

福建省连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿  
矿产资源调查评价报告

福建省 121 地质大队

2025 年 9 月 20 日



福建省连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿  
矿产资源调查评价报告



福建省121地质大队

2025年9月20日

福建省连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿  
矿产资源调查评价报告

编写部门：福建省121地质大队地质矿产勘查院  
部门负责：黄孝勇  
项目负责：江仁剑  
编写人：江仁剑 黄敏 张琪

单位技术负责：陈元珍 刘东辉  
单位负责：涂荣祯

报告提交单位：福建省121地质大队  
报告提交时间：2025年9月20日



## 福建省 121 地质大队地质报告审查意见书

项目名称	福建省连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿矿产资源调查评价报告
提交日期	2025.9.18
<b>审 查 意 见</b>	
<p>《福建省连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿矿产资源调查报告》由福建省 121 地质大队根据业主委托编写，于 2025 年 9 月提交，单位组织有关人员对该报告进行了初审，意见如下：</p> <p><b>一、矿区概况</b></p> <p>矿区位于连城县城区 164° 方位、直距约 29km 处，隶属连城县莒溪镇管辖，矿区面积 6.6342km<sup>2</sup>。连城县自然资源局委托福建省 121 地质大队对连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿开展矿产资源调查工作。并提交连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿矿产资源调查报告。</p> <p>矿区内出露及揭示的地层早石炭世林地组下段 (C<sub>1</sub>l<sup>1</sup>) 和晚石炭世经畲组 (C<sub>2</sub>j)。林地组下段岩石岩性主要为灰白色厚层状石英砂砾岩、砾质 (含砾) 中粗粒石英砂岩、中一厚层中 (细) 粒石英 (杂) 砂岩为主，夹深灰、灰紫色中薄层状粉砂岩及细粒石英砂岩，底部常发育有石英砾岩。与岩体接触带附近可见矽卡岩化。经畲组在区内小面积分布，岩性主要为铁锰矿化、铅锌矿化灰岩为主。在 LD02 和 BT03 处可见透辉绿帘矽卡岩，为矿区铅锌多金属矿的主要赋矿层位。</p> <p>矿区主要发育 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub> 北东向断裂，F<sub>1</sub> 断裂：斜贯矿区中北部，呈北东向展布，主要由 BT01、BT04、BT05 和 CC01 等工程和 D0028、D0037 等地质点揭露，区内出露长度约 2.5km，断裂带宽一般 50-150m，最窄处 50m，最宽处可达 200m，断裂走向北东 30°，倾向北西，倾角 60°-75°。断裂带规模总体较大，为矿区最主要的控矿构造，构造破碎带中可见强烈的铁锰矿化、硅化、钙铁辉石矽卡岩化，是矿区银多金属矿体的主要控构造。F<sub>2</sub> 断裂：主要分布于矿区南部垵口-陈地村一带，主要由 BT03 进行揭露，区内出露长度约 1.5km，断裂带宽约 1-2m，断裂走向 40°，倾向南东 130°，倾角 74°，该断裂为区内铅锌多金属矿体的主要控矿构造，矿体主要赋存于断层下盘经畲组的透辉绿帘矽卡岩中。</p> <p>区内出露岩浆岩为印支期侵入的正长花岗岩 (γ<sup>3</sup>T<sub>2</sub>)，为古田-小陶复式岩体的一部分。岩性主要为浅肉红色少斑状中细粒正长花岗岩，为区内主要岩石，面积约 5.33km<sup>2</sup>，约占矿区面积 71.25%。总体呈北东向展布，明显受北东向断裂控制、围限，侵入于早石炭世林地组和晚石炭世经畲组，外接触带发育有矽卡岩化等热变质蚀变作用。</p>	

经本次地质调查，矿区以银、锰矿为主矿产，并共伴生有铅锌等多种矿产，在矿区范围内共圈定了4条银多金属工业矿体、6条铁锰矿体、1条铅锌多金属矿体以及6条低品位铁锰矿体、6条低品位银多金属矿体。银矿石单样品Ag最低61.8g/t，最高441.9g/t，全区平均为127.21g/t，矿体厚度在3.4-35m不等；铁锰矿石单样品Mn最低15.05%，最高21.19%，全区平均为16.89%；Fe+Mn最低35.66%，最高42.79%，全区平均为40.74%，锰矿体厚度在0.61-2.32m之间。预测矿区预测资源铁锰矿石量1.76万t、银金属量18.59t、铅金属量6027.21t、锌金属量1435.49t，潜在资源较好。

银、锰矿体绝大部分均赋存于F<sub>1</sub>断裂带中，且F<sub>1</sub>断裂的构造破碎带在矿区内分布规模较大，区内出露长度约2.5km，断裂带宽一般50-150m，最窄处50m，最宽处可达200m，带中可见强烈的铁锰矿化、硅化、钙铁辉石矽卡岩化，故矿区内具有较好的找矿前景。

### 主要审查意见

- 1、通过本次调查对区内的地层、构造、岩浆岩的空间分布、层位、岩石岩性、厚度有了新的认识。
- 2、初步了解了锰多金属体、银矿体以及铅锌矿体的空间展布形态、规模及产状。
- 3、初步了解了矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件以及矿区及周边敏感目标情况；
- 4、通过剥土工程控制，并进行了资源量预测，预测方法可行，提交的预测资源量较为可信。
- 5、本报告共分九章、附图10张，报告内容较全面，有关文、图、表较齐全。

### 三、存在问题

报告的文、图个别地方发现错别字和漏字现象。

### 四、审查结果

本区通过本次矿产资源调查，初步了解了矿区的主要矿种为锰、银，并共伴生有铅锌等多种金属元素，通过科学的方法进行了资源量预测，预测方法准确、可行。基础资料收集较齐全，调查方法基本正确，预测结果可靠。该调查报告成果可作为矿山招投标的参考依据。对存在的问题进行修改、补充完善后，同意提交给业主。

审查单位	福建省121地质大队总工办
参加评审人（签字）	 陈云华 刘伟能 邱林源
评审时间	2015年9月20日

## 承 诺 书

福建省 121 地质大队承诺《福建省连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿矿产资源调查评价报告》(包括附图、附表、附件)的内容的真实性、合法性、完整性。否则,后果由本单位自行承担。



承诺单位(公章):

2025年9月20日

# 目 录

<b>第一章 概 况</b> .....	<b>1</b>
第一节 工作目的和任务 .....	1
第二节 位置与交通 .....	1
第三节 自然地理与经济概况 .....	2
第四节 矿权设置 .....	3
第五节 以往勘查和开发利用情况 .....	5
第六节 本次地质工作情况 .....	5
<b>第二章 区域地质简况</b> .....	<b>7</b>
第一节 地层 .....	7
第二节 构造 .....	8
第三节 侵入岩 .....	11
第四节 区域矿产 .....	12
<b>第三章 矿区地质</b> .....	<b>13</b>
第一节 地层 .....	13
第二节 构造 .....	13
第三节 侵入岩 .....	14
第四节 变质作用和围岩蚀变 .....	14
第五节 成矿规律 .....	15
<b>第四章 矿床地质特征</b> .....	<b>18</b>
第一节 矿体规模、形态及特征 .....	18
第二节 矿石质量 .....	22
第三节 矿体顶、底板特征 .....	26
第四节 矿石的加工技术性能 .....	27
<b>第五章 开采技术条件</b> .....	<b>28</b>
第一节 区域水文地质概况 .....	28
第二节 水文地质条件 .....	28
第二节 工程地质条件 .....	30
第三节 环境地质条件 .....	31
第四节 开采技术条件小结 .....	34
第五节 其它开采技术条件 .....	34
<b>第六章 地质勘查工作方法</b> 及 <b>质量评述</b> .....	<b>36</b>
<b>第七章 潜在资源预测</b> .....	<b>39</b>

第一节	工业指标	39
第二节	潜在资源预测方法选择及其依据	40
第三节	潜在资源预测参数的确定	40
第四节	矿体圈定原则	42
第五节	共伴生矿产资源预测	42
第六节	潜在资源预测结果	43
<b>第八章</b>	<b>矿床技术经济概略评价</b>	<b>44</b>
第一节	资源形势分析	44
第二节	矿床开发的内外部条件	44
<b>第九章</b>	<b>结 论</b>	<b>46</b>
第一节	主要成果	46
第二节	存在的主要问题和建议	47

## 附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1-1	福建省连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿地形地质暨实际材料图	1 : 10000
2	2-1	浦竹洋矿区锰多金属矿 0 号勘探线地质剖面图	1 : 1000
3	2-2	浦竹洋矿区锰多金属矿 1 号勘探线地质剖面图	1 : 1000
4	2-3	浦竹洋矿区锰多金属矿 2 号勘探线地质剖面图	1 : 1000
5	2-4	浦竹洋矿区锰多金属矿 3 号勘探线地质剖面图	1 : 1000
6	2-5	浦竹洋矿区锰多金属矿 4 号勘探线地质剖面图	1 : 1000
7	3-1	浦竹洋矿区锰多金属矿 Ag1、Ag2、Ag3 矿体资源量估算垂直纵投影图	1 : 1000
8	3-2	浦竹洋矿区锰多金属矿 Mn1-Mn6 矿体资源量估算垂直纵投影图	1 : 1000
9	3-3	浦竹洋矿区锰多金属矿 PbZn1 矿体资源量估算垂直纵投影图	1 : 1000
10	4-1	浦竹洋矿区锰多金属矿剥土工程素描图	1 : 100

## 附 表（附正文后）

附表 1 槽探（剥土）工程单工程矿体厚度、平均品位计算表

附表 2 浦竹洋矿区银铅锌矿资源量估算一览表

附表 3 浦竹洋矿区铁锰矿资源量估算一览表

## 附 件（单独成册）

附件 1 岩矿鉴定报告

附件 2 化验测试报告

# 第一章 概 况

## 第一节 工作目的和任务

为了初步了解连城县莒溪镇浦竹洋矿区锰多金属矿矿产资源状况,为探矿权出让提供基础地质资料,受连城县自然资源局委托,我队于2025年5月组织地质技术人员对该矿区锰多金属矿开展矿产资源调查评价工作。其主要任务是:

1、搜集以往地质资料;

2、对矿区范围内及周边的沟谷基岩裸露点进行调查,初步了解矿区的地层、侵入岩及构造特征;

3、对矿区范围内铁锰矿点和铅锌矿点进行地质调查,初步了解银多金属矿体、铁锰矿体和铅锌矿体的赋存形态、分布范围、规模及产状;

4、对矿区范围内铁锰矿点和铅锌矿点进行地质调查及采样化验分析,初步了解银多金属矿体、铁锰矿体和铅锌矿体的矿物组成、矿石质量;

5、对矿区范围水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行地质调查,初步了解矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件;

6、对矿区范围及周边敏感目标进行了解,初步了解矿区及周边敏感目标情况;

7、采用DZ/T 0200—2020《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》和DZ/T 0214—2020《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》的相关规定对矿区银多金属矿体、铁锰矿体和铅锌矿体进行潜在资源预测。

## 第二节 位置与交通

### 一、矿区位置

矿区位于连城县城区164°方位、直距约29km处,隶属连城县莒溪镇管辖。地理坐标:东经116°48′52.967″-116°51′16.922″,北纬25°26′04.861″-25°27′58.553″,矿区面积6.6342km<sup>2</sup>,矿区位于1:5万梅村幅(G50E016012)。

### 二、交通

矿区距 319 国道约 15km，矿区沿 Y013 至芑溪镇，再沿 662 县道至 319 国道。Y012 和 Y013 乡道贯穿矿区，其中 Y012 乡道 6km，Y013 乡道 3km。

矿区往北西约 18km 至永武高速朋口高速收费站（入口）及冠豸山南动车站、朋口火车货运站，交通较方便（见图 1-1）。

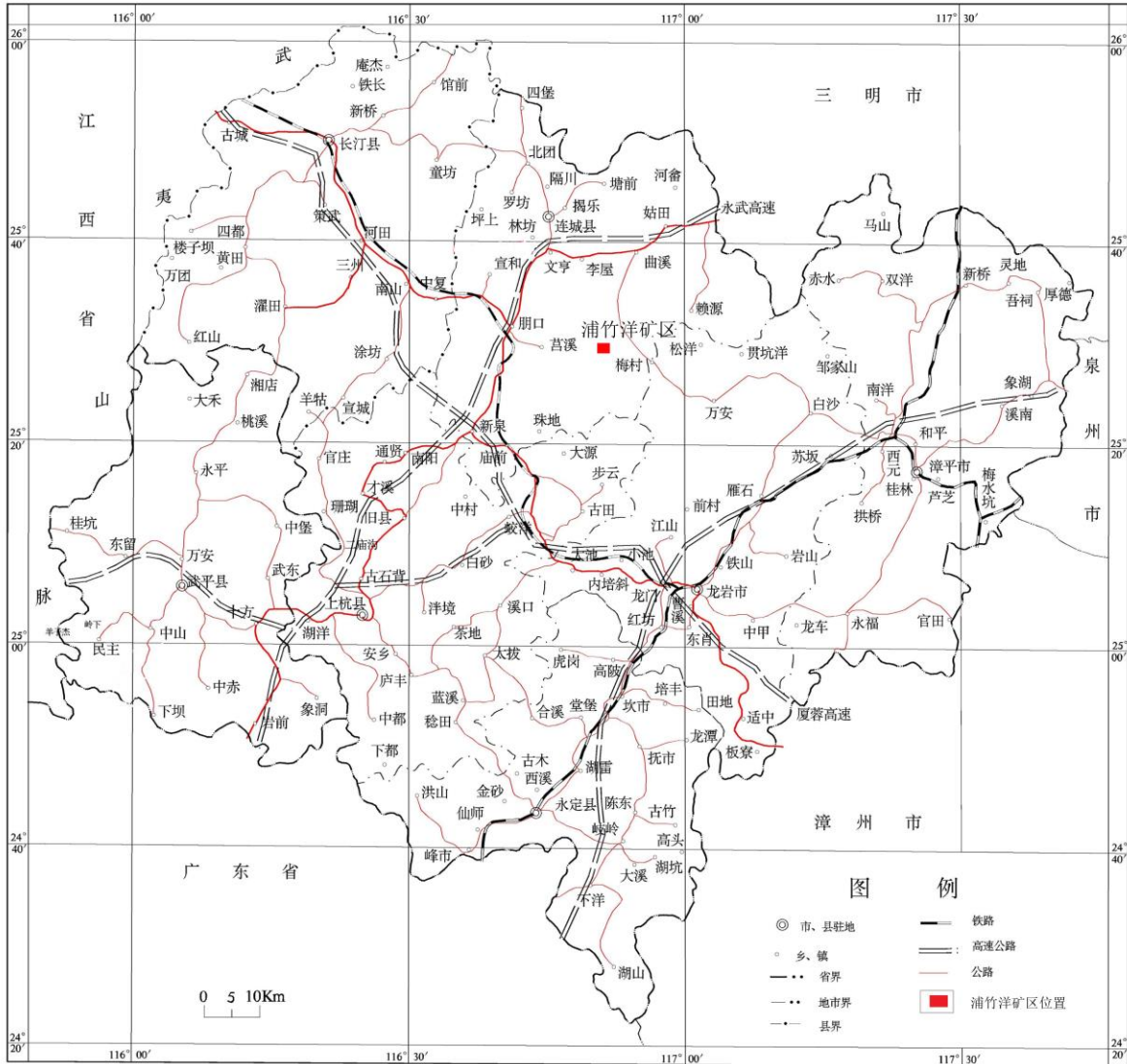


图 1-1 矿区交通位置图

### 第三节 自然地理与经济概况

矿区属低山丘陵地貌，花岗岩侵蚀地貌，主要山脉为近北东走向，矿区总体地形呈西北高南东低地势，三条北东走向山脉夹两条沟谷地形。区内最低侵蚀基准面位于南东部陈地村一带的矿界 15 号拐点附近，标高高程+610m，最高位于矿区西北侧矿界 48 号拐点附近，标高高程+1030m，高差 410m，区内地形切割强烈，坡度较陡，一般 15°~30°。

区内西侧和南部发育一沟谷溪流，流向主要自西北往南东流至矿区南部垅口，在往北东方向横穿陈地村流出矿区，另外矿区分布一些大小不一的呈“树枝状”分布的冲沟，区内植被较发育，人工揭露基岩露头。

矿区地处低纬度区，属中亚热带季风气候，温暖湿润，雨量充沛，四季常青。年平均气温 19℃，年平均降雨量 1600~1700mm，无霜期 291 天，年平均日照 1700~2000 小时，区内地表植被发育，树木主要为松树、杉树、竹林及杂木为主，具有一定的经济价值。

矿区周边矿区及周边居民点较少，人口较稀疏，农业活动以种植经济作物为主，经济作物主要为毛竹、水稻、甘蔗、芋子、烟草、油菜及果类。采矿业主要为铁锰、萤石以及煤等，居民经济相对发达。矿区位置较为偏僻，外来人员相对较少。

