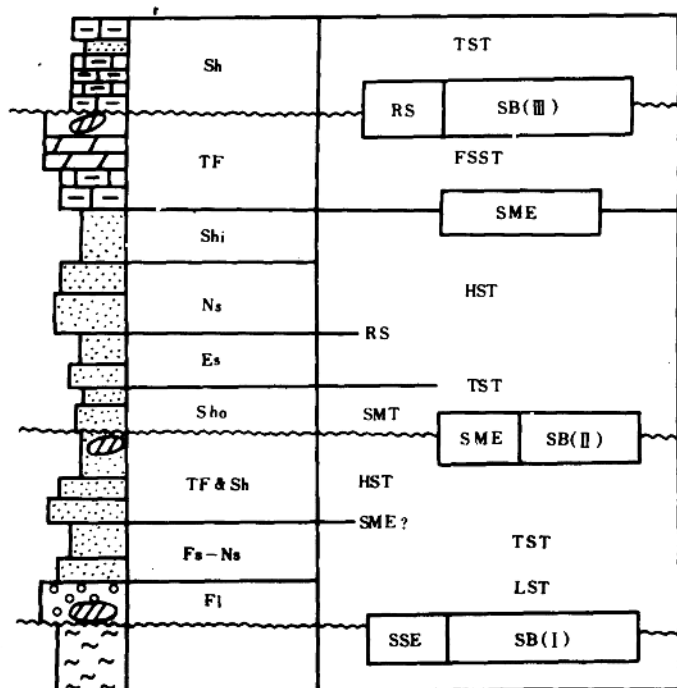


桂中北层控铅锌矿 与海平面变化

王 剑 刘宝琚 汪金榜 等著



西南交通大学出版社

桂中北层控铅锌矿 与海平面变化

王 剑 刘宝珺 汪金榜
周怀玲 宁浦功 著
王香成 张玉生

西南交通大学出版社

内 容 简 介

本书系统介绍了桂北及桂中(大瑶山西侧)地区泥盆纪铅锌赋矿盆地的大地构造属性、铅锌矿床地质特征、沉积地层记录、层序地层划分与海平面变化、岩相古地理与盆地演化、矿床成因及成矿规律等,研究区内划分出沉积喷流(Sedex)型、古喀斯特型、热液位控型及裂控改造型等五种主要铅锌矿成因类型,首次把层序地层学原理应用到层控铅锌矿床的研究中,提出了铅锌成矿作用与海平面变化控制下的层序边界面(赋矿层位)、沉积体系域(容矿主岩组合)、盆地演化(盆地边缘相)及构造改造之间的必然联系,最后归纳出一个与海平面变化有关的层控铅锌成矿模式。应用层序地层学原理,系统研究层控型铅锌矿的成矿作用与层序叠置及盆地演化之间的关系是本书的一大特色,同时也为层控矿床的研究开拓了新的途径与新的方法。

本书可供从事科研、生产的地质人员及大专院校地质专业师生参考使用。

桂中北层控铅锌矿与海平面变化

王 剑 刘宝珺 汪金榜

周怀玲 宁浦功 著

王香成 张玉生

*

西南交通大学出版社出版发行

(成都 二环路北一段 610031)

四川大学印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:8.375

字数:199千字 印数:1-1000册

1996年7月第1版 1996年7月第1次印刷

ISBN 7-81022-955-9/P·029

定价:10.00元

前 言

桂中及桂北地区层控型铅锌矿是广西重要的铅锌矿类型之一。“七五”期间,通过1:50000区调及化探扫面工作,相继又发现了一批具有一定规模的铅锌矿床及矿化点,圈定了一批成矿远景区。全面、系统地在上述地区开展地质研究工作,总结归纳这一地区层控铅锌矿的成因类型,探讨其成矿条件、控矿规律和分布规律,对扩大这一地区铅锌找矿成果、指导勘查找矿,具有重要的理论与实践意义。

《桂中北层控铅锌矿与海平面变化》是在“桂北及大瑶山西侧泥盆纪富铅锌控矿条件、成矿规律及预测”(“八五”地矿部定向科研基金项目,1992—1995)项目研究成果的基础上编写而成的。该项目由地矿部成都地质矿产研究所负责,广西地矿局科技处、广西地矿局地质研究所、广西第一地质队及第七地质队等单位参加共同完成的。先后参加该项研究工作及野外调研的人员主要有王剑、刘宝珺、汪金榜、周怀玲、宁浦功、王香成、张玉生、肖永林、曹利国等。

该项研究得到了广西地矿局总工程师陈开礼高级工程师、副总工程师张忠伟高级工程师的热情支持与指导;对本项研究,广西地矿局科技处、广西第一地质队、第七地质队、广西武宣县锰矿、北山铅锌矿及广西泗顶铅锌矿等单位在野外调研、资料收集及生活与交通安排等方面都给予了大力支持与关怀;广西武宣县锰矿张腓立高级工程师、广西第七地质队区调分队王瑞刚、黄汉才两位高级工程师、成都理工学院李余生硕士、宜昌地质矿产研究所王桂华助理研究员等在野外或室内研究工作中,给予了大力支持与帮助;成都地质矿产研究所李文汉研究员及许效松研究员对本专著的修改与定稿提出了许多有益的建议。此外参加本项研究的人员除专著编写者外,尚有成都地质矿产研究所肖永林研究员(前期野外工作)、王熙林副研究员(后期部分室内工作)、广西地矿局科研所李德清高级工程师(后期野外及部分室内工作)、成都理工学院曹利国教授(中期部分野外工作)。在此,对上述单位及个人,一并谨致衷心的感谢!

