

# 中国地球物理学会 一九六三年学术会议论文集

中国地球物理学会編輯

(内部資料·注意保存)

38

科学出版社

# 中国地球物理学会 一九六三年学术会议论文集

中国地球物理学会編輯

(内部資料·注意保存)

科学出版社

1965

## 內 容 簡 介

本文集系中国地球物理学会 1963 年学术會議文集，共分为二部分，第一部分为論文 23 篇，第二部分为論文摘要 71 篇。

在文集中，空間物理方面全部是論文摘要，共 20 篇，包括电离层、宇宙綫、磁暴、外层空間和日地关系等方面問題的研究。

固体地球物理方面，論文 5 篇，摘要 11 篇，主要包括地壳构造、面波特征、地震强度的研究和地震仪試驗、試制总结等內容。此外，还探討了古地磁和重力場問題。

燃料地球物理勘探方面，論文 11 篇，摘要 25 篇，主要包括地震勘探法，井下地球物理探测，石油、煤田、水文工程地质綜合勘探以及有关仪器的試驗研究等方面問題。

綜合地球物理勘探方面，論文 7 篇，摘要 15 篇，主要包括磁法、重力和綜合勘探等方面的新方法和仪器試驗等方面內容。

本文集反映了近几年来，我国地球物理工作者結合我国經濟建設任务和理論研究所取得的成就，基本上反映了我国地球物理学科的現狀与水平。

本文集可供空間物理、固体地球物理研究工作者，地质、石油、煤炭和冶金部門地球物理勘探研究工作者和业务工作者参考，同时亦可供上述各学科有关高等院校教师参考。

## 中国地球物理学会 一九六三年学术会议论文集

中国地球物理学会編輯

\*

科学出版社出版

北京朝阳門内大街 117 号

北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号

上海新华印刷厂印刷

科学出版社发行

\*

1965 年 5 月 第一版

开本：787×1092 1/16

1965 年 5 月第一次印刷

印张：18 1/4

印数：0001—1,600

字数：375,000

統一书号：13031·2097

本社书号：3204·13—15

定价：[科七] 2.60 元

## 編 者 說 明

中国地球物理学会 1963 年学术會議自 1963 年 9 月 16 日至 21 日在北京举行。出席會議的有来自全国各地的地球物理工作者代表八十人，以及列席和来宾共三百余人。会上宣讀和討論了論文和学术报告共 124 篇。

为了反映这次学术會議的成果，扩大經驗交流的范围，达到相互促进，共同提高的目的，我們将在会上宣讀的論文又作了进一步审查，从中選擇了 23 篇論文全文发表，71 篇論文以摘要形式发表。而对于会上宣讀的論文或报告已在地球物理学报或其它学术刊物上发表的(至 1964 年 12 月为止)，則未編入本文集中，仅在附录中列出了論文題目、作者和发表刊物名称，以便于查閱。此外，在附录中还列入了一部分在会上宣讀的綜合性报告的題目。

本文集的内容是按空間物理、固体地球物理、燃料地球物理勘探和綜合地球物理勘探的次序排列的。

本文集的汇编工作是在作者、审者和有关单位的领导大力支持下完成的，特此致謝。

# 目 录

## 論 文 部 分

|                           |             |
|---------------------------|-------------|
| 用震源机制資料討論中国境內的現代构造运动..... | 郭增建等 ( 3 )  |
| 兰州台观测到的短周期面波的特性.....      | 張 誠 ( 14 )  |
| 在不同地震力的作用下对初动振幅的初步研究..... | 王振声 ( 27 )  |
| 近几年来我国仿制和改进的几种地震观测仪器..... | 王耀文等 ( 34 ) |
| 62 型垂直向地震仪改装試驗 .....      | 琴朝智等 ( 40 ) |

\* \* \*

|  |              |
|--|--------------|
| 人工电位法探测煤层煤质的可能性.....                   | 儲紹良等 ( 47 )  |
| 煤田测井中几种特征明显的定厚方法.....                  | 曾明月 ( 61 )   |
| 油、气田上微量金属元素負异常的探討 .....                | 刘鸿祥等 ( 71 )  |
| 对大地电流勘探法中橢圓法的改进——兼論大地电流观测資料整理的新方向..... | 雷海如 ( 79 )   |
| 折射波对比法中的平均速度問題.....                    | 馬恩澤 ( 92 )   |
| 低速帶解釋計算方法.....                         | 李庆忠 ( 103 )  |
| 联合組合法理論.....                           | 黃洪澤 ( 116 )  |
| 組合系統的等效变换原理.....                       | 黃洪澤 ( 124 )  |
| 利用地震反射法研究小断层.....                      | 兰师仁 ( 132 )  |
| 利用地震反射法研究岩性变化的嘗試.....                  | 張源泉等 ( 140 ) |
| 地震勘探对煤田地质的調查与研究.....                   | 刘光鼎等 ( 149 ) |

\* \* \*

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| 斜磁化板状体产状单元的計算方法.....                 | 侯重初 ( 158 )  |
| 确定水平圓柱体磁化傾角的簡易方法.....                | 侯重初 ( 164 )  |
| 近似积分在磁法数据推断中的应用.....                 | 熊光楚等 ( 175 ) |
| 用磁秤法測标本时几个計算标本磁化强度的公式.....           | 熊光楚等 ( 185 ) |
| 某砂卡岩型含銅磁鉄矿矿床磁測資料的地质解釋.....           | 吳功建等 ( 193 ) |
| 根据磁异常曲綫及磁变計算板状磁性体的产状傾角及磁性参数的可能性..... | 侯重初 ( 202 )  |
| 井田地形校正法在高精度重磁測量中的应用.....             | 魏寿麟 ( 211 )  |

