

地质矿产部“八五”科技攻关“三江”项目丛书

西南三江地区新生代侵入 岩的成岩与成矿

沈敢富 吕伯西 著

733

地质出版社

地质矿产部“八五”科技攻关“三江”项目丛书

西南三江地区 新生代侵入岩的成岩与成矿

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

西南三江地区属全球新生代侵入岩最发育的地域之一,与之有关的成岩成矿作用极富特色,是我国很有远景的有色、稀有和贵金属成矿带。本书作者从实际出发,以新的视角对该区新生代侵入岩作了广角度、多层次的探究,从而构建了一个与传统地质学大相径庭的理论框架。

该书虽是课题研究报告的“浓缩”,却无一般地质科研报告的“套路”。作者力求展示理论逻辑与自然真实的和谐与统一。本书可给有志于探索火成岩成岩成矿机制真谛的读者以某种启迪。同时,可供从事岩石、矿床和地球化学研究,以及矿产勘查的地质工作者和地质院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

西南三江地区新生代侵入岩的成岩与成矿/沈敢富等著.-北京:地质出版社,2000.5
ISBN 7-116-03028-X

I. 西… II. 沈… III. ①新生代-侵入岩-成岩作用-西南地区②新生代-侵入岩-成矿作用-西南地区 IV. P588.12

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第10121号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路29号)

责任编辑:王培生 史欣然

责任校对:黄苏晔

*

北京印刷学院实习工厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本:787×1092¹/₁₆ 印张:9.5 图版:1页 字数:234080

2000年5月北京第一版·2000年5月北京第一次印刷

印数:1—500册 定价:23.00元

ISBN 7-116-03028-X

P·2096



(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)

前 言

巍巍横断山，滔滔三江水。西南三江地区（简称三江地区）大体相应于三条世界级大江（长江、湄公河和萨尔温江）上游（金沙江、澜沧江和怒江）并流的横断山区。在行政上，大致相当于藏东、滇西和与之毗邻的川西甘孜州部分辖区。

三江地区是全球新生代侵入岩最强烈发育的地域之一，也是我国极富特色、极有远景的有色、稀有和贵金属成矿带。假如将三江地区的成矿特征，用四字词组——碰（撞）冲（断）走（滑）推（覆）、浅成深源、大器晚成、后来居上加以概括的话，那么，在三江地区，与新生代侵入岩有关的成矿作用，堪称是这些基本特征最鲜明、最集中的典范。为加速我国现代化建设步伐，为国民经济发展战略向西部倾斜，提早作好矿产资源的前期准备，“八五”期间，地质矿产部组织实施了“西南三江地区铜、铅、锌、金、银、锡等矿产的成矿条件研究”的科技攻关。拙作就是该科技攻关项目属下“西南三江地区与喜马拉雅期侵入岩有关的以铜、金为主的多金属矿产的成矿地质条件研究”课题科研报告的“浓缩”。

遵循国际惯例，我们建议“喜马拉雅期”称谓改称新生代，并把其最老时限定在 65 Ma。我们所指的侵入岩，系侵入状产出的火成岩，甚至包括少数呈岩筒状产出的火山岩；我们所说的与新生代侵入岩有关的矿产，是指矿产的形成和分布在时间上、空间上与新生代侵入岩相同或相近，而且在成因上有某种关联。在汉语中，“有关”是一个词义颇有伸缩的词语。因此，按相关性紧密程度，我们把“有关”分成四个级序，即密切有关、相当有关、间接有关和转弯抹角有关。借用伦理学术语，“密切有关”相应于嫡亲，“相当有关”相应于近亲，“间接有关”相应于远亲，“转弯抹角有关”相应于沾亲带故。

在全球新生代构造-岩浆-成矿巨系统中，按侵入岩分布的广度、密度和强度及其成矿规模，地中海-三江-东南亚成矿带，虽逊色于环太平洋成矿带，但是，三江地区与新生代侵入岩有关的矿产资源，在所处成矿带内执牛耳，甚至某些方面堪与环太平洋成矿带媲美。全球新生代侵入岩年代学、成岩成矿系列、大地构造背景、区域矿床分布和金属矿床成矿模式，以及岩浆动力学等的比较研究表明，在全球新生代构造-岩浆-成矿演化格局中，三江地区的地位非常特殊。因此，该区与新生代侵入岩有关矿产的勘查、开发和科学研究，具有显而易见的经济效益和社会效益。

近 10 余年来，通过“三江有色金属成矿远景区”（1983~1984 年）、“三江区域矿产志”（1981~1984 年）、“三江地质志”（1981~1985 年）、“滇西锡矿带成矿规律及找矿方向”（1981~1985 年）、“云南省区域地质志”（1986~1989 年）、“西藏自治区区域地质志”（1985~1993 年）、“四川省区域地质志”（1985~1991 年）、“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”（1985~1990 年）和“三江地区花岗岩类及其成矿专属性”（1985~1989 年）等科学研究，积累了丰富的资料，取得了丰硕的成果。前人的工作，为我们顺利开题，创造了良好的条件。因而，我们的工作也凝聚着前人辛勤劳动的心血。

