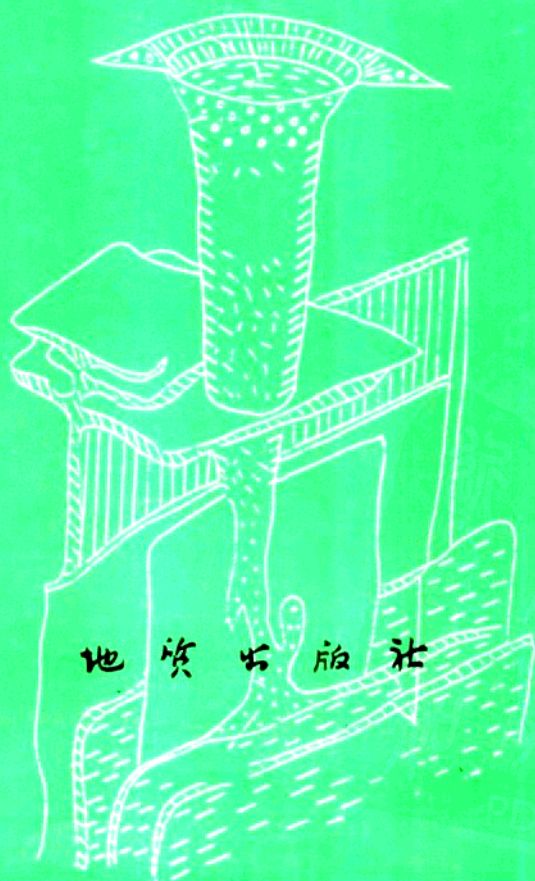


# 华北地台 金伯利岩综合找矿模式

孙德梅 刘心铸 彭 聪 刘宜春 等著  
(地质矿产部矿床地质研究所)



地质出版社



PDG

# 华北地台金伯利岩综合找矿模式

孙德梅 刘心铸 彭 聪 刘宜春 等著

(地质矿产部矿床地质研究所)

地质出版社

(京)新登字 085 号

## 内 容 提 要

本专著是应用地球物理、地球化学资料,结合地质条件,对华北地台金伯利岩与深部构造的关系,总结出金伯利岩的分布、区域成矿规律、找矿标志和金刚石矿的远景预测做了全面系统的研究和论述,最后提出了地质-物探-化探综合找矿模式。

本书可供从事金伯利岩找矿的地质、物探、化探的地质工作者和有关地质院校师生参阅。

### 华北地台金伯利岩综合找矿模式

孙德梅 刘心铸 彭 聪 刘宜春 等著

(地质矿产部矿床地质研究所)

\*

责任编辑:徐淑贞 周学武

地质出版社 出版发行

(北京和平里)

康利胶印厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

\*

开本: 787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张: 9.75 字数: 224000

1993年12月北京第一版·1993年12月北京第一次印刷

印数: 1—600册 国内定价: 8.50元

ISBN 7-116-01537-X/P·1247

# 前 言

60年代以来,国际金刚石找矿业有了很大的发展,首先是金刚石成因理论有了重大的突破,发现金刚石主要是古老地幔捕虏晶成因,而不是金伯利岩中结晶的斑晶。因而金伯利岩不再是金刚石唯一的原生来源。因为不仅发现了钾镁煌斑岩,还发现另外一些来自上地幔的岩体也会含金刚石。这就为金刚石找矿指出了更广阔的前景。

与此同时,金刚石找矿的思路改变了,找矿的方法和途径有了很大的发展。地质学家注意研究深部地质构造和金刚石原生矿的分布关系,总结金刚石原生矿的区域成矿规律。A. J. A. Janse (1985、1990)<sup>①</sup>从分析世界各国金伯利岩和钾镁煌斑岩时空分布与基底构造的关系出发,进一步发展了T. N. Clifford的观点,强调含金刚石金伯利岩的分布主要限于古老稳定克拉通上,含金刚石钾镁煌斑岩则限于以早、中元古代古老活动带为基底的次古老克拉通区域。

在普查勘探金刚石原生矿中,注意应用新理论、新技术和新方法,尤其是应用综合信息、综合方法找矿,取得较好的地质效果。如前苏联利用航空磁测、遥感结合地面大比例尺磁法和重力测量,在西伯利亚地区发现了大量的隐伏金伯利岩管。

华北地台是我国金刚石原生矿主要产区。60年代中期在山东蒙阴地区首次突破了我国具有工业价值的金刚石原生矿,70年代初又在辽宁南部复县地区找到具有规模较大、品位高、质量好的金刚石原生矿。目前已在辽宁、吉林、江苏、安徽、河南、河北、山西、内蒙古等地发现了金刚石或含金刚石的金伯利岩、超基性岩<sup>②</sup>,展示了华北地台找金刚石的广阔前景。

随着现代工业和科学技术的发展,金刚石的需求量日益增长,我国现有金刚石储量距“四化”建设的要求还相差很远,因此普查勘探金刚石的任务仍然十分繁重和艰巨。

由于金刚石找矿工作难度大、周期长、耗资多,且长期以来我国金刚石找矿方法单一,尤其是没有系统研究我国金刚石的成矿规律和找矿方法。因此,自山东和辽宁两处发现金刚石原生矿以后,20多年来虽然我国地质工作者投入了辛勤的劳动,做了大量的工作,但成效甚小。由此,“七五”期间,地质矿产部科技司组织矿床所的地质、物探、遥感多种学科,与有关省局的野外地质队合作,系统研究华北地台区金伯利岩型金刚石的成矿规律、找矿方法及成矿预测。

此书就是上述“七五”期间地质矿产部重点科研项目中的一个专题:“应用综合物探方法对华北地台金伯利岩预测研究”成果的总结。

研究工作的思路是,从小比例尺大范围的远景预测,到中比例尺小范围的靶区优选,最后到大比例尺综合找矿模式的建立。按3个层次,分别总结在不同找矿阶段控矿因素的地质、地球物理标志,进而总结不同比例尺的综合找矿模式,其具体做法是:

1. 应用区域地球物理资料推断华北地区的深部构造与金伯利岩分布关系,研究金伯利岩区域远景预测的标志和成矿预测。

<sup>①</sup> 张安禄等,1991年,金刚石勘查的地质学和矿物学理论基础的新进展。国外矿床地质,第4期。

<sup>②</sup> 张培元,1984年,关于金刚石地质工作的情况和安排。

2. 对重点地区 1:20 万和更大比例尺的航空磁测和重力资料进行计算机处理,提取各种有用信息,结合地质、化探资料综合分析、研究已知金伯利岩的形成背景,总结其地质、地球物理、地球化学规律,确定中比例尺综合找矿模式,进行找矿靶区优选。

3. 研究复县、蒙阴两个矿区的若干个已知金伯利岩管的地质、地球物理、地球化学特征,建立各类金伯利岩管的地质-地球物理-地球化学综合找矿模式。

4. 确定勘查金伯利岩管的最佳综合方法组合。

研究工作采取科研与生产相结合的方式,分别与山东物探队、山东地质七队和辽宁地质六队合作,发挥科研与生产的各自长处,使研究工作尽可能地使用最新资料,采用先进的解释方法手段和计算机软件,测试结果共同使用,避免了工作重复,节省了人力物力,取得双方都满意的科研成果。

该项研究工作取得以下主要成果

1. 通过对华北地台深部和基底构造与含矿金伯利岩的分布关系的研究,总结出含矿金伯利岩的成矿地质背景是:

(1) 含矿金伯利岩产于华北地台的太古代结晶基底内密度大、刚性强的古老地块内。辽宁复县含矿金伯利岩产于岩性密度值较大的鞍山岩群基底之上;山东蒙阴含矿金伯利岩产于岩性密度值较大的泰山岩群基底之中。

(2) 含矿金伯利岩都产在盖层比较发育的地台区,盖层厚度一般有几到十几公里,地层产状平缓,倾角一般为  $10^{\circ}$ — $20^{\circ}$ 。

(3) 在华北地台含矿金伯利岩分布区,酸性岩浆活动不发育,而基性、超基性岩脉有广泛分布。

(4) 超壳深大断裂和基底隐伏断裂,是含矿金伯利岩存在的又一重要条件。如郯庐超壳断裂及与其有时空联系的辽宁复县地区基底东西向隐伏断裂,山东蒙阴地区基底北西向、北东向和东西向隐伏断裂控制了含矿金伯利岩。

2. 依据华北地台原生金刚石矿的区域成矿规律,总结出寻找含矿金伯利岩的区域综合找矿标志。依据 1:100 万综合资料信息,在华北地台提出郯庐断裂带、太行山断裂带和地台北缘是寻找金刚石原生矿的远景区。进一步在郯庐断裂带内的鲁西和辽东地区,应用 1:20 万综合资料信息,依据区域综合找矿模式,圈定了十几处寻找含矿金伯利岩的找矿靶区。

3. 在系统总结辽宁复县和山东蒙阴两个金刚石原生矿区若干个金伯利岩管(脉)的地质、地球物理和地球化学资料基础上,建立了一套寻找金伯利岩管的地质-地球物理-地球化学综合找矿模式。提出了寻找金伯利岩管的最佳综合方法组合程序。

本书由孙德梅主编,第一章由孙德梅、彭聪完成;第二章由刘心铸、彭聪完成;第三、四、五、六章、前言和结束语由孙德梅完成。

该项研究工作中,自始至终得到辽宁地质六队杜玄祖、韩柱国两位总工程师,王振德、赵志强两位高级工程师和刘思义工程师,山东物探队王重德总工程师、王兴昌高级工程师、马兆同、曹静华工程师,山东第七地质队戴昭明总工程师、杨化才、陈汉新高级工程师、程恩茂、陈佩忠、郭玉新工程师等的热情帮助和支持,地矿部张培元处长和地质科学院艾惠珍副处长给予大力支持,矿床地质研究所的黄蕴慧、秦淑英研究员,邓楚君、周秀仲、刘忠平副研究员,王海平、赵东高助理研究员的通力合作和热情帮助。此书在编写过程中还得到张安棣研究员和许德焕副研究员的热情帮助和支持。值此,一并致以衷心的感谢。

# 目 录

## 前言

<b>第一章 华北地台区金伯利岩与深部构造的关系</b> .....	(1)
<b>第一节 金伯利岩分布及地质概况</b> .....	(1)
一、复县金伯利岩区 .....	(1)
二、铁岭金伯利岩区 .....	(1)
三、蒙阴金伯利岩区 .....	(1)
四、应县金伯利岩区 .....	(1)
五、涉县金伯利岩区 .....	(2)
六、鹤壁金伯利岩区 .....	(3)
<b>第二节 金伯利岩的区域成矿规律</b> .....	(3)
<b>第三节 华北地台区金刚石矿远景预测</b> .....	(9)
一、远景预测标志 .....	(9)
二、金刚石矿远景预测 .....	(11)
<b>第二章 重、磁资料的数据处理</b> .....	(14)
<b>第一节 航磁异常的数据处理</b> .....	(14)
一、磁异常的化极 .....	(15)
二、磁异常的延拓 .....	(15)
三、反演磁化强度(又称磁化率填图) .....	(16)
四、磁源重力(又称伪重力)异常计算 .....	(16)
五、垂向一次及二次导数 .....	(16)
<b>第二节 重力异常的数据处理</b> .....	(17)
一、滑动平均及剩余异常计算 .....	(17)
二、垂向二次导数 .....	(17)
三、水平方向导数 .....	(17)
<b>第三节 重、磁对应分析</b> .....	(18)
<b>第四节 重、磁剖面资料的反演计算</b> .....	(19)
<b>第三章 辽吉地区金伯利岩区域找矿模式和区域成矿预测</b> .....	(23)
<b>第一节 区域地质地球物理场特征</b> .....	(23)
一、前震旦纪结晶基底 .....	(23)
二、沉积盖层 .....	(28)
<b>第二节 辽吉地区基底构造的推断</b> .....	(35)
一、断裂构造的推断 .....	(35)
二、基底岩性的划分 .....	(40)
三、隐伏岩体的推断 .....	(41)
<b>第三节 辽吉地区金伯利岩区域找矿模式及成矿预测</b> .....	(47)
一、金伯利岩区域找矿模式 .....	(47)

