



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—201X

城市地理信息系统设计规范

Specifications for designing urban geographic information system

(征求意见稿)

本稿完成日期：2020年3月20日

201X-XX-XX 发布

201X-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
4.1 空间参考系	1
4.2 时间参考系	2
4.3 数据格式	2
4.4 设计方法	2
4.5 设计过程	2
5 设计原则	2
6 需求分析	2
7 总体设计	3
7.1 基本要求	3
7.2 设计内容	3
8 数据库设计	6
8.1 基本要求	6
8.2 概念设计	7
8.3 逻辑设计	7
8.4 物理设计	8
8.5 元数据库设计	8
9 详细设计	9
9.1 基本要求	9
9.2 子系统设计	9
9.3 模块设计	10
10 设计书的编写和论证	10
附录 A (资料性附录) 系统部署架构	11
附录 B (资料性附录) 总体设计书的编写提纲	13
附录 C (资料性附录) 数据库设计书的编写提纲	15
附录 D (资料性附录) 详细设计书的编写提纲	16
参考文献	18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国自然资源部提出。

本标准由全国地理信息标准化技术委员会（SAC/TC 230）归口。

本标准起草单位： 。

本标准主要起草人： 。

城市地理信息系统设计规范

1 范围

本标准规定了城市地理信息系统设计的基本要求、设计原则，以及总体设计、数据库设计和详细设计的内容和要求。

本标准适用于各种类型的城市地理信息系统的总体设计、数据库设计和详细设计，其他地理信息系统的设计可参照本标准执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有修改单）适用于本文件。

GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 14395 城市地理要素编码规则 城市道路、道路交叉口、街坊、市政工程管线

GB/T 17798 地理空间数据交换格式

GB/T 20258 基础地理信息要素数据字典

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城市地理信息系统 urban geographic information system; UGIS

在计算机软件、硬件和网络环境支持下，将城市空间数据按其空间位置及属性进行输入、编辑、存储、显示、检索、制图、综合分析、输出、发布、更新、应用与服务的技术系统。

3.2

基础地理信息数据库 fundamental geographic information database

由基础地理信息数据内容及其管理系统构成的数据库系统。基础地理信息数据内容一般包括数字线划图(DLG)、数字高程模型(DEM)、数字正射影像(DOM)、数字栅格地图(DRG)、大地控制测量数据、元数据等数据。

3.3

专题信息数据库 thematic information database

由城市各类专题数据内容及其管理系统构成的数据库系统。

3.4

城市三维模型 three dimensional city model

城市地形地貌、地上地下人工建（构）筑物等的三维表达，反映对象的空间位置、几何形态、纹理及属性等信息。

4 基本要求

4.1 空间参考系

城市地理信息系统设计应采用 2000 国家大地坐标系和 1985 国家高程基准。确有必要时，亦可采用依法批准的其它独立坐标系和高程基准，应与国家坐标系统和高程基准建立转换关系。

4.2 时间参考系

日期应采用公历纪元，时间应采用北京时间。

4.3 数据格式

城市地理信息系统设计应支持有关的地理信息数据产品标准所规定的的数据格式，并能满足 GB/T 17798 的要求。

4.4 设计方法

城市地理信息系统的设计可根据实际情况采用结构化设计方法、面向对象设计方法或面向服务架构的设计方法。

4.5 设计过程

城市地理信息系统的设计过程分为需求分析、总体设计、数据库设计、详细设计和设计方案论证五个阶段。

5 设计原则

城市地理信息系统的设计应遵循以下基本原则：

- a) 实用性原则。系统的设计在技术指标、产品模式、数据库模式等方面应面向城市信息应用，系统的结构、功能和界面应适合用户的使用，操作方便、灵活；
- b) 标准化、规范化原则。系统的内容、数据分类与编码、数据精度、作业规程等应采用或部分采用地理信息系统相关的国家标准、行业标准和地方标准。对国家标准、行业标准和地方标准中没有包括但需规范化的内容，可补充制定临时规定；
- c) 可行性原则。系统规模应考虑与所在城市的人力、财力相适应，并具有稳定可靠的地理信息数据源和较为迫切的用户需求，以及适宜的建设周期；
- d) 可扩充性原则。系统的数据编码和系统功能、数据、应用领域和软硬件配置应可扩充；
- e) 成本效益优化原则。系统的设计应以满足所在城市的应用需求为标准，选择适当的数据精度和性能价格比最优的系统配置方案，合理安排工作的优先顺序，先试点后大规模实施，尽快使系统达到净产出的阶段；
- f) 先进性原则。系统的设计应充分利用当前先进、实用的技术手段，采用成熟的设计方案、技术标准、硬件平台和软件环境，保障系统稳定可靠地运行。
- g) 安全性原则。系统的安全和保密设计应符合国家有关法规和标准的要求，并建立严格的安全运行与保密管理制度。
- h) 开放性原则。系统应能够支持多种硬件设备和网络系统，软硬件支持二次开发。各系统采用标准数据接口，具有与其他信息系统进行数据交换和数据共享的能力。

