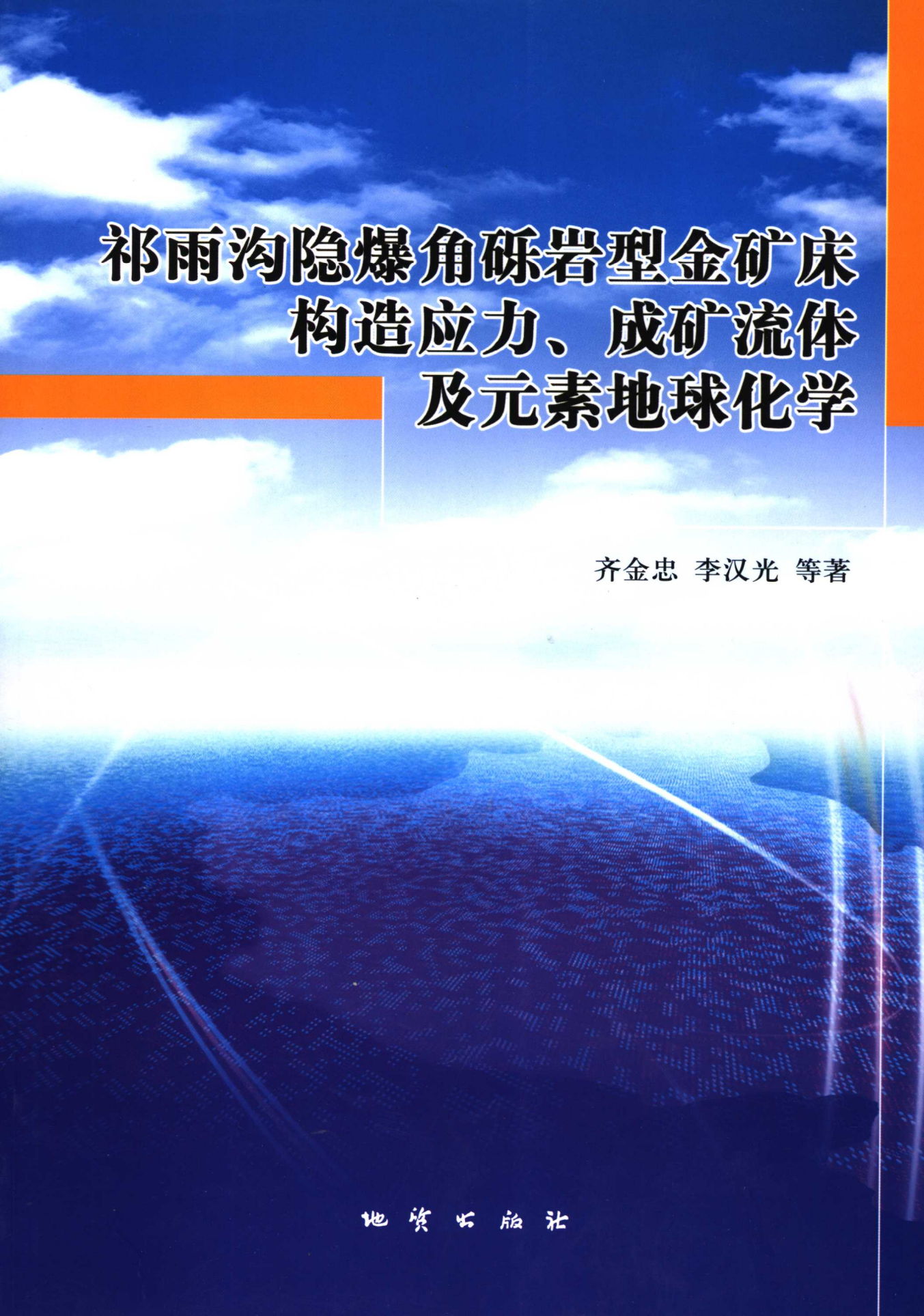




祁雨沟隐爆角砾岩型金矿床 构造应力、成矿流体 及元素地球化学

齐金忠 李汉光 等著

地质出版社

中国人民武装警察部队黄金指挥部《中国黄金地质丛书》

祁雨沟隐爆角砾岩型金矿床 构造应力、成矿流体及元素地球化学

齐金忠 李汉光 葛良胜 罗锡明 李 莉 著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

祁雨沟金矿位于河南省嵩县陶村一带,为我国最早发现的隐爆角砾岩型金矿床。本书系统地研究了矿区隐爆角砾岩体特征、矿床地质特征、同位素地球化学以及成矿年代学等,在此基础上重点分析了矿区构造应力场、成矿流体温度场、元素地球化学场及其相互关系,探讨了成矿规律并进行了成矿预测。本书对指导开展隐爆角砾岩型金矿床勘查、科研和矿山生产都有重要参考价值。

