

全国地层多重划分对比研究

80

中国地层信息系统

地质矿产部地质调查局著



中国地质大学出版社

全国地层多重划分对比研究

中国地层信息系统(CSIS)

China Stratigraphical Information System

李超岭 邱丽华 姜义 著

中国地质大学出版社



内 容 简 介

本书详细地论述了中国地层信息系统的结构分析和结构设计技术以及系统的功能与安装、操作、使用的方法。为便于国际交流,附有介绍中国地层信息系统的概况和特点的详细英文摘要。该成果反映了当前计算机技术在我国地层数据库应用研究方面的最新进展,具有较高的实用价值。

本书可作为地层学、区域地质调查、矿床普查勘探的科研、教学和生产人员及地学软件开发者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中国地层信息系统/李超岭等著. —武汉:中国地质大学出版社,1996.6

[全国地层多重划分对比研究(80)]

ISBN 7-5625-1110-1

I. 中…

II. 李…

III. ①地层划分-对比研究-中国②地层-信息系统-中国

IV. ①P535.2 ②TP399

出版发行 中国地质大学出版社(武汉市喻家山·邮政编码 430074)

责任编辑 刘粤湘 责任校对 徐润英

印 刷 湖北地质图印刷厂

开本 787×1092 1/16 印张 5.625 字数 150 千字 插页 2

1996年6月第1版 1996年6月第1次印刷 印数 1-400册

定价:9.00元

序

100多年来,地层学始终是地质学的重要基础学科的支柱,甚至还可以说是基础中的基础,它为近代地质学的建立和发展发挥了十分重要的作用。随着板块构造学说的提出和发展,地质科学正经历着一场深刻的变革,古老的地层学和其他分支学科一样还面临着满足社会不断进步与发展的物质需要和解决人类的重大环境问题等双重任务的挑战。为了迎接这一挑战,依靠现代科技进步及各学科之间相互渗透,地层学的研究范围将不断扩大,研究途径更为宽广,研究方法日趋多样化,并萌发出许多新的思路和学术思想,产生出许多分支学科,如生态地层学、磁性地层学、地震地层学、化学地层学、定量地层学、事件地层学、化学地层学、气候地层学、构造地层学和月球地层学等等,它们的综合又导致了“综合地层学”和“全球地层学”概念的提出。所有这一切,标志着地层学研究向高度综合化方向发展。

我国的地层学和与其密切相关的古生物学早在本世纪前期的创立阶段,就涌现出一批杰出的地层古生物学家和先驱,他们的研究成果奠定了我国地层学的基础。但是大规模的进展,还是从1949年以后,尤其是随着全国中小比例尺区域地质调查的有计划开展,以及若干重大科学计划的执行而发展起来的。正像我国著名的地质学家尹赞勳先生在第一届全国地层会议上所讲:“区域地质调查成果的最大受益者就是地层古生物学。”1959年召开的中国第一届全国地层会议,总结了建国十年来所获的新资料,制定了中国第一份地层规范(草案),标志着我国地层学和地层工作进入了一个新的阶段。过了20年,地层学在国内的发展经历了几乎十年停滞以后,于1979年召开了中国第二届全国地层会议,会议在某种程度上吸收学习了国际地层学研究的新成果,还讨论制定了《中国地层指南及中国地层指南说明书》,为推动地层学在中国的发展,缩小同国际地层学研究水平的差距奠定了良好基础。这次会议以后所进行的一系列工作,包括应用地层单位的多重性概念所进行的地层划分对比研究、区域地层格架及地层模型的研究,现代地层学与沉积学相结合所进行的盆地分析以及1:5万区域地质填图方法的改进与完善等,都成为我国地层学进一步发展的强大推动力。为此,地质矿产部组织了一项“全国地层多重划分对比研究(清理)”的系统工程,在30个省、直辖市、自治区(含台湾省,不含上海市)范围内,自下而上由省(市、区)、大区 and 全国设立三个层次的课题,在现代地层学和沉积学理论指导下,对以往所建立的地层单位进行研究(清理),追溯地层单位创名的沿革,重新厘定单位含义、层型类型与特征、区域延伸与对比,消除同物异名,查清同名异物,在大范围内建立若干断代岩石地层单位的时空格架、编制符合现代地层学含义的新一代区域地层序列表,并与地层多重划分对比研究工作同步开展了省(市、区)和全国

