

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

四 矿床与矿产 第6号

南岭泥盆系层控矿床

曾允孚 沈德麒 张锦泉 池三川 等 著
葛朝华 刘文均 徐新煌

地 质 出 版 社

中华人民共和国地质矿产部

地质学报

四 矿床与矿产 第4号

南岭泥盆系层控矿床

曾允孚 沈德麒 张锦泉 池三川 等著
葛朝华 刘文均 徐新煌

*
责任编辑：陈建宏 余鼎铤

地质出版社出版

（北京西四）

地质出版社印刷厂印刷

（北京海淀区学院路29号）

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*
开本：787×1092¹/₁₆印张：14¹/₂ 插页：9页 字数：327,000

1987年9月北京第一版·1987年9月北京第一次印刷

印数：1—1,450册 国内定价：5.00元

统一书号：13038·新426

序 言

本世纪五十年代以来,层控成矿理论蔚然兴起,经久不衰,它的产生和发展,突破了长期以来占统治地位的岩浆一元成矿论,在一定程度上统一了同生与后生、外生与内生、水成与火成间的严重对立和论争,给找矿勘探工作带来了新的思路、前提和标志,在实际应用中取得较大突破,也促进了矿床成因理论和有关学科向纵深发展。

早在六十年代初期,我国以著名矿床学家孟宪民教授为代表,以丰富的矿床实际资料为基础,多次著文强调顺层找矿的重要意义,强调同生作用在许多金属矿床形成过程中的决定性作用。近年来,层控矿床研究在我国蓬勃发展,南岭、秦岭、川滇、燕辽,处处花开,无论在理论上实践上,均有所前进有所发现。

南岭地区,得天独厚,山川秀丽,资源丰富,是我国有色、稀有金属矿产的重要成矿区。泥盆系中的层控矿床,更以矿种多、规模大,拥有一批世界知名的大矿山,诸如凡口、泗顶、锡矿山、大厂等而驰名中外,在经济上也占有举足轻重的地位,为社会主义建设作出了应有的贡献。当前,因国民经济的发展和四个现代化的建设事业对矿产资源的需求日益增大,享有“有色金属之乡”盛誉的南岭地区,理应适应新的形势,发挥潜在威力,作出新的贡献。因此,从本区的基本地质特点出发,采用新的理论,新的方法,总结控矿条件、成因机制和分布规律,找出一套符合本区实际情况的成矿理论和行之有效的找矿方法,将是我们面临的十分光荣的任务。国家“六五”期间重点科研攻关项目——“南岭地区有色、稀有金属矿床的控矿条件、成矿机理、分布规律及找矿预测”的研究任务就在于此,本书即为该项成果的一个重要组成部分。

以曾允孚教授为首的泥盆系层控矿床专题组,集中了教学、生产、科研单位的有识之士,以新的沉积-成矿理论为指导,从区域地质构造格局和泥盆纪岩相古地理特点入手,以八个典型矿床和大量矿床的实际材料为依据,实行多学科联合攻关。他们系统地研究和总结了本区泥盆纪的构造背景、沉积环境和沉积作用,研究了不同类型层控矿床的地质特征、地球化学特征和空间分布特点,并根据盆地演化和成岩-成矿阶段、成矿溶液来源等因素,划分了层控矿床的建造类型和成因类型,建立了很有特色的成因模式。进一步深化了层控矿床受层(层位)、相(岩相)、位(构造部位)控制的基本规律,以及在空间分布上成矿带与构造-岩相带具有明显一致性的分布特点。把构造演化、盆地演化和成矿作用有机地结合起来,从而使层控矿床的研究在成矿理论、研究途径和评价方法方面,提高到一个新的水平,此乃本书的重要特点和成就之一,也是具有中国特色的一本区域性专题矿床研究专著。

本书实际材料丰富、数据较多、取材精当,内容侧重于宏观规律的总结,而没有过多的进行矿床成因机制的探讨。因此,对于从事实际工作的同志来说,也具有重大的参考价值。

当然,由于层控矿床的理论,还处于发展阶段,许多问题包括概念、定义、成因机制、成矿模式等方面,均有待于进一步完善和深入,本书在这方面持有一家之言,也有若干问题,有待于在今后的实践—认识—再实践过程中,继续验证和完善。

李叔和

1986年11月

于北京

前 言

南岭地区是我国重要的有色金属矿产地，素有“有色金属之乡”的盛誉。许多矿产又均产在泥盆系中，据不完全统计，其中的铅、锌、黄铁矿、钨、锡、汞、铋、重晶石等大、中型矿床已达59个，小型矿床更是星罗棋布。解放三十多年来，对该区泥盆系中的矿床已做了大量研究工作，取得了相当多的成果。但是，随着近年国内外层控矿床理论和实践的蓬勃发展，有必要进一步认识本区泥盆系层控矿床的成因和分布规律，提高区域成矿预测能力。为此，在“六五”期间，由国家科委及地质矿产部所组织的“南岭地区有色、稀有金属矿床的控矿条件、成矿机理、分布规律及成矿预测的研究”攻关项目中，设置了“南岭地区泥盆系层控矿床专题”这一研究课题。

