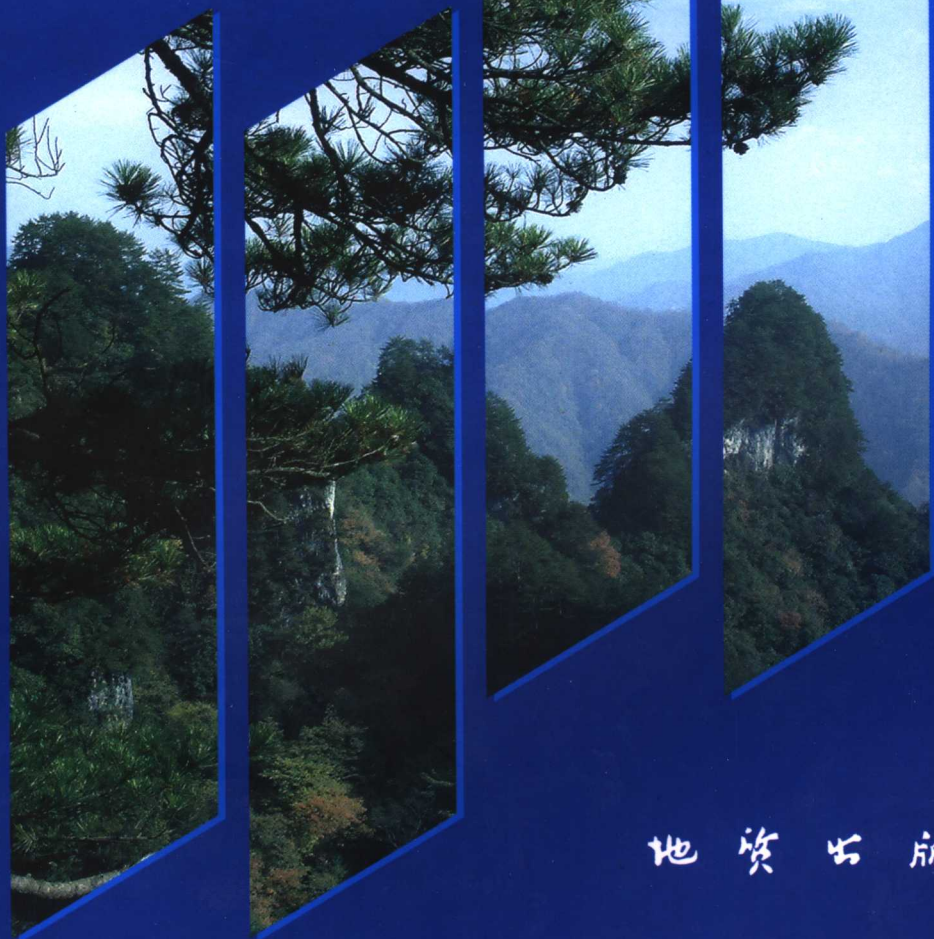


扬子陆块西缘构造演化 及其资源效应

Y

©尹福光 孙志明 万方 宁宪华 张景华 金明霞 著

ANGZILUKUAIXIYUANGOUZAOYANHUA
JIQIZIYUANXIAOYING



地质出版社

扬子陆块西缘构造演化 及其资源效应

尹福光 孙志明 万 方 宁宪华 张景华 金明霞 著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书综合研究了四川、云南、贵州三省接壤范围的地质、矿产、物探、化探及遥感地质,进行了区域成矿地质背景、区域地球物理场、区域地球化学特征的初步分析,对与成矿有关的晋宁运动、海西期火成岩省和印支-喜马拉雅期推覆构造等重大地质事件进行了归纳总结,划分了主要矿床类型,开展了典型矿床研究,建立了区域成矿模式及找矿模式,总结了区域成矿规律,对重要成矿(区)带重点矿种的资源潜力进行了初步的评价分析,并对该区找矿潜力进行了评估和预测,划分了会理-昆明-会泽-赫章铅锌银金铝锰磷层控(沉积)-热液成矿带、丹巴-攀枝花-元谋铁铜镍铂钨锡金构造-岩浆成矿带、盐源-丽江铜铅锌金锰构造-岩浆成矿带3个成矿带,提出了金阳-巧家-彝良-昭通-六盘水地区铅锌银铜找矿远景区、道孚-丹巴地区铅锌铂钨金找矿远景区、会理-会东地区铜铅锌银镍铂钨找矿远景区、东川-武定地区铜金铅锌找矿远景区、木里-盐源地区铜铅锌银锰找矿远景区、元谋-牟定地区铂钨(铜镍)找矿远景区及汉源清溪-黑区铅锌铜银锰找矿远景区等7个重点远景区。

本书可供从事区域地质、矿产开发等生产、科研和教学人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

扬子陆块西缘构造演化及其资源效应/尹福光等著.

