

文章编号: 1009-3850(2015)02-0066-10

## 滇西北大地构造单元的划分与特征

王泽传<sup>1</sup>, 赵茂春<sup>1</sup>, 严城民<sup>2</sup>, 朱延浙<sup>1</sup>

(1. 云南地矿国际矿业股份有限公司, 云南 昆明 650051; 2. 云南省地矿局区域地质矿产调查大队, 云南 玉溪 653100)

**摘要:** 从鉴别陆块(地块)、结合带边界断裂入手, 将滇西北大地构造划分为10个二级单元。根据地质体属性及重要断裂, 在二级单元内划分出25个三级大地构造单元。结合西藏、滇西南部地区资料, 归并为3个一级大地构造单元。二级大地构造单元自西向东为: 独龙江弧盆系、丙中洛地块、莫得结合带、崇山地块、澜沧江火山弧、兰坪地块、云岭陆缘弧、金沙江结合带、香格里拉地块、甘孜-理塘弧盆系。分界断裂自西向东为: 高黎贡山断裂、棒当断裂、福贡断裂、碧罗雪山断裂、吉岔断裂、德钦-雪龙山断裂、羊拉-东竹林断裂、金沙江断裂、香格里拉断裂、三江口断裂。该划分方案较为全面地反映了滇西北区域地质调查和科学研究的新进展, 对前人划分方案进行了有依据的修改调整, 二级、三级大地构造单元的划分尺度统一, 厘定了各级大地构造单元的边界断裂。

**关键词:** 滇西北; 大地构造单元; 划分; 边界断裂

中图分类号: P548

文献标识码: A

1985年, 滇西北1:20万区域地质调查全部结束, 为该区大地构造单元划分奠定了坚实的基础。此后, 云南省地质矿产局(1990)<sup>[1]</sup>、程裕淇(1994)<sup>[2]</sup>、任纪舜(1999)<sup>[3]</sup>、王义昭(2000)<sup>[4]</sup>、李兴振(2002)<sup>[5]</sup>、胡斌(2005)<sup>[6]</sup>、潘桂棠(2009)<sup>[7]</sup>、施玉北(2013)<sup>[8]</sup>等对该区大地构造单元进行了划分。各种划分方案从不同角度揭示了滇西北造山系的形成背景、发展过程及演化规律。

滇西北位于藏滇缅马造山系的“蜂腰”部位。华力西运动、印支运动、燕山运动、喜马拉雅运动在该区均有强烈反映。多期不同类型的构造运动致使该区地质情况极为复杂、物质记录残缺不全。再加之自然地理条件较差、研究难度较大, 使得该区二级大地构造单元的边界、特征、连接、对比等问题上, 至今仍存在一定分歧。

笔者近期多次在该区进行固体矿产地质勘查。部分作者参加过1:20万幅贡山、贡山幅区域地质调查(1982~1985)和1:25万贡山县幅、中甸县幅区

域地质调查(1996~2001)。现将工作中收集的资料整理成文, 以供参考。

滇西北在地史上发生过多期不同类型的变质变形<sup>[9]</sup>, 后期变质变形明显叠加于先期变质变形之上。本文重点叙述主期变质特征。

### 1 前人划分方案的主要问题及处理意见

前人划分方案中, 李兴振(2002)<sup>[5]</sup>、潘桂棠(2009)<sup>[7]</sup>、施玉北(2013)<sup>[8]</sup>的方案有较好的代表性。

李兴振(2002)<sup>[5]</sup>在西南“三江”地区碰撞造山过程与成矿关系课题研究报告的基础上, 将滇西的一级大地构造单元划分为5个陆块、5条结合带(表1), 该方案较好地反映了滇西条块相间的构造格局。

潘桂棠(2009)<sup>[7]</sup>在全国重要矿产成矿地质背景研究的基础上, 将滇西划分为4个二级大地构造

收稿日期: 2014-06-03; 改回日期: 2014-08-29

作者简介: 王泽传(1972-), 男, 高级工程师, 长期从事固体矿产勘查与地质矿产研究。E-mail: 1052498451@qq.com

单元、16 个三级大地构造单元(表 1)。该方案突出反映了滇西古特提斯小洋盆与裂离地块相间的多岛弧盆系主缝合带及其控制的构造格局。施玉北(2013)<sup>[8]</sup>在云南省矿产资源潜力评价研

表 1 大地构造单元划分对比  
Table 1 Comparison of the pre-existing classification schemes for the tectonic units in western Yunnan

|                  |                        |                 |
|------------------|------------------------|-----------------|
| 李兴振(2002)一级单元    | 潘桂棠(2009)三级单元          | 施玉北(2013)二级单元   |
| 甘孜-理塘板块结合带       | 甘孜-理塘蛇绿混杂岩带            | 甘孜-理塘弧盆系        |
| 德格-中甸陆块          | 义敦-沙鲁里岛弧               |                 |
|                  | 中咱-中甸地块                | 香格里拉地块          |
| 金沙江-哀牢山<br>板块结合带 | 西金乌兰-金沙江-哀牢山<br>蛇绿混杂岩带 | 西金乌兰-金沙江-哀牢山结合带 |
| 昌都-思茅陆块          | 治多-江达-维西-绿春陆缘弧带        | 昌都-兰坪-思茅(普洱)地块  |
|                  | 昌都-兰坪双向弧后前陆盆地          |                 |
|                  | 开心岭-杂多-景洪岩浆弧           |                 |
| 澜沧江板块结合带         | 乌兰乌拉-澜沧江蛇绿混杂岩带         | 乌兰乌拉-澜沧江结合带     |
| 东达山-临沧地块         | 碧罗雪山-崇山岩浆弧             | 崇山-临沧地块         |
|                  | 临沧岩浆弧                  |                 |
| 昌宁-孟连板块结合带       | 昌宁-孟连蛇绿混杂岩带            | 怒江-昌宁-孟连结合带     |
|                  | 班公湖-怒江俯冲增生杂岩带          |                 |
| 保山-掸泰陆块          | 耿马被动陆缘                 | 保山地块            |
|                  | 保山碳酸盐台地                |                 |
|                  | 潞西被动陆缘                 |                 |
| 丁青-八宿-潞西板块结合带    |                        |                 |
| 察隅-梁河陆块          | 昂龙冈日-班戈-腾冲岩浆弧          | 冈底斯-察隅弧盆系       |

究报告的基础上,将滇西划分为 3 个一级大地构造单元、9 个二级大地构造单元(表 1)。此划分方案在潘桂棠(2009)<sup>[7]</sup>方案的基础上进行改进,更加深入地考虑了云南的区域地质构造特征。

