

西藏勒青拉铁矿床地质特征及其找矿意义

范文玉 高大发 张林奎 朱华平

(成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082)

摘要:笔者对勒青拉铁矿床形成的地质背景、矿床地质特征、成矿机制和找矿前景进行了研究。研究表明,矿床位于冈底斯岛弧造山带东段北矿带,矿体产出部位严格受碳酸盐岩层位及其层间破碎带的控制,矿体主要为层状。容矿岩石主要为矽卡岩、矽卡岩化灰岩。矿石类型简单,主要为磁铁矿矿石。矿化富集与喜马拉雅早期居布札日花岗岩闪长岩密切相关,矿床类型属矽卡岩型矿床。勒青拉铁矿床潜在资源量巨大,外围地区具有相同类型铁矿床的找矿远景。

关键词:勒青拉铁矿;地质特征;矿床成因;资源潜力;西藏

中图分类号:P618.31 **文献标志码:**A **文章编号:**1000-3657(2007)01-0110-07

勒青拉铁矿床位于冈底斯成矿带东段北矿带^[1-3],地处隆格尔—工布江达断隆带南侧与冈底斯—下察隅晚燕山—喜马拉雅期岩浆弧带的过渡部位(图1)。2003年笔者在西藏林周县勒青拉矿区开展铅锌矿普查时,围绕居布札日岩体周围发现了4个磁铁矿体;之后,对I号主矿体开展了以预查为主的评价工作,在有工程控制的1300m地段内,估算(334)富铁矿石资源量约809万t,矿石品位TFe 56.27%。矿床资源量已达中型矿床规模。

勒青拉矿区铁矿与铅锌矿在空间分布上紧密共生,成矿地质条件相同,主矿体的产出均受二叠系碳酸盐层位控制。关于勒青拉矿床的成因,早期认为矿床的形成和就位可能与岛弧背景下的火山沉积环境有关,属火山热液—沉积矿床,在含矿建造、矿石特征等方面可以与日本的“黑矿”对比^①。其后,依据矿区勘查评价成果以及对矿床的地质特征、成矿物质来源和控矿条件等进一步的综合研究,提出了“矽卡岩型铅锌(铁)矿床”的观点。认为矿床形成时间较晚,矿床的形成主要与喜山期居布札日花岗岩闪长岩的侵位密切相关。笔者立足于阐述勒青拉铁矿床形成的地质背景、矿床地质特征,并探讨其成因及区域找矿意义,以便进一步指导和推进在该地区对此类铁矿床的找矿、勘查工作。

1 区域地质背景

勒青拉矿区地处拉萨—察隅构造—地层分区的西段^[4]。晚古生代时期,该地层分区处于岛弧和弧后盆地环境,于西

段北部广泛发育石炭—二叠系岛弧型火山岩和弧后次级拉张背景下形成的碳酸盐岩和碎屑岩沉积。中生代早期,主体表现为隆起的岛链带,于中南部地区发育有早中三叠世查曲浦组的灰岩、火山碎屑岩夹砂板岩;中生代中晚期,冈底斯开始形成岩浆弧,在西段南部甲马—日多地区形成弧间局限盆地,地层类型较单一,以陆源碎屑岩和碳酸盐岩为主,火山岩则集中分布在叶巴组地层中^[4-5]。新生代早期,以古新—始新统林子宗群为代表的火山活动强烈,在西段东端形成北东向分布的多个火山—构造盆地,主要岩性为中酸性钙碱性火山岩、火山碎屑岩夹紫红色碎屑岩^[6]。

区域上构造线总体呈EW向,断裂构造尤其发育。其中以林周断裂和嘉黎断裂为南北边界,控制了冈底斯成矿带东段以铅锌多金属矿化为主的北矿带呈EW向展布。此外,以当雄—羊八井断裂为代表的NE向构造亦较发育,同时见有新生代火山—构造盆地和铁矿床的分布。受区域构造格架制约,次级断裂和褶皱构造十分发育,为矿床定位提供了有利空间。

燕山晚期至喜马拉雅期,区内酸性岩浆侵入活动十分强烈,该带岩石地球化学特征显示属钙碱性岛弧造山带花岗岩,与冈底斯同类岩石相似,Sr、Nd同位素示踪表明^[7],地幔物质对花岗岩类的形成有较大的贡献,其花岗岩成因类型属壳幔混合源形成的同熔型^[8]。以曲水花岗岩复式岩基为代表,对主侵入相的黑云母花岗岩闪长岩所获得的同位素年龄为120~27 Ma(黑云母、角闪石,K-Ar法),但多数集中在55~40

收稿日期:2006-08-07;改回日期:2006-10-25

基金项目:中国地质调查局地质大调查项目(200310200008)资助。

作者简介:范文玉,男,1962年生,高级工程师,主要从事固体矿产勘查评价与研究;E-mail: cdfwenyu@cgs.gov.cn。

①范文玉,等.西藏自治区林周县勒青拉铅锌矿区普查设计书,2003.11.

