

西藏冈底斯成矿带东段主要矿床类型、 成矿规律和找矿评价

唐菊兴¹, 陈毓川¹, 多吉², 刘鸿飞², 杜欣³, 张金树², 郑文宝⁴, 高一鸣¹

1. 中国地质科学院 矿产资源研究所, 北京 100037; 2. 西藏区地质矿产勘探开发局, 西藏 拉萨 850000;
3. 河南地质调查院, 河南 郑州 450001; 4. 成都理工大学地球科学学院, 四川 成都 610059)

西藏冈底斯成矿带的成矿地质背景、矿床地质研究和资源潜力评价, 是我国矿产勘查领域多年来的不变课题。最新实施的青藏专项更是在冈底斯成矿带布置了 3 个重要的矿产勘查规划区。巨大的延长数千公里的冈底斯成矿带具有得天独厚的成矿地质条件, 从理论上讲, 至今还处于碰撞阶段的青藏高原应该记录了从特提斯洋俯冲到印度大陆与亚洲大陆碰撞 - 伸展的整个岩浆 - 构造演化及其成矿响应, 但到底存不存在雅江洋俯冲阶段的成矿, 类似于像安底斯型斑岩型铜(金)矿、巴比亚 - 新几内亚 - 菲律宾 - 印度尼西亚 - 台湾 - 日本岛弧带发育的斑岩型铜金矿, 则是正在追寻的找矿方向。陈毓川等(1999, 2006, 2007)提出了一个成矿省无论其空间范围的大小不同、演化历史的长短不同, 其成矿系列中都应该具有不同地质演化阶段形成的各种成矿作用, 否则, 就是成矿体系的“缺位”, 正因为有“缺位”, 才给了我们希望, 有了继续找到大矿的信心。

自 1999 年开始实施的国土资源大调查, 截至到 2009 年, 新发现大中型矿产地 16 个。

而由大调查带动的商业性勘查投入的勘查经费超过 5 亿元人民币, 其中 6 大矿区投入的工作量和勘查程度最高, 达到勘探程度的有: 雄村铜金矿、驱龙铜多金属矿、甲玛铜多金属矿, 完成详查的有: 洞中拉铅锌多金属矿、蒙亚啊铅锌多金属矿、帮浦铅锌多金属矿等。商业性勘查完成钻探近 30 万米。毫无疑问, 冈底斯成矿带, 尤其是东段已经成为我国最重要的国家级资源接续基

地, 并奠定了其在我国“十二五”期间作为支柱性和战略性矿产资源后备勘查/开发基地的地位。

1 冈底斯成矿区带的划分

徐志刚等(2007)的最新的成矿区带划分方案和原则, 将冈底斯成矿带纳入到冈底斯 - 腾冲成矿省(-10)的一部分, 在西藏地区的又进一步部划分为 4 个二级成矿区带: -40 班公湖怒江(缝合带)Cr 成矿带(J)、-41 狮泉河申扎(岩浆弧)W Mo(Cu Fe)硼砂金成矿带(E1; Q)、-42 班戈腾冲(岩浆弧)Sn W Be Li Fe Pb Zn 成矿带(Y)、-43 拉萨地块(冈底斯岩浆弧)Cu Au Mo Fe Sb Pb Zn 成矿带。其中拉萨地体(冈底斯岩浆弧)(-43)是最重要的二级成矿带, 目前研究程度最高的是谢通门县 - 工布江达县长约 500 km、宽约 50 km 范围内, 现已发现并评价了 4 个超大型铜多金属矿(雄村铜金矿、驱龙铜钼矿、甲玛铜多金属矿、亚贵拉 - 沙让 - 洞中拉铅锌钼多金属矿), 十余处大中型矿床。

2 区域成矿规律和矿床模型

2.1 冈底斯东段矿床的空间分布规律

冈底斯成矿带目前研究和勘查程度最高的是冈底斯中段。

重要的矿集区分布规律(从南往北):

雄村铜金矿矿集区、程巴 - 冲木达钼铜钼矿集区、驱龙 - 甲玛铜钼多金属矿集区、冲江 - 厅宫矿集区、蒙亚啊 - 亚贵拉矿集区。这 5 个重要矿集区集中了冈底斯成矿带中段初步查明或查明的主要大型 - 超大型矿床。

成矿元素的分布规律(从南往北):

Cu - Au(雄村铜金矿, 矿床类型为斑岩型)

基金项目: 国土资源地质大调查项目(1212010733803); 国家科技支撑项目(编号 2006BAB01A01); 天圆矿业公司项目; 中国黄金集团项目; 青藏专项(编号 1212010818089)