二、金伯利岩区域成矿预测 .....	(48)
<b>第四章 复县地区金伯利岩成矿规律及成矿预测 .....</b>	<b>(50)</b>
<b>第一节 金伯利岩区基底构造特征 .....</b>	<b>(50)</b>
一、区域地质概况 .....	(50)
二、复县地区基底构造特征 .....	(50)
<b>第二节 金伯利岩与基底构造的关系及复县地区成矿预测 .....</b>	<b>(61)</b>
一、复县金伯利岩区基底构造特征 .....	(61)
二、复县地区金伯利岩成矿预测 .....	(63)
<b>第五章 山东金伯利岩区域找矿模式和区域成矿预测 .....</b>	<b>(64)</b>
<b>第一节 区域地质特征 .....</b>	<b>(64)</b>
一、地层 .....	(64)
二、构造 .....	(65)
三、岩浆岩 .....	(65)
<b>第二节 岩石的物性特征 .....</b>	<b>(65)</b>
一、岩石的密度特征 .....	(65)
二、岩石的磁性特征 .....	(67)
<b>第三节 基底构造的推断 .....</b>	<b>(68)</b>
一、断裂构造的推断 .....	(68)
二、基底的隆拗形态和物性差异 .....	(79)
三、岩浆岩与金伯利岩的关系 .....	(87)
四、中、新生代断陷盆地边界的划分 .....	(87)
<b>第四节 山东地区金伯利岩区域找矿模式及成矿预测 .....</b>	<b>(88)</b>
一、金伯利岩区域找矿模式 .....	(88)
二、金伯利岩的区域成矿预测 .....	(90)
<b>第六章 辽宁、山东金伯利岩综合找矿模式 .....</b>	<b>(91)</b>
<b>第一节 金刚石原生矿的成因和结构模式 .....</b>	<b>(91)</b>
一、金刚石原生矿成因模式 .....	(91)
二、金伯利岩型金刚石的结构成因模式 .....	(92)
<b>第二节 已知金伯利岩管的地质、地球物理和地球化学特征 .....</b>	<b>(93)</b>
一、金刚石原生矿形成的地质条件 .....	(93)
二、金伯利岩的地球物理场特征 .....	(97)
三、金伯利岩的地球化学特征 .....	(117)
<b>第三节 金伯利岩管(脉)的综合找矿模式 .....</b>	<b>(121)</b>
一、金伯利岩的综合找矿模式 .....	(121)
二、寻找金伯利岩最佳综合方法组合程序 .....	(123)
<b>结束语 .....</b>	<b>(125)</b>
<b>英文摘要 .....</b>	<b>(127)</b>

# CONTENTS

## Introduction

### Chapter I Relationship between kimberlites and deep-seated structures

- in the North China platform** ..... (1)
1. Distribution of kimberlites and geological settings ..... (1)
  2. Regional minerogenic regularities of kimberlites ..... (3)
  3. Prediction of prospective areas favourable for diamond deposits in the North China platform ..... (9)

### Chapter I Magnetic and gravity data processing ..... (14)

1. Processing of magnetic data ..... (14)
  - 1.1 Reduction to the pole ..... (15)
  - 1.2 Upward and downward continuations ..... (15)
  - 1.3 Inversion of magnetization (susceptibility mapping) ..... (16)
  - 1.4 Gravity anomaly derived from magnetic anomaly (Pseudo-gravity) ..... (16)
  - 1.5 First and second-order vertical derivatives ..... (16)
2. Processing of gravity data ..... (17)
  - 2.1 Moving average and residual anomaly ..... (17)
  - 2.2 Second-order derivative ..... (17)
  - 2.3 Horizontal directional derivative ..... (17)
3. Internal correspondence analysis between gravity and magnetics ..... (18)
4. Modelling of 2-D gravity and magnetic data ..... (19)

### Chapter II Model for regional kimberlite prospecting and minerogenic

- prediction in Liaoning and Jilin regions** ..... (23)
1. Regional geological and geophysical features ..... (23)
    - 1.1 Pre-Sinian crystalline basement ..... (23)
    - 1.2 Sedimentary cover ..... (28)
  2. Inference of basement tectonics in Liaoning and Jilin regions ..... (35)
    - 2.1 Inference of faulted structures ..... (35)
    - 2.2 Lithological classification of basement ..... (40)
    - 2.3 Inference of buried rock bodies ..... (41)
  3. Model for regional kimberlite prospecting and minerogenic prediction in Liaoning and Jilin regions ..... (47)
    - 3.1 Model for regional kimberlite prospecting ..... (47)
    - 3.2 Regional minerogenic prediction of kimberlites ..... (48)

### Chapter IV Minerogenic regularities of kimberlites and minerogenic

- prediction in Fuxian area, Liaoning Province** ..... (50)
1. Basement structural features of kimberlite regions ..... (50)



