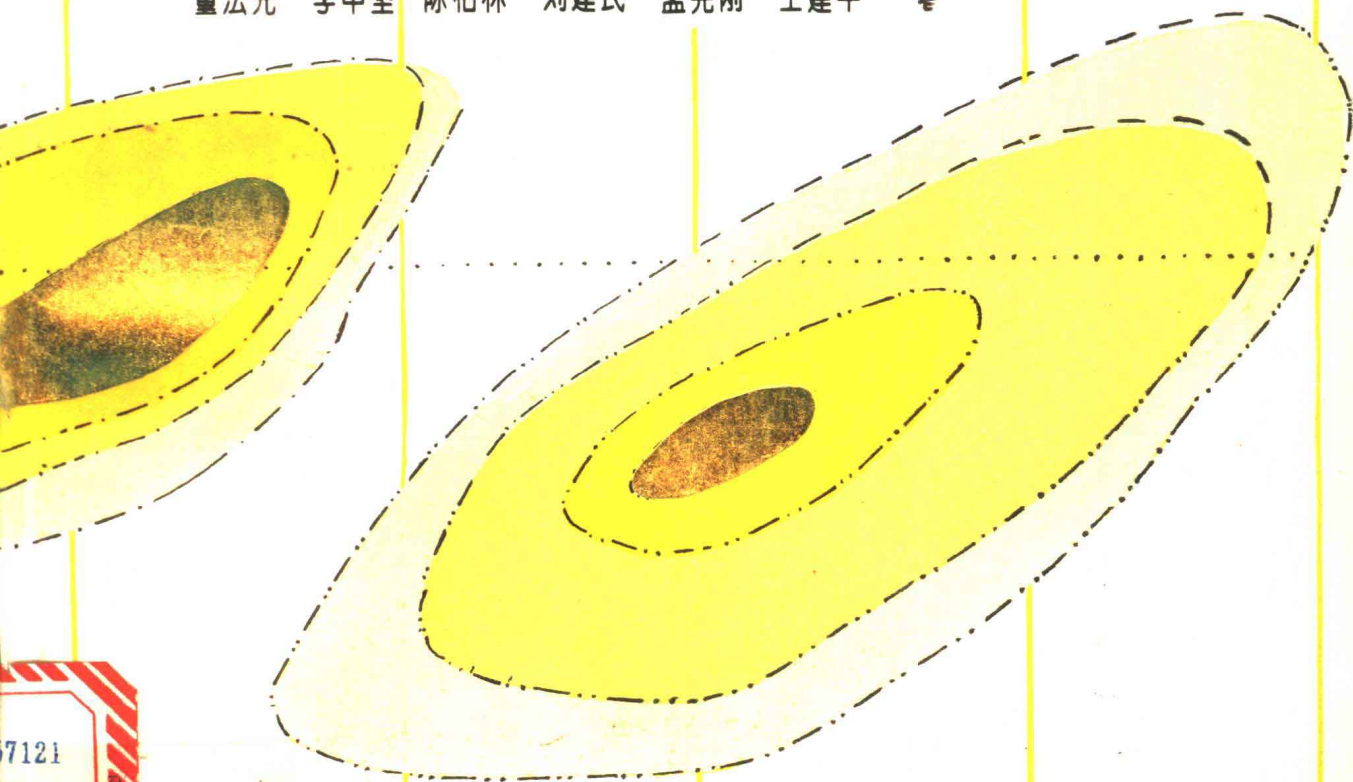


安徽省五河县 大巩山—荣渡地区 金矿控矿构造 和找矿方向

董法先 李中坚 陈柏林 刘建民 孟宪刚 王建平 著



地质出版社



安徽省五河县大巩山—荣渡地区 金矿控矿构造和找矿方向

董法先 李中坚 陈柏林 著
刘建民 孟宪刚 王建平

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

(京)新登字085号

内 容 提 要

本书以翔实的资料,对安徽省五河县大巩山—荣渡地区金矿的地质构造条件、矿床地质特征、矿床成因和金矿成矿富集与分布规律诸方面作了详细阐述;并着重运用全新的构造动力成岩成矿的理论和方法,对控制金矿形成与分布的构造及构造动力条件从定性、定量方面进行了论证,对找矿方向和找矿前景作出了分析。与此同时,在相关章节中介绍了矿田构造研究的新思路和新方法,其中隐伏构造的解析对古地磁理论与方法的运用是矿田构造研究方法的首次重要开拓。