两级地层数据库的研建,对巩固地层多重划分对比研究(清理)成果,为地层学的科学化、系统化和现代化发展打下了良好基础。这项研究工作在部、省(市、区)各级领导的支持关怀下,全体研究人员经过5年的艰苦努力已圆满地完成了任务,高兴地看到许多成果已陆续要出版了。这项工作涉及的范围之广、参加的单位及人员之多、文件的时间跨度之长,以及现代科学理论与计算机技术的应用等各方面,都可以说是在我国地层学工作不断发展中具有里程碑意义的。这项研究中不同层次成果的出版问世,不仅对区域地质调查、地质图件的编测、区域矿产普查与勘查、地质科研和教学等方面都具有现实的指导作用和实用价值,而且对我国地层学的发展和科学化、系统化将起到积极的促进作用。

首次组织实施这样一项规模空前的全国性的研究工作,尽管全体参与人员付出了极大的辛勤劳动,全国项目办和各大区办进行了大量卓有成效和细致的组织协调工作,取得了巨大的成绩,但由于种种原因,难免会有疏漏甚至失误之处。即使这样,该系列研究是认识地层学真理长河中的一个相对真理的阶段,其成果仍不失其宝贵的科学意义和巨大的实用价值。我相信经过广大地质工作者的使用与检验,在修订再版时,其内容将会更加完美。在此祝贺这一系列地层研究成果的公开出版,它必将发挥出巨大社会效益,为地质科学的发展做出新的贡献。

段清洪

1996年6月8日

前言

地层学在地质科学中是一门奠基性的基础学科，是基础地质的基础。自从19世纪初由W. 史密斯奠定的基本原理和方法以来的一个半世纪中，地层学是地质科学中最活跃的一个分支学科，对现代地质学的建立和发展产生了深刻的影响，作出了不可磨灭的贡献，特别是在20世纪60年代由于板块构造学说兴起引发的一场“地学革命”，其表现更为显著。随着板块构造学的确立，沉积学和古生态学的发展，地球历史和生物演化中的灾变论思想的复兴和地质事件概念的建立，使地层学的分支学科，如时间地层学、生态地层学、地震地层学、同位素地层学、气候地层学、磁性地层学、定量地层学和构造地层学等像雨后春笋般地蓬勃发展，这种情况必然对地层学、生物地层和沉积地层等的传统理论认识和方法提出了严峻的挑战。经过20年的论战，充分体现当代国际地质科学先进思想的《国际地层指南》(英文版)于1976年见诸于世，之后在不到20年的时间里又于1979、1987、1993年连续三次进行了修改补充，陆续补充了《磁性地层极性单位》、《不整合界限地层单位》，以及把岩浆岩与变质岩等作为广义地层学范畴纳入地层指南而又补充编写了《火成岩和变质岩岩体的地层划分与命名》等内容。

国际地层学上述重大变革，对我国地学界产生了强烈冲击，十年动乱形成的政治禁锢被打开，迎来了科学的春天，先进的科学思潮像潮水般涌来，于是在1980年第二届全国地层工作会议上通过并公开出版了《中国地层指南及中国地层指南说明书》，阐述了地层多重划分概念。于1983年按地层多重划分概念和岩石地层单位填图在安徽区调队进行了首次试点。1985年《贵州省区域地质志》中地层部分吸取了地层多重划分概念进行撰写。1986年地质矿产部设立了“七五”重点科技攻关项目——“1:5万区调中填图方法研究项目”，把以岩石地层单位填图，多重地层划分对比，识别基本地层层序等现代地层学和现代沉积学相结合的内容列为沉积岩区调填图方法研究课题，从此拉开了新一轮1:5万区调填图的序幕，由试点的贵州、安徽和陕西三省逐步推向全国。

1:5万区调填图方法研究试点中遇到的最大问题是如何按照现代地层学的理论和方法来对待与处理按传统理论和方法所建立的地层单位？如果维持长期沿用的按传统理论建立的地层单位，虽然很省事，但是又如何体现现代地层学和现代沉积学相结合的理论与方法呢？这样就谈不上紧跟世界潮流，迎接这一场由板块构造学说兴起所带来的“地学革命”。如果要坚持这一技术领域的革命性变革，就要下决心花费很大力气克服人力、财力和技术性等方面的重重困难，对长期沿用的不规范化的地层单位进行彻底的清理。经过反复研究比较，我们认识到科学技术的变革也和社会经济改革的潮流一样是不可逆转的，只有坚持改革才能前进，不进则退，否则就将被历史所淘汰，别无选择。在这一关键时刻，地质矿产部和原地矿部直管

