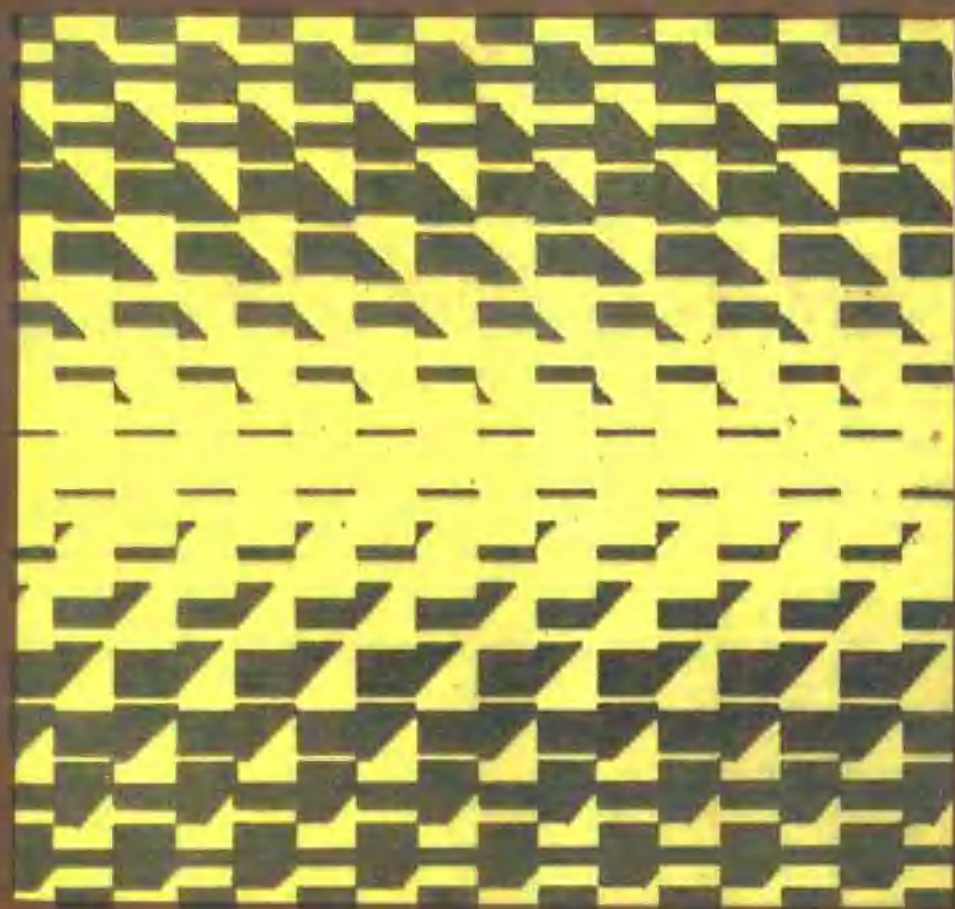


西昌——滇中地区地质矿产科研丛书

西昌—滇中 前寒武系层控铜矿



地质矿产部成都地质矿产研究所

重庆出版社

西昌——滇中地区地质矿产科研丛书

西昌—滇中 前寒武系层控铜矿

杨应选 仇定茂 阙梅英
张立生 万 捷

地质矿产部成都地质矿产研究所

重 庆 出 版 社

特约编辑：赵 叶
责任编辑：陈敬章
封面设计：乔 松 唐 茂
技术设计：聂丹英

地质矿产部成都地质矿产研究所编
西昌—滇中前寒武系层控铜矿

重庆出版社出版、发行（重庆长江二路205号）
新华书店经销 重庆新华印刷厂印刷

开本787×1092 1/16 印张25 插页11 字数528千
1988年5月第一版 1988年5月第一版第一次印刷
印数：1—1,500

ISBN 7-5366-0363-0

P·11

科技新书目173-294 定价：8.60元

序

西昌—滇中地区，位于我国西南腹地，纵贯川滇两省，北起康定，南迄元江，西以锦屏山—玉龙山为界，东及昭觉—东川一带，面积近10万平方公里。该区系分隔我国南部东西构造区的有特色的构造带和矿产资源重要远景区之一，也是我国西南的重要经济开发区。