本书具有基本地质问题和研究方法双重内容,它不仅可供当地黄金生产、开发部门实际应用,而且可作为从事地质力学、构造地质、矿田构造、金矿地质等专业的生产、科研、教学人员及高等地质院校师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

安徽省五河县大巩山—荣渡地区金矿控矿构造和找矿方向/董法先,李中坚等著.-北京:
地质出版社,1995.5

ISBN 7-116-01769-0

I.安… II.①董… ②李… III.①金矿-控矿构造-安徽省-五河县②金矿-找矿方向-安徽省-五河县 IV.P618.510.2

中国版本图书馆CIP数据核字(94)第13304号

地质出版社出版发行

(100013 北京和平里七区十楼)

责任编辑:张书范 江晓庆

北京地质印刷厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092¹/₁₆ 印张:11.75 插页:2页 铜版图:6页 字数:268000

1995年5月北京第一版·1995年5月北京第一次印刷

印数:1—400 定价:11.00元

ISBN 7-116-01769-0

P·1414

序

“安徽五河菜渡金矿及其外围控矿构造和找矿方向”是地质矿产部定向科研基金项目的课题，地质力学研究所董法先等八人受安徽地质矿产局的委托承担此课题的研究工作。野外观察与室内测定，历时三年，在原有地质勘查资料的基础上又取得许多新材料，从而编著成书。

作者等根据矿区岩石变质、变形特征，运用有关构造动力学的理论，解析区内最大主应力，而推断矿区构造方位在时间上的变化，以论证主要含金石英脉形成的环境。

又根据结晶质岩石从韧性、韧—脆性到脆性的形变演化特征，结合形变过程中物质组分之迁移，提出含金石英脉主要形成于韧—脆性形变阶段，空间上位于剪切扭应力所诱导的张裂部位。这在剪切带金矿区具有普遍的意义，可用以指导找矿。

作者等还根据围岩的变质年代与金矿脉同位素定年之差异，矿石铅同位素组成，容矿围岩、蚀变岩石与矿石的稀土元素（标准化后）配分曲线之对比，以及石英流体包裹体组分特征等多种因素，辩证地探讨了该区金矿的成因。

该书以地质力学为主导，初步引用构造动力学，试行分析了矿区应力场；还试用古地磁法于钻孔岩芯定向，推定基岩岩层产状，以探索隐伏区的可能控矿构造。这是该书的一个特色，在有关金矿构造的著作中，不仅在国内属于初步尝试，在国外也是少见的。

郭文魁
1994.10.22

前 言

安徽省五河县大巩山—荣渡地区，跨越淮河南北，方圆一百多平方公里，地处中国东部著名的郯—庐断裂带的中段与横亘东西的阜阳—蚌埠断裂带交汇部位，并夹持于郯—庐断裂带中的朱顶—石门山和五河—红心铺两条断裂之间。

以淮河为界，之南可称为大巩山地区，之北为荣渡地区。淮河以南井头—朱顶一线南侧为大巩山低丘基岩裸露区，该线北侧直至淮河以北荣渡地区被第四系大面积覆盖。

本区有较好的成矿地质构造条件，迄今不仅在大巩山基岩裸露区发现了20多个矿点或小型矿体，而且在荣渡钱台子地区安徽312地质队发现了一个中小型隐伏金矿床；除此之外，在大巩山低丘沟谷中多处发育砂金，第四系覆盖区还有多个磁电异常分布。本区已成为省内重点找金远景区，目前黄金生产亦是当地重要产业之一。

90年代初期以来，冶金部811地质队和皖312地质队曾先后在大巩山和荣渡地区进行找矿勘探和物化探工作，取得了一批可贵成果。为了进一步确定本区远景找矿价值和研究成矿控矿条件及金矿分布规律，以便密切配合找矿实践，地质矿产部直管局和安徽省地质矿产局于1990年设立了定向科研基金项目“安徽五河荣渡金矿及其外围控矿构造和找矿方向研究”，并委托地质矿产部地质力学研究所承担该项目的研究任务。历时三年的研究工作取得了重要成果，提交了研究总报告。1994年4月该报告通过了地质矿产部直管局和安徽省地质矿产局组织的验收。本书系在该研究报告的基础上撰写的。

