

农业空间信息 标准与规范

Nongye Kongjian Xinx
Biaozhun yu Guifan

唐华俊 周清波 姚艳敏◎主编



中国农业出版社

NONGYE KONGJIAN XINXI BIAOZHUN YU GUIFAN

农业空间信息标准与规范

唐华俊 周清波 姚艳敏 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业空间信息标准与规范/唐华俊, 周清波, 姚艳
敏主编. —北京: 中国农业出版社, 2016. 5
ISBN 978-7-109-18776-4

I. ①农… II. ①唐… ②周… ③姚… III. ①农业—
空间信息系统—标准—研究 IV. ①S126-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 311411 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 廖 宁

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2016 年 5 月第 1 版 2016 年 5 月北京第 1 次印刷

开本: 787×1092mm 1/16 印张: 13.5

字数: 400 千字

定价: 58.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 唐华俊 周清波 姚艳敏
 副主编 陈仲新 辛晓平 陈佑启
 唐鹏钦

参 编 (按姓名笔画排序)

王 迪 王利民 邓 辉
 叶立明 毕于运 任建强
 刘 佳 刘海启 李丹丹
 李正国 杨 鹏 杨桂霞
 吴文斌 吴尚蓉 何英彬
 余强毅 邹金秋 张 莉
 张保辉 陈世雄 陈宝瑞
 黄 青 滕 飞

农业空间信息是农业信息的组成部分,是指与地球上的空间位置有关的表述农业及农业生产特征与属性的信息,包括农业自然资源信息、农业生态环境信息、农业社会经济信息等。农业自然资源信息是指自然界存在的,可作为农业生产原材料的物质和能量的信息总称,包括土地与土壤资源、水资源、农业气候资源、生物资源(如作物资源、草地资源、渔业资源)等;农业生态环境信息包括与农业生态环境和农业灾害有关的信息;农业社会经济信息包括社会、经济、技术因素中可用于农业生产的各种要素信息,如人口、劳动力、农业投入、农业产值等信息。

我国农业领域经过长期的科研和生产实践,积累了大量的农业空间信息,建立了不同服务内容、不同表现形式的农业空间信息系统和数据库。例如,我国曾经进行了历时近10年的全国农业资源调查和区划以及历时十几年的全国土地资源详查,全国范围的草地资源调查、植被调查、土壤普查、农业普查、林业调查等亦已完成,它们为农业资源信息系统的建立提供了数据源。基于遥感技术的国家级农作物遥感估产业务系统已经运行了17年,每年为国家提供农作物播种面积和产量数据以及农作物长势遥感监测和土壤墒情遥感监测数据,这些农业空间信息为实现农业信息化提供了丰富的信息资源,有力地推进了农业的信息化建设和农业空间信息共享进程。从20世纪80年代以来,农业部已经建立了农业综合实力信息数据库群、中国农作物种质资源数据库等100多个数据库;建立了全国农业资源空间信息系统、农业空间信息共享与服务系统、农业土地土壤信息系统等多个农业资源信息系统;建立了中国节水农业网、中国草地科学网等网络服务系统;建成了各类农业灾害预警信息系统、农作物长势监测与农作物估产、农业环境污染监测与评价等信息系统;建成了农用土地评价信息系统、水土流失动态监测系统、农业资源信息调查、评价、规划、管理等信息系统,增强了农业信息化建设和农业信息的共享进程。

农业空间信息系统建设的目标之一是农业空间信息共享,而农业空间信息共享的基础和前提是农业空间信息标准化。农业部在20世纪80年代以来的农业信息化工作中,已经积累了相当数量的农业空间信息,也制定了一些与农业空间信息相关的国家标准、行业标准、项目标准和规范,保障了农业空间信息系统和数据库建设的顺利进行。从农业部数据库建设开始算起,农业空间信息标准建设亦逐步展开,但信息标准化程度亟待提高。目前,与农业空间信息相关的国家标准较少,例如《中国土壤分类与代码》(GB/T 17296—2009)、《中国气候区划名称与代码 气候带和气候大区》(GB/T 17297—1998)等;行业标准也很少,例如《草业资源信息元数据》(NY/T 1171—2006)、《农

业电子信息产品通用技术条件 农业应用软件产品》(NY/T 653—2002)、《渔用全球卫星导航仪(GPS)通用技术条件》(SC/T 7008—1996)、《渔业信息分类与代码》(SC/T 0002—2001)系列标准等。