在上述划分方案中,存在主要问题及本文的处理意见如下。

(1)除金沙江-哀牢山结合带、昌宁-孟连结合带以外,滇西其余 3 条结合带的绝大多数地段均被逆冲推覆体掩盖。构造蛇绿混杂岩带多呈数十至数百米长的条带沿断裂产出,宜归并到属性相似的构造单元之中。

(2)沿怒江河谷不存在与班公湖相连接的结合带。“怒江结合带”的现存面貌为沿高黎贡山-龙陵-瑞丽断裂分布的构造岩片,龙陵以北,结合带被向西逆冲推覆的高黎贡山岩群压覆;龙陵以南,结合带被向南东逆冲推覆的陇川岩群压覆。胡建军(2007)在总结滇西北贡山地区基础地质调研的主

要进展时,也有类似的看法<sup>[10]</sup>。

(3)昌宁-孟连结合带为古特提斯产物,班公湖结合带形成于中特提斯,二者相连的依据尚不充分。昌宁-孟连结合带的北延部分,应为贡山县境内分布于碧罗雪山西坡的石炭系莫德群分布区。继往北进入西藏后,可能与空喀拉-温泉结合带相连接。

(4)澜沧江断裂北延后,应与沿澜沧江分布的吉岔断裂相连接。继往北进入西藏后,吉岔-澜沧江断裂与莫得-昌宁-孟连结合带东边界的双江-竹塘-福贡断裂相交汇。

(5)在陆块(地块)内部进行三级大地构造单元划分,尺度应尽量统一。例如,同为变质基底杂岩的高黎贡山岩群、崇山岩群、雪龙山岩群和石鼓岩群,均应划分为级别相同的大地构造单元。

2 大地构造单元划分

从鉴别陆块、结合带边界断裂入手,将滇西北大地构造划分为 10 个二级单元。在二级单元内据地质体属性及重要断裂,划分出 25 个三级大地构造单元。结合西藏、滇西南部地区资料,归并为 3 个一

级大地构造单元(表 2、图 1)。

除云岭陆缘弧、香格里拉地块、甘孜-理塘弧盆系外,其余二级大地构造单元均延至滇西南部,并有相对应的名称(表 2)。

表 2 滇西北大地构造单元的板块构造划分

Table 2 Division of the tectonic units in northwestern Yunnan

| 一级 |             | 二级             |                        | 三级                          |                                   |
|----|-------------|----------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Ⅲ  | 羌塘-三江造山系    | Ⅲ <sub>7</sub> | 甘孜-理塘弧盆系               | Ⅲ <sub>7</sub> <sup>4</sup> | 三江口蛇绿混杂岩(P-T <sub>3</sub> )       |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>7</sub> <sup>3</sup> | 依吉断块(D-C)                         |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>7</sub> <sup>2</sup> | 洛吉中基性火山弧(T <sub>3</sub> )         |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>7</sub> <sup>1</sup> | 东旺弧后盆地(T)                         |
|    |             | Ⅲ <sub>6</sub> | 香格里拉地块                 | Ⅲ <sub>6</sub> <sup>3</sup> | 尼西碳酸盐台地(ε-P)                      |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>6</sub> <sup>2</sup> | 巨甸变质基底(Pt <sub>3</sub> )          |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>6</sub> <sup>1</sup> | 黎明变质基底杂岩(Pt <sub>1</sub> )        |
|    |             | Ⅲ <sub>5</sub> | 金沙江结合带<br>(金沙江-哀牢山结合带) | Ⅲ <sub>5</sub> <sup>2</sup> | 霞若斜坡-盆地(C-P)                      |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>5</sub> <sup>1</sup> | 柯那蛇绿混杂岩(D-P)                      |
|    |             | Ⅲ <sub>4</sub> | 云岭陆缘弧                  | Ⅲ <sub>4</sub> <sup>6</sup> | 鲁甸火山弧-同碰撞花岗岩(T)                   |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>4</sub> <sup>5</sup> | 崔依比中基性火山弧(T <sub>12</sub> )       |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>4</sub> <sup>4</sup> | 工农弧间盆地(T <sub>2</sub> )           |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>4</sub> <sup>3</sup> | 攀天阁中酸性火山弧(T <sub>2</sub> )        |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>4</sub> <sup>2</sup> | 德钦断块(Pz <sub>1</sub> )            |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>4</sub> <sup>1</sup> | 雪龙山变质基底杂岩(Pt <sub>1</sub> )       |
|    |             | Ⅲ <sub>3</sub> | 兰坪地块<br>(兰坪-思茅地块)      | Ⅲ <sub>3</sub> <sup>1</sup> | 白济汛陆内盆地(J-K)                      |
|    |             | Ⅲ <sub>2</sub> | 澜沧江火山弧<br>(澜沧江结合带)     | Ⅲ <sub>2</sub> <sup>2</sup> | 燕门中基性火山弧(P <sub>2</sub> )         |
|    |             |                |                        | Ⅲ <sub>2</sub> <sup>1</sup> | 阿前列中酸性火山弧(T <sub>2</sub> )        |
|    |             | Ⅲ <sub>1</sub> | 崇山地块<br>(崇山-临沧地块)      | Ⅲ <sub>1</sub>              | 碧罗雪山变质基底杂岩(Pt <sub>1</sub> )      |
| Ⅱ  | 空喀拉-温泉结合带   | Ⅱ <sub>1</sub> | 莫得结合带<br>(莫得-昌宁-孟连结合带) | Ⅱ <sub>11</sub>             | 桶当斜坡-盆地(D-P)                      |
| Ⅰ  | 冈底斯-喜马拉雅造山系 | Ⅰ <sub>2</sub> | 丙中洛地块<br>(丙中洛-保山地块)    | Ⅰ <sub>2</sub> <sup>2</sup> | 普拉底被动陆缘(C)                        |
|    |             |                |                        | Ⅰ <sub>2</sub> <sup>1</sup> | 高黎贡山变质基底杂岩(Pt <sub>1</sub> )      |
|    |             | Ⅰ <sub>1</sub> | 独龙江弧盆系<br>(独龙江-腾冲弧盆系)  | Ⅰ <sub>1</sub> <sup>3</sup> | 龙岗不若火山弧-同碰撞花岗岩(J <sub>3</sub> -K) |
|    |             |                |                        | Ⅰ <sub>1</sub> <sup>2</sup> | 巴坡被动陆缘(C-P)                       |
|    |             |                |                        | Ⅰ <sub>1</sub> <sup>1</sup> | 担当力卡山变质基底杂岩(Pt <sub>1</sub> )     |

