

青海省夏日哈木铜镍矿实物地质资料采集与 保管意义初探

王 楠¹, 罗晓玲², 常小娜³

(1. 国土资源实物地质资料中心, 河北 三河 065201; 2. 中国地质调查局发展研究中心, 北京 100037; 3. 郑州工业贸易学校, 河南 郑州 450007)

摘 要: 夏日哈木铜镍矿床是青海省第五地质矿产勘查院于 2011 年发现的超大型矿床, 累计新增镍资源量 111 万 t, 是全国第二大镍矿。在分析该矿床的地质背景与特征、矿床成因的基础上, 结合实物地质资料的保存状况, 中国地质调查局实物中心筛选采集了夏日哈木矿区的三个典型钻孔岩芯及一套系列标本, 这些实物地质资料将对未来东昆仑地区镍矿成矿作用及区域构造演化的研究提供重要实物依据, 为进一步地质勘查提供信息服务。

关键词: 夏日哈木铜镍矿; 实物地质资料; 采集保管

中图分类号: P62; G271 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2015)S1-0153-05

Study on the meaning of collection and preservation of cores and samples of Xiarihamu copper-nickel deposit, Qinghai province

WANG Nan¹, LUO Xiao-ling², CHANG Xiao-na³

(1. Cores and Samples Center of Land and Resources, China Geological Survey, Sanhe 065201, China;
2. Development Research Center of China Geological Survey Bureau, Beijing 100037, China;
3. Zhengzhou Trade and Industry Schools, Zhengzhou 450007, China)

Abstract: Xiarihamu copper-nickel deposit was discovered by Qinghai Geology and Mineral Exploration Institute in 2011, So far, it has become the second largest nickel deposit in China whose new nickel resources were 1.11 million tons. Based on the analysis of geological background, characteristics and genesis of the deposit, and combined with the conservation situation of physical geological data, Cores and Samples Centre of Land and Resources screened and collected 3 typical drill cores and a series of specimens of Xiarihamu copper-nickel deposit. These physical geological data can provide important physical evidence for researching on mineralization and regional tectonic evolution of nickel of east Kunlun area, and provide information service for further geological exploration.

Key words: Xiarihamu copper-nickel deposit; physical geological data; collection and conservation

夏日哈木铜镍硫化物矿床位于柴达木盆地南缘, 地处全国 21 个重点成矿区带之一的东昆仑成矿带西段, 行政区划隶属格尔木市乌图美仁乡所辖, 是东昆仑成矿带发现的首例具有一定规模的岩浆熔离型铜镍硫化物矿床(岩浆熔离型是我国主要的铜镍矿床类型, 也是世界上主要铜镍矿床类型之一)。目前, 夏日哈木矿区累计新增镍资源量 111 万 t, 达超

大型规模, 一跃成为全国第二大镍矿, 潜在经济价值 800 亿元以上, 实现了东昆仑地区及青海地质找矿矿种和类型上的重大突破^[1]。

夏日哈木铜镍矿具有“小岩体成大矿”^[2-3]的特征, 以往找矿成功的类似矿床有金川、喀拉通克、黄山等超大型镍矿床。青海东昆仑地区在过去的几十年地质勘查工作中一直未能找到镍矿, 在以前找矿资料几乎空白的情况下, 青海省地矿局第五地质矿产勘查院于 2011 年在该地区发现夏日哈木铜镍矿床, 并在不足三年的时间, 完成从异常查证、预查和详查到开始首采段勘查工作。在青海省第五地质

