



“中国成矿体系与区域成矿评价”项目系列丛书

总主编：陈毓川 常印佛 裴荣富 任纪舜 汤中立 翟裕生

中国古生代成矿作用

汤中立 钱壮志 任秉琛 等著



地质出版社

中国地质调查局地质大调查综合研究项目
中国成矿体系与区域成矿评价 (K1.4)
古生代成矿作用专题研究 (K1.4-3-2) 成果

中国古生代成矿作用

汤中立 钱壮志 任秉琛 曾章仁 邬介人 著
薛春纪 李文渊 闫海卿 于凤池 刘继庆

地质出版社
· 北 京 ·

**“中国成矿体系与区域成矿评价”项目系列
丛书是集体劳动的结晶！**

**谨以此书献给耕耘在地质勘查、科学研究及
教学岗位上的广大地质工作者！**

“中国成矿体系与区域成矿评价”项目系列丛书

编委会名单

总主编：（以姓氏拼音排序）

陈毓川 常印佛 裴荣富 任纪舜 汤中立 翟裕生

委员：（以专题顺序排列）

徐志刚 邓晋福 胡云中 任天祥 邓 军 朱裕生

杜建国 沈保丰 钱壮志 毛景文 王登红 肖庆辉

王世称 肖克炎

编辑组：白 铁 王大军 朱明玉 邢瑞玲 郝梓国 李凯明

刘建三

总 序

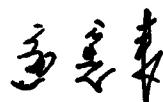
不断将地质调查和地质科研成果进行综合集成，形成系列地质科学文献，具有重要价值。由中国工程院院士陈毓川同志主持，常印佛、汤中立、裴荣富、任纪舜、翟裕生、滕吉文、张本仁等 200 多位专家共同参加完成的“中国成矿体系与区域成矿评价”项目及其所属各课题、专题研究成果陆续出版，将为中国地质学界提供一批重要的文献资料。

“中国成矿体系与区域成矿评价”是 1999 年中国地质调查局设立的国土资源大调查关于矿产资源调查评价工作的全国性、综合性研究项目。该项目成果是对新中国成立 50 多年来广大野外地质工作者和地质科研工作者辛勤劳动成果的一次全面、系统地总结和提升，是目前关于我国大陆矿床成矿系列、主要地质时期大规模成矿作用及其时空结构与成因机理、主要成矿区（带）成矿物质富集规律和定位机制等方面研究的最新、最完整的世纪性科学巨著。

在“中国成矿体系与区域成矿评价”系列成果中，涉及全国性的成矿背景的成果包括“中国地质构造环境、演化及其对成矿的控制”、“中国大陆地球物理场与深部结构及其对成矿作用的制约”及“中国地球化学场与成矿”等；涉及全国性和区域性成矿规律研究的成果有“中国主要成矿区带研究”及“大别-台湾走廊域成矿区带形成的四维结构”等；涉及不同时代成矿作用的包括“前寒武纪成矿作用”、“古生代成矿作用”、“中生代成矿作用”及“新生代成矿作用”等；涉及区域成矿理论的有“中国矿床成矿系列、成矿系列组合、成矿谱系”及“主要成矿系列形成机制和结构特征”的研究，并在此基础上构筑了“中国成矿体系”框架；涉及矿产资源评价的有“综合信息区域成矿评价系统”及

“全国成矿远景评价与重要矿产资源潜力评估”等专题成果及相应的专著。同时，各省、自治区也分别对区域成矿规律进行了系统的总结，对找矿前景和找矿方向进行了分析，并且结合地质大调查资源评价项目的实施，取得了很好的找矿效果。这一系列成果的出版，无疑是对几十年来中国区域成矿规律研究的检阅，也将对今后的地质勘查和地质科研工作产生极大影响，同时对矿产资源调查评价工作部署和生产实践具有重要的指导意义。

中国地质调查局局长



2005 年 1 月

前 言

一、项目来源、研究内容、任务及意义

本书为地质大调查项目“中国成矿体系与区域成矿评价”下设的“古生代成矿作用”专题研究成果，项目任务由中国地质调查局下达，项目编号为 K1.4，本专题编号为 K1.4-3-2，研究起止年限为 2000 年 1 月~2003 年 1 月。

