

中 华 人 民 共 和 国

区 域 地 质 调 查 报 告

比例尺 1 : 200000

临 海 幅 H—51—XXVI

渔山列岛幅 H—51—XXVII

(矿产部分)

大 队 长：张立生
技术副队长：朱佩璋
分 队 长：张子玉
分队技术负责：雷永坚 柳志平

浙江省区域地质调查大队

1980年6月 梅 城

目 录

第一章 绪言	柳志平	1
第二章 黑色金属	叶茂青	4
第一节 铁矿.....		4
第二节 锰矿.....		18
第三章 有色金属	汪克峰	22
第一节 铜.....		22
第二节 铅锌.....		26
第三节 多金属.....		38
第四节 钼.....		39
第四章 贵重及稀有金属		43
第一节 银(铅锌).....	汪克峰	43
第二节 独居石.....	曹忠仁	48
第五章 非金属		52
第一节 黄铁矿.....	汪克峰	52
第二节 明矾石.....	张肇猷	55
第三节 萤石.....		58
第四节 高岭土.....		60
第五节 粘土矿.....		63
第六节 石灰岩.....		63
第七节 其它.....		65
第六章 重砂测量成果	曹忠仁	71
第一节 概况.....		71
第二节 异常区的分级.....		71
第三节 异常区分述.....		73
第七章 水系沉积物测量成果	罗勤哲	80
第一节 概况.....		80
第二节 元素背景值及异常下限值的确定.....		80
第三节 异常区的圈定和分级原则.....		82
第四节 各类异常分布特征及推断解释.....		84
第八章 磁异常及地质矿产解释	柳志平	89
第一节 区域磁场的地质解释.....		89
第二节 磁异常及地质矿产解释.....		91
第九章 区域矿产地质条件及成矿远景区的圈定	柳志平	95
第一节 区域矿产成矿地质条件分析.....		95
第二节 成矿远景区圈定.....		100

第十章 结语	柳志平	105
参考资料		106
图版、照片及其说明		107
矿产、异常一览表		119
一、矿产一览表.....		121
二、重砂异常一览表.....		161
三、水系沉积物异常及孤高点一览表.....		171

第一章 绪 言

测区矿产以内生为主，外生为次，主要分布在测区中部临海至三门一线以及西北部天台一带。具有一定规模的有天台大岭口银矿（铅、锌），其次三门里金磁铁矿，临海龙珠山铅锌矿，以及新发现独居石稀土矿床等，均为本区的重要矿产资源。

测区进行矿产工作单位众多，尤其是 58 年发动全面找矿开发矿产之时，对区内大部分矿点都进行过工作，但地质资料编录和整理较差，保留零碎，就总体而言，矿产研究程度一般仍较低。本次工作中充分利用了 1:50 万区域地质矿产资料 and 比较系统地搜集了测区有关矿产、物化探等资料，根据 1:20 万区测规范及设计书的要求，通过初步的整理，列出矿产地 154 处。按照矿产地地质资料多寡、规模大小、研究程度高低等因素，分成重点检查、补充检查、一般检查及参观等四类，按各类矿点要求进行检查。共检查矿产地 207 处，具有工业价值或具找矿意义的矿床、矿（化）点（上矿产图的）为 124 处，无价值矿产地 62 处，以及被合并矿点 21 处。其中新发现矿床、矿（化）点 14 处，占 11.20%。矿床规模有大型 1 处、小型 10 处、矿点 55 处、矿化点 58 处。前人作过勘探 3 处。

已知矿种计有：磁铁矿、镜（赤）铁矿、锰、铜、铅锌、多金属、银、钼、萤石、黄铁矿、高岭土、粘土、叶蜡石、珍珠岩、磷灰石、明矾石、沸石、石灰石、泥灰岩、石英、褐煤及泥炭等 24 种（表 I-1），其中以铅锌、银、铁、独居石稀土、萤石及明矾石等较为重要。

测区火山活动强烈，火山成矿作用与其较为密切。为此，参阅我队三分队草拟《陆相火山矿床类型分类》（草案），结合测区矿床特征，将内生矿床划分为如下四类型：

1. 矿体赋存于火山洼地内，严格地受层位控制，矿体呈层状、似层状，局部有原生层理构造，矿石以浸染状为主，具有后期裂隙充填交代。矿石矿物以磁铁矿、赤铁矿、黄铁矿、方铅矿、闪锌矿等为主，脉石矿物为绿帘石、石榴石、石英等，围岩以绿帘石化、绿泥石化、矽卡岩化为特点，一般矿石含 Ga、Ge 的微量元素较高。凡具上述特点的矿（床）点，划为火山沉积交代型。

2. 矿体产于火山岩地区，矿床（点）附近无岩体出露，局部仅见脉岩，矿体呈脉状，以裂隙充填交代产出，矿石矿物组分较单一，围岩以中低温蚀变为主，如硅化、绿泥石化、黄铁矿化、绢云母化等，局部存在面式的石英岩化、明矾石化、高岭土化及黄铁矿化等。凡具上述特点的矿床（点），划为火山热液型。

3. 矿体位于次火山岩内外接触带，矿体呈脉状，以裂隙充填交代产出，矿物组合以中低温阶段为主，一般矿体含 Cd、Ag 较高，围岩蚀变以中低温类型为主。凡具上述特点的矿（床）点划为次火山岩热液型。