经地矿部门和兄弟部门几十年尤其是近二十多年来的共同努力，完成了1:20万区测填图，部分地区开展了1:5万区测工作，并进行了大量的普查勘探工作，探明有储量的矿种71种。其中，铜矿、钨钛磁铁矿、铅锌矿、镍矿、磷矿等，为区内特色矿产，早已驰名中外。该区交通方便，建设条件好，目前已形成我国初具规模的，以冶金工业为主的重要工业基地。

为进一步满足经济建设对矿产资源的需要，开拓区内地质找矿的新局面，解决区内长期争论的一些关键性的基础地质问题，加深区域地质研究程度，地质矿产部于1980年下达了“西昌—滇中地区地质构造特征及其对铁铜等矿产的控制关系”重点研究项目。

成都地质矿产研究所从1981年开始，组织了所内有关研究室对区内地层、构造、岩石、矿产等关键性的基础地质问题进行了研究，开展了野外考查；同时，在室内进行了大量的分析和测试。对争议较大的前震旦纪含铁、铜的变质地层层序及对比方面的问题，地矿部门与冶金地质部门和有关院校联合组织了攻关。在开展横向联合，组织多学科、多手段联合攻关的同时，又在尊重各学科及“双百方针”指引下，各课题按其各自独具的特色开展了多视角研究，并普遍采用区域性宏观地质与个别地区、个别问题重点解剖相结合的方式，深入进行了命题范畴的整体性综合研究，在项目所涉及的各个领域内都取得了显著的进展。

地层研究方面，前震旦系部分，在详细研究剖面地层组合标志、构造界面、接触关系的基础上，应用微古生物、叠层石、重矿物组合特征及同位素地质年代学等多种手段相结合的方法，理清了主要地质事件，首次建立了全区性统一地层柱（划分为5群19组）。震旦系的研究，首次论述了早震旦世存在后造山型大陆裂谷；在盐边地区发现南沱期冰成岩，

EAB 59/01

并命名为惠民组：在上震旦统中首次发现大量蠕虫类、藻类及遗迹化石，命名为金沙江生物群。古生代部分，全面了解和掌握各时代地层的空间分布、沉积特征、生物面貌及其演变规律，进而探讨古生代的地史演化，划分出三个沉积发展阶段，是对西昌—滇中地区古生代地层及古地理概况的又一次全面系统的探讨。中生代地层的研究，证实了祥云地区云南驿组之下确有中三叠世地层的存在，明确了三叠纪时期全区的三个地史演化阶段。

构造研究方面：根据该区晚三叠世以来的中、新生代地质构造的特点，提出了地块边缘构造带的新概念。运用板块构造与多旋回构造相结合的地质理论，对该区地史演化、地质构造特征和铁铜等矿产的分布与成矿规律进行了全面系统的深入讨论，进而指出了找矿方向。在研究过程中，首次鉴别出二叠纪碳酸盐重力流沉积，并由此引申出对该区古构造格架及地史演化的广泛讨论。同时从另一种学术观点出发，对“裂谷作用”的研究，也较前深入了一步：提出本区是裂谷作用与造山作用多旋回发展的典型地区，修正了“攀西大陆裂谷带”的概念，指出真正的裂谷期在晚三叠世早—中期。