在研究中，我们自始至终以系统科学的理论作为学术指导思想。我们把构造、岩浆和

成矿视为一个系统,着眼于整体(系统)与部分(要素)、整体与环境之间的相互联系和相互作用,并力求客观、综合地考察研究对象,揭示三江地区新生代侵入岩与成矿地质条件之间的内在联系,力争为找矿勘探提供较为可靠的理论依据和找矿勘探靶区。我们在构造上取“活动论”观点;在成岩、成矿上持多期、多阶段、多物源、多成因论,同时,力避把多期、多阶段、多物源和多成因作为泛泛而论的通辞,而是通过具体问题具体分析的途径,找出成岩、成矿作用的主要矛盾和主要矛盾方面;在工作布署上,按照重点突破、点面结合的原则,安排极其有限的科研经费;在学术思想上,注重从实际出发,走自己之路,力求创新。

历时5年的课题研究管窥到若干新知新见。在拙作中得到体现的主要有:

——为适应地球科学全球对比和综合研究之需,为与1:5万区测规范衔接,新生代侵入岩的分类、命名,理应同国际地科联火成岩分类学分会(SSIR)的《火成岩分类及术语辞典》^[1]接轨、并轨。但是,在接轨、并轨过程中,我们发现SSIR的火成岩分类学存在严重缺陷:从指导思想、分类原则的选取,到分类、命名的操作,都有明显失误。所以,我们认为与国际地科联火成岩分类学接轨、并轨是有条件的,尤其是在制订和征求国际标准化标准及其意见的时日。我们要勇于参与国际标准化标准的制定和论争,争取主动。

——立足于本区实际,采纳SSIR火成岩分类、命名的合理部分,提出本区新生代侵入岩的分类、命名新方案。从而使其具有更广泛的科学性和适用性。

——首次对小龙岩^[2]、佺山岩^[3]进行系统、全面的分类、命名。分类实践表明,小龙岩类岩石堪称袖珍而庞大的“家族”。

——如同世界其他地方一样,三江地区新生代碱长花岗岩具有重要的经济价值和理论意义。而现称的碱长花岗岩,得名于SSIR把钾长石和钠长石($An=0\sim5$)合并成碱性长石于QAP图上投影。这不仅有悖于分类必须遵循的穷尽性原则,而且是对已有知识的退化,不利于碱长花岗岩及与其有关矿床的探究。基于此,拟定了对碱长花岗岩的进一步分类、命名的建议草案。

——作为新火成岩,西藏岩和佺山斑岩的发现,证实我们早先的预言,即自然界存在一类富硼的酸性岩浆(佺山岩浆),于浅成—超浅成条件下,可以直接晶出佺山斑岩,在地表条件下,可以形成火山碎屑岩或火山熔岩^[3]。

——按广度、密度及矿化强度,三江地区新生代花岗伟晶岩,即使不甲全球同时代、同岩性之冠,至少也居前列。通过其地质特征的剖析,结合研究区碱长花岗岩、小龙岩和佺山岩的成岩、成矿机制的探索,借鉴国外富挥发分、碱金属成岩、成矿实验资料,汲取各家伟晶岩成因假说的长处和不足,比较研究伟晶岩与若干深成岩、超浅成岩和火山岩的异同,提出新的伟晶岩成因观。这一成因观较之流行的各家学说,更接近稀有金属伟晶岩成生机理的本质。

——北澜沧江、金沙江-哀牢山、红河富碱岩带内的幔源岩浆活动,在新生代达到鼎盛。以往的研究侧重于富碱侵入岩,忽略了与之呈双峰套的基性-超基性岩单元的研究,更忽略了与之有时空及成因联系的碱性火山岩的研究。工作表明,本区与富碱侵入岩伴生的碱性火山岩,是我国又一个颇有特色的碱性火山岩带。它们连同富碱侵入岩构成规模宏伟的三江富碱火成岩带。该岩带的认定,是对区域构造的应力环境、岩浆与成矿作用认识的深化。

——根据岩石的钙碱指数或碱度率,将本区富碱浅成岩的岩石类型分为钙碱性、碱性

-碱钙性岩类，与之伴生的火山岩也有相应变化。因这两类富碱浅成岩各自有关的矿化特征差异较大，在时空分布上也有所分野，推测它们形成时的大地构造应力环境殊异，进而将三江地区富碱浅成岩带，细分为钙碱性浅成岩亚带和碱性-碱钙性浅成岩亚带。这两个亚带的厘定，对于本区及其相邻地区斑岩及斑岩矿床成生机理的认识，对于有关矿产的找矿、勘探和预测，均具有重要的实际和理论意义。

——玉龙斑岩铜矿带是否南延入滇？到哪里寻找玉龙式的斑岩矿床？滇西、川西、藏北和中昆仑等地的斑岩矿床找矿前景如何？我们的研究从新的视角，对这些问题作了直面回答。

——对盛行的斑岩矿床单一蚀变成岩、成矿理论予以正误，提倡包括蚀变作用在内的多成因斑岩矿床成因论。

——将三江地区与新生代侵入岩有关的金属矿床的成矿流体分成矿浆、浆液过渡流体、岩浆（期后）热液（可有一定量热卤水参与）、岩浆热液渗入的热卤水及其前述流体组合而成的混合成矿流体。

