

Proceedings
of the Ninth Annual Meeting
of the Chinese Society
of Vertebrate Paleontology



第九届 中国古脊椎动物学 学术年会论文集

董为 主编



海洋出版社

广西壮族自治区自然博物馆资助出版

第九届中国古脊椎动物学
学术年会论文集

Proceedings of the Ninth Annual Meeting of the Chinese
Society of Vertebrate Paleontology

董 为 主 编

海洋出版社

2004年·北京

内 容 简 介

本书选录了一部分参加第九届中国古脊椎动物学学术年会的学术论文。这些论文观点新颖，内容丰富，从不同角度反映了最近几年我国各地的科研人员在古脊椎动物学、生物地层学、古人类学、史前考古学、第四纪地质学和古环境学等方面的现状及进展，同时也体现了“百花齐放，百家争鸣”的欣欣向荣局面。其中有些论文是对化石材料的最新研究成果，有些是对研究成果、学术观点和方法的总结和评论，有些是对争议较大的课题进行的探讨。本书可作为古脊椎动物学、生物地层学、古人类学、史前考古学、第四纪地质学和古环境学等相关学科的科研人员、博物馆与文化馆工作人员及大专院校的教师与学生从事科研、科普与教学的参考资料。

图书在版编目（CIP）数据

第九届中国古脊椎动物学学术年会论文集 / 董为主编.—北京：海洋出版社，
2004.11

ISBN 7-5027-6241-8

I. 第… II. 董… III. 古生物学—脊椎动物—学术会议—中国—文集 IV.
Q915.86-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2004）第 112496 号

责任编辑：彭 慧

责任印制：刘志恒

DI-JIU JIE ZHONGGUO GUJIZHUIDONGWUXUE XUESHU NIANHUI LUNWENJI

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

(100081 北京市海淀区大慧寺路 8 号)

北京四季青印刷厂印刷 新华书店发行所经销

2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月北京第 1 次印刷

开本：787 mm × 1092 mm 1/16 印张：20

字数：475 千字 印数：1~500

定价：59.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

序

光阴荏苒。2001 年秋在深圳仙湖植物园的聚会恍如昨日，今朝我们又聚首秋日中美丽的南宁，再续中国古脊椎动物学界的学术盛会。

中国地大物博，在这片广袤的土地中蕴藏着丰富的古脊椎动物和古人类化石资源，是古生物学家、古人类学家和考古学家溯源探古的风水宝地。“地文远溯第三纪，猿人又放文明花”。中国古脊椎动物学的正式起步可以追溯到上世纪 20 年代初；1929 年成立的“新生代研究室”（中国科学院古脊椎动物与古人类研究所的前身）是我国第一个从事此领域研究的专门机构。在初创时期，桑志华、德日进、杨钟健、裴文中、卞美年、贾兰坡等一代大师开天辟地，北掘南采，奠定了这一学科的基础框架。新中国成立后古脊椎动物学得到了长足的发展，奠基者们继续高擎学科的旗帜，运筹帷幄，呕心沥血，扩展、夯实着学科的基础；周明镇、吴汝康、刘东生等第二代学人崭露头角，承上启下，勤勉努力，以搞清“四个起源”与“两种堆积”为宗旨和方向，继续描绘着一幅美丽的画卷。

江山代有人才出。60~70 年代第三代学人涌现出来。他们的队伍更大，分布的地域更广，专业分工更细。在前辈的带领下他们“填三白”、“还三愿”，力排纷扰，兢兢业业，默默耕耘，“衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴”。于是换来中国古脊椎动物与古人类研究领域万紫千红、硕果累累。张弥曼院士和吴新智院士等代表的这一代学人各自在自己的专业领域内有所开拓，有所进取，用汗水和智慧推动了学科的大踏步前进。“俏也不争春，只把春来报”。当科研工作条件大为改善、经费支持力度显著增强、学子们可以在各自专业领域内大显身手的时候，这些可敬的前辈却在世纪更替的钟声里向晚辈们悄然转让出了施展才华的舞台。

物换星移，我们迎来了一个新的时代。几代人为之付出心血和汗水的这一古老学科已从青黄不接、梯队断层的阴影里艰难地走了出来，新老交替业已实现。今天我们这些欢聚在南宁的中、青年学者有幸成为中国古脊椎动物学界第四代的一部分。虽然这一代还步履蹒跚，还时常试图牵扯住前辈的手不放，但历史的使命已不由分说地落在了这一代人的肩上。好在开局还不错，有了一系列重要发现和以加速度增长的成果：辽西和澄江成为举世瞩目的重要化石材料和学术成果产地，成为中国乃至世界古生物

