

文章编号: 1009-3850(2008)02-0107-05

关于如年各组的新认识

徐 刚^{1,2}, 陈洪德¹, 江元生², 张宽忠², 魏永峰², 刘 涓²

(1. 成都理工大学, 四川 成都 610059; 2. 四川省地矿局 区域地质调查队, 四川 成都 610213)

摘要: 分布于炉霍 道孚断裂带的如年各组为一套深海环境形成的构造变形强烈的含硅质岩复理石沉积, 与大量的蛇绿岩残片和古生界灰岩等外来岩块共存, 具有基质、原地岩块和外来岩块共存的沉积 构造混杂特征, 时代可限制在中三叠世拉丁期—晚三叠世诺利期。为了与理塘蛇绿岩群及金沙江蛇绿岩群相对比, 将其更名为如年各岩群。

关键词: 炉霍 道孚断裂带; 如年各组; 沉积 构造混杂; 蛇绿岩套

中图分类号: P534.51

文献标识码: A

1 地质背景

如年各组^[1]自四川区调队(1984)创建以来, 因其特殊的岩性组合特征以及对研究川西高原炉霍 道孚断裂带晚二叠世—晚三叠世的构造环境及对鲜水河断裂带的生成、发展及演化的映射作用而一直备受地质学家们的关注; 关于其岩性、层位及形成环境的争论也一直不断, 新的观点也不断被提出。由于其走向上碳酸盐岩、碎屑岩、火山岩犬齿交错, 具有一定的时代, 一定的层位, 因而有人曾称混杂岩、混积层、滑塌混积层、海底裂谷火山混杂堆积层、泥砾混杂岩、重力滑塌推覆体等^[2]。“四川省岩石地层”(1997)定义该组为灰色/紫红色块状灰质角砾岩、生物碎屑灰岩、灰绿色/紫红色蚀变玄武岩、枕状玄武岩、玄武质凝灰岩, 夹变质砂板岩、硅质岩。1:25万康定幅认为该组为特定构造事件的产物, 而沿用前人所称碳酸盐岩型块砾混积层这一术语, 由于放射虫的发现, 将其时代下延至中三叠世拉丁期^[3]。而经过本次调查, 对该套地层又有了新的发现和认识。

如年各组及外来岩块的分布严格受到炉霍 道孚带控制, 呈北西南东向分布于鲜水河断裂两侧(图 1)。

2 岩石组合特征

如年各组的岩石组合较为复杂, 为一套深灰色绢云母板岩与灰色/深灰色薄层状变质细粉砂岩复理石韵律沉积, 其间夹有硅质岩、灰岩、玄武岩、辉长岩、蚀变超基性岩等不同成因环境的岩块, 构造变形较为强烈, 与其它地质体间多为断层接触。从总体上来看, 具有以基质为主, 伴以大量砂岩类原地岩块及灰岩、超基性岩外来岩块散布其间, 并含放射虫硅质岩的特征。现以道孚县韩家沟剖面(图 2)为例予以说明。

剖面位于道孚县韩家沟, 各层位之间均以断层相接触, 岩性特征叙述如下:

- 1 深灰色板岩与灰色薄层状变质粉砂岩韵律互层, 见浅灰色中厚层状结晶灰岩外来岩块, 具有明显的硅化现象, 与基质整合接触
- 2 灰绿色蚀变枕状玄武岩, 岩石枕状构造发育, 构造变形强烈, 局部有定向构造
- 3 灰绿色/绿灰色蚀变辉长岩, 岩石蚀变及构造变形强烈
- 4 灰绿色蚀变枕状玄武岩
- 5 墨绿色蚀变超基性岩(橄榄辉石岩), 岩石具蛇纹石化、碳酸盐化、绿泥石化, 变形强烈
- 6 深灰色绢云母板岩与灰色薄层状变质粉砂岩韵律互

