

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

四 矿床与矿产

第 20 号

青藏高原主要矿产
及其分布规律

徐正余 陈福忠 郑延中 管绪伟 等编著

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地 质 专 报

四 矿床与矿产 第20号

青藏高原主要矿产及其分布规律

徐正余 陈福忠 郑延中 曾绪伟 等编著

地 质 出 版 社

内 容 提 要

本书在分析青藏高原典型矿床的基础上,对铬、铜、铅、锌、铁、石棉、煤、石油、地热、盐湖等矿产的地质特征及成矿条件进行了总结,划分了矿床类型和成矿区带,指出了矿产的分布规律。青藏高原的矿产资源极为丰富,特别是铬、铜、铅、锌、盐湖及地热资源,在全国具有举足轻重的地位。该书内容丰富,资料翔实,具有较高的学术价值和实用意义,可供地质找矿、勘探、教学和科研人员使用 and 参考。

中华人民共和国地质矿产部 地质专报

四 矿床与矿产 第20号

青藏高原主要矿产及其分布规律

徐正余 陈福忠 郑延中 曾绪伟 等编著

*
责任编辑:江晓庆

地质出版社出版发行

(北京和平里)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

*
开本:787×1092¹/₁₆ 印张:18.625 字数:441000
1991年7月北京第一版·1991年7月北京第一次印刷
印数:1—895册 国内定价:14.40元
ISBN 7-116-00831-4/P·713

序

举世闻名的青藏高原，素有世界屋脊和地球“第三极”之称。自板块学说兴起以来，青藏高原的形成与演化受到世界各国越来越多的地质学家的重视。青藏高原在地质演化过程中，形成了极为丰富的矿产资源。

解放以后，党中央和国务院对青藏高原地区各族人民十分关怀，非常重视该地区的经济建设。地质矿产部从五六十年代起就在青海和西藏建立了地质矿产专业机构，长期从事地质矿产普查、勘探和科研工作，促进了青藏高原矿产资源开发事业的兴起和发展，促进了地方经济的发展。

《青藏高原主要矿产及其分布规律》一书是第一部综合性地、系统地阐述青藏高原主要矿产（铬、铜、铅、锌、铁、石棉、煤、石油、地热、盐湖等）及其分布规律的专著，总结了上述各矿种的成矿地质特征及成矿规律，划分了矿床成因类型。本书内容丰富，具有很高的学术价值和实用意义。这一重大成果已获西藏自治区1989年科技进步一等奖。本书的出版发行，将有益于广大地矿科技工作者提高对青藏高原地质矿产分布特征的认识，必将有益于今后青藏高原矿产资源的合理开发利用。

西藏自治区教科委副主任 陈祖鹤

1990年4月4日

目 录

绪言	1
第一章 概论	2
第二章 铬矿	9
第一节 雅鲁藏布江岩带	10
第二节 班公湖-怒江岩带	22
第三节 祁连山岩带	30
第四节 成矿规律讨论	43
第五节 铬铁矿矿床成因	44
第三章 铜矿	49
第一节 概况	49
第二节 斑岩型铜(钼)矿	50
第三节 矽卡岩型铜矿	80
第四节 与基性、超基性岩有关的铜钴矿床	86
第五节 硫化铜镍型矿床	92
第六节 火山岩型铜矿床	94
结语	98
第四章 铅锌矿	100
第一节 火山型铅锌矿(I)	100
第二节 矽卡岩型铅锌矿(II)	119
第三节 热液型(裂隙充填交代型)铅锌矿(III)	121
第四节 铅锌矿成矿规律	125
第五章 铁矿	132
第一节 与火山作用有关的铁矿	133
第二节 与中酸性、基性-超基性岩浆活动有关的铁矿	141
第三节 沉积型、沉积变质型铁矿	143
第四节 成矿带划分	146
第六章 石棉	150
第一节 成矿带及代表性矿床	150
第二节 石棉的物化性能	161
第三节 祁连棉的湿法工艺性能	165
第四节 石棉成矿的机理	165
第五节 成矿规律	168
第七章 煤	170
第一节 聚煤带划分及含煤地层特征	170

第二节	典型煤田成矿区的基本特征.....	183
第三节	聚煤构造和聚煤作用.....	186
第四节	煤种分布范围及其特征.....	188
第五节	聚煤规律.....	192
第八章	石油.....	194
第一节	油气显示.....	194
第二节	含油气盆地分述.....	197
第九章	地热.....	212
第一节	地质背景.....	212
第二节	地热显示.....	213
第三节	地热区的划分.....	219
第四节	主要地热田.....	221
结语		229
第十章	盐湖矿产.....	230
第一节	概况.....	230
第二节	新生代湖盆演化与盐湖的形成.....	233
第三节	盐湖水化学与矿物共生学.....	243
第四节	盐湖工业分类及矿床.....	253
第五节	盐湖成矿带划分.....	267
结论		273
第十一章	成矿区(带)划分与主要矿产的成矿规律.....	275
参考文献		283
英文摘要		284

