

新近系研究进展简介

王伟铭

(中国科学院南京地质古生物研究所 江苏南京 210008)

邓 涛

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

摘 要: 新近系各阶全球层型剖面 and 点位(GSSP)的选定工作近年来取得了许多实质性的进展,至今上新统3个阶的GSSP已全部获得批准,中新统有3个阶获批准,2个阶有望在2004年获得通过,1个阶的指示事件尚未确定,有待进一步的工作。除介绍新近系各个阶最新的GSSP内容外,还就中国陆相新近系建阶工作的进展和研究重点作了简要的回顾与展望,认为上新统麻则沟阶、高庄阶和中新统谢家阶有望在命名剖面定义底界的界线层型和点位,中新统保德阶、通古尔阶和山旺阶的底界有待在甘肃临夏盆地、兰州盆地和秦安地区寻找。中国陆相新近系建阶工作的开展与完成,会给中国地层学研究工作带来积极而又深远的影响。

关键词: 全球层型剖面 and 点位, 新近系, 新生界, 中国地质年代表

中图法分类号: P 534 62

文献标识码: A

文章编号: 0253-4959(2005)02-0104-05

文中新近系按照传统的划分方案,不含更新统和全新统。尽管在新的“国际地层表”中,没有列出第四系,国际地层委员会(ICS)已趋向于将新生界“古近系—新近系”的划分方案合法化,但是对于第四系在“国际地层表”中的地位问题仍存在着争议。如国际第四纪研究联合会地层与年代学委员会主席 Pillans (2004) 提议将“Quaternary”作为一个亚系(亚纪)放在新定义的新近系(纪)中,并将位于 2.6 Ma (2004年版“国际地层表”上为 2.588 Ma)的上新世格拉斯阶(Gelasian Stage)底界作为其底界;其他建议包括将“Quaternary”定义为一个“复合期”,含全新世、更新世和上新世的格拉斯期,或将“Quaternary”简化成 2.6 Ma 以来的一个地质时段,而不作为一个正式的年代地层单元;将“Quaternary”正式定义为系(纪),与新近系相并列,只包括更新统和全新统(王伟铭等, 2004)。本文综合国际和国内新近系建阶工作的研究进展,对全球新近系已批准的和潜在的GSSP进行介绍,进而结合笔者近年来的工作,对中国陆相新近系建阶工作的状况和研究重点做简要回顾与展望。

一、层型剖面 and 点位(GSSP)

本节内容主要基于地层学杂志先前发表的译文(Ogg 编, 戎嘉余等译, 2003),并参照最近的文献(Gradstein *et al.*, 2004; Ogg, 2004)和国际地层委员会网站资料做了更新。新近系上新统和中新统各阶全球层型剖面 and 点位(GSSP)的研究与确立进展

顺利,其中,上新统共有3个阶,其GSSP已全部获得批准,具体如下:

格拉斯阶(Gelasian Stage)的底界 位于同位素 103 期, C2r (松山, Matuyama) 地磁极性年代带之底;天文年代学年龄为 2.588 Ma;界线之上为钙质超微化石 *Discoaster pentaradiatus* 和 *D. surculus* 的灭绝面(CN 12c 带之底)(表1)。GSSP 位于意大利西西里岛杰拉(Gela)圣尼古拉山(Monte San Nicola)尼古拉腐泥层中间点,1996年获得批准(Rio *et al.*, 1998)。

皮亚森兹阶(Piacenzian Stage)的底界 位于 C2An (高斯, Gauss) 地磁极性年代带之底;天文年代学年龄为 3.600 Ma;浮游有孔虫 *Globorotalia margaritae* (PL 3 带之底) 和 *Pulleniatina primalis* 的灭绝面。GSSP 位于意大利西西里岛皮克拉角(Punta Piccola)第 77 碳酸盐旋回米黄色层的底部,1997年获得批准(Castradori *et al.*, 1998)。

