

三亚市花岗石材料厂  
三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山  
地质环境恢复治理

工  
程  
竣  
工  
报  
告

三亚市花岗石材料厂

2025年12月16日



# 目 录

1.概述 .....	1
2.矿区地理位置 .....	2
3.矿区自然地理及经济 .....	3
4.治理与复垦责任范围 .....	4
5.治理与复垦设计要求 .....	6
5.1 A 治理区 .....	6
5.2B 治理区 .....	8
6.主要工程量 .....	12
7.施工过程及施工要点 .....	15
7.1 施工方案 .....	15
7.2 施工时间 .....	15
7.3 施工工序 .....	15
8.完成的工程量 .....	15
9.质量评述 .....	23
10.项目竣工照片 .....	23
11.结束语 .....	27

## 附 件

1、采矿许可证

2、矿山企业营业执照

## 附 图

序号	图 名	比例尺
1	三亚市大园建筑用辉绿岩矿治理前地形图	1:2000
2	三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理竣工图	1:2000
3	三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理竣工剖面图	1:1000
4	三亚市大园建筑用辉绿岩矿植树、植草工程大样图	大样图
5	三亚市大园建筑用辉绿岩矿 V 型槽工程大样图	大样图
6	三亚市大园建筑用辉绿岩矿挂网喷播工程大样图	大样图
7	三亚市大园建筑用辉绿岩矿蓄坡回填生态袋大样图	大样图
8	三亚市大园建筑用辉绿岩矿底板填方段排水沟大样图	大样图
9	三亚市大园建筑用辉绿岩矿安全围栏钢丝格栅网大样图	大样图
10	三亚市大园建筑用辉绿岩矿安全警示牌大样图	大样图
11	三亚市大园建筑用辉绿岩矿自动喷淋灌溉系统大样图	大样图

## 1.概述

2001 年 4 月 17 日，三亚市花岗石材料厂取得原海南省国土资源厅颁发的饰面用辉绿岩石材采矿许可证，证号：4600000140004，有效期限 2001 年 4 月至 2006 年 4 月；2006 年 6 月 19 日，经原海南省国土资源厅办理延续，延续后采矿许可证号：4600000620006，有效期限 2001 年 6 月至 2016 年 6 月；2012 年 2 月 23 日，经原海南省国土资源厅办理变更采矿许可证号，证号：C460000201202714022822，有效期限 2012 年 2 月 22 日至 2022 年 2 月 22 日，开采标高+330~+50m，开采矿种为饰面用辉绿岩，生产规模 58.96 万吨/年。2017 年底，三亚市花岗石材料厂向原海南省国土资源厅申请变更开采矿种为建筑用辉绿岩，2018 年 2 月获得矿种变更登记的批复，证号：C4602002020067130150022，生产规模 130.00 万 m<sup>3</sup>/年，有限期自 2020 年 6 月 8 日至 2022 年 2 月 22 日，矿山现已变更为建筑用辉绿岩矿山。

根据“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，我司需对矿段 I 实施地质环境恢复治理。因该矿段生产台阶与原“三合一”方案不一致，且西南侧道路边坡治理未完全达到专项设计要求，西侧仍存在边坡高陡、植被未恢复、生态未修复等问题，无法直接沿用原有方案。为此，我司于 2022 年 7 月委托专业设计单位编制了《三亚市花岗石材料厂三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理方案》（简称《原方案》），将西南侧道路边坡纳入治理范围，西北侧暂不纳入。

然而，《原方案》设计中采用边坡削坡工艺，石料处置面临实际



困难，致使治理工程迟迟未能启动。为推进治理工作，经与主管部门多次沟通，明确矿区北侧区域不再新设石料采矿权。因此，2023 年 11 月对原方案进行修编，在原有治理范围基础上，将矿段 I 北侧历史采坑一并纳入治理范围，形成《三亚市花岗石材料厂三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理方案（修编）》（以下简称“治理方案（修编）”），以系统推进整体修复工程。

截至目前，我司严格依据“治理方案（修编）”的设计要求，科学组织、有序推进各项治理工程的施工。目前，主体治理工程已基本完成，治理范围内地质环境隐患得到有效消除，植被恢复与土地复垦工作取得显著成效。

为系统总结治理过程、客观评估治理效果，现根据施工实际情况及相关规范要求，编制本《三亚市花岗石材料厂建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理工程竣工报告》。本报告旨在全面反映治理工程完成情况，为验收、管护及生态修复效果评估提供依据。

## 2.矿区地理位置

三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿区位于三亚市北东 30°方向约 20 公里处，隶属于三亚市吉阳镇罗蓬管区。地理坐标为：东经 109°34'35"~109°35'26"，北纬 18°22'23"~18°23'09"，从三亚港到矿区有公路直达，交通方便，矿区交通位置见图 1。

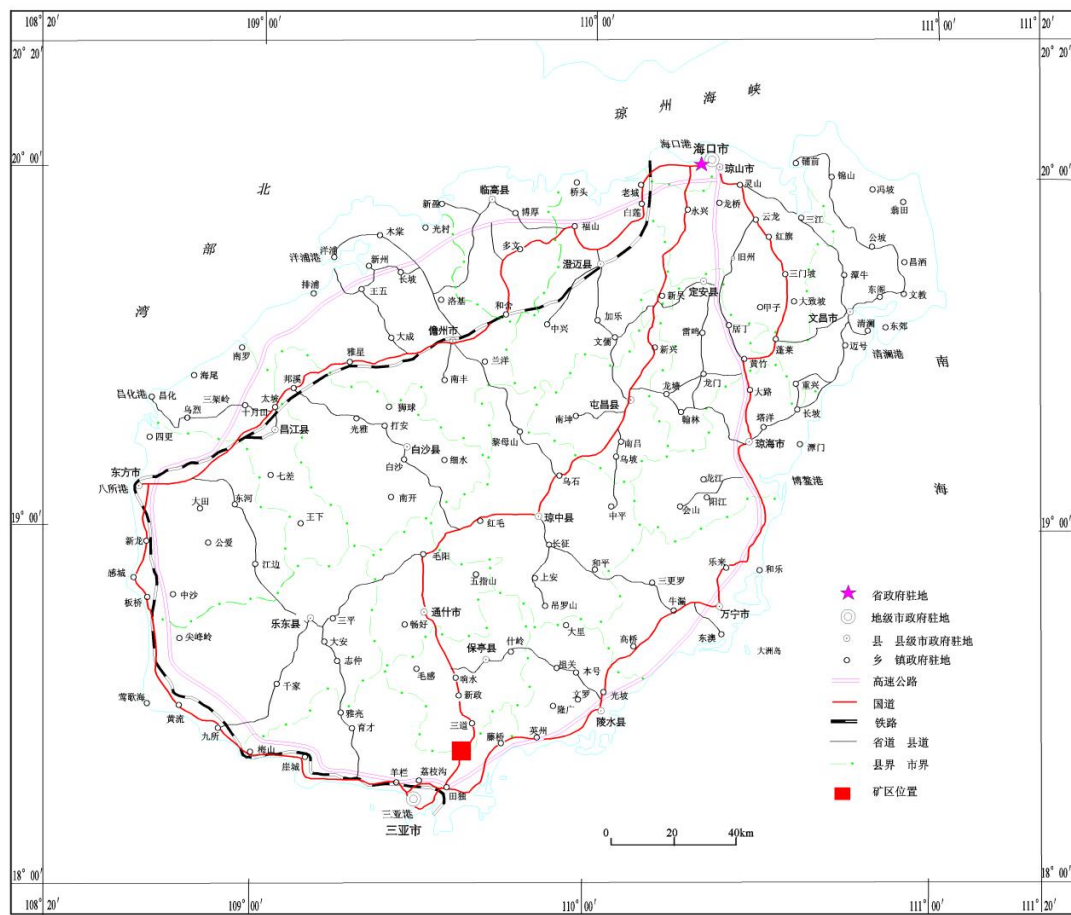


图 1 交通位置图

### 3.矿区自然地理及经济

(1) 矿区属热带季风性海洋气候，寒暑变化不大，冬春少雨，夏秋多雨，气候温和、阳光充足，四季如春。年平均气温  $23.2^{\circ}\text{C}$ 。年平均降雨量  $1279.3\text{mm}$ ，且多集中在 5~10 月份。每年常受台风暴雨影响和侵袭。全年均为生长期，无霜期。矿区内地表水系不发育，无河流、小溪。矿区东北部约 500m 处，有一小型季节性水库，由于汇水面积小，日照蒸发量大，旱季时基本干涸，雨季时蓄水。

(2) 矿区周边植被发育较好，以农业为主，盛产水稻，经济作物有橡胶、槟榔、荔枝、椰子等。海南省属热带季风气候，由于地形构造复杂，母岩和母质类型较多，故形成土壤的类型也较多。全省既

有地带性土壤，也有非地带性土壤，整个土壤分布有明显的垂直断面规律。海拔 0~10m 的地带为近代浅海沉积物形成的滨海沙土，地势平坦，气候干燥，植被生长着赖葵和仙人掌等耐干旱的植物。土壤剖面不明显的地质以沙为主。海拔+10m~+50m 地带为古海沉积物的滨海阶地燥红土，植被为稀树草地，土层深厚，有明显的剖面层次，土壤肥力较低，目前多用于种植腰果、甘蔗。海拔 50m 以上地带为赤红壤，地质为花岗岩或沙页岩的风化物，植被为热带山地常绿阔叶林和热带山地雨林。

#### 4.治理与复垦责任范围

根据《三亚市花岗石材料厂三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理方案（修编）》（海南睿通工程咨询有限公司，2023 年 11 月），由于矿段Ⅱ目前尚未开采，因而地质环境恢复治理范围仅针对矿区矿段Ⅰ范围、矿段Ⅰ北侧、西南侧旧采坑区域，包括采坑边坡及底板区域。治理区面积 159165m<sup>2</sup>，约为 238.7 亩，由 15 个拐点坐标圈定，共划分为两个治理区，分别为治理 A 区及治理 B 区，治理 A 区位于矿区南侧、东南侧及西南侧边坡区域，面积 62093m<sup>2</sup>，约合 93.1 亩；治理 B 区为包括采坑底板、旧采坑西北侧、北侧、东北侧及东侧边坡，面积 97072m<sup>2</sup>，约合 145.6 亩。治理区范围详见表 1，治理分区范围详见表 2、表 3。

表 1 治理区范围拐点坐标表（国家 2000 坐标系）			
序号	点号	坐标 X	坐标 Y
1	ZL1	2031986.47	350447.69
2	ZL2	2032035.50	350537.18

3	ZL3	2032011.52	350621.82
4	ZL4	2032005.52	350704.48
5	ZL5	2031970.25	350725.64
6	ZL6	2031933.69	350732.60
7	ZL7	2031889.12	350757.11
8	ZL8	2031800.22	350870.82
9	ZL9	2031741.89	350873.24
10	ZL10	2031722.65	350837.36
11	ZL18	2031530.63	350691.63
12	ZL19	2031505.42	350599.31
13	ZL20	2031696.39	350433.98
14	ZL16	2031794.74	350446.81
15	ZL17	2031891.49	350391.64

表 2 治理 A 区范围拐点坐标表（国家 2000 坐标系）			
序号	点号	坐标 X	坐标 Y
1	ZL10	2031722.65	350837.36
2	ZL11	2031735.57	350810.52
3	ZL12	2031699.01	350693.56
4	ZL13	2031726.48	350639.84
5	ZL14	2031757.99	350570.91
6	ZL15	2031798.92	350528.36
7	ZL16	2031794.74	350446.81
8	ZL18	2031530.63	350691.63
9	ZL19	2031505.42	350599.31
10	ZL20	2031696.39	350433.98

表 3 治理 B 区范围拐点坐标表（国家 2000 坐标系）			
序号	点号	坐标 X	坐标 Y
1	ZL1	2031986.47	350447.69
2	ZL2	2032035.50	350537.18
3	ZL3	2032011.52	350621.82
4	ZL4	2032005.52	350704.48
5	ZL5	2031970.25	350725.64
6	ZL6	2031933.69	350732.60

7	ZL7	2031889.12	350757.11
8	ZL8	2031800.22	350870.82
9	ZL9	2031741.89	350873.24

## 5.治理与复垦设计要求

《方案》将矿山环境恢复治理按南北方向分为 A、B 治理区。其中 A 治理区包括采坑南侧边坡区域、西南侧边坡区域；B 治理区包括西北侧边坡区域、北侧边坡区域以及采坑底板。

### 5.1 A 治理区

#### （1）边坡坡形整治

对部分不稳定高陡边坡进行削坡开挖，降低坡度。对全区边坡坡面进行修整，清除表面松动的浮石与危岩体。

#### （2）土壤整理与加固工程

在削坡形成的台阶平台进行覆土，并对蓄坡回填区进行土方回填与夯实。在回填区平台边缘砌筑浆砌石挡土墙，以保证回填土体的稳定。此外在覆土平台边缘码放生态袋，增强土体边缘稳定性，防止水土流失。

