

文章编号: 1009-3850(2009)03-0101-04

## 西藏纳当地区永珠组构造变形特征

李军敏<sup>1</sup>, 郑来林<sup>1</sup>, 龙 斌<sup>2</sup>, 夏祥标<sup>1</sup>

(1. 成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082 2. 攀西地质大队, 四川 西昌 615000)

**摘要:** 西藏纳当地区石炭系永珠组主要为浅变质的砂板岩组合, 断层和褶皱非常发育的特征。依据岩石和构造特征可以把区内永珠组分成上、中、下三段。永珠组形成于拉张的被动大陆边缘向裂谷转换的次深海环境, 并于中晚二叠世至晚三叠世期间经历了三个构造演化阶段。

**关键词:** 西藏; 纳当地区; 永珠组; 构造变形特征

**中图分类号:** P542

**文献标识码:** A

### 1 区域地质背景

西藏纳当地区位于冈底斯—下察隅晚燕山—喜马拉雅期岩浆弧带上, 地层分区属冈底斯—喜马拉雅(含印缅)大区冈底斯—腾冲区之隆格尔—楠木林分区<sup>[1]</sup>。区内主要出露侵入岩, 出露地层以火山岩为主, 各岩石地层单位受东西向以及南北向构造控制(图 1)。

永珠组仅出露于研究区西北角纳当乡吓勒村一带, 总体呈一复式背斜, 与上伏古近纪陆相火山岩地层为角度不整合接触, 总厚度为 283.6 m。永珠组为研究区内的变形基底, 主要为一套浅海相浅变质的碎屑岩<sup>[1]</sup>。

### 2 岩性特征

研究区永珠组岩性较为单一, 为浅变质的砂板岩组合, 主要岩性为变细粒长石石英砂岩和粉砂质板岩, 可分为三个岩性段:

上段: 主要为深灰色中—薄层状变细粒长石石英砂岩与深灰色弱片理化粉砂质板岩不等厚互层, 厚约 15.2 m。变砂岩单层厚约 10~12 m, 变余细粒砂状结构, 层状构造, 具变余平行层理及不清晰正粒序

层理。砂岩底层面具重荷模。粉砂质板岩具变余砂纹层理, 层厚约 0.8 m, 最薄层厚约 1 mm, 前积层产状  $200^{\circ}\angle 17^{\circ}$  (对应层理产状:  $140^{\circ}\angle 32^{\circ}$ ); 由前积层收敛端与层面关系, 可判断地层产状正常或倒转。其基本层序结构由下而上为: 均匀层理变砂岩(20 m)→平行层理变砂岩(10 m)→均匀层理板岩波状层理板岩(5 m), 向上变细。变砂岩呈变细粒砂状结构, 层状构造, 具变余平行层理及正粒序层理, 砂岩底层面普遍具重荷模, 且粉砂质板岩具变余砂纹层理。变砂岩和粉砂质板岩的不等厚互层构成剖面的主要岩石组合。其基本层序结构由下而上为: 均匀层理变砂岩→平行层理变砂岩→均匀层理板岩波状层理板岩, 具有向上变细的层序特点。这个层序特点完全符合鲍马层序 B—D 段的特征<sup>[2]</sup>, 由此二组元互层的特征可以推断本区永珠组为次深海环境下的沉积环境。

中段: 主要为深灰色薄层状板岩和灰色变细砂岩组合, 厚约 147.1 m。单层厚 1~2 m, 具变余砂纹层理, 层面具波长 13 m 陡倾面 3 m 缓倾面 2.5 m 的巨型流水波痕。可见星点状黄铁矿晶粒, 指示成岩环境为还原条件。

