

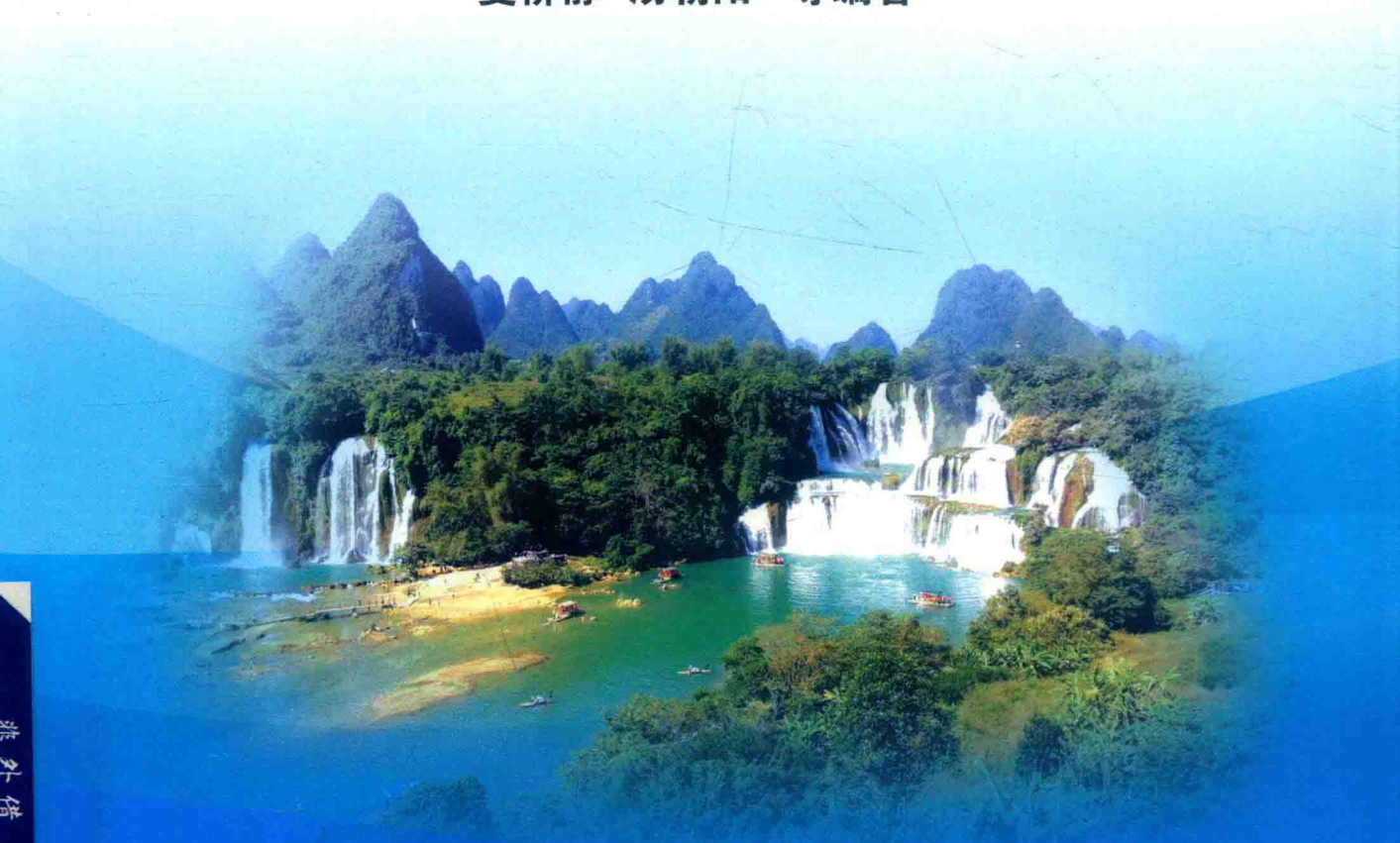


中国地质调查成果CGS 2018-011
广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查区
关键基础地质研究项目资助(12120114052601)

广西西南地区锰矿及 早三叠世岩相古地理与锰矿找矿方向

GUANGXI XINAN DIQU MENGKUANG JI ZAOSANDIESHI YANXIANG GUDILI YU MENGKUANG ZHAOKUANG FANGXIANG

夏柳静 汤朝阳 等编著



非
外
借



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

内容简介

桂西南锰矿富集区是我国乃至亚洲有名的锰成矿带,分布有超大型、特大型、大中型锰矿床几十处。含锰地层有上泥盆统榴江组、五指山组,下石炭统大塘组,下三叠统北泗组。针对锰矿的勘查、科研工作自 20 世纪五六十年代开始,经过 21 世纪初找矿突破战略行动的推动,取得了丰硕的成果,积累了宝贵的资料。本专著依托“广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查区关键基础地质研究项目”(12120114052601)所取得的成果,对桂西南地区半个多世纪的锰矿勘查、科研工作的成果进行了较为全面的归并、展示。

本专著适合于区域地质调查、矿产地质调查、矿产勘查和规划管理部门相关人员使用,对地质找矿,特别是锰矿的找矿工作具有重要参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

广西西南地区锰矿及早三叠世岩相古地理与锰矿找矿方向/夏柳静,汤朝阳等编著. —武汉:中国地质大学出版社,2018.12

ISBN 978-7-5625-4468-5

- I. ①广…
- II. ①夏…②汤…
- III. ①锰矿床—找矿方向—研究—广西
- IV. ①P618.320.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 297118 号

广西西南地区锰矿及早三叠世岩相古地理与锰矿找矿方向 夏柳静 汤朝阳 等编著

责任编辑:王凤林

责任校对:周旭

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

邮编:430074

电话:(027)67883511

传真:(027)67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经销:全国新华书店

http://cugp.cug.edu.cn

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16

字数:493 千字 印张:19.25

版次:2018 年 12 月第 1 版

印次:2018 年 12 月第 1 次印刷

印刷:武汉市籍缘印刷厂

印数:1—600 册

ISBN 978-7-5625-4468-5

定价:168.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

桂西南成矿区地处广西西南部,位于滨太平洋构造与古特提斯-喜马拉雅构造域交会部位附近,早古生代属于扬子准地台与华南地槽的过渡区。一级大地构造单元处于南华准地台西南段,二级构造单元为右江再生地槽区。从加里东运动到早-中三叠世,该区经历了地槽(加里东)→地台(海西)→再生地槽(印支)的发展演化过程。其中,上古生界以碳酸盐岩建造为主,并以形成盆台相间的古地理格局为特色;早-中三叠世则为地槽型复理石建造;海西期-印支期有海底基性-酸性火山喷发和基性岩浆侵入;印支运动使本区海水退出,地层强烈褶皱,地壳强烈上升。

