



中南地区矿产资源特征 与矿山开发环境地质问题

ZHONGNAN DIQU KUANGCHAN ZIYUAN TEZHENG YU KUANGSHAN KAIFA HUANJING DIZHI WENTI

蔡锦辉 韦昌山 汪雄武 王晓地 罗俊华 等著



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

中南地区矿产资源特征与矿山 开发环境地质问题

蔡锦辉 韦昌山 罗俊华 等著
汪雄武 王晓地



中国地质大学出版社

Zhongguo Dizhi Daxue Chubanshe

内 容 摘 要

本书首次较系统地论述了中南地区矿山地质环境问题,并对中南地区的主要矿产资源分布情况、矿床探采对比特征、矿山开发与矿山地质环境之间的关系、矿产资源的开发及发展前景、矿山环境地质问题的严重程度及其分布进行了介绍。

通过中南五省(区)矿山地质环境数据库资源的汇总以及项目组的实地调查,对区内金属矿山进行了较系统的研究,对中南地区矽卡岩型及热液交代型矿床的矿山环境地质问题进行了高度概括,从矿床地质特征、成矿地质背景入手,阐述了该类矿产共性和可能出现的主要环境地质问题,并以广东大宝山铜多金属矿床为例,阐明了该类矿产在开发中的化学灾害的危害性和预防措施。

本书按照不同类型矿产开发环境地质背景、自然地理和主要问题将中南地区划分为7个矿山环境地质问题大区,23个特色小区。并依据矿山环境地质问题的综合评价结果以及生态环境恢复治理现状,将中南地区矿山以轻重缓急程度分为4类区:近期重点恢复治理区(6个)、近期重点防治保护区(6个)、中期重点防治保护区(9个)和中期防治保护区(11个),并提出了恢复治理和防治的对策建议。

本书内容丰富,资料详实,是研究中南地区矿山地质环境问题和指导该地区矿产资源勘查、开发的代表性著作。对地质勘查、教学和科研人员均具重要参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

中南地区矿产资源特征与矿山开发环境地质问题/蔡锦辉、韦昌山、汪雄武、王晓地、罗俊华等著. —武汉:中国地质大学出版社,2009.12

ISBN 978-7-5625-2431-1

I. 中…

II. ①蔡…②韦…③汪…④王…⑤罗…

III. ①矿产资源-资源开发-研究-中南地区②矿山开发-环境地质学-研究-中南地区

IV. ①F426.1②X141

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 224717 号

中南地区矿产资源特征与矿山开发环境地质问题	蔡锦辉 韦昌山 罗俊华 等著
	汪雄武 王晓地

责任编辑:张晓红 张 琰 组 稿:张晓红 方 菊

责任校对:胡义珍

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:67883580

E-mail: cbo @ cug. edu. cn

经 销:全国新华书店

http://www.cugp.cn

开本:787 毫米×1092 毫米 1/16

字数:330 千字 印张:12.75 插页:1

版次:2009 年 12 月第 1 版

印次:2009 年 12 月第 1 次印刷

印刷:武汉中科兴业印务有限公司

印数:1—500 册

ISBN 978-7-5625-2431-1

定价:38.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

矿产资源是自然资源的重要组成部分,是人类生产和生活资料的基本源泉,是人类社会发展的重要物质基础。同其他经济工作一样,矿山资源开发与利用要贯彻落实科学发展观,坚持以人为本,坚持节约资源和保护环境的基本国策;要彻底改变以牺牲环境、破坏资源为代价的粗放型增长方式,不能以牺牲环境为代价去换取一时的经济增长,不能以眼前发展损害长远利益,不能用局部发展损害全局利益。实现人与自然和谐发展是国家对矿山资源开发的根本要求和目的所在。

在当今世界上,约 95%的能源、80%的工业原材料和 70%的农业生产资料来自于矿产资源。我国的矿业规模已居世界第三,从业人口 2 000 多万,矿业产值占国民经济总值的 5%~6%,我国 92%以上的一次能源、80%的工业原材料、70%以上的农业生产资料来自于矿产资源。可见,矿产资源是我国社会与国民经济可持续发展的重要物质基础。我国虽然矿产资源丰富,但人均占有量不足世界平均水平的一半,部分矿产资源不能满足国家需要。矿产资源具有不可再生性、稀缺性、分布不均匀性等特点,因而我国把“保护矿产资源,节约、合理利用资源”定为基本国策。但由于种种原因,矿产资源开发中损失、浪费现象仍十分严重,距合理开发利用尚有很大差距。

中南地区包括湖北、湖南、广东、海南和广西五省区,是我国南方有色冶金、黑色冶金、稀有金属、贵金属的重要资源地和产区。矿业是本区经济发展的重要支柱产业之一。其中鄂西的磷矿、鄂东的铁铜矿集区,湖南的锑、锡多金属矿,广西的锡、铌钽矿,海南的金矿,粤北的铅锌矿以及钨、锡、铋、稀土等矿产资源都位居全国前列,为中国的经济发展中作出了重要贡献。但是,由于长时间、大规模的矿产开发,也给区内的生态环境带来了一定的破坏。在自然因素及人类活动的共同影响下,引发水土流失、部分流域土地及地区水地污染、地下水位下降、地面变形与塌陷、次生崩塌、滑坡、泥石流等环境地质问题,并已经成为制约该区可持续发展的主要因素。由于历史和国民经济条件等原因,在矿产资源开发利用时只重视了经济效益,对矿山开发所带来的环境安全重视不够,加上国际形势、国内技术条件、人才等因素的制约,致使计划经济时期建立的国有大中型矿山普遍积存了较为严重的矿山环境地质问题。

