

● DIANQIAN DIQU

ZHUYAOLEIXING JINKUANG DE CHENGKUANG YU ZHAOKUANG

滇黔地区主要类型金矿的成矿与找矿

高振敏 李红阳 等著

地质出版社



2014年第1期

中国地质大学(北京)学报

地质工程与地质技术

2014年 第1期



中国科学院“九五”重大项目
国家自然科学基金项目
云南省省院省校科技合作项目

联合资助

滇黔地区主要类型金矿的 成矿与找矿

高振敏 李红阳 杨竹森 陶 琰 著
罗泰义 刘显凡 夏 勇 饶文波

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

内 容 提 要

本书是以最新的金矿地质勘查与科研成果为基础编写而成的金矿地质专著。

全书共分九章,详细论述了中国西南地区金矿成矿地质背景、矿床地质特征、成矿条件和控矿因素;以含金岩系为基础,依据其现阶段的工业意义,将中国西南地区金矿床依次分为卡林型、红色黏土型、变质碎屑岩型、富碱斑岩型及现代热泉型等5大类,着重论述了前4大类型金矿床的地质地球化学特征及成矿模式与找矿方向;对云南上芒岗、北衙、墨江金厂,贵州老万场、丹寨、紫木垭等典型金矿床进行了系统的解剖与对比;运用多种地球化学勘查手段与方法,对云南上芒岗金矿区进行了系统而全面的地球化学勘查与成矿预测。

全书资料翔实、文图并茂、内容丰富,反映了当前中国西南地区金矿地质概貌与研究水平,可供勘查单位、大专院校以及科研院所的广大地质、矿山工作者参考和借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

滇黔地区主要类型金矿的成矿与找矿/高振敏等著.

-北京:地质出版社,2002.10

ISBN 7-116-03669-5

I.滇… II.高… III.①金矿床-矿床成因论-研究-云南省 ②金矿床-矿床成因论-研究-贵州省 ③金矿床-找矿-研究-云南省 ④金矿床-找矿-研究-贵州省 IV.P618.51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 067575 号

责任编辑:蔡卫东

责任校对:黄苏晔

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)

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×1092mm¹/₁₆

印 张:16

字 数:370 千字

印 数:1—700 册

版 次:2002 年 10 月北京第一版·第一次印刷

定 价:40.00 元

ISBN 7-116-03669-5/P·2298

(凡购买地质出版社的图书,如有缺页、倒页、脱页者,本社发行处负责调换)

序

滇黔地区的锡、铅、锌、汞、铜等金属储量及产量多年来在我国一直名列前茅,开发历史也较长,研究程度也较高。相比之下,该区金的储量及产量却相形见绌。金矿床的发现、开发多数在 20 世纪 80 年代开始之后,有的金矿床类型,如红色黏土型金矿,甚至晚到 90 年代才被人们认知和确定。这样,滇黔地区金矿开发利用与研究程度也就薄弱一些。

高振敏等同志的专著《滇黔地区主要类型金矿的成矿与找矿》在一定程度上弥补了这一主要由于客观因素导致的研究程度较薄弱的欠缺。专著较系统地回顾和总结了滇黔卡林型、红色黏土型、变质碎屑岩型、富碱斑岩型及现代热泉型等 5 种类型金矿床的地质地球化学特征、成矿模式、找矿方向等。这种总结,尽管还是初步的,但已显示出了对今后滇黔找金矿的益处。而且,它对我国其他地区的金矿普查和研究也有所裨益。上述 5 种金矿类型中的 4 种,即卡林型、红色黏土型、富碱斑岩型和现代热泉型,目前在我国主要产出于滇、黔及接壤地区。将滇黔的这些类型金矿床系统进行总结,也就为全国范围这些类型的总结做了最必要的准备。

专著还就滇黔地区若干典型金矿床,如老万场、上芒岗、北衙、丹寨等作了较深入的剖析与对比。这些矿床不仅对我国矿床界较生疏,而且金矿界人士也知之不多。它们不仅发现较晚,而且地处边远,加大了工作难度,因而,已发表的研究文章为数甚少。

基于上述,我想我国的矿床界人士将会十分欢迎这本专著的出版。

涂光炽

2002 年 5 月 9 日

前 言

中国西南滇黔地区是我国金矿的一个重要矿集区,已知卡林型、红色黏土型、富碱斑岩型及现代热泉型等金矿床主要集中分布在该区。

卡林型金矿亦称沉积岩型、微细粒浸染型金矿,是一种重要的金矿类型,主要成群成带集中分布在中国的滇-黔-桂、陕-甘-川、滇西 3 个“金三角”地带及美国内华达州及附近地区。特别是滇-黔-桂“金三角”卡林型金矿集中区又是我国卡林型金矿床发育的典型地区。而滇西卡林型金矿区,是近几年新发现的卡林型金矿成矿区,其区域地质与矿区地质地球化学特征,与我国滇-黔-桂、陕-甘-川两个“金三角”地区及美国西部地区的卡林型金矿床具有许多相似之处,具有很大的找矿潜力和远景。

