

含矿构造岩相带的地质-地球物理信息组合预测花岗岩外接触带型钨矿床

——以内蒙古额济纳旗某探矿区为例^{*}

张宝林¹⁾, 徐光晶¹⁾, 刘瑞麟^{1,2,3)}, 张国梁¹⁾, 汤贺军³⁾

1) 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;

2) 北京大学地球与空间科学学院, 北京, 100871; 3) 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京, 100037

关键词: 构造岩相带; 地质-地球物理信息组合; 花岗岩; 钨矿床; 额济纳旗

我国钨矿资源丰富, 类型多样 (盛继福等, 2015)。从找矿历史来看, 钨矿床主要是依靠地质露头 and 化探方法发现的, 很少采用物探方法。本文研究的探矿区位于内蒙古额济纳旗某花岗岩基的东侧, 处于荒漠戈壁覆盖区。地勘单位通过大比例尺土壤化探扫面, 圈出了几个钨元素异常, 施工的探槽在石英脉中发现了钨矿化。但针对含矿石英脉的多个钻探和槽探工程却找不到矿化体, 导致普查工作陷入困境。

1 发现找矿线索

作者携带手持 X 荧光仪进行现场观察和测量, 发现钨矿化体产于强烈电气石化、云英岩化的石英脉和硅化带中, 矿化体规模较小, 呈团块状分布, 钨矿化与褐铁矿化关系密切, 但未见黑钨矿物。

对花岗岩开展了系统的地球化学研究, 结果表明, 岩石类型为花岗闪长岩和二长花岗岩, 富集 Rb、Th、U 和 LREE, 相对亏损 Ba、P、Ti, 属于高钾钙碱性 S 型花岗岩系列, 同时显示出岩石经历过分离结晶作用。锆石 U-Pb 年代学分析结果表明, 该岩体形成于晚三叠世, 处于印支期伸展构造背景, 有利于花岗质岩浆侵入形成钨矿床。

文献调研结果, 另一家地勘单位在该岩基西侧施工探槽, 控制了一定规模的钨矿化体 (杨富林等,

2014)。

2 物性参数与物探方法的选择

从金属富集沉淀的物理化学条件来看, 能够与钨矿物共生的主要是硅酸盐类矿物而不是硫化物 (马东升, 2009), 即钨矿化体不是低阻体, 用常规电法找钨矿是无效的, 且探测深度受到当地干旱条件的限制。

地勘单位前期将该探矿区的找矿目标定为金多金属矿, 采用磁法、电法扫面, 圈定的异常强度低且分散, 没有发现矿化体, 地表未见铁帽, 探槽中也未见原生金属矿物, 推测矿化体有一定的埋深且主要不是硫化矿床。

采集典型岩石标本进行物性测量, 并与邻区对比, 发现花岗岩具有低密度、弱磁性、高电阻率的特点。与围岩和花岗岩相比, 含钨的石英脉、强硅化带、云英岩具有更高的电阻率。因此, 将高阻体定义为本区寻找钨矿床的直接物性标志。

为了克服荒漠戈壁区浅部干旱高阻、人工供电效果差的问题, 选用了探测深度较大的天然源 ATM (音频大地电磁测深) 技术。

3 含矿构造岩相带的确认

大量的研究表明, 钨矿床的形成与过铝质-准铝质的 S 型、A 型花岗岩关系极为密切 (Huang et al., 2014; Jiang et al., 2015; 张宝林等, 2011),

^{*}注: 本文为中国科学院地质与地球物理研究所自主创新课题 (编号: 31351460)、内蒙古藏鑫矿业投资有限公司委托科研找矿项目 (编号: 51451730) 的成果。

收稿日期: 2016-07-10; 改回日期: 2016-08-20; 责任编辑: 周健。Doi: 10.16509/j.georeview.2016.s1.179

