

1629  
1737

# 勘查地球物理 勘查地球化学文集

## 第 4 集

核地球物理勘查专辑

章 晔 李淑仪 主编

地 质 出 版 社



# 勘查地球物理 勘查地球化学文集

第 4 集

核地球物理勘查专辑

章 晔 李淑仪 主编

地质出版社

## 内 容 提 要

本文集介绍了国内近期核地球物理勘查的新技术、新成果和来自野外生产第一线的 应用实例。全集论文共二十五篇。其内容包括航空、地面、地下等方面利用核地球物理勘查方法进行区域地质填图，找寻能源（地热、铀矿等）、金属与非金属、稀有和稀土元素等矿产，地下水资源评价，以及岩矿样品的微量元素分析等。论文中涉及的主要方法有 $\gamma$ 测量法、 $\alpha$ 测量法、X射线荧光法、中子活化分析、裂变径迹测量等。同时也介绍了核地球物理仪器的进展。

文集内容丰富，采用核物探方法勘查非放射性矿产资源和核物探方法在地质工作中多方面的应用为其特色。本文集可供物探、化探、地质工作者、地质院校师生，以及有关研究工作者参考。

### 勘查地球物理勘查地球化学文集

#### 第 4 集

#### 核地球物理勘查专辑

章 晖 李淑仪 主编

\*

责任编辑：李淑仪

地质出版社出版

（北京西四）

地质出版社印刷厂印刷

（北京海淀区学院路29号）

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

\*

开本：787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张：20<sup>1</sup>/<sub>8</sub> 插页：1个 字数：477,000

1986年5月北京第一版·1986年5月北京第一次印刷

印数：1—2,052册 定价：4.75元

统一书号：13038·新221

## 前 言

本文集是在1983年地质矿产部物探局组织部物探所和第一综合物探大队对国内核地球物理勘查（简称核物探，亦称放射性勘探）工作开展情况调查研究的基础上，为适应进一步推动核物探方法技术应用和发展的需要而组织编写的。文集积建国以来我部核物探方法寻找非放射性矿产和其它方面应用的经验，尤其是汇集了近年来的科技新成果。全辑论文共二十五篇。论文的内容涉及到航空、地面、地下等方面利用核物探方法进行区域地质填图，找寻能源（地热、铀矿等）、金属与非金属（金、锡、铜、铁、钼、钾盐、磷等）和稀有、稀土元素等矿产，地下水资源评价，以及岩矿样品的微量元素分析等。就方法种类而言，包括天然放射性方法、人工放射性方法两大类，前者有： $\gamma$ 测量法（包括航空、地面、地下的总 $\gamma$ 强度测量和 $\gamma$ 能谱测量）、氡及其子体测量法（包括自然 $\alpha$ 卡法、静电 $\alpha$ 卡法、带电 $\alpha$ 卡法、 $^{210}\text{Po}$ 法、 $\alpha$ 径迹测量等）；后者有：X射线荧光法（包括野外和室内粉末样、岩心块样、岩矿露头、土壤、巷壁和井中等的差值法、峰/背比法、特/散比法等）、中子活化分析、裂变径迹测量等。并对核地球物理仪器的研制、生产作了介绍。纳入本辑的论文既有在找矿勘探中取得可喜地质效果和经济效益的新方法技术的应用；又有解决某些地质理论问题的探索性成果，既有引用的国外先进技术；又有我国独创的新技术。

本辑的论文多数是在调研工作中所了解的资料，也有一些是专家、教授推荐的成果。论文的内容从某种程度上看，代表了国内的先进水平，具有普遍运用的实用价值。有的方法技术，如X射线荧光法在工业发达国家已广泛应用，我国起步虽晚，但步子迈得较快，在我国地质工作中已经取得了良好的效果和显著的经济效益；有的新技术，如 $\alpha$ 卡法和中子活化法，国际上虽较早运用，但它们引入我国后又有了某些新发展，并取得了一定的地质效果，其应用范围亦日益扩大；有的是早年工作的老方法成果结合近期工作整理后做出的总结，这不仅使老资料发挥了新作用，而且对建立生产模型，指导地质找矿等工作具有重要意义。

由于本文集征稿时间较短，肯定有不少好的成果未能编入。现将这本不甚全面的专辑奉献给读者，希望广大地质工作者都来关心与支持核物探工作的发展，使勘查地球物理的这一分支得以在地质工作中更好地发挥作用，为四化建设作更大的贡献。

全辑由物探局雷其墙同志全面审查。崔霖沛同志校译全部英文摘要，并翻译了部分英文摘要。

由于编者水平有限，辑中不妥与错误之处请读者批评指正。

# 目 录

1. 航空放射性测量的工作方法与其地质效果.....	张文斌 (1)
2. 武当山—桐柏山—大别山地区航空 $\gamma$ 场特征及其地质解释.....	戴亚丽 (15)
3. 航空放射性方法在划分岩石相带方面的应用.....	冯秀轩 (29)
4. 利用放射性测量资料解决某些地质问题的初步研究.....	王之义 李天护 张云亭 李嵩龄 (39)
5. $\gamma$ 能谱法在柴达木盆地钾盐普查中的地质效果.....	庞存廉 (53)
6. $\gamma$ 能谱法在碳酸岩—透辉岩型磷矿上的试验效果.....	沈茂良 (61)
7. 静电 $\alpha$ 卡法测量技术.....	贾文懿 方方 唐红 葛君伟 邹力 曾中万 (69)
8. 应用静电 $\alpha$ 卡法找寻地热及基岩地下水的效果.....	贾文懿 方方 唐红 葛君伟 邹力 (87)
9. 带电 $\alpha$ 卡法及其在地质工作中的应用.....	华荣洲 葛静霞 (107)
10. 寻找含水构造的核探测技术及其应用效果.....	梁锦华 (119)
11. 利用伽玛测井曲线确定矿石密度的研究.....	梁兴中 程业勋 (127)
12. X射线荧光探矿技术在我国锡、金、铜、铁、钼、铋、钨、锑、汞、重 晶石等矿推广使用.....	章晔 谢廷周 周四春 (135)
13. X射线荧光技术中用散射射线克服基体效应方法的研究 .....	程业勋 刘磊 李凯楠 (151)
14. 矿产勘探中X射线荧光分析和取样的元素间吸收的一种校正方法 .....	程业勋 刘磊 李凯楠 (165)
15. X射线荧光技术在广西锡矿地质勘探中的应用.....	覃水记 (173)
16. 放射性同位素X射线荧光技术在广西某锡矿上的应用效果.....	吴浩 (183)
17. X射线荧光技术在四川两个锡矿上的应用效果.....	刘怀杰 (193)
18. X射线荧光技术在云南某锡矿地质工作中的应用.....	彭东良 (205)
19. X射线荧光测量在贵州金矿普查中的地质效果.....	齐涿 (215)
20. 放射源X射线荧光技术在钾盐、磷矿勘探工作中的应用.....	周蓉生 刘磊 (227)
21. 用堆中子活化法分析我国首批化探标样GSD1—8的方法技术 .....	张玉君 李杏彬 宋林山 袁玲 陈保观 陈冰如 王玉琦 孙景信 (237)
22. 基性、超基性岩中稀土和其它微量元素的中子活化分析 .....	童纯蕊 周蓉生 游军 李晓林 管和国 李幼宁 (259)
23. 薄试样——能量色散X射线荧光方法及其在多元素分析中的应用效果 .....	曹利国 丁益民 (281)
24. 裂变径迹测量在勘查铀矿中的应用.....	邱元德 李志平 要全太 石柏慎 (295)
25. 核地球物理仪器的新进展.....	杜国雄 (307)