桂西南地区地壳演变、构造发展的特殊性,形成了多个沉积间断面,并形成了丰富的矿产,主要矿种有锰矿、铝土矿、煤矿,其次有金、铜、锌、锡、水晶、锑、磷、萤石、石油、重晶石等矿产。

对桂西南地区地质发展和成矿作用影响较大的有郁南运动、加里东运动、龙州运动、黔桂运动、东吴运动、苏皖运动、印支运动、燕山运动及喜马拉雅运动。

广西运动(晚加里东运动)使桂西南地区下古生界褶皱形成上下古生界之间的角度不整合接触,结束了本区地槽活动的历史,形成了前泥盆系褶皱基底;龙州运动(柳江运动)使地壳缓慢上升,造成区域性的海退,使局部地区露出海面并遭受风化剥蚀,形成泥盆系与石炭系间的平行不整合。同时,海盆内某些低洼的水下盆地逐渐形成闭塞环境,这对沉积锰的形成具有重要意义;黔桂运动造成中二叠统栖霞组与上石炭统马平组之间的平行不整合;东吴运动在本区形成中-上二叠统之间的平行不整合,在上二叠统沉积铁铝岩和铝土矿;苏皖运动形成早-中三叠世地层与晚二叠世地层之间的假整合,中三叠统上部地层超覆于上二叠统生物礁灰岩之上;印支运动是一次强烈的造山运动,结束了右江再生地槽的历史,并使晚古生代和早-中三叠世地层全面褶皱,基本形成了目前所见的盖层构造形式;燕山运动表现为强烈的断裂、断块活动,酸性岩浆侵入,形成小岩株、岩脉及隐伏岩体;喜马拉雅运动主要为新构造抬升及断裂活动,使本区西部、北部隆升,构成云贵高原的边缘部分,形成现代的地理格局。

桂西南锰矿成矿带展布有超大型、特大型、大型、中型、小型矿床(点)几十处,20世纪亚洲最大的锰矿下雷锰矿床就位于其中。锰矿床主要集中分布在龙邦-下雷-东平-巴马一带上泥盆统、下石炭统、下三叠统中。

锰矿床主要围绕着地州-向都弧形褶皱带分布,西翼有龙邦锰矿区、龙昌锰矿区,东翼有下雷锰矿区、宁干锰矿区、东平锰矿区。根据锰矿成因、空间产出特征,锰矿床可分为沉积型和次生风化型两大类,二者既共生又独立,有沉积型碳酸锰矿的地方一定有次生风化型氧化锰矿,如下雷锰矿床、湖润锰矿床等,有次生风化型氧化锰矿的地方不一定有达工业要求的沉积型碳酸锰矿,如宁干锰矿床、龙怀锰矿床等。次生风化型锰矿床又可进一步分为锰帽型、淋积型、堆积型、洞积型氧化锰矿床。

桂西南地区锰矿的形成受同生沉积走滑拉断盆地、地层层位、沉积相及亚相、微相组合类型、后期剥离断层及顺层韧性走滑断层、构造热液和岩浆热液及表生风化等多种地质因素的控制,遵循区域构造演化控盆、盆地控相、沉积相控矿、岩性控矿层(体)的原则。

20世纪50年代末在桂西南地区经群众报矿发现下雷锰矿床、东平锰矿床,自此拉开了对桂西南锰矿的勘查、研究工作的序幕。半个多世纪过去了,随着各种勘查技术、科研手段的不断进步,锰矿选冶技术的不断提升,对桂西南锰矿的勘查、研究成果也不断更新。

桂西南地区主要的锰矿赋矿层位有上泥盆统榴江组(D_3l)、上泥盆统五指山组(D_3w)、下石炭统大塘组(C_1d)、下三叠统北泗组(T_1b),对应的矿床有“土湖式”锰矿床、“下雷式”锰矿床、“宁干式”锰矿床、“东平式”锰矿床、“龙怀式”锰矿床、“扶晚式”锰矿床。对应的典型矿床有土湖锰矿床、下雷锰矿床、宁干锰矿床、东平锰矿床、龙怀锰矿床、扶晚锰矿床。

土湖锰矿床与下雷锰矿床含锰岩系最初均为上泥盆统榴江组,后来随着对下雷锰矿床研究的不断深入,将下雷锰矿床的含锰岩系确定为上泥盆统五指山组。近期在土湖锰矿区及其外围开展的勘查、研究表明,土湖锰矿床与下雷锰矿床还是有较大的差异的。一方面土湖锰矿床有上泥盆统榴江组(D_3l)、上泥盆统五指山组(D_3w)两套含锰岩系,即这两套含锰岩系在土湖锰矿区均含矿;另一方面,土湖锰矿区内的锰矿层厚度要小,矿石品位要低,特别是榴江组中的原生锰矿层基本上均为低品位碳酸锰矿石。

“东平式”“龙怀式”“扶晚式”锰矿床的含锰岩系均为下三叠统北泗组,它们的区别在于:一是含锰岩系4个岩性段的厚度有明显的差异;二是含锰岩系4个岩性段的含矿性有很大的差异;三是风化形成的锰帽型氧化锰矿的矿石质量有很大的差异;四是与锰帽型氧化锰矿对应的深部矿胚层的含锰量有较大的差异;五是成矿的岩相古地理有较大的差异。这些差异在本专著中均有介绍。

自1999年新一轮国土资源大调查工作以来,在桂西南地区先后开展了“广西桂西南优质锰矿评价”“广西桂西南百色龙川-燕垌优质锰矿富集区预查”“广西靖西龙邦锰矿远景区调查”等项目,以及与桂西南地区有关联的“广西大新一云南广南一带锰矿资源评价”“广西那坡-云南麻栗坡锰多金属矿调查”等大调查项目;“广西靖西县岜爱山矿区优质锰矿普查”“广西靖西县龙昌矿区锰矿普查”等资源补偿费项目。通过这些项目的实施,相继发现了宁干锰矿、龙川锰矿、龙邦锰矿等一批有价值的矿床(点)。