从矿产资源开发利用的必然性来看,如果说经济社会的发展,可以不开采矿产资源,那么就不存在矿产开发与环境保护相协调的问题。但从矿产资源开发与生态环境保护的现状来看,经济社会的发展离不开矿产资源的开发利用,矿产开发出自身的性质和特点,必然伴随着对环境的破坏。

本书以为政府及有关部门宏观调控及管理决策提供依据为目标,依据中南地区的矿产资源特色、中南五省的矿山地质环境数据库的统计数据以及《南岭地区矿产资源调查评价“十五”工作部署》、《华南地区成矿规律和找矿方向综合研究》和《中南地区不同矿产开发环境地质研究》等综合研究成果,对中南地区的资源与地质环境进行了分析和探讨,阐述了该区主要矿集区内的矿床地质特征,并依据区内丰富的金属矿产,对内生金属矿床的矿山环境地质问题进行了探索性研究,初步阐明了中南地区矿产资源的分布特征,矿床的成矿地质背景及矿物共生组

合,矿产资开发现状;对中大型金属矿山开发生态地质问题进行了较深入的分类研究和规律性总结,初步建立了矽卡岩型矿床地质环境模型;提出在矿产资开发利用中更加强调环境的保护,努力构建矿山地质环境保护的长效机制;要求严格矿产资开发利用的环境保护和土地复垦准入管理,最大限度减少或避免因矿产开发引发的环境问题;加强对生产矿山地质环境保护的监管。划定具有生态环境保护功能的禁止勘察和禁止开采区;明确矿山环境治理与矿区土地复垦重点区域,加快矿山地质环境恢复治理和积极推进矿区土地复垦。

参加与本书内容有关工作的项目人员有王猛、孙明惠、李再会、张志、张会琼、瞿平、姚胜利、朱丽、张帆、李丽娟、刘春琴等。中南地区项目实施过程中,受到了湘南地质调查研究院、湖南宝山铅锌矿、黄沙坪铅锌矿、窑岗仙钨矿、水口山铅锌矿、锡矿山锑矿,广东韶关大宝山矿、凡口铅锌矿、大麦山铅锌矿,成都理工大学,广西区调队以及湖北鄂东南地质队等的大力支持。在编写中得到刘姝群、涂绍雄研究员等的大力支持,全书的修改得到周德兰老师的合力帮助。在此,一并表示诚挚的谢意。由于研究水平有限,不当之处,敬请读者批评指正。

目 录

第一章 中南地区矿产资源基本情况	(1)
第一节 概 况	(1)
一、自然地理及技术经济条件	(1)
二、社会经济概况	(3)
第二节 地质工作程度	(4)
第三节 水工环工作程度	(6)
一、水文地质	(6)
二、工程地质、环境地质	(7)
三、地质灾害	(8)
四、水工环地质信息化	(9)
五、矿山环境	(9)
第四节 矿产勘查开发现状	(11)
第二章 矿产资源分布特征	(12)
第一节 区域成矿地质条件分析	(12)
一、区域地质背景	(12)
二、区域地球物理特征	(18)
三、区域地球化学特征	(21)
四、深部构造特征	(25)
第二节 中南地区若干典型矿集区矿产资源特征	(30)
一、湖北的鄂东南铁铜金多金属矿集区	(30)
二、广东韶关钨锡钼铅锌多金属矿集区	(36)
三、湖南郴州钨锡铋钼铌钽铜铅锌多金属矿集区	(43)
四、广西南丹锡多金属矿集区	(50)
第三章 矿产资源前景分析	(55)
第一节 中南地区矿产资源性况	(55)
第二节 探采对比研究	(56)
一、煤矿	(56)
二、铜矿	(56)
三、金矿	(57)
四、铅锌矿	(58)
五、钨锡矿	(59)

六、锑矿	(59)
七、各矿种探采对比综合分析	(60)
第三节 找矿前景展望	(60)
一、鄂东南找矿前景	(60)
二、湘南矿集区找矿前景	(62)
三、广西—湖南花山—姑婆山矿集区找矿前景	(63)
四、广东—湖南大东山找矿前景	(64)
第四章 矿山地质环境分区	(67)
第一节 分区原则	(67)
第二节 地质环境分区	(67)
一、秦岭—大别变质岩区	(68)
二、神农—雪峰山岩溶发育区	(68)
三、江汉—洞庭湖—衡阳盆地	(69)
四、南岭山地丘陵岩溶发育区	(70)
五、南岭南翼丘陵区	(71)
六、广西山地丘陵岩溶区	(72)
七、东南沿海—海南低矮丘陵冲积平原区	(73)
第五章 矿产资源及开发利用现状	(74)
第一节 矿产资源概况	(74)
一、矿产资源分类	(74)
二、基本特征	(75)
三、优势矿种及分布特点	(76)
第二节 矿产资源开发利用现状	(79)
一、湖北省矿产资源及其开发	(80)
二、湖南省矿产资源及其开发	(81)
三、广西壮族自治区矿产资源及其开发	(82)
四、广东省矿产资源开发利用现状	(84)
五、海南省矿产资源开发利用概况	(86)
第三节 矿产资源开发利用中存在的主要问题	(87)
一、投入不足、综合利用程度低	(87)
二、监督管理未及时跟上	(87)
三、采富弃贫资源浪费大	(87)
四、实行资源—环境—经济社会协调发展	(88)
第六章 矿山主要环境地质问题	(89)
第一节 矿山主要环境地质问题概述	(89)
一、矿山疏干排水引发的环境地质问题	(90)