赞克尔阶(Zanclean Stage)的底界 位于 C3r 地磁极性年代带之顶,特拜拉(Thvera)正极性年代亚带(C3n. 4n)前约 100 ka 处;天文年代学年龄值为 5.333 Ma (2004年版“国际地层表”上年龄已改为 5.332 Ma);钙质超微化石接近 *Triquetrorhabdulus rugosus* 的灭绝面(CN 10b 之底) 和 *Ceratolithus acutus* 的最低分布层位。GSSP 位于意大利西西里岛埃拉克莱米诺瓦(Eraclea Minoa)特鲁比组(Trubi Fm.)的底部(第 1 碳酸盐旋回之底),2000年为国际地科联批准(John *et al.*, 2000)。

国家重点基础研究发展规划项目(G2000077700)与全国地层委员会中国主要断代地层建阶研究项目资助。

文稿接受日期: 2004-12-22; 修改稿收到日期: 2005-01-30。

第一作者简介: 1959年11月生,男,浙江鄞县人,理学博士,研究员(博士生导师),主要从事晚中生代—新生代孢粉植物群和地层研究。

中新统含 6 个阶, 其中 3 个阶的 GSSP 已获批准, 2 个阶的 GSSP 有望在 2004 年获得通过, 1 个阶的指示事件尚未确定, 有待进一步的工作:

梅辛阶(Messinian Stage)的底界 位于地磁极性年代带 C3Br 1r 的中部; 天文年代学年龄 7. 251 Ma (2004 年版“国际地层表”上年龄已改成 7. 246 Ma); 浮游有孔虫 *Globorotalia conaniozea* 类群的最低正常出现面。GSSP 位于摩洛哥拉巴特阿克瑞奇河(Oued Akrech)第 15 碳酸盐旋回红层的底部, 2000 年获得批准(Hilgen *et al.*, 2000)。

托尔通阶(Tortonian Stage)的底界 可与短正极性年代亚带(C5r 2n)相联系; 天文年代学年龄为 11. 608 Ma; 钙质超微化石 *Discoaster kugleri* 和浮游有孔虫 *Globigerinoides subquadratus* 的最后正常出现面。GSSP 位于意大利安科纳科维山(Monte de Corvi)岸滩剖面第 76 层腐泥层的中间点, 2003 年获得批准(有关成果将在《Episodes》刊出)。

塞拉瓦尔阶(Serravallian Stage)的底界 位于 C5A br 极性年代带中; 天文年代学年龄 13. 65 Ma; 接近钙质超微化石 *Sphenolithus heteromorphus* 最低出现面。GSSP 有望在 2004 年获得批准。

兰哥阶(Langhian Stage)的底界 位于地磁极性年代带 C5Cn 1n 顶部; 磁异常校正年龄 15. 97 Ma; 接近浮游有孔虫 *Praeorbulina glanerosa* 的首次出现层位。GSSP 有望在 2004 年获得批准。

布尔迪加尔阶(Burdigalian Stage)的底界 靠近地磁极性年代带 C6An 的顶部; 磁异常校正年龄为 20. 43 Ma; 接近浮游有孔虫 *Globigerinoides altiaperturus* 的最低分布层位。指示事件尚未确定。

阿启坦阶(Aquitanian Stage)的底界 也为中新统和新近系之底界, 位于地磁极性年代带 C6Cn 2n 的底部; 天文年代学年龄为 23. 03 Ma; 浮游有孔虫 *Paragloborotalia kugleri* 的最低分布层位(表 1)和钙质超微化石 *Reticulofenestra bisecta* 的灭绝面(NN1 之底)附近。GSSP 位于意大利热那亚北部卡若西奥(Carrosio)村勒梅-卡若西奥(Lemme-Carrosio)剖面顶部的下方 35 m 处, 1996 年获得批准(Steininger *et al.*, 1997)。

二、国内研究现状

中国新近纪时主要分布陆相地层, 基于海相地层为划分标准的国际更新统底界在这里不易识别, 而松山/高斯地磁极性年代界线(2. 588 Ma)在全国各地都有分布, 因此, 通常被作为更新统的底界。在“中国区域年代地层(地质年代)表”中, 新近系含 6

