1053207

分类号：P548

密　　级：
单位代码：10359
学　　号：04310906101094

合肥工業大學
Hefei University of Technology

硕士学位论文
MASTER DISSERTATION

论文题目：蚌埠隆起东端断裂构造与金矿的关系

学位类别：硕士

学科专业：
(工程领域)　构造地质

作者姓名：贺 超

导师姓名：刘国生　副教授

完成时间：2007年5月

独 创 性 声 明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得合肥工业大学或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名：贺走忍　　签字时间：2007.6.9

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解 合肥工业大学 有关保留、使用学位论文的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权合肥工业大学可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

（保留的学位论文在解密后适用本授权书）

学位论文作者签名：贺走忍　　导师签名：

签字时间：2007.6.9　　签字时间：07.06.09

学位论文作者毕业后去向：

蚌埠隆起东端断裂构造与金矿的关系

摘 要

工作区位于蚌埠隆起的东端，郯庐断裂分支——朱顶－石门山断裂西侧，即位于五河县西南侧大巩山地区。

本文对工作区构造特征、演化规律进行了研究，对区内所存矿产进行了系统分析。研究认为本区主要发育的褶皱属于蚌埠复背斜之次级构造，本区断裂构造较为发育，经统计分析，共发育了北北东向－近南北向、北西向－近东西向和北东向三个方位的断裂，本文认为北北东向－近南北向断裂为主干断裂。它们属于郯庐断裂系。

通过对该区矿产的调查，发现区内金属及非金属矿种较多，这些矿产均属脉状热液型，其中以金矿为主，其次为重晶石矿。研究认为区内金矿化类型为含金石英脉型和构造破碎带蚀变岩型。野外发现大部分矿脉均沿断裂走向展布，而在不同方位断裂交汇处，矿化现象尤为明显。

总结了该区断裂对矿产的控制关系，提出了工作区金矿化脉的发育主要受北北东－近南北向断裂控制，其它方向断裂也对矿产具有控制作用，只是影响较小。

关键词：断裂构造；郯庐断裂带；金矿；控矿构造；五河

Relationship between fractures and preserving disciplinarian of gold deposit in the eastern Bengbu uplift

Abstract

The work area located at the eastern Bengbu uplift and at the western Zhuding-Shimenshan fault which is a branch of Tan-Lu fault zone. It located at the southwest of Dagongshan.

This article studys the characteristics of structures and disciplinarian evolvement in the work area, and analyzes the preserving mine in the area. The result indicates the primary folds which developed in the area is secondary structures of Bengbu anticlinaorium. There are many fractures in the area. After summing and analying there are 3 groups of faults. They are NNE-SN-trending faults, NWW-EW-trending faults and N-E-trending faults. The NNE-SN-trending faults are the primary faults. They pertain to Tan-Lu fault zone. Afer indagating the mine in the area, there is much metallic and nonmetallic ore deposits. The deposit is vien-hydrothermal type. The gold deposit is primay, and the baritic deposit is the secongdary. The result indicates there are two main types gold mineralization in the aire: quartz vein type and altered rock type. The mostly veins distributed along the trend of the faults in the field. The mineraling phenomena is much distinctness in the intersection of different trend of the faults.

Summarizing the faults controlled the mine. The veins of gold mineralization controlled by NNE-SN-trending faults. The other trend of the faults controlled the mine, too. But the affection is less.

Keywords: fractures; Tan-Lu fault zone; gold deposit; stuctual control; Wuhe

第一章 前言

一、课题来源

所选课题来源于《安徽省五河县小溪镇牟家湖地区金矿普查》探矿权。

二、目的及意义

工作区位于蚌埠隆起的东端，包括郯庐断裂带（朱顶一石门山段）在内及其西侧区块。由于其所处的特殊构造条件和地质背景，该区构造表现较为复杂，同时这些构造的存在，为该区的矿产提供了必要条件。经前人对该地区的研究发现，在断裂带内部及其周边约 100km^2 的范围内，已发现了数十个金矿（化）点，金异常点星罗棋布。

新中国成立以来，我国众多地质学家和单位在该区进行过矿点检查和地质调查工作。1959 年地矿部航测队进行 1∶2.5 万航磁测量；1979 年安徽江苏两省区测队相继完成 1∶20 万蚌端口幅、盱眙幅区域地质调查；1981 年冶金部物探大队进行了 1∶5 万航磁测量；1983 年省地矿局 664 队提交了“五河县大巩山砂金评价报告”，面积 6.25 平方公里，提交砂金储量 1030 公斤；1979 年以来，华东冶金地质局 811 队在大巩山一带进行了岩金普查揭露工作，提交岩金 D 级储量 377.4 公斤，表外储量 306.3 公斤。淮河北岸长淮地区，省地矿局 312 队于 1989 年先后开展了物化探工作和钻探揭露，控制荣渡金矿远景储量 3 吨多。

经过多年的实地考查和研究，现有金矿主要含矿层位为蚌埠隆起上的五河群片麻岩及石英脉。这些矿产主要沿着呈北北东向展布的郯庐断裂带方向发育，显示出明显受该段朱顶一石门山段断裂系统控制的特征。另外，工作区还发育了其它一些金属与非金属矿产如蛇纹石矿、重晶石矿等，而这些矿产的分布也表现出受断裂控制的特点，如现在开采的重晶石矿则沿着北西向断裂带发育。

值得一提的是中国超大型金矿一山东招远金矿与工作区均处于华北板块的南部边缘，分别位于郯庐断裂带的左右两侧，它们具有相同的地质背景，但前者发育了超大型金矿，后者则仅为一些小型矿床，至今在寻找大型矿床方面没有明显突破。目前，工作区内的金矿，虽一直得到当地群众多年的开采，是当地的经济收入的重要来源之一。但是，始终没形成规模生产，且浅部易采、易挖者几乎被开采殆尽，后备储量明显不足，制约和阻碍了当地国民经济的发展。咎其原因是以前对本区多进行的是区域地质调查和基础性、生产性扫面工作；对金矿的研究也仅限于对围岩的含矿性的研究，缺少详细的专题研究，尤其是对区内区域地质条件和主要控矿断裂及其与矿产的关系方面尚无专门研究，制约了工作区金矿及其它矿产资源的找矿勘探和开发利用。鉴于上述本论文择题《蚌埠隆起东端断裂构造与金矿的关系》进行研究，其核心问题是查明工作区断裂带的表现形式、构造特征及其对蚌埠隆起的叠加关系；并通过对断裂的研究和对区内已有的矿脉进行野外实地调查与统计分析，进而探明和总结出断裂

构造对矿产形成、分布与成藏关系。该研究结果对于指导进一步找矿勘探提供有价值的依据，本项目的完成有着一定的理论意义和实用价值。

三、国内外研究现状

1.国内外对断裂的研究

自19世纪末期，国外就开展了对断裂构造的研究工作，最早有关走滑断层的科学记录是1888年的新西兰地震，走滑断层作用在地震时呈现为地表明显水平错开而为地质学家们所直接感知。至20世纪30-40年代，西方形成走滑断层的若干基本概念，如Sonder（1938）的全球剪切断层网络，Kennedy从苏格兰大谷断层提出平移断层的基本定义，Sonder和Vening Meinez（1947）将区域走滑断层作用作为地壳的主要运动之一。在50年代，Hill，Wellman，Allen，Burtman等分别在北美、中亚阿富汗、西太平洋地区发现及研究了许多巨大的平移断层。美国的Moody与Hill基于圣安德烈斯断层系的研究，提出了平移断层构造学的基本原则，并讨论了世界平移断层网。60年代以来，Crowell（1962）对北美圣安德烈斯大断层作了重要研究，Wilson（1965）确定了大洋中的转换断层，解释了大洋扩张的机制，Wilcox等（1973）进行平移构造的实验研究，Woodcock（1986）讨论了全球走滑断层的成因分类。Sylvester长期从事圣安德烈斯断层的研究工作，1984年汇编出版了《平移断层构造》一书，1989年完成"走滑断层"一文，详细总结了近50年来全球走滑断层研究的进展和问题。与之同时，Tapponnier等（1986）研究亚洲碰撞走滑断层网，Sengor（1990）研究地中海区走滑断层。

随之，国内也相继开展了对断裂构造的研究，自19世纪后期地质学界注意和认识走滑断层至现今，已经历了一个多世纪的研究，尤其是随着全球板块理论的兴起、地球动力学研究的深入，使人们更加认识到世界上大型走滑断裂在研究板块构造运动学与地球动力学方面有重要的科学研究意义。在我国特别是对发育于我国东部的巨型断裂－郯庐断裂带的研究，取得了丰硕成果。

2.国内外控矿构造的研究

在经历了长期对断裂构造的研究同时，发现多数矿床的成矿作用与一定的构造因素有关。如我国著名地质学家陈国达早在50年代末就把构造活动与成矿物质的运动结合在一起，进行成矿学的研究。在提出地壳演化第三基本构造单元——地洼区（构造活化区）的基础上，对不同大地构造阶段的成矿专属性进行了研究，提出"多因复成矿床"的成矿理论，在矿床的成矿规律研究和找矿中取得较好的成果。随着石油工业的兴起，人们的认识不断提高，断裂构造的存在不仅控制了岩浆岩、金属及非金属矿产的形成，而且还控制了盆地及其油气的形成与分布。

尤其是近10年来，构造与成矿理论的研究取得了长足的发展，主要表现在集中开展区域构造成矿、构造成矿流体特征、构造成矿定位机制、成矿动力学

机制和韧性剪切带等。

（1）区域构造成矿学研究

该项研究工作是以区域构造成矿理论为指导，开展多阶段的大地构造演化及其形成不同级别大地构造单元与成矿物质单元的一体性研究；对矿床的构造成矿类型的研究；对不同尺度控制矿床空间定位的断裂构造系统研究；对构造－岩浆活动强度的研究，重点开展构造－热动力条件、主成矿期、矿床类型等方向进行研究。

区域构造成矿的分析，为单一矿床成矿分析提供区域上的成矿依据。通过对区域构造成矿作用的分选，了解矿床形成与区域构造演化的关系，从而深入研究矿床的构造成矿规律及构造定位机制创造先决条件。

（2）构造成矿流体特征

成矿流体是矿床形成的必要条件之一。目前对构造成矿流体的研究主要集中在构造成矿流体性质、构造成矿流体在地壳构造演化中的运移途径、构造成矿流体定位以及沉淀富集的机制三个方面。

在研究方法上，以成矿流体的生成、运移和定位作为主线，把构造－流体－成矿作用作为一个系统，采用构造地质学、矿床学 、矿物学 、地球化学以及流体动力学的理沦和方法，综合研究成矿流体活动的宏观和微观标志，提出成矿流体活动信息示踪的地球化学模型。目前较多应用 X 射线荧光测量、γ 能谱测量、a 射线测量、地气侧量以及中子活化等方法技术分析查证和追踪成矿流体活动信息。

（3）构造成矿定位机制

构造成矿定位机制的研究，是将构造活动及与相关的岩浆活动、变质作用、沉积作用和成矿作用融合为一个统一的热动力构造－物理化学系统开展综合研究，除研究构造控矿的特征外，还开展对地壳不同构造演化背景下成矿的特征、矿床形成时的构造应力场、构造作用引起的岩浆活动等研究。

（4）成矿动力学机制

构造成矿动力学研究的关键是在构造成矿作用下，构造流体动力状态、成矿的空间结构、聚矿功能和动力学及其藕合关系的研究。当前对构造成矿动力学机制的研究主要有：开展区域构造成矿动力学的数值模拟研究；开展单一构造流体成矿过程的动力学机制研究两个方面。

构造成矿动力学机制的研究目的在于体现地球各圈层相互间作用的过程。

（5）韧性剪切带与矿产

作为特殊断裂形式的韧性剪切带与金矿的形成更有着密切的关系。韧性剪切带的研究始于二十世纪七十年代，而韧性剪切带控矿作用研究则是二十年前才开始的。该观点的提出立刻引起了全世界构造学界的高度重视，相关地质学科也就该类矿产的地质特点、矿化特征、成矿物质来源及地球化学特征展开了同步研究，成为构造研究与成矿作用的一个研究热点[87]。

国内外研究资料表明：

第一，韧性剪切带控制了矿产成矿中的蚀变作用，大量研究资料表明矿化作用与渐进变形的韧性剪切作用是同步发生的，蚀变带和矿化作用是韧性剪切构造事件的两个侧面，韧性剪切带本身便是矿床形成的良好场所。

第二，矿床常定位于韧性剪切变质带内，尤其是低温韧一脆性剪切变质带（韧一脆性过渡带内），后者是矿产沉淀的最佳场所。

第三，富矿段常于韧性剪切变质带中的脆性破裂有关，尤其是走向拐弯部位或其宽度膨胀的位置常是矿化富集的最有利部位。

第四，含金低温韧一脆性剪切变质带在空间分布上有以弱碱性的似斑状钾长花岗岩为主的中一酸性花岗质岩体与之伴生[75]。

国内大型一超大型金矿的形成与分布多与大型走滑断裂及韧性剪切带有着密切关系，中国境内的广东河台金矿、江山-绍兴的璜山金矿带和小秦岭金矿带等，由此可见金属矿产尤其是金矿的分布大都与大型走滑断裂及韧性剪切带有着密切关系。

国外大型一超大型金矿的形成与分布多与大型走滑断裂及韧性剪切带也有着密切关系，例如：西澳大利亚的 Yilgarn 地块中的 Kaligoorlie 金矿，储量为该区金矿总储量的一半，占世界总储量的 1%。加拿大的魁北克 Abitibi 绿岩带地区的金矿，尤其富矿体，几乎都集中在韧性剪切带中。印度的 Kolar 太古代绿岩带中的 Kolar 金矿，不论是石英脉型或是硫化物型的金矿都分布在两条主要的韧性剪切变质带中。

综上所述，在世界范围内几乎所有矿产均与特定的构造有着密切的关系，不同的矿产形成、赋存规律受控于不同的构造部位和不同的演化阶段，尤其是金属矿产的分布大都与断裂构造有着更加密切的关系。

四、论文完成的主要工作

序号	工作量类型	数量
1	野外观测点	106 个
2	测绘剖面图	2 条
3	采集标本	40 余块
4	磨制薄片	40 片
5	野外追踪断裂	13 条
6	调查矿脉、矿坑	27 个

第二章 区域地质背景

第一节 区域地层

工作区主要位于蚌埠隆起东端，地层分区属于华北地层区五河地层小区。出露地层较为简单，除局部白垩系和大片第四系外，主要出露地层为主要为新太古宇五河群，该区地层自老而新描述如下：

一、新太古宇五河群

五河群为安徽区调队命名（1979），五河群呈近东西向分布于蚌埠－五河一带。据岩性组合和沉积旋回，自下而上分为下亚群西堌堆组、庄子里组、峰山李组和上亚群小张庄组、殷家涧组，总厚度达 6400m 以上。

1．西堌堆组(Ar_2x)：

该组主要分布于蚌埠复背斜核部，按其岩性特征可分为上、下两部分，其下部为黑云斜长片麻岩、浅粒岩、黑云变粒岩夹蛇纹石化大理岩，厚度大于230m；上部主要由黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、角闪岩夹浅粒岩组成，并见碳酸岩化变辉橄岩、变辉绿岩等。部分经混合岩化成条带至条痕状混合岩，厚度 1300m 以上。

2．庄子里组(Ar_2z)：

庄子里组主要分布于蚌埠复背斜近核部两翼，也分上、下两个岩性段。下段：下部为浅粒岩、混合岩化浅粒岩、碳酸盐化浅粒岩、黑云变粒岩夹斜长角闪岩等，强烈混合岩化与花岗岩化；上部主要为条带状角闪钾长变粒岩、角闪变粒岩与浅粒岩，夹少量大理岩、石英片岩和黑云片岩，见韵律构造。上段，为比较单一的厚层大理岩，夹浅粒岩及斜长角闪岩，大理岩中具同生砾岩。本组厚度近 2000m。

3．峰山李组(Ar_2f)：

该组岩性主要为条带状角闪钾长变粒岩，夹大理岩和斜长角闪岩，局部夹磁铁角闪岩和碳酸盐化含磷灰石变粒岩，厚度 1000 余米。

4．小张庄组(Ar_2xz)：

小张庄组主要由条带电气变粒岩、浅粒岩、混合岩化黑云二长片麻岩、白云石大理岩相间组成，具韵律构造特征。底部见浅粒岩夹白云石英片岩，黑云变粒岩、粗粒长石石英砂岩，局部含细砾。本组厚度大于 1500m。

5．殷家涧组(Ar_2y)：

本组主要岩性为变流纹岩、白云石英片岩，底部为绿帘角闪片岩。出露厚度不足 300m[2]。

二、白垩系

在本区白垩系主要出露地层为下统新庄组和上统邱庄组。

1. 下统新庄组(K_1x)：

本组主要分布于朱顶一石门山断裂东侧古沛盆地内，呈北北东－北东向展布。按岩性特征，自下而上分为两个岩性段。

下岩性段：下部以灰紫、棕褐、灰黄色厚层砾岩为主，夹薄层或扁豆状岩屑砂岩，部分含砾。砾石成分比较复杂，主要为流纹岩、安山岩，次为片麻岩、浅粒岩、脉石英等。砾径一般在 10cm 以下，个别可达 40cm，多呈次棱角状、次圆状。此段上部主要为灰紫、灰黄色中一厚层砾岩、砂砾岩与含砾岩屑长石砂岩韵律互层，夹薄层泥质粉砂岩、砂质泥岩等。本岩性段厚度 366－1343m。

上岩性段：下部主要为灰黄、黄绿、黄褐色中厚层中一细粒岩屑砂岩、岩屑长石砂岩与细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩互层，夹薄层粗砂岩、泥岩、含砾砂岩、砾岩、泥灰岩扁豆体等。上部为灰黄、黄绿、灰红、棕红色薄层泥岩、钙质泥岩、页岩、夹泥质粉砂岩、粉砂岩、泥灰岩等，顶部为紫红、灰绿色粉砂质泥岩、钙质泥岩、页岩，夹泥灰岩、粉砂岩。本岩性段富含裸子植物与孢粉化石。厚度 275－734m。

2.上统邱庄组(K_2q)：分布于古沛断陷内，厚度大于 2190m。可分为两段，下段下部为灰紫、暗紫、浅灰、灰绿色中厚层细粒岩屑砂岩、长石砂岩与粉砂岩、泥质粉砂岩互层，夹粉砂质泥岩、钙质泥岩；下段上部为棕红、灰紫、灰黄色厚一巨厚层中、细粒钙质岩屑砂岩与中一薄层钙质粉砂岩、粉砂质泥岩互层。上段下部为一套灰紫色厚层砾岩、砂砾岩与钙质细粒岩屑长石砂岩互层；上段上部为暗紫、灰棕色粉砂质泥岩与细粒岩屑长石砂岩互层。本组与下伏地层呈整合或假整合接触[1]。

三、第四系

研究区属于低山丘陵区，区内第四系广泛分布，其主要为上更新统戚咀组(Q_3q)与全新统大墩组(Q_4d)，前者为粘土、亚粘土、粉砂至细砂，夹砂礓层；后者主要为粉砂质粘土与粘土质粉砂互层。

第二节　岩浆岩

据前人研究资料显示，区域内岩浆侵入活动与喷发活动都比较频繁，自太古宙以来，明显地可分为三期，各期特征分述如下：

一、蚌埠期

该期侵入岩主要为花岗岩，其花岗岩多呈岩株状沿蚌埠复背斜核部与南翼分布，后期变质为花岗片麻岩。其中规模较大者有女山、涂山、磨盘山等岩体，出露面积数平方公里至数十平方公里不等。其围岩为五河群西堌堆组与庄子李组。岩石具交代结构、花岗变晶结构、似斑状结构等，矿物组成以钾长石为主，一般含量达 30%－45%，其次为斜长石和石英，以及少量黑云母、铁质等。岩体中裂隙构造发育，较早的裂隙中见伟晶岩脉和细晶岩脉，较晚者为石英脉充

填。该套侵入岩已普遍发生了混合花岗岩化，该套混合花岗岩与老变质岩系具有时空一致性。

该时期除主要发育侵入岩外，火山喷发活动也非常强烈，由此所形成的喷出岩在五河群中下部以基性及中基性岩类为主。主要岩性为玄武质凝灰岩、二长安山质凝灰岩和英安质凝灰岩，以及相应的熔岩，下部还有超基性岩。五河群上部以酸性岩类为主；顶部为中基性岩。这些火山岩已遭受强烈区域变质与混合岩化作用的改造[1]。

二、燕山期

本期岩浆岩以中酸性浅成岩为主，岩体规模一般较小，多数在1km^{2}以内，大者也仅2km^2，这些岩体主要沿北北东向断裂带分布。其岩性特征为肉红、浅紫色石英正长斑岩，矿物组成以正长石为主，其次为斜长石、石英及少量金属矿物、磷灰石、褐帘石、锆石等。常见较强的硅化、绿泥石化等次生变化。此外，大巩山地区的蛇纹岩也可能属本期岩浆活动的产物。

该时期形成的喷出岩主要为流纹岩、石英粗面岩、安山岩，少量玄武岩和相应的火山碎屑岩，只零星出露，据已有研究资料证明该套火山岩主要形成于晚侏罗世，少量于早白垩世[1]。

三、喜山期

继上述各期岩浆活动之后，本期岩浆活动以大陆型碱性玄武岩的喷溢为特征，伴随少量次火山岩和脉岩的侵入，正常的火山碎屑岩较少。分布局限于郯一庐断裂带内的中新生代盆地中。在喜山期以花岗斑岩、花岗闪长斑岩、二长花岗斑岩、石英斑岩、石英正长斑岩、闪长玢岩等频繁贯入；变辉绿岩、辉绿岩、煌斑岩以及超基性岩脉相当普遍，伟晶岩脉，特别是石英脉广泛发育为特征。这些脉岩情况各异：有的产于新太古宇西堌堆组变质岩系中，有的在混合花岗岩体的内外，有的则在中生代断陷盆地内。其走向主要为北北东与北东向，其次为北西与北北西向。总的分布则主要在蚌埠复背斜和郯一庐断裂带内。脉岩的产出规律也表现出与构造活动密切相关[1]。

第三节 区域构造背景

工作区位于华北板块上蚌埠隆起东端，以郯庐断裂带（朱顶一石门山段）西侧。区内大型构造单元为郯庐断裂和蚌埠隆起。

一、郯庐断裂

郯庐断裂带是发育在中国大陆东部的一条巨型断裂，根据近年来横穿郯庐断裂带安徽段地学断面的研究成果(马杏垣等，1991；陈沪生等，1999)，反映郯断裂带已影响到了软流圈，为一名符其实的岩石圈断裂。郯庐断裂带主要特

