

福建行洛坑钨矿典型实物标本采集与保管意义初探

孔令湖, 张苏江, 韩 健

(国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201)

摘 要: 行洛坑斑岩型黑白钨(钼)矿位于福建省宁化县, 矿床规模属特大型, 累计探明储量(WO_3) 30.43 万 t, 并伴生有钼锡铋及铌钽铯钷等多种有益元素。中国地质调查局实物资料中心在福建行洛坑钨矿的 6 个采样点采集了 10 块典型系列标本, 同时采集了一块大型钨矿石标本, 并收集了相关的成果资料。本文在介绍行洛坑钨矿成矿地质背景、矿床成因的基础上, 通过不同岩性标本的采集, 总结了典型实物标本采集的方法, 并对其在实物地质资料中的保管意义进行了初探。

关键词: 斑岩型钨矿; 成矿地质特征; 实物地质资料; 典型实物标本

中图分类号: P612 文献标识码: A 文章编号: 1004-4051(2015)S1-0161-04

A preliminary study on the typical specimen collection and preservation of Xingluokeng tungsten deposit, Fujian province

KONG Ling-Hu, ZHANG Su-Jiang, HAN Jian

(Cores and Samples Centre of Land and Resources, China Geological Survey, Sanhe 065201, China)

Abstract: The Xingluokeng porphyry tungsten deposit is a large scale deposit located in Ninghua Fujian Province, whose total proven reserves (WO_3) are 30.43 million ton. It Associated Mo, Sn, Bi, Nb, Ta, Li, Rb and other beneficial elements rubidium. Cores and samples centre of CGS collected 10 blocks of typical series of specimens and a large-scale tungsten ore samples on 6 sampling points of Fujian Xingluokeng tungsten deposit, and also collected other relevant materials. Based on the geological background and genesis of mineralization, and through collecting the specimen of different rock, this paper summarizes the methods of collection of typical specimens and discusses the preservation significance of the specimen.

Key words: porphyry tungsten deposit; metallogenic geological characteristics; physical geological data; typical physical specimen

实物地质资料包括钻孔岩芯、标本、光薄片、岩屑及副样等。目前, 国家馆藏机构对典型矿床实物地质资料的筛选采集以代表性钻孔岩芯为主, 少量收藏标本、光薄片等。然而, 国家馆藏机构容量有限, 相对于钻孔岩芯而言, 系列标本具有数量少、体积小、可大量系统直观展示典型矿床各个成矿部位地质信息的优势。本文以福建行洛坑钨矿床采集到的 12 块系列标本与 1 块观赏性大矿石标本为例, 总结典型矿床标本采集方法、采集成果及保管意义, 对其他不同矿种不同类型矿床系列标本的采集技术方法有一定的借鉴与参考意义。

收稿日期: 2015-04-10

作者简介: 孔令湖(1971—), 男, 本科, 工程师, 资源勘查工程专业, 主要从事实物地质资料采集和管理。

1 成矿地质特征

1.1 成矿地质背景

行洛坑钨矿大地构造位置处于华南加里东褶皱系东端闽西北加里东隆起区(闽西-赣南)边缘。区内出露地层主要为含钨丰度高的震旦系-寒武系浅变质岩, 次为上泥盆统-下二叠统和少量上白垩统-第三系; 区域内近 EW 向、NE 向断裂带较为发育; 岩浆岩主要为燕山早期花岗岩(行洛坑、国母洋等岩体), 次为加里东期花岗岩(宁化、北坑等岩体)及海西-印支期捕虏体。

