

文章编号: 1009-3850(2004)04-0059-07

西藏林周县勒青拉铅锌矿床矿田构造特征

李建忠^{1,2}, 王高明², 高大发², 李生²

(1. 成都理工大学 地球科学院, 四川 成都 610059; 2. 成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082)

摘要: 通过 1:5000 矿区地质填图、5500m³的山地工程揭露和物化探工作, 基本查明了勒青拉铅锌矿床的控矿构造。经研究认为, 勒青拉铅锌矿床不同于日本火山岩型黑矿, 也不同于在冈底斯成矿带上形成于下二叠世与拉张背景弧火山岩有关的铜、铅、锌金属矿床。它与火山活动没有关系, 而与燕山期花岗岩闪长岩的侵入有关。野外地质和物化探工作表明, 矿化受东西向断层控制, 铅锌矿体一般分布于东西向断裂的下盘, 严格受近东西向断裂控制。

关键词: 勒青拉; 铅锌矿; 矿田构造; 西藏

中图分类号: P613

文献标识码: A

勒青拉铅锌矿床位于冈底斯岩浆弧(图1), 在2002年立项踏勘时, 曾被认为可能是黑矿(位于冈底斯岩浆弧, 具有块状硫化物和火山物质), 具有较大的找矿潜力。据研究认为, 在中白垩世, 特提斯洋向北俯冲, 形成了冈底斯岩浆弧。冈底斯岩浆弧主要由中-新生代中酸性侵入岩和火山岩组成, 其岩浆活动时间主要集中在120~20Ma之间^[1]。在14~13.5Ma以前, 该地区发生东西向伸展作用, 形成了横切拉萨地体的南北向正断层系(地堑裂谷)^[2,3]。中新世的斑岩侵位事件发生在碰撞后地壳伸展环境。含矿斑岩侵入冈底斯花岗岩基以及二叠纪-古近纪地层中, 沿正断层和地堑盆地呈南北向串珠状分布, 空间上受横跨拉萨地体的张性构造系统控制^[4]。近来研究认为, 它可能是与拉张背景弧火山岩有关的铜、铅、锌金属矿床, 矿床形成于下二叠世火山弧发育过程中的弧间裂谷盆地环境^[5]。然而经过笔者2003年的工作, 认为它不具备黑矿的一些基本特征, 可能与拉张背景的弧火山岩无关, 它的形成可能与燕山期的花岗岩闪长岩和东西向构造有关。笔者拟从矿田构造的角度探讨勒青拉铅锌矿区的特

征, 以便指导下一阶段的找矿勘探工作。

1 地质背景

1.1 地层

区内地层分区主要属冈底斯-念青唐古拉地层区拉萨-察隅地层分区(图1)。研究区及邻区出露的主要地层为石炭系、二叠系、三叠系及新生界, 以古近系最为发育。在羊八井附近出露前震旦系念青唐古拉群, 为冈瓦纳大陆边缘海的沉积增生带, 在前震旦纪一早古生代早期经泛非构造事件的动热变质作用而成为冈瓦纳结晶基底的一部分; 石炭纪一早二叠世则为古特提斯活动边缘海, 沉积了下石炭统诺错组和下二叠统洛巴堆组, 基本构成一个完整的层序。二叠系分布于工作区勒青拉一带, 以下二叠统洛巴堆组为主。洛巴堆组由3个碳酸盐岩/陆源碎屑岩的大型沉积旋回组成。单个沉积旋回中碳酸盐岩(依据其沉积厚度和规模、岩相特征判断)属浅海台地相沉积, 单套碳酸盐岩沉积序列都具有向上逐渐变厚、变浅的加积特征, 其下部都发育厚度不等的薄层灰岩夹钙质板岩, 上部则为中厚-巨厚层状

