

新疆东天山成矿带地球化学勘查进展

周军,任燕,田江涛

(新疆维吾尔自治区地质调查院,新疆 乌鲁木齐 830000)

摘 要:2011~2016 年中国地质调查局先后在东天山成矿带部署完成 1:25 万区域化探数据更新 34 843 km²、1:5 万化探 6 200 km²,完成了部分区域化探资料可利用程度较低图幅的数据更新,实现了东天山成矿带中段 1:5 万化探的全面覆盖,不仅为矿产资源评价和基础地质研究提供了系统可靠的地球化学资料,异常查证中还发现了阿齐山大型铅锌矿、白鑫滩与路北 2 个中型铜镍矿和清白山小型铅锌矿及一批矿产信息,地球化学勘查效果显著,找矿成果丰硕,有力促进了东天山地区矿产资源调查评价工作。

关键词:东天山;地球化学勘查;白鑫滩;路北;阿齐山;铜镍矿;铅锌矿

中图分类号:P595

文献标志码:A

文章编号:1009-6248(2017)04-0018-05

Geochemical Exploration Progress of East Tianshan Metallogenic Belt in Xinjiang

ZHOU Jun, REN Yan, TIAN Jiangtao

(Geological Survey Institute in Xinjiang Autonomous Region, Urumchi 830000, Xinjiang, China)

Abstract: From 2011 to 2016, China Geological Survey has deployed and completed 1:250 000 geochemical data update and 1:50 000 geochemical exploration in the East Tianshan metallogenic belt, with the area of 34 843 square km and 6 200 square km respectively, it has also done the data updating of the geochemical exploration data of low availability level in Eastern Tianshan area. Thus, the 1:50 000 geochemical exploration has achieved full coverage in the middle part of East Tianshan metallogenic belt, which not only provides systematic and reliable geochemical data for mineral resources evaluation and basic geological studies, but also has found a large scale of lead-zinc ores in Aqishan, two middle scale of copper-nickel ores in Baixintan and Lubei, the small scale of lead-zinc ores in Qingbaishan, as well as some ore-finding information through carrying out the anomaly verification. The geochemical exploration has remarkable effect, which is able to promote the mineral resources evaluation effectively in Eastern Tianshan area.

Keywords: East Tianshan; geochemical exploration; Baixintan; Lubei; Aqishan; copper-nickel ore; lead-zinc ore

收稿日期:2017-07-05;修回日期:2017-08-05

基金项目:中国地质调查局项目“新疆 1:25 万五堡幅区域化探”(1212011120948)、“新疆 1:25 万沁城幅区域化探”(1212011120949)、“新疆 1:25 万哈密市幅、雅满苏镇幅基础地质调查修测”(1212011220602)、“新疆东天山阿齐山地区 1:5 万化探”(1212011220603)、“新疆东天山成矿带中段 1:5 万区域地质综合调查”(12120114059201)

作者简介:周军(1971-),男,高级工程师,长期从事地球化学勘查及研究。E-mail:zjer@sohu.com

新疆东天山成矿带处于准噶尔板块与塔里木板块接合处,是新疆重要金属成矿带,其地质背景独特,岩浆活动频繁,构造复杂,成矿信息丰富,形成了大量的有色金属和贵金属矿产(崔彬等,2008),也是新疆地质工作程度最高的地区之一。2011 年以来,中国地质调查局先后部署了 1:25 万区域化探数据更新、1:5 万化探普查和以 1:5 万化探为主要手段的区域地质综合调查项目,地球化学勘查效果显著,找矿成果丰硕,有力促进了该带矿产资源调查评

价工作。

1 化探投入

2011~2016 年中国地质调查局在东天山成矿带投入地球化学勘查资金 4 150 万元,先后安排项目 5 个,统一由新疆地质调查院实施,累计完成 1:25 万区域化探 34 843 km²、1:5 万化探 6 200 km²。项目安排及具体情况见表 1。

表 1 东天山成矿带化探工作情况一览表
Tab.1 A list of work situation about Geochemical of district in Eastern Tianshan Metallogenic Zone

