

土地资源管理专业规划教材

土地信息系统 理论与实践

岳文泽 熊昌盛◎编著



科学出版社

(F-5827.31)

土地资源管理专业规划教材

土地信息系统 理论与实践



科学出版社互联网入口
科学出版社 化学与资源环境分社
联系电话: 010-64015208
E-mail: dx@mail.sciencep.com
网上书店: <http://www.ecsponline.com>

www.sciencep.com

ISBN 978-7-03-062209-9



9 787030 622099 >

定价: 59.00 元

土地资源管理专业规划教材

土地信息系统理论与实践

岳文泽 熊昌盛 编著

科学出版社
北京

内 容 简 介

本书将土地信息系统视为一门基于地理信息系统相关基础理论,但又紧扣我国土地管理现实业务需求的学科,并将全书分为理论篇与实践篇两部分,主要介绍了土地信息系统的基础理论知识及实操案例。其中,理论篇系统地讲解了土地信息数据获取与存储、数据库管理、数据编辑与分析、系统应用及标准化建设,并从大数据视角对土地信息系统的发展进行了展望;实践篇则针对具体业务需求,重点对常用空间数据格式转换、拓扑规则的建立与处理、土地适宜性评价、耕地质量评价、城镇土地定级评估、土地利用总体规划数据库建设、综合制图与表达及城市用地扩张模拟等八个方面案例进行了详细介绍。

本书适合高等院校土地资源管理、地理信息系统等专业的本科生及硕士研究生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

土地信息系统理论与实践/岳文泽,熊昌盛编著. —北京:科学出版社, 2019.9

土地资源管理专业规划教材

ISBN 978-7-03-062209-9

I. ①地… II. ①岳… ②熊… III. ①土地管理—管理信息系统—高等学校—教材 IV. ①F301.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第187590号

责任编辑:文 杨 郑欣虹/责任校对:何艳萍

责任印制:张 伟/封面设计:迷底书装

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京中石油彩色印刷有限责任公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2019年9月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2019年9月第一次印刷 印张:18 3/4

字数:480 000

定价:59.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

土地是人类生存与发展最基本、最重要和最不可替代的宝贵资源，合理利用土地资源对实现人类社会的可持续发展至关重要。在我国全面建成小康社会、新型城镇化建设、“一带一路”倡议及生态文明建设等一系列重大战略中，土地都是最为核心的要素，其科学利用与管理早已上升至国家基本政策层面，是造福子孙后代，实现永续发展的长远大计。纵观世界各国土地管理经验及我国长期实践，以信息技术为抓手，加快土地资源利用与保护的信息化建设，带动管理的科学化与服务的社会化，进而推动土地管理方式的根本性转变，已成为提升我国土地管理水平、促进土地资源管理更好地服务于国家社会发展的重要举措。

事实上，土地是自然资源与资产在多方面、多层次、多时段上的综合体，具有位置固定性、面积有限性、空间异质性、利用永续性等基本特征。其中，无论是立足于自然资源的内涵，还是基于一种资产的内涵，土地对区位或空间特性均表现出高度的依赖性和敏感性，这也是早期农业区位论、工业区位论和中心地理论得以诞生的客观现实基础，并进一步引申出了城市经济学及土地经济学等相关学科。上述理论与学科的产生充分说明了基于“位置”的空间信息对土地利用与管理的重要性。正是为了处理大量土地调查获得的具有空间属性的数据，辅助土地利用规划，加拿大政府于1963年开始组织实施、建立了被认为是国际上最早的、较为完善的、被广泛使用的地理信息系统，也称为加拿大地理信息系统（Canada geographic information system, CGIS）。由此开始了全球地理信息系统及其与遥感（remote sensing, RS）、全球导航卫星系统（global navigation satellite system, GNSS）合称为3S快速发展的阶段。经过几十年的发展，3S的基础理论发展、软件平台开发、应用、产业化和人才培养等都取得了重要进展，其中土地信息的分析和管理的地位一直占据着重要地位，并由土地科学与空间信息科学及3S技术结合衍生出新的领域：土地信息系统（land information system, LIS）。

