

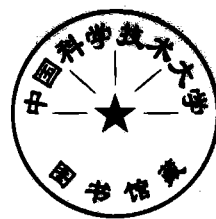
吴川—四会断裂带铜金矿 控矿条件和成矿预测

王联魁 覃慕陶 刘师先 黄智龙 李富才 著

地质出版社

吴川-四会断裂带铜金矿 控矿条件和成矿预测

王联魁 覃慕陶 刘师先 著
黄智龙 李富才



地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

全书共分六章。第一章从地质背景、断裂带组合、断裂带控矿和地球物理等方面介绍了吴川-四会断裂带的基本特征;第二章从花岗岩地质特征、副矿物、稀土元素、微量元素和同位素地球化学特征等方面研究该断裂带花岗岩建造、系列的划分和成因;第三章从隐伏断裂带图像、隐伏岩体图像和典型金铜矿遥感图像等方面分析断裂带的地质信息,预测了铜金矿床;第四章以具体矿床实例分析吴川-四会断裂带铜金矿床地质特征及成矿模式;第五章从矿床分布、成矿条件等方面概述铜金矿床控矿因素及矿化富集规律;第六章综合多方面研究成果对该断裂带铜金矿床进行预测,并附比例尺较大的构造、花岗岩建造系列、遥感和成矿预测图件。

本书内容丰富,资料翔实,可供从事地质、地球化学、矿床学的科研人员,找矿勘探单位的生产人员以及高等院校地质专业师生等参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

吴川-四会断裂带铜金矿控矿条件和成矿预测/王联魁等著. - 北京:地质出版社, 2001.11

ISBN 7-116-03476-5

I. 吴… II. 王… III. ①断裂带-铜矿床-控矿结构-广东省②断裂带-铜矿床-成矿预测-广东省③断裂带-金矿床-控矿结构-广东省④断裂带-金矿床-成矿预测-广东省 IV. P618

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 071940 号

责任编辑:祁向雷 陈 磊 王华军

责任校对:李 玫

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 29 号, 100083

电 话:82324508(邮购部) 82324577(编辑室)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zhs@gph.com.cn

传 真:010—82310759

印 刷:北京印刷学院实习工厂印刷

开 本:787×1092¹/₁₆

印 张:11.125 插页:4 图版:1 页

字 数:258000

印 数:1—600

版 次:2001 年 11 月北京第一版·第一次印刷

定 价:30.00 元

ISBN 7-116-03476-5/P·2221

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

序

吴川-四会断裂带是华南地区一条重要的断裂带。它不但是不同地质构造单元之间的分界断裂，而且沿带有强烈的岩浆活动及成矿作用。对此断裂带及与其有关的成矿作用研究必将有助于对我国华南地质构造与成矿的进一步探索。

本书作者王联魁、覃慕陶先生长期在华南地区从事花岗岩与成矿作用的研究及矿产勘查工作，作出了卓越贡献，他们积累了多年研究及勘查工作之成果及经验，完成了本专著的撰写。作者对此断裂带及与其有关的成矿问题，有很多独到的见解，如确定断裂带为多旋回多期次活动的深大断裂；受断裂带控制的花岗岩有两个系列、三个建造；提出了与花岗斑岩小岩体成矿的深部岩浆房“流体泵”成矿设想；总结了吴川-四会断裂带金、铜成矿富集规律，建立了矿床成矿模式，进行了成矿预测。本书的出版及交流，不仅对本区工作的广大地质工作者、矿山工作者有重要参考价值，同样对国内其他类似地区，如武夷地区等都不失其价值。其研究思路与方法对从事类似地质问题研究的同行们都有可取之处，对教学单位亦是一本很好的参考书。

借本书出版之际，特向作者致以衷心的祝贺，愿你们的精神结晶，在祖国的地质工作中长期地发挥作用。



2000年12月12日

前 言

吴川-四会断裂带是广东省西部的一条规模宏大,在地质、成岩成矿、地球物理和区域构造上具有重大意义的深大断裂。众多学者和单位对该断裂进行过研究,莫柱荪(1962)认为是一条断裂变质带和W、Sn、Cu、Pb、Zn、As成矿带;丘元禧(1979)把它归入重接复合褶断带;陈挺光(1982)把它划入壳内深大断裂带,并指出断裂带与W、Sn、Fe、Cu、Pb、Zn、Au、Ag等矿床有密切关系;广东省区域地质志(1988)则认为它是一条多旋回的构造、岩浆、变质带,局部切入地幔,断裂带中燕山早期长江系列(系列Ⅱ)花岗岩与Fe、Cu、Pb、Zn、Mo、Au、Ag等矿床有成因联系,燕山晚期南岭系列(系列Ⅰ)花岗岩与W、Sn、U等矿床有关。可见,吴川-四会断裂带虽经多方面研究,但目前仍是众说纷纭,尚无定论。该断裂带是一条长期活动、组成复杂的壳内深大断裂带,与成矿有着密切关系的观点,已被多数学者所接受。

作者在前人取得多项研究成果基础上,从地质构造(地质力学)、遥感地质、地球物理、岩石学、矿床学、矿物学、岩石化学、稀土元素、微量元素、同位素地球化学和成矿规律与成矿预测等多方面对吴川-四会断裂带进行了综合性研究,在理论上有所突破,在实践上有所贡献。