农业空间信息标准化是农业信息标准化体系的重要组成部分,它是对农业空间信息及技术领域内最基础、最通用、最有规律性、最值得推广和最需共同遵守的重复性事物和概念制定标准,以便在一定范围内达到某种统一或一致。这种统一或一致是推广、普及农业空间信息技术和实现农业空间信息共享的先决条件,有利于农业空间信息的开发利用和农业空间信息产业的形成。中国农业科学院农业资源与农业区划研究所在农业空间信息建设和标准制定方面已有近20年的研究,本书汇集的是近年来已经编写完成并使用的部分农业空间信息数据库建设和数据共享的技术标准与规范,这些项目包括:国家“863”国家级农情遥感监测与信息服务系统项目、国家科学数据共享工程项目“全国农业资源与区划数据库建设及共享”和“草地科学数据库建设及共享”以及科技部科研院所社会公益研究专项项目“北方草地生态系统野外观测基础数据库和共享”。本书旨在将这些标准和规范汇编在一起,为农业空间信息系统建设、信息共享以及标准化工作提供参考。

本书第一章为农业空间信息通用标准与规范,由唐华俊、周清波、姚艳敏编写;第二章为国家级农情遥感监测技术标准与规范,由周清波、陈仲新、姚艳敏、刘佳、王利民、任建强、黄青、邓辉、吴文斌、杨鹏、李丹丹、滕飞、李正国、王迪、叶立明、刘海启、陈世雄、吴尚蓉编写;第三章为国家级农业资源与区划数据库建设及共享标准与规范,由陈佑启、姚艳敏、何英彬、邹金秋、毕于运、唐鹏钦、张莉、余强毅编写;第四章为草地科学数据库建设及共享标准与规范,由辛晓平、姚艳敏、杨桂霞、陈宝瑞、张保辉、唐鹏钦编写;第五章为草地生态系统野外观测数据库建设及共享标准与规范,由姚艳敏、辛晓平、杨桂霞、唐鹏钦编写。

农业空间信息标准和规范仍处于探索和研究之中,农业空间信息系统建设和信息共享的技术也在快速地发展。因此,随着农业空间信息系统建设工作的逐步深入,本书各部分内容必将不断完善。本书不当之处,敬请广大读者指正。

编者

2016年3月

前言

第一章 农业空间信息通用标准与规范	1
第一节 农业空间信息标准参考模型	1
第二节 农业空间信息分类体系	15
第三节 农业空间信息元数据	25
第四节 农业空间信息专用标准制定规则	52
第二章 国家级农情遥感监测技术标准与规范	59
第一节 作物生育期、长势、产量地面调查技术规范	59
第二节 农情遥感监测地面调查数据库标准	73
第三节 卫星遥感影像数据处理规范	84
第四节 作物播种面积遥感监测技术规范	90
第五节 作物长势遥感监测技术规范	94
第六节 农业旱情遥感监测技术规范	98
第七节 国家级农情遥感监测和信息服务系统管理规范	103
第八节 国家级农情遥感监测结果汇交和发布规范	105
第三章 国家级农业资源与区划数据库建设及共享标准与规范	110
第一节 国家级农业资源与区划数据库分类编码体系	110
第二节 国家级农业资源与区划数据库建设与网络平台建设规范	121
第三节 国家级农业资源与区划数据采集与更新维护规范	125
第四节 国家级农业资源与区划数据共享规范	132
第四章 草地科学数据库建设及共享标准与规范	138
第一节 草地科学数据库分类和结构规范	138
第二节 草地科学数据采集规范	172
第三节 草地科学数据汇交规范	173
第四节 草地科学数据共享管理规范	174
第五章 草地生态系统野外观测数据库建设及共享标准与规范	176
第一节 草地生态系统野外观测技术规范	176

第二节	草地生态系统历史数据采集规范	189
第三节	草地生态系统空间背景数据库建设规范	200
第四节	草地生态系统观测数据网络共享规范	203
参考文献		208

第一章

农业空间信息通用标准与规范

1

第一节 农业空间信息标准参考模型

我国农业领域经过长期的科研和生产实践,积累了大量的农业空间信息,建立了不同服务内容、不同表现形式的农业空间信息系统和数据库,为实现农业信息化提供了丰富的信息资源。然而,由于在农业空间信息的采集、处理、管理和应用等方面尚未形成统一的标准,致使大量的农业空间信息只能在局部或单一的信息系统内使用,影响了农业空间信息的共享和互操作。因此,为了使农业空间信息具有更广泛的使用价值,实现农业空间信息的共享,提高农业空间信息的利用效率,就必须有健全的、综合的农业空间信息标准体系作为保障,通过农业空间信息标准的制定和实施,促进农业空间信息的互操作和共享。

