

藏东花岗岩类及 铜锡金成矿作用

中华人民共和国
地质矿产部
地质专报

四 矿床与矿产

第 46 号

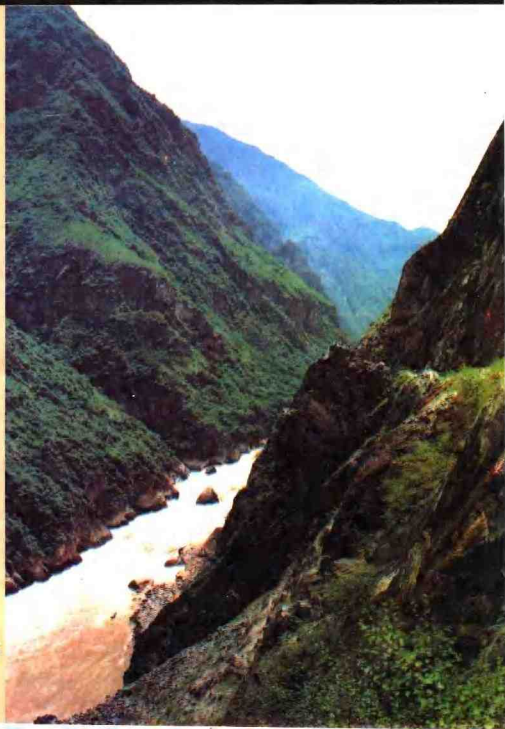
陈福忠 刘朝基

雍永源 王 增

王永坤 刁志忠 等著

P
406
141-1
46

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 46 号

藏 东 花 岗 岩 类 及
铜 锡 金 成 矿 作 用

陈福忠 刘朝基 雍永源 王 增 王永坤 刁志忠 著
汪名杰 闵际坤 申屠保荣 金清民 向天秀 何允中

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

(京)新登字 085 号

内 容 提 要

藏东地区花岗岩类分布广泛,种类繁多,与其有关的铜、锡、金、铁等矿产丰富。本书系统反映了区内花岗岩类及有关矿产赋存,阐述了各花岗岩带的时空分布规律和岩石学、矿物学、地球化学特征,探讨了花岗岩类的成因机制,论述了铜、锡、金成矿带的成矿类型及成矿条件,揭示了典型矿床的成矿模式,预测了区域成矿远景。

本书可供从事岩石学、矿物学、矿床学、构造地质学工作的生产、教学和科研人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

中华人民共和国地质矿产部地质专报 第四类 第46号:藏东花岗岩类及铜锡金成矿作用/陈福忠等著.-北京:地质出版社,1994.12

ISBN 7-116-01640-6

I. 中… I. 陈… I. ①地质学-研究报告-中国②花岗岩-研究-藏东地区③金属矿床-成矿规律-藏东地区 N. P588.12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 03052 号

地质出版社出版发行

(100013 北京和平里七区十楼)

责任编辑:曾端伟,伦志强

新华书店总店科技发行所经销

北京快特印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:13 铜版图:2页 字数:320000

1994年12月北京第一版·1994年12月北京第一次印刷

印数:500册 定价:13元

ISBN 7-116-01640-6

P·1328

序

《怒江、澜沧江、金沙江地区构造—岩浆带的划分与主要有色金属、贵金属矿产分布规律》是地质矿产部 1986—1990 年重点科技攻关项目之一。项目负责单位为成都地质矿产研究所,参加单位有四川、云南、西藏三省(区)地质矿产局所属有关所、队,中国地质科学院矿床所、地质所、成都所、南京所及中国地质大学(武汉)、中国地质大学(北京)、成都地质学院。项目之下设 10 个课题,计 43 个专题。课题名称及承担单位等情况如下表所列。

项目工作范围介于东经 96° 至 102° ,北纬 21° 至 $32^{\circ}30'$ 之间的怒江、澜沧江、金沙江流域的中、下游地区,包括云南省、四川省西部,西藏自治区东部和青海省南部的局部地区,面积约 35 万平方公里。工作区内地势北高南低,由于三条江的剧烈切割,形成著名的横断山地貌。

工作地区在大地构造上位于东西向环球特提斯构造域东段向南转折部位,是古生代以来的地质活动区,具有多类型的沉积建造,频繁的岩浆活动,不同程度的变质作用和复杂的地质构造与丰富的矿产资源。这里的有色金属、贵金属矿产在全国具有举足轻重的地位。