收稿日期: 2015-04-25

作者简介: 王楠(1989—), 女, 硕士, 助理工程师, 主要从事实物地质资料管理和矿产资源评价工作。E-mail: acqutong@163.com。

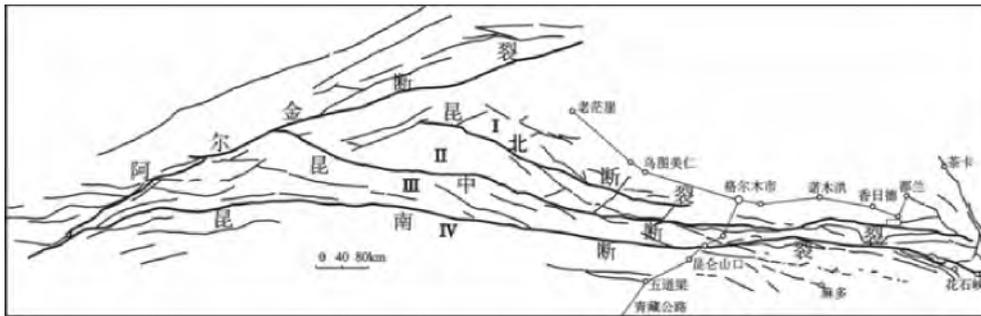
矿产勘查院相关人员的积极组织和配合下,中国地质调查局实物中心(以下简称实物中心)成功筛选采集了夏日哈木矿区的三个典型钻孔岩芯及一套系列标本,这些实物地质资料将对未来东昆仑地区镍矿成矿作用及区域构造演化的研究提供重要实物依据,为进一步地质勘查提供信息服务。

1 区域地质背景

东昆仑造山带位于青藏高原北部,柴达木盆地南缘,区内构造线总体呈近东西向展布,由北向南发育昆北、昆中和昆南3条近东西向的区域性深大断裂带^[4-5]。根据以上3条断裂带的特征,孙丰月等

(2003)将东昆仑划分为东昆北加里东弧后裂陷带、东昆中基底隆起花岗岩带、东昆南复合拼贴带及南缘的巴颜喀拉造山带^[6-7]。

夏日哈木铜镍矿床位于柴达木陆块南缘,东昆中基底隆起花岗岩带(昆中断裂带)上。区域地层出露齐全,主要有古元古代金水口岩群白沙河岩组,中奥陶—志留纪滩间山群,晚泥盆世牦牛山组,早石炭世石拐子组、大干沟组,晚三叠世鄂拉山组及广泛发育的第四纪地层。区内岩浆活动强烈,从元古宙到中生代间歇性火山喷发与岩浆侵入频繁交替,其中以晚元古代和古生代的中—酸性侵入岩为主^[8]。



I. 东昆北加里东弧后裂陷带; II. 东昆中基底隆起花岗岩带; III. 东昆南复合拼贴带; IV. 巴颜喀拉造山带

图1 东昆仑断裂带及构造分区略图(孙丰月等,2003)

2 矿区地质特征

矿区出露地层为古元古代金水口群白沙河组(Pt_1b)和第四系。白沙河岩组地层是区内的主体,出露面积约占60%,分布范围广,是寻找镍、铜等矿化的目标地层。主要岩性有黑云斜长片麻岩、云母二长片麻岩、斜长角闪岩、大理岩等。区内断裂构造发育,主要有近东西向、北西西向、北东向和北北东向四组断裂,其中近东西向和北西西向断裂规模较大、形成时间早;北东向和北北东向断裂为次级断裂,形成时间较晚。矿区岩浆活动强烈,主要有中志留—早泥盆世镁铁质—超镁铁质杂岩体和正长花岗岩、晚三叠世中酸性岩体,均侵入金水口岩群的白沙河组中,其中,镁铁—超镁铁质杂岩体形成了岩浆熔离型铜镍硫化物矿床,即夏日哈木铜镍硫化物矿床。

矿区圈出4个具有一定规模的镁铁—超镁铁质杂岩体,呈岩盆状或岩墙状侵入于古元古代金水口群白沙河组地层中,岩石类型主要为橄榄岩、辉石岩和辉长岩,4个岩体分别形成四个异常区:I号岩体(HS26号异常区)、II号岩体(HS27号异常区)、III号岩体(HS25号异常区)、IV号岩体(HS28号异常区)。

3 矿床地质特征

3.1 矿体特征

夏日哈木矿区范围内共圈出铜镍钴矿体10条,

其中M1矿体规模最大,为矿区内主矿体(HS26号异常区),占总资源量的98%以上(青海省第五地质矿产勘查院,2013)。除M1矿体出露于地表外,其余矿体均为隐伏矿体,矿体严格受镁铁—超镁铁质杂岩体的控制,呈似层状、透镜状产出。M1矿体为矿区主矿体,特征简述如下。

