

问题讨论·

## 从区域范围讨论华北石炭二叠纪地层划分问题

尚冠雄 汪曾荫

(煤炭工业部地测队)

### 一、问题的提出与回顾

华北石炭二叠纪地层问题是我国研究早、工作多、但又程度低的一个地质问题。近十余年来,争论的焦点集中在太原层型剖面,促进了那里工作的进展。但自中石炭世开始发展起来的华北巨型沉积盆地,由于地域辽阔,各处地形高低不一,沉积次序先后有别,有些问题囿于一点很难获得满意的答案。本文试图结合古地势差异、海水进退等方面资料,从区域范围探讨华北石炭二叠纪地层的划分,并拟提出初步方案作为进一步讨论的线索。

华北石炭二叠纪划分问题的焦点是太原统与山西组的划分。其讨论大致经历了三个阶段:第一阶段主要是修正了那琳对层型剖面上七里沟砂岩与北岔沟砂岩的判误,将界限划定在东大窑灰岩之顶、北岔沟砂岩之底。其下太原统的时代定为晚石炭世,其上山西组的时代定为早二叠世。它反映了1959年第一届全国地层会议时的认识。第二阶段是层型剖面上太原统所含三层灰岩与太原以南发育的多层灰岩如何对比的问题。一种意见认为应和南侧下三层灰岩对比;另一种意见虽未明确提出应和上三层对比,但却以为南侧层位最高的灰岩即是东大窑灰岩。近年来通过在太原西山自北而南的追索,以及与太原东山、阳泉等地近距离断续追索对比,这一问题也渐趋明朗。月门沟层型剖面太原统的三层灰岩自下而上为庙沟灰岩、毛儿沟灰岩(由一碰石层分为上、下两个灰岩分层)与斜道灰岩,那里的“东大窑灰岩”层位是一层黑色页岩。南到北岔沟,东大窑变为厚层纯灰岩,但庙沟和毛儿沟之间的距离已大为缩短,据作者实测,由7.46米缩小为1.65米。再向南,这两层灰岩更有合并的趋势,或虽未合并但从其间富含海相化石的泥岩中也完全可以看出它们实属同一次海进的沉积。所以层型剖面与南侧对比的三层灰岩是庙沟—毛儿沟灰岩、斜道灰岩和东大窑灰岩。其次,最下部的庙沟—毛儿沟灰岩由“庙沟”、“下毛儿沟”、“上毛儿沟”等三个灰岩分层组成的现象也可以在向东南方向的追索中辨识。在太原东山它们自下而上分别称为涧道沟、南窑沟、关门沟灰岩;在阳泉则称为腰固石、四节石、固石灰岩,或总称为四节灰岩。这也或多或少地说明了层型剖面三层灰岩与南侧多层灰岩地区的下三层对比可能是合适的。当前,讨论进入第三阶段,即在确认多层灰岩地区自下而上的第三层灰岩是东大窑灰岩以后,东大窑以上的包括数层灰岩的层段是否划入山西组?以及山西组的时代是否由此而成为晚石炭世?本文试图就这个问题提供一点不成熟的意见。由于作者在这方面的研究工作尚在进行之中。所以本文仅仅是一次中间性、尝试性的探索。

## 二、层型剖面及其南侧之对比

太原西山月门沟剖面自那琳1922年描述发表以来,六十年中曾有大量的文章反复予以介绍,两届地层会议前后也都有很好的总结。据作者对太原西山月门沟、北岔沟两个剖面中太原统䇯科、牙形石等化石的初步研究,可以划分为三个䇯带:

- (3) *Pseudoschwagerina* (假希瓦格䇯)带:包括*Pseudoschwagerina* sp., *Schwagerina japonica*, *S. richthofeni*以及*Schwagerina*一属的其它种,代表东大窑灰岩。
- (2) *Dunbarinella* (小顿巴䇯)带:包括*D. nathorsti*, *D. kansanella* sp., *pseudofusulinella* sp.等,代表斜道灰岩及毛儿沟灰岩上分层。
- (1) *Rugosofusulina* (皱壁䇯)-*Quasifusulina* (似纺锤䇯)带:包括*R. alpina*, *R. jurmatensis*, *R. aktjubensis*, *Q. phaselus*, *Q. aff. compacta*等,代表庙沟灰岩及毛儿沟灰岩的下分层。