4. 矿体位于岩体或岩体的内外接触带，以裂隙充填—交代作用为主，矿体呈脉状产出，并具有不同阶段之矿物共生组合，同时考虑岩体具有相应的元素存在，围岩蚀变具

矿 产 一 览 表

表 I-1

矿产分类	矿 种	矿 床 数			矿点 数	矿化点 数	研 究 程 度			我队检 查矿床 (点)数	新发现 矿(化) 点 数	矿床矿 (化)点 总 数
		大型	中型	小型			勘探	普 查	踏 勘			
燃料	褐 煤				3				3	3		3
	泥 炭				1				1	1		1
黑色金属	磁 铁 矿			1	10	9	1	8	11	19	1	20
	镜(赤)铁矿				2	7			9	9	1	9
	锰				2	4		1	5	6		6
有色金属	铜				2	7		2	7	9	3	9
	铅 锌			2	6	9	1	5	11	16	2	17
	多金属				4	3		1	6	7	1	7
	钼				2	3			5	5	1	5
贵重 稀土	银(铅锌)	1					1					1
	独居石			1				1		1	1	1
非 金 属	萤 石			2	5	3		2	8	10		10
	黄 铁 矿				5	5			10	10	1	10
	石 灰 石				2				2	2		2
	高 岭 土			1	7			1	7	8		8
	耐火粘土					4			4	4		4
	叶 蜡 石					2			2	2	1	2
	磷 灰 石			1				1		1		1
	明 矾 石			1		1		1	1	2	1	2
	珍 珠 岩			1				1		1		1
	松 脂 岩				1				1	1	1	1
	泥 灰 岩				1				1	1		1
	沸 石				1	1			2	2		2
石 英				1				1	1		1	
合 计		1		10	55	58	3	24	97	121	14	124

阶段性的组合。凡具上述特征的矿(床)点划为岩浆期后热液型。

水系沉积物测量及重砂测量工作经省局批准,临海幅利用省物探大队1:10万化探成果进行异常检查,渔山列岛幅在地质路线中顺便进行金属量测量。后因种种原因,物探队不能及时提交成果,为了及时开展图幅异常检查工作,决定利用分析鉴定成果,用数理统计和拐点法,确定异常下限,按元素共生组合圈定异常,进行检查。合计异常60处(重砂异常21处)、孤高点32个,其中以独居石、铈钼矿物、铅族、铀钼矿等重砂异常和Pb、Zn、Cu、Mo、Sn、Ba水系沉积物异常为主。按不同类型分别检查重砂异常

28.6%，水系沉积物异常 23.1%。从检查结果来看，重砂部分异常圈定不合理，如临海青潭（20）号、纸厂（21）号等锡异常，位于三级水系部位，为仙居幅三十六口缸异常所引起。水系沉积物异常中，三门窦岙（24）银异常，经检查，区内无银的反映，引起原因不明。

测区 1：5 万航磁异常测量工作已经完成，因象山港东部航高超过，认为不能利用。后补做 1：5 万地面磁法工作。区内航磁异常均已进行过地面不同程度检查，其结果均为各类岩石强磁性所引起之非矿异常。

第二章 黑色金属

黑色金属是测区较为重要的内生矿产之一，包括铁矿、锰矿两种，以铁矿为主，锰矿次之，计有小型矿床 1 处，矿点、矿化点 34 处，约占测区矿点总数的 28.20%。

第一节 铁 矿

铁矿是测区重要矿种之一，以磁铁矿为主、镜铁矿次之，计有矿床、矿点、矿化点 29 处，其中小型矿床 1 处、矿点 12 处、矿化点 16 处，占测区黑色金属矿点总数的 83%。

铁矿集中分布在临海幅中部海游—康谷和西北部龙皇堂—澄深两个条带内，其次在测区东北部及西南部也有零星分布。其中规模较大的仅有三门里金小型矿床 1 处，成矿与晚侏罗世火山活动和燕山晚期的石英二长岩、花岗岩及钾长花岗岩体的侵入活动关系密切。

本区铁矿均系 1958 年大办钢铁运动时期发现，研究程度较详。早在 1951 年华东地质局 441 队章人俊、刘树汉对里金铁锌矿作过调查，继后于 1958 年至 1973 年先后由浙西皖南队、浙江省第三、四、五、六地质队、省物探大队、省冶金地质大队等单位陆续做过零星工作，并对里金、邵家、小坑、任家等主要矿床、矿点配合电、磁法作过较详细的普查勘探。里金铁矿经勘探后提交地方开采利用，其余矿点一般规模小，工业意义不大。

测区铁矿成因类型大致可分火山沉积交代型、火山热液型、次火山热液型、高中温热液型及中低温热液型五类（见表 I-1），其中以火山沉积交代型较为重要，是测区铁矿稍具一定找矿远景的主要成矿类型，现按不同类型分别叙述如下：

黑色金属矿床成因类型统计表

表 I-1

成因类型	数 量 规 模		小型矿床	矿 点	矿化点	合 计
火山沉积交代型			1	6	4	11
火山热液裂隙充填交代型				1	3	4
次火山热液裂隙充填型					1	1
高中温热液裂隙充填（交代）型				4	6	10
中低温热液裂隙充填（交代）型				1	2	3
合 计			1	12	16	29

一、火山沉积交代型

本类铁矿计有小型矿床 1 处，矿点、矿化点 10 处，主要产于三门县里金（78）、邵家（72）、里洪（103）；临海县西坑（104）；象山县黄岙（36）等地。集中分布在临海幅中部临海—宁海新华夏系构造带与大田—康谷东西向构造带之复合地段，并处于小芝和岳井两个火山凹陷内。矿产赋存于上侏罗统 C 段第一亚段（ J_3^{-1} ）之湖盆相沉积夹层中。同时又分布在燕山晚期第一次康谷石英二长岩体（ $\nu\xi o_3^{-1}$ ）的外围地带。

区内脉岩发育，主要有石英斑岩、霏细斑岩、闪长玢岩、安山玢岩、石英正长斑岩及辉绿岩等。在个别矿区尚有花岗斑岩次火山岩体出露。

含矿沉积岩覆于流纹质晶屑玻屑熔结凝灰岩之上，伏于晶屑岩屑凝灰岩之下，主要岩性有紫红色、青灰色凝灰质粉砂岩、钙硅质粉砂泥岩、凝灰质砂砾岩、沉凝灰岩夹薄层不稳定灰岩。含矿沉积岩厚度由 10 余米—190 米，沿走向水平变化较显著，以里金矿区为中心，往北东至小坑，往南东至西坑，矿层厚度渐趋变薄，矿化亦渐趋减弱。