收稿日期: 2007-09-12 改回日期: 2008-03-21

作者简介: 徐刚(1981—), 男, 硕士, 助理工程师, 主要从事沉积及区域地质调查研究。E-mail: bngtengbng@163.com

资助项目: 1:25万炉霍、马尔康幅区域地质调查项目

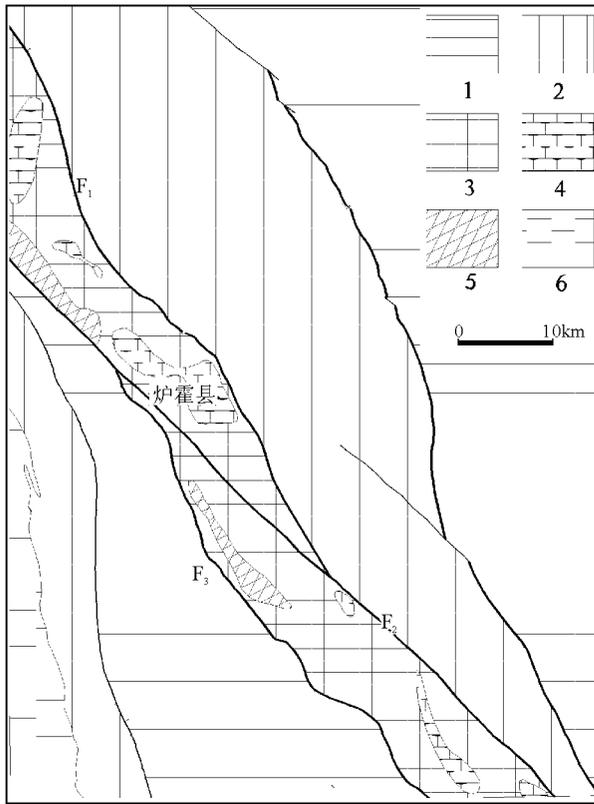


图 1 如年各组及岩块分布图

1. 西康群; 2. 两河口组; 3. 如年各岩组; 4. 灰岩岩块; 5. 基性火山岩岩块; 6. 雅江组一段。F₁. 亚龙罗柯断裂; F₂. 鲜水河断裂; F₃. 交纳打龙断裂;

Fig. 1 Distribution of the Runjange Formation and associated allochthonous blocks

1= Xikang Group 2= Langhekou Formation 3= Runjange Formation 4= limestone 5= basic volcanic rocks 6= the first member of the Yajiang Formation F₁= Yaolongluoke fault F₂= Xianshuihe fault F₃= Jiandong fault

层, 其间有灰白色厚块状结晶灰岩外来岩块

7. 糜棱岩化带, 带内见蚀变超基性岩、蚀变辉长岩透镜体, 透镜体周围为片理化强烈的片状岩石

8. 深灰色绢云母板岩与灰色薄层状变质细粉砂岩韵律互层

9. 浅灰色/灰白色块状结晶灰岩构造岩块

10. 绿灰色或灰绿色蚀变玄武岩, 绿泥石化、碳酸盐化强烈, 岩石片理化、透镜体化现象普遍

11. 浅灰色/灰白色中厚层状细中晶灰岩

12. 深灰色绢云母板岩夹灰色薄层状变质粉砂岩或与其互层, 劈理发育

基质为强烈变形的含硅质岩复理石, 褶皱、断裂发育, 地层层序不清, 化石稀少, 局部可见槽模构造、粒序层理, 岩性组合为深海环境形成的一套薄层(少量中层)状岩屑石英细粉砂岩与板岩互层, 其间含有

放射虫硅质岩。其中, 板岩表现为强烈的劈理化和揉皱, 局部可见劈理褶皱现象, 原始层理难以确定; 砂岩表现为脆性剪切破裂和透镜化, 构造置换现象较明显, 局部地段尚可见变层理构造(但其间的砂岩夹层多被拉断而不连续)。产状多变, 时而南西倾, 时而北东倾, 时而近直立, 小尺度同斜褶皱强烈, 在翼部层理产状与劈理产状平行, 在转折端二者产状近于立交。

原地岩块为强硬层(砂岩)在强烈的构造变形作用下, 经剪切、错断而成, 呈透镜体状产出, 其长轴与劈理产状一致, 大小不等, 一般为 $1 \sim 3\text{m} \times 3 \sim 5\text{m}$, 其周围被板岩包围。