6 需求分析

6.1 需求分析的步骤宜分为调研前准备、需求获取、需求分析、需求跟踪和需求变更控制。

6.2 需求分析应明确城市地理信息系统的用户(包括直接用户和潜在用户)概况、业务需求、应用需求、数据需求、服务需求、功能需求、性能需求、安全需求等,确定系统的边界,并进行汇总分析,编写需求分析报告。

6.3 需求分析通常具有随系统开发进程逐步细化的特点,可在系统设计和开发过程中迭代进行。

6.4 需求变更应做好风险控制,明确需求来源、变更原因、变更内容、变更依据等,并进行变更验证等。

7 总体设计

7.1 基本要求

城市地理信息系统总体设计应根据需求分析报告确定系统总体目标,建立系统的总体架构,规划系统的功能,规定系统内外部接口,确定系统软、硬件及网络等环境配置,提出保障系统性能和安全的方法,并编写总体设计方案。

7.2 设计内容

7.2.1 系统目标确定

确定系统的总体目标、应用目标、应用范围和建设成效等。当系统分期建设时,应确定总体目标以及分期目标。

7.2.2 总体架构设计

7.2.2.1 子系统划分

宜将城市地理信息系统划分为若干个相对独立的子系统。子系统的数量可根据城市地理信息系统的目标和服务领域确定。子系统可按以下方法进行划分:

- a) 按技术层次划分,例如,某城市的空间信息基础设施可分为计算设施层、空间数据层、服务接口层、运维支撑层、应用功能层等;
- b) 按功能特点划分,例如,某城市的基础地理信息应用系统由数据管理与处理子系统、数据分发子系统和决策支持分析子系统等组成;
- c) 按使用对象划分,例如,某城市的一个综合性信息系统由规划与自然资源子系统、交通子系统、市政子系统、住建子系统、旅游子系统等组成;
- d) 以上划分方法可混合使用,例如,按使用对象划分之后,对其中某个子系统还可以按功能特点划分。

7.2.2.2 系统架构设计

系统架构设计可按软硬件基础设施、数据资源及数据库、服务、应用系统/子系统、应用模式、用户对象等由下而上分层设计,同时标准规范体系和安全支撑体系贯穿整个设计。

7.2.2.3 数据架构设计

数据架构设计的主要内容包括以下:

- a) 对现有和未来可预期的空间数据资源进行梳理、分类,形成数据资源目录,并对数据资源的元数据提出要求;
- b) 确定各类数据资源之间的关系,并确定各类数据资源所属的数据库范畴及各个数据(子)库之间的关联关系;

- c) 对数据库进行概念设计、逻辑设计、物理设计等。具体要求按照本标准第 8 章的规定执行；
- d) 对数据处理的内容、数据处理的流程进行设计。
- e) 确定各类数据资源的输出内容、形式及使用方式。

7.2.2.4 开发架构设计

开发架构设计宜满足以下要求：

- a) 开发架构设计宜考虑用户的规模与分级、用户专业特征、使用环境、功能性能要求等因素；
- b) 当系统/子系统的用户为多（级）用户，且功能侧重于相对通用的空间数据浏览、查询、统计等应用场景时，开发架构宜选择 B/S 架构；
- c) 当系统/子系统的用户为 GIS 专业用户，且功能侧重于专业的空间数据编辑、数据后台管理和制图应用等应用场景时，开发架构宜选择 C/S 架构；
- d) 宜采用分层设计方法，将软件从下至上分为数据访问层、业务逻辑层、表示层等，分别确定其开发方法、开发软件等。当系统规模较大、应用复杂多变时，宜采用面向服务架构，增加服务层，并将二三维空间数据的地图服务、地理数据服务、地理处理服务、地理编码服务、影像服务等 GIS 服务分离设计。

