

## 黄河小流域监测评价元数据标准研究<sup>\*</sup>

梁剑辉<sup>1</sup>, 许五弟<sup>2</sup>, 郭玉涛<sup>1</sup>

(1. 黄河上中游管理局, 西安 710021; 2. 西安建筑科技大学, 西安 710055)

**摘要:**元数据标准从应用角度可分为发布型和专题型两类。前者是关于数据的一般信息, 后者指数据的专题信息。黄河小流域监测评价元数据标准研究以后者为核心, 通过对有关数据资源的分析、解析和分类, 建立了黄河小流域监测评价元数据标准体系, 并对元数据组织管理、信息共享和专题应用模型研发进行了探讨。

**关键词:**小流域; 监测评价; 元数据; 标准

中图分类号: S157; TP311.13

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2008)05-0247-03

## Research on Metadata Standard of the Monitoring and Valuing for Small Watershed Region in Yellow River

LIANG Jian-hui<sup>1</sup>, XU Wu-di<sup>2</sup>, GUO Yu-tao<sup>1</sup>

(1. Upper Middle Reaches Bureau, Xi'an 710021, China; 2. Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China)

**Abstract:** There are two types metadata standards, one is for information republic, the other is deal with thematic. The research emphasis on the later, by analyzing and classifying the related data resources, establish the metadata standard for the watershed in Yellow River Basin, and also exploring on the thematic application models, the organization and the data common share.

**Key words:** Watershed; monitoring and valuation; metadata; standard

信息是建立对策、制定决策的依据, 是规划设计、制定方案和措施的基础, 是客观评估、科学管理的需要。在现代信息社会中, 建立数据库, 进行信息管理已经成为管理经营的一种基本要求。在黄河水土保持环境监测能力建设中, 信息化建设是其中的一项重要工作, 具体体现为小流域监测评价数据库建设, 即通过监测获得小流域水土保持、土壤侵蚀、治理建设和生态环境等方面的数据和信息, 根据这些数据与信息建立数据库, 并进行小流域土壤侵蚀强度、水土保持效果、小流域环境现状评价。在此基础上可以制定小流域水土保持的方针、政策、措施、方案、计划等, 使小流域治理在科学指导下进行。

小流域监测评价数据库是一个空间专题性数据库体系, 数据庞大, 结构复杂, 涉及到多个应用领域、行业和部门, 数据交换和信息共享是对数据库建设和应用的基本要求。这个功能需要通过元数据来实现。

元数据是关于数据的数据, 可以理解为数据的目录和索引, 用于描述数据的内容、定义、空间参照、质量等信息, 是数据组织、检索、管理、分发、交换、共享的重要方式和手段。它是数据标准化中首要考虑的问题。在数据库中, 元数据是数据的概括表达, 也可以作为数据的接口。在数据库建设中, 元数据具有数据字典功能, 通过它进行数据库设计; 在数据

库运行中, 通过元数据进行信息检索; 在信息共享中, 通过元数据进行数据交换, 因此元数据在数据库中具有十分重要的作用。在黄河小流域监测评价数据库建设和数据应用中, 需要建立元数据标准。本文以黄河小流域监测评价元数据体系为研究内容, 研究元数据标准、专题元数据体系以及元数据应用问题。

### 1 黄河小流域监测评价元数据研究定位

对于元数据有不同的分类方法。一般分为描述性元数据、管理型元数据、结构性元数据和保存性元数据等。其中描述性元数据用来描述、发现和鉴别数字化信息对象; 结构性元数据, 用来描述数字和信息资源的内部结构, 如书目的目录、章节、段落的特征; 存取控制性元数据, 用来描述数字化信息资源能够被利用的基本条件和期限, 以及这些资源的知识产权特征和使用权限; 评价性元数据, 描述和管理数据在信息评价体系中的位置<sup>[1]</sup>。

通过研究发现, 元数据标准确定的元数据体系是以对数据按照发布为核心, 即是对质量、空间参考等方面的要求与规定, 而不是数据本身; 而作为“资源的信息”, “用于描述与标识信息资源”, 即对数据进行目录记录、专门索引、资源之

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2008-06-24

基金项目: 英国赠款小流域治理管理项目“小流域监测评价元数据研究”

作者简介: 梁剑辉(1969-), 男, 河南南阳人, 高级工程师, 硕士, 主要从事水利信息化工作。E-mail: Hhljh@126.com

间的超链接、用户所做的注解等方面没有具体规定,即缺乏专题性的元数据规定。在应用中,后者相对更重要。比如对于一本书,按照元数据标准表述的是书名、作者、出版社、出版时间、版本等,而对于作为数据内容概括性表述的该书的目录内容,在标准中一般没有规定。究其原因,认为元数据这方面为专业内容,由于专业差异,无法统一要求,因此难以具体规定。但对于一个具体的、专题性数据库,这种描述是不可或缺的,同时也是能够实现的。

