

# 中国周边国家毗邻地区 火山岩与金属矿产

周济群  
杨宗镜 等编著



西安地图出版社

# 中国周边国家毗邻地区 火山岩与金属矿产

周济群 杨宗镜 秦元喜 陈硕彦

胡青 邱永泉 吴炜 编著

西安地图出版社

(陕)新登字013号

责任编辑: 康 锋

封面设计: 陈 志

**中国周边国家毗邻地区  
火山岩与金属矿产**

周济群 杨宗镜 等编著

西安地图出版社出版发行

(西安友谊东路124号 邮政编码 710054)

西安地图出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 1/16开本 18.75印张 455千字

1995年7月第1版 1995年7月第1次印刷

印数: 1—500

ISBN7-80545-463-9/K·395

定 价: 35.00元

# 目 录

## (东 部)

第一章 总述 .....	周济群(1)
第一节 前言 .....	(1)
第二节 火山构造及其含矿性 .....	(2)
第三节 成矿区带及矿床分布概况 .....	(8)
第二章 蒙古 .....	吴 炜(12)
第一节 矿产资源概况 .....	(12)
第二节 区域地质背景 .....	(12)
第三节 成矿区带划分及矿产地质特征 .....	(17)
第四节 几点看法 .....	(23)
第三章 前苏联东部及东南部地区 .....	秦元喜(26)
第一节 矿产资源概况及研究现状 .....	(26)
第二节 区域地质背景 .....	(26)
第三节 成矿区带划分及矿产地质特征 .....	(32)
第四节 几点看法 .....	(41)
第四章 日本 .....	周济群(47)
第一节 矿产资源概况及研究现状 .....	(47)
第二节 区域地质背景 .....	(48)
第三节 成矿区带划分及矿产地质特征 .....	(52)
第四节 几点看法 .....	(68)
第五章 朝鲜半岛 .....	周济群(71)
第一节 矿产资源概况及研究现状 .....	(71)
第二节 区域地质背景 .....	(72)
第三节 成矿区带划分及矿产地质特征 .....	(74)
第四节 几点看法 .....	(79)

第六章 菲律宾 .....	邱永泉(81)
第一节 金属矿产资源概况 .....	(81)
第二节 区域地质背景 .....	(81)
第三节 成矿区带划分及矿产地质特征 .....	(84)
第四节 几点看法 .....	(91)
第七章 中南半岛五国 .....	胡青(93)
第一节 矿产资源概况及研究现状 .....	(93)
第二节 区域地质背景 .....	(95)
第三节 金属成矿区带划分及矿产地质特征 .....	(100)
第四节 几点看法 .....	(108)
第八章 讨论和建议 .....	周济群(111)
附件	
一、《中国周边国家毗邻地区与火山岩有关金属矿产成矿区(带)及典型矿床分布略图》(东部)简要说明 .....	周济群(115)
二、中国东部周边国家毗邻地区与火山岩有关金属矿产地一览表(附表1) .....	胡青 周济群(116)
三、中国东部边境地区部分金属矿产地一览表(附表2) .....	吴炜(125)
附图	
《中国东部周边国家毗邻地区与火山岩有关金属矿产成矿区(带)及典型矿床分布略图》1:600万 .....	秦元喜 邱永泉 周济群 胡青 吴炜

## (西 部)

前 言 .....	杨宗镜(129)
<b>第一篇 中国西部邻区区域地质及火山-成矿-建造概述</b>	
第一章 区域地质构造 .....	陈硕彦(131)
第一节 构造区划 .....	(131)
第二节 区域地质构造特征概述 .....	(136)
第二章 区域火山-成矿建造概述 .....	陈硕彦(146)
第三章 区域地质矿产研究概述 .....	陈硕彦(152)

## 第二篇 成矿区(带)成矿地质特征及成矿规律

第一章 成矿区(带)划分 .....	陈硕彦(153)
第一节 成矿区(带)划分的基本原则 .....	(153)
第二节 成矿区(带)划分表 .....	(153)
第二章 阿尔泰及蒙古西部成矿省 .....	杨宗镜(157)
第一节 蒙古外贝加尔成矿带 .....	(157)
第二节 中蒙古成矿带 .....	(159)
第三节 北蒙古成矿带 .....	(159)
第四节 山区阿尔泰成矿亚带 .....	(162)
第五节 蒙古阿尔泰成矿亚带 .....	(164)
第六节 阿尔泰及蒙古西部成矿省的主要成矿规律 .....	(166)
第三章 哈萨克斯坦成矿省 .....	杨宗镜(167)
第一节 阿尔泰成矿亚带 .....	(167)
第二节 扎尔马—萨乌尔成矿亚带 .....	(174)
第三节 南蒙古成矿亚带 .....	(176)
第四节 乌斯品成矿亚带 .....	(178)
第五节 巴尔喀什成矿亚区 .....	(180)
第六节 准噶尔成矿亚区 .....	(184)
第七节 成吉思—塔尔巴哈台成矿亚带 .....	(187)
第八节 巴彦阿乌尔成矿亚区 .....	(191)
第九节 杰兹卡兹甘成矿区 .....	(192)
第十节 楚—伊犁成矿带 .....	(192)
第十一节 乌卢套成矿亚带 .....	(194)
第十二节 北天山成矿亚带 .....	陈硕彦(196)
第十三节 卡拉套成矿亚带 .....	(196)
第十四节 哈萨克斯坦成矿省成矿规律 .....	杨宗镜(199)
第四章 天山成矿省 .....	陈硕彦(202)
第一节 中天山(西段)成矿带 .....	(202)
第二节 南天山成矿带 .....	(205)
第三节 主要金属矿产的成矿控矿因素 .....	(208)
第五章 帕米尔—喜马拉雅成矿省 .....	陈硕彦(217)
第一节 帕米尔成矿区(带) .....	(217)