全书共分七章，分别对区域地质构造背景、区内地层岩石特征、矿区构造形变相变特征及其对金矿化的控制作用、金矿矿石特征、矿床成因和找矿前景等进行了系统论述和分析，并划分出找矿的有利区段。主要包括以下几个方面的内容：

1. 区内涉及的地层主要为新太古宇西垭堆组(Ar_2x)高绿片岩—高角闪岩相变质岩系，其岩性组合以斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩和辉石角闪斜长片麻岩为主。呈NEE—EW向分布在朱顶—石门山断裂之西，构成东西向蚌埠复式背斜核部东延部分。西垭堆组变质岩系既是区内唯一的赋矿围岩，也是成矿质料的重要提供者。白垩系下统新庄组(K_1x)以砂岩、砾岩为主，呈NE向单斜构造展布于朱顶—石门山断裂以东地区。

以往人们将发育在西垭堆组中的基性—超基性岩视为变质岩系的组成部分，本文依据其产状、与围岩的接触关系、变质程度和岩石结构构造以及物探资料，将这些基性—超基性岩作为脉岩从西垭堆组变质岩系中单独划分出来，这是与前人不同的。

2. 基性—超基性岩脉在区内分布广泛，而印支—燕山期的中酸性岩脉及超浅成侵入岩(208Ma、161Ma、137Ma)则集中发育在南部大巩山地区，这是区内岩浆活动的突出特点。以中酸性岩浆活动为代表构成区域热点，是成矿热流体的主要来源，同时也是成矿物质来源之一。

3. 本区从太古宙到显生宙经历了强烈复杂的构造形变和变质作用，应力作用方式及方向亦曾几度发生变化。主压应力由近SN向转为NW—SE向，进而转为NEE—SWW向，

形成了NEE—EW向韧性—超韧性变形变质基底构造和呈NNE—SN向展布的压扭性断裂及NW向、NE向伴生构造，几组构造的复合，构成了区内主体构造格局。用岩石声发射历史应力测量法（AE法）、石英晶格位错密度法（TEM法）和石英动态重结晶粒度法测算的区内最大差应力达180—240MPa，现今最大主应力为17—28 MPa。

4. 印支—燕山期发育在西垭堆组变质岩系中、呈NNE—SN向展布的郟—庐断裂带次级压扭性断裂，不仅控制了中酸性岩脉的分布，而且是区内重要的成矿控矿构造，其次为NW向及NE向伴生构造；第四系覆盖区与金矿化相关的激电异常的形态分布特征基本与NNE—SN向断裂构造相吻合。

5. 含金构造形变特征及其演化对金矿体（或矿化体）的分布、形态、产状、矿物组合、矿化类型、矿化阶段、矿化富集、矿体定位起着严格的制约作用。

6. 由于大巩山地区和荣渡地区构造发育程度、应变量和古应力大小、成矿深度和距离热点的远近等方面的差异，两地金矿在矿物组合、金矿物类型、自然金成色、矿化富集及金矿类型上都有差别，大巩山金矿具有深层次成矿特征，而荣渡金矿则相反。

7. 金的赋存状态以金的独立矿物——自然金和银金矿为主，其次为超分散金，赋存在载金矿物——黄铁矿、黄铜矿、方铅矿等金属硫化物及脉石英中。嵌布形式主要为裂隙金、包裹体金、粒间金和超分散金。

8. 依据含金构造带的厘定、含金性的测定、直接或间接矿化信息、物化探异常显示、应力场特征和地质类比，认为NNE—SN向压扭性断裂和与其相关的物化探异常带是进一步找矿的总体目标。由于涉及到生产单位的找矿利益，本书中删去了已划分出的三个找矿远景带和七个找矿重点区段的具体资料。同时依据距“热点”远近对矿化富集的影响，推测在距大巩山“热点”稍远的西垭堆组变质岩系中，有找到较大规模金矿的可能。

