

资质等级：综合甲级
证书编号：B144055503
工程编号：TDE20260501

广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施 建设项目边坡治理工程（三期） 施工图设计



广东省地质物探工程勘察院

GEOLOGIC&GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PRIOVINCE

二〇二六年五月

资质等级：综合甲级
证书编号：B144055503
工程编号：TDE20260501

广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施 施建设项目边坡治理工程（三期） 施工图设计

项目负责人	梅玉丽
CAPTAIN	
技术负责人	尚光正
CHIEF ENGI.	
设 计	黄鹏飞
DESIGNED BY	
校 核	何振邦
CHECKED BY	
审 核	梅玉丽
EXAMINED BY	
审 定	林维海
APPROVED BY	
总 工	梅玉丽
院 长	莫赐国



广东省地质物探工程勘察院

GEOLOGIC&GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PRIOVINCE

二〇二六年五月



地质灾害防治单位资质证书

单位名称：广东省地质物探工程勘察院

地质灾害评估和治
资质类别：理工程勘查设计

住 所：广州市花都区新华街秀全大道 59 号

资质等级：甲级

证书编号：440020231110035

有效期至：2028 年 6 月 19 日

发证机关：广东省自然资源厅

发证日期：2023 年 6 月 20 日



设计说明

一、工程概况

受韶关高新技术产业开发区创业服务中心委托，我司承担了广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程（三期）初步方案编制工作。本项目由三个地块边坡组成：大吉利— 蓝梦地块，宝铁公司地块及韶关挖掘机制造厂地块。

大吉利— 蓝梦地块边坡，场地位于韶关市浈江区工业园内，省道S246 西侧，属韶关市浈江区管辖，中心地理位置坐标：东经113°32′57″，北纬 24°54′16″。据现场调查，该边坡位于韶关市浈江区工业园大吉利农副饰品加工有限公司及蓝梦洗涤厂后山，东南侧为Y284 乡道，东连S246 省道，交通便利。蓝梦洗涤厂宿舍后山边坡于2024 年8 月发生滑坡，滑坡平面总体呈“半圆形”，斜坡长约30 米，前缘宽约70 米，后缘宽约35 米，总体坡度约22°，相对高差20~25 米，主滑方向约190°，平均厚度约2m，崩塌体总方量约1000 立方米。据现场调查，坡面及坡脚堆积体主要由砂岩风化残坡积土及碎石组成；坡面上部有大块岩石开裂，发生松动；在坡面中部位置有泉水出露，坡面岩土体呈饱和状态；坡脚修建有高约4 米的挡土墙（下部原砌石挡土墙约2.5 米高（厚度约3m），上部为厂房业主后期加高的1.5m 混凝土挡墙（厚度约0.3m）），下部砌石挡土墙未见明显变形迹象，上部加高部分已开裂、变形；坡脚为蓝梦洗涤厂员工宿舍，挡土墙距离坡脚房屋约7m。据蓝梦洗涤厂工作人员介绍，该山体曾进行过大面积削坡处理，该斜坡近些年汛期多次发生小规模崩滑现象。综合现场情况分析认为该边坡稳定较差，遇强降雨持续降雨，有进一步加剧趋势。2024 年12 月该滑坡地段已进行应急处置处理，并形成二级坡面。大吉利农副饰品加工有限公司沿西北方向至蓝梦洗涤厂，西侧建有片石挡土墙，支护边坡长度约430，挡土墙高度4m。据现场调查，边坡坡面多处发生土体滑塌，原片石挡土墙多处发生开裂，垮塌。挡土墙距离坡脚厂房最近距离约1m。该边坡主要威胁对象为坡下厂区厂房、人员生命财产安全。

宝铁公司地块：灾害点位于韶关市武江区甘棠工业园甘棠四路，莱雅新化工科技有限公司、广东环凯生物技术有限公司西侧，属韶关市武江区管辖，附近主要交通干线：坡脚为甘棠四路连接甘棠大道，距离G323 国道约1 公里，距离京港澳高速龙归入口约3km，交通条件十分便利（图2—1）。灾害点中心地理坐标为：东经 113°28′14.22″，北纬 24°44′16.25″。据现场调查，斜坡为人工边坡。长约190 米，高度8~19m。坡度 30~50°，坡向 96°，植被裸露。局部坡面见冲沟。边坡未采取支护措施。坡脚为在建工地，现场未见边坡排水系统。边坡北段局部发生滑塌，崩滑点平面总体呈“半圆形”，斜坡长约20 米，前缘宽约30 米，后缘宽约25 米，总体坡度约30°，高差8~15 米，主滑方向约110°，平均厚度约1m，滑塌体总方量约1000 立方米。该边坡主要威胁对象为坡下厂区厂房、人员生命财产安全。

韶关挖掘机制造厂地块：灾害点位于位于韶关市浈江区浈江工业园内，属韶关市浈江区管辖，附近主要交通干线：场地位于黄岗大道东侧，交通条件十分便利。灾害点中心地理坐标为：东经113°32′57″，北纬24°54′16″。根据现场调查，2021 年厂区坡顶厂房建设完工以来，韶关挖掘机制造厂厂房西南侧地坪发生多处沉降、开裂，未造成人员伤亡。沉降区面积约850m²，累计沉降量约150mm。厂房西南侧墙角见有裂缝，裂缝宽约1.5cm。厂房基础形式为桩基础，现场调查时未见厂房外墙发生倾斜、移位。室外地坪多处开裂，裂缝宽度3~6cm，深度5~10cm。厂区南侧边坡高度约7~9m。已修建片石挡土墙进行支护。挡土墙墙身修补处见有多处裂缝。主要威胁对象为坡顶厂区厂房、人员生命财产安全。

拟建边坡工程项目边坡岩土体组成主要为土质边坡且高度大于15m，坡脚为生产厂房等建筑物，破坏后果为很严重，根据《建筑边坡工程技术规范》表3.2.1，三处边坡工程安全等级定为二级。

二、区域地质环境背景

1、大吉利— 蓝梦地块边坡：

①地形地貌：调查区所处地貌单元属于低山丘陵地貌，地形起伏较大，调查场区地块大致呈直线形，1 号边坡坡顶最高点高程为122m，最低点高程为91.5m，相对高差为31.0m，2 号边坡坡顶最高点高程为112m，最低点高程为91.5m，相对高差为20.5m，3 号边坡坡顶最高点高程为115m，最低点高程为91.50m，相对高差为23.5m。总体坡度20~30°，坡脚为厂房，坡顶为自然山体，勘察期间，坡面裸露，坡顶植被发育，主要为乔木、灌木等。根据调查，勘察区周边未发现明显的冲沟分布及山洪发育等。

②区域地质背景：韶关市浈江区区域上位于华南褶皱系（Ⅰ）粤北拗陷带（Ⅱ）粤北拗陷（Ⅲ）乳源凹褶断束（Ⅳ）东北部，北东向吴川—四

会深断裂带北段西北部及南北向瑶山复背斜东翼，区内地质构造的发生、发展及演化主要受吴川—四会深断裂带及南北向瑶山复背斜共同控制，局部受东西向贵东大断裂影响。区内地层出露较齐全，构造发育。

③地层与岩石：根据本次野外地质调查，结合区域地质资料以及勘查资料，勘察区及附近区域主要出露地层有石炭系下统测水组（C₁c）基岩，岩性主要为细粒长石石英砂岩、钙质粉砂岩、钙质泥岩、炭质泥岩组成，夹煤层、煤线，中部夹灰白色厚层状含砾石英砂岩等（图2—3）。

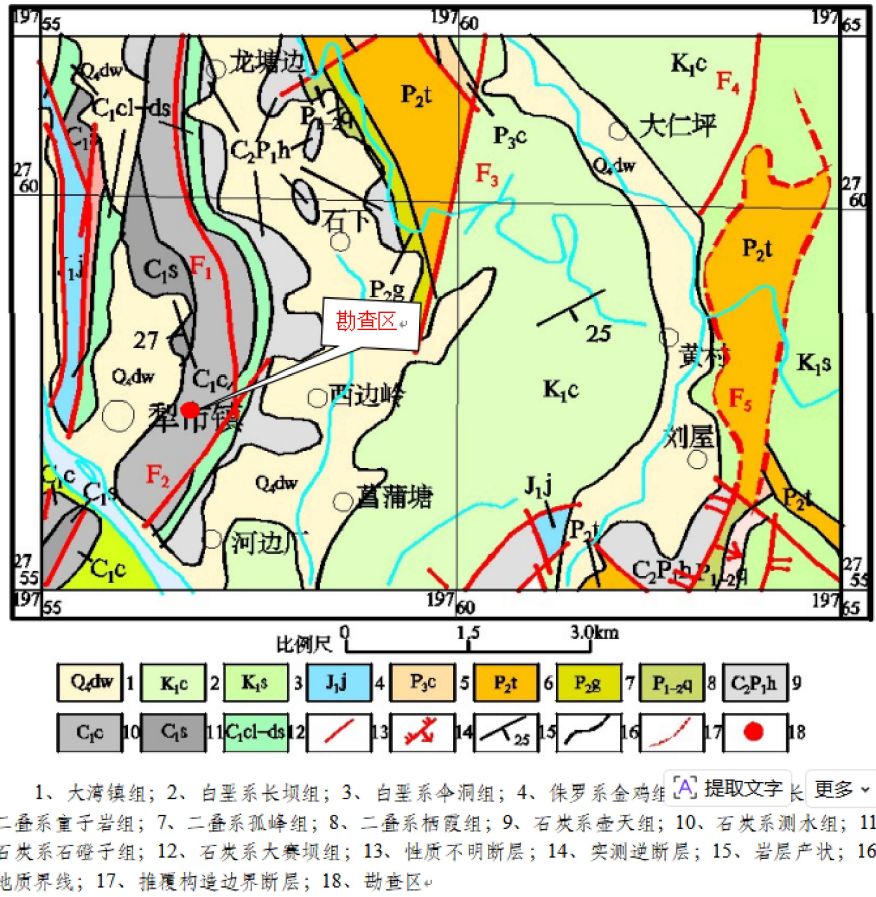


图2—1 勘察区区域地质图（来源：犁市幅1：5 万区域地质图）

③地质构造：韶关市浈江区区域上位于华南褶皱系（Ⅰ）粤北拗陷带（Ⅱ）粤北拗陷（Ⅲ）乳源凹褶断束（Ⅳ）东北部，北东向吴川—四会深断裂带北段西北部及南北向瑶山复背斜东翼，区内地质构造的发生、发展及演化主要受吴川—四会深断裂带及南北向瑶山复背斜共同控制。区内地层出露较齐全，构造发育。

北东向构造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。南北向构造以冲断裂的形式，成组发育在本区的中东部。调查区内早期构造运动是加里东运动。海西— 印支期广泛的海侵，形成本区最重要的沉积建造。燕山期是本区构造变动最频繁，具有广泛的成岩成矿活动的时期。

浈江区历史上经历了多次剧烈的地壳运动，形成了一系列规模不等、方向不一、性质不同的断裂。断裂带以北东、北北东向规模较大，东西、南北向规模较小。北东向断裂主要有宝岭断裂带；北北东向断裂主要为韶关—仁化断裂带；东西向断裂主要为区内两条隐伏断层，分别为：新街— 犁市推测断层、马坝新村断层；北西向断裂主要为黄金村断裂带；南北向断裂主要为大遥头、黄岗山、花坪断裂带。

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503	建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心		
工程名称				广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)
项目负责人	梅玉丽	专业负责人	尚光正	图名
审核	梅玉丽	校核	何振邦	图名
设计	尚光正	制图	陈丽琴	工程编号
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.				图别
				施工图
				图号
				JK-01
				日期
				2026.5

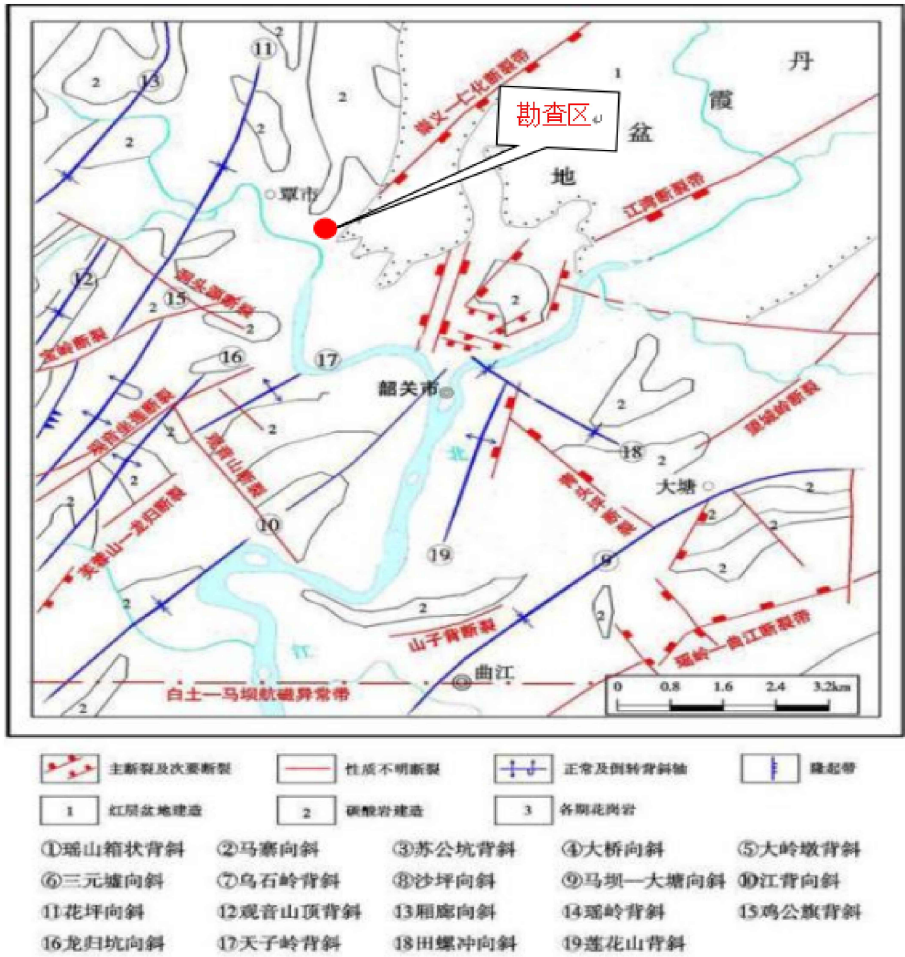


图2—2 构造纲要图（资料来源：1：20万韶关幅区域地质图）

本次调查区范围内及附近未见断裂通过，外围断裂距灾害点较远，因此外围断裂构造对灾害点影响相对较小。

④地震：根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015）和《建筑抗震设计标准》（GB50011—2010）（2024年版），勘查区基本地震烈度为Ⅵ度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组，场地类别为Ⅱ类，特征周期为0.35s，属建筑抗震不利地段。区域地壳稳定性为稳定，根据地震资料显示，韶关地区是少震区，地震活动比较少，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4.5级地震。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4.0级，发生在1996年4月29日曲江与英德交界处。

2、宝铁公司地块边坡：

1）地形地貌：调查区所处地貌单元属于低山丘陵地貌，地形起伏较大，勘察场区地块大致呈圆弧形，滑坡坡顶最高点高程约96m，坡脚高程约76.00m，相对高差20.0m，总体坡度30~50°，坡脚为宝铁地块厂区，坡顶为自然山体，勘察期间，滑坡坡面裸露，，两侧及坡顶植被发育，主要为乔木和灌木等，坡顶植被以杂草、灌木为主。

2）区域地质背景：韶关市武江区区域上位于华南褶皱系（Ⅰ）粤北拗陷带（Ⅱ）粤北拗陷（Ⅲ）乳源凹褶断束（Ⅳ）东北部，北东向吴川—四会深断裂带北段西北部及南北向瑶山复背斜东翼，区内地质构造的发生、发展及演化主要受吴川—四会深断裂带及南北向瑶山复背斜共同控制，局部受东西向贵东大断裂影响。

3）地层与岩石：根据本次野外地质调查，结合区域地质资料以及勘查资料，调查区及附近区域主要出露地层有石炭系下统梓门桥组（C₁Z）、石炭系下统测水组（C₁C），岩性变化较大，其中梓门桥组岩性以灰岩、含炭质灰岩、燧石灰岩、白云质灰岩等，夹炭质页岩及白云岩、粉砂岩、硅质岩等，测水组岩性以细粒长石石英砂岩、钙质粉砂岩、钙质泥岩、炭质泥岩组成，夹煤层、煤线，中部夹灰白色厚层状含砾石英砂岩等（图2—1）。

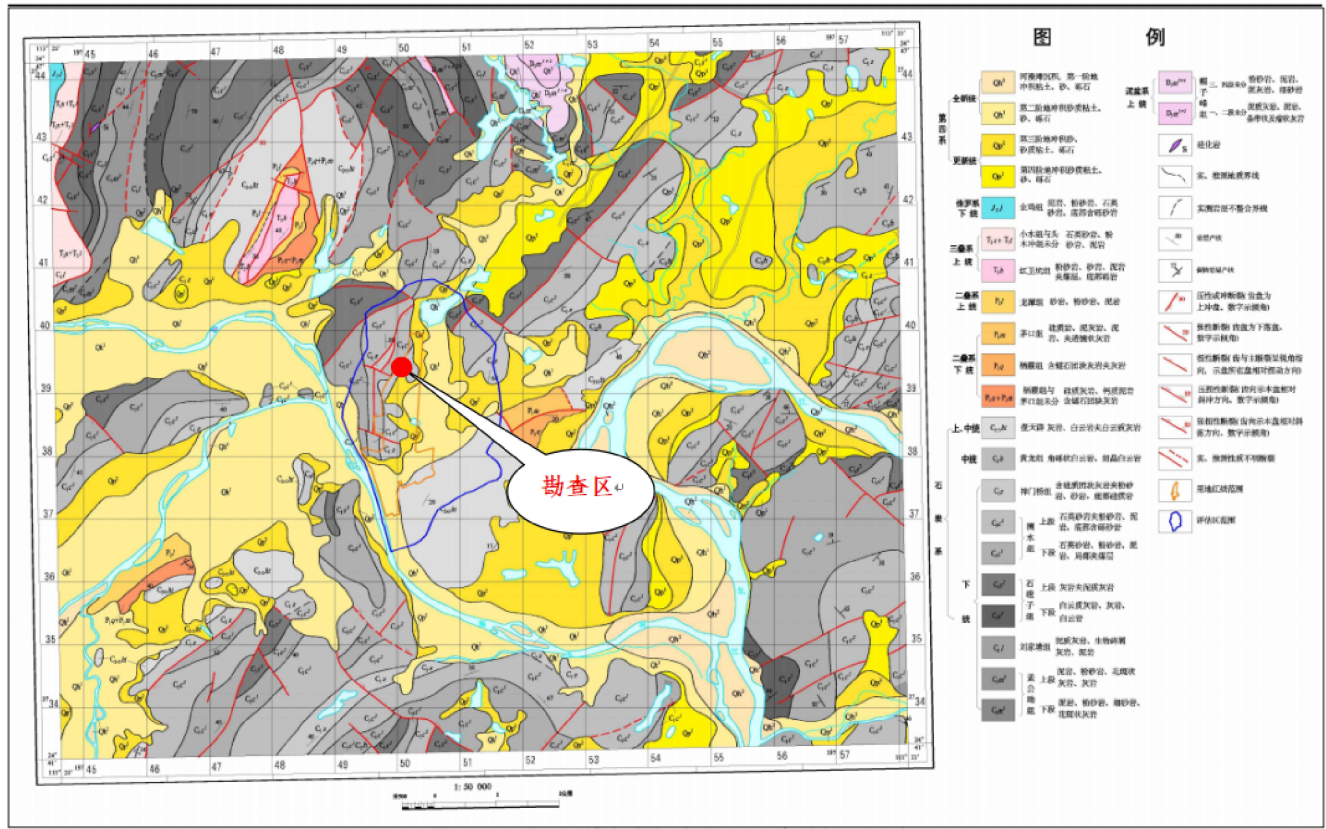


图2—3 调查区区域地质图（来源：韶关幅、乳源幅1：5万区域地质图）

4）地质构造：韶关市武江区区域上位于华南褶皱系（Ⅰ）粤北拗陷带（Ⅱ）粤北拗陷（Ⅲ）乳源凹褶断束（Ⅳ）东北部，北东向吴川—四会深断裂带北段西北部及南北向瑶山复背斜东翼，区内地质构造的发生、发展及演化主要受吴川—四会深断裂带及南北向瑶山复背斜共同控制。区内地层出露较齐全，构造发育。

北东向构造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。南北向构造以冲断裂的形式，成组发育在本区的中东部。调查区内早期构造运动是加里东运动。海西—印支期广泛的海侵，形成本区最重要的沉积建造。燕山期是本区构造变动最频繁，具有广泛的成岩成矿活动的时期。

武江区历史上经历了多次剧烈的地壳运动，形成了一系列规模不等、方向不一、性质不同的断裂。断裂带以北东、北北东向规模较大，东西、南北向规模较小。北东向断裂主要有宝岭断裂带；北北东向断裂主要为韶关—仁化断裂带；东西向断裂主要为区内两条隐伏断层，分别为：新街—犁市推测断层、马坝新村断层；北西向断裂主要为黄金村断裂带；南北向断裂主要为大遥头、黄岗山、花坪断裂带。调查区附近主要褶皱和断裂有芙蓉山向斜和芙蓉山—龙归断裂（图2—2），现对其褶皱构造特征简述如下：

①褶皱构造

武江区的褶皱构造主要有：①芙蓉山向斜；②龙归向斜；③重阳背斜。

②断裂构造

主要发育的区域断裂构造有：F₁芙蓉山—龙归断裂、F₂观音坐莲断裂、F₃观音山断裂。

广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503	建设单位 韶关高新技术产业开发区创业服务中心	工程名称 广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施项目边坡治理工程（三期）	
项目负责人 梅玉丽	专业负责人 尚光正	审核 梅玉丽	校核 何振邦
设计 尚光正	制图 陈丽琴	图名 设计说明②	工程编号 20261001
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.		图例 图号 JK-02	日期 2026.5

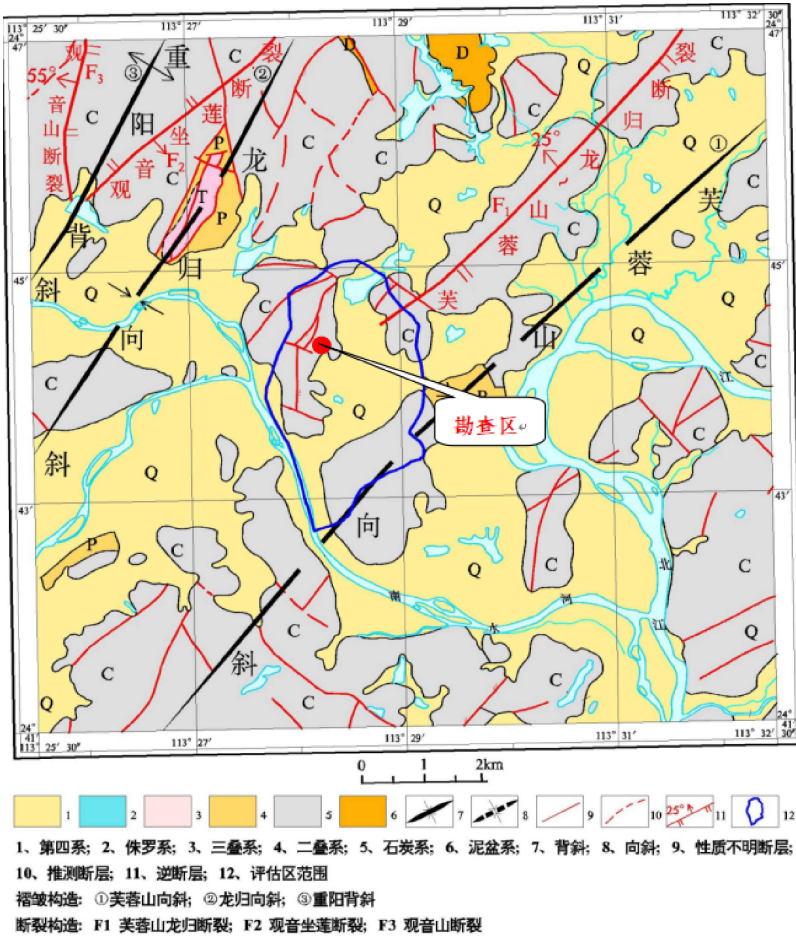


图2—4 调查区区域地质图（来源：韶关幅、乳源幅1：5万区域地质图）

6）地震：根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）局部修改（2016年版），调查区基本地震烈度为Ⅵ度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组，区域地壳稳定性为基本稳定。根据地震资料显示，韶关地区是少震区，地震活动比较少，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4.5级地震。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4.0级，发生在1996年4月29日曲江与英德交界处。

3、韶关挖掘机制造厂地块边坡：

1）地形地貌：调查区所处地貌单元属于剥蚀残丘地貌，地形起伏较小，由于场地规划建设，对局部原始地形改变较大，勘察场区地块大致呈矩形，根据厂区建设需要，厂区用地红线内经过人工整平，地形较为平坦，高程介于86.40~87.00m之间，用地红线以外为村庄原始地形，红线内外形成最大9.0米高差，采用片石挡墙进行支护，挡墙顶及厂区地坪最高点高程为87.00m，最低点高程为78.00m，相对高差为9.0m，片石挡墙总体坡度85°，坡脚为民房，坡顶为厂区地坪及厂房。根据调查，调查区周边未发现明显的冲沟分布及山洪发育等。

2）区域地质背景：本次勘察区范围内及附近未见断裂通过，外围断裂距灾害点较远，因此外围断裂构造对灾害点影响相对较小。韶关市浈江区区域上位于华南褶皱系（Ⅰ）粤北拗陷带（Ⅱ）粤北拗陷（Ⅲ）乳源凹陷褶皱束（Ⅳ）东北部，北东向吴川—四会深断裂带北段西北部及南北向瑶山复背斜东翼，区内地质构造的发生、发展及演化主要受吴川—四会深断裂带及南北向瑶山复背斜共同控制。区内地层出露较齐全，构造发育。

北东向构造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。南北向构造以冲断裂的形式，成组发育在本区的中东部。调查区内早期构造运动是加里东运动。海西—印支期广泛的海侵，形成本区最重要的沉积建造。燕山期是本区构造变动最频繁，具有广泛的成岩成矿活动的时期。浈江区历史上经历了多次剧烈的地壳运动，形成了一系列规模不等、方向不一、性质不同的断裂。断裂带以北东、北北东向规模较大，东西、南北向规模较小。北东向断裂主要有宝岭断裂带；北北东向断裂主要为韶关—仁化断裂带；东西向断裂主要为区内两条隐伏断层，分别为：新街—犁市推测断层、马坝新村断层；北西向断裂主要为黄金村断裂带；南北向断裂主要为大瑶头、黄岗山、花坪断裂带。

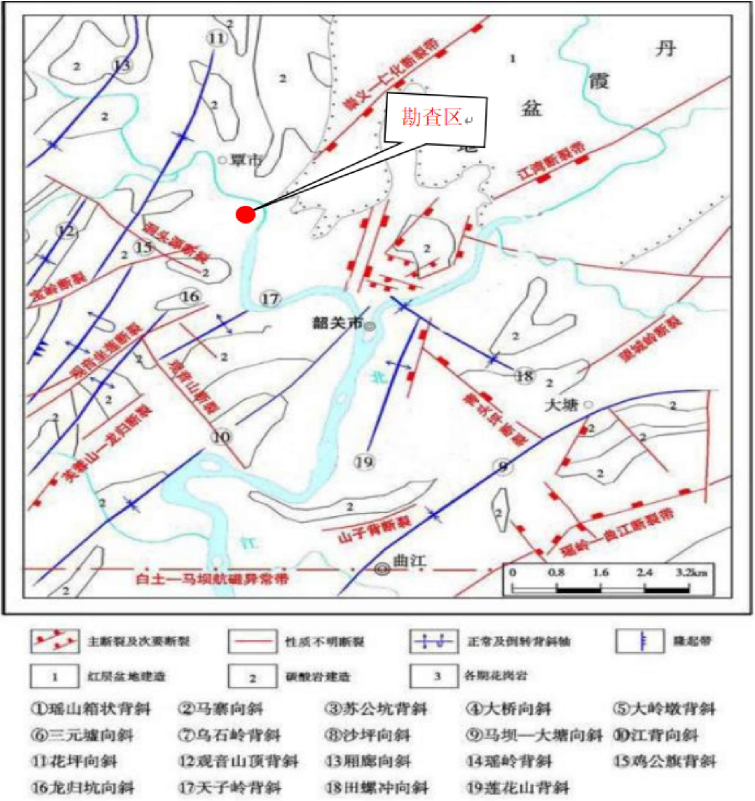


图2—5 构造纲要图（资料来源：1：20万韶关幅区域地质图）

本次勘察区范围内及附近未见断裂通过，外围断裂距灾害点较远，因此外围断裂构造对灾害点影响相对较小。

3）地层岩性：根据本次野外地质调查，结合区域地质资料以及勘查资料，调查区及附近区域主要出露地层有第四系素填土（Q^{ml}）、第四系粉质黏土（Q^{el}）及白垩系下统长坝组（K_{1c}）基岩，岩性主要为砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩、钙质粉砂岩、泥岩及薄层状灰岩、凝灰质砂岩，含石膏泥岩等（图2—5）。

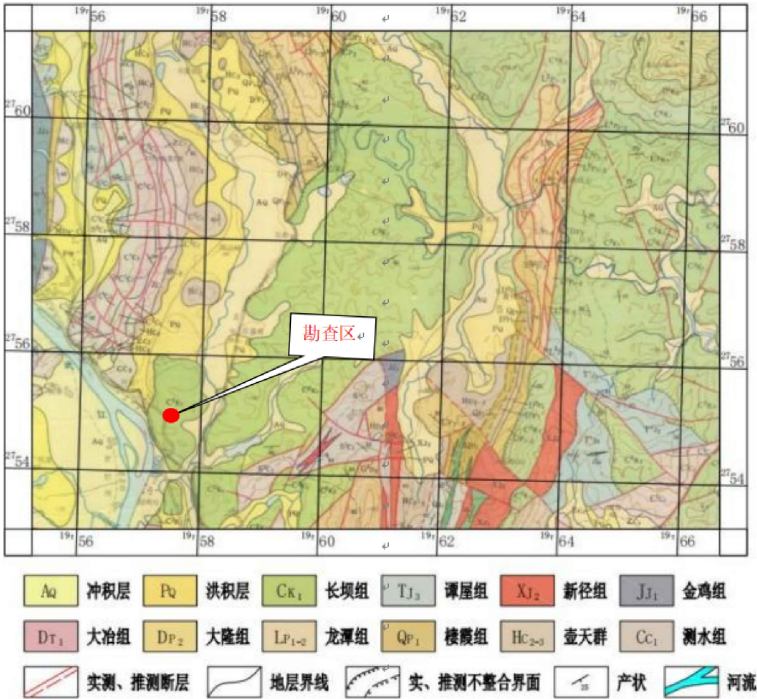


图2—6 调查区区域地质图（来源：犁市幅1：5万区域地质图）

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503	建设单位 韶关高新技术产业开发区创业服务中心	工程名称 广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程（三期）	
项目负责人 梅玉丽	专业负责人 尚光正	审核 梅玉丽	校核 何振邦
设计 尚光正	制图 陈丽琴	图名 设计说明3	工程编号 20261001
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.			
版本 01	日期 2026.5	图号 JK-03	图别 施工图

4）气象水文

场地所在区域位于韶关市浈江区，地处亚热带季风气候区，春季时南下冷空气与北上暖流在华南对峙，区境常出现长时间低温，并伴有连绵阴雨、少日照天气。初夏时，在西太平洋副热带高压作用下，西南季风带来充沛的水汽，区境有较丰富的雨量。盛夏初秋，区境常受热带低压和台风环流影响。秋季，东北季风占领地面，高空仍为副热带高压所盘踞，形成晴朗干燥天气，为一年四季最佳气候。冬季受低纬度大气环流影响，又受中、高纬大气环流制约，有强冷空气南下，造成区境普遍降温、大风及阴雨天气；冷锋过后，受冷高压控制，天气一般较为晴朗。根据国家气象站浈江地面气象观测站长年历史资料统计，浈江区的区境气候特征如下：

冬短夏长，春秋交替快，四季分明。区境春季划分为3~4月，夏季为5~9月，秋季为10~11月，冬季为12月到次年2月。春季冷暖交替频繁，多低温阴雨，平均气温15~20摄氏度，平均降水量约为300~400毫米。夏季酷暑炎热，月平均气温28.1~29.1摄氏度，平均最高气温33.9~34.3摄氏度，高于35摄氏度高温多出现在7月和8月。盛夏因受台风和热带低压及环流影响，午后多发生雷阵雨。秋季晴朗，昼夜温差大。随着冷空气活动逐步加强影响区境，降水量亦较少，遇有秋季台风、冷空气影响，造成低温和阴雨天气，俗称“寒露风”，对晚稻抽穗、扬花、灌浆不利。冬季较为寒冷，每年均有霜冻出现，冷的年份有降雪、雨松现象，平均最低气温5.2~7.1摄氏度。

日照比较丰富。区境地处低纬度，太阳辐射比较大，年太阳辐射总量99~113千卡/平方厘米，光能资源与温度资源季节配合较好，日均气温大于10摄氏度的太阳辐射时间占全年90%，并主要集中在植物生长季节，水分条件也较合适，有利植物正常的光合作用。灾害性天气较多。区境气候条件比较优越，但也有暴雨、干旱、低温冷冻、冰雹等多种气候灾害。每年2~3月，常有持续多天的低温阴雨天气，年均1.3~1.9次，平均天数约10~14天。一般在10月份出现“寒露风”气候，对晚稻生产极为不利。暴雨天气主要出现在5~6月，降水强度大时河水猛涨，伴有山洪暴发，危及人民生命财产安全。干旱季节主要出现在8~10月，9月出现干旱几率最大，称为“秋旱”，一般天数为20~28天，最长有78天。此外，发生雷雨大风、冰雹、龙卷风等灾害性天气，一般出现在2~9月。

滑坡灾害点所在区域西侧约5.9km为武江，属珠江流域的北江水系，为北江一级支流，浈江、武江在韶关市中心区汇合后流入北江，是北江的起点。北江为珠江三大水系之一，干流全长468km，流经韶关市、英德市、清远市至佛山市三水区，与西江汇合后经珠江三角洲注入南海。据广东省水文局韶关分局韶关水文站（位于北江大桥下游约70m处）资料，韶关市区从1973年至2024年50年内最高洪水位为57.27m（珠江基面），历年实测北江最大流量为11000m³/s。

2022年韶关市“龙舟水”概况：据韶关市气象局统计，2022年韶关市“龙舟水”以来，截止到6月27日，全市累计平均降雨量847.2mm，较历史同期偏多1.9倍，局部地区达到1527.5mm，已突破有气象记录以来的同期历史极值。2022年6月19日至6月21日，市区发生严重洪涝灾害，根据《韶关市防汛旱防风防冻应急预案》规定，市三防指挥部启动防汛Ⅰ级应急响应。此外，本次极端暴雨天气具有降雨量大，持续时间长的特点，不但导致整个地表净流量的大增，同时还引发了大量滑坡、崩塌等地质灾害，局部引发了泥石流等地质灾害。根据浈江区雨量计监测数据，2022年6月1日至22日，隐患点所在区域一带有持续降雨，累计降雨达到948.4毫米。

根据2022年6月19日的报道，韶关市国家气象站记录了24小时最大降雨强度为300.2毫米，这一数据打破了1951年建站以来的历史记录，20年、50年一遇最大降雨量达到948.4毫米。

场区内地表水体主要为低洼积水和雨季坡面顺流而下的雨水。由于场区雨量充沛，特别是雨季带来强降雨，致使地表径流丰富，纵穿坡面下渗对坡体冲刷强烈，低洼地段被水淹，同时强降雨也是滑坡灾害的直接引发因素。

根据2022年6月19日的报道，韶关（曲江）国家气象站19日凌晨以来最大1小时最大雨强63.3毫米（历史极值66.8毫米）、3小时最大雨强142毫米（此前历史极值118.3毫米）、6小时最大雨强247.8毫米（此前历史极值135毫米）、12小时最大雨强264.1毫米（此前历史极值155.5毫米）、24小时最大雨强300.2毫米（此前历史极值208.8毫米）。

调查区内无其他明显水体，局部沟坎在雨季时有短暂性积水。汇水面积约4000.00m²，场地地表水系不发育，地表径流主要为降雨期的坡面片流，通过坡面排泄至低洼处。

5）地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306—2015）和《建筑抗震设计标准》

（GB50011—2010）（2024年版），调查区基本地震烈度为Ⅵ度，设计基本地震加速度值为0.05g，设计地震分组为第一组，场地类别为Ⅱ类，特征周期为0.35s，属建筑抗震不利地段。区域地壳稳定性为稳定，根据地震资料显示，韶关地区是少震区，地震活动比较少，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4.5级地震。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4.0级，发生在1996年4月29日曲江与英德交界处。

三、调查区工程地质条件

1、大吉利—蓝梦地块边坡：

1）工程地质条件：经勘探，按地层成因类型和岩土层性质，本次勘查场区内揭露地层自上而下分为：第四系人工填土层（Q^{ml}）、第四系坡积层（Q^{dl}）、第四系残积层（Q^{el}）和石炭系基岩（C）具体描述如下：

①、第四系人工填土层（Q^{ml}）：

素填土（层序号1）：场地内主要于坡脚有揭露，灰黄、黄褐、黄红、杂色，松散为主，稍湿~湿，主要由黏性土组成，上部含少量有机质，局部夹少量碎石，回填时间小于5年。

②、第四系坡积层（Q^{dl}）：

含碎石粉质黏土（层序号2—1）：场地内部分钻孔有揭露，红褐色、黄褐色、浅红、黄红色，可塑状为主，局部硬塑状。碎石成分主要为粉砂岩、灰岩等，粒径一般为2—15mm。碎石含量一般约10—20%，部分胶结差芯样呈散体，见透水裂隙发育，该层土体遇水后易松散。

③、第四系残积层（Q^{el}）：

含碎石粉质黏土（层序号3—1）：场地内大部分钻孔有揭露，红褐色、黄褐色，可塑状为主，局部硬塑状。碎石成分主要为粉砂岩、灰岩等，粒径一般为2—15mm。碎石含量一般约10—20%，部分胶结差芯样呈散体，见透水裂隙发育。

粉质黏土（层序号3—2）：场地内大部分钻孔有揭露，黄褐色、红褐色、浅紫色、灰白色，可塑状为主，局部硬塑状，成分以粉粘粒为主，含少量砂，土质不均。

④、石炭系基岩（C）

全风化粉砂岩（层序号4—1）：场地内仅ZK8钻孔有揭露，粉紫色、黄褐色，风化程度不均匀，矿物成分大部分已风化成粘性土，芯样呈坚硬土状夹碎石状为主，局部夹强风化粉砂岩碎块。强风化粉砂岩（层序号4—2）：场地内部分钻孔有揭露，紫灰、土黄、红褐色，矿物成分为粉细砂，泥质和钙质胶结，风化不均匀，裂隙极发育，岩芯呈半岩半土状、碎块状为主。

中风化灰岩（层序号5—1）：场地内大部分钻孔有揭露，浅灰~深灰色、灰白色，隐晶质结构，层状构造，节理裂隙稍发育，岩芯呈短柱状为主，少量块状，主要矿物成分为方解石、少量泥炭质物，RQD大于80%。

微风化灰岩（层序号5—2）：本次勘查大部分钻孔有揭露。浅灰~深灰色、灰白色，隐晶质结构，层状构造，节理裂隙稍发育，岩芯呈短柱状为主，少量块状，主要矿物成分为方解石、少量泥炭质物，RQD大于80%。

2）水文地质条件：

①地下水类型、埋藏条件

场地为低山丘陵地貌，区域内地层主要为可溶性碳酸盐岩，根据区域水文地质资料、地质调查及钻孔简易水文地质观测，结合地区的地下水赋存形式、水理性质、水力特征及埋藏条件，勘查区域地下水主要类型为局部含有松散层孔隙水和基岩裂隙水，水文地质条件简单。

第四系松散岩类孔隙水：主要为第四系坡积、残积层等，含水层赋存孔隙潜水，与大气降雨关系密切，水位及水量随降雨量变化明显。松散层孔隙水主要埋藏于第四系坡积、残积层中。勘查区内地势陡峻，表层坡残积土孔隙较大，且下部基岩节理裂隙也较发育，坡残积土层以粉质黏土及含砾粉质黏土为主，属弱透土层。

基岩类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

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
				工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名		
审核	梅玉丽		校核	何振邦				
设计	尚光正		制图	陈丽琴		工程编号	20261001	图别
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.				版本	01	日期	2026.5	

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。

②地下水补给、径流、排泄及动态特征

地下水动态主要受季节性控制，一般雨季地下水位升高，枯水季节地下水位降低，外围低丘山脚无地下水溢出，地表干燥，雨季与枯水季地下水位变幅约3~5m，地下水动态较不稳定。孔隙水与大气降雨关系密切，水位及水量随降雨量变化明显，基岩裂隙中的裂隙潜水由于补排途径短，动态随季节变化明显，深部承压型裂隙水由于补排途径相对复杂，大气降水多是间接补给，故其动态变化往往具滞后现象。根据资料收集，场地历史最高地下水位埋深、近3~5年地下水位埋深接近坡脚地平面标高。

③地下水对边坡稳定性的影响

地下水饱和岩土体孔隙时，将产生向上的孔隙水压力，这会直接减低岩土骨架间的有效正应力，进而削弱其抗剪强度，暴雨后边坡滑动常因孔隙水压力骤增，导致滑面上有效应力趋近于零，抗滑力瞬间丧失。地下水渗流时产生沿流线方向的渗透力，尤其在渗流出口处（如坡脚），渗透力方向与重力下滑分力叠加，加剧失稳风险。水位骤降时，坡内水向外渗流形成高水力梯度，渗透力可诱发“牵引式”滑坡。地下水抬高坡脚处水位时，对潜在滑体产生垂直向上的浮力，减少抗滑段自重，降低抗倾覆能力。

3）人类工程活动：调区内人类工程活动主要为早期削坡建厂，削坡建厂将原自然山体形成高约4.00~30.50m的人工边坡，为土质边坡，坡度约为25°~33°，坡脚为厂区厂房，坡顶为自然山体。总体而言，调查区附近人类工程活动强烈。

2、宝铁公司地块边坡：

1）调查区工程地质条件：场经勘探，按地层成因类型和岩土层性质，本次勘查场内揭露地层自上而下分为：第四系人工填土层

(Q^{ml})、第四系坡积层 (Q^{dl})、第四系残积层 (Q^{el}) 和石炭系基岩 (C) 具体描述如下：

1、第四系人工填土层 (Q^{ml})：

素填土（层序号1）：场地内主要于坡脚有揭露，灰黄、黄褐、黄红、杂色，松散为主，稍湿~湿，主要由黏性土组成，上部含少量有机质，局部夹少量碎石，回填时间小于5年。

2、第四系坡积层 (Q^{dl})：

含碎石粉质黏土（层序号2—1）：场地内大部分钻孔有揭露，红褐色、黄褐色、浅红、黄红色，可塑状为主，局部硬塑状。碎石成分主要为粉砂岩、灰岩等，粒径一般为5—40mm。碎石含量一般约10—25%，部分胶结差芯样呈散体，见透水裂隙发育，该层土体遇水后易松散。本层作标贯试验7次，实测击数N 范围值为8~8击，平均值7.3击，修正后平均值6.8击，标准值为6.2击。

3、第四系残积层 (Q^{el})：

含碎石粉质黏土（层序号3—1）：场地内大部分钻孔有揭露，红褐色、黄褐色，可塑状为主，局部硬塑状。碎石成分主要为粉砂岩、灰岩等，粒径一般为5—40mm。碎石含量一般约10—20%，部分胶结差芯样呈散体，见透水裂隙发育，该层土体遇水后易松散。

粉质黏土（层序号3—2）：场地内大部分钻孔有揭露，黄褐色、红褐色、浅紫色、灰白色，可塑状为主，局部硬塑状，成分以粉粘粒为主，含少量砂，土质不均。

泥炭质黏土（层序号3—3）：场地内大部分钻孔有揭露，灰黑色、灰色，可塑状为主，局部硬塑状，成分以粉粘粒为主，含少量有机质及泥炭质，布局夹风化岩碎块，遇水易软化。

4、石炭系基岩 (C)

全风化粉砂岩（层序号4—1）：场地内大部分钻孔有揭露，粉紫色、黄褐色，风化程度不均匀，矿物成分大部分已风化成粘性土，芯样呈坚硬土状夹碎石状为主，局部夹强风化粉砂岩碎块。

强风化粉砂岩（层序号4—2）：场地内大部分钻孔有揭露，紫灰、土黄、红褐色，矿物成分为粉细砂，泥质和钙质胶结，风化不均匀，裂隙极发育，岩芯呈半岩半土状、碎块状为主。

中风化灰岩（层序号5—1）：场地内仅BZK 7号钻孔有揭露，浅灰~深灰色、灰白色，隐晶质结构，层状构造，节理裂隙稍发育，岩芯呈短柱状为主，少量块状，主要矿物成分为方解石、少量泥炭质物，RQD大于80%。

全风化粉砂岩（层序号7—1）：场地内仅BZK 7号钻孔有揭露，粉紫色、黄褐色，风化程度不均匀，矿物成分大部分已风化成粘性土，芯样呈坚硬土状夹碎石状为主，局部夹强风化粉砂岩碎块。

2）调查区断裂构造：本次调查区范围内及附近断裂构造有压性或冲断裂、压扭性断裂、实（推）测不明性质断裂共8条，为描述方便，将

调查区内8条断裂构造，大致由西至东，由北到南，依次编号为F01~F08（见图2—5）。

(1) F01 断裂：为性质不明断层，分布于调查区北部约190m处，走向北西—南东，延伸长430m。该断裂对灾害点影响大。

(2) F02 断裂：为压扭性断裂，分布于调查区西北部约230m处，走向近南西—北东，延伸长1730m，被F01 断裂切断。该断裂对灾害点大。

(3) F03 断裂：为压扭性断裂，分布于调查区西北部，距离滑坡后缘约60m，走向近北北东（由南向东弧形凹，往北则弧形向西凹），延伸长1235m，断裂活动对崩塌/滑坡地质灾害的发生起激发作用。该断裂对灾害点影响较大。

(4) F04 断裂：为张性断裂，分布于调查区西南部，距离滑坡后缘约500m，走向近北东，延伸长620m。该断裂对灾害点影响小。

(5) F05 断裂：为性质不明断层，分布于调查区西南部，距离滑坡后缘约920m，，走向北西—南东，延伸长410m。断裂活动对崩塌/滑坡地质灾害的发生起激发作用。该断裂对灾害点影响大小。

(6) F06 断裂：为压扭性断裂，分布于调查区西南部，距离滑坡后缘约1.1km，走向南北，延伸长1030m，断裂活动对崩塌/滑坡地质灾害的发生起激发作用。该断裂对灾害点影响小。

(7) F07 断裂：为性质不明断层，分布于调查区西南部约1.90km处，走向近东西向，延伸长360m。该断裂对灾害点影响小。

(8) F08 断裂：为压扭性断裂，分布于调查区东部约840.0m处，走向南西—北东，延伸长390m。该断裂对灾害点影响小。

综合上述，调查区边缘最近的断裂有F01、F02、F03断裂通过，断裂距灾害点近，因此外围断裂构造对灾害点影响大。

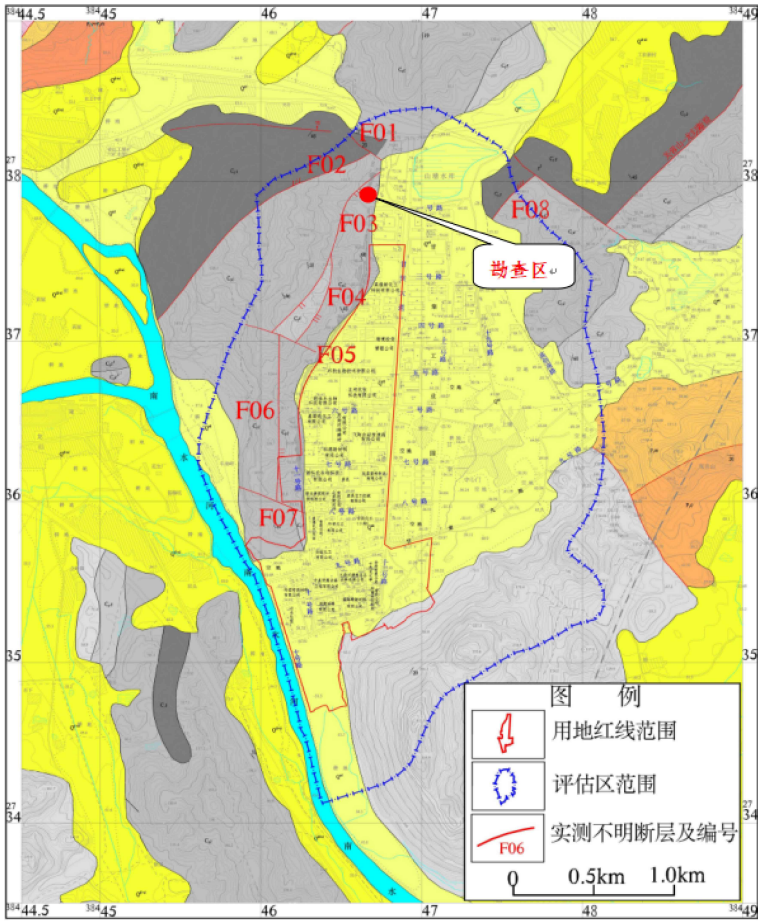


图2—5 调查区断裂分布位置图

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503	建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心		
		广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施项目边坡治理工程(三期)		
项目负责人	梅玉丽	专业负责人	尚光正	图名
审核	梅玉丽	校核	何振邦	设计说明5
设计	尚光正	制图	陈丽琴	工程编号
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.				图别
				图号
				图号
				日期

2）水文地质条件

①地下水类型、埋藏条件

场地为低山丘陵地貌，区域内地层主要为可溶性碳酸盐岩，根据区域水文地质资料、地质调查及钻孔简易水文地质观测，结合地区的地下水赋存形式、水理性质、水力特征及埋藏条件，勘查区域地下水主要类型为局部含有松散层孔隙水和基岩裂隙水，水文地质条件简单。

第四系松散岩类孔隙水：主要为第四系坡积、残积层等，含水层赋存孔隙潜水，与大气降雨关系密切，水位及水量随降雨量变化明显。松散层孔隙水主要埋藏于第四系坡积、残积层中。勘查区内地势陡峻，表层坡残积土孔隙较大，且下部基岩节理裂隙也较发育，坡残积土层以粉质黏土、含碎石粉质黏土为主，属弱透土层。

基岩类裂隙水：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。

勘察期间，测得场区钻孔稳定地下水位埋深8.20m~17.70m，平均埋深12.70m，地下水位标高64.50m~93.90m，平均标高79.20m。由于勘察时间短，未能获得场地常年稳定水位变化情况，野外钻探施工受钻探滞留水、雨季影响，地下水位与真实情况存在一定差异，根据地区经验，一个水文年水位变化幅度约2.00~5.00m左右。

②地下水补给、径流、排泄及动态特征

地下水动态主要受季节性控制，一般雨季地下水位升高，枯水季节地下水位降低，地表干燥，雨季与枯水季地下水位变幅约2~5m，地下水动态较不稳定。孔隙水与大气降雨关系密切，水位及水量随降雨量变化明显，基岩裂隙中的裂隙潜水由于补排途径短，动态随季节变化明显，深部承压型裂隙水由于补排途径相对复杂，大气降水多是间接补给，故其动态变化往往具滞后现象。

③地下水对建筑材料的腐蚀性评价

本次勘查于场地内BZK1、BZK14孔各取水样一件进行腐蚀性分析，结果对照GB50021—2001《岩土工程勘察规范》第十二章第2条腐蚀性评价的规定，场地地下水对砼结构有微腐蚀性，对钢筋砼结构中的钢筋有微腐蚀性。

4）人类工程活动

区内人类工程活动主要为削坡修建厂区，将原自然山体形成高约19m的人工边坡，为土质边坡，坡脚为宝铁公司厂区。

3、韶关挖掘机制造厂地块边坡：

1）岩土体类型及主要特征：经勘探，按地层成因类型和岩土层性质，本次勘查场区内揭露地层自上而下分为：第四系人工填土层（Q^{ml}）、第四系残积层（Q^{el}）和白垩系基岩（K），具体描述如下：

①、第四系人工填土层（Q^{ml}）：

素填土（滑坡土）（层序号1）：灰黄、黄褐、黄红、杂色，松散为主，稍湿~湿，主要由黏性土组成，上部含少量有机质，局部夹少量碎石。

②、第四系残积层（Q^{el}）：

粉质黏土（层序号2）：全部钻孔均有揭露，红褐色、黄褐色，可塑状为主，局部硬塑状，主要成分为黏粒、粉粒，干强度中等，韧性中等，稍有光泽。其中：层厚8.40~18.40m，平均厚度12.40m；顶板埋深4.20~5.00m，平均埋深4.65m；顶板标高81.49~82.56m，平均标高82.00m。

③、白垩系（K）

中风化灰岩（层序号3—1）：本次勘查共有3个钻孔有揭露。灰白色、灰色，隐晶质结构，薄层状构造，矿物成份以方解石为主，节理裂隙发育；岩芯破碎—较破碎，岩芯多呈块状~碎块状。

微风化灰岩（层序号3—2）：本次勘查共有3个钻孔有揭露。浅灰~深灰色、灰白色，隐晶质结构，层状构造，节理裂隙稍发育，岩芯呈短柱状为主，少量块状，主要矿物成分为方解石、少量泥炭质物，RQD大于80%。

2）不良地质作用：本次勘查除调查区已发滑坡外，未发现其余崩塌、泥石流、地面塌陷、等不良地质作用。场地揭露的不良地质作用主要为岩溶，分布有隐伏溶洞。隐伏岩溶的发育情况概述如下：

①钻孔岩溶发育特征

本次勘查共施工6个钻孔，于ZK2、ZK6共2个钻孔揭露有溶洞，见洞隙率为 $(2/6)*100\%=33.3\%$ ，揭露洞高1.00~5.10m，溶洞顶面标高61.50~73.26m，洞内充填可塑状黏性土及风化岩碎块，有漏水现象，本次钻孔遇洞（隙）总高度 $6.10/23.50)*100\%=25.90\%$ 。

②岩溶埋藏条件

拟建场地覆盖层厚度变化较大，岩面埋深介于13.20~23.00m之间，属于浅覆盖层型岩溶。

③岩溶发育形态特征

据钻探揭露，隐伏岩溶发育形态主要为溶洞，其顶板岩层一般较薄，多为开口型溶洞，与上覆土层直接联系，其次为溶蚀裂隙或溶孔。

④岩溶发育程度分级

本次勘查未采用物探方法，主要依赖于钻探手段，因此圈定岩溶分区及划分岩溶程度分级均以钻孔见洞隙率、线岩溶率两项数据作为本场地隐伏岩溶发育程度初步分级的定量指标。钻孔见洞隙率大于30%，或线岩溶率大于20%时，符合其中一项者，可划分为岩溶强发育；当钻孔见洞隙率小于10%，或线岩溶率小于5%时，为岩溶微发育；介于强发育与微发育之间，为岩溶中等发育。

据上述指标，场地属岩溶强发育区。

⑤溶洞对支撑桩的不利影响主要如下：

在附加荷载或振动荷载作用下，溶洞顶板坍塌，使地基突然下沉；

溶洞造成岩面起伏较大，使地基不均匀下沉；

基础埋置在岩面上，其附近有溶沟、竖向溶蚀裂隙等，有可能使基础下岩层沿倾向于上述临空面的软弱结构面产生滑动；

由于岩溶地区复杂的地质条件，易产生新的岩土工程问题，造成地基恶化。

溶洞处理建议：设计时应考虑基础底面与下伏溶洞之间要有足够的安全厚度，处理措施如下：对溶洞灌浆加固处理，梁板跨越、或采用桩基础穿过溶洞使桩端置于稳定的持力层上。

⑥岩溶地面塌陷预测分析：

根据广东省标准《岩溶地区建筑地基基础技术规范》（DBJ/T15—136—2018）附录C进行评判，岩溶地面塌陷预测分析累计指标分为67分，为不易塌陷区。。

3）特殊性岩土：根据勘查揭示，场区内特殊性岩土主要有残积含砾粉质黏土（层序号3）：场地钻孔均有揭露，该类土层在原始环境下强度一般，但是被扰动或遇水后强度会迅速降低，具遇水软化崩解、风干收缩的特点。

4）水文地质条件

地下水类型、埋藏条件：场地为低山丘陵地貌，区域内地层主要为可溶性碳酸盐岩，根据区域水文地质资料、地质调查及钻孔简易水文地质观测，结合地区的地下水赋存形式、水理性质、水力特征及埋藏条件，调查区域地下水主要类型为局部含有松散层孔隙水和基岩裂隙水，水文地质条件简单。

①第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水主要为第四系坡积、残积层等，含水层赋存孔隙潜水，与大气降雨关系密切，水位及水量随降雨量变化明显。松散层孔隙水主要埋藏于第四系坡积、残积层中。调查区内地势陡峻，表层坡残积土孔隙较大，且下部基岩节理裂隙也较发育，坡残积土层以粉质黏土及含砾粉质黏土为主，属弱透土层。

②基岩类裂隙水

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。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，本次勘查未揭露基岩。

