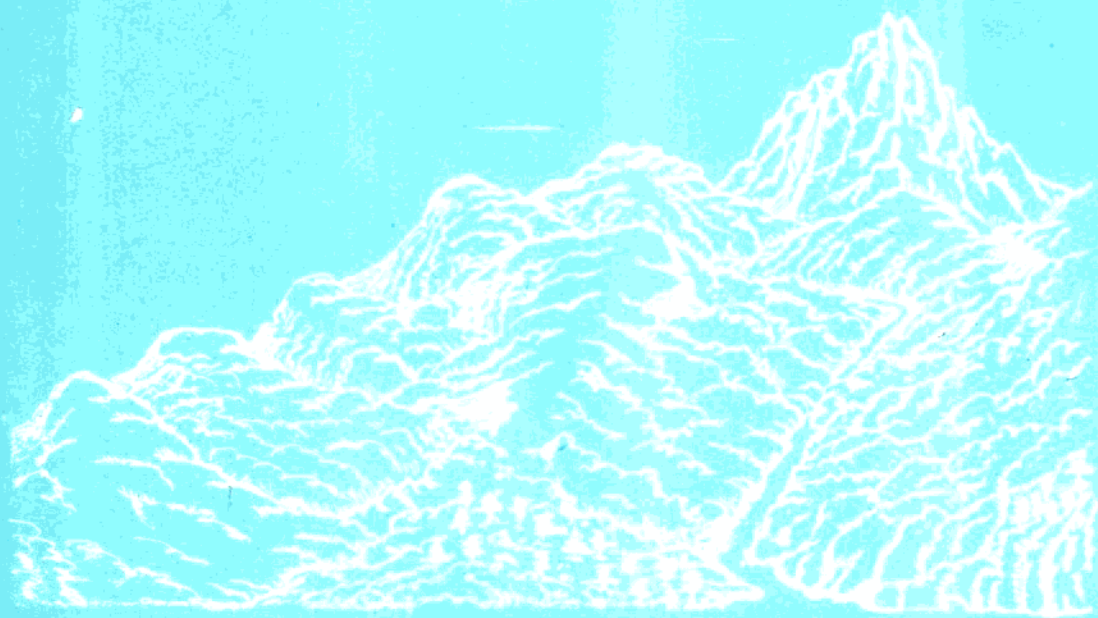


龙门山地质考察 指南

林茂炳
苟宗海 等编著
吴 山



成都科技大学出版社

前 言

龙门山位于四川盆地西缘,素有地质博物馆或地质公园之美称。它不仅地质地貌现象丰富,而且风光优美,为国内外学者和游人关注。近年来随着地质研究的深入和旅游事业的发展,使科学知识更好地进入社会,为本区的经济建设服务,特别是围绕着培养一代新的地学工作者的任务,把龙门山地区建设成为一个完整的地质专业教学基地,已势在必行;尤其是为高年级学生和研究生在本区的地质考察和研究工作,为其他地学工作者和爱好者来此作专题考察,提供一个扼要的介绍,并反映出本区近年来的一些最新研究成果,也是众所期待的。为此我们集合起近年来的一些工作者试行编著此本考察指南,目的在于对于该区较典型的地层、地质构造、岩石类型等作一索引性介绍。鉴于龙门山地域广阔,不能把方圆上万平方公里的地质地理情况都作介绍,所以本书选材以中段地区为主,兼顾南北两段部分地区,并适当考虑了交通方便的原则。

全书共分两大部分。第一部分为龙门山地质概况,着重介绍全区的地层、岩石及构造的概要。第二部分为分区的指南性介绍。重点放在第二部分,内部又细分为七个地区。每个地区除一个简要概述外,主要是按考察路线介绍,每条路线均以短文形式写出,并配有简单图件。除个别外,分区和路线均按地理位置划分,目的在于便于使用。读者在选用时可以根据需要和目的不同而任意安排和挑选。每区都有综合概述及位置图,便于查找,并附有考察路线参考用时表。

本书在编写过程中得到了学院教务处、地质系领导的大力支持,大量使用了我院区调队的许多实际资料。本书充分考虑了高年级大学生、研究生和专业工作者读者的特点,因此编写中除个别文章外,均以路线实际资料介绍为主,而未作专题阐述和细节解释,探讨性的内容也适可而止。如有对全区地质感兴趣者,可以结合第一部分使用或请参阅有关龙门山地质的专题论著或论文,书后附有重要参考文献目录。

本书总结了过去学院内实习教材和实习指导书的一些内容,更丰富了新的研究成果。但作为一个系统性的论著,必然会有不少欠缺之处,望读者指正,以期作修改时之遵循。

全书由林茂炳、苟宗海、吴山、邓江红、王国芝、胡新伟、石和、陶晓风、赵兵、李永昭等共同完成。由林茂炳任主编,苟宗海、吴山任副主编,负责全书的总体筹划、审纂和统稿。具体分工名单列述于目录之中。

本书编著完后得到了学院教务处和地质系领导的赞同,将作为地质学高年级学生的毕业实习教材使用,也可供其他地学专业学生作实习参考及其他地学工作者进行专题考察之指南性读物。

编著者
1997年6月

目 录

第一章 龙门山地质简介	林茂炳(1)
一、地层	(1)
1. 龙门山及四川盆地分区地层特征	(1)
2. 马尔康分区地层特征	(4)
二、岩石	(5)
三、区域构造特征	(8)
第二章 彭州地区考察路线指南	(9)
一、区域概况	苟宗海(9)
二、小鱼洞地区中坝沟 - 后坝沟地层特征	苟宗海(12)
三、新兴乡(海窝子) - 白水河上三叠统须家河组地层	苟宗海(13)
四、新兴乡 - 关口的侏罗纪地层及沉积相	苟宗海(18)
五、大鱼洞 - 小鱼洞飞来峰构造特征	林茂炳(22)
六、白鹿顶 - 塘坝子飞来峰构造概述	林茂炳(26)
七、彭州地区彭-灌断裂构造	胡新伟(28)
八、白水河断裂构造特征	胡新伟(30)
九、小鱼洞棺木岩飞来峰构造	胡新伟(32)
十、回龙沟 - 三岔河褶皱基底变质岩系	王国芝(34)
十一、红岩地区蛇绿岩残块	王国芝(37)
十二、回龙沟 - 核桃坪韧性剪切带系统	王国芝(41)
十三、铜厂坡飞来峰	王国芝(45)
十四、胥家沟震旦系剖面	邓江红(47)
十五、白鹿乡丁家湾第四系砾石层	李永昭(48)
十六、关口 - 桂花地区第四系剖面	李永昭(50)
第三章 都江堰 - 映秀地区考察路线指南	(56)
一、区域概况	林茂炳(56)
二、都江堰水利工程及其地质背景	林茂炳(57)
三、深溪沟飞来峰剖面的岩石地层划分	石 和(60)
四、高桥飞来峰剖面的岩石地层划分	石 和(64)
五、龙溪飞来峰剖面的地层系统及时代讨论	石 和(66)
六、映秀断裂及映秀推覆体内部断裂构造特征	胡新伟(72)
七、映秀 - 耿达岩浆岩剖面	邓江红(74)
八、洱沟 - 桃关岩浆岩剖面	邓江红(81)
九、深溪沟震旦系火山岩特征	邓江红(90)
十、龙池花岗岩剖面	邓江红(93)
十一、龙池第四纪冰川地貌	李永昭(96)
十二、漩口 - 水磨 - 三江地区的飞来峰	吴 山(98)