1. 理论方面的研究成果

(1) 吴川-四会断裂带厘定为一条切入地幔的超壳深大断裂。主要表现在:断裂带规模宏大,发展历史长久,组成复杂,遥感解释线性构造连续成带,重磁异常指示为上地幔隆起区与凹陷区分界面,深源长江系列(系列Ⅱ)花岗岩中有来自地幔的“原始”岩浆(碱性超镁铁岩)以及与长江系列花岗岩相对应的Fe、Cu、Mo、Zn、Pb成矿系列等。

(2) 提出吴川-四会断裂带中斑岩成矿“流体泵”理论。与通常斑岩的“正岩浆”成矿和“对流”成矿的理论不同,该理论认为成矿物质来源于深源系列Ⅱ花岗岩的“岩浆房”,通过系列Ⅱ斑岩柱体的输导,借助热动力学原理,巨大温度梯度使斑岩体顶部(已冷却固化)起到“流体泵”的作用,抽提来自深部庞大而炽热的“岩浆房”熔体挥发分和成矿物质,使之到达浅部小斑岩体顶端内外接触带,从而富集成斑岩型矿床。

(3) 指出吴川-四会断裂带中深源长江系列(系列Ⅱ)花岗岩有三种岩浆来源。包括:①地幔“原始”岩浆;②同化衍生岩浆,“原始”岩浆同化再循环地壳形成的同化衍生岩浆;③重熔岩浆,原生地壳物质重熔作用产生的重熔岩浆或称再生岩浆。

(4) 将吴川-四会断裂带中的花岗岩划分为三个建造和两个系列。根据地质、副矿物、岩石化学、微量元素、稀土元素和同位素地球化学特征等并结合花岗岩编图,第一次在吴川-四会断裂带范围内,将花岗岩类划分为成因各异的三个建造和两个系列,以物理条件为准,分为:①岩浆花岗岩建造;②深熔花岗岩建造;③混合岩建造等。以化学条件(物质来源)为准,将岩浆花岗岩建造进一步划分为:①深源长江系列(系列Ⅱ)花岗岩;②浅源南岭系列(系列Ⅰ)花岗岩。

2. 实践方面的研究成果

(1) 在吴川-四会断裂带划分出六个成矿远景区。在上述理论研究基础上, 根据典型矿床成矿模式和断裂带成矿规律研究, 结合遥感图像解译结果, 将吴川-四会断裂带划分为六个“Ⅳ”级铜金成矿远景预测区(与原地矿部颁布的等级一致): 大宝山-宝坑铜多金属成矿远景区; 雪山嶂铜金成矿远景区; 新洲金多金属成矿远景区; 威整-水南金成矿远景区; 云浮-茶洞金成矿远景区; 天堂-石藁铜多金属成矿远景区等。

(2) 在吴川-四会断裂带中优选出两个重点成矿预测区。根据工业矿体或矿床存在、有利成矿的构造-岩浆条件、矿床地质特点、物化探异常、遥感信息等优越条件, 在吴川-四会断裂带范围内优选出: ①曲江县宝坑铜银多金属成矿重点预测区; ②新兴县天堂铜多金属成矿重点预测区, 其中宝坑成矿重点预测区已经开采, 取得很好的经济效益。

(3) 发现吴川-四会断裂带中系列Ⅱ“四多”花岗岩体的成矿性较好。根据本区研究结果, 结合面上华南、华北研究, 成矿性较好的系列Ⅱ花岗岩体的特点是: 小岩体多、侵入期次多、含挥发分多和浅成斑岩多; “四多”中小斑岩体是成矿作用的一个有利条件, 为系列Ⅱ花岗岩形成斑岩型矿床的必要条件。

(4) 指出吴川-四会断裂带是一条铜金成矿带和斑岩成矿带。根据远景预测区的划分和成矿规律研究与系列Ⅱ花岗岩分布, 初步认为吴川-四会断裂带是一条有铜金成矿远景的成矿带; 根据典型矿床中“三位一体”斑岩成矿模式和斑岩成矿“流体泵”理论研究结果, 结合系列Ⅱ花岗岩分布特点, 认为本断裂带也是一条斑岩型成矿带。

上述研究成果的取得与研究方法上的三个“结合”分不开。

(1) 理论与实践相结合。利用中国科学院广州地球化学研究所王联魁研究员等长期从事花岗岩与成矿研究所形成的成矿理论优势, 结合广东省地质矿产局前总工覃慕陶长期勘探积累的实践经验, 使两单位的理论与找矿预测实践有机地结合, 在断裂带综合性研究中取得良好效果。

(2) 传统地质、岩石和矿床的研究与先进的航天航空遥感技术、地球物理、同位素地球化学、微量元素地球化学和稀土元素地球化学研究相结合, 保证了成果的质量和数据的精度。

(3) 将典型矿床解剖和重点系列Ⅱ花岗岩成岩成矿研究与整个断裂带比较全面的综合研究(如编制整个断裂带1:50万的构造、花岗岩建造系列分布、遥感解释、成矿预测等四幅附图)相结合, 即点面结合, 使断裂带认识向前推进了一步。对一个区域性断裂带进行如此综合性全面研究, 在国内外是少见的。

通过以谢先德教授(俄罗斯科学院院士)为首的五个教授级同行专家评审, 认为该研究成果达到国际同类研究的先进水平, 获1996年度广东省科技进步二等奖。

全书共分六章。第一章从地质背景、断裂带组合和地球物理等方面介绍了吴川-四会断裂带的基本特征和形成过程; 第二章从花岗岩地质特征, 副矿物、微量元素、稀土元素和同位素地球化学特征等方面研究了吴川-四会断裂带花岗岩建造、系列的划分与成因; 第三章从隐伏断裂图像、隐伏岩体图像和典型铜金矿床遥感图像等方面分析了吴川-四会断裂带遥感地质信息; 第四章以曲江大宝山铜钨多金属矿床、阳春石藁铜(钼)矿床和重要河台金矿床为例总结了吴川-四会断裂带重点铜金矿床地质特征及成矿模式; 第五章从矿床分布规律、成矿地质条件和矿化富集规律等方面概述了吴川-四会断裂带铜金矿床控

