

课后阅读 1 沉积岩区岩石地层单位建立原则及实例分析

一、岩石地层“组”建立的基本原则和方法

一个合格的岩石地层“组”，必须具有“野外可识别（区别）、图面可表达、大区可对比”三项基本原则，简称“三可”原则。因此“三可”原则是衡量一个“组”级地层单位的基本标准。

通常，一个岩石地层“组”是通过以下途径和方法确立和不断完善的。①“组”的正式命名，②“组”的清理与修订，③“组”的重新厘定等。

“组”的命名：按照国际标准，地方剖面划分的“组”的名称由两个部分组成。例如霍山砂岩、太原组：第一部分是地理专名（地方名称），即指明该组典型出露并能加以研究的位置或其附近的地名；第二部分是术语“组”字（如果没有一种岩石是主要类型的话）；或者用岩石名称如砂岩、石灰岩。目前趋势是越来越普遍地用“组”来代替岩石名称。地理专名+岩石名称的用法只限于“组”级单位，如霍山砂岩意味着是“组”一级的单位，等于霍山组。“组”名的两部分是不可缺少的。

“组”的命名关键是给“组”名选择合适的地名。“组”名的地名部分之所以重要只因围绕它有一个优先权问题。国际公认一个地名不得用于两个不同的正式地层单位（实际上各国都有少数例外）。国际上同样一般公认相冲突的地名则受同名律支配。另一方面，为了保持名称稳定，有时宁愿保持已习惯使用的著名名称，而不用较早的不著名的名称。

二、岩石地层“组”的基本属性和特性

“组”通常有以下基本属性和特性：①“组”是整体统一的宏观地层实体，是岩石地层单位中唯一基本正式单位，因此所有“组”必须是正式建立和命名的地层实体；②一个“组”必须符合“三可”原则；③“组”常常普遍有穿时性。

“组”是一个空间上持续分布的岩石特征基本一致的三维空间地层体。因此，“组”穿时的理论就是当海水持续前进或后退时，沿着垂直岸线方向陆表海的各种沉积环境，在移动下形成的岩石地层单位的时空变化关系的原理。“组”穿时的理论与 walther 的相对比定律的原理是完全一致的。三山子白云岩和马家沟石灰岩的穿时性是我国研究岩石地层“组”穿时的典型代表。

原称三山子石灰岩，谢家荣 1932 年创名于江苏省贾汪煤田内东南部大泉村南的三

山子，它是一套灰白色、黑灰色的白云岩或白云质石灰岩。这个岩石地层单位在不同地点有不同的名称，安徽省淮南市叫土坝组（徐嘉伟，1956），辽宁省太子河一带叫下平州白石岩，等等。这些名称构成同名关系，三山子白云岩是有效名称。

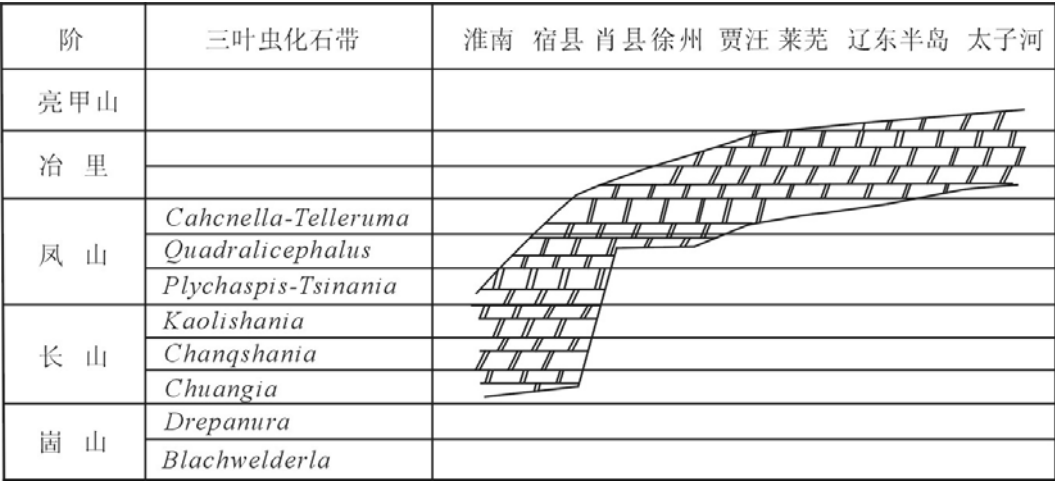


图1 三山子白云岩淮南-太子河方向穿时特征（据张守信，2006）

三山子白云岩普遍发育于华北克拉通之上，而且是一个明显的穿时岩石地层单位（图1）。三山子白云岩沿华北克拉通的南缘在河南和安徽属晚寒武世最早期，或甚至到中寒武世（河南鲁山）；到江苏省徐州市南属中寒武世，到徐州和山东省的新泰莱芜地区属晚寒武世，寒武纪和奥陶纪的界线在三山子白云岩之内斜穿过，更向北这条界线恰好和炒米店石灰岩和三山子白云岩的界线一致；再向北去，这条界线就穿进炒米店石灰岩之内。