项目研究以活动论的大洋、大陆岩石圈构造体制相互转化理论及构造—岩浆(或沉积)—成矿统一的系统论为指导,紧跟国际地质科学前沿,贯彻两个面向(面向找矿、面向经济建设)、三结合(科研、生产、教学)和多学科联合攻关的方针与方法,力求在基础理论方面有所创新,在找矿方面有所突破。项目研究内容,在区域地质方面以与成矿及地质发展有关的晚古生代至中、新生代沉积建造,盆地分析,主要火山岩带及中酸性侵入岩带的岩石类型、岩带的性质、时空展布,区域构造性质、演化以及它们与成矿关系的研究为重点;在矿产方面以铅、锌、银、金、锡的典型矿床、矿带、成矿作用的分析及分布规律的研究为重点。通过上述工作,进一步划分了大地构造单元、构造岩浆带、成矿系列及成矿带,拟定了主要矿床及矿带的成矿模式,作出了重点矿带的资源总量预测,指出了矿产分布规律及找矿方向。对所圈定的部分找矿靶区进行的普查验证取得了显著的效果。在地质认识和理论上有较大幅度提高。

上述各项成果以课题为单位,连同项目总论写出专报,纳入地质矿产部地质专报系列出版。

三江项目是在地质矿产部科技司、中国地质科学院、三江片领导小组及成都地质矿产研究所领导下进行的。在工作过程中得到程裕淇、张炳熹、宋叔和、李廷栋、陈毓川、黄崇驹、裴荣富诸位教授、专家的指导以及科技司、地科院“三江”项目的组织者袁润广、翟冠军、彭维震、艾惠珍、熊家育等同志的关怀,在各课题报告评审中得到了更多同行专家的帮助在此一并致以衷心感谢!

各专报的编写工作是在近 40 年来工作在三江地区的广大地质职工及“七五”期间参加本项目工作的同志辛勤劳动成果的基础上进行的。因篇幅所限,未能全面体现这些宝贵成果。在引用和申述中遗误难免,请予谅解和指正。

“三江”项目成果编辑委员会

1991 年 4 月

项目下设课题、专题数及分工明细表

编 号	课 题 名 称	负责单位	参加单位	负责人	下设专题数
1	“三江”地区主要大地构造问题及其与成矿的关系	地质所	云南所	陈炳蔚	1
2	“三江”地区重要火山岩系及其成矿作用	中国地质大学	四川局科研所、云南局三大队、云南局区调大队	莫宜学、路风香	10
3	“三江”地区中性侵入岩带的划分、类型与成矿专属性	云南所	四川局区调队、成都所	吕伯西	2
4	“三江”地区泥盆至三叠系的岩相建造及其与沉积层控矿床关系	成都所		罗建宁、张正贵	0
5	“三江”地区铅锌找矿靶区的圈定与资源总量预测	成都地院	四川局、云南局	朱章森	2
6	川西、白玉—中甸地质构造特征及多金属锡金矿产成矿地质条件及远景预测	四川所	四川局 108 队、402 队、中国地质大学、成都所、南京所	侯立玮	10
7	藏东地区铜、锡金成矿地质条件及找矿远景	成都所、西藏一大队	四川所	陈福忠、刘朝基、王永坤	5
8	滇西地区主要有色金属矿床成矿条件与远景预测	云南局	中国地质大学(武汉)、中国地质大学(北京)、云南局三、四大队、云南所	罗君杰、杨洲舟	11
9	“三江”地区金及有色金属矿带的成矿机制、地球化学场与找矿远景预测	矿床所	四川局 108、402 队、云南局三大队	叶庆同	2
10	“三江”地区地质矿产综合研究	成都所	云南、四川、西藏局、地质所、矿床所、中国地质大学、成都地院	罗建宁、李兴溪	0

前 言

本书是地质矿产部“七五”重点攻关项目“三江地区^①构造岩浆带的划分与主要有色金属矿产分布规律”的研究成果之一。

1986—1990年,地质矿产部成都地质矿产研究所和西藏地质矿产局共同承担了该项目二级课题“藏东铜锡金成矿地质特征及远景预测”的研究。研究工作按下列专题进行:

1. 藏东花岗岩类型及含矿性研究,侧重江达花岗岩带及有关矿产的研究,由成都地矿所王增、申屠保勇、丁朝建、姚鹏、耿全如等完成。

2. 玉龙-海通铜金成矿地质特征、成矿规律与远景预测,由西藏地矿局第一地质大队王永坤、杨朝斌、马永海完成。

3. 类乌-左贡锡矿成矿条件与找矿方向的研究,由成都地矿所雍永源、王洁民、贾保江、何天秀、李永灿完成。

4. 波密-察隅花岗岩类型及含锡性的研究,由成都地矿所刁志忠、闵际坤、刘秋晓、周正中完成。

5. 藏东遥感地质研究,由四川省地矿局科研所何允中、印仁高、袁佩新完成。

6. 藏东地质矿产综合研究,由陈福忠、刘朝基、汪名杰、林仕良、高大发、谭富文完成。

在上述工作的基础上,1990年6月完成了《藏东地区铜锡金成矿地质特征及远景预测》的科研报告,并经地质矿产部组织的评审委员会验收、通过。

本书是在该报告的基础上精炼而成的。第一篇一至六章由刘朝基执笔,参加编写工作的尚有:第一章雍永源、谭富文;第二、三章王增、丁朝建、姚鹏;第四章王洁民;第五章刁志忠、闵际坤、刘秋晓。第二篇七至十章由陈福忠执笔,参加编写工作的尚有:第七章申屠保勇;第八章汪名杰、王永坤、林仕良;第九章雍永源、王洁民、何天秀;第十章刘朝基、雍永源。英文摘要由刘朝基编写。

