



中华人民共和国国家标准

GB/T 18578—2001

城市地理信息系统设计规范

Specification for designing
urban geographic information system

2001-12-19 发布

2002-08-01 实施



中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 引用标准 1

3 术语 1

4 设计方法、设计原则和设计过程..... 2

5 需求分析 2

6 总体设计 3

7 详细设计 9

附录 A(提示的附录) 总体设计书的编写提纲 13

附录 B(提示的附录) 详细设计书的编写提纲 14

附录 C(提示的附录) 系统配置方案 15

前 言

本标准参照《城市地理信息系统标准化指南》和根据城市地理信息系统设计和建设的实际经验在国内首次制定,其目的是规范城市地理信息系统设计的内容和要求,保证城市地理信息系统开发和建设的质量,实现城市地理信息的共享。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 都是提示的附录。

本标准由国家测绘局提出并归口。

本标准起草单位:武汉测绘科技大学、国家测绘局测绘标准化研究所。

本标准主要起草人:杜道生、王 伟、王占宏。

中华人民共和国国家标准

城市地理信息系统设计规范

GB/T 18578—2001

Specification for designing urban geographic information system

1 范围

本标准规定了城市地理信息系统的设计原则、内容、方法和要求。

本标准适用于各类城市地理信息系统的总体设计和详细设计,其他地理信息系统的设计可参照本标准。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 12409—1990 地理格网

GB/T 13923—1992 国土基础信息数据分类与代码

GB/T 14395—1993 城市地理要素 城市道路、道路交叉口、街坊、市政工程管线编码结构规则

GB 14804—1993 1:500、1:1 000、1:2 000 地形图要素分类与代码

3 术语

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

一种运用计算机软、硬件及网络技术和计算机通信技术,实现对城市各种空间和非空间数据进行输入、存储、查询、检索、处理、分析、显示和更新等操作,以实现城市管理、辅助决策、预测和城市建设工程辅助设计为主要目标的地理信息系统。

3.2 系统设计 system design

为实现用户需求分析提出的系统功能所进行的各种技术设计的总称,包括总体设计、详细设计和设计审查等。它是在用户需求分析的基础上进行具体设计的过程,也是选择最佳实现方案的过程。

3.3 原型法 prototype method

把系统设计和开发过程作为一个迭代过程的系统设计方法。其设计原则是先确定部分要求,制定初步方案,并在较短的时间内开发出一个能满足用户基本需求的示范性系统雏形(原型),然后经用户试用,找出原型的缺点和不足,进行修改补充,再向用户演示,听取意见和修改补充,如此反复,逐渐形成一个完善的系统。原型法的基本模型如图1所示。

3.4 生命周期法 life cycle method

指系统从立项开始,经过可行性论证、需求调查和分析、设计和开发、使用和不断维护,直到最后被淘汰的整个过程。一个系统的生命周期可分为若干个阶段,每个阶段的工作均以前一个阶段的工作结果为依据,并作为下一个阶段工作的前提。

3.5 模块结构法 module-structured method

一种面向数据流的系统设计方法。指用一组标准的准则和图表工具确定系统有哪些组成部分,用什么方式联系在一起,从而构成最优的系统结构,将系统分为若干个模块进行设计和开发,然后将各个模