## 論 文 摘 要 部 分

|  |              |
|--|--------------|
| 磁暴期間外輻射帶內粒子結構的变化.....                  | 刘振兴 ( 225 )  |
| 外輻射帶內粒子侵入极地上层大气的物理机制及能通量随高度和緯度的分布..... | 陈耀武等 ( 226 ) |
| 流磁波在电离层中的傳播.....                       | 肖 佐等 ( 227 ) |
| 耀斑日面位置和磁扰的关系.....                      | 方 成等 ( 227 ) |
| 地球磁暴与太阳耀斑的关系.....                      | 陆渝蓉等 ( 228 ) |
| 南极 PC 脉动的一些規律.....                     | 鄒秀荣等 ( 229 ) |

|   |            |
|---|------------|
| 地磁脉动研究的发展动向                               | 周寿銘等 (230) |
| 1960年11月事件对平流层环流的影响                       | 楊鉴初等 (231) |
| 珠穆朗瑪峰附近地区(海拔5120米)大气臭氧的总量观测与分析            | 文傳甲等 (231) |
| 对卫星推测地球重力場若干成果的分析                         | 朱崗崑等 (231) |
| 黄道光的偏振                                    | 陈 彪 (232)  |
| 电离层垂直反射的二次回波的統計特性                         | 李 鈞 (233)  |
| 电离层二次回波振幅的分布                              | 龙成灵 (233)  |
| 武昌地区电离层暴的初步研究                             | 叶宗秀等 (234) |
| 电离层不規則变化研究的綜合調查                           | 蔣龙海等 (235) |
| 光波—电磁波作用在带电粒子上的斥力与地球高层大气能源理論              | 魏鼎文 (236)  |
| 建立地磁台的几个問題                                | 陈志强等 (237) |
| 我国各地磁台 QHM 比測                             | 孙仿友 (237)  |
| 北京、落雪二地宇宙綫强度气压系数的初步分析                     | 蔣孟閔等 (238) |
| $\mu$ 介子望遠鏡上所用 G-M 計数管的制作及主要性能            | 沈思忠等 (239) |
| * * *                                     |            |
| 中国东部地区地幔构造的初步研究                           | 梅世蓉等 (240) |
| PL 波的特性                                   | 梅世蓉等 (241) |
| 中国东部沿海地区的面波特征及地壳构造的初步研究                   | 梅世蓉等 (241) |
| 已知地壳参数求震源深度的一种方法                          | 會融生等 (242) |
| 用地震面波波散曲綫确定我国大陆及沿海陆棚的地壳厚度                 | 宋仲和等 (243) |
| 論用 PKP 波測定极远地震的震級                         | 郭履灿等 (244) |
| 某地区地震强度問題的初步研究                            | 閔子群等 (245) |
| 論 20 秒面波震級                                | 刘正荣 (246)  |
| 地球膨脹假說的古地磁証据                              | 俞有遂等 (246) |
| 第三紀时期地磁場反轉的古地磁証据                          | 李华梅等 (247) |
| 我国重力异常的特征与地壳厚度的計算                         | 唐伯雄等 (248) |
| * * *                                     |            |
| 微电极图板及測井工作的研究                             | 王曰才等 (249) |
| 試論人工电位研究方法中的若干問題——关于由技术原因引入的誤差及其校正方案的初步探索 | 池仙送 (250)  |
| 关于动力測定岩石彈性模量的精度問題                         | 杜希哲 (251)  |
| 电測井法求地层儲集特性的綜合图板                          | 朱德怀 (251)  |
| 关于用自然电位求岩层孔隙度的几个問題                        | 赵 敏 (252)  |
| 放射性測井仪积分电路对測井曲綫的影响                        | 赵 敏 (253)  |
| 气測井資料的定量解釋                                | 朱德怀 (254)  |
| 感应測井綫圈系設計方法                               | 焦守諳等 (255) |
| 关于橫向測井問題                                  | 王曰才等 (256) |
| 地震勘探組合法研究                                 | 馬恩澤 (257)  |
| 反滤波器在地震勘探上的应用                             | 李庆忠 (258)  |
| 波的对比                                      | 吕志良 (259)  |
| 地震勘探方法在一个平原煤田中应用效果的探討                     | 靳立华 (260)  |
| 煤田地震勘探中波速相差微小时的折射解釋方法的研究                  | 郭菊芳 (262)  |
| 一个地震勘探区域中的干扰波及消除干扰的措施                     | 傅才芳 (262)  |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 褶积算子在地震滤波中的作用.....                   | 牛毓荃 (264)  |
| 自动振幅控制器的工作特性.....                    | 許声揚等 (265) |
| 中間磁帶記錄地震儀的試制和試驗.....                 | 賴正朝 (266)  |
| 一种地震放大器滤波器的設計.....                   | 赵久长等 (266) |
| 100 千伏小功率直流高压电源.....                 | 楊煥成 (268)  |
| 从典型試驗中得到的几点有关形成油田上放射性負异常机制的看法.....   | 呂春宇等 (268) |
| 整理大地电流觀測資料的解析法.....                  | 雷海如 (269)  |
| 应用反射系数 $K$ 解电法勘探的反問題.....            | 孙經榮 (270)  |
| 統計通訊理論在重力測量資料解釋中的某些应用.....           | 杜世通 (272)  |
| 向下半空間进行重力場的解析延拓之統計分析.....            | 杜世通 (272)  |
| * * *                                |            |
| 論重力垂向二次导数的換算及应用.....                 | 曾佩韦 (273)  |
| 燕山地区重力剖面的地质解釋.....                   | 朱文泉等 (274) |
| 非綫性零点变化时重力儀讀数的校正.....                | 魏寿麟 (274)  |
| 重力測量和扭秤測量的比較.....                    | 焦榮昌 (275)  |
| 山区重力測量工作中地形校正方法的探討.....              | 林振民等 (276) |
| 銘矿床上扭秤局部异常的解釋.....                   | 黃承熊 (276)  |
| 航空磁測在区域地质測量中的应用.....                 | 卓松年 (277)  |
| 評 A. A. 罗加切夫的虛磁荷概念及其在磁場解析延拓中的应用..... | 王继倫 (278)  |
| 无定向磁力儀(WCWI-63 型).....               | 丁鴻佳 (278)  |
| 电子磁化率儀.....                          | 刘显跃 (279)  |
| 輕便型核子旋进式磁力儀.....                     | 費震宇 (280)  |
| 航空电法勘探儀器中相敏檢波器的試制.....               | 刘維国等 (281) |
| 利用放射性同位素鈷 <sup>60</sup> 測定土壤密度.....  | 頓靖城 (281)  |
| 某含鉛黃鉄矿体的直流电法异常的分析.....               | 赵明昌等 (281) |
| 热液型赤褐鉄矿帶的物探和化探工作.....                | 曹显光 (282)  |
| * * *                                |            |
| 附录.....                              | (283)      |