科研计划的实施和本书的编写得到了成都地矿所所长刘宝璋教授(院士)、三江项目负责人刘增乾研究员的关怀和指导。科研报告完成之后,承蒙成都地质学院荣世伟教授、成都地矿所刘俨然研究员、地质矿产部黄崇柯高级工程师、西藏地矿局曹佑功总工程师、西藏地矿局第一地质大队张明亮总工程师、云南地矿局区域地质调查大队王义昭副总工程师、地矿部矿床所李本森副研究员的审阅,提出了宝贵意见。于此向他们表示衷心的感谢。

① 三江地区为怒江、澜沧江、金沙江流域区的简称。

目 录

绪论	(1)
第一篇 藏东花岗岩类	(3)
第一章 区域地质背景	(3)
第一节 区域构造	(3)
第二节 岩浆活动	(8)
第三节 变质作用	(11)
第四节 区域构造岩浆活动史	(19)
第二章 江达花岗岩带	(21)
第一节 主要岩体	(21)
第二节 江达花岗岩带的基本特征	(23)
第三章 玉龙花岗岩带	(33)
第一节 主要岩体	(33)
第二节 玉龙花岗岩带的基本特征	(36)
第四章 怒澜花岗岩带	(43)
第一节 主要岩体	(43)
第二节 怒澜花岗岩带的基本特征	(50)
第五章 波密花岗岩带	(54)
第一节 主要岩体	(54)
第二节 波密花岗岩带的基本特征	(57)
第六章 藏东花岗岩类成因	(75)
第二篇 铜锡金成矿作用	(80)
第七章 江达-莽岭铁铜多金属成矿带	(80)
第一节 江达矽卡岩型铁铜矿	(80)
第二节 加多岭玢岩型铁矿	(92)
第三节 丁钦弄银铜多金属矿	(98)
第八章 玉龙-海通斑岩铜(钼)金(银)多金属成矿带	(102)
第一节 概况	(102)
第二节 铜(钼)成矿作用	(107)
第三节 金(银)成矿作用	(123)
第四节 多金属矿成矿作用	(148)
第五节 矿床成因及成矿系列	(149)
第九章 类乌齐-左贡锡(钨)银(金)多 金属成矿带	(156)
第一节 锡(钨)成矿作用	(158)

第二节 银(金)成矿作用·····	(171)
第三节 成矿机理及成矿系列·····	(174)
第十章 藏东铜锡金矿床成矿作用及找矿方向·····	(176)
第一节 藏东铜锡金矿床成矿作用·····	(176)
第二节 找矿方向·····	(177)
图版说明及图版·····	(180)
主要参考文献·····	(184)
英文摘要·····	(186)

CONTENTS

Preface	(1)
PART I GRANITOIDS IN EASTERN XIZANG	(3)
Chapter I Regional geologic setting	(3)
1. Regional tectonics	(3)
2. Magmatism	(8)
3. Metamorphism	(11)
4. History of regional tectonic-magmatic activity	(19)
Chapter II Jomda granitic belt	(21)
1. Main rock bodies	(21)
2. General characteristics of Jomda granitic belt	(23)
Chapter III Yulong granitic belt	(33)
1. Main rock bodies	(33)
2. General characteristics of Yulong granitic belt	(36)
Chapter IV Nujiang-Lancang River granitic belt	(43)
1. Main rock bodies	(43)
2. General characteristics of Nujiang-Lancang River granitic belt	(50)
Chapter V Bomi granitic belt	(54)
1. Main rock bodies	(54)
2. General characteristics of Bomi granitic belt	(57)
Chapter VI Origin of granitoids in eastern Xizang	(75)
PART II COPPER-TIN-GOLD METALLOGENESIS	(80)
Chapter VII Jomda-Mangling iron-copper polymetallic metallogenic belt	(80)
1. Jomda skarn-type iron-copper deposits	(80)
2. Jiaduoling porphyrite iron deposits	(92)
3. Dingqinnong silver-copper polymetallic deposits	(98)
Chapter VIII Yulong-Haitong porphyry copper (-molybdenum) -gold (-silver) polymetallic metallogenic belt	(102)
1. Introduction	(102)
2. Copper (-molybdenum) metallogenesis	(107)
3. Gold (-silver) metallogenesis	(123)
4. Polymetallic metallogenesis	(148)
5. Metallogeny and metallogenetic series	(149)
Chapter IX Riwoqê-Zogang tin (-tungsten) and silver (-gold) polymetallic metallo- genic belt	(156)

