

文章编号: 1009-6248(2010)03-0036-05

# 青海省兴海县日龙沟—赛什塘一带 地质构造格架及其意义

卫岗<sup>1,2</sup>, 王移生<sup>2</sup>

(1. 中国地质大学(北京), 北京 100083; 2. 青海省有色地勘局  
地质矿产勘查院, 青海 西宁 810007)

**摘要:** 青海省兴海县日龙沟—赛什塘一带, 位于东昆仑布青山—阿尼玛卿洋北侧呈北北东向展布的华力西期苦海—赛什塘分支洋的中段。在该分支洋盆的扩张、俯冲消减以至闭合阶段, 形成了一系列呈北北西向及北东东向展布并以断裂构造为主的地质构造。这些地质构造的影响波及该分支洋中一系列次级沉积盆地的发育与展布, 控制着发生于其中的早二叠世火山—沉积矿床的形成与分布。印支期受这些地质构造脆弱地带控制而分布的中酸性侵入岩的产出, 印证了上述地质构造的存在及展布特点。为该区地质构造格架的研究和该区的进一步找矿提供了启示。

**关键词:** 日龙沟—赛什塘; 基本构造格架; 沉积盆地

**中图分类号:** P542 **文献标识码:** A

## 1 引言

兴海县日龙沟—赛什塘一带, 地理位置处于青藏高原东北部, 大地构造属苦海—赛什塘分支洋(张智勇等, 2004年)褶皱回返后拼贴于柴达木地块东南缘及东昆仑东段南缘的晚古生代褶皱带。

这一带地质构造上最显著的特点是北北西向以至近南北向的断裂与近东西向褶皱较发育。古元古界苦海群(Pt<sub>1</sub>K)岩块呈构造推覆体推覆于下二叠统的不同层位之上(李福东等, 1993)。深入一步考察, 则可发现北东东向展布的褶皱与断裂的存在, 如: 赛什塘矿区之南由轴向北北西的褶曲所组成的裙边褶皱群(包括赛什塘背斜、孤峰向斜、年莫沟背斜), 总体呈北东东至近东西向展布; 分布于本区北侧的日龙沟背斜、哦任向斜和铜峪沟短轴背斜总体呈近东西向展布; 日龙沟与铜峪沟两矿区南部呈

近东西向展布的海相基性熔岩(斜长角闪岩)分布带; 日龙沟矿区中部T<sub>C10</sub>一带一些轴向近东西向的褶曲和经钻探揭露所显示的铜峪沟南岸深部轴向近东西向的小背斜和其南翼的挠曲等。总之, 北北西向及近东西向构造形成了本区地质构造的基本格架。

这些基本格架的基本组成部分是什么时候和环境下形成的? 它们对早二叠世沉积盆地的布局有什么意义? 对本区进一步找矿有何意义? 这些是我们必须解决的问题。本区的地质找矿工作已经经历了近半个世纪, 却仍囿于日龙沟、铜峪沟和赛什塘等3个矿区, 究其原因, 笔者认为主要是对沉积环境和构造格局研究程度不够。以前曾认为: 近东西向的构造是本区最古老的构造, 而把北北西向构造归因于“河西系”的影响所致, 目前看来都是缺乏依据的(宋忠宝等, 2009; 陈守建等, 2008)。

收稿日期: 2010-03-29; 修回日期: 2010-07-09

基金项目: 青海省地方地勘项目(青国土资矿[2007]19)

作者简介: 卫岗(1965-), 男, 江苏盱眙人, 在读博士, 教授级高工, 主要从事矿产地质勘查及找矿勘探研究工作。E-mail:

qhsddyw.g@126.com

## 2 构造格架的形成

据张智勇等 (2004 年) 的研究, 认为华力西期在苦海—赛什塘一带存在一条北东东向展布并与东昆仑布青山—阿尼玛卿洋相连通的分支小洋盆, 称为苦海—赛什塘分支洋。晚泥盆世—石炭纪是苦海—赛什塘分支洋扩张期。早—中二叠世该分支洋进入俯冲消减阶段: 早期沿柴达木微地块东南缘形成了早二叠世岛弧火山岩 (264 Ma) 和纳木龙花岗岩 (267 Ma)。晚期随着俯冲作用加剧, 发生中高压相变质, 并沿消减带逐步形成俯冲增生杂岩楔。晚二叠世时, 在柴达木和若尔盖微陆块相互作用下, 发生弧—陆碰撞对接, 使该分支洋闭合。