注 1：B/S 浏览器/服务器模式（Browser/Server）

注 2：C/S 服务器-客户机（Client-Server）

7.2.2.5 部署架构设计

部署架构设计宜满足以下要求：

- a) 部署架构设计宜考虑系统架构、系统的应用规模、运行计算要求、软硬件支持能力和网络环境等因素；
- b) 宜对每个物理或逻辑隔离的部分分别进行部署架构设计；
- c) 部署架构可分为单机集中式、多机分层式、分布式。附录 A 给出了城市地理信息系统中三种不同类型部署架构的常见结构示例；
- d) 部署环境可选择单机、集群以及云环境中的一种或多种，宜优先选用云环境；
- e) 宜以部署架构图的方式表示系统的整体部署架构、部署环境、相关软硬件设备及其数量和部署位置，以及相互之间的连接关系。

7.2.2.6 主界面设计

宜对系统及子系统的主要界面进行概要设计，明确不同类型用户使用功能的分布。

7.2.2.7 关键技术设计

根据系统的技术特点与难点，比选多种技术，明确系统所采用的关键技术，并设计其实施方案。

7.2.3 系统功能设计

7.2.3.1 城市地理信息系统应具有以下基本功能：

- a) 地图浏览与标注：一般图形显示，二维/三维可视化，量测与标注等；
- b) 空间搜索与定位：根据坐标等确定空间位置、根据地名地址搜索空间位置等；
- c) 属性查询与统计：以不同的查询条件对各种数据进行单独的、组合的、相互的查询与检索，并能依据查询结果提取数据和对数据进行统计。

7.2.3.2 城市地理信息系统可根据需求选用以下专业功能：

- a) 空间数据处理：数据格式转换、投影及坐标系统变换、数据编辑与处理、数据质量控制检查等；
- b) 空间数据库管理：矢量/栅格/影像/时空数据库集成管理与操作等；
- c) 地图表达与可视化：符号系统定制、配置，制图编辑、制图输出等；
- d) 地理信息网络服务：地理空间数据服务、地理空间数据处理服务、元数据服务等；
- e) 数据分发与共享：目录浏览、目录查询与检索、分发数据提取、数据导入导出等；
- f) 空间分析：空间叠加分析、网络分析、缓冲区分析、统计分析、地理统计分析、栅格数据分析、三维通视分析、剖面分析、地形因子分析、路径分析、综合应用模型分析等；
- g) 运行维护功能：系统运行监控、系统运行预警、用户行为监测与分析等。

7.2.3.3 城市地理信息系统可根据特定的地理信息应用对象或应用需求，提供特定的地理信息功能。

7.2.4 系统接口设计

7.2.4.1 内部接口设计

内部接口设计应符合以下要求：

- a) 内部接口设计应定义接口名称、接口功能、接口输入参数和接口输出参数等；
- b) 内部接口可包括统一用户接口、空间数据管理与编辑接口等；
- c) 内部接口可采用本地调用、远程过程调用和网络服务等形式。

7.2.4.2 外部接口设计

外部接口设计应符合以下要求：

- a) 宜优先采用接口方式对外提供数据和应用服务；
- b) 外部接口设计应定义接口名称、功能、输入参数和输出参数等；
- c) 外部接口可包括地图可视化、定位、查询、搜索、空间分析、路径规划、地理编码、坐标转换、制图服务、数据更新服务等；
- d) 外部接口形式可以是服务端 API、客户端 API 或移动端 API 中的一种或多种。

注：API 应用程序接口（Application Programming Interface）

7.2.5 系统环境设计

7.2.5.1 应分别设计系统开发环境及系统部署、运行、维护环境的网络体系结构、软硬件配置。

7.2.5.2 软件配置应根据系统的功能和性能要求，确定选用的各类软件，包括计算机系统软件、地理信息基础软件、应用软件等。应说明选用软件的技术特点、与国内外同类产品的比较，明确阐述选择的理由，并指明所选软件的名称、生产厂家、版本号和技术要求。

7.2.5.3 硬件配置应确定计算机、输入设备、输出设备、数据存贮与备份设备和不间断电源等硬件设备的型号、数量等，宜满足以下要求：

- a) 性能价格比最优，具有通用性和可升级性；
- b) 运算速度和存储容量等性能指标满足数据管理要求；
- c) 与其他硬件的兼容性、可连接性、共享性好；
- d) 与所选软件兼容性、对系统软件和应用软件的适应性好；
- e) 硬件接口丰富。

7.2.5.4 网络体系结构的设计应包括以下内容：

- a) 写明网络设计原则、技术要求、产品选型、拓扑结构、基本部件与配件、传输介质、接口、通信协议、约束条件、结构化布线方案等；
- b) 画出网络结构图，图中标出各类服务器与客户机、交换机、路由器等的数量与分布；反映出局域网及其互联的情况；如采用公用网或因特网需具体指出；
- c) 说明各个服务器/客户机的作用、配置和具体位置；
- d) 说明拟采用的网络安全保护技术，如防火墙等，并符合国家有关安全保密的规定。