局领导作出了正确决策,从1991年开始,从地勘经费中设立一项重大基础地质研究项目——全国地层多重划分对比研究项目,简称全国地层清理项目,开始了一场地层学改革的系统工程,在全国范围内由下而上地按照现代地层学的理论和方法对原有的地层单位重新明确其定义、划分对比标准、延伸范围及各类地层单位的相互关系,与此同时研建全国地层数据库,巩固地层清理成果,推动我国地层学研究和地层单位管理的规范化和现代化,指导当前和今后一个时期1:5万、1:25万等区调填图等,提高我国地层学研究水平。1991年地质矿产部原直管局将地层清理作为部指令性任务以地直发(1991)005号文和1992年以地直发(1992)014号文下发了《地矿部全国地层多重划分对比(清理)研究项目第一次工作会议纪要》,明确了各省(市、自治区)地质矿产局(厅)清理研究任务,并于1993年2月补办了专项地勘科技项目合同(编号直科专92-1),并明确这一任务分别设立部、大区和省(市、自治区)三级领导小组,实行三级管理。

部级成立全国项目领导小组

组长	李廷栋	地质矿产部副总工程师
副组长	叶天竺	地质矿产部原直管局副局长
	赵进	中国地质科学院副院长

成立全国地层清理项目办公室,受领导小组委托对全国地层清理工作进行技术业务指导和协调以及经常性业务组织管理工作,并设立在中国地质科学院区域地质调查处(简称区调处)。

项目办公室主任	陈克强	区调处处长,教授级高级工程师
副主任	高振家	区调处总工,教授级高级工程师
	简人初	区调处高级工程师
专家	张守信	中国科学院地质研究所研究员
	魏家庸	贵州省地质矿产局区调院教授级高级工程师
成员	姜义	区调处工程师
	李忠	会计师
	周统顺	中国地质科学院地质研究所研究员

大区一级成立大区领导小组,由大区内各省(市、自治区)局级领导成员和地科院沈阳、天津、西安、宜昌、成都、南京六个地质矿产研究所各推荐一名专家组成。领导小组对本大区地层清理工作进行组织、指导、协调、仲裁并承担研究的职责。下设大区办公室,负责大区地层清理的技术业务指导和经常性业务技术管理工作。在全国项目办直接领导下,成立全国地层数据库研建小组,由福建区调队和部区调处承担,负责全国和省(市、自治区)二级地层数据库软件开发研制。

各省(市、自治区)成立省级领导小组,以省(市、自治区)局总工或副总工为组长,有区调主管及有关处室负责人组成,在专业区调队(所、院)等单位成立地层清理小组,具体负责地层清理工作,同时成立省级地层数据库录入小组,按照全国地层数据库研建小组研制的软件及时将本省清理的成果进行数据录入,并检验软件运行情况,及时反馈意见,不断改进和优化软件。在全国地层清理的三个级次的项目中,省级项目是基础,因此要求各省(市、自治区)地层清理工作必须实行室内清理与野外核查相结合,清理工作与区调填图相结合,清理与研究相结合,地层清理与地层数据库建立相结合,“生产”单位与科研教学单位相结合,并强调地层清理人员要用现代地层学和现代沉积学的理论武装起来,彻底打破传统观点,统

一标准内容,严格要求,高标准地完成这一历史使命。实践的结果,凡是按上述五个相结合去做的效果都比较好,不仅出了好成果,而且通过地层清理培养锻炼了一支科学技术队伍,从总体上把我国区调水平提高到一个新台阶。

三年多以来,参加全国地层清理工作的人员总数达400多人,总计查阅文献约24 000份,野外核查剖面约16 472.6 km,新测剖面70余条约300 km,清理原有地层单位有12 880个,通过清查保留的地层单位约4721个(还有省与省之间重复的),占总数36.6%,建议停止使用或废弃的单位有8159个(为同物异名或非岩石地层单位等),占总数63.4%,清查中通过实测剖面新建地层单位134个。与此同时研制了地层单位的查询、检索、命名和研究对比功能的数据库,通过各省(市、自治区)数据录入小组将12 880个地层单位(每个单位5张数据卡片)和10 000多条各类层型剖面全部录入,首次建立起全国30个(不含上海市)省(市、自治区)基础地层数据库,为全国地层数据库全面建成奠定了坚实的基础。从1994年7月—11月,分七个片对30个省(市、自治区)地层清理成果报告及数据库的数据录入进行了评审验收,到1994年底可以说基本上完成了省一级地层清理任务。1995—1996年将全面完成大区 and 总项目的清理研究任务。由此可见,这次全国地层清理工作无论是参加人数之多,涉及面之广,新方法新技术的应用以及理论指导的高度和研究的深度都可以堪称中国地层学研究的第三个里程碑。这一系统工程所完成的成果,不仅是这次直接参加清理的400多人的成果,而且亦应该归功于全国地层工作者、区域地质调查者、地层学科研与教学人员以及为地层工作做过贡献的普查勘探人员。全国地层清理成果的公开出版,必将对提高我国地层学研究水平,统一岩石地层划分和命名指导区调填图,加强地层单位的管理以及地质勘察和科研教学等方面发挥重要的作用。