随着信息技术的发展与应用的深入,信息技术的应用已从解决某个方面的问题(如数据处理),发展到解决从数据采集、分析处理、数据管理、成果表示直至信息服务的全过程信息化。例如,农作物播种面积遥感监测从地面抽样、遥感解译、数据分析处理、数据管理和信息发布全过程的信息化就是典型的实例。农业空间信息化的这种综合性特征决定了农业空间信息标准化也必定涉及从数据采集到信息服务的整个过程。满足这样标准化需求的应是相互协调的、能在整体上达到最佳效益的一组或系列标准组成,孤立的单个标准是无能为力的。既然是多个标准为实现同一目标共同工作,就应对农业空间信息标准化的目标、标准内容、标准之间的关系提出统一的规定,这就是农业空间信息标准参考模型要起的作用。农业空间信息标准参考模型确定了农业空间信息标准化的框架、标准的主要内容以及标准之间的关系,它是农业空间信息标准体系的基础,指导农业空间信息标准化工作。

一、国内外研究进展

参考模型是为了理解某一环境实体间的重要关系而建立的抽象框架,采用支持此环境的统一标准和规范来开发特定的体系架构(姜作勤等,2003)。标准参考模型的内容一般包括标准化的环境与需求、标准化的目标、确定系列标准内容的方法、系列标准的内容与结构以及标准应用的基本原则。农业空间信息属于地理信息范畴,其标准参考模型的内容可以借鉴国内外地理信息和信息技术领域标准化的构成框架。纵观国内外地理信息和信息技术标准化工作可以看到,信息标准化工作都由一系列标准和规范构成,并在信息标准参考模型的框架

下开展工作。

1. 国外进展 信息技术领域有关参考模型的标准出现的较早, 国际标准化组织 (ISO) 和国际电工委员会 (IEC) 从 20 世纪 90 年代开始至今, 已联合发布了一些信息技术领域标准参考模型, 例如, 《Information technology—Open Systems Interconnection—Basic Reference Model: The Basic Model》(ISO/IEC 7498—1: 1994) 提出了开放系统互连环境下的标准化框架, 需要制定的标准内容, 对开放系统互连各类标准的制定提供了指南; 《Information technology—Open Distributed Processing—Reference Model: Overview》(ISO/IEC 10746—1: 1998) 对涉及开放分布式信息处理服务的标准制定提供了标准组成框架; 《Information technology—Reference Model of Data Management》(ISO/IEC TR 10032: 2003) 为协调信息系统中的数据管理提出了标准框架。

地理信息标准参考模型是在信息技术标准参考模型的基础上确定的。按照国家级、地区级、联盟级、国际级 4 种级别进行划分, 代表性的地理信息标准参考模型主要包括: 美国联邦地理数据委员会 (FGDC) 的《FGDC 标准参考模型》(1996)、欧洲标准化委员会地理信息技术委员会 (CEN/TC 287) 的《地理信息—参考模型》(1996)、开放地理空间信息联盟 (OGC) 的《OpenGIS 参考模型》(2003) 以及国际标准化组织地理信息技术委员会 (ISO/TC 211) 的《地理信息—参考模型》(ISO 19101) (2002)。

为支持美国国家空间数据基础设施 (NSDI) 的实施, FGDC 提出了国家空间数据基础设施的标准化框架, 即标准参考模型。采用信息工程学结构化分析方法, FGDC 的标准参考模型确定了数据类、服务类 2 种基本类型标准 (姚艳敏等, 2006)。其中, 数据类标准包括: 数据分类、数据内容、数据表达、数据交换和数据应用等标准; 服务类标准包括: 基础数据和特殊数据交换程序、现有数据的访问程序、数据收集和存储程序、数据分析程序、图形可视化、数据集成、质量控制和质量保证等标准。

CEN/TC 287 致力于欧洲国家地理信息的标准化, 其工作目标是: 通过信息技术为现实世界中与空间位置有关的信息使用提供便利, 用坐标、文字和编码来表达现实世界中的空间位置。CEN/TC 287 采用概念建模的方法, 提出了开展地理信息领域标准工作的基本框架, 将地理信息标准分成两大类: 地理信息标准和地理数据服务标准 (CEN 12009, 1996)。其中地理信息标准类包括: 地理数据 (语义模式描述方式、空间模式、质量模式、参照系统描述方法、定位模式、地理标识符模式) 和元数据标准; 地理数据服务标准类包括: 查询与更新服务、转换服务等标准。

OGC 着眼于将地理空间数据和地学处理资源全面集成到主流计算中, 并将可互操作的商用地学处理软件在信息基础结构的所有过程中普及应用。OGC 制定的《OpenGIS 参考模型》分别从部门视角、信息视角、计算视角、工程视角以及技术视角 5 个视角对地理信息共享与互操作进行了分析, 从空间信息应用政策、空间信息语义描述、空间信息服务定义与分类、多网络服务配置、共享开发标准制定 5 个层面, 系统描述了地理信息与服务, 提出了开放地理空间信息标准化框架 (OGC, 2003)。其中, 部门视角主要从商业的前景、目的、范围以及政策方面描述地理空间信息共享涉及的问题; 信息视角主要定义地理空间信息概念模式, 并提供应用模式定义的方法; 计算视角主要定义地理信息服务模式, 描述组件、接口与交互规则等; 工程视角描述一个系统如何分配函数与信息到网络各种组件上, 是服务在网络物理节点上的规划; 技术视角主要关注分布式系统使用的硬件与软件组件的技术与标准, 保