红色黏土型金矿床是近年来发现的一种与表生作用有关的重要的金矿新类型,主要集中分布在中国西南地区,其与国外典型红土型金矿床既具有某些相似性,又有十分明显的差异。由于红色黏土型金矿床具有易开采、易选冶、经济价值大等特点,已引起越来越多的重视。

滇西“三江”地区与富碱侵入岩(斑岩)有关的金矿,也是近年发现的金矿新类型,该类型金矿床明显受我国重要的哀牢山-金沙江富碱侵入岩带的控制,空间上形成富碱斑岩型金矿成矿带。

此外,以云南腾冲为代表的现代热泉型金矿,以及以云南墨江、镇沅老王寨,黔东天柱为代表的变质碎屑岩型金矿,也是我国西南地区值得进一步深入研究的重要金矿床类型。

滇黔地区不同类型金矿的集中产出,与中国西南地区独特的大地构造环境有关。其在地域上的特异性、成矿条件与方式的多样性、矿床类型的独特性,造就了其在中国及世界金矿地质上的独树一帜。

因此,总结我国西南地区主要类型金矿的成矿地质背景、时空分布、矿床地质地球化学特征、控矿因素、成矿规律与找矿方向,对我国西南地区乃至全国金矿地质勘查,都是十分必要的。西南地区是我国西部大开发的重要地区之一,该区少数民族众多,并与缅甸、老挝和越南接壤。因此,通过金矿床的勘探和开采,促进我国西南地区经济发展,对促进民族团结,增强国力和促进亚洲经济发展,争取良好的和平国际环境都具有十分重要的意义。

在“七五”、“八五”金矿地质科技攻关的基础上,中国科学院于 1997 年下达

了“我国金矿找矿与选矿关键理论及技术研究”项目,中国科学院地球化学研究所负责“滇黔地区不同类型金矿成矿模式及找矿预测”(KZ951-A1-40402)专题研究;1998年承担了国家自然科学基金项目“中国西南地区红色黏土型金矿研究”(49873021);同年,受云南省省科委和中科院委托,与核工业云南地质调查队、云南省黄金局共同承担了云南省院校科技合作项目“云南潞西上芒岗金矿及外围成矿预测和找矿研究”(YK98008-4)课题。

上述研究课题旨在应用地质学新理论、新技术和新方法,以现代地质成矿理论为指导,在已有金矿地质资料的二次开发的基础上,开展了研究,系统归纳总结我国西南地区金矿地质特征和成矿规律,指导地质找矿工作。上述3个项目各有侧重,相互配合,联合攻关,历经3年半时间,在中国科学院、国家自然科学基金委员会、云南省科委等有关领导的关怀和帮助下,通过专题组全体人员的共同努力,圆满地完成了立项时要求的各项任务,在我国滇黔地区金矿区域成矿地质背景、成矿规律、矿床类型、矿床地质地球化学特征、典型矿床解剖和找矿方向及国内外对比研究等方面,特别是云南上芒岗卡林型金矿、贵州丹寨卡林型金矿、云南上芒岗红色黏土型金矿、贵州老万场红色黏土型金矿、云南墨江变质碎屑岩型金矿、云南西部与富碱斑岩有关的典型金矿床地质地球化学特征、成矿规律及找矿预测研究工作取得了多方面的重要进展。

(1)以含矿岩系为基础,将我国西南地区金矿床划分为卡林型、红色黏土型、变质碎屑岩型、富碱斑岩型和现代热泉型五大类主要金矿床类型(未包括砂矿和与中酸性侵入岩有关的金矿床)。

(2)系统总结了我国西南地区卡林型金矿的基本特征和控矿因素,并与美国卡林型金矿进行了系统对比分析,认为我西南地区的卡林型金矿与美国卡林型金矿基本相似,特别是成矿大地构造背景极为相似。这些认识不仅深化了卡林型金矿成矿理论的研究,而且,对我国西南地区卡林型金矿找矿工作具有重要的指导意义。

(3)在总结我国西南地区卡林型金矿基本特征与成矿因素的基础上,对我国西南地区云南潞西上芒岗,贵州丹寨、紫木函典型卡林型金矿床进行了详细解剖,论述了各典型矿床的成矿地质背景、地质地球化学特征和成矿模式,明确提出上芒岗卡林型金矿床与美国卡林金矿床十分类似,其区域找矿远景和深部找矿潜力十分可观。

(4)从红色黏土型金矿的基本概念、时空分布、主要地质特征、金的迁移富集机制等方面,系统而全面地总结了我国西南地区红色黏土型金矿的基本特征和成矿控制因素,第一次详细论述了我国西南地区红色黏土型金矿与国外红土型金矿的差异,明确提出我国红色黏土型金矿与国外红土型金矿虽然具有相似

之处,但是存在很大的差异,认为我国红色黏土型金矿矿石的红土化作用不完全,去硅作用不彻底,红土化作用只达到黏土阶段,即红土化的初—中级阶段,不宜套用国外的红土型金矿模式,以称之为红色黏土型金矿为宜。

