全部被巴颜喀拉群下亚群覆盖。这是一套早三叠世复理石建造，由中一粗粒长石砂岩、长石石英砂岩、粉砂质板岩组成，向上板岩增多，其上被中亚群整合覆盖。有大小不等的灰岩外来岩块，岩块中见石炭、二叠纪化石。地层中发育各种典型的浊流沉积标志，常见重荷模、槽模、沙纹层理、粒序层理，主要显示浊流的 AB 层序，见大量滑塌堆积沉积物，是一套被动大陆边缘沉积物。中亚群和上亚群也是一套厚大的复理石沉积，它们主要分布于北巴颜喀拉的南部海环境。

分布于昆北带和昆中带的上三叠统以鄂拉山组为代表，大面积出露于东部的鄂拉山地区和西部的祁漫塔格地区。在鄂拉山-都兰地区，鄂拉山组为一套陆相的火山-沉积岩系，其中火山岩部分以富钾的中一酸性岩石为主，发育少量基性火山岩。在柴达木盆地南缘的祁漫塔格地区断续出露的鄂拉山组，以酸性火山碎屑岩和火山碎屑熔岩为主，底部有少量玄武安山岩，岩石属高钾钙碱性系列，其中火山岩的两条 Rb-Sr 等时线年龄分别为 208Ma 和 222.3Ma，证明其属晚三叠世。因此，鄂拉山组火山岩代表了古特提斯洋向北俯冲（晚华力西—印支造山旋回）过程中的陆内（加厚的陆壳）岩浆产物。

表 1-1　东昆仑及南邻三叠系地层序列

地层		昆北带	昆中带	昆南带		巴颜喀拉带
三叠系	上统	鄂拉山组	鄂拉山组	八宝山组		巴颜喀拉群上亚群板岩组
	中统	缺失	缺失	闹仓坚沟组	闹二段	巴颜喀拉群中亚群砂岩组
					闹一段	
	下统	缺失	缺失	洪水川组	上部岩段	巴颜喀拉群下亚群砂板岩组
					中部岩段	
					下部岩段	

（四）上中生界一新生界

晚中生代一新生代陆相地层形成孤立的盆地，其主体部分位于柴达木盆地，少量出露于昆仑山区。侏罗纪的含煤建造、白垩纪的红色建造、第三纪的膏盐建造代表了陆内造山的前陆盆地形成和演化的产物，反映区域由低海拔的温湿气候逐渐转变为高海拔干冷气候的过程。

二、区域岩浆岩

东昆仑是青藏高原岩浆活动最为发育的地区之一，火山岩、侵入岩广泛出露。尤其是中-酸性侵入岩与区域成矿关系密切，另外，区内发育的蛇绿岩套是构造演化的重要标志。

（一）中一酸性侵入岩

花岗岩是研究区侵入岩的主体，花岗质岩类在昆北、昆中、昆南三个构造带均有出露，尤以昆中带最密集，又被称为东昆仑花岗岩带。资料显示，东昆仑花岗岩的发育主要集中于前寒武纪、加里东期、华力西期、印支期及燕山期，其中华力西期和印支期最为发育。

前寒武纪花岗岩是近年来从昆中构造带元古代变质岩系或其它复式岩体分解出的一类岩体，已陆续获得 580～1900Ma 之间的多个同位素年龄数据。代表性岩体有金水口混合花岗岩体、白日其利斜长花岗岩体、平台岩体、跃进山岩体等。主要岩类有闪长岩、石英闪长岩、石英二长闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、正长花岗岩、碱长花岗岩等。产状和成分特征显示前寒武纪花岗质岩石主要是地壳部分熔融的结果，分异不明显。

加里东期花岗质岩石出露零星，主要见于昆北带及昆中带，且以后者为主，代表性岩

体有大格勒岩体、诺木洪以南的德拉托郭勒岩体、灶火河岩体。在昆南带分布较少，已有确切年龄依据的岩体有万宝沟岩体等（锆石 U-Pb 法，412.6Ma，许荣华等，1990）。加里东岩体规模多数较小，主要由二长花岗岩、花岗闪长岩组成，在万宝沟岩体，出现黑云母花岗岩、白云母花岗岩组合。该期花岗岩具造山期侵入岩的特征（莫宣学等，1997）。

华力西期是东昆仑最重要的岩浆活动时期，在昆北带及昆中带均有分布，特别是在昆中带，规模宏大，构成了花岗岩带的主体组成部分。在昆南带，除东部地区（与昆中断裂靠近）有较大规模岩体出露外，其余均为中一小型，且分布零星，岩性主要为黑云二长花岗岩，具条带状构造。

印支、燕山期岩体较前几期岩体规模明显变小，多呈岩株状或岩脉状，分布零散，但在整个东昆仑和南邻的巴颜喀拉区均有分布，主要岩石类型包括闪长玢岩、细粒闪长岩、二长花岗岩、花岗闪长岩、花岗斑岩、正长花岗斑岩等。

