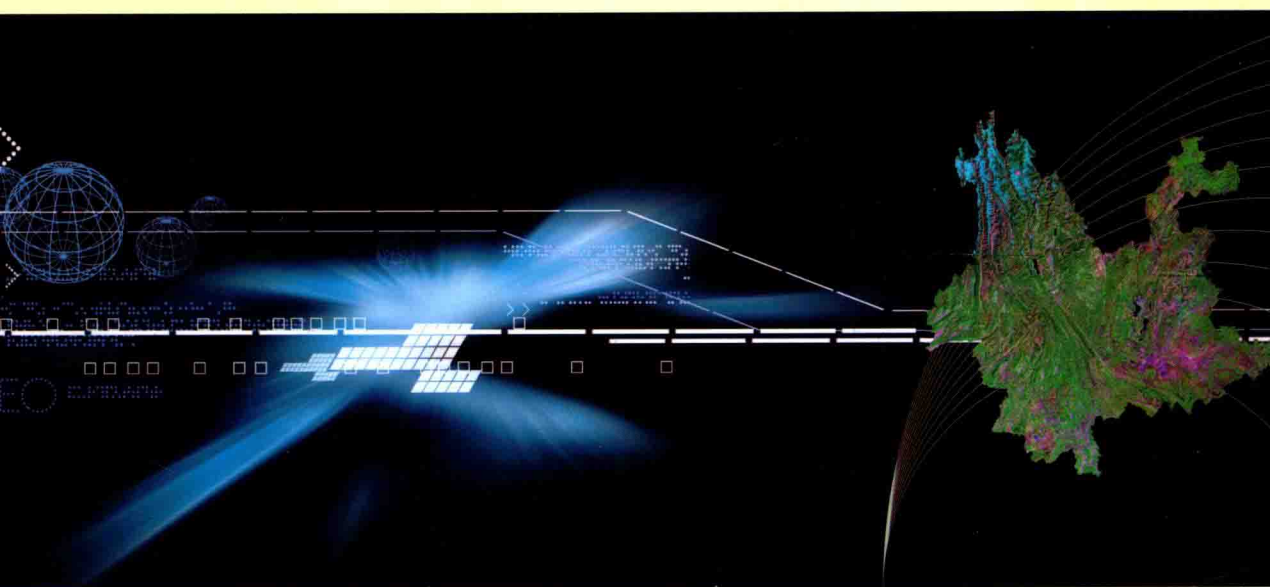


■ 云南省矿产资源潜力评价项目成果系列丛书

云南省锡钨矿成矿规律及资源潜力

王臣兴 崔子良 杨 伟 杨柳扬 赵作新 等 编著



地 质 出 版 社

云南省矿产资源潜力评价项目成果系列丛书

云南省锡钨矿成矿规律及资源潜力

王臣兴 崔子良 杨 伟 杨柳扬 赵作新
李蓬博 李 静 李定平 陈元坤 杨 功 编著
马 腾 王 蔚 曾 妍 孟志勇

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书阐述了云南省锡钨矿的区域地质条件、地球物理特征、地球化学特征、遥感影像特征和自然重砂特征等成矿地质背景;根据区域构造与锡钨矿成矿特征,按全国划分的成矿区带(云南部分)进行了归纳和总结;论述了云南省锡钨矿矿床类型、典型矿床及成矿模式;阐述了云南省锡钨矿的成矿规律及岩浆岩成矿专属性,划分了锡钨矿成矿带、矿带及矿田;圈定了云南省锡钨矿的找矿远景区,提出锡钨矿找矿方向、找矿靶区和工作建议。

本书可供广大锡钨矿地质工作者参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

云南省锡钨矿成矿规律及资源潜力 / 王臣兴
等编著. —北京:地质出版社, 2016. 7
ISBN 978-7-116-09723-0

I. ①云… II. ①王… III. ①锡矿床-钨矿床-
多金属矿床-成矿规律-研究-云南省②锡矿床-钨矿床
-多金属矿床-资源潜力-研究-云南省 IV. ①P618. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 103828 号

Yunnan Sheng Xiwukuang Chengkuang Guili ji Ziyuan Qianli

责任编辑:刘亚军 田泽瑾

责任校对:王素荣

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号, 100083

咨询电话:(010)66554528 (邮购部); (010)66554622 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

传 真:(010)66554622

印 刷:北京地大天成印务有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:17.25

字 数:420 千字

版 次:2016 年 7 月北京第 1 版

印 次:2016 年 7 月北京第 1 印刷

审图号:云 S(2016)002 号

定 价:125.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-09723-0

(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)

云南省矿产资源潜力评价项目成果系列丛书是集体劳动的结晶！

感谢云南省矿产资源潜力评价项目各级矿政管理者、参与单位及广大地质科技工作者和支持本项目工作的人们！

谨以此系列丛书献给耕耘在云南省地质勘查、科学研究及教学岗位上的广大地质工作者。

云南省矿产资源潜力评价项目成果系列丛书编写委员会

主编：李文昌 李连举

委员：卢映祥 施玉北 崔银亮 崔子良 罗 俊 李云灿 闵 毅 张明晶
王 陶 李 静 许 东 薛顺荣 李志群 王臣兴 杨志鲜 林玉成
李建伟 李开毕 杨 功 陈元坤 王 蔚 马 腾 李定平 杨 艳