证对象在各种计算机网络、硬件平台、操作系统、程序语言之间实现互操作,为地理信息共享应用开发提供技术框架。

ISO/TC 211 的工作范围是数字地理信息标准化,其主要任务是针对直接或间接与地球上位置相关的目标或现象信息制定一套结构化的定义、描述和管理地理信息的系列标准,其提出的地理信息标准化框架在《地理信息—参考模型》(ISO 19101:2002)有所体现。地理信息系列标准以实现地理信息互操作为目标,将地理信息概念的详细描述与信息技术的概念相结合,制定信息视角和计算视角的地理信息和服务的标准。标准参考模型将地理信息标准分为5类,即框架和参考模型类标准(如参考模型、概念模式语言、术语、一致性与测试等)、数据模型和算子类标准(如空间模式、时间模式、空间算子、应用模式规则等)、数据管理类标准(如要素编目、空间参照、基于地理标识符参照、质量原则、质量评价过程、元数据等)、地理信息服务类标准(如定位服务、图示表达、服务、编码等)、专用标准和现行实用标准类(ISO 19101:2002)。

2. 国内进展 随着国外地理信息领域标准参考模型的提出,我国也开始关注和制定相应的参考模型。我国一些重大空间基础设施和数据库建设项目,都采用了《地理信息—参考模型》(ISO 19101)的标准结构框架理念,进行项目标准的组织、管理和制定。例如,国土资源部“数字国土工程项目”制定了《国土资源信息标准参考模型》,提出了国土资源信息标准化的技术框架,阐述了标准化对象、总体需求、标准制定与使用的基本原则等,使项目的标准化工作在统一的框架下进行(姜作勤等,2003);科技部“科学数据共享工程”项目制定了《标准体系及参考模型》,提出了科学数据共享标准体系框架,描述了科学数据共享标准体系的组成及相互关系,用于指导科学数据共享标准化工作的全面开展(徐枫,2003)。2007年和2008年,全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)相应出台了《国家地理信息标准体系框架》和《国家地理信息标准体系》文件,为促进我国地理信息资源的建设、协调、交流与集成提供了指南。

我国在农业空间信息标准化方面做了一些工作,但仍停留在项目驱动,缺乏整体考虑。农业空间信息标准化工作面临的主要问题包括应对农业空间信息哪些方面进行标准化;如何从农业空间信息化流程抽取共性内容制定通用标准,全面安排信息标准的总体构成;如何使各类信息标准在内容上相互配合和协调等。农业空间信息包括农业要素的数字化、农业过程的数字化和农业管理的数字化,包括从信息采集、动态监测、管理决策到信息传播的技术体系,因此,农业空间信息标准参考模型可以借鉴国内外地理信息标准参考模型,分析农业空间信息的特点进行确定,同时还要充分考虑农业空间信息系统和技术不断发展对标准提出的更新、扩展和延伸的要求。

二、农业空间信息标准参考模型构成框架

农业空间信息标准参考模型确定了农业空间信息需要标准化的内容以及标准之间的关系,为农业空间信息标准的制定以及农业空间信息系统的建设、共享与服务提供指导。通过对农业空间信息特点以及从数据采集、分析处理、管理直至服务应用的信息化过程进行分析,确定了农业空间信息标准构成框架,共分为3个层次:基础层标准、通用层标准和应用层标准(图1-1)。