# 論 文 部 分

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

# 固 体 地 球 物 理

## 用震源机制资料讨论中国境内的现代构造运动

郭 增 建    姜 秀 娥

(中国科学院兰州地球物理研究所)

### 一、前 言

震源机制的研究,不仅是地震学上的一个重要问题,而且也是对大地构造学有重要意义的一个问题。

通过某一地区震源机制资料的统计研究,可以了解该地区现代的构造运动特征。知道了这个特征,反过来对了解该地区未来地震的发生情况也是有帮助的。

本文就是根据五十多年来中国境内 48 次大地震的震源机制资料,对中国境内的现代构造运动作了一些初步讨论。

震源机制的研究途径是多方面的。有的根据地震仪器的观测资料来进行研究,有的根据大地震的宏观后果来进行研究,有的则用大地测量和地倾斜的观测来进行研究,有的还用模型实验来进行研究。本文所采取的途径主要是根据地震仪器的观测资料,另外还有少量的宏观考察资料。

由于我国以往地震台少,所以我们所用的资料主要是国外台站的记录,这些记录大都汇集在英国所出版的“国际地震资料汇编”中。这个汇编从 1933 年起,就开始刊印了世界各地发生大地震时全球台站所记到的 P 波, PP 波和 PKP 波的初动符号。另外,还利用了日本中央气象台的地震年报。对于解放后我国所发生的大地震,我们还曾应用了苏联台站的地震报告和法国所出版的“国际地震中央局”的地震报告。1957 年以后,我国台站不仅在数量上增加了,而且在质量上也提高了,这就使得研究我国近几年来所发生的大地震的震源机制情况,有了更充裕和更有效的资料。

在宏观资料方面,我们应用了 6 次大地震的断层资料,其中有 2 次台湾大地震的资料是根据日本人的研究结果。

由于 1949 年到 1960 年间我国 22 个大地震的震源机制资料已经发表<sup>[12]</sup>,所以在本文震源机制资料的附表中将不再列举它们。但是在本文的综合讨论中则包括它们在内。

## 二、震源机制资料与现代构造运动的关系

地震是现代地质构造运动的具体表现，这一点是众所周知的。进一步的问题是地震是多大规模的构造运动所表现出来的呢？关于这个问题，我们觉得要看地震的大小而定。本文所讨论的48个大地震，其震级皆在6级和6级以上。对于一个6级地震来说，它所放出的弹性波能量约有 $10^{20}$ — $10^{21}$  尔格<sup>[13]</sup>，至于震源地方所放出的总能量还比弹性波能量大得多。震源地方放出这样大的能量所相应的震源体积，即岩石发生破坏和发生强烈变形的体积约等于直径为10—20公里的球体<sup>[13]</sup>。若震级为7级，则岩石的破坏体积约等于直径为50公里的球体。若震级为8级，则岩石的破坏体积就更大了，约相当于直径为150公里的球体。既然6级以上的大地震，相应地有如此巨大区域内的岩体变动，所以我们认为6级以上的地震是与较大范围内的构造运动密切相关的。也就是说它与现代构造运动的总形势相关。

根据以上的论点，我们进一步认为：既然大地震是现代地质构造运动的具体表现，且与现代构造运动的总形势有关，那么这种地震的震源机制资料，也就是震源地方断层的空间位状，以及断层盘岩体的运动方向在很大程度上反映了现代大地构造运动体的位状和其运动方向。虽然局部的地质因素也对大地震的震源机制情况有所影响，但是大范围内大量震源机制资料的统计，仍能把现代大地构造运动的总特征表现出来。