本书编写的具体分工如下:前言,王剑、刘宝珺;第一章,王剑、刘宝珺、张玉生;第二章,王剑、王香成、汪金榜、宁浦功;第三章、第四章,王剑;第五章,周怀玲、王剑;第六章,宁浦功、王香成、王剑、汪金榜。图件编制及清绘主要是由王剑、汪金榜、周怀玲、宁浦功、王香成等完成。

全书由王剑、刘宝珺、汪金榜共同审定,最后由王剑统编定稿。

目 录

第一章 沉积盆地大地构造属性及地层沉积记录	
第一节 大地构造属性	(1)
第二节 岩石地层沉积记录	(6)
第三节 大地构造与铅锌成矿背景	(14)
第二章 矿床地质特征	
第一节 矿床、矿点的时空分布	(16)
第二节 矿床类型及其基本地质特征概述	(23)
第三节 沉积喷流(Sedex)型铅锌矿床——乐梅铅锌矿	(24)
第四节 古喀斯特型铅锌矿床——鸡冠岭铅锌矿	(29)
第五节 热液高位型矿床——古立黄铁铅锌矿	(33)
第六节 热液海侵位型矿床——泗顶铅锌矿	(38)
第七节 裂控改造型矿床——花鱼岭铅锌矿	(43)
第三章 赋矿盆地层序地层与海平面变化	
第一节 概 述	(47)
第二节 露头层序地层划分依据与研究方法	(49)
第三节 泥盆纪层序地层划分	(54)
第四节 海平面变化与构造沉降分析	(62)
第四章 海平面变化与铅锌成矿主因素控矿条件	
第一节 概 述	(67)
第二节 层序边界与赋矿层位	(68)
第三节 沉积体系域与容矿主岩组构	(73)
第四节 岩相、古地理与铅锌富集	(80)
第五章 含矿岩系岩相古地理分析	
第一节 赋矿盆地相与沉积环境分析	(84)
第二节 古地理演化	(92)
第三节 主要控矿相组合沉积特征	(96)
第四节 重要控矿古地理单元特征	(104)
第六章 矿床成因及成矿模式	
第一节 矿床成因类型的划分	(108)
第二节 矿床成因	(109)
第三节 成矿规律及成矿一体化模式	(117)
结 论	(121)
主要参考文献	(123)
英文摘要	(125)

Contents

I . Geotectonic settings and stratigraphic records of the sedimentary basins	
1. Geotectonic settings	(1)
2. Sedimentary records of the strata and rocks	(6)
3. The lead-zinc ore-forming background related to geotectonics	(14)
II . Geological characteristics of the lead-zinc deposits	
1. The spatio-temporal distribution of the lead-zinc deposits and ore spots ...	(16)
2. Classification and general geological characteristics of the lead-zinc deposits	(23)
3. Sedimentary-exhalation-type deposit—the Lemei lead-zinc deposit	(24)
4. Palaeokarst-type deposit—the Jiguanling lead-zinc deposit	(29)
5. Hydrothermal stratabound deposit associated with the highstand systems tract—the Guli pyrite and lead-zinc deposit	(33)
6. Hydrothermal stratabound deposit associated with the transgressive systems tract—the Siding lead-zinc deposit	(38)
7. Fault-controlled reworking-type deposit—Huayuling lead-zinc deposit	(43)
III . Sequence stratigraphy and sea-level changes in the ore-bearing basins	
1. Introduction	(47)
2. Outcrop sequence stratigraphy and research methods	(49)
3. Division of the Devonian sequence stratigraphy	(54)
4. Sea-level changes and tectonic subsidence	(62)
IV . Ore-controlling factors related to sea-level changes	
1. Introduction	(67)
2. Sequence boundaries and host horizons	(68)
3. Sedimentary systems tracts and host rocks	(73)
4. Sedimentary facies, palaeogeography and lead-zinc enrichment	(80)
V . Sedimentary facies and palaeogeography of the host rocks	
1. Sedimentary facies and palaeoenvironments in the lead-zinc-bearing basins	(84)
2. Palaeogeographic evolution	(92)
3. Sedimentary characteristics of main ore-controlling facies associations	(96)
4. The characteristics of important ore-controlling palaeogeographic units...	(104)
VI . Genesis and model of the lead-zinc deposits	
1. Genetic types of the lead-zinc deposits	(108)
2. Genesis of the lead-zinc deposits	(109)
3. Mineralization and metallogenic model	(117)
Conclusions	(121)
Principal references	(123)
Abstract in English	(125)

第一章 沉积盆地大地构造属性 及地层沉积记录

第一节 大地构造属性

广西泥盆纪沉积盆地的形成、发展、演化及消亡与华南大地构造背景密切相关,它是

华南大地构造演化的重要组成部分。区内泥盆纪地层出露较完整(图1-1),研究详尽。桂中大瑶山地区下泥盆统莲花山组不整合于寒武系碎屑岩之上。由于泥盆纪海侵自南向北逐渐推移,桂北地区在接受沉积之前有较长的剥蚀夷平时期,因此与大瑶山地区相比,在桂北永福寿城以西地区为下泥盆统四排组至上泥盆统的不同层位不整合于震旦系或寒武系之上;寿城以东地区为下泥盆统石桥组至贺县组不整合于寒武系之上。广西泥盆纪沉积盆地的演化,大体包括基底的形成、盆地的发育与充填、沉积物的埋藏与造山三个组成部分,各演化阶段概述如下。

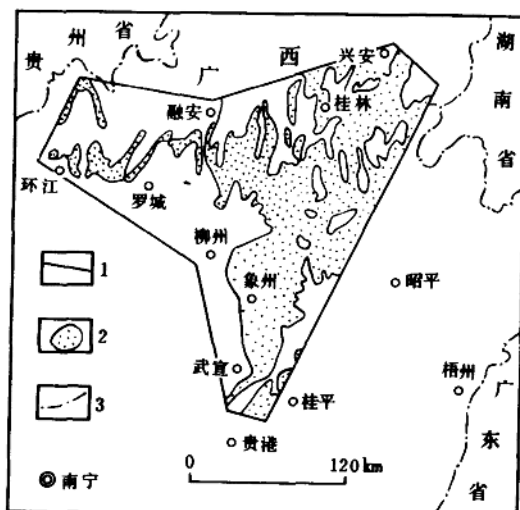


图1-1 研究区范围及泥盆纪露头分布图

(据张忠伟(1995)资料修编)

1. 研究区范围界线; 2. 泥盆系露头; 3. 省界

一、加里东造山运动与盆地基底的形成

广西及其邻区沉积记录表明,中国南方泥盆纪沉积盆地是建筑在加里东构造旋回所形成的华南造山带之上的,华南造山带是泥盆纪沉积盆地发育的直接基底。泥盆纪沉积盆地形成之前,中国南方大致经历了原始扬子陆块及华夏陆块的形成(?—1700Ma)与板块活动(1700—408Ma)二个主要演化阶段(刘宝珺等,1993,表1-1)。原始扬子陆块和华夏陆块的形成大约在1700Ma之前,二个原始陆块之间为原始的华南洋所隔。大约在中晚元古代时期,华南洋先后向扬子陆块和华夏陆块的俯冲消减作用分别形成了扬子与华夏大陆边缘的沟弧盆系。晋宁运动(850—800Ma)末随着江绍缝合带的逐渐缝合,浙西前陆盆地及华南残留盆地随之形成。晚元古代末至早寒武世,由于沿江绍缝合带的斜向俯冲转变为