征如下：

郯庐断裂带位于西太平洋东亚大陆边缘上，由一系列北北东向断裂带组成。该断裂南起长江北岸的湖北广济，经安徽太湖、潜山、庐江、肥东，江苏的泗洪、宿迁、山东郯城、潍坊而穿越渤海，过沈阳后分为西支的依兰－伊通断裂和东支的密山－抚顺断裂，总体呈北北东向延伸，中国境内长达2400km，总体走向25°－40°，平面呈缓S形（图2－1）。郯庐断裂带切割了华北和华南两大板块，以将大别、苏鲁造山带左行错开达500km左右为主要特征。

郯庐断裂带构造岩特征：在该断裂带内出现的断层岩主要三种类型：因韧性走滑剪切形成得糜棱岩系列、因正断层的角砾岩一碎裂岩系列、因逆断层的挤压破碎带和断层泥。断层带也有三种类型，即走滑期的平移断层、伸展期的正断层以及挤压期的逆断层，这些特征为断层多起演化的结果。

据前人研究成果显示，郯庐断裂带经历了多期演化发展历史，但目前对郯庐断裂带的起源问题存在分歧。但近期，朱光等（2003），刘国生等（2006）分别从同位素年代学和盆地对断裂的响应方面，论证了该断裂带起源于华北与华南板块印支期的陆－陆碰撞过程中，属于同造山期产物。继此之后，郯庐断裂带经历了如下演化阶段：

晚侏罗－早白垩世时期：郯庐断裂带在早白垩世时期发生了大规模的左行平移活动，该次左行平移属于滨太平洋构造运动的产物。已从获得的郯庐断裂带在晚侏罗－早白垩世的构造变形、岩浆活动、沉积响应及同位素年代学证据等方面得到论证，已成为无可争议事实。

晚白垩世－早第三纪时期：大量研究表明，郯庐断裂带继早白垩世走滑运动之后转变成大规模的伸展断裂带。受伸展活动的影响，在郯庐断裂带内广泛沉积了白垩系上白垩统－老第三系。朱光等(2001, 2002)总结了郯庐断裂带上晚白垩世－早第三纪断陷盆地的发育规律时，指出了该时期郯庐断裂带具有脉动式伸展特点及南早北晚的变化规律[63]。

新近纪以来：郯庐断裂带在经过中生代大规模左行平移和伸展断陷的演化后，断裂带在该时期的构造特征主要表现为受压逆冲的特点。近年来越来越多的沉积、岩浆活动、构造、同位素年代学等方面的证据，表明郯庐断裂带在老第三纪末或第三纪初发生了挤压活动，并持续至今[63]。

断裂与岩浆活动：郯庐断裂带在三期不同的演化阶段都伴随有岩浆活动，沿断层带分布着一系列岩浆岩。中生代走滑期岩浆岩以中酸性为主，火山岩为一套富碱、高钾的橄榄安粗岩；伸展期火山岩主要为拉斑玄武岩；挤压期火山岩以碱性、强碱性玄武岩为主[26]。

工作区处于郯庐断裂带的苏皖段部分，该段长约550km，南部出现在大别山造山带东缘，呈北40°东延伸，安徽段北部出现在合肥盆地与张八岭隆起带之间，呈北25°－30°东延伸，总体宽约10－20km，自北向南宽度逐渐变窄，

并且构成了华北板块与扬子板块的后期边界。郯庐断裂带因始于平移性质，其

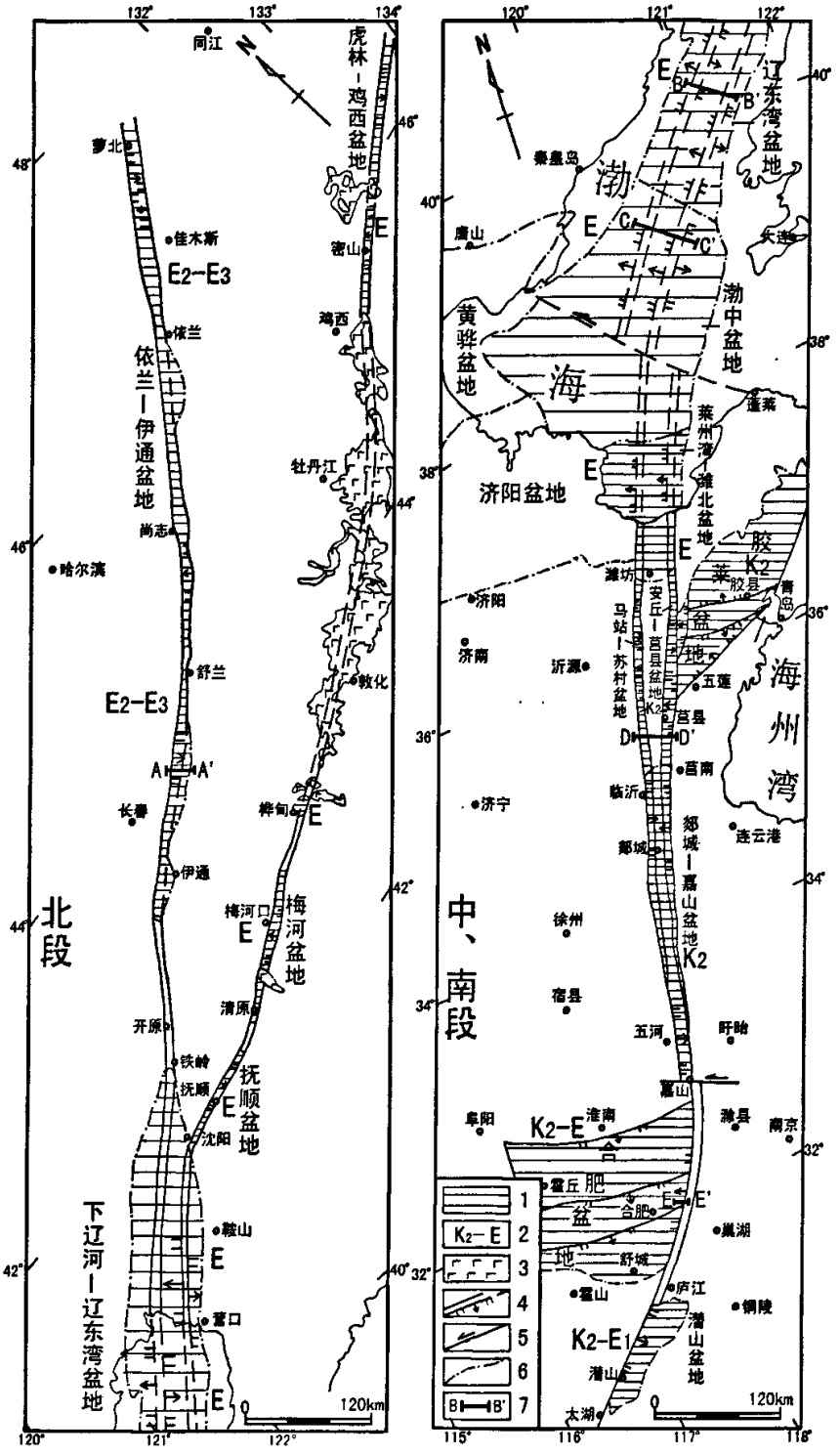


图 2－1 郯庐断裂带

主断面产状普遍陡立，断面倾角一般为 70°-80°，倾向时而向东，时而倾向西[25-27]。

二、蚌埠隆起

蚌埠隆起位于淮南和淮北两大煤田之间，主要由上太界和部分中、上元古界组成，总体构造线呈东西向展布，蚌埠隆起主要由五河群组成的蚌埠复背斜和凤阳群组成的老青山单斜、石门山单斜构成。另外，自北而南还包括有利辛－五河断层、怀远－黄家湾断层、马头城－淮关断层、官沟－下纪家断层、临泉－刘府断层等一系列东西向压性、压扭性断层。隆起带发生区域变质和混合岩化作用较为普遍，蚌埠复背斜核部深度混合岩化，并控制着元古代混合花岗岩的形成和展布，向两侧其强度逐渐减弱。

该隆起不仅分割了两淮煤田，而且还是淮北（近南北向)和淮南(近东西向)两种不同构造格局的汇聚和转换地带（图 2－2)。蚌埠隆起的基本地质特征如下：

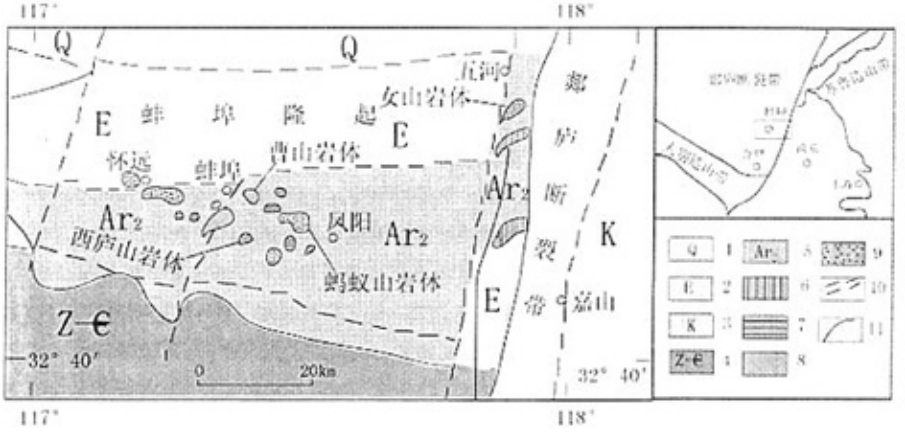


图 2－2 蚌埠隆起构造略图

（据李东平，江汉铨，1991；1/20 万蚌埠幅基岩地质图，1980。修改）

1－第四系；2－第三系；3－白垩系；4－震旦－寒武系；5－下元古；6－钾长花岗岩；7－花岗闪长岩；8－二长花岗岩；9－花岗岩；10－断层；11－地质边界。

1.蚌埠隆起的基本地质特征

蚌埠隆起总体呈东西走向，具有西窄东宽的特点（图 2－3)，受近东西向与近南北向两组断裂切割，而形成断块的构造格局。它的东界到郯庐断裂，西经过固镇－永平岗断裂延伸到河南省境内，其北界以五河－利辛断裂与淮北煤田相接，南界以临泉－刘府断裂与淮南煤田相连。东西走向长约 250km，宽 20－94km，面积约 10000km^2。

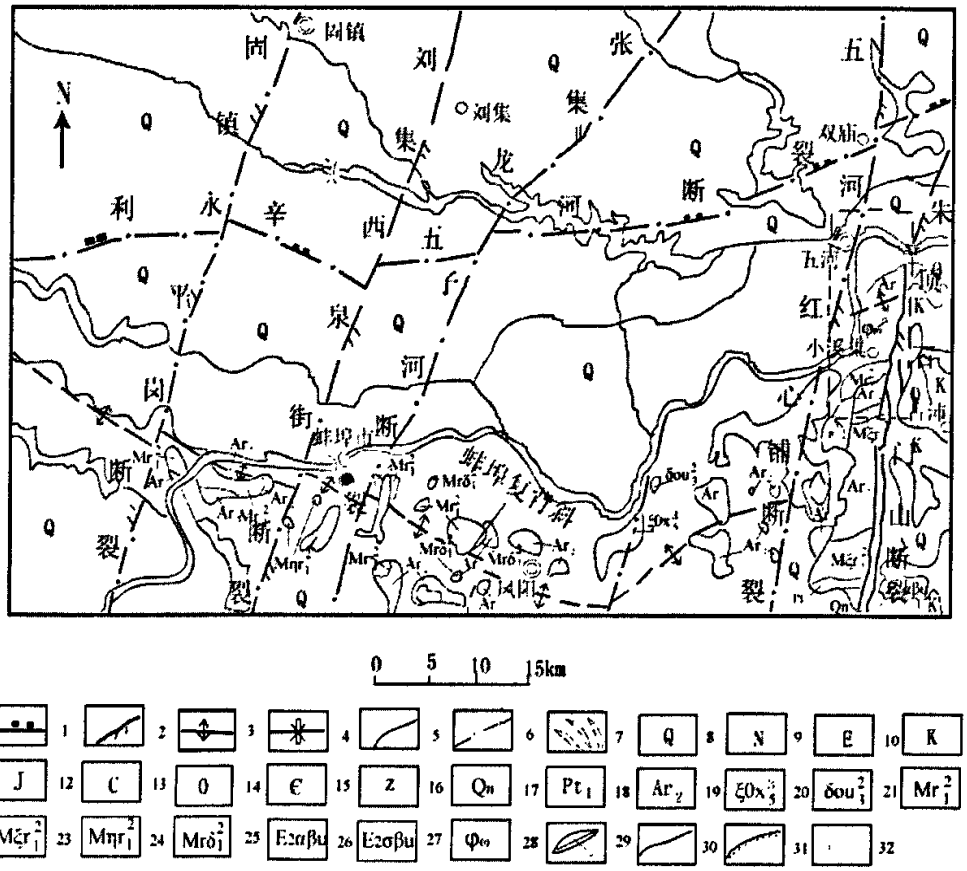


图 2－3 蚌埠－五河构造体系图（据董法先等，1995）

1－纬向构造带主要断裂；2－新华夏系主要断裂；3－复背斜轴；4－复向斜轴；5－其它断裂；6－隐伏断裂；7－旋卷构造；8－第四系；9－上第三系；10－下第三系；11－白垩系；12－侏罗系；13－石炭系；14－奥陶系；15－寒武系；16－震旦系；17－青白口系；17－下元古宇；19－新太古宇；20－燕山晚期石英正长斑岩；21－燕山中期石英闪长玢岩；22－蚌埠期混合花岗岩；23－蚌埠期混合钾长花岗岩；24－蚌埠期混合二长花岗岩；25－蚌埠期花岗闪长岩；26－喜马拉雅期安山玄武玢岩；27－喜马拉雅期橄榄辉绿玢岩；28－蛇纹岩；29－伟晶岩脉；30－地质界线；31－不整合接触界线；32－工作区范围

（1）东西向构造

蚌埠隆起上的构造特征以断裂及褶皱为主，以隆起中部东西向展布的利辛－五河断裂分为南、北两带。利辛－五河断裂为一隐伏断裂，向西经太和伸向河南境内，向东至五河与五河－红心铺断裂相交，全长 240 余千米，本区为其东段部分。断裂走向近东西，向北倾，倾角较陡。北盘为新太古宇五河群及青白口系至中生界地层；南盘为下第三系不整合于五河群之上。断裂在 Δg 重力

图上处于密集梯度带，ΔT 航磁图上为正负异常交变带。其强烈活动期为燕山中晚期。

南带：南界刘府断裂与北段的利辛－五河断裂相背倾斜。其间的五河群变质岩－中元古界风阳群展示－东西向复式背斜。它的西部－中部已为白垩系－老第三系所覆盖，其南侧直接与淮南煤田北缘衔接，地层缺失一般大于 3500m。

北带：北带的南端发育了太和－五河断裂与北界光武－固镇断裂，上述断裂走向近东西，均向北倾。南带典型的东西向褶皱至此已为平缓北倾的单斜及近南北向宽缓的盖层褶皱所取代。中－新生界沉积物在该带的东部及西部均有出现。该带的北侧即为淮北煤田的宿县矿区,临涣矿区及涡阳矿区。

蚌埠隆起南界为临泉－刘府断裂，该断裂以南属于淮南复向斜。该断裂向西延入河南境内，向东交于五河－红心铺断裂，全长 260 余千米，走向北西西，向北倾，倾角陡。断裂北侧为五河群；南侧有元古宇、青白口系、震旦系及古生界地层。重力图上反映为狭长正异常，航磁图上为正负交变带。该断裂经历长期活动，最早可能发生于凤阳期，燕山期活动最强烈，对中生代火山喷发起控制作用，近代仍有所活动。

（2）南北向－北北东向构造

区域内分布有一系列北北东向断裂，自西而东规模较大者有固镇－永平岗断裂，刘集－西泉街断裂，张集－龙子河断裂，五河－红心铺断裂和朱顶－石门山断裂。其次门台子－棋盘格断裂，霸王城断裂，规模较小。这些断裂走向一般 10°－30°，局部地段偏转至近南北向。断面舒缓波状，断裂带内岩石破碎，片啉理化与糜棱岩化现象明显，局部地段构造角砾岩也相当发育。断裂具压性、压扭性特征，绝大多数为左旋走滑断裂，区内东西向构造带明显被北北东向断裂错移。

这里需着重指出，本区的五河－红心铺断裂与朱顶－石门山断裂为安徽境内郯庐断裂带的重要组成部分。前者系郯庐断裂带的西界主断裂，向南延伸经合肥、舒城到大别山区的山七里河一带，长约 350km。在本区它主要发育在新太古宇五河群中。后者朱顶－石门山断裂向北始于苏皖交界处天井湖，向南经定远县桑涧子至舒城县三河镇，长约 175km。在本区断裂西侧为五河群，东侧为白垩系。沿断裂带岩石破碎，有角砾岩、碎裂岩、糜棱岩甚至超糜棱岩分布，并有第三纪玄武岩产出。此两条断裂在地貌与卫片上均有明显反映，重力异常图与航磁异常图上也有突出显示。

近南北向－北北东向构造明显叠加与改造了早期近东西向构造，使东西向的隆起被改造成近南北向垒堑叠加的复杂断块状态。这些断块总体向西下掉，致使复背斜向西变窄。另外，这些断裂在沉积方面还控制了中、新生代沉积。

2.蚌埠隆起区花岗岩形成时代

蚌埠隆起区内花岗质岩石出露广泛，主要有花岗岩、二长花岗岩和花岗闪长岩。安徽省区域地质志和1：20万区域地质调查报告将其划归为新太古代，且认为花岗岩为混合岩化成因；而近年对荆山"混合"花岗岩和淮光"混合"花岗闪长岩的岩相学研究和锆石定年结果表明，它们分别形成于早白垩世且为岩浆结晶的产物[51]。

综上所述，蚌埠隆起经历了晚太古代－早元古代时期演化发展，近年来新获得资料表明：华北板块内部的基底之中存在有一些东西向构造活动带。其中稍次一级的便是蚌埠隆起这样的活动带。它们在晚太古代末期－早元古代以断块活动与岩浆侵入等方式为主。从凤阳群沉积的分布看，当时活动断块的南界与现今刘府断裂的位置大致吻合，活动断块的北界则比较模糊、并可能有数条分支[50]。

小 结

综上所述，工作区所处大地质背景较为复杂，本区较大型构造单元是郯庐断裂带和蚌埠隆起，区内大部分构造均受郯庐断裂带的影响和制约。该区地层出露相对较为简单，除大片第四系覆盖外，则以太古界五河群为主，部分地区为中生界白垩系。五河群岩性以片麻岩和变粒岩为主，白垩系为砾岩、砂岩等。区内基性、超基性岩和中酸性岩均有发育。除发育规模较大的混合花岗岩体外，还有较多的基性－超基性和中酸性脉体或岩瘤，这些岩体与岩脉均明显受不同时期、不同方位的断裂控制。因此，上述地质构造特征为本区的断裂及矿产的研究提供了背景。

第三章 工作区构造研究

工作区位于五河县境内，西临淮河可行水运，104省道贯穿本区（图3－1），工作交通十分便利，工作区范围：北起井头－朱顶一线，南边到女山一线以北；西起西堌堆－小溪镇以东，东界至新庄－赵庄以西所围限地区，面积约为48km^2。工作区褶皱构造主要表现为次级褶皱，断裂构造十分发育，主要有NNE-近SN向、NW向和近EW向几组断裂(图3－2，3)。工作区主要出露的地层为新太古宇西堌堆组，白垩系下统新庄组，同时，广泛发育第四系。

西堌堆组不仅是区内最古老的变质岩系，同时也是区内唯一的赋矿围岩。地表出露于朱顶－井头一线之南和朱顶－石门山断裂以西的低丘地区，向北掩没于第四系之下。西堌堆组总体呈北东东－北东向展布，出露主要为黑云斜长片麻岩、含黑云斜长片麻岩、斜角闪斜长片麻岩及混合岩化斜长片麻岩、二云石英片岩。

区内仅出露了白垩系下统新庄组(K_1x)，该套地层主要分布于南部朱顶－石门山断裂之东，为一套河湖相堆积，下部主要岩性为灰紫、棕褐、灰黄色厚层砾岩、砂砾岩及砾岩、砂砾岩与含砾岩屑长石砂岩互层。呈北东向展布，大都

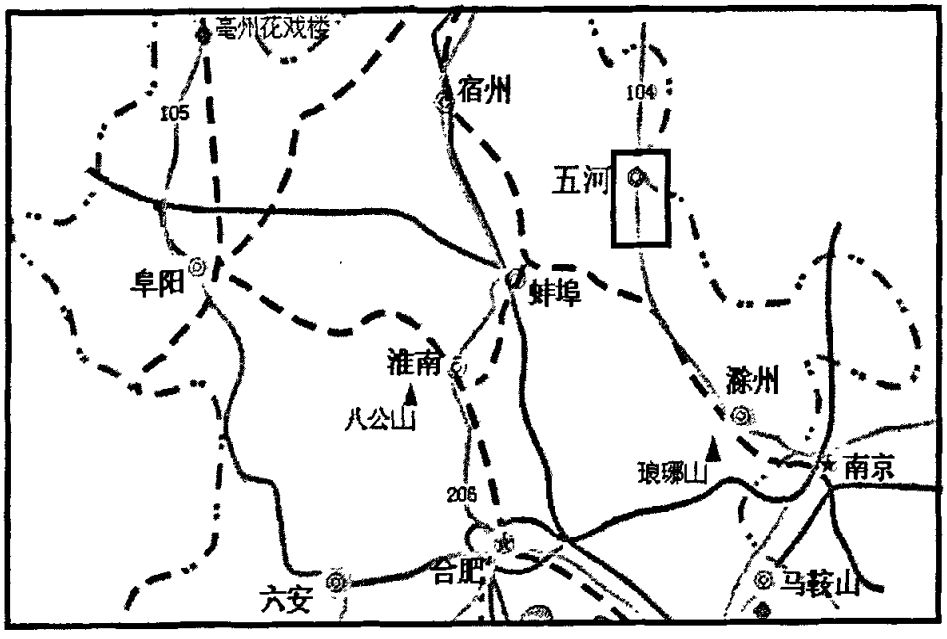


图3－1 工作区交通位置图

倾向南东，倾角30°－50°左右，组成单斜构造，某些区段形成宽缓的褶皱构造。新庄组与下覆西堌堆组呈不整合接触或断层接触。白垩系分布区，局部区段含砂金，成为当地居民采金目标之一。