—北京:地质出版社,2007.8

ISBN 978-7-116-05453-0

I. 扬… II. 尹… III. 成矿区—成矿规律—研究—西南地区 IV. P617.27

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 126657 号

组稿编辑:王大军 白 铁

责任编辑:徐建峨 白 铁

责任校对:关风云

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)82324579(编辑部)

网 址:<http://www.gph.com.cn>

电子邮箱:zbs@gph.com.cn

传 真:(010)82310759

印 刷:北京印刷学院实习工厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:10.5

字 数:260 千字

印 数:1—800 册

版 次:2007 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷

定 价:25.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-05453-0

(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)

前 言

本书依托中国地质调查局的“川渝滇黔地区基础地质综合研究”项目(项目编码:200313000027)、“西南地区基础地质综合研究”项目(项目编码:1212010610213),对“扬子陆块西缘构造演化及其资源效应”开展了专题研究,使其更好地服务于经济建设和社会发展,提高国家经济安全能力。

“扬子陆块西缘构造演化及其资源效应”研究范围包括四川、云南、贵州三省接壤处,北起四川甘孜-茂县,南达云南江城及河口,西以四川白玉-云南维西-保山-西盟为界,东至四川三台-内江-贵州六盘水-云南麻栗坡,面积约 63 万 km^2 。

本书专题研究实施过程中,在全面收集了已有地质、矿产、物探、化探、遥感资料和全面总结矿产调查评价资料的基础上,进行了区域成矿地质背景、区域地球物理场、区域地球化学特征的初步分析,对与成矿有关的晋宁运动、海西期火成岩省和印支-喜马拉雅期推覆构造等重大地质事件进行了归纳总结,划分了主要矿床类型,开展了典型矿床研究,建立了区域成矿模式及找矿模式,总结了区域成矿规律,对重要成矿(区)带重点矿种的资源潜力进行了初步的评价分析,并对该区找矿潜力进行了评估和预测,在此基础上提出了主攻矿种重点选区建议。

扬子陆块西缘处于冈瓦纳古陆与劳亚古陆的过渡地带,该区曾发生过多原大陆裂解和汇聚作用,经历了多期多阶段构造-岩浆活动和变质变形作用,形成了以铁、铜、铅、锌、银、镍、铂、钯、金和稀土等为主的矿产。主要矿产形成于晋宁期、海西期和喜马拉雅期,各类有色、贵金属矿床,都经历了叠加改造、后期富集定位的特点。

1. 晋宁期扬子陆块基底陆内碰撞造山作用叠加改造成矿

新元古代晚期,扬子陆块发生了晋宁运动,前震旦纪地层全面褶皱回返成陆,在此过程中,赋存于前震旦纪基底地层中的各类矿产,如古元古界大红山群火山岩型铁铜矿(大红山、拉拉),中元古界下昆阳群层控型滇中式铁矿(鲁奎山、大龙口等),中元古界上昆阳群层控型东川式铜矿(落雪、因民、汤丹等),都发生了叠加改造成矿作用。特别是铜元素,发生活化迁移、重新定位富集,形成新的工业矿体。该系列矿床有 Fe、Cu、Au 等,主要分布在康滇断隆前震旦系基底火山岩系和沉积岩系中。

2. 海西期-印支期地幔柱活动有关的成矿

扬子陆块西缘成矿带,分布有规模巨大的晚二叠世峨眉山玄武岩喷发和相伴的基性超基性岩以及酸性岩浆岩的侵入,起始于中泥盆世,结束于晚三叠世,导致区内康滇地区大幅度隆升,新太古界康定群出露地表,部分古生代地层缺失,岩石圈破裂、基底深大断裂复活深切上地幔,形成了 35 万 km^2 的玄武岩喷溢和著名的川滇基性超基性岩带以及大型、特大型钒钛磁铁矿、大中型铜镍铂钯矿、玄武岩型铜矿,同时为玄武岩周边形成金矿、锑矿提供了

丰富的物源。规模巨大地幔物质的注入,除带来了相关矿源外,持续的、区域性地热异常,使四川生油层气化,煤系变质程度增高,成为我国南方重要的优质煤产区,同时还为川滇黔地区有色及贵金属矿产资源的形成,提供了极为良好的成矿环境和成矿条件。

3. 燕山-喜马拉雅期陆内碰撞造山作用形成有关的有色、稀土、贵金属矿床

该系列矿床主要分布在康滇断隆西侧及盐源-丽江台缘褶冲带的木里-盐源推覆构造带。成矿作用集中表现在早期(燕山期)动热成穹、中-晚期动力变形变质叠加改造、晚期(喜马拉雅期)板内系列岩浆侵入三个方面,形成了四类穹窿体,有变质核杂岩体(江浪、长枪等)、岩浆核杂岩、片麻岩穹窿、构造穹窿等,以及一条纵贯南北的巨型含金剪切带和一套由壳幔混合型-幔壳重熔型的喜马拉雅期岩浆岩组合体。它们作为特殊的成矿构造-岩浆单元,在时间上、空间上有规律地分布和配置,形成了燕山-喜马拉雅期有色、稀土、贵金属矿产资源成矿系列和分布格局,并显示出这三大构造-岩浆成矿作用的重要意义。此外,卷入该陆内造山带的太古宙、元古宙、古生代地层和地体中先后形成的矿产,均无例外地受到中-新生代构造-岩浆活动的改造,其成矿定位年龄均集中在喜马拉雅期,显示出“大器晚成”的成矿特征。