调查期间，场区初见水位与稳定水位基本一致。地下稳定水位埋深3.80m~4.40m，平均埋深4.15m，地下水位标高82.10m~83.00m，平均标高82.50m。

地下水补给、径流、排泄及动态特征：地下水动态主要受季节性控制，一般雨季地下水位升高，枯水季节地下水位降低，外围低丘山脚无地下水溢出，地表干燥，雨季与枯水季地下水位变幅约3~5m，地下水动态较不稳定。孔隙水与大气降雨关系密切，水位及水量随降雨量变化明显，基岩裂隙中的裂隙潜水由于补排途径短，动态随季节变化明显，深部承压型裂隙水由于补排途径相对复杂，大气降水多是间。

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
工程名称					广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施项目边坡治理工程（三期）			
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名		
审核	梅玉丽		校核	何振邦				
设计	尚光正		制图	陈丽琴		工程编号	20261001	图别
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.				版本	01	日期	2026.5	

接补给，故其动态变化往往具滞后现象。根据资料收集，场地历史最高地下水位埋深、近3～5年地下水位埋深接近坡脚地平面标高。

地下水对建筑材料的腐蚀性评价：本次勘查于场地内ZK2、ZK5孔各取水样一件进行腐蚀性分析，结果对照GB50021—2001《岩土工程勘察规范》第十二章第2条腐蚀性评价的规定，场地地下水对砼结构有微腐蚀性，对钢筋砼结构中的钢筋有微腐蚀性。场地地处湿润区，场地环境类型属Ⅱ类，地层渗透性属弱透水层

地下水对边坡稳定性的影响：地下水饱和岩土体孔隙时，将产生向上的孔隙水压力，这会直接减低岩土骨架间的有效正应力，进而削弱其抗剪强度，暴雨后边坡滑动常因孔隙水压力骤增，导致滑面上有效应力趋近于零，抗滑力瞬间丧失。地下水渗流时产生沿流线方向的渗透力，尤其在渗流出口处（如坡脚），渗透力方向与重力下滑分力叠加，加剧失稳风险。水位骤降时，坡内水向外渗流形成高水力梯度，渗透力可诱发“牵引式”滑坡。地下水抬高坡脚处水位时，对潜在滑体产生垂直向上的浮力，减少抗滑段自重，降低抗倾覆能力。

5）人类工程活动：区内人类工程活动主要为早期建厂填方整平形成填方边坡，形成高6.00~9.00m的人工边坡，为土质边坡，填方边坡采用片石挡墙进行支护，坡度约为85°，坡顶厂房目前正处于正常生产，坡底民房目前正处于正常使用，总体而言，调查区附近人类工程活动强烈。

侧紧邻有施工开挖形成的人工陡坡，高约8～15m，地势整体较平缓，西北稍高东南稍低，地势起伏不大。场地原始地貌为斜坡地，约10年前工业区建设时已经初步平整，目前现场正在进行施工建设，拟建项目为韶关市宝铁建设科技有限公司的建筑起重设备及安控设备制造项目。

②地层岩性：根据区域地质图及场地勘察报告，下伏基岩为石炭系下统测水组（C₁C），岩性为全风化粉砂质泥岩、全风化炭质页岩、强风化灰岩。崩滑体主要由风化残坡积土组成，结构松散、物理力学性质差，遇水易软化崩解。

③地质构造：项目区内无活动性断裂通过，距离拟建场地较近区域断裂构造主要有东北部的西联—芙蓉山Ⅳ级断裂，走向NE45—50°，向西南倾伏，倾向倾角约315∠25—35°西北部天子岭附近次级小断裂发育。属于华夏系—新华夏系构造体系，距离拟建场地大于5Km。

四、设计依据

- 1、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 2、《岩土锚杆（索）技术规程》（CECS22-2018）；
- 3、《地质灾害分类分级标准》（试行）（T/CAGHP 001-2018）；
- 4、《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；
- 5、《公路滑坡防治设计规范》（JTG/T 3334-2018）；
- 6、《坡面防护工程设计规范》（试行）（T/CAGHP 027-2018）；
- 7、《混凝土结构通用规范》（GB 55008-2021）；
- 8、《室外排水设计规范》（GB50014-2021）2021版；
- 9、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010-2010（2024年版）；
- 10、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2015）；
- 11、广东省标准《建筑地基基础设计规范》（DBJ 15-31-2016）；
- 12、广东省标准《建筑地基基础检测规范》（DBJ/T 15-60-2019）；
- 13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 14、《工程地质手册》（第五版）；
- 15、其它现行设计、施工及验收规范、规定；
- 16、我司多年来从事边坡支护设计、施工经验。

五、防治方案设计

（一）设计原则及目标

- 1、根据边坡现状情况结合地周边环境以及地质勘查的情况，即做到安全、经济和便于施工，在保证边坡稳定的基础上，尽可能减少对边坡的二次破坏。
 - 2、设计以保证工程安全为原则，同时与水土保持、环境保护、生态修复设计相结合，遵循“因地制宜、就地取材、以防为主、防治结合”原则，在深入分析本项目地形、地质、地貌特点基础上，经过充分的方案比选论证，选择在技术、经济、工艺、经验和效果各方面具有综合优势的治理方案。
- 本项目设计遵循“一次根治，不留后患”的原则，以稳定为本，加固为主，排水、防护并重，并尽量考虑边坡稳定、厂区生产安全等多种因素综合处理，确保施工中的临时稳定和施工后的长期稳定。
- 3、根据边坡体地质环境条件及现状，边坡防护治理工程设计原则如下：
 - （1）、在保证边坡安全的前提下，结合工程实际，优选、优化边坡防护治理修复设计方案；
 - （2）、防护设计方案应便于施工，技术路线具可操作性。
 - （3）、贯彻动态设计原则，采用信息施工法，根据施工反馈信息，及时调整、优化设计。

（二）设计布置

- 1、大吉利—蓝梦地块边坡采用拟采用削坡减载+坡脚抗滑桩+锚杆（索）+格构梁+坡面挂网喷播植草复绿+截排水系统+监测等措施进行综合治理。
- 2、宝铁公司地块边坡拟采用削坡减载+坡脚抗滑桩+锚杆（索）+坡面挂网喷播植草复绿+截排水系统+监测等措施进行综合治理。
- 3、韶关挖掘机制造厂地块边坡拟采用抗滑桩+冠梁+地坪夯实硬化+原有挡土墙增设泄水孔+新修坡顶排水沟等措施综合治理。具体见《平面布置图》。

（三）设计参数

- 1、大吉利—蓝梦地块边坡各岩土工程设计参数主要建议值表

层 序 号	地层名称	天然 重度	饱和 重度	直接快剪		饱和 直接快剪		岩土与锚固体 粘结强度标准值		地基 承载力特 征值	土对挡 土墙基 底摩擦 系数
		ρ	ρ	粘聚力	内摩 擦角	粘聚力	内摩 擦角	一次常 压注浆	二次常 压注浆		
		ρ	ρ	c	φ	c	φ	q _a		f _{ak}	μ
		(g/cm ³)	(g/cm ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(°)	kPa		kPa	—
1	素填土	1.80	1.85	12.0	7.0	9.0	5.0	16	30	--	--
2-1	含碎石粉质黏土	1.90	1.94	18.0	15.0	14.0	12.0	40	60	140	0.20
2-2	粉质黏土	1.88	1.92	20.0	14.0	15.0	11.0	40	60	160	0.20
3-1	含碎石粉质粘土	1.91	1.95	18.0	16.0	15.0	12.0	40	60	160	0.20
3-2	粉质粘土	1.88	1.92	21.0	14.0	17.0	11.0	40	60	160	0.20
3-3	含泥炭质黏土	1.83	1.86	15.0	12.0	11.0	10.0	30	40	140	0.20
4-1	全风化粉砂岩	2.00	2.04	26.0	18.0	19.0	15.0	80	120	300	0.30
4-2	强风化粉砂岩	2.10	2.14	30.0	23.0	23.0	19.0	150	220	500	0.35
5-1	中风化灰岩	饱和单轴抗压强度值 10.0MPa						280	400	800	0.35
5-2	微风化灰岩	饱和单轴抗压强度值 20.00MPa						400	500	2000	0.50

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLGIC&GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503	建 设 单 位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
	工 程 名 称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程（三期）			
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正	
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦	
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴	
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.					
工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-07
版本	01	日期	2026.5		

2、宝铁公司地块边坡各岩土工程设计参数主要建议值表

层 序 号	地层名称	天然 重度	饱和 重度	直接快剪		饱和 直接快剪		岩土与锚固体 粘结强度标准值		地基 承载力特 征值	土对挡 土墙基 底摩擦 系数		
				粘聚 力	内摩 擦角	粘聚 力	内摩 擦角	一次常 压注浆	二次常 压注浆				
		ρ	ρ	c	φ	c	φ	q _{sk}				f _{ak}	μ
		(g/cm³)	(g/cm³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(°)	kPa				kPa	--
1	素填土	1.80	1.85	12.0	7.0	9.0	5.0	16	30	--	--		
2-1	含碎石 粉质黏土	1.92	1.96	18.5	16.0	15.7	12.0	40	60	140	0.20		
3-1	含碎石 粉质粘土	1.92	1.96	18.3	16.5	16.0	14.0	40	60	160	0.20		
3-2	粉质粘土	1.88	1.92	24.0	13.9	16.0	10.0	40	60	160	0.20		
3-3	泥炭质黏土	1.85	1.88	22.0	11.7	16.0	9.9	30	40	140	0.20		
4-1	全风化 粉砂岩	2.01	2.05	26.0	18.0	19.0	15.0	80	120	300	0.30		
4-2	强风化 粉砂岩	2.11	2.14	30.0	23.0	23.0	19.0	180	220	500	0.35		
5-1	中风化灰岩	饱和单轴抗压强度值 25.0MPa						360	420	2000	0.50		
6-1	强风化 炭质页岩	2.11	2.14	30.0	23.0	23.0	19.0	180	220	400	0.35		
7-1	全风化 粉砂岩	2.01	2.05	26.0	18.0	19.0	15.0	80	120	300	0.30		

3、韶关挖掘机制造厂地块边坡各岩土工程设计参数主要建议值表

层 序 号	地层名称	天然 重度	饱和 重度	直接快剪		饱和 直接快剪		岩土与锚固体 粘结强度标准值		地基 承载力特 征值	土对挡 土墙基 底摩擦 系数		
				粘聚 力	内摩 擦角	粘聚 力	内摩 擦角	一次常 压注浆	二次常 压注浆				
		ρ	ρ	c	φ	c	φ	q _{sk}				f _{ak}	μ
		(g/cm ³)	(g/cm ³)	(kPa)	(°)	(kPa)	(°)	kPa				kPa	--
1	素填土	1.85	1.90	12.0	7.0	9.0	5.0	16	30	--	--		
2	粉质粘土	1.90	1.95	28.0	14.0	20.0	11.0	40	60	160	0.20		
3-1	中风化灰岩	饱和单轴抗压强度值 5.20MPa						150	200	800	0.35		
3-2	微风化灰岩	饱和单轴抗压强度值 23.00MPa						360	420	2000	0.50		

六、施工技术要求

施工顺序：施工放线—平整坡面—截（排）水沟—抗滑桩／挡土墙—锚索—冠梁—挂网喷砼—土方开挖—锚杆（索）—格构梁—人工撒播草籽绿化—灌木种植，可根据现场实际情况调整施工顺序，支护应从坡顶之上而下进行支护，坡面施工作业平台采用综合脚手架搭设。

（一）、土方开挖及坡面修整：

- （1）根据各段支护方式测放出支护边线，对边线复核无误后方可进行下一步工作。
- （2）按设计坡面角度，尽量将土坡面整平，采用人工机械相结合修整坡面；
- （3）坡面修整后应尽快施工，减少坡面暴露时间，如遇暴雨天气应对已开挖区域进行临时防护避免雨水冲刷；
- （4）距离坡顶5m范围内严禁大面积堆载且超载不超过10kPa;
- （5）土方开挖时应确保上部支护措施达到设计效果才可进行下部土方开挖且每次开挖深度不得超多3米，长度不超过15m;
- （6）开挖的土方余方弃置应根据当地政府要求将土方运输至指定渣土场进行弃置，禁止随意弃置土方（土方运距应与业主单位沟通协商）。

（二）、抗滑桩施工

- 1、根据现场实际情况及地质条件拟采用机械成孔灌注桩（建议采用旋挖成孔），为了避免出现垮孔事故发生建议采用跳桩施工。

工艺程序：施工平台填筑—桩位放线—旋挖成孔—终孔验收—下钢筋笼和钢导管—灌注混凝土—成桩养护。

2、施工平台填筑

- ①、平台填充土方时，应该按照平台的横断面，全宽度纵向分层填妥;
- ②、在填充土方时候，厚度应该根据机械性能设计的要求，密度不同，填料等经过实验而确定;
- ③、施工过程当中应该认真地控制好填充投放的厚度，配合机械随时调整厚度;
- ④、若需要填充土方的位置，地形起伏不定，应该由低处开始填充土方，而且应该分层填充，两边向中心填充土方。

3、测量放线

- ①、与业主、监理单位进行轴线和水准控制点的移交，并依据移交点和平面图进行复测，建立平面控制网，同时办理验收手续。

标高引测：将甲方提供的水准基点，引测到施工现场，作为标定高程的依据，其位置应设在不受打桩和车辆行走影响的地方。基准点应复核无误后方可使用。

- ②、桩位放样：根据甲方提供的控制点和设计单位提供的设计图纸用全站仪放样，先用全站仪把控制点引测至场内，直接放桩位中心点，放样后在每个桩位中心钉上长铁钉，并绑上红带子使标志明显，点位应经过监理单位复核后方可施工。

4、成孔:

- ①桩基设备建议可采用大功率旋挖桩机；
- ②桩机就位调平挖槽埋设护筒，孔内如出现坍塌现象时可采用泥浆护壁；
- ③为避免桩基施工过程中出现串孔现象，施工时宜采取跳桩施工；
- ④桩径和桩长须达到设计要求，倾斜度不得大于1％。

5、钢筋笼制作安装:

- ①、纵向钢筋用HRB400，钢筋采用焊接，搭接长度单面焊为10d，双面焊为5d，接口必须按规范要求错开；
- ②、横向加劲箍及螺旋钢箍种类用HPB335。纵横钢筋交接处均应焊牢；
- ③、钢筋笼外侧需设混凝土垫块或采用其他有效措施，以确保钢筋保护层的厚度；
- ④、抗滑桩钢筋上部伸入长度应取冠梁厚度。

6、桩间锚杆短钉施工

- ①、锚杆采用Φ12HRB400 钢筋，梅花形布置，水平及竖向间距≤2.0m。
- ②、锚杆打入土层深度6000mm，与钢筋网焊接或绑扎牢固。
- ③、锚杆成孔与安装要求

成孔方式：对于可钻进性好的软土层，可采用专用机具直接击入或旋入；对于密实砂土、碎石土及坚硬黏土层，应采用钻孔法施工。

钻孔要求：应先钻孔至设计深度（钻孔深度应大于锚杆设计长度不小于0.5m），并进行清孔，清除孔内渣土。成孔偏差应控制在：孔位≤20mm，倾斜度≤2％。

安装与注浆：清孔后将锚杆植入孔内，然后采用压力注浆，注浆管应插至孔底，自下而上连续灌注水泥浆（或水泥砂浆），确保孔内浆液饱满密实

- ④、锚杆安装完毕后应按要求抽查抗拔力，合格后方可进行后续喷射混凝土施工。

- ⑤、注浆材料及配合比详见锚索施工。

7、超声波检测管（声测管）采用内径50mm、壁厚3mm 的钢管，沿钢筋笼内侧均匀布置，布置3 根（呈三角形）。管底封闭，管顶高出桩顶300mm 并加盖保护，接头采用螺纹连接，确保不漏浆。

8、如遇桩底溶洞桩长应穿过溶洞4 米即可终孔，溶洞依据相关施工规范进行处理。

（三）、锚索施工

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503						建 设 单 位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心				
						工 程 名 称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)				
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图 名	设计说明图				
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴							
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.						工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-08
						版本	01	日期	2026.5		

锚索钻孔直径为150mm，采用预应力锚索，由高强度、低松弛钢绞线编制，钢绞线规格为φ15.24mm，标准抗拉强度1860MPa，采用稳定化处理。

预应力锚索采用热处理钢绞线。预应力锚索安装前应进行防锈处理，预应力锚索自由段表面涂防锈环氧保护漆，表面涂漆后自由段套塑料波纹管，两端100~200mm长度范围内用黄油充填，外绕扎工程胶布固定；预应力锚索锚头的锚具经除锈、涂防腐漆三度后应采用钢筋网罩、现浇混凝土封闭，且混凝土强度等级不低于C30级，厚度不应小于100mm。

（1）成孔

①钻孔前，根据设计要求和地层条件，定出孔位，作出标记。锚索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。钻孔底部的偏斜尺寸不应大于锚索长度的3%，可用钻孔测斜仪控制钻孔方向。钻孔孔深应比设计锚索长度大0.5m。钻孔机具应选用专用土锚专用钻机，且钻进过程中严禁开水冲钻及冲洗孔壁，要求干钻，同时应严格控制钻进速度，防止钻孔偏斜、扭曲或变径。

②钻进过程中应对每个孔的地层变化、钻进状态（钻压、钻速）、地下水及一些特殊情况作现场记录，如遇地层松散、破碎时，应采用跟管钻进技术，以使钻孔完整不坍。若遇坍孔，应立即停钻，进行固壁灌浆处理（灌浆压力0.1~0.2MPa），待水泥砂浆初凝后，重新扫孔钻进。

③钻孔完成后必须使用高压空气（风压0.2~0.4MPa）将孔中岩粉及水全部清除出孔外，以免降低水泥砂浆与孔壁岩体的粘结强度。

④锚孔造好后，需经有关质检部门检查后，方可进行下一道工序。

⑤锚孔钻进时，应做好记录，若发现地质条件与设计不符，应及时通报设计单位，以便进行变更设计。

（2）锚索制作

①建立锚索加工场硬化地面，长度不小于设计锚索长度，宽度5~18m。

②锚索材料选用高强度、低松弛预应力无粘结钢绞线，其技术标准为270级，直径φ=15.24mm，长度锚索设计长度、锚头高度、千斤顶长度、工具锚和工作锚厚度及张拉操作余量的总和，极限强度为1860MPa，锚具采用HVM型（包括配套的锚垫板、夹片和螺旋筋）。

③下料

按设计要求长度（包括张拉长度）下料，下料时只能用砂轮机切割，不得使用电焊或氧焊，钢绞线长度一般要保证在锚头外预留1.2~1.5m的张拉段，钢绞线切割后，铺展在制作平台上，清除油污、锈渍。

④绑扎编束

按设计锚索规定的钢绞线束数进行锚索绑扎加工，锚固段沿轴线方向每隔1.0m绑扎一个扩张环，两扩张环之间设置一个箍环，锚固段外层缠绕2~3层铁丝网，以增强水泥浆自身的强度和与岩土体之间的粘结力。锚索编束前，要确保每根钢绞线顺直，不扭不叉，排列均匀，对有死弯，机械损伤处应剔除，锚索自由段应充填黄油进行防锈防腐处理。

⑤安装注浆管

注浆管分一次注浆管和二次注浆管。一次注浆管一般采用25mm的PVC管，绑扎在锚索中间；二次劈裂注浆管一般采用耐高压的塑料管，根据地质条件当需要较大劈裂注浆压力时则用镀锌管，安在扩张环中间。

⑥测定孔深

钻孔成孔后，要利用钻杆或其他方法进一步确认孔深，确保达到设计深度。

⑦导向头焊接

为便于锚索顺利入孔，锚索前端的钢绞线上。焊接锥形导向头，导向头用钢管或钢板制作，将钢绞线一并塞入钢管内，钢绞线与钢管间焊牢。

⑧存放

加工好的锚索要统一编号，挂上标识牌，放置在硬化地面上，防止泥水污渍、生锈，并加盖保护，防止塑料管破损。

⑨钻孔成孔并确认达到设计深度后即进行锚索安装。安装时：预留锚索张拉工作长度，尽量保证锚索在轴线位置。

（3）注浆

①注浆材料

要求选用P0.425R普通硅酸盐水泥以上标号水泥。拌合所用的水不应含有影响正常凝结和硬化的有害物质，不得使用污水，不得使用ph值小于4的酸性水。选用砂料的含泥量不得大于3%，砂中有害物质（如云母、轻物质、有机物、硫化物等）含量应低于1~2%，含水

量不大于3%，砂的平均粒径以0.3~0.5mm（中砂）为宜。

②浆液配比及拌合

锚索注浆浆液在28d龄期后的抗压强度要求达到35MPa。一般灰砂比为（1：1）~（1：2），水灰比为0.38~0.48，砂子粒径不大于2mm。注净水泥浆时，一次注浆水灰比为0.45~0.5，二次劈裂注浆一般采用净水泥浆，水灰比为0.45~0.5。浆液拌合采用机械搅拌，随搅随用，浆液应在初凝前使用完。

③一次注浆

首先按一次注浆的配合比将拌合好的浆液贮存在泥浆池中备用，利用高压注浆管将水泥浆从一次注浆管注入孔底，浆液从孔底向上返向孔口灌注，水泥浆将孔内的泥浆和水排挤出来，待孔口溢出正常的浆液后暂停注浆。由于水泥浆的收缩和渗透，孔口一段往往很快成空孔，此时要及时进行补浆，直到锚索孔浆液饱满。一次注浆压力为0.4~0.6MPa，待孔口溢浆即停止注浆。

④二次劈裂注浆

在松散或裂隙发育或有地下水的岩土体内，一次注浆的浆液由于渗透较快，使锚索锚固段水泥浆的充盈率不够，会降低水泥浆的强度，在锚索与孔壁之间的粘结力达不到设计承载力要求时，需进行二次（或多次）注浆。根据以往施工经验及实验表明，采用二次劈裂注浆方法可增强锚索的承载力达50%左右。一次注浆后3~4h，或一次注浆强度达到1.0~2.0MPa时，即可进行二次劈裂注浆。二次注浆的注浆压力1.5~2.5MPa。

（4）基本试验要求

①当进行确定锚固段变形参数和应力分布的试验时，锚固段长度应取设计锚固长度；试验锚杆数量均不应少于3根；

②锚杆基本试验应采用循环加、卸荷法，并应符合下列规定：

1）每级荷载施加或卸除完毕后，应立即测读变形量；

2）在每级加荷等级观测时间内，测读位移不应少于3次，每级荷载稳定标准为3次百分表读数的累计变位置不超过0.10mm；稳定后即可加下一级荷载；

3）在每级卸荷时间内，应测读锚头位移2次，荷载全部卸除后，再测读2次~3次。

③锚杆试验中出现下列情况之一时可视破坏，应终止加载：

1）锚头位移不收敛，锚固体从岩土层中拔出或锚杆从锚固体中拔出；

2）锚头总位移量超过设计允许值；

3）土层锚杆试验中后一级荷载产生的锚头位移增量，超过上一级荷载位移增量的2倍。

（四）、格构梁施工

（1）钢筋绑扎制作

①钢筋材料质量要求

钢筋必须有出厂合格证或质量保证书，并送试验室进行力学性能试验，合格后方可使用。

②钢筋加工

设立专用的钢筋加工场地，硬化地面，钢筋必须先除锈、调直，竖梁按设计梁长下料，横梁要根据设计要求留置伸缩缝位置进行下料，下料时均要预留足够的搭接长度。对框架梁需分层、分段施工，留置搭接钢筋时注意同截面焊接接头应相互错开。

③测量放样

在安装框架梁钢筋之前，要按设计进行放样、挂线，准确测定横、竖梁位置和坡度，对超挖或塌方处用浆砌片石回填至设计坡面后再安装钢筋，按设计要求留设横梁伸缩缝位置，经复核无误后，方可进行钢筋绑扎。

④钢筋的焊接

广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503					建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心					
					工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)					
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名	设计说明9				
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴		工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-09
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.						版本	01	日期	2026.5		

选用合格的焊条，无论是采取双面焊或单面焊，搭接长度要符合规范要求，施工前先做焊接试验。

⑤钢筋的净保护层

受力钢筋的混凝土保护层厚度，应符合设计要求。为保证保护层厚度，在钢筋贴岩面一侧设置水泥砂浆垫块（尺寸为50mm×50mm×50mm），将钢筋与岩土面隔开，预制垫块时埋入20号铁丝，用于垫块绑扎固定在钢筋上。

⑥钢筋的绑扎

除按规范要求绑扎外，还应注意横、竖梁交叉处，要保证横梁上、下主筋均从竖梁主筋中间穿过，格构梁节点钢筋构造锚固长度不少于60cm。

⑦钢筋笼的固定

如竖梁底部基础松软，在绑扎钢筋前应支垫混凝土板或砌筑片石处理。

⑧框架梁主筋的调整

当框架梁主筋设计间距小于套管孔径或锚杆（索）外径时，则横、竖梁节点无法按设计对称布置，需根据具体情况进行调整。

⑨钢筋的弯钩或弯折应符合下列规定：

纵筋在与边梁相交处，末端需作90°弯折锚入边梁，弯曲直径d不宜小于钢筋直径d的4倍，平直部分长度不少于15d，d为格构梁纵筋直径。

⑩箍筋的末端应做成135°弯钩，弯钩端头平直段长度不应小于10d。

（2）格构梁模板制作安装

①搭设钢管支撑架

在边坡坡度较陡的情况下，施工中需利用钢管脚手架进行钢筋绑扎、模板制作安装、浇筑混凝土。

②模板制作

格构梁施工一般采用木模板。选用专用的胶合板或采购木料现场加工，模板要求表面光洁、硬度好，为加强模板的支撑强度，可在模板背面用方木条加筋，

③模板安装

格构梁模板应采取三面模支立。模板安装前要先放线，按线支立模板，模板安装完成后在下一次浇筑砼前要先检查一次。侧模一次支立完成，两侧模间用12钢筋做连杆，钢筋两边套丝，中间穿塑料管，穿过模板后用螺栓将两侧模相对固定在混凝土终凝前将连杆螺栓松开，并将连杆抽出，循环使用模板。与模板接缝处用宽胶带封严，模板与岩面间的空隙用砂浆封堵，防止漏浆影响混凝土的质量。

④拆模

一般般气温在25℃左右时，混凝土浇筑后8小时左右即可拆模。模板经除去表面的灰渣、修整、刷油后循环使用。

（3）混凝土浇筑

①混凝土拌制：选择合格的水泥、砂、石材料，严格按配合比称量，严格控制水灰比，并在现场进行塌落度试验，采用C30混凝土浇筑（采用商品混凝土）；

②混凝土运输：在边坡防护工程中，混凝土工程量往往比较大，一般应采用机械运送。机械运输混凝土通常采取斜坡轨道运输、垂直提升架运输、高空缆索运输和输送泵泵送等几种方案；

③混凝土浇筑：根据施工规范要求，混凝土自由坠落高度不应超过2.0m，因此在施工中，需用套筒传送混凝土。如坡度较陡，套筒内应设部分挡板，控制混凝土下落速度，保证其和易性；

④混凝土捣固：因框架梁断面小、制筋密，如捣固不好，极易出现蜂窝、麻面、露筋等混凝土浇筑的质量通病。应由有丰富施工经验的人员把关，保证证捣固质量。混凝土浇筑完后，覆盖洒水养生不少于7天。

⑤锚索待张拉施工完成后应进行锚头封闭，锚头封闭采用C30混凝土浇筑，厚度不少于12cm。

⑥格构梁及锁边梁不得大于20m（可以根据现场实际情况调整）应设置变形缝，变形缝竖向布置，变形缝宽度以20mm左右为宜，缝中填塞沥青麻筋。

（五）、固土夯实

由于夯实深度达到2米，必须采用分层回填、分层压实的施工方法，严禁一次性回填到位。

1、分层厚度

常规要求：每层回填土的虚铺厚度应不大于300mm，压实后的厚度约为200—250mm。

机械碾压：若采用压路机等大型机械，每层虚铺厚度可为300—350mm。

小型夯实：若在边角或管沟等大型机械无法进入的区域，采用蛙式打夯机时，每层虚铺厚度应控制在200mm以内。

2、压实机械选择

大面积区域：优先选用重型振动压路机或推土机进行碾压。

边角或狭窄区域：采用蛙式打夯机或汽油夯进行夯实。

3、施工工艺流程

①基底处理

在夯实前，必须清除基底表面的草皮、树根、耕植土、淤泥等有机杂质。

若基底有洞穴或墓穴，需清理后分层回填夯实。

②填料控制

土质要求：不得使用腐殖土、淤泥、冻土及建筑垃圾。宜选用级配较好的砂土或粉质黏土。

含水量控制：回填土的含水量应控制在最优含水量附近。一般直观判断为“手捏成团，落地即散”。若过干需洒水，过湿需晾晒。

③分层摊铺

将合格土料按不大于300mm的厚度分层摊铺在作业面上。

铺平后需控制表面平整度，以保证碾压均匀。

④碾压夯实

碾压原则：遵循先轻后重、先慢后快、先低后高的顺序。

轮迹重叠：压路机碾压时，轮迹应重叠1／2轮宽，确保无死角。

遍数控制：具体的碾压遍数需通过现场试验段确定，通常为6—8遍，以压实度检测合格为准。

4、质量验收标准

①压实系数

这是衡量夯实质量的核心指标。对于2米深的原土夯实：

当作为建筑物地基持力层时，压实系数λc不应小于0.97。

对于一般场地回填或地坪垫层以下，压实系数不应小于0.94。

计算方法：压实系数＝现场实测干密度／室内击实试验最大干密度。

②检测要求

分层检测：每完成一层夯实，必须进行压实度检测，合格后方可进行上一层回填。

取样频率：通常每100平方米至少检测1处，或按施工规范要求取样。

检测时机：每层压实后应及时检测。

5、特殊注意事项

分层搭接：不同填筑层之间的接缝应错开，避免形成通缝。

雨季施工：应在场地四周设排水沟，防止雨水浸泡刚夯实的土体。若被浸泡，需挖除稀泥重新夯实。

强夯法（特殊情况）：如果2米深度内的土质特别差（如湿陷性黄土）或需要高能量加固，可采用强夯法（即用8—40吨的重锤从高处自由落体夯击），但这通常针对大面积深度处理，常规分层碾压即可满足2米深度的要求。

（六）、泄水孔施工

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503					建设单位 韶关高新技术产业开发区创业服务中心						
					工程名称 广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)						
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名	设计说明10				
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴							
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.						工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-10
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.						版本	01	日期	2026.5		

1、韶关挖掘机制造厂地块桩间横向布置间距为2米，大吉利— 蓝梦地块坡面格构梁间横向布置间距为2.5米，宝铁公司地块格构梁间横向布置间距为3.5米，泄水孔的仰角不小于6°；泄水孔长度5~12米。2、孔位测放力求准确，偏差不得超过±2cm。钻机就位用地质罗盘仪或量角器定向。

3、泄水孔的孔位由设计根据现场动态跟进指定，在钻进及下管的过程中，必须由施工监理旁站，以确保钻孔及下管的质量。

4、泄水孔成孔禁止开水钻进，以确保施工不致于恶化边坡岩体工程地质条件。钻进过程中应对每孔地层变化，进尺速度，地下水情况以及一些特殊情况作现场记录。

5 钻孔完成后必须使用高压空气（0.2—0.4MPa）将孔中杂物全部清除，以免在放置软式弹簧透水管时造成下管困难或管中混入钻渣，影响排水效果。钻孔应较设计长度加长0.5m。

6、泄水孔采用φ110HDPE 硬质管外接，管壁应布置泄水眼，呈梅花形布置，泄水孔应有土工布包裹防止土体堵塞泄水眼。

7、管口处理：将滤管与孔口环隙用砂灰封填，砂灰标号不得低于C10，封填深度0.2m，封填处理后不得发生地下水直接渗漏现象。

（七）、排水工程

排水设计是边坡设计的重要组成部份，其宗旨是迅速排除坡体内外的水，避免水对边坡稳定及防护工工程的安全造成威胁。本次边坡排水设计综合考虑在坡顶重修道路旁排水沟，坡面设置跌水槽、边坡平台设置平台排水沟，坡脚处设置坡脚排水沟。坡顶水通过坡顶排水沟及边坡跌水槽引至坡脚排水沟；最后经坡脚排水沟统一引至场地排水系统排出。

①坡顶截水沟

当挖方边坡上方流入场区的地表径流量较大时，在坡顶外设置坡顶排水沟，以拦截并排除流向场区边坡的地表径流。

②平台排水沟

挖方边坡较高，设有边坡平台的，应在边坡平台上设置平台截水沟，排除平台截水沟所在一级边坡的地表水。

③坡面跌水槽兼踏步

对于挖方边坡长度大于60m，高度大于6m并设有平台排水沟或坡顶排水沟的段落，在坡面适当位置设置坡面跌水槽兼踏步，将平台排水沟或坡顶排水沟的水引至坡脚排水系统，以排出场区。

④排水计算

大吉利— 蓝梦地块边坡：根据《室外排水设计规范》，结合小流域暴雨计算手册进行计算，确定截排水沟的截面尺寸，近年最大日降雨量为300.2mm，最大时暴雨量为63.3mm即1.758x10⁻⁵m/s，径流系数取Φ＝0.9，汇水面积F＝20950m²。

则设计流量为Q＝ΦxSxF＝0.331m³/s；

水力半径计算公式R＝A/X；截水沟截面见大样图，A＝0.2062平方米，X＝b＋2h＝1.493，水力半径＝R＝A/X＝0.138。

截排水沟糙率n按0.014计，则根据曼宁公式：

流速系数C＝R^{1/6}/n＝0.1571/6/0.014＝51.35m/s；

水力坡降i按照0.06计，则由公式Q＝WC(Ri)^{1/2}得出：

W＝Q/C*(R*i)^{1/2}＝0.071m²；

根据计算截排水沟面积满足截排水要求。

宝铁公司地块：根据《室外排水设计规范》，结合小流域暴雨计算手册进行计算，确定截排水沟的截面尺寸，近年最大日降雨量为300.2mm，最大时暴雨量为63.3mm即1.758x10⁻⁵m/s，径流系数取Φ＝0.9，汇水面积F＝18850m²。

则设计流量为Q＝ΦxSxF＝0.331m³/s；

水力半径计算公式R＝A/X；截水沟截面见大样图，A＝0.2062平方米，X＝b＋2h＝1.493，水力半径＝R＝A/X＝0.138。

截排水沟糙率n按0.014计，则根据曼宁公式：

流速系数C＝R^{1/6}/n＝0.1571/6/0.014＝51.35m/s；

水力坡降i按照0.06计，则由公式Q＝WC(Ri)^{1/2}得出：

W＝Q/C*(R*i)^{1/2}＝0.064m²；

根据计算截排水沟面积满足截排水要求。

（八）、绿化工程

本项目坡面绿化采用“三维网喷播植草”/“撒播草籽”方案。坡面土壤贫瘠区域采用三维网喷播复绿效果佳，养护要求一般且较为经济，实施技术性可行。

1、撒播草籽绿化

①、概况：核心工艺是在完成坡面清理与平整后，将草籽、肥料及细沙等混合均匀，通过人工方式直接撒播于坡面上，并辅以覆土、镇压及覆盖无纺布等措施，为植物种子提供适宜的生长基质与空间；

②、坡面处理与播种：其核心工艺是在完成坡面清理与平整后，将草籽、肥料及细沙等混合均匀，通过人工方式直接撒播于坡面上，并辅以覆土、镇压及覆盖无纺布等措施，为植物种子提供适宜的生长基质与空间；

③、播种：播种前，将草籽与细沙按1：5的比例混合以增加体积，确保撒播均匀。采用“十字交叉法”分两次撒播，使种子均匀落入表土中。随后用铁耙轻轻耙动表土，使种子落入土中0.5—1.0cm，并进行适度镇压，使种子与土壤紧密接触。

④、覆盖：可在喷射后覆盖无纺布（搭接宽度为250mm）、草帘、遮荫网、稻草等保湿及防止雨水冲刷；

⑤、养护：喷播后如未下雨则需每天浇水保持土壤湿润。一般7天左右发芽，两个月覆盖率达90%以上，以后可逐渐减少浇水次数；

⑥、草种选择：草种的选择是植草护坡工程中一个关键的环节。由于边坡坡面浇水难度大，持水性差，且土壤一般比较贫瘠，在草种选择中，不仅应考虑适合当地立地条件，还要求抗旱能力强，根系发达，生长迅速，易繁殖，宜粗放管理等。从生物学角度而言，草种可以分为冷季型和暖季型两大类。冷季型如高羊茅，耐热性强，耐阴性中等，适应较广泛的土壤类型，适宜的pH值为4.7~8.5；草地早熟禾，耐寒性强，耐旱性较差，喜光耐阴，适于在树下生长，适宜pH值6~7的土壤。暖季型如狗牙根，耐热和抗旱性强，耐低温能力差，要求湿度大，适宜pH值为5.5~7.5；结缕草喜光，不耐阴，耐热性和抗旱能力很强，喜微酸到中性土壤，具有一定的抗碱性；假俭草耐寒性差，耐旱、耐热性强，适宜土壤pH值4.5~5.5。喷播应选用草花灌木相结合的混合草籽，适当采用色彩、不同花期的植物，丰富植物季相变化，灌木草籽可选用：多花木兰、马棘、金雀儿、矮紫薇等，草本草籽可选用：山毛豆、二月兰、小冠花、波斯菊、马兰、百喜草、小冠花、百脉根等。另外需要说明的是，在草种的选择中，应尽量选择本地的适于绿化的野生草优于栽培草；深根系的豆草优于浅根系的禾草。总之，在工程实际中应结合本身的特点，通过对比试验来选择草种或草种组合，根据各种草的生物学特性及需要进行合理组配，发挥其各自的优势，可弥补单一草种某方面的不足，从而达到护坡和绿化的最佳效果。

⑦、混合草籽种类及配比：狗牙根 30g，百喜草 25g，结缕草 15g，山毛豆 20g，多花木兰 12g，高羊茅 10g，波斯菊 10g，马兰 10g，二月兰 8g。

⑧、绿化养护期不少于3个月（种植完成验收后的养护期）。

2、三维网喷播植草

①、概况：铺挂三维网喷播植草技术，其核心是在坡面营造一个既能让植物生长发育而种植基质。它直接种草或铺草，将土壤蓬松、将肥料、植物种子喷播在坡面上，让植物有足够的生长空间；

②、喷混：材料按比例混合后利用特制喷混机械将混合物加水及PH缓冲剂后喷射到坡面上。喷射分一次进行，喷射混合材料平均厚度15cm，变幅为3~5cm；

③、覆盖：可在喷射后覆盖无纺布（搭接宽度为250mm）、草帘、遮荫网、稻草等保湿及防止雨水冲刷；

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
				工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名		
审核	梅玉丽		校核	何振邦				
设计	尚光正		制图	陈丽琴		工程编号	20261001	图别
版权所有，不得复制、套用或公开。				ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.			版本	01
							日期	2026.5

④、养护：喷播后如未下雨则需每天浇水保持土壤湿润。一般7天左右发芽，两个月覆盖率达90%以上，以后可逐渐减少浇水次数；

⑤、草种选择：草种的选择是植草护坡工程中一个关键的环节。由于边坡坡面浇水难度大，持水性差，且土壤一般比较贫瘠，在草种选择中，不仅应考虑适合当地立地条件，还要求抗旱能力强，根系发达，生长迅速，易繁殖，宜粗放管理等。从生物学角度而言，草种可以分为冷季型和暖季型两大类。冷季型如高羊茅，耐热性强，耐阴性中等，适应较广泛的土壤类型，适宜的pH值为4.7~8.5；草地早熟禾，耐寒性强，耐旱性较差，喜光耐阴，适于在树下生长，适宜pH值6~7的土壤。暖季型如狗牙根，耐热和抗旱性强，耐低温能力差，要求湿度大，适宜pH值为5.5~7.5；结缕草喜光，不耐阴，耐热性和抗旱能力很强，喜微酸到中性土壤，具有一定的抗碱性；假俭草耐寒性差，耐旱、耐热性强，适宜土壤pH值4.5~5.5。喷播应选用草花灌相结合的混合草籽，适当采用色彩、不同花期的植物，丰富植物季相变化，灌木草籽可选用：多花木兰、马棘、金雀儿、矮紫薇等，草本草籽可选用：山毛豆、二月兰、小冠花、波斯菊、马兰、百喜草、小冠花、百脉根等。另外需要说明的是，在草种的选择中，应尽量选择本地的适于绿化的野生草优于栽培草；深根系的豆草优于浅根系的禾草。总之，在工程实际中应结合本身的特点，通过对比试验来选择草种或草种组合，根据各种草的生物学特性及需要进行合理组配，发挥其各自的优势，可弥补单一草种某方面的不足，从而达到护坡和绿化的最佳效果。

⑥、绿化养护期不少于3个月。

⑦、混合草籽种类及配比：狗牙根 30g，百喜草 25g，结缕草 15g，山毛豆 20g，多花木兰 12g，高羊茅 10g，波斯菊 10g，马兰 10g，二月兰 8g。

七、施工注意事项

边坡工程较复杂、合理确定项目的施工顺序显的尤为重要，为确保施工和运营过程中边坡的稳定，除采用合理的应急处置措施外，还必须须采用科学有效的施工方法、工艺及程序、避免施工过程中边坡失稳破坏，造成重大损失，甚至于留下后患，影响边坡的长期稳定和运营的安全。应加强施工地质工作，贯彻动态设计原则。

- 1、施工前请仔细阅读本册设计说明，理解设计意图、做好施工组织计划。采取各种措施，严格执行相应规范，实现设计目的。
- 2、充分做好施工前的准备工作，提前规划好施工临时便道，保证施工队伍进场后能顺利开工建设。
- 3、认真做好各项工程施工组织计划，充分考虑当地季节性气候对施工工艺的影响，应避免在雨季施工。新开挖边坡未防护前，雨天须对坡面进行遮挡、防止雨水对边坡侵蚀。
- 4、施工单位必须按设计率放线，放线以脚线及相应标高为准。所有防护工程，均应按设计型式尺寸挂线放样施工，保证施工质量。加强观测、专业技术人员现场指导施工、合理安排工序等是保证边坡稳定的主要因素，各单位及部门应予以足够的重视。
- 5、开挖施工前做好地表排水系统。
- 6、边坡开挖必须采取边开挖支护的施工方法，严禁一次到底。同时也要避免开挖暴晒时间过长，使边坡松弛范围变大，造成病害。边坡开挖施工要保证坡面平整顺直，边坡开挖中，如有地下水外露，应将地下水排出引入排水系统，不可堵死。
- 7、锚杆成孔过程中遇到溶洞时，可以采取以下措施进行处理：

- ①地质勘探：在施工前，对场地进行详细的地质勘探，了解溶洞的分布、规模、形态等情况，为后续的处理提供依据。
- ②浆液制备：根据溶洞的不同情况，选择合适的注浆浆液，如单液浆、双液浆等，并进行制备。
- ③注浆管埋设：在需要进行注浆的区域，埋设注浆管，并确保注浆管的位置准确、固定牢固。
- ④注浆充填：通过注浆管将浆液压入溶洞中，对溶洞进行充填。注浆时应控制注浆压力和注浆量，确保溶洞被完全填满。
- ⑤注浆效果检测：注浆完成后，对注浆区域进行检测，确保溶洞已被有效处理。
- 8、工程完工后，注意清理施工现场，恢复原有地貌景观。
- 9、其他未事项应遵照有关技术、规程及标准办理。
- 10、自开工之日起。所有施工及监理单位或部门均按照最新颁布的相关标准或规范执行。

八、监测

1、监测阶段及监测内容：

- ①根据本次滑坡规模及安全等级，监测阶段包括施工安全监测阶段及防治效果监测阶段。
- ②监测内容包括支护结构水平（垂直）位移、深部位移和锚索（杆）应力监测。拟布置水平位移和沉降观测点40个，深层土体水平位移12个。锚杆（索）应力监测不宜少于锚杆（索）总数的5%，且不应少于3根。监测点的平面位置可根据现场具体情况确定。监测必须选择有相应资质的单位进行。

2、施工安全监测阶段监测周期及频率

- ①施工安全监测阶段应与施工期一致，起于工程开工建设，止于工程交工验收。
- ②变形活跃时，观测频率宜24h监测一次：开挖、加载、降雨期间，应加密监测次数。在滑坡变形基本稳定的情况下，每周监测宜为2次。

3、防治效果监测阶段监测周期及频率

- ①监测周期应起于防治工程交工验收，与滑坡施工安全监测阶段相衔接。止于验收后不少于两个水文年。
- ②观测数据采集时间间隔为每月不少于3次。连续降雨或暴雨期及滑坡出现异常时，应增加观测次数。

4、滑坡预警

- ①边坡周边地面水平位移和沉降：0.4%H（H为监测点处坡高）且绝对值大于了5mm，以及变化速度大于5mm/d。
- ②深层水平位移：绝对值大于50mm，以及变化速度大于5mm/d。
- ③锚（杆）索应力预警值参照相关规范执行。

九、质量检验与验收

- 1、材料出厂要有合格证、且需按规范取样送相关检测单位检测合格后方可使用，格构梁混凝土抗压强度等级不应低于C30，排水系统的混凝土抗压强度等级不应低于C25，中部平台的混凝土抗压强度等级不应低于C20；
- 2、锚杆、锚索注浆锚固体28d的无侧限强度不应低于30MPa；
- 3、锚杆、锚索验收试验抗拔承载力检测取总数量的5%且不得少于6根，且验收试验抗拔承载力不应小于设计抗拔力标准值的1.5倍；
- 4、锚杆屈服强度标准值不低于400Mpa，锚索极限强度标准值不低于1860MPa；
- 5、当检测结果不合格的数量大于或等于抽检数量的30%时，应加大检测数量，其检测方法和数量由质监部门组织设计，现场监理等人员根据实际情况确定，并根据检测结果提出处理意见。
- 6、项目验收质量评定标准可依据《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZT0219—2006）质量检验与工程验收执行

十、其他注意事项

- 1、本设计未尽事宜，应按《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509—2020）及《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219—2006）中有关条款执行。
- 2、当工程地质条件、水文地质条件发生较大变化时应及时通知设计人员进行动态设计。整个工程的施工应采用信息化动态施工。
- 3、业主单位应经常对边坡进行例行维修检查，例行维修检查时，进行如下基本维修工作：
 - ①清理积存于排水沟及坡面杂物；
 - ②修复破裂或已损毁的排水沟；
 - ③清除斜坡表面引致严重裂缝的植物；
 - ④例行维修检查的频率与时间，例行维修检查至少每年进行一次。此外，应在大雨后，安排视察排水渠，并清理淤积物。韶关地区雨季前、红色以上暴雨信号后都应进行维修检查。任何维修工程应尽量在雨季来临前竣工。维修检查和随后的维修工程的所有记录，应设专人进行记录并存档。
- 4、项目验收质量评定准可依据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219—2006）质量检验与工程验收执行；
- 5、施工单位应做好项目现场施工组织设计，应尽量避免对周边小区及隧道造成影响，合理布置安全文明施工的相关措施；
- 6、相关部门在雨季应及时做好巡查工作。建议委托第三方监测单位进行变形监测，相关部门应尽快组织开展后期的整治工作永久消除隐患，未进行永久整治前遇强降雨或连续降雨天气应及时撤离群众。

- ①监测周期应起于防治工程交工验收，与滑坡施工安全监测阶段相衔接。止于验收后不少于两个水文年。

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503	建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
工程名称				广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)	
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正	
审核	梅玉丽		校核	何振邦	
设计	尚光正		制图	陈丽琴	
工程编号		20261001	图别	施工图	图号
版权所有，不得复制、套用或公开。		ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.		版本	01
				日期	2026.5

②观测数据采集时间间隔为每月不少于1次。连续降雨或暴雨期及滑坡出现异常时，应增加观测次数。

4、滑坡预警

①边坡周边地面水平位移和沉降：**0.4%H**（H为监测点处坡高）且绝对值大于了**5mm**，以及变化速度大于**5mm/d**。

②深层水平位移：绝对值大于**50mm**，以及变化速度大于**5mm/d**。

③锚（杆）索应力预警值参照相关规范执行。

九、质量检验与验收

1、材料出厂要有合格证、且需按规范取样送相关检测单位检测合格后方可使用，格构梁混凝土抗压强度等级不应低于**C30**，排水系统的混凝土抗压强度等级不应低于**C25**，中部平台的混凝土抗压强度等级不应低于**C20**；

2、锚杆、锚索注浆锚固体**28d**的无侧限强度不应低于**30MPa**；

3、锚杆、锚索验收试验抗拔承载力检测取总数量的**5%**且不得少于**6**根，且验收试验抗拔承载力不应小于设计抗拔力标准值的**1.5**倍；

4、锚杆屈服强度标准值不低于**400Mpa**，锚索极限强度标准值不低于**1860MPa**；

5、当检测结果不合格的数量大于或等于抽检数量的**30%**时，应加大检测数量，其检测方法和数量由质监部门组织设计，现场监理等人员根据实际情况确定，并根据检测结果提出处理意见。

6、项目验收质量评定标准可依据《建筑边坡工程技术规范》（GB50330—2013）、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZT0219—2006）质量检验与工程验收执行

十、其他注意事项

1、本设计未尽事宜，应按《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509—2020）及《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219—2006）中有关条款执行。

2、当工程地质条件、水文地质条件发生较大变化时应及时通知设计人员进行动态设计。整个工程的施工应采用信息化法动态施工。

3、业主单位应经常对边坡进行例行维修检查，例行维修检查时，进行如下基本维修工作：

①清理积存于排水沟及坡面杂物；

②修复破裂或已损毁的排水沟；

③清除斜坡表面引致严重裂缝的植物；

④例行维修检查的频率与时间，例行维修检查至少每年进行一次。此外，应在大雨后，安排视察排水渠，并清理淤积物。韶关地区雨季前、红色以上暴雨信号后都应进行维修检查。任何维修工程应尽量在雨季来临前竣工。维修检查和随后的维修工程的所有记录，应设专人进行记录并存档。

4、项目验收质量评定准可依据《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219—2006）质量检验与工程验收执行；

5、施工单位应做好项目现场施工组织设计，应尽量避免对周边小区及隧道造成影响，合理布置安全文明施工的相关措施；

6、相关部门在雨季应及时做好巡查工作。建议委托第三方监测单位进行变形监测，相关部门应尽快组织开展后期的整治工作永久消除隐患，未进行永久整治前遇强降雨或连续降雨天气应及时撤离群众。

十一、应急预案

1、回填反压

当位移突然急剧增大，坡顶开裂，产生滑动破坏的征兆时，对支护结构进行回填反压，反压高度至能保证边坡位移稳定为止，然后再考虑加固方案，以可避免重大事故的发生；

2、坡顶裂缝灌浆

当坡顶由于支护结构位移过大产生裂缝时，应及时采用水泥砂浆对裂缝进行封堵，以免由于雨水渗入，坡面水压力增大，导致支护结构位移进一步加大；

3、每天应安排专人沿滑坡区域四周进行巡查；

4、项目部应组建应急抢险小组，并配备足够数量的人员、抢险设备。如预留一定数量土方堆放在空旷的侧场地、水泵、砂袋等。

十二、危大工程重点环节

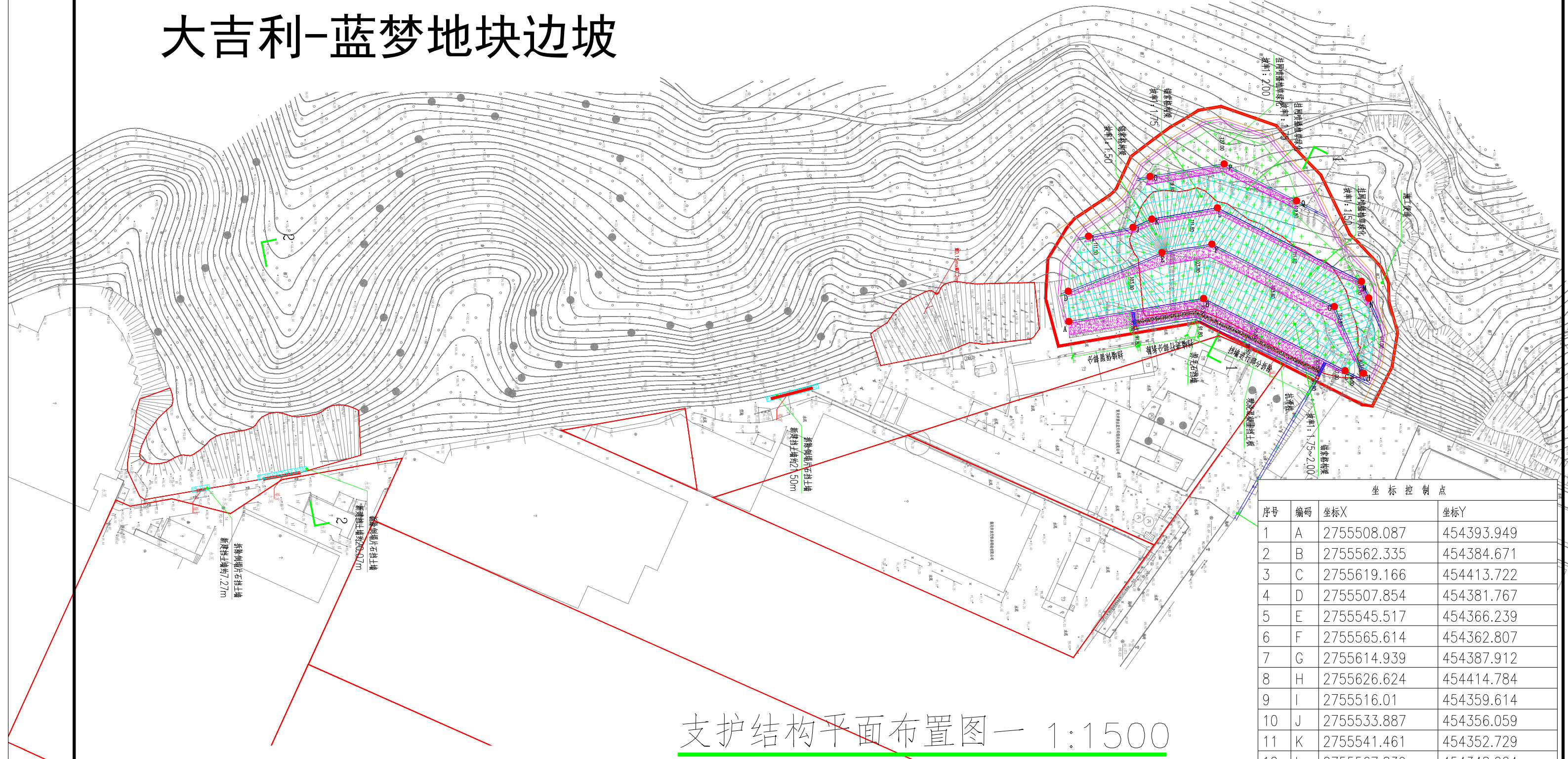
本边坡高度超过**6m**，属于危险性较大的分部分项工程。边坡采用削坡+锚索格构梁+挡土墙／抗滑桩的支护体系，放坡坡度、坡顶堆

载及施工质量直接危及边坡的稳定性。施工过程中应严格按照规范及设计要求做好各项工艺的质量保证措施。本次设计中仅按照区域地质报告及相关图纸进行设计，施工过程中如地质条件与图纸相差较大时应及时通知设计单位修改设计方案。本边坡项目施工前，施工单位应编制危险性较大的分部分项工程专项施工方案，并组织召开专家论证会对专项施工方案进行论证。施工过程中应严格按照设计图纸、施工方案执行。边坡施工主要危险源及防止措施详见下表：

施工危险源辨识及控制措施			
序号	危险源/危险因素	可能的事故	预防/控制措施
1	边坡支护强度不够	坍塌	严格按专项方案施工
2	支护设计方案及施工方案未经监理审批	坍塌	专项方案需经监理审批后方可实施
3	边坡施工混凝土、水泥、砂浆级配低于设计标号	坍塌	严格按照图纸施工，加强施工过程检查
4	边坡开挖不符设计要求	坍塌	严格按照设计方案设置边坡
5	未按规定进行边坡支护变形监测	坍塌	由建设单位按规定委托具有专业资质的单位进行支护变形监测
6	未对毗邻重要管线和周边道路进行沉降监测	坍塌	场外设置监测点，并对毗邻重要管线和周边道路进行沉降监测
7	支护结构发生变形未采取相应应急措施	坍塌	经常检查边坡情况，发现土体开裂及时采取措施
8	支护结构位移达到报警值未采取相应措施	坍塌	严格按照监测方案处理
9	电线老化漏电或机械无保护接零措施	触电火灾	做好机械保护接零措施，定期保养
10	土方开挖机械	机械伤害	安全教育
11	坡面危土、松散土体及裂缝未及时处理	坍塌/物体打击	1. 开挖后应检查坡面是否有裂缝、松散土块，及时清理或夯实处理； 2. 坡面坡度与平整度应符合设计要求，坡壁不得有虚土； 3. 发现坡体有裂纹或局部坍塌迹象，应立即停止作业并采取支撑或放缓边坡措施。
12	坡顶超载堆放材料或重型设备靠近坡口线	坍塌	1. 土质边坡坡顶承载力低，堆载距离开挖线应大于1.0m，堆积高度不得超过1.5m； 2. 挖掘机等重型设备在坡顶作业时，与坡口线保持不小于3m的安全距离，并设专人指挥； 3. 严禁在坡顶边缘行驶机动车辆或堆放材料，荷载严禁超过设计限值
13	高处作业人员未正确使用个人防护用品（安全带、安全绳）	人员坠落	1. 凡在高度≥2m的坡面或脚手架作业，必须系挂安全带并高挂低用； 2. 安全绳须固定在牢固的锚点或地锚上，严禁系在松动物体上； 3. 作业前由安全员逐一检查防护装备，不合格者不得上岗。
14	坡面作业平台（脚手架/吊篮）搭设不稳固或超载	人员坠落/设备坠落	1. 脚手架须经专项设计并验收合格后方可使用，严禁超载堆放材料； 2. 作业平台应设置挡脚板和密目安全网，防止物料滑落； 3. 垂直交叉作业时，必须设置双层防护棚，防止高空落物伤人。
15	施工便道、作业平台临边无防护或警示不足	设备坠落（滚落）	1. 施工便道及作业平台临空侧须设置牢固的挡车墩或防护栏杆； 2. 挖掘机、钻机等设备在坡顶作业时，与坡口线保持不小于3m的安全距离，并设专人指挥； 3. 夜间作业时，临边区域须设置警示灯和反光标识。

