

# 目 录

前 言 .....	1
<b>1 建设项目及水土保持工作概况 .....</b>	<b>6</b>
1.1 项目概况 .....	6
1.2 项目区概况 .....	19
1.3 水土保持工作情况 .....	22
1.4 监测工作实施情况 .....	24
<b>2 监测内容和方法 .....</b>	<b>29</b>
2.1 扰动土地情况 .....	29
2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）监测 .....	30
2.3 水土保持措施监测 .....	30
2.4 水土流失情况 .....	31
<b>3 重点对象水土流失动态监测 .....</b>	<b>32</b>
3.1 防治责任范围监测 .....	32
3.2 取土（石、料）监测结果 .....	33
3.3 弃土（石、渣）监测结果 .....	33
3.4 土石方平衡情况监测结果 .....	33
3.5 其他重点部位监测结果 .....	33
<b>4 水土流失防治措施监测结果 .....</b>	<b>34</b>
4.1 工程措施监测结果 .....	34
4.2 植物措施监测结果 .....	34
4.3 临时措施监测结果 .....	35
4.4 水土保持措施防治效果 .....	36
<b>5 土壤流失情况监测 .....</b>	<b>37</b>
5.1 水土流失面积 .....	37
5.2 土壤流失量 .....	37
5.3 取土、弃土潜在土壤流失量 .....	38

5.4 水土流失危害 .....	38
<b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b>	<b>39</b>
6.1 扰动土地整治率 .....	39
6.1 水土流失总治理度 .....	39
6.3 拦渣率 .....	39
6.4 土壤流失控制比 .....	40
6.5 林草植被恢复率 .....	40
6.6 林草覆盖率 .....	40
6.7 防治目标完成情况 .....	40
<b>7 结论 .....</b>	<b>42</b>
7.1 水土流失动态变化 .....	42
7.2 水土保持措施评价 .....	42
7.3 存在问题及建议 .....	43
7.4 综合结论 .....	43
<b>8 附件及附图 .....</b>	<b>44</b>
8.1 附件 .....	44
8.2 附图 .....	44

## 前 言

广西离子吸附型稀土资源丰富，但开发时间较晚，矿山开采相对滞后，稀土产业的严重滞后，不但制约了后续分离和深加工企业以及一些高新企业在广西的发展之路，也影响到地方经济的发展道路。钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目的顺利实施将带动一批与稀土有关的分离及深加工企业及一批与稀土相关的高新技术企业在广西蓬勃发展，这也将为广西增加部分就业岗位，促进广西稀土产业的发展，带动地方经济发展。通过本项目的实施，将为整个广西稀土产业的规范、有序、健康发展起到示范作用。因此，该项目的建设是必要的。

广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目属于新建建设生产类项目，项目建设选址位于钟山县西北的红花镇及花山瑶族乡交界处，与县城直线距离约 18km。矿区地理坐标在东经  $111^{\circ}07'22'' \sim 111^{\circ}10'02''$ ，北纬  $24^{\circ}35'01'' \sim 24^{\circ}38'16''$  之间，中心点地理坐标为东经  $111^{\circ}09'17''$ ，北纬  $24^{\circ}36'19''$ 。交通便利。

本项目由中稀广西稀土有限公司投资建设，项目总投资 10658.16 万元，其中土建工程投资 5685.75 万元，资金来源为业主自筹；工程总占地面积总占地面积  $55.51\text{hm}^2$ ，其中永久占地为  $10.51\text{hm}^2$ ，临时占地为  $45.00\text{hm}^2$ ，建设区占地面积为  $8.39\text{hm}^2$ ，生产运行期占地面积为  $47.13\text{hm}^2$ ；本项目建设期完成首采矿块的收液巷道、收液沟、注液孔等工程，矿山高位池；建设期共开挖土石方 26.63 万  $\text{m}^3$ （表土 0.72 万  $\text{m}^3$ ），填方 26.63 万  $\text{m}^3$ （表土 0.72 万  $\text{m}^3$ ），无借方，无弃方；本项目实际建设期共 36 个月，为 2020 年 7 月至 2023 年 6 月。

鉴于矿山类工程的扰动特点，建设期验收防治责任范围确定为工业场地区（包含第一水治车间和第二水治车间）、采矿场区、矿山道路区、临时堆土场区 4 个水土流失防治分区；本次建设期验收面积为  $8.39\text{hm}^2$ 。

2015 年 3 月~11 月中稀广西稀土有限公司委托广西壮族自治区二七四地质队对广西钟山-富川花山稀土矿南矿段进行了勘探工作，并于同年 11 月提交并通过评审及备案的《广西钟山-富川县花山矿区南矿段稀土矿勘探报告》，报告经国土资源部矿产资源储量评审中心评审通过（国土资矿评储字〔2016〕1 号）并经国土资源部进行资源储量备案（国土资储备字〔2016〕15 号）。

2016 年 11 月中稀广西稀土有限公司委托广西壮族自治区二七四地质队在《广西钟

山-富川县花山矿区南矿段稀土矿勘探报告》的基础上剔除南矿段原勘探区内的基本农田保护区。

2017年1月4日，国土资矿划字〔2017〕006号批复了“广西钟山-富川县花山矿区南矿段稀土矿”矿区范围。

2017年2月中稀广西稀土有限公司提交了《广西钟山-富川县花山矿区南矿段资源储量核实报告》，报告经国土资矿评储字〔2017〕22号评审通过，并以国土资储备字〔2017〕152号备案。

2017年9月昆明有色冶金设计研究院股份公司编制完成了《中稀广西稀土有限公司广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿矿产资源开发利用方案》，方案于2017年9月9日在中国矿业联合会通过了专家评审。

2019年7月北京矿冶科技集团有限公司（北京矿冶研究总院）编制完成了《广西钟山-富川县花山稀土矿区南矿段稀土矿项目环境影响评价报告书》环评批复。

2020年4月，中稀广西稀土有限公司完成了《广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，并通过审批，2020年5月25日取得贺州市水利局颁发的《关于批准广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目水土保持方案的批复》（贺水行审〔2020〕22号）。

工程水土保持监测的主要目标是：对水土流失动态实施监测分析，为水土流失防治提供依据；对水土保持措施及其效果进行评级，为水土保持管护提供依据；对水土流失防治效果进行评价，为工程行政验收和管理运行提供依据。

本项目水土保持监测主要以巡查监测的监测方法为主。在各防治责任区进行全面调查和巡查，监测工程施工对土地的扰动情况的处理情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）水土流失防治体系已建成，对防治水土流失、保护水土资源和广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）的安全运行发挥了巨大的作用。广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）水土流失防治总体上达到了水土保持方案确定的防治目标。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》和水利部第16号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、水利部187号文《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》和水利部办水保〔2015〕247号文《水利部办公厅关于贯彻落实国发〔2015〕58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知》

等法律、法规和文件的规定，中稀广西稀土有限公司于 2020 年 7 月委托广西伟辉生态工程咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作。

2020 年 7 月~2023 年 6 月期间，我公司按照相关规范及技术要求，组织技术组对本项目开展了 12 个季度的监测，对存在问题提出建议，累计编写了监测季报 3 期。在对收集的数据进行分析、研究的基础上，我公司结合实际调查监测情况，于 2023 年 6 月编制完成《广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）水土保持监测总结报告》，顺利完成了本项目的水土保持监测工作。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）								
建设内容及规模	项目根据各自的使用功能可分为采矿区、工业场地区、矿山道路区、临时堆土场区，占地面积共计 8.39hm <sup>2</sup> 。设计开采深度由+586m 至+189m 标高。开采规模 288 万 t/a		建设单位		中稀广西稀土有限公司					
			建设地点		钟山县西北的红花镇及花山瑶族乡交界处					
			流域管理机构		珠江水利委员会					
			工程投资		项目总投资 10658.16 万元，其中土建工程投资 5685.75 万元，资金来源为业主自筹					
			工程总工期		本项目实际建设期共 36 个月，为 2020 年 7 月至 2023 年 6 月					
水土保持监测指标										
监测单位		广西伟辉生态工程咨询有限公司			联系人及电话		李工/17736609131			
自然地理类型		低山丘陵地貌			防治标准		二级			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）			
	1	水土流失状况监测	地面观测、实地量测		2	防治责任范围监测	实地量测、资料分析			
	3	水土保持措施情况监测	资料分析、实地量测		4	防治措施效果监测	资料分析、地面观测			
	5	水土流失危害监测	地面观测		水土流失背景值		500t/（km <sup>2</sup> ·a）			
方案设计建设期防治责任范围		8.39hm <sup>2</sup>			土壤容许流失量		500t/（km <sup>2</sup> ·a）			
建设期实际完成水土保持投资		259.27 万元			水土流失目标值		500t/（km <sup>2</sup> ·a）			
防治措施		排水沟 1438m、雨水管网 618m、植物场地整治 0.68hm <sup>2</sup> 、表土剥离 7.2hm <sup>2</sup> 、表土回覆 0.72 万 m <sup>3</sup> 、撒播草籽 0.68hm <sup>2</sup> 、绿化面积 2.22hm <sup>2</sup> 、临时排水沟 1020m、临时沉沙池 9 座、临时覆盖 1.87hm <sup>2</sup> 、临时挡土墙 65m。								
监测结论	分类指标		目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量					
	水土流失治理度		95%	99.76%	防治措施面积	8.39hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	5.21hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	8.39hm <sup>2</sup>
	土壤流失控制比		1.0	1.0	建设期防治责任范围面积	8.39hm <sup>2</sup>	水土流失总面积	8.39hm <sup>2</sup>		
	渣土防护率		95%	99.9%	工程措施面积	0.26hm <sup>2</sup>	容许土壤流失量	500t/（km <sup>2</sup> ·a）		
	表土保护率		87%	94.74%	植物措施面积	2.90hm <sup>2</sup>	监测土壤流失情况	500t/（km <sup>2</sup> ·a）		
	林草植被恢复率		95%	99.35%	可恢复林草植被面积	2.92hm <sup>2</sup>	林草类植被面积	2.90hm <sup>2</sup>		
	林草覆盖率		22%	34.56%						
水土保持治理达标评价		各项指标基本达到预定目标								

总体结论	本工程水土保持措施总体布局合理，基本完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，水土保持设施工程质量合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。
三色评价得分	88.75
主要建议	建议建设单位继续作好水土保持植物措施的实施工作，对已实施的植物措施进行补植和养护，控制区域水土流失的发生。生产区有裸露的情况，建议对裸露边坡及地表进行补植补种。

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目属于新建建设生产类项目，项目建设选址位于钟山县西北的红花镇及花山瑶族乡交界处，与县城直线距离约 18km。矿区地理坐标在东经  $111^{\circ}07'22'' \sim 111^{\circ}10'02''$ ，北纬  $24^{\circ}35'01'' \sim 24^{\circ}38'16''$  之间，中心点地理坐标为东经  $111^{\circ}09'17''$ ，北纬  $24^{\circ}36'19''$ 。行政区划隶属广西壮族自治区钟山县管辖。



