

李赋屏 朱国才 周明芳 编著

广西矿业循环经济

GUANGXI KUANGYE XUNHUAN JINGJI

地质出版社

广西矿业循环经济

李赋屏 朱国才 周明芳 编著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书以循环经济理念为指导,对广西金属矿、稀土矿、非金属矿的优势矿种以及能源矿产的资源情况、地质特征、开发利用现状及水平进行了较系统的分析,探讨了其循环经济模式的建立,并按循环经济的要求提出了今后发展的目标、工作建议和努力的方向。

本书可供地质勘查、矿业工程相关技术人员及管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

广西矿业循环经济 / 李赋屏等编著. —北京:地质出版社, 2008.7

ISBN 978-7-116-05704-3

I. 广… II. 李… III. 矿产资源—资源经济学—研究—广西 IV. F426.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 101044 号

责任编辑:吴宁魁 李 莉

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 31 号, 100083

电 话:(010) 82324508 (邮购部); (010) 82324513 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真:(010) 82310759

印 刷:北京地质印刷厂

开 本:787 mm × 1092 mm $\frac{1}{16}$

印 张:15

字 数:370 千字

版 次:2008 年 7 月北京第 1 版·第 1 次印刷

定 价:38.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-05704-3

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

序

矿业是国民经济的支柱产业，同时也是国民经济中污染最大的产业之一。循环经济是近年来全球经济发展中的新理念和新理论。本书将这种新理论和新理念与国民经济发展中的重大问题有机结合，提出了矿业循环经济的概念、原则和理论。中国矿业联合会也于 2007 年召开了矿业循环经济研讨会，这标志着我国矿业发展进入了一个理性思考发展的新阶段。

矿业是一个传统产业。它的过去、现在和将来都是国民经济的支柱产业，为国民经济发展作出了重大贡献。同时，矿业也是高消耗、高投入、高污染的产业。长期以来，矿业的基本经济运行模式是：矿产资源开发 — 矿产品 — 尾矿这一线形经济运行模式，带来许多弊端，因此，改变旧的经济运行模式，建立新的经济运行模式势在必行。要实现人与自然和谐相处，实现国民经济可持续发展，在开发中保护，在保护中开发，就必须建立绿色矿业。

“循环经济”一词，由美国经济学家 K·波尔丁于 20 世纪 60 年代提出，指在人、自然资源和科学技术的大系统内，在资源投入、企业生产、产品消费及其废弃的全过程中，把传统的依赖资源消耗的线形增长的经济，转变为依靠生态型资源循环而发展的经济。循环经济是一种以资源的高效利用和循环利用为核心，以减量化、再利用、资源化为原则，以低消耗、低排放、高效率为基本特征，它完全符合可持续发展理念的经济增长模式，是对大量生产、大量消耗、大量废弃的传统增长模式的根本变革。

作者指出矿业循环经济是指地球上的矿产及矿产品遵循矿产物质的自身特征和自然生态规律，按其勘查、采、选、冶、生产、深加工、消费等过程构成闭环物质流动，与之依存的能量流、信息流内在叠加，达到与全球环境、社会和谐发展的一种经济系统。传统的矿业经济基本上是一种由“矿产勘查—矿产品生产—消费—污染排放”的单向流动的线性经济，以“高开采、低利用、高排放”（二高一低）为特征，系统内物质流交流叠加很少，造成出入系统的物质流远远大于内部相互交流的物质流。矿业循环经济是一种“矿产勘查—矿产资源—产品—再生矿产资源—最终排放”的反馈式流程，所有的矿物质和能源在这个不断进行的经济循环中得到合理和持久的利用，从而减少对矿产资源的消耗，把矿产活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度，形成“低开采、高利用、低排放”（二低一高），实现系统内以互联方式进行矿物质交换，以最大限度地

利用进入系统内的矿物质和能量，延长产品产业链，提高产品质量，延长产品使用寿命，使矿物质综合回收率极大提高，从根本上化解资源、环境与发展之间的尖锐冲突，进而为矿山企业和社会产生显著的经济、社会和环境效益，对我国经济持续发展有着深远意义和积极作用。