## CONTENTS

1. The techniques and geological effectiveness of aeroradiometric survey.....*Zhang Wenbin* (13)
2. The characteristics of the gamma-field of Wudang-Tongbai-Dabie Mountains and its geological interpretation.....*Dai Yali* (27)
3. Application of aerial radiometric method to determining lithofacies zones.....*Feng Xioxuan* (38)
4. A preliminary study on some geologic problems with radioactivity survey data  
.....*Wang Zhiyi Li Tiangu Zhang Yunting Li Songling* (52)
5. The geological effectiveness of gamma-spectrometry in prospecting for sylvinite .....*Pang Cunlian* (59)
6. The results of experiment with gamma-spectrometry over a phosphate deposit of carbonatite-bistagite type.....*Shen Maoliang* (68)
7. The techniques of electrostatic  $\alpha$ -card method  
.....*Jia Wenyi Fang Fang Tang Hong Ge Junwei Zou Li Zeng Zhong Wan* (86)
8. The effectiveness of the electrostatic  $\alpha$ -card method in geothermal and groundwater exploration  
..... *Jia Wenyi Fang Fang Tang Hong Ge Junwei Zou Li* (105)
9. Electrostatic alpha-card method and its application to geological investigation..... *Hua Rongzhou Ge Jingxia* (117)
10. Nuclear technique in prospecting for aquifers and its effectiveness  
..... *Liang Jinhua* (125)
11. Determination of ore density by use of  $\gamma$ -logging  
..... *Liang Xingzhang Cheng Yexun* (133)
12. Popularization of X-ray fluorescence technique and its application to exploration for Sn, Au, Cu, Fe, Mo, Sb, W, Sr, Hg, Ba in China  
.....*Zhang Ye Xie Tingzhou Zhou Sichun* (149)
13. A study of correction for matrix effect by scattered radiation in X-ray fluorescence technique..... *Cheng Yexun Liu Lei Li Kainan* (163)
14. A correction method of interelemental absorption for XRF sample analysis in mineral exploration.....*Cheng Yexun Liu Lei Li Kainan* (171)
15. Application of X-ray fluorescence technique to exploration for tin in Guangxi .....*Qin Shuiji* (181)
16. The effectiveness of radioisotope X-ray fluorescence technique over

- a tin deposit in Guangxi ..... *Wu Hao* (192)
17. The effectiveness of X-ray fluorescence technique over two tin deposits in Sichuan.....*Liu Huaijie* (203)
18. Application of X-ray fluorescence technique to prospecting for tin in Yunnan..... *Peng Dongliang* (213)
19. Geological effectiveness of X-ray fluorescence survey in prospecting for gold in Guizhou ..... *Qi Zhuo* (225)
20. The application of radioisotope X-ray fluorescence technique to exploration for sylvinite and phosphorite..... *Zhou Rongsheng Liu Lei* (235)
21. The techniques of reactor neutron activation analysis for Chinese Geochemical Reference Samples GSD 1—8  
.....*Zhang Yujun Li Xingbin Song Linshan Yuan Ling*  
*Chen Baoguan Chen Bingru Wang Yuqi Sun Jinxin* (258)
22. Neutron activation analysis for rare-earth and trace elements in mafic and ultra-mafic rocks  
..... *Tong Chunhan Zhou Rongsheng You Jun*  
*Li Xiaolin Guan Heguo Li Youning* (280)
23. Thin—sample energy dispersion X-ray fluorescence technique and its effectiveness of application to multi-element sample analysis  
..... *Cao Liguó Ding Yimin* (294)
24. The application of fission track survey to prospecting for uranium  
..... *Qiu Yuande Li Zhiping Yao Quanta Shi Boshen* (306)
35. New Development in nuclear-geophysical instrumentation  
..... *Du Guoxiong* (316)

# 航空放射性测量的工作方法 with 地质效果

张 文 斌

(地质矿产部<sup>①</sup>航空物探总队)

本世纪50年代末至60年代初,在河南省同一地区先后进行了两次航空物探测量(放射性、磁力),1980年又在该区重测(伽玛能谱、磁力)了其中的一部分,三次测量所采用的比例尺和方法技术不尽相同。前两次测量均采用运-五型飞机和ACFM-25型综合测量台,即磁测使用磁通门磁力仪,放射性测量使用盖格-弥勒计数器的总计数率测量(或称总 $\gamma$ 场测量,下同),用地形图目视领航和定位,模拟记录,手工整理资料和成图。所不同的是:第一次测量的比例尺为1:100,000(简称1:100,000测量,下同),飞行高度一般为100—200m;第二次测量的比例尺为1:25,000(简称1:25,000测量,下同),飞行高度一般为40—80m。1980年的测量以DHC-6双水獭型飞机为运载工具,使用MAP-4型质子旋进磁力仪,GAD-6型4道伽玛能谱仪(NaI晶体探测器体积为16,000cm<sup>3</sup>),G-704型数字数据收录系统,多普勒结合地形图导航,连续照相定位,采用磁带收录,经计算机处理成图,测量比例尺为1:50,000(简称1:50,000测量,下同),飞行高度一般50-100m。

对前两次的总 $\gamma$ 场测量结果是采用以航放资料为基础,结合航磁、地质资料作直观对比的定性解释方法进行地质解释的。

对航空伽玛能谱测量结果,除采用常规的定性解释方法外,还应用了统计分析方法。将数据按岩性由计算机自动分类,统计各种放射性参量的均值、均方差、变异系数等;划分背景伽玛场、偏高场(背景值加一倍均方差)、高场(背景值加二倍均方差)、异常场(背景值加三倍均方差),同时结合航磁、遥感以及地质资料对航空能谱图件中反映出的十分丰富的信息进行综合地质解释。

为了探讨航空放射性测量的方法技术与测量效果的关系,在以往研究的基础上,最近我们结合新的地质、物探及航测异常查证资料,对早期的1:100,000、1:25,000测量的结果,以及1980年的1:50,000航空能谱、航磁测量结果作了认真的分析对比,得出一些有用的结论。