图 1.1-1 项目地理位置



### 1.1.2 项目基本情况

- (1) 工程名称：广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目
- (2) 建设单位：中稀广西稀土有限公司
- (3) 建设地点：钟山县西北的红花镇及花山瑶族乡交界处
- (4) 开采矿种：轻稀土矿
- (5) 开采方式：露天开采
- (6) 开采规模：288 万 t/a
- (7) 开采深度：由+586m 至+189m 标高
- (8) 工程建设性质：新建
- (9) 建设工期：本项目实际建设期共 36 个月，为 2020 年 7 月至 2023 年 6 月。
- (10) 采矿场范围拐点坐标详见表 1.1-1。

表 1.1-1 采矿场范围拐点坐标表

拐点编号	西安 80 坐标		国家 2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1	2722711.56	37516935	2722712	37517051.08
2	2722733.09	37516911.16	2722733.53	37517027.24
3	2722774.14	37516935	2722774.58	37517051.08
4	2723121.89	37516935	2723122.33	37517051.08
5	2723152.57	37516913.09	2723153.01	37517029.17
6	2723165.31	37516935	2723165.75	37517051.08
7	2723806.6	37516935	2723807.04	37517051.08
8	2723869.24	37516135.97	2723869.68	37516252.05
9	2724266.59	37516435.5	2724267.03	37516551.58
10	2724220.81	37516729.13	2724221.25	37516845.21
11	2723936.94	37516699.24	2723937.38	37516815.32
12	2723913.97	37516935	2723914.41	37517051.08
13	2724241	37516935	2724241.44	37517051.08
14	2724563.87	37516815.59	2724564.31	37516931.67
15	2724359.11	37516268.12	2724359.55	37516384.2
16	2724550.43	37516040.67	2724550.87	37516156.75
17	2724603.02	37515737.85	2724603.46	37515853.93
18	2724685.28	37515694.33	2724685.72	37515810.41
19	2724656.55	37515225.69	2724656.99	37515341.77
20	2725256.83	37515154.81	2725257.27	37515270.89
21	2725329.86	37515035.32	2725330.3	37515151.4
22	2725237.73	37515023.67	2725238.17	37515139.75
23	2725286.58	37514920.41	2725287.02	37515036.49
24	2725380.87	37514951.34	2725381.31	37515067.42
25	2725643.78	37515011.01	2725644.22	37515127.09
26	2725001.72	37516041.45	2725002.16	37516157.53
27	2724961.07	37516232.39	2724961.51	37516348.47
28	2725107.99	37516167.42	2725108.43	37516283.5
29	2725284.04	37515994.55	2725284.48	37516110.63
30	2725309.76	37516020.21	2725310.2	37516136.29
31	2725301.65	37516153.47	2725302.09	37516269.55

32	2724859.02	37516450.69	2724859.46	37516566.77
33	2724769.04	37516580.18	2724769.48	37516696.26
34	2724864.26	37516714.91	2724864.7	37516830.99
35	2725927.06	37516582.77	2725927.5	37516698.85
36	2725826.24	37516320.16	2725826.68	37516436.24
37	2725942	37514868.99	2725942.44	37514985.07
38	2725942	37514435	2725942.44	37514551.07
39	2723600.81	37514435	2723601.25	37514551.08
40	2723429.56	37514842.44	2723430	37514958.52
41	2722960.28	37514723	2722960.72	37514839.08
42	2723163.49	37514435	2723163.93	37514551.08
43	2722942	37514435	2722942.44	37514551.08
44	2722855.88	37514200.21	2722856.32	37514316.29
45	2722942	37513848.13	2722942.43	37513964.21
46	2722942	37512435	2722942.43	37512551.07
47	2722360.85	37512435	2722361.28	37512551.07
48	2722382.12	37512548.44	2722382.55	37512664.51
49	2722288.77	37512850.62	2722289.2	37512966.69
50	2722219.48	37512969.95	2722219.91	37513086.02
51	2722178.1	37512990.64	2722178.53	37513106.71
52	2722224.91	37512740.59	2722225.34	37512861.26
53	2722308.02	37512564.8	2722308.45	37512680.87
54	2722172.81	37512459.42	2722173.24	37512575.49
55	2722117.61	37512563.92	2722118.04	37512679.99
56	2721982.91	37512618.81	2721983.34	37512734.88
57	2721947.42	37512739.39	2721947.85	37512855.46
58	2721734.9	37512917.63	2721735.33	37513033.7
59	2721659.85	37512821.95	2721660.28	37512938.02
60	2721775.96	37512712.15	2721776.39	37512828.22
61	2721716.44	37512435	2721716.87	37512551.07
62	2721157	37512435	2721157.43	37512551.07
63	2721157	37513031.43	2721157.43	37513147.51
64	2721333.05	37513066.32	2721333.48	37513182.4
65	2721273.26	37513139.88	2721273.69	37513255.96
66	2721447.94	37513306.37	2721448.37	37513422.45
67	2721372.22	37513418.15	2721372.65	37513534.23
68	2720864.3	37513158	2720864.73	37513274.08
69	2720693.32	37513335.59	2720693.75	37513451.67
70	2720816.29	37513670.24	2720816.72	37513786.32
71	2721159.46	37513756.91	2721159.89	37513872.99
72	2720972.35	37513946.89	2720972.78	37514062.97
73	2720904.13	37513892.59	2720904.56	37514008.67
74	2720796.88	37513959.38	2720797.31	37514075.46
75	2720581.75	37513822	2720582.18	37513938.08
76	2720571.95	37513733.91	2720572.38	37513849.99
77	2720780.49	37513619.25	2720780.92	37513735.33
78	2720534.01	37513463.62	2720534.44	37513579.7
79	2720434.13	37513535.86	2720434.56	37513651.94
80	2720290.32	37513397.89	2720290.75	37513513.97
81	2720071.35	37513448.43	2720071.78	37513564.51
82	2720067.61	37513326.77	2720068.04	37513442.85
83	2719942	37513325.98	2719942.43	37513442.06
84	2719942	37515100.65	2719942.44	37515216.73
85	2719991.54	37515134.86	2719991.98	37515250.94
86	2719971.3	37515337.22	2719971.74	37515453.3

87	2720210.56	37515615.12	2720211	37515731.2
88	2720115.09	37515616.08	2720115.53	37515732.16
89	2720070.93	37515792.47	2720071.37	37515908.55
90	2720142.65	37515779.47	2720143.09	37515895.55
91	2720120.02	37515922.9	2720120.46	37516038.99
92	2720289.74	37515917.81	2720290.18	37516033.89
93	2720325.42	37515797.98	2720325.86	37515914.06
94	2720304.46	37515725.69	2720304.9	37515841.77
95	2720427.24	37515601.86	2720427.68	37515717.94
96	2720450.14	37515616.94	2720450.58	37515733.02
97	2720424.12	37515743.38	2720424.56	37515859.46
98	2720597.38	37515763.15	2720597.82	37515879.23
99	2720600.59	37515654.91	2720601.03	37515770.99
100	2720405.19	37515309.89	2720405.63	37515425.97
101	2720314.72	37515425.62	2720315.16	37515541.7
102	2720301.09	37515289.56	2720301.53	37515405.64
103	2720408.18	37514905.44	2720408.62	37515021.52
104	2720487.62	37515022.55	2720488.06	37515138.63
105	2720440.81	37515152.77	2720441.25	37515268.85
106	2720523.86	37515289.51	2720524.3	37515405.59
107	2720589.36	37515293.17	2720589.8	37515409.25
108	2720844.74	37515081.78	2720845.18	37515197.86
109	2720865.95	37515141.89	2720866.39	37515257.97
110	2720763.41	37515250.61	2720763.85	37515366.69
111	2720810.26	37515328.4	2720810.7	37515444.48
112	2720790.64	37515538.24	2720791.08	37515654.32
113	2720753.88	37515631.78	2720754.32	37515747.86
114	2720677.06	37515668.02	2720677.5	37515784.1
115	2720724.44	37515788.25	2720724.88	37515904.33
116	2720865.41	37515697.94	2720865.85	37515814.02
117	2720849.99	37515654.62	2720850.43	37515770.7
118	2720872.92	37515601.59	2720873.36	37515717.67
119	2720998.9	37515543.45	2720999.34	37515659.53
120	2720917.35	37515371.89	2720917.79	37515487.97
121	2721042.95	37515234.48	2721043.39	37515350.56
122	2720962.48	37515161.65	2720962.92	37515277.73
123	2721298.48	37514885.43	2721298.92	37515001.51
124	2721217.21	37515491.2	2721217.65	37515607.28
125	2721366.14	37515428.45	2721366.58	37515544.53
126	2721645.37	37514899.51	2721645.81	37515015.59
127	2721511.48	37514831.55	2721511.92	37514947.63
128	2721660.07	37514502.61	2721660.51	37514618.69
129	2721265.01	37514325.1	2721265.44	37514441.18
130	2721637.63	37514091.83	2721638.06	37514207.91
131	2721795.04	37514396.63	2721795.48	37514512.71
132	2721780.09	37514553.18	2721780.53	37514669.26
133	2722840.37	37514514.55	2722840.81	37514630.63
134	2722878.38	37514568.52	2722878.82	37514684.6
135	2722852.28	37515062.09	2722852.72	37515178.17
136	2721757.61	37515583.54	2721758.05	37515699.62
137	2722006.7	37515665.8	2722007.14	37515781.88
138	2722058.66	37515758.36	2722059.1	37515874.44
139	2722560.63	37515682.89	2722561.07	37515798.97
140	2722781.91	37515677.73	2722782.35	37515793.81
141	2722813.35	37515765.93	2722813.79	37515882.01

142	2722547.45	37515822.14	2722547.89	37515938.22
143	2722106.98	37515860.62	2722107.42	37515976.7
144	2721865.91	37515973.62	2721866.35	37516089.7
145	2721694.9	37515904.46	2721695.34	37516020.54
146	2721632.97	37516059.48	2721633.41	37516175.56
147	2722023.13	37516195.58	2722023.57	37516311.66
148	2722107.93	37516307.53	2722108.37	37516423.61
149	2722042.12	37516807.19	2722042.56	37516923.28
150	2722454.58	37516740.04	2722455.02	37516856.12
151	2722557.3	37516935	2722557.74	37517051.08

(11) 项目组成:

### 采矿区:

采矿场区总面积为 27.12hm<sup>2</sup>，其中建设期占地面积 0.35hm<sup>2</sup>，开采深度为+586m 至 +189m，采用原地浸矿工艺进行开采，稀土原矿通过浸采后，有用的矿物被浸出，并以母液形式汇集在采场集液池，之后再通过管路输送至水冶车间集中处理。浸矿剂在水冶车间集中配制，通过水泵和管道输送到采场高位水池，再根据各采场需要，将浸矿剂输送到各采场。

#### ① 开采顺序

根据《广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段勘探报告》可知：根据《广西钟山-富川县花山矿区南矿段稀土矿资源储量核实报告》可知：本次核实范围内共有 7、8、12、13、14 号五个矿体。根据核实的矿体形态、规模、分布特点及已确定的开采方式，矿区总体开采顺序是在生产车间的服务范围内，按“先易后难、先富后贫，由近及远”的原则安排生产。本次设计在矿区范围内共布置三个水冶车间，同时生产的水冶车间数为两个，建设第一和第二两个水冶车间，第三水冶车间在第 11 年开始生产。根据出矿进度计划安排，矿体开采顺序为 8、13 号矿体→8、12 号矿体→8、14 号矿体→14、7 号矿体→14 号矿体。建设（首采）采场布置在第一和第二水冶车间附近，对应矿体分别为 13 号和 8 号矿体。