1. Tin(-tungsten)metallogenesis	(158)
2. Silver(-gold)metallogenesis	(171)
3. Metallogenic mechanism and series	(174)
Chapter X Metallogenesis and exploration prospects for the copper-tin-gold deposits in eastern Xizang	(176)
1. Metallogenesis for the copper-tin-gold deposits in eastern Xizang	(176)
2. Exploration prospects	(177)
Explanation of plates and plates	(180)
References	(184)
Abstract in English	(186)

绪 论

藏东地区位于东经 95—99°、北纬 28—32°区间内,北接青海省玉树地区,东以金沙江为界与四川省甘孜地区相邻,东南与云南省迪庆地区相接,南与缅甸、印度毗邻,面积约 16 万平方公里。

本区属于青藏高原东南部,自东而西由金沙江、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江及其间的分水岭——宁静山、他念他翁山、伯舒拉岭构成。河谷、山岳均呈 NW—NNW 走向,构成了著名的横断山系。河谷海拔一般 2400—3200m,山脊 4500—5400m,平均约 3500m。

区内地质研究程度较低。1951 年中国科学院西藏工作队地质组李璞等首次进入昌都地区进行地质矿产调查,著有《西藏东部地质及矿产调查报告》,为以后地质工作发展提供了一份文字资料。60 年代西藏地质局第一地质大队开始了以找铁、煤为主的矿点检查及路线地质调查,发现了一批矿产地,如卡贡铁矿、吉塘铁矿、马查拉煤矿、夺盖拉煤矿等,为地方工业和民用提供了铁、煤资源。70 年代至 80 年代初,该队转入以找铜、盐为主的地质普查,相继发现了一批铜矿点,评价了玉龙、莽总、多霞松多、馬拉松多等大、中型斑岩铜矿床,使其成为我国最有远景的斑岩铜矿带之一,取得了铜矿地质工作的重大突破;同时发现了加多岭大型斑岩铁矿。1967—1972 年四川省地质局第三区域地质测量大队进行了 1:100 万昌都幅区域地质填图,为藏东地区的研究提供了最基础的地质矿产图件资料。随着地质矿产工作的深入,地质矿产部地质研究所、矿床研究所、成都地质矿产研究所、高原地质研究所和成都地质学院,相继在本区开展了玉龙斑岩铜矿、铁矿成矿条件以及地层、构造、岩石等方面的研究工作。中国科学院青藏高原综合考察队对波密—察隅花岗岩地球化学进行了研究,发表了有关专著和论文,提高了本区的地质矿产研究程度。“六五”期间地质矿产部高原地质研究所组织了包括藏东在内的三江地质矿产总结,先后出版了三江地质志、矿产志、大地构造、成矿规律等专著,为进一步开展区域地质调查、矿产普查和科研工作起到了促进和指导作用,为国民经济建设提供了系统的地质矿产资料。

1986 年以来,地质矿产部组织实施了“三江地区构造岩浆带的划分与主要有色金属矿产分布规律”科技攻关项目,对藏东地区进行了以大地构造、岩相建造、火山岩、花岗岩类为主的专题研究,重点研究了铜锡金成矿条件及远景。

本书是“三江地区构造岩浆带的划分与主要有色金属矿产分布规律”研究的成果之一,是近 20 年来,特别是 1986 年以来藏东花岗岩类及其成矿作用研究的系统总结。该书所反映的主要研究成果有:

1. 全面系统地阐述了藏东花岗岩类的岩石学、矿物学、岩石化学、同位素地质学、稀土及微量元素地球化学特征,探讨了花岗岩类的形成时代、成因及成矿专属性。将藏东花岗岩类划分为江达、玉龙、怒澜、波密 4 个岩带和古生代、晚三叠世、侏罗纪、白垩纪、晚白垩世、早第三纪 6 个酸性岩浆侵入活动时期;划分出晚三叠世、晚白垩世、早第三纪 3 个成矿时期。

并在江达岩带内首次发现了晚奥陶世花岗岩类,其全岩 Rb-Sr 等时线年龄值为 462Ma。

2. 根据花岗岩类成因判别标志的综合分析,提出本区花岗岩类主要为壳幔同熔成因,次为地壳重熔成因。两类成因花岗岩类常相伴生,一般壳幔同熔花岗岩生成在先,地壳重熔花岗岩生成在后。探讨了各岩带各类花岗岩产出的大地构造环境及形成机理。

3. 对吉塘群、嘉玉桥群、察隅杂岩岩石组合、变质作用、形成时代、成矿作用进行了研究。首次在察隅杂岩中发现了麻粒岩。提出了吉塘群可能是志留—泥盆纪砂泥质碎屑岩夹基性火山岩经晚三叠世末中低绿片岩相区域变质作用和早白垩世初局部角闪岩岩相热变质作用的产物。嘉玉桥群是石炭—二叠纪碳酸盐—砂泥质沉积经侏罗纪晚期中低绿片岩相区域变质作用的产物。察隅杂岩是石炭纪泥砂质碎屑岩经白垩纪花岗岩混合岩化作用和老第三纪区域动力变质作用的产物。

