

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

西藏南部郎杰学群碎屑物质来源的古水流证据

李祥辉¹⁾ 曾庆高²⁾ 王成善¹⁾

1) 成都理工大学地球科学学院, 610059; 2) 西藏国土资源厅区域地质调查队, 拉萨, 850000

内容提要 新近对西藏山南琼果和贡嘎地区(特提斯喜马拉雅北亚带)弱变质的上三叠统深海一半深海沉积地层——郎杰学群地质填图调查,在出露槽模沉积构造的37个古水流点获得了43组数据。赤平投影数据恢复后发现,这一地区主力古水流有南东140°~160°和南西190°~210°两个方向。这一分析结果为郎杰学群沉积物来自北边(未知块体)而非印度次大陆的观点提供了有力证据。

关键词 槽模 波痕 古水流 郎杰学群 西藏南部 印度次大陆

西藏南部沿雅鲁藏布江以南大面积出露了一套深海一半深海沉积地层。其中,在南北向羊八井一穷堆断裂(或江孜—浪卡子)以东相应为一套大致属晚三叠世的绿片岩相浅变质岩系,称“郎杰学群”。这套浅变质岩系自藏南地质队1962年命名为“郎杰学组”以来,先后进行过多次修订(西藏区域地质调查队,1979;王乃文等,1983),甚至有人将整个特提斯喜马拉雅北亚带分区(图1)同期类似沉积通归为郎杰学群(中国科学院青藏高原科学考察队,1984)或统称为修康群(西藏地质矿产局,1993,1997)。本文所指郎杰学群系羊八井一穷堆断裂以东的一套晚三叠世的浅变质岩,它南为涅如组或/和田巴群,北为雅鲁藏布缝合带蛇绿岩,与后两者均呈断层接触。

长期以来,郎杰学群一直被置于特提斯喜马拉雅低分水岭构造-地层分区或拉轨岗日地层分区(西藏地质矿产局,1993),或喜马拉雅地层区北亚带(中国科学院青藏高原科学考察队,1984;余光明等,1990;Wang et al.,1996;王成善等,1999),国内外地质学家普遍认为它与喜马拉雅南亚带的其他连续显生宙海相沉积体(现表现为造山带的逆冲片)同属古印度次大陆(或称印度板块)北部大陆边缘的沉积(王鸿祯,1983;黄汲清等,1987;Searle et al.,1987;Dewey et al.,1988;Gansser,1991;Gaetani et al.,1991),也有部分学者将之归入缝合带之南混杂岩带的北亚带(肖序常等,1984,1988)。然而,至今为止并无确凿证据表明它属于印度次大陆北部边缘的一部分,这是因为:①郎杰学群与南北两侧地层的原始

接触关系并不清楚,目前露头均表现为断裂接触,还没有沉积接触或侵蚀不整合接触的证据报道;②尽管目前人们宏观上认为郎杰学群属于深海浊流建造,但其自身来源并没有任何有效证据。显然,这套地层的物质来源对喜马拉雅造山带的盆地和构造演化史乃至大地构造的认识有重大影响。本文试图通过古水流分析初步探讨郎杰学群的物质来源问题。

1 数据来源和方法

古水流分析是解决古代沉积物分散样式的一个主要途径,是盆地分析的重要工具(Buza,1987)。它们主要记录在沉积物组构和相关沉积构造中。通过对沉积岩中沉积组构和沉积构造的方位测量可以获得古水流和古斜坡方向。虽然郎杰学群大部分发生了程度不等的变质,但远离热源的砂岩、粉砂岩中存在丰富的古水流信息。然而,过去在1:20万甚至邻区1:5万地质填图中未引起注意。本次工作获得了大量古水流数据,为其来源解释提供了证据。

这里报道的所有数据均来自野外实际地质调查。古水流方向的获得大量来自槽模沉积构造,次为波痕。研究区出露的槽模大小和样式不一,小的长轴不足1cm,大的超过30cm;形状多数为舌状,见泡沫状、花椰菜状、长条状;另一方面,同一层面上它们可以是单种类型的、同一规模大小的、相同古水流方向的组合,也可以是不同规模、样式、古水流方向的组合。沟模、跳模在研究区并不常见,它们虽可反映古流向的走向,但不反映具体流向。重荷模与槽模的

