

藏北羌塘中部冈塘错地区早古生代角石化石的变形特征及其意义

李元庆^{1,2}, 王根厚¹, 崔江利¹, 杨运军

LI Yuan-qing^{1,2}, WANG Gen-hou¹, CUI Jiang-li¹, YANG Yun-jun

1. 中国地质大学, 北京 100083;

2. 山东省第一地质矿产勘查院, 山东 济南 250014

1. *China University of Geosciences, Beijing 100083, China;*

2. *The First Institute of Geology and Mineral Resources Exploration of Shandong Province, Jinan 250014, Shandong, China*

摘要: 研究区处于冈瓦纳大陆和欧亚大陆结合部位的南缘, 龙木错—双湖—澜沧江缝合带从研究区北部通过。野外地质填图过程中发现, 在研究区早古生代地层中发育丰富的角石化石。这套角石化石具有明显的韧性变形特征, 角石化石体呈石香肠状, 横断面呈 σ 型剪切构造的特征。这些特征表明研究区经历了明显的构造置换作用, 呈现“总体无序, 局部有序”的格局, 属于典型的非史密斯地层, 该认识对于研究区地层的划分具有重要意义。

关键词: 西藏; 冈塘错; 龙木错—双湖—澜沧江缝合带; 角石变形; 非史密斯地层

中图分类号: P534.4; Q915

文献标志码: A

文章编号: 1671-2552(2009)09-1191-06

LI Y Q, Wang G H, Cui J L, Yang Y J. Deformation feature and significance of Early Paleozoic hornstone fossil in Gangtangcuo area, central Qiangtang, northern Tibet, China. *Geological Bulletin of China*, 2009, 28(9):1191-1196

Abstract: The study region is located in the southern edge of the Eurasian continent and Gondwana land, where the Longmucuo-Shuanghu-Lancangjiang suture passes by through the northern part. By means of field geological mapping, we found there are abundant hornstone fossils in early Paleozoic strata. These fossils have distinct features indicating ductile deformation, such as boudinage structure and σ -type shear structure in cross-section. It's shown by all these features that this study area has experienced strong structural displacement, strata within this area display as generally in disorder but locally in order and belong to typical non-Smith strata. This understanding is important for stratigraphic division in the study area.

Key words: Tibet; Gangtangcuo; Longmucuo-Shuanghu-Lancangjiang suture belt; hornstone deformation; non-Smith strata

笔者在西藏尼玛县绒马乡塔石山和温泉附近测试剖面 and 地质填图的过程中, 发现早古生代地层变形强烈、破碎严重, 难以判断地层的产状, 地层中基性岩脉发育, 大理岩和蓝片岩等岩片相互穿插共生, 具有明显的构造混杂堆积的特征, 属于典型的非史密斯地层^[1-2]。在早古生代地层中发育大量变形的鸚鵡螺类角石化石, 变形样式多样。对这套变形化石的研究, 可以厘定研究区构造变形的地层单元, 解释构

造变形的期次, 对于探讨龙木错—双湖—澜沧江板块缝合带及古特提斯洋的演化具有重要意义。

1 大地构造背景

研究区位于青藏高原羌塘盆地腹地, 构造位置处于冈瓦纳大陆和欧亚大陆的结合部位, 属冈瓦纳构造域羌南—保山板块, 北界为龙木错—双湖板块缝合带, 南界为班公湖—怒江板块缝合带(图 1)。研究

收稿日期: 2009-06-29; 修订日期: 2009-07-10

地调项目: 中国地质调查局西藏 1:5 万双湖区角木日地区 4 幅区域地质调查项目(编号: 1212010818014)资助

作者简介: 李元庆(1983-), 男, 在读硕士, 主要研究方向为区域构造及应用构造地质。E-mail: lyq24bxh@163.com

区是解决古特提斯构造演化、青藏高原早期形成历史的关键地区,经历了始于早古生代稳定大陆边缘—裂谷—扩张—消减至中生代后碰撞—整体抬升—陆内发展等复杂的地质构造演化史,地质构造尤以新构造运动更为典型^[3-6]。

2 史密斯地层与非史密斯地层讨论

史密斯地层是指层序正常、横向上可以远距离追索对比、构造简单、无或轻微变质且火山岩系不发育、地理分布较广的地层。史密斯地层服从史密斯地层学的基本定律如地层叠覆率、侧向连续率、瓦尔特相率、化石层序率等,主要分布于克拉通(地台)地区^[1]。