#### ② 开采方式

根据矿山地质地形条件、矿体赋存情况及离子型稀土矿特征，矿山采用露天开采方式，开采方法为原地浸矿开采。

#### ③ 采准工程

采准工程包括高位池（多个采场可以共用）、注液孔、收液巷道（包括主巷和支巷）、

集液导流孔、收液沟、母液中转池、内部避水沟、外部排水沟、监测井和环保井等工程。

原地浸矿采场基建工程量表

序号	工程内容	规格	基建数量 (m)
一	注液工程		
1	注液孔	圆形, 直径 180mm	54000
二	收液工程		87255
1	收液主巷	拱形, 1.2×1.8m	5400
2	收液支巷	拱形, 1.2×1.8m	6480
3	导流孔	圆形, 直径 100mm	64800
4	垂直收液井	圆形, 直径 300mm	7200
5	硐口收液池	正方形, 2×2m	135
6	集液沟	梯形, 0.2×0.3m	3240
三	清污分流工程		8100
1	内部避水沟	梯形, 0.3×0.5m	3600
2	外部排水沟	梯形, 0.5×0.6m	4500

#### ④ 开采单元划分（采场划分）

根据矿区的地形、地貌、地质及水文条件，尽可能采用全山式或半山式来划分采场。将开采范围内的矿体划分为 168 个采场，采场矿体面积为 6000 ~ 54000m<sup>2</sup>，每年以采场作为生产计划单元进行开采。

每个采场根据实际生产需要，布置浸矿矿块，浸矿矿块按宽 40 ~ 90m×长 50 ~ 200m 的规格布置，每个采场布置的浸矿矿块个数为 1 ~ 10 个。

标准的采场浸矿矿块原则上取 6000m<sup>2</sup>，规格为长 100m，宽 60m。

#### ⑤ 注液工程

注液工程主要由高位池、注液孔和注液网管组成。

##### 1) 高位池

高位池包括高位浸矿液池和高位顶水池，矿区共布置 12 个高位池。高位池采用砖混结构，规格为地上式，L×B×H=15×15×4，，有效容量 800m<sup>3</sup>。高位池为池底和池壁使用 HDPE 防渗膜进行覆盖，防止浸矿液腐蚀池壁和池底，池顶均加盖。

##### 2) 注液孔

注液孔分布采用菱形均匀布置，孔径为 φ180mm 左右，孔深为见矿 0.5 ~ 2m，网度为 2m×2m。

##### 3) 注液管网

水冶车间浸矿液配液池制备的浸矿液，用泵送至高位池，由注液管自流至各个注液孔，注水管与注液管共用，注液管采用 PVC 管。高位池至采场的主管路

称为注液总管，管径为 $\phi 110\text{mm}$ 、PVC管，主管路至各个注液孔的管路分别称为注液支管和注液分管，注液支管管径为 $\phi 25\text{mm}$ ，注液分管管径为 $\phi 18\text{mm}$ 。根据开采计划，各个采场开采周期都较短，一般在四个月左右，因此注液管网采用地上敷线方式进行敷设，一般沿山脚沟边、乡村道路边放置，可移动，可重复使用。

注液总管一般要延伸布置到采场中心，注液支管一般从高往低按排布置，每5排孔（相间隔10m）布置一根注液支管，注液分管则是垂直于注液支管，每5个孔布置一根注液分管。为了控制注液（水）量，在注液总管与注液支管、注液支管与注液分管联接处，设置阀门。

#### ⑥ 收液工程

收液工程主要由收液主巷、收液支巷、集液导流孔、收液沟、收液井、收液池、母液中转池组成。

在山脚处布置收液主巷，布置方式为垂直矿体走向，由矿体上盘（山坡坡面）打通矿体至下盘脉外半风化花岗岩，间距一般为15至20m，平巷规格为宽1.2m，高1.8m，底板均采用水泥浆进行防渗漏处理，坡度为 $3^\circ - 5^\circ$ ，向布置有集液池的硐口下坡。在收液主巷中按15~20m的间距，在两侧布置垂直收液主巷的收液支巷。收液巷道（含主巷和支巷）为第一级收液系统。收液主巷道下部布置集液导流孔，导流孔方向为平行收液主巷道走向，孔径为 $\phi 100\text{mm}$ ，倾角为 $5^\circ - 8^\circ$ ，孔距1m，形成第二级收集系统，收集渗漏的母液。各矿块主收液巷道口附近下方设置收液池来收集母液，再用管道将母液送至水冶车间的母液集中池。

##### ① 收液主巷

根据矿体底板等高线，在矿体下盘半风化岩石中掘一条平巷为收液主巷，巷道断面规格为 $1.2\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，长度根据矿体的延伸而定，一般主平巷长60~200m，间距15~20m。所有巷道底板修浅沟（梯形断面，规格 $0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$ ），并且刷上水泥砂浆，形成人工防渗假底，在浅沟铺茅草等，同时在浅沟上加盖水泥盖板。巷道坡度为 $3^\circ \sim 8^\circ$ 向低处硐口下坡。

##### ② 收液支巷

在收液主巷中按15~20m的间距，在两侧布置垂直收液支巷；若矿体底板倾角稍大，收液支巷距矿体较远，不利于矿液渗漏，必要时可在巷道顶板施工扇形钻孔，形成网格状收液系统。

##### ③ 集液导流孔

集液导流孔是在收液主巷道底板下方打集液导流孔，对形成第二级收集系统，收集

渗漏的母液。集液导流孔孔径 60~80mm，孔深根据原地浸矿采场确定，孔间距约 1m。集液导流孔底部用水泥进行人工假底防渗。

#### ④ 收液沟

在矿体的山脚下，沿矿体边界挖一条规格为 0.2m×0.3m 的收液沟，母液经天然底板和导流孔汇流到收液沟，再经收液沟流到母液中转池。收液沟底部全部铺设 HPDE 膜进行防渗处理。矿区收液沟长约 90720m，收液沟附近同时辅以矿区道路。

#### ⑤ 环保、监测井

在矿块的山脚挖 2-3 个观察井，井深视到潜水层或见基岩为准，一旦发现有母液渗下，便作为收液井，并利用山脚原有水沟加深作集液沟作为补充收液工程。

#### ⑥ 母液中转池

母液中转池一般布置在采场外最低的位置处，各个收液巷道口的收液池与母液中转池相连，硐口收液池的母液采取自流的方式进入母液中转池，然后母液中转池再将母液泵至水冶车间的母液集中池。池容按照浸矿液的流量来进行设计，母液中转池直径 13~16m，深 4m，有效容积一般为 500m<sup>3</sup>~800m<sup>3</sup>。池底和池壁使用 HDPE 防渗膜进行覆盖，防止浸矿液腐蚀池壁和池底。断面形状可根据现场地形而定。可以一个采场单独使用一个母液中转池，也可以多个采场共用一个母液中转池。

采矿场区施工过程中修建了施工后期对绿化区域进行植被绿化 0.35hm<sup>2</sup>，水土保持良好。

### 工业场地区：

项目共建设 3 个 500t/a 水冶车间。

#### 1) 组成

按不同功能要求，水冶车间分为原料、母液处理、成品、生活办公区四个功能区。

原料区：包括母液集中池、新水高位水池、高位碳铵池。

母液处理区：除杂池，沉淀池、配液池、材料仓库等。

成品区：压滤车间，产品仓库，机修车间等。

生活办公区：水冶车间办公室、宿舍、食堂等。

#### 2) 建构筑物

水冶车间建构筑物主要包括：母液集中池、高位碳铵池、除杂池、沉淀池、产品池、贮渣池、配液池、事故应急池、压滤机房、空压机房、成品仓库、材料及设备仓库、机修车间、化验室等。

生活区建构筑物主要包括：办公楼、食堂、浴室、水泵房、变配电室、污水处理站等辅助设施。

表 1.1-2 500tREO 水冶车间主要工程内容表

序号	工程与设备名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	母液集中池	300 m <sup>3</sup>	个	1	池底及池壁采用 HDPE 膜进行防渗处理
2	高位碳铵池	300 m <sup>3</sup>	个	1	
3	除杂池	500 m <sup>3</sup>	个	6	
4	沉淀池	400m <sup>3</sup>	个	6	
5	产品池	300 m <sup>3</sup>	个	2	
6	贮渣池	300m <sup>3</sup>	个	2	
7	硫酸铵配液池	500m <sup>3</sup>	个	2	
8	碳酸氢铵配液池	200m <sup>3</sup>	个	2	
9	事故应急池	360m <sup>3</sup>	个	1	
10	清水池	300m <sup>3</sup>	个	1	在山脚低凹处设置
11	压滤机房	90 m <sup>2</sup>	个	1	
12	空压机房	24 m <sup>2</sup>	个	1	
13	简易水泵房	12 m <sup>2</sup>	个	1	在母液中转池旁布置
14	成品仓库	240 m <sup>2</sup>	个	1	成品产生后及时装袋
15	材料仓库	600 m <sup>2</sup>	个	1	
16	设备仓库	48 m <sup>2</sup>	个	1	
17	宿舍，办公楼	180 m <sup>2</sup>	栋	1	
18	食堂、浴室	120 m <sup>2</sup>	栋	1	

### 3) 总平面及竖向布置

#### 第一水冶车间：

拟建第一水冶车间厂址现状标高为 330.00m-380.00m，地形平均坡度约 22°，为减少土石方量，节约工程投资并尽量少压矿，车间布置在靠近采场的坡地上，根据水冶车间工艺流程，结合功能分区，水冶车间采用纵例式分台阶布置，将原料区、母液处理区、成品区等依次由西北到东北、由高到低布置，沿水冶车间主要场地布置有主干道，方便联系。采场浸出的母液经母液中转池统一收集后通过砂泵扬送进入水冶车间母液集中池，母液先经过除杂池加入碳酸氢铵药剂搅拌除杂，除杂后的母液经澄清后放到沉淀池中加入碳酸铵溶液药剂沉淀。沉下的部分为碳酸稀土，上部的溶液为上清液，上清液可放到配液池处理后重新配液或作为顶水使用。沉淀池里的碳酸铵稀土放到产品池后，再进入板框压滤机压滤装包入库。