块拼装而成一个完整的系统。

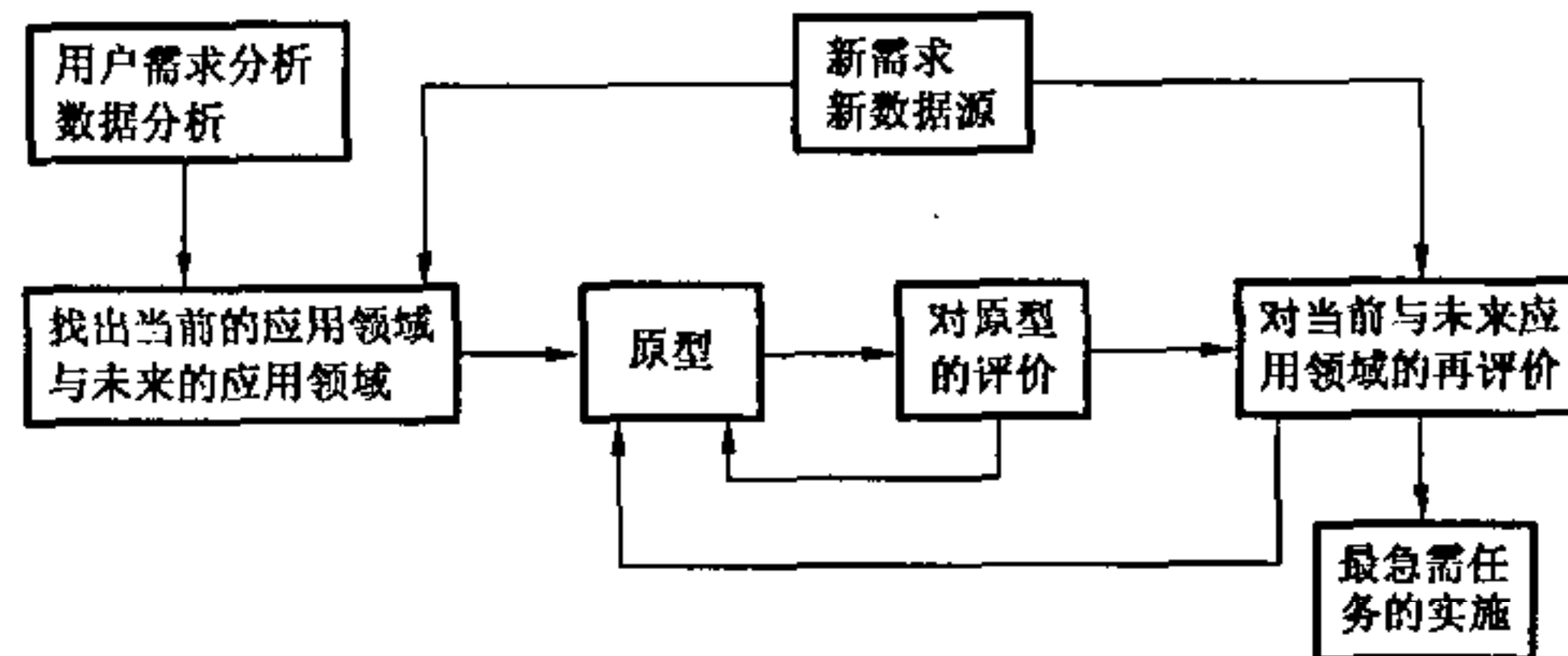


图 1 原型法的基本模型

3.6 内聚度 cohesion

单个模块所执行的诸任务在功能上互相关联的程度。

3.7 耦合度 coupling

模块之间相互依赖的量度。

4 设计方法、设计原则和设计过程

4.1 设计方法

城市地理信息系统的设计宜采用原型法。需求分析明确时,也可使用生命周期法或模块结构法。

4.2 设计原则

城市地理信息系统的设计应遵循以下原则:

4.2.1 面向用户的原则

——实用性:系统设计不仅要考虑技术方法与实现手段,还应考虑大数据量的存储、维护与更新,同时要考虑与现行体制相适应;

——适用性:系统结构、功能和界面应适合用户使用,操作方便、灵活;

——可扩充性: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;

——可行性:系统规模应考虑与人力、财力相适应,并具有稳定可靠的数据源和较为迫切的用户需求,以及适宜的建设周期。

4.2.2 标准化、规范化原则

——系统内容、数据分类与编码、数据精度、作业规程等应采用或部分采用有关国家标准、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。

4.2.3 成本效益优化原则

——数据精度应以满足应用需求为标准;

——选择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。

4.3 设计过程

城市地理信息系统的设计过程分为用户需求分析、总体设计、详细设计和设计方案论证四个阶段。

5 需求分析

城市地理信息系统用户需求应在需求调查并形成用户需求报告的基础上进行,需求分析后应形成用户需求分析报告。用户需求具有随系统开发进程逐步提高的特点,用户需求调查分析应在系统设计和

开发过程中反复进行。用户需求分析的主要内容如下：

- 分析直接用户、潜在用户；
- 分析数据需求、功能需求；
- 分析现有业务工作流程、数据项及其数据流程和在系统中实现的可能性；
- 为总体设计提供用户需求分析报告。

6 总体设计

6.1 总体设计任务

城市地理信息系统总体设计的任务是根据需求分析报告确定系统总体目标,规划系统的规模和建立系统的总体结构和模块间的关系,确定系统硬、软件配置,设计全局数据库/数据结构,规定系统采用的技术规范,并作出经费预算、进度安排和人员培训计划,以保证系统目标的顺利实现。

总体设计按照 4.2 提出的原则进行,最终应提出总体设计方案。

6.2 总体设计内容

6.2.1 确定系统目标

根据可行性研究报告、用户需求调查报告和用户需求分析报告确定系统的开发意图、应用目标、应用范围、预期效益、功能和时间要求。确定的目标要求具体、明确,充分反映用户意见和要求。

6.2.2 总体结构设计

6.2.2.1 子系统的划分

一个城市的地理信息系统可由若干子系统组成,但必须包含一个基础地理信息子系统。专题信息子系统的多少由城市地理信息系统的目标和服务领域决定。

不同类型的城市地理信息系统具有不同的系统结构体系：

——对于城市基础地理信息系统

由地形数据库、正射影像数据库和数字高程模型数据库等组成。

——对于城市专题地理信息系统

由一个基础地理信息子系统和若干个功能性子系统组成。例如,某城市的土地开发信息系统由基础地理信息子系统、规划信息管理子系统、土地价格评估子系统、土地开发可行性分析子系统等组成。