注:本文为国家自然科学基金项目(编号40272101)和西藏区域地质调查队曲得贡福和琼果幅1:5万区域地质调查项目资助成果。

收稿日期:2002-04-23;改回日期:2002-12-16;责任编辑:周健。

作者简介:李祥辉,男,1964年生。1995年获博士学位。现为成都理工大学副教授,从事沉积学及相关学科(层序地层学、盆地分析、古海洋学)教学与科研工作。通讯地址:610059,成都理工大学地球科学学院;Email:lixh@cdu.edu.cn或leeschhui@yahoo.com。

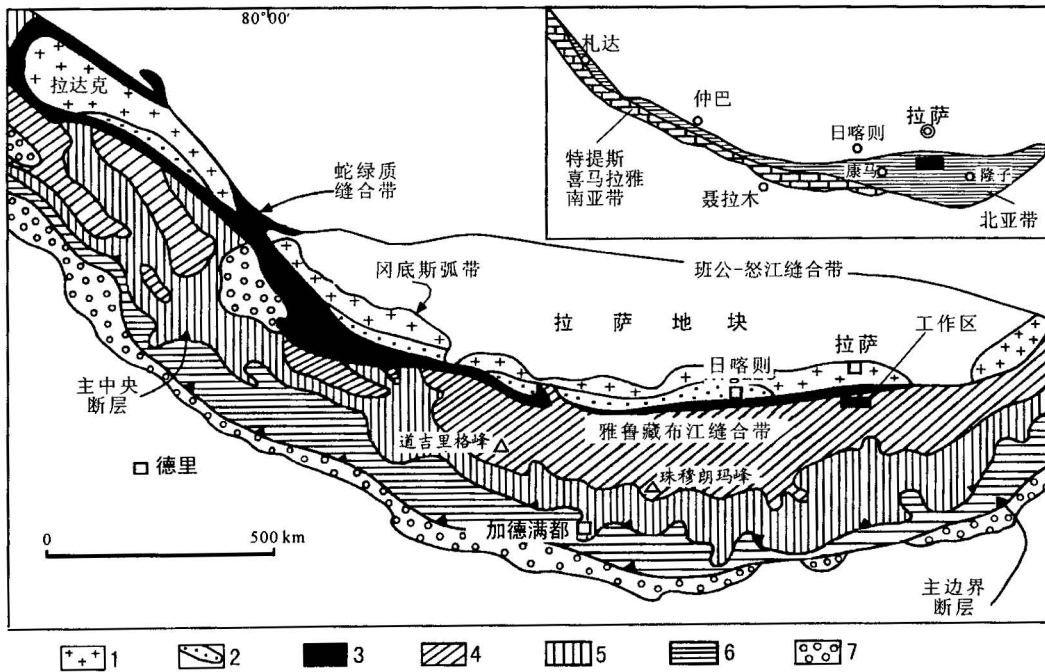


图 1 喜马拉雅—西藏南部构造分带和特提斯喜马拉雅南北亚带(据 Gansser, 1991; 西藏地质矿产局, 1993 编绘)

Fig. 1 Tectonic zonation of southern Tibet and subdivision of Tethys Himalaya

(modified from Gansser, 1991; Tibet Bureau of Geology and Mineral Resources, 1993)

1—冈底斯弧; 2—弧前盆地; 3—雅鲁藏布缝合带(蛇绿岩); 4—特提斯喜马拉雅; 5—结晶喜马拉雅;

6—低喜马拉雅; 7—亚喜马拉雅

1—Gandese arc; 2—forearc basin; 3—Yarlung Zangbo (ophiolite) suture; 4—Tethys Himalaya; 5—crystalline (/higher) Himalaya;