该专题组由成都地质学院、宜昌地质矿产研究所、广东地矿局地质研究所、武汉地质学院及北京研究生部、中国地质科学院矿床地质研究所、湖南地矿局地质研究所及广西地矿局第七地质大队七个单位的有关人员组成，由朱上庆任组长，后因病改由曾允孚任组长，沈德麒、赖应钱任副组长。在完成南岭泥盆系12个三级课题报告的基础上，1985年底按设计要求准时提交了专题报告；1986年元月由地质矿产部科学技术司、中国地质科学院组织同行专家、教授进行评审。评审组对成果给予高度评价，并建议修改后公开出版。本专著就是在此基础上修改、精炼、加工而成的。

鉴于本区泥盆系层控矿床具多来源、多阶段、多成因的特点，空间分布上受层位、岩相、区域构造的控制，甚至还有岩浆活动影响，因此，本书的指导思想是从区域基底构造格局及岩相古地理时空展布特点入手，以矿床地质特征和地球化学特征为依据，划分矿床类型，提出成矿模式，总结控矿条件和分布规律，最后落实到成矿预测上。

本书由曾允孚主持，集体讨论，分工编写。第一章由池三川执笔；第二章由南颐、董榕生、刘文均、李建林、熊舜华执笔；第三章由沈德麒、张锦泉执笔；第四章由胡祖桂、徐新煌、刘文均、池三川执笔；第五章由宋学信、梁约翰、赵兴元执笔；第六章由陈好寿执笔；第七章由徐新煌、葛朝华执笔；第八章由刘文均执笔；前言及结束语由曾允孚、张锦泉撰写。经张锦泉为主、沈德麒、刘文均、徐新煌等进行统纂、修改、定稿。全书最后由池三川总审修定。在撰写过程中，石焕琪、耿明山、郑荣才、叶红专、毛晓东、胡宁、陈刚、曾波夫等参加了资料收集整理、图件编制工作。李汉瑜、杨宝星、陈洪德、张哨楠、叶红专参加摘要及图表标题的英文翻译工作；孙玉娴承担了英文打字；罗曦、顾丽苹清绘了全部插图，苏惠、顾笑苹为书稿的誊抄、校对等做了大量工作。

为本书撰写提供典型矿床材料的还有韩发、覃功炯、蒋明霞、陈学明、陈元琰、赖应钱、王思源、潘其云、石焕琪、黄广荣、庞玉蕙、郑荣才等。

本书承蒙诸位评审员、地质前辈宋叔和研究员、涂光炽、叶连俊、刘宝珺诸教授，边效增、周圣生高级工程师及朱上庆教授的亲切指教和热情鼓励，在此特致衷心的感谢！

在专题研究及本书的出版过程中，始终得到地质矿产部科技司及南岭项目科技顾问，项目协调领导小组及办公室的精心指导；得到参加本专题各单位领导的关怀和大力支持，

在此一并感谢!

由于水平有限,以及受资料和篇幅的限制,在总结归纳中难免有不当之处,敬请读者给予批评指正。

编者

1986年7月20日

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 层控矿床的研究现状	1
第二节 本书采用的层控矿床含义	2
第三节 南岭地区层控矿床研究史	2
第四节 南岭地区层控矿床研究意义	3
第二章 成矿地质背景	5
第一节 地层	5
一、地层类型	5
二、地层分区	5
三、地层划分与对比	7
四、含(控)矿地层对比	12
第二节 区域构造特征	13
一、区域构造	13
二、前泥盆纪古构造	16
三、泥盆纪古构造	18
四、泥盆纪以后的古构造	21
五、赣、湘、桂、粤泥盆纪裂陷槽系的探讨	22
第三节 区域岩浆活动	29
一、构造-岩浆旋回的划分	29
二、不同构造旋回花岗岩类的特征	30
三、花岗岩类的分布及演化	36
第三章 沉积相与古地理	39
第一节 沉积相基本特征	39
一、大陆环境	40
二、过渡环境	40
三、陆棚环境	44
四、陆坡-盆地环境	56
第二节 沉积盆地的形成与演化	57
一、沉积盆地的形成	57
二、沉积盆地的演化	59
第四章 层控矿床地质特征	61
第一节 层控矿床分类	62
一、概述	62
二、层控矿床的类型	62

