

郟庐断裂带地温场研究

白嘉启 王小凤 冯向阳

(中国地质科学院地质力学研究所)

摘要 笔者根据郟庐断裂带两侧(东经 115°—121°、北纬 30°—40°) 117 个热流数据,绘制了该区热流值平面图,并从断裂带两侧热流值的分布及高、中、低热流值频度分布特点,得出该断裂带中、南段(鲁西、皖北地区)热流值在 50—80mW/m²范围内的频度最高,总平均值为 67.67mW/m²,明显高于全球平均值(63mW/m²),也比中国大陆平均值(66mW/m²)略为偏高。沿断裂带存在一条明显的热流梯度递变带,东侧平均热流值(67.78mW/m²)明显高于西侧平均值(55.35mW/m²)。3条热流值剖面图显示由西向东穿过断裂带热流值有台阶、折线及跳跃型上升特点。笔者认为,这种东高西低的形貌反映了郟庐断裂带东、西侧地壳结构存在明显差异,这种差异与地震测深、大地电磁测深等地球物理量反映的东侧下地壳存在低速低阻层及莫霍面位置偏高相一致。

关键词 郟庐断裂带 地温场 大地热流

0 引言

大地热流是地球热状态的一项物理量,也是研究区域地温场的基本参数。它反映区域地热状态和地质构造背景,尤其对研究区地质构造的发展、深部地壳结构特征具有重要意义。

大地热流又称热流密度,其物理意义是地球内部热以传导方式在单位面积和单位时间内通过地表向太空散发的热量。数学表达式:

$$q = -k \frac{dT}{dz}$$

q 为地表热流量(单位 mW/m²), k 为岩石热导率(单位 W/m·K), $\frac{dT}{dz}$ 为地温梯度(单位 °C/km),“-”号表示地温梯度增温方向垂直指向地心,与热流传导方向相反。一般而言,钻孔中相应井段的地温梯度与岩石热导率的乘积即为该井段的热流值,在同一钻孔中它应是一个常数,代表该地点的大地热流值。自 70 年代全球构造,特别是板块构造理论的兴起,热流测量和研究受到越来越多的地球物理学家和地质学家的重视,实际上它已成为板块学说的支柱之一。研究结果表明,在板块边缘,洋脊扩张带和碰撞带都具有高热流值,板块内部热流值则与

全球平均值 ($63\text{mW}/\text{m}^2$)相一致,实际上,在大陆内的构造活动区也具有较高的热流值 热流值是表示构造带活动性一项重要的地球物理量

1 郯庐断裂带地温场资料

在郯庐断裂带及邻区进行过热流测量和研究的学者有:汪集、黄少鹏^[17],王钧、黄尚瑶等^[18],王良书、施央申等^[19],许家法、赵剑畏(1991)、马杏垣、刘昌铨等^[20],陈沪生、周雪清等^[21]。本文将以上文献中有关东经 $115^\circ-121^\circ$,北纬 $30^\circ-40^\circ$ 范围内的测量点,即郯庐断裂带及邻区热流数据列于表 1和表 2

表 1 郯庐断裂带及邻区大地热流值

Table 1 Value of terrestrial heat flow in Tan-Lu Fault Zone and its adjacent area

序号	地点	经度 (E)	纬度 (N)	深度 (m)	地温梯度 ($^\circ\text{C}/\text{km}$)	热导率 ($\text{W}/(\text{m}^\circ\text{K})$)	热流值 (mW/m^2)
01	河南鹿邑	115°12'	33°55'	1100- 2280	32. 8	3. 28	48. 6
02	河南濮阳	115°15'	33°39'	2200- 3134	35. 1	2. 55	89. 6
03	河南濮阳	115°17'	33°41'	4400- 5000	27. 0	2. 95	79. 5
04	山东菏泽	115°18'	35°24'	3200- 4240	35. 8	2. 39	84. 6
05	湖北蕲春	115°21'	30°02'				64
06	河南范县	115°29'	35°47'	1470- 2650	20. 0	3. 73	74. 5
07	河南范县	115°30'	35°47'	1600- 1845	19. 6	4. 70	92. 1
08	安徽霍丘	115°58'	33°28'	200- 540	39. 5	3. 79	149. 7
09	安徽霍山	116°00'	32°18'	180- 480	22. 20± 2. 22	3. 9± 0. 36	86. 7
10	安徽肖县	116°36'	34°10'	464- 694	23. 4± 0. 04	2. 27± 0. 03	52. 8
11	安徽濉溪	116°53'	33°39'	600- 900	19. 6± 0. 8	2. 51	49. 4
12	安徽濉溪	116°53'	33°43'	505- 605	19. 1± 0. 4	2. 51	48. 1
13	安徽安庆	116°56'	30°37'	400- 780	20. 1± 0. 2	2. 51	52. 8
14	安徽安庆	116°58'	30°38'	200- 530	17. 3± 0. 2	2. 93	50. 7
15	安徽贵池	117°14'	30°26'	100- 290	19. 2± 0. 2	2. 72± 0. 13	52. 3
16	安徽庐江	117°15'	31°09'	150- 440	15. 89± 0. 35	2. 78± 0. 14	44. 0
17	安徽庐江	117°19'	31°00'	100- 308	41. 14± 0. 27	1. 9± 0. 07	78. 4
18	安徽庐江	117°19'	31°00'	134- 229	36. 40± 0. 52	2. 07± 0. 11	75. 4
19	安徽庐江	117°22'	31°01'	100- 308	41. 2± 2. 7	1. 9± 0. 07	78. 7
20	安徽庐江	117°23'	31°01'	134- 229	38. 4± 0. 5	2. 07± 0. 11	75. 4
21	黄骅凹陷	117°32'	38°42'	1900- 2100	33. 5	1. 66	55. 3
22	黄骅凹陷	117°33'	38°36'	2697- 3020	33. 7	1. 80	60. 7
23	黄骅凹陷	117°35'	38°36'	2700- 3000	33. 7	1. 80	60. 7
24	山东莱芜	117°39'	36°10'	180- 210	20. 0	2. 42	48. 1
25	山东新汶	117°40'	35°52'	645- 735	16. 3± 0. 28	2. 95± 0. 17	48. 1
26	山东莱芜	117°41'	36°13'	320- 390	21. 0	2. 39	50. 2
27	安徽铜陵	117°49'	30°52'	406- 644	20. 9± 0. 1	3. 14± 0. 13	65. 1
28	山东淄博	118°07'	36°48'	110- 210	22. 0	2. 81	62. 0
29	山东金岭	118°11'	36°49'	200- 240	28. 0	2. 30	69. 1
30	河北唐山	118°08'	39°32'	380- 440	20. 0	3. 70	74. 1
31	河北唐山	118°09'	39°33'	380- 450	11. 7	4. 18	44. 4
32	苏北盆地	118°18'	32°59'	1040- 1300			70. 0
33	苏北盆地	118°18'	33°03'	1950- 2310			62. 0
34	黄骅凹陷	118°20'	39°12'	2100- 2800	35. 43	3. 26	100. 03
35	济阳凹陷	118°22'	37°06'	1525- 1555	53. 5	1. 47	79. 1