本书在综述循环经济理论基础上，深入研究了矿业循环经济的本质特征，针对广西矿业循环经济的发展，提出了广西金属矿矿业循环经济模式、广西稀土矿产循环经济模式、广西非金属矿矿业循环经济模式和广西能源资源与矿业循环经济，并对建设矿业循环经济示范区的可行性、广西矿业循环经济发展战略以及建立矿业循环经济体系进行了探讨，是一本深刻剖析传统和针对时弊进行创新的理论联系实际的著作，值得关注资源、环境、经济和可持续发展的人士一读。

崔 彬

2008年5月31日于北京

前 言

循环经济是一种以资源的高效利用和循环利用为核心，以减量化、再利用、资源化为原则，以低消耗、低排放、高效率为基本特征，符合可持续发展理念的经济增长模式，是对大量生产、大量消耗、大量废弃的传统增长模式的根本变革。发展循环经济的目的是在不影响经济、社会较快发展的前提下，达到节约资源、改善环境的目的，使人类步入可持续发展的轨道。因此，研究广西矿业领域如何发展循环经济具有重大的理论和现实意义。

矿业在广西经济社会发展中的地位和作用

由于广西矿产资源比较丰富，矿产开发历史比较悠久，矿业在广西经济社会生活中担负着重要的角色。目前，广西有各类矿山 6000 多座，不乏在全国乃至世界上具有重大影响的矿山；矿山从业人员 120 多万。近年来，国有及年产值 500 万元以上非国有矿山企业的工业产值不断增长，从 1999 年的 321 亿元，增长至 2003 年的近 500 亿元，占同统计口径全区工业总产值的比例约为 40%。矿业已成为广西国民经济可持续发展的支柱产业之一。

当前矿业开发形势急需建立循环经济

广西矿产资源形势基本上与全国形势相似，其资源总量较大而人均拥有量较低，在工业化进程中人口增长过快与资源相对短缺，经济增长与资源供应始终是最基本的矛盾。广西目前矿区利用率在 60% 左右，矿种利用率在 80% 左右，资源平均综合利用率 40% ~ 50%，资源浪费严重，环境问题较为突出。2003 年广西新增冶炼废渣 437 万 t，粉煤灰 365 万 t、煤矸石 53 万 t，尾矿 711 万 t。目前，全国每万美元的 GDP 能耗接近 20 t 标准煤，是发达国家的 5 ~ 10 倍；据现有资源储量，全国部分矿产开采年限铁矿为 70 年，铜矿为 69 年，钨矿为 15 年，汞矿为 18 年，原油为 19 年等，广西部分金属矿产还不能保障到 2010 年；全国累计有固体废弃物 60 多亿 t，占用土地 5 亿 m²，对土壤、地下水、大气造成现实和潜在的污染相当严重。因此，急切需要以资源回收利用为主线，来完善循环经济的技术体系、产业体系、财政政策体系及社会舆论监督体系。

国内外研究和实践现状

国外从研究污染防治、达标排放、清洁生产、废物利用，到正式推出循环经济，经历了 20 世纪 70 年代的理念、80 年代的试验、90 年代的实践，进入 21 世纪才逐步成为主流。他们重点针对化工领域和废弃物回收系统，形成了一套技

术指标、政策法规和社会监督体系,在企业层面、区域层面和社会层面进行了广泛的实践,取得了重大进展,创造了杜邦化学公司模式、卡伦堡模式和德国双元系统模式。尤其是生态工业园区在奥地利、瑞典、爱尔兰、荷兰、法国、英国、意大利等国家迅速发展。荷兰的鹿特丹港是一个包括大中型企业的工业园,将建成以石油工业和石油化工工业及其支持行业为主的生态工业园区。英国的 Londonderry 生态工业园区建立在曼彻斯特机场旁边,目前正处于规划建设阶段。

我国从 20 世纪 80 年代开始重视对工矿企业废物的综合利用,从末端治理出发,通过回收利用达到节约资源治理污染的目的。进入 90 年代,开始提出了从源头治理的思路,自 1993 年在上海召开的第二次全国工业污染防治会议开始,以循环经济理论为指导的清洁生产得到很大发展,2003 年 1 月 1 日《中华人民共和国清洁生产促进法》已发布实施。近几年,特别是《中国 21 世纪议程》及其优先项目行动计划制定之后,又有一些部委级和省市县级的《21 世纪议程》及行动计划出台并付诸实施,循环经济在我国开始引起人们的关注,不仅在理论上进行了探索,而且在企业清洁生产的基础上,开展了生态工业示范园区和“生态省”的探索性实践。