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503					建设单位		韶关高新技术产业开发区创业服务中心				
					工程名称		广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)				
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名	设计说明13				
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴		工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-13
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.						版本	01	日期	2026.5		

大吉利-蓝梦地块边坡



支护结构平面布置图一 1:1500

图例：

- | | | | | | |
|--|--------|--|-------|--|----------|
| | 跌水槽 | | 锚索格构梁 | | 硬化平台 |
| | 沉砂池 | | 排水沟 | | 控制点 |
| | 混凝土挡土墙 | | 流水方向 | | 施工便道 |
| | 冠梁 | | 拟建标高 | | 挂网喷播植草绿化 |
| | 剖面线 | | 截水沟 | | 抗滑桩 |

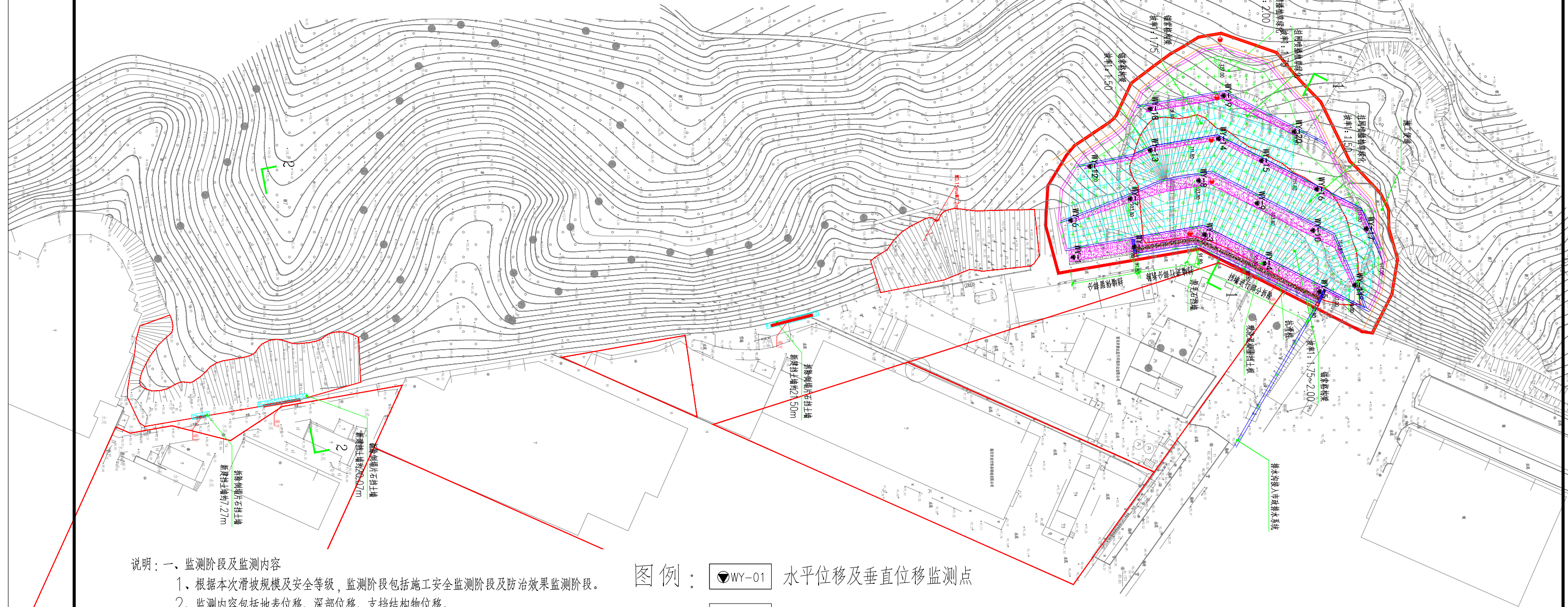
说明：

一、宝铁公司地块边坡拟采用削坡减载+坡脚抗滑桩+锚杆(索)+坡面挂网喷播植草复绿+截排水系统+监测等措施进行综合治理。

坐标控制点			
序号	编码	坐标X	坐标Y
1	A	2755508.087	454393.949
2	B	2755562.335	454384.671
3	C	2755619.166	454413.722
4	D	2755507.854	454381.767
5	E	2755545.517	454366.239
6	F	2755565.614	454362.807
7	G	2755614.939	454387.912
8	H	2755626.624	454414.784
9	I	2755516.01	454359.614
10	J	2755533.887	454356.059
11	K	2755541.461	454352.729
12	L	2755567.839	454348.224
13	M	2755625.776	454377.799
14	N	2755628.696	454384.501
15	O	2755540.725	454335.609
16	P	2755570.541	454330.517
17	Q	2755599.656	454345.379

				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
广东省地质物探工程勘察院				工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
证书等级：综合甲级				证书编号：B144055503				
项目负责人	梅玉丽	专业负责人	尚光正	图名	支护结构平面布置图一			
审核	梅玉丽	校核	何振邦	工程编号	20261001	图别	施工图	图号
设计	尚光正	制图	陈丽琴	图号	JK-14	日期	2026.5	版本
版权所有，不得复制，套用或公开。				ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.				日期
				版本				日期

大吉利-蓝梦地块边坡



说明：一、监测阶段及监测内容

- 1、根据本次滑坡规模及安全等级，监测阶段包括施工安全监测阶段及防治效果监测阶段。
- 2、监测内容包括地表位移、深部位移、支撑结构物位移。
- 3、拟布置水平位移和沉降观测点20个，深层土体水平位移7个。

二、施工安全监测阶段监测周期及频率

- 1、施工安全监测阶段应与施工期一致，起于工程开工建设，止于防治工程交工验收。
- 2、变形活跃时，观测频率宜24h监测一次；开挖、加载、降雨期间，应加密监测次数。在滑坡变形基本稳定的情况下，每周监测宜为2次。

三、防治效果监测阶段监测周期及频率

- 1、监测周期应起于防治工程交工验收，与滑坡施工安全监测阶段相衔接，止于验收后不少于两个水文年。
- 2、观测数据采集时间间隔为每月不少于1次。连续降雨或暴雨期及滑坡出现异常时，应增加观测次数。

四、滑坡预警

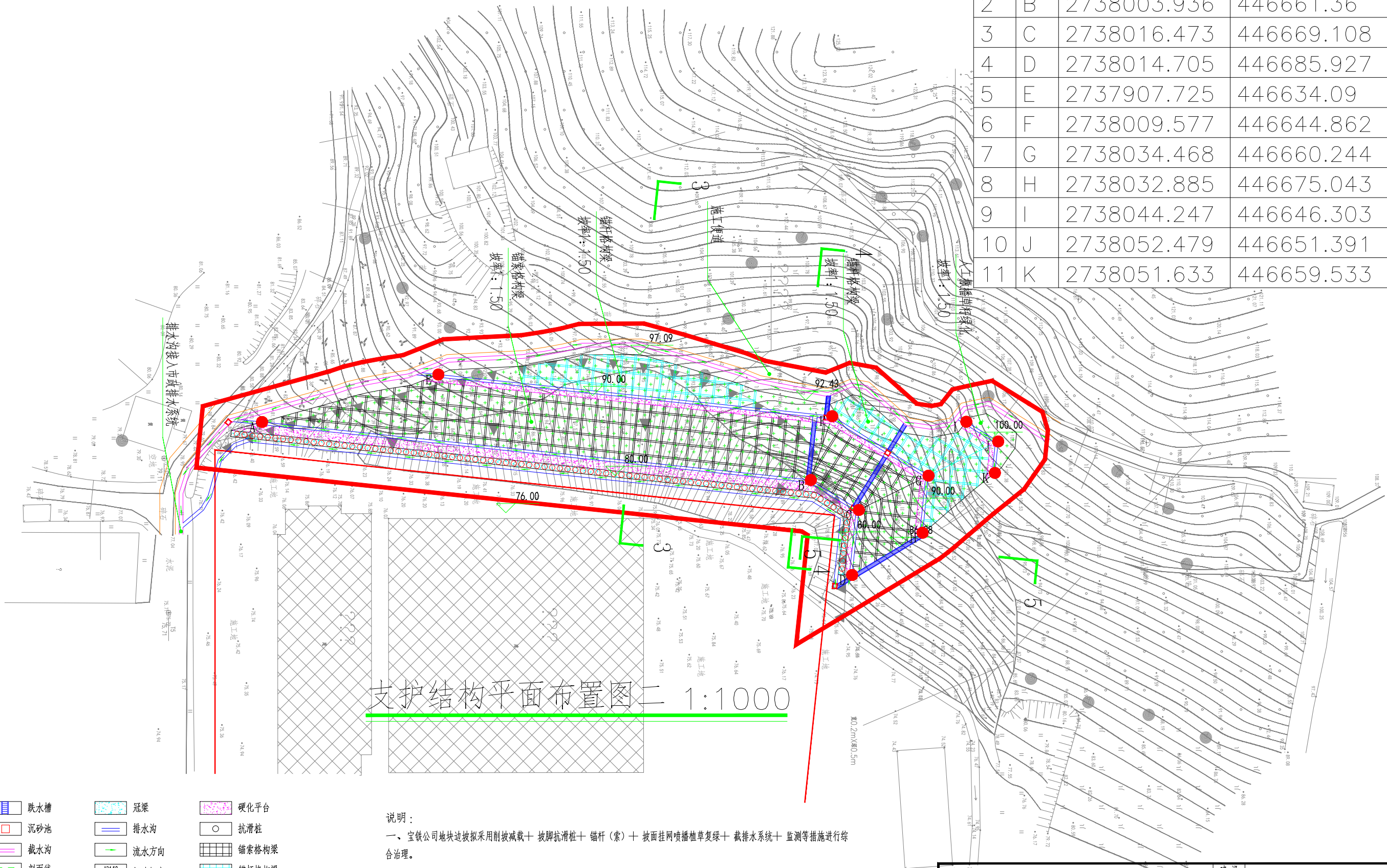
- 1、边坡周边地面水平位移和沉降： $0.4\% H$ （ H 为监测点处坡高）且绝对值大于35mm，以及变化速度大于5mm/d。
- 2、深层水平位移：绝对值大于50mm，以及变化速度大于5mm/d。

图例：

- ▼ WY-01 水平位移及垂直位移监测点
- SC-01 深层土体位移监测点

监测点平面布置图一 1:1500

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLIOGAGEPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503					建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心					
					工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)					
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名	监测点平面布置图一				
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴							
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.						工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-15
						版本	01	日期	2026.5		



支护结构平面布置图二 1:1000

坐 标 控 制 点			
序号	编码	坐标X	坐标Y
1	A	2737856.691	446645.788
2	B	2738003.936	446661.36
3	C	2738016.473	446669.108
4	D	2738014.705	446685.927
5	E	2737907.725	446634.09
6	F	2738009.577	446644.862
7	G	2738034.468	446660.244
8	H	2738032.885	446675.043
9	I	2738044.247	446646.303
10	J	2738052.479	446651.391
11	K	2738051.633	446659.533

图例：

- 跌水槽

沉砂池

截水沟

剖面线

A

控制点
- 冠梁

排水沟

流水方向

124.50

拟建标高

施工便道
- 硬化平台

抗滑桩

锚索格构梁

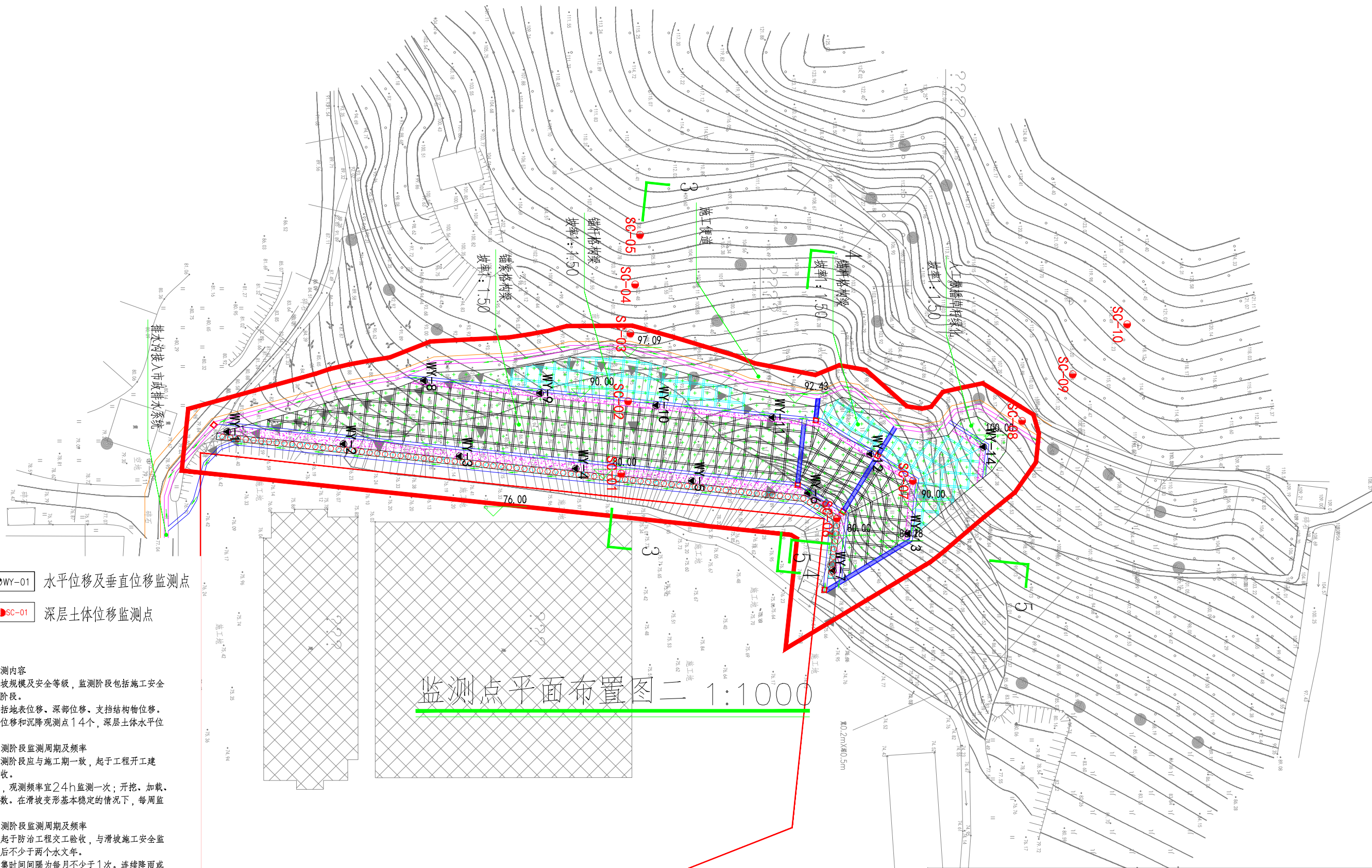
锚杆格构梁

人工撒播草籽绿化

说明：

一、宝铁公司地块边坡拟采用削坡减载+ 坡脚抗滑桩+ 锚杆(索)+ 坡面挂网喷播植草复绿+ 截排水系统+ 监测等措施进行综合治理。

广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503				建设单位 工程名称	韶关高新技术产业开发区创业服务中心 广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
项目负责人 梅玉丽	专业负责人 尚光正	审核 梅玉丽	校核 何振邦	图名	支护结构平面布置图二			
设计 尚光正	制图 陈丽琴	工程编号 20261001	图别 施工图	图号 JK-16	日期 2026.5	版本 01	版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.	



图例：▼WY-01 水平位移及垂直位移监测点
●SC-01 深层土体位移监测点

说明：一、监测阶段及监测内容
1、根据本次滑坡规模及安全等级，监测阶段包括施工安全监测阶段及防治效果监测阶段。
2、监测内容包括地表位移、深部位移、支撑结构物位移。
3、拟布置水平位移和沉降观测点14个，深层土体水平位移10个。
二、施工安全监测阶段监测周期及频率
1、施工安全监测阶段应与施工期一致，起于工程开工建设，止于防治工程竣工验收。
2、变形活跃时，观测频率宜24h监测一次；开挖、加载、降雨期间，应加密监测次数。在滑坡变形基本稳定的情况下，每周监测宜为2次。
三、防治效果监测阶段监测周期及频率
1、监测周期应起于防治工程竣工验收，与滑坡施工安全监测阶段相衔接，止于验收后不少于两个水文年。
2、观测数据采集时间间隔为每月不少于1次。连续降雨或暴雨期及滑坡出现异常时，应增加观测次数。
四、滑坡预警
1、边坡周边地面水平位移和沉降：0.4%H（H为监测点处坡高）且绝对值大于35mm，以及变化速度大于5mm/d。
2、深层土体位移：绝对值大于50mm，以及变化速度大于5mm/d。

监测点平面布置图二 1:1000

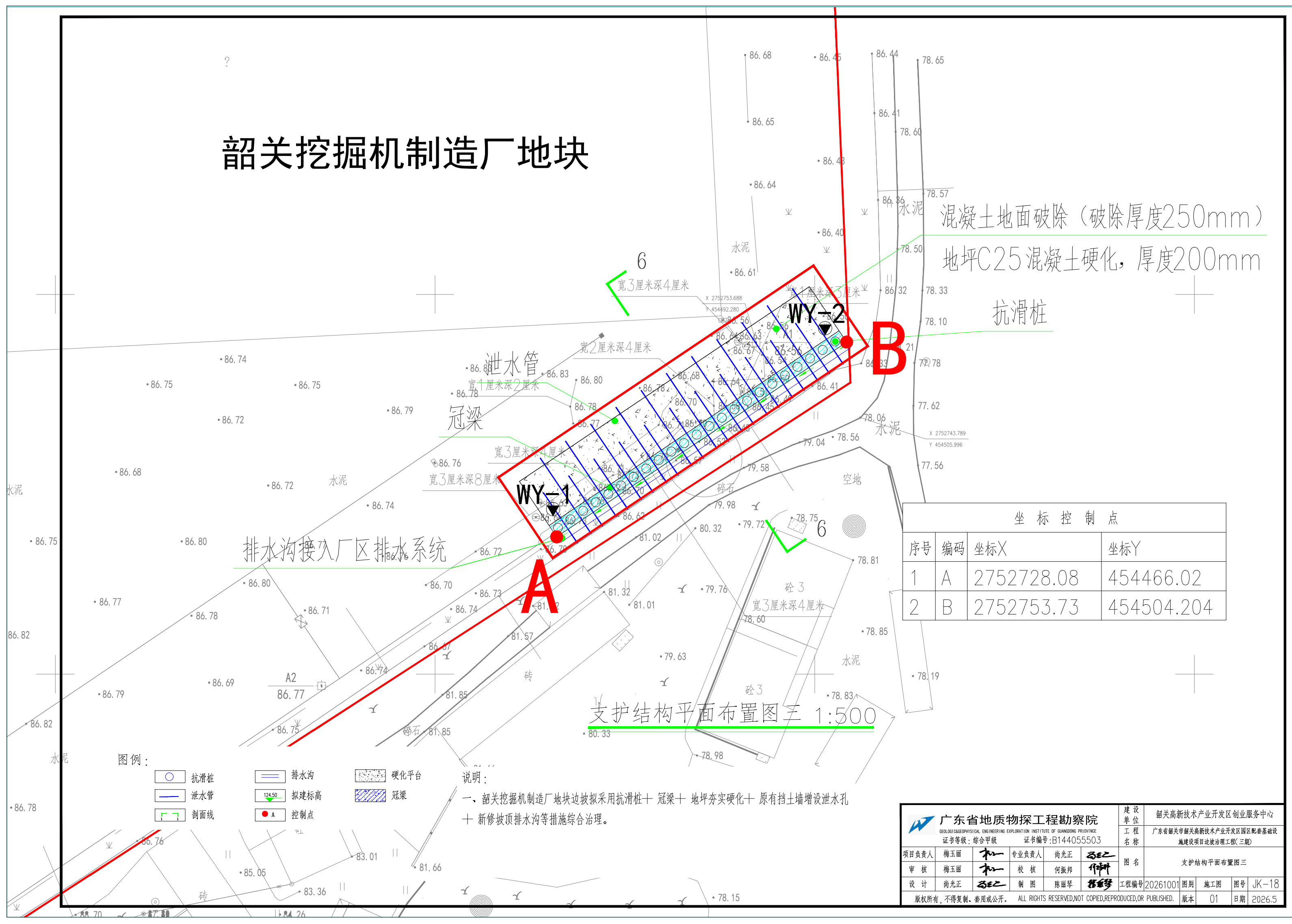
广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503				建设单位 工程名称	韶关高新技术产业开发区创业服务中心 广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程（三期）			
项目负责人 梅玉丽	专业负责人 尚光正	审核 梅玉丽	校核 何振邦	图名	监测点平面布置二			
设计 尚光正	制图 陈丽琴	工程编号 20261001	图别 施工图	图号 JK-17	日期 2026.5	版本 01	版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.	

韶关挖掘机制造厂地块

混凝土地面破除 (破除厚度250mm)

地坪C25 混凝土硬化，厚度200mm

抗滑桩



坐标控制点			
序号	编码	坐标X	坐标Y
1	A	2752728.08	454466.02
2	B	2752753.73	454504.204

 广东省地质物探工程勘察院 GEODIOLGEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503						建 设 单 位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心				
						工 程 名 称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程（三期）				
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图 名					
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴							
版 权 所 有 ， 不 得 复 制 ， 套 用 或 公 开 。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.						工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-18
						版本	01	日期	2026.5		

韶关挖掘机制造厂地块

混凝土面破除（破除厚度250mm）

地坪C25混凝土硬化，厚度200mm

抗滑桩

排水沟接入厂区排水系统

图例：WY-01 水平位移及垂直位移监测点

说明：一、监测阶段及监测内容

1、根据本次项目规模及安全等级，监测阶段包括施工安全监测阶段及防治效果监测阶段。

2、监测内容包括地表位移、支挡结构侧位移。

3、拟布置水平位移和沉降观测点2个。

二、施工安全监测阶段监测周期及频率

1、施工安全监测阶段应与施工工期一致，起于工程开工建设，止于防治工程交工验收。

2、变形活跃时，观测频率宜24h监测一次；开挖、加载、降雨期间，应加密监测次数。在滑坡变形基本稳定的情况下，每周监测宜为2次。

三、防治效果监测阶段监测周期及频率

1、监测周期应起于防治工程交工验收，与滑坡施工安全监测阶段相衔接，止于验收后不少于两个水文年。

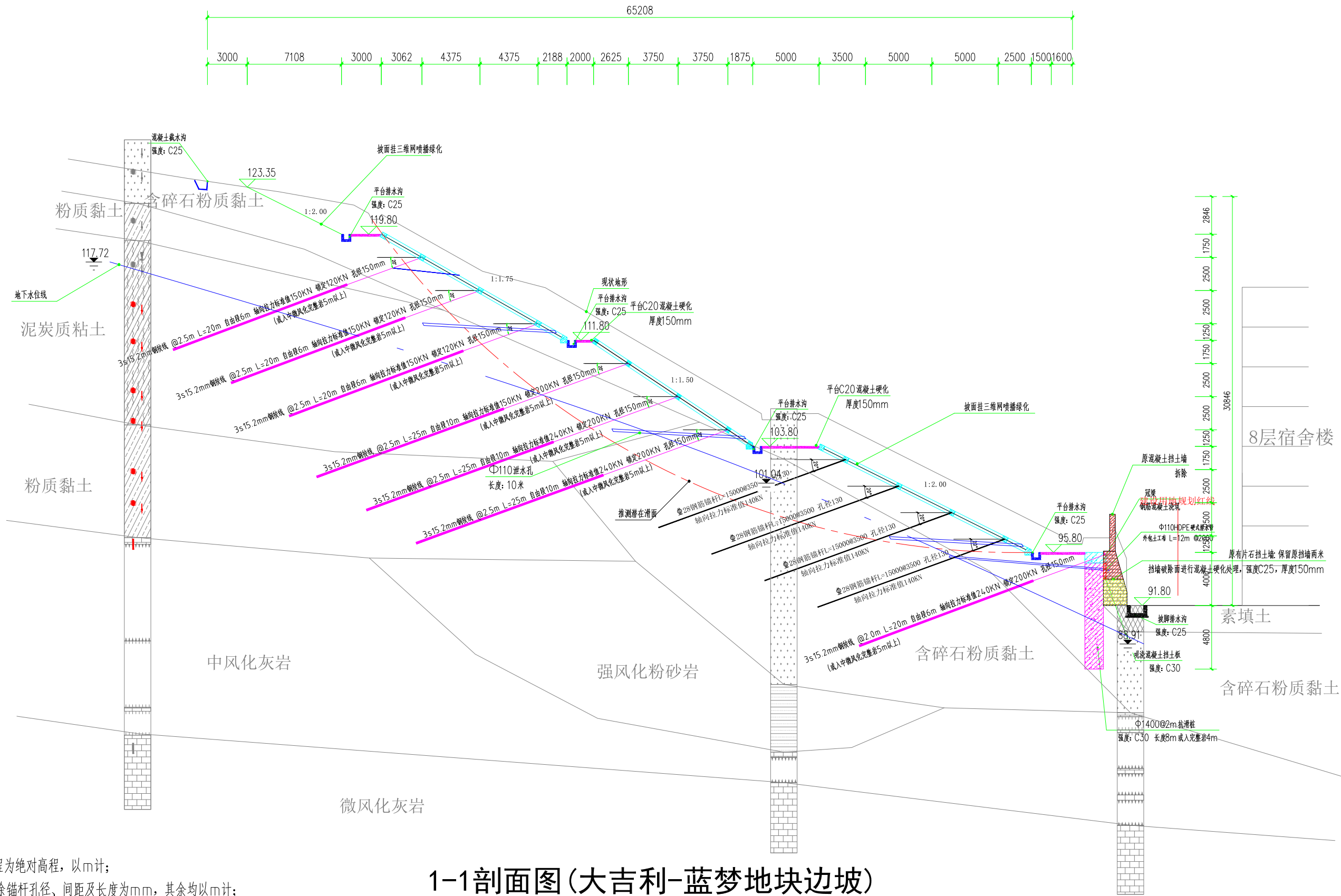
2、观测数据采集时间间隔为每月不少于1次。连续降雨或暴雨期及滑坡出现异常时，应增加观测次数。

四、预警

1、周边地面水平位移和沉降：0.4%H（H为监测点处坡高）且绝对值大于35mm，以及变化速度大于5mm/d。

监测点平面布置三 1:500

广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人	梅玉丽	专业负责人	尚光正	工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程（三期）			
审核	梅玉丽	校核	何振邦	图名	监测点平面布置三			
设计	尚光正	制图	陈丽琴	工程编号	20261001	图别	施工图	图号 JK-19
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.						版本	01	日期 2026.5

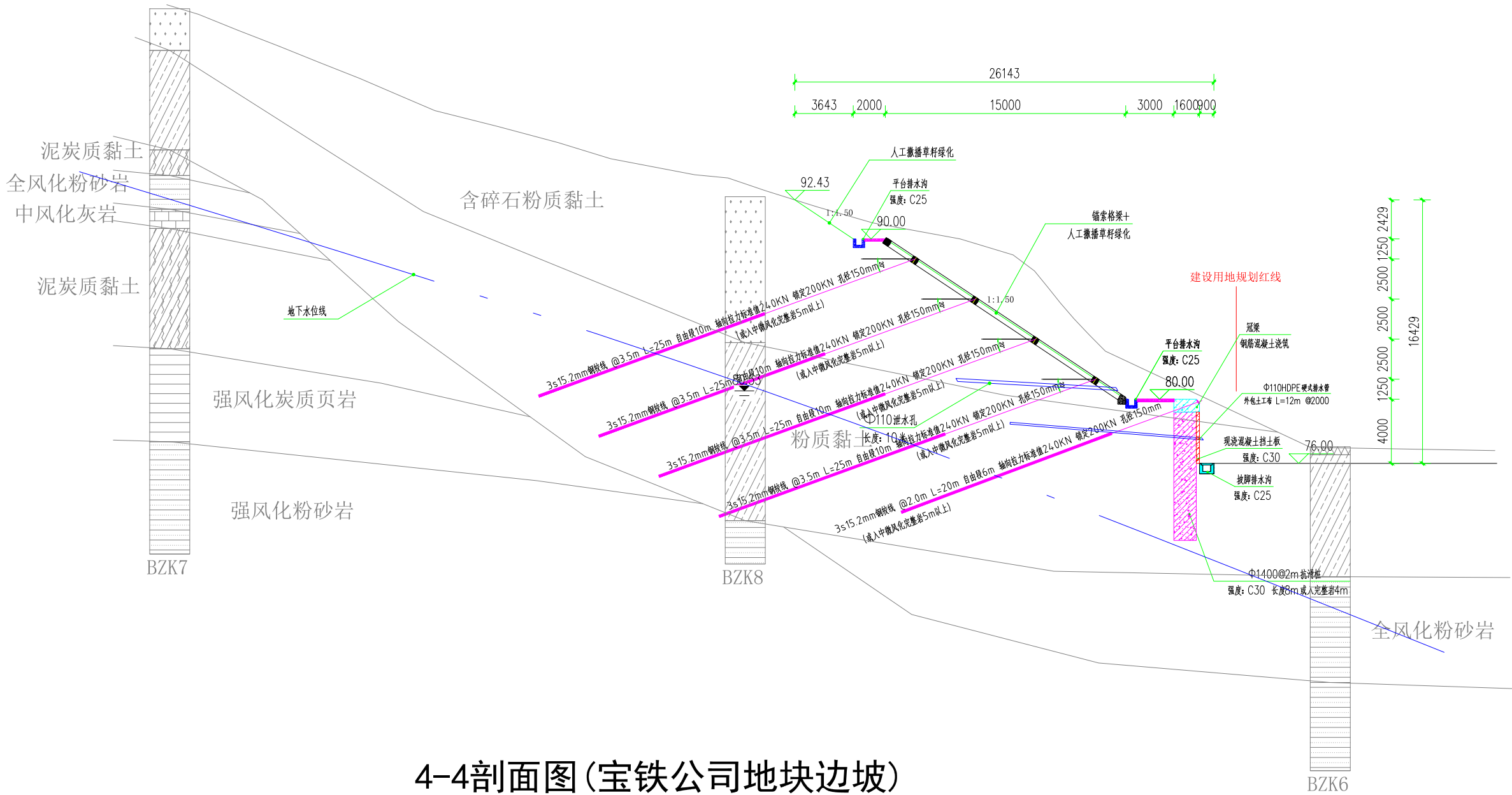


说明:

- 1、本图中高程为绝对高程，以m计；
- 2、图中单位除锚杆孔径、间距及长度为mm，其余均以m计；
- 3、锚杆在设计长度内如遇基岩，则锚入稳定中风化基岩4m即可终孔；
- 4、由于边坡实际标高及坡度的不确定性及边坡剖面绘图的局限性，实际施工时与剖面图可能存在局部偏差。当产生偏差时，根据现场实际情况进行确定。
- 5、格构梁、锚杆施工时应根据现场实际情况合理施工；
- 6、抗滑桩嵌固段入岩深度暂按 2.0m 控制；实际入岩深度须以施工成孔揭露的地质条件为准，并经相关单位现场联合验槽后予以确认。

1-1剖面图(大吉利-蓝梦地块边坡)

广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心						
				工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)						
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名	1-1 剖面图				
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴		工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-20
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.						版本	01	日期	2026.5		

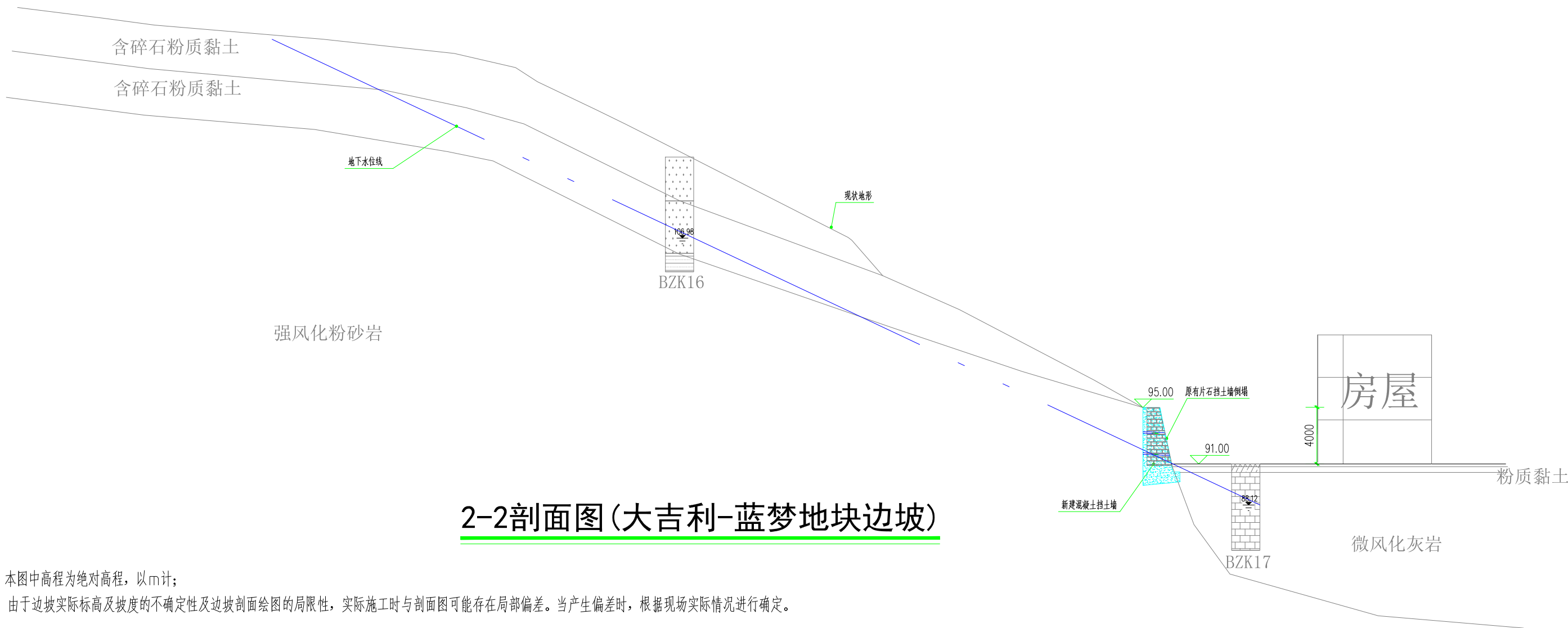


4-4剖面图(宝铁公司地块边坡)

说明:

- 1、本图中高程为绝对高程，以m计；
- 2、图中单位除锚索孔径、间距及长度为mm，其余均以m计；
- 3、锚索在设计长度内如遇基岩，则锚入稳定中风化基岩4m即可终孔；
- 4、由于边坡实际标高及坡度的不确定性及边坡剖面绘图的局限性，实际施工时与剖面图可能存在局部偏差。当产生偏差时，根据现场实际情况进行确定。
- 5、格构梁、锚杆施工时应根据现场实际情况合理施工。

 广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503					建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心					
					工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)					
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名	4-4 剖面图				
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴							
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.						工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-23
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.						版本	01	日期	2026.5		

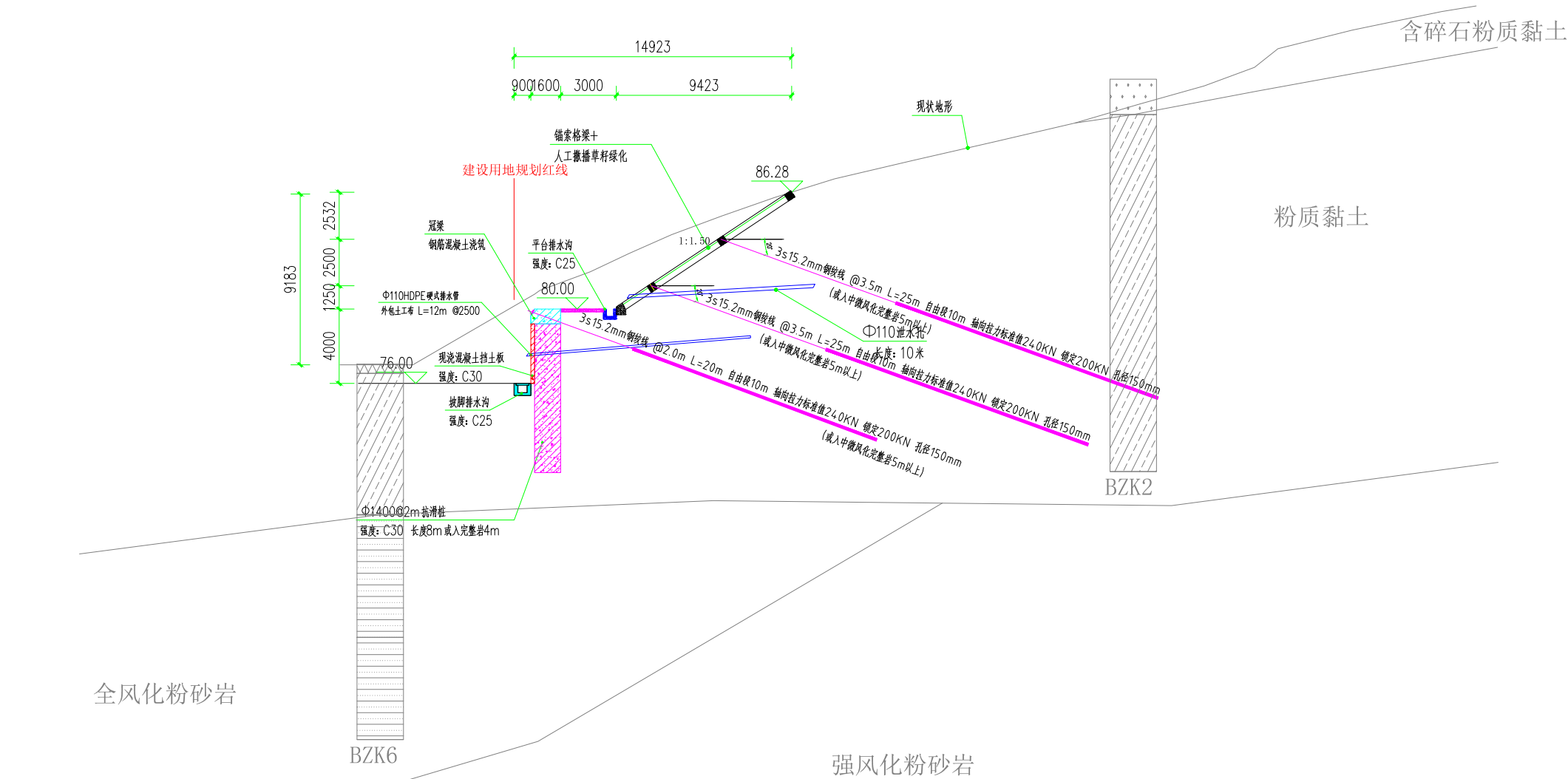


2-2剖面图(大吉利-蓝梦地块边坡)

说明:

- 1、本图中高程为绝对高程，以m计；
- 2、由于边坡实际标高及坡度的不确定性及边坡剖面绘图的局限性，实际施工时与剖面图可能存在局部偏差。当产生偏差时，根据现场实际情况进行确定。

广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503	建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人 梅玉丽				工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)
审核	梅玉丽	专业负责人	尚光正	图名	2-2剖面图
设计	尚光正	校核	何振邦	工程编号	20261001
制图 陈丽琴				图别	施工图
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.				图号	JK-21
				版本	01
				日期	2026.5

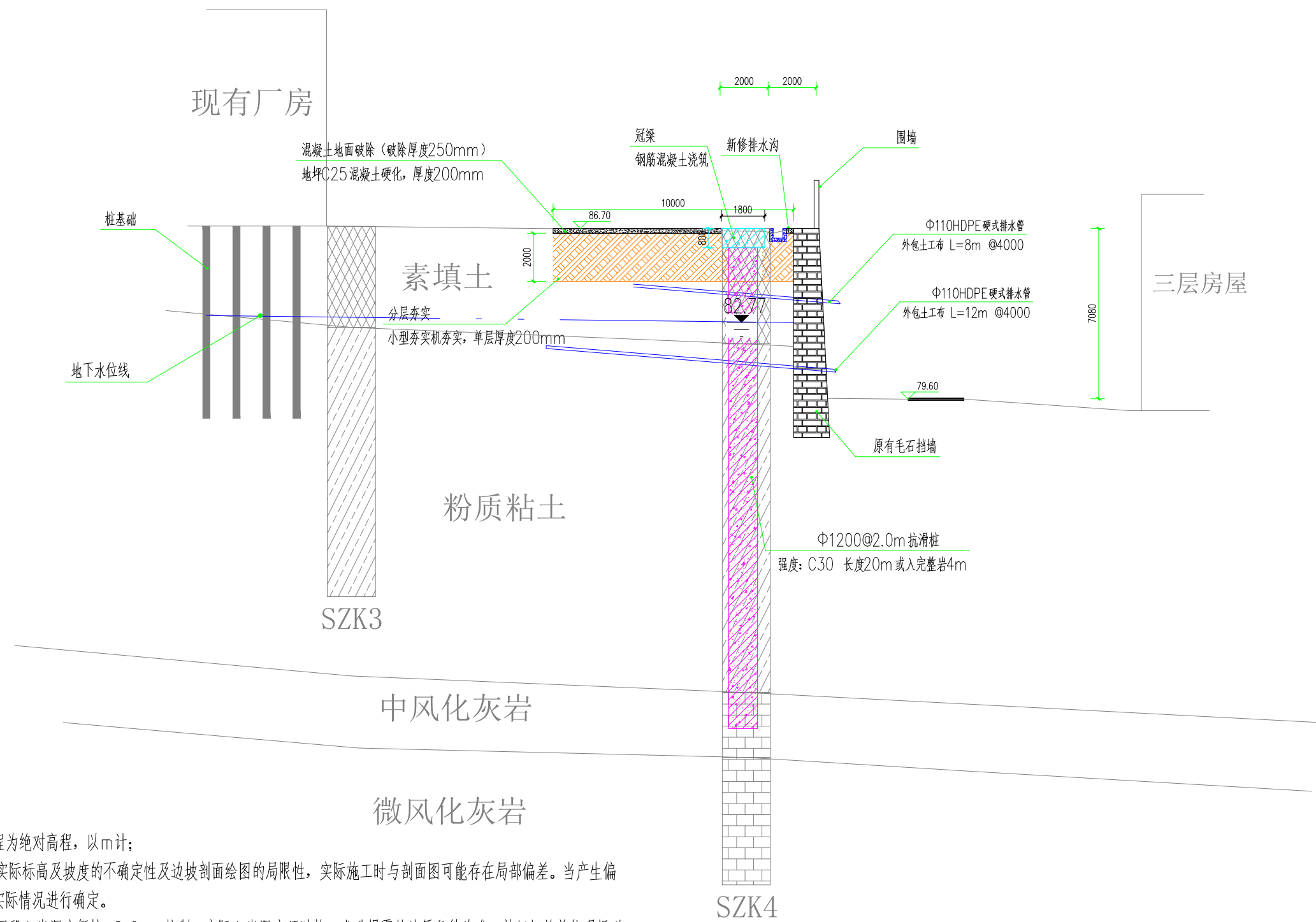


5-5剖面图(宝铁公司地块边坡)

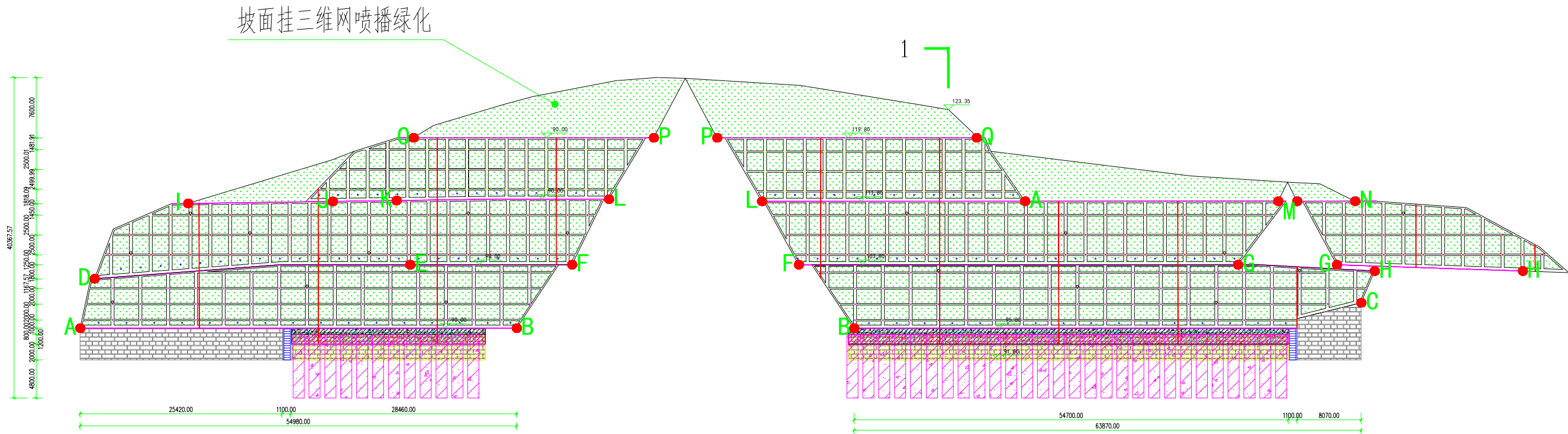
说明:

- 1、本图中高程为绝对高程，以m计；
- 2、图中单位除锚索孔径、间距及长度为mm，其余均以m计；
- 3、锚索在设计长度内如遇基岩，则锚入稳定中风化基岩4m即可终孔；
- 4、由于边坡实际标高及坡度的不确定性及边坡剖面绘图的局限性，实际施工时与剖面图可能存在局部偏差。当产生偏差时，根据现场实际情况进行确定。
- 5、格构梁、锚杆施工时应根据现场实际情况合理施工。

广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503	建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人 梅玉丽				工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)
审核	梅玉丽	专业负责人	尚光正	图名	5-5剖面图
设计	尚光正	校核	何振邦	工程编号	20261001
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.				图别	施工图
				图号	JK-24
				日期	2026.5



6-6剖面图(韶关挖掘机制造厂地块边坡)



说明:

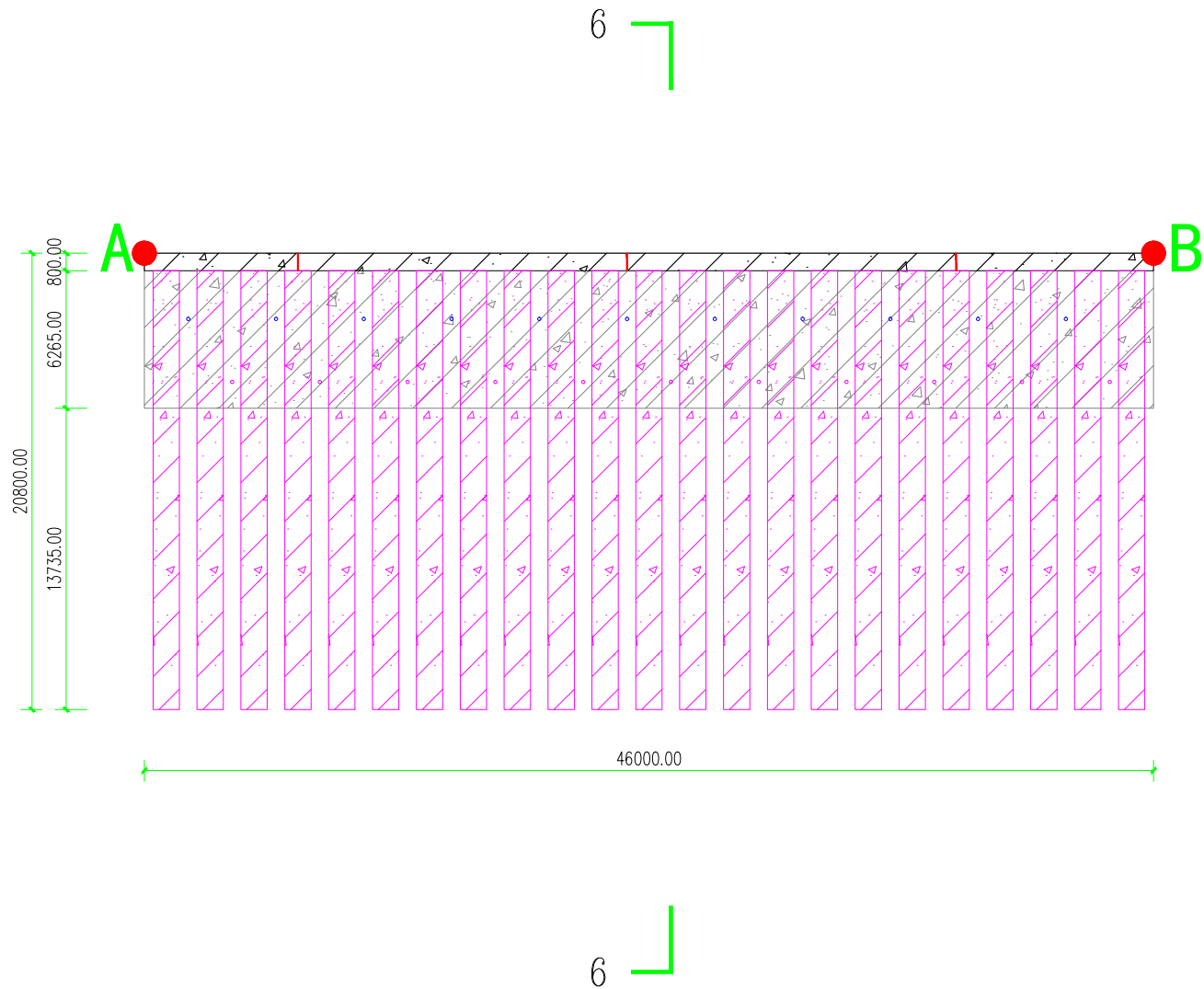
- 1、本图中高程为绝对高程，以m计；
- 2、锚索在设计长度内如遇基岩，则锚入稳定中风化基岩4m即可终孔；
- 3、由于边坡实际标高及坡度的不确定性及边坡立面展开绘图的局限性，实际施工时与展开图可能存在局部偏差。当产生偏差时，根据现场实际情况进行确定。
- 4、由于勘查工作存在局限性，剖面图所示岩土层厚度为推测仅供参考，实际施工过程中应记录钻进的岩土层信息，如遇特殊情况应及时联系勘查设计单位。
- 5、各区域衔接时坡面应根据现有坡度及现场实际情况进行坡度渐变，原则上坡度不应大于40°。
- 6、立面展开图计算工作量时应考虑坡面坡度的系数。

图例:

- | | | | |
|----------|------------|------------|------------|
| 锚索(杆)格构梁 | 平台硬化 | 25米锚索 | 20米锚索(格构梁) |
| 坐标点 | 标高 | 15米锚杆 | 锚杆应力监测 |
| 伸缩缝 | 坡面挂三维网喷播绿化 | 20米锚索(抗滑桩) | 坡面长泄水孔 |
| 原挡墙保留部分 | 冠梁 | 锚索应力监测 | 抗滑桩间泄水孔 |
| 原挡墙拆除部分 | 原有毛石挡墙 | 现浇混凝土挡土板 | 抗滑桩 |

立面展开图1(大吉利-蓝梦地块边坡)

广东省地质物探工程勘察院 GEOLG1G&GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人 梅玉丽 审核 梅玉丽 设计 尚光正				工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
专业负责人 尚光正 校核 何振邦 制图 陈丽琴				图名	立面展开图1			
工程编号 20261001				图别	施工图	图号	JK-26	
版权所有,不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.				版本	01	日期	2026.5	



立面展开图3(韶关挖掘机制造厂地块边坡)

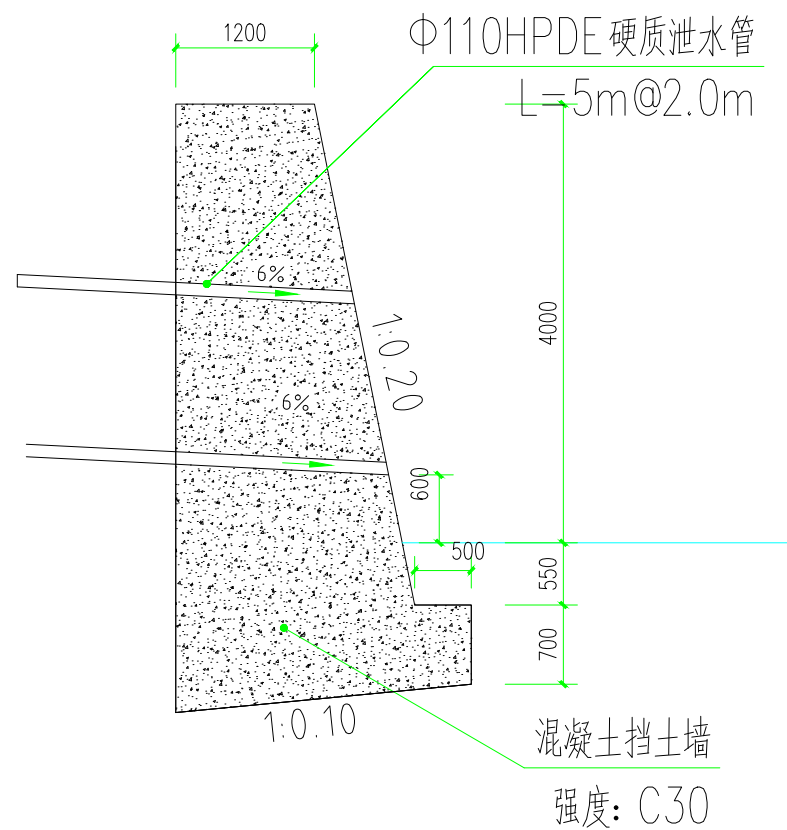
说明:

- 1、本图中高程为绝对高程，以m计；
- 2、锚索在设计长度内如遇基岩，则锚入稳定中风化基岩4m即可终孔；
- 3、由于边坡实际标高及坡度的不确定性及边坡立面展开绘图的限制性，实际施工时与展开图可能存在局部偏差。当产生偏差时，根据现场实际情况进行确定。
- 4、由于勘查工作存在局限性，剖面图所示岩土层厚度为推测仅供参考，实际施工过程中应记录钻进的岩土层信息，如遇特殊情况应及时联系勘查设计单位。
- 5、各区域衔接时坡面应根据现有坡度及现场实际情况进行坡度渐变，原则上坡度不应大于40°。
- 6、立面展开图计算工作量时应考虑坡面坡度的系数。

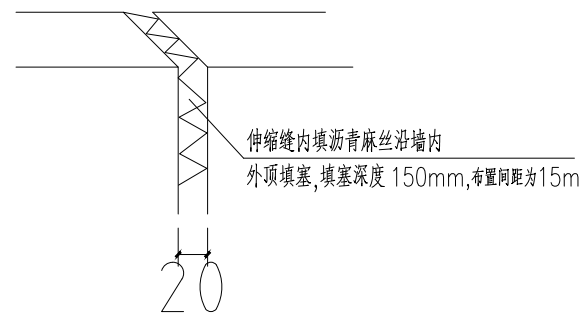
图例:

-  现浇混凝土挡土板
-  抗滑桩
-  坐标点
-  伸缩缝
-  标高
-  冠梁

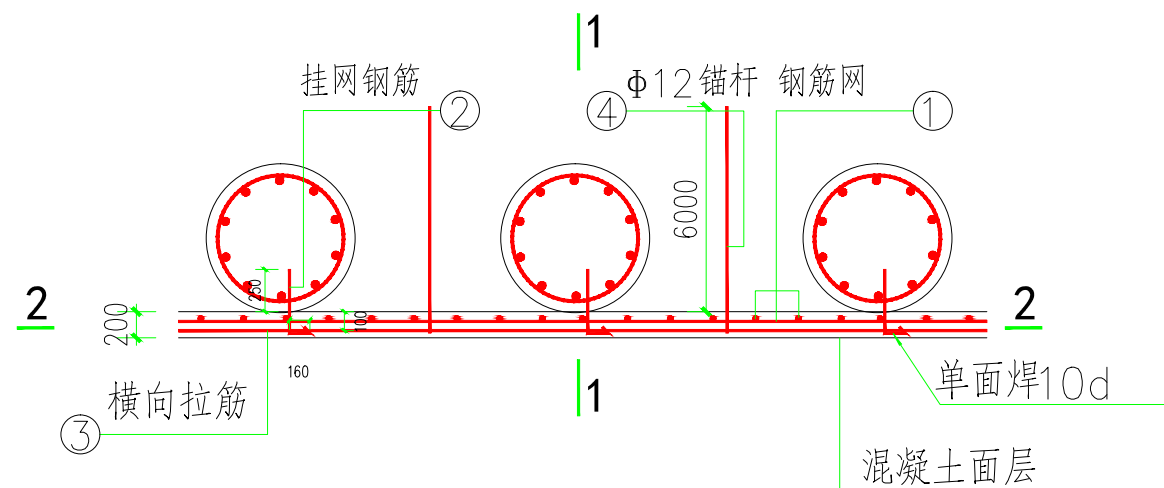
 广东省地质物探工程勘察院 GEOLGIC&GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人 梅玉丽 				工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
审核	梅玉丽 	专业负责人	尚光正 	制图	何振邦 	图名	立面展开图3	
设计	尚光正 	校核	陈丽琴 	工程编号	20261001	图别	施工图	图号 JK-28
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.				版本	01	日期	2026.5	