CONTENTS

Preface	1
Chapter I Introduction	2
Chapter II Chromite deposits	9
1. Yarlung Zangbo River rock belt	10
2. Bangong Lake-Nujiang River rock belt	22
3. Qilian Mountain rock belt	30
4. Discussions on the regularities of mineralization	43
5. Metallogeny of chromite deposits	44
Chapter III Copper deposits.....	49
1. Introduction	49
2. Porphyry copper-molybdenum deposits	50
3. Skarn-type copper deposits	80
4. Copper-cobalt deposits associated with basic and ultrabasic rocks	86
5. Sulfide copper-nickel deposits	92
6. Volcanogenic copper deposits	94
Conclusions	98
Chapter IV Lead and zinc deposits	100
1. Volcanogenic lead and zinc deposits (I)	100
2. Skarn-type lead and zinc deposits (II)	119
3. Hydrothermal (fissure-filling-replacement) lead and zinc deposits (III)	121
4. Lead and zinc mineralizing regularities.....	125
Chapter V Iron deposits	132
1. Iron deposits associated with volcanism	133
2. Iron deposits associated with intermediate-acidic and basic to ultrabasic magmatic activities	141
3. Sedimentary and sedimentary-metamorphic iron deposits.....	143
4. Division of minerogenetic belts	146
Chapter VI Asbestos deposits	150
1. Minerogenetic belts and typical deposits	150
2. Physical and chemical properties of asbestos.....	161
3. Technological features of wet spinning of the Qilian asbestos.....	165
4. Mechanism for mineralization of the asbestos deposits	165

5. Regularities of mineralization of the asbestos deposits	168
Chapter VII Coal	170
1. Division of coal-forming zones and the features of coal-bearing formations	170
2. Main features of coal-forming provinces in some typical coal fields	183
3. Coal-forming structures and coal formation	186
4. Distribution and features of coal species	188
5. Regularities of coal formation	192
Chapter VIII Petroleum	194
1. Oil and gas shows	194
2. Brief account of oil- and gas-bearing basins	197
Chapter IX Geothermal resources	212
1. Geological background	212
2. Geothermal features	213
3. Division of geothermal provinces	219
4. Main geothermal fields	221
Conclusions	229
Chapter X Mineral resources in saline lakes	230
1. Introduction	230
2. Evolution of Cenozoic lake basins and the formation of saline lakes	233
3. Hydrochemistry and mineral paragenesis of saline lakes	243
4. Industrial classification of saline lakes and their deposits	253
5. Division of minerogenetic zones of saline lakes	267
Conclusions	273
Chapter XI Division of minerogenetic provinces and belts and the regularities of mineralization of main deposits	275
References	283
Abstract in English	284

绪 言

《青藏高原主要矿产及其分布规律》是根据地质矿产部1980—1986年攻关科研项目“青藏高原形成演化与主要矿产分布规律”总报告的矿产部分改写而成的。该任务由青藏高原地质调查大队承担，矿产组由西藏自治区地质矿产局任组长单位，成都地质矿产研究所、青海省地质矿产局任副组长单位，参加单位有四川省地质矿产局108队、青海省煤田地质勘探公司、中国地质科学院矿床所、新疆维吾尔自治区地质矿产局及甘肃省地质矿产局。

研究报告利用了青藏高原地质调查大队有关专题队的科研资料和其它地质、矿产科研资料，还利用了西藏、青海、四川、新疆、甘肃等地质矿产局，青海省煤田地质勘探公司及石油部有关单位的矿产普查、勘探等资料。工作过程中，刘增乾研究员、刘宝珺教授给予了热情指导。

提供草本的作者：第一章，郑延中；第二章，徐进才、张浩勇、章树民、杨开春；第三章，陈福忠、王永坤、胡振东、周宗治；第四章，张俊太、郑延中、段前烈、费林玉；第五章，马冠卿、王力援、陈泽联、滕云；第六章，杨开春；第七章，刘华信、吴一民；第八章，徐正余、吴兆龙、蒋忠惕、李国栋；第九章，王立新、吴钦、石荣建、杨慧茹、殷红英、王运青；第十章，郑绵平、杨谦；第十一章，陈福忠。

执笔编著人员有：西藏自治区地质矿产局的徐正余，成都地质矿产研究所的陈福忠、曾绪伟，以及青海省地质矿产局的郑延中。

汪名杰、高大发参加了部分图件的编制工作，罗异常、孙燕鸣、徐丽玲、吴剑担任图件的清绘。

第一章 概 论

青藏高原位于特提斯-喜马拉雅构造域的东段,夹于塔里木、中朝、扬子和印度地块之间。自北而南,以昆仑、龙木错-金沙江、班公湖-怒江、雅鲁藏布江断裂带为界,可将其分为祁昆、可可西里-巴颜喀拉、唐古拉-“三江”^①、冈底斯-念青唐古拉和喜马拉雅六个构造带。

