

# 关于二叠系\* 国际统一年代 地层系统的建议

张 祖 圻

(中南工业大学地质系)

根据年代地层界线应该是反映地球历史发展阶段性的自然界线这一原理,本文在古特提斯区完整的海相地史记录的基础上,以其时的首要标准生物类群——笔石类的发展阶段为统一标志,提出了一个建议的二叠系国际统一年代地层系统。它自下而上包括:下二叠统卡西莫夫阶、格热尔阶、阿舍里阶,萨克马尔阶和湘中阶;中二叠统栖霞阶和另外三个待命名的阶;上二叠统三阳阶和长兴阶。

二叠系的顶、底界线及内部划分,乃是当今国际地质、地层学界正在热烈探讨的一个基础地质学问题。从全球的地史特征来看,只有古特提斯区的二叠系可以作为建立二叠系国际统一年代地层系统的基础。二叠纪,我国大部分地区属于古特提斯区,华南完整的海相二叠系地史记录,在解决这个重大的国际地质学问题中更具有举足轻重的地位。我国学者理应在这方面作出自己应有的贡献。本文在综合分析和对比了国内外有关研究成果的基础上,提出了一个建议的二叠系国际统一年代地层系统,供讨论和比较。

## 一、系 的 范 畴

地质时代的概念乃是年代地层单位这一有形实体在时间方面的抽象。因此,建立年代地层系统的主要目的,就在于为研究地球历史发展规律建立时间参考系。年代地层系统之合理与否,要看它是否有利于揭示和科学地反映地球历史发展的固有规律。由此便逻辑地决定了年代地层界线绝不能是人为和任意的,而应是反映了地球历史发展阶段性的自然界线。否则,地层学在很大程度上就丧失了它的客观标准和科学意义。

地球生物界的重大更新阶段,主要的地磁极性转换期及其他具有等时性特征的地史事件(如地外天体对地球的撞击,全球或洲际规模的大陆冰川的发育,等等)乃是确定“系”级年代地层界线的主要依据。同时,实际资料表明,这种“事件界线”与地层的沉积间断并没有必然的联系。

本文1988年1月26日收到。

\* “二叠系”(Dyas)系马尔库(1859)根据德国南部赤底群和苦灰群在沉积特征上的两分性差异所创。但莫其逊在1841年即已将乌拉尔西坡帕尔姆州(Пермь)的同期地层命名为帕尔姆系(Permian),并早已为国际通用地质年表所采用。现今,只有我国和日本仍称为“二叠系”。鉴于“二叠系”实应“三分”,故“二叠系”一词就显得更不合理了,而应循通则改称为帕尔姆系。本文权从习惯。

根据上述原理,笔者认为 *Obsoletes* 带之底(即卡西莫夫阶、“马平阶”及其他相当层位之底)最宜选作石炭-二叠系的界线。关于这个问题,作者已有详细的论证<sup>[1]</sup>。在这里,只想补充指出下述两点:

(1) 据中国地质大学北京研究生部博士研究生张雄华同志函告,他在研究了湘中等地石炭、二叠纪的珊瑚动物群后发现,“马平阶”(包括 *Triticites* 带)与栖霞阶的皱纹珊瑚内部构造相似,亲缘关系密切,而与下伏的石炭系分子有明显的区别。他的结论是:在

年龄<sup>[1]</sup>。这是因为当时长兴阶上界没有直接测定的年龄数据可供确切判定,而其他国内外的间接数据又与之有较大偏差。但王东方<sup>[3]</sup>新近报道的华北二叠系上界年龄恰为240百万年。同时,柴之芳等<sup>[4]</sup>、李子舜等<sup>[5]</sup>又分别报道了浙江长兴阶和四川广元地区二叠-三叠系界线上的地外事件论据。从这些有价值的新资料中,使作者进一步相信前述“更高层次的事物发展的内在联系”很可能是确实存在的。同时,这也表明:合理的年代地层系统是人们认识地球历史发展规律的有效手段和有力工具,它能使我们具有某种“预见性”。

如此,石炭、二叠系的范畴和它们的界线特征可表示如下(表1):

