

# 从汞异常讨论阳江—从化断裂的活动性及对孕震的影响

李富光

(广东省地震局)

**摘要** 根据区域重砂普查圈定的辰砂分散量和跨断层剖面壤中汞气测量结果,联系已有地震资料,讨论了阳江—从化断裂带的活动性及汞异常与地震活动的关系。认为:沿断裂带聚集的汞异常可以作为活动断裂的判别标志之一,汞沿断裂裂隙向上运移系促使断裂活动的动力因素之一;汞异常段之间的相对低值区或其外侧系地震活动的主要场所。

**关键词** 活动断裂 应力集中 汞异常与地震

## 前言

汞是在常温下唯一呈液态的金属,它的来源一般有两种途径:

(1)直接来源于地壳深部或上地幔;(2)某些含汞的硫化物矿床成矿后的汞蒸气的挥发。在内生成矿过程中,高温中的汞很容易挥发并沿岩石裂隙和孔隙向外迁移,以矿物(辰砂)或类质同像、气态包裹体、游离吸附、杂质混入物等形式存在于周围的岩石、硫化矿物或土壤中,其量高出正常值5~100倍者,称为汞异常。活动深断裂是汞异常形成、富集的理想场所。反之,汞异常的存在亦可看成是活断裂的重要标志。据前人研究,世界汞矿、汞异常分布,集中于环太平洋成矿带和欧亚成矿带,这里恰恰是深大断裂发育带,是新活动构造带,也是全球强震分布带<sup>[1]</sup>。本文从汞矿、汞异常的分布特征,讨论阳江—从化断裂带的相对活动与闭锁区段及其孕震方面的意义。

## 二、阳江—从化断裂带汞异常分布特点

阳江—从化断裂带是一条活动构造带,总体走向北东40°~50°,南段由两条平行的苍城—海陵断裂和金鹤断裂组成(图1),沿带地震活动较强。1964年在阳江发生过6.4级地震,1856年与1864年在金鹤断裂两端分别发生过4±级、5±级地震;中段广州、佛山地区被北西向的交汇,断裂格西江断裂及白泥—沙湾断裂切割,并与近东西向的瘦狗岭断裂局错综复杂,地震历史悠久,次数较多,但最大震级尚未超过5级;北段从化一带,地震活动较弱,但水热活动明显,水温可达80℃以上。显然,该断裂带对珠江三角洲的地震形势有着举足轻重的影响。