云南省矿产资源潜力评价项目组织机构

组织单位：云南省国土资源厅

承担单位：云南省地质调查局

参加单位：云南省地质矿产勘查开发局 云南省有色地质局 云南省煤田地质局
武警黄金部队第十支队 中化地质矿山总局云南地质勘查院

负责人：李文昌

副负责人：施玉北 崔银亮 林玉成

办公室主任：施玉北

办公室成员：薛顺荣 曹德斌 王 珏 王志鹏 骆宗香 谢蕴宏

云南省矿产资源潜力评价项目专家委员会

主任：张翼飞

委员：任治机 赵 准 王宝禄 谢蕴宏 龙宝丰 胡居贵 杨勤生

出版说明

云南省矿产资源潜力评价项目是国土资源部统一部署的全国矿产资源潜力评价项目中的一个子项目，是矿产资源领域基本国情调查的组成部分，总体目标是摸清云南省矿产资源家底、实现地质理论和技术创新、培养一批综合型地质矿产人才，于2007年4月启动。云南省国土资源厅为保障项目全面开展和顺利实施，成立了云南省矿产资源潜力评价项目领导小组及办公室，组建了项目组及项目办公室、专家顾问组，并确定由云南省地质调查局牵头组织，云南省地质矿产勘查开发局、云南省有色地质局、云南省煤田地质局、武警黄金部队第十支队、中化地质矿山总局云南地质勘查院参与，全省地勘行业共157名专业技术人员参加，对云南省煤炭、铁、铜、铝、铅、锌、锰、镍、钨、锡、钾、金、铬、钼、锑、稀土、银、磷、硫、萤石、重晶石等21个矿种进行了矿产资源潜力评价。在前人工作成果的基础上，本项目对云南省数十年来积累的地质成果资料进行了系统性的整理分析，形成了云南省迄今最全面翔实的基础地质资料，取得了诸多新成果，基本摸清了云南省重要矿产资源家底；首次以地质建造分析、成矿规律和典型矿床研究为基础，以地质、物探、化探、遥感、自然重砂等各类地学成矿信息为预测要素，建立了典型矿床预测模型、区域预测模型；应用固体矿产资源评价系统（MRAS），按矿产预测类型的最小预测区对云南省重要矿产全面开展了资源潜力评价，其预测技术方法具有创新性，奠定了云南省矿产预测工作基础；锻炼培养了一大批矿产预测综合型、复合型地质、物探、化探、遥感、自然重砂、信息等专业技术人才。

《云南省锡钨矿成矿规律及资源潜力》一书，是在云南省矿产资源潜力评价项目所属专题“云南省锡钨矿资源潜力评价成果报告”基础上，在云南省矿产资源潜力评价项目统一组织下，由云南省地质矿产勘查院承担，相关人员参与编著完成，是集体劳动的结晶。

为使社会各界、广大地质科技工作者了解云南省地质矿产资源情况，该项目领导小组决定出版云南省矿产资源潜力评价项目成果系列丛书。这一系列成果的出版，对云南省地质勘查工作部署及今后开展矿产预测具有重要指导作用，对开展云南省矿产调查评价、矿产勘查、地质科学研究等也具有重要意义。

云南省矿产资源潜力评价项目办公室

2015年4月21日

前 言

云南省地质构造复杂、岩浆活动频繁、成矿地质条件良好、矿产资源丰富，素有“有色金属王国”、“天然地质官”之称。锡矿是云南省的优势矿种，个旧锡矿闻名世界，被冠以“锡都”之称。云南省近年来发现和新增了部分锡矿接替资源，为延续矿山寿命带来了一定的资源保障。云南省近年来取得了钨矿突破性找矿进展，在马关—麻栗坡一带，钨矿储量达到超大型，使云南省跨入了钨矿大省行列。但云南省锡钨矿矿产勘查同全国相比，勘查工作程度不一，特别是“三江”地区，勘查程度和开发力度远远不足，找矿潜力仍然十分巨大。

本书立足于前人对云南省锡钨矿的研究基础，对云南省锡钨矿的矿床分布特征、成矿地质背景（包括区域成矿地质条件、区域地球物理特征、区域地球化学特征、区域遥感影像特征和区域自然重砂特征等）进行阐述和总结；对区域地质构造与锡钨矿成矿特征，按全国划分的成矿区带（云南部分）进行归纳和总结；对云南省锡钨矿矿床类型及典型矿床特征分别进行阐述及成矿模式研究；对云南省锡钨矿成矿规律进行研究和总结，划分了锡钨矿成矿带、矿带及矿田，强调了锡钨矿的岩浆岩成矿专属性；并以此划分了找矿远景区，提出了锡钨矿找矿方向，为今后锡钨矿找矿提供了找矿靶区和工作建议。