二、矿山开采诱发的环境地质问题	(91)
三、矿山堆选诱发的环境地质问题	(92)
第二节 不同类型矿产的环境地质问题	(92)
一、能源矿产	(92)
二、金属矿产	(95)
三、非金属矿产	(97)
第三节 不同地质环境区的矿产开发环境地质问题	(99)
一、秦岭-大别变质岩区矿产开发环境地质问题(I)	(99)
二、神农-雪峰山岩溶发育区矿产开发环境地质问题(II)	(100)
三、江汉-洞庭湖-衡阳盆地区矿产开发环境地质问题(III)	(103)
四、南岭山地丘陵岩溶发育区矿产开发环境地质问题(IV)	(106)
五、南岭南翼丘陵地区矿产开发环境地质问题(V)	(108)
六、广西山地丘陵岩溶区矿产开发环境地质问题(VI)	(109)
七、东南沿海-海南低矮丘陵冲积平原区矿产开发环境地质问题(VII)	(111)
第四节 矿山主要环境地质问题分述	(113)
一、矿业废气	(113)
二、矿业废水	(113)
三、矿业废渣	(114)
四、水土流失及土地沙化	(114)
五、岩溶塌陷及采空区塌陷	(114)
六、侵占土地、资源毁损	(117)
七、土壤污染	(118)
八、尾矿库溃坝	(118)
九、破坏水均衡系统,并引起水体污染	(119)
十、崩塌、滑坡、泥石流	(120)
第五节 矿山主要环境地质问题的归类	(120)
一、矿山地质灾害问题	(121)
二、矿山环境污染问题	(123)
三、矿山景观环境问题	(124)
第六节 矿山主要环境地质问题特点	(126)
一、复杂性、复因性和复发性	(126)
二、地域性特点	(126)
三、危害集中性与严重性	(127)
四、群发性与共生性	(127)
五、防治的迫切性	(127)
六、自然性	(127)
七、社会性	(127)
八、综合性	(127)
九、开放性	(128)

十、效应性	(128)
第七节 导致矿山环境地质问题的主要因素	(128)
一、矿山环境地质问题成群成带分布	(128)
二、不同类型矿山环境的地质问题	(128)
三、地质灾害分布的一般规律	(130)
四、矿山地质灾害与人类活动的关系	(131)
五、重要矿山环境地质问题	(132)
第七章 矽卡岩型及热液交代型矿床地质环境模型	(144)
第一节 地质、地质环境及地球物理特征概要	(145)
一、矿床地质	(145)
二、空间上和(或)成因上有关的矿床类型	(145)
三、潜在的环境效应	(145)
四、勘查地球物理	(145)
五、容矿岩石	(145)
六、周围的地质体	(146)
七、矿石特征	(146)
八、矿床微量元素地球化学	(146)
九、矿石矿物、脉石矿物及其分带	(146)
十、矿物特征	(147)
十一、次生矿物	(147)
十二、地形,自然地理	(147)
十三、水文	(147)
十四、采矿选矿方法	(148)
第二节 环境特征	(148)
一、地表干扰	(148)
二、固体矿渣中金属的活动性	(148)
三、开采前的土壤、沉积物特征	(149)
四、矿物处理过程中的潜在环境效应	(149)
五、冶炼特征	(149)
六、气候对环境特征的影响	(149)
七、地质环境的地球物理方法	(150)
八、矽卡岩矿床对环境的影响实例研究	(150)
第三节 典型环境地质问题矿山实例	(151)
第四节 展 望	(154)
第八章 矿山环境地质问题综合评价	(156)
第一节 评价的目标对象和意义	(156)
一、评价目标对象	(156)

二、评价的意义	(156)
三、评价的原则	(157)
第二节 评价的方法	(157)
一、评价的对象和内容	(158)
二、评价等级划分的依据	(158)
三、评价的方法	(158)
第三节 矿山地质环境问题评价分区评述	(163)
一、分区原则	(163)
二、矿山环境地质问题综合评价分区	(163)
第九章 矿山地质环境保护和恢复治理的对策建议	(170)
第一节 矿山地质环境保护和恢复治理	(170)
一、矿山地质环境保护和恢复治理的意义	(170)
二、矿山地质环境保护和恢复治理的效果及存在的问题	(171)
三、矿山地质环境保护的对策建议	(174)
第二节 矿山地质环境恢复治理的措施	(176)
一、切实做好矿山生态环境保护与恢复治理工程的规划	(176)
二、加强矿山生态环境保护与恢复治理的监督管理	(176)
三、加强地质灾害监测预警	(176)
四、加强矿山矿产资源的综合利用研究	(177)
五、加强矿山生态环境治理与保护工作的研究	(177)
六、积极推进和大力开展矿山生态环境恢复治理与土地复垦工程	(177)
第三节 矿山地质环境恢复治理的对策建议	(177)
一、化学灾害为主的矿山	(177)
二、物理灾害为主的矿山	(180)
三、稀土、放射性灾害为主的矿山的治理	(181)
第四节 矿山地质环境恢复治理分区评述	(182)
一、恢复治理原则	(182)
二、矿山生态环境恢复治理区	(183)
第五节 矿山环境地质问题发展趋势分析	(184)
一、矿山环境地质问题的回顾	(184)
二、今后矿山环境地质问题的发展趋势	(185)
第十章 结 语	(187)
参考文献	(188)