4. 通过区域地质资料的综合研究,认为在晚古生代时期内藏东地区由于冈瓦纳古陆和劳亚古陆的碰撞而于朱巴—奔子栏—一线形成—陆间裂谷,有大量石炭、二叠纪海底基性熔岩喷溢;中生代自北东而南西先后形成了三叠纪金沙江特提斯洋、侏罗纪怒江特提斯洋和白垩纪雅鲁藏布江特提斯洋以及相应的板块构造体系;新生代处于印度板块向北推挤而引起的板内活动阶段。

5. 根据区域矿产分布规律,自东而西建立了江达-莽岭铁铜多金属成矿带、玉龙-海通含金银斑岩铜(钼)矿成矿带,类乌齐-左贡锡(钨)银(金)多金属成矿带以及波密-察隅锡(钨)多金属成矿远景带。表明藏东地区铁、铜(钼)、锡(钨)、金(银)多金属成矿条件优越,找矿前景广阔。

6. 系统地总结了各成矿带的矿床类型、成矿条件、成矿系列,研究了矿产分布规律及找矿方向,进行了找矿远景预测。

7. 首次建立了玉龙斑岩铜矿带的成矿系列,完善了斑岩铜矿床的成矿模式。由斑岩体的铜(钼)、接触带的铁(铜)和外蚀变带的金(银)或金(银)多金属矿脉,构成了斑岩铜矿带三位一体的完整的成矿结构,反映了从岩体向外成矿元素、岩石蚀变类型由高温至低温的演变过程,显示了成矿作用在空间上的变化。玉龙斑岩铜矿带南、北两段成矿特点不同,北段以铜(钼)-铁(铜)-金(银)为主,南段以铜-金(银)多金属为主。反映了岩浆由酸性向碱性演化的成矿过程,显示了成矿作用在时间上的变化。

8. 建立了类乌齐-左贡锡矿成矿带,总结了锡石-电气石-石英型和云英岩型的成矿模式,提出了晚白垩世地壳重熔花岗岩的锡-钨-银(金)-多金属成矿系列。

第一篇 藏东花岗岩类

藏东地区花岗岩类分布广泛,约占全区总面积的 15%。根据其产出的构造位置,自东而西可划分为江达花岗岩带、玉龙花岗岩带、怒澜花岗岩带和波密花岗岩带。本篇将在区域地质背景论述之后,详细阐述各花岗岩带的基本地质特征,并进行花岗岩成因的讨论。

第一章 区域地质背景

第一节 区域构造

一、板内构造带

藏东地区位于特提斯-喜马拉雅构造域东部,构造线由近东西变为近南北的转折部位,主体部分夹持于金沙江板块结合带和雅鲁藏布江板块结合带之间,由羌塘-昌都板块和冈念(冈底斯-念青唐古拉)板块组成,二者之间为怒江结合带。东邻义敦岛弧带,西接藏南板块的喜马拉雅构造带,这是一个有着共同的古生代褶皱变质基底、经历过晚古生代—中生代特提斯演化全过程和新生代板内活动的复杂构造区。根据中生代以来板块构造演化历史,可将藏东及相邻地区划分为 4 个一级构造单元和 7 个二级构造单元(图 1-1)。一级构造单元以板块结合带为边界,是同一板块构造活动的产物。二级构造单元是同一板块内构造性质不同的区域。

(一) 巴颜喀拉板块(I₁)

义敦构造带(I₂):位于金沙江结合带和甘孜-理塘大断裂之间,属于巴颜喀拉板块的二级构造单元,三叠纪时具岛弧性质。主要由晚三叠世砂板岩复理石夹变质火山岩组成,伴以巨大的沙鲁里山花岗岩基和格聂花岗岩基。本带西部金沙江结合带东侧出露大片古生代地层,东部甘孜、理塘一带亦有少量早古生代地层分布。

(二) 羌塘-昌都板块(I₂)

“三江”研究区藏东部分属于该板块的东南部,位于金沙江结合带和怒江结合带间。构造线总体呈微向东突的 NW 走向。自西面东可依次分为 3 个二级构造单元。

1. 他念翁构造带(I₃):位于怒江结合带和澜沧江大断裂之间。由古生代吉塘群变质岩系、嘉玉桥群变质岩系及其间的上三叠统以及中上侏罗统构成,伴以郭清岩基、东达山岩基等花岗岩体。上三叠统主要为浅海相连续沉积;东达村组为灰色砂页岩夹灰岩,具底砾岩,厚 500—1000m;甲丕拉组为紫红色砂页岩夹砾岩、灰岩、中酸性凝灰岩,厚 1000—1400m;波