1.2 地层

矿区内出露震旦系罗峰溪群石英砂岩、粉砂岩及钙质砂岩透镜体, 组成单斜构造, 附近尚见中上泥盆统。

1.3 岩浆岩

矿区出露两个含矿花岗岩(斑)岩体, 均侵入于罗

峰溪群浅变质岩中。此外,尚有花岗斑岩、安山玢岩、辉绿岩脉等产出。两个含矿岩体间距 3km,其中北岩体面积为 0.008km²,其中发育浸染状钨矿化,但尚未查明其规模;南岩体面积为 0.128km²,其上部呈全岩浸染状钨矿化,因而岩体就是工业矿体。含矿花岗岩体在平面上呈北东东向的椭圆形,地表出露长 490m,宽 300 余米,剖面上呈筒状,是燕山早期的产物。岩体中部有变质岩的顶盖残存,把岩体分隔为南北两部分,南部受强烈的同化作用,捕虏体较多,北部则未见同化现象。南部岩体主要为中细粒似斑状黑云母花岗岩,灰白色,致密块状,不等粒花岗结构,由钾长石、斜长石、石英、黑云母组成。钾长石为微斜长石,格子状双晶中有石英、斜长石、黑云母等包裹体。北部岩体主要为含红柱石钠化中粒花岗岩。钾长石为微斜条纹长石,不规则状,钠长石一般为柱粒状和小方块状,双晶发育,明显交代钾长石。岩石中具变余中粒结构,粒度比较均匀,大小 1~3mm,钠长石化较普遍。

1.4 矿体及矿石特征

矿化特征:整个岩体被白钨矿浸染,密集分布的含钨、钼石英小脉穿插其中(另有七条石英大脉)。石英细脉一般小于 1cm,早期产出者以含白钨矿、辉钼矿为主,晚期石英脉以黑钨矿为主,亦见白钨矿。矿体形态呈似三轴不等的椭球状,总长数百米,厚自数米至数百米,延深 600m 以上。整个矿体的工业品位虽然较低但分布较均匀,具有明显的“低品位大吨位”特征。其中,黑钨矿与白钨矿的含量比例大约是 1:1。黑钨矿、白钨矿主要富集在上部,辉钼矿则往深部有变富的趋势。

行洛坑钨矿体中矿石矿物有黑钨矿、白钨矿、辉钼矿、绿柱石、锡石、铁闪锌矿、黄铜矿、辉铋矿、自然铋等,脉石矿物有黑鳞云母、磷灰石、锆石、长石、萤石、方解石、石英、白云母和蒙脱石。次生矿物有褐铁矿、赤铁矿、硬锰矿、软锰矿、钨华、钼华、泡铋矿、兰铜矿、孔雀石、方解石、石膏、滑石、高岭石、绿泥石等。

1.5 成矿作用与围岩蚀变

本区成矿作用大致经历了六个阶段:①钾长石化阶段,生成浸染状的辉钼矿、黑钨矿、白钨矿,并与萤石、黑鳞云母共生。矿脉较不规则;②辉钼矿-石英细脉矿化阶段;③白钨矿-辉钼矿-石英大脉、网脉、细脉矿化阶段,是重要成矿阶段,矿脉中富含辉钼矿、白钨矿,小于 1mm 的石英脉遍及整个含矿岩体;④绿柱石-黑钨矿-长石-石英大脉、细脉矿化阶段,大量出现绿柱石,局部黑钨矿富集;⑤硫化物-碳酸盐-白钨矿-黑钨矿-石英大脉、细脉矿化阶段,裂隙

发育,黑钨矿、硫化物常见,是主要成矿阶段;⑥石英碳酸盐阶段,不具钨矿化。

随着矿化作用的发展,整个岩体不同程度地产生各类蚀变。主要有:钾长石化、云英岩化、蒙脱石-绢云母化、钠长石化、绿泥石化、石英-绢云母化和硅化等。不同类型的蚀变往往重迭复合而构成复杂的蚀变带。

1.6 矿床成因

以上特点充分说明,相对于赣南石英脉型钨矿而言,福建行洛坑钨矿属斑岩型钨矿床。

2 典型矿床实物地质资料标本(系列标本、大矿石标本)采集技术要求

标本与钻孔岩芯一样,也是非常重要的实物地质资料。与代表性钻孔岩芯相比,标本具有较好的展览和观察效果;另外,获取标本的成本较低,且更多时候可用标本代替钻孔岩芯,适用于观察及分析取样,能够最大限度地延长代表性钻孔岩芯的保存年限与服务寿命。