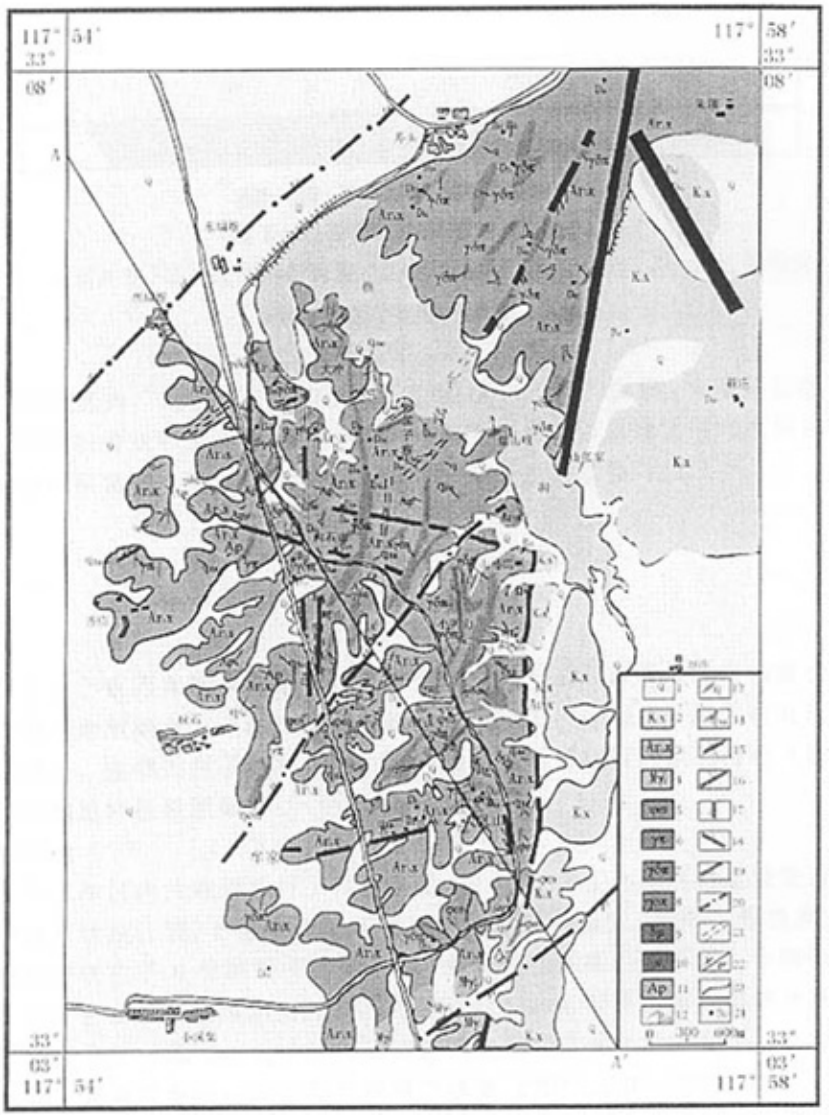


图 3－2 安徽五河地质图（据董法先等，1995。补充修改）

1－第四系；2－白垩系下统新庄组；3－新太古宇五河群西固堆组；4－混合花岗岩；5－蛇纹岩；6 花岗斑岩；7－花岗闪长斑岩；8－石英二长斑岩；9－闪长玢岩；10－煌斑岩；11－斜长角闪岩；12－重晶石脉；13－石英脉；14－含金石英脉；15－背斜轴线；16－朱顶－石门山断裂及其产状；17－南北向断裂；18－北西、北北西向断裂；19－北东向断裂；20－推测隐伏断裂；21－糜棱岩带；22－地层片麻理产状；23－地质界线；24－地质点及点号。

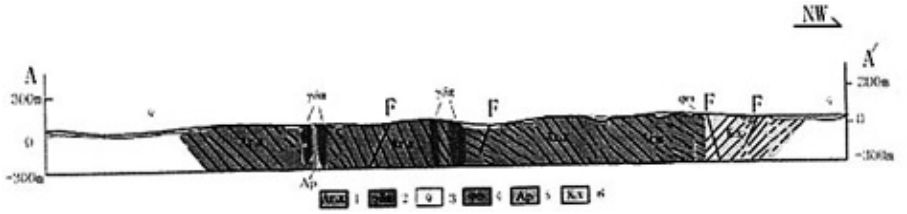


图 3－3 工作区地质剖面图

1－白垩系下统新庄组；2－花岗闪长斑岩；3－第四系；4－蛇纹岩；5－斜长角闪岩；6－白垩系下统新庄组

第四系在区内广泛发育，大约覆盖了工区 80%左右的面积。南部低丘区主要发育了残坡积的亚砂土、亚粘土。其中，大巩山及其以东地区内残坡积及低丘沟谷中的冲积物中，赋有砂金，也是当地群众采金的重要对象之一。

第一节 构造发育特征

工作区位于东西向蚌埠复背斜与北北东向朱顶－石门山断裂的斜接复合部位。通过野外地质调查，该区内构造特征主要表现为：除局部区段发育有次级片麻理褶皱外，主要发育了不同方位、不同性质、不同规模的断裂构造（图 3－4），现将构造特征叙述如下：

一、褶皱构造

野外对工作区内片麻理进行了详细测量，表 3－1 为工作区内构造较发育地区的片麻理产状统计表，产状主要选于西堌堆－大巩山地区。图中 1 号极点图，所选片麻理产状位于 6 号断裂（详见图 3－4 断裂体系图，以下同）东南侧区域；2 号图位于 6 号断裂西北侧区域。通过利用 Stereo 软件对所测得的片麻理产状进行统计分析（图 3－5），认为工作区内片麻理总体产状较平缓，从极点图和产状统计表可以看出，其优势片麻理产状为 270°－290°∠20°－40°，335°－355°∠75－85°和 190°－205°∠20°－40°几组。联系区域构造特征，片麻理受到东西向的褶皱构造和北北东向断裂构造影响。

据前人研究（安徽省区域地质调查队，1979；董法先等，1995），本区褶皱构造为蚌埠复背斜东段组成部分，核部由西堌堆组组成,轴向东西－北东东，局部呈北东向。

本次通过对上述片麻理统计结果分析，结合在大巩山东侧实测构造剖面（图 3－6）显示出该段片麻理确有次级褶皱存在，褶皱主要发育于西堌堆组角闪斜长片麻岩中，但在该段的褶皱轴向则表现为近南北向，反映了褶皱叠加或是被后期断裂改造的特征。

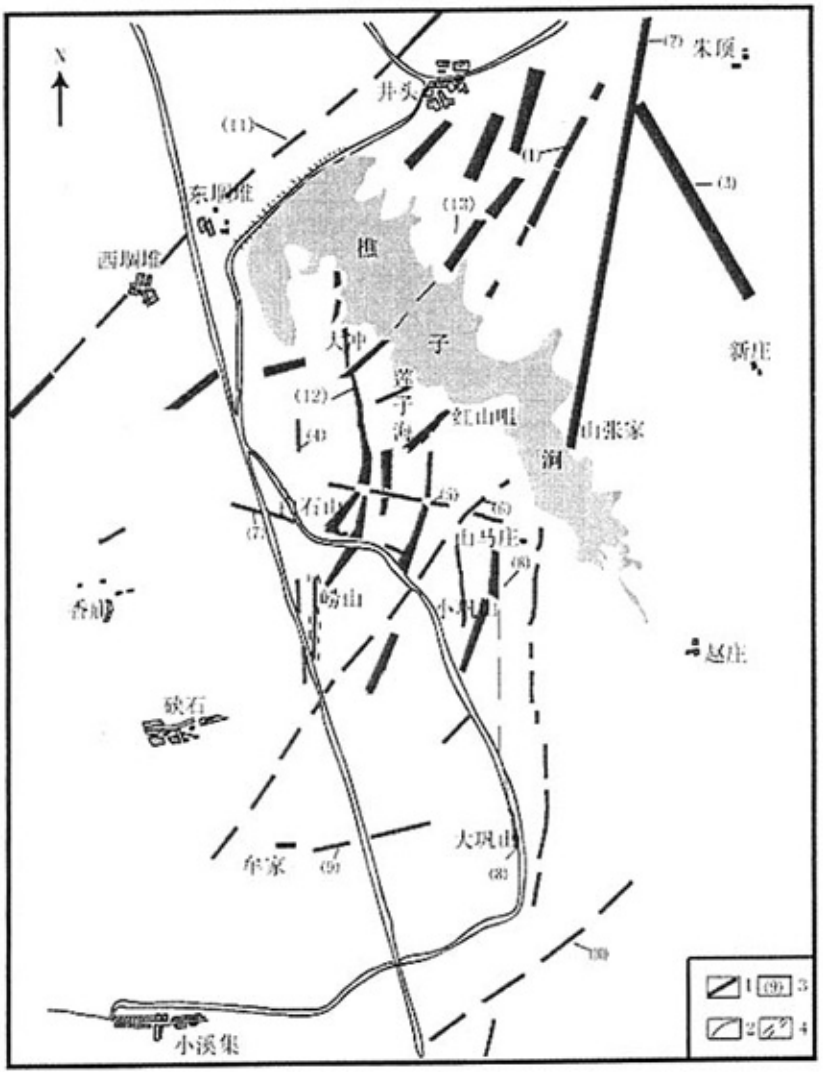


图 3－4 断裂体系图

1－断裂；2－公路；3－断裂编号；4－糜棱岩带

表 3—1 片麻理产状统计表

270°∠25°	45°∠12°	338°∠81°	276°∠46°	244°∠69°	339°∠79°
280°∠23°	230°∠65°	199°∠36°	294°∠49°	320°∠20°	341°∠77°
281°∠24°	310°∠32°	201°∠40°	291°∠28°	245°∠53°	342°∠74°
275°∠26°	245°∠22°	202°∠41°	276°∠38°	110°∠47°	348°∠85°
274°∠29°	165°∠82°	203°∠34°	278°∠18°	320°∠25°	343°∠71°
269°∠24°	240°∠60°	204°∠35°	279°∠30°	315°∠31°	345°∠83°
278°∠25°	315°∠30°	205°∠37°	283°∠45°	318°∠28°	340°∠82°
268°∠26°	240°∠20°	204°∠39°	293°∠50°	319°∠29°	332°∠88°
281°∠25°	164°∠80°	205°∠40°	286°∠40°	321°∠26°	331°∠80°
282°∠23°	165°∠83°	203°∠35°	292°∠38°	316°∠27°	330°∠75°
279°∠24°	190°∠18°	200°∠38°	276°∠35°	317°∠32°	345°∠82°
277°∠26°	205°∠40°	290°∠18°	276°∠22°	330°∠70°	339°∠79°
276°∠29°	191°∠20°	280°∠30°	290°∠48°	345°∠84°	341°∠77°
271°∠24°	192°∠30°	295°∠45°	291°∠46°	335°∠75°	342°∠74°
280°∠25°	193°∠25°	270°∠50°	284°∠49°	355°∠40°	348°∠85°
273°∠26°	194°∠36°	275°∠40°	286°∠28°	333°∠72°	280°∠25°
272°∠23°	195°∠27°	278°∠38°	45°∠23°	332°∠78°	198°∠33°
275°∠25°	196°∠31°	288°∠35°	320°∠25°	336°∠73°	286°∠48°
270°∠24°	197°∠32°	284°∠22°	150°∠68°	337°∠80°	315°∠30°

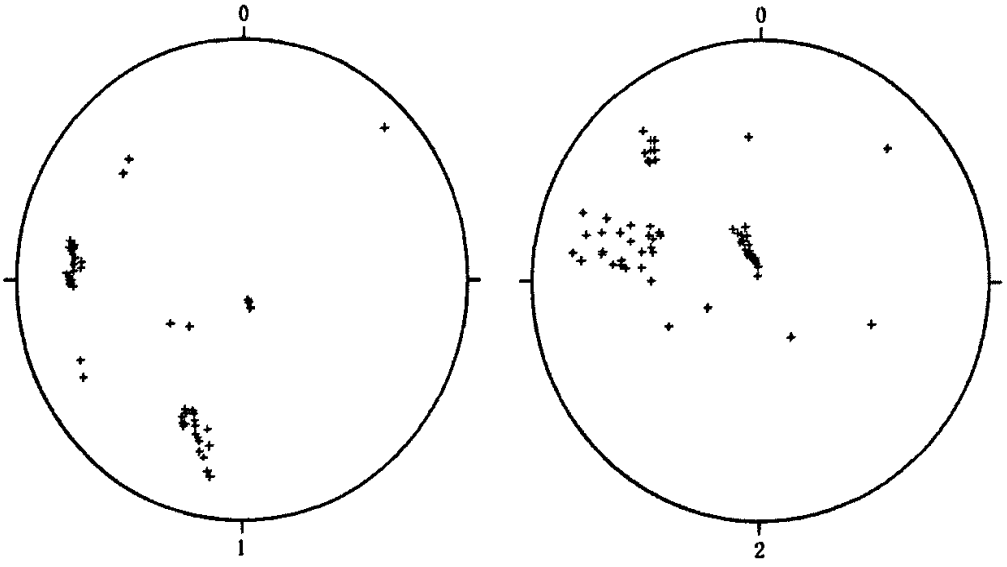


图 3—5 片麻理产状极点图

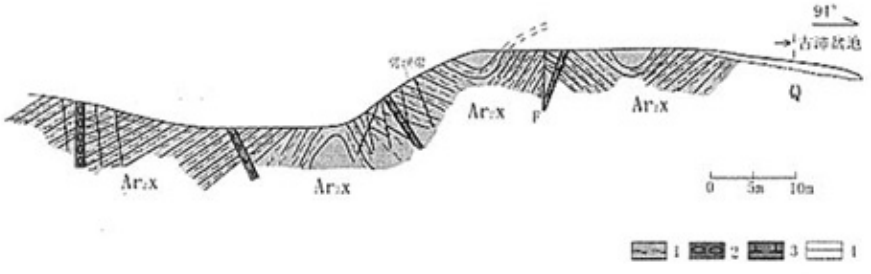


图 3—6 大巩山西侧构造剖面图

1—片麻岩；2—角砾岩带；3—石英脉；4—破碎带。

二、断裂构造

通过野外实地调查结果显示断裂是区内主要构造变形形式，依其空间展布方位、发育特征，可分为北北东—南北向、北西—东西向、北东向三组，共发现规模相对较大断裂 13 条(表 3—2)。按照其展布方位将各断裂特征分述如下：

表 3－2 断裂统计表

断层方向	编号	断层产状	断层规模	断层性质
北北东－近南北	1	St30°/NW∠32°	长约 3km	正断层
	2	St25°/NW∠70°	长约 9km，宽数十米	平移、正断
	13	St20°/NW∠72°	长约 5km	平移、正断
	4	St15°/W∠75°	长约 3km，宽数十米	正断层
	8	St5°/W∠85°	长约 4km，宽数十米	平移
北西－近东西	3	St330°/NE∠47°	长约 50m，宽约 30m	逆断层
	5	StEW/N∠85°	长约 2km，宽约 10m	右行正平移
	7	StEW/N∠85°	长约 2km，宽约 10m	右行正平移
	9	StEW/N∠65°	长约 50m	平移
	12	St348°/SW∠85°	长约 5km	平移、正断
北东	6	St35－40°/NW∠65°	长约 4km，宽数十米	平移
	10	St35°/SE∠60°	长约 3km	隐伏（推测）
	11	St40°/NW∠70°	长约 3km	隐伏（推测）

1.北北东－近南北向断裂

经野外调查，北北东－南北向是本区发育规模最大的一组断裂，如前所述，自西向东依次分布的固镇－永平岗断裂、刘集－西泉街断裂、张集－龙子河断裂等均呈北北东向展布，属于郯庐断裂系，而在工作区内则为朱顶－石门山断裂即 2 号断裂（详见图 3－4，以下同）、1 号、13 号、4 号、8 号断裂，这些断裂均属于郯－庐断裂系分支。

A. 2 号断裂

2 号断裂前人称之为朱顶－石门山断裂，该断裂通过本区东部，断裂所在及其西盘为蚌埠隆起上的新太古宇五河群，东盘则构成了古沛盆地的西界。该断裂在地貌、航空照片及卫星照片、重力及航磁图上均有清晰反映。仅就本地区而言，它具有如下特征：

①规模：由朱顶经女山岩体东侧，并继续南延，区内长度为 8km，影响宽度 20－50m 不等。

②产状：樵子涧水库以南断裂走向为近南北向，向北过樵子涧——朱顶一线转走向总体呈北北东向。断面主要向西或向北西西倾，在梁巷以南断面倾向东，倾角一般为 68°－80°，该断裂在平面展布上呈舒缓波状。

③断裂带内岩石强烈破碎，在南段发育碎粒岩、碎裂岩、构造角砾岩、硅化、劈理化现象非常普遍，野外测得优势劈理产状为：st10°/E∠80°。在晚期还发育有断层泥，上述特征总体反映出断裂具据压扭性特征。

B.1 号断裂

研究区 1 号断裂位于井头东南约 2km 处，朱顶－石门山断裂西侧，与之相伴随发育不同规模的多条北北东向断裂，最长达 2km，影响宽度在数十至数百米不等。这些断裂产状多为，走向大多在 30°左右，倾向以向东倾为主，倾角多在 70°－80°。野外发现沿着上述断裂多发育有挤压片理和构造透镜体（图 3－7）。

经野外对 1 号断裂所伴生的劈理进行了统计（表 3－3）和（图 3－8）。由图 3－8 第 47 号地质点劈理等值线图看，在等值线图内主要出现了三组极密，其中两个极密呈对塘关系，因此，说明该点主要发育了两组劈理，其优势产状分别为：280°∠80°，130°∠55°－58°；其 48 号观测点的节理等值线内主要出现了三组极密，其中 1、2 两组与 47 号点一致，这两组与 47 号点两组吻合，另外一组优势产状为：240°∠80°。上述劈理统计结果显示出本区段主要发育了走向北北东、北东－南西向两组劈理，而北西向一组次之。该结果与区域主体断裂相匹配，也反映出该区域北北东向断裂占有主导地位。

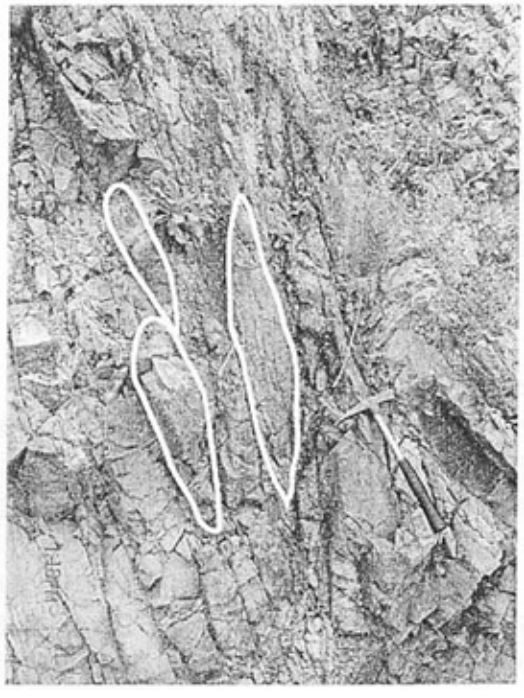


图 3－7 梁巷南 1 号断裂带内构造透镜体

表 3－3 地质点 D_{47} 和 D_{48} 劈理统计表

地质点号	倾向及倾角	密度（条/20cm）
D_{48}	130°∠32°	10
	130°∠50°	3
	95°∠85°	4
D_{47}	240°∠80°	8
	135°∠40°	3
	270°∠80°	10
	120°∠58°	4
	145°∠52°	4

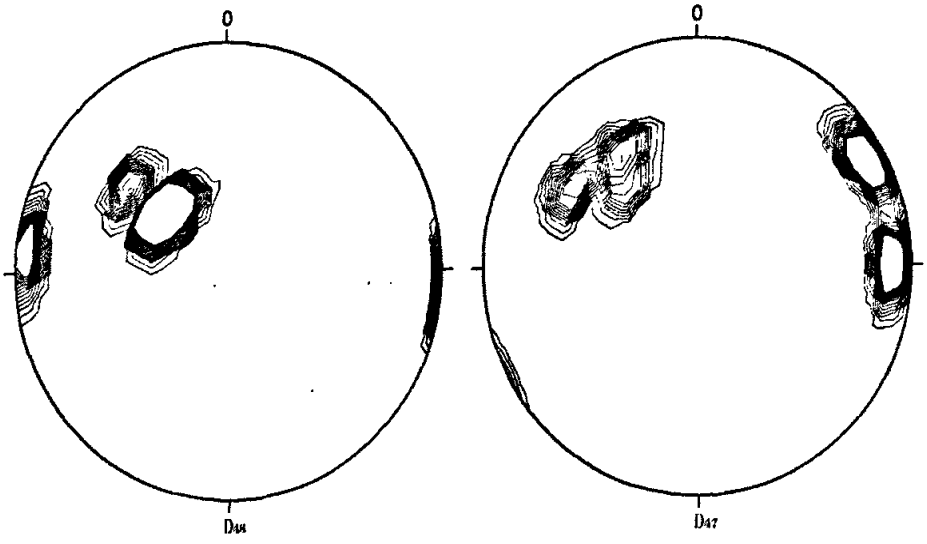


图 3－8 地质点 D_{48} 和 D_{48} 劈理等值线图（下半球投影）

C.13 号断裂

13 号断裂分布于 1 号断裂西侧大冲以北，长约 2km。它通过谯子涧水库延伸至大冲附近。该断裂走向北东 20°，倾向北西，倾角 72°，与 1 号断裂相隔百米，延伸至大冲附近。该断裂主要特征是在谯子涧水库北侧，沿断裂贯入大量石英脉，南侧沿断裂产出花岗闪长岩。在野外发现该断裂明显被晚期发育的 12 号断裂切割现象。

经野外对 13 号断裂所伴生的劈理进行了统计（表 3－4）和（图 3－9）。由图 3－9 各地质点劈理等值线图看，每个地质点均出现了三组极密，但相互一致，且呈对堘关系的只有一组。因此，说明该段主要发育了一组优势劈理，其产状为：110°∠78°；还有一组产状为 335°∠75°虽然也呈对堘关系，即也发育成劈

理，但非主要劈理。上述劈理统计结果显示出本区段主要发育了走向北北东一组劈理，而北东向一组次之。该结果与区域主体断裂相匹配，也反映出该区域北北东－南北向断裂占有主导地位。

