



测绘科技专著出版基金资助
CEHUI KEJI ZHUANZHU CHUBAN JIJIN ZIZHU

中国地理信息产业 政策研究



ZHONGGUO DILI XINXI CHANYE ZHENGCE YANJIU

中国地理信息产业政策研究组

测绘出版社

测绘科技专著出版基金资助

中国地理信息产业政策研究

地理信息产业政策研究组

测绘出版社

· 北京 ·

内 容 提 要

我国开展地理信息技术的研究与应用发端于 20 世纪 70 年代,经过广大科研技术人员和产业界人士的共同努力,至今已经形成了一定规模的产业。在我国地理信息产业的发展过程中,还存在诸多问题,业界对我国地理信息产业政策也提出过许多建议。本书通过问卷和企业走访的方式,对我国地理信息产业现状进行调查分析。同时,通过大量典型实地调研和专家座谈的方式,就我国地理信息资源产权、市场运行特征、地理信息安全和标准化与资源共享等问题,征求了各方面的意见,还对国外同类问题进行了研究。在此基础上,本书从理论上对地理信息产业的基本概念和地理信息资源产权等问题进行了研究,在产业调查与分析的基础上就市场机制、地理信息安全,以及地理信息标准化等事关产业发展的一些瓶颈问题进行了探讨,并以这些研究成果为基础提出了发展我国地理信息产业的政策建议。

©地理信息产业政策研究组 2007

图书在版编目(CIP)数据

中国地理信息产业政策研究/地理信息产业政策研究组编著. —北京:
测绘出版社,2007. 11

ISBN 978-7-5030-1756-8

I. 中… II. 地… III. 地理信息系统—产业政策—研究—中国 IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 167812 号

责任编辑 田 力

封面设计 李 伟

出版发行 测绘出版社

社 址 北京西城区复外三里河路 50 号

邮政编码 100045

电 话 010—68512386 68531558

网 址 [www. sinomaps. com](http://www.sinomaps.com)

印 刷 北京盛通印刷股份有限公司

经 销 新华书店

成品规格 184mm×260mm

印 张 12. 25

字 数 300 千字

版 次 2007 年 11 月第 1 版

印 次 2007 年 11 月第 1 次印刷

印 数 0001—2000

定 价 60. 00 元

书 号 ISBN 978-7-5030-1756-8/Z · 35

如有印装质量问题,请与我社发行部联系

编委会名单

顾问：李维森 闵宜仁 李永雄

主编：喻永昌

副主编：钟耳顺 何建邦 张清浦 蒋景瞳 王 丹

编委（以姓氏笔画为序）：

王永兴 王起民 刘 利 刘若梅 余 旭

吴平生 吴登洲 吴剑锋 李 莉 李 颖

李成名 李根洪 杜道生 苏山舞 陈 倬

陈锦标 周德军 姜作勤 赵 荣 曹 冲

曹学军 曹彦荣 梁 军 曾 澜 雷德容

前 言

我国开展地理信息技术的研究与应用起源于 20 世纪 70 年代,经过广大科研技术人员和产业界人士的共同努力,至今已经形成了一定规模的产业。我国社会发展和经济的崛起为地理信息产业的发展提供了全新的动力,无论是政府决策、国防建设、企业管理,还是大众信息服务,对地理信息资源和地理信息技术都有着巨大的需求,地理信息产业面临前所未有的机遇。

进一步推动我国地理信息产业的快速发展,已经引起了国家的重视。2006 年 3 月,十届全国人大四次会议通过的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中提出,要“加强测绘基础设施建设,丰富和开发利用基础地理信息资源,发展地理信息产业”。地理信息产业是现代服务业不可或缺的一个方面,发展地理信息产业已经成为我国国民经济和社会发展战略的重要组成部分。

在我国地理信息产业的发展过程中,还存在诸多问题,从政策层面看,诸如市场机制、地理信息资源产权、地理信息安全与共享,以及标准化等问题,亟待逐步解决。业界对我国地理信息产业政策也提出过许多建议,国家测绘局高度重视地理信息产业政策问题,2006 年 4 月 10 日立项并启动了“我国地理信息产业发展政策研究”项目,由中国地理信息系统协会承担,组织有关专家开展研究,力图探讨发展我国地理信息产业的政策问题,提出政策建议。

由于项目的研究时间有限,我们只能有针对性地选择研究内容。我们从理论上对地理信息产业的基本概念和地理信息资源产权等问题进行了研究,在产业调查与分析的基础上就市场机制、地理信息安全,以及地理信息标准化等至关产业发展的一些瓶颈问题进行了探讨,并以这些研究成果为基础提出了发展我国地理信息产业的政策建议。

在研究过程中,项目组通过问卷和企业走访的方式,对我国地理信息产业现状进行调查,结合有关资料分析,估算出了我国这一产业的总产值等数据。同时,项目组通过大量典型实地调研和专家座谈的方式,就我国地理信息资源产权、市场运行特征、地理信息安全和标准化与资源共享等问题,征求了各方面的意见,还对国外同类问题进行了研究。在此基础上,项目组于 2007 年 4 月完成了项目的第一阶段研究任务,并着手起草我国地理信息产业发展政策的建议。