20世纪90年代以来，我国有关土地信息系统的著作，特别是教材（包括实验教材）已有十几种，各大高校土地资源管理专业的学生基本都开始使用“土地信息系统”的专门教材，而不再是地理信息系统的教材，对学科发展和教材建设而言取得了一定的成绩。但是，对土地信息系统的定位，特别是与地理信息系统之间关系的界定，仍然不清晰或者存在争议，认为LIS是GIS的一个分支，甚至认为LIS就是GIS的观点颇具代表性。在这一点上，编者也认同在基础理论和基本技术方法上，LIS并没有超越GIS，但是作为GIS的一个重要应用领域，LIS仍然具有自身的特色，尤其是在中国，土地管理的信息化建设不仅涉及城市，还包括广大农村地区，且涉及中央、地方经济社会发展的众多土地管理业务，如土地利用总体规划、耕地与基本农田保护及土地整治等。因此，LIS的准确定位应当是基于GIS的基础性理论，但又要紧扣我国土地管理的现实业务需求。因此，从理论与实践相结合的角度，LIS要服务于我国土地管理信息化建设的总体要求。对教材而言，其面对的对象主要是土地资源管理专业的本科生或研究生，培养他们熟练掌握并运用LIS解决我国当前土地管理实践中的现实问题的能力，是评判教材适用性的重要参考，也能为我国土地信息化管理实践输送大量应用型人才，是推动我国土地利用与管理信息化的重要途径。以此反观，若LIS未能紧密结合

我国土地管理实践所具有的鲜明特色，显然就失去了其存在的必要性，因此，对当前 GIS 理论中与我国土地管理相对并非十分紧密的内容，如 3S 集成、网络分析和软件工程等，可适当调整主次关系。

基于上述判断，本书的主要目标是，培养学生利用 LIS 解决当前我国土地管理实践中主要业务的能力。因此，在结构上把本书分为理论篇和实践篇两个部分。在理论篇中，主要是借鉴现有的几部土地信息系统相关教材及部分地理信息系统教材，进行了综合与归纳。重点参考了刘家彬、张金亭和胡石元编著的《土地信息系统理论与方法》，刘耀林主编的《土地信息系统》，杨永崇和郭岚主编的《实用土地信息系统》，郑新奇、韩荣青和刘金花编著的《土地管理地理信息系统》及马才学主编的《土地信息系统》、曲卫东和韩琼编著的《土地信息系统》等。此外还有很多学科内相关的著作没有一一列出，在此对其表示诚挚的谢意。本书的第二部分为实践篇，主要是编者在平时课堂教学中积累的一些实践案例，均与当前我国土地管理的现实问题及管理需求密切相关，是立足于基础理论的具体操作实践，在提升学生理论认知的过程中，有助于提高其应对和解决土地管理问题的实操能力，这也是本书相对于前人经典著作的最大特色，暂且视其为本书的主要贡献。书中第十一章案例的素材主要由黄敬峰教授项目组提供，研究生刘学、陈阳、裘双双、王昆及倪超然等也参与了基础理论梳理与案例整理工作，在此表示感谢。

本书的整体框架及撰写思路由岳文泽和熊昌盛共同确定，其中，理论篇具体编写分工如下：第一、第二、第五章由裘双双和岳文泽协作完成；第三、第六章由陈阳和刘学协作完成；第四章由刘学和倪超然协作完成；第七章由陈阳主笔；第八章由岳文泽主笔，理论篇校稿由岳文泽与王昆配合完成。实践篇的具体编写分工如下：第九章由岳文泽主笔；第十章由刘学主笔；第十一章由裘双双主笔；第十二、第十三、第十四、第十五章由熊昌盛主笔；第十六章由熊昌盛、高佳斌和岳文泽主笔；实践篇校稿由岳文泽、熊昌盛和倪超然共同完成。最终本书由岳文泽与熊昌盛统稿。