表 1

| 系   | 生 物 带                                                                                        | 地磁极性转换期(百万年)   | 大 陆 冰 期        | 地 外 事 件                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------------------|
| 三叠系 | <i>Otoceras-Ophiceras-Anchignathodus parus</i> 带                                             |                |                |                            |
| 二叠系 | <i>Palaeofusulina-Pseudotirolites-Neogondolella subcarinata</i> 带<br>↑<br><i>Obsoletes</i> 带 | 240<br><br>295 |                | 已初步证实存在—<br><br>根据类比,有可能存在 |
| 石炭系 | <i>Fusulina</i> 带<br>↑<br><i>Gattendorfia</i> 带                                              |                | 冈瓦纳古陆晚古生代大冰期之始 |                            |
| 泥盆系 | <i>Wocklumeria</i> 带                                                                         | 360            |                | 有迹象表明存在—                   |

## 二、统的划分

建立更精确的地质时间参考系，乃是地球科学进一步精密化的需要。因此，作者主张在条件具备时，年代地层单位应尽可能划分得精细一些。

鉴于二叠系范畴的扩大（相当于55百万年的地质时间），同时具拟旋脊的高级笔石的繁衍乃是一个极为引人注目的事件，分别以其出现和消亡作为标志，二叠纪笔石的发育可明显地分为三个不同的阶段。其他生物门类在不同程度上也有类似的表征。这就为二叠系的“三分”提供了可靠的理论基础和鲜明的断代标志。所以，笔者认为二叠系可象古生界其他大多数系一样划分为三个统。以其时首要的标准生物类群——笔石的自然发展阶段为统一标志，各统的具体范畴可规定如下：

下二叠统包括具希瓦格笔石型旋壁蜂巢层构造的笔石之始现，至具拟旋脊构造的笔石出现之前的地层范畴，即中国的“马平阶”和湘中阶，苏联中亚地区的卡西莫夫阶、格热尔阶、阿舍里阶、萨克马尔阶和雅赫塔什阶，以及其他地区的有关相当地层。

中二叠统对应于具拟旋脊的高级笔石繁衍的地层范畴，即中国的栖霞阶和“茅口阶”，苏联中亚地区的鲍洛尔阶、库别尔甘阶、穆尔加勒阶和米季阶，以及其他地区的有关相当地层。在苏联，米季阶被置于上二叠统内，我认为这是不合适的。因为无论从笔石、菊石、牙形石，或是其他生物门类的发展阶段性来看，它都与其下地层的关系要密切得多<sup>[6]</sup>。

上二叠统对应于笔石发育的后蜂巢层阶段——即自具拟旋脊和副隔壁的高级笔石的消亡，至整个笔石的消亡之间的地层范畴。在中国，它包括三阳阶和长兴阶；在中亚地区，它包括卓勒法阶和多拉沙姆阶。

中-上二叠统最精确的界线位于“茅口阶”顶部的 *Altudoceras-Paraceltites-Cibicides-Daubichites* 组合带与三阳阶底部的 *Planodiscoceras-Anderssonoceras-Protoceras* 组合带之间<sup>[7]</sup>。

## 三、一个建议的二叠系国际统一年代地层系统

W. M. Furnish<sup>[8]</sup>，Э. Я. Лебедев<sup>[9, 10]</sup>，J. B. Waterhouse<sup>[11]</sup>及 H. Kozur<sup>[12, 13]</sup>等都曾分别提出过二叠系统一年代地层系统的建议。但就我看来，这些方案有下述共同的缺点：（1）其下界均不代表地球历史发展的重大转折阶段，“统”、“阶”级年代地层界线的确定则缺乏足够明确和统一的标志，亦即它们的理论基础不无问题；（2）它们所择取的代表性“阶”，选自亚、欧和北美三大洲的不同自然地理区，特别是在缺乏足够明确和统一的断代标志的情况下，就很难确保它们的衔接性和连续性之准确无误。然而，这些却正是建立年代地层系统时所绝对必须具备的条件。