矿体呈层状、似层状及扁豆状产出（照片 II-1），矿体与沉积岩呈整合关系，严格受层位控制（照片 II-2）。

由于火山多次喷发—沉积，矿层显示出多层性，一般有 1 至 3 层，多者 5 至 8 层，以贫矿为主，局部夹有饼状、扁豆状富矿体。矿体单层厚度不一，一般为 0.3—0.8 米，最厚达 2.33 米，长一般在 100 米—200 米，最长者为 400 米，沿走向、倾向变化明显，有时即渐变为石灰岩或砂卡岩。如里金、龙珠山矿区见矿体与石灰岩呈交错接触关系（图 II-1），此外在矿层及其顶底板围岩中见微细层理与条带构造。

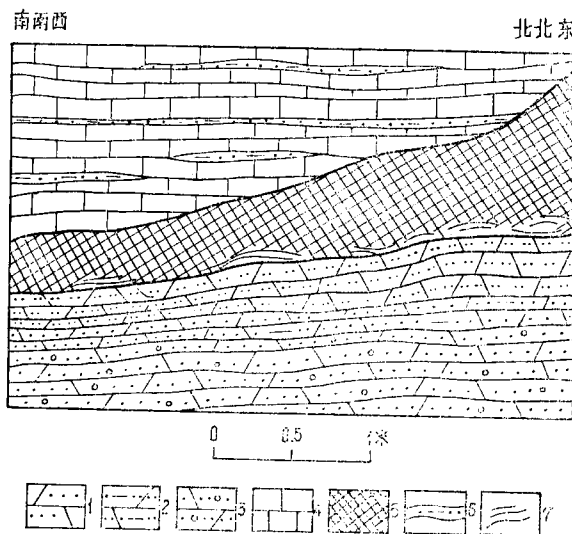


图 II-1 矿层与灰岩呈交错接触关系剖面素描图

1. 凝灰质粉砂岩 2. 凝灰质泥质粉砂岩 3. 含砾凝灰质砂岩 4. 石灰岩
5. 含铁、铅锌绿帘石岩 6. 粉砂质泥岩 7. 微细层理

矿石类型大致可分含矿绿泥石、绿帘石岩和透辉石、石榴石矽卡岩两种，前者含矿较佳。

矿石矿物组合简单，以早期形成的矿物为主，其中主要有磁铁矿、镜铁矿、赤铁矿、少量穆磁铁矿和针铁矿等；晚期生成之硫化矿物为黄铁矿、磁黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、少量黄铜矿、斑铜矿、铜蓝及孔雀石等。脉石矿物主要为石榴子石、透辉石、绿帘石、透闪石、阳起石、绿泥石、方解石、石英，少量磷灰石、楣石、绢云母，微量金红石、钠长石和蛇纹石等。

矿石呈半自形—他形粒状、晶粒状、微晶等轴粒状和鳞片花岗变晶结构，其次有残余结构和针柱状、鳞片状、乳滴状结构，条带状构造为主（照片Ⅱ-3），块状浸染状构造次之。综合光片资料，磁铁矿大部分呈集合体状，小部分呈分散状和充填状分布于脉石矿物的粒间或空隙中，有交代矽卡岩矿物，也有被透辉石包裹，硫化矿物有充填或交代磁铁矿及脉石矿物等现象。由此可见本类磁铁矿的生成持续时间较长。

根据光片镜下观察金属矿物生成顺序为：磁铁矿—镜（赤）铁矿—穆磁铁矿—黄铁矿—闪锌矿—黄铜矿—方铅矿—磁黄铁矿。

矿石化学成分：含 TFe 在 20—25%，低者 < 20%，最高为 40—50%。有害组分：S 0.01—1.91%，P 0.084—0.59%，SiO₂ 25—36.11%。矿体中常伴生铜、铅、锌、黄铁矿有时并可形成单独矿体。同时部分矿体伴生微量元素 Ga、In、Ge 等，含量较高。

围岩蚀变以矽卡岩化、绿帘石化、角岩化、绿泥石化为主，局部为阳起石化、透辉石化、碳酸盐化、黄铁矿化及绢云母化等。矽卡岩化可能是火山喷发—沉积阶段的火山气液活动之产物，而绿帘石化、绿泥石化可能系晚期热液（包括火山与岩浆活动）作用之产物。

该类铁属层控矿床，矿体一般厚度薄，矿石品位较低，而且含硫较高，除个别矿区具有一定远景外，其余工业价值较小，但含矿层位较稳定，分布较广，而且矿体常伴有铜、铅、锌、钼和黄铁矿，可综合利用。同时也可作为铁、多金属的找矿标志，是测区稍具找矿远景的主要成矿类型。现以里金铁矿为例叙述如下：

里金磁铁矿（78）

（一）矿区地质概况

矿区位于临海—宁海新华夏系构造带与大田—康谷东西向构造带之复合地段，同时又处于小芝火山凹陷的北西部边缘带内。区内断裂发育，以北东向、北西向断裂为主，次有近东西向断裂。北西向断裂斜贯矿区中部，将矿区分割为东、西两段，使矿层的连续性产生一定影响（图Ⅱ-2）。

矿区出露上侏罗统 C 段第一亚段（J₃¹），为一套酸性火山碎屑岩夹沉积岩之沉积—喷发相地层，大致呈北东—南西走向，倾向南东，倾角 15—55°。主要含矿围岩为紫红色凝灰质粉砂岩，分上下两个含矿组，厚约 100—190 米（图Ⅱ-3）。现将矿区地层岩性由上而下简述如下：