2011年10月国务院发布《找矿突破战略行动纲要(2011—2020年)》,吹响了全国新一轮找矿突破战略行动的号角。借此东风,2012年国土资源部在桂西南地区设立“广西天等龙原-德保那温地区锰矿整装勘查区”,在中央财政、地方财政的支持下,对“东平式”锰矿床深部的碳酸锰矿开展了勘查、研究工作,探明了1个特大型、2个大型、3个小型锰矿床,估算($333+334$)锰矿石资源量 2.0×10^8 t左右。

“广西天等龙原-德保那温地区锰矿整装勘查区专项填图与技术应用示范”作为整装勘查区的配套项目,在中国冶金地质总局广西地质勘查院、中国地质调查局武汉地质调查中心技术人员的努力下,在中国地质调查局武汉地质调查中心、广西国土资源厅的领导、专家的悉心指导下,主要取得了如下成果:

(1)基本厘定了早三叠世成矿地质体、成矿构造和成矿结构面、成矿作用特征标志。

①成矿地质体为早三叠世北泗期被两组断裂控制的台间盆地,台间盆地内的孤立台地(丘台)周边是最重要的赋矿沉积地质体;②成矿构造和成矿结构面总体表现为构造层和滑脱层等接触或相关界面,锰矿沉积在扁豆状灰岩向硅质、泥质、钙质岩沉积变换的界面上;③成矿作用特征标志为台间盆地相台丘边缘下斜坡亚相、含锰泥岩-泥灰岩微相。

(2)编制了《广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查区早三叠世北泗期岩相古地理图》。首次完成了我国重要锰成矿区带桂西南地区三叠纪成锰期岩相古地理的研究,认为锰矿形成最有利的岩相古地理为浅海盆地,最有利的亚相为台丘下斜坡,最有利的微相为泥灰岩-泥岩组合,完成了重要成矿区带的基础地质研究。

(3)首次总结出我国重要锰成矿区带桂西南地区早三叠世锰矿床成矿具“内源外生”的规律。成矿物质主体不是来源于越北古陆、云开古陆和江南古陆长期剥蚀提供的锰质,而是深部热液携带的锰质,完全颠覆了以往“外源外生”的成因观点,为重要成矿区带的基础地质研究提出了新的观点和方向。

(4)通过对矿石结构构造的研究,将锰矿层微、常量元素分析结果投到 Fe-Mn-Al 三角图上等现代矿产研究手段,首次解决了我国重要锰成矿区带桂西南地区三叠纪成锰期锰质沉积不均匀展布的现象:离下雷-灵马同生走滑断裂(或是热液活动中心)越远,沉积的内源锰质越少,所形成的锰矿床锰矿石的品位(或是含锰岩系含锰)就会偏低。初步判定东平锰矿区在早三叠世北泗期是一个热源出口或是火山喷溢口,所带出的深源锰质就近沉积,形成较富、规模巨大的碳酸锰矿床,为重要成矿区带基础地质研究、找矿预测提供了模式。

(5)圈定应用示范区,提出验证方案。根据典型矿床研究成果,岩相古地理相、亚相、微相分布特征,平尧矿段项目验证成果,在摩天岭复向斜核部圈出两块有利的找锰远景区,建议施工 1~2 个深孔进行查证。

(6)初步建立了广西天等东平-德保那温锰矿整装勘查区锰矿找矿预测地质模型,填补了我国重要锰成矿区带桂西南地区的空白。

(7)依据全国锰矿资源潜力评价成果及资源潜力预测方式、方法,预测整装勘查区内锰矿石资源量为 6.49×10^8 t。

(8)引领地方财政、商业资金投入整装勘查区开展锰矿勘查工作,如广西田东县六乙锰矿勘探项目、广西天等县平尧锰矿区深部碳酸锰矿普查项目、广西天等县那造锰矿区深部碳酸锰矿普查项目、广西天等县驮琶锰矿区深部碳酸锰矿普查项目等。共探获 1 个特大型、1 个大型、3 个中型锰矿床。

研究人员经过多年的工作,取得了大量的第一手资料,并对大调查、资源补偿费、老矿山等项目成果进行了系统的梳理,完成了阶段性的成果总结,取得了一些新进展,提出了一些新认识,对该区下一步的找矿工作有一定的指导意义,但仍然存在大量的科学问题需要进一步解决。由于编著者的水平有限,难免存在一些疏漏之处,敬请读者批评指正。

编著者

2018 年 4 月

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 研究区范围及自然经济地理概况	(1)
一、研究区范围及交通	(1)
二、研究区自然经济地理概况	(1)
三、桂西南锰矿富集区所处成矿带概述	(3)
第二节 整装勘查区概况	(3)
第三节 整装勘查区关键勘查地质研究项目概述	(7)
一、完成任务及工作量	(7)
二、取得的主要成果	(9)
三、存在的主要问题	(11)
第二章 以往地质工作及取得成果	(12)
第一节 基础地质调查	(12)
第二节 矿产地质工作	(12)
一、“下雷式”锰矿床地质工作	(13)
二、“土湖式”锰矿床地质工作	(79)
三、“东平式”锰矿床地质工作	(99)
四、“龙怀式”锰矿床地质工作	(104)
五、“宁干式”锰矿床地质工作	(109)
六、“扶晚式”锰矿床地质工作	(123)
第三节 科研工作	(135)
一、前人研究成果	(135)
二、以往研究工作存在的主要问题	(138)
第三章 区域成矿地质背景	(140)
第一节 区域地层	(140)
第二节 区域构造	(141)
一、主要构造运动及不整合面	(141)
二、褶皱、断裂	(142)
三、构造单元及特征	(143)
第三节 岩浆岩	(145)
第四节 变质岩	(145)
第五节 区域地球物理	(145)
一、区域磁场特征	(145)

