

西昆仑晚古生代弧后盆地与成矿作用

张正伟*, 吴承泉, 朱维光, 罗泰义, 徐进鸿, 胡鹏程, 李溪遥, 靳子茹

(中国科学院 地球化学研究所 矿床地球化学国家重点实验室, 贵州 贵阳 550081)

构造意义上的西昆仑地块介于康西瓦断裂与柯岗断裂之间, 它的南侧是甜水海地块, 北侧是塔里木地块南缘 (Xiao et al., 2005)。在早古生代, 西昆仑地块是由多个微陆块等聚合而成, 并与北侧的塔里木地块拼接构成晚加里东期造山带 (崔建堂等, 2006)。在晚古生代, ‘康西瓦洋壳’指向西昆仑地块俯冲, 除了在俯冲带形成陆缘弧岩浆岩之外, 还在西昆仑地块北缘形成一系列弧后盆地, 它们包括奥依塔格、盖孜、恰尔隆和库尔浪沉积盆地 (柳坤峰等, 2014), 同时在塔里木地块南缘形成“远域大陆弧后盆地”, 主要有塔木-卡兰古沉积盆地 (Zhang et al., 2014)。为了进一步查明这些弧后盆地沉积地层以及岩浆活动与成矿作用的关系, 本文着重研究以下几个方面的问题:

1) 通过晚古生代盆地建造和沉积特征分析, 区分出弧后盆地和远域大陆盆地, 它们具有构造驱动的共性和物质组成差异性

晚古生代盆地分布可分为两个带, 一是位于塔里木地块南缘上的远域大陆盆地带, 主要有塔木-卡兰古沉积盆地; 二是位于西昆仑地块北缘的奥依塔格-库尔浪弧后盆地带。

远域大陆盆地: 这一提法是指晚古生代“康西瓦洋壳”指向西昆仑地块俯冲过程中, 远离俯冲带的塔南缘受地幔上涌作用导致地壳变薄而形成的陆内盆地 (远域大陆弧后环境, Bettset al., 2003)。以塔木-卡兰古沉积盆地为例, 其基底是前寒武地层 (缺失早古生代沉积), 中泥盆世开始沉积, 出露地层包括阿克巴西麻扎尔组 (D_2a)、克孜勒陶组 (D_2kz) 和奇自拉夫组 (D_3q), 岩性分别为碎屑岩、碎屑岩夹灰岩和长石砂岩及少量喷发岩, 最大沉积总厚度 8439m, 沉积环境由河湾-海滩沉积组合过渡到浅海陆棚-潮坪以及三角洲沉积组合。上泥盆统与下石炭统过渡地层是克里塔克组 (D_3C_1kl), 岩性为灰岩夹少量粉砂质泥岩, 厚约 725.25m, 沉积环境为开阔台地沉积组合和台地边缘浅滩沉积组合。石炭系主要有和什拉甫组 (C_1h)、卡拉乌依组 (C_2kl) 和阿孜干组 (C_2a), 岩性均为碎屑岩-碳酸盐岩建造, 总厚约 1395m, 沉积组合显示为潮下-潮间沉积环境。上石炭统与下二叠统过渡地层为塔哈奇组 (C_2P_1th), 主要为碳酸盐岩, 厚约 281m, 为碳酸盐台地沉积环境。二叠系出露克孜里奇曼组 (P_1kz)、棋盘组 (P_2q) 和达里约尔组 (P_3d), 岩性分别为碳酸盐岩、碎屑岩-碳酸盐岩和红色碎屑岩, 总厚度 1079m, 沉积组合显示由开阔台地沉积组合过渡到滨海沉积组合以及河流沉积组合。三叠纪缺失沉积地层。