——系统总结了三江地区与新生代侵入岩有关的金属矿产的成矿地质条件，对今后地质勘查工作的部署当有实际价值。

——遴选了本区与新生代侵入岩有关的金属矿产的成矿远景区，并就主要成矿区的找矿方向、勘探、开发利用前景和工作布署提出对策和建议。

工作中，我们得到各有关单位、人士的鼎力相助。在此，谨向他们致以衷心的感谢和崇高的敬意。

前后参加课题研究工作的还有沈秋伟、谭富文、刘秋晓、高子英和段建中同志。因此，该项成果实际上是课题组成员协同劳作的结晶。书稿由沈敢富和吕伯西共同撰写。由沈敢富负责统纂、定稿。由于二位执笔人的学术观点，在比较一致的前提下，也有若干差异，且各人所取视角又有所不同，本着“百花齐放，百家争鸣”的原则，各自学术观点及材料依据一依执笔人之旧，不强求整齐划一。愿读者明鉴。如有原则错误，执笔人不能辞其咎。

课题研究报告提交后，由地质矿产部科技司组织成果评审。承蒙栾世伟教授、夏代祥高级工程师、叶庆同研究员、李承德教授、姚冬生高级工程师、胡正纲高级工程师和郝子文高级工程师评审，并惠以热情鼓励。谨此，一并表示诚挚谢意。

尚要指出的是，我们的工作是在前人工作的基础上进行的，许多问题尚待深入研究。我们深信今后在这一地区，会有更多、更新、更好的生产和科研成果问世。

成果是初步的，认识是粗浅的，文中不周不妥在所难免，敬请读者不吝赐教。

目 录

第一章 三江地区新生代侵入岩年代学和地质构造背景	(1)
第一节 新生代侵入岩的年代学	(1)
一、我国新生代侵入岩发现小史	(1)
二、新生代侵入岩的年代学研究	(1)
三、新生代侵入岩与研究区的重大地质事件	(1)
四、关于“喜马拉雅期侵入岩”称谓商榷	(2)
第二节 三江地区新生代构造格局	(3)
一、三江地区及青藏高原新生代构造轮廓	(3)
二、青藏高原内部冲断带	(3)
三、澜沧江右旋走滑断层带	(5)
四、三江地区东带 NWW 向左旋走滑断层系	(5)
五、三江地区西(南)带右旋走滑冲断层区	(6)
六、三江地区新生代构造模式述评	(6)
第二章 新生代侵入岩及其含矿性	(8)
第一节 新生代侵入岩的分类与命名	(8)
一、国际地科联火成岩分类学评述	(8)
二、分类和命名	(9)
第二节 长英质深成侵入岩类	(9)
一、察隅-槟榔江富氟酸性侵入岩带	(10)
二、怒江-瑞丽江云母花岗岩带	(10)
三、铁厂-西盟富硼酸性侵入岩带	(10)
四、关于碱长花岗岩的再分类	(11)
第三节 长英质浅成侵入岩类	(13)
一、岩段、岩群、岩体及岩石类型	(15)
二、矿物学特征	(15)
三、岩石化学	(16)
四、稀土元素丰度	(16)
五、同位素地球化学	(16)
六、关于金沙江-红河富碱侵入岩带的再分带	(17)
第四节 长英质伟晶岩类	(18)
一、三江地区新生代伟晶岩概貌	(18)
二、伟晶岩的类型	(20)
三、伟晶岩的分带性	(21)

四、伟晶岩的矿物学、岩相学和含矿性	(22)
五、伟晶岩的成因研究	(23)
六、我们的伟晶岩成因观	(28)
第五节 佤山岩类	(36)
一、佤山岩	(36)
二、西藏岩——电英质火山岩	(37)
三、佤山岩的分类	(43)
四、硅质佤山岩	(43)
第六节 小龙岩类	(44)
一、历史的回顾	(44)
二、问题的提出	(45)
三、小龙岩的分类命名	(47)
四、从岩石学实验看云英岩岩浆成因的可能性	(49)
五、小龙岩的成岩、成矿模式	(50)
六、研究区新生代小龙岩及其含矿性	(51)
七、伟晶云英岩	(52)
第七节 煌斑岩类	(52)
一、产状和产地	(52)
二、岩石学特征	(52)
三、岩石化学	(52)
四、稀土元素地球化学	(53)
五、新生代煌斑岩的含矿性	(53)
第八节 紫苏花岗岩	(53)
一、岩石学和矿物学特征	(53)
二、岩石化学	(54)
三、稀土元素及同位素地球化学	(54)
四、来利山紫苏花岗岩的成因	(54)
五、紫苏花岗岩的含矿性及其他	(55)
第九节 碱性岩类	(55)
一、SSIR 不推荐碱性岩术语	(55)
二、卓潘碱性-基性杂岩体	(55)
第十节 其他岩类	(57)
第三章 新生代侵入岩的岩石系列、成矿专属性及含矿岩体判别	(59)
第一节 岩石系列	(59)
一、察隅-槟榔江富氟酸性侵入岩带岩石系列	(59)
二、怒江-瑞丽江云母花岗岩带岩石系列	(59)
三、铁厂-西盟富硼酸性侵入岩带岩石系列	(59)
四、金沙江-红河富碱侵入岩带岩石系列	(59)
第二节 与富碱浅成岩共生的新生代碱性火山岩	(60)