(5)在总结我国西南地区红色黏土型金矿基本特征与成矿因素的基础上,对云南潞西上芒岗、贵州老万场等典型红色黏土型金矿床进行了详细的解剖,系统而全面地论述了红色黏土型金矿床的地质地球化学特征,极大地丰富了我国红色黏土型金矿床的理论研究。

(6)对云南北衙与富碱斑岩有关的金矿、墨江变质碎屑岩型金矿进行了解剖,分析了其区域地质背景和地质地球化学特征,深化了我国西南地区不同类型金矿床的系统对比研究。

(7)在云南上芒岗金矿区首次运用X荧光、地电化学、 γ 能谱及氦气测量多种地球化学手段进行了全面而系统的地球化学勘查和成矿预测,取得十分明显的找矿预测效果。

本书是在“滇黔地区不同类型金矿成矿规律及找矿预测”、“云南潞西上芒岗金矿及外围成矿预测和找矿研究”科研报告和“滇黔地区金矿地质”、“滇黔鄂地区红色黏土型金矿床地质地球化学研究”及“富碱斑岩特征及其成岩成矿地球化学机制研究”博士后研究工作报告的基础上修编而成的,是课题组集体劳动的结晶。其中,前言,结束语,第一章第一、三节,第四章第三节,第五章第二节和第八章由高振敏、李红阳、罗泰义、夏勇执笔;第一章第二节,第二章,第三章,第四章第一、二节和第七章由李红阳、刘显凡、罗泰义执笔;第五章第一节,第六章由杨竹森、高振敏、饶文波执笔;第九章由陶琰、高振敏执笔;最后由高振敏、李红阳统编定稿。

需要强调的是,在研究期间和本书编写过程中,始终得到中国科学院资环局、计财局,中国科学院昆明分院,云南省科委,中国科学院地球化学研究所、地质与地球物理研究所、长沙大地构造研究所,昆明理工大学资源环境工程学院,西南有色地质勘查局,云南省地质矿产局,云南省地矿局第三地质大队,云南省黄金局,核工业云南地质调查队的领导与支持,特别得到了上述各单位的广大科研和技术人员大力帮助和支持,使本书编写得以顺利进行。笔者在此表示衷心的感谢,并致以崇高的敬意。

涂光炽院士对本书编写给予了多方指导和支持,并为本书作序,在此表示衷心感谢。

目 录

序

前 言

第一章 中国西南滇黔金矿区域地质背景与矿床类型	(1)
第一节 中国西南金矿区域地质背景	(1)
一、区域构造	(1)
二、区域地层及基底构成	(8)
三、主要岩浆活动	(13)
第二节 峨眉地幔热柱对我国西南地区某些金属矿床成矿的控制	(17)
一、引言	(17)
二、幔柱构造对成矿的控制	(18)
三、峨眉地幔热柱对我国西南地区某些金属矿成矿作用的控制	(23)
第三节 中国西南滇黔地区金矿床类型	(27)
一、金矿床的分类	(27)
二、中国西南地区主要金矿床类型	(27)
第二章 中国西南地区卡林型金矿基本特征及国内外对比	(30)
第一节 国内外卡林型金矿主要特征	(30)
一、区域空间分布特征	(30)
二、区域成矿构造背景	(30)
三、控矿构造	(32)
四、赋矿地层与岩性	(32)
五、火成岩	(33)
六、围岩蚀变	(33)
七、矿石类型及矿物成分	(34)
第二节 滇黔地区卡林型金矿基本特征	(35)
一、矿床空间分布特征	(35)
二、矿床时间分布特征	(39)
三、矿物组合与元素组合特征	(42)
四、围岩蚀变特征	(42)
五、成矿流体特征	(45)
第三章 中国西南地区卡林型金矿成矿因素及国内外对比	(49)
第一节 中国西南滇黔地区卡林型金矿成矿因素	(49)

一、成矿物质来源的地质体含金性分析·····	(49)
二、构造成矿控矿分析·····	(52)
三、热液蚀变·····	(54)
四、金的迁移方式与沉淀机制·····	(55)
五、成矿热动力源与成矿流体来源分析·····	(56)
第二节 国内外卡林型金矿成矿因素对比·····	(58)
一、构造与成矿·····	(59)
二、碳酸盐岩-碎屑岩建造与成矿·····	(59)
三、岩浆活动与成矿·····	(59)
四、热液蚀变矿化过程中的物质变化·····	(60)
五、热液蚀变与构造和矿化的空间关系·····	(62)
六、成矿热动力源与成矿流体来源分析·····	(62)
七、成矿系列与成矿模式·····	(63)
第四章 中国西南滇黔地区卡林型金矿床实例·····	(65)
第一节 云南潞西上芒岗卡林型金矿·····	(65)
第二节 贵州丹寨卡林型金矿·····	(79)
第三节 贵州紫木圪卡林型金矿·····	(93)
第五章 中国西南地区红色黏土型金矿基本特征及国内外对比·····	(102)
第一节 中国西南地区红色黏土型金矿基本特征·····	(102)
一、红色黏土型金矿的基本概念与分类·····	(102)
二、中国西南地区红色黏土型金矿地质特征及时空分布规律·····	(106)
三、中国西南地区红色黏土型金矿成矿控制因素·····	(109)
四、红色黏土型金矿金的迁移富集机制·····	(110)
五、中国西南地区红色黏土型金矿的成矿时代·····	(111)
第二节 中国西南地区红色黏土型金矿与国内外对比·····	(112)
一、国外红土型金矿研究·····	(112)
二、国内红色黏土型金矿研究·····	(113)
三、中国西南地区红色黏土型金矿与国外红土型金矿的差异·····	(114)
四、小结·····	(117)
第六章 中国西南地区红色黏土型典型金矿床·····	(119)
第一节 云南上芒岗红色黏土型金矿·····	(119)
第二节 贵州老万场红色黏土型金矿·····	(153)
第七章 云南北衙与富碱斑岩有关的金矿·····	(174)
第一节 区域地质背景·····	(174)
第二节 金矿地质地球化学特征·····	(177)