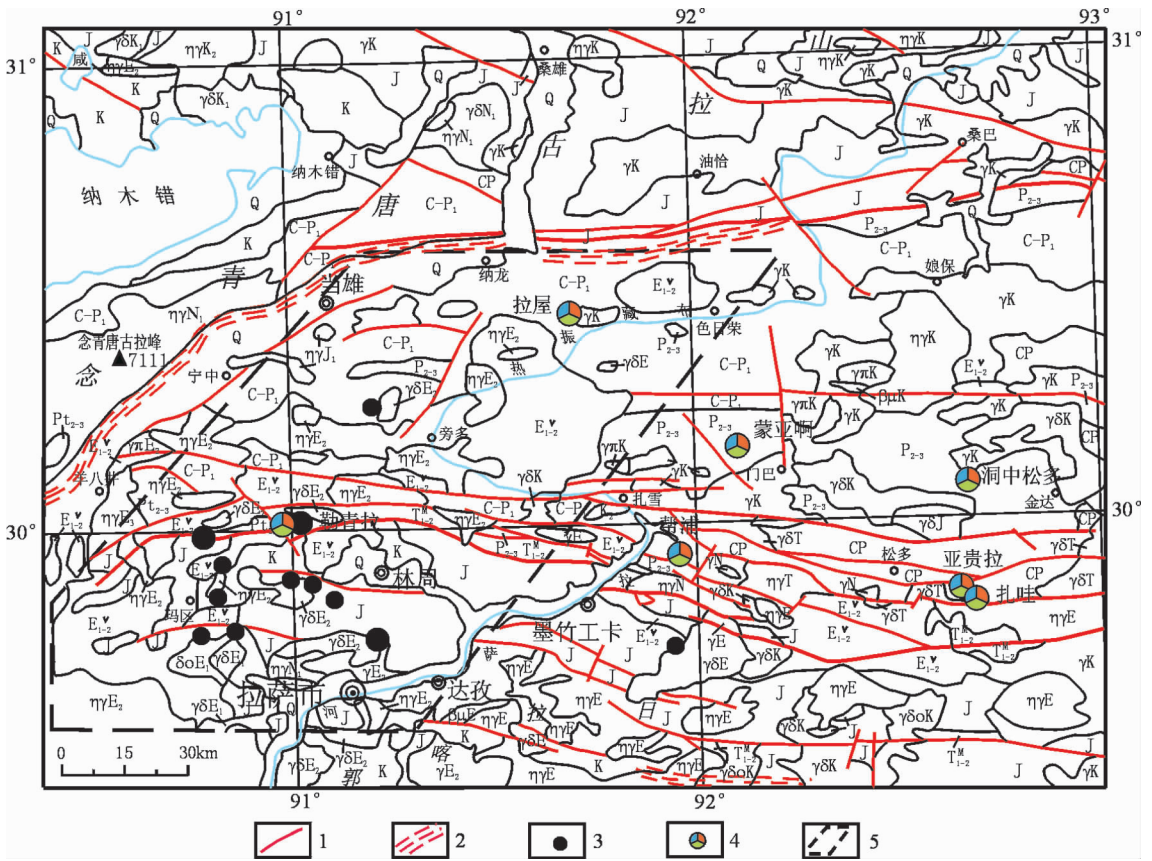


图 1 冈底斯东段北矿带区域矿产图(据参考文献[2]修改)

1—断裂;2—剪切带;3—铁矿(床)点;4—多金属矿(床)点;5—铁矿远景区;Q—第四系;N₂—新近系上新统;E₁₋₂—古近系古新—始新统;K—白垩系;J—侏罗系;T₁₋₂^M—三叠系下—中统;P₂₋₃—二叠系中—上统;C—P₁—石炭系—二叠系下统;CP—石炭—二叠系;Pt₂₋₃—中—上元古界;γ—花岗岩;γδ—花岗闪长岩;ηγ—二长花岗岩;γπ—花岗斑岩;δo—石英闪长岩;ζγ—正长花岗岩;βμ—辉绿岩

Fig.1 Regional mineral map of the northern ore belt in the eastern segment of the Gangdise arc orogen (modified from Pan et al., 2004)

1—Fault;2—Shear belt;3—Iron ore deposit (occurrence); 4—Polymetallic deposit (occurrence); 5—Iron prospect area; Q—Quaternary; N₂—Pliocene; E₁₋₂—Eocene—Paleocene; K—Cretaceous; J—Jurassic; T₁₋₂^M—Lower—Middle Triassic; P₂₋₃—Middle—Upper Permian; C—P₁—Carboniferous—Lower Permian; C—P—Carboniferous—Permian; Pt₂₋₃—Meso- and Neoproterozoic; γ—Granite; γδ—Granodiorite; ηγ—Monzogranite; γπ—Granite porphyry; δo—Quartz diorite; ζγ—Syenite granite; βμ—Diabase

Ma^[6-8]。该岩基的主要岩性为石英闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩和钾长花岗岩,反映岩浆向酸性方向演化的特征。多期次的岩浆侵入活动为矽卡岩化成矿作用提供了热源和成矿物质,是冈底斯东段北矿带成矿的重要因素之一。