## 三、用震源机制资料讨论中国境内现代构造运动的方向

一般最常见的震源力学模型是“单力偶”和“双力偶”。对于这两种力学模型来说，它们发生地震时所形成的断层面位状和断层盘岩体的错动方向都是共同的。而正是这个共同的部分与构造运动的形态直接相关，所以在讨论构造运动的方向时可以去鉴别震源的力学模型，而只用它们共同部分的结果。事实上，要鉴别震源的力学模型是一件不容易的事。我们还要说明，在我们所处理的48个大地震中，除了少数地震得到震源地方岩体错动方向的肯定解答外，其他大多数的地震由于在决定震源机制时只有纵波初动方向的原始资料，所以各得到两个可能的解答，其中哪一个是真实的尚不能确定。但是尽管如此，它对于回答岩体运动方向是接近于水平还是接近于垂直的问题却是可能的。如果震源地方两个可能的运动方向，其与水平面之间的夹角都小于45度，则认为震源地方真实的岩体运动方向就是偏近于或接近于水平的；如果一个大于45度，另一个小于45度，则问题得不到肯定的结论。

根据上面的分类，我们对中国境内各地震震源地方的岩体错动方向作了统计，其结果是：在48个大地震中，震源地方岩体错动方向偏近于水平方向的有30个，难以肯定的或情况不明的有18个，如表1所示。在这18个地震中，只有9个地震是已知其两个错动方向中有一个的倾角是大于45度的，其余9个是属于情况不明的。表1中所列举的地震，其空间分布如图1所示。在图1中，黑圆点和内有线条的圆圈代表的是岩体错动方

表 1

| 地震日期         | 震中位置           | 错动方向的倾角 |      | 备注   | 地震日期         | 震中位置           | 错动方向的倾角 |      | 备注   |
|--------------|----------------|---------|------|------|--------------|----------------|---------|------|------|
|              |                | 第一解答    | 第二解答 |      |              |                | 第一解答    | 第二解答 |      |
| 1906, 3, 17  | 23.5 N 120.2 E | 小于 45   |      | 单值解答 | 1955, 6, 5   | 24.5 N 122.4 E | —       | —    |      |
| 1932, 12, 25 | 39.7 N 96.9 E  | 20—32   | 11   |      | 1955, 9, 23  | 26.0 N 102.1 E | 19      | —    |      |
| 1927, 5, 22  | 37.6 N 102.6 E | —       | —    | 宏观资料 | 1957, 1, 3   | 44.0 N 130.0 E | 4       |      | 单值解答 |
| 1933, 8, 25  | 32.0 N 103.5 E | —       | 19   |      | 1957, 2, 23  | 24.0 N 121.5 E | 15      | 30   |      |
| 1936, 4, 21  | 24.5 N 120.8 E | 12      |      | 单值解答 | 1958, 1, 9   | 45.0 N 85.0 E  | 2       | 34   |      |
| 1936, 4, 26  | 29.0 N 103.5 E | 34?     | 23?  |      | 1958, 2, 7   | 32.0 N 104.0 E | 11      | 68   |      |
| 1936, 5, 16  | 28.6 N 103.6 E | 34      | 22   |      | 1958, 5, 30  | 25.0 N 122.0 E | 67      | 13   |      |
| 1937, 1, 7   | 35.5 N 97.7 E  | 24      | 30   |      | 1958, 10, 28 | 30.5 N 85.0 E  | 36      | 39   |      |
| 1937, 7, 31  | 35.2 N 115.3 E | —       | —    |      | 1958, 10, 31 | 25.0 N 122.5 E | 4       | 34   |      |
| 1937, 8, 1   | 35.2 N 115.3 E | —       | —    |      | 1958, 11, 31 | 30.5 N 84.5 E  | 34      | 20   |      |
| 1937, 12, 8  | 22.9 N 121.6 E | 26      | 40   |      | 1958, 12, 21 | 45.0 N 81.0 E  | 28      | 34   |      |
| 1940, 7, 10  | 44.9 N 130.4 E | 28      | 32   |      | 1959, 2, 14  | 28.0 N 97.0 E  | 51      | 14   |      |
| 1946, 1, 11  | 44.9 N 130.4 E | 24      | 42   |      | 1959, 4, 26  | 25.0 N 122.0 E | 13      | 72   |      |
| 1947, 3, 17  | 33.5 N 99.5 E  | 0       | 18   |      | 1959, 8, 18  | 22.5 N 122.0 E | 30      | 16   |      |
| 1947, 7, 29  | 28.8 N 93.7 E  | —       | 12   |      | 1959, 10, 25 | 22.0 N 121.5 E | 54      | 33   |      |
| 1949, 2, 23  | 41.8 N 83.9 E  | 32      | —    |      | 1959, 11, 15 | 39.0 N 75.0 E  | 12      | 18   |      |
| 1949, 6, 15  | 33.3 N 100.0 E | 30      | 20   |      | 1960, 9, 2   | 28.8 N 97.8 E  | 71      | 15   |      |
| 1950, 8, 15  | 28.4 N 96.6 E  | 26      | 10   |      | 1960, 11, 9  | 32.8 N 103.8 E | 58      | 30   |      |
| 1951, 12, 21 | 26.5 N 99.7 E  | 28      | 58   |      | 1961, 6, 4   | 34.5 N 81.5 E  | 8       | 16   |      |
| 1951, 12, 26 | 38.9 N 95.5 E  | 15      | 16   |      | 1961, 6, 27  | 28.0 N 99.8 E  | 34      | 34   |      |
| 1952, 10, 5  | 36.5 N 93.3 E  | 30      | 6    |      | 1961, 12, 4  | 33.0 N 95.0 E  | 8       | 32   |      |
| 1954, 2, 11  | 38.8 N 101.4 E | —       | —    |      | 1962, 3, 18  | 23.7 N 114.7 E | 30      | 6    |      |
| 1954, 7, 31  | 38.4 N 104.1 E | 14      | 20   |      | 1962, 5, 21  | 37.0 N 96.0 E  | 69      | 16   |      |
| 1955, 4, 14  | 30.1 N 101.8 E | 8       | 5    |      | 1962, 12, 17 | 38.1 N 106.3 E | 40      | 38   |      |
| 1955, 4, 15  | 40.0 N 74.3 E  | 40      | 19   |      | 1963, 4, 19  | 35.7 N 96.7 E  | 0       | 38   |      |