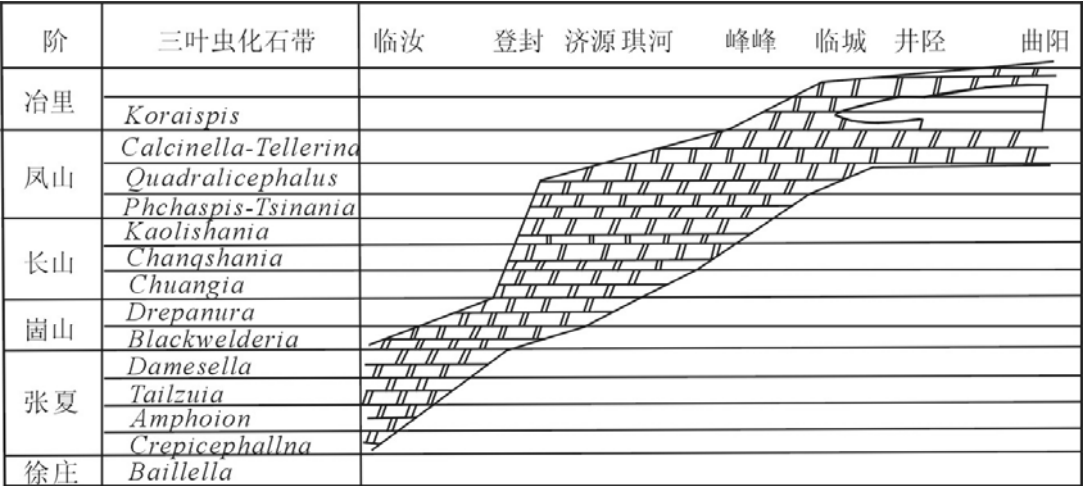


图2 三山子白云岩临汝-曲阳方向穿时特征（据张守信，2006）

在另一个方向，即从河南省临汝至河北省曲阳方向上，三山子白云岩同样存在从南往北类似的明显穿时现象（图2）。

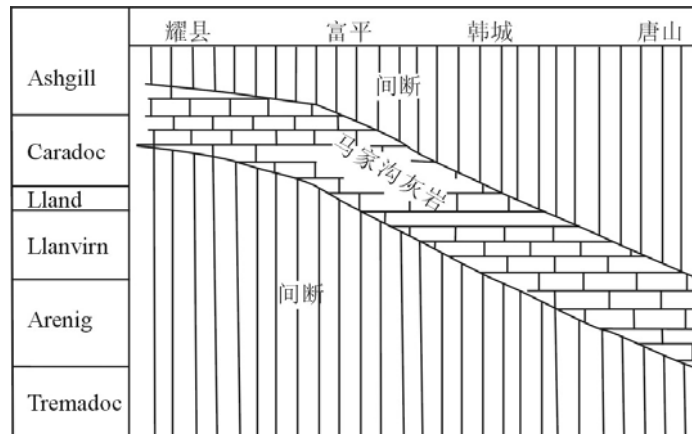


图3 马家沟灰岩穿时特征 (据张守信, 2006)

马家沟石灰岩是一代表华北克拉通中奥陶世的著名岩石地层单位，由美国旅华著名地质学家葛利普（Grabau, 1922）命名于河北省榆林县西北的小马家沟。是一套灰色厚层状石灰岩、豹皮状石灰岩、白云质石灰岩夹白云岩、泥质石灰岩、夹角砾状白云石灰岩（图 3）。有时含甚厚的石膏矿。马家沟石灰岩常常破传统观点的中国地层学家门根据地质时间的概念肢解（张守信, 2006）为许多仅具有非岩石地层单位含义的岩石地层单位名称（如：八陡组、阁庄组、北庵庄组；纸坊庄组、肖县组、峰峰组等）。由于人们不重视地层命名法中地层单位名称的唯一性，即一物一名，往往有时不同的地尼单位也使用“马家沟”地名命名其他的地层单位的做法，如马家沟页岩（白垩纪）、马家沟组（早侏罗世），这些名称构成异同关系。

三、沉积岩区岩石地层“组”的清理、修订、厘定之实例

实例一 西天山阿吾拉勒“大哈拉军山组”清理与修订

阿吾拉勒山横亘于西天山造山带伊犁地块内,地层区归属中天山地层分区伊宁地层小区(图10)。

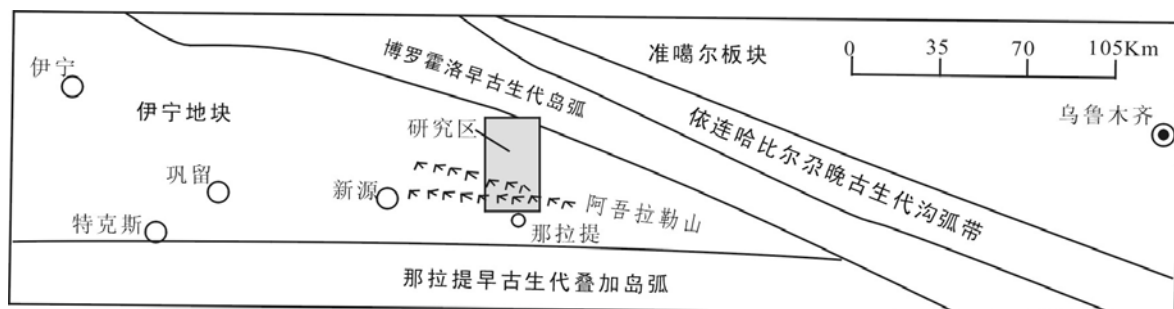


图 10 西天山阿吾拉勒一带构造格架略图 (据李永军等, 2007)

20 世纪 70 年代以前，该区几乎无正式的岩石地层单位，年代地层单位划分也较粗；1971 年新疆地质局区测队将本区对比拟定为下石炭统，暂归雅满苏组；1979 年该队在本区进行 1：20 万托库孜库马拉克幅区域地质矿产调查时，将区内石炭系全部划归下石炭统阿吾拉勒组（包涵四个亚组）。此后在地层清理和区域地质编图、区域地质总结等文献中，将本区粗略对比，统归为早石炭世大哈拉军山组。

表 3 阿吾拉勒一带石炭系岩石地层单位划分沿革及对比表（据李永军等，2007）

新疆区测队 1971		新疆地质局区测队 1979			新疆地质志 1993 新疆岩石地层 1997		李永军等，2007			
							地层划分及岩石组合简要特征			接触关系
C ₁	雅满苏组	C ₁	阿吾拉勒山组	四亚组	C ₁	大哈拉军山组	C ₂	伊什基里克组	碱性双峰式火山岩	角度不整合
				三亚组			C ₁	阿克沙克组	浅海相碎屑岩-碳酸盐岩	角度不整合
				二亚组				大哈拉军山组	钙碱性安山岩、钠长斑岩及同质火山碎屑岩	
				一亚组						