云南省锡钨矿岩浆岩成矿专属性明显，主要与燕山期、喜马拉雅期花岗岩有关。目前发现的锡钨矿均与这时期的花岗岩关系密切。无论是独立矿床，还是共伴生组合矿床，均产出于花岗岩附近或接触带中，表现出明显的成生对应关系。从区域分布特征来看，云南省锡矿主要分布在东区——滇东南地区和西区——滇西地区，其他地区分布少；钨矿则零散分布。从成矿特征来看，云南省锡矿可分为封闭体系酸性同位亚系列的锡石-云英岩化花岗岩型及半开放体系酸性障亚系列的锡石云英岩型成矿系列和碱性障亚系列的硫化物型成矿系列。前者主要分布在滇西地区，后者主要分布在滇东南地区。

云南省锡钨矿典型矿床各具特色，具有各自的成矿规律和成矿条件。通过对云南省锡钨矿典型矿床的分析研究和总结，进一步理清了云南省锡钨矿的成矿特征和成矿条件，进一步厘定了典型矿床成矿模式，为今后进一步开展锡钨矿找矿指明了方向。

通过对云南省锡钨矿成矿规律总结和研究，划分了云南锡钨矿 6 个Ⅲ级成矿区带、13 个Ⅳ级成矿带和 13 个Ⅴ级矿田，在此基础上划分了 5 个 A 级找矿远景区、2 个 B 级找矿远景区、2 个 C 级找矿远景区，指出今后锡钨矿找矿方向重点是已知矿床深部找矿和新类型找矿及隐伏花岗岩分布区域找矿。

云南省锡钨矿工作程度、研究程度以及开发程度参差不齐，与之有关的花岗岩广泛分布，有许多不具备预测条件的区域仍具有找矿的巨大潜力，应引起广大地质工作者的重视和关注。同时，开展老矿山深部及外围找矿、隐伏矿找矿以及新类型找矿，是今后进一步寻找锡钨接替资源的勘查方向，采用有效的物探工作方法和先进的钻探技术是最直接有效的手段和方法。

需要提出的是，我们在资料收集过程中得到了云南省国土资源厅、云南省地质矿产勘查开发局、云南省有色地质局、云南省地质调查局、云南省地质调查院、云南省地质调查局信息中心、云南省地质矿产勘查开发局信息中心等单位的大力帮助和支持，在此一并表示衷心感谢。

本书编写是在云南省各区域内锡钨资源评价、科研、基础地质调查、矿业开发等工作，尤其是近期完成的资源评价项目成果基础上完成的，书中参阅了大量的文献并引用了不少前人资料，在此表示感谢！同时，还得到了云南省地质矿产勘查开发局资深专家张翼飞、赵准、王宝禄及云南省有色地质局资深专家任治机等悉心指导，得到了云南省地质调查局教授级高级工程师施玉北等专家的悉心帮助和指点，得到了本项目地质背景组李静、陈元坤、杨功、马腾、王蔚、李定平、曾妍等的大力协助，在此一并致以诚挚的谢意。

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 云南锡钨矿基本概况	(1)
第二节 云南锡钨矿基本特点及分布	(3)
第三节 云南锡钨矿以往工作概述	(4)
第二章 云南锡钨矿成矿地质背景	(12)
第一节 区域成矿地质条件	(12)
一、大地构造特征	(12)
二、与锡钨有关的地层	(18)
三、变质岩	(22)
四、主要大型构造	(22)
五、与锡钨有关的花岗岩	(25)
第二节 区域地球物理特征	(30)
一、岩石、矿石物性特征	(30)
二、云南重力场特征	(31)
三、云南磁场特征	(36)
四、重、磁特征与隐伏岩体推断	(38)
第三节 区域地球化学特征	(46)
一、区域地球化学背景	(46)
二、区域地球化学分区及其特征	(50)
三、锡钨矿床地球化学特征	(55)
第四节 区域遥感特征	(62)
一、区域遥感影像分区	(62)
二、遥感区域地质构造划分及特征	(67)
三、遥感影像与锡钨成矿关系	(68)
第五节 区域自然重砂特征	(72)
一、锡钨矿自然重砂的组成及分布特征	(72)
二、自然重砂异常区带的划分及其特征	(72)
三、锡钨矿自然重砂异常分布特征	(76)
四、自然重砂异常与锡钨矿床对应性分析	(79)
第三章 云南锡钨矿成矿特征	(82)
第一节 含锡钨花岗岩特征	(82)
一、含锡钨花岗岩总体特征	(82)

