

全国同位素  
地质年龄数据汇编

(第二集)

地质出版社

56.67  
223  
:2

全 国 同 位 素  
地 质 年 龄 数 据 汇 编  
(第二集)

地 质 学 版 社

# **全国同位素地质年龄数据汇编**

**(第二集)**

**(限国内发行)**

\*

国家地质总局书刊编辑室编辑

地质出版社出版

地质印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

\*

1977年6月北京第一版·1977年6月北京第一次印刷

印数1—3,700册·定价0.90元

统一书号: 15038·新208

# 目 录

## 我国同位素地质年代学新进展

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| “全国同位素地质年龄数据汇编”(第二集)述评 .....                              | 1   |
| 数据表 .....                                                 | 16  |
| 北京市 .....                                                 | 16  |
| 河北省 .....                                                 | 18  |
| 内蒙古自治区 .....                                              | 32  |
| 山西省 .....                                                 | 38  |
| 辽宁省 .....                                                 | 42  |
| 吉林省 .....                                                 | 54  |
| 黑龙江省 .....                                                | 64  |
| 上海市 .....                                                 | 68  |
| 江苏省 .....                                                 | 70  |
| 浙江省 .....                                                 | 74  |
| 安徽省 .....                                                 | 76  |
| 江西省 .....                                                 | 84  |
| 福建省 .....                                                 | 96  |
| 广东省 .....                                                 | 100 |
| 广西壮族自治区 .....                                             | 118 |
| 湖北省 .....                                                 | 134 |
| 湖南省 .....                                                 | 144 |
| 河南省 .....                                                 | 156 |
| 四川省 .....                                                 | 168 |
| 云南省 .....                                                 | 176 |
| 贵州省 .....                                                 | 180 |
| 西藏自治区 .....                                               | 182 |
| 陕西省 .....                                                 | 186 |
| 甘肃省 .....                                                 | 198 |
| 青海省 .....                                                 | 212 |
| 新疆维吾尔自治区 .....                                            | 218 |
| 宁夏回族自治区 .....                                             | 226 |
| 附录: $\text{Ar}^{40}/\text{K}^{40}$ 值与两种衰变常数计算年龄的对照表 ..... | 230 |

# 我国同位素地质年代学新进展

## 全国同位素

### 地质年龄数据汇编第二集述评

编 纂 小 组

我国同位素地质研究工作，始于1958年。十多年来，广大同位素地质工作人员遵照毛主席的教导，独立自主，自力更生，艰苦奋斗，积极努力，已经取得了很大成绩。1975年11月在贵阳市召开了全国第一次同位素地质工作经验交流会，对过去十多年工作做了一次总结。与会同志一致认为，我国同位素地质工作发展是迅速的，特别是无产阶级文化大革命以来更有了突飞猛进的发展。到1975年已经建立了一批同位素地质实验室，积累了相当数量的年龄数据。在区域地质调查、矿产普查和勘探工作中得到了广泛应用；对于提高我国地质工作质量，解决长期存在的一些重大地质问题上发挥了显著作用。为了把已有的年龄数据及时汇编出版，供全国广大地质工作者应用和参考，在中国科学院贵阳地球化学研究所、湖北地质科学研究所、桂林冶金地质研究所等单位的倡议和组织，及各兄弟单位同位素地质实验室的大力支持下，1975年完成了“全国同位素地质年龄数据汇编”（第一集）的编辑出版工作，并于贵阳会议期间与读者见面，受到了广大地质工作者的广泛重视和热烈欢迎。该汇编收集了1974年以前全国各实验室测定的同位素地质年龄数据3151个，其中有近两千个数据是首次发表。本汇编收集了1975年底以前全国16个实验室新测定的1101个同位素地质年龄数据；其中钾-氩法数据975个、铀-钍-铅法数据97个、铷-锶法数据29个。从数据积累的速度上看，充分显示出我国同位素地质工作近年来有了很大发展。