近几年,国内学术界对循环经济研究比较重视。在环保界和经济学界反映强烈,而技术领域探讨者较少。研究人员以大学、政府部门相关人员为主,值得一提的是左铁镛、诸大建、陆钟武、金涌、刘鸿亮等院士们对循环经济给予了相当关注。研究课题主要集中在国家宏观层面上,城市和县域经济也较多,行业上以建材、煤炭、海洋、化工为多,少量钨制品和铀矿产。地域主要针对海南、江苏、山东、吉林、黑龙江、辽宁、福建等省,以及上海、天津、扬州、厦门、哈尔滨、天水、青岛、黄冈、大连、铁岭、盘锦、南海、大庆等城市。

因此,著者根据广西地质背景、矿产资源特点、区位优势,以及能源、交通条件等,按照循环经济的内涵、“3R”原则、模式以及实施的战略和措施等理论,初步探索了广西矿业循环经济建设的相关问题,重点是讨论广西优势金属矿产锡、铝、锰三种矿产,稀土元素矿产、优势非金属矿产、能源矿产(除铀矿外)的循环经济建设问题。以期通过对广西矿业循环经济的探讨,来促进广西矿业的可持续发展,为广西经济跨越式发展作出应有贡献;同时,也期待能对全国矿业循环经济的发展尽些微薄之力。

目 次

序

前 言

第一章 广西矿产资源现状	(1)
1.1 成矿地质背景	(2)
1.2 矿产资源自然禀赋条件与矿产资源特点	(3)
1.3 广西优势矿产资源	(8)
1.4 优势矿产资源及矿业在广西国民经济中的地位和作用	(9)
1.5 广西矿产资源开发利用现状	(10)
1.6 广西矿业环境保护现状	(21)
1.7 广西矿业发展过程中存在的主要问题及原因	(26)
第二章 循环经济理论及其应用实践	(30)
2.1 循环经济的内涵及其理论架构	(30)
2.2 循环经济的基本模式	(40)
2.3 国外循环经济发展的经验和启示	(47)
2.4 国内循环经济发展的经验与启示	(52)
第三章 矿业循环经济及其本质特征	(58)
3.1 矿业循环经济的内涵	(58)
3.2 矿业活动中的“3R”原则	(59)
3.3 矿业循环经济的主要模式	(61)
3.4 战略的制定与措施	(62)
3.5 认真处理好几种关系	(66)
3.6 矿业循环经济的重要意义	(67)
第四章 广西金属矿矿业循环经济模式探讨	(69)
4.1 广西锡矿产业循环经济模式	(69)
4.2 广西铝土矿矿业循环经济模式	(97)
4.3 广西锰矿业循环经济发展模式	(113)
第五章 广西稀土元素矿产循环经济模式初探	(132)
5.1 概述	(132)
5.2 广西稀土元素矿产地质及资源概况	(135)
5.3 广西稀土矿业循环经济模式设想	(137)
5.4 广西稀土开发的环境分析	(140)
5.5 广西稀土开发利用战略	(143)
5.6 对当前广西稀土开发利用的建议	(146)

