灾源体之间的摩擦力，打破原有平衡，导致滑坡、崩塌、泥石流地质灾害发生，危及人民群众的生命财产安全。气象条件对本次地质灾害点影响较大。

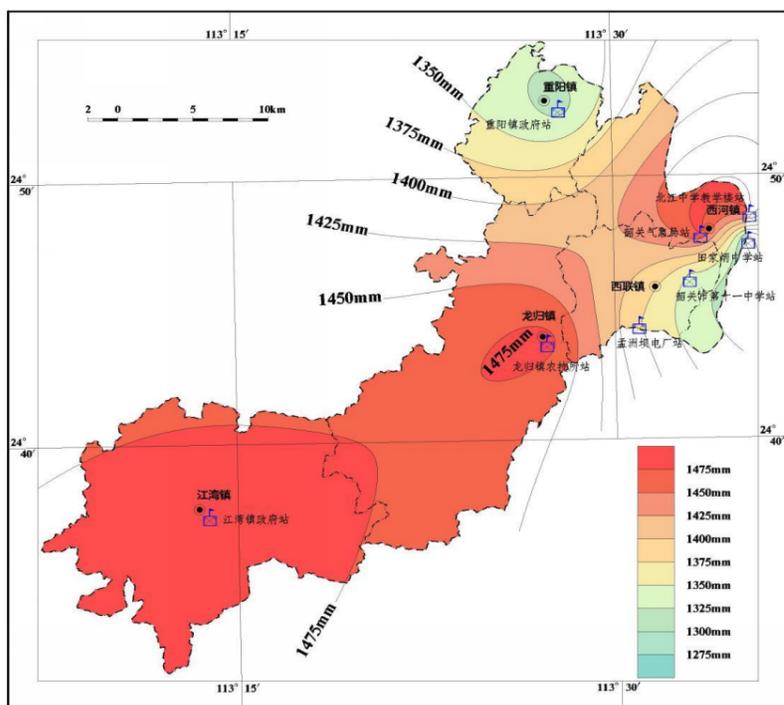


图 2-1 韶关市武江区年降雨等值线图

(资料来源:《广东省韶关市武江区地质灾害详细调查报告(1:5万)》报告)

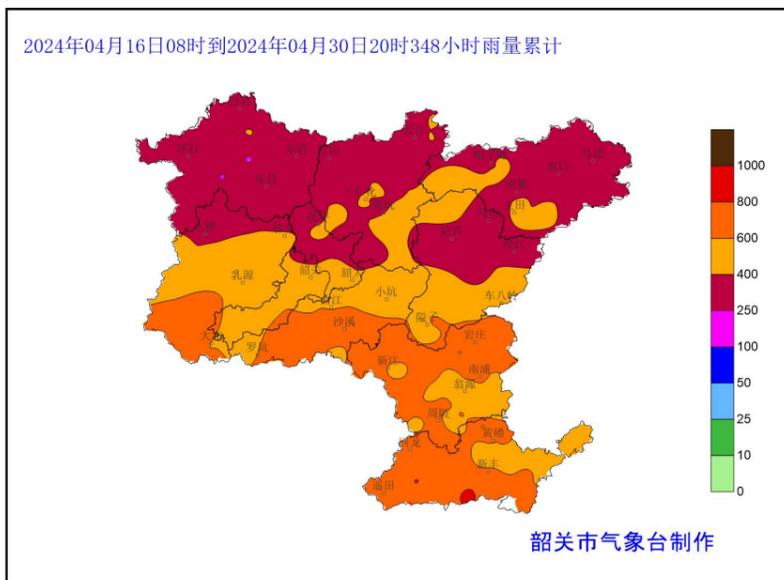


图 2-2 韶关市降雨等值线图

(资料来源:《韶关市气象局重大气象信息专报 2024 年第 8 期》)

2、水文

武江区属北江流域,境内主要河流有:武江、北江、南水河、江湾河、密落

河、续源河、后溪水等。其中,武江河是珠江水系—北江的一条支流,武江发源于湖南省临武县三峰岭,途经宜章、坪石、乐昌、桂头,流入本区重阳镇,至沙洲尾与浈江河汇合成北江河。武江河全长为 260km,集水面积为 7097km²,平均坡降 0.91%,流经本区河段长约 16km,河面宽 150~200m,市区最高洪水水位 57.21m,最大洪流量 9460m³/s(1994 年),最低水位 0.7~1.0m,枯水流量 12.3m³/s(1966 年);江湾河发源于乳源乐古坳等处,有 4 条支流,于龙归汇入南水,属于北江二级支流,全长 40 多公里,河流落差大,河床比降 10.4%。河流水量受大气降雨影响较大,一般春夏季节降雨较多,河流水量充沛,遇暴雨常漫溢两岸。秋冬旱季,降雨量少,河流流量锐减。

治理区西侧约 25m 即为江湾河,年际水位变化 1~5m,历史最高洪水水位为 166.68m(2022 年洪水位)。勘查区地表水径流较发育,雨量充沛,雨季带来强降雨,致使地表冲刷强烈,斜坡及低洼地段易受雨水冲刷。由于勘查区三面环山,沟谷两侧山坡地形较陡,汇水面积较大,在连续强降雨期间容易在沟谷汇集大量地表水形成洪水。沟谷为深切“V”型谷,具有边坡陡峻、切割深度较大等特点。同时强降雨也是崩塌、滑坡灾害的直接引发因素。

治理区内水体主要为坡脚西侧约 133m 位置的江湾河,局部沟坎在雨季时有短暂性积水,地表径流水主要为坡脚江湾河及山体渗透水汇集并沿着山体由上顺势而下。

第二节 地形地貌

勘查区属于丘陵地貌,自然山体斜坡坡度约 30~45°,地势东高西低,调查区最高点高程为 243.22m,坡脚高程为 166m,相对高差为 77.22m,原始植被发育好,树木有乔木和灌木,乔木长势高株径大。勘查区于 2024 年 4 月 20 日,受“龙舟水”连续遭遇强降雨影响,韶关市武江区江湾镇镇政府后山山坡发生大面积滑坡。滑坡发生后,造成坡面大面积裸露及大小不一的,目前已采取应急措施对坡面进行减载复绿,裸露坡面基本完成植被覆盖。

第三节 地质构造及地震

一、地质构造

1、地质构造

(1) 褶皱构造：本区的褶皱构造主要分布于区域中部和背部，包括：①芙蓉山向斜；②天子岭背斜；③龙归向斜；④鸡公旗背斜；⑤花坪向斜；⑥观音山顶背斜；⑦厢廊向斜。

(2) 断裂构造：

北东向-北北东向断裂：是区内最主要的构造形迹，它主要由一系列呈北东-北北东方向展布的断裂和褶皱相间排列构成。其中，观音山断裂带和宝岭断裂带是本区主要的控岩控矿构造。

北西向断裂：分布于区内重阳镇、西河镇、龙归镇，包括张屋坪断裂、大岗头断裂、洞头源断裂、牛工锥断裂。

2、新构造运动

区域地壳经过早期剧烈的构造运动，燕山运动后构造活动开始变弱，自喜马拉雅运动以来，构造明显减弱。

区域上的新构造运动主要表现为地壳的差异性升降运动和局部水平运动。地壳的差异性升降运动是承袭燕山、喜山运动的基础上进一步发展的，各地表现和强度不一。在经历中生代燕山运动、花岗岩侵入和褶皱隆升为山后，地形轮廓就基本形成，地壳也始趋稳定，从此进入阶梯式地貌继承发育的新时期，形成多级夷平面、阶地、溶洞层等。

据现代地貌发育特征推断，区域上新构造运动大致可分出二个阶段。第一阶段：古近纪末，喜山运动，地面不均匀上升数百米，红层升为台地，侵蚀切割作用复苏，岩溶区岩溶化以垂直作用为主，形成漏斗、洼地、谷地或不断加深扩大；新近纪初期，地壳相对稳定，在坳陷盆地有新近纪沉积。第二阶段：第四纪以来，地壳间歇性上升，每次上升后有相当长稳定期，构成如此上升的垂直运动的岩溶

化和堆积作用循环发展，如在马坝、龙归等孤峰中发育3~4层溶洞，在杨溪和辽四水河岸见多层暗河管道，在北江及其支流形成3~5级阶地。

勘查区新构造运动大体与区域新构造运动一致。第四纪以来，区内地壳呈间歇式上升，但上升速度较慢。

总体上，勘查区处于粤北相对稳定断隆区中，从影响时间和作用强度上来分析，新构造运动对勘查区影响作用弱。

二、地震

据历史地震资料记载，自1362年到1915年的554年间史料记载的地震有13次，其中最大的地震为1479年的韶州4½级地震，解放以后，1970年市境内有地震台以来，共记录全市范围（包括交界区）发生2.0级以上地震108次，最大震级为4.0级，发生在1996年4月29号曲江与英德交界处。根据有关地震资料及《广东省地震震中分布图》、《广东地震目录》，勘查区属<VI度地震区，而且地震次数稀少零星，影响不大，勘查区的区域稳定性较好。

根据国家标准《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010）（2024年版）附录A，本场地所在区域的抗震设防烈度为6度区，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组。按《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）划分，本工程抗震设防类别属重点设防类（简称乙类），建筑抗震为可进行建设的一般地段。

根据国家地震烈度区划图，本场地地震基本烈度为VI度，设计基础地震加速度值为0.05g，设计特征周期是0.35s。

第四节 工程地质条件

岩土体的组成及工程地质特征

根据野外工程地质调绘及勘探揭露的地层岩性，并结合搜集资料，防治区揭露的地层主要为(1)人工填土层、(2)第四系坡残积层、(3)侏罗系花岗岩三个主要工程地质层，现分述如下：

（1）第四系填土层

素填土：黄褐色、灰褐色等杂色，以砂质黏性土为主，含少量碎石，松散，未固结欠压实，压缩性高，回填时间较长，土体均匀性较差。

（2）第四系坡残积层

砂质黏性土：棕红色、黄褐色等，硬塑、局部可塑，原岩结构难以辨认，长石矿物已风化呈土状，石英颗粒保持原岩中形态，土体以黏粒和粉粒为主，含有20~30%的砾石和砂粒，干强度较高，遇水易软化崩解，土体结构较均匀。

（3）侏罗系花岗岩

根据收集、调查及勘探揭露岩性资料，勘查区出露岩层为侏罗系地层，以花岗岩为主，岩性为黄褐色、灰褐色，粒质胶结。勘查区内揭露的花岗岩按风化程度为强风化及中风化花岗岩。

强风化花岗岩：黄褐色、棕红色等，组织结构基本被破坏，节理裂隙较发育，手触摸有轻微的粗糙感，主要成分为黏土矿物夹花岗岩角砾，含矿物碎屑主要为长石、石英及黑云母，风化程度较高，岩芯呈砂土状，部分钻孔局部含短柱状、块状，干钻不易钻进。

中风化花岗岩：灰白色、灰色，中细粒结构，块状构造，矿物成分主要为长石、石英及黑云母，节理裂隙稍发育，结构面结合较好，岩石较完整，岩质较坚硬，敲击有回弹，声音较清脆，岩芯多呈短~长柱状，局部碎块状。

第五节 水文地质条件

一、地下水类型及特征

根据野外调查和勘探结果，结合区域水文地质资料分析，勘查区地层主要为花岗岩，水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，勘查区地下水按其赋存条件和含水介质的不同可划分为第四系松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水两类。在钻探期间，仅在坡脚钻孔 ZK1、ZK2、ZK3 测得稳定地下水位，测得地下水位埋深为 1.90~2.30m，标高为 163.3m~163.71m。

松散堆积层孔隙水：分布在山坡体浅表层堆积体内，其含水介质由素填土及砂质黏性土组成。含水介质物质成分、结构、厚度变化以及分布面积等决定了堆积体透水性强而含水性弱。受大气降水补给，且随季节性变化较大。

基岩裂隙水：指赋存于侏罗系基岩中的裂隙水，主要为上部松散岩类孔隙水越流补给和区外侧向补给。排泄则以侧向地下径流方式排泄至低洼处渗出及大气蒸发为主，其富水性受裂隙发育程度、岩性、构造等因素所控制，水量具明显的不均匀性，富水性中等。

二、地下水的补、径、排条件及地下水动态

据区域水文地质资料，勘查区的地下水动态变化具季节性，主要受降雨季节支配。由于降雨在年内分配不均，不同季节的蒸发度、湿度也不同，故渗入补给量亦随季节而变化，雨季是地下水获得补给最多的季节。

孔隙潜水与大气降雨关系密切，水位及水量随降雨量变化明显；孔隙潜水除了接受降雨补给外，同时还接受地表水入渗和周边地带的侧向补给；基岩裂隙水主要为上部松散岩类孔隙水越流补给和区外侧向补给。

地下水的径流排泄与地形地貌、地层岩性密切相关，区内地下水流向与地形倾斜方向基本一致，地下水排泄主要以渗流的形式排入附近河流中，随地势不同地下水位高低也不同。

三、地下水及土的腐蚀性

根据勘查水样的分析、土中易溶盐分析报告结果，治理区地下水及土对混凝土结构呈微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中钢筋呈微腐蚀性。

第六节 人类工程活动

勘查区人类工程活动较弱，山坡为原始地形山坡，山坡较高，边坡原始植被较发育，主要生长有乔木和灌木，受连续强降雨造成滑坡范围内树木倒塌和歪斜，滑坡区高度约 77m，前缘宽约 82m，滑坡后坡面裸露，并形成大小不一的冲沟，现已对滑坡进行削坡卸载复绿等应急处置。如不及时对滑坡地质灾害进行有效的

防治，滑坡下方坡脚镇政府建筑、设施、镇政府工作人员及办事活动人员的生命及财产安全将受到严重威胁。

坡脚中心处为江湾镇镇政府办公大楼，办公楼左侧为 2 栋一层砖房，办公楼右侧为一栋 4 层居民楼及大礼堂，房屋结构类型多采用砖砌结构及砖混结构，基础型式为天然浅基础，基础埋深预计 1~2.5m。

第四章 滑坡及水土保持治理工程设计

第一节 滑坡及水土保持治理工程目标

治理工程的目标是：保证治理工程在设计年限内稳定和安全，滑坡区坡下人员、建（构）筑物和设施不受滑坡威胁，将地质灾害的直接及间接损失降到最低，同时保证边坡水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率达到相关规范标准。

第二节 滑坡及水土保持治理工程的指导思想和原则

- 1、治理工程遵循“安全、可靠、长效、美观、环保”的总原则。
- 2、治理工程实施后，保证主体工程在有效使用期内安全有效运行，保证滑坡地质灾害在各种不利荷载组合下不产生整体或较大规模的局部滑移破坏。
- 3、治理工程要因地制宜，抓住控制边坡稳定性的主要因素，确定适宜的治理方案，土方开挖尽量就地平衡，避免大量外运，以节省工程费用。
- 4、设计方案尽量采用合理的技术方法，使工程达到安全可靠、经济合理、美观适用。
- 5、充分考虑当地的经济条件、施工水平和交通条件，在现有的技术条件下，治理工程应做到技术成熟、施工可行、安全可靠和经济合理。设计方案尽可能因地制宜、就地取材。
- 6、治理工程布置与施工须尽量减少对自然环境的破坏。

