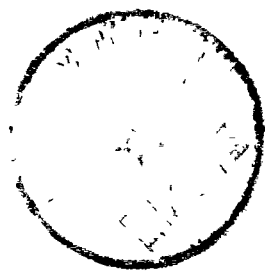


北京大学地质学教学参考丛书

中国典型矿床

于方 魏绮英 主编



北京大学出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

中国典型矿床/于方、魏绮英主编. — 北京:北京大学出版社, 1997

ISBN 7-301-03030-4

I.中 II.①于·②魏 III.①矿产-地理分布-中国②矿产分布图-中国 IV.P617.2

书 名 中国典型矿床

著作责任者 于 方 魏绮英

责 任 编 辑 李宝屏

标 准 书 号 ISBN 7-301-03030-4/P·39

出 版 者 北京大学出版社

地 址 北京市海淀区中关村北京大学校内 100871

电 话 出版部 62752015 发行部 62559712 编辑部 62752032

排 印 者 中国科学院印刷厂

发 行 者 北京大学出版社

经 销 者 新华书店

187×1092毫米 32开本 9.75印张 250千字

1997年6月第一版 1997年6月第一次印刷

定 价 25.00元

内 容 简 介

《中国典型矿床》是冯钟燕等翻译的《国外矿床图册》的姊妹篇。本书系统介绍了中国45个典型的金属和非金属矿床,由“中国典型矿床”和“附图”两册构成。本书以矿床成因类型为主线,分别对各类型矿床进行了综合论述,对各个典型矿床做了系统介绍,包括矿区位置、矿床地质背景、矿床地质特征、矿床地球化学特征、成因分析及参考文献,并以综合图件展示。该书内容精新、文字简明、图件清晰。通过对典型矿床的认识,可以进一步掌握和理解矿床学的基本理论,了解矿床分布规律。因而,该书是学习和掌握矿床学的必读参考书,可作为矿床学的辅助教材和实习指导书,也可供从事生产、科研和教学的地质工作者参考。

前 言

我国矿产开发利用有着悠久的历史。随着矿床的勘探和开发,人们积累了丰富的矿床地质资料,对矿床的研究不断深入。科学技术的发展,新技术新方法的引用,使人们有可能对成矿物质的来源、矿液性质、成矿的物理化学条件及其变化,成矿物质的迁移和富集,控矿因素和矿床分布规律等诸方面进行更深入的研究。人们对矿床成因及形成过程的认识在不断地更新,新理论和新假说不断提出,矿床学领域有了许多新的突破。

为了适应矿床学新的发展时期的需要,满足日益提高的矿床学教学要求,不断更新和充实教学内容,北京大学地质学系矿床教研室编写了《中国典型矿床》一书。这是一本为高等院校学生编写的矿床学辅助教材及实习参考书,是我教研室翻译出版的《国外矿床图册》的姊妹篇。本书以成矿作用为纲,按各个矿床成因类型分章阐述。编写时充分考虑了矿床学教学大纲规定的教学目的和要求,紧密配合教学内容,共编入我国各类型典型矿床实例 45 个。供读者认识和了解中国典型矿床实例及研究成果。通过实习,加深对成矿理论的理解,提高分析问题和解决问题的能力。在编写过程中,注意做到少而精,资料新,图文并茂,努力反映本门学科中的新成就。

本书共 11 章,每章包括绪言、实例和参考文献三部分。

实例从矿床地理位置、地质背景、地质特征、地球化学特征和成因分析诸方面阐述,反映了该矿床的最新研究成果。配有矿区位置图、矿区地质图、剖面图、柱状图及素描图。

本书由于方、魏绮英任主编,在矿床教研室共同讨论出编写大纲的基础上,分工编写完成。参加编写的人员和分工如下 前言,于方,第一章,魏绮英;第二章,赖勇;第三章,冯钟燕、艾永富、王琦,第四章,臧启家、赖勇,第五章,谭绪荣、王时麒,第六章,王时麒,第七章,谭绪荣,第八章,于方;第九章,于方,第十章,王时麒,第十一章,于方、王时麒。限于编者的水平和条件,缺点和错误在所难免,还需要在教学中不断修改完善。敬请使用本书的老师和同学批评指正。

在编写过程中,得到北京大学教材科和地质系的资助以及北大出版社的大力支持。全部图件由徐云、李芳桂同志清绘,高秀丽同志参加了植字等工作。谨向上述单位和同志们致以深切的谢意。