作者简介: 张宝林, 男, 1963 年生。研究员, 主要从事隐伏矿床定位预测研究。Email: blzhang@mail.iggcas.ac.cn。

属于岩浆期后高温热液阶段的产物。该区花岗岩体的围岩是奥陶系火山熔岩、凝灰岩、片岩、灰岩、大理岩等。从围岩岩性分析,形成的可能主要是白钨矿(徐克勤等,1959),矿化体应为含矿的强硅化带,而不是单个石英脉。在花岗岩外接触带奥陶系地层中形成的钨矿床,应主要是充填石英脉型和云英岩型,属于侵入体外接触带构造岩相控矿。

根据石英脉和云英岩化露头,在岩体外接触带圈出了含矿构造岩相带,作为大深度物探方法探测的地质目标体。

4 工程验证结果

从岩体到围岩,垂直于含矿构造岩相带布置了 2 条 AMT 剖面,每条剖面有 10~12 个测点,点距 100m,现场使用 GMS-06、GMS-07 型 MT(大地电磁测深)仪器采集数据,探测深度超过 1000m。根据室内数据处理结果,在深度 300~600m 之间圈出了高阻异常带,并划分了地质体的电性结构,以及对应的岩性层。结合地质概念模型,预测该异常带可能是花岗岩外接触带型钨矿化体部位。2015 年施工了 2 个验证钻孔和部分槽探工程,钻孔揭露的地质体结构与地球物理模型基本吻合,在深度 500~530m 之间发现了与高阻体对应的强硅化带型钨矿化体,初步证实了我们的预测结果。

同步开展了大比例尺地质填图并施工探槽,在外接触带地层中发现了较多埋藏的石英脉,其中包含有较多的自形白钨矿巨晶。现场用紫外灯照射岩芯和探槽,发现大量的白钨矿化现象。目前,正在施工新的钻孔,目的是圈定矿体。

本项工作为寻找类似矿床提供了借鉴的实例。

参 考 文 献 / References

马东升. 2009. 钨的地球化学研究进展. 高校地质学报, 15(1): 19~34.

盛继福, 陈郑辉, 刘丽君, 应立娟, 黄凡, 王登红, 王家欢, 曾乐. 2015.

中国钨矿成矿规律概要. 地质学报, 89(6): 1038~1050.

徐克勤, 刘英俊, 俞受璧. 1959. 中国钨矿的类型及其分布规律. 南京大学学报(自然科学版), 2: 31~54.

杨富林, 袁晓鹏, 吕海龙. 2014. 内蒙古额济纳旗乔仑恩格次西钨矿点预查区地质特征及远景评价. 西部资源, (4): 92~94.

张宝林, 吴燕冈, 苏捷, 祁民, 武广, 徐永生, 崔敏利, 沈晓丽, 郭志华, 黄雪飞. 2011. 内蒙古镶黄旗道郎和都格矿区钨多金属成矿地质背景与综合定位预测方法. 吉林大学学报(地球科学版), 41(6): 1959~1967.

Huang L C, Jiang S Y. 2014. Highly fractionated S-type granites from the giant Dahutang tungsten deposit in Jiangnan Orogen, Southeast China: geochronology, petrogenesis and their relationship with W-mineralization.

Jiang S H, Bagas L, Hu P, Han N, Chen C L, Liu Y, Kang H. 2015. Zircon U-Pb ages and Sr-Nd-Hf isotopes of the highly fractionated granite with tetrad REE patterns in the Shamao tungsten deposit in eastern Inner Mongolia, China: Implications for the timing of mineralization and ore genesis.

ZHANGF Baolin, XU Guangjing, LIU Ruilin, ZHANG Guoliang, TANG Hejun: Prediction of Tungsten Deposit Occurring in the Outer Contact Zone of Granite by Geological-Geophysical Information Combination of Ore-Bearing Tectono-Lithofacies Zone with Special Respect to a Prospecting Area of Erjina Banner, Inner Mongolia, China

Keywords: Tectono-lithofacies zone; Geological-geophysical information combination; Granite; Tungsten deposit; Erjina Banner