4. 总结了区域成矿规律

1)矿产分布与区域大地构造环境密切相关。富铁矿和铜矿主要分布于康滇断隆基底岩系中,受南北向安宁河-绿汁江断裂带和东川-易门裂陷槽控制;层控型碳酸盐岩中铅锌银矿床,主要赋存在扬子陆块海相沉积的盖层中,受安宁河断裂、小江断裂和水城-垭都断裂带控制。这些断裂长期存在、多次活动,当其活动具有生长断裂性质的时期则有利于成矿。矿床一般赋存于断裂带的上盘潮坪沉积的碳酸盐岩中。铂钯矿主要受控于南北向构造带与东西向构造带交会部位,矿床赋存于分异好、相带清楚的铁质基性超基性岩蚀变强烈的岩体中,富矿主要位于岩体的底部(杨柳坪)。

2)成矿带主要受深断裂带及交会控制。矿化富集区(矿田)多分布在近南北向断裂构造带与东西向、北西向和北东向断裂交会处,如四川会理拉拉大型铜矿床,即位于南北向安宁河断裂与近东西向河口复背斜的交会处。区内南北向断裂带与东西向构造交会处,常控制基底岩系中铁铜矿床的分布;南北向断裂带与北东向和北西向断裂的交会处,常控制海西期-印支期地幔柱活动有关矿产以及燕山期-喜马拉雅期陆内碰撞造山作用形成的有关矿产分布。

3)与基性超基性岩、中酸性岩、碱性岩有关的大型、特大型铜、镍、铂、锡、稀土等矿产资源,含矿岩体在深部常穿越了富含硫、磷矿化剂的地层,这些矿化剂被岩浆同化混熔后,有利于岩体的分异、蚀变和成矿。

4)晚震旦世至晚古生代地层中的铅锌银矿床,主要受次级背斜控制,矿体多半赋存在层间破碎带,次级北西向断裂带常有富矿产出。

5. 划分了3个成矿带

- 1)会理-昆明-会泽-赫章铅锌银金铝锰磷层控(沉积)-热液成矿带;
- 2)丹巴-攀枝花-元谋铁铜镍铂钯锡金构造-岩浆成矿带;
- 3)盐源-丽江铜铅锌金锰构造-岩浆成矿带。

6. 提出了7个重点远景区

- 1)金阳-巧家-彝良-昭通-六盘水地区铅锌银铜找矿远景区;

- 2)道孚-丹巴地区铅锌铂钯金找矿远景区;
- 3)会理-会东地区铜铅锌银镍铂钯找矿远景区;
- 4)东川-武定地区铜金铅锌找矿远景区;
- 5)木里-盐源地区铜铅锌银锰找矿远景区;
- 6)元谋-牟定地区铂钯(铜镍)找矿远景区;
- 7)汉源清溪-黑区铅锌铜银锰找矿远景区。

本书在中国地质调查局各级领导关怀下,在成都地质矿产研究所所长丁俊研究员、副所长王剑研究员的主持下,由尹福光、孙志明、金明霞、万方共同撰写完成,附图及插图由张磊、孙燕鸣等完成。

在研究过程中,还得到了成都地质矿产研究所潘桂棠研究员、陈智梁研究员的指导和支
持,在此一并致谢。

本书引用了云南省、四川省、贵州省地调院及相关科研院校等有关地质资料,这里不再一一列举,在此谨向上述同志和单位表示感谢。

目 次

前 言

第一章 概论	(1)
一、自然地理及技术经济条件	(1)
二、地质工作研究程度	(2)
三、矿产开发现状	(5)
第二章 区域成矿地质条件	(6)
第一节 区域地质背景	(6)
一、地层	(6)
二、构造	(13)
三、岩浆岩	(15)
第二节 区域地球物理场特征	(17)
一、重力场特征	(17)
二、磁场特征	(18)
三、重力场、磁场与成矿	(21)
第三节 区域地球化学特征	(23)
一、区域岩石地球化学	(23)
二、水系沉积物(土壤)地球化学	(25)
三、地球化学分区	(26)
四、主要地球化学异常特征	(27)
第四节 区域遥感特征	(28)
一、线性影像的解译和研究	(28)
二、环状影像的解译和研究	(28)
三、断裂构造格局分析	(28)
四、“断块”的解译和研究	(31)
五、中、新生代沉积盆地的解译和研究	(31)
六、矿产潜力区的分析和预测	(34)
七、小结	(34)
第五节 深部构造特征	(35)
一、深部构造分区	(35)
二、地壳厚度特征	(36)