岩石学研究方面：首次发现和提出了麻粒岩。将本区片麻状杂岩命名为“康滇灰色片麻岩”，指出其原岩是一套以变质基性火山岩为主的岩石组合，兼有绿岩带和高级变质区的双重特征，属晚太古代和早元古代的产物。同时将其成岩过程分为前构造、同构造和后构造三大变质期，说明康滇灰色片麻岩是这三期变质的综合产物。基性超基性岩研究方面，提出了以物质成分为主的新的岩体类型划分方案，指出各类岩体具有不同的成矿专属性，探讨了有关矿产在岩体中的分布规律，指出康滇地区基性超基性岩是在区域上隆、压力降低及不同深度地幔熔融的产物。根据构造与花岗岩类时空分布和成因的依从关系，划分了与本区构造单元相应的混合花岗岩带、重熔花岗岩带和幔源型碱性花岗岩带。其中混合花岗岩带的提出，突破了本区花岗岩类为唯一岩浆成因的传统观点。基于成矿特征及专属性的研究，预测了与各类花岗岩带有关的矿产。

矿床研究方面：从构造演化入手，通过各时代矿床成矿特征，成因机制的研究，阐明了不同时期控矿构造及矿床的空间分布富集规律，划分了七个构造成矿带，对钨钼磁铁矿、

铜矿、铅锌矿、锡钨矿、菱铁矿、岩浆硫化铜镍矿等，都分别建立了新的矿床成因模式。对层控铜矿提出了沉积-成岩-生物、火山喷发沉积-变质、火山喷气沉积-生物、构造-再生等矿床成因模式。在易门铜矿中首次发现了多种生物成矿标志。同时，还提出了“相序结构”、“地球化学障壁”控矿等论据，以大量资料充实了多成因多方式成矿理论。对岩浆型铜镍矿，提出了四种与过去不同的成矿作用方式，建立了三种矿床成因模式。从矿石学、成因矿物学的角度，对区内富铁矿床的成因进行了研究，不但充实了矿床成因论据，而且提供了矿床成因研究的新途径。研究成果还表明，分布于地壳不同层圈的矿产，是地壳演化过程中不同阶段的产物。成矿是在浅部构造与深部构造紧密结合下，在岩浆活动、变质作用和成矿作用的综合地质作用下形成，具有多元成矿的特点。成矿受特定的构造环境控制，不同特点的构造控制了不同类型的矿床。

上述研究成果，经地质矿产部科技司委托地质科学院，于1986年6月20日—6月24日在北京通过评审。评审员有：学部委员、教授郭令智，学部委员、教授董申葆，学部委员、研究员程裕淇，学部委员、教授王鸿祯，研究员路兆洽等以及同行专家17人；评审认为：这是一份具有国内先进水平的研究成果，是当前西昌—滇中地区地质资料全面系统的总结，反映了最新研究水平；丛书立论新颖、观点明确、逻辑推理严谨、有创新的认识和新的发现，结论可信。建议公开出版，相信这对科研、生产、教学均有重要的参考意义和使用价值。

研究成果，为区内成矿远景区划，矿产预测和新的一轮普查找矿，提供了科学依据。研究中所取得的成绩，是区内广大地质工作者长期辛勤劳动的结晶，是与川、滇两省地矿局、两省地质勘探公司、有关院校和地质队的大力支持分不开的。在此，谨向他们表示感谢！

上述研究成果，将分别按地史演化、成矿规律、构造、前震旦系、古生界、中生界、花岗岩、变质岩、基性超基性岩以及铜铁矿床等专题，辑成《西昌—滇中地区地质矿产科研》丛书，分为13个分册陆续出版。丛书在撰写过程中，由于时间短、经验欠缺，不免有错，望读者指教。

徐振新 1986年10月

前 言

本书是地质矿产部1982年下达的“西昌—滇中地区地质构造特征及其与铁、铜矿产等关系”的部属重点科研项目研究成果之一。作者承担了该区前寒武系层控铜矿的研究课题,于1982—1983年间,先后两次对云南东川、罗茨、易门、大红山,以及四川会理拉拉、黎溪、通安等地的铜矿进行了较大范围的野外实地考察。1983年下半年转入室内岩矿测试和综合研究工作;1984年夏,根据室内研究工作结果,又组织部分同志重点对东川矿区及四川通安地区进行了深入解剖和补充观察,深化了对前寒武纪地质现象的认识。测试工作主要作了:岩、矿石鉴定,化学分析,稀土分析,矿物包裹体测温和成分分析,硫、铅、碳、氧同位素, X光、电子探针以及红外光谱,有机碳等测试工作,丰富了理论依据。