7、布置适量的安全监测设备，了解和掌握边坡在治理工程施工期及运行期的稳定性。

第三节 滑坡及水土保持治理工程设计工况、参数和标准的确定

一、设计工况

本次地质灾害计算通过滑坡模型来计算分析边坡稳定性，根据《滑坡防治工程设计规范》（GB/T 38509-2020）中滑坡治理工程安全等级的规定，确定武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）等级为 II 级。设计工况确定为基本组合，考虑基本荷载（工况一），校核工况为特殊组合，考虑基本荷载+降雨荷载（工况二），滑坡地段锚固结构荷载按滑坡拉力计算。抗滑安全系数取值为设计工况 1.25，校核工况为 1.20。边坡治理加固工程设计使用年限与坡脚建（构）筑物使用年限相同。

根据本次治理工程场地处于全国水土保持区划中的南方红壤区，水土流失防治等级执行二级防治标准。

二、设计参数

- 1、多年平均气温 20.3℃，常年最冷是 1 月，平均气温 6.3℃，常年最热是 7 月，平均气温 34.3℃。
 - 2、降雨：多年平均降雨量 1390.84mm，3~8 月份为丰水期，9 月~次年 2 月为枯水期。
 - 3、岩土物理力学参数
- 根据本次勘查揭露各岩土的组成成分、结构特征和土工试验的结果，按照现行规程规范的有关规定，参照地区经验，设计参数建议采用表 4-1 数值。

表 4-1 岩土体物理性质指标建议值

时代成因	岩土层名称	层号	重度		直接快剪				地基承载力特征值	挡土墙基地摩擦系数	岩土层与锚固体粘结强度特征值
			天然	饱和	粘聚力	内摩擦角	饱和粘聚力	饱和内摩擦角			
			KN/m ³		kPa	°	kPa	°			
Q ^{ml}	素填土	①	17.8*	18.3*	10*	8*	8.0	6.4	80*	0.25*	20*
Q ₄ ^{dl+cl}	砂质黏性土	②	19.8	20.3*	17.2	19.02	13.76	15.22	180*	0.3*	50*
J	强风化花岗岩	③ ₁	20*	20.5*	60*	30*	48*	24*	300*	/	270*
J	中风化花岗岩	③ ₂	21*	21.5*	120*	35*	96*	28*	2500*	/	760*

注：(1)*号表示经验值；(2) 本表所提供的参数部分为本次勘查室内试验、原位测试结果结合工程经验给出，部分参数是根据规范和工程经验确定，设计时可根据实测数据选取合适部分；(3) 岩土体与锚固体粘结强度标准值适用于注浆强度等级为 30MPa，建议施工前按规范要求进行现场试验。

第四节 滑坡及水土保持治理工程设计方案的确定

一、设计基本思路

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）是在具备特殊性岩土（坡残积层、风化层）和地形（坡度、高差）等内在因素基础上，由降雨和人类工程活动等外在因素引发的降雨型土质滑坡地质灾害。根据滑坡地质灾害的特征及其成因，我们的设计思路集中在改变滑坡地质灾害治理工程边坡岩土体的物理力学性能和减少降雨的致灾作用上，同时有效恢复坡面绿化进行水土保持。

二、设计方案比选

（一）治理工程方案比选

治理工程方案一：本次治理工程设计可采用对边坡“分级削坡+锚杆+格构+挡墙+截排水+绿化+监测”支护结构，有效地增强边坡的稳定性，并在边坡坡顶、坡脚及分级平台设置截排水系统，有效快速排走雨水，消除隐患。边坡分级削坡，

坡面采用锚杆格构梁支护，格构内采用人工喷播绿化。一~八级边坡坡面分级削坡后共施工 30 排锚杆（索），锚杆采用 $\Phi 130$ 钻孔，倾角 20° ，采用 C28 钢筋 $L=12.0m@2500$ ；锚索采用 $\Phi 150$ 钻孔，倾角 20° ，采用 3 束 $1 \times 7 \Phi^s 15.2L=18.0m@2500$ ，格构梁截面 $300mm \times 400mm$ ，格构梁设计强度为 C30；坡脚设置 C30 钢筋砼挡土墙，在坡顶设置一道截水沟，坡脚及平台均设置排水沟。

治理工程方案二：治理工程设计也可采用对边坡“放坡+锚拉抗滑桩+截排水沟+挂网喷砂+监测”的支护结构，也可达到边坡稳定的目的。治理方案拟对边坡坡面按一定坡率进行削坡后，在边坡中部设置两排桩径为 1.2m， $L=30m@3m$ 圆形抗滑桩支护，抗滑桩施工完成之后，在桩顶设置一道截面为 $1.0 \times 1.2m$ 冠梁，并在冠梁处设置一道锚索（ $3 \times 7 \Phi^s 15.2$ ， $L=36m$ ）；坡底至坡顶之间采用挂网喷砂，挂网喷砂厚度为 10cm，并在边坡坡顶及坡脚设置截排水沟进行排水。

（1）工程概算

“方案一”预计工程概算约为 1166.42 万元（详见概算书），“方案二”预计工程概算约为 1268.42 万元。“方案一”工程概算相对较低。两种方案工程概算汇总表见表 4-2 和表 4-3。

表 4-2 治理方案一工程概算汇总表

序号	清单项目名称	计量	工程量	金额（元）		备注
		单位		综合单价	综合合价	
1	工程费用	详见概算书		10603782.67		
2	工程建设其他费	按工程费用10%		1060378.28		
3	概算费用	1+2		11664160.95		

表 4-3 治理方案二工程概算汇总表

序号	清单项目名称	计量	工程量	金额（元）		备注
		单位		综合单价	综合合价	
1	工程费用	1.1+1.2+1.3+1.4+1.5+1.6		10982000		
1.1	土石方工程	m ³	16500	80	1320000	

1.2	锚索	m	1400	260	364000	
1.3	冠梁	m ³	320	1650	528000	
1.4	抗滑桩	m ³	2100	3500	7350000	
1.5	截排水沟	m ³	350	800	280000	
1.6	挂网喷砂	m ²	9500	120	1140000	
2	工程建设其他费	按工程费用 10%			1098200	
3	建设工程预备费	按工程建设其他费和工程费用总和的 5%			604010	
4	投资费用	1+2+3			12684210	

(2) 施工条件及工期，方案一可直接利用现有的条件进行施工（施工场地、简易施工便道），做好施工前准备工作即可进场施工，施工工期较短；方案二抗滑桩施工机械设备需要在设置抗滑桩位置设置施工平台以及泥浆池等，且施工设备属于大型设备，原有施工道路需要重新修建，施工工期较长；结合现有的施工条件以及工期考虑，优先选择方案一；

(3) 与周边生态环境协调方面，方案一仅需对现状坡面一定进行削坡即可，对周边环境改变小，方案二需要修建施工平台以及泥浆池，作业空间需求较大，对周边环境的改变及污染较大，从生态环境考虑，优先选择方案一。

方案一与方案二二者技术上均是可行，都能达到治理效果，但是相比方案一，方案二在施工难度及造价上均较高，工期较长，与周边环境协调较差。因此综合考虑，采用方案一，即“分级削坡+锚杆+格构+挡墙+截排水+绿化+监测”支护结构的治理方案是较优的，因此，确定该方案为本次地质灾害治理工程方案。

根据前述的治理目标、原则和设计基本思路，治理场地的条件等，结合有关部门的意见，优化推荐的方案，根据一定坡率放坡整平，确保边坡安全同时适量开挖山体，尽量保持边坡整体美观。选取的总体方案为通过设置截排水沟+沉砂池引导水流排放，防止雨水冲刷；坡面设置锚杆+格构梁固化边坡土体，坡脚设置钢筋砼挡土墙支挡结构进行加固的工程措施；同时于边坡坡面设置草灌结合并长期管护的绿化措施进行治疗，该措施能保证坡体稳定、防止水土流失，并消除

滑坡地质灾害隐患，属主动防治方案。

(二) 绿化措施方案比选

根据广东省水平带分布图及现场调查，治理区土壤类型主要为砂质黏性土。本区地表植物群落主要以林木型、草灌型为主，植被覆盖率约 95%，其中林木型主要为松树等植物群落，高度约 10~15m，草灌型主要以山麻杆、金花茶、刺桐等植物群落，高度约 1~3m。

方案一：人工喷播植草

人工喷播植草采用活性植物种子护坡，先将边坡骨架内多余的杂物清除并整平，然后人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面，喷播完成后，可视情况洒少许土，然后覆盖无纺布并及时洒水养护，直至植草成坪。植物种子类型详见下表。

表 4-4 喷播植草绿化植物种子配比表

植物种类	白三叶	狗牙根	多花米兰	高羊茅	火棘	胡枝子	大翼豆	野花组合	合计
数量 (g/m ²)	15	15	14	16	14.5	14.4	35.5	21	145.4

方案二：植生袋绿化：

植生袋绿化先将格内多余的松土等杂物清除并整平，用配好种子并加工好的植生袋装填种植土，种植土中适当加入草炭土 10% 和复合肥 500g/m。将装好种植土的袋子由上而下均匀码放在格内，每码好一排后均用脚踩实压紧再往上继续码放。植物种子类型详见下表。

表 4-5 植生袋绿化植物种子配比表

植物种类	狗牙根	高羊茅	多花米兰	百喜草	弯叶画眉	车桑子	短萼灰叶	猪屎豆	银合欢	合计
数量 (g/m ²)	35	18	15	25	10	8	8	13	8	140

方案一与方案二均技术可行，方案二相对于方案一工程造价上较高，且相对于方案一的生态修复时效性较长，在施工便利性、治理效果、经济及美观方面，方案一要优于方案二。因此可选择方案一的生态修复措施。

第五节 滑坡及水土保持治理工程措施

一、削坡减载工程

边坡坡度较陡，稳定性较差，因此需对滑坡体所处山坡进行分级削坡减载，以及对坡脚松散层进行清理。边坡分 8 级削坡，在标高 173.4m、183.4m、193.4m、203.4m、213.4m、223.4m 及 233.4m 处设置平台，平台宽 2.0m。放坡坡率分别为 1:2、1:1.25，按逆作法自上而下分级施工。。

二、土方回填工程

钢筋砼格构梁施工完成之后，格构内需要进行绿化回填，回填至格构梁表面，回填施工之前须清理格构内碎混凝土块及废弃模板等。

三、锚杆工程

在对边坡分别按 1:2、1:1.25 坡率放坡削坡之后，在二~七级坡坡面格构交点处设置锚杆，以增加边坡的稳定性。锚杆体采用 1 根 C28L=12.0~16.0m 的钢筋，所有锚杆均为全长锚固，锚杆钻孔孔径为 130mm，锚杆入射角为 20°；锚杆全长压注水灰比为 0.45~0.5 的水泥浆，注浆压力为 0.5MPa，锚固体强度等级为 M30。

四、钢筋砼格构梁工程

边坡自上而下分级削坡，在分级坡面设置截面尺寸为 0.3×0.4m 的 C30 钢筋砼格构梁，梁底嵌入坡面 0.3m。格构梁沿坡面横纵间距分别为 2.5×3.20~4.93m，并于格构梁交叉处各加密箍 50cm。配筋详见格构梁大样图。格构梁每隔 15m 设置一条伸缩缝，缝宽 1~2cm，伸缩缝顶、底及外露面采取沥青麻筋填塞，填塞深度不小于 15cm。

五、C30 钢筋砼挡土墙

在 A~E 段边坡坡脚处设置一道 C30 钢筋砼挡土墙，挡土墙高 2.0m，墙顶宽 1.0m，底宽 1.7m，墙背垂直，墙面坡率为 1:0.1。墙身离地面高 1.0m 处设一排 φ75PVC 泄水孔，长 1.40m，间距 3m。并在挡土墙前设置排水沟，挡土墙和排水沟分别采用 C30 及 C25 混凝土进行浇筑，每隔 15m 设置一条伸缩缝，缝宽 1~2cm，伸缩缝顶、底及外露面采取沥青麻筋填塞，填塞深度不小于 15cm。

六、排水工程

根据近年的极端降雨量（本区最大日降雨量 244.6mm（2013 年 8 月 17 日 22 时，江湾小学站）），及《室外排水设计标准》，结合小流域暴雨洪水计算手册进行计算，确定截排水沟的截面尺寸。

1、截排水沟设计：

（1）参数取值

本设计截、排水沟以排洪设计流量来设计水沟的最大流量。本方案采用最大小时降雨量进行校核，按 50 年重现期计算，根据《广东省中小流域暴雨洪水计算手册》的计算结果，最大小时降雨量取 59.3mm。

（2）地表汇水流量计算

现场调查，滑坡体周边未发现泉眼及其他地表水系，滑坡体周边地表汇水主要是大气降水汇集，地表雨水设计流量按以下公式计算：

$$Q=q \times \Phi \times F$$

式中：Q—设计频率地表水汇流量（m³/s）；

Φ—径流系数，经验值取 0.7；

q—设计降雨强度(mm/h)；

F—汇水面积（km²）。

根据工程测量实测，得出项目区汇水面积以及排水沟流量计算，其结果如下表所示。

表 4-4 截排水沟主要工程特征统计表

水沟名称	径流系数Φ	汇水面积 F (km ²)	最大小时降雨强度 q (mm/h)	设计流量 Q _s (m ³ /s)
截水沟	0.7	0.0010	59.3	0.042
排水沟	0.7	0.0014	59.3	0.058

(3) 排水能力计算

①计算公式的选择

本次设计排水沟较长，可以选择均匀流公式计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri} > Q_s$$

式中：Q—设计坡面最大径流量，m³/s；

A—水沟排水断面面积，m²；

C—谢才系数；

R—水力半径，m；

i—截排水沟比降，本次计算采用平均值（截水沟由纵段面量取平均坡度为 12%，坡脚排水沟平均坡度为 1.5%）。

②R 值的计算：

$$R = S / X$$

式中：S—排水沟断面面积，m²；

X—排水沟断面湿周，m。

③C 值的计算：

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

式中：n—糙度，本次设计排水沟为混凝土沟，本次取值 0.014；

④流速校核：

$$V = Q / A;$$

查《室外排水设计标准》， $V_{\text{最小}} < V < V_{\text{最大}}$ ，流速应满足其要求。

⑤水力验算

水力计算结果如下：

表 4-5 截排水沟水力计算成果

水沟名称	设计流量 Q _s (m ³ /s)	计算流量 Q _j (m ³ /s)	断面参数				渠道水力计算				
			渠宽 b (m)	水深 h ₀ (m)	糙率 n	渠道平均比降 i	过水断面面积 A	湿周 X	水力半径 R	谢才系数 C	流速 V
							(m ²)	(m)	(m)		(m/s)
截水沟	0.042	1.421	0.5	0.4	0.014	0.12	0.20	1.3	0.154	52.29	7.105
排水沟	0.058	0.102	0.3	0.2	0.014	0.015	0.06	0.7	0.086	47.46	1.700