根据地调局下达的 1099209001 号任务书，K1.4 项目目标为 3 点：①建立中国大陆成矿体系新理论；②建立综合信息区域成矿评价系统；③进行重要矿产资源远景潜力预测。结合任务书内容，项目对本专题（K1.4-3-2）——“古生代成矿作用”研究的任务要求为：①研究中国大陆古生代大规模成矿作用的时空结构，建立古生代的成矿体系；②研究古生代大规模成矿区带的成矿地质环境及成矿物质的富集过程，构建古生代大规模成矿模型；③针对重要成矿区带的主要矿种开展深入研究；④编制 1:500 万古生代成矿系列图。

依据以上任务要求，本书所确定的主要研究对象和内容为以古生代大规模成矿作用为主要研究对象，并以古生代为主要成矿时期的能源、金属和非金属大型、超大型矿床（个别有意义的中型矿床）为研究目标：①探索其所在成矿区带的成矿地质背景，着重研究古生代成矿时期的成矿地质构造环境及成因；②重点研究加里东期秦祁昆成矿域、华力西期古亚洲成矿域重要成矿区带主要成矿密集区的形成规律和预测研究，同时对华北地台北缘、扬子地台西缘存在的古生代成矿作用和成矿规律进行探索；③总结研究古生代区域成矿分带、成矿的时空演化和成矿系列及其演化，并研究与古生代成矿作用有关的叠生成矿作用，建立以成矿动力学为核心的区域成矿模式；④编制中国大陆古生代成矿系列图。

在以往的工作中，我国的地质构造和矿产资源研究已取得了突出成就，积累了相当丰富的资料，在若干方面已步入国际先进行列，为国际地质学界所瞩目。新中国成立 50 多年来矿产资源领域的勘查工作和科学研究，已经积累了丰富的研究成果，目前已经有必要，亦有可能开展全国性的区域成矿规律和当前国际矿床界所注目的大陆成矿体系的综合研究，使原有的矿产成矿理论体系得到完善和提高，使已有的矿产地质现象得到更好的解释和总结，以便更好地指导找矿，发现新的矿集区和新的矿产地，以期立足于我国大陆壳演化的特征，从地球动力学的高度来探讨矿产资源的形成规律，达到建立符合客观实际的大陆成矿理论的目标。

古生代是我国大陆铁钒钛、镍铜 PGE、铜铅锌、铜金、钨、白云母、铁-铌-稀土、铝、铁、锰、磷、煤、石膏、重晶石、耐火粘土等大型、超大型矿床形成的主要时期。因此，开展古生代成矿作用的全国性综合研究，无论在“中国成矿体系与区域成矿评价”研究中，还是在今后勘查方面均具有重要意义。

二、以往研究程度

近 30 年来，国内外在矿产资源研究领域取得了重要进展。就国际研究而言，在 20 世纪 70 年代初期，随着板块构造理论的提出，与板块构造有关的金属矿床成矿理论获得发

展,并建立了与板块构造有关的成矿模式,随之有一大批金属矿床(区)被发现。80年代以来,全球范围内大型-超大型矿床的成矿背景研究及成矿省的形成和时空演化成为国际矿床学领域研究重点。研究结果表明,除少数几个超大型矿床具有独特的地质特征外,大多数大型-超大型矿床均是成矿省和大规模矿集区的一个组成部分。90年代后期以来(特别是1995年以来),超大陆拼合-裂解活动以及地幔柱的活动与金属矿床的形成成为国际矿床地质学界所关注的“热点”,中新元古代至中生代大陆岩石圈动力学演化过程中,包括可能存在的新、老地幔柱的活动中,金属元素的运移、富集和成矿过程将是地球科学家探讨的新课题。

在国内研究方面,早在20世纪70年代,我国地质工作者就提出有玢岩铁矿、蚀变岩型金矿和“五层楼”钨矿矿床成矿模式和区域成矿模式,以及成矿系列概念。“八五”和“九五”期间,国家有关部门组织我国地质学家先后开展了十余项跨地区、跨行业的矿产地质科技攻关。就已有的全国性综合研究而言,1979~1985年,地矿部在全国开展了成矿远景区划工作,首次在全国范围内统一规划,并以统一的标准开展跨省区成矿带的成矿远景预测工作。在1992年,又开始进行二轮区划,并与1999年出版的《中国主要成矿区带矿产资源远景评价》(陈毓川等,1999)专著中将该轮区划成果公开发表。两轮区划及相关发表成果,是目前我国大陆区域矿产研究综合总结的标志性成果。

