



“十二五”普通高等教育本科国家级规划教材

地理信息系统教程

Dili Xinxi Xitong Jiaocheng

(第二版)

主编：汤国安

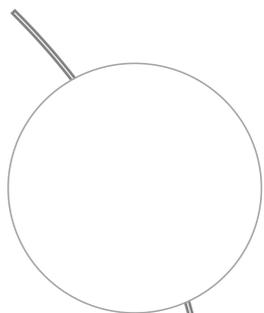


编著：汤国安 刘学军 闫国年
盛业华 王 春 张海平

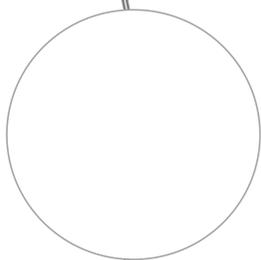
高等教育出版社



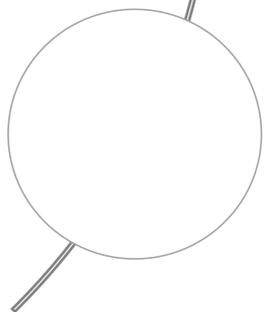
第十一章：网络GIS与地理信息服务



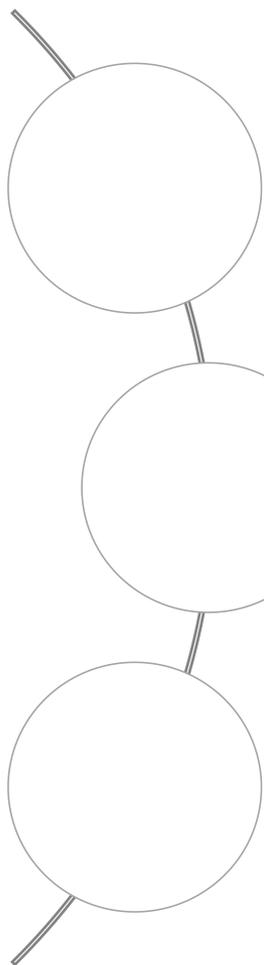
11.1 GIS平化与应用服务化台 网络



11.2 网络地理信息系统



11.3 地理信息的网络服务



**11.1 GIS平化与应用服务化台
网络**

11.2 网络地理信息系统

11.3 地理信息的网络服务

11.1 GIS的平台网络化与应用服务化

当前大纲

11.1.1 地理信息平台建设网络化

11.1.2 地理信息平台应用服务化

11.1 GIS的平台网络化与应用服务化

11.1.1 地理信息平台建设网络化

□ 平台建设数据的来源

- ❖ 物联网技术产生的时空大数据
- ❖ 人类活动数据
 - ❖ 活动消费数据
 - ❖ 身体活动数据
 - ❖ 社交网络数据
- ❖ 传感器网络下专业采集的数据

11.1 GIS的平台网络化与应用服务化

11.1.1 地理信息平台建设网络化

□ 数据处理平台网络化

这些数据都是动态实时产生的，传统的非网络GIS环境难以接入和处理这些流数据，这就需要一个集强大的实时流数据处理、流数据管理、与流数据特性相匹配的时空大数据分析与可视化为一体的网络化云GIS平台。



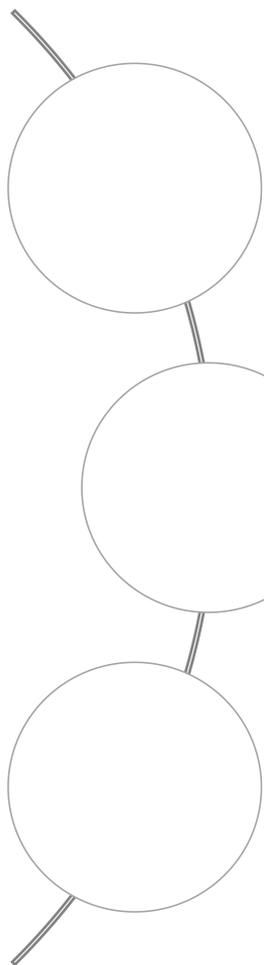
11.1 GIS的平台网络化与应用服务化

11.1.2地理信息平台应用服务化

现实生活中，很多自然环境和社会经济问题，就是地理空间及其人地耦合关系问题，GIS作为空间问题分析与建模的主要手段，应当服务于资源环境管理和大众生活的方方面面，从而实现地理信息的社会化服务。