祁昆构造带(区)以前寒武纪变质岩系为基底,以古生界及其以上地层为盖层。岩浆活动在祁连地区以加里东期为主,在昆仑地区以海西期为主。区域变质作用发生于前晋宁期至早印支期。可可西里-巴颜喀拉构造带以中上元古界变质岩系为基底,其上大部分地区覆盖有三叠系活动型沉积,古生界仅零星分布于构造带边缘。岩浆活动及变质作用以印支晚期的为主,局部为海西、印支早期及燕山期。唐古拉-“三江”构造带以前泥盆纪地层为基底,其上普遍发育以三叠-侏罗系为主的海相中生界(羌塘地区)和陆相中生界(“三江”地区)。区域变质作用和岩浆活动时间各地不一,以燕山早期为主。冈底斯-念青唐古拉构造带以前寒武纪变质岩系为基底,其上为稳定型至过渡型中生界和古生界。变质作用和岩浆活动主要发生于燕山晚期。喜马拉雅构造带以前震旦纪变质岩系为基底,中生界大片分布,古生界仅呈条带状出露。岩浆作用以喜马拉雅山期为主。

上述构造带的成矿特征为:①在构造带边界发育的断裂带上有大量基性、超基性及酸性岩,与其有关的矿产是铬、镍、石棉、铜矿等;②在构造带内部,火山活动强烈,形成了火山系列矿产(例如铅锌矿);③发育于某些稳定地区的矿产是煤、油页岩、石油及盐类等;④高原形成之后,伴随新构造运动而出现的地震、岩浆活动不仅为某些盐类矿床的形成提供了矿质,而且为地热的储集提供了能源;多期次区域变质作用为某些变质矿床的生成创造了条件;⑤在风化壳上,可能有某些次生淋滤矿床生成。

一、矿产调查、开发简史

青藏高原的矿产开发最早始于宋代,至清末民国期间,采金业曾一度掀起高潮,用于火器的铅矿手掘开采延续至今。

自19世纪始,外国探险家涉足本区;本世纪三四十年代,我国地质学家也开始了地质矿产考查,而系统的地质矿产调查与开发则是在解放后才开始的。

50年代至60年代初,对青川藏相继开展了以踏勘、矿点检查、路线地质为主要内容的地质工作,取得了丰硕的成果,发现了一大批矿产地。其中最突出的是柴达木的铅锌、石油和盐湖,藏北的硼矿,祁连山的有色金属和铬铁矿、铁矿,川西的稀有金属和白云母。此外,在青海唐古拉、玉树、果洛地区也相继发现并初步评价了小唐古拉东矿区、赵卡隆、尕龙格马等矿床(点)。

60年代至70年代期间,开展了全区性的1:100万及1:20万区域地质调查工作,大大推动了找矿勘探工作的进程,特别是在青藏高原中部和南部取得了极其重大的突破,相继发

^① “三江”指金沙江、怒江和澜沧江。

现并评价了玉龙铜矿、罗布莎铬铁矿、当曲铁矿、野马泉铁矿、德尔尼铜钴矿等矿床。

70年代末至今，是青藏高原矿产工作向纵深发展的新时期。这一时期相继发现（或评价）了呷村多金属矿、纳日贡玛铜钼矿、赛什塘和铜裕沟铜铅锌矿、扎布耶盐湖锂矿、耳泽及东北寨金矿、类乌齐锡矿等。在科学研究上，以《三江矿产志》、《三江矿产区划》、《中国铬铁矿床及成因》、《中国斑岩型铜（钼）矿》、《青藏盐湖》等专著为代表，在不同范围内从不同角度对青藏高原的矿产进行了总结和研究。

二、矿产资源基本特征

（一）矿产资源概况

青藏高原的矿产资源以其矿种齐全、规模巨大而为世人瞩目。

青藏高原的矿产，据不完全统计，已发现矿种100种以上，其中已探明工业储量的矿种为64种（表1-1）。具有重大或较大优势的矿种有铬、铜、铅、锌、盐湖、石棉、地热、石油、放射性和稀有分散金属等矿产。单个矿床或矿田规模位居世界首位的有扎布耶特种盐湖的锂盐，位全国之冠的有罗布莎铬铁矿、玉龙矿田的铜、茫崖的石棉、祁连的湿纺石棉、羊八井的地热、察尔汗盐湖及大（小）柴旦湖的钾镁硼盐、一里坪盐湖的芒硝、茶卡盐湖的石盐，属于全国前列的有柴达木油田、木里煤田、当曲菱铁矿床、加多岭铁矿床、呷村含金富银多金属矿床、锡铁山铅锌矿床、德尔尼铜钴矿床、穆黑汞矿床、耳泽岩金矿

表 1-1 青藏高原矿种及其探明情况表

Table 1-1 Main mineral species and their demonstrated reserves from the Qinghai-Xizang Plateau

