

文章编号: 1007-6301 (2001) 增刊-0052-11

# 国家自然地图数据库信息分类与编码体系

朱 澈

(中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101)

**摘要:** 本文着重研究利用《中华人民共和国国家自然地图集》, 作为主要的信息来源, 建立“国家自然地图数据库的信息分类与编码体系, 分类原则和子分类体系。在此基础上完成了编码方案、分类原则、编码标准和专题编码的结构, 同时描述了建立“国家自然地图数据库”的技术路线、地理数据组织、元数据库及数据字典等。

**关键词:** 自然地图数据库; 信息分类; 编码体系

**中图分类号:** P208 **文献标识码:** A

## 1 前言

《中华人民共和国国家自然地图集》系统概括和总结了我国地球科学 20 世纪, 特别是建国五十年来调查研究的结果和新的发现, 是我国地学、生物学和环境科学界的一项重大创新科技成果。它拥有自然环境与资源方面获得的极其丰富的第一手资料, 每幅地图都有长期观测的数据与深入调查研究资料或具有创造性的研究成果作为基础, 具有可靠性和权威性。集中反映了自然资源、自然灾害、自然利用与保护, 揭示了人与自然的关系。阐明了中国自然环境形成与演变的规律。展示了中国地球科学研究的新进展与新发现。突出反映了中国生物多样性及其区域格局特征。同时反映我国各类自然灾害与不利自然因素, 以及利用与保护自然所取得的重大成就<sup>[1]</sup>。

选择《中华人民共和国国家自然地图集》中不同学科的一百多幅地图, 作为“国家资源与环境数据库”的重要组成部分“自然地图数据库”的信息来源, 建立“国家自然地图数据库”, 同时利用该数据库的数据制作《中华人民共和国国家自然地图集(电子版)》。利用基于网络技术的地理信息系统——WebGIS, 发布空间数据、属性数据, 为不同地域的用户提供浏览、查询和分析功能。以便地理信息资源充分利用和共享。

## 2 建立《国家自然地图数据库》信息分类与编码体系

### 2.1 《国家自然地图数据库》信息分类原则

自然地图数据库信息分类原则参照中国测绘科学研究院起草《地图信息分类与编类和编码的建议》, 同时根据自然图集原有的分类, 制定“自然地图数据库”信息分类基本原则。

收稿日期: 2001-08; 修订日期: 2001-09

基金项目: 中国科学院知识创新工程项目课题 6 (KZCX2-308-6)

作者简介: 朱澈 (1958-), 女。主要从事计算机制图与地理信息系统的研究。E-mail: czhu@263.net

(1) 首先选择《自然地图集》中以反映基本国情的定位信息为主体，建立宏观的信息分类体系。

(2) 建立《自然地图集》专题信息的宏观分类体系，提出《自然地图集》专题信息分类体系的基本框架。

(3) 以《自然地图集》专题内容信息为主要分类对象，兼顾地图的数学基础和地图说明等其他信息。

(4) 基础信息与各相关专业的一级分类信息层一致，或者是下一级信息的集成信息。

(5) 考虑到分类体系的可扩充性，以树状分类为主线，以各种定位信息为基础单元，组成一个多层次的整体。同时各层信息均保持自身的开放性、可扩充性。

## 2.2 《国家自然地图数据库》信息分类

根据上述分类原则，同时又考虑到原作者编图时对自己所属的专业的科学分类。将《中华人民共和国国家自然地图集》的专题的信息分为地理基础、专题信息、元数据等3个主题类，以下设7个一级类项。地理基础主要指专题地图地理底图的信息。元数据用以说明数据库和元数据的关系。专题信息是各专业为地理单元赋予的不同属性。可分为自然环境、自然资源、自然灾害、自然利用与保护。具体的分类如下：

- 自然环境（地质与地球物理、地貌、气候、水文、气候、土壤、植被、动物、自然区划、海洋）
- 自然资源（土地资源、水资源、矿产资源、森林资源、海洋资源、旅游资源、植物资源、动物资源）
- 自然灾害（气候灾害、地质灾害、生物灾害）
- 自然利用与保护（自然利用、自然保护）

