第四章　成矿机理与成矿模式

第一节　区域金成矿的地质构造演化

如前所述，位于青藏高原北部的东昆仑地区是一个具有复杂演化历史的复合造山带，其地质构造演化过程主要经历了前寒武古陆形成（造山带基底）、早古生代（加里东）造山、晚古生代—早中生代（晚华力西—印支）造山及中新生代叠复造山等 4 个构造旋回。其中，加里东期和晚华力西—印支期是区内与内生金属成矿密切相关的两个主要构造岩浆旋回，对本地区大规模成矿作用具有决定性的意义。通过大量的研究表明，除昆中带在晚加里东期发生过非经济的金矿化外，区内造山型金矿的形成主要与晚华力西—印支期的俯冲与碰撞造山过程有关，因此，深入解剖该期构造岩浆活动，探讨区域构造演化历史，对深刻认识本区金矿床的形成过程至关重要。

近年来，一些学者试图从不同角度探讨该期的地质演化过程及其与金成矿的内在联系，其中，罗照华等（1999）从本地区沉积建造入手，通过对区内晚古生代—早中生代火山岩组合和侵入岩的构造属性识别，得出了一些认识，认为该期构造演化是一个连续过程，奠定了该区的基本构造格局，是金与铜多金属矿产的主要成矿期。

自泥盆纪起，东昆仑地区转入相对稳定的演化阶段，中、下泥盆统的缺失指示早古生代洋（海）盆闭合及陆内俯冲碰撞之后该地区处于一个长期遭受剥蚀、夷平的阶段，晚泥盆世的磨拉石建造标志着早古生代造山旋回的终结。从晚泥盆世开始，东昆仑地区因受其南边的巴颜喀拉古特提斯洋的俯冲、消减作用影响，到中生代强烈卷入特提斯构造域的活动之中。在这期间，区内形成了一套与特提斯构造域有关的火成岩组合及叠加在加里东造山带之上的叠加变形带，晚华力西期强烈的陆内造山作用使区内形成了大量金矿床。

在岩石组合上，区内晚古生代主要形成了中酸性火山岩，表现为陆缘岩浆弧的特征，其形成很可能与南侧的巴颜喀拉洋向北俯冲有关；晚古生代末—早中生代初形成的火山岩系主要分布在布青山—阿尼玛卿山一带，有 2 种类型，一种是产于蛇绿岩套中的基性火山岩，另一种是出露于花石峡一带的弧火山岩，大量的岩相学和岩石化学研究表明，它们皆具有洋岛和洋脊玄武岩的特点，记录了阿尼玛卿—巴颜喀拉洋消失的位置，形成于俯冲造山环境；早中生代晚期的火山岩系也可分为 2 类，一是分布在活动大陆边缘的八宝山组钙碱性陆相火山岩，是巴颜喀拉洋俯冲形成的陆缘岩浆弧，另一个是远离板块聚合边界的鄂拉山组火山岩，属于高钾钙碱性系列和钾玄岩系列，钾玄岩的出现说明该区于三叠世晚期已开始进入陆—陆碰撞阶段。另外，侵入岩也可以反映本区的构造演化，对本地区 S 型花岗岩进行的同位素测年结果为 230Ma 左右（柴耀楚，1984；许荣华等，1990；俞建等，1993），也说明了大约在晚三叠世以前，阿尼玛卿—巴颜喀拉洋已经闭合，东昆仑地区进入陆内造山演化阶段。

综合上述，东昆仑地区晚古生代—早中生代的区域构造演化可归纳为：早古生代形成的昆中洋盆闭合之后，东昆仑地区成为古特提斯复杂的活动大陆边缘，受到来自巴颜喀拉—阿尼玛卿洋的俯冲影响，从石炭纪开始陆续有与洋壳俯冲作用有关的火山喷发和岩浆侵入，这一过程一直持续到二叠纪末—三叠纪初。巴颜喀拉—阿尼玛卿洋闭合之后，挤压应力场的持续作用促使陆内造山作用的发生，岩石圈急剧增厚，整个区域上升成陆，同时形成双岩浆弧。该期是区内最后一个岩浆活动也是最强烈的构造岩浆旋回，强烈的构造作用促使成矿流体和壳幔成矿元素大规模活化、迁移和成矿作用的发生，进而形成颇具规模的金矿床。