二、区域电磁特征	(147)
三、区域遥感地质特征	(147)
第六节 区域地球化学	(149)
一、区域化探异常特征	(149)
二、区域自然重砂异常特征	(149)
第四章 典型锰矿床地质特征及新研究	(151)
第一节 广西天等县东平锰矿床地质特征	(152)
一、矿区勘查、开发简史	(152)
二、矿区地质	(153)
三、含锰岩系特征	(157)
四、矿层(体)地质特征	(160)
五、矿石加工技术性能研究	(204)
第二节 广西德保县足荣乡扶晚锰矿床地质特征	(210)
一、矿区勘查简史	(210)
二、矿区地质	(211)
三、矿床地质	(215)
四、矿石加工技术性能	(224)
第三节 广西田东县龙怀锰矿床地质特征	(234)
一、矿区勘查简史	(234)
二、矿区地质特征	(235)
三、矿层地质特征	(237)
四、“龙怀式”锰矿床矿石选冶性能研究	(250)
第五章 成矿规律总结	(254)
第一节 成矿地质体分析	(254)
第二节 岩相、亚相、微相分析	(256)
一、岩相分析	(256)
二、亚相分析	(257)
三、微相分析	(261)
第三节 成矿构造和成矿结构面分析	(262)
一、矿田构造特征	(262)
二、构造结构面种类及特征	(266)
第四节 成矿作用特征标志分析	(267)
一、成矿期次、阶段	(267)
二、成矿物理化学条件及流体作用标志	(268)
第五节 矿床成因及成矿模式	(279)
第六章 矿产预测及找矿潜力分析	(281)
第一节 矿产预测方法	(281)

第二节 矿产预测要素分析	(282)
一、岩相古地理分析	(283)
二、地球化学异常分析	(283)
三、物探异常	(285)
第三节 预测找矿地段	(286)
第四节 预测资源量	(288)
一、各类预测区成矿概率	(288)
二、预测采用的指标	(289)
三、资源量预测各要素赋值	(289)
四、资源量预测结果	(289)
五、预测资源量的工业意义评价	(290)
第七章 结 论	(291)
第一节 主要成果	(291)
一、研究程度	(291)
二、研究报告资料完备程度	(291)
三、取得的主要成果	(291)
第二节 存在的问题与下一步工作建议	(292)
一、存在的问题	(292)
二、下一步工作建议	(292)
第三节 勘查工作部署建议	(292)
参考文献	(294)

第一章 概述

第一节 研究区范围及自然经济地理概况

一、研究区范围及交通

研究区位于广西西南部,包括南宁地区的西北部、百色地区的大部分,是我国有名的桂西南锰成矿带。东起巴马县凤凰—大新县龙合一线,西至田林县八渡—那坡县百合一线,北为田林县八渡—巴马县三石一线,南至中国与越南边界线,涉及 1:20 万田林县、靖西县、田东县、百色市等图幅,隶属田林县、田东县、德保县、靖西县、大新县、天等县、那坡县、巴马县和百色市等市县管辖。地理坐标为东经 $105^{\circ}00'$ — $107^{\circ}30'$,北纬 $22^{\circ}40'$ — $24^{\circ}20'$,面积约 $32\ 000\text{km}^2$ 。

南昆铁路、广昆高速路(G80)位于研究区中偏北部,G78 高速路位于研究区的西北角,田东至龙邦一级口岸的铁路、田阳至龙邦一级口岸高速路位于中部;合那(合浦—那坡)省级高速路位于南部,隆安到硕龙在建高速路位于西南部、百色至凌云在建高速路位于研究区的中北部、百色至巴马在建高速路位于研究区的东北部;国道、省二级公路 S109、S210、S213、S325、S206、S318、S208 与百色市至田东、德保、天等、靖西、那坡、凌云、巴马等县道及乡镇、村村通硬化公路联成交通网,研究区内的交通极为方便(图 1-1)。

二、研究区自然经济地理概况

研究区地处云贵高原东南缘,属中、低山陡坡及中山岩溶地貌,地势高峻。总的地势西北高,东南低,北面有海拔 1000m 以上的中高山,海拔最高为那坡县附近的弄前山(1510m),一般为 500~700m,最大高差为 695m,相对高差 200~400m,中等强烈切割,地形复杂,大部分为丘陵和山地,山地坡高在 15° ~ 60° 不等,山脉呈南西—北东向延伸。

区内水系发育,主要为西江水系,总流向由西向东,较大的河流有左江、右江、红水河等,

河流流量大,水力资源丰富,水电发展潜力巨大,但地表水极不发育。

研究区地处亚热带,属亚热带季风气候,气候温暖潮湿,雨量充沛。日照时间长,无霜期达 300 天以上,昼夜温差较大,基本为雨热同季。每年 6~9 月较热,平均气温 25~27℃,12 月至次年 2 月气温较低,平均为 5~15℃,局部山区有霜冻,4~5 月有冰雹。年平均降雨量为 1200~1700mm,5~8 月为雨季,降雨量达 1123mm,占全年降雨量的 77%,对野外地质工作有一定的影响,野外研究工作应尽量避免这些时段。

研究区地处边远山区,为壮族、汉族、苗族、瑶族、彝族、仡佬族等多民族聚居地,以壮族为主,劳动力较为充沛。研究区内经济欠发达,工业基础较差,是国家重点扶贫地区,有国家重点扶贫县天等县等。经济以农业为主,粮食作物主要为水稻、玉米和红薯,粮食仅够自给,经济作物有甘蔗、芭蕉、油茶、芒果、八角、辣椒、生姜等。经济林主要有松、杉、栎类等。