为了较好地集中反映这项研究成果,项目组将全部研究内容编写成《我国地理信息产业发展政策研究》一书,由测绘科技专著出版基金资助予以出版。应该说明的是,本书是“我国地理信息产业发展政策研究”项目的阶段性成果,书中所探讨的问题有待深化,还有许多方面的问题未能触及,我们只是希望通过本书的出版,引起有关部门和业界对我国地理信息政策的关注,为这一产业健康持续发展,创造更好的政策环境。

在项目的研究和本书的编写过程中,我们得到了许多部门、单位和专家的大力支持。在此,我们一并表示感谢。

喻永昌

2007 年 11 月

目 录

第 1 章 导论	1
§ 1.1 地理信息产业的基本概念	1
1.1.1 地理信息产业的定义	1
1.1.2 地理信息产业的特征	4
1.1.3 地理信息产业的构成与分类	5
1.1.4 地理信息产业与测绘业的关系	8
§ 1.2 地理信息产业政策	9
1.2.1 地理信息产业与政策的相互关系	9
1.2.2 各要素在地理信息产业中的地位与作用	10
§ 1.3 我国地理信息产业政策研究的内容及理论探讨	11
1.3.1 我国地理信息产业政策的目标与内容	11
1.3.2 我国地理信息产业政策研究的理论探讨	12
第 2 章 地理信息产业发展现状	24
§ 2.1 国外地理信息产业发展现状与趋势	24
2.1.1 国际地理信息产业发展规模	24
2.1.2 国际地理信息产业发展特征	28
2.1.3 国际地理信息产业发展趋势	31
§ 2.2 我国地理信息产业发展现状调查与分析	33
2.2.1 研究方法介绍	33
2.2.2 主要分支产业产值调查与估算	34
2.2.3 我国地理信息产业现状分析与发展建议	40
第 3 章 地理信息资源产权政策研究	46
§ 3.1 概述	46
3.1.1 基本概念与一般理论	46
3.1.2 研究地理信息资源产权政策的意义	46
3.1.3 研究地理信息资源产权政策的思路	47
§ 3.2 研制地理信息资源产权政策的理论依据	48
3.2.1 地理信息产权、产业与政策之间的关系	48
3.2.2 地理信息资源产权的一般法学理论	55

§ 3.3 国外地理信息资源产权政策情况分析	62
3.3.1 一般概况	62
3.3.2 实例分析	63
3.3.3 国外地理信息产权政策对我国的启示	64
§ 3.4 我国地理信息资源产权政策现状与问题	65
3.4.1 对当前我国经济体制改革及相关产权权利设定的初步认识	65
3.4.2 我国地理信息资源产权现状	70
3.4.3 对我国地理信息资源产权政策现状的分析	74
3.4.4 我国当前地理信息资源产权及其政策中存在的主要问题	76
§ 3.5 我国地理信息资源产权的主要权利内容	79
3.5.1 我国地理信息资源产权权利内容的框架结构	79
3.5.2 我国地理信息资源产权主要的权利内容	80
3.5.3 产权人行使地理信息资源产权必须借助债权(合同)	82
§ 3.6 对我国地理信息资源产权的有关政策建议	82
3.6.1 所有权与持有权相分离制度	82
3.6.2 投资主体拥有持有权	83
3.6.3 受托与合作产权依合同约定	83
3.6.4 有区别的增值产权制度	83
3.6.5 许可使用制度	83
3.6.6 经营权实行与所有权分离制度	84
3.6.7 涉外产权的国家主权制度	84
第4章 地理信息产业市场规范化政策研究	85
§ 4.1 概述	85
4.1.1 地理信息产业市场构成	85
4.1.2 地理信息产业市场业务活动	86
4.1.3 地理信息产业市场链	88
4.1.4 市场规范化政策研究的目的和方法	89
§ 4.2 国际地理信息产业及国内有关产业市场管理情况	89
4.2.1 国际地理信息产业市场管理情况	89
4.2.2 国内有关产业市场管理情况	91
§ 4.3 我国地理信息产业市场管理现状分析	94
4.3.1 我国地理信息产业市场的特点	94

