

# 地理空间信息及技术在电子政务中的应用

李 军 曾 澜 编著

电子工业出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 前 言

电子政务的建设和发展是时代赋予政务工作的任务，也是我国政府转变政府职能、改善政府形象、提高依法行政和管理国家能力的重要手段和契机。根据新时期国家社会经济发展的整体要求，新的科学发展观的建立和实施，城乡统筹、区域统筹、人和自然统筹等观念要求政务工作者、决策者充分了解社会、经济、人口相关的各种要素的空间分布情况及特点，这需要大量地理空间信息的支持。

国家信息化发展规划中电子政务的建设和发展是关键和重点，科学的电子政务业务依赖大量的地理空间信息。然而，面向电子政务的地理空间信息应用有一定的特点和要求，关于地理空间信息的文献已有很多，而以我国电子政务为应用目的的地理空间信息相关材料较为零散，且不成体系。作者试图从我国电子政务的实际需求及我国地理空间信息实际出发，阐述我国面向电子政务的地理空间信息应用及发展。

到 2003 年底，我国的网络用户数量已接近 8000 万，基于网络的社会公众服务，特别是在城市地区首先开展电子政务的网络化一站式服务已具备了基础条件。

目前，地理空间信息在电子政务中还没有广泛应用，其原因是多方面的，除没有大量可共享的地理空间信息外，缺少相应的规范标准、有效的方法机制来保证充分发挥地理空间信息的效益也限制了其深入应用。为此，作者在以往研究工作的基础上，根据电子政务中与地理空间信息有比较密切业务的地理空间信息需求、使用模式及未来电子政务对地理空间信息体系的要求，分析了地理空间信息的发展模式。

全书共 8 章，第 1 章，地理空间信息及其技术，阐述了电子政务对地理空间信息的需求；第 2 章，地理空间信息的组织，说明了一般应用的地理空间信息组织和面向电子政务应用的地理空间信息组织方式方法；第 3 章，电子政务与地理空间信息的关系；第 4 章，说明在电子政务主流业务中地理空间信息及技术的作用方式；第 5 章，描述地理空间信息的使用方式，结合电子政务的应用分析地理空间信息及技术与电子政务业务结合的方式方法；第 6 章，面向电子政务地理空间信息发展，针对电子政务的需求及发展，研究地理空间信息技术的发展在电子政务中的应用，就地理空间信息基础设施、空间信息栅格及地理空间信息综合应用模式进行讨论；第 7 章，地理空间信息在行业电子政务中的应用，针对主要的电子政务行业应用，描述地理空间信息及技术的使用方式；第 8 章，地理空间信息在综合电子政务业务中的应用，描述在涉及国计民生的重大领域中地理空间信息及技术的综合应用情况。

本书在写作和整理的过程中，得到了国内相关专家的指导和帮助，承继成先生、孙

九林先生在百忙之中对书稿提出了许多宝贵的意见。在写作中还得到了严守邕、周成虎、庄大方、刘高焕、吴炳方、张稳、邵全琴、邱冬生等多位师长和同仁的大力支持。国家发改委宏观经济研究院、国家地理空间信息协调委员会办公室、国土资源部信息中心、水利部信息办、中科院资环局、中科院地面站、中科院地理与资源所、国家海洋局信息中心、国家林业局信息中心、中国气象局、国家基础地理信息中心、中国资源卫星应用中心、中国环境科学研究院、农业部全国畜牧兽医总站、交通部信息中心等单位也对本书的成稿有所贡献，在此一并表示感谢。

由于电子政务涉及面十分宽广，地理空间信息及技术在电子政务中的应用也正处于初级阶段，作者只是根据参加相关工作的经验，对地理空间信息及技术在电子政务中应用的问题进行了粗浅的研究，希望通过相关的研究，描述地理空间信息及技术在国家及地方电子政务业务中应用的广阔前景，并吸引更多的研究人员关注国家的需求，从而推动地理空间信息应用的发展。文中的错漏之处，望各位批评指正。

作者，2004年于北京

## 序

地理空间信息以明确的空间、时间及精度特征描述着人类活动与地球综合体动态变化过程中的各种现象和过程，是人们普遍应用的重要信息之一。随着计算机、网络、地理空间信息、遥感、全球定位等现代技术的出现与广泛应用，使地理空间信息采集、存储、加工处理、传输、共享交换和综合应用等领域得到了迅速的发展。地理空间信息资源的大量积累与地理信息技术的应用，为分析回答自然和经济社会中诸多现象和过程的表现及原因提供了基础和条件，同时，为对自然与社会经济过程的监测和预测提供了保证，从而使人类更好地把握自身与自然的协调发展成为可能。

