

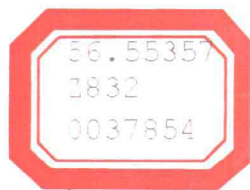


南京大学学术文库

朱诚 等著

华东山地第四纪 沉积环境研究

南京大学出版社



南京大学学术文库

国家自然科学基金和博士后科学基金资助项目

华东山地第四纪 沉积环境研究

朱 诚 等著

图书在版编目 (CIP) 数据

华东山地第四纪沉积环境研究 / 朱诚等著. 南京:
南京大学出版社, 2000. 6

(南京大学学术文库 / 蒋树声主编)

ISBN 7-305-03582-3

I. 华... II. 朱... III. 第四纪-沉积环境-研究-
华东地区 IV. P534.63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 28624 号

丛 书 名 南京大学学术文库

书 名 华东山地第四纪沉积环境研究

著 者 朱 诚 等

责任编辑 薛志红

出版发行 南京大学出版社

(南京市汉口路 22 号南京大学校内 邮编 210093)

印 刷 淮阴新华印刷厂

经 销 全国各地新华书店

开 本 880×1230 1/32 印张 11.625 插页 11 页 字数 305 千

2000 年 6 月第 1 版 2000 年 6 月第 1 次印刷

印 数 1—1500

定 价 28.00 元

ISBN 7-305-03582-3/P·123

声明: (1) 版权所有, 侵权必究。

(2) 本版书若有印装质量问题, 请与经销商联系调换。

发行部订购、联系电话: 3592317、3593695、3596923

2001.6.26
中国书店
古籍书店
No. 2633706

南京大学学术文库

编辑委员会

主任 蒋树声

副主任 洪银兴 陈 骏 张异宾(常务)

委员(以姓氏笔画为序)

叶子铭 孙义燧 吕 建

任天石 刘荣川 许敖敖

陈 骏 宋林飞 张异宾

吴培亨 柳士镇 姚天扬

洪银兴 钱乘旦 龚昌德

童 星 蒋树声 程崇庆

谭仁祥

11/15

南京大学学术文库

总 序

蒋树声

高等教育发展的核心是学术和人才。2000多年前的儒家典籍《大学》，就倡言“大学之道，在明明德，在亲民，在止于至善”。其中就蕴涵着昌明学术、探求真知之意。不过，在相当长的一段历史时期中，无论是我国两汉时期的太学，还是两宋以后逐渐昌盛的书院，无论是古希腊雅典城邦的哲学学园，还是中世纪欧洲次第建立的大学，类似的学术研究，都主要集中在经国治邦的政治理念与修身养性的道德哲学领域，而且以整理、阐发经典为主。19世纪初诞生的以柏林大学为代表的德国大学模式，由于更加重视科学研究，主张教学与研究相结合、相统一，由于将自然科学的研究引入高等教育的殿堂，因而使得大学的理念为之一变，高等学校的形态与功能也发生了深刻的变化。时至今日，高等学校，尤其是研究性大学，已经成为我们这个时代理论创新、知识创新和技术创新的重要基地，科学研究已经成为现代大学的一个重要职能。当然大学

《南京大学学术文库》总序

“学术研究”的内涵,也因时而进,不断丰富、充实,由只注重哲学、人文、社会科学的研究,发展到注重自然科学与工程技术、管理科学的探索,进而追求科学与人文的整合;由只注重基础研究,发展到兼顾理论、知识的应用与技术的开发、推广。正是在这样一个时代背景下,江泽民主席在庆祝北京大学建校 100 周年大会上的讲话中,专门论述了建设“若干所具有世界先进水平的一流大学”的重要性,指出这样的大学,“应该是培养和造就高素质的创造性人才的摇篮,应该是认识未知世界、探求客观真理、为人类解决面临的重大课题提供科学依据的前沿,应该是知识创新、推动科学技术成果向现实生产力转化的重要力量,应该是民族优秀文化与世界先进文明成果交流借鉴的桥梁”。立志于跻身世界一流大学,为国家强盛、民族复兴和人类文明演进作出更大贡献的南京大学,理所应当要承担起这样的使命与职责;而出版《南京大学学术文库》,正是我们为建设世界一流大学所作出的诸多努力之一,其现实意义与深远影响,是不言而喻的。