4.3.2 加强我国地理信息产业市场管理的必要性	95
4.3.3 市场准入分析	95
4.3.4 市场监管分析	100
4.3.5 行业自律分析	102
§ 4.4 对我国地理信息产业市场管理政策的建议	102
4.4.1 完善地理信息产业市场准入管理	102
4.4.2 加强地理信息产业市场监管	104
4.4.3 建立地理信息行业自律机制	104
4.4.4 发挥行业协会在市场规范化建设中的作用	104
第5章 地理信息安全保密政策研究	105
§ 5.1 概述	105
5.1.1 地理信息安全保密的基本概念	105
5.1.2 信息安全的基本理论与技术	106
5.1.3 地理信息的保密特征	108
§ 5.2 国外地理信息安全保密政策及应用情况综合评述	110
5.2.1 新安全观	110
5.2.2 国外的地理信息安全保密政策综述	111
5.2.3 与地理信息安全保密相关的新技术与新产品	126
5.2.4 移动测量技术及面向导航的地理信息服务	132
5.2.5 国外情况分析结论	133
§ 5.3 我国地理信息安全保密政策研究现状与问题	134
5.3.1 与地理信息安全保密相关的法律法规与标准	134
5.3.2 对地理信息的需求分析	140
5.3.3 面临的挑战、机遇和冲击	140
5.3.4 现行保密规定存在的主要问题	141
§ 5.4 对我国地理信息安全保密政策的若干建议	143
5.4.1 确定地理信息安全保密的基本原则及基本政策	143
5.4.2 应采取的措施	143
第6章 地理信息标准化政策研究	145
§ 6.1 概述	145
§ 6.2 国际地理信息标准化现状	145
6.2.1 发达国家标准化相关政策分析	145

6.2.2 发达国家在标准和技术法规上的技术壁垒·····	157
6.2.3 发达国家标准化相关政策的特点·····	157
6.2.4 国际组织和先进国家地理信息标准化现状和趋势·····	159
6.2.5 国际组织和先进国家地理信息标准化特点·····	163
§ 6.3 我国地理信息标准化政策现状与问题 ·····	164
6.3.1 我国标准化法及相关政策对地理信息标准化政策的指导与制约·····	164
6.3.2 我国地理信息标准化发展分析·····	171
§ 6.4 我国地理信息标准化存在的主要问题 ·····	174
6.4.1 地理信息国家标准存在的主要问题·····	174
6.4.2 相关地理信息行业标准存在的主要问题·····	175
6.4.3 国家地理信息标准体系存在的主要问题 ·····	176
§ 6.5 对我国地理信息标准化有关政策建议 ·····	176
6.5.1 我国地理信息标准化法律依据和指导方针·····	176
6.5.2 对我国地理信息标准化有关政策建议·····	178
参考文献·····	180

第1章 导论

§ 1.1 地理信息产业的基本概念

地理信息技术包括现代测绘、地理信息系统(Geographic Information System,简称GIS)、遥感(Remote Sensing,简称RS)、全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System,简称GNSS)等技术。此外,新兴技术层出不穷,如网络地理信息服务、基于位置服务(Location Based Services,简称LBS)等。这些技术在我国众多的行业和部门得以应用,并逐步深入到大众信息服务领域,形成一门新兴的地理信息产业。

对地理信息产业的定义、分类和体系结构等有关问题进行研究,以及对产业的现状进行调查与分析,是地理信息产业政策研究的一项基础性工作。

1.1.1 地理信息产业的定义

1. 地理信息的基本概念

国际标准化组织在其发布的国际标准《地理信息参考模型》(ISO 19101)中对地理信息的定义是“与地球上的位置直接或间接相关的现象的信息”(Information concerning phenomena implicitly or explicitly associated with a location relative to the Earth)。根据上述定义,可以将地理信息理解为是与地理空间位置相关的自然现象、经济现象和人文现象的信息总称。地理信息是国家基本国情信息的核心资源之一,对国民经济建设、国防建设和社会发展具有举足轻重的作用。

何建邦等(2000)认为,地理信息可按不同分类原则进行分类:

以组成要素为标准,地理信息可分为自然地理信息、有待整治利用的信息、经济地理信息及人文地理信息,共4类。其中:

- * 自然地理信息包括地质矿藏、陆地水文、海洋水文、气象气候、植被森林、土地、土壤信息等。基础地理信息是自然地理信息的核心组成部分,主要包括不同尺度的基础地形数据库、遥感影像、模拟地图、数字地图及其应用系统等。