•

•

•

表 2 1906 年到 1963 年中国震源机制资料

| 地震日期            | 震中位置                            | 断层性质                | 断层第一解答  | 断层第二解答   | 备注   |
|-----------------|---------------------------------|---------------------|---|--|--|
| 1906,<br>3, 17  | 23.5 N<br>120.2 E<br>台湾<br>嘉义   | 沿走向错动<br>占优势的<br>断层 | 走向:<br>75—80  |  | 1. $M=6.8$<br>2. 断层资料是根据日本大森房吉的野外调查 <sup>[1]</sup>   |
| 1927,<br>5, 22  | 37.6 N<br>102.6 E<br>甘肃<br>古浪   |                     | 走向:<br>110—120  |  | 1. $M=8$<br>2. 断层资料是根据文献[4], 是宏观资料   |
| 1932,<br>12, 25 | 36.4 N<br>105.5 E<br>甘肃<br>昌马   | 平推逆断层               | 走向: 112<br>倾向: 22<br>倾角: 79<br>上盘错动方向<br>方位: 116—119<br>倾角: 20—32 | 走向: 28<br>倾向: 118<br>倾角: 58—70<br>上盘错动方向<br>方位: 22<br>倾角: 11 | 1. $M=7.5$ , $H=35$<br>2. 断层资料是根据文献[2]<br>3. 野外宏观调查所见的裂缝带与第一解答相近 <sup>[3]</sup>                |
| 1933,<br>8, 25  | 32.0 N<br>103.5 E<br>四川<br>迭溪   | 正断层但可<br>能有平错<br>分量 | 走向: 57<br>倾向: 327<br>倾角: 71<br>上盘错动方向<br>(不明)                     | 走向:<br>22—143<br><br>上盘错动方向<br>方位: 147<br>倾角: 19             | 1. $M=7.3$<br>2. 地面上发生三条断层, 但方向各不相同 <sup>[5]</sup><br>3. 共 14 个初动符号, 其中一个符号与解答不符               |
| 1935,<br>4, 21  | 24.5 N<br>120.8 E<br>台湾<br>新竹   | 平推-逆断<br>层          | 走向: 40<br>倾向: 310<br>倾角: 60<br>上盘错动方向<br>方位: 49<br>倾角: 12         |  | 1. $M=7$<br>2. 地面上发生大断层, 其走向和错动方向与第一解答基本相符 <sup>[6,7]</sup><br>3. 共 30 个初动符号, 其中 5 个与解答不符      |
| 1936,<br>4, 26  | 29.0 N<br>103.5 E<br>四川<br>马边   | 可能与下震<br>同          | 可能与下震同  | 可能与下震同   | 1. $M=6.8$<br>2. 此震只有 4 个初动符号, 本不足以划节线, 但它与下震发生于同一地区, 且 4 个符号的分布适合于下震节线所应有之符号区域, 故推测断层诸参数与下震相同 |
| 1936,<br>5, 16  | 28.6 N<br>103.6 E<br>四川<br>马边   | 平推-正断<br>层          | 走向: 28<br>倾向: 298<br>倾角: 68<br>上盘错动方向<br>方位: 244<br>倾向: 34        | 走向: 155<br>倾向: 65<br>倾角: 34<br>上盘错动方向<br>方位: 118<br>倾角: 22   | 1. $M=6.8$<br>2. 共 21 个初动符号, 其中 3 个与解答不符   |
| 1937,<br>1, 7   | 35.5 N<br>97.7 E<br>青海<br>阿尼马卿山 | 平推-正断<br>层          | 走向: 125<br>倾向: 35<br>倾角: 60<br>上盘错动方向<br>方位: 319<br>倾角: 24        | 走向: 49<br>倾向: 139<br>倾角: 66<br>上盘错动方向<br>方位: 215<br>倾角: 30   | 1. $M=7.5$<br>2. 共 28 个初动符号, 3 个与解答不符,<br>3. 野外调查的大断裂与第一解答大致相符 <sup>[8]</sup>                  |

(續表 2)