1.1 Regional geological features .....	(50)
1.2 Basement tectonics in Fuxian area, Liaoning Province .....	(50)
2. Relationship between kimberlites and basement tectonics, and minerogenic prediction in Fuxian area, Liaoning Province .....	(61)
2.1 Basement tectonics in Fuxian kimberlite region .....	(61)
2.2 Minerogenic prediction of kimberlites .....	(63)
<b>Chapter V Model for regional kimberlite prospecting and regional minerogenic prediction in Shandong region .....</b>	<b>(64)</b>
1. Regional geological features .....	(64)
1.1 Strata .....	(64)
1.2 Structures .....	(65)
1.3 Magmatic rocks .....	(65)
2. Physical properties of rocks .....	(65)
2.1 Density .....	(65)
2.2 Magnetic properties .....	(67)
3. Inference of basement tectonics .....	(68)
3.1 Inference of faulted structures .....	(68)
3.2 Basement relief and variation of physical properties .....	(79)
3.3 Relation between magmatic rocks and kimberlites .....	(87)
3.4 Demarcation of boundaries of Meso-Cenozoic fault basins .....	(87)
4. Model for regional kimberlite prospecting and minerogenic prediction in Shandong region .....	(88)
4.1 Model for regional kimberlite prospecting .....	(88)
4.2 Regional minerogenic prediction of kimberlites .....	(90)
<b>Chapter VI Comprehensive model for kimberlite prospecting in Liaoning and Shandong regions .....</b>	<b>(91)</b>
1. Minerogenesis of primary diamond ore and its structural model .....	(91)
1.1 Genetic model of primary diamonds .....	(91)
1.2 Structural genetic model of kimberlite-type diamond ore .....	(92)
2. Geological, geophysical and geochemical features of known kimberlite pipes .....	(93)
2.1 Geological conditions for ore-forming of primary diamond .....	(93)
2.2 Characteristics of geophysical fields of kimberlites .....	(97)
2.3 Geochemical characteristics of kimberlites .....	(117)
3. Comprehensive model for kimberlite pipes (veins) prospecting .....	(121)
3.1 Comprehensive model for kimberlite prospecting .....	(121)
3.2 Integrated procedure of the optimum comprehensive methods for kimberlite prospecting .....	(123)
<b>Conclusions .....</b>	<b>(125)</b>
<b>English Abstract .....</b>	<b>(127)</b>

# 第一章 华北地台区金伯利岩 与深部构造的关系

华北地台是我国最重要的金刚石成矿区。已在山东、辽宁突破了寻找具工业价值的金刚石原生矿床，并在江苏、安徽、河南、河北、山西、吉林发现了金刚石或含金刚石的金伯利岩。

## 第一节 金伯利岩分布及地质概况

华北地台上已知金伯利岩主要分布在东部的辽东和鲁西隆起，西部的太行隆起的两个隆起区内，大体呈南北走向的两条平行的金伯利岩带见图 1-1。东带主要有辽宁的铁岭、复县、桓仁和吉林集安金伯利岩区、山东蒙阴金伯利岩区。复县和蒙阴是目前我国主要的原生金刚石产地。西带主要有山西应县、河北涉县和河南鹤壁金伯利岩区，在这一带，目前还没有发现具工业价值的原生矿。下边分别叙述各金伯利岩区的地质概况。

### 一、复县金伯利岩区

位于辽东台隆的南端，岩体主要位于郯庐断裂东侧 30—40km，北北东向金州大断裂西侧的复州拗陷内。基底为太古界鞍山岩群，金伯利岩主要侵入到震旦纪石英岩、泥灰岩、页岩和寒武纪灰岩中。金伯利岩从北到南组成 NE65°—75°的 3 个平行矿带。区内共发现 80 多个金伯利岩体<sup>①</sup>，是我国重要的金刚石原生矿产区。金刚石的品位高，质量好。

### 二、铁岭金伯利岩区

铁岭金伯利岩区位于郯庐断裂的东侧 30km，辽东台隆中的铁岭-靖宇隆起上。铁岭八宝岭—帽山园子地区，发现的 27 个金伯利岩体，均产在前震旦系混合岩及片麻岩中<sup>②</sup>。该区目前尚未发现具工业品位的金伯利岩管。

### 三、蒙阴金伯利岩区

该区位于鲁西断隆区，郯庐断裂的西侧约 60—70km。岩体主要产于泰山岩群片麻岩中，少数产于寒武系灰岩中。该区共发现 107 个岩体，从南到北组成 3 个大致呈北北东向分布的金伯利岩带。该区是我国发现最早的金刚石原生矿产地。

### 四、应县金伯利岩区

应县金伯利岩区位于山西省应县城东北 11km 处的水沟门，暂定为似金伯利岩，共发现

① 辽宁地质局第六地质队，1979 年，辽宁旅大地区金伯利岩地质特征及找矿方向探讨。

② 辽宁地质矿产局第六地质队，1986 年，辽宁铁岭地区金伯利岩主要地质特征。

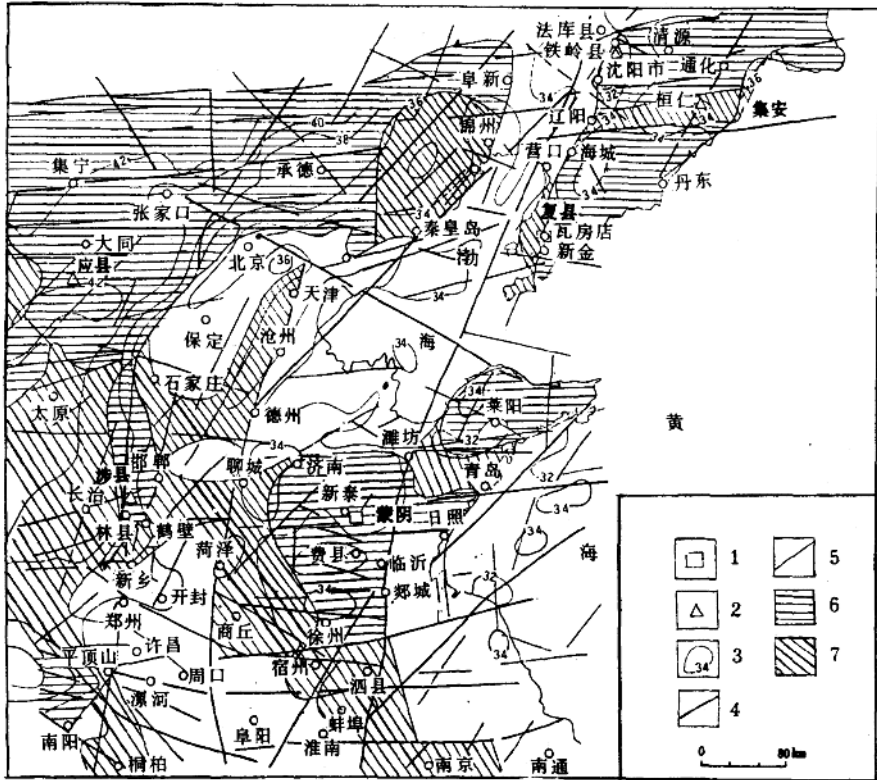


图 1-1 华北地台深部构造与金伯利岩分布关系图

Fig. 1-1 A map showing the relationship between deep-seated structures and the distribution of kimberlites in the North China platform