一、新生代碱性火山岩带	(60)
二、北澜沧江、金沙江-哀牢山、红河走滑断裂系新生代火山岩基本特征	(60)
第三节 新生代侵入岩的成矿专属性及含矿岩体	(61)
一、稀有、有色、贵、贱金属花岗岩类型	(61)
二、成矿专属性及含矿岩体	(62)
第四章 典型矿床新探	(65)
第一节 关于矿床的分类	(65)
第二节 玉龙斑岩铜矿床	(67)
一、玉龙铜矿床地质特征逆鳞说	(67)
二、玉龙斑岩铜矿的成岩与成矿	(76)
三、玉龙斑岩铜矿成岩、成矿模式新探	(78)
第三节 老王寨金矿床	(79)
一、矿床地质梗概	(79)
二、新生代岩浆岩	(79)
三、矿体地质	(80)
四、成矿年代和成因讨论	(80)
第四节 百花脑稀有、稀土、有色金属和非金属碱长花岗岩矿床	(82)
一、矿化岩体的地质特征	(82)
二、矿化岩体的成矿远景预测	(84)
三、矿床若干经济技术参数	(84)
第五节 金顶铅锌矿床	(85)
一、成矿地质背景述略	(86)
二、矿床地质特征	(86)
三、矿质的可能来源	(87)
四、成矿的可能过程	(87)
第六节 麻花坪钨铍矿床	(88)
一、矿床地质背景轮廓	(88)
二、矿床地质	(89)
三、与某些矿床的类比	(92)
四、矿床成因	(92)
第七节 来利山和丝光坪锡矿床	(94)
一、来利山锡矿床	(94)
二、丝光坪锡矿床	(95)
第八节 佤山岩型锡矿床	(96)
一、西盟阿莫佤山岩型锡矿床	(97)
二、佤山岩的成岩与成矿	(100)
三、关于富硼酸性岩的成岩、成矿	(100)
第九节 老厂银铅锌多金属矿床	(100)
一、矿床概貌	(101)

二、矿床成因简介	(101)
第十节 扎村金矿床	(102)
一、矿床地质特征简述	(102)
二、矿质来源的微观依据	(102)
三、矿床成因	(103)
第五章 新生代侵入岩成矿机制	(104)
第一节 矿质来源	(104)
一、直观地质判据	(104)
二、非直观地质判据	(105)
三、地层提供成矿物质的评估	(106)
第二节 成矿流体	(106)
一、矿浆	(106)
二、低熔矿浆-热液过渡流体	(107)
三、岩浆期后气热溶液	(108)
四、岩浆热液参与的热卤水成矿流体	(109)
五、前述成矿流体部分或全部组合而成的成矿流体	(109)
第三节 矿质析出的可能机制	(110)
第六章 成矿地质条件试析	(111)
第一节 玉龙-莽岭斑岩铜(钼)矿带	(111)
一、构造条件	(112)
二、岩浆岩条件	(112)
三、地层条件	(115)
四、地球化学条件	(115)
五、交代蚀变作用的叠加	(116)
六、有利的后天改造	(116)
七、玉龙-莽岭斑岩铜矿带的矿化潜力	(117)
第二节 东滇西偏碱斑岩成矿带	(117)
一、构造条件	(118)
二、岩浆岩条件	(119)
三、地层条件	(120)
四、交代蚀变及其强度条件	(120)
五、后天改造条件	(120)
第三节 西滇西锡、稀有金属成矿带	(121)
一、构造条件	(122)
二、岩浆岩条件	(122)
三、成矿流体条件	(123)
四、地球化学条件	(125)
五、地层条件	(125)
六、时间因素	(126)

七、有利的后天改造 (126)

第四节 哀牢山金矿带 (127)

第五节 兰坪-思茅盆地侧分泌成矿带 (128)

第六节 新生代构造-岩浆-成矿系统 (128)

一、构造的先导功能 (128)

二、岩浆孕育矿化 (129)

三、交代蚀变的成矿助产作用 (129)

四、矿化是构造、岩浆耦合产儿 (129)

参考文献 (131)

后记（代） (137)

英文摘要 (139)

图版说明及图版 (141)

第一章 三江地区新生代侵入岩 年代学和地质构造背景

第一节 新生代侵入岩的年代学

Phillips 创名的新生代 (Cenozoic), 系指近代生物类型昌盛的时期^[4]。一般, 时间的度量可从“时刻”和“间隔”入手。但是, 讨论研究区新生代侵入岩的年代学, 时间的度量除“绝对”时刻和间隔外, 还应顾及相对的时刻和间隔。

一、我国新生代侵入岩发现小史

查阅国内外地质文献可知, 20 世纪 70 年代以前, 至少在我国大陆不曾有新生代侵入岩被认定。其实, 早在 60 年代中期, 已经测得云南省的一些侵入岩的新生代同位素年龄值。也许缘于找不到相应的地层学证据, 加之同位素年龄值离散度较大等原因, 这些新生代年龄值被束之高阁。

70 年代初, 成都地质矿产研究所王增同志采送的滇西马长箐花岗斑岩的黑云母、钾长石同位素年龄样, 经 K-Ar 法测得其年龄值分别为 50.9 Ma 和 34.1 Ma。同时, 王增和云南区调队张远志同志, 在剑川一带发现有的岩浆岩侵入在第三系中。因此, 在编制“西南地区岩浆岩分布图”时, 把马长箐岩体定为喜马拉雅期。1:400 万中国地质图 (1976) 也将上述新生代侵入岩岩体定为喜马拉雅期。