6—lower Himalaya; 7—sub-Himalaya

出现频率相近,二者也可能共生,它们基本上呈不规则状脑纹,大小不一,但在同一个层面上成组出现时大小基本统一。重荷模只能确定岩层顶底,不具有古水流定向意义。

野外测量过程中,只要出露的层面面积足够大,一般每个数据点尽可能保证 10 组以上数据,多数 12 组。对于波痕或其他沉积构造也采用这一总原则。槽模古水流流向测量时首先测量背景岩层产状,然后量取倾向(流向)的水平读数(倾角视为零)。在赤平投影古水流恢复过程中所需倾角可以通过公式计算获得。

室内首先是将数据准备成赤平投影软件程序所需要的原始数据格式,一组一组输入,获得校正后的古水流数据。第二步是将这些校正后的数据输入玫瑰花图软件,并设置间差(Class size)。本次数据的度数间差为 5 度,最终玫瑰花图是采用 Thompson+Thompson 版权(1993)的 ROSE 1.0 版本软件制作的。

2 古水流数据结果

野外共在 37 个古水流点采集 43 组数据(表

1)。其中部分恢复后的古水流数据绘制成玫瑰花图并标注在近似位置(图 2)。检查古水流数据(表 1)和玫瑰花图(图 2),不难看出图区的古水流集中在两个方向(图 3):

(1)南东 140°~160°方向。在研究区比较集中的地点有:琼结县加麻乡弱康一带,琼果乡宗穷一带,琼果—雪康—邦日一线,曲德贡乡日哭西南;贡嘎县姐德秀—郎杰学,江雄—独麦地区(图 2)。

(2)南西 190°~210°方向。见于琼结县加麻乡的卡呢党(野登)、琼果—夏玛—安嘎—雪康一线;贡嘎县郎杰学—江雄附近(图 2)。

少量北东 10°~30°方向、个别南西西 260°~270°方向的古水流与本区主体古水流方向不一致,零星见于邦日、宗穷、金珠、姐德秀岗子东等地,而且总共不超过五组数据。图区出现的这几组北东向或向西的古水流,可能是中扇或内扇外端水道迁移或溢流造成的小范围水流方向变化,并不影响全区的古水流分布模式的判断和分析。

3 认识和问题讨论

上述古水流数据结果显示,西藏南部属于“印度

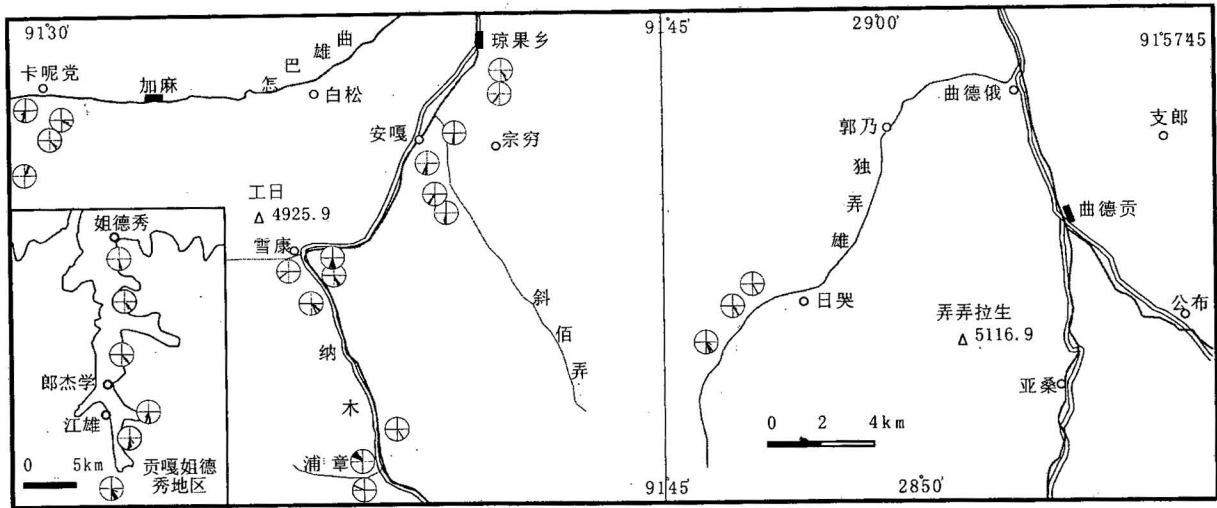


图2 西藏南部琼结和贡嘎(左下插图)地区上三叠统郎杰学群的古水流采集点和复原古水流方向的玫瑰花图
 Fig.2 Locations of paleocurrent measurement with rose plots of Upper Triassic Langjiexue Group in Qiongjie and Gongga area (inlet at down left), southern Tibet