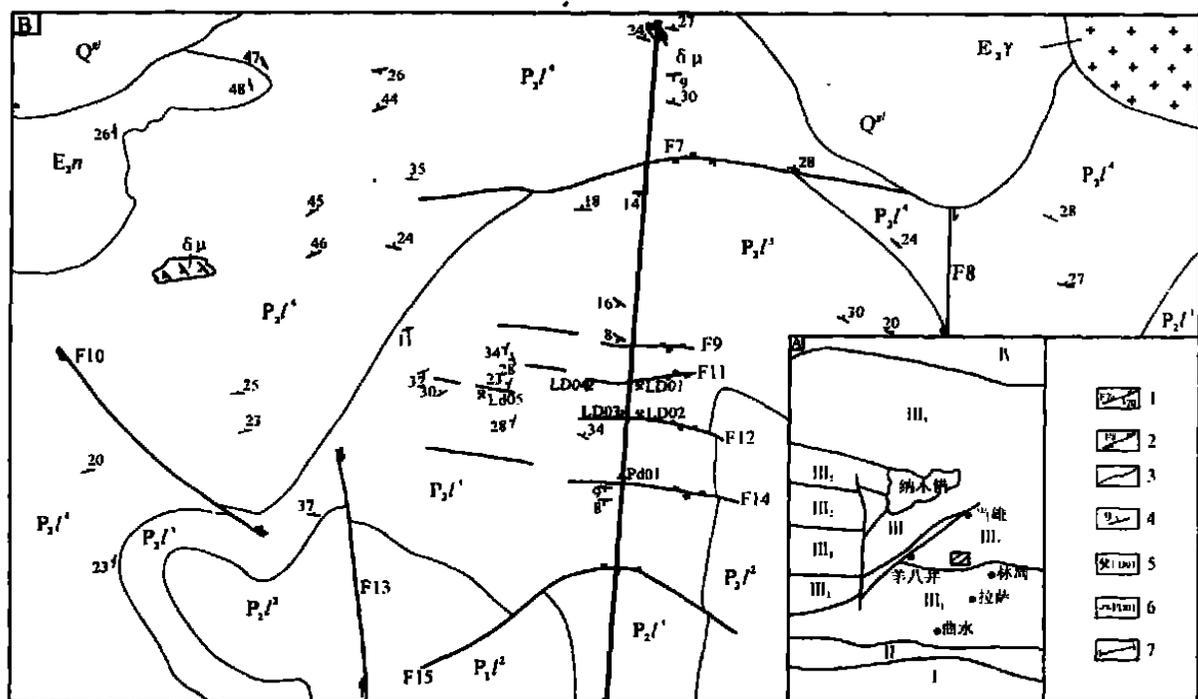


图1 林周县勒青拉铅锌矿区地质图(B)及大地构造位置略图(A)

Q^d . 第四系冰碛物; E_2n . 始新统年波组; P_3m^2 . 上二叠统蒙拉组第二段; P_3m^1 . 蒙拉组第一段; P_2l . 二叠统洛巴堆组; δ^d . 闪长玢岩; $E_2\gamma$. 古近纪花岗岩。1. 逆断层产状及编号; 2. 平移断层及编号; 3. 地层界线; 4. 地层产状; 5. 老硐及编号; 6. 平硐及编号; 7. 图2位置。I. 喜马拉雅岩片; II. 雅鲁藏布江结合带; III. 冈底斯-念青唐古拉岩片; III₁. 冈底斯陆缘弧; III₂. 念青唐古拉弧背断隆; III₃. 冈底斯北弧后盆地; IV. 班公湖-怒江结合带

Fig. 1 Geological map (B) and tectonic setting (A) of the Leqingla lead-zinc deposit, Lhunzhub, Xizang

Q^d = Quaternary glacial deposits; E_2n = Eocene Nianbo Formation; P_3m^2 = second member of the Upper Permian Mengla Formation; P_3m^1 = first member of the Upper Permian Mengla Formation; P_2l = Middle Permian Luobadui Formation; δ^d = dioritic porphyrite; $E_2\gamma$ = Eogene granite. 1= thrust fault and its number; 2= strike-slip fault and its number; 3= stratigraphic boundary; 4= stratigraphic modes of occurrence; 5= old workings and its number; 6= adit and its number; 7= location of Fig. 2. I = Himalayan slab; II = Yarlung Zangbo suture zone; III= Gangdise-Nyainqentanglha slab; III₁= Gangdise epicontinental arc; III₂= Nyainqentanglha retro-arc fault uplift; III₃= Northern Gangdise back-arc basin; IV= Bangong-Nuijiang suture zone

的结晶灰岩或大理岩; 而陆源碎屑岩中变砂岩中可见大型的斜层理构造且常见成分成熟度高的石英砂岩, 为滨岸相(浅海相)沉积, 但大套层状的砂泥韵律层中可见到粒序层(鲍马序列)等浊流形成的典型沉积构造, 其背景应为较深水的陆棚斜坡及盆地环境。