第一章 中南地区矿产资源基本情况

中南地区是我国南方有色冶金、黑色冶金、稀有金属、贵金属的重要资源地和产区。矿业是本区经济发展的重要支柱产业之一。其中鄂西的磷矿、鄂东南的铁铜矿集区,湘中的锑、锡多金属矿,广西的锡、铌钽矿,粤北的铅锌矿,海南的金矿以及南岭地区的钨、锡、铋、钼、稀土及放射性等矿产资源都位居全国前列,在中国的经济发展中作出了重要贡献。

第一节 概 况

一、自然地理及技术经济条件

中南地区行政区范围包括湖北省、湖南省、广东省、海南省、广西壮族自治区四省一区,具有南临大海,北连内地的优越地理位置。地理坐标为东经 $104^{\circ}\sim 116^{\circ}30'$,北纬 $18^{\circ}\sim 33^{\circ}$,面积约 84.59 万 km^2 ,占全国面积的 8.8%(图 1-1)。

1. 地形地貌

中南地区地势总的特点是西高东低。区内最高点是位于湖北境内的神农顶(海拔 3 105.4m),除神农架地区有 3 000m 以上的山峰 6 座以及一系列的 2 000~3 000m 的山峰外,该区地势总体为中低山区,间有冲积平原、少量河谷盆地及坡地丘陵。由于两大纬向展布的山脉(秦岭和南岭)横贯本区,形成了区内重要的自然地理和气候分界线。

区内山系发育,地形地貌复杂。在全国地貌单元中,本区南部属云贵高原向东南沿海丘陵山地的过渡带,北部为南岭山地向江汉平原的过渡地区,西北部属大巴山脉东沿中、低山区。山区地势陡峻,切割强烈,切割深度常达 1 000m 以上。东西向以雪峰山为界,雪峰山及其以西,属我国的第二级阶梯,是云贵高原的东部边缘,其北西部为山原山地形态,西南部为中、低山谷地形态;雪峰山以东地势为我国的第三级阶梯,地形多为丘岗形态,但东部及南部分布有中、低山,处于南岭山地向江汉-洞庭湖平原过渡的斜面上,形成了地势由南向北递降的格局。研究区中部在湖南与两广交界地带分布有南岭山系,是华南地区人文、地理、气候、经济的天然屏障,最高峰苗儿山高程 2 141.5m,南岭南部为丘陵山地,向珠江三角洲平原以及右江盆地直达南海。东西向的秦岭-大别山横亘北部,分割南北,连接东西。

全区地貌按形态特征及地势高低,可以划分为山地、丘陵、平原 3 种类型。按成因类型可以划分为侵蚀、侵蚀剥蚀、岩溶、堆积等地貌类型。

中南地区纵贯华中区(长江中下游区)、华南(北)区、华南(南)区和南海区 4 个二级构造区。华南(北)区与华南(南)区之间被横亘其间的南岭山带所分隔,此山带本身是由一系列 NE 向斜列的短山所组成,如都庞岭、大庾岭、莲花山等,它们是珠江流域和长江流域的分水岭。华南(北)区与华中区之间同样也被近东西向的山带所分隔,该山带由一系列 NEE 向斜列的短山组成,如武陵山、幕阜山、九连山、怀玉山、仙霞岭等,马宗晋和王国权(1999)将这个未被命名的山带称为北岭山带。该区北以东西向的秦岭-大别山为界,东西分别为幕阜山-罗

