

第三纪年代地层学进展

姜衍文 吴智勇

(江汉石油学院, 湖北沙市 434102)

本文简要回顾了最近二十年来第三纪年代地层学的主要进展; 对大洋浮游生物地层学、磁性地层学、同位素年代学等相关领域的主要成果, 以及全球第三系层型年代学的研究现状也作了简要介绍。

关键词 第三纪 年代地层学 大洋浮游生物地层学 磁性地层学 层型年代学

第一作者简介 姜衍文 男 53岁 副教授 微体古生物学 地层学

过去20年来, 随着划时代的国际合作地学项目——深海钻探计划(DSDP)及其后继项目——大洋钻探项目(ODP)的实施的进展, 从深洋底直接获取大量的连续的深海岩芯首次成为可能, 提供了前所未有的关于地球和大洋起源以及演化过程的巨量信息。作为记录挽近地球历史的第三纪年代地层学的研究也不断地推陈出新, 它集深海钻探成果之大成, 将大洋浮游生物地层学、磁性地层学与同位素年代学的最新成就于一炉, 以传统地层学所无法比拟的、前所未有的高分辨率重建65Ma以来的地球历史, 成为当代地学活跃的前沿之一。

地层学是国际性很强的一个地学分支。地层学的研究对象是全球地层, 实现全球范围的地层对比一直是各国地层学家所追求的共同目标, 建立统一的年代地层学框架, 实现全球地层对比乃是现代地层学的根本任务和最终归宿。然而, 作为地质历史时间流的物质表现的沉积记录本身, 具有多重属性, 只有通过多种途径, 发掘和研究沉积记录蕴含的各类年代学信息, 例如生物地层学、磁性地层学、同位素年代学、层序地层学的信息, 等等, 转化成为单一的数字化的时间流信息, 建立起全球统一的地质年表, 才能实现年代地层学意义上的全球地层对比。

全球地质年表的研究始于60年代。1964年, 伦敦地质学会发表了第一个显生宙地质年表。此后, 以生物地层学和磁性地层学的综合研究为特色的新生代地质年表的研究不断取得进展^[1-5]。80年代以来, 全球地质年表的研究进展迅速, 几乎每年都有新的成果问世, 其更新速度之快, 令人目不暇接。1982年, 以英国剑桥大学Harland为首的地质学家们发表了新一代全球地质年表^[6](A Geologic time scale)^[6]。同年, 法国居里大学Odin等主编的两卷集专著《地层学的数字年龄测定》以及与之相应的《修订的显生宙年表》问世^[7,8]。次年, 美国地质学会以《北美地质学十年进展》的形式推出了它的地质年表^[9]。紧接着, 美国石油地质学家协会主持的研究课题《北美地质单位对比》发表了作为课题成果的COSUNA年表^[10]。上述各家年表的相继问世, 极大地推动了年代地层学的进展。但各家年表所采用的背景资料不一, 数据

也不尽相同,年表林立,各具特色。1985年,国际地科联地层委员会年代学分会主席 Snelling 组织编写了《地质记录中的年代学》^[11],把年代地层学的研究推到了一个新的阶段。

年代地层学的研究是以现代地层学各个分支学科的最新成果作为基础的。从某种意义上来说,大洋浮游生物地层学、磁性地层学和同位素年代学是支撑年代地层学的三大支柱。生物地层学方法迄今仍然是地层学研究的基本途径。大洋浮游生物地层学的主要进步在于它建立起了一套全球性生物地层事件和时间基准面的概念,把化石带的年代学信息加以充分开发,大幅度地提高了生物地层学分辨率。地史时期多次发生过的磁极反转事件是全球同步的有序事件,通过对岩芯标本天然剩磁的测定和海底磁异常条带的研究能够建立地史时期的磁极反转年表。深海钻探取芯技术的突破性进步——液压活塞取芯器的出现,使得从深洋底获取未受到扰动的长岩芯成为可能。这种未受扰动的长岩芯能同时满足浮游生物地层学样品和磁性地层学测定二者的技术要求,从而实现两类年代学信息的交汇。取芯技术上的这项重要突破为生物地层学和磁性地层学的直接结合提供了可能和契机,一门崭新的地层学分支——磁性生物地层学于是在 DSDP-HPC 岩芯的摇篮里诞生。同位素年代学是唯一独立的直接测年方法,它能够为其它的有序地层学事件提供一个确切的、数字化的年代学框架。第三纪年代地层学成果正是建立在大洋浮游生物基准面事件、磁极反向事件和同位素数字年龄三者之间相互结合,相互标定的基础上的。此外,某些重要地层界限上广泛分布的铀异常为事件地层学提供了新的生长点。Vail^[12]等以全球大陆边缘海岸上超曲线和海平面升降旋回作为立论基础而建立了层序地层学,被誉为当代地层学理论和实践上的另一项突破。限于篇幅,本文拟仅就第三纪年代地层学的直接相关领域的进展作一简要回顾。