二叠纪，全球可大体为北极、古特提斯和冈瓦纳三个大的自然地理单元。前者包括今之亚欧、北美大陆的北部高纬地区，二叠纪前期正常海相沉积及北极型动物群发育，但后期却转变为非正常咸化海至陆相沉积，生物化石稀少。后者主要包括今之南部大陆，二叠系以陆相和冰川-海洋相沉积为特征。居中的古特提斯区为一热带海域，海

相地层发育完整,化石丰富。十分明显,只有古特提斯区的连续海相记录才宜于作为建立二叠系国际统一年代地层系统的基础。

华南和中亚地区的海相二叠系乃是古特提斯区中最具代表性的,并且已经建立起了相当完善的区域性年代地层系统。本文所提出的二叠系国际统一年代地层系统就是在这两个区域年代地层系统的基础上,按照统一的标准加以优选和修正而成的(表2),它克服了前述诸方案的缺点。

### (一) 下二叠统

与*Obsoletes*带、*Montiparus*带、*Triticites*带、*Pseudoschwagerina*带、*Sphaeroschwagerina*带和*Robustoschwagerina schellwieni*-*Staffella*富集带(带的定义见文献[14])相当的地层,在华南目前统称“马平阶”,而在苏联则被细分为卡西莫夫阶、格热尔阶、阿舍里阶和萨克马尔阶等四个阶。“马平阶”的范围显然过大,应予细分(因为“阶”的范围过大,不利于地球科学计时的进一步精确化。例如下扬子地区缺失*Obsoletes*带至*Triticites*带;而黔西南普安、晴隆一带*Sphaeroschwagerina*带上部至*Robustoschwagerina schellwieni*带的沉积特征与华南其他地区有很大的区别,若以“马平阶”为单位进行对比或作该区的岩相古地理图则难于精确反映各区的地史发展特征。);而苏联的某些阶的划分标志则显得不够鲜明。根据生物的发展阶段性,作者提出如下的“阶”的统一划分方案(自下而上):

1. 卡西莫夫阶 包括*Obsoletes*带和*Montiparus*带的地层范畴,它以发育隔壁不褶皱或仅微弱褶皱、旋脊发达的原始希瓦格簪类分子为特征。其相当的菊石组合为*Dunbarites-Parashumardites*属带(即В.Е.Руженчев所称之喜古列夫发展阶段)。

2. 格热尔阶 对应于*Montiparus/Pseudoschwagerina*间隔带。在华南,它以多种多样的*Triticites*为特征,故习称狭义的*Triticites*带。它包括苏联原义的卡西莫夫阶顶部的*Triticites acutus-Tr. arcticus*带,原义的格热尔阶和新近被Э.Я.Левен归入阿舍里阶底部的*Dalxina bosbytauensis-D. robusta*带<sup>[15]</sup>。隔壁普遍褶皱,旋脊则相应地变得比较细弱,这是其时簪类组合的普遍构造形态特征。一方面,这个时期的簪类组合虽较卡西莫夫期比较多样一些,但却远较其后的阿舍里期单调贫乏;另一方面,阶的内部缺乏明显的断代特征分子,所以我们对苏联的原划分方案作了如上的修正。证实这种合并的合理性的另一有力证据,是菊石动物群的自然发展阶段性:上述“阶”、带的菊石组合同属于В.Е.Руженчев所称之奥仑布尔格发展阶段(即*Shumardites-Vidrioceras*属带),它与其下的卡西莫夫阶的*Dunbarites-Parashumardites*带及其上的阿舍里阶的*Svetlanoceras-Juresanites*带的界线,与我根据簪类的发展阶段性所定义的格热尔阶的界线不谋而合,即此间菊石和簪类组合的更新是完全同步的<sup>[15]</sup>。这就是在本节开头我所指出的列文等的建议方案的缺点的又一具体实例,同时这也再次雄辩地表明年代地层界线的确定应该严格依据自然发展的固有规律。

3. 阿舍里阶 包括*Pseudoschwagerina*带和*Sphaeroschwagerina*带的地层范畴,即苏联原义之阿舍里阶,它占华南“马平阶”厚度之大部。这个阶以假希瓦格簪类的高度发育为特征。