第二节 碳酸盐岩中的层控矿床	64
一、黄铁矿矿床	64
二、铅锌、黄铁矿矿床	77
三、铋矿床	99
四、汞矿床	102
五、铀矿床	102
第三节 碳酸盐岩-碎屑岩中的层控矿床	106
一、锡(钨)多金属矿床	106
二、钨(钼)矿床	112
第四节 碎屑岩中的层控矿床	115
一、一般地质特征	115
二、矿床实例之一——广西保安铅矿床	115
三、矿床实例之二——广西长余铜矿床(小型)	116
第五节 火山-沉积岩中的铁、铜多金属矿床	117
一、地质特征	117
二、矿床实例——大宝山铁、铜多金属矿床	117
第五章 微量元素地球化学特征	126
第一节 成矿元素地球化学背景	126
一、地层中成矿元素的丰度	126
二、岩石中元素丰度变化	126
第二节 容矿主岩的微量元素含量及其比值	132
一、各类容矿主岩的微量元素含量与变化特征	132
二、各类主岩的Pb-Zn-Cu原子百分比	134
三、铅锌黄铁矿矿床与辉铋矿矿床主岩微量元素对比	135
第三节 主要矿石矿物的微量元素地球化学特征	136
一、闪锌矿中的微量元素	136
二、方铅矿中的微量元素	139
三、黄铁矿中的微量元素	141
第四节 铁帽中的微量元素及其找矿意义	145
第六章 稳定同位素特征	147
第一节 铅同位素研究	147
一、铅同位素基本特征	147
二、铅的来源及演化环境	150
三、铅同位素分类和分区	153
第二节 硫同位素研究	157
一、硫同位素组成特征	157
二、硫、铅同位素变化的相关性	160
三、硫源及成因讨论	161
四、硫同位素的区域变化特征	163
第三节 氢、氧、碳同位素研究	163
一、矿物与包体中氢、氧同位素	163

二、碳酸盐岩的碳、氧同位素	164
第七章 成矿机理与成矿模式	163
第一节 与火山作用有关的海底渗流循环喷气-沉积成矿模式	168
一、成矿模式	168
二、成矿机理	169
第二节 盆地成岩压实水成矿模式	171
一、成矿模式	171
二、成矿机理	171
第三节 盆地热卤水成矿模式	175
一、成矿模式	175
二、成矿机理	176
第四节 地下水搬运成矿模式	179
第五节 混合热液成矿模式	180
第八章 区域控矿因素	182
第一节 地层层位因素	182
第二节 岩相古地理因素	184
一、台地相中的控矿岩相序列	184
二、台盆相中的控矿岩相序列	187
第三节 构造因素	190
一、隆起构造控矿	190
二、基底断裂带控矿	191
三、矿床构造	193
第四节 岩浆活动因素	193
结语	196
参考文献	199
英文摘要	203

Strata-bound ore deposits in Devonian of Nanling district, South China

Contents

Preface

Chapter 1 Introduction	1
1.1 Present study state of strata-bound ore deposits.....	1
1.2 Used definition of strata-bound in this book.....	2
1.3 Case of history of study for strata-bound ore deposits in Nanling region.....	2
1.4 Significance of study for strata-bound ore deposits in Nanling region	3
Chapter 2 Metallogenetic geological settings	5
2.1 Stratigraphy	5
2.1.1 Stratigraphic type.....	5
2.1.2 Stratigraphic divisions.....	5
2.1.3 Classification and correlation of stratigraphy.....	7
2.1.4 Correlation of ore-bearing strata.....	12
2.2 Characteristics of regional tectonics.....	13
2.2.1 Regional tectonics	13
2.2.2 Pre-Devonian paleotectonics.....	16
2.2.3 Devonian paleotectonics.....	18
2.2.4 Post-Devonian paleotectonics	21
2.2.5 Discussion on aulacogen system of Devonian in Jiangxi, Hunan, Guangxi, Guangdong provinces.....	22
2.3 Regional magmatism.....	29
2.3.1 Division of tectonic-magmatic cycles.....	29
2.3.2 Characteristics of granites for various tectonic cycles	30
2.3.3 Distribution and evolution of granites.....	36
Chapter 3 Sedimentary facies and paleogeography	39
3.1 Basic characteristics of sedimentary facies.....	39
3.1.1 Terrestrial environment.....	40
3.1.2 Transitional environment.....	40
3.1.3 Continental shelf environment.....	44
3.1.4 Continental slope-basin environment.....	56
3.2 Formation and evolution of sedimentary basin.....	57
3.2.1 Formation of sedimentary basin.....	57