一、大洋浮游生物地层学进展

在生物地层学领域中,大洋浮游生物地层学乃是进展最快的分支之一。研究详尽,应用广泛的门类包括浮游有孔虫、钙质超微化石、放射虫、硅藻和硅鞭毛虫等。同传统的生物地层学相比,大洋浮游生物地层学的进步在于它强调基准面的概念及其综合运用。1971年, Hornibrook^[13]等首次把基准面的概念应用于新西兰浮游有孔虫和钙质超微化石带的综合剖面中。根据 70 种有孔虫和 45 种超微浮游植物,他们将新西兰的新生界汇总成为 108 个单一的或联合的基准面。当前,应用最广泛的是 FAD(发生面)和 LAD(消失面)两种基准面。根据各个标志种的 FAD 和 LAD 的限定,并综合运用 Range zone, Concurrent zone, Gap zone 等概念,化石带的潜力大幅度地开发出来,带的平均延续时限大大缩短,从而极大地提高了生物地层学的分辨率。

目前,在新生代年代地层学研究中用最广的浮游生物化石分带方案包括: Berggren^[14], Blow^[15]等提出的环球赤道地带新生代浮游生物有孔虫分带方案。这一方案首次采用数字加字母的标准化命名方法,早第三纪从 P1 至 P22 共划分为 22 个浮游有孔虫化石带,晚第三纪从 N4 至 N23(包括第四纪两个带)划分为 20 个带。Bolli^[16]根据加勒比地区(特立尼达等)建立的分带方案亦广泛被采用。新生代钙质超微化石全球分带方案的研究是过去十余年生物地层学进展最迅速的领域。当前,以 Martini^[17]的“第三纪及第四纪钙质超微化石标准分带”和 Okada & Bukry^[18]建立的全球低纬度地带颗石藻分带方案应用得最为广泛。1968 年以来, DSDP(及其后继项目 ODP)已经进行了百余航次科学钻探,在数以千计的深海钻孔中获取了总长逾百

公里的深海岩芯,成为超微化石生物地层学的摇篮。特别是连续的、未受扰动的 HPC 长岩芯的出现,为大洋浮游生物化石的基准面和磁极反向事件之间建立直接结点提供了契机,孕育了全新的地层学分支——磁性生物地层学。

二、磁性地层学进展

磁性地层学是最新发展的地层学分支。它是利用岩石的天然剩磁建立磁极年表进行地层划分和对比的方法。其内涵可以作如下概括:

(1) 在沉积物沉积期间或熔融岩石冷却期间,磁性矿物受到当时地磁场的影响而磁化并作定向排列,这一属性称作岩石的天然剩磁。岩石的天然剩磁起着地磁场记录器的作用。因此,只要对岩石标本进行某种处理,消除后期地质作用所施加的叠加影响,就可以恢复岩石形成时期的磁化方向;

(2) 地史时期曾经发生过多次磁极倒转事件,这已经通过洋中脊两侧海底磁异常条带——海底扩张与地磁极倒转叠加作用的产物,而得以证实。习惯上把北极称为正极性;南极称为反极性。例如,当今的正极性期起始于距今 0.7 Ma,从 0.7 Ma 向前推至 1 Ma,那时的两极与现今正好相反。具有重要意义的是:地史时期的极性倒转是全球同步事件,每次倒转事件必然会在各地同时形成的岩石中被记录下来。因此,磁极倒转事件是频繁发生过的全球同步的有序事件的系列;