——对于城市综合地理信息系统

由一个基础地理信息子系统和若干个专题信息子系统组成。例如,一个城市综合地理信息系统可由基础地理信息子系统、规划管理子系统、综合管网子系统、地籍管理子系统、房产子系统、交通子系统、公安子系统、人口管理子系统、旅游子系统和公共服务设施子系统等中的若干子系统组成。

6.2.2.2 确定功能模块

a) 按系统功能的聚散度和耦合度、用户职能的划分、数据处理过程的相似性和数据资源的共享性,确定系统必须具备的功能模块。用矩阵形式标明用户需要的系统功能与模块之间的关系,如表 1 所示。

表 1 系统功能与模块间的关系

	模块 1	模块 2	模块 3		模块 N
功能需求 1					
功能需求 2					
功能需求 3					
.....					
功能需求 M					

b) 用一览表或框图的形式说明本系统的各层模块、公用模块的划分,并扼要说明每个模块的编号、名称和基本功能。

c) 城市地理信息系统应具有以下功能:

- 数据输入模块:具有图形图像输入、属性数据输入、数据导入等功能;
 - 数据编辑模块:具有数字化坐标修改、属性文件修改、结点检错、多边形内点检错、结点匹配和元数据修改等功能;
 - 数据处理模块:具有拓扑关系生成、属性文件建立(含扩充、拆分和合并)、坐标系统转换、地图投影变换和矢栅数据转换等功能;
 - 数据查询模块:具有按空间范围检索、按图形查属性和按属性查图形(单一条件或组合条件)等功能;
 - 空间分析模块:具有叠置分析、缓冲区分析、邻近分析、拓扑分析、统计分析、回归分析、聚类分析、地形因子分析和最佳路径分析等功能;
 - 数据输出模块:具有矢量绘图、栅格绘图、报表输出、数据导出及三维动态模拟和显示等功能。
- d) 分层次给出各模块之间的控制关系。

6.2.2.3 模块和子系统间的接口设计

模块和子系统是目标系统的一部分,它们相互间在功能调用、信息共享、数据传递方面存在或多或少的联系,应对调用方式、数据共享的权限作出严格的规定与设计。

6.2.3 软硬件配置

6.2.3.1 硬件平台

6.2.3.1.1 对硬件设备的需求

城市地理信息系统应包括计算机、输入设备、输出设备、数据存贮与备份设备以及网络和不间断电源等硬件设备。

6.2.3.1.2 硬件选择的原则和依据

- 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,网络化能力强。

6.2.3.1.3 推荐硬件的型号

对推荐的设备应标明其型号、台套数、性能指标、技术优势和特殊约定等。

6.2.3.2 软件平台

对于选用的各类软件,包括计算机操作系统软件、基础软件、应用软件和网络软件,均应说明其技术特点、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。

6.2.3.2.1 系统软件的技术要求

操作系统软件既要与所选计算机相匹配,又要支持所选地理信息系统基础软件。

6.2.3.2.2 基础软件的技术要求

基础软件应满足以下技术要求:

- 具有数据采集、输入、存储与管理与输出的功能;
- 具有构建拓扑关系及空间分析功能;
- 具有良好的用户界面开发工具、支持汉字处理、具有二次开发功能;
- 具有良好的开放性、兼容性与其他系统空间数据的可交换性;
- 性能可靠,软件技术支持服务好;
- 具有模块化或组件化和网络化能力以及较高的性能价格比。

6.2.3.2.3 应用软件的技术要求

应用软件应满足以下技术要求：

- 与基础软件兼容或能以控件的方式连接；
- 实现系统的某个特殊功能。

6.2.3.3 网络体系结构

网络体系结构的设计应包括以下内容：

- 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。
- 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。
- 说明各个服务器/客户机的作用、配置和具体位置。
- 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。

6.2.3.4 软硬件系统配置

6.2.3.4.1 系统配置原则

系统配置原则如下：

- 满足系统规模、功能、数据容量、数据处理速度的要求；
- 技术上稳定可靠；
- 投资少，见效快；
- 立足现在并顾及发展。

6.2.3.4.2 系统配置方案

- a) 根据系统规模和数据容量，提出目标系统的硬件配置方案。
- b) 根据系统功能要求，提出目标系统的软件配置方案。
- c) 根据系统用户和数据分布，提出网络配置方案（客户机与服务器方案、中央处理机与终端方案或它们的混合方案）。