国家国民经济信息化选择了以电子政务建设为突破口。电子政务相对于传统政府业务，在政府信息资源的合理利用、政府运作透明、优化政府工作流程、提高行政效率、降低行政及管理成本、推进政府管理方式创新、形成行为规范、运转协调、公正透明、廉政高效的行政管理体制、提升政府监管能力、增强政府服务职能等诸多方面具有十分明显的优势。地理空间信息与技术是电子政务建设的重要基础信息和技术支撑，在电子政务的具体业务中使用地理空间信息及技术，可以提高政府在职务范围内对各种事物的操作和监管能力，通过对各种资源合理调控与组织，对经济、社会、国防等重大问题的掌握和有效解决，从而保证人口、经济、资源、环境、社会的协调、稳定和持续发展，所以在电子政务建设中，地理空间信息和技术受到了高度的重视。

本书是作者多年研究和实践的理论与技术方法成果的总结。它详细论述了地理空间信息及技术在电子政务中应用的关键问题。该书前半部分针对我国电子政务的现状及其对地理空间信息需求的特点，就地理空间信息组织、使用方法和地理空间信息与技术及电子政务主流业务的关系，面向电子政务的地理空间信息应用及发展等问题进行了详细的讨论，全面系统地介绍了地理空间信息及技术在电子政务应用中所涉及到的主要技术方法。该书的后半部分，结合具体的案例，就地理空间信息及技术在各业务部门专业与综合电子政务系统中的应用方式、过程、存在问题、发展等内容进行了详细的分析和说明。并通过范例证明地理空间信息及技术在电子政务业务中的应用已经达到了完全可以实用化的程度。

目前国家正在相关领域启动电子政务系统，迫切需要一本具有实际应用价值的地理空间信息与技术及技术在电子政务系统建设中具体应用的参考资料。作者抓住这个机遇，向广大读者推出自己的研究成果和实践经验，无疑对促进我国电子政务建设做出了作者的贡献。实际上，地理空间信息与技术在为电子政务建设服务的同时，电子政务的实施也为

地理空间信息及技术的应用提供了广阔的空间，为地理空间信息的集成应用和技术发展带来了新的机遇。相信随着国家信息化工程的全面展开，地理空间信息及技术将会得到更加广泛的应用和发展，希望广大读者在本书的基础上进一步去完善、创新，与作者一道推动我国地理空间信息与技术得到更加广泛的应用。

Handwritten signature of Sun Lin in black ink.

二〇〇〇. 11. 于北京

# 目 录

## 上篇 地理空间信息及技术与电子政务

第 1 章 地理空间信息及技术	3
1.1 地理空间信息	4
1.1.1 地理空间数据与地理空间信息	4
1.1.2 地理空间信息的组成	5
1.1.3 地理空间信息的特征	7
1.2 地理框架数据与电子政务	12
1.2.1 地理框架数据	12
1.2.2 地理框架数据与电子政务	14
1.3 我国地理空间信息现状与电子政务要求	16
1.3.1 我国地理空间信息现状	16
1.3.2 我国地理空间信息存在的问题	17
1.3.3 我国地理空间信息的发展趋势	18
1.3.4 电子政务对地理空间信息的要求	19
第 2 章 地理空间信息组织	21
2.1 地理空间信息的组织	21
2.1.1 地理空间信息的组织	21
2.1.2 地理空间信息分类组织研究	24
2.2 地理空间信息的集成	29
2.2.1 数据集成的概念及需求	29
2.2.2 地理空间信息的集成目标	31
2.2.3 数据集成的理论需求	32
2.2.4 数据集成的理论依据	33
2.3 电子政务需要的数据组织	36
2.3.1 多源、多尺度遥感数据的组织与集成	36
2.3.2 空间多尺度矢量数据的集成	40
2.3.3 时间多尺度矢量数据的集成	47