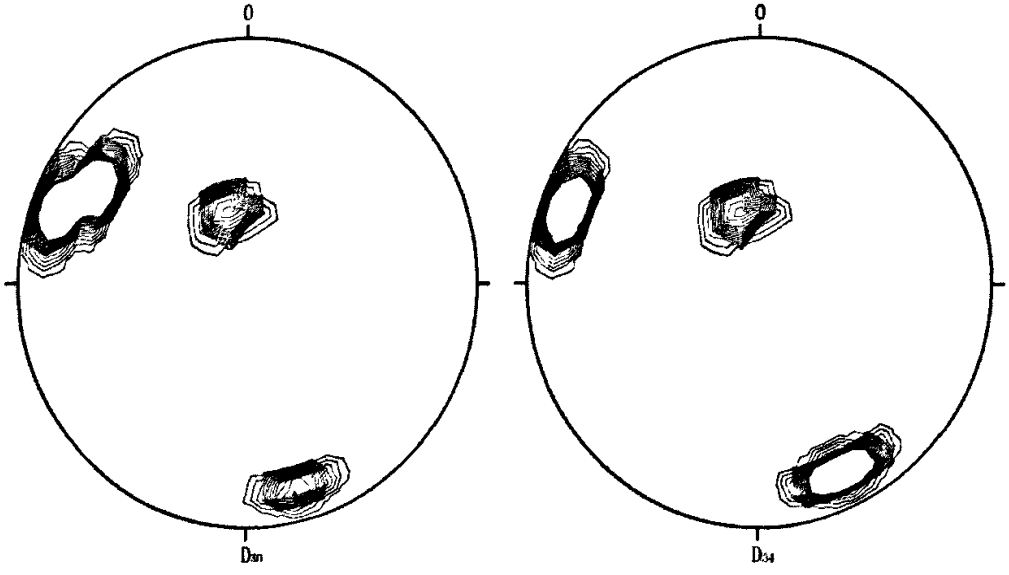


图 3－9 地质点 D_{30} 和 D_{34} 劈理等值线图

3－4 地质点 D_{30} 和 D_{34} 劈理统计表

地质点号	倾向及倾角	密度（条/20cm）
D_{30}	120°∠66°	10
	345°∠76°	4
	110°∠78°	10
	164°∠24°	4
D_{34}	335°∠75°	6
	164°∠24°	4
	110°∠78°	10

D.白石山－崂山断裂

该断裂即工作区第 4 号断裂，沿白石山－崂山一线分布，走向 15°，倾向西，倾角 75°，延伸较远，影响宽度数十米。该断裂变形强烈，剪切带内片麻理被强烈置换，石英颗粒被拉长，并沿主剪带定向分布，糜棱岩化明显，多处发育了糜棱岩化片麻岩、糜棱岩、构造片岩、碎裂硅质岩。在野外测得早期线理产状近水平（图 3－10）。

在主剪切带内片麻理被强烈改造，使得原近东西走向的片麻理被改变成

110°∠47°。带内发现石英被拉长，带内充填暗色矿物成S型展布，指示该剪切带活动为左行剪切（图3－11）。

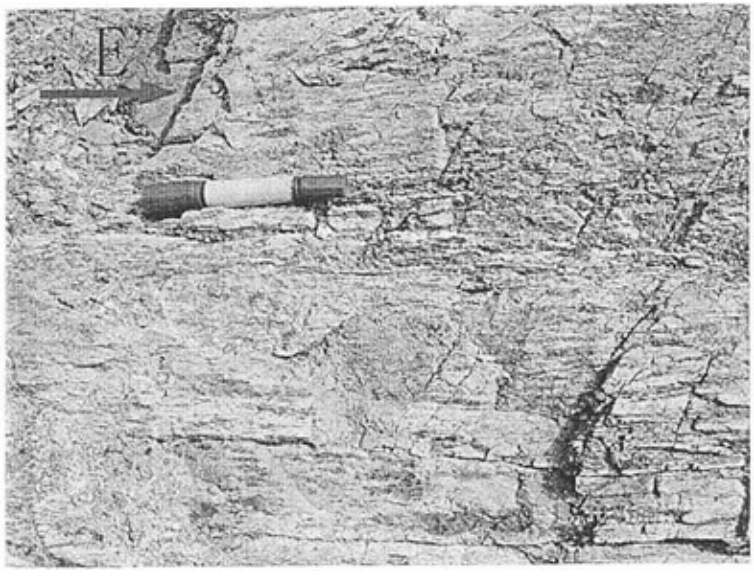


图3－10 4号断裂带内脆－韧性剪切带

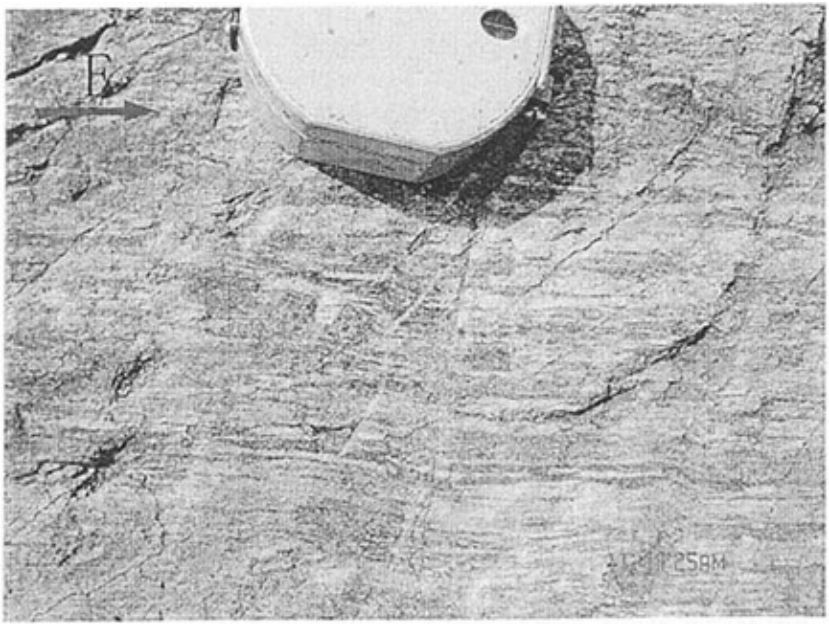


图3－11 4号断裂带内左行剪切

经野外对 4 号断裂所伴生的劈理进行了统计（表 3－5）和（图 3－12）。由图 3－12 各地质点劈理等值线图看，每个地质点均出现了几组极密，但相互一致，只有一组。因此，说明该段主要发育了一组优势劈理，其产状为：100°∠15°；还有一组产状为 210°∠52°虽然也为极密，即也发育成劈理，但非主要劈理。上述劈理统计结果显示出本区段主要发育了走向近南北一组劈理，而北西向一组次之。该结果与区域主体断裂相匹配，也反映出该区域北北东向断裂占有主导地位。

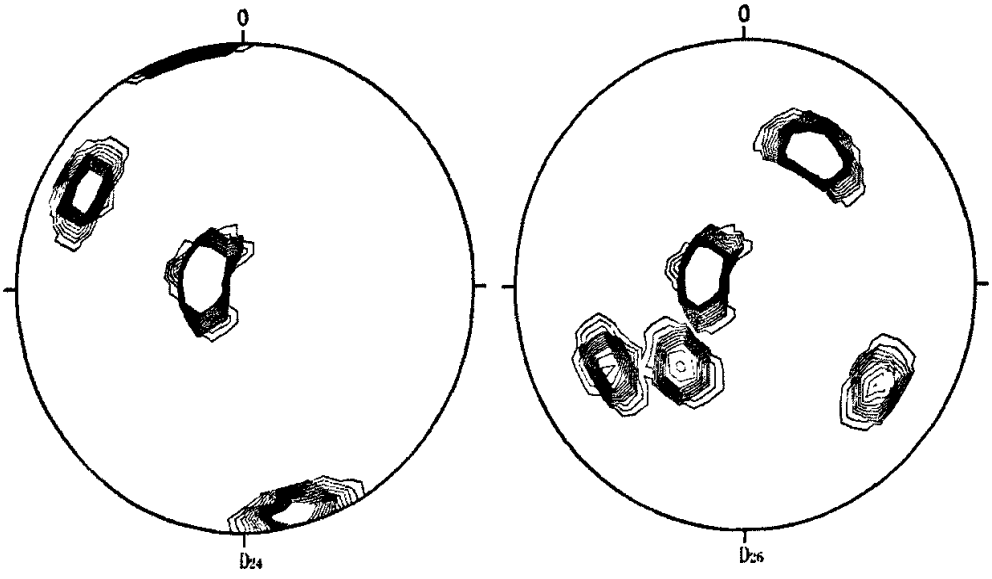


图 3－12 地质点 D_{24} 和 D_{26} 劈理等值线图

表 3－5 地质点 D_{24} 和 D_{26} 劈理统计表

地质点号	倾向及倾角	密度（条/20cm）
D_{24}	345°∠85°	4
	100°∠15°	10
	120°∠70°	4
D_{26}	103°∠15°	10
	210°∠52°	8
	40°∠35°	3
	305°∠60°	3
	60°∠57°	4

另外，在该点出还发育了一组北西向脆性破裂，该组破裂明显切割了早期

的韧性剪切带，由此也证明了北西向断裂形成时代较晚。

E.山马庄－大巩山断裂

本区除主要发育了上述北北东向断裂外，还出现了近南北向断裂。该组断裂规模也较大，它也控制了主要脉岩的产出与分布，而且与金矿也有着密切的关系。其中以山马庄－大巩山断裂带（即 8 号断裂）为代表。该断裂由若干条断裂组成，断续延伸，长达 2.5km 左右，影响宽度数十米至上百米；断裂总体走向以 5°，局部地段呈北北西走向，倾向以西倾为主，倾角在 75°－80°之间，在平面上呈舒缓波状。断裂带内挤压片理极其发育，构造透镜体也较常见；断裂带内灌入石英脉与含金硫化物石英脉发育，其产状彼此平行成带出现，有的相互交叉或分支复合，其形态以脉状为主。但值得说明的是先期灌入的石英脉呈褶皱状（图 3－13）。

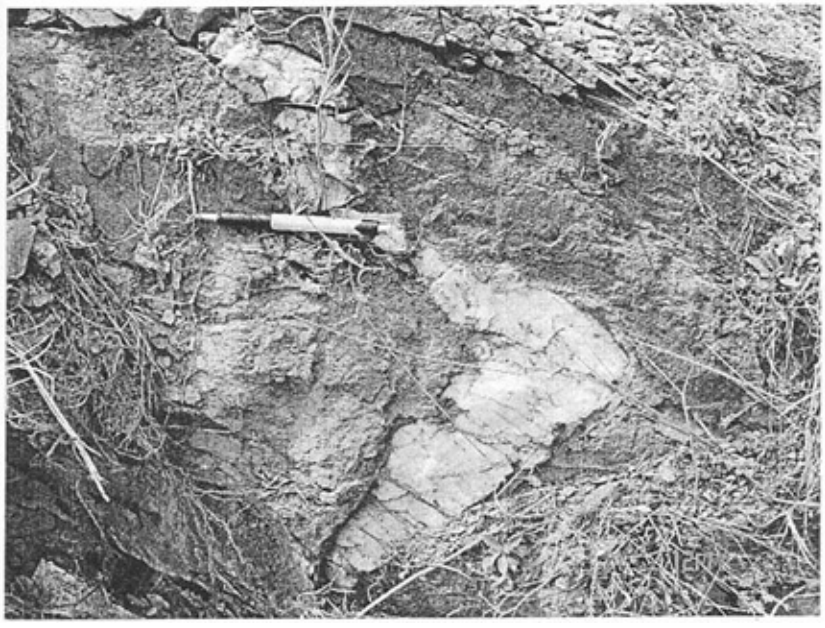


图 3－13 8 号断裂带内石英脉石香肠化

伴随该断裂还发育了一系列劈理，野外对劈理进行了统计（表 3－6）和（图 3－14）。由图 3－14 各地质点劈理等值线图看，每个地质点均出现了几组极密，但出现较多，且呈对嗑关系的只有两组。因此，说明该段主要发育了两组优势劈理，其产状分别为：95°∠85°，185°∠85°；还有两组产状为 70°∠80°和

140°∠70°虽然也为极密，即也发育成劈理，但非主要劈理。上述劈理统计结果显示出本区段主要发育了走向近南北一组劈理，而北东和北西向两组次之。该结果与区域主体断裂相匹配，也反映出该区域北北东一南北向断裂占有主导地位。

表 3—6 地质点 D_9 、D_{10} 和 D_{12} 劈理统计表

地质点号	倾向及倾角	密度（条/20cm）
D_9	185°∠85°	8
	175°∠50°	2
	245°∠75°	4
	140°∠70°	8
	165°∠85°	5
	95°∠85°	11
D_{10}	97°∠85°	8
	155°∠50°	3
	355°∠82°	3
D_{12}	15°∠50°	8
	70°∠80°	8
	200°∠40°	4
D_{13}	280°∠72°	6
	300°∠50°	2
	120°∠82°	3
	95°∠85°	9
	95°∠85°	2

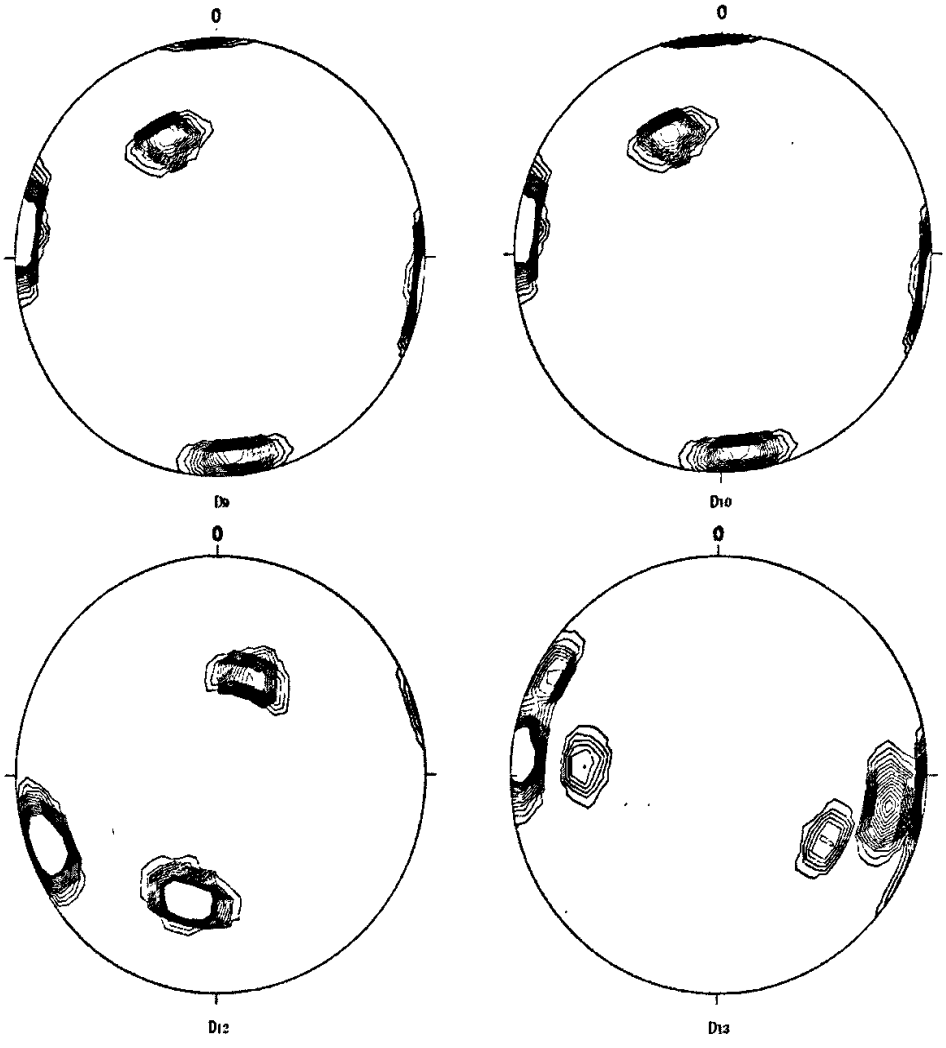


图 3－14 地质点 D_9 、D_{10} 和 D_{12} 劈理等值线图

另外，在该断裂带内还发现了一组破裂面，其产状为 st285°/N∠50°，野外发现该组破裂面明显切穿了南北向断裂内所充填石英脉，且显示为逆断层性质。因此说明了继南北向断裂形成之后才发育了北西西向破裂。其晚期发育的为脆性破裂。

综上所述，北北东向断裂在测区内占有主导地位，该方位的断裂规模较大、影响范围较宽，这些断裂的存在为本区岩浆活动和成矿作用提供了充要条件。

2.北西－近东西向断裂

A.北西向断裂

该断裂即第 3 号断裂，位于朱顶－石门山断裂东侧，走向为 330°，断面较陡，长约 2.5km，宽约数十米。该断裂主要发育于白垩系下统新庄组，断裂产状为 245°∠65°，在野外发现沿着该断裂发育了宽约 1.3m-5m 的重晶石矿（图 3

－15），矿脉产状为也为 245°∠65°。该矿质地较纯，品味较高，已被当地政府所开采利用。

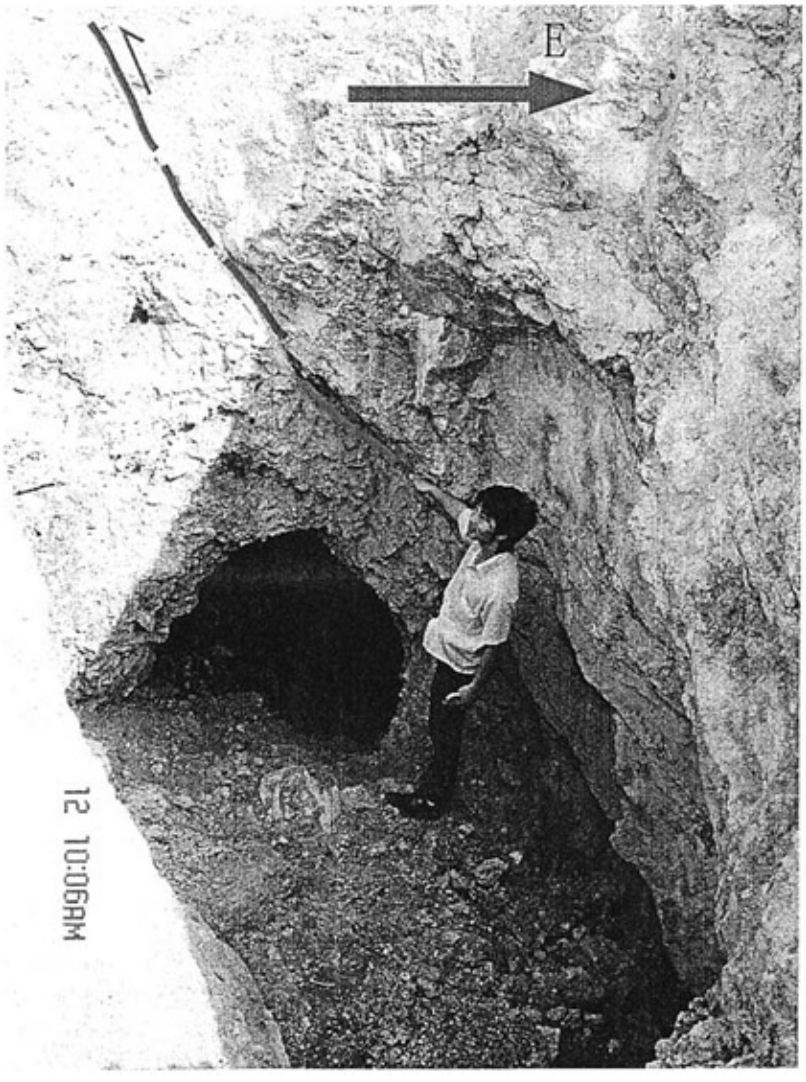


图 3－15 3 号断裂内重晶石矿脉

经野外对 3 号断裂所伴生的劈理进行了统计（表 3－7）和（图 3－16）。由图 3－16 各个地质点劈理等值线图看，主要发育了两组极密，但相互一致的只有一组。因此，说明该区段主要发育了一组劈理，其优势产状为 78°∠70°。还

有一组产状为 100°∠16°，虽然也为极密，即发育为劈理，但非主要劈理。上述劈理统计结果显示出本区段主要发育了走向北西向一组劈理，北北东向劈理次之。该结果与区域主体断裂相匹配，也反映出该区域北西向断裂占有主导地位。

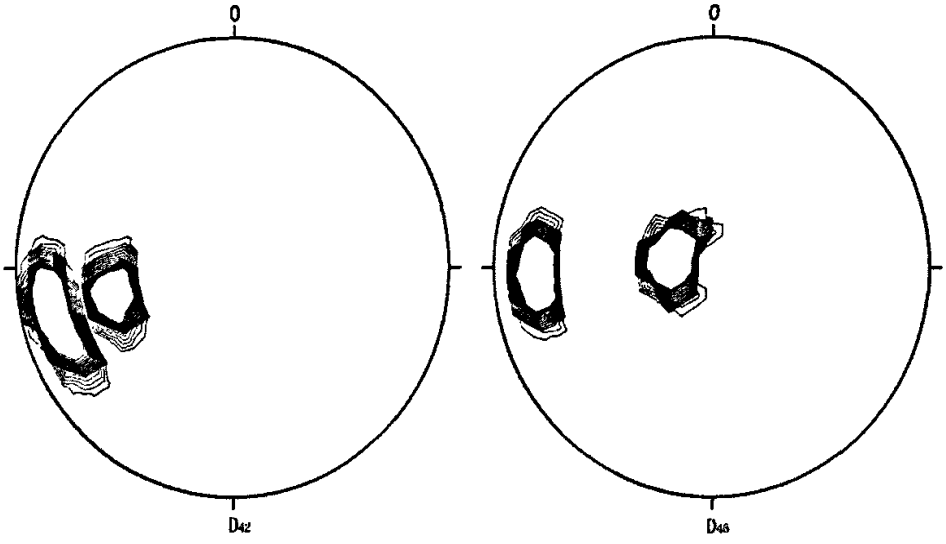


图 3－16 地质点 D_{42} 和 D_{45} 劈理等值线图

表 3－7 地质点 D_{42} 和 D_{45} 劈理统计表

地质点号	倾向及倾角	密度（条/20cm）
D_{42}	80°∠75°	10
	65°∠71°	4
	78°∠47°	9
D_{45}	78°∠70°	10
	100°∠16°	8