附录 C 提供了三种不同系统规模的软硬件配置方案，供设计时参考。

6.2.4 数据库设计

6.2.4.1 数据库设计的要求

数据库的设计应满足以下要求：

- 应对大量的数据体用非冗余结构予以定义，能为不同用户使用；
- 在插入、修改和删除数据元素时，数据元素的结构、相互关系和从属性应保持不变；
- 应用程序不依赖于数据库中的数据组织方法和存储位置，即数据独立；
- 系统对库中数据存取进行控制，防止非法存取和有意或无意的破坏，保证数据安全；
- 系统应保证数据在逻辑意义上的正确性、有效性和兼容性，应采取各种保护手段防止任何可能危及数据完整性的情况发生；
- 应有一些辅助程序，用于数据库的维护、经常性数据组织和必要时的数据库恢复；
- 应便于用户对数据进行独立的写入、修改、补充和删除；
- 应具有不断扩充和更新的能力；
- 应具有对历史数据的维护和处理的能力。

6.2.4.2 数据库设计的内容

6.2.4.2.1 数据量估计

- a) 数据库设计时应应对每个子系统的数据量进行估计，按表 2 所示的内容和格式并加注文字的形式进行描述。预计数据量等于本子系统的数据总量与占空系数的乘积（实际开销与理论开销之比，由具体项目和运行环境而定，一般取 1.5~2.5）。

表 2 子系统数据量估算表

子系统名：

实体名	数据总量(KB)
.....	

b) 数据库设计时应根据数据的权属、维护的部门等对数据分布进行安排,并按表 3 所示的内容及格式进行描述。如数据文件名和存放位置(本站点、局域网、广域网服务器)。

表 3 数据分布安排表

子系统名：

数据文件名	保存期限/年	存放位置		
		本站点	局域网服务器	广域网服务器

6.2.4.2.2 数据库系统的选择

数据库设计时应根据系统功能要求和基础地理信息系统软件的技术要求(见 6.2.3.2.2)选择数据库管理系统,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。

6.2.4.2.3 图形数据分层方案设计

数据库设计时应根据图形数据规定一致的层名、层号和数据内容规则。各类数据库或子数据库,应根据系统的具体情况和用户需求,采用统一的分层方案存放数据。数据分层应依据下列原则:

- 同一类数据放在同一层;
- 用户使用频率高的数据放在主要层;
- 为显示绘图或控制地名注记位置的辅助点、线、面应放在辅助层;
- 尽量减少数据冗余;
- 处理好数据与功能的关系。

6.2.4.2.4 数据分类与代码设计

数据分类与代码设计应包含以下内容:

- 介绍有关的国际标准、国家标准、行业规范及其贯彻情况;
- 编制系统使用的代码表,格式和内容如表 4 所示;
- 规定制定临时分类与代码的依据和原则、格式约定、注意事项。

6.2.4.2.5 逻辑结构设计

数据库的逻辑结构设计应明确确定基本数据库和数据子库的名称和数据库间数据共享的逻辑关系。

6.2.4.2.6 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、图形数据和属性数据的数据组织形式,即数据模型。GIS 中常用的数据模型有关系模型和面向对象模型等。

表 4 系统使用的代码表

代码表名称	中文注释	引用本表的子系统名称
(代码表 1)		1. 2. n.
(代码表 2)		1. 2. n.
.....		
(代码表 M)		1. 2. n.

6.2.4.2.7 空间数据模型选择

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存储格式:矢量形式、栅格形式、矢栅混合形式。

6.2.4.2.8 数据字典的制作

数据库设计时,制作的数据字典应对空间数据、属性数据进行详细的描述和定义。

6.2.4.2.9 数据安全性设计

数据库设计时应确定数据分级使用权限和密钥,防止各种非法操作的措施(如加密、备份、病毒防治等),并具有异常情况下数据库的恢复功能。

6.2.4.3 地理定位控制

a) 平面坐标系

基础地理信息数据应采用 1980 年西安坐标系作为整个系统统一的控制基础。若采用独立坐标系,应确定它与 1980 西安坐标系之间的转换参数。

b) 高程基准

基础地理信息数据应选定一个高程基准作为整个系统的高程控制基础。如果采用独立高程系,应确定它与全国统一高程系间的高程改正参数。所有地形图以及与高程有关的多种专题图和其他数据,均应归一到这个统一的高程系中。

c) 区域多边形控制系统

应当统一规定整个系统的区域多边形系统,并规定各种多边形区域的界线、名称、类型和代码。不同城市区域多边形的划分可以不同,其划分原则应考虑各个城市原有的习惯和数据统计单元。常用的城市分区方法有:按行政区分区,按城市管理分区(如市政管理、交通管理、邮政、环保分区);按经济活动性质分区;按自然界线分区等。