续表 1

序号	地点	经度 (E)	纬度 (N)	深度 (m)	地温梯度 ($^{\circ}\text{C}/\text{km}$)	热导率 ($\text{W}/(\text{m}^{\circ}\text{K})$)	热流值 (mW/m^2)
36	济阳凹陷	118°24'	37°15'	1440- 1520	30.6	3.33	98.0
37	河北丰南	118°24'	39°32'	260- 370			69.24
38	河北唐山	118°25'	39°43'	450- 650	15.0	3.23	48.6
39	山东垦利	118°25'	37°57'	1810- 1835	36.0	1.75	63.2
40	河北滦县	118°30'	39°49'	130- 348	11.7	2.52	29.7
41	济阳凹陷	118°31'	37°32'	4345- 4900 3600- 4300	22.0	2.60	57.4 56.86 56.6
42	济阳凹陷	118°32'	37°45'	1520- 1642	57.4	1.42	82.1
43	济阳凹陷	118°32'	37°52'	2510- 2705	42.0	1.41	59.5
44	济阳凹陷	118°33'	37°33'	1700- 2000	40.5	1.89	76.6
45	山东沂南	118°37'	35°40'	100- 300	24.5	2.81	62.4
46	济阳凹陷	118°37'	37°34'	110- 290	23.0 ± 0.4	2.09	48.1
47	安徽马鞍山	118°42'	31°40'	1714- 1914	28.2	2.68	75.4
48	河北滦县	118°43'	39°38'	400- 600	30.5	2.62	79.1
49	济阳凹陷	118°48'	37°51'	2239- 2391	19.0	3.89	73.7
50	济阳凹陷	118°52'	38°04'	2906- 3620	29.3	2.29	68.0
51	苏北盆地	119°05'	33°07'	2290- 3180			55
52	苏北盆地	119°14'	33°05'	2300- 2500			85
53	渤中凹陷	119°23'	38°59'	3285- 3870	21.8	3.01	64.9
54	苏北盆地	119°35'	32°34'	1600- 2600			53.0
55	苏北盆地	119°36'	32°34'	1500- 2100			76.9
56	苏北盆地	119°36'	32°37'	3060- 4285			77.0
57	苏北盆地	119°44'	32°40'	2879- 3200			80.7
58	苏北盆地	119°59'	32°44'	3000- 3450			82.4
59	渤中凹陷	120°04'	38°33'	2830- 3563	30.5	1.85	56.5
60	苏北盆地	120°14'	32°45'	2813- 3260			80.0
61	苏北盆地	120°22'	32°22'	1552- 1833			84.0
62	苏北盆地	120°23'	32°25'	2700- 3100			57.0
63	苏北盆地	120°26'	32°45'	2198- 2299			78.0
64	苏北盆地	120°28'	32°41'	2351- 2430			76.0
65	山东黄县	120°28'	37°39'	403- 548	49.2	1.29	61.1
66	郯庐断裂带	118°20'	35°04'	180- 240	15.9	3.387	53.9
67	郯庐断裂带	118°21'	34°49'	200- 620	22.0	3.475	76.5
68	郯庐断裂带	118°23'	34°46'	220- 270	33.4	2.443	81.6
69	郯庐断裂带	118°31'	35°30'	100- 300	24.5	2.810	62.4
70	鲁西地块	117°40'	35°52'	645- 735	16.4	2.950	48.1
71	鲁西地块	117°35'	35°56'	320- 390	21.0	2.390	50.2
72	鲁西地块	116°46'	36°16'	125- 225	17.5	2.560	44.9
73	鲁西地块	117°09'	35°12'	105- 505	18.5	2.990	55.3

