

西南三江地区碰撞造山过程

李兴振 江新胜 孙志明 沈敢富 杜德勋 ● 著

地质出版社

西南三江地区碰撞造山过程

李兴振 江新胜 孙志明 沈敢富 杜德勋 著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 简 介

该专著系原地质矿产部“九五”资源与环境科技攻关项目基础研究成果之一。作者以大量实际资料,结合前人的研究成果,重新厘定了西南三江地区的大地构造单元;总结了该区构造变形的类型、样式和特点,作了变形强度分区,论述了各变形区带的变形特征和变形期次;在详细分析研究了昌都-思茅盆地和中咱-中甸地块以及两侧造山带形成演化及其构造变形的基础上,提出了昌都-思茅盆地是一个为两侧造山带所共用的背冲扩展式前陆盆地,中咱-中甸地块是一个构造上不稳定的具有反极性造山特性的地块,横断山是一个以昌都-思茅盆地核部为轴,两侧相向对冲堆叠的造山带——横断山式造山带;阐明了本区的碰撞造山过程,较详细地划分了阶段,详述了各阶段发生的主要地质事件,着重论证了三江地区蜂腰地段收缩变形的时间;通过对全球一些重要造山带及其碰撞造山之后的构造-岩浆作用和沉积盆地的形成与演化的对比研究及新的成因假说和理论的评述,深入探讨了“三江”地区碰撞造山带形成的深部机制。该专著具有很强的综合性、理论性和实用性。

本专著可供从事区域地质工作的科研人员以及地质院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

西南三江地区碰撞造山过程/李兴振等著. 北京:地质出版社,2002.8
ISBN 7-116-03639-3

I. 西… II. 李… III. 造山运动-研究-西南地区 IV. P542

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第052927号

责任编辑:王培生 江晓庆

责任校对:李 纹

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);(010) 82324573(编辑室)

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:787×1092¹/₁₆

印 张:13.75

字 数:335千字

印 数:1—600册

版 次:2002年8月北京第一版·第一次印刷

定 价:33.00元

ISBN 7-116-03639-3/P·2284

(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

本书是在“西南‘三江’地区碰撞造山过程及其与成矿关系”课题研究报告的基础上编写而成。该课题属于原地质矿产部 1996 年 6 月下达的“九五”资源与环境科技攻关项目“西南‘三江’中段重要成矿带地质构造演化与贵金属、有色金属成矿规律和远景预测研究”中的基础课题，课题由原地质矿产部成都地质矿产研究所负责实施完成。研究报告于 2000 年 5 月通过了由国土资源部国际合作与科技司组织的专家评审验收。

项目研究工作是在主管部门原地质矿产部地调局领导下进行的，并得到主管项目的朱明玉、尚修治处长和刘凤山博士等同志的指导，以及云南省地质矿产局丁俊副总工程师、秦德厚高级工程师、下关二大队的领导和有关同志的支持和帮助；野外工作和生活中得到中甸幅、贡山幅区调组的严城民、余华等同志的大力协助和照顾；许效松研究员、颜仰基研究员、朱同兴研究员、尹福光副研究员、谭富文博士及王义昭高级工程师等曾与我们一道对昌都-思茅盆地及其两侧的部分地层、构造剖面进行了共同观察和研究，使我们获益匪浅；闵际坤副研究员协助做了部分室内工作；此外，同济大学的刘斌教授对流体包裹体进行了分析研究，田传荣副研究员帮助分析鉴定了牙形刺，冯庆来教授分析鉴定放射虫，陈炳蔚、朱士兴和闵育顺研究员帮助联系了同位素年龄测试，大部分插图和附图由刘晓蓉、吴剑、徐丽玲清绘。再此，一并致谢。

本书各章编写分工见目录，全书由李兴振统纂定稿。

目 录

前 言	李兴振
第一章 部分地层时代的确定、划分和对比	李兴振
第一节 中甸地块及其以东部分地层时代的确定、划分和对比	(1)
一、虎跳峡一带时代不明之变质岩及泥盆系	(1)
二、关于中甸土官村、下桥头、箐口西村一带的玄武岩的时代	(2)
第二节 金沙江构造带部分地层时代的确定、划分和对比	(7)
一、关于石鼓群	(7)
二、新主乡混杂岩带及其基质时代	(12)
三、关于攀天阁—工农乡一带混杂岩及其基质时代	(12)
四、关于德钦—巴迪一带的变质前泥盆系及雪山山变质带	(13)
第三节 北澜沧江构造带部分地层时代的确定、划分和对比	(20)
一、高黎贡山西侧日东—独龙江—片马—固东一带的石炭系—二叠系	(20)
二、高黎贡山东侧怒江河谷两岸的石炭系	(23)
三、澜沧江两侧的二叠系—三叠系	(28)
第二章 中咱-中甸地块、昌都-思茅盆地的沉积演化	江新胜 李兴振 杜德勋
第一节 中咱-中甸地块古生代沉积演化	(31)
一、寒武系	(31)
二、奥陶系	(34)
三、志留系	(38)
四、泥盆系	(40)
五、石炭系	(45)
六、二叠系	(47)
七、小结	(47)
第二节 昌都-思茅盆地中、新生代沉积演化	(48)
一、中生代背冲扩展式前陆盆地阶段沉积演化	(51)
二、走滑拉分盆地阶段沉积演化	(67)
三、小结	(72)
第三章 三江造山带的岩浆岩岩石学记录	沈敢富
第一节 三江造山带岩浆岩的基本特征	(75)
一、概述	(75)
二、本区火成岩的重要特征	(76)
第二节 三江造山带岩浆源区物质组成与物理-化学条件的初步探索	(85)
一、三江地区岩浆源区的划分	(86)
二、三江造山带构造-岩浆-成矿系统演化模型的建构	(89)