7.2.6 系统性能设计

7.2.6.1 根据用户当前及未来可预见的应用确定系统的性能指标，包括但不限于以下：

- a) 并发用户数，如最大并发用户数，最佳并发用户数，同时在线用户数等；
- b) 响应时间，如切片/矢量/栅格等不同类型数据浏览平均响应时间，交互类业务平均响应时间，简单查询和复杂查询平均响应时间，一定规模的矢量或栅格数据处理时间、下载时间、空间分析占用时间等；
- c) 稳定性指标，如不间断运行时间，恢复时间目标，恢复点目标等。

7.2.6.2 根据系统并发用户数和响应时间等指标的要求，估算网络带宽、数据库并发数、服务器的中央处理器和内存大小等，设计硬件和网络环境配置。可在此基础上通过软件架构与代码编写的改进，进一步设计性能优化的方法。

7.2.6.3 根据系统稳定性指标的要求，设计系统异常处理、错误隔离、报警、容错和恢复机制与措施。

7.2.7 应用模式设计

可根据业务需求对不同种类应用的用户、使用场景、应用方式、应用功能等进行设计。对每一种主要应用，应用模式设计的主要内容包括：

- a) 用户规划：用户数量、用户角色、用户分级特征等；
- b) 使用场景：日常场景、特殊场景等；
- c) 应用方式：桌面、移动终端、大屏幕、虚拟现实设备等模式；
- d) 应用功能：数据、地图、功能等服务内容。

7.2.8 系统安全设计

7.2.8.1 系统安全设计应包括安全技术体系设计、运行安全设计、信息安全保密设计、安全保密管理体系设计以及安全服务设计等内容。

7.2.8.2 按照城市地理信息系统中的数据密级及系统重要性等确定系统/子系统的涉密信息系统级别或信息系统安全保护等级，并符合国家相关安全保密的规定。

8 数据库设计

8.1 基本要求

8.1.1 城市地理信息系统的数据库设计应包括概念设计、逻辑设计、物理设计和元数据库设计。

8.1.2 城市地理信息系统的数据库可包括基础地理信息数据库、专题信息数据库和其他相关数据库。

8.1.3 数据库设计和数据组织应兼容多源、异构、多时相和多类型海量数据，并针对各类数据进行管理。

8.1.4 数据组织宜采用分类、分层、分幅、分区、分块、分要素、分时态相结合的方法，

并宜通过编码、时间、空间和属性特征建立数据之间的关联关系。

8.2 概念设计

8.2.1 数据库概念设计应对数据库所管理的各种数据进行归类、综合、抽象等，可用概念数字模型的方法描述现实世界。

8.2.2 考虑各种数据之间的关系，提出对非标准数据的模型转化方法。数据库的概念数据模型应不依赖于数据库软硬件环境。

8.2.3 同类要素不同尺度之间应建立明确的集成和关联关系。

8.3 逻辑设计

8.3.1 逻辑模型设计

数据库的逻辑设计应确定各类城市数据的组织形式，建立逻辑数据模型。逻辑数据模型应独立于数据库软硬件环境。

8.3.2 数据分类

城市地理信息系统的数据分类宜分为以下：

- a) 基础地理信息数据：包括数字线划图、数字高程模型、数字表面模型、数字正射影像、地名地址数据、三维数据等，基础地理信息要素的分类代码应按 GB/T 13923 执行；
- b) 专题信息数据：包括城市规划、公共服务设施、土地、人口、社会经济、历史文化、公共安全等各种行业部门的专题数据，城市地理要素编码宜按 GB/T 14395 执行；
- c) 其他数据：包括城市运行感知数据，例如轨迹、视频、设施、环境、水文、安全等物联感知数据和互联网开放数据等。

8.3.3 数据库数据模型选择

数据库设计时应根据用户需求选择合适的基础数据和专题数据的数据组织形式，即数据模型。常用的数据模型有关系模型和面向对象模型等。

8.3.4 空间数据模型选择

数据库设计时可根据用户需求选择合适的数据模型，包括矢量模型、栅格模型、矢栅混合数据模型、时态模型和三维模型。

8.3.5 数据关联和组织

数据库设计宜采用城市空间对象建立起来各种数据之间的几何、拓扑、语义等各种关系，构建一体化的数据关联和组织。

8.3.6 矢量数据的组织

矢量数据应按一定规则分层或按区、块组织。数据分层原则应符合以下要求：

- a) 同一类数据放在同一层；
- b) 相关的数据层可组成专题；
- c) 有明确关系的数据层应建立关联；
- d) 用于制图的辅助点、线、面数据应放在同一层。