#### 第四节 矿权设置

连城县莒溪镇浦竹洋矿区范围由下列 2000 国家大地坐标系（CGCS2000）59 个拐点坐标连线组成（表 1-1）。矿区内有一处扣减区块。

表 1-1 浦竹洋矿区范围拐点坐标一览表

拐点	CGCS2000				
	大地坐标		投影平面直角坐标		备注
	东经	北纬	X	Y	
1	116.5024962	25.2740488	2817159.01	39483935.67	
2	116.5027757	25.2728808	2816799.5	39484013.32	
3	116.5030972	25.2729464	2816819.58	39484103.16	
4	116.5032474	25.273447	2816973.57	39484145.31	
5	116.5040176	25.2736916	2817048.59	39484360.56	
6	116.5042227	25.2727877	2816770.37	39484417.53	
7	116.5038432	25.2719992	2816527.86	39484311.23	
8	116.5039447	25.2717237	2816443.05	39484339.49	
9	116.5041868	25.2715242	2816381.58	39484407.05	
10	116.5037065	25.2712271	2816290.31	39484272.76	
11	116.5031851	25.2719321	2816507.43	39484127.35	
12	116.5022147	25.2720301	2816537.91	39483856.28	
13	116.5024261	25.2707697	2816149.98	39483914.87	
14	116.5040091	25.2640904	2815324.98	39484356.18	
15	116.5051409	25.2639669	2815286.61	39484672.36	
16	116.5038384	25.2653008	2815697.5	39484308.92	
17	116.5110022	25.2647323	2815521.56	39485192.66	

拐点	CGCS2000				
	大地坐标		投影平面直角坐标		备注
	东经	北纬	X	Y	
18	116.5059135	25.2609187	2814348.37	39484887.16	
19	116.5053705	25.2612763	2814458.58	39484735.56	
20	116.5042849	25.2612882	2814462.59	39484432.23	
21	116.5042852	25.2610382	2814385.66	39484432.23	
22	116.5026927	25.2610350	2814385.20	39483987.25	
23	116.502683	25.2604925	2814218.27	39483984.34	
24	116.5016905	25.2604861	2814216.63	39483707.01	
25	116.5014384	25.2608721	2814335.50	39483636.71	
26	116.4954399	25.2608845	2814340.01	39483078.30	
27	116.4954304	25.2607196	2814289.27	39483075.58	
28	116.4941111	25.2607084	2814286.29	39482706.93	
29	116.4941163	25.2611231	2814413.90	39482708.55	
30	116.4931184	25.2611173	2814412.48	39482429.72	
31	116.4931220	25.2606800	2814277.91	39482430.55	
32	116.4918395	25.2606885	2814281.00	39482072.19	
33	116.4918454	25.2632857	2815080.21	39482074.91	
34	116.4944784	25.263406	2815116.27	39482810.63	
35	116.4938756	25.2646323	2815493.84	39482642.69	
36	116.493880	25.2655135	2815765.01	39482644.27	
37	116.4931899	25.2651238	2815645.34	39482451.31	
38	116.4926072	25.2651268	2815646.47	39482288.51	
39	116.4921302	25.2656782	2815816.33	39482155.46	
40	116.4911596	25.2711985	2816284.52	39481884.92	
41	116.4907766	25.2716897	2816435.82	39481778.12	
42	116.4852967	25.2722336	2816603.76	39481364.90	
43	116.4859115	25.2727621	2816766.15	39481536.89	
44	116.4900811	25.273347	2816946.08	39481584.51	
45	116.4910838	25.2733462	2816945.45	39481864.63	
46	116.4915979	25.2728543	2816793.88	39482008.05	
47	116.4920336	25.2728656	2816797.20	39482129.78	
48	116.4921540	25.2734229	2816968.65	39482163.64	
49	116.4919868	25.2737735	2817076.60	39482117.08	
50	116.4927026	25.2739394	2817127.38	39482317.11	
51	116.4930171	25.2735654	2817012.18	39482404.82	
52	116.493348	25.2739634	2817134.53	39482497.42	
53	116.4949173	25.2739822	2817139.75	39482935.83	
54	116.4949389	25.2758553	2817716.14	39482942.6	
55	116.5014119	25.2758529	2817714.54	39483633.43	
56	116.5012956	25.2746590	2817347.19	39483600.50	
57	116.5023611	25.2746297	2817337.81	39483898.14	
*					

拐点	CGCS2000				备注
	大地坐标		投影平面直角坐标		
	东经	北纬	X	Y	
1	116.4949359	25.2613729	2814490.48	39482937.66	扣减区块
2	116.4953795	25.2612707	2814458.85	39483061.58	
3	116.5014273	25.263305	2815084.14	39483634.53	
4	116.5016359	25.2637085	2815208.27	39483692.96	
5	116.5006725	25.2639363	2815278.68	39483423.88	
6	116.5018145	25.2654216	2815735.35	39483743.49	
7	116.5000973	25.2658106	2815855.63	39483263.88	
*					

### 第五节 以往勘查和开发利用情况

1、1975年，省区测队作了1:20万龙岩幅区域地质调查，并提交了1:20万该幅的地质图、矿产图及说明书，对矿区周边地层、构造、侵入岩及含矿情况有了初步了解。

2、1967~1971年原省区域地质测量队开展了1:20万上杭幅区域地质矿产调查。对矿区周边地层、构造、侵入岩及含矿情况进一步了解。

3、2010~2013年福建省地质调查院开展了1:5万新泉幅、梅村幅、古田幅、湖洋幅区域地质调查。矿区位于梅村幅图幅内。对全区地层、侵入岩、火山岩、变质岩、构造及矿产进行了系统调研，所获资料系统而丰富，基础资料翔实可靠，建立了本区地层系统和侵入岩序列，揭示了福建省地质构造特征。

4、2018年福建省地质调查院提交了《连城县地质矿产说明书》及相关图件，对全县域范围内的层、侵入岩、火山岩、变质岩、构造及矿产进行了系统梳理、调研。

该区拟设新立矿山。

### 第六节 本次地质工作情况

本次调查评价工作时间为2025年5月中旬至2025年7月底外业工作结束，矿区共投入并完成实物工作量见表1-2。

通过以上工作结合以往地质资料，取得以下成果：

1、通过对矿区范围内及周边的沟谷基岩裸露点进行地质调查，初步了解了矿区的地质层、侵入岩及构造特征。

2、通过对矿区范围内铁锰矿点和铅锌矿点进行地质调查，初步了解了银多金属矿体、铁锰矿体和铅锌矿体的赋存形态、分布范围、规模及产状。

表 1—2 地质工作完成实物工作量一览表

类别	项目	单位	数量	备注
地质调查	地质调查	km <sup>2</sup>	7.48	定地质点 41 个。
	水、工、环地质调查	km <sup>2</sup>	7.48	
	矿点地质调查	个	5	北矿段、南矿段
	敏感目标了解	km <sup>2</sup>	8	村庄、农田、铁路、高压线等
探矿工程	剥土	m <sup>3</sup>	364	
样品及测试	光、薄片	件	5	薄片 3 件、光片 2 件
	基本分析样	件	102	刻槽采样
	光谱半定量分析样	件	3	
	组合分析样	件	2	
	小体重样	件	2	

3、通过对矿区范围内铁锰矿点和铅锌矿点进行地质调查及采样化验分析，初步了解了银多金属矿体、铁锰矿体和铅锌矿体的矿物组成、矿石质量。

4、通过对矿区范围水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行调查，初步了解了矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件。

5、通过对矿区范围及周边敏感目标进行了解，初步了解了矿区及周边敏感目标情况；

6、采用 DZ/T 0200—2020《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》和 DZ/T 0214—2020《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》的相关规定对矿区银多金属矿体、铁锰矿体和铅锌矿体进行潜在资源预测。采用地质块段法预测矿区资源量铁锰矿石量 1.76 万 t、银金属量 18.59t、铅金属量 6027.21t、锌金属量 1435.49t，潜在资源较好。

## 第二章 区域地质简况

### 第一节 地层

区域上出露晚泥盆世桃子坑组 ( $D_3tz$ )、早石炭统林地组 ( $C_1l$ )、晚石炭世经畲组 ( $C_2j$ ) 和晚三叠世文宾山组 ( $T_3w$ ) 等 (图 2-1)。

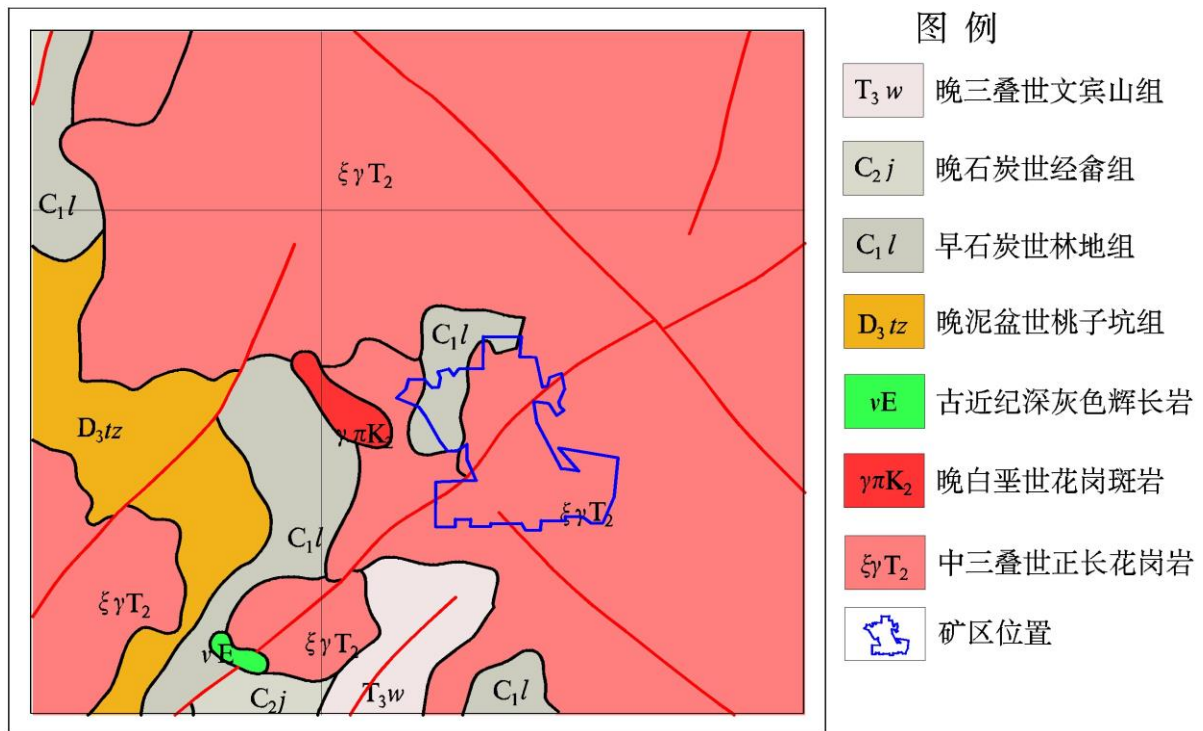


图 2-1 区域地质简图

#### 一、晚泥盆世桃子坑组 ( $D_3tz$ )

本组与天瓦崇组整合接触，相伴出露，上与林地组平行不整合接触。岩性与天瓦崇组类似，也可分为下粗上细两个岩性段，下段岩性为灰白、浅灰色厚层状石英砂砾岩，含砾石英砂岩、中粗粒石英砂岩、细粒石英砂岩夹灰紫色薄层状粉砂岩、泥岩；上段岩性为灰紫色薄层状（片理化）粉砂岩为主夹灰白色厚层状含砾粗粒石英砂岩、中粗粒石英砂岩、（中）细粒石英砂岩、泥岩、石英砂砾岩等，构成一个完整的从粗到细的沉积旋回。与天瓦崇组相比，砾石含量相对较少、小，少见玫瑰红色，砂、泥质胶结为主，常构成中缓坡地形。

#### 二、早石炭世林地组 ( $C_1l$ )

林地组与桃子坑常相伴出现，平行不整合于晚泥盆世桃子坑组之上，上部被晚石炭世经畲组平行不整合覆盖。为一套滨海平原区的河流相碎屑岩沉积建造。自下而上可分为下粗上细两个岩性段，构成一个完整的沉积旋回。下段岩性为灰白色厚层状石英砂砾岩、砾质（含砾）中粗粒石英砂岩、中—厚层中（细）粒石英（杂）砂岩为主，夹深灰、灰紫色中薄层状粉砂岩及细粒石英砂岩，底部常发育有石英砾岩；上段岩性为深灰、灰绿、紫红色薄层状粉砂岩、泥岩、粉砂质泥岩为主，灰白、紫红色中—厚层中粗粒石英砂岩、细粒石英杂砂岩次之，夹石英质砂砾岩、砾岩，局部含炭质，常见浅变质片理化、千枚岩化。砾石成分以石英砂岩为主，多为砂泥质胶结，常风化呈砂糖粒状，地貌上常成低缓小山丘。

### 三、晚石炭世经畲组 (C<sub>2j</sub>)

本组零星分布于莒溪、岩背村和蓝桥村一带，为一套平行不整合于早石炭世林地组之上，整合于船山组之下的浅海—海湾泻湖碳酸盐岩、硅质碎屑岩沉积，见蜓类化石。岩性以团块状、角砾状灰岩、硅质岩、铁锰矿化层为主，局部夹灰白色中层细砂岩。本组与层状产出的铁、锰矿产关系密切，为省内主要成矿层位，其中以马坑铁矿为典型代表。

### 四、晚三叠世文宾山组 (T<sub>3w</sub>)

区内仅见于莒溪镇铁山罗地一带，呈小盆地形式产出，呈角度不整合覆盖于早石炭世林地组和中三叠世深成岩体之上。自下而上可分为两个岩性段，下段岩性主要为灰白色细砾岩、石英砂岩、含砾石英砂岩等，碎屑相对较粗，其砾石成分为石英，质纯，雪白，大小较为均匀以 2~5mm 居多，分选性、磨圆度好；上段岩性为灰色粉砂岩、细砂岩为主夹含砾长石石英砂岩，局部夹少量砾岩，碎屑相对较细，总体上为一套下粗上细碎屑岩沉积。

## 第二节 构造

本区大地构造位置属于一级构造单元羌塘—扬子—华南板块之中的二级构造单元华南新元古代—早古生代造山带的三级构造单元华夏地块之中。四级构造单元为南武夷晚古生代拗陷区 (IV-5<sup>1(2)</sup>) 之中的五级构造单元明溪—武平拗陷带 (IV-5<sup>1(2)b</sup>) 的中南部，区域构造由一系列 NNE 向的新华夏系断裂和褶皱组成，区域断裂主要为宣和—坪坑北西向断裂带、赖屋坑—占头坑北东向断裂带、塘前—新泉北北东向断裂带，区域褶皱主要为连城—上杭复式向斜中的莒溪—庙前复式向斜为主体，矿区区域上位于古田—小陶复式岩体南西部（如图 2-2）。