鉴于本次地层清理工作和地层数据库的研建是过去从未进行过的一项研究性很强的系统工程,涉及的范围很广,时间跨度长达100多年,参加该项工作的人员多达300~400人,由于时间短,经费有限,人员水平不一,文献资料掌握程度等种种主客观原因,尽管所有人员都尽了最大努力,但是在本书中少数地层单位的名称、出处、命名人和命名时间等不可避免地存在一些问题。本书中地层单位名称出现的“岩群”、“岩组”等名词,是根据1990年公开出版的程裕淇主编的《中国地质图(1:500万)及说明书》所阐述的定义。为了考虑不同观点的读者使用,本书对有“岩群”、“岩组”的地层单位,均暂以(岩)群、(岩)组处理。如鞍山(岩)群、迁西(岩)群。总之,本书中存在的错漏及不足之处,衷心地欢迎广大读者提出宝贵意见,以便今后不断改正和补充。

在30个省(市、自治区)地层清理系统成果即将公开出版之际,我代表全国地层清理项目办公室向参加30个省(市、自治区)地层清理、数据库研建和数据录入的同志所付出的辛勤劳动表示衷心的感谢和亲切的慰问。在全国地层清理项目立项过程中,原直管局王新华、黄崇轲副局长给予了大力支持,原直管局局长兼财务司司长现地矿部副部长陈洲其在项目论证会上作了立项论证报告,在人、财、物方面给予过很大支持;全国地层委员会副主任程裕淇院士一直对地层清理工作给予极大的关心和支持,并在立项论证会上作了重要讲话;中国地质大学教授、全国地层委员会地层分类命名小组组长王鸿祯院士是本项目的顾问,在地层清理的指导思想、方法步骤及许多重大技术问题上给予了具体的指导和帮助;中国地质大学教授杨遵仪院士对这项工作热情关心并给以指导;中国地质科学院院长、部总工程师陈毓川研究员参加了第三次全国地层清理工作会议并作了重要指示与鼓励性讲话;部科技司姜作勤高工,计算中心郭宽廉、陈传霖,信息院赵精满,地科院刘心铸等专家对地层数据库设计进行

评审，为研建地层数据库提出许多有意义的建议。中国科学院地质研究所，南京古生物研究所，中国地质科学院地质研究所，天津、沈阳、南京、宜昌、成都和西安地质矿产研究所，南京大学，西北大学，中国地质大学，长春地质学院，西安地质学院等单位的知名专家、教授和学者，各省（市、自治区）地矿局领导、总工程师、区调主管、质量检查员和区调队、地研所、综合大队等单位的区域地质学家共 600 余人次参加了各省（市、自治区）地层清理研究成果和六个大区区域地层成果报告的评审和鉴定验收，给予了友善的帮助；各省（市、自治区）地矿局（厅）、区调队（所、院）等各级领导给予地层清理工作在人、财、物方面的大力支持。可以肯定，没有以上各有关单位和部门的领导和众多的专家教授对地层清理工作多方面的关心和支持，这项工作是难以完成的。在 30 个省（市、自治区）地层清理成果评审过程中一直到成果出版之前，中国地质大学出版社，特别是以褚松和副社长和刘粤湘编辑为组长的全国地层多重划分对比研究报告编辑出版组为本套书编辑出版付出了极大的辛苦劳动，使这一套系统成果能够如此快地、规范化地出版了！在全国项目办设在区调处的几年中，除了参加项目办的成员外，区调处的陈兆棉、其和日格、田玉莹、魏书章、刘凤仁多次承担地层清理会议的会务工作，赵洪伟和于庆文同志除了承担会议事务还为会议打印文稿，于庆文同志还协助绘制地层区划图及文稿复印等工作。