9. 依据岩石含金性、矿体赋存围岩、硫同位素示踪效应、铅同位素组成、稀土元素配分模式之对比以及对成矿物化条件和成岩成矿时代研究，认为新太古宇西垭堆组变质岩系是成矿的重要矿源；成矿热流体则主要来自印支—燕山期中酸性岩浆活动，并提供了部分成矿质料。构造动力对围岩元素的重新调整和再分配，在成矿中亦起着支配作用，且成矿与构造演化具有同步性。在此基础上提出了构造在成矿中的“三位一体”的控制地位，即构造动力促进元素的活化分异——构造动力驱动、导矿——构造提供矿体定位的空间这一成矿机理以及构造动力影响着成矿物化条件的失稳与平衡。

10. 本区金矿系多源复成因矿床，其金矿类型以中（中偏高）温热液及构造动力成因含金—硫化物—石英脉型金矿为主，还有少量蚀变构造动力变质岩类型金矿。成矿期在燕山期（153—109Ma），成矿深度3—8 km。

11. 地表找矿标志为蚀变构造动力变质带+含多金属硫化物的石英脉体，第四系覆盖区为近南北向展布的高激电异常区。

12. 首次系统地介绍了运用古地磁方法原理解析隐伏构造的思路、方法步骤，并进行了可行性论证。

总之，本书以翔实的资料为基础，并以动力成岩成矿理论为指导，运用改造与建造，形变与相变、构造与岩相、宏观与微观、定性与定量相结合的分析方法，对安徽五河县大巩山—荣渡地区岩金矿床地质特征进行了系统的论述。突出论证了构造及构造动力因素在成矿中的作用和对金矿分布的控制性。与此同时对研究矿田构造的先进思路和技术方法（如

应变量的测定、声发射历史应力测量、构造应力场数学模拟和运动学分析、应力场分析和对矿产的预测、古地磁方法在隐伏构造解析中的应用等)都作了阐述。因此,本书力求采用前人没有尝试过的新观点、新思路,同时兼顾新方法、新技术的介绍。笔者希望该书的出版对当地黄金开发和推动矿田构造理论研究都具有实际意义。

在本书的研究工作和编写过程中,得到了地矿部直管局、安徽地矿局、皖312地质队的大力支持和协助;皖312地质队提供了部分地质资料;郭文魁院士、裴荣富研究员、刘湘培、孙嘉定、涂荫玖、董树文、袁洪亮和桑宝良等高级工程师均提出了宝贵意见;特别是在本书即将出版之际,郭文魁院士在百忙之中为本书题写了序言,这是对作者的极大鼓舞,在此表示深切的谢意。

编写分工:前言、第五章、第七章、结束语由董法先执笔;第一章由李中坚执笔;第二章由刘建民执笔;第三章由李中坚、王建平执笔;第四章由陈柏林执笔;第六章由董法先、孟宪刚执笔;全文由董法先统修;英文摘要由李中坚翻译。王连庆、乔子江提供了航空照片解译资料,修敬华、胡青云、李跃辉、尚玲为本书清绘了图件,在此一并致谢。

目 录

第一章 区域地质构造概述	1
第一节 地层	1
第二节 岩浆活动	3
第三节 构造	4
第四节 地球物理场特征	6
第五节 金矿概况	6
第二章 大巩山—荣渡地区岩类特征	8
第一节 地层	8
一、新太古宇西垭堆组	8
二、白垩系	11
三、第四系	11
第二节 西垭堆组主要变质岩特征	11
一、岩石特征	12
二、岩类变质相划分	13
三、岩石化学特征及原岩恢复	13
四、西垭堆组变质岩地球化学特征及含金性	13
第三节 岩浆岩	19
一、女山岩体	19
二、脉岩类	20
第三章 大巩山地区构造发育特征及其对金矿的控制作用	24
第一节 地层、岩浆岩简况	24
一、地层	24
二、岩浆岩	24
第二节 构造发育特征	25
一、褶皱构造	25
二、断裂构造	28
第三节 航空遥感解译	37
第四节 构造对金矿的宏观控制作用	40
一、南北向断裂构造的控矿作用	40
二、北西—北西西向断裂带的控矿作用	41
三、北东向断裂带的控矿作用	42
第五节 构造形变相变与金矿化关系	43
一、南北向含矿构造形变相变与金矿化	43
二、北西—北西西向含矿构造形变相变与金矿化	45
三、北东向含矿构造形变相变与金矿化	46