6. 深灰—灰白色厚层块状晶屑岩屑凝灰岩。中上部夹灰紫色凝灰质粉砂岩、砂岩。

厚 > 135 米

5. 上下部为杂色凝灰质砂砾岩间夹薄层紫红色凝灰质粉砂岩、砂岩。中部为灰白色

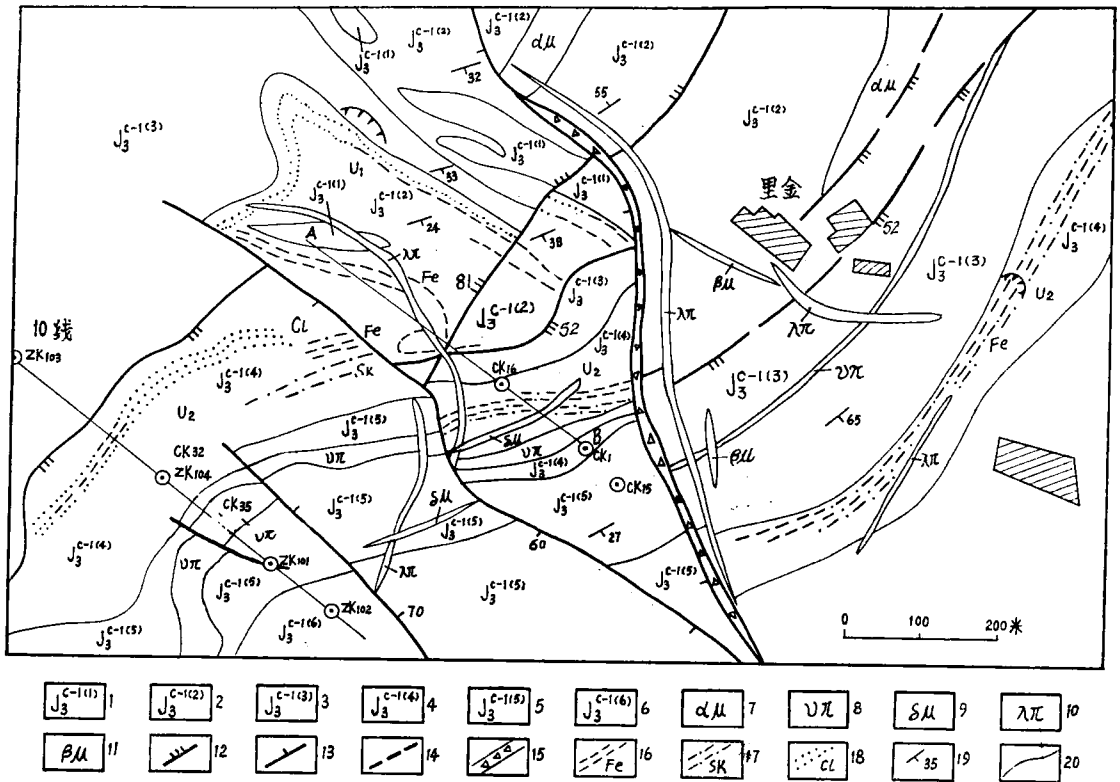


图 II-2 三门县里金铁矿区地质略图

(据冶金地质大队 1974 年资料缩编)

1. 晶屑岩屑凝灰岩
2. 凝灰质粉砂岩 (U₁ 含矿层)
3. 凝灰质砂砾岩、晶屑凝灰岩
4. 凝灰质粉砂岩 (U₂ 含矿层)
5. 凝灰质砂砾岩、晶屑岩屑凝灰岩
6. 晶屑岩屑凝灰岩
7. 安山玢岩
8. 霏细斑岩
9. 闪长玢岩
10. 石英斑岩
11. 辉绿岩
12. 压性断裂
13. 张性断裂
14. 推测断裂
15. 构造角砾岩
16. 矿体
17. 砂卡岩
18. 石灰岩
19. 产状要素
20. 地质界线