5.7 宏观调控	(147)
第六章 广西非金属矿矿业循环经济模式初探	(148)
6.1 重晶石	(148)
6.2 滑石	(153)
6.3 膨润土	(158)
6.4 高岭土	(162)
6.5 钾长石	(165)
6.6 石英砂	(172)
6.7 饰面花岗石	(177)
6.8 饰面大理石	(179)
6.9 广西非金属矿矿业生态工业园建设初步探讨	(183)
第七章 广西能源资源与矿业循环经济	(187)
7.1 煤、泥炭	(187)
7.2 石油、天然气	(192)
第八章 建设广西矿业循环经济示范区可行性分析	(198)
8.1 示范区建设的意义	(198)
8.2 设想	(198)
8.3 百色铝业循环经济示范区建设可行性分析	(198)
8.4 崇左锰业循环经济示范区建设可行性分析	(203)
第九章 广西矿业循环经济发展战略	(208)
9.1 广西矿业循环经济发展环境分析	(208)
9.2 广西矿业循环经济发展的目标	(209)
9.3 广西矿业循环经济发展的重点内容	(211)
9.4 发展广西矿业循环经济的战略及措施	(213)
第十章 建立矿业循环经济体系需考虑的几个问题	(217)
10.1 提高对矿业循环经济重要意义的认识	(217)
10.2 管理观念的转变	(218)
10.3 要有法律保证	(219)
10.4 经济调控	(220)
10.5 延伸产业链	(220)
10.6 生态整合	(220)
10.7 建立信息平台	(221)
10.8 加强地勘工作	(221)
10.9 充分依靠科技进步	(222)
10.10 人才选拔培养与引进	(222)
10.11 干部考核	(223)
结束语	(224)
参考文献	(226)

第一章 广西矿产资源现状

广西地处祖国南疆,全区陆地疆土面积为 23.67 万 km^2 ,地理坐标为北纬 $20^{\circ}54' \sim 26^{\circ}24'$,东经 $104^{\circ}26' \sim 112^{\circ}04'$ 。南临中国南海的北部湾,大陆海岸线长 1 595 km,岛屿海岸线长 605 km,与海南省隔海相望,东连广东,北东接湖南,西北邻贵州,西与云南接壤,西南与越南社会主义共和国毗邻。广西处于中国西部、东部和东盟各国组成的“Y”字形对接线的交叉点上,为珠江三角洲经济圈、西南经济圈和东盟经济圈的结合部位,是中国进入东盟的桥头堡,是祖国大西南和大陆最南端出海最便捷、最佳的大通道,具有全国少有的既沿海、又沿边的区位优势。

广西矿产资源种类多,截至 2001 年底,已发现矿种 145 种(含亚矿种),探明储量的矿产约占全国探明储量矿种的 45.75%,有些矿产储量可观,探明储量居全国第 1 位有 14 种,居全国前 10 位有 64 种(表 1-1)。如此丰富的矿产资源与其所处的优越的成矿地质背景,构成了广西地质矿产的独特轮廓。

表 1-1 广西主要矿产资源种类及全国排序

位 次	矿 种	矿 种 数
1	锰、锑、磷钒矿、钨、钼、铀、砷、铌钽、化肥用灰岩、压电水晶、玛瑙、膨润土、水泥配制用页岩、水泥配制用泥岩	14
2	锡、钨、化肥用砂岩、泥炭、熔炼水晶、砖瓦用页岩、水泥用安山玢岩	7
3	石煤、钛铁砂矿、锆、独居石、重晶石、饰面用灰岩、玻璃用白云岩、饰面用辉绿岩、饰面用大理岩、砖瓦用粘土、水泥用灰岩	11
4	钒、铝土矿、钨、锆英石、镓、滑石、饰面用花岗岩、高岭土、陶粒用粘土	9
5	锌、银、钼、铀	4
6	锗、叶蜡石、水泥配料用粘土、水泥用凝灰岩、熔剂用灰岩	5
7	金红石、铌、轻稀土氧化物	3
8	铋、云母、制碱用灰岩	3
9	普通萤石、长石	2
10	铅、汞、化肥用蛇纹石、沸石、水泥配料用砂岩	6

(据国土资源部, 1999; 广西地质矿产厅, 2000)

1.1 成矿地质背景

1.1.1 大地构造位置

广西位于华南板块的南端，在大地构造位置上分属扬子陆块和华南活动带。就矿产来说，位于南岭多金属成矿带的西部，是环太平洋成矿带的重要组成部分。

1.1.2 地层

各时代地层发育齐全，其中尤以上古生界更为完善。中、新元古界海相碎屑岩夹有喷发的细碧角斑岩等出露于桂北；下古生界海相浅变质砂页岩、局部夹硅质岩、碳酸盐岩等分布于桂北、桂东、桂东南；上古生界陆相、滨海相、海陆交互相碎屑岩、泥岩、白云岩、碳酸盐岩、硅质岩发育于桂西、桂中、桂东北、桂东南；中生界三叠系以浅海碳酸盐岩、碎屑岩和海陆交互相沉积于桂东南、桂西地区；侏罗系、白垩系为断陷盆地沉积，分布于桂东南、桂南地区；新生界第三系为断陷盆地沉积碎屑岩，少许碳酸盐岩及少量基性火山岩出露于桂东南、桂南；第四系以河流冲积、洞穴堆积、残积、坡积、洪积广布于全区各地。