#### （3）土壤改良措施

对覆土或翻耕后的地表培肥以增强土壤肥力，表土翻耕过程中可随翻耕作业同时施用肥料，将肥分与土壤充分拌和，更利于植物根系吸收。

#### （4）植被复绿工程

陡坡固定挡土栅（V 形槽）修复：通过清理坡面、挂设安全网、搭设脚手架、钻孔安装锚杆、绑扎钢筋并浇筑形成连续的钢筋混凝土

V形槽，最后在槽内回填种植土并进行植树和撒播；边坡挂网喷播通过在坡面锚固镀锌网，并分次喷射含植物种子的专用混合基质，形成稳定的植生层；平台及回填区复绿：在台阶平台、蓄坡回填区及底板回填区等大面积区域，采用“植树+植草”相结合的方式进行绿化。

#### （5）灌溉与排水系统

利用区内积水塘作为水源，通过水泵和铺设的 PE 管网建立覆盖全区的自动喷灌系统，以保障植被养护用水。在坡顶、平台内侧及坡脚等关键位置布设浆砌石排水沟，并设置消力池，将坡面汇水有序导入下游，防止水土冲刷。

#### （6）安全防护工程

为避免车辆运输中出现安全事故，设计在治理区拐角、道路上下坡区、错车位等区域设置警示牌；为防止人畜跌落，在距离采坑最终边帮 2m 处设置安全围栏，采场四周及台阶边坡外沿设置安全警示牌，

#### （7）绿化养护

对植被进行为期不少于 1 年的专门管护，包括浇水、补植、病虫害防治等，确保成活率。

（8）工程监测：对治理后的边坡进行稳定性监测，并对复垦土壤进行定期监测。

#### （9）A 治理区主要工程量见表 4。

表 4 矿山地质环境恢复治理工程量统计表

序号	治理项目	计量单位	工程量	备注
1	治理区坡面危岩清理	m <sup>3</sup>	500	
2	边坡削坡石方	m <sup>3</sup>	7002	
3	坡面修整	m <sup>2</sup>	34957	
4	平台覆土	m <sup>3</sup>	9516	覆土厚度 0.8m

5	外购土方（平台）运距 30km	m <sup>3</sup>	9516	
6	蓄坡回填区回填土并夯实	m <sup>3</sup>	46545	
7	外购土方（蓄坡回填区）运距 30km	m <sup>3</sup>	46545	
8	浆砌石挡土墙（蓄坡回填区）	m <sup>3</sup>	1868	
9	生态袋	m	668	
10	培肥	m <sup>2</sup>	11895	
11	治理区边坡坡面铺设铁丝网	m <sup>2</sup>	23093	V 形槽
12	治理区边坡坡面搭设脚手架	m <sup>2</sup>	23093	V 形槽
13	治理区边坡坡面固定挡土栅钻孔	m	10335	V 形槽
14	治理区锚杆安装（16mm 螺纹钢）	m	18948	V 形槽
15	治理区横拉筋（8mm 螺纹钢）	m	21531	V 形槽
16	治理区安装模板	m <sup>2</sup>	3589	V 形槽
17	治理区浇筑混凝土	m <sup>3</sup>	287	V 形槽
18	边坡坡面固定挡土栅内覆土	m <sup>3</sup>	861	
19	固定挡土栅种植三角梅	株	7177	
20	固定挡土栅撒播槽罐种子	公斤	196	
21	钻孔长度（挂网喷播）	m	809	
22	锚杆总长度（8mm 螺纹钢）（挂网喷播）	m	1619	
23	挂网	m <sup>2</sup>	16185	
24	挂网喷播（挂网喷播）	m <sup>2</sup>	16185	
25	栽植乔木（台阶平台）	棵	4638	
26	撒播草籽（台阶平台）	m <sup>2</sup>	18550	
27	25mmPE 导水管	m	3400	
28	65mmPE 导水管	m	2000	
29	柴油抽水机	台	1	ISG50-315 型高压水泵
30	草地养护	m <sup>2</sup> /月	34735	12 月
31	乔木养护	株/月	4638	12 月
32	石方开挖（排水沟）	m <sup>3</sup>	631	
33	M10 浆砌石（排水沟）	m <sup>3</sup>	361	
34	C15 砼垫层（排水沟）	m <sup>3</sup>	84	
35	1: 2 水泥砂浆抹面（排水沟）	m <sup>2</sup>	1739	
36	消力池（排水沟）	座	3	
37	安全防护铁丝格栅网	m	722	
38	安全警示标志	块	25	
39	水泥石柱	根	181	
40	边坡监测点	个	3	
41	土壤监测	点/次	24	

## 5.2B 治理区

### （1）边坡坡形整治

对需复绿的边坡坡面进行修整，清除表面松动的浮石与危岩体。

## （2）构筑物拆除

拆除坑底区域内遗留的废弃工棚、皮带廊等构筑物，为后续治理创造条件。

## （3）坑底回填、土壤工程与加固工程

对凹陷的采坑底板进行大规模土方回填至+48.5-51.0m。在台阶平台进行覆土，并对蓄坡回填区进行土方回填与夯实。在回填区平台边缘砌筑浆砌石挡土墙，以保证土体稳定。在覆土平台边缘码放生态袋，增强边缘稳定性，防止水土流失。

## （4）土壤改良措施

对覆土或翻耕后的地表培肥以增强土壤肥力，表土翻耕过程中可随翻耕作业同时施用肥料，将肥分与土壤充分拌和，更利于植物根系吸收。

## （4）植被复绿工程

陡坡固定挡土栅（V形槽）修复：通过清理坡面、挂设安全网、搭设脚手架、钻孔安装锚杆、绑扎钢筋并浇筑形成连续的钢筋混凝土V形槽，最后在槽内回填种植土并进行植树和播；边坡挂网喷播通过在坡面锚固镀锌网，并分次喷射含植物种子的专用混合基质，形成稳定的植生层；平台及回填区复绿：在台阶平台、蓄坡回填区及底板回填区等大面积区域，采用“植树+植草”相结合的方式进行绿化。

## （5）灌溉与排水系统

利用治理区内形成的积水塘作为水源，通过水泵和铺设的管网建



立覆盖全区的自动喷灌系统。在坡面、平台及回填区布设浆砌石排水沟与钢筋混凝土排水沟，并设置消力池、涵管等设施，形成有组织的截排水体系。

#### （6）辅助工程

为便于施工及后期养护，沿治理区周边及坑底区域设置养护道路。

#### （7）安全防护工程

为避免车辆运输中出现安全事故，设计在治理区拐角、道路上下坡区、错车位等区域设置警示牌；为防止人畜跌落，在距离采坑最终边帮 2m 处设置安全围栏，采场四周及台阶边坡外沿设置安全警示牌。

#### （8）绿化养护

对复绿区域进行为期不少于一年的专门管护，包括浇水、补植与病虫害防治等，确保植被成活与生长。

#### （9）工程与生态监测

对治理后边坡的稳定性、复垦土壤的肥力与污染状况，以及区内水体的水质进行定期监测。

#### （10）B治理区主要工程量见表5。

表 5 B 治理区矿山地质环境恢复治理工程量统计表

序号	治理项目	计量单位	工程量	备注
1	治理区坡面危岩清理	m <sup>3</sup>	800	
2	坡面修整	m <sup>2</sup>	23014	
3	构筑物拆除	吨	500	
4	底板土方回填	m <sup>3</sup>	691284.1	
5	平台覆土	m <sup>3</sup>	2068	覆土厚度 0.8m
6	蓄坡回填区回填土并夯实	m <sup>3</sup>	47936	
7	浆砌石挡土墙（蓄坡回填区）	m <sup>3</sup>	1107	
8	生态袋	m	178	
9	培肥	m <sup>2</sup>	63541	

10	治理区边坡坡面铺设铁丝网	m <sup>2</sup>	23567	
11	治理区边坡坡面搭设脚手架	m <sup>2</sup>	23567	V 形槽
12	治理区边坡坡面固定挡土栅钻孔	m	10090	V 形槽
13	治理区锚杆安装（16mm 螺纹钢）	m	18498	V 形槽
14	治理区横拉筋（8mm 螺纹钢）	m	21021	V 形槽
15	治理区安装模板	m <sup>2</sup>	3504	V 形槽
16	治理区浇筑混凝土	m <sup>3</sup>	280	V 形槽
17	边坡坡面固定挡土栅内覆土	m <sup>3</sup>	841	
18	固定挡土栅种植三角梅	株	7007	
19	固定挡土栅撒播槽罐种子	公斤	227	
20	钻孔长度（挂网喷播）	m	34	
21	锚杆总长度（8mm 螺纹钢）（挂网喷播）	m	69	
22	挂网	m <sup>2</sup>	686	
23	挂网喷播（挂网喷播）	m <sup>2</sup>	686	
24	栽植乔木（平台、底板）	棵	17240	
25	撒播草籽（平台、底板）	m <sup>2</sup>	68955.4	
26	25mmPE 导水管	m	4800	
27	60mmPE 导水管	m	2500	
28	柴油抽水机	台	1	ISG50-315 型高压水泵
29	草地养护	m <sup>2</sup> /月	68955.4	12 月
30	乔木养护	株/月	17240	12 月
31	石方开挖（排水沟）	m <sup>3</sup>	378	
32	M10 浆砌石（排水沟）	m <sup>3</sup>	216	
33	C15 砼垫层（排水沟）	m <sup>3</sup>	50	
34	1: 2 水泥砂浆抹面（排水沟）	m <sup>2</sup>	1042	
35	消力池（排水沟）	座	9	
36	土方开挖（填方区排水沟）	m <sup>3</sup>	1652	
37	C25 砼（填方区排水沟）	m <sup>3</sup>	892	
38	模板（填方区排水沟）	m <sup>2</sup>	4460	
39	C15 砼垫层（填方区排水沟）	m <sup>3</sup>	198	
40	φ10 钢筋（填方区排水沟）	m	22798	
41	涵管（500mm 管径）	m	88	
42	泥结石路面（10cm 厚）	m <sup>2</sup>	4443	
43	安全防护铁丝格栅网	m	887	
44	水泥石柱	根	222	
45	安全警示标志	块	25	
46	边坡监测点	个	3	
47	土壤监测	点/次	36	
48	水质监测	点/次	2	

## 6.主要工程量

根据海南睿通工程咨询有限公司于 2023 年 11 月修编的《三亚市花岗石材料厂三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理方案（修编）》，本次治理工作将原方案中划定的 A、B 治理区合并为一个治理单元，进行统一统计与工程量核算。

矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总工程量见表 6。

表 6 矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程总工程量一览表

序号	治理项目	计量单位	A 治理区工程量	B 治理区工程量	总工程量	备注
1	治理区坡面危岩清理	m <sup>3</sup>	500	800	1300	
2	边坡削坡石方	m <sup>3</sup>	7002	-	7002	
3	坡面修整	m <sup>2</sup>	34957	23014	57971	
4	平台覆土	m <sup>3</sup>	9516	2068	11584	覆土厚度 0.8m
5	外购土方（平台）运距 30km	m <sup>3</sup>	9516	-	9516	
6	蓄坡回填区回填土并夯实	m <sup>3</sup>	46545	47936	94481	
7	外购土方（蓄坡回填区）运距 30km	m <sup>3</sup>	46545	-	46545	
8	浆砌石挡土墙（蓄坡回填区）	m <sup>3</sup>	1868	1107	2975	
9	生态袋	m	668	178	846	
10	培肥	m <sup>2</sup>	11895	63541	75436	
11	治理区边坡坡面铺设铁丝网	m <sup>2</sup>	23093	23567	46660	V 形槽
12	治理区边坡坡面搭设脚手架	m <sup>2</sup>	23093	23567	46660	V 形槽
13	治理区边坡坡面固定挡土栅钻孔	m	10335	10090	20425	V 形槽
14	治理区锚杆安装（16mm 螺纹钢）	m	18948	18498	36996	V 形槽
15	治理区横拉筋（8mm 螺纹钢）	m	21531	21021	42552	V 形槽
16	治理区安装模板	m <sup>2</sup>	3589	3504	7093	V 形槽
17	治理区浇筑混凝土	m <sup>3</sup>	287	280	567	V 形槽
18	边坡坡面固定挡土栅内覆土	m <sup>3</sup>	861	841	1702	
19	固定挡土栅种植三角梅	株	7177	7007	14184	
20	固定挡土栅撒播槽罐种子	公斤	196	227	423	
21	钻孔长度（挂网喷播）	m	809	34	843	
22	锚杆总长度（8mm 螺纹钢）（挂网喷播）	m	1619	69	1688	
23	挂网	m <sup>2</sup>	16185	686	16871	
24	挂网喷播（挂网喷播）	m <sup>2</sup>	16185	686	16871	
25	栽植乔木（台阶平台）	棵	4638	17240	21878	