1.2 地质构造

研究区大地构造位于念青唐古拉弧背断隆构造带的南缘, 主体由下石炭统诺错组和下二叠统洛巴堆组构成。研究区主要为洛巴堆组, 其构造形变以近东西向的逆冲推覆、走滑、伸展和开阔褶皱为主要特征, 并受晚期北东向和北西向构造的切割(图1)。燕山期的岩浆作用与勒青拉铅锌矿区的成矿带来了丰富的矿质(矿源)、热液和热源。在该构造带上, 主

要发育有东西向、北西向和北东向3组断裂构造。其中东西向组断裂构造是南侧的分区断裂(嘎贡杠断裂)的次级断裂, 均为逆冲断层, 由北向南逆冲。北西向组断裂在工作区出露两条, 控矿含矿不明显, 但从区域来看, 其具有控矿的作用。而北东向组断裂(区内不发育)似乎与北西向组断裂具有共扼性质。这两组断裂均具有走滑性质。

2 矿区地质

2.1 地层

矿区出露有下二叠统洛巴堆组、始新统年波组以及第四系(图1、图2)。洛巴堆组(P_2l)分为4个岩性段。第一段(P_2l^1)为深灰色中一厚层状灰岩,

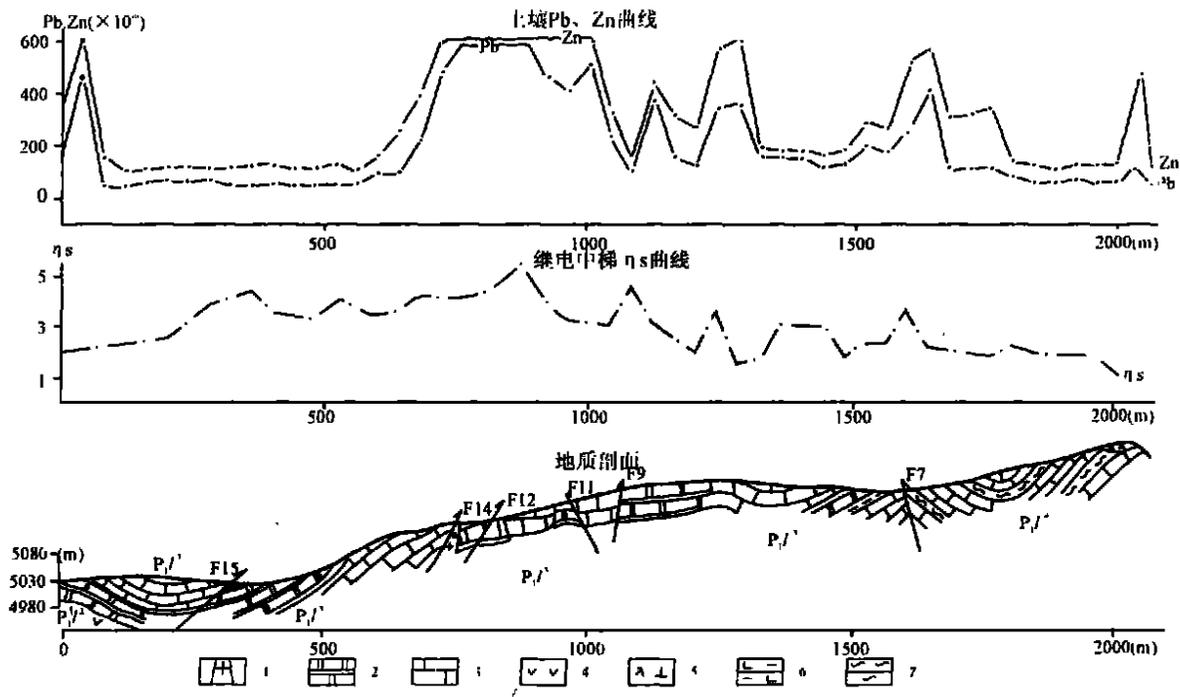


图2 林周县勒青拉铅锌矿区0号勘探线地质、物探及化探剖面示意图

1. 花岗细晶岩; 2. 夕卡岩; 3. 灰岩; 4. 安山岩; 5. 闪长玢岩; 6. 钙质泥岩; 7. 板岩。P₂l. 洛巴堆组; P₃m¹. 蒙拉组第一段; P₃m². 蒙拉组第二段; F₇. 逆断层及编号

Fig. 2 Geological, geophysical and geochemical sections through the 0 exploratory profile of the Leqingla lead-zinc deposit, Lhunzhub