本专题研究工作于1982年10月开始,1985年结束,历经三年半时间。1985年底提交了报告(即本书)初稿。1986年6月由地质矿产部组织了由郭令智、董申葆、王鸿祯、程裕淇、路兆洽等专家17人组成的评审委员会,由李承德副教授、胡正纲高级工程师、冉洪范副总工程师等组成评审小组,对本书进行了全面的审阅,提出了宝贵的修改意见。经过我们对初稿全面而认真的修改和充实完稿后,又由赵叶工程师对本书各章节进行了出版前的审编加工,致使全稿得以顺利完成。

本书是对“西昌—滇中地区前寒武系层控铜矿”研究较全面的总结,系统地阐述了区内前寒武系层控铜矿、区域地质背景、时空分布、成矿地质特征、控矿富集因素,并进行了区域成矿远景分析和预测。

在区域成矿规律方面,提出了不整合面、“相序结构”(地球化学障壁)、构造分级控矿等新认识。

基础地质方面,将本区前寒武纪沉积(火山)建造划分为优地槽型、过渡型和冒地槽型三大类沉积建造序列(组合),并对区内八大岩群进行了层序对比。

矿床部分,对区内铜矿床沉积划分为三个主要富集期和四个次要富集期。具体划分出以火山岩为主,陆源沉积岩为主及火山-陆源混合系列等三大成因序列和相应12个矿床类型(式)。

通过对典型矿床的研究，提出了沉积-成岩-生物、火山喷发沉积-变质、火山喷气沉积-有机还原和构造-叠、再生等主要成矿模式。这些新的成因观点，基本上反映了本区层控铜矿的本质特征和当前研究水平。

在此基础上，初步拟定了主要铜矿床类型的成矿作用演化模式，进行了区域成矿远景分析，预测了远景工作地段。

本书正文由八章组成，图版11个，插图129幅，表格134个，总计30余万字，由我所二室(矿床室)承担，层控铜矿组分工编写而成。全书由杨应选、仇定茂统一协调组织。各章的分工如下：前言由仇定茂编写，第一章、第二章由杨应选编写，第三章由仇定茂编写，第四章由阙梅英编写，第五章由张立生编写，第六章由万捷、杨应选编写，第七章、第八章和结论由杨应选编写。徐丽玲、吴剑、杨代明承担了全书图件清绘，何军负责插图的植字，刘正南、王允年、乔时军负责照相。内容摘要和全书目录、图、表名称由张立生负责英译。

研究工作自始至终得到了我所有关领导路兆洽、徐振新、刘宝琚的关心和支持。工作过程中，先后得到了冶金部西南冶金勘探公司314队、东川矿务局、易门矿务局、易门314队、四川冶金地质603队、云南地矿局一大队、四川地矿局403队、成都地质学院，以及我所有关测试部门的大力支持和协助，不少同志并参与了书稿的抄写和辅助工作，在此一并表示衷心的感谢。

由于我们的理论和实践都有局限，加之受某些客观条件的限制，提出的某些新见解是初步的，认识是肤浅的，本书无疑存在着许多缺点和不足之处，敬请读者指正。

作 者

1986. 10.