第四章 汶川地区考察路线指南	(101)
一、区域概况	林茂炳(101)
二、七盘沟震旦系、志留系及泥盆系剖面特征	苟宗海(102)
三、雁门沟茂汶断裂带特征	林茂炳(104)
四、草坡地区断裂特征	林茂炳(107)
五、草坡乡山麓岭递增变质带	王国芝(109)
第五章 耿达—卧龙地区考察路线指南	(113)
一、区域概况	王国芝(113)
二、卧龙地区的石炭系、二叠系、三叠系	苟宗海(115)
三、耿达—正河变质岩剖面特征	王国芝(118)
四、正河地区构造特征	林茂炳(122)
五、耿达断裂带构造特征	胡新伟(124)
第六章 崇州—大邑地区考察路线指南	(128)
一、区域概况	林茂炳(128)
二、崇州怀远—万家坪地区的中生代地层	苟宗海(129)
三、大邑县雾山乡地区的三叠系、侏罗系	苟宗海(134)
四、崇州长河坝—苟家坪飞来峰的泥盆纪地层	赵 兵(139)
五、崇州苟家坪地区的下三叠统地层	赵 兵(146)
六、龙门山中南段大型滑覆飞来峰	吴 山(151)
第七章 宝兴—芦山—雅安地区考察路线指南	(155)
一、区域概况	陶晓风(155)
二、天全县沙坪地区三叠系、侏罗系、白垩系剖面	苟宗海(159)
三、芦山县两河口侏罗系—白垩系陆相地层剖面	陶晓风(165)
四、雅安市新开店—芦山县飞仙关—天全县两河口地区侏罗纪、白垩纪、早第三纪地层特征	苟宗海(169)
五、芦山县中林飞来峰构造	陶晓风(174)
六、宝兴县小关子—芦山县磨刀溪地质剖面	陶晓风(177)
七、芦山县太平—大河地质剖面	陶晓风(179)
第八章 江油—平武地区考察路线指南	(181)
一、区域概况	石 和(181)
二、江油市甘溪剖面	石 和(182)
三、江油—古城—平武剖面构造特征	林茂炳(187)
四、安县—北川—小坝地区地质构造	林茂炳(191)
五、昭化—白水剖面构造特征	林茂炳(194)
六、唐王寨滑覆构造	吴 山(197)
附录 考察路线参考用时表	(201)
主要参考文献	(203)

第一章 龙门山地质简介

龙门山北起广元、白水地区,南接天全、泸定一带,连绵 500 余公里,宽约 30~50km。它巍峨壮丽、峰峦叠翠,雄踞于四川盆地西缘,呈北东-南西向展布。北与昆仑-秦岭东西向构造带斜向相接,南与康滇南北向构造带相连,东临包括四川盆地在内的扬子地台,西面为青藏板块东缘地带的甘孜地槽褶皱带-特提斯东缘构造带。

龙门山不仅在地质上处于一种独特的大地构造位置,而且在地形上,也构成了中国南方的东西地形分界线,由此往南往北均延伸至国境线上。在龙门山的大约两万多平方公里的范围内,山峰连绵起伏,河谷纵横,地势极为复杂。最高峰为九顶山,高耸于茂汶地区,可达 5000m 以上。全区分为前山、后山及中央地带。行政上分属成都市、彭州市、都江堰市、崇州市、江油地区、广元地区、绵阳地区、雅安地区、阿坝藏族羌族自治州、甘孜藏族自治州等管辖。东北部还涉及甘肃及陕西省的个别县区。区内由于地形复杂,高差也大,所以气候变化大,植被类型多样。地质结构和组成也复杂。资源丰富(图 1-1)。

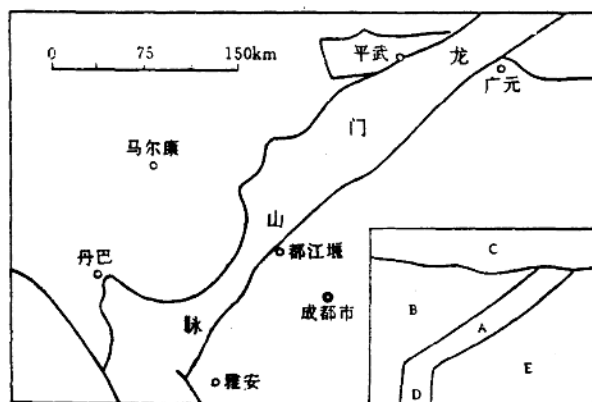


图 1-1 龙门山地理位置及大地构造位置略图

A. 龙门山构造带; B. 巴颜喀拉-甘孜构造带; C. 昆仑-秦岭构造带; D. 川滇南北向构造带; E. 扬子地台区

一、地 层

龙门山构造带涉及两个地层分区,即龙门山及四川盆地分区与马尔康地层分区。两者以北川-映秀断裂为界。前者属扬子地台区,地层基本上为台相特征,不变质,较稳定。后者属青藏高原巴颜喀拉地层区,具槽相特征及浅变质特征,变化大,不稳定(表 1-1)。

1. 龙门山及四川盆地分区地层特征

包括在此分区内的地层有属于前寒武系的康定岩群,主要由变质混合杂岩类构成,可细分

为咱里岩组及冷竹关岩组,属早元古代(可能部分属太古代)地层,总厚度大于1100m。

黄水河群,主要为--套杂色变质基性-中酸性火山岩系及少量碎屑岩和碳酸盐岩类。其总厚度大于4000m。可细分为干河坝组、黄铜尖子组、关防山组。属早-中元古代。年龄值为1917-1973Ma(映秀区调队,1995)。