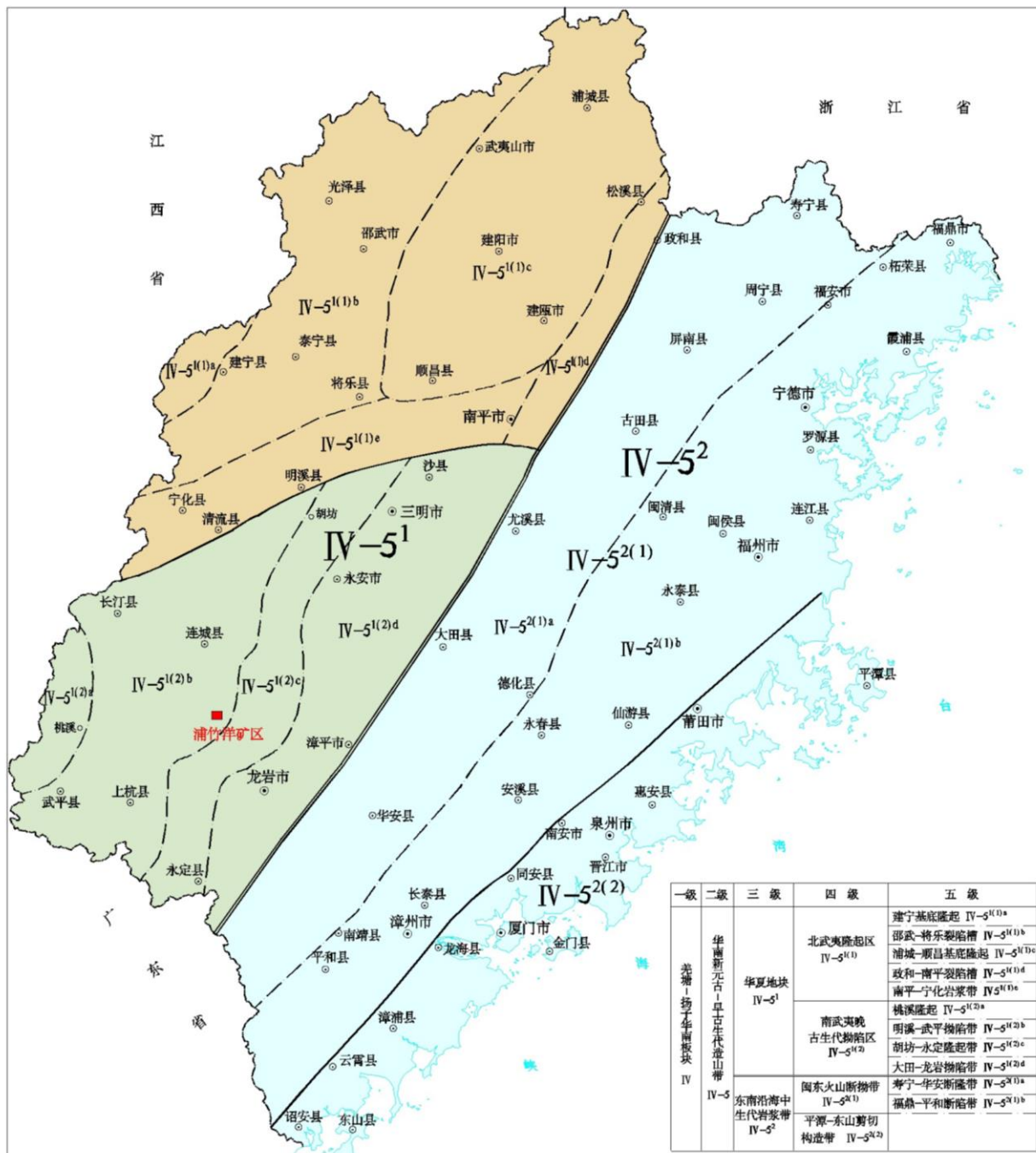


图 2-2 矿区区域构造位置简图

## 一、主要断裂带

### 1、塘前—新泉北北东向断裂带

该断裂带经过矿区西侧莒溪镇政府，距离矿区约 15km，区域上属于光泽—武平 NNE 向区域性断裂带组成部分，区内自东北至西南沿塘前—湖峰—莒溪—新泉一带展布，斜贯整个测区，两端均延出区外。区内长约 60km，宽 5~20km，断裂带走向为 15°~40°。遥感影像上具清晰线状影像，较为平直局部略有弯曲，航磁及重力资料上岩断裂带北东-

北北东向等值线清晰可见，反映了断裂两侧异常特征的差异，说明了该断裂是规模较大的区域性断裂。

## 2、赖屋坑—占头坑北东向断裂带

该断裂带为矿区内主要断裂，区域上属于上杭—屏南 NE 向区域性断裂带，展布于区内中东部，自西南至东北沿占头坑、黄宗、赖源、赖屋坑一带展布，北东端延至区外，航卫片上局部线状影像较清楚。区内长约 33km，宽 3~6km，走向  $50^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，倾向南东或北西，倾角多为  $60^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。该断裂带大致 5 条主要断裂组成，各断裂在平面上近于平行展布，断层破碎带主要由构造角砾岩、硅化岩、硅化石英脉等组成，局部发育有擦痕、阶步，断层附近主要发育有绿泥石化、黄铁矿化、硅化、叶腊石化等蚀变，此外断裂带内发育有大量的细粒花岗岩、花岗斑岩、闪长岩脉等，显示具多期活动特征，断层性质以张性断层为主。

该断裂带主要发育于中三叠世侵入岩中，局部切穿古生代地层，控制了早白垩世下渡组火山喷发盆地边界，主要活动时期为燕山晚期。

## 3、宣和—坪坑北西向断裂带

该断裂带从矿区北侧经过，距离矿区仅 1.5km。区域上属于永安—晋江 NW 向区域性断裂带，展布于区内中南部，自西北至东南沿宣和、文坊、朋口、高地、坪坑一带展布，两端延至区外，航卫片上局部线状影像较清楚。据重力和航磁资料，该带附近存在一隐伏的北西向大断裂带，可能是该隐伏断裂在地表的表现。该断裂带大致由 8 条主要断裂组成，区内出露长约 41km，宽约 6km，走向  $300^{\circ} \sim 330^{\circ}$  左右，倾向南西或北东，倾角多为  $40^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。带内各断裂近于平行展布，剖面上呈叠瓦状排列，断面多呈舒缓波状，岩石主要由硅化花岗岩、构造角砾岩、硅化石英脉等组成，局部见有阶步及擦痕，构造透镜体、发育有派生节理，多显示张性断层的特征。蚀变主要有硅化、绿泥石化、褐铁矿化、绿帘石化。局部断层发育有碎裂岩、糜棱岩化花岗岩，后期有花岗斑岩、闪长岩、辉绿岩、石英岩脉等各类岩脉灌入，显示多期活动特征，早期表现为压性断裂，晚期为张性断裂。

## 二、褶皱

区域上主要为苕溪—庙前复式向斜。

该褶皱位于庙前至苕溪一带，总体呈北东向展布，西南端延出区外，北东侧多为中三叠世岩体侵入，区内断续长约 25km，宽约 16km。褶皱受后期岩体和断裂构造破坏强烈，岩层支离破碎，不同级别的褶曲相当发育，地层产状较为紊乱，使褶皱形态极为复杂，总体为斜歪褶皱。核部为中三叠世岩体侵入和北东向断裂所破坏，断续出露二叠世童子岩组、文笔山组等层位。北西翼为红层掩盖和北东向断层破坏，断续出露有栖霞组、林地组、桃子坑组、天瓦崇组等地层。南东翼为中三叠世岩体侵入和北东、北西向断层破坏，断续出露有二叠纪童子岩组、文笔山、栖霞组、船山组、经畲组、林地组、桃子坑组、天瓦崇组等地层。两翼岩层产状相向或相对产出，总体为 NW、SE 倾，倾角多在  $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$  之间，由数个次一级的向形、背形组成。褶皱轴面总体北北东向延伸，略呈波状，枢纽向 NNE 方向倾伏。该褶皱对后期地层分布和铁、锰、铅锌矿及煤、灰岩等矿产分布也有明显控制作用。

### 第三节 侵入岩

矿区及周边的岩浆岩分布广泛，属古田—小陶复式岩体的一部分。整个复式岩体沿上余—军山—蒲溪—陈地一带呈北东向大规模岩基产出，西侧基本上以北东向断裂为界，南、北及东侧（除赖源乡一带外）均延至区外，出露不完整。岩体侵入早三叠世溪口组（ $T_{1X}$ ）及更老地层，北部罗地一带外接触带具强烈的角岩化和烘烤现象；被晚三叠世文宾山组（ $T_{3W}$ ）、早侏罗世梨山组（ $J_1L$ ）及更新地层不整合覆盖，并被早侏罗世花岗闪长岩、晚侏罗世二长花岗岩侵入。

该岩体具有成分、结构演化特征，从早到晚、从外到内可划分为似斑状中细粒黑云母二长花岗岩→含斑细粒花岗岩→少斑中细粒花岗岩→似斑状中粒花岗岩→似斑状中粗粒花岗岩→少斑中细粒晶洞花岗岩→似斑状中粒晶洞花岗岩→斑状细粒花岗岩，为同一侵入活动不同阶段的侵入体。从似斑状中细粒黑云母二长花岗岩→似斑状中粗粒花岗岩，岩浆的酸度逐渐增加，矿物结晶粒度逐渐变大，各侵入体间接触关系不甚截然，呈涌动接触；晚期发育少斑中细粒晶洞花岗岩和似斑状中粒晶洞花岗岩，见少斑中细粒晶洞花岗岩脉动

侵入少斑中细粒花岗岩中，二者间界线截然；斑状细粒花岗岩分布零散且面积较小，一般呈脉状、透镜状，与较早的七个侵入体的界线清楚，均为脉动接触关系，部分外接触带发育有烘烤边，内部可见早期花岗岩捕掳体。此外岩体形成后脉岩较为发育，从基性到酸性均有出露，以细粒花岗岩脉、花岗斑岩脉、闪长岩脉为主，次为石英脉、辉绿玢岩脉等，展布方向多为北东向、北北东向及北西向。

该时代侵入体呈北东向展布，西侧大致以北东向断裂为界，明显受北东向断裂控制、围限。早期侵入体呈不规则状分布于外围，与围岩的界线呈不规则港湾状、锯齿状，侵入地层其界面与岩层产状斜交，岩界面有岩枝侵入，外接触带发育有角岩化等热变质蚀变作用；晚期侵入体呈椭圆状、长条状分布于较中心的位置，岩体中缺少内部定向构造，常见有成分为晚泥盆世—晚二叠世砂砾岩、砂岩等的捕掳体；岩体晚期侵入体中发育有晶洞构造；这些特征显示岩体 3 属于被动的侵位机制。

岩体形成的上、下限清楚，下限为  $T_1$ ，上限为  $T_3$ ，区内 11 个 U-Pb 年龄  $219.3 \pm 2.4$ — $247.3 \pm 1.6$ Ma，将其形成时代置于中三叠世。

岩石化学、副矿物特征、同位素初始比值均显示岩体具 S 型花岗岩特征，兼具 I 型花岗岩特点，岩浆属以壳源为主的壳幔混溶型。构造背景为板内挤压造山环境下与印支期造山作用有密切关系，属同造山后拉张环境下的花岗岩。

#### 第四节 区域矿产

区域上矿产资源较丰富，先后已发现矿种 43 种，主要优势矿种有稀土、煤、铜钼、锰、铅锌、铁、膨润土、石灰石、地热等。目前，开发利用矿种有 19 种，主要有煤炭、锰、铅锌、地热、水泥用灰岩、粉石英、建筑用花岗岩等。

## 第三章 矿区地质

### 第一节 地层

矿区内出露的地层主要为早石炭世林地组下段 ( $C_1l'$ ) 和晚石炭世经畲组 ( $C_2j$ )。

#### 一、早石炭世林地组下段 ( $C_1l'$ )

区内出露林地组的下段岩石, 主要分布于勘查区中部和西北部, 被后期中三叠世正长花岗岩 (古田-小陶复式岩体) 所侵入, 总体以残留顶盖的形式分布。为一套滨海平原区的河流相碎屑岩沉积建造。岩石岩性主要为灰白色厚层状石英砂砾岩、砾质 (含砾) 中粗粒石英砂岩、中-厚层中 (细) 粒石英 (杂) 砂岩为主, 夹深灰、灰紫色中薄层状粉砂岩及细粒石英砂岩, 底部常发育有石英砾岩。与岩体接触带附近可见砂卡岩化。

#### 二、晚石炭世经畲组 ( $C_2j$ )

本组主要分布于勘查区南部垒口一带, 出露面积较小, 为一套平行不整合于早石炭世林地组之上的浅海—海湾泻湖碳酸盐岩、硅质碎屑岩沉积, 区内岩性主要为铁锰矿化、铅锌矿化灰岩为主。在 LD02 和 BT03 处可见透辉绿帘砂卡岩, 为矿区铅锌多金属矿的主要赋矿层位。

### 第二节 构造

矿区内构造主要发育 2 条北东向断裂, 编号  $F_1$ 、 $F_2$ , 均为赖屋坑—占头坑北东向断裂带的一部分。

$F_1$  断裂: 斜贯矿区中北部, 呈北东向展布, 主要由 BT01、BT04、BT05 和 CC01 等工程和 D0028、D0037 等地质点揭露, 区内出露长度约 2.5km, 断裂带宽一般 50-150m, 最窄处 50m, 最宽处可达 200m, 断裂走向北东  $30^\circ$ , 倾向北西, 倾角  $60^\circ - 75^\circ$ 。断裂带规模总体较大, 为矿区最主要的控矿构造, 构造破碎带中可见强烈的铁锰矿化、硅化、钙铁辉石砂卡岩化, 是矿区银多金属矿体和铁锰矿体的主要控构造。

$F_2$  断裂: 主要分布于矿区南部垒口-陈地村一带, 主要由 BT03 进行揭露, 区内出露长度约 1.5km, 断裂带宽约 1-2m, 断裂走向  $40^\circ$ , 倾向南东  $130^\circ$ , 倾角  $74^\circ$ , 断裂带

中可见受挤压作用形成的断层泥，断裂上盘为林地组的石英砂砾岩，下盘为经畚组的透辉绿帘砂卡岩，初步判断为逆断层。该断裂为区内铅锌多金属矿体的主要控矿构造，矿体主要赋存于断层下盘经畚组的透辉绿帘砂卡岩中。

### 第三节 侵入岩

矿区内出露岩浆岩为印支期侵入的正长花岗岩（ $\gamma^{22}T_2$ ），为古田-小陶复式岩体的一部分。岩性主要为浅肉红色少斑状中细粒正长花岗岩，为区内主要岩石，面积约 5.33km<sup>2</sup>，约占矿区面积 71.25%。总体呈北东向展布，明显受北东向断裂控制、围限，侵入于早石炭世林地组和晚石炭世经畚组，与围岩的界线呈不规则港湾状、锯齿状，侵入地层其界面与岩层产状斜交，并可见岩枝侵入围岩中，外接触带发育有砂卡岩化等热变质蚀变作用。

该岩体岩石总体属于亚碱性系列，高钾钙碱性过铝质花岗岩，总体显示富硅、富碱，贫钙、镁、铁特点。

微量元素具有贫 V、Co、Cr、Ni、Mo、Ta、Zr，富 W、Sn、Bi、Nb、Hf、Th、U 特征，其中 Bi 为维氏值 33 倍，总体显示亲石元素富集，亲铁、亲铜元素亏损。稀土元素的配分模式为轻稀土富集型，具有较强的 Eu 负异常。

其次区内林地组中可见大量的中细粒正长花岗岩脉和少量的闪长岩脉发育，脉宽在数米至数十米宽不等。

### 第四节 变质作用和围岩蚀变

矿区处于区域断裂宣和一坪坑北西向断裂带与赖屋坑—占头坑北东向断裂带交切处附近，而且受苜溪—庙前复式向斜控制，而且矿区内岩浆活动极为发育，位于古田-小陶复式岩体南西部。矿区内的变质作用较为强烈，除了早石炭世林地组和晚石炭世经畚组的区域浅变质外，主要体现为接触热变质作用和接触交代变质作用。

#### 一、接触热变质作用

是本区较发育的一种变质作用，它分布广泛，几乎遍及全区，受蚀变的地层主要为早石炭世林地组和晚石炭世经畚组。

该类围岩蚀变以热力为主，并无物质成分的带入或带出，往往是使一些不稳定物质，如泥质、碳酸盐类在低—中—高温的条件下发生重结晶现象，造成蚀变的岩石，但与矿化的关系不密切。主要蚀变为硅化、角岩化、大理岩化等。

## 二、接触交代变质作用

蚀变岩石产生于中酸性岩体与碳酸盐类地层的接触带。接触交代作用是本区广泛发育的一种蚀变交代作用。发生在中酸性岩体与林地组的硅酸盐和经畲组的碳酸盐的接触带。

由于岩体的侵入不但带来了热力因素，且在接触带使围岩的活泼组分  $Ca^{+}$  及  $CO_3$  一并带出，从岩体（内带）带来  $Al$ 、 $Si$  及挥发组份，在双交代作用下形成了众多的矽卡岩。交代作用促使沉积介质中的铁锰质、银离子、铅锌多金属活化、转移，在有利的构造条件下进一步富集成矿。

矽卡岩是区内成矿的主要围岩蚀变，由于强烈的变质作用和多期的矽卡岩先后交代，分带现象不明显。目前已发现有两类矽卡岩，分别为钙铁辉石矽卡岩和透辉绿帘矽卡岩。

钙铁辉石矽卡岩：钙铁辉石占比约 91%，多呈柱状，绿褐色，多色性不明显，部分可见辉石式解理，部分形成束状集合体，可见简单或聚片双晶，粒度一般 0.4-1.5mm，少数沿长轴方向延伸可达 10mm。部分辉石呈粒状集合体散布，粒度一般 0.1-0.3mm。该矽卡岩遭受强烈风化淋滤后常形成质量较好的保持辉石假象的软锰矿，且伴有铅、锌、银的矿化富集，是矿区银、锰的主要富集区域。

透辉绿帘矽卡岩：绿帘石和透辉石占比约 71%，绿帘石呈粒状集合体，部分单晶呈柱状，交代原岩矿物构成岩石主体，正高突起，少数可见异常干涉色，粒度一般 0.01-0.06mm。透辉石多呈粒状，八边形横切面较清晰，部分可见双晶，粒度一般 0.06-0.1mm，部分被绿帘石、透闪石交代呈残斑。

矿区内围岩蚀变较为强烈，主要蚀变类型有硅化、透辉石化、绿帘石化、黄铁矿化、绿泥石化、水云母化和碳酸盐化。大多数为成矿后的热力变质所形成的蚀变，它们对原生沉积锰矿起到了较为强烈的改造作用。

## 第五节 成矿规律

## 一、控矿因素和成矿物质来源

### (一) 成矿物质来源

#### 1、锰质来源

含锰岩系的存在是形成氧化锰矿关键。区在上古生代时期，处于古陆边缘或海湾的古地理环境，有利于含锰物质的沉积。据连城庙前油浸金矿区资料显示，林地组地层中的粉砂岩夹层，含锰 0.62%。因此本矿的锰质主要来源于这一地质时期沉积形成的地层。