学发展的“核动力”基地；云南、贵州、广西、安徽、河北、新疆等地也捷报频传。这些重大发现包括早期原始鱼类、早期两栖类和兽类，带毛恐龙、古鸟类，早期灵长类，早期古人类及其文化遗存；所涉及的重大研究命题包括脊椎动物的起源与辐射、恐龙的演化与灭绝、鸟类飞翔的起源与动因、早期哺乳动物起源、早期高等灵长类的生态与行为特点，东亚早期人类的来源、分布和文化技术发展，古脊椎动物演化与古生态环境的耦合关系等诸多方面。仅 2002 年以来，我国学者在《自然》和《科学》这两个国际最知名刊物上发表的有关古脊椎动物学的报道和论文即有 20 余篇，创造了我国基础科学研究的奇迹，国际同行也为之侧目。

这是一支富有朝气、锐意进取的队伍。走在队伍中的有“中国科学院杰出科技成就奖”获奖集体、优秀“创新研究群体”、“五四”青年奖章获得者、“杰出青年基金”获得者、“百人计划”入选者、“长江学者”、“杰出留学回国人员”、“青年女科学家”和美国“罗梅欧奖”获得者。他们中的一些人已成为知名度很高的学术带头人，主持成百上千万元的重大科研项目，频频在重大国际学术会议和媒体上亮相……但是，这一带人也应该十分清醒，是前辈们奠定了学科的基础并指引着学术的方向，是时代给予了机会和充裕的条件。出道成人，这一代学子就站在了巨人的肩膀上；生而逢时，我们是时代的幸运儿。

展望未来，我们深感学无止境，任重道远。当一个学科发展成熟并已并入高速运转的国际轨道，材料的发现、报道就不再是其核心内容，个体材料的定性描述不再会被认为是特色与强项，材料大国与研究大国将不再对等。深入而综合研究据有的资料，从系统演化的角度，在理论的层面上对已有的材料进行分析和阐释，在重要脊椎动物门类的起源、重大地史时期生物的灭绝和演替与辐射、地史时期生物与环境的协同演化、人类的起源与演化及其文化发展等重大学科方向上取得创新性突破，已成为我们未来的目标与挑战。路甬祥院长在近来给朱敏所长和沙金庚所长的一封信中，要求我们“进一步加强战略研究，凝练科学目标和重要方向。在注意个别物种标本研究的同时，更加注意与古地球环境演化的结合，与古地球演化的结合，与生命系统演化进程的结合，努力争取有新的重大发现和理论创新。”于是我们感到了责任的重大，不可飘飘然，不可浮躁。

对于新一代来说，这次盛会是一次队伍的检阅、成果的汇集。本论文集登载了我国古脊椎动物与古人类学领域的新作 30 篇，荟萃了近三年来此方面的研究成果，也体现了各位作者对我国古脊椎动物学发展的热衷和支持。作为主编，董为博士在繁

忙的科研工作之余为本文集的编辑出版付出了大量的心血和劳动，使其能在大家聚会之际送达各位手中；此次会议的具体组织、联络者张翼女士、武慧玲女士和魏涌澎先生以及责任编辑彭慧女士为本文集的组稿、编排和付梓付出了很多辛劳；广西自然博物馆的同仁们也为此次学术会议的召开和文集的出版做出了重要的贡献。这本文集是对他们热心工作和辛勤劳动的最好回报。遗憾的是，武慧玲女士不能见到这本她为之付出过心血与情感的文集，不能与大家一道分享聚会的喜悦了。她那年轻、灿烂的生命被冷血的歹徒残忍地终结了，犹如一朵芬芳绽放的美丽花朵在暴风雨的摧残下骤然凋零在我们眼前。让我们将此文集献给她，纪念她曾与我们一道在中国古脊椎动物学发展史上走过一段短暂而难忘的路程！

“路漫漫其修远矣，吾将上下而求索”。

“欲穷千里目，更上一层楼”。

让我们共同努力，继承前辈们的科学传统和敬业精神，勤奋努力，不断创新，把中国的古脊椎动物学和古人类学事业推向一个新的高度！

A handwritten signature in black ink, appearing to be the name '张翼' (Zhang Yi), written in a cursive style.