实际上，地理信息服务已经在渗透到了人们日常生活的多个方面。包括服务于人们日常出行的智能交通GIS，维护人们生命财产安全的警务GIS等，其它的还包括生活环境监测、出行旅游规划等。





11.1 GIS平化与应用服务化台
网络

11.2 网络地理信息系统

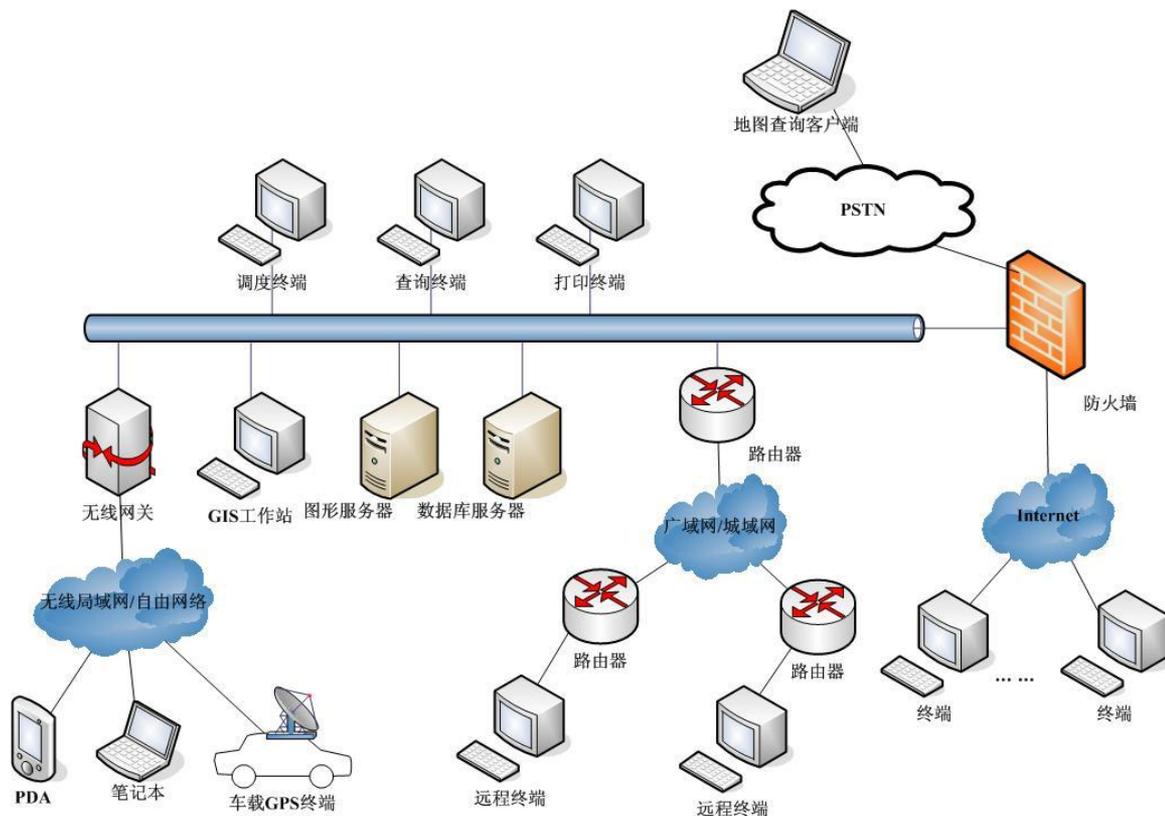
11.3 地理信息的网络服务

11.2 网络地理信息系统

11.2.1 广义网络GIS

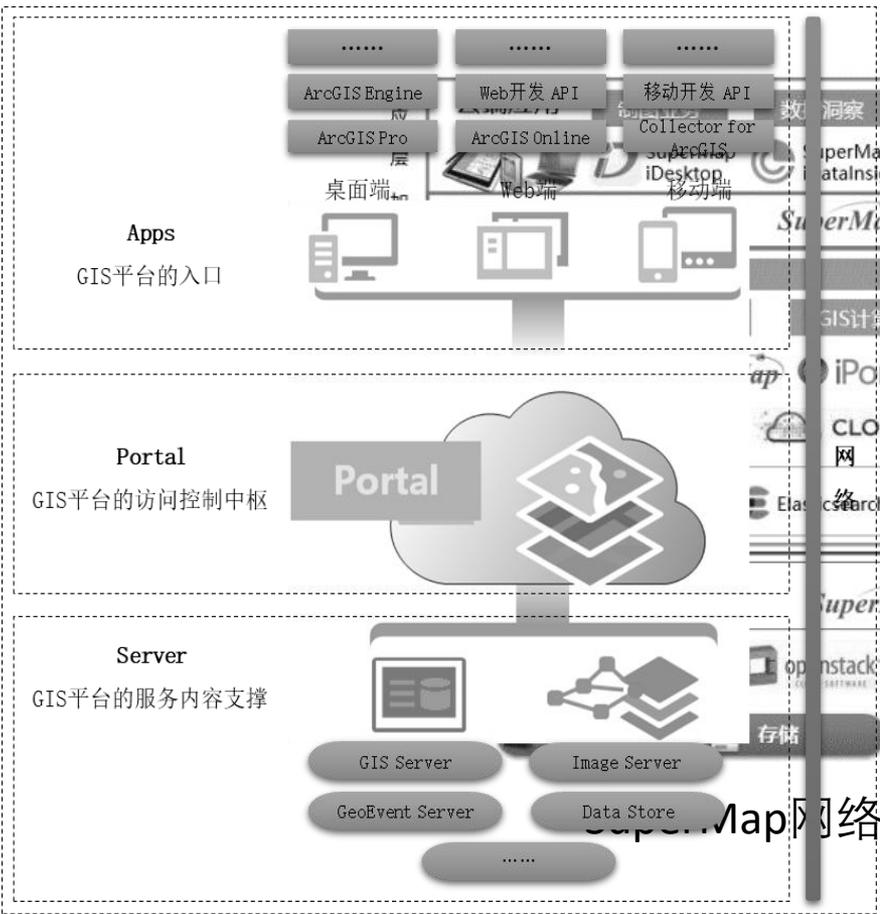
□ 广义网络GIS的定义

广义网络GIS: 包含以各种网络协议和不同分布式软件体系构建起来的GIS应用。



11.2 网络地理信息系统

11.2.1 广义网络GIS应用示例



整个GIS平台由**用户层**、**控制层**和**服务层**构成。其中，用户层是平台的入口，用户可以通过PC端、Web端和移动端对平台提供的各种服务资源进行访问，同时也可以输入各类资源。门户层是平台的访问控制中枢，通过Portal进行组织和管理。它是用户实现多维内容管理、跨部门跨组织协同分享、精细化访问控制，以及便捷的发现和使用GIS资源的渠道。服务层是平台的重要支撑，提供数据存储管理、分析建模和实时数据接入等服务。