(3) 60 年代早期,美国斯坦福大学的 Cox 教授和澳大利亚的 McDougall 博士为首的科学家小组,把磁性地层学作为一个新的地层学分支学科发展了起来。他们对火山岩系列进行了古地磁学和年代学的综合研究,从而建立起一种磁极序列。通过测定岩石的天然剩磁重建古地磁极,并且同时对岩石样品进行钾/氩年龄测定,二者相结合便产生了磁极反向年表^[19]。磁极年表为地层学提供了一个精确的年代框架。

1964 年,英国剑桥大学的地球物理学家 Harrison 和古生物学家 Funnell^[20]首次确认,深海沉积物具有相对稳定的天然剩磁,深海岩芯能够提供进行磁性地层学研究的相当完整的剖面 and 机会。1968 年,Heirtzler^[21]等选择了一条 1400 km 的南大西洋磁极剖面来代表过去 80Ma 以来的磁极反向史。Heritzler 等的磁极反向序列(称为 HDHPL68),是以假定海底扩张速率不变为前题,其年龄数据是以磁异常 2A (3.55 Ma) 作为依据并用外推法进行估算的(图 1)。继 HDHPL68 之后,LaBrecque^[22]等于 1977 年编制了晚白垩世及新生代海底扩张记录的磁极年表(LKC77)(图 1)。其用来标定年龄的各个结点如下:

高斯/吉尔伯特磁极时(异常 2A)界限年龄:3.40 Ma.

异常 5 上限年龄:8.87 Ma,根据新西兰和冰岛两地熔岩的放射性年龄测定数据的平均值。

异常 12 上限年龄:32.4 Ma,根据美国西部含脊椎动物化石的渐新统陆相地层的磁性地层学研究,放射性年龄数据系根据相当于异常 12 的正向极性段上覆火山灰的钾/氩年龄值。

异常 13 上限年龄:34.6 Ma,资料来源与上述异常 12 相同,放射性年龄数据相当于异常 13 正向磁极段上覆火山灰的钾/氩年龄值。

异常 21 上限年龄:49.5 Ma,根据对美国西部始新统陆相及海相层的磁性地层学研究,内插年龄数据相当于异常 21 正向磁极段顶部岩浆岩及凝灰岩的钾/氩年龄值。