1= granitic aplite; 2= skarn; 3= limestone; 4= andesite; 5= dioritic porphyrite; 6= calcareous mudstone; 7= slate. P₂l= Middle Permian Luobadui Formation; P₃m¹= first member of the Upper Permian Mengla Formation; P₃m²= second member of the Upper Permian Mengla Formation; F₇= thrust fault and its number

夹砂含筴化石, 厚度大于300m; 第二段 (P₁l²) 为灰绿色安山岩, 夹灰绿色安山质凝灰岩、安山质火山角砾岩和深灰色薄—中层状灰岩透镜体, 厚78.29m; 第三段 (P₁l³) 为深灰色薄—中层状结晶灰岩、灰绿色黄绿色夕卡岩, 夹铅锌矿体、深灰色钙质板岩和生物碎屑灰岩; 在矿区西部该段灰岩不发育, 碎屑岩较发育, 显示水体西浅东深, 西部为滨海相, 东部为陆棚相, 可见丰富的蜓和腕足类化石, 厚219.52m; 第四段 (P₁l⁴) 为深灰色钙质板岩、砂板岩, 夹灰绿色安山质火山岩屑砂岩、灰绿色砾岩、砂岩、泥岩、灰岩透镜体, 产羊齿类植物化石, 厚大于164.3m。年波组 (E₂n) 主要岩性为一套紫红色、紫灰色层流纹质熔结凝灰岩夹沉火山角砾岩及凝灰质砾岩, 局部夹长石岩屑砂岩。区内年波组以角度不整合覆于洛巴堆组之上。第四系分布于区内山间断陷盆地中, 皆为陆相沉积, 成因类型有残坡积、冲洪积、冰川、冰缘沉积、风成及泥石流等重力沉积, 主要由泥砂、砾石、岩石碎块等组成。

矿区赋矿地层为下二叠统洛巴堆组第三段。该段地层在矿区西部较薄, 东部则较厚。总体上, 灰岩在矿区西部较薄, 往东部则有增厚的趋势。

2.2 岩浆岩

矿区北部发育有燕山期花岗闪长岩。岩体南部有明显的星点状铅锌矿化。矿区中部有灰白色花岗细晶岩脉顺东西向断层发育 (图2), 局部呈席状顺层侵入洛巴堆组第三段灰岩中, 花岗细晶岩的围岩有明显的铅锌矿化和夕卡岩化, 显示它与铅锌矿化和夕卡岩化有一定的因果关系。

2.3 变质作用

矿区变质作用主要有动力变质和热液变质两种类型。动力变质作用形成碎裂岩和碎粉岩以及断层泥, 主要沿着近东西向的断裂带 (如F9、F11、F12) 分布。热液变质作用可能与花岗闪长岩和花岗细晶岩脉的侵入有关, 在矿区存在着强烈的夕卡岩化。夕卡岩化沿着近东西向的断裂进行, 尤其在断层下盘靠近断裂带的附近很强烈, 主要有黄绿色夕卡岩化、

灰绿色夕卡岩化,灰绿色夕卡岩含矿性较好。此外还有角岩化。

3 矿田构造

矿田构造是矿田范围内控制相关矿床的形成、改造和分布的构造要素及其总和^[6]。构造不仅控制矿床形成,同时它在很大程度上也影响着矿床的破坏与保存^[7]。矿体的形态、产状常常由构造(断裂、褶曲、节理和岩性等)控制。研究区断裂总体上比较发育,可分为4组。第一组走向为近东西向,倾角 $45^{\circ}\sim 70^{\circ}$,倾向北或向南,具有等间距、斜列分布的特征,断裂带上常发育板岩、碎裂岩、碎粉岩和断层泥,有的还与花岗细晶岩侵入有关(控岩构造)(图2),发育摩擦镜面、阶步和擦痕以及牵引褶皱(图3)。近东西向断裂有明显的夕卡岩化、铅锌矿化、褐铁矿化、绿泥石化和绿帘石化。断盘两侧的夕卡岩化和铅锌矿化不对称,下盘要比上盘发育得多,上盘基本没有或很少有矿化和夕卡岩化。矿体位于断层下盘(如图1中老硐LD03和LD05所采的两个主要矿体,以及图3、4、5)。第二组走向为近南北向,断层倾角和断层带未直接观测到,未看到明显的夕卡岩化和铅锌矿化。从切割地层的情况来看,应具有右旋走滑剪切断层的特点。第三组和第四组为一对共轭剪切断层,与矿化和夕卡岩化以及角岩化关系不密切。