注:(1)一级单元中,空喀拉-温泉结合带的全称为空喀拉-温泉-莫得-昌宁-孟连结合带;(2)括号内名称为滇西的二级大地构造单元名称

## 2.1 独龙江弧盆系(Ⅰ<sub>1</sub>)

独龙江弧盆系位于高黎贡山断裂以西地区,划分为 3 个三级大地构造单元。

担当力卡山变质基底杂岩(Pt<sub>1</sub>)位于独龙江西侧的担当力卡山,出露地层为陇川岩群(Pt<sub>1</sub>Lc.)。岩石组合为黑云斜长变粒岩、黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩及少量钙硅酸盐岩、浅粒岩。岩石普遍具混合岩化。变质原岩为陆源碎屑岩夹碳酸盐岩、基性火山岩。主期变质为古元古代末期的低压区域

动力热流变质作用,变质作用强度为低角闪岩相。

巴坡被动陆缘(C-P)位于独龙江河谷和高黎贡山西坡,出露地层为空树河组(C<sub>2</sub>k)和日东组(P<sub>1</sub>r)。岩石组合为含泥砾绢云千枚岩、绢云石英千枚岩、变质石英杂砂岩,夹透辉大理岩、结晶灰岩。变质原岩主要形成于陆棚环境。岩石中的泥质砾石属冰筏沉积,具冈瓦纳大陆边缘沉积特征。主期变质为白垩纪区域低温动力变质,变质作用强度为低绿片岩相。

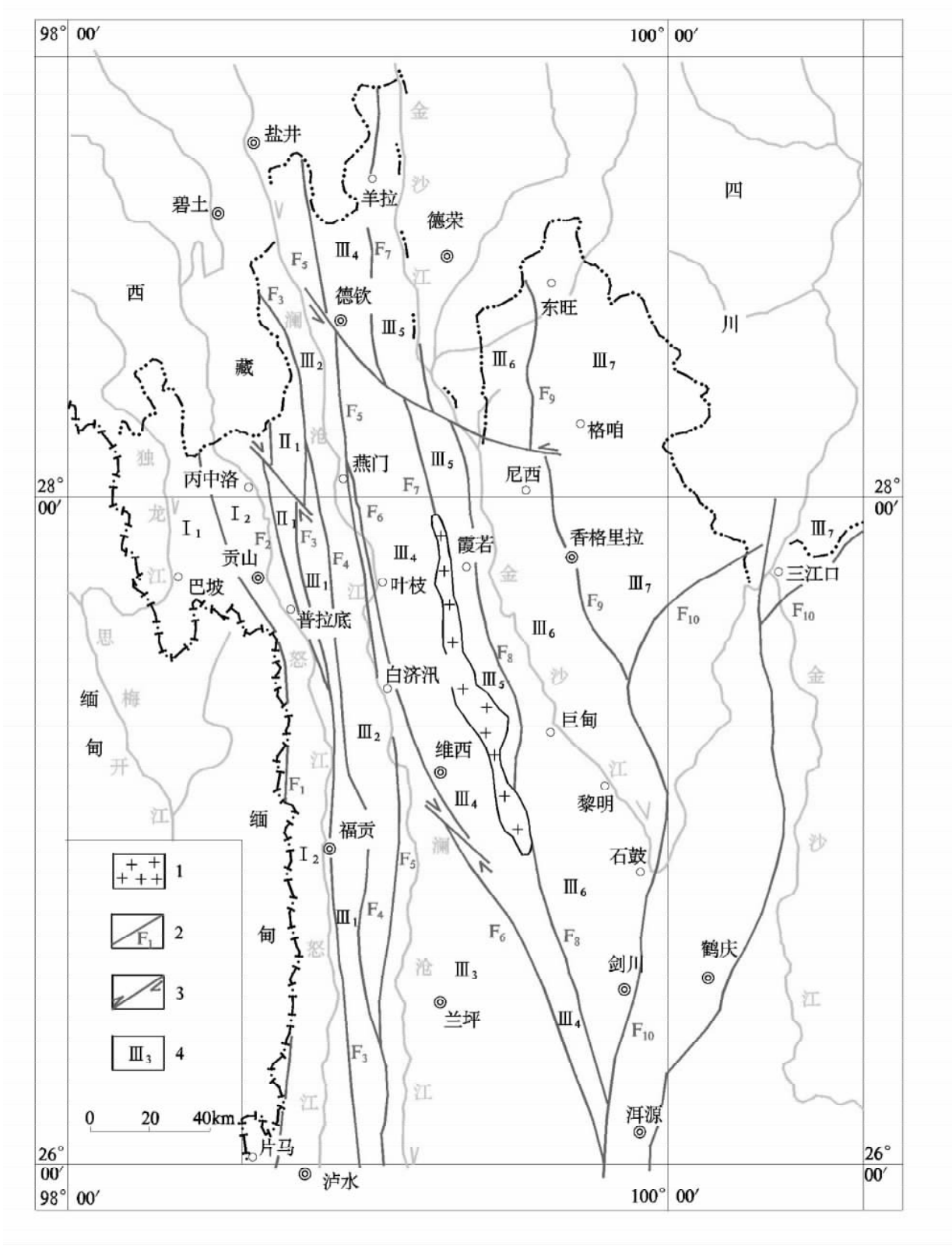


图1 滇西北二级大地构造单元分界断裂位置与单元划分

1. 花岗岩;2. 二级大地构造单元分界断裂及编号;3. 平移断层;4. 二级大地构造单元编号. F<sub>1</sub> 高黎贡山断裂;F<sub>2</sub> 棒当断裂;F<sub>3</sub> 福贡断裂;F<sub>4</sub> 碧罗雪山断裂;F<sub>5</sub> 吉岔断裂;F<sub>6</sub> 德钦-雪山断裂;F<sub>7</sub> 羊拉-东竹林断裂;F<sub>8</sub> 金沙江断裂;F<sub>9</sub> 香格里拉断裂;F<sub>10</sub> 三江口断裂. I<sub>1</sub> 独龙江弧盆系; I<sub>2</sub> 丙中洛地块; II<sub>1</sub> 莫得结合带; III<sub>1</sub> 崇山地块; III<sub>2</sub> 澜沧江结合带; III<sub>3</sub> 兰坪地块; III<sub>4</sub> 云岭陆缘弧; III<sub>5</sub> 金沙江结合带; III<sub>6</sub> 香格里拉地块; III<sub>7</sub> 甘孜-理塘弧盆系

Fig.1 Division of the second-order tectonic units and boundary faults in northwestern Yunnan