\*参加壤中汞气测量工作的还有:魏柏林、薛佳谋、陈虎龙、黄河生等。

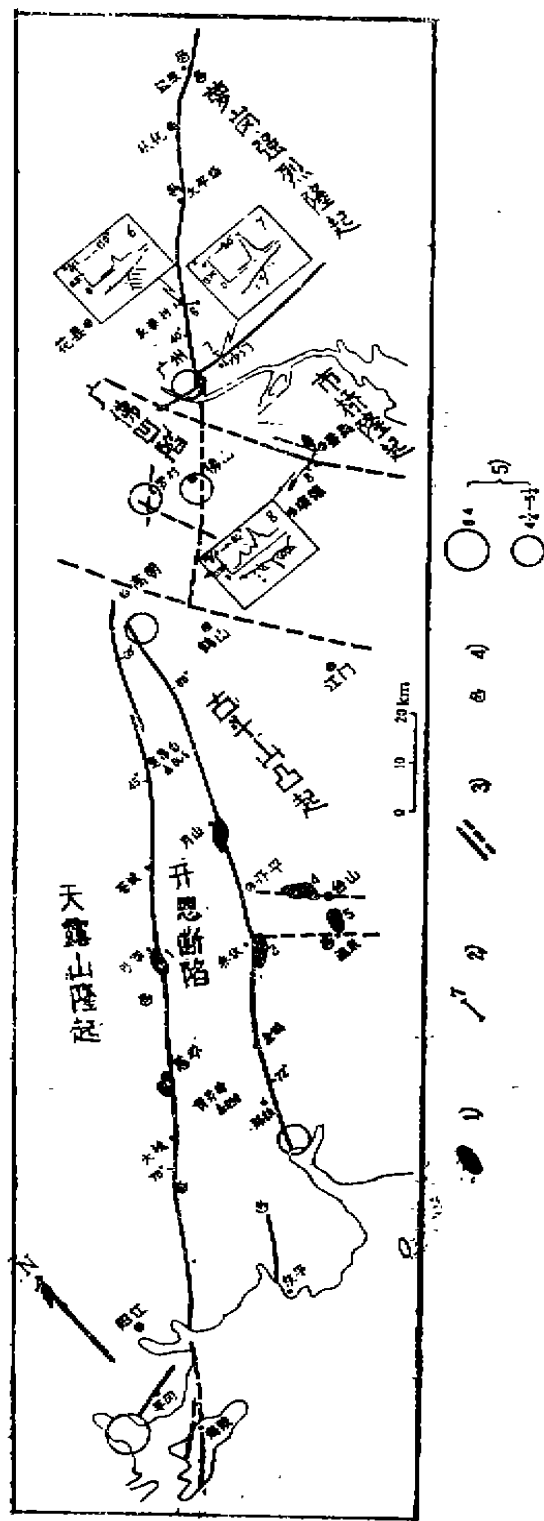


图1 阳江—从化断裂汞异常分布略图

Fig. 1 Distribution of Hg abnormality at Yangjiang—Conhua fault

1) 辰砂晕及编号, 2) 气汞测线及编号, 3) 实测, 推测断裂; 4) 温泉, 5) 地震震中

该断裂带内汞异常分为固态的辰砂晕(汞的主要矿物)与气态的土壤中汞气测值两类(图1),前者由区域重砂普查圈定<sup>1)</sup>,后者系土壤中按测线测点取样,现场用XG—4型数字测汞仪测定<sup>(2)</sup>。现分述如下:

1号辰砂晕:位于阳江—从化断裂带中南段的苍城—海陵断裂,呈椭圆形,面积约9 km<sup>2</sup>。它由80个重砂样组成,其中有两个样分别含辰砂62颗、120颗,一般含量大于20颗