编 者

目 录

第一章 岩浆矿床	1
第一节 四川攀枝花钒钛磁铁矿矿床	5
第二节 西藏东巧铬铁矿矿床	9
第三节 河北矾山铁磷矿床	15
第四节 甘肃金川铜镍硫化物矿床	22
第五节 山东蒙阴金刚石矿床	28
第二章 伟晶岩矿床	38
第一节 新疆阿尔泰稀有金属矿床	40
第二节 内蒙土贵乌拉白云母矿床	48
第三章 矽卡岩矿床	55
第一节 河北沙河西郝庄铁矿床	58
第二节 湖南柿竹园锡-钼-铋-钨矿床	63
第三节 云南个旧锡矿床	71
第四节 辽宁杨家杖子钼矿床	76
第五节 安徽铜官山铜铁矿床	83
第六节 内蒙白音诺铅锌矿床	87
第四章 热液矿床	93
第一节 江西西华山钨矿床	95
第二节 山东胶东金矿床	103
第三节 江西德兴铜矿床	108

第四节	甘肃白银厂铜铅锌多金属矿床	113
第五节	湖南锡矿山锑矿床	119
第六节	贵州万山汞矿床	127
第五章	风化矿床	134
第一节	江西星子高岭土矿床	135
第二节	江西“七〇一矿”稀土矿床	138
第六章	机械沉积(砂)矿床	147
第一节	内蒙金盆砂金矿床	150
第二节	广西富贺钟砂锡矿床	157
第七章	化学、生物化学沉积矿床	163
第一节	河北庞家堡铁矿床	164
第二节	辽宁瓦房子锰矿床	169
第三节	湖南湘潭锰矿床	174
第四节	河南巩县铝土矿床	179
第五节	湖北荆襄磷矿床	185
第六节	山东临朐硅藻土矿床	190
第八章	盐类矿床	195
第一节	湖北应城膏盐矿床	197
第二节	青海察尔汗盐湖钾盐矿床	202
第三节	云南江城勐野井钾盐矿床	205
第九章	可燃有机矿床	211
第一节	辽宁阜新煤田	213
第二节	山西大同煤田	218
第三节	辽宁抚顺煤田及油页岩矿床	223
第四节	黑龙江大庆油田	226
第五节	山东胜利油田	233

第十章 变质矿床	..	236
第一节 辽宁大石桥滑石-菱镁矿床		238
第二节 山东南墅石墨矿床	.	246
第三节 江苏锦屏磷矿床	. . .	254
第四节 辽宁鞍山铁矿床	. .	260
第十一章 层控矿床		268
第一节 内蒙白云鄂博铁-稀土矿床	.	271
第二节 云南东川铜矿床		278
第三节 广东大宝山多金属硫化物矿床	.	285
第四节 云南兰坪金顶铅锌矿床		294

第一章 岩 浆 矿 床

岩浆矿床是在岩浆分异和岩浆结晶过程中产生的矿床。

成矿作用是在岩浆中进行的,基本上是在岩浆内部完成成矿元素的迁移和富集。

这类矿床包括有地壳深处各种岩浆进行分异作用形成的深成岩浆矿床和经过深部分异、富含某种成矿组分的熔浆或矿浆,通过火山爆发和火山喷溢作用形成的喷发(火山-次火山)岩浆矿床,以及岩浆成岩后自变质形成的矿床。

岩浆矿床有以下几个主要特点

(1) 成矿和成岩作用基本上是同时进行的,即岩浆矿床的形成过程和母岩体的冷凝结晶过程,在时间上大体一致。

(2) 矿体一般产在岩浆岩母体内,少数矿体可产在母岩体的邻近围岩中。矿体与母岩一般呈渐变或迅速过渡关系,部分贯入式矿体则与母岩体界线截然。

(3) 岩浆矿床形成的温度较高($700 \sim 1500^{\circ}\text{C}$)。形成的深度,除喷发岩浆矿床外,多在地下几千米到几万米。

(4) 矿石的矿物成分与母岩的矿物成分基本相同,仅有用组分在矿石中相对富集。

(5) 岩浆矿床主要与基性和超基性岩浆岩有密切成因关系,如橄榄岩、辉岩、苏长岩、辉长岩、斜长岩等,仅有少数与碱性岩和酸性岩浆岩有关。

(6) 岩浆矿床中产出有铬、镍、钴、铂族、钽、钼、磷、铁、

铌、钽、稀土、稀有以及金刚石等重要矿产。

根据成矿作用方式不同,岩浆矿床可划分为四种类型。

1. 岩浆分凝(分结)矿床

主要是通过岩浆结晶作用形成的,依据有用组分与硅酸盐矿物结晶的先后关系,又可分为两种类型。

(1) 早期岩浆矿床:岩浆结晶时,有用矿物早与或几乎同时与硅酸盐矿物结晶而形成的矿床。这类矿石典型组构为自形晶粒状结构及浸染状构造。此类矿床产有铬铁矿、铂族元素和稀土金属等。大矿不多,著名矿床有南非(纳米比亚)布什维尔德铬铁矿床及我国宁夏小松山铬铁矿床。