第三章 重大地质事件与成矿	(38)
第一节 晋宁期扬子陆块拼合、裂解与成矿	(38)
一、扬子陆块的拼合与裂解	(38)
二、晋宁运动与全球性格林威尔运动的关系	(38)
三、扬子陆块与罗迪尼亚超大陆的关系	(39)
四、晋宁期扬子陆块汇聚、裂解与成矿	(40)
第二节 海西期峨眉火成岩省与成矿	(53)
一、地质背景	(53)
二、峨眉山玄武岩与成矿	(53)
三、海西期基性超基性侵入岩与成矿	(58)
第三节 木里-盐源推覆构造与成矿	(65)
一、推覆构造特征	(65)
二、推覆构造成因机制	(67)
三、推覆构造与成矿	(68)
第四章 区域成矿规律	(69)
第一节 主要矿床类型及典型矿床特征	(69)
一、主要矿床类型	(69)
二、典型矿床特征	(70)
第二节 区域成矿规律	(80)
一、区域成矿模式	(80)
二、区域成矿规律及找矿模式	(83)
第五章 成矿带划分及成矿特征	(85)
第一节 成矿带划分	(85)
第二节 会理-昆明-会泽-赫章铅锌银金铝锰磷层控(沉积)-热液成矿带成矿特征	(85)
一、川滇黔地区层控型铅锌银矿成矿特征	(87)
二、川滇地区磷矿成矿特征	(91)
三、川滇地区铝土矿成矿特征	(96)
第三节 丹巴-攀枝花-元谋铁铜镍铂钨锡金构造-岩浆成矿带成矿特征	(97)
一、主要铁矿类型成矿特征	(98)
二、主要铜矿类型成矿特征	(108)
三、金矿成矿特征	(115)
四、铜镍铂矿成矿特征	(117)
五、锡矿成矿特征	(120)
第四节 盐源-丽江铜铅锌金锰构造-岩浆成矿带成矿特征	(124)
一、成矿背景	(124)
二、斑岩型铜铅锌金矿成矿特征	(126)
三、耳泽低温热液型铁金矿成矿特征	(126)
四、火山沉积-变质热液型铜矿成矿特征	(128)

第六章 重点选区划定..... (130)

第一节 选区原则..... (130)

 一、指导思想和选区原则 (130)

 二、总体工作目标 (130)

 三、主攻矿种及主攻矿床类型 (131)

 四、找矿远景区划分 (131)

第二节 选区划分..... (131)

 一、金阳-巧家-彝良-昭通-六盘水地区铅锌银铜找矿远景区 (131)

 二、道孚-丹巴地区铅锌铂钨金找矿远景区 (141)

 三、会理-会东地区铜铅锌银镍铂找矿远景区 (146)

 四、东川-武定地区铜金铅锌找矿远景区 (148)

 五、木里-盐源地区铜铅锌银锰找矿远景区 (150)

 六、元谋-牟定地区铂钨(铜镍)找矿远景区 (153)

 七、汉源清溪-黑区铅锌铜银锰找矿远景区 (155)

主要参考文献及资料..... (157)

第一章 概 论

一、自然地理及技术经济条件

本书研究的扬子陆块西缘包括四川、云南大部地区及贵州西部,位于特提斯-喜马拉雅与滨太平洋两大全球巨型构造域结合部位(图 1-1);地理坐标为东经 $99^{\circ}00' \sim 105^{\circ}00'$, 北纬 $22^{\circ}30' \sim 31^{\circ}45'$,北起四川甘孜-茂县,南达云南江城及河口,西以四川白玉-云南维西-保山-西盟为界,东至四川三台-内江-贵州六盘水-云南麻栗坡,面积约 $63 \times 10^4 \text{km}^2$ 。

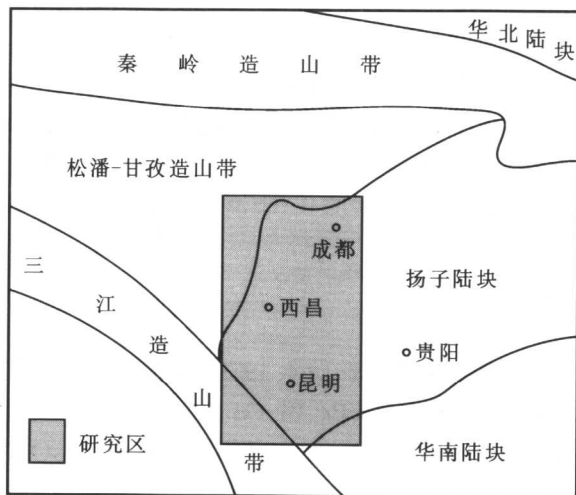


图 1-1 区域大地构造示意图

研究区地跨青藏、云贵高原及四川盆地等几个大的地貌单元。总体以大相岭-大凉山为界,西部隆起;北段是青藏高原东延部分,海拔 $4100 \sim 4900 \text{m}$,最高峰为贡嘎山,海拔 7566m ;东南部为云贵高原的西缘,海拔在 $1000 \sim 2500 \text{m}$ 之间;东部为四川盆地的边缘丘陵地带,海拔低于 800m 。区内地形切割剧烈,谷深崖陡,相对高差达 $800 \sim 1000 \text{m}$ 。气候属冬春干旱寒冷、夏秋阴雨连绵的潮湿温凉气候区,年降雨量大于 1100mm 。气候受地形、地势影响复杂多变。西部山区年平均气温变化于 $40 \sim 24^{\circ}\text{C}$ 间,日照 $2200 \sim 2700 \text{h/a}$,年降水量 $900 \sim 1500 \text{mm}$;东部丘陵多,年平均温度变化于 $5 \sim 29^{\circ}\text{C}$ 间,日照 $1000 \sim 1600 \text{h/a}$,年降水量 $1000 \sim 1400 \text{mm}$ 。该区交通以铁路、公路为主,交通十分方便。

区内以农业为主,主要农作物有稻米、土豆、玉米、荞麦等。工业中矿业相对较发达,以煤、金、钢铁为主,次为铅锌银矿的开采。民族有汉、苗、回、彝等,地广人稀,但因经济欠发达,劳动力相对富余。