异常 34 上限(Santonian 阶/Campanian 阶)年龄:84.0 Ma,根据北美中西部斑脱岩钾/氩

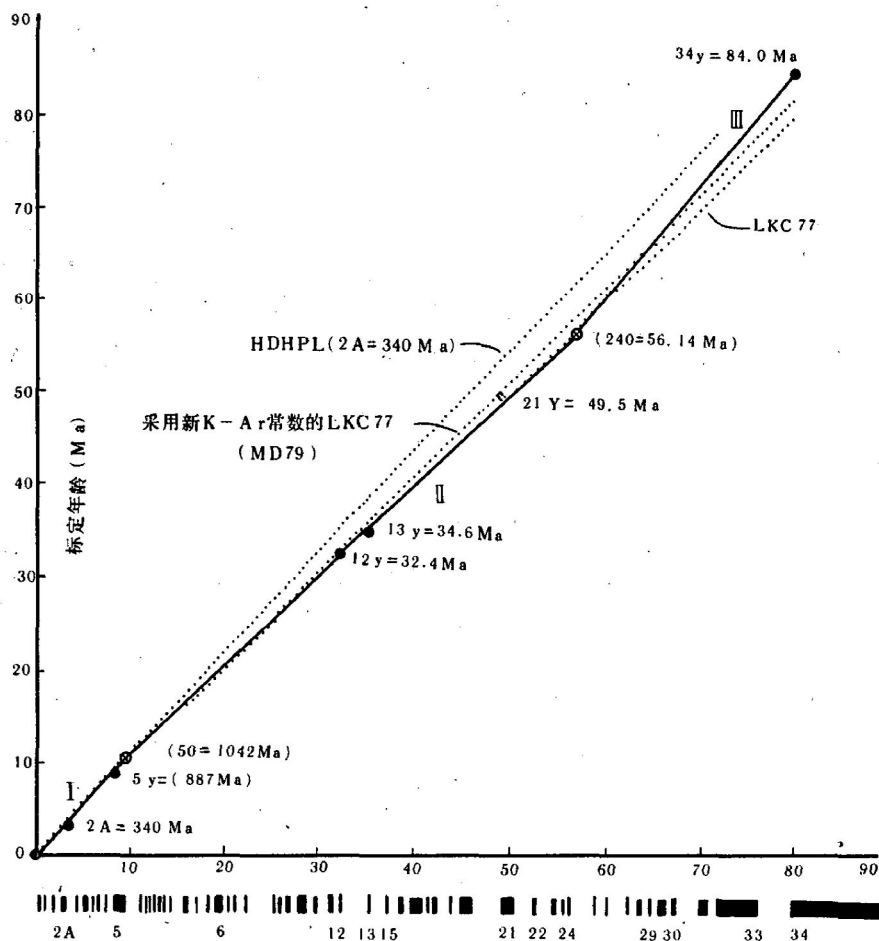


图1 海底磁极反向剖面层序 (LKC77)

(据 Labrecque et al 1977)

年龄值。Santonian /Campanian 阶的界限位于同意大利灰岩相当的异常 34 正向磁极段的上部。

80 年代以来,对地中海地区的海相新生界、西北欧陆表海沉积,以及 DSDP 的 HPC 岩芯的磁性生物地层学研究已经取得了重要的进展^[23-25]。这些成果使得新生代浮游生物地层学和磁性地层学之间的直接对比成为可能,促成了新一代新生代地质年表的诞生。

三、磁性地层学的术语系统

在 80 年代以前的磁性地层学文献中,习惯上将数量级在 100×10^4 a 的极性时期(基本单位)称为“世”,次一级(5×10^4 — 10×10^4 a)的极性年代单位则称为“事件”。1979 年,国际地层委员会地层分类学分会出版了国际地层学指南补遗,对磁性地层单位的术语提出了修正建议:以“时”作为极性年代的基本单位来代替原先的术语“世”,次级极性年代单位相应地以“亚时”取代原先的术语“事件”。

在磁极年代序列中,年代最新的四个“时”是分别以四位著名的地磁学家的名字来命名

的,依次为:布朗时(Brunhes),松山时(Matuyama),高斯时(Gauss),吉尔伯特时(Gilbert)。

从吉尔伯特时以下,以数字命名从5开始(前四个以人名命名的时仍予保留)^[26]。次级单位“亚时”则加上字母后缀构成。Theyer, Hammond^[4]和 Opdyke 等^[3]将这一命名方案延续至时23(相当于中新统/渐新统的界限)。

晚第三纪以前的磁性地层学文献中,这一命名方案未能继续下去。早第三纪的磁极时,依据相应的磁异常编码来命名。按照这一命名系统,在每一个磁异常编码之前加上字母“C”,以避免同晚第三纪的数字编码名称相混淆。磁极时名称中的后缀“N”(例如:C6CN)是指与磁异常(磁异常6C)相关的正极性段;后缀“R”(例如:C6CR)则指相应的反极性段。

四、同位素年代学

同位素年代学是通过岩石中放射性同位素的衰变直接测定岩石形成年龄的地层学方法。在各种地层学研究方法中,同位素年代学方法是唯一的独立直接测年的方法。它不依赖于任何其它的地层学属性,它所测得的年代学数据直接为各类有序的地层事件提供了数字年龄框架。

K/Ar 法是被广泛应用的同位素年龄测定方法之一。它是根据矿物中的⁴⁰K 向稳定的⁴⁰Ar 的天然衰变过程测定的,进行 K/Ar 年龄测定时,必须满足以下两个前提:

(1) 在岩石结晶时期,所有先存的 Ar 必须已经失去。在结晶结束时如果还保留任何一点 Ar 的话,都会使测得的年龄比实际年龄偏大;