矿 组	具工业储量之矿种	矿点（矿化点）之矿种
能源矿产	煤、石油、天然气、泥炭、油页岩、地热	
黑色金属矿产	铁、铬、锰	钛
有色金属及贵金属矿产	铜、铅、锌、镍、钴、锡、钼、钨、汞、钼、铋、铂、金、银	锑、铋、铀、钍、铝土矿
稀有分散金属矿产	镓、铟、镭、钷、铯、钷、铋、钷、铋	铈、铈、铈、稀土
化工原料矿产	钾盐、镁盐、食盐、碱、芒硝、化工灰岩、重晶石、碳酸镁、硼砂、自然硫、硫铁矿、碘、砷	磷、钾长石、蛇纹石、明矾石、地蜡、溴
建筑材料矿产	石棉、石膏、水泥石灰岩、黄土、粘土、陶瓷粘土、玻璃石英岩、大理岩、硅灰石	滑石、长石、透辉石、沸石、蛭石、石榴石、珍珠岩、膨润土、膨胀页岩、电气石、石墨
冶金辅助原料矿产	熔剂石灰岩、熔剂白云岩、熔剂石英岩、萤石、耐火石英岩	耐火粘土型砂、高铝矿物
特种非金属矿产	（白）云母、压电石英、熔炼水晶、玉石	冰洲石、宝石、金刚石、刚玉、蓝石棉
放射性矿产	铀	钍

（据青海省地质科学研究所矿产室资料补充）

床、大厂砂金矿床、阿夷则马赛黄铁矿床、乌曼通洞压电水晶矿床、六五沟及丹巴白云母矿床等等。

必须指出，本区地质探矿工作和研究程度不平衡，总体上还处于较低的水平上。随着地质工作的不断深入，必将发现和评价出更多（大）的矿床。

（二）矿产资源的重要成矿类型

铬铁矿 青藏高原是我国铬矿最重要的矿产基地，仅罗布莎一个矿床便占有我国铬矿探明储量的大部。区内铬铁矿的主要矿床类型为地幔岩局部熔融改造分熔型和岩浆分凝型，前者以罗布莎和东巧矿床为代表，后者以大道尔吉矿床为代表。

铜矿 青藏高原的铜矿具有多种类型——斑岩型、与超基性岩有关的铜钴硫化物型、铜镍硫化物型、矽卡岩型、海相火山型、陆相火山型、热液型、含铜砂岩型。斑岩型铜矿床是青藏高原重要的铜矿类型，其中以玉龙矿田为代表的“玉龙式”铜矿不仅具备了斑岩型矿床的特征，而且发育有巨大的矽卡岩型矿体和层状矿体，其伴（共）生的钼、铼、金、银、铂族等，均达大型矿床规模，此外尚有钨、硒、铋、铅、锌等伴生，为国内外所罕见。以德尔尼矿床为代表的产于超基性岩中的铜钴矿床，是一种十分独特的矿床类型，它不同于典型的铜镍硫化物矿床，因其与偏基性的镁质超基性岩有关，且镍的含量很低，而钴却构成大型矿床。

铅锌矿 青藏高原的铅锌矿属优势矿种之一，其成矿类型以海相火山型为主，其次有陆相火山型、矽卡岩型和热液型。海相火山型的成矿特点是单个矿床规模大，矿石品位高，伴生组分多而富。如锡铁山与呷村矿床，它们均产出于构造岩浆（火山）活动带及其旁侧的过渡带，与酸性火山中心或次火山岩关系密切，成矿活动具有火山气液作用与沉积作用的二重性，呈现类似“黑矿型”的矿床分带。

锡、钨矿 目前，在青藏高原范围内，锡、钨矿虽不占重要地位，但近年来的工作进展与研究结果表明，邻区重要锡矿带延伸进入本区。例如，新近发现的斑戈砂锡矿产于花岗岩发育地区，可能是腾冲锡矿带的北延部分；类乌齐锡矿可能是澜沧江锡矿带的组成部分。在青藏高原内部还有玉树-义敦含锡矿带，其中已发现洞中达、射基岭、茶洛等锡矿床。重砂锡异常可追索到青海的治多一带。该带锡钨成矿物质的来源与中酸性火山岩和酸性侵入岩有关，其中矽卡岩型可溶锡占较大比例。该带是值得进一步研究的锡矿带。此外，在“柴北缘”^①有塔塔河重砂异常，东昆仑有小卧龙锡矿床、尕子里钨矿矿床，同仁地区有若里欠锡矿（点）、赛欠玛矿床，巴颜喀拉地区有扎日尕那锡-钨异常、年宝锡异常（二者均已发现原生矿露头）。由此可见，青藏高原的锡、钨矿的成矿远景是值得重视的。

金矿 青藏高原的金矿资源十分丰富，砂金及原生金矿均遍布全区。原生金矿的主要类型有：祁连山的火山型、昆仑山的矽卡岩型、同仁—黄南地区的“类卡林型”、巴颜喀拉复理石岩层中与断裂和花岗岩侵入体有关的“角岩型”、雅江断裂带中与超基性岩有关的金矿等。其中最具有远景的类型很可能是巴颜喀拉带中的所谓“角岩型”金矿。