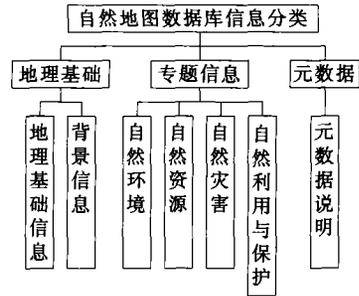


图1 “自然地图数据库”信息分类框图

Fig.1 A framework of information classifications

## 2.3 《国家自然地图数据库》信息编码

### 2.3.1 编码原则

在对《国家自然地图数据库》编码时，必须遵循以下原则。

- (1) 尽量参考与之相关的国家标准，尽可能与国家标准一致或兼容。
- (2) 唯一性。每一代码能够唯一代表某一类、某一级或某一种特定的要素。同时，每一类、每一级或每一个特定要素有专一代码，并与数据项建立起一一对应关系。
- (3) 可扩充性。编码位数应留有余地，以便随系统发展增加或减少，不破坏原有代码。
- (4) 合理性。编码体系的结构与信息分类体系相适应，反映客观系统的层次、机理及相关联系的特性。

(5) 规范性。代码的结构、类型及编写的格式统一。便于系统的检索和调用。

### 2.3.2 专题信息编码结构

由于信息取自于“国家自然地图集”，涉及学科有资源、环境、生物、灾害、地质等信息，范围非常广泛。同时，每幅图表达形式又非常丰富，分很多层面和多个要素。又要考虑到原作者编图时专业的编码，很难做到所有的编码一致，位数相同。为了方便用户的查询和检索，应在遵循科学性、系统性、兼容性、扩充性等使用原则上，建立合理的统一编码体系结构。我们采取了“主码 + 辅码”结构。即以图名为主码。图内中属性信息为辅码。

也就是说给每幅图戴上一个统一规格的帽子。根据分类原则,将图幅首先以学科分类,对号入座。仅给每幅图依据编码原则给出图名的编码。主码共六位数字,长度一致。每位数字都有其一定的意义。使得属性数据编码标准化,提高科学性,保证代码的唯一性。这样,用户查询时,可以先根据主码进行查询,检索。查询到该图时,再进一步检索、查询。主码信息分类见附表。

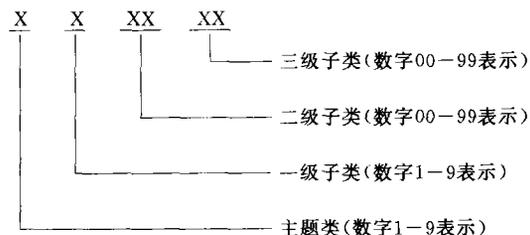


图2 主码结构

Fig. 2 Structures of major code

### 2.3.3 地理基础信息的编码

地理基础信息是指数据库所有地理底图的信息。对于这部分信息,不受比例尺的限制,包括部分专题图中非统一比例尺的信息,进行统一编码。我们主要选取地理基础信息有:经纬网格、水系(一、二级河流)、国界、海岸线、居民地(首都、直辖市、特别行政区、省会)、行政区界线(省级、特别行政区)、交通(铁路、公路)以及其他的一些要素如:山峰、沙漠、海洋、雪被、珊瑚礁、沼泽等等。

### 2.3.4 辅码编码说明

《自然地图集》是一本综合性反映我国自然全貌的专题地图。涉及专业多,内容多样。地图表现形式复杂,一幅图中,面状、点状、线状特征频繁出现。辅码的编码基本遵循原作者编码。我们把《自然地图集》的图幅按照内容分为多边形图,线状类图以及点位图等等。对于面状图的编码基本采取原图作者的编码。线状图编码采用的线条本身意义作为代码,例如等值线图,就利用线条本身的注记作为代码。点状图大部分则是动物、植物种类图或是矿种等图,对于动、植物类一般是利用拉丁文词第一个字母作为代码,而其他则根据类别不同用字母或数字做代码。