基础层标准是指导农业空间信息标准规范制定的基础标准,包括地理信息/遥感国家标

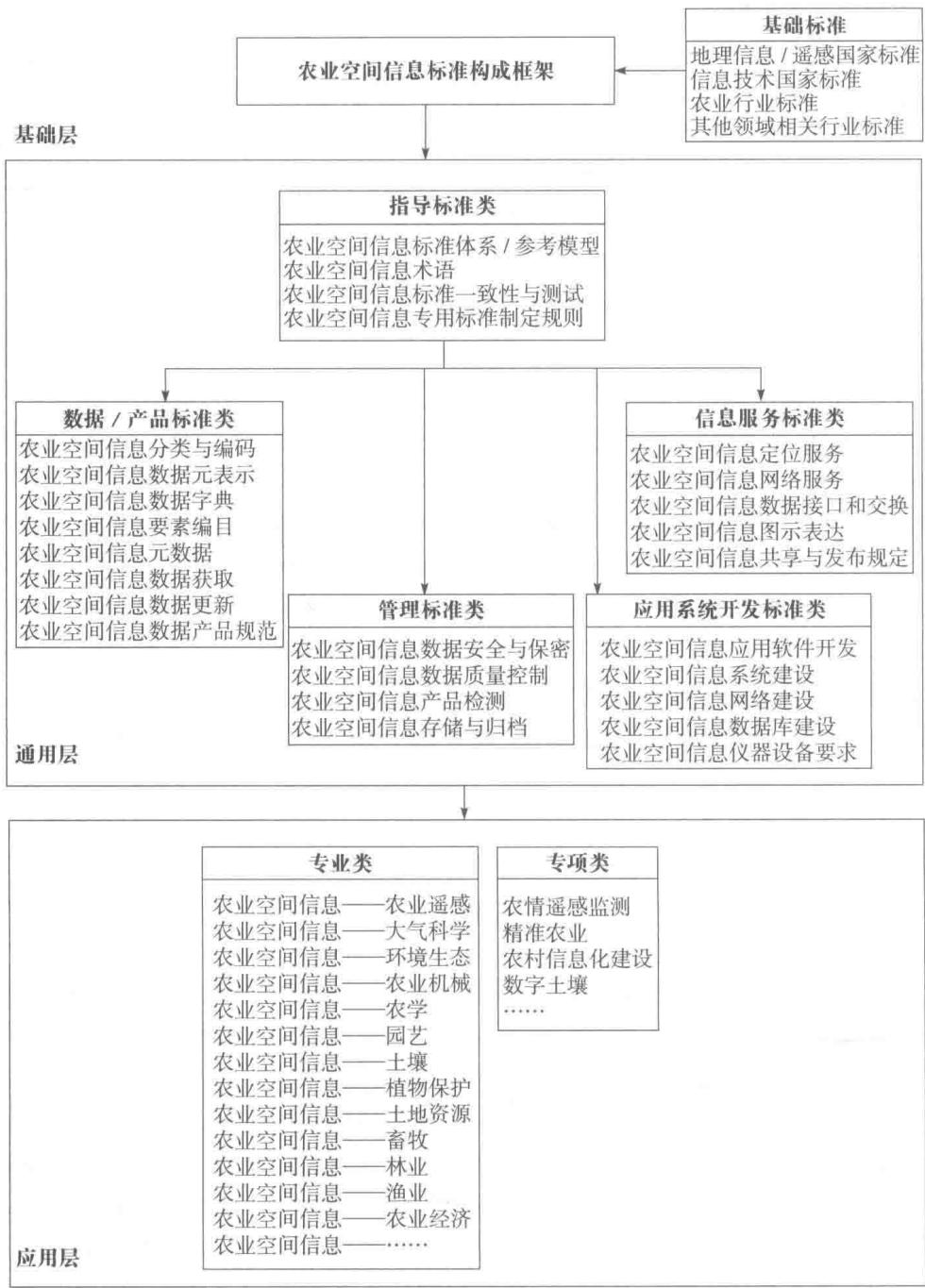


图 1-1 农业空间信息标准构成框架

准、信息技术国家标准、农业行业标准以及其他领域相关行业标准。

通用层标准是在基础层标准的基础上为农业空间信息领域广泛通用的一组标准，包括指导标准类、数据/产品标准类、管理标准类、应用系统开发标准类、信息服务标准类。通用层标准对应用层标准具有控制与制约作用，即上层通用标准应在下层应用标准中得到贯彻，必要时下层应用标准可在不违反上层通用标准的原则下针对具体应用需求进行扩展补充。

应用层标准是在基础标准和通用标准的基础上，对农业空间信息相关专业和专项制定的标准规范。

三、农业空间信息标准构成框架主要内容

1. 指导标准类 指导标准类阐述了农业空间信息标准化的总体需求、概念、组成、相互关系以及标准使用的基本原则和方法等,主要包括农业空间信息标准体系/参考模型、农业空间信息术语、农业空间信息标准一致性与测试、农业空间信息专用标准制定规则等标准。这些标准虽然不是农业空间信息的采集、处理、管理、表达、交换与服务所要执行的具体标准,但它们是农业空间信息标准制定与协调的基础。

(1) 农业空间信息标准体系/参考模型 农业空间信息标准参考模型提出农业空间信息标准化的构成框架、范围、内容以及标准之间的关系。标准体系为一定范围内标准按其内在联系形成的科学的有机整体,是一种由标准组成的系统。标准体系表为一定范围内的标准体系内的标准按一定形式排列起来的图表(鲍仲平,1998)。农业空间信息标准体系是在农业空间信息标准参考模型的基础上,通过分析农业空间信息采集、处理、管理、共享服务过程需要标准化的内容,按照共性标准与个性标准的层次结构,列出农业空间信息需要制定的标准列表,为农业空间信息标准制定和协调提供指导,为促进农业空间信息系统的建设、信息交换与集成提供指南。

