汕头市金山中学

学生宿舍 A 座（129 楼）宿舍楼边坡支护工程

施工图设计

汕头市粤东工程勘察院

2013 年 09 月 22 日

汕头市金山中学

学生宿舍A座（129楼）宿舍楼边坡支护工程

施工图设计

项目负责	叶国民	
设　　计		
校　　对	沈雅榕	
审　　核	吴锐鑫	
审　　定	黄树鹏	
院　　长	刘石华	

汕头市粤东工程勘察院

2013年09月22日

目　　录

1、前言 1
2、设计依据规范、参考资料 1
3、工程地质、水文地质条件 2
3.1　气象水文 2
3.2　地形地貌 2
3.3　地震区域稳定性 2
3.4　边坡工程地质、水文地质条件 3
3.4.1 地层与岩石 3
3.4.3 水文地质条件 3
3.5　边坡工程地质条件综合评价 3
4、边坡稳定性评价及分析 4
4.1 边坡稳定性评价 4
4.2 边坡破坏机理 4
4.3　边坡稳定性分析 4
5　边坡变形防治对策和措施 4
6　边坡治理设计说明 5
6.1 边坡治理目标及原则 5
6.2 安全等级 5
6.3 设计范围 5
6.4 治理措施 5
7　设计工作量 5
8 施工注意事项及技术要求 6
9、其它事项说明 6
9.1、　材料要求 6
9.2、边坡监测 7
9.3　施工安全管理 7
9.4　信息施工法 7
10、未尽事宜，按有关规范、规定办理 7

1、前言

广东汕头金山中学位于汕头市濠江区礐石街道，毗邻汕头市礐石风景区，位于崩塌地质灾害中易发区内，地质作用强烈，人类工程经济活动对地质环境影响较大。

广东汕头金山中学宿舍楼地质灾害点边坡较陡，土质疏松，岩石较破碎，岩土体风化差异性大，存在花岗岩球状风化体，在强降雨的天气条件下，由于边坡处于较不稳定状态易发生滑动，曾在 2006 年发生过小型山体崩塌地质灾害，由于崩塌地质灾害对周边影响不大，边坡未作加固处理。

2013 年 5 月份以来，由于长时间的大雨降水过程，边坡在强降雨作用下，在 2013 年 5 月 20 日 23 时 50 分，该灾害点再次发生山体崩塌地质灾害，崩塌物堆放于学生宿舍北东墙角，对 300 多名学生生命财产安全造成严重威胁，边坡的安全稳定性特别重要。对此，上级人民政府和各级国土部门对此相当重视，5 月 21 日立即组织有关部门人员到现场进行实地调查和考察，并对地质灾害避险与防治提出了可行性的指导意见。受广东汕头金山中学的委托，汕头市粤东工程勘察院于 2013 年 6 月 24 日对金山中学宿舍楼地质灾害点进行地质灾害调查工作。通过对地质环境条件及地质灾害类型、分布范围、规模、特征、稳定性、危害对象和损失情况等进行现场调查，同时对地质灾害稳定性或危险性起决定作用的因素进行分析，判断其性质、变化，对潜在的地质灾害危险性作出评估，并提出防治措施。受汕头市金山中学委托，汕头市粤东工程勘察院承担了边坡支护工程设计工作。

接到任务后，我院派出工程技术人员对该边坡进行了勘察设计工作。本次勘察设计工作的任务如下：

1、收集、分析和整理边坡所在位置的区域地质和勘探资料，在原有区域地质资料资料的基础上，对边坡进行综合地质灾害调查工作，查明边坡地质环境条件。

2、查明边坡可能存在的地质灾害类型、分布范围、规模大小、发育情况、稳定状态及危害对象，对危险性起决定作用的影响因素进行分析，结合边坡地质环境条件及其建设规模等实际情况，预估是否可能诱发或加剧地质灾害，并对可能诱发或加剧地质灾害的类型、范围及危险性作出评价。

3、综合边坡地质环境条件、地质灾害现状及潜在的地质灾害产生因素，进行地质边坡等级评价。

4、结合边坡及其附近的地质环境条件提出灾害防治措施，为地质灾害的治理提供依据。

5、通过边坡勘查及相关资料的汇总整理，掌握边坡工程地质、水文地质、地震烈度等资料，为设计、施工提供所需的岩土地层结构、物理力学参数、地基承载力、天然边坡或人工边坡的工程地质条件，对边坡进行稳定性分析及评价，比较及确定边坡治理方案。

6、搜集同类边坡工程的经验资料、选择合理的边坡设计参数进行设计计算，并提交勘察、设计文件等。

其目的是：设计可行有效的防治方法，确保边坡稳定和安全。

2、设计依据规范、参考资料

⑴、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2002）

⑵、《锚杆喷射混凝土支护技术规范》（GB 50086-2001）

⑶、《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2010）

⑷、《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB 50068-2001）

⑸、《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）

⑹、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）2009版

⑺、《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）

⑻、《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）

⑼、汕头市粤东工程勘察院的《广东汕头金山中学宿舍楼东侧山体崩塌地质灾害调查报告》

⑽、实测1:500地形图（电子文档）

3、工程地质、水文地质条件

3.1 气象水文

本区属南亚热带湿润性气候区，主要受热带海洋性暖湿气流活动制约，四季气候特征为：雷暴频，高温多雨，夏长冬短而温和，无霜期长，四季不甚分明。全年气温较高，多年平均气温为22.3℃，多年平均降雨量为1618㎜，降雨多集中于4～9月，占全年的80%（其中6～8月降水量最多），冬春少雨；多年平均蒸发量为1728.2㎜，以7月蒸发最烈。

调查区地表水体主要为小山塘及山间泉水形成的小溪。地表水不发育，多分布于冲沟，流量不大，且受季节控制，其流量、洪水及洪峰均与降雨量密切相关。边坡山体顶部及坡面、破脚未见地表水，边坡未见有泉水出露，仅在雨后地表低凹处有潮湿现象。

地下水类型主要有第四系松散堆积层孔隙潜水和基岩裂隙水两类。

孔隙潜水主要赋存于第四系坡残积层孔隙裂隙中，水位埋深较浅，其补给来源主要为大气降雨，水量受季节控制。基岩裂隙水主要赋存于强风化及中风化花岗岩风化裂隙中，含水、透水性较好，储水量一般。

边坡范围地表水不发育，主要为雨季地表片流，由于地形较陡峭，水流滞留时间短，但对土体冲刷强烈，对上部土层的稳定性有较大的影响。

3.2 地形地貌

汕头市金山中学整体地形南高北低，地貌单元属于低山丘陵地带，附近山地相对高差不大，一般山坡自然坡度在5°~30°之间，山坡地表植被较发育，冲沟形态不规则，地形地貌条件中等，一般学校建筑物依山而建，分布于山坡处及平缓地带。

3.3 地震区域稳定性

区域构造上，汕头地区位于新华夏系第二复式隆起带的东南侧，位于由北北东向北东方向弯转的弧形地段，并处于南岭东西向复杂构造带南缘交接部位。区内断裂构造发育，在空间展布上有北西、北东和东西向三组。北东向构造规模巨大，展贯全区；北西向构造形成较晚，并具活动性；东西向构造仅在航片、卫片及重力异常上有明显的反映，为推测隐伏断裂。主要断裂构造有饶平—汕头断裂、汕头断裂、榕江断裂、塔头断裂。区内构造以断裂为主，根据其展布特征和成因联系划分为东西向构造、北东向构造和北西向构造。北东向构造规模巨大，是本区的主导构造。

对历史地震资料分析表明：本区当前正处在第二活动周期的剩余能量释放阶段。据《建筑抗震设计规范》（GB20011—2001），本区域地震基本烈度为8度，设计地震加速度为0.20g。地震对建设工程有较大影响建筑物设计须按有关规范要求抗震设防。

根据地震基本烈度图划分，汕头市位于地震烈度Ⅷ度区内，区域地壳属不稳定。

3.4 边坡工程地质、水文地质条件

3.4.1 地层与岩石

据区域地质资料及现场调查，地质灾害崩塌点附近出露地层有第四系全新统坡积层（Q_4^{dl}）、残积层（Q^{el}），基底岩体为燕山晚期中粗粒花岗岩（γ_5^{3-1}）,分述如下：

1、地层

①第四系全新统坡积层（Q_4^{dl}）

该层分布于山坡坡底及坡面，主要岩性为含碎石、风化角砾的粉质粘土、红褐色，可塑状。

②第四系全新统残积层（Q^{el}）

该层分布于山坡地带，岩性为砂（砾）质粘性土，土黄色、红褐色、可塑~硬塑，一般长石基本风化为土状，局部土体风化不均匀，见花岗岩球状体。

2、岩石（γ_5^{3-1}）

本区出露岩石为燕山晚期中粗粒花岗岩（γ_5^{3-1}），灰白色、浅黄色夹黑色斑点，中粗粒花岗结构，块状构造，主要矿物成分主要由长石和石英，以及少量的黑云母等组成，节理裂隙发育，岩石较破碎，按风化程度可分为全风化、强风化、中等风化及微风化四个风化带，岩石风化强烈、全风化及强风化岩层厚度较大。

由于原岩的矿物成分、岩石节理、裂隙发育程度差异以及地下水的作用，造成岩石风化程度差异性较大，整个山坡有各种风化带岩体出露，坡面存在很多的花岗岩球状体（呈中风化～微风化状态）。

3.4.2 地质构造

本边坡区域断裂、褶皱构造不发育，据区域地质资料分析，未发现地质构造活动迹象，表明该场地现处于相对稳定的地质环境，调查区地貌类型属丘陵地带。根据野外地质调查，边坡为混合边坡，边坡土体疏松，岩石破碎，岩石风化强烈，球状风化危岩体发育，边坡土体遇水易崩解，易形成崩塌、滑坡地质灾害。基底岩体为燕山晚期第四期中粗粒花岗岩，场地内岩体完整性随深度增加明显趋好。