26	撒播草籽（台阶平台）	m <sup>2</sup>	18550	68955.4	87505.4	
27	25mmPE 导水管	m	3400	4800	8200	
28	65mmPE 导水管	m	2000	2500	4500	
29	柴油抽水机	台	1	1	2	ISG50-315 型高压水泵
30	草地养护	m <sup>2</sup> /月	34735	68955.4	103690.4	12 月
31	乔木养护	株/月	4638	17240	21878	12 月
32	石方开挖（排水沟）	m <sup>3</sup>	631	378	1009	
33	M10 浆砌石（排水沟）	m <sup>3</sup>	361	216	577	
34	C15 砼垫层（排水沟）	m <sup>3</sup>	84	50	134	
35	1: 2 水泥砂浆抹面（排水沟）	m <sup>2</sup>	1739	1042	2781	
36	消力池（排水沟）	座	3	9	12	
37	安全防护铁丝格栅网	m	722	887	1609	
38	安全警示标志	块	25	25	50	
39	水泥石柱	根	181	222	403	
40	边坡监测点	个	3	3	6	
41	土壤监测	点/次	24	36	60	
42	构筑物拆除	吨	-	500	500	
43	底板土方回填	m <sup>3</sup>	-	691284.1	691284.1	
44	土方开挖（填方区排水沟）	m <sup>3</sup>	-	1652	1652	
45	C25 砼（填方区排水沟）	m <sup>3</sup>	-	892	892	
46	模板（填方区排水沟）	m <sup>2</sup>	-	4460	4460	
47	C15 砼垫层（填方区排水沟）	m <sup>3</sup>	-	198	198	
48	Φ 10 钢筋（填方区排水沟）	m	-	22798	22798	
49	涵管（500mm 管径）	m	-	88	88	
50	泥结石路面（10cm 厚）	m <sup>2</sup>	-	4443	4443	
51	水质监测	点/次	-	2	2	

## 7. 施工过程及施工要点

### 7.1 施工方案

根据本工程特点，总体施工部署如下：

（1）进场后，立即进驻前期工作小组，材料进场，利用矿区现有生活区作为临时设施。

（2）组织劳动力进场，进行安全教育、技术交底、分组培训。

（3）根据项目实施方案编制组织施工设计方案，分时段对项目进行工程施工。

### 7.2 施工时间

我司于 2024 年 9 月 5 日开始施工，至 2025 年 12 月 15 日工程完工，地质环境治理施工期 15 个月，各项工程基本按修编后的设计方案完成。截止至 2025 年 12 月，已完成地质环境恢复治理与土地复垦工程转入植被管护期。

### 7.3 施工工序

上山道路场地准备→竖立警示牌、修建铁丝网→采坑边坡危岩治理、削坡工程及蓄坡回填→底板回填工程→修筑截排水系统→挂网喷播→固定挡土栅（V 形槽）施工→场地平整→覆土→生态袋及挡土墙施工→植树、植草绿化→自动喷淋浇灌系统以及检测工程→植被成活养护→地质环境监测→土壤环境监测等监测工程。

## 8. 完成的工程量

根据《治理方案（修编）》（海南睿通工程咨询有限公司，2023 年 11 月）要求并结合矿山开采现状进行治理施工，大部分治理项目

已按设计完成，但部分工程根据现场实际情况进行了优化调整。具体情况如下：

（1）坡面整治工程：坡面危岩清理、边坡削坡石方、坡面修整均已完成，为后续工程奠定了安全稳定的基础，坡面整治产生的石方已回填于矿坑底板。

（2）边坡生态防护工程：已完成了 V 型槽、挂网喷播工程，已于局部边坡陡峭区域蓄坡回填，形成了系统性的坡面防护与复绿体系。

（3）构筑物拆除：已拆除场内遗留废弃工棚、皮带廊等构筑物。

（4）覆土回填工程：已对各级平台进行了土方回填，并进行了土壤培肥工作，为复绿提供了充足的土壤条件。

（5）植被恢复工程：台阶平台的栽植乔木、撒播草籽工作均基本按设计完成，帮助构建了植被群落，有效固土护坡，防止水土流失，并实现了与周边自然环境的协调。

（6）安全防护工程：已于采场四周及台阶边坡外沿设置了安全警示牌及防护铁丝网，明确标示危险区域，有效隔离并防止人畜误入，保障周边人员生命安全。

（7）监测工程：已按计划完成边坡稳定性、土壤质量及水质等监测点的布设与初步监测。

（8）灌溉系统工程：已于底板和部分挂网喷播及蓄坡回填区域设置了灌溉管网，为复垦植被在恢复初期及干旱季节提供必要的水分保障，确保其成活与生长。同时局部区域复绿效果较好，因此对原设计灌溉系统进行了减量优化。

（9）排水沟及涵管工程：由于台阶平台已形成自然坡度，可自行向东侧排水，同时底板区域形成了西高东低的地形，降水可自流排泄至现有排水沟，因此未于台阶平台区域设置排水沟，仅底板局部区域设置了排水沟与灌溉水塘连接。由于矿区可自行排泄，因此未设置与外部环境连接的跨路涵管。

（10）生态袋工程：已于部分蓄坡回填区坡脚设置了三层生态袋以防止水土流失。

本次地质环境恢复治理与土地复垦完成工作量详见表 7。



表 7 矿山地质环境治理工程完成工作量统计表

序号	治理项目	计量单位	A 治理区工程量	B 治理区工程量	设计工程量	实际完成工程量	完成率, %	备注
1	治理区坡面危岩清理	m <sup>3</sup>	500	800	1300	1459	112.23	
2	边坡削坡石方	m <sup>3</sup>	7002	-	7002	7531	107.55	
3	坡面修整	m <sup>2</sup>	34957	23014	57971	69216	119.40	
4	平台覆土	m <sup>3</sup>	9516	2068	11584	21690	187.24	
5	外购土方（平台）运距 30km	m <sup>3</sup>	9516	-	9516	21690	227.93	
6	蓄坡回填区回填土并夯实	m <sup>3</sup>	46545	47936	94481	75641	80.06	
7	外购土方（蓄坡回填区）运距 30km	m <sup>3</sup>	46545	-	46545	75641	162.51	
8	浆砌石挡土墙（蓄坡回填区）	m <sup>3</sup>	1868	1107	2975	-	-	
9	生态袋	m	668	178	846	545	64.42	
10	培肥	m <sup>2</sup>	11895	63541	75436	86679	114.90	
11	治理区边坡坡面铺设铁丝网	m <sup>2</sup>	23093	23567	46660	52646	112.83	
12	治理区边坡坡面搭设脚手架	m <sup>2</sup>	23093	23567	46660	52646	112.83	
13	治理区边坡坡面固定挡土栅钻孔	m	10335	10090	20425	23046	112.83	
14	治理区锚杆安装（16mm 螺纹钢）	m	18948	18498	36996	41743	112.83	
15	治理区横拉筋（8mm 螺纹钢）	m	21531	21021	42552	48011	112.83	
16	治理区安装模板	m <sup>2</sup>	3589	3504	7093	8003	112.83	
17	治理区浇筑混凝土	m <sup>3</sup>	287	280	567	640	112.83	
18	边坡坡面固定挡土栅内覆土	m <sup>3</sup>	861	841	1702	1920	112.83	
19	固定挡土栅种植三角梅	株	7177	7007	14184	16004	112.83	
20	固定挡土栅撒播槽罐种子	公斤	196	227	423	477	112.83	
21	钻孔长度（挂网喷播）	m	809	34	843	856	101.52	
22	锚杆总长度（8mm 螺纹钢）（挂	m	1619	69	1688	1714	101.52	

	网喷播)							
23	挂网	m <sup>2</sup>	16185	686	16871	17128	101.52	
24	挂网喷播 (挂网喷播)	m <sup>2</sup>	16185	686	16871	17128	101.52	
25	栽植乔木 (台阶平台)	棵	4638	17240	21878	21670	99.05	
26	撒播草籽 (台阶平台)	m <sup>2</sup>	18550	68955.4	87505.4	86679	99.05	
27	25mmPE 导水管	m	3400	4800	8200	6437	78.50	部分区域复绿效果较好, 自然降雨即可满足复垦植被生长需求
28	65mmPE 导水管	m	2000	2500	4500	1541	34.24	
29	柴油抽水机	台	1	1	2	2	100.00	
30	草地养护	m <sup>2</sup> /月	34735	68955.4	103690.4	86679	83.59	12 月
31	乔木养护	株/月	4638	17240	21878	21670	99.05	12 月
32	石方开挖 (排水沟)	m <sup>3</sup>	631	378	1009	-	-	台阶平台已形成自然坡度, 可向东侧自流排泄
33	M10 浆砌石 (排水沟)	m <sup>3</sup>	361	216	577	-	-	
34	C15 砼垫层 (排水沟)	m <sup>3</sup>	84	50	134	-	-	
35	1: 2 水泥砂浆抹面 (排水沟)	m <sup>2</sup>	1739	1042	2781	-	-	
36	消力池 (排水沟)	座	3	9	12	-	-	
37	安全防护铁丝格栅网	m	722	887	1609	1662	103.29	
38	安全警示标志	块	25	25	50	52	104.00	
39	水泥石柱	根	181	222	403	416	103.23	
40	边坡监测点	个	3	3	6	8	133.33	
41	土壤监测	点/次	24	36	60	68	113.33	
42	构筑物拆除	吨	-	500	500	500	100.00	

43	底板土方回填	m <sup>3</sup>	-	691284.1	691284.1	994948	143.93	
44	土方开挖（填方区排水沟）	m <sup>3</sup>	-	1652	1652	371	22.46	坑底形成了西高东低的地形，降水可自流排泄至排水沟，最后汇入灌溉水塘
45	C25 砼（填方区排水沟）	m <sup>3</sup>	-	892	892	200	22.46	
46	模板（填方区排水沟）	m <sup>2</sup>	-	4460	4460	1002	22.46	
47	C15 砼垫层（填方区排水沟）	m <sup>3</sup>	-	198	198	44	22.46	
48	Φ10 钢筋（填方区排水沟）	m	-	22798	22798	5120	22.46	
49	涵管（500mm 管径）	m	-	88	88	-	-	未设置跨路涵管
50	泥结石路面（10cm 厚）	m <sup>2</sup>	-	4443	4443	-	-	土路
51	水质监测	点/次	-	2	2	2	100.00	

项目实施完成后，生态效益、社会效益和经济效益明显。

#### （一）生态效益分析

本项目矿山地质环境恢复治理，通过治理工程有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，防止洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加项目区内表土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

（1）矿区经过矿山地质环境恢复治理，高陡边坡通过危岩清排以及回填蓄坡的方式，减少坡面角度及单台阶边坡高度，具备挂网喷播的坡面挂网覆土植树绿化，陡立边坡采取修建 V 形槽并填土植树绿化，台阶平台覆土植树，底板区域采取外运土方回填复绿，并修建排水沟、安全防护铁丝网等配套措施，治理后不仅消除了边坡地质灾害隐患，使得光秃高陡的采坑边坡迅速复绿。

（2）将原采坑活动及旧采坑损毁区域复垦为林地及灌溉用水塘，矿山开采破坏土地资源得到充分、合理、高效可持续利用，形成一整套结构合理、良性循环的林业生态系统。生态效益明显。

#### （3）有效防止水土流失

原来矿山开采活动对环境造成极大的破坏，并在一定程度上加剧项目区范围的水土流失。通过植被恢复营造林地，防止项目区生态系统退化及水土流失。

#### （4）对生物多样性的影响

且实施之后的植被覆盖率提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

保持周边动物群落的稳定性和多样性。

## （二）社会效益分析

矿区进行矿山地质环境恢复治理，有效的改善了矿区地质环境，消除矿山开采活动形成的地质灾害隐患及危岩崩塌等安全隐患，同时通过矿山地质环境恢复治理方案的实施，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。治理区内保留的积水塘，可以为治理区周边农林灌溉提供水源，改善当地群众的生产、生活质量。项目实施整治后，为三亚市乃至全省的露天矿山地质环境恢复治理和土地整治工作积累了一定经验。为同类企业特别是露天矿山企业进行矿山地质环境恢复治理树立标杆。矿山地质环境治理是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

## （三）经济效益分析

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的林、草产值及复垦后林木产值。

矿山通过地质环境保护与治理工作后，可有效增加林地面积，闭坑后的采坑覆土种植植被，达到林地用地要求，土地产出效益较高，对当地经济发展起到一定的推动作用。项目的开展在一定程度上对优化当地产业结构，解决当地劳动力就业，促进新农村建设和社会稳定，形成当地经济与自然环境和谐发展的局面具有较为重要的作用，经济效益明显。

## （四）总体效果分析

项目的实施，因矿山前期开采活动破坏的区域现状已恢复形成一个与周边区域的生态系统相互匹配协调的新生态。经过 1 年的植被养护后，项目区将与周边自然生态系统与区域经济、社会发展相吻合，与周边区域达成山、水、林、田的整体协调。

## 9.质量评述

我司在接到治理任务要求后，迅速组织精干力量召开研讨会议，挑选了优秀的技术管理人员组成项目经理部，同时在施工现场建立了醒目的质量保证体系和安全管理体系，把责任落实到每一个员工，实行质量与经济挂钩制度，在施工中严格执行“三检”制度，并切实把好原材料质量关。按照《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB50300—2001）等进行质量验收，没有违反强制性工程建设标准条文，没有发生质量事故和人员伤亡事故。我司在工程方案设计、施工等方面按照相关法律、法规、条例和合同约定来进行。