第二节	中阿富汗成矿区 .....	(219)
第三节	俾路支成矿区 .....	(219)
第四节	成矿时代及控矿因素 .....	(221)
第五节	喜马拉雅地区的成矿区(带) .....	(223)
第六章	北印度成矿省 .....	陈硕彦(226)
第一节	比伐尼—克特里—锡罗希多金属成矿带 .....	(226)
第二节	古吉拉特邦海岸铝土矿成矿带 .....	(228)
第三节	北方邦南部铝土矿成矿带 .....	(228)
第七章	中印度成矿省 .....	陈硕彦(229)
第一节	迈卡拉—马因帕特高原铝土矿成矿区 .....	(229)
第二节	安比卡普尔—洛哈尔达加铝土成矿区 .....	(230)
第三节	柴巴萨—基翁贾尔铁、锰成矿带 .....	(230)
第四节	辛格布姆铜—铀、金成矿带 .....	(231)

### 第三篇 我国与西部周边国家毗邻地区火山成因金

#### 属矿产的初步分析、对比及建议意见

第一章	火山成因金属矿床的形成时代及控矿因素 .....	陈硕彦	杨宗镜(232)
第二章	分析对比及建议意见 .....		(240)
第一节	分析对比概况 .....	陈硕彦	(240)
第二节	北天山以北地区 .....	杨宗镜	(242)
第三节	北天山以南地区 .....	陈硕彦	(250)
结 语	.....	陈硕彦	(259)

#### 附 件

一、《中国周边国家毗邻地区与火山岩有关金属矿产成矿区(带)及典型矿床分布略图》(西部)简要说明 .....	杨宗镜	(261)
二、《中国西部周边国家毗邻地区构造区划及矿产图》编图简要说明 .....	陈硕彦	(263)
三、中国西部周边国家毗邻地区与火山岩有关金属矿产地一览表(附表1) .....	杨宗镜	(264)
四、中国西部边境地区部分金属矿产地一览表(附表2) .....	杨宗镜	(281)

主要参考文献 .....	(283)
--------------	-------

#### 附 图

一、《中国周边国家毗邻地区与火山岩有关金属矿产成矿区(带)及典型矿床分布略图》 1:600万 .....	杨宗镜	程淑兰
二、《中国西部周边国家毗邻地区构造区划及矿产图》 1:500万 .....	陈硕彦	

# 第一章 总 述

## 第一节 前 言

中国东部及周边国家是环太平洋成矿带及东亚火山带的重要分布区。区内火山岩和火山构造特别发育，与火山岩有关的矿产资源极为丰富。为了解中国周边国家地质、矿产资源概况、研究程度及工作经验，国家特建立部控 86—150 项目，本书是该项目的专题报告，经专家评审认为，专题立题明确、有针对性，所用资料系统、全面、新颖；论述突出了重点，在方法上亦有所创新，并建议公开出版。因此特作为专著公开出版，以供工作参考。

本专题题目为《中国周边国家毗邻地区与火山岩有关金属矿产地质特征》，工作由南京地质矿产研究所和西安地质矿产研究所情报室负责完成。两所分别负责项目规定的东西两部分周边国家金属矿产地质特征的调查综合研究工作。即以东经 105° 南北向划线，东经 105° 以东的周边国家毗邻地区为南京地质矿产研究所负责范围，105° 以西的周边国家毗邻地区为西安地质矿产研究所负责范围。并由南京地质矿产研究所牵头，从事专题的协调等工作。

本文所述内容是中国东部周边国家毗邻地区的火山岩与金属矿产，范围包括蒙古东部、前苏联远东东部及南部、日本列岛、朝鲜半岛、菲律宾群岛、越南、老挝、柬埔寨、泰国以及缅甸等 11 个国家和地区，总面积约 600 多万 km<sup>2</sup>。

本专题的目的是系统研究中国周边国家毗邻地区火山岩及与之有关的金属矿产的地质特征、成矿条件、矿床成因类型和分布规律等，并作必要的对比讨论，同时了解调查区内有关国家和地区的矿产资源概况及其研究程度和某些地质找矿和科研工作经验，以便提供领导机关布署地质工作决策，制定地质找矿和科研工作计划参考。也为广大地质科技人员提供邻国邻区与火山岩有关矿产地质信息资料，供工作参考。

为了密切结合国家当前地质找矿和科研工作需要，本专题工作在矿种上是以贵金属和有色金属矿产为主，并有部分黑色金属。

根据尽量利用新资料的原则，本专题使用的资料绝大部分为 1982 年以后的资料，其中矿产资料比基础资料要新，大部分选自新近出版的刊物。因为本专题是情报信息研究工作。所以在工作中，我们竭尽一切努力将资料收集较齐全，并尽可能客观地选择和报道信息资料，这些都反映在本报告和附件中。

根据设计要求，本专题提供了下述最终成果：

- 1、中国周边国家毗邻地区火山岩与金属矿产（出版书名）一部。
- 2、中国周边国家毗邻地区与火山岩有关金属矿产成矿区（带）及典型矿床分布略图一幅。
- 3、中国东部周边国家与火山岩有关金属矿产地质登记卡一套。