龙岗不若火山弧-同碰撞花岗岩( $J_3 - K$ )位于高黎贡山西坡和独龙江两岸,被称为独龙江花岗岩,划分为6个单元,归并为两个超单元<sup>[11]</sup>。龙岗不若超单元( $J_3 - K_1 LG$ )为黑云花岗闪长岩、石英(二长)闪长岩,由壳幔混源岩浆形成,属火山弧花岗岩。岩浆活动时期为晚侏罗世-早白垩世早期,是怒江洋俯冲消减的产物。孔当超单元(KKD)为粒度不同、次要矿物不同的黑云二长花岗岩,属壳源花岗岩,形成于同碰撞环境。岩浆活动时期为早白垩世晚期-晚白垩世,是怒江洋陆弧碰撞造山的物质记录<sup>[11,12]</sup>。

## 2.2 丙中洛地块( $I_2$ )

丙中洛地块位于高黎贡山断裂以东、棒当断裂以西地区,划分为两个三级大地构造单元。

高黎贡山变质基底杂岩( $Pt_1$ )位于高黎贡山东坡,出露地层为高黎贡山岩群( $Pt_1 G.$ )。岩石组合为黑云斜长片麻岩、黑云斜长变粒岩、(黑云)角闪斜长变粒岩、(黑云)斜长角闪岩。岩石普遍混合岩化。变质原岩为陆源碎屑岩夹基性火山岩。主期变质为古元古代末期的中低压区域动力热流变质作用,变质作用强度为低角闪岩相。

普拉底被动陆缘(C)位于怒江河谷,出露地层为浅变质的石炭系。据1:25万贡山县幅、中甸县幅区域地质调查资料(1996~2003),石炭系划分为3个组(表3)。主期变质为印支期区域低温动力变质,变质作用强度为低绿片岩相。燕山晚期叠加了间隔带状的区域动力热流变质,变质作用强度达低绿片岩相-高绿片岩相<sup>[13]</sup>。

表3 普拉底被动陆缘的石炭系划分与特征

Table 3 Division of the Carboniferous strata on the Puladi passive continental margin

| 组名   | 代号  | 岩石组合                     | 沉积环境 |
|------|-----|--------------------------|------|
| 义产独组 | Cy  | 石英千枚岩为主,夹变质石英砂岩、石英粉砂岩    | 浅海陆棚 |
| 丹珠组  | Cdz | 白云质大理岩、大理岩及少量钙硅酸盐岩、石英千枚岩 | 台地相区 |
| 嘎拉博组 | Cg  | 变质钙质石英砂岩、钙硅酸盐岩及少量大理岩、石英岩 | 浅海陆棚 |

普拉底被动陆缘沿怒江河谷向南延伸,与保山地块相联接。南延过程中岩石的变质变形程度逐渐降低,碳酸盐岩石所占比例逐渐增高,未发现其间被结合带或弧盆系所分割。

## 2.3 莫得结合带( $II_1$ )

莫得结合带位于棒当断裂以东、福贡断裂以西地区,仅出露1个三级大地构造单元——桶当斜坡-盆地(D-P)。

桶当斜坡-盆地出露地层为莫得群,岩石组合与澜沧地层小区<sup>[14]</sup>的地层可大致对比(表4)。砂岩具递变粒序层理、冲刷面构造、小型槽状交错层理,结构成熟度较低,细砂质与粉砂泥质常组成厘米级或毫米级沉积韵律,显示浊流沉积特点。硅质岩(转石)中含放射虫化石。这些资料,反映出大陆斜坡、深海盆地的沉积特征。

## 2.4 崇山地块( $III_1$ )

表4 桶当斜坡-盆地莫得群的划分与对比

Table 4 Division and correlation of the Mode Group in the Tongdang slope-basin

| 层位 | 岩石组合                                                    | 地层对比                  |
|----|---------------------------------------------------------|-----------------------|
| 上部 | 灰黑、灰色绢云板岩、绢云石英千枚岩为主,夹变质含砾(含长石)石英砂岩、硅质板岩,底部为含砾石英砂岩、复成分砾岩 | 拉巴组(Pl)               |
| 中部 | 浅灰、灰黑色变质含长石英杂砂岩、石英岩、绢云板岩及少量大理岩、硅质岩、绿泥阳起片岩               | 南段组(Cn)               |
| 下部 | 深灰、灰色变质(含长石)石英杂砂岩、变质粉砂岩为主,绢云千枚岩次之,放射虫硅质岩较少              | 温泉组(D <sub>1w</sub> ) |

崇山地块位于福贡断裂以东、碧罗雪山断裂以西地区,仅出露1个三级大地构造单元——碧罗雪山变质基底杂岩( $Pt_1$ )。

碧罗雪山变质基底杂岩出露地层为崇山岩群( $Pt_1 Ch.$ ),为强烈混合岩化的中深变质岩。岩石组合以黑云斜长变粒岩、黑云斜长片麻岩为主,黑云(石英)片岩、石英岩次之,大理岩、斜长角闪岩、角

闪片岩较少。变质原岩为陆源碎屑岩夹碳酸盐岩、基性火山岩。主期变质为古元古代末期的中低压区域动力热流变质作用,变质作用强度为低角闪岩相。

在德钦县境内,崇山地块西边界的福贡断裂与东边界的碧罗雪山断裂相交汇,崇山地块尖灭,西侧的莫得结合带与东侧的澜沧江火山弧相归并。换言之,乌兰乌拉湖结合带进入云南后分为两支:

西支为莫得-昌宁-孟连结合带,东支为澜沧江火山弧(结合带)。

2.5 澜沧江火山弧(Ⅲ<sub>2</sub>)

澜沧江火山弧位于碧罗雪山断裂以东、吉岔断裂以西地区,划分为两个三级大地构造单元。由于强烈挤压作用,澜沧江结合带的岩石仅在维西县雪龙山、维西县白济汛、德钦县石棉厂等地呈构造岩片状出露。

阿前列中酸性火山弧(T<sub>2</sub>)位于碧罗雪山断裂东侧,出露地层为忙怀组(T<sub>2m</sub>)。岩石组合以变流

纹岩为主,夹变安山岩、变质中酸性凝灰岩及少量绢云板岩。中酸性火山岩形成于岛弧环境,是澜沧江洋俯冲消减的产物。

燕门中基性火山弧(P<sub>2</sub>)位于澜沧江西岸,出露地层主要为浅变质的二叠系。二叠系的划分与对比方案至今尚有较大分歧。本文将其划分为两个组、4个岩性段(表5)。吉东龙组(P<sub>1j</sub>)、沙木组(P<sub>2sm</sub>)已受印支期区域低温动力变质改造,变质作用强度为低绿片岩相。该单元西侧,花开左组(J<sub>2h</sub>)超覆沙木组(P<sub>2sm</sub>)之上。