序号	项 目 名 称	工作年限(年)	比例尺	面积(km ²)	经费(万元)	备注
1	新疆 1:25 万五堡幅区域化探	2011~2013	1:25 万	6 068	620	数据更新
2	新疆 1:25 万沁城幅区域化探	2011~2013	1:25 万	7 475	730	数据更新
3	新疆 1:25 万哈密市幅、雅满苏镇幅区域化探	2012~2014	1:25 万	21 300	1 530	数据更新
4	新疆东天山阿齐山 1:5 万化探	2012~2014	1:5 万	2 300	500	1:5 万化
5	新疆东天山成矿带中段 1:5 万区域地质综合调查	2014~2016	1:5 万	3 900	750	探空白区

2 工作特点

(1)东天山成矿带开展化探工作之前的选区完全由化探专业人员提出,通过专业渠道立项审批,工作过程全程实行了专业化管理。工作方法的适宜性、工作质量的可靠性、工作成果的有效性得到了全面保障。

(2)采用土壤(岩屑)测量的方法,样品采自 C 层,-4~+20 目采样粒级避免了东天山干旱荒漠地球化学景观中风成物质的干扰。野外工作时,区域化探沿测线方向相距 75 m 的 5 个采样点等体积组合成一个样品、1:5 万化探由 3 个以上采样点组合成一个样品的采样方法,大大提高了样品的代表性。

(3)区域化探样品加工采取清水浸泡、淘洗、晾晒、重新过筛的方法;1:5 万化探采取揉搓、轻砸、重新过筛的方法去除了盐碱、胶结物及假粒级,使样品物质能有效反映其所代表的地质背景。

(4)选择具有区域化探样品分析资质的实验室进行样品分析,保证分析数据的准确性和及时性。

(5)异常查证因地制宜、从实际出发,明确检

查任务、合理配置检查方法,异常追踪配备手持式矿石分析仪,快速追踪异常源,有效评价找矿发现。同时注重后期矿产评价工作的衔接,使找矿成果最大化。

3 成果概述

(1)采用 1:25 万国际分幅完成了东天山部分以往区域化探资料可利用程度低图幅的数据更新工作。实现了东天山成矿带中段 1:5 万化探的全面覆盖,为系统开展该成矿带区域地球化学研究和地球化学找矿潜力评价奠定了基础。

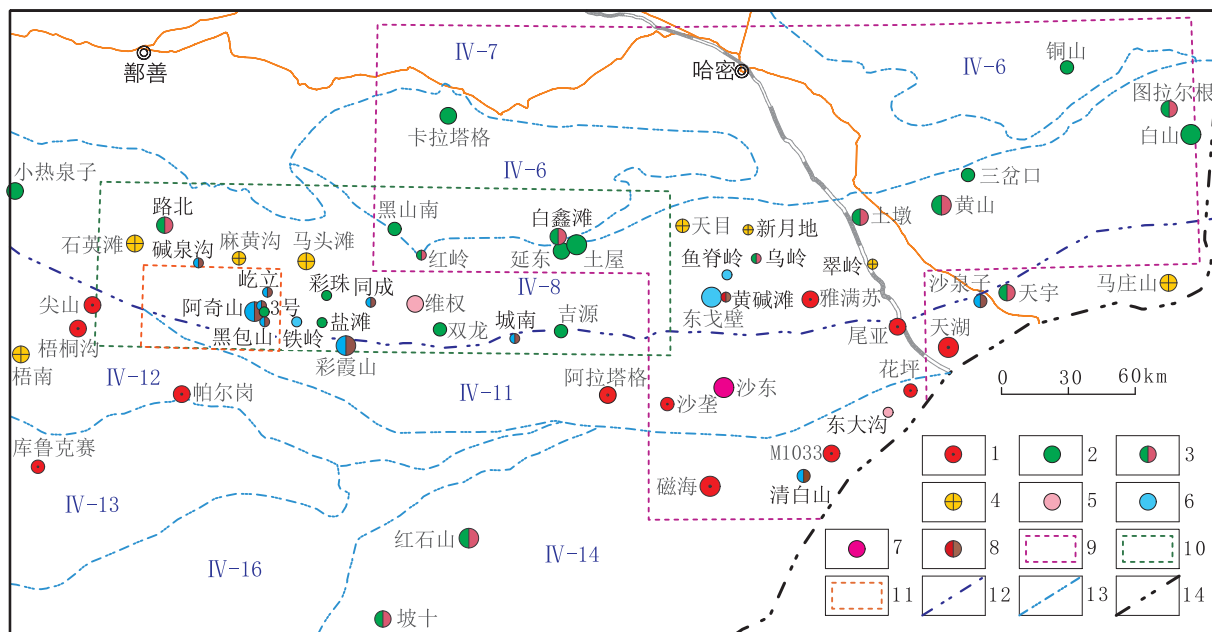
(2)区域化探数据更新工作在 34 843 km²范围内,重新圈定以铜、镍、铅、锌、金、钨、钼等为主的地球化学综合异常 256 处,圈定地球化学找矿预测区 34 处,1:5 万化探圈定以铜、镍、铅、锌等为主的地球化学综合异常 807 处,圈定地球化学找矿靶区 260 处,为进一步地质找矿工作指明了方向。