2.1 系列标本

系列标本以最大限度客观反映典型矿床基本地质特征、围绕主开采中断面进行系统采集为首要原则。其次,如果岩(矿)石类型、物质成分等变化较大、蚀变分带较明显的矿床,可在多个开采中断面上采集标本。

系列标本主要采集岩石标本(包括矿体主要围岩的各种类型岩石标本,矿体顶底板岩石标本,蚀变岩石,特别是与成矿有关的蚀变岩石标本,火成岩标本)、矿石标本(包括主要含矿层位矿石标本,主要矿石类型的标本,富矿品位矿石标本)及矿物标本(包括矿物晶型发育完好的矿物标本,具观赏性的矿物标本)。

每个采点的标本,应同时同地采集一式两份,一大一小,大者 20cm×15cm×10cm(岩矿鉴定用),小者 10cm×8cm×5cm(手标本展览展示用),两者标本编号相同。

2.2 观赏性大矿石标本

观赏性大矿石标本一般于矿区主采矿层内采集。所采集的观赏性大矿石标本应具有较高的矿石品位、较典型的矿石类型,整块标本应坚固完整,其内部不能存在明显的裂纹;另外,采集规格应根据矿区采场能力与条件而定(分露采与坑采),尽可能大(坑采不低于为:长×宽×高=1000mm×600mm×600mm,露天采集更大)。

3 采集成果

3.1 采集标本数量

通过对福建行洛坑钨矿的成矿地质背景与矿床

地质特征进行系统分析后,根据矿区内不同岩石类型、矿石类型、蚀变分带等地质特征进行标本采集,本次共计采集典型实物标本 13 块,其中系列标本 12 块,观赏性大矿石标本 1 块。

3.2 采集标本种类

选择罗峰溪群采集变质细砂岩(围岩);在罗峰溪群采集变质含长石石英砂岩(外接触带);在蚀变带内采集燕山期黑云母花岗岩、斑状黑云母花岗岩(内接触带);在主矿体不同部位采集钨矿石标本(矿体);在主矿体上采集观赏性大矿石标本。

3.3 采集标本类型

行洛坑钨矿床含钨量从围岩-外接触带-接触带-内接触带-矿体渐变(表 1、图 1),结合典型矿床实物标本采集技术要求,在该矿区共计采集系列标本 12

块,观赏性大矿石标本 1 块(7 个采集点)。采集标本类型如下:围岩(变质细砂岩, B1-1、B1-2);外接触带(硅化变质细砂岩, B2-1、B2-2);接触带(变质细砂岩和岩体均可见, B3-1、B3-2);内接触带(似斑状花岗岩, B4-1、B4-2);矿体(斑岩型钨矿体, B5-1、B5-2, 矿区钨矿主要矿床类型;石英脉型钨矿体, B6-1、B6-2)。观赏性大矿石标本(露天采集,规格较大,同时包含了斑岩型钨矿和石英大脉型两种矿床类型)。

3.4 收集相关资料

采集典型矿床实物标本时,应注意收集与实物标本密切相关的成果资料、原始资料及影像资料。这些资料充分说明实物的来源与地质特征,反映矿区成矿地质条件。主要包括系列标本与观赏性大矿石标本的采样位置图(将各标本的采集地点标于矿

