# 大兴安岭南东段龙头山银铅锌多金属矿床 成矿地质特征与远景评价

李德亭1, 刘红涛2, 袁怀雨1

(1. 北京科技大学 土木与环境工程学院,北京 100083;

2. 中国科学院 地质与地球物理研究所矿产资源研究重点实验室,北京 100029)

摘 要: 文章阐述了龙头山银铅锌多金属矿床的地质特征,初步确定了矿床的成矿期与成矿阶 段、蚀变作用与蚀变分带,以及控矿构造系统与空间变化等;通过合理的探矿工程并借助于先进的 地球物理探测手段,基本探明了 、 号矿带内矿体的空间产出形态、规模和产状,大致查明了矿 石的类型、结构构造以及矿化特征,并合理地圈定了矿体;通过综合取样分析,估算并预测了远景 资源储量。

关键词: 矿床地质特征;矿体赋存规律;成矿远景评价;龙头山矿区;大兴安岭 中图分类号: P612; P618.4 文献标识码: A 文章编号: 100 -- 1412(2005) 04 0269-07

龙头山矿区位于内蒙古自治区阿鲁科尔沁旗双 胜镇下双井村,最初的地质调查工作始于 1957年, 包含矿区范围的区域性地质工作有1:20万和1:5 万区域地质图及文字报告并作了小比例尺区域物化 探测量,此后就陷于停顿。因此总体上本地区区域 地质工作程度较低,矿产调查方面更是如此。有关 龙头山矿床的文字记载,仅见于《昭乌达盟矿产志》 和《阿鲁科尔沁旗矿产志》,二者仅作"铁锰矿点"的 简单描述,除此之外再无任何具体地质资料和信息。 近几年当地村民对龙头山矿点进行过近地表氧化矿 的小规模民采,地表留有露天采坑。

1 区域地质概况

1.1 地层

区内出露的地层有二叠系下统大石寨组, 侏罗 系中统新民组和上统满克头鄂博组、玛尼吐组及第 四系松散堆积<sup>[1-4]</sup>。

二叠系下统大石寨组:大石寨组是龙头山矿床 的容矿围岩,区域上呈 NE 向带状展布,总厚度大于 2000 m,分上下两段。下段在矿区以西的前乌兰哈 达一带零星出露,厚度大于 700 m,总体呈 NE 向带 状展布。岩石组合为海相中性、中基性火山岩系,主 要岩性为灰绿色安山岩、安山玄武岩及浅灰绿色安 山质凝灰岩、角砾凝灰岩。在矿区以北的范家屯和 石匠山燕山期中粒钾长花岗岩的外接触带形成角岩 化带。上段在双井、兴隆地、龙头山一带都有出露, 厚度大于 1 300 m。其下部主要为深灰-灰白色中酸 性火山碎屑岩、火山碎屑熔岩夹砂板岩;中部为灰绿 色、黄绿色碱性玄武岩及灰绿色安山质凝灰岩,夹有 灰绿色砂板岩;上部主要出露在龙头山和双井一带, 为灰黑色、灰绿色英安岩、安山岩、流纹质晶屑凝灰 岩、深灰色斑点状砂板岩和灰色含生物碎屑的鲕状 灰岩。

侏罗系中统新民组:由中性酸性火山碎屑岩、角砾熔岩和流纹岩等构成,常见岩性为灰紫色、灰色熔结凝灰岩、英安岩、页岩、层凝灰岩和煤线等。火山岩的围岩普遍蚀变,主要发育绢云母化、绿帘石化和绿泥石化。该组是本地区的一个重要的含煤地层。

侏罗统上统满克头鄂博组:通常角度不整合于 下二叠统大石寨组之上,其岩性主要为流纹质晶屑 凝灰岩、熔结凝灰岩、流纹质角砾凝灰岩、英安岩、英 安质凝灰岩和英安质熔结凝灰岩。

收稿日期: 2004-12-14

基金项目:中国科学院知识创新工程重要方向项目"大兴安岭典型矿床建模、成矿规律研究及资源远景预测"(KZCX3-SW-138)资助。 作者简介:李德亭(1968),男,山东沂南人,高级工程师,硕士,现为北京科技大学在读博士研究生,主要从事地质找矿与科研工作。