2004 年秋，于北京

目 次

序	(i)
古生物学中的数据库及中国二叠纪、三叠纪脊椎动物化石数据库的建立	尚庆华 (1)
黑龙江乌拉嘎地区发现的恐龙埋葬群	海树林 (9)
黑龙江嘉荫恐龙国家地质公园的生物地层	李 萍 (17)
河源恐龙脚印化石与惠州恐龙蛋化石	邱立诚 黄 东 袁伟强 钟雪平 (27)
南雄盆地白垩—古近系(E/K)界线研究现状	张显球 凌秋贤 (35)
陕西府谷晚中新世两种大唇犀的食性: 碳同位素和冠高指数证据	魏明瑞 张 行 (43)
记云南永仁坛罐窑的 <i>Propotamochoerus hysudricus</i> 化石	刘建辉 吉学平 (49)
猫科剑齿虎化石研究的现状与回顾	刘金毅 (55)
记南京汤山驼子洞的早更新世牛科化石	房迎三 董 为 唐根顺 (69)
安徽繁昌人字洞食肉类化石的组成及地质年代浅析	刘金毅 (83)
安徽繁昌人字洞遗址维蓝尼鼠臼齿的形态差异	张颖奇 (93)
记周口店新洞的大型食草类化石	顾玉珉 董 为 (101)
更新世末期哺乳动物群中绝灭种的有关问题	同号文 刘金毅 (111)
近年来早期人类化石的新发现及相关争鸣	董 为 (121)
长江流域发现的古人类化石	冯小波 (129)
中国新石器时代人类体质的分布格局	尚 虹 (153)
云南威信龙马、瓦石两具“燧人”悬棺葬头骨的人类学研究	吉学平 韩康信 刘 旭 刘 宏 余腾松 (165)
化石头骨虚拟3D图像的复原与矫正	董 为 刘金毅 M Jaeger 朱奇志 杜湘珂 (175)
中国旧石器时代骨、角器研究的历史与现状	冯兴无 (183)
丁村遗址群发现的新材料	王益人 周 侗 (193)
王府井文化在我国旧石器文化中的地位	李超荣 (203)
西藏打制石器的新材料	房迎三 王富葆 汤惠生 (211)
甘肃庄浪赵家滑沟沟口的地层与石器初步研究	谢 焱 丁广学 谢骏义 (223)
记甘肃大地湾遗址剖面 and 旧石器遗存	谢骏义 陈善勤 (233)
云南保山塘子沟遗址 2003 年发掘简报	吉学平 N G Jablonski G Chaplin 刘建辉 董 为 李枝彩 王黎锐 (243)
关于东北旧石器向新石器过渡时期几个问题的探讨	傅仁义 (253)
三峡地区河流阶地的成因、时代与人类活动	裴树文 (263)
甘肃临夏盆地新近纪红黏土成因粒度分析	黄 雷 张云翔 弓虎军 (275)

英语写作中部分常见病例·····	苗德岁 (285)
古生物学研究资源的探究与巧用·····	董 为 (297)
编后记·····	(307)