第八章 云南墨江变质碎屑岩型金矿	(189)
第一节 区域地质背景	(189)
第二节 金矿地质地球化学特征.....	(191)
第三节 成矿规律与找矿预测.....	(202)
第九章 几种地球化学勘查方法在云南潞西金矿找矿中的应用	(205)
第一节 X 荧光测量	(205)
第二节 γ 能谱测量	(215)
第三节 氦气测量	(220)
第四节 地电化学勘查	(224)
第五节 多种地球化学勘查方法应用效果评价	(230)
结束语	(233)
参考文献	(236)

第一章 中国西南滇黔金矿区域地质背景与矿床类型

中国西南滇黔地区金矿床产在我国西南地区独特的大地构造环境(中国西南特提斯构造域-峨眉地幔热柱活动区)中。其独特的区域地质背景和在地域上的特异性、成矿条件与成矿方式的多样性、矿床类型的独特性,造就了其在中国乃至世界金矿地质上的独树一帜(涂光炽, 1995)。我国已知主要的卡林型、红色黏土型、富碱斑岩型及近代热泉型等金矿床主要集中分布在该区,构成中国金矿的一个重要组成部分。

第一节 中国西南金矿区域地质背景

一、区域构造

中国西南滇黔金矿区在大地上靠近特提斯-喜马拉雅构造域与濒太平洋构造带的接合部位,跨越扬子陆块边缘、印度板块边缘及其之间的三江构造转换带(图 1-1),是欧亚古陆块(含华北、扬子、印支等板块会聚的超级单元)南部边缘和冈瓦纳古陆块(含印度、藏南、掸邦等板块会聚的超级单元)相碰撞的区域和以峨眉山玄武岩为标志的峨眉地幔热柱构造活动区南部,在全球构造中的位置比较特殊。如果从板块构造的角度分析,对云南最有直接影响的是古特提斯,滇西即属于特提斯造山带的一部分,地质构造十分复杂,可划分为高黎贡山等 5 个变质地体、保山等 3 个微板块,墨江-金平等 3 个古特提斯增生带,共 11 个构造单元。滇东-黔南可划分为东北部的扬子陆块和南部的右江(裂谷)造山带或称南盘江造山褶皱带两个构造单元(图 1-1)。

(一) 滇西大地构造单元及演化

1. 构造单元

滇西地区存在着 3 种地壳结构不同的构造成分:其一是变质地体(以前寒武纪基底为主);其二为微板块(以早古生代沉积为主的相对稳定区);其三是古特提斯增生带(晚古生代-三叠纪活动带-沉积建造与构造-岩浆组合)。按照上述 3 种构造成分,滇西的大地构造可划分为 11 个构造单元(图 1-1)。

(1) 变质地体

滇西变质地体包括西部边缘的高黎贡山变质地体、中部的西盟变质地体和崇山-澜沧变质地体,以及东部的石鼓变质地体和苍山-哀牢山变质地体。其周边多为巨大的韧性-韧脆性断裂构造带所围限,岩性主要为前寒武纪基底变质岩系。

(2) 微板块

滇西的 3 个微板块为西部的保山微板块、中部的兰坪-思茅微板块及东部的中甸微板块。其多表现为相对稳定的独立的岩石圈块体,以被动大陆边缘沉积为特征,属于周边的更高一级地块的次级构造单元。如中甸微板块属于扬子地块向北延伸的过渡区,兰坪-思茅微板块为印支地块的北部延伸。