该区目前已发现铁、铅锌多金属矿产地十余处。所有矿床(点)均产于花岗岩内外接触带和周边的沉积盆地中,形成沿构造、岩浆岩带展布的铁、铅锌多金属成矿带。

2 矿床地质特征

2.1 矿区地质特征

勒青拉矿区出露地层主要为上古生界二叠系洛巴堆组、蒙拉组和中生界上三叠—下侏罗统甲拉浦组(图 2),为一套岛弧—弧后盆地背景下的细碎屑复理石夹碳酸盐岩和中基

性火山岩建造。洛巴堆组岩性以灰色玄武安山岩、安山质凝灰岩、凝灰质砂岩及微晶灰岩为主,蒙拉组主要为石英砂岩、钙质泥岩与微晶灰岩呈互层产出,甲拉浦组岩性主要为一套灰色—深灰色砂岩、粉砂岩、泥岩夹泥灰岩、灰岩。其中,洛巴堆组和蒙拉组的碳酸盐岩层位普遍发育矽卡岩化,是区内铅锌矿及磁铁矿的主要赋矿层位。

矿区褶皱及断裂构造发育。其中勒青拉复式向斜核部被花岗闪长岩体吞蚀挤占,造成核部甲拉浦组和蒙拉组上部地层的大部分缺失。帮舍扎日南复式背斜由多个宽缓的次级褶皱构成,在走向上和倾向上地层波状起伏,背斜轴部转折端及两翼层间滑脱破碎带和近东西向断裂构造发育,为成矿作用提供了热液运移通道和良好的赋矿空间。勒青拉铅锌矿即位于该复式背斜的转折端地段。

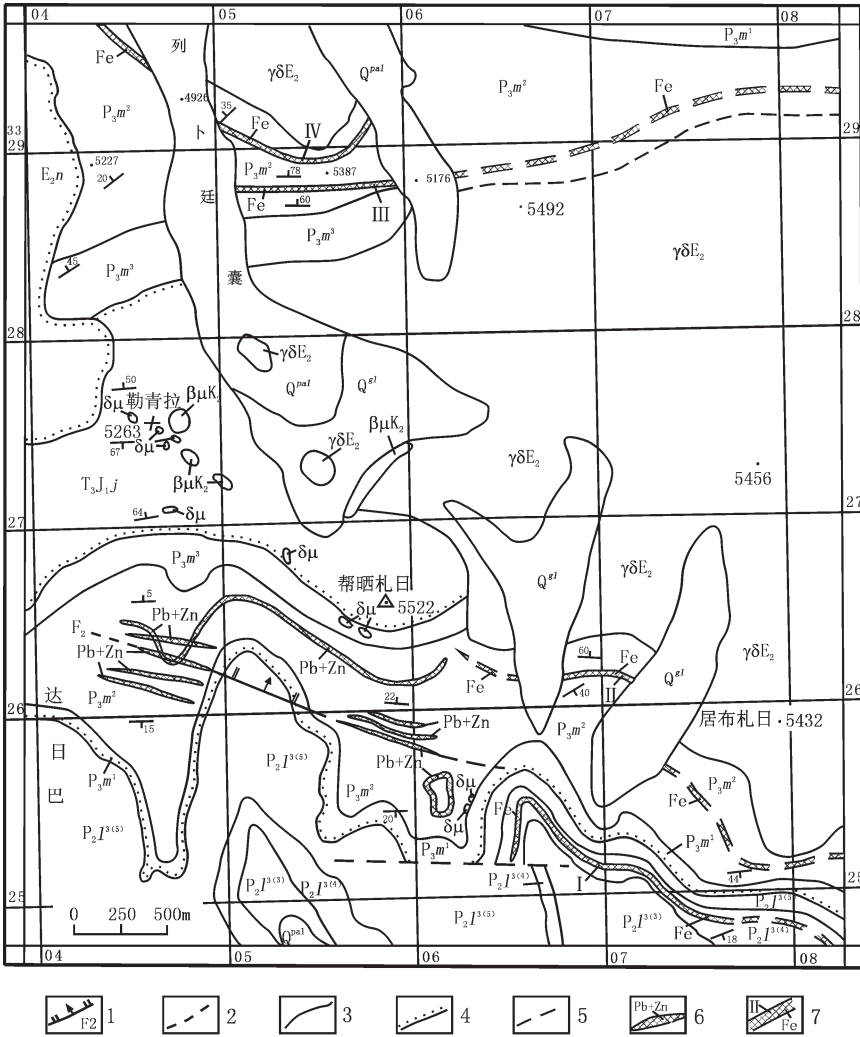


图2 勒青拉矿区地质图

1—正断层及编号;2—推断断层;3—地质界线;4—不整合地质界线;5—推测地质界线;6—铅锌矿(化)体;7—铁矿体及编号;
 Q^{pd}/Q^{gl} —第四系冲洪积/冰川堆积; E_2n —年波组火山碎屑岩; T_{j_1j} —甲拉浦组砂岩、粉砂岩、泥岩; P_3m^3 —蒙拉组三段钙质泥岩夹粉砂岩;
 P_3m^2 —蒙拉组二段灰岩夹板岩; P_3m^1 —蒙拉组一段凝灰质砂岩; $P_2I^{3(5)}$ —洛巴堆组三段五层安山质玄武岩;
 $P_2I^{3(4)}$ —洛巴堆组三段四层中厚层灰岩; $P_2I^{3(3)}$ —洛巴堆组三段三层凝灰质砂岩; $\delta\mu$ —闪长玢岩; $\gamma\delta E_2$ —花岗闪长岩; $\beta\mu K_2$ —辉绿岩