本“汇编”年龄数值在计算时采用的常数是：

钾-氩法：

$$\lambda_{K^{40}(e)} = 0.585 \times 10^{-10} \text{年}^{-1}$$

$$\lambda_{K^{40}(\beta)} = 4.72 \times 10^{-10} \text{年}^{-1}$$

$$K^{40} = 1.22 \times 10^{-4} \times K$$

铀-钍-铅法：

$$\lambda_{U^{238}} = 1.54 \times 10^{-10} \text{年}^{-1}$$

$$\lambda_{U^{235}} = 9.72 \times 10^{-10} \text{年}^{-1}$$

$$\lambda_{Th^{232}} = 4.88 \times 10^{-11} \text{年}^{-1}$$

$$U^{238}/U^{235} = 137.8$$

铷-锶法：

$$\lambda_{Rb^{87}} = 1.42 \times 10^{-11} \text{年}^{-1}$$

$$Rb^{87} = 27.85\% \times Rb$$

和第一集比较，本集中钾-氩法的  $\lambda_{K^{40}(e)}$  和铷-锶法的  $\lambda_{Rb^{87}}$  数值做了重要改变。这是由于随着测试技术的发展，放射性元素衰变常数的测量精度不断提高，不同实验室用物理学方法测定的数值已趋一致，它比用地质方法得到的数值更为可靠一些。用地质方法确定的  $\lambda_{K^{40}(e)} = 0.557 \times 10^{-10} \text{年}^{-1}$  和  $\lambda_{Rb^{87}} = 1.39 \times 10^{-11} \text{年}^{-1}$  数值许多国家已不使用。为了便于与国际资料进行对比，我们做了上述相应地改变。由于衰变常数改变而引起的先后两集中年龄数值的不一致性，读者可以根据附录中  $Ar^{40}/K^{40}$  值与两种衰变常数计算年龄对照表进行换算，统一标准。

本“汇编”年龄数据按1971年国务院公布的省、市、自治区行政区划编排，在每个省、市、自治区内则按地区、县依次排列。

为了便于查询样品的地质资料和实验情况，每一年龄数据除列有样品采样地点及地质特征外，并列有标本号、实验编号和测定实验室等项目\*。各行政单位顺序号续延第一集。地质特征系

---

\* 本集未列采样单位(人)，如需进一步了解样品情况，请与测定实验室联系。

录用采样单位(人)的原始描述。随着工作的不断深入,在岩石命名及地质产状上的认识可能已有了变化,使用数据时应加以注意。

本“汇编”小组由南京大学、长春地质学院、北京第三研究所和桂林冶金地质研究所四单位组成。工作中得到许多单位和同志的热情支持,在此表示衷心感谢。限于时间和水平,本“汇编”可能存在不少缺点错误,我们热切希望读者提出批评和改进意见。

现将最近一两年来我国同位素地质工作所取得的主要成果介绍如下:

## 一、火成岩类年龄数据的 的进一步积累和我国大陆 火成岩时代分期的进一步认识

火成岩类的同位素地质年龄测定工作,国内外的实验室都做得最多,积累的数据也最多。我国各同位素地质实验室也都以火成岩作为年龄测定的主要对象。在“数据汇编”(第一集)中就收集了2104个数据,占总数的68%。这次收集在“数据汇编(第二集)”中有810个数据,亦占总数的68%。(均不包括火山岩样品)。

通过大量的数据积累,对我国火成岩形成的时代、分期等重大理论问题有了比较明确的认识。对我国基础地质研究的深入起了很大的作用。从本“汇编”中所收集的数据和交流会上所提供的材料看,我国不同地区火成岩活动时代和分期研究取得了如下主要成果。

### 1. 南岭地区

南岭地区花岗岩类岩石的同位素地质年龄测定工作开展得最早,积累的数据也最多。在“数据汇编”(第一集)中收集了550个数据;本“汇编(第二集)”又收集了206个数据。大量数据积累的结果,促使人们对南岭地区花岗岩类岩石形成时代的看法,

发生了根本的改变。过去把这一地区广泛分布的未经变质的花岗岩笼统地归属于燕山期；现在确定至少可以分为雪峰期、加里东期、海西期、印支期和燕山期等五个主要形成时期。当然在某些具体问题上，各方面意见还不完全一致。本地区的燕山期花岗岩浆活动最为强烈而且频繁，又与多种金属矿产的形成关系密切，有必要进行更详细的阶段划分，目前有划分为四阶段和五阶段的意见，应当继续加强研究，逐步给予解决。