工业主要为采矿、冶炼业。平果铝矿、东平锰矿、大新锰矿、湖润锰矿为广西重要的铝、锰生产基地,其他为民营小手工业及民采矿业。

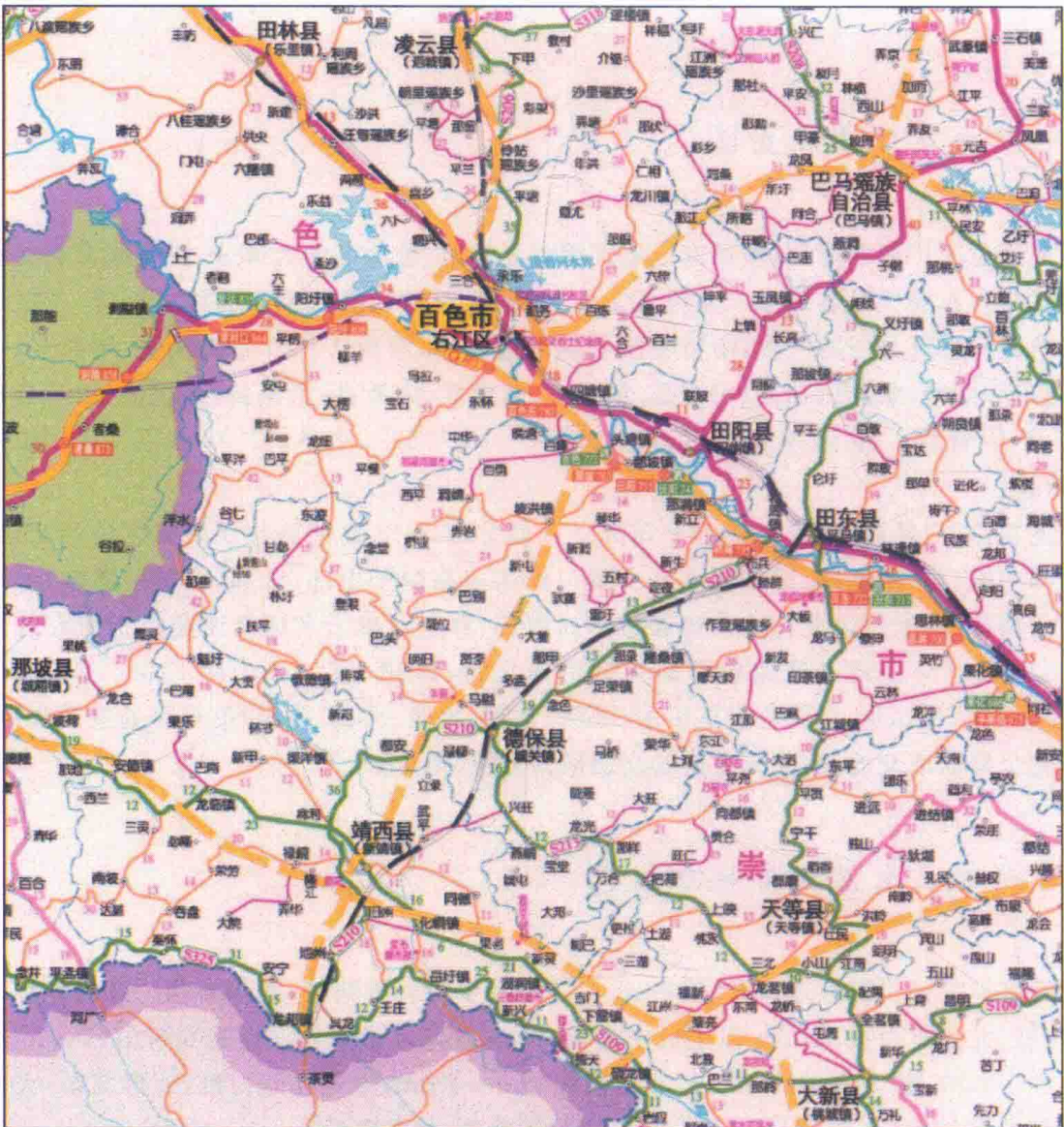


图 1-1 桂西南锰矿富集区交通位置示意图

三、桂西南锰矿富集区所处成矿带概述

据 2007 年 4 月出版、陈毓川院士等编著的《中国成矿体系与区域成矿评价》中中国成矿带划分方案,桂西南锰矿富集区位于粤西-大明山中生代钨锡铅锌金银成矿区(Ⅲ-62),右江地槽中生代金铅锌锑铜锰铝磷成矿区(Ⅲ-69),扬子地台西缘元古宙、晚古生代、中生代铁钛钒铜铅锌铂银金稀土成矿带(Ⅲ-70)。

自提出钦杭成矿带后,广西就被划分为南岭成矿带、钦杭成矿带、右江成矿区 3 个成矿区(带),1 个凹陷区(桂中凹陷),如图 1-2 所示。根据此方案,桂西南锰矿富集区位于右江成矿区内。

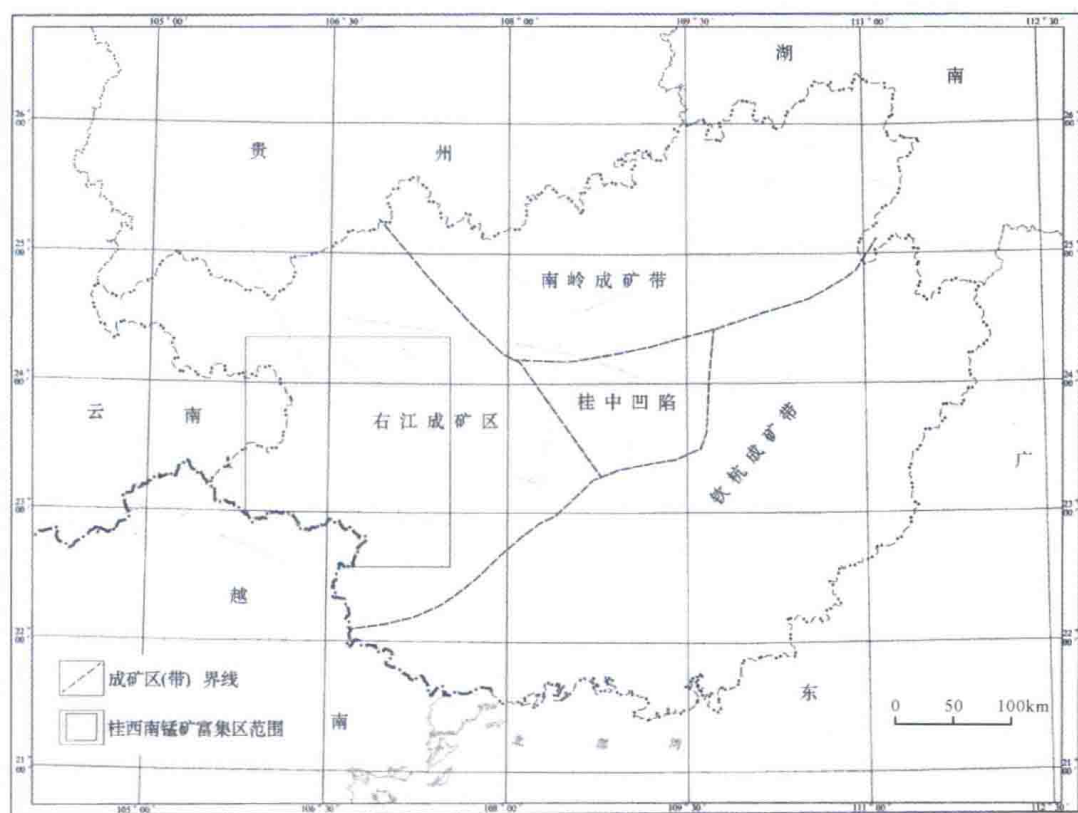


图 1-2 桂西南锰矿富集区所处成矿带略图

第二节 整装勘查区概况

2012 年依据国土资源部第 22 号《国土资源部关于设立第二批找矿突破战略行动整装勘查区的公告》,在桂西南锰矿富集区东南部正式设立国家第二批整装勘查区“广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查区”。这是桂西南锰矿富集区设立的唯一的一片整装勘查区。