在技术经济条件方面,该区位于我国一、二级长江流域和成昆-南昆产业带的结合部,是国家规划建设的“攀西-六盘水综合基地”,属国家级重点西部开发区。近年来在西部大开发各项优先发展的政策支持下,能源、交通等基础建设及黑色、有色、稀贵、建材军工业生产均得到快速进展,为区域经济腾飞奠定了良好的基础。

二、地质工作研究程度

(一) 区域地质调查

该区于20世纪80年代已完成1:20万区调、1:20万航磁及1:100万重力扫面等;90年代完成1:20万区域化探扫面;近年来又在重要成矿带开展了1:5万区调。

通过对区内1:20万区调成果和部分1:5万区调成果进行系统总结和整理,以及部分专题研究,相继出版了《贵州省区域地质志》、《贵州省区域矿产志》、《贵州省地层典》、《贵州省岩石地层》、《贵州省岩相古地理图集(中元古代—三叠纪)》、《四川省地质志》、《四川省矿产志》、《四川省1:50万航磁异常图说明书》、《四川省重力图说明书》、《云南省地质志》、《云南省矿产志》、《西昌-滇中地区地质构造特征及地史演化》、《西昌-滇中地区主要矿产成矿规律及找矿方向》、《黔西南构造与卡林型金矿》、《乌蒙山地区构造与银、铅、锌矿关系研究》、《攀西裂谷地球物理特征与找矿研究》、《金沙江-哀牢山富碱侵入岩的成矿专属性》、《扬子陆块西缘及邻区铜多金属矿产勘查与评价研究》、《康滇地轴东缘铅锌矿成矿特征、富集规律及靶区预测》等专著和报告。

(二) 区域物化探

区内1:20万区域地球化学调查工作始于1979年,至2000年已完成研究区所有国土面积,并编制了Au、As、Sb、Hg、Ag、B、Ba、Be、Bi、Cd、Co、Cr、Cu、F、La、Li、Mn、Mo、Nb、Ni、P、Pb、Zn、Sr、Th、Ti、U、V、W、Y、Zr和SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、K₂O、Na₂O、CaO、MgO共38种元素(氧化物)地球化学图。

1:100万、1:50万区域重力调查已覆盖全区,1:20万安顺幅、盘县幅、兴仁幅区重力部分涉及研究区。

1969年完成威宁和攀西地区区域航磁调查1:20万航测。

(三) 矿产物化探

研究区的1:5~1:10万地球化学普查工作始于1975年,至2000年,完成14个地区、总面积3000km²的水系沉积物测量;19个地区、总面积95000km²(云南)的土壤测量。

“九五”以来,尤其是在大调查矿产资源评价项目中,相继在云炉河坝铅锌矿区开展了1:2.5万土壤化学测量100km²,采样2518件,圈定了一系列的银铅锌铜异常带,为进一步的矿产资源评价工作指明了靶区,并直接发现了矿体,取得了良好的找矿效果。1998~1999年,对区内与玄武岩关系密切的铂钯成矿远景区进行了水系沉积物测量42560km²,采样665件;土壤测量20.08km²,样品504件;岩石测量采样268件,发现了一系列有进一步找矿远景的铂钯金异常区带,为更深入的找矿工作打下了基础。在银厂坡银铅锌矿床开展了

(五) 主要成果和认识

20 世纪 80 年代,完成西昌-滇中地区铁铜铅锌磷区划和云贵川三省毗邻地区铅锌矿区划;90 年代,完成铅锌矿(银、金、锑)二轮区划;1995~1997 年,完成威宁地区独立银矿找矿研究(定向科研);1979~1994 年,地矿部统一部署并完成攀西地区的第一轮、第二轮成矿远景区划及铁矿、铜矿、磷矿、铅锌等资源预测;1982 年,由中国有色金属工业总公司、西南地质勘探公司地质研究所编写的《康滇地轴铁矿类型成矿规律及远景预测》报告,对区内铁矿床按成矿系列、成因类型、重要成矿带进行了划分;1983 年,由四川省、云南省、贵州省地质矿产局编写的《川滇黔铅锌成矿区远景区划》报告对该区的铅锌矿区域成矿地质背景、成矿特征、沉积建造、含矿层岩相古地理、矿床成因类型进行了系统总结;1986 年,由四川地矿局科研所完成《攀西地区遥感图像处理及其断裂构造解释和研究》;1988 年,由成都地质矿产研究所完成了《康滇地区的前震旦系》、《西昌-滇中地区沉积盖层及其地史演化》、《西昌-滇中地区主要矿产成矿规律及找矿方向》等科研丛书;1990 年,由云南省地质科学研究所完成的《云南昆阳群地质》重点研究了昆阳群的划分与对比、同位素地质、古地磁、重力、铜矿的分布规律;1990~1993 年完成部定向科研项目“康滇地轴东部宝兴至金阳地区铅锌(银)矿富集规律及靶区研究”;1991 年,由云南省地质研究所孙克祥等完成的《滇中元古界铁铜矿床》重点研究了大红山群、昆阳群中的铁铜矿床的分布规律、成因类型、典型矿床特征;1996 年,由云南省地质矿产勘查开发局地矿处编写了《云南省金、银、铜、铅、锌第二轮成矿远景区划汇总报告》。