在古生代成矿研究方面,除上述成果外,全国性成矿系列编图成果(程裕淇等,1999)则全面展示了古生代矿床及成矿系列全貌。这些都是本书相关研究的重要基础。

三、取得的主要进展

反映在本书中的“古生代成矿作用”研究成果,主要体现在以下8个方面的进展。

1)作为新一轮全国性矿产资源研究,与以往的研究不同,本研究除对古生代内生金属矿床及矿产进行重点总结外,还对非金属及部分能源矿产资料进行了全面研究和总结,总结资料新(资料大都截至2002年底),成果较全面地反映了我国大陆古生代成矿作用研究的最新资料或成果。

2)本研究通过对古生代成矿作用发生的区域大地构造背景深入研究和分析,并结合古生代成矿事实,针对古生代区域成矿作用特色,建立了中国大陆古生代成矿的四大成矿域(古亚洲、秦祁昆、扬子-华南和古特提斯),进而划分出11个成矿省,36个Ⅲ级成矿区带。

3)对重要成矿区带古生代矿床成矿系列进行了系统总结,共建立区域成矿系列114个,并将这些成矿系列数字属性化,以简便实用的新颖表达方式,新编制了中国古生代1:500成矿系列图,建立了相关数据库。

4)通过中国大陆古生代33个大型、超大型典型矿床研究,提出了我国古生代区域大规模成矿作用的7种主要形式〔岩浆结晶作用(铁钒钛);岩浆熔离作用(铜镍PGE);海相火山作用(块状硫化物矿床);伟晶岩作用(白云母等);次火山热液作用(斑岩型矿床);沉积作用(铝、锰、磷、煤、石膏、重晶石等);热水沉积作用或喷气-沉积作用〕,并将其归为5类大规模成矿作用〔镁铁、超镁铁岩浆大规模成矿作用;海相火山-岩浆(或喷流)大规模成矿作用;造山带中酸性岩浆及伟晶岩化大规模成矿作用;克拉通区大规模沉积成矿作用;古陆块边缘裂陷槽喷气-沉积大规模成矿作用〕,并对5类大规模成矿作用进行了进一步分析和总结,其成果将对我国区域成矿学研究和区域成矿预测提供依据

和思路。

5) 通过 Re-Os 法和单颗粒锆石 U-Pb 法同位素测试研究, 新厘定了扬子地台西南缘铜镍矿(白马寨)、东昆仑砂卡岩型多金属矿床、南秦岭煎茶岭镍矿的成矿时代分别为 302 ± 9.2 Ma、 246 ± 3.9 Ma~ 278 ± 3.6 Ma 和 878 ± 23 Ma, 为正确认识这些地区的区域成矿历史和演化规律提供了重要依据。

6) 基于对扬子-华南成矿域华力西旋回晚期与峨眉地幔柱(或镁铁质、超镁铁质岩)有关的成矿作用、克拉通盆地边缘磷块岩成矿作用、华南裂谷热沉降阶段陆缘裂谷与黑色岩系有关的成矿作用和华南活动带泥盆纪层控矿床成矿作用 4 种大规模成矿作用的背景和机理研究, 提出了深部构造岩浆作用是大规模成矿作用的根源所在。

7) 与以往的研究对比, 对古亚洲构造域古生代 4 大矿集区的厘定和认识, 即: 华北地台煤、油气、铝土矿稀土稀有金属矿集区; 华北地台北缘稀土、铜、镍、金矿集区; 东天山 Cu、Ni、Au、Pb、Zn、Ag、Mo 多金属矿集区; 准噶尔稀有金属、白云母、Cu、Ni、Au、Pb、Zn 矿集区, 更能从宏观上反映这一地域的古生代成矿特色和意义。

8) 通过对中国镁铁、超镁铁岩浆矿床, 特别是古生代该类矿床成矿系列的聚集与演化研究, 提出了我国岩浆矿床的 3 种聚集成矿方式(岩浆侵入体成矿; 与大陆溢流玄武岩有关的成矿; 与蛇绿岩有关的成矿)、形成 5 类支撑性矿产(Ni-Cu-Co-Pt, 金刚石, Fe-V-Ti, Cr, 石棉)和两类世界级超大型矿床式(金川式——Ni-Cu-Co-Pt; 攀枝花——Fe-V-Ti)、两个主成矿期(元古宙、古生代)及两个成矿高峰期(中元古代、晚古生代)的新认识。在成矿聚集演化上, 提出了我国岩浆矿床具“继承与发展”(元古宙到古生代)和“戛然而止”(中生代以后)的演化特征。并在与世界同类矿床对比基础上, 指出了我国岩浆矿床今后的勘查方向。