3.4.3 水文地质条件

孔隙潜水主要赋存于第四系坡残积层孔隙裂隙中，水位埋深较浅，其补给来源主要为大气降雨，水量受季节控制。基岩裂隙水主要赋存于强风化及中风化花岗岩风化裂隙中，含水、透水性较好，储水量一般。场地内地下水主要由大气降水、岩土层间侧向渗透补给和通过大气蒸发、岩土层间侧向渗流排泄完成地下水的循环交替。

边坡范围地表水不发育，主要为雨季地表片流，由于地形较陡峭，水流滞留时间短，但对土体冲刷强烈，对上部土层的稳定性有较大的影响。

3.5 边坡工程地质条件综合评价

⑴、根据野外地质调查，边坡地貌类型属丘陵地带，顶部主要为花岗岩风化残积土，土体较稳定，对边坡的稳定性有利。

⑵、边坡坡脚部分土体疏松，岩石破碎，岩石风化强烈，球状风化危岩体发育，边坡土体遇水易崩解，易形成崩塌、滑坡地质灾害。基底岩体为燕山晚期第四期中粗粒花岗岩。

⑶、边坡花岗岩风化残积土中粘粒易水泡变软及崩塌的特点，在长期降雨及坡面水

流冲刷下，易产生局部崩塌的破坏现象。

⑷、边坡区地表水不发育，主要为大气降水，滞留时间短，但对边坡坡面土层破坏性较强，易诱发土层的垮塌。

4、边坡稳定性评价及分析

4.1 边坡稳定性评价

广东汕头金山中学为百年名校，建筑物主要依山而建。由于平整场地等人类工程活动，在学生宿舍东侧山体形成不稳定斜坡，2006年，该点曾发生过崩塌，但该边坡未进行支护加固处理，在北东侧山体形成不稳定斜坡，斜坡高度12~15m，宽度约50m，边坡坡向280°，坡度70°~75°之间,，斜坡面主要由坡积层、残积层、全风化花岗岩、强风化花岗岩、花岗岩球状风化体构成，而土体具有遇水易崩解，强风化花岗岩体又有风化强烈、颗粒之间粘聚力弱的特点，况且坡体较陡，植被发育一般，边坡岩土体在自身重力及坡面水力冲刷下易产生崩解，形成崩塌等地质灾害。2013年5月20日23时50分，山体发生山体崩塌地质灾害发生，崩塌物坡向280°，高约8m，宽度约10m，平均厚度约 4m，体积为320m³，为小型崩塌。目前边坡仍处于不稳定状态，受威胁对象为广东汕头金中宿舍楼的300多名师生，严重影响了广大师生的正常生活秩序，其潜在危害性大，危险性大，危害程度属大型地质灾害。

由于边坡坡脚及坡顶附近有建筑物，未经加固的边坡存在较大的安全隐患。为消除安全隐患，该人工边坡必须采取有效的有针对性的工程措施进行防治和支护。

4.2 边坡破坏机理

根据野外调查和勘察资料分析结果，影响边坡稳定性的主要因素有：岩性与地质构造(破碎带)、地形与地貌、人工切坡等。

由于人工开挖路堑边坡较陡，受边坡岩土体中裂隙、软弱夹层影响，边坡岩土体稳定性较差。人工切坡开挖边坡后，破坏山体原有的平衡，减低山坡的支撑力量，在雨季暴雨作用下，因雨水沿坡、残积土及风化岩层孔隙下渗，边坡岩土体在水浸泡下，其工程力学性质变差，在地下水动水压力和孔隙水压力等外部营力及边坡土体本身重力的作用下，边坡浅部坡、残积土及较破碎全、强风化岩体沿较软弱夹层或层面产生变形或崩塌破坏。

4.3 边坡稳定性分析

边坡的稳定性分析采用北京理正岩土系列软件6.0版本中的边坡稳定分析模块进行模拟计算，并根据分析结果结合工程经验进行边坡加固设计。边坡计算参数采用本地区的工程经验结合该处自然边坡进行反演分析计算确定。

5 边坡变形防治对策和措施

由于边坡上部有坟墓，且坟墓靠近上部坡顶边缘，综合考虑场地条件及方便开展治理工作的需要，在充分考虑边坡变形及破坏的因素，本着安全可靠、经济合理的原则选择边坡治理方案，拟对该边坡按现有坡面进行平整修坡处理后采用锚杆、钢筋混凝土格构梁进行护坡，并在高陡处增设一排微型桩对边坡进行加固。主要设计思路和技术措施采取如下治理手段，包括：⑴、微型桩；⑵、锚杆、竖梁、横梁、坡顶压梁及坡脚重力式挡土墙；⑶、场地排、截水，坡体深部排水；⑷、坡面铺种草皮及矮灌木绿化。

6 边坡治理设计说明

6.1 边坡治理目标及原则

⑴ 治理目标：采用工程治理辅以安全监测，确保拟建场地内形成的高边坡正常使用期限内稳定和安全。

⑵ 治理工程的设计依照如下原则

①、治理工程实施后边坡使用期限内保证边坡安全稳定，不产生滑移和崩塌破坏。

②、边坡治理同环境保护相结合，减少边坡治理对环境的影响。

③、遵循在现有的技术条件下做到技术成熟、施工方便、安全可靠、经济合理。

6.2 安全等级

本边坡按一级边坡等级进行加固设计，稳定安全系数取 1.30 进行边坡的稳定性分析。

6.3 设计范围

边坡总长度约约 66m，坡高 13m，根据开挖后坡体高度及坡体的岩土性质，采用相应的加固措施进行加固，详见设计图纸。

6.4 治理措施

根据影响边坡稳定的因素及边坡破坏机理，本着安全可靠、经济合理的原则选择边坡治理方案。本工程主要是对现状边坡进行永久性加固，以期彻底消除引起边坡失稳的不良工程地质条件和因素，满足长远需要。主要设计思路和技术措施采用治坡和治水相结合的综合治理方案，包括：

⑴、微型桩成孔直径 17cm，长度 12m，间距 1m，孔内放入工字钢 I14，锚杆采用全长粘结型锚杆，拉杆采用Φ28Ⅱ级钢筋，锚杆头在梁中弯曲并固定；钢筋混凝土格构梁采用 C30 砼，截面及配筋见设计图。

⑵、场地排水：修建整个边坡的排水系统，防止地表水沿水沟破坏部分下渗或冲刷坡体，引起边坡变形破坏；

⑶、对于边坡岩体破碎带根据现场实际情况设置边坡深层仰斜排水孔，孔深 15～20m，向上倾，倾角为 5～10°下入 50mmPVC 排水管。

⑷、各段加固方案的具体情况详见设计图纸。

7 设计工作量

设计工作量如下：

序号	项目名称	单位	工作量	备注
1	顶压梁	m^3	19.35	
2	工字钢微型桩	m	408	
3	Φ28 锚杆	m	1344	
4	C30 竖梁	m^3	27.56	
5	C30 横梁	m^3	26.10	
6	挡土墙基础开挖	m^3	40.00	
7	砌石挡土墙	m	93.08	
8	人工土石方	m^3	132.00	
9	脚手架	m^2	660.00	
10	坡面绿化	m^2	660	
11	排水沟	m	180	
12	深部泄水孔	m	60	4 根

上述工作量为根据地形图、设计断面所计算出的工作量，实际工作量可能会因地形、地质情况的变化而有所改变。

8 施工注意事项及技术要求

⑴ 施工工序为：场地平整及准备→施工脚手架→微型桩施工→锚杆钻孔和注浆→整修边坡→坡脚砌石挡土墙施工→钢筋制作绑扎→钢筋混凝土格构梁模板安装、混凝土浇捣、养护→施工坡面铺种草皮及种灌木绿化

⑵ 微型桩及锚杆施工：

①、微型桩及锚杆成孔应采用风动式潜孔冲机锚杆钻机或液压风动专用锚杆机钻孔，钻孔完毕必须用高压风将岩孔内的泥尘和碎屑清除干净。微型桩成孔直径为170mm，工字钢采用普通型I14工字钢，锚杆杆体采用Φ28Ⅱ级螺纹钢筋，孔径130mm。

②、注浆采用压力泵将水灰比为0.5的（32.5R普硅）水泥净浆注入钻孔，常压注浆，主要控制注浆饱满度，不必控制注浆压力。如遇空洞不能加压太大，要控制0.5MPa以内的注浆工作压力。

⑶、锚杆外端坡面内外各500mm应采用防腐措施，如涂沥青船底漆，并保证注浆体或混凝土包裹保护层不小于25mm。钢筋砼格构梁应嵌置于边坡坡体中，深度大于格构截面高度。

⑶ 钢筋混凝土格构梁施工：

①、先清坡，将局部凸出的岩石削平，孤石、薄壳岩石清除采用人工修面，清除杂物，凿掉小块掉岩，达到施工面平整，便于下步工序施工。

②、其次进行格构的定位放线，放线后根据格构梁尺寸人工开槽，并且保证格构梁面高于边坡坡面不超过10cm，然后用1：2水泥砂浆铺底。

③、钢筋绑扎：

A、检查钢筋是否有出厂合格证明和复检报告。

B、钢筋表面如有铁锈的应在绑扎前清除干净，锈蚀严重的钢筋不得使用。

C、绑扎钢筋地点应干净、平整。

D、按图纸和操作工艺标准向班组进行安全、技术交底。

④、架设模板，安装前，需对模板进行校平，涂抹脱模剂，架设后，需进一步校正，保证格构分段平直，每一跨格构梁不得弯曲。

⑤、模板安装经监理工程师检查合格，方可进行格构的浇注，浇注前检查商品混凝土搅拌车到货单，并登记车号、司机姓名、到货方量、砼标号、坝落度，并注明用于浇捣砼的位置和到货时间等，捣固采用振捣器，振捣时不能欠振也不能过振。