8.3.7 栅格数据的组织

栅格数据应按区、块组织管理，并建立数据库多级索引结构。

8.3.8 矢栅混合数据的组织

矢栅混合数据宜采用细分格网，用元子填充地图的矢量位置、路径和边界。

8.3.9 时态数据的组织

时态数据宜采用时序快照、时序坐标以及时序属性等形式记录连续时间序列的地理信息数据。

8.3.10 三维数据的组织

三维数据宜采用正彩色点云、实景三维 TIN 模型。

8.4 物理设计

8.4.1 存储估算

物理设计时应估算建库所需物理存储空间，合理安排数据分布。具体要求如下：

- a) 城市地理信息系统数据库的物理存储空间宜按各分项子库的数据总量乘以各分项子库的占空系数的总和估算。占空系数根据具体项目和运行环境确定，取值宜为 1.5~2.5；
- b) 根据网络系统和应用实际，确定数据文件名、保存年限和存放位置；
- c) 根据需求进行数据库的硬件构成、网络构成、软件配置等软硬件环境设计。

8.4.2 数据库选型

数据库系统的选择应符合以下要求：

- a) 应满足系统功能的要求，确保系统具有稳定性、兼容性、可扩展性和安全性；
- b) 可支持复杂的数据类型和海量数据管理，以及良好的开发环境、性能价格比和服务支持能力；
- c) 根据不同的数据应用场景，支持关系、非关系以及分布式数据管理系统要求；
- d) 说明所选数据库开发商（或公司）名称、数据库的技术特点，并对该数据库是否满足本系统的要求进行论证。

8.4.3 数据字典设计

数据字典设计应满足以下要求：

- a) 应单独设计数据字典数据库，对空间数据、属性数据进行详细的描述和定义；
- b) 基础地理信息要素的属性数据应按照 GB/T 20258 执行；
- c) 数据字典数据库应与数据库系统在线联接；
- d) 数据字典所描述的数据项取值范围应明确、无歧义。

8.5 元数据库设计

元数据库的设计应符合以下要求：

- a) 应根据描述的数据（层、项）和元数据标准，进行元数据库设计；
- b) 按管理要求和模式宜分别建立描述城市地理信息数据库的元数据库、描述数据层或数据类的元数据库，以及描述系统层次和应用层次的元数据库；
- c) 元数据库应与城市地理信息系统数据库建立关联，数据与元数据的关联应符合安全和保密的要求，实现统一管理和相关查询；

- d) 元数据库在存储与图幅相关的元数据时，一个图幅应对应一条记录；
- e) 元数据库应随城市地理信息数据更新而更新；
- f) 元数据库的建立、扩展、更新、维护过程中，应进行一致性测试。

9 详细设计

9.1 基本要求

9.1.1 详细设计的对象是总体设计中的某个子系统，子系统可进一步划分为若干模块。详细设计包括每个子系统设计和每个模块设计。

9.1.2 详细设计应考虑总体设计确定的系统目标、总体架构、关键技术、系统环境、系统功能、系统接口等规定的设计原则和要求，对各个子系统和模块进行设计，指导子系统或模块的开发。

9.2 子系统设计

9.2.1 目标确定

按系统的总目标确定本子系统的目标边界。

9.2.2 模块划分与命名

模块划分与命名应符合以下要求：

- a) 根据子系统的规模和功能需求，确定模块划分的逻辑结构，将子系统按照其内部功能的相对独立性划分为若干模块；
- b) 每个模块执行一系列相互关联的具体功能，其中部分专题模块必须要有熟悉本专题业务的专业人员参与设计；
- c) 模块命名应具有逻辑性和层次性，可以从机构或行业的编程规范中摘取或引用。

9.2.3 模块结构

模块结构应符合以下要求：

- a) 模块结构宜采用树状结构或网状结构；
- b) 树状结构中，描述模块的层次关系。整个结构只有一个顶层模块，上层模块调用下层模块，同一层模块之间不互相调用。
- c) 网状结构中，任意两个模块间都是平等的，都可以有调用关系，应设定一定的限制条件。