矿因素及矿化富集规律；第六章综合多方面研究成果进行了吴川-四会断裂带铜金矿产的成矿预测。

各章撰稿人分别是：前言，王联魁；第一、四章，覃慕陶；第二章，王联魁、黄智龙；第三章，李富才；第五、六章，刘师先；结论，王联魁。最后由王联魁和黄智龙统一修改定稿。

参加此项工作的人员还有张绍立、徐文新、张振瑗、洪文兴、陈守庄、王进元、刘福生、陈可恂、戴润芝、陈辉琪、陈楚庭、魏勇作和裴太昌等。因此，本书是集体劳动的研究成果。在完成书稿过程中，得到国土资源部前总工陈毓川院士、中国科学院广州地球化学研究所夏斌所长以及白正华研究员、于学元研究员、夏萍副研究员和曹裕波副研究员等指导和大力支持，在此表示衷心感谢！

王联魁

2000年5月

目 录

序

前言

第一章 吴川-四会断裂带的基本特征	(1)
第一节 断裂带的研究历史	(1)
第二节 断裂带的地质背景	(6)
第三节 断裂带的组合及其基本特征	(8)
第四节 断裂带的重磁场特征	(16)
第五节 断裂带的形成及发展历史	(17)
第六节 断裂带的控矿作用	(19)
第二章 吴川-四会断裂带花岗岩建造系列的划分与成因	(23)
第一节 花岗岩建造系列的划分	(24)
第二节 花岗岩建造系列的地质特征	(25)
第三节 花岗岩建造系列的副矿物	(27)
第四节 花岗岩建造系列的岩石化学特征	(32)
第五节 花岗岩建造系列的微量元素地球化学特征	(49)
第六节 花岗岩建造系列的稀土元素地球化学特征	(60)
第七节 花岗岩建造系列的同位素地球化学特征	(71)
第八节 花岗岩的成因	(75)
第九节 长江系列(系列Ⅱ)花岗岩形成机制和其对铜金矿的控制	(80)
第十节 小结	(88)
第三章 吴川-四会断裂带遥感地质信息	(90)
第一节 吴川-四会断裂带遥感地质特征	(90)
第二节 隐伏断裂图像特征	(91)
第三节 隐伏岩体图像特征	(92)
第四节 已知典型铜金矿床遥感图像特征	(93)
第五节 遥感的成矿预测	(95)
第四章 吴川-四会断裂带典型铜、金矿床地质特征及成矿模式	(101)
第一节 曲江大宝山斑岩型铜钼多金属矿床	(101)
第二节 阳春石英斑岩型铜(钼)矿床	(107)
第三节 高要河台韧性剪切带蚀变糜棱岩型金矿床	(113)
第五章 吴川-四会断裂带铜金矿床控矿因素及矿化富集规律	(119)
第一节 铜金矿床分布特征	(119)
第二节 铜金矿床成矿地质条件	(119)
第三节 铜金矿床矿化富集规律	(123)

第四节 铜金矿床找矿标志 (124)

第六章 吴川-四会断裂带铜金矿产成矿预测 (127)

 第一节 成矿远景区划分 (127)

 第二节 铜多金属成矿重点预测区的选定 (130)

 第三节 铜多金属成矿重点预测区地质特征、物化探和遥感信息 (130)

 第四节 成矿重点预测区的认识 (158)

结论 (161)

英文摘要 (163)

参考文献 (170)

第一章 吴川-四会断裂带的基本特征

第一节 断裂带的研究历史

一、以往工作概述

断裂变质带一词是莫柱荪教授在 1962 年提出来的,它是广东省一条北东向主干深大断裂带,同时又是一条重要的控岩控矿构造带。历年来,不少地质队及教学科研单位的专家学者对该带进行过不同程度的研究工作,取得了不少的地质认识和成果,从而使该带的研究逐步引向深入。

1. 1962 年莫柱荪等的认识及成果^①

吴川-四会断裂变质带一词被提出,至今沿用此名。它位于云开隆起的东缘,包括吴川-禄步以东,八甲-四会以西的广大地区,向西南没入南海,向北可能穿越清远、英德,直达南雄地堑。它由大小断层排列组成,该断裂的方向为 NE—NNE,从而构成一个狭长的断裂变质带。该断裂变质带也是广东省一条重要成矿带,钨、锡、铜、铅、锌、铀和黄铁矿等的远景都很好。

2. 1979 年丘元禧等的广东省构造体系图及说明书^②

吴川-四会褶皱带位于广东省吴川-四会一线。向北东延至粤北的西牛附近;向南西在吴川县附近隐伏于新生代地层之下,继续往南越过琼州海峡,进入临高县境内,截至昌江县、东方县一带。可追索长 700km,是广东省新华夏系主要构造带之一。

组成褶皱带的主要构造成分包括区域性大断裂、动力变质带、岩浆岩带以及各式褶皱、构造盆地等。总体呈北东 20°~30°方向延伸。北东端宽约 10km,南西宽达 50km,在空间上略似一喇叭状。