此外矿区内发育的含锰砂卡岩也是锰质的主要来源之一。

#### 2、银的来源

矿体主要赋存于构造破碎带中，且周边岩浆活动强烈，矿体周边岩脉发育，初步判断银铅锌等金属元素主要来源于可能有两种，一种为林地组岩石中的金属元素经风化淋滤后产物，另外一种为来自于深部岩浆热液。

### (二) 控矿构造

矿体主要赋存于  $F_1$  断裂破碎带中，当地层岩石遭断裂破坏后，构造裂隙发育，形成较宽、较深的破碎带，有利于含银岩浆热液的向上运移，以及地下水的活动和锰质的分解、迁移。区内断裂构造发育，构造破碎带发育，为银、锰矿体的形成提供了良好的空间。

## 二、矿床成因及形成机制

矿床成因类型为构造破碎带型银矿床和淋滤型氧化锰矿床。其形成机制为：断裂的挤压~拉张作用，致使断裂旁侧岩石破碎，有利于含银岩浆热液的向上运移、地表水和地下水流动循环。含锰岩石（包括坍塌物本身的含锰岩石）的锰质不断被地下水循环流动带出，并在构造破碎带中淋滤富集。并且同时由于锰质对银具有较好的吸附作用，在此吸附作用下，银、锰等富集成矿。

## 三、找矿标志

矿区内银和锰为同体共生矿体，因此可将寻找锰矿体作为找寻银矿的找矿标志。

1、地表残坡积层中分布的锰粒、锰块可作为直接找矿标志。

2、有锰矿体存在的附近，往往有呈浅紫红色等的杂色粘土（当地人称五色土），可

作为找矿标志。

3、上述含锰地层分布地段的断裂带。也是寻找此类型银、锰矿的有力线索。

## 第四章 矿床地质特征

### 第一节 矿体规模、形态及特征

经本次地质调查工作,在矿区范围内共圈定了4条银多金属工业矿体、6条铁锰矿体、1条铅锌多金属矿体以及6条低品位铁锰矿体、6条低品位银多金属矿体。本次按照矿种进行论述。

#### 一、锰矿

矿区锰矿较为发育,为矿区主要矿种之一,主要与银矿体共伴生。目前已发现6条铁锰工业矿体和6条低品位锰矿体,工业矿体编号为Mn1-Mn6,低品位矿体编号为DMn1-DMn6,其中Mn1、Mn2和DMn1、DMn2赋存于Ag1矿体之内,DMn3赋存于Ag2矿体之中,Mn3、Mn4和DMn4赋存于Ag3矿体之内。Mn5、Mn6和DMn5、DMn6为单独的锰矿体。矿区内所有锰矿体均是氧化锰矿石。

##### 1、Mn1矿体

分布于浦竹洋林场的Ag1矿体中,矿体顶底板均是含银构造破碎带,体呈透镜状产出,由露天采场CC01工程控制,总矿体总体走向北北东 $10^{\circ}$ ,倾向 $210^{\circ}$ ,倾角为 $62^{\circ}$ 。矿体走向推断长度约140m,揭露真厚度为1.03m,地表出露标高865m左右。矿体平均品位为Mn 21.19%、Fe+Mn 35.99%、P 0.06%、 $SiO_2$  10.25%。

##### 2、Mn2矿体

分布于浦竹洋林场的Ag1矿体中,矿体顶底板均是含银构造破碎带,体呈透镜状产出,由露天采场CC01工程控制,矿体总体走向北北东 $10^{\circ}$ ,倾向 $280^{\circ}$ ,倾角为 $62^{\circ}$ 。矿体走向推断长度约140m,揭露真厚度为1.62m,地表出露标高863m左右。矿体平均品位为Mn 16.66%、Fe+Mn 39.00%、P 0.03%、 $SiO_2$  12.14%。

##### 3、Mn3矿体

分布于矿区中北部的矿界37号拐点附近内,赋存于Ag3矿体中,矿体底板均是构造破碎带,矿体顶板由于掩盖、剥蚀,未能控制,总体呈透镜状产出,由BT05工程揭露,

但由于掩盖，该工程未能控制矿体顶板。总体走向北东  $40^{\circ}$ ，倾向  $130^{\circ}$ ，倾角为  $85^{\circ}$ 。矿体走向推断长度约 140m，揭露真厚度为 0.61m，地表出露标高 770m 左右。矿体平均品位为 Mn 17.38%、Fe+Mn 42.79%、P 0.16%、 $\text{SiO}_2$  10.58%。

#### 4、Mn4 矿体

分布于矿区中北部的矿界 37 号拐点附近内，与 Mn3 矿体一起赋存于 Ag3 矿体中，矿体顶底板均是构造破碎带，总体呈透镜状产出，由 BT05 工程揭露，总体走向北东  $40^{\circ}$ ，倾向  $130^{\circ}$ ，倾角为  $85^{\circ}$ 。矿体走向推断长度约 140m，揭露真厚度为 0.87m，地表出露标高 770m 左右。矿体平均品位为 Mn 15.95%、Fe+Mn 41.64%、P 0.30%、 $\text{SiO}_2$  11.87%。

#### 5、Mn5 矿体

主要分布于矿区南部垒口一带，由 BT02 进行揭露，由于掩盖严重，未能揭露矿体的底板围岩，矿体顶板围岩为铁锰矿化砂卡岩，总体呈透镜状产出，由露天采场 CC01 工程控制，总矿体总体走向北北东  $10^{\circ}$ ，倾向  $280^{\circ}$ ，倾角为  $10^{\circ}$ 。矿体走向推断长度约 170m，揭露真厚度为 0.99m，地表出露标高 705m 左右。矿体平均品位为 Mn 15.05%、Fe+Mn 42.28%、P 0.26%、 $\text{SiO}_2$  15.37%。

#### 6、Mn6 矿体

矿体围岩底板为浅肉红色中细粒正长花岗岩脉，矿体顶板围岩为铁锰矿化砂卡岩，总体呈透镜状产出，总体走向北西  $310^{\circ}$ ，倾向  $220^{\circ}$ ，倾角为  $70^{\circ}$ 。矿体走向推断长度约 160m，揭露真厚度为 2.32m，地表出露标高 708m 左右。矿体加权平均品位为 Mn 15.10%、Fe+Mn 42.75%、P 0.10%、 $\text{SiO}_2$  17.46%。

其余 6 条低品位锰矿体不再一一赘述，主要由 CC01、BT02 以及 BT05 工程进行揭露，其中 DMn1-DMn4 主要赋存于银矿体之中，DMn5 和 DMn6 为 Mn5 和 Mn6 两条矿体的边界部分，6 条低品位锰矿体主要品位为 Mn 11.36%-13.11%、Fe+Mn 35.87%-42.79%，矿体真厚度分别为 3.86m、8.28m、2.48m、2.28m、1.08m 以及 1.16m。

## 二、银多金属矿

主要分布于矿区中部的  $F_1$  断裂的构造破碎带中，目前已发现 4 条银多金属工业矿体

和 6 条银多金属低品位矿体，其中工业矿体编号分别为 Ag1、Ag2、Ag3、Ag4，低品位矿体编号为 DAg1-DAg6。4 条工业矿体和 6 条低品位矿体均为单工程控制，且均是浅表工程。

### 1、Ag1 矿体

分布于矿区中北部的浦竹洋林场内，为矿区主矿体之一，总体呈透镜状产出，由露天采场 CC01 工程控制，矿体总体走向北北东  $10^{\circ}$ ，倾向  $280^{\circ}$ ，倾角为  $62^{\circ}$ 。由于地表掩盖严重，工程 5#-10# 桩之间为断续取样，CC01 工程控制了矿体底板，未控制矿体顶板，同时矿体内部也未能完全控制，但根据所采取的刻槽样显示，H13 至 H18 均能达到边界品位以上，因此可大体判断 Ag I 的出露宽度，矿体走向推断长度约 140m，揭露真厚度为 35m。地表出露标高 858-871m。单样 Ag 62.9-441.9 g/t，矿体单工程加权平均品位为 159.21g/t。

矿体普遍共伴生 Fe、Mn、Pb、Zn，其中 Mn 5.05-21.19%、Fe+Mn 16.78-40.94%。根据组合分析样结果可知，矿体所共伴生的 Pb、Zn 品位分别为 6.40%和 0.94%。

矿体顶板围岩未控制，根据周边地质点揭露判断为早石炭世林地组的粉砂岩和泥岩。底板围岩为中细粒正长花岗岩脉。

### 2、Ag2 矿体

分布于矿区中北部的浦竹洋林场内，为矿区次要矿体，总体呈透镜状产出，由 CC01 工程控制，矿体总体走向北西  $120^{\circ}$ ，倾向  $30^{\circ}$ ，倾角为  $65^{\circ}$ 。由于矿体真厚度较薄，矿体走向推断长度约 70m，揭露真厚度为 3.72m。地表出露标高 868m 左右。单样 Ag 61.8-101.3 g/t，矿体单工程加权平均品位为 81.27g/t。

矿体普遍共伴生 Fe、Mn、Pb、Zn，其中 Mn 8.62-13.19%、Fe+Mn 28.31-36.79%。

矿体顶底板围岩均为早石炭世林地组的粉砂岩、泥岩和闪长岩脉。

### 3、Ag3 矿体

分布于矿区中北部的矿界 37 号拐点附近内，为矿区主矿体之一，总体呈透镜状产出，由 BT05 工程揭露，但由于掩盖，该工程未能控制矿体顶板。总体走向北东  $40^{\circ}$ ，倾向  $130^{\circ}$ ，倾角为  $85^{\circ}$ 。矿体走向推断长度约 140m，揭露真厚度为 10.55m，地表出露标高 770-773m 左右。单样 Ag 72-342.1g/t，矿体单工程加权平均品位为 172.41g/t。矿体南东  $120^{\circ}$  方

位 120m 处存在一处老硐 LD01（已坍塌无法进入），据当地村民反映，该老硐有挖出过矿石（矿种未知）。BT05 与 LD01 硐口高差约 50m，初步判断该矿体埋深 >50m。

矿体普遍共伴生 Fe、Mn、Pb、Zn，其中 Mn 1.48-17.38%、Fe+Mn 6.65-42.79%。根据组合分析样结果可知，矿体所共伴生的 Pb、Zn 品位分别为 1.86%和 1.05%。

矿体顶板围岩未控制，根据周边地质点揭露判断为早石炭世林地组的石英砂岩和砂卡岩。底板围岩为中细粒正长花岗岩脉。

#### 4、Ag4 矿体

分布于矿区中西部的矿界外，紧邻矿界，位于 Ag3 矿体以西 130m 处，为矿区主矿体之一，总体呈透镜状产出，由 BT01 工程揭露，但由于掩盖，矿体顶板为第四系浮土层，矿体内部发育有两处夹石，且无法并入矿体，将 Ag4 矿体分割呈 Ag4-1、Ag4-2 工业矿体和 DAg6 低品位矿体。总体走向北东 60°，倾向 150°，倾角为 72°。矿体走向推断长度约 140m，揭露矿体真厚度 Ag4-1 为 2.35m、Ag4-2 为 1.05m，地表出露标高 765-769m 左右。Ag4-1 矿体 Ag 103.3-157.9g/t，矿体单工程加权平均品位为 128.37g/t；Ag4-2 矿体 Ag 94.77g/t；DAg6 低品位矿体 Ag 40.13g/t。

矿体普遍共伴生 Fe、Mn、Pb、Zn，其 Ag4-1 矿体 Mn 14.09-14.76%、Fe+Mn 44.64-47.32%、Pb 0.47-0.60%、Zn 0.48-0.58%，单工程加权平均品位 Mn 14.50%、Fe+Mn 46.09%、Pb 0.53%、Zn 0.53%；Ag4-2 矿体 Mn 11.95%、Fe+Mn 36.94%、Pb 0.42%、Zn 0.31%。

矿体顶板为第四系浮土覆盖，底板围岩为早石炭世林地组的石英砂岩和砂卡岩。

#### 5、低品位银矿体

矿区内分布有 6 条低品位银矿体，DAg1-DAg5 矿体主要分布于矿区中北部浦竹洋林场一带，均是由 BT04 工程揭露，总体呈透镜状产出，其矿体 Ag 加权平均品位为 49-67.7%，揭露真厚度 1.39-5.97m，并伴生有 Mn，品位为 4.43-9.47%。DAg6 矿体由 BT01 工程揭露，品位为 Ag 40.13g/t，该矿体同样也是低品位锰矿体，品位为 Mn 13%、Fe+Mn 37.30%，真厚度为 1.93m。

### 三、铅锌矿

矿区铅锌矿主要分布于矿区南部垒口一带，主要由BT03揭露，共揭露了1条铅锌矿体，编号为PbZn1。矿体受北东向F<sub>2</sub>断裂控制，矿体主要赋存于断层下盘晚石炭世经畚组的透辉绿帘砂卡岩中，总体呈透镜状产出，总体走向北东40°，倾向130°，倾角为74°。矿体走向推断长度约160m，揭露真厚度为7.29m，地表出露标高753-761m左右。铅锌矿石中还伴生有Ag，并且个别样品Ag品位达到了边界品位。矿体平均品位为Pb 1.24%、Zn 1.34%、Ag 30.13%。

在LD02硐口处可见零星的铅锌矿化、铁锰矿化现象，由于硐口坍塌，无法刻槽取样。

#### 四、其它伴生矿产

矿区还伴生有少量的铜，主要出露于D0011处的垃圾填埋场崖壁上，为异体伴生。其围岩为早石炭世林地组变质石英砂岩中，沿着构造裂隙充填。可见明显的铜蓝、铜绿蚀变带，带宽约2-3m，总体呈北北西走向，局部还可见鸡窝状的氧化铜蚀变。由于地形限制，无法进行刻槽取样，捡块样化验Cu品位为0.17%。

## 第二节 矿石质量

由于银、锰矿石较为松散、易碎，所采集的光、薄片鉴定机构无法完成制片工作。本矿区与连城庙前锰矿同处于一个成矿带，且矿床成因及类型较为相似，故本章节部分内容参考连城庙前锰矿进行叙述。

### 一、矿石矿物成分

#### (一) 锰矿

锰矿石主要为氧化锰矿石，氧化锰矿石一般为褐黑色，黑色或钢灰色，见照片4-1。土状（粉状）为主，块状、角砾状次之。主要矿石矿物有软锰矿和褐铁矿，脉石成分主要为石英，次为硅化石英岩屑，石英绢云母岩屑和粘土矿物等。

软锰矿：深灰黑色、条痕深灰色，光泽和硬度随矿石的结构、构造不同而不同，块状者呈金属光泽、硬度高；砂土状者则光泽暗淡，硬度低，呈不均匀分布于矿石中。

褐铁矿：褐黄色，呈微粒状散布于软锰矿及粘土中。

## （二）银矿

银矿石的赋存状态较为复杂，主要与锰矿石的类型相关，可分为原生矿和氧化矿。

原生锰矿石中的银以独立银矿物形式存在，这类矿物相对独立，如碲银矿，可能在矿石中形成细小颗粒。呈包裹体形式赋存于菱锰矿、硫锰矿等主要锰矿物内部，包裹体颗粒通常较细微，与锰矿物结合紧密。部分银可能以类质同象的形式进入锰矿物的晶格中，替代锰的部分位置，这种形态下银与锰矿物的结合更为牢固，这类矿石对银的选矿回收工艺提出了较高的要求。

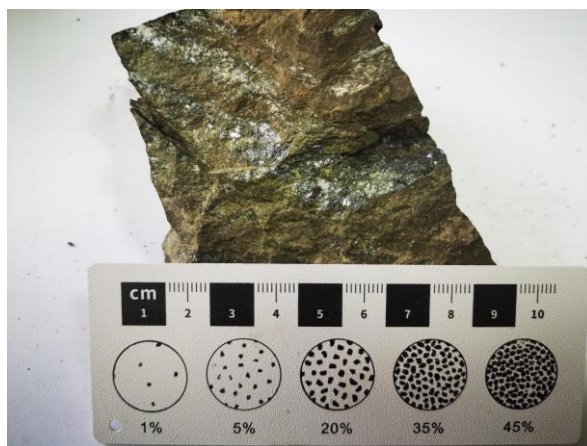
氧化矿石多与黑银锰矿等含银锰矿物结合，形成含银的氧化锰矿物集合体，见照片4-2。部分以氧化银（如角银矿）的形式存在，这类氧化银矿物更易于通过浸出等工艺回收。