本书可供从事金矿勘查、科研、教学和金矿山生产与管理人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

祁雨沟隐爆角砾岩型金矿床构造应力、成矿流体及元素地球化学/齐金忠,李汉光等著. —北京:地质出版社, 2005. 12

ISBN 7-116-04672-0

I. 祁... II. ①齐... ②李... III. 角砾岩—金矿床—研究—河南省 IV. P618.51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 135610 号

QIYUGOU YINBAO JIAOLIYANXING JINKUANGCHUANG GOUZAO YINGLI,
CHENGKUANG LIUTI JI YUANSU DIQIU HUAXUE

责任编辑:李凯明

责任校对:关风云

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路31号,100083

电 话:(010) 82324508 (邮购部); (010) 82324576 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zhs@ gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京印刷学院实习工厂

开 本: 787 mm × 1092 mm¹/₁₆

印 张: 9 图版: 2 页

字 数: 200 千字

印 数: 1—700 册

版 次: 2005 年 12 月北京第一版·第一次印刷

定 价: 22.00 元

ISBN 7-116-04672-0/P · 2630

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社出版处负责调换)

前 言

祁雨沟金矿位于河南省嵩县陶村一带，为我国 20 世纪 60 年代所发现，后经勘探证实为隐爆角砾岩型金矿床。近年来，在我国其他地区又陆续发现了黑龙江东宁金厂、山东归来庄、河北孔各庄、山西义兴寨等一系列大、中型隐爆角砾岩型金矿床，显示该类型金矿已成为我国金矿资源的重要来源之一。但与国外同类型金矿相比，我国隐爆角砾岩型金矿无论从数量还是资源量上均有很大差距。因此，深入研究隐爆角砾岩型金矿床特征，探讨成岩、成矿机制，进而分析其成矿规律，不仅具有重要的理论价值，同时对该类型金矿的地质勘查工作也具有指导意义。

作为我国隐爆角砾岩型金矿床的典型代表，祁雨沟金矿长期以来备受矿床学界关注，许多学者从不同角度对该矿床进行了地质研究，取得了许多成果和认识。同时由于多年的开采，祁雨沟金矿也面临资源危机，为此，武警黄金地质研究所于 1997、1999 年先后两次在祁雨沟地区开展了野外地质工作，以查明该区金矿床成矿规律与找矿方向。其后，齐金忠在前人工作基础上系统地对该矿床构造应力场、成矿流体、元素地球化学以及成矿时代进行了研究，并于 2001 年完成了博士论文“河南省祁雨沟金矿床成矿规律研究”，本书即在此基础上进一步丰富完善而成，其主要目的是通过对隐爆角砾岩体特征、矿床地质特征、同位素年代学、成矿构造应力场、成矿流体温度场以及成矿元素地球化学场等方面的研究，探讨祁雨沟隐爆角砾岩型金矿床的形成机制、成矿规律，并指导矿山勘探生产。

本书共分七章，由齐金忠、李汉光、葛良胜、罗锡明、李莉等编写完成。其中第一章由齐金忠、葛良胜编写，第二章由李汉光、齐金忠编写，第三章由齐金忠、葛良胜编写，第四章、第五章由齐金忠、李莉编写，第六章由罗锡明、齐金忠编写，第七章由齐金忠、李汉光编写。全书最后由齐金忠、李汉光统一修改定稿。参加野外工作的还有吴尚全、慕涛、刘荫椿、刘纲、金宝义、刘桂阁、路彦明、郭晓东、王文龙等同志。在野外工作期间得到了河南省金源黄金有限责任公司李世华、曹益富及地测科诸位同志的帮助；武警黄金地质研究所卿敏总工、王春宏处长、李维明高工对于本书的完成也给予了大力支持；中国地质大学万天丰教授不仅在研究思路、研究方法上给予了悉心指教，而且亲临祁雨沟进行了长时间的野外指导，其后又对原稿进行了反复修改；中国地质大学翟裕生院士、孙岱生教授、北京大学郑亚东教授对原稿也提出了不少宝贵意见。在此，对他们给予的指导、帮助以及付出的辛勤劳动表示衷心的感谢！

目 录

前 言

第一章 绪 言	(1)
第一节 隐爆角砾岩与隐爆角砾岩型金矿床概述	(1)
第二节 矿床的发现及地质勘探工作	(2)
第三节 以往科研工作简介	(3)
第二章 成矿地质背景	(5)
第一节 地层	(5)
一、太古宇太华群岩性特征	(6)
二、元古宇熊耳群岩性特征	(9)
第二节 区域、矿区岩浆活动及岩浆岩特征	(12)
一、岩浆活动及其岩石	(12)
二、燕山期侵入岩特征	(12)
三、燕山期中酸性岩的成因类型	(15)
第三节 区域、矿区构造	(17)
一、褶皱	(17)
二、断裂	(18)
第四节 区域地球物理及地球化学特征	(19)
一、区域地球物理异常	(19)
二、区域地球化学特征	(21)
第三章 祁雨沟金矿矿床地质	(26)
第一节 角砾岩体地质特征	(26)
一、角砾岩体的一般特征	(26)
二、角砾岩岩石学特征	(28)
三、角砾岩体的地球物理特征	(29)
四、角砾岩体的定名	(30)
第二节 角砾岩型金矿床地质特征	(31)
一、矿体形态产状	(31)
二、矿石特征	(31)
三、成矿期、成矿阶段及矿物共生组合	(34)
四、矿床热液蚀变特征	(36)
五、矿床矿物学特征	(37)
第三节 石英脉型金矿地质特征	(42)
一、含矿断裂的几何特征	(42)