Fig.2 Geological map of the Leqingla ore district

1—Normal fault and its number;2—Inferred fault;3—Geological boundary;4—Unconformity;5—Inferred geological boundary;6—Lead-zinc orebody;
 7—Iron orebody and its number; Q^{pd}/Q^{gl} —Quaternary alluvial-fluvial/glacial deposits; E_2n —Volcaniclastic rocks of the Nianbo Formation;
 T_{j_1j} —Sandstone, siltstone and mudstone of the Jialapu Formation; P_3m^3 —Calcareous mudstone with siltstone in the Third Member of the Mengla Formation; P_3m^2 —Limestone with slate in the Second Member of the Mengla Formation; P_3m^1 —Tuffaceous sandstone in the First Member of the Mengla Formation; $P_2I^{3(5)}$ —Andesitic basalt in the fifth layer of the Third Member of the Luobadui Formation; $P_2I^{3(4)}$ —Medium- and thick-bedded limestone in the fourth layer of the Third Member of the Luobadui Formation; $P_2I^{3(3)}$ —Tuffaceous sandstone in the third layer of the Third Member of the Luobadui Formation; $\delta\mu$ —Dioritic porphyrite; $\gamma\delta E_2$ —Granodiorite; $\beta\mu K_2$ —Diabase

区内侵入岩主要为中酸性花岗岩类,以岩株形态侵入于矿区中东部,分布面积大于8 km²,主体岩相为花岗闪长岩, K-Ar 法年龄 45 Ma,属喜马拉雅早期。花岗闪长岩主要由斜长石、钾长石、石英和角闪石组成,具花岗结构和文象结构,斜长石以长板柱状自形晶为主,次为半自形晶,钾长石多呈半自形晶与石英构成文象结构的连生体填于斜长石格架的

空隙中,角闪石亦呈他形充填于斜长石格架的空隙中。岩石矿物组成主要为:斜长石 40%~50%、钾长石 20%~25%、石英 20%~30%、角闪石 5%~10%。将相关 4 个样品分别投影到酸性侵入岩分类图解^[9],均为酸性的花岗闪长岩。根据岩石化学成分:SiO₂ 含量为 63.46%~74.88%, (K₂O+Na₂O) 含量为 4.83%~7.78%, K₂O/Na₂O 的比值为 0.4~1.37, Al₂O₃/(Ca+

K_2O+Na_2O 比值为 0.75~1.44, 与华南地区花岗闪长岩相比, 居布札日岩体属高酸度富碱性花岗闪长岩。岩浆分异指数 (DI) 为 63.02~90.51, 表明形成该岩体的岩浆分异程度高, 利于有用组分的富集。矿区磁铁矿体均沿居布札日花岗闪长岩体与围岩的接触带产出, 而铅锌矿体则分布在远离接触带的构造有利部位。

2.2 矿体特征

勒青拉矿区已发现磁铁矿体 4 个, 分布于居布札日岩体南北两侧外接触带的碳酸盐岩层位中。矿体均呈层状产出, 受勒青拉复式向斜南北两翼层间滑脱空间控制, 赋矿岩性为矽卡岩、矽卡岩化灰岩或矽卡岩化条带灰岩。其中以 I 号磁铁矿体最具代表性。

I 号磁铁矿体呈层状分布于岩体南侧外接触带洛巴堆组三段(4)层灰岩层位中, 矿体倾向 NW、倾角 $6^\circ\sim 18^\circ$ 。地表经工程控制长 900 m, 矿体厚度 5.0~8.0 m, 经实地追索, 含矿层位延续稳定, 沿走向延伸可达 1300 m。赋矿岩石为厚层状矽卡岩, 围岩为矽卡岩、矽卡岩化灰岩或灰岩。矿石品位 TFe 49.47%~67.02%, 平均品位 TFe 56.27%。从工程控制的矿体厚度及品位数据来看, 矿体主要有用组分分布均匀, 厚度变化不大, 属较稳定—稳定范畴。结合对控矿因素的研究, 推测矿体在倾斜方向的延伸可达 600 m(图 3)。

II、III、IV 号磁铁矿体均产于二叠系蒙拉组二段中上部灰色中厚层状(泥)质条带状灰岩中, 工程控制程度较低。其中 II 号磁铁矿体分布在居布札日花岗闪长岩体南侧 I 号磁铁矿体之上, 矿体厚度大于 2.5 m, 矿石品位 TFe 57.94%~65.48%。矿化带产状 $10^\circ\angle 45^\circ$, 地表分布长度大于 1 000 m,

由于分布近靠岩体接触带, 矿体深部延伸较小(图 3)。III、IV 号磁铁矿体分布在居布札日花岗闪长岩体北侧, 其中以 III 号矿体分布规模较大, 地表矿体厚度 3~5 m, 矿石品位 TFe 含量相对偏低, 为 35%~55%。