表5 燕门中基性火山弧的二叠系划分与特征  
Table 5 Division of the Permian strata in the intermediate to basic volcanic arc in Yanmen

| 层位   |                                    | 岩 石 组 合                                               | 沉积环境   |
|------|------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|
| 沙木组  | 上段(P <sub>2sm</sub> <sup>2</sup> ) | 安山岩、安山粗面岩、安山玄武岩、中酸性火山碎屑岩为主,夹深灰、灰黑色复成分砾岩、含砂粉砂质板岩、泥灰岩   | 岛弧     |
|      | 下段(P <sub>2sm</sub> <sup>1</sup> ) | 灰色砂质板岩、粉砂质板岩、凝灰质板岩,夹多层变质岩屑长石杂砂岩、变质砂砾岩及灰质砾岩。砂岩具递变粒序层理  | 陆棚边缘盆地 |
| 吉东龙组 | 上段(P <sub>1j</sub> <sup>2</sup> )  | 浅灰、灰白色薄-中厚层状灰岩、白云岩、变质长石石英砂岩,夹泥灰岩、钙质泥岩、角砾状灰岩           | 台地边缘   |
|      | 下段(P <sub>1j</sub> <sup>1</sup> )  | 深灰、灰色粉砂质页岩、变质粉砂岩、变质长石石英砂岩,夹多层玄武岩、复成分砂砾岩、泥灰岩。砂岩具递变粒序层理 | 陆棚边缘盆地 |

2.6 兰坪地块(Ⅲ<sub>3</sub>)

兰坪地块位于吉岔断裂以东、德钦-雪龙山断裂以西地区,仅出露1个三级大地构造单元——白济汛陆内盆地(J-K)。

白济汛陆内盆地为夹碳酸盐岩的红色陆源碎屑沉积,划分为3个组。花开左组(J<sub>2h</sub>)、坝注路组

(J<sub>3b</sub>),以紫红、灰绿色粉砂岩、泥岩为主,夹岩屑石英砂岩、灰岩、泥灰岩,主体形成于陆缘近海湖。景星组(K<sub>1j</sub>)以灰白色中厚层状(岩屑)石英砂岩为主,薄层状粉砂岩、泥岩次之,形成于滨湖环境。

白济汛陆内盆地东侧,部分地区出现晚三叠世被动陆缘沉积(表6)。

表6 叶枝被动陆缘上三叠统的划分与特征  
Table 6 Division of the Upper Triassic strata on the Yezhi passive continental margin

| 组 名  | 代号               | 岩 石 组 合                | 沉积环境 |
|------|------------------|------------------------|------|
| 麦初箐组 | T <sub>3m</sub>  | 灰绿色、浅灰色中厚层状粉砂岩、粉砂质泥岩   | 浅海陆棚 |
| 挖鲁八组 | T <sub>3wl</sub> | 深灰色长石岩屑杂砂岩、钙质粉砂岩、粉砂质泥岩 | 浅海陆棚 |
| 三合洞组 | T <sub>3sh</sub> | 灰、灰黑色中厚层状含砾屑灰岩、泥质泥晶灰岩  | 闭塞台地 |
| 歪古村组 | T <sub>3w</sub>  | 灰紫、黄绿色块状复成分砾岩、灰质砾岩     | 滨海   |

2.7 云岭陆缘弧(Ⅲ<sub>4</sub>)

云岭陆缘弧位于德钦-雪龙山断裂以东、羊拉-东竹林断裂以西地区,划分为6个三级大地构造单元。云岭陆缘弧的东部地区,有较多印支期石英闪长岩、石英闪长玢岩、花岗斑岩、正长斑岩、石英二长斑岩呈岩枝状产出,很可能属于攀天阁组(T<sub>2p</sub>)、崔依比组(Tc)岛弧火山岩同质异相的产物。云岭陆缘弧的西部地区,被晚三叠世被动陆缘沉积(表6)大面积覆盖。

雪龙山变质基底杂岩(Pt<sub>1</sub>)位于维西县城西部的雪龙山,出露地层为雪龙山岩群(Pt<sub>1</sub>XL)。岩石组合以黑云斜长变粒岩、黑云斜长片麻岩、黑云石英片岩为主,夹斜长角闪岩、石英岩、大理岩。变质原岩为陆源碎屑岩夹碳酸盐岩、基性火山岩。岩石的主期变质为古元古代末期中低区域动力热流变质作用,变质作用强度为低角闪岩相。

德钦断块(Pz<sub>1</sub>)位于德钦县城西侧,出露地层为德钦岩群(Pz<sub>1</sub>D)。可能形成于浅海陆棚-陆棚边缘盆地环境。下部为绿片岩(变基性火山岩)、变硅

质岩、板岩;中部为粉砂质板岩、变质砂砾岩;上部为绢云粉砂岩夹结晶灰岩。德钦岩群受印支期区域低温动力变质改造,变质作用强度为低绿片岩相。

攀天阁中酸性火山岩浆弧( $T_2$ )出露攀天阁组( $T_{2p}$ ),其上被上三叠统、宝相寺组( $E_2b$ )不整合覆盖。攀天阁组为夹泥质岩的中酸性火山岩,形成于俯冲消减过程中的陆缘弧环境。岩石组合以流纹岩、英安质流纹岩、英安岩为主,夹流纹质火山角砾岩、流纹质凝灰岩、绢云板岩、凝灰质板岩。上三叠统为叶枝被动陆缘地层的西延部分。宝相寺组为红色陆源碎屑沉积。

工农弧间盆地( $T_2$ )位于攀天阁中酸性火山岩浆弧( $T_2$ )与崔依比中基性火山岩浆弧( $T_{1-2}$ )之间,前人大多将其划分对比为上兰组( $T_{2s}$ )。岩石组合以深灰、灰黑色绢云(石英)千枚岩、绿帘绢云千枚岩、粉砂质绢云板岩为主,夹变质长石石英砂岩、放射虫硅质岩、硅质板岩及少量泥灰岩<sup>[15]</sup>。砂岩中见变余递变粒序层理。硅质岩含放射虫化石,属水体较深的弧后裂陷盆地沉积。上兰组( $T_{2s}$ )受印支期区域低温动力变质改造,变质作用强度达低绿片岩相。

工农弧间盆地与攀天阁酸性火山岩浆弧,被向东倾斜的工农逆冲推覆断裂所分割。沿工农断裂,有超镁铁岩、镁铁岩呈构造岩片状产出<sup>[16]</sup>,形成数百米宽的蛇绿混杂岩带。超镁铁岩、镁铁岩相当于张旗(1992)<sup>[17]</sup>划分的科迪勒拉型蛇绿岩,是工农弧间盆地扩张的产物,形成于金沙江小洋盆向西的俯冲过程。

