

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

地质矿产部

第14号

安徽庐江罗河铁矿

安徽省地质矿产局

黄潜德

尹锡斌

地质出版社

F
406
141-/
14

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

四 矿床与矿产 第14号

安徽庐江罗河铁矿

安徽省地质矿产局

黄清涛 尹恭沛

地质出版社

序

安徽省庐江县罗河铁矿是一个完全隐伏在地下的、具有大型规模的、以铁为主的并有多重可利用成分的矿床。它的发现和这本典型矿床专著的编写与出版,在我国地质科学技术的发展中,不少方面都具有重要的意义。

首先,这个主体埋藏在地面200—400m以下的大型矿床,是综合运用地球物理资料进行地质分析,在有充分依据的基础上施工验证,被逐步证实的。这是综合运用地质、物探、钻探取得的一项重要成果和宝贵的经验。

其次,由于它埋藏在地下,地表并无直接的矿化显示,而且地表起伏不大,无论矿床所处的具体地质条件还是矿化现象的必要资料,都必须对岩心和外围作详细观察和研究才能取得。此外,火山岩的研究在我国相对地还不甚普遍和深入。所以,矿床从验证经过普查一直到勘探,都必须对各方面取得的地质资料(其中钻孔资料占极重要地位)进行详细地研究。对科学研究的重视以及科学研究单位的参加,勘查和科研、教学单位间的密切协作,是从普查评价阶段就开始的,而以会战阶段(1975—1981)达到高峰。勘查、科研、教学三方面的结合,便能对矿床勘探所取得的丰富资料进行及时研究,以提高对矿床本身的认识,使勘探成果更扎实可靠,这也是罗河铁矿地质工作的一个特色。

第三,在大量勘探和科研工作所得资料的基础上及时加以总结,在总结的过程中,进一步充实材料,完成典型矿床的研究任务,并在此基础上提出若干重要的岩石学、地球化学、矿床构造、矿化蚀变以及成矿物质来源等理论方面的看法,从而对本区火山岩的特点和演化以及成矿模式有了新的见解,并为进一步找矿提出新的思路。从矿床发现到会战结束,以至典型矿床研究报告的完成,虽然前后也经历了近20年之久,但是由头到尾接连下来一气呵成,在国内的先例也还不多。特别是典型矿床研究总结是在相对短的时间和较少的人力下完成的一项较为繁重的工作,这是更为难能可贵的。

就罗河铁矿本身来说,它是一个到现在仍然完整地保存在地下,未经自然界的作用揭露的矿床。大量的地质工作成果,经过本项研究的充实、综合,完整地反映了这个矿床的基本面貌。从未蚀变的围岩,经过不同的蚀变带,到各种形式和成分的矿化,以至到矿床的底板,由上到下,从外向内,都有系统的钻孔资料作为依据。综合剖面以至模型的建立都是在这些基础上完成的。

作者还参考了国内外大量的有关火山岩以及成矿流体的资料,对照本矿床的实际情况作了若干方面的理论上的探讨。对本矿床特有的蚀变现象及特有的矿物组合,如硬石膏-透辉石(膏辉岩)、大量的硫化物及硫酸盐(石膏、硬石膏),以及火山岩系的岩石及岩石地球化学特征进行了详尽的叙述及其形成过程与成因理论方面的探讨。这无疑对研究火山岩系和与之有关的其它矿产有重要的参考价值。

除了勘探阶段的大量钻孔以外,本矿床也还没有其它的人工揭露。相信在进一步矿床开发阶段,这份总结将会在指导设计及矿山建设和开采中起着积极的作用;与此同时,也将取得更多的资料对这一研究成果加以充实和验证。因此,我还希望在今后的矿山建设和

生产过程中，能够从一开始，也和以前一样，就把地质观察和研究同时开展起来，使这个隐伏矿床在本次总结的基础上，能够有一套更加完整的、不断完善、不断提高和深入的地质记录和理论成果。

张 炳 熹

1988年12月

前 言

罗河铁矿是一个磁铁矿体与硬石膏矿体和硫铁矿体密切共生并伴有多种有用矿物和元素的大型铁矿床。它埋藏于距地表200—400m以下，其上为多层未蚀变的火山岩所覆盖。从地表地质特征来看，它除了存在于近南北向伸展的火山链延伸线上这个构造特征外，找不到其它与成矿有关的标志。但是安徽省地质局326队（以后改为327队）根据物探重磁异常研究，结合邻区的找矿经验，于1965年大胆施钻，获得了首孔见矿的巨大成功，在以后10年中又施工了32个钻孔，初步确定了该矿的大型规模。326队还会同地质科学院地质矿产研究所以及华东地质研究所联合研究队罗河组进行了专题研究，于1974年由张荣华执笔编写了“罗河铁矿的蚀变分带及其找矿意义”的研究报告。