- * 经济地理信息包括人口、工业、农业、能源、交通、通信、商业、金融等信息。

- * 人文地理信息包括政区、居民地、党政军法科教文卫等信息。

- * 待整治利用的地理信息包括环境保护、环境治理、生态平衡、防灾减灾信息等。

在上述4类地理信息中,基础地理信息是其他地理信息的空间定位框架及信息载体,其他地理信息通常以地理位置和属性挂接的方式与基础地理信息实现直接或间接的关联。

以信息加工层次为标准,地理信息可分为数据资源、数据产品和数据商品等3类。

以数据来源为标准,地理信息可分为调查数据、统计数据、观测数据、实验数据、遥感数据、地形图及专题图图件、调查分析报告等类。

以信息载体为标准,地理信息可分为纸基地理信息、胶片地理信息、磁带地理信息、磁盘地

理信息、光盘地理信息、网络地理信息及其他地理信息。

以数据管理水平为标准,地理信息可分为零散数据项或记录、数据文件、数据文件集、数据库与信息系统、数据仓库、局域网数据集合、广域网数据集合等。

以数据集成水平为标准,地理信息可分为数字形式的原始数据集、数字形式经转换的数据集、数字形式的混合数据集、数字形式的聚合数据集、数字形式的综合数据集等。

2. 地理信息产业的定义

地理信息技术发源于北美,在英文资料中,涉及地理信息技术的名词较多,如 GIS、RS、GPS、Geoinformation、Geomatics、Geospatial Technology、LIS、AM/FM、LBS、GNSS 等。这些名词所包含的产业内涵不同,同一名词所包含的内容随着产业的发展而不断变化,如 Geomatics 一词的含义,据美国 Geomatics 产业协会(Geomatics Industry Association of America)介绍,原来主要指与测量相关的设备与产品,以及相关的业务活动。随着技术的发展,Geomatics 的内容随之扩展,现已包括 GPS、测绘工程、GIS/LIS(土地信息系统)和相关领域的业务。而最近美国联邦政府(美国劳工部 DOL)采用 Geospatial Technology Industry(地理空间技术产业)这一词汇。

在我国,涉及地理信息类产业的名词也有很多,使用较为广泛的有:测绘业、地理信息系统产业、遥感产业、卫星定位与导航产业、地理信息产业、地理空间信息产业、LBS 产业和“3S”产业等。这些名词带有明显的专业特色,在内容上有一定的重叠。采用一个统一的名词来概括以上产业内涵,界定产业范畴,是一个非常重要的问题。

综合国内外的应用情况,本书采用“地理信息产业”,它在名称上能够较好地体现地理信息相关产业的内涵,包含现代测绘业、GIS 产业、遥感产业、卫星导航定位产业,以及新近发展的 LBS 产业中共同涉及的地理信息范畴。此外,“地理信息产业”一词在我国业界已经得到了比较广泛的认同。更为重要的是,“地理信息产业”一词已经被政府部门所采纳,并记载在政府的文件中。

“地理信息产业”一词首次出现是 1995 年 11 月召开的“地理信息系统发展战略国际研讨会”上,杨凯在题为《关于中国地理信息产业发展的有关问题》的大会报告中,对地理信息产业的概念、测绘业与地理信息产业的关系、地理信息产业的基础建设进行了全面的论述。

特别值得一提的是,1996 年 11 月,在国家测绘局建局 40 周年之际,江泽民同志作了“加强测绘工作,发展地理信息产业”的题词,这个题词在相当长的时间内被作为测绘部门工作的重要指导思想。自此,发展地理信息产业成为测绘部门的重要任务,“地理信息产业”一词开始在国家政府的有关文件和研究报告中广泛使用。

在国务院 2006 年颁布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中,提出了“加强测绘基础设施建设,丰富和开发利用基础地理信息资源,发展地理信息产业”。地理信息产业首次被列入国家社会经济发展纲要,从国家的高度来推动这一产业的发展。

我国有多位学者对地理信息产业的定义做了研究。杨凯在 1995 年把地理信息产业定义为“从事地理信息获取、加工和提供,以及地理信息技术开发和应用的产业,是国民经济产业结构中的组成部分”。张清浦、张家庆 1995 年提出“从与信息产业的关系来看,地理信息产业是信息产业的重要组成部分,是信息产业中信息服务业的范畴,是信息服务业的核心内容”。王丹 1998 年提出“地理信息产业的组成涉及软件、硬件、数据、系统集成、应用服务、企业 and 市场等诸多方面,地理信息产业属于新兴的高科技产业,是关系到国民经济增长、社会发展和国家

安全的战略性产业”。陈常松 1998 年提出,地理信息产业的物质基础是以空间数据库、信息网络为主的“国家空间数据基础设施”,其产业活动包括“市场化的数据获取、采集、处理、分发及应用等各个环节、技术及信息的社会化服务及咨询以及非市场化的、作为国民经济发展基础的空间信息咨询和服务”等方面。孟庆斌 1999 年提出,从产业的角度,地理信息产业是生产地理信息产品或提供地理信息技术服务的所有企业、事业单位的集合体,是国民经济信息产业的重要组成部分。地理信息产品、地理信息技术以及采用地理信息技术获取地理信息的所有产业部门构成了地理信息产业。余鹏等认为,地理信息产业是以地理信息作为一种资源,以现代新兴的地理信息技术为基础,专门从事地理信息资源和地理信息技术的研究、开发和利用,生产、储存、传递、营销地理信息商品,为经济发展提供有效地理信息服务的综合性生产活动的产业集合体,是国民经济结构的一个组成部分。还有许多学者对地理信息产业属于 IT 的范畴进行了论述。

从以上定义可以看出,地理信息产业包括了与测绘、地理位置相关的各类技术所形成的产业资源与产业活动。地理信息产业既包括 GIS 产业、卫星定位与导航产业和遥感产业(航天和航空),也包括测绘业和地理信息技术的专业应用,还包括 LBS、地理信息服务和各类新兴技术及其应用,以及产业活动全部过程。地理信息产业属于信息服务业的重要组成部分。