第六节 岩石应变测量与变形差应力估算	47
一、岩石应变测量	47
二、变形差应力值估算	47
第七节 大巩山地区构造应力场分析	53
一、构造运动学和动力学特征	53
二、构造应力场模拟试验	57
第四章 荣渡金矿区控矿构造及其对金矿化的控制作用	66
第一节 荣渡金矿邻区(荣渡—西垭堆地区)地质构造特征简述	66
一、荣渡—西垭堆地区地球物理场特征	66
二、荣渡—西垭堆地区地质概况	68
三、矿区构造位置和矿区地磁场特征	68
第二节 古地磁方法确定隐伏岩层产状及其可行性论证	70
第三节 荣渡金矿区构造发育特征	79
一、近东西向基底变质变形构造	79
二、矿区透入性片理构造	86
三、荣渡矿区断裂构造特征	88
四、矿区构造应力场特征	97
第四节 控矿构造及其对金矿化的控制	101
一、蚀变带特征	102
二、矿(化)体特征	102
三、控矿构造及其对金矿化的控制	107
第五节 主要含金构造形变相变特征及其与金矿化的关系	111
一、含金构造带的组成	111
二、主要含金构造带形变特征及其差异	112
三、主要含金构造带的岩石相变特征及其差异	118
四、矿石中主要矿物的形变特征及其反映的构造与矿化的关系	120
五、矿化类型与构造形变的关系	121
第五章 大巩山金矿与荣渡金矿矿石特征	123
第一节 大巩山地区金矿矿石特征	123
一、矿石矿物组合与矿物特征	123
二、金的赋存状态及金矿物类型	125
三、金的嵌布形式	126
四、矿石结构构造	127
五、大巩山金矿蚀变糜棱岩型金矿矿石特征	127
六、大巩山地区其他金矿体矿石特征	127
第二节 荣渡(钱台子)金矿矿石特征	128
一、荣渡金矿床标型矿物组合及其特征	128
二、载金矿物	132
三、金矿物特征及其嵌布形式	132
第六章 大巩山—荣渡(钱台子)金矿成因探讨	134
第一节 成矿物质来源	134

第二节 成矿物化条件及热流体来源.....	143
一、脉石英中流体包裹体特征	143
二、成矿的温压条件, 流体盐度、密度和深度	143
三、包裹体组成成分及物理化学参数特征	151
四、成矿溶液体系	154
五、成矿流体的氢氧同位素特征及成矿流体的来源	155
第三节 矿床成因分析	156
第七章 找矿前景分析	163
第一节 成矿地质背景分析	163
第二节 区内找金总体方向及前景评估	164
结束语	168
参考文献	170
英文摘要	171
图版说明及图版	174

CONTENDS

Preface

Chapter I General Regional Geology	1
1. Stratigraphy	1
2. Magmatic activities	3
3. Structures	4
4. Geophysical field	6
5. Survey of gold deposits	6
Chapter II Rock Features in the Dagongshan-Rongdu area	8
1. Stratigraphy	8
2. Characteristics of main metamorphic rocks of Xigudui formation	11
3. Magmatic rocks	19
Chapter III Structures and their Control over Gold Mineralization in the Dagongshan area	24
1. Stratigraphy and Magmatic rocks	24
2. structural features	25
3. Interpretation of aerial photographs.....	37
4. Structural control of gold mineralization	40
5. Relations between structural deformation facies change and gold mineralization	43
6. Strain measurement in rocks and estimation of differential stress	47
7. Analysis of structural stress field	53
Chapter IV Ore-controlling structures in Rongdu area	66
1. Geological structural features in the neighbouring area of the Rongdu gold deposits	66
2. Determination of occurrence of buried strata by means of paleomagnetism	70
3. Structural features	79
4. Structural control over gold mineralization	101
5. Deformation and facies changes of rocks in the gold-bearing structural zone and their relations to gold mineralization	111
Chapter V Ore Features of Dagongshan and Rongdu gold deposits.....	123