为满足水冶车间及采矿区生产生活用水，节约水资源，将高位水池布置在厂址最高处，高位水池场地较为平缓，工程量较省。



污水处理站布置在厂区东边较低处；供配电设施靠近用电负荷压滤车间平台布置，方便供电，减少线路输送距离。

生活办公区集中布置在作业区东侧平缓地段，既节省工程量同时噪音较小，利于员工生活办公。

第一水冶车间竖向布置：

母液集中池、新水高位水池、高位碳铵池布置在 380.00 m；污水处理站布置在 332.00 m；回水泵站布置在 325.00；

原料区：除杂池、贮渣池、空压机房布置标高为 370.00 m；

选矿区：沉淀池标高为 365.00 m；事故池布置在 360.00 m；

成品区：机修车间、产品仓库、压滤车间、配液池、材料仓库、设备仓库布置在 360.00m；

厂前区：办公生活区集中布置，标高为 335.00m。

第二水冶车间：

拟建第二水冶车间厂址现状标高为 290.00m-380.00m，地形平均坡度约 32°，为减少土石方量，节约工程投资并尽量避免压矿，水冶车间布置在靠近采场的坡地上，根据水冶车间工艺流程，结合功能分区，水冶车间采用纵列式分台阶布置，将原料区、选矿区、成品区等依次由西北到东南、由高到低布置，沿水冶车间主要场地布置有主干道，方便联系。

为满足水冶车间及采矿区生产生活用水，节约水资源，将高位水池布置在厂址最高处，高位水池场地较为平缓，工程量较省。

污水处理站布置在厂区东边较低处；供配电设施靠近用电负荷压滤车间平台布置，方便供电，减少线路输送距离。

生活办公区集中布置在作业区东侧平缓地段，既节省工程量同时噪音较小，利于员工生活办公。

第二水冶车间竖向布置：

母液集中池、新水高位水池、高位碳铵池布置在 380.00 m；污水处理站布置在 289.00 m；回水泵站布置在 335.00；

原料区：除杂池、空压机房布置标高为 370.00 m；

选矿区：沉淀池、贮渣池标高为 360.00 m；

成品区：机修车间、产品仓库、压滤车间、配液池、材料仓库、设备仓库、事故池

布置在 350.00m;

厂前区：办公生活区集中布置，标高为 290.00-295.00m。

第三水冶车间：

拟建第三水冶车间厂址现状标高为 290.00m-345.00m，地形平均坡度约  $28^{\circ}$ ，为减少土石方量，节约工程投资并不压矿，水冶车间布置在靠近采场的坡地上，根据水冶车间工艺流程，结合功能分区，水冶车间采用纵例式分台阶布置，将原料区、选矿区、成品区等依次由北到南、由高到低布置，沿水冶车间主要场地布置有主干道，方便联系。

为满足水冶车间及采矿区生产生活用水，节约水资源，将高位水池布置在厂址最高处，高位水池场地较为平缓，工程量较省。

污水处理站布置在厂区东边较低处；供配电设施靠近用电负荷压滤车间平台布置，方便供电，减少线路输送距离。

生活办公区集中布置在作业区东侧平缓地段，既节省工程量同时噪音较小，利于员工生活办公。

第三水冶车间竖向布置：

母液集中池、新水高位水池、高位碳铵池布置在 380.00 m; 污水处理站布置在 289.00 m; 回水泵站布置在 335.00;

原料区：除杂池、空压机房布置标高为 370.00 m;

选矿区：沉淀池、贮渣池标高为 360.00 m;

成品区：机修车间、产品仓库、压滤车间、配液池、材料仓库、设备仓库、事故池布置在 350.00m;

厂前区：办公生活区集中布置，标高为 290.00—295.00m。

厂区排水：雨水量采用钟山县暴雨强度公式进行计算，水冶车间上游设置截洪沟，各平台设置排水沟。根据场地竖向布置结合厂区道路布置雨水系统。沿主干道两边布置雨水沟，各平台修建排水沟接入干道排水沟，最终汇入公路边沟排出。

厂内道路：根据水冶车间总平面及竖向布置情况，结合厂区地形条件，沿厂区周边修建厂区主干道，受地形限制主要平台修建支路与厂区主干道相接，共同组成道路运输系统，满足生产及消防要求。主干道宽 6.0m，支路宽度 4.5m。混凝土路面。

厂区绿化：搞好绿化，具有净化空气，调节小气候，减少噪音，分隔车间和美化环境的作用，同时可为职工提供较为舒适的工作环境和活动场所。

道路两旁种植行道树，利用车间周围空地种花、植树。对人员集散，主要建筑物，

厂前区等地段，进行重点绿化，选用适合当地气候，能吸附粉尘和有害气体的花草和树种，搞好现代新型企业的绿化美化工作。

表 1.1-3 水冶车间主要经济技术指标表

序号	名称	单位	第一车间	第二车间	第三车间	合计	备注	
1	征地面积	亩	59.3	78.1	83.6	221	14.73ha	
2	土石方工程量	m <sup>3</sup>	80345	133340	77898	291583		
3	其中	填方	m <sup>3</sup>	1500	2050	1000	4550	
		挖方	m <sup>3</sup>	78845	131289.9	16898	227032.9	
4	浆砌片石截洪沟	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	432	297	929	M10 砌 MU30 片石	
5	厂区排水沟	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	400	480	1330	M10 砌 MU30 片石	
6	挡土墙	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	2000	1600	4752		
7	边坡处理	m <sup>2</sup>	1500	2100	1500	5100		
8	道路面积	m <sup>2</sup>	3668	4605	4100	12373		
9	生活区绿化面积	m <sup>2</sup>	826	1225	805	2856	1.94	

厂内供水管线：① 第一水冶车间：取水泵站拟建于北曹河支流，设置引水渠道一座，通过引水渠及格栅、格网将水引至水泵吸水池，取水泵站标高约 247m，水冶车间高位水池标高约 370m，管线长度约 800m。取水泵站设置标高在河流最高洪水位以上，泵站内设置水源加压泵（MD25-30x5 型多级离心泵，2 台，1 用 1 备）将水通过 D89x6 的输水管道，输送至厂区高位水池。

② 第二水冶车间：取水泵站拟建于汤公河支流，设置引水渠道一座，通过引水渠及格栅、格网将水引至水泵吸水池，取水泵站标高约 203m，水冶车间高位水池标高约 360m，管线长度约 1500m。取水泵站设置标高在河流最高洪水位以上，泵站内设置水源加压泵（MD25-50x4 型多级离心泵，2 台，1 用 1 备）将水通过 D89x6 的输水管道，输送至厂区高位水池。

③ 第三水冶车间：取水泵站拟建于汤公河支流，设置引水渠道一座，通过引水渠及格栅、格网将水引至水泵吸水池，取水泵站标高约 300m，水冶车间高位水池标高约 330m，管线长度约 180m。取水泵站设置标高在河流最高洪水位以上，泵站内设置水源加压泵（IS65-40-200 型多级离心泵，2 台，1 用 1 备）将水通过 D89x6 的输水管道，输送至厂区高位水池。

工业场地区建设期间布设的水土保持措施有排水沟 1438m，沉沙池 8 座，雨水管网

618m，表土剥离 6.56hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.66hm<sup>2</sup>、绿化面积 1.87hm<sup>2</sup>、临时覆盖 0.97hm<sup>2</sup>，基本达到水土保持要求。

#### **矿山道路区：**

矿区道路主要有工业场地内道路，采场间联络公路。

工业场地内道路主要满足生产及消防要求。道路路面宽度为：厂区主干道宽 6.0m，支路宽度 4.5m。路面结构类型为混凝土路面，占地面积计入水冶车间。采场间联络公路，矿区内机耕道已形成网络，宽度一般为 2~3m，土质路面。本项目尽可能利用矿区内的乡村公路，局部采场需要修建联络公路的，修筑简易铺设碎石公路即可，矿山开采结束后，利用原有机耕道扩建的道路留给当地村民继续使用，新建道路恢复为原用地类型。道路路面宽 5m 左右。生产期间拟扩建原有机耕道和新建道路为 30km，其中扩建道路长 22km、新建道路 8.0km，路面宽 4~5m，路面铺设碎石。矿区道路共占地 25.76hm<sup>2</sup>，建设期占地 1.13hm<sup>2</sup>。

矿山道路区施工期间布设的水土保持措施有表土剥离 0.64m<sup>3</sup>，植物场地整治 0.33hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.06hm<sup>2</sup>，播撒草籽 0.33hm<sup>2</sup>，临时排水沟 900m，临时沉沙池 8 座，基本达到水土保持要求。

#### **临时堆土场区：**

本项目临时堆土 1.69 万 m<sup>3</sup>（全为清除的表土），全部表土堆放临时堆土场区，用于后期绿化覆土。根据表土来源及分布情况，设临时堆土场 2 个，堆土坡度为 1:2.0，最大堆高 4m，占地 1.25hm<sup>2</sup>。其中建设期间只布设 0.35hm<sup>2</sup> 区域用于表土的临时堆放。

临时堆土场区建设期间布设的水土保持措施有植物场地整治 0.35hm<sup>2</sup>，临时挡土墙 18m，临时排水沟 120m，临时沉沙池 1 座，撒播草籽 0.35hm<sup>2</sup>，临时覆盖 200m<sup>2</sup>，基本达到水土保持要求。

表 1.1-4 工程项目组成及工程特性表

一、项目基本情况							
1	项目名称	广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）					
2	建设地点	钟山县西北的红花镇及花山瑶族乡交界处					
3	建设性质	新建建设生产类项目					
5	建设单位	中稀广西稀土有限公司					
6	建设规模	项目根据各自的使用功能可分为采矿区、工业场地区、矿山道路区、临时堆土场区，占地面积共计 8.39hm <sup>2</sup> 。设计开采深度由+586m 至+189m 标高。开采规模 288 万 t/a					
7	总投资	10658.16 万元	8	土建投资	5685.75 万元		
9	建设期	本项目实际建设期共 36 个月，为 2020 年 7 月至 2023 年 6 月					
二、项目组成							
行政区	项目分区	占地性质	乔木林地	其他林地	其它草地	农村道路	合计面积 (hm <sup>2</sup> )
钟山县	采矿区	临时占地	0.1	0.21	0.03		0.35
	工业场地区	永久占地	3.17	3.39			6.56
	矿山道路区	临时占地	0.23	0.14	0.19	0.58	1.13
	临时堆土场区	临时占地	0.12	0.16	0.07		0.35
	合计			3.62	3.89	0.3	0.58
建设期土石方量		挖方 (万 m <sup>3</sup> )		填方 (万 m <sup>3</sup> )		外购 (万 m <sup>3</sup> )	
		26.63		26.63		/	

## 1.2 项目区概况

### 1.地质

#### (1) 地址构造

矿区位于花山侵入花岗岩岩体之上，除第四系松散堆积层之外，没有发现有其他沉积岩层出现。第四系松散堆积层按成因可分冲积层、洪积层、坡积层与残积层。冲、洪积层经搬运再堆积作用形成，可认为是真正意义上的沉积地层。残积层则是花岗岩风化作用形成的松散层。而坡积层是介于冲洪积与残积层成因类型之间的地层，其在坡地上与下卧花岗岩风化层构成了本区的离子吸附型稀土矿赋矿风化壳。

地层：矿区地处山区，地形、地貌各异，水力搬运条件变化大，冲、洪积和坡积层往往有相互堆叠、混杂或过渡性共存分布，无法严格分明，因此根据其物质成份、堆积埋藏与分布特征，分为洪坡积层与洪坡积层两大类。