由于石炭纪牙形石在点、面上的研究程度所限,目前还不具备分带的条件。当前的资料可以说明晚石炭世以*Streptognathodus* (曲颚齿刺)一属的优势和中石炭世相区别,后者是以*Idiognathodus* (异颚齿刺)一属的优势为特征的。对太原统牙形石,我们暂依*Streptognathodus*属中一些种的消长关系划分两个组合。第一组合可和䇯科之(1)、(2)带相比较,以*Streptognathodus*较丰富的种群为特征,包括*S. elongatus*, *S. gracilis*, *S. elegantulus*, *S. wabaunsensis*, *S. oppletus*等,按数量统计又以*S. elegantulus*(多)及*S. oppletus*(次多)为丰,因此暂以这两个种作为组合的代表。第二组合可相当䇯科之(3)带,除含有与前者共有的*Hindeodella multidenticulata*, *Anchignathodus* sp., *Priomodina* sp.外,*Streptognathodus*一属则比较单调,作者当前的材料中仅有*S. elongatus*一种,(万世禄等的资料中还有*S. wabaunsensis*) *S. elongatus*和*Streptognathodus*的其它种一起兴起于庙沟、毛儿沟和斜道灰岩,然后又独自延入东大窑灰岩,根据这一消长的特征,暂以*S. elongatus*作为第二组合的代表。

此外,牙形石第一组合中还产有中石炭世分子*Idiognathodus delicatus*等;䇯类上带则有*Schwagerina japonica*, *Pseudofusulinella* sp.等具有早二迭世色彩的分子,这也是一些颇饶意义的现象。

层型剖面与南侧的对比是认识分歧之所在。据天津地矿所与山西区调队资料,层型剖面太原统的三层灰岩分别与晋东南地区的下三层灰岩相当,即庙沟—毛儿沟灰岩相当松窑沟灰岩,斜道灰岩相当老金沟灰岩,东大窑灰岩相当红矾沟灰岩。其生物地层对比的具体内容虽与本文不尽相同,但结果却大体吻合。在红矾沟即东大窑灰岩的相应层位之上,这里还有第四层灰岩称为附城灰岩,第五层灰岩称为山坨灰岩,研究者将其划入山西组范畴。

自晋东南东越太行山,河北峰峰也是太原统发育的著名地点之一,其中包括八层灰岩。底部的下架灰岩和大青灰岩含以*Rugosofusulina*及*Quasifusulina*两属中的各种䇯类化石为主,还有个别的*Triticites simplex*等,可以与*Rugosofusulina*-*Quasifusulina*带的庙沟

一毛儿沟灰岩相当。向上为中青与小青灰岩，均包括海相页岩在内，以含*Dictyoclostus taiyuanfuensis*, *Marginifera pusilla*等腕足类化石为主，按层序关系，可视为与斜道灰岩相当。再上为伏青灰岩，其中虽然尚未发现*Pseudoschwagerina*，但含有包括*Schwagerina japonica*, *S. richthofeni*在内的*Schwagerina*一属的大量种群，可以和东大窑灰岩对比。如是，则在相当东大窑的层位之上还发育有山青、野青及一座等三层灰岩。

自太行山东麓南行，在予西的禹县一带，太原统亦含八层灰岩。但灰岩厚度增大，灰岩在太原统地层中所占比例由峰峰的18%左右增为44%左右。自下而上的第一层灰岩中含筴类化石有*Quasifusulina*, *Boultonia*, *Schubertella*, *Schwagerina*, *Pseudoschwagerina*及有孔虫化石*Bradyina*, *Textularia*等。其中*Bradyina*（布雷迪虫）主要兴盛于中石炭世中、晚期，可能是一个比较重要的属。结合层序关系，将此层灰岩与庙沟—毛儿沟灰岩相对比。第二层灰岩中产*Caninia*, *Dictyoclostus*等，可与小青灰岩或斜道灰岩相当。第三和第四层灰岩相距甚近，以含多种多样的*Schwagerina*及*Pseudoschwagerina*为主，我们将其与层型剖面的*Pseudoschwagerina*带相对比，即相当东大窑灰岩或伏青灰岩。也就是说，予西一带在相当东大窑的层位之上还有第五、第六、第七和第八等四层灰岩。