4. 萨克马尔阶 涵义同于Э.Я.Левен等在西南达尔瓦查所称之同名阶<sup>[16]</sup>,即Ro-

表2 二叠系统一年代地层系统及标准化石组合

| 统 一 年 代 地 层 系 统 |       |                                                     |                                     | 古特提斯区<br>区域年代地层系统                                               |                                                    |                                                          |                                                                           |
|-----------------|-------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 系统              | 阶     | 统                                                   | 化 菊 石                               | 带 ( 或 组 合 )                                                     | 牙 形 石                                              | 珊瑚                                                       | 腕 足                                                                       |
| 上 二 叠 统         | 长兴阶   | Palaeofusulina<br>顶峰带                               | Pseudotritolites<br>带               | Rotodiscoceras<br>带                                             | Neogondolella<br>subcarinata                       | Waagenophyllum-<br>Huayinophyllum                        | Peltichia zigzag-<br>Spinomarginifera<br>chengyao-yengensis               |
|                 |       |                                                     | Pseudotritolites<br>带               | Pseudotritolites<br>带                                           |                                                    |                                                          |                                                                           |
|                 | 三阳阶   | Codonofusulina<br>顶峰带                               | Sanyangites<br>带                    | Araxoceras-Konglingites<br>带                                    | N. orientalis<br>N. liangshanensis-<br>N. biffieri | Liangshanophyllum-<br>Lophophyllum                       | Tyloplecta yangtzensis-<br>Squamularia grandis                            |
|                 |       |                                                     | Anderssonoceras-<br>Protoceras<br>带 | Protoceras<br>带                                                 |                                                    |                                                          |                                                                           |
|                 |       | Lepidolina<br>带                                     | Aludoceras<br>带                     | Aludoceras-<br>Paracelites-<br>Cibolites-<br>Daubichites<br>组合带 | N. asserrata-<br>Sweetognathus<br>hangzhongensis   | Tachylasma<br>elongatum-<br>Paracinnia<br>tzuchiangensis | Asioproducetus gratusus-<br>Edriosteges poyanensis                        |
|                 |       |                                                     | Neoschwagerina<br>带                 | Neoschwagerina<br>带                                             |                                                    |                                                          |                                                                           |
|                 | 栖霞阶   | Nankinella-<br>Parafusulina<br>带                    | Concellina<br>带                     | Cyclolobus-Timorites<br>带                                       | Gondolella<br>guioensis                            | Ipciphyllum顶峰带<br>Polythecalis顶峰带                        | Neoplicatifer huangi-<br>Monticulifera humanensis                         |
|                 |       |                                                     | Armenina<br>带                       | Waugenoceras<br>带                                               |                                                    |                                                          |                                                                           |
|                 | 湘中阶   | Pseudo-<br>fusulina<br>顶峰带                          | Nankinella-<br>Misellina<br>带       | Kufengoceras<br>带                                               | Neostreptognathus<br>pequoensis                    | Hayasakaia顶峰带<br>Wentzellicophyllum<br>顶峰带               | Cryptospirifer富集带<br>Orthotichia chekiangensis-<br>Tyloplecta richthofeni |
|                 |       |                                                     | Darvosites<br>带                     | Pseudohalorites-<br>Perrinites<br>带                             |                                                    | Xikouphyllum-<br>Shaananophyllum                         |                                                                           |
| 下 二 叠 统         | 萨克马尔阶 | Robustoschwagerina<br>schellwienii-<br>Stoffella富集带 | Propopanoceras<br>带                 | Propopanoceras<br>带                                             | Sweetognathus<br>whitei                            | Kepingophyllum                                           | Dictyoclostus uralicus-<br>Neochonetes puyanensis                         |
|                 |       |                                                     |                                     |                                                                 | Gondolella<br>bisselli                             |                                                          | Choristites igylenensis-<br>Protanidanthus<br>iongyensis                  |
|                 | 阿舍里阶  | Sphaeroschwagerina<br>带                             | Sueffianoceras-<br>Juresanites<br>带 | Sueffianoceras-<br>Juresanites<br>带                             | Streptognathodus<br>elongatus                      | Nephelophyllum-<br>Pseudotimania                         |                                                                           |
|                 |       |                                                     |                                     |                                                                 | S. wabaensis                                       |                                                          |                                                                           |
|                 | 格杰尔阶  | Triticites<br>带                                     | Shumardites-<br>Vidrioceras<br>带    | Shumardites-<br>Vidrioceras<br>带                                | S. elegantulus                                     |                                                          |                                                                           |
| 上石炭统            | 卡西阶   | Montiparus<br>带                                     | Dunbarites-<br>Parashumardites<br>带 | Dunbarites-<br>Parashumardites<br>带                             | S. suberectus                                      |                                                          |                                                                           |
|                 |       |                                                     |                                     | 卡西莫夫阶                                                           |                                                    |                                                          |                                                                           |