根据上表可知，截水沟在拟定的截面尺寸及安全超高下，计算流量均大于设计流量，截面满足混凝土沟要求。

2、截排水沟设置

在滑坡体外围设置截水沟，局部坡度较陡可设置跌水沟，截排坡面水流，断面为矩形，宽为 0.50m，高为 0.50m，截水沟的壁厚为 0.2m，底厚为 0.20m，采用 C25 混凝土浇注，铺设 10 公分 C15 垫层。跌水沟断面详见跌水沟大样图。

在挡土墙墙脚处设置排水沟，断面为矩形，宽为 0.30m，高为 0.30m，排水沟的壁厚为 0.15m，底厚为 0.10m，采用 C25 混凝土浇注，铺设 10cmC20 垫层。

在分级平台处设置排水沟，断面为矩形，宽为 0.30m，高为 0.30m，排水沟的壁厚为 0.15m，底厚为 0.10m，采用 C25 混凝土浇注，铺设 10cmC20 垫层。

截排水沟每隔 15m 设置一条伸缩缝，缝宽 1~2cm，伸缩缝顶、底及外露面采取沥青麻筋填塞，填塞深度不小于 15cm。

七、绿化工程

格构梁施工完成后，立即对格构之间进行绿化，具体绿化措施为：人工喷播植草采用活性植物种子护坡，先将边坡骨架内多余的杂物清除并整平，然后人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面，优先采用耐旱、固土能力强的植物，喷播完成后，可视情况洒少许土，并于格构内种植低矮灌木，最后覆盖无纺布并及时洒水养护，直至植草成坪。

第五章 治理项目施工技术要求

第一节 土方开挖和削坡

1、各项工程开挖轮廓位置和开挖断面应符合施工图的规定，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，不应欠挖和超挖）。

2、大范围及大量的土方应采用机械开挖，机械开挖时在接近设计线或面时应留有一定的厚度（30-50cm）采用精细开挖修整到设计面。

3、削坡过程中应注意岩土体的稳定，以避免引发次生地质灾害。

4、边坡、排水沟开挖前、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。

5、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，并及时建议报请业主会同设计、监理、地勘单位研究处理。

6、边坡应开挖到设计要求高程。完成后的边坡面应予整修，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。

7、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。

第二节 土方回填技术要求

1、土方回填之前应先清理格构内杂物。

2、先将边坡骨架内多余的杂物清除并整平，然后人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面，喷播完成后，可视情况洒少许土。

第三节 锚杆施工技术要求

1、在进行锚杆施工前，必须先进行锚杆基本试验，具体试验按《建筑边坡

工程技术规范》(GB50330-2013)进行。

2、组织施工器材进场，按规范对进场的原材料的品种、质量、规格型号以及相应的检验报告进行复查，并抽样送检。根据设计要求定出钻孔水平坐标和钻孔方位，作出标识，利用开挖平台安设钻机等施工设施。钻机就位后重新复核孔位，定位要求水平方向孔距误差不应大于 50mm，垂直方向孔距误差不应大于 100mm。同时用钻孔测斜仪控制钻孔方向，确保钻孔偏斜度不大于 5%。

3、锚杆钢筋，采用 HRB400 钢筋。锚杆制作均应在加工棚内进行，按计算好的长度下料，平顺放在棚内的台架上，同时进行去污防锈处理。

4、钻孔应按设计工况顺序严格进行。钻进前应再次检查钻机倾角和方位角以及相邻钻孔轴向间距等是否符合设计要求，再次紧固钻机。然后用风钻钻具开孔钻进，在钻过土层后视情况可结合风动潜孔锤快速钻进。根据所钻进地层情况选择最优的钻进方法，确定最佳的钻进参数。用孔斜仪测量，孔斜不超过孔深的 2.5%，孔径不超过设计孔径的 3%，钻孔轴线平直，实际孔深应大于设计孔深 500mm 以上。

5、锚杆入孔前应先与锚杆体直径相同的探头探孔，确定钻孔畅通及确认孔深，下锚前仔细核对孔深与锚杆长度、编号是否相符。下锚中途如果受阻，须将锚杆退出来，用钻机扫孔，待畅通后再下。

6、水泥浆注浆，采用 42.5MPa 普通硅酸盐水泥。水灰比采用 0.45~0.5。如需添加外加剂，则各种外加剂均不能含有对钢绞线和钢筋有腐蚀的成份，如硫酸根离子、氯离子、硫化物等。注浆采用孔底注浆法，注浆压力 0.5Mpa，稳压 1~3 分钟，水泥浆灌注必须饱满密实，注浆完毕，水泥砂浆凝固收缩后，孔口应进行补充注浆。

7、锚杆验收试验的数量取每种锚杆总数的 5%，且均不得少于 5 根。具体试验按《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013)进行。

第四节 钢筋混凝土工程施工技术要求

一、钢筋材料技术要求

1、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。

2、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。

3、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。

二、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。

3、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于 4%；II级钢筋的冷拉率不宜大于 1%。

4、钢筋的弯钩或弯折应符合下列规定：

I级钢筋末端应作 180° 弯钩时，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。

5、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。

6、钢筋加工的允许偏差，应符合下表的规定。

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

7、钢筋骨架和钢筋网片的交叉焊接宜采用电阻点焊。

8、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。

9、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。

10、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。

三、混凝土施工技术要求

1、配制混凝土所用的水泥，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、包装出厂日期等进行检查验收。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；

第五节 绿化措施技术要求

绿化技术要求：

1、绿化应选择适宜本地生长和根系发达的草种，根据施工季节做好养护，要求成活率不低于 90%

2、先将边坡骨架内多余的杂物清除并整平，然后人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面，优先采用耐旱、固土能力强的植物，喷播完成后，可视情况洒少许土，并于格构内种植低矮灌木，最后覆盖无纺布并及时洒水养护，直至植草成坪。

3、喷播施工时应自上而下对坡面进行喷射。

4、应特别重视边坡植被的养护，养护周期为 6 个月。

第六节 其它注意事项

1、做好动态设计和信息化施工，由于滑坡地质灾害的复杂性和治理工程措施的复杂多样性，工程施工中应加强施工地质工作，做好开挖地质描述和素描（拍照），并及时反馈给地质灾害防治部门和设计单位。应特别注意各种异常地质情况以及前期勘查未涉及到的地段，如发现以下情况之一，应及时会同有关单位共同协商处理，必要时修改设计，做到动态设计和信息化施工。

(1) 挡墙基础地基承载力强度不能满足设计要求；

(2) 局部发现风化深槽或断裂破碎带；

(3) 边坡卸荷区中发现地下水集中渗出处；

(4) 其他不能满足设计要求的地质、水文情况。

2、地质灾害治理工程一般不宜在雨季施工，因此，本地地质灾害防治工程不应在雨季进行施工，否则，治理工程开挖的坡面长期暴露，可能引发次生地质灾害。施工前，应作好各工作面四周的排水，预防施工期间降雨引发山泥倾泻而影响工程质量和进度。有条件时，可把临时排水和永久排水结合起来。

3、由于施工地段坡脚处为镇政府办公楼及居民楼，施工中应注意采取有效的安全措施，避免对坡脚办公楼及居民楼的损害。

4、施工过程中应做好质量检测和验收方面的工作，按照建设部施工质量验收系列规范标准表格和地质灾害治理工程验收有关规定和要求执行。

第六章 工程监测设计方案

第一节 监测工作的任务与目的

监测工作的主要任务是对地质灾害进行变形监测、施工安全监测和防治效果检查监测。在充分利用现有监测设施的基础上，突出重点，建立较完整的监测剖面 and 监测网。整个监测系统应包括监测仪器、数据采集、储存和数据处理、信息反馈等环节，以便能及时、快速对边坡变形破坏进行分析反馈。仪器的选型，应考虑其精度、量程、防潮湿和抗干扰等性能与其设置环境相适应，以保证监测系统的正常运行及监测结果的可靠。监测要达到以下目的：

(1) 形成立体监测网；

(2) 监测斜坡的变形动态，对边坡发展和斜坡变形趋势作出预测；

(3) 在整个防治工程施工过程中进行跟踪监测，超前预报，确保施工安全；

(4) 反馈设计、指导施工；

(5) 检验防治效果。

第二节 监测方案设计主要技术依据及原则

一、监测方案设计主要技术依据

1、《国家水准测量规范》；

2、《国家三角测量和精密导线测量规范》；

3、《大地形变测量规范》；

4、《岩土工程测试技术》。

二、监测方案设计的指导原则

1、充分利用现有监测设施及监测资料基础上，建立系统化、立体化监测系统，在防治施工全过程中及时测定和预报边坡的变形及地下水动态等变化情况，确保施工安全，并为长期稳定性预测研究提供资料；

2、全过程监测包括变形监测、地下水动态监测、施工安全监测、防治效果监测，以监测结果作为设计、反馈设计、指导施工和检查防治效果的依据；

3、变形监测、地下水动态监测、施工安全监测、防治效果监测应尽可能转变为长期监测；

4、方法选定和仪器选择要考虑其能准确反映斜坡变形动态，且要节省投资。

5、监测仪器的选择应考虑以下原则：

(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。

第三节 监测工作现状

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）滑坡地质灾害隐患点自发生滑坡地质灾害后，前期进行了应急治理，并设置了监测点进行监测工作，施工期间，为保证施工期间及对治理工程效果进行检验，需开展边坡变形的监测工作。

第四节 监测工作方案

一、监测工程布置

1、边坡表面位移监测

常规的边坡地表变形测量是监测边坡体水平位移(大小、方向)和垂直位移及速率变化的重要手段。本次边坡位移监测重点是对地质灾害危险段进行表面和深部位移监测以及锚头处应力监测，以达到施工安全监测和防治效果监测的目的，地表位移监测点共布置 21 处，分别位于边坡体的平台、挡土墙顶及坡顶位置；深部土体位移检测点共布置 15 处，位于边坡体的平台；锚杆应力监测共布置 43

处。

(1) 变形监测

边坡坡顶最大沉降及位移警戒值按 30mm 控制，预警值按 25mm 控制，变形速率不超过 2.5mm/d 控制；

(2) 锚杆锚头应力监测点

锚杆作为是边坡稳定性的主要加固措施之一，为了解锚头处应力变化对边坡稳定性的影响，对锚杆锚头处应力进行监测，监测频率和时间同坡面位移监测一致，本次设置 43 根锚杆进行应力监测。

2、监测频率

在治理工程施工前每 10 天观测一次；施工期间根据具体情况每 1~2 天观测一次；竣工后使用阶段 7~10 天观测一次，稳定后，每月观测一次，监测周期为 2 个水文年。监测结果须及时向业主和设计单位通报。

施工单位应在施工场地设置一定数量的施工安全监测点，特别是在开挖工作地段应布置地面位移监测点，以随时掌握施工进度中地面的变形情况，开挖施工期间每天监测一次。

监测类型	监测点 (个)	监测周期	监测频率说明	沉降及位移变形控制 (mm)		
				警戒值	预警值	速率
施工阶段安全监测	79	120 天	1 次/1d~2d (暴雨加密)	30	25	2.5mm/d
竣工后防治效果监测	79	两年	1 次/7d~10d (暴雨加密)	30	25	2.5mm/d

二、监测工作实施步聚建议

1、监测工作在项目确定后即应进行布置和实施，可先布置几条边坡主剖面的综合监测点，以利反馈设计，观测时间间隔按有关规范确定。

2、施工阶段再布置位移监测点，其观测应根据施工进度和信息化施工的要求进行观测。

第七章 质量验收与检测

一、施工质量控制

1、工程开工前施工单位应制订工程质量主控措施，对施工人员进行技术交底和相关技术培训。

2、质量检查工作，按施工单位建立的检查制度逐级进行，做好质量检查记录。

3、工程的施工质量控制应符合下列规定：

(1) 对工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行检验。

(2) 各施工工序应按施工技术标准进行质量控制，每道施工工序完成后，做好隐蔽工程记录，经相应的自检和验收，符合规定后，才能进行下道工序施工。

(3) 对重要工序和关键部位应加强质量检查或进行测试，并应做详细记录，同时宜留存图像资料。

4、工程的质量验收应按设计要求和质量合格条件分部分项进行质量检验和验收。

5、各阶段的质量检验与验收应包括实物检验和资料检查，并应具有完整的质量检验记录，重要工序应具有完整的操作记录。

6、工程实物检验的抽样样本应随机抽取，并应满足分布均匀、具有代表性的要求。各检验项目的样本最小容量除有特殊要求外，按不应小于5确定。

7、施工中对检验出不合格的挡墙或其他工程结构应根据不同情况分别采取返工、返修、更换或增补的方法处置，并应重新验收。

二、质量检验与验收标准

1、工程所用的原材料质量检验应包括下列内容：

- (1) 材料出厂产品合格检查。
- (2) 水泥、钢筋等材料的现场抽检。
- (3) 砌筑砂浆和混凝土的配合比试验报告检查。
- (4) 砌筑砂浆强度和混凝土强度检验。
- (5) 水泥的强度、安定性和凝结时间检验。

2、对涉及结构安全和使用功能的原材料、成品及半成品应按有关规定进行

见证取样、送样复验。其中混凝土的强度评定应符合相关的规定；

3、基槽开挖后按当地施工经验、相关部门及相关规范要求对基槽检验；

4、截排水沟的质量检验和验收除应符合相关部门及相关规范外其过水断面应满足设计要求。

5、对复绿植被进行验收，植被成活率、覆盖率需满足设计要求。

三、竣工验收

1、工程竣工验收时，应提交下列资料：

(1) 施工管理文件：施工开工申请、开工令、施工大事记、施工日志、施工前及施工过程中的影像照片等资料、施工阶段例会及其他会议记录、工程质量事故处理记录及有关文件、施工总结等。

(2) 施工技术文件：施工组织设计及审查意见、施工安全措施、施工环保措施、专项施工方案、技术交底，图纸会审记录、设计变更申请、设计变更通知及图纸、勘察报告、施工图设计、工程定位测量及复核记录等。