1.1.3 岩石

广西三大岩类都有分布，尤以沉积岩（碳酸盐岩为主）分布最广，其分布面积占全区面积的88%；岩浆岩以侵入岩为主，其分布面积占全区面积的9.03%，主要分布于桂北、桂东北、桂东南地区，绝大部分为花岗岩，桂西北有零星基性岩、超基性岩出露；变质岩仅见于桂北、桂东南局部地区，分布面积占全区面积的2.97%，岩石类型简单，变质作用强度低。

1.1.4 岩浆活动

全区共有6期岩浆活动：四堡期侵入岩零星出露于桂北罗城、融水及龙胜一带，出露面积约80 km²，以基性、超基性为主，次为中酸性，多呈岩床、岩株状产出，大部侵入上、下板溪群，上板溪群不整合于其上。岩体受区域变质及自变质作用影响强烈，片理化与蚀变现象显著。该期还有海底喷发的细碧角斑岩，分布于桂东鹰阳关地区。

雪峰期侵入岩分布于桂北九万大山、元宝山和龙胜三门等地。出露面积为1 448 km²，以黑云母花岗岩、闪长岩岩基为主，有少量以基性岩株产出。

加里东期侵入岩分布于桂西、桂东北及桂东南云开大山一带。出露面积为3 363 km²，多为花岗岩，部分为混合花岗岩，个别为花岗闪长岩和石英闪长岩，侵入于前震旦纪或早古生代地层中，同期的喷出岩有中基性及酸性火山岩。

华力西期侵入岩分布于桂东南，构成大容山—六万大山的主体和十万大山一部分。出露面积达8 051 km²，有堇青石黑云母花岗岩、钾长岩、二长岩，本期有基性—酸性火山喷发活动。

印支期侵入岩主要分布于桂东南、桂南、桂西南地区，出露面积2 129 km²，有花岗斑

岩、花岗闪长岩及少量闪长岩、辉绿岩等。侵入古生界及中、上三叠统，同化混染强烈，下侏罗统覆于其上。

燕山期侵入岩，侵入次数达5次之多，散布于全区各地。以酸性—中酸性花岗岩、花岗闪长岩为主，部分为中基性岩，呈岩基及岩株状产出，侵入于泥盆、石炭、侏罗系和下白垩统。本期喷出岩有流纹岩、石英斑岩、英安斑岩等。

喜马拉雅期有少量基性岩浆侵入及火山活动，分布于钦州沿海一带。

1.1.5 地质构造

广西地壳遭受的构造运动具有多期、多次特征。根据区内大的地层角度不整合划分有四堡运动、广西运动、东吴运动、印支运动、燕山运动、喜马拉雅运动6期构造变动。

每次构造变动不仅使地壳发生形变，造就地壳的海陆变迁，控制了沉积岩的分布和岩相，而且使地层发生褶皱、断裂，并导致岩浆的侵入和喷发活动、变质作用和成矿作用。

区内褶皱和断裂非常发育，这些构造形变不仅形成区内的构造型式，而且构成区内构造基本骨架，更重要的是以构造为主导的构造—岩浆（活动）—（沉积）岩相带的展布，控制了区内内生矿床的分布。如丹池锡多金属矿带明显受NW向南丹—五圩断裂所控制；NE向都庞岭—栗木断裂及EW向花山—姑婆山断裂，不仅控制了花岗岩浆的侵入，而且导致了一系列有色金属、稀有矿的形成；NE向岑溪—博白断裂、NNE向武宣断裂、NW向上林—宾阳断裂、EW向西大明山断裂等都是如此。

褶皱构造也控制矿床的分布。如钦甲铜锡矿、大明山钨矿、大厂和芒场锡多金属矿、阳朔老厂一带铅锌矿、钟山珊瑚钨锡矿等都明显受以花岗岩（含隐伏花岗岩）为核心的短轴背斜或穹窿所控制。