## 一、对测区前两次航放测量结果的讨论

### 1、局部异常

在该区内,根据1:100,000测量共划分放射性异常28个,其中20个与燕山晚期巨大花岗岩体有关,6个异常出现在下寒武系沉积变质岩(含磷炭质板岩、结晶泥灰岩)中,2个

<sup>①</sup> 编者按:地质矿产部本文集中亦简称地矿部。



与其它岩系有关；1:25,000测量共划分异常58个，其中绝大多数（45个）出现在下寒武系沉积变质岩中，10个异常与燕山晚期的花岗岩有关。

在这个地区，沉积变质岩型异常的特点是：多成群出现，具有窄而尖的峰形，但一般峰值不算高（高于背景值3—5 $\gamma$ ，个别达10—12 $\gamma$ ），异常处背景也不太高。1980年的航空伽玛能谱结果表明，这种类型的异常通常为铀引起，钍、钾含量不高。

花岗岩型异常的特点是：峰值高（高于背景值10—15 $\gamma$ 或更高），峰形宽，异常延伸范围和方向往往与花岗岩体出露范围一致，其背景场多在15 $\gamma$ 以上。

研究表明，由于测量比例尺和飞行高度的限制，1:100,000测量发现的异常总数远远少于1:25,000测量所发现的，且漏掉了绝大多数强度较低、分布范围较小的沉积变质岩型异常（6个这种类型的异常均是在100m以下的飞行高度上发现的）。

必需指出，沉积变质岩类型异常恰恰是本区找铀矿最有远景的异常。

1:100,000测量划分出的异常大部分是花岗岩类型的，它们的峰形较宽且稳定。随着飞行高度增大，异常衰减缓慢，所发现的20个异常中，除了 $\Gamma_{23}$ 、 $\Gamma_{24}$ 、 $\Gamma_{21}$ 、 $\Gamma_{26}$  4个以外，其余的均为飞行高度120m以上的“高高度异常”。这些异常均出现在花岗岩体所造成的高 $\gamma$ 场（后经航空 $\gamma$ 能谱测量证实，主要是钍、钾含量升高引起的）中，除少数几个异常较好外，大多数是由于地形变化、岩体局部露头或岩性变化等引起的。

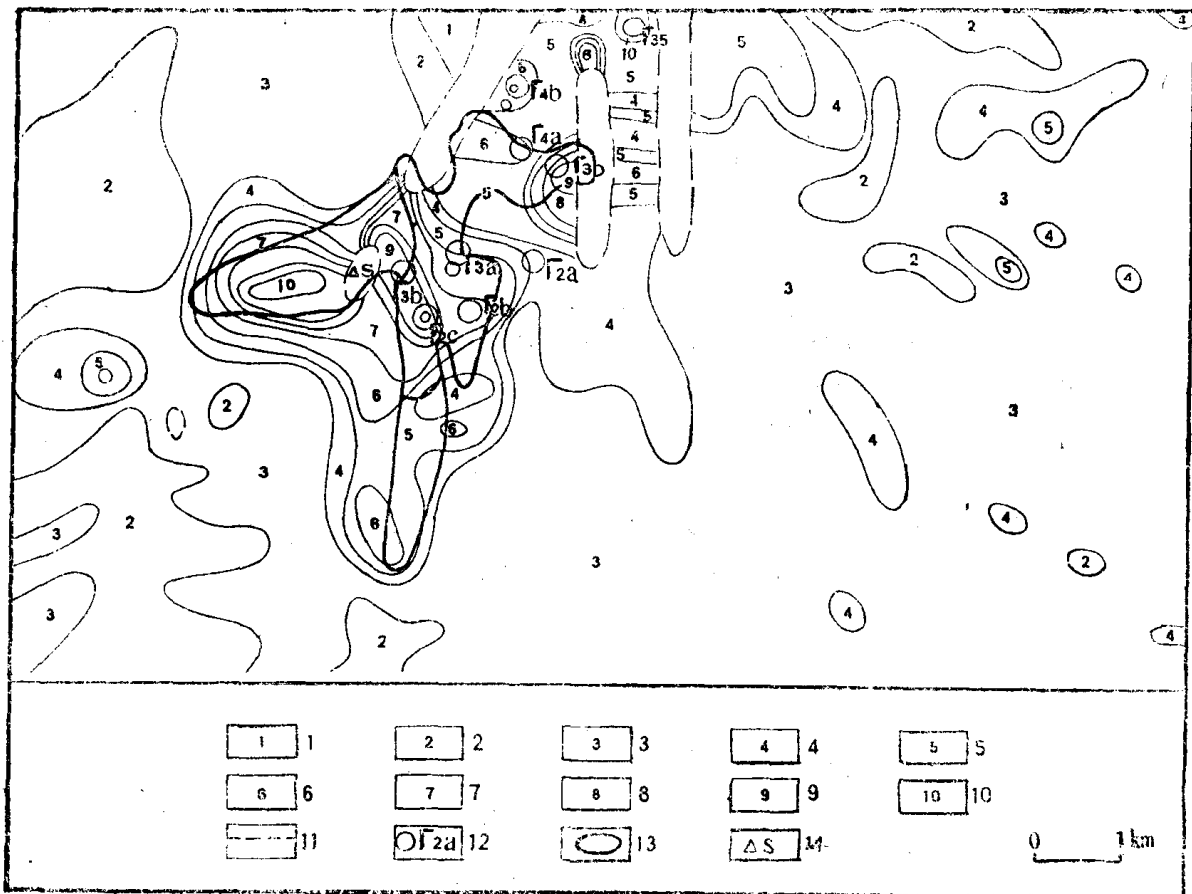


图 1A S地区航空伽玛等值线平面图

1—0—3 $\gamma$ ；2—3—6 $\gamma$ ；3—6—9 $\gamma$ ；4—9—12 $\gamma$ ；5—12—15 $\gamma$ ；6—15—18 $\gamma$ ；7—18—21 $\gamma$ ；8—21—24 $\gamma$ ；9—24—27 $\gamma$ ；10—27—30 $\gamma$ ；11—飞行高度超过200m的地区；12—发现的伽玛异常及其编号；13—燕山晚期侵入体范围（根据1:200,000地质图）；14—居民点位置及其代号

图1A和图1B分别为对比区内同一地段上的1:100,000和1:25,000航空放射性测量结果。

从图1A上看到,1:100,000测量所发现的异常主要集中在S花岗岩体 $\gamma_2^{-1}$ (图中大片升高场范围)中。图1B与上述情况不同,1:25,000测量所获异常主要出现在测区南端和东北角的沉积变质岩系中,而在花岗岩体中未选出一个异常。

图2A和图2B为另一个地段上两种不同比例尺的测量结果。由于1:25,000测量的测网密度较大,飞行高度较低,在测区内,下寒武系沉积变质岩分布地区发现了13个放射性异常,而与此同时,1:100,000测量仅发现了两个异常。