二、各含锡花岗岩分布特征·····	(83)
第二节 锡钨矿成矿特征·····	(91)
一、腾冲、“三江”成矿省·····	(91)
二、上扬子成矿省(云南部分)·····	(92)
三、华南成矿省(云南部分)·····	(93)
第三节 锡钨矿成矿类型及组合特征·····	(95)
一、锡钨矿成矿类型·····	(95)
二、锡钨矿床组合特征·····	(101)
第四节 云南地壳演化与锡钨矿·····	(102)
一、加里东期·····	(103)
二、燕山期·····	(103)
三、喜马拉雅期·····	(105)
第四章 云南锡钨矿典型矿床·····	(106)
第一节 主要锡钨矿床及分布·····	(106)
第二节 主要典型锡钨矿床·····	(106)
一、梁河来利山锡矿·····	(106)
二、腾冲小龙河锡矿·····	(112)
三、泸水石缸河锡钨矿·····	(117)
四、云龙漕涧铁厂锡矿·····	(125)
五、昌宁薤坝地锡矿·····	(132)
六、西盟阿莫锡矿·····	(138)
七、个旧锡铜多金属矿·····	(143)
八、马关都龙锡锌多金属矿·····	(158)
九、麻栗坡南秧田钨矿·····	(167)
十、香格里拉麻花坪钨铍矿·····	(173)
第五章 云南锡钨矿成矿规律·····	(179)
第一节 锡钨矿成矿区带划分·····	(179)
一、云南锡钨成矿区带与全国对比·····	(179)
二、云南锡钨矿成矿区带划分·····	(180)
第二节 锡钨矿时空分布·····	(184)
一、腾冲、“三江”成矿省·····	(185)
二、上扬子成矿省(云南部分)·····	(186)
三、华南成矿省(云南部分)·····	(188)
第三节 锡钨矿床成矿系列·····	(193)
一、腾冲、“三江”成矿省锡矿成矿系列·····	(193)
二、上扬子成矿省(云南部分)成矿系列·····	(194)
三、华南成矿省(云南部分)成矿系列·····	(196)
第四节 锡钨矿岩浆岩成矿专属性·····	(204)
一、花岗岩中锡的地球化学·····	(205)

二、含锡花岗岩的判别..... (206)

第六章 云南锡钨矿资源潜力..... (211)

第一节 以往工作概述..... (211)

第二节 成矿条件分析..... (214)

一、腾冲、“三江”成矿省..... (214)

二、上扬子成矿省（云南部分）..... (233)

三、华南成矿省（云南部分）..... (235)

第三节 找矿远景分析及找矿方向..... (239)

一、找矿远景区划分原则..... (240)

二、远景区划分结果..... (240)

三、各远景区综述及找矿方向..... (243)

参考文献..... (260)

第一章 概 论

第一节 云南锡钨矿基本概况

云南省地处祖国的西南边陲，与越南、老挝、缅甸接壤，幅员辽阔，地质构造复杂，岩浆活动频繁，成矿地质条件良好，矿产资源丰富，素有“有色金属王国”、“天然地质宫”之称。1912年后，许多老一辈地质学家先后在云南做过地质调查，编写各类地质矿产报告数十份；1949年以后，云南省地质工作全面系统的展开，经过几代地质工作者的努力，取得了丰硕的地质成果，形成了大量地质资料，地质矿产研究程度明显提高。特别是1999年实施国土资源大调查2006年6月20日《国务院关于加强地质工作的决定》颁布以来，云南省矿产勘查进入了一个新的时期，先后实施了“部省合作开展公益性地质调查和战略性矿产勘查合作”、“全国危机矿山接替资源找矿”、“云南省三年地质找矿行动计划”、“国家找矿实施战略行动”等矿产勘查工作，勘查投入明显增大，并取得了一批勘查成果。

迄今为止，云南每年新探增333类及以上锡资源量 $5 \times 10^4 \text{t}$ ，相当于每年增加1个大型锡矿床；近年来，新探增钨矿总资源量达 $53 \times 10^4 \text{t}$ ，已达超大型规模。发现个旧锡（铜）矿、马关都龙锡锌（钨）矿、梁河来利山锡矿、腾冲小龙河锡矿、昌宁莲坝地锡矿、西盟锡矿、文山麻栗坡南秧田钨矿、香格里拉麻花坪钨铍矿等一批大中型矿产地。

1. 锡矿

锡矿是云南省的优势矿种，个旧锡矿闻名世界，被冠以“锡都”之称。据《云南省矿产资源储量简表》（截至2009年年底）2010版统计，云南省锡矿已勘查上表矿区数87处，其中原生矿59处、砂矿28处。原生矿已查明资源量 $219.042 \times 10^4 \text{t}$ ，保有资源储量 $106.027 \times 10^4 \text{t}$ ；砂矿已查明资源量 $85.974 \times 10^4 \text{t}$ ，保有资源储量 $15.682 \times 10^4 \text{t}$ ；锡矿保有资源储量居全国第一位。主要分布在滇东南地区，其次是腾冲—梁河地区、保山地区和临沧西盟一带，少量分布在昆明安宁地区；地域上主要分布在红河州、文山州，其次分布在德宏州、保山市、临沧市，少量分布在怒江州、大理州、普洱市和昆明市。其中，红河州、文山州探明储量占了全省总储量的四分之三，规模较大的矿山也集中分布在这两个州市，尤以个旧市居多。近年来，随着勘探工作的深入和后备资源勘查资金的投入，发现和新增了部分接替资源，同时探明了共伴生锡矿新资源量，为延续矿山寿命起到了一定的资源保障作用。