⑥、达到一定的养护期后，就可拆除模板，洒水并用塑料膜覆盖，封闭养生。

9、其它事项说明

9.1、 材料要求

⑴ 水泥材料宜采用32.5R的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。

⑵ 砂应采用坚硬耐久的中粗砂，细度模数宜大于2.5，含水率应控制在5—7％的范围，最大粒径应小于2mm的中粗砂，含泥量小于3％。

⑶ 粗骨料应采用坚硬耐久的碎石或卵石，粒径10-15mm，当采用碱性速凝剂时，不得使用含有活性二氧化硅的石材。

⑷ 钢筋品种的规格符合设计规定，并有合格证及试验报告。

⑸ 浆砌石采用MU30、砂浆采用M10，锚杆注浆采用M30水泥净浆或砂浆。

9.2、边坡监测

⑴ 目的及原则

检测及监测的目的是保证施工安全、为工程动态设计和优化设计提供科学依据，节约工程投资，并评价工程质量。本监测系统设计遵循原则如下：第一，可靠性原则；第二关键部位重点监测；第三，信息反馈原则。

⑵ 监测方法及内容

以保证施工安全和施工质量为目的，边坡监测方法有人工巡视、位移监测、边坡测斜及预应力锚索应力监测等，监测内容应简便、实用、及时、准确，主要监测项目包括：

①、位移监测

观测要求为：为了节省开支，有的工程监测工作可分期进行，开始可采用便宜简单的观测方法观测，如发现边坡有移动的可能后，增设精度高、范围广的仪器进行监测。

观测资料应编制成表或绘制成曲线，变形观测结束应将上述资料汇总并附必要的文字说明；

②、人工巡视

包括对植物状态、支护结构状态及岩土体状态的巡视。

本边坡监测方案详见监测布置图，主要是对各级边坡进行位移观测。

③、边坡测斜

边坡深部位移监测可用活动式钻孔测斜仪或固定式测斜仪。测斜仪钻孔应穿越已有或潜在的危险滑动面。本边坡测斜管的埋设深度以进入坡脚处高程以下 3m 控制，测斜管的基准点设在孔底的不动点上，一对导向槽方向应与预计的最大位移方向一致。

④、锚杆的受力监测

锚杆的受力监测需要预埋应变片及相关的线缆，进行监测施工较为复杂，实际施工时可根据具体情况选做或不进行监测。

⑤、监测周期与监测组织

观测密度在施工期间要求不少于每周三次（下雨天加密为一天一次），竣工后半年内要求每半个月测一次，剩下一年一个月测一次。发现异常应立即通知有关单位和领导，及时疏散周边人员。在使用期间，根据边坡人工巡视的情况，再进行具体的监测要求。异常情况时应增加监测次数。若边坡变形较小，可适当延长观测时间间隔。

9.3 施工安全管理

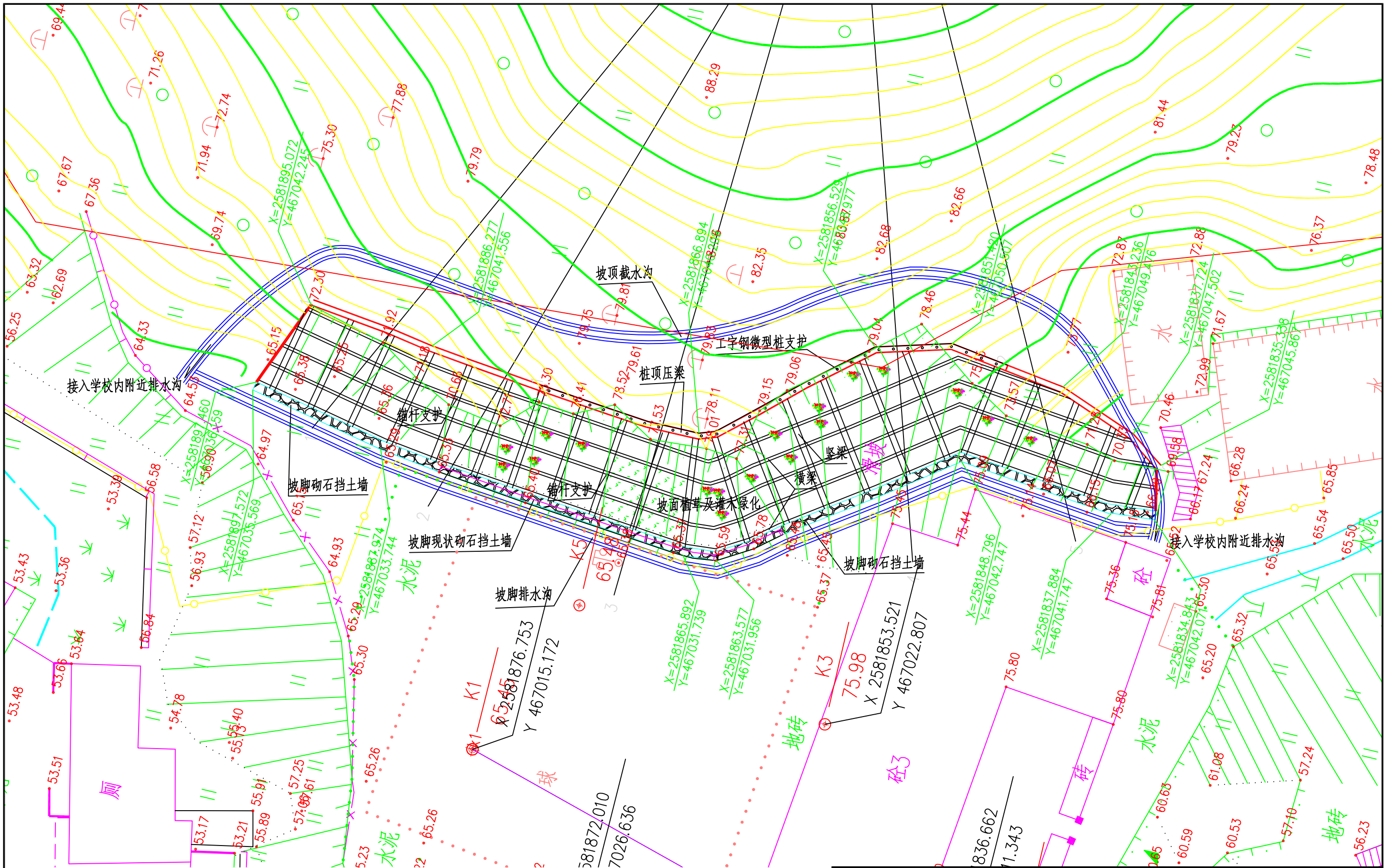
高边坡施工应特别注意施工安全管理，包括施工安全和边坡险情预防和应急处理，特别是作好雨季边坡临时排水和封面处理。

9.4 信息施工法

⑴ 边坡施工必须充分掌握设计意图和对施工的特殊要求，并根据现场具体情况及时与设计沟通，参与必要的险情处理和设计变更。

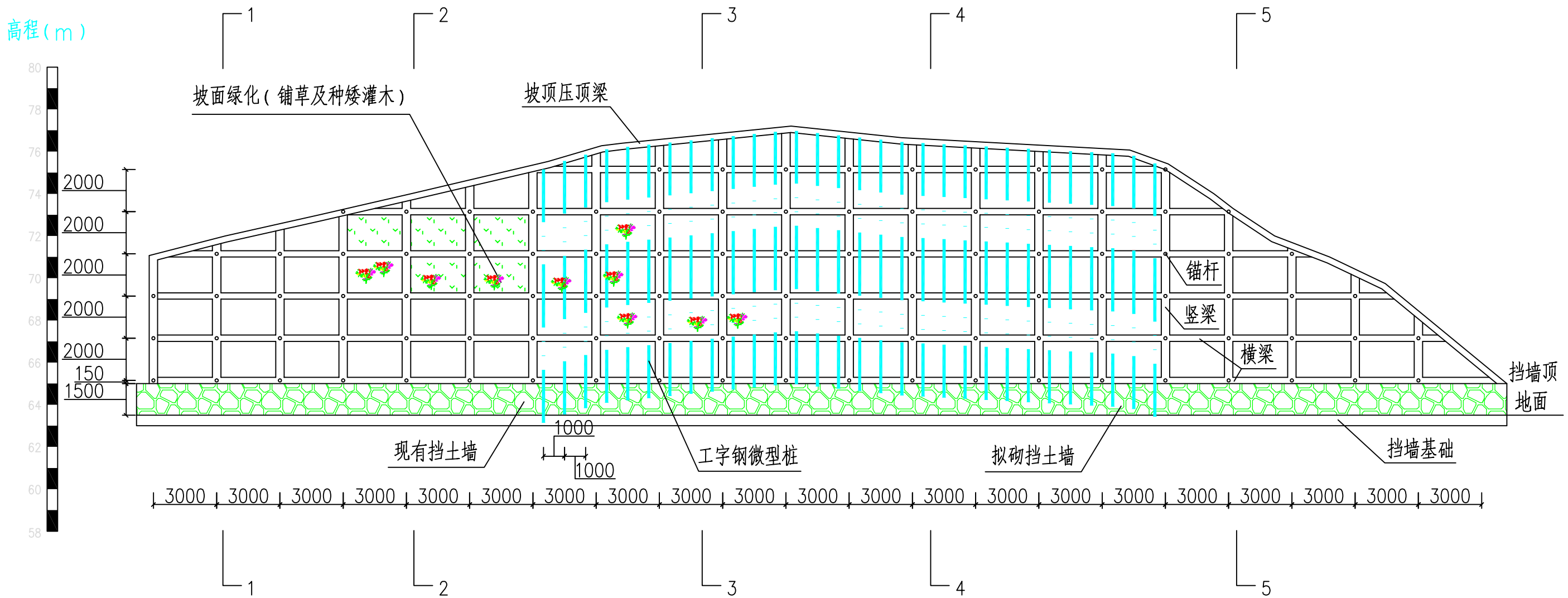
⑵ 边坡的施工过程，也是边坡工程地质信息逐步被详细、全面揭示的过程。边坡施工宜根据施工现场揭示的地质现状，及时汇报相关各方，以便根据实际地质条件进行工况验算和必要的变更设计。