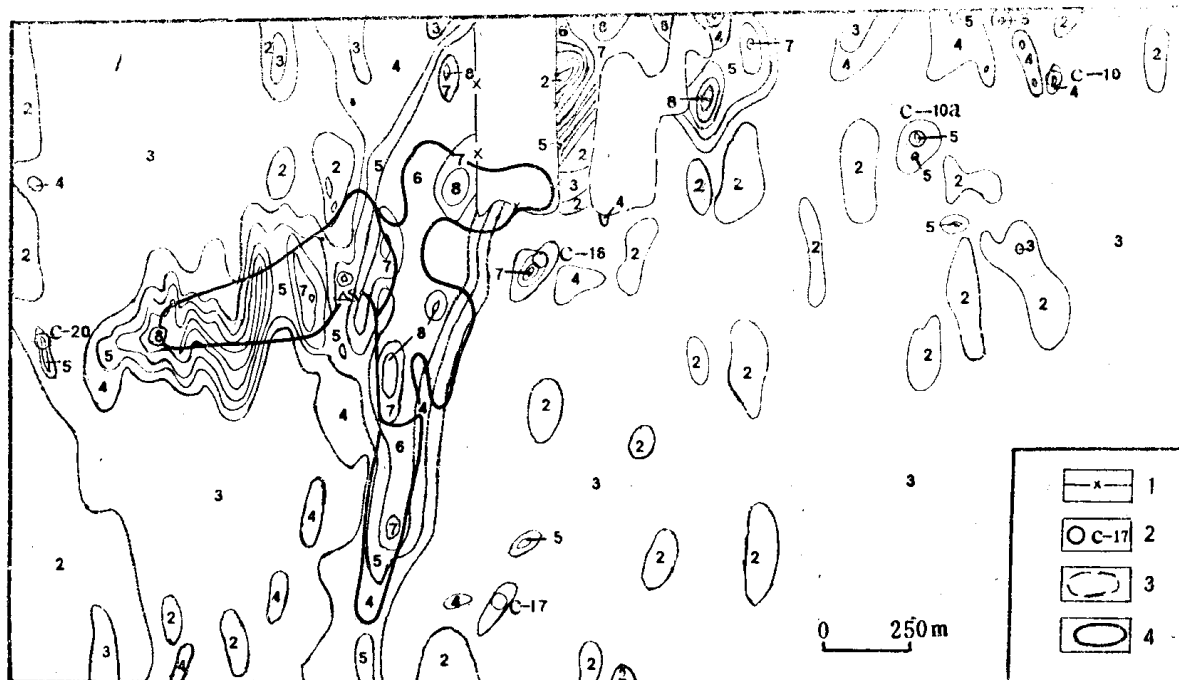


图1B S地区航空伽玛等值线平面图

1—测区边界线; 2—发现的伽玛异常及其编号; 3—飞行高度超过100m的地区; 4—燕山晚期侵入体范围(根据1:200,000地质图)。其它图例同图1A

## 2 区域放射性场

通过两次测量结果的对比,可以看到它们所反映的各种地质体的伽玛场特点基本上相同。例如,依据4档为边界的4—9档的高伽玛场,从两种比例尺图件上均能很好地圈出燕山期花岗岩,而且两次测量所反映的岩体边界、强度和变化趋势也大致相同(参见图3A、图3B);燕山晚期三次侵入( $\gamma_2^{-1}$ 、 $\gamma_2^{-2}$ 、 $\gamma_2^{-3}$ )中,以第一次侵入体 $\gamma_2^{-1}$ 的伽玛最强(一般为8档),第二次侵入体 $\gamma_2^{-2}$ 的最弱(一般为5—6档),第三次侵入体 $\gamma_2^{-3}$ 的伽玛场强度介于前两者之间(参见图3A、图3C);海西期花岗岩 $\gamma_4$ 均反映为3档(6—9 $\gamma$ )的较低伽玛场;加里东花岗岩 $\gamma_2$ 反映为相对升高的伽玛场(4—5档);下寒武系沉积变质岩一般反映为3档,局部地区下降到第2档(参见图2A、图2B);中基性火成岩、中基性火山岩、太古界角闪片麻岩、大理岩为1—3档的低伽玛场。