## 10.项目竣工照片

三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程治理施工前、施工中、施工后照片如下：



图 2 矿坑底板治理前照片





图 3 矿坑底板治理施工过程中照片



图 4 矿坑底板治理后照片





图 5 边坡治理前照片



图 6 边坡治理施工过程中照片



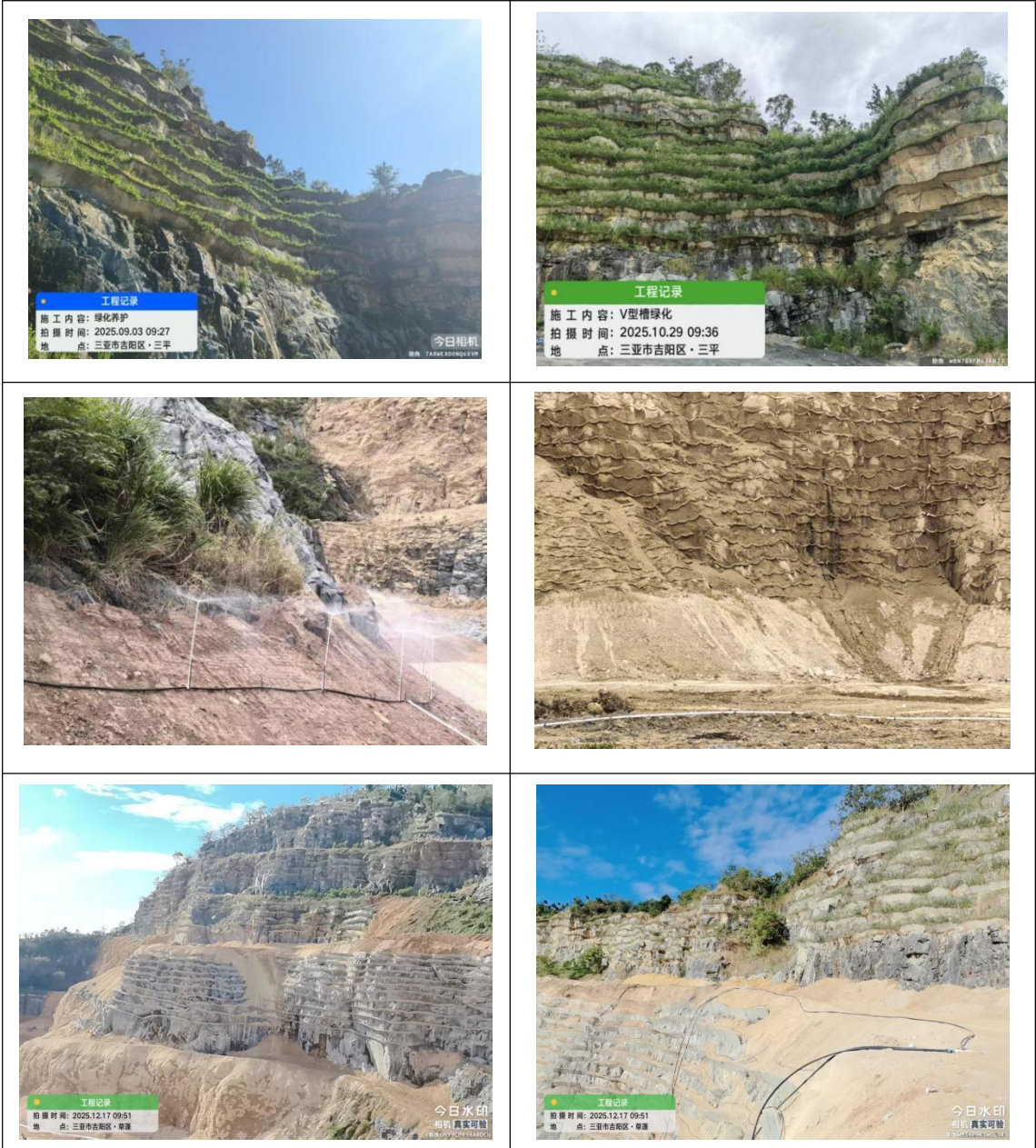


图 7 边坡治理后照片

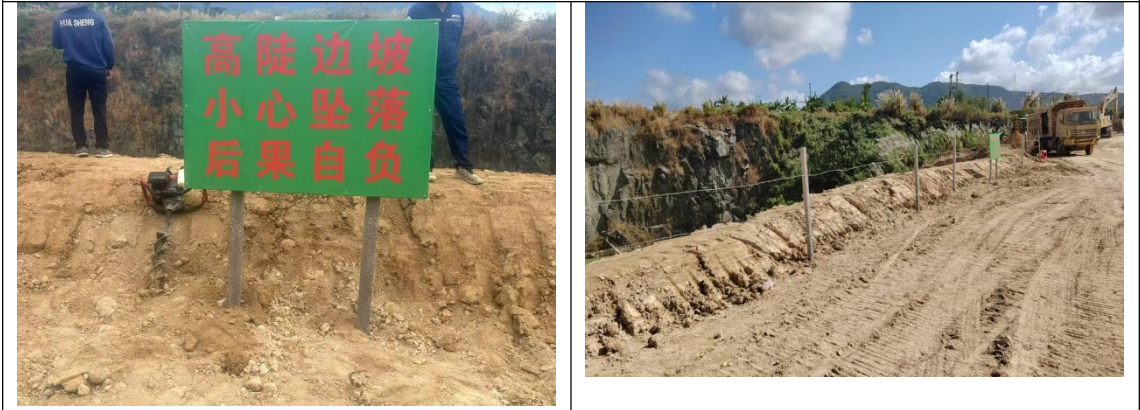


图 8 安全防护工程照片

## 11.结束语

本项目区现已按照经批准的矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案及相关规范要求，基本完成全部工程任务。工程实体质量符合设计标准，各环节施工管理规范、技术措施落实到位，工程质量保证体系运行有效。施工过程中形成的技术档案、管理资料齐全，包括施工组织设计、材料检验报告、质量验收记录等均已归档备查，真实完整、手续完备。

经组织自查自验，具备竣工验收条件。现特提请对该工程组织竣工验收，并对治理效果予以评定。



三亚市花岗石材料厂(公章)

2025年12月16日



中华人民共和国  
采 矿 许 可 证

(副本)  
C4602002020067130150022

证号:  
采矿权人: 三亚市花岗石材料厂  
地 址: 三亚市金鸡岭  
矿山名称: 三亚市花岗石材料厂三亚市大园建筑用辉绿岩矿  
经济类型: 国有企业  
开采矿种: 建筑用辉绿岩  
开采方式: 露天开采  
生产规模: 130.00万立方米/年  
矿区面积: 0.1385平方公里  
有效期限: 2020年6月8日至2022年2月22日

2020年6月8日 自  
2022年2月22日 至  
发证机关  
发证日期  
二〇二〇年 月 日  
(采矿登记专用章)

中华人民共和国自然资源部印制

(1980西安坐标系)

矿区范围拐点坐标:

矿段1

1, 2031776.63, 37350445.56
2, 2031676.63, 37350505.56
3, 2031606.63, 37350425.56
4, 2031520.63, 37350481.56
5, 2031652.63, 37350707.56
6, 2031556.63, 37350581.56

标高: 从330米至50米

矿段2

7, 2031434.63, 37349989.56
8, 2031826.63, 37349985.56
9, 2031516.63, 37349985.56
10, 2031458.63, 37350033.56
11, 2031516.63, 37350205.56
12, 2031826.63, 37350203.56
13, 2031936.63, 37350153.56

标高: 从330米至50米

开采深度: 由330米至50米标高 共由13个拐点圈定



# 营业执照

统一社会信用代码  
914602002013418802



扫描二维码登录  
“国家企业信用  
信息公示系统”  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

(副本)