二、矿体形态、产状、规模	(42)
三、矿石成分、结构构造	(43)
四、矿化期次及围岩蚀变	(45)
五、矿化富集规律	(45)
第四章 构造应力分析及构造应力场模拟	(47)
第一节 矿区构造应力分析	(47)
一、节理分期、应力方向	(47)
二、构造应力场作用时间的界定	(48)
三、公峪矿区石英脉型矿体	(49)
四、角砾岩体内部的应力状态	(49)
第二节 构造应力大小	(50)
第三节 岩石力学实验	(52)
第四节 构造应力场有限元数值模拟	(53)
一、矿区构造应力场有限元数值模拟	(53)
二、F120 石英脉构造应力场有限元数值模拟	(57)
三、J4 号角砾岩体横剖面构造应力场有限元数值模拟	(57)
四、有关问题的讨论	(62)
第五节 小结	(63)
第五章 流体包裹体地球化学及温度场	(64)
第一节 流体包裹体显微测温分析	(64)
一、流体包裹体的一般特征	(64)
二、低温测量	(65)
三、CO ₂ 及含 CO ₂ 包裹体临界温度测量	(66)
四、子晶消失温度测量	(66)
五、均一温度	(66)
第二节 成矿压力计算	(67)
第三节 流体包裹体成分及成矿物理化学条件	(69)
一、包裹体气相成分	(69)
二、包裹体液相成分	(70)
三、包裹体盐水溶液中离子成分	(70)
第四节 流体包裹体在时间上的演化特征	(71)
第五节 成矿流体与金的迁移富集	(73)
一、Au 与流体中的 SiO ₂	(73)
二、Au 与流体中的氯化物	(74)
三、Au 与 H ₂ S	(74)
四、Au 与 CO ₂	(74)
第六节 矿区成矿流体温度场	(75)
一、J4 号角砾岩体均一温度场	(75)
二、公峪矿区石英脉中流体包裹体均一温度场	(77)

第七节 小结	(79)
第六章 矿区微量元素地球化学及地球化学场	(81)
第一节 矿区各种矿化体微量元素地球化学特征	(81)
一、祁雨沟金矿区不同矿化体微量元素含量特征	(81)
二、元素相关性分析	(83)
三、矿区原生晕地球化学特征	(83)
第二节 角砾岩体微量元素地球化学特征	(86)
一、胶结物中元素含量特征	(88)
二、元素相关性及其角砾岩体剥蚀深度的分析	(91)
第三节 含金石英脉微量元素地球化学特征	(93)
一、微量元素含量特征	(93)
二、元素相关性分析	(97)
第四节 矿区矿化体剥蚀程度分析	(97)
第五节 小结	(99)
第七章 矿床成因、成矿规律及找矿方向	(100)
第一节 成矿年代学	(100)
一、样品的制备和处理	(100)
二、样品的包装和快中子照射	(100)
三、阶段加热 Ar 的提取与纯化	(101)
四、质谱分析与数据处理	(101)
五、测试结果及其地质意义	(101)
第二节 同位素地球化学	(103)
一、氢氧同位素组成特征	(103)
二、碳同位素组成特征	(105)
三、硫同位素组成特征	(105)
四、铅同位素组成特征	(105)
第三节 角砾岩体形成机制探讨	(109)
一、造成角砾岩体隐爆的母岩(浆)	(109)
二、祁雨沟矿区及外围角砾岩体的形成期次	(110)
三、构造对角砾岩体的控制	(112)
四、构造应力场与角砾岩体、矿化体的形成	(113)
五、角砾岩体的爆发机制	(113)
第四节 矿床成因探讨	(114)
一、成矿物质来源	(114)
二、成矿流体	(115)
三、流体运移及矿石赋存空间	(117)
四、成矿后的变化	(117)
第五节 成矿规律	(118)
一、构造对矿床的控制作用	(118)

二、构造应力场与成矿	(119)
三、岩浆岩体与成矿	(119)
四、成矿流体与矿体	(120)
五、地球化学场与成矿	(120)
第六节 成矿前景分析	(120)
一、关于 J4 号角砾岩体深部成矿	(120)
二、关于祁雨沟矿区其他角砾岩体的含矿性	(121)
三、关于 F120 石英脉的深部成矿	(122)
四、矿区其他含金石英脉成矿前景分析	(122)
参考文献	(124)
英文摘要	(130)
图版及说明	