| 地震日期           | 震中位置                                      | 断层性质                | 断层第一解答  | 断层第二解答   | 备注   |
|----------------|---|---------------------|---|--|--|
| 1937,<br>7, 31 | 35.2 N<br>115.3 E<br>山东<br>菏泽             | 可能是平推<br>占优势的<br>断层 | 走向: 47  | 走向: 137  | 1. $M=6.9$<br>2. 共 9 个初动符号, 1 个与解答<br>不符<br>3. 断层解答的可靠性甚差          |
| 1937,<br>8, 1  | 35.2 N<br>115.3 E<br>山东<br>菏泽             | 可能是平推<br>占优势的<br>断层 | 走向: 47  | 走向: 137  | 1. $M=6.8$<br>2. 共 7 个初动符号, 若采用上震<br>之断层解答, 则 6 个符号相符<br>合, 1 个不符合 |
| 1937,<br>12, 8 | 22.9 N<br>121.5 E<br>台湾<br>台东<br>东部<br>海中 | 平推-逆断<br>层          | 走向: 23<br>倾向: 113<br>倾角: 50<br>上盘错动方向<br>方位: 359<br>倾角: 26          | 走向: 89<br>倾向: 359<br>倾角: 64<br>上盘错动方向<br>方位: 113<br>倾角: 40           | 1. $M=7$<br>2. 共 19 个初动符号, 2 个与解<br>答不符                            |
| 1940,<br>7, 10 | 44.9 N<br>130.4 E<br>黑龙江<br>穆棱            | 逆-平推断<br>层          | 走向: 40<br>倾向: 310<br>倾角: 58<br>上盘错动方向<br>方位: 199<br>倾角: 28          | 走向: 110<br>倾向: 199<br>倾角: 62<br>上盘错动方向<br>方位: 310<br>倾角: 32          | 1. $M=7.25$<br>2. $H=580$ 公里<br>3. 共 59 个初动符号, 3 个与解<br>答不符        |
| 1946,<br>1, 11 | 44.9 N<br>130.4 E<br>黑龙江<br>穆棱            | 平推-逆断<br>层          | 走向: 27<br>倾向: 118<br>倾角: 48<br>上盘错动方向<br>方位: 3<br>倾角: 24            | 走向: 93<br>倾向: 3<br>倾角: 66<br>上盘错动方向<br>方位: 118<br>倾角: 42             | 1. $M=7.25$<br>2. $H=580$ 公里<br>3. 共 36 个初动符号, 全部符合<br>解答          |
| 1947,<br>3, 17 | 33.5 N<br>99.5 E<br>青海<br>果洛山             | 平推占绝对<br>优势的断<br>层  | 走向: 66<br>倾向: 336<br>倾角: 72<br>上盘错动方向<br>方位: 246<br>倾角: $\approx 0$ | 走向: 336<br>倾向: 不明<br>倾角: $\approx 90$<br>上盘错动方向<br>方位: 156<br>倾角: 18 | 1. $M=7.5$<br>2. 共 13 个初动符号, 全部与解<br>答相符                           |
| 1947,<br>7, 29 | 28.8 N<br>93.7 E<br>西藏<br>朗县<br>东南        |                     | 走向: 96<br>倾向: 6<br>倾角: 78   | 上盘错动方向<br>方位: 78<br>倾角: 12   | 1. $M=7.7$<br>2. 共 16 个初动符号, 全部符合<br>解答                            |
| 1949,<br>6, 15 | 33.3 N<br>100.0 E<br>青海<br>果洛山            | 平推-逆断<br>层          | 走向: 77<br>倾向: 347<br>倾角: 70<br>上盘错动方向<br>方位: 246<br>倾角: 30          | 走向: 155<br>倾向: 246<br>倾角: 60<br>上盘错动方向<br>方位: 350<br>倾角: 20          | 1. $M=6.8$<br>2. 共 10 个初动符号, 1 个符号<br>与解答不符                        |

(續表 2)

| 地震日期            | 震中位置                           | 断层性质                | 断层第一解答  | 断层第二解答  | 备 注   |
|-----------------|--------------------------------|---------------------|---|---|---|
| 1950,<br>8, 16  | 28.7 N<br>96.5 E<br>西藏<br>察隅   | 可能是平推<br>占优势的<br>断层 | 走向: 近东西<br>錯动方向: 北盘<br>向西运动, 南<br>盘向东运动                     | 走向: 近南北<br>錯动方向: 东盘<br>向南运动, 西<br>盘向北运动                     | 1. $M=5.5$<br>2. 此震为 1950 年 8 月 15 日大震<br>的余震<br>3. 断层解答系根据苏联 C. H.<br>Kosenko 的结果 <sup>(9)</sup>   |
| 1952,<br>10, 5  | 36.4 N<br>93.3 E<br>青海<br>哈雅尔  | 平推-正断<br>层          | 走向: 110<br>倾向: 20<br>傾角: 84<br>上盘錯动方向<br>方位: 106<br>傾角: 30  | 走向: 16<br>倾向: 286<br>傾角: 60<br>上盘錯动方向<br>方位: 200<br>傾角: 6   | 1. $M=6$<br>2. 共 17 个初动符号与解答全符  |
| 1951,<br>12, 21 | 26.5 N<br>99.7 E<br>云南<br>劍川   | 平推-正断<br>层          | 走向: 326<br>倾向: 236<br>傾角: 32<br>上盘錯动方向<br>方位: 176<br>傾角: 28 | 走向: 86<br>倾向: 356<br>傾角: 62<br>上盘錯动方向<br>方位: 56<br>傾角: 58   | 1. $M=6$<br>2. 共 9 个初动符号, 全部符合<br>3. 第一解答誤差較大   |
| 1951,<br>12, 26 | 38.9 N<br>95.5 E<br>甘肃<br>肃北   | 平推-正断<br>层          | 走向: 68<br>倾向: 338<br>傾角: 74<br>上盘錯动方向<br>方位: 253<br>傾角: 15  | 走向: 343<br>倾向: 73<br>傾角: 75<br>上盘錯动方向<br>方位: 158<br>傾角: 16  | 1. $M \approx 6$<br>2. 共 27 个初动符号, 2 个与解<br>答不符<br>3. 此震 A. R. Ritsema 曾研究<br>过其震源机制情况 <sup>(10)</sup> , 其結<br>果与本表解答有些差别   |
| 1952,<br>8, 17  | 30.5 N<br>91.5 E<br>西藏<br>納木湖  | 平推-正断<br>层          | 走向: 350<br>倾向: 80<br>傾角: 76                                 | 走向: 近东西   | 1. $M=7.25$<br>2. 共 30 个初动符号  |
| 1957,<br>1, 3   | 44.0 N<br>130.0 E<br>黑龙江<br>东宁 | 平推占绝对<br>优势的断<br>层  | 走向: 112<br>倾向: 22<br>傾角: 12<br>上盘錯动方向<br>方位: 293<br>傾角: 4   |   | 1. $M=7$<br>2. $H=560$ 公里<br>3. 共 50 个初动符号, 7 个与解<br>答不符<br>4. 根据苏联 E. Ф. Саваренский<br>等人 <sup>(11)</sup> 的横波資料, 此震的<br>断层解答是肯定的, 即本表所<br>列举的解答。此震的力学模<br>型为“有矩双力型” |
| 1959,<br>4, 26  | 25.0 N<br>122.0 E<br>台湾<br>东北角 | 平推-逆断<br>层          | 走向: 75<br>倾向: 345<br>傾角: 18<br>上盘錯动方向<br>方位: 210<br>傾角: 13  | 走向: 120<br>倾向: 210<br>傾角: 77<br>上盘錯动方向<br>方位: 345<br>傾角: 72 | 1. $M=7.5$<br>2. $H=150$ 公里<br>3. 按 A. R. Ritsema <sup>(12)</sup> 的横<br>波資料, 本表第一解答是真实<br>的断层面, 且震源是“有矩双<br>力型”   |