1.2 矿产资源自然禀赋条件与矿产资源特点

如果某一矿产资源具有区域性或全国性的意义，且分布集中，有一定规模，组合较好，矿石选、冶性能有利等，则该资源自然禀赋条件好。

由于广西地层发育比较齐全，岩浆活动频繁，构造运动强烈，可以说广西集成了地球各个时代、各种背景下形成的地质条件及其组合，演化历史漫长，多重地质作用时空叠加显著，对广西矿产资源的形成创造了有利条件，特别对金属矿产资源的形成更为有利。地层、岩浆岩中不同地球化学背景环境条件所存在的特殊差异，也给广西金属矿产资源的形成及富集提供了良好场所。这些有利条件及场所形成了广西矿产资源特有的自然禀赋条件及特点。

1.2.1 具区域性或全国性意义

就金属矿产资源而言，其中黑色金属的锰，有色金属的锡、铝、锑等在全国占有突出地位，如锰、锑、铋钨以及伴生的铅、镉、钼、重稀土等保有储量居全国第1位；锡1999年广西储量表保有储量居全国第2位，2002年调整为第1位；伴生钨居全国第2位；锆居全国第3位；铝、钨、钒及伴生镓居全国第4位。

就非金属来说，高岭土探明资源居全国第2位；膨润土无论探明及保有储量，均占全

国之首；滑石矿在我国滑石矿产供应体系中起着一定的主导地位；重晶石的总资源量占全国总量的 23%，居全国第 3 位，成品矿产量占全国总量的 44.88%，外贸出口占全国出口量的 1/2；石英砂是我国拥有优质玻璃用砂的 4 个省区之一；饰面花岗石产品中的北流县石鼓寨黑色花岗石（黑墨玉）矿曾在意大利国际石材展览会上获“世界珍品”之称……

1.2.2 大中型矿床多

广西已探明的 1168 处矿产地有 1/3 为大中型矿床，金属矿床占的比例更大，如锡矿，大中型矿床占探明矿产地的 74%，铝土矿占 57%，锑占 56%，钛铁矿占 67%，锌占 56%，非金属矿也占有一定比例（表 1-2）。

表 1-2 广西大中型矿床所占比例统计

矿 种	矿产地数	大中型矿产地数	大中型矿产地占 总矿产地的比例/%	备 注
锡	39	29	74	含砂矿
铝	23	13	57	
铜	16	2	13	
铅	46	20	43	
锌	34	19	56	
锑	18	10	56	
钨（原矿）	18	6	33	原生矿
金	26	9（中型）	34	含砂金
银	30	6	20	
锰	47	18	38	
重稀土	3	3	100	
轻稀土	9	4	44	含稀土氧化物独居石，锆英石砂矿
膨润土	7	2	29	
重晶石	38	9	24	
高岭土	22	3	14	
滑石	15	4	27	
玻璃用砂	2	2	100	
钾长石	6	2	33	
饰面花岗岩	22	1	4.5	
饰面大理石	12	3	25	
铀	41	7	17	

（据广西国土资源厅，2003）

以锡为主的多金属矿，主要集中在河池市，占广西锡总储量的 85.19%；铝土矿主要集中在百色市，占广西总储量的 98.72%；锑矿主要集中在河池市，占广西总储量的 87.38%；锰矿主要集中在崇左市，占广西总储量的 69.46%；高岭土主要集中在合浦县，占广西总储量的 98%；膨润土主要集中在宁明县，占广西总储量的 94.25%，详见表 1-3。

表 1-3 广西主要矿种集中分布情况

矿 种	集中地区	占广西保有储量的比例/%
铝土矿	百色市	98.72
锡矿	河池市	85.19
铅矿	河池市	65.57
锌矿	河池市	79.44
锑矿	河池市	87.38
汞矿	河池市	77.03
铜矿	南宁市	37.49
黄金	河池、百色市	62.24
白银	河池市	60.72
锰矿	崇左市	69.46
高岭土	合浦县	98.0
膨润土	宁明县	94.25
滑石	龙胜县	59.40
重晶石	象州县	74.90
玻璃用砂	北部湾沿海	90.00
钾长石	资源县	88.20
饰面花岗岩	岑溪县	