CONTENTS

Forword

Chapter 1 Introduction	(1)
1.1 Introduction of Breccia Pipe and Breccia Pipe Gold Deposit	(1)
1.2 Discovery of the Gold Deposit and Related Geologic Exploration	(2)
1.3 Geologic and Scientific Research in the Mine District	(3)
Chapter 2 Regional Geologic Setting	(5)
2.1 Stratigraphy	(5)
2.1.1 Characteristics of Archean Taihua Group	(6)
2.1.2 Characteristics of Proterozoic Xiong'er Group	(9)
2.2 Characteristics of Magmatic Events and Magmatic Rocks in the Region	(12)
2.2.1 Magmatic Events and Magmatic Rocks	(12)
2.2.2 Characteristics of Yanshanian Magmatic Rocks	(12)
2.2.3 Genetic Types of Yanshanian Magmatic Rocks	(15)
2.3 Tectonic Structure	(17)
2.3.1 Folds	(17)
2.3.2 Faults	(18)
2.4 Geophysical and Geochemical Characteristics of the Region	(19)
2.4.1 Geophysical Characteristics	(19)
2.4.2 Geochemical Characteristics	(21)
Chapter 3 Geologic Characteristics of the Qiyugou Gold Deposit	(26)
3.1 Geologic Characteristics of Breccia Pipes	(26)
3.1.1 General Characteristics	(26)
3.1.2 Petrological Characteristics	(28)
3.1.3 Geophysical Characteristics of Breccia Pipes	(29)
3.1.4 Denomination of Breccia Pipes	(30)
3.2 Geologic Characteristics of Breccia Type Gold Deposit	(31)
3.2.1 Occurrence and Shape of Orebodies	(31)
3.2.2 Characteristics of Gold Ore	(31)
3.2.3 Metallogenic Epoch, Stage and Mineral Association	(34)
3.2.4 Characteristics of Hydrothermal Alteration	(36)
3.2.5 Characteristics of Ore Minerals	(37)

3.3	Geologic Characteristics of Lode Gold Orebodies	(42)
3.3.1	Geometric Characteristics of Gold Bearing Fault	(42)
3.3.2	Form, Occurrence and Scale of Orebodies	(42)
3.3.3	Structure, Fabrics and Composition of Gold Ore	(43)
3.3.4	Metallogenic Epoch and Hydrothermal Alteration	(45)
3.3.5	Regularities of Lode Gold Mineralization	(45)
Chapter 4	Survey and Modeling of Tectonic Stress Field	(47)
4.1	Survey of Tectonic Stress Field in the Mine Area	(47)
4.1.1	Stage and Orientation of Tectonic Stress Field	(47)
4.1.2	Time Constraint on Tectonic Stress Field	(48)
4.1.3	Tectonic Stress Field at Gongyu Lode Gold District	(49)
4.1.4	Tectonic Stress Field in Breccia Pipe	(49)
4.2	Differential Stress Measurement	(50)
4.3	Dynamic Experiment of rocks	(52)
4.4	Finite Element Simulation of Tectonic Stress Field	(53)
4.4.1	Finite Element Simulation at Qiyugou Area	(53)
4.4.2	Finite Element Simulation of Quartz Vein F120	(57)
4.4.3	Finite Element Simulation of Breccia Pipe J4	(57)
4.4.4	Discussions Concerning Tectonic Stress Field	(62)
4.5	Summary	(63)
Chapter 5	Fluid Inclusion Study and Temperature Profile	(64)
5.1	Microthermometric Measurement	(64)
5.1.1	General Characteristics of Fluid Inclusions	(64)
5.1.2	Freezing-Melting Measurement	(65)
5.1.3	Homogenization Temperature of CO ₂ -Dominated Phase	(66)
5.1.4	Homogenization Temperature of Daughter Crystal Bearing Inclusions	(66)
5.1.5	Homogenization Temperature	(66)
5.2	Pressure and Depth of Mineralization	(67)
5.3	Chemical Composition and Physical-Chemical Condition of Ore Fluid	(69)
5.3.1	Chemical Composition of the Vapor Phase	(69)
5.3.2	Chemical Composition of the Liquid Phase	(70)
5.3.3	Ion Components of the Fluid	(70)
5.4	Fluid Evolution	(71)
5.5	Ore Fluid and Gold Mineralization	(73)
5.5.1	Au and SiO ₂ in the Fluid	(73)
5.5.2	Au and Chloride in the Fluid	(74)
5.5.3	Au and H ₂ S in the Fluid	(74)