在此，向上面提到的单位和所有同志一并表示我们最诚挚的谢意，并希望继续得到他们的关心和支持。

全国地层清理项目办公室（陈克强执笔）

1995 年 8 月 15 日

目 录

绪论	(1)
1 地层信息的组成	(1)
2 CSIS 主要成果	(2)
3 CSIS 主要功能与技术特点	(2)

第一部分 CSIS 系统设计

第一章 国内外地层数据库发展概况	(4)
第二章 CSIS 需求分析	(6)
2.1 问题的提出	(6)
2.2 地层信息数据的构成	(6)
2.3 CSIS 系统需求分析	(7)
2.4 系统目标	(8)
第三章 CSIS 开发技术路线	(9)
3.1 CSIS 原型的建立	(9)
3.2 改进扩充 CSIS 模型、选择试点	(10)
3.3 数据质量监控	(10)
3.4 CSIS 系统全面开发、运行和维护	(10)
第四章 CSIS 概念结构和逻辑结构分析	(11)
4.1 数据分析	(11)
4.2 E-R 图	(11)
4.3 关系数据模型	(12)
4.4 扩充接口的关系模式讨论	(14)
第五章 CSIS 系统结构设计与物理设计	(15)
5.1 数据库技术分析	(15)
5.2 CSIS 系统数据流图分析	(16)
5.3 CSIS 系统结构	(16)
5.4 CSIS 系统物理设计与文件流设计	(17)
第六章 数据标准化	(19)
6.1 标准化原则	(19)
6.2 CSIS 数据标准化依据	(19)
6.3 CSIS 数据统一标识编码	(20)
6.4 CSIS 数据文件标准格式	(21)
第七章 CSIS 系统模块设计	(22)
7.1 CSIS 开发环境	(22)
7.2 CSIS 数据采集子系统模块设计及 IPO 图	(23)

7.3 CSIS 管理监控子系统对象定义	(26)
7.4 CSIS 管理监控子系统卡片模块设计及 IPO 图	(27)
7.5 CSIS 管理监控子系统检索监控模块设计及 IPO 图	(30)
7.6 CSIS 管理监控子系统岩石地层区划检索模块设计及 IPO 图	(32)
7.7 CSIS 管理监控子系统打印输出模块设计及 IPO 图	(33)
7.8 CSIS 管理监控子系统帮助模块设计及 IPO 图	(34)
第八章 工具箱设计技术方法介绍	(35)
8.1 GB958-89 岩石花纹库生成技术	(35)
8.2 Borland C++ 直接对数据库的操作	(39)
8.3 动态制表的实现	(42)
8.4 汉字到拼音的实时转换	(42)
8.5 数据库文件字段的动态调整	(42)
8.6 动态库技术的采用和实现	(42)
8.7 容错保护技术设计	(43)
8.8 安全性保护措施	(43)
8.9 数据完整性	(43)
第二部分 CSIS 用户操作指南	
第九章 安装	(44)
9.1 系统运行环境	(44)
9.2 安装	(44)
9.3 系统启动	(45)
9.4 用户界面	(46)
9.5 退出系统	(47)
第十章 数据采集子系统使用指南	(48)
10.1 菜单操作	(48)
10.2 工作参数	(49)
10.3 卡片录入	(49)
10.4 文献库	(56)
10.5 省级检索	(56)
10.6 字典管理	(57)
10.7 文件管理	(57)
第十一章 管理监控子系统使用指南	(60)
11.1 卡片模块	(60)
11.2 检索监控模块	(63)
11.3 岩石地层区划模块	(67)
11.4 打印输出模块	(68)
附表	(70)
参考文献	(71)
英文摘要	(72)