关于花岗片麻岩和混合岩类岩石，过去笼统地认为属于前寒武纪，现在根据同位素地质年龄测定结果，已经彻底打破了这一陈旧观念。可以肯定，除前寒武纪以外，至少还有加里东期和印支期的花岗片麻岩和混合岩的存在；而福建沿海一带可能还有燕山期的花岗片麻岩和混合岩的存在。

分布在本区内的一些大岩体，大多不是一次形成，而是多期、多阶段的复式岩体。例如湘赣粤边界上的诸广山岩体，包含有加里东期、海西期、印支期和燕山期等不同时代的花岗岩穿插在一起。一些燕山期的较大岩体如西华山岩体，也包含有几个形成阶段，这样的例子很多。说明通过同位素地质年龄测定，对本区花岗岩的认识已经有了一个很大的飞跃。

## 2. 长江中下游地区

长江中下游地区花岗岩类分布亦较广泛，且与铜、铁等矿床有成因上联系。湖北地质科学研究所根据已有数据对花岗岩时代进行了总结，认为都属于燕山期形成的。但并不能排除有印支期花岗岩的存在。在“汇编”（第一集）中有9个数据在185~210百万年范围内（主要在安徽省），值得注意。

## 3. 秦岭和西北地区

秦岭地区花岗岩类岩石分布广泛，但在时代上一直缺乏明确依据。近年，通过大量同位素地质年龄测定，证明花岗岩浆活动是多期的。东秦岭花岗岩及混合岩最老的数据有999和1152百万年，相当于吕梁期；也有加里东期和海西期的年龄数据。但大多数属于中生代印支期和燕山期。说明这一地区中生代岩浆活动比

较强烈。燕山期的一些小岩体与金属矿产成矿关系密切。

西秦岭和甘肃走廊地区，过去认为这一带岩浆活动主要和海西期有关。从同位素地质年龄数据分析，花岗岩类并不限于海西期；西秦岭地区印支期和燕山期花岗岩亦很发育。甘肃西部还有加里东期的混合岩存在。

#### 4. 东北地区

东北三省有大量花岗岩类岩石分布，近年来积累了大量年龄数据，进一步证明这一地区的花岗岩化和岩浆侵入活动是多期的。在黑龙江地区已测得混合岩的最老年龄为950~400百万年，属震旦纪至加里东晚期。但大多数属于海西期和印支期，是该区两次主要的花岗岩化时期。花岗岩侵入时代亦大致相同，可能一直延续到燕山期。

吉林省花岗岩出露面积很大。张广才岭的大片花岗岩过去认为属于海西期，通过年龄测定，证明主要形成于燕山期（172和<sup>1</sup>62百万年）。长白山地区的花岗岩也是如此。红旗岭岩体有加里东期的数据（426百万年），另外，也出现有印支期数据，说明花岗岩活动是多期的。

辽宁省有大量的前震旦纪变质岩分布，有混合岩和花岗片麻岩。已测得最老的年龄数据达29亿年；大量数据在十多亿年，但也有新到一亿多年的。关于辽南变质年龄分期问题，长春地院分四期；辽宁区测队分七期，情况比较复杂，有待深入研究。辽南大片花岗岩主要属于印支期和燕山期。

#### 5. 西南地区

贵阳地化所最早公布的川西和滇西花岗岩同位素地质年龄数据表明，主要属印支期和燕山期。近年来，又积累了大量花岗岩年龄数据，使人们的认识有了深化。川滇地轴北段已有测得8~8.5亿年的花岗岩类年龄数据。印支期岩浆活动比较强烈，燕山期继续有岩墙侵入。

云南省南部石屏、峨山、金平、临沧、绿春等县积累的花岗岩年龄数据表明有雪峰期（735~841百万年）、印支期（217百万

年)、燕山早期(158~170 百万年)和燕山晚期(76~96 百万年)等不同时代的花岗岩存在。对旧的花岗岩做了较详细的年龄测定工作,积累了35个数据,证明岩体时代属于燕山中、晚期,且以燕山晚期为主,与成矿时代相一致。