1. Ore features in Dagongshan area	123
2. Ore features in Rongdu area	128
Chapter VI Discussion on the Genesis of gold deposits	134
1. Sources of ore-forming materials.....	134
2. Ore-forming physicochemical conditions.....	143
3. Discussion on genesis of gold deposits	156
Chapter VII Analysis of Ore-forming Prospects	163
1. Ore-forming geological setting	163
2. Ore-finding directions and prospects.....	164
Conclusions	168
References	170
Abstract in English	171
Plates and Explanations	174

第一章 区域地质构造概述

第一节 地 层

荣渡金矿及其外围地区出露地层比较简单,除局部白垩系和大片第四系外,主要为新太古宇五河群,属华北地层区五河地层小区。

一、新太古宇五河群

五河群为安徽区调队命名^①,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垭堆组、庄子里组、峰山李组 and 上亚群小张庄组、殷家涧组,总厚度达6400m以上。

1. 西垭堆组 (Ar_2x): 分布于蚌埠复背斜核部,其岩性分为上、下两部分,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): 分布于蚌埠复背斜近核部两翼,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): 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): 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): 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。

二、白垩系

1. 下统新庄组 (K_1x): 见于朱顶-石门山断裂东侧古沛断陷内,呈北北东-北东向展布。标准剖面在五河县朱顶南新庄附近,按岩性特征,自下而上分为两个岩性段。

第一岩性段: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-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

① 蚌埠幅区域地质调查报告,1979。

质泥岩等。本岩性段厚度366—1343m。

第二岩性段：下部主要为灰黄、黄绿、黄褐色中厚层中—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 (K₂q)：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—巨厚层中、细粒钙质岩屑砂岩与中—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。

三、第四系

区内广泛分布上更新统咸咀组 (Q₃q) 与全新统大墩组 (Q₄d)，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。

关于五河群的时代问题，除根据岩性组合、变质作用、构造变形特征诸因素并与其他地区地层（如霍邱群、登封群……）进行对比做出判断外，同位素年龄也是重要依据之一。五河群的同位素年龄资料如表1-1。

表 1-1 五河群同位素年龄一览表

样品号	位 置	层 位	样品名称	年龄值 (Ma)	测试方法	资料来源
2JD21	嘉山县罗坪	小张庄组	黑云母	1489.4	K-Ar	安徽省区调队，1979
2JD17	凤阳县总铺	小张庄组	白云母	1767.1	K-Ar	安徽省区调队，1979
2JD12	凤阳县贾家圩	小张庄组	白云母	1810.3	K-Ar	安徽省区调队，1979
	凤阳县城	庄子里组	锆石	1914	U-Pb	核工业部664队，1982
2JD32	固镇县株栏李	庄子里组	黑云母	1952.4	K-Ar	安徽省区调队，1979
	五河县牟家	西垱堆组	锆石	2650	U-Pb	核工业部664队，1982
B 129	五河县荣渡	西垱堆组	全岩	1149.3 ± 32.1	Rb-Sr	地质力学研究所，1993
Y146	五河县荣渡	西垱堆组	角闪石			同上
B 103	五河县荣渡	西垱堆组	角闪石			同上
B 151	五河县荣渡	西垱堆组	角闪石			同上

安徽区调队在蚌埠幅区域地质调查报告中（1979），曾以1900Ma的 K-Ar 法年龄值为上限，将五河群置于早元古代，但又说“不排除属太古代或部分属太古代的可能”。安徽省地质矿产局在《安徽省区域地质志》中（1989），根据西垱堆组的 锆石 U-Pb 法年龄值 2650Ma，将其归入晚太古代，同时还指出“上亚群的时代归属值得进一步研究”。桑宝梁、涂荫玖等^①（1990）提出“五河群应予解体”，将西垱堆组置于新建立的晚太古代蚌