10、未尽事宜，按有关规范、规定办理

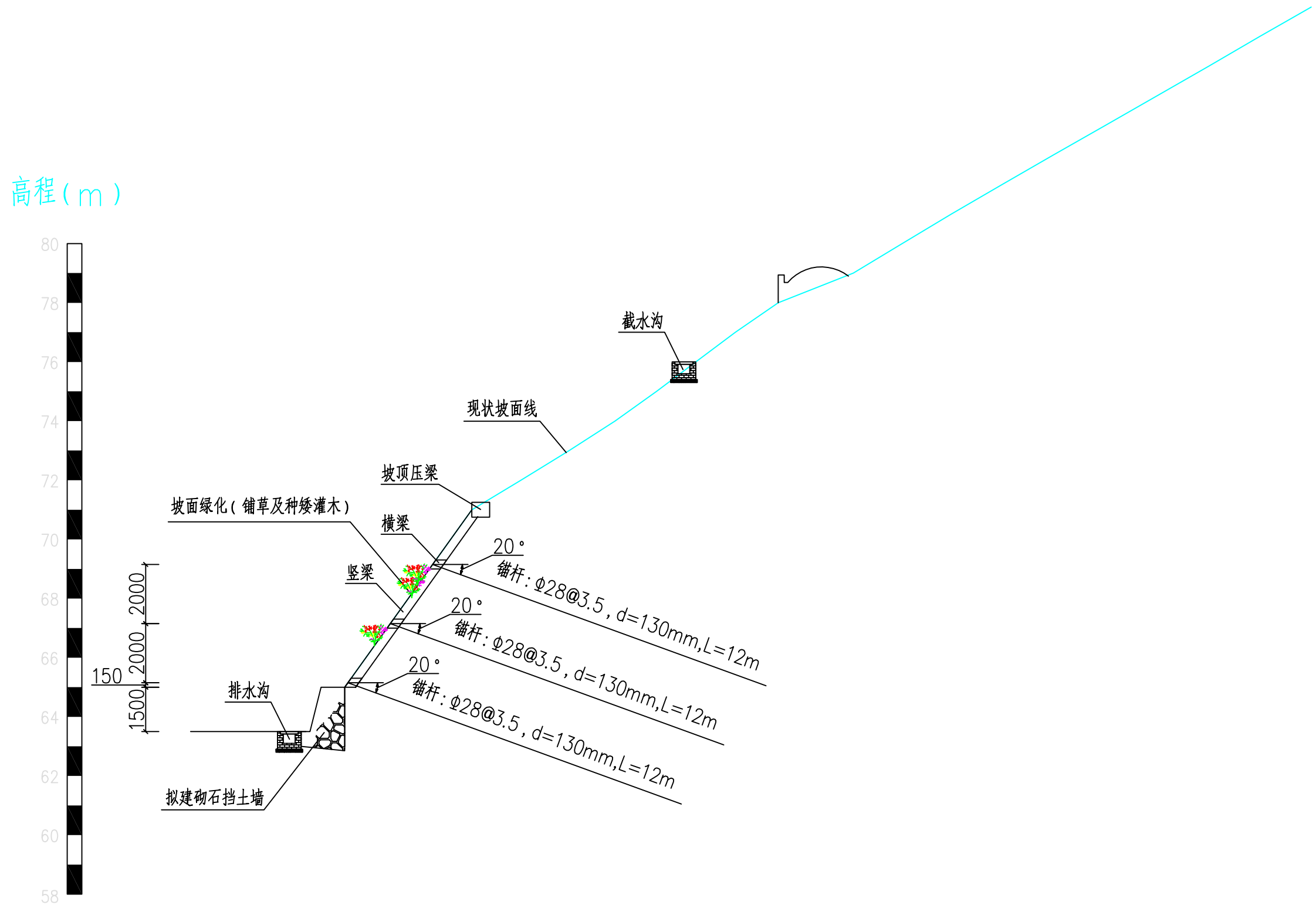


汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj						工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼） 宿舍楼边坡崩塌治理工程				
项目负责	叶国民		设 计	叶国民		建设单位	汕头市金山中学				
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民		图 名	边坡平面图				
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22		比 例	1:250	图 别	施工图设计	图 号	JK-1307

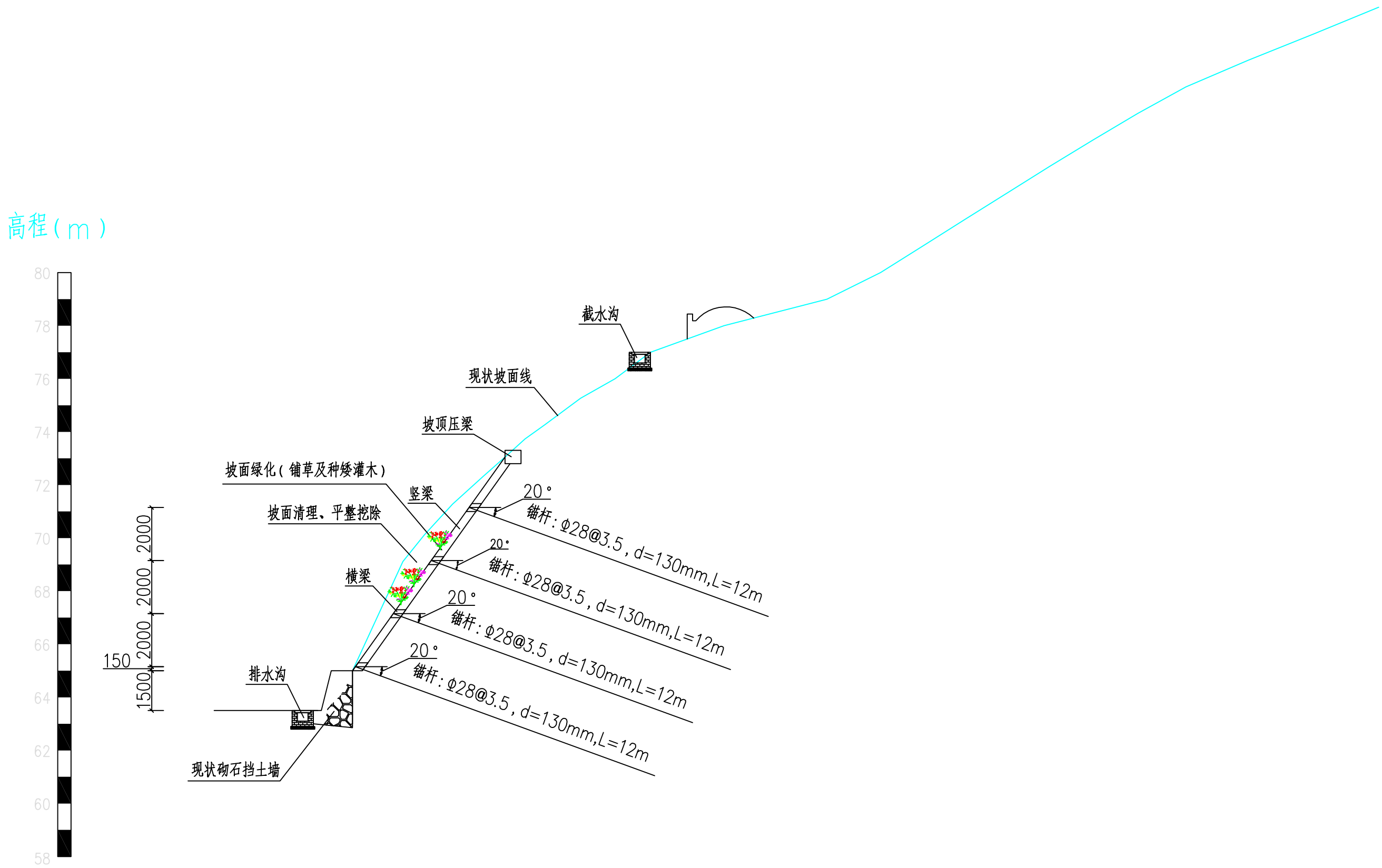
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.