4、中国东部周边国家毗邻地区成矿区带矿产分布图矿床登记表一套。

5、结合专题工作需要，翻译文章约90万字，按设计要求，在专题进行中，视需要与可能，可随时以单篇或专辑形式，编译报道一些有参考价值的文章。据此我们曾编译两个专辑，一为《火山岩型金银矿床地质》（约40万字），一为《贵金属和黑矿床地质》（约45万字）已出版。此外，曾在有关刊物上发表过的一些文章。

上述1—2项为主要最终成果，3—5项为辅助性基础资料，它们是本专题的工作依据，同时也是本专题工作的组成部分。

本专题组长为周济群，参加专题工作，从事收集、翻译、整理资料和编写报告及图件编制工作的同志有周济群、胡青、邱永泉、秦元喜、吴炜。

在本专题进行过程中，地质矿产部情报研究所、西安地质矿产研究所和沈阳地质矿产研究所情报室、内蒙、黑龙江、吉林、辽宁、广西等省区地质矿产局情报室以及艾惠珍、吴振寰、程恩华三位同志，对我们的工作都给予热情关心和帮助，报告初稿完成后，由所科技处组织所外专家进行评审，提出许多宝贵意见，在此谨向上述单位及个人致以衷心的感谢。

本专题涉及范围很广，包括11个周边国家毗邻地区。这些国家和地区的地质矿产研究程度不同，信息资料也有多寡新旧之分，在浩瀚的资料海洋中，遴选出与火山岩有紧密关系的矿产地质资料，要耗费很多时间和精力，特别是前苏联及蒙古、朝鲜等国家其矿产资料保密程度很高，一些矿产地很难查到。况且，单纯收集与火山岩有关金属矿产地质资料，并进行其矿产地质特征研究，这种做法在国内尚属首次。加上我们水平有限，虽然做了大量工作，写出了报告，编制了矿产略图，进行初步探讨，提出了意见和建议。但是认识程度有限，可能尚有不少缺点和错误，因此，诚恳希望关心此项工作的专家、同行与广大科技人员，给予帮助和指导，不胜感谢之至。

本书第一、第四、第五及第八章由周济群执笔编写；第二章由吴炜执笔编写；第三章由秦元喜执笔编写；第六章由邱永泉执笔编写；第七章由胡青执笔编写；第八章及编图说明由周济群执笔编写；全书由周济群、秦元喜负责修改定稿。

## 第二节 火山构造及其含矿性

调查区内火山构造极为发育，广泛分布有各个时代的火山岩和次火山岩，主要是中生代陆相火山岩，其分布范围之广，规模之大，是举世闻名的。这一地区也分布有海相火山岩，时代较老，范围较小。我们负责的这一调查区是著名的环太平洋成矿带（西段）、地中海—喜马拉雅成矿带、蒙古—鄂霍次克成矿带大体相交接的分布区，也是上述三个成矿带同名的火山带的毗连地区。区内有同时代的构造—岩浆活动，火山作用极为活跃，与火山作用有紧密构造断裂和碎屑带特别发育。主要断裂为近南北向和北东向，有些构造往往平行于海岸线分布。东西向和北西向断裂带也很发育，可谓断裂带和碎屑带纵横交错。火山盆地和火山洼陷分布很广，这些火山盆地往往为近南北向和北东向的走向。由于调查区属于上述三大成矿带和火山带分布与相接触的地区，区内各种类型的火山带特别发育，对金属和非金属矿产的形成也非常有利。许多学者认为，火山带是地壳中巨大的含矿构造。由于火山作用地球动力学状态的多样性，原始物质的复杂变化，因而造成了成矿作用

也极为多种多样。已查明火山带（火山构造）赋存有极为丰富的金属和非金属矿产，火山作用及与之有关的矿床的形成与构造活化、火山带、新大断裂形成和复活、岩石的物质成分有紧密关系。所以火山喷发活动、火山带的形成，总是与褶皱、断裂构造相伴随。调查区内分布有时代和构造位置均不相同的各种类型火山岩和火山带。其中赋存有极为丰富的金属矿产，尤其是金银和有色金属矿产特别丰富。区内分布的火山带主要有4种类型：①岛弧火山带；②大陆边缘火山带（过渡带）；③构造岩浆活化区火山带；④地槽区火山带。