铁矿 青藏高原的铁矿床类型多样、复杂，主要有沉积变质铁矿、矽卡岩型铁（多金属）矿、火山-沉积（-改造）型铁（多金属）矿。其中探明储量的大部分为矽卡岩型铁矿，集中在青海的野马泉地区。火山-沉积（-改造）型多金属铁矿亦十分重要，以加多岭矿

^① “柴北缘”指柴达木盆地北部边缘。

床、当曲矿床和赵卡隆矿床等为代表。它们的特点是规模巨大并常伴生铜、铅、锌、银等有益组分，伴生组分甚至可构成独立矿床。

石棉 青藏高原的石棉亦为本区优势矿产之一，其成矿类型为单一的超基性岩蛇纹石石棉（温石棉）。阿尔金带的芒崖矿床和祁连山的八宝矿床，均为大型矿床。祁连山的石棉为湿纺优质石棉。

煤矿 青藏高原含煤地层自石炭系开始，延续至第三系，以中下侏罗统的陆相含煤系最重要，集中分布在昆仑山以北地区。昆仑山以南广大区域，虽有较多含煤层位，但均未构成较大矿床。

石油 石油是青藏高原最先开发的资源之一。柴达木油气田近年来的工作已取得新的进展，探明储量已大大增加。此外，在伦坡拉盆地和民和盆地也有油气显示，并见有工业油流。这些油气均系中新界陆相油气。海相油气至今尚无重要发现，但青藏高原在不同时代均有陆缘海盆发育，特别是羌塘一带，广泛分布着侏罗系，并有油气显示，应是较好的生油区。

盐湖矿产 盐湖遍布于青藏高原内，尤其集中于柴达木盆地和西藏北部地区。其中的矿产有固体盐矿和卤水盐矿（包括盐湖卤水和晶间卤水）两种类型。它们不仅储量巨大，而且元素、矿物组成复杂，特别是富含锂、硼、铷、铯、钾、镁以及溴、碘等，组成特种盐湖矿床。

地热 青藏高原的地热资源居全国首位。念青唐古拉山前的羊八井热田世界驰名，并已建成地热电站。区内地热资源以热泉数量多，地热显示类型多种多样为突出特点。全区共有热泉700多处，其中高温及过热泉占20%以上。地热显示类型有十几种，主要有水热爆炸型、喷泉型、间歇喷泉型、冒气孔型、放热地面型及矿泉型等。

除上述矿产资源外，已探明工业储量的优势矿种尚有伟晶岩型稀有元素矿和白云母矿等。

（三）成矿带的基本特征

地质构造演化、岩浆活动与成矿作用关系密切，成矿作用受地质构造及其演化和岩浆活动的制约。因此，成矿带的划分往往与地质构造带一致。青藏高原的成矿带也大体上与地质构造带相吻合，由北而南可分为以下5个成矿带。

1. 祁昆成矿带（I）

祁昆成矿带位于昆仑断裂带之北，包括秦巴构造带北部边缘地区，属青藏高原北部地区。根据区域性地质构造和成矿特点，可进一步划分出三个亚带：

（1）祁连成矿亚带（I₁） 其范围为大坂山主脊线以北地区。该成矿分区的矿产以与加里东期中基性—酸性火山岩、超基性岩有关的有色、黑色、贵金属矿产及石棉矿为主。

有色金属和贵金属矿产 区内有色金属矿以及金矿主要为海相火山型，主要矿床有弯阳河多金属矿（以铅锌为主）、红沟铜矿、松树南沟金矿、银灿多金属矿（以铜为主）、浪力克铜矿等。此外，该区还是砂金主要产地。

黑色金属矿产 铁矿属火山沉积型，产地有桦树沟、朱龙关、大小水沟、小东索等；铬铁矿以大道尔吉、玉石沟铬铁矿矿床为代表。

石棉 重要产地有小八宝矿床、双岔沟—黑刺沟矿田，属大型规模。

(2) 柴达木成矿亚带 (I₂) 其范围为柴达木盆地及其周边山岭地区。该区素有聚宝盆之称,以铅、锌、盐湖矿产和石油为三大支柱,是一个矿种门类繁多、远景巨大的矿产资源地。

金属矿 著名的锡铁山铅锌矿床即产于本区柴达木盆地北缘。沿昆仑山北麓的花岗岩带内的接触交代—热液型多金属铁矿床集中分布在东昆仑山的野马泉和都兰两个地区。野马泉地区铁矿规模较大,主要有尕林格、肯德可克、野马泉、那东等矿床。它们多伴生有铅锌独立矿体(规模可达中型),少数矿床伴生锡矿,有的矿床的矿体及矽卡岩中含金甚佳(据初步估算可达中型规模)。都兰地区矿床为数更多,但均属中小型矿床,主要有白石崖、双庆、尕子黑、什多龙、小卧龙等地。除白石崖以铁为主外,其余均为多金属铁矿床或多金属矿床,矿种为铜、铅、锌、钨、锡等,并有重要含金显示。此外,柴达木盆地东部还是砂金重要产地。