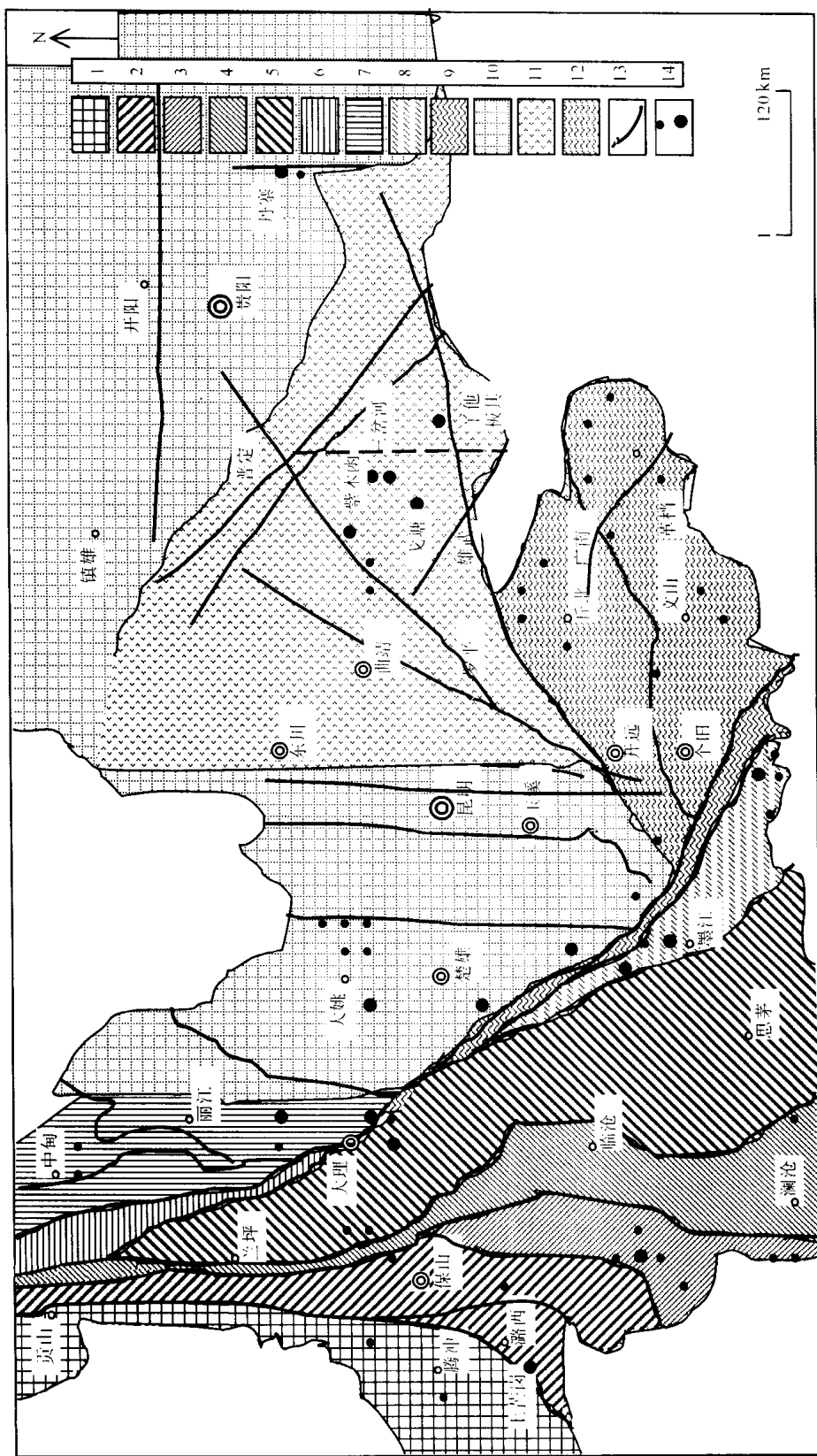


图 1-1 中国西南滇黔金矿区构造单元划分略图
(根据云南省地质矿产局和贵州省地质矿产局编辑的图件绘制, 1990)

1—印度板块(高黎贡山变质带); 2—保山微板块; 3—孟连-澜沧变质带; 4—保山-澜沧变质带; 5—兰坪-思茅微板块; 6—云岭-特提斯增生带; 7—中甸微板块; 8—金沙江-金平古特提斯增生带; 9—苍山-哀牢山变质带; 10—扬子板块; 11—右江古裂谷; 12—华南地槽; 13—深断裂; 14—金矿床、矿点

(3) 古特提斯增生带

滇西古特提斯增生带可包括：①东部的云岭增生带和墨江-金平增生带，为印支地块与扬子地块间的活动带，可能是古地中海的主海道。该区分布有蛇绿岩、推覆构造、韧性剪切带和密集成群的构造岩片。该增生带经历了早石炭世杜内期的间断，从维宪期张开，二叠纪末初步闭合，褶皱造山完成于晚三叠世卡尼期前。其中南段金平区，主要是台地型碳酸盐岩建造，厚度不大，二叠纪的栖霞阶、茅口阶等和扬子地块一致。北段墨江区，显示较深海和浅海交替的不稳定环境。②西部的孟连增生带，可能是在掸邦地块东部边缘由于拉张和幔隆共同作用下使地壳减薄而新生的海洋裂谷，具有一定的大陆张裂特征，是从早石炭世维宪期张裂到二叠纪末闭合。蛇绿岩和构造岩片不很发育，但碰撞与同造山的花岗岩侵位较强。

2. 构造演化特点

滇西陆壳的不同构造单元经历了不同的历史演化过程，其演化特点无不与特提斯的产生与发展紧密相关，可划出古特提斯前、古特提斯期和古特提斯造山后 3 个地史发展阶段（罗君烈等，1994）。首先，对特提斯认识已不仅限于中生代的一条古海道（赤道洋）。在时间上存在着古特提斯（晚古生代张开，中生代早期或中期闭合）和新特提斯（三叠纪或侏罗纪张开，新生代早期闭合）的区别。在空间上，新特提斯是在古特提斯之南发育，新、古特提斯之间存在着冈瓦纳古陆碎块体。