注: 1- 65据文献 [17], 66- 73据文献 [20]

表 2 郯庐断裂带东侧江苏地区大地热流值

Table 2 Value of terrestrial heat flow in Jiangsu area, East of Tan-Lu Fault Zone

序号	原编号	构造部位	热流值 (mW /m ²)	序号	原编号	构造部位	热流值 (mW /m ²)
01	苏 129	泰州低凸起	78.0	23	真 2	高邮凹陷	57.0
02	苏 170	泰州低凸起	81.0	24	真 18	高邮凹陷	65.2
03	苏 103	泰州低凸起	70.9	25	真 86	高邮凹陷	77.6
04	苏 111	泰州低凸起	68.0	26	许古 1	高邮凹陷	73.0
05	安 3	泰州低凸起	78.3	27	苏 136	高邮凹陷	65.5
06	苏 73	溱潼凹陷	62.2	28	闵 4	高邮凹陷	59.0
07	苏 39	溱潼凹陷	52.9	29	东 66	金湖凹陷	71.0
08	苏 169	吴堡低凸起	83.0	30	河参 1	金湖凹陷	64.1
09	周 4	吴堡低凸起	60.0	31	天深 3	金湖凹陷	59.0
10	周 20	吴堡低凸起	81.0	32	苏 160	洪泽凹陷	79.4
11	镇 4	吴堡低凸起	76.0	33	苏 176	洪泽凹陷	64.0
12	获 7	吴堡低凸起	70.0	34	苏 166	洪泽凹陷	73.0
13	苏 151	海安凹陷	67.0	35	苏 80	涟水凹陷	62.0
14	海参 1	海安凹陷	73.0	36	Y R ₂	圩中凸起	63.4
15	苏 88	海安凹陷	62.0	37	苏参 1	盐城凹陷	38.0
16	安 1	海安凹陷	76.0	38	二毛 - 1	苏南隆起	41.9
17	安 2	海安凹陷	63.0	39	金 22	苏南隆起	54.3
18	闵 8	高邮凹陷	60.0	40	N - 1	苏南隆起	56.2
19	富 7	高邮凹陷	80.7	41	句参 1	苏南隆起	56.2
20	唐 2	高邮凹陷	82.6	42	苏 108	苏南隆起	74.7
21	黄 9	高邮凹陷	55.0	43	苏 133	苏南隆起	69.3
22	黄 12	高邮凹陷	55.0	44	宜兴园田	苏南隆起	60.1

据许家法、赵剑畏,江苏省地热资源分布规律及远景预测研究报告,1991(有删节)

2 断裂带及邻区热流数据分析

笔者依据表 1 表 2 资料编绘了郯庐断裂带及邻区热流测点及剖面位置图(图 1),并用微机绘制了热流值平面图(图 2)。

图 2 较直观地表露郯庐断裂带及邻区热流值分布的平面特征。从图中清楚地看到,在潍坊、郯城、合肥至庐江一线,存在 NNE 方向的一条梯度递变带。它与郯庐断裂带展布吻合。这个递变带以西,分布一串不同数值的圈闭线,中段为一个哑铃状的低值(50mW /m²)区为其特征,它构成了本区中段的主体,其南出现一个等值线较密的高值区,是由局部热异常引起地下水沿断裂通道上升造成的;北端也有不太明显的高值圈,反映了华北盆地北缘的热异常。这两个高值区均不是由岩层传导形成的区域高热流的反映。在梯度递变带以东,则表现为较开阔、舒缓的高于 70mW /m²的中高值区,它反映了郯庐断裂带东部区域的地温面貌。

将表 1 表 2 热流值数据整理编制频度直方图(图 3)。图中呈现 3 种频度分布:(1)靠近郯庐断裂带位于东经 116°—121°、北纬 30°—39°范围的热流数据频度分布;(2)位于东经 115°—121°、北纬 30°—40°范围的热流数据频度分布;(3)整个研究区内(包括未标明测点经纬度的)全部热流数据分布。3 种频度直方图除数据多少不同外,分布特征基本相似,略有差异。相同点