1-1



名称 三亚市花岗石材料厂

类型 全民所有制

法定代表人 吉泉明

成立日期 1987年04月02日

住所 三亚市金鸡岭

## 重要提示:

如需查询经营范围、注册资本或者出资额信息,可扫描  
执照中二维码或登录国家企业信用信息公示系统(海南)。

琼 04644858

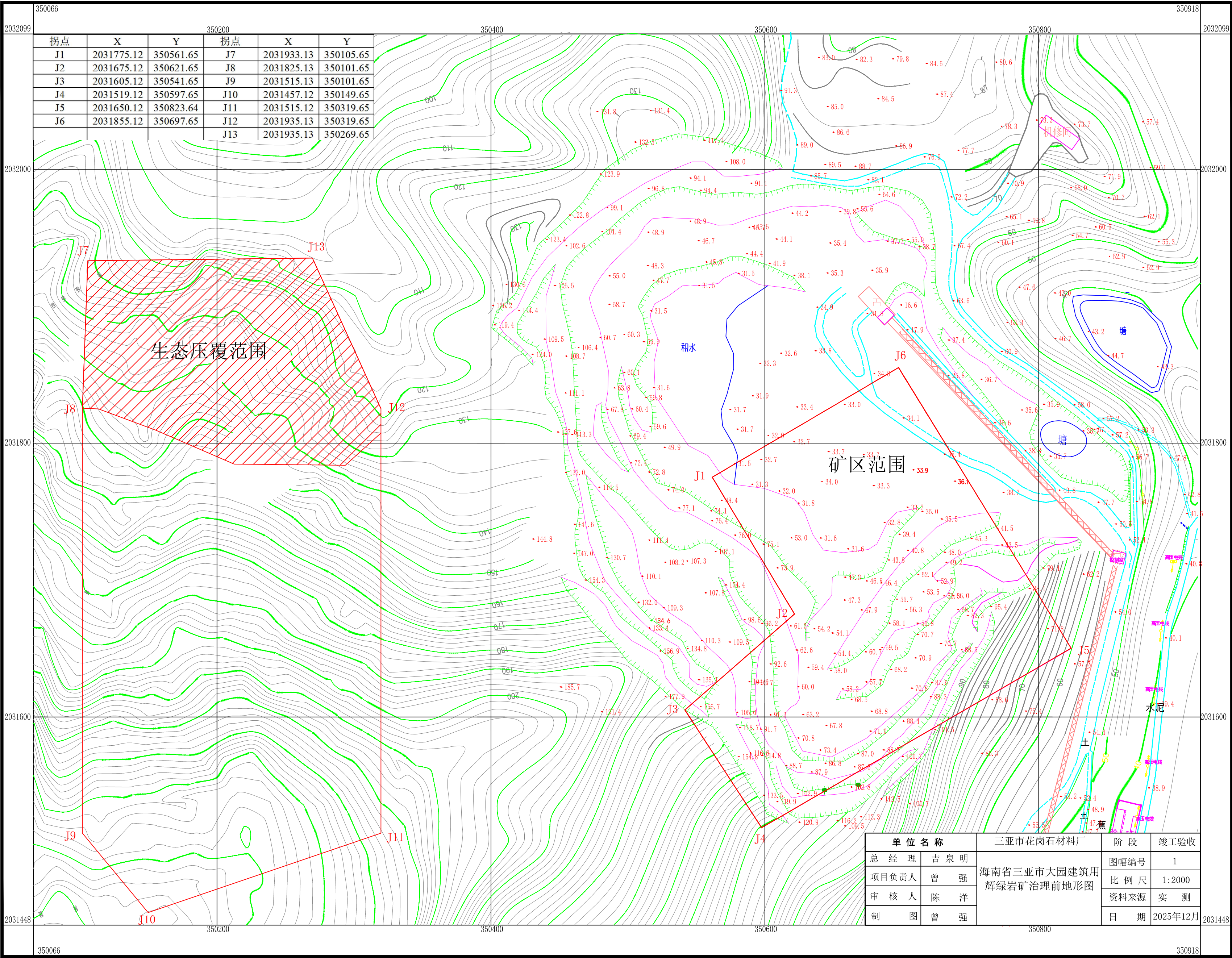
登记机关



2024年05月07日



三亚市花岗石材料厂三亚市大园建筑用辉绿岩矿治理前地形图  
1:2000



- 图 例
- 现状道路
  - 现状示坡线
  - 露天设备
  - 机修间
  - 等高线
  - 积水塘
  - 矿区范围及拐点编号



三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理工程竣工图

1:2000

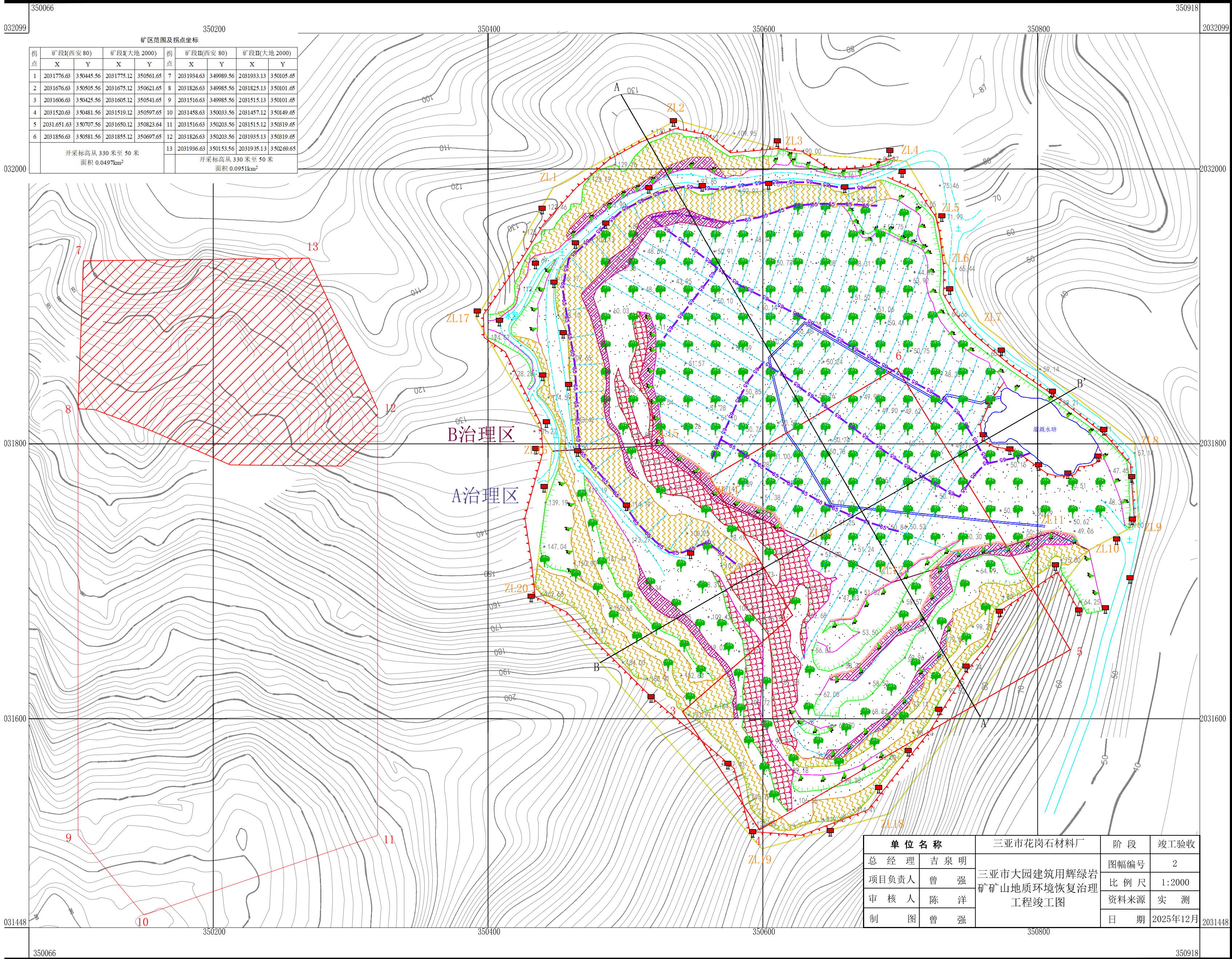


图 例

- 现状示坡线
- 矿区范围及拐点编号
- ZL16

A治理区范围及编号
- ZL1

B治理区范围及编号
- ZL1

治理区范围及编号
- 生态压覆范围
- 现有道路
- 塘

积水塘
- A-A'

剖面线
- 蓄坡回填区
- 挂网喷播区
- V型槽
- 生态袋
- 排水沟
- 回填土
- 植树复绿
- 植草
- 铁丝网
- 警示牌
- 65mmPE管网
- 25mmPE管网

矿山地质环境治理工程完成工作量统计表							
序号	治理项目	计量单位	A 治理区工程量	B 治理区工程量	设计工程量	实际完成工程量	完成率, %
1	治理区坡面危岩清理	m <sup>2</sup>	500	800	1300	1459	112.23
2	边坡削坡土方	m <sup>3</sup>	7002	7002	7002	7531	107.55
3	坡面修整	m <sup>2</sup>	34957	23014	57971	69216	119.40
4	平台覆土	m <sup>3</sup>	9516	2008	11584	21690	187.24
5	外购土方(平台)运距 30km	m <sup>3</sup>	9516	-	9516	21690	227.93
6	覆坡底填土区填土并夯实	m <sup>3</sup>	46545	47936	94481	75641	80.06
7	外购土方(覆坡底填土)运距 30km	m <sup>3</sup>	46545	-	46545	75641	162.51
8	炭质石砌土墙(蓄坡回填区)	m <sup>3</sup>	1868	1107	2975	-	-
9	生态袋	m <sup>2</sup>	668	178	846	545	64.42
10	堆砌	m <sup>2</sup>	11895	63541	75436	86679	114.90
11	治理区边坡坡面铺设铁丝网	m <sup>2</sup>	23093	23567	46660	52646	112.83
12	治理区边坡坡面铺设铁丝网	m <sup>2</sup>	23093	23567	46660	52646	112.83
13	治理区边坡坡面定植土格挡网	m	10355	10090	20425	23046	112.83
14	治理区格挡网(10mm 螺纹钢)	m	18948	18498	36996	41743	112.83
15	治理区格挡网(8mm 螺纹钢)	m	21531	21021	42552	48011	112.83
16	治理区安装铁板	m <sup>2</sup>	3589	3504	7093	8003	112.83
17	治理区浇筑混凝土	m <sup>3</sup>	287	280	567	640	112.83
18	边坡坡面固定格挡网内覆土	m <sup>3</sup>	861	841	1702	1920	112.83
19	固定格挡网(格挡网)格挡	m	7177	7007	14184	16004	112.83
20	固定格挡网(格挡网)格挡	公升	196	227	423	477	112.83
21	钻孔长度(挂网喷播)	m	809	34	843	856	101.52
22	格挡网长度(8mm 螺纹钢)(挂网喷播)	m	1619	69	1688	1714	101.52
23	挂网	m <sup>2</sup>	16185	686	16871	17128	101.52
24	挂网喷播(挂网喷播)	m <sup>2</sup>	16185	686	16871	17128	101.52
25	栽植苗木(格挡网)	株	4618	17240	21878	21670	99.05
26	栽植草坪(格挡网)	m <sup>2</sup>	18550	68955.4	87505.4	86679	99.05
27	25mmPE 导水管	m	3400	4800	8200	6437	78.50
28	65mmPE 导水管	m	2000	2500	4500	1541	34.24
29	柴油抽水机	台	1	1	2	2	100.00
30	草地养护	m <sup>2</sup> /月	34735	68955.4	103890.4	86679	83.59
31	乔木养护	株/月	4618	17240	21878	21670	99.05
32	石方开挖(排水沟)	m <sup>3</sup>	631	378	1009	-	-
33	M10 浆砌石(排水沟)	m <sup>3</sup>	361	216	577	-	-
34	C15 砼垫层(排水沟)	m <sup>3</sup>	84	50	134	-	-
35	1:2 水泥砂浆抹面(排水沟)	m <sup>2</sup>	1739	1042	2781	-	-
36	清力池(排水沟)	座	3	9	12	-	-
37	安全防护铁丝网	m	722	887	1609	1662	103.29
38	安全警示标志	块	25	25	50	52	104.00
39	水泥石柱	根	181	222	403	416	103.23
40	边坡监测点	个	3	3	6	8	133.33
41	土壤监测	点/次	24	36	60	68	113.33
42	构筑物拆除	吨	-	500	500	500	100.00
43	底板土方回填	m <sup>3</sup>	-	691284.1	691284.1	994948	143.93
44	土方开挖(填方区排水沟)	m <sup>3</sup>	-	1652	1652	371	22.46
45	C15 砼(填方区排水沟)	m <sup>3</sup>	-	892	892	200	22.46
46	模板(填方区排水沟)	m <sup>2</sup>	-	4460	4460	1002	22.46
47	C15 砼垫层(填方区排水沟)	m <sup>2</sup>	-	198	198	44	22.46
48	φ10 钢筋(填方区排水沟)	m	-	22798	22798	5120	22.46
49	涵管(500mm 管径)	m	-	88	88	-	-
50	泥结石路面(10cm 厚)	m <sup>2</sup>	-	4443	4443	-	-
51	水质监测	点/次	-	2	2	2	100.00

部分区域复绿效果良好, 自然降雨即可满足复绿植被生长需求。

台阶平台已形成自然坡度, 可向东侧自然排水。

未设置排水沟, 可向东侧自然排水。

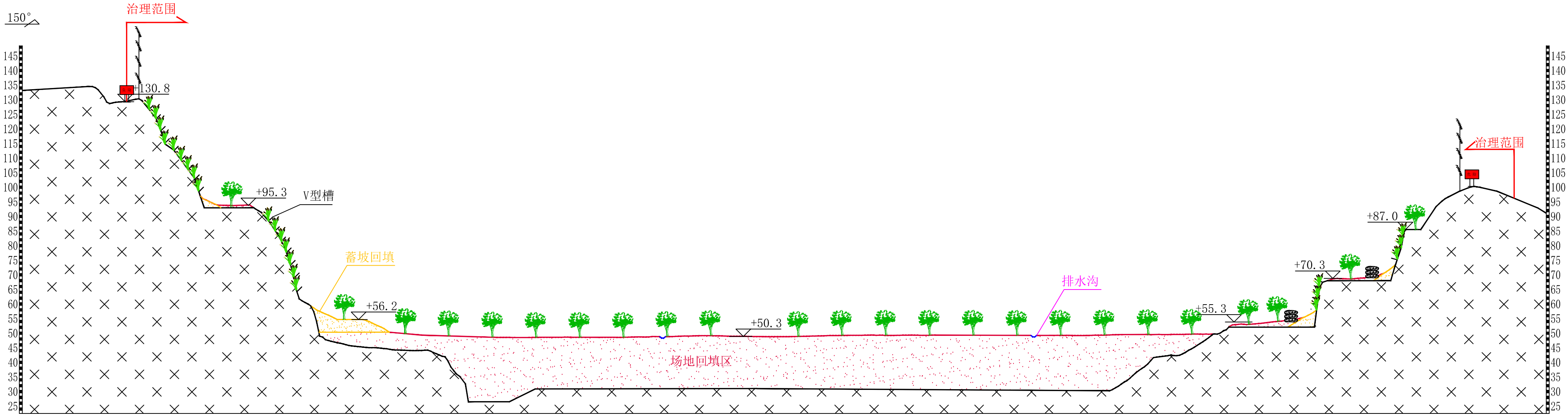
国家2000坐标系  
国家1985高程系, 等高距为1m。  
GB/T20257-12017 国家基本比例尺地图图式 第1部分: 1:500 1:1000 1:2000地形图图式



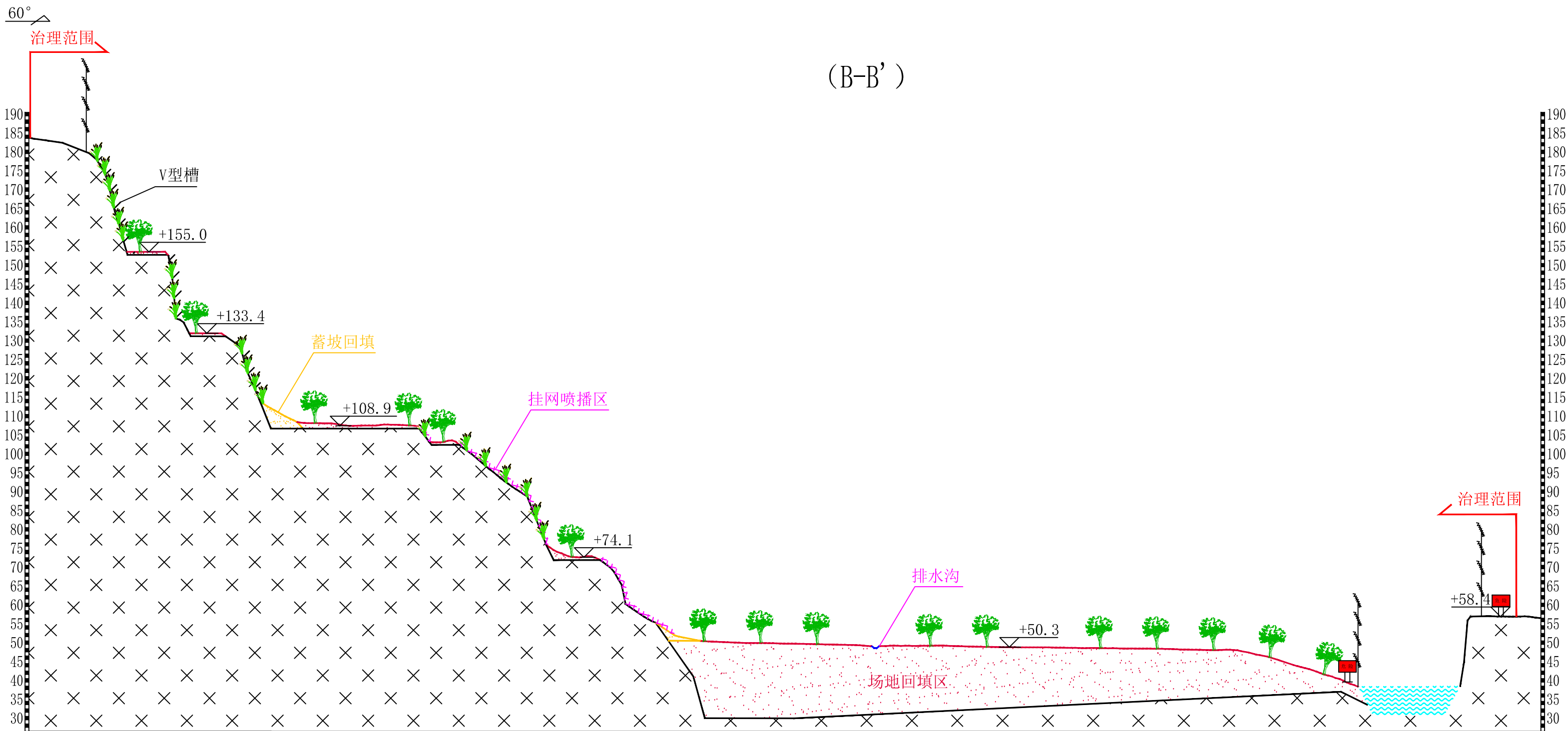
海南省三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理工程竣工剖面图