本书作为“古生代成矿作用”研究成果, 是不同单位协作、多学科交叉研究的结晶。具体章节编写为: 前言: 汤中立、钱壮志、邬介人; 第一章: 汤中立、钱壮志、邬介人、刘继庆、任秉琛; 第二章: 任秉琛、邬介人; 第三章: 钱壮志、李文渊、闫海卿、曾章仁; 第四章: 于凤池、曾章仁、焦建刚; 第五章: 薛春纪; 第六章: 汤中立、钱壮志、邬介人、曾章仁、任秉琛、于凤池; 结语: 汤中立、钱壮志。全书统稿由汤中立、钱壮志、邬介人、曾章仁负责。古生代成矿系列图由焦建刚、高凤亮、刘继庆、汤棣负责完成。在项目研究及报告编写中, 研究生朱士飞、温久然、余吉远、唐冬梅、王小红做了大量的图件整理和数据库工作, 刘继庆老师为地质底图编图工作付出了大量劳动。

致谢:

在专题研究工作中, 中国地质科学院矿产资源研究所和项目办、长安大学科技处和资源学院、西安地矿所地调部的有关领导给予充分关照和帮助, 陕西、甘肃、云南、四川、新疆、内蒙古、辽宁、吉林、黑龙江、西北有色等地勘局、国土资源部资料馆、中国地质调查局等多家单位, 在本专题研究和资料收集集中给予了大力帮助和支持, 书中也融进了他们辛勤的汗水, 在此一并致以衷心感谢!

需要强调的是, 夏林圻研究员和张德全研究员参加了部分项目前期工作, 并在立项、设计论证和研究组织过程中给予热心指导和帮助, 在此, 向他们表示诚挚的谢意!

目 录

前 言

第一章 中国大陆古生代矿床、成矿区带与成矿环境	(1)
第一节 古生代矿床及其分布	(1)
第二节 古生代成矿区带划分	(5)
第三节 中国大陆古生代成矿地质构造环境概述	(10)
第二章 古亚洲成矿域	(16)
第一节 成矿地质构造环境	(16)
第二节 古生代矿床及其区域分布	(38)
第三节 大型、超大型矿床例析	(43)
第四节 古生代矿床成矿系列	(84)
第五节 区域成矿规律	(103)
第三章 秦祁昆成矿域	(105)
第一节 成矿地质构造环境	(105)
第二节 古生代矿床及其区域分布	(121)
第三节 典型矿床例析——以大型、超大型矿床为主	(128)
第四节 古生代矿床成矿系列	(159)
第五节 区域成矿规律	(170)
第四章 扬子-华南成矿域	(176)
第一节 成矿地质构造环境	(176)
第二节 古生代矿床及其区域分布	(191)
第三节 大型、超大型矿床例析	(205)
第四节 古生代矿床成矿系列	(230)
第五节 区域成矿规律	(248)
第五章 古特提斯成矿域	(258)
第一节 成矿构造背景和地质环境	(258)
第二节 古生代矿床类型及其分布	(265)
第三节 典型矿床例析	(266)
第四节 古生代矿床成矿系列	(276)
第五节 区域成矿规律	(279)
第六章 中国大陆古生代大规模成矿作用	(281)
第一节 区域成矿规律分析	(281)
第二节 古生代大规模成矿作用	(291)
第三节 古生代大规模成矿作用与成矿体系	(318)

结 语..... (321)

参考文献..... (322)

英文摘要..... (336)

附图 1：中国成矿系列分布图（古生代）

附图 2：中国成矿系列矿床分布图（古生代）

CONTENTS

PREFACE

CHAPTER 1 Paleozoic Deposits, Metallogenic Regional Zone and Metallogenic

Setting on Chinese Continent (1)

1. Paleozoic Deposits and Their Distribution (1)

2. Paleozoic Metallogenic Regional Zoning (5)

3. Summary of Geological and Structural Setting of Paleozoic Mineralization on Chinese Continent (10)

CHAPTER 2 Palaeo-Asiatic Metallogenic Domain (16)