6.2.4.4 属性数据指标体系

a) 属性数据应设计统一的标准指标体系;

b) 属性数据指标体系设计的内容包括:确定某类图形数据属性项名称、代码、类型、宽度和属性项的属性值指标(值域);

c) 属性项设计应根据业务管理的内容和需求确定。不同城市和不同等级的用户,属性项的数量可多可少,但宜依据现有国家标准、行业标准和地方标准来确定本城市、本系统所涉及的属性项和属性值的标准分级或指标值。

6.2.4.5 基础地理信息数据库设计

基础地理信息数据库的设计,除满足 6.2.4.1 的要求外,可按照空间数据库技术发展状况进行

设计。

基础地理信息数据库是空间型数据库。它的主要内容是城市大比例尺地形图(1:500, 1:1 000, 1:2 000等)的数据,辅之以1:5 000和1:10 000的地形图数据、正射影像数据、地质数据以及其他基础性的社会信息。

6.2.4.6 元数据库设计

设计的元数据库应能对数据集进行描述和定义,包括数据集(dataset)标识信息、数据质量、数据源和处理说明、数据内容摘要、数据空间参照系统、数据分类、数据分发信息以及其他有关信息。

6.2.4.7 符号库设计

符号库设计包括地形图符号库的设计和专题地图符号库的设计。如果基础软件不包括符号库则需另行设计,其设计原则是:在一定的硬软件支持下,按一定比例尺要求设计符号,并将设计的符号整理后以数据库方式存入计算机,实现其数据库的管理功能。

6.2.4.8 模型库和方法库设计

对空间分析模型和方法的程序应建立程序库,实现其数据库的管理功能,并作为分析模块并入数据库管理系统。

6.2.4.9 专题信息数据库设计

专题信息数据库可以是空间型数据库,也可以是基于空间定位的关系数据库。按专题信息内容的不同,专题信息数据库又可细分为若干子库,如城市规划管理数据子库包括规划图形信息库、社会经济信息库和规划文档信息库等二级子库。子库的多少取决于本城市地理信息系统的具体目标和应用范围。

在专题信息数据库中,应根据城市特点设计统一的空间定位统计单元,并相应地在统计表中增加统计单元代码的数据项。空间定位统计单元可视不同的数据内容确定,可以是规则的格网,也可以根据一定条件划定多边形。空间定位统计单元应当是稳定的和标准化的。规则格网的统计单元应分级与编码,可按GB 12409的规定执行。在城市地理信息系统中用到的1:2 000、1:1 000和1:500比例尺地形图,在GB 12409中未规定格网等级和边长,可根据实际需要自行设计,建议分别采用2.5 m, 2 m, 1 m或0.5 m的格网边长。

6.2.5 开发成本和效益分析

系统设计应对经费预算、开发成本和效益作出分析和评价。

6.2.5.1 开发成本

城市地理信息系统的开发成本主要包括:

- 先期规划费用(可行性分析、需求分析与评估、合同性开支等);
- 硬件购置费(计算机及其外围设备和网络等);
- 软件购置费(系统软件、应用软件与其他附属软件);
- 数据库开发费(数据获取、二次开发等);
- 系统设计费、系统(功能)开发费、系统集成费;
- 系统维护更新费用(系统维护、软硬件维护、数据库更新与维护等);
- 房屋和基础设施费(环保设备、安全和保密设备等);
- 人才与培训费(专职人员工资、短期人员合同工资及培训费、聘请专家开支等);
- 不可预见支出等。

6.2.5.2 效益分析

效益分析应主要考虑以下两个方面:

——直接经济效益(如提供快速、便捷、高质的数字地图和其他数据产品等,提高设计水准、管理效率、信息质量与精度等);

——间接经济效益(主要体现在提高办公自动化程度,决策科学性程度等)。

城市地理信息系统设计阶段应遵循“降低成本、提高效益”的原则,并按成本效益优化设计原则分项

作出经费预算、分阶段投入计划和效益评价。

6.2.6 实施计划与人员培训

6.2.6.1 实施计划

6.2.6.1.1 应按系统工程的方法,将系统开发分为若干实施阶段。系统实施一般可分为三个阶段进行:

第一阶段:开发统一的基础地理信息子系统和建立数据库,同时开发一两个急需的、重要的专题信息子系统(如规划管理、土地管理、市政管网等),并使系统具有数据输入、查询检索、事务处理、信息咨询、数据提供和计算机制图等一般的通用功能;

第二阶段:根据需要开发其他子系统,扩充功能和分析应用模型及功能的二次开发;

第三阶段:完善功能,实现系统集成和全市联网,最终完成目标系统的开发和建设。

6.2.6.1.2 系统的开发模式可分为完全自主开发、委托开发和联合开发三种模式。系统开发应根据开发单位的经费预算、人员储备和技术力量,选择合理的开发模式。当采用第二或第三种模式时,用户应自始至终参与系统开发全过程。