有人认为:该断裂是一条深大断裂带,可能和郯庐断裂带相连。

断裂带的生成可追溯到晚古生代早期,经历印支运动、燕山运动各幕,遭受了强烈的改造,至今活动仍未止息,它是一条长期的、反复活动的褶皱构造带。带内较老的构造组分(为华夏系)大都被后来新华夏系构造所强烈改造、归并,原有的迹象难以辨认,故以早晚新华夏系重接复合称之。应当指出的是,在重接复合褶皱断带的内部,局部尚可将两期构造形迹区分开来。

3. 1981 年《吴川-四会断裂带地质特征及成矿关系》学术讨论会上意见^③

会上主要对断裂带范围的划分提出两种意见。一种认为:城垌断裂和陂面-石碁断裂分别位于阳春盆地的东西两侧,两者断裂性质及含矿性均很相似,所以应把两者划为一组

① 莫柱荪等,粤西几个断裂变质带的初步观察及有关变质作用的成因分类和命名问题,1962。

② 丘元禧等,1:50 万广东省构造体系图及说明书,1979。

③ 付昌来,试谈阳春西山地区一些矿产与吴川-四会断裂的关系,1981。

断裂,而不属于吴川-四会断裂带;另一种认为:该带是一条深大断裂带,可能和郟庐断裂带相连,在划分展示范围上宜大不宜小,故应把陂面-石菴断裂和城垌断裂划入该范围之中。

4.1982年陈挺光等《广东省吴川-四会断裂带地质特征及成矿关系》专题研究报告^①

报告对断裂带的范围、分布、形态、延伸等方面作了较细的研究,认为断裂带往南西延伸至南海之滨,向北延至清远。整体呈40°方向,组成一个北东撒开、南西收敛的带状断裂系,多次弯曲,形态好像一个倒喇叭。据广东省物探队杨熹云资料^②,广东省西部区域重磁场平面图表明,在吴川、四会、曲江一带,有一条断续出现、时隐时现的梯级带;两侧重力场差异明显,把整个地区重力场分为东高西低两部分;在重力场分界线附近,集中了一系列呈北东展布的局部航磁异常带,它们的总体位置与重力场分界线基本一致。另外利用“南海地质调查指挥部”实测重力资料,计算了通过此断裂的地壳厚度剖面,北部一条,北起怀集、广宁、通过四会至佛山,经计算地壳厚度在四会西北侧最深可达34.9km,在佛山附近最薄只有31.3km,两者相差3.6km;南部一条,在断裂通过部位的西侧最深可达34.6km,在南东侧最薄为32.1km,相差2.5km。认为断裂带往北经韶关与郟庐断裂相会合。根据断裂带两侧重磁异常特征,沿断裂带有基性岩脉出露,认为该断裂带是一条壳内深断裂。从构造形迹及断裂带组合等关系研究,认为它是广东省著名几条北东向断裂带之一,是粤西华夏构造带的重要组成部分,断裂带由十多条区域性主干大断裂、夹持于其间的动力变质带以及与之配套的北西向断裂和派生的旋卷构造所组成。

提出了断裂带与黄铁矿、钨、锡、铁、铜、铅、金、银等矿床密切相关,指出石菴弧、天堂弧、肇庆弧分别控制三个斑岩型矿床。

关于构造活动的时间,报告明确提出断裂带生成始于奥陶纪,在加里东、印支期相继活动,在燕山运动各幕,经历了强烈的改造,直至现代活动仍未止息,是一条长期的、反复活动的褶断构造带。

5.1982年广东省区域地质志^③

该断裂带是广东省内一条重要的深大断裂,在广东省境内长超过800km,总体呈20°~40°方向延伸,影响宽15~20km。断裂带自吴川向北经阳春、广宁插入英德西牛一带,与仁化-英德断裂会合,在韶关附近分二支,一支沿南雄盆地与江西大余-兴国-南城深断裂相接,为任纪舜称吴川-肖山断裂带的部分;另一支往北插入江西遂川,沿赣江北延与郟城-庐江断裂带相连。西南段也明显分为两支,其中一支进入吴川后,潜伏于雷琼断陷之下,在海康乌石港附近插入北部湾;另一支沿阳江织簧断裂下海而进入大竹洲岛。该断裂在粤西区是二级构造单元的分界线;在粤北区乳源和翁源是四级构造单元的分界线;断裂带向西南开口呈喇叭形,它是一条多旋回活动的构造、岩浆、变质带。

该断裂带在地球物理上是不同重力、磁场和莫霍面的分界面,反映东侧为上地幔局部隆起区,莫霍面埋深26km;西侧为上地幔凹陷区,莫霍面埋深28km。在航空磁测上,它是一条北东向展布的局部磁场异常带,其位置与重力梯级带相当。因此,该断裂带局部地

① 陈挺光等.广东省吴川-四会断裂带地质特征及成矿关系.1982.

② 杨熹云.从区域重磁特征探讨吴川-四会断裂带的地质意义.1981.

③ 广东省区调队.广东省区域地质志.1982.