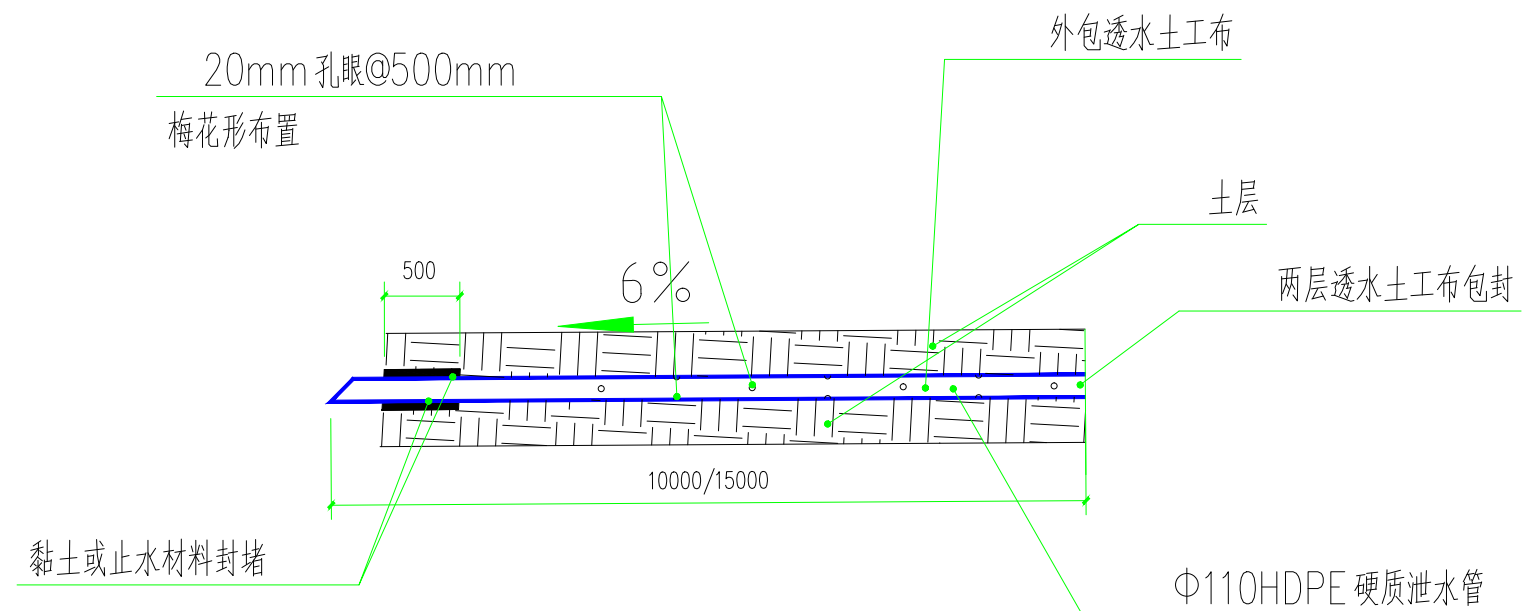
蓝梦挡土墙大样



挡土墙伸缩缝大样图

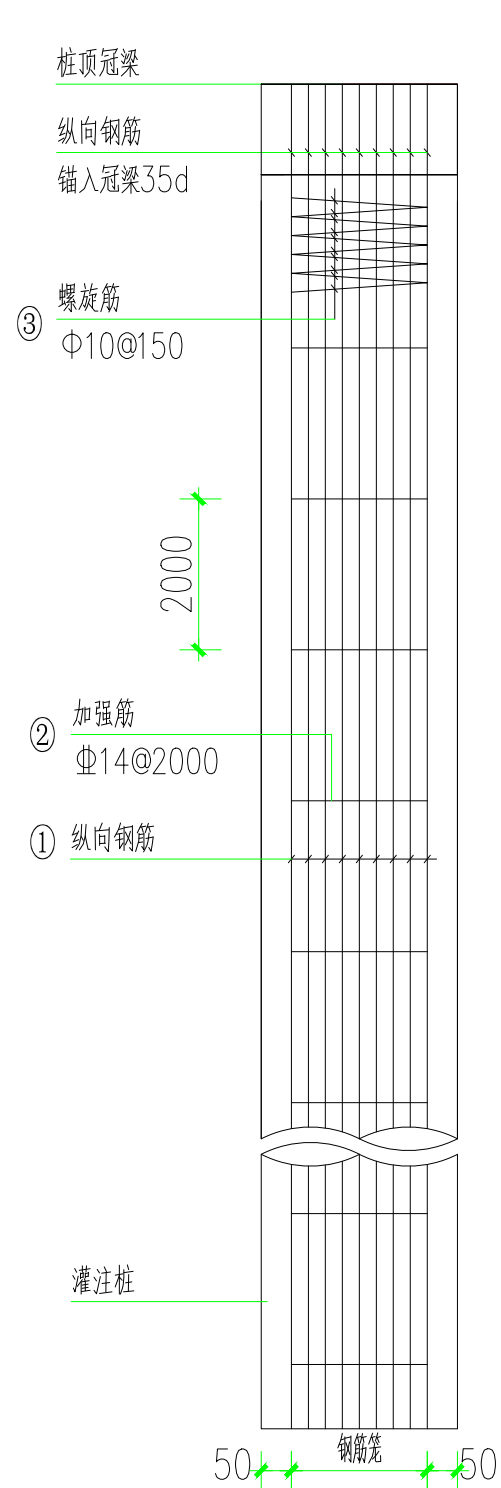


桩间现浇混凝土结构大样图

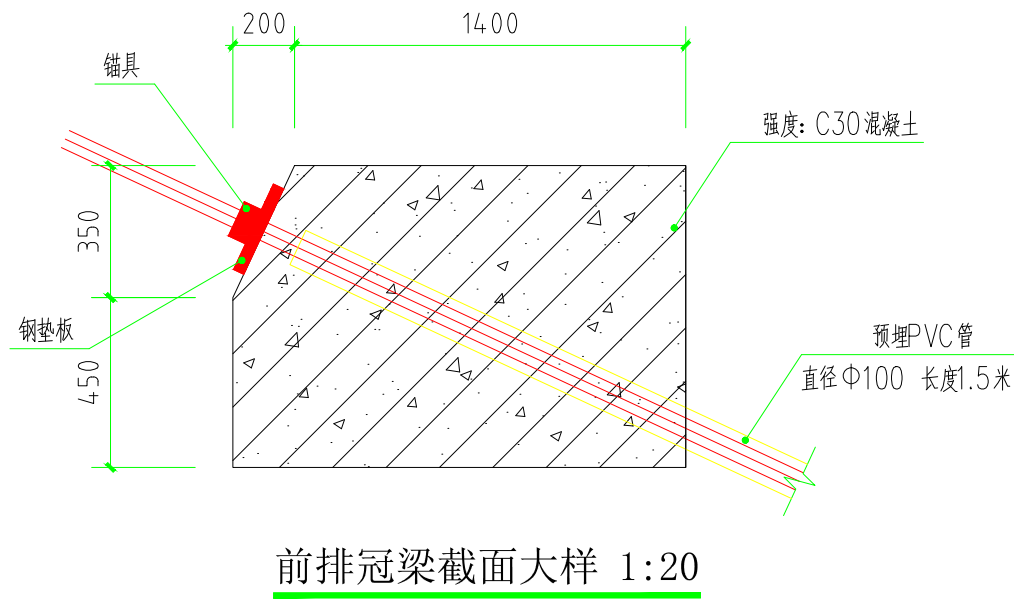


格构梁间泄水管大样 1:50

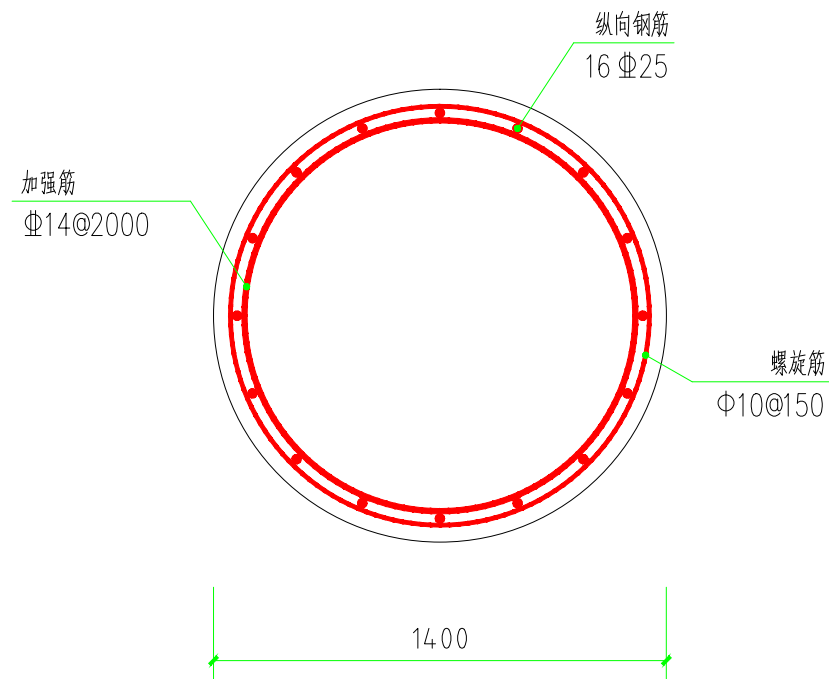
广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人	梅玉丽	专业负责人	尚光正	工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
审核	梅玉丽	校核	何振邦	图名	大样图一			
设计	尚光正	制图	陈丽琴	工程编号	20261001	图别	施工图	图号 JK-29
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.				版本	01	日期	2026.5	



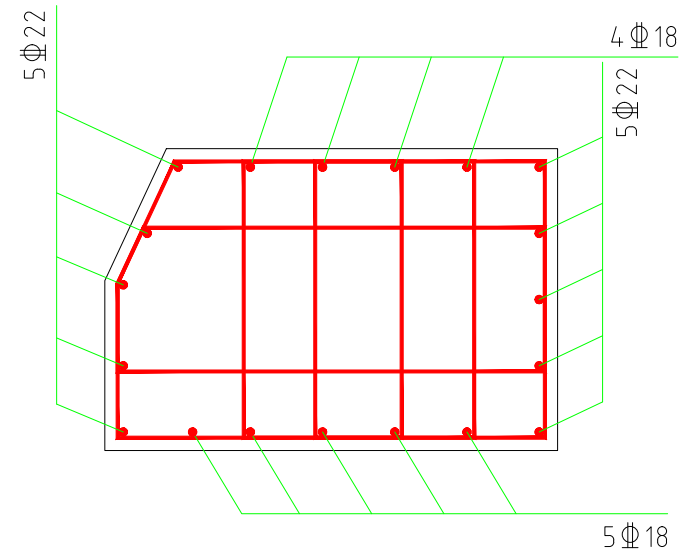
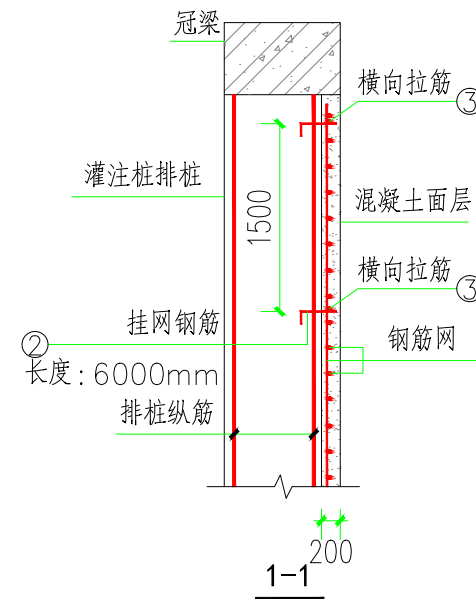
1. 4m桩身截面示意图 1:100



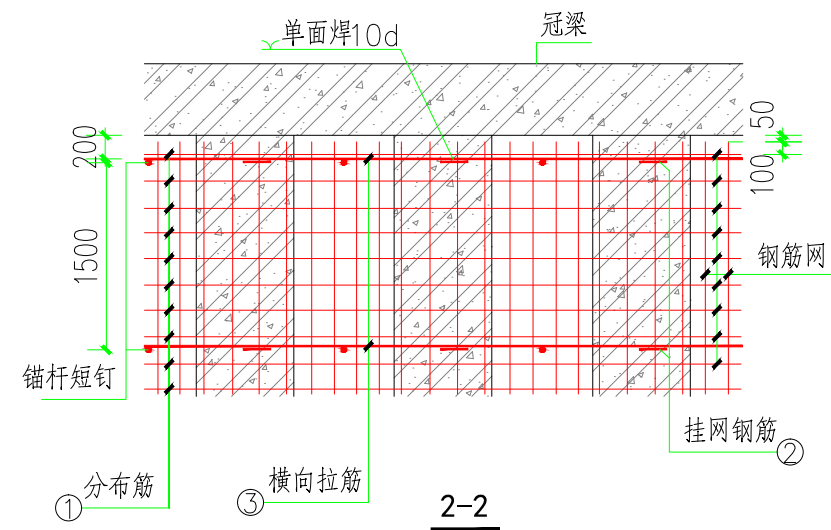
前排冠梁截面大样 1:20



抗滑桩配筋大样 1:20



桩冠梁配筋大样 1:20



桩间现浇混凝土结构立面图

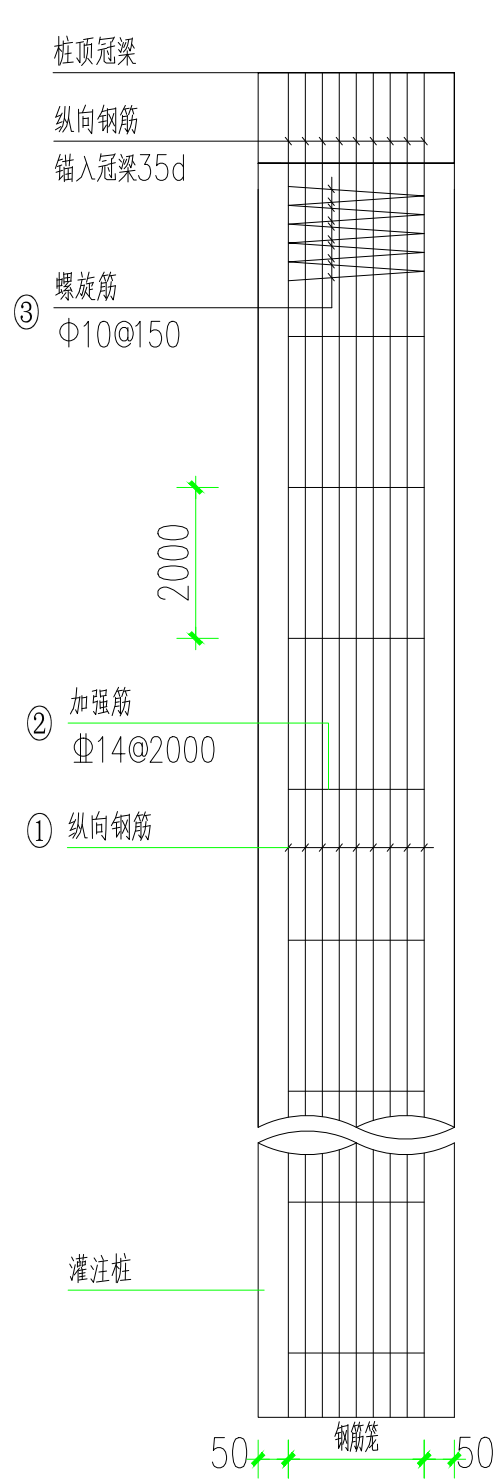
说明:

- 1、图中单位除注明外均为毫米。
- 2、挂网钢筋采用植筋的方法设置,钢筋网与横向拉筋采用铁丝绑扎连接,横向拉筋与挂网钢筋采用点焊连接。
- 3、横向拉筋之间采用单面焊接连接,焊接长度不小于10d,d为横向拉筋直径。
- 4、灌注桩混凝土保护层厚度不小于50mm,冠梁混凝土保护层厚度不小于30mm。
- 5、冠梁所有箍筋除标注外,其余为Φ8@200。
- 6、采用干钻的形式,桩顶超灌高度不应小于0.5m。

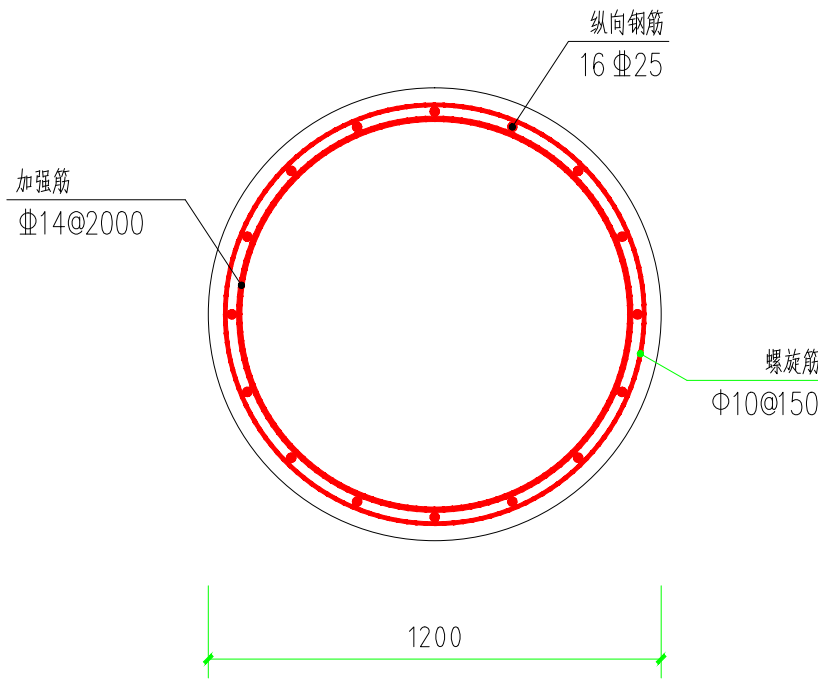
桩间现浇混凝土结构钢筋规格表

配筋	①	②	③
钢筋直径(mm)	8	16	16
水平(竖向)间距(mm)	200	1500	1500
钢筋种类	HPB300	HRB400	HRB400

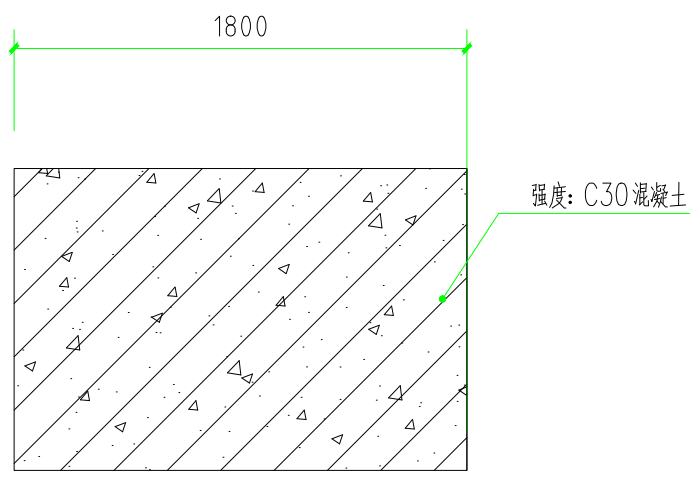
广东省地质物探工程勘察院 GEOLGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503				建设单位 韶关高新技术产业开发区创业服务中心
项目负责人 梅玉丽	专业负责人 尚光正	审核 梅玉丽	校核 何振邦	工程名称 广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)
设计 尚光正	制图 陈丽琴	图名 大样图二	工程编号 20261001	图别 施工图
版权所有,不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.				图号 JK-30
				日期 2026.5



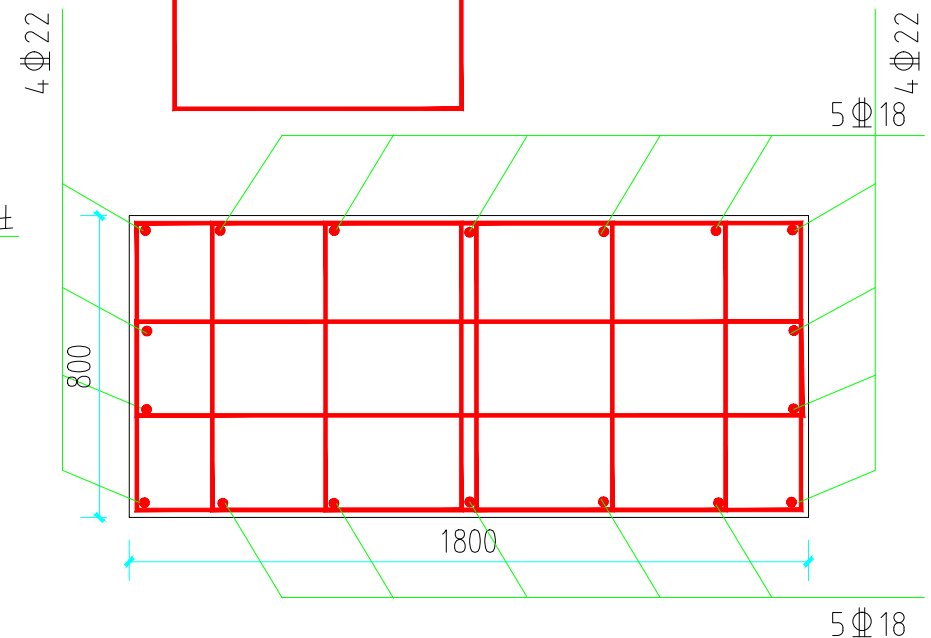
1. 2m抗滑桩桩身截面示意图 1:100



1. 2m抗滑桩配筋大样 1:20



冠梁截面大样 1:20

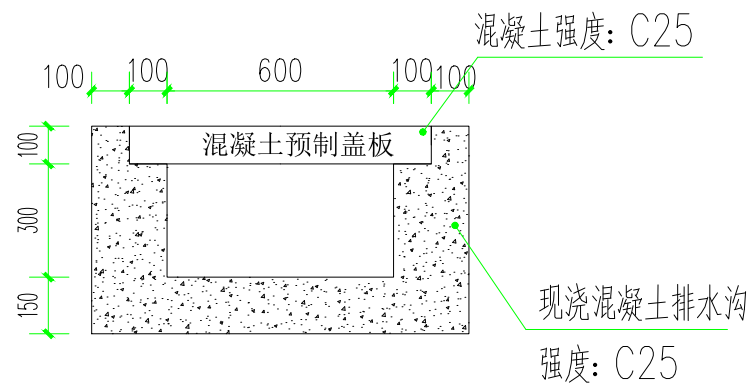


挖掘机厂地块抗滑桩冠梁配筋大样 1:20

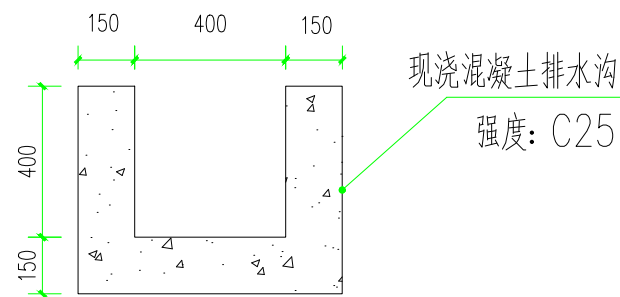
说明:

- 1、图中单位除注明外均为毫米。
- 2、挂网钢筋采用植筋的方法设置,钢筋网与横向拉筋采用铁丝绑扎连接,横向拉筋与挂网钢筋采用点焊连接。
- 3、横向拉筋之间采用单面焊接连接,焊接长度不小于10d,d为横向拉筋直径。
- 4、灌注桩混凝土保护层厚度不小于50mm,冠梁混凝土保护层厚度不小于30mm。
- 5、冠梁所有箍筋除标注外,其余为Φ8@200。
- 6、采用干钻的形式,桩顶超灌高度不应小于0.5m。

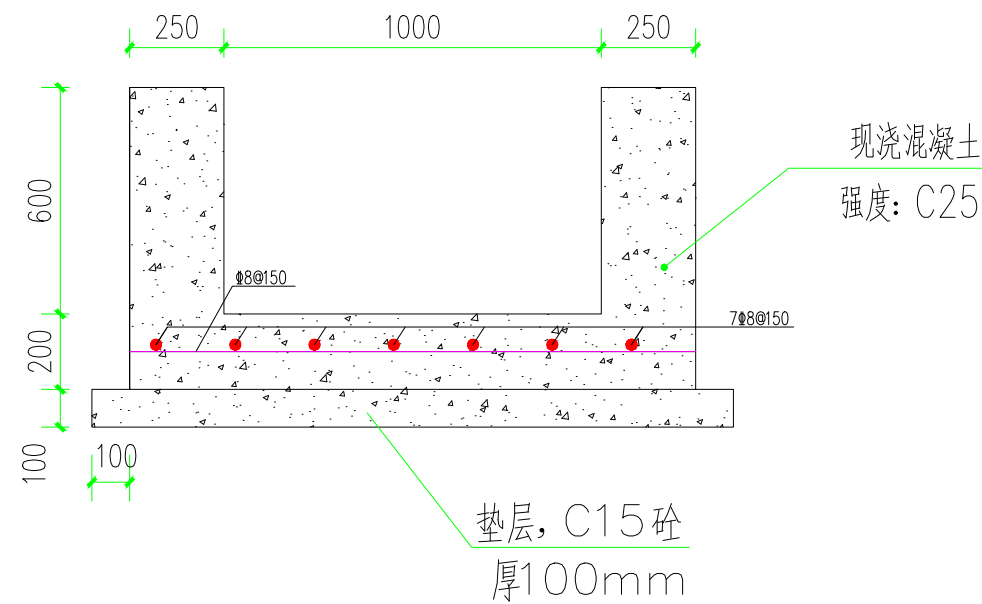
 广东省地质物探工程勘察院 GEOLGIC&GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503						建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心				
						工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)				
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名	大样图三				
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴		工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-31
版权所有,不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.						版本	01	日期	2026.5		



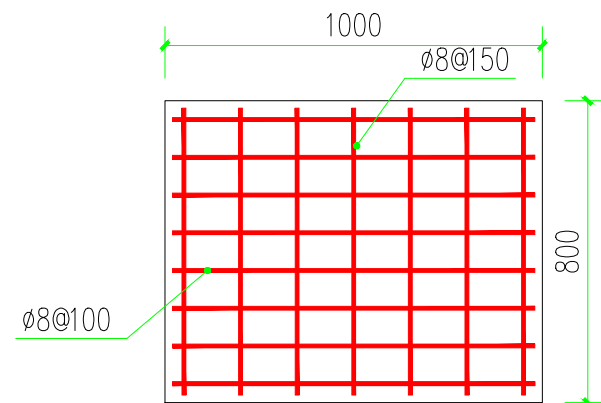
(宝铁公司地块边坡) 坡脚排水沟大样 1:20



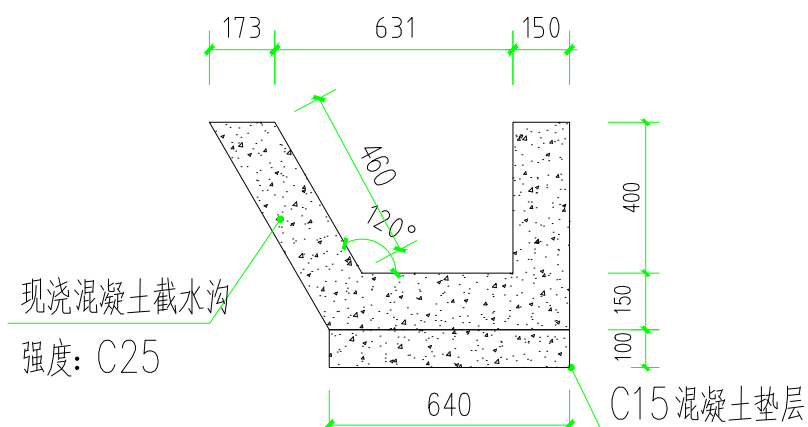
平台排水沟大样图 1:20



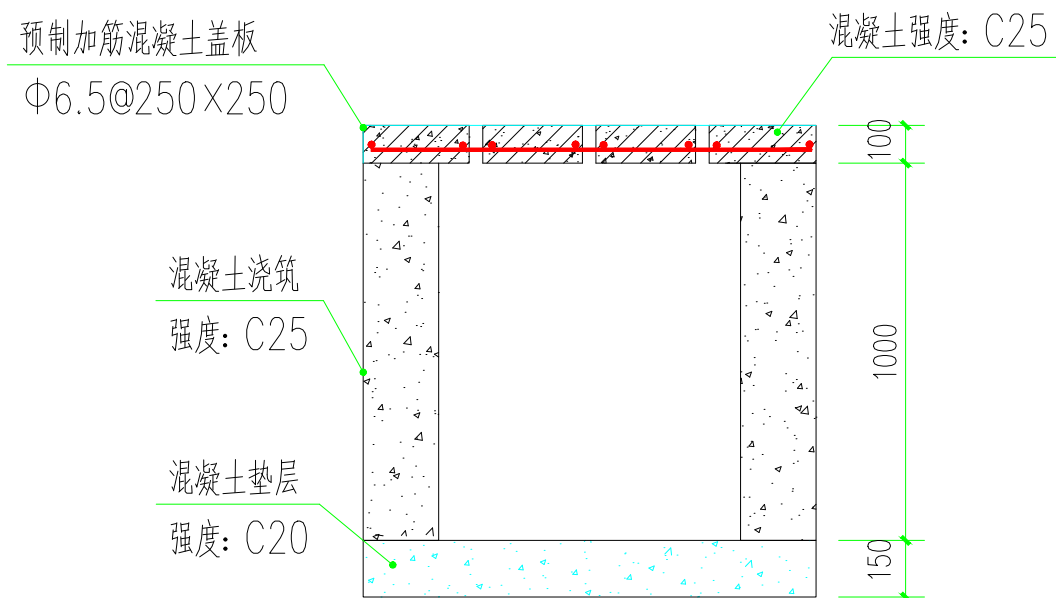
(大吉利-蓝梦地块边坡) 坡脚排水沟大样



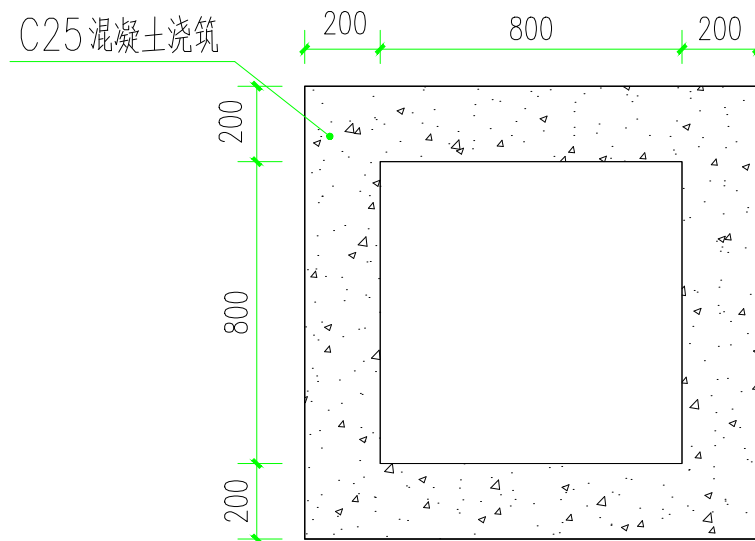
(宝铁公司地块边坡) 坡脚排水沟混凝土盖板配筋大样 1:20



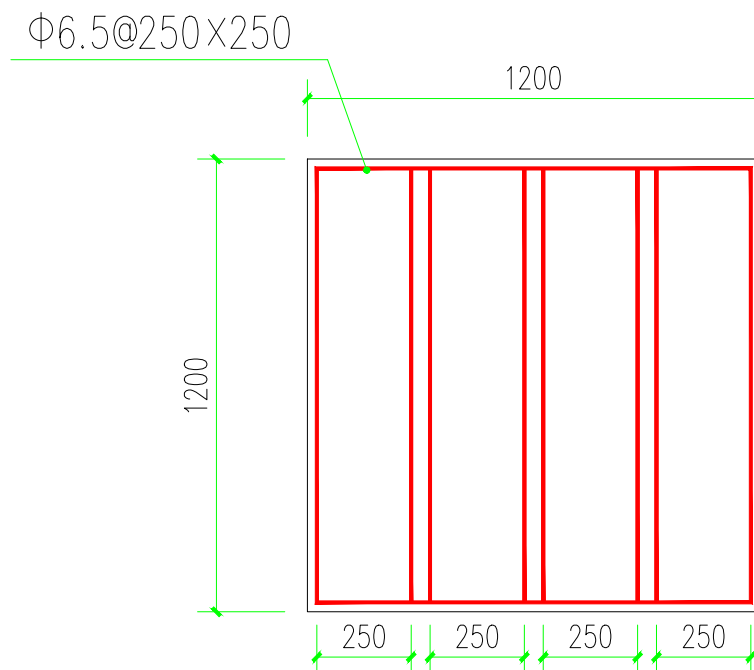
截水沟大样 1:20



沉砂池断面图 1:20

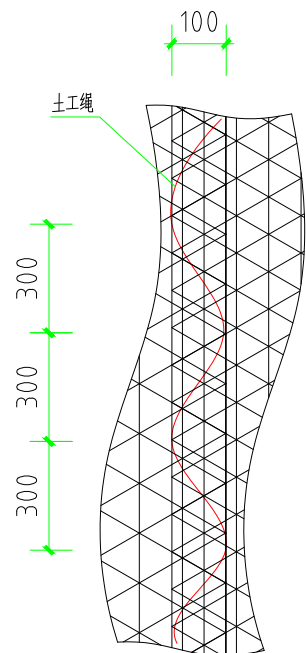


沉砂池平面图 1:20

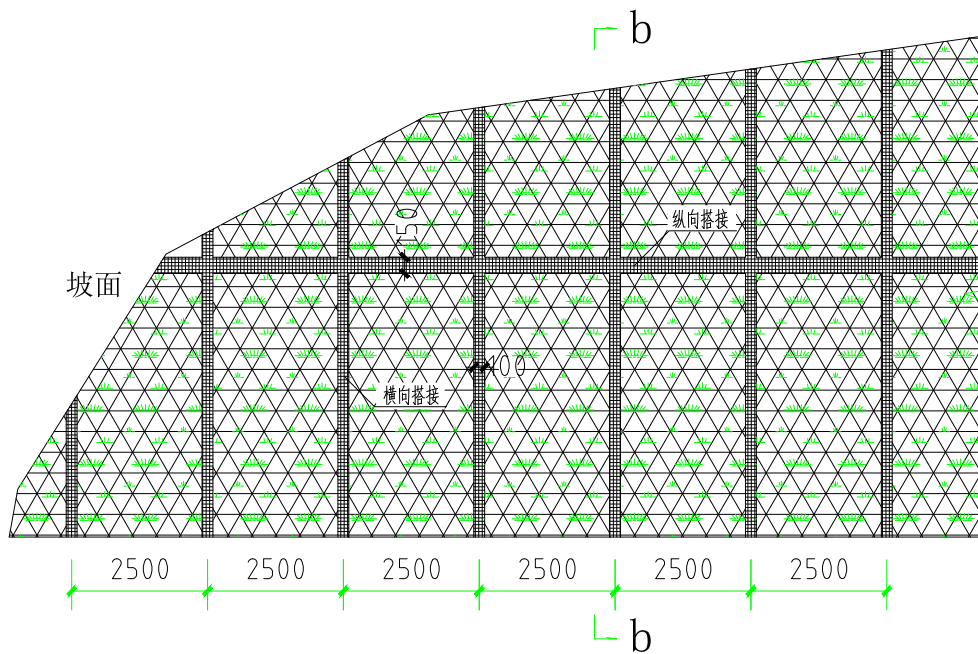


沉砂池盖板配筋图 1:20

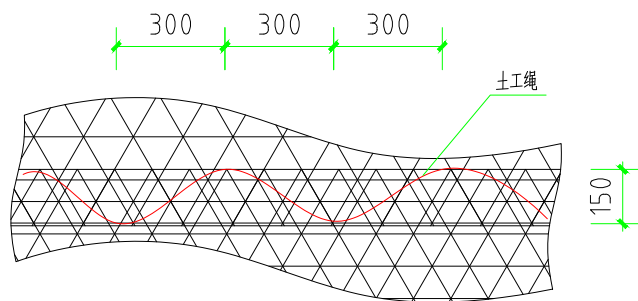
 广东省地质物探工程勘察院 GEOLGEOGEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人	梅玉丽	专业负责人	尚光正	工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
审核	梅玉丽	校核	何振邦	图名	大样图四			
设计	尚光正	制图	陈丽琴	工程编号	20261001	图别	施工图	图号 JK-32
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.						版本	01	日期 2026.5



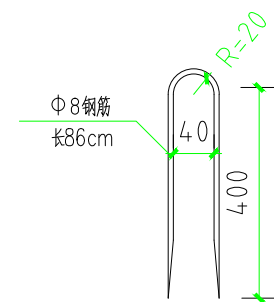
三层三维网横向搭接大样



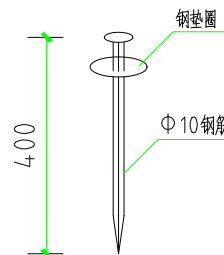
三层三维网喷播植草护坡立面



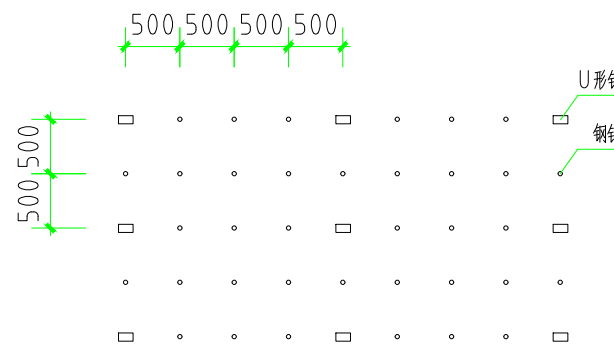
三层三维网纵向搭接大样



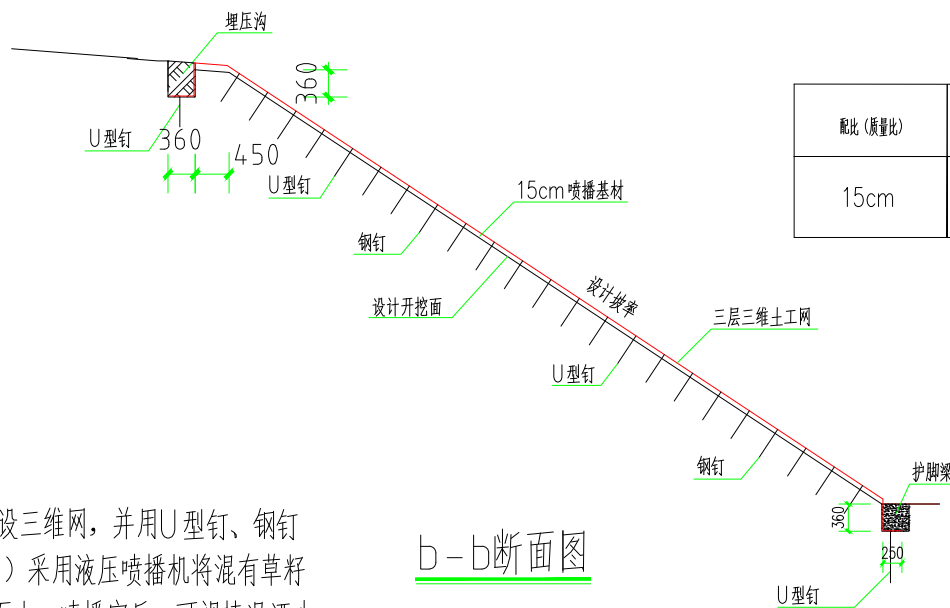
L型钉大样图



钢钉大样图



坡面间距布置大样



b-b断面图

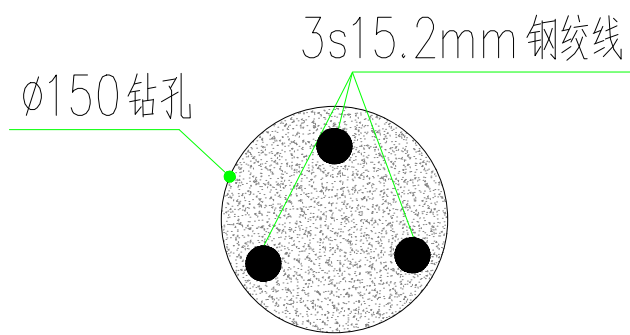
喷播基材工程量统计 (每平方米)

配比 (质量比)	种植土	腐植质	长效复合肥	保水剂	固土剂	有机纤维	混合植物种子
15cm	0.15方	6.0kg	0.03kg	0.70kg	0.025kg	0.50kg	140g

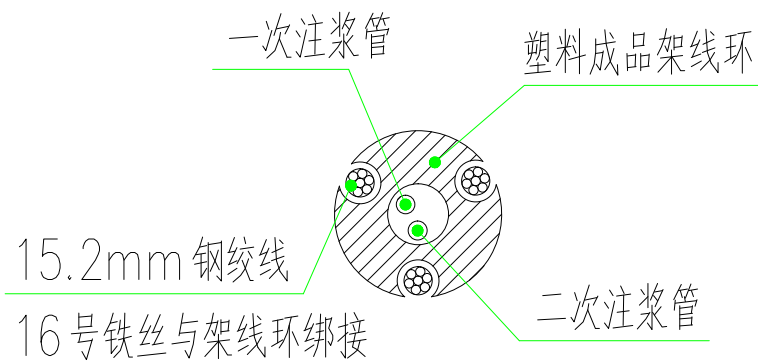
说明:

- 图中尺寸均以毫米计。
- 三维土工网的抗拉强度 $\geq 25\text{KN/m}$ 。
- 三维网坡顶采用埋压沟，沟底加U型钉固定，沟内填土夯实。
- 三维网坡脚埋入护脚梁内50cm，并用U型钉固定。
- 施工顺序为：1) 人工清理边坡，削除杂物；2) 沿坡面自上而下铺设三维网，并用U型钉、钢钉从上至下固定，使网垫贴坡面；3) 坡顶、坡脚分别按设计要求固定；4) 采用液压喷播机将混有草籽、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；5) 覆盖无纺布并及时洒水养护，直至植草成坪。
- 透水土工布、无纺布克重为 200g/m^2 。

广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人	梅玉丽	专业负责人	尚光正	工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
审核	梅玉丽	校核	何振邦	图名	大样图五			
设计	尚光正	制图	陈丽琴	工程编号	20261001	图别	施工图	图号 JK-33
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.				版本	01	日期	2026.5	

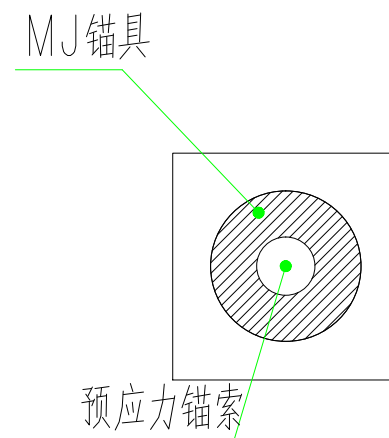


A-A 剖面

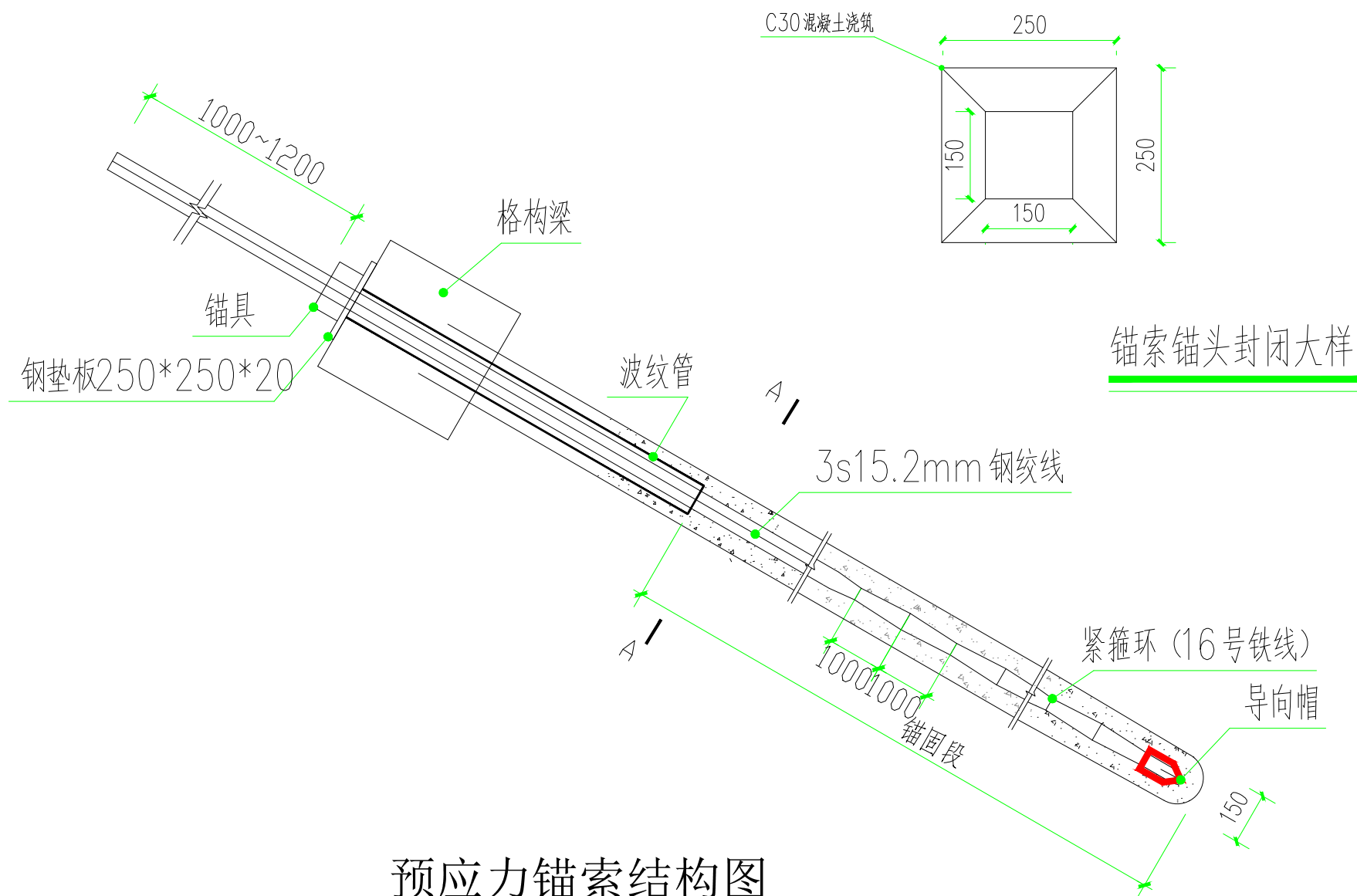


锚索架线环大样

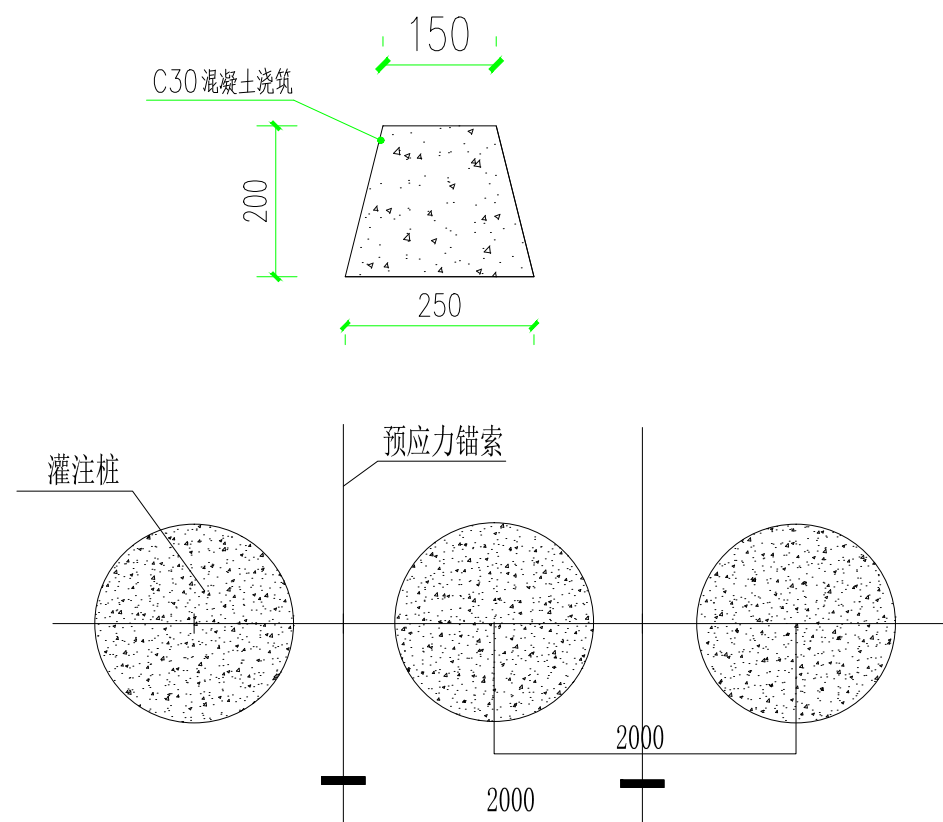
3束15.2mm钢绞线



锚固构造图

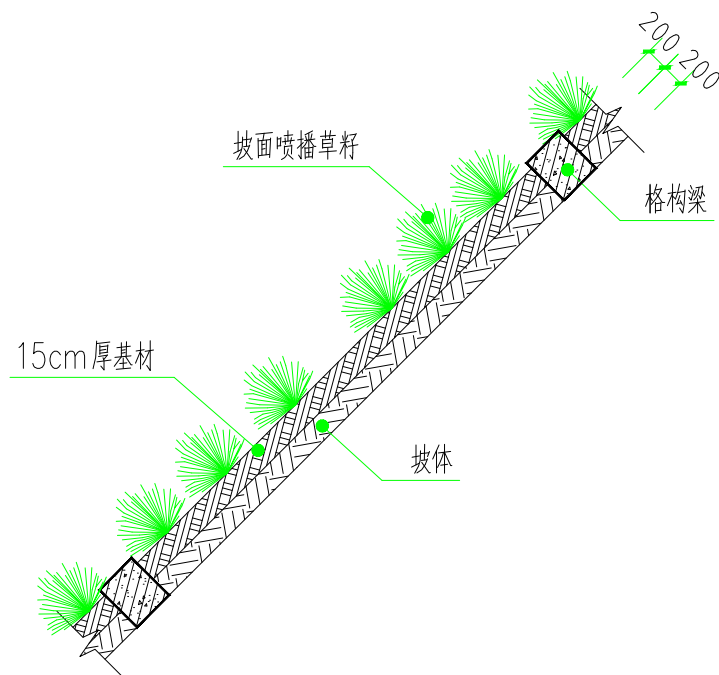


预应力锚索结构图

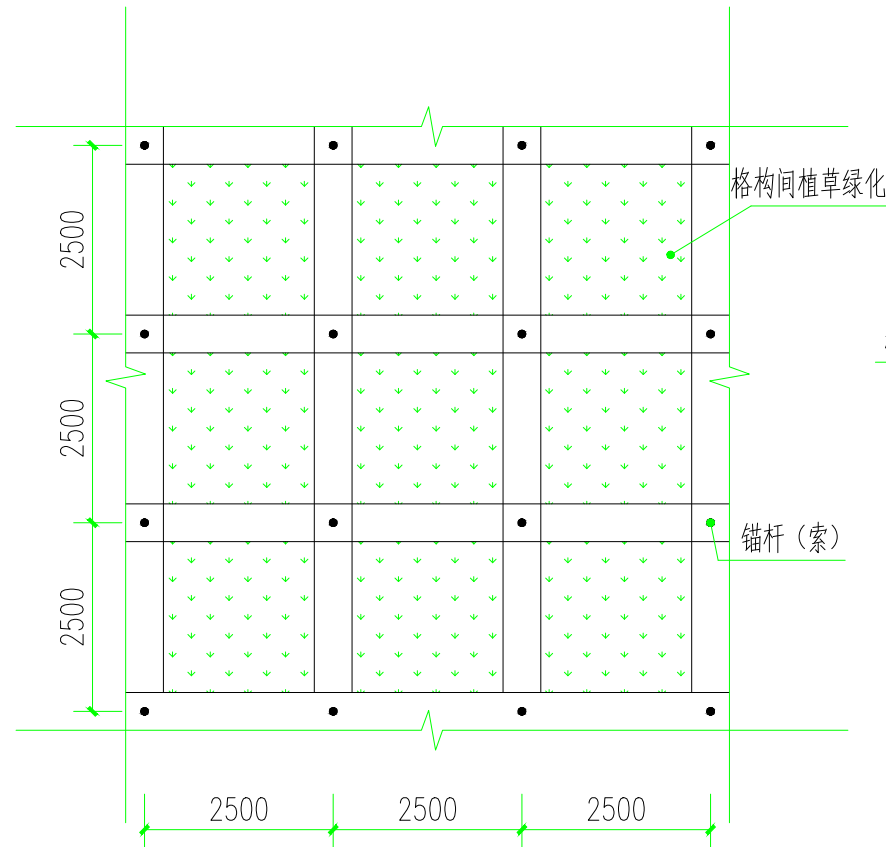


灌注桩、预应力锚索平面布置大样图 1:50

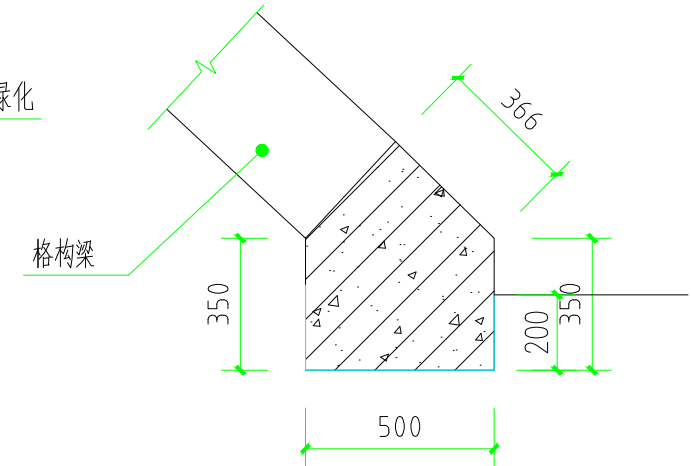
 广东省地质物探工程勘察院 GEOLGICAGEPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503					建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心					
					工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程（三期）					
项目负责人	梅玉丽		专业负责人	尚光正		图名	大样图六				
审 核	梅玉丽		校 核	何振邦							
设 计	尚光正		制 图	陈丽琴							
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED,NOT COPIED,REPRODUCED,OR PUBLISHED.						工程编号	20261001	图别	施工图	图号	JK-34
版 本						01	日期	2026.5			