M1矿体形态为似层状,矿体中心厚度大、品位高,基本无夹石,从中心向东西两侧逐渐厚度变小、品位降低、夹石增多;目前已控制矿体长度1360m,最大延伸940m(15勘探线),矿体厚度一般1.85~296.26m,平均厚度为80.9m。矿体走向上从东到西具有:分支明显、厚度小、品位低→矿体完整、厚度大、品位高→矿体完整、厚度变小的趋势;矿体倾向上北侧厚度大、品位高,向南逐渐分支分叉,品位变贫。

含矿岩性主要为辉石橄榄岩和辉石岩,矿体一般上部以浸染状、团块状为主,中下部及底部多为稠密浸染状,局部为致密块状。

3.2 矿石类型及结构构造

根据硫化铜镍矿床矿石工业类型划分标准,夏日哈木铜镍钴矿石属于高镁硫化镍矿石,矿石矿物为:镍黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、少量和微量的黄铁矿、墨铜矿、紫硫镍矿,铁氧化物主要为磁铁矿、微量

钛铁矿、赤铁矿、铬铁矿。

镍:主要以硫化镍的矿物形式存在,包括镍黄铁矿、少量紫硫镍矿。

铜:主要以硫化铜的矿物形式存在,以黄铜矿、微量墨铜矿、偶见蓝铜矿。

钴:主要以氧化态存在,分散于硅酸盐矿物和硫化矿物中。

矿石结构主要有:自形-半自形粒状结构、它形粒状结构、交代结构、交代残余结构、网脉状侵染结构等等。

矿石构造主要有:带状构造、浸染状构造、星点状构造、斑杂状构造、海绵陨铁状、脉状穿插构造等等。

4 矿床成因讨论

夏日哈木铜镍矿特征与甘肃金川、吉林红旗岭、新疆坡北等我国著名岩浆熔离型铜镍硫化物矿床极为相似,其主要表现在镁铁-超镁铁质杂岩体均侵入于老变质岩中,矿体基本赋存于镁铁质-超镁铁质杂岩中,因此,具有一定分异特征的镁铁质-超镁铁质杂岩体是直接找矿对象。矿体呈透镜状、似层状。矿石具有他形粒状、半自形-自形粒状和海绵陨铁结构,块状、海绵陨铁状、浸染状、斑杂状构造。矿石矿物主要有镍黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿、磁铁矿和磁黄铁矿。这些特征表明矿床属典型的岩浆熔离型硫化物矿床。

在对夏日哈木铜镍矿床进行区域地质背景、成矿镁铁-超镁铁岩体地质特征、矿区及矿床地质特征、同位素地球化学特征、成矿时代和成矿动力学背景分析的基础上,一些专家认为夏日哈木铜镍矿床属于岩浆深部熔离-贯入型矿床^[9]。根据王秉璋(2011)对东昆仑祁漫塔格火成岩岩石构造组合的研究,早中泥盆世构造岩浆阶段为碰撞晚期(后碰撞)构造环境,整个东昆仑西段表现为持续性的伸展体制,岩浆活动特别是幔源岩浆活动极为强烈,夏日哈木铜镍矿床就是在这种岩石圈构造伸展环境下,大量幔源岩浆深部熔离和上侵贯入形成的产物^[10-12]。

5 岩芯保存现状与采集入库

5.1 岩芯保存现状

由于天气恶劣,实物地质资料采集小组未能进入矿区查看岩芯的保存状况,但据项目组相关人员告知,野外验收结束后,岩芯就近临时存放,为露天存放,岩芯整体保存状况一般。岩芯箱为木质材料,按顺序整齐码放,每个岩芯箱上孔号、回次号、序号;箱内岩芯完整,编号清晰,无顺序混乱情况。但由于

长时间的露天存放,少数木质岩芯盒变形损坏。

按照岩矿芯整理要求,青海五院夏日哈木项目组对本次工作采集的岩芯进行了清洗、整理、包装、重新装箱。将岩芯清洗完按顺序摆好,用红色油性笔补齐岩矿芯各种标记,用厚透明塑料布紧密包裹整理好的岩芯,为避免长途运输途中岩芯混乱;用塑料薄膜包装的纸质岩芯牌替代原木质岩芯牌,标识清楚。岩芯箱外侧正面标明矿区名称、孔号、箱号,侧面有孔号、孔深、回次号,岩芯箱加盖封闭。另外,建议实物地质资料保管单位在完成实物地质资料汇交工作之后,将剩余的岩芯重新清理,集中存放条件较好的岩芯库房中,为今后岩芯就近服务提供可能。