侏罗系上统玛尼吐组:岩性组合为灰、灰白、灰 黑色中性火山碎屑岩、火山熔岩夹中酸性火山碎屑 岩,常见岩石为安山岩、安山质角砾熔岩、英安质凝 灰熔岩等。本组火山活动以喷溢相的安山岩、英安 岩为主要特征。

第四系:主要为上更新统和全新统,前者主要分 布于山间谷地与山前地带,岩性主要为亚砂土和砂 砾碎石层;后者主要分布于河流阶地,为灰褐色亚砂 土、砂砾层等。

就目前的区域矿产资料分析,大兴安岭地区的 绝大多数多金属矿床与下二叠统大石寨组有密切的 关系。

1.2 区域构造

本地区可分为两个大的构造层:下部为海西构 造层,上部为燕山构造层。下构造层以大石寨组海 相火山岩、火山碎屑岩和碳酸盐建造为代表,总体为 NE 走向,发育轴向 NE 的复式背斜构造,龙头山一 扁扁山一带应为该复式背斜的东南翼。复式背斜的 西北翼应位于巴林左旗姜家湾一白音敖包一带。上 构造层以侏罗系陆相碎屑岩和火山岩为代表,它角 度不整合于下构造层之上,产状与分布受燕山期火 山岩盆地的控制,也发育轻微的褶皱作用。

本区一级断裂构造总体上成 NE 向和 NW 向, EW 向者可能主要受下构造层的基底构造控制, 而 NE 向者则是在继承基底断裂的基础上受到了燕山 期 NE 向构造的改造, 控矿断裂构造系统主要为 SEE 向和近 EW 向, 它们可能属于低序次的断裂矿 化系统。

本区早二叠世的岩浆活动均受 NE 向断裂构造 的控制, 而侏罗系岩浆活动则受 NE 向和 NW 向断 裂交叉部位的控制。与这些岩浆活动有关的多金属 矿产的形成, 同时也与区域性构造存在密切的时空 关系。

1.3 岩浆岩

本地区侵入岩类的侵位时代主要有两期:

海西晚期(早二叠世):岩性为辉绿岩和细粒辉 长岩,岩石普遍发育绿泥石化,侵入于大石寨组。在 龙头山一带可见到燕山期石英斑岩、花岗斑岩及闪 长玢岩脉侵入于大石寨组上段地层。岩石成墨绿 色,辉绿结构,块状构造。主要矿物为拉长石 (60%)、普通辉石(15%~28%),次生绿泥石(20% ~25%),副矿物为磷灰石和帘石类矿物。富钠贫 钾,属于钙碱系列岩石。

燕山中晚期:主要岩石类型有细粒闪长岩、中细

粒花岗闪长岩、中细粒钾长花岗岩和细粒斑状钾长花岗岩等。细粒闪长岩呈灰黑色,半自形粒状结构, 主要矿物斜长石(70%)、角闪石(10%)、辉石(5%)、 黑云母(3%)和石英(4%),副矿物为磁铁矿、磷灰 石、石榴子石和锆石等。中细粒花岗闪长岩呈灰白 色,半自形粒状结构,块状构造,主要矿物斜长石 (57%)、石英(29%)、钾长石(12%)、黑云母(2%), 副矿物主要为磁铁矿、锆石、榍石等,属铝过饱和的 钙碱性岩石系列。中细粒钾长花岗岩呈肉红色,半 自形粒状结构,块状构造,主要造岩矿物为钾长石 (48%)、斜长石(23%)、石英(26%)、黑云母(1%), 副矿物为磁铁矿、钛铁矿、锆石等。

除上述呈岩株状产出的侵入岩外,本地区还发 育大量的燕山期脉岩,常见的脉岩有花岗斑岩、石英 斑岩、霏细岩、细晶岩、闪长玢岩、辉绿玢岩等。在龙 头山矿区东部有石英斑岩和闪长玢岩发育。

## 2 矿床地质特征

#### 2.1 矿区地层

主要为二叠统大石寨组的上部,岩性为青灰色 安山-英安质角砾凝灰岩和火山角砾岩、灰黑色青磐 岩化安山岩、杂色(青灰-灰紫色)碎裂状火山角砾 岩、青灰色斑点状英安岩、流纹质晶屑凝灰岩、灰青 色凝灰质粉砂岩、灰色土黄色砂板岩-凝灰质泥页 岩、深灰色斑点状砂板岩、含生物碎屑厚层结晶灰 岩 泥灰岩 白色大理岩等。

