

## 三江褶皱系西南部的华力西运动

熊家镛

(云南省地质局区调队)

本文重点讨论云南西南部景东—思茅—勐腊一线以西、澜沧江深断裂以东、景东以南区域华力西运动的性质、强度及其代表性。

这一范围在大地构造上属三江褶皱系西南部,有人将其进一步划属兰坪—思茅拗陷<sup>①</sup>,或称之为临沧—景洪褶皱带<sup>②</sup>,但均强调该区印支运动的重要性,并认为是其主褶皱幕。

1972年以来,这一地区开展了1:20万区域地质调查。区调工作所获得的丰富资料,反映了与上述认识不相同的事实:该区华力西褶皱作用强烈,造成晚古生代地槽褶皱返,并伴随有岩浆作用与变质作用。印支褶皱作用微弱。因而该区不是印支褶皱带,而是华力西褶皱带。为了说明这一问题,笔者将从下述几个方面介绍其主旋迴是华力西旋迴的资料,供有关研究者参考。

### 一、地 层<sup>②</sup>

该区上古生界地层发育齐全,总厚大于9500米,主要为一套地槽型火山—碎屑岩建造、火山—硅质岩建造夹碳酸盐建造。

泥盆系是本区地层出露的最下部层位,见中、上统,分布于景洪县南东侧之澜沧江两岸,为一套灰色岩屑砂岩、板岩、硅质板岩夹中酸性钠质晶屑凝灰岩、层凝灰岩、钠长石岩与复矿砾岩。总厚大于3000米。火山岩夹层以富钠为特征。下部板岩中含*Productella* sp. *Indospirifer* sp. 等,属中泥盆世;上部含*Leptophleum rhombicum*及腕足类,属晚泥盆世。

石炭系中、下统为灰岩与变质砂岩、绢云板岩互层,夹凝灰岩。厚度大于1000米。见于景洪县南东侧澜沧江边及思茅县下坡头、南伞等地。下部含*Siringothyris* sp., *Dictyoclostus* sp., 上部含*Fusulinella* sp. 等。

上石炭统与下二叠统为连续沉积,两者界线不易区分。与下伏中石炭统呈明显的角度不整合接触,反映出中华力西运动在区内的存在与强度。由一套火山—硅质—碎屑岩建造组成,总厚大于3000米。底部见底砾岩,厚30~100米;下部为砂泥质岩、放射虫硅质岩夹薄层灰岩,含*Triticites* sp., 中部为以石英角斑岩为主的细碧岩—石英角斑岩系夹放射虫硅质岩、放射虫硅质凝灰岩、砂泥质岩与灰岩透镜体;上部以灰色砂泥质岩为主,夹中、基性火山岩与透镜状灰岩,灰岩中含*Verbeekina* sp., *Neoschwagerina* sp., *Yabeina* sp. 等。据1:20万思茅幅资料,细碧岩、角斑岩、石英角斑岩中,Na<sub>2</sub>O的含量均大于4%,一般为5~6%。K<sub>2</sub>O的含量小于2%。岩石中的长石主要为钠长石。在石英角斑岩中,钠长石与

① 彭兴阶, 1982, 三江主要构造单元的基本特征。

② 根据1:20万景东、景谷、思茅、景洪、勐海、勐腊等图幅区域地质调查资料。

石英同时构成岩石之斑晶。细碧岩一角斑岩中,暗色矿物多已为绿帘石、绿纤石所代替。上述岩石均已受变质,其变质程度一般达亚绿片岩相—低绿片岩相。细碧岩—石英角斑岩系与放射虫硅质岩的共存,反映出其典型的优地槽环境。由于中石炭世末华力西褶皱作用的影响,上石炭统只见于思茅县下坡头、南夺等地,而下二叠统则广泛分布,区内澜沧江两岸、小黑江边均可见及,有的地区并直接不整合覆于中、下石炭统或泥盆系地层之上。

晚二叠世海槽趋于稳定,并逐渐抬升,海水变浅,显示出地槽发展已接近晚期。早期沉积了厚达1500米以上的砂泥质岩石,局部夹中酸性熔岩和凝灰岩。部分地区岩石已受变质呈千枚岩、板岩。含 *Dictyoclostes boliriensis*, *Leptodus cf. nobilis*, *Orthotetina cf. ruber*, *Asioproductus graciosus* 等。晚期沉积了厚达1000米的碳酸盐建造,并夹有少量砂泥质和酸性凝灰岩。含 *Palaeofululina evoluta*, *Reichelina Pulchra*, *Waagenophyllum (Lianshanophyllum) Wengchengense* 等。

