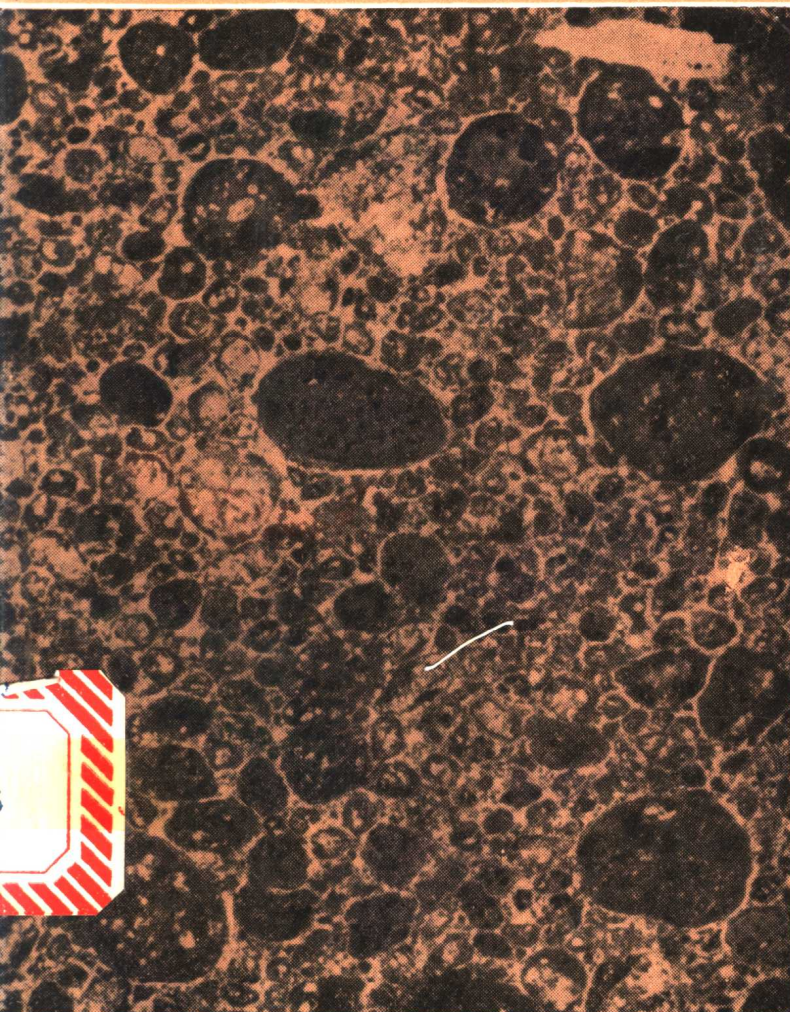


刘观亮 汪雄武 吕学森 著

大洪山钾镁煌斑岩



地质
出版社

(京)新登字085号

内 容 提 要

作者根据地质背景、火山地质学、岩石学、矿物学、地球化学等的全面系统的深入研究资料,将大洪山地区的“偏碱性基性-超基性岩”统划为钾镁煌斑岩,确定大洪山钾镁煌斑岩是早古生代海底两阶段爆炸火山喷发作用形成的一套火山岩,并对它进行了合理的岩石分类和命名;探讨了源区成分特征、地幔交代作用过程及岩浆成因和形成深度,建立了构造-岩浆模式;在国内外大量资料对比的基础上,提出了判别钾镁煌斑岩含矿(金刚石)性的5项评价标志,指出大洪山钾镁煌斑岩含金刚石的可能性不大。

本书基础资料翔实,内容丰富、新颖,观点鲜明,立论有据,具有较强的理论性和实用价值,可供从事地质勘查和地质学、岩石学、矿物学、地球化学领域的生产、科研、教学人员参考。

大洪山钾镁煌斑岩

刘观亮 汪雄武 吕学森 著

*

责任编辑:孙旭荣 谭惠静

地质出版社出版发行

(北京和平里)