B.5 号和 7 号断裂断裂

本区所发育的 5 号和 7 号断裂断裂，是工作区规模大两条断裂，二者相距 450m 左右。总体走向 290°－295°，局部有所变化，某些地段走向为 310°，延伸约 2 km，总体倾向北北东，倾角 75°－85°。断裂带内岩石破碎，硅化、构造角砾岩比较普遍，并有石英脉与含金矿化石英脉充填。石英脉具尖灭再现特征。

经野外对 5 号和 7 号断裂所伴生的劈理进行了统计（表 3－8）和（图 3－17）。由图 3－17 各地质点劈理等值线图看，每个地质点均出现了几组极密，但出现较为多，且呈对塘关系的只有一组。因此，说明该段主要发育了一组优势

劈理，其产状为：200°∠83°；还有两组产状为 88°∠85°和 135°∠46°虽然也呈对塘关系，即也发育成劈理，但非主要劈理。上述劈理统计结果显示出本区段主要发育了走向北西西一组劈理，而北东和南北向两组次之。该结果与区域主体断裂相匹配，也反映出该区域北西西向断裂占有主导地位。

表 3－8 地质点 D_{27} 、D_{28} 和 D_{29} 劈理统计表

地质点号	倾向及倾角	密度（条/20cm）
D_{27}	24°∠63°	5
	115°∠27°	4
	200°∠85°	10
	260°∠60°	4
D_{28}	200°∠80°	10
	88°∠85°	6
	32°∠75°	4
D_{29}	205°∠83°	10
	135°∠46°	6
	140°∠60°	3
	110°∠52°	2
	151°∠44°	5

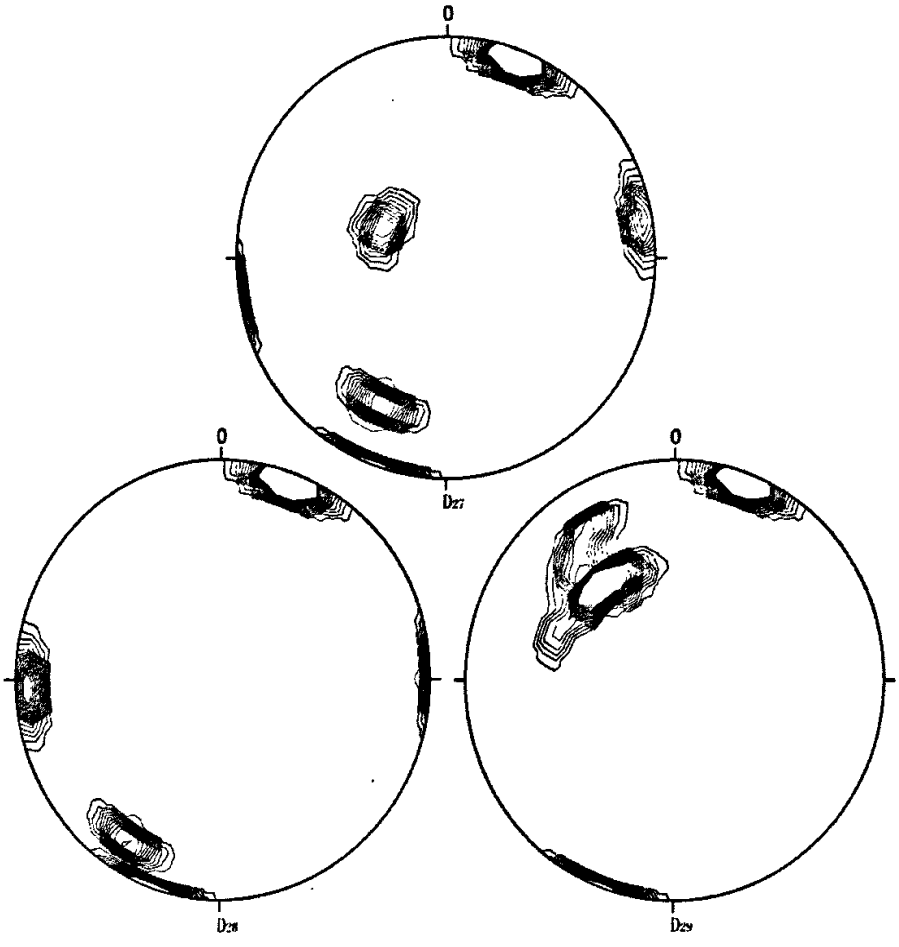


图 3－17 地质点 D_{27} 、D_{28} 和 D_{29} 节理等值线图

C.9 号断裂

9 号断裂位于牟家东南侧百米处，走向近东西，倾向南，倾角在 60°－70°之间。沿北东东向展布，长约 2km，影响宽度数十米。在断层面上发育有擦痕和阶步，据阶步判断为左行。本组断裂破碎带异常发育，片麻理内充填石英脉（图 3－18）石英脉旁侧围岩具明显蚀变现象。其中在石英脉与围岩蚀变带上还发现黄铜矿条带。

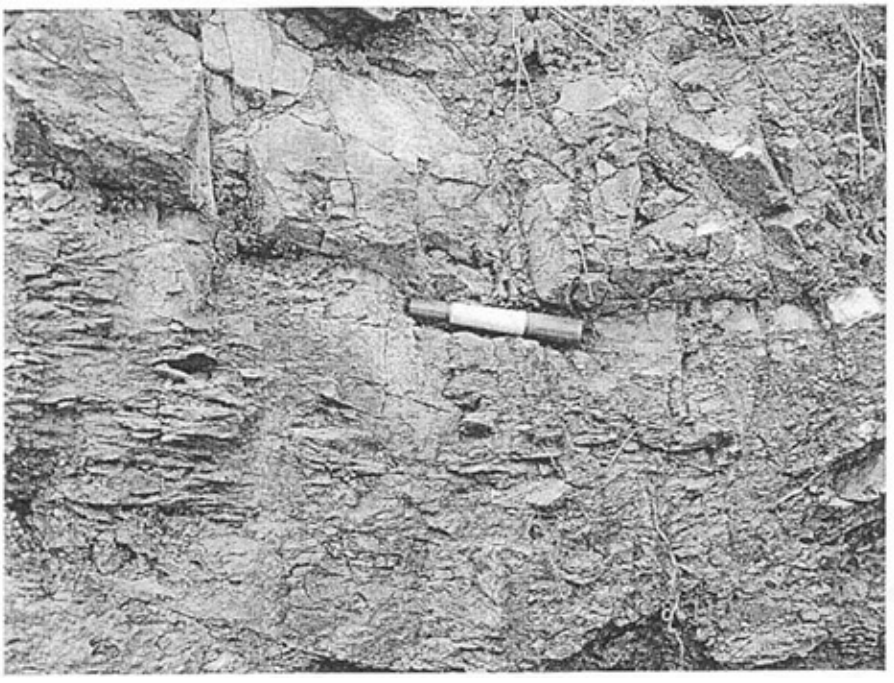


图 3－18 9 号断裂带内充填石英脉

经野外对 9 号断裂所伴生的劈理进行了统计（表 3－9）和（图 3－19）。由图 3－19 各地质点劈理等值线图看，该段主要发育了两组优势劈理，其产状分别为：350°∠80°，5°∠65°；还有一组产状为 170°∠85°。上述劈理统计结果显示出本区段主要发育了走向东西向两组组劈理，而南北向次之。该结果与区域主体断裂相匹配，也反映出该区域近东西向断裂占有主导地位。

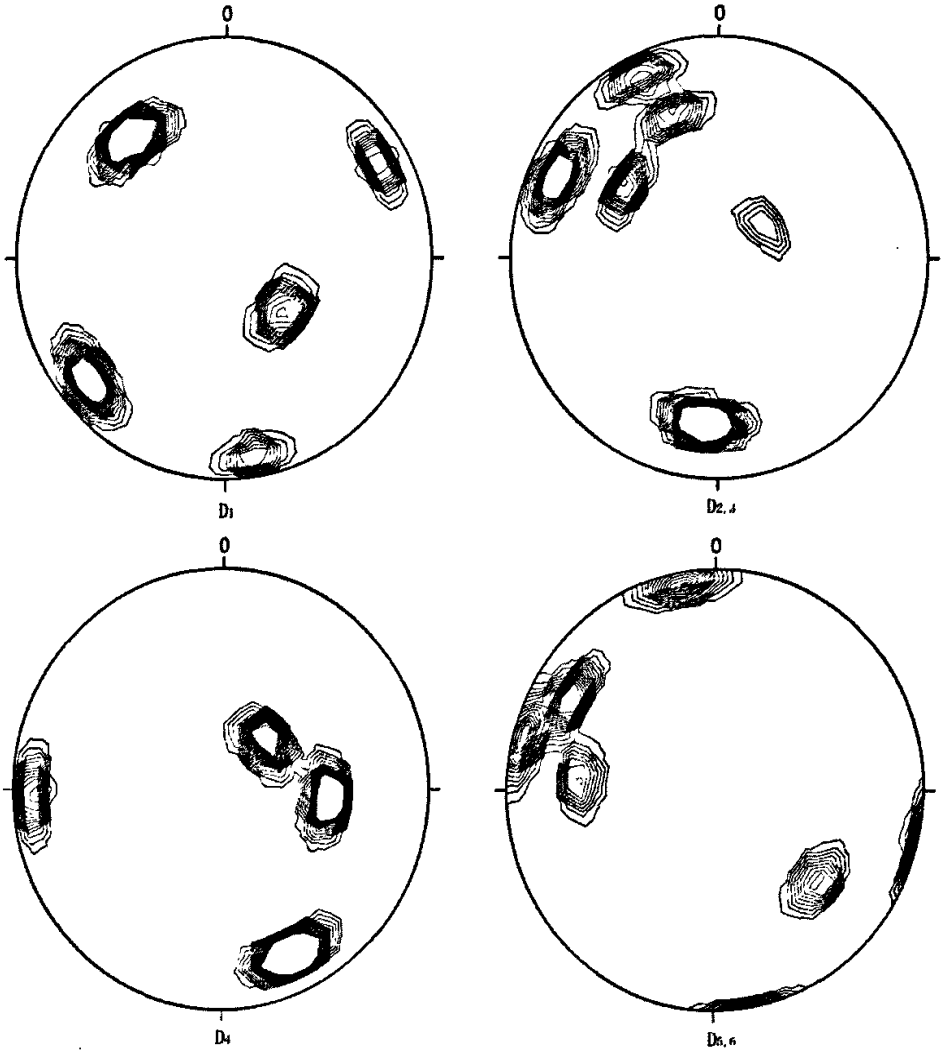


图 3－19 地质点 D_1 、D_3 、D_4 和 D_5 劈理等值线图

表 3－9 地质点 D_1 、D_3 、D_4 和 D_5 劈理统计表

地质点号	倾向及倾角	密度（条/20cm）
D_1	240°∠75°	4
	50°∠75°	8
	140°∠60°	8
	350°∠80°	9
D_3	155°∠80°	4
	115°∠75°	8
	5°∠65°	14
	235°∠22°	2

续表 3—9

D_3	125°∠45°	6
	160°∠58°	4
D_4	275°∠44°	6
	335°∠72°	9
	225°∠25°	4
	88°∠80°	3
D_5	150°∠85°	8
	170°∠85°	10
	85°∠55°	4
	120°∠70°	8
	310°∠55°	5

D.大冲－白石山断裂

大冲－白石山断裂即工作区 12 号断裂。该断裂属于北西向，延伸 3km 左右，宽约 30 米。走向 348°，倾向南西，倾角 80°，在该断裂带内，常见花岗闪长斑岩脉和石英脉贯入。野外发现与之相伴随的还有倾向南西，倾角陡立的次级断层（图 3—20），获得次级断层产状为 230°∠85°。

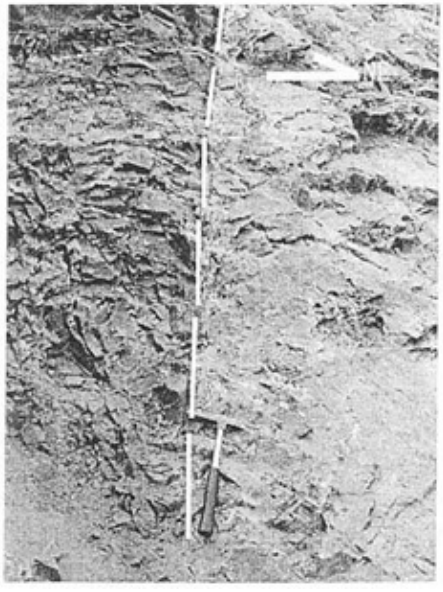


图 3—13 20 号断裂带内小断层

经野外对 12 号断裂所伴生的劈理进行了统计，共统计（表 3－10）和（图 3－21）。由图 3－21 各地质点劈理等值线图看，每个统计点均出现了几组极密，通过对等值线图分析，认为主要发育了两组优势劈理，其产状分别为：80°∠70°、260°∠66°；其次还有一组劈理产状为 345°∠76°。上述劈理统计结果显示出本区段主要发育了走向北西－南东一组，北北西向一组。而北东向一组次之。

表 3－10 地质点 D_{31} 和 D_{35} 劈理统计表

地质点号	倾向及倾角	密度（条/20cm）
D_{31}	90°∠10°	6
	80°∠70°	10
	260°∠66°	10
D_{35}	255°∠85°	10
	345°∠76°	8
	270°∠44°	10

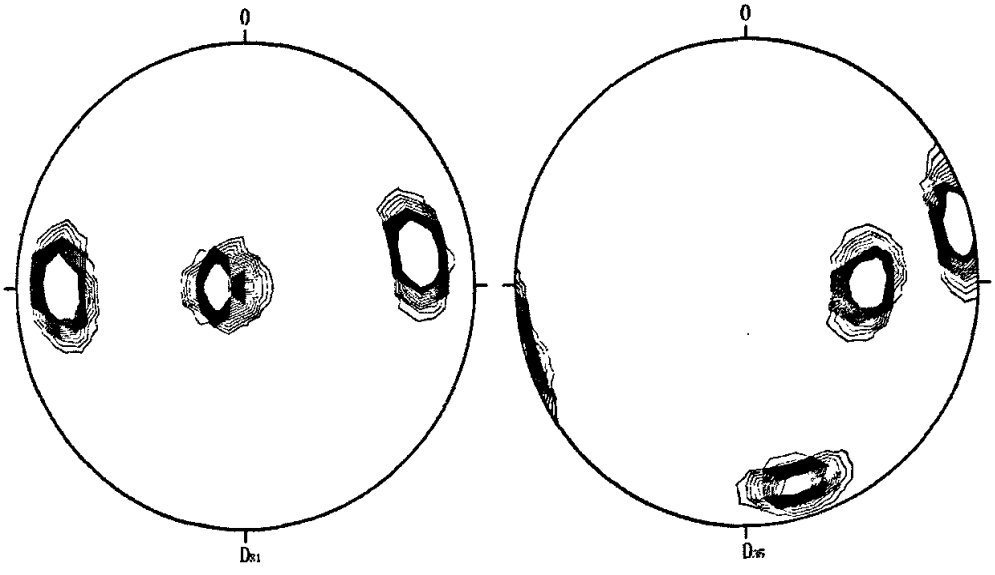


图 3－21 地质点 D_{31} 和 D_{35} 劈理等值线图

3.北东向断裂

在工作区出露的北东向断裂为牟家－山马庄断裂，即 6 号断层：该断裂斜穿本区中部，长达 4km，宽数十至数百米，由多条近平行排列的次级断裂组成。总体走向 35°－40°，倾向北西，倾角 65°－70°。带内构造角砾岩、碎裂岩发育，多有石英脉充填，石英脉分支复合及膨缩现象明显。剪切带内蚀变清晰，可见孔雀石，在剪切带内灌有石英细脉，据石英脉与主断层夹角，指示左行平移（图

3－22)。该断裂切过近南北向断裂及中酸性脉岩并使其发生左旋错移。

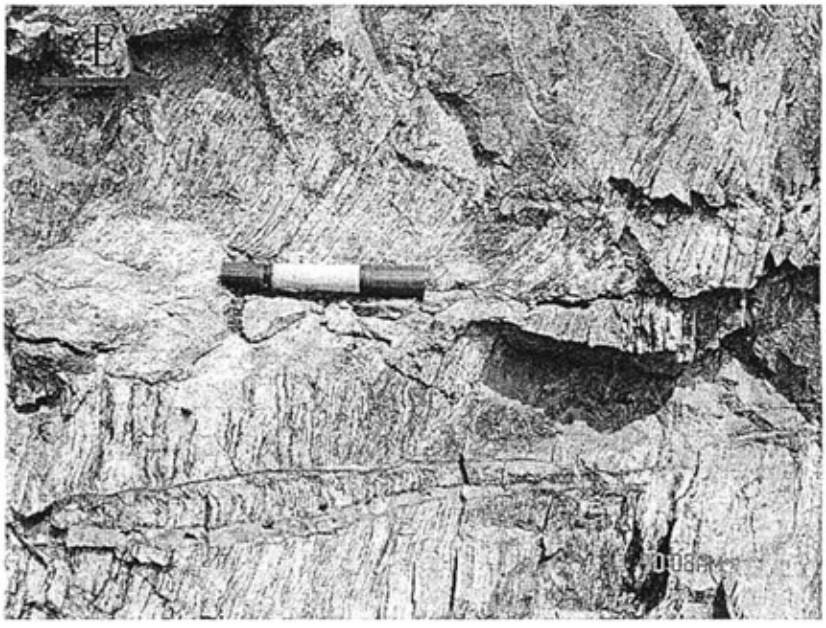


图 3－22 6 号断层带内剪切

经野外对 6 号断裂所伴生的劈理进行了统计（表 3－11）和（图 3－23)。由图 3－23 各地质点劈理等值线图看，该段主要发育了一组优势劈理，其产状为：115°∠65°；另外一组产状为 215°∠48°，上述劈理统计结果显示出本区段主要发育了走向北东一组劈理，而北西向一组次之。该结果与区域主体断裂构造吻合。

表 3－11 地质点 D_{21} 和 D_{22} 劈理统计表

地质点号	倾向及倾角	密度（条/20cm）
D_{21}	115°∠65°	10
	340°∠68°	4
	125°∠65°	10
D_{22}	145°∠65°	5
	215°∠48°	8
	85°∠85°	4
	115°∠60°	8

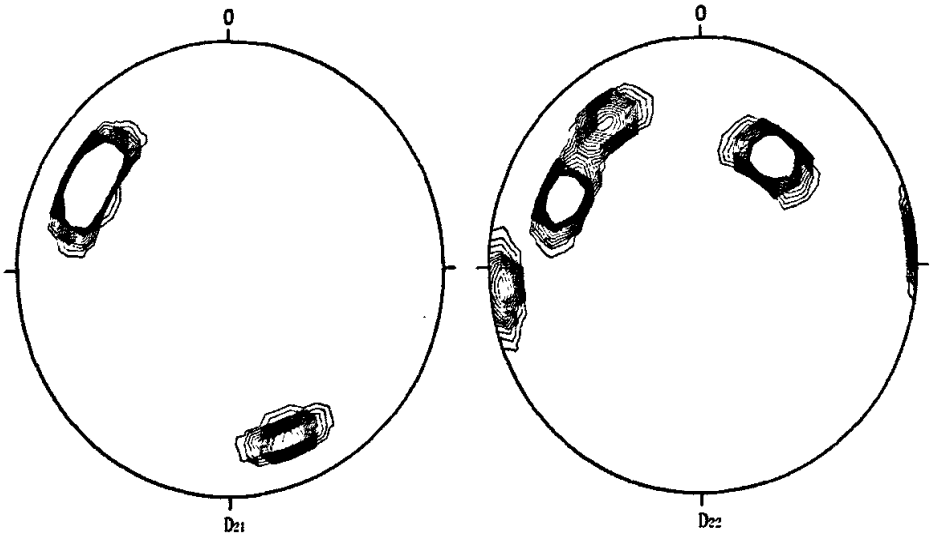


图 3－23 地质点 D_{21} 和 D_{22} 劈理等值线图

据前人资料，本区还有两条推测隐伏的北东断裂：

一条为女山－黄庄断裂，即 10 号断裂：该断裂位于工作区最东南角，主要发育在女山混合花岗岩体内，并穿过朱顶－石门山断裂伸入自垄系下统新庄组，长达 3km 以上。总体呈 35°走向，向南东倾，倾角 60°。

另外一条为西堌堆－井头断裂，即 11 号断裂：该断裂位于工作区最西北角，长约 3km，亦为一推测隐伏断裂，西北侧为第四系覆盖，东南侧为五河群西堌堆组。走向 40°，倾向北西，倾角 70°。

综上所述，工作区内的构造变形形式以断裂构造为主，其断裂方位有北北东向－近南北向、北西向－北西西向和北东向，其中以郯庐断裂系尤为发育，该方位断裂发育条数多，影响范围广，规模大，形成时代较早，演化历史长。北北东向断裂构造岩亦较为复杂，既有韧性剪切所形成的糜棱岩，也有构造透镜体和石英脉的石香肠化所反映的脆－韧性断裂，还有反映脆性变形的碎裂岩、角砾岩和断层泥等，他们反映了该方位断裂是在不同时代、不同变形条件所发育，其不同阶段断裂性质亦各不相同，具有多期演化的特点。其次为北西－北西西向断裂，该方位断裂断续展布，主要表现以构造角砾岩和不同类型的脉岩充填和劈理化带的密集出现为特色，反映出脆性破裂的特点。本区还发育有北东向断裂，但该方位断裂相对较弱，也以脆性破裂为主。这些断裂的存在为本区矿产的形成和赋存提供了有利背景。

三、构造演化分析

经过对区内构造分析、研究，本区最早的构造线方位为东西向构造，主要表现形式为蚌埠复背斜及其与之相伴随的近东西向断裂。据 1/20 万蚌埠幅区域地质调查报告（安徽省地质局，1979）用 K－Ar 法对五河群庄子里组中黑云母

和小张庄组中伟晶岩之白云母，测得同位素年龄分别为 19.52 和 17.67 亿年。推测该区褶皱形成于蚌埠期（约 19 亿年）。之后该区的构造变形转入以断裂构造为主，现依据野外所见的切割、限制与改造的关系将工作区所存的断裂构造的形成次序分析总结如下。