晚二叠世末华力西褶皱作用再次强烈发生,造成华力西地槽封闭,结束了该晚古生代地槽的生命。其上覆中三叠统及其以上地层,均为盖层性质。

综上所述,本区晚古生代地层的沉积特征是:沉积厚度大、火山活动强烈,并出现厚达千米以上的细碧角斑岩与放射虫硅质岩组成的火山—硅质岩建造,无疑为一优地槽环境。从泥盆纪—二叠纪,整个华力西旋迴基本是以海进开始、以海退告终的地史历程。泥盆纪—中石炭世,为地槽发展的早期阶段,出现火山—碎屑岩建造夹碳酸盐建造;晚石炭世—早二叠世,是地槽沉降的极盛时期,形成火山—硅质岩建造;晚二叠世是地槽的发展晚期,地槽活动性明显减弱,火山活动基本停止,沉积了一套碎屑岩建造与碳酸盐建造,是地槽的收缩阶段。这一切说明华力西运动在该地槽的发生、发展与消亡的过程中都起着明显的作用,反映出华力西褶皱带的特征。

## 二、华力西褶皱作用

通过近年来的工作,证实华力西旋迴在区内存在两个区域性不整合面,其一,为中、晚石炭世之间,称中华力西运动;其二,为晚二叠世末,称晚华力西运动。

### (一) 中华力西运动

在本区指发生于中、晚石炭世之间的褶皱作用。所形成的不整合面在景谷县龙洞河与小黑江交汇处最为清晰<sup>①</sup>,可见上石炭统(含 *Triticites* sp.,)底部砾岩不整合覆于含 *Fusulinella* 的中石炭统灰岩之上(图1),下伏灰岩倾向80°,倾角40°,上覆砾岩倾向285°,倾角45°,两者基本呈直角相交。

在景洪县东南澜沧江边<sup>②</sup>,见下二叠统灰岩呈角度不整合覆于中、下石炭统或上、中泥盆统千枚岩、板岩、凝灰岩或岩屑砾岩之上(图2)。在景洪县曼丙—盘窑—南光一带<sup>③</sup>(图31),下石炭统与中、上泥盆统地层形成紧密的倒转褶皱,产状陡峻;而下二叠统的岩层产状平缓,形成开阔的向斜不整合于其上。其间虽缺失上石炭统,但这一界面,无疑代表中华力西褶皱作用的构造面。

① 1:20万思茅幅资料。

②③ 1:20万腊勐幅资料。

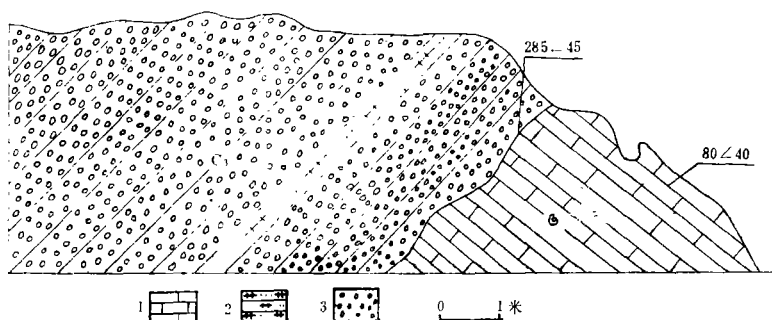
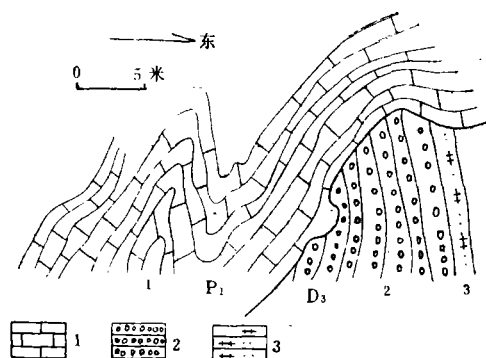
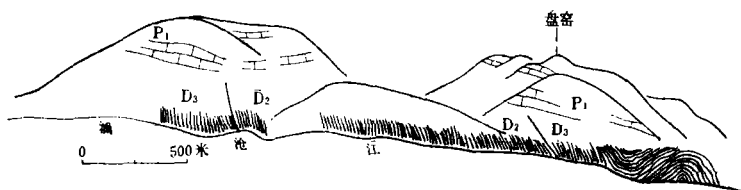