苦海—赛什塘分支洋整体呈北东东向展布, 其扩张及俯冲消减的总体作用方向应是北北西—南南东向。而与其共轭的构造则是北北西—南南东向拉伸及北北东—南南西向和北西—南东向剪切, 这就造成了北北西向及南南东向构造应力的最初来源。

当该分支洋处于扩张阶段时, 由于在北北西—南南东向主要受到拉伸, 其盆地基底除张裂轴之外, 两侧主要受到北北西—南南东向的压缩, 可在海盆基底中形成一些北北西—南南东向的张裂及轴向南西西—北东东向的褶皱。而当该分支洋处于俯冲消减阶段时, 则在分支洋靠近柴达木微陆块一侧的基底受到挤压, 使原有张性断裂形成先张后压扭的性质。由于这一作用是缓慢持续进行的, 有时可能还会时断时续, 致使这些张性 (后压扭) 断裂成为当时海槽中的同沉积断层。同时, 这一过程是由南南东往北北西逐步发展的, 这就形成由赛什塘经铜峪沟再到日龙沟其含矿的下二叠统的地层层序逐渐增高的现象 (王移生, 1990), 这实际上是体现了构造和热源的演化与迁移过程。同时, 由于这些北北西向以至近南北向断裂带的差异运动, 形成一些近东西向挤压的力偶, 致使一些轴向北北西以至近南北向褶曲的形成, 于是就有了哦任向斜、铜峪沟短轴背斜和赛什塘背斜、年莫沟背斜等褶皱构造。

除了上述地表出露的构造形迹外, 当时分支海槽中还存在其他类型和其他方向的构造现象, 最明显的是北北西向与南南东向的断裂和褶皱使分支洋盆进一步复杂化, 形成近乎棋盘格式的一系列小海盆。而正是这些次一级的小海盆才决定着沉积当时的构造环境和沉积环境。

通过在该区开展 1:5 万区域地质调查, 可以看到在赛什塘矿区南南东约 3 km 处的曲什安河北岸一带, 有一菱形地带, 其周边几乎都有石英闪长岩或闪长玢岩出现, 此菱形地带的边长约为 2 km。在此菱形地带之北西, 即丁科沟之南与老矿区制高点 (3 971.0 m) 北东侧, 也隐约存在一菱形地带 ( ), 其周边也存在一些石英闪长岩、闪长玢岩、石英斑岩、花岗斑岩的岩体或岩枝, 此菱形地带的边长约为 2~3 km (图 1)。

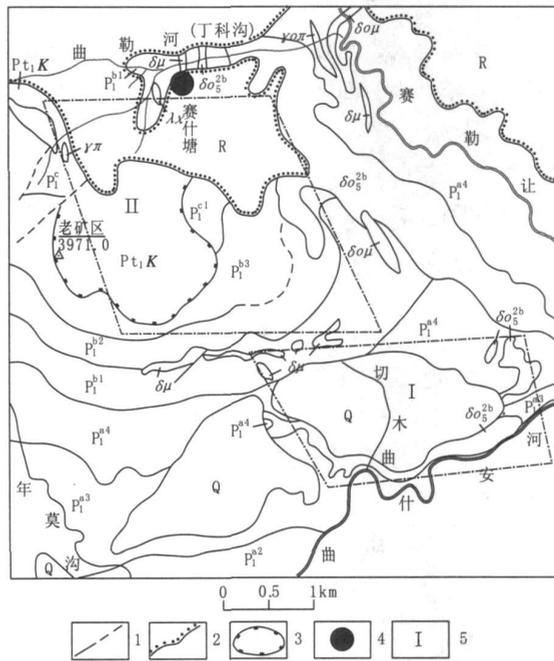


图 1 赛什塘矿区南西侧岩体 (脉) 构成的菱形块体示意图

Fig. 1 Schematic diagram showing southwestern side of the rock feature diamond lump, Saishitang mine  
1. 实测及推测断层; 2. 不整合地质界线; 3. 构造推覆体;  
4. 铜矿床; 5. 菱形块体

Q. 第四系; R. 古近—新近系;  $P_1^f$ . 下二叠统 c 岩组第 1 岩性段;  $P_1^b$ . 下二叠统 b 岩组第 3 岩性段;  $P_1^2$ . 下二叠统 b 岩组第 2 岩性段;  $P_1^1$ . 下二叠统 b 岩组第 1 岩性段;  $P_1^4$ . 下二叠统 a 岩组第 4 岩性段;  $P_1^3$ . 下二叠统 a 岩组第 3 岩性段;  $P_1^2$ . 下二叠统 a 岩组第 2 岩性段;  $P_{11}K$ . 下元古界;  $\gamma\pi$ . 花岗斑岩;  $\lambda\lambda$ . 石英斑岩;  $\delta\pi$ . 斜长花岗斑岩;  $\delta\mu$ . 闪长玢岩;  $\delta_s^{2b}$ . 石英闪长岩;  $\delta_{om}$ . 石英闪长玢岩