(3)1:25 万化探查证异常 42 处,14 处有找矿新发现。发现白鑫滩中型铜镍矿和清白山小型铅锌矿;矿点 6 处:黄碱滩钨铋矿点、鱼脊岭钼矿点、翠岭金矿点、新月地金矿点、乌岭铜镍矿点、东大沟银矿

点;钨、金、铜等矿化点 6 处(图 1)。

(4)1:5 万化探证异常 51 处,22 处有找矿新发现。发现大、中型矿床 2 处:阿齐山铅锌矿和路北

铜镍矿;矿点 10 处:阿齐山东、屹立、碱泉沟、黑包山、同成、城南铅锌矿点和彩珠、盐滩、阿齐山 3 号铜矿点及铁岭钼矿点;铅锌、铜等矿化点 10 处。



1. 铁矿;2. 铜矿;3. 铜镍矿;4. 金矿;5. 银矿;6. 钼矿;7. 钨矿;8. 钨铋矿;9. 1:25 万化探数据更新范围;10. 东天山成矿带中段 1:5 万区域地质综合调查范围;11. 东天山阿齐山 1:5 万化探范围;12. 二级成矿带界线;13. 三级成矿带界线;14. 省界;IV-6. 准噶尔南缘矿带;IV-7. 吐哈盆地矿带;IV-8. 觉罗塔格矿带;IV-11. 卡瓦布拉克矿带;IV-12. 塔里木板块北缘矿带;IV-13. 塔里木陆块北缘隆起矿带;IV-14. 磁海-中坡山矿带;IV-16. 塔里木盆地矿带

图 1 东天山三级成矿带及主要矿产分布图

Fig. 1 Three-order metallogenic belt and distribution of metallic ore in Eastern Tianshan, Xinjiang

4 铜镍找矿取得新突破

在康古尔剪切带西段北缘,新发现哈密市白鑫滩铜镍矿和鄯善县路北铜镍矿。笔者初步对比分析认为,2 个铜镍矿属黄山铜镍矿带的西延部分,突破了东天山铜镍矿西过沙垄的现状,这一发现,使黄山铜镍矿带的西延趋势初步显露,大体由土墩继续向西过沙垄,经土屋北、红岭,一直延伸到石英滩东北,地质上基本沿康古尔-黄山剪切带北缘,也是重力异常梯度带和航磁异常陡变带延伸,东西长近 500 km (最初的黄山铜镍矿带长 170 km),这就大大拓展了东天山成矿带铜镍矿的找矿空间。

4.1 白鑫滩铜镍矿

白鑫滩铜镍矿发现于 2012 年,属新疆 1:25 万五堡幅区域化探项目成果(李鑫等,2013)。矿床位于土屋-延东铜矿北 6km 处,属觉罗塔格成矿带。

矿体产于基性-超基性造岩体内,岩体岩相分异较好,地表可划分为 3 个岩相带,北侧为辉绿辉长岩相,中部为橄榄辉长岩相,西南部为辉石橄榄岩相。矿石矿物成分主要为黄铜矿、镍黄铁矿、紫硫镍矿、磁黄铁矿、磁铁矿、闪锌矿,脉石矿物为橄榄石、普通辉石、斜方辉石、拉长石、黑云母、角闪石等。矿石结构为自形、他形和海绵陨铁结构。矿石构造主要为浸染状和斑点状构造。