1975年底，原国务院钢铁领导小组决定在全国重点地区组织铁矿地质会战，原国家地质总局组织了皖、赣两省50台钻机，数百名技术人员在安徽庐枞地区罗河铁矿床及其外围进行勘探、普查和科研会战。地质科学院的地质矿产研究所、力学所、华东地质研究所，中国科学院的地质所、地球化学研究所，南京大学，国家地质总局第一、第二物探大队以及安徽、江西地质局等有关单位，都承担了专题研究任务，并提交了部分研究成果或论文。其中较重要的有地质科学院地质矿产研究所第二铁矿队矿床组编写的“罗河铁矿床富矿富集规律和找矿标志”、火山岩研究组编写的“安徽罗河地区中生代含铁火山岩系的研究”、构造组编写的“庐枞火山岩地区铁矿成矿地质条件及找矿方向研究报告”、安徽省地质局实验室鉴定组编写的“罗河铁矿物成分及有益伴生元素的赋存状态”、张荣华执笔的“长江中下游某些火山铁矿的蚀变作用和矿质来源”、王治强与黄常立编写的“安徽省庐江县罗河铁矿床构造研究报告”、储雪蕾编写的“安徽罗河铁矿的硫同位素分馏和蚀变成矿的物理化学条件”、陈锦石和赵瑞等编写的“安徽罗河铁矿的硫同位素研究”。这些成果为以后的典型矿床研究提供了重要的基础资料。

1981年，在罗河勘探报告编写工作接近尾声的时刻，地质矿产部地质矿产司下达了对罗河铁矿开展典型矿床研究的通知，要求“着重对矿床地质背景、矿床特征、控矿条件和矿床分布规律等做比较深入详细的研究；对成矿物质来源和成矿机理等问题也可做适当的探讨”。为此，庐枞铁矿会战指挥部留守组责成李国龙、黄清涛、尹恭沛三人承担此项专题研究任务。专题研究设计于当年7月完成，经安徽省地矿局地矿处审查通过，责成实施。第一阶段野外工作未毕，李国龙调离，野外工作改由黄清涛、尹恭沛、董必田承担。至1982年底，主要野外工作结束后，尹、董两人调换工作岗位，只剩一人继续工作。1984年3月，罗河铁矿会战指挥部正式撤销，始明确本项目移交327地质队代管，负责提供经费，黄清涛组织编写研究报告，省地质科学研究所提供办公及测试条件。研究报告初稿于当年12月底完成，经327队初审后定稿复制。

研究报告的编写工作由黄清涛、尹恭沛承担，黄清涛编写全文（包括全部照片及大部分插图），尹恭沛负责编制立体地质图、矿区地质图、地质剖面图及第一章的岩石化学计算等图表。

研究工作过程中朱鑫培、董必田、宗俊三、杨洁斋、卞式仓曾协助搜集部分资料、挑选单矿物；岑引伸协助处理资料及电算制图；327队绘图组承担了全部图件的清绘；王天林、聂恩贵承担了研究报告的誊写工作；李国龙不但参与了早期野外工作，还自始至终给予关怀和支持。没有他们的支持和协助，在十分困难的情况下要完成罗河典型矿床的研究工作是难以想象的。

研究报告于1986年5月由部地矿司责成安徽省地矿局地矿处组织评审，合肥工业大学地质系教授岳书仓主持了评审会议。

本书即在罗河铁矿典型矿床研究总结的基础上由黄清涛删改、提炼而成。它在以下诸方面将罗河矿区的研究程度向前推进了一步。

1. 在成矿地质背景的研究中，提出了如下的新认识：庐枞地区火山熔岩及侵入岩系列乃源自一个独立的火山-岩浆系统，这个系统的总成分相当于粗安岩，区内的各种岩浆岩皆由其分异而成。在其发育过程中，曾经历过两个性质十分不同的岩浆演化阶段，其中的碱性分异阶段与区域矿化密切相关，罗河铁矿即系此阶段产物。

2. 在蚀变作用的研究中，鉴别出多期次蚀变交代作用，发现了2—3个各具垂直蚀变分带特征而又相互叠加发育的蚀变系统，并分出了矿前高温气液交代期、矿化期和矿后水热蚀变等三个蚀变期，揭示了罗河铁矿成矿作用的岩浆成因本质。

3. 发现蚀变膏辉岩具有漏斗状延深和蘑菇形顶盖的构成形式，并伴随有围岩的强烈角砾岩化作用；在此基础上提出了矿化热液具有环形通道、气液强力喷射的成因构想，各种压力测算获得的压强数值可提供佐证。

4. 在控矿构造研究中，发现罗河矿区有着与区域构造不同的裂隙构造成分，提出了由岩穹冷缩构造控矿的设想；还发现围岩在岩浆热液的强烈交代下能够形成新的蚀变流体，其中可含有大量铁镁硅酸盐且能作一定距离的运动，其活动不仅只被动地受原有裂隙控制，自身也有造缝功能，因而提出了与成矿作用有关的“类岩浆动态控矿”的新论点，并根据脉状矿化发育的程式和膏辉岩蚀变体的热力学计算，提出了在矿区深部存在着隐伏含矿侵入体的设想，同时提出了验证孔位。