下段: 主要为深灰色薄层状变细粒石英砂岩, 局

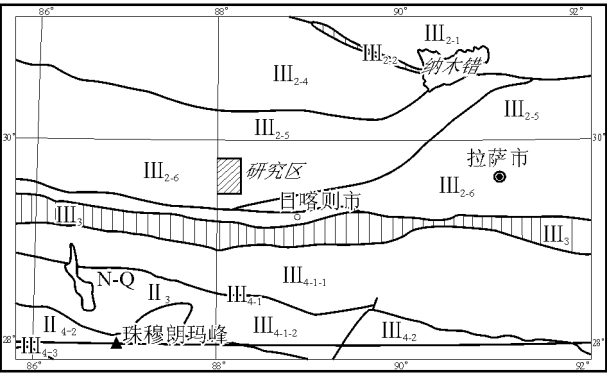


图 1 研究区大地构造位置图(据潘桂棠等, 略有改动)  
III<sub>2-1</sub>, 昂龙冈日班戈-腾冲燕山期岩浆弧带; III<sub>2-2</sub>, 狮泉河-申扎-嘉黎结合带; III<sub>2-4</sub>, 革吉-措勤晚中生代复合弧后盆地; III<sub>2-5</sub>, 隆格尔-王布江达断隆带; III<sub>2-6</sub>, 冈底斯-下察隅晚燕山-喜马拉雅期岩浆弧带; III<sub>2-7</sub>, 冈底斯南缘弧前盆地; III<sub>3</sub>, 印度河-雅鲁藏布江结合带(内含扎达、甘高、库门岭微陆块); II<sub>3</sub>, 歇武-甘孜-理塘结合带(简称甘孜-理塘结合带); III<sub>4-1</sub>, 北喜马拉雅特提斯沉积褶皱带; III<sub>4-1-1</sub>, 北喜马拉雅特提斯北带; III<sub>4-1-2</sub>, 北喜马拉雅特提斯南带; III<sub>4-2</sub>, 高喜马拉雅结晶岩带或基底逆冲带; III<sub>4-3</sub>, 低喜马拉雅褶皱带; N-Q 新近纪-第四纪盆地

Fig 1 Tectonic setting of the Nading region, Xizang (modified from Pan Guiqiang et al., 2009)

III<sub>2-1</sub> = Nganglimg Kangri-Baingo in Tengchong Yanshanian magmatic arc zone; III<sub>2-2</sub> = Shiquanhe-Xajinza-Lhari suture zone; III<sub>2-4</sub> = Gegai-Cuqin Late Mesozoic compound back-arc basin zone; III<sub>2-5</sub> = Lunggar-Gongbo Gyanda fault uplift zone; III<sub>2-6</sub> = Gangdise-Lower Zayu late Yanshanian Himalayan magmatic arc zone; III<sub>2-7</sub> = Southern Gangdise fore-arc basin zone; III<sub>3</sub> = Indus-Yarlung Zangbo suture zone; III<sub>3</sub> = Xiwu-Garze-Lijiang suture zone; III<sub>4-1</sub> = Northern Himalayan Tethyan sedimentary fold-thrust zone; III<sub>4-1-1</sub> = Northern Tethyan zone; III<sub>4-1-2</sub> = Southern Tethyan zone; III<sub>4-2</sub> = Higher Himalayan crystalline zone/basement thrust zone; III<sub>4-3</sub> = Lower Himalayan fold-thrust zone; N-Q = Neogene-Quaternary basins

部夹板岩, 厚约 121.3m。单层厚 10~20m。发育小型砂纹层理, 厚 1~2m, 最薄 1mm。该段还出现波屑凝灰岩、流纹质晶屑凝灰岩和红柱石角岩。凝灰岩的出现表明该段地层的形成接受过火山活动产生的火山碎屑物<sup>[3,4]</sup>。变质矿物红柱石的出现, 推断该层位有后期岩浆的侵入作用, 于低温低压情况下发生了接触变质作用。

3 构造变形特征

研究区永珠组中断层和褶皱非常发育, 断层以逆断层为主, 个别部位出现叠瓦状逆断层和走滑断层组, 部分断层带内发育大量脆性构造岩。

永珠组中褶皱种类繁多, 形式多样(图 2)。形态主要有圆弧褶皱、尖棱褶皱、膝折、相似褶皱、斜歪褶皱等。广泛发育紧闭状片褶、顺层状片(层)褶、连续强间隔褶片理、拉伸线理、同变形分泌结晶脉等。褶皱的形态同岩石的能干性和厚度关系密切, 在能干性较强的砂岩中形成圆弧褶皱, 在以能干性较弱的泥岩(板岩)中形成尖棱褶皱。在砂-泥互层时, 泥岩在转折端处的加厚程度明显大于砂岩。

4 构造变形阶段

根据变形特征及变形样式, 研究区永珠组可能经历了以下三个变形阶段:

1. 第一阶段

该阶段以 S 片褶、连续强间隔褶片理、相似褶皱、拉伸线理、同变形分泌结晶脉等的形成为特征。

连续强间隔褶片理与 S 平行或低角度斜交, 表现为分隔褶片理或带状褶片理; S 与 S 的总体产状一致并对 S 形成强烈的纵向置换, 与 S 有时难以区分。线理主要为褶皱线理和交面线理, 次为拉伸线理。

该阶段的褶皱主要表现为紧闭状片褶, 发育于砂板岩。以顺层掩卧状褶皱为其主要表现形式。由于受后期构造的置换, 多数已模糊不清而不易辨认, 多数褶皱为露头及手标本尺度, 个别甚至呈显微尺度。