3.1 成矿前构造和成矿期构造

成矿期前构造和成矿期构造主要是东西向断裂构造(断层F9、F11、F12、F14、F15)(图1,表1)。

断层F9走向NWW,倾向NNE,倾角 51° ,走向长度450m。断裂带内片理化发育,发育板岩、石英脉和方解石脉、碎裂岩和断层泥。断层南北盘均为洛巴堆组第三段,主要为灰岩,下盘有矿化和夕卡岩化。

断层F11走向NWW,倾向NNE,倾角 83° ,走向长度200m。断裂带内片理化发育,发育板岩、石英脉和方解石脉、碎裂岩和断层泥片理化(图2 LD01坑口素描),有强烈的绿泥石化、绿帘石化和硅化以及强烈的褐铁矿化。断层北盘产状 $278^{\circ}\angle 14^{\circ}$,为洛巴堆组第三段,主要为灰岩,未见明显的夕卡岩化和铅锌矿化;南盘产状 $324^{\circ}\angle 40^{\circ}$,也为洛巴堆组第三段,但夕卡岩化和铅锌矿化强烈。南盘(即下盘)包括矿体有明显牵引(图2),显示为正断层;断层面擦痕产状 $85^{\circ}\angle 3^{\circ}$,显示成矿后有右旋扭动。一断层F12走向NWW,倾向NNE,倾角 58° 。断裂带宽达50余米,夹有强烈夕卡岩化、大理岩化和硅化的岩块,沿着破裂面有一定程度的铅锌矿化和褐铁矿化;带内片理化发育,发育板岩、石英脉和方解石脉、碎裂岩和断层泥;断层南北盘均为洛巴堆组第三段,主要为灰岩。断层北盘靠断层带一侧有强烈的铅锌矿化(距老硐LD03硐口约10m处有一主矿体)、夕

表1 林周勒青拉铅锌矿区断层一览表

Table 1 The fault features in the Leqingla lead-zinc deposit, Lhunzhub

断层编号	走向	倾向	倾角	长度(米)	结构面特征	与矿化关系	与夕卡岩化的关系
F7	近EW	N	陡	1300	片理化,发育板岩、石英脉的方解石脉	不密切	不密切
F8	SN	W	陡	250	断层角砾岩发育	不密切	不密切
F9	NWW	NNE	51°	450	片理化,改良板岩、石英脉和方解石脉、碎裂岩和断层泥	不密切	不密切
F10	NW	NNE	70°	800		不密切	不密切
F11	NWW	NNE	陡	200	片理化,改良板岩、石英脉和方解石脉、碎裂岩和断层泥	密切	密切
F12	NW	NNE	58°	700	片理化,发育板岩、石英脉和方解石脉、碎裂岩和断层泥	密切	密切
F13	NW	?	陡	330	发育断层泥	不密切	不密切
F14	NWW	S?	陡		片理化,改良板岩、石英脉和方解脉、碎裂岩和断层泥 有花岗细晶岩脉侵入	密切	密切
F15	EW	S	陡		片理化,改良板岩、石英脉和方解石脉、		