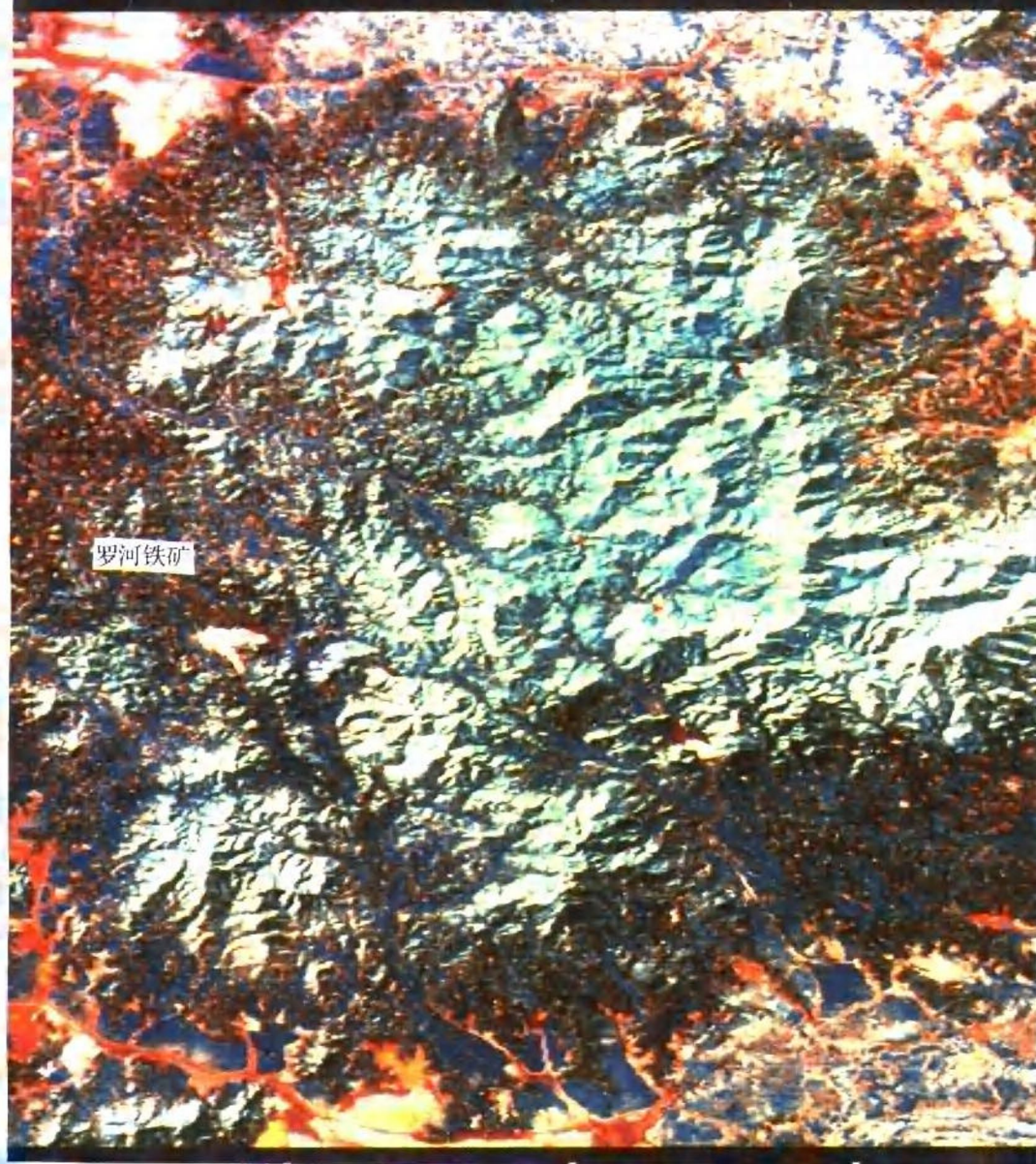
5. 在成因部分，用多种不同方法测算了蚀变和成矿的温度、压力、pH值，并根据硫同位素的系统研究资料，提出成矿过程中热液硫源有三个不同分异阶段，矿液源地内部存在着多期脉动性的新认识。

6. 在论证热液和矿液来自地幔局部熔融岩浆体的基础上，阐明了区域地质背景对区内铁、硫等系列矿床的控制作用，提出了罗河铁矿的成因模式，并指出罗河式铁矿仅系其中一个特例，其他矿例仍应存在。

7. 指出罗河模式铁、硫矿床的控矿因素是：有利的含矿岩体；岩浆储的有利侵位部位；良好的封闭盖层；充分的热液流体的周流条件。并据此提出了在庐枞等火山岩区内寻找不同类型铁、硫矿床的有利地质部位。

上述认识有待实践的检验和证实，不当之处敬请读者批评指正。作者谨向为本书的出版给予支持、鼓励和提供方便的所有同志致以由衷的敬意和感谢。

AGE NAME: HF6'H12A5 NS = 512 NL = 512 RASTER SPACING = 100.0 MICRONS
5 ^HAD(12)+5 LHM 'WU'
1. AUG 3, 1984, 6:30 PM * SICHUAN GEOLOGICAL REMOTE SENSING STATION *