古特提斯前的滇西地区存在着变质地体和微板块两种地壳结构不同的构造单元。古特提斯期在滇西又形成了云岭、墨江-金平、孟连等古特提斯增生带。印支运动则标志着古特提斯在滇西的终结，开始进入陆内发展阶段。金沙江-哀牢山以西的滇西绝大部分地区经历了新特提斯的构造作用，出现许多新的质变。中生代时，滇西出现盆-岭构造格局。变质地体和古特提斯增生带形成了“岭”，微板块下沉形成了“盆”。大规模的板内裂陷形成思茅、兰坪、昌都等西南著名的巨厚的“红色沉积盆地”等。在保山微板块内的拉伸盆地中，中侏罗世海湾潟湖相的柳湾组，瓣鳃、腕足类化石具特提斯生物面貌，沿潞西、耿马可能与西缅地区新特提斯洋相通。

滇西某些幔源金属矿床及某些矿源层的形成主要与古特提斯构造作用密切相关，而壳幔混合来源花岗岩类及其相关的热水沉积和叠加改造金属矿床是新特提斯再活化的产物；滇西大型拉伸盆地是重要容矿层位，其中的同生断层和滑覆体对矿床的形成起重要作用。

(二) 滇东-黔南大地构造单元及演化

1. 构造单元

滇东-黔南地区总体位于扬子地块西南部，属大陆型地壳构造域，又可分为两种不同地壳结构的构造单元。其一是东北部的扬子陆块；其二是南部的右江（裂谷）造山带和南盘江造山褶皱带（图 1-1）。

右江裂谷位于扬子地块西南缘的滇黔桂三角区内，其边界断裂主要是西侧的小江断裂和东侧的紫云-都安断裂，以及裂谷内断裂，主体呈 NNW 向伸长并向南开口的三角形裂谷区。裂谷作用自泥盆纪开始到三叠纪结束，其构造-岩浆-沉积作用产物叠覆在扬子地块与华南加里东褶皱带两种不同性质的基底之上。裂谷断裂构造作用形成裂谷内沉积特征截然不同的“槽地”与“台地”相间的古构造格局。谷内断裂及其交会处不仅是岩浆活动的重要通道，而且是控制谷内地块差异性升降运动的枢纽。如开远-平塘断裂，其北盘缓慢而持续地上升，南盘则缓慢而持续地下降，从而造成裂谷内南北发展演化的差异性，即总体上北部为

相对稳定的台地相区,南部为相对活动的台盆相区。

2. 构造演化特点

晋宁运动的强烈影响,使扬子区基底基本固结。本区盖层经历了加里东、海西、印支、燕山、喜马拉雅等多期构造运动和局部岩浆作用,表现了中国南方大陆型地壳的欠稳定性。其大地构造属性与美国西部之卡林型金矿分布区颇有相似之处。“广西运动”多表现为褶皱宽缓、断裂不甚发育,区域变质作用及岩浆活动微弱。晚古生代至中生代,由海西运动的拉张、断陷,大规模地幔物质的侵入与溢流,到印支海盆的持续拗陷,导致滇东-黔南地区巨厚的三叠系类复理式浊流沉积。燕山早期以挤压为主,伴随酸性岩浆侵入,陆壳抬升,以及偏碱性超基性岩脉(筒)的贯入,体现了深切地幔的裂谷断裂活动,也反映了太平洋板块和印度板块对本区联合作用的巨大影响。

右江裂谷的演化可划分 3 个阶段:①早期裂陷阶段:以早泥盆世至中泥盆世早期的裂谷型磨拉石建造(砾岩、砂岩、粉砂岩等碎屑岩组合)为标志,最大厚度可达 1800m(以南丹地区为代表),显示谷内台地与槽盆的分野。②中期沉陷阶段:从中泥盆世开始到中三叠世初期,碳酸盐岩和泥质岩累积沉积厚度约为 5000m。谷内地块上升-沉积间断期为:泥盆纪与石炭纪之间的紫云运动,石炭纪与二叠纪之间的黔桂运动,早、晚二叠世之间的东吴运动,二叠纪与三叠纪之间的苏皖运动,早、中三叠世之间的册亨运动。③晚期封闭阶段(裂谷消亡阶段):以中、晚三叠世的巨厚的复理石及其随后的晚三叠世的磨拉石沉积为标志,最大累积厚度为 4000m。

裂谷沉积演化过程中伴随着广泛的岩浆活动。在裂谷南端,中泥盆世主要为基性火山岩,并伴有辉绿岩墙的产出;早石炭世地层中普遍发育碱性及过碱性系列的玄武岩与粗面岩;二叠纪玄武岩仅有少量产出。在裂谷北段(开远-平塘断裂以北),泥盆-石炭纪时期缺乏火山岩,但在早二叠世晚期出现陆相为主兼有海相的大规模玄武岩浆喷发。到早、中三叠世,火山岩及相应的浅成侵入岩集中发育于裂谷中部的南盘江流域及其以南地区,其中除基性岩以外还出现了酸性熔岩,构成双峰式火山岩。裂谷的拉开是由南往北逐渐发展的,到封闭期则在裂谷中部发育双峰式火山岩,而且,火山岩的产出部位明显受 NW 向和 NE 向谷内断裂控制。