(3) 施工物资文件：工程所用材料(包括水泥、钢材、钢材焊连接、砂、碎石等)的出厂合格证、检测报告、使用台账、不合格项处理记录等。

(4) 施工试验记录文件：混凝土配比试验、砂浆配比试验、水泥浆配比试验。

(5) 施工记录文件：各分部分项工程施工记录，基槽验槽记录，隐蔽工程验收记录等。

(6) 施工地质记录文件：各类工程及开挖等的地质编录及地质素描图、重要地质问题技术会议记录等。

(7) 施工检测成果：土石密实度检测结果、混凝土试块检测报告、砂浆水泥浆试块检测报告等。

(8) 工程竣工测量文件：测量放线资料，工程最终测量记录及测量成果图。

(9) 施工质量评定文件：各分项(工序)、分部、单位工程质量检验评定表等。

(10) 工程监测文件：建网报告及监测网平面布置图、中间性监测(月、季、

半年、年)报告、监测总结报告等，包括施工监测和治理效果监测等。

(11) 工程竣工验收文件：竣工图、竣工总结报告、竣工验收申请、竣工验收会议记录、工程竣工验收意见书、工程质量保修书、财务结算资料等。

(12) 其他必须提供的有关资料。

2、工程施工质量应按下列要求验收：

(1) 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行。

(2) 参加工程施工质量验收的各方人员应具有相应的资格。

(3) 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收。

(4) 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并形成文件，验收合格后方可继续施工。

(5) 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。

第八章 工程应急预案

一、锚杆施工应急预案

锚杆施工前，施工单位应针对本项目的特点，编制相应的施工应急预案。

(1) 当锚杆施工过程中边坡发生滑坡、危岩、地面塌陷等与地质作用有关的灾害后，项目经理部立即启用应急预案。判定地质灾害级别及诱发因素、灾害体规模等，并立即启动应急响应预案，将事故向应急救援指挥部及监理总监办报告，在处置过程中，及时报告处置工作进展情况，直至处置工作结束。

(2) 项目经理部要及时帮助受到边坡地质灾害威胁的现场施工队以及其他人员转移到安全地带，情况紧急时，可以强行组织避险疏散。

(3) 经专家技术鉴定，地质灾害险情或事故已消除，或者得到有效控制后，由上级部门撤消划定的地质灾害危险区，宣布险情或事故应急结束。

二、施工过程中的应急措施

若在治理施工过程中再次出现崩塌-滑坡趋势，可采用坡脚反压沙袋或者坡顶裂缝注浆等应急措施进行加固处理，必要时在坡脚进行土方回填反压。

第九章 工程维护要求

工程竣工后，应根据实际情况，制定专门的长期维护方案，维护方案主要包括：

1、落实维护责任单位与监管部门；

2、建立巡查制度，检查截排水沟有无裂缝、破损，坡顶、坡脚有无裂缝，挡土墙支护情况，以及坡脚、坡面上树木、植草等的生长情况等，每次均应有巡查记录，并向监管部门汇报；

3、按照设计的监测制度，定期对工程进行巡测，如发现异常情况或遇暴雨天气，应适当加大巡查频率，雨季来临前后均应对工程进行质量检查；

4、巡查中发现的问题应及时解决，截排水沟裂缝等均应在雨季之前修复，树木、植草等出现缺水迹象时应及时浇，发现死苗应及时补种；

5、发现紧急情况时，应及时报告有关部门，并立即采取解决措施。

第十章 其他相关重要说明

1、做好动态设计和信息化施工，由于滑坡地质灾害的复杂性和治理工程措施的复杂多样性，工程施工中应加强施工地质工作，做好开挖地质描述和素描（拍照），并及时反馈给地质灾害防治部门和设计单位。应特别注意各种异常地质情况以及前期勘查未涉及到的地段，如发现以下情况之一，应及时会同有关单位共同协商处理，必要时修改设计，做到动态设计和信息化施工。

(1) 挡墙基础地基承载力强度不能满足设计要求；

(2) 局部发现风化深槽或断裂破碎带；

(3) 边坡卸荷区中发现地下水集中渗出处；

(4) 其他不能满足设计要求的地质、水文情况。

2、地质灾害治理工程一般不宜在雨季施工，因此，本地质灾害防治工程不应在雨季进行施工，否则，治理工程开挖的坡面长期暴露，可能引发次生地质灾害。施工前，应作好各工作面四周的排水，预防施工期间降雨引发山泥倾泻而影

响工程质量和进度。有条件时，可把临时排水和永久排水结合起来。

3、由于北侧施工地段坡脚处紧靠居民楼，施工中应注意采取有效的安全措施，避免对坡脚居民楼的损害。

4、施工过程中应做好质量检测和验收方面的工作，按照建设部施工质量验收系列规范标准表格和地质灾害治理工程验收有关规定和要求执行。

第十一章 工程量

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）包括削坡减载工程、锚杆支护工程、挡土墙工程、格构支护工程、地表排水工程和绿化恢复工程等分项工程，该工程建安费约 1060.38 万。

根据设计图纸，分项分部工程量统计汇总见表 11-1:

表 11-1 防治工程主要工程量统计表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	砍伐乔木及灌木工程			
1	乔木（胸径 20cm 内）	株	500	
二	削坡工程			
1	修坡挖土方（二类土）	m ³	39679.87	坡面削坡土方挖、装、外运
2	挖土方（二类土）	m ³	7.13	一、二类土 开挖方回填利用
3	回填方	m ³	6.2	原土回填
三	锚杆工程			
1	锚杆	m	19892.00	
2	φ28 钢筋	t	96.08	
3	φ18 钢筋	t	2.76	
4	φ8 箍筋	t	2.06	
5	钻孔（Φ130）	m	19892.00	
四	C30 钢筋砼挡土墙			

序号	项目	单位	工程量	备注
1	C30 混凝土墙身	m ³	415.8	
2	C30 混凝土基础	m ³	305.24	
3	基槽开挖	m ³	519.75	
4	回填方	m ³	178.6	
5	余方弃置	m ³	314.46	
6	现浇混凝土钢筋 C18	t	15.785	
7	现浇混凝土钢筋 C12	t	5.206	
8	现浇混凝土箍筋 C12	t	3.433	
9	C20 混凝土（垫层）	m ³	35.91	
10	D75PVC 泄水管	m	88.20	
11	碎石滤层	m ³	1.01	
12	砂砾滤层	m ³	1.35	
13	土工布	m ²	16.66	
14	伸缩缝	m	93.37	
15	墙身模板	m ²	757.89	
16	基础模板	m ²	359.10	
五	C30 钢筋砼格构梁工程			
5.1	格构梁			
1	C30 混凝土	m ³	999.20	
2	基槽开挖	m ³	1910.09	
3	回填方	m ³	1160.69	
4	余方弃置	m ³	575.96	
5	现浇混凝土钢筋 C16	t	109.878	
6	现浇混凝土箍筋 C8	t	22.217	
7	模板	m ²	6279.04	
8	伸缩缝	m	31.50	

序号	项目	单位	工程量	备注
5.2	压顶梁			
1	C30 混凝土	m ³	121.90	
2	基槽开挖	m ³	91.42	
3	余方弃置	m ³	91.42	
4	现浇混凝土钢筋 C16	t	9.620	
5	现浇混凝土箍筋 C8	t	2.004	
6	模板	m ²	362.29	
7	伸缩缝	m	20.32	
5.3	基础梁			
1	C30 混凝土	m ³	250.64	
2	基槽开挖	m ³	127.69	
3	余方弃置	m ³	127.69	
4	现浇混凝土钢筋 C16	t	12.072	
5	现浇混凝土箍筋 C8	t	2.881	
6	模板	m ²	778.83	
7	伸缩缝	m	18.92	
六	排水沟			
1	C25 混凝土	m	988.16	
2	排水沟土方开挖	m ³	534.03	
3	回填方	m ³	219.71	
4	余方弃置	m ³	281.49	
5	C20 混凝土垫层	m ³	77.16	
6	钢格栅盖板	m	189.2	仅坡脚排水沟铺盖板
7	伸缩缝	m	131.75	
8	排水沟模板	m ²	746.17	
七	截水沟			
1	C25 混凝土	m	164.6	

序号	项目	单位	工程量	备注
2	截水沟土方开挖	m ³	223.86	
3	回填方	m ³	105.35	
4	余方弃置	m ³	102.77	
5	C20 混凝土垫层	m ³	14.81	
6	伸缩缝	m	36.21	
7	截水沟模板	m ²	395.80	
八	跌水沟			
1	C25 混凝土	m	142.94	
2	跌水沟土方开挖	m ³	80.05	
3	模板	m ²	278.73	
九	平台素砼			
1	C25 素砼，厚度 150	m ²	1347.04	
十	沉砂池			
1	土方开挖	m ³	21.35	
2	回填方	m ³	13.70	
3	余方弃置	m ³	5.60	
4	C20 混凝土（垫层）	m ³	0.59	
5	C25 混凝土池底	m ³	1.18	
6	C25 混凝土池壁	m ³	2.78	
7	现浇混凝土钢筋φ18	t	0.204	
8	现浇混凝土钢筋φ12（盖）	t	0.153	
9	现浇混凝土箍筋φ8	t	0.027	
10	沉砂池模板	m ²	27.76	
十一	绿化			
1	人工喷播绿化	m ²	13030.07	

序号	项目	单位	工程量	备注
2	覆盖无纺布	m ²	13030.07	
3	种植小灌木	棵	1253	
4	土方回填	m ³	1303.01	
十二	三维网喷播绿化			
1	挂设三维网	m ²	5985.15	
2	喷播绿化	m ²	5985.15	
3	覆盖无纺布	m ²	5985.15	
十二	辅助措施			
1	挡土墙脚手架	m ²	378.00	
十三	监测	点	79	
1	支护结构及周边沉降监测	点	21	坡顶及挡土墙顶
2	深层土体位移监测	个	15	平台
3	锚杆应力监测	个	43	

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目
(武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计
(施工图册)

设计单位：广东省地质局韶关地质调查中心

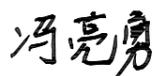
勘查设计资质证书号：440020251130016

项目负责：何兴鹏 

技术负责：于亮飞 

设计编制：王璐 陈贤超  

校核：黄义佳 

审核：冯亮勇 

审定：邱兴云 

编制日期：二〇二五年三月

日期			
签名			
实名			
专业			

图 纸 目 录

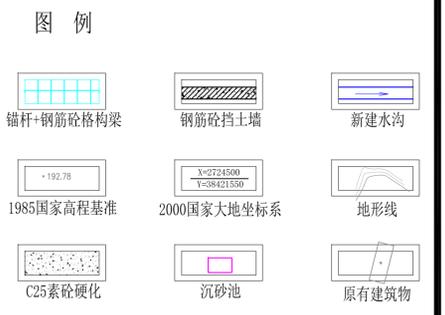
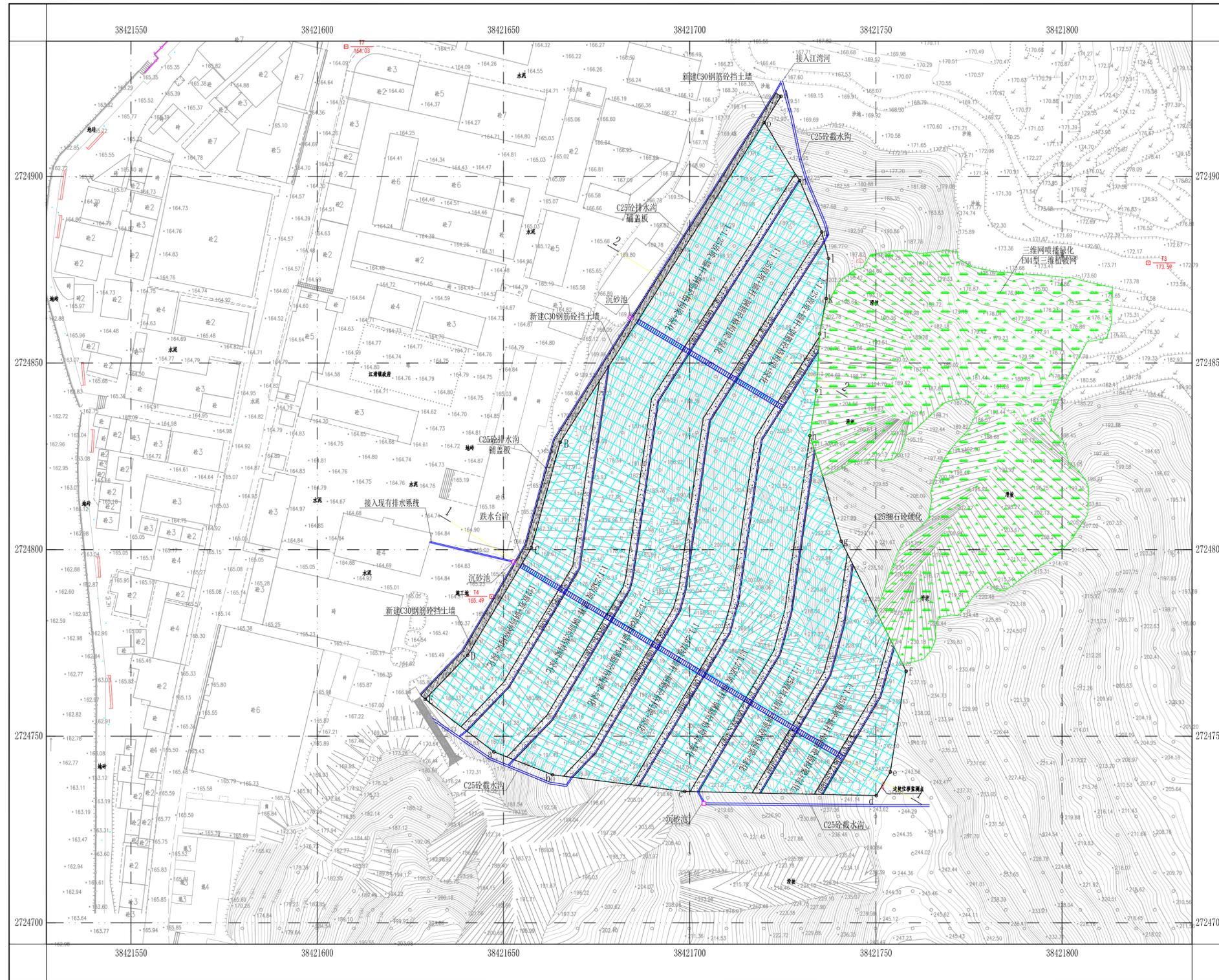
序号	图号	图纸名称	图幅	备注
1	设计-01	图纸目录	A3	
2	设计-02	总平面布置图	A1	
3	设计-03	支护结构立面图	A2	
4	设计-04	1-1剖面图	A2	
5	设计-05	2-2剖面图	A3	
6	设计-06	格构及绿化示意图	A3	
7	设计-07	格构梁大样图	A3	
8	设计-08	锚杆结构大样图	A3	
9	设计-09	挡土墙及截排水沟大样图	A3	
10	设计-10	沉砂池大样图	A3	
11	设计-11	跌水台阶大样图	A3	
12	设计-12	监测点布置图	A1	

