1995年 3月 北京师范大学学报(自然科学版) Mar. 1995
第31卷 第1期 Journal of Beijing Normal University (Natural Science) Vol. 31 No.1

中国自然灾害数据库的建立与应用*

王静爱 史培军 朱骊 陈晋 张远明 王平
(北京师范大学资源与环境科学系，国家教委环境演变与自然灾害开放研究实验室，
100875，北京；第一作者39岁、女，讲师)

摘要 根据所搜集到的中国自然灾害数据和图件，应用数据库技术，建立了中国自然灾害数据库，该数据库由5个子数据库组成，即：中国自然致灾因子数据库、中国省级报刊所载自然灾害（1949～1990）数据库、中国农村自然灾害灾情数据库、中国历史自然灾害数据库和中国行政区划（县级单元）空间数据库．在此基础上，对中国自然灾害时空分异时行了研究，提出了中国自然灾害在宏观上的东西分异高于南北分异的结论．

关键词 中国；自然灾害；数据库；灾害时空分异
分类号 X 43

对自然灾害区域规律的研究是当前自然灾害研究中的学科前沿内容，这项研究需要有大量的自然灾害数据作为基础．有鉴于此，“中国自然灾害区域规律研究”项目把建立中国自然灾害数据库作为该项目的重要课题之一．本文主要阐述了中国自然灾害数据来源、中国自然灾害数据库的基本内容和结构，以及应用该数据库的部分成果．分析得出中国自然灾害在宏观上的东西分异高于南北分异的结论．

1 中国自然灾害数据库的数据来源

中国自然灾害数据库的数据来源由5部分构成，即中国自然致灾因子系列地图记录、中国省级报刊自然灾害记录、中国农村自然灾害灾情报表记录、中国历史自然灾害史料记载以及为了进地区域制图分析的中国行政区划图．这些数据的主要内容、区域覆盖、时间或时段以及出处列于表1.

2 中国自然灾害数据库的建立

2.1 总体设计与工作环境 中国自然灾害数据库系统是在微机AST－386，LEO－486等硬件环境下，由DOS 3.30版、UC DOS 1.0版、FOXBASE V2.1版和PC ARC/INFO版软件系统支持的中国自然灾害区域分异规律的计算机辅助分析系统．中国自然灾害数据库系统的总体设计与流程见图1.其中属性数据库由若干子数据库构成，每个子数据库又可分为原始资料库和派生数据库；特征码采用国家统一县市代码（6位数），它是各子数据库的公有字段，实现子数据库之间的互访，并且通过特征码建立属性数据库与空间数据库的联系．

* 国家自然科学基金重点项目
收稿日期：1994－10－03

© 1995-2005 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd. All rights reserved.

表1 中国自然灾害数据库数据来源基本情况

数据类型	属性数据				空间数据
	地图记录(A)	报刊记录(B)	灾情报表(C)	史料记载(D)	中国政区图(E)
主要内容	1:400万中国自然致灾因子系列地图信息．即岩石圈、大气圈、水圈、生物圈及环境致灾因子的灾种、亚灾种数、相对面积比例、相对灾强等级	灾害事件记录和发生的时间、地点、及刊物名称．灾害类型、范围、灾情及原因	农作物受灾、成灾(主要有旱灾、水灾、风雹灾、霜冻、病虫害及其他)面积、粮食作物减产估计、经济作物减产估计;因灾损失、成灾人口、缺粮、救济状况等	历史灾害事件的年份、地点、灾种、开始月、终止月;大气异常、水圈异常、生物圈异常及人类活动影响	政区界:国界、省(市、区)界、地区界和县界;政府所在地、主要河流等
区域覆盖	全国各省、市、区(台湾省缺资料)	全国各省、市、区(台湾省缺资料)	全国各省、市、区(台湾省缺资料)	全国各省、市、区(台湾、西藏等4省区缺资料)	全国各省、市、区
时段或时间	30 a平均	1949～1990年	1978～1988年	公元1年以来,主要是近1000 a	1992年6月区划方案
出处	中国自然灾害地图集	中国各省市区报纸	中华人民共和国民政部农村灾情统计表	水利部门、气象部门等有关史料,历史史料记载	中国地图出版社