### 三、关于在太原统上部建组的假说

综上所述，我们可以将东大窑灰岩及其相应层位作为一条水平方向的对比基线，自层型剖面向南，此线之上在阳泉发育有南峪灰岩一层灰岩，晋东南发育有两层灰岩，峰峰为三层灰岩，禹县为四层灰岩，呈现了一幅灰岩向南方递增的有规律变化图象。如此规律显然不是偶然的，它反映了太原统沉积过程中华北地台北部不断上升的结果，这一点还将于下文中结合构造地质作一些简短的说明。总而言之，说北部抬起也好，说沉积中心南移也好，都指出南部诸区在东大窑灰岩之上比层型剖面多出了一套地层沉积。这一套地层显然不是太原西山的“太原统”。如果我们将太原西山自晋祠砂岩底到东大窑灰岩顶作为一个地层组，则东大窑灰岩以上的这一段地层可以建立一个与前者同级的地层单位，即建立一个新组。根据当前的资料和研究程度，作者建议这个新组暂名为“北大峪组”，而将其下一段地层限称为“西山组”。本文的北大峪组之上，即北岔沟砂岩底面至骆驼脖砂岩底面的山西组依其植物化石组合仍然归属早二叠世不变。

北大峪系河北峰峰的石炭二叠纪代表性剖面，这里有几方面有利条件：

1. 峰峰地区的八层灰岩具有一定的研究基础，它不仅是一个地点的名称，实际上是冀南予北地层小区的通用名称，有一定代表性。

2. 自层型剖面经阳泉、晋东南、然后跨越太行山而达峰峰，各区之间分灰岩对比的脉络比较清楚，有较好的可靠性。

3. 以峰峰为代表的太行山东麓煤田，是华北地台二级构造单位华北拗陷区的西翼，它与鲁西、两淮煤田遥遥相望，以此为起点将有利于和拗陷区东翼的对比。

这一意见目前作为假说提出，主要是感到其生物地层内容尚不完备，需要在今后加以丰富和补充，作者也将继续这方面的工作。但是当前有两方面的线索值得考虑：首先，华北地台南部的北大峪组在垂直与水平方向的位置都和近年来在扬子地台西部建立的龙吟组

有很多相似性。龙吟组的剖面位置在晚石炭世马平组与早二迭世早期梁山组之间,而北大峪组则在晚石炭世太原统的“西山组”与早二迭世早期的山西组之间。龙吟组的水平分布并不遍及整个扬子地台,而主要发育于黔西一带;北大峪组可能也仅在层型剖面之南即华北地台中南部或东南部才有发育。因此我们将这南北两个新建的地层单位加以类比,以期在相互启示中推动研究工作的进展。其次,根据贵州省调队资料,龙吟组在黔西又分为碳酸盐岩相及碎屑岩相,二者均含极丰富的海相动物化石,包括瓣鳃科、珊瑚、腕足类及头足类等,其中以瓣鳃科化石最为重要,瓣鳃科中又以*Pseudofusulina*(假纺锤瓣)一属的极丰富种群为醒目的特征。我们知道,这个属自Dunbar(顿巴)1931年建立以来,对它的鉴定曾经经历了一个很曲折的过程,直到1965年该属的模式种被重新研究之后我国才使用较广。因此华北东大窑灰岩及其以上灰岩中,原被鉴定为*Schwagerina*的大量种群,在重新检视之后也不是不可能具有可以和黔西*Pseudofusulina*相同或相似的一些分子。当然这在目前仅仅是一种设想,还有待于今后工作的验证。