*bustoschwagerina schellwieni-Staffella* 富集带的范畴,“马平阶”的顶部与之相当。

5. 湘中阶 下二叠统的顶部在华南称湘中阶<sup>[7,14]</sup>,在中亚称雅赫塔什阶<sup>[17]</sup>。斯期䇃类极为繁盛,然其组分却相对比较单调——以*Pseudofusulina*占绝对优势,共生的特征分子有*Nagatoella*, *Darvosites*, *Pamirina*等,这是劳亚陆块上广布的*Pseudofusulina*带的一部分,作者称之为*Pseudofusulina*顶峰带,包括下部的*Nagatoella*带和上部的*Darvosites*带。Е.В.Мовшович等根据牙形石和菊石组合对比,认为中亚地区的萨克马尔阶与雅赫塔什阶之间有长期的沉积间断,缺失了与滨乌拉尔地区萨克马尔阶上部和整个阿尔金阶相当的地层<sup>[18]</sup>。但华南东南部的湘中阶与其上下地层之间却是连续过渡的,此间牙形石序列亦完整无缺<sup>[19]</sup>。雅赫塔什阶的层型剖面为槽型沉积,岩性、岩相均较复杂,化石层不够连续;而湘中阶的层型剖面,乃至华南广大碳酸盐台地上的湘中阶剖面却系单相连续的碳酸盐岩沉积,化石层在剖面上的分布也几乎是连续的。显而易见,以湘中阶作为下二叠统顶部的统一阶名乃是理所当然的。

## (二) 中二叠统

栖霞阶作为中二叠统最下部的一个阶,对应于具拟旋脊的高级䇃分子之始现,至具副隔壁的䇃分子始现之间的地层范畴。栖霞阶曾被包括Э.Я.ЛеВен在内的很多学者用作国际二叠系统年代地层系统中的相应阶名。应该承认,列文在创立鲍洛尔阶以取代栖霞阶时,对中国学者在“栖霞阶”一词使用上的不当所提出的批评是正确的,但这个问题在文献[14]中已经澄清和解决。在华南东南部广大碳酸盐台地上,栖霞阶的发育无疑是完整的,完整的*Misellina*属带序列亦已多处发现,列文所谓之“即使在贵州最完整的*Misellina*层剖面上,其下部也是缺失的”<sup>[20]</sup>,依我看来,部分原因乃是*M. claudiae*可能实际上起源于华南,当其往西北迁移到达中亚等地时,层位随之升高的一种误解。华南东南部的栖霞阶为单相连续的碳酸盐岩沉积<sup>[7]</sup>,地质条件优越于中亚,故在统一年代系统中仍以采用“栖霞阶”一名为宜。

栖霞阶以上的中二叠统部分(其厚度一般都大于,甚至远远超过栖霞阶),在华南统称“茅口阶”,在苏联中亚地区则被细分为库别尔甘金阶、穆尔加勒阶及米季阶等三个阶。“茅口阶”的情况与“马平阶”有些类似,即其地层跨度过大,尤其是因为受到不等时的东吴上升的影响相变甚为复杂<sup>[21]</sup>,因此“茅口阶”应该再细分为若干个阶。在我国,栖霞阶与“茅口阶”的界线至今仍意见分歧,究其原因主要是未能坚持统一的标准。事实表明,䇃类的发展阶段对二叠系的断代划分具有首要的意义。因此,在䇃和珊瑚动物群发展阶段不一致的情况下,理应以䇃类的发展阶段作为划分的首要标准——