滇东-黔南地区金、汞、锑等成矿元素多次由深而浅地迁移和最终富集成矿无不与该区大地构造的发展和演化相关。

(三) 滇西断裂构造格局

云南西部金沙江、哀牢山、澜沧江、怒江等断裂系(韧性剪切带),多为不同构造单元的重要边界,构成横贯滇西地区的巨大北西向断裂构造体系(图 1-1、1-2)。这些断裂构造普遍表现出韧性剪切特征,叠瓦式推覆、剪切褶皱、糜棱岩带、拉伸线理等韧性-韧脆性剪切现象极为突出,机械双晶、变形纹、波状消光、核幔构造、亚颗粒等塑性流变显微构造十分发育。滇西地区的高压矿物带主要位于古特提斯的边缘,且主要与上述断裂系的中央主断裂相吻合。澜沧群的高压矿物组合 Rb-Sr 法年龄为 240~260Ma,在时间和空间位置上与古特提斯西支初步闭合-澜沧江和苍山-哀牢山变质地体仰冲推覆断裂构造作用相一致。

1. 金沙江、哀牢山断裂系

(1) 金沙江断裂系

金沙江断裂系主要包括金沙江(德荣-古学)、羊拉-霞若、德钦-通甸等断裂。其中金沙江

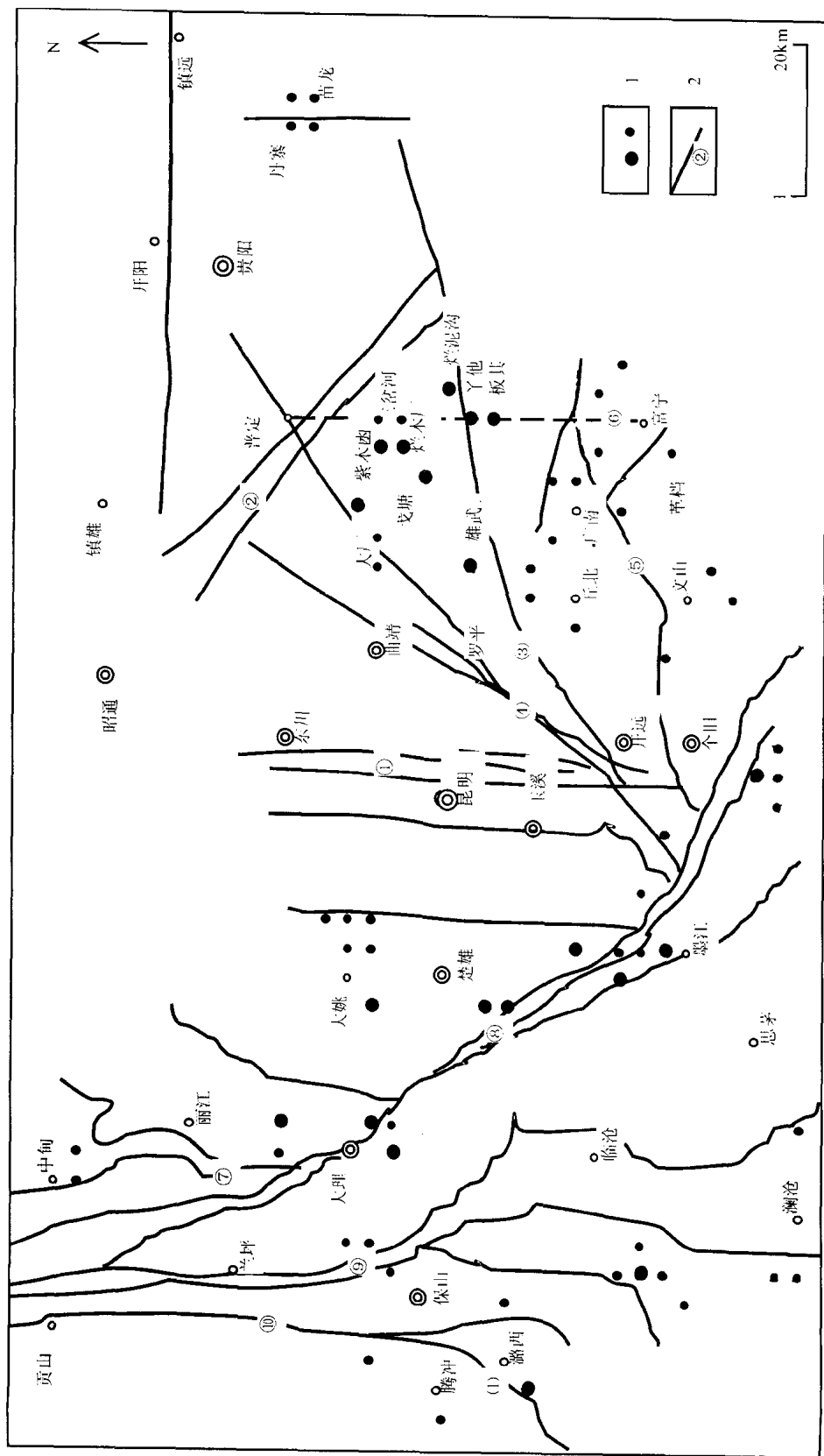


图 1-2 中国西部滇黔地区主要断裂构造(带)及金矿床(点)分布略图

(根据云南省和贵州省地质矿产局地质图件改编, 1990)