左形走滑,导致了华南残留盆地再次拉张并转化为裂谷盆地,形成了由扬子被动大陆边缘盆地、华南裂谷盆地及华夏大陆边缘盆地三部分组成的裂谷盆地系。裂谷盆地系的沉积演化,从奥陶纪开始出现了新的转折,由于这一时期华南裂谷盆地开始收缩及扬子板块与华夏板块再次对接,扬子东南被动大陆边缘到晚奥陶世—志留纪,已演化形成前陆造山带及前陆沉积盆地(段太忠,1988)。志留纪时期中国南方沉积了一套以陆源碎屑岩为主体的沉积体系,志留纪末的广西运动结束了中国南方加里东沉积造山旋回,海水退出了除钦防海槽之外的华南绝大部分地区,前泥盆纪地层形成较强烈的褶皱,华南造山带基本形成,继而发育的泥盆纪沉积盆地就是在这一华南加里东老造山带基底上开始形成及演化的。

二、张裂走滑盆地的形成与构造对沉积的制约作用

志留纪末,由于扬子板块与华夏板块的聚合,形成了统一的中国南方板块,华南造山带的形成,结束了中国南方主要板块活动阶段,从此进入了板内活动阶段(表1-1)。

表1-1 中国南方大地构造发展简表(据刘宝珩等,1993)

地质时代	发展阶段	主要构造运动		主要地质事件及具特殊意义的构造单元
		年代(Ma)	名称	
新生代	陆内 汇聚 阶段	210	印支运动	古西太平洋消亡,东南安第斯山火山形成,南海小洋盆形成,台东发生弧陆碰撞;扬子周边和浙闽推覆构造带形成,地台型盖层褶皱
				陆内汇聚开始,全区由海变陆
				康滇穹窿和大陆裂谷形成
	板内 活动 阶段	256	东吴运动	钦防海槽封闭,大陆裂谷作用,暗色岩浆活动开始
				右江-南盘江盆地和湘桂粤张裂盆地形成,发生古西太平洋裂谷作用
				南华造山带形成,南秦岭被动边缘抬升
	板 块 活 动 阶 段	408	广西运动	华南裂谷盆地收缩,晚奥陶世进入前陆盆地发展阶段,龙门山-锦屏山拗拉槽形成
				云开隆起,武夷-云开地区发生混合岩化作用
				江绍转换断层系强烈右行走滑,华南裂谷盆地扩张,南秦岭被动大陆边缘裂谷形成,形成早震旦世石塘岭-澄江后造山裂谷
				形成江绍缝合带、浙西前陆盆地和华南残留盆地,扬子西北缘形成陆缘弧造山带
晚元古代	震旦纪	850—800	晋宁运动	华夏大陆边缘形成沟弧盆地,龙胜初始洋弧形成
				扬子东南缘形成增生的褶皱带,俯冲带后退,盐边-峨边陆间裂谷带造山,东川-玉门拗拉槽形成
				华南洋向扬子陆俯冲,形成沟弧盆地;盐边-峨边裂谷形成
				原始扬子陆块和华夏陆块形成
中元古代	1050—1000	四堡运动		
早前寒武纪	陆块 形成 阶段	—1700	小官运动	

板内活动主要以张裂作用为主,并伴随着明显的左行走滑运动。这一时期,其地史演化主要是受特提斯裂谷作用控制(刘宝珩等,1993),并成为特提斯构造域的一部分。湘、桂、粤泥盆纪沉积盆地就是在这一拉张走滑大地构造背景下形成发育的,因而沉积作用严格受区域走滑断裂的制约,主要表现在:①沉积盆地由次一级盆地和台地组成泥盆纪独特的“盆包台”式沉积格局;②沉积盆地和中次级盆地和台地的基底由地堑地垒构成,并大致呈规则的北北东向排列;③沉积基底张裂作用具有明显的右行走滑特征(曾允孚等,1993),②与③二项构造因素直接制约了沉积盆地的形状、沉积物的展布及同沉积断裂带的发育;④张裂盆地的形成过程中基本上无火山活动作用。由上述可知,广西泥盆纪沉积盆地形成与演化,受一系列断裂的控制和影响,这是泥盆纪盆地形成发育的一个最为显著

的特征之一。

研究区是湘、桂、粤泥盆纪盆地的重要组成部分,大瑶山西侧地区位于大瑶山古陆(或水下潜丘)之西、江南古陆之南。泥盆纪早期,大瑶山古陆是存在的,并影响或制约了这一地区的沉积作用,其主要表现在以下几个方面:①沿大瑶山古陆西侧边缘具明显的边缘相;②桂中地区(包括大瑶山西侧)下泥盆统巨厚(>1700m)的陆源碎屑沉积物来源与大瑶山古陆的剥蚀有关,特别是莲花山滨岸相粗碎屑的来源与之关系密切;③早泥盆世早期及中期陆源碎屑物粒度粗细展布格局受大瑶山古陆(包括水下潜丘区)边缘轮廓的制约,同一时期内,粗粒沉积物沿古陆边缘分布,而相对细粒沉积物远离古陆边缘展布,且由东向西变细趋势明显;④早泥盆世早期大瑶山西侧地区古流向近东西方向,随着剥蚀作用的进行和古陆的夷平,大瑶山古陆于早泥盆世早期末开始演变为水下隆起,大瑶山西侧地区古流向则由早期的东西向演变为近南北向,加之这一时期海平面的上升,大瑶山古陆对沉积的制约作用逐渐减弱,到早泥盆世中期末已基本消失,因而其岩相展布不再具东西分带性。由上可以看出,大瑶山西侧地区泥盆纪盆地的形成及其后的沉积作用,除了前述受断裂控制外,早期(D_1l-D_{1x})还受大瑶山古陆的影响,而后期则还受江南古陆(即扬子古陆西南缘部分)的控制。