次大陆北缘——特提斯喜马拉雅北亚带”的郎杰学群沉积物质应该来自北边,而不是印度次大陆.这种认识与过去绝大多数来自南边的认识截然相反,为郎杰学群沉积物的北部来源观点(郑海翔等,1988)

提供了有力的证据。

众所周知,由于浊流是重力流,古流可以垂直也可以平行盆地轴向.但是,对于稳定大陆边缘来说,其古水流方向基本上是稳定的,应当流向斜坡和盆

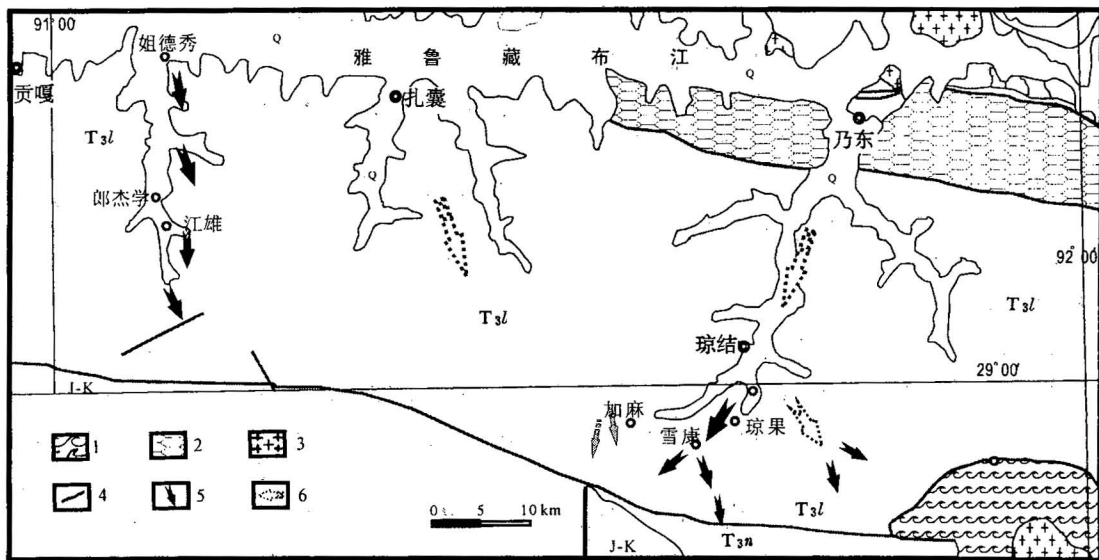


图3 西藏南部琼结和贡嘎地区地质略图及上三叠统郎杰学群的古水流方向综合示意图
 Fig.3 Paleocurrent flows of Late Triassic Langjiexue Group within geological sketch map in Qiongjie and Gongga area, southern Tibet

Q—第四系及现代河流;J-K—侏罗系—白垩系;T_{3n}—上三叠统涅如组;T_{3l}—上三叠统郎杰学群;1—前石炭纪变质岩;
 2—蛇绿岩和/或辉绿岩;3—(片麻)花岗岩;4—断裂;5—实际古水流综合方向;6—推测古水流综合方向
 Q—Quaternary; J-K—Jurassic—Cretaceous; T_{3n}—Upper Triassic Nieru Formation; T_{3l}—Upper Triassic Langjiexue Group;
 1—metamorphosed rock; 2—ophiolite and / or diabase; 3—(gneiss) granite; 4—fault;
 5—paleocurrent flow direction; 6—paleocurrent inferred