广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查作业区位于广西百色市、崇左市境内,行政

区划属天等县的进结镇、向都镇、宁干乡、东平镇,田东县的江城镇、印茶镇,德保县的足荣乡、荣华乡、大旺乡等乡镇管辖。北自田东作登,南止德保大旺,东起天等龙原,西至德保那温,其地理坐标为东经 $106^{\circ}36'47''$ — $107^{\circ}17'57''$,北纬 $23^{\circ}12'46''$ — $23^{\circ}26'43''$,面积 1077.0km^2 。

设立锰矿整装勘查区的目的主要是通过开展 1:5 万区域测量、基础科研工作,不同比例尺的地质修测、地质简测工作,查明整装勘查区内锰矿形成的岩相古地理环境等特征,加强预测工作;查明工作区内地层、构造、岩浆岩及锰矿体分布情况和地质特征。对地表工作程度低的地区施工槽探工程,加密、追索锰矿层地表出露情况;用坑道工程控制、了解氧化界线、氧化带的发育情况及锰矿层的厚度、锰矿石质量沿走向的变化特征、采选冶试验样品;施工钻探工程控制深部锰矿层的延伸、厚度及矿石质量特征。整体查明锰矿体的分布、数量、赋存部位、形态、规模产状、厚度、矿石品位、物质成分、结构构造、矿石类型等。

根据不同勘查阶段的要求及锰矿市场价格的变化特征,相继对不同勘查地段的锰矿石的选矿性能开展实验室扩大连续试验、半工业试验研究。根据不同勘查阶段要求,开展区域水文地质、矿区及矿床水文地质、工程地质、环境地质工作,整体查明勘查区内矿床开采技术条件。根据各阶段工作所获得的地质矿产资料、成果及国内外资源市场情况,进行矿床开发经济意义的概略评价、预可行性研究和可行性研究,为资源利用、整合资源、扩大矿山开发规模提供依据。研究本整装勘查区成矿条件及成矿规律,推动整个桂西南地区锰矿找矿工作。

预期完成主要工作量:1:5 万区测 2050km^2 ,1:1 万地质测量 190km^2 ,1:2000 地质测量 51km^2 ,1:2.5 万区域水文地质填图 108km^2 ,1:5000 矿区水文地质填图 76km^2 ,槽探 $85\ 500\text{m}^3$,坑探 800m ,钻探 $106\ 332\text{m}$ 。预期新增(111b+122b+333)锰矿资源储量 $8000\times 10^4\text{t}$ 。

整装勘查区内的锰矿展布于下三叠统北泗组(后改为石炮组)中,受摩天岭复式向斜及其两翼、东西转折端,尤其是东部转折端次级褶皱的控制。

2012—2016 年整装勘查区内共开展地质勘查项目 14 个,投入勘查资金共 12 078 万元,具体见表 1-1。其中,社会项目 6 个,投入资金共 6028 万元,占总投入资金的 49.91%;区财政项目 5 个,投入资金共 3190 万元,占总投入资金的 26.41%;国家财政项目 3 个,投入资金共 2860 万元,占总投入资金的 23.68%。

表 1-1 整装勘查区投入项目及资金明细表

项目性质	项目名称	投入资金 (万元)
国家 项目	锰矿整装勘查区关键基础地质研究	280
	广西田东—德保地区矿产地质调查	640
	广西天等县天等锰矿接替资源勘查	1940
省基金 项目	广西田东县那社锰矿区碳酸锰矿普查	400
	广西天等县东平锰矿区外围锰矿普查	950
	广西天等县东平锰矿区冬裕—含柳矿段碳酸锰矿普查	400
	广西天等县东平锰矿区平尧矿段碳酸锰矿普查	960
	广西天等县东平锰矿区那造矿段碳酸锰矿普查	480

续表 1-1

项目性质	项目名称	投入资金 (万元)
社会 项目	广西德保县扶晚锰矿区老坡—孟棉矿段生产勘探	718
	广西德保县扶晚锰矿区老坡—孟棉矿段深部详查	580
	广西德保县普楞矿区锰矿详查	200
	广西田东六乙锰矿勘探	900
	广西德保县抚晚锰矿详查	3000
	广西田东六乙锰矿详查	630
总计		12 078

整装勘查区内设置的 14 个项目均已经结束野外地质工作。各个项目完成的主要实物工作量见表 1-2。各个项目提交的资源储量见表 1-3。

表 1-3 中,“东平式”锰矿石资源储量是指根据《铁、锰、铬矿地质勘查规范》(DZ/T 0200—2002)中表 E6“冶金用锰矿一般工业指标”圈矿估算的资源储量。整装勘查区内大多数探矿工程控制的锰矿层平均锰品位一般小于表 E6 中规定的“单工程平均品位($\geq 15\%$)”,所以估算的资源储量大部分为低品位碳酸锰矿石量。

“扶晚式”锰矿石资源储量则是相关科研单位受投资方委托,根据矿石选冶技术性能研究、预可行性研究成果报告推荐圈矿指标,投资方将此圈矿指标下达给勘查单位,勘查单位依据此圈矿指标圈定矿体估算的资源储量。