内 容 提 要

本书是地质矿产部重点科研项目“西昌—滇中地区地质构造特征及其与铁、铜矿产等关系”的成果之一，着重对西昌—滇中地区前寒武系层控铜矿的产出区域地质背景、时空分布特征、铜矿成矿系列及矿床类型划分、主要类型矿床的地质、地球化学特征及成矿机理等方面进行了较为系统深入的阐述和论证，提出了新的看法和见解。书中对几个主要类型的代表性矿床控矿因素及富集规律，作了重点解剖，提出了区域找矿远景分析及预测。

本书是近年来我国对前寒武纪铜矿研究较为系统的总结，反映了我国对前寒武纪有关矿产研究的概貌和水平。可供广大地质工作者以及科研、教学人员参考和应用。

12.5/61

**PRECAMBRIAN STRATABOUND
COPPER DEPOSITS IN XICHANG
CENTRAL YUNNAN REGION**

**Chengdu Institute of Geology
and Mineral Resources
Chongqing Publishing House**

目 录

序	i
前言	iv
英文摘要	1
第一章 区域地质背景概述	8
第一节 前寒武纪地层建造特征及其层序划分	8
一、沉积建造的构造属性划分及其序列	8
二、前寒武系群、组划分及层序对比	11
第二节 岩浆作用特征及其演化趋势	12
一、岩浆活动期次的初步划分	12
二、岩浆作用特征及演化规律	15
第三节 区域构造演化及构造格局	16
一、前寒武纪的基底和构造-建造层的划分	16
二、经、纬向构造与古裂隙构造的发育	22
三、构造作用演化及总体构造格局	29
第二章 铜矿时空分布及矿床成因分类	34
第一节 铜矿的时空分布及其特征	34
一、主要含铜层位及其分布	34
二、铜矿的时间分布及其特征	35
三、含铜层位的富集度及铜矿富集期	39
四、铜矿的空间分布及其特征	40
第二节 含铜地层“相序结构”分析	44
一、细碧-角斑岩火山建造中铜矿	44
二、陆源碎屑-碳酸盐建造中铜矿	48
第三节 铜矿研究现状及矿床成因分类	59

一、铜矿研究现状及存在问题·····	59
二、铜矿建造系列及矿床类型的划分·····	61
第三章 陆源沉积岩建造中的铜矿床 ·····	65
第一节 “东川式”铜矿 ·····	65
一、区域地质背景(以东川铜矿为例)·····	66
二、矿床地质地球化学特征·····	70
三、东川式铜矿含矿围岩的褪色化作用·····	86
四、东川式铜矿的改造作用及其有关矿床类型·····	90
五、成矿控制因素·····	94
六、矿床成因探讨·····	95
七、东川式铜矿的成矿作用及形成机理·····	98
第二节 “黎溪式”铜矿 ·····	101
一、区域地质概况·····	101
二、矿床地质地球化学特征·····	106
三、有机质与铜矿的关系·····	114
四、黎溪式铜矿的成矿条件分析及矿床成因·····	116
第四章 富钠火山-沉积变质建造中的铜矿床 ·····	118
第一节 区域地质背景 ·····	118
一、地层及含矿建造的对比·····	119
二、区域构造环境·····	121
三、岩浆活动·····	122
第二节 大红山铜矿床 ·····	124
一、含矿建造及火山岩·····	124
二、矿床地质地球化学特征·····	138

第三节 拉拉铜矿床	153
一、含矿建造及火山岩	153
二、矿床地质地球化学特征	163
第四节 大红山铜矿床和拉拉铜矿床的火山喷气-沉积成矿机制	182
第五章 火山沉积-黑色页岩-碳酸盐建造中的(易门式)铜矿床	184
第一节 区域地质背景	184
第二节 狮山型层状铜矿床	188
一、矿区地质简述	188
二、含矿建造	189
三、火山岩	197
四、狮山型层状铜矿床的地质地球化学特征	201
五、狮山型层状铜矿床的火山喷气-沉积成因	218
六、简短的结论	223
第三节 凤山型层控铜矿床	224
一、凤山型层控铜矿床的地质地球化学特征	224
二、凤山型层控铜矿床的再生成因	236
第六章 区域矿床地球化学	240
第一节 微量元素地球化学	240
一、钴、镍地球化学	240
二、铅、锌地球化学	243
三、砷地球化学	244
四、金、银地球化学	245
五、硒、碲地球化学	248
六、硫化物中元素的相关性	250