## 3 自然地图数据库元数据库

建立元数据库可以有效地对“自然地图数据库”进行管理和信息查询。元数据库数据项为标识信息、数据质量信息、空间表示信息、参照系统信息、数据集内容描述、分发信息等等。所描述的信息主要来源于《中华人民共和国国家自然地图集》。图幅的比例尺分别为1:1 000万、1:1 500万、1:2 000万、1:3 000万及1:4 000万。

自然地图数据库所描述的数据集地理区域的范围(东经70°~140°,北纬15°~50°),高程范围(-155~8 848 m),时间跨度为40年以上(1950~1998年)。

数据库采用的基础底图的比例尺分别为1:10 000万、1:2 000万、1:1 500万及1:3 000万。地理底图分为气候图组(投影为等角割圆锥投影)、非气候图组(投影为等积

割圆锥投影)。

## 4 自然地图数据库数据字典

自然地图数据库的数据字典以该数据库中基本单元为单位，按一定顺序排序，对其内容做详细说明的数据集，可用于数据库的数据查询、识别与相互参考。

数据字典是用于“自然地图数据库”的数据管理，数据维护，数据共享、数据分发服务的。自然地图数据库数据字典内容涉及该数据库中每个数据项（矢量数据库中的属性项）的数据类型、长度、名称、几何特征等等，以及该数据项所在的数据库的主码编码。

数据字典必须保证内容真实、全面、正确、语言规范、易懂、精确、用户可以理解和使用数据。

## 5 建立“自然地图数据库”

### 5.1 地理数据的组织

《自然地图集》信息量繁多、复杂，有众多的因素影响地理数据库中层的组织方法，地理数据应用的目的不同，需要建立和划分的层次也不同。在组织地理数据即构造 Coverage 时，首先要考虑的因素有两个：第一特征类型和第二特征主题。

对于每幅图建库时，首先按照图中的特征类型点、面、线进行整理，对那些某个斑块上用不同形式表达的如：普染色、晕线、等等的面状区域，则按照特征主题分层。

如：地震灾害图：面状特征：历史地震烈度区、震害分区、主要地震带

线状特征：震害分区线、历史地震综合等震线

点状特征： $\geq 8$ 级地震地点、水库蓄水后诱发地震点、地震引起的山地崩塌与滑坡、平原地区地震引起的沙土液化区、地震引起的海啸点

对于这样一幅图，首先按照点、线、面特征整理，然后再根据特征主题整理。线状特征虽然有两种，但不能做在一层上，它们的属性数据不同。震害分区线的属性是地震带、地震灾害类型分区等等。而等震线的属性是地震烈度。面状特征有 3 种，按照特征主题可顺序分为 3 层，即：最上面一层：主要地震带；其次：历史地震烈度区；最下面一层：震害分区。

### 5.2 自然地图数据库技术路线

(1) 矢量化。原有《国家自然地图集》信息，存储格式均为栅格格式，按照项目要求，必须将栅格格式转化成矢量格式。首先根据图中面、点、线不同特征分层进行矢量化。

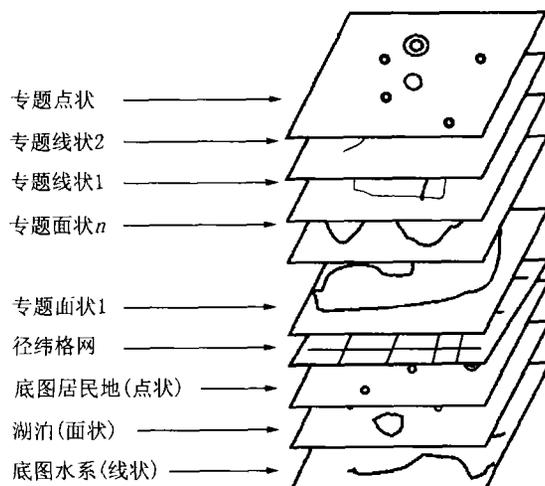


图 3 自然地图数据库地理数据层组织结构图

Fig. 3 Physical data-layers

- (2) 矢量化后的数据格式为 dgn。利用 Mge 软件将 dgn 转换为 dxf 格式。
- (3) 利用 ARC/INFO 软件将 dxf 转换 Coverage。
- (4) 在 arctools 环境下,对不同的要素编辑,生成拓扑关系,建立数据库。产生空间数据和属性数据。
- (5) 对属性数据库结构进行整理,扩充属性数据项。