在研究过程中,我们发现两种不同比例尺的资料对划分花岗岩相带所起的作用基本相同,不过1:25,000测量反映得更为细致。

现以L花岗岩体 $\gamma_2^{-1}$ 及其外围地区为例加以说明(图3A、图3B、图3C)。

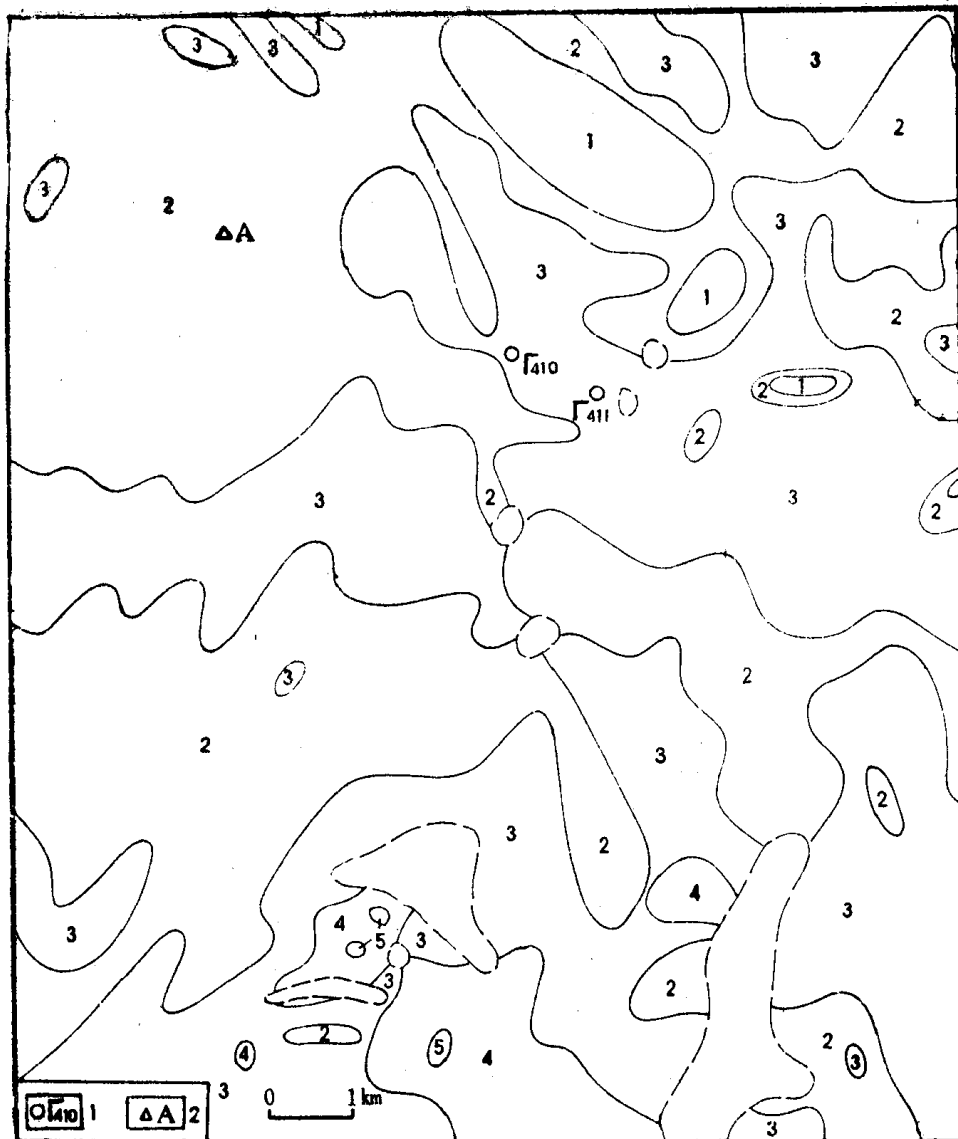


图 2A A地区航空伽玛等值线平面图

1—发现的伽玛异常及其编号，2—居民点位置及其代号。其它图例同图1A

不论从1:100,000还是从1:25,000测量测得的伽玛场特点来看，均可得出一致的结论：分布在L花岗岩体东半部的细粒花岗岩，其伽玛场最高（1:100,000测量，8—10档；1:25,000测量，6—8档）；位于它西面的似斑状花岗岩次之（1:100,000测量，一般6—7档，局部8、9档；1:25,000测量，一般为5—6档）；分布在最西面以及岩体边部的中粒花岗岩，伽玛场最低（1:100,000测量，5—6档，局部可达7、8档；1:25,000测量，4—5档，局部6档）。

从图3A和图3B上看到，以高伽玛场为特点的细粒花岗岩，按其强度又可分为东南、中、西三个地段：以东南段为最高（1:100,000测量，9—10档，以9档为主）；西段次之（1:100,000测量，8—9档，以8档为主）；中段最低，这可能是由于这里除了细粒花岗岩外，还分布着第四系沉积以及小片的中粒和似斑状花岗岩的缘故。

图3D是同一地区的1:100,000比例尺的航磁资料。可以看到，L岩体的边缘表现为强度+150γ左右的环形升高磁场，中间为强度-100γ左右的波动磁场。升高场的范围与边

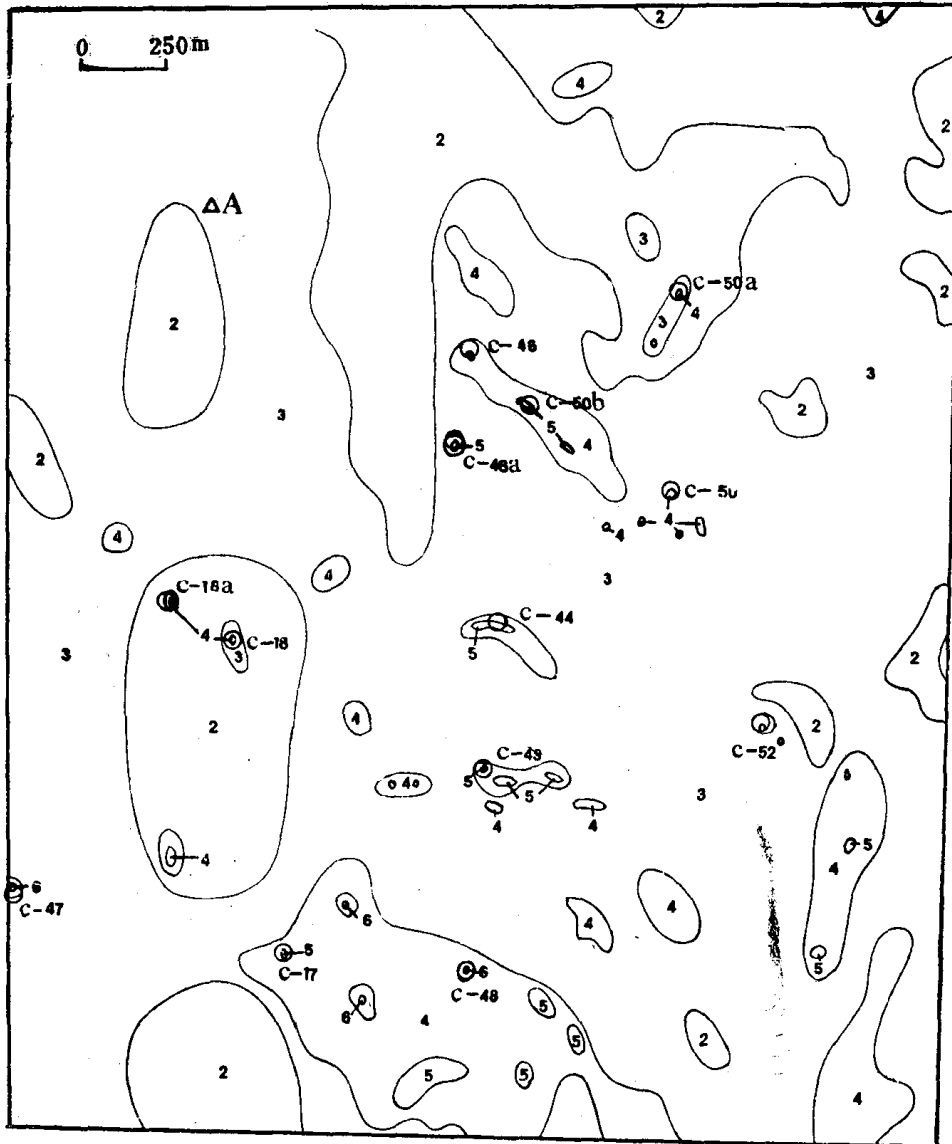


图 2B A地区航空伽玛等值线平面图  
图例同1A和1B

部出现的中粒和似斑状花岗岩分布范围吻合，而降低场与细粒花岗岩分布范围大致吻合。

这样，根据两次测量所获得的航放和航磁资料，均能够比较有把握地划分出L岩体的相带。

在磁场图（图3D）上，东南段和西段的细粒花岗岩的磁场也不相同：东南段为 $-100\gamma$ 左右的波动磁场，西段主要表现为 $+100\gamma$ 左右的较平静的磁场。于是，我们根据两个地段上伽玛场和磁场反映出的差异，认为地质上将这两个地段均定为细粒花岗岩，实际上，其岩性是不完全相同的。