表 1 西藏南部琼结和贡嘎地区上三叠统郎杰学群古水流统计略表

Table 1 Paleocurrent data of Upper Triassic Langjiexue Group in Qiongjie and Gongga area, southern Tibet

| 点号 | 地点 | 地层产状 | 原始古水流产状 | 复原后古水流方向 | 点号 | 地点 | 地层产状 | 原始古水流产状 | 复原后古水流方向 |
|----|---------|---------|--|--|----|-------|---------|---|--|
| 1 | D2002 | -240-42 | 115 | 293 | 19 | 金珠 | -356-76 | 236, 221, 206, 196, 211, 206, 226, 211 | 48, 33, 20, 13, 25, 20, 38, 25 |
| 2 | D2007-8 | -210-80 | 320 | 147 | 20 | 夏玛北 | -152-71 | 14, 12, 22, 17, 7, 22, 19, 32, 12, 22, 10, 16 | 187, 186, 195, 191, 181, 195, 193, 205, 186, 195, 184, 189 |
| 3 | 雪康 | -30-60 | 340-20 | 230-49 | 21 | 夏玛北 | -170-80 | 25, 18, 15, 5, 30, 12, 10, 8, 13, 10, 20, 11 | 197, 192, 189, 183, 203, 188, 186, 185, 187, 186, 194, 186 |
| 4 | 夏玛村 | -360-85 | 10, 8, 7, 15, 10, 11, 16, 20, 25, 5, 12 | 186, 188, 188, 192, 186, 191, 192, 195, 200, 180, 190 | 22 | 夏玛北 | -180-77 | 50, 60, 55, 45, 40, 44, 22, 38, 42, 36, 32 | 223, 232, 227, 218, 213, 217, 199, 211, 215, 210, 206 |
| | 夏玛村 | -360-85 | 27 | 201 | 23 | 夏玛北 | 352-72 | 200, 191, 210, 188, 207, 192, 202, 181, 206, 183, 207, 187 | 194, 188, 203, 186, 201, 187, 197, 180, 200, 179, 201, 186 |
| | 夏玛村 | 175-64 | 190, 180, 195, 190, 175, 180 | 187, 189, 192, 187, 175, 189 | 24 | 独弄雄 | -322-30 | 332, 337, 342, 330, 312, 347, 334, 345 | 146, 156, 162, 145, 115, 167, 157, 162 |
| | 夏玛村 | 180-68 | 205, 190, 205, 203, 200, 210 | 200, 188, 200, 198, 196, 205 | 25 | 艾沟 | -360-26 | 305, 317, 310, 325, 330, 327 | 126, 135, 132, 145, 153, 149 |
| 5 | 夏玛村 | 184-61 | 194, 189, 189, 188, 188, 191 | 193, 185, 185, 185, 185, 186 | 26 | 虾穷 | -360-71 | 330, 328, 332, 310, 317, 330, 325, 318, 325, 325, 324, 330 | 154, 153, 158, 137, 151, 154, 151, 145, 151, 151, 149, 154 |
| | 坡安切 | 20-62 | 355-88 | 333-35 | 27 | 江雄东 | 195-52 | 220-55(310) | 194 |
| 6 | 邦日 | -352-53 | 360 | 183 | 28 | 江雄东 | 20-85 | 265, 270, 275, 265, 270, 270, 260, 275, 280, 272, 268, 276 | 256, 262, 268, 256, 262, 262, 250, 268, 275, 265, 259, 269 |
| 7 | 邦日 | -348-51 | 320, 308, 328, 293, 308, 303, 302, 328, 313 | 143, 131, 150, 116, 131, 127, 125, 150, 137 | 29 | 江雄南东 | -202-76 | 352, 342, 347, 7, 342, 352, 357, 347, 2, 359, 5, 3 | 178, 169, 173, 188, 169, 178, 182, 173, 185, 184, 189, 187 |
| 8 | 邦日 | -350-54 | 205, 210, 204, 216, 208, 210, 180, 195, 180, 190 | 22, 27, 20, 31, 23, 27, 12, 7, 12, 9 | 30 | 江雄一新村 | -196-53 | 316, 326, 326, 311, 321, 326, 316, 306, 321, 313, 312, 319 | 140, 150, 150, 134, 144, 150, 140, 129, 144, 136, 135, 143 |