CONTENTS

INTRODUCTION	(1)
1. The composition of stratigraphical information	(1)
2. Main achievements of the CSIS database	(2)
3. Main functions and technical features of the CSIS database	(2)
 PART I THE DESIGN AND STRUCTURE OF THE CSIS DATABASE	
CHAPTER 1 THE DEVELOPMENT OF STRATIGRAPHICAL DATABASE AT HOME AND ABROAD	(4)
CHAPTER 2 THE ANALYSIS OF USER'S REQUIREMENT FOR CSIS	(6)
2.1 The advance of questions	(6)
2.2 The composition of the stratigraphical information data	(6)
2.3 The analysis of demands	(7)
2.4 The purpose of the CSIS	(8)
CHAPTER 3 THE TECHNOLOGY WAYS OF THE DEVELOPMENT OF THE CSIS DATABASE	(9)
3.1 The establishment of the prototype of the CSIS database	(9)
3.2 The improvement and extension of the CSIS model	(10)
3.3 The supervision of data quality	(10)
3.4 The development, running, maintain of the system	(10)
CHAPTER 4 THE ANALYSIS OF THE CSIS CONCEPTUAL AND LOGICAL STRUCTURES	(11)
4.1 The analysis of the CSIS data	(11)
4.2 The entity relationship diagram	(11)
4.3 The relational data model	(12)
4.4 The discussion of the extended interface of relational database scheme	(14)
CHAPTER 5 THE PHYSICAL AND STRUCTURAL DESIGN OF THE CSIS	(15)
5.1 The database technical analysis	(15)
5.2 The data flow diagram	(16)
5.3 The structure of the system	(16)
5.4 The file flow and physical design of the system	(17)
CHAPTER 6 THE DATA STANDARDIZATION	(19)
6.1 The CSIS principle of the data standardization	(19)
6.2 The base of the CSIS data standardization	(19)
6.3 The CSIS data code forms	(20)
6.4 The standard forms of the CSIS data file	(21)

CHAPTER 7 THE MODULAR DESIGN OF THE CSIS	(22)
7.1 The development environment	(22)
7.2 The subsystem of the data-gathering and its input-process-output diagrams	(23)
7.3 The object definition of the managing and supervising subsystem for windows	(26)
7.4 The card modular design of the managing and supervising subsystem and its input-process-output diagrams	(27)
7.5 The retrieval modular design of the managing and supervising subsystem and its input-process-output diagrams	(30)
7.6 The modular design of managing and supervising subsystem for stratigraphic region division and its input-process-output diagrams	(32)
7.7 The printout modular design of the managing and supervising subsystem and its input-process-output diagrams	(33)
7.8 The help modular of the managing and supervising subsystem and its input-process-output diagrams	(34)
CHAPTER 8 THE TECHNICAL DESIGN OF THE TOOLS FOR CSIS	(35)
8.1 The generation techniques of the rock patterns library	(35)
8.2 The ways of directly reading and writing database with Borland C++	(39)
8.3 The dynamic tabulation techniques	(42)
8.4 The real-time changes from Chinese to phonetic letters	(42)
8.5 The dynamic adjustment of the database fields length	(42)
8.6 The use and realization of dynamic library techniques	(42)
8.7 The design of the error detection and recovery	(43)
8.8 The safety measure	(43)
8.9 The data integrity	(43)
PART II THE USER'S OPERATING GUIDE FOR CSIS	
CHAPTER 9 INSTALLATION	(44)
9.1 The running environments	(44)
9.2 Installation	(44)
9.3 Starting the CSIS	(45)
9.4 The user interface	(46)
9.5 Quit	(47)
CHAPTER 10 THE USER'S OPERATING GUIDE OF THE GATHERING DATA SUB-SYSTEM	(48)
10.1 The menu prompts	(48)
10.2 The working parameters	(49)
10.3 The input of cards	(49)
10.4 The literature database	(56)

10.5	Provincial retrieval	(56)
10.6	The dictionary code management	(57)
10.7	Files management	(57)
CHAPTER 11 THE USER'S OPERATING GUIDE OF THE MANAGING AND SUPERVISING SUBSYSTEM		
11.1	The card module	(60)
11.2	The module of retrieval supervision	(63)
11.3	The module of stratigraphic region division	(67)
11.4	The printout module	(68)
THE APPENDIX TABLE		(70)
REFERENCES		(71)
ABSTRACT		(72)

绪 论

《中国地层信息系统》(China Stratigraphical Information System, 下简称 CSIS)是地质矿产部“八五”重大基础地质研究项目(DZ-科专 92-001 号)“全国地层多重划分对比研究”下属的一个课题,地质矿产部专项(DZ 1992-01)地勘科技项目。在全国地层多重划分对比研究项目办公室(下简称全国项目办)直接领导下,由福建省地质矿产勘查开发局区域地质调查队、中国地质科学院区域地质调查处共同承担研制任务。其目标是把“全国地层多重划分对比研究”项目清理的主要成果卡片系统、规范化地储存在数据库中,以扩大数据共享范围,提高数据利用程度,并把地层单位的建立、命名、定义、修订及废弃等统一管理起来,避免地层名称使用混乱的现象,同时将计算机先进技术应用我国地层信息的采集、管理、检索、处理与交流,巩固地层清理成果,指导当前和今后一个时期 1:5 万区调填图,逐步地实现地层学研究和地层单位划分的建立、命名与管理的规范化和现代化。