震旦系分为上下两套。下震旦系包括以火山碎屑岩为主夹凝灰岩、玄武岩、英安岩及酸性熔岩的苏雄组,厚约2000m。年龄值为U853~R812Ma(殷继成等,1993)。其上有开建桥组及列古六组,均为凝灰岩及少量碎屑岩类构成,厚度变化大,前者为2000~5700m,后者为29~400m不等。与此三组相当的尚有以变质碎屑岩类及变质火山岩类为主组成的盐井群,厚约1139~7262m,年龄值为578.5±19.5Ma。它可再分为雅斯德组、石门坎组、蜂桶寨组及黄店

表 1-1 龙门山及四川盆地地层简表

时代		岩石地层单元					
N	N ₂	凉水井组(N ₁)					
E	E ₁₋₃	梁山群 (KEM)	庐山组(E ₁)	城 墙 岩 群 (JKC)	剑阁组(Kjg)	七曲寺组(Kq)	
			名山组(Em)		汉阳铺组(Kh)	白龙组(Kb)	
K	K ₂		灌口组(Kg)		剑门关组(Kj)	苍溪组(Kc)	
	K ₁		夹关组(Kj)		莲花口组(n)	蓬莱镇组(Jp)	
		天马山组(JKt)					
J	J ₃	遂 宁 组 (Jsn)					
	J ₂	沙 溪 庙 组 (Js)					
	J ₁	新田沟组(Jx)	千佛崖组(Jq)				
		自流井组(Jz)	白田坝组(Jb)				
T	T ₃	须家河组(Tx)					
		马鞍塘组(Tm)					
	T ₂	天井山组(Tt)					
		雷口坡组(Tl)					
	T ₁	铜街子组(Tt)		嘉陵江组(Tj)			
		飞仙关组(Tf)					
P	P ₂	峨眉山玄武岩(Pem)	龙潭组(Plt)	吴家坪组(Pw)	大隆组(Pd)		
	P ₁	铜梁沟组(Pt)	阳新组(Py)	茅口组(Pm)	栖霞组(Pq)		
C	C ₁₋₃	石喇嘛组(Ca)	梁山组(Pi)	黄龙岗组(Ch)			
		长岩窝组(Cc)	总长沟组(Ca)	马角坝组(Cmj)			
	D ₃		茅坝组(Dm)	沙窝子组(Ds)			
D	D ₂	河心组(Dh)	观雾山组(Dgw)	金宝石组(Dj)			
			养马坝组(Dy)				
	D ₁	棒打组(Db)	甘溪组(Dg)	平驿铺组(Dp)			

续表 1-1

地层系统		岩石地层单元			
时代					
S	S ₃				车家坝组(Sc)
	S ₂				回星哨组(Shx)
					韩家店组(Sh)
					罗惹坪组(Sl)
	S ₁				新滩组(Sx)
O					龙马溪组(OSI)
	O ₃				宝塔组(Ob)
	O ₂				湄潭组(Om)
	O ₁	陈家坝组(Oc)			梁山关组(←Ol)
	← ₃				西王庙组(←x)
←	← ₂	油房组(←y)			陡坡寺组(←d)
					石龙油组(←s)
	← ₁	邱家河组(Z←q)			磨刀埂组(←m)
					沧浪铺组(←cl)
					长江沟组(←c)
Z					绵竹寺组(←q)
	Zb				灯影组(Zd)
					观音崖组(Zg)
					列古六组(Zl)
	Za	盐井群(ZY)			开建桥组(Zk)
Pt		黄店子组(Zh)			苏雄组(Zs)
		蜂桶寨组(Zf)			
		石门坎组(Zsm)			
		雅斯德组(Zy)			
	Pt ₃		峨边群(PtE)	茨竹坪组(Ptc) 烂包坪组(Pdl) 枷担桥组(Ptj) 桃子坪组(Ptt)	盐边群(PtY) 火地堡群(PtHD)
Pt ₂	黄水河群(PtH)	关防山组(Ptgf) 黄铜尖子组(Pth) 干河坝组(Ptg)			
Pt ₁			康定群(Ar-PtK)	冷竹关岩组(Pd)	后河群(PdH)
Ar				咱里岩组(Arz)	

子组。上震旦系以观音岩组及灯影组为代表,前者以砂岩、页岩夹白云岩为特征,底部具含砾砂岩。灯影组以白云岩、灰岩为主,富含微古植物、藻类及小壳动物和磷矿层,厚度稳定,为382—870m,年龄值在680—612±36Ma间。

寒武系在本区的主要岩性为石英砂岩、粉砂岩夹页岩及泥灰岩类,少量为浅变质的硅质及碳质板岩、千枚岩甚至火山碎屑岩。属于前者的有长江沟组、磨刀埂组,属于后者的有邱家河组、油房沟组等。除长江沟组厚1200m外,其它各组厚度均不大,多不超过200m。其中长江沟组富含三叶虫化石,邱家河组含微古植物化石。

奥陶系有以页岩为主夹粉细砂岩及生物条带灰岩的湄潭组,以砂岩、碳质石英千枚岩为主夹透镜状灰岩、泥灰岩的陈家庄组和以中厚层灰岩夹少量鲕状灰岩及页岩的宝塔组。总厚度不大。湄潭组和陈家庄组富含笔石及腕足类和少量三叶虫化石,宝塔组含头足类及少量三叶虫。

志留系在龙门山区划分复杂,名称繁多,但均以页岩为主夹粉细砂岩。底部细,上部较粗。富含笔石、三叶虫、双壳类及腕足类化石。包括龙马溪组、新滩组、罗惹坪组、韩家店组、回星哨组、车家坝组等。各组厚度变化较大。

泥盆系在龙门山区发育较全,分布广,化石丰富。下部以巨厚层的石英砂岩为主,中部具碎屑岩与碳酸盐岩互层特征,上部以碳酸盐岩为主。富含腕足类(石燕为主)、鱼类、珊瑚、台藓虫等化石。可细分为平驿铺组、甘溪组、养马坝组、金宝石组、观雾山组、沙窝子组、茅坝组、棒打组、河心组等。

石炭系主要为石灰岩类构成,少数夹砂页岩类,厚度较稳定,一般在100~500m内。富含珊瑚、腕足、鲕科化石。包括马角坝组、总长沟组、黄龙组、长岩窝组、石喇嘛组等。

二叠系地层早期以稳定的浅海相碳酸盐类为主,晚期各地不同,但均以灰岩夹页岩或粉砂岩、泥岩为特征,顶部多半为一套玄武岩层。富含鲕科、腕足、珊瑚等化石及少量牙形刺、菊石及植物化石。厚度较稳定,大多在1200~1700m内。可细分为梁山组、栖霞组、茅口组、阳新组、铜陵组、龙潭组、吴家坪组及峨眉山玄武岩组。