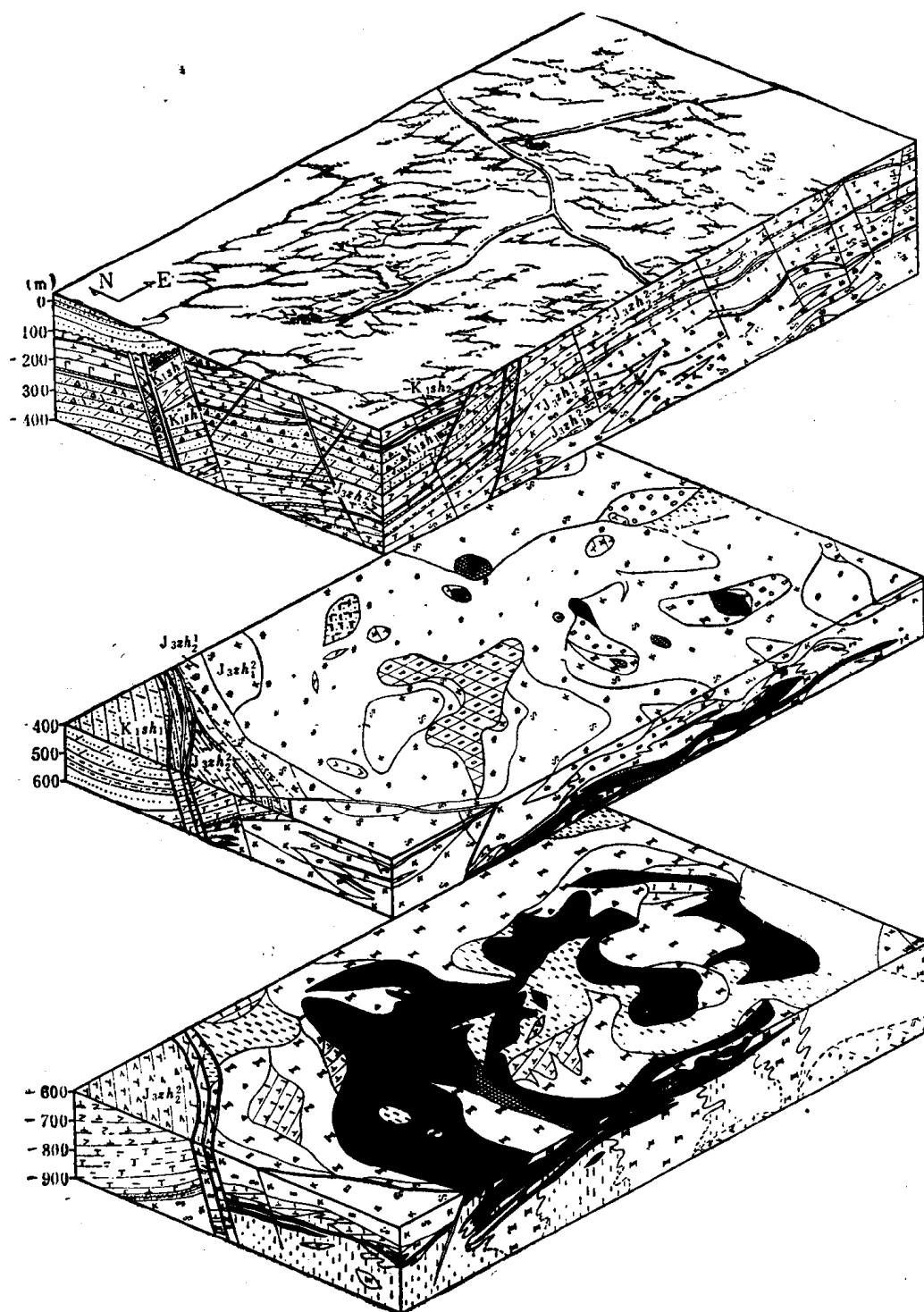


AGE NAME: HF4'LO'NS = 512 NL = 512 RASTER SPACING = 100.0 MICRONS
4 ^LOCAL LHM 'WU'
I, AUG 3, 1984, 10:13 PM * SICHUAN GEOLOGICAL REMOTE SENSING STATION *

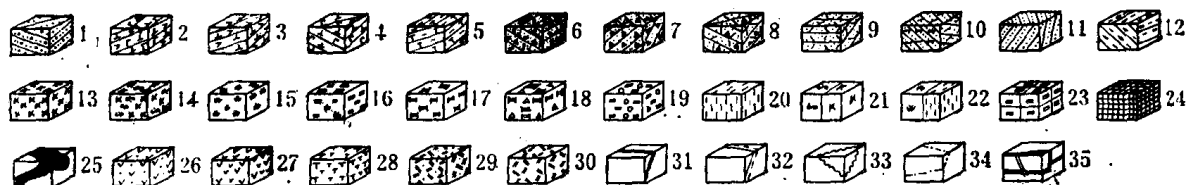
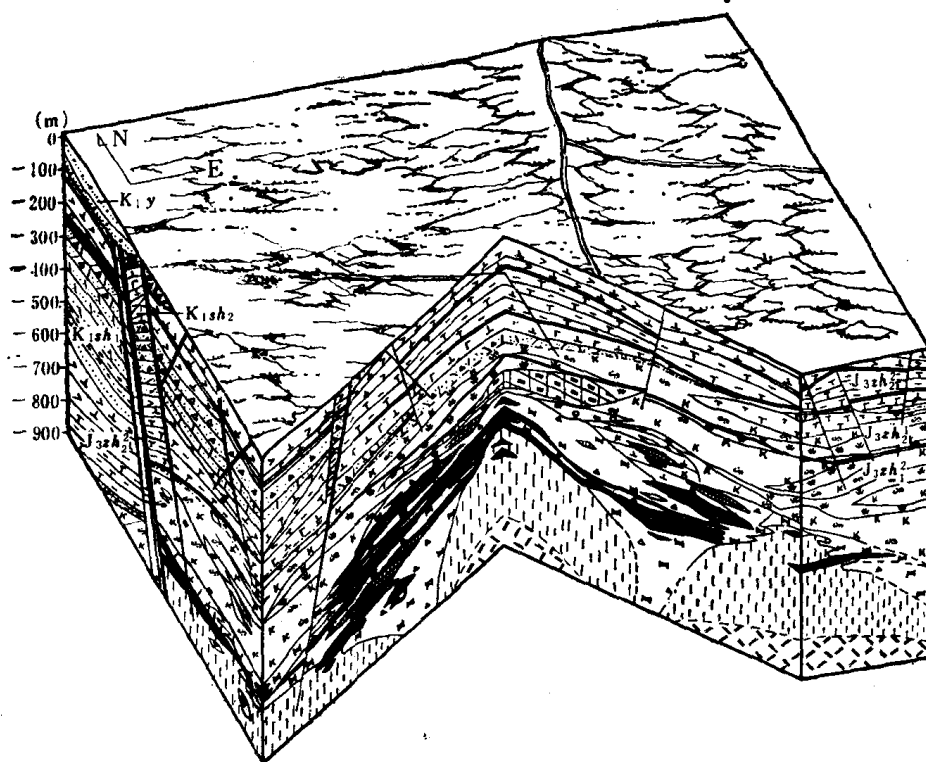