本书仅是服务于日常教学的初步尝试，编者也深知土地信息系统涉及面广，并且还处于不断发展之中，加之编者水平有限，因此书中不足之处在所难免。故而恳请各位师长和同行朋友不吝指正，携手推动土地资源管理专业土地信息系统教学沿着我国土地管理事务的总体方向向前发展。

岳文泽 熊昌盛

2018年10月于浙江大学

目 录

前言

理论篇

第一章 绪论	3
第一节 土地信息系统基本概念	3
第二节 土地信息系统基本构成	8
第三节 土地信息系统主要功能	13
第四节 土地信息系统目标与任务	15
第五节 土地信息系统发展与趋势	16
参考文献	20
第二章 土地信息数据获取与存储	21
第一节 数据结构	21
第二节 数据获取与输入	26
第三节 地理空间数学基础	29
第四节 土地信息数据质量	39
第五节 新兴技术在土地信息数据获取中的应用	44
参考文献	50
第三章 土地信息数据库管理	52
第一节 数据库基本概念	52
第二节 土地信息系统数据模型	55
第三节 土地信息数据库建模方法	61
第四节 元数据生成与管理	63
第五节 空间数据仓库	65
第六节 土地信息数据库维护与管理	67
参考文献	69
第四章 土地信息数据编辑与分析	70
第一节 图形与属性编辑	70
第二节 拓扑规则建立与处理	72
第三节 基本空间分析	76
第四节 空间统计分析	79
第五节 三维处理与分析	86
第六节 空间建模与空间决策支持	88
参考文献	95

第五章 土地信息系统应用	96
第一节 土地信息查询与量算	96
第二节 土地信息制图与输出	103
第三节 土地信息可视化与虚拟现实	108
参考文献	114
第六章 土地信息标准化建设	115
第一节 土地信息分类与编码体系	115
第二节 土地信息标准化	120
第三节 土地信息系统规范的制定	122
第四节 土地信息行业标准建设	123
参考文献	125
第七章 土地信息管理系统应用简述	126
第一节 土地利用现状调查信息系统	126
第二节 农用地分等定级估价系统	130
第三节 城镇土地定级与基准地价评估系统	134
第四节 地籍管理信息系统	141
第五节 土地利用规划信息系统	143
第六节 土地利用动态遥感监测系统	147
参考文献	152
第八章 大数据时代土地信息系统发展	153
第一节 席卷全球的大数据	153
第二节 大数据的基本概况	154
第三节 大数据时代土地信息系统发展的机遇与挑战	157
第四节 大数据在土地信息管理中的应用	159
参考文献	162

实 践 篇

第九章 常用空间数据格式转换案例	165
第一节 引言	165
第二节 常用空间数据格式	166
第三节 MapGIS 数据格式转换	166
第四节 AutoCAD 数据格式转换	174
第五节 小结	177
参考文献	177
第十章 拓扑规则的建立与处理案例	178
第一节 引言	178
第二节 一般性操作流程	179
第三节 工作流程与操作步骤	180
第四节 小结	203

参考文献	203
第十一章 土地适宜性评价案例	204
第一节 引言	204
第二节 技术路线	205
第三节 工作流程与操作步骤	206
第四节 小结	219
参考文献	219
第十二章 耕地质量评价案例	221
第一节 引言	221
第二节 技术路线	221
第三节 工作流程与操作步骤	222
第四节 小结	231
参考文献	232
第十三章 城镇土地定级评估案例	233
第一节 引言	233
第二节 技术路线	233
第三节 工作流程与操作步骤	234
第四节 小结	245
参考文献	246
第十四章 土地利用总体规划数据库建设案例	247
第一节 引言	247
第二节 基本概念	247
第三节 操作步骤	248
第四节 小结	257
参考文献	258
第十五章 综合制图与表达案例	259
第一节 基本概念	259
第二节 综合制图与表达	261
第三节 小结	280
参考文献	280
第十六章 城市用地扩张模拟案例	281
第一节 引言	281
第二节 理论、方法与技术路线	281
第三节 工作流程与操作步骤	283
第四节 小结	290
参考文献	291