(2) 晚期岩浆矿床 在岩浆结晶过程的晚期,大多数硅酸盐矿物已结晶之后,有用组分才结晶而成的矿床,常伴生一些含矿化剂矿物如磷灰石、铬符山石、铬电气石等。这类矿石典型组构有海绵陨铁状结构、浸染状构造,有时因重力影响在岩体中部形成矿条或具有条带状构造的层状矿体。有时受动力作用使含矿熔体挤入围岩中形成块状构造的贯入矿体。本类矿床工业意义巨大,世界上绝大多数铬铁矿矿床和钒钛磁铁矿矿床皆属此类。我国有四川攀枝花钒钛磁铁矿矿床、西藏东巧铬铁矿矿床及河北矾山铁磷矿床(成因有争议,一说为熔离矿床)。

2. 熔离矿床

在岩浆冷却过程中,随着温度及压力的下降,原来混熔在硅酸盐熔融体中的硫化物熔融体单独分离出来而形成的矿床。

由于硫化物结晶晚于硅酸盐矿物,因此矿石常具半自形-他形晶粒状结构和海绵陨铁状结构,典型矿石构造是有用组分呈珠滴状或豆状构造。

铜镍硫化物矿床一般是熔离成矿的典型矿床实例,近年来有人认为铬铁矿、磁铁矿和磁铁磷灰石矿床也可通过熔离作用成矿。

本书介绍的甘肃金川铜镍硫化物矿床多数人认为属本类型。

3 喷发岩浆矿床

是指深部岩浆经结晶分异或熔离作用之后,喷发至地表或近地表,再冷凝结晶而形成的矿床。

矿石常具气孔状、杏仁状、绳状、条带状、角砾状、块状和泡状等构造,反映了矿床形成时含矿岩浆或“矿浆”爆发和喷溢等作用的特点。

属于此类矿床的有与金伯利岩有关的金刚石矿床、瑞典基鲁纳铁矿床和智利拉科铁矿床。本书介绍的山东蒙阴金刚石矿床属本类型。

4 岩浆自变质矿床

是指岩浆固结成岩后又遭受岩浆本身的残余溶液所引起的蚀变作用而形成的矿床。

这类矿床主要形成在酸性或超酸性的花岗岩体的顶部或边部以及围绕大岩体的小的花岗岩岩株和岩脉内。由于岩浆的演化,晚期的残液中富集了碱质和挥发性物质以及稀有元素、稀土元素等。原岩广泛发生自变质交代作用,主要表现为钾微斜长石化、钠长石化及云英岩化。

有用矿物主要是稀土元素、稀有元素矿物如独居石、磷钇矿、褐钇铌矿、铌(钽)铁矿、黑稀金矿、细晶石、烧绿石等。它们或呈独立矿物出现,或以类质同像和其他形式分散在造岩矿物中。

我国南方花岗岩地区岩浆自变质型稀有元素和稀土元素矿床分布极为广泛。

此类矿床成因较复杂,有人认为本类矿床是岩浆结晶和气、液交代复合作用形成的,故归属岩浆矿床,也有人认为应属于热液矿床。

根据上述主要岩浆成矿作用,结合含矿岩石和矿石组合特征,岩浆矿床主要划分为四种。

1 岩浆分凝(分结)矿床(包括早期和晚期岩浆矿床)

- (1) 超基性岩中的铬铁矿床。
- (2) 基性-超基性岩中铬铁矿-自然铂矿床。
- (3) 基性岩中的钒钛磁铁矿矿床。

2. 熔离矿床

- (1) 基性及超基性岩中的铜、镍(钼、铂)、硫化物矿床。
- (2) 基性岩或超基性、碱性岩中的磷灰石-磁铁矿矿床。

3. 喷发岩浆矿床

- (1) 岩浆爆发矿床:角砾云母橄榄岩(金伯利岩)中的金刚石矿床。

(2) 岩浆喷溢矿床:

- 碳酸盐岩中的铌-稀土-磷灰石矿床;
- 超基性火山岩中的铜镍硫化物矿床;
- 玄武-安山岩中的磷灰石-磁铁矿-赤铁矿矿床,
- 流纹岩中铌、钽、锡、铍矿床。

4 岩浆自变质矿床

- (1) 蚀变花岗岩中的铌、钽及稀土元素矿床。
- (2) 蚀变花岗岩中的钨、锡、铍矿床。

第一节 四川攀枝花钒钛磁铁矿矿床

攀枝花矿床位于四川省渡口市北东 12 km 处。是我国最大的岩浆型钒钛磁铁矿矿床。渡口市是我国西南地区最大的钢铁冶金联合企业所在地。

该矿在 1939 年为常隆庆、刘之祥发现,至 1943 年先后有汤克成、秦馨菱、李善帮、陈正、薛承凤、郭文魁、业治铮等人来此调查,并著有报告,但均为依据地表推断的结论。1954 年西南地质局 508 队在此普查。1955 年攀枝花铁矿勘探队在已知兰家火山、倒马坎、尖包包矿之外,又发现了朱家包包、公山、纳拉矿。并于 1958 年提交详细勘探报告。

一、地质背景

矿区位于康滇地轴中段西缘的安宁河深断裂中。区域构造以断裂为主,主要有北东向、北东东向和南北向三组。含矿岩体主要沿北东向断裂侵入,后又被近南北向断裂切成数段。

区内岩浆活动频繁,印支期、加里东期及海西期均有活动,岩浆岩主要沿断裂方向或断裂交汇处产出。主要有花岗岩、花岗闪长岩、粗粒-伟晶辉长岩、玄武岩、斜长岩、闪长岩脉及辉绿岩脉等。与钒钛磁铁矿有成因联系的则为辉长岩类。

矿区出露的地层有上震旦统灯影灰岩(已变质为白云质大理岩)、上三叠统紫色岩层及煤系砂砾岩、老第三系砂页岩及第四系砾岩层均为不整合接触,含矿岩体侵入于上震旦统

的白云质大理岩中,后又被上三叠统不整合覆盖。

含矿岩体为富铁质超基性岩和铁质基性岩,以辉长岩类为主。岩体长近 35 km,宽约 2 km,为一走向北东 45° ,倾向北西,倾角 $50 \sim 60^{\circ}$ 的单斜状岩体。Rb-Sr 全岩等时线法测定辉长岩年龄为 373 Ma,同位素年龄测定为 334~356 Ma,初步定为海西早期。含矿辉长岩体普遍具原生层状构造,各岩石层间为过渡关系。原生层状构造和岩体分布方向及围岩产状相一致,大致为走向北东 60° ,倾向北西,倾角陡。含矿岩体内岩浆分异作用清晰,具明显的韵律层结构。岩体自下而上可见 3 个(I~III)堆积旋回,可划分为 4 个岩相带,内共有 9 个矿带。

二、地质特征

1. 矿体形态及产状

矿床产在辉长岩体内,岩体底板为上震旦统的大理岩,岩体划分为:

(1) 底部边缘相:以暗色细粒辉长岩为主,与底板接触的常为角闪片岩。含矿性差,有 9 号矿带。厚度为 0~40 m。

(2) 底部含矿层:以暗色中粗粒层状辉长岩为主,底部为数米厚的橄榄岩或橄辉岩,有 7 号及 8 号矿带。厚度为 0~110 m。

(3) 下部暗色层状辉长岩.为主要含矿层,有 3~6 号矿带。顶部有 3 m 厚的斜长岩,底部为致密块状和稀疏浸染状的 6 号矿带。辉长岩内夹含铁辉长岩薄层。总厚约 200~1100 m。

(4) 上部浅色层状辉长岩.底部含磷灰石很富,约 5%,最

高可达 20%, 包含 1、2 号矿带。本带顶部为浅色层状辉长岩, 偶夹暗色辉长岩条带及稀疏浸染矿条, 含矿性差。本岩相带总厚 510 ~ 1700 m 左右。

矿床产在辉长岩体中主要呈层状或似层状产出, 分布广、厚度大、变化小, 整个辉长岩体中都见矿化, 但以 4~8 号矿带为矿区主要开采对象。矿化特征就整个岩体而言, 矿床赋存在岩体的下部。就韵律层来说, 韵律层的上部通常是岩石或贫矿, 下部或底部常为矿的主要富集部位。矿体、矿带与辉长岩界线均为渐变关系。矿体产状同含矿岩体原生构造产状一致。矿床中、晚期蚀变较发育, 主要有绿泥石化、蛇纹石化、钠黝帘石化、碳酸盐化等。