(2) 农业空间信息术语 目前,农业空间信息术语的定义和引用比较混乱,同一术语在不同标准中定义不同。术语的不统一影响了农业空间信息的表达、存储、传递和交流。因此,随着农业空间信息应用的深入和农业信息技术的发展,迫切需要规范农业空间信息术语,排除歧义。农业空间信息术语标准涉及农业空间信息术语概念选取准则与条件,规定术语记录结构,说明撰写术语定义原则,确定农业空间信息术语的语义表达及来源出处,其作用是从概念上保证农业空间信息表达的一致性。

(3) 农业空间信息标准一致性与测试 标准一致性与测试规定了数据和系统与相关农业空间信息标准是否一致的测试框架、概念和方法论,给出了声明与农业空间信息标准相一致时所要遵从的准则,并为确定抽象测试套件以及在一致性测试时应遵循的规程提供了框架。该标准用于检验农业空间信息标准实施的效果以及农业空间信息标准之间和与外部标准的一致性程度,有助于数据、软件产品、服务与标准的一致性以及标准之间的一致性,促进农业空间信息互操作的实现。

(4) 农业空间信息专用标准制定规则 农业空间信息基础标准、通用标准为农业空间信息某个专用标准提供了基础和指南,以这些标准作为基础,制定专用标准,既能满足不同农业应用领域的需求,又能与基础标准、通用标准保持一致,因此,需要采用专用标准形成机制规范农业空间信息专用标准的制定。专用标准(profile)的概念最早出现在《信息技术 国际标准化专用标准的框架和分类 第1部分:基本概念和文档框架》(ISO/IEC TR 10000—1:1992)中,是为满足特定应用所需的一个或多个基础标准或基础标准的子集以及从这些基础标准中所选的章、类、可选项和参数的集合(ISO 19106,2004)。例如,《地理信息 元数据》(GB/T 19710)国家标准为地理信息领域提供了400多个描述全集地理信息数据集的必选、条件必选和可选的元数据元素以及核心元数据元素,描述的地理信息类型不仅包括以空间信息(矢量、影像、栅格等)为主的空间数据库,还包括以属性数据为主但具有空间定位信息的数据库。对于农业空间信息某个领域,例如草业信息,可以从GB/T 19710选择必需的元数据元素,结合自身的数据类型特点,构成草业资源信息元数据专用标准,如《草业资

源信息元数据》(NY/T 1171—2006) 农业行业标准, 减少 GB/T 19710 中大量对草业资源信息描述不适用的元数据元素 (图 1-2)。农业空间信息专用标准制定规则规定了专用标准与基础标准的一致性关系、专用标准对基础标准的引用要求、专用标准的标识和文档结构以及专用标准的制定程序。

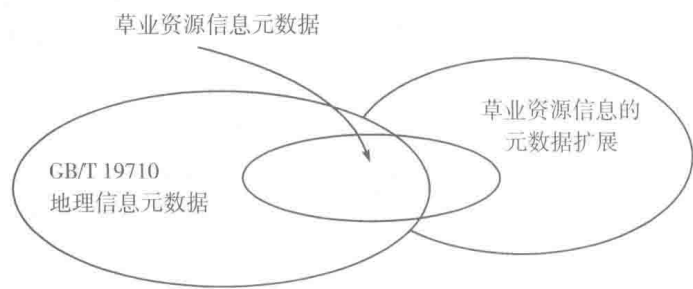


图 1-2 专用标准形成机制

2. 数据/产品标准类 该类标准规范农业空间信息数据或产品的内容、获取方法、数据更新等方面的内容。

(1) **农业空间信息分类与编码** 农业空间信息从专业上可以划分为与空间位置直接或间接相关的农业自然资源信息, 如水资源、土壤资源、草地资源、气候资源、生物资源等以及人口、农业经济、农业生产经营状况等社会经济信息。农业空间信息分类与编码标准是农业空间信息标准化的基础, 是从农业空间信息数据的来源、数据处理方式、数据成果和数据应用等出发, 确定农业空间数据集的内容、分类与编码。

(2) **农业空间信息数据元表示** 数据元是指用一组属性描述数据定义、标识、表示和允许值的数据单元 (GB/T 1839.1, 2002), 目的是使数据的使用者与提供者对数据的含义、表示和标识的理解一致, 使数据易于交换, 并且可以跨越网络在不同的应用环境内及其相互间进行共享。数据元由 3 部分组成: ①对象类。指现实世界中的想法、抽象概念或事物的集合, 有清楚的边界和含义, 并且特性和其行为遵循同样的规则而能够加以标识。②特性。指对象类的所有个体所共有的某种性质。③表示。指值域、数据类型的组合, 必要时也包括度量单位或字符集。数据元出现在数据库、文件和事务集中, 是一个组织管理数据的基本单元, 因而是组织内部数据库和文件设计, 并用于建立与其他组织交流的事务集的组成部分。在组织内部, 数据库或文件由记录、段和元组等组成, 而记录、段和元组则由数据元组成; 在数据库中, 数据元可以作为信息组 (符号组、域) 或字符列来处理。例如, 在关系型数据库中, 数据元以字段名的形式出现于表格中 (表 1-1)。数据元与数据库不完全等同, 数据元是数据库实现或逻辑建模的基础和数据单元。