第一章 概 述

第一节 层控矿床的研究现状

当前,矿床学研究领域正经历着深刻的变革,不少传统的成矿理论受到较大的冲击,岩浆成矿“万能论”也正被“多源成矿”理论所代替。成矿概念上对“同生”、“浅生”、“微生”的讨论和研究也越来越引起人们的重视。层控矿床(Strata-bound ore deposits)已成为地质学中的热门学科,在世界范围内受到广泛的重视。早在1972年第二十四届国际地质大会上提供的许多论文,已经开始采用“层控矿床”这个术语并列为大会的主要议题,得到多数地质学家的承认。1976年第二十五届国际地质大会矿床分组会的80篇论文中,层控矿床方面的论文就占50篇。在1984年第二十七届国际地质大会论文集第12卷论文中,明确指出“世界铅锌总储量及产量中的大约90%来自贱金属层状矿床”。充分反映了层控矿床研究的迅猛发展趋势。

我国早在五十年代末至六十年代初,孟宪民在研究我国240份矿产储量报告书的基础上,认为铁、铜、铅、锌、锑、汞、锡等主要矿床都受一定的地层层位控制,相继撰写了《略论沉积旋回与找矿关系》、《沿一定层位找矿是今后的重要方向》、《矿床成因及分类问题》等一系列倡导同生论的文章。七十年代中期,莫柱荪以《层控成矿与多源成矿》为题介绍了国际会议动态。1974年涂光炽在长沙一次会议上,作了《叠加与再造——一种被忽视了的成矿作用》为题的报告,并提出“叠加矿床”概念,并于1979年系统地提出了沉积改造的理论。1976和1981、1985年以K.H.乌尔夫主编的《层控矿床与层状矿床》十三卷本相继出版后,对我国矿床地质研究有较大的影响和促进。近年来我国对层控矿床的研究,也取得了较大的进展。早在六十年代,我国学者(孟宪民,1964—1966;徐克勤,1965)就提出钨、锡矿床的层控看法,1982—1983年江西、广西、云南的一些学者进一步提出了层控钨、锡矿床问题,对打开人们思路、指导找矿起到一定的作用。1984年全国第三届矿床会议上,层控矿床论文约占三分之一以上,其中有关南岭地区的层控矿床的论文又占其中二分之一左右。之后相继出版了涂光炽等(1984)编著的《中国层控矿床地球化学》和朱上庆等(1983)编著的《层控矿床地质学》等代表性著作。矿种上也已从铜、铅、锌、硫扩展到钨、锡、金、钼矿床;注意了成矿机理的研究;开始总结层控矿床的鉴定准则(如层位组合、岩相古地理等);开展了多种方法的综合研究。

综上所述,层控矿床业已成为我国矿床学研究的主要趋势之一,并将在今后的找矿实践中发挥出积极的不可估量的作用。

当前,国内外对层控矿床的概念尚未取得一致认识。分歧的核心是将它看作是一个特定的成因概念,还是仅仅当作一种形态概念。狭义层控论者认为它具有特定的成因内涵,是成矿物质在原来沉积的基础上,经后期地质作用(包括天水、地下水、热卤水、变质热液、火山热液、岩浆热液、构造作用等)使之活化、富集、转移、再沉淀而形成的一类矿床;广义层控论者则只强调矿床的地层控制性,指出:“由于在所有成矿作用中都可能存在某

些层控现象,因此成因的范围就从岩浆的—直扩展到沉积的都有”(J.W.Gabelman)。这样,层控矿床便仅仅是几何学的描述性术语,不具特定的成因含义。导致分歧的主要原因,是持上述两种不同观点的地质工作者,从不同的角度来理解“层控矿床”这一概念。的确,最初提出这一概念是具有特定的成因内涵的,它是专指那些受一定地层层位控制的既具同生特征又具后生特征的一类矿床而言的,并认为这类矿床不是由单一同生沉积作用或单一的岩浆热液交代充填作用所造成的。但是随着找矿实践的进行,人们逐渐发现几乎所有的成矿作用都可以在一定区域范围内造成“层控”现象。例如我国华北的邯邢式铁矿在相当大的区域内均严格受地层层位控制,甚至某些岩浆矿床的分布也具一定的层位。许多矿床受地层层位控制的客观事实,促使一些地质工作者从狭义的层控矿床概念转向了广义的层控矿床概念。从这个意义上讲,可以说层控矿床概念的提出是“水”、“火”之争的必然结果,而这一概念的演化又是找矿实践不断深化的产物。

鉴于上述认识,我们认为,当前除加强对狭义层控矿床的成矿机理、成矿模式和成矿规律的研究外,更应当加强那些被“狭义层控”概念排除在外,但在一定区域范围内客观上受一定地层层位控制的矿床的研究。

第二节 本书采用的层控矿床含义

根据当前国内较多学者的见解,又鉴于本专题研究的绝大部分矿床均属狭义层控矿床的范畴;加之对其它成因类型矿床的地层控制性研究尚属开始,因而将层控矿床的范畴无限扩大不但无助于本次研究,反而会造成一些不必要的混乱。因此,本书采用了狭义层控矿床的概念。其含义为:层控矿床系指在较大区域范围内,受一定地层或建造控制,矿体呈层状、似层状、透镜状或不规则状的矿床。