6.2.6.1.3 根据其开发阶段和开发模式制定出切实可行的开发计划(时间进度表)、资金投入计划、硬件购置计划,确保系统在短时间内发挥经济效益和社会效益。

6.2.6.2 人员培训

人员应按少而精、专职与兼职相结合的原则进行配备。城市地理信息系统通常涉及的技术人员包括用户需求分析人员、项目主管、数据库主管、程序员、数据转换操作员、网络管理人员和用户等。

应根据系统规模和具体目标制定人员编制和培训计划,包括对决策层与业务人员从概念上、技术上、组织上及法律、经济上进行先导教育与培训。

6.3 总体设计书的编写和论证

城市地理信息系统总体设计书可按附录 A 所示的内容进行编写。附件包括用户需求调查分析报告、图形信息分类代码表、属性信息指标体系表等。

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。因此,必须按设计的先进性、完整性、可靠性、可扩展性、可移植性、合理性进行论证,并经修改后方可付诸实施。

7 详细设计

7.1 详细设计的对象

详细设计的对象为总体设计中的某个子系统。原则上每个子系统都应分别进行详细设计。

7.2 详细设计的任务

在满足一个城市地理信息系统总体功能的前提下,应根据总体设计规定的系统目标、阶段开发计划和总体设计规定的设计原则和要求,对各个子系统进行详细设计,以指导子系统的开发。

子系统设计以对用户需求的进一步详细调查分析为基础。子系统设计前的用户需求调查要充分利用总体设计前调查分析的结果,特别是与子系统主题相关的部分,并对用户做进一步的专题性调查,弄清用户在相应专题方面的业务情况和对系统的应用要求,并以此作为子系统设计的依据。

7.3 详细设计的内容

7.3.1 目标设计

按系统的总目标确定本子系统的目标。

7.3.2 系统结构

根据子系统的规模和功能需求,确定其逻辑结构、软硬件的类型和数量。专题子系统逻辑结构必须要有熟悉本专题业务的专业人员参与设计。

7.3.3 功能模块设计

每个子系统除应具有如数据输入、图形或属性信息的查询检索、数据处理与分析、坐标变换和投影变换、图形图表显示或输出以及数据更新等通用功能外,还应针对各个不同的专题子系统,设计专题应

用和辅助业务管理功能。如基础地理信息子系统应具备辅助测绘业务管理的功能,土地管理子系统应具备辅助土地管理事务处理的功能等等。每一项管理业务均要按照规范化工作流程设计出功能模块并制定开发计划。

7.3.3.1 功能模块命名原则

模块的名称(即标识符)一般采用汉语拼音命名。要求有实际意义、便于理解、有规律可循。

7.3.3.2 功能模块层次结构

7.3.3.2.1 对总体设计中已划分的子系统和各大模块,按高内聚度和低耦合度、功能的完整性和可修改性的原则,采用自顶向下的方法逐层分解,进一步划分为功能独立、规模适当的模块,直至叶功能模块,并如图 2 所示画出模块结构图。

7.3.3.2.2 在每个子系统中,功能模块的编号应该是唯一的。

7.3.3.2.3 详细描述各功能模块的内容和功能,以及入口参数和出口参数。

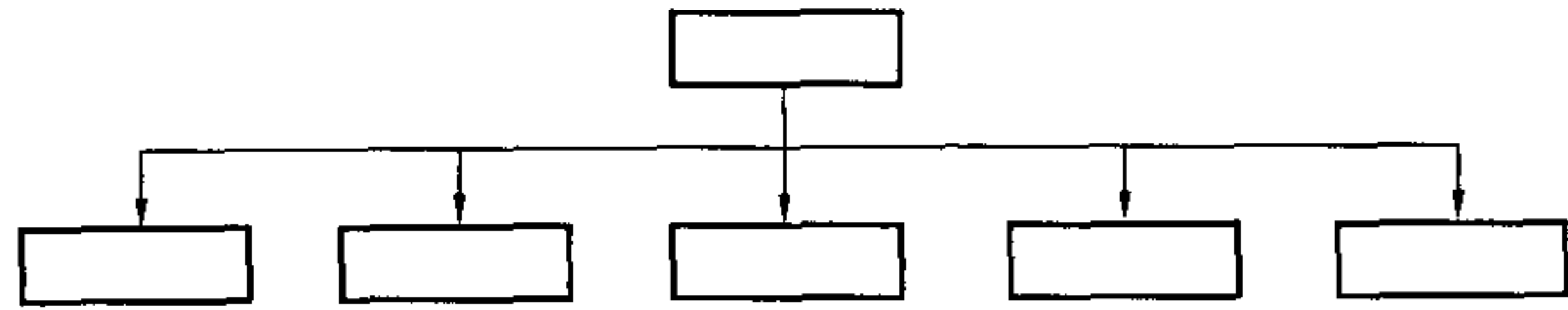


图 2 功能模块层次结构示意图

7.3.3.3 功能模块与部门的对应关系

使用表 5 所示的矩阵方式说明本子系统用户单位的各部门使用模块的情况。其中“√”表示使用了该模块。其中模块名可以是任意层次上的,建议与实际的安装相一致。

表 5 功能模块与部门的对应关系

	模块 1	模块 2	模块 3		模块 N
部门 1	√	√	√		√
部门 2	√	√	√		
部门 3		√			√
.....					
部门 M			√		√