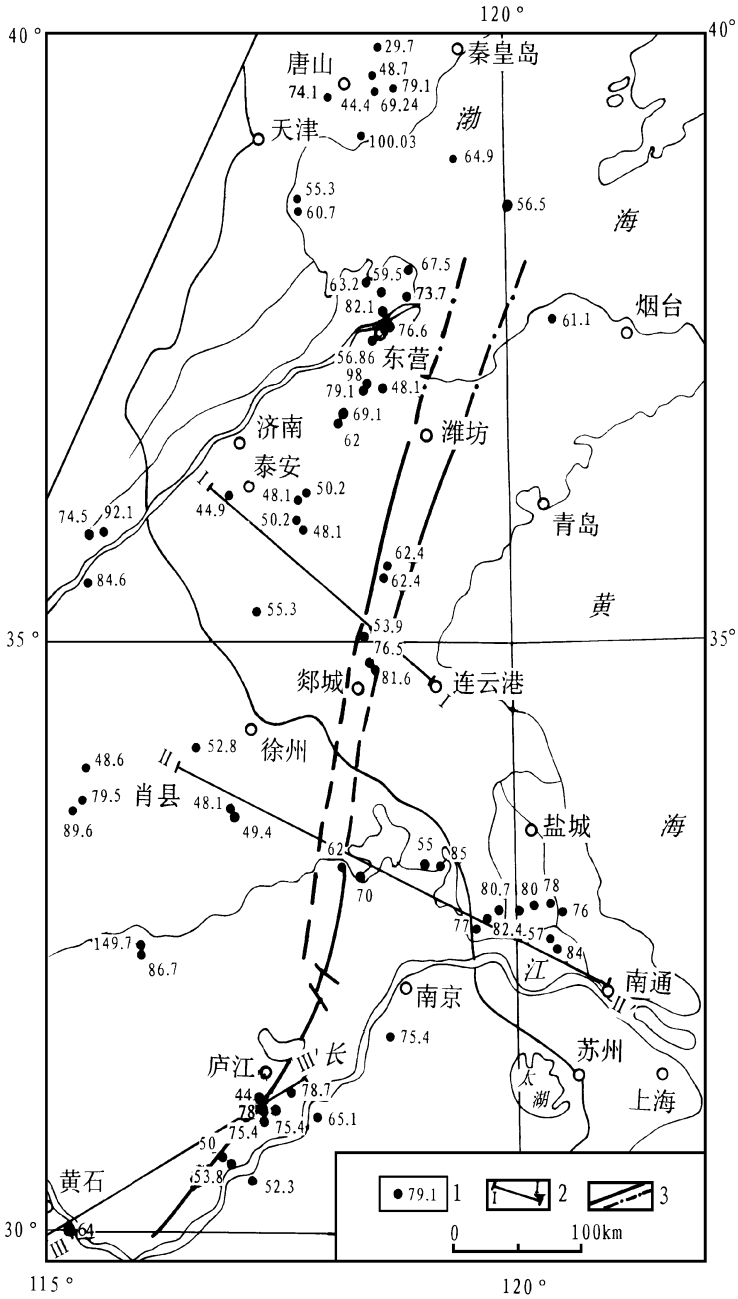


图 1 郯庐断裂带及邻区大地热流测点及剖面位置图

Fig. 1 Map showing the position of the sections and measurement sites of the terrestrial heat flow in Tan-Lu Fault Zone and its adjacent area

Zone and its adjacent area

1. 测点及热流值; 2. 剖面及编号; 3. 郯庐断裂带

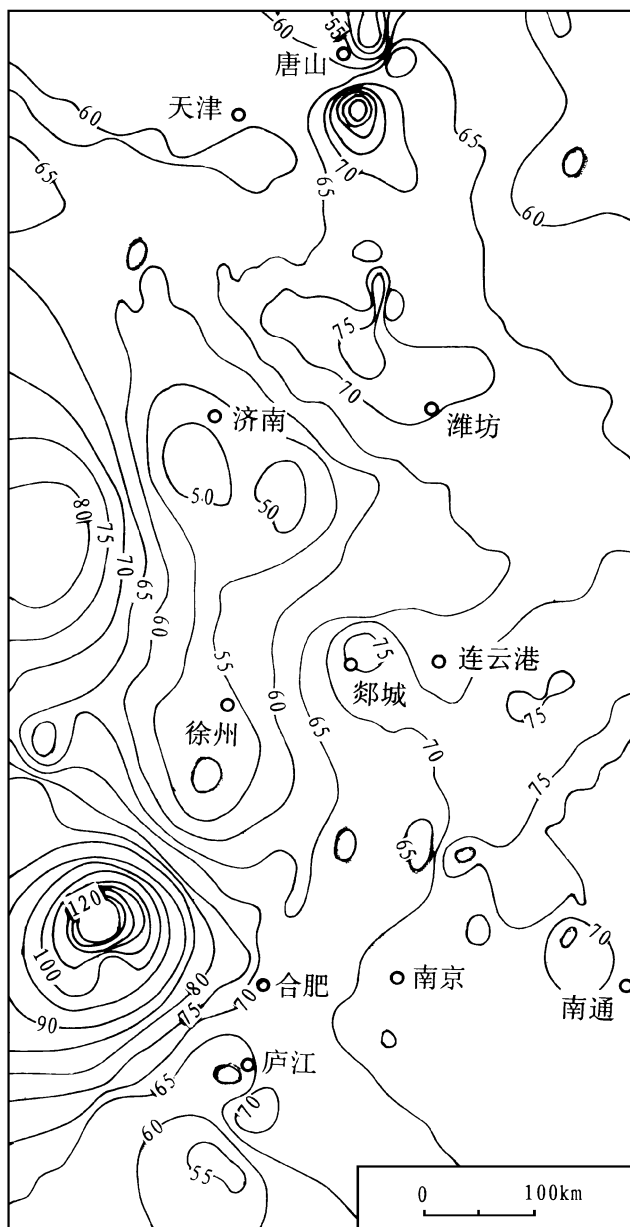


图 2 郟庐断裂带及邻区热流值平面图

Fig. 2 Plane chart of the terrestrial heat flow value in Tan-Lu Fault Zone and its adjacent area