第四章 区域构造变形的基本特征	李兴振 孙志明
第一节 变形域的划分及其基本特征	(90)
一、甘孜-理塘强应变带	(90)
二、中咱-中甸地块弱应变带	(94)
三、金沙江强应变带	(101)
四、昌都-思茅地块弱应变带	(110)
五、澜沧江强应变带	(121)
六、保山地块弱应变带	(123)
七、高黎贡山弱应变带	(125)
八、独龙江强应变带	(126)
第二节 韧性剪切带与对冲带	(129)
一、韧性剪切带	(129)
二、对冲带	(145)
第五章 南北主要构造单元的连接及构造单元划分	李兴振
第一节 南北主要构造单元的连接	(148)
一、甘孜-理塘构造带的南延	(148)
二、金沙江构造带的南延	(149)
三、北澜沧江构造带的南延	(150)
第二节 构造单元划分	(150)
一、划分方案	(150)
二、各构造单元的基本地质特征	(152)
第六章 碰撞造山过程	李兴振
第一节 原特提斯期的洋陆转换与碰撞造山过程	(175)
一、原特提斯金沙江-哀牢山带的洋陆转换与碰撞造山过程	(175)
二、原特提斯澜沧江带的洋陆转换与碰撞造山过程	(176)
第二节 古特提斯期的洋陆转换与碰撞造山过程	(176)
一、金沙江-哀牢山和澜沧江带的洋陆转换与碰撞造山过程	(176)
二、昌宁-孟连和甘孜-理塘带的洋陆转换与碰撞造山过程	(180)
第三节 中特提斯期洋陆转换与碰撞造山过程	(182)
一、斑公湖-怒江带的洋陆转换与碰撞造山过程	(182)
二、雅鲁藏布江带的洋陆转换与新生代全面陆内汇聚造山阶段	(182)
第四节 对冲式横断山式造山带的形成及其深部机制探讨	(186)
一、对冲式横断山式造山带的首次提出	(186)
二、三江地区大陆造山带形成机制探讨	(190)
三、结语	(200)
参考文献	(201)
英文摘要	(207)

第一章 部分地层时代的确定、 划分和对比

第一节 中甸地块及其以东部分地层 时代的确定、划分和对比

一、虎跳峡一带时代不明之变质岩及泥盆系

据 1:20 万丽江幅区调报告, 出露于虎跳涧峡谷一带, 呈南北向展布的一套时代不明变质岩为灰色/浅灰色/灰白色含绢云石英片岩、云母石英片岩与灰色/深灰色/黑灰色绢云片岩、绢云千枚岩互层或互为夹层, 是一套复理石砂泥质沉积。其上为中上泥盆统。中泥盆统三仙姑组下段为钙质、硅质和粘土质石英板岩夹粉砂质结晶灰岩、灰黑色泥质条带状灰岩及灰白色薄层状灰岩; 上段为白色/灰白色中薄层大理岩、结晶白云岩夹条带状大理岩。上统主要为灰色厚层块状大理岩和灰白色白云岩和白云质灰岩夹结晶灰岩及条带状大理岩。中上泥盆统化石主要见于玉龙雪山南坡。时代不明变质岩与上覆中上泥盆统认为是断层接触, 也有人认为是整合过渡。

根据 Leloup, P. H. et al. (1993) 的研究及我们沿虎跳涧金沙江西岸从下桥头至鸭叉角一带的观察, 这套地层总体上构成一背形构造、背形轴部位于鸭叉角南 500 m 左右。时代不明变质岩与中上泥盆统大理岩之间有渐变过渡之势, 但非为一完整连续层序, 因其间有韧性剪切带。这一过渡层即位于白崖子白色厚层块状大理岩与鸭叉角之南 1.5 km 之间, 即虎跳石南北一带。在白崖子灰白色厚层块状大理岩依次出现, 灰白相间条带状大理岩、钙质泥质板岩与中薄层灰色大理岩间互。继之向北是绢云片岩与变质石英砂岩的不等厚互层, 砂岩为杂砂岩, 有厚层块状、中厚层状及中薄层状, 岩层具不完整鲍马序列, 主要为 b、c 段, b、c、e 段, 偶见 a 段和 a、b、c 段, 个别 a 段中含有泥砾。至鸭叉角之南 1.5 km 附近为钙质千枚岩, 千枚岩。总的趋势向背形核部钙质逐渐减少, 砂泥质增多, 层厚变薄。在虎跳石一带复理石特征明显, 可见粒序变化, 在鲍马序列的 a 段中见泥砾, 向上为平行层理之 b 段, 显示浊流沉积特征 (图 1-1)。局部地段流劈理和粒序显示地层倒转, 同时也见有韧性剪切的糜棱岩带, 其拉伸线理及其他指向构造显示东盘向西北方向斜向逆冲, 远观江对岸, 岩层显示“褶皱层”外貌, 可能是一个平卧褶曲的翼部次级褶曲。因此, 这套地层并非为一简单的单斜层序, 内部可能有许多次级倒转褶皱和剪切带, 但从北到南由碎屑岩到碳酸盐岩, 总体上显示泥砂质减少, 钙质增加的渐变演化过程。据云南区调同志介绍, 自鸭叉角向北至大具依次出现同鸭叉角向南到大理石厂一样的地层层序, 显然是以鸭叉角一带为核部形成一种背形构造。

我们在白崖于南条带状大理岩中分析出二叠纪—三叠纪的牙形刺 *Cypridodella* sp.,

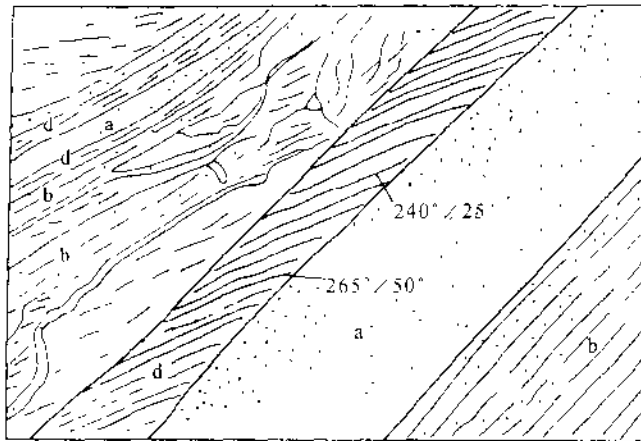


图 1-1 虎跳峡虎跳石附近 D—C 系浊积岩素描图
(据照片素描)

a、b、d 为鲍马序列的 a、b、d 段，标产状者为层理和劈理，图左方为南西方向，地层倒转

同时含有海百合茎 *Cyclocyclicus* sp.，时代为 O—T。考虑到其上覆（南西侧）有二叠纪玄武岩和三叠纪板岩、千枚岩和灰岩，白崖子一带的灰色条带状大理岩可能为早二叠世，其下伏白色厚层块状大理岩及其以下具浊积岩特征的过渡层及复理石砂板岩，可能相当泥盆纪—石炭纪—二叠纪。这套沉积与扬子西缘理县—灌县一带的泥盆系—石炭系相似。泥盆系危关群主要是一套碳质千枚岩、绢云千枚岩、板岩、石英岩夹薄层砂质灰岩，向南石英岩减少，泥质岩增多；石炭系下部灰岩含泥、砂质及炭质，中上部灰岩质纯。据我们在卧龙新店子一带的观察，其中上部灰岩为浊积灰岩。因此，虎跳峡鸭叉角以南的复理石砂板岩和上覆过渡层的浊积灰岩与板岩可能分别相当于泥盆系和石炭系。