2.2 矿区岩浆岩

燕山晚期侵入岩多呈岩株或岩脉产出,有中细 粒花岗闪长岩和细粒斑状钾长花岗岩。矿区北部是 钾长花岗岩,呈肉红色,似斑状结构,块状构造,斑晶 为斜长石、钾长石和石英。

2.3 矿带分布与基本特征

2.3.1 号矿带分布特征

根据目前探槽、坑道和民采坑揭露的情况,矿区 内发育 2 个规模较大的矿带,走向 290°~300°。 号矿 带位于矿区东部,号矿带位于矿区西部(图1)。

在 号矿带中部约 250 m 的走向长度内,已有 几乎连续分布的近地表(深度 3~15 m)的民采矿坑 (7个)和深达 30~80 m 的探矿小井(5个);我们又 在该矿带的甚低频(VLF)异常(图 3)的南北延长带 上的 10 线、15 线、45 线和 50 线开挖了 4条探槽。 所有前人采矿坑和目前清理的探矿竖井内均见到矿





带(宽 17~28 m)和工业矿体(7~18 m);新挖的 4 条 探槽中.除 50线探槽因道路原因未达探矿目的外(仅 见到下盘蚀变带),其余3条探槽均见到矿带(12~26 m) 和矿体(8~14m)。各类样品(刻槽和打块样等)的 采集与分析(包括 Ag, Pb, Zn, Cu, Au, Mn) 显示, 矿石 的成矿元素主要为 Ag, Pb, Zn, 局部地段含有可综合 利用的 Au 和 Cu。对工程揭露的矿带剖面观察表明 (图2), 矿带在0~80 m的深度范围内产状较陡(倾角 > 70°), 主要 S 倾( 局部 N 倾), 这种产状特征与 EH 4 测深影像基本一致,因而可以确认,I号矿带的 VLF 和EH4 异常与实际矿带在空间上(走向与延深)具有 良好的对应性,只是异常宽度大于实际矿带。从35 线EH4 剖面图可知(图 4), 号矿带在 0~250 m(设地 表为 0 m) 的深度内总体上近于直立, 但 250 m 以下产 状发生变化,在不同矿段倾向可能有所不同,在倾向 上总体表现为舒缓波状; 东部 10, 35 和 45 线 EH4 剖 面在电性结构上十分相似。

号矿带目前的走向控制长度约350 m,宽10~25 m;产状190°~200°∠65°~75°;矿带的近地表部分普 遍发育坚硬的钙化壳和蜂窝状淋滤层构成的强氧化 带,其厚度一般为0.5~0.8 m。其下开始出现灰黑 色、褐黑色、土黄色和杂色的蚀变碎裂岩,其原岩难以 辨别,但从局部蚀变较弱的地方可以隐约看到白色斑 点状变长石碎斑,因而推测其原岩可能为安山质英安 质火山凝灰岩或火山岩。 号矿带的上盘近矿围岩为 青灰色、绿色、灰紫色和灰白色含角砾(隐约可见角砾 轮廓)的安山质凝灰岩和安山岩;由于受到蚀变和碎 裂岩化的影响,这些下盘近矿围岩易于破碎。 号矿带



1. 控制矿体
 2. 破碎蚀变岩带
 3. 探矿井及穿脉
 4. 灰岩及大理岩
 5. 岩性界线
 6. 大石寨组火山岩

的下盘围岩在中部(20~35 线)为白色结晶灰岩或大 理岩,两端为蚀变的火山碎屑岩和杂色土黄色砂板 岩。 号矿带整体均发育矿化,矿带中部 7~12 m为可 采的主矿体。矿带在30 与35 线之间被一条成矿后走 滑横断层切过,使 号矿带的东南段南移 10~15 m。 矿带的南延45 线(此处矿带宽约13.5 m)以东无工程 控制,但地球物理扫面结果显示,它应向东继续延伸 并进入龙头山村。 号矿带在10线以西被农田覆盖, 但矿带的甚低频异常向西至少再延伸250 m,矿带的 总长度应超过650 m。