盐湖矿产 产地众多,类型复杂。重要的钾镁盐湖有察尔汗、大浪滩湖,特种盐湖有大柴旦及小柴旦湖(以B为主)、一里坪湖(以Li为主)、西台吉乃尔湖(以Li为主),普通盐湖有察汗图拉斯湖(以芒硝为主)、茶卡湖(以食盐为主)、宗家隆湖(以天然碱为主)。

能源 石油集中在柴达木盆地的西部和北部,煤田则主要分布于“柴北缘”。

(3) 青海湖东成矿亚带 (I₃) 其范围大体为青海湖以东,大坂山以南,鄂拉山—西倾山一线以北。内有拉脊、日月山、西宁、共和及民和盆地。该分区是一个以有色金属、固体盐类为主的矿床聚集区。此外,煤炭也较丰富,以大通煤田为代表;铁矿虽有产出,但不重要。

有色金属矿种甚多,包括铜、铅、锌、镍、汞、金、铂以及钨、锡、铋等。多金属矿床以秦巴构造带北缘的赛什塘铜(铅锌)矿结为代表,属与海西晚期中酸性侵入岩有关的矽卡岩型矿床。分布于鄂拉山和同仁地区的铜矿床,属陆相火山岩型,伴生有矽卡岩型和热液型铜矿。与基性—超基性岩有关的铜镍(铂)硫化物矿床,分布于日月山一带,如拉水峡、裕龙沟、阿什贡等矿区。拉脊山地区奥陶系火山岩中的金矿为海相火山型金矿。分布于本区南部的低温热液型矿床以汞矿为主,其次为铋矿,以苦海、穆里、沙尔诺、赛欠、赫格楞等矿区为代表。

固体盐类矿产集中产出于西宁盆地,从上白垩统至下第三系有三个含矿层位,以钙芒硝为主,次为芒硝、石膏等。矿体呈巨厚层状。

2. 可可西里—巴颜喀拉成矿带 (II)

可可西里—巴颜喀拉成矿带位于昆仑断裂带与龙木错—金沙江断裂带之间。成矿作用主要发生于印支期。其主要矿产有:

(1) 与海西期超基性岩有关的铜钴硫化物矿,产于阿尼玛卿基性—超基性岩带中,以德尔尼矿床为代表。

(2) 在分布广泛的三叠系复理石沉积地层中,与断裂带和印支期花岗岩侵入体有关的矿产,以金最突出,其次为铜、铅、锌、钨、锡、汞、铋等。金矿以色达及其周围一系列矿床为代表。沿阿尼玛卿南缘断裂和炉霍—道孚—清水河断裂向NW延展到青海西部东、西大滩和曲麻莱一线以远,为一砂金矿带,其富集地段有大厂(包括整个扎陵鄂湖区)、杜柯河、赛柴沟等地。铜、铅锌矿床亦往往含金,以农戈山、九龙等矿床为代表。

(3) 泥炭资源亦为本成矿区之特色。分布于阿坝地区的泥炭矿床,属第四纪大一特

大型矿床。

3. 唐古拉-“三江”成矿带(Ⅲ)

唐古拉-“三江”成矿带位于龙木错-金沙江断裂带和班公湖-怒江断裂带之间。该区地质构造复杂,成矿类型多样,矿化强烈而广泛,是我国最具有潜力的矿产基地之一。该成矿带可划为三个成矿亚带。

(1) 玉树-义敦成矿亚带(Ⅲ₁)

本亚带北西起自青海的治多,经玉树进入川西的昌台、乡城,止于云南的中甸附近。三叠纪火山活动引起的成矿作用最为强烈,形成了大规模的多金属矿床;燕山期-喜马拉雅山期岩浆活动形成了铜、钼、钨、锡矿和较老地层中具层控特征的金、铅、锌矿等。此外,还有与超基性岩有关的铬、镍、铜等矿化显示。必须强调指出,本亚带也是著名的砂金产地。

与三叠纪(主要为晚三叠世)火山活动有关的矿产具有复杂的成矿机制,因而形成了复杂多样的矿床:一是与酸性次火山岩体有关的火山气液-火山沉积型多金属矿床,如呷村矿床,其铅锌储量巨大并以含金富银为特色,成矿特征可与日本的黑矿相类比;二是以次火山岩体为主要赋矿岩石的“斑岩型”或“类斑岩型”矿床,如雪鸡坪铜矿与昌达沟铜矿;三是火山热液-改造型矿床,如孔马寺汞矿;四是火山沉积-变质型矿床,如日念达铁矿。