(續表 2)

| 地震日期            | 震中位置                           | 断层性质   | 断层第一解答   | 断层第二解答  | 备注  |
|-----------------|--------------------------------|--------|--|---|---|
| 1961,<br>6, 4   | 34.5 N<br>81.5 E<br>西藏<br>塔克納克 | 平推-逆断层 | 走向: 76<br>傾向: 346<br>傾角: 74<br>上盘錯动方向<br>方位: 78<br>傾角: 8       | 走向: 169<br>傾向: 79<br>傾角: 82<br>上盘錯动方向<br>方位: 346<br>傾角: 16        | 1. $M=5.25$<br>2. $H=46$ 公里<br>3. 共 21 个初动符号, 全部符合解答                  |
| 1961,<br>6, 27  | 28.0 N<br>99.8 E<br>云南<br>中甸   | 平推-逆断层 | 走向: 60<br>傾向: 150<br>傾角: 56<br>上盘錯动方向<br>方位: 34<br>傾角: 34      | 走向: 124<br>傾向: 34<br>傾角: 56<br>上盘錯动方向<br>方位: 150<br>傾角: 34        | 1. $M=6.25$<br>2. $H=33$ 公里<br>3. 共 19 个初动符号, 全部符合                    |
| 1961,<br>12, 4  | 33.0 N<br>95.0 E<br>青海<br>玉树   | 平推-正断层 | 走向: 64<br>傾向: 154<br>傾角: 58<br>上盘錯动方向<br>方位: 64<br>傾角: 8       | 走向: 154<br>傾向: 244<br>傾角: 82<br>上盘錯动方向<br>方位: 334<br>傾角: 32       | 1. $M=6$<br>2. $H=45$<br>3. 共 20 个初动符号, 全部符合解答                        |
| 1962,<br>3, 18  | 23.7 N<br>114.7 E<br>广东<br>河源  | 平推-逆断层 | 走向: 160<br>傾向: 250<br>傾角: 84<br>上盘錯动方向<br>方位: 156<br>傾角: 30    | 走向: 66<br>傾向: 156<br>傾角: 60<br>上盘錯动方向<br>方位: 250<br>傾角: 6         | 1. $M=6$<br>2. $H=5$<br>3. 共 30 个初动符号, 1 个与解答不符合                      |
| 1962,<br>5, 21  | 37.0 N<br>96.0 E<br>青海<br>柴达木  | 逆断层    | 走向: 148<br>傾向: 238<br>傾角: 69<br>上盘錯动方向<br>方位: 58<br>傾角: 69     | 走向: 148<br>傾向: 58<br>傾角: 16<br>上盘錯动方向<br>方位: 238<br>傾角: 16        | 1. $M=6.7$<br>2. $H=30$ 公里<br>3. 共 26 个初动符号                           |
| 1962,<br>12, 7  | 38.1 N<br>106.3 E<br>宁夏<br>吳忠  | 平推-逆断层 | 走向: 近南北<br>傾向: 向东<br>傾角: 58—60<br>上盘錯动方向<br>方位: —<br>傾角: 44—56 | 走向: 近南北<br>傾向: 向西<br>傾角: 34—44<br>上盘錯动方向<br>方位: 250—270<br>傾角: 32 | 1. $M=5.8$<br>2. $H=25$ 公里<br>3. 共 8 个初动符号, 全部与解答相符<br>4. 此震資料見文献[15] |
| 1962,<br>12, 17 | 38.0 N<br>106.3 E<br>宁夏<br>吳忠  | 平推-逆断层 | 走向: 137<br>傾向: 227<br>傾角: 50<br>上盘錯动方向<br>方位: 356<br>傾角: 40    | 走向: 86<br>傾向: 356<br>傾角: 50<br>上盘錯动方向<br>方位: 223<br>傾角: 38        | 1. $M=6$<br>2. $H=25$ 公里<br>3. 共 12 个初动符号, 1 个与解答不符<br>4. 此震資料見文献[15] |

(續表 2)

| 地震日期           | 震中位置                          | 断层性质   | 断层第一解答  | 断层第二解答  | 备注                          |
|----------------|-------------------------------|--------|---|---|-----------------------------|
| 1963,<br>4, 19 | 35.7 N<br>96.7 E<br>青海<br>阿兰泉 | 平推-逆断层 | 走向: 10<br>倾向: 100<br>倾角: 52<br>上盘錯动方向<br>方位: 188<br>倾角: $\approx 0$ | 走向: 98<br>倾向: —<br>倾角: $\approx 90$<br>上盘錯动方向<br>方位: 98<br>倾角: 38 | 1. $M=6.7$<br>2. 共 36 个初动符号 |