2.3.4	统计信息的组织及集成 .....	54
2.4	基于元数据的空间数据统一组织研究 .....	56
2.4.1	数据库元数据 .....	56
2.4.2	数据集元数据 .....	57
2.4.3	数据可视化管理中的应用 .....	57
2.4.4	元数据的一般使用 .....	58
2.4.5	元数据在地理信息系统应用中的作用 .....	59
2.4.6	元数据在数据集成中的应用 .....	60
2.4.7	元数据管理模式 .....	61
2.4.8	基于元数据的地理空间信息组织 .....	62
第3章	电子政务与地理空间信息的关系 .....	65
3.1	我国的电子政务 .....	65
3.1.1	电子政务概况 .....	65
3.1.2	国外电子政务现状及发展 .....	67
3.1.3	我国电子政务的现状 .....	69
3.2	地理空间信息对电子政务的作用 .....	71
3.2.1	地理空间数据对电子政务的意义 .....	71
3.2.2	地理空间信息在电子政务中的应用及前景 .....	73
3.3	电子政务对地理空间信息的需求 .....	75
3.3.1	电子政务需要的地理空间数据 .....	75
3.3.2	地理空间信息共享与电子政务 .....	79
3.3.3	面向电子政务的国家自然资源和地理空间信息资源管理 .....	81
第4章	基于空间信息技术的电子政务基础 .....	83
4.1	办公自动化与地理空间信息技术 .....	83
4.1.1	办公自动化 .....	83
4.1.2	办公自动化与地理空间信息技术 .....	85
4.2	政务公开与地理空间信息技术 .....	89
4.2.1	政务公开 .....	89
4.2.2	地理空间信息技术与政务公开支持业务 .....	90
4.3	政府门户网站与地理空间信息技术 .....	93
4.3.1	政府门户网站 .....	93
4.3.2	地理空间信息技术与政府门户网站 .....	94
4.4	一站式服务与地理空间信息技术 .....	96

4.4.1	一站式服务	96
4.4.2	地理信息技术与一站式服务	97
第 5 章	电子政务中地理空间信息的使用方法	101
5.1	基于地理空间信息的电子政务业务分类研究	101
5.1.1	面向公众的服务	101
5.1.2	部门内部政务业务	102
5.1.3	面向相关部门的政务	103
5.2	地理空间信息在电子政务中的使用模式	104
5.2.1	在电子政务中使用地理信息的前提	104
5.2.2	地理信息的静态分析及应用	105
5.2.3	地理信息的动态分析	111
5.3	电子政务中地理空间信息的应用	115
5.4	基于决策支持的地理空间信息应用示例——华北平原 节水农作物布局决策支持系统	118
5.4.1	华北平原农作物布局决策支持系统说明	118
5.4.2	系统决策分层框架设计	119
5.4.3	遥感数据的应用	120
5.4.4	数据规范化和空间数据库的建立	120
5.4.5	作物布局方案的拟定原则	121
5.4.6	空间型决策方案生成模型	122
5.4.7	决策方案评价模型	125
5.5	面向评价的地理空间信息应用示例——区域规模化 管理评价方法分析	128
5.5.1	区域管理规模化	128
5.5.2	区域管理规模化评价指标体系	129
5.5.3	区域管理规模化评价方法	130
5.5.4	问题与讨论	136
第 6 章	面向电子政务的地理空间信息的发展	139
6.1	面向电子政务的空间信息框架体系	139
6.1.1	空间信息框架体系	140
6.1.2	地理空间信息采集系统	141
6.1.3	数据库系统	143
6.1.4	空间信息交换系统	145
6.1.5	空间信息应用系统	146

6.1.6	数据用户系统	148
6.2	空间信息格网与电子政务	149
6.2.1	空间信息格网	149
6.2.2	面向电子政务的空间信息格网	150
6.2.3	多级空间信息格网	154
6.3	面向电子政务的地理空间信息的发展	156
6.3.1	地理空间信息的采集	156
6.3.2	地理空间信息的处理	158
6.3.3	地理空间信息组织与管理	160
6.3.4	地理空间信息共享	161
6.4	面向电子政务的地理空间信息应用系统发展案例	162
6.4.1	福建晋江市电子政务信息与服务平台建设总体规划背景	163
6.4.2	市级电子政务需求分析	163
6.4.3	电子政务信息与服务平台建设目标	164
6.4.4	电子政务信息与服务平台结构	165
6.4.5	信息获取及数据库建设	166
6.4.6	电子政务信息与服务平台的决策支持系统	167