5.5.4 Au and CO ₂ in the Fluid	(74)
5.6 Temperature Profile	(75)
5.6.1 Temperature Profile of Breccia Pipe J4	(75)
5.6.2 Temperature Profile of Gold Quartz Vein F120	(77)
5.7 Summary	(79)
Chapter 6 Geochemistry of Microelements and Geochemical Field	(81)
6.1 Geochemical Characteristics of Microelements in the Gold District	(81)
6.1.1 Contents of Microelements in Different Gold Mineralization	(81)
6.1.2 Corelation Analysis of Microelements	(83)
6.1.3 Geochemical Characteristics of Pri Mary Halo	(83)
6.2 Geochemical Characteristics of Microelements in Breccia Pipes	(86)
6.2.1 Contents of Microelements in Cement of Breccia Pipes	(88)
6.2.2 Corelation of Microelements and Denudation Degree of Breccia Pipes	(91)
6.3 Geochemical Characteristics of Microelements in Gold Bearing Quartz Veins	(93)
6.3.1 Contents of Microelements	(93)
6.3.2 Corelation Analysis of Microelements	(97)
6.4 Denudation Degree of Different Gold Mineralization	(97)
6.5 Summary	(99)
Chapter 7 Genesis, Metallogenic Regularity and Gold Prospecting	(100)
7.1 Metallogenic Chronology	(100)
7.1.1 Preparation of Samples	(100)
7.1.2 Packaging and Fast-Neutron Irradiation	(100)
7.1.3 Distilling and Purifying of Argon	(101)
7.1.4 Mass Spectrum Analysis and Data Processing	(101)
7.1.5 Results and Geological Significance	(101)
7.2 Isotope Geochemistry	(103)
7.2.1 Isotope Compositions of Hydrogen and Oxygen	(103)
7.2.2 Isotope Compositions of Carbon	(105)
7.2.3 Isotope Compositions of Sulfur	(105)
7.2.4 Isotope Compositions of Lead	(105)
7.3 Discussion on the Genesis of Breccia Pipes	(109)
7.3.1 Parental Magma of Breccia Pipes	(109)
7.3.2 Epochs of Breccia Pipes	(110)
7.3.3 Tectonic Control on Breccia Pipes	(112)
7.3.4 Tectonic Stress Field and Breccia Pipes	(113)
7.3.5 Mechanisms on Explosion of Breccia Pipes	(113)
7.4 Discussion on the Genesis of the Gold Deposit	(114)

7. 4. 1	Source of the Gold Ore	(114)
7. 4. 2	Ore-Forming Fluid	(115)
7. 4. 3	Migration of Ore Fluid and Host Structure	(117)
7. 4. 4	Post-Ore Transformations	(117)
7. 5	Metallogenic Regularity in the Gold District	(118)
7. 5. 1	Tectonic Control on Gold Mineralization	(118)
7. 5. 2	Tectonic Stress Field and Gold Mineralization	(119)
7. 5. 3	Yanshanian Intrusives and Gold Mineralization	(119)
7. 5. 4	Ore-Forming Fluid and Gold Mineralization	(120)
7. 5. 5	Microelement Geochemistry and Gold Mineralization	(120)
7. 6	Gold Prospecting	(120)
7. 6. 1	Gold Prospecting in Breccia Pipe J4	(120)
7. 6. 2	Gold Prospecting in Other Breccia Pipes	(121)
7. 6. 3	Gold Prospecting of Quartz Vein F120	(122)
7. 6. 4	Gold Prospecting of Other Quartz Veins	(122)
References		(124)
English Abstract		(130)
Plate and Description		

第一章 绪 言

祁雨沟金矿位于河南省嵩县西北部，为河南省地质局第十八地质队于 1965 年进行金矿普查时所发现，并认为该矿受火山爆发角砾岩控制。1978 年河南省地质局地质三队对矿区进行了进一步勘探并确认该矿为隐爆角砾岩型金矿床。

第一节 隐爆角砾岩与隐爆角砾岩型金矿床概述

根据著名地质学家 P. 拉兹尼卡 (Laznika, 1988) 的观点，角砾岩是独立于三大岩类之外的一种特殊岩石类型。它是在早期岩石的基础上，由特定的成岩机制形成的一类岩石 (二次成岩)。隐爆角砾岩是角砾岩中的一种特殊类型，一般指由岩浆隐蔽爆破作用形成的在成因上相互联系而又各具特色的一套岩石组合。所谓岩浆隐蔽爆破作用，是指在地下隐蔽条件下所产生的岩浆爆发过程，在成因上与深源中酸性岩浆活动相联系 (刘家远, 1996)。其形成机制似乎与火山爆 (喷) 发作用没有本质的区别，但其产物则有较大的不同。岩浆隐蔽爆破作用的直接产物即隐爆角砾岩，其成分通常不以火山物质为主，并以不同形式的岩筒产出。