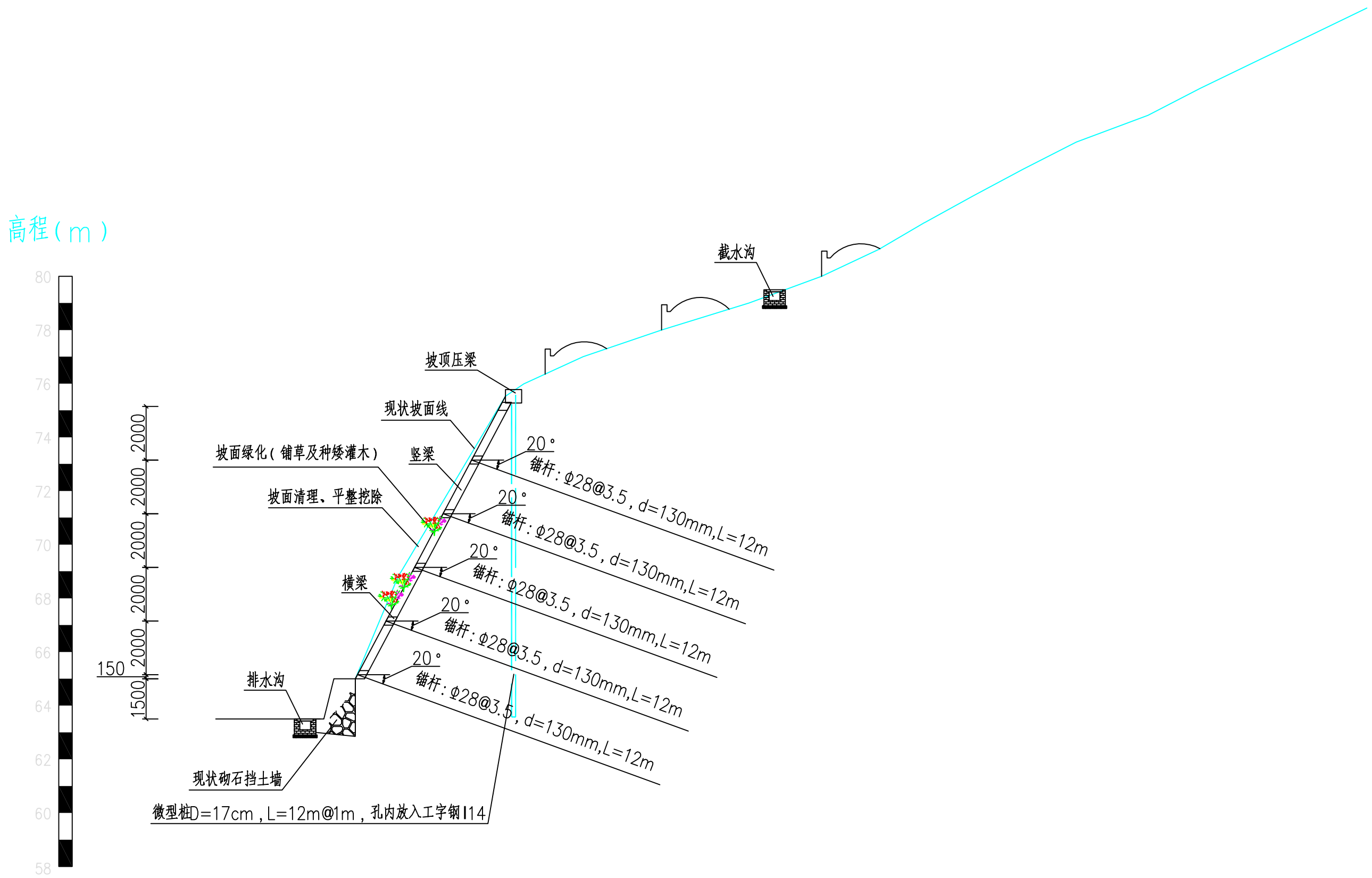
汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj							工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼） 宿舍楼边坡崩塌治理工程			
项目负责	叶国民		设 计	叶国民			建设单位	汕头市金山中学			
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民			图 名	边坡支护立面示意图			
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22			比 例	1:200	图 别	施工图设计	图 号 JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.											第02张,共11张



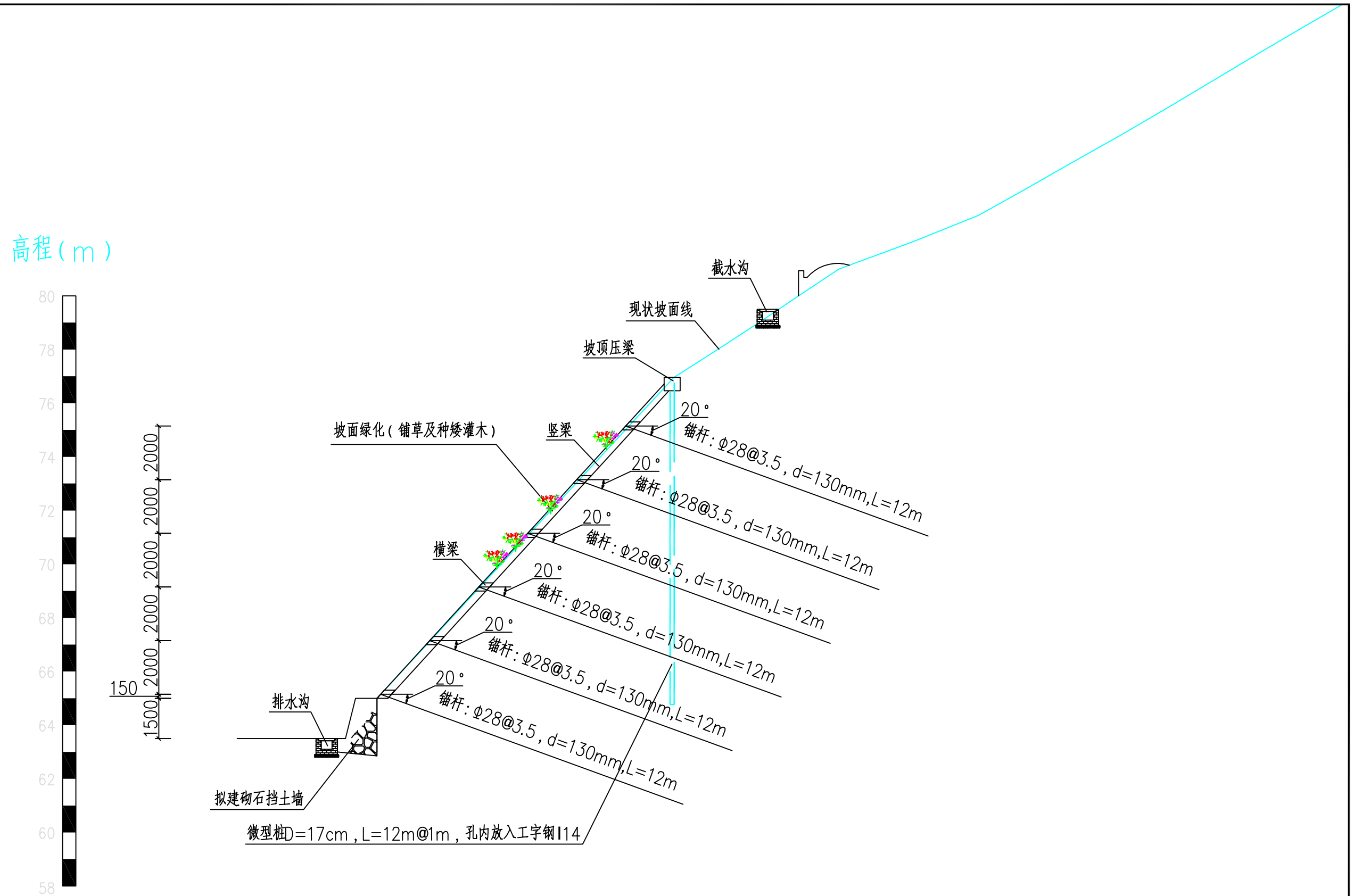
汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj						工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼） 宿舍楼边坡崩塌治理工程			
项目负责	叶国民		设 计	叶国民		建设单位	汕头市金山中学			
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民		图 名	边坡支护断面设计图1-1			
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22		比 例	1:150	图 别	施工图设计	图 号 JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.										第03张,共11张



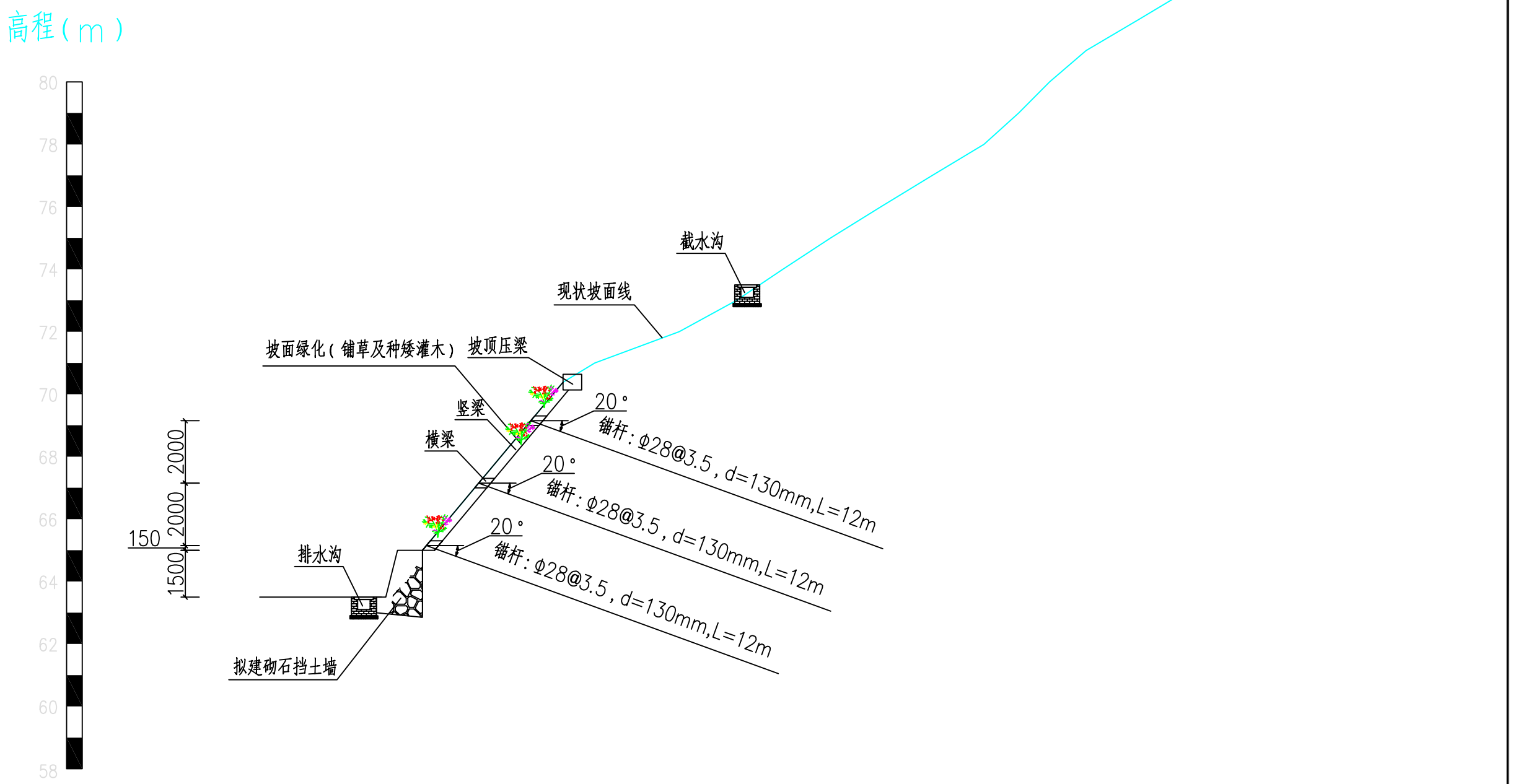
汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj							工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼）宿舍楼边坡崩塌治理工程			
项目负责	叶国民		设 计	叶国民			建设单位	汕头市金山中学			
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民			图 名	边坡支护断面设计图2-2			
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22			比 例	1:150	图 别	施工图设计	图 号 JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.											第04张,共11张