崔依比中基性火山岩浆弧( $T_{1-2}$ )位于羊拉-东竹林断裂西侧,出露地层为崔依比组( $T_c$ )。岩石组合以安山玄武岩、安山岩、流纹岩、熔结火山角砾岩、凝灰岩为主,夹沉凝灰岩、凝灰质细砂岩、粉砂岩、硅质岩、凝灰质板岩和结晶灰岩,形成于岛弧环境。崔依比组被 Rb-Sr 同位素测年值为 243.3 Ma 的中细粒似斑状黑云斜长花岗岩<sup>[18]</sup>侵入,反映了崔依比组的形成时代属早-中三叠世。

鲁甸火山弧同碰撞花岗岩( $T$ )位于羊拉-东竹

林断裂西侧,被称为鲁甸花岗岩,划分为 5 个单元,归并为两个超单元。拉美荣超单元( $T_{1-2}LM$ )为由石英闪长岩、斜长花岗岩、花岗闪长岩,由壳幔混源岩浆形成,属火山弧花岗岩,岩浆活动时期为早-中三叠世,是金沙江洋俯冲消减的产物。打米杵超单元( $T_3DM$ )为不同结构的黑云二长花岗岩,属壳源花岗岩,形成于同碰撞环境,岩浆活动时期为晚三叠世,是金沙江洋陆弧碰撞造山的物质记录<sup>[18]</sup>。

## 2.8 金沙江结合带( $III_5$ )

金沙江结合带位于羊拉-东竹林断裂以东、金沙江断裂以西地区,划分为两个三级大地构造单元。

柯那蛇绿混杂岩( $D-P$ )位于羊拉-东竹林断裂东侧,呈宽为 2~6 km 的北北西向条带状展布。混杂岩中地质体均呈大小不均的构造岩片产出。地层的构造岩片主要为:时代不明的变质岩、滨浅海的下泥盆统、开阔台地的中泥盆统、台地相区的中泥盆统、陆棚边缘盆地的中上泥盆统、洋岛-海山的下石炭统、大陆斜坡或深海盆地的二叠系。时代不明的变质岩由黑云二长片麻岩、黑云正长透辉岩、黑云斜长角闪岩组成,变质程度为高绿片岩相-低角闪岩相,可能为该地区的变质基底杂岩残片。蛇绿岩的构造岩片主要有超镁铁岩、镁铁岩和枕状玄武岩、斜长花岗岩、紫红色放射虫硅质岩较少。蛇绿岩具西地中海型蛇绿岩特征<sup>[17]</sup>。

霞若斜坡-盆地( $C-P$ )位于金沙江断裂西侧,地层划分为 4 个组(表 7)。本单元的部分地区,地层具明显的沉积混杂和构造混杂现象。申洛拱组( $C_1s$ )的沉积环境分属浅海陆棚、陆棚边缘盆地、洋岛-海山。喀大崩组( $P_1k$ )灰岩中含晚泥盆世、晚石炭世牙形刺,硅质岩中含早石炭世放射虫。主期变质为区域低温动力变质,变质作用强度达低绿片岩相,变质作用时期为中三叠世末、晚三叠世初。

## 2.9 香格里拉地块( $III_6$ )

香格里拉地块位于金沙江断裂以东、香格里拉断裂以西地区,划分为 3 个三级大地构造单元。

黎明变质基底杂岩( $Pt_1$ )位于鲁甸花岗岩南段

表 7 霞若斜坡-盆地石炭-二叠系的划分与特征

Table 7 Division of the Carboniferous - Permian strata in the Xiaruo slope-basin

| 组 名  | 代号     | 岩 石 组 合                  | 沉积环境       |
|------|--------|--------------------------|------------|
| 奔子栏组 | $P_2b$ | 钙质粉砂质板岩、石英杂砂岩为主,夹硅质岩、玄武岩 | 陆棚边缘<br>盆地 |
| 喀大崩组 | $P_1k$ | 枕状玄武岩及少量复岩屑砂岩、粉砂岩、生物碎屑灰岩 |            |
|      |        | 浅灰白色灰岩、大理岩及少量玄武岩、绢云千枚岩   | 洋岛-海山      |
| 响姑组  | $C_x$  | 浅灰色燧石条带灰岩、大理岩为主,夹变硅质岩    | 开阔台地       |
| 申洛拱组 | $C_1s$ | 绢云板岩、钙质粉砂质板岩为主,夹灰岩、绿片岩   | 陆棚边缘       |

东侧,出露地层为石鼓岩群( $Pt_1S.$ )<sup>[19]</sup>的两个岩组,其上被宝相寺组( $E_2b$ )红色陆源碎屑岩大面积不整合覆盖。羊坡岩组( $Pt_1y.$ )以黑云斜长片麻岩为主,夹黑云石英片岩、斜长角闪岩。露西岩组( $Pt_1lx.$ )主要为石英岩、石英云母片岩、云母片岩。宝相寺组分布区有较多闪长玢岩、石英二长斑岩、花岗斑岩、正长斑岩呈岩株、岩枝状产出。岩浆活动时期为喜马拉雅期,为地壳张裂作用产物。石鼓岩群受古元古代中压区域动力热流变质作用改造,变质作用强度为高绿片岩相-低角闪岩相。

巨甸变质基底( $Pt_3$ )位于黎明变质基底杂岩( $Pt_1$ )东侧,出露地层主要为巨甸岩群( $ZJ.$ )<sup>[19]</sup>。该

岩群形成于浅海陆棚环境,划分为两个岩组。陇巴岩组( $Pt_3l.$ )以碳质绢云千枚岩、碳质绢云板岩、绢云(石英)千枚岩为主,夹千枚状粉砂岩、钠长阳起片岩。塔城岩组( $Pt_3t.$ )主要由钠长(绿泥)绢云千枚岩、钠长阳起片岩组成,底部为绢云长石石英岩。巨甸岩群( $ZJ.$ )受新元古代区域低温动力变质作用改造,变质作用强度为低绿片岩相。

尼西碳酸盐台地( $\epsilon-P$ )位于拖顶-巨甸-石鼓一线以东、中甸县城-小中甸一线以西地区,古生界发育较为完整(表8)。部分地区被三叠纪红色陆源碎屑沉积(布伦组、洁地组)覆盖。

2.10 甘孜-理塘弧盆系(Ⅲ<sub>7</sub>)