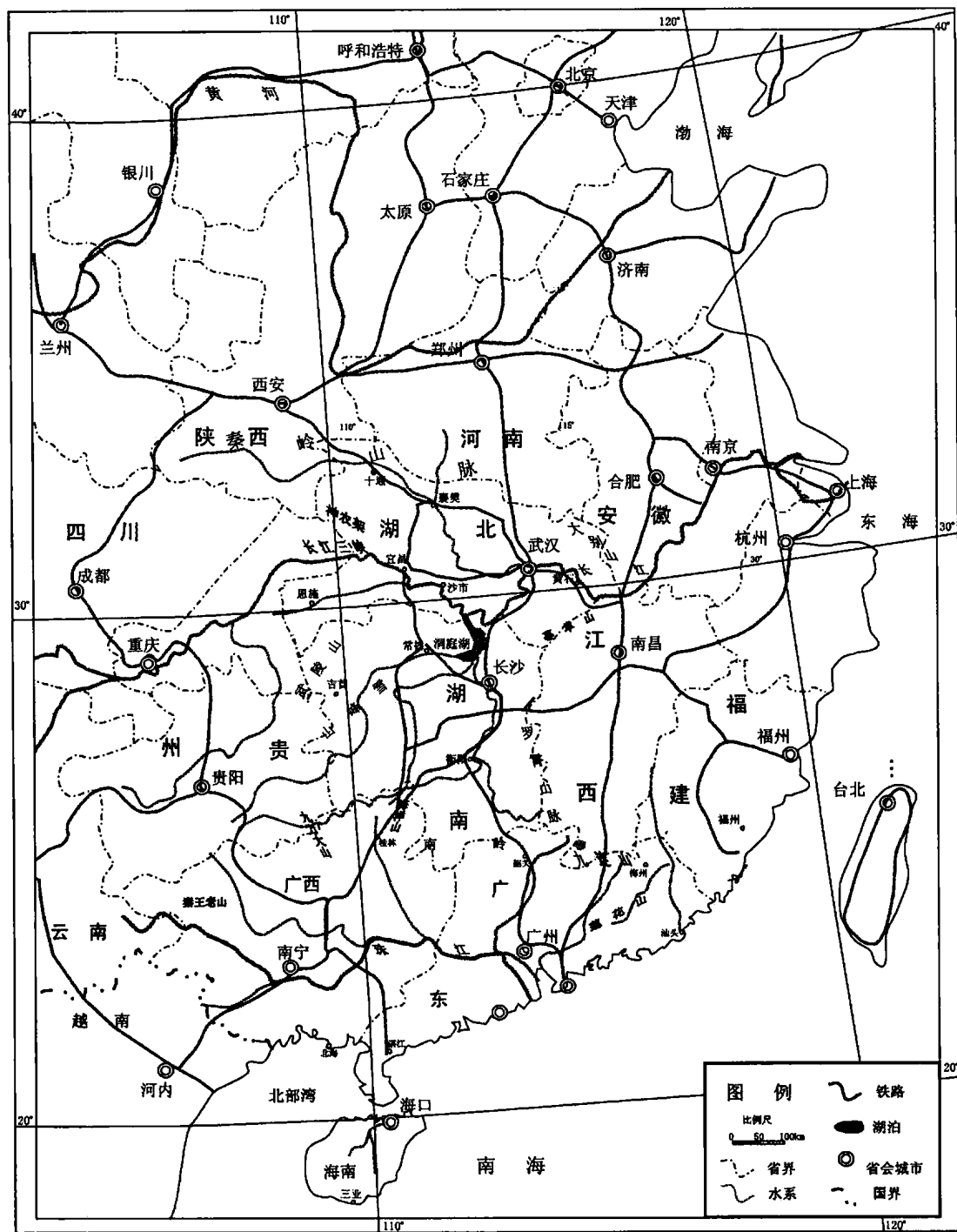


图 1-1 中南地区交通位置图

霄山脉与巫山-武陵山-雪峰山脉所夹持。中部以平原、丘陵为主，主要有江汉-洞庭湖-衡阳盆地、南部珠江三角洲平原以及右江盆地等。以南岭分界，其北部地形大致为东、西、南、北四面环山，如东部为罗霄山-诸广山，西部为云贵高原东南缘的大巴山-五陵山-雪峰山、九万大山、

元宝山、越城岭,是我国二、三级台阶的结合部位,北部秦岭山脉是黄河和长江水系的分水岭,山势西高东低,到湖北境内呈向南突出的弧形。

南岭山脉是横亘在湖南、江西、广东、广西边境的一系列独立山地的总称,东西绵延 1 000 多千米,海拔高度 1 000m 左右。山岭之间各自独立,互不相连。南岭山脉自西向东依次由北东-南西走向的越城岭、都庞岭、萌渚岭、骑田岭、大庾岭等“五岭”和九连山构成。它是长江和珠江水系的分水岭,华中与华南的地理分界线,也是气候和水文上的重要分界线。

2. 气象

根据我国气候区划标准,中南区可划分为中山-高中山寒温带潮湿气候区、低中山暖温带湿润气候区、亚热带季风湿润气候区、亚热带季风气候区、热带季风气候区。具有四季分明,温高湿重,雨量丰沛的特点。沿海地区及海南岛多年平均气温 22~24℃,多年平均降雨量 1 434~2 447mm,中北部地区多年平均气温 16~18℃,多年平均降雨量 1 300~1 600mm,其中鄂西北地区多年平均降雨量仅 800mm 左右,是全区降雨量最少的地方。

3. 河流水系

区内沟谷纵横,水系发育,以南岭九万大山为界,北部属长江水系,主要支流有汉水、湘江、沅水、资江、澧水、清江,汇集流入长江后入东海;南部属珠江水系,主要支流有东江、西江、北江。长江从区内北部穿过,在江汉平原形成众多湖泊,其中洞庭湖是我国第二大淡水湖。南岭是长江流域和珠江流域的分水岭,湖南、湖北属长江流域,广东、广西主要属珠江流域。两广滨海流域的沿海诸河独流入海,主要水系有韩江、漠阳江、鉴江、九洲江、南流江、钦江、防城河等。海南岛属独立水系,有大小河流 154 条,均发源于中部山区,河流水位升降、流量大小受降水量控制明显,因而河流蓄水条件差,流程短、流速急,暴雨很快以洪水形式注入大海,较大的河流有南渡江、昌化江、万泉河。属红河流域的百流河经越南流入北部湾。