ESRI网络GIS平台框架图

11.2 网络地理信息系统

11.2.1 广义网络GIS

广义网络GIS系统趋向于面向服务的架构，GIS系统所需要的数据资源、空间信息资源和功能资源均在云端服务化，同时支持PC端、移动端和Web端的高并发访问。

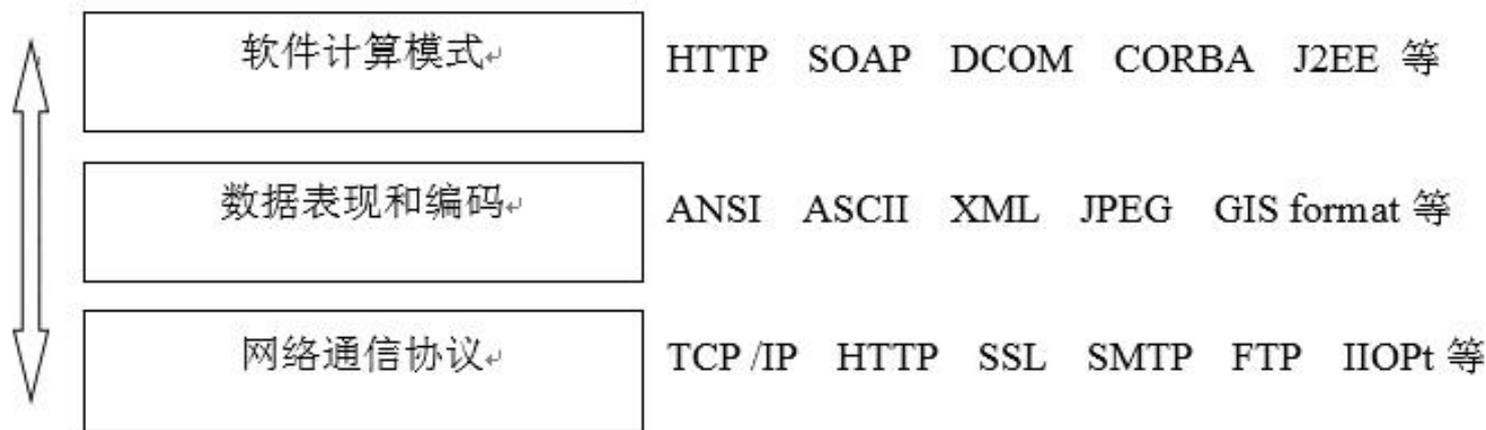


11.2 网络地理信息系统

11.2.1 广义网络GIS

□ 广义网络GIS软件计算模式协议栈

不同网络模式下应用的网络协议不同，比如在网络比较稳定的城域网或广域网中一般以传统的分布式计算技术驱动应用，如Windows的DCOM，COM+，MTS等，而在网络不稳定的PSTN或Internet中，分布式计算则主要以HTTP为主。



广义网络GIS软件计算模式协议栈

11.2 网络地理信息系统

11.2.2 狭义网络GIS

□ 狭义网络GIS定义

狭义网络GIS：指在一定时期内特定形式的计算机网络和分布式对象技术的融合所形成的GIS系统。

狭义网络GIS可以分为：

- ❖ 基于C/S的网络地理信息系统
- ❖ 基于B/S的网络地理信息系统
- ❖ 基于空间Web服务的网络地理信息系统
- ❖ 基于移动与嵌入式的网络地理信息系统
- ❖ 基于网格的网络地理信息系统

11.2 网络地理信息系统

11.2.2 狭义网络GIS

□ 基于C/S模式的网络GIS

C/S (Client/Server, 简称C/S) 是一种分布式系统结构, 它基于简单的请求/应答协议, 在C/S模式下, 服务器只集中管理数据, 而计算任务分散在客户机上, 客户机和服务器之间通过网络协议来进行通讯。

基于C/S模式的网络GIS具有以下特点:

- ❖ 响应速度快
- ❖ 操作界面直观、形式多样、简单方便
- ❖ 业务变更麻烦、业务拓展困难、维护管理成本高

11.2 网络地理信息系统

11.2.2 狭义网络GIS

□ 基于B/S模式的网络GIS

WebGIS: 即互联网地理信息系统，以互联网为环境，以Web页面作为GIS软件的用户界面，把Internet和GIS技术结合在一起，为各种地理信息应用提供GIS功能。

WebGIS最典型的应用就是**OWS (OGC Web Services)**，该框架使得分布式空间处理系统能够通过XML和HTTP技术进行交互，并为各种在线空间数据资源、来自传感器的信息、空间处理服务和位置服务进行基于Web的发现、访问、整合、分析、利用和可视化等操作提供相互操作框架。