二、新生代侵入岩的年代学研究

侵入岩年龄的有效确定方法主要有地层关系法, 同位素年龄测定法, 岩石学特征、副矿物组合、含矿性对比法和岩体穿插关系等。其中, 地层关系法最为可靠。然而, 在研究区内, 能直接观察到呈侵入接触关系的岩体不多, 岩体的同位素年龄值则成为主要判据。同时, 辅之以岩石学、副矿物组合及含矿性对比, 以及岩体之间的穿切关系综合分析推断。我们称谓的新生代侵入岩即参照上述判据综合确定之。要说明的是, 有少数岩体既未见其侵入新生代地层, 或者侵入新生代岩浆岩乃至中生代晚期岩浆岩中, 也未获得新生代同位素年龄值, 但它们与确有新生代年龄值的岩体毗邻, 或者同处于一定的构造-岩浆带内, 且岩石学、副矿物组合和含矿性等特征可比性较大时, 我们也将其归入新生代侵入岩。

关于新生代的划分, 我们采用《国际地质时代表》、《全球地层表》和《中国地质时代表》的标准, 加以综合简化如表 1-1-1 所示。

从我们蒐集到的西南三江地区新生代侵入岩的同位素地质年龄值来看, 其值大都和老第三纪相当。可以预言, 随着本区地质科技工作程度的日臻深入, 三江地区还会有更多的新第三纪侵入岩被确认, 甚至发现第四纪侵入岩也不无可能。

三、新生代侵入岩与研究区的重大地质事件

始新世后, 印度板块强烈、持续向北俯冲。由于刚性地体的阻抗, 造成俯冲带前缘加

表 1-1-1 新生代划分对比表^①

国际地质时代表				中国地层时代表				全球地层表			
亚代纪 亚纪	世	期	年龄值 Ma	纪	世	期	年龄值 Ma	系	统	阶	年龄值 Ma
第 四 纪 Q	全新世		0.01	第 四 纪 (系) Q	全新世 (统)Q ₁		1.64 2.48	第 四 系	全新统		0.01
	更新世	更 新 世 (统)			晚 Q ₃	更 新 统			上		
					中 Q ₂				中		
					早 Q ₁				下		
第 三 纪 Ng 三 纪 老 第 三 纪 Pg TT	上新世	皮亚森兹期	1.64	第 三 纪 (系) N	上新世 (统) N ₂	2.48	新 第 三 系	上新世	皮亚森兹阶	1.6	
		赞克尔期	3.4						赞克尔系阶		
	中新世	梅辛期	5.2		中新世 (统) N ₁	23.3		中 新 世	梅辛阶	5.2	
		托尔通期	6.7						托尔通阶		
		塞拉瓦尔期	10.4						塞拉瓦尔阶		
		兰哥期	14.2						兰哥阶		
		布尔迪加尔期	16.3						布尔迪加尔阶		
		阿启坦期	21.5						阿启坦阶		
			23.3								
	渐新世	夏特期	29.3		渐新世 (统) E ₃	23.3		渐 新 世	夏特阶	23	
		鲁培尔期	35.4						鲁培尔阶		
	始新世	普利亚本期	38.6		始新世 (统) E ₂	65		老 第 三 系	始 新 世	普利亚本阶	
		巴尔通期	42.1							巴尔通阶	
		鲁帝特期	50.0							鲁帝特阶	
		伊普里斯期	56.5							伊普里斯阶	
	古新世	坦尼特期	60.5		古新世 (统) E ₁	65		老 第 三 系	古 新 世	坦尼特阶	
		丹尼期	65.0							丹尼阶	65

① 根据王鸿祯、李光岑编译的《国际地层时代对比表》(1990)简化编制。

积增生,招致岩石圈重力失衡,引发岩石圈物质的侧向和垂向运动,从而造成不同构造层圈间的滑脱、拆离、逆冲、推覆和大规模的陆内变形。三江地区新生代侵入岩的生成,严格受其构造热事件的控制。

四、关于“喜马拉雅期侵入岩”称谓商榷

据我们初步考证,奥地利人休士可能是阿尔卑斯-喜马拉雅带术语的创始人。基于国外学者对阿尔卑斯旋回(运动)的时限存在较大歧见,而国内已独立分出印支运动旋回、燕山运动旋回,因此,喜马拉雅运动旋回的说法便应运而生。见诸笔端应用“喜马拉雅期”的第一人可能是黄汲清先生。

追溯喜马拉雅运动旋回的沿革,不难看出喜马拉雅期属构造-岩浆旋回学说术语。由于喜马拉雅期的下限还可以进入晚白垩世,这与国际通用的新生代下限为 65 Ma 相抵触;三

江地区某些新生代侵入岩可能属滞后型岩浆活动的产物,乃至从岩浆产生到岩浆上侵定位之间,存在着长达近 80 Ma 的时差(王增口头告诉,1994),显然,这些侵入岩就不仅仅是喜马拉雅期构造-岩浆旋回的产物;为了与国际地学界有关侵入岩的年代学表述应同地层时代相对应的趋势协调。因此,我们建议尽量少用,最好不用“喜马拉雅期”这一术语。拙书率先在有关新生代侵入岩的文字表述和岩石代号中,采纳国际地质年代来表征其时代。例如,古新世花岗岩(γE_1)、始新世花岗斑岩($\gamma \pi E_2$)和中新世花岗伟晶岩($\gamma \rho N_1$)等。