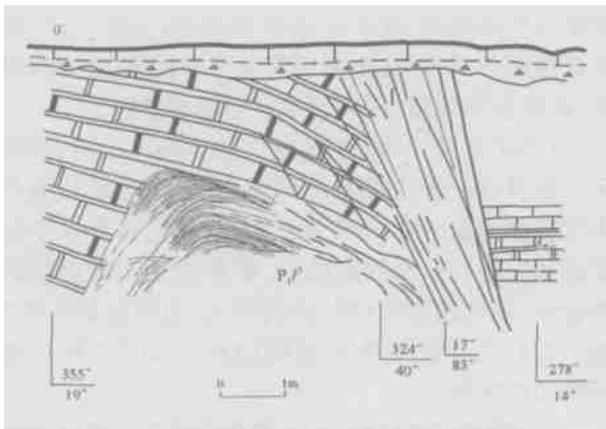


图3 Ld01 坑口素描

Fig. 3 Sketch of the mouth of the Ld01 old workings

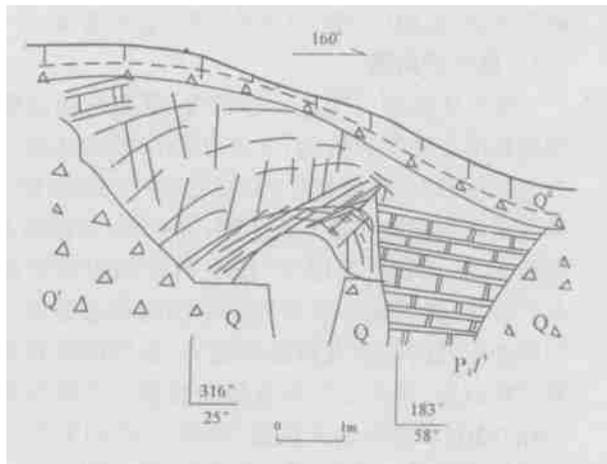


图5 Ld05 硐口素描

Fig. 5 Sketch of the mouth of the Ld05 old workings

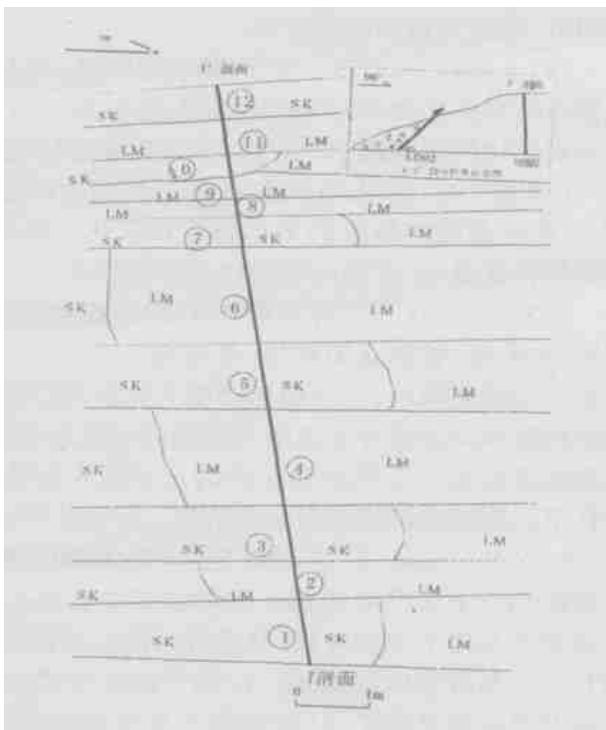


图4 Ld02 老硐北侧矿化夕卡岩实测剖面图

SK. 矿化夕卡岩; LM. 灰岩。①. 剖面分层编号; \: 剖面位置

Fig. 4 Measured section of mineralized skarns on the northern flank of the Ld02 old workings

SK = mineralized skarns; LM = limestone; ① = bed number; \: = section location

卡岩化、大理岩化和硅化以及绿泥石化、绿帘石化(图4)。

断层 F14 走向NW, 倾向SSW, 倾角61°。断裂带宽达数十米, 夹有强烈夕卡岩化和硅化以及绿泥石化、绿帘石化岩块, 沿着破裂面有一定程度的铅锌矿化和褐铁矿化; 带内片理化发育, 发育板岩、石英脉和方解石脉、碎裂岩和断层泥; 断层南北盘均

为洛巴堆组第三段, 主要为灰岩。沿断层带有花岗细晶岩侵入(图2), 总体上呈树枝状, 局部顺层侵入, 呈席状。

以前, 几乎所有的人都把它认为是石英砂岩, 这一次经笔者野外仔细观察和室内镜下薄片鉴定, 首次认定它是花岗细晶岩。它的围岩有强烈的铅锌矿化、夕卡岩化、大理岩化和硅化。这些特征显示它是控岩控矿构造。

东西向断裂构造的结构面特点是断面大都较陡, 发育断层泥, 具压扭性断裂的特点。在成矿时, 它们大多重新活动(除断层F15有微弱的夕卡岩化外), 发生强烈的铅锌矿化和夕卡岩化, 但矿化和交代作用基本发生在下盘, 而在上盘基本不发育。这些特点说明东西向断裂在成矿时断裂面处于紧闭或遮挡的环境, 致使成矿时地下深处的上升含矿热液无法穿过断层面, 致使它们的上盘很少夕卡岩化和矿化, 表明它们是逆断层。

东西向含矿构造所控制的矿体形态总体上成锯齿状(图4), 局部有东西向断裂和层间滑动形成的褶皱虚脱空间最易形成富矿矿体(图1中的老硐LD03、LD05)。这些褶皱常常为短轴背斜, 影响范围: 东西向长仅仅30m左右, 南北向宽20~30m, 高仅数米, 使富矿矿体呈锅盖状, 储量可达5000吨。富矿矿体矿石主要为块状, 脉状者偶尔可见; 产状与围岩基本一致(289°∠12°); 主要含锌, Pb+Zn品位可达60%以上。在富矿矿体边部可见星点状、侵染状矿石。东西向含矿断裂的下盘可明显见到矿化沿北东向、北西向和近南北向裂隙(节理)进行, 矿化以星点状、侵染状为主, 块状矿石常常是二组裂隙(节理)的交叉部位。东西向含矿构造所形成的锯齿状矿体