桂北地区泥盆纪沉积盆地位于江南古陆(即中上扬子古陆西南段部分,下同)之南。沿江南古陆南缘,发育着一系列大致平行的“雁行式”基底断裂(图1-2),这些加里东造山运动形成的基底断裂在其后的地史演化中多次活动^①,因而对泥盆纪沉积盆地(桂北地区)的形成、沉积演化起到了重要的制约作用:①形成了研究区内江南古陆南缘凹凸交错的地堑地垒指状古地貌;②泥盆纪沉积物的展布呈明显的箕状分布,在凹洼处为相对深水的海沟海湾沉积区,而凸突区为相对浅水的台地沉积区;③沉积过程中这些断裂的再次活动形成一系列的同沉积断裂,这些同沉积断裂控制了台地边缘相及生物礁滩相等的分布发育;④形成了早泥盆纪沉积物向江南古陆指状交错超伏关系。在同一走向线上,不同时代的泥盆系地层超覆在寒武系或震旦系老地层之上。

综上所述,桂北及大瑶山西侧地区泥盆纪沉积盆地的形成是在中国南方加里东造山运动中及华南古老造山带的形成这一大的区域构造背景下,新的构造运动——板内张裂运动开始的基础上发育的,它是加里东褶皱层之上的第一个沉积盖层,沉积作用主要受基底断裂、古地理地貌(特别是古隆起区及剥蚀区)及物源通量的影响。

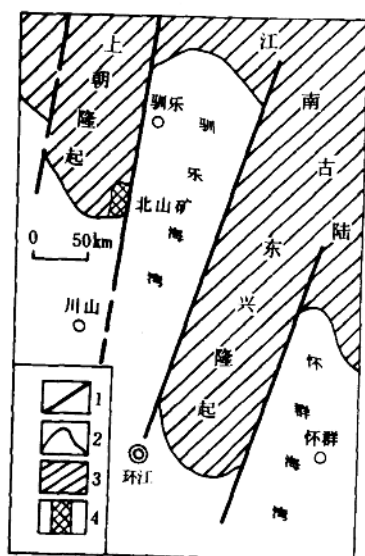


图1-2 江南古陆南缘桂北地区
基底构造示意图

1. 同生断裂; 2. 古陆边界;
3. 古陆; 4. 大型矿床

① 周怀玲、张振贤等, 1988, 广西大瑶山西侧泥盆系铅锌黄铁矿床控矿条件及成矿预测研究(内部出版)。

三、盆地演替与造山

中国南方自泥盆纪沉积盆地形成以后至中生代三叠纪末,基本上为连续的海相沉积,桂北及大瑶山地区作为湘桂沉积盆地的一部分,保持了区域沉积盆地的沉积特征。早泥盆纪早期,海侵作用由钦防海槽向北漫侵,但当时海相沉积盆地的主体部分仅限于桂南包括钦防在内的部分地区。随着海侵作用向北延伸与扩大及拉张构造的演化,至中泥盆纪早期,次级台地与盆地构成的海相沉积区向北超覆了数百公里,形成了湘、黔、桂、滇等地区泥盆纪较独特的由地堑地垒构成基底的“盆包台”式张裂沉积盆地体系,其中桂北及大瑶山地区为湘桂沉积盆地一个重要组成部分(图1-3,刘宝珺等,1993)。晚泥盆纪海侵作用进一步扩大,中国南方泥盆纪沉积盆地南北已连成一片,其中湘桂盆地北部由湘鄂海盆与下扬子冲积平原连成一片。综上所述,湘桂泥盆纪沉积盆地是在海平面整体上升,海侵作用由南向北不断扩伸与漫侵及拉张构造背景下形成与发展演化的。

泥盆纪海平面总体是一个上升过程,但其中有过八次短暂的相对海平面下降,它们是:(1)莲花山初期;(2)莲花山期末;(3)二塘早期末;(4)官桥期末;(5)应堂期末;(6)东岗岭中期;(7)东岗岭期末;(8)泥盆纪末。其中尤以莲花山早期初、东岗岭中期末及泥盆纪末的相对海平面下降幅度最大。海平面下降幅度较大时都形成了泥盆纪沉积盆地内沉积物的部分准暴露、暴露或沉积间断以及陆相沉积物的下超或下一轮海侵超覆局部不整合,从而形成了泥盆系一系列的层序界面,这些界面及界面上下等特殊沉积体系域,为泥盆系铅锌矿的成矿就位提供了重要的物质基础,构成了统一地质场成矿中的一个重要因素,它是成矿预测诸因素中最主要的因素之一。

泥盆纪末,湘桂沉积盆地海平面有过短暂的下降,它形成了桂中地区局部的沉积间断及石炭纪新一轮海侵超覆不整合,前人称之为柳江运动(广西地质志,1985;李捷,1934;朱森,1932)。但从整体而言,泥盆纪与石炭纪为连续的海相碳酸盐沉积。随着沉积作用的进行及基底张裂构造运动的减弱,泥盆纪时期的大部分海相碳酸盐台地在这一时期开始生长发育并相互连接,碳酸盐台地的扩大与相互连接,使石炭纪最终形成了这一时期独具特色的“台包盆”式沉积盆地格局,从而取代了泥盆纪时期的“盆包台”式沉积盆地体系。

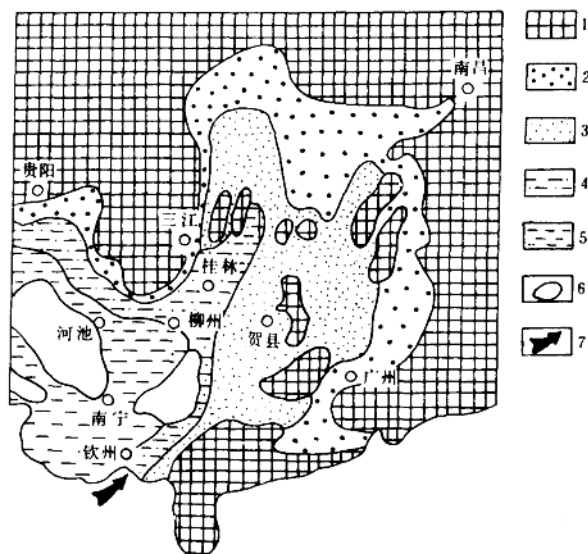


图1-3 中泥盆纪早期湘桂沉积盆地古地质格局

(据刘宝珺等,1993 资料修编)