2004 年,国家测绘局发展战略研究中心在《测绘发展战略研究发展报告》中对地理信息产业作了如下定义:“地理信息产业是以现代测绘技术和信息技术为基础发展起来的综合性高技术产业,是采用地理信息技术对地理信息资源进行生产、开发、应用、服务、经营的全部活动,以及涉及这些活动的各种设备、技术、服务、产品的企业集合体。地理信息产业是国民经济的重要组成部分。”这是对地理信息产业比较全面的定义。这个定义的核心强调了产业的技术手段,反映了产业的活动内容与活动主体。然而,关于产业的主体,除了企业外,相关事业单位是否应该纳入地理信息产业的范畴,是个值得探讨的问题。

从理论上讲,产业是企业的集合体。《简明不列颠百科全书》中将产业定义为“各种制造和供应货物、劳务或收入来源的生产性企业”;《经济大辞典》中将产业定义为“原指各种物质生产部门,一般不包括商业,有时专指工业。第三产业兴起后,泛指各种制造或提供物质产品、流通手段、服务劳动等的企业或组织”。我国有关法律法规对事业单位的属性作了明确的限定,即“事业单位是依法设立的从事教育、科技、文化、卫生等公益服务,不以营利为目的的社会组织”。我国目前的情况是,事业单位参与生产型项目的招投标,事业单位参与市场竞争,其已成为地理信息产业市场的重要主体。在这种情况下,应该把相关事业单位(如测绘事业单位)纳入到地理信息产业范畴之中。

从我国测绘事业来看,我国目前的测绘业务可以划分为两大类:一是公益性测绘,二是经营性测绘。前者是由国家和地方财政支撑,主要从事基础测绘;后者则是通过市场获取项目和经费,进行经营和生产。从理论上讲,国家所确定的行政事业单位性质的测绘队伍和机构,其任务是基础测绘,经费来源是国家和地方财政,这部分单位不能够纳入产业的范畴。然而,自改革开放以来,我国测绘事业得到了很大的发展,测绘体系发生了巨大的变革,测绘机构也发生了变化,迄今已经很难将一个具体的测绘单位划分为纯粹的基础测绘单位或者经营性测绘单位。即使像国家一级的测绘机构,如国家基础地理信息中心和中国测绘科学研究院等,都有部分部门或人员参与市场活动,如参与国家部门和地方的项目招投标,争取有关项目,为产业提供技术和信息资源服务。我们现在只能按照从事业务的角度来对基础测绘进行划分,而很

难从单位性质进行划分。也就是说,我们可以明确哪些具体的项目属于基础测绘,而很难划分哪些单位属于纯粹的基础测绘单位。

从以上分析看,我国测绘生产单位,原来属于纯事业性单位,如各测绘队和测绘信息中心,经过改革,已由原来的全额国家拨款转变为部分国家拨款,部分通过争取国家和地方生产项目,直接或间接为产业服务。所以,地理信息产业应该包括这类事业性单位。

我国各级政府职能部门成立了大量的信息中心,其职能是服务于政府部门,作为部门的信息技术服务、管理与支撑实体。目前信息中心已经遍及全国各级政府的各个部门,这些实体自然都属于行政事业性单位。然而,大量的信息中心在履行对本部门的信息支撑之外,也对外提供信息服务,在不同程度上参与产业活动。

综上所述,我国正处在转型期,地理信息产业也正处在发展期间,本来属于行政事业性的单位也参与市场和产业活动,这已经是不争的事实,而且是非常普遍的现象。尽管地理信息产业范畴的确定仍是个有待进一步深入探讨的问题,但目前结合我国地理信息产业发展现状,本研究将参与地理信息产品研发和技术服务的事业性单位纳入产业范畴,并对地理信息产业提出了以下定义:地理信息产业是以现代测绘技术和信息技术为基础发展起来的综合性产业,是对地理信息资源进行生产、开发、服务、经营的活动,以及涉及这些活动的各种设备、技术、服务、产品的各类机构的集合体。地理信息产业是信息服务业的重要分支,是我国国民经济和社会发展战略的重要组成部分。

1.1.2 地理信息产业的特征

地理信息产业属于信息产业的范畴,属于知识、智力密集型产业,受科技影响大,技术关联度高,技术的发展往往导致和带动产业的变革与升级。由于地理信息技术的独特性质,这一产业还具有以下特性:

(1) 基础性

地理信息是人们认知世界、利用自然不可缺少的媒介,是经济社会发展的基础性资源。随着人类社会的发展,人们越来越多地认识到地理信息对生产生活的重要作用。

(2) 战略性

与其他产业不同,地理信息资源是涉及国家安全的重要信息资源,具有重要的战略意义。一方面,随着社会经济的发展,地理信息产业越来越需要大比例尺、高精度、多时相、全要素的地理信息资源;另一方面,地理信息尤其是高精度的基础地理信息日益成为未来信息化战争争夺的重要资源。现代高科技战争,无论是战前情报的获取、分析和决策,还是打击过程中的指挥控制、目标的精确定位、武器的精确制导、战后的毁伤评估以及新一轮打击目标的确定,都与地理信息有着直接关系。信息化的现代战争对地理信息的争夺使地理信息资源成为事关国家安全的重要保密信息。世界上许多国家已经把空间地理信息资源的开发利用放到重要的战略位置。发展我国的地理空间信息技术体系,是国家安全和产业发展的重要保证。

(3) 综合性

地理信息产业涉及信息技术的许多方面,如软件技术、网络技术、通信技术,以及卫星遥感和卫星定位技术等,此外,现代测绘技术是这一产业不可或缺的重要组成部分。地理信息产业是上述众多技术的综合集成的产物。在实际应用中,地理信息技术与网络、通信、CAD、多媒体等技术集成,形成综合解决方案,能够更为完善地解决实际问题。地理信息系统、遥感、数据

库技术和管理信息系统等专业信息系统的集成,极大地拓展了系统的功能。

(4) 专业性

地理信息产业的主要对象是地理信息资源。对地理信息资源的采集、处理、开发与应用,专业性都非常强。其中,测绘技术体系是地理信息资源建设与应用的重要基础,也是产业的基础,从事这一产业的企业必须具有专业技术人才和管理体系,国家有关部门通过资质鉴定和审核对产业进行管理。

(5) 渗透性

地理信息技术和地理信息资源应用广阔,无论是政府政策,还是企业管理,乃至大众信息服务,都需要地理信息。目前,地理信息及其技术应用已经渗透到政府决策、规划计划、环境监测、卫生防疫、社会经济统计、人口计生、军事战略、公安指挥、反恐、紧急事物处理、资源管理、交通管理、地籍管理、房地产管理、基础设施管理、电信电力资源管理、物流管理以及位置服务等方面。随着信息技术的发展,对地理信息技术和资源的需求不断扩大,而且渗透到众多的IT分支,为信息技术提供地理信息空间资源和解决方案。社会经济越发展,对地理信息资源和技术的需求越大,其渗透性越能显现出来。

1.1.3 地理信息产业的构成与分类

1. 地理信息产业的要素构成

从构成要素看,地理信息产业包括产业实体、市场、产业政策、地理信息资源、教育与人才、标准与法制、资金、用户、技术、产品和服务等多个要素,这些要素共同构成了一个有机的体系。

企业是产业的主体。我国目前除了企业,仍有部分事业性单位参与到市场运作中,构成一个复合型的产业实体。企业通过市场向用户提供产品和服务。

地理信息资源是地理信息产业组成和发展的基本要素。地理信息产业的产业活动大多直接或间接与地理信息资源的合理高效利用有关。

地理信息技术是地理信息产业的核心要素,包括现代测绘技术、GIS技术、遥感技术、GNSS技术等,是多种高技术的综合。地理信息产业是地理信息技术发展到一定阶段,并进行产业化的结果。地理信息技术的发展将在很大程度上影响地理信息产业的生產方式、产品质量、产业结构和用户需求。地理信息技术的创新和突破将促进地理信息产业的跨越式发展。地理信息产业的核心技术是一个综合的复合体系。首先,软件和集成电路技术不仅是信息产业的两个核心技术,同时也是地理信息产业的核心技术。各种地理信息软件是地理信息技术的核心和产业发展的引擎。集成电路技术,特别是遥感卫星传感器、导航仪、测量设备中关键芯片是地理信息产业的重要基础。除了一般信息技术所依赖的计算机系统、网络和通信技术之外,地理信息产业的核心技术还包括现代测绘仪器技术、地理信息处理与分析软件(包括制图出版、GIS软件平台、遥感处理软件和卫星导航软件)技术、卫星遥感器技术、图形图像传输与处理技术、卫星导航技术(空间系统与导航仪器)等。其中,卫星导航技术被国际上列为21世纪最具影响的十大技术之一,高分辨率遥感技术也是未来最具市场前景的技术之一。地理信息技术正在融入信息技术的主流,如组件技术、网络技术、数据库技术、分布式技术,以及格网技术等,已经为地理信息产业提供了一次又一次的发展空间。

地理信息产业政策是产业的重要构成要素,地理信息产业的其他因素都要直接或间接地受到产业政策的影响。地理信息产业的要素活动都需要在一定的法律法规约束下进行;地理

信息产业人才是地理信息产业发展至关重要的因素,人才的培养和提供离不开教育;资金也是地理信息产业发展必不可少的因素,尤其是在地理信息产业发展的初期阶段,将直接制约着产业的发展。研究地理信息产业需要涉及以上多个要素,地理信息产业的发展也需要协调好这些要素之间的关系。

2. 地理信息产业链的构成

地理信息产业的主要产业活动包括硬件制造、数据生产、软件开发与信息服务。

地理信息产业的硬件制造属于制造业,硬件制造商的产业活动包括:整机设计—部件设计—部件制造—整机装配—整机测试—营销—培训—技术支持与服务,以及企业技术设施建设、人力资源管理。