奥依塔格-库尔浪弧后盆地带: 在西昆仑地块与塔南缘结合带, 受地幔上涌的侧向回流作用导致岛弧带后侧地壳变薄而形成弧后盆地带 (Bettset al., 2003), 主要包括奥依塔格、盖孜、恰尔隆和库尔浪沉积盆地。**奥依塔格盆地** 出露乌鲁阿特组 (C_1w)、上石炭统和下二叠统 (未分)。乌鲁阿特组自下而上分别为玄武岩夹浅灰色安山岩、中-厚层炭质泥质灰岩夹结晶灰岩及薄层硅质岩、安山岩夹紫灰色英安岩, 显示深水沉积环境。上石炭统 (未分) 自下而上分别为细晶灰岩夹紫红色中厚层泥岩和灰岩、泥岩与灰黄色泥灰岩互层夹薄层细晶灰岩、细晶灰岩夹紫红色粉砂质泥岩, 显示开阔台地沉积环境。下二叠统 (未分) 主要为一套火山岩及火山碎屑熔岩, 主要岩性为浅灰绿色玄武安山岩和安山岩。棋盘组零星出露, 岩性为生物屑砂屑灰岩和安山岩。该盆地沉积物总厚约 7000m。**盖孜盆地** 除了出露克孜勒陶组 (D_2kz) 和奇自拉夫组 (D_3q) 之外, 还有库山河组 (D_3C_1k)、罕铁热克组 (C_1ht)。库山河组岩性主要为中-厚层灰岩夹薄层粉砂质粉晶灰岩和生物屑鲕粒灰岩, 厚约 1709m。罕铁热克组下部主要岩性为薄层泥质粉晶灰岩和厚层微晶灰岩, 上部主要为灰色厚层亮晶鲕粒灰岩和灰黑色薄板状粉砂质泥岩, 厚约 2236m, 沉积环境为开阔台地潮下带沉积环境。**恰尔隆盆地:** 出露有他龙群 (C_1T)、库尔良群 (C_2K) 和特给乃奇克达板组 (C_2P_1tg), 以及达里约尔组 (P_3d)

基金项目: 国家自然科学基金项目 (批准号: U1603245)

作者简介: 张正伟, 男, 1959 年生, 博士, 主要从事区域成矿学研究。

*通讯作者, E-mail: zhangzhengwei@vip.gyig.ac.cn

和克斯麻克组(P_3k)。他龙群主要为灰黑色细粒石英砂岩与炭质粉砂质泥岩互层,为深海一半深海沉积环境。库尔良群下部为砾屑砂屑生物屑灰岩和薄层含砾泥质石英粉砂岩,中上部主要为含砾石英粉砂岩和炭质粉砂质泥岩,为深海—浅海陆棚沉积环境,部分为浊流沉积环境。特给乃奇克达板组主要岩性为灰黑色炭质泥岩、粉砂岩和泥晶灰岩,为浅海陆棚沉积环境。达里约尔组岩性为灰紫色薄层钙质粉砂岩、粉砂岩和泥晶灰岩。克斯麻克组主要岩性为生物碎屑泥晶灰岩、泥岩和粉砂岩。**库尔浪盆地**出露地层主要有依莎克群(C_1Y)、他龙群(C_1T)和库尔良群(C_2Ke)。依莎克群岩性为玄武岩-安山岩和火山碎屑复理石,显示早期为岛弧环境,晚期向弧后盆地构造环境过渡。他龙群岩性为灰黑色碳质绢云板岩及少量碳质粉砂质板岩,沉积环境为浅海-深海相。库尔良群主要岩性为细粒长石砂岩和粉晶灰岩,沉积组合显示为不稳定浅海环境。

2) 通过对盆地有关的岩浆岩的地球化学和年代学研究,划分出海西期和印支期岩浆活动。前者是与盆地扩张期同生的“双峰式”岩浆岩,后者是盆山转换后侵入的“造山型”花岗岩

塔木-卡兰古沉积盆地内未发现大规模的岩浆活动,只是在且木干出露与**孜勒陶组**整合接触的玄武岩,岩性显示形成于大陆板内环境,可能反映了中泥盆世发生的裂解事件。在其木干村西北部棋盘组上部出露喷溢相的熔岩和辉绿岩,岩石化学显示为板内环境的碱性玄武岩系列,暗示一次间歇式拉张环境岩浆活动。在卡兰古矿区出露辉绿岩脉,沿切穿石炭系地层的断裂或层间断裂分布。