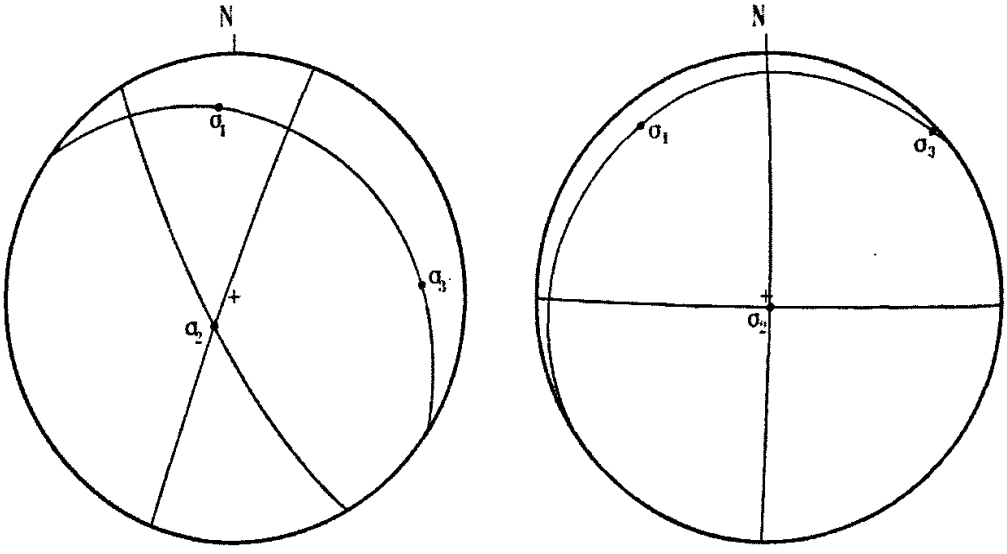
通过野外观查，本区除上述近东西向断裂形成最早外，当属北北东向断裂发育较早，在本区以 1 号、2 号、13 号断裂为代表，其中以 2 号朱顶－石门山断裂为主干，它们是郯庐断裂带的组成部分，应属于郯庐断裂系。通过野外对上述断裂的研究并结合区域资料分析，这些断裂经历了长期发展和以下演化阶段。

1.同造山期左行走滑

在区域上，据前人（朱光等，2004，刘国生等，2006）从同位素年代学和盆地对断裂的响应方面提出郯庐断裂带起源于同造山运动时期，该时期断裂属于同造山期左行走滑性质。但结合本区的实际情况，目前该期走滑特征尚不明显，也还有待做进一步工作。

2.晚侏罗世－早白垩世大规模平移

该时期，郯庐断裂带在区内表现明显，如受其影响断裂明显左行错开了新太古宇地层（图 2－2），同时受断裂控制，在断裂带呈斜列式串珠状分布着一系列岩体，据岩体长轴与主断面所交锐角指向，证明该方位断裂也属于左行性质。另外，断裂的活动而控制了东侧古沛盆地的形成。结合区域资料（朱光等，1993）对郯庐断裂带上走滑期糜棱岩类、岩浆岩同位素年代学的研究，表明该断裂的大平移发生在晚侏罗世－早白垩世。通过对野外节理的分期、配套。获得该期与断裂伴生节理并通过赤平投影，得出该时期的古应力场，其主应力方向分别为：s_1 =354°∠18°，s_2 =218°∠72°，s_3 =86°∠18° ；s_1 =320°∠6°，s_2 =142°∠84°，s_3 =230°∠6°（图 3－24）。



σ_1=354° ∠18°　　σ_1=320° ∠6°

图 3－24 平移期古应力方向

3.晚白垩世－老第三纪时期的伸展断陷

该时期，在该地区发育的郯庐断裂带有如下特点：首先是这些断裂在该时期控制了一系列的岩浆岩和脉岩的侵入；断裂的活动继续控制和影响着东侧古沛盆地的发展演化。该时期除郯庐断裂带具有伸展活动外，区内及邻区早期所存在其它方位断裂也产生了伸展断陷活动，在区内较为明显的例子是发育在盆地内的北西断层严格控制了重晶石的形成。结合区域资料，在这一时期整个郯庐断裂带控制发育了一系列断陷盆地，并提出该伸展据区域性和脉动行特征(朱光等，2000)。从野外所获得的该期节理，利用赤平投影求得的古应力场主应力方向应为：s_1 =85°∠10°，s_2 =190°∠80°，s_3 =355°∠10°；s_1 =212°∠8°，s_2 =324°∠82°，s_3 =122°∠8°；s_1 =66°∠7°，s_2 =310°∠83°，s_3 =156°∠7°（图 3－25）。

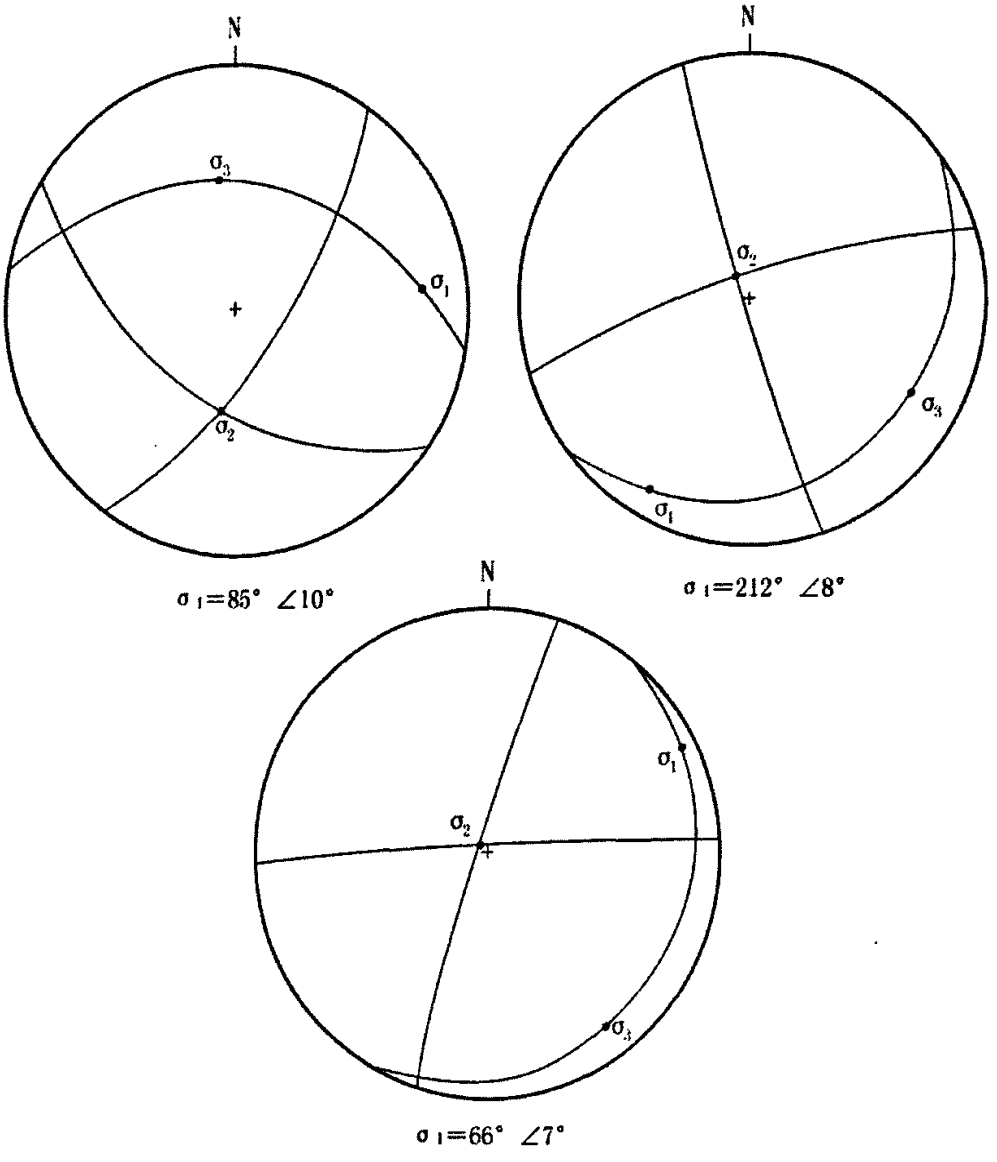


图 3－25 伸展期古应力方向

4.新近纪以来的逆冲挤压

经野外调查，新近纪以来的逆冲挤压活动在本区表现突出，因其是较晚一期构造，因此所留下的证据更加清晰。具体特征有以下几方面：

A.该时期区内北西－北西西向断层的更加广泛发育，在野外可见这些断层发育完整，断层面上擦痕、阶步等依稀可变，这些断层多具右行平移性质。以明显错开了区内先存其它方位的断裂为显著特点。

B.受挤压运动的影响，早期呈北北东向－北东向展布的断裂，普遍发生了逆冲构造（图 3－26，27）。沿着上述断裂出现大量构造透镜体，在断裂近旁测的中新生代盆地产生了反转（图 3－28）。

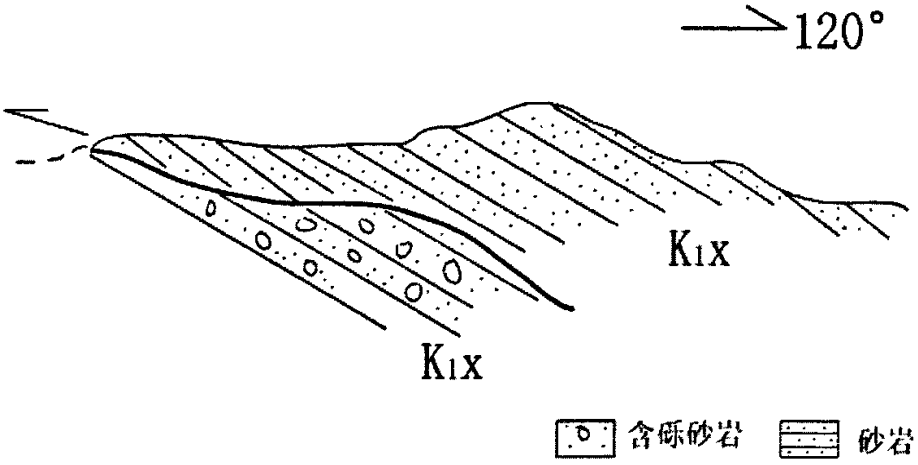


图 3－26 逆冲断层素描图

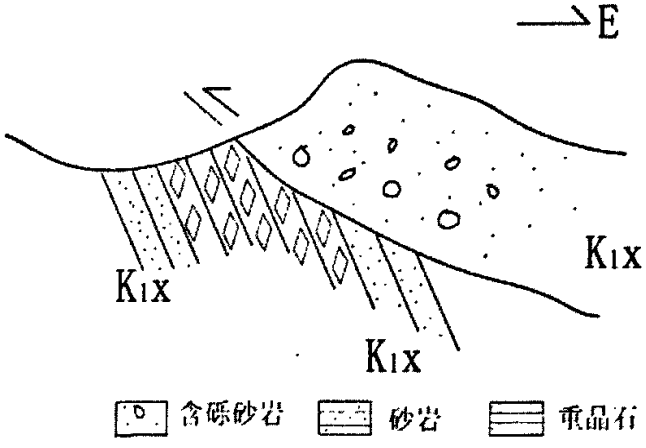
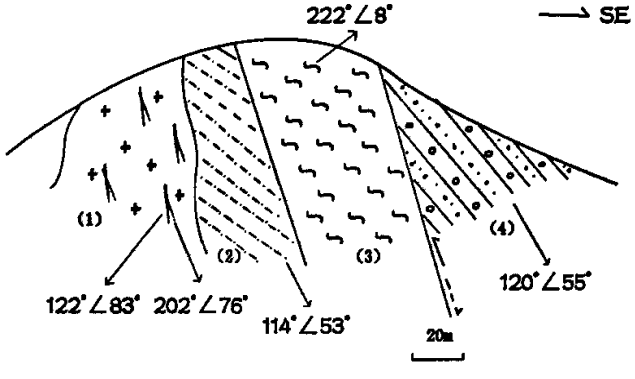


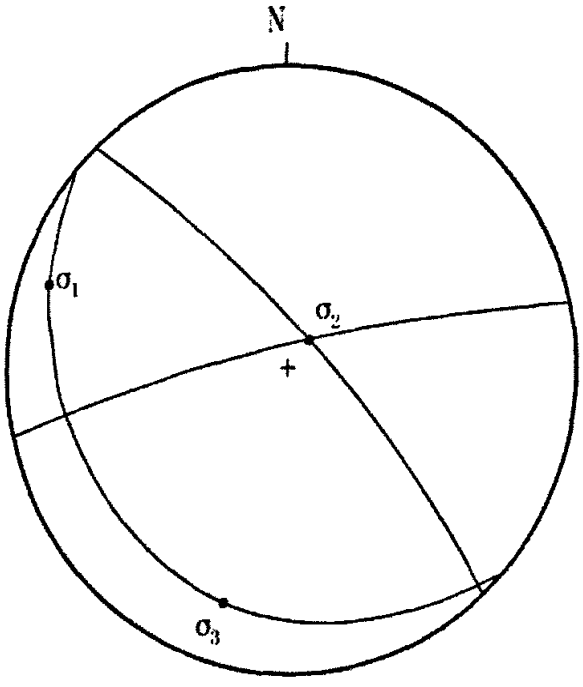
图 3－27 重晶石矿脉素描图



(1)：花岗岩 (2)：糜棱岩 (3)：花岗片麻岩 (4)：砾岩夹砂岩

图 3－28 逆冲挤压剖面图

通过赤平投影图求得古应力的主应力方向为：s_1 ＝290°∠6°，s_2 ＝41°∠84°，s_3 ＝200°∠6°（图 3－29）。



σ_1=290° ∠6°

图 3－29 逆冲挤压期古应力方向

第二节 地球物理场特征

一、重力场

据董法先等（1995），对本区所做重力场资料揭示，本区重力场表现为由重力高与重力低相间构成的强烈异常带，其走向西部以东西向为主，东部至郯－庐断裂带转为北东向与北北东向，由此在重力资料上佐证了郯庐断裂带的存在。

二、磁场

本区磁场变化强烈，在研究区存在两高两低的异常分布，在硖石以东为一南东－北西向正异常，向东至山马庄以南转变北东向负异常；小溪集以东主要出现北东东向至大巩山逐渐转变为北北东向正磁异常。由图 3－30 可见，沿着山马庄－大巩山一线，东西两侧出现了明显的磁异常交变带，由上述磁异常也反映出北北东向断裂的存在。



图 3－30 大巩山地区航磁 ΔT 等值线图（据地矿部物化探所等，1995）

1－正等值线；2－0 等值线；3－负等值线

综上所述，本区重、磁异常有一定吻合关系，一些地区具磁高、重力低特征。区域上的大型断裂往往表现出重力梯度交变带以及正负磁异常的分界线。

小　结

通过上述分析，认为工作区内出露地层较简单，主要为五河群西堌堆组，在区东侧可见白垩系新庄组，其它大部分地区为第四系覆盖。

本区主要发育了近东西向的褶皱构造，即为本区最老的基地构造——蚌埠复背斜东段组成部分。

本区断裂构造尤为发育，主要发育了北北东向断裂、北西向－近东西向断裂和北东向断裂，区内主干断裂则经历了晚侏罗世－早白垩世大规模平移、晚白垩世－老第三纪时期的伸展断陷和新近纪以来的逆冲挤压构造演化。

第四章 矿产分布规律

第一节 工作区矿产概况

工作区内，分布着几个小型金矿床及众多金矿化点。矿体、矿化体多赋存于五河群西堌堆组变质岩系及混合花岗岩体内的石英脉与伟晶岩脉中，少数则产于石英脉附近的破碎带蚀变岩内，所以矿化类型主要为石英脉型，其次为构造蚀变岩型。矿石矿物主要为自然金、黄铁矿、黄铜矿，其次为方铅矿、闪锌矿。脉石矿物以石英为主，含有少量重晶石和碳酸盐矿物。另外，区内还发现有重晶石矿和蛇纹石等矿种。

第二节 矿产分布规律

为表述方面，将工作区分为六大区块:2 号断裂以东，樵子涧水库东北；2 号断裂以西，11 号断裂东南，樵子涧水库东北；11 号断裂东南，6 号断裂西北，樵子涧水库以南，4 号断裂以东；11 号断裂东南，4 号断裂以西；6 号断裂东南，9 号断裂以北，樵子涧水库西南；9 号断裂以南，10 号断裂西北。下面将对各个区块出现的矿石类型进行叙述。

一、第一区块

本区块即为朱顶—石门山断裂（即 2 号断裂）东侧，樵子涧水库东北侧所夹持地区。本区地层为白垩系盆地沉积，岩层为砾岩层，含砾粗砂岩、砂岩、粉砂岩。本区块主要发育了重晶石矿脉（图 3—15 和图 4—1），矿脉为单一的



图 4—1 重晶石矿石标本

重晶石矿石，矿脉产状有 80°∠75°、245°∠65°、130°∠35°三组，野外发现重晶石矿带沿 3 号断裂分布，显示了严格受该断裂控制的特点。而矿脉本身又发生了变形、破裂，因此，又反映出该断裂具多期活动的特点。

二、第二区块

本区块即为 2 号断裂以西，11 号断裂东南，樵子涧水库东北所夹地区。本区地层主要为西堌堆组，花岗闪长斑岩出露较多。多处发现有石英脉型金矿（图 4－2），还发现有少量重晶石矿脉。石英脉走向基本为北北东向。本区破碎带异常发育，断裂方向均为北北东向。

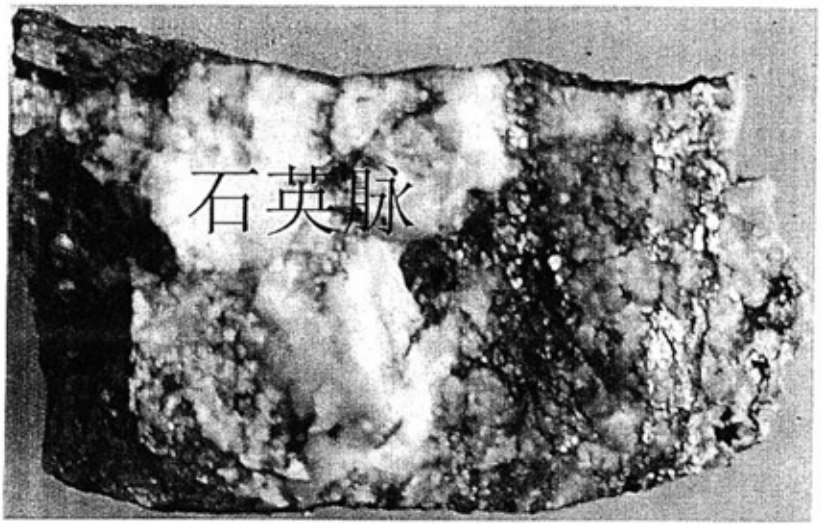


图 4－2 矿石标本

三、第三区块

本区块即为 11 号断裂东南，6 号断裂西北，樵子涧水库以南，4 号断裂以东所夹持地区。本区块地层主要为西堌堆组，花岗斑岩、花岗闪长斑岩出露较多，也发现了几处糜棱岩带，糜棱面理走向在 20°－30°，倾角较陡。带内早期片麻理被强烈置换，片麻理陡倾，围岩蚀变清晰。该区块内主要发育了韧性剪切带型金矿和蚀变岩型金矿（图 4－3）。

四、第四区块

本区块即为 11 号断裂东南，4 号断裂以西所夹地区。本区块地层较单一，除西堌堆组斜长角闪岩出露外，大面积被第四系覆盖。石英脉较为发育（图 4－4）。该区块内所形成的金矿则以石英脉型为主。

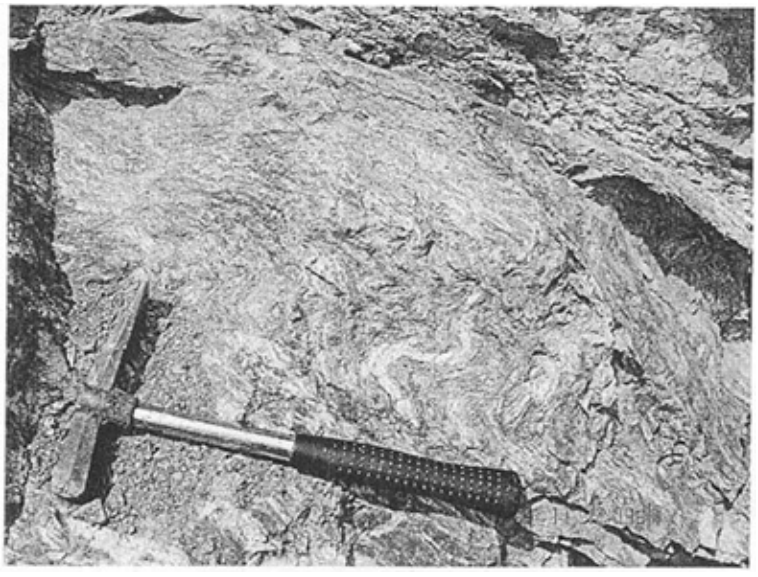


图 4－3 韧性变形



图 4－4 石英脉贯入

五、第五区块

本区块即为 6 号断裂东南，9 号断裂以北，樵子涧水库西南所夹地区。本区地层为西堌堆组与第四系，花岗闪长斑岩出露较多。在 9 号断裂带内充填石英脉（图 4—5），产状相对较缓，围岩蚀变现象明显，在围岩蚀变带上还发现黄铜矿条带和孔雀石，该矿脉走向近东西向。在 6 号断裂附近，充填的石英脉受断裂影响，为北东向。据野外观察该区块内多为蚀变岩型矿产（图 4—6）。在本区块 104 省道东侧，地势稍低地段，也有不少砂金分布（图 4—7）。



图 4—5 石英脉石香肠化

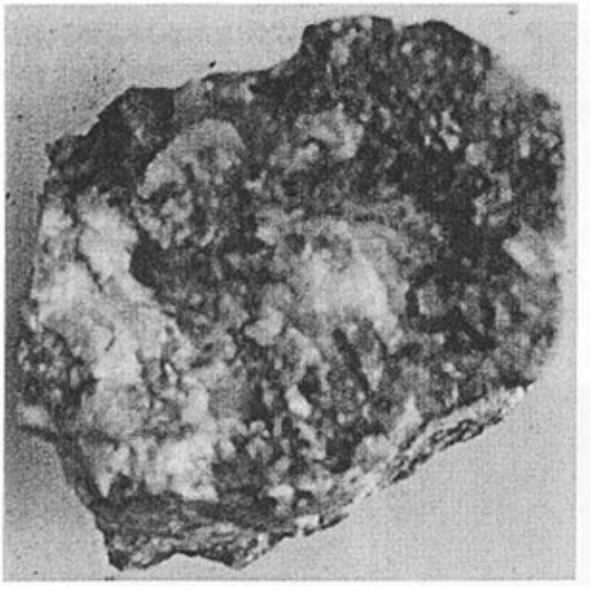


图 4－6 蚀变岩标本



图 4－7 砂金

六、第六区块

本区即为9号断裂以南，10号断裂西北所夹地区。本区地层以第四系覆盖为主，西堆组为辅。侵入岩体较为发育，主要有花岗斑岩、花岗闪长斑岩、斜长角闪岩，还有蛇纹岩和混合花岗岩出露。据野外观察该区块内目前开采的除部分岩金外，则以砂金为主（图4－8）。