1. 古陆;2. 滨岸带;3. 滨浅海;4. 外陆棚;5. 台盆;6. 陆地;7. 海侵方向

石炭纪海相沉积是湘桂泥盆纪沉积盆地的第一个“盖层”。

继石炭纪海相碳酸盐沉积之后,二叠纪海相沉积以“广海陆棚”及“缓坡”沉积盆地体系为特征,它取代了石炭纪时期的“台包盆”式沉积盆地体系格局。石炭期末二叠纪初湘桂海盆再次出现了相对短暂的海平面下降,形成了桂西北及桂东北局部地区早二叠世栖霞阶与晚石炭世马平阶之间的平行不整合及少量地层缺失,前人称之为黔桂运动(赵金科,1959;广西地质志,1985)。早晚二叠世之间,海平面再次大幅度下降,广西原钦防海槽区转化为剥蚀区及陆源碎屑沉积,并与下二叠统角度不整合接触。其余大部分地区上下二叠统之间为平行不整合(即东吴运动),上二叠统合山组底部普遍发育有古风化壳和数米至20余米厚的铁铝岩和铝土矿层(广西地质志,1985),标志着这一时期海平面下降与局部遭受风化剥蚀。继这一时期之后的晚二叠世仍为连续沉积的“广海陆棚”及“缓坡”沉积盆地体系格局。

二叠纪海相沉积物是泥盆纪沉积盆地埋藏的第二个“盖层”。

中下三叠统与二叠系之间,在广西表现为连续的海相沉积,三叠纪沉积盆地以“镶边台地”及“缓坡”为特征,这一格局取代了二叠纪时期的“广海陆棚及缓坡”沉积体系。早中三叠世海相沉积为泥盆纪沉积盆地埋藏的第三个“盖层”。

中三叠世末至晚三叠世中期,广西乃至整个中国南方经历了著名的印支造山运动。印支运动是继加里东运动(或称广西运动)之后又一次极其强烈的构造运动,褶皱运动伴随着多次中酸性岩浆侵入,使前中三叠统地层普遍褶皱、抬升回返及造山,并遭受风化剥蚀。造山运动之后,海水基本退出包括广西在内的中国南方地区,从而结束了这一地区的海相沉积。

印支运动是泥盆纪沉积盆地以及其后的石炭、二叠及早中三叠纪沉积盆地褶皱回升的主要造山运动。

泥盆纪至三叠纪沉积盆地演替及主要的海平面变化与构造运动可见图1-4。

综上所述,湘桂沉积盆地经过了以下演替过程:
(1)泥盆纪时期“盆包台”式

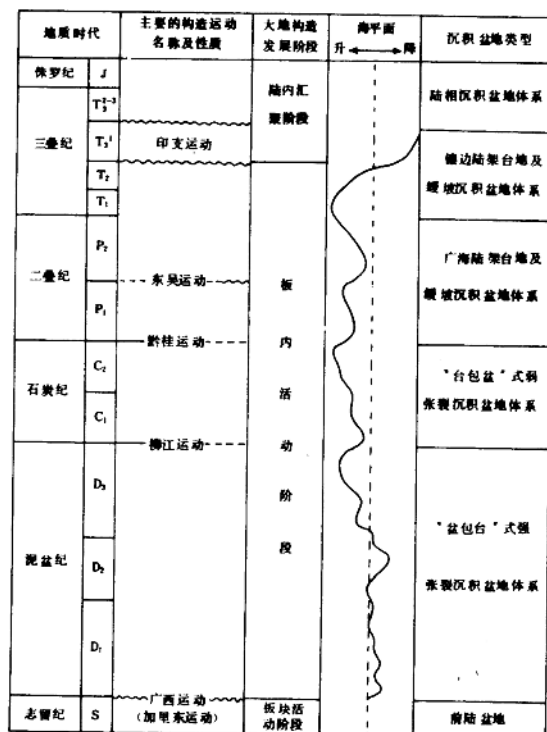


图1-4 湘桂沉积盆地演替及主要的构造运动与海平面变化综合图
(据刘宝珺等,1993;广西地质志,1985;吴治等,1987;钟铿等,1992等资料修编)

张裂盆地体系向石炭纪时期“台包盆”盆地体系的演替；(2)石炭纪时期“台包盆”盆地体系向二叠纪时期“广海陆棚”及“缓坡”盆地体系的演替；(3)二叠纪时期的“广海陆棚”及“缓坡”向中三叠世时期的“镶边台地”及“缓坡”的演替。上述演化过程可表示为：“盆包台”(地堑盆地)→“台包盆”(地垒盆地)→广海陆棚及缓坡(陆架盆地)→镶边台地及缓坡，也就是一个由张裂盆地到镶边台地的演化过程。盆地演化过程中，海平面升降是盆地演替、层序不整合及矿产资源形成的重要因素。沉积盆地的褶皱回升与造山，始于中三叠世并结束于晚三叠世中期。

第二节 岩石地层沉积记录

桂北和大瑶山西侧地区二者同为湘、桂泥盆纪沉积盆地的一个组成部分(图1-3)，其沉积特征具有一定的共性。但是，它们在大地构造背景，特别是物源区、古地貌、基底断裂构造及海侵时序上存在着某些差异，因而其沉积演化特征也就不同，它们的这种既相似又有差别的沉积演化特征是这一地区铅锌成矿作用既互为联系又互相区别的重要原因之一。研究区内出露最老地层为震旦系和寒武系，它们分别为桂北九万大山、天平山及桂东大瑶山的组成地层之一，除震旦系的老堡组硅质岩外，均为一套浅变质的碎屑岩系，泥盆系的不同层位角度不整合其上。沿大瑶山西侧及九万大山、天平山南侧，分别自东向西、自北向南由老至新依次出露，地层发育齐全，具有较好的研究程度，尤以象州大乐地区是中国海相泥盆纪生物地层研究最早最详细的标准剖面之一，为树立研究区生物地层序列打下了良好的基础。