外来岩块主要由石炭系—二叠系的灰岩及蛇绿岩残片构成, 其中见有辉长岩、蚀变玄武岩及硅质岩, 属蛇绿岩的上部单元岩石类型。外来岩块与基质均呈断层接触。局部可见辉长岩脉状贯入蚀变玄武岩或硅质岩中, 使硅质发生重结晶而形成 $10 \sim 20\text{m}$ 的退色边, 而辉长岩与硅质岩的接触带附近, 辉长岩粒度较细, 向内粒度逐渐变粗, 具冷凝边, 似属蛇绿岩的岩墙群单元; 蚀变玄武岩与硅质岩呈互层状产出, 二者的接触面具微波起伏, 它们分别属蛇绿岩的基性熔岩单元和深海沉积物单元。在道孚县城附近的洛尔瓦沟和韩家沟发现有橄榄辉石岩或辉石橄榄岩、枕状玄武岩、块状玄武岩及紫红色硅质岩(或泥质硅质岩)。崩龙沟段见有大量的结晶灰岩外来岩块和蚀变玄武岩。其基质部分, 由炉霍县的瓦各公社向南东, 薄层变质砂岩相对减少, 板岩相对增多, 但复理石韵律特征各处都是明显易见的。外来岩块的数量及类别各处是有很大的差别的, 分布是极不均匀的, 超基性岩残片少见, 仅见于洛尔瓦及韩家沟两地; 辉长岩残片于易日沟、洛尔瓦、韩家沟少量出现; 蚀变玄武岩残片和结晶灰岩块大部地段可以见到, 岩块的大小悬殊。属蛇绿岩组分的各类构造残片与基质均为断层接触; 石炭系—二叠系灰岩块与基质的接触关系既有沉积接触, 也有构造接触, 具有沉积、构造接触的双重性。从宏观上看, 如年各组的区域分布也是有明显变化的, 尤以炉霍—道孚一带出露最宽, 从北西到南东, 分布特征有鲜水河断裂北东向断裂南西转移的趋势。

3 岩石的成因

3.1 基质

如年各岩组的基质为薄层(少量中层)状岩屑石英细粉砂岩夹深灰色中薄层状粉砂质炭质泥质岩, 或

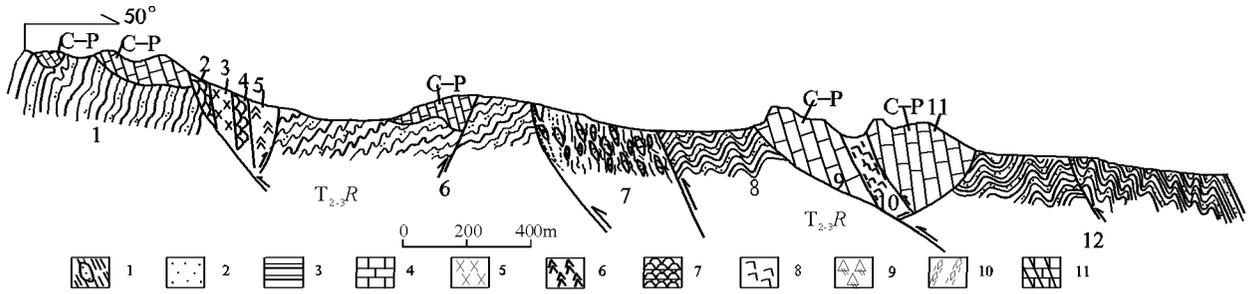


图2 韩家沟如年各岩组剖面

1 碎粒岩; 2 变质砂岩; 3 板岩; 4 灰岩; 5 蚀变辉长岩; 6 蚀变超基性岩; 7 枕状玄武岩; 8 构造蚀变岩; 9. 硅化灰岩; 10 断层破碎带; 11. 碎裂灰岩

Fig 2 Cross section across the Runjange Formation in Hanjiagou

1= granulitic rocks 2= metamorphic sandstone 3= slate 4= limestone 5= altered gabbro 6= altered ultra-basic rock 7= Pillow basalt 8= structurally altered rock 9= silicified limestone 10= fracture zone 11= cataclastic limestone