朱永峰等新近的研究成果认为区内并非是单一的早石炭世，提出了解体区内石炭系的建议。近年来，李永军等在本区开展 1：5 万区域地质调查中，按照地层指南和地质填图方法要求，将前述“大哈拉军山组”自上而下进一步解体并重新厘定为晚石炭世伊什基里克组，早石炭世阿克沙克组和大哈拉军山组（表 3）。

阿吾拉勒山一带石炭系出露齐全，尤其在北坡阔尔库河谷地带露头裸露完好，接触关系清晰。总体构成一向南倾的复式单斜。自下而上由两个角度不整合面限定和分割，岩石组合特征显著有别，露头尺度极易识别和区别，大区延伸稳定的 3 套地层构成。依据地层指南和岩石地层组的建立原则，应厘定为三个组级地层单位。现综合阔尔库地层剖面（图 11）列述如下：

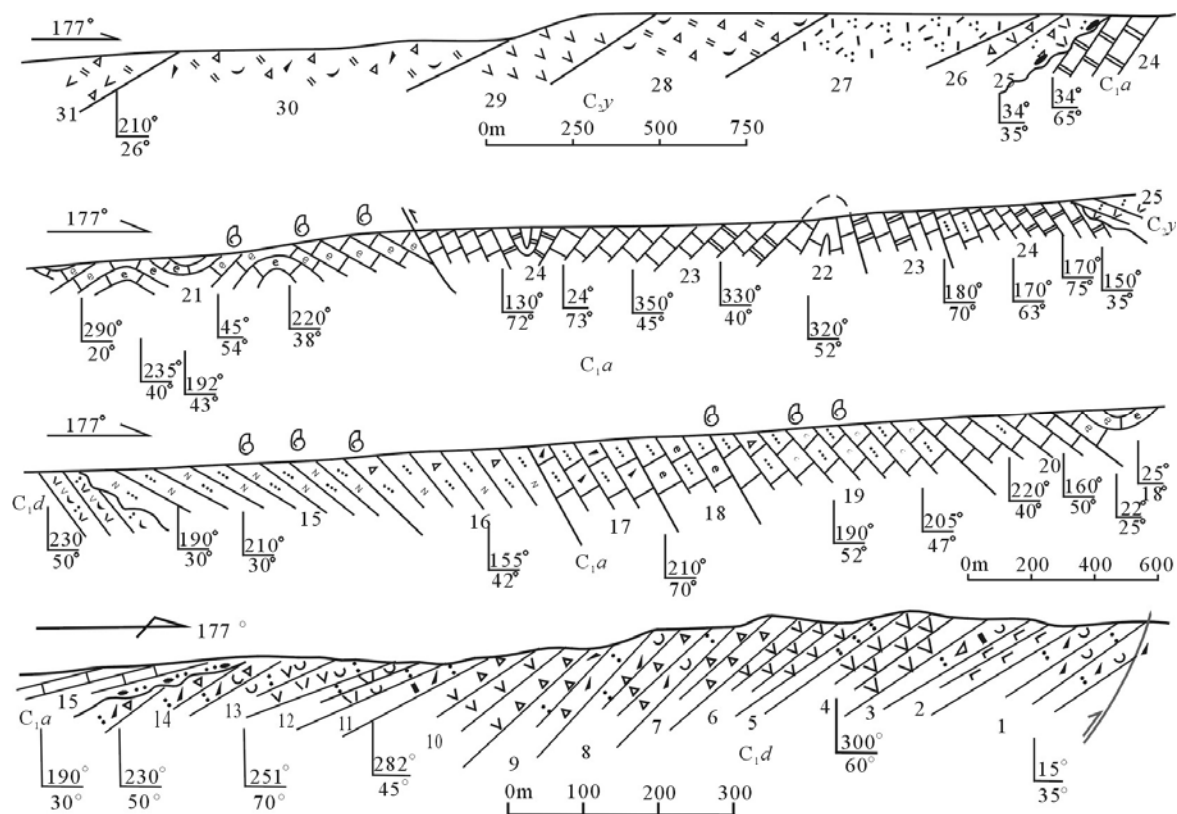


图 11 阿吾拉勒阔尔库石炭系剖面图

西天山阿吾拉勒阔尔库石炭系剖面

向斜，未见顶

上石炭统伊什基里克组 >2741.87m

31 灰黑色蚀变安山质火山角砾岩 86.60m

30 灰褐色蚀变角砾玻屑凝灰岩、岩屑凝灰岩 606.79m

29 深灰绿色蚀变英安岩（全岩 Rb-Sr 等时年龄 $294 \pm 4\text{Ma}$ ） 390.05m

28 深灰-绿灰色蚀变角砾玻屑凝灰岩、角砾凝灰岩 570.75m

27 绿灰色蚀变石英斑岩 711.88m

26 灰绿色蚀变碎裂安山岩 91.00m

25 灰黑色蚀变角砾凝灰岩 59.20m

~~~ 角度不整合 ~~~

下石炭统阿克沙克组（ $C_{1a}$ ） >2115.07m



|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 24                           | 下部深灰-灰黑色中厚层状粉晶-细晶灰岩夹少量泥质灰岩，上部浅灰色泥质白云岩夹灰黑色薄板状钙质粉砂质泥岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 373.00m   |
| 32                           | 灰-深灰色含炭微晶灰岩夹白云岩及白云质灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 252.60m   |
| 22                           | 灰-深灰色微晶灰岩夹白云质灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 81.38m    |
| 21                           | 深灰色灰岩夹生物碎屑灰岩及碎裂泥晶灰岩，产珊瑚 <i>Gangamophyllum vetiforme</i> ， <i>Diphyphyllum lateseptatum</i> ， <i>Paralithostrotion</i> sp.， <i>Sychnoelasma</i> sp.， <i>Lonsdaleia actica</i> ， <i>Lithostrotion</i> sp.， <i>Gangamophyllum vetiforme rarilamellatum</i> ， <i>G. hamiense yamansuense</i> ， <i>Mulithecopora Sokolovi Vassi lijuk</i> ；腕足 <i>Gigantopraductus</i> sp.等 | 335.12m   |
| 20                           | 深灰-灰黑色薄-中层状灰岩、泥质灰岩夹钙质砂岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 178.71m   |
| 19                           | 灰黑色-深灰色含炭钙质粉砂岩与细粒岩屑砂岩互层间夹生物碎屑灰岩，产苔藓虫 <i>Fenestella</i> sp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 272.84m   |
| 18                           | 深灰色灰岩-泥灰岩-钙质粉砂岩互层                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 60.30m    |
| 17                           | 灰-灰褐色薄-中层状长石岩屑砂岩夹粉砂质生物碎屑灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 124.50m   |
| 16                           | 灰褐-灰褐色薄-中层状长石岩屑砂岩偶夹灰白色中层状砂质生物碎屑灰岩。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 211.30m   |
| 15                           | 灰黑色薄层状含生物钙质泥质粉砂岩细砂岩夹条带灰岩，产珊瑚类 <i>Gangamophyllum vetiforme</i> ， <i>Siphonophyllia</i> sp.， <i>Palaeosmia</i> sp.， <i>Humboldia</i> sp.， <i>Semenoffia</i> sp.，菊石 <i>Goniatites</i> sp. 及海百合茎等                                                                                                                                                                         | 225.32m   |
| ~~~角度不整合（局地为断层）~~~           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |
| 下石炭统大哈拉军山组（C <sub>1</sub> d） |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | >1767.97m |
| 14                           | 深灰色蚀变安山质角砾岩屑凝灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 25.50m    |