1:1000

(A-A')



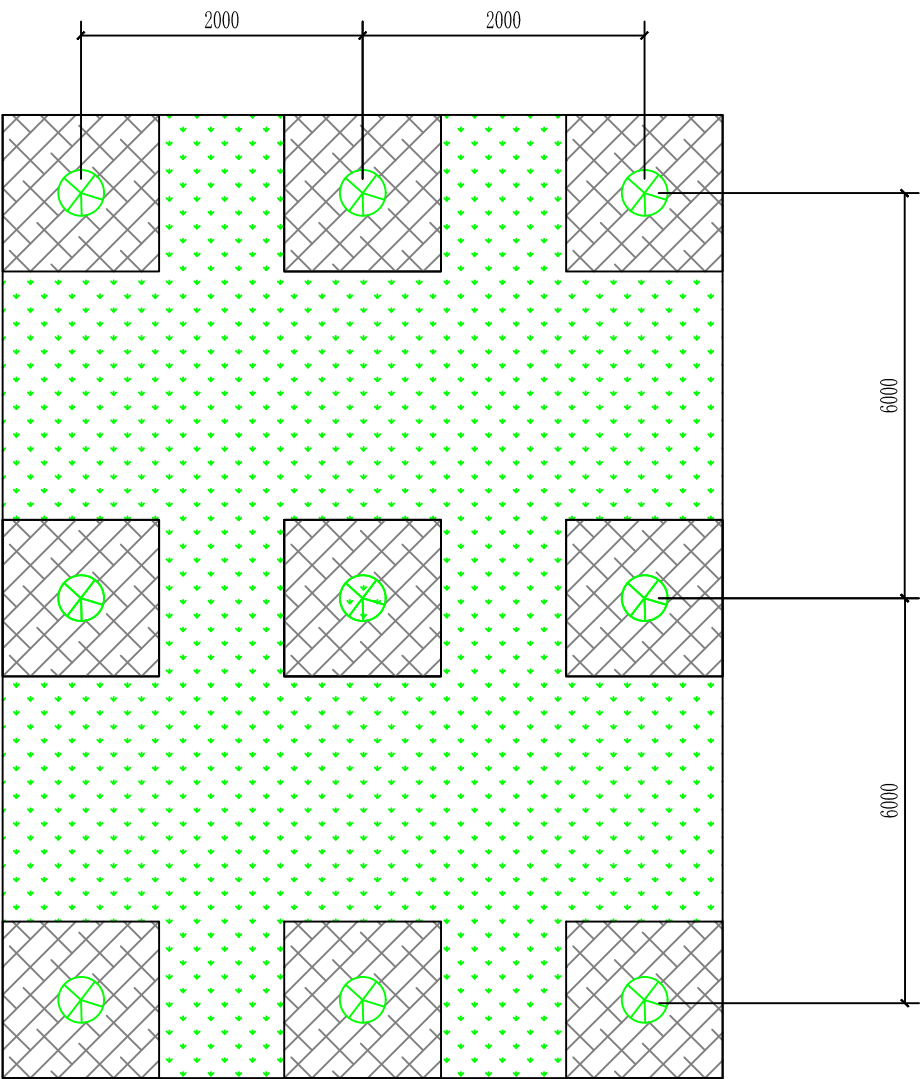
(B-B')



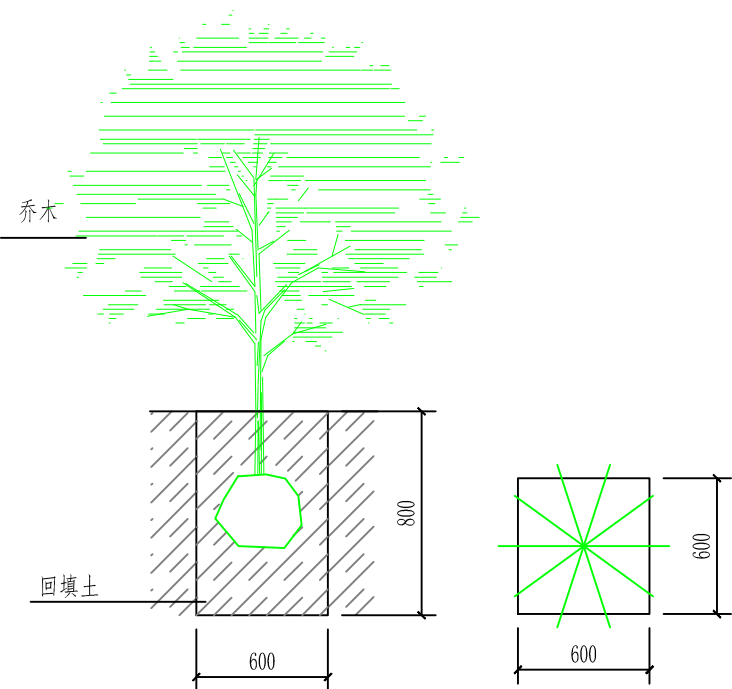
图例

- |  |        |  |          |  |       |  |      |
|--|--------|--|----------|--|-------|--|------|
|  | 建筑用辉绿岩 |  | 150° 方位角 |  | 治理范围  |  | 积水塘  |
|  | 平台标高   |  | V形槽      |  | 蓄坡回填区 |  | 排水沟  |
|  | 平台覆土回填 |  | 生态袋      |  | 挂网喷播区 |  | 植树复绿 |
|  | 植草复绿   |  | 铁丝网      |  | 警示牌   |  |      |

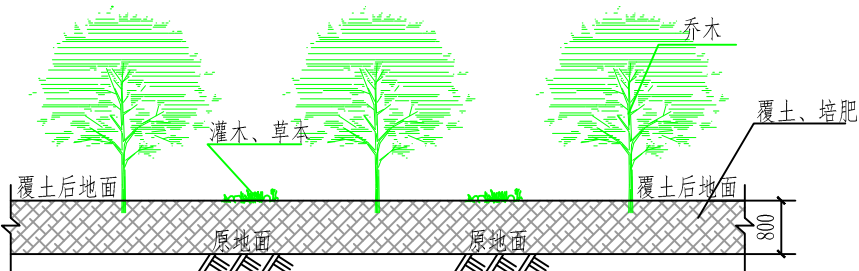
单位名称		三亚市花岗石材料厂	阶段	竣工验收
总经理	吉泉明	海南省三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理工程竣工剖面图	图幅编号	3
项目负责人	曾强		比例尺	1:1000
审核人	陈洋		资料来源	实测
制图	曾强		日期	2025年12月



乔木种植平面结构图



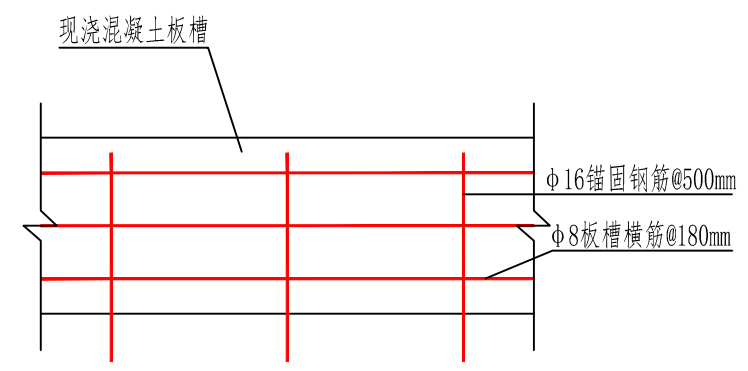
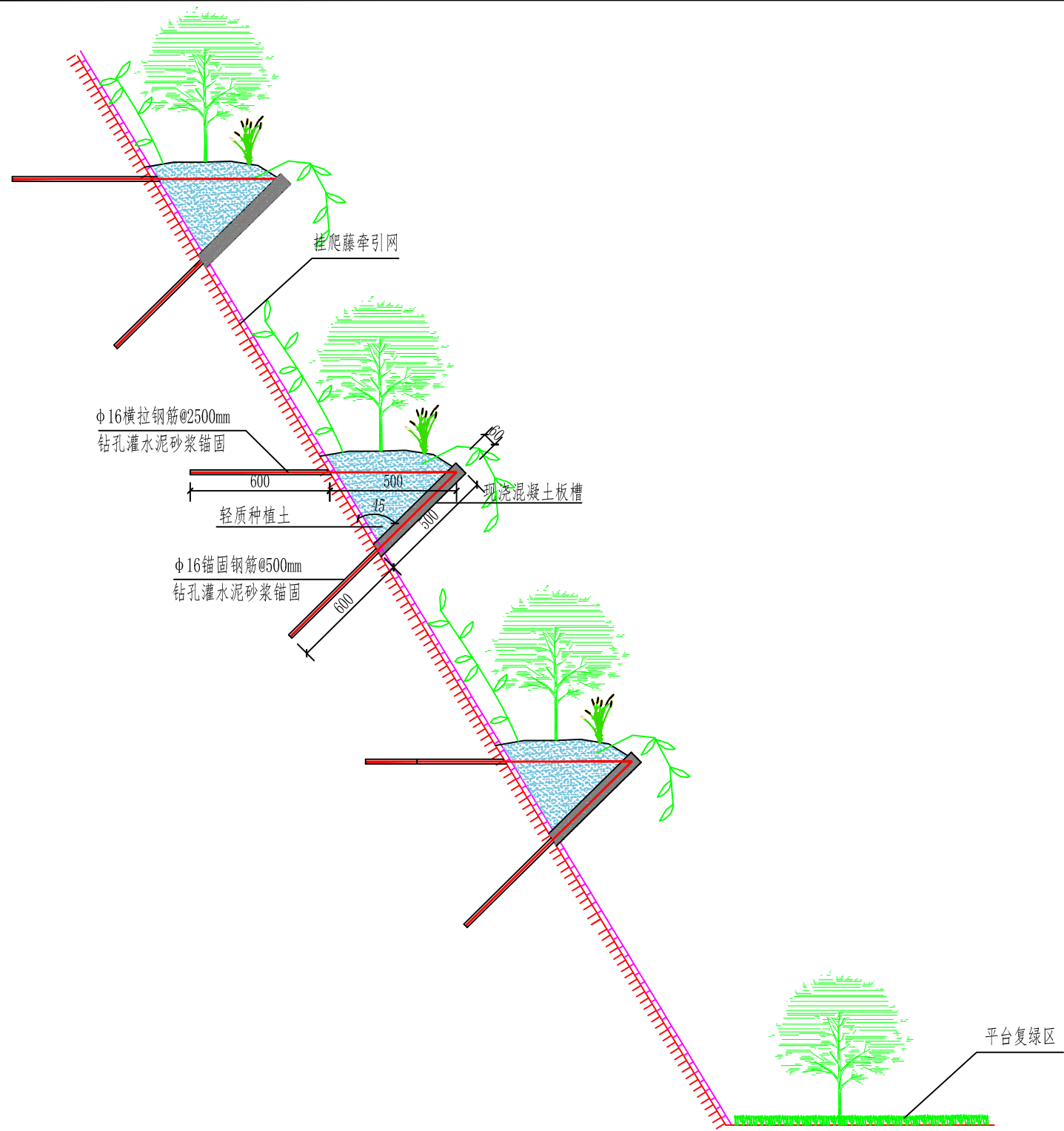
穴栽乔木种植结构图



乔木种植剖面结构图

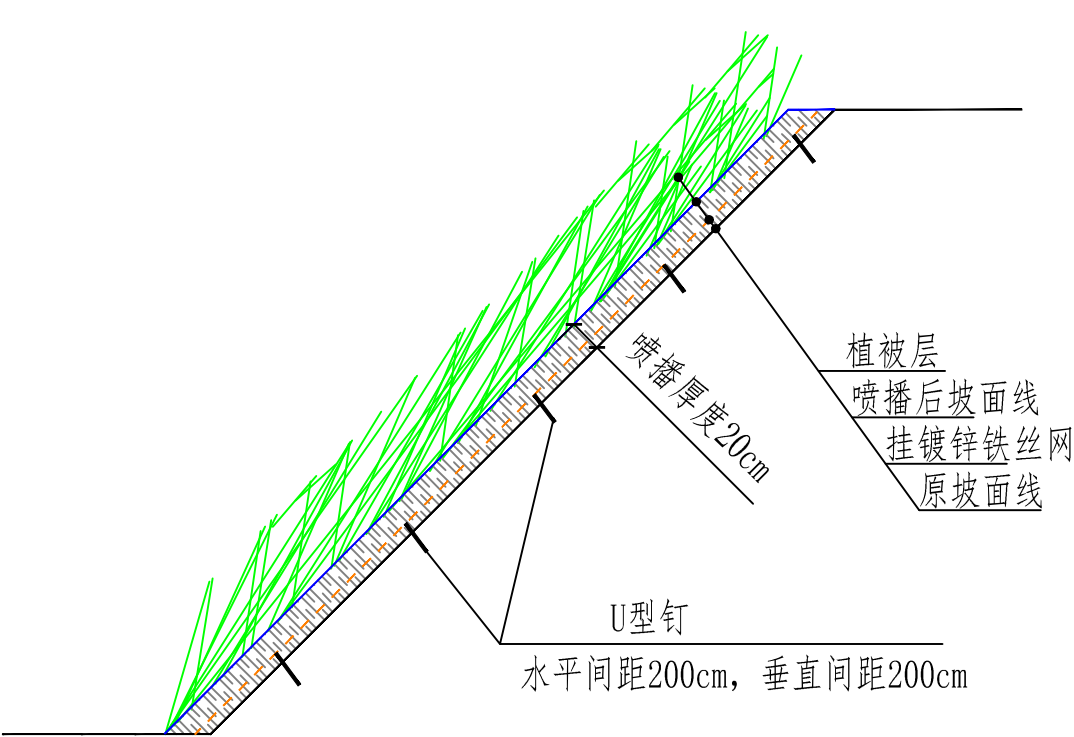
单位名称		三亚市花岗石材料厂	阶段	竣工验收
总经理	吉泉明	三亚市大园建筑用辉绿岩矿植树、植草工程大样图	图幅编号	3
项目负责人	曾强		比例尺	大样图
审核人	陈洋		资料来源	实测
制图	曾强		日期	2025年12月