段已深切到上地幔，其与幔源分异型、同熔型岩浆演化系列相对应。

综合看来，断裂带的活动、形成的早期可能与郁南运动有关，在奥陶纪已具雏形；印支运动崛起，产生了韧性剪切、动热变质、混合岩化作用和岩浆侵位活动；燕山运动活动强烈，岩浆侵入频繁，早期以长江系列（相当同熔型）岩浆为主，与铁、铜、铅、锌等矿床有成因上联系；晚期主要以南岭系列岩浆为特色，与钨、锡、铀等矿床有关。直至晚近期仍有活动。

6. 1984 年覃慕陶等《粤西地区金成矿条件及远景预测研究》^①

报告认为：断裂带南起吴川，北到四会威整（为中、南段）长 340km，总体走向为 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，倾向北或南东，倾角 $40^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，断裂带主要由 16 条断裂和 3 条动力变质带组成，单条断裂长数公里到百余公里。平面上呈舒缓波状延伸，具左行雁列特征，平行主断裂的次级断裂发育，并见有低序次的旋扭构造，是一条宽阔的区域性脆脆性深大断裂带。活动时间始于奥陶纪，现今还在活动。岩浆活动于印支期和燕山期有很多花岗岩沿断裂带侵入，沿带并有超镁铁质岩分布。地球物理（ ΔT ）特征表明，断裂带为两种不同性质的区域性磁场分界线，局部磁异常沿带分布；重力场特征为断续分布的梯级带，东部重力高、西部重力低，呈成对出现的局部异常带。据“南海地质调查指挥部”重力资料计算所得，两侧地壳厚度相差 2.5 ~ 3.6km。地质上位于两个不同地体拼接带，断裂带两侧莫霍面东浅西深，切穿地壳，属超壳深大断裂。

二、研究取得的进展及新成果

在前人工作基础上，认真分析研究了以往各家对断裂带的认识及成果，通过本次课题的野外调查及室内研究工作，对认为符合客观实际的予以肯定，对认识不足部分，尽可能补充完善，因此获得了较为全面的认识及成果。

1. 分布规模

吴川-四会断裂带是我国东南沿海属于华夏方向构造系的一条深大断裂带，它的划分范围及延伸，一直是各家争议的热点，本研究基本同意陈挺光等（1982）的观点，并作如下补充说明：

（1）断裂带两端延伸，以往许多专家只将断裂带局限于吴川、四会之间，我们认为，如此超壳深大不可能在长仅 300 余公里即行尖灭，只因北延部位被佛岗东西向构造岩带所截，使其构造形迹不显而已。我们赞同广东省区域地质志的看法，向北与仁化-英德断裂会合（本书称之为北段）。至于达韶关以后再向北延伸问题，作者对该区大量的地质、地球物理场资料的综合分析和一定的野外实地调查表明，其主干断裂经仁化、长江、塘洞一带见有宏伟的早晚新华夏系复合构造带，糜棱岩带的宽度达百余米（详见后文）。其与陈挺光等（1982）、广东省区域地质志（1988）的观点一致，江西地矿局杨明桂等也赞同这一观点，即向北经遂江与赣江断裂相接，再北延伸与庐断裂承接。至于是否有一支经南雄盆地向北东延伸的问题，我们认为，就目前资料尚感不足，以下几个问题难以解决：①断裂带急剧偏东，即呈北东东走向；②主要断裂带大多切穿燕山期花岗岩和白垩-第三系红层；③主要断裂性质多属扭性，少数为张性。从以上 3 点来看，其表现恰好反映了新华夏系配套的泰山式构造特征，其间还显示有华夏式成分。至于是否存在华夏系构造，目

① 覃慕陶等，粤西地区金成矿条件及远景预测研究，1982。

前尚难分辨出来。断裂带南延问题,我们认为:断裂带向南延至吴川、吴阳附近隐伏于新生代地层之下,再往南延至南海之滨,并被雷琼东西断裂所截。

(2) 断裂带的规模。断裂带由南往北自吴川海滨至粤赣边界全长 550km,主干断裂分布宽度 10~30km,影响宽度 50~60km,最宽达 70km。

2. 产状形态

各断裂呈北东向左行雁排列,总体走向为 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$,倾向北西或南东,倾角 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。平面上舒缓波状,平行主断裂的次级断裂发育,是一条宽阔的深大断裂带。上述观点基本与覃慕陶等(1994)早期认识相符。至于整个带的形态,我们认为陈挺光等(1982)描述为倒喇叭较为合适,呈北宽南窄走向北东的倒喇叭状形态。

3. 断裂组合

在陈挺光等(1982)认识的基础上补充完善,即断裂带由 22 条区域性主干大断裂带、夹持于其间的 4 条动力变质(剪切)带以及与之配套的北西向断裂和派生的旋卷构造所组成,形成一条规模巨大、组构复杂的断裂带。

4. 断裂性质

它是一条继承性的复合断裂带,是一条以压扭性为主的超壳深大断裂。

5. 物理场特征

根据“南海地质调查指挥部”和广东省物探队杨熹云等(1981)的资料,该断裂带是一条重力梯级带,又是两种不同性质的区域磁场分界线。

6. 岩浆活动

我们认为广东省区域地质志(1988)的论述较为完善,它是一个多旋回活动的构造、岩浆变质岩带。除大量的中酸性岩浆沿断裂带侵入外,覃慕陶、袁正新等还提出沿带有超镁铁质岩分布。

7. 成矿关系

在综合前人对成矿认识的基本上,综合新近一些资料及研究成果,提出如下认识。

(1) 断裂带与黄铁矿、钨、锡、钼、铁、铜、锌、金、银、砷、铀等矿床密切相关。

(2) 断裂带主要存在三种不同的控矿形式:①受断裂带或其低序次构造控制的矿床,如产于震旦系中受后期旋卷构造控制的黄铁矿床(大降坪),产于晚古生代盆地中的同生沉积或层控式黄铁矿床(西牛、红岩),产于中新生代断陷盆地中的铀矿床(南雄盆地 113 铀矿床)等;②产于韧性剪切带中属动力成岩成矿作用形成的糜棱岩型金矿床;③燕山期各类花岗岩浆活动伴随形成的各种内生金属矿床。