11.2 网络地理信息系统

11.2.2 狭义网络GIS

□ 基于WebService的网络GIS

基于WebService的网络GIS：将地理信息技术和Web Service分布式计算技术相结合的产物，将地理信息系统架构在Web Service上可轻松实现地理信息互操作，实现透明的数据和功能跨平台无缝访问。

基于B/S模式的网络GIS具有以下特点：

- ❖ 依赖于因特网
- ❖ 实现了信息和数据的共享
- ❖ 业务变更简单、业务拓展容易、维护管理成本低

11.2 网络地理信息系统

11.2.2 狭义网络GIS

□ 移动与嵌入式网络GIS

嵌入式GIS 是GIS 与嵌入式设备集成的产物，它以应用为中心、以计算机技术为基础，软件硬件可裁剪，适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗严格要求的微型专用计算机系统。

移动GIS有数据实时性强、使用方便、与定位系统结合紧密等优点，但是由于硬件和网络环境的限制同样也有功能较简单、不便于分析、速度较慢等缺陷。

11.2 网络地理信息系统

11.2.2 狭义网络GIS

□ 基于Grid的网络GIS

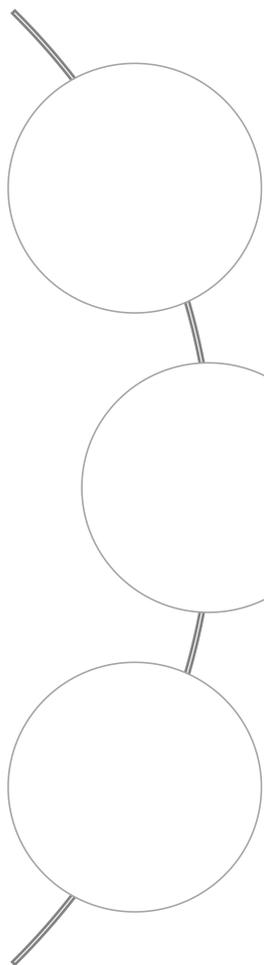
基于Grid的网格GIS：指实现广域网络环境中空间信息共享和协同服务的分布式GIS软件平台和技术体系。将地理上分布、系统异构的各种计算机、空间数据服务器、大型检索存储系统、地理信息系统、虚拟现实系统等，通过高速互连网络连接并集成起来，形成对用户透明的虚拟的空间信息资源的超级处理环境就是网格地理信息系统。

11.2 网络地理信息系统

11.2.2 狭义网络GIS

□ GridGIS与WebGIS的区别

- ❖ **结构不同：** Grid GIS是在网络互联的基础上通过网格结点的普遍资源共享； Web GIS主要侧重于利用现有网络来实现数据的共享。
- ❖ **功能不同：** Grid GIS的思想在于所有资源的普遍共享； Web GIS则强调利用网络实现GIS的互联操作。
- ❖ **实现不同：** Grid GIS的基础架构是网格计算，而Web GIS的基础是现有网络，实现网格计算的全球互联则是比现有网络更复杂、功能更强大的“下一代网络”。



**11.1 GIS平化与应用服务化台
网络**

11.2 网络地理信息系统

11.3 地理信息的网络服务

11.3 地理信息的网络服务

11.3.1 地理信息的网络服务模式

□ 基于Internet的地理信息服务模式

基于Internet的地理信息服务模式：是网络技术应用于GIS开发的产物。从WWW的任意一个节点，Internet用户可以浏览Web GIS站点中的空间数据、进行相关信息的查询、制作专题图，以及进行各种空间检索和空间分析。Web GIS具有以下特点：

- ❖ 全球化的客户/服务器应用
- ❖ 真正大众化的GIS
- ❖ 良好的可扩展性
- ❖ 跨平台特性

11.3 地理信息的网络服务

11.3.1 地理信息的网络服务模式

□ 基于无线通信技术的地理信息服务模式

基于无线通信金属的地理信息服务模式：随着无线网络以及移动终端设备的不断发展，近年来，越来越多的移动通信商家开始结合其他的内容服务（如新闻、游戏等）向用户提供地理信息服务，主要服务内容为基于地图的空间信息查询，如查询行车路线、寻找某地周边设施和位置监控等，用户可以随时随地享受信息服务。