## 下篇 电子政务中地理空间信息的应用

第7章	地理空间信息在行业电子政务中的应用	175
7.1	国土资源管理电子政务中地理空间信息的应用	175
7.1.1	国土资源管理对地理空间信息的需求特征	175
7.1.2	国土资源管理电子政务的基础	176
7.1.3	地理空间信息应用模式研究	177
7.1.4	应用案例——房地产产权产籍管理系统建设规划	181
7.2	水利电子政务中地理空间信息的应用	183
7.2.1	对地理空间信息的需求特征	184
7.2.2	地理空间信息使用模式研究	185
7.2.3	应用案例——多目标水利规划决策支持系统	186
7.3	农业电子政务中地理空间信息的应用	210
7.3.1	农业电子政务对地理空间信息需求及特征	210
7.3.2	农业电子政务地理空间信息使用模式研究	211
7.3.3	应用案例——国家草地资源与生态监测评估	212

7.4	交通电子政务中地理空间信息的应用	233
7.4.1	交通电子政务对地理空间信息需求特征	233
7.4.2	交通电子政务地理空间信息使用模式	234
7.4.3	应用案例——山区道路交通滑坡风险评价	235
7.5	林业电子政务中地理空间信息的应用	243
7.5.1	林业电子政务对地理空间信息需求特征	243
7.5.2	林业电子政务地理空间信息使用模式	244
7.5.3	应用案例——全国森林防火地理信息系统	245
7.6	海洋电子政务中地理空间信息的应用	254
7.6.1	海洋电子政务对地理空间信息的需求	255
7.6.2	海洋电子政务地理空间信息使用模式研究	256
7.6.3	应用案例——海洋综合信息库规划	258
7.7	城市建设电子政务中地理空间信息的应用	261
7.7.1	城市电子政务对地理空间信息需求特征	261
7.7.2	城市电子政务中地理空间信息使用模式	262
7.7.3	应用案例——地理空间信息与数字城市规划	264
<b>第 8 章</b>	<b>地理空间信息在电子政务中的综合应用</b>	<b>271</b>
8.1	全国自然资源综合管理与动态评估	271
8.1.1	资源管理及动态评估的意义	271
8.1.2	目标及对地理空间信息需求	272
8.1.3	监测评估过程及数据使用模式	274
8.1.4	应用案例——全国自然资源动态评估与管理综合信息服务平台	275
8.2	自然灾害监测与预警综合应用	279
8.2.1	自然灾害监测与预警目标及对地理空间信息的需求	279
8.2.2	自然灾害监测与预警业务过程及数据使用模式	281
8.2.3	应用案例——南宁市城市防汛应急指挥应急决策支持系统设计	282
8.3	国家资源安全动态评估预警	296
8.3.1	国家资源安全空间动态评估预警的意义	296
8.3.2	资源安全评估目标及对地理空间信息需求	297
8.3.3	资源安全动态评估中数据使用模式	298
8.3.4	综合应用——国家能源信息网络平台	300
8.4	国家和区域生态环境评估与预警应用	308
8.4.1	生态环境评估与预警目标及对地理空间信息的需求	309

8.4.2	生态环境评估与预警过程及数据使用模式	310
8.4.3	应用案例——长江上游生态监测与早期预警系统应用	312
8.5	区域可持续发展及区域协调发展动态评价	327
8.5.1	区域协调发展评估目标及对地理空间信息的需求	327
8.5.2	区域协调发展评估过程及数据使用模式	329
8.5.3	综合应用——全国粮食库存动态监控系统设计	330
8.6	国家及区域突发性事件应急处理综合系统	346
8.6.1	突发性事件应急处理目标及对地理空间信息的需求	347
8.6.2	突发性事件应急处理过程及数据使用模式	347
8.6.3	综合应用——基于移动终端信息系统的 SARS 应急信息系统	348
	参考文献	353