云南省锡矿已发现矿床（点）112处，其中：超大型5处，大型7处，中型24处，小型23处，矿（化）点53处。云南矿产资源潜力评价预测估算锡矿总资源量 $588 \times 10^4 \text{t}$ （不

含砂锡矿,取整数,以下同),扣除预测区已上表查明资源量 $219 \times 10^4 \text{t}$,预测锡矿资源潜力 $369 \times 10^4 \text{t}$ 。个旧锡矿是云南省最大的锡矿,由至少 7 个超大型-大型矿床组成个旧锡矿田,是全国著名、世界知名的锡矿产地。

云南省锡矿主要集中分布在滇东南地区,无论探明资源量还是预测资源量均超过总量的 80% 以上。通过矿产资源潜力评价工作,深部仍然有一定的找矿潜力,加之近年来找矿的新突破,在花岗岩内部也发现了新矿体,为今后找矿提供了新方向。滇西地区锡矿点多量小,工作程度相对较低,找矿潜力巨大。尚有不具备预测条件的潞西地区、耿马地区是未来找矿的新靶区。另外,滇中成矿带上也有锡矿床(点)分布,是川滇成矿带的南延部分,在未来勘查工作部署中应引起重视。

2. 钨矿

据《2013—2017 年中国钨矿行业市场研究及未来发展趋势预测报告》,中国是世界上钨储量最多的国家,约占全球钨储量的 70%,钨矿的产量及出口量长期以来也居世界第一。中国钨矿资源丰富,以 331+332+333 类资源量同世界基础储量相比,居世界第 1 位。中国钨资源广泛分布于 23 省(区),据初步统计,全国有 382 处钨矿,主要分布在江西、湖南、广东、云南、广西、内蒙古、福建等 7 省。从钨资源储量来看,中国钨资源主要分布在湖南、江西两省。从矿石类型来看,我国钨矿类型以白钨矿为主,黑钨矿和黑白混合钨矿为辅,占比分别为 69%、22% 和 9%。分地区来看,江西以黑钨矿为主,湖南以白钨矿为主,云南白钨矿查明量已经超过黑钨矿。

近年来,云南钨矿找矿取得了重大突破。在文山州麻栗坡地区钨矿勘查探获资源量 $53 \times 10^4 \text{t}$,达到超大型规模,单体矿山储量跃居全国第二,共发现和评价了超大型矿床 1 处(南秧田钨矿)、大型矿床 1 处、中型矿床 2 处、小型矿床 2 处,所发现矿床均以白钨矿为主。

据《云南省矿产资源储量简表》(截至 2009 年年底)2010 版统计,云南省钨矿已勘查上表矿区数 20 处,已查明资源量 $25.655 \times 10^4 \text{t}$,保有资源储量 $17.541 \times 10^4 \text{t}$ 。主要分布在文山州、红河州的麻栗坡老君山地区和个旧地区,少量分布在其他州市。云南省矿产资源潜力评价预测估算钨矿总资源量 $163.274 \times 10^4 \text{t}$,扣除已上表查明资源量 $25.655 \times 10^4 \text{t}$,预测钨矿资源潜力 $137.619 \times 10^4 \text{t}$,资源潜力巨大。

为充分发挥麻栗坡钨矿的优势,地方政府对钨矿资源进行了整合,引进了紫金矿业集团股份有限公司投资,进行勘查和开发。针对该区基础地质矿产研究薄弱、急需高水平研究团队开展工作的实际,积极寻求技术支撑,与中国地质大学地质调查研究所开展合作,在麻栗坡设立了首个“地质矿产院士工作站”,引进了翟裕生、赵鹏大、莫宣学 3 位中国科学院院士领军的团队,开展麻栗坡地区钨多金属矿成矿背景、构造控矿、矿床成因及成矿预测研究,为进一步找矿突破提供科学依据。

据了解,麻栗坡钨矿资源整合和院士工作站的建立,成效已逐步显现,企业有良好的经济效益,生态环境得到保护,资源利用率提高,被誉为资源整合及勘查的“麻栗坡模式”。

第二节 云南锡钨矿基本特点及分布

1. 云南所处大地构造位置

云南地处扬子陆块区、羌塘（西藏）-“三江”造山系、班公湖-双湖-怒江-昌宁-孟连对接带、冈底斯-喜马拉雅造山系等4个Ⅰ级构造单元中，进一步细分为上扬子古陆块、甘孜-理塘弧盆系、中咱-中甸地块、西金乌兰湖-金沙江-哀牢山结合带、昌都-兰坪-普洱（思茅）地块、乌兰乌拉-澜沧江结合带、崇山-临沧地块、班公湖-怒江结合带、冈底斯-察隅弧盆系、保山地块等10个Ⅱ级构造单元。大地构造位置特殊，区位优势明显。

