

# 国际石炭系和二叠系的界线位置\*

吴望始

(中国科学院南京地质古生物研究所)

地层学作为地质学的基础学科的内涵在于它起着联结地质科学其他分支学科的纽带作用。

众所周知,地球发展历史过程中同时性事件的研究和系列发展阶段的建立是地质学的主要任务,当然,它们也应成为地层学研究的主要内容。

在地层学发展的初始阶段,因受地区性的限制,在地层学研究范畴内,存在着不同术语和地层划分的不同标准,这些,或多或少地影响着地层学的进一步发展。随着科学的发展和地质学全球性研究的重要性被进一步认识,从而对地层划分和对比,提出了更高的要求,即精度要高,范围要大。建立地层学的“共同语言”(Common Language)遂成为全球地层学家的迫切任务。地层学“共同语言”的内容,主要是标准性的统和阶的建立以及系间界线的正确决定。显然,一旦“共同语言”被建立起来,才有可能避免在学术探讨中,减少对次要问题耗费精力和产生不必要的矛盾。

为此目的,从1986年开始,经国际地科联、国际地层委员会的精心组织,先后成立了若干个地层分会和系间界线工作组。在众多的界线工作组中,国际石炭系和二叠系界线工作组是在1987年重建的。重建后的工作组主席由吴望始担任,副主席为苏联的 B. I. Chuvashov,秘书长为美国的 B. R. Wardlaw。

二叠系的建系标准地点在苏联的南乌拉尔。回溯当初 Murchison (1841) 给予二叠系的定义,一开始就不是明确的,它包括孔谷阶及其以上的海相和非海相沉积。而含有菊石的“阿丁斯克砂岩”并未被他归入二叠系,因为他认为这套砂岩相当于英国纳谟尔期的“磨石砂岩”。至1874年,Карпинский 才将这套砂岩以及部分灰质沉积置于二叠纪。后来,经过苏联地质学家的工作,又从阿丁斯克阶中划分出萨克马尔阶(Руженцев, 1936)和阿谢尔阶(Руженцев, 1937)。目前,在苏联,二叠系的底界被置于阿谢尔阶之底。但是不同的意见仍然存在。在1989年的国际石炭系和二叠系的界线工作组会议上, B. I. Chuvashov 曾提到,关于石炭系和二叠系的界线位置,在苏联主要有3个方案: *Daixina bosbytanensis*-*D. robusta* 带之底; *Schwagerina fusiformis*-*S. vulgaris* 带之底以及 *Schwagerina moelleri*-*Pseudofusulina fecunda* 带之底。

在美国,早在1924年,Beede 和 Kniker (1924) 曾指出,鉴于 *Pseudoschwagerina* 是一个有用的和容易识别的化石,他们主张以这个化石的初次出现作为二叠系的底界位置。从那时起,在美国一直沿用这个划分标准。1963年,美国石油地质学会提出石炭系和二叠系在地层上的具体界线位置划在狼营阶(Wolfcampian)之底。值得注意的是 *Pseudoschwagerina*

\* 国家自然科学基金和中国科学院院长基金资助课题。

初次出现的层位并不与 Wolfcampian 的底界相一致。在 Wolfcampian 的底部,出现的鲕类是 *Schubertella*, *Dunbarinella* 和 *Triticites*。*Pseudoschwagerina* 大致出现在 Wolfcampian 的中部。

在日本、奥地利等国,同样将 *Pseudoschwagerina* 带归入二叠纪。至于南大陆的印度和澳大利亚,因石炭纪和二叠纪的沉积特征和古生物性质不同于世界其他各地,所以不存在 *Pseudoschwagerina* 带的归属问题。

在中国,早在二十年代,与石炭系和二叠系界线位置有关的太原组、马平组或船山组的时代问题已经存在不同的意见。1927年,李四光在“中国北部的鲕类”专著中,主张太原组的时代为晚石炭世。1930年,他和朱森又认为船山组的地质时代是个问题,可能为晚石炭世,或者为石炭纪至二叠纪,更可能为早二叠世。以后,李四光(1931)对太原组时代又提出了不同于他以前的观点,即认为太原组属于二叠纪,此外,在同文中,还注明 *Schwagerina princeps* (*Sphaeroschwagerina* 的模式种)的地质时代应属于二叠纪。黄汲清(1932)持有类似的意见,主张将产有 *Pseudoschwagerina* 的船山组或马平组归入二叠系。但是,从四十年代开始,情况有了变化。孙云铸(1943)根据沉积旋迴、构造运动和生物群性质等,将船山组或马平组归入晚石炭世。在以后的年代里,再也没有对此问题即将 *Pseudoschwagerina* 带归入晚石炭世提出相反的意见。直至1984年,吴望始根据中国南部船山组或马平组的珊瑚化石性质,重新又提出:相当 *Pseudoschwagerina* 带的地层宜归入二叠系。由此可见,在过去的四十年,在我国,将 *Pseudoschwagerina* 带归入上石炭统,或者以 *Pseudoschwagerina* 灭绝作为上石炭统顶界的石炭系和二叠系的界线方案,在世界上是唯一的、十分不同于其他国家的界线方案,而且持续了数十年。从当前的许多资料来看,这条界线实际上是代表了一个 *Pseudoschwagerina* 带和 *Misellina* 带之间的穿时面。