“茅口阶”应定义为具副隔壁的高级䇃类的繁衍阶段。只有这样,才能保证整个体系的严密性;多元标准,必然造成无益的混乱。同时,这条界线与菊石的界线(*Altudoceras* 延限带之底)是基本一致的。国内外的资料业已表明,*Armenina*是最古老的具副隔壁的䇃类分子,所以栖霞阶的顶界可以*Armenina*带之底来标定。

中亚地区的库别尔甘金阶、穆尔加勒阶和米季阶分别对应于*Armenina*带与*Cancellina*带,*Neoschwagerina*带和*Yabeina*带与*Lepidolina*带。这个分类体系在理论上是合理的,但其层型却不够理想(米季阶甚至至今没有找到合适的层型),为慎重计,这段地层暂未选定统一的阶名,待进一步研究后再作补充。值得指出的是,我国南秦岭等地



有几乎全是碳酸盐岩的连续剖面, 富含瓣类及其他门类的化石, 经过详细研究后, 可望从中选出理想的建阶剖面来。

### (三) 上二叠统

以瓣类发育的后蜂巢层阶段来标定上二叠统, 这在理论上是合理的, 在实践中也是切实可行的。但另一方面, 对于上二叠统的详细划分和对比, 瓣类较之菊石又不能不说是相形见绌了。因此, 我认为应以菊石带作为上二叠统建阶的主要基础。值得指出的是, 在发现*Codonofusiella*和*Palaeofusulina*并非“吴家坪阶”和长兴阶的标准化石后, 不少学者仍试图用它们的某些“种”来作为建阶的主要标志, 作者认为这种作法是值得商榷的。这是因为现今古生物学中的大多数“种”, 至少在现有认识水平上, 是缺乏足够可靠的理论基础的, 因而以其作为建阶的主要依据的置信度, 是不能与具有明确演化意义的较高等级的生物组合带相提并论的。下面引述一个有关的实例: 列文<sup>[10]</sup>对长兴阶是否代表了二叠系最高层位提出置疑的主要依据是, 用来定义长兴阶的高级*Palaeofusulina*种类, 如*P. sinensis*, *P. fusiformis*等在北高加索与米季阶的菊石和米季-卓勒法阶的腕足类共生; 在帕米尔与卓勒法阶的腕足类共生, ……。在这里, 作者完全无意否定晚二叠世瓣类的地层学意义, 只是说为了建立更能反映客观规律的合理的年代地层系统, 为了避免不必要的争议和误会, 我们最好还是选用更为明确、可靠的统一标志。

1. 三阳阶 自下而上包括 *Anderssonoceras-Prototoceras* 带, *Araxoceras-Konglingites*带和*Sanyangites*带等三个菊石带<sup>[22, 23]</sup>的范畴。其下即为中二叠统顶部常宁组的*Aludoceras-Paracelites-Cibolites-Daubichites* 菊石组合带<sup>[21]</sup>, 而以*Pseudotiroolites*动物群的出现为其上界。上述菊石序列发育的阶段性和连续性均十分明显, 同时这三个菊石带所代表的时限正与华南区域地质发展史上的一个特定阶段相吻合<sup>[7, 21]</sup>, 这就雄辩地表明以其作为建阶的主要基础是合理的; 此外, 这些菊石还常与瓣、珊瑚和腕足类等共生, 这就为不同生物相地层的对比及全面提高各种生物相地层的研究程度, 提供了现实的可能。