- 1—含矿金伯利岩；2—不含矿金伯利岩；3—莫氏面等深线；4—深大断裂；  
5—区域性断裂；6—结晶基底隆起区；7—结晶基底次级隆起区

29 个岩体。

水沟门岩区处于内蒙地轴、燕山台褶带及山西台隆 3 个 I 级构造单元的交汇处，偏山西台隆一侧。其北、西、南三面被大同裂陷盆地所包围，岩区之北延为新生代大同火山群，其南延则有新生代繁峙玄武岩和五台县浦上玄武岩，构成了走向近于南北的幔源岩浆活动带<sup>①</sup>。五台群是金伯利岩的直接围岩。金伯利岩呈北北东向带状展布，计有 3 个岩带。

## 五、涉县金伯利岩区

涉县金伯利岩产于华北地台中部，山西台背斜前缘太行山隆起带南段的武安凹陷内。金

<sup>①</sup> 山西省地矿局 212 地质队，1986 年，山西省应县水沟门金伯利岩地质岩矿特征。

伯利岩均侵入于寒武—奥陶系灰岩地层中，形成沿后匡门—张家庄—王金庄一条 15km 长的金伯利岩带，其中有 6 条岩脉和张家庄北山的 3 个小岩管<sup>①</sup>。

## 六、鹤壁金伯利岩区

鹤壁金伯利岩区，位于山西中台隆和华北中凹陷相接的太行山横断束与汤阴断凹的交接带西侧的北北东向断裂带中，构成了南北长约 10km，宽 4km 的狭长带。金伯利岩的围岩为中、下奥陶统，以含燧石结核白云质灰岩、厚层纯灰岩等为主。已知的近 50 个金伯利岩点，均赋存在以大乌山—青梅山为主干的一系列相互平行的北北东向的断裂带内<sup>②</sup>。

目前在上述西带 3 个金伯利岩区尚未发现具有工业品位的金刚石矿床。

## 第二节 金伯利岩的区域成矿规律

华北地台的前震旦古老结晶基底，多属于基性、超基性火山岩及其碎屑岩建造，并夹有条带状磁铁矿。因此，地台的基底与沉积层之间形成明显的密度差和磁性差。于是，基底的埋深和隆拗形态及岩性变化在区域重、磁场中都有明显的标志，这就为应用区域地球物理资料研究华北地台的深部地质构造提供了前题。

1986 年，刘心铸和孙德梅采用重、磁对应分析方法，对华北地台区的重力和航磁资料进行电算处理，利用重、磁相关系数、基底岩性泊松比的变化特征，推断了断裂构造，划分了覆盖区下面结晶基底的隆起和拗陷。1984 年武汉地质大学周国潘教授等，利用地震测深和重力资料，计算了华北地台的莫氏面埋深。

依据这些地球物理推断结果，编制了华北地台前震旦纪结晶基底构造图（图 1-1）。由图可见，华北地台四周以深大断裂为界，其内部被若干条近于南北向和东西向的大断裂分割成几大断块，各断块呈隆拗相间出现，使华北地台基底形成以断块分割，隆拗相间的构造格局。由东至西为胶辽—鲁西隆起、华北拗陷、太行隆起和鄂尔多斯拗陷。地台北缘为东西向基底隆起区，即内蒙地轴。这样，在华北地台范围内，便出现了北缘东西向内蒙地轴，东部近南北向的胶辽—鲁西隆起和西部南北向的太行隆起 3 个古老基底隆起区。其基底时代以太古代为主，辽东为鞍山群，鲁西为泰山群，太行隆起上主要有阜平群、集宁群和五台群；地台北缘由西向东主要有乌拉山群、集宁群、桑干群、迁西群等组成。早在 80 年代初，张文佑先生曾提出：“华北北部有近南北向分布的原大陆和岛链存在。……，在华北地台区可能有：太行山以西至丰宁、内蒙古的呼和浩特至山西大同、鞍山至海城、清原至新滨一带”。我们依据区域地球物理资料推断的地台基底的构造格局，与上述地质结论恰好一致。说明在华北地台北缘的乌拉山至张家口之间、蓟东地区、辽东、鲁西和太行山以西地区可能存在华北地台基底最古老的陆核。而到目前为止，在华北地台上已发现的金伯利岩全部分布于东、西两个近南北向的古老基底隆起区。其中辽宁的铁岭、桓仁、复县金伯利岩区分布在辽东隆起上；蒙阴金伯利岩区位于鲁西隆起之上。在复县和蒙阴的金伯利岩区有具工业品位的金刚石矿床。山西应县、河北涉县和河南鹤壁金伯利岩区处于太行隆起之上。在

① 河北省地矿局石家庄综合地质大队，1986 年，河北省涉县金伯利岩地质特征。

② 河南省地矿局 13 队，1973 年，河南省鹤壁地区金伯利岩地质构造及岩石矿物学特征。

这一带至今还没有找到具有工业品位的金伯利岩管。

对世界金伯利岩与钾镁煌斑岩的分布与基底构造的关系, A. J. A. Janse 认为<sup>①</sup>, T. N. Clifford 关于具有经济意义的金伯利岩仅限于古老克拉通的这一规律适用于世界各地。他将克拉通分成 A 型克拉通 (Archon), 其基底为太古宇, 克拉通化老于 2400Ma; P 型克拉通 (Proton), 基底为早至中元古界, 年龄为 2400—1600Ma; T 型克拉通 (Tecton), 其基底为古元古界, 年龄为 1600—800Ma。目前发现具有经济意义的金伯利岩仅限于 A 型克拉通, 而具有经济意义的钾镁煌斑岩则产于 P 型克拉通, 而 T 型克拉通的经济前景尚不清楚。