罗河铁矿床立体图

Stereoscopic geological diagram of the Luohe iron deposit



(1)



(2)

图例说明

K_{1y}—杨湾组; K_{1sh2}—双庙旋回上段; K_{1sh1}—双庙旋回下段; J_{3zh2}—砖桥旋回上段上部岩性层; J_{3zh1}—砖桥旋回上段下部岩性层; J_{3zh3}—砖桥旋回下段上部岩性层; 1—砂岩、砂砾岩、粉砂岩; 2—玄武粗安岩; 3—辉石粗安岩; 4—碱性玄武岩; 5—黑云母粗面岩; 6—粗安质熔结角砾凝灰岩; 7—复成分细火山角砾岩; 8—角砾凝灰岩; 9—凝灰岩; 10—凝灰质粉砂岩; 11—粉砂岩; 12—含碳质泥岩; 13—高岭石岩; 14—水云母高岭石岩; 15—硅质岩(次生石英岩); 16—硬石膏岩; 17—膏辉岩; 18—角砾状膏辉岩; 19—膏榴岩; 20—碱性长石岩; 21—水云母化、高岭石化; 22—硅化、碱性长石化; 23—硬石膏矿; 24—硫铁矿; 25—磁铁矿; 26—杏仁状安山玢岩; 27—安山玢岩; 28—正长斑岩; 29—二长斑岩; 30—二长岩; 31—段界线; 32—实测、推测地质界线; 33—不整合界线; 34—浅色蚀变界线; 35—断裂

K_{1y} refers to the Lower Cretaceous Yangwan formation (red beds); K_{1sh2} and K_{1sh1} refer to the upper member and the lower member of the Shuangmiao Cycle respectively; J_{3zh2} and J_{3zh1} refer to the upper part and the lower part of the upper member of the Zhuangqiao Cycle respectively; J_{3zh3} refers to the upper part of the lower member of the Zhuangqiao Cycle.

1. sandstone, sand-conglomerate rock and siltstone; 2. basalt trachyandesite; 3. augite trachyandesite; 4. alkali basalt; 5. biotite trachyte; 6—trachyandesitic welded breccia tuff; 7. polycompositional fine-grained volcanic breccia; 8. breccia tuff; 9. tuff; 10. tuffaceous siltstone; 11. siltstone; 12. carbonaceous mudstone; 13. kaolinite rock; 14. hydromica-kaolinite rock; 15. siliceous rock (secondary quartzite); 16. anhydrite rock; 17. anhydrite-pyroxene rock; 18. brecciated anhydrite-pyroxene rock; 19. anhydrite-garnet rock; 20. alkali feldspar rock; 21. hydromicratization and kaolinization; 22. silicification and alkali-feldspathization; 23. anhydrite orebody; 24. pyrite orebody; 25. magnetite orebody; 26. amygdaloidal andesite porphyrite; 27. andesite porphyrite; 28. orthophyre; 29. monzonite porphyry; 30. monzonite; 31. boundaries in between members; 32. geological boundaries measured and inferred; 33. unconformable boundary; 34. boundary of leuco-alteration; 35. faults.

目 录

第一章 庐枞火山岩区的成矿地质背景	(1)
第一节 区域地质概况	(1)
一、区域构造位置及基本地质特征	(1)
二、火山岩系地层	(2)
三、火山岩区构造	(8)
四、火山岩区侵入岩	(9)
五、火山岩区矿产	(10)
第二节 庐枞火山岩区的火山岩岩性、岩浆起源及其与成矿作用的关系	(11)
一、火山熔岩的命名	(11)
二、火山岩的岩石系列、演化及其与矿化的关系	(25)
三、岩浆性质、来源及形成深度的探讨	(28)
第二章 矿区地质	(35)
第一节 矿区的地层、构造及岩浆岩	(35)
一、地层	(35)
二、构造形迹	(36)
三、岩浆岩的岩石性质	(41)
第二节 含矿围岩	(46)
一、含矿围岩的产状	(46)
二、含矿围岩与矿体的关系	(49)
第三节 围岩蚀变	(50)
一、蚀变分带	(51)
二、蚀变类型	(62)
第四节 矿床的矿化特征	(79)
一、矿体特征	(79)
二、矿石的矿物成分	(80)
三、铁矿石的化学成分	(94)
四、铁矿石的结构构造及矿石类型	(94)
五、硫铁矿石及含铜硫铁矿石的矿物组成、化学成分及结构构造	(97)
六、硬石膏矿石的物质组分及结构构造	(99)
七、主要有益伴生元素的分布状况	(102)
八、从物质成分研究评价罗河矿床	(105)
第五节 矿床构造形态及构造控矿机理分析	(107)
一、控矿构造特征	(107)
二、蚀变带和矿体的空间分布特征	(108)
三、控矿构造与区域构造的关系	(112)
四、构造控矿机理分析	(122)