二、社会经济概况

1. 基本情况

中南地区东部邻接华东地区,西部邻接西南地区,北与华北地区接壤,南临大海,海岸线总长 6 491km。总土地面积 84.59 万 km²,耕地总面积为 20 217.9 万亩,人均耕地低于全国平均水平。根据中南地区各省 2007 年国民经济和社会发展统计公报(表 1-1),中南五省(区)2007 年国内生产总值之和为 24 051.64 亿元,占全国国内生产总值(102 398 亿元)的 23.49%,按可比价格计算,比上年增长 9.1%~10.9%,其中广东省比上年增长 10.8%,为我国经济快速发展的省份,其国内生产总值绝对值占全国生产总值 11.4%,排全国前列。

表 1-1 中南地区社会经济基本情况

项 目 地 区	土地面积 (万 km ²)	人口 (万人)	耕地面积 (万 hm ²)	水力资源蕴藏量 (10 ⁴ W)	国内生产总值 (亿元)
湖 北	18.59	6 070	421.91	3 308.1	9 150.01
湖 南	21.18	6 805.70	336.4	1 532.45	9 145
广 东	17.79	9 449	284.77	1 073	306 673.71
广 西	23.64	4 768	326.75	2 133	5 885.88
海 南	3.39	845.03	660	100	1 229.6
合 计	84.59	26 099.9	20 217.9	8 146.55	24 051.64

注:人口、国内生产总值数据为 2007 年各省统计公报。

中南地区农业生产发达,是中国南方粮食作物的主产区,素有“湖广熟,天下足”之美誉。农作物主要有水稻、红薯、玉米,经济作物有花生、油菜、桐油、烟叶、药材、柑橘等。粤、桂、琼等沿海地区热带经济作物、海洋水产和旅游资源丰富。

区内矿产主要为与中酸性岩浆岩有密切关系的铁、铜、铅、锌、钨、锡、铋、钼、锑、金、银、稀有、稀土和其他成因的铁、钛、锆、钼、铝、锰、钴、铷、铈等矿种;非金属矿产有磷、滑石、叶蜡石、重晶石、石墨、金红石、石英(玻璃砂)、宝石、粘土、闪长岩、辉长岩、玄武岩、低铁锂辉石、大理岩、石灰岩、白云岩、石英岩、富钾花岗岩、硅石、沸石、火山渣、火山灰、建筑用砂石;还有花岗石、膨润土、涂料级高岭土、矿泉水、地下常温水、地下热水以及石油、天然气、油页岩、放射性矿产等特定矿种及国家规定实行保护性开采的特定矿种(于志鸿等,1989;郭令智等,2001;高效江等,1999)。

本区工业已有相当基础,是我国南方有色冶金、黑色冶金、稀有金属、贵金属的重要资源地和产区。由于特具的矿产资源优势,矿业成为本区的产业支柱。其中湖北宜昌的磷矿(马文璞,1996;王荣麟,2007)、鄂东的铁铜矿集区(马振东等,2000;2002;马逸麟等,2005;张琦等,2005),湘南的锡多金属矿集区、广西的大厂锡区、广西的栗木铌钽矿区、粤北凡口铅锌矿和大宝山铁铜多金属矿都已形成很大的采、选、冶生产规模和能力(张泽强,钟康年,2004)。

钨、锡、铋、铅、锌、锑、稀土等矿产资源产量位居全国乃至世界前列,长江中游及南岭地区是我国南方黑色金属、有色金属、稀有金属、贵金属以及磷矿石的重要资源地和产区。但多数地区经济仍以农业为主,局部地区以本地自然资源为依托的原材料加工业较为兴旺。由于特殊的矿产资源优势,矿业成为本区的产业支柱。其中鄂东南、湘中南、广西大厂、粤北已形成较大的采、选、冶生产规模和能力,钨、锡、铋、铅、锌、稀土等产量位居全国前列,是国内有色金属生产、加工的重要产业基地。由于区内多为山地和丘陵,经济发展极不平衡,除沿海地区、珠江三角洲地区及长江流域的大、中型城市经济较发达外,其他地区的经济相对薄弱,特别是山区经济较为落后。

该区主体属热带亚热带气候环境,在湘西、鄂西及南岭山脉中存在许多特有而珍稀的动植物。该地区拥有十分丰富的水能资源,其小水电已成为该地区重要的支柱产业之一,促进和带动了地方经济的发展。

2. 水资源状况

全区平均年水资源总量为 6 693 亿 m^3 ,其中湖北省 1 059 亿 m^3 ,过境容水量约有 6 338 亿 m^3 ,湖南省 1 630 亿 m^3 ,广东省 1 816 亿 m^3 ,广西也是全国水资源丰富的地区,年均水资源总量为 1 880 亿 m^3 ,入境水量为 716.7 亿 m^3 。海南省地表水资源总量 308 亿 m^3 ,地表水资源量几乎包括了地下水资源量,可利用的地表水资源约 114 亿 m^3 。全区地下水平均年资源总量 2 487 亿 m^3 。