11.3 地理信息的网络服务

11.3.1 地理信息的网络服务模式

□ 基于网格的地理信息服务模式

基于网格的地理信息服务模式 具有以下特点：

- ❖ 网格GIS服务是通过网格计算实现的，Web GIS则是基于广域网提供服务的真正大众化的GIS；
- ❖ 基于新的Pervasive/Grid体系结构，客户端是各种各样的上网设备，而连在网上的各种服务器将组成单一的逻辑上的网格；
- ❖ 用户浏览器不被网格的硬件和软件基础结构的细节所打扰；
- ❖ 需要存储和管理更大数量的空间信息，并有能力在大量用户同时通过网格对其进行访问时能快速响应；

11.3 地理信息的网络服务

11.3.1 地理信息的网络服务模式

□ 基于网格的地理信息服务模式

基于网格的地理信息服务模式 具有以下特点：

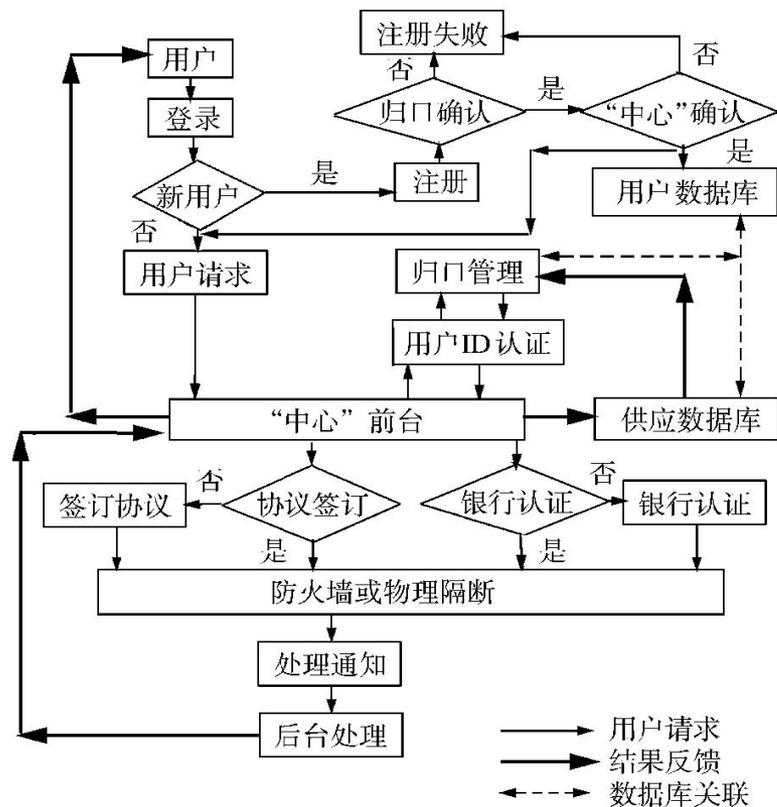
- ❖ 具有更强的地理空间信息共享、地理信息发布、空间分析、模型分析的功能；
- ❖ 容易和网上其他信息服务融为一体，通过各种信息导航工具，就可在丰富的网络资源查到所需的地理信息，并使用各种GIS功能，如制图、空间查询、空间分析等进行信息的二次加工；

11.3 地理信息的网络服务

11.3.2 地理信息的网络服务内容

□ 地理数据分布服务

近些年来，我国也出台了相关政策法规和标准，开展了相关关键技术研究，成立了一批基础地理信息服务机构，建成了若干基础地理信息分发服务平台，初步实现了**基于局域网和国际互联网的多种类、多尺度**数据库产品和地图产品的分发服务以及地理信息技术支持服务。