下-中三叠统包括由下而上的飞仙关组、铜街子组、嘉陵江组、雷口坡组、天井山组及马鞍塘组等。下部以页岩及薄层灰岩互层为主。上部以灰岩及白云岩为特征,富含菊石、腕足、有孔虫、双壳类等化石,厚度较稳定。

上三叠统须家河组,为海陆交互相到陆相特征,以碎屑岩类为主。富含腕足、双壳类及植物化石。以砂页岩煤系为特征,夹砾岩及少量泥灰岩。厚度和岩相变化较大。

侏罗系-白垩系-第三系均为以红色为主的陆相地层,四川称“红层”。以各类陆相碎屑岩为主,表现为一系列的旋回型建造。可见双壳类、腹足类、介形虫、脊椎动物、植物等化石。厚度变化大,相变也大。可划分为白田坝组、千佛岩组、沙溪庙组、遂宁组;城墙岩群、蒙山群、凉水井组等。

第四系以砾石层、砂砾层及现代河床沉积为主,可构成四级阶地。成因上除现代河谷沉积、泥石流及滑坡沉积外,尚有古代冰川堆积等类型。

2. 马尔康分区地层特征

前震旦系以碧口群为代表,为一套巨厚的变质海相火山岩系。原岩包括细碧角斑岩、石英角斑岩及辉绿岩等并含凝灰岩类。变质后常为各类千枚岩、片岩及各种变凝灰岩。可细分为大沙坝组、桂花桥沟组及阳平组等。厚度变化较大,由1000~2100m左右(表1-2)。

震旦系包括木座组、蜈蚣口组、水晶组、渭门组及大河边组等。其中,木座组为变质砾岩,含砂砾岩、砂岩及绢云石英千枚岩;蜈蚣口组为绢云石英千枚岩夹变质砂岩及灰岩;水晶组为白云岩、白云质灰岩、灰岩夹板岩及千枚岩;渭门组为绢云石英片岩、凝灰质砂岩、火山角砾岩等。大河边组为白云岩、大理岩、灰岩夹石英岩等。含微古植物、迭层石等。总厚度由数百米至2000m左右。

志留系茂县群为一套浅变质的碎屑岩类,主要由千枚岩类构成,含少量石灰岩条带。产腕足、珊瑚、笔石及层孔虫化石。厚度变化较大,可达3862m。

泥盆系-二叠系。泥盆系的危关群,主要由浅变质的砂页岩互层组成,表现为千枚岩、板岩及变质砂岩类,含笔石、珊瑚、牙形刺等化石,厚1336m。包括石炭系至二叠系的磨子沟组及二叠系顶部的大石包组。前者以灰岩夹碎屑岩为特征。后者主要为一套变玄武岩类,夹凝灰岩及凝灰角砾岩等。厚度变化较大。前者可含珊瑚、腕足等化石。

等均有。除侵入岩外还有少量火山岩(流纹岩、英安岩、凝灰岩、玄武岩等)。岩石的产状包括岩基、岩株、岩脉、岩墙等。岩脉有中基性的辉绿岩、闪长岩及酸性的伟晶岩等。按照最新的填图方法,以岩石的谱系单元划分原则对各个杂岩体进行了解体和划分,可按单元、超单元及侵入体来归并它们。由此可将彭灌杂岩体划分成中滩堡超单元、兴文坪超单元、太平驿超单元和大红包超单元等四大超单元和所属的16个单元(表1-3,1-4,1-5)。体现出岩石具有相应的成份和结构演化系列。宝兴杂岩也可解体为大渔溪超单元、芦山超单元、中林超单元等三个超单元及10个相关的单元。轿子顶杂岩则被称为锣鼓顶超单元及相应的6个单元。就岩石的时代而论,多数属于元古代的古老杂岩体。火山岩类较晚,大部分是晚元古代(震旦纪)的产物。少数脉岩可以是中生代的产物,如部分辉绿岩脉。玄武岩则属于晚二叠纪的产物。

变质岩类在龙门山地区也较发育。包括属于元古代-太古代的变质火山岩和可能属于早元古-太古代的康定群,以变火山岩、变安山岩及变中-酸性火山碎屑岩及陆源碎屑岩类为主,可能还有少量混合岩存在。属中元古代时期的黄水河群和通木梁群等变中-基性火山岩类及变火山凝灰岩及变陆源碎屑岩等,原岩多为流纹质、玄武质及安山质火山岩、陆源碎屑岩、细碧岩、角斑岩及石英角斑岩等。此外尚包括少量属早元古代的蛇纹岩类岩石,由橄榄岩类岩石变成。在碧口群和茂县群中及危岩群中还有大量属于中浅变质的、以浅变质为主的片岩及千枚岩和板岩、变质砂岩类岩石,其变质年龄多半是属于印支期,除个别可达较深的变质相外,多属变质较浅的区域动热变质产物,少数可能与后期岩浆活动特别是构造运动的动力变质叠加有关。关于古生代以来岩石的变质期次问题,不同学者有些不同的看法,此不详述。但按变

表1-3 龙门山中段彭灌杂岩划分简表

地质时代	岩 浆 活 动 期	超单元组合	超单元	单 元	岩 石 名 称	同位素年龄值 (Ma)		
晚 元 古 代	震 旦 期	映 秀 超 单 元 组 合	大红包 超单元	马桑坪单元	中—细粒黑云碱长花岗岩	699 ± 42(Zr-Pb)		
				关门石单元	细粒黑云正长花岗岩			
			太平驿 超单元	羊店单元	中粗粒(含)黑云二长花岗岩			
				关山沟单元	中—细粒(含)黑云二长花岗岩			
				皂角湾单元	细粒黑云二长花岗岩	783 ± 46(Zr-Pb)		
			兴文坪 超单元	梭波店单元	细粒角闪黑云石英闪长岩			
				上木江坪单元	细粒角闪闪长岩			
				油桌坪单元	细粒角闪辉长岩	813 ± 34(Zr-Pb)		
			中 元 古 代	晋宁期—四堡期	中 滩 堡 超 单 元	桃关单元	中—细粒(含)黑云二长花岗岩	
						罗圈湾单元	细粒黑云二长花岗岩	833 ± 36(Zr-Pb) 1017(U-Pb)*
下银杏坪单元	细粒黑云花岗岩闪长岩							
烧香洞单元	中—细粒黑云英云闪长岩	859 ± (Zr-Pb)						
头道桥单元	细粒黑云英云闪长岩							
川新店单元	中细粒黑云石英闪长岩							
码头单元	中粒角闪黑云闪长岩							
			上坪单元	中—细粒辉石角闪辉长岩	1043(U-Pb)*			