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）			
地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇人民政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计			
审 定	邱兴云		技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	图 纸 目 录	图 号	设计-01
审 核	冯亮勇		设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏		制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
姓名	
专业	

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目
(武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计总平面布置图

比例尺: 1:500

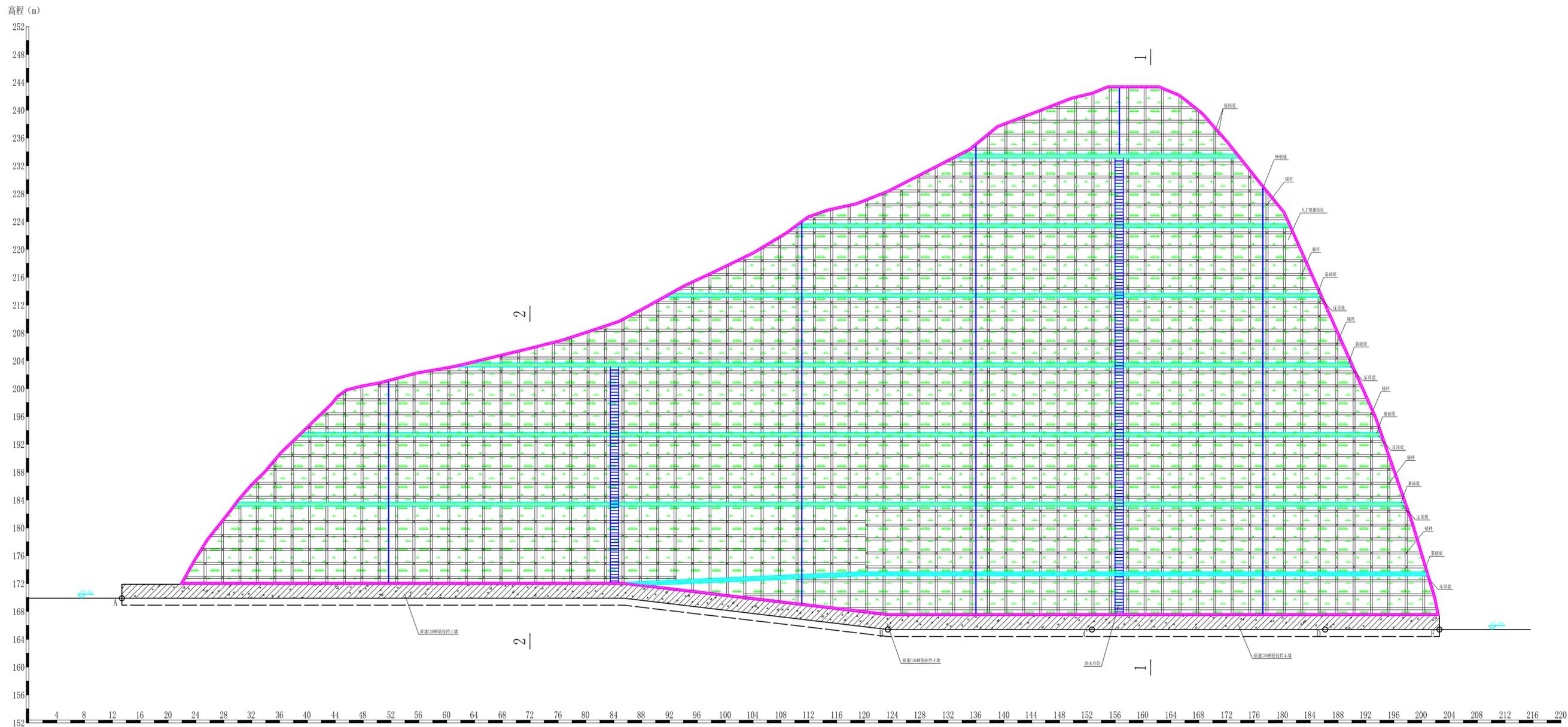


主要拐点坐标表

序号	X坐标	Y坐标									
A	2724921.462	38421724.543	a	2724745.815	38421647.450	g	2724802.252	38421740.704	m	2724885.125	38421735.457
B	2724828.787	38421665.257	b	2724739.672	38421663.176	h	2724830.565	38421732.280	n	2724898.904	38421729.551
C	2724800.480	38421657.540	c	2724735.209	38421698.662	i	2724842.624	38421734.038	o	2724914.428	38421720.043
D	2724771.720	38421640.404	d	2724734.101	38421750.109	j	2724857.847	38421734.893			
E	2724759.900	38421629.022	e	2724740.444	38421753.888	k	2724867.296	38421736.653			
			f	2724767.432	38421758.124	l	2724878.033	38421737.272			

广东省地质局韶关地质调查中心		委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心(区土地开发整理中心)		
地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号: 440020251130016		工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	于亮飞	
审核	冯亮勇	设计	王璐	王璐	
项目负责	何兴鹏	制图	王璐	王璐	
图 纸		总平面布置图		图 号	设计-02
名 称		总平面布置图		日 期	2025年3月
				图 别	施工图设计

日期	
签名	
实名	
专业	

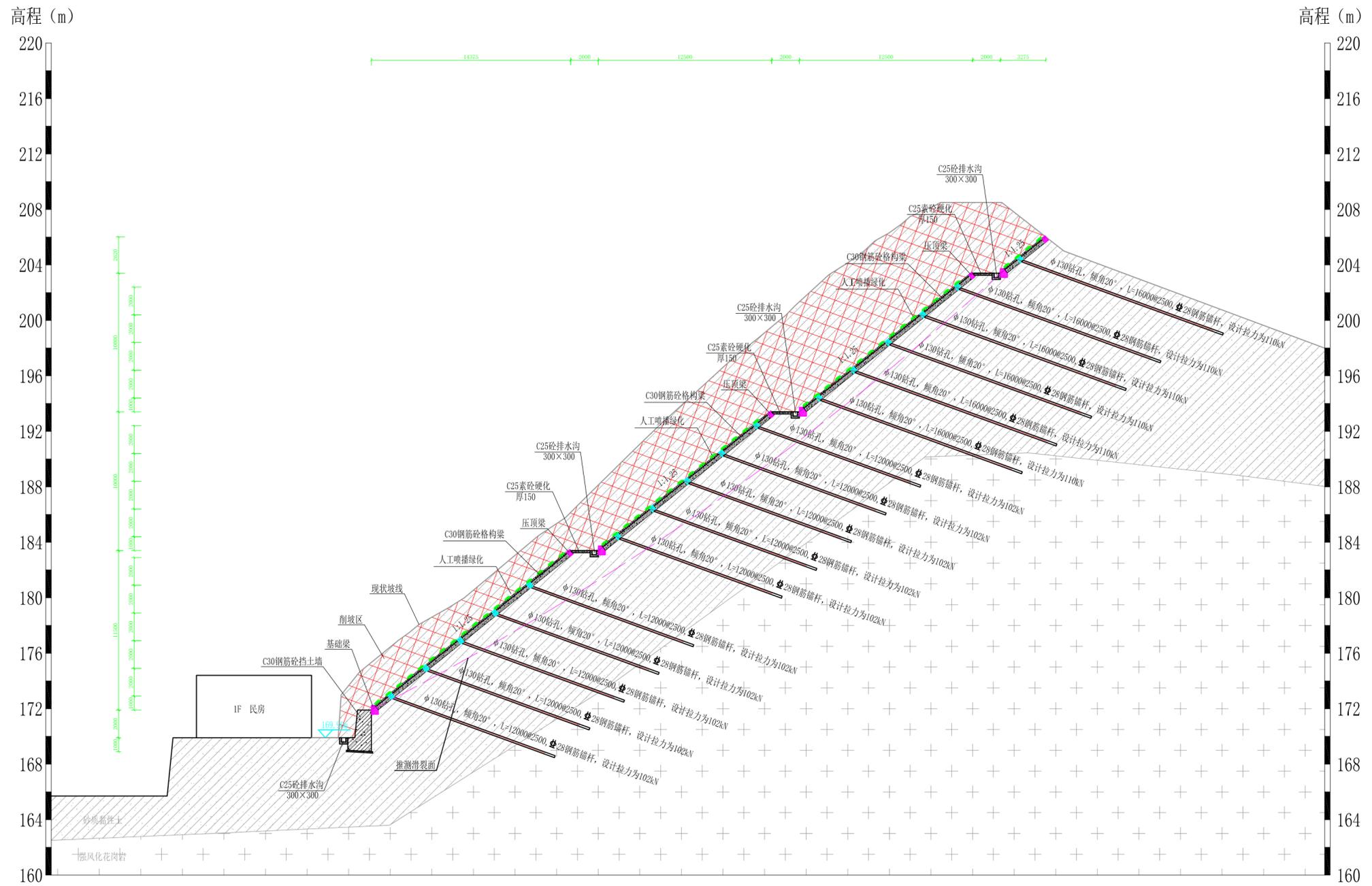


支护结构立面图

说明:
 1. 本图为武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目《武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程》支护结构正视图, 设计采用放坡, 并于坡面设置锚杆格构梁, 坡脚新建C20钢筋混凝土土墙, 坡面格构梁间人工堆砌护坡及种植矮小灌木(一棵)和截排水的综合治理形式。
 2. 图中除注明尺寸外均以mm计。
 3. 未尽事宜按相关规范执行, 同时应加强坡顶变形监测。

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心(区土地开发整理中心)		
地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号: 440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	支 护 结 构 立 面 图	图 号	设计-03
审核	冯亮勇	设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
签名	
实名	
专业	



2-2剖面图

说明:

- 1、本段设计适用于武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目（武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程）A~B段的施工，设计采用分级放坡，并于坡面设置锚杆格构梁，坡脚新建C30钢筋砼挡土墙，坡面格构之间人工喷播绿化和截排水的综合治理形式。
- 2、坡脚新建C30钢筋砼挡土墙，墙顶宽1.0m，底宽1.7m，墙高2.0m，基础埋入地面1.0m，墙背垂直，墙面设计坡率为1:0.10，挡土墙墙底设C20素砼垫层厚100mm，挡土墙基础承载力 $\geq 160\text{kpa}$ ，否则应进行地基处理，可采用轻便触探或压板试验进行承载力检测，每15m设伸缩缝一道，缝宽20，缝内填塞沥青麻絮。
- 3、边坡坡面按1:1.25分级放坡，并在坡面设置钢筋砼格构梁，沿坡面横间距为2.5m，竖向间距为3.20m，格构梁截面均为300×400（宽×高），格构中间人工喷播绿化及种植低矮小灌木（一棵）；同时在坡顶及坡脚各设置一道压顶梁及基础梁，且每隔15m宽度设置伸缩缝，缝宽20~30mm，填塞沥青麻絮。
- 4、在一~三级坡面格构梁交点处共设置16排锚杆，锚杆材料采用 $\Phi 28$ 钢筋，长度设计为12.0~16.0m，钻孔直径为130mm，入射角为20°，孔深应超出杆长0.3~0.5m，确定孔底清理干净后方可安放锚杆。
- 5、挡土墙墙身设置1排 $L=1400\Phi 3000$ 的 $\Phi 75\text{PVC}$ 泄水管，外包虑水碎石。
- 6、在标高183.40m、193.40m及203.40m处设置分级平台，平台宽2.0m，采用C25细石砼硬化，厚150。
- 7、坡脚、平台及坡顶排水沟流水断面尺寸为：坡脚及平台截面尺寸为300×300，坡顶截面尺寸为500×500，均使用C25砼浇筑。截排水沟每15m设伸缩缝一道，缝宽20，缝内填塞沥青麻絮，同时在坡脚排水沟沟面铺设一层钢格栅盖板。
- 8、钢筋：HPB300级钢筋（ $f_y=270\text{N/mm}$ ）及HRB400级钢筋（ $f_y=360\text{N/mm}$ ）；挡土墙、格构梁使用C30商品砼，截、排水沟使用C25商品砼，垫层使用C20商品砼。
- 9、由于坡面局部有高大乔木，削坡开挖前应注意联系相关部门及时清理。
- 10、图中尺寸除注明外均以mm计。
- 11、未尽事宜按相关规范规程执行，同时应加强边坡变形监测。

广东省地质局韶关地质调查中心

地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号：440020251130016

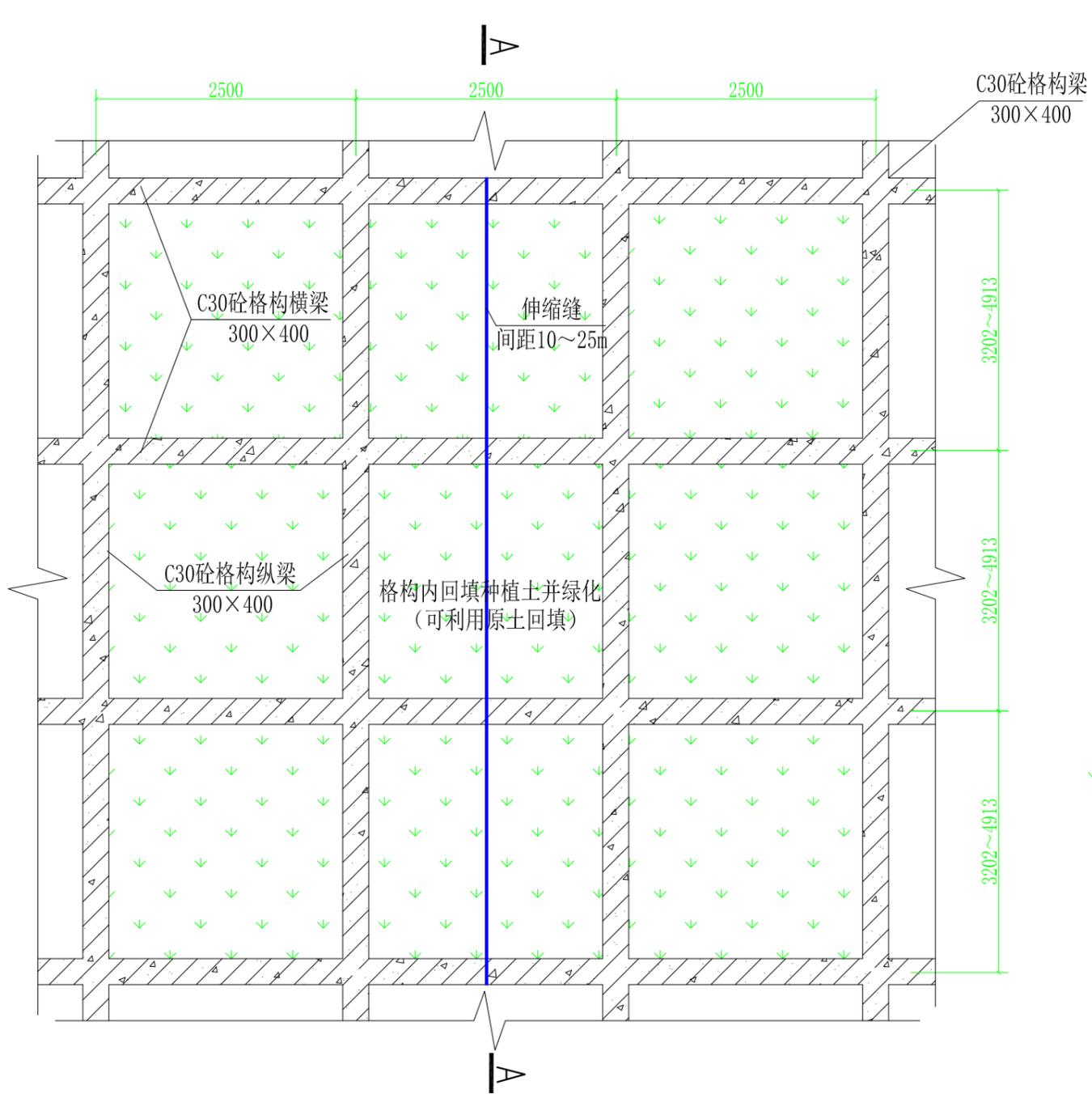
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	于亮飞
审核	冯亮勇	设计	王璐	王璐
项目负责	何兴鹏	制图	王璐	王璐