出版《南京大学学术文库》,应该贯彻理论联系实际、实事求是的原则与“百花齐放,百家争鸣”的方针。在此基础上,我们提倡学术创新。学术的生命、学术的价值就在于有所继承,有所突破,有所创新。创新是学术昌明、理论发展的灵魂所在。此外,在学术研究上,多学科、跨学科的研究已成为发展趋势。

新的知识生长点、新的理论突破口,往往处于学科的边缘及交叉地带。能否突破多年来业已形成的彼此分割和疏离的学科界限,携手攻关,进行多学科、跨学科的研究,是我们能否有所创造、有所突进的关键所在。

据我所知,欧美发达国家的堪称世界一流水平的研究性大学,大多有水平甚高、影响甚巨的学术期刊与出版机构。这些高水平的期刊与出版物,成为大学鲜明特色的标志之一。南京大学在近百年的办学实践中,逐渐形成了自己的办学特色和学术风格。在

《南京大学学术文库》总序

若干学科领域,南京大学不但在国内居领先地位,在国际上也接近前沿,有重要影响。《学术文库》要立足南京大学,进一步发扬我校已有的学科优势,并同时通过《学术文库》的出版,将我校正处在生长发展中的新的学科影响扩展、光大,以形成南京大学新的学科优势和学术流派。对于南京大学出版社来说,能否使《南京大学学术文库》持续出版,形成特色,并在国内外学术界产生较大的影响,既是对南京大学出版社的一个挑战,又是为南京大学出版社上水平、上台阶提供的一个难得机遇。

祝《南京大学学术文库》越出越好!

1999年5月于北园

内 容 简 介

这是一部论述和介绍华东山地(主要是庐山、黄山和天目山地区)及其山麓平原第四纪以来环境演变的专著。本书主要针对半个多世纪以来国内外地学界最为关注的问题之一——中国东部海拔 2000m 以下山地有无第四纪冰川的争论,从争论双方都认为有必要进一步研究的这些地区第四纪沉积物入手,运用了粒度、孢粉、古地磁测年、粘土矿物伊利石开形指数分析、微量元素和氧化物分析、重砂和风化度指数分析、 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 比值分析、磁化率分析、石英砂表面和沉积物微结构扫描电镜分析、分形方法、基岩和沉积物岩屑磨片后偏光镜鉴定物源性差异等多种现代科学研究手段,较全面系统地综合比较研究了多项反映当时自然环境的指标,从年代学、沉积学、地貌学、地层学、地球化学、新构造运动、变位网纹红土、混杂堆积成因、古纬度变化、分形研究等角度,对恢复和重建本区第四纪古环境提出了新的认识。

本书除可供自然地理学、地貌与第四纪地质学教学科研参考外,对当前全球变化 PAGES(过去的全球变化)研究以及沉积学、年代学、地层学、地球化学、古生物学、构造地质地貌学等教学科研均有较高参考价值,也可供考古学界、旅游学界、地学界其他有关人员、高等院校师生和生产部门的技术人员参考。

PREFACE

This monograph elucidates an environmental evolution of the Lushan, Huangshan, and Tianmushan Mountains as well as the piedmont plains in east China. In the book, the authors focus on what has been one of the most pressing problems for half a century in geographical circles domestically and abroad: whether there was Quaternary glacier on the mountains less than 2000m (a. s. l.) in eastern China. Both the sides of the controversial held the commonsense view that it is imperative to do further research on the Quaternary sediments in the regions. The authors have done a comprehensive and systematic study employing multidisciplinary and interdisciplinary methods including sedimentology, geomorphology, chronology, palaeomagnetism, mineralogy, lithology, and geochemistry.