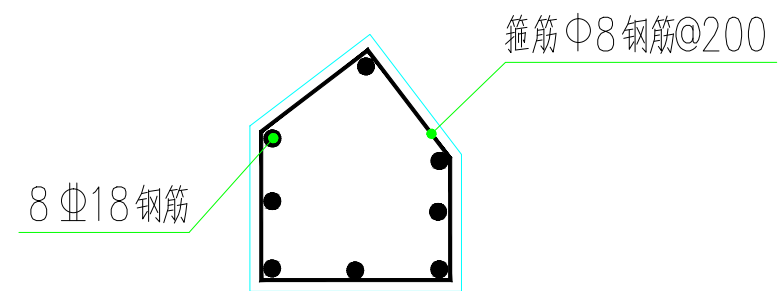
蓝梦坡面绿化大样图 1:50



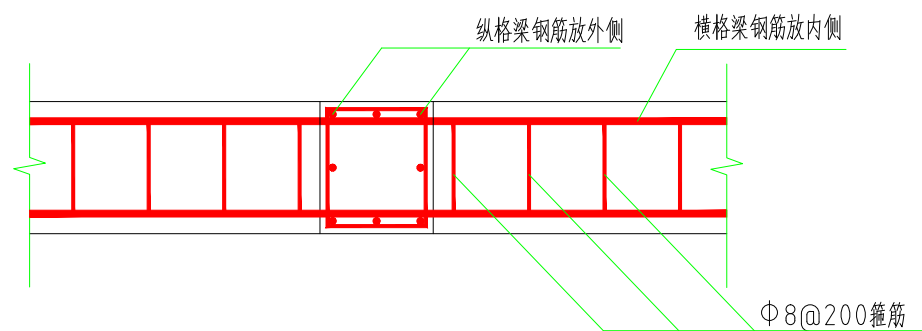
格构梁立面示意图 1:10



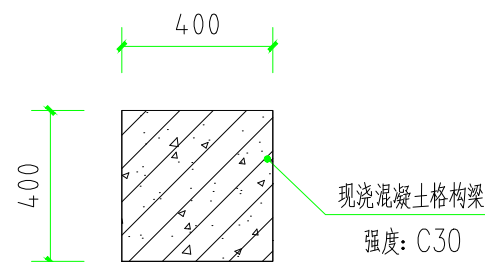
蓝梦护脚梁大样1:20



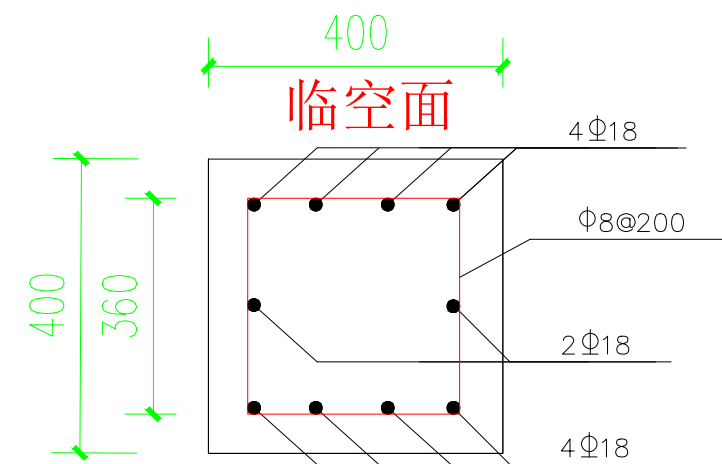
蓝梦护脚梁配筋大样1:20



纵横格梁交叉处钢筋放置大样 1:20

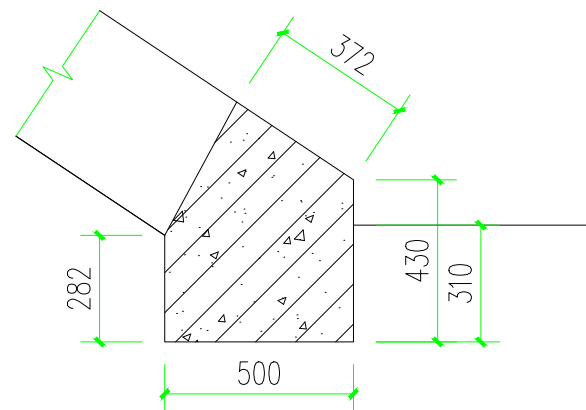


格构梁大样1:20

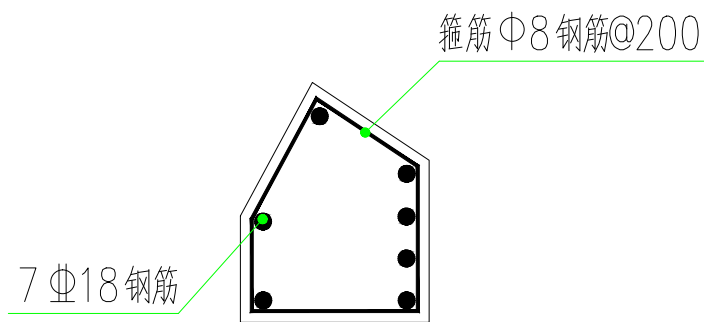


格构梁配筋大样1:10

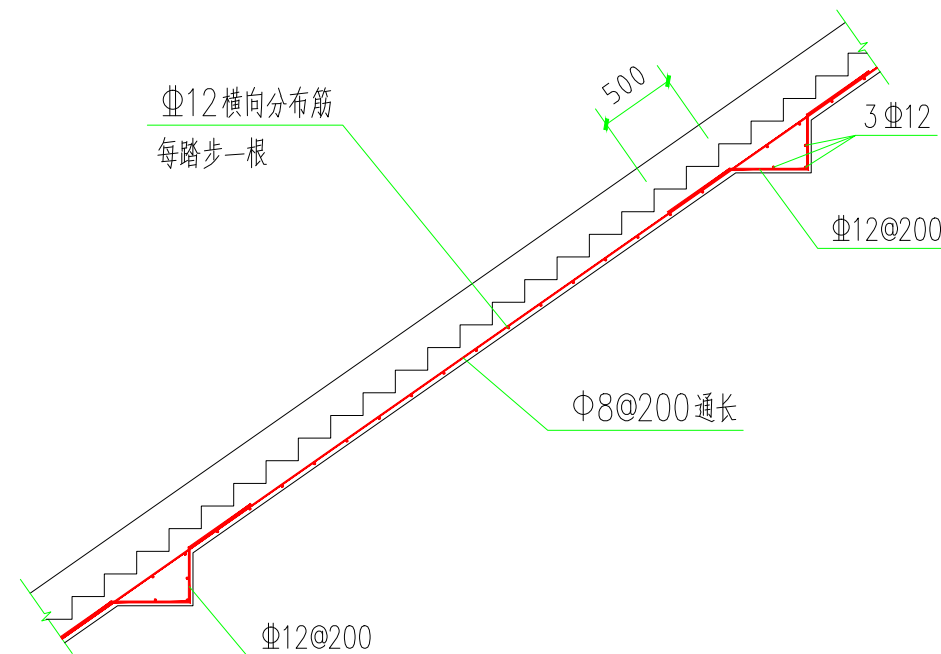
广东省地质物探工程勘察院 GEOLGIC&GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人	梅玉丽	专业负责人	尚光正	工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
审核	梅玉丽	校核	何振邦	图名	大样图七			
设计	尚光正	制图	陈丽琴	工程编号	20261001	图别	施工图	图号 JK-35
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.						版本	01	日期 2026.5



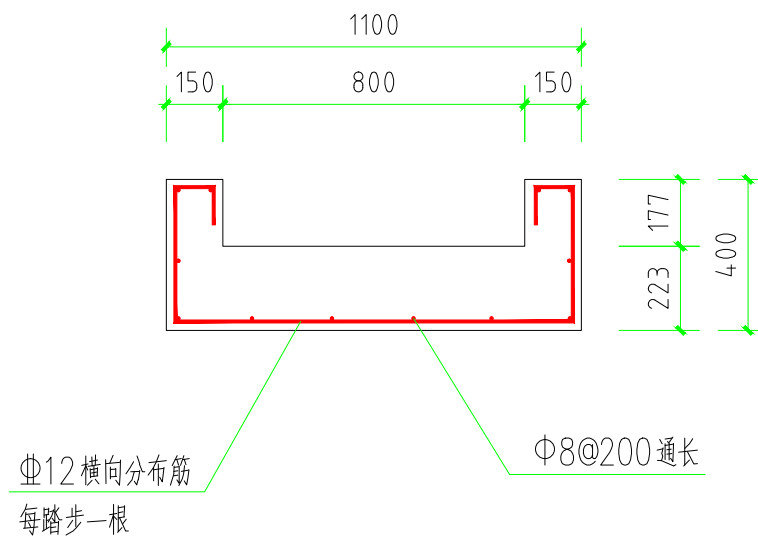
宝铁护脚梁大样1:20



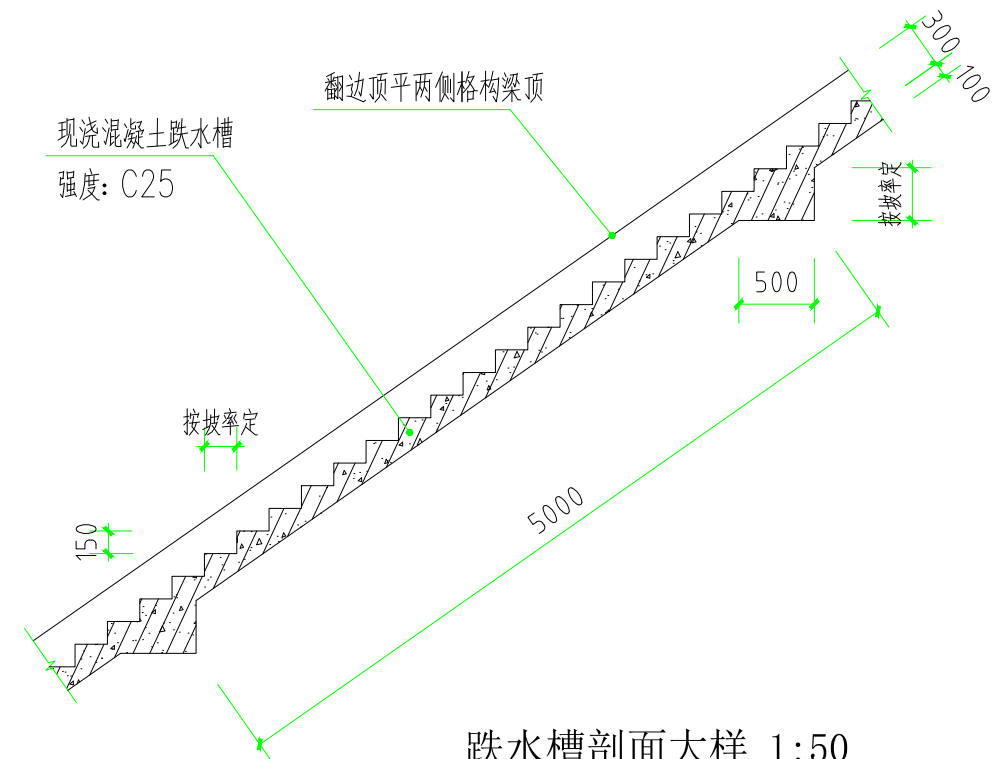
宝铁护脚梁配筋大样1:20



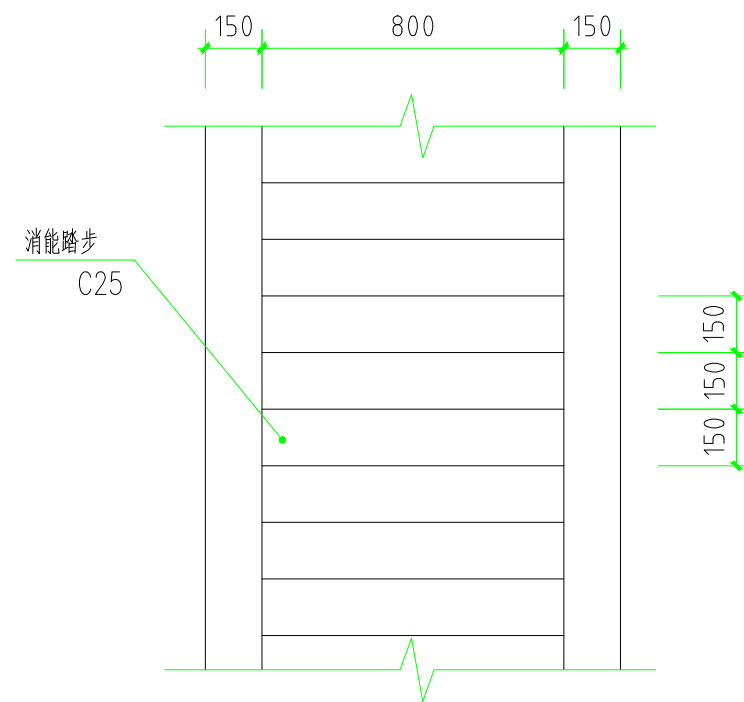
跌水槽配筋大样 1:50



跌水槽断面配筋大样 1:20

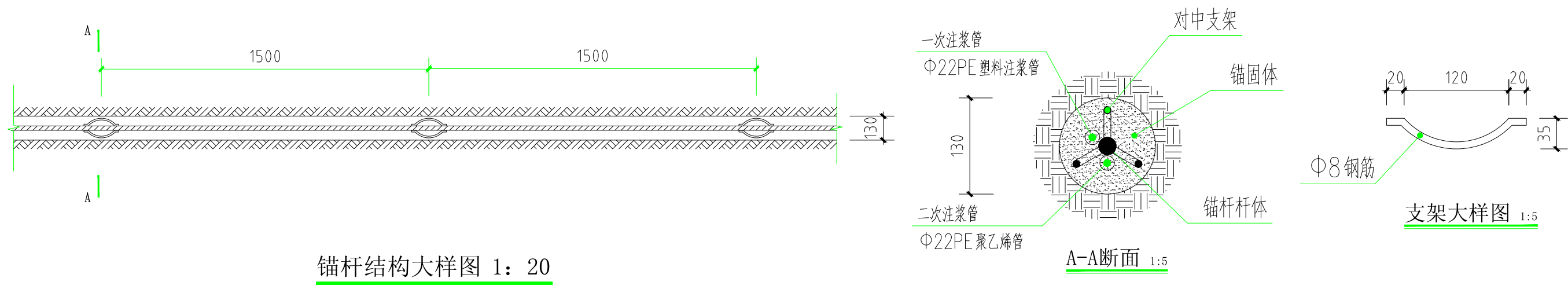


跌水槽剖面大样 1:50

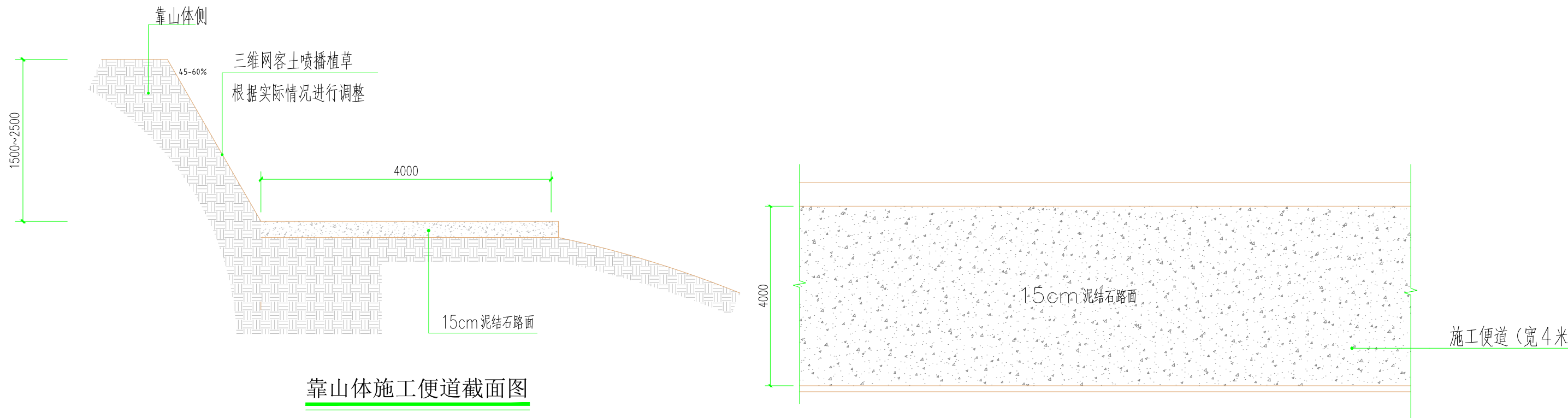


跌水槽立面大样 1:20

广东省地质物探工程勘察院 GEOLGOGGEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级: 综合甲级 证书编号: B144055503						建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人	梅玉丽	梅	专业负责人	尚光正	尚	工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
审核	梅玉丽	梅	校核	何振邦	何	图名	大样图八			
设计	尚光正	尚	制图	陈丽琴	陈	工程编号	20261001	图别	施工图	图号 JK-36
版权所有, 不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.						版本	01	日期	2026.5	



锚杆结构大样图 1：20



靠山体施工便道截面图

平地施工道路平面图

说明：

- 1、本图尺寸除专门标注外均以毫米计m。
- 2、锚杆注浆材料采用P.042.5R普通硅酸盐水泥净浆，强度不应低于20MPa，可加入适量早强剂，水灰比0.38~0.48。水泥浆应拌和均匀，随拌随用，一次拌和的水泥浆应在初凝前用完。注浆管一般采用22mm的PVC管，绑扎在锚杆外侧。注浆前将孔内残留或松动的杂土清理干净。注浆时注浆管应插至离孔底250~500mm处，孔口部位设置止浆塞及排气管。注浆压力0.4~0.5MPa。

广东省地质物探工程勘察院 GEOLOGICAL GEOPHYSICAL ENGINEERING EXPLORATION INSTITUTE OF GUANGDONG PROVINCE 证书等级：综合甲级 证书编号：B144055503				建设单位	韶关高新技术产业开发区创业服务中心			
项目负责人	梅玉丽	专业负责人	尚光正	工程名称	广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设项目边坡治理工程(三期)			
审核	梅玉丽	校核	何振邦	图名	大样图九			
设计	尚光正	制图	陈丽琴	工程编号	20261001	图别	施工图	图号 JK-37
版权所有，不得复制、套用或公开。 ALL RIGHTS RESERVED, NOT COPIED, REPRODUCED, OR PUBLISHED.				版本	01	日期	2026.5	

广东省韶关市韶关高新技术产业开发区园区配套基础设施建设
项目边坡治理工程（三期）施工图设计计算书

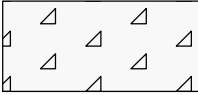
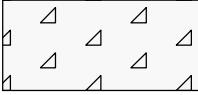
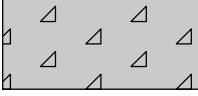
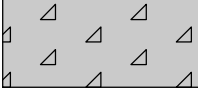
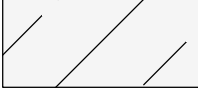
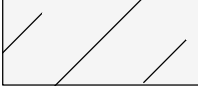
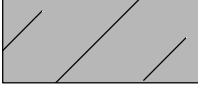
一、计算项目： 1-1 剖面图(大吉利-蓝梦地块边坡)（天然工况）

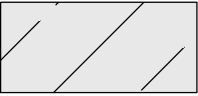
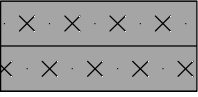
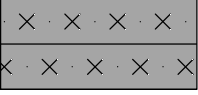
边坡稳定性分析

稳定性分析

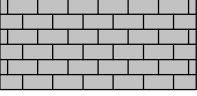
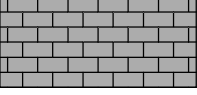
安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数：	$SF_{polyg} =$	1.30	[-]
圆弧滑面的安全系数：	$SF_{circ} =$	1.30	[-]

岩土材料参数 - 总应力状态 ϕ_{cu} , c_{cu}

编号	名称	图例	ϕ_{cu} [°]	c_{cu} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	含碎石粉质黏土 1-正常		15.00	18.00	19.00
2	含碎石粉质黏土 1-暴雨		12.00	14.00	19.40
3	含碎石粉质黏土 2-正常		16.00	18.00	19.10
4	含碎石粉质黏土 2-暴雨		11.00	15.00	19.50
5	粉质黏土 1-正常		14.00	20.00	18.80
6	粉质黏土 1-暴雨		11.00	15.00	19.20
7	粉质黏土 2-正常		14.00	21.00	18.80
8	粉质黏土 2-暴雨		11.00	17.00	19.20
9	含泥炭质黏土-正常		12.00	15.00	18.30

编号	名称	图例	ϕ_{cu} [°]	c_{cu} [kPa]	γ [kN/m ³]
10	含泥炭质黏土-暴雨		10.00	11.00	18.60
11	强风化粉砂岩-正常		23.00	30.00	21.00
12	强风化粉砂岩-暴雨		19.00	23.00	21.40

刚性材料

编号	名称	图例	γ [kN/m ³]
1	中风化灰岩		25.00
2	微风化灰岩		26.50
3	冠梁		25.00
4	片石挡墙		25.00

锚杆

编号	锚杆		锚头		自由段长度 l [m]	锚固段长度 l_k [m]	倾角 α [°]	水平间距 b [m]	锚固力 F [kN]
	添加	补张拉	x [m]	z [m]					
1	是		26.67	51.10	6.00	14.00	160.00	2.50	120.00
2	是		31.04	48.60	6.00	14.00	160.00	2.50	120.00
3	是		35.42	46.10	6.00	14.00	160.00	2.50	120.00
4	是		42.23	43.10	10.00	15.00	160.00	2.50	120.00
5	是		45.98	40.60	10.00	15.00	160.00	2.50	200.00
6	是		49.73	38.10	10.00	15.00	160.00	2.50	200.00
7	是		58.61	35.85	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
8	是		62.61	33.85	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
9	是		66.61	31.85	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
10	是		70.61	29.85	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
11	是		78.04	28.64	6.00	14.00	160.00	2.00	200.00

抗滑桩

编号	抗滑桩 添加	桩顶坐标		桩长 l [m]	工程类型	连梁深度 h [m]	连梁长度 l _b [m]	桩水平间距	
		x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	是	77.34	28.05	8.00	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力			
		抗滑承载力沿桩身分布	最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 κ [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.40	均匀分布	1000.00		垂直桩身

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数							
圆心：	x =	114.36	[m]	角度：	α_1 =	-37.08	[°]
	z =	199.17	[m]		α_2 =	-11.79	[°]
半径：	R =	177.77	[m]				
自动搜索后的滑动面。							

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和：F_a = 2582.19 kN/m

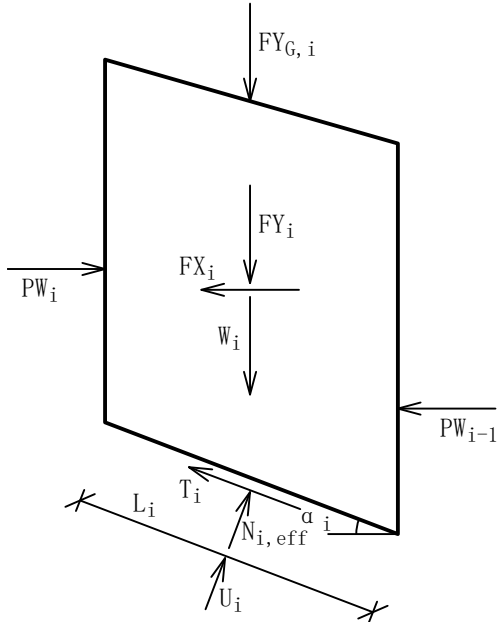
滑面上抗滑力的总和：F_p = 3849.51 kN/m

下滑力矩：M_a = 459035.48 kNm/m

抗滑力矩：M_p = 684327.69 kNm/m

安全系数 = 1.49 > 1.30

边坡稳定性 满足要求
力 (详细结果)



稳定性系数 Fs = 1.491

半径 R = 177.77 m

条块 1:

L₁ = 3.63 m α₁ = 12.37 ° c₁ = 18.00 kPa φ₁ = 15.00 °

推力和弯矩:

W₁ = 229.11 kN/m M_{1,W} = 8727.07 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{1,anch} = 0.00 kN/m FY_{1,anch} = 0.00 kN/m M_{1,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{1,ASPIle} = 335.39 kN/m FY_{1,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{1,ASPIle} = 58313.40 kNm/m

N₁ = 216.42 kN/m T₁ = 82.69 kN/m M_{1,T} = 14700.38 kNm/m

条块 2:

L₂ = 3.64 m α₂ = 13.55 ° c₂ = 18.00 kPa φ₂ = 15.00 °

推力和弯矩:

W₂ = 181.00 kN/m M_{2,W} = 7535.93 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{2,anch} = 61.80 kN/m FY_{2,anch} = 22.49 kN/m M_{2,anch} = 9721.31 kNm/m

FX_{2,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{2,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{2,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N₂ = 190.47 kN/m T₂ = 78.24 kN/m M_{2,T} = 13908.06 kNm/m

条块 3:

L₃ = 3.66 m α₃ = 14.72 ° c₃ = 18.00 kPa φ₃ = 15.73 °

推力和弯矩:

W₃ = 223.37 kN/m M_{3,W} = 10091.20 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{3,anch} = 0.00 kN/m FY_{3,anch} = 0.00 kN/m M_{3,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{3,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{3,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{3,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N₃ = 208.96 kN/m T₃ = 83.70 kN/m M_{3,T} = 14879.55 kNm/m

条块 4:

L₄ = 3.68 m α₄ = 15.91 ° c₄ = 18.00 kPa φ₄ = 16.00 °

推力和弯矩:

W₄ = 277.66 kN/m M_{4,W} = 13527.57 kNm/m

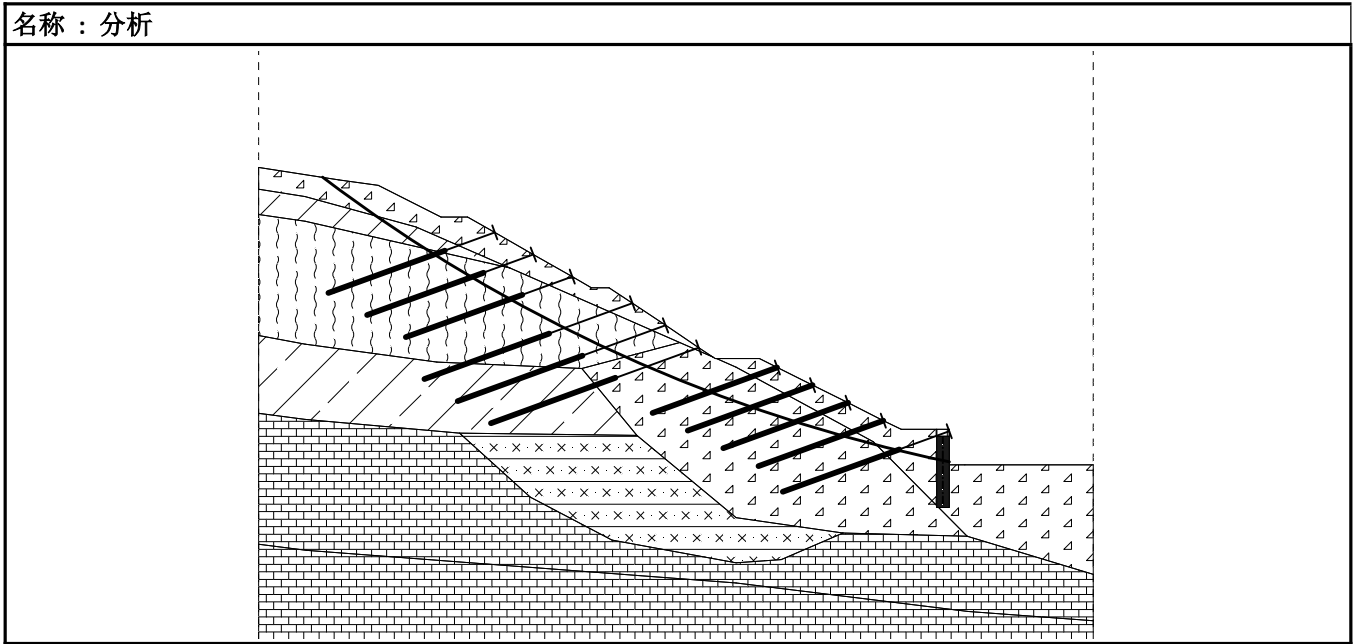
抗力和弯矩:

FX_{4,anch} = 23.55 kN/m FY_{4,anch} = 8.57 kN/m M_{4,anch} = 3612.84 kNm/m

FX_{4,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{4,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{4,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N ₄	= 270.14 kN/m	T ₄	= 96.44 kN/m	M _{4,T}	= 17144.44 kNm/m	推力和弯矩:						
条块 5:						W ₁₁	= 438.90 kN/m	M _{11,W}	= 32268.83 kNm/m			
L ₅	= 3.71 m	α ₅	= 17.10 °	c ₅	= 18.00 kPa	φ ₅	= 16.00 °	抗力和弯矩:				
推力和弯矩:						FX _{11,anch}	= 50.43 kN/m	FY _{11,anch}	= 18.35 kN/m	M _{11,anch}	= 6741.09 kNm/m	
W ₅	= 326.53 kN/m	M _{5,W}	= 17065.36 kNm/m				FX _{11,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{11,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{11,ASpile}	= 0.00 kNm/m
抗力和弯矩:						N ₁₁	= 450.32 kN/m	T ₁₁	= 114.27 kN/m	M _{11,T}	= 20313.51 kNm/m	
FX _{5,anch}	= 20.51 kN/m	FY _{5,anch}	= 7.47 kN/m	M _{5,anch}	= 3075.35 kNm/m							
FX _{5,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{5,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{5,ASpile}	= 0.00 kNm/m							
N ₅	= 316.92 kN/m	T ₅	= 105.71 kN/m	M _{5,T}	= 18792.71 kNm/m							
条块 6:						推力和弯矩:						
L ₆	= 3.73 m	α ₆	= 18.30 °	c ₆	= 18.00 kPa	φ ₆	= 16.00 °	抗力和弯矩:				
推力和弯矩:						FX _{12,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{12,anch}	= 0.00 kN/m	M _{12,anch}	= 0.00 kNm/m	
W ₆	= 369.95 kN/m	M _{6,W}	= 20645.53 kNm/m				FX _{12,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{12,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{12,ASpile}	= 0.00 kNm/m
抗力和弯矩:						N ₁₂	= 405.72 kN/m	T ₁₂	= 97.41 kN/m	M _{12,T}	= 17316.08 kNm/m	
FX _{6,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{6,anch}	= 0.00 kN/m	M _{6,anch}	= 0.00 kNm/m							
FX _{6,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{6,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{6,ASpile}	= 0.00 kNm/m							
N ₆	= 352.34 kN/m	T ₆	= 112.83 kN/m	M _{6,T}	= 20057.27 kNm/m							
条块 7:						推力和弯矩:						
L ₇	= 3.76 m	α ₇	= 19.50 °	c ₇	= 18.00 kPa	φ ₇	= 16.00 °	抗力和弯矩:				
推力和弯矩:						FX _{13,anch}	= 50.43 kN/m	FY _{13,anch}	= 18.35 kN/m	M _{13,anch}	= 6546.19 kNm/m	
W ₇	= 353.97 kN/m	M _{7,W}	= 21008.19 kNm/m				FX _{13,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{13,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{13,ASpile}	= 0.00 kNm/m
抗力和弯矩:						N ₁₃	= 434.39 kN/m	T ₁₃	= 101.93 kN/m	M _{13,T}	= 18120.46 kNm/m	
FX _{7,anch}	= 18.13 kN/m	FY _{7,anch}	= 6.60 kN/m	M _{7,anch}	= 2655.15 kNm/m							
FX _{7,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{7,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{7,ASpile}	= 0.00 kNm/m							
N ₇	= 343.07 kN/m	T ₇	= 111.37 kN/m	M _{7,T}	= 19798.39 kNm/m							
条块 8:						推力和弯矩:						
L ₈	= 3.79 m	α ₈	= 20.72 °	c ₈	= 18.00 kPa	φ ₈	= 16.00 °	抗力和弯矩:				
推力和弯矩:						FX _{14,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{14,anch}	= 0.00 kN/m	M _{14,anch}	= 0.00 kNm/m	
W ₈	= 290.06 kN/m	M _{8,W}	= 18242.57 kNm/m				FX _{14,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{14,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{14,ASpile}	= 0.00 kNm/m
抗力和弯矩:						N ₁₄	= 430.29 kN/m	T ₁₄	= 101.82 kN/m	M _{14,T}	= 18100.85 kNm/m	
FX _{8,anch}	= 16.28 kN/m	FY _{8,anch}	= 5.93 kN/m	M _{8,anch}	= 2328.46 kNm/m							
FX _{8,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{8,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{8,ASpile}	= 0.00 kNm/m							
N ₈	= 278.86 kN/m	T ₈	= 99.37 kN/m	M _{8,T}	= 17665.77 kNm/m							
条块 9:						推力和弯矩:						
L ₉	= 3.82 m	α ₉	= 21.95 °	c ₉	= 18.00 kPa	φ ₉	= 16.00 °	抗力和弯矩:				
推力和弯矩:						FX _{15,anch}	= 27.13 kN/m	FY _{15,anch}	= 9.87 kN/m	M _{15,anch}	= 3373.01 kNm/m	
W ₉	= 338.24 kN/m	M _{9,W}	= 22471.08 kNm/m				FX _{15,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{15,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{15,ASpile}	= 0.00 kNm/m
抗力和弯矩:						N ₁₅	= 450.13 kN/m	T ₁₅	= 105.16 kN/m	M _{15,T}	= 18694.57 kNm/m	
FX _{9,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{9,anch}	= 0.00 kN/m	M _{9,anch}	= 0.00 kNm/m							
FX _{9,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{9,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{9,ASpile}	= 0.00 kNm/m							
N ₉	= 321.19 kN/m	T ₉	= 107.90 kN/m	M _{9,T}	= 19181.24 kNm/m							
条块 10:						推力和弯矩:						
L ₁₀	= 3.85 m	α ₁₀	= 23.18 °	c ₁₀	= 18.00 kPa	φ ₁₀	= 16.00 °	抗力和弯矩:				
推力和弯矩:						FX _{16,anch}	= 27.15 kN/m	FY _{16,anch}	= 9.88 kN/m	M _{16,anch}	= 3264.96 kNm/m	
W ₁₀	= 392.33 kN/m	M _{10,W}	= 27454.80 kNm/m				FX _{16,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{16,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{16,ASpile}	= 0.00 kNm/m
抗力和弯矩:						N ₁₆	= 423.61 kN/m	T ₁₆	= 101.93 kN/m	M _{16,T}	= 18120.92 kNm/m	
FX _{10,anch}	= 50.43 kN/m	FY _{10,anch}	= 18.35 kN/m	M _{10,anch}	= 6935.98 kNm/m							
FX _{10,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{10,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{10,ASpile}	= 0.00 kNm/m							
N ₁₀	= 394.35 kN/m	T ₁₀	= 122.39 kN/m	M _{10,T}	= 21756.69 kNm/m							
条块 11:						推力和弯矩:						
L ₁₁	= 3.89 m	α ₁₁	= 24.43 °	c ₁₁	= 16.09 kPa	φ ₁₁	= 13.45 °	抗力和弯矩:				
推力和弯矩:						FX _{17,anch}	= 308.45 kN/m	M _{17,W}	= 29234.91 kNm/m			
抗力和弯矩:												

FX _{17,anch}	= 27.54 kN/m	FY _{17,anch}	= 10.02 kN/m	M _{17,anch}	= 3198.82 kNm/m
FX _{17,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{17,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{17,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₇	= 317.60 kN/m	T ₁₇	= 93.38 kN/m	M _{17,T}	= 16599.54 kNm/m
条块 18:					
L ₁₈	= 4.25 m	α ₁₈	= 33.58 °	C ₁₈	= 20.00 kPa
				φ ₁₈	= 14.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₈	= 272.29 kN/m	M _{18,W}	= 26772.54 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{18,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{18,anch}	= 0.00 kN/m	M _{18,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{18,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{18,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{18,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₈	= 260.08 kN/m	T ₁₈	= 100.55 kN/m	M _{18,T}	= 17875.10 kNm/m
条块 19:					
L ₁₉	= 4.32 m	α ₁₉	= 34.96 °	C ₁₉	= 18.60 kPa
				φ ₁₉	= 14.70 °
推力和弯矩:					
W ₁₉	= 203.84 kN/m	M _{19,W}	= 20764.49 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{19,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{19,anch}	= 0.00 kN/m	M _{19,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{19,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{19,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{19,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₉	= 187.90 kN/m	T ₁₉	= 87.01 kN/m	M _{19,T}	= 15466.89 kNm/m
条块 20:					
L ₂₀	= 4.40 m	α ₂₀	= 36.37 °	C ₂₀	= 18.00 kPa
				φ ₂₀	= 15.00 °
推力和弯矩:					
W ₂₀	= 69.54 kN/m	M _{20,W}	= 7330.19 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{20,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{20,anch}	= 0.00 kN/m	M _{20,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{20,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{20,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{20,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₂₀	= 41.72 kN/m	T ₂₀	= 60.63 kN/m	M _{20,T}	= 10777.32 kNm/m
ΣM _{act} = 459035.48 kNm/m Fs*ΣM _{pas} = 684327.69 kNm/m					



二、计算项目： 1-1 剖面图(大吉利-蓝梦地块边坡)（降雨工况）

边坡稳定性分析

稳定性分析

安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数：	SF _{polyg} =	1.20	[-]
圆弧滑面的安全系数：	SF _{circ} =	1.20	[-]

锚杆

编号	锚杆		锚头		自由段长度 l [m]	锚固段长度 l _k [m]	倾角 α [°]	水平间距 b [m]	锚固力 F [kN]
	添加	补张拉	x [m]	z [m]					
1	是		26.67	51.10	6.00	14.00	160.00	2.50	120.00
2	是		31.04	48.60	6.00	14.00	160.00	2.50	120.00
3	是		35.42	46.10	6.00	14.00	160.00	2.50	120.00
4	是		42.23	43.10	10.00	15.00	160.00	2.50	120.00
5	是		45.98	40.60	10.00	15.00	160.00	2.50	200.00
6	是		49.73	38.10	10.00	15.00	160.00	2.50	200.00
7	是		58.61	35.85	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
8	是		62.61	33.85	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
9	是		66.61	31.85	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
10	是		70.61	29.85	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
11	是		78.04	28.64	6.00	14.00	160.00	2.00	200.00

抗滑桩

编号	抗滑桩	桩顶坐标		桩长 l [m]	工程类型	连梁深度 h [m]	连梁长度 l _b [m]	桩水平间距	
	添加	x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	否	77.34	28.05	8.00	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力			
		抗滑承载力沿桩身分布	最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 K [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.40	均匀分布	1000.00		垂直桩身

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数					
圆心：	x =	114.36 [m]	角度：	α ₁ =	-37.08 [°]
	z =	199.17 [m]		α ₂ =	-11.79 [°]

滑动面参数			
半径：	R =	177.77	[m]
自动搜索后的滑动面。			

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和：F_a= 2633.22 kN/m

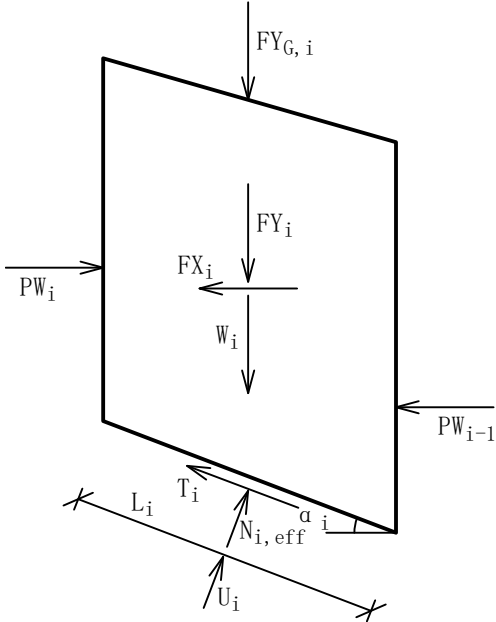
滑面上抗滑力的总和：F_p= 3205.92 kN/m

下滑力矩：M_a= 468108.06 kNm/m

抗滑力矩：M_p= 569915.91 kNm/m

安全系数 = 1.22 > 1.20

边坡稳定性 满足要求
力 (详细结果)



稳定性系数 Fs = 1.217

半径 R = 177.77m

条块 1:

L₁ = 3.63 m α₁ = 12.37 ° c₁ = 14.00 kPa φ₁ = 12.00 °

推力和弯矩:

W₁ = 233.39 kN/m M_{1,W} = 8890.14 kNm/m

抗力和弯矩:

FX _{1,anch} = 0.00 kN/m	FY _{1,anch} = 0.00 kN/m	M _{1,anch} = 0.00 kNm/m
FX _{1,ASPIle} = 410.68 kN/m	FY _{1,ASPIle} = 0.00 kN/m	M _{1,ASPIle} = 71403.84 kNm/m
N ₁ = 221.31 kN/m	T ₁ = 80.35 kN/m	M _{1,T} = 14283.48 kNm/m

条块 2:

L₂ = 3.64 m α₂ = 13.55 ° c₂ = 14.00 kPa φ₂ = 12.00 °

推力和弯矩:

W₂ = 184.81 kN/m M_{2,W} = 7694.58 kNm/m

抗力和弯矩:

FX _{2,anch} = 75.67 kN/m	FY _{2,anch} = 27.54 kN/m	M _{2,anch} = 11903.59 kNm/m
FX _{2,ASPIle} = 0.00 kN/m	FY _{2,ASPIle} = 0.00 kN/m	M _{2,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N ₂ = 199.92 kN/m	T ₂ = 76.81 kN/m	M _{2,T} = 13654.67 kNm/m

条块 3:

L₃ = 3.66 m α₃ = 14.72 ° c₃ = 14.73 kPa φ₃ = 11.27 °

推力和弯矩:

W₃ = 228.07 kN/m M_{3,W} = 10303.53 kNm/m

抗力和弯矩:

FX _{3,anch} = 0.00 kN/m	FY _{3,anch} = 0.00 kN/m	M _{3,anch} = 0.00 kNm/m
FX _{3,ASPIle} = 0.00 kN/m	FY _{3,ASPIle} = 0.00 kN/m	M _{3,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N ₃ = 214.92 kN/m	T ₃ = 79.50 kN/m	M _{3,T} = 14132.51 kNm/m

条块 4:

L₄ = 3.68 m α₄ = 15.91 ° c₄ = 15.00 kPa φ₄ = 11.00 °

推力和弯矩:

W₄ = 283.49 kN/m M_{4,W} = 13811.88 kNm/m

抗力和弯矩:

FX _{4,anch} = 28.84 kN/m	FY _{4,anch} = 10.50 kN/m	M _{4,anch} = 4423.87 kNm/m
FX _{4,ASPIle} = 0.00 kN/m	FY _{4,ASPIle} = 0.00 kN/m	M _{4,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N ₄ = 280.02 kN/m	T ₄ = 90.10 kN/m	M _{4,T} = 16016.39 kNm/m

条块 5:

L₅ = 3.71 m α₅ = 17.10 ° c₅ = 15.00 kPa φ₅ = 11.00 °

推力和弯矩:

W₅ = 333.38 kN/m M_{5,W} = 17423.78 kNm/m

抗力和弯矩:

FX _{5,anch} = 25.11 kN/m	FY _{5,anch} = 9.14 kN/m	M _{5,anch} = 3765.71 kNm/m
FX _{5,ASPIle} = 0.00 kN/m	FY _{5,ASPIle} = 0.00 kN/m	M _{5,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N ₅ = 328.20 kN/m	T ₅ = 98.07 kN/m	M _{5,T} = 17433.66 kNm/m

条块 6:

L₆ = 3.73 m α₆ = 18.30 ° c₆ = 15.00 kPa φ₆ = 11.00 °

推力和弯矩:

W₆ = 377.72 kN/m M_{6,W} = 21078.93 kNm/m

抗力和弯矩:

FX _{6,anch} = 0.00 kN/m	FY _{6,anch} = 0.00 kN/m	M _{6,anch} = 0.00 kNm/m
FX _{6,ASPIle} = 0.00 kN/m	FY _{6,ASPIle} = 0.00 kN/m	M _{6,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N ₆ = 363.44 kN/m	T ₆ = 104.00 kN/m	M _{6,T} = 18488.30 kNm/m

条块 7:

L₇ = 3.76 m α₇ = 19.50 ° c₇ = 15.00 kPa φ₇ = 11.00 °

推力和弯矩:

W₇ = 361.40 kN/m M_{7,W} = 21448.83 kNm/m

抗力和弯矩:

FX _{7,anch} = 22.19 kN/m	FY _{7,anch} = 8.08 kN/m	M _{7,anch} = 3251.19 kNm/m
FX _{7,ASPIle} = 0.00 kN/m	FY _{7,ASPIle} = 0.00 kN/m	M _{7,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N ₇ = 355.47 kN/m	T ₇ = 103.06 kN/m	M _{7,T} = 18321.15 kNm/m

条块 8:

L₈ = 3.79 m α₈ = 20.72 ° c₈ = 15.00 kPa φ₈ = 11.00 °

推力和弯矩:

W₈ = 296.14 kN/m M_{8,W} = 18624.71 kNm/m

抗力和弯矩:

FX _{8,anch} = 19.93 kN/m	FY _{8,anch} = 7.26 kN/m	M _{8,anch} = 2851.16 kNm/m
FX _{8,ASPIle} = 0.00 kN/m	FY _{8,ASPIle} = 0.00 kN/m	M _{8,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N ₈ = 289.25 kN/m	T ₈ = 92.85 kN/m	M _{8,T} = 16506.03 kNm/m

条块 9:

L₉ = 3.82 m α₉ = 21.95 ° c₉ = 15.00 kPa φ₉ = 11.00 °

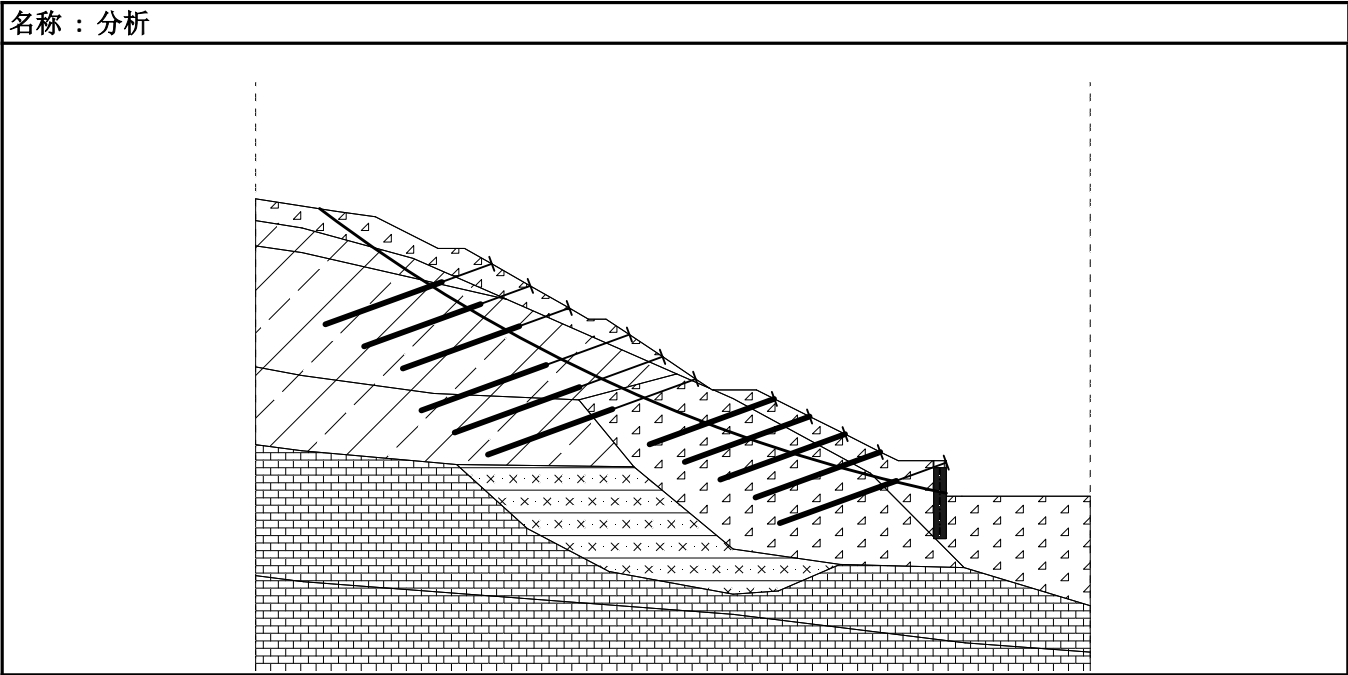
推力和弯矩:

W₉ = 345.27 kN/m M_{9,W} = 22938.02 kNm/m

抗力和弯矩:

FX _{9,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{9,anch}	= 0.00 kN/m	M _{9,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{9,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{9,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{9,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₉	= 331.93 kN/m	T ₉	= 100.06 kN/m	M _{9,T}	= 17786.93 kNm/m
条块 10:					
L ₁₀	= 3.85 m	α ₁₀	= 23.18 °	c ₁₀	= 15.00 kPa ϕ ₁₀ = 11.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₀	= 399.89 kN/m	M _{10,W}	= 27983.91 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{10,anch}	= 61.75 kN/m	FY _{10,anch}	= 22.47 kN/m	M _{10,anch}	= 8493.00 kNm/m
FX _{10,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{10,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{10,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₀	= 411.03 kN/m	T ₁₀	= 113.11 kN/m	M _{10,T}	= 20107.43 kNm/m
条块 11:					
L ₁₁	= 3.89 m	α ₁₁	= 24.43 °	c ₁₁	= 12.45 kPa ϕ ₁₁ = 10.36 °
推力和弯矩:					
W ₁₁	= 446.88 kN/m	M _{11,W}	= 32855.37 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{11,anch}	= 61.75 kN/m	FY _{11,anch}	= 22.47 kN/m	M _{11,anch}	= 8254.36 kNm/m
FX _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{11,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₁	= 465.66 kN/m	T ₁₁	= 109.75 kN/m	M _{11,T}	= 19511.03 kNm/m
条块 12:					
L ₁₂	= 3.93 m	α ₁₂	= 25.69 °	c ₁₂	= 11.00 kPa ϕ ₁₂ = 10.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₂	= 415.16 kN/m	M _{12,W}	= 31993.93 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{12,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{12,anch}	= 0.00 kN/m	M _{12,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{12,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₂	= 414.72 kN/m	T ₁₂	= 95.59 kN/m	M _{12,T}	= 16992.30 kNm/m
条块 13:					
L ₁₃	= 3.98 m	α ₁₃	= 26.97 °	c ₁₃	= 11.00 kPa ϕ ₁₃ = 10.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₃	= 422.56 kN/m	M _{13,W}	= 34061.23 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{13,anch}	= 61.75 kN/m	FY _{13,anch}	= 22.47 kN/m	M _{13,anch}	= 8015.71 kNm/m
FX _{13,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{13,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{13,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₃	= 448.03 kN/m	T ₁₃	= 100.80 kN/m	M _{13,T}	= 17919.89 kNm/m
条块 14:					
L ₁₄	= 4.02 m	α ₁₄	= 28.25 °	c ₁₄	= 11.00 kPa ϕ ₁₄ = 10.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₄	= 435.10 kN/m	M _{14,W}	= 36614.20 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{14,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{14,anch}	= 0.00 kN/m	M _{14,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{14,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₄	= 440.17 kN/m	T ₁₄	= 100.09 kN/m	M _{14,T}	= 17792.99 kNm/m
条块 15:					
L ₁₅	= 4.07 m	α ₁₅	= 29.56 °	c ₁₅	= 11.00 kPa ϕ ₁₅ = 10.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₅	= 441.79 kN/m	M _{15,W}	= 38742.33 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{15,anch}	= 33.22 kN/m	FY _{15,anch}	= 12.09 kN/m	M _{15,anch}	= 4130.20 kNm/m
FX _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{15,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₅	= 462.91 kN/m	T ₁₅	= 103.84 kN/m	M _{15,T}	= 18460.11 kNm/m

条块 16:					
L ₁₆	= 4.13 m	α ₁₆	= 30.88 °	c ₁₆	= 11.00 kPa ϕ ₁₆ = 10.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₆	= 414.05 kN/m	M _{16,W}	= 37776.11 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{16,anch}	= 33.25 kN/m	FY _{16,anch}	= 12.10 kN/m	M _{16,anch}	= 3997.89 kNm/m
FX _{16,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{16,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{16,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₁₆	= 436.43 kN/m	T ₁₆	= 100.51 kN/m	M _{16,T}	= 17867.08 kNm/m
条块 17:					
L ₁₇	= 4.19 m	α ₁₇	= 32.22 °	c ₁₇	= 12.09 kPa ϕ ₁₇ = 10.27 °
推力和弯矩:					
W ₁₇	= 314.86 kN/m	M _{17,W}	= 29842.51 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{17,anch}	= 33.72 kN/m	FY _{17,anch}	= 12.27 kN/m	M _{17,anch}	= 3916.91 kNm/m
FX _{17,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{17,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{17,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₁₇	= 329.56 kN/m	T ₁₇	= 90.65 kN/m	M _{17,T}	= 16114.80 kNm/m
条块 18:					
L ₁₈	= 4.25 m	α ₁₈	= 33.58 °	c ₁₈	= 15.00 kPa ϕ ₁₈ = 11.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₈	= 278.04 kN/m	M _{18,W}	= 27337.83 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{18,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{18,anch}	= 0.00 kN/m	M _{18,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{18,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{18,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{18,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₁₈	= 270.31 kN/m	T ₁₈	= 95.55 kN/m	M _{18,T}	= 16986.34 kNm/m
条块 19:					
L ₁₉	= 4.32 m	α ₁₉	= 34.96 °	c ₁₉	= 14.30 kPa ϕ ₁₉ = 11.70 °
推力和弯矩:					
W ₁₉	= 208.14 kN/m	M _{19,W}	= 21201.73 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{19,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{19,anch}	= 0.00 kN/m	M _{19,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{19,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{19,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{19,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₁₉	= 195.24 kN/m	T ₁₉	= 83.99 kN/m	M _{19,T}	= 14930.75 kNm/m
条块 20:					
L ₂₀	= 4.40 m	α ₂₀	= 36.37 °	c ₂₀	= 14.00 kPa ϕ ₂₀ = 12.00 °
推力和弯矩:					
W ₂₀	= 71.00 kN/m	M _{20,W}	= 7484.51 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{20,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{20,anch}	= 0.00 kN/m	M _{20,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{20,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{20,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{20,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₂₀	= 45.12 kN/m	T ₂₀	= 58.47 kN/m	M _{20,T}	= 10394.95 kNm/m
ΣM _{act} = 468108.06 kNm/m		Fs*ΣM _{pas} = 569915.91 kNm/m			



三、计算项目： 抗滑桩设计(大吉利-蓝梦地块边坡)

锚杆验算

安全系数			
抗拉承载力安全系数：	SF _t =	2.20	[-]
抗拔承载力(岩土与锚固体)安全系数：	SF _e =	2.60	[-]
抗拔承载力(钢筋与砂浆)安全系数：	SF _c =	2.60	[-]

截面尺寸

结构长度= 8.00 m
截面名称：排桩 d= 1.40 m; a= 2.00 m
桩身材料：混凝土
自动计算的嵌固段计算宽度折减系数 = 1.00
截面面积 A = 7.70E-01 m²/m
惯性矩 I = 9.43E-02 m⁴/m
弹性模量 E = 30000.00 MPa
剪切模量 G = 12000.00 MPa

滑面以上作用力

滑面深度 h_{s1} = 4.09 m
桩后滑坡推力类型：剩余下滑力
桩前滑体抗力类型：剩余抗滑力
桩后滑坡推力 T = 566.79 kN/m
桩前滑体抗力 P = 155.74 kN/m

滑坡推力分布图形：三角形
滑体抗力分布图形：三角形

结构材料

依据规范对钢筋混凝土结构进行分析 中国规范 GB 50010-2010.