从所处构造部位看，它们显然位于甘孜-理塘结合带之东，属于扬子陆块西部被动大陆边缘环境。目前已知在扬子西缘被动陆缘造山带中形成许多（20 多个）大小不等的穹隆状变形变质体。骆耀南等（1998）将其划分为 4 种类型：变质核杂岩、岩浆核杂岩、片麻岩穹隆和构造穹隆。虎跳峡的变质岩本身呈一短轴状背形构造，有可能属于构造穹隆，更有可能是一个两翼发育一系列次级褶皱的平卧褶曲，经两次褶曲形成的共轴弯曲褶皱，我们沿峡谷所见到的主体部分为正常翼，局部倒转可能是次级褶皱所致。无论是构造穹隆还是共轴弯曲褶皱，它的形成与扬子陆块向西逆掩推覆有关，其逆掩断层就出露在下桥头镇—虎跳峡一带，发育一系列小的由东向西叠置的叠瓦状逆推断层。

二、关于中甸土官村、下桥头、箐口西村一带的玄武岩的时代

原 1:20 万丽江幅将这套玄武岩划归二叠系。“七五”期间莫宣学等（1993）通过对土官村玄武岩的岩石和地球化学研究认为具有准洋脊特征，李兴振等（1991）、刘增乾等（1993），据此曾将其作为甘孜-理塘板块结合带之南延。通过“八五”工作发现该玄武岩带不具蛇绿混杂岩带特征，其东西两侧均存在三叠系复理石砂板岩及灰岩沉积，未发现有火山弧的一套火山-沉积岩系，显然该玄武岩不能作为甘孜-理塘结合带的产物，可能是弧后盆地扩张形成（李兴振等，1999），与北部乡城一带玄武岩及其两侧沉积相似，其时代

可能为三叠纪。此次研究在下桥头南东金沙江大桥南 4 km, 于被玄武岩包裹的灰岩中分析出早三叠世奥伦期的牙形刺 *Pachycladina* sp., 表明玄武岩形成于三叠纪。这一玄武岩带向南延到石鼓南东箐口西村一带。在那里出露一套复理石砂板岩、硅质岩、薄层泥质灰岩和基性火山岩组合。玄武岩的岩石化学成分除 TiO₂ 稍高(中等富集)于上官村玄武岩(莫宜学等, 1993)外, 其余大体相似, 稀土配分曲线也与上官村玄武岩相似, 具准洋脊特征。在一些相关判别图解中落入大洋拉斑玄武岩区(表 1-1 至表 1-2, 图 1-2 至图 1-7)。硅质岩也略显铈负异常(表 1-3, 图 1-7)。表明该弧后盆地可能已处于初始洋盆形成期。而北段在玉树坎果一结古镇一带见有一套深水沉积和超基性岩转石, 可能较南段有较大的扩张(李兴振等, 1999)。

表 1-1 三江地区火山岩岩石化学成分 (w_B/%)

样号	采集地	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	烧失量
LC-1	六库-漕涧	47.87	16.10	1.30	2.60	7.24	0.17	6.20	9.92	3.24	0.58	0.22	4.04
NML-8	六库腊门里	47.25	12.80	1.40	6.97	5.51	0.24	3.13	10.46	2.98	1.68	0.23	6.78
NML-11	六库腊门里	48.85	14.91	1.46	6.40	6.83	0.15	3.76	8.44	2.53	2.15	0.26	3.56
JR-11	吉义独-热水塘	69.08	12.10	0.39	1.33	4.43	0.16	1.44	1.24	2.29	4.61	0.11	2.31
JR-12	吉义独-热水塘	67.64	13.22	0.41	1.25	3.86	0.14	1.20	1.70	3.14	4.39	0.10	2.56
WPG-1	维西工农	47.27	15.02	2.52	3.22	8.69	0.19	6.56	8.60	2.88	0.63	0.36	3.40
B-B'-528	思茅大平掌	52.07	16.88	0.60	3.54	7.13	0.15	6.00	2.16	3.89	0.50	0.13	6.38
XZ-31	新主小学	43.15	15.17	3.42	2.56	10.90	0.21	9.24	3.88	0.15	1.41	0.71	8.70
QK-1	箐口西村	48.96	13.28	1.54	4.78	6.13	0.18	8.76	9.16	2.76	0.84	0.24	2.81
NJ-1	中咱纳交系	40.30	17.54	2.64	1.99	11.13	0.06	6.96	4.88	3.24	0.93	0.78	8.86
CB-1	昌波乡桥	49.80	15.71	1.08	3.98	5.38	0.16	7.32	9.77	3.44	0.35	0.15	2.25
DC-3	点苍山	47.79	14.83	1.34	1.85	10.29	0.21	6.10	10.64	2.98	0.50	0.26	2.81

表 1-2 三江地区火山岩稀土元素丰度 (w_B/10⁻⁶)