在个别能干岩层与非能干岩层(如石英砂岩与板岩)间则易形成顺层韧性剪切带。顺层平行 S<sub>-1</sub> 发育, 常被晚世代韧性变形置换而不易识别, 剪切指向主要为东西向。可见同变形石英脉, 呈长宽比大于 1 的扁豆体及较连续或断续脉状体, 平行或斜交 S 分布, 宽 0.1~2m, 长几厘米到几十厘米不等, 常因变形而被拉断、错位及布丁化。

2 第二阶段

此阶段的构造变形强烈而复杂, 属递进变形, 使研究区地质体皆产生强烈变形, 形成褶皱及叠瓦状逆断层组合, 并伴随同变形分泌结晶脉的形成。其变形样式极为复杂, 剖面基本以第二世代面理为主变形面, 对早期的构造面理、线理、褶皱形成强烈的



图2 永珠组地层中的褶皱形态

Fig 2 Morphology of the folds in the Yunzhuo Formation

重塑、置换和叠加。

该阶段的褶皱主要表现为斜歪褶皱、倒转相似褶皱和顺层状片(层)褶。褶皱翼间角较小,一般在 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 之间,转折端加厚5~8倍,构造流动明显,厚度变化曲线在兰姆赛1C型与3型之间。据枢纽产状可分为SN向、EW向两组。SN向组形态相对简单,枢纽趋势性产状与同阶段拉伸线理从平行到垂直,总体斜交,轴面基本与 $S_2$ 一致,表明褶皱介于A型与B型之间,在较能干岩石中二者一般斜交,斜交角度随褶皱成熟度的提高而变小,相应的翼间角也变小。EW向组具明显叠加片褶特点,褶皱形态为十分复杂的翻转褶皱,褶皱形态为相似柔流褶皱,轴面斜歪至平卧状,转折端明显加厚2~4倍。

与褶皱相配套的为一组密集发育的近东西向逆断层组,其与主期褶皱的轴面劈理一致。

### 3 第三阶段

为最晚期的变形,此阶段主要于前期的逆断层面上形成走滑断层组,并形成大型的复式背斜。沿断层面有基性脉岩侵入,砂板岩中普遍发育的NW向及NE向节理组。

## 5 结 论

(1)根据区域地质资料,区内的较新的地层如楚木龙组( $K_1m$ )、典中组( $E_1d$ )和年波组( $E_2n$ )均没有褶皱的出现<sup>[5~7]</sup>,说明研究区永珠组断层和褶

皱的形成时代开始于中晚二叠世的构造汇集事件,终止时代早于早白垩世,是古特提斯洋闭合、消亡时期的产物。

(2)中晚二叠世、中三叠世和中晚三叠世三个区域构造运动比较强烈的时期与本研究区永珠组的三个构造变形阶段相对应。

本文是《西藏普达亚地区矿产远景调查项目》1:5万纳当幅(H45E014017)和康巴洛幅(H45E015017)的研究成果。

### 参考文献:

- [1] 成都地质矿产研究所. 青藏高原及邻区地质图(1:150万)说明书[M]. 成都:成都地图出版社, 2004.
- [2] 刘宝珺. 沉积岩石学[M]. 北京:地质出版社, 1980.
- [3] 耿全如, 王立全, 潘桂棠, 等. 西藏冈底斯带石炭纪陆缘裂陷作用: 火山岩和地层学证据[J]. 地质学报, 2007, 81(9): 1259—1274.
- [4] 纪占胜, 姚建新, 高联达, 等. 藏北申扎地区下石炭统永珠组下部孢子组合的特征及意义[J]. 古生物学报, 2006, 45(3): 399—409.
- [5] 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): 13—20.
- [6] 西藏自治区地质矿产局. 全国地层多重划分对比研究西藏自治区岩石地层[M]. 北京:中国地质大学出版社, 1997.
- [7] 西藏自治区地质矿产局. 西藏自治区区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1993.

## Structural deformation in the Yunzhug Formation in the Nadang region, Xizang

LI Jun-ming<sup>1</sup>, ZHENG Lai-lin<sup>1</sup>, LONG Bin<sup>2</sup>, XIA Xiang-biao<sup>1</sup>

(1. Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China; 2. Panxi Geological Party, Xichang 615000, Sichuan, China)

**Abstract:** The epimetamorphic sandstone and slate associations, two-component interbeds, faults and folds are well developed in the Carboniferous Yunzhug Formation in the Nadang region, Xizang. The Yunzhug Formation may be divided, in the light of textures and structures of the rocks, into the upper, middle and lower members, and spanned three phases of tectonic evolution during the Middle—Late Permian to the Late Triassic. The regional geological data have revealed that the Yunzhug Formation was once laid down in the extensional passive continental margin bathyal environment.

**Key words:** Xizang; Nadang region; Yunzhug Formation; structural deformation