北京地质印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

*

开本:850×1168 印张:6 插页:2页 铜版图:4页 字数:150000

1993年9月北京第一版·1993年9月北京第一次印刷

印数:1—500 定价:5.55元

ISBN 7-116-01365-2/P·1125

序

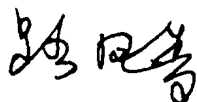
湖北省大洪山地区（地跨宜城、随州、钟祥、京山等县）出露近百个包括钾镁煌斑岩在内的岩体群，断续延长70km，宽1—6 km，是我国已知的这类岩体出露数目最多、岩性复杂、产状具有与世界其它地区不同特征的岩体群。对它们进行研究不仅可查明其含矿性，而且还可为岩石学学科发展提供有益的资料。

刘观亮、汪雄武、吕学森及宜昌所、鄂东北地质队的8位同志自1988年至1990年3年的时间里对该岩体群进行了详细的野外及室内研究，提出了许多新的认识，以大量的实际资料系统地、全面地展示出该岩体群的时空分布、侵位年龄、岩体地质、岩相学、矿物学、地球化学及岩体起源演化的特征，并确立了岩体含矿性的标志。在这样短的时间里，研究工作达到如此的深度和广度是很不容易的。

研究工作是在与国外已知的同类岩石进行全面对比的基础上进行的，但又密切结合了地区的实际情况。例如，确定大洪山岩体群是由早古生代的海底火山喷发作用所形成，包括了火山管道相、火山口相和远火山口相的火山碎屑岩、熔岩以及浅成侵入相的岩脉、岩床，岩浆活动自中寒武世延续至泥盆纪，这一特征在世界其它同类岩石中尚未见报导。研究工作也是在国外最新理论指导下进行的，例如对岩体中的矿物不仅作了大量的电子探针分析，而且对它们划分了不同的成因类型，把原生岩浆矿物与地幔捕虏晶及粗晶相区别，从而能分别提供岩浆演化及地幔源区的特征。又如作者们进行了岩体群的Nd、Sr、Pb同位素研究，不仅首次应用单矿物测定了徐家冲岩体Rb-Sr等时线年龄，而且与岩体形成的源区相联系，这在我国同类岩石的研究中也属首次。研究工作还密切结合了金刚石原生矿的评价工作，作者们提供了5

项评价标志，结合大洪山岩体群作了分析讨论，认为该岩体群含金刚石的可能性不大，这为进一步布署找矿工作提出了实事求是的科学建议。

大洪山岩体群岩性复杂，有些问题仍值得深入探讨。但作者所进行的开创性的工作及其获得的许多成果，无疑是今后对这类岩体进行深入研究的重要基础。在此，我祝贺专著的出版！

A handwritten signature in black ink, appearing to read '陆杰' (Lu Jie), written in a cursive style.

1992年 6 月

前 言

大洪山地区所辖为湖北省宜城、随县、钟祥、京山等县，出露有近百个钾镁煌斑岩岩体。它们分布于西起宜城县讴乐集，向东南经随县南部杨家湾、钟祥县陈家湾、九华寨、明泉湾至京山县铁牛坡、李关、彭家旁等地，构成长约70km，宽1—6km的钾镁煌斑岩岩带。该岩带是我国目前发现的钾镁煌斑岩中规模最大、岩体数目最多的岩带。

早在1958年北京大学地质系师生进行1:20万宜城幅地质测量时，就发现了该岩带中部九华寨一带的岩体。1972年底，湖北省地质八队在九华寨12号岩体检查蓝石棉时，首次提出该岩体可能是金伯利岩，1973年后，在本区进行1:5万区域路线地质调查时，发现了大量岩体。1974年底，湖北省区域地质测量队作1:20万京山幅区域地质测量时，发现了京山县彭家旁一带的岩体群，并认为它们是金伯利岩。

1975年4月，湖北省地质局召开的金刚石普查工作座谈会上，来自全国的一些金刚石普查专业队、有关院校和研究室的专家、学者提出：彭家旁岩群中1号、6号、7号等岩体，在“产状、风化特征、化学成分、结构构造和标型高温高压矿物等方面，均基本符合金伯利岩的命名条件，……应该定为金伯利岩”。对九华寨岩群的寨坡7号，陈家湾1010号和1018-1号岩体的命名问题，湖北省地质八队和地质实验室认为是金伯利岩，其它单位的代表持慎重态度。而对其它岩体，则认为分属玻基纯橄岩、橄辉玢岩、黄长玄武岩（或含云母玻基纯橄岩）。经大量选矿证实，本区所有岩体都不含金刚石。