地理信息生产活动主要包括数据采集、数据处理、数据库建设、地图出版、数据服务和数据应用等环节,这些环节构成了数据产业链。我国地理信息产业主体为测绘相关企业和其他从事数据处理和服务的企业。

地理信息软件开发的基本活动包括:需求调查与功能分析、技术研究与系统分析设计、编码、测试、维护和技术服务。其核心竞争活动为技术研究、系统设计、产品开发和技术服务。

地理信息产业的服务企业主要有地理信息应用工程集成企业、软件销售和运营企业、咨询和培训企业,以及其他地理信息增值服务企业。地理信息应用工程集成服务的产业活动包括:需求调查、系统设计、软硬件采购、系统开发集成和调试、用户培训、系统维护和更新。软件销售和运营服务的产业基本活动有:市场调研、市场宣传、软件销售和技术服务。我国目前还没有专门的咨询和培训企业,咨询和培训大多由软件企业和系统集成服务企业无偿提供。其他地理信息增值服务的内容较为广泛,大部分服务的产业活动和集成应用服务的产业活动相同。

地理信息产业活动从核心技术与数据资源,到工程应用,再到各种销售、咨询和信息服务,形成了较长的产业链。随着产业的发展,地理信息产业链正逐渐向信息产业链延伸和渗透。

产业链上游:从地理信息产业内部来说,数据采集及其核心技术是产业的源头和上游。数据采集是地理信息产业的基础,也是产业链的基础环节。数据采集包括测量(如工程测量、地籍测量、房产测量、管线测量等)、遥感数据采集、卫星导航数据(包括动态与非动态的)采集等。

地理信息技术也处于地理信息产业的上游位置。地理信息产业活动都围绕着地理信息技术在各个领域的应用,是地理信息技术产业化的结果。地理信息技术的研究与开发是产业活动的起点,技术的产业化围绕着地理信息产品的生产、开发和应用进行。技术产业化的结果是商品化的地理信息产品和服务。因此,地理信息产业的商品生产是从技术到成果,由成果到产品,再由产品到商品的过程,地理信息产业的核心技术是产业的源头,对产业发展起决定作用。

产业链中游:地理信息工程应用位于产业的中游,是对上游提供的数据资源和技术成果的集成应用。在工程应用过程中,一方面,地理信息通过与其他各种专题属性数据进行集成,提升了数据的使用价值,增加了数据的附加值;另一方面,工程应用通过硬件、软件和数据集成,促进了各种软硬件服务和技术服务的快速发展。目前,地理信息工程应用领域几乎涉及国民经济和社会发展的各个方面,如国土资源、资源环境、城市规划、房产、交通、铁道、统计、公安、紧急事务处理、经济规划、农业、林业、海洋、军事等。地理信息工程在企业中的应用也非常广泛,如设施管理、电信资源、电力、通信等。地理信息工程应用处于产业中游,对上游数据和技术深化提供了需求驱动力,同时也为地理信息产业的深化发展提供了基础,开启了巨大的发展空间。

产业链下游:地理信息服务位于产业的下游,包括在现有产品和技术基础上进行的各种营销服务、技术和软件的培训和咨询服务,以及数据服务等,是对产业上游和中游的拓展。地理信息具有非常强的渗透性,为许多其他 IT 分支提供空间信息资源与空间分析功能,如电子商务、CRM 以及各类管理信息系统,又如 LBS、室内导航、车载导航、手机导航、智能交通(ITS)等都是地理信息技术的拓展。地理信息技术在一定程度上带动并深化了 IT 技术的应用。

3. 地理信息产业的分类

地理信息产业属于信息产业,按照信息产业的分类,可将地理信息产业分为产品和服务两大类,地理信息产业的产业活动主要是围绕这两方面进行。其中,产品包括系统所需的各种设备和设施硬件、地理信息和软件以及各种存储介质的地理信息出版物等;服务主要包括工程服务、地理信息增值服务和咨询与培训三个方面,具体分类如表 1-1 所示。其中:

硬件是产业的重要支撑。地理信息产业硬件除了各种计算机、网络通信设备以及基础设施之外,还包括各类测量仪器、图形图像处理设备和输入输出设备、地图数据采集设备、航空摄影和数据采集设备、卫星导航数据采集与处理设备。

表 1-1 地理信息产业分类表

	一级分类	二级分类	说 明
地理信息产业	产品	硬件	与应用系统相关的计算机、网络设备与通信设施、专业制图与各种数据采集仪器、图形图像处理设备与绘图设备、航空摄影测量设备、卫星传感器、卫星定位与导航设备等。
		软件	各类地理信息处理软件,包括 GIS 系统软件、应用软件、专用工具软件等。
		数据	地理信息数据(如矢量、栅格、多媒体数据等)、各类电子地图、与之关联的属性数据、遥感图像、数据库等。
	服务	地理信息工程	数据采集、数据库建设、应用系统开发和系统集成等。
		地理信息增值服务	分数据增值服务和增值技术增值服务两大类。前者如在基础数据上的加工和处理,形成新的数据;后者如通过互联网、电信业务和有关运营设施提供的跨网络、多媒体、个人终端设备(如 LBS)等形式使用户共享地理信息的业务。
		咨询与培训	地理信息工程监理、技术咨询、技术培训和资料出版等。