CONTENTS

Preface	(i)
Databases in paleobiology and the database building on the Permian–Triassic fossil vertebrates in China.....	SHANG Qinghua (1)
The dinosaur mass graves found in the Wulaga Region, Heilongjiang Province.....	HAI Shulin (9)
Biostratigraphy of the National Geopark of dinosaurs in Jiayin, Heilongjiang...LI Ping (17)	
The dinosaur footprints from Heyuan and the dinosaur eggs from Huizhou in Guangdong Province, China.....	.....QIU Licheng HUANG Dong YUAN Weiqiang ZHONG Xueping (27)
Research status quo about the E/K boundary in Nanxiong Basin.....	.....ZHANG Xianqiu LING Qiuxian (35)
Ancient diet of two species of Late Miocene <i>Chilotherium</i> from Fugu, Shaanxi, China: Evidence from stable carbon isotopes and hypsodonty index.....	.....WEI Mingrui ZHANG Xing (43)
Discovery of <i>Propotamochoerus hysudricus</i> from Tanguanyao area in Yongren, Yunnan Province, China.....	.....LIU JianHui JI XuePing (49)
Review on the systematic and functional studies of saber-toothed felids.....	.....LIU Jinyi (55)
Early Pleistocene Bovidae (Artiodactyla, Mammalia) from the Tuozidong at Tangshan, Jiangsu Province, China.....	.....FANG Yingsan DONG Wei TANG Genshun (69)
Preliminary analysis on the Carnivore fossils from the Renzidong Cave, Fanchang, Anhui, and their geological age.....	.....LIU Jinyi (83)
Morphological variation of molars of <i>Villanyia</i> from Renzidong, Fanchang, Anhui... ..	.....ZHANG Yingqi (93)
Large herbivore fossils from the New Cave at Zhoukoudian.....	.....GU Yumin DONG Wei (101)
The Pleistocene-Holocene extinctions of mammals in China .....	.....TONG Haowen LIU Jinyi (111)
New discoveries of early hominids in recent years and resulted debates...DONG Wei (121)	
The ancient fossil human from the Yangtze Valleys.....	.....FENG Xiaobo (129)
Distribution of the physical feature of the Neolithic populations in China.....	.....SHANG Hong (153)
Two “Bo People” skulls from the hanging coffin of Longma and Washi (Yunnan).....	.....JI Xueping HAN Kangxin LIU Xu LIU Hong YU Tengsong (165)
Reconstruction and remedy of virtual 3D images of fossils.....	.....DONG Wei LIU Jinyi JAEGER M ZHU Qizhi DU Xiangke (175)

History and status quo of the research on Paleolithic bone artifacts and hornwork in China.....	FENG Xingwu (183)
New Paleolithic materials from the Dingcun Site.....	WANG Yiren ZHOU Ti (193)
Status of the Wangfujing Culture in Chinese Paleolithic Culture.....	LI Chaorong (203)
New Paleolithic stone artifacts from Tibet.....	
.....	FANG Yingsan WANG Fubao TANG Huisheng (211)
A preliminary study on the layers and artifacts of Zhaojiahuagougoukou, Zhuanglang, Gansu Province.....	XIE Yan DING Guangxue XIE Junyi (223)
The stratigraphic profile and Paleolithic remains of the Dadiwan Site, Gansu.....	
.....	XIE Junyi CHEN Shanqin (233)
Brief report on the excavation in 2003 at the Tangzigou Site in Yunnan Province, China.....	JI Xueping JABLONSKI N G CHAPLIN G LIU Jianhui DONG Wei LI Zhicai WANG Lirui (243)
On some issues about the transition from the Paleolithic to the Neolithic in north- eastern China.....	FU Renyi (253)
Genesis and age of the alluvial terraces and human activities along the Three Gorges region	PEI Shuwen (263)
Genesis of Neogene “Red Clay” in Linxia Basin, Gansu Province and its geological significances.....	HUANG Lei ZHANG Yunxiang GONG Hujun (275)
An alphabet of common errors in English.....	MIAO Desui (285)
Paleontological resource exploration and some suggestive tips	DONG Wei (297)
Postscript.....	(307)

古生物学中的数据库及中国二叠纪、三叠纪脊椎动物化石数据库的建立*

尚庆华

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

摘要 本文主要介绍了应用于古生物学领域的几种数据库类型, 主要有: 古生物学各门类系统分类学数据库, 生物古地理、古生态、古气候信息数据库, 生物事件地层数据库和古生物学文献数据库等, 并对其各自的特点和作用进行了解释和说明。另一方面, 对已建立的中国二叠纪、三叠纪脊椎动物化石数据库的结构、内容以及主要特点和应用领域做了重点阐述。

关键词 数据库 古生物学 脊椎动物化石

随着信息技术的广泛普及应用, 几乎所有的科学领域和重要研究课题都已经建立了大型的数据库或信息系统, 其规模、类型和用途各异。数据库在为人们检索和查询提供便利之外, 更为开展科学研究提供了翔实、可信的数据基础。在计算机技术发展日新月异的今天, 古生物学也从传统的描述性研究逐渐转移到分析和解释上来^[1]。

1 古生物学中的数据库类型

并非所有的数据库都能包揽相关学科的所有信息, 其规模和数据类型常常根据建库的目的不同而各有侧重, 特别是数据库结构的设计与将要开展的研究方向有很大的关联。笔者近些年来曾参与了多种类型的古生物学数据库的建立, 并依托数据库开展了一些古生物学定量研究^[2~5]。归纳起来应用于古生物学方面的数据库主要有四种类型。