同理,我们认为,印支期侵入岩、燕山期侵入岩等常用术语,也宜作类似的更改。不过,本书有些地方仍保留喜马拉雅期、喜马拉雅期侵入岩的说法,这一方面是为了和前人资料进行对照,另一方面是出于与全球最为壮观、至今仍在造山的喜马拉雅造山带同名的喜马拉雅期,其时限大体同新生代相当,而且基本上可以体现全球最重大地质热事件发生的时限。但是,这种表述中的“喜马拉雅期”,只是新生代的近义词而已,和传统意义上的构造-岩浆旋回没有内在联系。

第二节 三江地区新生代构造格局

一、三江地区及青藏高原新生代构造轮廓

经历古中特提斯构造发展阶段,三江地区随同青藏地区成为欧亚次大陆南缘部分。进入新生代,发生在 45 Ma,并持续至今的印度大陆和欧亚次大陆多阶段碰撞,是地球上最为壮观的一幕,导致青藏地区陆壳被加厚到原来的 2 倍,隆起 4 km,形成著名的青藏高原。由于大陆碰撞,引起最广泛的陆内变形,影响到整个中亚、东南亚地区,三江地区全都置于强烈的陆内变形区内。

尽管青藏高原(含三江地区)新生代构造轮廓还比较模糊,但依然可以看出清晰的构造脉络(图 1-2-1)。其南临印度板块,北有塔里木-中朝陆块阻挡,东有扬子陆块牵阻。面对北移印度大陆正面挤压下的青藏高原内部,潘桂棠等称之为高原内部冲断带^[5],而 Molnar (1978)却给予了一个“死三角”的名称^[6]。这两个似乎对立的看法,也许反映了不同的侧面。Molnar 后来认为,“大规模逃逸”就“死”不了,“静”不起来。笔者认为,Molnar 当初的看法,包含有合理的部分,但必须加以限定和修正,而称之为扭性断裂静三角,或称走滑断层静三角。青藏高原北侧、东北侧、东侧、东南侧为巨型陆内走滑断层带,这些走滑断层,除个别(红河断层)外,都终止于高原边部。

澜沧江右旋走滑断层系对三江地区影响最大。该断层系部分承袭老的构造线,新生代早阶段可能还兼有冲断层特征,为深切至上地幔的断层。澜沧江右旋走滑断层系,与阿尔金左旋走滑断层带一样壮观,分别出现在高原扭性断裂静三角区的东北侧和西北侧,并非偶然。

在三江地区内,澜沧江右旋走滑断层系界面东侧(北东东侧)发育一组北西西向左旋走滑断层,而西侧(南西侧)为近南北向、向南有撒开之势的右旋走滑冲断层发育区。

二、青藏高原内部冲断带

青藏高原内部发育数条规模巨大、近东西向展布的、平行的新生代冲断层带^[5]:

- (1) 雅鲁藏布江冲断带;
- (2) 班公湖-丁青-(怒江)冲断带(长 1800 km);