志留纪末，由于加里东运动的结果，广西早古生代海槽除南部钦防地区之外，大部分褶皱成山，升起为陆，遭受剥蚀。泥盆纪早期，随着陆壳的分裂下沉，海水开始入侵，研究区北接江南古陆，东邻大瑶山古岛，海盆基底向南西缓倾斜并接受自南而北的海侵(图1-3)。早泥盆纪早期至中期以滨岸陆源碎屑沉积为主，最初局部为陆相沉积，晚期为碎屑岩、碳酸盐岩的混合沉积，它们主要发育于大瑶山西侧，以及江南古陆南缘NNE向寿城断裂以东地区，以西地区大部分缺失，仅于局部受控于同沉积断裂的指状海湾中有少量晚期的碎屑岩发育。中泥盆世海侵扩大，大瑶山西侧以碳酸盐岩沉积为主，桂北地区为碎屑岩、碳酸盐岩之混合沉积。中泥盆世末期至晚泥盆世早期受同沉积断裂活动的影响，出现台地被条带状台盆相分割的沉积分异。桂北区以台地相浅水碳酸盐岩沉积为主，大瑶山西侧则主要接受台盆相的硅质及灰泥质沉积，研究区岩石组合变化趋势如图1-5所示。

区内之岩石地层单位前人已建立众多名称，依据其岩组特征结合生物组合我们进行了类比(表1-2)。

本小节地层描述，大瑶山西侧地区以作者实测剖面为基础，结合本区1:50000区调^①东乡幅、盘古幅、寺村幅、象州半幅、黄茆1/3幅及前人成果(周怀玲等，1988^②吴诒等，1987；广西地质志，1985等)综合归纳而成；桂北地区地层描述则以前人成果(石焕琪