中亚地区相当的卓勒法阶也是以菊石带作为主要建阶基础的, 唯其菊石带的发育完满程度及上、下菊石带的连续性均逊于三阳阶, 故该期的统一阶名非三阳阶莫属。

2. 长兴阶 具粗强壳饰的外盘菊石超科分子的蓬勃兴起, 乃是长兴阶最突出的生物学特征, 它可用*Pseudotiroolites*延限带来标定。无论从菊石带的对比、与上覆地层的接触关系及界线以上二叠-三叠纪生物群的“混生”现象来判断, 长兴阶的完整性至少要比中亚的多拉沙姆阶可靠, 如果说后者仅相当长兴阶的下部还有争议的话。

### 参 考 文 献

- [1] 张祖圻, 1987, 中南矿冶学院学报, 第18卷, 第3期, 243—249页。
- [2] Молостовский, Э.А. и др., 1984, 27-й междунар. геол. конгр., Тезисы, Том 1, стр.129.
- [3] 王东方, 1986, 科学通报, 第31卷, 第17期, 1332—1335页。
- [4] 柴之芳等, 1986, 地质学报, 第60卷, 第2期, 138—150页。
- [5] 李子舜等, 1986, 地质学报, 第60卷, 第1期, 1—15页。
- [6] Котляр, Г. В. и др., 1984, Основные черты стратиграфии пермской системы СССР. Тр. ВСЕГЕИ, нов.сер., Том 286.
- [7] 张祖圻, 1985, 中南矿冶学院学报, 第15卷, 第1期, 19—27页。

- [8] Furnish, W.M., 1973, In, The Permian and Triassic Systems and their mutual boundary, pp.522—548.
- [9] Левен, Э.Я., 1975, Бюл. МОИП, геол., Том 50, Вып.1, стр.5—21.
- [10] Leven, E.Ya., 1981, IGCP, N.5, Newsl., v.3, pp.100—112.
- [11] Waterhouse, J.B., 1976, Pap. Depart. Geol., Univ. Queensl., v.7, N.2, pp.1—232.
- [12] Kozur, H., 1978, Freiberg. Forschungsh. C, N.334, ss.85—161.
- [13] —, 1981, Internat. Symp. Central European Permian. Warsaw, pp.401—425.
- [14] Zhang Zu-qi (张祖圻), 1984, Newsl. Stratigr., v.13, N.3, pp.156—174.
- [15] Чувапов, Б.Н. и др., 1986, Пограничные отложения карбона-перми Урала, приуралья и Средней Азии. Москва.
- [16] Левен, Э.Я. и др., 1978, Фузулиниды и стратиграфия ассельского яруса Дарваза. Москва.
- [17] Левен, Э.Я., 1980, Изв. АН СССР, геол., N.8, стр.50—60.
- [18] Мовшович, Е.В., 1986, В сб. Корреляция пермо-триасовных отложений Востка СССР, стр. 33—49. Владивосток.
- [19] 熊剑飞等, 1985, 贵州地质, 第3期, 269—287页.
- [20] Левен, Э.Я., 1979, Изв. АН СССР, геол., N.1, стр.53—65.
- [21] 张祖圻, 1983, 煤田地质与勘探, 第3期, 14—22页.
- [22] 赵金科等, 1978, 华南晚二叠世头足类. 中国古生物志, 新乙种第12号, 科学出版社.
- [23] 郑灼官等, 1982, 古生物学报, 第21卷, 第3期, 280—298页.

## PROPOSALS CONCERNING AN INTERNATIONAL CHRONOSTRATIGRAPHIC SYSTEM OF THE PERMIAN

Zhang Zuqi

(Department of Geology, Central-South University of Technology, Changsha)

### Abstract

According to the principle that the chronostratigraphic boundary ought to be a natural boundary reflecting a development stage of the earth, an international chronostratigraphic system of the Permian has been advanced in this paper with the complete marine strata of the Permian in Paleotethys Realm as basis and with the development stage of fusulinid, which is the first leading fossil group in the Permian, as united indication. In this system, the Permian is composed of 11 stages of three series, namely (in ascending order): the Kasimovian stage (newly defined), the Gzhelian stage (newly defined), the Asselian stage, the Sakmarian stage and the Xiangzhongian stage of Lower Permian series; the Qixian stage and other three stages which remain to be named in future of Middle Permian series; the Sanyangian stage and the Changxingian stage of Upper Permian series.