(据广西地质矿产厅, 2000)

1.2.3 资源组合较好

丹池成矿带的大厂锡多金属矿, 除主金属锡外, 还共生有铅、锌、锑、银; 阳朔老厂、岑溪佛子冲矿除铅锌矿外, 还共生铜; 钟山珊瑚矿除钨外, 共生锡矿; 钦甲铜矿共生锡矿等, 这样的组合有利于采选, 比单一矿种的矿体降低了采矿成本。

1.2.4 贫矿多、富矿少

据不完全统计: 单一铜矿品位 $\geq 1.5\%$ 的只有 4 个矿区, 占铜矿总数的 25%; 铅 + 锌品位 $\geq 8\%$ 的矿区只有 11 处, 占铅锌矿区总数的 16%; 铝土矿 $A/S \geq 7$ 的矿区只有 9 个, 占铝土矿区总数的 39%, $Al_2O_3 \geq 62\%$ 只有 3 个, 占铝土矿区总数的 13%; 富锰矿石占 3.5%, 贫矿石占 76.91%, 放电锰矿石占 1.31%; 富铁矿石占 0.5%, 贫铁矿石占 63.91%; 其他矿种平均品位也不高。当然不同矿床类型及矿石类型, 不同的地质背景情况下有所区别。

1.2.5 共伴生组分多

许多矿山共、伴生组分达到了综合利用指标, 可综合回收利用价值高, 并有一定的储量 (表 1-4)。

表 1-4 广西主要矿种共（伴）生组分统计

矿 种	矿 山 名 称	共 生 矿 产	伴生有用组分		
			名称	品位 *	储量/t
铝土矿	平果（那豆、布绒、太平）	铁	Ga	0.007 2 ~0.01	9 180
锡多金属矿	南丹大厂巴力-龙头山 105 号	铅、锌、镉	Ag	160.18	573
			In	0.019 7	716
			Cd	0.083 2	3 024
	大厂巴力-龙头山 100 号	铅、锌、镉	Ag	168.2	370
			In	0.039	480
			Cd	0.362	1 919
	南丹大福楼	锌	In	0.065 7	11
			Cd	0.42	75
	南丹大厂长坡	铅、锌、镉	Ag	35.97	91
			Ga	0.001 2	29
			In	0.002 6	66
			Cd	0.002	50
	南丹大厂铜坑	铅、锌、镉	Ag	24	136 8
			Ga	0.000 2	64
			In	0.005 5	2 915
			Cd	0.018	9 775
铅锌矿	岑溪佛子冲石门-刀如	铜	Ag	53	190
	阳朔老厂	铜	Ag	20	58
			Ga	0.002 7	82
			Cd	0.003 4	1.013
	环江北山	硫	Ag	11.38	251
			Ga	0.001	214
			Cd	0.013 1	2 891
	环江都川	硫	Cd	0.04	1 948
			Tl	0.000 9	54
	南丹拉么	锡	Ag	46.43	193
			Cd	0.03	953
锰矿	大新土湖	铁	Au	1.351	1.343
			Ag	60.81	60
	平乐二塘	铁	Co	0.012	
			Ni	0.025	
	邕宁苏圩-吴圩		Co	0.041	
			Ni	0.135	
			Co	0.046	
			P	0.452	

续表

矿 种	矿 山 名 称	共 生 矿 产	伴生有用组分		
			名称	品位*	储量/t
钾长石	资源县	氧化铷	Rb ₂ O	0.11	
高岭土	合浦县	石英		34~49	
		云母		5~20	
		长石		31	
膨润土	宁明县	菱铁矿、云母、石英、沸石、石膏、长石等			
滑石	龙胜县	金红石		少量	
重晶石	象州县	黄铁矿、黄铜矿 方铅矿、闪锌矿 赤铁矿、毒重石 萤石、石英等		少量或微量	
石英砂	北部湾沿海	钛铁矿、锆石 磁铁矿、锐钛矿 锡石、长石		少量或微量	
煤	合山、西湾等	黄铁矿、高岭土		少量或微量	