1 地层信息的组成

“全国地层多重划分对比研究”是在全国范围内由下而上地按照现代地层学的理论和方法对长期沿用的不规范化的地层单位进行彻底的清理,使其对原有的地层单位重新明确其定义、划分对比标准、延伸范围及各类地层单位的关系。清理工作的主要内容有:清理研究各类地层单位名称,包括名称出处、原始定义、划分标准及其沿革历史,单位的地质特征。分布范围与变化情况,各地层单位间的相互关系;经过多重划分对比后,应提出同物异名、异物同名的地层单位,并对应停止使用或废弃的地层名称提出建议。在研究已有资料(包括公开发表的文献和正式印刷的区域地质调查、勘探报告)的基础上,尽可能通过各种途径实地核查本区的各类原始命名剖面(正、副层型),标准地点、地区的其他代表性剖面,以及各地层单位的重要参考剖面(次层型),并阐明这些剖面所在地的地质、地理概况,重新明确岩石地层单位的定义、划分及延伸标准、层型及主要参考剖面,以及这些剖面上的重要生物、年代及其他地层特征等。

上述成果集中体现在由全国地层多重划分对比研究工作的若干细则中确定的 5 张岩石地层单位登记卡片上。

(1)卡 I:岩石地层单位卡片,由以下主要信息构成:岩石地层单位名称、代号、地质年代、创名人或单位、创名时间、(正、副、选、新)层型剖面名称、位置、经纬度、文献及图幅代码、原始定义、现在定义、延伸范围及变化情况、同物异名、同名异物、次层型(参考剖面)名称。

(2)卡 II:地层划分沿革卡片,由岩石地层单位名称、涉及本岩石地层单位划分和命名的历史沿革、创名时该岩石地层单位定义范围内的柱状图及其创名人、创名时间及地点主要信息构成。

(3)卡 III:岩石地层单位位置分布图和柱状对比图,由省(市、自治区)地理底图、各类层型剖面及参考剖面所处的位置、柱状剖面对比主要信息构成。

(4)卡 IV:地层剖面卡片,由以下主要信息构成:(正、副、选、新)层型及参考剖面的名称、位置、编号、所在图幅代码、剖面测制人(或单位)、测制时间、涉及其他岩石地层单位名称、剖面类型及资料来源、剖面野外文字描述、柱状图及其化石与生物带名称、各类化石分布范围、

其他沉积构造、颜色、磁极性、化学特征、矿物矿产、地质年代或同位素年龄、变质相等。

(5)卡 V:参考文献卡片,由以下主要信息构成:岩石地层单位名称、涉及本单位的主要参考文献目录(著者、发表时间、论文题目或书名、出版单位)。

上述 5 张岩石地层单位成果登记卡片不仅是全国地层多重划分对比研究项目的重要基础地质资料 and 主要成果之一,也是 CSIS 建库的数据来源和基础。

2 CSIS 主要成果

(1)CSIS 首次系统地把我国近 100 多年来岩石地层资料的精华和浩瀚的基础数据——全国地层多重划分对比研究项目的基础成果,采用现代化的手段实现了数据采集、贮存、检索。建立了中国第一套在地层学方面最为完整的、标准化程度较高的地层数据库。该数据库包括采用的岩石地层单位 4 956 个,建议不采用的岩石地层单位 6 540 个,各类层型剖面 14 899 条,文献目录 10 329 条。是我国目前极其珍贵的地质基础信息。

(2)CSIS 涉及全国岩石地层单位数据文件约 80 380 个,剖面累计层数约 210 000 层、累计厚度约 10 500 000 m。正层型剖面约 2 600 条,副层型剖面约 281 条,选层型剖面约 650 条,新层型剖面约 45 条,次层型剖面约 11 160 条,其他一般剖面 175 条。总信息量约 210 MB。

(3)依靠全国地层多重划分对比研究项目各省(市、自治区)清理小组的 100 多人的建库队伍,使用百余台微机,首次在全国完整地建立了包括台湾省在内的 30 个省(市、自治区)(其中江苏省数据库包括上海市)的地层数据库,并能进行省库与省库、省库与全国地层数据库的数据共享。

(4)在全国地层多重划分对比研究项目的研究过程中,全国各省建库单位采用 CSIS 系统输出了各省全部岩石地层单位全套卡片资料,并且已在大区及省级地层清理研究成果及有关著作的编写过程中发挥了重要作用。