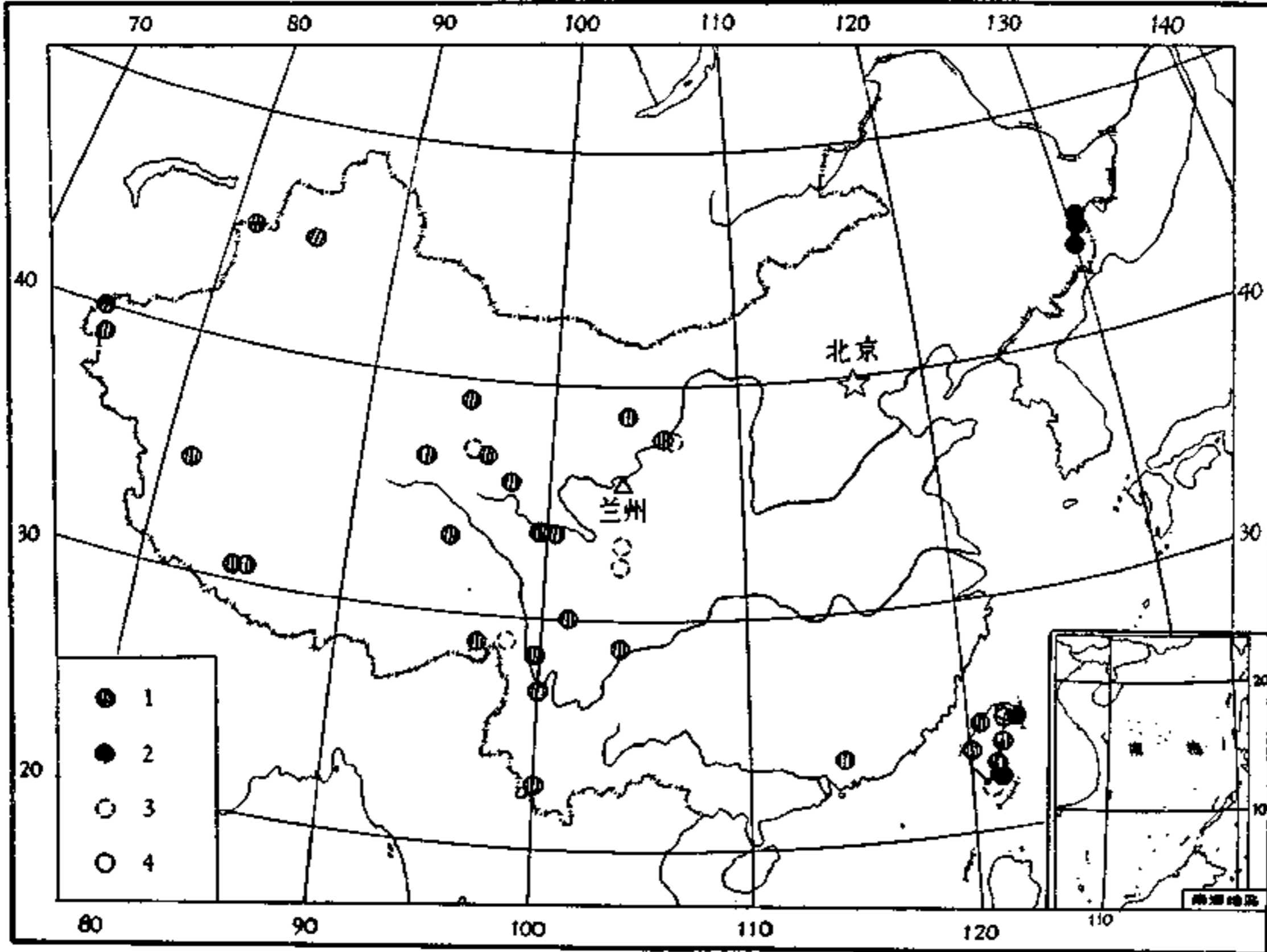


图 1

1 (浅震), 2 (深震)——震源地方岩体錯动的两个可能方向, 其倾角皆小于  $45^\circ$  者;

3 (浅震), 4 (深震)——震源地方岩体錯动的两个可能方向, 其倾角一个大于  $45^\circ$ , 另一个小于  $45^\circ$  者。

向偏近于水平方向的, 实线圆和虚线圆代表的是岩体錯动方向或接近水平或接近垂直而不能肯定的。无论由表 1 或是图 1 都可以看出, 震源地方岩体錯动方向偏近于水平的占绝大多数<sup>1)</sup>。由此, 我们得出这样的初步推断: 即我国境内现代的构造运动在更多的情况下是偏近于水平方向的。但必须指出, 这一推断带有“抽样检查”的性质, 首先是所处理的地震并非布满全国, 其次是五十多年来我国所有大于 6 级的地震并不是都有震源机制资料, 而全被我们考虑了的。因此我们的推断还需进一步用更多的震源机制资料来证实。

<sup>1)</sup> 如果假定震源是一个坐标原点, 并假定由震源向周围  $4\pi$  个方向上各有同等可能性发生岩体的錯动, 那么我们可以由纯几何概率证明, 錯动方向的倾角小于  $45^\circ$  的其出现的可能性比倾角大于  $45^\circ$  的要大 2.44 倍。