表 1-1 数据库表格中的数据元

内部标识符	中文名称	英文名称	定义	分类模式	表示形式	数据元值类型	表示格式	数据元允许值	单位
A0205	土壤 pH	pH	土壤溶液中氢离子浓度的负对数	土壤酸碱性	数值	实数	N2..3, 1	1.0~14.0	
A0308	土壤有机碳含量	SOC	土壤中用盐酸除去其他形态的碳后剩余的碳数量	土壤肥力	数值	实数	N3..5, 2	0~100.00	g/kg

数据元可分为通用数据元和应用数据元。通用数据元是独立于任何具体的应用而存在的数据元，其功能是为应用数据元设计提供一部通用数据元字典；应用数据元是在特定领域内使用的数据元集。例如，土壤标准数据元（赵春江，2004）是一部通用数据元，在第二次土壤普查数据库建设中制定的土壤调查信息数据元是一部应用数据元。

（3）农业空间信息数据字典 数据字典是应用数据库中非应用数据的集合，将其按一定的模式进行组织，并用计算机进行规范管理，建立关于数据库的数据库。数字字典可用于数据管理、维护、共享、分发服务等方面，涉及的数据库或数据文件可以包括矢量、栅格、影像、表格、文本、音频和视频等。根据描述对象的差异，数据字典可以分为 3 种类型：①数据库数据字典。对数据库整体进行描述，内容包括数据的归属、数据源、地图投影、数据分层及数据质量等。②数据集数据字典。对数据库中的数据集进行描述，包括数据集中数据的分层和数据命名等。③要素数据字典。对数据库数据中所包含的要素进行描述，包括要素的概念、几何表示、属性以及要素关系等。要素目录建立了要素和属性的联系，而数据字典不是把属性和要素联系起来，数据字典建立的是某一特定领域的所有要素和属性的全域。表 1-2 为数据字典的示例，这里以美国“DLG-F 数据字典—水文”中的“水库”为例，说明数据字典关于要素描述的具体内容和样式。

表 1-2 美国“DLG-F 数据字典—水文”要素数据字典样式示例

DLG-F 要素	水库			
定义	人工建造的、用于蓄水或蓄积其他液体的水池			
要素分类：	面			
层名	HY_POLY			
属性表	HY_POLY.PAT			
DLG-F 属性	Arc/Info 术语	数据类型	属性范围	定义
要素	FEATURE	字符型 25	字符型	DLG-F 要素的名称
要素 ID	FEATURE_ID	字符型 10	字符型	唯一、永久的要素 ID 码
州 FIPS 代码	STATE_FIPS	字符型 2	2 位整数	包含该要素的州 FIPS 代码
县 FIPS 代码	COUNTY_FIPS	字符型 3	3 位整数	包含该要素的县 FIPS 代码
水文单元代码	HUC	字符型 8	8 位整数	包含该要素的盆地 8 位数水文单元代码（HUC）
名称	NAME	字符型 32	字符型	水库的地名
数据源	SOURCE	字符型 32	字符型	采集要素的数据源
编辑者	EDITOR	字符型 32	字符型	完成要素更新的实体
数据源日期	SOURCE_DATE	日期	日期型	数据源的日期
要素更新日期	FEAT_MOD_DATE	日期	日期型	最后要素更新的日期

（4）农业空间信息要素编目 地理要素是与地球上相应位置有关的现实世界的抽象（ISO 19110，2005），则农业空间信息要素是与地球上相应位置有关的农业领域的抽象。要素目录定义地理数据中表示的要素类型、要素属性、要素操作和要素关系，使地理数据的提供者和使用者对数据所表示的各种现实世界现象具有共同的理解，促进地理数据的分发、共享和使用。要素编目建立了要素类型和要素属性之间的关系，其内容包括对要素目录、要素类型、要素操作、要素属性、要素属性值、要素关系的编目（蒋景瞳等，2004）。表 1-3 为

要素编目模版，其中“M、C、O”分别表示子集或元素必选、条件必选和可选。要素编目是对现实世界的抽象描述，一般用自然语言表达，是用 GIS 空间数据模型语言和计算机语言表达要素类型的前期准备。表 1-4 和表 1-5 是要素编目的实例。