此类矿床除受一定地层层位控制外,一般具有如下特点:

1. 是一类具有成因含义的独特矿床类型。一般是经沉积(或火山沉积)、活化、再富集而形成。是在原有岩浆、沉积、变质三大成因矿床之外的一种复成因矿床;
2. 矿床一般兼具后生和同生成矿特征;
3. 成矿物质主要来自地层,成矿溶液具天水或混合热液特征。

第三节 南岭地区层控矿床研究史

本区地质发育史经历了优地槽—冒地槽—地台—活化地台的完整构造演变过程,记录了从洋壳向陆壳转化的完整地质历程。其中海西—印支构造旋回幕,是本区一次极为重要的铅、锌、银、汞、硫等矿的成矿期。由于本区又位于扬子、太平洋(华南过渡带)两大板块构造单位的聚合边界^①南延带一部分,故似乎显示了成矿作用所必备的沉积建造、岩浆活动、构造运动相互密切配置的地质背景,从而有利于区域多金属硫化物矿床的形成。

本区按层控观点研究矿床的历史不长。1964年周圣生在《地层与找矿》一文中曾介绍了西牛硫铁矿矿床,连平、大顶铁矿和凡口铅锌矿床;七十年代末,涂光炽、莫柱荪、吴延

① 性质上属海西—印支期两陆块L型聚合边界(郭令智,1982)。

之等人着重于概念方面的讨论；1977年中国地质科学院地质所及川、滇地质队对我国南部层控铜矿床进行了较详细的研究；1976年钱启福在《对粤北地区硫化矿床成因的初步认识》一文及1978年赵汝璇等人在《湖南的泥盆系》和赖应钱在《广东铅锌矿床类型与成矿地质条件问题》及1979年陈魁垣等人在《粤北地区黄铁矿矿床的初步研究》的论文中，均较为深入地对本区层控矿床作了不同侧面的研究。1979年在广东凡口召开的一次会议上，刘连捷、吴延之等提出研究层控矿床注重层、相、位的问题。进入八十年代后，对本区层控矿床开展研究的项目及研究者就很多了，在本文各章节中均有简略介绍，文后文献目录中也已列出，这里不再一一介绍。

第四节 南岭地区层控矿床研究意义

一、理论意义

由于本区原有的地质研究程度相对较高，已从寻找地表矿和半隐伏矿进入寻找深部隐伏矿阶段，所以今后如何合理地部署和指导本区的找矿勘探工作，关键在于如何引用新的成矿理论并配合综合找矿方法。

层控矿床成矿理论，它不仅突破了单一成矿作用的范畴，将外生和内生（包括变质）成矿作用，深部和浅部成矿作用，单成因和复成因成矿作用，单阶段和多阶段成矿作用等相对立而有区别的问题有机地联系在一起，并按“顺层找矿”思想及根据层控矿床的控矿条件和共生组合特点，指导在一定地区的特定层位中找寻相应的矿床（矿种）。故有利于人们开阔思路和扩大找矿远景，有利于将层控矿床与沉积作用、岩浆活动、构造运动有机地联系在一起，有利于正确部署和指导找矿勘探及开采工作。近些年来，本区广大地质工作者应用层控矿床成矿理论，不仅已经扩大了不少老矿区的地质储量（如广东凡口、红岩—西牛，湘中耒青，广西大厂、芒场等），而且也已找到一些新的矿产地和成矿远景地带。研究表明在沉积改造型菱铁矿矿床附近可望找到层控铅、锌矿床。

二、经济意义

本区早自隋唐时代和北宋元丰元年就有了开采铁、锡、金、铅等矿的历史，享有“有色金属之乡”的盛誉。许多层控矿床又均产在泥盆系（尤其是中泥盆统东岗岭组、棋梓桥组和上泥盆统余田桥组）。据不完全统计，仅泥盆系层控铅锌矿床就有大、中型52个，占全区铅锌矿床总数的37.5%，金属量达一千六百多万吨，占全区总储量的50%；硫达二亿五千多万吨，占全区总储量的50%；并产有丰富的层控铀、锑、汞、砷、钨、锡、钼、铁、银、金、钒、钴、石膏、重晶石等矿产，具有较重要的经济意义。