下面分别进一步介绍上述四种类型火山带及其含矿性的地质特征，与火山岩有关金属矿产的赋存情况等。

### 一、岛弧火山带及其含矿性

形成于洋壳板块和陆壳板块接合的环境中，形成时代较新，往往为新生代也有中生代的（老弧）。例如日本列岛和菲律宾群岛的火山带。这些火山带赋存有大量的金属和非金属矿产。岛弧火山带的成矿特点，主要形成黑矿型矿床、块状硫化物矿床、铬铁矿床（古岛弧）、斑岩铜矿床和含金斑岩铜矿床、火山热液（热水）金属矿床、温泉型金矿床、火山热液脉型、铜—金矿床、铜—钼矿床及汞矿床等。黑矿型多金属矿床在日本列岛分布很广，尤其集中于东北日本内带，在菲律宾也有分布。火山沉积变质块状硫化物矿床则集中分布于西南日本外带。火山热液石英脉金矿床广泛分布于日本列岛和菲律宾，尤其南九州更为集中，菱刈、串木野、佐渡等大型金矿，佐佐连、小坂等铜多金属矿等都是著名的矿床。斑岩铜矿床广泛分布于菲律宾群岛，大部分斑岩铜矿床沿着菲律宾大断裂及其附近的破碎带产出。成矿母岩主要是闪长岩、石英闪长岩，它们往往是呈岩株、岩钟或岩墙形态产出。在菲律宾有50多个斑铜矿床，著名的斑铜矿床有阿特拉斯、圣托马斯Ⅱ、迪宗等。菲律宾的斑岩铜矿床的特点是都伴生有金，往往副矿物金的产值比铜还高。前几年国外许多斑岩铜矿山纷纷倒闭，而菲律宾的斑岩铜矿仍在开采，其原因就在于盛产副矿物金。日本列岛的金属黑矿床往往赋存有金，有时品位很高。菲律宾和日本的火山热液（热水）沉积金矿常常分布在地热活动区，上面是地热活动区，下面就是金矿。说明金矿的形成与地热条件有密切关系，引起许多人注意。矿床学家认为是由于天水渗透到地下被岩浆体加热，这种热水在地下循流过程，溶解了岩石中的金属，在一定的有利环境下沉积成矿。

### 二、大陆边缘火山带及其含矿性

这类火山带都形成于大陆边缘带（或称过渡带）。东亚大陆与太平洋内海界线范围内即发育有这种火山带，这种火山带实际上是赋存于从大陆到海洋的过渡带上。因此，在很大程度上决定了火山带的岩浆活动和成矿作用有许多特殊性质。我们调查区内的东锡霍特—阿林火山带、南朝鲜的火山带，我国东部沿海的火山带，以及越南南部的滨海火山带都属于大陆边缘火山带。这种火山带受一系列深大断裂控制，其共同特点是火山活动时代为中—新生代，火山生成物成分相似，岩浆演化相似。火山构造往往由酸性和中性喷出岩构成。火山带的位置不仅受大陆板块和大洋板块接合部上延伸很长的毕乌夫深大断裂带控制，而且受其赋存区的海岸线和大陆到大洋的过渡带控制。东锡霍特—阿林火山带是由晚白垩世到早第三纪火山产物和与之有关的侵入岩组成的带状区域，延长达1000km以

上, 宽度为 20—90km。它位于中生代褶皱区的接合部, 大断裂发育, 这些大断裂都与锡霍特—阿林褶皱构造走向斜交。构造缝合线是控制火山带形成和发育的主要断裂。一些横向断裂将东锡霍特—阿林火山带构造和中生代褶皱构造切割成一系列具有各种成矿作用的地块。(Баскина 1973) 火山带的基底是古生代—中生代的地槽生成物, 已被挤压成北东向和近南北向的大型褶皱。基底特点是存在亚普第一—阿尔毕斯火山—沉积层, 这些火山—沉积层是古岛弧型构造。火山带的构造位置、建造的成分和火山堆积物的数量都与基底的成分和结构紧密相关。位于岛弧型亚普第一—阿尔毕斯火山沉积物之上的火山带具有构造继承性特征, 那里的火山堆积厚度最大, 并且中—基性成分的火山产物广泛发育, 而老基底上的火山带明显地呈不整合产出。其特点是: 厚度变薄, 火山层剖面中缺失中、基性成分, 酸性岩浆作用广泛发育。

东锡霍特—阿林火山带可大体分为三个段即: 北段——从黑龙江下游到阿纽伊河发源地; 中段——从萨马尔加河发源地到捷尔涅伊地区的德日基托夫卡河流域; 南段——包括捷尔涅伊地区南部、达尔涅戈尔和奥尔加地区。火山带各段都各具特征。北段具双模式火山作用, 而且局限在一些走向受构造断裂控制的线状洼地中, 在这种构造断裂中火山作用沿着一条断裂构造迁移使玄武质熔岩的喷溢被酸性岩浆的爆发和侵入所更替, 使拉张环境被挤压所更替, 形成酸性成分的侵入穹隆和一些独特的地堑破火山口。即这种构造中深部弱分异的玄武质岩浆喷出后接着是酸性的粘稠的熔融体被挤出, 这样就形成了黑龙江下游带的双模式系列。双模式建造中酸性火山岩明显的地球化学专属性是含银, 值得注意的是一些与双模式建造酸性岩相类似的侵入产物中银的品位也高。含矿带赋存于热液蚀变岩区, 这些热液蚀变岩分布在侵入岩主要控岩通道范围内。成矿作用与双模式建造火山杂岩之间存在着紧密的关系。中段和南段受北东向或近东西深大断裂控制。火山基性岩类中富含铅、锡、钨、铜、锌、硼和锆。热液蚀变中铅、锌、银和硼含量更高。

南朝鲜的火山带主要是晚侏罗世到白垩世的火山喷发活动形成的。火山带基底为晚侏罗世陆源磨拉石层。火山岩为庆尚组火山岩沉积岩, 庆尚组分为两个岩系, 即洛东岩系和新尔岩系。洛东岩系以砂岩和砾岩为主, 并含有泥灰岩、凝灰岩, 厚度达 4 500m。新尔岩系以角度不整合产于该地层之上, 厚度 2 000m, 由中酸性安山斑岩、流纹岩、凝灰岩等火山喷出碎屑物及部分砾岩、凝灰质砂岩、泥灰岩组成。在朝鲜的中部和北部盆地中的洛东和新尔岩系普遍为酸性喷出岩。在新尔岩系之上不整合地发育有晚白垩世酸性侵入岩, 这些喷出岩属于上白垩统普尔古克斯建造, 该建造的组成除喷出岩外, 还有酸性侵入岩。广泛分布于朝鲜半岛南部庆尚盆地的铜、铅、锌及钨中—低温热液脉型矿床与普尔古克斯建造的火山—深成岩有紧密关系。