照片 4-1 锰矿石



照片 4-2 银锰矿石



照片 4-3 铅锌矿石

## （三）铅锌矿

金属矿物以方铅矿、闪锌矿为主，脉石矿物以由绿帘石、透辉石、方解石、绿泥石等

组成，见照片 4-3。岩石经历多期蚀变，部分早期矽卡岩矿物被绿帘石、绿泥石等交代。

闪锌矿呈半自形粒状，深灰色略带棕色，边缘或内部多有细小方铅矿伴生，均质体，粒度 0.15-0.6mm，整体形成细脉浸染状构造。

方铅矿呈细小粒状，亮白色反射色，交代闪锌矿形成环边结构，粒度一般 0.01-0.03mm。部分单晶呈细脉浸染状，可见完全解理，粒度 0.1-0.4mm。

## 二、矿石化学成份

### (一) 银矿

从表 4-1 可得，银矿石单样品 Ag 最低 61.8 g/t，最高 441.9 g/t，全区平均为 127.21 g/t。并且银矿石中普遍共伴生有 Mn、Pb、Zn，单样品 Mn 最低 1.48%，最高 21.19%，全区平均 11.79%。根据组合分析样结果可知，Ag I 矿体所共伴生的 Pb、Zn 品位分别为 6.40% 和 0.94%；AgIII 矿体所共伴生的 Pb、Zn 品位分别为 1.86%和 1.05%；AgIV-1 矿体中 Pb、Zn 加权平均品位分别为 0.53%和 0.53%；AgIV-2 矿体矿体中 Pb、Zn 的品位也有 0.42%和 0.31%。

综上分析结果看：矿区银矿石质量较好。

表 4-1 矿区银矿石中 Ag、Mn 化学成分表

矿体编号	Ag 品位 (g/t)			Mn 品位 (%)			备注
	最低	最高	平均	最低	最高	平均	
Ag1	62.6	441.9	159.21	5.05	21.19	11.89	同一矿体不分富、贫矿，按单工程平均品位计。
Ag2	61.8	101.3	81.27	8.62	13.19	11.61	
Ag3	72.0	342.1	172.41	1.48	17.38	8.98	
Ag4-1	103.3	157.89	128.37	14.09	14.76	14.50	
Ag4-2	94.77	94.77	94.77	11.95	11.95	11.95	
全区	78.89	227.59	127.21	8.24	15.69	11.79	按单个矿体平均品位计

### (二) 锰矿

矿区的锰矿体多是由单样组成，仅 Mn6 由两个样品组成，从表 4-2 可得，铁锰矿石单样品 Mn 最低 15.05%，最高 21.19%，全区平均为 16.89%；Fe+Mn 最低 35.66%，最高 42.79%，全区平均为 40.74%；P 最低 0.03%，最高 0.30%，全区平均为 0.15%；SiO<sub>2</sub> 最低 10.25%，最高 17.46%，全区平均为 12.94%。

综上所述结果看：矿区 Mn 含量较低，铁含量相对较高，属低磷高铁高硅型矿石。矿石品级属Ⅲ级品。

表 4-2 矿区锰矿石化学成分表

单位 %

矿体编号	Fe	Mn	SiO <sub>2</sub>	P	备注
Mn1	14.80	21.19	10.25	0.06	按单个矿体平均品位计
Mn2	22.34	16.66	12.14	0.03	
Mn3	25.41	17.38	10.52	0.16	
Mn4	25.69	15.95	11.87	0.30	
Mn5	27.23	15.05	15.37	0.26	
Mn6	27.65	15.10	17.46	0.10	
全区	23.85	16.89	12.94	0.15	

### (二) 铅锌矿

根据样品化验结果显示，铅锌矿石单样品 Pb 最低 1.04%，最高 1.69%，全区平均为 1.34%；Zn 最低 1.05%，最高 1.89%，全区平均为 1.24%；Pb+Zn 最低 2.20%，最高 3.32%，全区平均为 2.58%；Ag 最低 8.05 g/t，最高 51.65 g/t，全区平均为 30.13g/t。

由上可知，铅锌矿石都达到了工业品位，Pb+Zn 品位却较低，低于行业规范所要求矿床平均品位 $\geq 5\%$ ，另铅锌矿石中普遍伴生有 Ag，且伴生 Ag 的品位较高，可提高矿区铅锌矿的开采利用价值。

## 三、矿石结构、构造

### (一) 锰矿石

软锰矿矿石主要以粒状、柱状、放射状变晶结构和隐晶质结构为主。

以粒状、柱状、放射状变晶结构：组成矿物和含量与隐晶质结构矿石相同，其由隐晶状软锰矿重结晶而成的柱状、扇状软锰矿集合体，与上述矿石结构存在于矿石中。

隐晶质结构：由 90%以上的隐晶质和 3—5%的微粒石英和水云母集合体组成。

矿石构造以土状、块状及角砾状构造为主。角砾状构造：角砾成分以铅锌的氧化矿物、软锰矿、褐铁矿为主，次有泥岩及硅质的角砾。角砾多呈次棱角状，砾径从 0.1-30cm 不等。胶结物为铁、锰质及泥质。总体结构松散，严重泥化。

### (二) 银矿

根据现有地表工程的揭露情况，银主要赋存于锰矿石中，其矿石结构、构造与锰矿石基本一致。

### （三）铅锌矿

区内铅锌矿石结构复杂多样，以显微柱粒状变晶结构、半自形粒状结构为主。闪锌矿呈半自形粒状，深灰色略带棕色，边缘或内部多有细小方铅矿伴生，均质体，粒度0.15-0.6mm，整体形成细脉浸染状构造。方铅矿呈细小粒状，亮白色反射色，交代闪锌矿形成环边结构，粒度一般0.01-0.03mm。部分单晶呈细脉浸染状，可见完全解理，粒度0.1-0.4mm。

矿石构造以块状构造和浸染状构造为主。

## 四、矿石体重

银、锰矿石小体重为 $2.15\text{g}/\text{cm}^3$ ，湿度为 $14.22\% > 3\%$ ，需要进行湿度校正，经校正后，干重为 $1.88\text{g}/\text{cm}^3$ 。铅锌矿石小体重为 $2.96\text{g}/\text{cm}^3$ ，湿度为 $0.73\% < 3\%$ ，无需进行湿度校正。

校正公式为 $\omega_{\text{干}} = \omega_{\text{湿}} / (1 + \text{湿度})$

## 第三节 矿体顶、底板特征

### 一、银矿体和锰矿体

银矿体和锰矿体赋存于断层破碎带中，由于掩盖，部分矿体未能完全揭露其顶底板，其顶底板多数为发育在断层破碎带中的浅肉红色中细粒花岗岩脉和早石炭世林地组石英砂岩、砂砾岩，少数为断层角砾岩。花岗岩呈脉状产出，地表岩石风化强烈、多数已风化成砂质粘土破碎带，深部情况未知。林地组石英砂岩、砂砾岩，风化中等，但受构造应力影响，整体较为破碎，层理不显，部分石英砂岩还以大岩块坐落于断层破碎带中，体积可达数十米。断层破碎带呈土黄、浅黄、褐、褐黑等色，结构松散，主要由岩石碎块（碎屑）及砂质粘土、含银、锰粘土等组成。其中岩石碎块（碎屑）含量占54%左右，成分以硅质岩为主，其次为花岗岩、灰岩、石英砂岩、粉砂岩、泥岩和氧化锰粒等；块径（粒径）大小不一，最大可达数十厘米，一般为0.1~6厘米不等，硅质岩碎块（碎屑）多呈棱角块~

尖棱角状，其余岩石碎块（碎屑）一般呈棱角状～次棱角状，少数为次圆状。

矿区矿体内存在若干夹石层，夹石成分及含矿性与破碎带相同，应按规范要求予以剔除。

## 二、铅锌矿体

铅锌矿体主要赋存于晚石炭世经畲组的透辉绿帘矽卡岩中，受  $F_2$  断裂的控制，其底板围岩为早石炭世林地组的石英砂砾岩和晚石炭世经畲组的透辉绿帘矽卡岩，岩石坚硬，裂隙不发育，稳固性好。

## 第四节 矿石的加工技术性能

### 一、银矿石和锰矿石

浦竹洋锰多金属矿区与连城县庙前油浸金锰矿区均赋存于同一个构造单元，即连城—上杭复式向斜中段东翼。根据收集到的油浸金锰矿区资料，将两矿床产出的地质背景、矿体形态、结构构造、矿石矿物组成、化学成分、矿体赋存产出部位、成矿类型等进行对照，表明两矿床的特征均十分相似，仅是油浸金锰矿区以锰为主，并伴生有银，而浦竹洋矿区以银为主，伴生有锰。故推荐浦竹洋矿区也可参照油浸金锰矿区，生产流程采用重磁联合流程。

### 二、铅锌矿石

铅锌矿石类型以硫化铅锌矿为主，矿石矿物以方铅矿、闪锌矿为主，其成矿地质背景、结构构造、矿石矿物组成、化学成分、矿体赋存产出部位、成矿类型等与永定大排锰矿的矿床特征十分相似，两个矿床的铅锌矿石属较易选矿石。因此可参照永定大排锰矿的选矿流程，采用优先浮选流程。

## 第五章 开采技术条件

### 第一节 区域水文地质概况

区域上以中低山地为主，地势上东部、东南部、西部高，中部低。东部为玳瑁山脉主体，呈东北—西南走向，最高峰海拔 1823m；西部为武夷山脉南段东列山地，呈南北走向；中部为丘陵和宽谷盆地。地形以中山、低山、丘陵、盆地、阶地为主。山岭耸崎，低丘起伏，盆谷相间水系发育，南部属汀江水系，占主导，包括莒溪溪、后埔溪、詹坑溪等，总长 87.5km，经朋口溪汇入汀江，东部为九龙江水系，包括大灌溪、汶水溪、梅村头溪等，总长 100km，向南流经龙岩万安水库入九龙江。

地下水类型主要为基岩裂隙水和孔隙水。基岩裂隙水主要赋存于花岗岩、变质岩风化裂隙中，受降水补给，泉点分布于坡脚，水位季节波动大；孔隙水分布于河谷松散堆积层，水量有限且易受污染。

### 第二节 水文地质条件

#### 一、地形地貌

本区属九龙江水系支流万安水系，矿层均位于当地最低侵蚀基准面 610m 标高之上，地形切割强烈，有利于自然排水，矿区水文地质条件相对简单。

矿区属低山丘陵地貌，花岗岩侵蚀地貌，主要山脉为近北东走向，矿区总体地形呈西北高南东低地势，三条北东走向山脉夹两条沟谷地形。区内最低侵蚀基准面位于南东部陈地村一带的矿界 15 号拐点附近，标高高程+610m，最高位于矿区西北侧矿界 48 号拐点附近，标高高程+1030m，高差 410m，区内地形切割强烈，坡度较陡，一般  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。

矿区地处低纬度区，属中亚热带季风气候，温暖湿润，雨量充沛，四季常青。年平均气温  $19^{\circ}\text{C}$ ，年平均降雨量 1600~1700mm，无霜期 291 天，年平均日照 1700~2000 小时，区内地表植被发育，树木主要为松树、杉树、竹林及杂木为主，具有一定的经济价值。

#### 二、地表水

区内西侧和南部发育一沟谷溪流，为大灌溪上游支流，流向主要自西北往南东流至矿

区南部垒口，再往北东方向横穿陈地村流出矿区，并汇入大灌溪。

另外矿区分布一些大小不一的呈“树枝状”分布的冲沟，其流量随季节而变化。区内地势坡降大，地表水一般不会对采区产生影响。

### 三、岩层的富水性

本区地处山区，地层出露简单，地下水天然露头少，水量贫乏。地下水可分为第四系孔隙水和基岩裂隙水两大类，现就不同地下水含水类型及富水性分述如下：

#### 1、第四系松散岩类孔隙水

主要分布于山坡、山麓及低洼地带，岩性为土黄色、黄褐色砂质粘土、含碎石粘土等。结构松散，胶结度低，含孔隙潜水。由于含水层均位于当地最低侵蚀基准面之上，且与附近的溪沟无水力联系，故其富水条件差，水量极贫乏。

#### 2、层状岩类基岩裂隙水

广泛分布于矿区中部、西部和南部的山地中，地下水赋存于早石炭世林地组石英砂岩、砂砾岩、变质粉砂岩等岩石的层间裂隙、风化裂隙及构造裂隙中，富水性弱且不均一。这些岩石风化强烈，岩心较破碎，呈块状、细砂状等，裂隙多呈张开、半张开状，因此透水性较好，该含水层富水性较好。

#### 3、块状岩类裂隙水

中三叠世正长花岗岩为矿区内主要岩石，呈岩基产出。地下水赋存于少斑状中细粒正长花岗岩和中细粒正长花岗岩等岩石的风化裂隙和基岩裂隙中，上部浅地表岩石风化较强，含风化带网状裂隙水，深部的该岩类岩石结构致密，裂隙不发育，可视为相对隔水。

### 四、地下水补给、径流、排泄条件

矿区总体地形呈西北高南东低地势，三条北东走向山脉夹两条沟谷地形。矿区主要为裂隙含水层，受大气降水的补给。由于沟谷切割较深，地形坡度在 30—60° 之间，局部还形成陡崖，因而水力坡度大，径流途径短，大气降水大多就地补给，就地排泄，没有明显的补给、径流、排泄区。大气降水大部分以地表径流形式排泄，仅小部分渗入地下，赋存于各种裂隙中。

综上所述，矿区地形有利于大气降水自然排泄，矿区主要充水含水层含水性弱，地下水补给性差，因此水文地质条件属简单类型。

## 第二节 工程地质条件

矿区地形较陡、坡度大，第四系松散层覆盖较广，水流切割强烈，工程不良地质现象比较发育，以冲沟、滑坡最为多见。

### 一、工程地质岩组划分

矿区范围内出露的各类岩石，由于受岩性、结构、构造制约，以及风化作用等因素的影响，形成物理力学性能不一、稳固性能不同的工程地质岩组，现分述如下：

#### 1、坚硬岩组

主要由花岗岩、石英砂岩组成，岩石抗风化能力强，岩心新鲜、坚硬，属边坡稳固性良好的坚硬岩组。

#### 2、较坚硬的岩组

主要由具石英砂砾岩、灰岩等组成，岩石抗风化能力较强，结构致密，硬度较大，透水性较差，属稳固性变化较大的岩组。

#### 3、松软岩组

主要由构造破带等组成，厚度较大，由于受风化及构造作用的影响，原岩结构被破坏，形成松软土状结构，是较为典型的松软岩组。

#### 4、松散岩组

主要由第四系残坡积层组成，结构松散，属边坡稳固性极差的松散岩组，但其厚度较小，与矿体开采无直接关系。

### 二、矿体及围岩的稳固性

#### 1、矿体及直接围岩的稳固性

本矿区产于构造破碎带中，其直接围岩即为构造破碎带，结构疏松柔软，成土状构造，矿石极松散，为稳固性极差、

#### 2、矿体间接围岩的稳固性

矿区矿体间接围岩基本为花岗岩、石英砂岩、砂砾岩，硬度较大，透水性较差，岩石抗风化能力较强，属边坡稳固性良好。

根据矿山开采过程的了解，矿山工程地质条件没有明显的变化，仅是由于浅部矿体的大量采空，造成局部地段顶板压力增大，稳固性降低。

总体矿区工程地质条件为中等类型。

### 第三节 环境地质条件

#### 一、区域稳定性

根据 GB8306—2001《中国地震参数区划图》和福建省区划一览表，本区地震最高烈度为六度，地震动峰值加速度为 0.05g，区域内稳定性良好。抗震设计分组为第一组，据历史记载，龙岩附近历史上尚未发生过 V 级以上破坏性地震，矿区历史上未发生 5 级以上破坏性地震，从历史资料看，周围发生过小地震，1977 年以来，龙岩北部万安发生过 2.4—3.7 级地震，其中连城赖源与万安之间发生过 5.1 级地震，1997 年连城赖源与永安小陶又发生 5.2 级地震，对本区影响较小，但对地震必须加强预测。属构造相对稳定地带，但必须加强预测预防。

#### 二、地质灾害

矿山属构造侵蚀地形，主要为中低山及部分丘陵、谷地。地形较复杂，山峦连绵起伏，“V”形沟谷发育，属侵蚀中低山地貌类型，山坡坡度一般为 20-40°，下伏岩层以层状沉积岩体为主，层间接触较好，未见大规模岩质滑坡地质灾害。

根据野外现场调查表明，县道 Y012 和 Y013 存在较多高陡公路边坡，在强降雨期间经常发生局部小崩小滑，同时两条县道沿着矿区西侧沟谷修建，临谷一面偶见局部塌陷现象。矿区山高坡陡，局部残坡积层土体较厚地段，由于林业公路的开挖形成了部分较陡边坡，发生小规模崩塌。

#### 三、敏感目标

连城县莒溪镇陈地村坐落于矿区南部，位于矿区范围内，该村属于边远行政村，同时该村是革命据点村，具有丰富的红色历史，2019 年 6 月该村被列入第五批中国传统村落

名录，同时该村地处梅花山国家级自然保护区腹地，龙岩市中心城区第二水源保护地在此成立了首个生态警务站。矿区内的锰多金属矿体均位于该村以北 1km 以外。

永久基本农田方面，矿区范围内分布有 0.2459km<sup>2</sup> 的永久基本农田(图 5-1 绿色区块)，分布相对分散，主要分布于陈地村一带和浦竹洋林场低洼地带，根据本次调查成果显示矿区内的主要矿体绝大部分未占用永久基本农田。详见图 5-1。