区内水、陆、空交通发达。大、中城市间有国际国内空中走廊;沿海地区有许多优良港口与海外相连;长江及珠江分别在工作区南、北部横贯东西,主河道及其支流水系常年通航;京广、焦柳、湘桂、黔桂线纵贯南北,汉丹-襄渝、石长、湘黔、湘桂、南昆、黎湛-湛广铁路横穿东西,京九线穿过鄂、粤两省东部;高速、高等级公路以及省际、县、乡级公路遍布,形成纵横交错的公路交通网。

第二节 地质工作程度

中华人民共和国成立之前,一批地质学家先后到中南地区进行过地质矿产考察、研究,初

步确定了区内地层层序、构造轮廓、矿产种类和分布特点,代表性成果见之于李四光著《南岭何在》(1943)、《中国地质学》(1939),黄汲清著《中国主要构造单位》(1945),黄汲清、张文佑主编的1:100万《中国地质图》等。新中国成立后本区地质矿产工作有了突飞猛进的发展。

1. 区域地质调查

1:20万区域地质调查由各省(区)区调队先后于20世纪50年代中期开始,通过1:20万区调在建立地层层序、划分各期岩浆活动、查明构造格架的同时,开展了区域矿产调查,该项工作至“六五”前全面完成,为区内后续地质矿产工作提供了基础资料。

本区1:5万区域地质调查始于20世纪70年代初期,主要部署在各成矿区带和地质走廊。大部分成矿带的1:5万图幅是“七五”至“八五”期间完成的。目前尚有一定数量图幅正在开展1:5万矿产调查工作。

2. 区域物化探工作

1:100万区域重力测量、1:100万航磁测量及1:20万化探扫面已覆盖全区。部分地区开展了1:20万至1:50万区域重力、航磁测量,在部分成矿远景区还开展了1:5万~1:1万不同比例尺的地面磁测、重力、电法、放射性测量、土壤化探、水系沉积物化探、溪流重砂测量等工作。1995年由原地质矿产部地物化遥知名专家牵头,组织相关省局技术负责人及业务带头人编制提交了南方九省物化遥编图成果。

3. 矿产物化探工作

主要用于寻找钨、锡多金属、有色、稀有、稀土和铁矿,局部地区开展的1:50000~1:2000不同比例尺物化探工作,地域上局限于成矿带、褶皱或断裂带、花岗岩体及接触带、矿床或矿田。工作方法包括地面磁测、重力、电法、放射性测量、土壤化探、水系沉积物化探、溪流重砂测量等。

4. 矿产评价工作

中南地区矿产评价工作自20世纪50年代以来,地矿、冶金、有色、煤炭系统、武警黄金部队和地方地质队进行了众多矿床的普查、详查、勘探工作,包括大冶铁矿、铜绿山、鸡冠嘴、大厂、珊瑚、栗木、佛子冲、柿竹园、锡矿山、黄沙坪、凡口、大宝山、锯板坑、河台等在内的一大批大型—特大型矿床,已闻名国内外。

5. 成矿远景区划及科研工作

1979—1982年湖南、湖北、广西、广东、海南5省(区)分别对本地区主要成矿区带开展了以铁、铜、钨、锡、铀、铅、锌为主的首轮区划工作。1994年各省(区)分别完成了金、银、铅、锌、铜、锑、稀有、稀土等矿种的第二轮远景区划。

几十年来,5省(区)地矿局及国内主要科研院所的专家学者,在本区基础地质、矿产地质、找矿预测等方面开展了众多研究工作。“六五”期间长江中下游和南岭两项国家攻关项目及其子课题都直接或间接对本区控岩控矿构造、成矿岩体、稀有多金属矿床及成矿系列、区域地球化学等问题进行了研究,突出成果有陈毓川、裴荣富等完成的《南岭地区与中生代花岗岩有关的有色及稀有金属矿床地质》专著。“七五”期间国家重点科技攻关项目《我国东部隐伏矿床研究》的有关子项目,着重对本区锡多金属矿床形成条件、控矿因素、隐伏矿床的找矿标志、综合找矿方法进行了研究,并开展了隐伏矿床预测,提出了预测区及找矿靶区。

第三节 水工环工作程度

一、水文地质

中南地区水文地质调查工作大体上可分为四个阶段:①配合国家建设项目开展水文地质工作阶段(20世纪50年代—70年代);②区域水文地质普查阶段(20世纪70年代—80年代前期);③水文地质环境地质工作全面开展阶段(20世纪80年代后期—90年代),主要开展了1:10万~1:5万区域水文地质调查和1:10万~1:1万城市、工矿区、水工环综合勘查(或调查)和农田供水水文地质勘查等工作;④1999年至今,为开展基础性、战略性地质大调查阶段。

1. 区域水文地质普查

1962年,完成了海南岛1:50万水文地质普查,提交了《海南岛1:50万水文地质普查报告》,1981年又提交了1:20万《海南岛区域水文地质普查报告》。

20世纪70~80年代,中南地区均按照1:20万国际分幅(单幅测绘或多幅联测)完成1:20万区域水文地质普查工作,并编制了1:20万区域水文地质图及普查报告。1:20万区域水文地质普查初步查明了区内含水层的分布规律、地下水类型等区域水文地质条件和地下水资源量,是全区最完整、最基础的水文地质资料。

2. 地下水资源

20世纪80年代,在1:20万区域水文地质普查工作的基础上,中南地区各省对地下水资源进行了评价计算,并编制了1:50万水文地质图、地下水资源分布图及其他相关图件,完成了1:50万水文地质的区划工作,系统总结了各省(区)区域水文地质条件和规律。