在铜峪沟南的锡矿沟口 (今石灰窑北西侧), 也见有石英闪长岩呈北北西—南南东向展布。再向北北西向延伸, 在森琴沟脑与扎火儿沟东侧分别见有中粗粒花岗岩, 这两者的连线呈北北西—南东向展

布。这些沿菱形地块周边分布的侵入岩体（枝）以及沿北北西向断裂（或隐伏断裂）展布的侵入岩，它们受控于先成的断裂带（或隐伏断裂带）或与褶皱配套的断裂系统。

### 3 印支期侵入岩体的展布及其意义

据鄂拉山地区热水成矿（以Cu为主多金属模式）研究，区内侵入岩以花岗闪长岩和花岗岩为主（约占95%），其次为石英闪长岩、闪长岩。区内印支中晚期侵入岩大致可分为两期：第一期侵入岩的同位素年龄为239~220Ma，包括闪长岩、石英闪长岩、花岗闪长岩等，主要分布于区域南部和西部。第二期侵入岩的同位素年龄约为220~200Ma，主要有花岗闪长岩、花岗岩、钾长花岗岩等，主要分布于区域西部。本区印支期花岗岩类的化学成分特点反映其总体成分相对偏基性，而且自南东往北西向酸性高钾方向演化。本区侵入岩的岩浆由地壳部分熔融物质组成，具有壳源型岩浆特征，属原地重熔型岩浆。这与笔者等1990年在赛什塘岩体北东缘（TC8701）边部所采石英闪长岩标本在镜下可见残余砂砾状结构的事实相应。

明显可以看出，是那些在扩张及俯冲消减阶段

为主形成的北北西向断裂及共轭的北东东向褶曲与断裂形成在先，而印支中晚期的岩浆岩的侵入在后，成为一种“被动式”侵入的事实。这可以由赛什塘矿区0线剖面图（图2）及I-I纵剖面图得到佐证（图3）：岩浆在上侵过程中，主要是沿褶皱中已成的

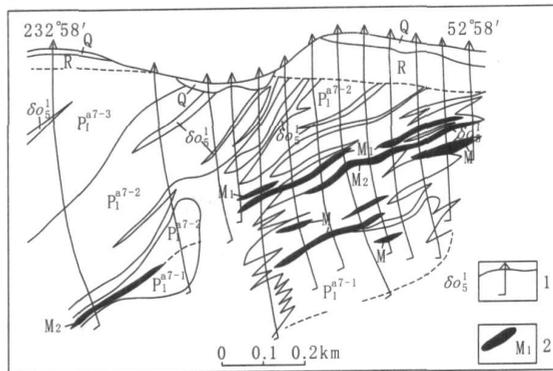


图2 赛什塘铜矿0勘探线示意剖面图

Fig. 2 Showing copper mineral 0 exploration line profile diagram in Saishitang  
1. 钻孔位置; 2. 矿体位置及编号

Q. 第四系砂砾层; R. 古近-新近系红色砂砾岩夹泥岩;  $P_1^{a7-3}$ . 下二叠统 a 岩组第 7~3 岩性段千枚岩及大理岩;  $P_1^{a7-2}$ . 下二叠统 a 岩组第 7~2 岩性段黑云母千枚岩;  $P_1^{a7-1}$ . 下二叠统 a 岩组第 7~1 岩性段变段粉砂岩、黑云母千枚岩夹变质砂岩;  $\delta o_5^1$ . 石英闪长岩