华北地台金伯利岩的空间分布与基底构造的关系也符合 A. J. A. Janse 的观点, 大量的事实说明了金伯利岩型金刚石原生矿形成于太古宙古老基底环境中, 再结合含金伯利岩生成的地质环境及深部构造条件, 总结其区域成矿规律为:

1. 由辽宁复县和山东蒙阴两金伯利岩区的基底构造背景可见, 含金刚石的金伯利岩只产于古老地台区, 其基底的时代较老, 一般为 2500Ma 以上。金伯利岩体分布区, 盖层沉积较厚, 且产状平缓。金伯利岩往往产于地台上次一级构造单元, 为台背斜和台向斜的交接部位。如复县金伯利岩产于胶辽台隆上的复州台陷区内, 靠近城子坦断块与复州-大连凹陷的交接部位, 偏于复州-大连凹陷内。基底为太古宇鞍山群, 盖层主要为震旦系至古生界地层, 厚度为 7000m 左右, 全区地层产状平缓, 一般为  $10^{\circ}$ — $20^{\circ}$ 。

蒙阴地区金伯利岩产于沂沭断裂带西侧的鲁西台背斜之上的蒙山隆起及其以北地区。据金伯利岩管中含有大量寒武系围岩角砾推测, 至少在金伯利岩形成的时候, 该区有寒武系沉积盖层分布, 且沉积厚度是有一定规模的。

世界上其它产金刚石地区的地质背景基本如此<sup>②</sup>, 如前苏联雅库特金刚石区, 分布在西伯利亚地台东北部的阿纳巴尔台背斜、维柳伊台向斜, 维霍扬斯克拗陷和勒拿-阿纳巴尔拗陷地区, 基底为太古宇的片岩、片麻岩, 其上覆盖有产状平缓的古生界沉积盖层。

南非地台是世界上金伯利岩体最为富集的地区, 结晶基底为太古宇岩石, 沉积盖层包括元古宇-新生界, 金伯利岩侵入石炭纪一晚侏罗世地层中, 该套地层厚度为 1500m, 一般呈水平或平缓产状。

澳大利亚的金伯利克拉通, 位于澳大利亚地台的西北部, 其两侧为活动带, 基底由太古宇绿岩、花岗片麻岩和基性、超基性杂岩组成, 其盖层主要为元古宇, 产状平缓, 倾角小于  $20^{\circ}$ <sup>③</sup>, 如图 1-2 所示。

2. 由图 1-1 可看出, 山东和辽宁的金伯利岩区总体受北东向郯庐大断裂的控制; 复县金伯利岩主要受控于基底东西向隐伏断裂; 蒙阴金伯利岩主要受基底北西向和东西向构造的控制。但在沉积盖层发育和保留完整的地区, 基底隐伏断裂在地表反映不很明显。由于复县地区沉积盖层剥蚀程度比蒙阴地区小, 所以复县地区基底东西向构造是应用区域地球物理资料解释后才更加明确。有关这两个地区基底隐伏断裂与金伯利岩的关系, 在第三、四、五章分别详细论述。另外, 铁岭、桓仁、集安、应县、涉县和鹤壁金伯利岩区基底东西向

① 张安禄, 1991, 金刚石勘查的地质学和矿物学理论基础的新进展。国外矿床地质, 第 4 期。

② 情报所非金属组, 1979 年, 国外金刚石资源现状及普查工作的某些特点。

③ 赴澳大利亚金刚石地质考察组, 1986 年, 赴澳大利亚金刚石地质考察报告。

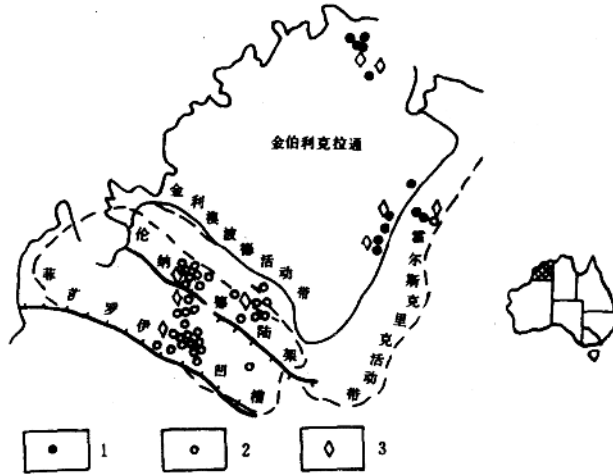


图 1-2 西澳金伯利岩、钾镁煌斑岩及与其伴生的岩石的位置  
 Fig. 1-2 Sketch map showing the locations of kimberlite, lamproite and the associated rocks in west Australia  
 1—金伯利岩；2—钾镁煌斑岩；3—金刚石产地