此外, 在邦晒扎日东侧岩体附近发现磁铁角砾岩, 角砾呈杂乱分布, 成分主要为花岗闪长岩和矽卡岩。花岗闪长岩角砾含量为 45%左右, 矽卡岩角砾约占 35%, 胶结物为磁铁矿, 约占 20%, 呈细脉浸染状分布。矿石与湖北大冶铁矿“矿浆”型矿石相类似, 是由矿液沿岩体内外接触带运移和富集所形成的脉状铁矿(图 3)。

2.3 矿石矿物成分

勒青拉铁矿床矿石自然类型为磁铁矿矿石。按结构构造分为浸染状、脉状、条纹—条带状、致密块状及角砾状铁矿物。

按铁矿石的工业类型, 本矿区铁矿石归为炼铁用铁矿石, 鉴于主要造渣组分 $(CaO+MgO)/(SiO_2+Al_2O_3)$ 的比值小于 0.5, 归为酸性矿石。

磁铁矿的矿物组成较简单, 金属矿物主要为磁铁矿, 其他矿物少见。非金属矿物主要有石榴石、透辉石、透闪石、绿帘石、阳起石, 另有少量石英、钠长石及碳酸盐矿物。

2.4 矿石结构、构造

磁铁矿矿石结构主要为热液充填交代围岩形成的结晶结构和交代结构。其中又以热液充填结晶形成的粒状结构为主, 包括自形—半自形粒状结构, 他形粒状结构和填隙结构。

矿石构造有块状、角砾状、条带状、浸染状构造等。其中以块状构造最为常见, 条带状、浸染状构造次之, 它们是磁铁矿体的主要矿石构造; 而角砾状、脉状矿石较少。块状构造:

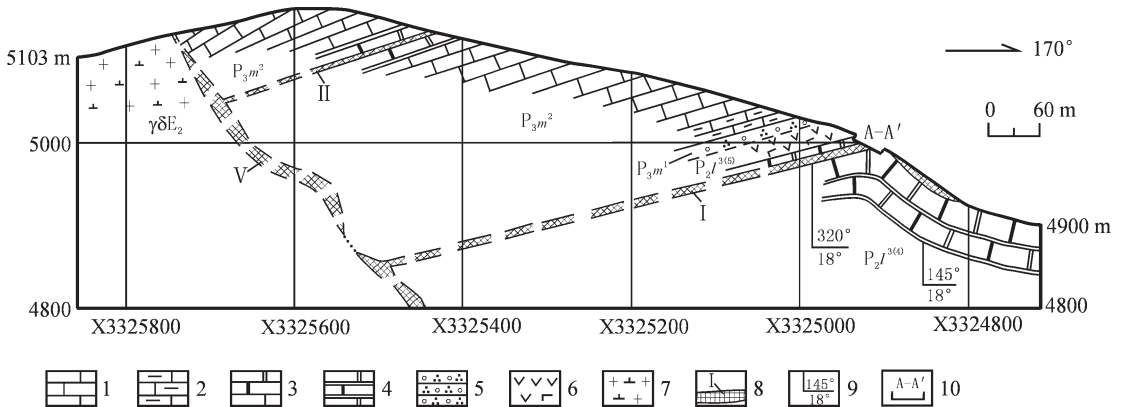


图 3 勒青拉矿区磁铁矿 47 线勘探线剖面图

- 1—灰岩; 2—泥质灰岩; 3—矽卡岩化灰岩; 4—矽卡岩; 5—石英砂岩; 6—安山玄武岩; 7—花岗闪长岩;
- 8—矿体及编号; 9—产状; 10—采样剖面及编号; P_3m^2 —蒙拉组二段灰岩夹板岩; P_3m^1 —蒙拉组一段凝灰质砂岩;
- $P_2f^{(5)}$ —洛巴堆组三段五层安山质玄武岩; $P_2f^{(4)}$ —洛巴堆组三段四层中厚层灰岩; $\gamma \delta E_2$ —花岗闪长岩

Fig.3 Exploratory profile No. 47 of the Leqingla iron deposit

- 1—Limestone; 2—Argillaceous limestone; 3—Skarnized limestone; 4—skarn; 5—Quartz sandstone;

- 6—Andesitic basalt; 7—Granodiorite; 8—Orebody and its number; 9—Occurrence; 10—Sampling profile and its number;

P_3m^2 —Limestone with slate in the Second Member of the Mengla Formation; P_3m^1 —Tuffaceous sandstone in the First Member of the Mengla Formation; $P_2f^{(5)}$ —Andesitic basalt in the fifth layer of the Third Member of the Luobadui Formation; $P_2f^{(4)}$ —Medium- and thick-bedded limestone in the fourth layer of the Third Member of the Luobadui Formation; $\gamma \delta E_2$ —Granodiorite

表1 勒青拉矿区I号磁铁矿体矿石主要有害物质含量/%
Table 1 Content (%) of major harmful materials from the No. I magnetite or body in the Leqingla ore district

样品号	矿石类型	SiO ₂	P	S	Pb	Zn
XI-H2	磁铁矿石	16.02	0.023	0.004	<0.010	0.012
XI-H3	磁铁矿石	9.74	0.024	0.01	<0.010	0.017
XI-H4	磁铁矿石	14.82	0.024	0.008	<0.010	<0.010
XI-H5	磁铁矿石	15.62	0.015	0.004	<0.010	<0.010
平均	磁铁矿石	13.83	0.017	0.007	<0.010	<0.012
工业指标	磁铁矿石	18	≤0.25	≤0.30	<0.010	<0.1