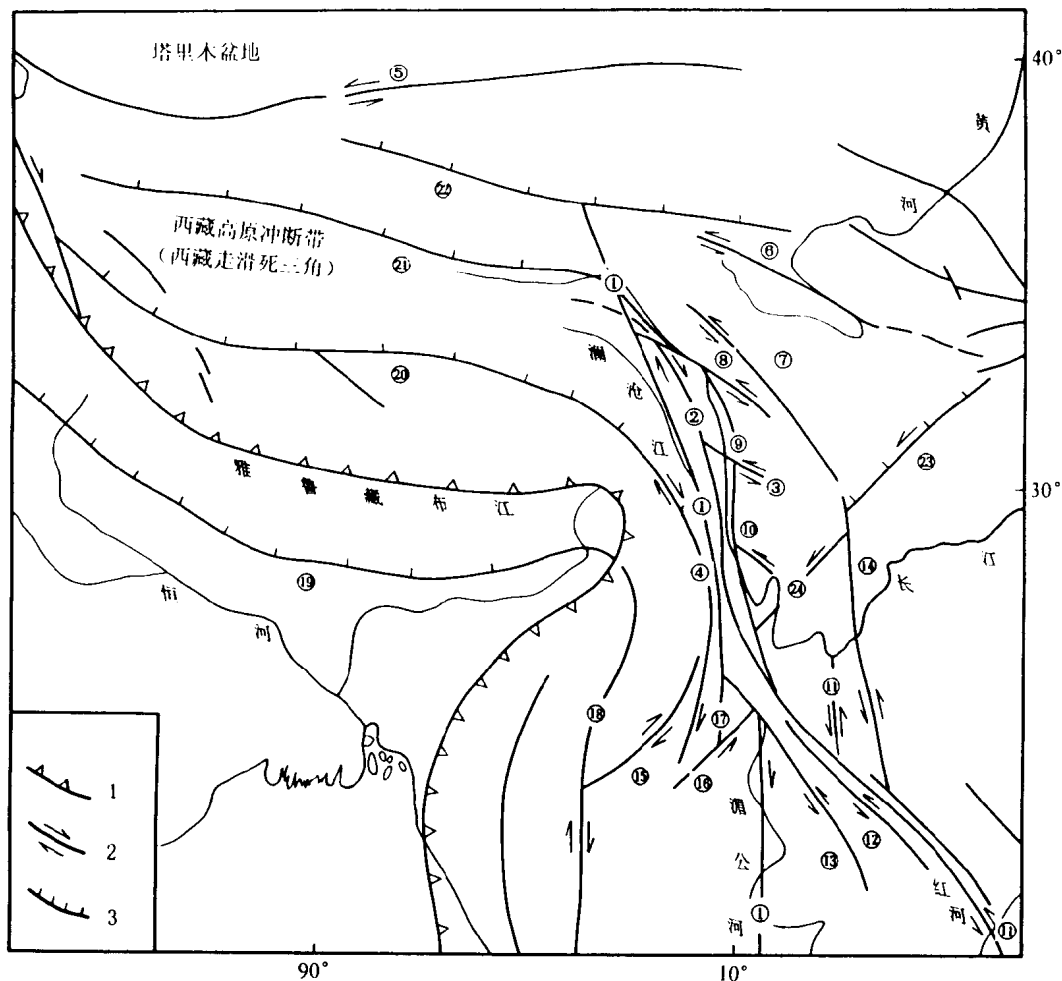


图 1-2-1 三江地区及青藏高原新生代构造简图

1—缝合线；2—平移断层；3—逆冲断层。断层名称：①澜沧江右旋走滑断层；②字呷寺右旋走滑断层；③沙马乡-理塘左旋走滑断层；④怒江右旋走滑断层；⑤阿尔金左旋走滑断层；⑥野牛沟-达日左旋走滑断层；⑦鲜水河左旋走滑断层；⑧玉树-邓柯-甘孜左旋走滑断层；⑨金沙江右旋走滑断层；⑩德钦-中甸左旋走滑断层；⑪红河左旋走滑断层；⑫哀牢山左旋走滑断层；⑬无量山-唐黑左旋走滑断层；⑭小江左旋走滑断层；⑮泸水-瑞丽右旋走滑断层；⑯南汀河走滑断层；⑰柯街右旋走滑断层；⑱实皆-纳明右旋走滑断层；⑲喜马拉雅山前缘逆断层；⑳班公湖-丁青（怒江）冲断带；㉑龙木错-若拉岗日-玉树-（金沙江）冲断带；㉒昆仑南缘冲断带；㉓龙门山逆冲断层；㉔木里-丽江左旋走滑断裂

(3) 可可西里-金沙江斜冲断层带（西起龙木错，经可可西里的若拉岗日、玉树转弯至金沙江向南，长达 1000 多公里）；

(4) 昆仑构造带南缘冲断带（东起玛沁以东，经托李湖、东西大滩、鲸鱼湖至木孜塔格峰北侧，全长 1200 km）。

上述冲断带大多承袭老的构造软弱带,在新生代发生大规模逆冲作用,并伴生有新生代地层的褶皱,使高原南北方向缩短,陆壳加厚。

东西走向的冲断带显然都垂直印度板块向北推进的主压应力方向?然而,其东端进入三江地区都呈弧形向南转弯,并带有大规模走滑特点。

该构造区也可以称扭性断裂静三角,区内有韧性破裂,但不发生大规模扭性断裂滑移运动,没形成像样的走滑断裂。

三、澜沧江右旋走滑断层带

走滑断层系包括北澜沧江断层及与其平行展布的字呷寺断层,还包括新生代重新活动的金沙江走滑断层等平行展布的断层体系。

北澜沧江断层带也称曲麻莱-德钦右旋走滑断层,由藏东澜沧江峡谷西岸脚巴山到昌都东山卡拉集一带,走向NW,向南经德钦梅里雪山,沿澜沧江南延,向北西延伸至曲麻莱。该断层由潘桂棠等做过详细工作,在卫片上有清晰的显现,为巨大线性构造带;在莫霍面等厚图上有明晰的显示,表现为莫霍面拗陷带。断层带由实际测量确定的查隆通-妥坝断裂、卡集拉断裂、则松断裂、脚巴山断裂组成。这些断裂走向均为NW330°左右。它们在平面上呈左行雁列,指示走滑断裂带的右旋作用。断层两侧侏罗系、白垩系红层组成的与主断层带大致呈20°交角的倾伏背斜和向斜,也显示走滑断层的右旋特点。

在查隆通见断层错断老第三系红层,断距约20 km。也有人认为,西侧昌都红层地体与东侧芒康红层地体为同一红层盆地被走滑断层一分为二,估计其断距100 km。

关于南澜沧江断裂带,以往学者收集的古缝合线的证据较多,而对新生代活动的特征研究较少。南澜沧江断裂带是兰坪-思茅中生代红层的控盆构造。然而,在滇西800 km长的断裂带里,断裂东盘的红层占了一半。在云龙表村西,断裂带强烈糜棱岩化,东盘侏罗系及白垩系产状直立,发育南北走向板理带,板理为一系列直立紧密褶皱的轴面劈理所组成,随着远离断层带,褶皱由紧密变为宽缓开阔。与变形相伴的是动力变质作用,变质作用也随着远离断层带依次减弱,岩石由构造片岩或千枚岩→绿泥石斑点状板岩→绢云板岩→不变质红层渐次交代^[7]。在景谷至临沧的澜沧江大桥附近,断裂带由宽数百米糜棱岩带和破碎带组成,侏罗纪及白垩纪地层发育南北向板理,地层轻微变质。许多迹象表明,南澜沧江在新生代强烈活动,表现出右行走滑、韧性剪切带特点。