理 论 篇



第一章 绪 论

第一节 土地信息系统基本概念

一、土地与土地资源

土地是人类赖以生存和发展的物质基础。随着科学技术的进步、生产力的发展及人类利用和控制土地能力的增强,人类对土地的认识也不断扩充和深化,但土地目前仍无明确统一的概念。不同学者根据不同的研究目的和角度,对土地有不同的定义。

从经济学角度看,土地是一种特殊的商品,是人类经济活动的组成部分,它不仅具有一般商品所具有的使用价值和交换价值,可进入商品流通,而且具有非劳动产品和劳动产品的两重性,其价格不是价值的货币表现,而是资本化的地租。从生态学角度看,土地是一个由气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文及人类活动等要素组成的生态系统。从法学角度看,土地是经济关系和社会关系的综合体,包括土地占有、使用、收益和处分等经济关系,也包括在土地调查、开发、利用、整治及保护等活动中发生的各种社会关系。从地学角度看,20世纪60年代以来,多数地学研究者认为土地是一个自然综合体。1976年联合国粮食及农业组织(Food and Agriculture Organization, FAO)在《土地评价纲要》(*A Framework for Land Evaluation*)中指出:“土地是地球表面的区域,其特性包括该区域垂直以上和以下的生物圈中所有比较稳定或周期循环的要素,如大气、土壤、下伏地质、动植物群以及过去和现在人类活动的结果,这些要素对人类现在和将来的土地利用具有明显影响。”综上所述,土地的概念一般可表述为:土地具有一定的空间位置,是地球表面一定区域内由气候、地貌、土壤、水文、岩石和生物等自然地理要素相互作用、相互制约形成的自然历史综合体,也是在人类过去和现在活动作用下的自然经济社会综合体。

土地是重要的自然资源,但土地和土地资源是两个不同的概念。土地资源是指在当前和可预见将来的技术经济条件下,可为人类所利用并能产生经济效益的土地,是人类生存最基本的生产资料 and 最重要的劳动对象。土地资源以人类的需求为指向,是经过土地评价而主观认定的具有经济效用的土地,是通过投入能够产生价值的土地,也是土地成为资产的基础。因此,土地和土地资源是整体和部分的关系,土地的范畴比土地资源的范畴更广。此外,土地资源还具有一定的时空性,是一个发展的概念,即在不同地区和不同历史时期的技术经济条件下,所包含的内容可能不一致。近年来,随着世界人口的快速增长和经济的快速发展,土地资源的合理和可持续利用已经成为世人普遍关注的重要问题之一。

二、土地信息

(一) 信息

信息是一个抽象的概念,从不同的角度出发,对信息就有不同的理解。在经济学家看来,

信息是与物质、能量相并列的客观世界的三大要素之一，是为管理和决策提供依据的有效数据。在新闻界，信息是对事物运动状态的陈述，是物与物、物与人、人与人之间的特征传输。哲学家认为信息是事物本质、特征及运动规律的反映，人们通过事物发出的信息来认识和区别事物。信息论的创始人之一香农从通信系统理论的角度把信息定义为用来减少随机不确定性的事物，信息能够消除信息源的不确定性。目前还很难对信息做出全面且具有普遍性的定义。本书认为，信息是指对客观事实用文字、数字、符号、语言、图像等介质来表示事件、事物、现象等的内容、数量或特征，从而向人们（或系统）提供关于现实世界新的事实和知识，作为生产、建设、经营、管理、分析和决策的依据。