(2) 分析样品(单矿物或全岩样品)必须从结晶时期起一直保持处于封闭系统,除了天然放射性过程之外,不应当出现 K 或 Ar 的任何损失或获得;

K/Ar 年龄可以通过喷发岩或侵入岩中的含 K 单矿物或全岩样品获得,也可以根据沉积自生矿物海绿石来测定。但利用后者测得的年龄数据往往比高温矿物 K/Ar 年龄偏新。

五、第三系层型年代学

按照国际现行标准,第三系划分为5统16阶,各个阶的界限层型剖面均选自西欧。近年来,浮游生物地层学和磁性地层学的大量新成果,加上 DSDP 深海岩芯资料的补充,使得各阶的界限年龄日臻完善(表1,2)。

1. 关于第三系底界

第三系最下部的一个阶——Danian 阶的界限层型剖面指定为丹麦的 Nye Klov (Jutland)。Danian 阶实质上相当于浮游有孔虫带 P1 及钙质超微化石带 NP1—NP3 (部分 NP4?)。根据对丹麦 Stevns Klint 剖面以及 DSDP 若干钻位所进行的磁性生物地层学研究结果表明,第三系的底界位于磁极年表的 C29R 段上部,界限年龄为 66.4 Ma。

值得一提的是,最近十余年来国际地学界对白垩系/第三系界限粘土铀异常的地球化学,以及白垩纪末期生物群绝灭事件的相关研究,表明这一事件的同时性、突发性,从而使白垩系/第三系界限成为显生宙最富有戏剧性和引人入胜的重要界限之一,并且有可能突破传统的“单相连续”观念成为“事件地层学”的界限层型。

表1 国际第三系各阶层型剖面界限年龄

统		国 际 分 阶		界限年龄 (Ma)	磁极年代	层型位置	
上新统	上	Piacenzian 阶		1.6	Olduvai 顶	意大利	
	下	Zanclean 阶					
中新统	上	Messinian 阶		5.3	Gilbert 底		
		Tortonian 阶					
	中	Serravallian 阶					
		Langhian 阶					
	下	Burdigallan 阶					
		Aquitanian 阶					
渐新统	上	Chatian 阶		23.7	C6CN 下部		法国
	下	Rupelian 阶					法国
始新统	上	Priabonian 阶		36.6	C13R 中部	德国	
	中	Bartonian 阶				比利时	
		Lutetian 阶				意大利	
	下	Ypresian 阶				英国	
古新统	上	Selandian 阶	Thanetian 阶	57.8	C24R 下部	法国	
			未命名			比利时	
	下	Danian 阶				英国	
上白垩统		Maestrichtian 阶		66.4	C29R 上部	丹麦	

2. 关于上、下第三系的界限

上、下第三系，即中新统/渐新统的界限，乃是目前第三系各阶界限中争论最多和最难解决的界限之一。其原因是，在中新世/渐新世之交没有发生像白垩纪/第三纪之交，或者如始新世/渐新世之交所出现的那种全球规模的海退事件。因此，无论在生物群面貌、古气候特征以及古海洋学特征方面，中新统/渐新统之间并未呈现出显著的改变，致使这一界限长期争论不休。

Berggren 等^[27]提出，将 Aquitanian 阶的底界置于浮游有孔虫带 N4 (FAD of *globorotalia kugleri*) 底，相当于钙质超微化石带，NN1/NP25 (LAD of *Reticulofenestra bisecta*)，这一界限在磁极年表中相当于 C6CN 的下部，数字年龄约为 23.7Ma。