样号	采集地	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
LC-1	六库-漕涧	49.00	34.10	38.66	25.46	19.00	19.58	17.41	14.40	13.25	12.05	11.66	11.81	13.94	13.22	13.63
NML-8	六库腊门里	70.68	50.30	54.58	36.26	27.38	22.73	24.25	21.00	20.54	18.76	18.38	18.78	22.10	21.93	21.02
NML-11	六库腊门里	84.68	55.05	59.58	40.48	33.35	26.30	26.12	25.40	22.03	21.23	22.00	24.24	29.94	30.21	24.76
JR-11	吉义独-热水塘	58.15	39.00	43.33	31.16	24.30	16.98	17.25	16.80	16.32	15.47	15.80	17.57	21.94	22.25	18.15
JR-12	吉义独-热水塘	84.75	55.58	55.58	38.80	30.10	19.04	19.96	21.80	18.45	17.94	18.66	20.90	26.42	27.09	20.55
WPG-1	维西工农	63.62	49.44	57.00	43.48	35.55	33.69	25.29	21.60	16.87	14.65	13.57	15.45	19.68	14.19	16.69
B-B'-528	思茅大平掌	14.06	8.90	12.00	9.13	7.15	8.49	8.83	5.60	5.87	5.47	5.61	6.06	7.73	7.74	6.65
XZ-31	新主小学	103.31	77.38	82.91	63.61	45.05	25.47	29.35	26.60	19.67	16.98	11.66	15.75	18.10	17.41	18.73
QK-1	箐口西村	29.31	22.65	29.75	22.65	20.50	21.36	17.70	16.20	12.77	11.09	10.38	10.30	11.78	10.96	12.52
NJ-1	中咱纳交系	121.62	85.58	72.08	47.31	31.95	16.84	17.45	17.60	13.16	12.19	12.00	13.03	16.05	15.48	14.33
CB-1	昌波乡桥	22.96	15.18	26.08	15.83	15.55	15.61	15.03	13.60	12.58	11.19	12.09	12.72	15.31	15.16	13.68
DC-3	点苍山	85.68	50.54	42.83	26.80	14.90	7.53	5.80	4.00	3.12	2.46	2.09	2.42	2.94	3.22	2.92

表 1-3 三江地区硅质岩稀土元素丰度 ($w_B/10^{-6}$)

样号	采集地	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
DP-1	大平掌	10.96	6.94	10.83	8.00	5.70	4.52	6.22	6.00	5.41	6.02	6.90	8.48	11.31	12.25	6.76
WY-5	瓦窑·永保桥	11.09	76.70	69.08	44.86	31.25	16.43	17.77	17.60	13.45	12.19	11.95	12.72	15.31	15.16	14.35
XHK-1	云县小河口	29.37	14.89	24.00	16.00	9.70	5.20	6.16	5.80	4.54	4.52	4.71	7.57	11.94	6.77	7.13
JR-20	吉义独·热水塘	154.90	83.15	90.41	59.85	43.50	18.64	27.67	27.60	24.48	23.01	23.19	24.84	30.47	30.32	27.73
QK-2	湾口西村	126.81	52.34	83.58	60.43	33.80	17.94	21.51	19.00	15.16	13.28	12.38	11.81	13.05	13.54	12.39
XinZn-8	新主电站水果	187.51	129.50	119.66	82.06	60.30	28.21	33.48	33.00	25.54	23.69	23.52	26.06	32.21	32.25	26.67
XZ-21	新主小学	25.00	13.28	19.08	12.93	5.85	6.57	7.58	6.20	6.12	5.20	4.76	4.84	5.57	5.10	6.61
XZ-17	新主羊角	9.28	3.38	5.50	3.93	2.35	1.09	0.71	0.80	1.06	0.95	1.00	0.90	1.26	0.96	1.34
XinZn-3	新主电站水果	124.93	92.70	74.66	51.20	35.50	19.17	20.80	21.00	18.09	17.26	17.16	19.09	23.47	23.22	21.00
Lzdian-5	太平桥	51.68	22.46	31.25	20.23	12.30	9.17	8.45	7.60	7.64	6.98	6.76	7.57	9.47	9.35	8.80
PG-1	维西·工农	35.37	7.52	22.25	12.95	8.45	5.47	5.74	5.80	5.32	5.47	6.04	7.27	9.63	9.35	6.69
GN-26	嘎拉博	31.09	18.79	19.58	12.88	8.90	4.65	5.32	4.80	4.00	3.69	3.66	3.93	4.94	5.16	4.41
BPM-14	独龙江巴城	113.59	45.21	51.08	32.96	18.85	11.36	11.90	9.80	9.61	8.63	8.33	8.48	10.10	10.32	8.75
LTY-2	澜筒江	52.68	34.69	40.75	28.18	29.00	25.89	29.22	27.20	22.25	17.80	14.90	13.33	13.47	12.25	25.07
BM-1	白马雪山	50.71	34.32	42.91	2.21	20.95	21.64	14.22	13.60	10.77	10.13	10.23	10.90	13.47	13.54	12.34

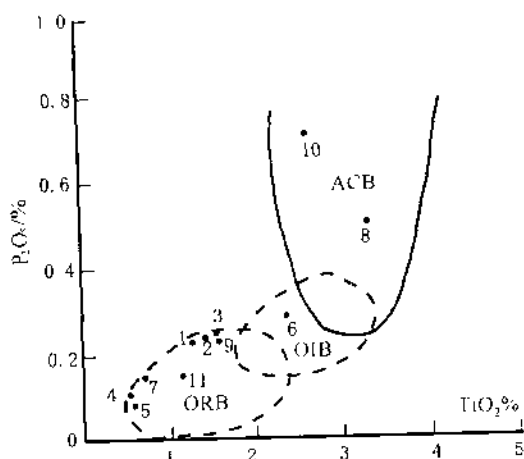


图 1-2 玄武岩的 $TiO_2 \cdot P_2O_5$ 图

ORB—洋脊玄武岩；OIB—洋岛玄武岩；ACB—碱性玄武岩
 1—漕涧；2、3—腾门里；4、5—背义独；6—工农；
 7—大平掌；8—新主小学；9—管口西村；10—纳交系；
 11—中哨昌波