成都地质矿产研究所出版的《西昌-滇中地区地质矿产科研丛书》13 册,汇集并反映了 20 世纪 60~80 年代地勘及科研成果,为区域整体综合研究奠定了坚实基础。尽管地学理论在日新月异地向前发展和更新,但它反映的实地观察和室内测试分析数据至今还有重要的使用价值。

1981~1986 年“六五”国家重点科技攻关“攀西裂谷带主要地质构造特征及其对矿产的控制”项目应用板块构造理论,从地质历史演化、构造岩石组合分析及配套的矿床系列,结合地球物理、地球化学、古地磁、地学断面、地热、构造动力学等多学科、多手段去探讨并论证扬子陆块西缘存在有一个“主动大陆边缘”型的攀西古裂谷。尽管这一结论尚未获得完全的共识,但该项成果具有很高学术价值,尤其在反映板块构造、壳幔结构、演化等地球物理方面成果,至今还为众多的科研及地勘项目引用;

1991~1995 年“八五”部科技攻关“扬子陆块西南缘有色、贵金属成矿地质条件及远景预测”项目首次应用了陆内碰撞挤压、剪切走滑等造山理论,重新认识和研究了扬子陆块西缘这个为中外地质学家瞩目、关注的台、槽结合(过渡)带,并在陆内造山带特有的穹窿变质变形体、巨型剪切走滑(韧-脆脆性剪切)带、喜马拉雅期构造-岩浆活动及其上述重大成矿作用及成矿系列研究和成矿预测、靶区研究等方面取得了突破和进展,尤其是喜马拉雅期成矿及其鲜明的“大器晚成”特征,为该区深入开展地质找矿提供了新的思路;

1995~1997 年国家计委在扬子陆块西缘成矿带设置了“盐源及双会”、“东川-易门”、“元江地区”等 3 个科技找矿项目,进一步应用陆内碰撞造山理论去重新认识和分析了元古宙基底的铁、铜、金成矿作用,总结和提出基底仍然存在一个重要的晋宁期成矿作用并具有“大器晚成”特征,而铁铜(金)矿受陆内碰撞的大型滑覆构造、变质核岩等构造型式的控制,

即特殊的构造型式控制了大型及巨型矿集中区,为区域地质找矿开拓了新的领域。

三、矿产开发现状

区内贵州部分除六盘水地区的煤矿和红土型金矿得到一定规模开发外,有色冶金系统曾开采了如杉树林、天桥、青山等铅锌矿床,但规模都较小,最大不过中型,一般均为小型,其余多为当地乡镇企业和个体采掘。由于地质工作程度偏低,使得整个区内银铅锌矿表现为“满天星星,不见月亮”,但结合同一成矿区带的找矿成果来看,也许正是在“满天星星”的背景下,预示着寻找大型-超大型银铅锌矿床的潜力。区内矿业呈现遍地开花、多而不大的现象,这不仅严重破坏和浪费了当地矿产资源,而且使国家财税收入遭到流失,除了矿业管理方面的原因外,最重要的是由于地质工作程度偏低,致使该区银铅锌矿的找矿工作还没有取得重大的实质性突破,无法形成上规模上档次的矿山企业。

区内四川省可持续矿产资源开发规划中,扬子陆块西缘成矿带包括了:①成都—乐山芒硝、盐、水泥原料,②雅安磷、硫、芒硝、石棉、花岗石、大理石,③峨边马边磷矿,④攀西黑色、有色、化工、能源、稀土等矿产资源经济区。其中攀西是国家确定攀枝花-六盘水重点开发区,位于我国一、二级产业带及长江和成昆-南昆产业带的结合部,在“西部大开发”中发挥着极为重要的作用。目前已建成:①攀枝花钒钛工业基地,年产钢 282 万吨、铁 327 万吨、钛 65 万吨、钒 4.13 万吨。②以会东铅锌矿、会理锌矿、拉拉铜矿、四川有色综合冶炼厂等“三矿一厂”为骨干的攀西有色工业基地,1996 年达到产铜 10940 吨、铅 7467 吨、锌 27340 吨、镍 2893 吨、锡 591 吨的规模。目前会东铅锌矿及拉拉铜矿尚在扩建中。而会理锌矿仅保有不足 15 万吨储量,出现无后继矿山的危机。类似的危机在攀西国有矿山企业有不同程度的存在。③贵金属在攀西地区开发利用程度较低,金产量从 1996 年至今年产仅数百公斤,而银无产量报道。④稀土矿床由上百家不同性质的公司在已发现和勘探的牦毛坪、碉楼山等矿床、矿点上采选,并以销售精矿方式经营。据统计,1996 年轻稀土产量达 12500 吨,已占全国产量的 1/3 持续至今,多数矿山均采富弃贫,资源浪费极大,环境亦遭到严重污染。

云南省地质勘查成果已有 80% 以上直接提供经济建设使用,促进了矿业支柱产业有后续相关产业的发展。到 1999 年底,开发利用矿种有 62 种,开采矿区有 799 个,占探明储量矿产地的 50.7%,形成规模开发利用的矿种有煤、地热、铁、锰、铜、铅、锌、锡、钨、金、磷、岩盐、硫铁矿、石膏、石灰岩、白云岩、硅石、铸型粘土、饰面用大理岩等。