软件是产业的核心技术之一。地理信息软件包括各种与地图和遥感图像数据采集、处理、分析、制图、定位与导航应用相关的软件。其中,遥感类软件包括航空影像和卫星图像处理和分析、信息提取和应用软件;地理信息系统类软件包括基础平台、中间件软件、专业应用软件和制图出版软件;卫星定位与导航软件包括卫星定位数据处理软件、卫星导航终端应用和监控软件;测量类软件包括各种测量采集软件。

数据是地理信息产业的基础资源,包括与地理空间位置相关的各种介质的地图、影像、文字、表格等。数据在地理信息产业中的地位至关重要,在地理信息工程的总体投入构成中,投入比重明显高于硬件和软件。

地理信息工程是地理信息产业的重要内容,包括地理信息采集工程,即通过测量、航空和卫星遥感获取数据的过程;数据处理与数据库建设工程,如地图制作、图像处理、数据转化、数据库建设、地图出版等;应用系统开发工程,包括对涉及地理信息系统、遥感和卫星导航定位应用系统的设计、开发、运营、维护和管理等活动;系统集成,包括对基本硬件、通信和网络的配

置、设施建设,及其与应用软件和数据库的集成等。

地理信息增值服务是新近发展起来的业务,主要是通过互联网、电信业务和有关运营设施提供的跨网络、多媒体的地理信息应用业务。如通过网络或短信息方式发布地理信息,为用户提供各种出行所需的服务。地理信息增值服务包括基于位置服务(LBS)、室内导航(Indoor Positioning)、车载导航、手机导航、呼叫中心服务和智能交通信息服务等。

咨询与培训:包括地理信息工程监理、地理信息技术咨询、地理信息技术教育、人才培训和资料出版等。

1.1.4 地理信息产业与测绘业的关系

地理信息技术属于交叉学科,涉及地理、测绘和信息技术,以及空间技术应用等众多领域,地理信息产业具有技术综合性特征,与许多技术和产业密切相关,然而信息技术和空间技术应用是构成地理信息技术体系的基础。

地理信息产业的产生和发展与许多相关技术和产业有着极为密切的关系。例如计算机技术、通信和网络技术为地理信息产业提供了重要的技术基础,信息技术的每一次大发展,都极大地推动着地理信息产业的变革与发展。如网络技术和移动通信的发展,促进了地理信息服务的形成与发展,使地理信息能够以极为便捷的方式走进千家万户,服务大众,极大地促进了产业的发展。

另一方面,地理信息产业的发展,也促进了其他信息产业的发展。地理信息技术正在融入IT及其分支,为IT提供了空间信息内容与技术支撑,进而拓展了IT技术。

作为空间技术应用的重要内容,卫星对地观测和卫星定位技术为地理信息的获取提供了革命性的手段,遥感图像的获取、处理与应用,以及卫星定位与导航是地理信息产业的重要组成部分。对地观测技术和卫星导航与定位技术的发展,极大地带动了地理信息产业的发展,为这一产业提供了全新的技术支撑。地理信息产业的发展为空间技术应用提出了新的需求,产业的发展已经成为对地观测卫星和卫星定位系统规划的重要依据。地理信息产业极大地推动了空间技术应用。

由于我国地理信息技术起源于测绘与地理,测绘一直是地理信息获取与应用的主要部门,地理信息产业与测绘事业的关系一直受到我国测绘界的重视,这里试图对这一问题进行初步探讨。

从理论的角度去分析和探讨其相互关系自然重要,然而,更为重要的是这是一个行政和政策的设计问题。从我国目前的管理体制来看,地理信息产业与测绘事业是相互依存与相互促进的关系。

首先,测绘事业与地理信息产业在涵盖范围上互相交叉、密不可分。

我国测绘事业包括公益性测绘和经营性测绘两个组成部分。公益性测绘属于公益事业范畴,是以追求社会效益为目标,以公益性测绘组织为主体,由政府主导,由公共财政投入,面向全社会提供公共服务,发挥推动社会进步作用的非营利性测绘活动,主要包括基础测绘、公益性专业测绘、基础测绘科研活动等;经营性测绘属于产业范畴,是以追求经济效益为主要目标,以企业为主体,由市场主导,由多元渠道投入,面向用户提供特定服务,发挥带动经济发展作用的营利性测绘活动,主要包括非基础测绘工程、测绘中介服务等活动。

其次,测绘事业与地理信息产业在发展进程中互为促进、共同发展。