关于奥依塔格-库尔浪弧后盆地中的岩浆活动,我们主要研究与盆地沉积地层有关的侵入岩。如**奥依塔格盆地**出露的库里河花岗闪长岩、托喀依花岗岩和奥依塔克斜长花岗岩及基性岩,形成时代范围338-310Ma,地球化学示踪显示拉张环境。**盖孜盆地边缘**出露的玉其卡帕碱长花岗岩与上其木干和卡拉吉拉A型花岗岩的构造背景相同(张荣臻等,2018),指示盆山转换的后造山伸展环境。**恰尔隆盆地**出露阿提加依罗花岗岩是一个复式岩体,主体为海西晚期(330Ma)和基性岩,也有加里东期岩体的残余部分(460-480Ma);塔花岗岩体锆石U-Pb年龄230Ma,指示盆山转换的造山环境。**库尔浪盆地**出露的丘克苏花岗闪长岩和二长花岗岩体U-Pb年龄270Ma,岩石地球化学显示张性构造背景。

3) 根据盆地有关的矿床特征和成矿时代研究,划分出同生沉积矿床、热液矿床和“后生矿床”

一是与盆地沉积同生的沉积矿床,主要包括盖孜盆地中的土根曼苏砂岩型铜矿床,塔木-卡兰古盆地中的Sedex型铅锌矿床,奥依塔格盆地玛尔坎苏锰矿床和恰尔隆盆地中的主乌鲁克沉积锰矿床。

二是盆地扩张期岩浆活动有关的热液矿床,主要有奥依塔格盆地中的“VMS”铜矿,包括萨洛依基性火山岩铜矿床和阿克塔什酸性火山岩铜矿床。

三是受盆地沉积地层制约的“后生矿床”,主要有塔木-卡兰古盆地中的“后生”热液型铅锌矿床,包括塔卡提铅锌矿床和阿拉尔恰铅锌矿床,以及恰尔隆盆地中的恰特铅锌矿床。

研究表明,晚古生代弧后盆地和远域大陆盆地都受“康西瓦洋壳”指向西昆仑地块俯冲所导致的地幔上涌的制约,盆地演化始于中泥盆统而终于晚二叠统,三叠纪的盆山转换形成印支造山带。局部闭的盆地沉积环境形成同沉积锰矿和铜铅锌沉积矿床,伸展环境的岩浆活动导致形成热液型铜-金矿床,地幔热流的下降致使盆地构造变动并导致构造活化、热梯度升高并形成后生改造型的铅锌矿床。

参 考 文 献:

- Betts PG, Giles D, Lister GS, 2003. Tectonic environment of shale-hosted massive sulfide Pb-Zn deposits of Proterozoic northeastern Australia. *Economic Geology* 98,557-576.
- Xiao WJ, Windley BF, Liu DY, et al., 2005. Accretionary tectonics of the western Kunlun orogeny, China: A Paleozoic-Early Mesozoic, long-lived active continental margin with implications for the growth of southern Eurasia. *The Journal of Geology* 113(6), 687-705.
- Zhang Z W, Shen N P, Yang X R, et al. 2014. Syn-deposition and epigenetic modification of the strata-bound Pb-Zn-Cu deposits in the western Kunlun carbonate rock, Xinjiang, China. *Ore Geology Reviews* 62, 227-244.
- 崔建堂,边小卫,王根宝.2006.西昆仑地质组成与演化. *陕西地质*,24(1):1-11.
- 康磊,校培喜,高晓峰,等.2015.西昆仑西段古生代-中生代花岗质岩浆作用及构造演化过程. *中国地质*,42(3):533-552.
- 柳坤峰,王永和,姜高磊,等.2006.西昆仑新元古代-中生代沉积盆地演化. *地球科学-中国地质大学学报*,39(8):987-999.
- 张荣臻,赵博,杜宝峰,等.2018.西昆仑卡拉吉拉花岗岩体年代学、岩石地球化学特征及地质意义. *矿物岩石地球化学通报*,37(5):943-950.