委托单位 韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）

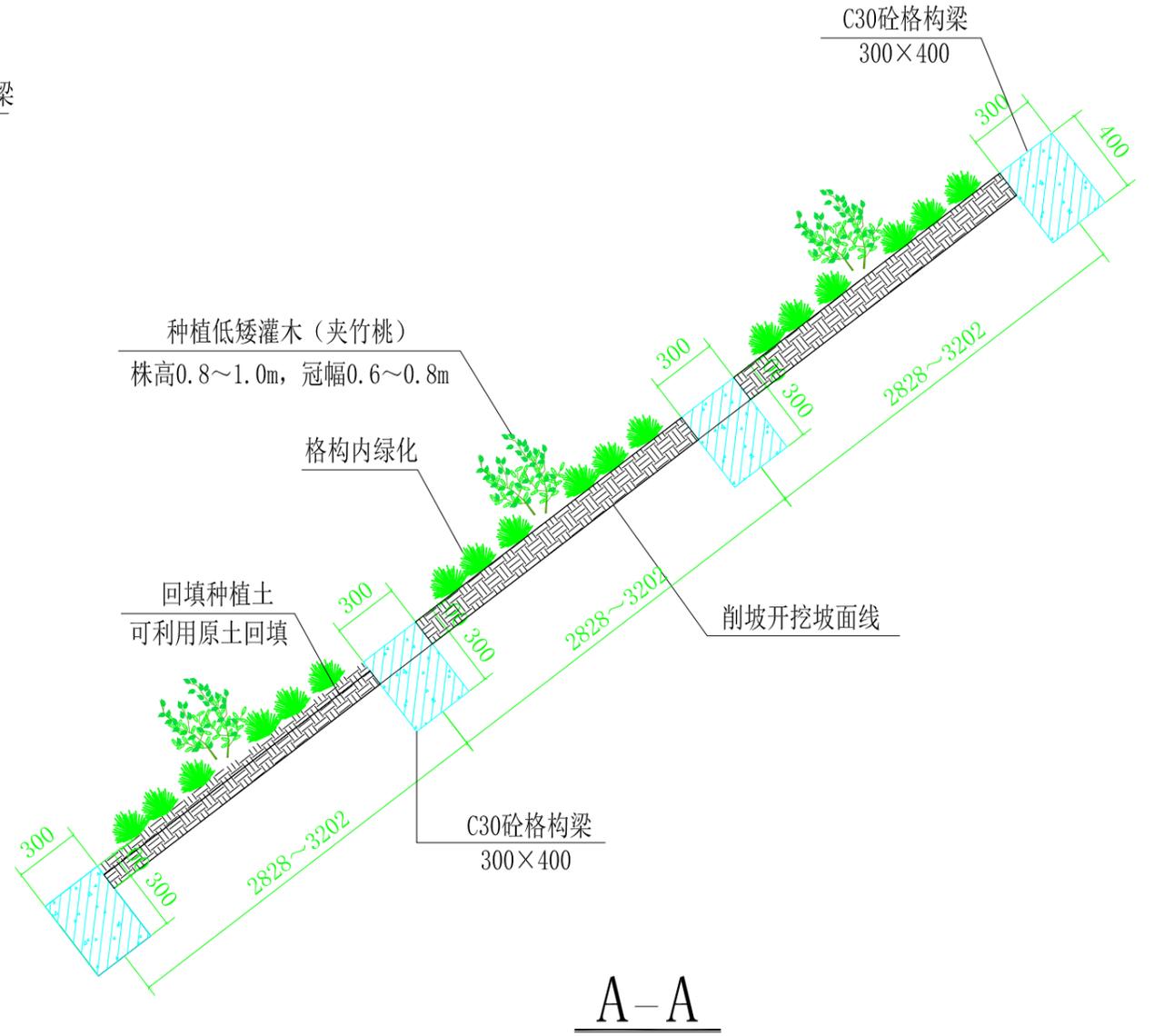
工程名称 武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目
(武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计

图 纸 名 称	2-2剖面图	
	图 号	设计-05
	日 期	2025年3月
图 别	施工图设计	

日期	
签名	
实名	
专业	



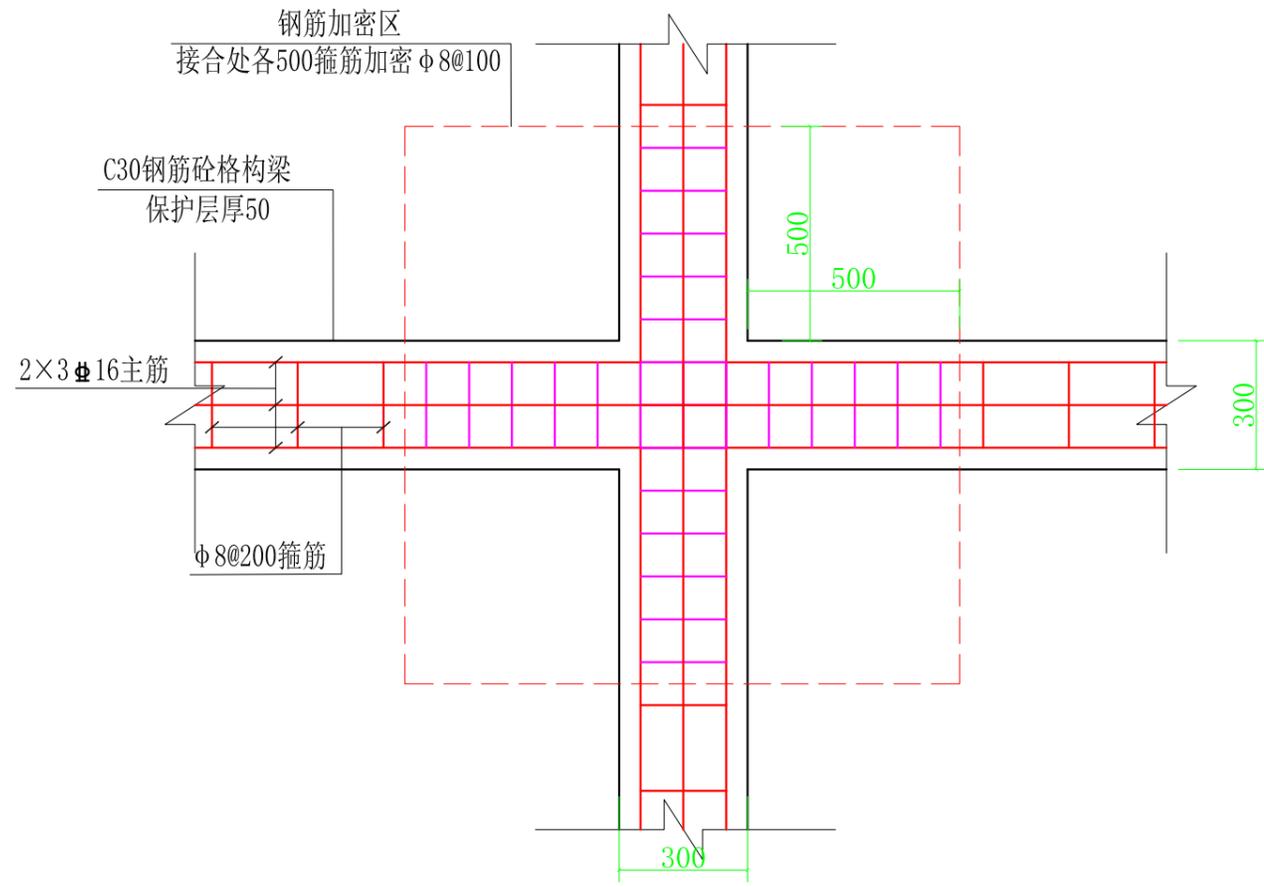
格构及植草绿化俯视图



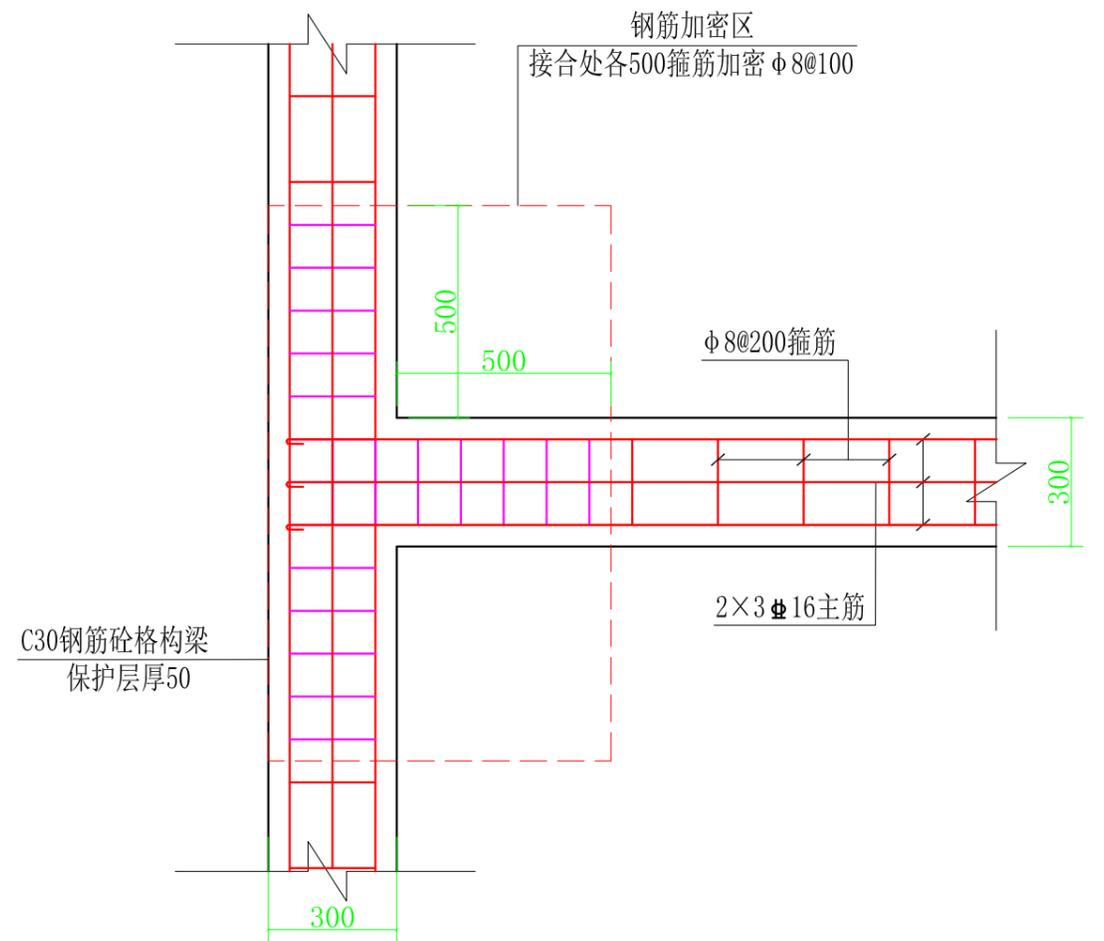
绿化施工顺序为：①人工清理边坡，消除杂物；②采用人工将混有草籽、肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面上，喷播完后，可视情况洒少许土；③覆盖无纺布并及时洒水养护，直至植草成坪。

广东省地质局韶关地质调查中心 地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号：440020251130016				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	冯亮勇	于亮飞	图 纸 名 称	格构梁及绿化 示意图	图 号	设计-06
审核	冯亮勇	王璐	王璐			日 期	2025年3月
项目负责人	何兴鹏	何兴鹏	王璐			图 别	施工图设计

