冈底斯成矿带中段铜铁铅锌矿集区的叠合成矿作用及意义

——以斯弄多铅锌矿床为例

李光明，刘 波，董随亮，张 丽

（成都地质矿产研究所，四川 成都 610082）

隆格尔－工布江达弧背断隆带位于西藏冈底斯北缘，主体出露一套石炭系－二叠系碎屑岩夹碳酸盐岩及少量火山岩组合，是一条经历了多次弧岩浆作用叠加的复合岛弧带（潘桂棠等，2009）。其中东段的念青唐古拉－则学地区近年来新发现了一系列大型富银铅锌矿床，如亚贵拉铅锌矿、蒙亚阿铅锌矿、龙马拉铅锌矿、洞中拉铅锌矿、纳如松多铅锌矿、则学铅锌矿，斯弄多铅锌矿等，构成了亚贵拉－沙让、蒙亚阿-龙马拉、斯弄多－则学等多个重要的铅锌矿集区，是继冈底斯斑岩铜矿带确立后，另一条极具资源潜力的铅锌成矿带，目前该铅锌成矿带控制的远景资源量已超过1000万吨。

关于念青唐古拉带这些大型富银铅锌矿床的成因目前还存在很大的争议，一些研究者认为这些铅锌矿床与冈底斯斑岩铜矿属于统一的斑岩－热液成矿系统，形成于亚洲－印度大陆后碰撞伸展阶段（孟祥金等，2003；侯增谦等，2006），另一些研究者根据对亚贵拉和沙让矿区成矿年代学的研究，认为矽卡岩型铅锌矿床和斑岩型钼矿床的形成得益于燕山晚期和喜马拉雅早期的岩体侵位，将其时代归为主碰撞阶段（65～41 Ma）或特提斯阶段（126.7～130.6 Ma）（唐菊兴等，2009；高一鸣等，2009）。笔者选择西藏谢通门县北部的斯弄多大型铅锌矿床进行了研究，认为斯弄多铅锌矿床发育有明显的叠加改造特征，经历早期的矽卡岩型铅锌矿化与后期热液脉型铅锌矿化，属叠加复合型矿床。

1 矿床地质与叠加成矿特征

斯弄多铅锌矿床位于冈底斯成矿带中段的则学铜铁铅锌矿集区内，矿区主体出露的石炭系昂杰组和二叠系下拉组，为一套泥晶灰岩和白云质灰岩夹绢云板岩、变石英砂岩组合，古近系年波组不整合其上，为一套中酸性凝灰岩、火山角砾岩夹碎屑岩组合。矿区近东西向断裂构造发育，与区域构造线方向一致，另有少量北东向及北西向、南北向断裂分布，有小型斜长花岗斑岩岩株侵入于昂杰组地层中。铅锌矿化产于昂杰组灰岩、白云质灰岩与斜长花岗斑岩内外接触带的矽卡岩中，矿体总体呈近东西向的透镜状或囊状产出，矿石矿物有方铅矿、闪锌矿及少量黄铜矿、铅矾、白铅矿、菱锌矿和孔雀石等，脉石矿物主要为钙铁辉石、透辉石、钙铝榴石，绿帘石、方解石、石英和绢云母等。矿石发育浸染状构造、网脉状构造、团块状构造等。矿区圈出铅锌矿体9个，矿体长180～766 m，厚度一般1～31.93 m，单矿体平均厚度4.70～13.71 m，Pb平均品位1.46%～8.06%，Zn平均品位3.01%～7.59%，矿区Pb+Zn平均品位11.25%，矿床规模已达大型。

通过对详细的野外观察和室内分析研究发现，矿区发育2期不同的铅锌矿化。早期的矽卡岩型铅锌矿化主要位于矿区下部，仅在平硐中见及，铅锌矿化产于小型斜长花岗斑岩岩株与二叠系下拉组灰岩外接触带的矽卡岩中。靠近岩体接触带以钙铁辉石矽卡岩、铁铝榴石矽卡岩为主，远离岩体见透辉石矽卡岩、绿帘石矽卡岩呈脉状或透镜状沿灰岩层间或断裂裂隙产出。透辉石矽卡岩和绿帘石矽卡岩是早期铅锌矿的主要容矿岩石，矿体呈透镜状或囊状产出，受岩体接触带的产状的控制，矿石发育浸染状构造或团块状构造，

矿石具细粒结构，由方铅矿、铁闪锌矿、黄铜矿和黄铁矿、磁黄铁矿组成，蚀变类型有矽卡岩化，硅化等，其形成与斑岩岩浆成矿作用有关，是矿区的主要矿化类型。后期的脉状铅锌矿化位于矿区上部，在地表及上部平硐中大量见及，铅锌矿体充填于近东西向的张扭性断裂带或灰岩的层间裂隙中，也有部分矿体产于矽卡岩的破碎带中，矿体呈脉状产出，矿石具角砾状构造、脉状构造及皮壳状构造，发育中－粗粒结构，主要矿石矿物以方铅矿为主，另有少量闪锌矿，矿石以富银为特色，以硅化、方解石化岩等中低温蚀变为主。从野外矿体产状及相互关系可以看出，脉状铅锌矿化的形成与后期的构造－热液成矿作用有关，叠加在早期形成的矽卡岩型铅锌矿体之上。