9.2.4 软硬件配置

子系统软硬件配置应满足系统总体架构要求，侧重子系统特定的软硬件配置需求，包括软硬件的类型和数量。

9.2.5 子系统接口

子系统接口设计应满足系统接口的设计要求，主要包括：

- a) 子系统内部的接口：子系统内模块之间的接口。
- b) 子系统的外部调用接口：子系统之间的交互接口，或者是外部系统对子系统的调用接口。

9.2.6 子系统界面

子系统界面设计应考虑内部各功能模块间的调用关系和数据接口,包括界面的内容、界面风格、调用方式等。具体要求如下:

- a) 形式简洁、美观,使用户易懂、易学、易操作;
- b) 各模块之间界面形式一致,布局合理;
- c) 提供系统命令提示功能和图标菜单。

9.3 模块设计

9.3.1 目标确定

按照子系统的目标确定模块的目标,明确模块目的、意义和特点,应具有的功能和处理逻辑。每个模块要求功能上强内聚和关联上松耦合。

9.3.2 界面

模块可根据需要设计界面。界面应简洁、友好、实用。

9.3.3 性能

明确模块对精度、灵活性和时间特性的要求。

9.3.4 内容

模块设计的内容应包括以下:

- a) 输入:包括每一个输入项的名称、标识、数据类型、格式、数据值的有效范围、输入的方式等;
- b) 输出:包括每一个输出项的名称、标识、数据的类型和格式、数据值的有效范围、输出的方式等;
- c) 数据结构:局部数据结构的名称、定义、取值、功能等;
- d) 算法:详细说明模块的重要算法,包括计算公式和计算步骤;
- e) 流程逻辑:说明模块组织关系和关联关系;
- f) 约束条件:模块运行所受到的限制条件。

9.3.5 接口设计

模块接口设计应满足系统接口设计的要求,主要包括以下:

- a) 模块内部的接口:数据结构和算法的接口;
- b) 模块的外部接口:模块之间的交互接口。

10 设计书的编写和论证

10.1 城市地理信息系统的设计文档应包括总体设计书、数据库设计书和详细设计书,其编写提纲可参照附录 B、附录 C、附录 D 执行。

10.2 设计书的编写应符合规范化的要求,内容完整,文字表达简明扼要,数据和图表准确,便于理解和使用。

10.3 总体设计方案是系统开发的指导性文件,是详细设计和制定实施方案的依据。应按照设计原则进行论证,通过后方可付诸实施。

附录 A
(资料性附录)
系统部署架构

根据城市地理信息系统的具体目标和规模，可以选择不同的具体部署架构。本附录给出城市地理信息系统中三种不同类型部署架构的常见结构及适用建议，供设计时参考。

A.1 单机集中式

单机集中式部署是指把所有的应用都堆积到一台实体或虚拟机上，其优点是部署简单、成本低廉，缺点是可能存在宕机风险和性能瓶颈，可靠性弱。一般应用于用户规模较小、可靠性要求不高的场景。城市地理信息系统中采用单机集中式部署方案时常见结构如图 A.1 所示。

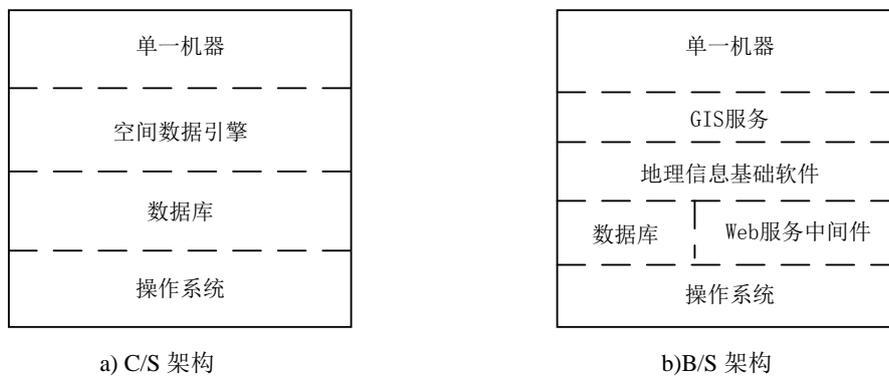


图 A.1 单机集中式部署架构图

A.2 多机分层式

多机分层式是指按照功能将单一的系统划分为水平层次，或是按照业务逻辑划分为垂直层次，每个层次 1 台或多台实体或虚拟机。无论采用何种拆分方式，建议与数据隔离。其优点是有助于提高并发处理能力，有一定的可扩展性，缺点在于对网络要求高，数据库的维护成本较高。一般应用于有一定用户规模，且应用系统位于局域网或是应用系统位于互联网，但无高并发要求的场景。