## 6 结语

“自然地图数据库”现已基本建成。数据库可通过网址: <http://sdinfo.ney.cn/npac> 浏览、查询、检索、下载。所有数据全部无偿共享。该数据库的建立为不同地域及不同领域的用户提供了经济建设、资源利用、国土整治、灾害防治与环境保护的科学依据,为科研和教学提供全面、翔实的基础资料。在当前的信息社会有广泛的应用前景。

### 参考文献:

- [1] 廖克. 编辑说明[M]. 中华人民共和国国家自然地图集. 北京: 地图出版社, 1999.
- [2] 专题地图信息分类与编码(中华人民共和国国家标准)(草案).
- [3] 樊红. ARC/INFO 应用与开发技术[M]. 武汉: 测绘科技大学出版社, 1999.
- [4] MicroStation User's Guide [M].
- [5] 李军, 周成虎. 地球空间数据元数据标准初探[J]. 地理科学进展. 1998, 17(3).
- [6] 李军. 地球空间数据集成研究概括[J]. 地理科学进展, 2000, 19(3).

## Information Classifications and Coding Systems of Database for the National Physical Atlas of China

ZHU Che

(Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China)

**Abstract:** Based on THE NATIONAL PHYSICAL ATLAS OF CHINA, this paper features the establishment of information classifications and coding systems of database for China's physical atlas, stressing their classifying principles and subsystems. It so follows that code lists, coding designs, coding standards and structures of thematic code are formulated, and that technical flowcharts, physical data-layers, meta-data bases, and data lexicons are illustrated in terms of database for China's physical atlas.

**Key words:** Database for physical atlas; Information classifications; Coding systems

## 附表

“自然地图数据库”信息主码表

Tab Major codes of information classifications

代码	主题类	代码	一级子类	代码	二级子类	代码	三级子类	代码	四级子类						
1	地理基础	1	基础地理信息	01	地理格网	01	经纬网	01	一级河流						
						02	水系			01	河流				
				03	居民地	02	运河、渠道			02	二级河流				
						03	湖泊(水库)			03	运河、渠道				
						04	沼泽			04	湖泊(水库)				
						05	海域			05	沼泽				
						01	首都			06	海域				
						02	特别行政区中心、省级行政中心、直辖市			07	首都				
						03	地、市、县级行政中心			08	特别行政区中心、省级行政中心、直辖市				
				04	交通	01	铁路			01	地、市、县级行政中心				
						02	公路			02	铁路				
				05	行政区	01	国家级			03	公路				
						02	省级、特别行政区			04	国家级				
				06	地形	01	高程			05	省级、特别行政区				
						02	等高线			06	高程				
				07	其它	01	长城			07	等高线				
						02	珊瑚礁			08	长城				
						03	沙漠			09	珊瑚礁				
						04	雪被			10	沙漠				
				2	专题信息	1	自然环境			01	地质与地球物理	01	地质	01	地磁偏角
												02	板块构造		
03	新构造	03	地磁水平倾角												
04	第四纪地质	04	布格重力异常												
05	水文地质	05	地貌区划												
06	工程地质	06	地貌												
07	温泉	07	黄土高原地貌与侵蚀强度												
08	地磁、布格重力异常	08	黄、淮、海平原地貌												
02	地貌	01	地貌区划					09	沙漠黄土冰川喀斯特红层火山地貌						
		02	地貌					01	沙漠						
		03	黄土高原地貌与侵蚀强度					02	黄土						
		04	黄、淮、海平原地貌					03	冰川						
05	其它	01	沙漠黄土冰川喀斯特红层火山地貌					04	喀斯特						
		02	沙漠					05	红层						
		03	黄土					06	火山						
		04	冰川												