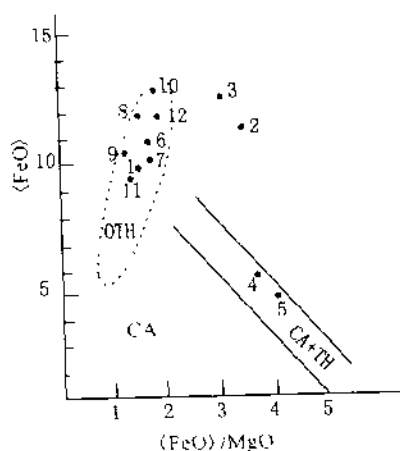


图 1-3 火山岩 $\langle FeO \rangle /MgO - \langle FeO \rangle$ 变异图

CA—钙碱质火山岩；TH—拉斑玄武质火山岩；
 OTH—大洋拉斑玄武岩
 12—点苍山；其他数字代号同图 1-2

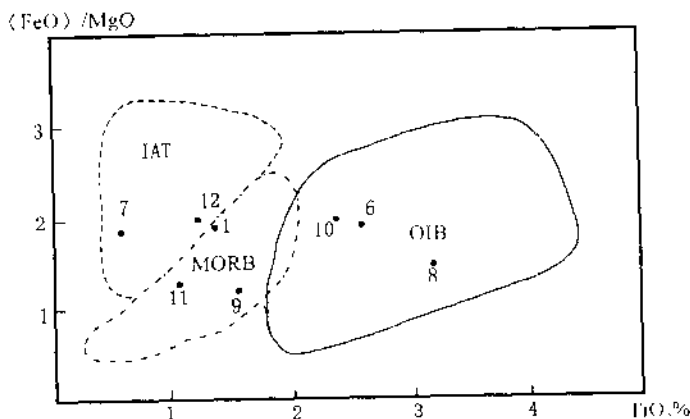


图 1-4 火山岩 $\langle FeO \rangle /MgO - TiO_2$ 图

(仿 Glassby, 1974)

MORB—洋中脊拉斑玄武岩；IAT—岛弧拉斑玄武岩；OIB—洋岛拉斑玄武岩（数字代号同图 1-2）

遗憾的是在管口西村一带未能在硅质岩和灰岩中分析出放射虫和牙形刺，但走向上它们与下桥头-士官村一带玄武岩及其两侧地层相连，其岩石组合也类似于 1:20 万丽江幅区调查报告中所划的三叠系玄武岩段 (TB) 的岩石组合。南部九河西侧伏于第三系之下，在沟谷中零星出露的硅质页岩夹页岩、绿泥黑云微晶片岩、片理化蚀变凝灰安山岩、绿帘石角闪岩及结晶灰岩等，1:20 万兰坪幅区调报告将其对比为虎跳涧群，这个对比是正确的，