① 广西七队，1994，1:5万区域调查报告(内部出版)。

② 周怀玲、张振贤等，1988，广西大瑶山西侧泥盆系铅锌黄铁矿床控矿条件及成矿预测研究(内部出版)。

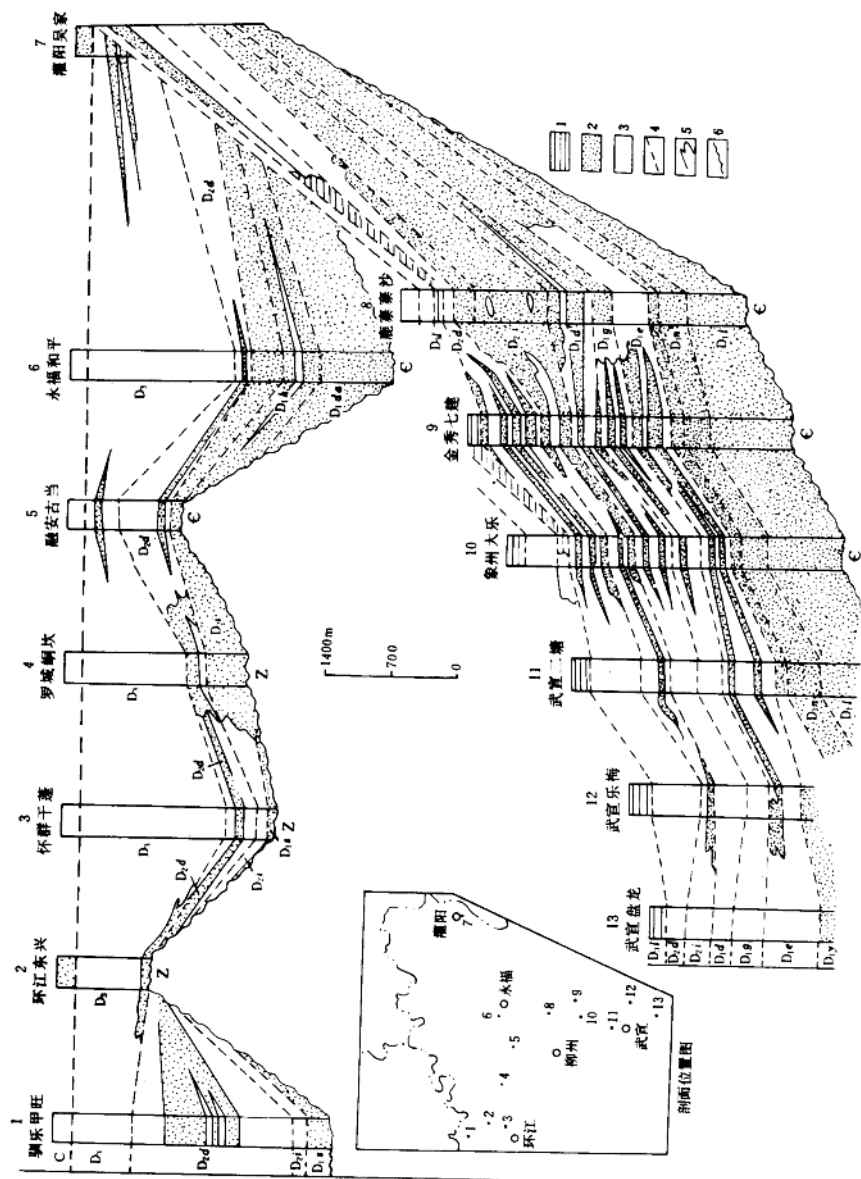


图1-5 大瑶山西侧泥盆系岩组对比图

1. 硅质岩组; 2. 碎屑岩组; 3. 碳酸盐岩组;
4. 岩石地层分界线; 5. 相变线; 6. 不整合面

等,1992^①;吴治等,1987;李孝全等,1978^②;广西地质志,1985)及作者实测剖面资料等归纳总结而成。兹就大瑶山西侧及桂北二个分区地层分述如下。

表1-2 桂北及大瑶山西侧泥盆纪地层划分对比表

统	年代地层		岩 石 地 层											
	欧 洲	华南泥盆纪会议1975	本 文		周怀玲等(1987)		李家雄等(1992) 环江	钟铿等1992 武宣	广西地质志1985		王瑞刚1994 武宣			
			桂北	大瑶山	象洲	北山			大瑶山	桂北				
上	法门阶	锡矿阶 D _{1x}	融县组	五指山组	融县组	融县组	额头村组		五指山组	五指山组	融县组	五指山组	五指山组	
统	弗拉斯阶	余田桥阶 D _{1s}			桂林组	榴江组	军田组	桂林组						桂林组
中	吉维阶	东岗岭阶 D _{1d}	东岗岭组	上段	东岗岭组	上段	唐 家 湾 组	上段	东岗岭组	东岗岭组	东岗岭组	东岗岭组	东岗岭组	
				下段	鸡德组	下段		中段						
				下段	长村组	下段		下段						
	统	艾费尔阶	应堂阶 D _{1i}	应堂组	上段	应堂组	古车组	信都组	四排组	应堂组	应堂组	信都组	应堂组	
下段	古琶组	古东段	四排组											
下	埃姆阶	上	四排阶 D _{1s}	贺县组	大乐组	大乐组	贺县组	大乐组	丁山岭 六回段 石朋段	二塘组	贺县组	大乐组		
					中段	官桥组							官桥组	官桥组
					下段	落脉组							落脉组	二塘组
	新阶	下	郁江阶 D _{1y}	石桥组	小山组	上段	同庚组	大瑶山群	上伦/同庚	郁江组	石 桥 组	小山组		
					下段	小山组	小山组		小山组					
					那高岭组	那高岭组	那高岭组		那高岭组				那高岭组	那高岭组
统	布拉格阶	那高岭阶 D _{1n}	莲花山组	上段	金秀组	下叶山组	莲花山组	莲花山组	莲花山组	莲花山组	上段			
	洛赫科夫阶	莲花山阶 D _{1l}		中段	下段							下段		

① 石焕琪、陈如寿、王香成等,1986,广西环江县北山层控铅锌黄铁矿床控矿条件、成矿机理及找矿方向的研究(内部出版)。

② 李孝全、王香成等,1988,广西河池、南丹地区泥盆系锡多金属矿控矿条件及远景预测研究(内部出版)。

一、大瑶山西侧地区

从下向上描述如下:

下泥盆统

1. 莲花山组(D_1l) 厚1140余米

莲花山组以紫红色粗—细粒陆源碎屑沉积为特征,依据其岩性差异由下至上可分为三个岩性段。下段:厚约0—20m,侧向分布不连续,大部分地区缺失此段。此段与广西第七地质队区调分队的划分标准相对比,相当于后者的底部。下段的岩性主要为紫红色中厚层状砂砾岩、长石岩屑石英砂岩、砂岩,经薄片鉴定发现下段含少量凝灰质的细砂岩或凝灰质含泥粉砂岩。底部常具厚层块状底砾岩,砾石以脉石英及硅质岩为主。由于莲花山组至今尚未发现无颚类*Polybanchiaspis*,似可以说莲花山组缺失底部地层(吴诒等,1987)。底界因地而异,各处底部缺失的情况也不相同,越往北缺失底部地层越多,至象州大乐一带以北,莲花山组与上覆那高岭组地层已难于区分。莲花山组与下伏地层寒武系黄洞口组呈角度不整合接触。中上段:厚约1120.9m,中上段底界以中粒—粗粒含砾岩屑石英砂岩超覆于下段粉砂质泥岩之上作为起点,主要岩石类型有:紫红色、浅红色、褐红色中—细粒岩屑石英砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩及泥岩等,底部为含砾中—粗粒岩屑石英砂岩。

莲花山组顶部及上覆地层那高岭组底部见铜矿化。

2. 那高岭组(D_1n) 厚217—491m

那高岭组为黄绿色夹少量紫红色中厚层状泥质粉砂岩、含泥粉砂岩夹粉砂质泥岩及泥质细砂岩。那高岭组以红绿相间的泥质岩及粉砂岩的开始出现作为与下伏莲花山组地层的分界线,产以*Orientospirifer nakaolingensis*为代表的腕足类化石。

本组地层于妙皇以北逐渐相变为紫红色砂泥岩,与莲花山组不易区分,产鱼类、植物及瓣鳃等化石。

在象州大乐至桂北永福和平以东一带地区,莲花山及那高岭二个组统称为大瑶山群,主要为一套紫红色碎屑岩系,大瑶山群底界面具穿时性,越向北其底界缺失越多。

3. 小山组(D_1x) 厚133—401m

小山组由两个岩性段组成,下段沉积物较粗,上段沉积物较细,且泥质成份增加。下段:浅灰色、灰绿色中厚层状中—细粒岩屑石英砂岩、细粒含泥砂岩、含泥粉砂岩和泥质粉砂岩,夹厚—中层状含粉砂泥岩及泥岩,局部地段夹泥晶白云岩。上段:灰—灰绿色中—厚层状细粒泥质岩屑砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩及泥岩,局部见少量云化泥灰岩。

小山组产以*Nadiastriphia yukiangensis*、*Dicoelostrophia punctata*为代表的腕足类化石。

小山组以灰绿色碎屑岩沉积为特征,易与下伏红绿相间的那高岭组地层相区别。

4. 二塘组(D_1e) 厚256—857m

该组地层自下而上可分为三段,下段以白云岩为主,中段为灰岩夹泥质岩,而上段则以泥质岩夹少量薄层状灰岩为特征,研究区自南而北有泥质岩增加、碳酸盐岩减少的趋

势。下段(D_1e')为白云岩段;厚55—186m,为深灰色中—厚层孔洞状(含)生物屑粉晶白云岩、泥晶白云岩、粉—细晶白云岩夹层孔虫生物灰岩、棘屑泥晶灰岩及其他生物屑泥晶灰岩。本段是研究区内重要的含矿层位之一,大瑶山西侧地区的九崖、鸡冠岭、龙汝山等铅锌矿即赋存于本段顶部孔洞状白云岩中。中段(D_1e'')为灰岩夹泥岩段;厚168—449m,主要为深灰色中—厚层状(含)生物屑粉—泥晶灰岩和灰—黄绿色泥岩,夹少量生物屑泥晶白云岩及云化灰岩。上段(D_1e''')为泥岩夹灰岩段;厚42—222m,为灰、灰绿色薄层状泥岩夹薄—中厚层状生物屑云化灰岩。这一层位是乐梅铅锌矿的赋矿层位。

二塘组以出现多门类的海相生物化石而区别于下伏地层,尤以腕足类最为丰富,以 *Acrospirifer*、*Howellella* 等属为代表,此外尚有珊瑚、层孔虫、角石、竹节石、三叶虫及牙形刺等。

5. 官桥组(D_{1g}) 厚320—585m

深灰色中—厚层粉晶(含藻?)白云岩、泥晶白云岩和细晶白云岩,部分地段夹少量砂屑白云岩、云灰岩、灰岩及泥岩。顶部白云岩普遍具古溶蚀现象,局部可见古喀斯特岩溶角砾岩。该组地层有自南而北泥岩成份增加、碳酸盐岩成份减少,且北部较厚而南部较薄的变化规律。