后续勘查工作,地表圈定矿体 11 条(李鑫等,2014),规模较大的矿体为 IV、VI、XI 号。矿体长度在 200~800m,厚 15~60m,铜平均品位 0.25%~0.73%,镍平均品位 0.19%~0.83%。经深部钻探验证,岩体深部不同程度见矿,矿体产于岩体底部,形态为似层状、透镜状和脉状。根据钻探成果推测岩体呈岩盆状分布,主要含矿部位为岩体下部的辉石橄榄岩相,具有寻找厚大矿体的潜力。

笔者发现的白鑫滩铜镍矿,矿床位于土屋-延东

斑岩型铜矿以北,是东天山图拉尔根-黄山-土墩铜镍成矿带的西延部分,该铜镍矿床的发现为今后在该区继续寻找铜镍矿提供了新的有利依据(王亚磊等,2015)。

4.2 路北铜镍矿

路北铜镍矿发现于2014年,位于石英滩金矿与恰特卡尔火山机构之间的康古尔-黄山剪切带北缘,管道公路北侧,是在新疆东天山成矿带中段进行1:5万区域地质综合调查项目检查2个铜镍高值点时发现的(杨万志等,2017)。矿体产于二叠纪基性-超基性杂岩体中,岩体由橄榄岩、含角闪石橄榄岩、橄榄辉石岩、辉石岩、二辉辉石岩、含角闪石辉石岩、辉长岩等岩性组成,其中辉石岩是区内主要赋矿岩相。矿化蚀变有蛇纹石化、滑石化、绿泥石化、透闪石化、纤闪石化、伊丁石化、阳起石化。

路北铜镍矿区地表共圈定矿体6条(田江涛等,2016),其中以Ⅰ号为主矿体,其次为Ⅱ、Ⅳ、Ⅲ号矿体。Ⅰ号矿体形态呈透镜状产出,东西长800 m,矿体南倾,倾角 $17^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 不等,视厚15.4~164 m。镍平均品位 $0.3\%\sim 0.72\%$,最高 1.98% ;铜平均品位 $0.2\%\sim 0.74\%$,钴平均品位 $0.014\%\sim 0.041\%$ 。矿石中金属氧化物有磁铁矿、铬铁矿、钛铁矿,金属硫化物为镍黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿、黄铁矿、紫硫镍矿、白铁矿、方黄铜矿、铜蓝等,脉石矿物为橄榄石、辉石、角闪石、斜长石、云母及次生蚀变矿物蛇纹石、绿泥石、伊丁石、金云母等。矿床规模已达中型,有大型远景。

新疆东天山成矿带是目前国内产出铜镍矿床最多的一条铜镍矿带,尽管目前镍资源储量不及金川和夏日哈木超大型矿床,但该区已发现的矿床数量则明显多于上述地区,且近年来在该矿带仍不断有新的矿床发现,因此该区今后仍是铜镍矿的重点勘查区(杨万志等,2017)。路北铜镍矿的发现,表明矿带中西部仍有很大的铜镍找矿空间。

5 铅锌找矿取得新进展

5.1 雅满苏组中发现大型铅锌矿

阿齐山铅锌矿发现于2013年,属新疆东天山阿齐山1:5万化探项目成果(杨屹等,2015)。矿床位于红云滩铁矿以东23 km处,构造上属罗塔格晚古生代沟弧带。矿体产于下石炭统雅满苏组火山碎屑岩中,主要岩性为火山灰凝灰岩、安山质凝灰岩、

