

科技引领赤峰有色金属基地综合地质调查

祝新友

(北京矿产地质研究院,北京 100012)

矿产资源基地集中了大部分已探明矿产资源、矿山、矿产品产出以及近年来主要找矿勘查发现和进展,能快速将资源量转变为储量资源优势,具有更好的成矿地质条件和成矿潜力。同时,矿业的开发也引发了一系列的环境地质问题,有关其对环境的影响以及环境对矿业开发的承载力等均引起各方面的重视。矿产资源基地往往也是地质工作程度高的地区,地表找矿正在向深部发展,对找矿勘查的理论和技术也提出了更高的要求。近年来,叶天竺先生提出的成矿地质体理论,即以矿集区为重点的大比例尺成矿预测,为新形式下的矿产资源基地勘查找矿提供了重要的方法理论指导。开展以资源潜力评价、资源开发对环境的影响为主要内容的综合地质调查,并在此基础上开展面向资源基地、面向资源潜力、面向未来的针对矿业开发的技术经济评价,成为新一轮资源基地综合地质调查的主要内容和方向。

赤峰市为我国有色金属之乡,以铅锌银矿为主的矿业经济是该地区国民经济的重要组成部分。中国地质调查局二级项目“内蒙古赤峰有色金属基地”研究区依托赤峰有色金属资源基地,地处西拉沐伦河以北,包括赤峰地区大部以及锡林郭勒盟西乌旗的一部分。研究区内近年来相继发现一批大型锡、铅锌银矿床,显示出良好的锡多金属矿找矿条件,但金属基地内锡、铅锌银矿成矿规律与成矿潜力仍缺少针对性的调查研究,其长

期开发对环境的影响也缺乏科学评价。

研究区大范围分布燕山晚期 A 型花岗岩,其岩浆岩组合包括二长花岗岩、正长花岗岩和碱长花岗岩,局部出现碱性花岗岩。对北大山、哈力黑坝、盔甲山、查干白旗等岩体以及二长花岗岩中镁铁质暗色包体的研究显示,花岗岩浆形成于壳幔相互作用,在上升过程中可能还经历了不同来源的岩浆混合过程。与我国南岭、右江地区成矿花岗岩的还原性特点有所不同,赤峰地区高分异碱长花岗岩不仅存在还原性 A 型花岗岩,也存在着富含磁铁矿的氧化型 A 型花岗岩,甚至在一些矿床中出现磁铁矿+镜铁矿组合。锡多金属矿的成矿作用与高分异的碱长花岗岩有关,Sn、W、Pb、Zn 等元素在二长花岗岩→正长花岗岩→碱长花岗岩的演化过程中逐渐增高,在岩浆晚期分异过程中伴随高含量挥发分(Li、Be、B 等)向浆液过渡流体和热液流体中聚集。

通过维拉斯托、拜仁达坝、白音查干、白音诺尔、东山湾等典型矿床的解剖以及众多对比矿床研究,明确该地区晚中生代岩浆—热液成矿作用以锡多金属矿为主。本项目建立 4 类锡钨多金属矿成矿系统:1)夕卡岩型锡多金属矿,普遍与强氧化的高分异型花岗岩有关,Sn 主要以胶态锡出现;2)与淡色花岗岩有关的脉型锡多金属矿;3)与肉红色花岗岩有关的脉型锡多金属矿;4)花岗岩型—石英脉型钨钼矿,前 3 种钨锡矿床外围均

形成铜铅锌银矿。

大兴安岭中南段地区的锡多金属矿成矿作用以及对应的 A 型花岗岩浆作用集中发生于燕山晚期(138Ma±),白音诺尔矿床铅锌矿与深部早白垩世的高分异岩浆有关。脉状锡多金属矿的成矿作用受控于岩浆上侵形成的垂向应力以及总体伸展背景条件下弱的 NW-SE 向区域应力。靠近岩体或成矿中心部位的云英岩脉、锡石石英脉以及一部分铜锡矿脉受控于岩浆上侵形成的相对陡倾斜断裂(原生构造),成矿系统外围的铅锌矿、铅锌银矿主要受控于缓倾斜断裂,这些缓倾斜断裂在成矿期滑脱。以维拉斯托为代表的成矿流体研究成果揭示锡钨多金属矿岩浆→热液演化过程的连续性,Sn(W)大量沉淀富集于浆液过渡流体阶段以及紧随其后的高温热液阶段。盐度是影响 Sn 在矿化分带中位置的主要因素,高盐度流体有利于 Sn 的迁移,形成上锡下铜型分带;低盐度流

体抑制 Sn 的迁移,形成上铜下锡的分带。

通过区域地质调查研究,特别是重点地区每年 5 个图幅的 1:50 000 矿产地质调查,新发现以锡、铜、铅锌为主的大量矿化线索,很多铅锌矿床、矿点中富含锡。赤峰有色金属基地具有巨大的锡多金属矿成矿潜力,在我国已有锡矿资源逐渐枯竭的情况下,可能成为我国主要的锡矿资源接替基地。

现代矿业是环境友好的,现代矿业开发对环境的影响有限、可控。对赤峰基地不同景观区、不同时期矿山的环境地质调查成果表明,矿床的形成伴随较大范围的自然异常区,即本底或高背景区域,正规化、高效和大规模的矿业开发造成的环境污染限定于上述自然形成的高背景区域内,并未造成新的污染。过时的采选技术、宽松的环境政策以及不到位的监管是导致以往小规模、粗放型的矿业开发引起环境问题的主要原因。