| 9 | 邦日 | -355-45 | 185? | 7 | 31 | 宋热村西 | -185-86 | 10, 12, 7, 15, 17, 5, 6, 9, 4, 3, 3, 5 | 197, 193, 212, 191, 195, 175, 176, 199, 174, 174, 174, 175 |
| 10 | 雪康 | 320-76 | 160, 180, 158, 150, 170, 148 | 157, 173, 155, 147, 160, 148 | 32 | 宋热村西 | 15-87 | 228, 218, 203, 217, 197, 228, 217, 203, 218, 238, 235, 208 | 221, 213, 202, 211, 195, 221, 211, 202, 213, 228, 226, 204 |
| 11 | 雪康 | -360-68 | 355, 10, 20, 345, 350, 5 | 179, 188, 196, 169, 172, 181 | 33 | 独麦村北 | -213-59 | 13, 23, 3, 18, 358, 8, 3, 357, 13, 13 | 194, 204, 187, 200, 182, 190, 187, 182, 194, 194 |
| 12 | 浦章 | 355-43 | 295, 305, 325, 305, 315, 295, 340, 335, 325, 315 | 298, 308, 326, 308, 318, 298, 344, 335, 326, 318 | 34 | 江雄东 | -189-66 | 249, 269, 270, 250, 264, 279, 269, 289, 263, 271 | 63, 87, 87, 64, 80, 97, 87, 97, 79, 89 |
| 13 | 宗穷 | -360-64 | 40, 33, 27, 30, 35, 40, 41, 35, 45 | 215, 208, 203, 207, 211, 215, 216, 211, 220 | | 江雄东 | -184-76 | 334, 349, 339, 324, 348, 354, 344, 344, 345, 347, 329, 341 | 160, 170, 164, 151, 171, 177, 167, 167, 169, 171, 155, 166 |
| 14 | 宗穷 | -6-67 | 316, 336, 351, 324, 326, 331, 318, 311, 326, 321 | 142, 161, 175, 150, 151, 157, 144, 137, 151, 147 | | 江雄东 | -170-88 | 335, 336, 338, 340, 333, 337, 335, 331, 341, 342, 336, 334 +D40 | 158, 158, 160, 164, 156, 161, 158, 155, 163, 163, 158, 159 |
| 15 | 宗穷 | -3-31 | 223, 208, 218, 223, 228, 210, 228, 223, 233, 220, 218, 223 | 41, 27, 38, 41, 46, 27, 46, 41, 44, 38, 38, 41 | 35 | 岗子东 | 10-34 | 291, 293, 288, 285, 280, 292, 295, 290, 291, 288 | 291, 294, 289, 285, 284, 293, 296, 291, 291, 289 |
| 16 | 野登 | 2-65 | 232, 212, 197, 202, 192, 207, 187, 198, 200, 195 | 226, 208, 194, 199, 190, 203, 183, 197, 197, 195 | | 岗子东 | -350-50 | 315, 320, 316, 321, 330, 317, 321, 322, 325, 318, 317, 315 | 138, 142, 138, 145, 152, 140, 145, 144, 147, 140, 140, 138 |
| 17 | 弱康 | -175-80 | 305, 310, 303, 317, 320, 309, 305, 311, 313, 303, 315, 310 | 133, 139, 131, 143, 148, 138, 133, 140, 140, 131, 142, 140 | 36 | 姐德秀镇 | -240-35 | 350, 345, 352, 348, 349, 345, 352, 350, 355, 345 | 171, 166, 173, 169, 169, 166, 173, 171, 177, 166 |
| 18 | 弱康 | -160-55 | 290, 280, 310, 300, 315, 305, 300, 290, 295, 300 | 114, 105, 134, 124, 138, 129, 124, 114, 119, 124 | 37 | 岗子北东 | 45-26 | 245, 255, 265, 258, 256, 260, 250, 256, 270, 240, 262, 245 | 247, 252, 264, 256, 252, 260, 247, 252, 270, 241, 260, 247 |