1977—1979年宜昌地质矿产研究所马大铨、徐涛、赵子杰和湖北省地质八队唐道玉等对大洪山地区岩石的类型划分、时空分

布、形成时代、形成条件、含矿性及找矿方向等方面进行了研究，将本区的岩石划分为金伯利岩、黄长玄武岩、橄辉玢岩和玻基纯橄岩等4类，并首次提出：“可有潜火山、火山岩和火山沉积岩”的见解。在此期间（1973—1982年），湖北省地质八队和鄂东北地质大队先后对大洪山地区进行了1:5万金刚石重砂普查工作，在花山复背斜两翼的大富水、小富水和均水流域的第四系沉积物中共选获35颗金刚石，并在元古宇花山群打鼓石组砾岩中共发现了3颗金刚石。

1982—1984年，湖北省鄂东北地质大队和地质实验室分别对该区金刚石来源作了探讨。前者认为“河流重砂金刚石主要来自花山群古砾岩”；后者认为“金刚石不会来自该区已发现的金伯利岩，也不一定都来自含金金刚石的花山群和打鼓石群砾岩，其主要来源可能与该区至今尚未发现的新的含金金刚石的金伯利岩有关”。

从70年代末澳大利亚西北部金伯利地区发现含金金刚石的钾镁煌斑岩以来，引起了我国金刚石地质工作者的极大关注。在估价我国寻找钾镁煌斑岩类型金刚石矿床前景的同时，对以往一些疑难岩体或勉强定为“金伯利岩”、“似金伯利岩”的岩体，从新的含金金刚石的岩石类型钾镁煌斑岩或其它岩类的角度来重新认识，如贵州镇远地区的金伯利岩及其有关岩石，湖北大洪山地区的金伯利岩、似金伯利岩及有关岩石……等等，以开拓视野，扩大找矿新领域。在80年代中期，鄂东北地质大队王留海、廖其放（1987）在大洪山地区的271号岩体中发现了碱镁闪石，并将过去定为橄辉玢岩的徐家冲岩体、王关岩体、向冲岩体和271号岩体等定为金云白榴橄橄透辉钾镁煌斑岩。

为进一步推动我国金刚石的普查找矿工作，1987年地质矿产部在北京召开了国际金伯利岩研讨会，来自英国、美国、加拿大、澳大利亚、德国和南非的专家、学者，对金伯利岩、钾镁煌斑岩作了系统介绍，促进了我国金刚石普查找矿和科学研究工作。1988年地质矿产部制定了“1988—2000年金刚石找矿特别计划”。该计划中提出扬子地台的钾镁煌斑岩及含矿性研究以宜昌地质矿

产研究所为主，各有关地质队配合进行研究。

正是在这种形势下，“湖北省大洪山地区钾镁煌斑岩岩石学矿物学特征及含矿性研究”课题由宜昌地质矿产研究所提出，经湖北省地质矿产局同意，地质矿产部直属管理局批准为部定向科学基金项目。其研究任务主要是：

1. 岩带（岩体群）产出的地质构造环境，时空分布，侵入、喷发的形式。

2. 岩石学特征研究：侧重岩石的矿物、化学成分、微量元素、稀土元素等，以确定岩石类型及其归属，是否为钾镁煌斑岩类岩石？

3. 矿物学特征研究：包括主要造岩矿物和指示矿物的研究，以确立含矿性评价标志。

4. 不同类型岩石的同位素组成研究，着重Nd、Sr、Pb等同位素研究，以探索物质来源、演化和成因。

本项目的组织形式：宜昌地质矿产研究所为负责单位，湖北省地质矿产局鄂东北地质大队参加，共同组成研究组。实践证明该组织形式体现了科研与生产相结合，使科学研究成果能较好地为生产实践服务，同时生产实践也促进了科研工作。宜昌地质矿产研究所参加人员有刘观亮、汪雄武、连大炜、高善继、章跟宁、陈富文，鄂东北地质大队参加人员有吕学森，谢名臣。刘观亮为项目负责人。