# 上 篇

## 地理空间信息及技术与电子政务

## 第 1 章 地理空间信息及技术

地球是人类赖以生存和发展的家园，目前人类的活动主要局限于地球表面及表面圈层中。人类发展的过程也是逐渐认识周围环境、逐渐使用环境资源、逐渐改变周边环境的过程，这种改变效果如何，褒贬不一，但这种改变却每天发生着。为了更深刻地认识地球，也为了国家及集团利益，人类从一开始就采用一切可以采用的手段对人类生存的环境——地球的各个角落——进行全方位的观测。20 世纪 60 年代以来，随着卫星技术、计算机技术、网络技术、信息技术、通信技术等的发展和广泛应用，遥感对地观测技术和手段大幅度提高，目前，在地球上空有几百颗卫星在时刻监视着地球，获得信息的空间分辨率从 km 级别，到几百 m、几十 m、几 m，甚至 1m、0.61m、0.25m 及军事侦察用的 0.1m。光谱分辨率也达到了十分细小的程度，波段数从简单的几个波段发展到几千个波段。获得信息的时间分辨率从 1 个月覆盖地球一次，到几天一次，到一天几次，甚至到地球同步轨道的实时监测。地面地理空间信息采集手段及技术更是日新月异。针对地球的多层次、全天候、立体、多分辨率的地理空间信息采集体系已经逐步形成。

地理空间信息已远远超出了传统的地图信息的概念，其从形式上、内容上及传输介质与方式、应用范围、实际效益等方面已产生了很大的变化，尽管如此，在我国目前条件下该领域内仍有一些问题值得关注：

政府职能部门在默默寻找业务及业务相关的地理空间信息；

科研院所在寻找时间、空间序列化地理空间信息以提高科技创新力度；

产业公司在不择手段地获得高时效的地理空间信息以服务其占领产业生长点的迫切需求；

社会公众在使用地理信息过程中抱怨地理信息服务程度太低；

地理空间信息资源多数被专业部门及组织垄断；

喊了很久的地理空间信息共享机制及渠道并没有畅通地建立起来。

然而，地理空间信息作为地球表面自然及人类活动过程、现象、事件的静态及动态描述方式，必然存在广泛的社会需求，从政府机构的电子政务到社会公众的位置服务，再到企业信息服务，地理空间信息应用在社会经济的各个方面。

## 1.1 地理空间信息

### 1.1.1 地理空间数据与地理空间信息

数据与信息有直接的关系。信息是物质存在和运动形式的一般描述，是客观世界在人脑中的反映；数据是由数字、字母和符号等表达的信息，是描述事物的状况、行为及其结果的有特定含义的字符或数字。两者有一定的区别和联系。数据指由观测者记录下来，并存储到计算机中的数值，而信息则是数据使用者理解的这些数值的意思，如数字形式的全球平均气温值是数据，而这些数据数值表达的冷暖状况则是信息。

地理空间信息作为一个科学术语，已有多种认识，概括为：地理数据（Geographical data 或 Geographic Data），强调数据与地理位置有关，或者称为地理信息（Geographic Information），泛指地理空间信息；GIS 数据（GIS Data）或地球科学数据（Earth-sciences Data or Geo-scientific Data），指地球科学研究领域生成、使用环境为地理信息系统的数据；空间数据（Spatial Data）或地理空间信息（Geo-spatial Data），强调数据与地球参考的空间位置有关。综合这些有不同侧重意义的概念，我们认为地理空间信息（Geo-spatial Data）是指与地球参考空间（二维或三维）位置有关的、表达地理客观世界各种实体和过程状态与属性的数据。该概念强调地理空间信息的内涵是地理过程或特征，其基本特征是空间位置。

地理空间信息是指具有一定的地球空间定位性质的信息，包括人类通过地面调查、地下勘查、大气观测和航空及航天探测（包括遥感）等各种途径取得的地球空间定位信息。

从认知的角度，地理空间信息从来源到数据可分为三个阶段，如图 1-1 所示。

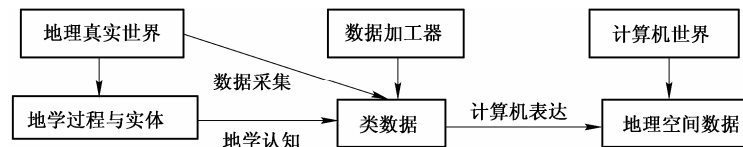


图 1-1 地理空间数据形成三个阶段

客观世界中的过程和现象被人们认识后进入形式为文字、声波、电磁波、图像的数据状态，或者由数据获取设备直接形成客观世界的写真，然后类数据表达为计算机能接收的有特定含义的数字、字母或符号，便成为数据。它与通常意义上的数据资料有一定的区别。