构造：勘探区内以硅化的断裂破碎带为主，由于花岗岩体风化壳发育，断裂多不出暴露地面，部分断裂主要靠局部出露头及风化壳上条带状分布的硅化物判别，断裂主要发育北东向、北西向为主，规模较小，除硅化较强烈之外，可见到绿泥石化、绢云母化。

断裂构造对风化壳离子吸附型稀土矿的成矿作用影响不大。矿区未见有大的滑坡与泥石流等不良地质现象，本矿床赋存于花岗岩风化壳中，矿区的原生地质环境较为良好。

## 2) 地下水

矿区的地下水由大气降雨垂向渗入补给，区内岩体风化强烈，表层全风带及河流两侧的上覆第四冲洪积土层结构疏松，加之植被发育，均为降雨入渗提供较为有利条件。地层构造裂隙不发育，因此地层主要是以风化作用形成的孔隙及风化网状裂隙为主要导水空间。由于地下水埋藏深度较小，其运动明显受地形的制约，以顺坡径流为主，就近向沟谷内汇集，并由此各成小体系，在切割稍深的沟谷内出露地表，形成地表细流在区内汇于汤公河、北曹河、梓里溪内，最终排泄入思勤江。

## 3) 地震

矿区地震动峰值加速度为  $0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为  $0.35s$ ，区域抗震设防烈度为VI度。

## 2.地貌

矿区地貌主要为侵蚀形成的丘陵区，地势总体上西北高，东南低，坡地地形较陡，地势较高的地区部分形成峻坡，地势较低的地区以陡坡为主，主要河流谷地两侧为缓坡；矿区内的山脊多呈隆丘状，山坡坡角大多为  $40^\circ$ 以下，标高 $+189 \sim +586m$ 。

## 3.气象

贺州市钟山县地处低纬度地带，属亚热带季风气候区，主要气候特点是高温多雨、雨热同季，降雨量年内分配不均。贺州市地处亚热带，到南海的直线距离不到  $300km$ ，受海洋性气候影响显著，气候湿润多雨。根据贺州市气象站 1952 年至 2021 年降雨资料统计，多年平均降雨量  $1565.0mm$ ，最大年降雨量  $2324.90mm$ ，最小年降雨量  $1006.3mm$ 。降雨量年内分配极不均匀，雨季一般集中在 4 月至 9 月。5 年一遇最大 1h 最大暴雨  $56.5mm$ ，10 年一遇最大 1h 最大暴雨  $68.1mm$ ，多年平均年最大 24 小时降雨为  $113.0mm$ ，实测最大 24 小时降雨量  $301.7mm$ 。年平均风速  $1.7m/s$ 。

## 4.水文

项目涉及水体为思勤江、汤公河、北曹河、梓里溪及花山河。属珠江流域西江水系。

(1) 思勤江：范围为源头至钟山县红花镇；属于珠江流域，西江水系，桂江河流，长度  $24 km$ 。根据水质目标（2002 年），水质现状为 II 级。年均径流量  $13.0$  亿立方米；含沙量  $0.30kg/m^3$ ，侵蚀模数  $261.0t/km^2$ ，是桂东北地区水土流失比较严重的小区域。其上游的红花河段，多年平均流量  $5.83m^3/s$ ，最枯流量  $0.5 m^3/s$ ，流量变幅  $0.7 \sim 500 m^3/s$ ，

平均比降系数 8.15%。年平均流量 1.84 亿立方米。

(2) 汤公河: 发源于钟山县红花乡银坪村, 流域面积 23 平方公里, 河长 12 km, 于西柳汇入主河(思勤江), 多年平均流量  $0.66 \text{ m}^3/\text{s}$ , 最枯流量  $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ , 平均比降 23.24%, 流量变幅  $0.2 \sim 300 \text{ m}^3/\text{s}$ , 年平均径流量 0.21 亿立方米。

(3) 北曹河: 发源于钟山县红花牛塘村, 集雨面积 17.88 平方公里, 河长 5.5 km, 于外北曹村汇入主河(思勤江)。该河流多年平均流量  $0.53 \text{ m}^3/\text{s}$ , 最枯流量  $0.16 \text{ m}^3/\text{s}$ , 平均比降 25.4%, 流量变幅  $0.16 \sim 240 \text{ m}^3/\text{s}$ , 年平均径流量 0.17 亿立方米。

(4) 梓里溪: 是花山河的支流, 发源于花山镇的梓里村北侧山区内, 河长 1.3km, 于小鱼跳屯汇入花山河。该河流多年平均流量  $0.46 \text{ m}^3/\text{s}$ , 最枯流量  $0.14 \text{ m}^3/\text{s}$ , 平均比降 27.1%, 流量变幅  $0.14 \sim 210 \text{ m}^3/\text{s}$ , 年平均径流量 0.15 亿立方米。

(5) 花山河: 发源于钟山县花山乡石榴界, 集雨面积  $100 \text{ km}^2$ , 河长 24km, 于大桥头村汇合保安河, 流经公安牛庙村汇入干流。多年平均流量  $2.85 \text{ m}^3/\text{s}$ , 最枯流量  $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ , 流量变幅  $1.2 \sim 700 \text{ m}^3/\text{s}$ , 平均比降 24%, 年平均径流量 0.89 亿立方米。

## 5. 土壤

钟山县境内的土壤类型主要是砂岩、砂页岩、页岩、花岗岩、第四纪红土、河流冲积物和洪积物等成土母质发育而成的红壤、硅质土及水稻土。

表 1.1-5 项目区主要土壤类型及特性一览表

序号	土壤类型	土层厚度 (cm)	土壤特性	分布
1	红壤	> 80	结构疏松, 土壤淋溶作用强, 故钾、钠、钙、镁积存少, 而铁、铝的氧化物较丰富, 故土壤颜色呈红色, 一般酸性较强, 土性较粘。	海拔 800m 以下中低丘陵及山地平原地带
2	硅质土	> 30	由成岩程度比较高、颗粒极细、含有一定量泥质、钙镁质的硅质岩, 经风化淋滤作用, 钙镁质被淋失, 极细的石英和粘土矿物被保留下来, 因而形成有大量微孔的一种硅质岩。	平乐县境内丘陵及河谷平原硅质岩地区
3	水稻土	12~18	这种土壤由于长期处于水淹的缺氧状态, 土壤中的氧化铁被还原成易溶于水的氧化亚铁, 并随水在土壤中移动, 当土壤排水后或受稻根的影响(水稻有通气组织为根部提供氧气), 氧化亚铁又被氧化成氧化铁沉淀, 形成锈斑、锈线, 土壤下层较为粘重。	水田

## 6. 植被

植被为亚热带常绿阔叶林。自然植被较复杂, 种属繁多, 其中最为常见的主要有松科、壳斗科、樟科和楝科。

由于长期人为活动的影响, 原生植被多数已被次生林、人工林、灌丛荒草所替代。现有的天然阔叶林多分布在深沟幽谷之内, 各类次生林、马尾松等混生其中。项目区所

在地的乔木林树种以马尾松最为多见，其次是椎木、栎木、樟木、楠木、荷木、枫香、苦楝等；人工林以马尾松、杉木、速生桉、相思树、湿地松为主，其次为红椎、苦楝、白椎、麻栎、大叶栎、荷木、酸枣、小叶榕等。项目区附近常见的经济树种主要有八角、荔枝、龙眼、桑树、玉桂、黄皮、梨、白果、竹木等。灌木主要由桃金娘、山槐、白背桐、毛杜鹃、余甘子、盐肤木、野牡丹、斜叶榕、黄素梅、鸭脚木、山乌桕、岗松等组成；草本植被主要由狗牙根、猪屎豆、白茅、黄茅、五节芒、刺芒、青香芒、黄芦草、蕨类、绒毛草、龙须草等组成。

2013年钟山县有林面积7.96万公顷，林草覆盖率54.1%。项目区林草覆盖率85.45%。

## 7.水土流失现状

### 1、钟山县水土流失现状

项目区水土保持区划属南方红壤区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度属轻度，工程设计区域容许土壤流失量为 $500\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。项目所在行政区贺州市钟山县不属于国家级和自治区级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区。项目区现有植被整体情况良好，水土流失以轻度水力侵蚀为主，但由于近几年来，基础工程建设、房地产开发频繁，原有植被因人为因素受到大面积的损坏，且工程开挖土及建筑垃圾随意堆弃，无序填塘、填沟，并时有乱砍滥伐林木的现象发生，是项目区产生水土流失的主要原因之一。根据全国第一次水利普查结果，岑溪市水蚀面积分级统计见表1.1-6。

表 1.1-6 岑溪市水土流失面积统计表 单位： $\text{km}^2$

行政区	水力侵蚀					合计
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
钟山县	190.77	57.76	16.33	5.69	1.95	272.50
比例	70.01	21.19	5.99	2.09	0.72	100.00%

### 2.项目建设区水土流失现状

调查分析结果表明，本项目建设区域天然状态下属轻度侵蚀区，其水土流失的主要形式是水力侵蚀、有少量的重力水力混合侵蚀，水土流失不明显。本项目采取植物措施和工程措施相结合方法进行水土保持综合治理，使得工程建设过程中造成的水土流失得到了有效的治理，减少了项目建设对土地资源的破坏，项目建设区植被得到了恢复，项目区土壤流失量等于 $500\text{ t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

## 1.3 水土保持工作情况

### 1.3.1 水土流失防治工作情况

根据《开发建设项目水土保持方案管理办法》的要求，水土保持方案编制应与主体



工程同时进行，2020年4月，中稀广西稀土有限公司完成了《广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》，并通过审批，2020年5月25日取得贺州市水利局颁发的《关于批准广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目水土保持方案的批复》（贺水行审[2020]22号）。

工程开工前，项目建设单位的生产技术部负责对项目建设过程中的安全、环保等进行管理，该部门设专门岗位及人员督导现场文明施工及施工过程中的环境保护工作，水土保持是该部门负责的主要任务之一。

在施工过程中，生产技术部向施工管理人员提出了文明施工环境保护的相关管理要求，采取了一些水土保持工程措施、植物措施，有效的减少了水土流失的危害。工程建设后期，主要实施了水土保持植物措施。本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工，符合“三同时”的要求。

在项目建设过程中，由于前期投入较大，在生产过程中，资金周转不足，因此本工程在建设过程中，根据相关规定成立了专门的项目监理部水土保持工程措施开展监理工作。建设单位委托了广西伟辉生态工程咨询有限公司开展本工程水土保持监测工作。按照本工程水土保持方案报告书及批复文件，中稀广西稀土有限公司于2020年6月8日已将广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目的水土保持设施补偿费610700.00元缴纳给钟山县水利局。

本项目实际建设期共36个月，为2020年7月至2023年6月。工程建设期间，建设单位根据施工中发现的水土流失问题，积极整改并落实完善相应的水土保持措施，采取的水土保持措施取得一定的保持水土的效果。实施的水土保持措施和投资如下：

排水沟1438m、雨水管网618m、植物场地整治0.68hm<sup>2</sup>、表土剥离7.2hm<sup>2</sup>、表土回覆0.72万m<sup>3</sup>、撒播草籽0.68hm<sup>2</sup>、绿化面积2.22hm<sup>2</sup>、临时排水沟1020m、临时沉沙池9座、临时覆盖1.87hm<sup>2</sup>、临时挡土墙65m。广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）实际完成水土保持总投资259.27万元，其中工程措施90.17万元，植物措施4.72万元，临时措施9.94万元，独立费用86.51万元，基本预备费6.86万元，水土保持补偿费61.07万元，水土保持投资、结算到位及时。