本项目研究工作于1988年6月正式开始，研究工作部署是：

第一阶段：1988年6月—12月，在广泛收集资料基础上，按项目研究任务，制定了详细的研究计划和实施方案，然后进行全岩带的野外地质调查，并采集了大宗岩石、矿物标本。通过室内初步研究后，选择和确定重点解剖的岩体和岩体群。

第二阶段：1989年1月—10月，结合鄂东北地质大队评价岩体工作，采集人工重砂大、小样40件，补充部分岩石标本以及鉴定、挑选单矿物。

第三阶段：1989年10月—1990年6月，采取室内、野外相结

合方法,对已获得的初步成果与鄂东北地质大队及时互相交流,并进一步解决疑难问题。

第四阶段:1990年6月—12月,综合整理和编写研究报告。该阶段期间,英国奇切斯特金刚石有限公司 R. Edwards, R. V. Danchin, P. B. Saxby和R. W. Wesolinski等4位金刚石专家于1990年9月12日—25日来大洪山地区考察钾镁煌斑岩,项目组部分人员参加接待准备工作并陪同野外考察。本研究成果1991年在巴西召开的第五届国际金伯利岩会上作过报导(刘观亮、徐志强,1991)。

研究工作中完成的主要工作量有:岩石薄片400件,人工重砂(大、小样)40件,岩石化学分析(常量元素、微量元素、稀土元素)各17件,Nd、Sr、Pb同位素分析15组,Rb-Sr等时线一组,单颗粒锆石年龄测定2件,K-Ar法年龄测定4件,各类单矿物电子探针分析847件,X射线粉晶分析150件,除上述主要工作量外,还进行了金刚石红外吸收光谱、紫外可见吸收光谱测定、X射线成分相分析、电镜扫描等工作。

研究报告中有关地质插图由鄂东北地质大队六分队徐志强主任工程师提供。为节约经费,本次研究中利用了鄂东北地质大队和省局实验室历年来150多件岩石化学分析数据,对过去的研究成果,均尽可能加以使用。

研究报告是集体研究成果,受地质矿产部委托,湖北省地质矿产局于1991年4月邀请有关专家进行了函审,予以评审通过。此后,作者根据评审意见对报告又作了认真修改和提炼,写成此书。

在本项目研究工作期间,得到地质矿产部直属管理局张培元处长,湖北省地质矿产局刘源骏总工程师和薛迪康、熊恩锡副总工程师,科学技术处、地矿处,宜昌地质矿产研究所谭忠福研究员(原所长)、饶家光研究员(副所长)、科技处、第二研究室、第五研究室,中国地质大学莫宣学教授、杨巍然教授和鄂东北地质大队崔杰总工程师,徐志强主任工程师,张家森、苗永勤、吴国

林工程师和各级领导和同行的关怀和支持，在此表示深切的谢意。

本项目的大量测试任务主要由中国地质科学院矿床地质研究所周剑雄副研究员，中国地质大学测试中心陆琦副教授、郑曙老师，武汉工业大学测试中心彭长琪副教授和成都地质学院范良明副教授、湖北省地质矿产局地质研究所帮助完成的。承蒙地矿部直管局张培元高级工程师，中国地质大学路风香教授，湖北省地矿局刘源骏教授、戴锡瑞、崔杰高级工程师，山东省地矿局胡世颐高级工程师，湖南省地矿局马文运高级工程师，宜昌地矿所马大铨研究员等对本研究成果进行了评审，在此一并表示感谢。