（二）土地信息

土地信息是空间信息的重要组成部分，也是其他空间信息的基础，它是指表征土地系统各要素的数量、质量、分布特征、相互联系和变化规律的数字、文字、图形和图像等的总称。土地信息用不同形式的载体或媒介定性、定量、定位、定时、可视化地全面表征土地实体的特征和变化状态，它是对表达土地特征与现象之间关系的土地数据的解释。土地信息不仅包括土地及其附着物的空间属性、自然属性、经济属性、权能属性及这些属性之间相互关系的信息，还包括以土地利用为主线的人-地关系信息及以上信息发展变化后形成的时态信息。

土地信息的特征是从土地本身的各种属性（土地的位置、数量、质量、利用和权属等及其相互关系）、土地利用过程中人地之间的关系及人类对土地信息的应用（传播、变更等）等多个方面表现出来的性质和特点，主要包括以下几方面。

（1）时空动态性。土地信息都与一定的空间位置相关，且在区域上表现出分布式的特点，其更高的空间定位精度是土地信息与一般地理信息的区别所在。土地信息的时序特征十分明显，会随着时间的变化产生周期性或波动性变化，存在时效性。因此，一方面要求土地信息的获取要及时，并定期更新，另一方面要从其变化的过程中研究其变化规律，从而做出科学的评估与预测，为科学决策提供依据。

（2）数据海量性。土地信息既包含空间信息又包含属性信息和时态信息，数据量极大。属性信息在空间上表现出庞杂集中的特征，在一个很小的土地单元上（如一宗地）通常负载着大量的属性信息。随着全球对地观测技术的不断发展，人们每天都可以获得成千上万条的关于地球资源、环境特征的数据与信息。

（3）载体多样性。可以用文字、数字、地图和影像等形式描述土地信息，用纸、磁盘、光盘等物理介质作为土地信息的载体，并以某种方式存储起来，在适当条件下同载体一起传输或传播。

（4）相关性。在人类活动的干扰下，一块具有使用价值的土地会与其周围的土地发生联系；在交通和通信十分发达的信息社会，即使是两块不相邻的土地也可能存在着某种联系。土地信息的相关性特征主要是指一块土地的属性及其与其他土地属性之间的相互联系，相互联系的紧密程度就是相关性的大小。相关性的根本原因在于人类活动的内部及一切社会活动和经济活动之中。土地信息相关程度的大小受经济和社会发展水平、人口密集程度等因素的制约。

为了便于管理和应用海量、庞杂、凌乱的土地信息，土地信息管理客观上要求对土地信息进行分类；同时，信息的分类也有助于深化对土地信息的认识。土地信息分类的原则包括

科学性、系统性、稳定性、完整性、可扩展性、易用性、灵活性、不受比例尺限制、与有关国家规范和标准协调一致、考虑数据来源等。对信息进行分类的方法一般有两种，即线分类法（层级分类法）和面分类法。这两种方法体现在土地信息的分类中，则分别表现为分类与分级方法和成因分类法。此外，土地信息也常以现实世界的空间分布特点为主要指标进行分类，如行政区划和邮政编码。按照不同的分类依据，可将土地信息分为多种类型，如表 1.1 所示。