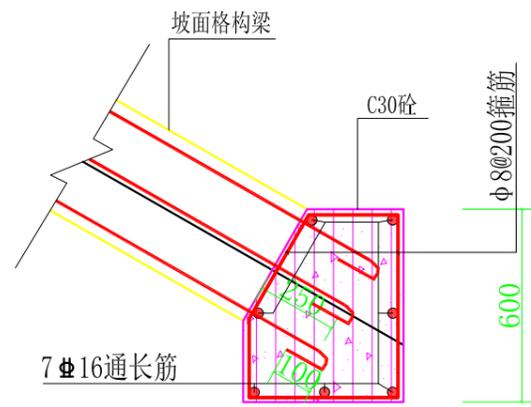
日期	
签名	
实名	
专业	



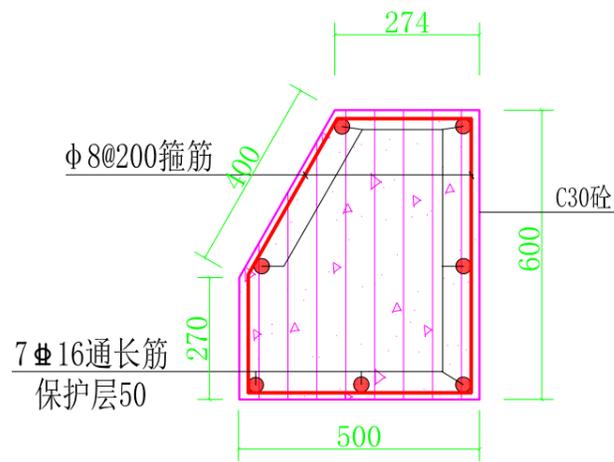
格构梁接合处大样图（中心）



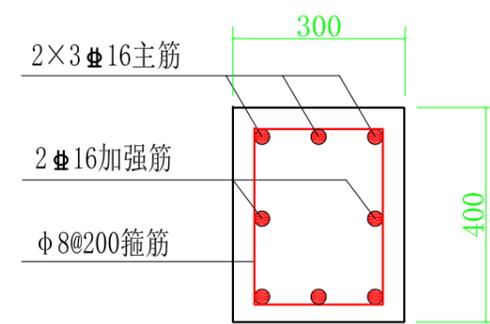
格构梁接合处大样图（边界）



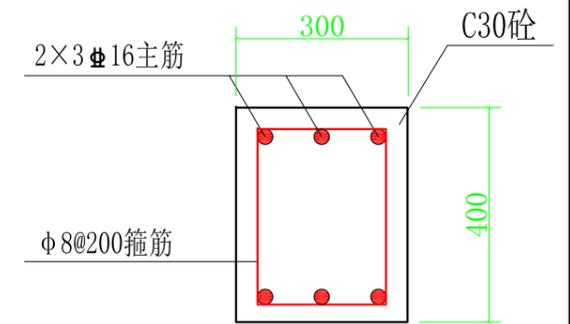
基础梁结合大样图



基础梁配筋大样图



格构梁配筋大样图



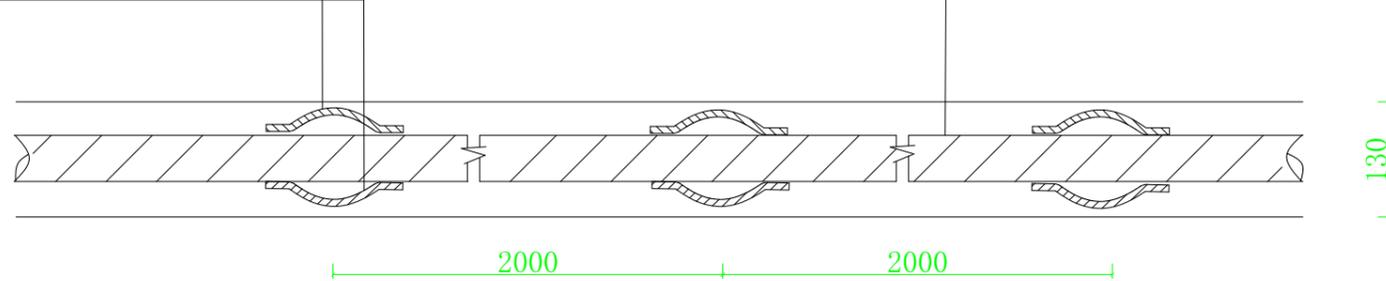
压顶梁配筋大样图

广东省地质局韶关地质调查中心				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号：440020251130016				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	格构梁大样图	图 号	设计-07
审核	冯亮勇	设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
签名	
实名	
专业	

对中支架 ($\phi 8@200$ 箍筋)

$\phi 28$ 钢筋 (杆体)



锚杆结构大样图

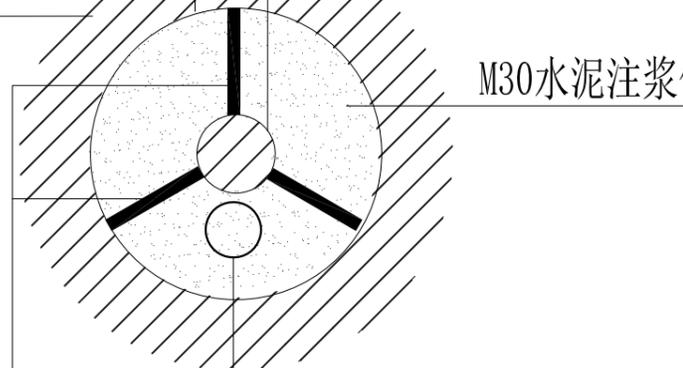
$\phi 130$ 锚杆钻孔

$\phi 28$ 钢筋锚杆杆体

边坡土体

M30 水泥注浆体

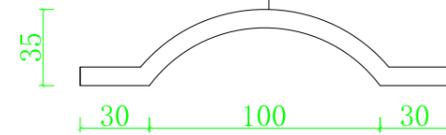
$\phi 8@200$ 箍筋



对中支架 ($\phi 8@200$ 箍筋)

6分PVC注浆管

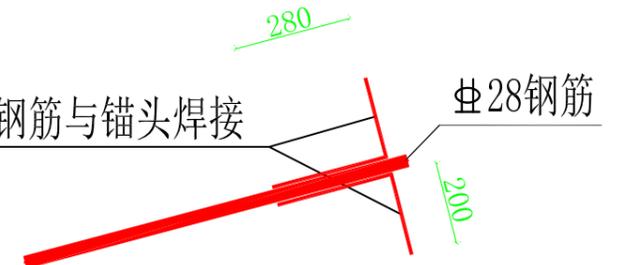
锚杆横截面大样图



定位支架大样

2 $\phi 18$ 弯折钢筋与锚头焊接

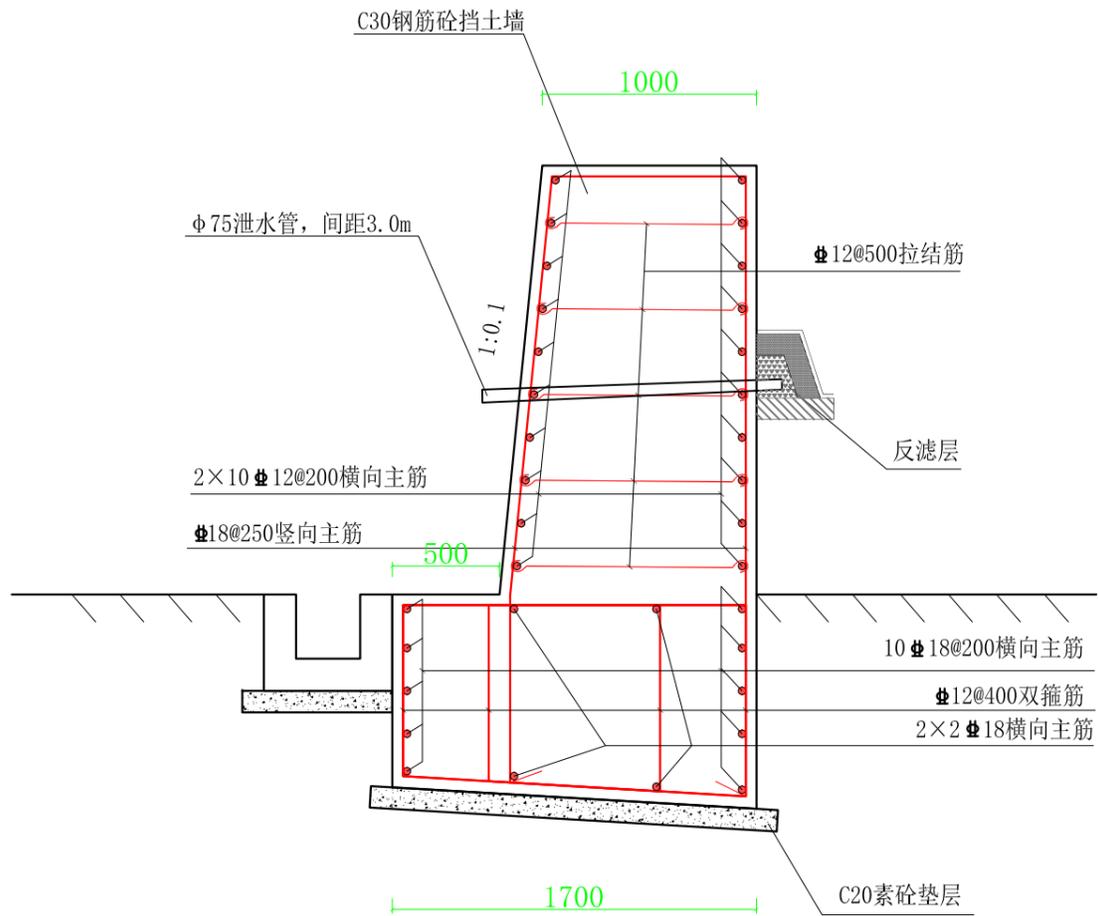
$\phi 28$ 钢筋



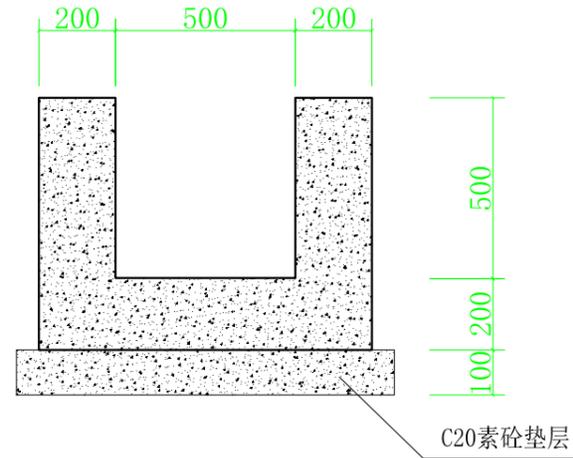
锚头钢筋大样图

广东省地质局韶关地质调查中心 地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号: 440020251130016				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心 (区土地开发整理中心)			
				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计			
审定	邱兴云	冯亮勇	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	锚杆结构大样图		
审核	冯亮勇	冯亮勇	设计	王璐			图 号	设计-08
项目负责人	何兴鹏	何兴鹏	制图	王璐			日期	2025年3月
					图 别	施工图设计		

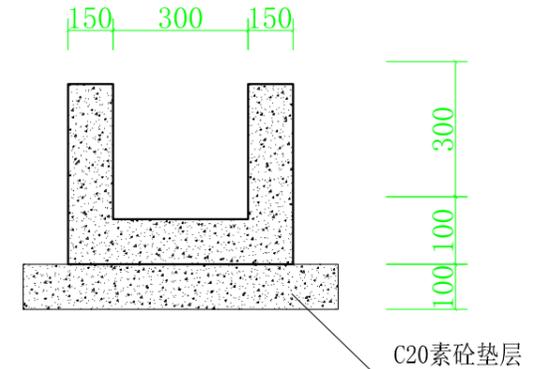
日期	
签名	
实名	
专业	



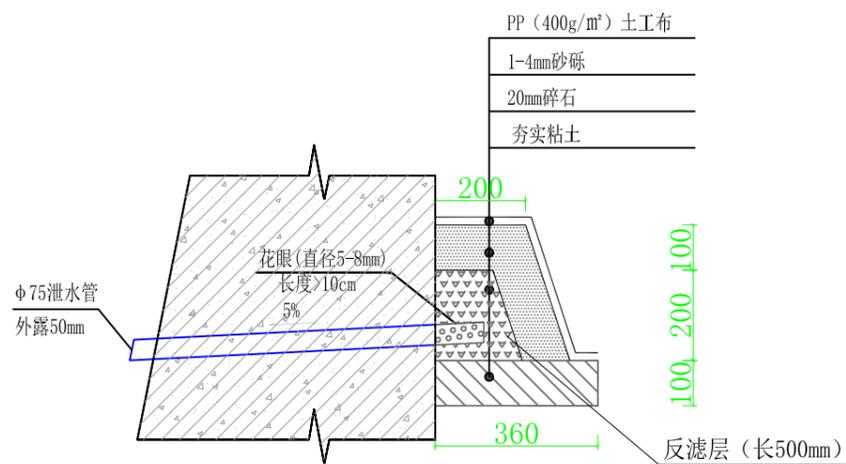
C30钢筋砼挡土墙大样图



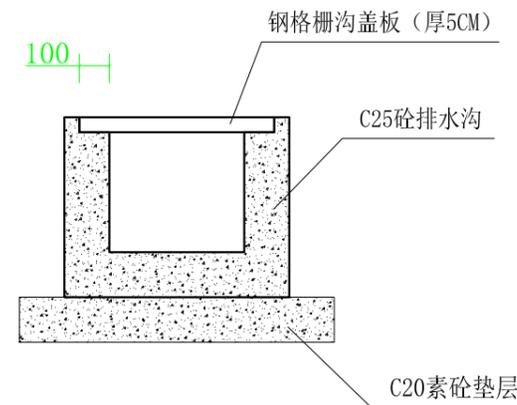
C25砼截水沟大样图



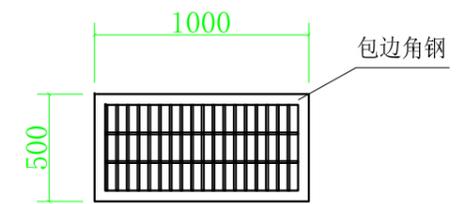
C25砼排水沟大样图



反滤层大样图



C25砼排水沟大样图

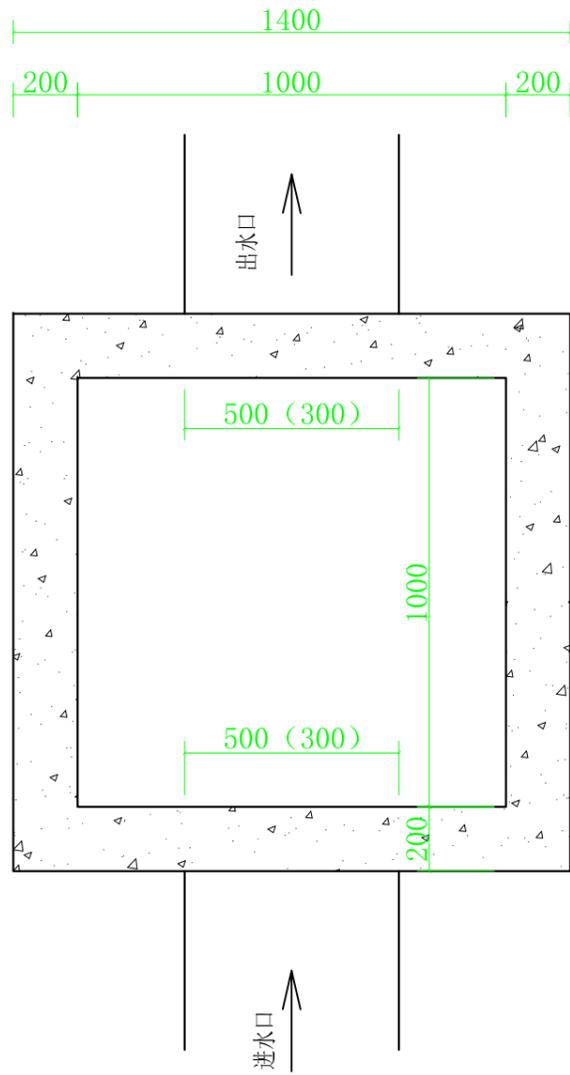


钢格栅沟盖板大样图

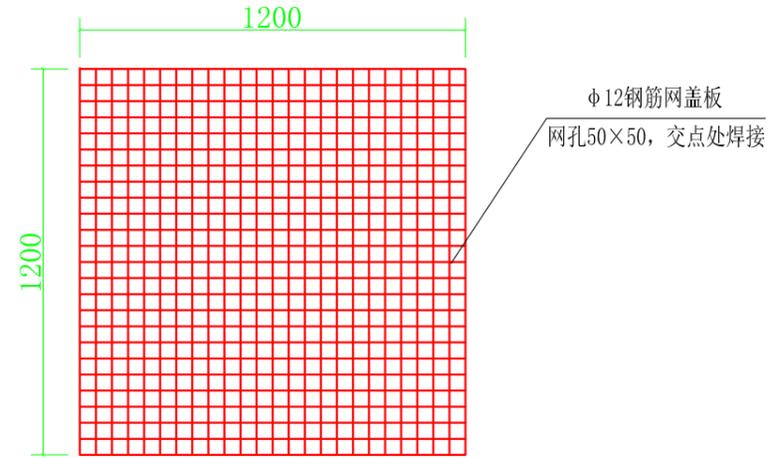
广东省地质局韶关地质调查中心 地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号：440020251130016				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	挡土墙及截排水沟 大样图	图 号	设计-09
审核	冯亮勇	设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
签名	
实名	
专业	