大陆边缘火山带的主要成矿特点是形成金、银、铜、锡、钨、钼、汞、铋等矿床和矿化。已在东锡霍特—阿林、南朝鲜及越南等大陆边缘火山带内查明了一些金银矿、铜钨矿床和矿化, 金银矿化的集中区形成矿带和成矿区。如前苏联东锡霍特—阿林火山带的北缘金成矿带。这类金—银矿化的主要成分有石英及少量硫化物、硫酸盐、硒化物、碲化物和自然元素。靠近矿脉和细脉有绿帘岩化、水云母化、粘土岩化、硫化物化及硅化蚀变晕圈, 有时还有冰长石化晕圈和面状石英岩化。金—银矿床与不同岩石的关系呈现以下特点, 金(金—多金属)、金—银—碲化物矿化经常与中基性的喷出一—侵入体、次火山岩体密切共生, 而银—金、金—硒化物和银矿化则是与酸性成分的火山—侵入岩体共生的

(М.М.Константинов,1986)。因此,金矿床(含多金属含铜黄铁矿、毒砂)、金-银-碲化物矿床经常赋存在火山带的铁镁质火山岩较发育的地段,而金-硒化物-银和银(含金)矿床则往往赋存在硅铝质火山岩居多的地段(М.М.Константинов)。在火山带内已发现大量金-银矿化点,但中型和大型金-银矿床主要产在火山带的外侧、两翼和边缘部分,这可能与火山基底的上升有紧密的关系。例如有的银矿田与位于大陆边缘火山带内陆分支中长期形成的穹状隆起相重合地段,拗陷基底由错断的三叠纪陆源碎屑岩组成,而矿田则是由  $K_1-K_2$  的复杂层状沉积岩和以酸性、中基性成分为主的喷出火山碎屑岩、次火山岩组成。有的金、硒化物-银矿床则分布在火山带的外带内,矿床赋存在大致呈等轴状的古破火山口的边缘部位,也就是赋存在破火山口同上侏罗统一白垩统陆源碎屑岩组成的近南北向地垒-背斜隆起相交的地段。

综合许多矿床的资料表明,火山带中的矿床和矿化往往趋向于赋存在破火山口边部、古火山通道、喷出堆积体和次火山岩中,而这些生成物常常分布在不同方向控制岩浆的深大断裂交汇处、分隔的火山-构造拗陷、洼地和破火山口的地垒-背斜隆起范围内,在负向火山构造的侧翼,与不同成因的穹状隆起有关,在刚性地块的边缘及其内部。

据苏联地质学家统计,只有10%的汞和汞-铋矿赋存在火山带内,大部分汞-铋矿床和矿化集中在大陆边缘火山带与中生代构造、古老刚性地块的结合带上,在这样一些由边缘缝合性、长期活动的深大断裂、逆掩断层所控制的火山带中分布有大量的汞、铋矿床。在东锡霍特-阿林火山带已发现含汞带,汞、铋-汞矿床和矿点产在被粗粒火山碎屑岩、喷出岩和次火山岩所充填的古火山机构以及火山构造的边缘。最富的汞矿床与酸性火山岩共生。

在大陆边缘火山带形成很多贵金属和有色金属矿床。已发现的主要矿床有金-银矿床、铋-汞矿床、金-银-锡-钨矿床、含铜黄铁矿矿体、多金属矿床、斑岩型铜-钼矿床、锡矿床和铜钨矿床等,还有萤石、自然硫等非金属矿床。金矿床、多金属和银-多金属矿床已查明于东锡霍特-阿林火山带内,如白山和多峰金矿都是很有名的金矿床。有些矿床发现于朝鲜南部火山带中,如庆尚盆地的日光铜钨矿床。朝鲜火山带内的晚白垩世安山岩中产有脉状铅锌矿床。赋存于朝鲜南部火山带内上白垩统安山岩和硅质页岩中的斑岩铜矿床都集中在南部沿海地带。

### 三、构造岩浆活化区火山带及其含矿性

构造岩浆活化区火山带形成于大陆条件下,这类火山带的形成与独立的岩浆活动有关。在我们的调查区范围内,广泛发育的中生代外地槽火山构造都属于构造岩浆活化区的火山带。这种火山构造,以发育不同成分的陆相火山岩为特征,以安山岩建造居多,其次则是玄武一流纹岩建造。从蒙古-鄂霍次克缝合线以南到前苏联远东南部、朝鲜半岛、我国东部和东南部,直到中南半岛,在这辽阔的区域内,都发育有构造岩浆活化区火山带。

构造岩浆活化区火山带内的侵入体往往形成链带,其分布受火山带总的构造格局控制。在火山带内,常见到线形凹陷构造、侵入-穹状构造、侵入-环状构造的相互复合。

前苏联远东南部的构造岩浆活化区火山带最具有代表性。这类火山带包含一些次一级较小的火山带(或称之为亚带),可以分为3种类型:

(1) 前寒武纪固结基底上的火山带(亚带):黑龙江地块-布列亚、小兴安岭、肯泰

地块、中朝地块及印支地台等一些结晶地块上的火山带都属于这一类型。如兴安岭—奥隆诺伊火山带（亚带）、中黑龙江火山带、那丹哈达—比金火山带、大兴安岭火山带、朝鲜半岛的某些火山带（亚带），均属于前寒武纪固结基底之火山带。朝鲜半岛白垩纪火山作用的特点是都伴有晚白垩世花岗岩侵入。兴安岭—奥隆诺伊火山带延伸到我国境内（嘉荫构造），其含矿性特点决定于该火山带的火山—深成杂岩体的成分和结构。大兴安岭火山带分布于黑龙江地块的西北部，其绝大部分在中国境内。这类火山带以延伸长（2 000km以上）、宽度大于200km以上）为特点。它们的走向由北东向的兴安岭西部断裂和兴安岭东部断裂以及次一级的破碎带所控制。那些断裂带在卫星照片上反映明显。大兴安岭的火山盖层由两条线形的大兴安岭火山带和大杨树火山带组成。这两条火山带沿着大兴安岭拗陷和大杨树拗陷发育。

(2) 地槽基底上的火山带：如锡霍特—阿林一些火山带，布列亚特地块东缘的火山带、比金火山带，这些火山带均属次一级的亚带。这些火山带的地质构造具有下述共同特点，即基底呈块状构造，深大断裂发育，锡霍特—阿林主复向斜的陆源碎屑岩层中则存在一些孤立的侵入—喷出岩构造，发育有二长岩类—花岗岩类建造的小侵入体和岩墙，常常出现锡矿化、锡—多金属矿化，已查明一些锡和多金属矿床。

(3) 边缘火山带：边缘火山带发育于结晶地块和褶皱区的接合部，如沿布列亚特地块东面与锡霍特—阿林褶皱区砂页岩类优地槽岩层的接合部，北面与蒙古—鄂霍次克褶皱带硅质—火山岩类冒地槽岩层的接合部发育的火山带（亚带），即属于边缘火山带。巴扎耳、杜谢—阿林火山带都是东部边缘火山带。布列亚特地块东部的边缘火山带中最有意义的是巴扎耳火山亚带，它是中生代活化期最大的成矿作用和成矿系统的分布区。该火山带发育于中、晚古生代褶皱构造和布列亚结晶地块东部的某些断块之上，该火山带的火山碎屑岩系分为早白垩世中性喷出岩及其凝灰岩，晚白垩世的流纹岩、英安岩及其凝灰岩。这个火山带的岩浆作用是晚中生代构造—岩浆活化过程有关的偏酸性火山作用广泛发育的典型实例，巴扎耳火山带是呈北东向延伸的大型穹状隆起，其西面受沿布列亚地块与其褶皱带边缘延伸的近南北向缝合线构造控制，南面受北东向和近纬向的正断层控制，东面可能受超区域的近南北向断裂带控制。

每一个火山作用阶段都具有其本身的典型构造形态，其橄榄岩—碱性玄武岩火山作用的典型构造形态，是筒状岩体和规模不大的岩墙；安山质火山作用则是沿断裂发育线形成拗陷和洼地内的覆盖层和喷出体；穹隆内的酸性火山作用则呈现多种多样的构造形态复杂的喷出一侵入体穹丘堆积体和沉降破火山口等。

在构造岩浆活化区火山带内赋存有大量的金属和非金属矿产。这些火山带广泛赋存有锡矿床和矿点，还赋存有铜、钨、金、钼、铅、锌等矿产，并以稀有金属矿化为特点。在兴安岭奥隆诺伊和巴扎耳等火山带以发育锡矿化为主，并伴有大量钨、铜、铅、锌、铋、银等元素，这些元素常在锡矿体中形成很大的堆积。特尔马—古扎耳火山带赋存有斑岩铜矿床，而谢里特坎火山带则具有钼—锡的成矿专属性。在上述边缘火山带的含矿性以巴扎耳火山带最具特征，研究程度也很高。巴扎耳火山带广泛发育流纹岩—花岗岩建造，与穹状隆起和钟状隆起有关的喷出相和次火山侵入相尤其发育。在该火山带的成矿区内分布有若干矿结，最大者是上乌尔米和上巴扎耳矿结。这些矿结赋存在巴扎耳断裂带和火山构造的轴部。上巴扎耳矿结赋存在巴扎耳火山带东北缘，在北东向和近东西向断裂重合地段，

分布有一些石英闪长岩—石英二长岩、花岗闪长岩和花岗岩体，锡矿田即赋存在那些岩体内。在前述庙前火山亚带中有一共青团锡矿区，其矿石建造是叠加在地槽基底上火山亚带的一个良好的实例。在该区内产有各种不同成因类型的锡矿床和矿点。在这个区内锡石—硅酸盐建造的电气石型矿床居多。该区内矿化成分很复杂，除锡外，在很多矿体中还发现高含量的钨、铜、锌、铅、铋、铊等金属，已发现钨—铜—锡矿床和锡—多金属矿床，独立的矿化带出现的钼、铋和汞矿化。共青团矿区的含矿性特点是金属矿化与火山深成杂岩体有紧密关系。广泛发育不同成因类型的锡矿化，其中居多的是电气石型锡石—硅酸盐和锡石—硅酸盐—硫化物建造的矿床。