是都以 $50-80 mW/m^2$ 4个组频度最高;不同点是第 1种分布略显左型,即 $50 mW/m^2$ 组频度最高,为 15个;第 2组分布略显右型,即 $70 mW/m^2$ 组稍高,为 17个;第 3种分布数据明显增多,亦显右型, $70 mW/m^2$ 组频度最高,为 31个。对这 3种频度分布以每 $10 mW/m^2$ 为一组计算的组数据平均值依次为 $70.53 mW/m^2$, $72.22 mW/m^2$, $72.02 mW/m^2$ 。第 3种分布若以每个数据的实际热流值计算平均值为 $67.67 mW/m^2$,与中国大陆及东部热流值频度分布(中国大陆

分布表现为左型^[18],中国东部表现为正态分布^[17])均不相同,且高于这二者平均值($66\text{mW}/\text{m}^2$ ^[17]、 $60\text{mW}/\text{m}^2$ ^[20]),也高于全球平均值($63\text{mW}/\text{m}^2$ ^[18])

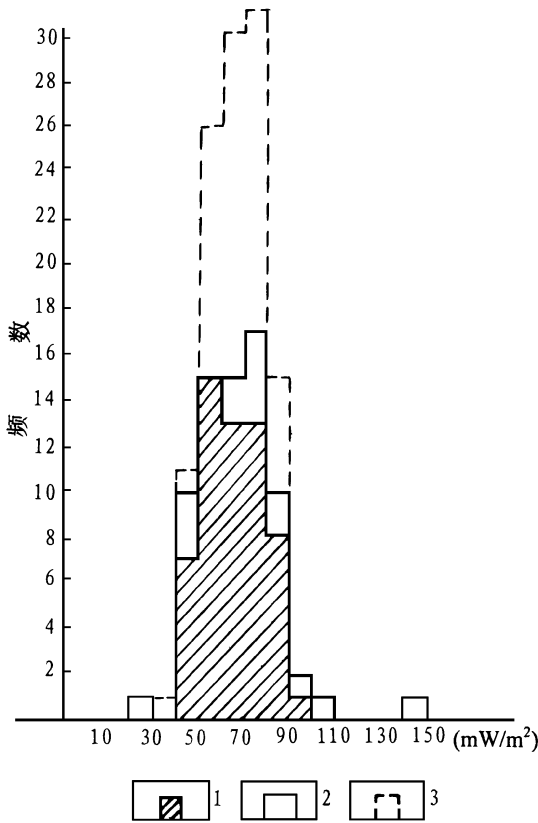


图 3 郯庐断裂带及邻区热流值数据分布
频度直方图

Fig. 3 Frequency histogram of heat flow data
distribution in Tan-Lu Fault Zone and
its adjacent area

1. 东经 116° — 121° 、北纬 30° — 39° 范围内热流值数据分布;
2. 东经 115° — 121° 、北纬 30° — 40° 范围内热流值数据分布;
3. 包括未标明经纬度的全部热流值数据分布

不便于作对比分析,只能概略地给予比较和评述。一般来说,在岩层岩性较单一的地区,地温梯度起决定性作用;而在岩层岩性变化较大的区域,这两项因素所起作用都很重要,郯庐断裂带及邻区当属后一种情况。在研究区内,热流值较低的西侧(鲁西地块和淮北一带),岩石热导率平均一般在 $2.5\text{--}2.7\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{K}$ 左右,地温梯度较低,仅为 $18.35^{\circ}\text{C}/\text{km}$;而在断裂带及东侧苏北盆地,岩石热导率在 $2.428\text{--}3.026\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{K}$ 之间,地温梯度普遍较高,在 $23.95\text{--}30.36^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 之间。由此可以看出,郯庐断裂带西侧岩石热导率和地温梯度都较低,而东侧及断裂带内两项因子数值都较高,这就是断裂带东侧热流值高于西侧热流值的原因。

通常认为,地表热流包括了深部地幔热流和地壳岩层中放射性元素放射生热产生的热流

在本区域整体热流数据分析基础上,笔者按郯庐断裂带不同部位作出分段频度图(图 4)。断裂带西侧均为左型,即低值组数据的数目高于高值组,总平均值为 $55.35\text{mW}/\text{m}^2$ 。断裂带内数据分布为弱双峰型(这一现象似乎不太正常,可能是由于断裂带内存在几个异常的低值造成的),平均值为 $62.64\text{mW}/\text{m}^2$,接近于全球平均值(如排除异常的低值影响则高于全球平均值)。断裂带东侧数据分布呈右型,平均值为 $67.78\text{mW}/\text{m}^2$,明显高于全球平均值。

穿越郯庐断裂带绘制 3 条热流值剖面(图 2 图 5)。从图 5 可以看出,由郯庐断裂带西侧至东侧,热流值总体呈升高趋势。由于存在个别低值点,热流值剖面曲线表现为跳跃的折线型 I—I' 剖面曲线为逐步上升型,II—II' 剖面曲线呈台阶状突升型,III—III' 剖面曲线为下降再突升型。