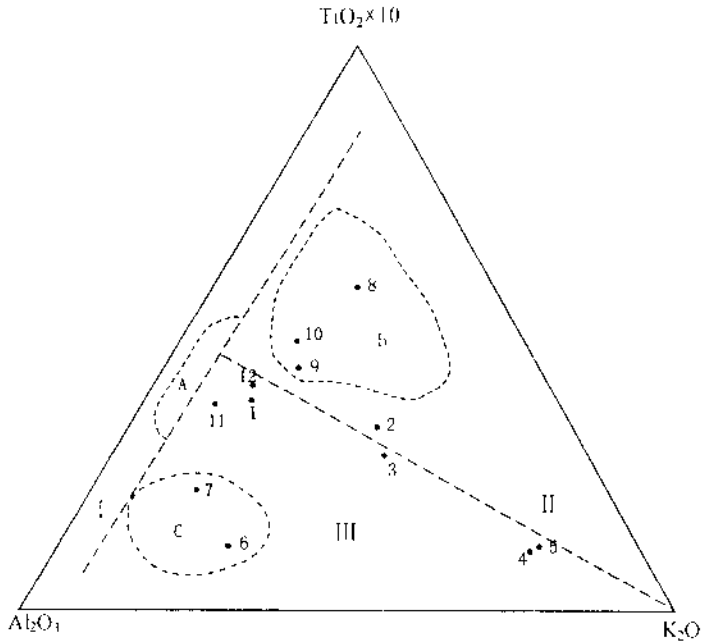


图 1-5 火山岩 ATK 图

I—大洋玄武岩区；II—大陆玄武岩和安山岩区；III—岛弧造山带玄武岩和安山岩区

A—印度洋底玄武岩；B—中国东部新生代大陆裂谷玄武岩；C—世界重要地区玻美安山岩（数字代号同图 1.3）

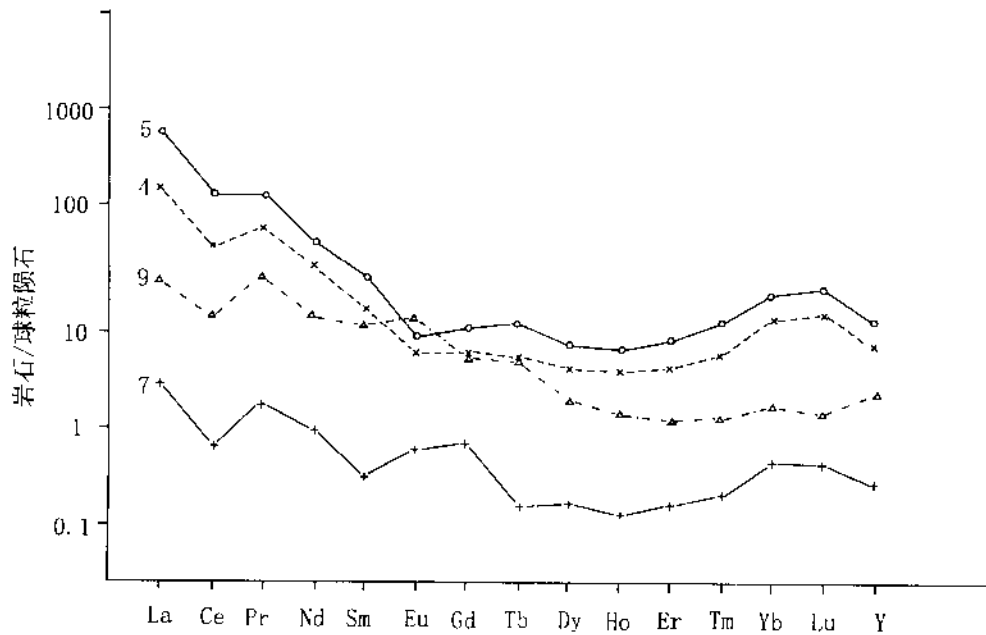


图 1-6 三江地区火山岩稀土元素配分模式

4、5—古义独-热水塘；7—思茅大平掌；9—石鼓箐口西村

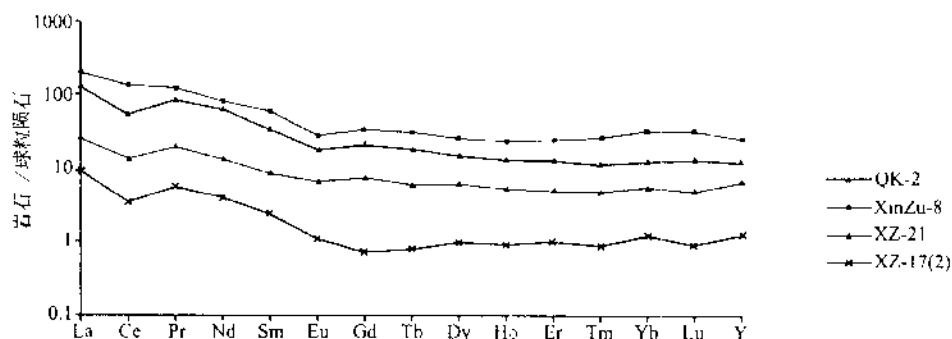


图 1-7 三江地区硅质岩稀土元素配分模式

QK-2—箐口西村；XinZu-8—新主电站水渠；XZ-21—新主小学；XZ-17(2)—新卜羊角

其岩石组合面貌与箐口西村一带相似，表明土官村-下桥头-箐口西村一带的岩层已南延到九河一带，而凝灰安山岩的出现似乎表明有可能出现东部昌台-乡城火山弧带岩层，它们的时代为三叠纪，更可能是中晚三叠世。

在中甸地块东侧的张家牛场西 1 km 许，我们于中三叠世地层中发现有中酸性火山碎屑岩，主要是火山角砾岩，其特征与北部中甸地块东侧川西义敦地区中三叠统图姆沟组相似。而其南部敦占一带伏于泥盆系灰岩推覆体之下的一套早三叠世砂泥质复理石沉积，其面貌也极像北部义敦地区早中三叠世的觉恩组和列依组。至此，可以说发育了甘孜-理塘结合带和昌台-乡城火山弧带西侧，中甸地块东侧的一套以弧后盆地为主体，加上两侧被动与活动边缘地带的地层，向南已延到石鼓箐口西村和九河一带，甚至南到剑川一带（潜伏于第三系之下）。

第二节 金沙江构造带部分地层时代的确定、划分和对比

一、关于石鼓群

石鼓群分布在中甸地块银厂沟复背斜以西、鲁甸花岗岩带以东，丽江市石鼓-维西县外塔城一带，据 1:20 万维西幅区调报告，主要为一套以云母石英片岩、云母片岩及微晶片岩为主的绿片岩相变质岩系，且自东向西变质程度逐渐加深，为递进变质带，并有存疑地将其划归下寒武统，自下而上分为羊坡组、陇巴组和塔城组三个组。云南省区域地质志又暂将其归于前寒武纪，认为可能相当于震旦纪。

经我们观察，从变质程度和变形特征看，石鼓群大致可分为三部分或三个岩组。第一岩组是出露于丽江黎明乡一带的石鼓群，它相当于羊坡组下段或更下部，以黑云母片岩为主夹少量斜长角闪岩，局部见部分熔融形成的花岗岩脉体，变质程度较深，达高绿片岩-低角闪岩相。变形层次也较深， S_0 已完全被 S_1 所置换，局部见到多次重褶现象（图 1-



图 1-8 丽江县黎明乡石鼓群
第一岩组中片岩的多次重褶现象

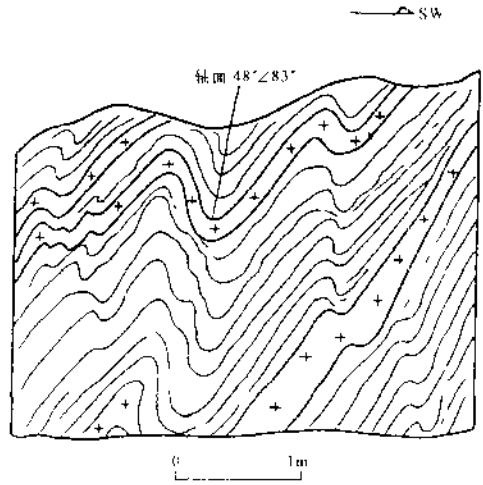


图 1-9 丽江县黎明乡石鼓群第一岩组中
花岗质脉体与围岩之间褶皱变形

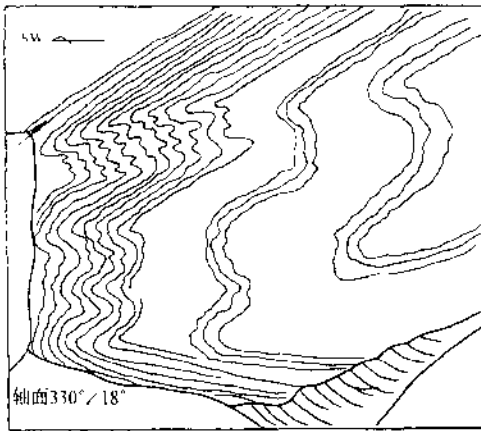


图 1-10 丽江县黎明乡口章落村石鼓群
第一岩组中的平卧褶皱

8), 局部熔融形成的花岗岩脉也随同片理一同褶皱变形 (图 1-9), 有的花岗岩脉体也片理化, 至少经历了 3-4 期变形, 并形成一系列至少是以 S_1 为变质面的同斜倒转和平卧褶皱 (图 1-10)。从变质、变形层次看, 属下部构造变形层次的稍偏下部。第二岩组是出露于巨甸太平桥-石鼓拉马罗一线以东, 巨甸白塔村-武侯村-石鼓核桃坪一线以西的石鼓群, 相当羊坡组中上部和陇巴组, 变质程度较低, 为中绿片岩相, 在太平桥-白塔村出现铁铝榴石和黑云母组合。构造变形不强, 有些地段 S_0 尚未被 S_1 置换。褶皱为向东倒转的尖棱褶皱或同斜褶皱 (图 1-11)。在太平桥西 700 m 与拉马罗一带均见有韧性剪切形成的糜棱岩带。表明它与下伏深变质石鼓群之间有一构造界面, 二者为韧性断层接触。界面上下分属不同构造变