表 1 行洛坑典型系列标本与大标本地质特征一览表

序号	典型标本岩性	典型标本名称	编号	典型标本地质特征
①	围岩	变质细砂岩	XLK (B1-1、B1-2)	变质细砂岩;取于矿体围岩,岩石呈深灰色,具变余细砂状结构,变余层状构造,主要由细砂屑和泥质组成,细砂屑为石英和少量长石,呈次棱角状,含量约 90%,胶结物为泥质。
②	外接触带	硅化变质细砂岩	XLK (B2-1、B2-2)	硅化变质细砂岩;取于外接触带,岩石呈深灰色,具变余细砂状结构,变余层状构造,主要由细砂屑和泥质组成,细砂屑为石英和少量长石,呈次棱角状,含量约 90%,胶结物为泥质。岩石整体具硅化蚀变,局部具钨矿化。
③	接触带	变质细砂岩	XLK (B3-1、B3-2)	该标本恰好位于接触带界线,变质细砂岩和岩体均可见。
④	内接触带	似斑状花岗岩	XLK (B4-1、B4-2)	似斑状花岗岩;灰白色,似斑状花岗结构,块状构造,岩石由似斑晶和基质组成,似斑晶主要为钾长石,含量 10%~15%,粒度一般为 1~2cm,基质为中细粒粒花岗结构,块状构造,由钾长石、斜长石、石英和黑云母组成,粒度 2~4mm。该处岩石位于内接触带,普遍局硅化蚀变,岩石大部钨含量达工业品位,为低品位钨矿体
⑤	矿石	斑岩型钨矿	XLK (B5-1、B5-2)	矿石类型为斑岩型,为行洛坑钨矿的主要成因类型,岩体全岩钨含量均达到工业品位,但总体品位不高,为低品位钨矿体。岩石呈白色,似斑状花岗结构,块状构造,岩石由似斑晶和基质组成,似斑晶主要为钾长石,含量 10%~15%,粒度一般为 1~2cm,基质为中细粒粒花岗结构,块状构造,由钾长石、斜长石、石英和黑云母组成,粒度 2~4mm。
⑥	矿石	石英脉型钨矿	XLK (B6-1、B6-2)	矿石类型为石英脉型,主要采于含矿岩体的石英脉中,黑钨矿一般成团块状产于石英脉中,局部具黄铜矿化、黄铁矿化、萤石矿化等矿化蚀变。
⑦	大矿石	石英脉型 斑岩型钨矿	XLK (DBB)	矿石中钨矿化类型可分为斑岩型钨矿和石英大脉型矿体两种。矿体中 WO_3 品位多在 0.1%~0.3%之间,平均品位 0.233%。斑岩型钨矿矿石中主要有用组分为 WO_3 ,其他伴生有益组分有 Sn、Bi、Cu、BeO、Pb、Zn、S 等含量均较低,钨矿化整体上较为均匀。矿石结构主要有鳞片花岗变晶结构、斑状结构、似斑状结构等,矿石构造以浸染状构造为主,其次为块状构造、条带状构造等;石英脉型钨矿矿石中的矿物,金属矿物以黑钨矿为主,黄铁矿次之,此外有黄铜矿,白钨矿仅个别矿脉中见之;非金属矿物以石英最多,占总体积的 95%以上,次之长石、白云母、萤石、叶蜡石等;次生矿物有褐铁矿、钨华和绢云母等。绝大多数的矿脉只是由石英和黑钨矿组成。黑钨矿为铁黑色、褐色,板状、柱状晶体,具半金属光泽,性脆,晶体具破碎现象,晶体大小不一,一般 2~10cm,黑钨矿长轴方向与脉壁垂直或斜交,而多半产于脉壁附近,常聚在一起而形成放射状、团块状、条带状等。