西藏昌都、拉萨、山南、日喀则等地区近年也积累了十多个同位素地质年龄数据,分别属于燕山晚期(76~117 百万年)、喜山早期(30~42 百万年)和喜山晚期(12~20 百万年)。燕山晚期岩体规模较大;喜山期岩体规模小,但分布广。

## 6. 关于花岗岩体形成的理论问题

对花岗岩类岩石进行同位素地质年龄测定的大量实际资料,使得人们对花岗岩体形成的一些理论问题有了进一步的认识。首先认识到花岗岩浆活动的多旋迴性是普遍存在的,往往构成多期多阶段的复式岩体。不但南岭地区是这样,其他地区也是这样。

其次是花岗岩浆活动的连续性,致使不容易分出明显的阶段。燕山期花岗岩活动尤其是这样。

对于大的花岗岩体的形成过程,也做了一些研究。如中南冶金地质研究所对大冶铁山岩体从边缘到中心进行了系统采样,发现自边缘到中心部位年龄值逐渐变小,年龄相差达30 百万年(边缘相138 百万年,中心相106 百万年)。证明该岩体形成过程中经历了漫长的结晶冷凝过程。但是所谓中心相是否有可能代表晚期侵入的小岩体;还值得进一步研究。

花岗岩化作用时代问题,北京第三研究所对广西省摩天岭岩体进行了研究。岩体所处位置为雪峰构造带的西南端。在岩体不同部位采取了锆石样品,根据各个样品中锆石的不同特征划分为三类,取其中磨圆状及晶形完好者混合成一个样品,测得数据用一致曲线图解法获得上交点为2860 百万年,下交点为760 百万年。由于样品是由上述两种锆石所组成,因此认为2860 百万年是磨圆状锆石的年龄,它代表了供给该区四堡群和板溪群地层的沉积来源的岩石的年龄。760 百万年是晶形完好锆石的年龄,由于它占各类锆石总量的80%以上,故认为是代表了岩体形成的时代。

取另一类晶面粗糙弯曲，有裂纹、磁性强的锆石测得的年龄数值按表面年龄计算，较上述样品要小200~250百万年；用图解法得出其年龄值为510~586百万年。这类锆石的矿物晶形特征和同位素地质年龄说明它是前一类锆石经受了巨大地质运动改造之后的产物。与此同时，对花岗岩中的黑云母、长石和全岩用钾-氩法测得的同位素地质年龄为377~411百万年，佐证了摩天岭岩体在雪峰期经花岗岩化之后，又遭到了加里东运动的强烈影响而被改造。

## 二、我国前寒武纪地层年代

### 和北方震旦纪地质年表的建立

我国北方前寒武纪变质岩的同位素地质年龄测定工作开展较早，已积累了大量年龄数据。近年来配合全国各省区域地质测量和区域地层表的编制工作，对变质岩的同位素地质年龄测定有了进一步发展，陆续澄清了对变质岩地层时代的一些错误认识，取得了不少成果。

#### 1. 东北地区

东北三省，特别是辽宁省前寒武纪古老变质岩地层十分发育。大多数意见可分为太古代鞍山群、元古代辽河群和震旦系三大套地层；至于进一步划分，尤其是前震旦系的分层还存在较大分歧。

辽宁区测一队根据对253个同位素地质年龄数据的分析，认为鞍山群（太古界）和辽河群（元古界）的界限可放在24亿年，有区域不整合面存在，相当于鞍山运动时期，同时也是第一期花岗岩化的时间，以绥中花岗岩为代表。不过目前已经测得的24亿年以上的数据相对说还较少。

第二次主要地壳运动和花岗岩化时间在18~20亿年，以弓长岭花岗岩和连山关花岗岩为代表。这次运动也可能作为辽河群与震旦系之间的分界。寻找鞍山式铁矿中的风化壳矿床类型是当前

重要工作对象，因此弄清鞍山群与辽河群之间的不整合界面位置，对当前找矿工作具有重要的指导意义。

## 2. 华北地区

本区出露的古老变质岩系，过去划分为太古界（泰山群和桑干群）和元古界（五台群和蓟沱群）。近年来也进行了不少同位素地质年龄测定工作，得到了较好的印证。山东省新泰附近的变质岩测得了25亿年以上的数据，证明太古界确实存在，比泰山杂岩更老，故改用新泰群来代表。