3. 关于第三系的上界

近期研究表明，意大利南部 Crotone (Calabria) 的 Vrica 剖面比早先选自 Santa Maria di Catanzaro 和 Le Castella 的命名剖面，更适合于作为更新统/上新统的界限层型剖面，前者属深海沉积类型，厚度逾 300 m。据 Haq 等^[28]报道，对意大利 Le Castella 所作的生物地层学和磁性地层学的综合研究表明，其标志层相当于（或略高于）磁极事件 Olduvai Event 的顶界，数字年龄为 1.6 Ma。1985 年，INQUA 的上新统/更新统界限分委员会和国际地质对比计划第 41 项 (IGCP41)，向国际地科联 (IUGS) 的国际地层委员会 (ICS) 联合提出一项在意大利南部 Calabria 的 Vrica 剖面，解决关于上新统/更新统的修正案，该提案主张将二统界限置于层型剖面 Olduvai 正极性事件之上约 3—6 m 的标志层 e 的顶界，数字年龄约为 1.6 Ma。

表2 欧洲第三系各阶层型剖面与钙质超微化石带的关系对比表

年代	Bukry (1981)		Martini (1971)	层型		
	带	亚带				
第四系	CN15		NN21	Andalusian Messinian Zanclean Placenzian Calabrian		
	CN14	CN14b	NN20			
		CN14a				
	CN13	CN13b	NN19			
CN13a						
上新统	CN12	CN12d	NN18			
		CN12c	NN17			
		CN12b	NN16			
		CN12a				
	CN11	CN11b	NN15			
		CN11a				
	CN10	CN10d	NN14			
		CN10c	NN13			
		CN10b	NN12			
		CN10a				
中新统	CN9	CN9b	NN11			
		CN9a				
	CN8	CN8b	NN10			
		CN8a				
	CN7	CN7b	NN9			
		CN7a				
	CN6		NN8			
	CN5	CN5b	NN7			
		CN5a	NN6			
	CN4		NN2—NN5			
CN3						
CN2						
渐新统	CN1	CN1c		NP25—NN1		
		CN1b				
		CN1a				
	CP19	CN19b	NP24			
		CN19a				
	CP18		NP23			
	CP17					
	CP16	CP16c	NP22			
		CP16b	NP21			
		CP16a				
始新统	CP15	CP15b	NP19—20			
		CP15a	NP18			
		CP14b	NP17			
	CP14	CP14a	NP15—16			
		CP13c				
	CP13	CP14b				
		CP13a				
		CP12	CP12b	NP14		
	CP12a					
	CP11		NP12—13			
CP10						
古新统	CP9	CP9b	NP11			
		CP9a	NP10			
	CP8	CP8b	NP9			
		CP8a				
	CP7		NP7—8			
	CP6					
	CP5		NP6			
	CP4		NP5			
	CP3		NP4			
	CP2		NP3			
	CP1	CP1b	NP2			
		CP1a	NP1			

参 考 文 献

- 1 Berggren W A. Cenozoic chronostratigraphy, planktonic foraminiferal zonation and the radiometric time scale. *Nature (English)*, 1969, 224, 1072—1075.
- 2 Berggren W A. A cenozoic time scale—Some implications for regional geology and paleobiogeography. *Lethaia*, 1972 (5), 195—215.