由此认为元数据体系实际可以归纳为 2 个方面,一个是元数据的发布交换标准,它是元数据表述的规范格式;另一个是元数据的专业体系,它是对于专题数据的元数据抽象表述。元数据标准构架有相对固定的内容描述模式,因此可以进行格式化规化,形成元数据标准。目前,许多国家、行业、国际组织已建立了自己的元数据标准,如已成为国际标准的 FGDC 的元数据标准<sup>[2]</sup>,地理信息元数据国标<sup>[3]</sup>,生态科学数据的元数据<sup>[4]</sup>等。

黄河小流域监测评价元数据具有专题性,在数据库建设中需要考虑数据交换、信息共享、数据管理和信息发布各个方面,因此不但需要元数据发布,也需要建立监测评价专题元数据体系,这项研究涉及数据筛选、信息规范、信息共享和数据交换以及应用模型研发。因此元数据标准研究的内容定位为:建立黄河小流域监测评价专业元数据体系,并建立相应的元数据标准,形成黄河小流域监测评价元数据规范,并对元数据的应用问题进行探讨。

## 2 小流域监测评价元数据的研究方法

作为数据的数据,元数据体系的建立需要以数据为蓝本,把涉及的每一项数据进行分析,抽象为元数据,同时进行元数据分级分类,即把数据元数据化。这个过程不是简单的数据命名,而是要按照元数据的特征进行数据解析分析,依据应用和数据库要求进行分级分类。

### 2.1 相关资料

研究过程收集了国内外和有关行业的元数据规范,对于专题数据方面,收集的资料有水土保持监测技术指标体系<sup>[5]</sup>,是水利部水土保持监测中心根据全国水土保持监测内容建立的指标体系。该分类体系把水土保持指标分为 4 个层次,6 个指标类、20 个指标亚类、71 个指标组和 306 个指标;黄土高原水土保持世行贷款项目监测评价管理办法与技术标准<sup>[6]</sup>,该标准更适应黄河小流域监测评价需要。但对于一般小流域,很难获得如此完整全面的数据,同时监测数据只针对专题,并未罗列必须的地形、地质等基础数据,另一个不足之处是各种表格格式不符合关系模式;与元数据相关的研究项目有《黄河小流域水土保持综合评价方法与模型研究》,该项研究提出小流域评价相关内容与数据要求;《小流域监测评价数据资源调查与评价》通过调查和研究,对获得的数据筛选,提出小流域监测评价数据资源体系,该体系分为自然、社会经济、水土流失、水土保持措施、水土保持效益 5 个类别共 196 个指标这些数据是监测评价专题元数据体系建立的依据。

### 2.2 研究方法

研究工作主要集中在如下 2 个方面:黄河小流域监测评价元数据体系和元数据应用研究。对于元数据标准,参照有关标准,建立元数据发布标准;根据对小流域监测评价数据要求,界定专题元数据范围,形成小流域监测评价元数据,同时对元数据分级分类,形成元数据体系;按照元数据的特征和与数据库数据的联系,进行元数据应用方面的研究。

在专题元数据方面,按照元数据是对数据的总结、归纳和设计规定,研究方法确定为:对于已有数据,通过元数据解析,形成元数据体系;对于专题应用,通过元数据分析,确定相关的数据。

本项研究技术路线为:以小流域监测评价内容和模型为依据,通过内容分析或模型参数确定数据体系,把涉及的数据按元数据特征分级分类,构建小流域监测评价元数据框架。根据该框架进行小流域现有数据的元数据化和定位,作为小流域监测评价数据采集和鉴定的依据。通过元数据操作应用试验探讨元数据的应用,作为元数据建库和应用的基础。建立专题元数据体系的工作流程见图 1。

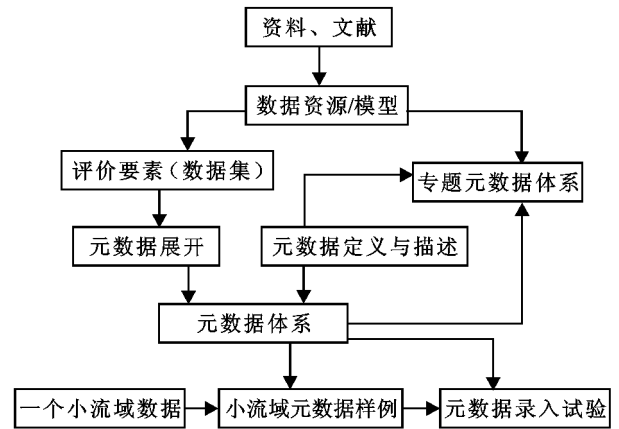


图 1 小流域监测评价专题元数据体系研究技术路线

### 2.3 元数据界定

元数据界定首先需要对数据进行细化,通过对小流域评价内容相关数据的分级分解和展开,形成更细更具体的层次。对于数据的细化展开基于如下考虑:(1)评价需要的数据是具体的,必须要求数据具有详细划分。对于通用水土流失方程,地形参数中仅仅表述为坡度,而不同的坡度或坡度等级的作用是不同的,因此对于坡度数据需要分级。(2)收集和当前考虑的评价专题有限,需要考虑扩展。在建立数据库时,必须考虑到未来需要。(3)数据收集本身有细的分类。如气温观测,就有最值、均值等统计数据。