地理空间信息的记录是对地理过程或特征属性的描述，多个同类的地理特征记录组织到一起则成为数据集。数据用户接触更多的不是地理空间信息的单个记录，而是数据集，它是数据在数据库中存储、处理、传输和输出的基本单元，数据集的内容可多可少，平时我们所说的地理空间信息其实是地理空间信息集。如：华北平原150万土地利用数据，是含有若干个土地利用记录、一定综合层次的数据集合。若干个数据集往往以不同的主线特征（如区域、自然要素、社会经济要素或某种应用目的）有机地在物理空间上或逻辑上组织到一起形成数据库。地理空间信息库是包含若干个有一定关联关系的地理空间信息集。本文分析的地理空间信息是指地理空间信息集。

无论如何描述及定义地理空间信息，其内涵至少包含：空间位置，即地理空间信息表达的对象可在一定的空间坐标系统中描述；属性，即地理空间信息描述的对象具有一定的属性特征；时间，地理空间信息描述的是地理对象一定时间的状态，时间特征可很长，或很短，甚至是瞬时的；精度，即地理空间信息是对地理实体一定细致程度的描述；当然，地理空间信息还有其他方面的属性。

根据信息获取的手段和方式，地理空间信息可分为两大部分：地理信息，通过传统的地质探测手段，由地球表层获取的地球各个圈层（大气圈、水圈、生物圈、地壳、地幔）的信息以及人类活动的地理信息。约80%的公共信息属于这类信息；航天、航空对地观测信息，通过不同层次，航空、航天平台获取的对地观测信息，如遥感、遥测和定位信息（狭义的空间信息）。

### 1.1.2 地理空间信息的组成

地理空间信息的构成十分复杂，但地理空间信息的实质是对地表各种地理特征及现象过程的分门别类的表达。地理信息从空间上覆盖地球表面的任何位置，并且，不同的地理空间信息在空间上交织重叠；地理空间信息的属性之间存在或弱或强的关联性，这些关联性即是自然科学及社会科学中各种规律的表现；从时间上，不同地理空间信息表达时间相互交织或重叠。因此，很难用统一的标准分析地理空间信息的构成。从不同的角度分析，发现地理空间信息的构成有不同的描述方式。

#### （1）从信息获取的角度分析

从地理空间信息的获取途径分析，包括如下构成。

**地图数字化** 由于以往地理空间信息的主要表达形式或载体是地图，所以数字化地图就成为地理信息的主要来源之一。由地图到地理空间信息有两种主要途径，即直接数字化地图和地图扫描后提取。虽然在该过程中不确定性、误差、质量控制是个争论不休的问题，但它仍是地理空间信息最快捷、最有效的来源。

**实测数据** 通过野外实地测量获取的数据，如由水文测量站测得的河流含沙量。用

这种方法得到某些典型或主要空间实体和地理过程的数据可以补充其他方法获取的数据,如实测影像数据中的控制地物、模糊部分等。

**试验数据** 模拟地理真实世界中的物与过程特征产生的数据,它们表示在特定条件下的实际状况,如农业试验站获取的各种数据,可以近似表达某区域中大气-土壤-植被系统运作状况;地貌发育试验获取的数据,可以近似表达某种环境条件下地貌发育的过程及各种特征。试验数据与实测数据的结合使用效果较好。

**遥感与 GPS 数据** 由航空、航天各种设施获取的数据,特别是卫星影像数据获取、处理发展很快。今后,遥感数据将成为地理空间信息的主要来源之一。这些数据面对的主要问题包括影像解译、分类、提取等一系列操作的自动化程度和信息质量。智能系统的应用和地学知识规则数据库的建立,基于知识的遥感影像的自动化处理是可以实现的。GPS 可以准确获取地物的空间位置,它已逐渐成为其他地理空间信息源的订正、校准手段。GPS、RS、GIS 的一体化使用是地理空间信息获取和成功的一个方向。

**理论推测与估算数据** 在不能通过其他方法直接获取数据的情况下,常用有科学依据的理论推测获取数据。如对地球演化、地质过程、地貌演化、生物物种的分布和变迁、沙漠化进程等数据,依据现代地理特征和过程规律,去推测过去的各种数据,地质上常用这种方法获取数据。另外,对于一些短期内需要,但又不能直接测量获取的数据,如洪水淹没损失、地震影响区、风灾损失面积及财产损失等常采用有依据的估算方法。