| 13                           | 深褐灰色弱蚀变英安质熔结玻屑凝灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 245.16m   |
| 12                           | 深褐灰色蚀变流纹质熔结玻屑凝灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 104.00m   |
| 11                           | 紫灰色流纹质熔结晶屑玻屑凝灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 76.60m    |
| 10                           | 紫红色弱蚀变安山质火山角砾岩与安山岩互层                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 218.37m   |
| 9                            | 灰紫色弱蚀变角砾岩屑凝灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 118.40m   |
| 8                            | 深灰色含角砾岩屑玻屑凝灰岩夹紫灰色蚀变安山质火山质角砾岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 206.10m   |
| 7                            | 灰紫色弱蚀变安山质火山角砾岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 137.02m   |
| 6                            | 灰紫色弱蚀变安山岩（全岩 Rb-Sr 等时线年龄值为 351±2Ma）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 163.50m   |

|   |                   |         |
|---|-------------------|---------|
| 5 | 灰黑色熔结凝灰岩          | 61.77m  |
| 4 | 紫色-暗紫色蚀变安山岩       | 151.75m |
| 3 | 灰紫色蚀变角砾含晶屑岩屑玻屑凝灰岩 | 67.90m  |
| 2 | 深灰-紫灰色蚀变玄武岩       | 56.15m  |
| 1 | 紫灰色角砾岩屑玻屑凝灰岩      | 123.75m |

===== 断 层（未见底）=====

大哈拉军山组与阿克沙克组间角度不整合：在阔尔库沟及阿吾拉勒南坡均见有大哈拉军山组与阿克沙克组间角度不整合关系，①阿克沙克组底部具有底砾岩。在不整合面之上阿克沙克组生物碎屑灰岩中见发育气孔、杏仁构造的大哈拉军山组的集块岩、安山岩等砾石，砾石大部分磨圆较差，少部分磨圆一般。②在底砾岩底部凹凸不平的不整合面上见厚几厘米的风化渣状堆积物，颜色呈土黄色。③在剖面第 6 层大哈拉军山组安山岩中获得全岩 Rb-Sr 等时线年龄值为  $351 \pm 2\text{Ma}$ ，其时代为早石炭世。在阿克沙克组灰岩中发现大量珊瑚、腕足类化石，主要有 *Neoclisiophyphyllum*、*Lithostrotion*、*Diphyphyllum*、*Gigantoproductus*、*Striatifera* 等，其时代为早石炭世晚期，大致相当于维宪阶。其西的在铁列克萨依一带，不整合界面之下的大哈拉军山组为一套含火山角砾的晶屑岩屑凝灰岩，界面处发育底砾岩，其上为薄层状岩屑杂砂岩和灰岩。底砾岩砾石成分为下伏层的含角砾凝灰岩，底部砾石粗大，磨圆极差，向上快速渐变为具有正常序粒的凝灰质砂砾岩层。两者呈明显角度斜交（图 12、图 13）。

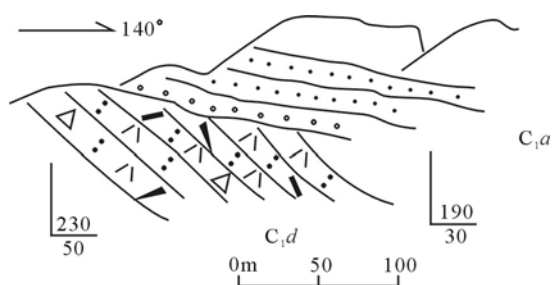


图 12 阿克沙克组与大哈拉军山组不整合素描      图 13 阿克沙克组与大哈拉军山组不整合照片

阿克沙克组与伊什基里克组间角度不整合：在阿克沙克组含砾粗砂岩的顶部，有厚约 31~32cm 的古风化壳，风化壳主要为豆粒杂状的砾岩层，其间见红色富褐铁矿杂砾的渣状堆积层，属长期露出地表的氧化残积物。砾石成分为其下部的砂岩，砾石略具定

向性。风化壳之上见 13~14cm 磨圆极好的砾石。在风化壳之上有 1m 厚的底砾岩与火山角砾岩混杂沉积层，其间仍可见较清晰的砾岩-砂岩粒序，但有棱角状的火山角砾，其上为伊什基里克组正常溶结凝灰岩。凝灰岩中见阿克沙克组的灰岩砾石。区内普见上、下两套地层产状不一致（图 14、图 15），两组的构造变形强度悬殊，阿克沙克组总体紧闭和不协调褶皱发育，而伊什基里克组一般为宽缓的向斜构造。

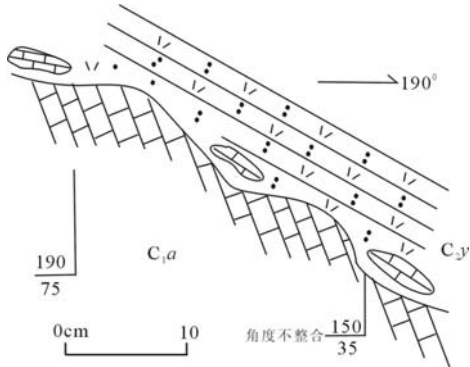


图 14 伊什基里克组与阿克沙克组不整合素描

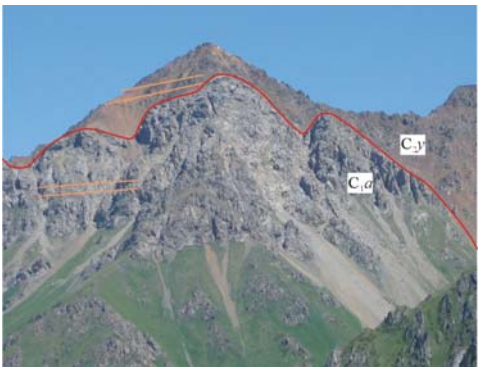


图 15 伊什基里克组与阿克沙克组不整合照片

在阿吾拉勒南坡，侵入大哈拉军组的拉斯台花岗岩体中获得锆石 U-Pb 年龄为 328Ma，于大哈拉军山组上段新获得全岩 Rb-Sr 等时线年龄值为 351±2Ma（表 4，图 16），新疆第二区调队在距阔尔库沟西侧约 10km 的安山岩中获得全岩 Rb-Sr 等时线年龄值为 337±12Ma，与朱永峰等获得 353.7±4.5Ma 的锆石（SHRIMP）U-Pb 年龄基本一致，确认其时代为早石炭世早期。

表 4 大哈拉军山组 Rb-Sr 同位素年龄数据

| 样号   | wSr (10 <sup>-6</sup> ) | wRb (10 <sup>-6</sup> ) | <sup>87</sup> Rb/ <sup>86</sup> Sr |
|------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| VI-1 | 22.25                   | 183.6                   | 24.08                              |
| VI-2 | 43.82                   | 149.9                   | 9.907                              |
| VI-3 | 19.92                   | 181.6                   | 26.61                              |