滇西地区属羌塘（西藏）-“三江”造山系南段，滇中、滇东、滇东南地区属扬子陆块区南缘。区内矿产资源丰富，矿床类型复杂，共伴生组分多。矿床在空间分布、时间演化和物质组成上都受到不同大地构造背景下的区域构造、沉积、变质和岩浆等因素的制约，成矿时空规律性清楚，矿床成矿专属性明显。

滇西地区的“三江”造山系，经历了多次地壳剧烈变动，构造-岩浆活动强烈，区域构造基本格架由“三线、三带、两盆”构成。金沙江-红河、澜沧江、怒江3条深断裂构成“三线”，沿3条深断裂两侧分布的变质带及岩浆岩带构成“三带”，分布于3条断裂带间的保山-镇康古生代沉积盆地和兰坪-普洱（思茅）中、新生代沉积盆地构成“两盆”。李文昌等（2010）对西南“三江”地区多年的研究成果进行了系统总结，提出了与“三江”带特提斯演化和高原隆升等重大地质事件相关的成矿理论体系——“多岛弧盆成矿论”和“陆内转换成矿论”，有效地指导了“三江”南段地区的矿产勘查重点选区，通过主攻矿床类型的认识，不断取得了找矿重大突破。

滇中、滇东地区最早的一期构造运动，发生在前震旦纪—震旦纪上、下昆阳群之间，导致下昆阳群上升为陆，遭受风化剥蚀，缺上昆阳群沉积；这一时期伴随有安宁九道湾主体花岗岩及其他中—基性火成岩侵入活动。晋宁运动，导致前震旦纪浅变质岩系与上覆震旦系呈角度不整合接触，形成安宁坳陷雏形。震旦纪旋回，主要表现在澄江组砂岩与南沱组冰碛砾岩之间的平行不整合。加里东旋回，主要表现在只有早、中寒武世的海相沉积，造成下、中泥盆统以平行不整合与角度不整合超覆于下寒武统之上；志留纪末期的加里东旋回，导致已有地层发生拗折，基底进一步解体。华力西旋回，主要表现为震荡运动并伴随有断裂活动和岩浆喷发活动，形成上石炭统与下二叠统、上二叠统与中三叠统之间的平行不整合。印支运动旋回早、中期，康滇地轴以断裂运动为主，形成地轴上的一些断陷盆地（如安宁盆地等）；旋回末期以震荡运动为主，使陆块进入大型陆相拗陷的发展阶段。燕山运动导致盖层褶皱上升，侏罗系、白垩系与古近系呈微不整合—不整合接触，伴随一些断裂、脉岩及其金属矿化的发生。喜马拉雅运动主要表现为升降活动及断裂活动，新构造运动主要表现为大面积的上升及断裂活动，形成现代地形地貌，致使早期断裂部分发生复活，出现某些温泉和大龙洞砂锡矿床的形成。

滇东南地区印支—燕山构造运动促使本区的构造格架基本定型。在南盘江断裂与师宗—弥勒断裂之间形成强烈的北东向褶皱带，其南直至国境线的广大地区，由一组等间距的北西向走滑断裂切割，产生了一系列向北凸出的近东西向弧形褶皱与断裂，成为本区最终

定型的弧形褶皱带。燕山运动伴随强烈的岩浆侵入，形成了一大批大、中型锡铜铅锌银钨等共伴生矿床。

2. 云南锡钨矿基本特点及分布

云南锡钨矿有一个共同特点，就是与花岗岩成矿关系密切。从区域分布特征来看，云南锡矿主要分布在滇东南地区和滇西地区两大区域，其他地区零散分布。从成矿特征来看，云南锡矿可分为封闭体系酸性同位亚系列的锡石-云英岩化花岗岩型及半开放体系酸性障亚系列的锡石云英岩型、碱性障亚系列的硫化物型成矿系列，前者主要分布在滇西地区，后者主要分布在滇东南地区。

云南锡钨矿主要分布在滇东南地区三大花岗岩附近，即个旧花岗岩、薄竹山花岗岩、都龙花岗岩。多金属共伴生组合、区域集中性明显，大型、超大型矿床聚集。

云南锡钨矿其次分布在滇西地区岩浆岩带上，即腾冲岩浆弧、潞西岩浆岩带、耿马岩浆岩带、临沧岩浆岩带、香格里拉岩浆岩带上。既有独立锡钨矿床，又有共伴生多金属矿床；区域上较分散，大型、超大型矿床偏少，多为中小型矿床。极少量分布在滇中地区岩浆岩带上，即元谋花岗岩、安宁南部花岗岩周围。

梁河来利山锡矿、腾冲小龙河锡矿是滇西地区云英岩型矿床的典型代表，规模均达大型。个旧锡矿是滇东南地区硫化物型矿床的典型代表，以多金属矿物共伴生组合为其特征，常形成超大型矿床。泸水石缸河锡钨矿、香格里拉麻花坪钨铍矿是岩浆热液型矿床的典型代表，以锡钨共伴生组合为其特点。