(3) 燕山期不同成因花岗岩控制不同的成矿系列,其中南岭系列(系列 I)花岗岩控制着钨、锡、铅、锌、银、砷、铀等矿床;长江系列(系列 II)花岗岩控制着铁、铜、铅、锌、银、金、硫、钼等矿床。

(4) 受断裂带控制的斑岩矿床是本区一大特色:各类斑岩主要产于燕山期,中酸性斑岩产出相对较早,以伴随产出的铜钼多金属矿床著称,晚期主要以酸性斑岩较多,以伴随产出的锡钼矿床为主;斑岩矿床明显受控于低序次的旋卷构造;斑岩矿床具有一定的分带性,由内向外依次为铜、钼-铜、硫、锌、铅、银-金的分带;构造发育完善者往往形成岩体内部、接触带、围岩“三位一体”的斑岩矿床。

三、各家主要认识成果沿革表 (表 1-1)

表 1-1 吴川-四会断裂带主要认识成果沿革表

著者	1962 年 莫柱荪等	1979 年丘元 禧等, 1:50 万 广东省构造体系图	1981 年吴川- 四会断裂带讨论会	1982 年陈挺 光等, 吴川- 四会断裂带 研究报告	1982 年广东省 区域地质志	1994 年 覃慕陶等, 粤西 金矿研究报告	本书
分布规律	分布于吴川- 禄步以东, 八 甲-四会以西 地区, 向西南 没入南海, 向 北可能穿越 清远、英德, 直达南雄地 堑	自吴川向北 延至英德西 牛附近, 向南 越过琼州海 峡截至海南 昌江、东方一 带, 可延伸长 约 700 km, 北 东端宽约 10 km	对断裂带划 分有两种意 见: ① 城垌 断裂和陂面 一石葵断裂 应为一组断 裂带, 而不属 该断裂带; ② 将 城垌断裂和 陂面-石葵断 裂划入该断 裂带。向北 可能与郊庐 断裂相连	北起清远沙河, 南至吴川长 350 km, 宽约 25 km。 向北延伸与郊 庐断裂带相会 合	自吴川向北插入 英德西牛一带, 与 仁化-英德断裂带 会合, 向北分二 支: 一支沿南雄 断裂与肖山断裂相 接, 一支入遂川沿 赣江与郊庐断裂 相连; 西南也分二 支: 一支入吴川后 潜入雷琼断陷之 下, 另一支沿阳江 -织篢断裂进入大 洲岛, 全长超过 800 km	南起吴川, 北至四 会咸整, 称断裂带 中南段, 向北与韶 关-英德断裂带相 接。中南段长约 340 km	南起吴川经四会 向北与仁化-英德 断裂带会合, 再向 北沿仁化塘洞入 江西省境内沿赣 江与郊庐断裂承 接。吴川以南延 至南海被雷琼东 西向断裂所截。 广东省境内全长 550 km, 断裂带分 布宽 10 ~ 30 km, 影响宽 50 ~ 60 km
产状、 形状	断裂总体方 向北北东	总体呈 20° ~ 30° 方向延 伸, 略似一喇 叭状		整体呈 40° 方 向, 组成一个由 北东撒开, 南西 收敛的倒喇叭 状	总体呈 20° ~ 40° 方向, 断裂带向南 西撒开, 呈喇叭形 状	总体走向为 30° ~ 40°, 倾向北西或 南东, 倾角为 40° ~ 70°, 具左行雁 列特征	总体走向为 30° ~ 40°, 平面上舒缓 波状展布, 整个形 态呈倒喇叭状
断裂构造	由大小断裂 排列组成的 一个狭长断 裂变质带	包括区域性 大断裂、动力 变质带、岩浆 岩带, 以及各 式褶皱、构造 盆地组成的 褶断带		由十余条区域 主干大断裂、夹 持于其间的动 力变质带以及 与之配套的北 西向断裂和派 生的旋卷构造 所组成	是一条多旋回活 动的构造、岩浆、 变质带	断裂带中南段由 16 条断裂和 3 条 动力变质带组成, 平行主断裂的次 级断裂发育, 并见 有低序次旋扭构 造	由 22 条断裂、4 条 动力变质(剪切) 带, 两个较大的派 生旋卷构造以及 15 个背向斜褶皱 所组成的断裂带
断裂性质		深大断裂, 反 复活动的褶 断构造带	深大断裂带	壳内深断裂	深大断裂	超壳深大断裂	继承性的复合断 裂带, 以压扭性为 主的超壳深大断 裂
地球物理场特征				沿带为一重力 梯级带及航磁 局部异常带, 地 壳厚度西北侧 较东南侧厚 2.5 ~ 3.6 km	沿带呈现为不同 重磁场和莫霍面 的分界面, 反映东 侧为上地幔局部 隆起区, 西侧为上 地幔凹陷区	沿带为一重力梯 级带及航磁局部 异常带, 是上地幔 隆起区与凹陷区 分界带	沿带为一重力梯 级带及航磁局部 异常带, 是上地幔 隆起区与凹陷区 分界带