混凝土: C30

抗压强度标准值 f_{ck} = 20.10 MPa
抗拉强度标准值 f_{tk} = 2.01 MPa
弹性模量 E_c = 30000.00 MPa
剪切模量 G = 12000.00 MPa

纵向钢筋: HRB400

屈服强度 f_{yk} = 400.00 MPa

横向钢筋: HRB400

屈服强度 f_{yk} = 400.00 MPa

水平反力系数

岩土材料参数中输入土的水平反力系数。

岩土材料参数

含碎石粉质黏土 1-暴雨

天然重度：γ = 19.40 kN/m³
应力状态：总应力 φ_{cu}, c_{cu}
结构与岩土间摩擦角：δ = 4.80 °
内摩擦角：φ_{cu} = 12.00 °
黏聚力：c_{cu} = 15.00 kPa
岩土材料：无黏性土
参数：m = 100.00 MN/m⁴

含碎石粉质黏土 2-暴雨

天然重度：γ = 19.50 kN/m³
应力状态：总应力 φ_{cu}, c_{cu}
结构与岩土间摩擦角：δ = 12.50 °
内摩擦角：φ_{cu} = 15.00 °
黏聚力：c_{cu} = 16.00 kPa
岩土材料：无黏性土
参数：m = 6.00 MN/m⁴

剖面土层和指定材料

位置信息

地表标高 = 28.85 m

剖面土层和指定材料

编号	地层厚度 t [m]	深度 z [m]	高程 [m]	岩土材料	图例
1	0.80	0.00 .. 0.80	28.85 .. 28.05	含碎石粉质黏土 1-暴雨	
2	7.83	0.80 .. 8.63	28.05 .. 20.22	含碎石粉质黏土 1-暴雨	
3	3.37	8.63 .. 12.00	20.22 .. 16.85	含碎石粉质黏土 2-暴雨	
4	8.15	12.00 .. 20.15	16.85 .. 8.70	中风化灰岩	
5	-	20.15 .. ∞	8.70 .. -	微风化灰岩	

输入锚杆

编号	添加锚杆	深度 z [m]	名称	补张拉	锚固力 F [kN]
1	是	0.47	锚杆编号 : 1 (自定义)		200.00

新建锚杆列表

锚杆编号 : 1 (自定义)

锚杆类型 : 锚索

规格型号 : 自定义

深度 : z = 0.47 m
自由段长度 : l = 6.00 m
锚固段长度 : l_k = 14.00 m
倾角 : α = 20.00 °
水平间距 : b = 2.00 m
钢绞线直径 : d₁ = 15.20 mm
钢绞线根数 : n = 3
弹性模量 : E = 210000.00 MPa
预应力 : F = 200.00 kN
材料强度设计值 : f_u = 1320.00 MPa
抗拔强度(岩土与锚固体): 采用有效应力计算
锚固段直径 : d = 150.0 mm
抗拔强度(钢筋与砂浆): 采用混凝土强度计算
混凝土结构设计规范 : 欧洲规范 EN 1992-1-1 (EC2)
混凝土抗压强度 : f_{ck} = 20.00 MPa
黏聚力系数 : η₁ = 0.70

全局设置

结构的离散数量 = 100
土压力分析 : 根据分析设置进行折减
截面最小压力被认为是 σ_{a,min} = 0.20σ_z
结构重要性系数 γ₀ = 1.00

工况阶段设置

设计状况 : 持久设计状况

分析结果

编号 1 截面

结构上作用力的分布

	位移最小值 [mm]	位移最大值 [mm]	剪力最小值 [kN/m]	剪力最大值 [kN/m]	弯矩最小值 [kNm/m]	弯矩最大值 [kNm/m]
0.00	-5.15	-5.15	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	-4.81	-4.81	-5.43	-5.43	0.72	0.72
0.47	-4.75	-4.75	-7.49	-7.49	1.17	1.17
0.47	-4.75	-4.75	86.47	86.47	1.17	1.17
0.48	-4.74	-4.74	86.15	86.15	0.31	0.31
0.48	-4.74	-4.74	86.15	86.15	0.31	0.31
0.80	-4.47	-4.47	72.26	72.26	-25.22	-25.22
1.20	-4.13	-4.13	45.11	45.11	-49.06	-49.06
1.60	-3.78	-3.78	7.12	7.12	-59.86	-59.86
2.00	-3.44	-3.44	-41.20	-41.20	-53.47	-53.47
2.00	-3.44	-3.44	-41.20	-41.20	-53.47	-53.47

	位移最小值 [mm]	位移最大值 [mm]	剪力最小值 [kN/m]	剪力最大值 [kN/m]	弯矩最小值 [kNm/m]	弯矩最大值 [kNm/m]
2.00	-3.43	-3.43	-42.28	-42.28	-53.13	-53.13
2.00	-3.43	-3.43	-42.28	-42.28	-53.13	-53.13
2.40	-3.08	-3.08	-95.73	-95.73	-25.79	-25.79
2.80	-2.73	-2.73	-149.14	-149.14	23.21	23.21
3.20	-2.38	-2.38	-201.97	-201.97	93.45	93.45
3.60	-2.03	-2.03	-254.22	-254.22	184.71	184.71
4.00	-1.70	-1.70	-305.88	-305.88	296.75	296.75
4.08	-1.63	-1.63	-316.15	-316.15	321.63	321.63
4.08	-1.63	-1.63	-316.15	-316.15	321.63	321.63
4.09	-1.62	-1.62	-315.10	-315.10	325.19	325.19
4.09	-1.62	-1.62	-315.10	-315.10	325.19	325.19
4.40	-1.38	-1.38	-211.28	-211.28	406.35	406.35
4.80	-1.08	-1.08	-83.81	-83.81	464.98	464.98
5.20	-0.81	-0.81	29.46	29.46	475.25	475.25
5.60	-0.57	-0.57	123.09	123.09	444.00	444.00
6.00	-0.35	-0.35	192.84	192.84	379.94	379.94
6.40	-0.16	-0.16	235.26	235.26	293.36	293.36
6.80	0.02	0.02	247.19	247.19	195.79	195.79
7.20	0.19	0.19	216.86	216.86	101.35	101.35
7.60	0.35	0.35	135.84	135.84	29.07	29.07
8.00	0.52	0.52	0.00	0.00	-0.00	-0.00

结构内力最大值

位移最大值 = -5.1 mm
位移最小值 = 0.5 mm
弯矩最大值 = 476.77 kNm/m
弯矩最小值 = -60.08 kNm/m
剪力最大值 = 316.15 kN/m

验算钢筋混凝土结构截面 (排桩 d = 1.40 m; a = 2.00 m)

对所有工况阶段进行分析。

荷载分项系数 = 1.00

截面抗弯验算:

钢筋 - 16 根, 直径 25.0mm; 保护层 50.0mm; 附加钢筋: 钢筋直径 14.0 mm

结构类型 (配筋率): 按梁计算

配筋率 ρ = 0.335 % > 0.200 % = ρ_{min}

荷载 : M = 953.54 kNm

承载力 : M_u = 2120.86 kNm

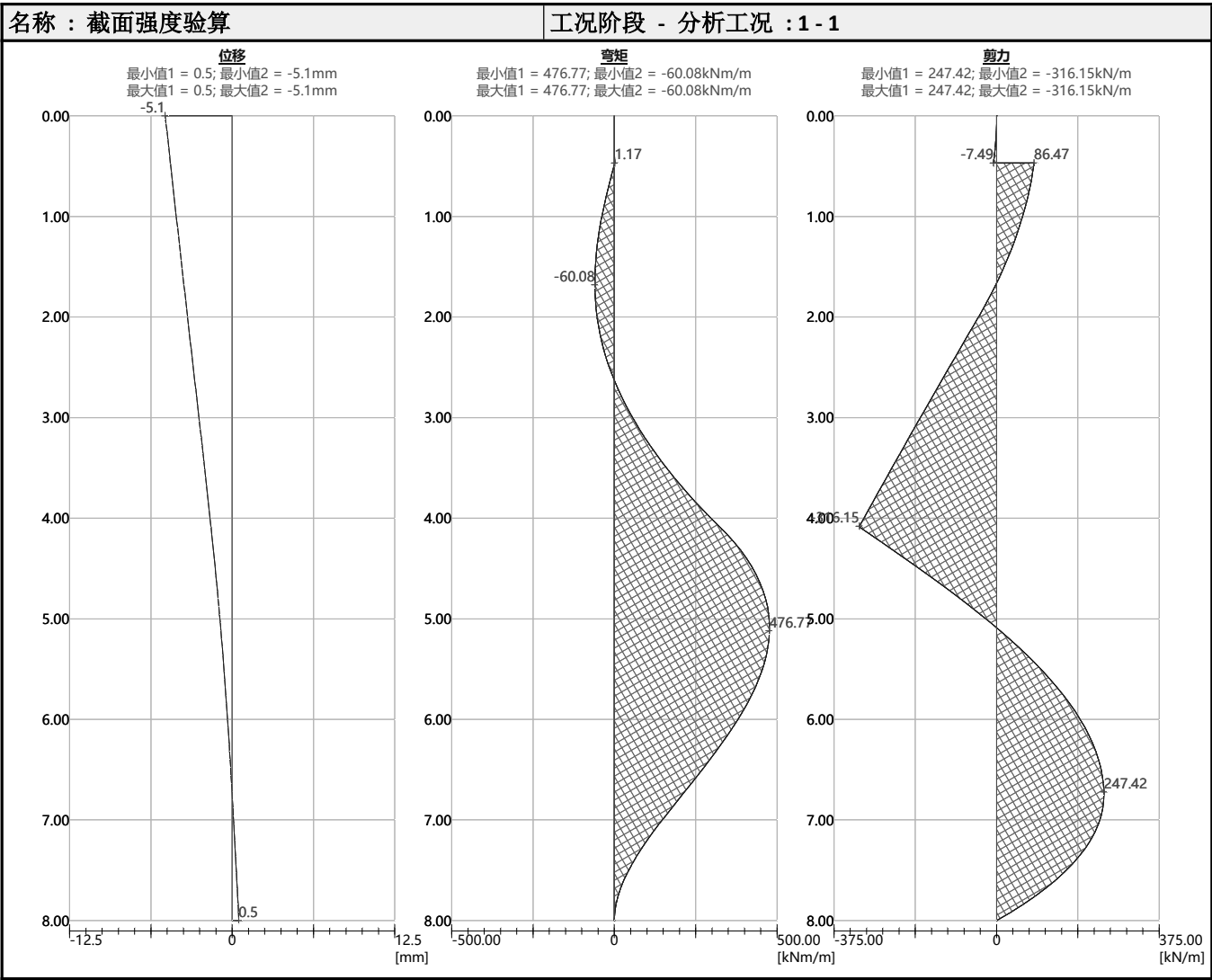
桩配筋设计 满足要求

截面抗剪验算:

截面受剪承载力设计值: V_u = 1386.74 kN > 632.29 kN = V

截面满足要求。

总验算: 截面 满足要求



挡板验算 1

输入数据

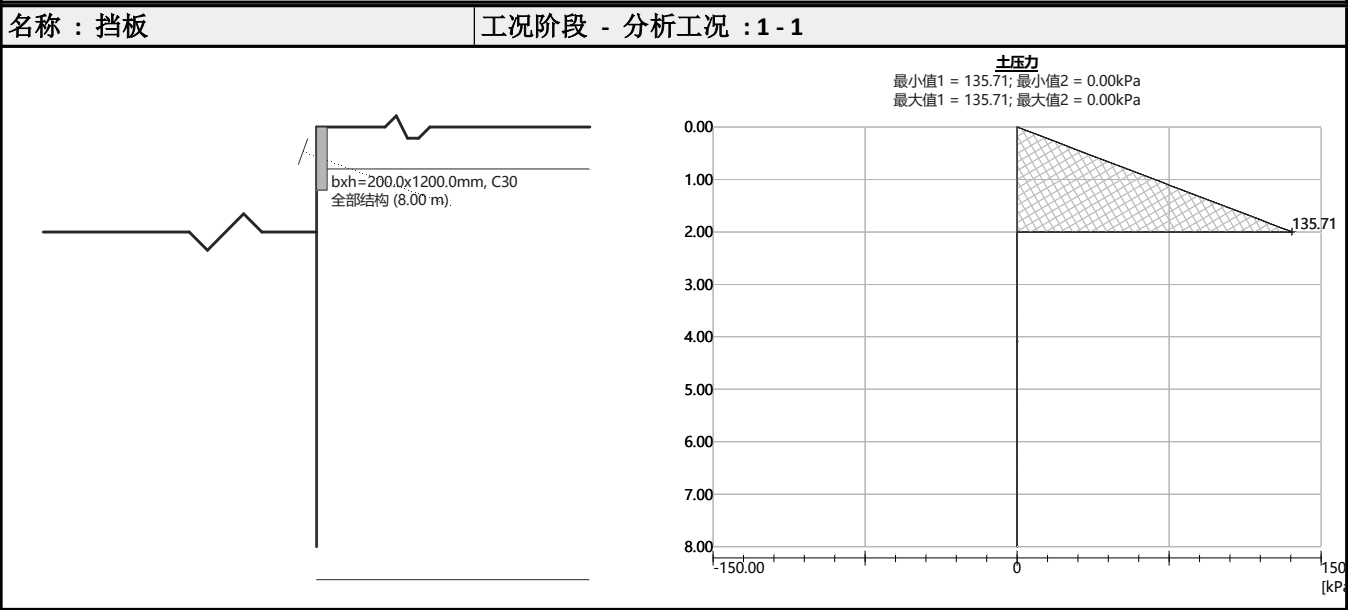
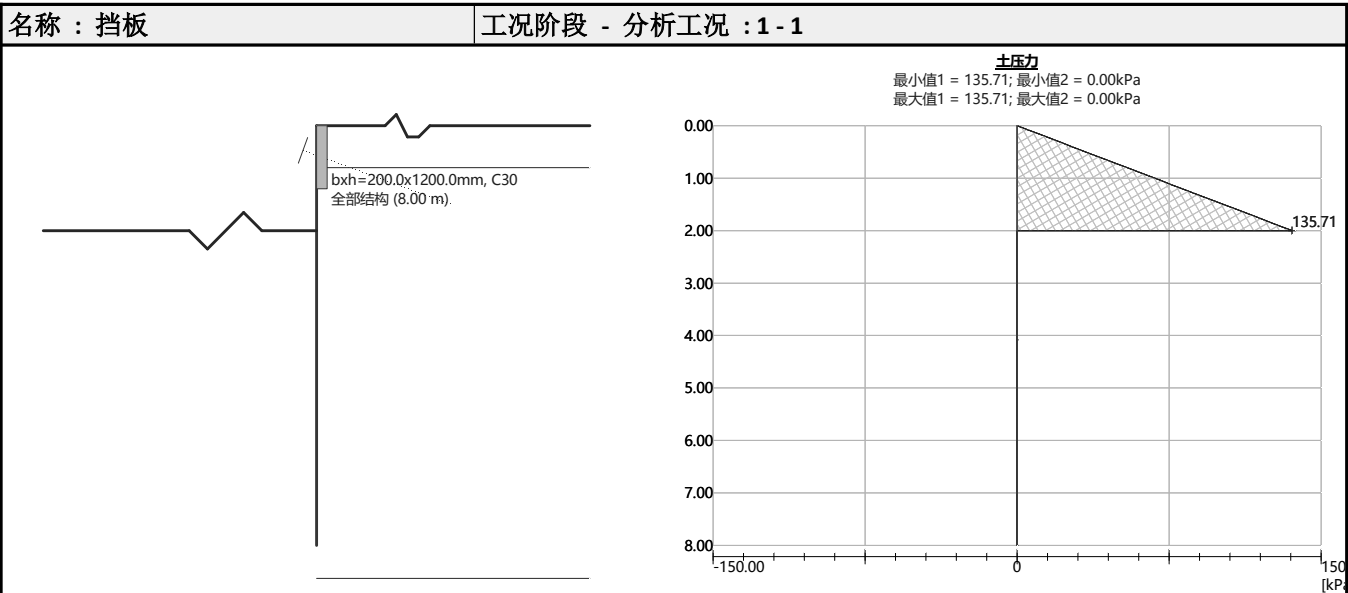
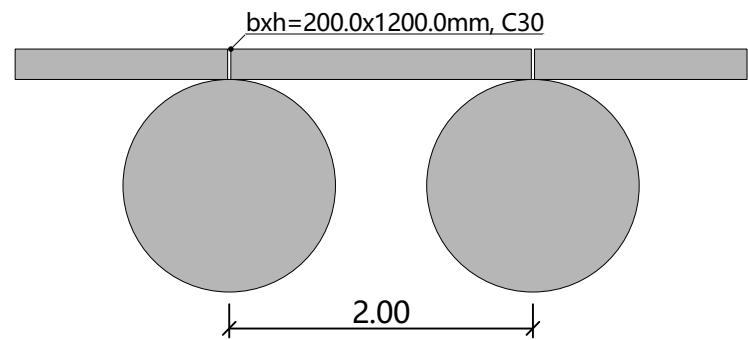
混凝土：C30
纵向钢筋：HRB400
横向钢筋：HRB400
截面类型：矩形
bxh=200.0x1200.0mm
荷载类型：矩形分布

验算钢筋混凝土结构截面 (b = 1.20 m; h = 0.20 m)

对所有工况阶段进行分析。
荷载分项系数 = 1.00
钢筋 - 9 根, 直径 16.0mm; 保护层 35.0mm
抗剪钢筋 - 2 根 (双臂箍), 直径 16.0mm; 间距 1500.0mm
配筋率 $\rho = 0.96 \% > 0.20 \% = \rho_{min}$
中和轴位置 $x/\beta_1 = 0.05 \text{ m} < 0.10 \text{ m} = \xi_b h_0/\beta_1$
截面受剪承载力设计值 $V_u = 204.49 \text{ kN} > 162.85 \text{ kN} = V$
截面受弯承载力设计值 $M_u = 89.96 \text{ kNm} > 81.43 \text{ kNm} = M$

截面满足要求。

挡板示意图



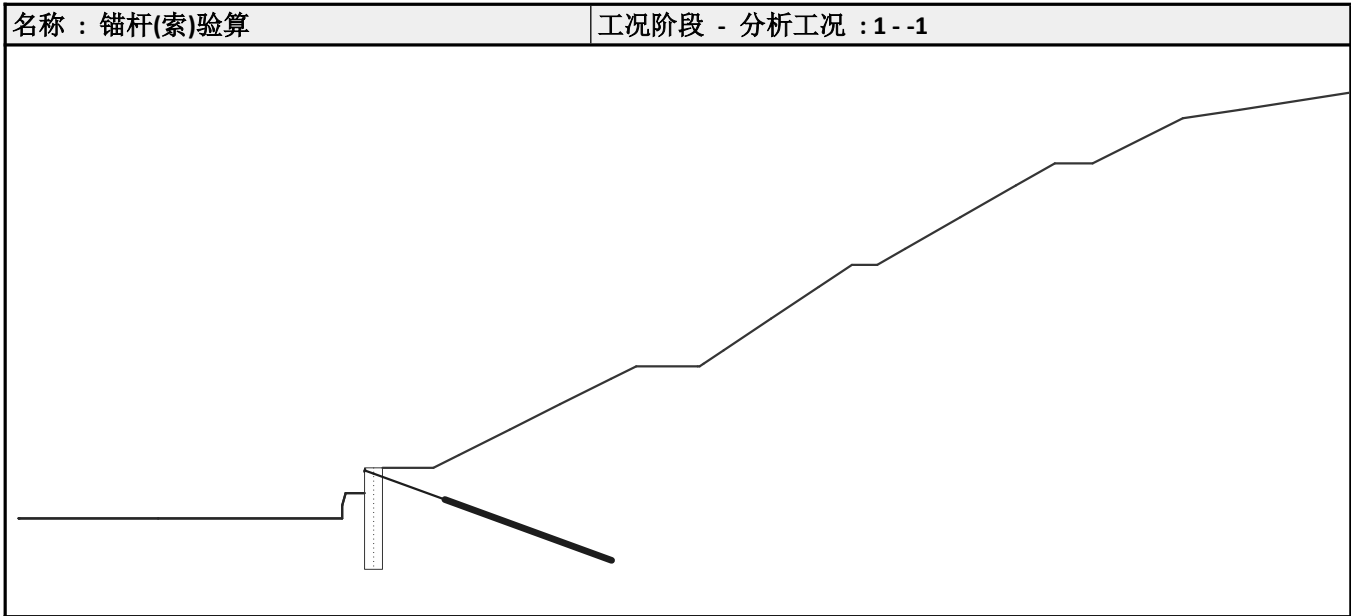
锚杆(索)验算

锚杆	工况阶段	深度 z [m]	轴力最大值 F [kN]	锚杆强度 R _t [kN]	抗拔强度(岩土与锚固体) R _e [kN]	抗拔强度(钢筋与砂浆) R _c [kN]	验算
1	1	0.47	200.00	326.63	-	385.90	满足要求 (61.23 %)

利用率最大的锚杆(索) - 编号 1 (工况阶段 1; z = 0.47 m)

利用率 61.23 %

锚杆(索)承载力 满足要求



四、计算项目： 3-3 剖面图(宝铁公司地块边坡)（天然工况）

边坡稳定性分析

稳定性分析

安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数：	SF _{polyg} =	1.30	[-]
圆弧滑面的安全系数：	SF _{circ} =	1.30	[-]

岩土材料参数 - 总应力状态 ϕ_{cu} , c_{cu}

编号	名称	图例	ϕ_{cu} [°]	c_{cu} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	含碎石粉质黏土 1-正常		16.00	18.50	19.20
2	含碎石粉质黏土 1-暴雨		12.00	15.70	19.60

编号	名称	图例	ϕ_{cu} [°]	c_{cu} [kPa]	γ [kN/m ³]
3	含碎石粉质黏土 2-正常		16.50	18.30	19.20
4	含碎石粉质黏土 2-暴雨		14.00	16.80	19.60
5	粉质粘土-正常		13.90	28.00	18.80
6	粉质粘土-暴雨		10.00	21.00	19.20
7	泥炭质黏土-正常		11.70	22.00	18.50
8	泥炭质黏土-暴雨		9.90	16.00	18.80
9	全风化粉砂岩-正常		18.00	26.00	20.10
10	全风化粉砂岩-暴雨		15.00	19.00	20.50
11	强风化粉砂岩-正常		23.00	30.00	21.10
12	强风化粉砂岩-暴雨		19.00	23.00	21.40
13	强风化炭质页岩-正常		23.00	30.00	21.10
14	强风化炭质页岩-暴雨		19.00	23.00	21.40

刚性材料

编号	名称	图例	γ [kN/m ³]
1	中风化灰岩		25.00

锚杆

编号	锚头		自由段长度 l [m]	锚固段长度 l _k [m]	倾角 α [°]	水平间距 b [m]	锚固力 F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	46.28	47.21	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
2	50.03	44.71	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
3	53.78	42.21	0.01	15.00	160.00	3.50	140.00
4	59.53	39.71	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
5	63.28	37.21	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
6	67.03	34.71	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
7	70.78	32.21	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
8	77.15	30.79	6.00	14.00	160.00	2.00	200.00

抗滑桩

编号	桩顶坐标		桩长 l [m]	工程类型	连梁深度 h [m]	连梁长度 l _b [m]	桩水平间距	
	x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	76.35	30.96	8.80	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力			
		抗滑承载力沿桩身分布	最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 K [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.50	均匀分布	1000.00		垂直桩身

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数						
圆心：	x =	90.42	[m]	角度：	α_1 =	-48.81 [°]
	z =	99.66	[m]		α_2 =	-10.27 [°]
半径：	R =	73.88	[m]			
自动搜索后的滑动面。						

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和：F_a = 1981.99 kN/m

滑面上抗滑力的总和：F_p = 2860.43 kN/m

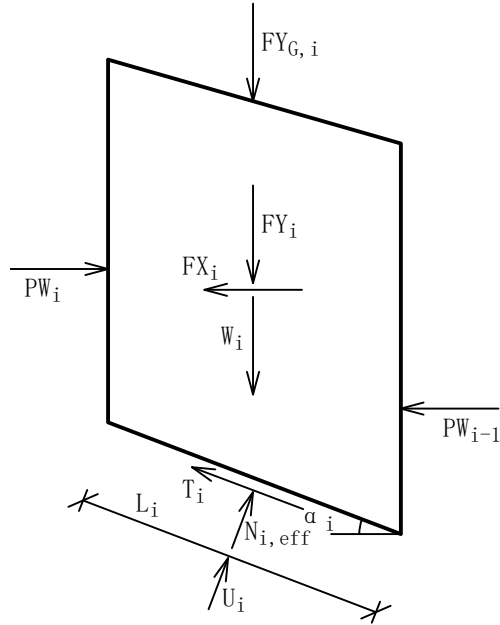
下滑力矩：M_a = 146429.44 kNm/m

抗滑力矩：M_p = 211328.62 kNm/m

安全系数 = 1.44 > 1.30

边坡稳定性 满足要求

力 (详细结果)



稳定性系数 Fs = 1.378

半径 R = 13.97 m

条块 1:

L₁ = 2.16 m α₁ = 11.11 ° c₁ = 18.50 kPa φ₁ = 16.00 °

推力和弯矩:

W₁ = 153.62 kN/m M_{1,W} = 2186.06 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{1,anch} = 0.00 kN/m FY_{1,anch} = 0.00 kN/m M_{1,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{1,ASPIle} = 346.45 kN/m FY_{1,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{1,ASPIle} = 25124.52 kNm/m

N₁ = 145.44 kN/m T₁ = 56.61 kN/m M_{1,T} = 4182.00 kNm/m

条块 2:

L₂ = 2.18 m α₂ = 12.79 ° c₂ = 18.50 kPa φ₂ = 16.00 °

推力和弯矩:

W₂ = 136.00 kN/m M_{2,W} = 2223.91 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{2,anch} = 0.00 kN/m FY_{2,anch} = 0.00 kN/m M_{2,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{2,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{2,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{2,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N₂ = 127.39 kN/m T₂ = 53.19 kN/m M_{2,T} = 3929.86 kNm/m

条块 3:

L₃ = 2.19 m α₃ = 14.48 ° c₃ = 18.50 kPa φ₃ = 16.00 °

推力和弯矩:

W₃ = 134.90 kN/m M_{3,W} = 2491.90 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{3,anch} = 0.00 kN/m FY_{3,anch} = 0.00 kN/m M_{3,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{3,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{3,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{3,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N₃ = 125.62 kN/m T₃ = 53.04 kN/m M_{3,T} = 3918.72 kNm/m

条块 4:

L ₄	=	2.21 m	α ₄	=	16.19 °	c ₄	=	18.50 kPa	φ ₄	=	16.00 °												
推力和弯矩:												抗力和弯矩:											
W ₄	=	168.00 kN/m	M _{4,W}	=	3459.69 kNm/m							FX _{9,anch}	=	15.81 kN/m	FY _{9,anch}	=	5.76 kN/m	M _{9,anch}	=	892.42 kNm/m			
抗力和弯矩:												FX _{9,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{9,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{9,ASpile}	=	0.00 kNm/m			
FX _{4,anch}	=	24.50 kN/m	FY _{4,anch}	=	8.92 kN/m	M _{4,anch}	=	1569.00 kNm/m					N ₉	=	288.89 kN/m	T ₉	=	88.97 kN/m	M _{9,T}	=	6572.80 kNm/m		
FX _{4,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{4,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{4,ASpile}	=	0.00 kNm/m															
N ₄	=	166.40 kN/m	T ₄	=	61.37 kN/m	M _{4,T}	=	4534.29 kNm/m															
条块 5:												条块 10:											
L ₅	=	2.23 m	α ₅	=	17.91 °	c ₅	=	18.50 kPa	φ ₅	=	16.00 °	L ₁₀	=	2.38 m	α ₁₀	=	26.81 °	c ₁₀	=	18.30 kPa	φ ₁₀	=	16.50 °
推力和弯矩:												推力和弯矩:											
W ₅	=	199.06 kN/m	M _{5,W}	=	4521.61 kNm/m							W ₁₀	=	292.76 kN/m	M _{10,W}	=	9754.91 kNm/m						
抗力和弯矩:												抗力和弯矩:											
FX _{5,anch}	=	0.00 kN/m	FY _{5,anch}	=	0.00 kN/m	M _{5,anch}	=	0.00 kNm/m					FX _{10,anch}	=	0.00 kN/m	FY _{10,anch}	=	0.00 kN/m	M _{10,anch}	=	0.00 kNm/m		
FX _{5,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{5,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{5,ASpile}	=	0.00 kNm/m					FX _{10,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{10,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{10,ASpile}	=	0.00 kNm/m		
N ₅	=	187.89 kN/m	T ₅	=	65.91 kN/m	M _{5,T}	=	4869.17 kNm/m					N ₁₀	=	283.40 kN/m	T ₁₀	=	88.30 kN/m	M _{10,T}	=	6523.75 kNm/m		
条块 6:												条块 11:											
L ₆	=	2.25 m	α ₆	=	19.65 °	c ₆	=	18.50 kPa	φ ₆	=	16.00 °	L ₁₁	=	2.42 m	α ₁₁	=	28.67 °	c ₁₁	=	18.30 kPa	φ ₁₁	=	16.50 °
推力和弯矩:												推力和弯矩:											
W ₆	=	227.29 kN/m	M _{6,W}	=	5645.10 kNm/m							W ₁₁	=	268.12 kN/m	M _{11,W}	=	9502.52 kNm/m						
抗力和弯矩:												抗力和弯矩:											
FX _{6,anch}	=	95.81 kN/m	FY _{6,anch}	=	34.87 kN/m	M _{6,anch}	=	5777.29 kNm/m					FX _{11,anch}	=	15.81 kN/m	FY _{11,anch}	=	5.76 kN/m	M _{11,anch}	=	831.30 kNm/m		
FX _{6,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{6,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{6,ASpile}	=	0.00 kNm/m					FX _{11,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{11,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{11,ASpile}	=	0.00 kNm/m		
N ₆	=	250.31 kN/m	T ₆	=	78.60 kN/m	M _{6,T}	=	5807.21 kNm/m					N ₁₁	=	265.57 kN/m	T ₁₁	=	85.16 kN/m	M _{11,T}	=	6291.83 kNm/m		
条块 7:												条块 12:											
L ₇	=	2.28 m	α ₇	=	21.40 °	c ₇	=	18.85 kPa	φ ₇	=	15.57 °	L ₁₂	=	2.46 m	α ₁₂	=	30.56 °	c ₁₂	=	18.30 kPa	φ ₁₂	=	16.50 °
推力和弯矩:												推力和弯矩:											
W ₇	=	252.50 kN/m	M _{7,W}	=	6806.83 kNm/m							W ₁₂	=	275.65 kN/m	M _{12,W}	=	10354.37 kNm/m						
抗力和弯矩:												抗力和弯矩:											
FX _{7,anch}	=	0.00 kN/m	FY _{7,anch}	=	0.00 kN/m	M _{7,anch}	=	0.00 kNm/m					FX _{12,anch}	=	0.00 kN/m	FY _{12,anch}	=	0.00 kN/m	M _{12,anch}	=	0.00 kNm/m		
FX _{7,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{7,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{7,ASpile}	=	0.00 kNm/m					FX _{12,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{12,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{12,ASpile}	=	0.00 kNm/m		
N ₇	=	241.28 kN/m	T ₇	=	76.34 kN/m	M _{7,T}	=	5640.09 kNm/m					N ₁₂	=	269.07 kN/m	T ₁₂	=	86.46 kN/m	M _{12,T}	=	6387.81 kNm/m		
条块 8:												条块 13:											
L ₈	=	2.31 m	α ₈	=	23.18 °	c ₈	=	18.67 kPa	φ ₈	=	16.02 °	L ₁₃	=	2.51 m	α ₁₃	=	32.49 °	c ₁₃	=	18.30 kPa	φ ₁₃	=	16.50 °
推力和弯矩:												推力和弯矩:											
W ₈	=	274.67 kN/m	M _{8,W}	=	7987.03 kNm/m							W ₁₃	=	280.21 kN/m	M _{13,W}	=	11120.01 kNm/m						
抗力和弯矩:												抗力和弯矩:											
FX _{8,anch}	=	0.00 kN/m	FY _{8,anch}	=	0.00 kN/m	M _{8,anch}	=	0.00 kNm/m					FX _{13,anch}	=	24.18 kN/m	FY _{13,anch}	=	8.80 kN/m	M _{13,anch}	=	1177.94 kNm/m		
FX _{8,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{8,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{8,ASpile}	=	0.00 kNm/m					FX _{13,ASpile}	=	0.00 kN/m	FY _{13,ASpile}	=	0.00 kN/m	M _{13,ASpile}	=	0.00 kNm/m		
N ₈	=	263.56 kN/m	T ₈	=	82.28 kN/m	M _{8,T}	=	6079.16 kNm/m					N ₁₃	=	285.08 kN/m	T ₁₃	=	90.40 kN/m	M _{13,T}	=	6678.79 kNm/m		
条块 9:												条块 14:											
L ₉	=	2.34 m	α ₉	=	24.98 °	c ₉	=	18.30 kPa	φ ₉	=	16.50 °	L ₁₄	=	2.57 m	α ₁₄	=	34.47 °	c ₁₄	=	18.48 kPa	φ ₁₄	=	16.05 °
推力和弯矩:												推力和弯矩:											
W ₉	=	293.68	M _{9,W}	=	9162.63 kNm/m							W ₁₄	=	280.71 kN/m	M _{14,W}	=	11735.07 kNm/m						
												抗力和弯矩:											
												FX _{14,anch}	=	0.00 kN/m	FY _{14,anch}	=	0.00 kN/m	M _{14,anch}	=	0.00 kNm/m			

编号	锚杆		锚头		自由段长度	锚固段长度	倾角	水平间距	锚固力
	添加	补张拉	x [m]	z [m]	l [m]	l _k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
5	否	否	63.28	37.21	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
6	否	否	67.03	34.71	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
7	否	否	70.78	32.21	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
8	否	否	77.15	30.79	6.00	14.00	160.00	2.00	200.00

抗滑桩

编号	抗滑桩添加	桩顶坐标		桩长	工程类型	连梁深度	连梁长度	桩水平间距	
		x [m]	z [m]	l [m]		h [m]	l _b [m]	b _f [m]	b/b _b [m]
1	否	76.35	30.96	8.80	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力			
		抗滑承载力沿桩身分布	最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 κ [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.50	均匀分布	1000.00		垂直桩身

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数						
圆心：	x =	90.42	[m]	角度：	α_1 =	-48.81 [°]
	z =	99.66	[m]		α_2 =	-10.27 [°]
半径：	R =	73.88	[m]			
自动搜索后的滑动面。						

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和：F_a = 2023.28 kN/m

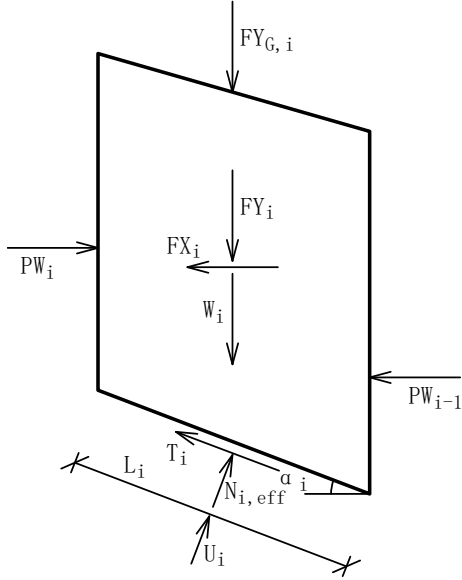
滑面上抗滑力的总和：F_p = 2505.82 kN/m

下滑力矩：M_a = 149479.92 kNm/m

抗滑力矩：M_p = 185130.08 kNm/m

安全系数 = 1.24 > 1.20

边坡稳定性 满足要求
力 (详细结果)



稳定性系数 Fs = 1.238

半径 R = 73.88m

条块 1:

L₁ = 2.16 m α₁ = 11.11 ° c₁ = 15.70 kPa φ₁ = 12.00 °

推力和弯矩:

W₁ = 156.82 kN/m M_{1,W} = 2231.60 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{1,anch} = 0.00 kN/m FY_{1,anch} = 0.00 kN/m M_{1,anch} = 0.00 kNm/m
FX_{1,ASpile} = 403.72 kN/m FY_{1,ASpile} = 0.00 kN/m M_{1,ASpile} = 29277.47 kNm/m
N₁ = 149.40 kN/m T₁ = 53.04 kN/m M_{1,T} = 3918.79 kNm/m

条块 2:

L₂ = 2.18 m α₂ = 12.79 ° c₂ = 15.70 kPa φ₂ = 12.00 °

推力和弯矩:

W₂ = 138.84 kN/m M_{2,W} = 2270.25 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{2,anch} = 0.00 kN/m FY_{2,anch} = 0.00 kN/m M_{2,anch} = 0.00 kNm/m
FX_{2,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{2,ASpile} = 0.00 kN/m M_{2,ASpile} = 0.00 kNm/m
N₂ = 131.01 kN/m T₂ = 50.06 kN/m M_{2,T} = 3698.23 kNm/m

条块 3:

L₃ = 2.19 m α₃ = 14.48 ° c₃ = 15.70 kPa φ₃ = 12.00 °

推力和弯矩:

W₃ = 137.71 kN/m M_{3,W} = 2543.81 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{3,anch} = 0.00 kN/m FY_{3,anch} = 0.00 kN/m M_{3,anch} = 0.00 kNm/m
FX_{3,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{3,ASpile} = 0.00 kN/m M_{3,ASpile} = 0.00 kNm/m
N₃ = 129.32 kN/m T₃ = 49.97 kN/m M_{3,T} = 3691.47 kNm/m

条块 4:

L₄ = 2.21 m α₄ = 16.19 ° c₄ = 15.70 kPa φ₄ = 12.00 °

推力和弯矩:

W₄ = 171.49 kN/m M_{4,W} = 3531.76 kNm/m

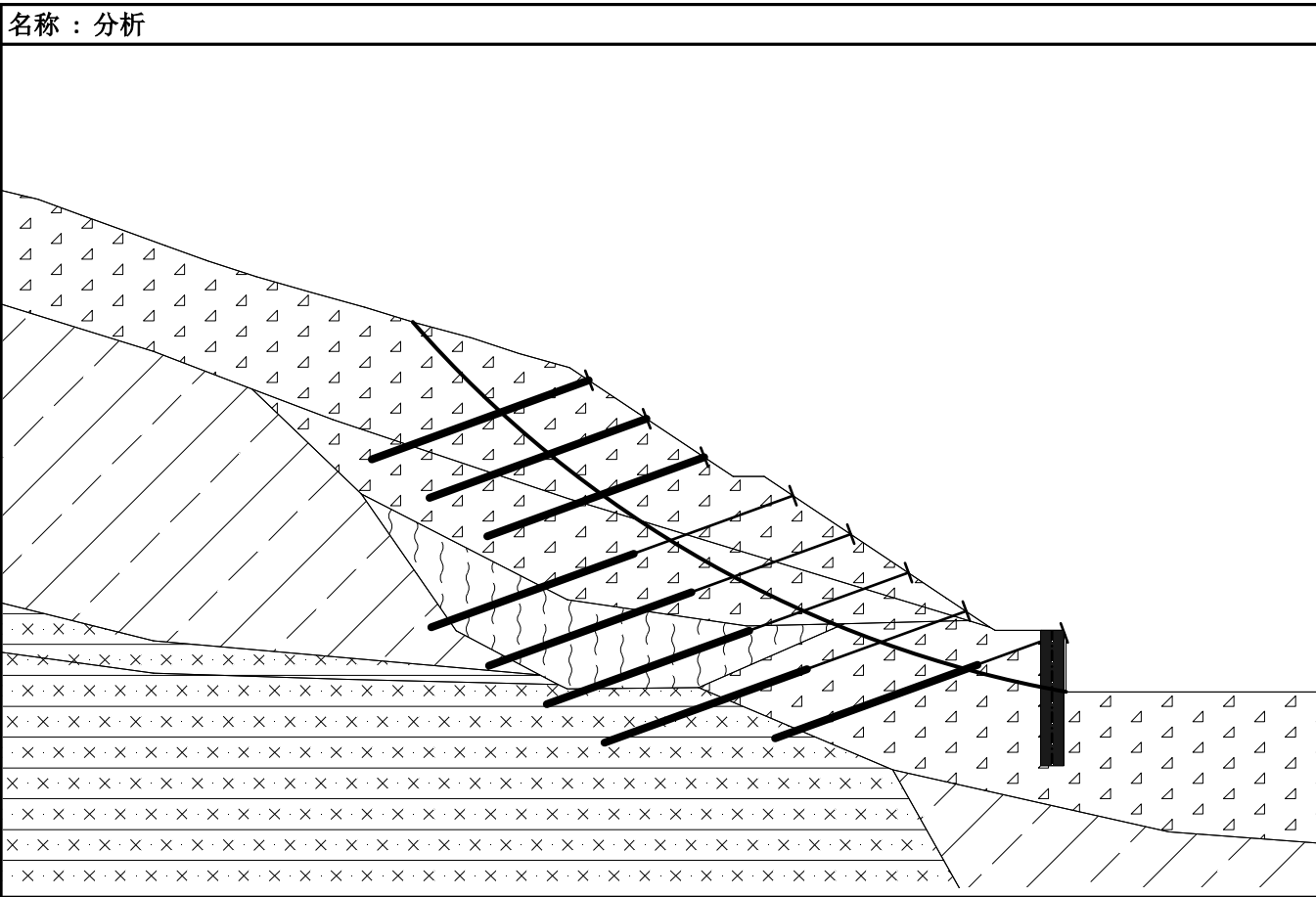
抗力和弯矩:

FX_{4,anch} = 28.55 kN/m FY_{4,anch} = 10.39 kN/m M_{4,anch} = 1828.34 kNm/m
FX_{4,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{4,ASpile} = 0.00 kN/m M_{4,ASpile} = 0.00 kNm/m
N₄ = 172.66 kN/m T₄ = 57.63 kN/m M_{4,T} = 4257.90 kNm/m

条块 5:							
L ₅	= 2.23 m	α ₅	= 17.91 °	c ₅	= 15.70 kPa	φ ₅	= 12.00 °
推力和弯矩:							
W ₅	= 203.20 kN/m	M _{5,W}	= 4615.81 kNm/m				
抗力和弯矩:							
FX _{5,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{5,anch}	= 0.00 kN/m	M _{5,anch}	= 0.00 kNm/m		
FX _{5,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{5,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{5,ASPIle}	= 0.00 kNm/m		
N ₅	= 193.68 kN/m	T ₅	= 61.50 kN/m	M _{5,T}	= 4543.47 kNm/m		
条块 6:							
L ₆	= 2.25 m	α ₆	= 19.65 °	c ₆	= 15.70 kPa	φ ₆	= 12.00 °
推力和弯矩:							
W ₆	= 232.03 kN/m	M _{6,W}	= 5762.71 kNm/m				
抗力和弯矩:							
FX _{6,anch}	= 111.64 kN/m	FY _{6,anch}	= 40.63 kN/m	M _{6,anch}	= 6732.24 kNm/m		
FX _{6,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{6,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{6,ASPIle}	= 0.00 kNm/m		
N ₆	= 263.20 kN/m	T ₆	= 73.72 kN/m	M _{6,T}	= 5446.61 kNm/m		
条块 7:							
L ₇	= 2.28 m	α ₇	= 21.40 °	c ₇	= 15.73 kPa	φ ₇	= 11.79 °
推力和弯矩:							
W ₇	= 257.76 kN/m	M _{7,W}	= 6948.54 kNm/m				
抗力和弯矩:							
FX _{7,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{7,anch}	= 0.00 kN/m	M _{7,anch}	= 0.00 kNm/m		
FX _{7,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{7,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{7,ASPIle}	= 0.00 kNm/m		
N ₇	= 249.06 kN/m	T ₇	= 70.91 kN/m	M _{7,T}	= 5238.89 kNm/m		
条块 8:							
L ₈	= 2.31 m	α ₈	= 23.18 °	c ₈	= 16.72 kPa	φ ₈	= 13.59 °
推力和弯矩:							
W ₈	= 280.39 kN/m	M _{8,W}	= 8153.39 kNm/m				
抗力和弯矩:							
FX _{8,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{8,anch}	= 0.00 kN/m	M _{8,anch}	= 0.00 kNm/m		
FX _{8,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{8,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{8,ASPIle}	= 0.00 kNm/m		
N ₈	= 269.18 kN/m	T ₈	= 83.69 kN/m	M _{8,T}	= 6183.16 kNm/m		
条块 9:							
L ₉	= 2.34 m	α ₉	= 24.98 °	c ₉	= 16.80 kPa	φ ₉	= 14.00 °
推力和弯矩:							
W ₉	= 299.80 kN/m	M _{9,W}	= 9353.52 kNm/m				
抗力和弯矩:							
FX _{9,anch}	= 18.43 kN/m	FY _{9,anch}	= 6.71 kN/m	M _{9,anch}	= 1039.93 kNm/m		
FX _{9,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{9,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{9,ASPIle}	= 0.00 kNm/m		
N ₉	= 295.62 kN/m	T ₉	= 91.26 kN/m	M _{9,T}	= 6742.00 kNm/m		
条块 10:							
L ₁₀	= 2.38 m	α ₁₀	= 26.81 °	c ₁₀	= 16.80 kPa	φ ₁₀	= 14.00 °
推力和弯矩:							
W ₁₀	= 298.86 kN/m	M _{10,W}	= 9958.14 kNm/m				
抗力和弯矩:							
FX _{10,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{10,anch}	= 0.00 kN/m	M _{10,anch}	= 0.00 kNm/m		
FX _{10,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{10,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{10,ASPIle}	= 0.00 kNm/m		
N ₁₀	= 289.14 kN/m	T ₁₀	= 90.45 kN/m	M _{10,T}	= 6682.31 kNm/m		
条块 11:							
L ₁₁	= 2.42 m	α ₁₁	= 28.67 °	c ₁₁	= 16.80 kPa	φ ₁₁	= 14.00 °
推力和弯矩:							

W ₁₁	= 273.70 kN/m	M _{11,W}	= 9700.49 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{11,anch}	= 18.43 kN/m	FY _{11,anch}	= 6.71 kN/m	M _{11,anch}	= 968.71 kNm/m
FX _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{11,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₁	= 271.75 kN/m	T ₁₁	= 87.50 kN/m	M _{11,T}	= 6464.55 kNm/m
条块 12:					
L ₁₂	= 2.46 m	α ₁₂	= 30.56 °	c ₁₂	= 16.80 kPa ϕ ₁₂ = 14.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₂	= 281.40 kN/m	M _{12,W}	= 10570.09 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{12,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{12,anch}	= 0.00 kN/m	M _{12,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{12,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₂	= 274.44 kN/m	T ₁₂	= 88.66 kN/m	M _{12,T}	= 6550.55 kNm/m
条块 13:					
L ₁₃	= 2.51 m	α ₁₃	= 32.49 °	c ₁₃	= 16.80 kPa ϕ ₁₃ = 14.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₃	= 286.05 kN/m	M _{13,W}	= 11351.68 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{13,anch}	= 28.18 kN/m	FY _{13,anch}	= 10.26 kN/m	M _{13,anch}	= 1372.64 kNm/m
FX _{13,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{13,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{13,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₃	= 292.12 kN/m	T ₁₃	= 92.92 kN/m	M _{13,T}	= 6865.10 kNm/m
条块 14:					
L ₁₄	= 2.57 m	α ₁₄	= 34.47 °	c ₁₄	= 15.80 kPa ϕ ₁₄ = 12.18 °
推力和弯矩:					
W ₁₄	= 286.56 kN/m	M _{14,W}	= 11979.55 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{14,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{14,anch}	= 0.00 kN/m	M _{14,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{14,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₄	= 290.31 kN/m	T ₁₄	= 83.42 kN/m	M _{14,T}	= 6163.38 kNm/m
条块 15:					
L ₁₅	= 2.64 m	α ₁₅	= 36.49 °	c ₁₅	= 15.70 kPa ϕ ₁₅ = 12.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₅	= 282.45 kN/m	M _{15,W}	= 12406.82 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{15,anch}	= 16.07 kN/m	FY _{15,anch}	= 5.85 kN/m	M _{15,anch}	= 709.06 kNm/m
FX _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{15,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₅	= 296.24 kN/m	T ₁₅	= 84.29 kN/m	M _{15,T}	= 6227.17 kNm/m
条块 16:					
L ₁₆	= 2.71 m	α ₁₆	= 38.56 °	c ₁₆	= 15.70 kPa ϕ ₁₆ = 12.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₆	= 262.46 kN/m	M _{16,W}	= 12085.51 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{16,anch}	= 19.60 kN/m	FY _{16,anch}	= 7.13 kN/m	M _{16,anch}	= 788.83 kNm/m
FX _{16,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{16,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{16,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₆	= 279.17 kN/m	T ₁₆	= 82.30 kN/m	M _{16,T}	= 6080.36 kNm/m
条块 17:					
L ₁₇	= 2.80 m	α ₁₇	= 40.70 °	c ₁₇	= 15.70 kPa ϕ ₁₇ = 12.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₇	= 214.72 kN/m	M _{17,W}	= 10342.85 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{17,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{17,anch}	= 0.00 kN/m	M _{17,anch}	= 0.00 kNm/m

条块 18:							
L_{18}	= 2.90 m	α_{18}	= 42.91 °	c_{18}	= 15.70 kPa	ϕ_{18}	= 12.00 °
推力和弯矩:							
W_{18}	= 163.26 kN/m	$M_{18,W}$	= 8210.43 kNm/m				
抗力和弯矩:							
$FX_{18,anch}$	= 18.10 kN/m	$FY_{18,anch}$	= 6.59 kN/m	$M_{18,anch}$	= 658.68 kNm/m		
$FX_{18,ASpile}$	= 0.00 kN/m	$FY_{18,ASpile}$	= 0.00 kN/m	$M_{18,ASpile}$	= 0.00 kNm/m		
N_{18}	= 170.56 kN/m	T_{18}	= 65.98 kN/m	$M_{18,T}$	= 4874.90 kNm/m		
条块 19:							
L_{19}	= 3.01 m	α_{19}	= 45.20 °	c_{19}	= 15.70 kPa	ϕ_{19}	= 12.00 °
推力和弯矩:							
W_{19}	= 104.83 kN/m	$M_{19,W}$	= 5494.01 kNm/m				
抗力和弯矩:							
$FX_{19,anch}$	= 0.00 kN/m	$FY_{19,anch}$	= 0.00 kN/m	$M_{19,anch}$	= 0.00 kNm/m		
$FX_{19,ASpile}$	= 0.00 kN/m	$FY_{19,ASpile}$	= 0.00 kN/m	$M_{19,ASpile}$	= 0.00 kNm/m		
N_{19}	= 94.08 kN/m	T_{19}	= 54.31 kN/m	$M_{19,T}$	= 4012.10 kNm/m		
条块 20:							
L_{20}	= 3.14 m	α_{20}	= 47.59 °	c_{20}	= 15.70 kPa	ϕ_{20}	= 12.00 °
推力和弯矩:							
W_{20}	= 36.11 kN/m	$M_{20,W}$	= 1968.98 kNm/m				
抗力和弯矩:							
$FX_{20,anch}$	= 0.00 kN/m	$FY_{20,anch}$	= 0.00 kN/m	$M_{20,anch}$	= 0.00 kNm/m		
$FX_{20,ASpile}$	= 0.00 kN/m	$FY_{20,ASpile}$	= 0.00 kN/m	$M_{20,ASpile}$	= 0.00 kNm/m		
N_{20}	= 8.33 kN/m	T_{20}	= 41.30 kN/m	$M_{20,T}$	= 3050.91 kNm/m		
$\Sigma M_{act} = 149479.92$ kNm/m		$F_s * \Sigma M_{pas} = 185130.08$ kNm/m					



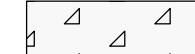
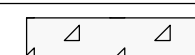
六、计算项目: 4-4 剖面图(宝铁公司地块边坡)(天然工况)

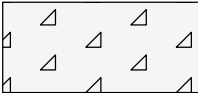
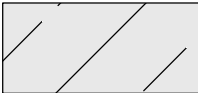
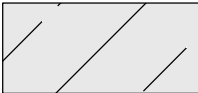
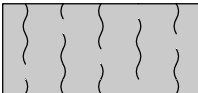
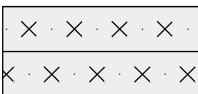
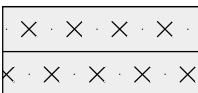
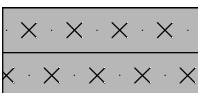
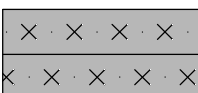
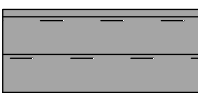
边坡稳定性分析

稳定性分析

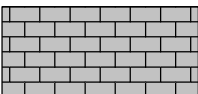
安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数：	$SF_{polyg} =$	1.30	[-]
圆弧滑面的安全系数：	$SF_{circ} =$	1.30	[-]

岩土材料参数 - 总应力状态 ϕ_{cu}, c_{cu}

编号	名称	图例	ϕ_{cu} [°]	c_{cu} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	含碎石粉质黏土 1-正常		16.00	18.50	19.20
2	含碎石粉质黏土 1-暴雨		12.00	15.70	19.60
3	含碎石粉质黏土 2-正常		16.50	18.30	19.20

编号	名称	图例	Φ_{cu} [°]	c_{cu} [kPa]	γ [kN/m³]
4	含碎石粉质黏土 2-暴雨		14.00	16.80	19.60
5	粉质粘土-正常		13.90	28.00	18.80
6	粉质粘土-暴雨		10.00	21.00	19.20
7	泥炭质黏土-正常		11.70	22.00	18.50
8	泥炭质黏土-暴雨		9.90	16.00	18.80
9	全风化粉砂岩-正常		18.00	26.00	20.10
10	全风化粉砂岩-暴雨		15.00	19.00	20.50
11	强风化粉砂岩-正常		23.00	30.00	21.10
12	强风化粉砂岩-暴雨		19.00	23.00	21.40
13	强风化炭质页岩-正常		23.00	30.00	21.10
14	强风化炭质页岩-暴雨		19.00	23.00	21.40

刚性材料

编号	名称	图例	γ [kN/m³]
1	中风化灰岩		25.00

锚杆

编号	锚头		自由段长度 l [m]	锚固段长度 l _k [m]	倾角 α [°]	水平间距 b [m]	锚固力 F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	51.67	44.27	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
2	55.42	41.77	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
3	59.17	39.27	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
4	62.92	36.77	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
5	69.29	35.35	6.00	14.00	160.00	2.00	200.00

抗滑桩

编号	桩顶坐标		桩长 l [m]	工程类型	连梁深度 h [m]	连梁长度 l _b [m]	桩水平间距	
	x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	68.49	34.72	8.00	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力				
		抗滑承载力沿桩身分布		最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 K [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.40	均匀分布		1000.00		垂直桩身

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数						
圆心：	x =	79.23	[m]	角度：	α_1 =	-42.93 [°]
	z =	118.64	[m]		α_2 =	-6.44 [°]
半径：	R =	87.67	[m]			
自动搜索后的滑动面						

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和：F_a = 2232.51 kN/m

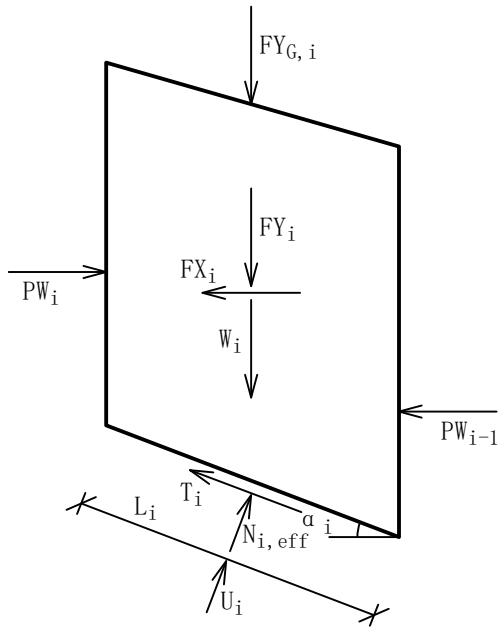
滑面上抗滑力的总和：F_p = 3442.85 kN/m

下滑力矩：M_a = 195724.38 kNm/m

抗滑力矩：M_p = 301834.93 kNm/m

安全系数 = 1.54> 1.30

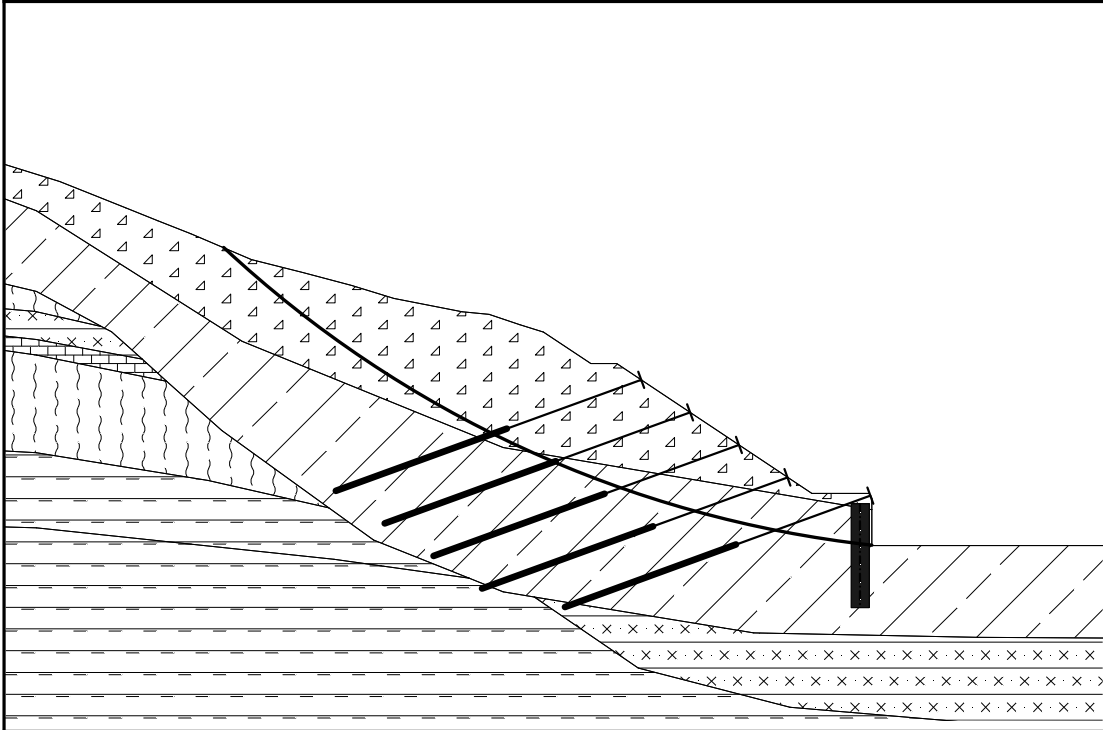
边坡稳定性 满足要求
力 (详细结果)



稳定性系数 $F_s = 1.542$
半径 $R = 87.67 \text{ m}$

条块 1:					
L ₁	= 2.51 m	α ₁	= 7.27 °	c ₁	= 28.00 kPa ϕ ₁ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₁	= 180.26 kN/m	M _{1,W}	= 1998.55 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{1,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{1,anch}	= 0.00 kN/m	M _{1,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{1,ASpile}	= 324.22 kN/m	FY _{1,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{1,ASpile}	= 28207.92 kNm/m
N ₁	= 172.38 kN/m	T ₁	= 73.30 kN/m	M _{1,T}	= 6426.41 kNm/m
条块 2:					
L ₂	= 2.52 m	α ₂	= 8.91 °	c ₂	= 28.00 kPa ϕ ₂ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₂	= 164.77 kN/m	M _{2,W}	= 2237.65 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{2,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{2,anch}	= 0.00 kN/m	M _{2,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{2,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{2,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{2,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₂	= 155.68 kN/m	T ₂	= 70.81 kN/m	M _{2,T}	= 6207.89 kNm/m
条块 3:					
L ₃	= 2.54 m	α ₃	= 10.57 °	c ₃	= 28.00 kPa ϕ ₃ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₃	= 195.46 kN/m	M _{3,W}	= 3141.74 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{3,anch}	= 24.37 kN/m	FY _{3,anch}	= 8.87 kN/m	M _{3,anch}	= 1941.90 kNm/m
FX _{3,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{3,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{3,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₃	= 193.47 kN/m	T ₃	= 77.10 kN/m	M _{3,T}	= 6759.50 kNm/m
条块 4:					
L ₄	= 2.55 m	α ₄	= 12.23 °	c ₄	= 28.00 kPa ϕ ₄ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₄	= 251.06 kN/m	M _{4,W}	= 4661.50 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{4,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{4,anch}	= 0.00 kN/m	M _{4,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{4,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{4,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{4,ASpile}	= 0.00 kNm/m