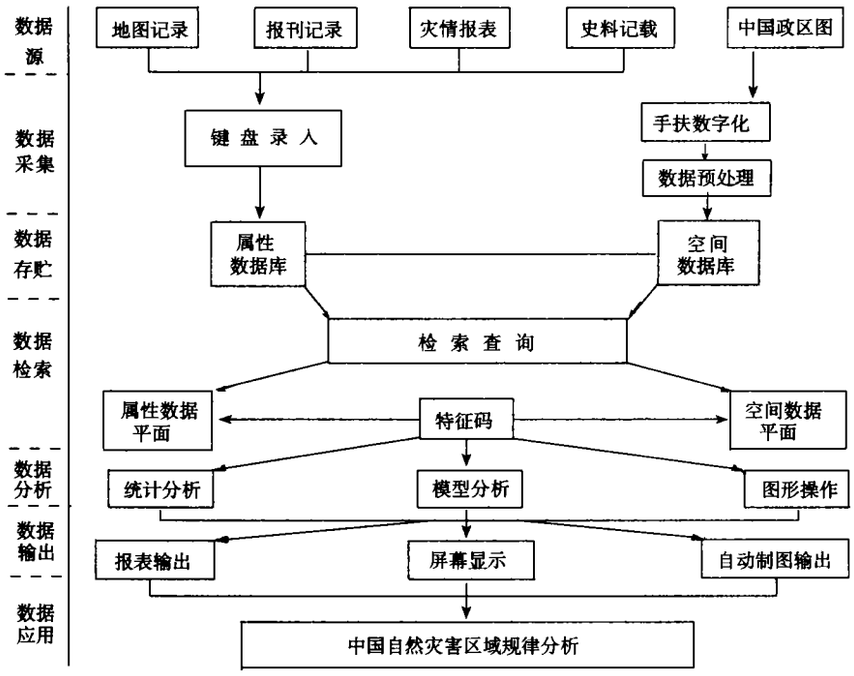

图1 中国自然灾害数据库系统总体设计与流程

© 1995-2005 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd. All rights reserved.

2.2　数据库的基本内容与结构　中国自然灾害数据库系统总体结构如图 2，为了保持原始信息

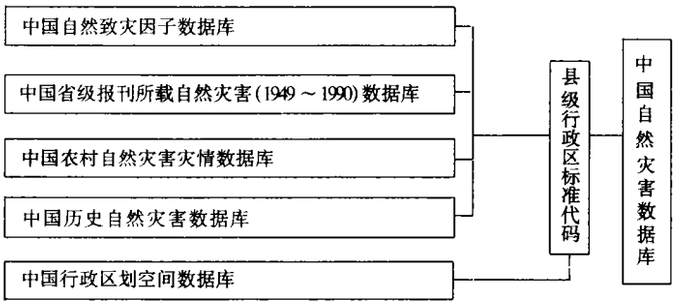

图 2　中国自然灾害数据库系统总体结构 [1]

的完备性，我们对原始资料进行编码，并以数据表格形式建立了原始资料库，在此基础上，对自然灾害特征值进行统计计算，进一步建立了派生数据库．表 2 是中国自然致灾因子数据库的基本

表 2　中国自然致灾因子数据库基本结构与内容 [2]

原始数据库	大气圈自然致灾因子库		干旱、暴雨、台风、冰雹、低温、霜冻、冰雪、沙暴、干热风
	水圈自然致灾因子库		洪水、内洪
	岩石圈自然致灾因子库		泥石流、滑坡、地震、沉陷、风沙流
	生物圈自然致灾因子库		作物病害、虫害、鼠害、毒草、肿瘤、森林病虫害
派生数据库	种圈层	全国	自然致灾灾种数、相对自然致灾强度、被灾指数
		各县域	自然致灾灾种数、相对自然致灾强度、被灾指数

表 3　中国省级报刊所载自然灾害（1949～1990）数据库基本结构与内容

原始数据库	北京、天津、⋮、西藏 30 个省市自治区分别建库	县市代码、开始时间、终止时间、灾害类型、灾害程度、遭灾范围、人员伤亡、受灾面积、减产幅度、其他灾情、资料时间、资料出处
派生数据库	30 个省市自治区分别建库	县市代码、年代；暴雨、洪水、内涝、阴雨、海潮；台风、龙卷风、暴风、冰雹、霜冻、寒潮、冰冻、低温、冻雨、积雪、暴风雪；地震、泥石流、塌陷、滑坡；林火、山火、雷电；稻虫、麦虫、棉虫、林虫、疾病、动物病害；水污染、地方病等
	全国 41 a 总体库	总灾种、多度；总灾次、均灾次、灾次比；灾年数等

表 4　中国农村自然灾害灾情数据库基本结构与内容

原始资料库	1979 年、⋮、1988 年 每年建一库	县市代码、农作物受灾、成灾（旱灾、水灾、风雹灾、霜冻、病虫害）面积、粮食作物、经济作物减产估计、灾损及救济
派生数据库	北京、⋮、西藏 每省建一库	根据各省市区资料的完备程度及研究需要而计算相应的特征值

© 1995-2005 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd.　All rights reserved.