(数字表示测线距离,单位:m)

Fig. 3 Sketch plane of VLF electro-magnetic measurement in Longtoushan area

#### 2.3.2 号矿带分布特征

号矿带是完全依据甚低频(VLF)地球物理扫 面而发现的新矿带(图3),出露于矿区西部下双井村 南侧小山包上。在异常检查早期进行地质踏勘时. 我们就发现了异常所在地段的山丘上,发育了龙头 山东部 号矿带特有的地表找矿标志: 灰白色钙结 壳+ 棕黑色蜂窝状淋滤带。在部署 EH4 测深的同 时,在20,25,30和35线开挖长探槽揭露,在这4条 探槽中均见到宽大的矿化蚀变带(17~25m)和工业 矿体,尤其是 TC25(25 线探槽)的刻槽样品中出现  $w(Ag) = 1 474 \times 10^{-6}, w(Pb) = 11\%, w(Zn) =$ 0.27%的高品位分析结果,该样品属于半氧化矿石。 由于探槽开挖深度多数未穿透矿体的近地表蜂窝状 淋滤带,甚至局部未把灰白色钙结壳挖透,使得探槽 中样品品位变化较大(这种情况在东部的探槽中同 样存在)。为了了解 号矿带的浅深部变化,又在25 线上打了一个深 16 m 的浅井(图 1).并施工了 46 m 的穿脉。穿脉中主要是强烈氧化的灰黄色、褐黄色 矿化蚀变岩,在南沿 28~29 m 处见到半氧化的原生 铅锌矿石(w(Pb+Zn)>4.7%,w(Ag)>110× 10<sup>-6</sup>)。穿脉工程的南北两端均未穿透矿带,但已经 见到 3 条 3~ 15 m 不等厚度的矿化体,因而 号矿 带整体宽度应大于46m。

EH4 测量结果证明 号矿带表现为中低阻带, 这 也与 号矿带相似。矿带包含在一个宽大的低阻带之 中, 在垂向上可以一直延续到 800 m 以下, 十分稳定; 地表出露的走向长度约 200 m, 宽度 17~25 m, 两端延 伸部分被农田覆盖。在垂向上总体表现为近直立状, 电性结构清晰稳定, 不同测线的 EH4 测深影像具有 良好的可比性, 矿带位于过渡带之中, 这种剖面结构 特点暗示矿化带可能发育在岩性对比强烈的过渡部 位。探槽和浅井揭露也表明, 矿带倾角较陡(>80), 产状 190°~200°  $\angle$  75°~80°, 其地质特征与 号矿带基 本一致。在地表亦见到 20~ 40 cm 坚 硬的白色 灰白色的钙壳,钙壳之下为 灰黑色 棕褐色的蜂窝状淋滤层(厚度 0.5~0.8 m)。与 号矿带不同的是, 号矿带的上盘(SW 盘)为火山碎屑岩和 结晶灰岩,下盘(NE 盘)为凝灰岩和蚀 变斑状安山岩。矿带的岩矿石主要由 以下几种岩性构成:碎裂的褐铁矿化斑 点状安山凝灰岩、灰黄色强褐铁矿化硅 化蚀变岩、亮黄色、褐黄色含铅黄-方铅 矿化蚀变岩。根据 VLF 扫面结果,号

矿带向西和向东具有较大的延伸, 总长度应超过 500 m。



图 4 龙头山 号矿带 35 线 EH4 电阻率测深断面图 Fig. 4 Electro-magnetic detected depth section along 35 line in No. 1 ore belt

#### 2.4 矿石结构构造与主要矿物组成

2.4.1 矿石构造与结构

从氧化带半氧化带的揭露情况, 矿石构造主要 由蜂窝状、碎裂角砾状构造、致密块状构造和浸染 状构造。蜂窝状构造主要见于氧化带近地表部分, 矿石呈灰褐色褐黄色, 矿石一般品位不高, 属于近 地表淋滤带矿石。碎裂角砾状构造可见于蜂窝状 矿石之下的氧化带和半原生带, 其角砾和碎裂岩块 与胶结物成分基本一致, 均为灰黑色 灰褐色的碳酸 盐化及硅化褐铁矿化的蚀变岩(矿石), 这种矿石 w(Ag) 一般 3×10<sup>-6</sup>~120×10<sup>-6</sup>, w(Pb, Zn)均< 2%, 但偶尔出现 w(Au) > 1.5×<sup>-6</sup>的分析结果。致