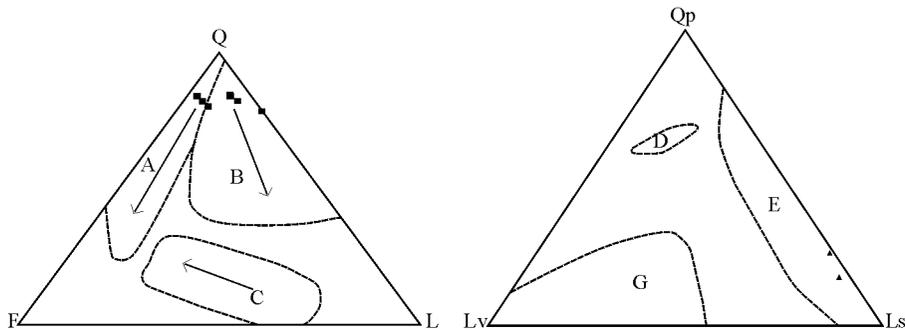


图3 如年各岩组碎屑岩的 Q-F-L, QP-Lv-Ls图解

A 陆块物源区; B 再旋回造山带物源区; C 岩浆弧物源区; D 俯冲带混杂岩体物源区; E 碰撞造山带物源区; G 岛弧造山带物源区

Fig 3 Q-F-L and QP-Lv-Ls diagrams of the clastic rocks from the Runjange Formation

A Continental block B Recycled orogen C Magmatic arc D Subduction melanges E Collisional orogen G Island arc orogen

互层, 含硅质岩。局部可见到槽模构造、粒序层理等沉积构造。

碎屑岩中石英成分在 46% ~ 70% 之间, 平均为 62.88%, 长石成分在 0% ~ 12% 之间, 平均为 7.5%, 岩屑成分在 2% ~ 12.3% 之间, 平均 5.94%, 其成分成熟度在 3.74 ~ 5.78 之间, 平均值为 4.70 说明如年各组整体的成分成熟度及结构成熟度均较高, 反应了物源大多是经过了较长距离的搬运。由砂岩的粒度累计概率曲线 (图 3) 显示, 该组的粒度概率分布曲线总体上由悬移总体、跳跃总体和滚动总体组成不明显的三段式或两段式, 悬浮总体约占 15%, 斜率极低, 反应了分选性差; 跳跃总体约占 80% 以上, 斜率较陡, 反应了分选性好; 滚动总体整体上不太发育, 斜率除个别外均极低。综合区域资料, 结合康定幅发现的深海环境的指相化石—放射虫^[4], 如年各

组中含硅质岩的砂泥质复理石沉积环境应为次深海—深海盆地相。

3.2 外来岩块

如年各组的外来岩块多为灰色—紫红色角砾状灰岩、硅质岩及玄武岩、玄武质角砾岩、辉长岩、蚀变超基性岩等蛇绿岩残片的组合, 角砾状灰岩沿走向迅速尖灭, 为玄武岩、玄武质角砾岩所代替, 灰质角砾岩的角砾与基质界限分明, 成分上也无明显差别, 时还可发现古生代化石, 显然为再沉积的产物, 从其中一般含粘土矿物来看, 应为陆源碎屑, 这类沉积应发生于地形高差较大, 地震构造活动强烈的地带; 从灰岩块边部出现烘烤现象等看来, 其中部分也可能是在形成之后, 被基性火山岩俘虏。基性火山岩中偶见有枕状构造, 并出现紫红色调, 说明氧化作用强, 应形成于浅水体里, 甚至局部可能为陆上喷发

(罗森林, 2004)。

3.3 原地岩块

原地岩块为基质部分的强硬层(砂岩、硅质岩)在强烈的构造变形作用下,经剪切、错断而成,应属构造成因。

综上所述,如年各组中的灰岩及基性火山岩岩块与基质的形成环境显然不同,属沉积构造混杂岩。

4 构造环境

4.1 物源分析

利用迪金森的 Q-F-L和 QP-LV-LS(1979)图解^[5](图3),对如年各组地层中所采集到的碎屑岩进行投点,结果显示,如年各组碎屑物来自两种不同的源区,一种为陆块物源区(上升隆起的基底物源区),一种为再旋回造山带物源区(碰撞造山带),但主要为陆块物源区,说明分布于鲜水河断裂带两侧的如年各组,在不同的地理位置上(或称之为相区)物源不同。结合区域构造,可以推测如年各组地层中的物质组分可能来自龙门山古陆,以及金沙江结合带。