注: * 资料据四川省地矿局, 1991; 其余由地矿部宜昌所测试

表 1-4 龙门山北段侵入岩谱系单位划分表

时代	超单元	单元 (或侵入体)	代 号	侵入体 个 数	岩 性	结 构	接触关系	同位素年龄值 (Ma)
印支期			$\beta\mu$	11	辉绿岩	细粒		173~210
震旦—晋宁期	锣鼓顶超单元	大窝子坪单元	Ptdy	6	正长花岗岩	粗粒	涌动 脉动 超动	
		六角顶单元	Ptl	2	二长花岗岩	中粒		
		寒松坪单元	PtHy	2	黑云二长花岗岩	细粒		763+40, -27
		寨门子沟单元	Pt _x	4	黑云花岗闪长岩	细粒	超动	
		亮家沟单元	Pt _x	5	石英闪长岩	细-中粒		829±2
		黄山沟单元	Pth	8	闪长岩	似斑状		865
		大圆包侵入体	dv	1	辉长岩	中粒		
		板桥沟侵入体	$\delta\beta\mu$	1	辉绿岩	微粒		

注:据川西北队,1994

表 1-5 龙门山南段部分侵入岩单元岩石特征综合简表

超单元	单元	岩石名称	颜色	主要结构 (矿物粒 径,mm)	构造	主要矿物及含量(%)			
						斜长石 (An)	碱性长石	石英	暗色矿物
中林超单元	芦山单元	中粗粒正长花岗岩	肉红色 粉红色	二期结构 (3~7)	块状	10~30 (20~27)	>50 微斜 长石、正斜 斜象纹长石	20~30 聚晶状	黑云母<2,片状
	洞口上单元	细~中粒黑云二长花岗岩	灰白~ 浅肉 红色	二期结构 (1~3) 局部含钾长 石斑晶 (≤8%)	块状	30~38 (12~26)	24±微斜长石	25~35 聚晶状	黑云母5~8,片状 普通角闪石,3~7
	老熊桥单元	中粒黑云花岗闪长岩	灰~灰 红色	一期结构 (3±)	块状 似片 麻状	40~45 (10~26)	10~20 微斜长石	25~35 单晶	黑云母10~15,片状 蚀变角闪石1~5
大鱼溪超单元	小清水单元	中细粒角闪石英闪长岩	灰~灰 白色	二期结构 (0.3~3) 嵌晶含长 结构	片麻状	60± (37)	无	10 单晶	普通角闪石25±, 柱状
	三叉河单元	中~细粒角闪闪长岩	灰~深 灰色	二结构 (1~3)	似片 麻状	45~50 (40~50)	无	1~4 单晶	普通角闪石35±, 柱状 蚀变黑云母2±
	大白岩单元	中~粗粒微角闪辉长岩	绿灰 黑色	二期结构 (1~4)辉长 -辉绿结构	块状	45± (59~68)	无	无	透辉石35±,柱状 普通角闪石10~20 微角闪石5~15
	小鱼溪单元	中粒微角闪二辉岩	暗色	二期结构 (2~5) 嵌晶结构	块状	<10 (55~64)	无	无	普通辉石30±,柱状 紫苏辉石20±,柱状 黄微角闪石20±,柱状 普通角闪石20±

据成都理工学院 1992、1995 资料综合

质矿物的出现来划分不同的变质带则基本一致。野外常见的变质带在中段地区比较清楚,如绢云母带、白云母带、白云母-绿泥石带、石榴子石带、兰晶石带等。但各地的分带性不尽相同,此不多叙。

三、区域构造特征

现存的龙门山区域构造主要表现为一个巨型的推覆构造带(图 1-2)。它是在经历了从元古代到现在的漫长的地质历史中演化的结果,是在经历了元古代板间碰撞造山、印支期板内(陆内)褶皱造山和喜山期推覆造山作用之后,保留下来的最终产物。因此其地质结构和构造特征主要反映了最后一次造山作用即推覆造山作用的特性。而前面两次造山作用特征及产物只能局部或隐约地包容于后期造山带构造之中。目前的构造特征以冲断推覆作用为主线,表现为一个巨型的推覆构造带。按变形性质可进一步划分为代表挤压变形特征的一系列的冲断推覆构造带和相关的许多个推覆体乃至推覆岩片和代表后期伸展变形的滑覆构造带和相应的众多滑覆体和次生滑覆体或滑塌体。我们按级别和分布把龙门山巨型推覆构造带细分为茂汶推覆构造带、映秀-北川推覆构造带、彭灌推覆构造带、彭灌(或前山)滑覆构造带、摩天岭推覆构造带、金汤弧形推覆构造带等 6 个大的推覆及滑覆构造带,并进一步把每个推覆构造带按其组成和结构特征划分为相应的数目不等的推覆体、滑覆体等。而推覆体以其主要的滑动断裂名称命名,滑覆体则按其发育地或分布区命名,甚至仅依据现今保存为飞来峰的地区名称命名(表 1-6)。

表 1-6 龙门山推覆构造带及其命名

I	II	III
(巨型) 龙门山推覆构造带	茂汶推覆构造带	茂汶-南坝推覆体, 陇东推覆体
	映秀-北川推覆构造带	宝兴推覆体, 九顶山推覆体, 轿子顶推覆体
	彭灌推覆构造带	彭灌推覆体, 滑覆构造带
	彭灌(前山)滑覆构造带	三堆坝滑覆体, 唐王寨滑覆体, 彭灌滑覆体, 大飞水滑覆体, 金台山滑覆体
	摩天岭推覆构造带	青川-平武推覆体, 雪山推覆体, 阿坝-黑水推覆体
	金汤弧形推覆构造带	