N ₄	= 238.55 kN/m	T ₄	= 84.61 kN/m	M _{4,T}	= 7417.42 kNm/m
条块 5:					
L ₅	= 2.57 m	α ₅	= 13.90 °	c ₅	= 28.00 kPa ϕ ₅ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₅	= 303.09 kN/m	M _{5,W}	= 6383.38 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{5,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{5,anch}	= 0.00 kN/m	M _{5,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{5,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{5,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{5,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₅	= 289.21 kN/m	T ₅	= 93.05 kN/m	M _{5,T}	= 8157.71 kNm/m
条块 6:					
L ₆	= 2.59 m	α ₆	= 15.59 °	c ₆	= 28.00 kPa ϕ ₆ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₆	= 351.50 kN/m	M _{6,W}	= 8279.35 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{6,anch}	= 24.37 kN/m	FY _{6,anch}	= 8.87 kN/m	M _{6,anch}	= 1850.78 kNm/m
FX _{6,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{6,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{6,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₆	= 345.55 kN/m	T ₆	= 102.45 kN/m	M _{6,T}	= 8982.16 kNm/m
条块 7:					
L ₇	= 2.61 m	α ₇	= 17.29 °	c ₇	= 28.00 kPa ϕ ₇ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₇	= 396.15 kN/m	M _{7,W}	= 10318.93 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{7,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{7,anch}	= 0.00 kN/m	M _{7,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{7,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{7,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{7,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₇	= 381.11 kN/m	T ₇	= 108.57 kN/m	M _{7,T}	= 9518.59 kNm/m
条块 8:					
L ₈	= 2.64 m	α ₈	= 19.00 °	c ₈	= 28.00 kPa ϕ ₈ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₈	= 436.33 kN/m	M _{8,W}	= 12453.46 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{8,anch}	= 24.37 kN/m	FY _{8,anch}	= 8.87 kN/m	M _{8,anch}	= 1756.58 kNm/m
FX _{8,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{8,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{8,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₈	= 430.58 kN/m	T ₈	= 116.98 kN/m	M _{8,T}	= 10255.57 kNm/m
条块 9:					
L ₉	= 2.67 m	α ₉	= 20.73 °	c ₉	= 28.00 kPa ϕ ₉ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₉	= 427.57 kN/m	M _{9,W}	= 13269.48 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{9,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{9,anch}	= 0.00 kN/m	M _{9,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{9,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{9,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{9,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₉	= 413.72 kN/m	T ₉	= 114.80 kN/m	M _{9,T}	= 10064.56 kNm/m
条块 10:					
L ₁₀	= 2.70 m	α ₁₀	= 22.49 °	c ₁₀	= 28.00 kPa ϕ ₁₀ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₁₀	= 443.06 kN/m	M _{10,W}	= 14855.15 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{10,anch}	= 24.12 kN/m	FY _{10,anch}	= 8.78 kN/m	M _{10,anch}	= 1645.16 kNm/m
FX _{10,ASpile}	= 0.00 kN/m	FY _{10,ASpile}	= 0.00 kN/m	M _{10,ASpile}	= 0.00 kNm/m
N ₁₀	= 439.54 kN/m	T ₁₀	= 119.53 kN/m	M _{10,T}	= 10479.63 kNm/m
条块 11:					
L ₁₁	= 2.74 m	α ₁₁	= 24.26 °	c ₁₁	= 22.82 kPa ϕ ₁₁ = 15.05 °

推力和弯矩:					
W ₁₁	= 455.31 kN/m	M _{11,W}	= 16400.93 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{11,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{11,anch}	= 0.00 kN/m	M _{11,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{11,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₁	= 446.13 kN/m	T ₁₁	= 118.23 kN/m	M _{11,T}	= 10365.33 kNm/m
条块 12:					
L ₁₂	= 2.78 m	α ₁₂	= 26.06 °	c ₁₂	= 18.50 kPa φ ₁₂ = 16.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₂	= 438.38 kN/m	M _{12,W}	= 16884.16 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{12,anch}	= 22.55 kN/m	FY _{12,anch}	= 8.21 kN/m	M _{12,anch}	= 1450.65 kNm/m
FX _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{12,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₂	= 440.77 kN/m	T ₁₂	= 115.26 kN/m	M _{12,T}	= 10104.41 kNm/m
条块 13:					
L ₁₃	= 2.82 m	α ₁₃	= 27.89 °	c ₁₃	= 18.50 kPa φ ₁₃ = 16.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₃	= 399.15 kN/m	M _{13,W}	= 16368.79 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{13,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{13,anch}	= 0.00 kN/m	M _{13,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{13,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{13,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{13,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₃	= 394.85 kN/m	T ₁₃	= 107.26 kN/m	M _{13,T}	= 9403.69 kNm/m
条块 14:					
L ₁₄	= 2.87 m	α ₁₄	= 29.75 °	c ₁₄	= 18.50 kPa φ ₁₄ = 16.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₄	= 353.99 kN/m	M _{14,W}	= 15399.25 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{14,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{14,anch}	= 0.00 kN/m	M _{14,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{14,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₄	= 350.76 kN/m	T ₁₄	= 99.68 kN/m	M _{14,T}	= 8738.58 kNm/m
条块 15:					
L ₁₅	= 2.93 m	α ₁₅	= 31.65 °	c ₁₅	= 18.50 kPa φ ₁₅ = 16.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₅	= 306.30 kN/m	M _{15,W}	= 14088.44 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{15,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{15,anch}	= 0.00 kN/m	M _{15,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{15,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₅	= 303.38 kN/m	T ₁₅	= 91.55 kN/m	M _{15,T}	= 8026.13 kNm/m
条块 16:					
L ₁₆	= 2.99 m	α ₁₆	= 33.58 °	c ₁₆	= 18.50 kPa φ ₁₆ = 16.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₆	= 262.77 kN/m	M _{16,W}	= 12741.67 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{16,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{16,anch}	= 0.00 kN/m	M _{16,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{16,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{16,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{16,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₆	= 259.54 kN/m	T ₁₆	= 84.17 kN/m	M _{16,T}	= 7378.80 kNm/m
条块 17:					
L ₁₇	= 3.07 m	α ₁₇	= 35.56 °	c ₁₇	= 18.50 kPa φ ₁₇ = 16.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₇	= 214.96 kN/m	M _{17,W}	= 10959.48 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{17,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{17,anch}	= 0.00 kN/m	M _{17,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{17,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{17,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{17,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₇	= 210.04 kN/m	T ₁₇	= 75.83 kN/m	M _{17,T}	= 6647.80 kNm/m
条块 18:					
L ₁₈	= 3.15 m	α ₁₈	= 37.59 °	c ₁₈	= 18.50 kPa φ ₁₈ = 16.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₈	= 158.05 kN/m	M _{18,W}	= 8451.83 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{18,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{18,anch}	= 0.00 kN/m	M _{18,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{18,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{18,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{18,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₈	= 149.06 kN/m	T ₁₈	= 65.47 kN/m	M _{18,T}	= 5739.62 kNm/m
条块 19:					
L ₁₉	= 3.24 m	α ₁₉	= 39.68 °	c ₁₉	= 18.50 kPa φ ₁₉ = 16.00 °
推力和弯矩:					
W ₁₉	= 92.86 kN/m	M _{19,W}	= 5197.53 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{19,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{19,anch}	= 0.00 kN/m	M _{19,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{19,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{19,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{19,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₁₉	= 76.60 kN/m	T ₁₉	= 53.11 kN/m	M _{19,T}	= 4656.22 kNm/m
条块 20:					
L ₂₀	= 3.35 m	α ₂₀	= 41.83 °	c ₂₀	= 18.50 kPa φ ₂₀ = 16.00 °
推力和弯矩:					
W ₂₀	= 27.93 kN/m	M _{20,W}	= 1633.12 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{20,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{20,anch}	= 0.00 kN/m	M _{20,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{20,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{20,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{20,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₂₀	= 1.33 kN/m	T ₂₀	= 40.39 kN/m	M _{20,T}	= 3541.41 kNm/m
ΣM _{act} = 195724.38 kNm/m Fs*ΣM _{pas} = 301834.93 kNm/m					
名称：分析					
					
七、计算项目： 4-4 剖面图(宝铁公司地块边坡)（降雨工况）					

边坡稳定性分析

稳定性分析

安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数：	SF _{polyg} =	1.20	[-]
圆弧滑面的安全系数：	SF _{circ} =	1.20	[-]

锚杆

编号	锚杆		锚头		自由段长度	锚固段长度	倾角	水平间距	锚固力
	添加	补张拉	x [m]	z [m]	l [m]	l _k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	否	否	51.67	44.27	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
2	否	否	55.42	41.77	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
3	否	否	59.17	39.27	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
4	否	否	62.92	36.77	10.00	15.00	160.00	3.50	200.00
5	否	否	69.29	35.35	6.00	14.00	160.00	2.00	200.00

抗滑桩

编号	抗滑桩添加	桩顶坐标		桩长	工程类型	连梁深度	连梁长度	桩水平间距	
		x [m]	z [m]	l [m]		h [m]	l _b [m]	b _f [m]	b/b _b [m]
1	否	68.49	34.72	8.00	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力			
		抗滑承载力沿桩身分布	最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 κ [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.40	均匀分布	1000.00		垂直桩身

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数						
圆心：	x =	79.23	[m]	角度：	$\alpha_1 =$	-42.93 [°]
	z =	118.64	[m]		$\alpha_2 =$	-6.44 [°]
半径：	R =	87.67	[m]			
自动搜索后的滑动面。						

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和：F_a = 2279.13 kN/m

滑面上抗滑力的总和：F_p = 2790.91 kN/m

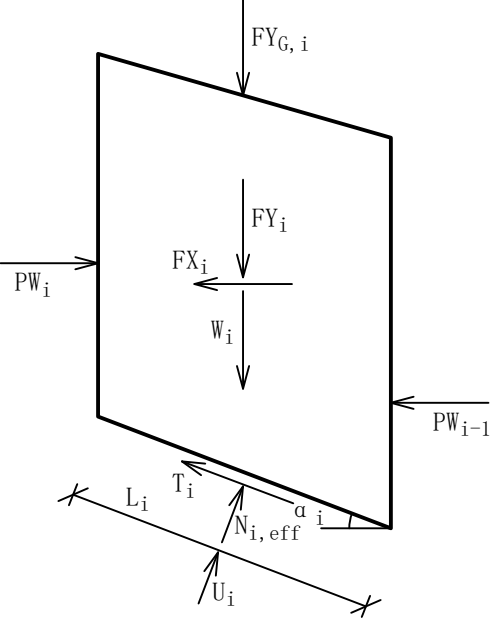
下滑力矩：M_a = 199811.16 kNm/m

抗滑力矩：M_p = 244679.20 kNm/m

安全系数 = 1.22 > 1.20

边坡稳定性 满足要求

力 (详细结果)



稳定性系数 F_s = 1.225

半径 R = 87.67 m

条块 1:

L₁ = 2.51 m α₁ = 7.27 ° c₁ = 21.00 kPa φ₁ = 10.00 °

推力和弯矩:

W₁ = 184.08 kN/m M_{1,W} = 2040.83 kNm/m

抗力和弯矩:

F X_{1,anch} = 0.00 kN/m F Y_{1,anch} = 0.00 kN/m M_{1,anch} = 0.00 kNm/m

F X_{1,AS Pile} = 408.31 kN/m F Y_{1,AS Pile} = 0.00 kN/m M_{1,AS Pile} = 35523.71 kNm/m

N₁ = 176.83 kN/m T₁ = 68.57 kN/m M_{1,T} = 6011.48 kNm/m

条块 2:

L₂ = 2.52 m α₂ = 8.91 ° c₂ = 21.00 kPa φ₂ = 10.00 °

推力和弯矩:

W₂ = 168.26 kN/m M_{2,W} = 2285.08 kNm/m

抗力和弯矩:

F X_{2,anch} = 0.00 kN/m F Y_{2,anch} = 0.00 kN/m M_{2,anch} = 0.00 kNm/m

F X_{2,AS Pile} = 0.00 kN/m F Y_{2,AS Pile} = 0.00 kN/m M_{2,AS Pile} = 0.00 kNm/m

N₂ = 159.92 kN/m T₂ = 66.31 kN/m M_{2,T} = 5813.55 kNm/m

条块 3:

L₃ = 2.54 m α₃ = 10.57 ° c₃ = 21.00 kPa φ₃ = 10.00 °

推力和弯矩:

W₃ = 199.59 kN/m M_{3,W} = 3208.15 kNm/m

抗力和弯矩:

F X_{3,anch} = 30.70 kN/m F Y_{3,anch} = 11.17 kN/m M_{3,anch} = 2445.54 kNm/m

F X_{3,AS Pile} = 0.00 kN/m F Y_{3,AS Pile} = 0.00 kN/m M_{3,AS Pile} = 0.00 kNm/m

N₃ = 200.89 kN/m T₃ = 72.43 kN/m M_{3,T} = 6349.53 kNm/m

条块 4:

L₄ = 2.55 m α₄ = 12.23 ° c₄ = 21.00 kPa φ₄ = 10.00 °

推力和弯矩:

[illegible]

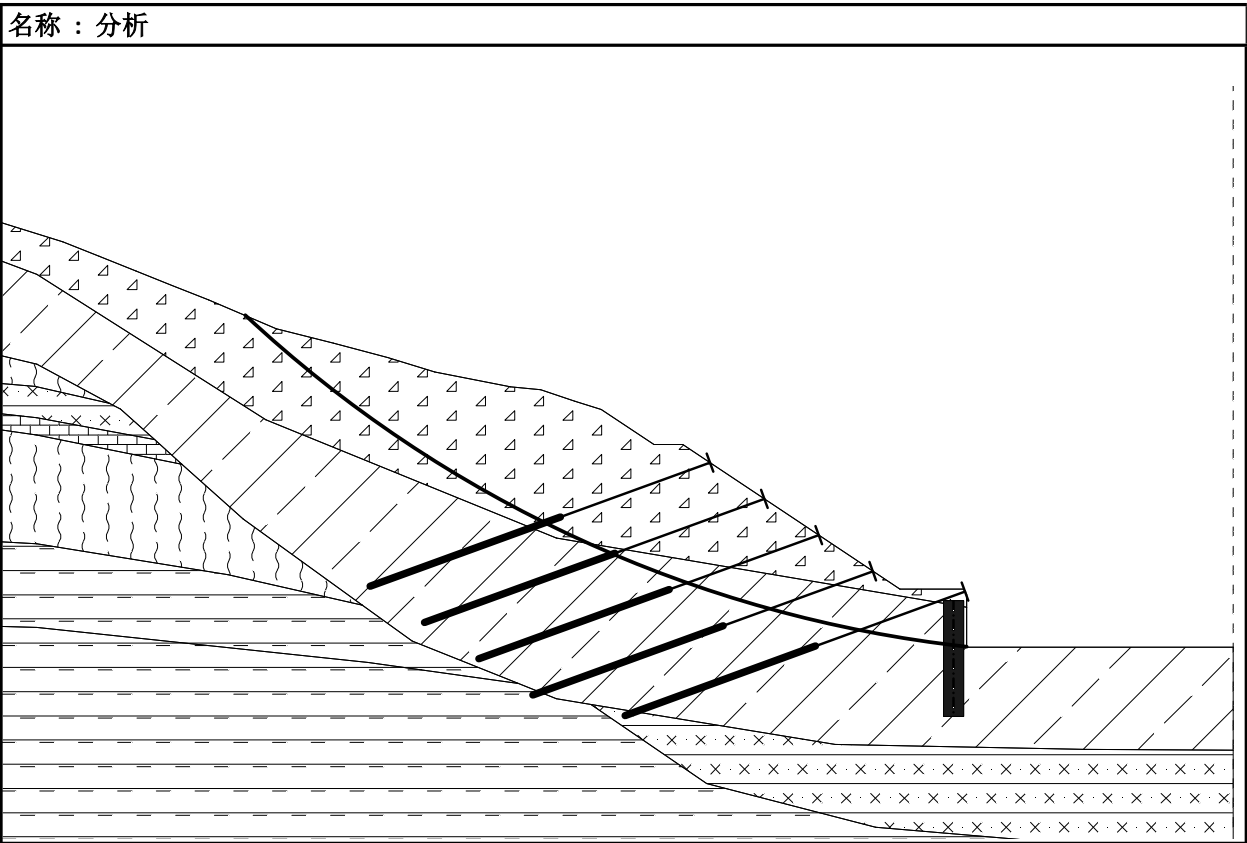
L₁₇ = 3.07 m α₁₇ = 35.56 ° c₁₇ = 15.70 kPa φ₁₇ = 12.00 °
推力和弯矩:
W₁₇ = 219.44 kN/m M_{17,W} = 11187.80 kNm/m
抗力和弯矩:
FX_{17,anch} = 0.00 kN/m FY_{17,anch} = 0.00 kN/m M_{17,anch} = 0.00 kNm/m
FX_{17,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{17,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{17,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N₁₇ = 214.98 kN/m T₁₇ = 76.62 kN/m M_{17,T} = 6717.01 kNm/m

条块 18:
L₁₈ = 3.15 m α₁₈ = 37.59 ° c₁₈ = 15.70 kPa φ₁₈ = 12.00 °
推力和弯矩:
W₁₈ = 161.34 kN/m M_{18,W} = 8627.91 kNm/m
抗力和弯矩:
FX_{18,anch} = 0.00 kN/m FY_{18,anch} = 0.00 kN/m M_{18,anch} = 0.00 kNm/m
FX_{18,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{18,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{18,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N₁₈ = 152.21 kN/m T₁₈ = 66.77 kN/m M_{18,T} = 5853.63 kNm/m

条块 19:
L₁₉ = 3.24 m α₁₉ = 39.68 ° c₁₉ = 15.70 kPa φ₁₉ = 12.00 °
推力和弯矩:
W₁₉ = 94.80 kN/m M_{19,W} = 5305.82 kNm/m
抗力和弯矩:
FX_{19,anch} = 0.00 kN/m FY_{19,anch} = 0.00 kN/m M_{19,anch} = 0.00 kNm/m
FX_{19,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{19,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{19,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N₁₉ = 77.54 kN/m T₁₉ = 55.00 kN/m M_{19,T} = 4821.87 kNm/m

条块 20:
L₂₀ = 3.35 m α₂₀ = 41.83 ° c₂₀ = 15.70 kPa φ₂₀ = 12.00 °
推力和弯矩:
W₂₀ = 28.52 kN/m M_{20,W} = 1667.15 kNm/m
抗力和弯矩:
FX_{20,anch} = 0.00 kN/m FY_{20,anch} = 0.00 kN/m M_{20,anch} = 0.00 kNm/m
FX_{20,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{20,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{20,ASPIle} = 0.00 kNm/m
N₂₀ = 0.00 kN/m T₂₀ = 42.89 kN/m M_{20,T} = 3759.88 kNm/m

ΣM_{act} = 199811.16 kNm/m Fs*ΣM_{pas} = 244679.20 kNm/m



八、计算项目： 5-5 剖面图(宝铁公司地块边坡)（天然工况）

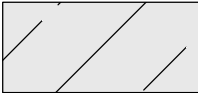
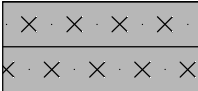
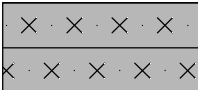
边坡稳定性分析

稳定性分析

安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数：	SF _{polyg} =	1.30	[-]
圆弧滑面的安全系数：	SF _{circ} =	1.30	[-]

岩土材料参数 - 总应力状态 φ_{cu} c_{cu}

编号	名称	图例	φ _{cu} [°]	c _{cu} [kPa]	γ [kN/m³]
1	含碎石粉质黏土 1-正常		16.00	18.50	19.20
2	含碎石粉质黏土 1-暴雨		12.00	15.70	19.60
3	粉质粘土-正常		13.90	28.00	18.80

编号	名称	图例	Φ_{cu} [°]	c_{cu} [kPa]	γ [kN/m³]
4	粉质粘土-暴雨		10.00	21.00	19.20
5	全风化粉砂岩-正常		18.00	26.00	20.10
6	全风化粉砂岩-暴雨		15.00	19.00	20.50
7	强风化粉砂岩-正常		23.00	30.00	21.10
8	强风化粉砂岩-暴雨		19.00	23.00	21.40

锚杆

编号	锚头		自由段长度 l [m]	锚固段长度 l _k [m]	倾角 α [°]	水平间距 b [m]	锚固力 F [kN]
	x [m]	z [m]					
1	18.88	36.19	10.00	15.00	20.00	3.50	200.00
2	15.13	33.69	10.00	15.00	20.00	3.50	200.00
3	8.76	32.27	6.00	14.00	20.00	2.00	200.00

抗滑桩

编号	桩顶坐标		桩长 l [m]	工程类型	连梁深度 h [m]	连梁长度 l _b [m]	桩水平间距	
	x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	9.56	31.64	8.00	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力			
		抗滑承载力沿桩身分布	最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 κ [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.40	均匀分布	1000.00		垂直桩身

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数						
圆心：	x =	7.87	[m]	角度：	$\alpha_1 =$	-1.36 [°]
	z =	63.97	[m]		$\alpha_2 =$	50.75 [°]
半径：	R =	35.54	[m]			
自动搜索后的滑动面						

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和：F_a = 1364.25 kN/m

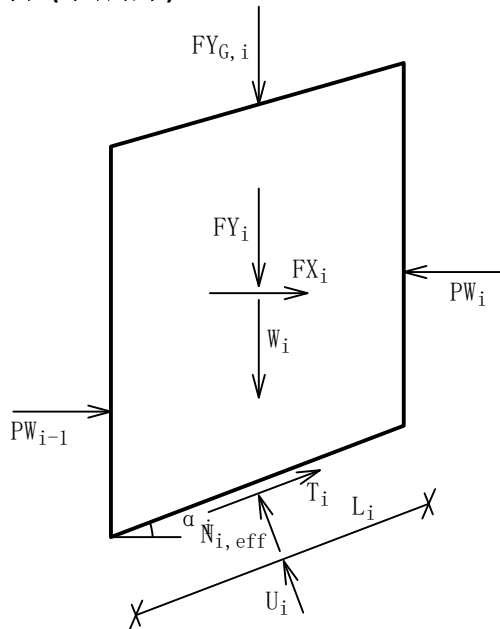
滑面上抗滑力的总和：F_p = 2050.14 kN/m

下滑力矩：M_a = 48485.41 kNm/m

抗滑力矩：M_p = 72861.93 kNm/m

安全系数 = 1.50> 1.30

边坡稳定性 满足要求
力 (详细结果)



稳定性系数 Fs = 1.502

半径 R = 35.54 m

条块 1:

L₁ = 1.42 m α₁ = -0.22 ° c₁ = 28.00 kPa ϕ₁ = 13.90 °

推力和弯矩:

W₁ = 0.01 kN/m M_{1,w} = 0.00 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{1,anch} = 0.00 kN/m FY_{1,anch} = 0.00 kN/m M_{1,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{1,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{1,ASpile} = 0.00 kN/m M_{1,ASpile} = 0.00 kNm/m

N₁ = 0.08 kN/m T₁ = 16.75 kN/m M_{1,T} = 595.26 kNm/m

条块 2:

L₂ = 1.42 m α₂ = 2.07 ° c₂ = 28.00 kPa ϕ₂ = 13.90 °

推力和弯矩:

W₂ = 84.49 kN/m M_{2,w} = 108.52 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{2,anch} = 0.00 kN/m FY_{2,anch} = 0.00 kN/m M_{2,anch} = 0.00 kNm/m

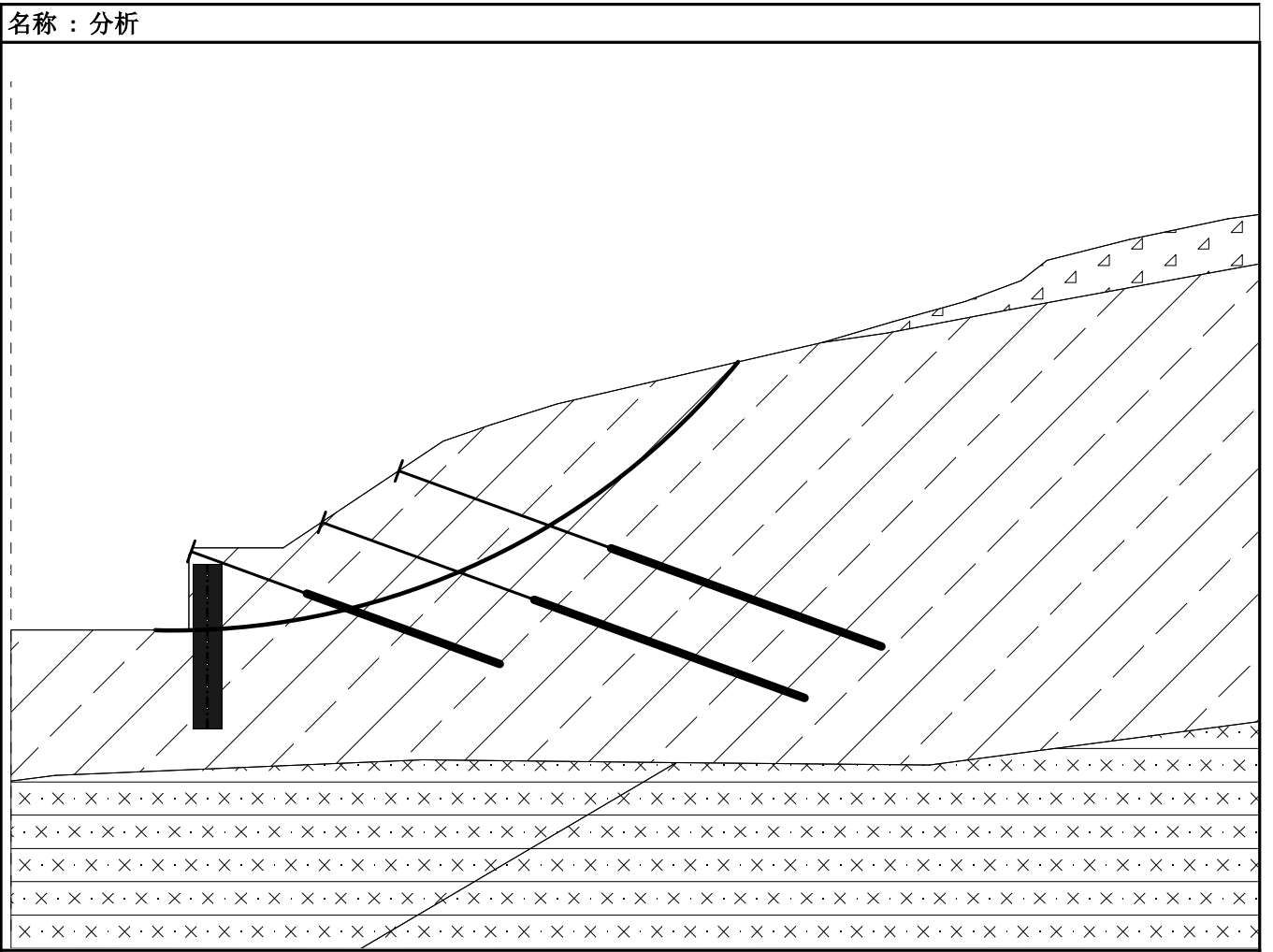
FX_{2,ASpile} = 210.78 kN/m FY_{2,ASpile} = 0.00 kN/m M_{2,ASpile} = 7481.61 kNm/m

N₂ = 83.62 kN/m T₂ = 25.48 kN/m M_{2,T} = 905.41 kNm/m

条块 3:					
L ₃	= 1.42 m	α ₃	= 4.36 °	c ₃	= 28.00 kPa ϕ ₃ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₃	= 103.99 kN/m	M _{3,W}	= 281.05 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{3,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{3,anch}	= 0.00 kN/m	M _{3,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{3,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{3,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{3,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₃	= 102.20 kN/m	T ₃	= 27.45 kN/m	M _{3,T}	= 975.62 kNm/m
条块 4:					
L ₄	= 1.43 m	α ₄	= 6.66 °	c ₄	= 28.00 kPa ϕ ₄ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₄	= 100.34 kN/m	M _{4,W}	= 413.49 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{4,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{4,anch}	= 0.00 kN/m	M _{4,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{4,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{4,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{4,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₄	= 97.86 kN/m	T ₄	= 27.06 kN/m	M _{4,T}	= 961.85 kNm/m
条块 5:					
L ₅	= 1.44 m	α ₅	= 8.97 °	c ₅	= 28.00 kPa ϕ ₅ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₅	= 99.76 kN/m	M _{5,W}	= 552.58 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{5,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{5,anch}	= 0.00 kN/m	M _{5,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{5,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{5,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{5,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₅	= 96.72 kN/m	T ₅	= 27.04 kN/m	M _{5,T}	= 960.97 kNm/m
条块 6:					
L ₆	= 1.45 m	α ₆	= 11.29 °	c ₆	= 28.00 kPa ϕ ₆ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₆	= 116.26 kN/m	M _{6,W}	= 808.87 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{6,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{6,anch}	= 0.00 kN/m	M _{6,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{6,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{6,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{6,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₆	= 112.79 kN/m	T ₆	= 28.84 kN/m	M _{6,T}	= 1024.93 kNm/m
条块 7:					
L ₇	= 1.46 m	α ₇	= 13.63 °	c ₇	= 28.00 kPa ϕ ₇ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₇	= 133.17 kN/m	M _{7,W}	= 1115.41 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{7,anch}	= 12.43 kN/m	FY _{7,anch}	= 4.53 kN/m	M _{7,anch}	= 390.11 kNm/m
FX _{7,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{7,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{7,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₇	= 134.12 kN/m	T ₇	= 31.22 kN/m	M _{7,T}	= 1109.49 kNm/m
条块 8:					
L ₈	= 1.48 m	α ₈	= 16.00 °	c ₈	= 28.00 kPa ϕ ₈ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₈	= 148.41 kN/m	M _{8,W}	= 1453.55 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{8,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{8,anch}	= 0.00 kN/m	M _{8,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{8,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{8,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{8,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
N ₈	= 145.06 kN/m	T ₈	= 32.55 kN/m	M _{8,T}	= 1156.78 kNm/m
条块 9:					
L ₉	= 1.49 m	α ₉	= 18.39 °	c ₉	= 28.00 kPa ϕ ₉ = 13.90 °
推力和弯矩:					

W ₉ = 161.98 kN/m		M _{9,W} = 1816.20 kNm/m			
抗力和弯矩:					
FX _{9,anch} = 0.00 kN/m		FY _{9,anch} = 0.00 kN/m		M _{9,anch} = 0.00 kNm/m	
FX _{9,ASpile} = 0.00 kN/m		FY _{9,ASpile} = 0.00 kN/m		M _{9,ASpile} = 0.00 kNm/m	
N ₉ = 159.31 kN/m		T ₉ = 34.26 kN/m		M _{9,T} = 1217.68 kNm/m	
条块 10:					
L ₁₀ = 1.52 m		α ₁₀ = 20.82 °		c ₁₀ = 28.00 kPa ϕ ₁₀ = 13.90 °	
推力和弯矩:					
W ₁₀ = 173.65 kN/m		M _{10,W} = 2193.29 kNm/m			
抗力和弯矩:					
FX _{10,anch} = 0.00 kN/m		FY _{10,anch} = 0.00 kN/m		M _{10,anch} = 0.00 kNm/m	
FX _{10,ASpile} = 0.00 kN/m		FY _{10,ASpile} = 0.00 kN/m		M _{10,ASpile} = 0.00 kNm/m	
N ₁₀ = 172.14 kN/m		T ₁₀ = 35.87 kN/m		M _{10,T} = 1274.80 kNm/m	
条块 11:					
L ₁₁ = 1.54 m		α ₁₁ = 23.29 °		c ₁₁ = 28.00 kPa ϕ ₁₁ = 13.90 °	
推力和弯矩:					
W ₁₁ = 176.02 kN/m		M _{11,W} = 2472.97 kNm/m			
抗力和弯矩:					
FX _{11,anch} = 15.85 kN/m		FY _{11,anch} = 5.77 kN/m		M _{11,anch} = 437.93 kNm/m	
FX _{11,ASpile} = 0.00 kN/m		FY _{11,ASpile} = 0.00 kN/m		M _{11,ASpile} = 0.00 kNm/m	
N ₁₁ = 181.90 kN/m		T ₁₁ = 37.20 kN/m		M _{11,T} = 1322.21 kNm/m	
条块 12:					
L ₁₂ = 1.58 m		α ₁₂ = 25.81 °		c ₁₂ = 28.00 kPa ϕ ₁₂ = 13.90 °	
推力和弯矩:					
W ₁₂ = 171.63 kN/m		M _{12,W} = 2654.61 kNm/m			
抗力和弯矩:					
FX _{12,anch} = 0.00 kN/m		FY _{12,anch} = 0.00 kN/m		M _{12,anch} = 0.00 kNm/m	
FX _{12,ASpile} = 0.00 kN/m		FY _{12,ASpile} = 0.00 kN/m		M _{12,ASpile} = 0.00 kNm/m	
N ₁₂ = 172.92 kN/m		T ₁₂ = 36.64 kN/m		M _{12,T} = 1302.03 kNm/m	
条块 13:					
L ₁₃ = 1.61 m		α ₁₃ = 28.37 °		c ₁₃ = 28.00 kPa ϕ ₁₃ = 13.90 °	
推力和弯矩:					
W ₁₃ = 164.23 kN/m		M _{13,W} = 2773.07 kNm/m			
抗力和弯矩:					
FX _{13,anch} = 0.00 kN/m		FY _{13,anch} = 0.00 kN/m		M _{13,anch} = 0.00 kNm/m	
FX _{13,ASpile} = 0.00 kN/m		FY _{13,ASpile} = 0.00 kN/m		M _{13,ASpile} = 0.00 kNm/m	
N ₁₃ = 166.97 kN/m		T ₁₃ = 36.45 kN/m		M _{13,T} = 1295.28 kNm/m	
条块 14:					
L ₁₄ = 1.65 m		α ₁₄ = 31.01 °		c ₁₄ = 28.00 kPa ϕ ₁₄ = 13.90 °	
推力和弯矩:					
W ₁₄ = 154.38 kN/m		M _{14,W} = 2825.71 kNm/m			
抗力和弯矩:					
FX _{14,anch} = 15.85 kN/m		FY _{14,anch} = 5.77 kN/m		M _{14,anch} = 376.69 kNm/m	
FX _{14,ASpile} = 0.00 kN/m		FY _{14,ASpile} = 0.00 kN/m		M _{14,ASpile} = 0.00 kNm/m	
N ₁₄ = 164.77 kN/m		T ₁₄ = 36.72 kN/m		M _{14,T} = 1305.11 kNm/m	
条块 15:					
L ₁₅ = 1.71 m		α ₁₅ = 33.72 °		c ₁₅ = 28.00 kPa ϕ ₁₅ = 13.90 °	
推力和弯矩:					
W ₁₅ = 140.21 kN/m		M _{15,W} = 2765.24 kNm/m			
抗力和弯矩:					
FX _{15,anch} = 0.00 kN/m		FY _{15,anch} = 0.00 kN/m		M _{15,anch} = 0.00 kNm/m	

FX _{15,ASp}	= 0.00 kN/m	FY _{15,ASp}	= 0.00 kN/m	M _{15,ASp}	= 0.00 kNm/m
N ₁₅	= 145.03 kN/m	T ₁₅	= 35.26 kN/m	M _{15,T}	= 1253.04 kNm/m
条块 16:					
L ₁₆	= 1.76 m	α ₁₆	= 36.51 °	c ₁₆	= 28.00 kPa φ ₁₆ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₁₆	= 122.49 kN/m	M _{16,W}	= 2589.44 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{16,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{16,anch}	= 0.00 kN/m	M _{16,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{16,ASp}	= 0.00 kN/m	FY _{16,ASp}	= 0.00 kN/m	M _{16,ASp}	= 0.00 kNm/m
N ₁₆	= 127.16 kN/m	T ₁₆	= 34.10 kN/m	M _{16,T}	= 1211.76 kNm/m
条块 17:					
L ₁₇	= 1.84 m	α ₁₇	= 39.42 °	c ₁₇	= 28.00 kPa φ ₁₇ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₁₇	= 101.83 kN/m	M _{17,W}	= 2297.22 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{17,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{17,anch}	= 0.00 kN/m	M _{17,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{17,ASp}	= 0.00 kN/m	FY _{17,ASp}	= 0.00 kN/m	M _{17,ASp}	= 0.00 kNm/m
N ₁₇	= 105.00 kN/m	T ₁₇	= 32.62 kN/m	M _{17,T}	= 1159.46 kNm/m
条块 18:					
L ₁₈	= 1.92 m	α ₁₈	= 42.45 °	c ₁₈	= 28.00 kPa φ ₁₈ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₁₈	= 77.72 kN/m	M _{18,W}	= 1863.57 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{18,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{18,anch}	= 0.00 kN/m	M _{18,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{18,ASp}	= 0.00 kN/m	FY _{18,ASp}	= 0.00 kN/m	M _{18,ASp}	= 0.00 kNm/m
N ₁₈	= 77.21 kN/m	T ₁₈	= 30.74 kN/m	M _{18,T}	= 1092.57 kNm/m
条块 19:					
L ₁₉	= 2.03 m	α ₁₉	= 45.63 °	c ₁₉	= 28.00 kPa φ ₁₉ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₁₉	= 49.79 kN/m	M _{19,W}	= 1264.41 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{19,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{19,anch}	= 0.00 kN/m	M _{19,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{19,ASp}	= 0.00 kN/m	FY _{19,ASp}	= 0.00 kN/m	M _{19,ASp}	= 0.00 kNm/m
N ₁₉	= 42.22 kN/m	T ₁₉	= 28.35 kN/m	M _{19,T}	= 1007.39 kNm/m
条块 20:					
L ₂₀	= 2.16 m	α ₂₀	= 49.01 °	c ₂₀	= 28.00 kPa φ ₂₀ = 13.90 °
推力和弯矩:					
W ₂₀	= 17.39 kN/m	M _{20,W}	= 466.35 kNm/m		
抗力和弯矩:					
FX _{20,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{20,anch}	= 0.00 kN/m	M _{20,anch}	= 0.00 kNm/m
FX _{20,ASp}	= 0.00 kN/m	FY _{20,ASp}	= 0.00 kN/m	M _{20,ASp}	= 0.00 kNm/m
N ₂₀	= 0.00 kN/m	T ₂₀	= 25.26 kN/m	M _{20,T}	= 897.61 kNm/m
ΣM _{act} = 48485.41 kNm/m		Fs*ΣM _{pas} = 72861.93 kNm/m			



九、计算项目： 4-4 剖面图(宝铁公司地块边坡)（降雨工况）

边坡稳定性分析

稳定性分析

安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数：	SF _{polyg} =	1.20	[-]
圆弧滑面的安全系数：	SF _{circ} =	1.20	[-]

锚杆

编号	锚杆		锚头		自由段长度 l [m]	锚固段长度 l _k [m]	倾角 α [°]	水平间距 b [m]	锚固力 F [kN]
	添加	补张拉	x [m]	z [m]					
1	否	否	18.88	36.19	10.00	15.00	20.00	3.50	200.00
2	否	否	15.13	33.69	10.00	15.00	20.00	3.50	200.00
3	否	否	8.76	32.27	6.00	14.00	20.00	2.00	200.00

抗滑桩

编号	抗滑桩 添加	桩顶坐标		桩长 l [m]	工程类型	连梁深度 h [m]	连梁长度 l _b [m]	桩水平间距	
		x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	否	9.56	31.64	8.00	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力			
		抗滑承载力沿桩身分布	最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 κ [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.40	均匀分布	1000.00		垂直桩身

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数						
圆心：	x =	7.87	[m]	角度：	$\alpha_1 =$	-1.36 [°]
	z =	63.97	[m]		$\alpha_2 =$	50.75 [°]
半径：	R =	35.54	[m]			
自动搜索后的滑动面。						

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和：F_a = 1.176..43 kN/m

滑面上抗滑力的总和：F_p = 1675.20 kN/m

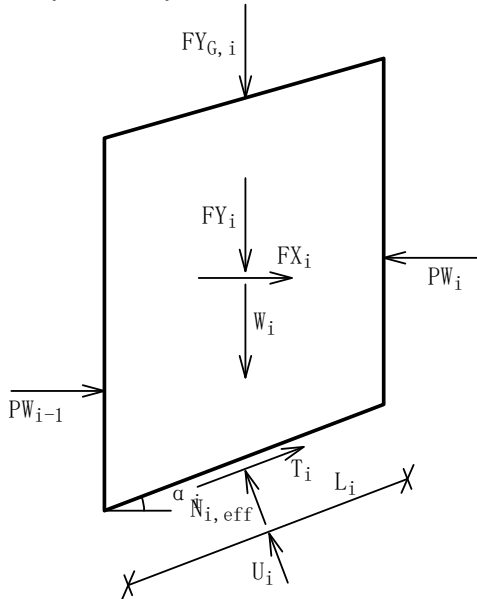
下滑力矩：M_a = 41818.24 kNm/m

抗滑力矩：M_p = 59536.64 kNm/m

安全系数 = 1.42 > 1.20

边坡稳定性 满足要求

力 (详细结果)



稳定性系数 Fs = 1.423

半径 R = 35.54 m

条块 1:

L₁ = 1.42 m α₁ = -0.22 ° c₁ = 21.00 kPa ϕ₁ = 10.00 °

推力和弯矩:

W₁ = 0.01 kN/m M_{1,W} = 0.00 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{1,anch} = 0.00 kN/m FY_{1,anch} = 0.00 kN/m M_{1,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{1,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{1,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{1,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N₁ = 0.07 kN/m T₁ = 15.70 kN/m M_{1,T} = 557.97 kNm/m

条块 2:

L₂ = 1.42 m α₂ = 2.07 ° c₂ = 21.00 kPa ϕ₂ = 10.00 °

推力和弯矩:

W₂ = 86.29 kN/m M_{2,W} = 110.83 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{2,anch} = 0.00 kN/m FY_{2,anch} = 0.00 kN/m M_{2,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{2,ASPIle} = 263.44 kN/m FY_{2,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{2,ASPIle} = 9350.93 kNm/m

N₂ = 85.49 kN/m T₂ = 23.65 kN/m M_{2,T} = 840.35 kNm/m

条块 3:

L₃ = 1.42 m α₃ = 4.36 ° c₃ = 21.00 kPa ϕ₃ = 10.00 °

推力和弯矩:

W₃ = 106.20 kN/m M_{3,W} = 287.03 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{3,anch} = 0.00 kN/m FY_{3,anch} = 0.00 kN/m M_{3,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{3,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{3,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{3,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N₃ = 104.57 kN/m T₃ = 25.45 kN/m M_{3,T} = 904.61 kNm/m

条块 4:

L₄ = 1.43 m α₄ = 6.66 ° c₄ = 21.00 kPa ϕ₄ = 10.00 °

推力和弯矩:

W₄ = 102.47 kN/m M_{4,W} = 422.29 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{4,anch} = 0.00 kN/m FY_{4,anch} = 0.00 kN/m M_{4,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{4,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{4,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{4,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N₄ = 100.24 kN/m T₄ = 25.11 kN/m M_{4,T} = 892.48 kNm/m

条块 5:

L₅ = 1.44 m α₅ = 8.97 ° c₅ = 21.00 kPa ϕ₅ = 10.00 °

推力和弯矩:

W₅ = 101.88 kN/m M_{5,W} = 564.34 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{5,anch} = 0.00 kN/m FY_{5,anch} = 0.00 kN/m M_{5,anch} = 0.00 kNm/m

FX_{5,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{5,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{5,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N₅ = 99.18 kN/m T₅ = 25.10 kN/m M_{5,T} = 892.10 kNm/m

条块 6:

L₆ = 1.45 m α₆ = 11.29 ° c₆ = 21.00 kPa ϕ₆ = 10.00 °

推力和弯矩:

W₆ = 118.73 kN/m M_{6,W} = 826.08 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{6,anch} = 0.00 kN/m FY_{6,anch} = 0.00 kN/m M_{6,anch} = 0.00 kNm/m

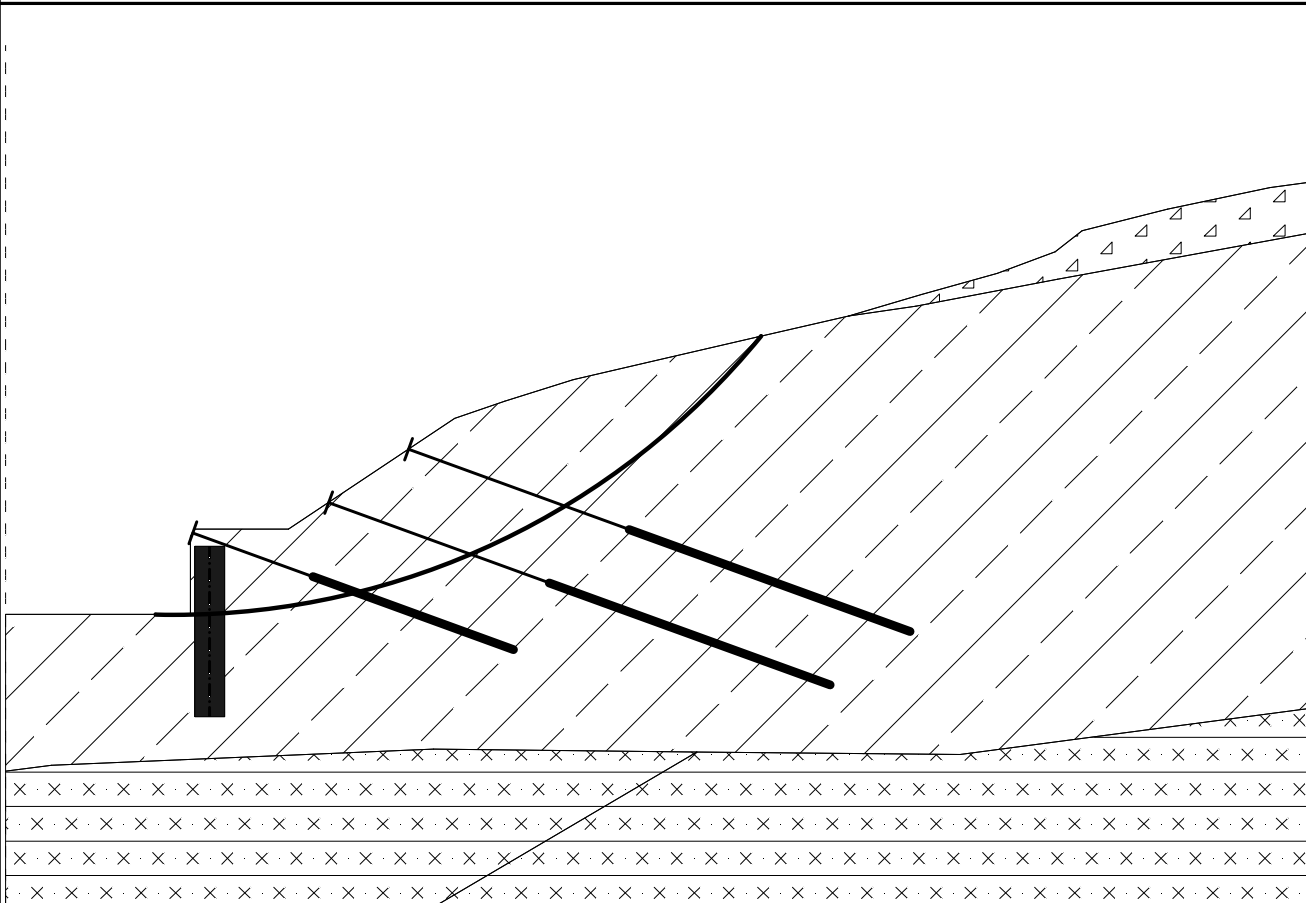
FX_{6,ASPIle} = 0.00 kN/m FY_{6,ASPIle} = 0.00 kN/m M_{6,ASPIle} = 0.00 kNm/m

N₆ = 115.73 kN/m T₆ = 26.75 kN/m M_{6,T} = 950.86 kNm/m

条块 7:

条块 7:																	
L ₇	= 1.46 m	α ₇	= 13.63 °	c ₇	= 21.00 kPa	φ ₇	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₇	= 136.00 kN/m	M _{7,W}	= 1139.14 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{7,anch}	= 15.54 kN/m	FY _{7,anch}	= 5.66 kN/m	M _{7,anch}	= 487.58 kNm/m												
FX _{7,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{7,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{7,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₇	= 138.72 kN/m	T ₇	= 29.04 kN/m	M _{7,T}	= 1031.94 kNm/m												
条块 8:																	
L ₈	= 1.48 m	α ₈	= 16.00 °	c ₈	= 21.00 kPa	φ ₈	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₈	= 151.57 kN/m	M _{8,W}	= 1484.47 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{8,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{8,anch}	= 0.00 kN/m	M _{8,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{8,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{8,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{8,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₈	= 149.02 kN/m	T ₈	= 30.17 kN/m	M _{8,T}	= 1072.25 kNm/m												
条块 9:																	
L ₉	= 1.49 m	α ₉	= 18.39 °	c ₉	= 21.00 kPa	φ ₉	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₉	= 165.43 kN/m	M _{9,W}	= 1854.85 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{9,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{9,anch}	= 0.00 kN/m	M _{9,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{9,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{9,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{9,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₉	= 163.78 kN/m	T ₉	= 31.75 kN/m	M _{9,T}	= 1128.51 kNm/m												
条块 10:																	
L ₁₀	= 1.52 m	α ₁₀	= 20.82 °	c ₁₀	= 21.00 kPa	φ ₁₀	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₀	= 177.34 kN/m	M _{10,W}	= 2239.96 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{10,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{10,anch}	= 0.00 kN/m	M _{10,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{10,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{10,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{10,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₁₀	= 177.09 kN/m	T ₁₀	= 33.24 kN/m	M _{10,T}	= 1181.42 kNm/m												
条块 11:																	
L ₁₁	= 1.54 m	α ₁₁	= 23.29 °	c ₁₁	= 21.00 kPa	φ ₁₁	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₁	= 179.77 kN/m	M _{11,W}	= 2525.58 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{11,anch}	= 19.80 kN/m	FY _{11,anch}	= 7.21 kN/m	M _{11,anch}	= 547.35 kNm/m												
FX _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{11,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₁₁	= 188.67 kN/m	T ₁₁	= 34.61 kN/m	M _{11,T}	= 1230.15 kNm/m												
条块 12:																	
L ₁₂	= 1.58 m	α ₁₂	= 25.81 °	c ₁₂	= 21.00 kPa	φ ₁₂	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₂	= 175.28 kN/m	M _{12,W}	= 2711.09 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{12,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{12,anch}	= 0.00 kN/m	M _{12,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{12,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₁₂	= 178.26 kN/m	T ₁₂	= 33.99 kN/m	M _{12,T}	= 1208.08 kNm/m												
条块 13:																	
L ₁₃	= 1.61 m	α ₁₃	= 28.37 °	c ₁₃	= 21.00 kPa	φ ₁₃	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₃	= 167.72 kN/m	M _{13,W}	= 2832.07 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{13,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{13,anch}	= 0.00 kN/m	M _{13,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{13,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{13,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{13,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₁₃	= 172.34 kN/m	T ₁₃	= 33.85 kN/m	M _{13,T}	= 1202.92 kNm/m												
条块 14:																	
L ₁₄	= 1.65 m	α ₁₄	= 31.01 °	c ₁₄	= 21.00 kPa	φ ₁₄	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₄	= 157.66 kN/m	M _{14,W}	= 2885.83 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{14,anch}	= 19.80 kN/m	FY _{14,anch}	= 7.21 kN/m	M _{14,anch}	= 470.81 kNm/m												
FX _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{14,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₁₄	= 171.76 kN/m	T ₁₄	= 34.27 kN/m	M _{14,T}	= 1217.85 kNm/m												
条块 15:																	
L ₁₅	= 1.71 m	α ₁₅	= 33.72 °	c ₁₅	= 21.00 kPa	φ ₁₅	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₅	= 143.19 kN/m	M _{15,W}	= 2824.07 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{15,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{15,anch}	= 0.00 kN/m	M _{15,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{15,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₁₅	= 150.24 kN/m	T ₁₅	= 32.82 kN/m	M _{15,T}	= 1166.59 kNm/m												
条块 16:																	
L ₁₆	= 1.76 m	α ₁₆	= 36.51 °	c ₁₆	= 21.00 kPa	φ ₁₆	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₆	= 125.09 kN/m	M _{16,W}	= 2644.54 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{16,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{16,anch}	= 0.00 kN/m	M _{16,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{16,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{16,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{16,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₁₆	= 132.10 kN/m	T ₁₆	= 31.80 kN/m	M _{16,T}	= 1130.12 kNm/m												
条块 17:																	
L ₁₇	= 1.84 m	α ₁₇	= 39.42 °	c ₁₇	= 21.00 kPa	φ ₁₇	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₇	= 104.00 kN/m	M _{17,W}	= 2346.10 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{17,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{17,anch}	= 0.00 kN/m	M _{17,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{17,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{17,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{17,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₁₇	= 109.56 kN/m	T ₁₇	= 30.49 kN/m	M _{17,T}	= 1083.67 kNm/m												
条块 18:																	
L ₁₈	= 1.92 m	α ₁₈	= 42.45 °	c ₁₈	= 21.00 kPa	φ ₁₈	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₈	= 79.38 kN/m	M _{18,W}	= 1903.22 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{18,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{18,anch}	= 0.00 kN/m	M _{18,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{18,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{18,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{18,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												
N ₁₈	= 81.22 kN/m	T ₁₈	= 28.81 kN/m	M _{18,T}	= 1023.98 kNm/m												
条块 19:																	
L ₁₉	= 2.03 m	α ₁₉	= 45.63 °	c ₁₉	= 21.00 kPa	φ ₁₉	= 10.00 °										
推力和弯矩:																	
W ₁₉	= 50.85 kN/m	M _{19,W}	= 1291.31 kNm/m														
抗力和弯矩:																	
FX _{19,anch}	= 0.00 kN/m	FY _{19,anch}	= 0.00 kN/m	M _{19,anch}	= 0.00 kNm/m												
FX _{19,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{19,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{19,ASPIle}	= 0.00 kNm/m												

名称：分析



安全系数			
抗拉承载力安全系数：	$SF_t =$	2.20	[-]
抗拔承载力(岩土与锚固体)安全系数：	$SF_e =$	2.60	[-]
抗拔承载力(钢筋与砂浆)安全系数：	$SF_c =$	2.60	[-]

天然重度： $\gamma = 21.40 \text{ kN/m}^3$
 应力状态：总应力 ϕ_{cu}, c_{cu}
 结构与岩土间摩擦角： $\delta = 13.30^\circ$

内摩擦角： $\phi_{cu} = 19.00^\circ$
黏聚力： $c_{cu} = 23.00 \text{ kPa}$
岩土材料：无黏性土
参数： $m = 7.60 \text{ MN/m}^4$

剖面土层和指定材料

位置信息

地表标高 = 30.96 m

剖面土层和指定材料

编号	地层厚度 t [m]	深度 z [m]	高程 [m]	岩土材料	图例
1	11.20	0.00 .. 11.20	30.96 .. 19.76	含碎石粉质黏土 1-暴雨	
2	10.62	11.20 .. 21.82	19.76 .. 9.14	粉质粘土-暴雨	
3	-	21.82 .. ∞	9.14 .. -	强风化粉砂岩-暴雨	

全局设置

结构的离散数量 = 100

土压力分析：根据分析设置进行折减

截面最小压力被认为是 $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

结构重要性系数 $\gamma_0 = 1.00$

输入锚杆

编号	添加 锚杆	深度 z [m]	名称	补张拉	锚固力 F [kN]
1	是	0.09	锚杆编号：1 (自定义)		200.00

新建锚杆列表

锚杆编号：1 (自定义)

锚杆类型：锚索

规格型号：自定义

深度： $z = 0.09 \text{ m}$
自由段长度： $l = 6.00 \text{ m}$
锚固段长度： $l_k = 14.00 \text{ m}$
倾角： $\alpha = 20.00^\circ$
水平间距： $b = 2.00 \text{ m}$
钢绞线直径： $d_1 = 15.20 \text{ mm}$
钢绞线根数： $n = 3$
弹性模量： $E = 210000.00 \text{ MPa}$
预应力： $F = 200.00 \text{ kN}$
材料强度设计值： $f_u = 1320.00 \text{ MPa}$
抗拔强度(岩土与锚固体)：采用有效应力计算
锚固段直径： $d = 150.0 \text{ mm}$
抗拔强度(钢筋与砂浆)：采用混凝土强度计算
混凝土结构设计规范：欧洲规范 EN 1992-1-1 (EC2)
混凝土抗压强度： $f_{ck} = 20.00 \text{ MPa}$
黏聚力系数： $\eta_1 = 0.70$

全局设置

结构的离散数量 = 100

土压力分析：根据分析设置进行折减

截面最小压力被认为是 $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$

结构重要性系数 $\gamma_0 = 1.00$

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

分析结果

编号 1 截面

结构上作用力的分布

	位移最小值 [mm]	位移最大值 [mm]	剪力最小值 [kN/m]	剪力最大值 [kN/m]	弯矩最小值 [kNm/m]	弯矩最大值 [kNm/m]
0.00	-31.06	-31.06	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.09	-30.67	-30.67	-0.17	-0.17	0.00	0.00
0.09	-30.67	-30.67	-0.17	-0.17	0.00	0.00
0.09	-30.64	-30.64	-0.21	-0.21	0.01	0.01
0.09	-30.64	-30.64	-0.21	-0.21	0.01	0.01
0.44	-29.07	-29.07	-4.10	-4.10	0.61	0.61
0.88	-27.08	-27.08	-15.91	-15.91	4.73	4.73
1.32	-25.09	-25.09	-35.42	-35.42	15.75	15.75
1.76	-23.10	-23.10	-62.61	-62.61	37.03	37.03
2.20	-21.11	-21.11	-97.48	-97.48	71.97	71.97
2.64	-19.13	-19.13	-140.05	-140.05	123.94	123.94
3.08	-17.15	-17.15	-190.30	-190.30	196.34	196.34
3.52	-15.19	-15.19	-248.24	-248.24	292.54	292.54
3.82	-13.87	-13.87	-291.54	-291.54	372.33	372.33
3.82	-13.87	-13.87	-291.54	-291.54	372.33	372.33
3.82	-13.84	-13.84	-291.16	-291.16	374.67	374.67
3.82	-13.84	-13.84	-291.16	-291.16	374.67	374.67
3.96	-13.23	-13.23	-257.57	-257.57	411.98	411.98
4.40	-11.30	-11.30	-151.75	-151.75	501.82	501.82
4.84	-9.40	-9.40	-52.88	-52.88	546.50	546.50
5.28	-7.52	-7.52	35.77	35.77	549.82	549.82
5.72	-5.68	-5.68	111.01	111.01	516.97	516.97
6.16	-3.85	-3.85	169.72	169.72	454.54	454.54
6.60	-2.06	-2.06	208.82	208.82	370.49	370.49
7.04	-0.28	-0.28	225.27	225.27	274.10	274.10
7.48	1.49	1.49	215.87	215.87	176.04	176.04
7.92	3.24	3.24	177.30	177.30	88.42	88.42
8.36	4.99	4.99	106.41	106.41	24.76	24.76
8.80	6.74	6.74	0.00	0.00	-0.00	-0.00