里拉组为灰白色厚层灰岩,局部夹安山岩、玄武岩,厚 200—500m;巴贡组(相当于阿堵拉组和夺盖拉组)为灰色页岩复理石沉积,厚度大于 6000m,中上侏罗统为山间盆地红色建造(中南部)或海陆交互相杂色碎屑岩夹碳酸盐岩建造(北部),厚 300—671m。

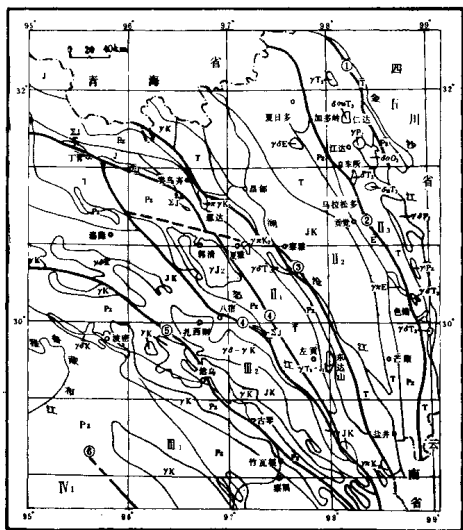


图 1-1 藏东构造单元分区图

Fig. 1-1 Sketch map showing the division of tectonic units in eastern Xizang

早第三纪岩系: $\gamma\alpha E$ —花岗岩岩; $\gamma\delta E$ —花岗岩闪长岩; 白垩纪岩系: $\gamma\alpha K_1$ —花岗岩岩; γK —花岗岩; $\gamma\delta\gamma K$ —花岗岩闪长岩及花岗岩; $\gamma\delta K$ —花岗岩闪长岩; 侏罗纪岩系: γJ —花岗岩; γJ_1 —基性超基性岩; γT_3 — J_1 —下侏罗—晚三叠世花岗岩; 晚三叠世岩系: γT_3 —花岗岩; $\gamma\delta$ —花岗岩闪长岩; $\delta\mu T_3$ —闪长岩; $\delta\sigma$ —石英闪长岩; $\delta\mu T_3$ —石英闪长岩; δT_1 —闪长岩; 古生界岩系: γP_2 —花岗岩; $\gamma\delta P_2$ —花岗岩闪长岩; 古生界岩系: $\delta\sigma O_1$ —英云闪长岩; E —老第三系; JK —侏罗—白垩系; T —三叠系; P_2 —古生界; I_1 —义敦构造带; I_2 —念他翁构造带; I_3 —昌都—芒康构造带; I_4 —江达—贡觉构造带; I_5 —波密—察隅构造带; I_6 —洛隆—古拉构造带; N_1 —喜马拉雅构造带; ①金沙江缝合带; ②车所—德钦大断裂; ③澜沧江大断裂; ④怒江缝合带(西支); ⑤伯舒拉岭大断裂; ⑥雅鲁藏布江缝合带

2. 昌都—芒康构造带(I_2): 位于澜沧江大断裂和车所—德钦大断裂之间, 主要由昌都侏罗系红色岩系组成。东、西两侧分布有少量古生代地层及第三纪断陷盆地沉积。青泥洞、海通一带下奥陶统为低绿片岩相砂泥质复理石夹碳酸盐建造, 厚度大于 1000m, 其上被下泥盆统不整合覆盖。晚古生代以浅海碳酸盐岩夹碎屑岩建造为主, 中晚期火山岩夹层较多。早中三叠世为海陆交互相砂泥质岩—中酸性火山岩建造(马拉松多组、色杂组)或陆相中酸性火

山岩建造(竹卡组)。晚三叠世沉积由河湖—滨海相碎屑岩(甲丕拉组)、浅海相碳酸盐岩(波里拉组)、砂泥质岩(阿堵拉组)至滨海含煤砂页岩(夺盖拉组)组成。早侏罗世海陆交互杂色砂泥质建造与中晚侏罗世一早白垩世陆相红色建造厚达 5000m,构成了昌都盆地主体。第三纪陆相红色碎屑岩建造沿断陷盆地和走滑拉张盆地分布,以贡觉红色含盐盆地为代表,厚逾 3000m。火山岩主要见于石炭二叠系和中下三叠统中,前者以中基性火山岩为主,夹于海相地层中,后者以陆相中酸性火山岩为主。

3. 江达-莽岭构造带(I_3):位于车所-德钦大断裂和金沙江结合带之间,北宽南窄,总体呈 NNW 向弧形展布。出露地层主要有前奥陶纪波罗群、上古生界和三叠系。波罗群变质岩系由白云母石英片岩、白云母钠长片岩和大理岩夹中基性变质火山岩组成,厚 3427m。可见上古生界和三叠系沉积不整合覆于其上。上古生界主要为浅海相沉积夹中基性火山岩。三叠系由两个大的沉积旋回组成:下三叠统普水桥组(T_1)为河流相-海陆交互相的碎屑岩、中基性火山岩夹灰岩(厚 638m),色容寺组(T_2)为浅海相鲕状灰岩、结晶灰岩(厚 303m),中三叠统瓦纳寺组(T_3)为半深海相复理石砂板岩夹放射虫硅质岩、灰岩,偶夹中基性火山岩(厚 2732m),构成早中三叠世沉积旋回;上三叠统甲丕拉组为陆相-海陆交互相砾岩、砂页岩、灰岩及中酸性火山岩(厚 3556m)。波里拉组为浅海相灰岩(厚 186m),阿堵拉组和夺盖拉组为海陆交互相砂页岩夹煤线(厚 1837m),构成了晚三叠世沉积旋回。