英安质岩屑凝灰岩、含角砾凝灰岩、安山岩夹灰岩透镜体,局部夹玄武岩、安山岩透镜体,薄层锰结核。该层位石榴子石化、透辉石化强烈,是铅锌矿的主要赋矿层位。矿石矿物主要为闪锌矿、铁闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、赤铁矿、黄铁矿、磁黄铁矿。主要蚀变有石榴子石化、透辉石化、黝帘石化、绿帘石化、绿泥石化、葡萄石化、榍石化、绢云母化、硅化、方解石化。矿石结构主要以他形-半自形粒状结构为主,次为交代结构、次生环带结构、显微粒状结构。矿石构造主要以细脉浸染状构造为主,次为细脉-网脉状构造,局部富矿为稠密浸染状构造。

铅锌矿化集中在长3 600 m、宽300~800 m的范围内,圈定矿体60条(杨屹等,2015),深部发现18条隐伏矿体。其中5、7、10、16、23、25、26、36号矿体是矿区内规模较大的8条矿体。铅锌矿体单矿体长度为100~1 740 m,视厚2~68.17 m,锌平均品位 $0.6\%\sim 2.5\%$,铅平均品位 $0.3\%\sim 0.65\%$ 。矿体呈层状、似层状、脉状,矿体厚度稳定、连续。经后续项目评价矿床规模已达大型。

阿齐山铅锌矿的发现改变了以往在下石炭统雅满苏组主要寻找火山岩型铁(铜)矿床、矽卡岩型铁矿和银多金属矿床、自然铜矿床的认识(仇银江等,2015),引导了东天山下一步找矿突破方向,证明东天山地区仍是新疆最具找矿潜力的地区。

5.2 北山成矿带发现清白山铅锌矿

清白山铅锌矿位于新疆与甘肃交界的新疆境内,距离位于东北方向的M1033铁矿约10.8 km,2014年由新疆1:25万哈密市幅、雅满苏镇幅区域化探项目组在异常查证时发现(周军等,2015)。构造上处于北山裂谷系,北部为中天山地块,两者之间被红柳河断裂所分割。

矿体产于长城系古铜井岩群中白云石大理岩的夹层中,赋矿岩性为褐铁矿化白云石大理岩,矿石矿物主要为铁闪锌矿(矿物颗粒细小,均 <0.5 mm,呈稀疏浸染状、条带状分布于褐铁矿化白云石大理岩中),另有少量异极矿、方铅矿,矿化岩石普遍褐铁矿化、碳酸盐化。

根据地表矿化蚀变,按照100~200 m间距工布设探槽20条,8个矿段圈定以锌为主的大小矿体共计38个(周军等,2015),东西向断续延伸4.4 km,矿段中以L1、L5、L6三个矿段规模较大。矿体呈似层状组合,矿体单矿体长度为50~400 m,视厚2~24 m,锌平均品位 $0.5\%\sim 2.99\%$ 。目前根

据已有槽探、钻探工程控制,估算 334 级 Pb+Zn 金属量 8.8 万 t。矿区及外围物化探异常显示,在该区寻找沉积变质型层控铅锌矿的潜力巨大,矿床规模有望达到中—大型。此外在矿区外围,磁海至 M1033 铁矿以东有近 35 km 的大理岩带,岩带中心为中酸性岩体,沿大理岩带分布有 Pb、Zn、Ag、Cd、Au、Mo、Rb 等异常,是寻找沉积变质、中高温热液交代型矿床的有利地区。

新疆北山成矿带历来以金、铁、铜、钨为优势矿种,已发现的矿产有金、铁、铜、钨、锡、镍、稀有金属、钒、铀、钼等(李文渊等,2006)。而清白山铅锌矿的发现则开拓了北山成矿带找矿的新局面,同时也显示了环塔里木前寒武系找铅锌矿的潜力。

6 结论

(1)白鑫滩、路北、阿齐山、清白山等一系列矿产的相继发现,说明东天山仍是新疆最具找矿潜力的地区。同时也证实了化探作为地质找矿重要手段,即使在工作程度很高的地区,只要工作部署合适,方法技术正确,工作踏实认真,工作质量可靠,获得找矿新发现乃至找矿突破的机遇仍然很大。

(2)五堡幅、哈密、雅满苏幅区域化探、阿齐山 5 万化探、东天山中段等项目在东天山的实施表明,面积性化探工作提供的是直接找矿信息,能够快速把握全区,有效缩小找矿靶区,即使是在工作程度高的地区,在地质找矿、开辟新区、发现新矿床类型等方面,完全可以大显身手。