与岩浆隐爆作用有关的隐爆角砾岩通常位于相关浅成超浅成中酸性侵入岩、次火山侵入岩，通常是斑岩体的顶部，构成斑岩侵入体的顶部带。这些斑岩体规模小，多为小岩株，多数人认为其深部通常与较大的隐伏岩体相连 (Sillitoe R. H., 1985)。岩浆隐爆角砾岩体多呈筒状产出，在一个斑岩体内及其周围，角砾岩体 (筒) 可以单独出现，也可以成群产出。岩筒横切面呈近圆形或卵圆形，平面直径一般为几十至几百米，面积最大可达几万平方公里，最小的直径仅 3 m。岩筒的垂直延伸在可见范围内通常比平面延长大几倍至几十倍，呈筒状或漏斗状，少数角砾岩筒向上或向下有分叉现象 (Norman et al., 1985)。

与隐爆作用有关的角砾岩常见的有：岩浆侵入角砾岩、隐爆角砾岩 (包括震裂角砾岩)、流化角砾岩 (包括流化卵石脉)、热液注入角砾岩、坍塌角砾岩等 (章增凤, 1991)。在角砾岩筒附近有时还可见岩溶角砾岩、构造角砾岩等。与隐爆有关的角砾岩一般大小混杂，无磨圆、无分选，但在隐爆过程中如果发生流化作用，在角砾岩筒的局部位置，角砾则可能发生明显的磨圆和分选。隐爆角砾岩的胶结物多为与角砾成分相同的岩粉或热液蚀变矿物，部分为岩浆质胶结。上述各种角砾岩是隐爆作用特定阶段产物，它们在形成的时间、空间上紧密共生，在成因上密切相关，构成侵入爆破角砾岩系列。

角砾岩是一种孔隙度极大的岩石，因而是含矿热液良好的通道和矿床 (体) 的容矿构造。与角砾岩成岩作用的同时，常常伴随的热液成矿作用，是金属矿床成矿作用的一种重要类型。隐爆角砾岩型金矿床是指矿体赋存于隐爆角砾岩体内部或其边缘的金矿床。近年来，在我国不同地区相继发现了黑龙江东宁金厂、山东归来庄和七宝山、河北孔各庄、

山西义兴寨和堡子湾、新疆阿希、内蒙古陈家杖子、江西红山等一系列大、中型隐爆角砾岩型金矿床；在国外也发现了一批与隐爆角砾岩相伴的大型、超大型金矿床，如美国的普尔克里克金矿、俄罗斯达拉逊金矿、克留奇金矿、智利马里昆加金矿等。该类型矿床已成为国内外一种重要的金矿类型。

与其他类型的金矿床相比，隐爆角砾岩型金矿床具有规模较大、伴生组分多、矿化集中、延伸大、易采易选等特点，具有重要的经济意义。隐爆角砾岩型金矿已成为我国金矿资源的重要来源之一，但与国外同类型金矿相比，无论从数量还是资源量上仍均有很大差距。对比研究表明，中国的地质构造背景有利于形成这类矿床。我国东部环太平洋、青藏—三江、北部天山—蒙古—兴安、秦—祁—昆成矿带以及华北克拉通南北两缘等地区均具有形成该类型金矿的有利条件，具有较大的成矿潜力。

第二节 矿床的发现及地质勘探工作

祁雨沟金矿是我国最早发现的大型隐爆角砾岩型金矿床，是隐爆角砾岩型金矿床的典型代表。矿区位于河南省嵩县西北陶村一带，地处秦岭造山带北侧。该区自古盛产砂金，采迹较多，地表矿化明显，但岩金矿床的发现却经历了一个较长的历史和反复认识的过程。

1956~1957年，秦岭区测队在该区进行1:20万区域地质调查，确定本区发育有隐爆角砾岩筒，同时圈定了“金11号”异常。1959年10月~1961年1月，河南省冶金地质五队在此基础上，于祁雨沟一带开展了以铜为主的地质勘查工作，投入槽探 5115.49 m^3 ，坑探 368.47 m ，井探 339.28 m ，钻探 208.05 m ，并于1962年提交了“嵩县陶村金铜矿地质简报”，认为铜矿化主要发生于断裂的压碎带，但铜品位低，难以开采利用。

1965~1967年，河南省地质局第十八地质队对该区1、2、4号角砾岩体进行了以金为主的地质评价工作，投入槽探 1500 m^3 ，浅井 55.8 m ，坑探 438 m ，并提交了“河南省嵩县祁雨沟金矿区地质普查报告”，认为角砾岩体的形成系火山爆发成因，金矿受角砾岩体控制，初步肯定了矿区远景。

1969年，河南省地质局地质三队对该区1、2、4号角砾岩体进行补充普查，投入槽探 8900 m^3 ，平硐 243 m ，浅井 60.8 m ，钻探 484 m ，提交了“河南省嵩县祁雨沟金矿详查评价报告”，认为含金角砾岩体系断层成因，并预测矿区金远景储量 2.281 t 。