晶屑、岩屑凝灰岩。

厚 67—268 米

4. 紫红色凝灰质粉砂岩夹凝灰质砂岩、砂砾岩。中、下部夹 1—5 层矿体、砂卡岩或石灰岩 (称 U₂ 上含矿组)。

厚 56—120 米

3. 上部为灰白色晶屑凝灰岩。下部为杂色凝灰质砂砾岩间夹紫红色凝灰质粉砂岩、砂岩及晶屑、岩屑凝灰岩。

厚 17—170 米

2. 紫红色凝灰质粉砂岩夹凝灰质砂岩、砂砾岩。顶部夹 2—3 层矿体、砂卡岩或石灰岩 (称 U₁ 下含矿组, 厚 30—70 米)。

厚 > 400 米

1. 灰紫色巨厚层状晶屑岩屑凝灰岩。

厚 > 140 米

矿区地表未见较大岩体出露, 脉岩活动频繁, 有霏细斑岩、石英斑岩、流纹斑岩、闪长玢岩、辉绿岩及安山玢岩等, 其中以霏细斑岩规模较大。

此外矿区东南 4 公里有康谷石英二长岩体 ($\nu\xi o^3-1$)。

围岩蚀变较强烈, 以砂卡岩化、绿帘石化、绿泥石化、角岩化和次生石英岩化为

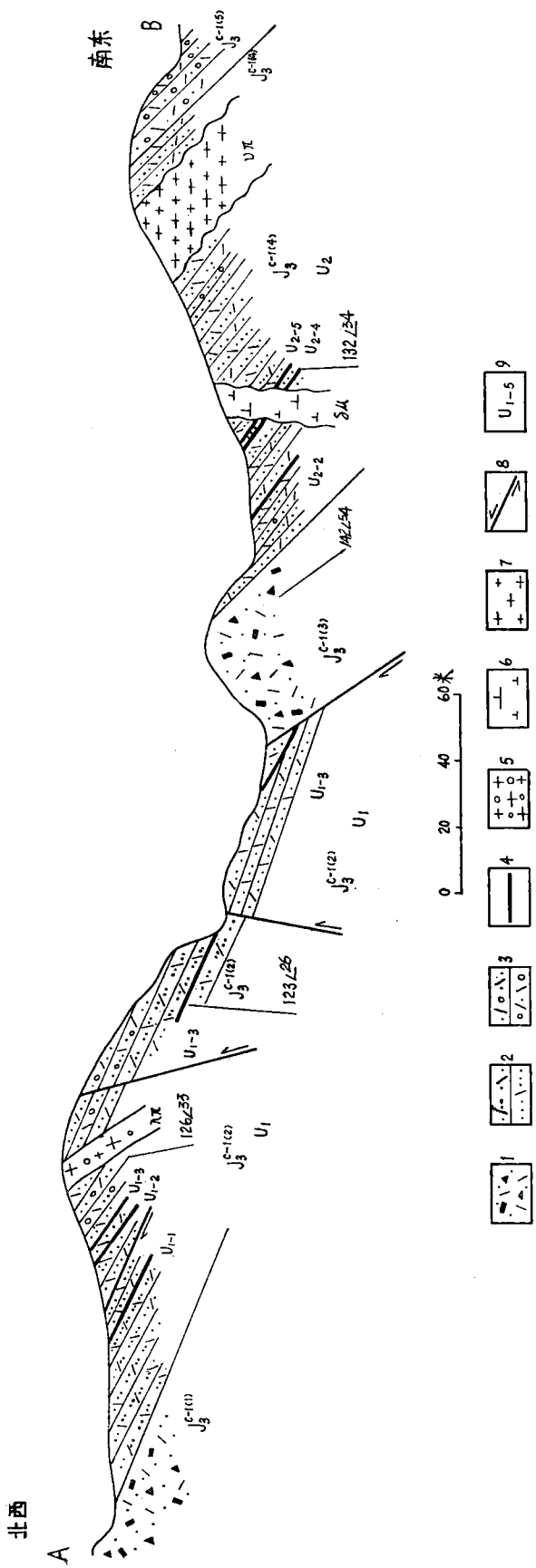


图 I-3 三门县里金铁矿 A-B 实测剖面图

- 1. 晶屑、岩屑凝灰岩
- 2. 凝灰质粉砂岩
- 3. 凝灰质砂岩
- 4. 矿层
- 5. 石英斑岩
- 6. 闪长玢岩
- 7. 霏细斑岩
- 8. 断层
- 9. 含矿层及矿层编号

(据省冶金地质大队资料编制)

主，次为黄铁矿化、碳酸盐化及绢云母化等。前三者蚀变与成矿关系密切，现分别简述如下：

矽卡岩化由交代钙质岩层所形成，呈似层状、条带状分布于石灰岩与凝灰质粉砂岩中，为矿体的赋存部位，与成矿关系较密切。

绿帘石化、绿泥石化较发育，多分布于矽卡岩与角岩之间或矿层顶底板，也是矿体主要赋存部位，与成矿关系最为密切。

角岩化，多分布于凝灰质粉砂泥岩及矿体的顶底板，常表现为岩石的褪色及矿物的重结晶现象。

次生石英岩化、绢云母化，常发育在断裂裂隙中，为热液蚀变之产物，与硫化物矿化关系密切。

(二) 矿床特征

1. 矿体形态、产状及规模：

矿体呈层状、似层状赋存于上侏罗统c段第一亚段(J_3^{-1})紫红、青灰色凝灰质粉砂岩所夹的灰岩或矽卡岩中，矿体具多层性特征，由3—8层组成。矿体与围岩沉积岩呈整合关系，产状一致，走向30—50°，倾向南东，倾角15—55°，一般在40°左右。

矿区可分上、下两个含矿组，间距约60—80米，上部(U_2 组)含矿5层，各层间距1—10米，最大27米，矿层自上而下编号为 U_{2-5} 至 U_{2-1} ，其中 U_{2-2} 和 U_{2-1} 间距最大。下部(U_1 组)含矿3层，各层间距为2—9米，自上而下编号为 U_{1-3} — U_{1-1} (见矿区10线剖面图—图I-4)。矿区以 U_{1-3} 和 U_{2-4} 层含矿最佳。矿区共计有24条矿体，其中包括铁矿体9条，锌矿体4条、硫矿体1条，铁硫锌混合矿体10条。9号(U_{2-4})、22号、23号(U_{1-3})为主矿体，三个矿体储量占全铁矿总储量的40.91%。区内含矿层断续出露，长约2公里，单层矿体长100—200米，个别最长达400米，厚0.32—2.33米，一般在0.8米。矿体延深100米左右，10线剖面矿体延深达500米左右。

矿体沿走向、倾向呈蜿蜒波状，向北东至大龙岭相变为含矿矽卡岩或矽卡岩，往西南至李家山相变为石灰岩或含矿矽卡岩。

矿层内尚见微细层理及条带状构造，严格受凝灰质、钙质粉砂岩的控制，显示了火山沉积交代矿床的主要特征。

2. 矿石矿物及化学成分：

组成矿石的矿物有30余种，以磁铁矿，镜铁矿、穆磁铁矿为主，伴有少量赤铁矿、假象赤铁矿、针铁矿、褐铁矿，其次为黄铁矿、白铁矿、闪锌矿、黄铜矿、方铅矿、磁黄铁矿、辉铋矿、斑铜矿、孔雀石及铜蓝等。脉石矿物为石榴石、透辉石、绿帘石、阳起石、黑柱石、黑云母、石英、绿泥石、方解石和少量磷灰石、榍石、绢云母以及微量金红石、钠长石、蛇纹石、萤石和重晶石等。据矿石物质组分及其共生组合特征，可分为贫铁矿石、黄铁矿石、铁锌矿石、黄铁闪锌矿石和锌矿石等五种工业类型。

铁矿石含TFe 21.01—49.07%，平均32.49%。表外矿石含TFe 20—25%， $S \leq 6\%$ 。高硫贫铁矿石含TFe 25—45%， $S \leq 6\%$ 。锌含量为 <0.01 —1.29%，一般0.15%，富集部分为1—8.2%，平均4.11%，形成了铁锌矿体及锌矿体。硫含量为