第二章 区域成矿地质条件

第一节 区域地质背景

扬子陆块西缘,与松潘-甘孜造山带、三江造山带、华南陆块系交接过渡,地质构造复杂、沉积建造多样、变质作用强烈、岩浆活动频繁。一系列深大断裂的发生、发展,对该区地壳的演化起着至关重要的控制作用,往往成为不同特点地质构造单元的边界条件;与它们所伴生的构造成矿带,亦具有明显的区带特征;其地质发展演化和成矿地质特征与其独特的地质背景密切相关。

一、地 层

该区各时代地层均有出露,只是由于大地构造位置和地理位置不同,地层发育的完整性及连续性因地而异。大致以康滇断隆为中心,把地层出露和分布情况分成3个区,即:东部(区)川滇台皱带及与华南陆块的过渡部分,包括四川峨眉、雷波,云南昭通、会泽、曲靖、路南地区;中部(区)康滇断隆,包括四川康定、石棉、西昌、会理,云南东川、武定、昆明、玉溪、石屏地区;西部(区)松潘-甘孜造山带及盐源-丽江台缘褶皱冲带,包括四川九龙、雅江、稻城、木里、盐源,云南宁蒗、永胜、祥云地区。

(一) 前震旦系

前震旦系出露于康滇断隆上,成片分布在东川、会东、会理及滇中(罗茨、易门、玉溪等)地区,其余分布均较零星。值得一提的是,20世纪80年代在西部义敦岛弧和大陆边缘的木里、稻城地区发现了前震旦系(恰斯群),具有特殊意义。区内前震旦系研究历史长久,但争议和认识分歧较大。笔者处理的原则是:先按地区清理,统一简化地层单位名称,然后进行对比。

1. 康定群、普登群、哀牢山群

康定群代表康滇断隆上一套以中基性,间有中酸性火山岩及沉积岩、混合岩化显著的中深变质地层,主要岩性为斜长角闪岩、变粒岩、条带状、角砾状混合岩、混合片麻岩以及云母片岩、石英片岩和少许大理岩。与康定群密切相伴、出露极广的岩石还有英云闪长岩、石英闪长岩和花岗闪长岩等,它们普遍具片麻构造,被认为是典型的岩浆岩,与康定群共同组成变质、岩浆杂岩、构成扬子陆块的结晶基底。在四川冕宁沙坝、攀枝花同德等地还发现有麻粒岩,故而被认为是古老地壳的残余。同位素年龄测定康定杂岩的时限为2950~1700Ma,其时代应是新太古代至古元古代。

普登群是指云南元谋地区叠伏在元谋群(苴林群)路枯模組石英岩之下的一套混合岩化

显著的中深变质地层,其岩石组合和岩性与康定群极为相似。锆石 U-Pb 一致曲线法测得年龄为 2478Ma。

哀牢山群出露于云南红河深大断裂带,为一套混合片麻岩、片岩、角闪片岩夹大理岩,时代与康定群、普登群相当。

2. 河口群、大红山群、盐边群及峨边群

河口群即原会理群中的河口组,主要出露在会理黎溪、河口一带,为一套低-中级变质的火山-沉积岩系,以含钠质火山岩和富含铁、铜矿产为特征。此外,毗邻的云南姜驿的阿拉益组与河口群地质构造相连,岩性及含矿性相同,应是河口群的自然延伸部分。

大红山群于 1973 年由云南省地质科学研究所创名,出露于云南新平大红山地区,也是一套低-中级变质的富钠质火山-沉积岩,与河口群十分相似,故与之对比。云南武定迤纳厂昆阳群马鹿组之下也有一套低-中级变质地层,原称迤纳厂组,但其岩性、含矿性及变质程度都与大红山群类似,故也将其划归大红山群。

据钻孔资料,大红山群叠置在哀牢山群底部把都组混合岩、混合片麻岩之上,但是整合还是不整合接触关系,尚有不同看法。河口群与康定群未直接接触。又据各类同位素年龄测定提供的信息,河口群、大红山群的时限约为 1700~900Ma。1700Ma 可能是地层形成的年龄,900Ma 则可能是地层变质年龄。时代划为中元古代早期比较合适。

盐边群主要分布于四川盐边地区,为一套碳泥质、碳硅质岩,少量碳酸盐岩和巨厚的枕状玄武岩,具有复理石、浊流沉积并伴有强烈海底火山喷发的特点。变质程度浅,为低绿片岩相。峨边群主要分布于四川峨边及金口河地区,岩性与盐边群类似,是以砂质岩夹中基性火山熔岩,间有碳酸盐岩。

从扬子陆块的演化史看,笔者认为在吕梁旋回时期,扬子陆块结晶基底形成,而后进入晋宁旋回的发展,早期结晶基底再度拉开、裂陷,形成拗拉槽的环境,初期沉积了河口群、大红山群、盐边群和峨边群,因此,把这些群视为相同时期,形成环境相似的地层单位。