推覆构造带在总体上表现为挤压变形性质,由铲状断裂作为其滑动面。推覆岩块内部多具叠瓦状断片组合,一般延伸较长较深,规模较大。内部变形强烈而且均一。其组成地层各推覆体不一致;但在组合特征上总体呈叠瓦状,且有从北西向南东扩展的趋势,变形程度具有由西北向东南韧性递减、脆性递增之特征。故总体上表现为前展式扩张方式,展布方向与山脉走向线一致。其中摩天岭推覆构造带和金汤弧形推覆构造带的形成要晚于龙门山其他几个推覆构造带,具后期叠加性质,分别代表了南秦岭构造带和特提斯构造带后期变形过程,也反映了此两构造带与龙门山带的相互关系。而滑覆构造带则主要发育于龙门山前山带即彭灌推覆构造带之上,与之呈叠置关系,形成一个独特的推覆滑覆叠加样式而构成了广泛分布于龙门山前山带的众多飞来峰构造。其主要组成是以古生代为主的碳酸盐类岩石所组成的地层,包括泥盆系、石炭系、二叠系和部分下三叠统的海相地层。而“原地”岩系则因地而异。北段主要位于由志留系、三叠系组成的地层上。中段主要位于上三叠统须家河组地层之上。而南段则位于上三叠统须家河组及侏罗系-第三系的红层之上。滑覆体本身是一种伸展性质的构造变形,其滑动面常为勺状或犁式断层,总体是正断层性质。滑覆体内部构造各处不一,内部变化也不均一,常表现为前缘挤压,后缘拉张,中部褶皱。变形也常表现为近滑动面处强,远离滑动面处微弱。整体上延伸不远,规模不大,常构成某些山峰。

第二章 彭州地区考察路线指南

一、区域概况

1. 交通位置

位于成都市西北约 50km 的彭州市,面积约 1000km²,现辖 7 镇、1 区、27 个乡,人口约 70 多万,主要为汉族,次有回、藏、满、羌族等。该区交通十分方便(图 2-1),有成都市到彭州市的高等级公路和铁路;在彭州市境内有彭州市至银厂沟、九峰山的旅游公路,经九陇镇(关口)、大宝乡(白水河镇)而达于银厂沟、九峰山;有彭州市经通济区到达本区东部的白鹿乡,然后翻越余家山进入什邡县境的公路;有由彭州市经敖平过红岩乡到什邡县的云西镇的公路;有公路由关口径桂花、丰乐直通都江堰市或由通济区经叉路口过磁丰、蒲阳达于都江堰市。

2. 地质特征

(1)地貌及水系

本区地势是西北高,东南低,属于成都平原与川西北山地的过渡地带,兼有山地、丘陵与平原地貌特征。最高峰在本区西北部马松岭地区的一把伞,高 3359.9m,地形切割强烈、高差大;中部有天台山、白鹿顶等较大的飞来峰高山密林地区及其低山深丘;东南部进入成都平原,为大片第四纪农田覆盖。区内主要水系为濛江及其支流回龙沟,由西北流向东南,中部思文场以南有白鹿江汇入其中;西部磁丰附近有一条小河经桂花场向南流入岷江支流;东南部平原地带则以濛江水系的分支灌渠为主,如鸭子河等,其支流小河发育,可谓水系纵横。本区年平均温度为 16℃~18℃,最高温度在七月份,最低在一月份,因此很适于农业发展。

(2)地层及地质构造

本区地层属于龙门山及四川盆地地层分区。经过 1:20 万《灌县幅》、1:5 万《大宝山幅》、《海窝子幅》地质调查,区内的地层除下古生界缺失外,其余时代出露基本齐全,现将沉积岩、火山岩岩石地层单位特征列于表 2-1。区内构造复杂,存在映秀-白水河、彭灌等推覆构造带及前陆盆地单斜构造带;有众多的因推覆、滑覆而形成的天台山、白鹿顶、唐坝子、大鱼洞-小鱼洞等飞来峰构造群;有强烈的四堡-澄江期区域动热变质作用(见白水河-回龙沟变质岩剖面);岩浆岩区内出露有中滩堡和大红包两个超单元以及造山期 I 和 S 型花岗岩及造山期后拉伸环境中的偏碱性花岗岩等。

(3)矿产

区内已开采的矿产有:①铜矿及硫铁矿(产于白水河马松岭地区的黄水河群中);②蛇纹石矿及石棉(主产区为白水河大宝山的红岩地区);③煤矿(产于须家河组地层中,少部分产于二叠系龙潭组中,如彭县人民煤矿、通济向家山煤矿、大宝乡拐拐林煤矿、小渔洞红水沟煤矿、磁