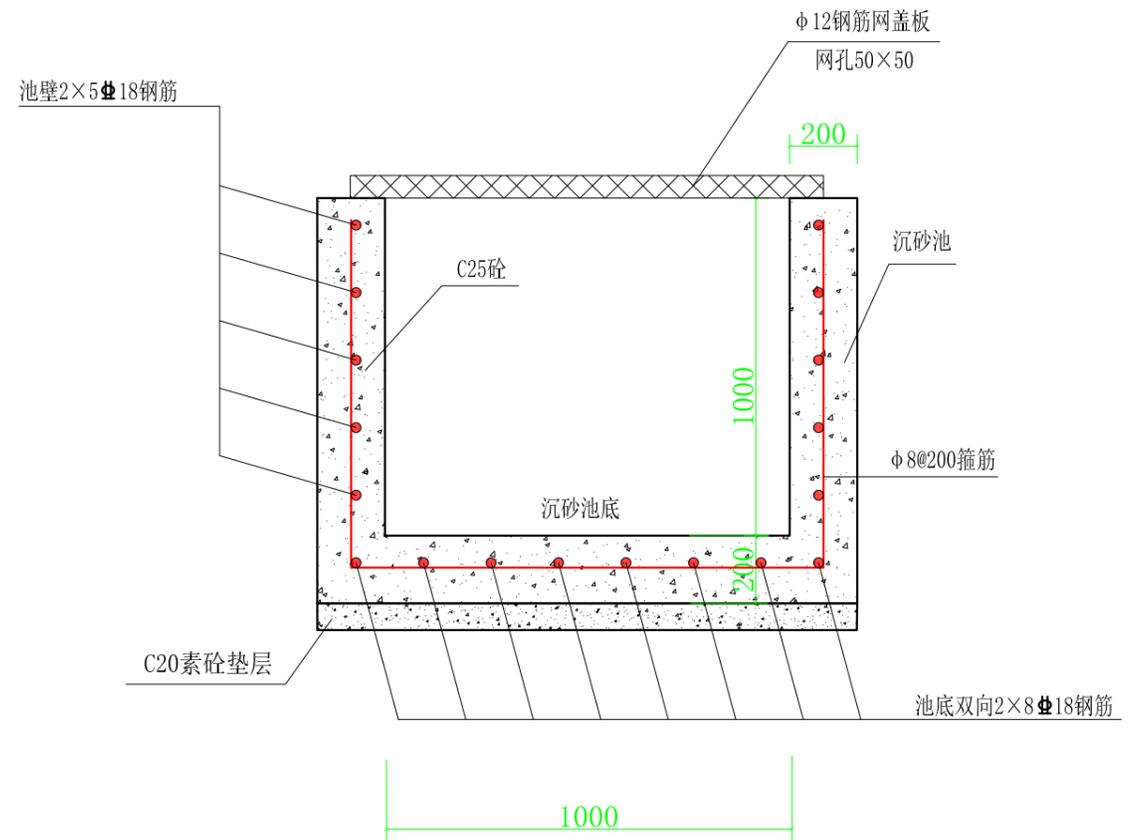
说明：坡脚沉砂池进出水口截面尺寸为300×300；山坡上沉砂池进出水口截面尺寸为500×500。



沉砂池平面大样图



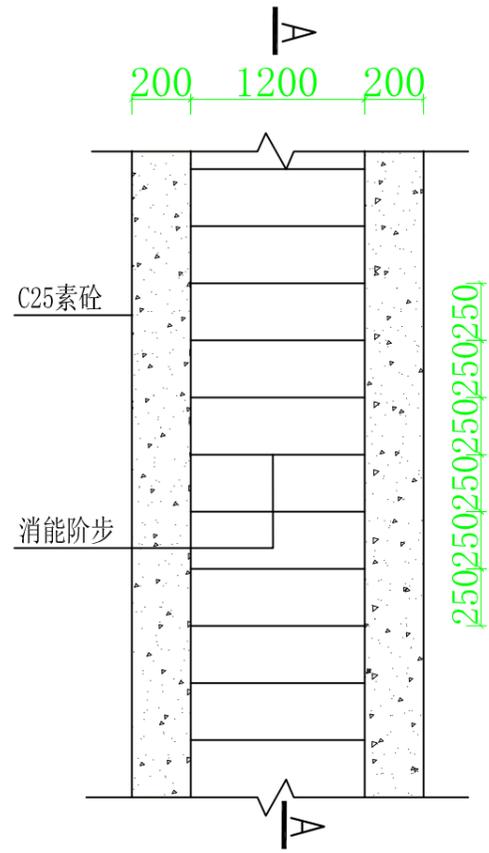
沉砂池钢筋盖板大样图



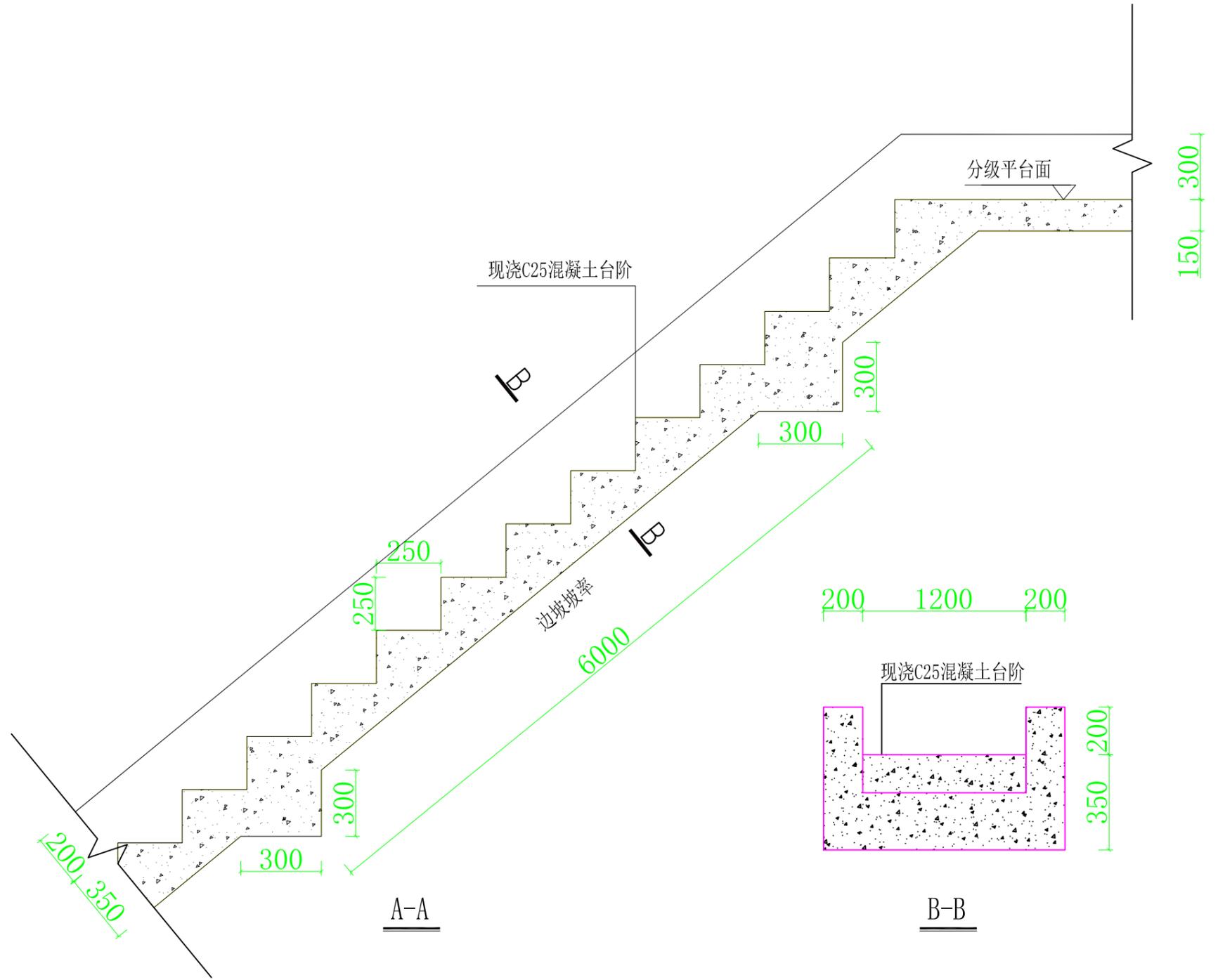
沉砂池立面大样图

广东省地质局韶关地质调查中心 地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号：440020251130016				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）		
				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计		
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	沉砂池大样图	图 号	设计-10
审核	冯亮勇	设计	王璐			日 期	2025年3月
项目负责	何兴鹏	制图	王璐			图 别	施工图设计

日期	
签名	
实名	
专业	



竖向跌水台阶立体图



A-A

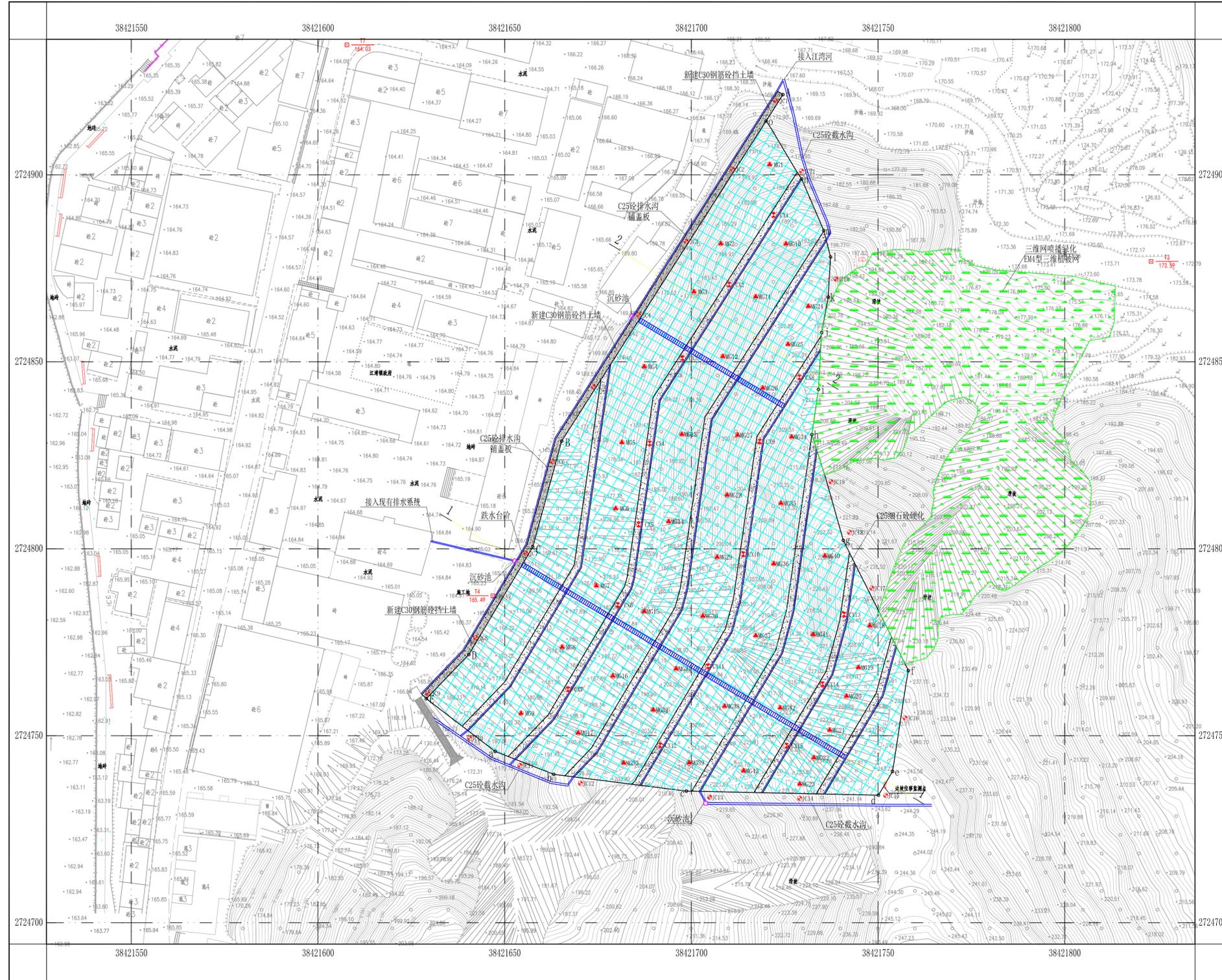
B-B

广东省地质局韶关地质调查中心 地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号：440020251130016				委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心（区土地开发整理中心）	
				工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计	
审定	邱兴云	冯亮勇	技术负责	于亮飞	图 纸 名 称	跌水台阶大样图
审核	冯亮勇	冯亮勇	设计	王璐		
项目负责	何兴鹏	何兴鹏	制图	王璐		
					图 号	设计-11
					日 期	2025年3月
					图 别	施工图设计

日期	
姓名	
专业	

武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目
 (武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计监测点平面布置图

比例尺: 1:500



图例

广东省地质局韶关地质调查中心		委托单位	韶关市武江区国土资源技术中心(区土地开发整理中心)	
地质灾害治理工程设计甲级资质证书编号: 440020251130016		工程名称	武江区江湾镇林区基础设施及水土保持工程项目 (武江区江湾镇镇政府后山滑坡地质灾害治理工程) 施工图设计	
审定	邱兴云	技术负责	于亮飞	于亮飞
审核	冯亮勇	设计	王璐	王璐
项目负责	何兴鹏	制图	王璐	王璐
监测点平面布置图		图号	设计-12	
		日期	2025年3月	
		图别	施工图设计	