273

密块状构造主要见于氧化带的下部和半氧化带,为 灰黑色致密块状,矿石的密度较大。 $w(Ag) = 50 \times 10^{-6} \sim 700 \times 10^{-6}, w(Pb) = 1\% \sim 20\%, w(Zn) = 0.3\% \sim 2\%, 品位都很高, 是矿区内的一种重要的矿$ 石类型。浸染状构造可分为稠密浸染状构造和稀疏浸染状构造,主要见于原生矿带和半氧化带。金属矿物呈浸染状分布于脉石矿物之中,与块状矿石呈 $过渡关系;矿石中<math>w(Ag) = 50 \times 10^{-6} \sim 1400 \times 10^{-6}, w(Pb) = 5\% \sim 25\%, w(Zn) = 1\% \sim 2\%, 是矿$ 区内重要的矿石类型。

常见的矿石结构有自形、半自形晶粒结构、包含结构、交代熔蚀结构和固溶体出溶结构等。

2.4.2 矿石矿物和脉石矿物

矿石矿物:方铅矿、辉银矿、深红银矿、闪锌矿、 黄铁矿、黄铜矿、褐铁矿、赤铁矿、软锰矿等。

脉石矿物:石英、方解石、铁白云石、锰菱铁矿、 菱铁矿、绢云母和粘土矿物(高岭土、蒙脱石等)。

2.5 成矿期与成矿阶段

龙头山矿床半氧化矿石和原生矿石可初步划分 为热液成矿期和表生期。

表生期形成的氧化带深度一般为 25~ 30 m,其 产物自地表向下呈现清晰的垂向分带: 灰白色坚 硬钙质壳(含有硅质和粘土矿物),是因强透水性对 深部物质的抽吸与近地表化学沉淀的结果; 固结 炉渣状多孔强淋滤带; 灰黑色斑杂状块状氧化矿 石(次生富集带); 半氧化矿石; 原生矿石。

热液成矿期可分为 3 个成矿阶段: 黄铁矿石 英-(锰) 菱铁矿阶段: 主要以细粒的黄铁矿(毒砂)为 主,有稀疏细粒方铅矿和黄铜矿,脉石矿物主要为石 英、绿泥石和菱铁矿,矿化较弱,为早期矿化; 石 英-硫化物阶段: 以中粗粒方铅矿为主,还有少量闪 锌矿、磁黄铁矿、银黝铜矿、辉银矿和黄铜矿等,脉石 矿物主要为石英和菱铁矿,为主要矿化阶段; 硫化 物-硫盐阶段: 以粗粒的方铅矿为主,可见其交代早 期方铅矿和黄铁矿,也形成一些含银硫盐矿物,如深 红银矿、火硫锑银矿、银黝铜矿等。脉石矿物主要为 石英、玉髓和菱铁矿等。

#### 2.6 蚀变作用与蚀变分带

龙头山银多金属矿床围岩蚀变类型主要有硅化、 绢云母化、碳酸盐化(组成的矿物为菱铁矿、锰菱铁 矿、铁白云石和方解石)、黄铁矿化、青磐岩化与褐铁 矿化等。围岩蚀变分带比较明显,自矿体向两侧依次 表现为 硅化黄铁矿化碳酸盐化, 硅化绢云母化 黄铁矿化碳酸盐化, 青磐岩化碳酸盐化。其中,前 两个带主要发育在矿体与紧邻矿体的部位;而后一个 带则发育在矿化带外侧,属于远矿围岩蚀变。

## 3 控矿构造系统与空间变化

#### 3.1 控矿构造系统的性质

龙头山银多金属矿床主要受两种构造要素控 制: 岩性地层与褶皱系统:矿化带主要赋存于大石 寨组火山岩火山碎屑岩之中,矿带东段的下盘(北 盘)和西段的上盘(南盘)均可见到具有标志层意义 的含生物碎屑的中厚层灰岩。由于东段南盘和西段 北盘分别为河道松散堆积和农田覆盖无法直接观 察,因而推测矿化带极有可能受矿区尺度的背斜(或 向斜)的控制,且局限于蚀变的中性凝灰岩之中,因 而在广义上认为本矿床具有层控性。 张剪性断 裂:具体到矿带本身,其构成主要为矿化的碎裂岩和 构造角砾岩,矿带内部发育不同方向的次级裂隙,将 主矿化构造系统切割为大小不等的构造块体,块体 内部发生碎裂或角砾岩化。尽管矿带的原生矿化部 位工程揭露有限,但可以初步认定矿带的上下边界 为碎裂岩化带,边界断裂不十分明显。