表 2-1 沉积岩、火山岩岩石地层单位特征

地质年代	岩石地层单位(符号)		厚度(m)	化石或生物带	岩石类型		沉积构造	沉积环境
第四纪 (Q)	现代河床沉积(Q ^{al})		<3		砂、砾石		叠瓦构造	河流相
	新阳组 (Q ₀)	一段(Q ₀ ¹) 二段(Q ₀ ²)	2.2 4.8~14.6		砾石	砾石砂	叠瓦构造	
	广汉组(Q _g)		3.4~10.5		砾石、亚粘土		叠瓦构造	河床相与河漫滩(或片泛)
	红岩子组 (Q _h)	三段(Q _h ³) 二段(Q _h ²) 一段(Q _h ¹)	>10 >10 20~40		砾石、亚粘土 砾石、更粘土 砾石		叠瓦构造	
		夹美组(K _m)		>36		砾岩、砂、泥岩		
白垩纪 (K)	剑门关组 (K _j)	二段(K _j ²) 一段(K _j ¹)	135.4 240.1	虫迹	含砾砂岩、砂岩、泥岩 砾岩、含砾砂岩、粉砂岩		平行层理 叠瓦构造 平行层理	河流相 冲积扇
		嘉花口组 (J _h)	三段(J _h ³) 二段(J _h ²)	879 >220	虫迹 <i>Palaeophycus</i> <i>Siphonites</i>	砂岩、粉砂质泥岩、泥岩 砾岩、含砾砂岩、岩屑砂岩	水平层理 交错层理 水平、平行及交错层理	河流相
侏罗纪 (J)	遂宁组(J _m)		151~232	虫迹	岩屑砂岩、泥岩、粉砂岩夹含砾砂岩		平行、交错及砂纹层理	河流相
	沙溪庙组(J _s)		643	虫迹	砾岩(底部)、砂岩、粉砂岩、泥岩		平行层理 斜层理	
	千佛崖组(J _q)		>224		粉砂岩、泥岩、砂岩、细砾岩		水平层理 条带构造	河相和
	三叠纪 (T)	须家河组 (T _x)	四段(T _x ⁴) 三段(T _x ³) 二段(T _x ²) 一段(T _x ¹)	>50 555 >1958 >2262	<i>Yunnanophorus</i> - <i>Weyronella</i> 双壳类组合带 <i>Dacryphyllum</i> - <i>Clethropsaris</i> 植物组合带	砂岩、粉砂岩夹夹壳页岩及煤线 石灰质砂岩、长石石英砂岩、粉砂岩 砂、泥、页岩夹煤线、上砾夹砾岩 同生砾岩、砂、泥岩夹煤线、泥灰岩、灰岩	水平层理 砂纹层理 平行层理 斜层理 水平、交错及斜层理 平行、交错、砂纹及斜层理	扇三角洲相 三角洲相
嘉陵江组(T _j)			<50		白云岩、白云质灰岩夹粉砂岩	水平纹理 板状构造	泻湖相	
飞仙关组 (T _f)			泥岩段(T _{fna}) 灰岩段(T _{fg})	>347 100	<i>Clavaria nodosa</i> 等 <i>Clavaria wangi</i> 等	粉砂岩、泥岩、页岩、泥岩夹灰岩、灰岩互层 粉砂岩、页岩、泥岩夹灰岩 泥灰岩与亮晶页岩互层	水平纹理 水平纹理 水平纹理、缝合线构造	潮坪相
			奥家坪组(P _w)		65~96	<i>Palaeofundulus</i> 爬化石带	含燧石结核灰岩、黄泥灰岩	波状纹层、槽形层理
二叠纪 (P)		龙坪组(P _{li})		56~370	<i>Cochonofundulus</i> 爬化石带	砂岩、泥岩夹页岩及煤线	平行、水平、砂纹及斜层理	浅海相
		阳新组(P _y)		290	<i>Nanchangensis</i> 带	生物屑灰岩含板灰岩	平行、水平、变形及斜层理	
		梁山组(P _l)		15	苔藓组	粉砂质、砂质页岩夹铝土质页岩	水平层理及斜层理	
石炭纪 (C)	黄龙岗组 (C _g -C _h)	黄龙岗组(C _h) 总长构造(C _g -C _h)	<200 >43	蜓、珊瑚、苔藓虫 腕足、珊瑚	含板灰岩 生物屑灰岩 灰白色黄泥灰岩	水平层理 块状层理 水平层理	泻湖相	
		沙湾子组(D _s)		>66	未见化石	块状白云岩 白云质灰岩		块状层理 水平层理
泥盆纪 (D)	开建桥组(Z _k)		271	岩屑石英砂岩、板状灰岩、板状砂岩、板状灰岩	板状构造 板状构造		泻湖与潮坪相	
震旦纪 (Z)	苏雄组三段(Z ₃)		192	火山岩段、晶、玻屑灰岩与暗纹灰岩	板状构造		碎屑流相及喷发相	
早、中元古代 (Pt ₁₋₂)	黄水河组 (PtH)	夹防山组 (PtH ₁)	四段(PtH ₁ ⁴)	>866	二云片岩、二云石英片岩、石榴(十字)黑云石英片岩、黑云变粒岩、浅粒岩、石英岩、底部为大理岩	(变质相)		
			三段(PtH ₁ ³)	888	钠长阳起片岩、黑云石英片岩与绿帘钠长变粒岩、浅粒岩等厚互层			
			二段(PtH ₁ ²)	787	钠长石英片岩、(石榴)黑云变粒岩、阳起黑云绿帘变粒岩、浅粒岩			
			一段(PtH ₁ ¹)	531	钠长石英片岩、绿帘钠长变粒岩、阳起绿帘钠长变粒岩			
			一段(PtH ₁ ¹)	>240	石榴片岩、钠长石英片岩、绿帘钠长变粒岩、钠长阳起片岩			

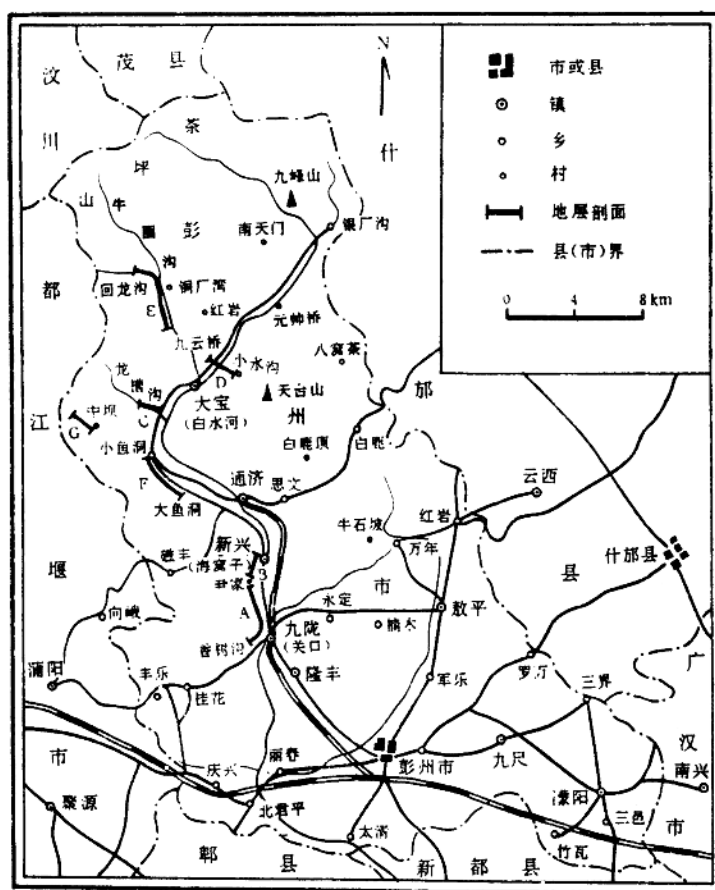


图 2-1 彭州市交通及地层剖面位置示意图

A: 彭州市新兴乡(海窝子) - 九陇镇(关口)的侏罗纪地层剖面; B: 新兴乡(海窝子)字库店 - 狮子山须家河组二 - 四段剖面; C、D: 大宝乡(白水河镇)龙槽沟和九云桥 - 小水沟须家河组一段剖面; E: 大宝乡(白水河镇) - 回龙沟变质岩剖面; F: 大鱼洞 - 小鱼洞飞来峰构造剖面; G: 中坝沟至后坝沟古生代 - 中生代地层剖面

丰地区跃进煤矿、草坝煤矿、思文场煤矿、海窝子狮子山煤矿等);④石灰石矿(所有飞来峰均是石灰石的矿石来源,早已形成大规模开采);⑤粘土资源等。

(4) 旅游地质资源

①已开发的旅游景区:有九峰山 - 银厂沟风景名胜区;丹景山牡丹风景区;②待开发的旅游景区:有塘坝子 - 葛仙山石灰岩溶蚀地貌及溶洞景观;天台山与白鹿顶;③地学景观资源:有牛圈沟前震旦纪黄水河群地学剖面;小鱼洞 - 关口(九陇镇)飞来峰群和中生代红层地学剖面等。