综上所述,郯庐断裂带及邻区总体上热流平均值高于全球平均值,断裂带内热流平均值接近或略高于全球平均值,且断裂带东侧平均值比西侧平均值高出 22.45% 。

大地热流值的高低取决于岩石热导率和地温梯度两项因素。本区热流值数据虽然不少,但文献中给出的地温梯度测点浅部较多,深部较少,岩石热导率大部分取平均值,未注明岩性和所在地层,因此

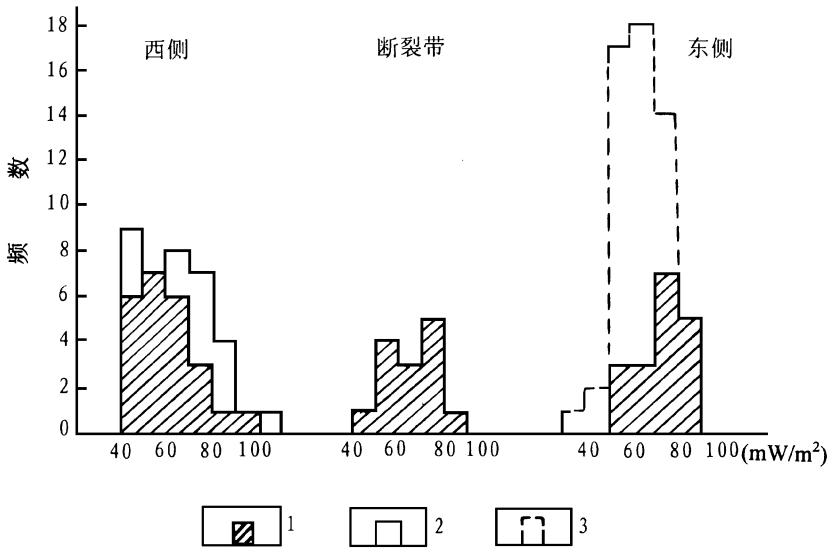


图 4 郯庐断裂带分段热流值数据频度直方图

Fig. 4 Frequency histogram of heat flow data distribution in different segments of Tan-Lu Fault Zone

1. 东经 116°—121°, 北纬 30°—39° 范围内热流值;
2. 东经 115°—121°, 北纬 30°—40° 范围内热流值;
3. 未标明经纬度测点热流值

两部分。Birch 等人 (1968年) 对这两部分热流对地表热流的贡献之关系提出以线性方程表示:

$$q = q_0 + DA^{[22]}$$

q 是地表热流, q_0 为地幔热流, D 为地壳中含放射性元素岩层的视厚度, A 为岩石放射性热产率 (单位 $\mu W / m^3$)。根据断裂带及邻区岩层平均放射性热产率及厚度计算结果, 表明地幔热流在郯庐断裂带为 $52.8 mW / m^2$, 郯庐断裂带—盱眙段为 $46.92 mW / m^2$, 占地表热流的 69%, 断裂带—扬州段为 $38.2 mW / m^2$, 占地表热流 55—69%, 明显高于大陆地幔热流与地表热流的平均比值 48%^[21]。地幔热流值在地表热流值中所占比值高, 表明该区域地壳厚度小, 莫霍面相应上隆, 埋藏较浅

3 讨论

郯庐断裂带及邻区的地温场特征基本反映了断裂带两侧地壳结构的差异。国家地震局物探队测制的地震折射测深剖面结果表明^[3], 郯庐断裂带西侧鲁西地块下地壳上部记录到反映中地壳底界面的 P_c 的反射波, 而在断裂带东侧 (苏北—胶南地块) 没有观测到 P_c 震相, 反映了郯庐断裂带东、西两侧地壳结构存在明显差异。根据地震二维非均匀速度结构模型, 在江苏响水—内蒙古满都拉地学断面中^[20], 各构造单元地壳结构划分为上、中、下三层。郯庐断裂带两侧地壳结构有明显不同。在断裂带范围内, 中、下地壳内的低速层及其厚度有明显变化, 中地壳下部和下地壳加厚, 下地壳包括莫霍面有挠曲隆起, 隆起高点偏向断裂带西侧, 大致在近断裂带东侧的下地壳有低速异常体。大地电磁测深解释结果表明, 在 60—80km 深的上地幔内有低电阻层分布, 隆起的范围大致亦偏向断裂带西侧。

根据江苏省地矿局物化探大队编制的“江苏省地壳厚度等值线图”^①分析(图 5),江苏省莫霍面总体东高西低,最高在如东—东台一线为 29.5km,最低在徐州—山东枣庄一带,为 34km。莫霍面等值线在江苏东南部为近 SN—NNW—NW 向;在江苏省西部和西北部,则由近 SN 向转向 NE 向,而在徐州附近则基本与郯庐带平行。