续附表

代码	主题类	代码	一级子类	代码	二级子类	代码	三级子类	代码	四级子类
						06	黄河下游河床与三角洲地貌	01	三角洲地貌
								02	下游河床地貌
								03	下游古河道变迁
								04	三角洲近代变迁
				03	气候	01	气候区划	01	年总辐射量
						02	太阳辐射	02	各月辐射量
						03	日照时数	01	年日照时数
								02	1、4、7、10月日照时数
						04	台风频数与路径		4~11月台风频数与路径
						05	平均气温	01	年平均气温
								02	各月平均气温
						06	平均最低、最高与极端气温	01	1月平均最低与极端最低气温
								02	7月平均最高与极端最高气温
						07	日平均气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温与日数	01	$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 积温
								02	$\geq 0^{\circ}\text{C}$ 日数
						08	日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温与日数	01	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温
								02	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 日数
						09	霜期	01	初霜日期
								02	终霜日期
								03	无霜期日期
						10	积雪土壤冻结深度	01	年积雪日数与最大积雪深度
								02	土壤最大冻结深度
									降水量
						11	降水量	01	年降水量
								02	各月降水量
						12	潜在蒸散量	01	年潜在蒸散量
								02	1、4、7、10月潜在蒸散量
						13	相对湿度	01	年相对湿度
								02	1、4、7、10月相对湿度
						14	气温年较差	01	气温年较差
								02	1月气温日较差
								03	4月气温日较差
								04	7月气温日较差
								05	10月气温日较差
				04	水文	01	水系流域		
						02	水文区划		
						03	径流深		

续附表

代码	主题类	代码	一级子类	代码	二级子类	代码	三级子类	代码	四级子类
						04	河流径流量增长与入海径流泥沙量	01	河流径流量
								02	入海径流泥沙量
						05	主要河流代表站径流量输沙量季节变化	01	主要河流代表站径流量
								02	输沙量季节变化
						06	主要河流代表站输沙量年内变化		
						07	河水化学	01	河水化学类型
								02	河水矿化度
				05	土壤	01	土壤区划		
						02	土壤类型		
						03	土壤酸碱度		
						04	土壤有机质含量		
						05	土壤养分潜力	01	磷素养分潜力
								02	钾素养分潜力
				06	植被	01	植被区划		
						02	植被类型		
						03	植物区系	01	植物区系分区
								02	蕨类植物区系分区
								03	蕨类植物特有属分布
								04	苔藓植物区系分区
								05	苔藓植物特有属分布
								06	高等菌物分布区
								07	特有属菌物分布
						04	种子植物特有科属	01	各省区特有属分布多度
								02	特有科
								03	特有属
				07	动物	01	动物区划		
						02	生态地理动物群分布		
						03	动物地理代表种	01	兽类
								02	鸟类
								03	鸟类迁徙
								04	两栖爬行类
						04	淡水鱼类	01	七鳃鳗目
								02	鳗鲡目
								03	鲟形目
								04	蛙形目
								05	鲤形目(1)
								06	鲇形目
								07	鲈形目
								08	鳊形目
								09	鲟形目
								10	鲇形目
								11	鲟形目
								12	鲤形目(2)

续附表

代码	主题类	代码	一级子类	代码	二级子类	代码	三级子类	代码	四级子类
				08	自然区划				
				09	海洋	01	海底地势		
						02	海底地质构造		
						03	海岸与海底地貌		
						04	海底沉积		
						05	海洋表层水密度与海流	01	2月
								02	5月
								03	8月
								04	10月
						06	海洋表层水盐度	01	2月
								02	5月
								03	8月
								04	10月
						07	海洋表层水温度	01	2月
								02	5月
								03	8月
								04	10月
						08	海面合成风向场与风速	01	2月
								02	5月
								03	8月
								04	10月
						09	海洋风浪	01	2月
								02	5月
								03	8月
								04	10月
						10	海洋潮汐与潮流	01	
								02	
								03	
								04	
		2	自然资源	01	土地资源				
				02	水资源	01	水能资源		
						02	径流水资源		
						03	地下水资源		
						04	湖泊水资源		
						05	冰川水资源	01	冰川分布类型
								02	冰川水资源
				03	矿产资源	01	黑色、有色金属矿床		
						02	煤田		
						03	煤成气田		
						04	油页岩		
						05	非金属矿床		
						06	石油天然气田		
						07	太阳能、风能	01	太阳能区划
								02	风能区划
								03	太阳能风能综合利用区划
								04	年有效风能密度