个阶, 包括上新统麻则沟阶、高庄阶, 中新统保德阶、通古尔阶、山旺阶和谢家阶(全国地层委员会, 2001)。全国地层委员会在《中国区域年代地层(地质年代)表说明书》中, 对各个阶的命名及层型剖面、生物标志、层型剖面岩性特征、同期岩石地层单位、与国际地层表中阶的对比、部分底界年龄作了较详细的定义, 并提出国内新近系各阶与“国际地层表”的对应关系, 它们分别为: 麻则沟阶—皮亚森兹阶、高庄阶—赞克尔阶、保德阶—梅辛阶和托尔通阶、通古尔阶—塞拉瓦尔阶和兰哥阶、山旺阶—布尔迪加尔阶、谢家阶—阿启坦阶(全国地层委员会, 2001)。

中国陆相新近系的出露相对海相沉积连续性较差, 但哺乳动物化石群多有报道, 长期以来, 哺乳动物一直是我国陆相地层对比的一个重要标准。随着各盆地生物地层工作对化石描述的积累, 邱占祥等(Chiu C. S. *et al.* 1979)在总结我国新近纪哺乳动物群研究的基础上, 首次提出中国新近纪哺乳动物群的年代排序方案, 为中国新近纪地层建立了一个初步的时间框架。继后, 李传夔等(1984), 邱占祥(Qiu Z. X., 1989), 邱占祥和邱铸鼎(1990), 童永生等(1995)和邱占祥等(Qiu Z. X. *et al.* 1999)的工作使中国新近纪地层序列不断得到补充和完善。但过去的报道更多地是将一个地区的哺乳动物化石群与当地特定的地层组相联系, 而不是具体的产出层位, 因此, 对动物群在时间尺度上具体变化的了解, 以及不同地区动物群之间的详细区域对比构成一定的困难。随着近年来学科间交叉研究的开展, 以及新的测年手段的应用, 哺乳动物群的研究已逐渐从以往作为确定地层时代手段的重任中摆脱出来, 从而得以在已有的时间框架下来讨论动物群的变化过程。

过去三年里, 笔者在全国地层委员会的倡议和资助下, 开展了建立符合现代地层学规范的保德阶、山旺阶和谢家阶的尝试, 其中山西保德保德组和山东临朐山旺组的工作已经完成, 青海湟中谢家组的研究还在进行中。古地磁研究表明山西保德冀家沟剖面含保德动物群的保德组顶界年龄为 5. 30 Ma, 底界年龄不超过 10 Ma, 而红粘土的底界为 8 Ma, 显示该剖面不存在所定义的保德阶的底界地层(托尔通阶底界天文年代学年龄现为 11. 608 Ma)。因此, 冀家沟剖面不具备定义保德阶底界的地层, 而甘肃临夏盆地郭泥沟剖面含三趾马动物群的红粘土之下还有发育的中中新世沉积出露, 这个地点应存在保德阶的底界, 并保存有保德阶最底部的化石和适合于作古地磁分析的沉积物, 可能成为建立保德阶

表 1 新近系年代表 (据 Gradstein 等, 2004)