续表

著者	1962 年 莫柱荪等	1979 年丘元 椿等, 1:50 万 广东省构造体系图	1981 年吴川- 四会断裂带讨论会	1982 年陈挺 光等, 吴川- 四会断裂带 研究报告	1982 年广东省 区域地质志	1994 年 覃慕陶等, 粤西 金矿研究报告	本书
岩浆活动		沿带为岩浆 活动带		沿带有基性岩 脉出露	沿带岩浆侵入频 繁、混合岩化作用 强烈	印支、燕山早期很 多花岗岩沿断裂 带侵入, 沿带并有 超镁铁质岩分布	印支、燕山期很多 花岗岩沿断裂带 侵入, 沿带并有超 镁铁质岩分布
成矿关系	为钨、锡、铜、 铅、锌、砷和 黄铁矿重要 成矿带			与黄铁矿、钨、 锡、铜、铅、锌、 金、银密切相关	燕山早期长江系 列花岗岩岩浆与 铁、铜、铅、锌有 成因联系; 燕山晚 期南岭系列花岗 岩浆与钨、锡、铀 有关	燕山早期长江系 列花岗岩岩浆与 铁、铜、铅、锌、 金、银有成因联 系; 燕山晚期南 岭系列花岗岩浆 与钨、锡、铀、(铅、 锌、银、砷) 关系密 切	燕山早期长江系 列花岗岩岩浆与 铁、铜、铅、锌、 金、银有成因联 系; 燕山晚期南 岭系列花岗岩浆 与钨、锡、铀、(铅、 锌、银、砷) 关系密 切
活动时间		形成于古生 代早期, 印 支、燕山期强 烈改造, 现今 活动仍未止 息		形成始于奥陶 纪, 加里东、印 支、燕山运动相 继活动改造, 至 今仍未止息	奥陶纪已具雏形、 印支运动掘起、燕 山运动强烈、挽近 仍有活动	始于奥陶纪, 至今 还在活动	形成早期可能与 郁南运动有关, 奥 陶纪已具雏形, 印 支运动掘起, 燕山 各幕强烈活动, 直 到挽近仍有活动

第二节 断裂带的地质背景

一、断裂带的区域构造位置

断裂带南段位于粤西云开隆起与粤中拗陷交接处, 北段穿越粤北拗陷进入江西省境内 (图 1-1)。

二、断裂带的地质概况 (附图一)

区内地层出露较全, 自前震旦系至第四系均有分布。新元古界云开群分布于断裂带南段阳春永宁—林头以西地区, 为一套浅变质砂泥质碎屑岩夹火山岩建造, 已强烈混合岩化; 震旦系乐昌峡群分布于大云雾山—云浮、清远鱼坝—英德黎洞、以及吴川以西地区, 为一套浅变质砂质岩、硅质岩, 为黄铁矿重要产出层位。下古生界分布广泛, 主要出露于阳春盆地西缘、高要禄步—四会威整、仁化—始兴地区。下部寒武系为浅海相类复理石砂泥质碎屑岩建造; 中部奥陶系为滨海—一半深海碎屑岩复理石建造; 上部志留系主要为笔石页岩建造、浊积建造, 以寒武系地层分布较全。区内上古生界分布最广, 约占三分之一以上, 主要出露于阳春盆地东部、肇庆—清远一线、以及英德—韶关大片地区, 其中泥盆—石炭系分布较全, 二叠系仅零星分布于韶关与肇庆附近。泥盆系下统为浅海、滨海碎屑岩

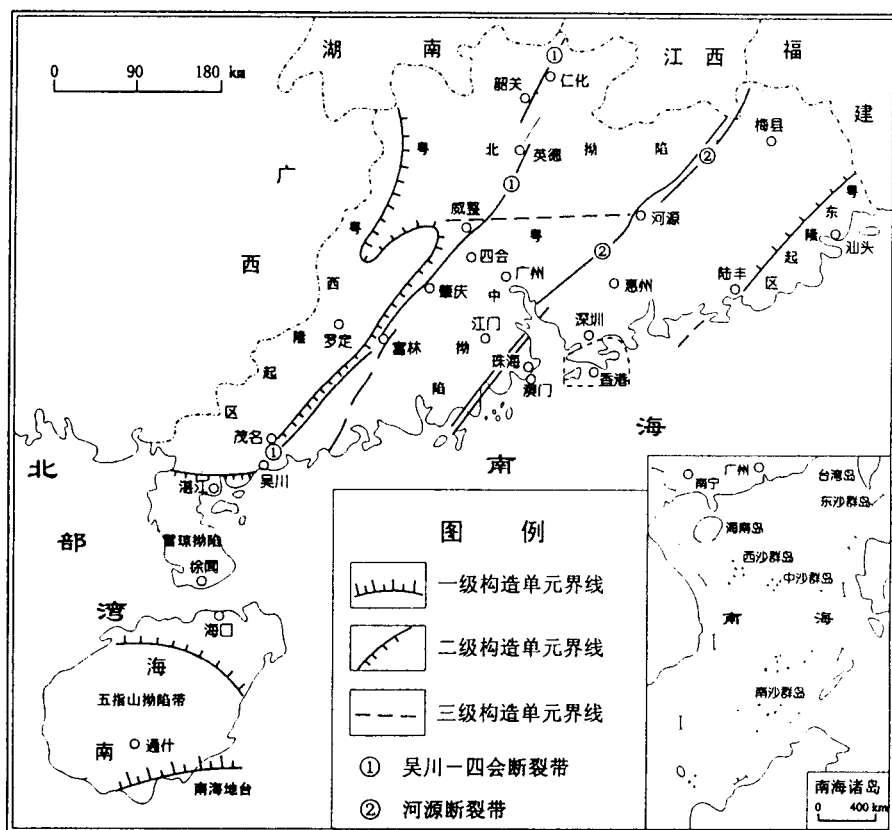


图 1-1 吴川-四会断裂带区域构造位置图

(据《广东省区域地质志》，略修改)