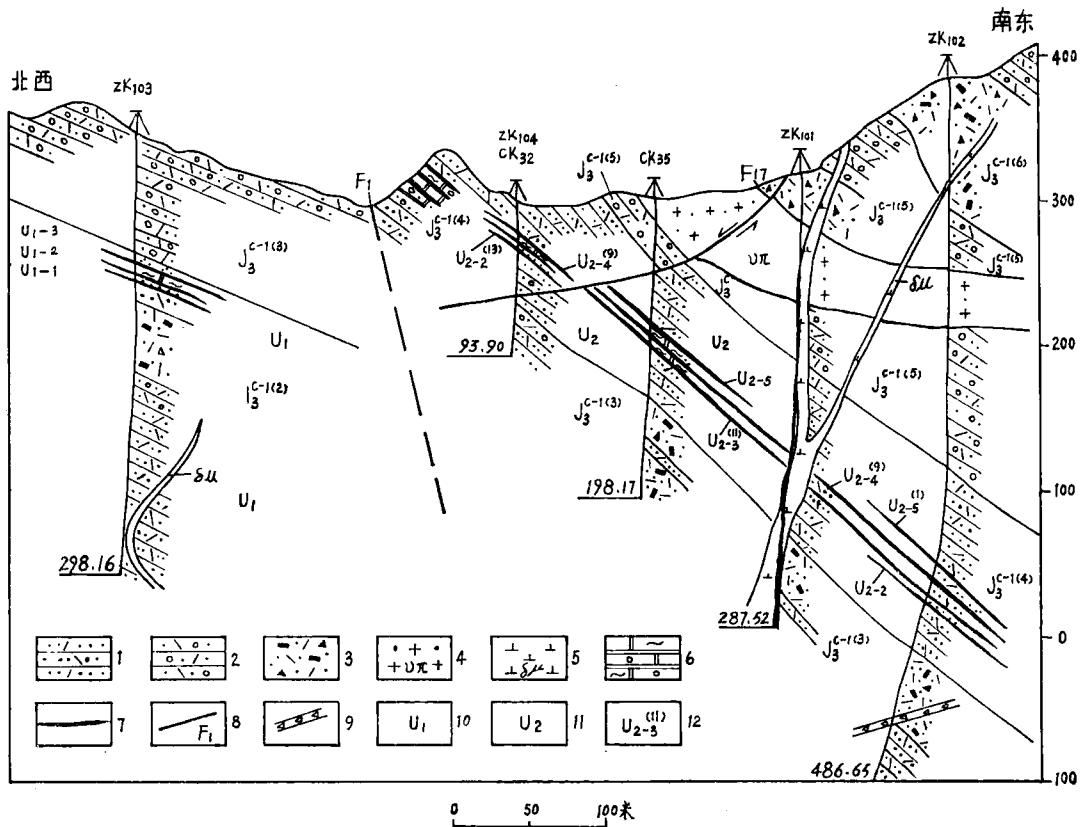


图 II-4 三门县里金铁矿区 10 线剖面图

(据省冶金地质大队资料编制)

1.凝灰质细砂岩粉砂岩 2.凝灰质砂砾岩 3.晶屑岩屑凝灰岩 4.霏细斑岩 5.闪长玢岩 6.绿帘石、石榴子砂卡岩 7.矿体 8.断层 9.构造角砾岩 10.第一含矿层 11.第二含矿层 12.矿层及矿体编号

0.02—5.94%，一般 1.8%，富集部分为 10.15—25.41%，平均 13.46%，形成了黄铁矿体。有害组分含量 P 0.09—0.59%，一般 0.2%。 $Cu < 0.001$ —0.26%，一般 0.05%。 Pb 一般 0.08%。 SiO_2 一般 25%。

矿石光谱分析，微量元素含量 Ga 为 0.0014—0.0019%； $Ge < 0.001$ —0.002%； In 0.001—0.003%。 Ga 、 In 与闪锌矿有关，并可综合利用。

3. 矿石结构、构造：

矿石呈半自形—他形晶粒结构，鳞片花岗变晶结构，少数为残余结构和乳滴结构等。磁铁矿半自形—他形粒状分布于石榴子石之间，有时交代石榴子石、透辉石和绿帘石。硫化矿物交代磁铁矿及砂卡岩矿物，碳酸盐矿物有交代绿泥石等现象。

矿石有条块状构造，条带状构造（照片 II-4）及浸染状构造等，其中以条带状磁铁矿石为主（见图版 I-1），反映了火山沉积交代型矿床的矿石构造特征。

4. 矿物生成顺序及成矿期：

根据矿物共生组合及其相互关系，本矿大致经过火山沉积成矿作用与后期热液迭加

交代成矿作用过程。矽卡岩期又可分无矿矽卡岩阶段和磁铁矿化阶段。据镜下观察，石榴子石被透辉石交代，绿帘石与石榴子石共生，阳起石产于绿帘石中，并由黑柱石包围。磁铁矿化阶段生成的矿物有磁铁矿、镜铁矿、穆磁铁矿、赤铁矿，均交代矽卡岩矿物，磁铁矿被赤铁矿交代，但又见镜铁矿被磁铁矿交代，磁铁矿生成有两个世代。镜铁矿、穆磁铁矿、赤铁矿晚于磁铁矿，黑柱石见有磁铁矿包体。最后为石英、方解石形成。

石英—硫化物期形成黄铁矿、磁铁矿、闪锌矿、黄铜矿、方铅矿、石英、绿帘石、绿泥石、方解石，均交代矽卡岩，此期又可分石英、黄铁矿阶段和碳酸盐硫化物阶段。黄铜矿在闪锌矿中呈乳滴状产出，磁黄铁矿交代黄铁矿、闪锌矿和方铅矿，最后由方解石脉穿插上述所有矿物，宣告了成矿期的结束（表Ⅱ-2）。

成矿阶段及矿物生成顺序表

表Ⅱ-2

成矿期 矿物阶段	矽卡岩期		石英—硫化物期	
	无矿矽卡岩阶段	磁铁矿化阶段	石英黄铁矿阶段	碳酸盐硫化物阶段
石榴子石	—	—		
透辉石	—			
阳起石	—			
绿帘石	—	—	—	—
黑柱石	—	—	—	
磁铁矿		—	—	
镜铁矿		—	—	
赤铁矿		—	—	
穆磁铁矿		—	—	
透闪石		—	—	
石英			—	—
绿泥化			—	—
方解石			—	—
黄铁矿			—	—
闪锌矿				—
黄铜矿				—
方铅矿				—
磁黄铁矿				—