表8 尼西碳酸盐台地二叠-三叠系划分与特征

Table 8 Division of the Permian-Triassic strata on the Nixi carbonate platform

| 组名   | 代号            | 岩石组合                    | 沉积环境  |
|------|---------------|-------------------------|-------|
| 冈达概组 | $P_g$         | 基性火山岩、灰岩、泥岩、砂岩          | 陆缘裂谷  |
| 冰峰组  | $P_1b$        | 灰岩、玄武岩、中基性凝灰岩,夹凝灰质板岩    | 陆缘裂谷  |
| 顶坡组  | $Cdp$         | 浅灰色生物碎屑灰岩、鲕状灰岩、似鲕状灰岩    | 开阔台地  |
| 大羊场组 | $C_1d$        | 浅灰、深灰色泥晶灰岩、粉晶灰岩、结晶灰岩    | 开阔台地  |
| 塔利坡组 | $D_3t$        | 浅灰、灰白色碳酸盐岩,以雪花状白云岩为特征   | 局限台地  |
| 苍纳组  | $D_2c$        | 灰色碳酸盐岩,以疙瘩状层孔虫礁灰岩为特征    | 开阔台地  |
| 穷错组  | $D_2qc$       | 灰色结晶灰岩,含不稳定的燧石结核或团块     | 开阔台地  |
| 冉家湾组 | $D_1r$        | 绢云粉砂板岩、绢云砂质粉砂岩、石英砂岩,夹灰岩 | 滨海陆屑滩 |
| 康廊组  | $Sk$          | 白云质灰岩、白云岩               | 局限台地  |
| 大坪子组 | $OSdp$        | 含燧石条带灰岩、含砂泥质条带灰岩、泥灰岩    | 台地边缘  |
| 南板河组 | $On$          | 灰色钙泥质粉砂岩、砂岩,夹含砂泥质灰岩     | 浅海陆棚  |
| 向阳组  | $O_1x$        | 灰绿、灰黑、深灰色页岩夹细粒石英砂岩      | 滨海陆屑滩 |
| 海东组  | $O_1h$        | 灰色(含长)石英砂岩、夹泥质板岩、粉砂岩    | 滨海陆屑滩 |
| 三家村组 | $\epsilon_3s$ | 灰白、深灰色、白云岩,夹泥板岩、粉砂岩     | 局限台地  |
| 银厂沟组 | $\epsilon_2y$ | 灰、深灰色粉砂岩、泥岩及白云岩互层       | 局限台地  |

甘孜-理塘弧盆系位于香格里拉断裂以东、三江口断裂以西地区,划分为4个三级大地构造单元。

东旺弧后盆地(T)位于香格里拉断裂东侧,出

露地层为三叠系(表9)。拿帕海、小中甸等地,泥盆系-中三叠统的碳酸盐岩和硅质岩呈大小不均的岩块混杂于哈工组( $T_3ha$ )砂泥质岩中<sup>[20]</sup>。

表9 东旺弧后盆地三叠系划分与特征

Table 9 Division of the Triassic strata in the Dongwang backarc basin

| 组名  | 代号      | 岩石组合                                        | 沉积环境   |
|-----|---------|---------------------------------------------|--------|
| 哈工组 | $T_3ha$ | 紫红、灰色长石岩屑砂岩、粉砂质泥岩、碎屑灰岩、泥质灰岩为主,夹硅质岩,夹硅质岩、细砾岩 | 陆棚边缘盆地 |
| 洁地组 | $T_jd$  | 紫灰色(泥质)灰岩、白云质灰岩,夹页岩、粉砂岩                     | 开阔台地   |
| 布伦组 | $T_1b$  | 紫红、灰绿色泥岩、粉砂岩、砂岩,夹泥质灰岩、灰岩                    | 潮坪     |

洛吉中基性火山弧( $T_3$ )位于甘孜-理塘弧盆系的中部,出露地层为二叠-三叠系(表10)。木星土组、洛吉组、坪子组( $T_1p$ )为1:25万贡山县幅、中甸

县幅区域地质调查报告(2003)新建单位。木星土组( $P_1mx$ )、洛吉组( $P_lj$ )、图姆沟组( $T_3t$ )中沉积混杂现象明显。该区有较多石英闪长玢岩、石英闪长斑

表 10 洛吉中性火山弧地层划分与特征

Table 10 Stratigraphic division of the intermediate to basic volcanic arc in Luoji

| 组 名               | 岩 石 组 合                                              | 沉积环境     |
|-------------------|------------------------------------------------------|----------|
| 喇嘛垭组( $T_3lm$ )   | 为浅灰色变质砂岩与灰黑色含炭质板岩互层                                  | 滨海沼泽     |
| 图姆沟组( $T_3t$ )    | 深灰色含砾长石岩屑(石英)杂砂岩、含砾粉砂质板岩为主,夹灰岩、硅质岩、玄武岩、凝灰岩。砂岩具粒序层理   | 陆棚相区     |
| 曲嘎寺组( $T_3q$ )    | 灰色泥质灰岩、灰岩                                            | 开阔台地     |
|                   | 灰色板岩与粉砂质板岩组成沉积韵律,夹硅质岩、玄武岩                            | 浅海陆棚     |
| 尼汝组( $T_2n$ )     | 深灰、浅灰色灰岩、含泥质泥晶灰岩、燧石条带/团块内砂砾屑灰岩                       | 开阔台地     |
| 坪子组( $T_1p$ )     | 灰绿色凝灰质砂砾岩、粉砂质页岩为主,泥灰岩、硅质岩、灰质角砾岩、熔接凝灰岩、玄武岩较少。砂砾岩具鲍马层序 | 斜坡边缘盆地   |
| 洛吉组( $P_{lj}$ )   | 枕状玄武岩、斜状玄武岩为主,夹岩屑砂岩、泥岩、凝灰岩、硅质灰岩、硅质岩。砂岩具递变粒序层理、鲍马层序   | 大陆斜坡深海盆地 |
| 木星土组( $P_{1mx}$ ) | 灰色绢云板岩、不等粒石英杂砂岩为主,夹内砂砾屑灰岩、硅质灰岩及放射虫硅质岩。砂岩具递变粒序层理      | 陆棚边缘盆地   |
|                   | 玄武岩、凝灰岩、凝灰角砾岩及少量凝灰质板岩                                | -大陆斜坡    |

岩、二长花岗岩、正长斑岩、正长岩呈岩枝状产出,为晚三叠世岛弧火山岩同质异相产物,是甘孜-理塘向西俯冲消减的产物。

依吉断块(D-C)分布于三江口附近,由依吉组( $D_y$ )、邛依组( $C_q$ )组成。依吉组为浅灰、灰色变质含砾石英砂岩、绢云(石英)千枚岩,夹变质砂砾岩、大理岩、硅质板岩,形成于陆棚边缘盆地环境。邛依组以灰色厚层状含硅质条带或团块大理岩为主,夹薄层状大理岩、硅质岩及少量绢云板岩,形成于开阔台地环境。