① 安徽省蚌埠—五河地区前寒武纪变质岩系含金性及成矿远景研究，1990。

埠群；殷家涧组归中元古代凤阳群；废除峰山李组，由庄子李组、新建的大金山组和小张庄组组成五河群，属早元古代。而凤阳群的白云母K-Ar法年龄值为1650 Ma（区调报告）与1878Ma（地质志），当属早元古代，将其归入中元古代似有不妥。在本项目研究中，我们在荣渡金矿钻孔中取样（西垸堆组），对一个全岩与三个角闪石样作Rb-Sr等时线，得出的年龄值为 1149.7 ± 32.1 Ma，与上述年龄值相差甚大，只与小张庄组黑云母K-Ar法年龄值1489.40Ma比较接近，在中元古代年龄范围，它可能意味着早元古代之后的一次地质事件，是凤阳运动持续变动的反映，还是又一变质事件的表现，尚需深入探讨。表中多数年龄值与凤阳群的年龄比较一致，均属早元古代年龄范围，可能代表着凤阳运动的年龄。总之，五河群时代的归属还存在一些疑问，确实值得进一步研究。本文主要依据安徽省区域地质志的认识，将其归入新太古字。

第二节 岩 浆 活 动

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。

一、蚌埠期

该期侵入岩以发育混合花岗岩类为主要特征，它由区域性混合岩化和花岗岩化作用而形成，与老变质岩系具有时空一致性。多呈岩株状沿蚌埠复背斜核部与南翼分布。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。其围岩为五河群西垸堆组与庄子李组。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。

这一时期在侵入活动之前的火山喷发活动也非常强烈，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。这些火山岩因遭受强烈区域变质与混合岩化作用的改造，原岩面貌已模糊不清。

二、燕山期

此为本区又一较强烈的岩浆活动时期。以中酸性浅成岩为主，岩体规模不大，一般在1 km²以内，大者也仅2 km²，沿北北东向断裂带分布。主要出露于凤阳霸王城等地，岩性主要为肉红、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。

喷出岩主要形成于晚侏罗世，少量于早白垩世，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。

三、喜山期

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-庐断裂带内的中新生代盆地中。

与上述各期岩浆活动相随，区域内各种脉岩的贯入也很频繁。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、闪长玢岩等随处可见；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。这些脉岩有的

产于新太古宇西垭堆组变质岩系中,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-庐断裂带内。脉岩的产出显然与构造活动密切相关。

第三节 构造

荣渡金矿及其外围地区处于昆仑-秦岭纬向复杂构造带东延部分与新华夏系第二沉降带斜接复合部位,因此东西向构造与北北东向构造居优势,构成区域上基本构造格架(图1-1)。

一、东西向构造带

本构造带由断裂与复式褶皱组成,自北向南有利辛-五河断裂、蚌埠复背斜、临泉-刘府断裂、淮南复向斜,它们与区域之南的颖上-定远断裂共同构成阜阳-蚌埠褶断带。

1. 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km,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。

2. 蚌埠复背斜:为区内最古老的基底构造,由蚌埠运动所引起。东西长百余km,南北宽近40km。卷入地层五河群,核部为西垭堆组,南翼由庄子李组至殷家涧组组成,北翼地层出露零星,大部分被第四系掩盖。核部地层强烈混合岩化,并控制着蚌埠期混合花岗岩的形成与分布。区域内的Cu、Pb、Zn、Au、U、Nb及Ta等矿产的产出多受该复背斜的制约。

3. 临泉-刘府断裂: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km,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。

4. 淮南复向斜:主要见于凤阳山地区,卷入地层为青白口系至侏罗系中、下统,为宽缓褶皱,地层产状比较平缓,一般在 30° 以下。褶皱发生于印支-燕山早期。沉积型煤、铁、磷、锰等矿产的形成与展布受其控制。

整个东西向构造带曾反复经过了多次强烈的构造活动,初始在蚌埠运动,形成褶皱雏形,后经凤阳运动,进一步强化,造成规模宏大的蚌埠隆起带与相伴的断裂带,之后进入相对平静期。中侏罗世末,发生又一期强烈活动,控制了侏罗系至白垩系的沉积,断裂也再次活动,促使侏罗纪火山喷发。早第三纪又一次活动,生成梅桥-五河东西向拗陷。临泉-刘府断裂带上1931年9月曾发生6.25级地震,说明近代仍有较强烈的活动。

二、北北东向构造带

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-棋盘路断裂,霸王城断裂,规模较小。这些断裂走向一般 $10^\circ-30^\circ$,局部地段偏转至近南北