5. 矿床评价:

该矿区于1973年由省冶金地质大队工作，获得D级储量铁为40.68万吨，表外8.22万吨。硫22.68万吨，锌金属量86.13吨。为一含多金属的小型磁铁矿床。矿床规模虽较小，矿质也较贫，但作为地方开采具有一定工业意义，同时本区含矿层位分布较广，成矿地质条件有利，对已知矿区外围寻找该类型新矿体具一定找矿远景。

(三) 找矿标志

矿区有利于找矿的标志大致归纳如下几个方面:

1. 含矿地层为 J_3^{-1} 紫红、青灰色凝灰质粉砂岩、钙硅质粉砂泥岩、凝灰质砂砾岩

间夹薄层灰岩、矽卡岩或绿帘石岩，成矿明显受层位控制。

2.区内与成矿关系较密切的近矿蚀变主要有矽卡岩化、绿帘石化、角岩化、绿泥石化，次为黄铁矿化、碳酸盐化等。以上蚀变是本区的直接找矿标志。

3.含矿层地表常见褐铁矿化现象，由于矿层含硫较高，经风化淋滤而形成之铁帽。

4.Pb、Zn、Cu、Mn 等元素异常的重迭为寻找该类矿床提供了找矿线索。

5.航磁和地面磁异常、电法异常往往与已知矿体吻合，因此磁异常具有一定的地质意义，是找矿的新途径。

(四) 矿床成因讨论

本矿以往资料均认为是矽卡岩型矿床，但经我们实地观察，认为该矿床具有下列诸方面特征：(1) 矿体呈层状、似层状产于火山碎屑岩系的沉积夹层中；(2) 矿体与围岩呈整合关系；(3) 矿层内具微细层理及条纹、条带状构造；(4) 矿体以贫矿为主，矿石为条带状与浸染状构造；(5) 金属矿物有交代矽卡岩和绿帘石岩等现象；(6) 矿层与灰岩或矽卡岩呈交错接触关系；(7) 矿石含硫较高并含 Ga、Ge 微量元素。综合上述特征，我们认为本矿床的成因类型应属火山沉积交代型。

二、火山热液裂隙充填型

测区属该类的铁矿点 1 处，矿化点 3 处，主要分布在临海县长甸 (116)、天台县牛枳坑 (3) 等地。含矿围岩为上侏罗统 b 段 (J_3^b) 和 C 段第一亚段 (J_3^{c-1}) 中酸性火山岩。脉岩有霏细斑岩、石英正长斑岩及辉绿岩。矿体赋存于走向为 $290-320^\circ$ 一组张扭性断裂裂隙中。

矿体呈脉状、细脉状及透镜状，沿裂隙充填。矿化带长 50—500 米，宽 3—5 米，矿脉长 15—30 米，最长为 50 米，宽 0.2—0.5 米。

矿石矿物以镜铁矿、赤铁矿为主，磁铁矿、褐铁矿次之，伴有少量黄铁矿，偶见辉钼矿。脉石矿物有石英、绿泥石、绿帘石、阳起石、绢云母、高岭石、石榴子石及碳酸盐矿物等。

矿石呈半自形—他形粒状结构、片晶结构及板晶结构，矿石以块状、角砾状构造为主，其次为微晶浸染状构造。

矿石含 TFe 16.79—25%，高者 33.58%，光谱分析个别矿点含 $Cu > 0.01\%$ ， $Pb 0.025\%$ ， $Zn > 0.01\%$ ， $W 0.03-0.06\%$ 。

围岩蚀变以硅化、绢云母化、黄铁矿化、绿泥石化、绿帘石化为主。局部有轻微高岭土化、叶蜡石化等。

本类矿点规模小，矿石品位低，不具工业价值，但可作为一般的找矿线索。

三、次火山热液裂隙充填交代型

该类铁矿，仅有天台县山金坑磁铁矿化点 (5) 1 处，矿体赋存于晚白垩世石英正长斑岩次火山岩体 ($\xi o\pi K_2$) 内。区内尚见一条近东西走向的文象花岗岩脉，侵入于含矿破碎带内与矿体平行产出。

矿化点位于百步—榷坑新华夏系构造带与龙皇堂—石浦东西向构造带的复合地段，天台山火山穹窿的中部，矿体明显受到东西向构造裂隙的控制。

矿体呈脉状与不规则团块状，沿东西向破碎带内之节理、裂隙充填交代形成，地表已见二条矿化带，长约200米，宽5—20米。矿脉可见长20—50米，宽0.3—0.5米，最宽为0.8米。矿体具有分叉、合并、尖灭等现象，并在两组节理、裂隙交叉处矿化较富集，且有黄铁矿细脉穿插。

矿石矿物有磁铁矿和少量赤铁矿、黄铁矿；脉石矿物由石英、萤石、绿泥石、阳起石、长石及绢云母等组成。磁铁矿呈半自形—他形晶粒结构和隐晶质半自形微晶结构，浸染状分布，少数呈集合体状分布。黄铁矿交代鳞片状镜铁矿，沿裂隙呈脉状分布。矿石以致密块状构造为主，其次为细脉状及浸染状构造。

化学成分：矿石含TFe一般在25.51%，P 0.016%，S 0.04%，SiO₂ 48.2%，个别样品光谱分析含W 0.015%，Sn 0.01%，Ga 0.008%。

围岩蚀变较强烈，以硅化、黄铁矿化和绢云母化为主。近矿蚀变有绿泥石化、阳起石化及黄铁矿化等，与成矿关系较密切。

综上所述，矿体主要产于次火山岩体内之裂隙中，矿床成因类型应属次火山热液裂隙充填交代型矿床。

矿体地表出露规模小，矿石品位低，工业价值不大，但本区植被发育，工作程度浅，矿化产于偏碱性次火山岩体内，成矿条件较有利，可配合磁法作进一步评价。

四、高—中温热液裂隙充填交代型

测区属此类矿点4处，矿化点6处，主要产于天台县小园里（11）、狮子岩坑（13）、万年寺（10）、里至湾（20）、宁海县澄深（1）等地。集中分布在测区西北部，燕山晚期龙皇堂花岗岩体（ γ_3^{1-2} ）与泄上、澄深钾长花岗岩体（ $\xi\gamma_3^{1-3}$ ）内，在空间上主要位于龙皇堂—石浦东西向构造带的西段之天台山火山穹窿内，矿体主要受岩体之原生节理、裂隙及后期构造裂隙所控制。区内断裂裂隙以北西向（290—330°）为主，其次为北东、南北及东西向三组。