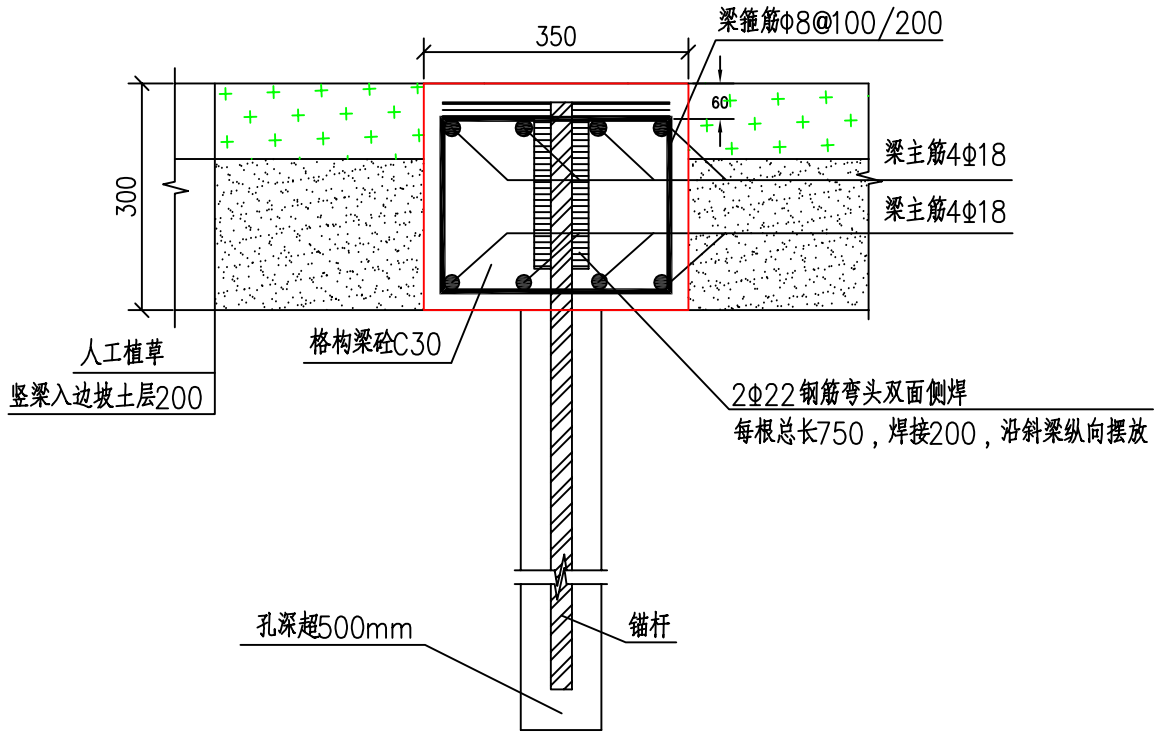
汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj						工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼） 宿舍楼边坡崩塌治理工程		
项目负责	叶国民		设 计	叶国民		建设单位	汕头市金山中学		
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民		图 名	边坡支护断面设计图3-3		
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22		比 例	1:150	图 别	施工图设计	图 号	JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.							第05张,共11张		



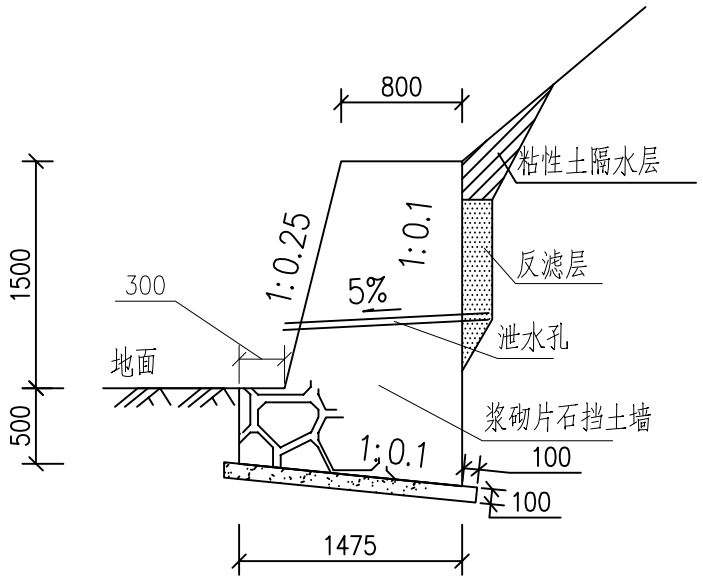
汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj						工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼） 宿舍楼边坡崩塌治理工程			
项目负责	叶国民		设 计	叶国民		建设单位	汕头市金山中学			
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民		图 名	边坡支护断面设计图4-4			
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22		比 例	1:150	图 别	施工图设计	图 号 JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.							第06张,共11张			

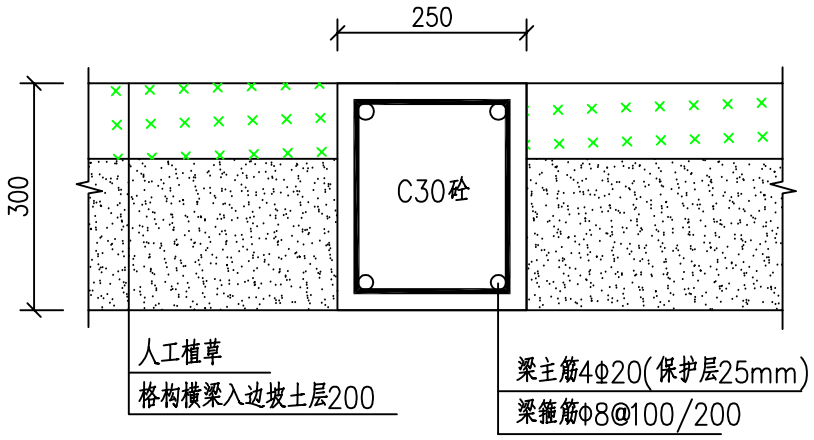


汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj							工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座(129楼) 宿舍楼边坡崩塌治理工程		
项目负责	叶国民		设 计	叶国民			建设单位	汕头市金山中学		
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民			图 名	边坡支护断面设计图5-5		
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22			比 例	1:150	图 别	施工图设计	图 号	JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.								第07张,共11张		



竖梁大样图





横梁大样图

说明：

1、图中尺寸单位均以mm为单位；

2、钢筋混凝土梁均采用C30砼浇注，框架梁表面必须平顺美观；

3、框架钢筋除箍筋为HPB235外，其余主筋均为HRB335；

4、每隔10个梁单元设置一道伸缩缝，缝宽2cm，避开在最高断面处设置，缝内用沥青木板填塞，伸缩缝设在一侧斜梁中部；

5、每隔60m设置一条M7.5浆砌片石竖向吊沟，具体位置现场确定。

注:

1、本图为重力式浆砌石挡土墙，墙高约2m，地表以上为1.5m。

2、本图尺寸除高程以m计及标注外，余均以mm为单位。

3、墙底垫层采用砂砾、碎石或片石砼垫层，墙身用M10水泥砂浆砌片石砌筑，墙面用1:2水泥砂浆勾凸缝。

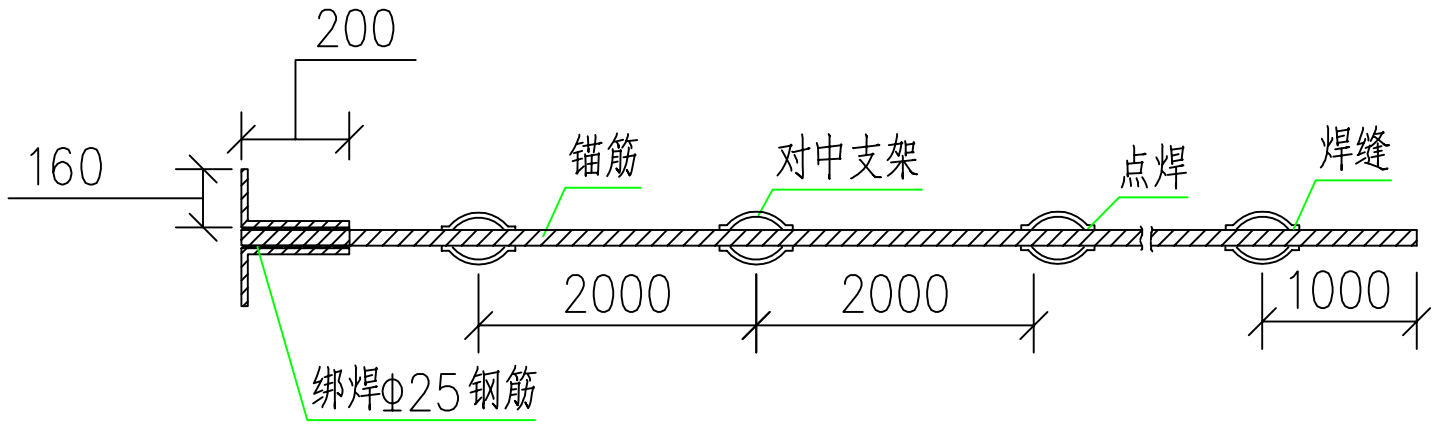
4、墙后填料为粗粒砂性土或碎石土，填料内摩擦角按35度计算，容重为19kN/m³。

5、挡土墙墙身须设置直径为10cm的PVC排水管作泄水孔，间距为2～3m，上下排交错设置，在泄水孔进口处填筑适量碎石或砂砾，以利排水。泄水孔的出水口最低位置宜高于地面30cm。