第三节 云南锡钨矿以往工作概述

1950年以来，云南省积累了十分丰富的矿产资源勘查和开采资料。自20世纪60年代以来，我国开始了矿产资源预测方法的探索研究。从20世纪80年代开始，应用不同的成矿理论和评价方法，不同程度地开展了矿产勘查、成矿规律研究及矿产资源预测工作。其中，与锡钨矿有关的勘查开发工作及代表性研究成果如下。

1. 矿产勘查与开发

(1) 锡钨矿床勘查历史沿革

云南锡矿资源丰富，系统的勘查工作始于20世纪50年代末期，先后有多家地勘单位开展了锡钨矿具体勘查工作，提交了不同程度的勘查报告。

1956—1986年，西南冶金地质勘探公司三〇八队提交了《个旧矿田勘探报告》(1961)（包括老厂矿区、卡房矿区、牛坝荒矿区、松树脚矿区、马拉格矿区、芦塘坝矿区等），西南地质局五〇一队提交了《个旧矿区地质勘探报告书》(1956)，为后续相继开发的各矿山提供了锡钨资源保障。

1983—1994年，云南省地矿局第三地质大队提交了《昌宁县松山地区锡矿地质普查报告》(1983)、《云南省昌宁县薊坝地锡矿区详细普查地质报告》(1985)、《云南省中甸县麻花坪矿区钨铍矿初步普查地质报告》(1985)、《云南省镇康县乌木兰锡矿区普查地质报告》(1988)、《云南省泸水县五叉树钨矿地质普查报告》(1994)。

1984—1994年，西南有色地质勘探公司三〇六队提交了《云南省安宁县九道湾钨矿床地质评价报告》(1984)、《云南省麻栗坡县新寨锡矿详查报告》(1989)；西南有色地质

勘查局三一〇队提交了《云南省云龙县铁厂矿区锡矿评价报告》(1987)、《云南省泸水县石缸河锡钨矿床详查地质报告》(1989);西南有色地质勘探公司三一七队提交了《云南省麻栗坡县南秧田钨矿深部评价报告》(1984)、《云南省马关县都龙锡锌矿区铜街矿段勘探报告》(1985)、《云南省马关县都龙锡锌矿区辣子寨矿段普查地质报告》(1992)、《云南省马关县都龙锡锌矿区水碓厂矿段普查地质报告》(1992);为矿山开发提供了资源保障。

1988—1998年,云南省地矿局第四地质大队相继提交了《云南省腾冲县冻冰河锡矿区普查地质报告》(1988)、《云南省梁河县来利山锡矿区详查地质报告》(1988)、《云南省腾冲县老平山锡矿区老平山矿段详查地质报告》(1989)、《云南省腾冲县瑞滇乡小龙河锡矿区小龙河矿段详查报告》(1989)、《云南省腾冲县老平山锡矿区高楼子矿段普查地质报告》(1990)、《云南省腾冲县瑞滇乡小龙河锡矿区大松坡矿段详查报告》(1990)、《云南省梁河县来利山锡矿区丝光坪矿段详查地质报告》(1990)、《云南省腾冲县明光乡红岩头锡多金属矿详查地质报告》(1990)、《云南省腾冲县瑞滇乡小龙河锡矿区猫舔石矿段普查报告》(1992)、《云南省腾冲县瑞滇乡小龙河锡矿区弯旦山矿段普查报告》(1993)、《云南云南省腾冲县铁窑山钨锡矿详细普查地质报告》(1994)、《云南省腾冲县瑞滇乡木梁河锡矿勘查地质报告》(1996)、《云南省贡山县黑底娃锡矿勘查地质报告》(1996)、《云南省永德县亚练乡云岭锡矿地质勘查报告》(1998);为矿山建设提供了后备资源保障。

1987—1998年,云南省地质矿产局第五地质大队提交了《云南省西盟县西盟锡矿区阿莫矿段I、III矿体初勘报告》(1987)、《云南省景洪县勐宋锡矿区详查地质报告》(1988)、《云南省西盟县西盟锡矿区阿莫矿段IV、V、II矿体普查报告》(1989)、《云南省西盟县西盟锡矿区班哲矿段普查地质报告》(1989);为矿山建设提供了资源保障。

1960—1994年,云南省地质矿产局第二地质大队提交了《云南省文山县老君山白钨矿结地质报告》(原云南地质局第四地质队,1960)、《云南省石屏县钨金矿综合评价地质报告》(原云南地质局第十五地质队,1979)、《云南蒙自县白牛厂矿区白羊矿段银多金属矿详查地质报告》(1990)、《云南省蒙自县老寨乡白牛厂银多金属矿白羊矿段勘探区报告》(1994);为矿山开发提供了翔实的资源基础,并为招商引资合作提供了资源保障。