青藏高原是一个巨型碰撞造山拼贴体,它的形成与始特提斯、古特提斯、新特提斯洋盆的先后开启、消减、闭合和古大陆的裂解,诸地体的移动、会聚、拼合有关^[7]。

笔者通过野外工作发现,研究区分布有超基性的辉橄岩脉,基性的辉长岩、辉绿岩脉,枕状玄武岩、构造片岩、结晶灰岩、大理岩、板岩、硅质岩和蓝片岩(图版 I-1、2、3)等^[8]。研究区断裂发育,各套地层呈断片或岩片发育,由于受多期构造活动的改造和后期碰撞造山的影响,断片或岩片变形强烈(图版 I-4、5、6),岩层破碎严重、产状不清,侧向与垂向迁移、错位拼贴的现象十分普遍。研究区内的主体地层古生界是一套比较典型的和具有俯冲拼接、折返堆砌特征的增生杂岩系,呈现“总体无序,局部有序”的格局^[1-2, 9-10],此处地层的产出已经不服从史密斯地层学的基本定律了,不能沿用传统的史密斯地层学的方法进行研究。

3 区域地质概况

3.1 区域构造格架

研究区内断裂构造发育,各种地质体被不同方向的断裂切割成大小不等的岩块,经历了多期构造变形、变质作用,且具有不同时代的地质体叠置、混杂、构造置换的现象。研究区内的主要断裂有:近东西向延伸的南流河断裂、冈塘北大断裂、近南北向的雪水河断裂、沿江爱藏布河北东向延伸的角木日大断裂(图 1)。

3.2 早古生代地层特征

研究区内的早古生代地层仅出露于北部的塔石

山和西南角的温泉地区,发育丰富的鹦鹉螺类变形角石化石。李才等^[3,11]2003—2005 年在开展玛依岗日幅 1:25 万区域地质调查时把早古生代地层划分为下奥陶统下古拉组(O_{1x}),中、上奥陶统塔石山组(O_{2-3f})和志留系三岔沟组(Ss),均为新建立的组级岩石地层单位。

结合野外发现和室内研究,笔者初步重新建立了研究区的岩石地层系统和填图单元。依照板块构造理论和造山带的最新研究思想,初步建立了区内以岩片叠置为主要特征的构造格架。

古生代地层仅分布在研究区北部的塔石山和西南角温泉附近,为一孤立的块体,块体内有序,周围没有相关的地层出露,应为构造成因的外来地层。采用构造岩石地层单位,以岩组命名。详述如下。

(1) 奥陶系

研究区内奥陶系呈东西向带状分布,可以分为下奥陶统下古拉岩组(O_{1x})和中、上奥陶统塔石山岩组(O_{2-3f})。

下古拉岩组(O_{1x})仅在塔石山一带有出露,为一套强片理化浅变质的细碎屑岩夹结晶灰岩,含有灰色基性岩脉。下古拉岩组几乎不含化石,与上覆含变形角石的塔石山岩组为构造面理接触,北部与古近系康托组下段呈角度不整合接触。

塔石山岩组(O_{2-3f})只在塔石山有出露,下部以粉灰色—黄灰色中厚层状结晶灰岩、砂屑结晶灰岩为主,夹青灰色、灰色、黄灰色中—薄层状变质钙质粉砂岩。结晶灰岩中含丰富的鹦鹉螺类变形角石化石:*SiEoceras chiEeEse*, *S. deEsum*, *MicheliEoceras eloEgatum*, *M. huaEgEigaEgeEse* 等,确认其时代为中、晚奥陶世^[11]。

(2) 志留系

三岔沟岩组(Ss)为中浅变质的含笔石细碎屑岩夹灰岩薄层或长透镜体的岩石组合,仅在测区塔石山附近出露一处,呈东西向带状分布,岩层连续。该岩组与下伏中、上奥陶统塔石山岩组(O_{2-3f})为构造面理接触关系。