6、为避免因地基不均匀沉降引起墙身开裂，每隔5～10m左右或地形突变处设置一道沉降缝，缝宽2cm，缝内填塞沥青麻筋，沿墙顶和墙身内外侧的填塞深度不小于25cm。

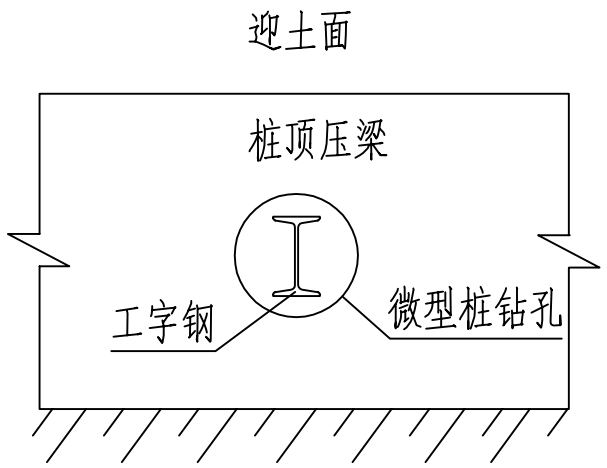
7、挡土墙基坑采用跳槽开挖，分段施工，基坑视情况确定是否支撑。

汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj						工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼）宿舍楼边坡崩塌治理工程				
项目负责	叶国民		设 计	叶国民		建设单位	汕头市金山中学				
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民		图 名	大样图				
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22		比 例	1:200	图 别	施工图设计	图 号	JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.										第08张,共11张	