矿体呈不规则脉状、团块状和浸染状赋存在花岗岩与钾长花岗岩体的边缘相原生节理及裂隙中，与围岩界线不明显，呈渐变过渡关系。矿体长10—30米，最长50—70米，宽数十厘米—2米，个别宽达3米。矿石含TFe一般在18.34—37.68%，局部为43.53—55.6%。光谱分析微量元素最高含量Sn 0.015%，W 0.04%，Ga 0.008%，Mo 0.007%。

矿石矿物以磁铁矿为主，其次为赤铁矿、镜铁矿，伴有少量穆磁铁矿、褐铁矿和黄铁矿等。脉石矿物由石英、长石、石榴子石、白云母、绢云母、绿泥石、绿帘石（个别有方解石、萤石等）组成。矿石为致密块状、角砾状和稠密浸染状构造，呈半自形—他形等轴粒状结构、半自形晶粒和片晶结构及花岗变晶结构，少数为自形等轴粒状结构。磁铁矿多分布于长石、石榴子石粒间或岩石的裂隙中，并有切割长石或沿长石边缘进行交代现象，部分有交代石榴子石现象或被包含于长英矿物晶体之中。

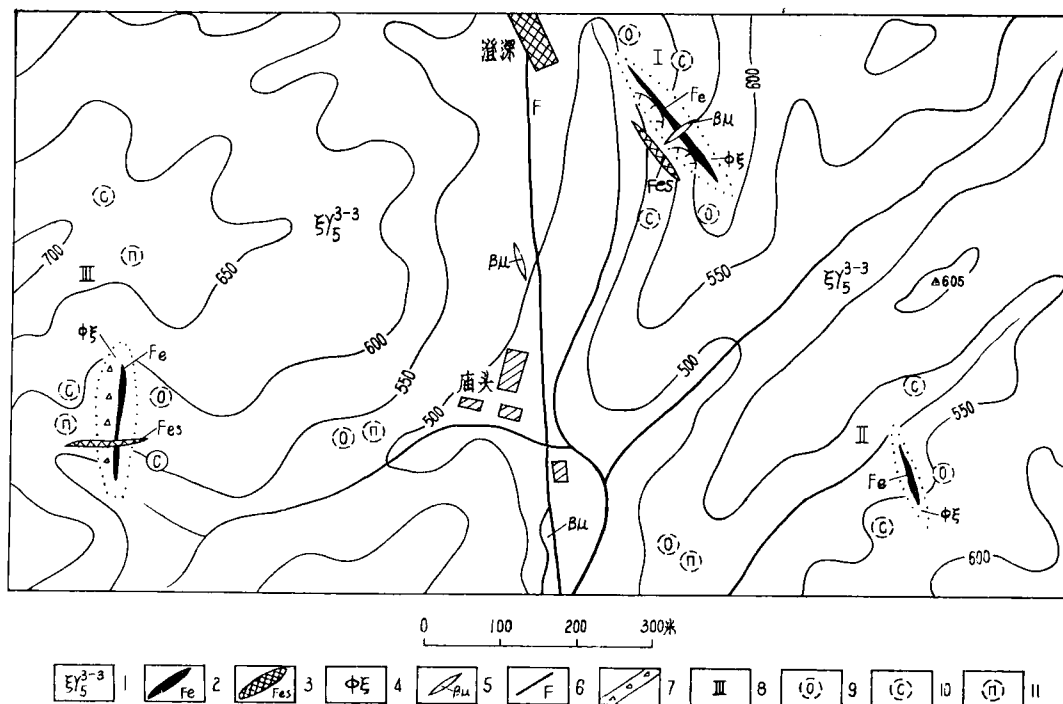
围岩蚀变有轻微硅化、绢云母化、绿帘石化、绿泥石化、黄铁矿化等，少数有矽卡

岩化、石英岩化及碳酸盐化等。

该类铁矿，矿体规模小，形态不规则，变化显著，工业价值不大，但由于本区植被发育，工作程度较粗浅，条件许可时应配合磁法再作进一步检查评价。现以澄深铁矿为例叙述如下：

宁海县澄深磁铁矿(1)

位于百步—榷坑新华夏系构造带与龙皇堂—石浦东西向构造带复合地段，天台山火山穹窿的中部。矿体赋存在燕山晚期第三次澄深钾长花岗岩、经岩体内的热液蚀变交代形成的细粒钠质正长岩中(图Ⅱ-5)。区内发育有北西向、近南北向及东西向三组断裂裂隙，为本区的主要容矿构造。



图Ⅱ-5 宁海县澄深磁铁矿地区地形地质略图

1. 钾长花岗岩 2. 磁铁矿体 3. 黄铁矿体 4. 含矿细粒钠质正长岩 5. 辉绿岩 6. 断层 7. 构造角砾岩
8. 矿体编号 9. 硅化 10. 绢云母化 11. 黄铁矿化

区内尚见有辉绿岩脉充填于构造破碎带内，并切割磁铁矿体(图Ⅱ-6)，辉绿岩中充填有镜铁矿小透镜体。

细粒钠质正长岩产于钾长花岗岩体的断裂破碎带内，为热液蚀变交代所形成，与钾长花岗岩界线不明显，为渐变过渡关系。

区内岩石蚀变强烈，主要为硅化和绢云母化，与成矿关系密切。其次有黄铁矿化、绿泥石化、萤石矿化及碳酸盐化等。

矿体呈脉状和浸染状产于蚀变细粒钠质正长岩破碎带裂隙及其蚀变带内，共有三条