### 1.3.2 水土保持监督检查落实情况

接受委托后，我单位及时向建设单位、监理单位、设计单位收集相关资料，并开展现场调查了水土保持设施的监测工作，据收集到的资料以及现场调查的情况，本工程基

本完成了水土保持方案以及方案批复提出的水土流失防治目标，水土保持设施运行情况良好，基本达到了防治水土流失的目的，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

### 1.3.3 水土流失危害事件的处理

据管理部门的介绍，结合建设单位、设计单位收集相关资料，并经过现场调查，本工程未发生水土流失危害事件。

## 1.4 监测工作实施情况

根据相关法律、法规和文件的规定，我单位及时开展广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）的水土保持监测工作。通过查阅水土保持方案报告书和相关图片等资料，并结合现场调查本项目工程建设扰动土地面积、水土流失情况及水土保持工程建设等情况，开展水土保持监测。

考虑到本工程建设期已施工完毕，监测人员主要采取现场巡查监测法对工程进行实地踏勘，并通过查阅相关资料及座谈等方法了解和掌握工程水土流失防治情况。

### 1.4.1 监测内容

广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）水土保持监测的内容包括防治责任范围监测、水土流失防治监测两个部分。

#### 1、防治责任范围监测

水土流失防治责任范围动态监测主要是在工程的续建建设期开展监测工作，主要包括项目建设区和直接影响区。

##### （1）项目建设区

##### 1）永久性占地

永久性占地是指项目建设征地红线范围内、由项目建设单位（或业主）负责管辖和承担水土保持法律责任的地方。永久性占地面积由国土部门按权限批准。水土保持监测是对红线范围地区进行认真复核，监测项目建设及生产有无超范围开发的情况，以及各阶段永久性占地的变化情况。

##### 2）临时性占地

临时性占地是指因主体工程开发需要、临时占用的部分土地，土地管辖权仍属于原单位（或个人），建设单位无土地管辖权。水土保持监测是复核临时性占地面积有否超范围使用。

##### 3）扰动地表面积

扰动地表面积是指开发建设项目在建设过程中扰动地表行为造成破坏或占用的面

积。对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为，均属于扰动地表行为。水土保持监测内容为认真复核扰动地表面积。

## 2、水土流失防治监测

水土流失防治监测主要内容为水土流失状况监测、水土保持措施防治效果监测和水土流失危害监测。

### （1）水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况，土壤侵蚀的类型主要为水力侵蚀及重力侵蚀，其中，水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀。此外，对监测内容还包括水土流失面积的监测。

#### ①水力侵蚀

面蚀：降雨和地表径流使坡地表土比较均匀剥蚀的一种水力侵蚀包括溅蚀、片蚀和细沟侵蚀。沟蚀：坡面径流冲刷土壤或土体，并切割陆地地表形成沟道的过程，又称线状侵蚀或沟状侵蚀。

#### ②重力侵蚀

坡地表层土石物质，主要由于受到重力作用，失去平衡，发生位移和堆积的现象，称为重力侵蚀。

#### ③水土流失面积

除微度侵蚀外，其他强度的侵蚀面积均统计为水土流失面积。施工期的水土流失状况监测是针对整个项目区开展的。由于本工程在建设过程中对地表扰动较大，建设开挖和回填的地表扰动较大，扰动地表深度较浅。

### （2）水土保持措施防治效果监测

#### ①防治措施的数量与质量

主要包括防治措施的类型、防治措施的数量、防治措施质量。

#### ②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

对工程建设过程中所采取的措施的稳定性、完好程度及运行情况进行监测。

#### ③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

水土保持措施防治效果监测是针对整个工程的全部区域开展的，监测工程建设实际情况是否按照水土保持方案的防治要求实施，水土保持管理措施实施情况。

### （3）水土流失危害监测

水土流失危害监测是针对整个项目建设区的全部区域开展的，侧重于对水土流失是

否流入项目区周边河道，是否对河道产生影响，造成河道淤积、堵塞等严重危害；是否对周边产生影响或危害；是否还造成了其他的水土流失危害等。

#### 1.4.2 监测点布设

本工程监测期间对防治责任范围以定点巡查监测、巡查为主。工程涉及4个水土流失防治责任分区，分别为采矿区、工业场地区、矿山道路区、临时堆土场区。根据水土保持方案中监测点的设置情况，进行监测点布置，并结合工程实际情况和“均匀布点、便于巡视全程”的原则调整，把监测工作的重点落实到土石方工程动态、措施跟进状况和工程对周边生态环境的影响2个方面。

目前工程工设置4个固定监测点，监测点布设情况见表1.4-1。

表 1.4-1 水土保持监测点位置表

编号	监测点	备注	监测方法
1	工业场地区（第一水治车间、第二车间）	典型开挖边坡	调查监测
2		沉沙池	调查监测
3	矿山道路区	排水沟	调查监测
4	临时堆土场区	缓坡地，后期绿化	调查监测

#### 1.4.4 监测设施设备

监测设备见表1.4-2。

表 1.4-2 水土保持监测设备和仪器一览表

分类	设施和设备	单位	数量
1	手持GPS	台	1
2	摄像机	台	1
3	数码相机	台	1
4	笔记本电脑	台	1
5	皮尺	个	1
6	钢卷尺	个	2
7	记录夹	个	3
8	无人机	台	1

#### 1.4.5 监测技术方法

监测方法主要采取调查监测，调查监测以不定期调查巡查为主。调查监测包括外业调查和内业调查两种。

##### （1）外业调查

外业调查采用现场调查监测，现场调查项目区工程措施、植物措施以及临时措施实

施情况，调查工程措施的长度、尺寸和外观等，植物措施调查选择具有代表性的地块作为标准样地，样地大小 2m×2m，统计林草覆盖率和成活率等。另外，工程水土流失防治责任范围、地表扰动也以现场动态调查监测为主。

对工程开挖、填筑形成的裸露地表、扰动地表面积、损坏的水土保持设施、水土流失面积、植被破坏等变化情况、水土流失危害及各项防治措施的实施情况、运行情况等进行不定期调查巡查，现场调查、量测并记录，在监测报告中予以反映。

## （2）内业调查

内业调查主要对外业调查监测资料的补充和完善，以查阅水土保持设计、监理、施工等资料为主，包括土地征、占地面积、防治措施工程量等。

## （3）监测技术方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定要求，结合本项目建设区的地形、地貌及侵蚀类型，按调查监测和巡查相结合的方法进行监测。

### 1）调查监测

定期或不定期通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、皮尺、卷尺等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，记录水土保持措施（排水沟、排水管、沉沙池、绿化等）实施情况。

① 面积监测：采用手持式 GPS 对监测点定位、现场丈量的方法进行。首先对全线进行地貌类型分区，然后用手持 GPS 沿各分区边界行走，从而丈量该区域的面积，或通过现场调查，在工程平面布置图上勾绘各区域边界，数字化后通过软件平台获得该区域面积。

② 植被监测：采用与面积测量相同的方法得到植物措施实施面积，对于乔、灌木，则通过计数方式记录栽植数量。

③ 问询：通过与现场管理人员谈话，调查、记录水土保持措施实施的相关情况。

### 2）巡查

为了更好、更全面的掌握工程水土流失防治情况，设计采用巡查的方法对工程项目建设区域及其直接影响区进行全面巡查监测。开展巡查监测时，主要调查水土流失及其防治状况，调查记录实施完成工程措施、植物措施运行情况，分析水土流失防治成效及其存在问题，并针对项目建设水土保持监测范围内存在的水土流失问题提出整改建议及措施；进行巡查监测的同时采取数码照相机、监测表格等记录现场情况。

### 3）经验分析

原则上可利用本项目已修建完成的浆砌砖沉沙池作为监测设施，但根据现场调查，各防治分区的沉沙池内的淤积土壤受人为干扰因素太大，如破碎系统低端的汇水池时常有碎石加工粉尘的飘入；变压和供水区域的三级沉沙池刚修砌完成，池底自然滑落的沙石未清理；排土场下游侧的沉沙池刚清淤。因此，想通过沉沙池法监测本项目入场监测前一时段的建设期土壤流失量不可行。

该项目水土保持监测开展过程中，因工程建设局部区域受条件限制，部分监测数据无法通过布设监测点直接获取，为此不能直接获取的监测数据主要经调查分析扰动地表区域内地形地貌、气象水文、土壤、植被类型及覆盖率等水土流失影响因子，参照此类项目水土保持监测经验综合分析确定。

#### 1.4.6 监测成果提交情况

工程水土保持监测期为 2020 年 7 月~2023 年 6 月。监测期间共计完成实施方案 1 份，监测季度报告 12 期及水土保持监测总结报告等成果。

为了实现监测目标，我公司派出项目监测组，开展工程水土保持监测工作。根据水土保持方案监测规划，就方案规划的监测点、结合系列调查点开展监测工作，对水土保持方案实施情况、取土弃渣状况、扰动土地及植被占压情况、水土保持措施实施状况、水土保持责任制度落实情况等重点内容进行监测。工程水土保持监测进度计划如下：

2020 年 7 月，签订监测合同，成立监测项目部，开展一次背景调查监测，同时向建设单位、施工单位及监理单位进行监测工作技术交底。调查完成后，根据施工现场情况，完善监测实施方案。

2020 年 7 月~2023 年 6 月，展开施工期各项指标的监测，按季度编写水土保持监测季度报告。

2023 年 6 月，组织监测组成员收集工程施工、监理资料，整理监测资料，编制监测总结报告。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

#### 2.1.1 监测内容

扰动土地情况监测的内容主要为项目的建设区。本项目工作主要对采矿区、工业场地区、矿山道路区、临时堆土场区 4 个防治分区的临时占地面积、土地利用类型等进行调查核实。

此外，还需与水土保持方案提出的进行对比，找出变动情况和变动原因。

#### 2.1.2 监测要求

1. 扰动土地情况监测应采用实地量测和资料分析的方法。

2. 实地量测采用抽样量测的方法，山区、丘陵区抽样间距不大于 3km，平原、高原、盆地抽样间距不大于 5km。

3. 监测精度不小于 90%。

#### 2.1.3 监测程序

1. 根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。

2. 工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。

3. 分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测总结报告。

#### 2.1.4 项目区扰动土地情况

根据现场调查及监测分析，本工程建设期项目区扰动土地面积详细情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 建设期工程实际扰动面积监测结果表

行政区域	占地性质	项目区		占地类型				合计
				林地		草地	交通运输用地	
				乔木林地	其他林地	其它草地	农村道路	
钟山县	永久占地	工业场地	第一水冶车间	2.44	1.02			3.46
			第二水冶车间	0.73	2.37			3.1
			第三水冶车间					0
			小计	3.17	3.39			6.56
	临时占地		采矿区	0.1	0.21	0.03		0.35
			矿区道路	0.23	0.14	0.19	0.58	1.13
			临时堆土场区	0.12	0.16	0.07		0.35
			小计	0.45	0.5	0.3	0.58	1.83
			合计	3.62	3.89	0.3	0.58	8.39