3.2 矿化带的空间变化

现已控制的两条主矿带: 号(矿区中东部)和 矿化带(矿区西部)及一条规模较小的次要矿化带 (矿区东部的推测矿化带)在地表均呈线状展布,且 走向上微具舒缓波状。, 号矿化带近于平行,由 于农田和第四系的覆盖,因而二者的相互关系只能 根据地球物理扫面与测深剖面加以推测,可能属于 下列两种情形之一: 两条矿化带呈左阶侧列分布;

两条矿带原为一个统一的整体,但受到成矿后断 层的错断,被分割为两段。究竟属于上述哪一种情 形,有待今后深入勘探予以查明。

从 VLF 和 EH4 测深剖面结果分析, 、 号矿 带在地表至 550~ 600 m 的深度范围内延伸十分稳 定,其总体呈陡倾斜(倾角大于 7*°*)脉状体赋存。

3.3 矿体的形态与变化

据民采坑、探槽、探井和穿脉揭露,结合工程中 矿石品位的分析结果,确认 号和 号矿化带内均 赋存1条主矿体和2~3条次要矿体,主矿体位于矿 化带的中部偏上盘的部位呈厚层状或脉状产出,局 部出现强烈加厚现象(如 号矿带25~30线之间与

号 20 线、35 线附近,这 3 处的矿体厚度大于 15 m)。通常情况下,矿体的真厚度变化在 4~ 12 m

间。 号矿带的主矿体平均厚度大于 8 m, 号矿 带的主矿体厚度大于 7 m。由于本次勘查工作的基 本目标是控制矿床的宏观规模及其变化,因而有限 的工程揭露只能大致确定矿体在空间上的产出状 态,至于矿体在深部的形态变化特征,需要今后进一 步的勘探工作验证。

### 4 矿床资源远景评价

矿体内矿石品位的变化趋势十分明显: 氧化 带最浅部淋滤带蜂窝状矿石的 Ag, Pb, Zn 品位都不 稳定,均低于半氧化矿石(Pb 和 Zn 尤甚)。 淋滤 带之下的棕黑色粉状或角砾状氧化矿石的 Ag, Pb, Zn 品位高于蜂窝状矿石,但 Pb, Zn 的品位一般很低。 半氧化矿石(肉眼可见到少量方铅矿和闪锌 矿)的 Ag, Pb, Zn 品位相对较为稳定, $w(Ag) - \thetab$ >  $500 \times 10^{-6}$ , Pb 和 Zn 的品位分别为 1% ~ 11% 和 2% ~ 19%。因此,半氧化带和原生矿带的 Ag, Pb, Zn 品位要高于氧化带, Ag 的品位应大于 300 ×  $10^{-6}$ , Pb+ Zn 的品位应大于 5%。通过综合分析矿 体地质特征和各种地质样品品位,估算资源量时我 们采用氧化带和半氧化带样品的分析结果(表1)。 虽然这样做较为保守,但尊重已有的分析数据更具 有严肃性和技术参考价值。

表1 矿体综合地质特征表

Га	ble	e 1	, r	Гhе	integrated	geol	logical	c c	haracters of	fore	bo dies
----	-----	-----	-----	-----	------------	------	---------	-----	--------------	------	---------

矿带	长度(m)	厚度(m)	<b>深度</b> (m)	$w(\mathrm{Ag})$ / %	$w(\mathrm{Pb})/\%$	$w({ m Zn})$ / %
号矿带	800	7	450	236.3	1.9	3.6
号矿带	400	8	450	357.0	2.2	1.35
矿床平均品位				279.0	1.99	2.81