4 化石变形特征

在塔石山岩组地层中含有丰富的鹦鹉螺类角石化石,化石形体保存较好,多为直形壳,少数为弓形壳(图版 I-7、8),未见螺旋壳。壳体大小 1~40 cm 不

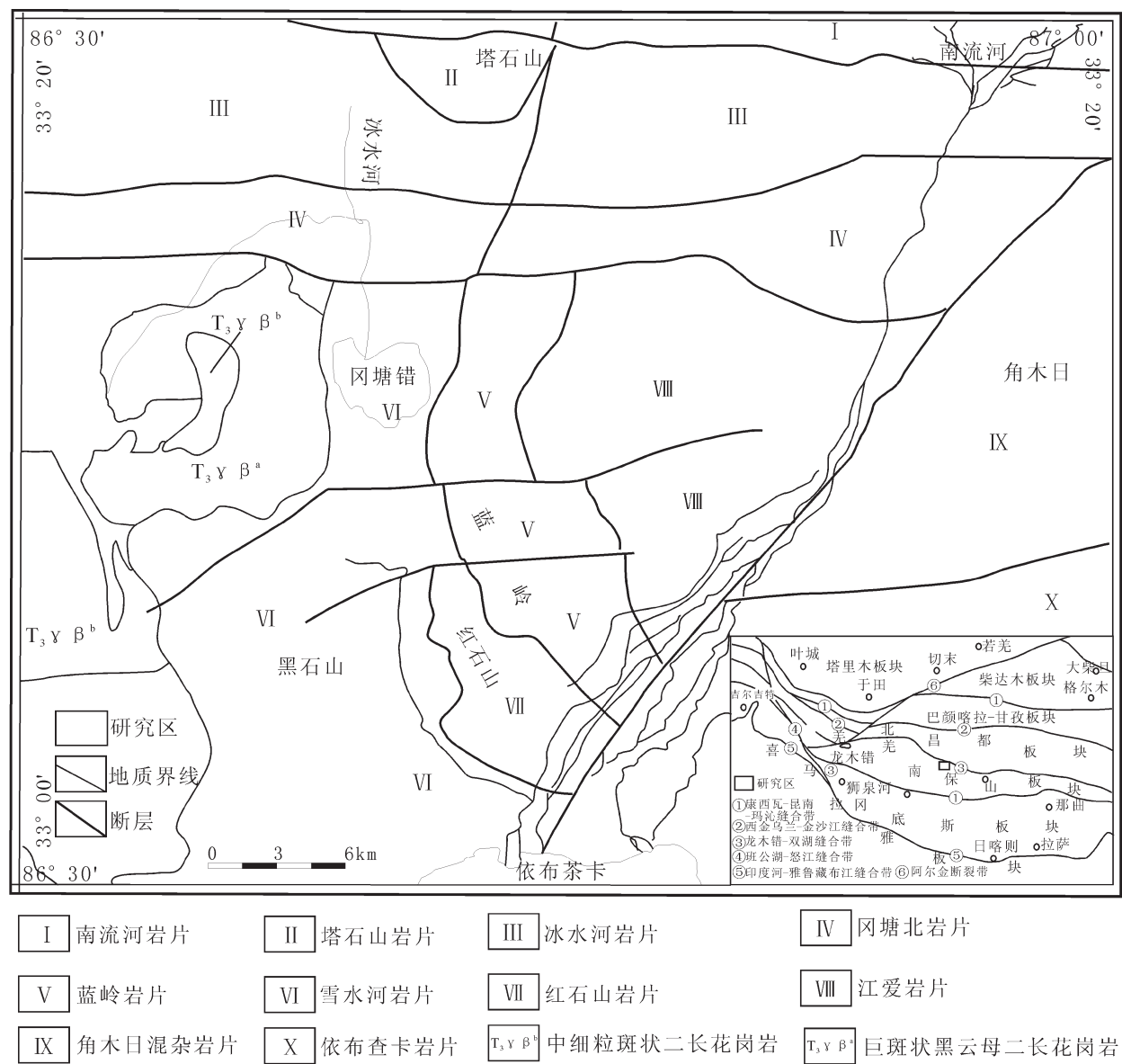


图 1 研究区大地构造位置和构造格架图^[3,14-15]

Fig. 1 Tectonic location and structure framework diagram of the study area

等,少数变形微弱,发生重结晶(图版Ⅱ-1),大多数都已经变形,生长线明显地向后发生弯曲(图版Ⅱ-2)。

变形的角石化石可以指示区域构造应力的方向,也可以指示多期次构造作用的叠加。

在横切面上,角石壳口受到挤压作用被压扁呈鸭嘴状或扁平状(图版Ⅱ-3)。有的角石壳口受到挤压剪切作用,发生旋转形成σ型旋斑(图版Ⅱ-4)。角石受到多期的构造作用,在横切面上壳口被压扁呈右行排列,显示左行剪切作用(图版Ⅱ-5)。

在平面上,角石受到垂直于壳体的挤压,壳体沿生长线被拉伸甚至被拉断,被后期的石英脉充填,形成石香肠构造,有对称型的石香肠和不对称的石香肠。对称型石香肠的香肠体有的未被完全拉断呈藕节状,有的被完全拉断呈矩形状或菱形状(图版Ⅱ-6、7)。不对称石香肠的香肠体相对于围岩层理发生一定角度的偏转或旋转,表明香肠体受到剪切作用的影响^[12-13]。如图版Ⅱ-8,整个角石石香肠由9个香肠体组成,单个香肠体相对于围岩发生旋转呈σ型,石香肠依次叠置似多米诺骨牌型右行排列,表明