目 录

前 言

第一章 区域地质背景	(1)
第二章 钾镁煌斑岩的火山地质特征	(3)
一、火山地质概况	(3)
二、火山岩岩相学特征	(4)
三、主要岩群的火山地质特征	(4)
四、岩体形成时代	(20)
第三章 钾镁煌斑岩岩石学特征	(24)
一、确定钾镁煌斑岩的依据	(24)
二、分类	(26)
三、各类钾镁煌斑岩的岩石特征	(27)
四、上地幔捕虏体岩石特征	(36)
五、小结	(38)
第四章 钾镁煌斑岩的矿物学特征	(40)
一、造岩矿物	(41)
二、副矿物	(68)
三、捕虏晶矿物	(75)
四、小结	(85)
第五章 钾镁煌斑岩地球化学	(90)
一、样品的选择和分析	(91)
二、主要元素地球化学	(92)
三、微量-痕量元素地球化学	(106)
四、同位素地球化学	(122)
五、小结	(129)
第六章 若干问题讨论	(135)

一、钾镁煌斑岩火山地质背景分析·····	(135)
二、火山机理问题·····	(136)
三、岩石命名问题·····	(139)
四、大洪山钾镁煌斑岩岩石特征·····	(140)
五、大洪山钾镁煌斑岩的成因讨论·····	(143)
六、本区找矿方向问题·····	(145)
第七章 含矿性评价·····	(147)
一、含矿性评价标志·····	(148)
二、对含矿性评价标志的分析·····	(149)
三、含矿性·····	(151)
结 语·····	(160)
图版说明及图版·····	(163)
参考文献·····	(173)
英文摘要·····	(181)

CONTENTS

Preface

Chapter 1 Background of Regional Geology	
.....	(1)

Chapter 2 Characteristics of Volcanic Geology of the Dahongshan Lamproites	
.....	(3)

1. General Outline of Volcanic Geology..... (3)
2. Characteristics of Petrofacies of Volcanics (4)
3. Characteristics of Volcanic Geology of Major Volcanic Clusters..... (4)
4. Ages of the Dahongshan Lamproites..... (20)

Chapter 3 Characteristics of Petrology of the Dahongshan Lamproites	
.....	(24)

1. Bases of Distinguishing on the Dahongshan Lamproites (24)
2. Classification (26)
3. Petrologic Characteristics of Lamproites (27)
4. Petrologic Characteristics on Upper Mantle Xenoliths..... (36)
5. Summary..... (38)

Chapter 4 Characteristics of Mineralogy of the Dahongshan Lamproites	
.....	(40)

1. Rock-Forming Minerals.....	(41)
2. Accessory Minerals.....	(68)
3. Xenocryst Minerals.....	(75)
4. Summary.....	(85)

Chapter 5 Geochemistry of the Dahongshan

Lamproites.....	(90)
1. Selecting and Analyses of Samples.....	(91)
2. Geochemistry of Major Elements.....	(92)
3. Geochemistry of Trace and Earth Ele- ments	(106)
4. Isotopic Geochemistry.....	(122)
5. Summary.....	(129)

Chapter 6 Discussion on Some Problems

of the Dahongshan Lamproites.....	(135)
1. Analyses on the Background of Volca- nic Geology of the Dahongshan Lam- proites	(135)
2. Mechanism of Volcanism.....	(136)
3. Nomenclature of Lamproites.....	(139)
4. Petrologic Characteristics of the Da- hongshan Lamproites.....	(140)
5. Discussion on the Genesis Concerning the Dahongshan Lamproites.....	(143)
6. Prospecting on the Diamond Deposits in the Dahongshan region.....	(145)

Chapter 7 Evaluation of Ore Potentiality

of the Dahongshan Lamproites.....	(147)
1. Criteria of Evaluation of Ore Potenti- ality	(148)
2. Analyses on Criterias of Evaluation of	

Ore Potentiality.....	(149)
3. Ore Potentiality.....	(151)
Conclusion	(160)
Illustration for the Plates and Plates	(163)
Reference	(173)
English Abstract	(181)

第一章 区域地质背景

湖北大洪山地区钾镁煌斑岩分布于扬子地台北缘之大巴山-大洪山台缘坳陷东段,襄樊-广济断裂的南侧,跨越大巴山-大洪山台缘褶皱带和上扬子台坳两个Ⅱ级构造单元的衔接部位。