注:①地层产状一栏前面的负号表示地层倒转,没有符号表示地层正常;240-35表示岩层倾向240°,倾角35°。②原始和恢复后的古水流方向两栏绝大多数每个古水流方向只有一个产状(但多个古水流方向数据),即反映线理的倾向;少数有倾向和倾角的反映古水流来自面理(波痕)。

地方向,即印度次大陆北部边缘的古水流应当由南向北。除非晚三叠世出现平行于大陆边缘走向的深水裂谷盆地,才有可能存在由南向北和由北向南的双向古水流模式。尽管三叠纪是新特提斯的主要拉伸时期,但至今没有任何证据显示印度北缘此时属于裂谷盆地。基于郎杰学群碎屑结构和成分成熟度低,缺少火山成分,未发现外来岩块以及不具混杂特性等因素,它们所在的盆地基本上为相对稳定的构造背景。因此,我们认为,本文所获得的郎杰学群古水流流向可以作为判断其来源的依据。

参加野外工作的还有西藏区域地质调查队的毛国政、强巴、易建洲、希洛、占堆、谢尧武、王保弟、周建国、郎加、巴丹、张玉萍为野外工作付出了辛勤劳动。在此表示感谢!还感谢西藏区域地质调查队周祥教授级高工对本文的指导和成都理工大学陶晓风副教授在恢复古水流数据过程中提供的帮助。

参 考 文 献

- 黄汲清,陈炳蔚. 1987. 中国及邻区特提斯海的演化. 北京:地质出版社, 78.
- 王成善,刘志飞,何政委. 1999. 西藏南部早白垩世雅鲁藏布江古蛇绿岩的识别与讨论. 地质学报, 73(1): 7~14.
- 王鸿祯. 1983. 试论西藏地质构造分区问题. 武汉地质学院学报, 19(1): 1~8.
- 王乃文,刘桂芳,陈国铭. 1983. 西藏羊卓雍错区域地质研究. 见:青藏高原地质文集(3). 北京:地质出版社, 1~20.
- 西藏地质地矿局. 1993. 西藏自治区区域地质志. 北京:地质出版社, 200.
- 西藏地质矿产局. 1997. 西藏自治区岩石地层. 武汉:中国地质大学出版社, 183~184.
- 西藏区域地质调查队. 1979. 中华人民共和国区域地质调查报告 1: 100万(拉萨幅 H-46). 北京:地质出版社, 230.
- 肖序常,高延林. 1984. 西藏雅鲁藏布江蛇绿岩带中段高压低温变质带的新认识. 见:喜马拉雅地质. 北京:地质出版社, 293.
- 肖序常,高延林,李光岑. 1988. 喜马拉雅岩石圈构造演化总论. 北京:地质出版社, 59~116.
- 余光明,王成善. 1990. 西藏特提斯沉积地质. 地质专报(三, 12). 北京:地质出版社, 197.
- 郑海翔,张选阳. 1988. 青藏高原大地构造问题. 见:青藏高原地质文集(19). 北京:地质出版社, 73~90.
- 中国科学院青藏高原科学考察队. 1984. 西藏地层. 北京:科学出版社, 184.

References

- Buza J W. 1987. Paleocurrent analysis; important tool in basin analysis. AAPG Bull., 71(5): 535~536.
- Dewey J, Shackleton R M, Chang C, Sun Y. 1988. Tectonic evolution of the Tibetan Plateau. Phil. Trans. R. Soc. Lond.,