元数据界定就是通过数据资源分析,形成了专题元数据的内容,在此基础上按照元数据自身的分级分类系统和组织体系,确定元数据类别和层次以及对元数据进行描述,形成元数据体系。

## 3 小流域监测评价元数据的研究成果

本项研究建立了黄河小流域监测评价元数据标准和专题元数据体系。这里主要论述专题元数据体系。

3.1 元数据分级体系

元数据分为三个级别, 分别为数据集、实体和元素。元数据集是相互关联的元数据实体和元素的集合; 元数据实体是同类元数据元素的集合; 元数据元素是元数据最基本的信息单元, 可分为简单元素和复合元素。复合元素与简单元素的区别是: 简单元素是具体的元素, 没有次级构成成分, 而复合元素具有次级成分。按照元数据分级分类结构, 小流域监测评价元数据的组织结构见图 2。

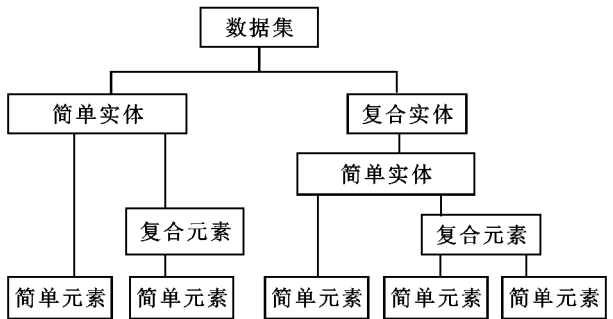


图 2 元数据的分级层次

3.2 小流域监测评价专题元数据体系

小流域监测评价元数据划分为 7 个专题数据集, 共 44 个实体 238 个元素。各个数据集的实体和元素统计状况如表 1。

表 1 小流域监测评价元数据统计

元数据集	实体数量	专题元素数量
矢量图形数据集	9	71
栅格图形数据集	1	2
DEM 数据集	2	2
图像数据集	1	10
表格数据集	28	127
文档数据集	2	20
多媒体子集	1	6
合 计	44	238

4 小流域监测评价元数据应用

元数据应用围绕数据管理、信息共享和数据交换、评价模型构建进行。

4.1 用元数据规范数据库建设

元数据规定了数据库的数据体系, 同时可以作为数据库的构成部分。例如以表格形式表达的元数据实际可以作为

小流域监测评价数据库的属性表结构。元数据不但从专题方面进行了数据库输入内容和信息规定, 并且具有一定的组织结构, 可以作为数据库数据组织的依据。对于拟建数据库, 可作为数据字典的构成要素, 对于在建数据库, 作为数据库内容规范表达的依据。

数据库数据的不断扩充和更新, 形成各种版本和各种内容关联的数据, 通过元数据进行数据管理, 能够全面控制和把握管理数据, 增强数据检索能力和数据组织管理能力。

4.2 用元数据构建专题应用模型

小流域评价涉及众多专题, 对于数据库庞大广泛的数据体系, 小流域评价应用需要大量的模型。用元数据构建应用模型是行之有效的方式。对于核心数据库, 在客户端保存元数据, 通过元数据构建评价应用模型, 在核心数据库提取数据运行, 对于小流域监测评价工作将有重要的实践意义。同时, 元数据规范确定了小流域监测评价数据的发布规范, 包括发布内容和表达形式, 可作为信息共享和数据交换的一种重要工具与手段。

5 结 语

元数据标准一般以数据发布内容为中心, 一般不涉及对于专题元数据的表述与规范, 而专题元数据对于数据管理、信息及共享、模型构建参数选择具有重要作用。本研究建立的专题元数据体系, 是对建立专题元数据体系的一次尝试; 元数据体系的建立, 对黄河小流域监测评价数据库建设和管理提供了重要手段和工具, 增强了数据交换和信息共享能力, 通过元数据进行数据检索、管理、分发、共享与交换, 使数据效用进一步发挥, 使数据管理更加充分有效。

参考文献:

[1] 刘炜. 关于元数据的十万个为什么[EB/OL]. 上图数字图书馆研究所, <http://metainfo.bokee.com/1187955.html>

[2] FGDC 地理空间数据元数据内容标准(CSDGM) v. 2. 0

[3] GB/T 19710- 2005. 中华人民共和国国家标准- 地理信息元数据.

[4] GB/T xxxxx- 200x. 生态科学数据的元数据

[5] 水利部水土保持监测中心. 水土保持监测技术指标体系[S]. 北京: 中国水利水电出版社, 2006.

[6] 黄土高原水土保持世行贷款项目办公室. 黄土高原水土保持世行贷款项目监测评价管理办法与技术标准[S].