本区层控矿床又具有成片、成带产出的特点。仅据广西省粗略统计，七种金属钨、锡、铜、铅、锌、锑、汞，全省共有88个矿床，矿点（矿化点）1271处，而产于泥盆系的占60.23%；在全省探明的储量中，泥盆系的钨、锑占绝大部分，汞占93%，铅、锌占84.4%，铜占27.3%。又如广东省各种矿产的探明储量中，产于泥盆系的硫占47.83%，铁占54.48%，铅占76.55%，锌占84.04%，铜占60.19%，铋占86.43%，钼占62.8%，锑、汞几乎占了全部。另据湖南省资料统计，全省的许多层控金属矿床也均产在泥盆系，铅锌矿床占全省总数27%，锑占总储量的70%以上，硫铁矿占矿床数29.4%、储量占41.4%。

当然对于作为层控成矿理论和层控矿床研究，在我国和南岭地区均属刚刚开始。在本

区55万平方公里范围内，目前虽有“满天星斗”之势，但找到的“月亮”仍不多，而且从当前地理分布上也仅集中在粤北、桂北、湘中南等小范围内，从成矿背景分析，本区找矿远景和潜在资源是很大的。

本书试图依据层控成矿理论和层控矿床具有分布广、规模较大、品位较稳定等特点，针对南岭地区的地质构造背景，较深入地探讨层控矿床的地质特征，成因机制及成矿规律性，指出今后在本区预测找矿的意见。所有这一切，无疑具有较大的理论意义和实际经济意义。

第二章 成矿地质背景

第一节 地 层

一、地层类型

区内泥盆系主要分布于广西、湖南、广东大部地区以及江西的西南部。大体有三种沉积类型：

（一）深水浮游型

以黑色泥岩、硅质岩及泥灰岩为主，局部夹碎屑岩。生物较少，仅见笔石、竹节石、薄壳腕足类、头足类、放射虫等浮游生物及少量底栖生物，代表一种深水、缺氧、滞流环境。以广西钦州、南丹的泥盆系及桂中、桂东北的上泥盆统下部剖面为代表。

（二）浅水底栖型

以碳酸盐岩为主，生物化石丰富，代表一种富氧、浅水碳酸盐的沉积环境。桂中柳州、湖南江永至耒阳以及粤北连县等地，中、上泥盆统碳酸盐岩十分发育，珊瑚、层孔虫、腕足类等底栖生物化石非常丰富，为本类型的典型发育地区。

（三）滨岸碎屑岩型

以陆源碎屑岩（砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩）为主，生物化石贫乏，属种单调，仅见陆相的鱼、植物、轮藻化石，局部见少量腕足类、双壳类、叶肢介等。广泛发育及分布于古陆边缘地区。广西境内下泥盆统莲花山组、苍梧组，广东、湖南境内的下—中泥盆统源口组、半山组、跳马涧组、杨溪组、老虎头组以及赣南、粤东的中—上泥盆统云山组、中棚组、三门滩组均为此类型的代表。

二、地层分区

根据南岭地区泥盆纪地层的发育情况以及各地沉积类型特点，将区内划分出如下地层区（图2-1）：

（一）钦州区

位于十万大山以南的桂东南地区，包括钦州、灵山一带。下泥盆统下部为含笔石、竹节石泥岩、粉砂岩、黑云母绢云母角岩，与志留系呈连续沉积。中、上泥盆统以硅质岩为主，生物稀少。以钦州防城、小董剖面为代表。

（二）南丹-南宁区

位于南丹、河池、都安至横县一线以西，十万大山以北的桂西及桂西南地区。下泥盆统下部及中部为滨岸碎屑岩；中、上泥盆统以深水含菊石、三叶虫、竹节石等浮游生物黑色泥岩、硅质岩为主，局部也有含底栖生物的浅海碳酸盐岩。以南丹罗富、横县六景剖面为代表。