#### 四、层型剖面北侧之对比及太原统的分组

晋西北保德一带的石炭二迭纪地层早于1922年即由王竹泉调查,随后李四光、赵亚曾、尹赞勋等分别描述了其中的瓣鳃、腕足类、瓣鳃类及头足类化石。他们将剖面最下部的一层灰岩称为张家沟灰岩,时代定为中石炭世,以上依次还有扒楼沟灰岩、保德灰岩及海相的土门页岩,时代则定为晚石炭世。1982年高葆常重新研究了保德剖面,发现张家沟灰岩中含有大量瓣鳃科化石,如*Triticites*, *Quasifusulina*, *Montiparus*等,其时代应和以上地层一致归于晚石炭世。同时张家沟灰岩与扒楼沟灰岩中均以富含*Triticites*(麦瓣)为特征,当前被描述的即有九种之多,包括*T. chui*, *T. huangliensiaensis*, *T. jigulensis*, *T. titicacaensis*, *T. simplex minutus*, *T. parrulus*, *T. chinensis*, *T. paraarcicus*, *T. schwagerini formis mosquensis*等。我们在研究工作中,也曾为华北石炭纪地层中何以缺少华南马平阶下部以含*Triticites*丰富种群为特征的*Triticites*带而感到困惑不解,保德的资料才终于使人豁然开朗。此外扒楼沟灰岩与保德灰岩之间还发育一层厚达12米的主要煤层。地处晋西北的保德与太原西山直线相距不过180公里,其太原统主要煤层层位不应有太大变化,这里的主煤层即应相当太原西山地区庙沟灰岩以下的丈五煤和九尺煤,主煤层以下的扒楼沟灰岩和张家沟灰岩正可代表层型剖面上所缺少的*Triticites*带。主煤层以上,保德灰岩和土门页岩很可能分别与庙沟及毛儿沟灰岩相当,或者也可能包括斜道灰岩在内。由此可见,华北全区完整的太原统沉积其下部必需以保德的资料加以补充。据高葆常介绍,张家沟灰岩以下还有一含植物化石的层位,产*Neuropteris ovata*, *N. plicata*, *Sphenophyllum oblongifolium*等,显然仍为晚石炭世沉积,我们可以将从这一植物化石层直到扒楼沟灰岩顶面的一段地层称为“保德组”,用以代表太原统的下部层段。

至此,我们可以将华北晚石炭世及早二迭世地层系统列表如下:

系	统	组	化石带或化石组合	
二 迭 系	下 统	上 组 下石盒子组	<i>Empleopteris triangularis</i> — <i>Taeniopteris</i> spp.— <i>Cathaysiopteris whitei</i> 组合*	
		下 组 山 西 组	<i>Empleopteris triangularis</i> — <i>Taeniopteris</i> spp.— <i>Empleopteridium alatum</i> 组合*	
石 炭 系	上 统	上 组 北大峪组 (暂名)	(可能为 <i>Pseudofusulina</i> spp. 或 <i>Schwagerina</i> spp. 带)	
		中 组	<i>Pseudoschwagerina</i> 带 <i>Streptognathodus elongatus</i> 组合	
	太 原 统	西 山 组	<i>Dunbarinella</i> 带	<i>Streptognathodus</i> <i>elegantulus</i> — <i>S. oppletus</i> 组合
			<i>Rugosofusulina</i> — <i>Quasifusulina</i> 带	
	下 组 保 德 组	<i>Triticites</i> 带		

\* 转引李星学1979年意见

## 五、从华北地台东部石炭纪海水进退变迁检验地层划分

中奥陶世之后，华北地台经历了一亿四千万年之久的剥蚀期，直到中石炭世才开始接受沉积。至少在黄河以东的华北东部，中石炭世的海水是自东向西推进的，其中经过太子河流域的一支在西进中受到内蒙古陆的阻挡，因此主要海流应是经过辽东半岛南端的一支。复州湾的本溪组可以明显地分为三个带，而且自东向西逐带超覆，达到黄河东岸的可能仅为其上带即 *Fusulina* 带。这一自东向西的海相沉积序次一直持续到晚石炭世早期，也就是说 *Triticites* 海进与 *Fusulina* 海进的路线是基本一致的。这一方面的详细情况作者拟于另文讨论<sup>①</sup>。和本文相关的问题是：由于晚石炭世早期的海进并不是由南而北的，而是沿地台北部由东而西的，所以在层型剖面或其南侧地区即缺失了 *Triticites* 带。在 *Triticites* 带即保德组沉积之后，华北地台北缘又发生了一次地壳活动，在总的地貌景观上由东低西高变为南低北高，开始接受南方马平海的海侵。顺便指出，华北地台北部由于濒临蒙古海槽，又正值蒙古兴安地槽的主要回返期，所以一直处于活动状态。作者在大青山南麓实测石炭二迭纪剖面时，即注意到了由于晚石炭世地层不整合覆于奥陶纪灰岩之上、以及石炭二迭纪的粗碎屑类磨拉斯建造所反映的地台边缘华力西褶皱现象。在这一因素影响下，地台北部的地形起伏相对复杂一些，从中石炭世开始，地台内部还发育了不少于三到四条北东向或北东东向的隆起，海进沿其间低平地带成为“通道式”，从而也制约了地层与