二、小鱼洞地区中坝沟—后坝沟地层特征

【摘要】 小鱼洞西侧的中坝沟至后坝沟一带,沿小公路可以观察二叠纪—三叠纪地层剖面、地貌及第四纪地质特征、沉积岩与岩浆岩的接触关系等。

这一地区从中坝沟至后坝沟由东向西分别出露有上三叠统须家河组、下三叠统嘉陵江组、上二叠统吴家坪组和龙潭组、下二叠统阳新组。现简介如下:

1. 阳新组(Py)

该组出露于后坝沟,以飞来峰形式呈北东—南西向展布。岩性主要为灰色、深灰色薄至中层泥微晶灰岩、微亮晶灰岩、藻屑屑灰岩、藻粒屑藻团块灰岩,偶夹灰黑色薄层泥岩及粉砂岩等,厚 200~500m。岩石中产有较丰富的笔石化石: *Misellina* sp., *Concellina* sp., *Neoschwagerina* sp., *Neomisellina* sp. 等,并含有腕足、珊瑚、藻和其它有孔虫化石等。

2. 龙潭组(Plt)

该组受断层影响,区内呈狭长带状分布继续出露。厚约数十米到 300m。底部岩性为深灰色铁质粘土角砾岩、砂岩、铝土质页岩含煤层,向上为灰褐色—黑色页岩、细砂岩夹深灰色薄至中层含燧石结核灰岩、生物碎屑灰岩,产笔: *Codonofusiella* sp., 腕足: *Squanularia* sp. 等。与阳新组为假整合接触关系。

3. 吴家坪组(Pw)

吴家坪组出露于后坝沟,岩性主要为深灰色燧石结核灰岩、生物碎屑灰岩、含笔灰岩,上部夹黑色页岩和似层状燧石层,产笔: *palaeofusulina* sp., 珊瑚: *Liangshanophyllum* sp., *Lophophyllidium* sp.; 腕足: *Oldhamina* sp. 等。残厚约 90m。

4. 嘉陵江组(Tj)

本组分布于后坝沟一带,与上下地层之间均为断层接触,其剖面岩性特征从新到老描述于下:

上覆地层 须家河组(Tx) 深灰色砂页岩

——断层——

下三叠统嘉陵江组(Tj)

- 6 灰绿色中薄层岩溶角砾灰岩,风化后呈黄褐色 30m
- 5 浅紫色、灰绿色薄至中层状蚀变砂屑白云岩夹灰绿色薄层泥岩和紫红色中薄层粉砂岩、粉砂质泥岩。白云岩蚀变和重结晶作用强烈,岩石具残余砂屑结构、压实定向构造、缝合线构造。 16.4m
- 4 灰绿色、浅紫色厚层块状蚀变、微晶化砂屑白云岩、白云质灰岩、薄至中层微粒泥晶白云石绿泥白云砂屑岩屑长石砂岩与灰绿色薄层粉砂质泥岩组成 3 个以上的韵律层。白云质灰岩及砂屑白云岩风化后刀砍状明显,粉砂质页岩破碎,节理发育 11.5m
- 3 灰绿色、紫红色中厚层白云质灰岩、泥灰岩与灰绿色、紫红色中薄层粉砂岩、泥岩组成的

- 律层。岩石刀砍状现象明显,发育水平层理及波痕构造 18.6m
- 2 下部为紫红色、灰绿色薄至中层细晶灰岩与紫红色薄层粉砂质泥岩互层,中上部为紫红色薄层泥岩、页岩、中层泥灰岩,页岩风化后显页片状 35.6m
- 1 下部为灰绿色薄层细晶灰岩夹紫红灰绿色钙质泥岩,中上部为灰绿色、紫红色薄层泥岩。岩石微细水平层理发育,见节理构造 14.2m

——断层——

浅紫红色花岗岩

5. 须家河组(Tx)

须家河组分布于中坝沟至后坝沟的大部分地区,岩性主要为深灰、黑灰色中—厚层含泥质灰岩夹炭质、砂质页岩;褐灰深灰色中—厚层细粒石英砂岩、岩屑石英砂岩、长石岩屑砂岩、岩屑细砂岩、与黑灰色粉砂岩、泥岩不等厚互层,夹同生砾岩、泥灰岩、煤线和薄煤层。厚度大于2000m。产双壳类、腹足类以及植物化石:*Podozamites* sp., *Neocalamites* sp., *Cladophlebis* sp., *Anomozamites* sp., *Pterophyllum* sp.等。

三、新兴乡(海窝子) - 白水河上三叠统须家河组地层

【摘要】 上三叠统须家河组地层,出露于海窝子果木沟、字库店 - 尹家场、狮子山 - 梅子林、白水河龙槽沟、九云桥至小水沟等地,分布于旅游公路沿线,交通十分方便。地层划分为1-4段,尤其是2-4段剖面连续、动植物化石丰富,是参观研究的最佳剖面。

1. 地层剖面描述

现就两条主要剖面介绍于后。

(1) 白水河龙槽沟须家河组一段剖面

剖面位于彭州市小渔洞 - 白水河公路中间向西的水沟 - 龙槽沟中,距白水河3km。剖面从新到老叙述于下(图2-2):

灰白色花岗岩及花岗闪长岩

——断层——

上三叠统须家河组一段(Tx¹)

- 9 下部为深灰色中厚层细粒石英砂岩与灰色、灰黑色薄层粉砂岩、粉砂质泥岩组成不等厚韵律层;中上部为灰黑色薄层粉砂岩与粉砂质泥岩,顶部夹深灰色厚层状石英细砂岩,见斜层理、微细水平纹理及波痕 89.2m
- 8 下部为深灰色中—厚层钙质粉砂岩、粉细砂岩夹浅灰色薄至中层钙岩屑石英细砂岩、薄层泥灰岩,底部为同生砾岩;中上部为深灰色薄—厚层岩屑石英细砂岩、钙泥质粉砂岩与灰黑色碳质页岩组成不等厚互层。在上部的粉砂岩、泥岩中产较多的双壳类:*Modiolus* sp., *M. cf. jingguensis* Lan, *M. weiyuanensis* Gu, *Myophoriopsis* sp., *M. acyrus* Liu, *M. cf. incassata* (Munster), *Posidonia* sp., *P. aff. wengensis* Wissmann, *Weiyuanella* sp., *W. man-*