3. 会理群、昆阳群、东川群、元谋群、喜德群

会理群由谢振西等(1963)创名沿革而来,主要分布于四川会理地区,包括天宝山组、凤山营组、力马河组、尘河组、莲塘组、黑箐组、饶家村组等 7 个组,其岩性为变质细碎屑岩、大理岩夹少量变质火山岩、火山碎屑岩,是典型的陆源碎屑岩-碳酸盐岩建造。它经受区域动力变质作用,为低绿片岩相。据天宝山组变英安岩全岩 Rb-Sr 年龄值 906.7Ma,凤山营组结晶灰岩全岩 Rb-Sr 年龄值 1540Ma,会理群的时代属中元古代中晚期。

昆阳群分布于滇中罗茨、玉溪、石屏等地区的浅变质地层,自下而上为黄草岭组、富良棚组、大龙口组、美党组、因民组、落雪组、鹅头厂组、绿汁江组等 8 个组,其岩性、岩相组合特征及变质程度均与会理群类似,并可逐组对比。

东川群由成都地质矿产研究所创名沿革而来。在云南东川、四川会东、会理通安地区成片出露,而又相连。该群自下而上可分为因民组、落雪组、黑山组、青龙山组、小河口组、麻地组、淌塘组 7 个组,其岩性、岩相及变质程度与会理群和昆阳群大同小异,并可逐组对比。

元谋群由云南省第三地质队创名沿革而来。其分布于云南元谋苴林及龙川江一带,包括海资哨组、凤凰山组、路枯模组 3 个组,为一套区域动力浅变质岩,其岩性和层序可分别与会理群天宝山组、凤山营组、力马河组相对比。

喜德群分布于四川冕宁泸沽、喜德登相营地区,由旧称登相营群沿革而来。该群包括松

相组、深沟组、则姑组、朝王坪组、登相营组 6 个组,它们大致可与会理群对比。

4. 恰斯群

恰斯群分布于四川稻城、木里地区,由四川省区调队 20 世纪 80 年代创名。其岩性为一套中浅变质的火山岩-沉积岩系,其上为含叠层石、富藻白云大理岩所不整合覆盖,厚 2300m 左右。其时代可能为中元古代。这一发现具有特殊意义,揭示了松潘-甘孜造山带的基底带有扬子陆块的特点,为研究川西地壳的发展提供了新思路。

5. 大营盘群

大营盘群相当于青白口群,由成都地质矿产研究所 1988 年新创名。该群包括四川冕宁泸沽、喜德的九盘营组、会理的龙泉组、通安的滥坝组、会东的双水井组,云南东川的营坪组及花椒寨组、滇中的军哨组、柳坝塘组等。该群是区内前震旦系最高的群级单位,其含义为:顶为震旦系不整合覆盖,以不整合或假整合超覆在中元古代东川群、昆阳群、会理群、喜德群之上,时限为 970~820Ma 间的地层。它是一套黑灰绿、紫红色浅变质海相含铁碎屑岩,底部常有透镜状或薄层状赤铁矿(或菱铁矿)或铁质板岩,是区内重要铁矿层位,厚可达 1400m。大营盘群可和川黔交界上板溪群对比,时代应属新元古代早期。

(二) 震旦系

震旦系是研究区内继晋宁运动扬子陆块形成后沉积的第一个盖层,分布十分广泛。根据地层发育情况、沉积环境、沉积类型以及基底构造等因素,将震旦系划分为川西分区和滇东分区。

1. 川西分区

其范围大致在四川雅安、乐山、雷波一线以西,攀枝花、会理、金阳一线以北,大地构造位置跨越了川滇台褶带北段、康滇断隆北段和盐源-丽江台缘褶冲带所在地区。区内震旦系发育齐全,下统从下而上包括苏雄组/开建桥组、列古六组,厚 3000~5000m。苏雄组主要为英安岩、流纹岩及玄武岩等陆相火山岩-火山碎屑岩系。开建桥组以陆相沉积火山碎屑岩为主,夹酸性火山熔岩。列古六组为一套砂、泥、砾碎屑岩夹凝灰岩、凝灰质粉砂岩。

这里要提出的是,苏雄组与开建桥组有上下关系及相变关系之争,列古六组有湖相沉积和冰碛层的认识分歧,本文以相变和冰碛层处理。

上统自下而上包括观音崖组和灯影组,厚 1060~2200m。观音崖组为海进序列的碎屑岩及碳酸盐岩。灯影组为台地相的镁质碳酸盐岩,是铅锌、菱镁矿、汞等矿产的重要层位。

此外,川西分区东部的峨眉、雷波小区缺失下统,常见观音崖组直接超覆在澄江期花岗岩之上;西部盐源华坪小区常缺失下统,而观音崖组仅石英砂岩就厚达 300~400m。

2. 滇东分区

其在川西分区之南,东起云南昭通、曲靖一线,南至建水、石屏,西到元谋、玉溪之西,大地构造属川滇拗陷和康滇地轴南段的范围。

震旦系下统包括澄江组和南沱组,但在会理-昆阳小区普遍缺失南沱组;厚 400~2000m。澄江组为河流相碎屑岩,偶夹少量火山岩或火山碎屑岩。南沱组为典型的大陆冰川-冰水沉积。

该区震旦系是铅锌、磷,次有铁、铜、重晶石等的重要含矿层位。