1. Geological and Structural Setting of Mineralization (16)

2. Paleozoic Deposits and Their Distribution in Domain (38)

3. Analysis of Large and Superlarge Deposits (43)

4. Metallogenic Series of Paleozoic Deposits (84)

5. Metallogenic Regularity in Domain (103)

CHAPTER 3 Qinling-Qilian-Kunlun Metallogenic Domain (105)

1. Geological and Structural Setting of Mineralization (105)

2. Paleozoic Deposits and Their Distribution in Domain (121)

3. Analysis of Typical Deposits—Large and Superlarge Deposits Mainly (128)

4. Metallogenic Series of Paleozoic Deposits (159)

5. Metallogenic Regularity in Domain (170)

CHAPTER 4 Yangtze-South China Metallogenic Domain (176)

1. Geological and Structural Setting of Mineralization (176)

2. Paleozoic Deposits and Their Distribution in Domain (191)

3. Analysis of Large and Superlarge Deposits (205)

4. Metallogenic Series of Paleozoic Deposits (230)

5. Metallogenic Regularity in Domain (248)

CHAPTER 5 Palaeo-Tethyan Metallogenic Domain (258)

1. Geological Setting and Structural Setting of Mineralization (258)

2. Paleozoic Deposits and Their Distribution in Domain (265)

3. Analysis of Typical Deposits (266)

4. Metallogenic Series of Paleozoic Deposits (276)

5. Metallogenic Regularity in Domain (279)

CHAPTER 6 Large Scale Mineralization on Chinese Continent in Paleozoic Era ... (281)

1. Analysis of Metallogenic Regularity in Domain (281)

2. Large Scale Mineralization in Paleozoic Era	(291)
3. Large Scale Mineralization and Metallogenic System in Paleozoic Era	(318)
Conclusions	(321)
References	(322)
Synopsis in English	(336)
Attached Map 1	
Attached Map 2	

第一章 中国大陆古生代矿床、成矿区带与成矿环境

第一节 古生代矿床及其分布

中国大陆古生代矿产十分丰富,据统计有大中型以上矿床 1071 处(非金属及能源类不完全统计)。这些矿床包括了岩浆、沉积、变质和成因归属未定(热水沉积及狭义层控矿床等)四大成因类型。依据资源量分析,黑色金属、有色金属、部分贵金属、铝、锰、磷、重晶石、石膏、石棉、云母类、稀土及稀有金属、煤、金刚石等矿产地位突出。在总体分布上,磷、锰、铝、煤、重晶石等沉积矿产主要分布在华北、扬子等稳定地台区,黑色金属主要分布在地台周缘地区和造山带的构造结合带附近,其它有色金属、贵金属及非金属矿产多分布在造山带内。这些矿产资源从种类及分布上初步显示了中国大陆古生代成矿的主要特色。

一、古生代矿床主要矿产种类

中国大陆古生代金属、非金属矿产均有很好发育,其中大、中型以上金属矿床 393 处,大、中型以上非金属及能源矿床 678 处。

1. 金属矿产

与古生代有关的金属矿产主要有:①铁钒钛、铁、铬、钛(大型 11 个,中型 13 个);②铜镍、镍铂、铂钯、镍、铁镍(硅酸镍)、钴(大型 5 个,中型 18 个);③铁铅锌、铁铜(大型 1 个,中型 25 个);④铜、铜铅、铜锌、铜铅锌、锌铜(大型 8 个,中型 25 个);⑤铜钼、钼、钨、锡、锡铜(大型 7 个,中型 19 个);⑥金、金锑、金铜、金银(大型 16 个,中型 33 个);⑦银、银铅、银钒(大型 5,中型 2 个);⑧铅、铅锌、铅锌铜、铅锌银、铅锌锰(大型 17 个,中型 23 个);⑨汞(中型 2 个);⑩锑或锑钨(中型 2 个);⑪砷或砷金(大型 1 个,中型 3 个);⑫赤铁矿、菱铁矿(大型 15 个,中型 42 个);⑬铝或铝镓(大型 31 个,中型 36 个);⑭铁锰、锰、钒(大型 3 个,中型 17 个);⑮镍钼(铜)、镍(沉积)(中型 4 个);⑯稀土和稀有金属(大型 6 个,中型 2 个);⑰铀(中型 1 个)。这些矿产类型中铁钒钛、铜多金属、铅多金属、镍铜铂钯(钴)、铝、稀土和稀有金属、锰、铁及金银的优势地位较为突出(图 1-1-1)。古生代超大型金属矿床共计 13 个。其中金 2 个,锂铍 1 个,铝(镓) 2 个,铅锌 2 个,铁钒钛 3 个,铜(钼) 1 个,稀土 1 个,锡 1 个。