表现为磁铁矿集合体呈致密的块状分布,矿物为不规则的或呈不定形状,分布无方向性,致密无空洞,磁铁矿含量大于80%。浸染状构造:磁铁矿呈浸染状分布于透辉石、石榴石等矽卡岩矿物裂隙或间隙中,按矿石中磁铁矿的含量可分为稠密浸染状、中等浸染状或稀疏浸染状矿石构造,在矿区多见以稠密浸染状矿石。条带状构造:是层状矿体的主要矿石构造之一。表现为硅质、泥质条带状灰岩被含矿热液选择性交代,形成稠密浸染状与稀疏浸染状磁铁矿石呈条带相间平行分布,构成条带状构造。脉状、角砾状构造:是岩体与围岩接触带附近脉状磁铁矿体的主要矿石构造。

2.5 矿石质量

勒青拉铁矿床的矿石平均品位 TFe 56.27%,符合炼铁和炼钢用矿石标准。通过对 I 号磁铁矿体矿石主要有害物质的分析(表1),铁矿石中的 SiO₂ 含量为 9.74%~16.02%,平均 13.83%;S 含量为 0.004%~0.010%,平均 0.007%;P 含量 0.014%~0.023%,平均 0.017%。其他有害物质如 Pb、Zn 等多小于 0.01%。总体来看,由于 SiO₂ 含量大于 13%,因此不能满足炼钢用铁矿石需要,但完全符合炼铁用铁矿石的工业指标要求。

2.6 围岩蚀变特征

矿区岩石主要为砂板岩及碳酸盐岩。围岩蚀变有矽卡岩化、角岩化以及黄铁矿化、硅化、绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化等热液蚀变类型。总的来看,从东到西,随着距岩体越来越远,蚀变逐渐变弱,大致可分为东部赋存磁铁矿的矽卡岩化、角岩化带→中部形成铅锌矿的矽卡岩化叠加硅化、绢云母化、绿泥石化带→西部绢云母化、硅化、碳酸盐化带。显示出居布札日岩体对矿区的重要影响。

近围岩蚀变主要见于各矿体的局部,主要为成矿期的矽卡岩化、硅化和碳酸盐化等蚀变,具有多种类型热液蚀变叠加的特点。矽卡岩矿物在矿区具有明显的分带,自岩体由东向西,石榴子石矿物减少,透辉石增多,反映出岩浆热液活动沿层间破碎带等断裂构造向外围渗透;以矿体为中心,向两侧表现为由透辉石-透闪石-黝帘石的变化,反映出热液自

断裂带向两侧渗透交代的作用过程。上盘岩石蚀变明显,与矿(化)体多呈渐变过渡的关系,蚀变带较宽,下盘岩石的蚀变带相对不发育,蚀变强度较弱。硅化和碳酸盐化是成矿晚期蚀变,以远离岩体部位较为发育,多以石英-方解石脉的形式出现。总体上看,蚀变伴随着矿化,表现为角砾岩或层间碎裂岩-矿(化)体-蚀变岩三位一体的蚀变矿化关系。

2.7 成矿阶段与矿物共生组合

根据野外观察和室内对矿石结构、构造、矿物组合及相关关系的初步分析,勒青拉铁矿床主要形成于矽卡岩成矿期,共分为 5 个成矿阶段:早期矽卡岩阶段,形成以岛状、链状无水硅酸盐为主,主要矿物是透辉石、钙铁辉石、蜕变石榴子石等。晚期矽卡岩阶段,以形成带状、复杂链状构造的含水硅酸盐为主,形成的矿物对早期矽卡岩阶段的矿物具明显的交代作用,主要矿物有透闪石、黝帘石、绿帘石等。氧化物阶段,该阶段介于早、晚矽卡岩阶段与硫化物阶段之间,具有过渡性质;主要在花岗闪长岩体与围岩接触带外侧形成大量的磁铁矿,是铁矿床形成的主要阶段。硫化物阶段,硫化物蚀变交代矽卡岩呈细脉浸染状、稠密浸染状及条带状产出,在磁铁矿外围形成铅锌矿。形成的硫化物主要有闪锌矿、方铅矿及少量黄铜矿,方解石、石英阶段,在这一阶段仅有少量硫化物的晶出,主要生成方解石、石英及少量闪锌矿。

4 矿床成因

4.1 居布札日岩体对矿化的控制

居布札日花岗闪长岩体岩浆分异程度较高,岩石富含铁质成分,在岩体内接触带形成宽度大于 50 m 的暗红色铁染带^①,在与围岩的接触部位发育脉状磁铁矿体,远离岩体方向,磁铁矿化矽卡岩沿蒙拉组、洛巴堆组碳酸盐岩地层呈东西向展布。野外观察和室内研究表明,矿床中蚀变类型和矿化组合具有明显的空间分带性。赋矿矽卡岩自岩体接触带向外,透辉石矽卡岩逐渐减少,透闪石矽卡岩逐渐增多,暗绿色高铁透辉石的递减,反映出由东向西活性元素 Fe 有一个明显的迁移过程。由此表明,勒青拉铁矿床的形成直接受居布札日花岗闪长岩体侵位的控制。