形和变质层次。第三岩组是分布于白塔村-核桃坪一线以东, 相当于外塔城组, 以云母片岩, 云母石英片岩为主, S_0 未被 S_1 完全置换, 褶皱倒向与第二岩组岩层刚好相反, 倒向西, 在巨甸白塔村以东到巨甸南武侯村一带见一系列向西倒转的桌布式同劈理褶皱 (图 1-12), 反映金沙江带向西的逆冲推覆, 与第二岩组为断层接触。第三岩组变质程度较第二岩组略低, 以黑云母片岩为主, 金沙江两岸出现绿泥石片岩, 其片理相当一部分为韧性剪切变形所致。而且岩层内出现大套变基性火山岩, 这与北部塔城-拖顶一带的金沙江被动边缘带的石炭系-二叠系很相似。

石鼓群的确切时代目前仍缺乏依据, 我们倾向将其解体, 初步认为:

石鼓群第一岩组变质变形层次较深，经多期变形，形成一系列同斜倒转和平卧褶曲，局部出现融熔，形成花岗质脉体。属于下部构造层次，为一种构造混杂岩，原始层序已打乱，太平桥西1 km长英质片麻岩（糜棱岩）锆石铅年龄值为 (811 ± 2) Ma, (820 ± 1) Ma, (823 ± 1) Ma, 其层位相当于其上部的，其时代可能较老，属于中新元古代。

在石鼓冲江河上游小桥头南，恶龙沟正长斑岩体中有许多深变质岩包体（捕虏体），可分为四种岩石类型：①夕线石榴黑云母片麻岩；②钙硅酸盐岩；③斜长角闪岩；④变粒岩。片麻岩中石榴子石-黑云母矿物对显示的温度在 $650 - 700^{\circ}\text{C}$ ，压力为1.0GPa，已达角闪岩相，压力较大，曾经历了下地壳环境。变粒岩具变质重结晶结构，可见残余的辉长辉绿结构，其中辉石Fs牌号为24~26，为古铜辉石，未能达到紫苏辉石的下限（Fs牌号为30），表明其变质温度虽然还未

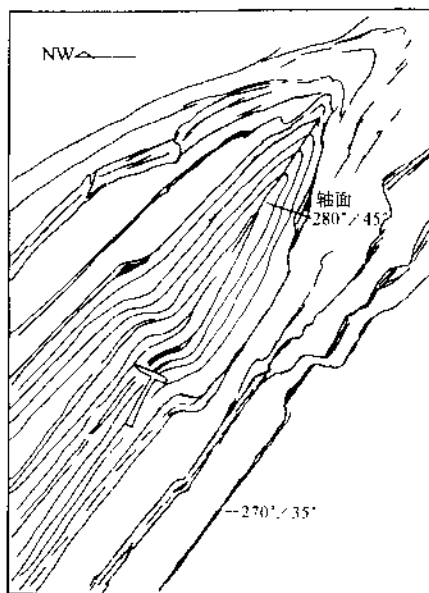


图 1-11 巨甸古渡村石鼓群第二岩组中的褶皱

达到麻粒岩相，至少也为高角闪岩相，与片麻岩所代表的矿物组合的温度条件相吻合。稀土配分模式表明变粒岩和斜长角闪岩原岩为大陆拉斑玄武岩，片麻岩为副片麻岩。

恶龙沟正长斑岩为喜马拉雅期，侵位于老第三纪地层中，是新近纪侵位的。在空间上，岩体位于石鼓群变质岩系西部，包体岩石的高角闪岩相的变质程度和形成于中下地壳的温压条件，表明它较黎明一带深变质岩所处构造层次要更深（更下部）一点。二者都可看作是老的基底岩层部分。

第二岩组岩层变形较弱，变质较浅，属中绿片岩相，中上部变形层次。有些地段 S_1 保存完好，复理石沉积特征明显，在太平桥一带复理石砂板岩显示浊流沉积特征，属于被动边缘冒地斜沉积。这套岩层时代可能属于早古生代，系中甸陆块上寒武统一志留系稳定地块型浅水向西部边缘较深水环境的同期异相沉积。也可能包含有部分前寒武系。

第三岩组岩层变形层次同第二岩组岩层大体相似，但变质程度略低，为中低绿片岩相。岩层中出现有硅质岩和变基性火山岩及薄层灰岩（未分析出牙形刺）。如雪茶梁子一带有大套变基性火山岩（1:20万维西幅区调报告），在石鼓纸厂-核桃坪一带见有大量变基性火山岩转石（未见到露头），从河谷上游石鼓群羊坡组和两侧山上泥盆系碳酸盐岩推覆体中均未发现有变基性火山岩来看，该转石应是搬运距离不远，可能伏于泥盆系推覆体之下。这套含基性火山岩的一套云母片岩，1:20万维西幅曾将其对比于下石炭统。从岩石组合看，它与北部塔城一拖顶一带晚古生代地层相像，在空间上，它们也南北相连成带，构成金沙江古特提斯洋东部的被动边缘沉积带。核桃坪一带变基性火山岩的岩石和地球化学特征表明为大陆边缘裂谷型（李兴振等，1999）。因此，第三岩组地层时代很可能为晚古生代。