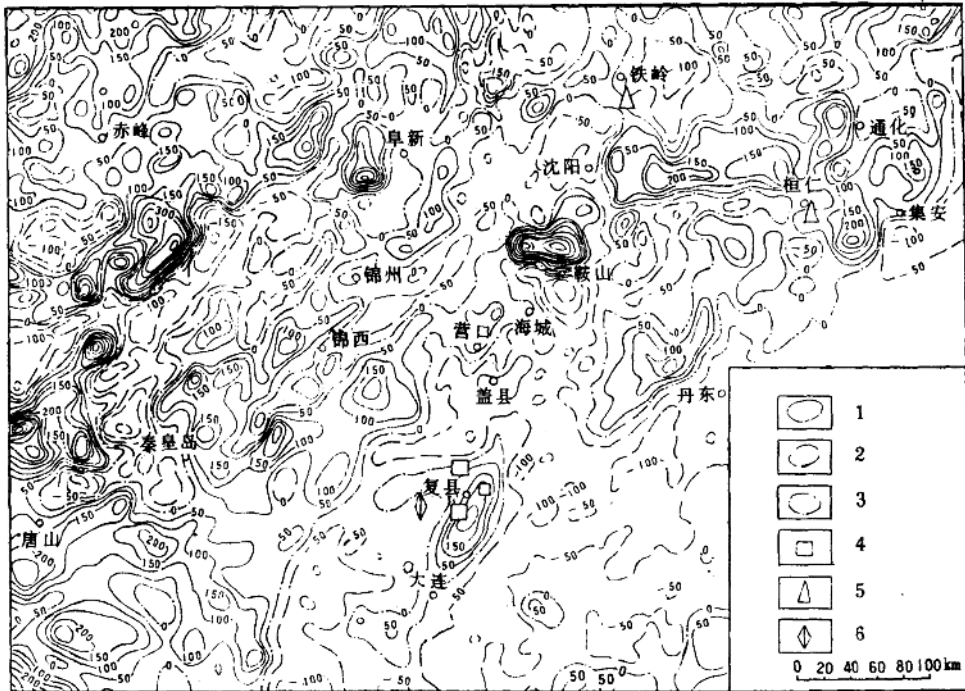


图 1-3 辽吉地区金伯利岩与航磁异常关系图  
 Fig. 1-3 A map showing the relationship between kimberlites and aeromagnetic anomalies in the Liaoning and Jilin areas  
 1—正等值线；2—负等值线；3—零值线；4—原生金刚石矿床；5—金伯利岩体；6—金刚石砂矿床

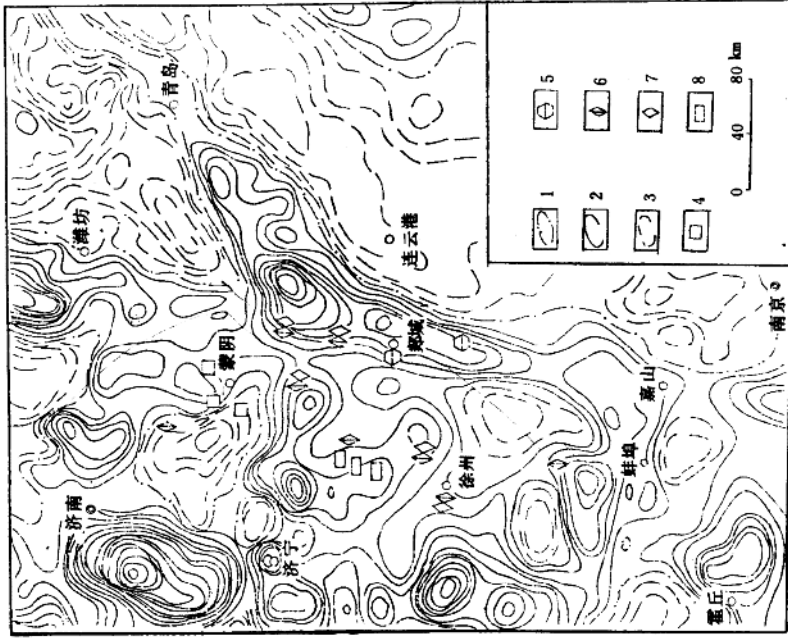


图 1-5 山东金伯利岩与航磁异常关系图

Fig. 1-5 A map showing the relationship between kimberlites and aeromagnetic anomalies in Shandong Province

1—零值线; 2—正异常; 3—负异常; 4—原生金伯利石矿床; 5—金伯利石矿床;  
6—金伯利石出土点; 7—含铝硅铝榴石出土点; 8—碱长石

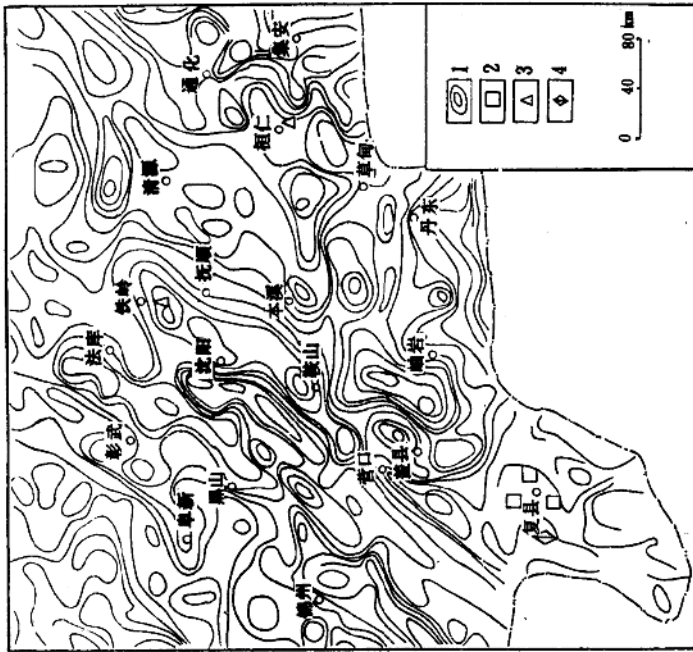


图 1-4 辽吉地区金伯利岩与重力异常关系图

Fig. 1-4 A map showing the relationship between kimberlites and gravity anomalies in the Liaoning and Jilin areas