从1984年以来,我国对石炭系和二叠系的界线位置仍持有不同的意见,大致为:1)界线置于 *Pseudoschwagerina* 带之底(吴望始等,1984;黄汲清等,1987;周铁明、盛金章等,1987);2) *Pamiria* 带之底(肖伟民、王洪第等,1986)和3) *Montiparus* 带之底(张祖圻,1988)。显然,这些界线都是以鲕类作为主导化石的。王志浩等(1987)根据我国西北和华北地区的数个石炭系和二叠系的界线地层剖面上牙形刺的分布情况,提出以 *Sweetognathus whitei* 的首次出现作为二叠系的底界。熊剑飞、翟志强(1985)在研究贵州罗甸纳水至望谟如牙的石炭系剖面以后,曾提出过类似的意见,即以 *Sweetognathus whitei* 的首次出现作为二叠系的底界位置。

我国的古生物工作者除了对界线地层附近的古生物做了研究以外,也注意了沉积相的研究。例如肖为民、王洪第(1986)认为在贵州南部,在石炭系和二叠系界线地层附近,具有多种沉积相:开阔海碳酸盐台地相、碳酸盐台地内部的台洼亚相、碳酸盐台地边缘生物滩相以及裂谷边缘浅海盆地相。周铁明、盛金章和王玉净(1987)对云南广南小独山的石炭系和二叠系中的鲕作了系统的研究,并指出该界线地层为单相的碳酸盐沉积,没有如贵州南部的重力流或浊流沉积。

总起来看,在国际上,关于石炭系和二叠系的界线位置研究,还存在如下的问题:如果是以 *Pseudoschwagerina* 带作为二叠系的底界位置,那么究竟是以它一出现作为标准,还是以某一种或某一种群为依据?鲕的命名在使用上不完全一致,或者说分类鉴定上,还有分歧,这种意见的不一致多少影响着界线位置研究的进展;是以鲕作为确定界线位置的主导分子呢还是

以其他化石作为主导分子? 尽管有种种意见, 对于国际石炭系和二叠系界线工作组来说, 迫切的任务是要寻求一条既符合国际地层委员会的要求, 又相对说来能为大多数地质、古生物学家接受的、实际应用方便的界线。为此, 工作组在 1989 年的二十八届国际地质大会期间(美国华盛顿)召开了工作组的学术会议。与会者除去工作组的选举委员以外, 还有其他有兴趣于该界线研究的科学家共 16 位。他们来自中国、日本、美国、加拿大、苏联、澳大利亚和匈牙利。在会上, 吴望始、B. I. Chuvashov 和 B. R. Wardlaw 分别介绍了中国、苏联和美国的石炭系和二叠系界线研究的现状。此外, J. Utting 和 C. Henderson 也介绍了加拿大对界线研究的进展。除去交流以外, 讨论界线位置也是该会议的重要目的。在会上, 工作组提出, 暂以苏联的 3 个界线方案供大家讨论, 它们是: *Daixina bosbytanensis*-*D. robusta* 带之底; *Schwagerina fusiformis*-*S. vulgaris* 带之底和 *Schwagerina moelleri*-*Pseudofusulina fecunda* 带之底。最后, 经过与会者的意向性表决 (a straw vote), 多数代表主张以 *Schwagerina moelleri*-*Pseudofusulina fecunda* 带的底作为国际二叠系的底界位置, 但是, 也有不少科学家指出: 这个界线位置必须在今后的工作中予以验证和修改, 同时要解决这个䗴带与牙形刺组合或菊石组合的对比关系。