城市地理信息系统中采用多机分层式部署方案时常见结构如图 A.2 所示。

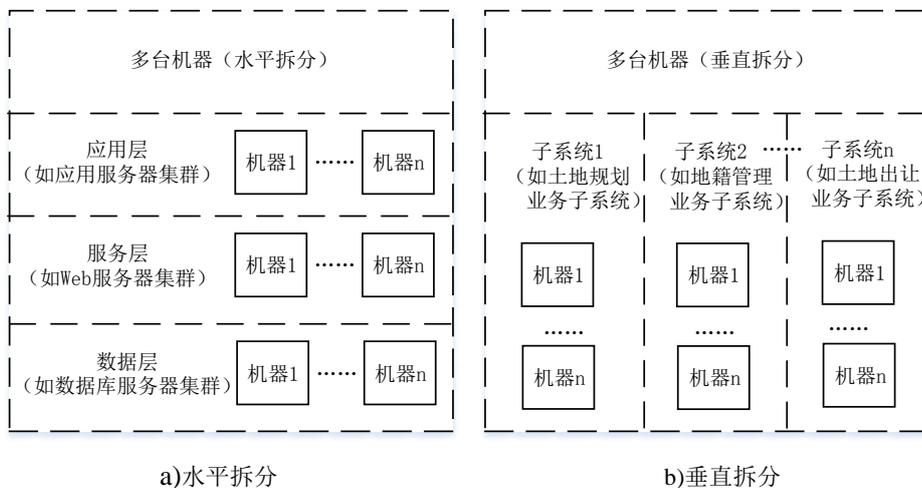


图 A.2 多机分层式部署架构图

A.3 分布式

分布式部署是针对大型分布式网络应用的，其优点是能应对高并发、大流量，具有高可用性，其缺点是部署十分复杂、开发运维的管理成本较高、数据一致性可能出现困难。一般应用于互联网或移动互联网领域，具有大规模用户、有高并发应用的场景。