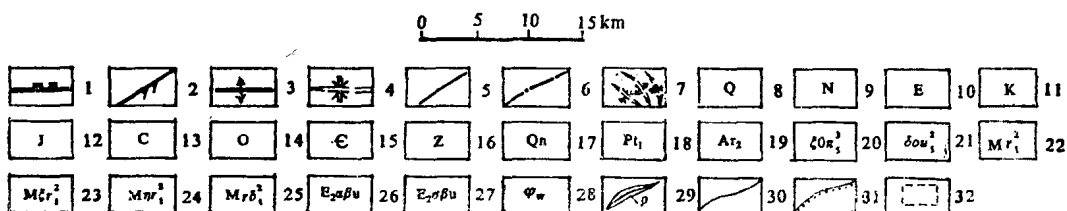
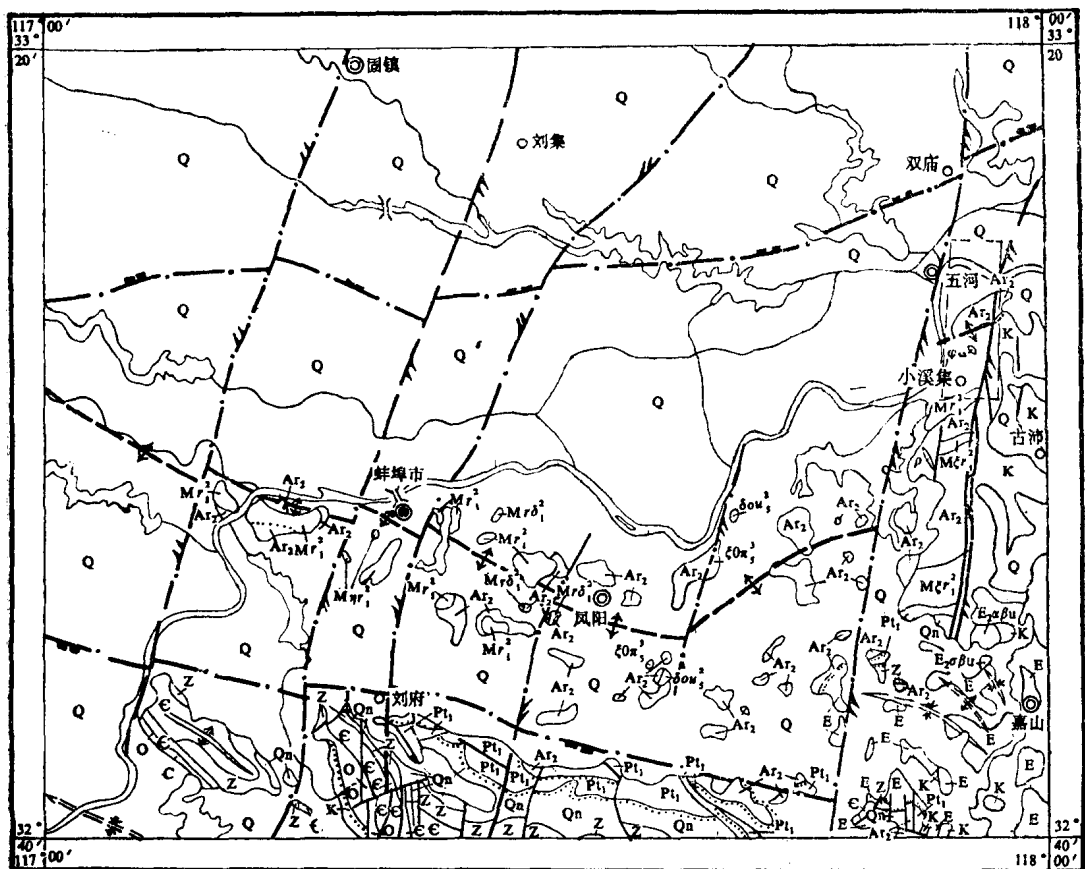


图 1-1 安徽蚌埠—五河地区构造体系图

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；18—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岩；27—喜马拉雅期橄榄辉绿岩；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

向。断面舒缓波状，断裂带内岩石破碎，片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-