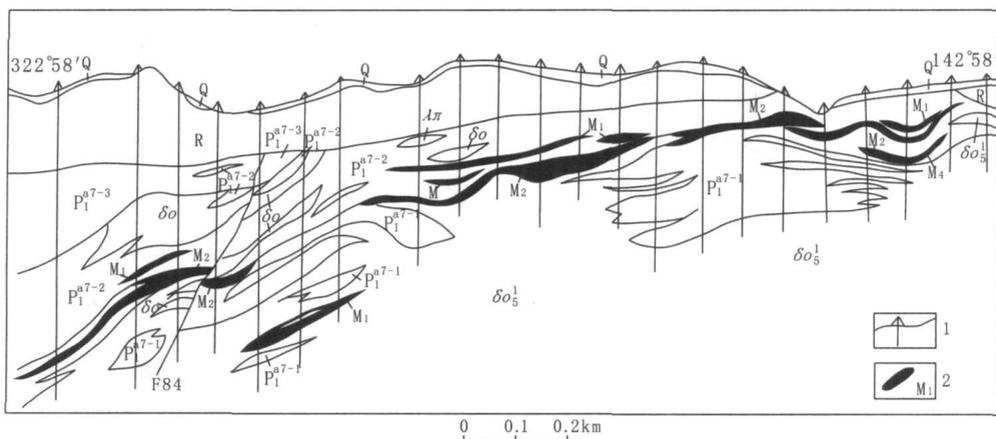


图3 赛什塘铜矿I-I纵剖面示意图

Fig. 3 Schematic profile diagram showing Saishitang copper mineral I-I vertical  
1. 钻孔位置; 2. 矿体位置及编号

Q. 第四系砂砾层; R. 古近-新近系红色砂砾岩夹泥岩;  $P_1^{a7-3}$ . 下二叠统 a 岩组第 7~3 岩性段千枚岩及大理岩;  $P_1^{a7-2}$ . 下二叠统 a 岩组第 7~2 岩性段黑云母千枚岩、大理岩及变质粉砂岩;  $P_1^{a7-1}$ . 下二叠统 a 岩组第 7~1 岩性段变质粉砂岩、黑云母千枚岩夹变质砂岩;  $\delta o_5^1$ . 石英闪长岩;  $\lambda\pi$ . 石英斑岩

一些空间(如:构造虚脱部位、层间裂隙等)灌入,有时把大块的含矿地层都包围起来,致使这些含矿地层及其中的矿体一起被岩浆所“捕虏”,而未被岩浆所同化和熔融。这样,赛什塘矿区及其周边的一些侵入岩沿已成断裂和褶皱充填的事实就便于理解了。反过来,这些侵入岩的分布则反映了原有断裂和褶曲的存在。也就是说我们可以用这些现象来帮助判断当时沉积盆地的构造格局,因为这些构造格局是下二叠统沉积时期先于侵入岩的侵入而存在的。

赛什塘矿区已知的矿体群是呈北西—南东向展布的,铜峪沟矿区的已知矿体群是近东西向展布的,而日龙沟矿区的已知矿体群是呈北西—南东向展布的。而与之相呼应的赛什塘背斜和日龙沟背斜都是呈北西—南东向展布的,铜峪沟短轴背斜则是近南北向展布的,这里不是一般意义上的背斜控矿,而是背斜及断裂影响构造盆地的格局,而构造盆地进而影响到其中的火山—沉积成矿的布局。

因此,可以认为苦海—赛什塘分支洋中一系列由北北西向断裂及北西向近东西向的褶皱造成了一些近乎棋盘格式的次级海盆,而这些次级海盆则控制着火山—沉积矿床的分布。

赛什塘矿区的主矿体  $M_2$ ,沿倾斜方向其矿头矿尾部分含铜量较低,多为磁黄铁黄铜矿石以至于黄铁矿石和磁铁矿石等,这反映了原始沉积分带的特征。本区类似沉积盆地中可能出现同样的沉积相上的变化。

## 4 结语

2006~2007年赛什塘矿区外围及深部找矿中,在 ZK5904 见有厚达 25.4 m 的磁铁矿体,其下 15 m 处见厚 1 m 的 Pb-Zn 矿体。7 线北东端见到磁黄铁黄铜矿体。因此,应进一步加强地面磁法勘测,以较大间距的钻孔来探索,构造格局和盆地展布也可进一步查明,这对本区域的进一步找矿具有重要的意义。

## 参考文献 (References):

青海省第三地质队. 青海省赛什塘—日龙沟铜矿带原生晕找盲矿及成矿地球化学研究[R]. 武汉地质学院北京研

究生部地化研究室, 1986.

Third Geological Team of Qinghai Province. Qinghai Saishitang-Rilong Gully Copper belt, look for the original halo and geochemical studies of ore[R]. Beijing Graduate School of Wuhan Geological Institute Geochemical Research Room, 1986 (Internal information).

王移生, 邱荣开. 青海省兴海县铜峪沟铜矿区早二叠世火山岩及其成矿意义[J]. 西北地质, 1985, 18(1): 26-39.

Wang Yisheng, Qiu Rongkai. Tongyugou Copper Copper Early Permian volcanic rocks and their metallogenic significance in Qinghai Province, Xinghai County [J]. Northwest Geology, 1985, 18(1) 26-39.

王移生, 邱荣开. 青海日龙沟锡—多金属矿床地质特征及成矿作用[J]. 西北地质, 1990, 23(2): 43-48.