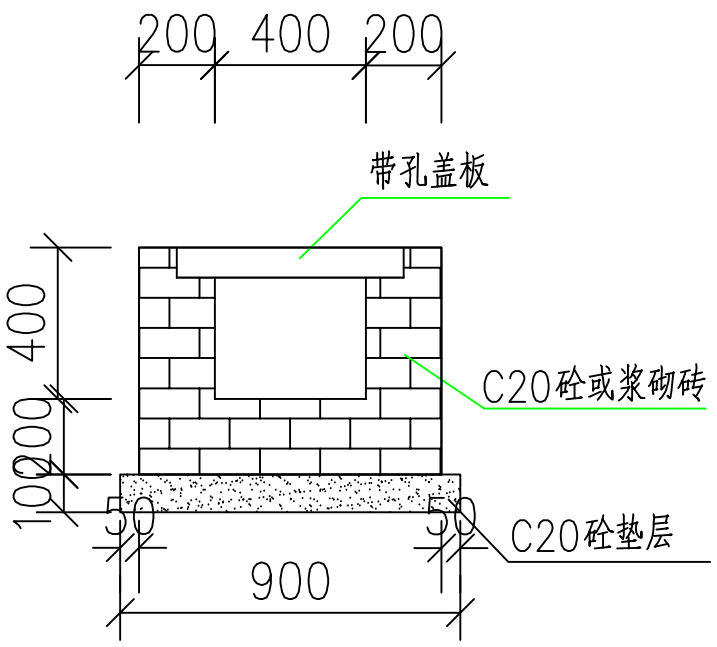


锚杆大样

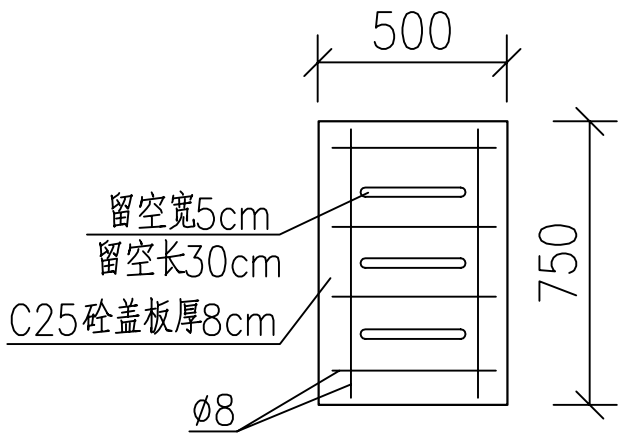
对中支架大样



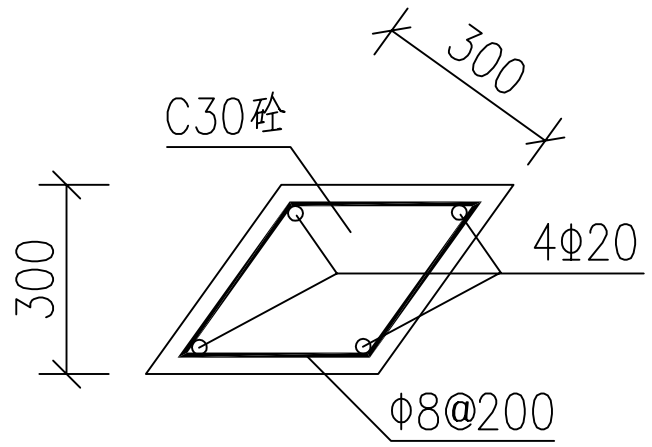
工字钢微型桩安装



排、截水沟

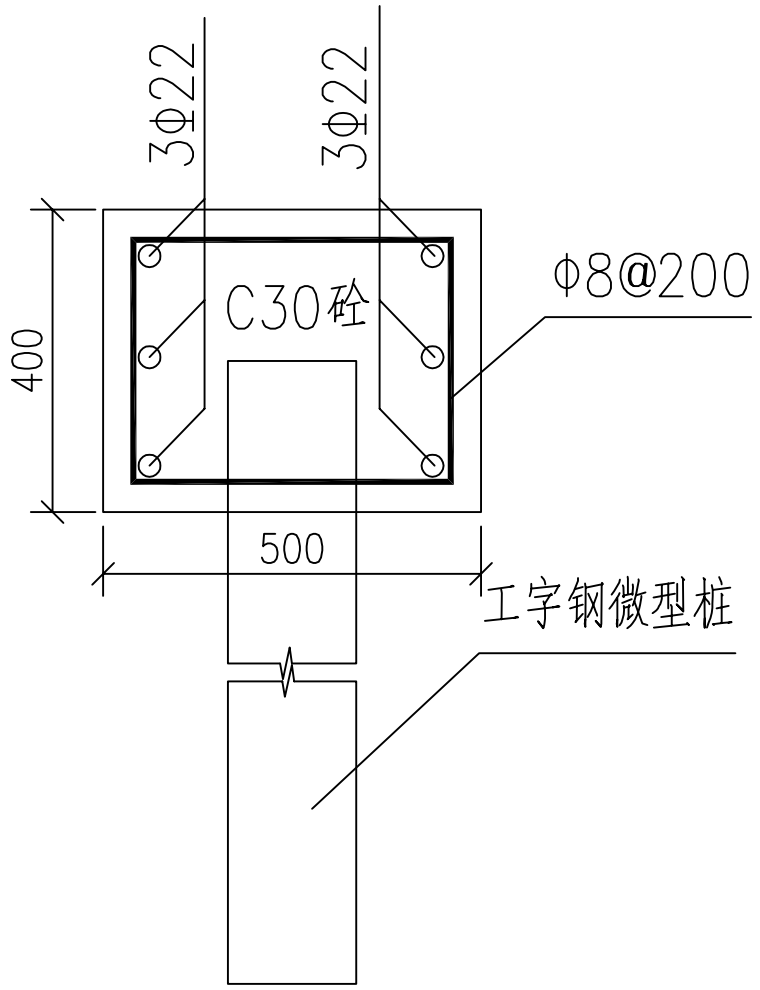


带孔盖板

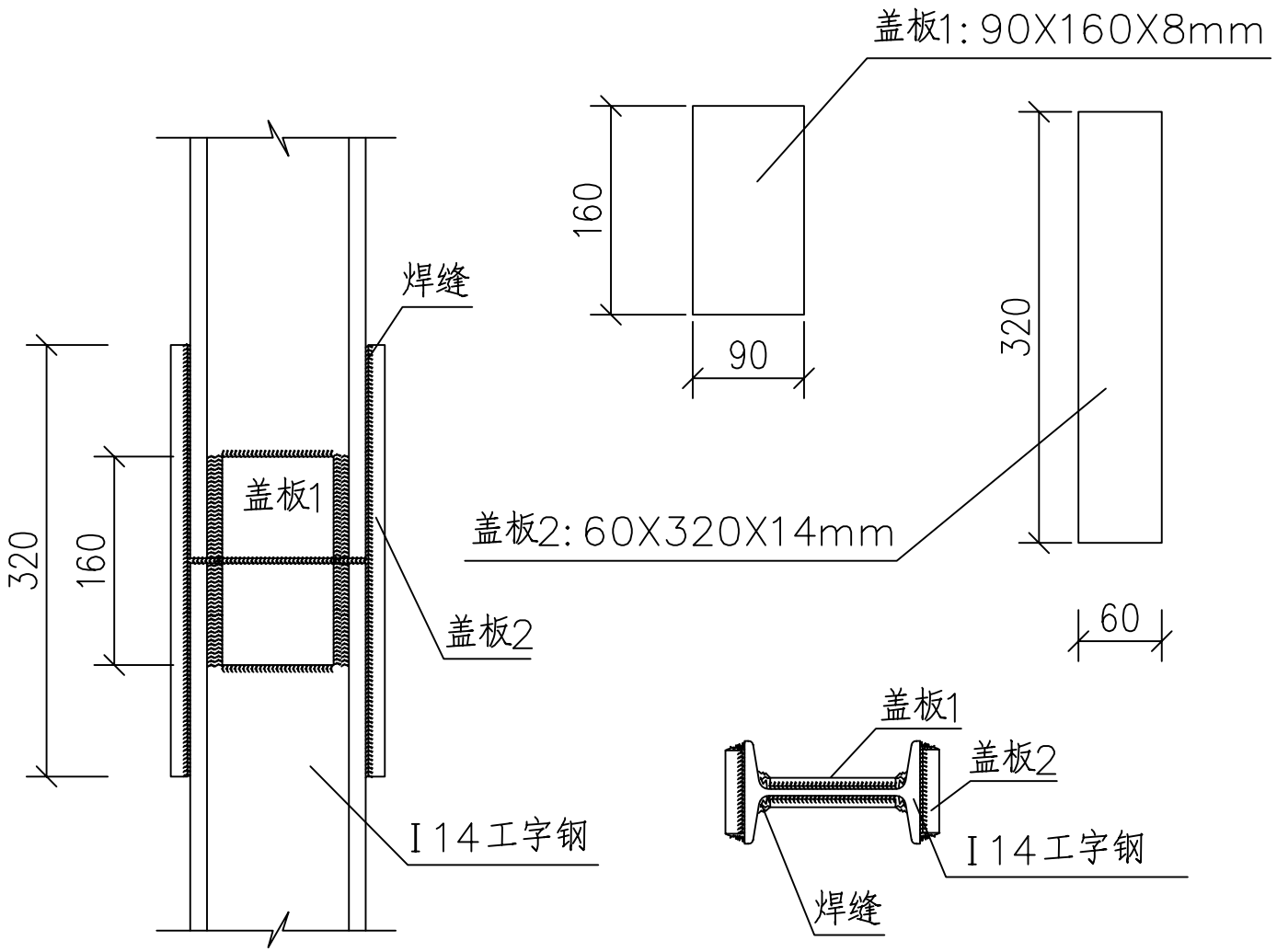


坡脚压梁大样图

汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj						工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼） 宿舍楼边坡崩塌治理工程				
项目负责	叶国民		设 计	叶国民		建设单位	汕头市金山中学				
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民		图 名	大样图				
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22		比 例	1:200	图 别	施工图设计	图 号	JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.										第09张,共11张	

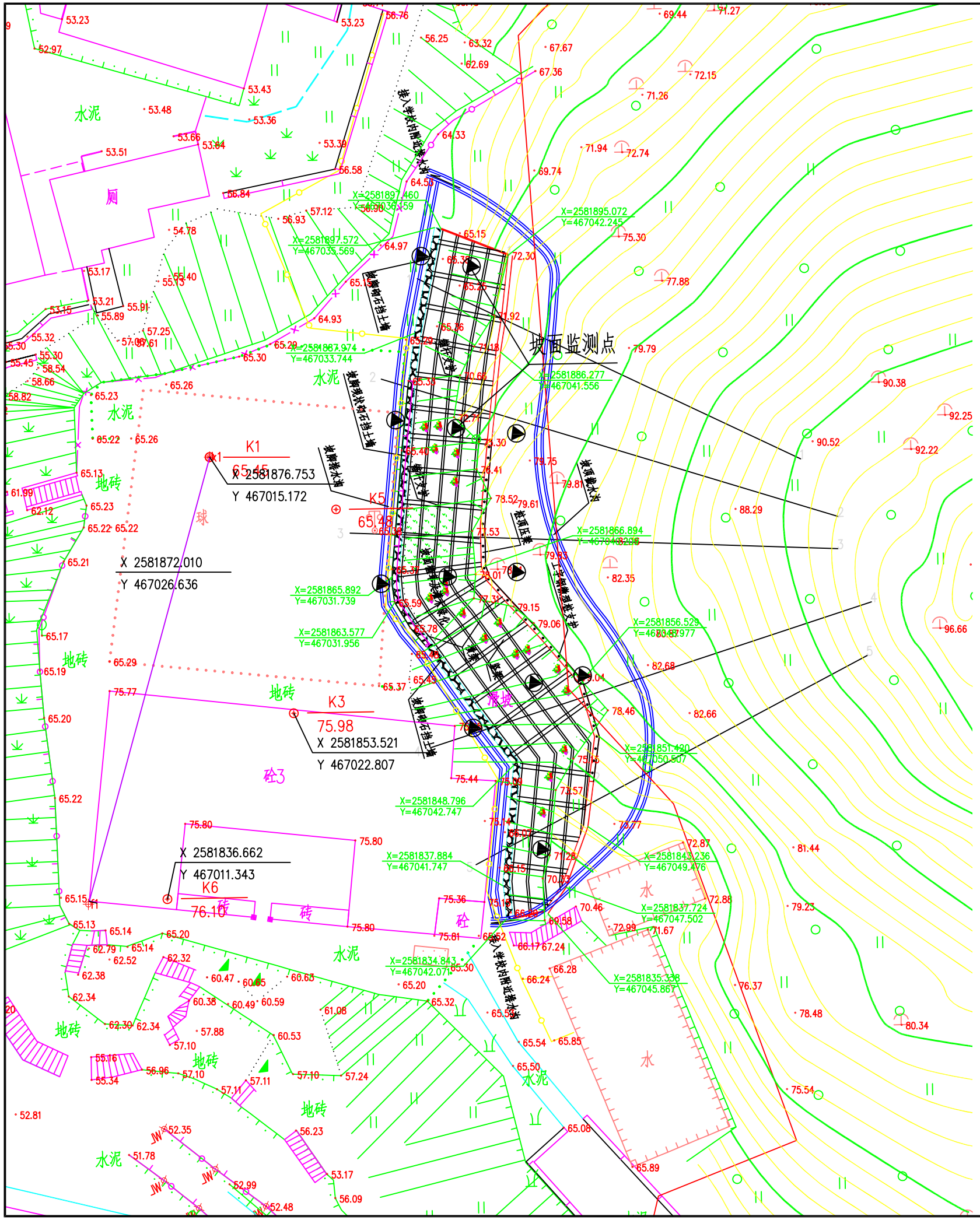


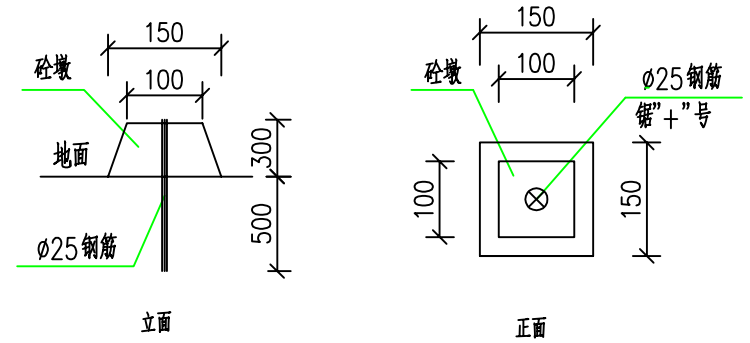
桩顶压梁大样图



工字钢对接大样图

汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj						工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼） 宿舍楼边坡崩塌治理工程				
项目负责	叶国民		设 计	叶国民		建设单位	汕头市金山中学				
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民		图 名	大样图				
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22		比 例	1:200	图 别	施工图设计	图 号	JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.										第10张,共11张	





监测桩大样

说明:

1、图中尺寸均为mm。

2、监测时间在边坡施工过程及上部建筑物施工过程中，每周不少于三次或上部建筑每增加一层一次，上部建筑结构及边坡施工完成一周年内，前半年每月二次，后半年每季度一次，其后宜每年进行两次监测（雨季及旱季）。并对监测结构进行分析，提交监测报告。当边坡出现变形异常时，应及时进行处理。

3、监测点间距15~30m。土质边坡段深埋砼桩作监测桩、岩质边坡段可在稳固石块中作观测标记代替监测桩，砼梁上可直接埋设标记代替监测桩。

4、监测桩测量应采用精度要求二级以上仪器进行，测量结果应满足表列要求。

5、每段边坡加固中应及时进行坡面、坡顶观测。

6、边坡深部位移监测可用活动式钻孔测斜仪或固定式测斜仪。

7、观测中发现问题时应及时采取措施加以解决，确保工程安全。

监测方法	监测内容	基本要求
坡顶地面调查	边坡加固过程中应对坡顶外约50米范围内进行定期调查测绘，主要调查地表土体有无裂缝，有裂缝发生时应记录裂缝产生时间、深度、连通性、充水状况等的发展变化情况。	要及时排除裂缝中的水并封堵裂缝，防止地表水下渗，并根据实际情况研究边坡的稳定性。
边坡坡面调查	边坡加固过程中应记录开挖或爆破出的边坡断面的地质岩性，观测坡面岩层产状、节理或裂隙发育状况及地下水出露情况，若遇有结构面组合不利于边坡稳定，地下水涌出等情况应及时现场讨论研究边坡稳定性。	每段边坡中均应观测，每20-30米设一个观测点，特殊位置应加密观测点并取样试验。
监测桩监测	利用已有固定点对各段边坡平台中设置的监测桩进行位移、高程的测量，以了解边坡变形的发展，设置时可两级边坡设置一个监测桩，发现变形连续增加后立即加密至图示检测点数或视具体情况再加密。	观测精度均应达到1mm，所利用的固定点应稳定，观测到变形连续增加且速率加大时应认真研究边坡稳定性。
测斜仪监测	边坡深部位移监测可用活动式钻孔测斜仪或固定式测斜仪。测斜仪钻孔应穿越已有或潜在的危险滑动面。本边坡测斜管的埋设深度以进入中风化岩及坡脚处高程以下3m控制。	测斜管的基准点设在孔底的不动点上，一对导向槽方向应与预计的最大位移方向一致。
锚杆应力监测	锚杆应力的动态变化和其长期工作性能。	根据实际情况，需要时选做。

汕头市粤东工程勘察院 勘察设计资质:工程勘察综合类甲级;证书编号:191019-kj							工程名称	汕头市金山中学学生宿舍A座（129楼）宿舍楼边坡崩塌治理工程			
项目负责	叶国民		设 计	叶国民			建设单位	汕头市金山中学			
审 核	吴锐鑫		制 图	叶国民			图 名	边坡监测平面图			
审 定	黄树鹏		日 期	2013.09.22			比 例	1:200	图 别	施工图设计	图 号 JK-1307
版权所有 不得复制 套用或公开 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.										第11张,共11张	