与燕山-喜马拉雅山期中酸性岩浆侵入活动有关的矽卡岩型铁锡矿有铜中达、射基岭以及茶洛等矿床。

产于老地层中的矿床多位于本区周边,主要有耳泽金矿床、纳交系铅锌矿床以及麻花坪钼钨矿床。后者呈石英脉群矿化,可能属气成-高温热液矿床。

(2) 杂多-昌都成矿亚带(Ⅲ₂)

本成矿亚带大体位于金沙江与澜沧江之间,主要产斑岩铜矿与海相火山沉积型铁多金属矿。

斑岩型铜(钼)矿在本区有两个聚集地带,二者呈右行斜列之势。其中的玉龙矿带,主体地段北起夏日多,南至芒康,长约200km,北段由玉龙、莽总、馬拉松多、多霞松多、扎那尕等矿床组成矿田;另一矿带为纳日贡玛-妥坝矿带。

火山沉积铁多金属矿床多形成于三叠纪,代表性矿床为加多岭铁矿床、赵卡隆铁铅锌银矿床。此外,还有二叠纪和石炭纪火山沉积多金属矿,如开心岭、车拉涌、冶金山、卡贡等矿床(点)。从成矿系列来说,阿夷则马赛含铜褐铁矿、黄铁矿、石膏矿床,仁达铁矿床也属此类。该成矿带向南一直抵达云南的新山以南。

此外,该区还有矽卡岩型、热液型多金属矿和含铜砂岩型铜矿产出。石炭系、二叠系、三叠系均赋有可采煤层。膏盐规模甚大。

(3) 小唐古拉-他念他翁成矿亚带(Ⅲ₃)

本成矿亚带西起长江源头格拉丹东,经雁石坪、仓来拉、结多、类乌齐而至于左贡一带。已知重要矿产为中侏罗世火山沉积型铁多金属矿,以当曲菱铁矿矿床为首。

具有潜在优势的矿产是唐古拉岩带中的燕山期斑岩矽卡岩型铜多金属矿和锡矿。据研究,类乌齐-结多一带的锡矿,可能是云南澜沧江锡矿带的北延部分。

该带西部为羌塘地区,目前资料甚少,所知除盐湖外,油气也有重要显示。

4. 冈底斯-念青唐古拉成矿带 (IV)

冈底斯-念青唐古拉成矿带位于班公湖-怒江断裂带和雅鲁藏布江断裂带之间。岩浆活动以燕山期为主, 与之有关的矿产以铬为主, 铜次之。沉积矿产以含特殊元素 (Li、B、Rb、Cs、Br) 的碳酸盐盐湖为特色, 其它资源有白垩纪、第三纪的煤矿和中低温地热 (温泉及湖沼) 等。

与铬矿有关的超基性岩带受班公湖-怒江断裂带控制, 岩带西起班公湖, 东至丁青后转为南东走向进入滇西, 全长1800km以上。主要岩体 (群) 有日土、赞中湖、红旗山、东巧、安多、索县、丁青、嘉玉桥、八宿等岩体 (群), 其岩石类型以斜辉辉橄岩-纯橄岩为主, 属阿尔卑斯型镁质超基性岩。铬铁矿赋存于岩体的纯橄岩相和斜辉辉橄岩相接触带附近, 或斜辉橄岩相的纯橄岩异离体中, 如东巧、依拉山铬铁矿矿床。

锂、硼、钾、铯、铷特种盐湖矿床, 主要分布于冈底斯山南北两侧的众多构造盆地内。冈底斯山北麓的湖盆, 规模较大, 发育时间较长, 封闭条件好, 气候较为干旱, 有利于盐湖矿床的形成。著名的特种盐湖有茶拉卡、扎布耶、杜佳里、班戈湖等。

5. 喜马拉雅成矿带 (V)

喜马拉雅成矿带处于雅鲁藏布江断裂带以南, 其矿产资源较单一, 主要为铬矿和地热资源。

铬矿与喜马拉雅山期镁质超基性岩有关。沿雅鲁藏布江断裂带分布的镁质超基性岩带, 东起墨脱背崩, 向西止于象泉河札达, 断续延长1600km。出露岩体40余个, 单个岩体出露面积一般在10km²以上, 大者可达50—100km²。岩体类型以斜辉辉橄岩-纯橄岩和斜辉橄岩-斜辉辉橄岩型为主。铬铁矿主要赋存于斜辉辉橄岩-纯橄岩型岩体中, 如罗布莎铬铁矿矿床。

地热资源主要分布于雅鲁藏布江谷地内, 其中可见水热显示区 (点) 157处。地热类型复杂, 以汽水两相为主, 其中高于80℃的过热显示区36处, 高温水热显示区30处。该谷地为青藏高原过热泉和高温热泉最多的地区之一。