事实上, 不同于这个界线方案的意见已经发生, 例如, 1989 年, 美国的 C. A. Ross 在向工作组提交的论文中, 主张二叠系的底界应以壳体膨大的一类 *Pseudoschwagerina* 的出现为标准, 它们包括了 *P. uddeni*, *P. beedei* 和 *P. texana* 等几个种, 并主张以 *Pseudoschwagerina uddeni* 作为代表。根据文献资料, *P. uddeni* 出现的层位可能低于 *Schwagerina moelleri*-*Pseudofusulina fecunda* 带, 是否与苏联的 *Schwagerina fusiformis*-*S. vulgaris* 带相当? Ross 还指出, 䗴类中的一些属名, 尤其在界线地层附近的, 命名需要统一, 这样才有利于界线地层的研究。

在本期刊载的“中国石炭-二叠系界线地层的牙形刺——兼论石炭-二叠系界线”一文中, 王志浩改变了过去的意见, 主张以牙形刺 *Streptognathodus barskovi* 的首次出现作为二叠系的底界, 并推测这个牙形刺出现的层位与䗴类 *Pseudoschwagerina uddeni*, *P. texana* 和 *P. beedei* 初次出现的层位大致相当。此外, 他还竭力主张在确定石炭系和二叠系的界线位置时, 应该以牙形刺作为主导化石, 而䗴类和菊石则为辅助分子。看来, 对于界线位置, 王志浩的意见与 Ross 的意见是相近的。至于在确定石炭系和二叠系的界线位置时, 究竟以什么化石为主, 能否采取互补的办法来处理, 亦即如果以牙形刺为主, 那么在某些剖面上, 如果没有牙形刺, 可以䗴类替代, 甚至用菊石替代, 因为在不同岩相或环境位置不同的剖面上, 化石类别不会完全类同。

虽然, 目前有关石炭系和二叠系的界线位置, 还未取得最后的统一, 但是意见还比较集中, 范围已逐步缩小, 大致是在 *Schwagerina fusiformis*-*S. vulgaris* 带 (可能与 *Pseudoschwagerina uddeni* 带相当) 之底, 或者 *Schwagerina moelleri*-*Pseudofusulina fecunda* 带之底的两种意见之间选择。预计在不久的将来, 可望获得统一的认识。在研究界线位置时, 也应该同时考虑后选层型剖面的推荐。为使此项工作更有效地展开起来, 这里有必要将国际地层委员会执行局 (1986) 撰写的“国际地层指南和章程”中有关确定全球界线层型和点位的标准叙述如下: “优先选择界线层型的明确目的; 有利于全球范围的对比; 界线层型剖面出露要完整; 有合适的沉积厚度; 化石保存良好, 而且有一定的丰度和分异度; 利于广泛对比的合适的岩相; 无复杂的构造和变质作用; 能运用磁性地层和年代地层方法来检验; 界线层型剖面位置的交通便利和能