图1 景谷县龙洞河上石炭统与中石炭统呈角度不整合接触

1—灰岩; 2—岩屑砂岩; 3—砾岩

图2 景洪县南光偏西2.1公里澜沧江边P<sub>1</sub>灰岩与D<sub>3</sub>砂砾岩接触关系素描图

1—灰岩; 2—岩屑砾岩; 3—岩屑砂岩

图3 景洪县盘窑附近P<sub>1</sub>灰岩不整合于泥盆系之上素描图

上述不整合面的共同特点是:界面上、下地层呈高角度相交,且褶皱明显不协调。从不少地区中、下石炭统沉积被剥蚀、上石炭统缺失沉积等现象分析,中华力西褶皱作用在区内是强烈的,它既使岩石褶皱变形,也使部分海区隆起成山。

## (二) 晚华力西运动

指发生在晚二叠世末的褶皱作用。在思茅县松山林村北西侧<sup>①</sup>,见中三叠世早期下坡头组呈角度不整合覆于早二叠世地层之上(图4)。上覆层底砾岩厚5~9米,砾石成分主要为下伏上石炭统一下二叠统的中酸性钠质火山岩与放射虫硅质岩,产状平缓,倾向40度,

① 1:20万思茅幅资料。

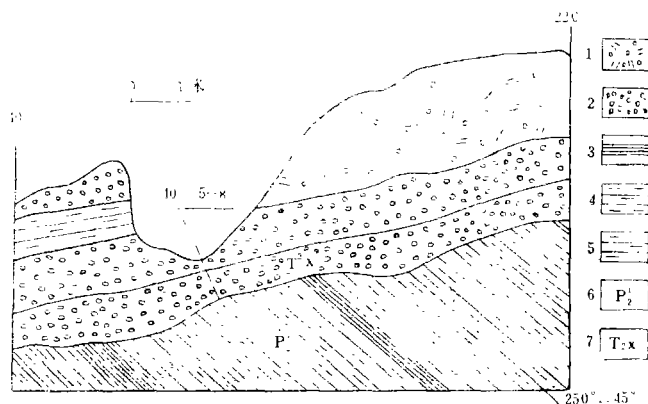


图4 思茅县松山村北西侧中三叠统下坡头组不整合于下二叠统砂页岩之上

1—第四纪残积层；2—砾岩；3—页岩；4—粉砂页岩；5—泥质粉砂岩；  
6—下二叠统；7—中三叠统下坡头组

倾角5~8度。砾岩之上的泥灰岩中含 *Costatoria goldfussi monsuvi*。下伏下二叠统灰绿色泥质粉砂岩与粉砂页岩倾向250度，倾角45度，两者交角在50度以上。这一不整合面的存在说明该区早二叠世之后，中三叠世之前，无疑发生过一次强烈的褶皱作用。

在景谷县文乃附近<sup>①</sup>，见中三叠世早期忙怀组底部含砾砂岩与下伏上二叠统炭质板岩呈角度不整合接触（图5）。该不整合面进一步反映出这一构造运动的时限应在晚二叠世与中三叠世之间。

这一不整合面在滇西发育的广泛性和重要性，范承钧<sup>[42]</sup>已有详细论述，并认为它所代表的构造运动是“三江褶皱系的主要构造旋迴”，笔者同意这一观点。但其发育时期似应为晚二叠世末期，是华力西旋迴最晚期的构造运动。因为整个滇西区，以及同一构造带的马来西亚、泰国部分，早三叠世的缺失，已为人们所公认，就是中三叠世早期的沉积，也只是零星分布。在如此大的范围内，至今未发现任何可能属于下三叠统地层的资料，只能说明在地质历史进入早三叠世时，该区不存在接受沉积的条件。从三江褶皱系西南部来讲，这一褶皱作用所涉及的最新地层为晚二叠世，它造成了该区华力西地槽的封闭、海水退出、岩石褶皱变形，并使整个海区隆起成陆，从而结束了这一长期发展的晚古生代地槽的生命。这一构造运动所造成的隆起，从晚二叠世末一直延续至中三叠世早期，造成整个早三叠世没有接受沉积的环境，至使整个区域缺失下三叠统沉积。中三叠世海侵虽再次到达本区，但只淹没了局部地段，在相当大的范围内，仍然缺失中三叠世早期的沉积。而且中三叠统及其以后的沉积，均显示盖层的特点。这些情况都说明这一构造运动应属华力西旋迴。