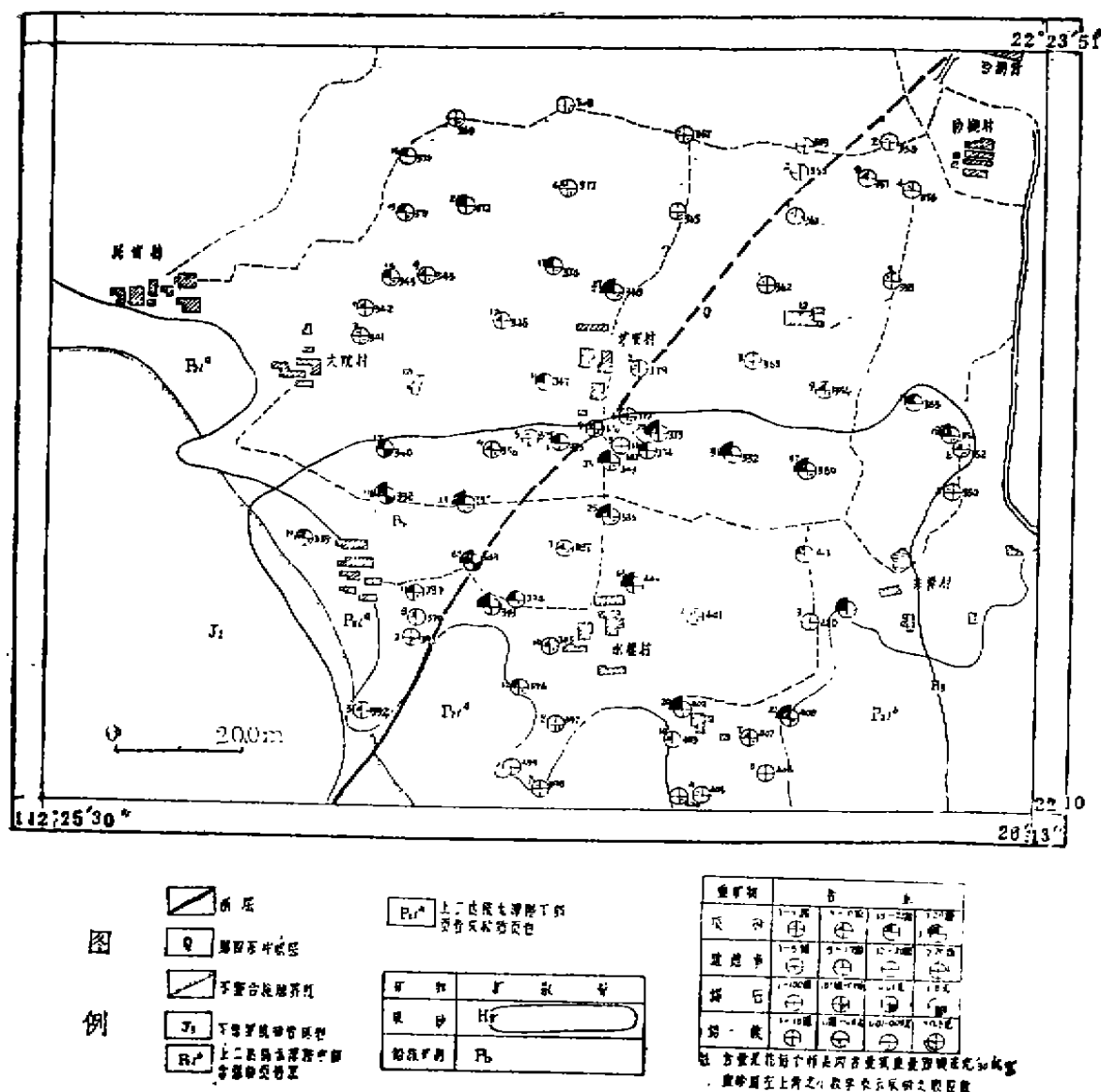


图2 开平县沙湖圩辰砂铅族矿物重砂普查成果图

Fig. 2 The result of general survey of heavy sand in cinnabar and lead mineral at Shahu town, Kaipin County

1) 李作明, 李富光, 中华人民共和国地质图说明书(F-49—XVII), 地质部广东省地质局, 1964.

(颗/30kg重砂,下同)。辰砂矿为樱红色,粒径约0.2mm。含辰砂高的样品均分布于断裂带或其附近(图2)。

2号辰砂晕:位于阳江—从化断裂带中南段的金鹤断裂,椭圆状,面积约14km<sup>2</sup>,由25个重砂样组成,最高含量的一个样达101颗,部分样含量≥20颗,含辰砂高的样品均位于断裂带或邻近地段(图3)。