（二）蛇绿岩带

东昆仑造山带中的蛇绿岩带主要有 2 条，即昆中蛇绿岩带和阿尼玛卿蛇绿岩带（高延林等，1988；姜春发等，1992；许志琴等，1996；朱云海等，1997；解玉月，1998；边千韬等，1999）。昆中蛇绿岩带中的蛇绿岩主要沿昆中断裂带的南侧展布，在乌妥、清水泉、沟里一塔妥、诺木洪河上游和温泉沟等地均已见及。沿昆中断裂带的南侧，昆中蛇绿岩带自东向西延长已达 200km。阿尼玛卿蛇绿岩带全部产于阿尼玛卿构造带中，它东起玛沁，向西经玛积雪山、下大武、花石峡，再经布青山继续西延至尕大滩南的黑茨沟，其在阿尼玛卿构造带中呈北西西向延长达 400km。这两个蛇绿岩带有近似的岩石组合，包括变质橄榄岩和二辉橄榄岩、镁铁质-超镁铁质堆晶岩、辉绿岩岩墙群、拉斑玄武岩，不少地区的蛇绿岩中还见到了硅质岩。其中的超基性岩多已蛇纹石化、透闪石化，辉绿岩墙成群侵位于拉斑玄武岩中，并具冷凝边，粒度从边部至中心明显变粗。在阿尼玛卿蛇绿岩带中，大部分蛇绿岩的出露地区都可见到拉斑玄武岩具特征的枕状构造，而在昆中蛇绿岩带内，在清水泉、塔妥煤矿、诺木洪河上游、温泉沟等地的拉斑玄武岩中亦发育枕状构造。

蛇绿岩带的形成时代一直是人们关注和研究的焦点之一，近些年来诸多学者对其进行了大量研究（姜春发等，1992；许志琴等，1996，1997；解玉月，1998；王国灿等，1998；边千韬等，1999；王秉璋等，2000）。对于阿尼玛卿蛇绿岩的形成时代，结果比较一致，根据同位素年代学数据和化石鉴定结果，其主要形成于晚古生代，其中含有部分早古生代晚期的蛇绿岩。对昆中蛇绿岩的时代，争议较大，主要是由于不同学者对蛇绿岩带的围岩时代的意见不同以及所获得的不同同位素年代学测试数据而致。综合已有大量资料认为昆中蛇绿岩带形成于晚古生代的可能性不大，因为塔妥等地的含蛇绿岩地层，已由过去的哈拉郭勒群（石炭纪）统一改正为万保沟群。由此认为昆中蛇绿岩带主要形成于震旦一寒武纪，有少量晚奥陶世（纳赤台群）。

不同时代的上述两个蛇绿岩带的存在反映了东昆仑造山带是多旋回的造山带，经历了多期次的洋陆转换作用。阿尼玛卿蛇绿岩带代表了阿尼玛卿洋，它主要开裂于晚古生代（早二叠世），是区域上的古特提斯洋的一部分。该洋盆自晚二叠世一中三叠世向北俯冲，自北向南逐步闭合。近年来新的年代学资料和数据表明，阿尼玛卿洋还可能存在着另一个开合旋回—晚加里东旋回，玄武岩和辉长一辉绿岩墙的 495.3～400.4Ma、英云闪长岩的 402Ma 年龄数据（边千韬等，1999），显示晚加里东期阿尼玛卿地区可能也曾开裂为洋。这些年龄数据与区域上的纳赤台群、铁石达斯群、滩间山群的时代极为相近。因此，晚加里东期区域上的多岛洋构造格局的南界，有可能要从过去通常认为的昆南向南延伸到阿尼玛卿地区。

昆中蛇绿岩带代表了昆南洋的存在。昆中蛇绿岩带被限制于昆中断裂之南、昆南断裂之北的区域内，相当于昆南构造带（造山带），故此将其称为“昆南洋”。它主要形成于震旦一寒武纪，其次在晚奥陶世有一次开合过程。因而，可将昆中蛇绿一混杂岩带界定为加

里东洋和加里东缝合带。由此还可以确定，现今的昆中断裂带与昆中缝合带或昆南洋（即不少学者所指的昆中洋）并不完全重合。昆中断裂带作为统一的纵贯东昆仑造山带的线性构造变形带，其主要形成于晚华力西—印支期陆缘以及喜山期陆内叠覆造山作用的构造变形阶段。