内容与结构．表3是中国省级报刊所载自然灾害（1949～1990）数据库的基本内容与结构，该数据库时间年代为41 a. 数据量相当大，故分省建库．表4是中国农村自然灾害灾情数据库的基本内容与结构，该数据库由于记录信息量大，故分年代建库．中国历史自然灾害数据库由于各省市区资料差异较大，年代跨度不一，所以分省建库．

中国自然灾害数据库存贮、管理了全国2364个县级统计单元各类灾害数据约120万个，目前已实现了数据检索、分析和输出，而且部分数据得到了应用．

3 中国自然灾害数据库的应用

3.1 中国自然致灾因子数据库的应用 我们依据该数据库所提供的地图产品，对中国主要自然致灾因子的区域分异进行了研究[3]，结论是：中国自然致灾因子有明显的区域分异，宏观上的东西分异高于南北分异，可大体划分为东部的沿海区、东北区、华北区、华中区；中部的北方农牧交错区、贵州高原区、西南区；西部的西北区和青藏区．关于中国自然致灾因子数据库的应用有专文研究，本数据库的应用还在进一步开展．

3.2 中国省级报刊所载自然灾害（1949～1990）数据库的应用 该数据库的应用侧重于2个方面，一是从全国角度，通过自动制图，对中国自然灾害进行宏观区域分异研究；二是从典型省区角度对其自然灾害进行动态研究．在此，我们介绍前者的初步研究结果．对该数据库的地图产品，例如中国自然灾害多度图和中国自然灾害灾次比图，都反映出中国自然灾害区域分异宏观上的东西分异和次一级的南北分异．我们认为自然灾害东西分异主要受制于水分东西分异，其次受大地貌分界线和人类活动影响，人口密度分布的胡焕庸线在自然灾害分异上反映了人类活动影响的西移；次一级的南北分异，在东部地区，北方受熟制界线影响，南方更偏于受海洋和地貌的影响，在西部主要受地貌控制；中国自然灾害区域分异的网格走向，总体呈现东北—西南走向与东南—西北走向2组线交叉的网格，而且在秦岭以南最为典型，这主要受东南季风和西南季风的双重影响．从单灾种的区域分异看，以中国发生最多的水、旱灾为例，水灾和旱灾的东西分异更加明显，南北分异是次一级的．

3.3 中国农村自然灾害灾情数据库的应用 该数据库的应用已在内蒙古、湖南省和山西省进行．现以山西省农业自然灾害系统综合区划研究为例[4]．该项研究以农业灾情形成机制为突破口，以山西省农业自然灾害数据库为依托，逐一分析了研究区自然灾害系统诸子系统孕灾环境、承灾体、致灾因子与灾情系统特征值的空间分异规律，并研究了各相关要素对区域农业灾情的贡献率；构造了综合自然灾害指数、孕灾环境指数、承灾体指数、致灾因子指数，依据综合自然区划原则，提出农业自然灾害系统区划的指标体系与方法，图3是山西省农业自然灾害综合区划方案．

图3 山西省农业自然灾害区划

3.4 中国历史自然灾害数据库的应用 该数据库由于受原始资料完备性和史料符号代码复杂性制约，目前仍在建设．我们主要对湖南省的历史自然灾害数据库进行了应用[5]．借助于该数据库对近500 a湖南省自然灾害变化的时间过程进行了分

© 1995-2005 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd. All rights reserved.

析，得出如下认识；在不同的冷、暖特征时期，存在着明显的自然灾害分异，且洪害比重明显上升，这与人类活动加剧有关；湖南省自然灾害存在着明显的东西分异，特别是暖期，这种分异更为明显；控制湖南省自然灾害分异的基本因素在于温度变化引起的大气环流场的变化．

对于中国自然灾害数据库系统的应用，目前还在进行的有：中国自然致灾因子区划、中国灾情区划和中国自然灾害区划等．未来随着该数据库的逐渐完备和发展，它的应用领域必将更加广泛．

4　讨论与结论

应用数据库技术建立的中国自然灾害数据库（Database of Natural Disaster of China，简称DNDC）能够客观地反映中国自然灾害的时空分异规律．

来自不同方面的中国自然灾害记录，从空间上反映出的共同规律是：从宏观上看，中国自然灾害的东西分异属一级分异，南北分异属二级分异．这为中国自然灾害区划提供了划界的重要依据．