结构内力最大值

位移最大值 = -31.1 mm

位移最小值 = 6.7 mm

弯矩最大值 = 553.16 kNm/m

弯矩最小值 = 0.00 kNm/m

剪力最大值 = 291.54 kN/m

验算钢筋混凝土结构截面 (排桩 d = 1.50 m; a = 2.00 m)

对所有工况阶段进行分析。

荷载分项系数 = 1.00

截面抗弯验算：

钢筋 - 16 根, 直径 25.0mm; 保护层 25.0mm; 附加钢筋: 钢筋直径 14.0 mm

结构类型 (配筋率): 按梁计算

配筋率 $\rho = 0.292 \% > 0.200 \% = \rho_{\min}$

荷载 : M = 1106.32 kNm

承载力 : $M_u = 2339.80 \text{ kNm}$

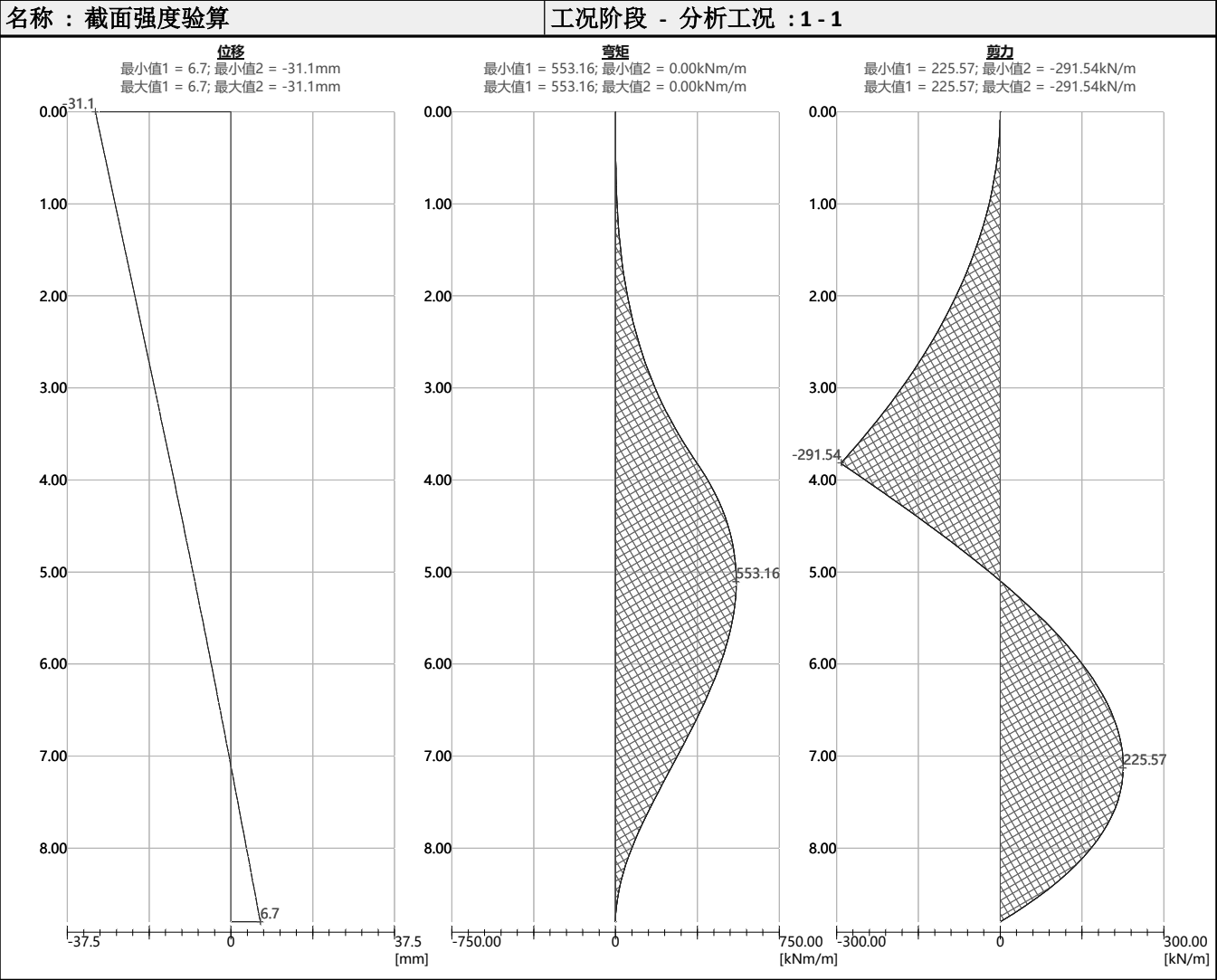
桩配筋设计 满足要求

截面抗剪验算：

截面受剪承载力设计值: $V_u = 1591.92 \text{ kN} > 583.09 \text{ kN} = V$

截面满足要求。

总验算: 截面 满足要求



挡板验算 1

输入数据

混凝土 : C30

纵向钢筋 : HRB400

横向钢筋 : HRB335

截面类型 : 矩形

b_xh=200.0x3200.0mm

荷载类型 : 矩形分布

验算钢筋混凝土结构截面 (b = 3.20 m; h = 0.20 m)

对所有工况阶段进行分析。

荷载分项系数 = 1.00

钢筋 - 16 根, 直径 16.0mm; 保护层 25.0mm

配筋率 $\rho = 0.60 \% > 0.20 \% = \rho_{\min}$

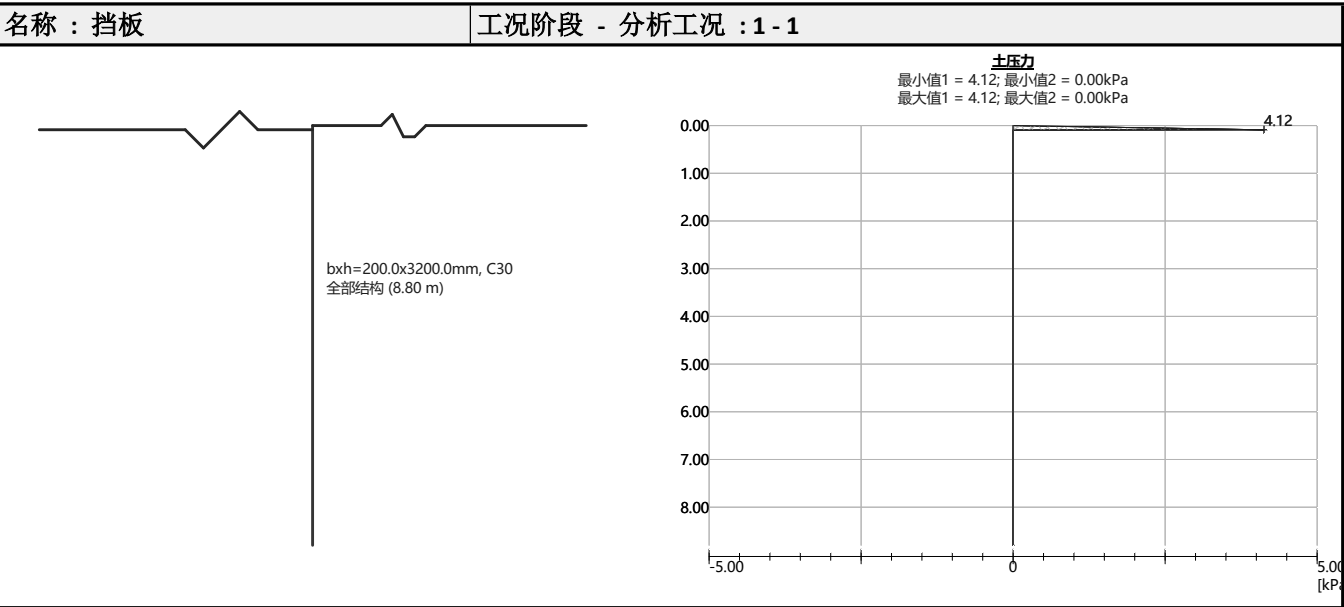
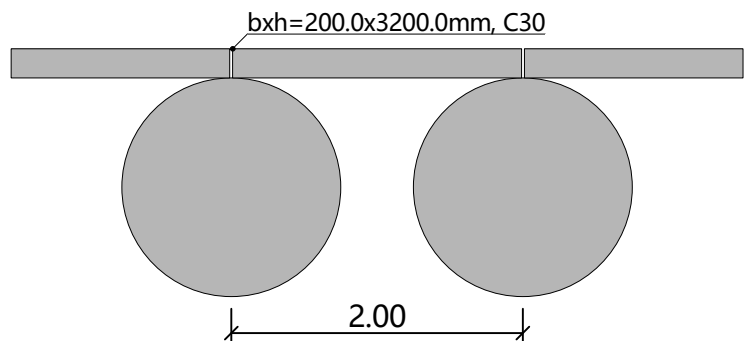
中和轴位置 $x/\beta_1 = 0.03 \text{ m} < 0.11 \text{ m} = \xi_b h_0/\beta_1$

截面受剪承载力设计值 $V_u = 537.07 \text{ kN} > 13.20 \text{ kN} = V$

截面受弯承载力设计值 $M_u = 178.81 \text{ kNm} > 6.60 \text{ kNm} = M$

截面满足要求。

挡板示意图



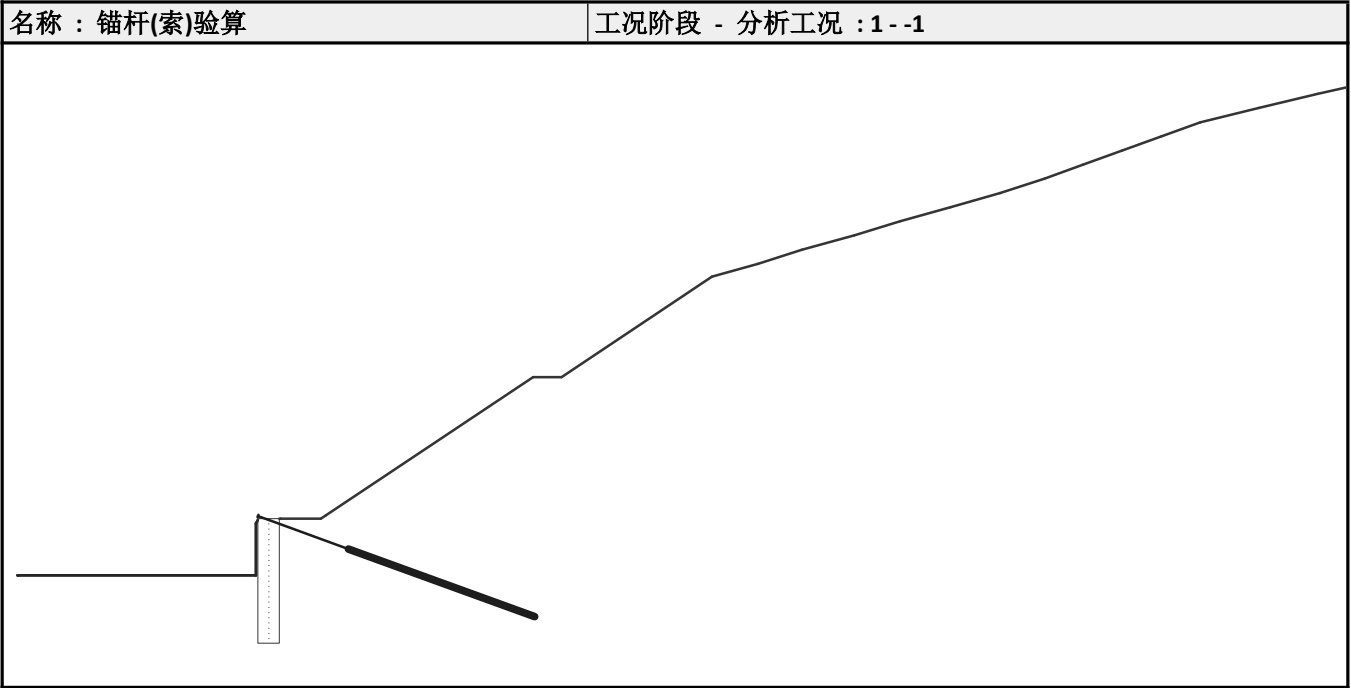
锚杆(索)验算

锚杆	工况阶段	深度 z [m]	轴力最大值 F [kN]	锚杆强度 R _t [kN]	抗拔强度(岩土与锚固体) R _e [kN]	抗拔强度(钢筋与砂浆) R _c [kN]	验算
1	1	0.09	200.00	326.63	-	385.90	满足要求 (61.23 %)

利用率最大的锚杆(索) - 编号 1 (工况阶段 1; z = 0.09 m)

利用率 61.23 %

锚杆(索)承载力 满足要求



十一、计算项目： 6-6 剖面图(韶关挖掘机制造厂地块边坡)（天然工况）

边坡稳定性分析

稳定性分析

安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数：	SF _{polyg} =	1.30	[-]
圆弧滑面的安全系数：	SF _{circ} =	1.30	[-]

岩土材料参数 - 总应力状态 ϕ_{cu} , c_{cu}

编号	名称	图例	ϕ_{cu} [°]	c_{cu} [kPa]	γ [kN/m³]
1	素填土-正常		7.00	12.00	18.50
2	素填土-暴雨		5.00	9.00	19.00

编号	名称	图例	ϕ_{cu} [°]	c_{cu} [kPa]	γ [kN/m³]
3	粉质粘土-正常		17.00	28.00	19.00
4	粉质粘土-暴雨		12.00	18.00	19.50

刚性材料

编号	名称	图例	γ [kN/m³]
1	中风化灰岩		26.50
2	微风化灰岩		27.00
3	片石式挡墙		20.00

抗滑桩

编号	桩顶坐标		桩长 l [m]	工程类型	连梁深度 h [m]	连梁长度 l _b [m]	桩水平间距	
	x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	23.20	29.62	20.00	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力			
		抗滑承载力沿桩身分布	最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 κ [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.20	均匀分布	800		垂直桩身

超载

编号	类型	作用类型	位置 z [m]	起点 x [m]	长度 l [m]	宽度 b [m]	倾角 α [°]	大小		
								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	单位
1	条形超载	永久作用	坡面	x = 12.00	l = 10.00		0.00	20.00		kN/m²

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数						
圆心：	x =	27.95	[m]	角度：	α_1 =	-78.80 [°]
	z =	32.57	[m]		α_2 =	32.27 [°]
半径：	R =	11.07	[m]			
自动搜索后的滑动面						

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和：F_a = 729.82 kN/m

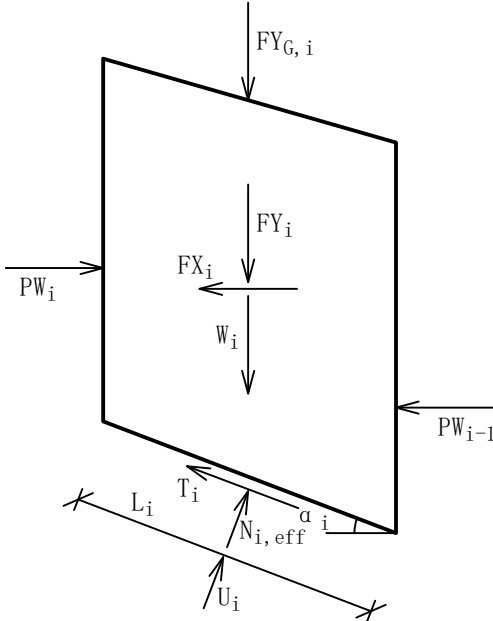
滑面上抗滑力的总和：F_p = 1037.73 kN/m

下滑力矩：M_a = 8079.12 kNm/m

抗滑力矩：M_p = 11487.71 kNm/m

安全系数 = 1.42> 1.30

边坡稳定性 满足要求
力 (详细结果)



稳定性系数 Fs = 1.421

半径 R = 11.07 m

条块 1:

L₁ = 0.97 m α_1 = -29.77 ° c₁ = 28.00 kPa ϕ_1 = 17.00 °

推力和弯矩:

W₁ = 4.26 kN/m M_{1,W} = -23.40 kNm/m

FX_{1,surch} = 0.00 kN/m FY_{1,surch} = 0.00 kN/m M_{1,surch} = 0.00 kNm/m

FY_{G,1} = 0.00 kN/m M_{1,FY,G} = 0.00 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{1,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{1,ASpile} = 0.00 kN/m M_{1,ASpile} = 0.00 kNm/m

N₁ = 14.95 kN/m T₁ = 17.55 kN/m M_{1,T} = 194.31 kNm/m

条块 2:

L₂ = 0.92 m α_2 = -24.88 ° c₂ = 28.00 kPa ϕ_2 = 17.00 °

推力和弯矩:

W₂ = 12.11 kN/m M_{2,W} = -56.33 kNm/m

FX_{2,surch} = 0.00 kN/m FY_{2,surch} = 0.00 kN/m M_{2,surch} = 0.00 kNm/m

FY_{G,2} = 0.00 kN/m M_{2,FY,G} = 0.00 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{2,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{2,ASpile} = 0.00 kN/m M_{2,ASpile} = 0.00 kNm/m

N₂ = 21.72 kN/m T₂ = 18.05 kN/m M_{2,T} = 199.84 kNm/m

条块 3:

L₃ = 0.89 m α_3 = -20.18 ° c₃ = 28.00 kPa ϕ_3 = 17.00 °

推力和弯矩:

W₃ = 18.04 kN/m M_{3,W} = -68.82 kNm/m

FX_{3,surch} = 0.00 kN/m FY_{3,surch} = 0.00 kN/m M_{3,surch} = 0.00 kNm/m

FY_{G,3} = 0.00 kN/m M_{3,FY,G} = 0.00 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{3,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{3,ASpile} = 0.00 kN/m M_{3,ASpile} = 0.00 kNm/m

N₃ = 25.94 kN/m T₃ = 18.29 kN/m M_{3,T} = 202.44 kNm/m

条块 4:

L₄ = 0.87 m α_4 = -15.61 ° c₄ = 28.00 kPa ϕ_4 = 17.00 °

推力和弯矩:

W₄ = 22.36 kN/m M_{4,W} = -66.55 kNm/m

FX_{4,surch} = 0.00 kN/m FY_{4,surch} = 0.00 kN/m M_{4,surch} = 0.00 kNm/m

FY_{G,4} = 0.00 kN/m M_{4,FY,G} = 0.00 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{4,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{4,ASpile} = 0.00 kN/m M_{4,ASpile} = 0.00 kNm/m

N₄ = 28.34 kN/m T₄ = 18.34 kN/m M_{4,T} = 203.05 kNm/m

条块 5:

L₅ = 0.85 m α_5 = -11.14 ° c₅ = 28.00 kPa ϕ_5 = 17.00 °

推力和弯矩:

W₅ = 25.54 kN/m M_{5,W} = -54.60 kNm/m

FX_{5,surch} = 0.00 kN/m FY_{5,surch} = 0.00 kN/m M_{5,surch} = 0.00 kNm/m

FY_{G,5} = 0.00 kN/m M_{5,FY,G} = 0.00 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{5,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{5,ASpile} = 0.00 kN/m M_{5,ASpile} = 0.00 kNm/m

N₅ = 29.64 kN/m T₅ = 18.31 kN/m M_{5,T} = 202.74 kNm/m

条块 6:

L₆ = 0.84 m α_6 = -6.75 ° c₆ = 28.00 kPa ϕ_6 = 17.00 °

推力和弯矩:

W₆ = 27.73 kN/m M_{6,W} = -36.03 kNm/m

FX_{6,surch} = 0.00 kN/m FY_{6,surch} = 0.00 kN/m M_{6,surch} = 0.00 kNm/m

FY_{G,6} = 0.00 kN/m M_{6,FY,G} = 0.00 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{6,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{6,ASpile} = 0.00 kN/m M_{6,ASpile} = 0.00 kNm/m

N₆ = 30.08 kN/m T₆ = 18.23 kN/m M_{6,T} = 201.80 kNm/m

条块 7:

L₇ = 0.84 m α_7 = -2.39 ° c₇ = 28.00 kPa ϕ_7 = 17.00 °

推力和弯矩:

W₇ = 28.91 kN/m M_{7,W} = -13.32 kNm/m

FX_{7,surch} = 0.00 kN/m FY_{7,surch} = 0.00 kN/m M_{7,surch} = 0.00 kNm/m

FY_{G,7} = 0.00 kN/m M_{7,FY,G} = 0.00 kNm/m

抗力和弯矩:

FX_{7,ASpile} = 0.00 kN/m FY_{7,ASpile} = 0.00 kN/m M_{7,ASpile} = 0.00 kNm/m

N₇ = 29.69 kN/m T₇ = 18.08 kN/m M_{7,T} = 200.19 kNm/m

条块 8:

L₈ = 0.84 m α_8 = 1.96 ° c₈ = 28.00 kPa ϕ_8 = 17.00 °

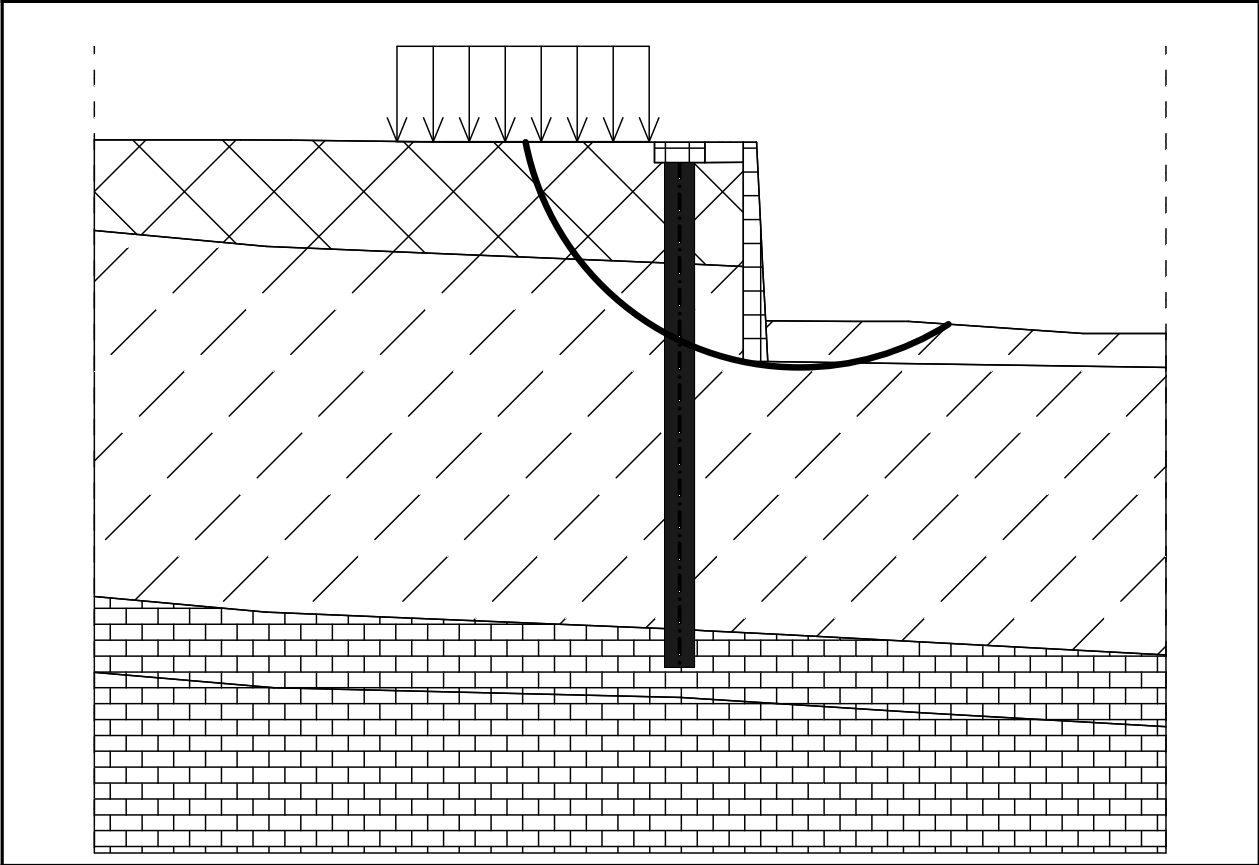
推力和弯矩:

W₈ = 29.08 kN/m M_{8,W} = 10.98 kNm/m

[illegible]

FX_{19,ASPile} = 0.00 kN/m FY_{19,ASPile} = 0.00 kN/m M_{19,ASPile} = 0.00 kNm/m
N₁₉ = 105.00 kN/m T₁₉ = 18.48 kN/m M_{19,T} = 204.59 kNm/m
条块 20:
L₂₀ = 2.69 m α₂₀ = 71.83 ° c₂₀ = 12.00 kPa φ₂₀ = 7.00 °
推力和弯矩:
W₂₀ = 19.81 kN/m M_{20,W} = 206.84 kNm/m
FX_{20,surch} = 0.00 kN/m FY_{20,surch} = 0.00 kN/m M_{20,surch} = 0.00 kNm/m
FY_{G,20} = 16.77 kN/m M_{20,FY,G} = 175.08 kNm/m
抗力和弯矩:
FX_{20,ASPile} = 0.00 kN/m FY_{20,ASPile} = 0.00 kN/m M_{20,ASPile} = 0.00 kNm/m
N₂₀ = 51.95 kN/m T₂₀ = 21.45 kN/m M_{20,T} = 237.45 kNm/m
ΣM_{act} = 8079.12kNm/m Fs*ΣM_{pas} = 11487.71 kNm/m

名称：分析



十二、计算项目： 4-4 剖面图(韶关挖掘机厂地块边坡)（降雨工况）

边坡稳定性分析

稳定性分析

安全系数			
持久设计状况			
折线滑面的安全系数：	SF _{polyg} =	1.20	[-]
圆弧滑面的安全系数：	SF _{circ} =	1.20	[-]

抗滑桩

编号	抗滑桩 添加	桩顶坐标		桩长 l [m]	工程类型	连梁深度 h [m]	连梁长度 l _b [m]	桩水平间距	
		x [m]	z [m]					b _f [m]	b/b _b [m]
1	否	23.20	29.62	20.00	单排桩				2.00

编号	桩身截面 [m]	桩身抗滑承载力			
		抗滑承载力沿桩身分布	最大抗滑承载力 V _u [kN]	最大承载力桩长比 κ [-]	桩身抗滑力方向
1	d = 1.20	均匀分布	800.00		垂直桩身

超载

编号	超载		类型	作用类型	位置 z [m]	起点 x [m]	长度 l [m]	宽度 b [m]	倾角 α [°]	大小		
	新建	修改								q, q ₁ , f, F, x	q ₂ , z	单位
1	是		条形超载	永久作用	坡面	x = 12.00	l = 10.00		0.00	20.00		kN/m ²

地震荷载

不考虑地震

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

结果(工况阶段 1)

分析 1

圆弧滑动面

滑动面参数						
圆心：	x =	28.19	[m]	角度：	α_1 =	-75.80 [°]
	z =	33.33	[m]		α_2 =	31.13 [°]
半径：	R =	11.86	[m]			
自动搜索后的滑动面。						

边坡稳定性验算 (毕肖普法(Bishop))

滑面上下滑力的总和： F_a = 606.64 kN/m

滑面上抗滑力的总和： F_p = 759.55 kN/m

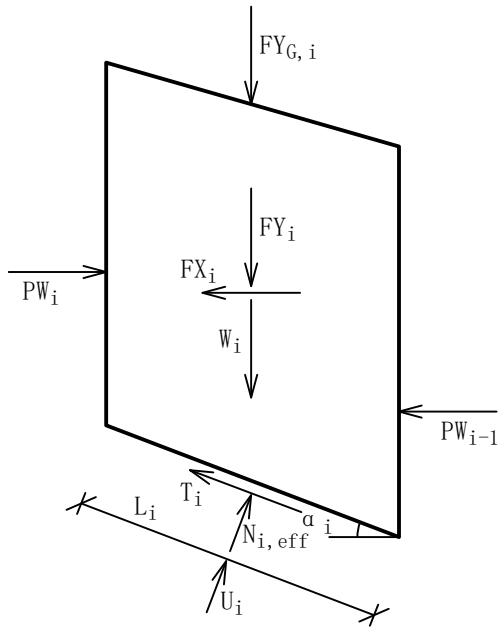
下滑力矩： M_a = 7194.74 kNm/m

抗滑力矩： M_p = 9008.29 kNm/m

安全系数 = 1.25 > 1.20

边坡稳定性 满足要求

力 (详细结果)



稳定性系数 $F_s = 1.252$
半径 $R = 11.86 \text{ m}$

条块 1:

$L_1 = 1.01 \text{ m}$ $\alpha_1 = -28.71^\circ$ $c_1 = 18.00 \text{ kPa}$ $\phi_1 = 12.00^\circ$

推力和弯矩:

$W_1 = 4.65 \text{ kN/m}$ $M_{1,W} = -26.49 \text{ kNm/m}$

$FX_{1,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{1,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{1,surch} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$FY_{G,1} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{1,FY,G} = 0.00 \text{ kNm/m}$

抗力和弯矩:

$FX_{1,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{1,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{1,ASpile} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$N_1 = 14.57 \text{ kN/m}$ $T_1 = 16.92 \text{ kN/m}$ $M_{1,T} = 200.70 \text{ kNm/m}$

条块 2:

$L_2 = 0.96 \text{ m}$ $\alpha_2 = -23.95^\circ$ $c_2 = 18.00 \text{ kPa}$ $\phi_2 = 12.00^\circ$

推力和弯矩:

$W_2 = 13.22 \text{ kN/m}$ $M_{2,W} = -63.57 \text{ kNm/m}$

$FX_{2,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{2,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{2,surch} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$FY_{G,2} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{2,FY,G} = 0.00 \text{ kNm/m}$

抗力和弯矩:

$FX_{2,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{2,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{2,ASpile} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$N_2 = 22.30 \text{ kN/m}$ $T_2 = 17.65 \text{ kN/m}$ $M_{2,T} = 209.35 \text{ kNm/m}$

条块 3:

$L_3 = 0.93 \text{ m}$ $\alpha_3 = -19.36^\circ$ $c_3 = 18.00 \text{ kPa}$ $\phi_3 = 12.00^\circ$

推力和弯矩:

$W_3 = 20.06 \text{ kN/m}$ $M_{3,W} = -78.82 \text{ kNm/m}$

$FX_{3,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{3,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{3,surch} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$FY_{G,3} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{3,FY,G} = 0.00 \text{ kNm/m}$

抗力和弯矩:

$FX_{3,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{3,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{3,ASpile} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$N_3 = 27.63 \text{ kN/m}$ $T_3 = 18.12 \text{ kN/m}$ $M_{3,T} = 214.94 \text{ kNm/m}$

条块 4:

$L_4 = 0.91 \text{ m}$ $\alpha_4 = -14.90^\circ$ $c_4 = 18.00 \text{ kPa}$ $\phi_4 = 12.00^\circ$

推力和弯矩:

$W_4 = 24.80 \text{ kN/m}$ $M_{4,W} = -75.57 \text{ kNm/m}$

$FX_{4,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{4,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{4,surch} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$FY_{G,4} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{4,FY,G} = 0.00 \text{ kNm/m}$

抗力和弯矩:

$FX_{4,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{4,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{4,ASpile} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$N_4 = 30.53 \text{ kN/m}$ $T_4 = 18.30 \text{ kN/m}$ $M_{4,T} = 216.99 \text{ kNm/m}$

条块 5:

$L_5 = 0.90 \text{ m}$ $\alpha_5 = -10.53^\circ$ $c_5 = 18.00 \text{ kPa}$ $\phi_5 = 12.00^\circ$

推力和弯矩:

$W_5 = 28.22 \text{ kN/m}$ $M_{5,W} = -61.12 \text{ kNm/m}$

$FX_{5,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{5,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{5,surch} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$FY_{G,5} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{5,FY,G} = 0.00 \text{ kNm/m}$

抗力和弯矩:

$FX_{5,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{5,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{5,ASpile} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$N_5 = 32.12 \text{ kN/m}$ $T_5 = 18.34 \text{ kN/m}$ $M_{5,T} = 217.53 \text{ kNm/m}$

条块 6:

$L_6 = 0.89 \text{ m}$ $\alpha_6 = -6.22^\circ$ $c_6 = 18.00 \text{ kPa}$ $\phi_6 = 12.00^\circ$

推力和弯矩:

$W_6 = 30.51 \text{ kN/m}$ $M_{6,W} = -39.17 \text{ kNm/m}$

$FX_{6,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{6,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{6,surch} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$FY_{G,6} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{6,FY,G} = 0.00 \text{ kNm/m}$

抗力和弯矩:

$FX_{6,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{6,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{6,ASpile} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$N_6 = 32.68 \text{ kN/m}$ $T_6 = 18.30 \text{ kN/m}$ $M_{6,T} = 216.99 \text{ kNm/m}$

条块 7:

$L_7 = 0.88 \text{ m}$ $\alpha_7 = -1.95^\circ$ $c_7 = 18.00 \text{ kPa}$ $\phi_7 = 12.00^\circ$

推力和弯矩:

$W_7 = 31.73 \text{ kN/m}$ $M_{7,W} = -12.77 \text{ kNm/m}$

$FX_{7,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{7,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{7,surch} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$FY_{G,7} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{7,FY,G} = 0.00 \text{ kNm/m}$

抗力和弯矩:

$FX_{7,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{7,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{7,ASpile} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$N_7 = 32.36 \text{ kN/m}$ $T_7 = 18.17 \text{ kN/m}$ $M_{7,T} = 215.54 \text{ kNm/m}$

条块 8:

$L_8 = 0.88 \text{ m}$ $\alpha_8 = 2.32^\circ$ $c_8 = 18.00 \text{ kPa}$ $\phi_8 = 12.00^\circ$

推力和弯矩:

$W_8 = 31.82 \text{ kN/m}$ $M_{8,W} = 15.24 \text{ kNm/m}$

$FX_{8,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{8,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{8,surch} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$FY_{G,8} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{8,FY,G} = 0.00 \text{ kNm/m}$

抗力和弯矩:

$FX_{8,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{8,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{8,ASpile} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$N_8 = 31.12 \text{ kN/m}$ $T_8 = 17.97 \text{ kN/m}$ $M_{8,T} = 213.07 \text{ kNm/m}$

条块 9:

$L_9 = 0.89 \text{ m}$ $\alpha_9 = 6.59^\circ$ $c_9 = 18.00 \text{ kPa}$ $\phi_9 = 12.00^\circ$

推力和弯矩:

$W_9 = 40.29 \text{ kN/m}$ $M_{9,W} = 54.81 \text{ kNm/m}$

$FX_{9,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{9,surch} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{9,surch} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$FY_{G,9} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{9,FY,G} = 0.00 \text{ kNm/m}$

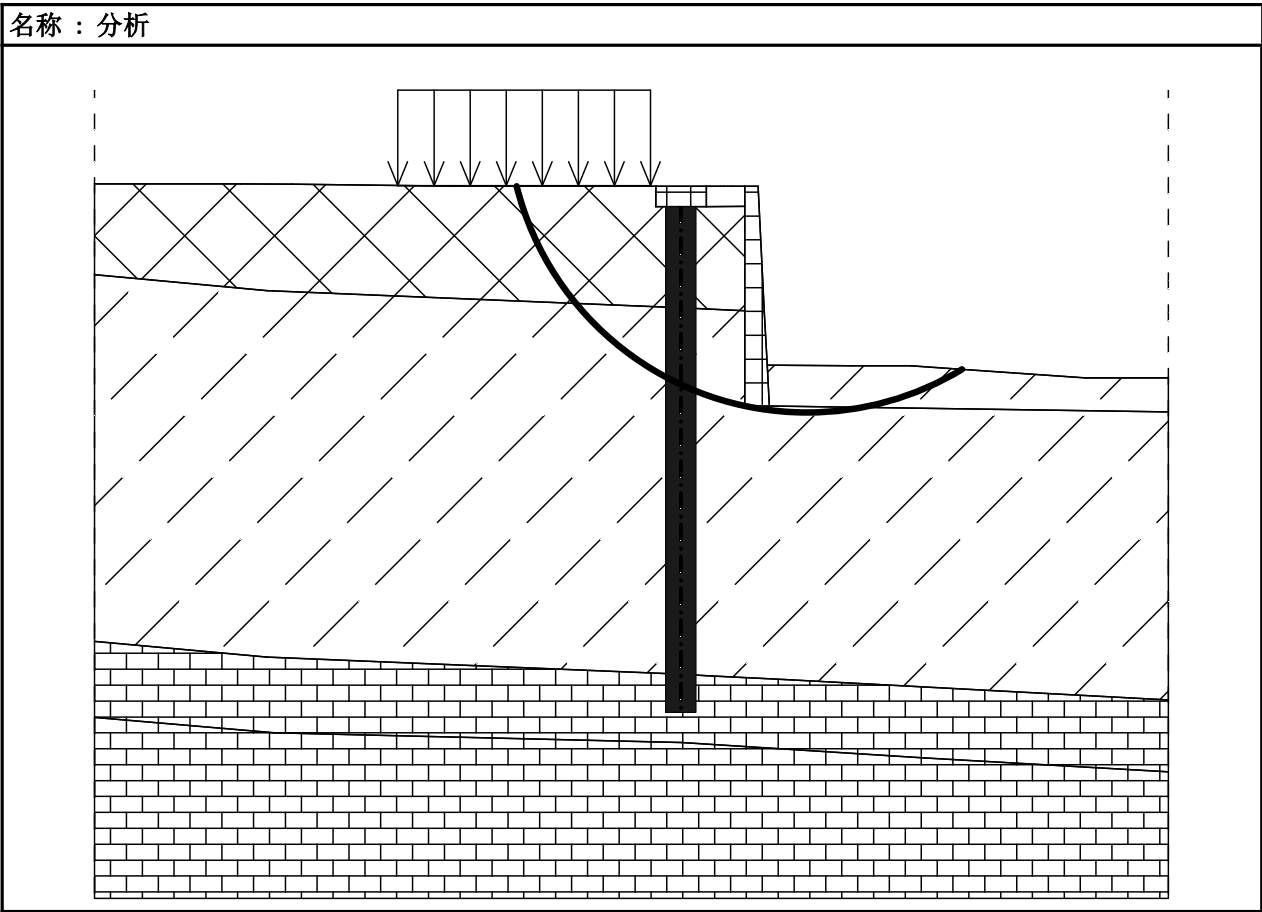
抗力和弯矩:

$FX_{9,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $FY_{9,ASpile} = 0.00 \text{ kN/m}$ $M_{9,ASpile} = 0.00 \text{ kNm/m}$

$N_9 = 38.33 \text{ kN/m}$ $T_9 = 19.26 \text{ kN/m}$ $M_{9,T} = 228.48 \text{ kNm/m}$

条块 10:

L ₁₀	= 0.90 m	α ₁₀	= 10.90 °	c ₁₀	= 18.00 kPa	φ ₁₀	= 12.00 °	FX _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{15,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{15,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
推力和弯矩:								N ₁₅	= 135.97 kN/m	T ₁₅	= 38.39 kN/m	M _{15,T}	= 455.35 kNm/m
W ₁₀	= 148.46 kN/m	M _{10,W}	= 332.83 kNm/m	条块 16:									
FX _{10,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{10,surch}	= 0.00 kN/m	M _{10,surch}	= 0.00 kNm/m	L ₁₆	= 1.14 m	α ₁₆	= 39.47 °	c ₁₆	= 18.00 kPa	φ ₁₆	= 12.00 °
FY _{G,10}	= 0.00 kN/m	M _{10,FY,G}	= 0.00 kNm/m	推力和弯矩:									
抗力和弯矩:								W ₁₆	= 105.09 kN/m	M _{16,W}	= 791.44 kNm/m		
FX _{10,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{10,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{10,ASPIle}	= 0.00 kNm/m	FX _{16,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{16,surch}	= 0.00 kN/m	M _{16,surch}	= 0.00 kNm/m		
N ₁₀	= 143.99 kN/m	T ₁₀	= 37.35 kN/m	M _{10,T}	= 442.98 kNm/m	FY _{G,16}	= 17.63 kN/m	M _{16,FY,G}	= 132.77 kNm/m				
条块 11:								抗力和弯矩:					
L ₁₁	= 0.91 m	α ₁₁	= 15.28 °	c ₁₁	= 18.00 kPa	φ ₁₁	= 12.00 °	FX _{16,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{16,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{16,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
推力和弯矩:								N ₁₆	= 127.62 kN/m	T ₁₆	= 38.08 kN/m	M _{16,T}	= 451.66 kNm/m
W ₁₁	= 144.33 kN/m	M _{11,W}	= 450.81 kNm/m	条块 17:									
FX _{11,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{11,surch}	= 0.00 kN/m	M _{11,surch}	= 0.00 kNm/m	L ₁₇	= 1.25 m	α ₁₇	= 45.26 °	c ₁₇	= 18.00 kPa	φ ₁₇	= 12.00 °
FY _{G,11}	= 0.00 kN/m	M _{11,FY,G}	= 0.00 kNm/m	推力和弯矩:									
抗力和弯矩:								W ₁₇	= 91.23 kN/m	M _{17,W}	= 767.43 kNm/m		
FX _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{11,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{11,ASPIle}	= 0.00 kNm/m	FX _{17,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{17,surch}	= 0.00 kN/m	M _{17,surch}	= 0.00 kNm/m		
N ₁₁	= 139.56 kN/m	T ₁₁	= 36.83 kN/m	M _{11,T}	= 436.80 kNm/m	FY _{G,17}	= 17.63 kN/m	M _{17,FY,G}	= 148.31 kNm/m				
条块 12:								抗力和弯矩:					
L ₁₂	= 0.94 m	α ₁₂	= 19.75 °	c ₁₂	= 18.00 kPa	φ ₁₂	= 12.00 °	FX _{17,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{17,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{17,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
推力和弯矩:								N ₁₇	= 116.52 kN/m	T ₁₇	= 37.78 kN/m	M _{17,T}	= 448.12 kNm/m
W ₁₂	= 141.87 kN/m	M _{12,W}	= 568.17 kNm/m	条块 18:									
FX _{12,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{12,surch}	= 0.00 kN/m	M _{12,surch}	= 0.00 kNm/m	L ₁₈	= 1.42 m	α ₁₈	= 51.72 °	c ₁₈	= 11.45 kPa	φ ₁₈	= 6.91 °
FY _{G,12}	= 0.00 kN/m	M _{12,FY,G}	= 0.00 kNm/m	推力和弯矩:									
抗力和弯矩:								W ₁₈	= 74.11 kN/m	M _{18,W}	= 688.74 kNm/m		
FX _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{12,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{12,ASPIle}	= 0.00 kNm/m	FX _{18,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{18,surch}	= 0.00 kN/m	M _{18,surch}	= 0.00 kNm/m		
N ₁₂	= 137.52 kN/m	T ₁₂	= 36.81 kN/m	M _{12,T}	= 436.57 kNm/m	FY _{G,18}	= 17.63 kN/m	M _{18,FY,G}	= 163.85 kNm/m				
条块 13:								抗力和弯矩:					
L ₁₃	= 0.97 m	α ₁₃	= 24.35 °	c ₁₃	= 18.00 kPa	φ ₁₃	= 12.00 °	FX _{18,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{18,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{18,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
推力和弯矩:								N ₁₈	= 117.22 kN/m	T ₁₈	= 24.36 kN/m	M _{18,T}	= 288.94 kNm/m
W ₁₃	= 137.66 kN/m	M _{13,W}	= 672.66 kNm/m	条块 19:									
FX _{13,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{13,surch}	= 0.00 kN/m	M _{13,surch}	= 0.00 kNm/m	L ₁₉	= 1.73 m	α ₁₉	= 59.34 °	c ₁₉	= 9.00 kPa	φ ₁₉	= 5.00 °
FY _{G,13}	= 0.00 kN/m	M _{13,FY,G}	= 0.00 kNm/m	推力和弯矩:									
抗力和弯矩:								W ₁₉	= 52.28 kN/m	M _{19,W}	= 531.93 kNm/m		
FX _{13,ASPIle}	= 87.85 kN/m	FY _{13,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{13,ASPIle}	= 944.34 kNm/m	FX _{19,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{19,surch}	= 0.00 kN/m	M _{19,surch}	= 0.00 kNm/m		
N ₁₃	= 134.48 kN/m	T ₁₃	= 36.74 kN/m	M _{13,T}	= 435.73 kNm/m	FY _{G,19}	= 17.63 kN/m	M _{19,FY,G}	= 179.39 kNm/m				
条块 14:								抗力和弯矩:					
L ₁₄	= 1.01 m	α ₁₄	= 29.13 °	c ₁₄	= 18.00 kPa	φ ₁₄	= 12.00 °	FX _{19,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{19,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{19,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
推力和弯矩:								N ₁₉	= 103.89 kN/m	T ₁₉	= 19.69 kN/m	M _{19,T}	= 233.47 kNm/m
W ₁₄	= 129.18 kN/m	M _{14,W}	= 745.10 kNm/m	条块 20:									
FX _{14,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{14,surch}	= 0.00 kN/m	M _{14,surch}	= 0.00 kNm/m	L ₂₀	= 2.54 m	α ₂₀	= 69.66 °	c ₂₀	= 9.00 kPa	φ ₂₀	= 5.00 °
FY _{G,14}	= 0.37 kN/m	M _{14,FY,G}	= 2.14 kNm/m	推力和弯矩:									
抗力和弯矩:								W ₂₀	= 19.91 kN/m	M _{20,W}	= 220.16 kNm/m		
FX _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{14,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{14,ASPIle}	= 0.00 kNm/m	FX _{20,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{20,surch}	= 0.00 kN/m	M _{20,surch}	= 0.00 kNm/m		
N ₁₄	= 128.11 kN/m	T ₁₄	= 36.26 kN/m	M _{14,T}	= 429.99 kNm/m	FY _{G,20}	= 17.63 kN/m	M _{20,FY,G}	= 194.93 kNm/m				
条块 15:								抗力和弯矩:					
L ₁₅	= 1.07 m	α ₁₅	= 34.14 °	c ₁₅	= 18.00 kPa	φ ₁₅	= 12.00 °	FX _{20,ASPIle}	= 0.00 kN/m	FY _{20,ASPIle}	= 0.00 kN/m	M _{20,ASPIle}	= 0.00 kNm/m
推力和弯矩:								N ₂₀	= 49.50 kN/m	T ₂₀	= 21.69 kN/m	M _{20,T}	= 257.21 kNm/m
W ₁₅	= 116.45 kN/m	M _{15,W}	= 774.34 kNm/m	ΣM _{act} = 7194.74 kNm/m									
FX _{15,surch}	= 0.00 kN/m	FY _{15,surch}	= 0.00 kN/m	M _{15,surch}	= 0.00 kNm/m	Fs*ΣM _{pas} = 9008.29 kNm/m							
FY _{G,15}	= 17.63 kN/m	M _{15,FY,G}	= 117.22 kNm/m										
抗力和弯矩:													



十三、计算项目： 抗滑桩设计(宝铁公司地块边坡)

安全系数			
抗拉承载力安全系数：	SF _t =	2.20	[-]
抗拔承载力(岩土与锚固体)安全系数：	SF _e =	2.60	[-]
抗拔承载力(钢筋与砂浆)安全系数：	SF _c =	2.60	[-]

截面尺寸

结构长度= 20.00 m
截面名称：排桩 d = 1.20 m; a = 2.00 m
桩身材料：混凝土
自动计算的嵌固段计算宽度折减系数 = 0.99
截面面积 A = 5.65E-01 m²/m
惯性矩 I = 5.09E-02 m⁴/m
弹性模量 E = 30000.00 MPa
剪切模量 G = 12000.00 MPa

滑面以上作用力

滑面深度 h_{s1} = 7.84 m
桩后滑坡推力类型：剩余下滑力
桩前滑体抗力类型：剩余抗滑力
桩后滑坡推力 T = 292.01 kN/m
桩前滑体抗力 P = 234.49 kN/m

滑坡推力分布图形：三角形
滑体抗力分布图形：三角形

结构材料

依据规范对钢筋混凝土结构进行分析 中国规范 GB 50010-2010.

混凝土: C30

抗压强度标准值 f_{ck} = 20.10 MPa
抗拉强度标准值 f_{tk} = 2.01 MPa
弹性模量 E_c = 30000.00 MPa
剪切模量 G = 12000.00 MPa

纵向钢筋: HRB400

屈服强度 f_{yk} = 400.00 MPa

横向钢筋: HRB400

屈服强度 f_{yk} = 400.00 MPa

岩土材料参数

素填土-暴雨

天然重度：γ = 19.00 kN/m³
应力状态：总应力 φ_{cu}, c_{cu}
结构与岩土间摩擦角：δ = 3.00 °
内摩擦角：φ_{cu} = 5.00 °
黏聚力：c_{cu} = 9.00 kPa
岩土材料：无黏性土
参数：m = 1500.00 MN/m⁴

粉质粘土-暴雨

天然重度：γ = 19.50 kN/m³
应力状态：总应力 φ_{cu}, c_{cu}
结构与岩土间摩擦角：δ = 7.20 °
内摩擦角：φ_{cu} = 12.00 °
黏聚力：c_{cu} = 18.00 kPa
岩土材料：无黏性土
参数：m = 3600.00 MN/m⁴

桩身嵌岩

嵌岩段桩长 l = 0.70 m
岩石单轴抗压极限强度 f_{rk} = 5200.00 kPa
水平方向的换算系数 K = 0.50
折减系数 ν = 0.30

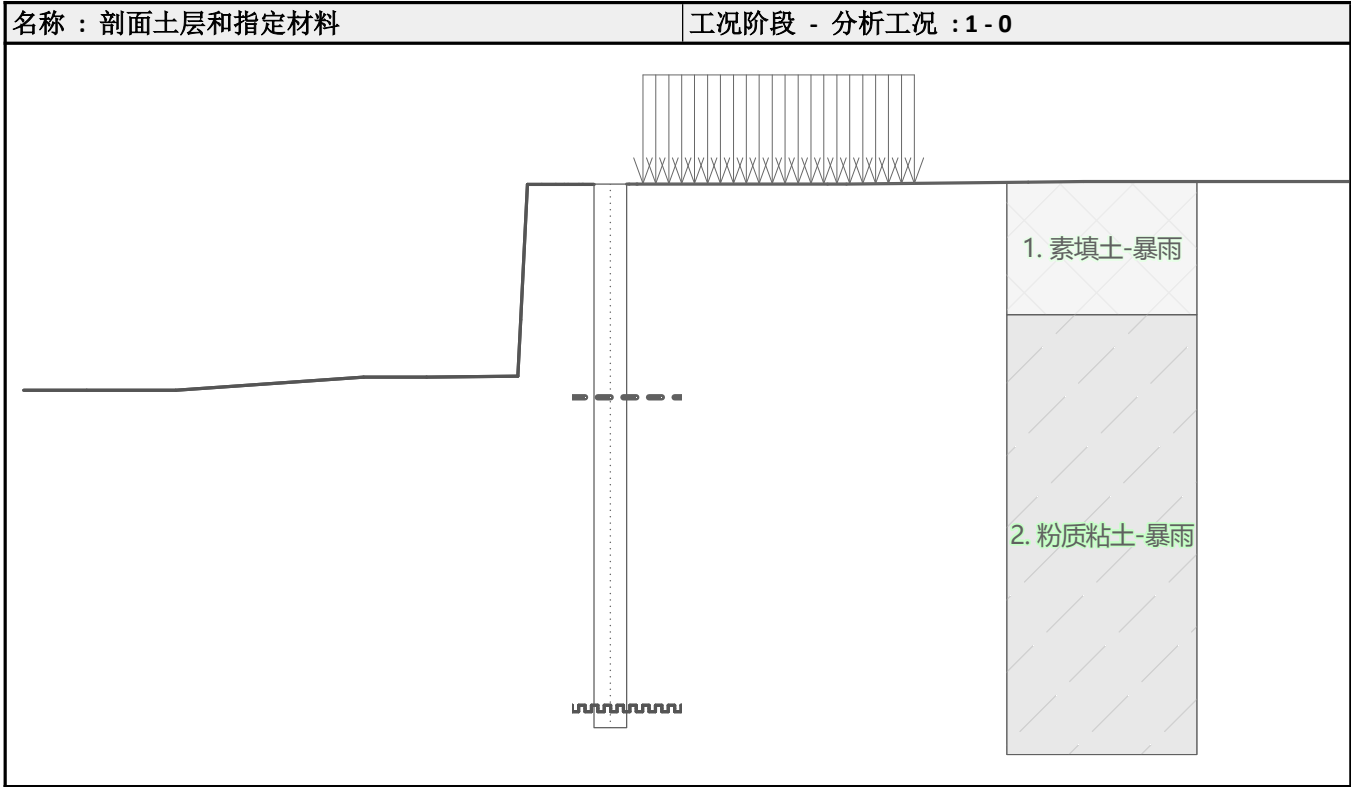
剖面土层和指定材料

位置信息

地表标高 = 30.42 m

剖面土层和指定材料

编号	地层厚度 t [m]	深度 z [m]	高程 [m]	岩土材料	图例
1	4.80	0.00 .. 4.80	30.42 .. 25.62	素填土-暴雨	
2	-	4.80 .. ∞	25.62 .. -	粉质粘土-暴雨	



输入均布面超载

编号	超载		作用	超载 1 [kN/m²]	超载 2 [kN/m²]	起点 x 坐标 x [m]	长度 l [m]	深度 z [m]
	新建	修改						
1	是		永久作用	20.00		0.60	10.00	坡面

全局设置

结构的离散数量 = 100
土压力分析：根据分析设置进行折减
截面最小压力被认为是 $\sigma_{a,min} = 0.20\sigma_z$
结构重要性系数 $\gamma_0 = 1.00$

工况阶段设置

设计状况：持久设计状况

分析结果

编号 1 截面

结构上作用力的分布

	位移最小值 [mm]	位移最大值 [mm]	剪力最小值 [kN/m]	剪力最大值 [kN/m]	弯矩最小值 [kNm/m]	弯矩最大值 [kNm/m]
0.00	-1.83	-1.83	0.00	0.00	0.00	0.00
0.01	-1.83	-1.83	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.01	-1.83	-1.83	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.01	-1.83	-1.83	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.01	-1.83	-1.83	-0.00	-0.00	0.00	0.00
1.00	-1.56	-1.56	-0.94	-0.94	0.31	0.31
2.00	-1.29	-1.29	-3.74	-3.74	2.50	2.50
3.00	-1.03	-1.03	-8.42	-8.42	8.42	8.42

	位移最小值 [mm]	位移最大值 [mm]	剪力最小值 [kN/m]	剪力最大值 [kN/m]	弯矩最小值 [kNm/m]	弯矩最大值 [kNm/m]
4.00	-0.77	-0.77	-14.98	-14.98	19.97	19.97
5.00	-0.52	-0.52	-23.40	-23.40	39.00	39.00
6.00	-0.30	-0.30	-33.70	-33.70	67.40	67.40
7.00	-0.12	-0.12	-45.87	-45.87	107.03	107.03
7.83	-0.03	-0.03	-57.46	-57.46	150.07	150.07
7.84	-0.03	-0.03	-54.31	-54.31	150.52	150.52
8.00	-0.02	-0.02	47.35	47.35	150.45	150.45
9.00	0.00	0.00	92.79	92.79	28.64	28.64
10.00	0.00	0.00	-2.83	-2.83	-4.95	-4.95
11.00	-0.00	-0.00	-3.46	-3.46	-1.93	-1.93
12.00	-0.00	-0.00	-0.40	-0.40	0.01	0.01
13.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.05	0.05
14.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04	0.04
15.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04	0.04
16.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.03
17.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02
18.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
19.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
20.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00

结构内力最大值

位移最大值 = -1.8 mm
位移最小值 = 0.0 mm
弯矩最大值 = 150.52 kNm/m
弯矩最小值 = -4.99 kNm/m
剪力最大值 = 145.77 kN/m

验算钢筋混凝土结构截面 (排桩 d = 1.20 m; a = 2.00 m)

对所有工况阶段进行分析。

荷载分项系数 = 1.00

截面抗弯验算：

钢筋 - 16 根, 直径 25.0mm; 保护层 20.0mm; 附加钢筋: 钢筋直径 14.0 mm

结构类型 (配筋率): 按梁计算

配筋率 $\rho = 0.456 \% > 0.200 \% = \rho_{min}$

荷载：M = 301.04 kNm

承载力：M_u = 1802.48 kNm

桩配筋设计 满足要求

截面抗剪验算：

截面受剪承载力设计值: V_u = 1018.83 kN > 291.53 kN = V

截面满足要求。

总验算: 截面 满足要求