#### 四、地槽火山带及其含矿性

这类火山带形成于地槽区，包括由于形成地槽拗陷褶皱带而产生的火山带。可分为两种类型，其一为大洋壳上的地槽火山带，如日本列岛上的地槽火山带；其二为大陆壳上的地槽火山带，如锡霍特—阿林地区的地槽火山带。地槽火山带往往受深大断裂控制。形成于洋壳上的地槽火山带和形成于陆壳上的火山带各不相同。地槽火山带的发育可作为地槽作用的一部分。前苏联远东锡霍特—阿林火山带、东哈萨林火山带、小阿纽伊和奥耳多耶—蒙古火山带都属于地槽火山带。蛇绿岩带属于地槽火山带的一种构造。赋存于这种构造的矿化往往与岩浆作用有关。蛇绿岩带是铬、镍和铂族元素、铜和多金属（黄铁矿型）以及钛等一些稀土元素的主要来源。铬铁矿广泛分布于各种类型的蛇绿岩带内，菲律宾西部蛇绿岩区赋存有很富的铬铁矿床，成为菲律宾重要的金属矿产区。铂族元素也发现于调研区内的蛇绿岩带中。铁—钛矿化往往为高碱火山带所特有，常常赋存于同心环带状的辉长岩—辉石岩—纯橄岩侵入体中。主要工业矿床赋存于前苏联滨海地区的阿里阿宁、季格尔、凯杰米岩体内。这类矿床也可能产在越南，在那里已发现有伴随前述侵入体的碱性玄武岩和科马提岩。黄铁矿类矿床乃是与蛇绿岩带有关的特殊矿化类型之一，在世界其它地方（如塞浦路斯、西班牙）这类矿床的规模相当大，矿石成分也稳定。但我们研究区内，对火山带的黄铁矿类含矿性则研究程度很差。因此，在这些地区可能会有意外的发现。

以上所述的各个火山带的一般成矿特点是：一定类型的火山带往往都赋存有一定类型的矿床。即矿化赋存在不同类型的火山带内，而与它们的时代无关。现综合概述如下：

(1) 岛弧火山带赋存的典型矿床是黑矿型矿床，斑岩型含金铜矿床，斑岩型铜—钼矿床，火山热液和浅成热液脉型金银矿床，层状含铜黄铁矿矿床，温泉型金矿床。这些矿床广泛分布于日本列岛和菲律宾群岛，向北延伸到千岛群岛，向南延伸到巴布亚新几内亚和新西兰等均有分布，其中黑矿型矿床，火山热液脉型金矿床较集中于日本列岛，含金斑岩铜矿床，火山热液脉型金矿床则集中于菲律宾。

(2) 大陆边缘火山带主要赋存有低温热液金银矿床，斑岩型铜—钼矿床，也赋存有锡、钨和多金属矿床。低温热液金和银矿床一般形成于近地表条件下，通常与结构复杂的破火山口有关，往往形成在破火山口边缘部位。黑龙江下游的白山金矿床就是典型的实例。

(3) 构造—岩浆活化区火山带赋存有许多类型的金属矿床，火山带及其矿化的时代都是中生代的。主要产有锡和钨矿床，钼矿床，金银矿床，硫化物铜矿床等，如兴安岭—鄂霍次克成矿带的一些锡矿床，中南半岛的铜、铅锌矿床以及金矿床。

(4) 地槽火山带包括大洋壳上的地槽火山带和大陆壳上的火山带。大洋壳上的地槽火山带的成矿特点是产铬铁矿、铂族元素、黄铁矿床类矿床以及铜、金和钼矿床。日本列岛和菲律宾群岛均分布有这类矿床。大陆壳上的地槽火山带则以富产与黄铁矿型矿床有关的多金属矿床为特点。地槽火山带的矿化作用在各个时代都有, 但最强烈的矿化作用出现在年轻的火山带内, 如日本中新世的黑矿型矿床。菲律宾群岛上也发现有白垩纪—第三纪的黄铁矿型矿床, 其特点颇近似于黑矿型矿床。

从区域构造上看, 不同类型火山带中都与不同级次的断裂构造有关, 断裂构造控制矿化在矿田、矿区和矿带中的分布。对区域含矿构造而言, 最典型的是矿床呈线状分布, 以至形成长条形矿区和矿带。大陆边缘火山带及与其有关的成矿带往往是南北向和北东走向展布。

金属矿床在区域成矿带内呈线状和条带分布乃是金属矿床空间分布的普遍规律。在我们研究区内表现为: 在内带形成一系列新生代火山带, 并伴生有铬、铂、铜、钼、铅、锌及含铜黄铁矿型矿床, 向外是大陆边缘火山带。