1.1 古生物学各门类系统分类学数据库

该类型数据库收集的是各地质历史时期古生物学各门类生物物种的系统分类学信息, 包括分类位置, 如目、科、属、种名、命名者、时代等; 属和种描述、鉴定特征信息, 包括大小、形状及各种内外外部结构和特征, 并适当对各种特征进行数字化定量处理; 地层层位和地理分布信息; 图版以及相关的参考文献等。

其中收录的信息内容有些类似古生物各门类属志、专论或图册包含的内容, 如《古无脊椎动物学专论》(Treatise on Invertebrate Paleontology)、《古爬虫学百科全书》

*国家重点基础研究发展规划项目(G2000077704)和国家自然科学基金(N. 40102003)资助
尚庆华: 女, 37岁, 副研究员, 主要从事二叠纪、三叠纪地层学、古生物学研究

(Encyclopedia of Paleoherpertology)、《中国古生物图册》等。建立这样的数据库一方面可以为检索、查阅提供方便,同时也为古生物化石鉴定提供参考。

目前在微体古生物和新生代脊椎动物领域已经建立了一些较大型的数据库,如由 Brian Huber、Paul Pearson 和 Silvia Spezzaferri 博士等人据大洋钻探项目的 JANUS 数据库建立的“浮游有孔虫字典”(Planktic Foraminifer Dictionaries)、日本名古屋大学建立的“放射虫图谱库”(Radiolaria Image Database)和美国加利福尼亚大学 John Alroy 博士建立的“北美洲哺乳动物化石系统分类数据库”(North American Fossil Mammal Systematics Database)等。

1.2 生物古地理、古生态、古气候信息数据库

该类型数据库主要为开展生物古地理区系分析、重建地史时期生态系统并探讨其演化历程等目的而建立的,其收集的信息主要着重于各门类古生物化石的具体产出地点和具体的地层层位以及推测的古气候、古环境、古板块位置等。要求尽可能收录所有前人描述或记载的相关古生物门类属种资料,并对每一个描述的属和种建立一条记录,给出相应的可信度等级。每条记录包括的主要字段有:化石属种名称、分布具体地点(国家、省、县、乡)、经度、纬度、时代(尽可能精确到阶)、共生古生物门类、岩相特征、古气候标志、埋藏特征等。

建立这样的数据库需要具有一定的专业知识,因为除了一些原始数据外,还有一些经过系统加工整理的信息,如古环境、古气候等,同时要求数据库包含较大的地域范围(最好是全球)、较精确的时代(与最新的全球年代地层表一致)和尽可能多的数据量。此外,并非所有的化石记录都是真实可信的,数据采集者需要依据一定的准则对化石记录的可信度进行判断。只有满足了以上这些条件,所建立的数据库方能在进一步开展的定量统计分析中真正发挥其数据基础的作用。

笔者近些年所致力完成的正是这种类型的数据库,曾前后选择腕足动物和放射虫建立了全球二叠纪生物古地理数据库,并开展了一些定量统计分析方面的尝试^[3]。以二叠纪腕足动物全球地理分布数据为基础,澳大利亚 Shi 等^[6]开展了腕足动物古地理的定量分析。此外,二叠纪珊瑚类也建立了相似的数据库并进行了生物古地理定量研究^[7]。由于植物群对气候的敏感性,芝加哥大学的 Fred Ziegler 等在开展“古地理图项目”(Paleogeographic Atlas Project)研究时,建立了“PGAP 全球二叠纪、三叠纪和侏罗纪陆相植物群数据库”。该数据库为全球植物古地理区系研究和建立古气候模型提供了最充分、可信的证据^[8]。美国 Smithsonian 国家自然历史博物馆在其“陆相生态系统演化项目”(The Evolution of Terrestrial Ecosystems Program (ETE))的开展过程中,致力于建立“ETE 数据库”(The ETE Database),将收录 4 亿年以来陆相植物和动物化石的所有环境和生态特征,并拟以此为基础来研究地史时期陆相生态系统的演变。

1.3 生物事件地层数据库

古生物学最重要的应用领域是地层的划分对比,随着国际上地层分类和对比不断朝着高精度和高分辨率的方向发展,生物地层学的一个重要发展趋势是定量化,而开展定量生物地层研究的基础就是建立完善的生物事件地层数据库。