1—重力异常; 2—原生金伯利石矿床; 3—金伯利岩体; 4—金伯利石矿床

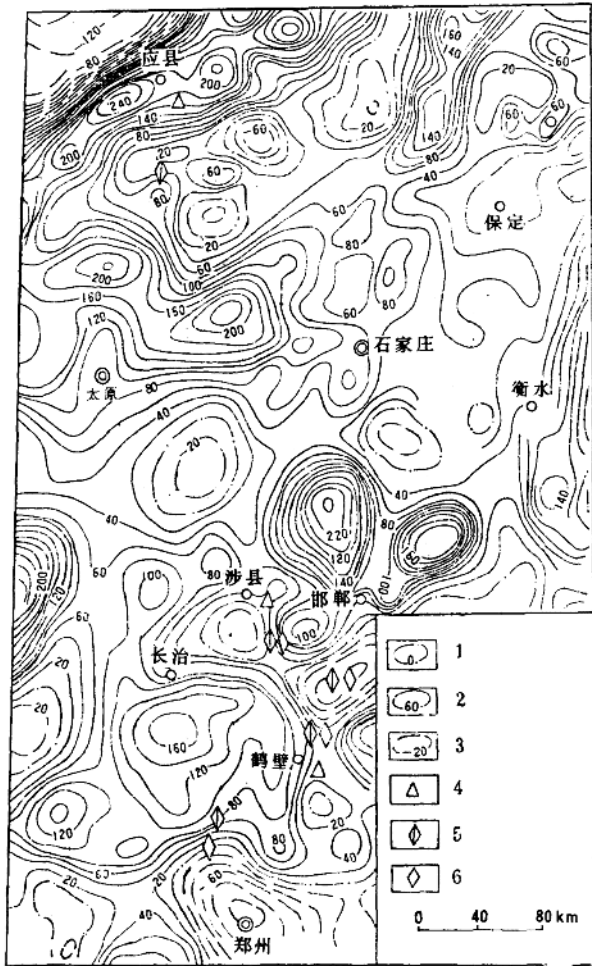


图 1-6 晋、冀地区金伯利岩与航磁异常关系图

Fig. 1-6 A map showing the relationship between kimberlites and aeromagnetic anomalies in the Shanxi, Hebei areas

1—零值线；2—正等值线；3—负等值线；4—金伯利岩体；5—金刚石出土点；6—含铬镁铝榴石出土点

构造也较发育。世界其它地区金伯利岩与深大断裂和隐伏断裂的关系也很密切，如博茨瓦纳金刚石矿区北部的欧拉伯岩管群，分布在直径约 50km 的范围内，岩管沿着北西西方向排列。据对航空照片分析，该区有大大小小的北西西向构造，还有一个规模较大的北西西向岩墙；强烈的航磁异常方向也与北西西向构造带吻合，这说明了金伯利岩的侵入受北西西向隐伏断裂控制。

又如在安哥拉金伯利岩地区，由于沉积盖层厚，剥蚀又少，根据航空和地面物探资料，发现一条呈北东向穿越安哥拉，一直延伸到扎伊尔的姆布吉—马伊金伯利岩区，全长



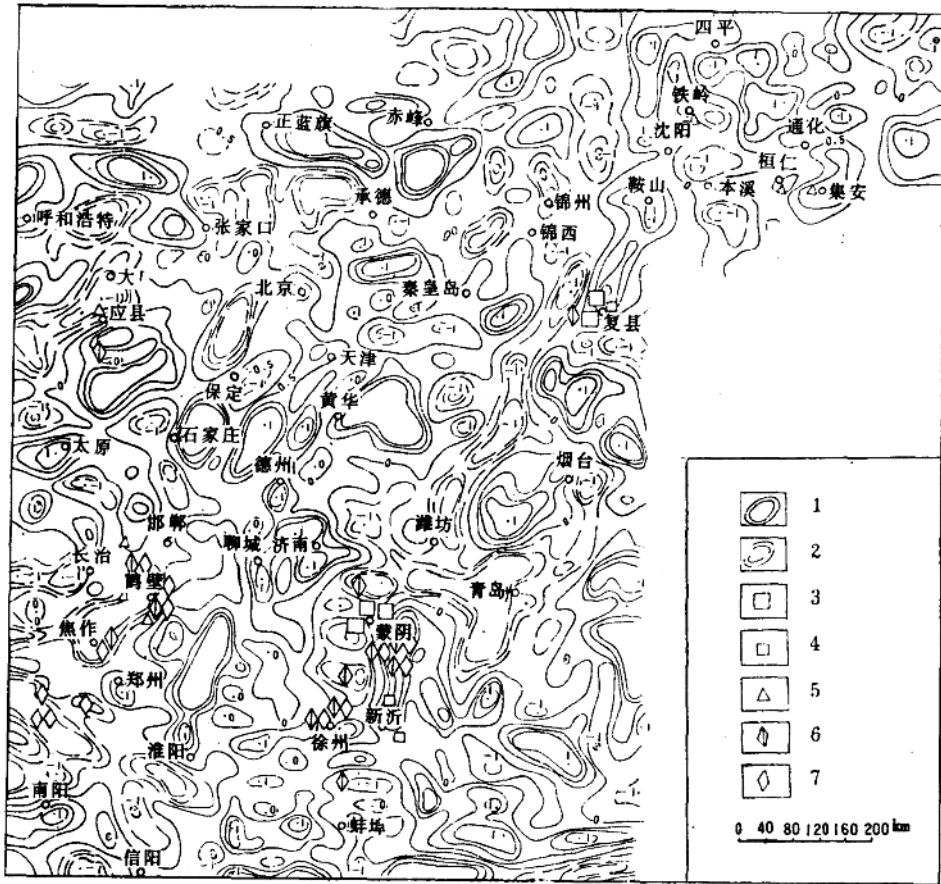


图 1-7 华北地台金伯利岩与重、磁相关系数关系图

Fig. 1-7 A map showing the relationship between kimberlites and gravity-magnetics correlation coefficients in the North China platform

- 1—重、磁正相关系数值；2—重、磁负相关系数值；3—原生金伯利矿床；4—金伯利砂矿床；  
5—金伯利岩体；6—金伯利岩出露点；7—含铬镁榴石出露点

1600km。已发现的金伯利岩主要沿着这条大断裂展布，而在与次一级北西向断裂交汇处金伯利岩管成群出现。

3. 由金伯利岩分布区的莫氏面变化形态可以看出，大部分金伯利岩产于莫氏面隆起，或是莫氏面深度变化带上。

4. 对金伯利岩分布区的区域重、磁场特征分析，华北地台上各金伯利岩区的重、磁场特征，有明显的规律可循，这主要是由基底的岩性所决定的。如辽宁地区的金伯利岩，不管是复县、铁岭，还是桓仁，金伯利岩主体位于区域正磁场，重力异常相对高值区，如图