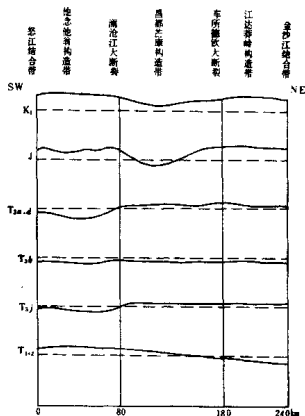


图 1-2 羌塘-昌都构造带中生代古地理示意图

Fig. 1-2 Paleogeographic map of the Qiangtang-Qamdo plate tectonic zone during the Mesozoic
 T_{1+2} —早中三叠世; T_{3c} —晚三叠世甲丕拉组沉积时期; T_{3b} —晚三叠世波里拉组沉积时期; T_{3a+d} —晚三叠世阿堵拉组和夺盖拉组沉积时期; J—侏罗纪; K_1 —早白垩世; 虚线示海平面, 实线示地形

从羌塘-昌都板块各构造带中生代古地理的变化(图1-2)可以看出:(1)早中三叠世板块东低西高;东部江达-莽岭构造带以海相沉积为主,具有自河流相—海陆交互相(下三叠统普水桥组)—浅海相(下三叠统色容寺组)至半深海相(中三叠统瓦拉寺组)的演化历史;中部昌都-芒康构造带为海陆交互相(下三叠统马拉松多组和色尔组)和陆相(中三叠统竹卡组);西部他念他翁构造带处于隆起状态。(2)晚三叠世板块东高西低;东部带和中部带以海陆交互相为主,具有从陆相—海陆交互相(甲丕拉组)—浅海相(波里拉组)至海陆交互相(阿堵拉组和夺盖拉组)的演化历史;西部带主要为浅海相,并至晚三叠世末期变为半深海相(巴贡组)。(3)侏罗纪板块东、西部高而中部低;东部带处于隆起状态;中部带形成了盆地,堆积了巨厚红层;西部带亦以隆起为主,形成了一些山间盆地,堆积了红层,北西段有海陆交互相沉积。(4)早白垩世除板块中部带继续有红层堆积外,总体呈隆起状态。因此,羌塘-昌都板块中生代经历了早中三叠世东部沉降—晚三叠世西部沉降—侏罗白垩纪中部沉降的演化过程。早中三叠世东部的沉降作用可能与金沙江三叠纪特提斯洋的形成有关。晚三叠世西部和侏罗白垩纪中部的沉降作用可能与怒江侏罗纪特提斯洋的形成和关闭有关。随着怒江侏罗纪特提斯洋的发展和消亡,形成了怒江板块结合带、他念他翁岛弧带、昌都-芒康弧后盆地和江达-莽岭古陆。

(三) 冈念板块(■)

三江地区藏东部分仅包括冈念板块的东南部,其北东以怒江结合带为界,与羌塘-昌都板块相接,南西以雅鲁藏布江结合带为界,与喜马拉雅构造带相邻。构造线总体展布呈一向北东微突的,走向NW-NWW的弧形。自西而东可依次分为2个二级构造单元。

1. 波密-察隅构造带(■);位于雅鲁藏布江结合带和伯舒拉岭大断裂之间,出露地层以上古生界为主,下古生界分布较少。有前奥陶纪古琴群绿泥云母石英片岩夹钙质石英砂岩;下奥陶统碎屑岩夹碳酸盐岩;下泥盆统紫红色含砾砂岩,中上泥盆统灰岩;下石炭统砂板岩夹中基性火山碎屑岩及灰岩,中上石炭统含砾砂板岩;下二叠统灰岩,上二叠统砂板岩夹玄武岩。带内还有巨大的白垩纪德母拉岩基、竹瓦根岩基、沙马岩基以及察隅混合岩出露。

2. 洛隆-古拉构造带(■);位于伯舒拉岭大断裂和怒江结合带之间。出露地层主要为白垩系、侏罗系以及三叠系,伴有巨大的扎西则花岗岩基。三叠系沙丁板岩仅分布于丁青西南,属陆棚—半深海砂泥质建造,夹少量火山岩,厚达8000m。侏罗系分布于洛隆北及其以西地区,主要为中上侏罗统浅海相碎屑岩夹碳酸盐岩建造(中侏罗统柳湾组 and 上侏罗统拉贡塘组)。白垩系分布广泛,以下白垩统多尼组含煤建造为主,上白垩统中酸性火山岩局部分布。