矿区中北部修建有池庙线 110kv 高压线和东朋线 110kv 高压线，两条高压线并行以北东东 70° 方向贯穿矿区，矿区内延伸长度约 2km，在浦竹洋林场一带与 F<sub>1</sub> 断裂带（主要

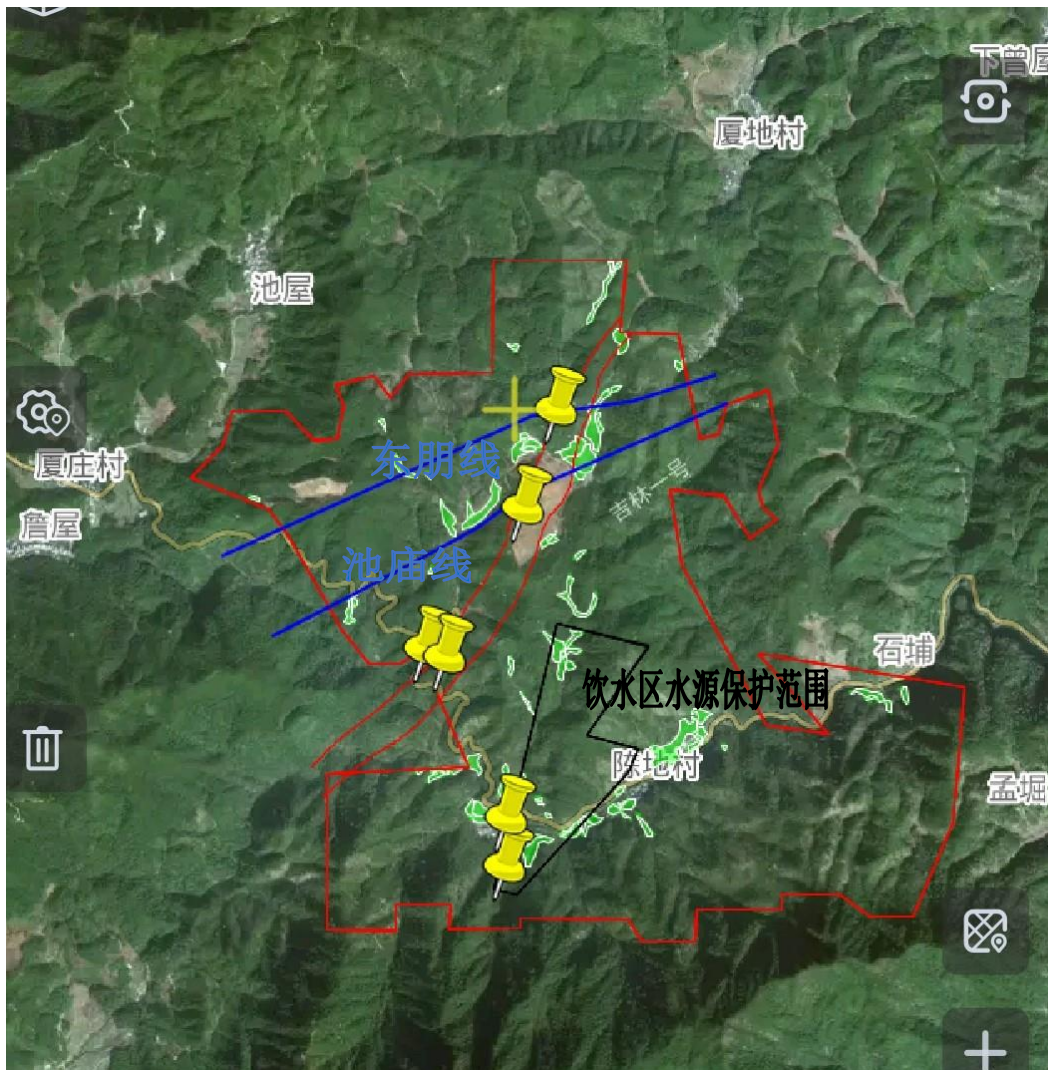


图 5-1 高压输电线与矿区范围关系示意图

控矿构造) 相交。电力法规定高压输电线路 500m 范围内禁止爆破，锰多金属矿体距离高压输电线路均在 500m 的影响范围之内。具体位置详见图 5-1。



照片 5-1 池庙线 110kv 高压输电线



照片 5-2 东朋线 110kv 高压输电线



照片 5-3 饮用水水源保护范围

矿区南部陈地村一带设置了饮用水水源保护范围（拟出让勘查区已进行扣减），保护

范围面积约 0.53km<sup>2</sup>，保护区主体部分位于铅锌矿体、锰矿体的对面（背面）山坡，仅有南部小部分位于铅锌矿体和锰矿体的下游区域具体位置详见图 5-1。如若后期需要开发利用铅锌、锰矿产，矿坑排水中的铁、锰、铅、锌等重金属含量易随矿坑排水排出，建议采取一定的防护措施，防止排水对区域地表水环境造成污染。

据本次野外调查，总体上矿区环境地质条件为中等类型。

#### 第四节 开采技术条件小结

综上所述，矿区地形有利于大气降水自然排泄，矿区主要充水含水层含水性弱，地下水补给性差，矿区水文地质条件属简单类型；区内地层岩性单一，地质构造较为简单，主要发育 2 条北东向 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub> 断裂，矿区内的矿体及围岩稳固性较好，但近地表风化强烈地段、断裂破碎带等稳固性较差，工程地质条件属中等类型；矿区存在多成因县道建设及林业公路挖掘山体形成的不稳定边坡，目前边坡处于稳定状态，仅局部地段发现小崩小滑现象，但随着人为采矿活动的加剧可能影响边坡的稳定状态，引起崩塌和塌方，矿区地下水富水性弱，水量小，矿山采矿活动不会造成当地水资源污染，矿区环境地质质量属中等类型。

#### 第五节 其它开采技术条件

##### 一、供电条件

矿区位于厦庄村、陈地村以及夏地村三个村的交界处，输电设施完备。同时在垒口自然村中还建有多个水电站，供电问题易于解决。

##### 二、供水条件

矿山生产用水需求量较大，矿山生产用水可直接利用矿区中部及外围西侧部的山沟溪水，该溪水以常年有水，完全可满足本区矿山生产的需求；矿山生活用水需求量较少，可直接利用矿区中部的山沟水，水沟以常年流水，流量随季节性会发生一定的变化，该水无色、无味、无臭、不含可见物，清凉可口。

##### 三、交通条件

矿区距 319 国道约 15km，矿区沿 Y013 至莒溪镇，再沿 662 县道至 319 国道。Y012

和 Y013 乡道贯穿矿区，其中 Y012 乡道 6km，Y013 乡道 3km。

矿区往北西约 18km 至永武高速朋口高速收费站（入口）及冠豸山南动车站、朋口火车货运站，交通较方便。

## 第六章 地质勘查工作方法及质量评述

本次调查评价工作首先充分收集以往地质工作成果,同时对矿区采用穿越法和追索法对地表出露的矿体及基岩进行地质和水、工、环地质调查,对矿区范围及周边敏感目标进行地质调查,在矿体出露较完整地段开展剥土工程,并进行刻槽取样、化验测试,把地质要素投放到地形地质图上进行矿体形态分析,地质观测点对区内矿体起到了有效控制的目的。

### 一、矿体地质调查及质量评述

#### (一) 1:1 万地质调查(草测)

矿区开展了 1:1 万地质调查(草测)工作,地质调查面积为 7.48km<sup>2</sup>,以 1:1 万地形图作为底图,通过对矿区范围内及周边的基岩裸露点、矿化蚀变点(“五色土”)进行地质调查,初步了解了矿区的地层、侵入岩及构造特征;通过对矿区范围内构造破碎带、铁锰矿化点、铅锌矿化点进行地质调查,初步了解了锰多金属矿体、锰矿体、铅锌矿体的赋存形态、分布范围、规模及产状,共定 41 个地质点,已达到本次调查评价阶段的要求。

#### (二) 探矿工程

由于本次调查范围内构造、蚀变较为发育,受限于项目工期、经费以及绿色勘查等因素,调查区涉及的主要探矿工程为剥土工程,本次工作共施工剥土 6 个,累计完成工作量为 364m。剥土工程见矿情况较好,见矿率为 100%。

剥土编录比例尺 1:100,剥土编录无底,编录一壁,剥土壁按实际形态编录,素描图比例尺 1:100,按习惯从左至右编录,其他按槽探编录要求进行。剥土图件的编制采用数字矿产资源调查系统(DGSS)生成图廓并经人工整饰成图。

剥土编录认真,分层合理,岩石定名基本准确,记录格式统一,文字描述重点突出,且与定名相符。各种产状数据收集齐全,准确,有代表性。素描图的格式及表达的内容正确、美观、文图一致性好。各种地质矿产现象,特征的记录和素描图符合客观地质情况,各种产状数据齐全有代表性,原始记录基本上按统一格式进行,符合《固体矿产勘查原始

地质编录规程》(DZ/T0078-2015)要求。

## 二、水、工、环地质调查及质量评述

水、工、环地质调查面积为 7.48km<sup>2</sup>，通过对矿区范围水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行地质调查，初步了解了矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件，已达到本次调查评价阶段的要求。

## 三、敏感目标调查及质量评述

敏感目标调查面积为 8km<sup>2</sup>，通过对矿区范围及周边敏感目标(村庄、农田、铁路、高压线等)进行了解，初步了解了矿区及周边敏感目标情况。

## 四、采样、分析测试及质量评述

### (一) 岩矿鉴定样(光、薄片)

本次调查岩矿鉴定样主要采集了薄片样和光片样，其中薄片 3 件、光片 2 件。岩石薄片样主要用于了解岩石的结构、构造、矿物成分及其矿化蚀变等，确定岩石矿物名称，为矿床研究提供依据；岩石薄片样主要在地质填图和剥土过程中采集。矿石光片样主要用于了解矿石结构、构造、矿物成分及其生成次序和穿插关系，为研究矿床成因提供依据，采样时根据矿石的自然类型、矿物组分、结构构造、蚀变或变质程度、矿石和围岩的关系等特征进行采集；岩石光片样主要在各矿体中分别采集。岩矿鉴定样根据地质工作需要及岩石变化系统地采集，对某些具有特殊意义的标本也进行采集，采集的样品均具有较好的代表性。样品采集时尽可能采集新鲜岩石，并做好野外描述记录工作。岩矿鉴定样的规格以能反映实际情况和满足制作光、薄片需要为原则，样品规格一般为 3×6×9cm，采样质量满足工作要求。

制片和鉴定工作湖北省地质试验测试中心(国土资源部武汉矿产资源监督检测中心)承担，其质量均能满足相关规范要求，达到预期的目的。

### (二) 岩矿测试

#### 1、一般岩矿分析样

本次调查一般岩矿分析样合计 102 件，其中捡块样 2 件，刻槽样 100 件，刻槽样主要

布置于剥土壁上，刻槽断面规格为 10×3cm。刻槽样根据矿化或蚀变带的厚度连续布采，同一件样品不存在跨层采样，且同一件样品不跨越不同矿石自然类型及工业品级，样长一般 1-2m。样品所代表的真厚度不超过最低可采厚度，同一样品尽量能保持一个方位和坡度，矿化边界均有 1-2 个样品控制。刻槽前均先平整，样槽绝大部份能保持规整平直，防止掉失或混入。样槽规格符合要求，样品采集后称重作重量误差计算，样品实际重量与理论重量误差在 0.19%-11.61%之间，均未超过 15%，均符合质量要求。

## 2、光谱分析样

本次共采集了 3 件光谱分析样，用以分析各蚀变矿石的含矿性，采样方法符合质量要求。

## 3、组合分析样

本次调查按照需要开展了 2 件组合分析样进行测试，组合分析样品按剥土工程、分类型，从基本分析的副样中按样长代表的真厚度比例组合而成。组合样重为 200g—400g。组合分析测试项目主要为 Au、Pb、Zn、Cu。

## 4、小体重

本次调查采集了 2 件小体重样，分别为锰多金属矿石 1 件，铅锌矿石 1 件，样品具有一定的代表性。

样品加工测试均由具有 MA 资质的福建省 121 地质大队化验测试中心承担，矿石加工测试测试工作均按相关规范执行，测试项目为 DZ/T 0200—2020《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》和 DZ/T 0214—2020《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》中锰矿、银矿和铅锌矿测试基本分析项目：Ag、Mn、Fe、P、SiO<sub>2</sub>、Pb、Zn、Cu 等 8 项。其质量均能满足相关规范要求，达到预期的目的。

## 五、绿色勘查

本次地质勘查工作主要采用地质填图和剥土工程，实施过程中切实做好了勘查工作中对生态环境的保护，促进勘查工作和生态环境保护的协调发展，在工作中基本实现绿色勘查。

## 第七章 潜在资源预测

### 第一节 工业指标

#### 一、潜在资源预测范围、标高

本次潜在资源预测范围是拟出让勘查区范围，详见表 1-1。

本次潜在资源预测对象为矿区范围内的 Ag1、Ag2、Ag3、Mn1-Mn6 以及 PbZn1 等矿体，Ag4 出露于矿区范围外，故本次不对其进行资源量估算预测，资源量预测范围与矿区范围一致。

#### 二、潜在资源预测采用的工业指标

本矿山未设立矿权，为拟出让勘查区，故本次参照行业标准 DZ/T 0214—2020《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》和 DZ/T 0200—2020《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》确定了本次资源量估算的工业指标。

依据目前地质填图以及浅表工程所揭露情况，银矿体采用 II 类勘查类型的基本勘查工程间距为 70m×50m；锰矿体采用 III 类勘查类型的基本勘查工程间距为 100m×50m；铅锌矿体采用 II 类勘查类型的基本勘查工程间距为 80m×60m。

##### 1、银矿

边界品位:40g/t;

最低工业品位: 80g/t

最小可采厚度:0.8m

最小夹石剔除厚度:3.0m

##### 2、锰矿

边界品位:10%

单工程平均品位:Mn $\geq$ 15%，Mn+Fe $\geq$ 30%

每 1%锰允许含磷量 $\leq$ 0.2%，SiO<sub>2</sub> $\leq$ 25%

最小可采厚度:0.5m

最小夹石剔除厚度:0.2m

### 3、铅锌矿

边界品位:Pb $\geq$ 0.5%、Zn $\geq$ 0.5%

最低工业品位:Pb $\geq$ 1.0%、Zn $\geq$ 1.0%

最小可采厚度:1m

最小夹石剔除厚度:2m

## 第二节 潜在资源预测方法选择及其依据

本矿区均是单工程揭露矿体,结合地质填图判断矿体总体呈透镜状产出,产状较稳定,矿体倾角总体较陡的特征,拟采用垂直纵投影地质块段法估算资源储量。

## 第三节 潜在资源预测参数的确定

### 一、平均品位的确定

#### 1、单工程平均品位的计算

单工程矿体平均品位由圈入矿体的单样真厚度与品位加权平均求得。

#### 2、块段矿体平均品位的计算

块段矿体平均品位采用影响本块段的单工程矿体视厚度与单工程平均品位用加权平均求得。

### 二、矿体厚度的确定

#### 1、单样真厚度

槽探(剥土)的单样真厚度依据样槽的方位、样长、坡度,应用万能公式求得。

计算公式:  $H = L \cdot (\sin \alpha \cdot \cos \beta \cdot \sin \gamma \pm \cos \alpha \cdot \sin \beta)$

式中: H — 单样真厚度 L — 样长  $\alpha$  — 倾角  $\beta$  — 坡度角

$\gamma$  — 矿体走向与样槽方位夹角

式中样槽坡向与矿体倾向相同取一,反之取十。

单工程真厚度为单工程内圈入矿体的单样真厚度之和。

## 2、单样水平厚度

为矿体真厚度除以矿体真倾角的正弦值求得。

计算公式：
$$M = \frac{H}{\sin \alpha}$$

式中：H—单工程真厚度  $\alpha$ —矿体真倾角

## 3、块段平均厚度

块段矿体平均真厚度或水平厚度分别用块段内各见矿工程真厚度或水平厚度累加值除以工程点数，边界块段除数的取值等于工程点数与外推尖灭点数之和。

## 三、矿体体积的计算

块段体积为块段平均水平厚度与块段垂直投影面积的乘积。

$$V = S' \times \bar{H}$$

$S'$ —块段垂直投影面积  $\bar{H}$ —块段平均水平厚度

块段垂直投影面积用 MAPGIS 软件直接在垂直纵投影图中读得，再根据比例尺换算求得。

## 四、小体重

本次共采集两件小体重样品，分别是银、锰矿石 1 件、铅锌矿石 1 件。

银、锰矿石小体重为  $2.15\text{g}/\text{cm}^3$ ，湿度为  $14.22\% > 3\%$ ，需要进行湿度校正，经校正后，干重为  $1.88\text{g}/\text{cm}^3$ 。铅锌矿石小体重为  $2.96\text{g}/\text{cm}^3$ ，湿度为  $0.73\% < 3\%$ ，无需进行湿度校正。