5.2 实物资料采集

5.2.1 岩芯采集

夏日哈木铜镍矿是典型的岩浆熔离型铜镍硫化物矿床,矿体基本赋存于镁铁质-超镁铁质杂岩体中,因此,根据岩芯采集的基本原则,围绕主要杂岩体 I 号岩体(HS26 号异常区),最终选定 ZK1107、ZK1302、ZK1701 等 3 个钻孔的全孔岩芯及一套系列标本作为本次工作的采集对象。

1)ZK1107 钻孔:实际孔深 326.97m,孔内岩芯主要为花岗岩、橄榄岩、橄辉岩、辉石岩、辉橄岩、辉长岩,底部见片麻岩,主要矿化为镍黄铁矿化,局部见黄铜矿化。在孔深 26.20~84.90m 见镍黄铁矿化橄榄岩,矿化发育,呈浸染状均匀分布,局部见鳞片状黄铜矿化,与镍黄铁矿共生,分布不均匀,上部和下部均为破碎蚀变带,岩石破碎强烈;95.10~163.67m,连续见矿厚度 78.57m,主要为辉橄岩、辉石岩,镍黄铁矿化呈浸染状、条带状、团块状、斑点状分布,偶见鳞片状黄铜矿化;259~279m 见镍黄铁矿化辉石岩,镍黄铁矿化呈浸染状和斑点状分布;323.07 以下见片麻岩,未见金属矿化。该钻孔控制深度较深,见矿连续,反映了岩浆熔离型成矿岩体的基本地质特征,控制了 M1 矿体深部延伸趋势,具有代表性。

2)ZK1302 钻孔:孔深 403.50m,孔内岩芯岩性主要有黑云二长片麻岩、黑云斜长片麻岩、浅粒岩、橄辉岩和辉长岩等。2.1~55.50m 为黑云二长片麻岩,未见矿化;64.50~106.32m 为黑云斜长片麻岩,未见金属矿化;134.12~229.94m、241.94~321.17m,弱镍黄铁矿化橄辉岩,见矿连续,矿化呈星点状、浸染状,局部呈团块状,不均匀分布;321.17~379.89m 为蛇纹石化橄辉岩,局部见星点状镍黄铁矿化;底部见石英岩、浅粒岩,未见金属矿

化。该钻孔是13勘探线上控制M1矿体边界的重要钻孔,见矿连续,反映了成矿岩体的基本地质特征,反映了M1矿体深部延伸趋势。

3)ZK1701钻孔:孔深410.34m,孔内岩芯岩性主要有黑云斜长片麻岩、二长片麻岩、二长花岗岩、橄榄岩、辉橄岩,底部为闪长玢岩。123.76m以上为变质岩地层,主要为黑云斜长片麻岩和二长片麻岩,花岗变晶结构,黑云母呈片状定向排列,构成片麻状构造,未见矿化;151.08~305.74m弱镍黄铁矿化辉橄岩,镍黄铁矿呈星点状、少量斑杂状;330.34~405.75m镍黄铁矿化辉橄岩,斑杂状、斑点状,底部为辉长岩。

该钻孔见M1和M2矿体,见矿连续且深度较大,反映了成矿岩体的基本地质特征,反映了M1矿体深部延伸趋势,最深见矿深度为405.75m。

5.2.2 系列标本采集

根据“采集标本要最大限度客观反映矿床基本地质特征”的原则,通过钻孔岩芯取样和地表拣块样的方法,选择主要顶底板围岩、岩脉和矿石标本,采集系列标本23块,系列标本主要特征见表1。