除与褶皱、裂隙(节理)有关外,还与岩性有关。

3.2 成矿后构造

研究区成矿后构造十分发育,既有东西向断裂构造和南北向断裂构造,又有北西向断裂构造。东西向断层F11下盘铅锌矿体被明显牵引变形(图2),显示东西向构造在原来成矿期(前)构造的基础上又重新活动。同时,断层F7没有明显的铅锌矿化和夕卡岩化,说明又有新形成的东西向构造形成。新形成的东西向构造发育的碎裂岩、张性网状石英脉和方解石脉,显示它们具有张扭性质。北西向构造(断层F10)和近南北向构造(断层F8和F13)没有明显的蚀变和铅锌矿化,显示它们是成矿后构造。

综上所述,林周勒青拉铅锌矿区的控矿构造清楚,主要是成矿期(成矿期前)的东西向断裂及其派生构造,以及层间滑动形成的虚脱空间,尤其以成矿期(成矿期前)的东西向断裂和层间滑动形成的虚脱空间二者配合最好(如图1中,老硐LD03、LD05)。它的成矿后构造对矿床的改造和破坏作用很小,基本可以不予考虑。

4 构造地球化学

研究区断裂构造十分发育。在成矿时,无论是成矿期前构造还是成矿期构造,按照非平衡态热力学的原理,由于压力差、温度差和溶液的浓度差等原因,要和外界产生能量和物质的不断交换。这个交换过程就是从非平衡态到新的平衡态的有序化自组织过程。在勒青拉铅锌矿区,成矿期(成矿期前)的东西向断裂及其派生构造,以及层间滑动形成的虚脱空间,尤其以成矿期(成矿期前)的东西向断裂和层间滑动形成的虚脱空间二者配合最好(图5)的地方,也就是既有配矿通道又有容矿空间的构造部位,它们的温压差和浓度差都最大,含矿热液很容易在此淀积成矿,并夕卡岩化。从图2可见,凡是东西向断裂构造发育的地方,物探化探基本反映较好,铅锌矿化和夕卡岩化发育在断层的下盘靠近断层一侧,而断层带本身并不含矿。这一方面说明成矿时断层带本身能量高,不易成矿;另一方面也说明东西向断层在成矿时可能是逆断层。它形成的断层泥在成矿时成为遮挡层,才能阻挡上升的含矿流体,使矿化和夕卡岩化在下盘发生,而在上盘基本不发生。

5 讨论和结语

(1)该矿床赋矿地层为下二叠统洛巴堆组第三段,主要是一套深灰色薄—中层状灰岩。该段地层

在矿区西部较薄,在矿区东部则较厚;总体上,灰岩在矿区西部较薄,往东部则有增厚的趋势;蚀变则相反,矿区西部较强,往东部则有减弱的趋势。

(2)矿化的分布总体总近东西向带状分布,矿体无一例外地产于二叠系上部灰岩层位中,矿体与夕卡岩或夕卡岩化灰岩的分布密切相关,主要集中在矿区西段约1km长的地段内,矿体沿近东西向断裂带分布,受该组断裂(带)的制约,已知的重要矿体2处。它们位于矿区西段老硐LD03、LD05中被已经开采了的矿体。

(3)物源成果显示,矿区激电异常(η_s)呈北西西(近东西)向带状展布,与上述矿化带的分布相一致,说明推测的深部“可能”的矿化地质体的展布与地表的相近,受近东西向断裂控制。