根据资料分析，金沙江带早古生代曾有一个原特提斯洋存在（李兴振等，1991；刘增

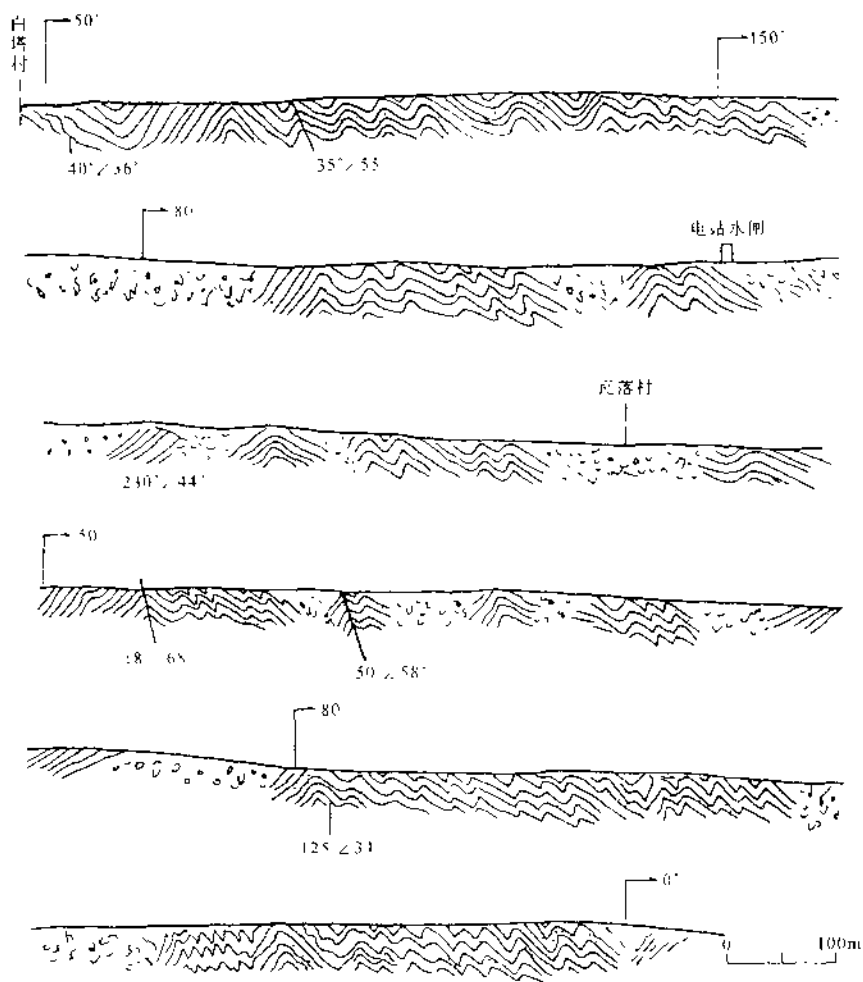


图 1-12 丽江县巨甸白塔村信手剖面

乾等, 1993)。原特提斯洋向西俯冲消亡后, 志留纪—泥盆纪时, 在金沙江带东侧, 即中咱-中甸地块西缘发育一个早期边缘前陆盆地, 继续其深水相复理石沉积, 而中咱-中甸地块处于前陆隆起状态, 使泥盆系与下伏地层之间出现假整合。继后随着古特提斯金沙江洋的形成和晚古生代末向西俯冲消亡, 使中咱-中甸陆块西部边缘一直处于被动边缘状态。因此, 石鼓群中上部岩层, 即上述第二、三岩组岩层, 不论它们是早古生代, 还是晚古生代, 都是一套被动大陆边缘冒地斜沉积, 包括部分早期边缘前陆盆地沉积 (主要为 S—D), 属于中咱-中甸陆块西部被动边缘带。石鼓羊坡剖面拉马罗以西二云斜长片麻岩 (相当第一岩组) 的白云母 K-Ar 年龄值为 258Ma, 为晚海西期变质年龄 (1:20 万维西幅区调

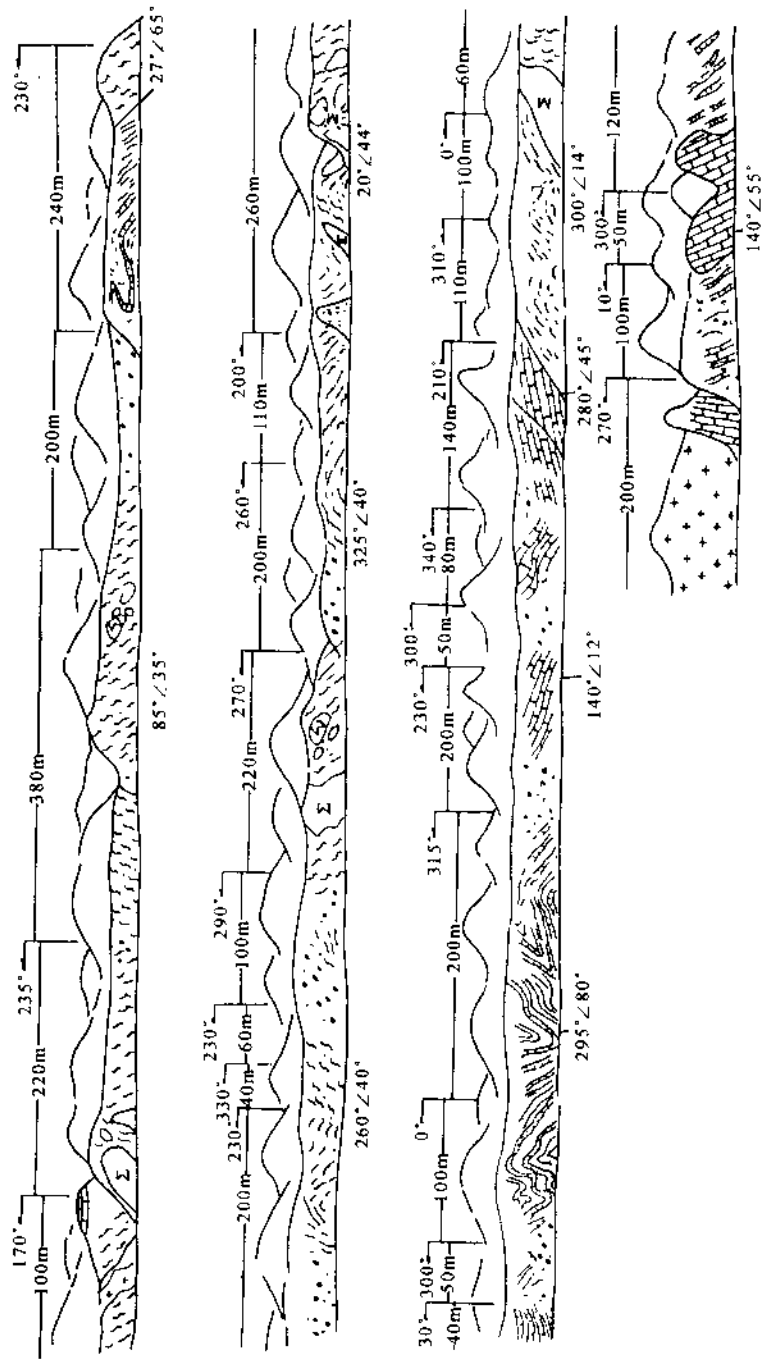


图 1-13 新主北山腰森林公路混杂岩带信手剖面