Aside from serving as a teaching and scientific reference book on physical geography, geomorphology, and Quaternary geology, this monograph also has some consulting value for study of recent global change and PAGES (past global changes). It can be used as a textbook on sedimentology, geochronology, geochemistry, palaeontology, and tectonic geology and geomorphology. And it may also be used as a reference book for people whose majors are archaeology, geography, or tourism.

前 言

当前 PAGES(Past Global Changes——过去的全球变化)是国际前沿学科全球变化研究的核心计划之一。从第四纪地层中提取过去全球变化的信息是 PAGES 研究的最主要方法和手段,第四纪混杂堆积(diamicton)成因则是 PAGES 计划研究中的难点。我国华东山地第四纪混杂堆积成因的研究一直是国内外地学界关注的焦点之一。尤其对庐山、黄山与天目山地区第四纪沉积环境的研究,它涉及到 20 世纪 30 年代以来国内外讨论已久的中国东部地区第四纪冰川遗迹与环境问题。我国地学界许多前辈和广大地学工作者在过去的半个多世纪中,本着实事求是的科学态度身体力行、多次考察实践,已从不同角度探讨分析了这一重大学术问题^[1~26]。目前对这一学术问题主要存在两类不同学术观点:

一是以李四光先生冰川学说为主的观点^[1,2,3,4],即认为在中国东部海拔 2000m~500m 的中低山地第四纪时曾有过冰川发育。其中主要证据是在庐山曾找到一套比较完整的冰川地貌

前 言

和冰川作用堆积物,据此可划分为鄱阳、大姑、庐山三次大规模的山谷冰川,但未到达山麓,且认为这三次冰期可与欧洲阿尔卑斯山的贡兹、民德、里斯三次冰期(后来进一步提出大理冰期,相当于阿尔卑斯山的玉木冰期)相比。

另一类主要是施雅风先生等学者无冰川学说的观点^[5,6,7,8],即认为中国东部除少数高山如陕西太白山(海拔 3767m)、四川螺髻山(海拔 4359m)、台湾玉山(海拔 3950m)、中国与朝鲜交界处的长白山(海拔 2749m)等存在着明显的第四纪冰川(主要是末次冰期距今 3×10^4 a ~ 1×10^4 a 的冰川侵蚀形态和冰川堆积,螺髻山还存在倒数第二次以及更老的冰川遗迹)外,中国东部绝大多数海拔在 2000m 以下的中低山地未发育过第四纪冰川,并认为被李四光先生等学者当作冰川作用主要证据的混杂堆积物,实际上多数是泥石流堆积,部分是山区河流粗粒冲积、山崩滑坡以及融冻泥流堆积。

上述两个截然对立的学派的存在,说明了中国第四纪研究的发展趋势和现实水平。半个多世纪的争论探寻,似乎成了地学界的历史悬案。当然,科学研究上的突破性进展将是必要的和必然的。“矛盾的对立与统一”和“否定之否定”是自然界的客观规律,也是人们认识自然的规律。

尽管对这一问题目前存在两类不同学术观点,但正是通过讨论和百家争鸣的过程使研究的问题更为深入,从而极大地推动了我国对第四纪以来地质地貌作用、气候变迁和自然环境演变等方面研究的进展,对国际地学界有关第四纪一些重大问题的探讨也有推动作用。但也应当看到,目前这一重大学术问题尚未取得统一性的认识和最后定论,尤其是对上述地区沉积物方面的研究还不够全面并有待深入,如庐山大校场剖面、山麓姑塘鄱阳湖畔沉积剖面、鄱阳湖畔浆粕厂沉积剖面、金锭山剖面、羊角岭剖面、天目山北麓孝丰西南登龙桥“纹泥”剖面等都有争论

前 言

存在。争论的双方都认为需进一步从第四纪沉积物入手,运用现代科学的多种研究手段,全面系统地综合研究多项反映当时自然环境的指标,来恢复和重建古环境。尤其是就本研究的重点地区庐山而言,尚未走出如英国地貌学家 E. Derbyshire 博士^[9]1983 年描述的“庐山的困境”,正如瑞士地质学家 C. Schluchter 博士^[10]1989 年所述,庐山的困境向研究人员提出的挑战是再次回到野外中去并做更多细致的野外剖面详细研究和沉积物室内实验分析工作。