图版 I Plate I



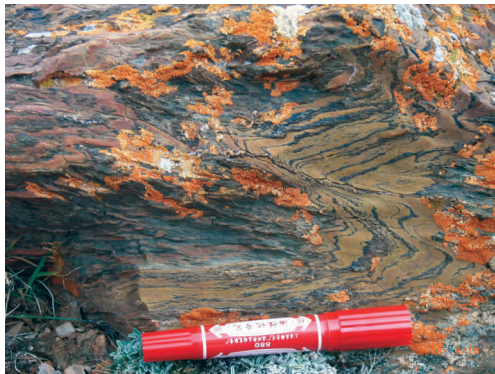
1. 辉橄岩脉



2. 雪水河岩群中发育枕状玄武岩



3. 大理岩和蓝片岩呈同斜紧闭褶皱



4. 钙质片岩中不对称“Z,M,S”型褶皱



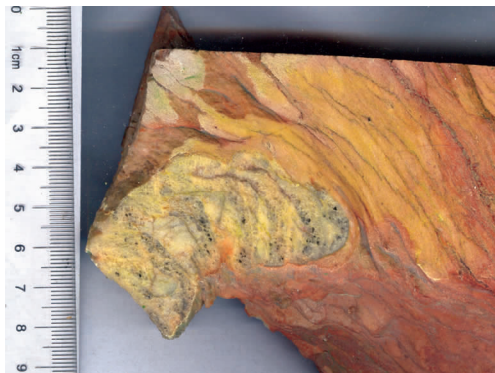
5. 板岩中的钙质砂岩褶皱



6. 雪水河岩群碎屑岩面理置换现象

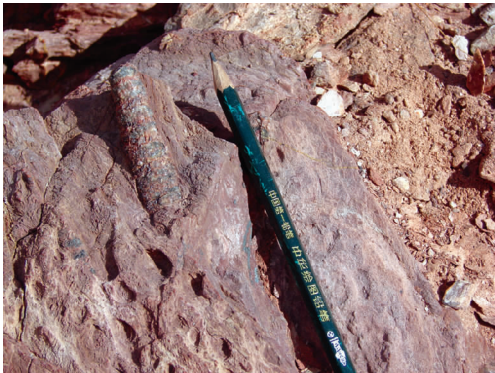


7. 直形壳角石



8. 弓形壳角石

图版 II Plate II



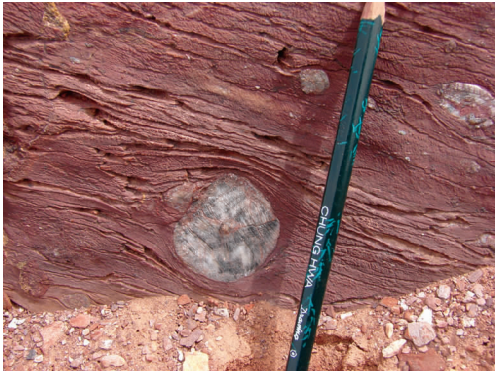
1. 钙质板岩中未变形角石重结晶



2. 角石生长线发生明显弯曲



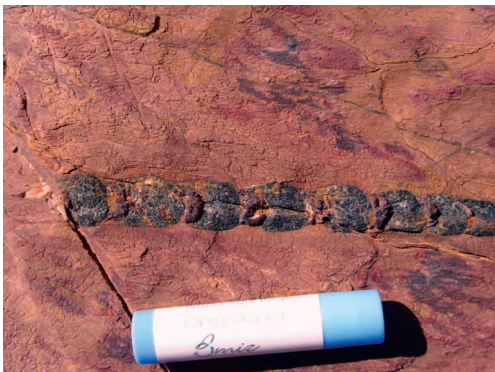
3. 角石横切面壳口呈扁平状或鸭嘴状



4. 角石横切面呈“σ”型旋斑(显示左行)



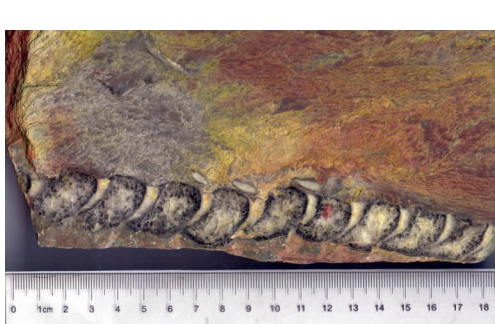
5. 多期变形角石呈右行排列(显示左行剪切)