4.2 砂岩的稀土元素分析

在如年各组所取六件砂岩稀土样品,分析结果显示(图4),La含量为(30~113)×10⁻⁶,平均值为(71.68)×10⁻⁶,Ce含量为(15.8~83.1)×10⁻⁶,平均值为51.75×10⁻⁶,La/Yb特征值为7.12~10.63, LREE/HREE为2.09~2.85,La_N/Yb_N为4.8~7.17, Eu_N/Eu^{*}为2.26~8.81,所有这些参数与Bhatia(1985)砂岩的REE参数表对照,显示出离散阶段的非稳定型大洋岛弧区的特点。

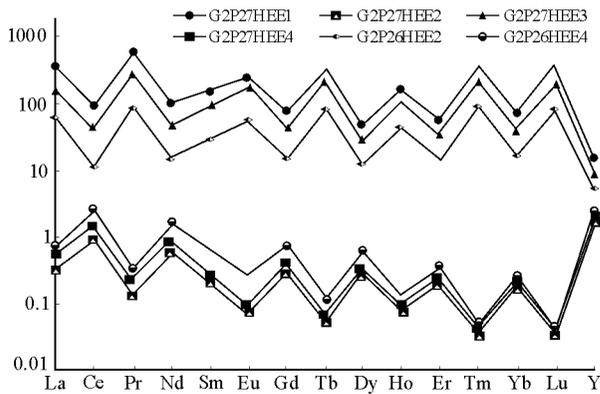


图4 如年各岩组稀土元素分配模式图

Fig 4 REE distribution patterns for the sandstones from the Runjange Formation

稀土配分模式图显示Eu具极不明显的负异常,曲线略右倾,斜率很缓,显示出其属于大洋岛弧区构造环境的特点。

4.3 如年各组砂岩化学成分分析

如年各组内取得5件化学分析样品,投影在Bhatia(1983)砂岩构造环境判别图解中(图5)。由于Fe³⁺迁移能力低,在Bhatia(1983)各种判别图中,最具环境判别意义的是Al₂O₃/SiO₂图解,其中有两件样品落入该图解中的A区,即大洋岛弧区,其余有件投在A区附近,仅1件靠近B区。综上所述,该套地层所属盆地为非稳定型,为大洋岛弧盆地。

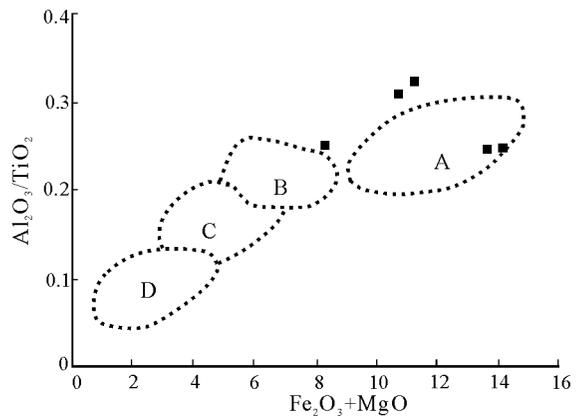


图5 如年各岩组砂岩化学成分构造环境判别

A 大洋岛弧; B 大陆岛弧; C 活动大陆边缘; D 被动大陆边缘
Fig 5 Major element composition plot of sandstones from the Runjange Formation for tectonic setting discrimination
A Oceanic island arc; B Continental island arc; C Active continental margin; D Passive continental margin

5 时代探讨

该套地层的碳酸盐岩中曾采得众多的化石(刘旗等, 2003),时代涉及中三叠世拉丁期的牙形刺类(陈维生等, 1984)(炉霍侏倭) *Enatognathus ziegleri* *Anastognathus* sp., 晚三叠世的海燕蛤 *Halobia astrigera*, 中晚三叠世的许氏创孔海百合 *Traumatocrinus hsi*, 二叠纪的 *Waaenophyllum indicum* *Stenodiscus graunlaris*, 石炭纪—二叠纪的 *Stenopor* sp.等,时代跨度较大。但含上述化石的灰岩块体被认为属外来岩块,不能代表如年各组的沉积时代。梁斌等(2003)在现认为属基质部分的硅质岩中发现有放射虫,经鉴定,可以划归为两个组合: *Oertlispongus inaequispinosus*和 *Muelleriortis cochleata*组合,后者