2 矿石组成和结构

矿石中主要金属氧化物为钛磁铁矿 (约占 90%)、钛铁晶石、镁铝尖晶石, 次要有磁铁矿、赤铁矿、磁赤铁矿、钙钛矿、锐钛矿等。硫化物约占 1%~2%, 有磁黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿、镍黄铁矿、硫钴矿-硫镍钴矿、辉钴矿等。砷化物为砷铂矿。主要脉石矿物为单斜辉石系列的含铁普通辉石及异剥辉石、斜长石 (拉长石为主), 少量橄榄石、钛角闪石、磷灰石、次闪石、绿泥石和蛇纹石等。

矿石中 useful 组分主要是 Fe、V、Ti, 其次为 Cr、Mn、Co、Ni、Cu、Ga、Pt 族等元素。伴生元素尚有 Se、Te、P 和 S。由于本矿矿石中片状钛铁矿以固溶体分离晶片状产在磁铁矿中, 钒主要呈类质同像含在磁铁矿中, 故选冶技术很晚才成功。目前主要利用 Fe, 综合利用正在逐步进行中。

矿石构造以致密块状、不同程度的浸染状及层状为主, 其次有流状、斑杂状及云雾状。矿石结构肉眼常见海绵陨铁状

结构,镜下见自形粒状镶嵌状、交代熔融、反应边及填隙结构。磁铁矿中有叶片状钛铁晶石、尖晶石和片状钛铁矿的固溶体分离的格状结构。

矿石中含铁品位为 25%~47.5%,其中富矿全铁(TFe) >45%,中矿 TFe=30%~44.99%,贫矿 TFe=20%~29.99%,最低工业品位 TFe≥20%。矿石中钛(TiO₂)可达 7%~15%;钒(V₂O₅)为 0.5%~1%,最高可达 2%。

1958 年详细勘探报告中提交了铁矿石储量 A₂+B'+C 级为 7.08 亿吨, C₂ 级为 3.66 亿吨。现在边采边探,储量仍在不断扩大中。本矿属特大型矿床。

三、地球化学特征

含矿岩体为富铁质超基性岩和铁质基性岩,镁钙比值 $\frac{m}{c}$ 为 0.6~1.8,由底部向上逐渐降低。岩体从上而下岩石基性程度与含矿性增高, TFe、TiO₂、V₂O₅、Cr₂O₃、Co、Ni、Cu 递增,矿物粒度增大。岩体分异良好, $\frac{m}{f}$ 值为 0.6~1.4。钒钛磁铁矿富集部位的岩石具有含 Mg 中等, Ca、Al 低的特点。含矿母岩矿化特征值大, Mt 50~200, Ti 80~90。

四、成因分析

本矿由岩浆结晶分异形成。在岩浆分异过程中,主要造岩矿物开始结晶,岩浆仍在流动,在重力分异、结晶分异起作用状态下,主要在岩体底部形成矿体。本岩体明显呈多级韵律构造,而各堆积旋回之间却显示突变。表明单个堆积旋回是一次完整的液态重力分异、结晶分异过程。由于本矿地处

攀西裂谷,裂谷构造的周期性扩张,导致含矿熔浆呈脉动式涌入岩浆房,而每一次大的岩浆补给即形成一个堆积旋回。

本矿主要矿石矿物钛磁铁矿是晚于硅酸盐矿物晶出的,整个成矿阶段晚于硅酸盐阶段。故是典型的岩浆晚期分异矿床。

参 考 文 献

- (1) 袁见齐、朱上庆、翟裕生主编,矿床学, pp 60~62, 北京,地质出版社,1979
- (2) 北京大学地质系,矿床学实习讲义(上册), pp 57~63, 内部发行,1983
- (3) 唐兴信,渡口攀枝花钒钛磁铁矿床,攀枝花-西昌地区钒钛磁铁矿共生矿成矿规律与预测研究报告(附件第一册), pp 79~110, 会议文件,1984
- (4) 张云湘、骆耀南、杨崇喜等著,攀西裂谷, pp 274~280, 北京,地质出版社,1988

第二节 西藏东巧铬铁矿矿床

东巧铬铁矿矿床位于西藏拉萨北部那曲地区安多县以西约 90 km 处的泽格当湖南岸。本区不仅有工业铬铁矿矿床,且伴生有铂族元素。区内已发现砂铂矿床。东巧岩体是目前西藏含铬及铂有远景的岩体之一。

一、地质背景

岩体所处的大地构造位置为唐古拉准地台南缘、木嘎里铺—东巧古生代隆起之内,藏北岩带的中段。岩体附近区域