表 1-3 要素目录模版

序号	要素目录元素	定 义	约束/ 条件	最大出 现次数	数据 类型	域
	要素目录	要素目录标识和联系信息	M	1		
1	名称	要素目录名称	M	1	字符串	自由文本
2	范围	要素目录中定义的要素类型的主题范围	M	N	字符串	自由文本
3	应用领域	要素目录各种应用的说明	O	N	字符串	自由文本
4	版本号	要素目录版本号	M	1	字符串	自由文本
5	版本日期	要素目录的有效日期	M	1	日期	自由文本
6	定义出处	要素目录中包含的信息定义出处	O	N	字符串	自由文本
7	定义类型	每个给定的定义来源所应用的目录信息类型说明	O	N	字符串	自由文本
8	编制者	要素目录编制者的名称、联系方式	M	1	字符串	自由文本
9	函数语言	用于形式化定义的符号系统	C	1	字符串	自由文本
	要素类型	具有共同特征的现实世界现象的类型	M	N		
10	名称	要素目录中唯一标识要素类型的字符串	M	1	字符串	自由文本
11	定义	用自然语言表示的要素类型定义	C	1	字符串	自由文本
12	代码	要素目录中唯一标识要素类型的代码	O	1	字符串	自由文本
13	别名	与要素术语等等的名称	O	N	字符串	自由文本
14	要素操作名称	该要素类型每个实例可能执行的操作	O	N	字符串	自由文本
15	要素属性名称	要素类型的特征	O	N	字符串	自由文本
16	要素关联名称	要素实例之间的关联	O	N	字符串	自由文本
17	所属父类	归属的主体要素类型	O	N	字符串	自由文本
	要素操作	要素类型的每个实例可以执行的操作	C	N		
18	名称	要素目录中唯一标识要素操作的字符串	M	1	字符串	自由文本
19	要素属性名称	参与要素操作的要素属性名称	M	N	字符串	自由文本
20	受体要素类型名称	受到该操作影响的其他要素类型名称	C	N	字符串	自由文本
21	定义	要素操作的定义	M	1	字符串	自由文本
22	形式化定义	用科学符号表示的要素操作的符号和等式	O	1	符号	符号
	要素属性	要素类型的特征	C	N		
23	名称	要素目录中唯一标识要素属性的字符串	M	1	字符串	自由文本
24	定义	用自然语言描述	C	1	字符串	自由文本
25	代码	要素目录中唯一标识要素属性的代码	O	1	字符串	自由文本
26	值数据类型	属性值的数据类型	C	1	字符串	自由文本
27	值度量单位	属性值的度量单位	O	1	字符串	自由文本
28	值域类型	说明要素属性值是否是枚举	O	1	整型	0=非枚举 1=枚举

(续)						
序号	要素目录元素	定 义	约束/ 最大出 条件 现次数	数据 类型	域	
29	值域	要素属性的允许值	C/值域 类型=0	1	字符串	自由文本
	要素属性值	枚举的要素属性值域的值	C/值域 类型=1	N		
30	标记	唯一标识该要素属性一个值的说明标记	M	1	字符串	自由文本
31	代码	唯一标识该要素属性一个值的代码	O	1	整型	整型
32	定义	用自然语言描述的属性值定义	O	1	字符串	自由文本
	要素关联	要素实例相联接的关系	C	N		
33	名称	要素目录中唯一标识要素关联的字符串	M	1	字符串	自由文本
34	对立关系	标识要素关联的对立或相反的字符串	O	1	字符串	自由文本
35	定义	用自然语言描述的要素关联定义	C	1	字符串	自由文本
36	代码	要素目录中唯一标识要素关联的代码	O	1	字符串	自由文本
37	包含的要素类型	参与关联的要素类型名称	M	N	字符串	自由文本
38	顺序指示符	说明要素类型的顺序在关联中是否有意义	M	1	整型	0=无顺序 1=有顺序 1:1=严格为1 1:* =1 或多 0:1=0 或 1 0:* =0 或多
39	基数	可能的关联基数	O	1	字符串	
40	限制	要素关联的限制	O	N	字符串	自由文本
41	角色名称	包含在要素关联中的要素类型担当的角色	O	N	字符串	自由文本

表 1-4 要素类型“水稻田”编目实例

FC_FeatureType 要素类型 (ID=3)	
名称	水稻田
定义	种植水稻的农田
代码	AA010
别名	无
要素操作名称	FC_Binding (ID=6)
要素属性名称	FC_FeatureAttribute (ID=4)
所属父类	FC_FeatureCatalogue (ID=1)

表 1-5 要素属性“面积”编目实例

FC_FeatureAttribute 要素属性 (ID=4)	
名称	面积
定义	农田地表面的大小
基数	0
要素类型	FC_FeatureType (ID=3) FC_Bingding (ID=6)