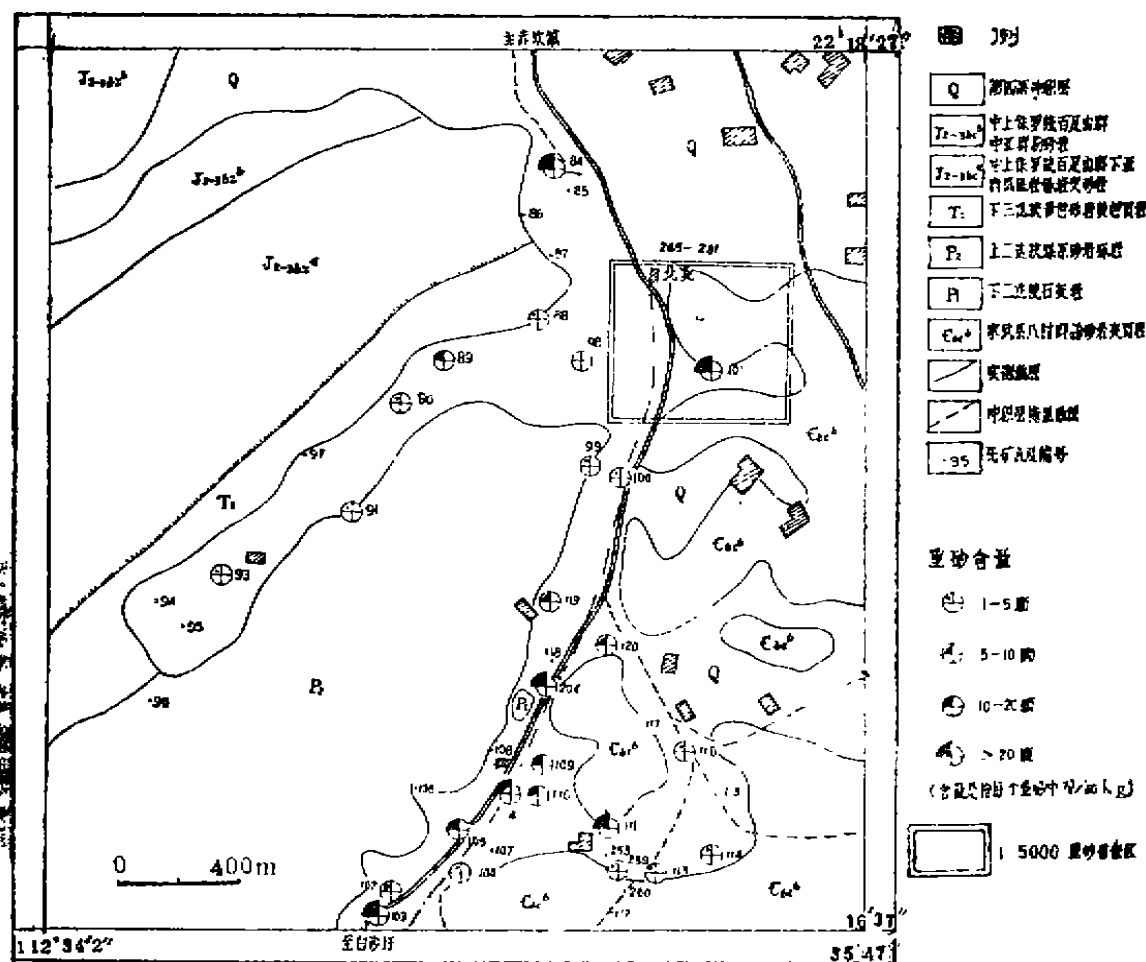


图3 开平县赤坎北炎辰砂重砂普查成果图

Fig. 3 The result of general survey of cinnabar and heavy sand at Chikan, Kaiping County

3号砂辰晕:位于2号晕北东向25km的同一断裂带,面积28km<sup>2</sup>,由14个样组成,辰砂最高含量27颗,10~20颗的有6个样。

4号辰砂晕:位于金鹤断裂东南侧的北西向断裂中,面积约15km<sup>2</sup>,由16个样组成,辰砂含量一般几颗至16颗。

5号辰砂晕:位于4号晕南侧5km的温泉,面积12km<sup>2</sup>里,由11个样组成,辰砂含量有3个样达15~16颗。

此外,在上述辰砂晕分布的断裂带中,还有多处辰砂高含量单点,虽未达到成一定面积的扩散晕,但个别样含辰砂 $\geq 20$ 颗,如恩平县城即是一例。

6号测汞线:位于阳江—从化断裂北段永泰村,测线方位为 $110^\circ$ ,垂直该断裂,线长500m,平均点距50m。在断裂下盘测值均在背景值中变化,上盘出现 $0.2\text{ng}/1$ 的异常峰值。(图1)

7号测汞线:位于阳江—从化断裂东侧的瘦狗岭断裂(近东西走向),与前者相距约5千米。该断裂由 $10\sim 40\text{m}$ 不等的硅化破碎带、糜棱岩化带和断层角砾带组成。测汞峰值在断层面上盘断面处出现,汞异常达 $0.78\text{ng}/1$ ,高于背景值5倍。(图1)

8号测汞线:位于阳江—从化断裂交叉的白泥—沙湾断裂。该断裂走向北西,北东盘为古生代老地层,南西盘为中生代地层。断裂带长约60km,宽 $20\sim 40\text{m}$ 。因风化甚剧,露头不好,故布设1km长的测线,平均点距50m。探测结果,在第5、12、14号测点上分别出现了汞异常,其中12号点为 $0.69\text{ng}/1$ ,14号点为 $0.20\text{ng}/1$ ,5号点为 $0.17\text{ng}/1$ 。综合判定,断层面是在12号测点附近通过。(图1)