- A327: 379~413.
- Gaetani M, Garzanti E. 1991. Multicyclic history of the northern India continental margin (northwestern Himalaya). AAPG Bull., 75(9): 1427~1446.
- Gansser A. 1991. Facts and theories on the Himalayas. Ecologiae Geol. Helv., 84: 33~60.
- Huang Jiqing, Chen Bingwei. 1987. The evolution of the Tethys sea in China and its vicinity. Beijing: Geological Publishing House, 78 (in Chinese).
- Scientific Investigation Team of Qinghai—Xizang Plateau of China Academy of Sciences. 1984. Tibetan Strata. Beijing: Science Press, 184 (in Chinese).
- Searle M P, Windley B F, Coward M P, et al. 1987. The closing of Tethys and the tectonics of the Himalaya. GSA Bull., 98: 678~701.
- Tibet Bureau of Geology and Mineral Resources. 1979. Regional Geology Report of the People's Republic of China; 1: 1,000,000 (Lhasa H-46). Beijing: Geological Publishing House, 230 (in Chinese).
- Tibet Bureau of Geology and Mineral Resources. 1993. Geology of Tibet Autonomous Region. Beijing: Geological Publishing House, 200 (in Chinese).
- Tibet Bureau of Geology and Mineral Resources. 1997. Lithostratigraphy of Tibet Autonomous Region. Wuhan: China University of Geosciences Press, 183~184 (in Chinese).
- Wang Chengshan, Liu Zhifei, He Zhengwei. 1999. Recognition and discussion of Ancient Yarlung Zangbo ophiolite in Early Cretaceous, southern Tibet. Acta Geologica Sinica, 73(1): 7~14 (in Chinese with English abstract).
- Wang Chengshan, Xia Daixiang, Zhou Xiang, et al. 1996. Field Trip Guide; T121/T387 Geology between the Indus—Yarlung Zangbo Suture Zone and the Himalaya Mountains (Xizang), China. Beijing: Geological Publishing House, 72.
- Wang Hongzhen. 1983. On tectonic zonation of Tibet. Journal of Wuhan College of Geology, 19(1): 1~8 (in Chinese with English abstract).
- Wang Naiwen, Liu Guifang, Chen Guoming. 1983. Regional geology in Yamdrock Tso, Xizang (Tibet). in: Contributions to Geology in Qinghai—Xizang (3), 1~20 (in Chinese).
- Xiao Xuchang, Gao Yanlin. 1984. New idea on high-pressure and low-temperature metamorphic belt in the middle part of Yarlung Zangbo suture ophiolite. In: Himalaya Geology. Beijing: Geological Publishing House, 293 (in Chinese).
- Xiao Xuchang, Gao Yanlin, Li Guangcen. 1988. General of the Himalaya Lithosphere Evolution. Beijing: Geological Publishing House, 59~116 (in Chinese).
- Yu Guangming, Wang Chengshan. 1990. Sedimentary Geology of Tibetan Tethys. in: Geology Special (3:12). Beijing: Geological Publishing House, 197 (in Chinese).
- Zheng Haixiang, Zhang Xuanyang. 1988. Questions on tectonics in Qinghai—Xizang plateau. Contributions to Geology in Qinghai—Xizang (19). Beijing: Geological Publishing House, 73~90 (in Chinese).

Palaeocurrent Data: Evidence for the Source of the Langjiexue Group in Southern Tibet

LI Xianghui¹⁾, ZENG Qinggao²⁾, WANG Chengshan¹⁾

1) *Geosciences College, Chengdu University of Technology, Chengdu, 610059*

2) *Geological Survey Team, Tibet Bureau of Land and Resources, Lhasa, 85000*

Abstract

Forty-three paleocurrent data recorded in flute structures of the Upper Triassic weakly metamorphosed Langjiexue Group are sampled and analyzed at 37 locations of the Qiongguo and Gongga areas, Shannan of Tibet, which are tectonically asserted into the northern subzone of the Tethys Himalayas. Calibration of these data using the stereographic projection method shows two main paleocurrent directions: one is dominantly southeastward ($140^{\circ}\sim 160^{\circ}$), the other chiefly southwestward ($190^{\circ}\sim 210^{\circ}$). It is supposed that the clastic composition of the Upper Triassic Langjiexue Group could be derived from the northern unidentified block instead of the ancient Indian plate. This idea can provide geologists a clue for understanding the evolution of sedimentary basin and tectonic plates in the Himalayas and the Tibetan Plateau.

Key words: flute; wave mark; paleocurrent; Langjiexue Group; southern Tibet; Indian Subcontinent