作者简介: 唐菊兴, 男, 1964 年生, 研究员, 主要从事矿床学和矿产普查与勘探研究工作。E-mail: tangjuxing@126.com

Mo(Cu) (程巴、冲木达、列布等,矿床类型为斑岩-夕卡岩型) Cu-Mo(Au) (驱龙、甲玛、冲江、厅宫、白容、拉抗俄、知不拉,矿床类型为斑岩-夕卡岩型) Mo(达布、帮浦、汤不拉,矿床类型为斑岩型) Pb-Zn-Mo-W-Fe(亚贵拉、蒙亚啊、洞中拉、洞中松多、沙让、拉屋、轮郎、新嘎果、穆青勒、日乌多、甲拉蒲、恰功、普桑果,矿床类型为斑岩-夕卡岩型-热液脉型) Pb、Zn(郎嘎拉、则学、则桑,矿床类型为与推覆构造有关的热液脉型)。

2.2 冈底斯东段矿床的成岩成矿时代

从南到北,重要矿床的成岩成矿时代的分布有一定的规律性,具体表现在:

(1)雄村铜金矿成岩年龄为 164~173 Ma(锆石 U-Pb 法),成矿年龄在 154~173 Ma 之间,其中 II 号矿体的成矿年龄早于 II 号矿体。后期侵位的各类岩脉及黑云母花岗闪长岩均穿插、切割矿体。其中闪长岩玢岩脉、安山岩脉、云煌岩脉(47~49 Ma,云母 Ar-Ar,锆石 U-Pb)。谢通门大岩基黑云母花岗闪长岩,穿切铜(金)矿体, 47.22 ± 0.73 Ma(锆石 U-Pb 法、黑云母)(唐菊兴等, 2009a)。

显然,冈底斯成矿带存在中侏罗世与岛弧型斑岩有关的斑岩型铜金矿成矿系列。

(2)冈底斯东段南部分布的克鲁、劣布、冲木达、陈坝和程巴等中到大型 Mo(Cu)、Cu-Au ±Mo 矿床,构成斑岩-夕卡岩、热液脉状铜钼(金)或钼(铜)多金属成矿系列。成岩成矿年龄在 40~20 Ma(李光明等, 2006)。其中程巴矿床找矿突破大,深部发现厚大的且品位高的钼(铜)矿体。

(3)朱诺-冲江-厅宫-白容-驱龙-甲玛一线位于冈底斯成矿带东段的中亚带,成岩成矿年龄在 17~13 Ma。

甲玛辉钼矿的 Re-Os 等时线年龄集中在 15 Ma 左右(李光明等, 2004;余宏全等, 2005;应立娟等, 2009a, b);驱龙辉钼矿的 Re-Os 等时线年龄集中在 16 Ma 左右(孟祥金等, 2003a;芮宗瑶等, 2004;王亮亮等, 2006);厅宫辉钼矿的 Re-Os 等时线年龄为 15.49 ± 0.36 Ma(芮宗瑶等, 2004);冲江辉钼矿的 Re-Os 等时线年龄为 14~14.85 Ma(侯增谦等, 2003a;芮宗瑶等, 2003;郑有业等, 2004);知不拉辉钼矿 Re-Os 同位素年龄为 16.9 ± 0.64 Ma(李光明等, 2005)、朱诺辉钼矿的 Re-Os 等时线年龄为 13.72 ± 0.62 Ma(郑有业等,

2007);甲玛北部的帮浦多金属矿床中辉钼矿 Re-Os 等时线年龄为 15.32 ± 0.79 Ma(孟祥金等, 2003b)。上述矿床的成矿年龄集中在 17~13 Ma 之间。

4)拉屋-蒙亚啊-洞中拉-沙让-亚贵拉矿集区构成了冈底斯成矿带的北亚带。主要代表了主碰撞阶段的成矿,以斑岩型钼矿、夕卡岩型铅锌多金属矿为主。斑岩钼矿的成岩成矿年龄在 45~65 Ma 左右,沙让已经测定的含矿岩体锆石年龄在 53 Ma,辉钼矿成矿年龄在 51~53 Ma 左右(郑有业等, 2008;唐菊兴等, 2009b;高一鸣等, 2009)。高一鸣等(2009, 未刊)测定了亚贵拉钼矿体中辉钼矿的 Re-Os 等时线年龄约为 64.89 ± 0.89 Ma,平均的模式年龄为 63.6 ± 2.2 Ma。表明冈底斯成矿带北亚带存在与主碰撞期地壳增厚导致下地壳物质部分熔融形成与花岗岩有关的成矿系列,从岩体向外形成以 Mo、W-Pb、Zn、Cu、Ag 的元素分带或矿化分带,形成岩体中的斑岩钼矿、斑岩钨矿、夕卡岩型铅锌多金属矿。