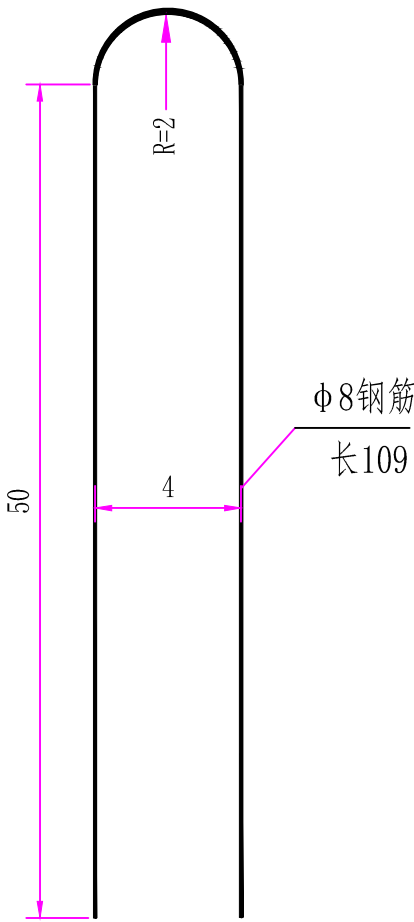


边坡V型槽复绿大样图

单位名称		三亚市花岗石材料厂	阶段	竣工验收
总经理	吉泉明	三亚市大园建筑用辉绿岩矿V型槽工程大样图	图幅编号	4
项目负责人	曾强		比例尺	大样图
审核人	陈洋		资料来源	实测
制图	曾强		日期	2025年12月

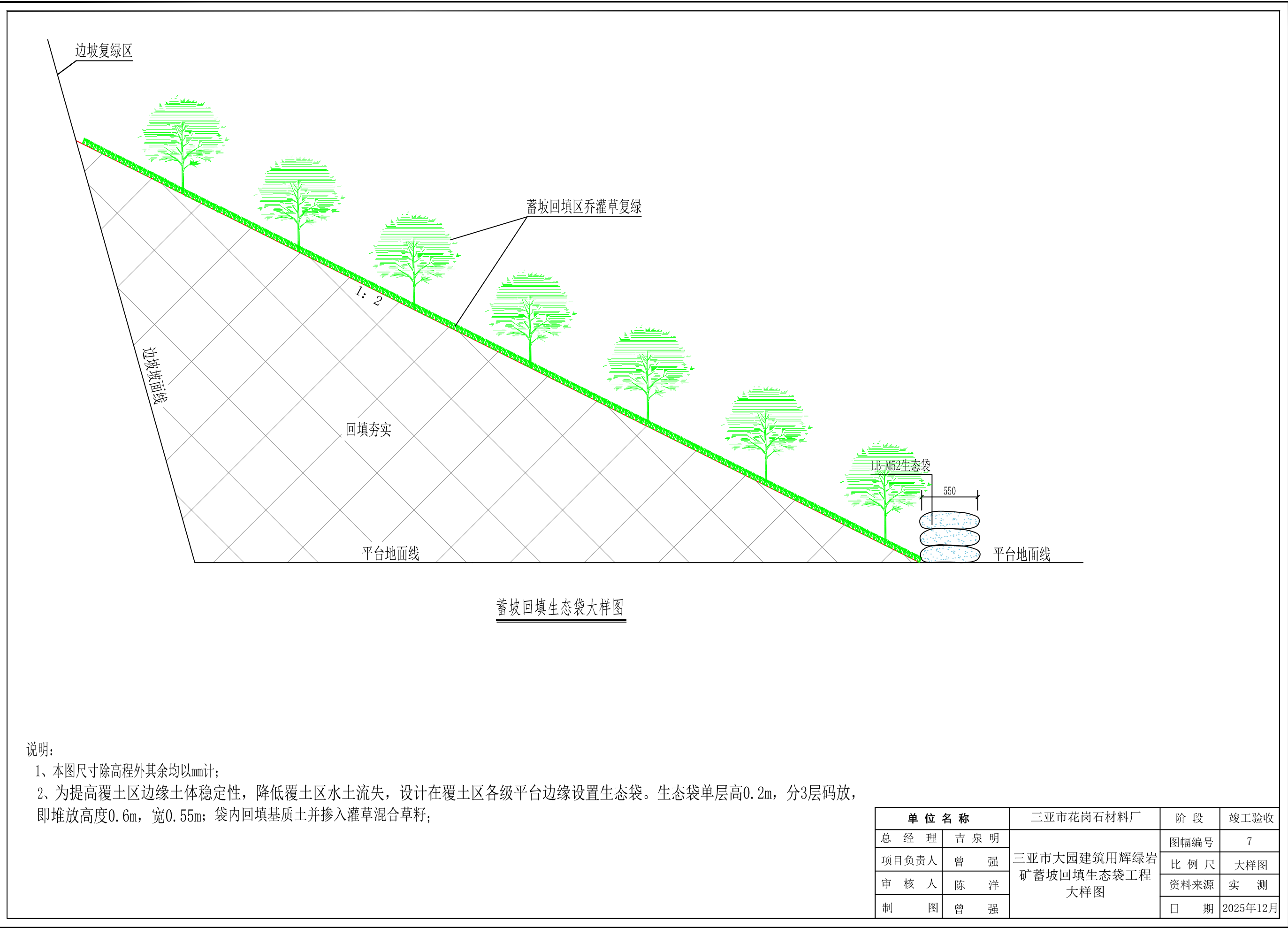


挂网喷播边坡剖面示意图



U型固定钉大样图

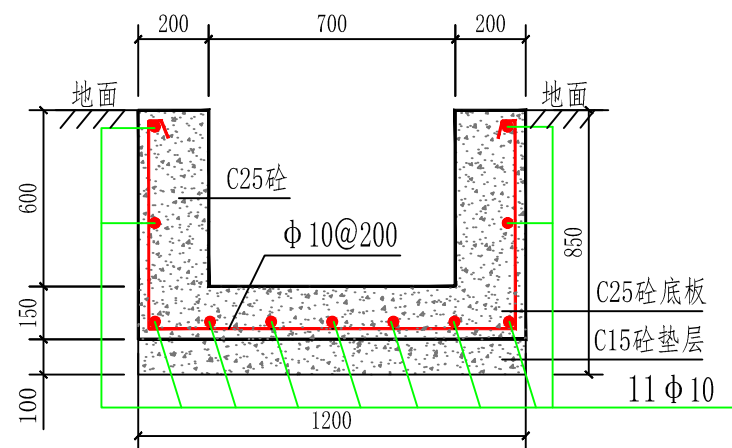
单位名称		三亚市花岗石材料厂	阶段	竣工验收
总经理	吉泉明	三亚市大园建筑用辉绿岩矿挂网喷播工程大样图	图幅编号	6
项目负责人	曾强		比例尺	大样图
审核人	陈洋		资料来源	实测
制图	曾强		日期	2025年12月



说明:

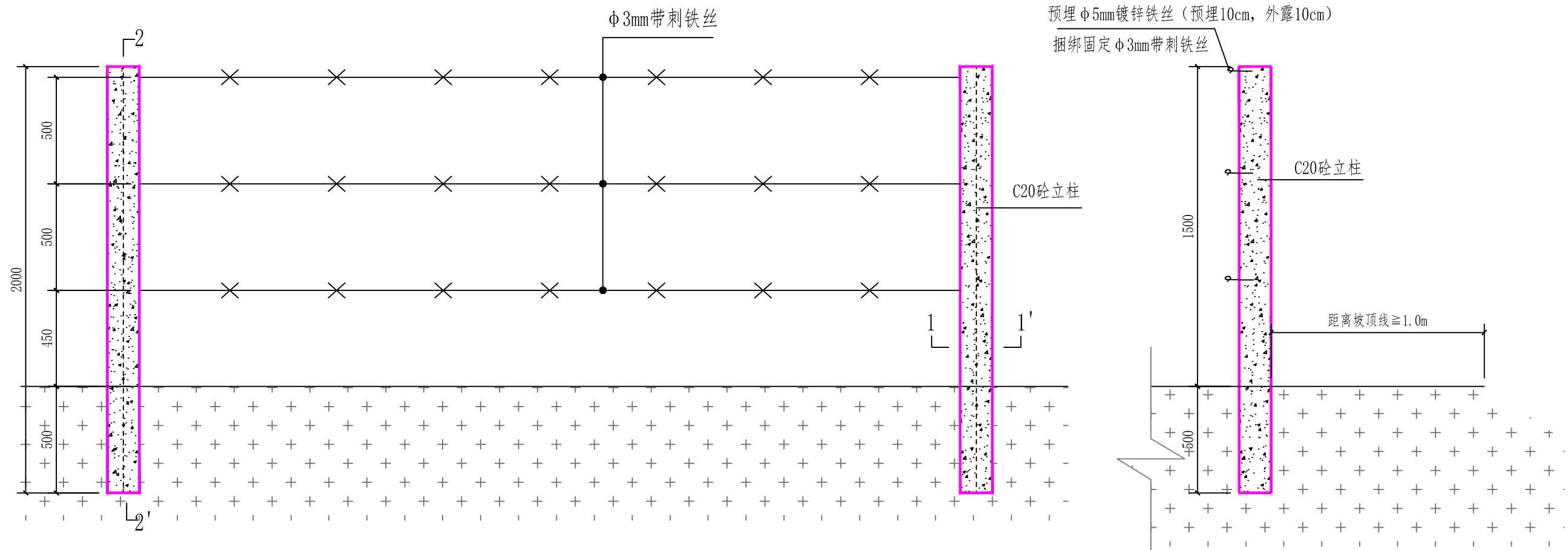
- 1、本图尺寸除高程外其余均以mm计;
- 2、为提高覆土区边缘土体稳定性,降低覆土区水土流失,设计在覆土区各级平台边缘设置生态袋。生态袋单层高0.2m,分3层码放,即堆放高度0.6m,宽0.55m;袋内回填基质土并掺入灌草混合草籽;

单 位 名 称		三亚市花岗石材料厂	阶 段	竣工验收
总 经 理	吉 泉 明	三亚市大园建筑用辉绿岩矿蓄坡回填生态袋工程大样图	图幅编号	7
项目负责人	曾 强		比 例 尺	大样图
审 核 人	陈 洋		资料来源	实 测
制 图	曾 强		日 期	2025年12月



底板填方段排水沟大样图

单位名称		三亚市花岗石材料厂	阶段	竣工验收
总经理	吉泉明	三亚市大园建筑用辉绿岩矿底板填方段排水沟工程大样图	图幅编号	8
项目负责人	曾强		比例尺	大样图
审核人	陈洋		资料来源	实测
制图	曾强		日期	2025年12月

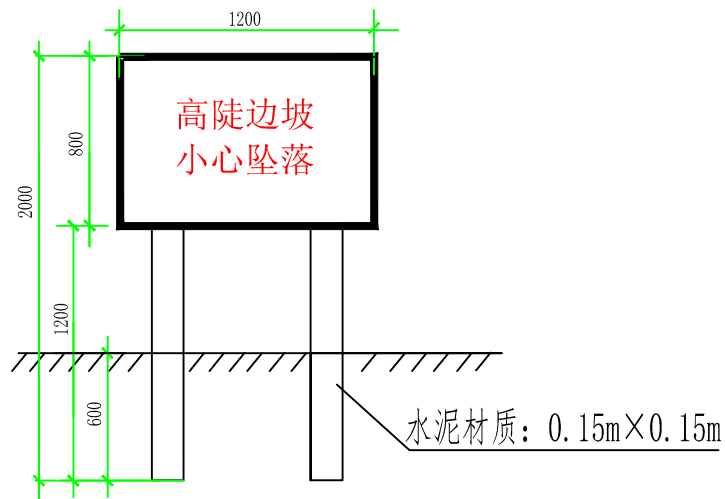


安全围栏钢丝格栅网标准段大样图 1:20

说明:

- 1、如无特别说明，图中尺寸均以mm为单位；
- 2、安全防护铁丝网立柱高2.0m，嵌固段长0.5m，间距5.0m；
- 3、护栏立柱为C20砼预制，截面尺寸150mm\*150mm；
- 4、铁丝采用三道Φ3mm带刺铁丝；水泥立柱上预埋的Φ5镀锌铁丝将带刺铁丝绑扎固定。