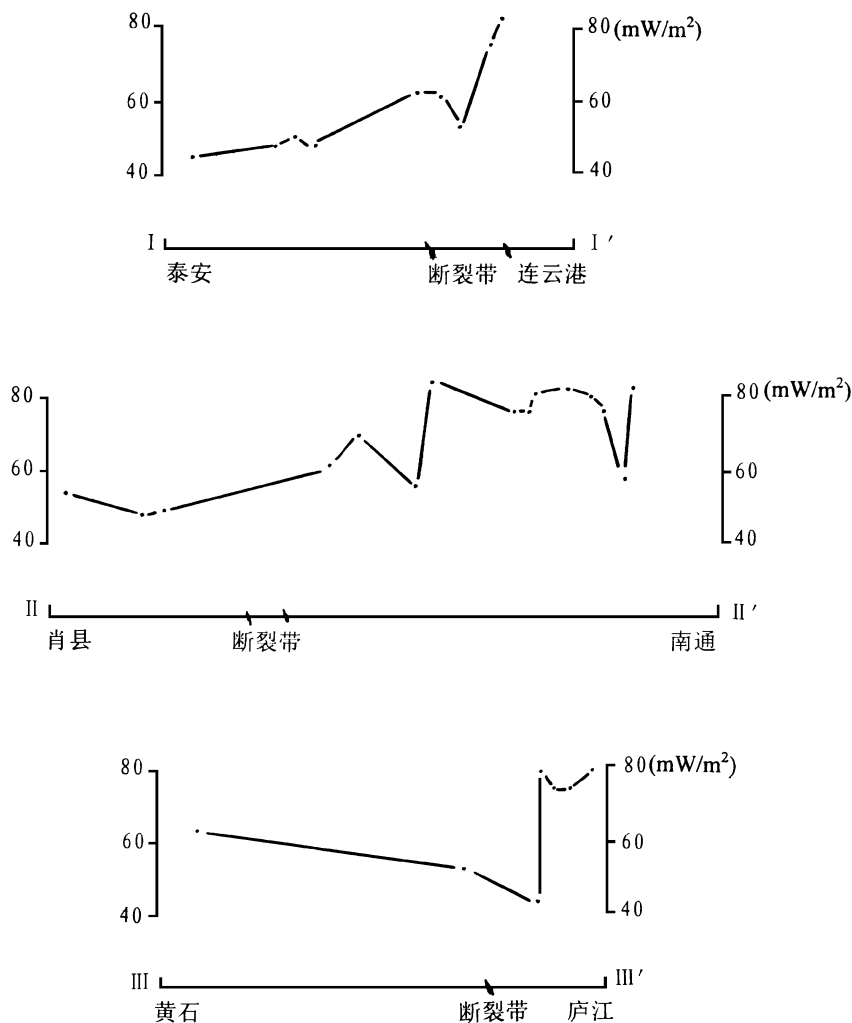


图 5 郯庐断裂带热流值剖面图

Fig. 5 Section of heat flow value of Tan-Lu Fault Zone

华东石油局(1986年)编制的居里面(温度)埋深图表明,江苏省居里等温面(560°C)埋深多在 20—34km,郯城—铜陵以西存在一条埋深递变带,其西侧埋深大于 30km,东侧有串珠状分布的小于 28km 的浅埋深带,再向东又呈现逐渐加深趋势。

综前所述,郯庐断裂带是一条深切地壳的断裂带,断裂带两侧地壳结构有明显差异。东侧

① 许家法,赵剑畏. 江苏省地热资源分布规律及远景预测研究报告. 1991

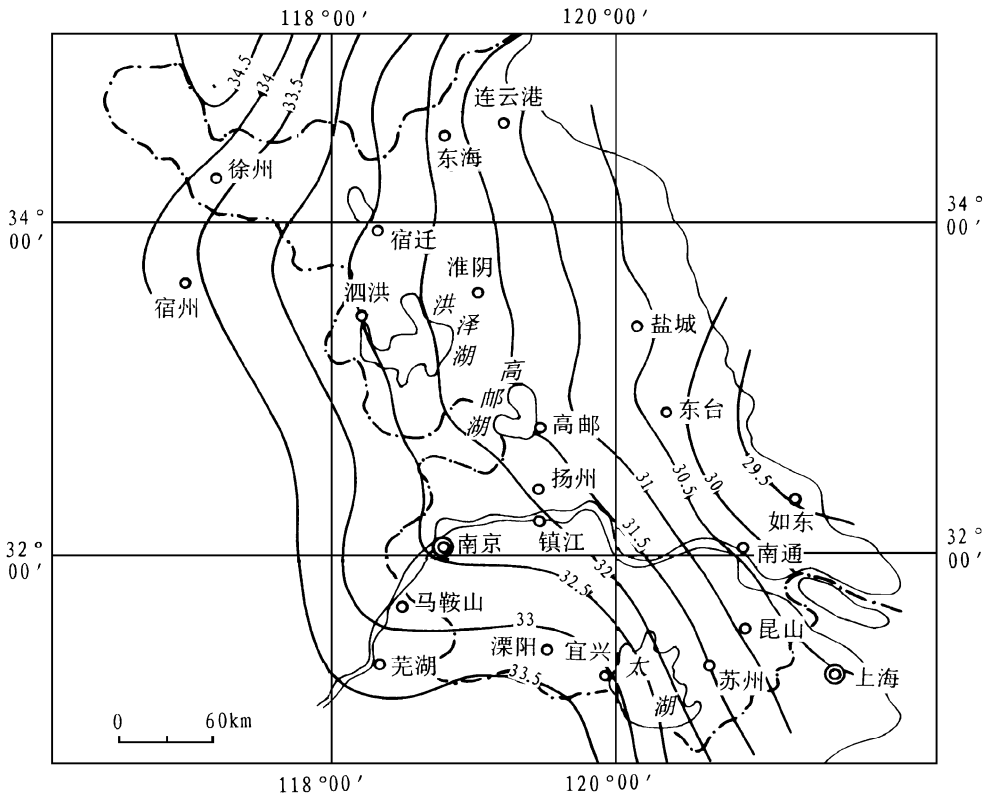


图 6 江苏省地壳厚度等值线图 (单位 km)