第六节 罗河铁矿床地球物理特征.....	(124)
一、磁异常 (ΔZ)	(124)
二、重力异常	(124)
三、电测深	(124)
四、对重力异常和磁异常的再分析	(128)
第三章 矿床成因.....	(131)
第一节 蚀变温度和压力的测定.....	(131)
一、温度的测定	(131)
二、蚀变及成矿作用中压力的确定	(132)
第二节 硫同位素组成特征.....	(137)
一、硫同位素组成的基本特征	(146)
二、硫同位素平衡及温度公式的选择	(148)
三、热液硫同位素组成的确定	(148)
四、蚀变带及矿体形成的物理化学条件 (f_{O_2} 、 f_{S_2} 、pH)	(153)
第三节 成矿控制条件.....	(163)
一、区域地质条件	(163)
二、赋矿岩层及其物理性质	(164)
三、构造控矿条件	(165)
四、气液流体的物理化学条件	(166)
第四节 罗河铁矿床的成矿机制.....	(168)
一、成矿模式	(168)
二、找矿方向	(170)
照片及说明.....	(172)
参考文献.....	(182)
英文摘要.....	(183)

CONTENTS

Chapter I Geological Setting of Mineralization in the Luzong

Volcanic Area (1)

1. General situation of regional geology..... (1)

1) Regional tectonic location and basic geological feature (1)

2) Strata of volcanic rock series..... (2)

3) Structure of the volcanic area (8)

4) Intrusive rocks in the volcanic area..... (9)

5) Mineral resources in the volcanic area..... (10)

2. Lithology of the volcanic rocks, and origin of the magma and its relation to the mineralization in the Luzong volcanic area (11)

1) Nomenclature of volcanic lavas..... (11)

2) Rock series and evolution of volcanic rocks and their relation to the
mineralization..... (25)

3) Discussion about the nature, source and formation depth of the magma..... (28)

Chapter II Geology of the Ore Deposit..... (35)

1. Stratigraphy, structure and magmatic rocks in the ore deposit (35)

1) Stratigraphy (35)

2) Structural feature (36)

3) Petrological feature of magmatic rocks (41)

2. country rocks (46)

1) Occurrence of country rocks (46)

2) Relationship between country rocks and orebodies (49)

3. Alteration of country rocks..... (50)

1) Alteration zoning (51)

2) Types of alteration (62)

4. Mineralization characteristics of ore deposit (79)

1) Feature of orebodies (79)

2) Mineral composition of ores (80)

3) Chemical composition of iron ores..... (94)

4) Texture, structure and types of iron ores..... (94)

5) Mineral and chemical composition, and texture and structure of pyrite
ores and cupreous pyrite ores (97)

6) Composition, texture and structure of anhydrite ores (99)

7) Distribution feature of major useful associated elements (102)

8) Essessment to the Luohe iron deposit in the light of the research on

composition	(105)
5. Structural forms of ore deposit and mechanism analysis of structural ore-control.....	(107)
1) Feature of ore-controlling structure.....	(107)
2) Spatial distribution feature of alteration zones and orebodies	(108)
3) Relation of ore-controlling structure to regional structure	(112)
4) Mechanism analysis of structural ore-control	(122)
6. Geophysical characteristics of the Luohe iron deposit	(124)
1) Magnetic anomaly (ΔZ)	(124)
2) Gravity anomaly	(124)
3) Electrical sounding	(124)
4) Reanalysis on magnetic and gravity anomalies.....	(128)
Chapter III Genesis of the Ore Deposit	(131)
1. Determination of alteration temperatures and pressures.....	(131)
1) Determination of the temperatures	(131)
2) Determination of the pressures during alteration and mineralization	(132)
2. Compositional feature of sulfur isotopes.....	(137)
1) Basic feature of sulfur isotope composition	(146)
2) Balance of sulfur isotopes and selection of the temperature formula	(148)
3) Determination of sulfur isotopic composition of hydrothermal fluid	(148)
4) Physico-chemical conditions (f_{O_2} , f_{S_2} , pH) of formation of alteration zones and orebodies	(153)
3. Controlling conditions of mineralization	(163)
1) Condition of regional geology	(163)
2) Host rocks and their physical character.....	(164)
3) Condition of structural ore-control	(165)
4) Physico-chemical condition of pneumatolyto-hydrothermal fluid	(166)
4. Mechanism of mineralization in the Luohe iron deposit	(168)
1) Model of mineralization	(168)
2) Guide to looking for new deposits	(170)
Photographs and their explanation.....	(172)
Reference	(182)
Abstract in English	(183)