2. 非金属矿产

统计结果,与古生代有关的非金属矿产主要有:①云母类、蓝晶石、红柱石、石墨矿床(大型 17 个,中型 2 个);②石灰石、白云岩及大理岩等矿床(大型 41 个,中型 17

个);③耐火粘土、铁矾土(大型8个,中型14个);④沸石、膨润土、海泡石(大型2个,中型8个);⑤磷及磷锰矿(大型22,中型16);⑥重晶石、毒重石、石膏(大型21个,中型2个);⑦硅灰石(大型7个);⑧萤石(大型2个,中型2个);⑨磷灰石(大型4个,中型2个);⑩石棉、蛇纹石、滑石、菱镁矿(大型9个,中型5个);⑪金刚石(大型5个);⑫玉石、水晶类(大型5个,中型7个);⑬硫(大型18个,中型9个);⑭煤及石油(不完全统计:大型288个,中型145个)。这些矿产类型中,煤、磷、石灰岩类、重晶石和毒重石和硫的优势地位最为突出(图1-1-1)。古生代超大型非金属矿共计62个(不完全统计),其中硅灰石2个,耐火粘土5个、石膏3个、磷3个、重晶石1个、萤石1个、石棉1个、水晶1个、金刚石1个、云母4个、硫1个、煤39个。

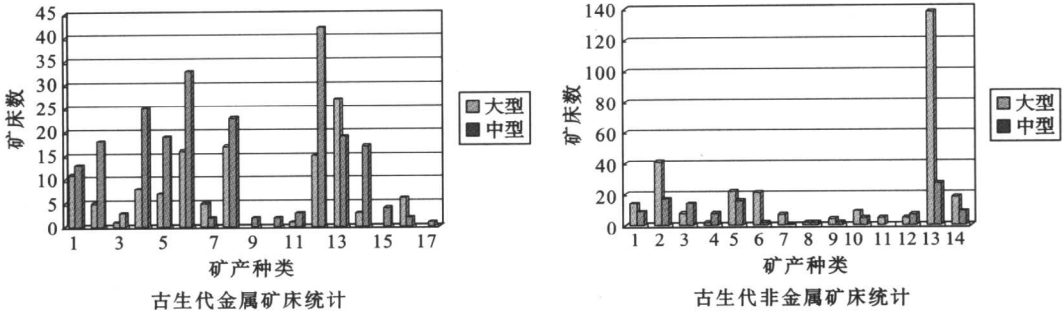


图 1-1-1 古生代中型以上金属、非金属矿床统计图

金属: 1—铁钒钛、磁铁矿、铁、铬、钛; 2—铜镍、镍铂、铂钯、镍、铁镍(硅酸镍)、钴; 3—铁铅锌、铁铜; 4—铜、铜铅、铜锌、铜铅锌、锌铜; 5—铜钼、钼、钨、锡、锡铜; 6—金、金锑、金铜、金银; 7—银、银铅、银钒; 8—铅、铅锌、铅锌铜、铅锌银、铅锌锰; 9—汞; 10—锑或锑钨; 11—砷或砷金; 12—赤铁矿、菱铁矿; 13—铝或铝镓; 14—铁锰、锰、钒; 15—镍钼(铜)、镍(沉积); 16—稀土和稀有金属; 17—铀
非金属: 1—云母类、蓝晶石、红柱石、石墨; 2—石灰石、白云岩及大理岩; 3—耐火粘土、铁矾土; 4—沸石、膨润土、海泡石; 5—磷及磷锰矿; 6—重晶石、毒重石、石膏; 7—硅灰石; 8—萤石; 9—磷灰石; 10—石棉、蛇纹石、滑石、菱镁矿; 11—金刚石; 12—玉石、水晶类; 13—硫; 14—煤及石油

二、古生代矿床类型

1. 沉积矿床

古生代与沉积作用有关的大中型矿床共计 647 个, 主要有石灰石、耐火粘土、磷块岩、石膏、重晶石、毒重石、膨润土、铝土矿、海泡石、硫、煤及石油、赤铁矿、钒(钼)矿、菱铁矿、铜。其中沉积型磷、锰、赤铁矿、石灰石、重晶石、石膏、铝土矿、耐火粘土和煤最具代表性, 是古生代特色的沉积矿床类型。