1975年9月~1978年12月，河南省地质局地质三队对矿区出露于地表的2号角砾岩体进行了初步勘探，并对3、4、5、6号角砾岩体进行了普查，投入槽探 2508 m^3 ，坑探 1022 m ，钻探 9686.79 m 。在4号角砾岩体投入钻探 2291.27 m ，并提交了“河南省嵩县祁雨沟金矿2号角砾岩体初勘及其它岩体普查报告”，在2号角砾岩体提交勘探金属量 1.82 t ，在4号提交普查金属量 4.14 t ，基本确定了矿床的工业意义，并在此期间（1977年）建成日处理矿石 25 t 的选厂，当年产金99两。在该工作报告中，首次提出该区赋矿的角砾岩体的形成系隐爆成因，金主要赋存于角砾岩体的胶结物中。

随着矿山生产规模的不断扩大，至1984年，2号角砾岩体的矿石资源接近枯竭。矿山开始考虑开发利用4号角砾岩体，同时河南有色地质二队在4号角砾岩体上部的580、550中段进行勘探工作。至1987年12月，累计施工钻孔20个，基本完成了对该岩体60

m×30 m 网度的钻探控制,并于1988年初提交了“4号角砾岩体详查地质报告”,获得D级表内、外金储量分别为12.400 t和0.730 t。1988~1990年,在详查工作的基础上,河南省有色地质勘查局第二地质队对4号角砾岩体490 m标高以上的金矿体进行首期勘探,完成坑道2293.21 m,水文钻探269.22 m,并为在岩体西北边界扩大找矿增加了3个钻孔,计1206.35 m。但因工程控制不够,未求到C级储量。1990年11月仍提交了详查地质报告,在490 m标高以上获D级表内外金储量分别为2.339 t和0.193 t。1992~1993年,河南省有色地质勘查局第二地质队对4号角砾岩体490~320 m标高的金矿体进行了二期勘探,完成坑道2377.75 m,获C+D级表内、外金储量分别为6.325 t和0.848 t,并提交“河南省嵩县祁雨沟金矿区4号角砾岩体金矿床二期勘探地质报告”。上述地质勘探工作在一定程度上提高了4号角砾岩体的地质工作程度,但由于对角砾岩体的成矿特征和矿化富集规律认识不够清晰,以上的探矿工作在4号均未获得最佳效果(曹益富等,1999)。经矿山生产验证,在580、550中段圈定的矿体多数并不存在。在460、430中段提交的金属量5.6 t,矿体连续性差,品位变化大,负变较为严重而不能服务于生产,因此在此期间矿山生产基本处于边探边采状态,难以满足矿山的设计生产要求。这在一个侧面反映了隐爆角砾岩型矿床的复杂性。

1993年以后,矿山转入生产探矿阶段,随着4号角砾岩体采矿工作和研究工作的不断深入,对角砾岩体的成矿特性及矿体形态认识也日趋完善。到目前为止,4号角砾岩体的勘探深度已达340 m中段,至1999年,累计探明储量达24 t,从而使祁雨沟金矿步入大型矿床的行列。与此同时(1994~1997年),河南省金源黄金矿业有限责任公司(原祁雨沟金矿)还加大了矿区外围地质探矿的力度,在矿区西北部公峪一带先后发现了含金石英脉型矿体,并对其进行了勘探,共完成坑探3001 m,圈定C+D级表内金储量分别为4.903 t,并提交了勘探储量报告。从而丰富了矿区的金矿化类型,开阔了找矿思路,拓宽了找矿视野,目前矿山及其外围的生产探矿工作仍在不断进展。

第三节 以往科研工作简介

作为我国典型的隐爆角砾岩型金矿床,祁雨沟金矿多年来一直备受地质学界重视,与地质勘探工作开展的同时,地质科研工作也没有停止。1981~1991年,河南省有色地质勘查局所属二队、四队、五队和矿产地质研究所在祁雨沟及其外围开展了1:50000水系沉积物测量,1:10000次生晕和激发极化测量,1:10000地质草测。同时,对祁雨沟金矿区4、6号角砾岩型金矿床,摩天岭、门头沟金矿点,公峪金矿区进行了不同程度的地质勘查和成矿条件研究。

1985~1988年,以邵克忠教授为首的河北地质学院科研组在该区开展了“祁雨沟地区角砾岩型金矿成矿地质条件及找矿方向”项目研究,其研究成果以《河北地质学院学报》专辑的形式于1992年4月发表,这是在本区开展的第一个系统而完整的研究工作。报告首次提出以隐爆角砾岩型金矿床为主,同时具有构造破碎蚀变岩型和/或石英脉型矿体的祁雨沟式“多型一体”金矿床的概念,并对祁雨沟式金矿床的成矿地质条件进行了系统全面的研究和讨论。