根据野外情况，我们在5、6区块内共取化学元素分析样品12件，送五河县茂源矿业有限公司实验室进行分析，其分析结果显示样品具有较高品位，最高达到49.2克/吨，最低为0.7克/吨；含银最高品位达到213克/吨，最低37克/吨。（考虑生产单位情况，具体采样点不一一列出）。



图4－8 砂金

综上所述，几乎每个区块内均含有一定的金矿化现象，大多区块金矿为石英脉型和蚀变岩型为主。

第五章 断裂与矿产关系

通过上述对工作区内断裂构造及其矿产分布规律研究，认为该区所存断裂对矿产的分布与赋存有着明显的控制关系，其不同方位。不同性质的断裂对矿产的控制关系讨论如下：

一、北北东向－近南北向断裂构造的控矿作用

本区矿体及矿化体大部分沿着北北东向－近南北向断裂发育，如山马庄－大巩山断裂与白石山－崂山断裂，1 号和 13 号断裂。在这些断裂中，特别是那些形变强烈，构造岩发育地段更是成矿控矿的有利部位（图 5－1）。金属矿化主要与断裂中的石英脉体共生，有时石英脉体本身即是矿体。由于所处断裂在走向与倾向上的波状弯曲起伏，石英脉表现出 O°±15°之间的走向变化，大

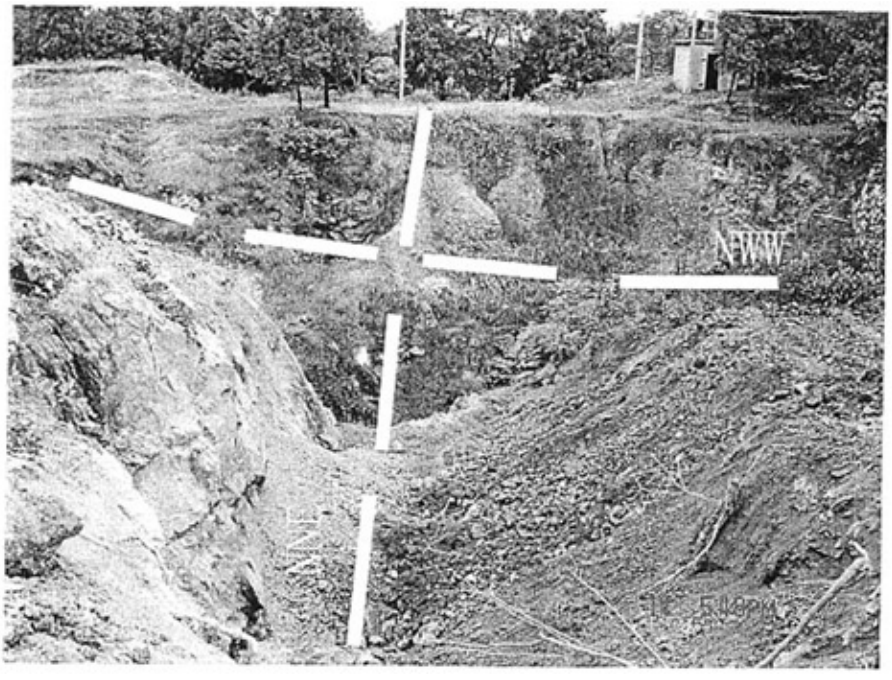


图 5－1 大巩山矿脉

多向西倾，少数向东倾，倾角 30°－50°居多，延伸 25－60m 不等，最长者可达百米以上，厚度 0.5－1m，少数达 2m 左右。其形态除不规则单脉外，大多数成复脉成群出现，或相互平行和雁行斜列产出。

通过对该方位断裂与矿产关系研究，石英脉型矿化具有受张扭性脆性形变控制的特点，构造蚀变岩型矿化则与相应的脆－韧性变形有着密切关系。

关于该方位断裂控矿性分析方面，笔者和导师在工作区实地考察时，有针对性的顺着山马庄－大巩山断裂露头处，取手标本 3 块。送至大巩山脚下一池塘，当地老百姓人工淘金处。经现场人工碎样，借当地人淘金所用锅，在池塘筛选，最终获得 3－4 粒较大自然金颗粒，实践有力地证明了文章中所提出的断裂控矿的观点，也说明了该区金矿的产出确实是受断裂控制的这一事实。

二、北西－近东西向断裂带的控矿作用

在 5 号、7 号断裂两条主要呈北西－北西西向展布的断裂带内，多处出现含金石英脉（图 5－2，3），脉体沿断裂带呈串珠状展布特征，而在有些脉体石英呈现对壁生长成梳，这些现象表明了石英脉是在张扭性脆性形变的环境下形成的。

在朱顶南侧发育的北西向的断裂带内，控制着重晶石的产出（图 3－15）。矿脉长数十米，宽约十米。

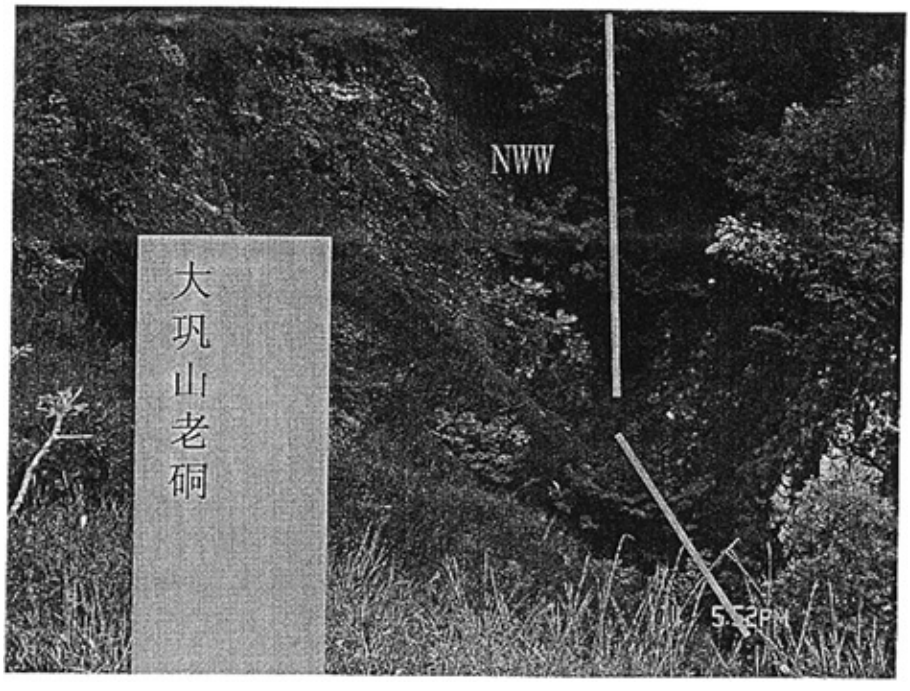


图 5－2 老硐矿脉

三、北东向断裂带的控矿作用

区内北东向含金属石英脉分布比较零散，主要见于牟家－山马庄断裂带及莲子海、香庙、牟家－山马庄一带等地的小规模北东向断裂内，多呈单脉产出，规模不大，一般脉长 20－30m。

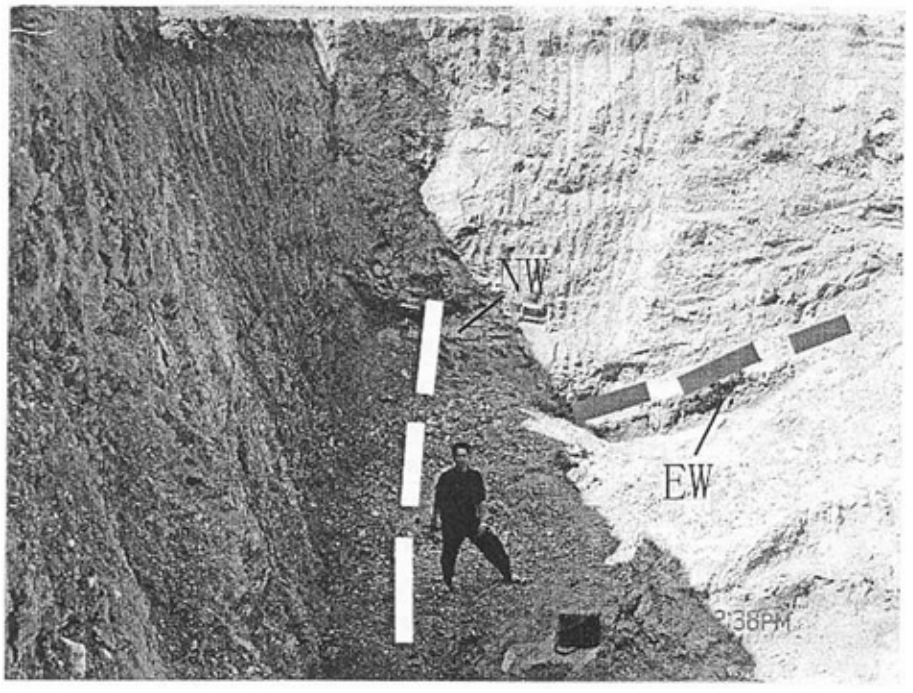


图 5－3 北西－北西西向矿脉

通过野外观察，在大多断裂带内发现了石英脉、矿脉沿裂隙充填现象，测量并记录了它们的的产状，列表 5－1。由表 5－1，在此印证了断裂对矿产的控制作用。

综上所述，研究区金属矿产多属脉状热液型，其矿化类型主要为石英脉型，其次为构造破碎带蚀变岩型。前者系含矿热液沿断裂裂隙空间充填交代而成；后者系含矿热液沿断裂裂隙运移时对围岩发生蚀变而成，二者又往往并存，形成了复合型金属矿。尤其是在本区金矿空间分布上常沿着断裂成带出现，反映出明显受断裂控制特征，而矿脉的分段集中，则反映了不同方位断裂的交汇处利于矿体的形成。时间上呈多期次成矿特点，这一点可从控矿断裂特征窥见一斑，如本区北北东－近南北向含金属构造较其他方向的含金属构造发育，构成区内主体控矿矿构造。沿其它方向断裂的金矿化相对较弱，除在某些区段矿化较好外，一般较差。反映出该区矿化演化基本上遵循上述北北东－近南北向断裂大演化规律。

石英脉型金矿，早期主要伴随北北东向－近南北向断裂灌入，野外查得知，有些含金石英脉体厚度较大，而延长较小，沿走向呈颈缩状或呈透镜状，其边

表 5－1 脉体基本要素

控矿断裂	地质点号	产状	规模	表现形式
北东向断裂－近南北向断裂	D_1	st30°/SE∠44°	长 30m 宽 10m	矿坑
	D_{13}	st25－30°/SE∠65°	长约 50m	平行石英脉
	D_{13}	st30°/S∠82°		老硐矿脉
	D_{19}	stNE/S∠33°	长 3m，宽 3m	矿井
	D_{21}	st30°/NW∠62°		平行石英脉
	D_{24}	st30°/SE∠50°	带宽 2m	石英单脉
	D_{26}	st20°/NW∠75°	带宽 4m	透镜石英脉
	D_{27}	st30°/SE∠30°	长 20m，宽 3－5m	细金岩脉
	D_{29}	st20°/SE∠47°		透镜石英脉
	D_{30}	St20°/SE∠51°		平行石英脉
	D_4	st5°/W∠44°	2cm 厚	矿脉
	D_7	st5°－10°/SE∠44°	纵深 30m	矿坑
	D_9	st5°/W∠85°	带宽 10cm	透镜石英脉
	D_{12}	stSN/W∠30°		矿坑
	D_{13}	st5°/W∠85°		透镜石英脉
	D_{18}	stNNE/W∠近水平	宽 24cm	石英脉单脉
	D_{49}	st10°/E∠34°	宽 1.5m	透镜石英脉
北西断裂－近东西向	D_3	st325°/SW∠22°		平行石英脉
	D_4	stEW/S∠20°		矿脉
	D_4	st310°/SW∠5°		石英复脉
	D_{10}	st100°/S∠18°		透镜石英脉
	D_{12}	st160°/NE∠80°		透镜石英脉
北东向断裂	D_{10}	st240°/S∠18°		透镜石英脉
	D_{13}	st70°/N∠50°		老硐矿脉
	D_{22}	st80°/NW∠45°	10cm 厚	方解石脉
	D_{23}	st35°－40°/SE∠近直立	带宽 10cm	平行石英脉
	D_{29}	st240°/SW∠44°		平行石英脉

部有围岩挤入现象，在某些地段，还可见复脉间所夹围岩常具糜棱岩化，这些现象表明在主脉形成之后，随着应力作用持续发展，形变进入了脆－韧性阶段，受应力作用，这些成分单一的石英脉大部分发生了破碎，以粒化、流动释放能量，由此造成了一个低应力区，这就为围岩分解和矿化流体的富集提供了有利条件，利于矿体的形成。

围岩蚀变型金矿，上述资料表明该区的围岩蚀变也具有局部发育的特点，

即主要沿着断裂带及其周边发育，显然这些热力主要来自以下几个方面，一是来自断裂活动过程中的剪切热，二是来自受断裂控制的岩浆岩热，三是来自受沿断裂上升的地下热源。受这些热源的影响，有利于含矿组分向断裂带处迁移和富集。

第六章 结论

通过对工作区区域地质背景资料分析对比，对工作区所存断裂构造和主要矿脉进行了详细的野外地质调查，对野外构造，尤其是对断裂构造和现存各种矿脉开展了详细研究，进而探讨了该区断裂的分布规律和演化特征，探讨了断裂对矿产的控制规律。取得了一定的认识，其主要结论如下：

1.查明了工作区构造特征

经过研究认为工作区褶皱构造发育较为简单，主要为蚌埠复背斜之次级褶皱；本区断裂构造尤为发育，经追踪发现了北北东向一近南北向、北西向一近东西向和北东向较大型断裂 13 条。

2.总结了工作区断裂的演化期次

工作区内最老的基地构造为东西向的蚌埠复背斜；断裂构造则经历了三期变形即晚侏罗世一早白垩世大规模平移，晚白垩世一老第三纪时期的伸展断陷和新近纪以来的逆冲挤压。这三期断裂演化在本区较为明显。

3.查明了工作区矿产的分布规律

经调查，工作区内矿种较多，其中以金矿为主，金矿化现象普遍存在，金矿点主要在 4 号与 8 号断裂之间区块之间集中出现；非金属矿产则以重晶石矿为代表，主要分布于谯子涧水库以北区块内。工作区内矿产均属脉状热液型，而金矿的矿化类型主要有含金石英脉型和构造破碎带蚀变岩型。

4.总结了矿产与断裂的关系

通过对区内矿脉展布与赋存规律研究发现，几乎所有矿脉都呈带状沿断裂展布，在不同方位的断裂交汇处矿化更为明显，说明了断裂对矿产有着明显的控制关系。其中，在这些控矿断裂中，尤以北北东向一近南北向断裂控制为主，北西一近东西向和北东向断裂处也有矿化出现，但规模一般较小。

存在问题：本区主干断裂属郯庐断裂系，但郯庐断裂的同造山期活动，在本地表现及特征尚不明了，有待进一步研究；本区断裂控制矿产，尤其是金矿。但据观察已开采矿井情况，均为浅部开采，尚未发现大型矿产。深部是否有大型矿产，断裂如何控制？有待进一步研究。

致　谢

在硕士学习即将结束之际，我怀着非常感激的心情对老师、同学、朋友和亲人致以深深的谢意！

论文的完成首先要感谢导师刘国生教授的悉心指导，学位论文从立题之初，到最后完成，倾注了导师大量的心血，对本人在思想、学习及生活等各个方面都给予了莫大的关心和帮助。他渊博的学识、勇于创新的科学精神和高尚的科研道德对学生言传身教，使学生受益匪浅。

感谢家人为我创造的良好生活环境及精神支持，他们的激励是我拼搏进取的动力。

最后，还要感谢在硕士研究生期间传道授业的老师，在开题期间朱光教授、崔可锐教授、王勇生副教授等指点，在论文完成期间石永红老师、喻根老师、华东地堪局 812 队韩长生高级工程师等精心帮助，在野外期间杨辉同学和五河县矿管局王迪龙局长的帮助，还有携手共进的同学以及关心支持我的所有人。有了你们作坚强后盾，我的人生道路必将走得更加稳健和踏实。

参考文献

[1] 安徽省地矿局. 安徽省区域地质志[M]. 地质出版社, 1987

[2] 安徽省地矿局. 蚌埠幅（Ⅰ－50－ⅩⅩⅧ）区域地质调查报告[M]. 1979

[3] 董法先, 李中坚, 陈柏林, 刘建民, 盟宪刚, 王建平等. 安徽省五河县大巩山－荣渡地区金矿控矿构造和找矿方向[M]. 地质出版社, 1995

[4] 靳是琴, 李鸿超. 成因矿物学概论[M]. 吉林大学出版社, 1986

[5] R.W.博伊尔[加]. 金的地球化学及金矿床[M]. 地质出版社, 1984

[6] 朱志澄. 构造地质学[M]. 中国地质大学出版社, 1999

[7] Ramsay, J.G., Huber, M.J. 现代构造地质学方法——第 1 卷：应变分析, 刘瑞珣等译[M]. 北京：地质出版社, 1991

[8] Ramsay, J.G., Huber, M.J. 现代构造地质学方法——第 2 卷：褶皱和断裂, 徐树桐主译[M]. 北京：地质出版社, 1991

[9] Twiss, R.J. Theory and application of recrystallized grain-size Palcopiezometer [J]. Pure Appl, Geophysics, 1977, 115: 227-244

[10] Krupicka, J. Granulite faces rocks on Northeastern Devon Island, Arctic Archipelago[M]. Geol. Surv. Pap. Cao., 1973

[11] Takgi H. Implication of mylonitic microstructures for the geotectonic evolution of the Median Tectonic Line[J]. central Japan. Journal of Structural Geology, 1986. Vol. 8, No.1, pp. 3-14

[12] Cooper, M.A., Garton, Hossack, J.R. The Origin of the basse Normandie Duplex. Boulonnais[J]. France, Struct. Geol., 1983, Vo1. 5. No. 1

[13] Davis, G..H., Reynolds, S.J. Structural Geology of Rocks and Regions[J]. John Wiley & Sons, Inc., 1996, 2nd ed, P.28-149

[14] Elliott, D. The Construction of Balanced Cross-Sections[J]. Struct. Geol., 1983, Vo1. 5, No. 1

[15] Hatcher, Robert D. Jr. Structural Geology-Principles, Concepts, and Problems [M]. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995

[16] Marshak-Stephen, Mitra-Gautam. Basic Methods of Structural Geology-Part Ⅱ [M]. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1988

[17] Sibson, R.H. Structural Permeability of Fluid-driven Fault-Fracture Meshes[J]. Struct .Geol., 1996, Vo1.18, No.8

[18] Alle'gre, C.J. trace element in igneous petrology[J]. Amsterdam: Elsevier, 1978, 1-12

[19] 李文达译. 稀土元素在矿床研究中的应用[J]. 地质出版社, 1987

[20] 栾世伟等. 金矿床地质及找矿方法[J]. 四川科学技术出版社, 1987

[21] 何知礼. 包体矿物学[M]. 地质出版社, 1982
[22] [澳]B. E. 霍布斯，[美]W. D. 明斯，[荷]P . F. 威廉斯著，刘和甫等译. 构造地质学纲要[M]. 石油工业出版社, 1980
[23] 向缉熙. 安徽省大地构造成矿[J]. 中国地质大学出版社, 1988
[24] 董法先等. 安徽界岭金矿及外围成矿控矿构造与找矿方向[J]. 地质出版社, 1993
[25] 李自堃. 安徽省主要构造体系概论[J].中国分省构造体系研究文集. 地质出版社, 1985
[26] 方仲景，丁梦林，向宏发等. 郯庐断裂带的基本特征[J]. 科学通报，1986,（1）52－55
[27] 国家地震局地质研究所. 郯庐断裂[M]. 北京：地震出版社, 1987
[28] 金淑燕，潘顺安. 女山玄武岩中尖晶石－石榴石二辉橄榄岩包体及其岩石物理意义[J].地球科学－中国地质大学学报, 1998, 23（5）：475－479
[29] 牛漫兰，朱光，宋传中，王道轩. 郯庐断裂带火山活动与深部地质过程新认识[J].地质科技情报, 2000, 19（3）：21－26
[30] 侯明金，王永敏等. 郯庐断裂带（安徽部分）动力学演化及其构造意义.[J] 地质通报, 2003, 22（2）
[31] 朱光，刘国生，牛漫兰等. 郯庐断裂带的平移运动与成因[J]. 地质通报, 2003, 22（3）
[32] 朱光，王道轩，刘国生等. 郯庐断裂带的伸展活动及其动力学背景[J]. 地质科学, 2001, 36（3）：269－278
[33] 朱光，王道轩，刘国生等. 郯庐断裂带的演化及其对西太平洋板块运动的响应[J]. 地质科学, 2004, 39（1）：36－49
[34] 刘国生，朱光，宋传中等. 郯庐断裂带新近纪以来的挤压构造与合肥盆地的反转[J]. 安徽地质, 2002, 12（2）
[35] 朱光，徐佑德，刘国生等. 郯庐断裂带中南段走滑构造特征与变形规律[J]. 地质科学, 2006, 41（2）：226－241
[36] 汤加富，李怀坤，娄清. 郯庐断裂南段研究进展与断裂性质讨论[J]. 地质通报, 2003, 22（6）
[37] 孙荣圭，崔广振，李茂松. 安徽境内郯庐断裂带的构造史[J]. 构造地质丛论, 1984, 3：152－159
[38] 汤有标，姚大全. 郯庐断裂南段新活动性的初步研究[J]. 地震研究, 1990, 13（2）：155－165
[39] 王小凤，李中坚，陈柏林等. 郯庐走滑断裂系的形成演化及其地质意义[J]. 见郑亚东等主编：《第 30 界国际地质大会论文集》，北京：地质出版社, 1998, 14：176－196