表 2 矿床预测资源量一览表

 $Table\ 2 \quad T\ he\ fo\ resource$ 

 矿带	矿石体重	矿石量(t)	Ag(t)	Pb(t)	Zn(t)
号矿带	2.8	7056000	1667. 33	134064	254016
号矿带	2. 8	4032000	1439. 42	88704	54432
合计		11088000	3106.76	222768	308448

该矿床的潜在资源量(银3106.76t,铅222768 t,锌308448t)(表2)显示出大型银铅锌多金属矿床 的前景规模,建议尽快对本矿床进行详细的地质勘 探与商业开发,使资源优势转化为经济优势,为地方 的经济发展做出贡献。 列及成矿地球化学特征[J]. 矿物岩石地球化学通报, 2000, 19 (4): 305-309.

- [2] 刘建明,张锐,张庆洲.大兴安岭地区的区域成矿特征[J].地学前缘,2004,11(1):269-277.
- [3] 郝立波,段国正,李殿超,等.大兴安岭东南缘中酸性浅成侵入 体地质地球化学特征与铜矿化[J].地质找矿论丛,2001,16 (1):19-24.
- [4] 李德亭, 刘建明, 袁怀雨. 关于建立大兴安岭 固体矿产资源基地 的探讨[J]. 中国矿业, 2004, 13(7): 1-4.

#### 参考文献:

[1] 吕志成,段国正,刘丛强,等.大兴安岭地区银矿床类型、成矿系

THE GEOLOGICAL ORE-FORMING FEATURE AND RESOURCE ESTIMATION OF THE SILVER POLYMETALIC

## DEPOSIT IN SOUTHEAST PART OF DA HINGGAN LING AREA LI De ting<sup>1</sup>, LIU Hong tao<sup>2</sup>, YUAN Huai yu<sup>1</sup>

Civil and Environmental Engineering School, University of Science & Technology, Beijing 100083, China;
 Institute of Geology and Geophysics of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029, China)

Abstract: This paper studied the geological features of Longtoushan deposit for the first time, and determined the principal metallogenic events and ore forming series, alteration zoning, the ore-control struetures system and its space change. With the elaborate technology of geophysical exploration and prospect engineering we examined the mineralizing belts and promising section and confirmed ore body distribution, size and configuration in space. We recognized the ore types, their structures and texture, made sure the ore bodies' boundary, and estimated perspective resources depending on the integrated chemical analysis. Key words: Deposit geological features; ore body occurrance pattern; prospective resource evaluation; Longtoushan hill; Da Hinggan Ling area

#### (上接第263页)

## METALLOGENIC CHARCTERISTICS OF CARLIN TYPE GOLD DEPOSITS AND PROSPECTING GUIDE IN QINLING REGION

#### TU Hua<del>i</del> kui

(No. 214 Giological party of CNNC, Chenggu 723200, China)

**Abstract:** Au deposits occur in the low-grade metamorphic areas in Qinling region. Ductile-brittle shear zones and large fratural zones control distribution of the Au deposits. Their geological characteristics are similar to those of Carlin Au deposits in USA and they are named Carlin like Au deposits. Two Au ore belts are recognized in Qinling region, i. e. the south belt and north belt. Ore marks and ore searching directions are pointed out on the basis of summing up the metallogenic characteristics of medium-large size Au deposits in the two belts.

Key words: Carling type gold deposits; metallogenic feature; ore-searching direction; Qinling region

#### (上接第268页)

# THE ARSENOPYRITE TYPOMORPHIC CHARACTERISTICS AND AU OCCURRENCE IN NITANCHONG GOLD DEPOSIT

## SUN Ji mao, LI Guo yin, JING Ting shan, BAO Zhen xiang, BAO Jue min

(245 Brigade of Hunan Bureau of Nonferrous Metal Geology and Exploration, Jishou 416007, China)

**Abstract:** Nitanchong gold deposit was mainly controlled by nearly EW trending brittle ductile shear zone. It is not only the typical representive, but also the economic gold deposit in Longwangjiang Sb, As, Au metallogenic belt. This paper briefy explained the metallogenic geological characteristic and Au occurrence. The gold-bearing mineral are discussed. It is considered that invisible gold mainly occurred in arse-nopyrite as nanometer micro-size native gold.

**Key words:** Nitanchong gold deposit; geological character; arsenopyrite; typomorphic characteriestics; nanometer Au; Hunan province