7.3.3.4 子系统的外部接口

子系统的外部接口应当在统一的总体设计方案和规范标准的指导和控制下进行设计。在条件成熟时,子系统应能通过网络互联。子系统的外部接口设计应考虑以下因素:

- 采用统一的基础数据作为空间定位的公共平台;
- 与其他子系统的接口:数据/参数调用/返回情况;
- 对特殊外部设备的需求。

7.3.4 硬软件配置

硬软件的配置内容如下:

- 按硬件配置原则(见 6.2.3.1)确定硬件设备的型号、数量并说明其性能指标,绘出硬件设备配置图;
- 按软件选择原则(见 6.2.3.2)确定应用软件的类型、名称、套件数并说明其性能指标;
- 制定硬软件购置计划;
- 按不同城市、不同规模系统、不同用户需求确定网络结构和功能。

7.3.5 数据库设计

7.3.5.1 代码设计

7.3.5.1.1 图形数据分类代码

图形数据分类代码应包括基础信息和各类专题信息图形数据的分类和代码。其中,1:500、1:1 000、1:2 000 的基础地理信息分类与代码按 GB 14804 的规定执行;1:5 000、1:10 000、1:50 000、1:100 000 基础地理信息分类与代码按 GB/T 13923 的规定执行,但应注意这两个标准之间分类与代码的转换关系。对各类专题数据分类与代码,凡已有国家标准或行业标准的应执行,否则应制定临时的分类与编码原则,列出临时分类代码表。

7.3.5.1.2 图形数据的标识码

图形数据的标识码用于对主要实体要素的标识。道路、道路交叉口、街坊、市政工程管线的标识码应按 GB/T 14395 规定的编码结构规划,结合城市平面几何图形特点和应用习惯,首先确定定位分区代码;再分别确定各类要素实体的代码结构,进而构成这几类城市要素的标识码。其他各种城市地理要素,如宗地、地块、建筑物、公共设施等,在有关国家标准尚未发布之前,可参照 GB/T 14395 的规则编制临时标识码,并列出全部标识码清单。

编制临时分类和代码应遵循城市地理信息分类和编码的原则,即科学性、系统性、稳定性、不受比例尺限制、兼容性、完整性、可扩充性、适用性和灵活性原则,并尽量与国际相关标准接轨。

7.3.5.1.3 代码表列表

可按表 6 所示的形式对一个子系统使用的代码表列表,并应指明代码数据的文档名与文档编号。

表 6 XX 子系统使用的代码表列表

代码表名称	中文注释

7.3.5.2 数据组织和存储的表示

对确定的数据模型,应用 E-R 图定义实体之间的关系:

- 基数:一个实体连接另一个实体的数量关系;
- 存在性:指明关系是“任选的”,还是“强制的”;
- 依赖性:指明一个实体是否依赖于其他实体;
- 继承性:指明“父类”与“子类”的关系。

7.3.5.3 安全保密措施制定

安全保密措施包括以下内容:

- 进行用户角色定义,说明各类角色的权限;
- 备份(包括安全性备份和历史备份)的要求与操作步骤;
- 规定日志文件的使用。

7.3.5.4 用户界面设计

在子系统功能模块设计的基础上,应开发全汉化的菜单式用户界面。界面设计应符合人机界面设计的美学要求,对用户真正作到“友好”,具体要求为:

- 形式简洁、美观、汉化,使用户易懂、易学、易操作;
- 具备“帮助”功能,甚至语音解说功能;
- 提供系统命令提示功能和图标菜单,相同的功能要用相同的图标显示;
- 提供系统错误检验能力、系统命令行处理能力和系统批处理能力;
- 各模块之间界面形式一致,布局合理,尽可能加大图形显示窗口。

7.3.6 数据输入设计

数据输入设计的内容如下：

- 数据源的分析与选择；
- 数据采集前的预处理；
- 数据采集方式的确定；
- 数据采集技术要求和技术规定；
- 与空间参照系配准(空间参照系与系统采用的参照系保持一致)；
- 数据质量控制和检查验收规定；
- 属性项的选择、定义；
- 数据更新的技术方法；
- 数据接边处理规定。