### （三）从区域构造变形看华力西运动

上述华力西旋迴的两次强烈褶皱作用，在区域构造形迹上亦表现得相当清楚。

图6是景洪县南光一带地质图<sup>②</sup>。从该图上可以看出：下二叠统地层与中、下石炭统、中、上泥盆统地层在构造形态上明显不协调，两者是不同的构造层。下伏泥盆系与

① 1:20万景谷幅区域地质调查报告。

② 1:20万勐腊幅资料。

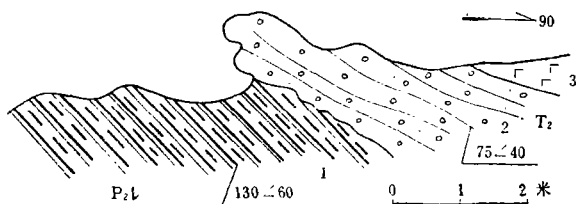


图5 景谷县文乃附近中三叠统忙怀组与上二叠统龙潭组不整合接触

1—炭质板岩, 2—砾状砂岩, 3—玄武岩

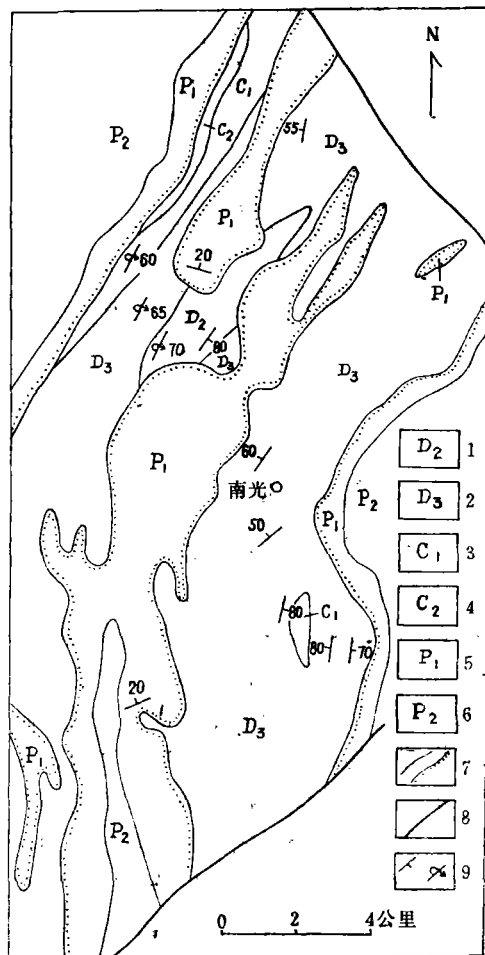


图6 景洪县南光一带地质图

1—中泥盆统, 2—上泥盆统, 3—下石炭统, 4—中石炭统, 5—下二叠统, 6—上二叠统, 7—正常与不整合地质界线, 8—断层, 9—正常与倒转产状

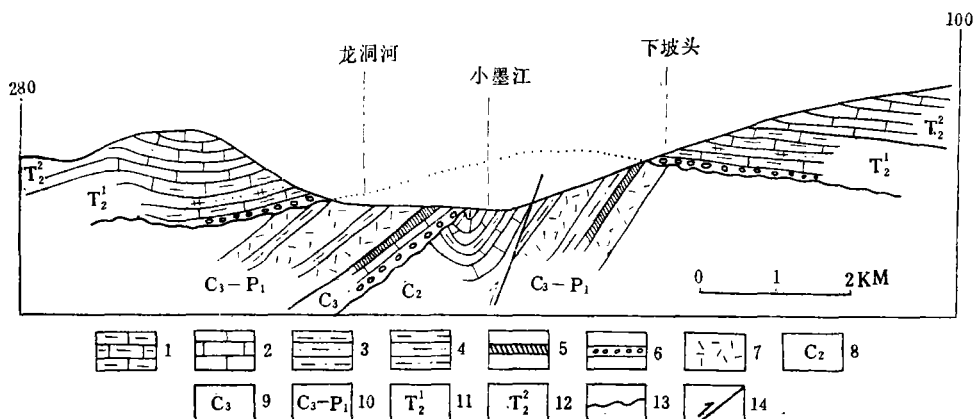


图7 景谷龙洞河—思茅下坡头龙洞河背斜构造剖面(实测)

1—泥灰岩, 2—灰岩, 3—粉砂泥岩, 4—岩屑砂岩, 5—放射虫硅质岩, 6—砾岩, 7—中酸性钠质火山岩, 8—中石炭统, 9—上石炭统, 10—上石炭—下二叠统, 11—中三叠统下部(相当安尼锡阶) 12—中三叠统上部