城市地理信息系统中采用分布式部署方案时常见结构如图 A.3 所示。

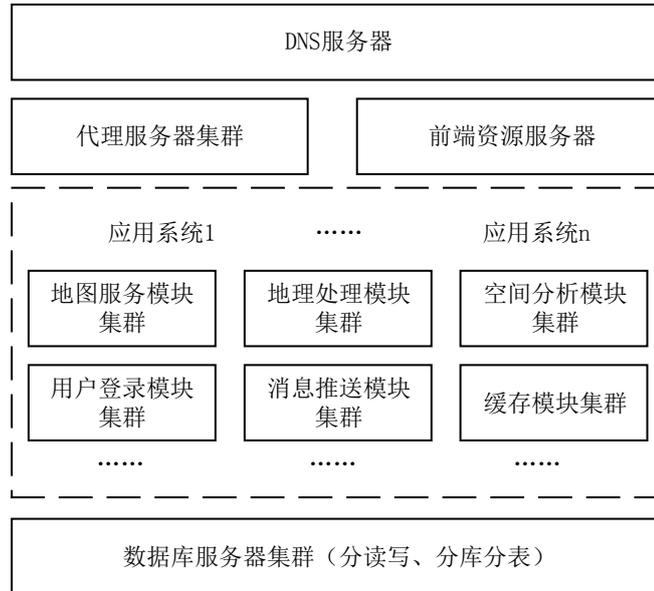


图 A.3 分布式部署架构图

附 录 B
(资料性附录)
总体设计书的编写提纲

B.1 引言

B.1.1 编写目的

作用, 预期读者。

B.1.2 编写背景

系统名称, 任务提出者, 使用者, 任务承接者, 与其他系统的关系。

B.1.3 定义

术语, 符号规定, 标准词汇, 命名规范。

B.1.4 参考资料

列出所有的参考资料, 其中任务书、项目可行性论证报告和用户需求调查报告是必须的参考资料。

B.2 总体架构设计

B.2.1 系统目标

总体目标、分期目标。

B.2.2 设计原则

如先进性原则, 实用性原则, 标准化、规范化原则, 可行性原则, 可扩充性原则, 成本效益优化原则。

B.2.3 系统架构

系统架构图及说明。

B.2.4 开发架构

开发架构图及说明。

B.2.5 部署架构

部署架构图及说明。

B.2.6 主界面设计

概要的界面设计图及说明。

B.2.7 关键技术

列出系统所采用的关键技术, 并说明实现方案。

B.3 数据库设计

如本部分特别复杂, 可单独形成数据库设计文档。

B.3.1 数据量估算

梳理现有数据情况, 并预估未来 5 年左右的数据情况。

B.3.2 概念设计

数据分类、分级等, 可用 E-R 图表示。

B.3.3 逻辑设计

图层设计、表结构设计等。

B.3.4 物理设计

数据库系统选型、数据存储模型等。

B.4 系统功能设计

对于每一个子系统，均做如下描述：

B.4.1 子系统 1

用例图，界面组成，模块逻辑关系图，功能详细描述表。

B.4.2 子系统 n

同上。如子系统架构较为复杂或是在总体架构中描述过简，可加入子系统架构。

B.5 接口设计

B.5.1 内部接口设计

列举内部接口及其相关参数。

B.5.2 外部接口设计

列举外部接口及其相关参数。

B.6 系统环境设计

B.6.1 开发环境

软件配置，硬件配置等。

B.6.2 运行环境

软件配置，硬件配置，网络体系结构等。

B.7 系统性能设计

B.7.1 性能指标

预测并列出现系统的主要性能指标。

B.7.1 性能保障措施

从功能性、可靠性、易适用性、高效性、可维护性、可移植性等方面着重说明系统所采取的措施。

B.8 应用模式

分类说明应用的用户、使用场景、应用方式、应用功能。

B.9 系统安全设计

可从数据安全、存储安全、网络安全、系统安全等多个角度描述。

附 录 C
(资料性附录)
数据库设计书的编写提纲

C.1 引言

C.1.1 编写目的

作用, 预期读者。

C.1.2 编写背景

系统名称, 任务提出者, 使用者, 任务承接者, 与其他系统的关系。

C.1.3 定义

术语, 符号规定, 标准词汇, 命名规范。

C.1.4 参考资料

列出所有的参考资料, 其中总体设计书、项目可行性论证报告和用户需求调查报告是必须的参考资料。

C.2 概念设计

数据分类、分级等, 可用 E-R 图表示。

C.3 逻辑设计

C.3.1 数据分类

对城市地理信息系统的数据库分类概述。

C.3.2 数据库数据模型选择

根据用户需求选择合适的数据库组织形式。

C.3.3 空间数据模型选择

根据用户需求选择合适的数据库存储格式。

C.3.4 数据的组织形式

矢量、栅格、矢栅混合、时态数据、三维数据的组织等。

C.4 物理设计

C.4.1 存储估算

估算建库所需物理存储空间。使用表格+文字的方式, 对每个子系统进行估计。

C.4.2 数据库选型

数据库选择的要求、论证。

C.4.3 数据字典设计

对空间数据、属性数据进行详细的描述和定义。

C.5 元数据设计

元数据库的设计、建立、扩展、更新、维护要求。

附 录 D
(资料性附录)
详细设计书的编写提纲

D.1 引言

D.1.1 编写目的

作用, 预期读者。

D.1.2 编写背景

系统名称, 任务提出者, 使用者, 任务承接者, 与其他系统的关系。

D.1.3 定义

术语, 符号规定, 标准词汇, 命名规范。

D.1.4 参考资料

列出所有的参考资料, 其中总体设计书、项目可行性论证报告和用户需求调查报告是必须的参考资料。

D.2 子系统设计

D.2.1 目标确定

明确各个子系统的目标边界。

D.2.2 模块的划分与命名

根据总体设计中已划分的子系统和各大模块, 进一步划分为功能独立、规模适当的模块, 并画出模块结构图。

模块的名称要求有实际意义, 便于理解。

D.2.3 模块结构

明确模块的结构, 各个模块之间的关系。

D.2.4 软硬件配置

软件配置, 硬件配置类型、数量等。

D.2.5 子系统接口

列举子系统内部、外部接口及其相关参数。

D.2.6 子系统界面

根据需要设计子系统界面设计图并说明。

D.3 模块设计

按模块逐个提出设计方案。

D.3.1 模块一设计

模块的界面、性能、内容(输入、输出、数据结构、算法、流程逻辑、约束条件)、接口等。

D.3.2 模块二设计

同上。

……

D.3.3 模块 n 设计

同上。

参 考 文 献

- [1] GB/T 9361-2011 计算站场地安全要求
 - [2] GB/T 17798-2007 地理空间数据交换格式
 - [3] GB 17859-2019 计算机信息系统安全保护等级划分准则
 - [4] GB/T 33447-2016 地理信息系统软件测试规范
 - [5] GB/T 33453-2016 基础地理信息数据库建设规范
 - [6] GB 50174-2017 电子计算机机房设计规范
 - [7] CH/T 9013-2012 数字城市地理信息公共平台建设要求
 - [8] CJJ/T 100-2017 城市基础地理信息系统技术规范
-