需要指出，从L岩体的伽玛场图上看，有时1:100,000测量比1:25,000测量的伽玛场偏高1—2档，但这种情况在整个对比区并不具有普遍意义，就全区绝大多数地质体而言，两种比例尺测量图件的场强基本上是相同的。对于L岩体来说，可能是由于地形切割比较厉害，两次测量的飞行高度相差比较悬殊，高度换算系数不准确引起的。

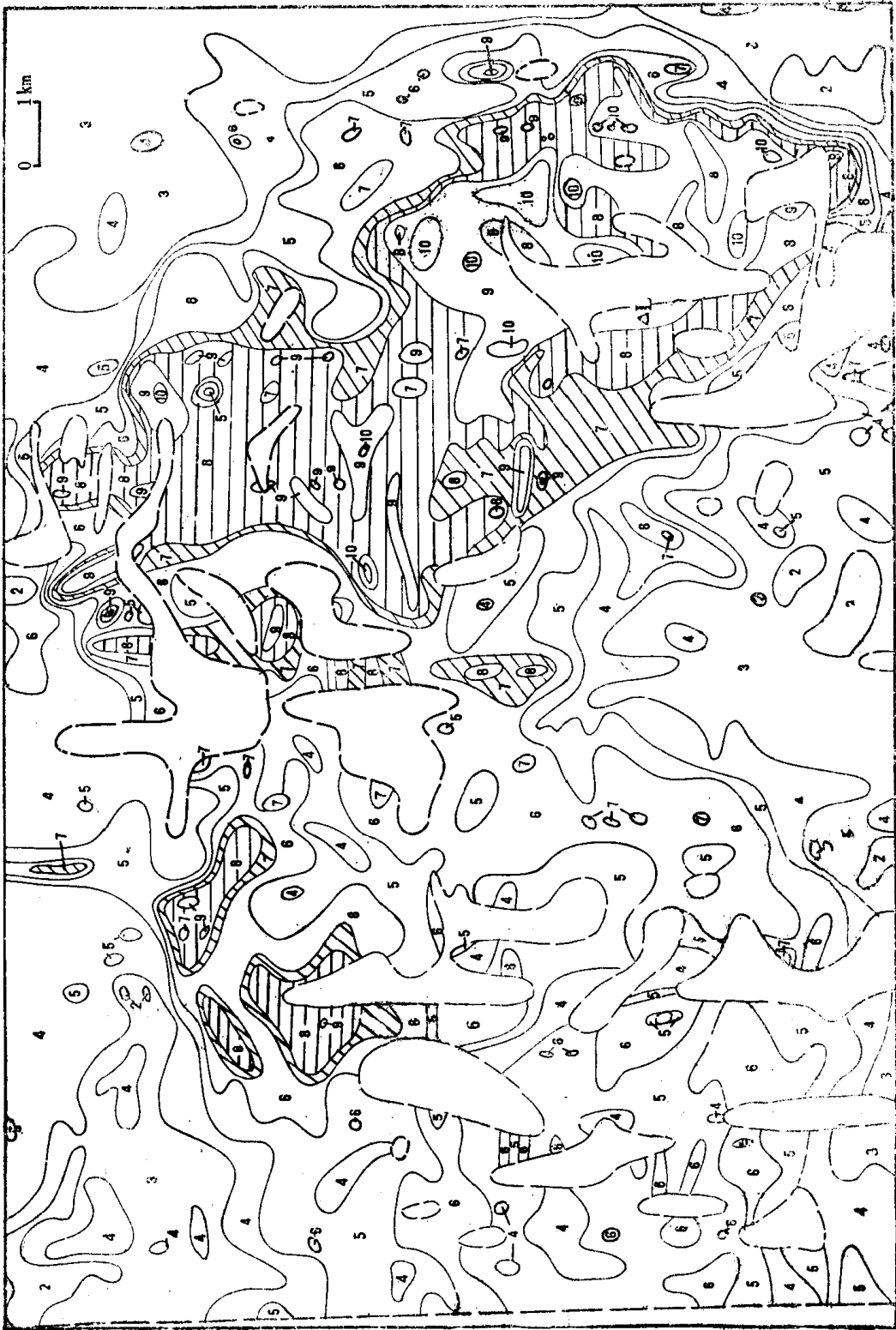


图 3A L 地区航空伽玛等值线平面图

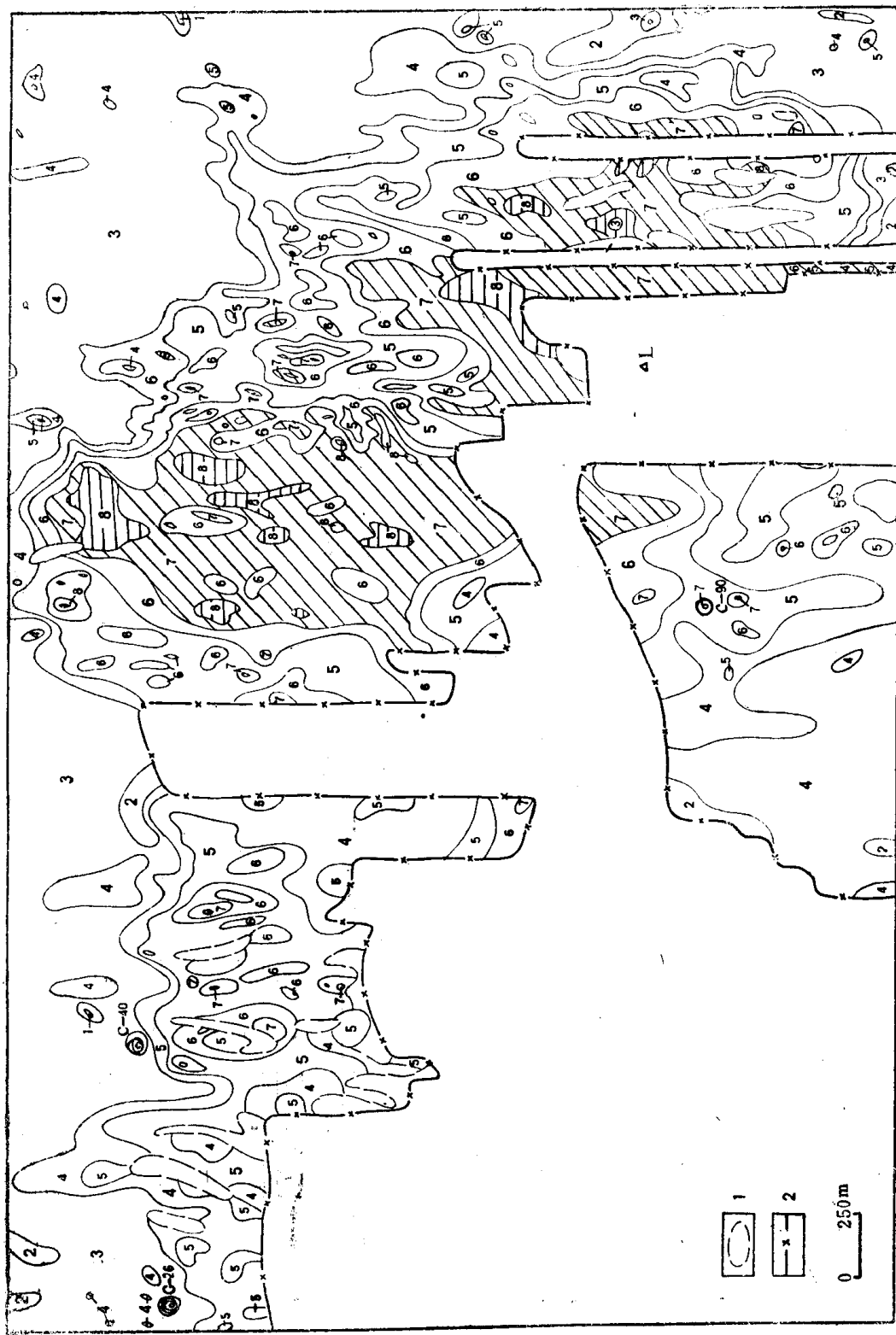