中、下石炭统地层,排列紧密,产状陡峻,组成一系列彼此平行、轴面近于直立的正常或倒转褶曲,有着自己独立的构造形迹。而上覆下二叠统地层,产状平缓,呈开阔的向斜与下伏泥盆系、石炭系地层呈明显的不整合,反映出中华力西运动在区内是一次重要的褶皱作用。

景谷县龙洞河背斜(图7)以中、上石炭统及下二叠统为轴,以中、上三叠统为翼。从图上可以看出:华力西期在本区的两次褶皱作用都有明显的反映。中石炭统、上石炭统一下二叠统、中、上三叠统三者各自都有着自己独立的构造形迹。特别是中三叠统地层产状平缓,构成背斜的两翼,而下伏晚古生代地层产状陡峻,使这种不同的构造形迹特别清晰。

### 三、华力西旋回的岩浆作用与变质作用

伴随华力西旋回的构造演化,有相当强烈的岩浆作用与变质作用。

本区晚古生代地质历程的特点之一,是从泥盆纪一二叠纪均有岩浆喷溢活动,其强度与华力西地槽演化的特征相一致。地槽下沉的极盛时期晚石炭世一早二叠世,也是岩浆喷溢的高峰时期,形成了一套细碧角斑岩。

澜沧江深断裂西侧,为巨大之临沧混合杂岩体(前人称临沧花岗岩基),近年来所积累的资料,已越来越清楚地说明它是伴随华力西旋回的构造演化,长时间、多阶段混合岩化作用的产物。据1:20万景谷幅资料,在景谷县岔河,中一上三叠统底砾岩的砾石成分,有众多的混合花岗岩,其特征与临沧混合杂岩中之混合花岗岩一致,说明中三叠世以前,临沧混合杂岩已经形成,并已隆起成山,受到剥蚀。

笔者在“临沧混合杂岩的基本特征与成因探讨”<sup>[5]</sup>一文中列述了该混合杂岩的13个年龄数据,1982年以来,随着研究工作的进一步深入,对该杂岩体又获得了一批新的同位素数据(表1),对这20个同位素数据进行综合分析,它们有如下特征:

表1 同位素数据表

| 样品号码                 | 岩石名称   | 样品名称 | 测试方法 | 年龄值(百万年) | 测试单位<br>(测试时间)    | 送样单位              |
|----------------------|--------|------|------|----------|-------------------|-------------------|
| 64-2a                | 花岗质混合岩 | 锆石   | U-Pb | 399      | 宜昌地质研究所<br>(1982) | 云南<br>区<br>调<br>队 |
| 64-2b                | 花岗质混合岩 | 锆石   | U-Pb | 400      |                   |                   |
| 9-237 <sup>-1</sup>  | 混合花岗岩  | 锆石   | U-Pb | 254.5    |                   |                   |
| 9-237 <sup>-2</sup>  | 混合花岗岩  | 锆石   | U-Pb | 250-254  |                   |                   |
| 8-2078 <sup>-1</sup> | 混合花岗岩  | 锆石   | U-Pb | 250      |                   |                   |
| 8-2076 <sup>-1</sup> | 混合花岗岩  | 黑云母  | K-Ar | 212      |                   |                   |
| 9-394 <sup>-1</sup>  | 混合花岗岩  | 黑云母  | K-Ar | 238.3    | 成都地质学院            |                   |

(一) 锆石U-Pb法年龄数据8个,除一个数据为223百万年外,其余均大于230百万年,且明显可分为两组:一组为350~400百万年,另一组为230~260百万年。各样的U-Pb

两组数据( $Pb206/U208$ 、 $Pb207/U235$ )多较接近,说明样品中放射性母体和子体的封闭程度保存得较好,其年龄值接近岩石形成的真实年龄。

(二)黑云母K-Ar法年龄数据10个,其年龄值亦可分为两组:一组为230~240百万年,与锆石U-Pb法年龄值相一致;另一组为198~225百万年,占黑云母K-Ar法年龄值的多数。我们曾在同一地点对同一岩石同时作锆石U-Pb法和黑云母K-Ar法年龄测定(表1样品号8-2078<sup>+</sup> 8-2076<sup>-</sup>),其结果锆石U-Pb法年龄数据为250百万年,黑云母K-Ar法年龄值为212百万年,后者明显低于前者。这一事实使我们认识到黑云母单矿物样品的挑选,不可能完全排除矿物的蚀变,黑云母本身是个不稳定矿物,又容易受后期地质作用的影响,发生 $Ar^{40}$ 的丢失,造成年龄值的偏新。因而198~225百万年的这组黑云母年龄值,所反映的是矿物的表面年龄,不能代表岩石的形成年龄。