（三）柳州区

位于南宁、都安、河池一线以东，融县、荔浦、玉林一线以西的桂中地区，总厚可达400—500m。下泥盆统为滨岸碎屑岩过渡至浅海碳酸盐岩；中、上泥盆统以浅海碳酸盐岩

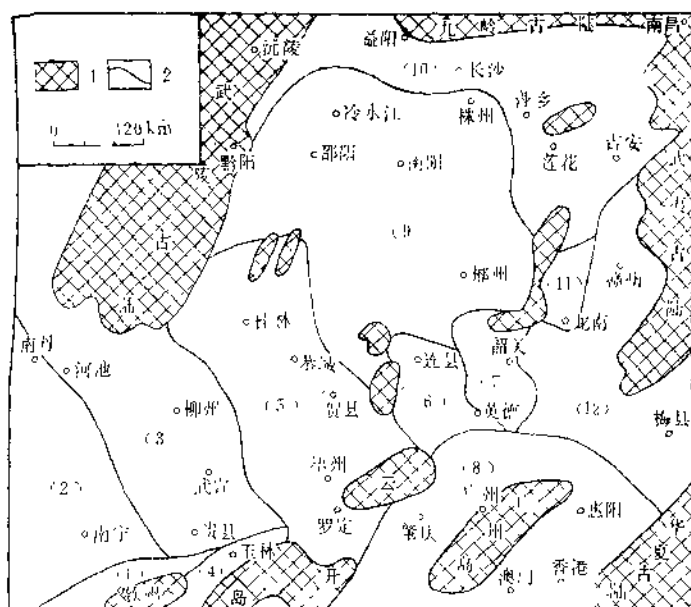


图 2-1 南岭地区泥盆纪地层分区图

Fig. 2-1 Devonian stratigraphic division map of Nanling region

1—无沉积区；2—沉积区界线；

(1) 钦州区；(2) 南丹-南宁区；(3) 柳州区；(4) 玉林区；(5) 桂林-罗定区；(6) 连县-英德区；(7) 韶关区；(8) 广州区；(9) 郴州-邵阳区；(10) 益阳-莲花区；(11) 崇义-龙南；(12) 赣州-梅县区

为主，腕足类、珊瑚类极发育，局部地区上泥盆统见有含锰硅质岩、泥岩。以象州大乐、妙皇，武宣二塘等剖面为代表。

(四) 玉林区

位于六万大山以东的桂东南地区。下泥盆统下部及中部为含笔石、竹节石的深水浮游型泥岩、硅质岩；中、上泥盆统为浅海碳酸盐岩与深水浮游型硅质岩。以玉林樟木及北流剖面为代表。

(五) 桂林-罗定区

位于融安、荔浦、玉林一线以东，阳山、清远、四会、吴川一线以西的桂东、粤西地区。下泥盆统中部及上部及中泥盆统下部为滨岸碎屑岩；中泥盆统上部及上泥盆统为浅海底栖型碳酸盐岩，局部地区亦见深水浮游型硅质岩、泥质岩。以贺县仁义、怀集莫罗等剖面为代表。

(六) 连县-英德区

位于阳山、清远一线以北，乳源、英德、佛冈一线以西的粤西北地区。下泥盆统无沉积，中泥盆统下部为滨岸碎屑岩；中泥盆统上部及上泥盆统以浅海底栖型碳酸盐岩为主，局部地区有深水浮游型硅质岩、硅质泥岩。以连县东陂、西岸，英德红岩等剖面为代表。

(七) 韶关区

位于乳源、英德、佛冈一线以东，仁化、始兴、佛冈一线以西的粤北地区。下泥盆统下部至中泥盆统上部为滨岸碎屑岩；中泥盆统上部及上泥盆统为浅海底栖型碳酸盐岩。以乐昌西岗寨、乳源桂头等剖面为代表。

(八) 广州区

位于化州、云浮、四会、佛冈、河源一线以东，紫金至陆丰一线以西的粤中地区。下泥盆统无沉积；中、上泥盆统以滨岸碎屑岩为主，仅上泥盆统上部有少量浅海碳酸盐岩夹层。以阳春春湾、木楼剖面为代表。

(九) 郴州-邵阳區

位于绥宁、城步、资源、全州至江永一线以东，溆浦、安化、湘乡至株州一线以南的湘中南大部分地区。下泥盆统上部至中泥盆统下部为滨岸碎屑岩；中泥盆统上部至上泥盆统岩相变化较复杂，以浅海底栖碳酸盐岩为主，局部地区夹有深水浮游型硅质岩、硅质泥岩或滨岸碎屑岩。以新田黄公塘、邵东水东江、余田桥等剖面为代表。

(十) 益阳-莲花区

位于溆浦、安化、湘乡、株州、醴陵一线以北湘中北部地区及高安、新干、吉安、宁冈一线以西的赣西地区。无下泥盆统沉积，中泥盆统及上泥盆统基本上皆为滨岸碎屑岩，其中局部夹浅海碳酸盐岩。以浏阳茅冲、萍乡麻山、五峰山等剖面为代表。

(十一) 崇义-龙南区

位于宁冈、万安一线以南，万安、南康一线以西至攸县、资兴、汝城一线以东的赣西南与湘东南地区。无下泥盆统沉积，中、上泥盆统皆以滨岸碎屑岩为主，且含火山碎屑物质。以崇义稍坑剖面为代表。

(十二) 赣州-梅县区

位于南康、大庾、仁化、翁源、河源、陆丰一线以东，武平、大埔一线以西的赣南、粤东地区。下泥盆统及中泥盆统下部无沉积；中泥盆统上部至上泥盆统皆为滨岸碎屑岩。以广东仁化胡坑、江西于都峡山等剖面为代表。