| VI-4 | 193.4                   | 141.6                   | 2.112                              |
| VI-5 | 533.8                   | 112.1                   | 0.6054                             |
| VI-6 | 201.4                   | 152.3                   | 2.182                              |
| VI-7 | 169.7                   | 165.7                   | 2.818                              |
| VI-8 | 165.1                   | 156.7                   | 2.739                              |

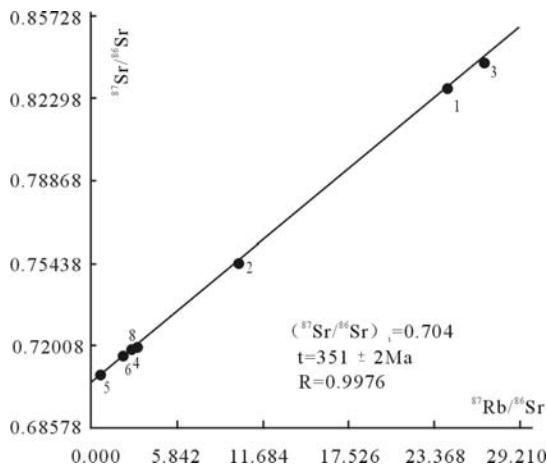


图 16 大哈拉军山组 Rb-Sr 同位素年龄等时线图



剖面测制中, 在新厘定的阿克沙克组有腕足、珊瑚、苔藓虫、菊石等多门类化石发现, 以 *Lithostrotion irregulare*, *L. perpetuum*, *Haptaphyllia* cf. *cylindria*, *Multithecopora tanaica*, *Diphyphyllum* sp. 为代表, 其时代为早石炭世晚期。李永军等在新厘定的伊什基里克组英安岩中获得全岩 Rb-Sr 等时年龄  $294 \pm 4\text{Ma}$  (表 5, 图 17), 新疆第二区调队在阔尔库沟西同套地层中获得全岩 Rb-Sr 法年龄数据分别为  $317 \pm 16\text{Ma}$ 、 $319 \pm 8\text{Ma}$ 。与朱永峰等获得锆石 SHRIMP 年龄为  $313\text{Ma}$  基本一致, 其时代为晚石炭世。

表 5 伊什基里克组全岩 Rb-Sr 等时年龄数据

| 样号   | wSr ( $10^{-6}$ ) | wRb ( $10^{-6}$ ) | $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ |
|------|-------------------|-------------------|---------------------------------|
| I -1 | 278.6             | 25.25             | 32.22                           |
| I -2 | 249.3             | 30.32             | 23.92                           |
| I -3 | 347.4             | 19.48             | 52.52                           |
| I -4 | 255.2             | 25.77             | 28.87                           |
| I -5 | 272               | 35.83             | 22.08                           |
| I -6 | 359.8             | 29.36             | 35.82                           |
| I -7 | 226.4             | 31.91             | 20.62                           |
| I -8 | 311               | 27.42             | 33.13                           |
| I -9 | 204.2             | 24.93             | 23.83                           |

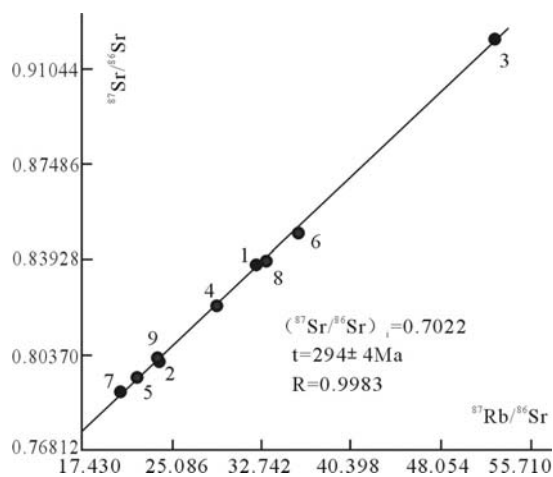


图 17 伊什基里克组火山岩全岩 Rb-Sr 等时年龄图

新厘定的阿克沙克组, 为一套浅海相碳酸盐岩、碎屑岩建造。岩石组合以灰黑色-深灰色长石岩屑砂岩、含有机质灰质粉砂岩、生物碎屑粉砂质泥灰岩、粉砂质泥晶微晶灰岩、粗晶灰岩、细晶粉晶白云岩、泥云岩为主。新发现有“竹叶状灰岩”、大型丘状交错层理等风暴岩沉积以及波浪作用所形成的波状层理、波痕构造等, 属于动荡的浅海弧后盆地环境。

已有较多的文献论述, 大哈拉军山组形成环境为海相岛弧钙碱性火山岩建造。对阿吾拉勒一带的大哈拉军山组火山岩的岩石化学、稀土及微量元素组成等研究, 认为其构造环境与大陆边缘弧火山岩特征相似。与此显著有别的是, 新厘定的伊什基里克组火山岩则具有典型的大陆板内裂谷碱性双峰式火山岩特征。

以上说明, 区内前人对对比建立的阿吾拉勒组 (或称广义的大哈拉军山组) 可以解体 and 厘定为岩石组合特征明显, 形成环境差异显著, 野外极易识别和区别, 区内容易对比的三个组级岩石地层单位 (表 6)。

表 6 阿吾拉勒一带石炭系岩石地层单位特征对比表 (据李永军等, 2008)

| 地层单位                      | 岩石组合                                            | 地质时代证据及特征                                                                                                    | 形成环境      | 层型剖面特征                                         |
|---------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------|
| 伊什基里克组 (C <sub>2y</sub> ) | 碱性系列玄武岩、钠长霏细斑岩、流纹岩及少量火山碎屑岩, 具双峰式特征              | 全岩 Rb-Sr 等时年龄 $294\pm 4\text{Ma}$ , 拉尔敦达坂一带锆石 SHRIMP 年龄为 $313\text{Ma}$                                      | 大陆板谷内裂谷环境 | 灰绿-紫红色熔岩和火山碎屑岩, 安山岩、石英斑岩, 玻屑凝灰岩, 角砾凝灰岩         |