官桥组是大瑶山西侧地区重要含矿层位,朋村、古立、花鱼岭、石山、风沿、水村及白石山等铅锌矿即赋存于此组地层之中。

本组地层化石稀少,仅于象州潘村—寺村一带较为特殊,为灰岩、泥质灰岩夹泥岩及白云岩,产 *Howellella* cf. *nuiila*., *Glyptospirifer* cf. *chui* 等腕足化石。

6. 大乐组(D_{1d}) 北部厚345—711m,南部厚23—101m

该组自下而上可分三段,主要为灰—深灰色厚—中厚层状粉—泥晶灰岩、含生物屑粉—泥晶灰岩,偶夹白云岩及云化灰岩、泥灰岩、泥质灰岩和泥岩。局部灰岩含团粒、藻团块。大乐组大致以六峰山为界,南部多夹白云岩,且生物丰富;北部灰岩多含泥质。该组地层北厚南薄,且具明显的南北向岩相变化规律。

大乐组化石十分丰富,有腕足类、珊瑚、层孔虫、角石、三叶虫、竹节石及牙形刺等。以 *Subcuspidella trigonata*、*Otospirifer shipaiensis*、*Euryspirifer shujianpingensis* 三个腕足化石带为代表。

中泥盆统

1. 应堂组(D_2i) 厚277—753m

应堂组为灰黄绿色薄层状泥岩夹灰—深灰色中—厚层生物屑粉泥晶灰岩、泥粉晶白云岩、泥晶生物屑灰岩及泥质灰岩,局部夹含云泥晶灰岩,底部为泥岩。自北而南应堂组在岩性上可分为二种岩石组合:研究区北部(六峰山以北)以泥岩组合为特征,局部夹少量白云岩或生物灰岩。南部武宣二塘一带则以白云岩、灰岩组合为主,底部夹少量泥岩。与大乐组及官桥组一样,自南向北其泥质成份增加,而碳酸盐成份减少。应堂组产腕足、珊瑚、层孔虫、角石及牙形刺等化石,以 *Xenospirifer fongi*、*Eospiriferina lachrymosa*、*Indospirifer maoerchuanensis*、*Acrospirifer houershanensis* 等腕足类组合为代表。

应堂组见铅锌矿床(点),且铅锌矿化普遍。

2. 东岗岭组(D_2d) 厚217—750m

该组可分为二段,与应堂组相似,其北部以灰—深灰色中厚层状生物屑灰岩夹泥质岩、泥质岩夹灰岩组合为主,南部武宣一带则以灰白—浅灰色中—厚层块状生物灰岩、砂屑砾屑灰岩、含云灰岩及白云岩为特征,区域上东岗岭组岩石组合中的泥质与碳酸盐成份的变化关系与应堂组及下泥盆统上部地层一致,即由南向北泥质成份增加,而碳酸盐成份减少。

东岗岭组化石分布较普遍,以腕足类 *Bornhardtina*、*Stringocephalus* 为代表

上泥盆统

1. 榴江组(D_3l) 厚154—184m

榴江组岩性稳定,分布广泛,主要为深灰—灰黑色薄层状(偶见中厚层状)石英硅质岩、含竹节石硅质岩、含泥石英硅质岩,局部含钙质和偶夹薄层状或条带状灰岩。部分地区为深灰色中—薄层生物屑团粒灰岩(相当于桂林组)。

产牙形刺: *Palmatolepis proversa*、*P. gigas*; 竹节石: *Nowakiaregularis*。

2. 五指山组(D_3w) 厚224—2444m

五指山组为浅灰—灰白色、灰绿色—紫红色薄—中厚层状扁豆状粉—泥晶灰岩,部分地段含泥质、硅质,局部含藻团粒和少量生物屑等,偶夹泥晶砾屑或砂屑灰岩。部分地区为浅灰色厚层状泥—亮晶粒屑灰岩(相当于融县组)。

五指山组以具扁豆状结构而显著区别于上下地层。

产牙形刺 *Palmatolepis marginifera*、*P. glabre distorta* 等。

二、桂北地区

桂北地区泥盆纪地层(表1-2)发育不全,除永福海湾局部发育有下泥盆统中一下部地层外,大部分地区缺失下统中一下部地层。由于江南古陆南缘指状南伸的地堑—地垒式古地貌及泥盆纪由南向北的依次超覆沉积作用,使得泥盆纪底界的时代亦不一样,各地缺失的地层亦不相同,在桂北环江北山及罗城怀群地区,下泥盆统四排组(D_4s ,怀群剖面)或中上泥盆统(环江东兴剖面)分别与下伏寒武系或震旦系地层呈角度不整合接触;在融安泗顶铅锌矿区外围(融安三坡剖面),则为上泥盆统与下伏寒武系地层呈低角度不整合接触;在桂东北地区,下泥盆统石桥组(D_1sq)与下伏寒武系地层呈角度不整合接触。

从老到新桂北地区泥盆系各地层岩性简述如下:

1. 四排组(D_4s)

四排组厚度变化较大,其底界面时代亦不一样。在桂北环江驯乐及罗城环群一带厚71—262m,在北山缺失,四排组岩性可以分为二段。下段:紫红色中厚层状底砾岩、含砾岩屑石英砂岩及粉砂岩。砾石成份复杂,有下伏寒武系或震旦系的各类千枚状泥岩、玉髓质硅质岩、石英粉砂岩、含砾不等粒砂岩、脉石英及一些基—酸性岩等,砾石大小不一,一般为0.5—2cm以上,大者达20cm以上,分选差,磨圆中等—差。下部砂砾岩一般呈透镜体状、扇体状,底界面波状起伏,与下伏地层寒武系变质泥岩或震旦系老堡组硅质岩呈角度不整合接触。上段:中厚层状灰—深灰色含砾不等粒岩屑石英砂岩、泥页岩、泥质粉砂岩及粉砂质泥岩,产腕足类化石,底部以厚层状灰色石英砂岩为界。上部见泥质粉砂岩中夹数层含砾砂岩层,砾石大小2—5mm。

在桂东北地区,下泥盆统尚有石桥组(D_1sq ,厚133—311m,表1-2),紫红色泥质粉砂