可以与 Longobardian早中期的 *Muelleritortis cochlear* 带对比 (Kozur *et al.* 1994, Dumitrica *et al.* 1999)。Fassanian相当于拉丁期早期, Longobardian相当于拉丁期晚期^[3]。据此该放射虫的年龄, 将如年各岩组的时代下延至中三叠世拉丁期。

笔者认为: 中三叠世放射虫动物群的地质时代代表了如年各组硅质岩和玄武岩的地质时代, 为该裂谷拉伸阶段的产物; 辉长岩的锆石 U-Pb法 (西北大学) 年龄值为 $(209 \pm 6.4) \text{ Ma}$, 为裂谷拉伸至洋壳的产物, 时代为晚三叠世诺利期, 此时, 沉积盆地仍处于伸展阶段; 而如年组的上覆地层两河口组的沉积环境, 笔者认为为裂谷关闭后的浅海陆棚沉积, 据此似可将如年各组的时代重新厘定为中三叠世拉丁期—晚三叠世诺利期。

6 结 论

分布于炉霍—道孚结合带, 与上、下地层均为断层接触的构造变形强烈的含有大量灰岩及蛇绿岩残片的深海相含放射虫硅质岩复理石的特殊地层体, 具有总体无序局部有序, 基质、原地岩块及外来岩块共存的特点。基质为次深海—深海盆地环境的含硅质岩复理石沉积, 外来岩块为浅水或陆上喷发的基性火山岩岩块及滑混成因的灰岩岩块, 强烈的构造

作用而形成的原地岩块所组成的沉积—构造混杂体。为了与区域上的金沙江蛇绿岩群及理塘蛇绿岩群对比, 以构造地层单位改称如年各岩群; 并将其划入新建之炉霍—道孚地层小区, 时代为中三叠世拉丁期—晚三叠世诺利期。

本文为 1:25万炉霍—马尔康幅区调成果之一, 参加工作的主要成员还有戴宗明博士、朱学波硕士、李振江高级工程师、王帮全高级工程师、文建华工程师、黄成工程师、赵玉鹏工程师等, 在此一并表示感谢。

参考文献:

- [1] 辜学达, 刘啸虎, 等. 四川省岩石地层 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1995. 51, 345—347
- [2] 四川省地质矿产局. 四川省区域地质志 [M]. 北京: 地质出版社, 1991. 23, 239.
- [3] 梁斌, 王全伟, 郭建秋, 等. 川西鲜水河断裂带三叠系如年各组放射虫硅质岩的地球化学特征 [J]. 地质科技情报, 2004, 23 (1): 16—19.
- [4] 刘宝瑞, 余光明, 等. 岩相古地理基础和工作方法 [M]. 北京: 地质出版社, 1985.
- [5] 曾允孚, 夏文杰. 沉积岩石学 [M]. 北京: 地质出版社, 1986. 255—260.

A new explanation of the Runjange Formation in western Sichuan

XU Gang², CHEN Hong-de, JIANG Yuan-sheng, ZHANG Kuan-zhong, WEI Yong-feng, LIU Juan²

(1. Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, Sichuan, China; 2. Regional Geological Survey Party, Sichuan Bureau of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610213, Sichuan, China)

Abstract: The Runjange Formation in the Luhuo-Dawu fracture zone consists of a succession of the highly deformed deep-sea siliceous flysch deposits associated with ophiolitic relict masses and Palaeozoic limestones as allochthonous blocks characteristic of the sedimentary tectonic nappes that have the features of the coexistence of matrix, autochthonous and allochthonous blocks. The Formation may be traced back to the Middle Triassic—the Norian of the Late Triassic. Tectonic stratigraphically, the Formation is renamed Runjange Group Complex aiming at the correlation with the Jinshajiang and Liang Ophiolite Group Complexes.

Key words: Luhuo-Dawu fracture zone; Runjange Formation; sedimentary tectonic nappes; ophiolite suite