| 阿克沙克组 (C <sub>1a</sub> )  | 灰黑色-深灰色长石岩屑砂岩、生物碎屑粉砂质泥灰岩、粉砂质泥晶微晶灰岩、粗晶灰岩、细晶粉晶白云岩 | 富产早石炭世晚期化石, 主要有腕足 <i>Gigantopraductus</i> sp., 珊瑚 <i>Gangamophyllum vetiforme</i> , 菊石 <i>Goniatites</i> sp. | 正常浅海相沉积   | 深灰色-灰色浅海相生物碎屑灰岩、泥质灰岩、粉砂质灰岩、钙质砂岩、粉砂岩为主的碳酸盐岩和碎屑岩 |
| 大哈拉军山组 (C <sub>1d</sub> ) | 钙碱性系列玄武质安山岩、安山岩、钠长斑岩及同质火山碎屑岩                    | 全岩 Rb-Sr 等时线年龄值为 $351\pm 2\text{Ma}$ ; 锆石 U-Pb (SHRIMP) 年龄为 $353.7\pm 4.5\text{Ma}$                          | 大陆外缘弧     | 灰紫色-灰绿色安山岩、英安斑岩火山熔岩和同质火山碎屑岩, 玻屑凝灰岩、角砾凝灰岩等      |

大哈拉军山组厘定: 大哈拉军山组由剡鸿炳 (1978) 等创名。总体上为一套浅海相紫红-灰紫色中性、酸性熔岩和同质火山碎屑岩, 主要岩性由安山岩、英安斑岩、流纹斑岩及玻屑凝灰岩、角砾凝灰岩等, 层型剖面上未见正常海相沉积夹层。显然, 本区新厘定的大哈拉军山组与层型剖面的大哈拉军山组总体可比性好, 岩石组合显示出由中基性向中酸性过渡的火山喷发特色, 也未见正常海相沉积岩夹层。

阿克沙克组厘定: 阿克沙克组由剡鸿炳 (1978) 等在昭苏幅 (K-44-X) 的昭苏县城北阿克沙克山创名, 层型剖面总体为一套浅海相碳酸盐岩和陆源碎屑岩组合, 主体岩性为深灰色-灰色生物碎屑灰岩、泥质灰岩、粉砂质灰岩、粉砂岩、钙质砂岩, 与上覆伊什基里克组及下伏大哈拉军山组均为不整合接触。在阿吾拉勒一带, 该组与层型剖面阿克沙克组可比性较好, 现将其从原早石炭世大哈拉军山组解体出来, 其依据有三: 一是岩石组合与阿克沙克组层型剖面吻合; 二是其间新发现丰富的珊瑚、腕足和菊石化石, 时代为早石炭世晚期, 新于早石炭世早期的大哈拉军山组; 三是其与下伏大哈拉军山组呈角度不整合接触。因此该组应对比厘定为早石炭世晚阿期克沙克组。

伊什基里克组厘定: 伊什基里克组由剡鸿炳 (1978) 等在昭苏幅 (K-44-X) 的特克斯县城北伊什基里克山创名, 总体为一套喷发岩, 灰绿-紫红色流纹斑岩、安山岩、英安斑岩及同质火山碎屑岩、凝灰质碎屑岩, 与下伏阿克沙克组海相碳酸盐岩不整合接触。

伊什基里克组以碱性系列为主，岩石组合具有双峰式火山岩特征，形成环境为大陆板内裂谷。野外见呈角度不整合覆于阿克沙克组之上，已确认其时代为晚石炭世。显然，这套地层与大哈拉军山组涵义相悖，因而对比厘定为上石炭统伊什基里克组。

结论：阿吾拉勒一带前人对比建立的阿吾拉勒组（或称广义的大哈拉军山组）可以解体并厘定为岩石组合特征明显，形成环境信息差异显著，时代依据充分，野外极易识别和区别，区内容易对比的三个组级岩石地层单位。新解体的三个组级岩石地层单位与天山地区石炭系的层型剖面较好对比。据此，应自下而上对比厘定为早石炭世哈拉军山组、早石炭世阿克沙克组和晚石炭世伊什基里克组。区内新发现和识别出来的阿克沙克组碳酸盐岩和碎屑岩建造，以角度不整合分隔了其下伏和上覆的两套火山岩建造，是解体这一地层的关键层和大区对比标志。区内石炭系的解体三个组级岩石地层单位的重新厘定，正确建立了阿吾拉勒-新源一带地层层序，提高了本区乃至中天山地区的划分与对比精度，在区域地质填图和构造等研究中具有重要价值。

## 阅读实例二 西天山伊什基里克山一带

### “阿克沙克组”的清理、修订及“东图津河组”的建立

伊什基里克山位于西天山伊宁盆地中部，大地构造归属伊宁微板块，地层区归属中天山地层分区伊宁地层小区。前人对区内石炭系划分为下石炭统大哈拉军山组（ $C_1d$ ）、阿克沙克组（ $C_1a$ ）及上石炭统伊什基里克组（ $C_2y$ ）。1:5万区域地质矿产调查，于伊什基里克山南坡广布的碎屑岩夹碳酸盐岩（前人划归为阿克沙克组）中，发现大量晚石炭世化石。研究确认，其岩石组合及生物面貌与博罗霍洛山地层小区的上石炭统东图津河组可对比。

#### 1. 东图津河组的沿革及其在伊什基里克山一带的确立

东图津河组是新疆区域地层表编写组依据 1:20 万区域地质调查成果，于 1974~1975 年编写区域地层表初稿时创名。命名剖面为北天山阿恰勒河剖面（ $82^{\circ}17'40''$ ， $44^{\circ}12'50''$ ）。

现在定义该组为灰色-灰黑色浅海生物碎屑灰岩、灰岩、泥灰岩、碎屑岩、上部见灰紫色酸性火山碎屑岩，含丰富的蜓、珊瑚、腕足及双壳、腹足类为特征，与上覆科古琴山组浅海相碎屑岩、灰岩，与下伏阿克沙克组海相碎屑岩、碳酸盐岩，均为不整合接触，地质时代为晚石炭世中期。

前人认为,该组仅分布于博罗霍洛山、汗吉尕山、准噶尔阿拉套山南坡,呈 NW-SE 方向延伸,只见于博罗霍洛山及以北地区。该组在博罗霍洛山北坡东图津河、乌图津河一带,为灰-黑色灰岩、大理岩化灰岩夹粉砂岩、砂岩、板岩、页岩、砾岩,可视厚度 1300~1400m,超覆不整合于阿克沙克组之上。含蜓:*Fusulina aminodiscus*, *Schubertella obscura*; 珊瑚:*Chaetetesiuinchoi*, *C. lungtanensis*; 腕足类:*Linoproductus umbatus*, *Choristites busulcatiformis*。季科洛夫 (ДКОТБ, 1941 在该地层中发现蜓化石有 *Schbertella obscura*, *Profusulinella cf. prisca*, *P. cf. brachyi*, *P. pseudospheroidea*, *Pseudostaffella sp.*。向西在阿恰勒河,汗吉尕山及准噶尔阿拉套山一带,本组由碳酸盐岩和碎屑岩组成,与东图津河一带比较,碎屑岩有所增加,可视厚度 1000~1500m。与上覆科古琴山组及下伏阿克沙克组,均为不整合接触。

伊什基里克山南坡广布的碎屑岩夹碳酸盐岩地层,因长期无化石发现,又缺乏对岩石组合的精细对比研究,过去将这套地层错归阿克沙克组。1:5 万区域地质矿产调查于该套地层中发现大量晚石炭世的化石,并且通过对比确认,其岩石组合及化石面貌与博罗霍洛山地层小区的东图津河组有较好的可比性,因此在本区对比拟建立东图津河组。此外,不整合覆于本组之上地层的岩石组合与化石面貌与博罗霍洛山地层小区的科古琴山组也有可比性。