此外,在8号测线北东方向4km处,有一高汞气异常点,初测及重测结果,仪器读数均出格,原因待查。

### 三、讨 论

(1)据矿产地质研究结果,汞矿是由温度 $60^\circ\text{C}\sim 120^\circ\text{C}$ 的热水溶液生成的,成矿深度 $0.2\sim 3\text{km}$ 。因此汞富集于地表附近则必须有大而深的裂缝与深部连通,现代下降区与上升区的“边缘”断裂是控汞的重要构造<sup>[8]</sup>。上述辰砂晕与汞气异常点正是分布于具有这种性质的断裂带中。如1~5号砂辰晕均分布于开恩断陷两侧分别与天露山隆起、古斗山凸起相接带的苍城—海陵断裂及金鹤断裂中;6~8号测汞线异常点则是出现于广佛沉降区与萝岗强烈隆起区以及广佛沉降区与市桥隆起区交接的边缘断裂中。所以汞矿及汞气异常点能成为活动深断裂的直观标志。研究区内的辰砂晕及汞气异常有规律地群集在阳江—从化断裂带或其次级断裂沿线,表明:该断裂系与深部物质有联系的活动构造;可以根据汞异常的强度和分布特点去探讨各段的活动方式及其孕震性能。

(2)地壳深部的汞沿断裂向地表运移,可以产生两种作用<sup>[4]</sup>:

①产生孔隙压力使岩石弱化,降低岩石的抗剪强度。据有关资料介绍,孔隙压力的大小与地质静压力的比值可以达到1甚至超过1。

②当汞气压力超过围压时促使断裂或岩石微裂张开诱发滑动。T.戈尔德在研究深部高压气体时指出,如果没有气体,在厚度大于10km的岩层的压力作用下,剪应力不会引起强烈的滑动。这说明汞的运移以断层裂隙的存在作为前提,反之,也说明汞在断层裂隙中的运移系促进断裂活动的动力因素之一。

(3)阳江—从化断裂带汞异常段与地震活跃段并不重合,即地震活跃区位于两汞异常段之间或其外侧。这可能与当地的断裂结构及活动方式有关,即汞异常段的断层裂隙属开放型,断裂以蠕滑为主,不利发震,但其相邻段的断层裂隙闭合较好,属闭锁型,有利于应力局部集中,以粘滑为主,有利发震。因此可以认为,在活动断裂带内若有汞异常断续分布,则两异常之间的相对低值区,可能是断裂的闭锁段,是应力集中部位,应是孕震的重要场所。

## 参 考 文 献

- 〔1〕《汞矿地质与普查勘探》编写组, 汞矿地质与普查勘探, 地质出版社, 1978。
- 〔2〕魏柏林等, 从测定壤中的气汞量来研究活断层, 地震地质, 1988, 10, ( 2 )。
- 〔3〕全苏地质研究所编, 赵经中等译, 地质测量与普查方法指南(下册), 地质出版社, 1956。
- 〔4〕李富光, 河原断裂带深部物质活动与地震关系探讨, 中国地质科学院宜昌地质矿产研究所所刊, 第12号, 地质出版社, 1986。

# DISCUSSION ON THE ACTIVITY OF YANGJIANG —CONGHUA FAULT AND ITS INFLUENCE ON THE DEVELOPMENT OF EARTHQUAKE FROM Hg ABNORMALITY

Li Fuguang

( Seismological Bureau of Guangdong Province )

[Abstract] According to the dispersing halo of cinnabar which enclosed during the general survey of regional heavy sand and the measuring result of gas mercury in the soil of trans-fault profile, and based on the available seismic data, the activity of Yangjiang—Conghua fault and the relations between Hg abnormality and seismicity are discussed in this paper. The result shows that Hg abnormality crowded along the fault zone may be taken as one of the signs to determine active faults. One of the factors of fault activity is caused by upward movement of mercury along the fault fissure. The area of relative low value or the outside between the segment of Hg abnormality is the major place for seismicity.

[Key words] Active rift; Stress concentration; Relations between Hg abnormality and earthquake