波密-察隅构造带和洛隆-古拉构造带可能是在雅鲁藏布江白垩纪特提斯洋的发展和消亡过程中形成的,彼时自南西而北东依次形成了雅鲁藏布江结合带、波密-察隅岛弧带和洛隆-古拉弧后盆地。

比较羌塘-昌都板块和冈念板块的地质发展史,两者古生代有一定的相似性,而中生代差别较大;前奥陶纪波罗群和古琴群岩性特征、建造类型、变质程度大致可以对比;下奥陶统均为碎屑岩夹碳酸盐岩建造;均存在泥盆系和下奥陶统的不整合关系,表明加里东运动的影响;晚古生代均以浅海相沉积为主,中晚期中基性火山岩夹层增多。三叠纪冈念板块基本无沉积,仅于丁青西面有陆棚-半深海相沙丁板岩的形成,而羌塘-昌都板块则有早中三叠世和晚三叠世两个沉积旋回的形成;侏罗(白垩)纪于羌塘-昌都板块有大型红色盆地的形成,冈念板块则形成了侏罗纪浅海相碎屑岩夹碳酸盐岩建造及早白垩世含煤建造。

(四) 藏南板块(V)

喜马拉雅构造带(N_1)，位于雅鲁藏布江结合带以南，本区位于该带东端，主要由古生代、变质岩系组成。

二、 板块结合带及主要断裂

(一) 金沙江深断裂及结合带

该断裂西起可可西里，经青海南部、藏东、川西、滇西北至哀牢山，长达 2000km。在藏东、川西及滇西北境内，断裂沿金沙江展布，大致为羌塘-昌都板块和巴颜喀拉板块之间的金沙江结合带位置，但两者不尽一致，板块结合带往往呈弧线或折线带状，而断裂多呈直线状。江达地区的埃拉山断裂代表了结合带位置，东侧为志留泥盆系，西侧为上三叠统芒康、巴塘间的西渠河地区，出露一套厚约 3000m 的火山岩系，可分为有较大差异的东、西两部分：东部由石英拉斑玄武岩—安山玄武岩—安山岩夹少量凝灰岩组成，属钙碱性系列，具弧火山性质，时代为二叠纪；西部由洋脊拉斑玄武岩组成，伴以辉绿岩岩墙群、放射虫硅质岩及复理石砂板岩，时代可能为早中三叠世。该洋脊拉斑玄武岩及其伴生岩石可能代表了结合带的位置。得荣中咱以西早中三叠世中心城群火山岩亦具洋脊性质，并伴有蛇绿混杂岩、泥砾混杂岩和高压低温变质矿物，表明了结合带的存在。德钦、奔子栏间几家顶早中三叠世洋脊枕状玄武岩和伴生的镁质超基性岩、辉绿岩岩墙群、硅质岩亦代表了洋壳的残余，表明了结合带的位置。该结合带亦介于东侧二叠系和西侧晚三叠世地层之间。因此，金沙江结合带可以残留的早中三叠世洋壳组合的标志进行圈定，或将此界线置于西侧三叠系和东侧较老地层之间。

(二) 怒江深断裂及结合带

该断裂西起班公湖，经改则、东巧、丁青、八宿，沿怒江至滇西路西，长达 2000km。断裂大致代表了冈念板块和羌塘-昌都板块的结合位置。沿该结合带可零星见到早中侏罗世洋壳残余。于丁青可见早侏罗世罗冬群深水复理石沉积，放射虫硅质岩、基性熔岩和辉绿岩岩墙群、硅质岩组合。八宿西南怒江沿岸可能亦存在早中侏罗世洋壳残余。因此，怒江结合带可以早中侏罗世洋壳残留物为标志进行圈定，或将此界线置于南西侧侏罗-白垩系和北东侧较老地层间。

(三) 雅鲁藏布江深断裂及结合带

该断裂西起札达，经日喀则、罗布莎至前门里，长约 1800km，大致代表了藏南板块与冈念板块的结合位置。本区位于该结合带东端。

(四) 澜沧江大断裂

该断裂北西起自青海觉木错以西，经西藏木塔、类乌齐、吉塘，至云南景谷、允景洪，长千余公里，大致沿北东侧中生代地层和南西侧较老地层接触带分布，为羌塘-昌都板内他念他翁构造带和昌都-芒康构造带的分界断裂。

(五) 车所-德钦大断裂

该断裂大致位于昌都-芒康构造带和江达-奔岭构造带之间，长约 800km。它可能是在侏罗纪昌都红盆和江达古陆转折部位发展起来的壳层断裂之一。

(六) 伯舒拉岭大断裂

该断裂大致位于冈念板块内波密-察隅构造带和洛隆-古拉构造带之间，其北东侧为侏