表 1.1 土地信息分类表

分类依据	土地信息的类型
土地信息的内容	(1) 土地本身的信息（包括位置、大小、形状等土地空间定位信息，陆地、水域、岩石等土地质量信息，植被、地形、土壤等自然资源信息，阳光、温度、降水等生存环境信息） (2) 土地关系信息（包括社会经济信息和社会法律信息）
土地管理的内容	(1) 地籍管理信息（主要包括土地调查、土地分等定级与估价、土地登记、土地统计、地籍档案管理等业务中形成的图形、图像、数字、文字和声音等信息） (2) 土地权属管理信息（主要包括土地产权制度的系列动态文档、土地所有权与使用权的确权、城镇国有土地使用权的流转、农用地权属流转、土地征收、土地权属调整等信息） (3) 土地利用管理信息（主要包括农用地的利用和保护、建设用地管理、未利用地的开发利用、土地利用管制、土地利用总体规划、土地利用的监督与调控等信息） (4) 土地市场管理信息（主要包括土地市场交易管理制度文档、土地市场供需信息、土地市场交易情况等信息） (5) 土地管理的政策法规与技术规范类信息（包括土地管理的各项法律、法规、规章、政策、技术标准、规程、规范和办法）
信息获取的途径	(1) 野外实地测量信息（包括传统的大地测量方法及全站仪、电子测距仪等测量方法直接测量空间对象，获取具体、准确的定位信息资料） (2) 摄影测量与遥感信息（摄影测量已普遍用于通用地图的制作，为土地利用现状调查等提供基础图件；对于大范围的资源、环境调查来说，遥感往往是主要的信息来源） (3) 现场专题考察与调查信息（包括房地产权状况、土地产权界址、土地利用状况等地籍信息及城镇土地闲置情况等专题调查信息） (4) 调查与统计信息（用地管理业务中大量的社会调查与统计资料） (5) 已有信息（土地管理在未进入数字化、信息化之前已形成的大量数据、图件、文字等资料）
信息系统的开发应用	(1) 基础地理信息（包括空间参考坐标系、地形地貌、水系、植被和线状道路等基础信息） (2) 专题图形信息（在建立土地信息系统时涉及的有关土地方面的信息图层，如建筑平面图、土地利用总体规划及其专项规划图层、行政区划图层等） (3) 土地基础属性信息（反映特定地块最基本属性的信息，如土地权利和限制、土地价值和税收、房屋和建筑物等） (4) 土地相关属性信息（与土地相关的其他属性信息，包括人口和人口普查数据、行政管理、古迹、土壤、植被、水文、工业与就业、给排水等）

（三）土地信息单元

土地信息单元是研究土地信息的起点，它是指土地信息的最小载体，是信息管理的基本空间单元。所有关于土地的描述实质上是对土地信息单元的描述。现行的土地信息单元包括以下几种。

(1) 地籍单元。目前,对地籍单元的确定仍然存在着一定的争议。原国土资源部颁发的《地籍调查规程》(TD/T 1001—2012)中明确规定:地籍调查的单元是宗地。宗地是指被权属界线所封闭的独立权属地段,是地籍调查的基本单位。而原国家测绘局颁布的《地籍测绘规范附说明》(CH 5002—1994)中则规定:地籍调查的单元是地块。地块是指地球表面上连续区域的一个有统一权属和土地利用类型的最小土地单元。但无论用什么术语,可以明确的是,地籍单元是地籍信息的最小载体,也是地籍管理工作的最小单位。

(2) 土地质量调查单元。土地质量是对土地自然属性和社会经济属性的综合鉴定。土地质量性状信息不可能也没必要具体到宗地或地块,因此土地质量调查单元一般是街道、乡镇、村或大的地块。

(3) 土地质量评价单元。我国开展的土地质量评价工作集中体现在土地定级与基准地价评估上。在《城镇土地分等定级规程》(GB/T 18507—2014)和《城镇土地估价规程》(GB/T 18508—2014)中规定,土地评价单元是网格、均值地域或宗地等。这个地块的质量相对均一,表现为被自然地物(如河流、高地等)隔开、开发利用程度差异不明显的一个区域。

(4) 土地利用现状调查单元。图斑是土地利用现状调查的基本单元,它是指处在同一图幅、同一末级控制区内、属同种所有制性质的和同一土地利用类型的、有相对稳定的实物界线的地块的图上表示。

(5) 土地利用总体规划单元。土地利用总体规划以土地统计数据为指标依据,以土地利用现状图为规划底图,采用指标控制和用地分区相结合的方法进行总体布局 and 安排。其单元是土地利用区,即规划控制的、以某种特定土地用途为主的用地区域。土地利用总体规划的实施和落实最终要转化到图斑或地块上。

(6) 用地管理单元。建设用地项目审批管理常常以画“红线”的方式进行,一个项目对应一个“红线”。因此,“红线”也是土地信息单元的一种形态,并且一般最终转化为宗地。