4.2 成矿物质来源

勒青拉矿区的铅、硫同位素研究表明^②,成矿物质来源与花岗闪长岩的侵位密切相关,铅为壳幔混合型,进一步证明了矿区的岩浆岩可能为统一岩浆源的产物。硫同位素来源较均一,δ³⁴S 均值为-9.49,富轻硫,显示出生物硫的特征,与甲马矿床对比,具有相同的特征,显示硫来源于地层中的生物硫;硫同位素平衡温度为 410℃,矿床主成矿阶段温度为 350℃~450℃,属中高温热液矿床。成矿流体以岩浆期后热液为主,为成矿物质提供了阳离子,而地层提供了成矿物质的

① 范文玉,等.西藏自治区林周县勒青拉矿区铁矿预查简报,2005.

② 胡明安,等.西藏—江两河地区成矿规律和找矿方向综合研究——林周县勒青拉铅锌矿床的成因、成矿规律及找矿方向研究,2004.

阴离子,成矿热液经东西向断裂迁移至碳酸盐地层并与其发生接触交代作用成矿,因此,勒青拉铁(铅锌)矿床为典型的矽卡岩型矿床。

4.3 成矿时代

以野外地质调查资料为基础结合室内的分析研究,笔者认为勒青拉矿区成矿主要发生在喜山期。矿区内的主要金属矿物在镜下多为自形、半自形,未见明显的位移和变形,说明其形成之后无大的构造作用发生。而冈底斯构造岩浆岩带在燕山晚期—喜马拉雅早期发生了较大规模的陆内汇聚变形,勒青拉矿床形成之后几乎未发生变形,说明矿床的形成晚于燕山期。区内居布札日花岗闪长岩体与成矿关系最为密切,其侵位年龄为45 Ma,从岩体向外接触带依次出现磁铁矿化矽卡岩、闪锌矿化矽卡岩及方铅矿化矽卡岩来看,区内成矿作用的时间应在岩体侵位或稍后时段,即成矿时代为喜马拉雅早期。

5 找矿前景分析

5.1 勒青拉铁矿资源潜力分析

勒青拉矿区铁矿体围绕居布札日花岗闪长岩体分布,已勘查范围内东西长达3 km,勘查区以东地段岩体尚未圈闭,按照已知边界推测其自然形态,岩体向东仍有较大延伸;根据区内岩体对铁矿的控制规律进行推断,I号磁铁矿体东西向展布的范围理应不小于5 km。以预查评价控制地段的相关矿体参数为依据,对I号磁铁矿体在5 km展布范围内的富铁矿石资源潜力进行预测,预测的潜在资源量(334₁+334₂)约为5 800万t,达到大型富铁矿床规模。此外,已发现的II、III、IV号磁铁矿体等地表分布均具有一定规模,岩体与围岩接触带的脉状磁铁矿亦有进一步找矿前景。鉴于上述资源量预测及找矿潜力分析,针对勒青拉矿区铁矿开展系统勘查评价工作,提交一处大型富铁矿产地是极有可能的。

5.2 区域找矿方向

在冈底斯岛弧造山带的东段,位于拉萨河北西的林周地区,北至嘉黎断裂带,西侧以当雄—羊八井NE向断裂为界,喜马拉雅早期火山—岩浆活动叠加于冈底斯北矿带之上,是冈底斯成矿带具有铁矿找矿远景的有利区域。

该期火山—岩浆活动在上述区域内形成了多个火山盆地以及众多同源中酸性侵入岩体,主要岩体的岩性为二长花岗岩、花岗闪长岩、石英二长岩及石英闪长岩等。岩体的侵位与区内铁矿的形成密切相关,已有资料显示,自南向北,依次在拉萨、新嘎果、勒青拉和旁多等岩体接触带均有铁矿形成。目前,林周地区已发现不同规模的铁矿床(点)10处铁矿床(点)的矿石自然类型主要为磁铁矿矿石或镜铁矿矿石,围岩地层时代分别涉及二叠纪、三叠纪、侏罗纪和白垩纪,赋矿岩石均为矽卡岩和矽卡岩化碳酸盐岩,显示的成矿规律性十分明显;鉴于林周地区铁矿形成与喜马拉雅早期花岗闪长岩体侵位的密切关系,因此,在该区寻找与接触交代作用有关的矽卡岩型富铁矿床,应作为今后区域资源远景评价的主攻方向之一。

6 结论

综上所述,笔者认为勒青拉矿床与喜马拉雅早期壳幔混同源同熔形成的中酸性岩浆侵入活动密切相关,岩浆演化晚期分异出成矿流体,在热动力驱使下沿层间破碎带等构造部位与围岩发生接触交代反应,形成磁铁矿和金属硫化物矿床。其成因类型为矽卡岩型矿床。

研究表明,勒青拉矿区铁矿资源潜力巨大,有望成为大型规模的富铁矿产地。林周地区与铁矿成矿密切相关的喜马拉雅早期花岗闪长岩体分布广泛,充分展现出该区具有很好的矽卡岩型富铁矿找矿远景。