## 2. 伊什基里克山东图津河组实测剖面列述

填图证实,东图津河组与下伏地层均为角度不整合接触。其中伊特公路剖面(图 18)位于特克斯县西北的伊特公路上,交通便利,露头好,现列述如下:

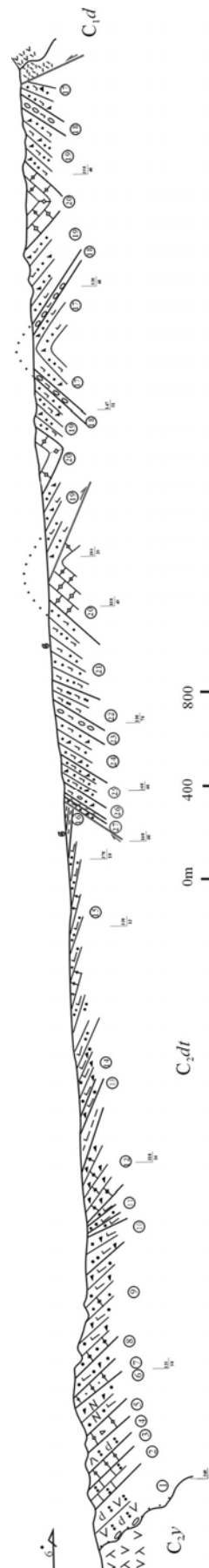


图 18 伊什基里克山东图津河组‘实测剖面图’(据张天继、李永军等, 2006)

未见顶

|    |                                                                                   |         |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 27 | 灰色中厚层夹厚层条带状钙质细粒岩屑砂岩                                                               | 10.22m  |
| 26 | 灰色中厚层条带状含砾钙质中粒岩屑砂岩                                                                | 38.53m  |
| 25 | 灰黑色条带状钙质细粒岩屑砂岩与灰色薄层条带状细-粗砂岩互层                                                     | 92.38m  |
| 24 | 灰色中厚层条带状钙质中粒岩屑砂岩与钙质细粒岩屑砂岩互层                                                       | 153.56m |
| 23 | 灰色厚层钙质胶结砾岩与灰色厚层含砾粗砂岩互层                                                            | 40.38m  |
| 22 | 深灰色中-薄层钙质粉砂岩                                                                      | 73.28m  |
| 21 | 灰色中-薄层钙质细砂岩夹灰黑色薄层钙泥质粉砂岩，含植物化石： <i>Noeggerathiopsis</i> sp. , <i>Calamites</i> sp. | 256.42m |
| 20 | 灰黑色薄层含陆源碎屑泥粉晶灰岩                                                                   | 52.38m  |
| 19 | 灰色中厚层条带状钙质细粒岩屑砂岩与深灰色钙质粉砂岩互层                                                       | 162.58m |
| 18 | 灰色厚层状钙质胶结砾岩                                                                       | 4.72m   |
| 17 | 灰色中层条带状钙质细粒岩屑砂岩夹灰黑色薄层钙泥质粉砂岩                                                       | 48.99m  |

=====断 层=====

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 16 | 深灰黑色薄层泥岩，有瓣鳃类化石： <i>Obliquipecten xinjiangensis</i> , <i>Xinjiangopecten tamugangensis</i> , <i>Streblochondria tenuilineata</i> , <i>Xinjiangopecten</i> cf. <i>tamugangensis</i> , <i>Schisodus</i> cf. <i>shansiensis</i> , <i>Aviculopecten occidentalis</i> , <i>Sanguinolites angustatus</i> , <i>Sanguinolites hamiensis</i> , <i>Sanguinolites parangustatus</i> , <i>Palaeoneilo anthraconeiloides</i> , <i>Astartella</i> cf. <i>adenticulata</i> Jakawiew, <i>Wilmingtonia</i> cf. <i>regularis</i> 及腹足类化石等 | 31.00m  |
| 15 | 灰黑色钙质粉砂岩夹薄层泥晶灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 55.34m  |
| 14 | 灰黑色薄层钙质细粒岩屑砂岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 94.55m  |
| 13 | 灰黑色薄层钙质泥岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 34.67m  |
| 12 | 灰色薄层含陆源碎屑泥晶灰岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 165.12m |
| 11 | 灰色薄层钙质粉砂岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 25.43m  |
| 10 | 灰色薄层钙质细粒岩屑砂岩                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 161.39m |



|   |                   |         |
|---|-------------------|---------|
| 9 | 钙质细粒岩屑砂岩夹亮晶沙屑泥晶灰岩 | 311.27m |
| 8 | 浅灰色-灰黑色薄层钙质细粒岩屑砂岩 | 51.97m  |
| 7 | 深灰色含陆源碎屑亮晶沙屑泥晶灰岩  | 19.26m  |
| 6 | 灰色钙质中粒长石岩屑砂岩      | 83.87m  |
| 5 | 灰色中厚层夹薄层含陆源碎屑微晶灰岩 | 52.86m  |
| 4 | 灰黑色碳酸盐化硅化沉凝灰岩     | 50.35m  |
| 3 | 深灰色薄-中厚层粒屑微晶灰岩    | 37.03m  |
| 2 | 深灰色凝灰质灰岩          | 44.94m  |
| 1 | 紫褐色安山质沉凝灰岩，底部为砾岩  | 137.43m |