年龄 (Ma)	统	阶	极性年代	浮游有孔虫	钙质超微浮游生物	海平面序列进退	沟鞭藻囊泡	放射虫
5	全新统							
	更新统							
	上新统							
		1.81±0 格拉期	C1	Globigerinoides fistulosus ↓	Emiliania huxleyi ↑ Pseudomilliamia lacunosa ↓	Plat1	Tectatodinium pelitum ↓	Collosphaera Styliactis tuberosa ↓ Styliactis univertus ↓
		2.59±0 皮亚森兹阶	C2	Globigerinoides fistulosus ↓	medium Gephyrocapsa ↓ Discoaster brouweri ↓ Discoaster pentaradiatus ↓ Discoaster surculus ↓	G61	Selenopemphix dioneacysta ↓ Invertocysta tabulata ↓	Anthocorythidium angulare ↓ Pterocanium prismaticum ↓
		3.60±0 赞克尔阶	C2A	Globorotalia margaritae ↓	Reticulofenestra pseudoumbilica ↓	Plat1	Meliasphaeridium cf. choanophorum ↓ Reticulato-sphaera actinocoronata ↓ Bassissodinium evangelineae ↓	Stichocorys peregrina ↓ Phormosichoantus dolium ↓ Didymocorytis penultima ↓
		5.33±0 梅辛阶	C3	Sphaeroculina dehiscens ↓	Ceratolithus rugosus ↓ Ceratolithus acutus ↓	Za1	Operculodinium tegillatum ↓	
		7.25±0 托尔通阶	C3A, C3B, C4	Globigerinoides extremus ↓ Neoglobobulimina acostaeensis ↓	Amnaurolithus primus ↓ Discoaster berggrenii ↓ Discoaster hamatus ↓ Discoaster hamatus ↓ Discoaster brouweri ↓	Me2	Selenopemphix armageddonensis ↓ Hystriochosphaeropsis obscura ↓ Labyrinthodinium truncatum ↓ Palaeocystodinium goizowense ↓	
		11.61±0 塞拉瓦尔阶	C4A, C5	Paraglobobulimina kugleri ↓	Discoaster druggi ↓ Sphenolithus obeliphix ↓	Tor1	Summatradinium druggi ↓ Exochosphaeridium insigne ↓ Tilysosphaeridium cantharellus ↓ Thalassiphora pelegica ↓	
		13.65±0 兰哥阶	C5A, C5AA, C5AB, C5AC, C5AD, C5B, C5C, C5D, C5E	Paraglobobulimina kugleri ↓	Sphenolithus heteromorphus (常见) ↓	Ser1	Gramocysta venicula ↓ Achromosphaera andalousiensis ↓ Unipontidinium aquaeductum ↓ Cousteaudinium aubyae ↓ Aptedonidium spiridoides ↓ Hystrichokopoma cinctum ↓	
		15.97±0 布尔迪加尔阶	C6A, C6AA, C6B, C6C	Paraglobobulimina kugleri ↓		Lan1	Unipontidinium truncatum ↓ Labyrinthodinium truncatum ↓ Summatradinium druggi ↓ Exochosphaeridium insigne ↓ Tilysosphaeridium cantharellus ↓ Thalassiphora pelegica ↓	Calocyclus costata ↑ Stichocorys wolffii ↑
		20.43±0 阿启坦阶	C6A, C6AA, C6B, C6C	Paraglobobulimina kugleri ↓		Eul1	Summatradinium druggi ↓ Exochosphaeridium insigne ↓ Tilysosphaeridium cantharellus ↓ Thalassiphora pelegica ↓	Theocyrtis annosa ↓
		23.03±0 古近系	C6A, C6AA, C6B, C6C	Paraglobobulimina kugleri ↓		Ag1	Summatradinium druggi ↓ Exochosphaeridium insigne ↓ Tilysosphaeridium cantharellus ↓ Thalassiphora pelegica ↓	Cyrtocapsella tetrapera ↑

底界界线层型的候选地点(邓涛等, 2004)。山东临朐山旺组古地磁和同位素年龄的研究表明, 山旺组岩石地层单位的底界年龄约为 18Ma。因此, 山旺剖面同样缺乏定义山旺阶底界的地层(布尔迪加尔阶底界的磁异常校正年龄为 20—43Ma), 而甘肃兰州盆地和秦安地区有发育良好的渐新统和中新统出露, 并有山旺阶最底部的化石和适合于作古地磁分析的沉积物, 有可能成为建立山旺阶下界层型剖面的有利地点(邓涛等, 2003)。

三、评述与展望

国际地质科学联合会(IUGS)已要求国际地层委员会(ICS)在 2008 年完成显生宇各个系、各个阶 GSSP 的选点工作(戎嘉余, 2003), 目前新近系的建阶工作进展顺利。随着 ICS 对新近系各阶 GSSP 的逐步确立, 已开始对我国陆相地层的建阶工作起到积极的推动作用。虽然中国地学工作者在过去已经积累了大量的研究成果, 但鉴于中国陆相新近系分布的局限和年代地层学方面工作的相对滞后, 还急需对一些地区的地层做进一步的针对性综合研究工作。从各个阶的情况来看, 上新统麻则沟阶、高庄阶及中新统谢家阶有望在命名剖面上定义底界并确立界线层型和点位, 中新统保德阶、通古尔阶和山旺阶的底界有待在甘肃临夏盆地、兰州盆地和秦安地区(Deng T. *et al.*, 2004)确认。虽然任务很重, 但建阶工作已成为国内地质界的当务之急, 也是全国地层委员会努力倡导并支持这一工作的目的所在。只有通过建立有明确定义和统一时间序列的地层框架, 才能真正提高地层学的研究精度, 从根本上改变过去在地层对比上过于笼统的状况。