根据以上分析,锆石U-Pb法年龄值基本反映了这套混合杂岩的形成时期,说明临沧混合杂岩的形成,经历了两个高峰时期,其一为400~350百万年间,其二为260~230百万年间。后者与华力西旋迴在本区的主褶皱作用时期是基本一致的。笔者在“临沧混合杂岩的基本特征与成因探讨”一文<sup>[5]</sup>中曾简单地根据当时所掌握的同位素年龄数据大多介于242~198.1百万年间的情况,提出早一中三叠世是其混合岩化的强烈时期的看法应予修正。

此外,该区上古生界地层,均经受了低级变质,其变质程度大致相当于亚绿片岩相-低绿片岩相,典型矿物组合为葡萄石-绿纤石,绿泥石-绢云母。

在澜沧县西定,云南地质科学研究所所作两件多硅白云母的铷锶法矿物年龄值分别为240、260百万年<sup>[6]</sup>,亦说明伴随构造变动而产生的变质作用时期为二叠纪。

上述材料,特别是260~230百万年间强烈的混合岩化作用与变质作用的材料,进一步说明三江褶皱系西南部华力西晚期构造运动的强烈性与重要性。

## 四、结 语

综上所述,与地壳运动直接有关的形变作用、与地壳运动间接有关的岩浆作用、变质作用、混合岩化作用及同位素纪年数据,均反映出三江褶皱系西南部是一个华力西褶皱带。华力西旋迴在这一区域存在两次强烈的褶皱作用,一次在中、晚石炭世之间,称中华力西运动,一次在晚二叠世末,称晚华力西运动。

从泥盆纪一二叠纪,本区为一优地槽环境,沉积了厚达万米以火山-碎屑岩建造、火山-硅质岩建造为主的沉积物。晚华力西运动是使该晚古生代地槽褶皱迴返、隆起成陆的主褶皱幕。上覆中生代地层具盖层特征,华力西旋迴是该区的主旋迴。

本文使用了该区1:20区域地质调查资料,承韩虹同志绘制插图,在此一并致谢。

## 主 要 参 考 文 献

- [1] 黄汲清等, 1977, 中国大地构造基本轮廓, 地质学报二期。
- [2] 任纪舜、曲景川, 1966, 滇西兰坪维西一带印支地槽褶皱带的确定, 地质学报, 46卷2期。
- [3] 任纪舜等, 1980年, 中国大地构造及其演化, 科技出版社。

- [4] 范承钧, 1983年, 三江褶皱系的印支期构造运动—澜沧运动, 青藏高原地质文集 (12)。  
[5] 熊家镛、林尧明、覃胜荣, 1983, 临沧混合岩的基本特征与成因探讨, 青藏高原地质文集 (13)。  
[6] 周维全、林文信, 1983, 澜沧江变质带南段兰闪石片岩特征, 中国区域地质 (2)。

## THE VARISCAN MOVEMENT IN THE SOUTHWESTERN PART OF THE SANJIANG FOLD SYSTEM

Xiong Jiayong

(Regional Geological Survey Brigade, Geological Bureau of Yunnan)

### Abstract

From the data obtained in regional geological surveys in recent years this paper demonstrates that the area west of the line of Jingdong-Simao-Mengla, east of the Lanchengjiang deep fracture and south of Jingdong in southwest Yunnan is a Variscan fold belt.

The late Paleozoic sediments in the area consist mainly of a considerable thickness ( $>9500$  m) of volcanic-clastic rock formations, and there also occurs a spilite-keratophyre-radiolarian chert formation up to 1000 m in thickness, which undoubtedly implies a eugeosynclinal environment. In the entire Variscan cycle there existed two strong foldings: one took place between the Middle and Late Carboniferous, and the other at the end of the Late Permian. They both generated regional deformations and distinct angular unconformities, and were accompanied by relatively strong magmatism and metamorphism. The late Variscan movement is the principal folding episode that caused the Variscan geosyncline in the area to close and transform from the geosyncline stage to the platform stage. The overlying Triassic strata and those above them all possess the features of cover rocks. Therefore the principal cycle in the area should be the Variscan cycle, and this area should represent a Variscan fold belt.