作者有感于此,在对中天山、南极长城站区、中安第斯山地、长白山、五台山等地现代冰川冰缘地貌做过考察研究的基础上,于 1990 年 7 月从事博士后研究以来在严钦尚教授、许世远教授指导下,收集和阅读了大量前人研究的成果和资料,广泛采用了野外地质地貌调查、比较基岩在岩性和地形上的关系(物源分析)、沉积物剖面分析、典型剖面沉积物采样、沉积物样品室内多种实验方法分析(包括粒度、孢粉、古地磁测年、粘土矿物伊利石开形指数分析、微量元素和氧化物分析、重砂和风化度指数分析、 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 比值分析、磁化率分析、石英砂表面和沉积物微结构扫描电镜分析、基岩和沉积物岩屑磨片后偏光镜鉴定物源岩性差异)等手段,重点对庐山地区及其与黄山和天目山地区的比较来探讨这三个地区第四纪沉积环境的同异性特征。本项研究目标是力求解决目前研究得不够细致的沉积物反映的沉积环境及其地质年代,同时进一步了解这一地区沉积的动力机制等问题,以弥补前人在这一方面工作的某些不足,对中国东部古环境古气候变迁以及涉及到 PAGES 计划的第四纪混杂堆积成因研究等起一推动作用。

作者荣幸的是本项研究在一开始就得到李吉均院士的热情指导;陈国胜、黄昌发和朱光辉同志协助完成了三个地区的大量野外调查和采样工作;本书英文摘要、第四纪古纬度变化、分形方法在

前 言

庐山第四纪沉积环境研究中的应用研究内容由于世永同志执笔；晚白垩世以来黄山地区隆升机制研究内容由王心源同志执笔；宋友桂、张芸、张强、刘林山和朱小兵同志负责打印了本书文稿和表格；刘淑军同志协助完成了大量照片的编辑工作；郑意春、徐富林老师协助完成了插图的清绘；样品的测试鉴定得到刘泽纯教授、王建教授、汪永进副教授和萧家仪副教授热情指导和大力协助；出版过程中得到俞锦标教授、王富葆教授、范瑜老师、薛志红老师和朱晓东教授、张立新副教授、高锡珍副教授、杨晓轩老师、吴颖老师热情提携与帮助；从丛教授热情帮助审核了本书英文摘要和英文内容简介。对以上各位给予的热心帮助和支持，在此深表感谢。

此书出版适逢新世纪来临和南京大学校庆，谨以此书献给南京大学建校 98 周年纪念，并以此书献给我的博士后导师 严钦尚 先生和许世远教授。

朱 诚

2000 年 4 月 15 日



朱诚,男,1954年12月生。1990年6月毕业于北京大学地理系地貌与第四纪地质专业,获博士学位,1990年7月至1992年10月在华东师大地理系做博士后研究。现为南京大学城市与资源学系教授、博士生导师、中国第四纪研究委员会教学专业委员会副理事长、中国第四纪研究委员会环境考古专业委员会理事、中国地理学会冰川冻土分会理事、中国科学院东川泥石流观测站客座研究员、美国科学促进协会(AAAS)中国会员。多年从事地貌第四纪和环境考古研究与教学,曾参加中国第五次南极考察并应邀访问阿根廷,参加中国-阿根廷对南美安第斯山地貌与第四纪地质联合考察。近年主持国家自然科学基金项目两项,主持国家教委优秀青年教师基金项目 and 省级基金项目各一项,参加“85”攀登计划和高校博士点基金项目各一项。1988年以来共发表论文86篇、专著4本,其中SCI/EI国际学术榜6篇、国内一级学报与核心期刊54篇,获国家教委1996年甲类科技进步二等奖、1995年国家教委甲类科技进步三等奖、1996年军队科技进步奖、1999年冰川冻土学会“雪冰冻土”优秀基础理论奖各一项,主持的研究成果经省部级鉴定达国际先进水平,被评为南京大学中青年学术骨干,现为江苏省“333跨世纪学术、技术带头人”入选者。