据地震资料,保山北45 km澜沧江断层东侧, P_g 、 P_z 、 P_d 震相均有对比中断和构造界面中断,显示地壳深部存在破碎带。推算莫霍面断距约2 km,南西浅,北东深,显示断裂深切至上地幔。在景谷至勐海段,断裂带与区域重力梯度带吻合。沿断裂带的磁异常带显示澜沧江断裂带为一条超壳深断裂带。如此气势磅礴的巨型陆内走滑断裂系,控制了强烈的岩浆活动和大规模的成矿作用。

四、三江地区东带NWW向左旋走滑断层系

澜沧江右旋走滑断层东侧呈NWW向的走滑断层系,在卫星像片上其直线性展布十分清楚而引人注目。近10年来,陆续有人进行研究,取得不少实际资料。

1. 无量山-营盘山断裂带

北起无量山北麓,经镇源、普洱、漫汤,顺营盘山入老挝。NNW-SSE向,境内长220 km以上。北东倾斜,倾角60°~80°。沿断裂带新生界受强烈挤压、破碎、褶皱并形成一条线状浅变质带。断裂带两旁低级序褶皱和断裂发育,并与主断裂斜交呈“入”字型,相交

锐角北东盘指向东南,南西盘指向北西,说明其左旋走滑^①。在镇源附近,沿断裂带有新生代碱长花岗岩产出;在普洱,有新生代碱性玄武岩喷发。

2. 哀牢山-红河左旋走滑断裂带

这是一束平行展布的走滑断裂组,包括哀牢山南麓的哀牢山-藤条江断裂、九甲-安定断裂、阿墨江断裂、哀牢山北麓江河断裂、斋河断裂等。

该组断裂是“歹”字型构造体系的组成部分。哀牢山-藤条江断裂及其南侧数条平行断裂的左旋走滑性质已为地质力学学者研究过^①。Tapponnier (1976) 根据红河-哀牢山断裂带大规模左旋走滑性质,作为其“多阶段挤出逃逸”模式的组成部分。钟大赉 (1988)、吴海威 (1989) 根据大量具韧性变形糜棱岩、发育左旋性质的水平拉伸线理、两侧中生代地层构造变形受红河断裂左旋影响的扭动等,证明红河-哀牢山断裂带的左旋走滑性质。

红河-哀牢山左旋走滑断裂带深切至上地幔^[8]。据“滇深 82 工程”资料,元江炮点,红河北侧地壳厚 43 km,南侧 38 km,莫霍面断距 5 km,下关南炮点,莫霍面断距 5~8 km。红河与斋河夹持地段,有人称红河地堑,堆积厚达 5 km 新生界,膏盐沉积巨厚。沿断裂系,新生代富碱斑岩和火山岩大量产出^[9]。红河-哀牢山左旋走滑断裂带北延部分,为白济汛-乔后走滑推覆断裂、剑川-乔后-下关走滑推覆断裂所转换。

3. 德钦-奔子栏左旋走滑断层带

该断裂长 200 km,走向 NW300°,沿断裂带发育碎裂岩和糜棱岩,切过老第三纪红层。奔子栏见上古生代碳酸盐地层地体沿断层向西左旋滑移数公里^[7]。

4. 沙马-理塘左旋走滑断层带

该断裂带西起白玉沙马乡,向东经义敦亥隆、毛垭坝到理塘,走向 305°,长约 150 km。沿断裂发育破碎带,其中常见糜棱岩和断层泥。在沙马,见其切断老第三纪红层,左旋错位 2 km。

5. 玉树-邓柯-甘孜左旋走滑断层带

断层带为直线型, NW300° 方向,长达 400 km,宽 10 km。西段隆宝湖盆地的通天河群高角度斜冲在老第三系红层之上,平面上见老第三系红层沿断层左旋侧向位移 1.5 km^[7]。断裂带中、东段控制竹庆、甘孜等第四系堆积,其时代为上新世末至更新世初 (姚冬生, 1984)。

三江地区北东侧,尚有鲜水河、野牛沟-达日等左旋走滑断层带,与上述断层组成一组相互平行的左旋走滑断层体系,分布在青藏高原东侧,令人瞩目。

五、三江地区西(南)带右旋走滑冲断层区

澜沧江右旋走滑断层带以西地区,新生代发育一系列近南北走向,向南略有撒开的右旋走滑冲断层,主要有怒江右旋走滑冲断层带、泸水-瑞丽右旋走滑冲断层、槟榔江右旋走滑冲断层、柯街右旋走滑冲断层等。还有著名的缅甸境内的实皆-纳明右旋走滑冲断层。

六、三江地区新生代构造模式述评

Molnar 最早用大陆碰撞机制研究青藏高原。他从陆地卫星像片和地震资料入手分析亚洲大陆构造,并与刚性压模对塑性介质平面挤压作用进行对比^[6]。尔后, Tapponnier 和 Paltzer 等 (1986) 的模拟实验进一步论证“东亚多阶段挤出逃逸”模式。该模式认为当刚

① 王义昭等, 1981, 云南省构造体系图 (1:75 万) 说明书。