河北省的桑干片麻岩，经中国地质科学院地质矿产研究所和地质力学研究所在迁西县采样测定同位素地质年龄为31亿和34亿年，是迄今我国太古界地层中取得的最老数据，反映出亚洲东部原始硅铝层地壳形成时间也至少在30亿年以上。

内蒙古白云鄂博群为重要的含矿地层，其时代最初定为震旦纪，后来又把它和元古代蓟沱群相对比。最近，贵阳地球化学研究所对白云鄂博群进行了专题研究，铅同位素地质年龄为15亿年。根据北方震旦系年龄测定结果，应与高于庄组相当，距离震旦系下限（ $1950 \pm 50$  百万年）很远。因此把它和蓟沱群对比是不适当的。

在五台、吕梁、太行、嵩山等地区也有不少测定数据都在蓟沱群和震旦系的范围之内。

## 3. 西北地区

过去所谓“秦岭地轴”中的变质岩系，时代分别定为太古代和元古代。通过同位素地质年龄测定，证明过去的认识是错误的。根据年龄测定的结果，最老的为太华群，年龄只有18~19亿年，相当于东北地区第二次花岗岩化的时间，也就是弓长岭花岗岩时代，因此有没有太古代地层存在，就成为疑问。而大多数年龄值都在古生代（加里东和海西期）的范围之内，其原岩年龄估计不早于震旦纪。秦岭东段混合岩中已经找到下古生代的牙形石，和同位素地质年龄测定结果相一致。西北地区广泛出露的变质岩系大多不属前寒武纪，到底有没有前震旦纪地层存在，还是一个问

题。

#### 4. 中部地区

我国中部大别山区和苏北海州地区，变质岩系出露广泛。过去大别山区变质岩分为大别群和佛子岭群；海州地区分为胸山群和云台群。大别群和胸山群过去与山东泰山群对比，认为属太古代；佛子岭群和云台群与五台群对比，认为属元古代。通过近年来的区测工作和同位素地质年龄测定，与过去认识显然不同。海州地区做过一些年龄测定，结果很年轻，只有两亿多年。大别山区变质岩近年来也做了不少测定，大多相当于海西期、印支期和燕山期，只有个别相当于加里东期。曾经有人怀疑这两个地区的变质岩是到 晚古生代以后才 遭受变质的。但从区域地质方面分析，认为它们的原岩不应新于震旦纪，因为该两地区变质岩系以上都有未变质的震旦系和下古生代地层存在，从而出现了同位素地质年龄和地质证据相矛盾的情况。本地区大量侵入花岗岩类岩石的同位素地质年龄恰与变质岩的年龄相呼应，说明本地区岩石经受了印支—燕山运动的强烈改造。最近在佛子岭中已经找到孢粉，可以和北方蓟县群对比；在安徽省霍丘县的大别群中也测得了 16~17 亿年（未发表）数据，证明其时代不应晚于下震旦纪。

鄂西神农架群也进行了年龄测定，是采用对神农架群上亚群铁厂河组的沉积岩全岩做铀—铅法测定，并用二阶段模式图解法得出年龄值为  $1332 \pm 67$  百万年。在地质上，过去划归为前震旦系（神农架群）属经变质的以碳酸盐为主夹有碎屑岩和火山岩的建造，其顶部与上复的震旦系南沱砂岩、黑色硅质岩或南沱水碛层呈不整合或平行不整合接触。湖北省地质科学研究所进行的上述测定工作提出南方神农架群可与北方蓟县群对比。在实验方法上也有所创新，是很有意义的。

#### 5. 华南地区

华南的变质岩地层为板溪群、昆阳群等，同位素年龄测定数据不多。已有的数据大多在 8~9 亿年之间，很少有超过 10 亿年者。因此只跟北方震旦系的中、下部相当，没有更老的地层发现。

江西、福建一带的龙山群、建瓯群等经近年来区域地质研究，已经找到化石，属于下古生界，与少量的同位素地质年龄测定结果基本相符。福建省的变质岩数据中有一部分属于海西、印支-燕山期，值得进一步研究，可能是后期几次巨大构造运动的反映。