三江口蛇绿混杂岩( $P-T_3$ )位于三江口断裂北西侧,卷入混杂岩的地层主要为木星土组( $P_{1mx}$ )、洛吉组( $P_{lj}$ )、尼汝组( $T_2n$ )、青天堡组( $T_1q$ )、白衙组( $T_2b$ )也呈构造岩片状产出。基性火山岩中有较多的台地碳酸盐岩块,岩块时代分属泥盆纪、石炭纪、早二叠世。三江口附近的二叠纪火山岩中,枕状构造发育,有较多苦橄玢岩、辉石橄榄岩呈岩枝或分异包体状产出。香格里拉县土官村-丽江县石鼓,三江口蛇绿混杂岩( $P-T_3$ )表现为宽为2~5km的片理岩化带,地质体均呈构造岩片状产出。

### 3 讨论与小结

滇西澜沧江结合带的绝大部分地段,已被兰坪-思茅地块所压覆。澜沧江结合带北延至西藏后,与莫得-昌宁-孟连结合带相交汇。两条结合带所挟持的崇山-临沧地块属于亲扬子地块,还是属于亲冈瓦纳地块,目前尚有争议。将澜沧江结合带、崇山-临沧地块、莫得-昌宁-孟连结合带归并为同一个一级大地构造单元,视为古特提斯的主结合带,可能更

为合理。合并后的结合带,向北与西藏的空喀拉-温泉结合带相连接。

滇西北大地构造单元划分为3个一级单元、10个二级单元、25个三级单元。10个二级大地构造单元自西向东为独龙江弧盆系、丙中洛地块、莫得结合带、崇山地块、澜沧江火山弧、兰坪地块、云岭陆缘弧、金沙江结合带、香格里拉地块、甘孜-理塘弧盆系。分界断裂自西向东为:高黎贡山断裂、棒当断裂、福贡断裂、碧罗雪山断裂、吉岔断裂、德钦-雪山断裂、羊拉-东竹林断裂、金沙江断裂、香格里拉断裂、三江口断裂。该划分方案较为全面地反映了滇西北区域地质调查和科学研究的新进展,对前人划分方案进行了有依据的修改调整,二级、三级大地构造单元的划分尺度统一,厘定了各级大地构造单元的边界断裂。

### 参考文献:

- [1] 云南省地质矿产局. 云南省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1990. 4-22, 33-34, 313-351, 552-565.
- [2] 程裕淇主编. 中国区域地质概论[M]. 北京:地质出版社, 1994. 277-291.
- [3] 任纪舜, 王作勋, 陈炳蔚, 等. 从全球看中国大地构造(中国及邻区大地构造图简要说明)[M]. 北京:地质出版社, 1999. 1-38.
- [4] 王义昭, 李兴林, 段丽兰, 等. 三江地区南段大地构造与成矿[M]. 北京:地质出版社, 2000. 51-75.
- [5] 李兴振, 江新胜, 孙志明, 等. 西南三江地区碰撞造山过程[M]. 北京:地质出版社, 2002. 150-174.
- [6] 胡斌, 戴塔根, 胡瑞忠, 等. 滇西地区壳体大地构造单元的划分及其演化与运动特征[J]. 大地构造与成矿学, 2005, 29(4):

- 537 – 544.
- [7] 潘桂棠,肖庆辉,陆松年,等. 中国大地构造单元划分[J]. 中国地质, 2009, 36(1): 1 – 28.
- [8] 施玉北,李俊,许东,等. 云南大地构造单元及成矿带划分研究新进展[J]. 云南地质, 2014, 增刊(待刊).
- [9] 严城民,邓仁宏. 霞若地区构造变形序列[J]. 云南地质, 2003, 22(2): 152 – 159.
- [10] 胡建军,朱延浙,严城民,李秋萍. 滇西北贡山地区基础地质调研的主要进展[J]. 沉积与特提斯地质, 2007, 27(4): 22 – 26.
- [11] 严城民,夏贵光,邓仁宏. 滇西北独龙江花岗岩及岩浆作用特征[J]. 云南地质, 2002, 21(2): 21 – 33.
- [12] 李向东,李俊,严城民. 滇西北独龙江花岗岩中浆混包体特征[J]. 云南地质, 2005, 24(4): 427 – 433.
- [13] 严城民,王辉. 贡山地区两类特殊的区域动力热流变质作用[J]. 云南地质, 2001, 20(2): 119 – 127.
- [14] 云南省地质矿产局. 云南省岩石地层[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996. 42 – 46.
- [15] 中国地质科学院成都地质矿产研究所主编. 怒江-澜沧江-金沙江区域地层[M]. 北京: 地质出版社, 1992. 310.
- [16] 王闻胜,严城民. 维西工农超镁铁-镁铁岩带岩石学及其构造意义[J]. 云南地质, 2007, 26(1): 15 – 24.
- [17] 张旗,张魁武,李达周. 横断山区镁铁-超镁铁岩[M]. 北京: 科学出版社, 1992. 187 – 193.
- [18] 严城民,邓仁宏,王辉. 滇西北鲁甸花岗岩新认识[J]. 云南地质, 2002, 21(4): 365 – 377.
- [19] 李昆琼. 滇西北石鼓片岩变质变形特征及其划分[J]. 云南地质, 2002, 22(3): 329 – 335.
- [20] 冯庆来,张世涛,葛孟春,等. 滇西北中甸地区哈工组放射虫及其构造古地理意义[J]. 地质科学, 2002, 37(1): 70 – 78.

## Division of the tectonic units in northwestern Yunnan

WANG Ze-chuan<sup>1</sup>, ZHAO Mao-chun<sup>1</sup>, YAN Cheng-min<sup>2</sup>, ZHU Yan-zhe<sup>1</sup>

(1. International Mining Co., Ltd., Yunnan Corporation of Geology and Mineral Exploration, Kunming 650051, Yunnan, China; 2. Party of Regional Geology and Mineral Exploration, Yuxi 653100, Yunnan, China)

**Abstract:** Tectonically, the northwestern Yunnan area may be separated into 3 first-order tectonic units, 10 second-order tectonic units and 25 third-order tectonic units. From west to east, the above-mentioned 10 second-order tectonic units consist dominantly of the Dulongjiang arc-basin system, Bingzhongluo block, Mode suture zone, Chongshan block, Lancangjiang volcanic arc, Lanping block, Yunling continental-margin arc, Jinshajiang suture zone, Xianggelila block and Garze-Litang arc-basin system. The boundary faults are assembled, from west to east, by the Gaoligongshan fault, Bangdang fault, Fugong fault, Biluoxueshan fault, Jicha fault, Degen-Xuelongshan fault, Yangla-Dongzhulin fault, Jinshajiang fault, Xianggelila fault and Sanjiangkou fault. The classification scheme proposed in this paper represents the new progress and refinement of the tectonic units in northwestern Yunnan.

**Key words:** northwestern Yunnan; tectonic unit; division; boundary fault