第一章 庐枞火山岩区的成矿地质背景

罗河铁矿产于庐枞地区火山岩中。现有资料表明,该矿的物质来源、生成时期和赋矿构造型式均与该区火山作用过程中之岩浆活动紧密相关。因此,要阐明罗河铁矿的成矿地质背景,便须先对庐枞火山岩区的岩浆活动历史做必要的叙述。

第一节 区域地质概况

一、区域构造位置及基本地质特征

庐枞火山岩区地处中朝准地台淮阳地盾和扬子拗陷褶皱带的毗邻部位,北西西向北淮阳火山构造带与北东向沿江火山构造带以及北东向鄯庐深断带的交汇处(图 I-1),因而构成一规模巨大的近圆形的喷发活动区。鄯庐断裂的晚期活动又将它们切割破坏,使其西部沉陷并为下白垩统红色沉积覆盖,东侧火山岩相对抬升遭受剥蚀,形成了北宽南窄形如

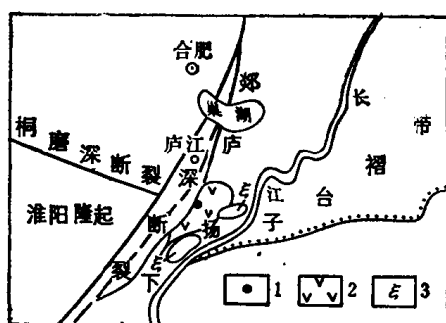


图 I-1 罗河铁矿区域位置示意图

1—罗河铁矿位置; 2—庐枞火山岩区; 3—正长岩类

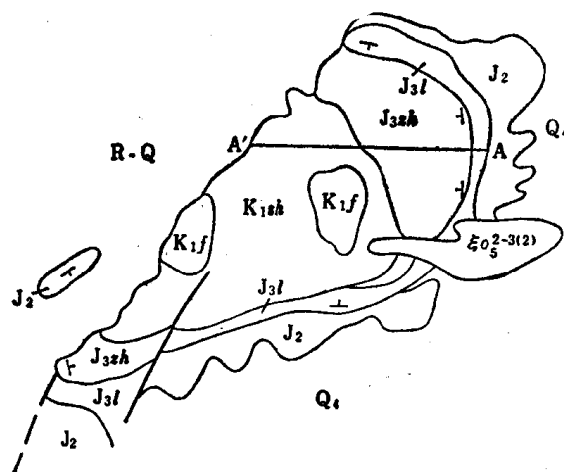


图 I-2 庐枞地区火山岩地质略图

R-Q—第三纪与第四纪堆积; K_1f —浮山组火山岩; K_1sh —双庙组火山岩; J_{3sh} —砖桥组火山岩; J_{3l} —龙门院组火山岩; J_2 —罗岭组砂岩; $\xi_0^{2-3(2)}$ —石英正长岩; A'-A—构造剖面位置

人耳的分布轮廓(图 I-2)。庐枞火山岩与下伏中侏罗统的罗岭组呈微不整合接触,而其本身具有良好的围斜构造产状,是一个喷发堆积在罗岭组向斜盆地中的继承性构造盆地。盆地内遍布各种火山机构(图 I-3、照片1)。各喷发旋回间具有明显的演化连续性,且各喷发旋回和侵入体之间无论在活动时间和化学成分上都具有相互对应关系。这表明庐枞火山岩是一套独立的岩浆-火山杂岩系统,并可能来自同一岩浆房。它在区域构造的控制下有着自身独有的成生、发展和演化规律。

二、火山岩系地层

庐枞地区的火山岩层是一套成层性较好、喷发旋回基本可以对比而地层厚度和喷发韵律变化较大的陆相火山岩。根据区域地质研究将其划分为四个喷发旋回，现由老到新简述如下。

(一) 龙门院旋回 (J_3^L)

该旋回为一套由粗安质火山碎屑岩及富含角闪石的粗安质熔岩组成的，包括喷发—喷溢—沉积作用所构成的喷发旋回。其下部为灰—褐灰色粗安质角砾凝灰岩、凝灰角砾岩夹沉凝灰岩和凝灰质粉砂岩；中部为青灰—暗灰色块状角闪粗安岩；上部为沉凝灰岩、凝灰质粉砂岩夹碱钙性块状辉石粗安岩或粗面岩；顶部有时见有铁质凝灰质粉砂岩（芦柴岭）。

本旋回沿火山岩盆边缘分布，直接与下伏罗岭组呈轻微不整合接触，厚度和岩性组合较稳定，以角闪粗安岩为明显的岩组标志，是本区火山作用初始的喷发旋回。本旋回上部喷发—沉积环境的差异性变化，导致南部出现碱钙性粗面岩流，北部出现灰黑色薄层粉砂质页岩。其中产有如下动植物化石（南京古生物所鉴定）：

植物：拟金粉蕨 *Onychiopsis* sp.

楔羊齿 *Sphenopteris* sp.

披针苏铁杉 *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Braun

腹足类：前贝加尔螺 *Probeicalia* sp.

近中弗尔干蚌 *Ferganoconcha Subcentralis chernyshev*

北亚弗尔干蚌 *Ferganoconcha sibirica chernyshev*

卵形弗尔干蚌 *F. ovalis* Guet Ma

辽西弗尔干蚌 *F. liaxiensis* Gu

中村蚌? *Nakmuratia?* sp.