自设立整装勘查区以来,通过各类(中央财政资金、省财政资金、企业勘查资金投入)项目的实施,浅表的氧化锰矿已基本查明;虽然近几年国内外铁锰矿研究成果表明,向斜是沉积型铁锰矿最有利的控矿、储矿构造,在受热液影响的情况下,向斜核部的铁锰矿厚度有变大、品位有变富的趋势;通过“广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查区专项填图与技术应用示范”项目对锰矿形成岩相古地理的研究,证明摩天岭复式向斜核部也存在对锰矿形成有利的岩相古地理环境,锰矿沉积过程中有热液参与、改造;已查明的锰矿床具有矿床规模大、矿层厚度大、埋藏浅、矿石选冶性能良好等优势,但由于已查明的整装勘查区内碳酸锰矿石以低品位(即含锰大于边界品位,小于单工程平均品位)为主,因此,这一轮整装勘查区的勘查工作并没有对摩天岭复式向斜核部下三叠统北泗组的含矿性开展有益的探索。

表 1-2 整装勘查区各个地质勘查项目完成主要实物工作量明细表

序号	项目名称	矿产远景 调查(km ²)	1:5 万地球 物理调查	钻探 (m)	坑探 (m)	槽探 (m ³)	浅井 (m)
1	广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查区关键基础地质研究	10	157(点)			1000.00	
2	广西田东—德保地区矿产地质调查	1246	100(km ²)	1693.24		9100.21	10.60
3	广西田东县龙怀锰矿区那社矿段碳酸锰矿普查			2306.39		2327.00	

续表 1-2

序号	项目名称	矿产远景调查(km ²)	1:5万地球物理调查	钻探(m)	坑探(m)	槽探(m ³)	浅井(m)
4	广西天等县东平矿区外围锰矿普查			2918.85		434.15	
5	广西天等县天等锰矿接替资源勘查			6714.25	203.0	1000.00	
6	广西德保县扶晚锰矿区老坡—孟棉矿段勘探			3946.64		2890.69	
7	广西德保县扶晚锰矿区老坡—孟棉矿段详查			4471.28			
8	广西田东县六乙锰矿勘探			4000.00		1350.80	39
9	广西德保县足荣扶晚矿区锰矿详查			25 077.11	437.8	6190.54	52
10	广西德保县普楞矿区锰矿详查			2189.13		1465.26	
合计				53 138.39	640.8	18 999.65	101.6

表 1-3 研究区 2012 年后开展的各类地勘项目一览表

序号	项目/矿区/矿段	新增矿石量(t)	资源储量类别	矿床式
1	广西田东—德保地区矿产地质调查	2987	333	扶晚式
2	广西田东县龙怀锰矿区那社矿段碳酸锰矿普查	1000	333	扶晚式
3	广西天等县东平锰矿区外围锰矿普查	14 000	333	东平式
4	广西天等县天等锰矿接替资源勘查	4000	333	东平式
5	广西德保县扶晚锰矿区老坡—孟棉矿段勘探	2329	111b+122b+333	扶晚式
6	广西德保县扶晚锰矿区老坡—孟棉矿段详查	1284	332+333	扶晚式
7	广西德保县普楞矿区锰矿详查	30	332+333	扶晚式
8	广西田东六乙锰矿勘探	4248	332+333	扶晚式
9	广西德保县扶晚锰矿详查	8161	122b+333	扶晚式
10	广西天等县东平锰矿区冬裕—咸柳矿段碳酸锰矿普查	1000	333	东平式
11	广西天等县东平锰矿区平尧矿段碳酸锰矿普查	2000	333	东平式
总计		41 039	111b+122b+333	

第三节 整装勘查区关键勘查地质研究项目概述

为了加强整装勘查区内的综合研究,提高整装勘查区内的勘查技术水平,在“广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查区”内设立了“广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查区专项填图与技术应用示范”综合研究项目。其主要目的是:以海相沉积型锰矿床为重点,在天等龙原—德保那温地区整装勘查区摩天岭复向斜中东平、扶晚等重点工作区,主要通过成矿地质体、成矿构造和成矿结构面、成矿作用特征标志等研究,结合必要的大比例尺专项地质填图及物探工作,构建找矿预测模型,开展找矿预测研究,强化成果应用,及时为整装勘查区内各类勘查项目勘查工程的布置提供合理化建议。

一、完成任务及工作量

1. 任务完成情况

任务书中规定的任务、指标总体上完成情况较好,多数指标超额完成。完成工作量及任务见表 1-4。部分工作量变更说明如下:

槽探工程工作量未完成,主要是由于当地农户的干扰;已经将此工作量变更为各类样品工作量。将这一变更向广西壮族自治区国土资源厅提出变更申请后,获得批准,批准文号为桂国土资函〔2016〕935 号。

设计要求“编制摩天岭复向斜中东平、扶晚等工作区 1:5 万岩相古地理、地质矿产、物探、化探等系列图件,完成数据库建设”,因为勘查区内 1:5 万区域调查、矿产调查尚未开展或未完成,无法收集到相关资料,并且勘查区面积相对较大,达 1077km²,目的矿种——锰矿为沉积矿床,采用 1:10 万编图能更清楚地将区内沉积相特征反映在一张图上;而重点工作区如东平锰矿区和扶晚锰矿区工作程度较高,采用 1:1 万编图更能反映其整体成矿要素特征。故编图采用两个层次,即整个整装勘查区综合图件采用 1:10 万编图,重点工作区采用 1:1 万编图。

2. 工作情况

2014 年 1~6 月,系统收集、深入分析、综合研究有关资料,编制有关基础图件,编制总体设计并提交评审,同时对研究区的重要问题进行预研究。

2014 年 7 月下旬至 12 月,进行野外地质调查和综合研究,测量重点沉积相剖面,完成路线调查等实物工作量,采集相关研究样品,对样品进行整理和单矿物分离、样品测试和光薄片鉴定;大比例尺物探工作;资料整理,资料汇总和成矿规律总结;提出下年度工作部署建议。其中 2014 年 7 月 28 日—2014 年 9 月 30 日和 2014 年 11 月 10 日—2014 年 12 月 18 日为野外工作时间。