- 1—金矿床、矿点; 2—深断裂构造及编号; 滇东—黔南地区: ①—小江近SN向断裂带; ②—水城—蒙云—巴马NW向断裂带; ③—南盘江NEE向断裂带; ④—弥勒—师宗NE向断裂带; ⑤—文山—广南—富宁弧形断裂带; ⑥—普定—册亨SN向隐伏断裂带; 滇西地区: ⑦—金沙江断裂系; ⑧—哀牢山断裂系; ⑨—澜沧江断裂系; ⑩怒江断裂系; ⑪—龙陵—瑞丽大断裂

断裂是古特提斯东支北段俯冲消亡的主边缘断层,羊拉-塔城为重要的中央主断裂。金沙江断裂系三条主要断裂是自东向西扩展的。其中金沙江主断裂沿石鼓变质地体向北延至古学、德荣、巴塘,构成中咱地体的西界,控制和决定了金沙江边蛇绿岩的分布。其空间形态及构造位置和哀牢山断裂系基本一致,均为海西晚期开始俯冲。

(2) 哀牢山断裂系

哀牢山断裂系主要包括红河、哀牢山、九甲-墨江、藤条河、阿墨江等主要断裂。其中哀牢山断裂为古特提斯东支南段俯冲消亡的中央主断裂,阿墨江断裂为主要的边缘断裂。

金沙江断裂系和哀牢山断裂系处于同一延伸方向,并且连成一条巨大的断裂系,为古特提斯消亡的主要场所。但是,关于两大断裂系的俯冲方向仍有不同的观点。一些研究者认为,金沙江断裂与哀牢山断裂之间存在着极向相反的现象。

2. 澜沧江、怒江断裂系

(1) 澜沧江断裂系

澜沧江断裂系主要包括澜沧江、槽涧-澜沧、大雪山、西盟等主要断裂。其中,槽涧-澜沧断裂是古特提斯西支俯冲消亡的中央主断裂,大雪山断裂是边缘主断裂。

(2) 怒江断裂系

怒江断裂系构成高黎贡山群与晚石炭世珠峰-腾冲型和保山型两种冰水沉积相区的边界。在燕山晚期及喜马拉雅期,大体沿怒江断裂的软弱带发生了巨大的基底滑脱,产生了呈向东南突出的贡山-瑞丽弧形断裂。基底滑脱面为数百米宽的糜棱岩带,基底滑脱上盘自韧性剪切变形-眼球状糜棱片麻岩、混合岩、片岩等塑性流变之糜棱岩类,向上过渡为韧-脆性至脆性变形岩石。基底滑脱面之下,从畹町、道街、察瓦龙、洛隆保存着侏罗、白垩纪一套弧形延展的盆地沉积地层,在潞西和八宿等地残存有燕山期构造定位的强蛇纹石化的超镁铁岩与基底滑脱的上盘形成鲜明的不同。糜棱岩化混合花岗岩及相关的伟晶岩大量的同位素年龄主要为 27.9~54.5Ma,少数为 61.6~67.4Ma、11.7~114Ma,主要反映了始新世早期和晚白垩世之间的热事件。

3. 走滑断裂系统

新生代,印度板块向北碰撞导致中国西部巨大的走滑断裂系统。滇西地区的红河、哀牢山、金沙江、澜沧江等主干断裂,以左行-逆冲-走滑为主,构成横断山走滑断裂系统的重要组成部分。

走滑剪切带和基底滑脱带常常相伴随。如墨江地区印支构造层和一碗水组之间的区域性滑脱带被九甲-墨江走滑剪切断裂叠加,形成十分复杂的构造分割的岩片。

走滑断裂系统往往贯通一些前期断裂,在某种程度上掩盖了古特提斯及其基底的构造格局。如哀牢山断裂向德钦-通甸断裂贯通,小金河断裂和剑川丽江断裂贯通,柯街断裂和槽涧-澜沧断裂贯通等。

走滑断裂系统形成了新的热流变质带和北西向、北东向的平移断裂构造。如无量山-营盘山断裂的热流变质带和德钦-尼西、木戛-勐醒、酒房等平移断裂。

(四) 滇东-黔南断裂构造格局

滇东-黔南地区区域断裂构造以 NE 向和 NW 向断裂构造为主,SN 向、EW 向和向北凸出的弧型断裂构造次之。NE 向弥勒-师宗断裂、NW 向水城-紫云-巴马断裂、SN 向小江断裂和富宁弧形断裂四组主干断裂构造,构成滇东-黔南地区的独特的“三角型”断裂构造格局