介形类：女星介 *Cypridea* sp.

准噶尔介 *Diungarica* sp.

达尔文介 *Darwinula* sp.

小豆达尔文介 *D. legminella* (Forbes)

窄达尔文介（相似种）*D. cf. contracta* Mandelstam

达蒙介 *Damonella* sp.

浙江达蒙介（相似种）*Damonella. cf. Zhejiangensis* Gou

(二) 砖桥旋回 (J_3^{zh})

该旋回由一套辉石粗安岩、黑云母粗面岩与火山碎屑—沉积岩（包括粗安质角砾熔岩、凝灰角砾岩、角砾凝灰岩、沉凝灰岩和凝灰质粉砂岩）交互成层的岩石组合构成，厚度和韵律变化很大，其中常有潜火山岩发育。本旋回底部有时出现硅质赤铁矿层。地质填图和卫片解译发现本旋回分布范围内存在有数量众多的环形火山机构，表明这一旋回阶段是火山—侵入作用异常活跃的时期。各火山机构的单体构成及其联合形式尚未查清，但可以肯定是本旋回内部相变剧烈的主要原因之一。

砖桥旋回分布在庐枞火山岩盆的内圈，构成火山岩区的主体部分。硅化、泥化、矾化、硫、铜、铅锌及罗河铁矿、大鲍庄铁矿等均产于本旋回中，它是蚀变和矿化的主要层位。

(三) 双庙旋回 (K_1^{sh})

该旋回是一套由喷发-喷溢的岩浆物质组成的旋回。下部以复屑细火山角砾岩为主体，中部以玄武粗安岩为主，有少量碱性玄武岩和紫红色凝灰质粉砂岩；上部为玄武粗安岩、钙碱性粗面岩、碱性粗面岩和响岩夹紫红色凝灰质粉砂岩。

双庙旋回分布于火山岩区的中心部位。其中的复屑细火山角砾岩分布广泛，岩性稳定，并常有熔结结构特征，可能代表了破火山口阶段的喷发活动。本旋回的熔岩是本区最基性的岩石，并向上逐渐向酸性演化，此乃本旋回的特点。

双庙旋回与砖桥旋回为侵蚀-喷发不整合接触，两者在时代上有一个较大的间隔(照片2)。

(四) 浮山旋回 (K_1f)

浮山旋回岩层多呈“孤岛状”分布于双庙旋回之上，往往与明显可见的火山机构紧密相关。已知的出露点或是小型破火山口(如浮山)，或是火山穹丘(如鼓楼山)，或是火山岩锥(龙城山)，或是火山岩颈(柳峰山)。浮山旋回一般由两部分组成。其下部以粗安质火山角砾岩或角砾熔岩为主，有时见有玄武粗安岩类；上部则由碱性粗面质熔结含砾凝灰岩或响岩质熔结含砾凝灰岩组成。浮山旋回代表了岩浆演化后期阶段粘度极高的岩浆以爆发为主要形式的火山作用(照片3)。

浮山旋回与双庙旋回在岩性上有时相互交替，构成喷发过渡，因而这两个旋回在成因上联系更为紧密。

(五) 时代归属

庐枞地区火山岩系的地层位置介于中侏罗统罗岭组和下白垩统杨湾组之间，各以区域不整合面相隔开。其时代曾习惯地被置于上侏罗世。然而近年来大量同位素年龄的测定资料(表I-1)使这一认识发生动摇。图I-4直观地表示出各旋回的年龄跨度。如采用统计频率分布方法，则可将上述年龄值分为三个区间：龙门院—砖桥旋回为135—125Ma，浮山旋回为115—105Ma，双庙旋回自然介于两者之间(图I-5)。

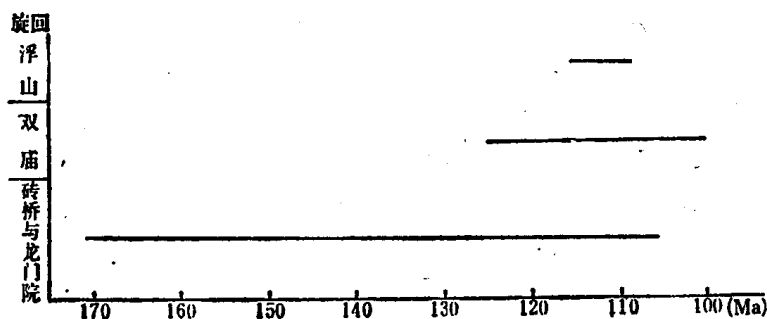


图 I-4 各旋回年龄变化区间图

应当指出，本区同位素年龄的测定虽然受到多种因素影响，但其总的变化区间在171—100Ma之间，主要相当于侏罗世一下白垩世的时间范畴则是可以确认的。

据南京古生物所对已有动植物化石资料的研究，认为龙门院旋回上部的瓣鳃类化石组合可与浙江寿昌组、皖南岩塘组的化石组合相对比，介形类化石也与寿昌组中的相似，故以归属晚侏罗世为宜。而根据区域地质研究，在砖桥旋回与双庙旋回之间，不仅存在一个侵蚀间断面，且以此间断面划分的上下两部分岩石在岩石化学的演化上也明显地分属不同