图 3B L 地区航空伽玛等值线平面图  
 1—飞行高度超过100m的地区, 2—测区边界线, 其它图例同图1A和1B

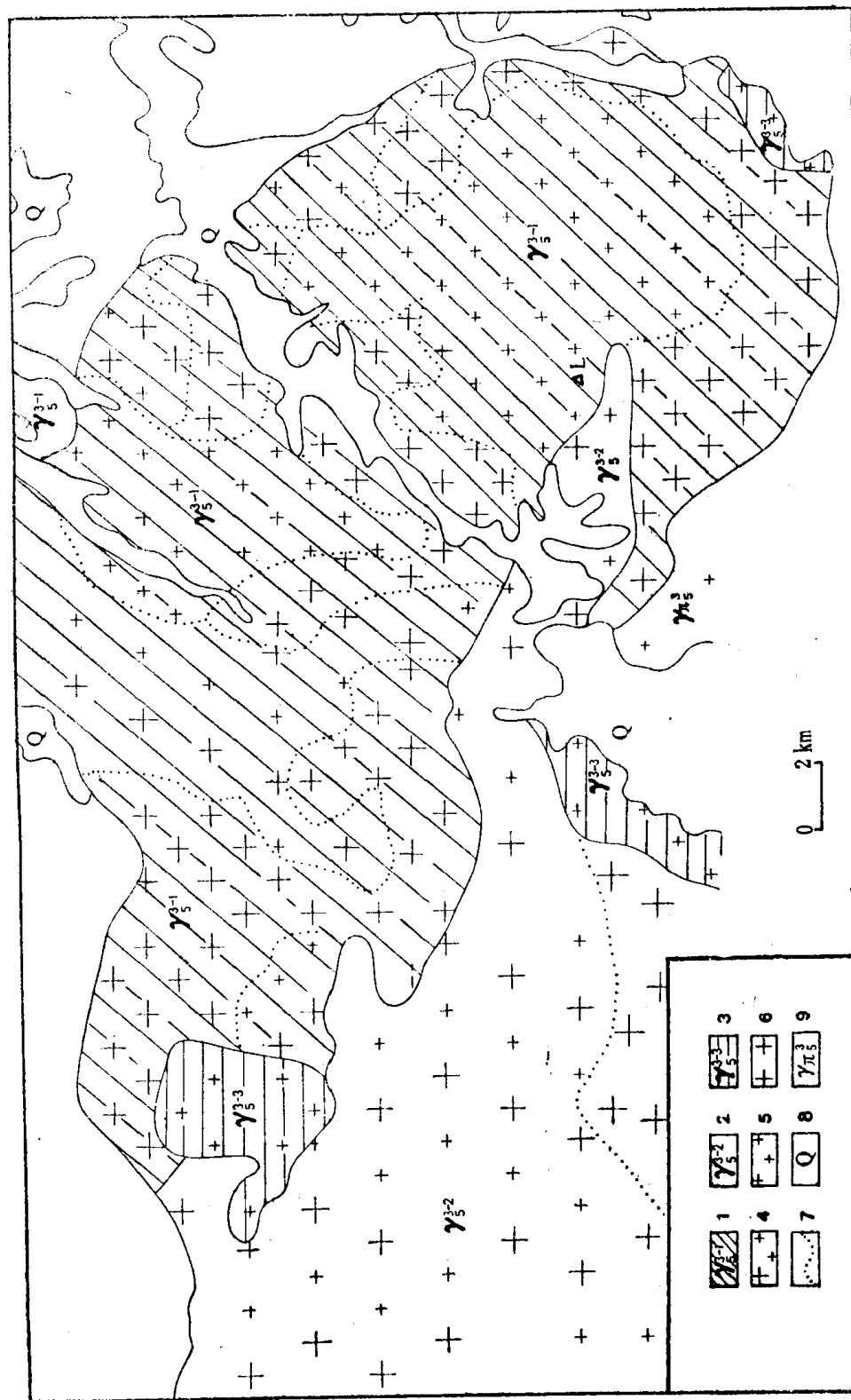


图 3C L 地区地质图

1—燕山晚期第一次侵入花岗岩；2—燕山晚期第二次侵入花岗岩；3—燕山晚期第三次侵入花岗岩；  
 4—似斑状花岗岩；5—细粒状花岗岩；6—中粒状花岗岩；7—花岗岩相带分界线；8—第四系沉积；  
 9—燕山晚期花岗岩斑岩