3. 重点城市水工环综合勘查

全区完成了70个重点城市1:5万~1:10万水文地质勘查或水工环综合勘查工作,基本查明了各省重点城市及重要经济区的水文地质条件和地下水开发现状,初步评价了城市供水水源地的地下水资源量和开发利用基本条件,对重点城市建设规划、工农业的产业布局、地下水资源的合理利用和开发具有重要意义。

4. 县(市)区域水文地质调查

20世纪90年代,中南地区各省还完成了49个县(市)1:10万区域水文地质调查,这项工作是按行政区划而开展的区域性水文地质工作,是在1:20万水文地质普查的基础上,通过野外的补充调查和开采量调查,比较详细地查明了县(市)地下水开采现状,对前人地下水资源评价结果进行核实和重新计算,对开采潜力进行分区评价,提出了地下水资源开发利用规划建议,为县(市)合理开发利用地下水资源提供了依据。

5. 大比例尺水文地质勘查

20世纪60年代以来,各省(区)根据不同目的,开展了1:1万~1:5万不同比例尺的城镇、工矿及农业灌溉区的供水水文地质勘查,如在广西西北部、广东雷琼地区等南方一些干旱缺水地区,进行了农业水文地质勘查工作。

6. 地下水动态监测

20世纪60~80年代初期,中南区建立了以城市为主的地下水监测站,湖北省为武汉、黄石、孝感、咸宁、襄樊、荆州监测站,湖南省为韶山、长沙、郴州、岳阳监测站,广东省为湛江、肇

庆、广州、茂名监测站,海南省海口监测站,广西区为柳州、黎塘、南宁、北海、河池、桂林监测站。国家级点和省级点组成的地下水监测网初具规模。通过对中南地区各省(区)重点城市的地下水资源开发,水位、水质变化规律等的监测工作,基本查明了区内地下水的开发程度和地下水受污染的原因,为合理开发地下水、环境治理和生态环境保护提供了科学依据。

二、工程地质、环境地质

1. 20 世纪 80 年代以前

中南区主要进行了汉江、长江的流域规划和武汉长江大桥的工程地质勘察,1956 年开始进行三峡水利枢纽的工程地质勘察工作。60 年代后,对湖北丹江口等大中型水库进行了不同阶段的工程地质勘察工作。1975 年地矿系统完成了三峡库区三斗坪-奉节段工程地质测绘和长江三峡库区综合性工程地质调查。这段时期的工程地质环境地质工作是比较零星分散的。

2. 20 世纪 80 年代以后

全区相关省(区)编制了全省 1:50 万工程地质图,对岩土工程地质类型进行了划分。区内少数城市完成了 1:5 万工程地质勘察。

(1)1:50 万工程地质区划、环境地质调查:20 世纪 80 年代完成了全区的 1:50 万工程地质区划,这项工作搜集了建国 30 多年来,甚至解放前本地区的水文地质、工程地质及有关资料,在深入综合分析的基础上,根据区域地质构造、地貌等自然因素和人为活动影响产生的问题划分了工程地质区、亚区、段,从而反映了本区工程地质条件,总结了本区工程地质规律,指出了工程地质问题以及今后工程地质工作的方向。这是解放以来第一份(批)综合性很强的基础性工程地质成果,为进行国土整治、国民经济建设规划、工程地质工作规划部署以及工程地质工作提供了基础资料和科学依据。该项成果主要是通过编测完成,比例尺小,精度不高。

20 世纪 90 年代末,各省区相继采用以编为主的方法完成了全区 1:50 万环境地质调查,基本查明了全区崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等环境地质问题与地质灾害的发育分布规律、基本特征、形成条件和影响因素,并进行了评价和预测,初步查明了区内环境地质现状,并编制了一套环境地质评价图件和报告。

(2)区域工程地质环境地质综合评价或区划:20 世纪 80 年代以来,各省(区)根据区内存在的工程地质环境地质问题,进行了流域工程地质环境地质调查、湖区工程地质区划、海岸带工程地质调查和山体稳定性调查研究工作,基本查明了各省(区)局部区域的环境地质现状。

主要调查评价有:广东的珠江三角洲及潮汕平原等片的水文工程地质综合评价、广东深圳河流域环境地质评价、广东珠海特区水文地质工程地质综合评价、广东 1:20 万海岸区域水文地质工程地质调查、湖南耒水流域水文工程地质综合评价、湖南洞庭湖地区 1:20 万工程地质区划、湖北江汉平原综合调查研究、鄂西地区山体稳定性调查。在工农业重点地区完成和开展工作的有湖南长(沙)、湘(潭)、株(洲)地区,广西桂东南经济区,湖北长江中游武汉-武穴和宜昌-沙市沿岸经济开发区等片的水文工程地质综合评价。

(3)重点城市水文地质工程地质环境地质综合勘查:20 世纪 80 年代至 90 年代初,开展了 1:5 万~1:10 万重点城市水文地质工程地质环境地质综合勘查,对城市工程地质条件、环境水文地质条件、构造稳定性进行了调查分析,根据环境地质条件进行了环境地质分区及分区评价。

(4)流域图系编制、国土综合开发地区和国家攻关工作:从 1984 年起到 1985 年底,为配合