- 3 Opdyke N D, Burckle L H, Todd A. The extension of the magnetic time scale in sediments of the central Pacific Ocean. *Earth and Planetary Sci. Letters*, 1974, (22), 300.
- 4 Theyer F, Hammond S R. Magnetic polarity sequence and radiolarian zones, epoch-17 Matuyama. *Trans, Am. Geophys. Union*, 1973, 54, 255.
- 5 Tarling D H, Mitchell J G. Revised polarity time scale. *Geology*, 1976, 4, 133.
- 6 Harland W B, Cox A V, Llewellyn P G, et al., A geologic time scale. Cambridge, Cambridge University Press, 1982. 128.
- 7 Odin G S. The phanerozoic time scales revisited. *Episodes*, 1982 (3), 3—9.
- 8 Odin G S (ed). Numerical dating in stratigraphy. Chichester, John Wiley, 1982. 1040.
- 9 Palmer A R. The decade of North American Geology 1983 geologic time scale. *Geology*, 1983, 11 (9), 503—504.
- 10 Salvador A. Chronostratigraphic and geochronometric scales in COSUNA stratigraphic correlation charts of the United States. *AAPG Bull.*, 1985, 69 (2), 181—189.
- 11 Snelling N J (ed). The chronology of the geological record. Blackwell Scientific Publications, Memoir 10, 1985. 261—265.
- 12 Haq B U, Hardenbol J, Vail P R. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, 1987, 235, 1165—1167.
- 13 Hornibrook N de B, Edwards A R. Integrated planktonic foraminiferal and calcareous nannoplankton datum levels in the New Zealand Cenozoic. In: Farinacci A, ed. Proceeding of the 2-ed planktonic conference. Rome, Tecnoscienza, 1971. 649—657.
- 14 Berggren W A. Multiple phylogenetic zonation of the Cenozoic based on planktonic foraminifera. In: Farinacci A, ed. Proceedings of the 2-ed planktonic conference. Rome, Tecnoscienza, 1971. 41—56.
- 15 Blow W H. Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy. In: Bronnimann R, et al ed. Proceedings of the first international conference on planktonic microfossils. Geneva, [s. n.] 1969, 1. 199—421.
- 16 Bolli H M. Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua Formations of Trinidad. *US Nat. Mus. Bull.*, 1957, 215, 97—123.
- 17 Martini E. Standard Tertiary and Quaternary calcareous nannoplankton zonation. In: Farinacci A, ed. Proceedings of the 2-ed planktonic conference. Rome, Tecnoscienza, 1971. 739—785.
- 18 Okada H, Bukry D. Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation. *Marine Micropaleontology*, 1980, (5), 321—325.
- 19 Cox A V. Magnetic reversal time scale. In: Harland, et al ed. A geological time scale. Cambridge, Cambridge University Press, 1982. 128.
- 20 Funnell B F. The Tertiary period. In: The phanerozoic time scale. A Symposium. Q. J. G. S. of London 120, 1964. 179—191.
- 21 Heirtzler J R, Dickson G O, Herron E M, et al. Marine magnetic anomalies, geomagnetic field reversals and motions of the ocean floor and continents. *J. Geophys.*, 1968, 73, 19—36.
- 22 LaBrecque J L, Kent D V, Cande S C. Revised magnetic polarity time scale from late Cretaceous and Cenozoic time. *Geology*, 1977, 5, 300.
- 23 Lowrie W, Napoleone G, Perch-Nielsen K, et al. Paleogene magnetic stratigraphy in Umbrian-Pelagic carbonate rocks, the con-tessa sections, Gubbio. *Bull. G. S. A.*, 1982, 93, 32.
- 24 Townsend H A. Magnetostratigraphy of early Paleogene sediments from southern England. Southampton, Southampton University Press, 1982. 249.
- 25 Abury M P. Handbook of Cenozoic calcareous nannofossils. New York, Micropaleontology Press. Am. Mus. Nat. History, 1983. 413.
- 26 Hays J D, Opdyke N D. Antarctic radiolaria, magnetic reversals and climate change. *Science*, 1967, 158, 1001.
- 27 Berggren W A, Kent D V, Couvreur J A van. Neogene geochronology and chronostratigraphy. In: Snelling N J, ed. The chronology of the geological record. Blackwell Scientific Publications, 1985. 211—260.
- 28 Haq B U, Berggren W A, Couvreur J A van. Corrected age of the Pliocene/Pleistocene boundary. *Nature (English)*, 1977, 269, 483.

THE ADVANCE IN TERTIARY CHRONOSTRATIGRAPHY

Jiang Yanwen Wu Zhiyong

(Jiangnan College of Petroleum, Jiangling)

Abstract

Over the past two decades, as the programs of DSDP and ODP revealed increasingly a great quantity of information from the deep ocean, the Tertiary chronostratigraphy has been one of the frontiers that advances most rapidly in contemporary geosciences. The progress was initially stimulated by the availability of well-preserved and undisturbed deep-sea cores, and then continuously nourished by new information from the projects. Based upon the improvements of plankton biostratigraphic datum events, radiochronology and correlations with magnetic polarity anomalies, the Tertiary stratigraphy has been brought to the brink of a breakthrough that is approaching the limits of stratigraphic resolution. A synthesis on these progresses, as well as the global Tertiary stratotype stratigraphy, is presented in this paper.