应山-广济断裂可作为扬子地台北部的大陆边缘(杨巍然, 1990)。在襄樊-广济断裂北部和应山-广济断裂以南,出露元古宇随县群和槽相下古生界。随县群为一套浅变质火山-沉积岩系。下古生界及其生物群同属扬子地台生物地理区。元古宇花山群构成本区基底,为一套轻微变质的碎屑岩-硅质岩建造,下部为粗碎屑岩(砾岩)、泥质板岩夹粉砂质细砂岩,中部为基性火山岩,上部为浊积岩。考虑到本区西部扬坡杂岩出露,以及与其相当时代的崆岭群($2855 \pm 15\text{Ma}$, 2891Ma , $2432 \pm 28\text{Ma}$)(刘观亮, 1987; 刘观亮、郑维钊、汪雄武, 1990; 李福喜等, 1987),推测在花山群之下还应存在着一套新太古代-古元古代的结晶基底。在京山县竹林湾花山群上部所夹的细碧岩全岩 Rb-Sr 法同位素年龄为 831Ma (湖北区测队, 1983)。花山群底部打鼓石组砾岩中曾选到过 3 颗金刚石。

震旦系一三叠系下统为浅海相碳酸盐岩-碎屑岩,属稳定地台型沉积。早古生代晚期(中寒武世以后)扬子地台普遍抬升,尤其北部和中部,缺失泥盆系下统沉积,中泥盆统云台观组砂岩直接覆盖在志留系之上。

中生代、新生代本区和整个扬子地台发展史一样,结束海相沉积史,而进入大陆发展时期,为陆相碎屑岩沉积。

中生代末期(印支-燕山期),本区构造活动相当强烈,由于扬子地台向华北地台的消减作用,东秦岭-大巴山造山带向扬子地台强烈推覆,形成陆前逆冲构造带。该逆冲带像一条变形边镶

嵌在扬子地台的北缘（杨巍然，1990），从大巴山南部，神农架北部，并一直延伸到大洪山和鄂东沿江地带，使扬子地台北部边缘的震旦系一中三叠统的稳定地台型沉积也被卷入，在大洪山一带产生一系列走向北西向南倒转的紧闭线状褶皱和叠瓦式逆冲断层，向南到彭家旁一带变为舒缓宽广褶皱，地层产状渐趋平缓。由于大洪山地区的钾镁煌斑岩主要形成于中寒武世和早奥陶世海底火山喷发，后期强烈的构造运动，对该岩体的形态、产状起了很大的改造、破坏作用，致使很难恢复其古火山作用的面貌。

第二章 钾镁煌斑岩的火山地质特征

一、火山地质概况

大洪山钾镁煌斑岩是早古生代多期海底火山喷发和侵入作用的产物。野外地质观察和室内岩石学特征研究表明,它大约由9个海底火山喷发群(约有15个火山口)和近20个浅成侵入体组成(图Ⅱ-1)。各火山喷发群和浅成侵入体在岩带中的分布是不均一的,具成群分布、分段集中的特点,并且在岩带的北面杨家湾至九华寨一带,几乎集中了岩带中80%以上的岩体。前人将岩带中近百个岩体,按它们成群分布、分段集中的分布特点,划分为6个岩群。从北西至南东它们分别是扁寨岩群、杨家湾岩群、陈家湾岩群、九华寨岩群、李关岩群和彭家旁岩群等。在九华寨岩群与李关岩群之间长达30km的范围内,只有少数零星岩体,如冯文冲岩体、槐树湾岩体和向冲岩体等。岩群和火山喷发群基本上是一致的。岩体按发现时间、地点等给出编号和名称。为避免岩体名称使用混乱,本文仍沿用过去的名称,但对一些本来同属一个岩体,填图时没有揭露或认识不同造成名称不同的,将作小的变动,如九华寨岩群的寨坡6号,寨坡7号,实为一个岩体,现改为寨坡7号等,并在描述时尽可能沿用以往名称。

如前所述,由于印支—燕山期逆冲推覆构造影响,使原来海底火山喷发的完整形态的火山机构支离解体,面目全非,增加了对火山机构认识的难度,本次研究中将尽可能恢复其原始火山机构。