(5)开发研制了一套具有 90 年代软件开发技术特点的、面向对象程序设计的 Windows 应用程序 CSIS,在 PC 机上实现了地层信息的采集、管理、检索、查询、监控。

(6)具有完整规范、齐全的 CSIS 研制报告、技术报告、用户操作指南、测试报告、用户意见书等文档资料。

3 CSIS 主要功能与技术特点

(1)CSIS 软件系统由数据采集与数据管理监控两个子系统组成。其软件支撑环境为 DOS 5.0 以上、Windows 3.1、中文之星 2.0、Foxpro 2.5 for Windows;硬件运行环境为 PC386、486、586 主机,内存 > 4 MB、硬盘 $\geq$ 340 MB, VGA 彩显及 24 针打印机;程序设计语言为 Borland C++ 3.1 Object Windows、Foxpro 2.5 for Windows。数据采集子系统包括工作参数设置、岩石地层单位卡片录入、文献库、省级检索、字典查询、文件管理 6 个模块;数据管理监控子系统由岩石地层单位卡片、全国岩石地层单位检索监控、岩石地层区划范围内的岩石地层单位检索监控、输出、帮助 5 个模块构成。系统运行与设备无关。

(2)地层数据库具有量大、关系复杂、图文混合、地质自然描述性语言(定性数据)多等最不适合计算机系统的特点,因此也是该软件开发的难点。CSIS 通过科学、严谨的概念结构设计 with 逻辑结构设计,在科学分析地层学研究的实际需要基础上,提出了 11 种关系模型;依据 GB9649-88(地质矿产术语分类代码)、GB958-89(区域地质图图例 1:50 000)、GB2260-86(中华人民共和国行政区划代码)、《国际地层指南》(1979)、《中国地层指南及中国地层指南说明书》(1981)、《国际地层划分术语和用法报告汇编》(1978)、《沉积岩区 1:5 万区域地质填图方法指南》(1991)为数据采集标准化基础,合理地设计了数据结构,使系统具有较高的检索效率

和较低的数据冗余;通过加强管理、严密组织,在采集表与录入表的合一、录入人员的培训、录入卡片质量的抽查、录入卡片的评测、软件对数据质量的逻辑检查以及联机字典查询等方面,考虑了多种有效措施。具有操作简便、直观、不易出错、数据编辑功能齐全、文件管理实用与良好的安全保护、容错保护及数据完整性检查,确保了数据质量。

(3)数据管理监控系统采用面向对象的程序设计、数据库实时数据自动处理、数据库文件流存取、原型法开发技术路线等综合技术,实现了岩石地层单位的空间定位数据与属性数据的综合分析与检索的功能,系统可按岩石地层单位、地层剖面、地层区划、文献目录索引进行各项文字信息与图形的检索,并可灵活地编辑格式,输出所需的表格与图形。

(4)CSIS 采用组合代码定义方式,不但为用户自定义各种花纹库提供了工具和方法,而且建立了具有符合 GB958-89 标准的 800 多种的岩石花纹的花纹库,同时还建立了全国地名数据库、全国 I 级地层分区图库及全国、各省(市、自治区)简化地理底图库。

CSIS 于 1992 年 3 月立项,1993 年 3 月通过设计评审,1995 年 7 月提交成果报告,历时 3 年多,于 1995 年 9 月在北京通过部级评审。

本书分两部分共 12 章。第一部分为 CSIS 系统设计:应用软件工程学、关系数据库理论、面向对象程序设计等从理论和技术角度出发,对 CSIS 的需求分析、开发技术路线、概念结构、逻辑结构、系统结构设计与物理设计、模块设计以及工具箱设计等方面进行了较详细的论述;第二部分面向用户,详细论述了 CSIS 的安装、数据采集系统、管理监控系统软件的使用操作方法。绪论由李超岭、姜义执笔,第 1 章—第 8 章由李超岭、邱丽华执笔,第 9 章—第 12 章由邱丽华、李超岭执笔,全书由李超岭统纂定稿。

在该课题的研究过程中得到了地质矿产部科技司计算机办公室主任、本项目顾问姜作勤高级工程师、全国地层多重划分对比项目办公室专家魏家庸教授和张守信研究员、地质矿产部计算中心石油地质研究所陈传霖教授、地质矿产部标准化办公室赵精满高级工程师、福建区调队地层清理项目负责人李兼海高级工程师的具体指导和支持,福建区调队吴岐高级工程师作为本项目前期负责人参加了前期工作、福建区调队计算中心林成俊参加了地理底图数据采集工作,在此一并致谢!