目前我们可以识别的主要的生物事件是生物物种（化石）在各地层剖面或钻孔中始现和末现的位置、在层间出现的次数、延续时限和它们的出现高峰等。

由于生物事件数据的随机性，常常观测到的事件位置不代表该事件在时间序列中的真正位置，因此需要复合多个剖面的数据，利用统计学和计算技术辅助对多种生物事件进行研究，得出区域的最佳事件序列、事件组合及各事件的年代估计，据此进行剖面间的等时线对比，并给出最佳序列及等时线位置的不确定范围，以及单个剖面及其各事件位置偏离最佳剖面的统计检验。

因此建立生物事件地层数据库，主要对象是已经研究或正在研究的一定区域范围内同一地质时代含有古生物化石的地层剖面，其数据内容主要涉及各生物门类化石在剖面出现的具体位置，如始现位置、末现位置等。一般情况下，定量生物地层学方法需要对数据——所选择的种（事件）进行挑选，以避免采用那些事件数太少因而“噪音”太高的种。

目前常用的基于计算机的方法有图解对比法（Graphic Correlation）和排序/标定法（RASC/CASC），主要用以确定不同地层剖面中记录到的生物地层事件的最可能先后次序，并构筑定量的生物延限图，这种方法曾经在一些大型石油公司的含油气地层勘探和对比中广泛应用^[9-10]。我国华南上二叠统有六七百条地层剖面，据此建立起来的二叠纪地层剖面数据库曾在华南岩相古地理研究中发挥巨大的作用^[11]。如果能建立起这些剖面的生物事件地层数据库，相信能进一步深化华南晚二叠世高分辨率年代地层学的研究。

此外，在生物事件地层数据库的基础上，利用概率统计分析方法，通过对一些经典界线地层剖面中各物种在地层界线上下始现、末现位置的可置信区间的研究，可以定量探讨生物灭绝的规模和程度。此方面成功的研究实例有西特提斯区白垩纪末软体动物灭绝事件的研究^[10]和我国华南二叠纪、三叠纪之交生物灭绝事件的研究^[2]。

1.4 古生物学文献数据库

目前有关自然科学的各种参考文献可以非常方便地从许多图书馆的文献数据库中查阅，但对于专门从事某一门类的研究者来说，建立资料齐全、检索方便的古生物学各门类文献数据库仍是必要的。在腕足动物研究中，许多研究者曾受益于由美国 Smithsonian 博物研究院 Rex A. Doescher 博士建立的腕足动物文献库“PAPYRUS”，其中收录了世界各地至 1992 年止共 23 799 条涉及腕足动物的文献，除了提供按作者、年代、文章名和杂志名等检索外，最便利的是提供了关键词检索，使用者可以通过输入腕足动物的种名、属名或产地等来直接得到相关的文献。古脊椎动物学方面的数据库有“脊椎动物化石参考文献”（The Bibliography of Fossil Vertebrates）等，其中收录的文献有十几万条，年代从 1509 年至今。

以上列举的仅仅是笔者在这些年研究工作中所接触到的一些有关古生物学研究方面的数据库类型，服务于古生物学的其他类型数据库应该还有许多，如古生物标本数据库、专家鉴定系统等。对某一时代某一门类的研究而言，如果分别建立以上所列举的这几种数据库，显然数据库中的许多信息是重复的，而如果并入到一个大而全的综合库上，则在查询检索上比较方便，但似乎在开展相关的统计分析上，则有较多的

限制。因此笔者认为如果不单纯考虑网络数据共享,而为开展相关的科学研究建立专业数据库,在建数据库的开始首先需要明确的是建库的目的,并据此设计最佳的库结构,确定适合的字段,只有这样才能为进一步开展统计分析提供可能。

事实上,为了研究的深入和检索的便利,许多古生物工作者已经建立了各自研究门类的数据库,但由于数据库管理系统、数据格式不同,字段内容不一致等的制约,很难实现真正的数据共享。目前,来自多个国家的近百名古生物学专家正在联手建立一个包含海相和陆相所有古生物门类的超级“古生物学数据库”(The Paleobiology Database)(<http://www.paleodb.org>)。这个项目最初是由美国的 John Alroy 博士和 Charles R. Marshall 博士发起的,现在已经由国际上多学科、多组织的专家学者共同来建设和实施,并收录了世界各地 15 个已经建立的数据库的内容,包括前面提到的 ETE 数据库和古地理图项目数据库。该数据库所涉及的古生物学研究领域无论从广度还是从深度来看都是前所未有的,其建设队伍也是相当庞大的,这也从侧面说明了众多的古生物工作者已经深刻地认识到了随着时代的进步、信息技术的发展,从宏观上和全球系统上研究地史时期生物演化的重要性和可能性。相信随着数据库的最终建立,通过一系列的定量统计分析定能解决许多有关古生物学演化史上许多悬而未决和争论不休的问题^[12]。