## 6. 震旦系年龄测定和中国震旦系年表的编制

前寒武纪地质年表是整个地质年表的基础。我国北方震旦纪地层发育良好，是研究前寒武纪地质的重要地区。对燕山地区的震旦纪地层已经做了详细的同位素地质年龄测定工作，并和我国南方的震旦系进行对比，初步建立了我国震旦纪地质年表。这就为我国地质年表的建立打下了良好的基础，具有重要的理论和实际意义。

燕山地区的蓟县震旦系标准剖面，是一套未变质的沉积岩层，厚度很大、出露完全，与下伏的变质基底呈明显的不整合接触。震旦系自下而上有多层含海绿石的砂岩、页岩、灰岩，可利用海绿石样品用K—Ar法测定其沉积年龄。贵阳地球化学研究所进行了系统的同位素地质年龄测定，并研究了海绿石作为K—Ar法年龄测定样品的适用性。中国地质科学院地质矿产研究所等单位也做过不少测定，结果重现性较好。下部串岭沟组测得年龄值为19亿多年，上部景儿峪组距上限约30米处含海绿石页岩年龄为8亿多年，上限和下限的时代比较明确。

我国南方震旦纪地层剖面，最早由李四光同志在湖北宜昌三峡地区建立，作为南方震旦标准剖面。由于南、北震旦纪地层厚度悬殊、岩性差异亦大，因此对南、北震旦纪地层对比，长期以来一直存在有分歧。最近对南方震旦系及其下伏的花岗岩（雪峰期花岗岩、黄陵庙花岗岩、峨眉山花岗岩等）及浅变质的板溪群进行了一定数量的年龄测定，年龄值大多在8~10亿年。现在多数人承认南方震旦系位于北方震旦系之上，并把南方、北方震旦系合并为“震旦亚界”。蓟县剖面为“震旦亚界”中、下部，三峡剖面为“震旦亚界”上部，而仍保留原有的震旦系名称（狭意的）。

根据同位素地质年龄资料，初步建立的中国震旦纪地质年表

如下：

| 代     | 纪 (群) |      |       | 年龄 (百万年)  |
|-------|-------|------|-------|-----------|
| 古 生 代 | 寒 武 纪 |      |       |           |
| 晚元古代  | 震旦亚界  | 晚震旦纪 | 三 峡 群 | 570 ± 10  |
|       |       |      | 莲 沱 群 | 680 ± 20  |
|       |       |      | 青白口群  | 830 ± 20  |
|       |       | 中震旦纪 | 蓟 县 群 | 1100 ± 50 |
|       |       | 早震旦纪 | 下 营 群 | 1400 ± 50 |
|       |       |      | 长 城 群 | 1700 ± 50 |
| 早元古代  | 渚 沱 群 |      |       | 1950 ± 40 |

### 三、我国中生代火山岩 年代研究和地层对比问题

我国东部中生代火山岩分布非常广泛，是燕山期岩浆活动的另一种重要表现形式；而且和一些重要金属矿产的形成有密切联系。长期以来，对于广泛发育的火山岩时代、分层和对比一直没有得到很好解决；对于在火山岩地区的找矿工作造成一定困难。由于火山岩中矿物结晶很细，含钾单矿物很难挑选，过去对火山岩同位素地质年龄测定工作也做得较少。近年来中国科学院地质研究所和其他一些单位对中生代火山岩进行了较多的用全岩钾-氩法年龄测定，结果比较满意。

中国科学院地质研究所对宁芜地区的中生代火山岩进行了系统测定工作，以全岩测定为主，做了一些全岩与单矿物之间的对比测定，还做了铷-锶法测定与钾-氩法测定结果对比，均在误差范围以内。根据测定结果，他们提出了两个很有意义的问题。

宁芜地区火山岩的喷发时代问题。根据同位素地质年龄资料，最老的只有127百万年，属于白垩纪。联系到其他地区，如河北

省延庆、怀来等地中生代火山岩的年龄数据，也有同样情况。但从区域地质研究的角度和根据在火山岩的沉积夹层中所采化石与浙闽一带火山岩进行对比，有一种意见认为应归于晚侏罗世。这说明同位素地质年龄与生物地层年代之间存在矛盾，值得注意。