获得保护”。

上述数点要求,对我国进行界线地层工作和参与国际竞争,也具有重要的参考价值。

### 参 考 文 献

- 肖伟民、王洪第、张遵信、董文兰,1986: 贵州南部早二叠世地层及其生物群。贵州人民出版社。
- 李昌全、汪建军,1988: 贵州紫云羊场地区下二叠统划分及沉积相分析。海相沉积区油气地质, 2(1)。
- 吴望始、赵嘉明,1984: 论柯坪珊瑚科 (Kepingophyllidae) 的生物属性及其地层意义。古生物学报, 23(4)。
- 周祖仁,1982: 湘东南早二叠世栖霞期早期的 *Schwagerina cushmani* 筴类群。古生物学报, 21(2)。
- ,1987: 阿谢尔期菊石在中国的首次发现——兼论二叠系下界。古生物学报, 26(2)。
- ,1988: 华南早二叠世阿丁斯克期菊石及生物地层。古生物学报, 27(3)。
- 等,1989: 二分抑或三分。——关于二叠纪地质年表。古生物学报, 28(3)。
- 周铁明、盛金章、王玉净,1987: 云南广南小独山石炭-二叠系界线地层及筴类分带。微体古生物学报, 4(2)。
- 张遵信,1982: 论臭灰岩 (Swine limestone)。地层学杂志, 7(3)。
- 张正华、王治华、李昌全,1988: 黔南二叠纪地层。贵州人民出版社。
- 黄汲清、陈炳蔚,1987: 中国及邻区特提斯海的演化。地质出版社。
- 盛金章、李星学,1965: 中国石炭系和二叠系的分界。中国石炭系论文集。科学出版社。
- ,1974: 近年来中国二叠纪生物地层学的进展。中国科学院南京地质古生物研究所集刊, 5号。
- 熊剑飞、翟志强,1985: 贵州黑区(望谟如牙-罗甸纳水)石炭系(牙形类、筴类)生物地层研究。贵州地质, 2(3)。
- Cowie, J. W., W. Ziegler, A. J. Boucot, M. G. Bassett and J. Remane, 1986: Guidelines and status of the international commission on stratigraphy (ICS). Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 83.
- Huang T. K., 1932: The Permian formation of Southern China. Mem. Geol. Surv. China ser. A. 10.
- Lee J. S., 1927: Fusulinidae of North China. Palaeont. Sinica. ser. B, 4(1).
- Lee J. S. and Chu S., 1930: Note on the Chihhsia Limestone and its associated formation. Bull. Geol. Soc. China, 9(1).
- Lee J. S., 1931: Distribution of the dominant types of the fusulinoid Foraminifera in the Chinese seas. Bull. Geol. Soc. China, 10(1/4).
- Ross, C. A., 1984: Fusulinaceans biostratigraphy near the Carboniferous-Permian Boundary in North America. Neuvieme Cong. ISGC, Compte Rendu, 2, Biostratigraphy. Southern Illinois Univ. Press, p. 535—542.
- Ross, C. A. and R. P. Ross, 1988: Late Paleozoic Transgressive and regressive deposition in sea-level changes: An integrated approach. Society of Economic Palaeontologists and Mineralogists, Special Publication No. 42.
- Rui Lin and Zhang Linxin, 1987: Carboniferous-Permian Boundary in the world. Contribution to the 11th International Congress of Carboniferous Stratigraphy and Geology, 1987, Beijing, China. Science Press.
- Sun Y. C., 1943: Base of the Chronological Classification with special reference to the Palaeozoic stratigraphy of China. Bull. Geol. Soc. China, 23(1—2).
- Wang Zhihao, H. R. Lane and W. L. Manger, 1987: Carboniferous and Early Permian conodont zonation of North and Northwest China. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg, 98.
- Wilde, G., 1984: Systematic and the Carboniferous-Permian boundary. Neuvieme Cong. ISGC. Compte Rendu, 2, Biostratigraphy. Southern Illinois Univ. Press, pp. 543—558.
- Wu Wangshi and Kong Lei, 1983: Rugose Corals from the Carboniferous-Permian Boundary beds in Yunnan, Guangxi and Guizhou Provinces. Palaeontologia Cathayana, 1.
- Zhang Zuqi, 1988: The Carboniferous system in China. Newsletter Stratigraphy, 18(2).

## ON PLACEMENT OF CARBONIFEROUS-PERMIAN BOUNDARY

Wu Wang-shi

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica)

### Summary

Since Murchison (1841) named the Permian system but failed to make clear the base of the Lower Permian in the Perm Region of USSR, several problems on the placement of the Carboniferous-Permian boundary have been raised. On the other hand, efficient conditions toward the solution for these problems have been created and provided by geologists and palaeontologists. The current C—P Boundary Working Group, which was reorganized by ICS in 1987, has also paid attention to the placement of this boundary, and called on the membership of the group to make contributions to this issue after studying it from different place. In order to carry on this work more efficiently, the Working Group held a meeting in Washington, D. C., 1989 to discuss and select the better position of the boundary that would be more acceptable. Sixteen voting and corresponding members participated in the meeting, with the proposal of three well identified boundary levels from the current viewpoints on all of the boundary levels through the world. They are: the base of the *Daixina bosbytanensis*-*D. robusta* Zone; the base of the *Schwagerina fusiformis*-*S. vulgaris* Zone and the base of the *Schwagerina moelleri*-*Pseudofusulina fecunda* Zone together with their respective equivalents. After a straw voting, most members were inclined to take the third level as the International Carboniferous-Permian Boundary position. Participants in the meeting also stressed that it is necessary to prove the benefits of this boundary position through practical work. Actually, those different viewpoints have arisen from the definition of the Lower Permian. In this regard, Dr. Ross proposed that the first occurrence of the species *Pseudoschwagerina uddeni*, *P. texana* and *P. beedei* should be taken as the base of the Permian; Dr. Wang Zhihao holds the same view but particularly on the first appearance of the conodont *Streptognathodus barskovi* which is nearly corresponding to the species *Pseudoschwagerina uddeni*.

It is believed that in consequence this basal level will be efficiently worked by the Working Group in the near future.