校正公式为  $\omega_{\text{干}} = \omega_{\text{湿}} / (1 + \text{湿度})$

## 五、矿石量

块段矿体矿石量采用块段体积与小体重相乘求得。

$$Q = V \times d \quad \text{式中：} Q\text{—矿石量（吨），} V\text{—块段体积（} \text{m}^3\text{），} d\text{—矿石体重（} \text{t}/\text{m}^3\text{）。}$$

矿体矿石量采用块段矿石量累加求得。

## 六、金属量计算

$$P = Q \cdot C$$

式中：P—金属量 Q—矿石量 C—块段平均品位

## 第四节 矿体圈定原则

### 一、矿体圈定

#### （一）单工程矿体的圈定

1、按最低工业品位初步确定矿体及夹石。按夹石剔除厚度指标剔除夹石，当夹石厚度小于该指标时，可圈入矿体。

2、按最低工业品位、最小可采厚度圈连工业矿体。若工业矿体两侧连续存在多个大于边界品位而低于最低工业品位的样品时，允许带入小于或等于夹石剔除厚度的样品，其余的可单独圈出作为低品位矿处理。

#### （二）剖面上矿体边界线的圈定

1、应先连接构造线，再根据主要控矿构造特征连接矿体。将相邻见矿工程内达到工业指标要求、地质部位相互对应、各项地质特征相同的采样段，在剖面上连接为同一矿体。

2、相邻见矿工程之间的矿体的边界线可用直线连接，若按直线连接时所圈定的矿体形态与自然形态出入较大时，则按自然形态接连矿体。矿体任意位置圈连的厚度，不得大于相邻地段工程实际控制的矿体厚度。

#### （三）投影图上矿体边界线的圈定

在垂直纵投影图上，连接各剖面矿体倾斜方向上的边界点在相应投影图上的投影点，即为矿体在投影图上的边界线。

### 二、矿体的外推原则

单工程控制的矿体按推断资源量的外推原则外推，即银矿体、铁锰矿体走向上外推70m、倾向上外推50m；铅锌矿体走向上外推80m、倾向上外推60m。

## 第五节 共伴生矿产资源预测

矿区内共伴生矿产主要有银矿、锰矿、铅锌。多数为同体共生，Ag1、Ag2、Ag3、Ag4共4个银矿体中均共伴生有Pb、Zn，PbZn1还共伴生有Ag。

Ag1 和 Ag3 两个矿体针对 Au、Pb、Zn、Cu 仅做了组合分析测试，测试结果显示银矿体仅有 Pb 和 Zn 达到综合评价指标，共伴生铅锌资源量可根据组合分析结果乘以矿石量求得伴生金属量；Ag2 矿体因矿体规模较小，未做组合分析测试，故本次不估算 Ag2 矿体伴生 Pb、Zn 资源量；PbZn1 的全部样品均化验了 Ag，因此伴生银可以按照块段平均品位乘以矿石量求得金属量。

## 第六节 潜在资源预测结果

经预测，本区预测资源量结果如下：

铁锰矿矿石量为 1.76 万 t，Mn 单工程品位为 15.05%-21.19%，Fe+Mn 单工程品位为 35.99%-42.79%。

银铅锌矿矿石量为 14.76 万 t，银金属量 17.54t，Ag 矿体品位 81.27 g/t-172.07 g/t，平均品位 155.78g/t；Pb 金属量 5558.82t，品位 1.86%-6.4%，平均品位 5.36%；锌金属量 1002.06t，品位 0.94%-1.05%，平均品位 0.97%。

铅锌矿矿石量 3.50 万 t，铅金属量 468.39t、铅金属量 433.43t、伴生银 1.05t，平均品位为 Pb 1.34%、Zn 1.24%，Ag 30.06g/t。（详见表 7-1）。

表 7-1 浦竹洋矿区资源量汇总表

矿体 编号	资源量 类型	矿石量(t)	金属量(t)			
			Ag	Pb	Zn	伴生 Ag
Mn1	推断	2737.03				
Mn2	推断	3776.36				
Mn3	推断	1353.71				
Mn4	推断	1962.89				
Mn5	推断	2492.04				
Mn6	推断	5314.12				
Ag1	推断	79912.6	12.72	5114.40	751.18	
Ag2	推断	8790.95	0.71			
Ag3	推断	23893.24	4.11	444.42	250.88	
PbZn1	推断	34954.29		468.39	433.43	1.05
合计			17.54	6027.21	1435.49	1.05

## 第八章 矿床技术经济概略评价

### 第一节 资源形势分析

银矿均列入我国 34 种重要勘查开发的矿种，也是国内、外矿业界极为关注的投资的热点，虽然现状黄金白银价格较为低迷，但仍稳中有升，尤其是我国黄金白银市场全面开放，与国际市场完全接轨，黄金、白银产品有很大的市场空间和发展机遇。

随着我国国内银矿的勘查、开发及销售市场进一步得到治理整顿和规范，将来对有资源保障、规模经营、生产工艺科学全事、管理有序的生产厂矿提供了良好的大环境，也为对外合作、引进资金及先进技术等创造了良好的投资环境，给我国银矿产勘查、开发带来生机。因此，积极开发浦竹洋矿区锰多金属矿，将具有明显的社会效益和经济效益。

其次锰矿石是冶金和化工的重要矿物原料，是近年来国家找矿项目的导向矿种之一。矿区及其外围矿点民间采出的锰矿石，随时可以上市出售，无一积压，且锰矿石的价格也较高。近年来，特别是去年锰矿石的销售出现了一定的滞销情况，价格也较低，最近的情况有了一定的好转，总体来说国家和市场对锰矿的需求程度还是较好的。

### 第二节 矿床开发的内外部条件

#### 一、矿床开发的外部条件

1、矿区距 319 国道约 15km，矿区沿 Y013 至莒溪镇，再沿 662 县道至 319 国道。Y012 和 Y013 乡道贯穿矿区，其中 Y012 乡道 6km，Y013 乡道 3km。矿区往北西约 18km 至永武高速朋口高速收费站（入口）及冠豸山南动车站、朋口火车货运站，交通较方便

2、矿区北东侧直距约 0.6km 处有一养殖农场，农场已有三相输变电，供电问题易于解决。

3、矿山生产用水需求量较大，矿山生产用水可直接利用矿区中部及外围东部的山沟溪水，该溪水以常年有水，完全可满足本区矿山生产的需求；矿山生活用水需求量较少，可直接利用矿区中部的山沟水，水沟以常年流水，流量随季节性会发生一定的变化，该水无色、无味、无臭、不含可见物，清凉可口（水温 5~8℃）。

4、矿区矿体赋存在山坡和近山顶地带，大部分地表水能自然引流排出采场。矿区周边分布了较多的锰矿矿权，矿床的开采技术条件基本一致，故本矿区的开采技术条件成熟。

5、矿区中北部修建有池庙线 110kv 高压线和东朋线 110kv 高压线，两条高压线并行以北东东 70° 方向贯穿矿区，矿区内延伸长度约 2km。电力法规定高压输电线 500m 范围能禁止爆破，银锰多金属矿体距离高压输电线均在 500m 的影响范围之内。后期如若进入探转采阶段，需要联系电力部门进行输电线迁移事项。

## 二、矿床开发的内部条件

1、矿区范围内共圈定了 4 条银多金属工业矿体、6 条铁锰矿体、1 条铅锌多金属矿体以及 6 条低品位铁锰矿体、6 条低品位银多金属矿体，受  $F_1$  和  $F_2$  断裂控制明显，矿山开采有优势；

2、矿区以销售脉石英原矿为主，采下的矿石经冲洗手选，剔除花岗岩围岩等后即可。矿石的加工技术简单，由于脉石英与围岩区别明显，利于分选，具有较好的市场前景和竞争能力；

3、本矿区水文地质条件简单、工程地质条件中等、环境地质条件中等，有利于矿山开采，开采成本较低；

4、本区预测资源量铁锰矿石量 1.76 万 t、银金属量 18.59t、铅金属量 6027.21t、锌金属量 1435.49t，潜在资源较好。

综上所述，该矿山潜在的开发条件较优越，具有一定的市场前景。

## 第九章 结 论

### 第一节 主要成果

#### 一、工作程度

本次矿区锰多金属矿地质调查评价工作首先充分收集以往地质工作成果，同时对矿区采用穿越法和追索法及周边山脊或山峰出露的矿体及基岩进行地质和水、工、环地质调查，对矿区范围及周边敏感目标进行地质调查，在矿体出露较完整地段进行剥土工程和刻槽采样化验测试，并及把地质要素投放到地形地质图上进行矿体形态分析，地质观测点对区内矿体起到了有效控制的目的，在控制程度上初步达到了调查评价工作阶段的要求。

#### 二、取得主要成果

1、通过对矿区范围内及周边的沟谷基岩裸露点进行地质调查，初步了解了矿区的地质层、侵入岩及构造特征；

2、通过对矿区范围内锰多金属矿体、锰矿体以及铅锌矿体进行地质调查，初步了解了4条银多金属工业矿体、6条铁锰矿体、1条铅锌多金属矿体以及6条低品位铁锰矿体、6条低品位银多金属矿体。的赋存形态、分布范围、规模及产状；

3、通过对矿区范围内银锰多金属矿点、锰矿点以及铅锌矿点进行地质调查、剥土工程及采样化验分析，初步了解了各个矿体的矿物组成、矿石质量；

4、通过对矿区范围水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行调查，初步了解了矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件；

5、通过对矿区范围及周边敏感目标(村庄、农田、铁路、高压线等)进行了解，初步了解了矿区及周边敏感目标情况；

6、采用DZ/T 0214—2020《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》和DZ/T 0200—2020《矿产地质勘查规范 铁、锰、铬》的相关规定对矿区锰多金属矿体、锰矿体以及铅锌矿体进行潜在资源预测。采用垂直纵投影法预测矿区预测资源量铁锰矿矿石量 1.76万 t、银金属量 18.59t、铅金属量 6027.21t、锌金属量 1435.49t。

7、经本次地质调查，矿区以银、锰矿为主矿产，并共伴生有铅、锌等多种矿产，目前探矿工程所揭露的银、锰矿体绝大部分均赋存于 $F_1$ 断裂带中，且 $F_1$ 断裂的构造破碎带在矿区内分布规模较大，区内出露长度约2.5km，断裂带宽一般50-150m，最窄处50m，最宽处可达200m，带中可见强烈的铁锰矿化、硅化、钙铁辉石矽卡岩化，故矿区内具有较好的找矿前景。

8、本次提交的《福建省连城县莒溪镇浦竹洋矿区铁锰多金属矿矿产资源调查评价报告》可作为矿山招投标的参考依据。

## 第二节 存在的主要问题和建议

1、本次地质调查工作由于地表浮土掩盖严重，局部地段超过了3m，受勘查手段的限制，无法对矿体进行完整的揭露，特别是CC01剥土工程对Ag1矿体的控制不足，矿体厚度数据可能存在偏差。

2、矿区Ag4矿体的剥土工程位于矿区范围外，且Ag4矿体走向延伸均位于矿区范围外，故本次未对其进行资源量估算，但不排除该矿体有延伸至矿区范围内的可能。

3、本次针对银矿石松散、易碎，所采集的光、薄片鉴定机构无法完成制片工作，后经沟通采用X射线衍射分析方法，也是无法分析银矿石的矿物组成成分和矿石结构，待开展后续勘查工作后再进行矿石矿物组成和结构、构造进行详细分析、研究。

3、受项目经费和工作量限制，本次地质调查主要采用浅表工程对矿体进行揭露，矿体深部展布情况和矿石品位、厚度变化情况未知，需后续勘查工作开展深部工程加以揭露、控制。

4、本次仅对已发现的银锰多金属矿体、锰矿体、铅锌矿体进行了潜在资源预测，其潜在资源预测资源量只能作为参考，而不能直接作为矿区招投标的可靠依据。

批号：JD25203

# 检测报告

## DETECTING REPORT

委托单位：福建省 121 地质大队

ENTRUSTING UNIT

样品名称：岩石

SAMPLE NAME

报告批号：JD25203

SERIES NUMBER

报告日期：2025.07.16

REPORT DATE

湖北省地质实验测试中心  
(国土资源部武汉矿产资源监督检测中心)



**湖北省地质实验测试中心**  
**(国土资源部武汉矿产资源监督检测中心)**  
**检测报告**

报告批号：JD25203

第 1 页，共 4 页

样品名称	岩 石	样品数量	2 件	样品状态	块状
检测类别	委托检测	检测依据	《岩石分类和命名方案》 GB/T17412.1-3-1998 《岩矿鉴定技术规范 第 5 部分 矿石光片鉴定》 DZ/T 0275.5 -2015		
收样日期	2025.06.26	检测日期	2025.07.15		
主要检测仪器（名称、型号、编号）					
仪器名称	仪器型号		仪器编号		
偏光显微镜	LEICA DM2500P		38-YK-2010-006		
--	--		--		
--	--		--		
检测项目	光片、薄片鉴定				
检测结果	见检测结果表第 2-4 页				
备 注	项目名称：连城县拟出让勘查区				



批准：

*李力*

审核：

*王芳*

编制：

*杨海*

**湖北省地质实验测试中心**  
**(国土资源部武汉矿产资源监督检测中心)**

**岩矿鉴定报告**

报告批号: JD25203

第 2 页, 共 4 页

检测编号: JD252030001	产地: --
样品原号: BT03-b01	取样深度: --
客户自定名称: 铅锌矿化矽卡岩	
肉眼观察: 样品呈黄绿色, 块状, 手标本可见较多浸染状金属矿物。	
显微观察: 绿帘石 61%      透辉石 10%      方解石 8% 绿泥石 6%      透闪石 5%      萤石 4% 石英 2%      金属矿物 4% <p style="text-align: center;">显微柱粒状变晶结构      块状构造</p> 岩石主要由绿帘石、透辉石、方解石、绿泥石等组成, 含多种副矿物和金属矿物。岩石经历多期蚀变, 部分早期矽卡岩矿物被绿帘石、绿泥石等交代。 绿帘石呈粒状集合体, 部分单晶呈柱状, 交代原岩矿物构成岩石主体, 正高突起, 少数可见异常干涉色, 粒度一般 0.01-0.06mm。 透辉石多呈粒状, 八边形横切面较清晰, 部分可见双晶, 粒度一般 0.06-0.1mm, 部分被绿帘石、透闪石交代呈残斑。 方解石呈不规则粒状, 部分形成细脉, 高级白干涉色, 可见机械双晶, 少数双晶纹受应力作用弯曲, 粒度一般 0.1-0.3mm, 少数可达 0.6mm, 部分与萤石伴生。 绿泥石呈细鳞片状, 聚集形成不规则集合体, 浅褐色, 集合体粒度一般 0.04-0.1mm, 少数可达 0.2mm, 多填隙变质矿物间隙。 透闪石呈粒柱状, 正中突起, 斜消光, 干涉色二级蓝至蓝绿, 粒度一般 0.03-0.08mm。 萤石呈不规则粒状, 三组解理清晰, 均质体, 多与方解石伴生, 粒度一般 0.1-0.4mm。 石英呈粒状填隙矿物间隙, 表面较洁净, 粒度一般 0.15-0.3mm。	
实验室定名: 铅锌矿化透辉绿帘矽卡岩	
备注: 方解石经茜素红染色试验显红色。参考光片结果, 样品产生方铅矿闪锌矿化。	



**湖北省地质实验测试中心**  
**(国土资源部武汉矿产资源监督检测中心)**

**岩矿鉴定报告**

报告批号: JD25203

第 4 页, 共 4 页

检测编号: JD252030002	产地: --
样品原号: BT05-b01	取样深度: --
客户自定名称: 阳起石矽卡岩	
肉眼观察: 样品呈黄绿色, 块状, 手标本可见部分金属矿物。	
显微观察: 钙铁辉石 91%      石 英      5% 方解石      2%      绿帘石      1% 金属矿物      1%  粒状柱状变晶结构      块状构造  岩石主要由钙铁辉石、石英等组成。  钙铁辉石多呈柱状, 绿褐色, 多色性不明显, 部分可见辉石式解理, 部分形成束状集合体, 可见简单或聚片双晶, 粒度一般 0.4-1.5mm, 少数沿长轴方向延伸可达 10mm。部分辉石呈粒状集合体散布, 粒度一般 0.1-0.3mm。  石英呈不规则粒状, 填隙阳起石间隙, 表面较洁净, 部分波状消光, 粒度一般 0.4-1.2mm。 方解石呈粒状, 夹杂辉石、石英间隙, 高级白干涉色, 粒度一般 0.2mm 土。 绿帘石、金属矿物等零星分布。	
实验室定名: 钙铁辉石矽卡岩	
备 注: 钙铁辉石、石英经 X 射线衍射确定。	