5.3 实物资料的整理入库

采集完毕后,青海省第五地质矿产勘查院相关人员按要求,对所采集的两个钻孔的岩芯按要求进行了清洁包装,对岩芯箱进行了适当的加固,最终采集岩芯:ZK1107钻孔326.97m;ZK1302钻孔403.50m;ZK1701钻孔410.34m;系列标本23块。以上实物地质资料已与2014年12月安全运抵国家实物地质资料中心,相关文字资料、图件也已经接收完毕。实物地质资料经验收全部符合要求,至此,青海省夏日哈木铜镍矿的实物地质资料采集工作全部结束。具体采集结果见表2。

6 结论

夏日哈木铜镍矿特征与甘肃金川、吉林红旗岭、新疆坡北等我国著名岩浆熔离型铜镍硫化物矿床极为相似,是我国近几年镍矿找矿的重大成果。该矿床在东昆仑地区的首次发现,以及对矿床特征的初步研究,进一步阐明了“小岩体成大矿”的地质事实,昭示着东昆仑成矿带此类矿床具有巨大的成矿潜力,对于进一步认识和研究东昆仑造山带地质构造演化以及铜镍矿成矿作用具有重大意义。

表1 系列标本主要特征

序号	样品编号	样品类型	采样层位	样品名称	采样位置	采样方法
1	ZK1103-b1	围岩	矿体顶板	黑云母斜长片麻岩	ZK1103;10.96m	岩芯取样
2	ZK1103-b2	含矿岩体	弱镍黄铁矿化矿体	蚀变橄榄岩	ZK1103;74.19m	岩芯取样
3	ZK1103-b3	后期就位岩体	矿体夹石	辉长岩	ZK1103;163.99m	岩芯取样
4	ZK1103-b4	矿石	镍黄铁矿化矿体	镍黄铁矿化蚀变橄榄岩	ZK1103;140.36m	岩芯取样
5	ZK1103-b5	矿石	镍黄铁矿化矿体	弱镍黄铁矿化橄辉岩	ZK1103;336.10m	岩芯取样
6	ZK203-b1	岩体	辉石岩相	辉石岩	ZK203;52.46m	岩芯取样
7	ZK909-b1	矿石	矿体橄辉岩岩相	镍黄铁矿化橄辉岩	ZK909;74.0m	岩芯取样
8	ZK909-b2	矿石	矿体橄辉岩岩相	镍黄铁矿化橄辉岩	ZK909;98.02m	岩芯取样
9	ZK107S-b1	矿石	矿体橄辉岩岩相	镍黄铁矿化橄辉岩	ZK107;108.98m	岩芯取样
10	ZK509S-b1	矿石	矿体橄辉岩岩相	镍黄铁矿化橄辉岩	ZK509S;94.6m	岩芯取样
11	ZK909-S-b1	矿石	矿体橄橄岩岩相	镍黄铁矿橄橄岩	ZK909-S;108.0	岩芯取样
12	ZK909-S-b2	岩体	不含矿辉石岩岩相	碎裂辉石岩	ZK909-S;16.9	岩芯取样
13	ZK909-S-b3	矿体围岩	矿体底板围岩	花岗岩	ZK909-S;290.62	岩芯取样
14	QHXRHM-01	矿石	地表	辉石岩	TC0E	拣块样
15	QHXRHM-02	岩脉	地表	闪长岩	TC0EW	拣块样
16	QHXRHM-03	岩脉	地表	辉长岩	TC0EW	拣块样
17	QHXRHM-04	岩脉	地表	电气石花岗岩	TC1E	拣块样
18	QHXRHM-05	矿石	地表	蚀变橄榄岩	ZK004 机台	拣块样
19	QHXRHM-06	岩脉	地表	闪长岩	HS26 号异常区	拣块样
20	QHXRHM-07	岩脉	地表	大理岩	HS26 号异常区	拣块样
21	QHXRHM-08	围岩	地表	花岗岩	HS26 号异常区	拣块样
22	QHXRHM-09	围岩	地表	花岗质片麻岩	HS26 号异常区	拣块样
23	QHXRHM-10	围岩	地表	黑云斜长片麻岩	HS26 号异常区	拣块样