2. 与岩浆作用有关的矿床

古生代与岩浆作用有关的矿床共计 265 个, 主要有铁钒钛、铁、铬、铜镍铂钯(钴)、铜及铜多金属、金、银、铜钼、铅锌多金属、钨、锡、汞、锑、砷、稀土及稀有金属, 以及沸石、硅灰石、石棉、蛇纹石、磷灰石、萤石、滑石、水晶、云母和玉石等。这些矿床中, 主要矿床类型有岩浆矿床、海相火山岩型矿床(块状硫化物矿床)、火山-喷气矿床、矽卡岩型矿床、伟晶岩型矿床和岩浆热液矿床等。

3. 变质矿床

古生代与变质作用有关的矿床较少,仅有大中型矿床 29 个。与变质作用直接有关的矿床主要为云母类、石墨、蓝晶石、红柱石、矽线石、金红石、蛇纹石、滑石等非金属矿床;变质成因金属矿床影响因素较多,构造动力作用、混合岩化作用为主导因素,区域变质对成矿有一定作用。古生代与变质作用有关的金属矿床主要有金、锂铍、菱铁矿、铜等。

4. 热水沉积 (Sedex) 及其它层控矿床

古生代该类的大中型矿床共计 29 个,主要以受晚古生代碳酸盐岩和碎屑岩控制的铅锌多金属矿床为主,在区域分布上主要集中在秦祁昆及其以南地区。该类矿床丰富的铅锌资源已引起了广泛关注,目前对其成因认识尚有不同看法,但以沉积岩为主岩的层控表现已被大多数学者认同。

三、古生代矿床时空分布统计分析

对古生代 764 个大中型矿床分矿种、分时代、分地区(成矿域)进行了统计分析,古生代矿床时空分布具以下几方面显著表现。

1. 时间分布

在 764 个古生代大中型矿床中,早古生代共计 222 个,晚古生代 542 个。在早古生代主要发育石灰石、磷、锰、重晶石、石膏等沉积矿床,以及铜多金属、铅多金属、稀土稀有金属、金刚石等与岩浆作用有关的矿床,以及云母等变质矿床。晚古生代主要发育煤、铝、硫、赤铁矿、菱铁矿等沉积矿床,铁钒钛、铜镍铂钯(钴)、金、锑、铁多金属、石棉等与岩浆作用有关的矿床,以及铅锌多金属层控型矿床(图 1-1-2)。整体而言,早、晚古生代成矿各有特色,在晚古生代内生成矿作用有所增强,且矿床种类趋于复杂。

2. 各成矿域古生代矿床

由于成矿构造背景和成矿环境的差异,导致古生代矿床在 4 个成矿域的分布有一定区别。

(1) 古亚洲成矿域

在金属矿床方面,早古生代主要发育稀有金属、铁、铌、稀土矿床。这些矿床主要集中在华北地台北缘、阿尔泰、天山、吉黑等地。晚古生代主要发育铝、金(铜、银)、铜(钼)、铜多金属及铜镍矿床,主要分布在阿尔泰、东天山、兴蒙褶皱带和吉黑、华北地台区。

就非金属和能源矿床而论,早古生代主要为石灰岩、金刚石、重晶石、石膏、云母类、萤石等矿床;晚古生代则以煤、耐火粘土、石棉、硅灰石为主。其中金刚石、煤、云母、耐火粘土是最具特色的矿床。

(2) 秦祁昆成矿域

秦祁昆地区古生代矿床主要有铜多金属、铅锌多金属、钨、金、银、铬铁矿、铌-稀土,以及石棉、重晶石、毒重石、磷、硅灰石、水晶、玉石和云母等矿床。其中在早古生代主要以铜多金属、钨、金、银和重晶石、毒重石、磷及云母类矿床为主;晚古生代以铅锌多金属、金、铁多金属、铜锌(钴)、铌-稀土、石棉、水晶、玉石矿床为主。其中早古生代矿床主要分布在北秦岭和祁连造山带,晚古生代矿床主要分布在昆仑、阿尔金及南秦岭地区。由早古生代至晚古生代,金属矿产种类趋于复杂。