目 次

《南京大学学术文库》总序(蒋树声)

前 言

第一章 华东山地第四纪沉积环境研究的现状与意义	1
1.1 华东山地第四纪沉积环境研究的现状	1
1.2 华东山地第四纪沉积环境研究的意义	5
第二章 区域特征	8
2.1 庐山地区地理地质背景	8
2.2 黄山地区地理地质背景	16
2.3 天目山地区地理地质背景	23
第三章 主要野外调查地点和采样位置简介	28
3.1 庐山地区	28
3.2 黄山地区	40
3.3 天目山地区	45
第四章 粒度分析	57
4.1 概括图解标准离差(S_d)对平均粒径(M_v)的点图	57
4.2 偏度(S_k)对峰态(K_u)离散图	66
4.3 粒度频率曲线特征	67
4.4 C-M 图像分析	72

目 次

4.5	沉积旋回的特征	72
第五章	粘土矿物及伊利石结晶度和开形指数的分析	74
5.1	粘土矿物含量半定量分析	75
5.2	伊利石开形指数和长宽比(H_w)指数分析	78
第六章	地球化学元素和微量元素分析	86
6.1	各地区元素的地质背景值	93
6.2	各地区元素的衬度系数	94
6.3	各地区剖面中氧化物的比值及其变化	100
6.4	各剖面的相对淋溶、积聚值	102
6.5	元素和氧化物富集、淋溶迁移成因的探讨	103
第七章	高价铁与低价铁比值反映的古温度变化特征	107
7.1	理论依据	107
7.2	第四纪古温度值的推算	111
7.3	对用 Fe^{3+}/Fe^{2+} 探讨庐山地区第四纪古温度的 讨论	114
第八章	岩性差异和沉积物物源分析	120
8.1	岩性差异较大的庐山地区	129
8.2	花岗岩为主的黄山地区和火山岩为主的天目山 地区	132
第九章	孢粉分析	134
9.1	庐山地区孢粉特征	134
9.2	黄山地区孢粉特征	141
9.3	天目山地区孢粉特征	142
第十章	重砂矿物分析	145
10.1	风化系数特征	146
10.2	稳定系数特征	147
10.3	双目显微镜鉴定结果	155
第十一章	石英砂表面特征和沉积物微结构扫描电镜观察	

目次

结果	166
11.1 石英砂表面特征的成因分析	166
11.2 庐山、黄山和天目山地区石英砂表面特征和 沉积物微结构特征分析	169
第十二章 古地磁测试结果和地层时代划分	187
12.1 古地磁测试结果	188
12.2 由磁性地层对比得出的几点新认识	188
第十三章 环境磁学与磁化率分析结果	198
第十四章 对庐山东麓第四纪沉积物物源及新构造运动的 新认识	208
14.1 岩性差异和物源分析	208
14.2 古地磁年代学证据	211
14.3 新构造运动与变位网纹红土问题的讨论	213
第十五章 庐山地区第四纪古冰缘作用遗迹的发现	219
15.1 第四纪古冰缘作用遗迹及其特征	219
15.2 古冰缘作用遗迹的成因探讨	222
第十六章 分形方法在庐山第四纪沉积环境研究中的应用	224
16.1 剖面分析	224
16.2 古温度变化	225
16.3 粒度分析	226
16.4 第四纪环境演变	228
第十七章 晚白垩世以来黄山地区隆升机制研究	231
17.1 黄山地区古剥蚀面的形成	231
17.2 古剥蚀面年龄的确定	232
17.3 构造抬升量的计算	234
17.4 慈光阁谷地“冰川擦痕”成因探讨	237
17.5 黄山抬升过程的恢复及构造抬升的机制	238