~~~~~不整合~~~~~

下伏地层：伊什基里克组（C₂y）

该剖面虽然未见上覆地层，但在该区地质填图证实，该套地层与其上覆的一套砂砾岩（对比属于科古琴山组）为不整合，该剖面之东出露较多的科古琴山组碎屑岩，其间均有晚石炭世化石新发现。

3. 生物组合面貌及时代讨论

剖面测制区内首次发现的化石有瓣鳃类：*Obliquipecten xinjiangensis*, *Xinjiangopecten tamugangensis*, *Aviculopecten occidentalis*, *Streblochondria tenuilineata*, *Leptodesma* sp., *Myalina* sp., *Palaeoneilo anthraconeiloides*, *Schisodus* cf. *shansiensis*, *Permophorus tamugangensis*, *Astartella* cf. *adenticulata*, *Sanguinolites hamiensis*, *Wilkingia* cf. *regularis*; 腹足类：*Bellerophon tamugangensis*; 植物：*Noeggerathiopsis* sp., *Calamites* sp., *Angaridium* sp.; 珊瑚：*Amygdalophylloides* cf. *kepingensis*, *Neokoninckophyllum* cf. *posttortuosum*; 腕足：*Dielasma bovidens*, *Martinia kunlunia* 等。

该套地层前人研究过程中因没有发现化石而将其归入阿克沙克组，此次新发现的瓣鳃、腹足、珊瑚、腕足等大量生物化石，时代均为晚石炭世，相当于石钱滩组（大致相当于威宁统达拉阶），层位比伊什基里克组高，比科古琴山组低。

伊什基里克山南坡新确认的东图津河组，为一套灰色-灰黑色海陆交互正常碎屑岩-碳酸盐岩沉积，不整合覆于伊什基里克组之上，与北天山东图津河组层型剖面可对比。