**历史数据** 指历史文献中记录下来的关于地理区域及地理事件的各种信息,这类信息在中国是十分丰富的,它对于建立序列地理空间信息是很宝贵的。经过基于与地学知识相关联的整理和完善,这些信息将成为可用的地理空间信息。由于种种原因,这些数据中存在不确定描述性信息、错漏、重复、不系统、不规范等问题,应予以订正。如在地震历史数据中,可能有两个地点记录的是同一次地震。由于距震中的距离不同,则记录为两次震级不同的地震。这应根据各种专业和非专业背景知识修订。

**统计普查数据** 有空间位置概念的统计数据通过与空间位置关联或其他处理,可以转化为地理空间信息。普查方法获取的数据比统计数据更准确,普查涉及经济、社会、自然环境各方面,如人口普查、工业普查、农业普查、自然资源调查等。这方面过去已有大量的积累,但往往以非空间信息格式存在,因而如何转化这些数据成为符合一定标准的地理空间信息是项艰巨的工作。首先,地学领域的人员应向人们展示把普查数据变为标准的地理空间信息所带来的优越性和效益,然后用适当的方法使普查数据地理空间信息化。如美国人口调查局已开始与 ESRI 合作,以实现人口调查数据在空间数据概念上的应用。

**集成数据** 主要是指由已有的地理空间信息经过合并、提取、布尔运算、过滤等操作得到新的数据。其实,用这种方法获取数据在地图界已有很好的传统,但只有 GIS 和计算机制图系统出现和应用以来,这一工作才变得快速、准确、有效。集成数据有多种

方法和类型，但有一点应强调的是这些操作应基于可靠的地理学相关知识。

#### (2) 从信息学科内容和应用领域的角度分析

地理空间信息与其他信息的差异表现在其空间特征上，但地理空间信息表达的内涵确有明确的意义，这表现在地理空间信息内容所属的学科及应用领域方面。地理空间信息的学科分类根据目前通用的学科分类体系存在；地理空间信息的应用领域可以按照现行的行业分类方法进行分解。

#### (3) 信息覆盖空间区域尺度

地理空间信息的空间特征确定了任何地理空间信息均明确表达一定空间范围内的地理实体及现象过程。不但如此，地理空间信息的属性、时间方面也存在着尺度的问题。地理空间信息的时间尺度即是信息表达的地理实体所跨时间的长短，属性尺度则表示属性的详细程度。综合起来，地理空间信息可以分解为：宏观地理空间信息，空间、时间跨度较大，或者时间或空间有一个特征尺度较大，信息的属性较为概括；中观地理空间信息，信息的空间、时间、属性较为适中；微观地理空间信息，信息所表达的空间范围很小，时间尺度可大可小，属性较为详细。

#### (4) 从应用共享需求的角度的分析

地理空间信息具有生产成本低，共享使用成本低的特点。地理空间信息的共享应用正成为普遍现象，从应用角度分析地理空间信息包括：基础性地理空间信息，即各行业均需要的控制性、框架性数据；专业（行业）地理空间信息，指以某一个或某行业应用为主的信息，如矿产信息、林业信息、农业信息等，这些信息主要为对应的专业部门服务；综合地理空间信息，指在基础性专业信息基础上形成的包含多种要素集成的信息，如国家或区域重大基础设施信息、重点生态工程信息等；专题地理信息，指针对自然、社会经济中某些专题应用的地理空间信息，如国家粮食安全信息、能源安全信息等。

#### (5) 从数据类型和信息管理技术的角度的分析

从地理空间信息管理技术角度，国际组织 OGC 将地理空间信息分为覆盖数据、地理数据、地理参考数据、其他数据，分别用于表达空间连续数据、矢量数据、控制性信息和非直接的空间信息。

### 1.1.3 地理空间信息的特征

地理空间信息的最小单元是信息中的记录，它记录每一个地理过程或地理特征的时空特征和属性，多个同类的地理特征记录组织到一起则成为数据集。对于用户而言接触更多的不是单个的地理空间信息记录，而是数据集，它是数据在数据库中存储、处理、传输和输出的基本单元，数据集的内容可多可少，平时我们所说的地理空间信息其实是地理空间信息集，如华北平原 1:50 万土地利用数据，是含有若干个土地利用记录、一