单位名称		三亚市花岗石材料厂	阶段	竣工验收
总经理	吉泉明	三亚市大园建筑用辉绿岩矿安全围栏钢丝格栅网大样图	图幅编号	9
项目负责人	曾强		比例尺	大样图
审核人	陈洋		资料来源	实测
制图	曾强		日期	2025年12月

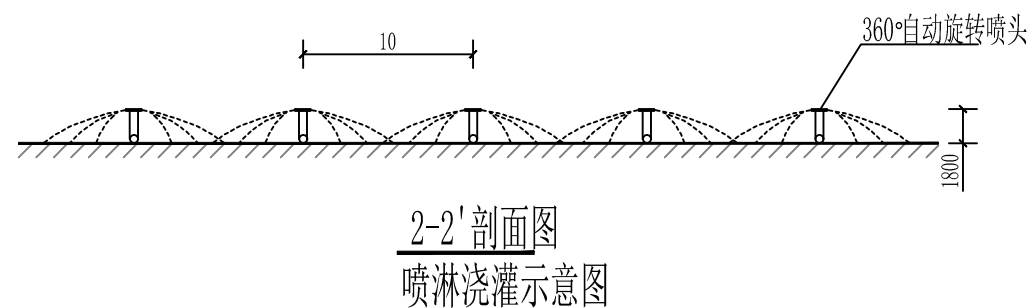
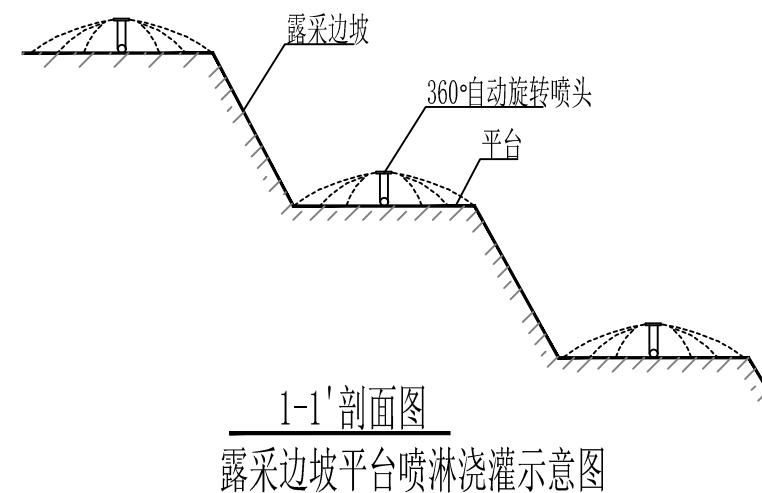
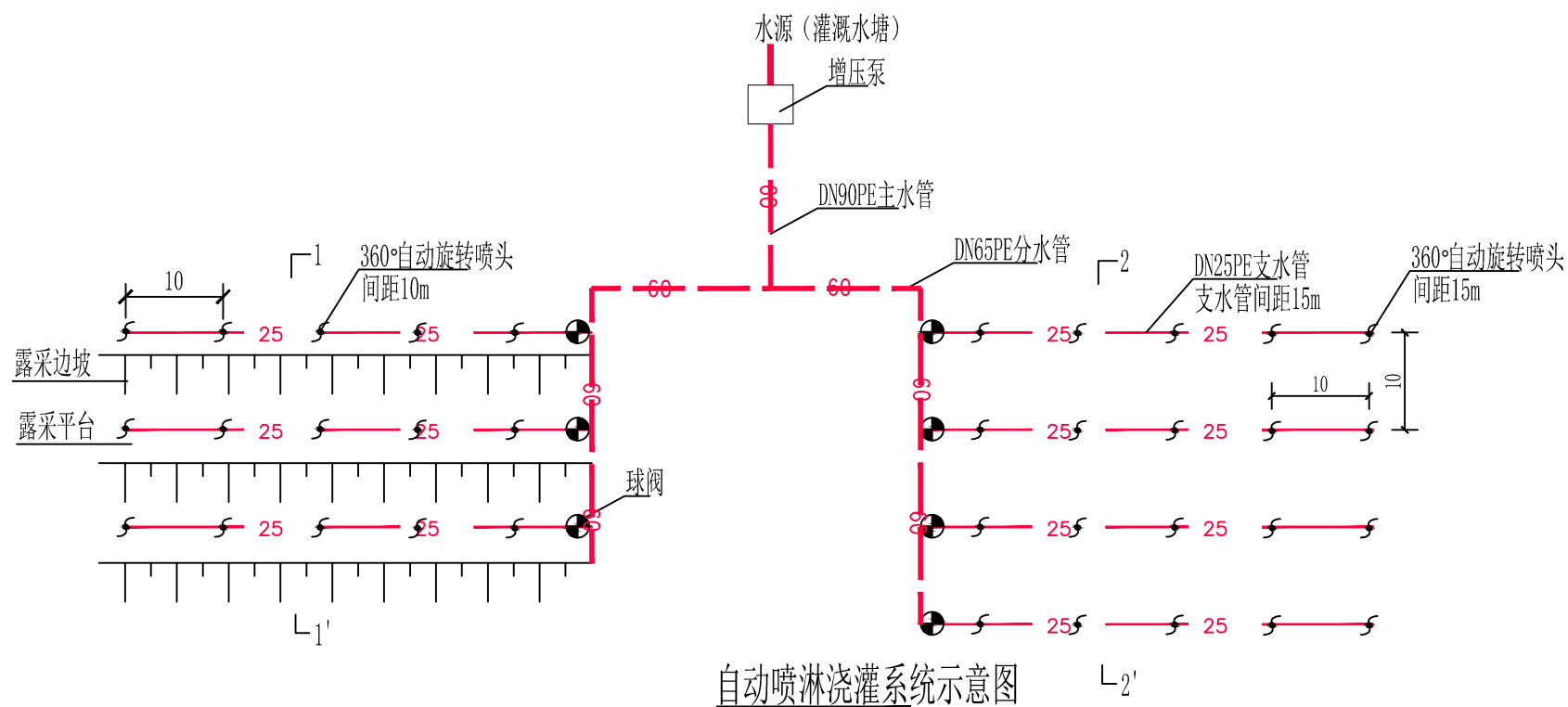


安全警示牌大样图

说明:

- 1、在治理区安全围栏钢丝格栅网外侧设立安全警示标志，防止下水游泳、高处跌落、车辆伤害、机械伤害等事故。警示牌面朝道路侧单面喷字；
- 2、警示牌总高2.0m，警示文字部分1.2×0.8m（宽×长），基础埋深不小于0.6m；
- 3、未说明处按照相关技术规范执行。

单 位 名 称		三亚市花岗石材料厂	阶 段	竣工验收
总 经 理	吉 泉 明	三亚市大园建筑用辉绿岩 矿安全警示牌大样图	图幅编号	10
项目负责人	曾 强		比 例 尺	大样图
审 核 人	陈 洋		资料来源	实 测
制 图	曾 强		日 期	2025年12月



说明:

- 1、本图除特殊注明外，尺寸均以m计；
- 2、片状种植植被养护浇灌采用自动喷淋浇灌系统；
- 3、增压泵至浇灌场地间设置DN65水管，主管连接通往各平台或浇灌分区的DN65水管，分水管接沿各平台布设或沿平地、缓坡等距布设的DN25喷淋管。露采平台每级平台设置一道支水管，平地或缓坡每隔10m设置一道支水管。
- 4、安装360度自动旋转喷头浇水，喷洒半径10m；管材采用PE管；热熔连接；阀门采用PVC球阀；
- 5、360度自动旋转喷头离地高度1.8m，通过30\*3mm角钢固定，角钢长2.2m，埋深0.4m；
- 6、增压泵型号为ISG50-315型自吸式高压水泵，增压泵配备变频控制柜；
- 7、管道均采用地面安装。

单位名称		三亚市花岗石材料厂	阶段	竣工验收
总经理	吉泉明	三亚市大园建筑用辉绿岩矿自动喷淋灌溉系统工程大样图	图幅编号	11
项目负责人	曾强		比例尺	大样图
审核人	陈洋		资料来源	实测
制图	曾强		日期	2025年12月



# 三亚市花岗石材料厂 三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理 工程竣工验收专家组意见

2025年12月19日，三亚市自然资源和规划局会同市生态环境局、市林业局、市吉阳区政府、市吉阳区罗蓬村委会及村民代表共同组织设计单位、施工单位、监理单位和五位专家组成验收组（名单附后），采取现场实地核查、听取汇报和查阅竣工验收资料的方式，对三亚市花岗石材料厂开展的“三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理工程”进行竣工验收，形成竣工验收意见如下：

## 一、项目概况

三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿区位于三亚市北东  $30^{\circ}$  方向约 20km 处，隶属于三亚市吉阳区罗蓬村委会管辖。矿山地质环境治理区：采矿权范围内的矿段 I 区域；采矿权外的矿段 I 北侧、西南侧旧采坑、高陡边坡及其影响区域。三亚市花岗石材料厂为该矿山地质环境恢复治理的责任主体，治理区总面积  $159165\text{m}^2$ （约 238.7 亩），由 A、B 两个区块组成。A 区为矿段 I 南侧、东南侧及西南侧高陡边坡区域，面积  $62093\text{m}^2$ （约 93.1 亩）；B 区为矿段 I 采坑底板、旧采坑西北侧、北侧、东北侧及东侧高陡边坡，面积  $97072\text{m}^2$ （约 145.6 亩）。主要治理措施为边坡危石清理、台阶平台加固、采坑底板平整、临时构筑物拆除、场地覆土、修建截排水沟、栽植苗木、种植爬藤、喷播植草复绿、安全防护与植被养护等。

项目主管单位为三亚市自然资源和规划局、设计单位为海南睿通工程咨询有限公司、监理单位为河南育兴建设工程管理（集团）有限公司、施工单位为三亚市花岗石材料厂。

## 二、施工概况

三亚市花岗石材料厂自 2024 年 9 月 5 日开始施工，至 2025 年 12 月 15 日工程完工，各项工程基本按修编后的设计方案保质保量完成，并开始进行养护。施工单位于 2025 年 12 月 16 日向三亚市自然资源和规划局提交了《三亚市花岗石材料厂三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理工程竣工验收材料》和项目建设工程竣工验收申请书。

经查阅竣工验收材料和实地核查，施工单位完成的主要工程量：危岩清理  $1459\text{m}^3$ 、坡面修整  $69216\text{m}^2$ 、平台覆土  $21690\text{m}^3$ 、生态袋 545m、种植三角梅



14184 株、挂网喷播  $17128\text{m}^2$ 、栽植乔木 21670 棵、排水沟  $1009\text{m}^3$ 、安全防护铁丝格栅网 1662m、底板土方回填  $994948\text{m}^3$ 、土壤与水监测 76 点次、安全警示标志 52 块。

### 三、工程质量评述

1、高陡边坡类壤土基质喷播、采场台阶、采坑边坡等区域的矿山地质环境治理与土地复垦工程质量较好，基本符合设计要求。

2、早期种植的小叶榕、相思树等树木和边坡喷播植草、栽植爬藤等长势相和复绿效果较好，基本达到设计要求。

3、采坑底板植树基本符合设计要求。

总体评述：各项矿山地质环境恢复治理工程的施工质量基本符合设计要求。

### 四、存在问题与建议

1、对《竣工报告》《监理工作总结》《施工日志》《监理日志》及附件等材料中存在的问题，应进行认真复核，并补充完善；

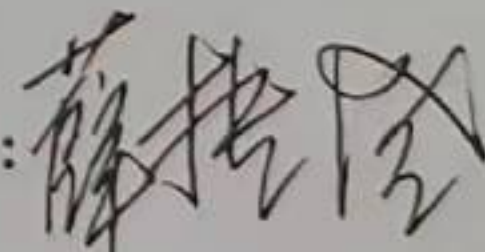
2、《监理日志》和《旁站记录》中上存在部分工作内容、人员等不吻合现象，应重新核实统一；

3、应加强采坑底板保留的植被养护用水水塘的安全防护措施，在道路靠近水塘处树立安全警示牌，防止溺水事故发生；

4、加强对类壤土基质喷播复绿和坡体植被的后续养护，及时补种被雨水冲刷损毁、动物破坏和枯萎的树苗，确保边坡稳定和生态复绿效果。

综上所述，施工单位已基本按修编后的设计完成各项治理工程，施工质量合格，达到消除视觉污染和高陡边坡安全隐患、矿山地质环境恢复治理目的。验收组同意通过竣工验收。

专家组组长：



2025 年 12 月 19 日

附：治理工程验收专家组名单

治理工程竣工验收组成员签名表



三亚市花岗石材料厂  
 三亚市大园建筑用辉绿岩矿矿山地质环境恢复治理工程  
 竣工验收组专家表

姓 名		工作单位	专 业	职 称	签 名
组 长	薛桂澄	海南省地质调查院	正高级工程师	水工环地质	薛桂澄
成 员	柳长柱	海南省生态环境调查院	正高级工程师	水工环地质	柳长柱
	阳建新	海南地质综合勘察设计院 有限公司	正高级工程师	岩土工程	阳建新
	戴惠丹	海南省乾晟工程咨询有限 公司	高级工程师	土地开发整理	戴惠丹
	林作武	海南省农业学校	高级工程师	林学专业	林作武