## 2.2 取土（石、料）、弃土（石、渣）监测

- 1、本项目无取土场，不进行监测。
- 2、本项目无弃渣场，不进行监测。

## 2.3 水土保持措施监测

### 2.3.1 水土保持工程措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，项目建设区布设了排水沟 1438m、雨水管网 618m、植物场地整治 0.68hm<sup>2</sup>、表土剥离 7.2hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.72 万 m<sup>3</sup>。工程措施运行状况采取调查监测，已完成的水土保持工程措施布设基本完善，起到了一定的水土保持效果。水土保持工程措施监测情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 水土保持工程措施监测情况表

序号	防治分区	措施名称	单位	已完成工程量	监测方法
1	工业场地区	排水沟	m	1438	地面观测、调查相结合进行
		雨水管网	m	618	
		表土剥离	hm <sup>2</sup>	6.56	
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.66	
2	矿山道路区	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.64	
		植物场地整治	hm <sup>2</sup>	0.33	
		表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.06	
3	临时堆土场区	植物场地整治	hm <sup>2</sup>	0.35	

### 2.3.2 水土保持植物措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料，项目建设区布设的水土保持植物措施有：撒播草籽



0.68hm<sup>2</sup>、绿化面积 2.22hm<sup>2</sup>。已实施的水土保持植物措施地表覆盖度在 50%以上,苗木成活率在 95%以上、保存率 90%以上,工程水土保持植物措施质量总体合格,可起到水土流失防治和美化环境的作用。水土保持植物措施监测情况详见表 2.3-2。

**表 2.3-2 水土保持植物措施监测情况表**

序号	防治分区	措施名称	单位	已完成工程量	监测方法
1	采矿区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.35	地面观测、调查相结合进行
2	工业场地区	绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.87	
3	矿山道路区	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.35	
4	临时堆土场区	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.35	

### 2.3.3 水土保持临时措施监测情况

通过现场调查量测和查阅资料,项目建设区布设的临时措施有、临时排水沟 1020m、临时沉沙池 9 座、临时覆盖 1.87hm<sup>2</sup>、临时挡土墙 65m。工程措施运行状况采取调查监测,已完成的水土保持工程措施布设基本完善,起到了一定的水土保持效果。水土保持工程措施监测情况详见表 2.3-3。

**表 2.3-3 水土保持临时措施监测情况表**

序号	防治分区	措施名称	单位	已完成工程量	监测方法
1	工业场地区	临时覆盖	hm <sup>2</sup>	1.87	地面观测、调查相结合进行
2	矿山道路区	临时排水沟	m	900	
		临时沉沙池	座	8	
3	临时堆土场区	临时排水沟	m	120	
		临时覆盖	hm <sup>2</sup>	0.02	
		临时沉沙池	座	1	
		临时挡土墙	m	18	

### 2.4 水土流失情况

通过现场调查,本工程项目区内植被恢复较好,各项措施已经发挥效益,参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标等,分析确定项目建设区治理后的平均土壤侵蚀模数为 500t/(km<sup>2</sup>.a)。

### 3 重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### （1）水土流失防治责任范围

根据《广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目水土保持方案报告书（报批稿）》及其批复，本项目批复的水土保持方案建设期水土流失防治责任范围总面积为8.39hm<sup>2</sup>（均为项目建设区面积），建设期实际产生的水土流失防治责任范围面积为8.39hm<sup>2</sup>，实际与方案布设的水土流失防治责任范围面积一致。

鉴于矿山类工程的扰动特点，建设期验收防治责任范围确定为采矿区、工业场地区、矿山道路区、临时堆土场区4个水土流失防治分区，矿山采矿区因生产期存在持续扰动，本次验收的水土流失防治责任范围不计入其面积，本次建设期验收面积为8.39hm<sup>2</sup>。

**表 3.1-1 防治责任范围监测表** 单位 hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	方案面积 (hm <sup>2</sup> )	建设期验收面积 (hm <sup>2</sup> )	实际与方案增减
一	项目建设区	8.39	8.39	0
1	工业场地区	6.56	6.56	0
2	采矿区	0.35	0.35	0
3	矿区道路区	1.13	1.13	0
4	临时堆土场区	0.35	0.35	0
	合计	8.39	8.39	0

注：“-”表示工程实际发生的水土流失责任范围比方案批准的少，“+”表示工程实际发生的水土流失责任范围面积比方案批准的多。

##### （2）背景值监测

调查监测结果显示，项目建设区原始地貌主要为丘陵地貌，占地类型为其他林地，土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》，工程区内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主据调查监测，本工程原地貌平均土壤侵蚀模数背景值为500t/(km<sup>2</sup>·a)。

##### （3）工程建设期扰动土地面积

广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目（建设期）在建设施工过程中，由于场地平整、土建施工等活动影响，使原有地形地貌和植被受到不同程度的损坏，导致原地表降低或丧失水土保持功能。根据业主提供的施工资料并结合实地勘察，经统计分析，本项目实际建设扰动原地貌、损坏土地和植被面积为8.39m<sup>2</sup>，见下表3.1-2。

表 3.1-2 工程建设期地表扰动面积监测结果表 单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	工程单元		面积( $\text{hm}^2$ )
1	工业场地区	建设区	6.56
2	采矿区	建设区	0.35
3	矿区道路	建设区	1.13
4	临时堆土场区	建设区	0.35
	合计	建设区	8.39

### 3.2 取土(石、料)监测结果

本项目未设置专门的取土场。

### 3.3 弃土(石、渣)监测结果

本项目未设置专门的弃渣场。

### 3.4 土石方平衡情况监测结果

本项目建设期建设期共开挖土石方 26.63 万  $\text{m}^3$  (表土 0.72 万  $\text{m}^3$ ), 填方 26.63 万  $\text{m}^3$  (表土 0.72 万  $\text{m}^3$ ), 无借方, 无弃方。

### 3.5 其他重点部位监测结果

本项目主要重点部位为工业场地区和临时堆土场区, 目前未发现项目建设开挖造成的水土流失现象。

## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

本项目建设期实际实施的水土保持工程措施包括排水沟、沉沙池、雨水管网、表土剥离、表土回覆等，具体如下所示：

#### （1）工业场地区

工程措施：排水沟 1438m，沉沙池 8 座，雨水管网 618m，表土剥离 6.56hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.66 万 m<sup>3</sup>。

#### （3）矿山道路区

工程措施：表土剥离 0.64m<sup>3</sup>，植物场地整治 0.33hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.06hm<sup>2</sup>。

#### （4）临时堆土场区

工程措施：植物场地整治 0.35hm<sup>2</sup>。

表 3.5-1 水土保持工程措施实施情况对比表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	工程项目及名称	单位	水土保持方案	实际实施	实际实施较方案增减	备注
一	工业场地区					
1	工程措施					
1.1	排水沟	m	1717	1438	-279	
1.2	沉沙池	座	4	0	-4	
1.3	雨水管网	hm <sup>2</sup>	620	618	-2	
1.4	表土剥离	hm <sup>2</sup>	6.56	6.56	0	
1.5	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.66	0.66	0	
二	矿山道路区					
1	工程措施					
1.1	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0.64	0.64	0	
1.2	植物场地整治	hm <sup>2</sup>	0.33	0.33	0	
1.3	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.06	0.06	0	
三	临时堆土场区					
1	工程措施					
1.1	植物场地整治	hm <sup>2</sup>	0.35	0.35	0	

### 4.2 植物措施监测结果

本项目建设期实际实施的水土保持植物措施有撒播草籽、绿化面积，具体如下所示：

#### （1）采矿区

植物措施：绿化面积 0.35hm<sup>2</sup>。

#### （2）工业场地区

植物措施：绿化面积 1.87hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时覆盖 0.97hm<sup>2</sup>。

(3) 矿山道路区

植物措施：播撒草籽 0.33hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时排水沟 900m，临时沉沙池 8 座。

(4) 临时堆土场区

植物措施：撒播草籽 0.35hm<sup>2</sup>。

表 3.5-1 水土保持植物措施实施情况对比表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	工程项目及名称	单位	水土保持方案	实际实施	实际实施较方案增减	备注
一	采矿区					
1	植物措施					
1.1	绿化面积	hm <sup>2</sup>	0.18	0.35	+0.17	
二	工业场地区					
1	植物措施					
1.1	绿化面积	hm <sup>2</sup>	1.87	1.87	0	
三	矿山道路区					
1	植物措施					
1.1	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.33	0.33	0	
四	临时堆土场区					
1	植物措施					
1.1	播撒草籽	hm <sup>2</sup>	0.35	0.35	0	

### 4.3 临时措施监测结果

本项目建设期实际实施的水土保持临时措施有临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、临时挡土墙，具体如下所示：

(1) 工业场地区

临时措施：临时覆盖 0.97hm<sup>2</sup>。

(2) 矿山道路区

临时措施：临时排水沟 900m，临时沉沙池 8 座。

(3) 临时堆土场区

临时措施：临时挡土墙 18m，临时排水沟 120m，临时沉沙池 1 座，临时覆盖 200m<sup>2</sup>。

表 3.5-1 水土保持临时措施实施情况对比表 单位: hm<sup>2</sup>

序号	工程项目及名称	单位	水土保持方案	实际实施	实际实施较方案增减	备注
一	工业场地区					
1	临时措施					
1.1	临时覆盖	hm <sup>2</sup>	0.66	1.87	+1.21	
二	矿山道路区					
1	临时措施					
1.1	临时排水沟	m	17	900	+883	
1.2	临时沉沙池	座	1	8	+7	
三	临时堆土场区					
1	临时措施					
1.1	临时排水沟	m	410	120	+290	
1.2	临时覆盖	hm <sup>2</sup>	0.39	0.02	-0.37	
1.3	临时沉沙池	座	2	1	-1	
1.4	临时挡土墙	m	65	18	-47	

#### 4.4 水土保持措施防治效果

本项目水土保持措施基本按方案设计防治体系布设,依据分区分项布设水土保持工程措施、植物措施,与主体工程同时设计,同时施工,同时投产使用。截至监测期末,项目区布设的各项水土保持措施防护、运行情况良好,有效防止了项目水土流失的发生,各项防治指标基本达方案设计目标值要求。

随着各防治分区内的水土保持设施相继实施,因工程建设造成的水土流失得到了有效的控制,水土流失防治效果体现如下几方面:

(1) 保水效益:通过对项目建设区建设场地地面硬化、恢复植被等措施,避免了地表直接裸露,增加了土壤入渗能力,降低了坡面径流系数,减轻了降雨对地表的冲刷。

(2) 生态效益:水土保持植物措施落实后,美化了工程区的植物景观。植被的根系对土壤起到稳固的作用、植物的茎叶还能有效截留降雨、降低雨滴对地表的溅蚀。

(3) 社会效益:水土保持设施的落实,不仅有效的控制了工程区水土流失,而且对主体工程的安全运行也有重要作用。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据现场调查监测分析，本项目建设期实际工程扰动原地貌、损坏土地和植被总面积 8.39hm<sup>2</sup>。工程扰动面积监测情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程扰动面积监测结果表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	工程单元		面积(hm <sup>2</sup> )
1	工业场地区	建设区	6.56
2	采矿区	建设区	0.35
3	矿区道路	建设区	1.13
4	临时堆土场区	建设区	0.35
	合计	建设区	8.39