各种来源的自然灾害数据，经过综合校核，对提高自然灾害时空分异规律的认识是非常必要的．本项工作目前只是一个开端，还需收集更为广泛的资料，进行同时空条件的数据校正，这对中国自然灾害区划以及减灾区划方案的制定将起重要作用．

由于目前各种来源的自然灾害数据普遍存在时空不对应问题即时间段不完全一致，或空间范围不完全重合，这不仅为多源信息校正带来不便，而且对区域规律的分析有一定影响．为此，我们认为，在目前的中国自然灾害数据库基础上，应对前述有关数据库进行完善．首先，对报刊资料所记载的自然灾害（1949～1990）数据库延长到1995年．其次，对中国农业自然灾害灾情数据库延长到1995年，即1978～1995年．第三，对中国历史灾害数据库集中完善近1 000 a的自然灾害数据．第四，增加重大自然灾害案例数据库，时段暂定为1900年以来．

中国自然灾害数据库历时4 a初步建成，投入了大量的人员，我们在此对参与本项工作的全体人员表示感谢．对北京师范大学图书馆、资源与环境学院资料室给以大力协助表示感谢．参加工作的人员有：方修琦、仪垂祥、张捷、倖丽琴、高培英、田青、戴红、宋关福、佟少平、刘芸、郭文华、郭春华、阴淑芬、王群英、贺灿飞、邹铭、杨芙蓉、胡爱兰、姜桂珍、孙相莲、孔健、王晶、全廷静、高玉红、牛宇闳、周武光、腾寿威、董丽萍、张书盈、马佩鸿、张惠远等．

5　参考文献

1　史培军．灾害研究的理论与实践．南京大学学报（自然科学版），1991（自然灾害研究专辑）：42：37

2　中国人民保险公司，北京师范大学．中国自然灾害地图集．北京：科学出版社，1992

3　王静爱，史培军，朱骊．中国主要自然致灾因子区域规律研究．地理学报，1994（1）：18

4　朱骊．山西省农业自然灾害系统综合区划研究：［学位论文］．北京：北京师范大学资源与环境科学系，1994

5　张远明．湖南省农业气象灾害时空分异规律及其对粮食生产的影响：［学位论文］．北京：北京师范大学资源与环境科学系，1994

© 1995-2005 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd.　All rights reserved.

ESTABLISHMENT AND APPLICATION OF NATURAL DISASTER DATABASE OF CHINA

Wang Jing'ai Shi Peijun Zhu Li
Chen Jin Zhang Yuanming Wang Ping

(Department of Resources and Environmental Sciences, Beijing Normal University; Environmental Changes and Natural Disaster Open Research Laboratory, National Education Commision; 100875, Beijing, PRC)

Abstract According to collected data and maps of natural disasters in China, Natural Disaster Database of China (NDDC) is established, which consists of 5 sub-databases, i.e., natural hazard database, newspaper-reported natural disaster (1949-1990) database, rural natural disaster loss database, historical natural disaster database and administrative division space database. Based on the database, temporal and spatial differentiation of natural disasters in China is studied. The conclusion is that in a macro pattern, west-east differentiation of China's natural disasters is more important than north-south differentiation.

Keywords China; natural disasters; database; temporal and spatial dfferentiation

力学课教学辅助软件通过鉴定

计算机辅助教学（CAI）在当前教学改革中起着越来越大的作用，我校数学系力学教研室自1988年以来一直坚持研制开发力学教学辅助软件，并成功地应用于教学实践，闯出一条应用CAI提高教学质量，把教改不断引向深入的新路．1988年他们参加了全国9所院校联合研制《理论力学软件》的工作，该套软件于1989年5月通过鉴定，并获得了由国家教委高教司1994年2月颁发的全国第1届计算机辅助教学优秀软件一等奖．继第1套软件之后，他们又和兄弟院校一起研制开发了性能更好的第2套力学课软件，已于1993年10月通过鉴定．为适应新形势下力学教改的需要，数学系从1993年开始又独立研制开发了性能较全面、应用更方便的多功能力学自测系统，该项成果于1994年5月通过鉴定，并进一步与北京航空航天大学合作完成了适用面更广的自测软件，将于1995年3月由高等教育出版社出版．同时他们还在多年研制和使用软件的基础上，开发了另一套《理论力学专题讲座》软件，该软件已完成大部分，将在1995年内由北京师范大学出版社出版．几年来，数学系力学教研室在CAI研究方面成果丰硕，力学教学改革不断深入，相信他们在今后的CAI研究中必将取得更大成绩．

（舒 利）

© 1995-2005 Tsinghua Tongfang Optical Disc Co., Ltd. All rights reserved.