(3) 扬子-华南成矿域

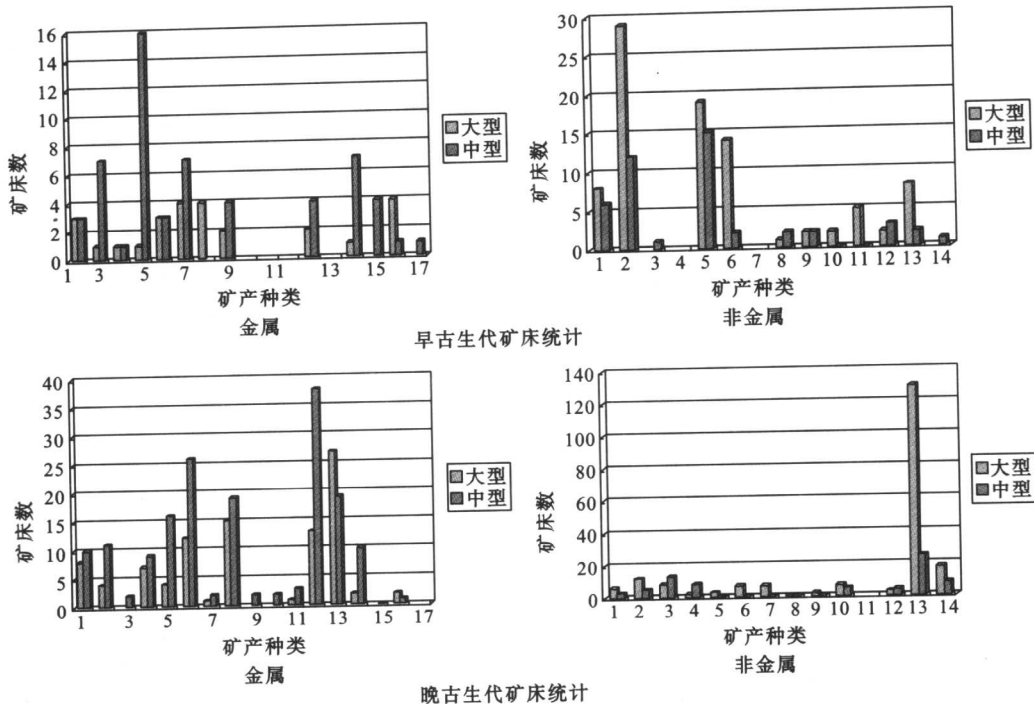


图 1-1-2 古生代矿床分时代统计
图中矿种说明参见图 1-1-1

扬子-华南成矿域是我国大陆古生代大规模区域成矿的重要地区之一。震旦系—寒武系的磷矿、攀西裂谷与超基性岩有关的铁钒钛等矿产世界著名。就整体矿床分布而论，在早古生代主要发育锡铜、金、铌-钽以及磷、锰、重晶石、石膏等矿床。晚古生代主要发育铁钒钛、铜镍铂钯、铅锌以及铝、硫、锰、煤、石膏、石盐等矿床。在区域分布上，铁钒钛、铜镍铂钯岩浆矿床主要分布在扬子地台西缘和南西缘，沉积矿床主要集中在扬子地台区，铌、钽、金、铅锌、锡等主要分布在华南活动带范围。

(4) 古特提斯成矿域

古特提斯古生代矿床较少，是我国大陆古生代成矿最弱的一个区域，且大都为内生金属矿床。目前该成矿域发现的古生代大中型矿床共计 8 处，主要为海相火山岩型 Pb-Zn-Ag 矿床和变质型铁矿，另在该区分布的镍铜铂钯等岩浆硫化物矿床，实际更多地反映为扬子地台区西缘的成矿。本书虽在特提斯成矿域和扬子地台区都有不同侧面论述，但更主要的区域成矿内涵参见扬子地台区有关论述。

由以上 4 个成矿域古生代矿床分布可见，在古亚洲成矿域，古生代成矿主要以铝、煤、铜多金属、铜镍、金、稀土、金刚石以及伟晶岩型矿床为特色；秦祁昆以铜多金属、金、银、钨、铅锌多金属、铬、铌-稀土为特色；扬子-华南成矿域的铁钒钛、铜镍铂钯等岩浆矿床及磷、锰、硫、重晶石、石膏等沉积矿床则优势突出。总体上反映了这 3 个成矿域古生代大规模成矿作用的差异。

3. 古生代超大型矿床及分布