(4)土壤异常以Pb、Zn元素最为明显,其分布规律与已知矿化体和近东西向断裂展布布一致,是浅表矿化体的直观展示,也受近东西向断裂控制。

(5)据上述,矿化和夕卡岩化受东西向断层控制,主要沿东西向断层的下盘锯齿状矿化。控矿和断裂带特征显示,东西向断裂存在多期活动。

(6)前人^[5]认为勒青拉铅锌矿是与弧火山作用有关的铜、铅、锌多金属矿床,笔者则认为它不同于日本火山岩型黑矿,与火山活动没有关系,而与燕山期特提斯洋向北俯冲形成的日喀则弧前盆地和冈底斯岩浆弧以及与之相应的花岗闪长岩侵入有关^[1]。矿区下二叠统洛巴堆组虽然发育第二段安山质玄武岩、流纹岩的“双峰式”岩石组合,但是,已知的铜多金属矿化产于洛巴堆组第三段的碳酸盐岩地层中,矿体形态总体上成锯齿状,并受近东西向断裂控制,而且下二叠统洛巴堆组第二段的安山质玄武岩、流纹岩并没有明显的矿化(即使有也是在东西向的断层带上)。另外,上述的物化探结果,矿区北部发育有明显的星点状铅锌矿化的燕山期花岗闪长岩,以及矿区中部灰白色花岗细晶岩脉的围岩有明显的铅锌矿化和夕卡岩化,说明矿化与早二叠世安山质玄武岩喷发无关,不是黑矿,而与燕山期花岗闪长岩活动、东西向断裂有关。

本文参加野外和室内工作的还有汪文忠、范文玉,在此致谢!

参考文献:

- [1] HARRISON T M, YIN AN, GROVE M et al. The Zedong Window: A record of superposed Tertiary convergence in south-

- eastern Tibet [J]. *Journal of Geophysical Research*, 2000, 105 (B8): 19211—19230.
- [2] COLEMAN M, HODGES K. Evidence for Qing-Tibet Plateau uplift before 14 Ma ago from a new minimum age for east-west extension [J]. *Nature*, 1995, 374(6733): 49—52.
- [3] BLISNIUK P M, HACKER B R, GLODNY J et al. Normal faulting in central Tibet since at least 13.5 Myr ago [J]. *Nature*, 2001, 412(6847): 628—632.
- [4] 侯增谦, 曲晓明, 王淑贤, 等. 西藏高原冈底斯斑岩铜矿带辉钼矿 Re-Os 年龄: 成矿作用时限与动力学背景应用[J]. *中国科学(D 辑)*, 2003, 33(7): 609—618.
- [5] 李光明, 潘桂棠, 王高明, 等. 西藏冈底斯成矿带矿产资源远景评价与展望[J]. *成都理工大学学报(自然科学版)*, 2004, 21(1): 22—27.
- [6] 吴淦国. 矿田构造与成矿预测[J]. *地质力学学报*, 1998, 4(2): 1—4.
- [7] 翟裕生. 区域构造、地球化学与成矿[J]. *地质调查与研究*, 2003, 26(1): 1—7.

The orefield structures of the Leqingla lead-zinc deposit in Lhunzhub, Xizang

LI Jian-zhong^{1,2}, WANG Gao-ming², GAO Da-fa², LI Sheng²

(1. *Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China*; 2. *Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China*)

Abstract: The orefield structures of the Leqingla lead-zinc deposit in Lhunzhub, Xizang are examined on the basis of 1:50 000 Geological Map and geological engineering, geophysical and geochemical prospecting. Unlike the volcanic-type kuroko deposit, the Leqingla lead-zinc deposit is believed to be associated with not volcanic activity but the emplacement of granodiorites. The mineralization is generally constrained by the EW-trending faults; the lead-zinc ores commonly appear on the footwall of the faults.

Key words: Leqingla; lead-zinc deposit; orefield structure; Xizang

(上接第 45 页)

The formation and evolution of the Mega ancient lake in the middle part of the Gangdise Mountain Ranges, Xizang

LI Jian-bing^{1,2}, JIANG Yuan-sheng^{1,2}, ZHU Shi-hua², ZHANG Kuan-zhong²

(1. *Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China*; 2. *Sichuan Institute of Geological Survey, Chengdu 610213, Sichuan, China*)

Abstract: The Mega Basin is a typical intermountain fault basin constained by the faulting around the basin. The study of the Mega ancient lake shows that the formation, development and collapse of the lake are closely related to those of the Mega Basin. The faulting, northern and southern differential uplifting, palaeoclimatic changes and fluvial erosion from the Holocene onwards resulted in the evolution of the basin according to the evolutionary path of river-swamp-river-swamp-lake-swamp-lake-river. The Mega ancient lake has a total thickness of sediments of 20.5 m and an average depositional rate of more than 2.81 mm/a, which are much higher than those of the middle Pleistocene Lanong Lake in the same area. This implies that for the Mega Basin, the subsidence rates during the Holocene are much higher than those during the middle Pleistocene.

Key words: Mega Basin; ancient lake; formation and evolution; Xizang