Wang Yisheng Qiu Rongkai Tin-multi-metal ore deposit geological features and metallogeny in Qinghai province, Rilonggou region[J]. Northwest Geology, 1990, 23(2): 43-48.

李福东, 张汉文. 鄂拉山地区热水成矿模式(以铜为主多金属模式)[M]. 西安: 西安交通大学出版社, 1993.

Li Fudong, Zhang Hanwen. Thermal water metallogenic model in Ela Mountain region (Copper-majored multimetal ore) [M]. Xi'an Jiaotong University Press, Xi'an, 1993.

张智勇, 殷鸿福, 王秉璋, 等. 昆秦接合部海西期苦海—赛什塘分支洋的存在及其证据[J]. 地球科学(中国地质大学学报), 2004, 29(6): 691-695.

Zhang Zhiyong, Yin Hongfu, Wang Bingzhang, et al. Presence and Evidence of Kuhai-Saishitang Branching Ocean in Copulae between Kunlun-Qinling Mountains [J]. Earth Science- China University of Geosciences Press, 2004, 29(6): 691-695.

青海省地质局第十地质队. 青海省兴海县赛什塘铜矿地质勘探报告[R]. 1982.

Tenth Geological Team of Geological Bureau of Qinghai Province. Copper geological exploration report in Saishitang of Xinghai County, Qinghai Province [R]. 1982, (Internal information).

青海省第三地质队. 青海省兴海县铜峪沟铜矿床详细普查报告[R]. 1985.

Third Team of Qinghai Province. Province Tongyugou Copper detailed survey report in Qinghai Xinghai County [R]. 1985 (Internal information).

青海省第三地质队. 青海省兴海县日龙沟锡—多金属矿床普查报告[R]. 1987.

Third Geological Team of Qinghai Province. Tin-multi-metal ore deposit census report in Xinghai County, Qinghai [R]. 1987, (Internal information).

路远发. 赛什塘—日龙沟矿带成矿地球化学特征及矿床成因 [J]. 西北地质, 1990, 23 (3): 32-34.

Lu Yuanfa. Saishitang-Rilong Gully Copper belt, Metallogenic geochemical features and metallogeny [J]. Northwestern Geology, 1990, 23 (3): 32-34.

孙延贵, 田琪, 王青海, 等. 西秦岭与东昆仑的侧向碰撞与造山 [J]. 青海地质, 2001, 34 (2): 23-25.

Sun Yangui, Tian Qi, Wang Qinghai. Lateral collision and orogeny of West Ridge Thai and East Kunlun [J]. Qinghai Geology, 2001, 34 (2): 23-25.

宋忠宝, 杜玉良, 李智明, 等. 青海省矿产资源发育特征概

述 [J]. 地球科学与环境学报, 2009, 31 (1): 30-33. Song Zhongbao, Du Yuliang, Li Zhiming, et al. Characteristics of Mineral Resources in Qinghai Province [J]. Journal of Earth Sciences and Environment, 2009, 31 (1): 30-33.

陈守建, 李荣社, 计文化, 等. 昆仑造山带石炭纪岩相特征及构造古地理 [J]. 地球科学与环境学报, 2008, 30 (3): 221-233.

Chen Shoujian, Li Rongshe, Ji Wenhua, et al. Carboniferous Period Lithofacies Character and Tectono - Paleogeography in Kunlun Orogenic Belt [J]. Journal of Earth Sciences and Environment, 2008, 30 (3): 221-233.

## Geologic Space Planes and Their Significance of Rilonggou-Saishitang Region, Xinghai County, Qinghai Province

WEI Gang<sup>1,2</sup>, WANG Yi-sheng<sup>2</sup>

(1. China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. Mineral Resource Exploration Center of Qinghai Nonferrous Metal Geological Exploration Bureau, Xining 810007, Qinghai, China)

**Abstract:** Rilonggou-Saishitang region in Xinghai county, Qinghai province, lies in the north of Buqingshan-Animaqing ocean and is connected to the middle region of Hercynian Kuhai-Saishitang branch ocean through the NNE spreading. In the expansion, subduction and closure stage of the branch oceanic basin, a series of NNW and NEE distribution, main tectonic faults were formed. The effects of the geological structures spread to the development of a series of sedimentary basin and the distribution in the branch oceanic basin controlling the formation and distribution of the Early Permian volcanic-formation sedimentary deposits. The existence and distribution characteristics of the above geological structure were confirmed by the acidity intrusive rock output from the Indo-Chinese time fragile geological structure. It provides further inspiration for the structural framework and geological research in this area.

**Key words:** Rilonggou-Saishitang; basic structural framework; sedimentary basin