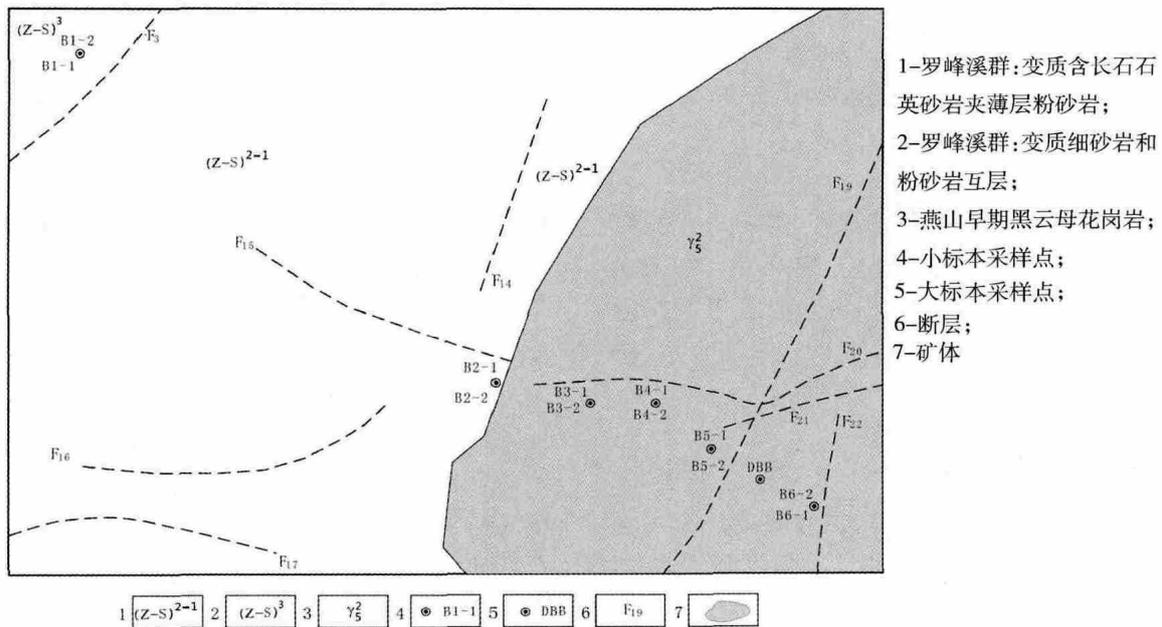


图1 行洛坑标本采样位置图

区坑道图或中断图), 采样标本编录表(每件标本应附有相应标签说明, 包括编号、名称、采样位置, 岩性描述等内容)。本次行洛坑钨矿床典型实物标本收集的资料有矿区典型实物标本采样位置图、采样标本编录表及矿区的岩矿芯、系列标本、观赏性大矿石标本照片及矿区采坑照片)。由于其他原因, 行洛坑钨矿代表性岩芯不在此次采集范围内, 有待以后将此部分重要钻孔岩芯入库国家实物地质资料馆, 与实物标本一起提供地质信息服务。

4 结论

行洛坑钨矿位于福建省清流县境内, 属特大型钨矿床, 累计探明储量(WO_3) 30.43 万 t, 并伴生可观的钼锡铋及铌钽铍钨等稀有元素。本次典型矿床实物标本的采集, 共采集 12 块系列标本和 1 块观赏性大矿石标本, 并收集相关的文本与图件资料, 每块标本采集点位准确, 描述规范, 可满足当前该区钨

矿科研需要。后期, 若条件允许, 将把该区代表性钻孔岩芯一并筛选采集, 共同为区域地质找矿服务。另外, 本次实物标本采集可以为其他典型矿床标本采集提供一定的参考, 也可以为完善典型矿床标本采集技术要求提供一定的依据。

参考文献

- [1] 张家菁, 陈郑辉, 王登红, 等. 福建行洛坑大型钨矿的地质特征、成矿时代及找矿意义[J]. 大地构造与成矿学, 2008, 32(1): 92-97.
- [2] 夏浩东, 高鹏鑫, 易锦俊. 国家级矿产实物地质资料筛选方法与采集工作流程[R]. 实物地质资料管理论文选编(3), 2014: 40-47.
- [3] 史维鑫, 刘晓文, 沈迪. 新疆阿舍勒铜锌矿矿床特征及典型实物标本采集[R]. 实物地质资料管理动态和研究(1), 2013: 14-27.