参 考 文 献

王伟铭, 舒军武, 陈 炜 2004 第四系重新定义的有关建议 地层学杂志, 28(4): 319—320

邓 涛, 王伟铭, 岳乐平 2003 中国新近系山旺阶建阶研究新进展 古脊椎动物学报, 41(4): 314—323

邓 涛, 王伟铭, 邱占祥, 岳乐平, 张云翔 2004 新近系保德阶建阶研究新进展 地层学杂志, 28(1): 41—47

全国地层委员会编 2001 中国区域年代地层(地质年代)表(I, II). 地层学杂志, 25(增刊): 359, 360

全国地层委员会编 2002 中国区域年代地层(地质年代)表说明书 北京: 地质出版社 12—15

戎嘉余 2003 新的挑战 新的使命——附记国际地层委员会 2002 年 6 月全会 地层学杂志, 27(1): 1—10

邱占祥, 邱铸鼎 1990 中国晚第三纪地方哺乳动物的排序及其分期 地层学杂志, 14(4): 241—260

李传夔, 吴文裕, 邱铸鼎 1984 中国陆相新第三系的初步划分与对比 古脊椎动物学报, 22(3): 163—178

童永生, 郑绍华, 邱铸鼎 1995 中国新生代哺乳动物分期 古脊椎动物学报, 33(4): 290—314

Ogg J 编 2003 全球已批准的和潜在的层型剖面和点位(GSSPs). 戎嘉余, 李建国, 张海春, 朱学剑译 2003 地层学杂志, 27(1): 11—18

Castradori D, Rio D, Hilgen F J, & Lourens L J. 1998 The Global Standard Stratotype-section and Point (GSSP) of the Piacenzian Stage (Middle Pliocene). *Episodes*, 21(2): 88—93

Chiu C S, Li C K, & Chiu C T. 1979 The Chinese Neogene: a preliminary review of the mammalian localities and faunas *Ann Geol Hellen, Hors Ser*, (1): 263—272

Deng T, Wang X M, Ni X J, & Liu L P. 2004 Sequence of the Cenozoic mammalian faunas of the Linxia Basin in Gansu, China *Acta Geologica Sinica*, 78(1): 8—14

Gradstein F M, Ogg J G, Smith A G, Bleeker W, & Lourens L J. 2004 A new Geologic Time Scale, with special reference to Precambrian and Neogene *Episodes*, 27(2): 83—100

Hilgen F J, Iaccarino S, Krijgsman W, Villa G, Langereis C G, & Zachariasse W J. 2000 The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) of the Messinian Stage (uppermost Miocene). *Episodes*, 23(3): 172—178

John A, Couvring V, Castradori D, Cita M B, Hilgen F J, & Rio D. 2000 The base of the Zanclean Stage and of the Pliocene Series *Episodes*, 23(3): 179—187

Ogg J G 2004 Status of divisions of the International Geologic Time Scale *Lethaia*, 37(2): 183—199

Qiu Z X. 1989 The Chinese Neogene mammalian biochronology: its correlation with the European Neogene mammalian zonation *NATO ASI Series A*, 180: 527—556

Qiu Z X, Wu W Y, & Qiu Z D. 1999 Miocene mammal faunal sequence of China: palaeozoogeography and Eurasian relationships In: Rossner G E & Heissig K eds *The Miocene land mammals of Europe* Munchen: Verlag Dr. Friedrich Pfeil 443—455

Pillans B. 2004 Proposal to redefine the Quaternary. *Episodes*, 27(2): 127

Rio D, Sprovieri R, Castradori D, & Di Stefano E 1998 The Gelasian Stage (Upper Pliocene): A new unit of the global standard chronostratigraphic scale *Episodes*, 21(2): 82—87