### 5.2 土壤流失量

土壤侵蚀模数的确定采用《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）作为依据，同时结合现场巡查综合考虑。

表 5-2.1 面蚀分级指标表

地类		地面坡度	5°~8°	8°~15°	15°~25°	25°~35°	>35°
		非耕地	60~75	轻	度	度	强烈
林草	45~60						
覆盖度	30~45		中	度	强烈	极强烈	
(%)	<30			强烈	极强烈	剧烈	
坡耕地			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈

表 5-2.2 水力侵蚀强度分级表

级别	平均侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	平均流失厚度 (mm/a)
微度	< 200, < 500, < 1000	< 0.138, < 0.345, < 0.690
轻度	200, 500, 1000~2500	0.138, 0.345, 0.690~1.724
中度	2500~5000	1.724~3.448
强烈	5000~8000	3.448~5.517
极强烈	8000~15000	5.517~10.345
剧烈	> 15000	> 10.345

注：本表流失厚度系按广西当地平均土壤干容重 1.45g/cm<sup>3</sup> 折算，各地可按当地土壤干密度计算

工程所在地岑溪市不属于国家级和自治区级水土流失重点监督区和治理区，项目建设区周边植被情况覆盖良好，水土流失以轻度为主。水保方案编制小组通过现场踏勘（2020年4月），分析确定土壤侵蚀模数背景值为 $436\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。

根据工程建设实际情况，结合2020年第三季度监测季度报告至2023年第二季度季度报告，项目建设区土壤流失量为815.3t。

截止2023年6月，项目区各项工程设施已施工完成，除项目建设区以外的占地范围内的地表均已硬化或已恢复植被，且项目建设区现状绿化情况较好，破坏程度较低，扰动范围外未见明显的水土流失现象，根据扰动范围内施工迹地情况，通过巡查法观测项目建设区以外的区域土壤侵蚀强度约为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据现场调查监测分析，本工程项目区内植被恢复较好，各项措施已经发挥效益，工程现场未发现明显的水土流失现象。

### 5.3 取土、弃土潜在土壤流失量

- 1、本工程无取土场，未设点监测。
- 2、本工程无弃渣场，未设点监测。

### 5.4 水土流失危害

通过各项水土保持设施的实施，各水土流失防治分区的水土流失已得到有效的控制，无明显的水土流失发生，没有产生水土流失危害，本工程实施的水土保持措施已发挥水土流失防治效果，满足防治水土流失的需要。

通过项目区监测调查、巡查，走访当地群众的过程中，未发现与本工程相关的水土流失危害，工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内，不对周边环境有直接的水土流失危害，项目总体水土保持情况良好。



## 6 水土流失防治效果监测结果

本工程区域所在的贺州市钟山县不属于国家级和自治区级水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，工程水土流失防治标准执行建设生产类项目二级标准。本工程水土流失防治目标为：水土流失治理度为 95%，土壤流失控制比为 1.0，表土保护率 87%，渣土防护率 95%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 22%。

### 6.1 扰动土地整治率

通过本方案的实施，项目区内扰动地表面积得到全面综合治理，工程水土流失得到有效防治。本工程建设期水土流失治理度达到 99.76%。水土流失治理度达到防治目标值。水土流失治理度达到防治目标值。具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失治理度

序号	防治分区	扰动地表面积 总面积 (hm <sup>2</sup> )	水保措施面积 (hm <sup>2</sup> )			永久建筑面积+硬化面积	水土流失治理度 (%)
			工程措施	植物措施	小计		
1	采矿区	0.35	/	0.35	0.35	/	100
2	工业场地区	6.56	0.14	1.87	2.01	4.54	99.85
3	矿山道路区	1.13	0.12	0.33	0.45	0.67	99.12
4	临时堆土场区	0.35	/	0.35	0.35	/	100
综合防治效益		8.39	0.26	2.90	3.16	5.21	99.76

### 6.2 表土保护率

表土保护率为项目水土流失责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

本项目建设期可剥离的表土总量为 7.4hm<sup>2</sup>，采取了场地整治、临时拦挡、临时排水、密目网苫盖和临时沉沙池等水土保持措施，保护的表土数量为 7.2hm<sup>2</sup>，表土保护率达 94.74%。

### 6.3 渣土防护率

渣土防护率为项目水土流失责任范围内采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

本项目建设期共产生挖方 26.63m<sup>3</sup>，填方达到 26.63m<sup>3</sup>，在挖填及运输过程中，采取保护措施后，将对土方采取全面的综合防护措施，因此建设期有效渣土防护率可以达到 99.9%。

## 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指在项目建设区内,容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

本项目所在区域土壤容许流失量为  $500t/km^2 \cdot a$ 。根据土壤流失量监测结果,该项目治理后的平均土壤侵蚀模数为  $500t/km^2 \cdot a$ ,则土壤流失控制比为 1.0(目标值 1.0)。

## 6.5 林草植被恢复率

根据现场调查,项目区林草可恢复面积为  $2.92hm^2$ (林草可恢复面积=扰动土地面积-建筑物及硬化面积-工程措施),植被覆盖面积为  $2.90hm^2$ ,林草植被恢复率为 99.35%。林草植被恢复率达到防治目标值。

表 6.1-2 林草植被恢复率计算表

序号	防治区	可恢复林草植被面积( $hm^2$ )	林草植被面积( $hm^2$ )	计算公式	林草植被恢复率(%)
1	采矿区	0.35	0.35	林草植被面积/ 可恢复植被面积	100
2	工业场区	1.88	1.87		99.47
3	矿山道路区	0.34	0.33		97.06
4	临时堆土场区	0.35	0.35		100
	综合效益	2.92	2.90		99.35

## 6.6 林草覆盖率

项目区扰动土地面积为  $8.39hm^2$ ,植物措施实施面积为  $2.90hm^2$ ,林草覆盖率 34.56%。林草覆盖率达到防治目标值。

表 6.1-3 林草覆盖率计算表

序号	防治区	项目建设区面积( $hm^2$ )	林草植被面积( $hm^2$ )	计算公式	林草植被恢复率(%)
1	采矿区	0.35	0.35	林草植被面积/ 项目建设区面积	100
2	工业场区	6.56	1.87		28.51
3	矿山道路区	1.13	0.33		29.20
4	临时堆土场区	0.35	0.35		100
	综合效益	8.39	2.90		34.56

## 6.7 防治目标完成情况

综上所述,在工程建设过程中,通过采取各类水土流失防治措施,工程建设产生的新的人为水土流失得到了有效控制,扰动和损坏的土地得到了较好的恢复和治理,已实施的撒播草籽和截排水工程等水土保持工程措施安全稳定、运行良好。其中水土流失治理度为 99.76%,土壤流失控制比为 1.0,表土保护率 94.74%,渣土防护率 99.9%,林草

植被恢复率为 99.35%，林草覆盖率为 34.56%，各项水土流失防治目标均达到防治目标值。详见表 6.7-1。

表 6.7-1 水土流失防治目标完成情况一览表

防治标准	方案目标值	监测值	达标情况
水土流失治理度	95 %	99.76 %	达标
土壤流失控制比	1	1.0	达标
渣土防护率	95%	99.9%	达标
表土保护率	87 %	94.74 %	达标
林草植被恢复率	95 %	99.35 %	达标
林草覆盖率	22 %	34.56 %	达标

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

本项目在运行期间，水土保持措施逐步发挥效益，水土流失强度大幅减小。防治目标达标情况表详见表 7.1-1。

根据监测结果，现对水土保持治理六项指标的达标情况作出如下评价：本工程建设过程中，建设单位注重水土流失综合防治工作，积极落实了各项水土保持措施，通过治理，项目区的水土流失得到了有效的控制，生态环境明显改善，水土流失治理度 99.76%，土壤流失控制比为 1.0，表土保护率 94.74%，渣土防护率 99.9%，林草植被恢复率 99.35%，林草覆盖率为 34.56%，各项水土流失防治目标均达到防治目标值。

### 7.2 水土保持措施评价

#### 1、工程措施

本工程已实施水土保持工程措施主要有排水沟 1438m、雨水管网 618m、植物场地整治 0.68hm<sup>2</sup>、表土剥离 7.2hm<sup>2</sup>、表土回覆 0.72 万 m<sup>3</sup> 等。通过现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸，项目区内各项工程措施实施情况良好，运行稳定。区内排水沟按设计尺寸进行施工，砌体保存较完整，无坍塌、裂缝现象。各项工程措施的有效实施对项目区内土体的保护及为后续的植物措施的落实发挥了良好的水土保持作用。

#### 2、植物措施

水土保持植物措施有撒播草籽 0.68hm<sup>2</sup>、绿化面积 2.22hm<sup>2</sup> 等。通过沿线巡视以及典型植被样地调查，各防治分区扰动地表基本完成植被绿化工作，植被绿化生长情况良好。

#### 3、临时措施

项目水土保持临时措施主要是针对项目区内易发流失部施工期布设了有效的临时防护措施，减轻了项目工程施工扰动对外界造成的影响，有效减轻了项目水土流失。

#### 4、小结

本项目在施工过程中已经采取了一定量的水土保持措施，水土保持工程质量良好，各项措施现已初步发挥效益，总体看该工程施工单位对水土保持工程比较重视；最后建议建设单位按照已批复的水土保持方案中新增的水土保持措施的要求施工，并把措施落实到位，达到水土保持方案设计要求。

### 7.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目治理的实际出发，总结出存在的问题，同时针对问题提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。本工程主要存在的问题如下：

- （1）项目区内有局部边坡裸露情况，建议对裸露地表补种草籽等植物措施；
- （2）项目区内部分植被绿化成活率低，出现植被稀疏现象，建议对其补植补种以及定期养护；
- （3）项目区内部分区域排水沟末端缺少沉沙池措施，建议结合水土保持方案和现场实际情况在排水沟末端补充沉沙池措施；
- （4）工程运营管理单位继续认真做好经常性的水土保持措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，确保水保设施完好并长期发挥作用，防止发生新的水土流失。
- （5）总结水土保持工程实施的经验和教训，为运行期水土保持工程的维护提供指导；
- （6）运营管理单位组织管理人员加强水土保持知识的学习，树立人与自然的和谐共处的良好生态意识，为水土保持工程长期稳定运行并发挥效益提供人员和技术保障。

### 7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，水土保持设施工程质量合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。

经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

- (1) 采矿许可证
- (2) 《关于批准广西钟山-富川花山稀土矿区南矿段稀土矿建设项目水土保持方案的批复》（贺水行审[2020]22号）
- (3) 水土保持补偿费缴纳发票复印件
- (4) 生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

### 8.2 附图

- (1) 工程地理位置图
- (2) 工程总平面布置图及水土流失防治责任范围图；
- (3) 工程水土保持措施布置及监测点位布设图。