### 第三节 成矿区带及矿床分布概况

根据专题报告设计和编写提纲的要求, 对我国周边国家毗邻地区, 共划分出 64 条成矿区带, 其中南京地质矿产研究所负责的东部地区的周边国家毗邻地区划分出 31 条, 西安地质矿产研究所负责的西部地区的周边国家毗邻地区划分出 33 条。在蒙古和前苏联东部地区有三条成矿区带是跨越国境连接的。我们划分成矿区带的主要依据是: 相当的构造单元, 与火山喷出作用和成矿作用有紧密关系, 也就是控制火山活动和成矿作用的断裂带和破碎带, 火山岩建造或岩系及与之有关的金属矿产在所要划分的成矿区带内分布情况, 等等。在我们所负责的研究区内, 也就是中国东部周边国家毗邻地区的广大区域内, 火山岩分布很广, 火山构造极为发育, 伴随火山岩和火山构造而生成的金属矿产也极为丰富。然而与火山岩、次火山岩以及火山—侵入杂岩等有成因联系的金属矿产的分布状况, 却颇为不平衡。有些地区与火山岩及火山构造有紧密关系的金属矿产很丰富, 而且颇为集中, 矿床成群出现, 例如日本列岛和菲律宾群岛以及前苏联远东地区, 已发现与火山岩有关的金属矿产很多, 在东北日本内带集中分布有大量黑矿型多金属矿床, 在西南日本外带则集中分布有大量别子型块状硫化物矿床和火山热液脉型金矿床。而在菲律宾大断裂两侧又集中分布大量火山热液脉型金矿床和斑岩铜矿床, 也分布有与蛇纹岩有关的铬铁矿床。与此相反, 在中南半岛五国的广大区域内, 与火山岩有关的金属矿产则相对较少, 也分散。因此在划分成矿区带时, 我们必须考虑到这些实际情况, 所以构造要素就考虑得多一些。关于各个成矿区(带)与火山岩有关的金属矿产分布情况, 可参看中国周边国家毗邻地区与火山岩有关的金属矿产成矿区(带)及典型矿床分布略图。

现在, 将已划分出的中国东部周边国家毗邻地区与火山岩有关的金属矿产成矿区带列表, 集中概括说明之(表 1—1)。该表包括各个成矿区带名称及其编号, 各个成矿区带内的主要金属矿产的成因类型及分布情况等。

关于上述各个成矿区带的矿产地质特征, 赋存于各个成矿区带内的与火山岩有关的主要金属矿产、矿床类型及其分布规律以及各个成矿区带所处周边国家毗邻地区的区域地质

背景等问题，将在本书的有关部分中，按国家和成矿区带分别详细论述之。

有关研究区内周边国家和地区矿产概况及其研究程度，也在以后各有关章中按国家和地区分别介绍之。

表 1-1 中国东部周边国家毗邻地区与火山岩有关金属矿产成矿区带简表

成矿区带编号	成矿区带名称	主要金属矿产	矿床成因类型	附注
XXXIV	缅甸岛弧成矿带	铜、金	斑岩型—黑矿型、火山岩型	
XXXV	保山—掸邦成矿带	钨、铅、锌	火山沉积、火山岩型	
XXXVI	实皆—普吉成矿带	钨、锡、铅、锌、银	火山岩型块状硫化物	
XXXVII	澜沧—清迈成矿带	金、钨、锡	火山—次火山岩型	
XXXVIII	无量山—南邦成矿带	钨	火山岩型	
XXXIX	黎府成矿带	铜	浸染型(产在火山岩中)	
IVX	墨江—清化成矿带	金	火山热液型	
IVXI	中菲律宾成矿带	金、铜	火山热液脉型、斑岩型	
IVXII	东部菲律宾成矿带	铜、金、银	斑岩型、火山热液脉型、黑矿型	
IVXIII	庆尚成矿带	铜、钨—钼、金、银	火山沉积型、角砾岩筒型、斑岩型	
IVXIV	沃川成矿带	铜、金、银、钨、钼	次火山岩型或浅成侵入岩型	
IVXV	京畿成矿带	金、铁		
IVXVI	沙里院成矿带	铜、铅、锌、钨、金、银、铁		
IVXVII	狼林—兴南成矿区	铬、铁、镍、钴		
IVXVIII	平安北道成矿带	金、银	火山—沉积变质型	



续表 1-1

成矿区带编号	成矿区带名称	主要金属矿产	矿床成因类型	附注
IV X IX	冠帽峰成矿区	铜、金、银	层状火山沉积型、火山热液型、斑岩型	
V X	西南日本内带成矿带	铜、铅、锌、锡、钼	火山岩型、火山热液型	
V X I	西南日本外带成矿带	铜、金、银、铅、锌	层状含铜黄铁矿型、火山块状硫化物、火山热液型、浅成热液型、温泉型	
V X II	东北日本内带成矿带	铜、铅、锌、金、锰	黑矿型、火山热液及浅成热液脉型	
V X III	东北日本外带成矿带	铜、铅、锌、铁、锰	火山热液脉型、层状含铜黄铁矿型	
V X IV	北海道成矿带	铜、铅、锌、金、银	火山喷气沉积交代型、火山热液脉型	
V X V	锡霍特-阿林南缘成矿带	金、银	火山岩型、次火山岩型	
V X VI	锡霍特-阿林成矿带	锡、钨、钼、金、银、铅、锌	火山岩型、次火山岩型、斑岩型	
V X VII	东锡霍特-阿林东部滨岸火山带北缘成矿带	金、银	火山-沉积型、次火山岩型	
V X VIII	兴安-鄂霍次克成矿带	金、银、锡	火山岩型、次火山岩型	
V X IX	蒙古-鄂霍次克南缘成矿带	铁、钼	火山-沉积变质型	
VI X	南戈壁-努库特达班成矿带	铜、铅、锌	斑岩型	
VI X I	曼塔赫-察苏布尔干成矿带	铜、钼、铅、锌	斑岩型	
I (n)	北蒙古成矿带	金、铜	火山岩型、次火山岩型	
II	蒙古-外贝尔加-鄂霍次克成矿带	金、银	火山岩型	
III	中蒙古成矿带	铜、钼、铅、锌	斑岩型	