Steininger F F, Aubry M P, Berggren W A, Bòlzi M, Borsetti A M, Cartlidge J E, Cati F, Corfield R, Gelati R, Iaccarino S, Napoleone C, Ottner F, Rogl F, Roetzel R, Spezzaferri S, Tateo F, Villa G, & Zevenboom D. 1997 The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Neogene *Episodes*, 20(1): 23—28

A GENERAL INTRODUCTION TO RECENT ADVANCE IN NEOGENE STUDIES

Wang Weiming¹⁾ and Deng Tao²⁾

(1) Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, the Chinese Academy of Sciences, Nanjing, 210008;

2) Institute of Vertebrate Palaeontology and Paleoanthropology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing, 100044)

Abstract Some fundamental progresses have been made in selecting the Neogene Global Stratotype Sections and Points (GSSPs) by the International Commission on Stratigraphy in recent years. There have been so far three ratified stages in Pliocene, three ratified, two anticipated stages for GSSPs, and one with guide event undecided in Miocene. This paper gives an updated overview of these Neogene GSSPs, together with a general review of the efforts in establishing the continental Neogene Stages in China. According to the Regional Chronostratigraphic Chart of China, there are Mazegouan and Gaozhuangian Stages in the Pliocene, Baodean, Tunggurian, Shanwangian and Xiejian Stages in the Miocene, which are correlated with Piacenzian, Zanclean, Messinian and Tortonian, Serravallian and Langhian, Burdigalian, and Aquitanian Stages respectively. Some efforts were made in determining their stratotype sections and points in the past three years. Further studies are still anticipated in several potential basins for the stratotype sections and points. This work will turn out to be highly worthy for promoting the precision in the stratigraphic correlation of China.

Key words GSSP (Global Stratotype Section and Point), Neogene, Cenozoic, Geological Time Scale of China

国际地层委员会 (ISC) 和国际第四纪联合会 (INQUA) 建立第四系联合任务小组

一个多世纪以来,有关第四纪的争论一直不断(第四纪算不算一个正式的年代地层单位,它的时限如何),尤其是“国际地层表”(2004)未将第四系作为一个正式的年代地层单位,引起了激烈争论。为了解决第四系的定义问题,2004年9月国际第四纪联合会(INQUA)主席John Clague和国际地层委员会(ISC)主席F.M. Gradstein在国际地质科学联合会(IUGS)主席Ed de Mulder的支持下决定建立一个第四纪联合任务小组(The ICS-INQUA joint task force on the Quaternary),以便共同准备一份提议在国际地层委员会召开的专门研究地层学未来的第二届研讨会议(workshop)上进行讨论,决定第四纪的去留,这个会议将于2005年9月在比利时的勒芬(Leuven)举行,国际地层委员会各分会主席、国际第四纪联合会地层学和年代学委员会主席都将出席这次会议。

目前这个工作组由9人组成:主席——James Gehling(澳大利亚),副主席——Brad Pillans(澳大利亚),秘书——James Ogg(美国),成员——Nicholas Shackleton, Jan Piotrowski, Leszek Marks, John van Couvering, Phil Gibbard和Frits Hilgen。

对第四纪现状的讨论有兴趣的读者还可以参考下列重要文献:

刘东生 2004 关于是否地层系统中取消“第四纪”(Quaternary)一名词的讨论和危机 第四纪研究, 24(5): 481—485

Berggen 1989 The Cenozoic Era: Lyellian (chrono) stratigraphy and nomenclatorial reform at the Millennium. In: Blundell D J & Scott A C eds Lyell: The Past is the Key to the Present Geological Society, London, Special Publication 143: 11—132

Lourens L, Hilgen F, Shackleton N J, Laskar J, & Wilson D. 2004 The Neogene Period In: Gradstein, Ogg, & Smith. 2004 Geologic Time Scale 2004 London: Cambridge University Press 1—500

Ogg J. 2004 Introduction to concepts and proposed standardization of the term Quaternary. *Episodes*, 27(2): 125—126

Pillans B. 2004 Proposal to redefine the Quaternary. *Episodes*, 27(2): 127.

(边步供稿)