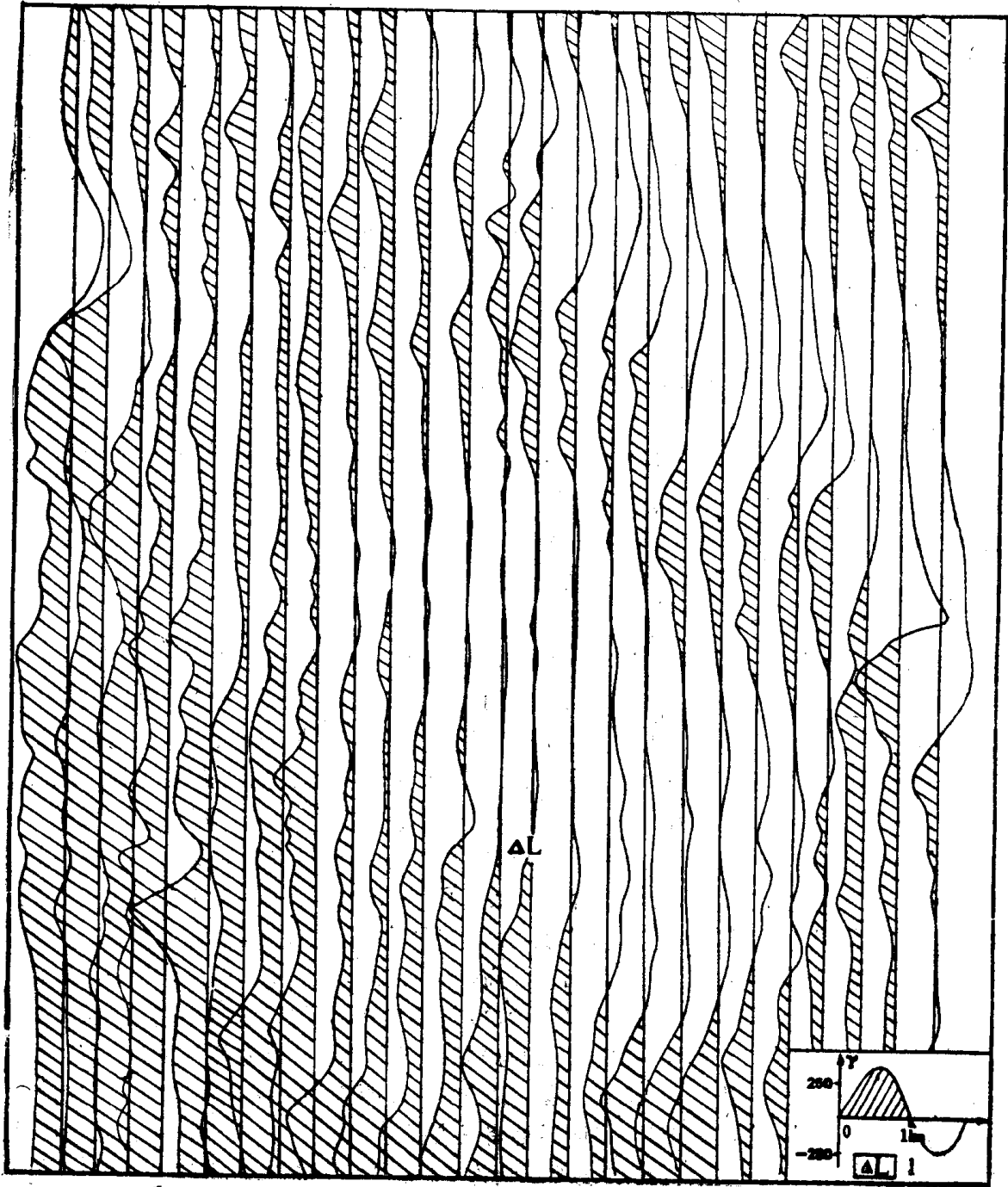


图 3D L地区航空磁力测量剖面平面图  
 L—居民点位置及其代号



## 二、1:50,000航空伽玛能谱测量 与前两次总计数率测量结果的比较

### 1. 局部异常

1980年在对比区北半部作了1:50,000测量。在该测区内,发现10个铀异常(编号为 $U\frac{1}{80}-U\frac{10}{80}$ )、4个铀钍混合异常(编号为 $U\frac{11}{80}-U\frac{14}{80}$ )、4个钍异常(编号为 $Th\frac{5}{80}-Th\frac{8}{80}$ )、6个钾异常( $K\frac{1}{80}-K\frac{6}{80}$ ),而在这里,1:100,000的总 $\gamma$ 场测量只划分出10个异常。

航空伽玛能谱测量发现的10个铀异常全部出现在找铀矿最有远景的下寒武系地层中,现已证实,其中7个为铀矿点或铀矿化点引起;钍和铀钍混合异常都与燕山晚期第三次侵入的花岗岩有关,它们提供了寻找铀、钍、萤石的重要线索;钾异常主要出现在震旦系(石英岩、含长石石英片岩)和下元古界(角闪片岩)地层中,已查明其中 $K\frac{1}{80}$ 为富钾岩石(含钾泥板岩)引起,因含 $K_2O$ 品位较高,现已地方开采,其它几个异常尚待查证。

由此可见,1980年航空伽玛能谱测量与1960年的1:100,000总 $\gamma$ 场测量相比,前者不仅发现的异常数量多,质量高(由地形、岩石露头引起的假异常极少),并且可以区分异常的性质,从而有利于判断寻找某种矿产有无远景。应当注意到,这虽然主要是由于采用能谱测量的缘故,但毫无疑问,还与两次测量的方法技术不同有关,如,1:50,000能谱测量所用仪器的灵敏度较高,测线较密,飞行高度普遍较低。

### 2. 区域放射性场

通过1:50,000测量与前两次总 $\gamma$ 场测量结果的对比,可以看到,它们所反映的各种地层、岩浆岩的放射性场的特征基本上是相同的。例如,在1:50,000能谱测量的总计数率、钾含量、铀含量和钍含量的四种图件上,燕山晚期花岗岩的放射性场最强, $\gamma_{\text{总}}$ 的各放射性元素的平均含量分别为 $U=2.0\text{ppm}$ ,  $Th=17\text{ppm}$ ,  $K=2.2\%$ ;海西期花岗岩具有较低的放射性场,其所含各种放射性元素的平均含量分别为: $U=1.3\text{ppm}$ ,  $Th=14.1\text{ppm}$ ,  $K=2.0\%$ ;虽然根据总 $\gamma$ 场,下寒武系沉积变质岩与海西期花岗岩似乎难以区分,但前者以铀含量偏高( $U=2.9\text{ppm}$ ),而钍、钾含量偏低( $Th=8.5\text{ppm}$ ,  $K=1.5\%$ )为其特点。根据总 $\gamma$ 场测量结果不能区分铀、钍、钾的性质是其严重的缺点,因为实践表明,具有工业意义的铀矿床只与高铀区有关,而与高钾、高钍区关系不大。

利用航空伽玛能谱测量结果,可以区分总 $\gamma$ 场测量难以区分的地质体。例如,前面谈到的S花岗岩体(图1A、图1B),单纯依据总 $\gamma$ 场资料很难区分出它的三种不同岩性的部分即南部的石英正长斑岩 $\epsilon\pi_2$ ,北部的花岗岩 $\gamma_2$ 以及西部的花岗斑岩 $\gamma\pi_2$ (见图4A以及图1A、图1B)。但根据能谱测量可以明显地将三者区分开来(图4C、图4D)。例如,在钍含量图上, $\gamma\pi_2$ 以7档为主,而 $\gamma_2$ 主要反映为6档, $\epsilon\pi_2$ 在钍道上主要反映为4档,与 $\gamma_2$ 之间存在着明显的分界线。

对航空伽玛能谱数据,按地质图上的岩性用计算机自动分类进行统计,所得到的 $\gamma_{\text{总}}$ 和 $\gamma\pi_2$ 的放射性元素平均值及各种比值,也表明了两者的差异在于钍、钾的含量及其相应