土地信息单元多层次、多元化的特点不利于信息的统一管理。为规范土地信息单元并使其满足实际工作需要,建议采用一定的原则对土地信息单元进行划分:各种土地工作的土地单元应尽可能统一;允许土地单元有层次、有重叠,但应避免交叉(即保证上一层次划分的界线肯定是下一层次划分的部分界线)。

三、土地信息系统

系统是由相互依存、相互作用的若干组成部分构成,并具有特定功能的有机整体,这些组成部分既彼此相关,又相对独立。系统具有整体性、关联性、功能性和环境适应性等基本特性。信息系统是指能对数据和信息进行采集、管理、分析和表达,并能回答用户一系列问题的系统,由硬件、软件、数据和用户这四大要素组成,智能化的信息系统还包括知识。根据信息系统所执行的任务,可将其分为事务处理系统(transaction process system, TPS)、管理信息系统(management information system, MIS)、决策支持系统(decision support system, DSS)、人工智能和专家系统(expert system, ES)。

土地信息系统(LIS)是一种空间信息系统,其含义还处于发展之中。1981年在瑞士蒙特勒(Montreux)召开的国际测量师联合会(International Federation of Surveyors, FIG)第三次会议对土地信息系统作了如下定义:“土地信息系统是辅助法律、行政和经济决策的工具,

也能辅助规划和开发。该系统既包含某一特定地区的土地相关信息数据库,也包含用于收集、更新、处理和发布数据的技术和方法。土地信息系统的基础是统一的空间坐标系,用以建立系统内数据与其他土地相关数据的联系。”结合各家观点,本书认为土地信息系统是以土地空间数据库为基础,在计算机硬件的支持下,对土地相关数据进行采集、管理、查询、分析、模拟和显示,并采用空间模型分析方法,适时提供多种空间和动态的土地信息,服务于决策的计算机技术系统。它以土地资源和资产管理为工作对象,是集土地管理业务、计算机技术、地理信息系统、数据库管理系统、遥感、网络等技术于一体的技术含量高、投资力度大的系统工程,是土地管理信息化的核心内容。

土地信息系统对空间定位的精度要求更高,保证了土地信息的权威性,能满足土地信息微观管理的要求。土地信息变更的频繁程度、复杂程度和土地管理对土地信息变更的要求决定了土地信息系统更为显著的时态性特征。此外,在土地信息系统中,空间信息和属性信息同等重要,有时属性信息甚至处于主体地位,一般用户似乎会更关心土地的属性信息。而土地科学家则利用土地信息系统,提取土地系统各个不同侧面、不同层次的空间和时间特征,模拟自然过程的演变或思维过程的结果,获得土地预测或实验的结果,选择优化方案,最终用于管理与决策。

按照不同的分类依据,可以将土地信息系统分为多种类型,如表 1.2 所示。

表 1.2 土地信息系统分类表

分类依据	土地信息系统的类型
应用领域	土地资源信息系统、土地管理信息系统、土地评价信息系统、房地产交易信息系统、土地利用与规划信息系统、森林资源信息系统、土壤资源信息系统
管理的地域范围	国家级土地信息系统、省(自治区、直辖市)级土地信息系统、地(市)级土地信息系统、县(市)级土地信息系统
设计目的	基础土地信息系统、应用土地信息系统

LIS 与 MIS 及 GIS 均存在密切的联系。

首先, MIS 是信息系统中的一个主要领域,是按照系统思想建立起来的以计算机为工具,为管理决策服务的信息系统,它的特点是系统自动模拟管理工作对象的工作流程,在每一个环节将有关的法律、法规制度贯彻其中,支持协助管理人员完成信息数据存储、检索、统计、评估、判定及决策等工作。LIS 是一个比较专业的管理信息系统,强调从土地管理工作的实际需要出发,按照工作的实际流程、专业技术的规程和规范及土地管理要求的各种数据、图件、表册与文档的格式标准,提供对应的功能模块。两者的主要区别在于: LIS 对图形数据库和属性数据库进行共同管理、分析和应用,其软硬件设备更复杂、系统功能更强大、对用户界面的要求更高;而 MIS 则只有属性数据库的管理,即使存储了图形,也是以文件形式管理,不能分解、查询图形要素,且没有拓扑关系。