昆中和阿尼玛卿蛇绿岩带的存在，也显示了自新元古代末（震旦纪）至二叠纪时期，东昆仑地区洋盆的开合是自北向南迁移的。

三、主要断裂带及构造分区

在东昆仑地区，自北向南共有 4 条主要断裂带，它们分别是昆北、昆中、昆南和北巴颜喀拉断裂带，这些断裂带将东昆仑分为不同的构造单元，但是不同学者的着眼点及认识不同，相应的划分方案也各异。《青海省区域地质志》（1991）将东昆仑山主体划入柴达木准地台，并以昆中断裂为界再划分出东昆仑北坡断隆和柴达木南缘台褶带；东昆仑山以南则划入松潘-甘孜印支褶皱带（含阿尼玛卿优地槽带和北巴颜喀拉冒地槽带）。而其他一些学者认为东昆仑地区存在两条蛇绿岩带：昆中蛇绿岩带和阿尼玛卿蛇绿岩带，据此将其划分出三大构造单元，如许志琴等（1996）分别以昆北缝合带和昆南缝合带为界，划分出昆中地体、昆南地体和巴颜喀拉地体。中国地质大学（武汉）昆仑山区调队（1999）在进行 1：25 万冬给措那湖幅非史密斯地层填图时认为东昆仑造山带不是一个简单的俯冲碰撞增生过程，而是一个具多旋回复杂演化历史的造山带，经历过多旋回的洋陆转化，碰撞后的陆内演化也很复杂，据此将测区构造单元划分为东昆北单元、东昆南复合混杂岩带（又分为北部构造混杂岩亚带和南部构造混杂岩亚带）和巴颜喀拉单元。在上述分类方案中，目前应用较多的仍为三个构造分带的构造分区，即分为东昆仑北带（昆北带）、中带和南带。我们则根据区内 4 条近 EW 向边界断裂将东昆仑细分为 5 个构造—成矿带（图 1-2）。

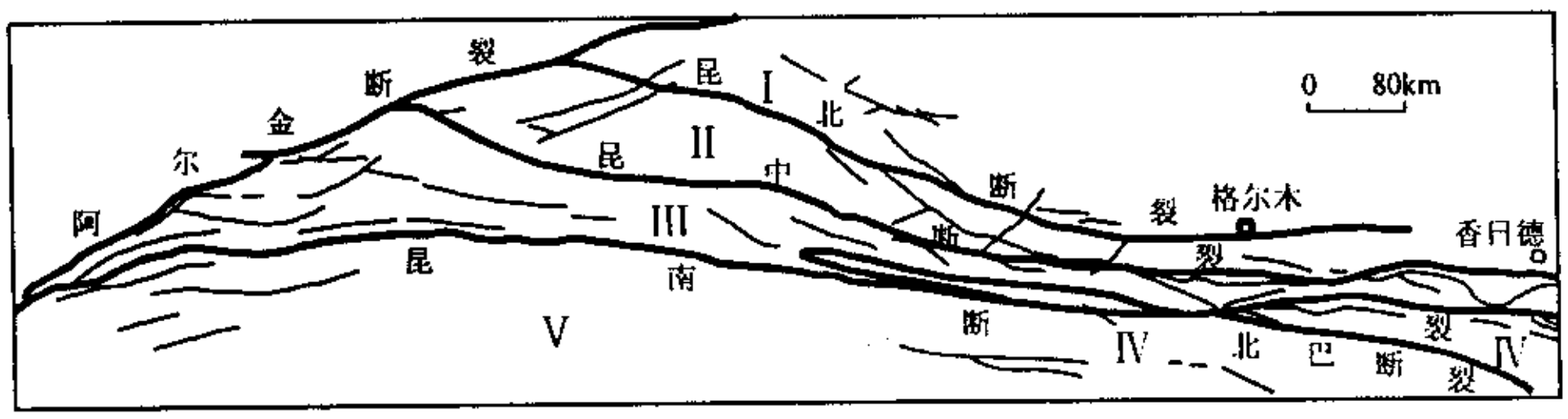


图 1-2　东昆仑地区断裂带和构造分区图

I-昆北带；II-昆中带；III-昆南带；IV-阿尼玛卿带；V-北巴颜喀拉带

（一）断裂带

① 昆北断裂

是分隔东昆北和东昆中构造带的一条区域性 EW 向断裂，西起祁漫塔格西南，东经狼牙山、格尔木南、诺木洪、香日德山前地带，在东部截止于哇洪山—温泉断裂，长约 700km。该断裂大部分区段由于第四系覆盖而呈隐伏状态出现，其中间地段的连线主要由区域物探资料推断，它将昆北带分为南北两个部分。该断裂地球物理特征反映明显，布格重力等值线密集带或梯级带特征清晰，上延求导推测延深至莫霍面（张以弗等，1997）。沿断裂有连续性较好的条带状和串珠状航磁异常。大地电磁测深显示，电性层在断裂两侧发生错动。由诺木洪、五龙沟等地山前地带近 EW 向断裂多条平行发育，且多具北倾正断以及柴达木盆地坳陷的性质分析，昆北断裂在中—新生代以来的构造活动以正断性质为主。结合地层特征分析，该断裂在加里东期就已开始活动，控制了奥陶纪裂陷槽的发生与发展，之后又经历了多期活动，在燕山期—喜马拉雅期，制约着柴达木中新生代坳陷的形成与发展，并显示一定的左行走滑。