[40] 王小凤，李中坚，陈柏林等. 郯庐断裂带[M]. 北京：地质出版社, 2000
[41] 徐嘉炜. 郯城－庐江断裂带的平移运动[J]. 华东地质, 1964, 5 期 18－31
[42] 徐嘉炜. 试论郯－庐断裂带的平移及其地质找矿意义[J]. 地质矿产研究, 1978, 第五期，1－30
[43] 徐嘉炜. 郯城－庐江平移断裂系统[J]. 构造地质论丛, 1984, (3)：18－32
[44] 徐嘉炜，朱光，吕培基等. 郯庐断裂带平移年代学研究的进展[J]. 安徽地质, 1995, 5（1）：1－12
[45] 许志琴. 郯庐裂谷系概述[J]. 构造地质论丛, 1984, （3）：39－46
[46] 张家声. 郯庐剪切带的性质和意义[J]. 地球科学, 1992, 17（4）：363－471
[47] 朱光，刘国生，王道轩等. 郯庐断裂带的脉动式伸展活动[J]. 高校地质学报, 2000, 6（3）：396－404
[48] 朱光，徐嘉炜. 郯庐断裂带的平移幅度、平移时代及其构造模式[J].见陈毓川等主编:《第 30 界国际地质大会论文集》，北京: 地质出版社, 1998, 第 14 卷（构造地质学、地质力学）: 167－175
[49] 朱光，徐嘉炜，孙世群等. 郯庐断裂带平移时代的同位素年龄证据[J]. 地质论评, 1995, 41（5）: 452－456
[50] 李东平，江汉铨. 蚌埠隆起的时代含义、演化历史与控煤作用[J].中国煤田地质, 1991, 3（4）：1－6
[51] 杨德彬，许文良，裴福萍等. 蚌埠隆起区花岗岩形成时代及岩浆源区性质: 锆石 LA-ICP－MS U-Pb 定年与示踪[J]. 地球化学, 2005, 34（5）
[52] 李建设，吴礼彬，金世恒. 蚌埠隆起区金矿控矿条件及找矿信息标志研究[J]. 安徽地质, 2002, 12（1）
[53] 许文良，杨德彬，裴福萍等. 蚌埠隆起区五河杂岩的形成时代:锆石 LA-ICP－MS U-Pb 定年证据[J]. 中国地质, 2006, 33（1）
[54] 吴江，陈钟惠. 两淮地区古蚌埠隆起之存在[J]. 煤田地质与勘探, 1991. 19（3）
[55] 黄小龙，徐义刚. 安徽女山麻粒岩包体的地球化学特征: 下地壳组成及其构造属性初探[J]. 地球化学, 2002, 31（5）: 443－454
[56] 唐永成，何义权，王永敏等. GIS 应用于安徽东部地区金矿资源评价研究[M]. 北京:地质出版社, 2000
[56] 徐祥，侯明金，邱瑞龙等. 华北陆块东南缘蚌埠地区花岗岩与相关脉岩 $^{40}Ar/^{39}Ar$[J]. 中国地质, 2005, 32（4）: 588－595
[57] 邱瑞龙. 张八岭地区金矿地质及矿床地球化学特征[J]. 矿床地质, 1998, 17（增刊）: 303－306
[58] 王义强，吕古贤，杜子图. 同韧性剪切断裂特征及其研究意义[J]. 地质力学学报, 1999, 5（2）

[59] 吴树仁，石玲．断层的脆－韧性转换研究综述[J]．世界地质，1993, 12(4):1—7

[60] 王义强，高嘉端等．试论断层双层结构模式的适应性[J].东北、内蒙古地区青年地质工作者科学研究论文集，长春：吉林大学出版社，1993, 101—104

[61] 王义强，孙丰月，吕古贤．韧性剪切带向剪破裂的转化与成岩成矿作用[J]．地质力学学报，1997, 3(1): 38—44

[62] 王安建，李树勋等．脉状金矿地质与成因[J]．长春:吉林科学技术出版社，1996, 67: 92—96

[63] 刘国生．合肥盆地对郯庐断裂带活动的沉积响应[D]．合肥：合肥工业大学，2004

[64] 涂荫玖，陈成涛．蚌埠－五河地区绿岩带金矿地质特征及控矿因素[J]．矿床地质，1993, 12（1）

[65] 万仁虎．大巩山金矿床构造控矿作用分析[J]．地质与资源，2004, 13（3）

[66] 陈国达．成矿构造研究法[M]．北京：地质出版社，1978

[67] 陈广浩， 张湘炳， 王岳军等．江西洋鸡山金矿床构造成矿与找矿初步研究[J]．大地构造与成矿学，1998, 22(3): 191— 197

[68] 陈毓川，朱裕生等．中国矿床成矿模式[M]．北京：地质出版社，1993

[69] 黄德志，戴塔根，孔华等．安徽张八岭构造带石英脉型金矿成矿流体来源研究[J]．大地构造与成矿学，2000, 24(3): 231-236

[70] 黄德志，戴塔根，孔华等．安徽张八岭构造带小庙山金矿容矿断裂构造地球化学研究[J]．大地构造与成矿学，2002, 26（1）: 69-74

[71] 王长明，邓军，张寿庭等．河南崔香洼金矿床围岩蚀变与金矿化的关系[J]．黄金地质，2006, 27（4）

[72] 杨光忠．黔东南剪切带金矿的分布规律与成矿模式[J]．贵州地质，2005, 22(4): 236-241

[73] 陈柏林，董法先，李中坚．韧性剪切带型金矿成矿模式[J]．地质论评，1999, 45(2): 186-192

[74] 邵世才．试论韧性剪切作用与金的成矿[J]．贵金属地质，1996, 5(2): 142-145

[75] 孔红杰．韧性剪切带及控矿作用研究[D]．青岛：山东科技大学，2005

[76] 张拴宏，周显强，纪占胜．韧-脆性剪切带构造控矿演化模式——以青海省乌兰县托莫尔日特金矿区为例[J]．矿物岩石，2003, 23(1): 37-41

[77] Haynes D.W., Cross K.C., Bills R.T. et al. Olympic dam ore genesis: A fluid-mixing model[J] . Economic Geology, 1995, 90: 281-307

[78] Sibson R.H., Robert F., Poulsen K.H. High-angle reverse faults, fluid-pressure cycling, and mesothermal gold-quartz deposits[J] . Geology, 1988, 16: 551-555

[79] Hong J.P. and Miyata T. Strike-slip origin of Cretaceous Mazhan Basin, Tan-lu fault zone[J]. Shandong, east China. The Island Arc, 1999

[80] Wan T.F. ed. Formation and Evolution of the Tancheng-Lujiang fault zone[M]. Beijing: China University of Geoscience Press, 1996

[81] White S.H. Shear and fault controls of gold mineralization: an exploration overview[J]. Bicetennial Gold 88, Poster Programme, 1988

[82] Bird P. Initiation of intracontinental sudbuction in the Himalayia[J]. Geophys Res, 1987, 83: 4975-4987

[83] Bonin, B. From orogenin to anorogetic settings: evolution of granitoid suites after a major orogenesis[J]. Geol, 1990, 25: 261-270

[84] Chapman D.S., Pollack H.N. Regional geotherms and lithospheric thickness[J]. Geology, 1977, 5: 265-268

[85] Chen C Y., Frey F A. Origin of Hawaii tholeiite and alkali basalt[J]. Nature, 1994, 302: 785-789

[86] Davies G. F. Mantle convection[J]. Geol, 1992, 100: 151-206

[87] 陈广浩，张湘炳，王岳军等. 构造成矿理论的研究进展及在金矿找矿中 的应用[J]. 地质科学, 2002, 37(4): 462-472

攻读硕士期间发表论文

贺超，刘国生，郑海刚. 城市生态环境与城市建设. 生态安徽，2005

郑海刚，刘国生，贺超. 石台杵岭隧道 DEM 建立及其应用. 西部探矿工程，待发

蚌埠隆起东端断裂构造与金矿的关系

作者： 贺超
学位授予单位： 合肥工业大学

相似文献(10条)

1. 期刊论文 张恩立.张寅生.郑树杰.陈德兴 郯庐断裂带皖东段与滁河断裂构造及地震活动相关性研究 -防灾减灾工程学报2004,24(2)

郯庐断裂带皖东段与滁河断裂所处区域,深、浅部构造特征及动力学环境相似,浅层构造均为断陷盆地,深部构造均为地幔异常区,浅层构造与深部构造之间呈镜象对应关系,说明两者构造具有成因上的联系.在郯庐断裂带皖东段与滁河断裂上,现代地震活动在时间和空间上具有明显的周期性、丛集性、迁移性及相关性,主要表现在:每当郯庐断裂带皖东段地震活跃幕中主要地震丛(ML≥3.0)发生前后1～3年,相应在滁河断裂带上也会发生类似级别的地震.

2. 期刊论文 唐新功.陈永顺.唐哲.Tang Xingong.Chen Yongshun.Tang Zhe 应用布格重力异常研究郯庐断裂构造 -地震学报2006,28(6)

使用布格重力资料对郯庐断裂带的中段部分(沂沭断裂带)进行了研究.结果表明,郯庐断裂带莫霍面及地壳内界面均发生错断,断裂带两侧地壳各界面起伏平缓.该结果与前人的郯庐断裂带是切穿地壳的深大断裂的认识相一致.在郯庐断裂带两侧,地壳结构明显不同,西侧沉积层较薄,平均在5 km以下;东侧多数在6 km以上;在断裂带中央沉积物最薄,大约为3～4 km.断裂带东侧莫霍面埋深浅,大约为33～34 km;西侧莫霍面埋深明显增加,达到36～38 km.反映了莫霍面深度在断裂带附近整体是向西增加的.郯庐断裂带在重力场分布中则表现为一条宽度较大的线性布格重力异常梯度带.

3. 学位论文 严莹莹 郯庐断裂带山东段及其两侧中、新生代火山岩地球化学特征及构造意义 2007

郯庐断裂带的成因和演化涉及了中国东部地区由古特提斯构造域向西太平洋构造域的构造体制转换等重大科学问题。郯庐断裂带在地球物理场上最直观的反映是重力场和航磁异常场上一条显著的区域场分界线；在地质上最醒目的特征是将大别—苏鲁造山带大幅度左行错开，同时对中国东部一系列中新生代盆地的形成和演化起着重要的控制作用。

了解郯庐断裂带及其两侧中、新生代火山岩特征的差异，就可以探讨郯庐断裂带在中、新生代活动及演化特征的差异，进而可用来研究郯庐断裂带的活动、演化对两侧中、新生代盆地演化的影响。本文对郯庐断裂带山东段及其两侧中、新生代火山岩的特征做了详细研究。

郯庐断裂带山东段及其两侧中生代岩浆岩的分布密度及分布范围远大于新生代的岩浆岩；中生代岩浆岩在郯庐断裂带东侧分布密度大于西侧，新生代岩浆岩则主要集中在郯庐断裂带附近，说明中生代郯庐断裂带的活动强度明显高于新生代。

中生代火山岩中，安山岩中斜长石结晶平衡温度为991～1137℃，玄武岩中斜长石结晶平衡温度为1036～1180℃，新生代玄武岩中斜长石结晶平衡温度为1015～1329℃。中生代火山岩中，安山岩中单斜辉石的结晶温度为1162～1291℃，玄武岩中单斜辉石的结晶温度为1188～1243℃，新生代玄武岩中单斜辉石的结晶温度为1212～1354℃。

郯庐断裂带山东段及其两侧中生代火山岩主要为玄武岩、粗面玄武岩、玄武质粗面安山岩、安山岩和粗面安山岩。玄武岩属钙碱性系列的拉斑玄武岩，微量元素特征显示大离子亲石元素和高场强元素均稍富集；稀土配分模式略呈右倾型，轻、重稀土之间的分馏不明显，基本无Eu异常；铅同位素组成显示玄武岩形成于原始地幔。粗面玄武岩和安山岩类属钙碱—弱碱性系列，微量元素特征显示大离子亲石元素富集，高场强元素含量低；稀土配分模式呈右倾型，轻、重稀土之间的分馏明显，基本无Eu异常；铅同位素组成显示粗面玄武岩形成于亏损地幔，安山岩类形成于富集地幔，具EMI属性。这些特征表明，郯庐断裂带山东段中生代火山岩的岩浆来源于不同的源区。形成于早白垩世的安山岩类，产于活动大陆边缘拉张动力背景下，是由富集型地幔部分熔融形成的岩浆直接喷发形成；形成于晚白垩世的粗面玄武岩，也产于活动大陆边缘拉张动力背景下，随着弧后扩张引起拉伸作用，岩石圈伸展，从地幔来源的玄武质岩浆在上升过程中受到了陆壳物质的混染，之后沿着大断裂喷出地表形成本区显示亏损地幔来源特征的粗面玄武岩；形成于晚白垩世的玄武岩产于大陆板内拉张环境，是由原始地幔部分熔融而成的岩浆直接喷发形成。郯庐断裂带山东段及其两侧新生代火山岩属碱性系列，为碱性玄武岩，以大离子亲石元素、高场强元素Nb、Ta和轻稀土元素富集，高场强元素Zr、Hf含量低，Y、Yb亏损，基本无Eu异常为特征。新近系玄武岩主要分布于亏损地幔端元和EMI两个端元之间。本区新生代玄武岩具大陆裂谷玄武岩特征，是由于软流圈地幔的上涌并引起上覆不均一的岩石圈地幔部分熔融而形成的。

从火山岩的岩石学、矿物学、岩石地球化学和元素地球化学研究均可以看出，郯庐断裂构造体制转换的不同时期，火山岩岩浆活动表现出不同的特征。从早白垩世到新近系，郯庐断裂构造体制和火山岩形成的构造背景发生了重大转变，从中生代的古太平洋板块向亚洲大陆俯冲的活动大陆边缘机制转变为新生代的西太平洋沟—弧—盆体系，火山岩由活动大陆边缘型转变为大陆裂谷型。

4. 期刊论文 张勇.江来利.吴维平 也论郯庐断裂带的构造性质和演化 -安徽地质2003,13(4)

郯庐断裂带是东亚著名的大型断裂构造.本文主要对其构造性质、演化和控岩作用进行探讨.初步划分了郯庐断裂带形成、演化的三个构造期:①中朝、扬子陆块斜向碰撞缝合带期(T2-T3);②左旋走滑平移期(J3-K1),平移距离180公里.③裂谷期(K12-现代).阐述了不同构造时期郯庐断裂带的主要特征.该断裂带演化的晚期对岩浆岩的分布有明显控制作用,其中有一些岩浆岩赋含宝石矿产.

5. 学位论文 徐菲 潜山盆地沉积特征及其对郯庐断裂带的构造响应 2009

潜山盆地为一中、新生代陆相盆地，位于华南板块西北缘、郯庐断裂带东侧近旁侧。该盆地的形成与演化与郯庐断裂带的活动息息相关，郯庐断裂带在不同的演化阶段以不同的形式控制着潜山盆地的沉积，盆地的沉积与断裂构造表现出良好的响应关系。

在充分收集前人对郯庐断裂带的研究成果基础上，对郯庐断裂带南段进行了详细的野外调查，对郯庐断裂带南段的几何学、运动学特征进行探讨，确定了郯庐断裂带经历了同造山期的转换走滑—J3-K1早期的平移活动—晚白垩世-古近纪时期的伸展正断—新近纪以来的逆冲挤压四个大的演化阶段。

重点查明了潜山盆地沉积特征、形成与演化过程，详细研究了晚白垩世以来盆地西界断裂-郯庐断裂带的构造特征与演化，并对盆地与郯庐断裂带的构造响应关系进行了探讨。

晚白垩世至古近纪期间，作为潜山盆地甚至是下扬子区盆地的西部边界断裂-郯庐断裂带发生了伸展活动，控制了潜山伸展断陷盆地的形成。潜山盆地的沉积厚度受到断裂带的控制明显向断裂带一侧加大。自新近纪以来郯庐断裂带发生了逆冲活动，潜山盆地内相应的发生反转构造，自此进入盆地定型和最终消亡阶段。

通过对野外调查中收集的节理数据及断层擦痕数据进行的应力分析结果显示，晚白垩世至古近纪期间郯庐断裂带与盆地主要受到北西-南东向的拉伸应力作用，新近纪以来受到挤压的方向为北西向、北北东向与近东西向。

6. 期刊论文 褚庆忠.张树林.黄雄伟 渤中坳陷断裂构造特征与油气运聚关系研究 -新疆石油学院学报2002,14(2)

渤中坳陷位于渤海湾盆地中心部位,是渤海湾盆地地质结构、构造演化和盆地充填都比较独特的地区.本文从该地区的构造演化入手,详细探讨了渤中坳陷断裂构造的独特特征及其对本地区油气运聚的影响,认为坳陷内主要断裂的长期活动控制了烃源岩的发育与分布,促进了油气的垂向运移,形成了丰富的圈闭类型,并且对油气的保存条件也有一定的影响.总的来说,断裂带是渤中坳陷有利的油气聚集带.

7. 学位论文 黄德志 张八岭构造带金矿控矿构造及成矿地球化学研究 1999

研究区位于张八岭构造带,紧邻郯庐断裂带东侧展布.区内发育沿郯庐断裂带展布的晚燕山期花岗岩及一系列闪长玢岩脉岩,分布有从多的金矿点,区内断裂构造十分发育.在构造、岩浆岩等方面具良好的金矿成矿条件.该文重点对区内已知金矿的构造控矿作用、构造场与成矿地球化学场关系、成矿物化条件以及成矿热液和成矿物质示踪等方面进行研究.断裂是区内唯一的控矿构造.不同级别的断裂具不同的控矿作用.郯庐断裂带为一级断裂构造,控制燕山期花岗岩的形成一展布.由石英位错计算获得的差应力和应变速率与郯庐断裂带内糜棱岩十分接近.具深断裂的部分特征,控制着金矿的区域分布.区域控矿断裂(管店-龙王尖断裂)的构造场与成矿作用关系,在蚀变破碎带型金矿成矿时期体现为走滑转换构造及相应局部构造应场变化地段与成矿构造部位相耦合.石英脉型成矿期表现为断裂两侧构造薄弱带-活化-张扭性面-泵吸作用-成矿热液活动带相叠置.石英脉型金矿金主要以可见金形式存在,超显微包裹体金含量很低.蚀变破碎带型金矿超显微包裹体金与前者相比要高得多,是金的重要赋存形式之一,且可能有少量晶格晶.两类金矿中超显微包裹体金共生金属相似,且均以含As很高为特征,进一步佐证具相同的成矿金属元素及S的来源.

8. 会议论文 王泽利.何昌荣.王志华.王义文 胶东地区金矿成矿构造背景分析

关于控制胶东矿集区的一级构造单元是来自扬子板块与华北板块的碰撞造山还是郑庐断裂带走滑,以及黄海地体的俯冲碰撞存在分歧.对控制胶东金矿

床产出的断裂构造及岩浆活动的研究可以帮助我们分析金矿形成的区域构造背景.本文对此进行分析研究.

9.学位论文 刘国生 合肥盆地对郯庐断裂带活动的沉积响应 2004

合肥盆地为一中、新生代陆相盆地,位于华北板块南缘、郯庐断裂带西侧近旁侧.该盆地的形成背景及演化历史与郯庐断裂带的活动休戚相关,郯庐断裂带在不同的演化阶段以不同的形式控制着合肥盆地的沉积,盆地的沉积与断裂构造表现出了良好的响应关系.合肥盆地的伸展活动发生于晚白垩世至早第三纪,伸展活动是叠加在前两期走滑构造之上,形成了以半地堑式楔形为主的沉积.沉积楔形体在盆地内部具有沿早期先存近东西向断裂产生北断南超,在郯庐断裂带一侧为东断西超特征,由此反映出该时期郯庐断裂带和盆地内先存近东西向断层发生了正断活动.该时期盆地具双向伸展断陷模式,这一时期的伸展活动具有区域性,与中国东部同期一系列断陷盆地形成的动力学背景一致,是太平洋板块向西正面高角度下冲、中国东部岩石圈上拱中出现的构造.对盆地内上白垩统及下第三系的沉积体系域分析,该时期存在三个沉降旋回,说明郯庐断裂带经历了三次明显的伸展断陷事件,表现出脉动式的伸展活动特征.

10.期刊论文 花林宝.真允庆.曾朝伟.王磊.戴宝章.丁梅花.袁杰.杨伟.巫静.Hua Linbao.Zhen Yunqing.Zeng Chaowei.Wang Lei.Dai Baozhang.Ding Meihua.Yuan Jie.Yang Wei.Wu Jing 郯庐断裂带南段构造演化与邻区成矿作用——从年代学资料得到的启示 -地质科学2010,45(2)

郯庐断裂带为我国东部北北东-北东向岩石圈深大断裂带.在其南段的邻区,分布有胶东金矿区、鲁西铁金矿区以及长江中下游的铁铜(金)成矿带和苏北油气田等矿产.从已获得大量测年资料分析,可将构造-岩浆-成矿事件分为3个阶段: 1)早期(800～550 Ma):自元古宙泛古陆裂解和随之而来的加里东期古地震和局部海西期喷流作用,证实地壳运动早已拉开了它的"构造活动序幕",此阶段继承和构建了华北克拉通岩石圈先存的构造薄弱带,从成矿作用而论,此阶段可称为"成矿预备场地"; 2)主期(180～110 Ma):在三叠纪期间,扬子板块和华北板块陆-陆碰撞和中生代西太平洋板块向欧亚板块俯冲等,造就了现今郯庐断裂与分支断裂的构造格架.其中主峰形成时间为140～120 Ma±,在这个阶段广泛有钙碱性系列、富钾高锶钙碱系列、碱性系列岩浆和后期成矿热液,沿着有利构造空间剧烈活动和成矿就位.本区壳幔混熔型和壳源同熔型花岗岩,是地壳减薄和下地壳拆沉、底侵的产物,而不是单一的构造运动的结果.此阶段可称为断裂构造-岩浆活动-成矿作用的鼎盛期; 3)晚期(60 Ma～现代):沿东西向与北北东向(或北东向)断裂交汇处,存在橄榄玄武岩喷侵,为石油和天然气的形成提供了热源和物源,此期可称其为构造-岩浆活动的衰变期.

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Thesis_Y1053207.aspx
授权使用：西北大学(xaxbdx)，授权号：746507ed-3361-4b28-92c4-9dfc00c56ba0
下载时间：2010年9月25日