续附表

代码	主题类	代码	一级子类	代码	二级子类	代码	三级子类	代码	四级子类
				04	森林资源	01	森林资源	05	年有效风能可利用时数
				05	海洋资源	01	海底矿床		
						02	海洋浮游植物		
						03	海洋浮游动物		
						04	带鱼洄游路线		
						05	海洋游泳动物		
						06	海洋底栖动物		
						07	海洋重要虾蟹		
						08	中国对虾洄游路线		
				06	旅游资源	01	自然风景资源		
				07	植物资源	01	药用野生植物		
						02	草地资源		
						03	食用、工业用野生植物	01	油料植物 19 种
								02	淀粉类植物甜味剂植物 18 种
								03	香料植物 18 种
								04	微生物类植物 18 种
				08	动物资源	01	有益动物与家禽、家畜种源动物、	01	害鼠天敌(22 种)
								02	害虫天敌(21 种)
								03	种子及花粉传播者(11 种)
								04	家禽种源动物(12 种)
								05	观赏动物(24 种)
						02	产业资源动物	01	兽类(16 种)
								02	鸟类(5 种)
								03	鱼类(5 种)
									甲壳类(6 种)
								04	昆虫类(5 类)
		3	自然灾害	01	气候灾害	01	1951~80 年旱涝灾害	01	干旱次数
								02	1972 年典型干旱年降水量距平百分率
								03	雨涝类型
								04	1954 年典型洪涝年降水量距平百分率
						02	冰雹与雷暴	01	年冰雹日数
								02	年雷暴日数
								03	河心最大冰厚
								04	河流解冻日期与凌汛
						03	河流冰情与凌汛	01	河流封冻日期
								02	河流封冻天数
								03	河心最大冰厚
								04	河流解冻日期与凌汛
						04	寒潮与冻害	01	寒潮频数与路径(1951~1980)
								02	冻害

续附表

代码	主题类	代码	一级子类	代码	二级子类	代码	三级子类	代码	四级子类
						05	东部地区主要河流 洪涝灾害	01	
				02	地质灾害	06	近海风暴潮		
						01	地震震中分布		
						02	地震灾害		
						03	滑坡灾害		
						04	泥石流灾害		
						05	土地退化		
						06	北方地区土地沙漠化		
				03	生物灾害	07	土壤侵蚀		
						01	有害动物		
								01	农田害鼠
								02	草原害兽
								03	森林害兽
								04	传病害兽
								05	传病钉螺
								06	寄生蠕虫
								07	农牧业有害无脊椎动物
								08	农业害虫
								09	牧业害虫
								10	林业害虫
								11	卫生害虫
		4	自然利用 与保护	01	自然利用	01	大型自然利用与改造		
						02	黄河流域自然利用 与改造	01	水利工程及水沙环境
						03	土地利用	02	土壤侵蚀与治理(8幅)
						04	水土保持		
				02	自然保护	01	自然保护区分布		
						02	稀有濒危保护植物		
						03	重点保护野生植物	01	兽类(25种)
								02	鸟类(44种)
								03	两栖爬行类(11种)
						04	珍稀保护淡水鱼类	01	珍稀鱼类
								02	重点保护鱼类
						05	海洋珍稀保护乳动物		
						06	海水养殖鱼渔场	01	鱼类养殖及重要渔场
								02	对虾养殖
								03	贝类养殖
								04	藻类养殖