建造，底部为砾岩，不整合于下伏地层之上。泥盆系中统至石炭系上统，区内主要以浅海相碳酸盐建造为主，部分层段出露碎屑岩建造夹含煤建造，其中泥盆系中统亦为黄铁矿重要产出层位，二叠系下统为浅海相碳酸盐建造，上统为海陆交互相含煤碎屑岩建造。中生界零星分布于区内向斜及盆地中心，其中三叠系仅见上统出露，见于阳春、白诸盆地及云浮、四会、英德西牛等地，为湖泊沼泽相含煤碎屑岩建造。侏罗系主要出露于曲仁盆地及云浮一带，为内陆湖泊相碎屑岩建造及火山碎屑岩建造。白垩系主要出露于茂名、罗定、丹霞、南雄诸盆地，为内陆湖泊相碎屑岩及火山碎屑岩建造，其他尚见上统分布于小型山间盆地中。新生界主要继承分布于白垩系盆地中心，如茂名、丹霞、南雄盆地，白诸盆地则不整合于上三叠统之上；此外自清远至三水河口一带尚有一大片不整合于泥盆-石炭系及上三叠系之上的地层。其中老第三系为一套碎屑岩建造、含膏盐细碎屑岩建造、可燃有机岩建造等；新第三系为河流湖泊相碎屑岩建造、火山角砾岩等。第四系更新统为陆相碎屑沉积、湖泊-沼泽含铁屑岩建造、陆相堆积等。

随着断裂构造的强烈活动，岩浆活动更加频繁，形成本区一个规模很大的构造岩浆带。本区岩浆活动始于加里东期，印支运动相继活动，燕山运动最为强烈。活动的方式以侵入为主，少数地层中有火山夹层出露，此外见有次火山岩分布。岩浆性质以酸性为主，部分为中酸性，基性岩呈小岩体或岩脉零星分布。中酸性侵入岩中，以燕山期南岭系列分

布最广,大多呈岩基横跨本区,以诸广、大东山—贵东、佛岗、新兴岩体称著;燕山期长江系列活动频繁,多呈小岩体沿断裂带或与其他断裂交叉处侵入,往往形成串珠状小岩株。本区花岗岩浆成矿专属性较强,南岭系列花岗岩与钨、锡、铀等矿床关系密切,长江系列花岗岩与铁、铜、铅、锌、钼、金、银等矿床有成因联系。其中长江系列花岗岩类形成的斑岩矿床是为本区一大特色。

至于本区岩浆岩、构造、地球物理场及成矿作用等,已在本研究各有关章节中叙述,它们反映了本区地质成矿背景,本章节不予重述。总体来看,本断裂带是一条长期、反复活动的构造、岩浆和成矿带。

第三节 断裂带的组合及其基本特征

一、断裂带的组合

断裂带主要由 20 多条主干断裂和 4 条大的动力变质带(剪切带)组成,每条断裂长数公里至百余公里不等,平面上大多呈舒缓波状延伸,具左行雁列特征。主断裂两侧的平行次级断裂发育,局部有分枝复合现象,断裂带的走向北东,断裂面的倾向北西或南东,有些为沿走向反复倾转的高角度断裂。主干断裂旁侧见有低序次的旋扭构造,配套的北西向断裂比较发育,往往错断主干断裂。

断裂带的南段:长约 190km,宽 9~22km,主要由运塘-三屋排-龙门肚断裂(13;断裂在构造图上的编号,下同)、黄岭顶-合水口断裂(14)、大陈圩-分水坳断裂(15)、陂面-石菴断裂(22)、吴川大断裂(16)以及大王山动力变质带(25)组成,分布于阳春复向斜与塘口复式花岗岩体西侧,向南伸入南海(见附图一)。

断裂带的中段:长约 150km,宽 10~20km,主要由讴坑断裂组(7)、禄步断裂(8)、六合断裂(9)、迳尾裂(10)、茶洞-马堂断裂(11)、小洞-庙咀断裂(12)、大坑口断裂(18)、三堆坑断裂(19)、葫芦田断裂、(20)鼎湖-安坑断裂(21)以及石狗动力变质带(23)、大尖动力变质带(24)、水平面南脆-韧性剪切带(26)等组成,分布于清远-高要“S”形构造与新兴复式花岗岩体西侧。

断裂带的北段:广东省境内长约 225km,宽约 15~30km,主要由胡坑断裂组(1)、百顺断裂组(2)、九曲岭断裂(3)、乌石-黄思脑断裂(4)、官坪断裂(5)、石坎-莲塘断裂(6)、黎洞断裂组(17)等组成,分布于雪山峰复背斜西侧,矾口隆起带东端,向北与赣江断裂带承接。

二、主要断裂的基本特征^①

1. 南段主要断裂特征

(1) 运塘-三屋排-龙门肚断裂(13)

该断裂是吴川-四会断裂带重要的断裂之一,是断裂带南段西侧的边界断裂。断裂呈直线状,走向北东 40°,倾向北西为主,倾角 60°~80°,北端被横断层所切,南端被第三系掩盖,长 132km,宽数十米,发生在前震旦系变质岩及混合岩之中。沿断裂形成一明显的剪切带,挤压破碎强烈,糜棱岩发育,具压扭性质。

① 丘元禧等.1:50 万广东省构造体系图及说明书.1979.