\*\*\*\*\*以下空白\*\*\*\*\*

## 服务项目

- ★ 土壤、岩石中主量、次量、微量、痕量元素及化学成分分析
- ★ 土壤和沉积物中有机成分分析
- ★ 金属及稀有分散金属矿中微量元素及化学成分分析
- ★ 非金属矿痕量、微量元素及化学成分分析
- ★ 水质(天然水、地下水、矿泉水、饮用水、生活用水及污水)无机、有机成分分析
- ★ 水质(地下水、生活用水及污水)微生物分析
- ★ 地球化学样品主、微量元素综合分析，地球化学填图 76 种元素分析
- ★ 地球化学样品的元素相态、有效态和形态分析
- ★ 环境，农业、生物、医学、石油样品和化工产品中主量和痕量元素分析
- ★ 岩石物理力学性质测试
- ★ 岩石矿物物质组成及鉴定
- ★ 微区原位分析（形貌观察、化学成分及锆石 U-Pb 同位素定年）
- ★ 岩土工程、建设工程质量检测
- ★ 室内环境检测、评价及建筑装饰材料中有毒有害物质检测
- ★ 珠宝玉石鉴定及贵金属检测
- ★ 矿石选（冶）工艺研究及工艺设计
- ★ 非金属矿物物理化学性能检测及矿产品开发利用
- ★ 实验仪器及装备制造

## 联系我们

地址：湖北省武汉市古田五路 9 号

电话：027-83592591 传真：027-85832694

官方微信



移动官网





221320040519

报告编号: P25-190

# 检测报告

送样单位 福建省121地质大队地质矿产勘查院

检测类别 委托检测

样品名称 铁锰矿石、铅锌银矿石等

分析项目 Pb、Zn、Ag、Mo等10项

报告日期 2025年8月13日

福建省 121 地质大队



# 福建省121地质大队 检测报告



报告编号：P25-190

委托单位	福建省121地质大队地质矿产勘查院		
项目名称	连城县拟出让勘查区（莒溪浦竹洋铁锰多金属矿）	收样日期	2025年6月23日
样品名称	铁锰矿石、铅锌银矿石等	样品状态	块状
样品数量	97件	样品编号	P2510537~P2510634
送样人	江仁剑	联系方式	15080280654
检测日期	2025.6.30~2025.7.31	报告日期	2025年8月13日
检测项目	检测依据	仪器名称	
全铁	铁矿石 全铁含量的测定 三氯化钛还原重铬酸钾滴定法（常规方法）GB/T6730.65-2009	电子天平	
银、铅、锌、锰、钼	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社2011年 四酸分解-电感耦合等离子体发射光谱法测定铜矿石中22中元素40.6.2	电感耦合等离子体发射光谱法	
全锰	锰矿石 锰含量的测定 电位滴定法和硫酸亚铁铵滴定法GB/T1506-2016	电子天平	
二氧化硅	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社2011年 硅氟酸钾容量法38.5.1	箱式电阻炉	
磷	铁矿石 铝、钙、镁、锰、磷、硅和钛含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法GB/T6730.63-2006	电感耦合等离子体发射光谱法	
块体密度	煤和岩石物理力学性质测定方法 第3部分：煤和岩石块体密度测定方法GB/T23561.3-2009（3 密封法）	托盘天平	
含水率	煤和岩石物理力学性质测定方法 第6部分：煤和岩石含水率测定方法GB/T23561.6-2009	鼓风干燥箱	
<b>检 测 结 果</b>			
见附页：第1~7页，共7页			
备注：			

批准：

审核：

制表：

# 福建省地质大队 1212地测队 检测成果



报告编号: P25-190

分析编号	样品原号	Mn	SiO <sub>2</sub>	TFe	Mo	Zn	Pb	P	Ag	块体密度	含水率
		%	%	%	%	%	%	%	μg/g	g/cm <sup>3</sup>	%
P2510537	BT01-H01	13.71	19.96	26.67	—	0.43	1.03	0.081	124	—	—
P2510538	BT01-H02	11.14	38.43	17.45	—	0.33	4.16	0.121	21.3	—	—
P2510539	BT01-H03	14.76	11.33	29.88	—	0.48	0.60	0.032	158	—	—
P2510540	BT01-H04	14.09	8.63	33.23	—	0.58	0.47	0.025	103	—	—
P2510541	BT01-H05	0.29	73.35	2.51	—	0.034	0.018	0.008	0.22	—	—
P2510542	BT01-H06	13.00	21.98	24.29	—	0.19	0.32	0.027	40.1	—	—
P2510543	BT01-H07	0.14	79.02	0.84	—	0.008	0.010	0.007	0.28	—	—
P2510544	BT01-H08	0.14	85.49	0.84	—	0.007	0.015	0.011	0.28	—	—
P2510545	BT01-H09	11.95	18.34	24.99	—	0.31	0.42	0.037	94.8	—	—
P2510546	BT01-H10	0.24	88.73	1.54	—	0.016	0.035	0.009	0.17	—	—
P2510547	BT02-H02	15.05	15.37	27.23	—	0.098	0.008	0.263	4.83	—	—
P2510548	BT02-H03	13.47	12.41	29.32	—	0.079	0.009	0.248	9.31	—	—
P2510549	BT02-H04	1.05	63.78	4.19	—	0.031	0.008	0.046	0.32	—	—
P2510550	BT02-H05	3.19	50.97	9.91	—	0.068	0.009	0.051	0.44	—	—

# 福建省 12121地质大队 检测 结果



报告编号: P25-190

分析编号	样品原号	Mn	SiO <sub>2</sub>	TFe	Mo	Zn	Pb	P	Ag	块体密度	含水率
		%	%	%	%	%	%	%	μg/g	g/cm <sup>3</sup>	%
P2510551	BT02-H06	13.49	21.84	25.83	—	0.12	0.007	0.128	0.37	—	—
P2510552	BT02-H07	16.71	13.08	29.46	—	0.19	0.008	0.055	0.19	—	—
P2510553	BT02-H08	12.81	24.27	24.85	—	0.15	0.008	0.142	0.65	—	—
P2510554	BT02-H09	9.57	37.89	20.11	—	0.10	0.005	0.135	0.29	—	—
P2510555	BT02-H10	2.05	59.33	6.14	—	0.068	0.012	0.049	0.29	—	—
P2510556	BT03-H01	0.14	—	—	0.00023	0.025	0.013	—	0.018	—	—
P2510557	BT03-H02	7.57	—	—	0.00016	1.25	1.07	—	19.8	—	—
P2510558	BT03-H03	7.47	—	—	0.00011	1.39	1.61	—	47.4	0.73	2.96
P2510559	BT03-H04	4.33	—	—	0.00023	1.05	1.68	—	51.7	—	—
P2510560	BT03-H05	0.14	—	—	0.00029	0.012	0.011	—	0.25	—	—
P2510561	BT03-H06	7.67	—	—	0.00020	1.05	1.42	—	8.04	—	—
P2510562	BT03-H07	8.43	—	—	0.00102	1.16	1.04	—	28.1	—	—
P2510563	BT03-H08	9.19	—	—	0.00182	1.89	1.43	—	41.4	—	—
P2510564	BT03-H09	9.14	—	—	0.00041	0.32	0.065	—	1.52	—	—

# 福建省地质大队 1211地质队 检测成果



报告编号: P25-190

分析编号	样品原号	Mn	SiO <sub>2</sub>	TFe	Mo	Zn	Pb	P	Ag	块体密度	含水率
		%	%	%	%	%	%	%	μg/g	g/cm <sup>3</sup>	%
P2510565	BT03-H10	6.33	—	—	0.00092	0.18	0.015	—	0.22	—	—
P2510566	BT04-H01	2.05	60.14	6.42	—	—	—	0.939	5.92	—	—
P2510567	BT04-H02	5.28	53.13	10.19	—	—	—	0.699	32.1	—	—
P2510568	BT04-H03	4.43	50.70	9.91	—	—	—	1.330	67.7	—	—
P2510569	BT04-H04	3.29	52.05	8.80	—	—	—	1.330	22.0	—	—
P2510570	BT04-H05	4.52	49.22	10.75	—	—	—	1.352	26.7	—	—
P2510571	BT04-H06	6.00	47.33	14.24	—	—	—	1.119	52.2	—	—
P2510572	BT04-H07	9.95	35.46	14.24	—	—	—	1.336	37.0	—	—
P2510573	BT04-H08	6.38	51.78	8.52	—	—	—	0.862	30.3	—	—
P2510574	BT04-H09	6.09	47.73	10.19	—	—	—	0.759	29.0	—	—
P2510575	BT04-H10	3.76	58.12	6.14	—	—	—	0.367	9.45	—	—
P2510576	BT04-H11	4.05	55.29	7.40	—	—	—	0.811	25.4	—	—
P2510577	BT04-H12	5.38	46.12	11.45	—	—	—	1.345	71.7	—	—
P2510578	BT04-H13	4.71	46.52	11.45	—	—	—	1.438	60.7	—	—

# 福建省 1212地质大队 检测成果



报告编号: P25-190

分析编号	样品原号	Mn	SiO <sub>2</sub>	TFe	Mo	Zn	Pb	P	Ag	块体密度	含水率
		%	%	%	%	%	%	%	μg/g	g/cm <sup>3</sup>	%
P2510579	BT04-H14	6.09	43.96	13.40	—	—	—	1.409	47.5	—	—
P2510580	BT04-H15	4.52	51.51	11.03	—	—	—	1.323	48.1	—	—
P2510581	BT04-H16	7.28	47.46	12.85	—	—	—	0.359	19.3	—	—
P2510582	BT04-H17	9.43	31.15	19.97	—	—	—	0.571	49.0	—	—
P2510583	BT04-H18	8.62	36.14	17.17	—	—	—	0.664	32.2	—	—
P2510584	BT04-H19	5.95	50.30	11.31	—	—	—	0.487	61.1	—	—
P2510585	BT04-H20	4.43	52.86	9.35	—	—	—	0.418	8.75	—	—
P2510586	BT04-H21	6.43	46.92	11.17	—	—	—	0.861	24.1	—	—
P2510587	BT04-H22	5.09	52.05	9.77	—	—	—	0.728	21.0	—	—
P2510588	BT04-H23	2.81	57.04	7.54	—	—	—	0.668	12.1	—	—
P2510589	BT04-H24	10.14	36.14	17.17	—	—	—	0.468	19.0	—	—
P2510590	BT04-H25	7.57	42.21	16.20	—	—	—	0.339	7.36	—	—
P2510591	BT04-H26	0.29	63.91	3.07	—	—	—	0.101	0.040	—	—
P2510593	BT05-H01	17.38	10.52	25.41	—	—	—	0.157	337	2.15	14.22

# 福建省地质大队 检测成果



报告编号: P25-190

分析编号	样品原号	Mn	SiO <sub>2</sub>	TFe	Mo	Zn	Pb	P	Ag	块体密度	含水率
		%	%	%	%	%	%	%	μg/g	g/cm <sup>3</sup>	%
P2510594	BT05-H02	0.71	35.60	9.63	—	—	—	0.080	0.84	—	—
P2510595	BT05-H03	15.95	11.87	25.69	—	—	—	0.302	242	—	—
P2510596	BT05-H04	11.47	30.20	18.85	—	—	—	0.354	338	—	—
P2510597	BT05-H05	11.57	32.90	18.57	—	—	—	0.385	215	—	—
P2510598	BT05-H06	3.76	50.84	8.52	—	—	—	0.117	26.8	—	—
P2510599	BT05-H07	1.38	68.50	4.05	—	—	—	0.057	3.02	—	—
P2510600	BT05-H08	1.48	64.59	5.17	—	—	—	0.133	280	—	—
P2510601	BT05-H09	9.66	34.25	17.45	—	—	—	0.278	112	—	—
P2510602	BT05-H10	8.33	36.54	15.50	—	—	—	0.324	72.0	—	—
P2510603	BT05-H11	13.09	16.18	25.69	—	—	—	0.439	101	—	—
P2510604	BT05-H12	12.05	24.27	24.02	—	—	—	0.491	158	—	—
P2510605	BT05-H13	11.05	29.40	23.46	—	—	—	0.291	342	—	—
P2510606	BT05-H14	6.90	40.99	14.52	—	—	—	0.246	99.5	—	—
P2510607	BT05-H15	0.33	69.04	3.35	—	—	—	0.035	1.53	—	—

# 福建省 121 地质大队 检测 结果



报告编号: P25-190

分析编号	样品原号	Mn	SiO <sub>2</sub>	TFe	Mo	Zn	Pb	P	Ag	块体密度	含水率
		%	%	%	%	%	%	%	μg/g	g/cm <sup>3</sup>	%
P2510608	CC01-H01	6.90	50.43	15.92	—	—	—	0.009	442	—	—
P2510609	CC01-H02	7.52	45.44	19.13	—	—	—	0.010	402	—	—
P2510610	CC01-H03	5.05	62.84	11.73	—	—	—	0.018	187	—	—
P2510611	CC01-H04	11.09	46.25	11.73	—	—	—	0.087	18.7	—	—
P2510612	CC01-H05	21.19	10.25	14.80	—	—	—	0.059	32.5	—	—
P2510613	CC01-H06	10.24	31.15	23.18	—	—	—	0.014	92.6	—	—
P2510614	CC01-H07	12.47	15.10	26.81	—	—	—	0.018	96.0	—	—
P2510615	CC01-H08	16.66	12.14	22.34	—	—	—	0.027	191	—	—
P2510616	CC01-H09	12.90	20.23	24.16	—	—	—	0.022	401	—	—
P2510617	CC01-H10	11.09	19.96	26.39	—	—	—	0.024	266	—	—
P2510618	CC01-H11	13.57	12.68	27.37	—	—	—	0.024	354	—	—
P2510619	CC01-H12	11.57	16.45	27.23	—	—	—	0.042	137	—	—
P2510620	CC01-H13	12.52	22.92	22.48	—	—	—	0.031	62.6	—	—
P2510621	CC01-H14	8.43	41.80	19.83	—	—	—	0.020	70.1	—	—

# 福建省 121 地质大队 检测 结果



报告编号: P25-190

分析编号	样品原号	Mn	SiO <sub>2</sub>	TFe	Zn	Pb	P	Ag	块体密度	含水率
		%	%	%	%	%	%	μg/g	g/cm <sup>3</sup>	%
P2510622	CC01-H15	12.81	31.15	19.97	—	—	0.041	96.1	—	—
P2510623	CC01-H16	9.86	30.20	23.88	—	—	0.025	106	—	—
P2510624	CC01-H17	8.40	39.64	20.11	—	—	0.028	79.2	—	—
P2510625	CC01-H18	9.64	25.08	25.27	—	—	0.037	66.5	—	—
P2510626	CC01-H19	0.45	60.41	7.40	—	—	0.040	0.36	—	—
P2510627	CC01-H20	0.73	74.97	4.33	—	—	0.021	0.028	—	—
P2510628	CC01-H21	8.62	24.00	19.69	—	—	0.043	61.8	—	—
P2510629	CC01-H22	13.02	27.64	21.92	—	—	0.023	80.7	—	—
P2510630	CC01-H23	13.19	21.57	23.60	—	—	0.020	101	—	—
P2510631	CC01-H24	2.87	30.07	16.48	—	—	0.068	0.020	—	—
P2510632	CC01-H25	9.19	31.01	24.02	—	—	0.018	9.41	—	—
P2510633	CC01-H26	9.07	28.32	21.22	—	—	0.057	16.4	—	—
P2510634	CC01-H27	2.17	35.87	16.20	—	—	0.292	0.014	—	—

以下空白





221320040519

报告编号: P25-250

# 检测报告

送样单位 福建省121地质大队地质矿产勘查院

检测类别 委托检测

样品名称 铅锌银矿石等组合样

分析项目 Pb、Zn、Au、Cu

报告日期 2025年8月30日

福建省 121 地质大队



# 福建省 121 地质大队

## 检 测 报 告



报告编号：P25-250

委托单位	福建省121地质大队地质矿产勘查院		
项目名称	连城县拟出让勘查区（莒溪浦竹洋铁锰多金属矿）	收样日期	2025年6月23日
样品名称	铅锌银矿石等组合样	样品状态	固体
样品数量	2件	样品编号	P2513256~P2513257
送样人	江仁剑	联系方式	15080280654
检测日期	2025.8.13~2025.8.16	报告日期	2025年8月30日
检测项目	检测依据	仪器名称	
金	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社 2011年 泡塑吸附-原子吸收光谱法63. 3. 9	原子吸收光谱仪	
铜、铅、锌	《岩石矿物分析》（第四版）地质出版社 2011年 四酸分解-电感耦合等离子体发射光谱法测定铜矿石中22中元素40. 6. 2	电感耦合等离子体发射光谱法	
---	---	---	
---	---	---	
---	---	---	
---	---	---	
<b>检 测 结 果</b>			
见附页：第 1 页，共 1 页			
备注：			

批准：

审核：

制表：



福建省 121 地质大队  
检测 报告 结果



报告编号: P25-250

分析编号	样品原号	Au	Pb	Zn	Cu
		μg/g	%	%	%
P2513256	CC01ZH01	0.069	6.40	0.94	0.040
P2513257	BT05ZH01	0.076	1.86	1.05	0.001

以下空白