Fig. 6 Isogram of crust thickness in Jiangsu Province

地壳厚度小于西侧,莫霍面上隆,居里面埋深浅于西侧,并且断裂带东侧热流平均值高于西侧平面上表现东侧热流值为面状分布,无明显陡变递变带出现,而断裂带西侧则为低热流值的狭长递变带。

参 考 文 献

- 1 魏斯禹,等. 中国东部大陆边缘地带的岩石圈结构与动力学. 北京: 科学出版社, 1990
- 2 马杏垣. 中国及邻近海域岩石圈动力学图. 北京: 地质出版社, 1986
- 3 国家地震局“深部物探成果”编写组. 中国地壳上地幔地球物理探测成果. 北京: 地震出版社, 1986
- 4 徐新忠,等. 中国满洲里-绥芬河地学断面地球物理场及深部构造特征研究. 北京: 地震出版社, 1994
- 5 卢造勋,等. 爆破地震研究辽南地区地壳与上地幔结构的初步结果. 中国大陆深部构造的研究与进展. 北京: 地质出版社, 1988
- 6 张碧秀,汤永安. 沂沭断裂带地壳结构特征. 中国地震, 1988, 4(3)
- 7 陈沪生,等. 中国东部灵璧-奉县(HQ-13)地学断面图. 北京: 地质出版社, 1993
- 8 郑晔,滕吉文. 随县-马鞍山地带地壳与上地幔结构及邻庐构造带南段的某些特征. 地球物理学报, 1989, 32(6)
- 9 Akire Hasegawa, Dapeng Zhao. Deep structure of the northeastern Japan area and its relationship to seismic and volcanic activity. Nature: Macmillan Magazines Ltd, 1991
- 10 卢造勋,等. 辽南地区地壳与上地幔介质的横向不均匀性与海城 7.3级地震. 地震学报, 1991, 12(4)

- 11 赵国敏,等著.辽东半岛地区地壳深部结构特征的研究.纪念海城地震成功预报二十周年学术讨论会论文集.北京:地震出版社,1995
- 12 卡普迈耶 O,海涅尔 R,等.地热学及其应用.北京大学地质系地热室译,北京:科学出版社,1981
- 13 李荣安,等.海城地震双向构造活动的研究.地震学报,1985,7(4)
- 14 魏斯禹,滕吉文,等.中国东部郯城-庐江裂谷带及邻近地区的地球物理场特征.构造地质论丛(3).北京:地质出版社,1984
- 15 国家地震局地质所编.郯庐断裂.北京:地震出版社,1987
- 16 霍光辉.应用地球物理资料对胶南地体构造特征的探讨.山东地质,1993,9(2)
- 17 汪集,黄少鹏.中国大陆地区大地热流数据汇编(第二版).地震地质,1990,12(4)
- 18 王钧,黄尚瑶,等.中国地温分布的基本特征.北京:地震出版社,1990
- 19 王良书,施央申.油气盆地地热研究.南京:南京大学出版社,1989
- 20 马杏垣,刘昌铨,等.江苏响水至内蒙满都拉地学断面图说明书.北京:地质出版社,1991
- 21 陈沪生,周雪清,等.中国东部灵璧-奉县(HQ-13)地学断面图说明书.北京:地质出版社,1993
- 22 莫伊谢延科,拉纳利,等著.地热研究与应用.高莉青,陈彭年等译.北京:地震出版社,1990

THE GEOTHERMAL FIELD AROUND THE TANCHENG-LUJIANG FAULT ZONE IN EAST CHINA

Bai Jiaqi Wang Xiaofeng Feng Xiangyang
(*Institute of Geomechanics, CAGS*)

Abstract A heat flow plot from 117 measurements on both sides of the Tancheng-Lujiang Fault Zone shows a larger frequency of heat flows between 50 mW/m^2 and 80 mW/m^2 in the central south segment of the fault with an average of 67.67 mW/m^2 , notably higher than the average global value (63 mW/m^2), also somewhat higher than that of the China Continent (66 mW/m^2). There is a gradient zone from the west to the east side of the fault zone, rising from an average of 55.35 mW/m^2 on the west side to an average of 67.78 mW/m^2 on the east side. This suggests there may be remarkable difference in the crustal structure of both sides of the fault, as is agreeable to the existence of a low velocity, low resistance layer in the lower crust and a higher Moho on the east side of the fault revealed by geophysical survey.

Key words Tancheng-Lujiang fault zone, geothermal field, heat flow

第一作者简介

白嘉启,男,1950年生,高级工程师。1977年毕业于南京大学地质系,主要从事地热地质、地温场及盆地古地温演化研究。通讯地址:北京市海淀区民族学院南路11号地质力学研究所。邮政编码:100081