① 文成之后，笔者又曾到晋西北一带观察，认识到这一时期的海相沉积还应和西部海域有联系。

煤层的沉积变化。华北地台以南为广阔的华南陆棚海，地壳相对稳定，从太原世中期接受来自南方的海进之后，由于地台南部地形分异比较简单，所以海进基本为“广覆式”。开始的西山组 *Rugosofusulina*—*Quasifusulina* 带沉积范围最广，可以直达晋北；至 *Pseudoschwagerina* 带可能便仅达于太原一线前后。以后历次海进中海岸线不断南迁，*Pseudoschwagerina* 带之后的第一次海进岸线止于阳泉；其后止于晋东南；其后又止于冀南予北；再后止于禹县一线，最后可能止于平顶山及其东延的淮南一带。总之，自中石炭世至晚石炭世早期阶段，海水由东而西呈通道式进入，并且向西逐“带”超覆；晚石炭世中、晚期阶段，海水由南而北呈广覆式进入，并由北向南逐“带”逐“层”退覆，进退有序、变化井然，反证了地层划分与对比可能会比较接近实际。海岸线不断南迁，在线间地带出现一些残留海或泻湖是十分自然的。因此在地台中部不能排除于山西组出现半咸水相地层沉积及生物遗骸，在南部甚至不能排除这些沉积物于更高层位中出现。例如在予西一带，于山西组底面680米以上的上石盒子组近顶部地层中仍然有 *Lingula* 等化石的大量出现。

本文使用的一部分瓣科化石资料承王国莲同志鉴定，牙形石资料是经应中锷同志鉴定，由路素明同志提供的，仅此一并致谢。

### 参 考 文 献

- [1] 尹赞勋等, 1966, 中国地层典(七)一石炭系, 科学出版社。
- [2] 杨敬之、盛金章、吴望始、陆麟黄, 1964, 中国的石炭系, 科学出版社。
- [3] 盛金章, 1966, 中国的瓣类化石, 科学出版社。
- [4] 高葆常, 1982, 晋北扒楼沟灰岩的新认识, 《中国区域地质》1期。
- [5] 李星学, 1974, 中国古生代植物化石, 科学出版社。

## SEVERAL CLUES FOR THE STRATIGRAPHIC DIVISION OF THE PERMO-CARBONIFEROUS OF NORTH CHINA; A REGIONAL APPROACH

Shang Guanxiong and Wang Zengying

(Geological Surveying Party, Ministry of Coal Industry)

### Abstract

There are three marine limestone horizons in the Late Carboniferous Taiyuan Series in the Western Mountain, Taiyuan, i.e. Miaogou-Mao'ergou Limestone, Xiadao Limestone and Dongdayao Limestone from below upwards. Southwards, above Dongdayao Limestone, limestone appears again and the number of its horizons increases gradually southwards. The authors

call that interval of strata on the stratotype section the Western Mountain Formation of the Taiyuan Series and the interval of strata above the former the Beidayu Formation, which is the highest horizon of the Taiyuan Series. North of Taiyuan, in the Baode Area of northwestern Shanxi, there occurs limestone characterized by abundant *Triticites* below the main coal bed equivalent to the bed below Miaogou Limestone, which can be correlated with the *Triticites* zone in the lower part of the Maping Stage of south China. The authors call it the Baode Formation, representing the lowest horizon of the Taiyuan Series.

In the eastern part of the north China platform, i.e. in the area east of the Huanghe River, the Middle Carboniferous sea advanced from east to west, with the main currents coming from the southern side of the Liaodong peninsula. Three fusulinid zones in the Benxi Formation of the Fuzhou Bay had a tendency to overlap westwards. The early Late Carboniferous *Triticites* sea still pursued this feature. As the northern side of the north China platform adjoined the Mongolian sea trough that was just in the stage of inversion and the terrain was relatively complex, the sea transgression assumed the channelled style. Afterwards, the terrain in the north continued to rise, which resulted in the formation of the long-continued land-scap characterized by being high in the north and low in the south in the Permo-Carboniferous sedimentary basin of north China. The basin began to be subjected to sea transgression from the south from the middle Late Carboniferous on. The southern side of the platform adjoined the tranquil continental shelf sea of south China, where the terrain was relatively flat, therefore the sea transgression was "widespread". Controlled by continuous evolution of terrain, sea waters in middle-late Late Carboniferous time, particularly after deposition of Dongdayao Limestone, had a tendency to retreat continuously from north to south. Therefore, brackish sediment were more and more developed southwards in the Permian strata.