其次, GIS 是用于获取、存储、查询、分析和显示地理空间数据的技术系统。LIS 和 GIS 的联系在于:两者都属于空间信息系统,都是给用户提供一个空间的数据框架,以空间数据的采集、输入、管理、分析、显示和模拟为操作手段,将地域的各种属性数据(包括自然属性和社会经济属性数据)置于这一框架中,对空间数据、属性数据和时间数据进行有机结合

并加以管理；大多数 LIS 都是在 GIS 平台上开发的应用系统。两者的区别在于：GIS 的应用范围更大，应用部门更多，具有通用性，而 LIS 的应用部门则以与土地相关的部门为主，具有鲜明的行业特点；GIS 以基础信息为主，多采用小比例尺，而 LIS 以行业应用为主，多采用大比例尺；GIS 提供更为全面的计算机空间分析功能，特别是在自然地理信息数据的分析处理上，而 LIS 中的空间分析功能仅是 GIS 中的一小部分，但其关于土地相关属性数据与时间数据的处理和分析功能则更丰富和完备。

从学科上讲，土地信息系统是传统学科（土地科学、地图学和测量学等）与现代科学技术（计算机科学与技术、遥感等）相结合的产物，是一门处理土地数据管理、土地信息分析及其应用的现代化综合性交叉学科。首先，土地科学是土地信息系统的基础，是其基础理论的依托。其次，土地信息系统的空间信息和某些技术方法都来源于测绘领域，因此它又是测绘科学的一部分。再次，土地信息系统是信息系统，计算机科学为它的实现提供了技术手段与方法，数据库技术保障了土地空间数据库的建立，计算机图形学提供了图形处理、显示的软硬件及技术方法，人工智能提供了土地信息处理的智能化技术与方法，网络技术则为土地信息的远程查询和传播提供了支持。最后，土地信息系统还与管理科学、信息科学、城市科学、环境科学等有着千丝万缕的联系，如图 1.1 所示。

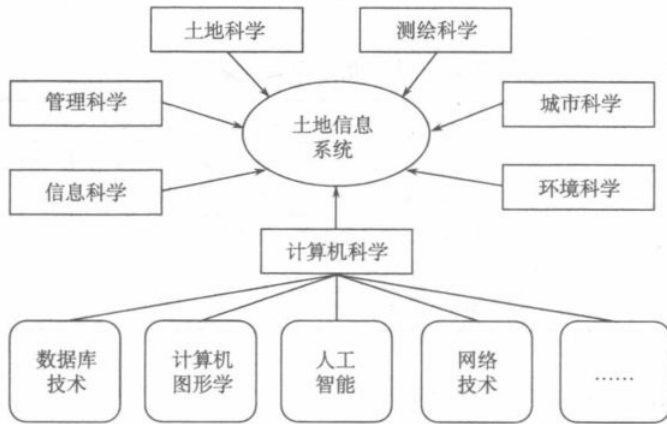


图 1.1 土地信息系统与相关学科的关系

第二节 土地信息系统基本构成

一个完整的土地信息系统主要由五部分构成，即计算机硬件与网络系统、计算机软件与应用系统、数据、应用模型与方法、应用人员和组织机构。计算机硬件与网络系统是土地信息系统的支持；计算机软件与应用系统是土地信息系统的功能驱动；上述两者是土地信息系统的核心部分；数据是土地信息系统的重要内容，是系统操作的对象（具体将在第二章中详细介绍）；应用模型与方法为实际问题提供解决方案，是土地信息系统的重要功能；应用人员和组织机构是土地信息系统中的关键和能动性因素，直接影响和协调其他几个组成部分，决定系统的工作方式和土地信息的表示方式。土地信息系统的基本构成如图 1.2 所示。