三、地层划分与对比

(一) 几个地层界线的划分对比标志

1. 泥盆系底界

国际上对这一界线已取得统一意见，即以捷克斯洛伐克巴朗德 (Barrande) 地区的 Klonk 剖面为层型，以笔石 *Monograptus uniformis*，牙形石 *Icriodus woschmidtii* 及三叶虫 *Warburgella rugulosa rugulosa* 的同时出现作为泥盆系开始的古生物标志，这一界线亦即洛霍克夫阶的底界。钦州、玉林等地已发现志留、泥盆系为连续沉积，并已发现 *M. uniformis*，但其它化石未见，界线的确定尚需进一步工作。

2. 泥盆系下、中统的分界

这个界线在国内、国际间都是争论的问题，关键在于远岸浮游型剖面与近岸底栖型剖面之间的对比。

本文拟采用四排组与应堂组之间的界线，即以腕足类 *Euryspirifer paradoxus shujiapingensis* 带与 *Xenospirifer fongi* 带之间作为分界。

牙形石是划在 *Polygnathus serotinus* 带与 *P. partitus* 带之间。

竹节石划在 *Nowakia holynensis* 带与 *N. sulcata* 带之间。

菊石划在 *Anarcestes* 带与 *Pinacites* 带之间。

3. 泥盆系中、上统界线

过去的传统划法是以腕足类 *Stringocephalus* 的消失和 *Cyrtospirifer* 的出现为标志，但

最近许多人注意到在*Cyrtospirifer*的出现以前尚有一段过渡层,其中含珊瑚*Sinodisphyllum*, *Pseudozaphrentis*及腕足类*Leiorhynchus*, *Devonoproductus*等,这一段过渡层本文暂将其归入上泥盆统。

关于泥盆系的建阶与阶名的使用问题在我国尚在酝酿讨论阶段,本文暂时先不采用我国过去使用过的阶名,而以西欧通用的阶名代替(表2-1)。

(二) 泥盆系的区域划分与对比

本文参照前人的划分方案,并采用最近桂、湘、赣、粤等省(区)区域地质志中所提出的划分对比意见,将区内泥盆系划分情况综合如下:

1. 下泥盆统

发育于广西全境以及湘南、粤北的局部地区,其中广西发育较完整,且研究较详,自下而上为:

1) 莲花山组 (D_1l)

见于南丹-南宁区及柳州,由紫红、灰色石英砂岩、粉砂岩、砂质泥岩组成,底部为砾岩,中偶夹碳酸盐岩层,局部夹有含铜砂岩,不整合于前泥盆系之上。一般厚340m,区域上厚0~1482m,中、上部产鱼类;*Yunnanolepis chii*, *Asiaspis expansa*, *Lianhuashanolepis liukingensis*等化石。

在玉林西南樟本附近的北均塘组 (D_1b),岩性为黑色泥岩、粉砂质泥岩,含笔石:*Monograptus uniformis*, *Neomonograptus hercynicus*等化石,大致可与莲花山组相对比,但该组下界不明,出露不好,厚度不详。

2) 那高岭组 (D_1n)

分布同莲花山组。为灰绿色泥岩夹泥灰岩或白云岩,向上以砂岩、粉砂岩为主,一般厚178m,区域上厚0~374m。含腕足类甚丰,为*Orientospirifer nakaolingensis*带,此外,还产珊瑚:*Chalcidophyllum nakaolingensis*;牙形石:*Eognathodus sulcatus*;竹节石:*Tentaculites lucasi*等化石。据牙形石对比,本组时代相当于西欧早泥盆世布拉格期。

与本组同期的相当地层有玉林樟木的良禾塘组 (D_1ln),为深水浮游型的黑、黄绿色泥岩、粉砂岩,中产笔石:*Neomonograptus ex gr himalayensis*, *Monograptus yukoensis fangensis*及竹节石:*Nowakia acuaria*等化石。桂林-罗定区的苍梧组下部可能也和本组层位相当。

3) 郁江组 (D_1y)

分布同上。为一套灰绿色泥岩、粉砂岩及砂岩,中夹泥灰岩、灰岩。一般厚175m,区域上厚20~618m。富含腕足类,可称为*Dicoelostrophia-Rostropsirifer tonkinensis*组合带,按珊瑚可分下部*Detrozium*带与上部*Heterophrentis-Siphonophrentis*带。牙形石为*Polygnathus dehiscens*带。其时代相当西欧早泥盆世爱姆斯早期。

与本组时代大致相当的地层还有南丹-南宁区北部的深水浮游型的益兰组 (D_1yi)和玉林区的樟木组 (D_1z)以及桂林-罗定区北部滨岸碎屑岩型的苍梧组 (D_1c)上部。

4) 二塘组 (D_1e)

见于柳州,由灰色白云岩、泥灰岩、灰岩及灰黑、灰绿色泥岩组成,厚176~600m,含腕足类,可分为*Howellella yukiangensis*带及*Acrospirifer subregularis*带;此外尚含珊瑚,属*Lyriasma guangxiense*带。牙形石有*Polygnathus perbonus*等化石。由牙形石