(3)地质找矿按规律办事,突破现有认识、经验和条条框框的束缚,仍然是摆在笔者面前的重要课题。而化探工作区一旦确定,在工作过程中,采用统一的方法、统一的网度(工作精度)开展工作,数以千计乃至上万件样品分析相同的元素,没有主次之分,这就摆脱了个人素质、经验、认识等的影响,收集的信息相对客观,因此,化探可以承担更多开拓性找矿工作。

(4)2011~2016 年中国地质调查局在东天山成矿带有序推进地球化学勘查工作,不仅取得了丰富的地球化学资料,还直接发现了白鑫滩、路北、阿齐山、清白山等重要矿床及一批找矿信息,地球化学勘查效果显著,有力推动了该成矿带矿产资源评价工作。随着地质找矿工作的深入,这批成果将发挥越来越重要的作用。

参考文献(References):

- 崔彬,和志军,赵磊,等.新疆东天山中段金铜成矿系统研究[J].地质前缘,2008,15(4):13-17.
- CUI Bin, HE Zhijun, ZHAO Lei, et al. Research on metallogenic systems of gold and copper deposits in the middle section of Eastern Tianshan, Xinjiang China [J]. Earth Science Frontiers, 2008, 15(4): 13-17.
- 李鑫,胡可美,姜岩,等.新疆 1:25 万五堡幅区域化探报告[R].乌鲁木齐:新疆地质调查院,2013.
- 李鑫,王敦科,赵树铭.哈密白鑫滩岩浆型铜镍硫化物矿床的发现[J].新疆地质,2014,32(4):466-469.
- LI Xin, WANG Dunke, ZHAO Shuming. The Discovery of Baixintan Magmatic Ni - Cu Sulfide Deposits in Hami Area, Xinjiang [J]. XinJiang Geology, 2014, 32(4): 466-469.
- 王亚磊,张照伟,张江伟,等.东天山白鑫滩铜镍矿床成矿时代及地质背景探讨[J].地质论评,2015,61(4):393-394.
- WANG Yalei, ZHANG Zhaowei, ZHANG Jiangwei, et al. Baixintan Magmatic Ni - Cu Sulfide Deposits Ore-forming Age and Metallogenic Geologic Background in the middle section of Eastern [J]. Geological Review, 2015, 61(4): 393-394.
- 杨万志,任燕,田江涛,等.东天山路北铜镍矿的发现及其意义[J].矿物岩石地球化学通报,2017,36(1):112-120.
- YANG Wanzhi, REN Yan, TIAN Jiangtao, et al. The Discovery of Lubei Cu-Ni Sulfide Deposit in Eastern Tianshan, NW China and Its Significant [J]. Bulletin of Mineralogy, Petrology and Geochemistry, 2017, 36(1): 112-120.
- 田江涛,李大海,张小军,等.新疆鄯善县恰特卡尔地区铜镍矿调查评价报告[R].乌鲁木齐:新疆地质调查院,2016.
- 杨屹,田江涛,周华,等.新疆东天山阿齐山地区 1:5 万化探报告[R].乌鲁木齐:新疆地质调查院,2015.
- 仇银江,张元厚.新疆东天山成矿带成矿系统研究现状及存在问题[J].世界地质,2015,34(3):624-638.
- QIU Yinjiang, ZHANG Yuanhou. Present status of mineral deposit system of metallogenic belt and problems remained in eastern Tianshan, Xinjian [J]. Global Geology, 2015, 34(3): 624-638.
- 周军,滕健,彭峰,等.新疆 1:25 万哈密市幅、雅满苏镇幅基础地质调查修测报告[R].乌鲁木齐:新疆地质调查院,2015.
- 李文渊,董福辰,姜寒冰,等.西北地区重要金属矿产成矿特征及其找矿潜力[J].西北地质,2006,39(2):1-16.
- LI Wenyuan, DONG Fuchen, JIANG Hanbing, et al. Metallogenic Characteristics and Prospecting Potential of Major Metallic Minerals in Northwest China [J]. North-western Geology, 2006, 39(2): 1-16.