2 讨 论

冈底斯成矿带大型矿床的形成已显示出多期成矿作用叠加。唐菊兴等（2009）在冈底斯成矿带东段的亚贵拉铅锌矿区LA-ICP-MS测得与成矿有关的石英斑岩中锆石的年龄为126.7～130.6 Ma，Re-Os法测得辉钼矿年龄为（64.89±0.89）Ma，提出矿区经历了多期岩浆成矿作用，燕山晚期与斑岩有关的岩浆作用形成了矽卡岩型铅锌矿化，主碰撞期（65～41 Ma）的斑岩岩浆作用与斑岩型钼矿化和铅锌矿化的关系密切，其后再叠加热液型的铅锌矿化。冈底斯南缘劣布大型铜钨矿床的形成经历了主碰撞阶段（68～40 Ma）层状矽卡岩型铜矿和后碰撞阶段（30～23 Ma）斑岩型钨钼矿成矿作用的复合叠加（闫学义等，2010）。

冈底斯成矿带中段的斯弄多铜铁铅锌矿集区包括斯弄多铅锌矿、恰功富铁矿和加多浦勒铁铜矿等大中型矿床。谢玉玲等（2009）对恰功富铁矿进行了研究，在与成矿有关的二长花岗斑岩中获（68.8±2.2）Ma的锆石U-Pb年龄，认为该年龄明显早于冈底斯带与后碰撞伸展有关的斑岩型矿床和主碰撞期形成的矽卡岩型矿床，应代表了冈底斯成矿带一次尚未被充分认识到的成矿事件。笔者在该矿区的与成矿有关的二长花岗岩中选取锆石进行了U-Pb定年（SHRIMP），确定恰功岩体的形成年龄为（50.8±2.4）Ma（笔者未刊数据），因此恰功富铁矿可能经历了燕山晚期（（68.8±2.2）Ma）和主碰撞期的（（50.8±2.4）Ma）2期成矿作用。

斯弄多铅锌矿床与亚贵拉铅锌矿分别处于念青唐古拉弧背断隆带的东段和中段，具有相似的成矿地质背景和成矿条件，经历了多期岩浆作用。笔者在斯弄多矿区与成矿有关的二长花岗斑岩中选取锆石应用LA-ICP-MS方法进行了定年，获（68.20±0.32）Ma的锆石U-Pb年龄（数据另文发表），与谢玉玲等（2009）在恰功铁矿区成矿斑岩中所获的高度年龄一致，二者为同一岩浆事件成矿作用的产物。因此笔者认为，叠合成矿作用是念青唐古拉弧背断隆带中东段大型铅锌矿床形成的重要原因，斯弄多铅锌矿床是一个叠加改造型铅锌矿床，是在亚洲－印度大陆碰撞前68 Ma（可能属特提斯演化阶段？）与斑岩有关的岩浆矽卡岩型铅锌和富铁矿化基础上，经历了主碰撞期（65～41 Ma）斑岩岩浆－热液型铅锌矿化和后期热液脉型作用叠加，这种叠加改造的成矿机制是冈底斯成矿带北部大型铅锌矿床和富铁矿床形成重要原因，注意研究冈底斯成矿带大型铜铁铅锌矿集区的叠合成矿作用及其叠加表现，对正确认识冈底斯成矿带大型矿床的形成原因和评价该类型矿床有重要意义。

http://www.kcdz.ac.cn

参 考 文 献

高一鸣，陈毓川，唐菊兴，等. 2009. 西藏工布江达县亚贵拉铅锌钼多金属矿床石英斑岩锆石 SHRIMP 定年及其地质意义[J]. 地质学报，83（10）：143-1444.

侯增谦，杨竹森，徐文艺，等. 2006. 青藏高原碰撞造山带: I. 主碰撞造山成矿作用[J]. 矿床地质, 25(4): 337-358.

孟祥金，侯增谦，高永丰，等. 2003. 西藏冈底斯东段斑岩铜钼铅锌成矿系统的发育时限：帮浦铜多金属矿床辉钼矿 Re-0s 年龄证据[J]. 矿床地质, 22(3): 246-252.

潘桂棠，肖庆辉，陆松年，等. 2009. 中国大地构造划分[J]. 中国地质，36（1）：1-28.

唐菊兴，陈毓川，王登红，等. 2009. 西藏工布江达县沙让斑岩钼矿床辉钼矿铼-锇同位素年龄及其地质意义[J]. 地质学报，83（5）：698-704.

闫学义，黄树峰. 2009. 冈底斯东段泽当大型钨钼铜矿发现及走滑陆缘成矿新认识[J]. 地质论评, 56(1): 9-20.