是否有了这样一个“超级”古生物数据库,就可以替代所有其他的数据库呢?正如前面所介绍,古生物学数据库的类型有很多,对专门从事某一领域研究的科研人员来说,应该根据研究需要和研究目的,建立一个适合于自己研究领域的数据库,一味追求数据量大而全,既花费时间和精力,又造成数据资源的浪费。

2 中国二叠纪、三叠纪脊椎动物化石数据库

脊椎动物化石数据库的建立借鉴和参考了笔者以前所建立的无脊椎动物数据库的结构和字段内容,但又依据脊椎动物的特点做了适当的修改和补充。建库的目的的一方面是为了实现二叠纪和三叠纪鱼类、两栖类、爬行类根据属种名、时代、产地、描述者、标本号等的简单检索和查询,另一方面是为了开展脊椎动物的古动物地理区系划分和二叠纪、三叠纪之交脊椎动物的灭绝和复苏研究。该数据库应属上述生物古地理数据库的类型,其对象是所有在中国发现和报道的有关二叠纪和三叠纪脊椎动物化石的描述和记载记录。

数据库的基本结构包括两个表(tables):文献表(references)和属种记录表(taxonomic occurrences)。属种记录表所包含的字段的内容实际上是汇总了笔者以前建立的腕足动物数据库中的“总分类表”、“种名表”和“地层/地理分布表”的内容,主要考虑到脊椎动物化石本身的特点,由于其保存为化石并被发现的几率比无脊椎动物小,化石种类和数量也比无脊椎动物少得多,常常一个产地只有一至几个种,因此可以在一个表中既收录其系统分类学内容又包含地质时代、地层、地理分布信息,而不会导致数据的大量重复。

另一改进是针对一些脊椎动物化石由于研究程度的差异而在系统分类位置上的不确定性而增添了曾用种名、曾用属名、曾用科名等字段,既可以追溯该化石研究的

沿革，又可以随着研究的深入及时对数据库内容进行修订、补充。事实上，在数据的录入过程中，我们发现 1/3 多的种的分类位置有了改变，而非该化石最初描述时所确定的系统分类位置。

“属种记录表”的字段主要有：记录代码；可信度等级；属名、属命名者及时代；曾用属名及描述者、时代；科名、命名者及时代；亚目名、命名者及时代；目名、命名者及时代；超目名、命名者及时代；曾用科名及目名等；种名、种命名者及时代；标本编号及保存地点；地质时限；纪；世；期；群；组；段；岩性；沉积相、环境；国家；省；县、乡、村；中文产地名；经度；纬度；地理分布范围；文献代码；作者、时代；中文科名、属名、种名；备注等。“文献表”的字段内容因大家比较熟悉，在这里略去。两个表通过文献代码实现链接。除标注为中文的字段外，均采用英文录入。数据库的管理系统为 Microsoft Access。具体每一字段的定义和解释在这里不做详细介绍。

迄今为止，已完成二叠纪、三叠纪两栖类和爬行类数据库的建立，共收录有 148 条属种记录，来自 74 个地点和层位。该数据库的建立建立在脊椎动物化石文献、资料来源上得到李锦玲研究员的大力协助，目前已经涉及的相关文献有 128 篇。此外，有关三叠纪水生爬行动物一些属种的具体系统分类位置也是根据李锦玲研究员一些尚未发表的资料确定的。

在收集和整理数据的过程中，最困难的是含脊椎动物化石地层时代的确定和古环境的推测。由于在以往关于脊椎动物化石描述的文章中，涉及地层和时代的讨论很少，同时我国二叠纪和三叠纪陆相地层与海相地层的对比仍未有统一标准，因此对产脊椎动物化石地层的时代确定要根据许多相关资料来推断和综合。此外，由于多数论文中对埋藏学的信息涉及也很少，因此有关含脊椎动物化石地层的古环境的推测也是相当笼统，无法精确到具体的生境。本数据库中对所有脊椎动物化石的产地，均采用具体的经纬度进行了标定。该经纬度的来源，有原文中记载的，更多是来自其所在乡的经纬度值^[13]，少数是根据所附交通图或地质图上标示的地点推算后得到。产地标定的数值化，使我们可以轻松地运用 ArcGIS、MapInfo 等地理信息系统软件，将经过统计得出的各个“阶”的脊椎动物化石产地，标示在现代地理图上，同时经过一系列的数据转换，也可以将其标在复原的古地理再造图上。