七、含矿地层稀土地球化学	255
第二节 铅同位素地球化学	262
一、滇中地区层控铜矿铅同位素特征及成岩成矿年龄	263
二、西昌地区层控铜矿铅同位素	271
第三节 硫同位素地球化学	277
一、不同矿床硫同位素	278
二、变质作用对矿床硫同位素组成的影响	283
第七章 区域控矿因素及富集规律分析	284
第一节 层位及岩相与铜矿的初始富集	284
一、不整合面在矿源层和含铜层位形成中的意义	284
二、成矿最佳岩相组合形式及相序结构控矿	287
第二节 生物及有机质在铜矿富集中的作用	291
一、含铜层位中的生物标志及其分布	291
二、藻叠层石的分布及与铜矿富集的关系	292
三、高碳质层的分布及与铜矿富集的关系	296
四、硫化物结核体的形成与生物作用	299
五、硫同位素组成特征及与国外生物成因矿床的比较	303
第三节 构造及其组合与铜矿的再造富集	307
一、区域裂陷构造与含铜沉积盆地的形成	307
二、挤压变形带和组合构造与铜矿的再造富集	309
三、刺穿构造与铜矿的再造富集	316
第四节 次火山-侵入岩和复成角砾岩与铜矿的再造富集	321
一、中、基性次火山-侵入岩与铜矿的再造富集	321
二、不同成因角砾岩与铜矿的再造富集	326

第五节 变质作用与铜矿再造富集的关系	327
一、含铜地层的变质特征及退化变质作用	327
二、某些矿物退化变质的热力学标志	328
三、退化变质的矿物化学反应方式	331
第六节 成矿作用阶段及成矿作用演化	332
一、同生沉积与后生改造的关系	332
二、成矿方式组合与成矿作用演化模式	334
第八章 区域成矿远景预测及找矿方向	337
第一节 层控铜矿区域成矿远景分析	337
一、大红山(河口)群中铜矿	337
二、昆阳(会理)群中铜矿	338
三、震旦系中铜矿	343
第二节 某些含矿岩带潜在远景估算	347
一、模拟估算的方法、原则及参数	347
二、某些含矿岩带潜在远景储量的估算	348
第三节 找矿主攻方向及远景地段预测	352
一、主要成矿系列的找矿主攻方向	352
二、找矿远景地段的初步预测	353
第四节 综合找矿及深部找矿	361
一、综合找矿及综合评价	361
二、深部找矿与扩大远景	364
三、盲矿预测与新技术的应用	368
结 论	370
参考文献	375

图版说明	378
图 版	383

Contents

Preface	
Foreword	
Abstract	1
I. A Summary of regional geological setting	8
1. Formation feature and sequence of Precambrian	8
(1) Tectonic property and tectonic sequence of sedimentary formation	
.....	8
(2) Division and correlation of Precambrian sequence.....	11
2. Magmatism and its evolutionary trend.....	12
(1) Preliminary division of phases of magmatism.....	12
(2) Characteristics and evolutionary regularity of magmatism	15
3. Regional tectonic evolution and tectonic framework	16
(1) Division of Precambrian basement and tectonicformation units	
.....	16
(2) Development of latitudinal and longitudinal fractures and palaeoaula-	
cogens	22
(3) Tectonism evolution and overall tectonic framework	29
II. Time-space distribution and genetic classification of the stratabound	
copper deposits	34
1. Time-space distribution of the stratabound copper deposits	
.....	34
(1) Principal copper-bearing horizons and their distribution	
.....	34
(2) Time distribution of the copper deposits	35
(3) Enrichment degree and phases of copper ore	39