2015年1~3月,资料整理、图件编绘、野外工作准备阶段。编制该地区的相关图件草图,作好开展野外工作的准备;编制年度设计并报审批查。

2015年4~12月,野外地质调查和研究阶段,开展的主要工作如下(表1-4)。

表 1-4 完成主要实物工作量表

工作项目	计量单位	设计工作量			完成工作量			完成比例 (%)
		2014年	2015年	合计	2014年	2015年	合计	
AMT 测深	点	62		62	62		62	100
CSAMT 测深	点		95	95		95	95	100
物探剖面	km	2.4	3.0	5.4	2.4	3.09	5.49	102
1:500~1:2000 实测剖面	km	20	5	25	20	10	30	120
路线观察	点	60	100	160	60	242	302	188
探槽	m ³	1000	450	1450	800		800	55
1:1万建造构造填图	km ²		10	10		12	12	120
岩矿光薄片鉴定	块	100		100	89	15	104	104
主、微量元素分析	个	100	100	200	108	100	208	104
电子探针分析	件/点	20/60	20/60	40/120	20	24	44/120	110
稀土元素分析	个	20	20	40	40	40	80	200
常量元素分析	个	60	15	75	60	30	90	120
同位素分析	个	15		15	15		15	100
包裹体分析	个	8		8	10		10	125
系列编图	幅	13	25	38	13	28	41	108

(1)对那社矿段典型矿床进行研究,开展建造构造专项填图,重点填测含锰岩系、锰矿层的野外产状、空间变化、控矿构造、矿石类型、结构构造、热液蚀变、有机质的分布等,进行全面细致的观察。高度重视野外第一手资料和数据的采集,严格按照国家地质勘查规范开展野外工作。

(2)开展剖面测量工作,大体布设主干剖面6条。详细观察剖面上的地层层序,厘清马脚岭组、北泗组的基本层序,以及主体含锰层——北泗组的含矿岩石组合特征、含锰岩系特征和米级旋回特征,为沉积相、亚相、微相的划分进一步收集野外第一手资料。

(3)施工槽探工程,对建造构造填图、实测剖面中被浮土覆盖的重要地质现象、重要界线、构造形迹等进行揭露,满足野外观察、采样的需要;对含矿性好的含锰岩系进行揭露,圈定成矿有利地段,为预测和示范研究提供资料。

(4)开展物探工作。其中2015年1月9日—2015年2月10日和2015年3月18日—2015年4月24日、2015年6月23日—2015年7月31日、2015年8月9日—2015年9月25日和2015年11月7日—2015年12月23日为野外工作时间,2016年5月8—2016年6月10日为野外验收和成果验收准备阶段。

二、取得的主要成果

1)基本厘定了整装勘查区内成矿地质体、成矿构造和成矿结构面、成矿作用特征标志。

①成矿地质体为早三叠世北泗期被两组断裂控制的台间盆地,台间盆地内的孤立台地(丘台)周边是最重要的赋矿沉积地质体;②成矿构造和成矿结构面总体表现为构造层和滑脱层等接触或相关界面,锰矿沉积在扁豆状灰岩向硅质、泥质、钙质岩沉积变换的界面上;③成矿作用特征标志为台间盆地相台丘边缘下斜坡亚相、含锰泥岩-泥灰岩微相。

2)编制了《广西天等龙原—德保那温地区锰矿整装勘查区早三叠世北泗期岩相古地理图》。首次完成了我国重要锰成矿区(带)桂西南地区三叠纪成锰期岩相古地理的研究,认为锰矿形成最有利的岩相古地理为浅海盆地,最有利的亚相为台丘下斜坡,最有利的微相为泥灰岩-泥岩组合,完成了重要成矿区(带)的基础地质研究(图 1-3)。

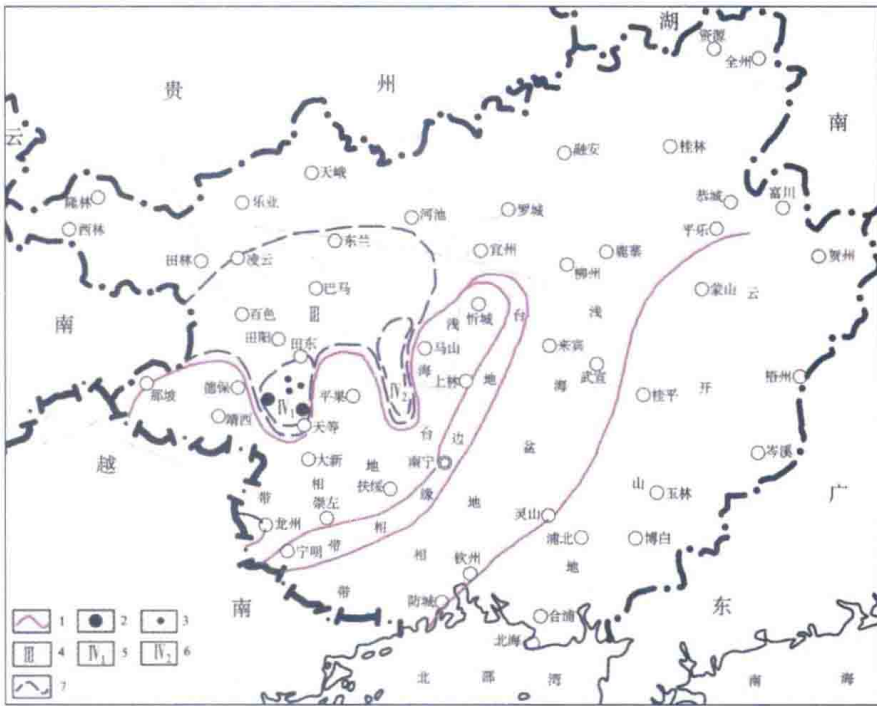


图 1-3 广西早三叠世成锰期(北泗期)分布图

1. 沉积相带界线; 2. 大中型锰矿床; 3. 锰矿(化)点; 4. 三级锰矿成矿带;
5. 德保-天等四级锰矿成矿带; 6. 平果-马山四级锰矿成矿带; 7. 成矿带界线

3)首次总结出我国重要锰成矿区(带)桂西南地区三叠纪锰矿床成矿具“内源外生”的规律。成矿物质来源主体不是来源于越北古陆、云开古陆和江南古陆长期剥蚀提供的锰质,而是深部热液携带的锰质,完全颠覆了以往“外源外生”的成因观点,为重要成矿区(带)的基础地质研究提出了新的观点和方向。

4)首次解决了我国重要锰成矿区(带)桂西南地区三叠纪成锰期锰质沉积不均匀展布的现象,离下雷-灵马同生走滑断裂(或是热液活动中心)越远,沉积的内源锰质越少,所形成的锰矿床锰矿石的品位(或是含锰岩系含锰)就会偏低,为重要成矿区(带)基础地质研究、找矿