按照板块俯冲、碰撞所对应的成矿系列,冈底斯成矿带应该具有一个比较完整地矿床系列,包括印-亚大陆碰撞前的俯冲阶段(180~65 Ma),主碰撞期(65~40 Ma),碰撞过程中的拉张阶段(21~12 Ma)等重要成矿背景。因此,除了重视寻找 17~13 Ma 形成的斑岩-夕卡岩型 Cu 多金属矿外,应该加强对碰撞前和主碰撞期形成的矿床系列的寻找。

2.3 夕卡岩型矿床的控矿因素

冈底斯成矿带,强烈的燕山晚期、喜山期的黑云母花岗岩(花岗斑岩、石英斑岩)岩浆活动控制了铅锌铜多金属矿的形成,大部分矿床在岩体或岩体外围的 0~4 km 范围内,形成岩体中 Cu、Mo 矿化,外围灰岩与黑色岩系的层间构造中的 Cu-Zn-Pb-Ag-Au 矿化分带。这类矿床显然不是前人所谓的海底喷流成矿作用形成的。该类矿床的主要特点如下:

(1)矿体既受层序界面的控制,也受主碰撞期岩浆活动的影响,成矿年龄集中在 65~40 Ma 和 13~17 Ma,成矿与岩浆作用有关。

(2)夕卡岩型铅锌铜银矿主要受灰岩(大理岩)与黑色岩系的层间构造及其地球化学障的控制。主要的含矿岩系组合是灰岩(大理岩)+黑色板岩、凝灰岩、砂板岩。主要的含矿层位是晚石

炭 早二叠世来姑组 (灰岩 黑色岩系层间构造)、二叠纪的洛巴堆组 (灰岩 黑色岩系的层间构造)、中侏罗世多底沟组与晚侏罗世林布宗组层间构造 (灰岩 黑色岩系的层间构造)。

3 找矿评价思考或建议

3.1 进一步找矿评价的建议

冈底斯成矿带,其拥有的无与伦比的资源潜力必将成为我国最重要的资源接续基地。为此,要加强以下几个方面的综合研究及勘查。

(1)加强早中侏罗世 燕山晚期成矿及其矿床系列的研究。重点在雄村铜金矿外围,尤其加强是 、 号矿化体的勘查,拉萨以东叶巴组 (J_2y)大面积分布地区。

(2)加强碰撞造山期成矿及其矿床系列的研究。重点在隆格尔断隆构造带和冈底斯成矿带南亚带,成矿年龄在 $38 \sim 65\text{Ma}$,矿床类型为斑岩 (Mo, W) - 夕卡岩型 (Pb, Zn 多金属矿),

(3)加强造山带伸展走滑体制下成矿及其矿床系列。重点在冈底斯成矿带中亚带,成矿年龄 $17 \sim 13\text{Ma}$,矿床类型为斑岩 (铜钼、钼) - 夕卡岩型 (铜多金属)。

3.2 资源接续基地

(1)墨竹工卡县驱龙 - 甲玛 - 帮浦斑岩铜钼多金属国家级资源接续基地

已经查明和初步查明巨龙铜钼矿、甲玛铜钼铅锌金银矿、知不拉铜矿、绒木错拉铜多金属矿,帮浦铅锌钼矿的资源量,资源量级别以 $331 + 332$ 级为主。

(2)日喀则谢通门县雄村铜金国家级资源接续基地

已经发现和勘查的矿床为:雄村铜金矿、号矿体,洞嘎普铜金矿,则莫多拉铜金矿。其中雄村铜金矿、号矿体完成勘探,雄村、号矿体尚未勘探。

(3)嘉黎县蒙亚啊 - 工布江达县亚贵拉 - 墨竹工卡县洞中拉铅锌多金属国家级资源接续基地

已经达详查或普查级别的有:蒙亚啊铅锌多金属矿、龙马拉铅锌多金属矿、洞中拉铅锌多金属矿、亚贵拉铅锌钼多金属矿、沙让钼矿。洞中松多2010年开始详查。

致谢:本文综合了1999年以来的大调查成果及由此推动的商业性勘查成果资料,由于时间仓促,引用资料未注明来源,敬请谅解为盼!