宁芜地区火山岩过去认为是以裂隙式面状喷发形式产出，因此主要按岩性进行分层对比，把火山岩地层划分为“龙王山组”、“云舍山组”（含沉积夹层）、“大王山组”、“娘娘山组”等四个地层单位。但从不同地段测定的年龄数据来看，“龙王山组”不都早于“大王山组”；“大王山组”也不都晚于“龙王山组”。因此提出这一地区的火山岩是多中心喷发活动的产物；不能按岩性做为大范围的分层对比的依据。根据这样的认识，结合同位素地质年龄数据，他们把该区火山岩活动主要分为三期：（1）早期活动时代为120~127百万年；（2）第二期活动时代为110~115百万年，以上两期属早白垩世。（3）第三期活动时代为90~106百万年，主要属晚白垩世。同时或以后还有次火山岩和各种脉岩侵入。这个问题对于我国东部其他地区的火山岩研究也同样具有意义。

## 四、同位素地质年代学 在成矿时代和矿床成因问题研究 中的 应 用

通过对某些矿区的火成岩和矿床中伴生矿物进行系统年龄测定工作，对一些重要类型矿床的成矿时代和矿床成因问题提供了重要依据；为解决一些有争论的地质问题发挥了一定作用；使同位素地质年代学研究工作直接为社会主义生产建设服务，开辟了广阔的途径。仅举几个方面例子介绍如下：

### 1. 南岭地区几种主要矿产的成矿时代

十多年来，结合南岭地区花岗岩时代的划分，对与花岗岩有成因联系的一些矿种的成矿时代问题也进行了研究。南岭地区W、Sn等矿产比较重要，现在已经认识它们和燕山期花岗岩有

直接联系。近年来进一步深入工作的结果，对燕山期花岗岩还可以划分出若干阶段，不同的矿种与不同阶段的花岗岩有关。例如 W、Sn 矿主要和燕山早、中期花岗岩有关。这就为今后的找矿工作指明了方向，在理论上和实践上都有很大意义。

## 2. 箇旧、青城子等矿区同位素地质年龄的系统测定

一些重要矿区如云南省箇旧锡矿和辽宁省青城子铅锌矿，近年来做了系统的同位素地质年龄采样测定工作，获得了较多数据，为矿床同位素地质研究工作迈出了可喜的一步。箇旧矿区积累了35个年龄数据（一个 U-Pb 法数据，其他为 K—Ar 法数据），对矿区出露的花岗岩及少数基性岩进行了详细的分期，最老的为燕山早期或印支期，以基性岩侵入为主。花岗岩主要侵入时间为燕山中、晚期，时间延续较长（115~60 百万年），而锡矿化与晚期花岗岩有密切关系。

青城子铅锌矿区的花岗岩出露较广，其时代问题一直没有解决。其矿床成因，按传统说法认为与燕山期岩浆活动有关，属岩浆期后中低温热液矿床。近年来对该矿区花岗岩和铅矿石进行了同位素地质年龄测定，证明花岗岩是多期的，包括吕梁期、加里东期、海西期和燕山期。而铅同位素地质年龄测定结果亦较复杂（59~813 百万年）。根据矿体赋存情况、围岩地球化学特征并结合同位素地质年龄测定和硫同位素地质研究，基本上否定了燕山期岩浆期后热液成矿的成因观点，而认为可能属于古火山喷发、同生沉积、经后期多次构造运动和变质作用改造而形成的复杂矿床。

## 3. 邯邢、晋南、豫北和鄂东花岗闪长岩年龄测定与有关铁矿床成因研究

河北省邯郸、邢台，晋东，晋南，河南省安县和山东省等地区与花岗闪长岩有关的富铁矿床，在我国具有十分重要的经济意义。长期以来，这类铁矿床的成因认为属于接触交代类型（矽卡岩型）。后来有人提出了新的看法，认为上述矿区的花岗闪长岩都是中奥陶世海底火山喷发的火山岩，铁矿也是海底火山喷发产