基于网络的地理信息分发服务系统

11.3 地理信息的网络服务

11.3.2 地理信息的网络服务内容

□ 制图服务

通过制图服务，用户不仅可以通过**网络浏览**和**查询**现有地图所表达的有限信息，还可以**编辑**和**制作**自己的地图。

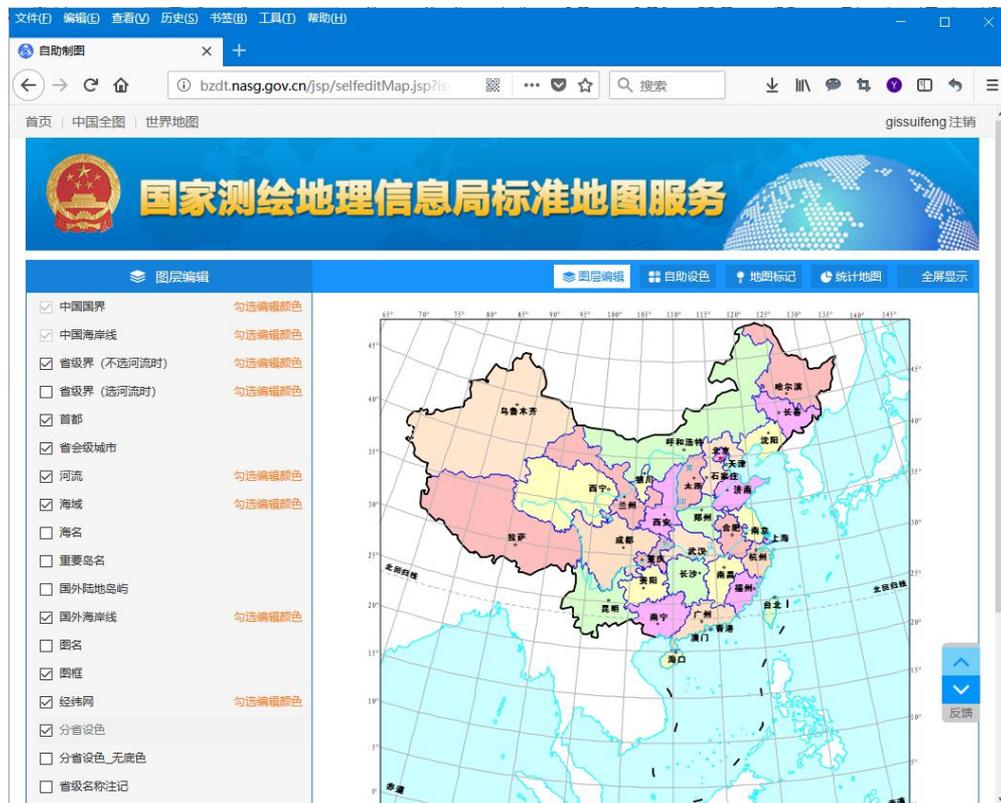
- ❖ 国家级的制图
- ❖ 政府制图服务
- ❖ 企业数据整合与可视化。

11.3 地理信息的网络服务

11.3.2 地理信息的网络服务内容

□ 制图服务

国家级制图服务：通常是国家测绘机构，以其拥有的全国详尽的各个等级数据库为依托面向大众提供的制图服务，满足调查，探险等不同的要求。



中国测绘地理信息标准在线地图服务

11.3 地理信息的网络服务

11.3.2 地理信息的网络服务内容

□ 制图服务

政府级制图服务：政府级地图服务有别于国家级地图服务，是电子政务的重要环节，既是政府部门正常运转的要求，也是政府部门服务于大众的内容之一。

The screenshot displays a web interface for government map services. On the left, there is a sidebar titled '应用案例' (Application Cases) with a list of categories: '交通通信类' (Transportation and Communication), '社会服务类' (Social Services), and '测绘水利类' (Surveying and Water Resources). Below the list is a '开发者名录' (Developer List) link. The main area is titled '按关键词筛选:' (Filter by Keyword) and features a horizontal menu with categories: '政务' (Government Affairs), '网点管理' (Point Management), '城市管理' (City Management), '公共服务' (Public Services), '交通' (Transportation), '应急管理' (Emergency Management), '旅游' (Tourism), and '环境保护' (Environmental Protection). The main content area shows a grid of nine map service thumbnails, each with a title and a brief description:

- 杭州城市信息一点通: 杭州城市规划信息中心
- “中国上海门户网站”网上政务大厅: 上海市测绘院
- 湖北省政务服务地理信息系统: 湖北省基础地理信息中心
- 山西省地理信息公共服务政务门...: 山西省政府技术中心
- 吉林都市网: 吉林省基础地理信息中心
- 长春市英文电子地图网站: 吉林省基础地理信息中心
- 黑龙江位置服务平台: 国家测绘地理信息局黑龙江基础...
- 新疆移动定位专题应用: 新疆测绘档案资料馆
- 第三届亚洲沙滩运动会电子地图: 山东省国土测绘院

政府级地图服务一天地图

11.3 地理信息的网络服务

11.3.2 地理信息的网络服务内容

□ 制图服务

企业级数据整合与可视化：对于许多大型企业机构而言，管理数据不仅要考虑到企业不同级别不同部门间的**数据传输存储**，还要面对企业外有偿或者无偿的**数据服务对象**，并且对所有**数据的质量**以及**更新**等做出必要的监控。

和因特网门户网站一起使用，GIS网络服务能够使数据以**新颖、高速灵活**的方式连接与整合，并且易于分发给数据拥有机构以外的广大用户。

11.3 地理信息的网络服务

11.3.2 地理信息的网络服务内容

□ 查询分析与辅助决策服务

随着经济的发展，人们对于**快速准确的规划**和**分析**要求越发加强，这不仅体现在选取出行路线等日常生活活动中，在电子商务和电子政务中GIS网络服务的作用也逐渐显露出来。

在日常生活中，GIS网络服务可以帮助人们快速准确的选取有用的信息并通过计算辅助决策，如公交线路查询服务。



公交线路查询

11.3 地理信息的网络服务

11.3.2 地理信息的网络服务内容

□ 查询分析与辅助决策服务

在电子商务中，地理信息服务是以提高电子商务的效率、增加销售额和降低成本为主要目的。如企业往往需要向客户(企业或个人)提供销售、配送或服务网点的空间分布等空间信息。

在电子政务中，地理信息服务的主要目的是加强政府与企业、政府与公众之间的联系与沟通。往往需要各级政府所管辖的行政空间范围，以及所管辖范围内的企业、事业单位甚至个人家庭的分布，所管辖范围内的城市基础设施、功能设施的分布等信息。

11.3 地理信息的网络服务

11.3.2 地理信息的网络服务内容

□ 基于位置的服务

基于位置的服务 (Location - Based Service, LBS) 指的是在移动计算环境下，利用GIS技术、空间定位技术和网络通信技术，为移动对象提供基于空间地理位置的信息服务。

LBS服务目前主要分为**查询**、**监控**和**导航**三类。



专业术语与思考题

专业术语

网络地理信息系统、分布式协同、嵌入式网络GIS、网格 数据分发辅助决策、云GIS、位置服务

网络GIS与地理信息服务

复习思考题

一、思考题（基础部分）

- ❖ 简述生活中的地理信息服务有哪些？
- ❖ Web GIS是什么概念？它的主要特点是什么？Web GIS的优势在哪里？
- ❖ 简述Web GIS的关键技术。
- ❖ 简述基于C/S模式和基于B/S模式的网络GIS各自的原理和特点？什么叫瘦客户端？
- ❖ 何为基于Grid的网络GIS？其特点是什么？
- ❖ 简述GIS在移动技术中的应用及其前景。

网络GIS与地理信息服务

复习思考题

二、思考题（拓展部分）

- ❖ 什么叫嵌入式网络GIS？结合你的认识，谈谈嵌入式技术的现状和将来的发展趋势。何为基于Grid的网络GIS？其特点是什么？
- ❖ 尝试架构一个市级国土资源局的网络。画出网络架构图，并标明所使用的网络设备的型号、报价。拟出一份网络中心架构费用表。