致谢:笔者在完成本文的过程中,参考了西藏自治区林周县勒青拉矿区普查以及西藏—两江两河地区成矿规律与找矿方向综合研究等项目的内部资料,并得到李光明博士的大力支持和有益指导,在此谨致以衷心的感谢。

参考文献(References):

- [1] 孟祥金,侯增谦,等. 西藏冈底斯东段斑岩铜钼铅锌成矿系统的发育时限: 帮浦铜多金属矿床辉钼矿 Re-Os 年龄证据[J]. 矿床地质, 2003,22(3):246-250.
Meng Xiangjin, Hou Zengqian, et al. Development of porphyry copper-molybdenum-lead-zinc ore-forming system in East Gangdese belt, Tibet: Evidence from Re-Os age of molybdenite in Bangpu copper polymetallic deposit[J]. Mineral Deposits,2003,22(3): 246-250(in Chinese with English abstract).
- [2] 孙忠军,任天祥,向运川. 西藏冈底斯东段成矿系列区域地球化学预测[J]. 中国地质, 2003,30(1):105-112.
Sun Zhongjun, Ren Tianxiang, Xiang Yunchuan. Regional geochemical prediction of the minerogenic series in the eastern section of the Gangdise Mountains, Tibet [J]. Geology in China, 2003, 30(1):105-112(in Chinese with English abstract).
- [3] 潘桂棠,丁俊,姚冬生,等. 青藏高原及邻区地质图(1:1 500 000)说明书[M]. 成都:成都地图出版社,2004.
Pang Guitang, Ding Jun, Yao Dongsheng, et al. The Manual of Geology Map (1:1 500 000)Tibetan Plateau and its Neighbour Area [M]. Chengdu:Chengdu Map Press, 2004 (in Chinese with English abstract).
- [4] 杜光树,姚鹏,等. 喷流成因矽卡岩与成矿—以西藏甲马铜多金属矿床为例[M]. 成都:四川科学技术出版社,1998.
Du Guangshu, Yao Peng, et al. Eruptive skarn and Metallogenic—An Example from Jiama Copper Polymetallic Ore Deposit, Tibet [M]. Chengdu:Sichuan Science and Technology Press, 1998 (in Chinese with English abstract).
- [5] 姚鹏,王全海,李金高. 西藏甲马—驱龙矿集区成矿远景 [J]. 中国地质, 2002,29(2):197-202.
Yao Peng, Wang Quanhai, Li Jingao. Ore and ore resource prospects of the Jiama—Qulong ore concentration area, Tibet [J]. Geology in China, 2002,29(2):(in Chinese with English abstract).
- [6] 芮宗瑶,陆彦,李光明,等. 西藏斑岩铜矿的前景展望[J]. 中国地

- 质, 2003,30(3):302-308.
- Rui Zongyao, Lu Yan, Li Guangming, et al. Looking forward to the prospects of porphyry copper deposits in Tibet [J]. *Geology in China*,2003,30(3):302-308(in Chinese with English abstract).
- [7] 侯增谦, 钟大赉, 邓万明. 青藏高原东缘斑岩铜钼金成矿带的构造模式 [J]. *中国地质*, 2004,31(1):1-14.
- Hou Zengqian, Zhong Dalai, Deng Wanming. A tectonic model for porphyry copper -molybdenum -gold metallogenic belts on the eastern margin of the Qinghai Tibet Plateau [J]. *Geology in China*, 2004,31(1):1-14(in Chinese with English abstract).
- [8] 刘振声, 王洁民. 青藏高原南部花岗岩地质地球化学 [M]. 成都: 四川科学技术出版社,1994
- Liu Zhensheng, Wang Jieming. The Geochemistry of Granite in the Southern of Tibetan Plateau [M]. Chengdu:Sichuan Science and Technology Press, 1994(in Chinese with English abstract).
- [9] 邱家骧. 岩浆岩岩石学[M]. 北京:地质出版社,1985
- Qiu Jiajun. Magma Petrology [M]. Beijing:Geological Publishing House,1985(in Chinese).

Geological characteristics of the Leqingla iron deposit, Tibet, and their prospecting significance

FAN Wen-yu, GAO Da-fa, ZHANG Lin-kui, ZHU Hua-ping

(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China)

Abstract: The paper discusses the geological settings, geological characteristics, metallogenic mechanism and ore prospects of the Leqingla iron deposit. The Leqingla iron deposit is located in the northern ore belt of the eastern segment of the Gangdise arc orogen and the orebodies mainly occur in the stratiform shape and are controlled by carbonate rock formations and interformational fracture zones. The host rocks are mainly skarn and skarnized limestone. The ore types are simple, dominated by magnetite ore. The enrichment of the mineralization is closely related to the early Himalayan Jubuzhari granodiorite, and the deposit is of skarn type. The potential resources of the Leqingla iron deposit is huge and there are ore prospects of the same type of iron deposit in the surrounding areas.

Key words: Leqingla iron deposit; geological characteristics; genesis of deposit; resource potential; Tibet

About the first author: FAN Wen-yu, male, born in 1962, senior geologist, engaging in ore prospecting and scientific research; E-mail: cdfwenyu@cgs.gov.cn.