第二章 铬 矿

青藏高原内基性、超基性岩发育广泛，岩体数量多、规模大。高原是我国铬铁矿资源的重要基地之一。由于岩体受断裂带控制，因而多呈带状断续分布。高原内的岩带，自南而北依次为：雅鲁藏布江岩带、班公湖-怒江岩带、金沙江岩带、布青山-阿尼玛卿岩带、赛什腾山-绿梁山岩带、祁连山岩带（包括北祁连与中祁连两个亚岩带）、阿尔金山岩带等。50年代以来，相继在北祁连山岩带、赛什腾山-绿梁山岩带、金沙江岩带、班公湖-怒江岩带，特别是在雅鲁藏布江岩带中发现并评价了一批铬铁矿矿床和一系列矿（化）点（图2-1）。本文着重以雅鲁藏布江岩带、班公湖-怒江岩带和祁连山岩带为重点，叙述如下。

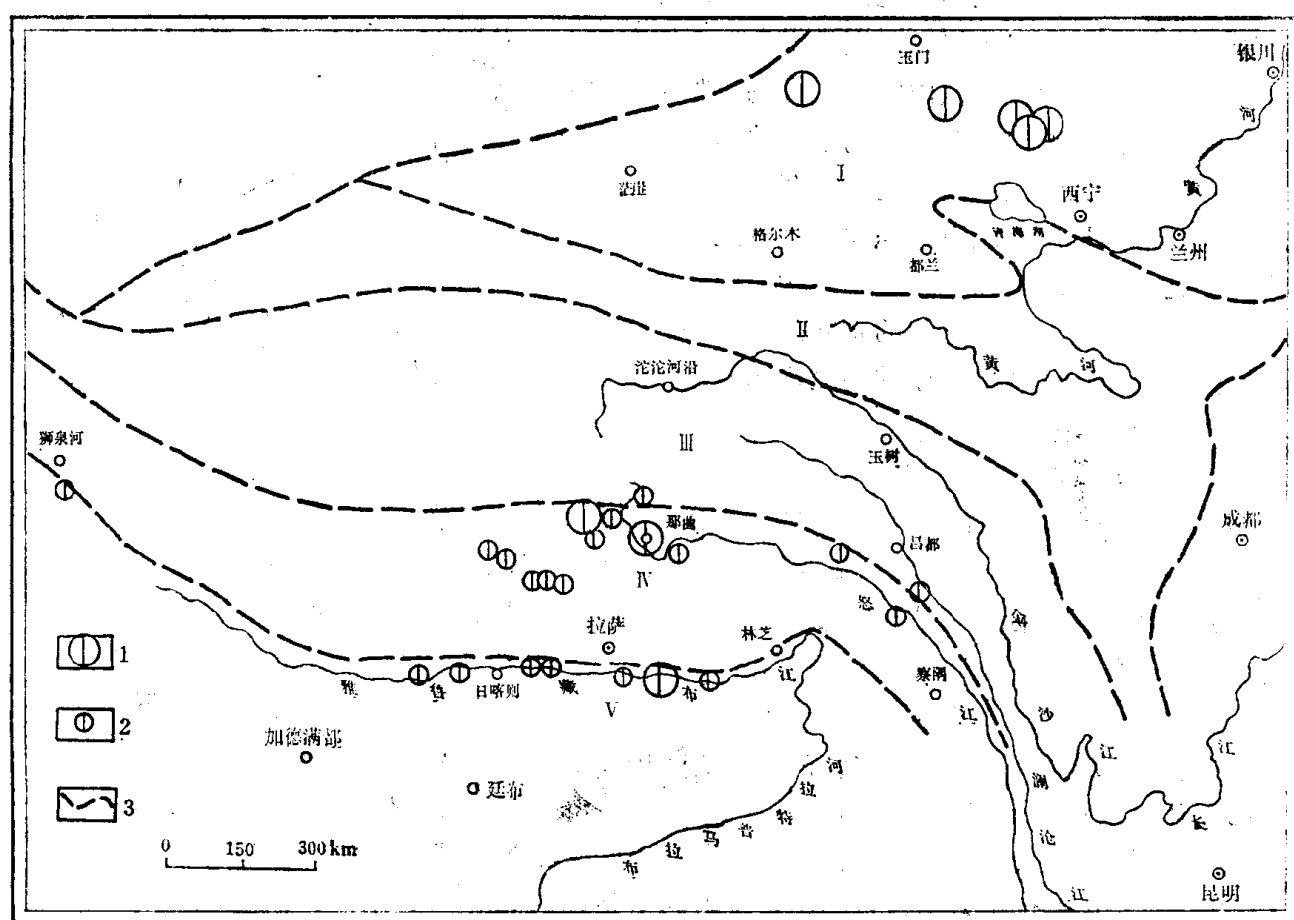


图 2-1 青藏高原铬铁矿主要矿床（点）分布图

Fig. 2-1 Distribution of main chromite deposits and mineral occurrences on the Qinghai-Xizang Plateau

1—矿床；2—矿点；3—成矿区界线。I—祁连山成矿区；II—可可西里-巴颜喀拉成矿区；III—唐古拉-“三江”成矿区；IV—冈底斯-念青唐古拉成矿区；V—喜马拉雅成矿区