数据库的建立为开展进一步的统计和分析提供了可能，目前已获得了一些初步的统计结果。近期将录入二叠纪、三叠纪鱼类化石数据，最终目的是打算建立世界二叠纪、三叠纪脊椎动物数据库。众所周知，二叠纪末的生物集群灭绝事件给海洋无脊椎动物带来“毁灭性”打击，而对脊椎动物的影响程度至今仍有一些争议，希望该数据库的建立能为进一步开展脊椎动物的演化和灭绝事件的研究提供证据。

参 考 文 献

- 1 Tipper J C. Computer applications in paleontology: balance in the late 1980s. *Comput Geosci*, 1991, 17(8): 1091~1098
- 2 Jin Y G, Zhang J, Shang Q H. Two phases of the end-Permian mass extinction. *Canadian Society of Petroleum Geologists*,

- 1994, 17: 813~822
- 3 尚庆华, 金玉珩. 二叠纪腕足动物地理区系演化特征. 古生物学报, 1997, 36 (1): 93~121
 - 4 Jin Y G, Shang Q H. Palaeobiogeographic evolution of Permian Brachiopods. Proceedings of the 30th International Geological Congress, 1997, 12:29~53
 - 5 Jin Y G, Wang Y, Wang W, et al. Pattern of marine mass extinction near the Permian-Triassic boundary in South China. Science, 2000, 289: 432~436
 - 6 Shi G R, Archbold N W. A quantitative palaeobiogeographical analysis on the distribution of Sterlitamakian - Aktastinian (Permian) western Pacific brachiopod faunas. Historical Biology, 1996, 11:101~123
 - 7 Belaski P. Biogeography of Permian corals and the determination of longitude in tectonic reconstructions of the paleopacific region. Canadian Society of Petroleum Geologists, 1994, 17: 621~646
 - 8 Zigler A M. Phytogeographic patterns and continental configurations during the Permian Period. In: McKerrow W S, Scotese C R eds. Palaeozoic Palaeogeography and Biogeography. Geological Society of London Memoir, 1990, 12: 363~379
 - 9 Agterberg F P, Gradstein F M. Recent developments in quantitative stratigraphy. Earth-Science Reviews, 1988, 25: 1~73
 - 10 Marshall C R, Ward P D. Sudden and gradual Molluscan extinctions in the Latest Cretaceous of western European Tethys. Science, 1996, 274: 1360~1363
 - 11 Wang Y, Jin Y G. Permian palaeogeographic evolution of the Jiangnan Basin, South China. Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology, 2000, 160:35~44
 - 12 Schiermeier Q. Palaeobiology: setting the record straight. Nature, 2003, 424: 482~483
 - 13 国家测绘局地名研究所. 中国地名录——中华人民共和国地图集地名索引. 北京: 中国地图出版社, 1994. 1~316

DATABASES IN PALEOBIOLOGY AND THE DATABASE BUILDING ON THE PERMIAN-TRIASSIC FOSSIL VERTEBRATES IN CHINA

SHANG Qinghua

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044)

ABSTRACT

With the increasing availability of powerful hardware and sophisticated software, computer-aided data analysis has become a routine procedure for scientific research. This trend is urging paleontologists to shift gradually from a conventional descriptive phase to a

more analytical and interpretative stage. There were many kinds of databases in Paleobiology having been established for the different objective of study over the past two decades. This paper introduced four types of databases in Paleobiology. They are the taxonomic database, the paleobiogeography, paleoclimate and Paleoecology database, the bio-event database and the paleobiology bibliography database.

The China Permian-Triassic Vertebrate fossil database that we built recently contains information about China Wordian to Norian amphibian and reptile taxa, localities and environments. It is designed to understand the vertebrate paleogeographical distribution, to analysis the vertebrate diversity data and test the various existing patterns of extinction and recovery during the end-Permian mass extinction.

Keywords Database, paleontology, vertebrate fossil