6. 藕节状石香肠



7. 矩形或菱形状石香肠



8. 不对称石香肠右行排列(显示右行)

其受到右行剪切作用的影响。

5 角石变形研究的意义

(1)研究区地层呈现“总体无序,局部(塔石山)有序”的格局,是一条由不同时代、不同构造层次、不同成因的变质地体和岩片组成的增生杂岩带。该杂岩带经历了多期和复杂的构造变形^[1,13],原生沉积地层已无法恢复,不适合用史密斯地层的划分方法,而是要利用非史密斯地层学和构造变形地层学的方法进行研究。笔者重新厘定了研究区的岩石地层系统和填图单元,建立了以岩片叠置为主要特征的构造格架。

(2)通过对变形角石的研究,认为这套含变形角石的地层至少经历了 2 期的构造运动作用:早期的挤压作用,形成了平面上的石香肠构造和横切面上壳口扁平的现象;晚期的挤压剪切作用,形成了 σ 型旋斑,以及石香肠体的旋转变形。

(3)在龙木错-双湖-澜沧江板块缝合带和班公湖-怒江板块缝合带之间分布着很多杂岩带,自西向东、自北向南分别为:研究区所在的戈木日杂岩系、聂荣变质杂岩系、嘉玉桥变质杂岩系、吉塘变质杂岩系、云岭变质杂岩系、西盟-勐统变质杂岩系、昌宁-孟连变质杂岩系、景洪变质杂岩系,形成过程具有明显的集成性,构成一条构造增生杂岩带^[3,14-15]。这套杂岩带被中生界大面积覆盖,受到强烈的岩浆侵位与拉伸拆离才出露于地表,经历了韧性剪切、置换变形。研究这条构造增生杂岩带对于探讨羌塘乃至青藏高原的演化、藏东三江地区强烈的挤压走滑作用,以及古特提斯洋的演化具有重要意义。

致谢:对李才教授、杨运军工程师、刘凯工程师的启发表示诚挚的谢意,感谢张锋、梁晓、赵中宝、梁凯、刘小兵、郑艺龙、普琼桑旦一起参加野外工作。

参考文献

- [1] 张克信,殷鸿福,朱云海,等.史密斯地层与非史密斯地层[J].地球科学,2003,28(4):361-369.
- [2] 王五力.试论构造地层学、非史密斯地层学和造山带地层学[J].地层学杂志,2000,24(增刊):352-358.
- [3] 李才.青藏高原龙木错-双湖-澜沧江板块缝合带研究二十年[J].地质论评,2008,54(1):105-119.
- [4] 李才.龙木错-双湖-澜沧江板块缝合带与石炭二叠纪冈瓦纳边界[J].长春地质学院学报,1987,17(2):155-166.
- [5] 王根厚,梁定益,张维杰,等.藏东北构造古地理特征及冈瓦纳北界的时空转换[J].地质通报,2007,26(8):921-928.
- [6] 万天丰.中国大地构造学纲要[M].北京:地质出版社,2003.
- [7] 许志琴,李海兵,杨经绥.造山的高原——青藏高原巨型造山拼贴体和造山类型[J].地学前缘,2006,13(4):1-17.
- [8] 鲍佩声,肖序常,王军.西藏中北部双湖地区蓝片岩带及其构造含义[J].地质学报,1999,73(4):302-314.
- [9] 魏永峰,罗森林.甘孜-理塘结合带中段非史密斯地层的划分及组分特征[J].沉积与特提斯地质,2004,24(4):21-30.
- [10] 刘登忠,王国芝,陶晓风,等.澜沧江构造混杂带的初步研究[J].中国区域地质,2000,19(3):213-218.
- [11] 吉林大学地质调查研究院.1:25 万玛依岗日幅地质调查成果与进展[J].沉积与特提斯地质,2005,25(1/2):51-56.
- [12] 朱志澄.构造地质学[M].武汉:中国地质大学出版社,1999.
- [13] 徐云峰,曾佐勋,吴武军.石香肠构造研究进展[J].华东地质学院学报,2003,26(3):245-248.
- [14] 王根厚,周详,普布次仁,等.西藏他念他翁山链构造变形及其演化[M].北京:地质出版社,1996.
- [15] 吴根耀,李家驹.滇西变泥质岩的白云母 b_0 值及其构造地层意义[J].大地构造与成矿学,1995,20(4):310-318.