1987~1991年,金伟、葛良胜对祁雨沟及其外围地区金矿床做了进一步研究,并先

后完成“河南省嵩县祁雨沟金矿成矿规律及找矿方向”和“河南省嵩—洛地区祁雨沟式金矿床成矿规律及成矿演化模式”两篇硕士学位论文，进一步提高了该矿床的研究程度。

1990~1994年，河南有色地质勘查局矿产地质研究所又主要针对J4号角砾岩体进行了深入研究，并提交“河南熊耳山南坡祁雨沟地区及其外围金矿成矿地质条件及找矿靶区研究”及“河南省祁雨沟金矿区J4号角砾岩体成矿规律”研究报告。

1997~1999年，武警黄金地质研究所吴尚全、齐金忠、慕涛等在祁雨沟地区开展了“河南省祁雨沟金矿床成矿规律与找矿方向”项目研究，对祁雨沟金矿区31个角砾岩体进行了全面调查，并重点对4、5号角砾岩体以及公峪一带含金石英脉进行了研究，将祁雨沟金矿床的地质科学研究工作进一步推向深入。

1997~2001年，齐金忠等在前人工作基础上系统研究了祁雨沟金矿区构造应力场、成矿流体及元素地球化学之间的关系，剖析了矿区侏罗纪—白垩纪构造应力场演化特征及其与岩浆活动、成矿流体运移之间的关系，从新的角度和侧面进一步总结和完善了祁雨沟金矿成矿规律并对其进行成矿预测，同时完成博士论文“河南省祁雨沟金矿成矿规律研究”。

另外，河南省地质矿产局任富根等、北京大学地质系陈衍景等、中国科学院地质与地球物理研究所范宏瑞等、中国地质大学李胜荣等、天津地质研究院罗镇宽等也曾从不同侧面对祁雨沟金矿进行过研究，其成果或以专著形式出版，或以论文形式发表于期刊上。

第二章 成矿地质背景

祁雨沟金矿区位于中朝板块南缘，熊耳山隆起区的东南部，该区处在秦岭造山带北侧，为我国重要的黄金生产基地之一。

第一节 地 层

本区主要出露的地层为太古宇太华群，其次为中元古界熊耳群以及新生界第三系、第四系（图2-1）。其中，太华群构成隐爆角砾岩体和金矿床的主要围岩，其次为熊耳群。下第三系为一套紫红色或浅灰色砂砾岩沉积，出露于陶村—马元断裂以南，产状 $280^{\circ} \sim 300^{\circ} \angle 20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ；上第三系为灰黄色砂砾岩和含砾粘土岩，见于陶村—老毛庄一带，水平产出，与下第三系呈不整合接触。第四系冲、坡积物沿沟谷分布。

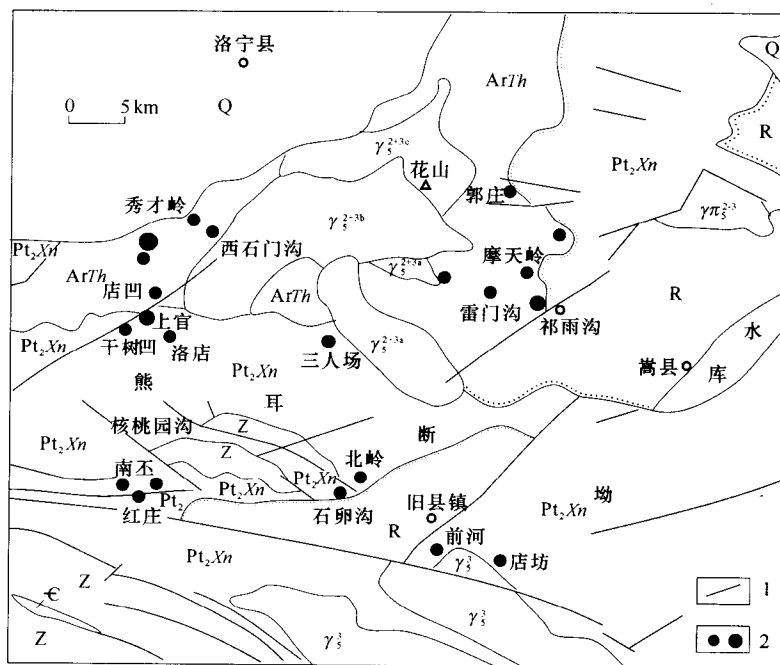


图2-1 嵩县西北部区域地质图

（据河南地质矿产局，1989，修编）

Q—第四系；R—第三系；Є—寒武系；Z—震旦系；Pt₂Xn—中元古界熊耳群；ArTh—太古宇太华群； γ_5^{2+3a} —斑状花岗岩； γ_5^{2+3b} —斑状黑云角闪花岗岩； γ_5^{2+3c} —斑状黑云母花岗岩； $\gamma\pi_5^{2+3}$ —花岗斑岩； γ_5^3 —花岗岩；1—断层；2—矿床（点）