表 2 实物地质资料采集情况一览

资料类别	序号	名称	数量	单位
实物资料	1	ZK1107 全孔岩芯	326.97	m
	2	ZK1302 全孔岩芯	403.50	m
	3	ZK1701 全孔岩芯	410.34	m
	4	系列标本	23	块
相关资料	1	青海省格尔木市夏日哈木铜镍矿区详查报告	1	份
	2	青海省格尔木市夏日哈木地区综合地质图(1:10000)	1	幅
	3	青海省格尔木市夏日哈木地区综合地质图(附工作部署)(1:10000)	1	幅
	4	夏日哈木铜镍矿 HS26 号异常区 M1 矿体水平投影(1:1000)	1	幅
	5	夏日哈木铜镍矿 HS26 号异常区采样平面图(1:2000)	1	幅
	6	夏日哈木铜镍矿 HS26 号异常区 11 勘探线储量估算图(1:1000)	1	幅
	7	夏日哈木铜镍矿 HS26 号异常区 13 勘探线储量估算图(1:1000)	1	幅
	8	夏日哈木铜镍矿 HS26 号异常区 17 勘探线储量估算图(1:1000)	1	幅
	9	夏日哈木铜镍矿 HS26 号异常区 ZK1107 钻孔柱状图(1:200)	1	幅
	10	夏日哈木铜镍矿 HS26 号异常区 ZK1302 钻孔柱状图(1:200)	1	幅
	11	夏日哈木铜镍矿 HS26 号异常区 ZK1701 钻孔柱状图(1:200)	1	幅
	12	夏日哈木铜镍矿 HS26 号异常区典型标本采集编录表	1	份
	13	岩芯整理照片	1	份

在青海省第五地质矿产勘查院相关人员的积极组织和配合下,本次夏日哈木铜镍矿的实物地质资料采集工作最终选择了具有代表性的 ZK1107、ZK1302 和 ZK1701 三个典型钻孔岩芯及一套系列标本。现阶段找矿勘探过程中,该矿床的研究工作仍十分薄弱,本次采集的实物地质资料,将对未来东昆仑地区镍矿成矿作用及区域构造演化的研究提供重要实物依据,同时丰富国家实物库东昆仑成矿带的实物地质资料,满足国家库库藏体系建设的要 求。

参考文献

- [1] 张海虎,王丽华.世界级超大型镍矿夏日哈木“破茧化蝶”——青海省第五地质矿产勘查院重大突破纪实[J].青海国土经略,2014(4):38-40.
- [2] 汤中立,钱壮志,姜常义,等.岩浆硫化物矿床勘查研究的趋势与小岩体成矿系统[J].地球科学与环境学报,2011,33(1):1-8.
- [3] 李世金,孙丰月,高永旺,等.小岩体成大矿理论指导与实践[J].西北地质,2012,45(4):185-191.
- [4] 黄汲清,陈国铭,陈炳蔚,等.特提斯——喜马拉雅构造域初步分析[J].地质学报,1984,58(1):1-17.
- [5] 王冠,孙丰月,李碧乐,等.东昆仑夏日哈木铜镍矿镁铁质-超镁铁质岩体岩相学、锆石 U-Pb 年代学、地球化学及其构造意义[J].地学前缘,2014,21(6):381-401.
- [6] 奥琼.青海东昆仑夏日哈木镍矿矿床地质特征及成因研究[D].长春:吉林大学,2014.
- [7] 王冠,孙丰月,李碧乐,等.东昆仑夏日哈木矿区早泥盆世正长花岗岩锆石 U-Pb 年代学、地球化学及其动力学意义[J].大地构造与成矿学,2013,37(4):686-696.
- [8] 袁万明,莫宣学,喻学惠,等.东昆仑印支期区域构造背景的花岗岩记录[J].地质论评,2000,46(2):203-211.
- [9] 汤中立,任端进.中国硫化镍矿床类型及成矿模式[J].地质学报,1987(4):350-360.
- [10] 王秉璋.祁漫塔格地质走廊域古生代-中生代火成岩岩石构造组合研究[D].北京:中国地质大学(北京),2011.
- [11] 杜玮,凌锦兰,周伟,等.东昆仑夏日哈木镍矿床地质特征与成因[J].矿床地质,2014,33(4):713-726.
- [12] 许寻会,王海岗.东昆仑开木棋河地区镍矿成矿潜力分析[J].西安科技大学学报,2014,34(4):458-461.