* 表中 Au, Ag 品位的单位为 10⁻⁶, 其余为 10⁻²。
(据广西地质矿产厅, 2000; 中国矿床发现史·广西卷编委会, 1996)

据不完全统计, 伴生有用组分已计算保有储量的: 镓 18 257 t; 铟 4 226 t; 镉 26 024 t; 银 7 573 t; 金 4 296 kg; 钴 2 036 t; 锆 214 t; 铌 54 t。还有铂族元素、硒、碲、钼等未计算储量。非金属矿也有回收价值的伴生组分, 如资源县钾长石矿中伴生氧化铷, 其平均含量为 0.11%; 其他非金属矿, 除主非金属矿外, 也伴生其他非金属矿、金属矿。

1.2.6 矿床类型、矿石类型多

广西主要金属矿床的矿床类型和矿石类型发现较多, 初步归纳见表 1-5。

表 1-5 广西主要矿种矿床类型及矿石类型情况汇总

矿 种	矿 床 类 型	矿 石 类 型
铜	岩浆熔离、热液、矽卡岩、沉积、层控	硫化铜、氧化铜
铅锌	热液(中低温热液)、矽卡岩、交代热液、充填交代、沉积、沉积变质、层控热卤水、锡石硫化物	硫化铅锌、氧化铅锌、混合铅锌
铝土矿	沉积、堆积、红土型	一水硬铝石、三水型
锡	锡石硫化物、锡石-矽卡岩, 锡石-石英、锡石-长石-石英、砂锡矿	含锡石黄铜矿石、磁铁矿-硼镁铁矿石、氧化矿石、硫化矿石-氧化矿石、锡矿石及锡铜矿石等
钨	热液、矽卡岩、热液石英细脉带、层控	黑钨矿石、白钨矿石

续表

矿 种	矿 床 类 型	矿 石 类 型
锑	矽卡岩、锡石-硫化物、热液、层状	硫化锑、氧化锑
汞	低温热液脉状、细脉状	单一汞矿石、混合汞矿石
铋	沉积-变质-岩浆热液叠加、高中温热液充填、矽卡岩	辉铋矿石、多金属辉铋矿石
钼	热液、矽卡岩	硫化钼、钼钙矿-钼华、辉钼矿石
钴镍	岩浆、岩浆熔离、铁帽（风化壳）堆积	硫化镍、钴土矿石
锰	沉积、风化	碳酸锰、氧化锰
钾长石	伟晶岩、破碎带热液充填	石英、正长岩
膨润土	沉积、残积	镁基、钠基、钙基
重晶石	沉积、热液、残坡积	单一重晶石、硫铁矿-重晶石等
高岭土	酸性、中酸性岩体风化形成的风化壳、霏细岩脉风化	砂质
滑石	中低温热液交代蚀变、古岩溶热液交代	
石英砂	全新世海岸带沉积、冲积	
饰面花岗岩		红色粗粒黑云母钾长石花岗岩、石英、二长斑岩等
饰面大理石	接触变质	
煤	气肥煤、焦煤、长焰煤、褐煤	
石油、天然气	断层遮挡、背斜圈、古潜山及其复合类型、油田气	
铀矿	岩浆期中低温热液、沉积、热液改造、层控、沉积-再造（碳酸盐岩型）、淋滤氧化带	

1.3 广西优势矿产资源

1.3.1 判定优势矿产资源的原则

1) 资源禀赋原则：区域地质环境，决定了一定时空范围内的矿产资源的赋存状况。如果某一矿产资源具有区域性或全国性意义，且分布集中，有一定规模、组合较好，矿石选冶性能等有利，则该资源自然禀赋条件好，因而有可能成为优势矿产资源。反之，区域内某一矿产的质量都达不到一定品级和规模要求，矿石难选，近期难以利用，则该矿产禀赋条件差，也就谈不上优势的问题。

2) 市场需求原则：在社会主义市场经济条件下，市场是联结社会生产各个环节的桥梁和纽带，市场需求是社会生产的基本动力。因此，在确定优势矿产资源的过程中，要以市场需求为准则，把优势建立在具有广阔市场前景的基础之上。市场对资源的需求程度越高，资源开发的经济、社会效益也就会越好。