(2) 锡钨矿开发历史

云南锡矿开采历史悠久,长期以来仅限于个旧地区,因此个旧被冠以“锡都”之称。1950年以后,在个旧东部发现了都龙锡矿,再往东可与广西锡矿带相连,构成了我国东西向的锡矿带。之后,相继发现了康滇地轴南北向锡矿带、滇西锡矿带。康滇地轴锡矿带主要矿床均在四川省境内,云南境内锡矿床分布较少;滇西锡矿发现最晚,但由于其优越的成矿地质条件,很快成为云南锡矿资源的另一个勘查开发新基地。

云南钨矿床开采是近几年才发展起来。虽然近年来找矿取得了重大突破,但总体上开发程度不足。

现列举几个主要的锡钨矿区开发情况简述如下:

个旧锡矿:个旧锡矿开采始于汉代,至今已有2000年历史,远远早于勘查工作。系统勘查工作是随着地勘队伍的成立陆续开展起来的,20世纪50年代起至今的各项勘查工作提交了翔实的基础资料,为后续开发提供了资源保障。随着个旧新冠、古山、黄茅山、

老厂、卡房、期北山、羊坝底等砂锡矿采选厂的新建、扩建，拉开了个旧锡矿开采的序幕。1960年，云南锡业公司产锡达20009t，为历史最高纪录。之后随着松树脚、马拉格、牛坝荒、芦塘坝等大型矿床的陆续发现，为矿山扩大生产规模提供了后备资源。如今，云南锡业已成为影响海内外的知名企业，个旧也成为云贵高原的一颗明珠——中国的“锡都”，是我国重要的有色金属工业基地。

马关都龙锡矿：清朝，法国人到此进行过小规模采矿炼铜。1978年，昆明冶金研究所对都龙矿区锡锌矿石的选矿工艺进行技术攻关试验，提出了合理可行的选矿工艺流程，基本解决了难选矿石的利用问题。1990年，都龙矿区铜街、曼家寨、辣子寨3个矿段评价勘探结束，提交了勘探报告，提交的储量满足了都龙锡矿拟建日产200t采选厂资源的需求。目前，都龙锡矿已由原来的小规模生产矿山改变成了规模化生产矿山。

云龙铁厂锡矿：清朝至1949年前曾采炼过铁。1958年全国大炼钢铁时，当地采用含锡的铁矿石炼铁，没有炼出好铁，也没有人知道锡的存在（后人在炉渣中挖出锡块）。1971年云龙锡矿正式建立。建矿初期生产规模很小，1971年产精锡26.9t，1972年产精锡47.1t。但1973年以后，由于开采技术和选矿技术不过关，导致连年亏损。1989年，随着资源储量的增加和选冶技术的提高，云龙锡矿已形成日采选200~300t生产能力，经济效益明显提高。

昌宁薅坝地锡矿：20世纪50年代末有过小规模开采冶炼，主要是炼铁。薅坝地锡矿的开采利用，早在1978年就办起了小型锡矿山选厂，当年生产粗锡96kg，次年生产精锡矿27.5t。1980年改扩建成日处理50t矿石生产线，1985年5月至1992年6月每年生产锡精砂40~60t（品位大于40%）。薅坝地锡矿的开发，对当地经济发展和脱贫致富起到了积极作用。

西盟锡矿：该矿无采矿活动记载。1986年结束勘探工作，提交勘探报告，探获锡金属量 1.5×10^4 t。基本满足了西盟锡矿扩建成日处理250t选厂的资源需求。西盟锡矿的开发，明显改变了西盟县的经济状况，为西盟县脱贫致富做出了贡献，已成为西盟县财政收入的主要支柱。

梁河来利山锡矿：1958年当地曾炼过铁，但没有发现锡。1988年，《来利山锡矿详查报告》提交了老熊窝、淘金处、三个硐3个矿段锡金属储量42841t；至1990年，共探获锡金属储量62932t。1982年，《来利山矿区首采地段储量报告》提交锡储量9123t，并以此为依据筹建了日处理500t锡选厂，1984年投产。1985年，《来利山锡矿老熊窝矿段首采地段报告》提交锡金属储量15933t，以此为依据筹建了日处理300t锡选厂，1989年投产。目前，来利山矿区共有锡选厂7个，日选55t。截至1990年，产值超过5000万元，经济效益好，为边疆少数民族地区脱贫致富做出了突出贡献。

腾冲小龙河锡矿：该矿之前无采矿记载。1985年，《腾冲小龙河锡矿大松坡矿段首采地段地质报告》提交锡金属储量6533t，《腾冲小龙河锡矿区小龙河矿段首采地段地质报告》提交锡金属储量10736t；1990年，《小龙河锡矿区大松坡矿段详查地质报告》提交锡金属储量26870t，《腾冲小龙河锡矿区小龙河矿段详查地质报告》提交锡金属储量27653t，累计达54523t，满足建厂生产的资源需求。从1985年至1988年，县乡镇企业先后在小龙河、大松坡、分水岭等地建成锡矿选厂20余个，其中规模较大的有小龙河、大松坡选厂，日选矿石各50t，1988年投产。目前已创建“腾锡”品牌，在国内外市场均有一定影响。