7.3.7 数据输出设计

数据输出设计的内容如下：

- 确定数据输出的产品形式和要求；
- 选择符号库系统或设计符号库；
- 文本和表格设计；
- 确定数据转出的数据转换标准和格式转换的接口。

7.4 数据质量控制

从系统设计、数据源选择、数据采集、数据处理直至系统开发完成,均应有严格的质量控制指标和检查措施。不同子系统的质量控制指标是不同的,但必须有一系列标准用于控制。对尚未形成国家标准、行业标准、地方标准的内容,应制定暂行规定进行内部质量控制。

7.5 实施计划

制定的实施计划应包括以下内容：

- 列出经费投入计划；
- 列出设备购置计划；
- 列出人员培训计划；
- 分项目列出时间进度表。

7.6 功能模块详述

对每个功能模块应分别进行详细描述,内容如下：

- 模块编号与中文注释；
- 功能描述与性能描述；
- 说明与本模块相关的代码表与基本表；
- 输入信息参数(含参数名、中文注释、缺省值、格式)、数据文件的格式与权限、输入频度；使用的特殊输入设备；输入时使用的代码表与基本表；
- 输出信息参数(含参数名、中文注释、缺省值、格式)、数据文件格式、输出频度、报表格式样张；使用的特殊输出设备；输出时使用的代码表与基本表；
- 算法,包括计算公式与说明、某些设定的或必然的逻辑关系；
- 采用框图加文字叙述处理流程；
- 模块应用实例及说明(即调用说明)；
- 屏幕布局与说明。

7.7 详细设计书的编写和论证

城市地理信息系统详细设计书可按附录 B 所示的内容进行编写。详细设计方案可单独论证,也可与总体设计方案一起论证。

附 录 A
(提示的附录)
总体设计书的编写提纲

A1 引言

A1.1 编写目的:作用,预期读者。

A1.2 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。

A1.3 定义:术语,符号规定,标准词汇,命名规范。

A1.4 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。

A2 总体设计技术方案

A2.1 系统目标:开发意图,应用目标,作用范围,预期效益。

A2.2 设计原则:面向用户的原则,标准化原则,成本效益优化原则。

A2.3 运行环境:硬件平台,软件平台,网络体系结构,系统配置方案。

A2.4 系统结构

A2.4.1 子系统划分:子系统名称、系统结构图

A2.4.2 模块设计:模块名称、编号

A2.5 运行环境:硬软件选型及其依据、台件数、系统配置结构图

A2.6 数据库设计

A2.6.1 数据量估计

A2.6.2 数据分布方案

A2.6.3 数据库系统选购方案:原则、选型及其依据、套件数。

A2.6.4 数据模型说明

A2.6.5 数据结构说明

A2.6.6 数据格式说明

A2.7 代码设计

A2.7.1 背景介绍:国际标准、国家标准、行业标准及其贯彻情况。

A2.7.2 制定代码表的依据、格式约定、注意事项。

A2.7.3 代码表列表:代码表名称及其被引用的子系统名称,其中应特别指出需要为本系统指定的临时代码表。

A2.8 输入设计

A2.9 输出设计

A2.10 安全保密设计

A3 总体设计方案论证

A4 附件

项目可行性研究报告、用户需求分析报告等。

附 录 B
(提示的附录)
详细设计书的编写提纲

B1 引言

B1.1 编写目的:设计对象——系统的某个子系统,作用——承上启下(基于总体设计),预期读者。

B1.2 编写背景:子系统名称,任务提出者和承接者,使用者,与其他子系统的关系。

B1.3 定义:术语,符号规定,标准词汇,命名规范。

B1.4 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。

B2 详细设计技术方案

B2.1 系统目标:开发意图,应用目标,作用范围,预期效益。

B2.2 运行环境:本系统所需的特殊设备和支撑软件,网络体系结构,系统配置方案。

B2.3 系统结构

B2.3.1 次级子系统划分:次级子系统名称、系统结构图。

B2.3.2 功能模块设计:模块名称、编号,层次,与部门的对应关系,外部接口等。

B2.4 数据库设计

B2.4.1 数据量估计和数据分布方案

B2.4.2 数据库:按数据库—片—层—要素—数据项进行描述。

B2.4.3 数据模型、数据结构、数据格式说明

B2.5 代码设计

B2.5.1 代码表列表:代码表名称及其被引用的次级子系统名称,其中应特别指出需要为本系统指定的临时代码表。

B2.5.2 按制定代码表的依据、格式约定、注意事项(见总体设计)制定临时代码表

B2.6 输入设计:数据源、数据采集方法、处理要求、数据分层。

B2.7 输出设计:图型、表形、数据文件格式。

B2.8 界面设计

B2.9 安全保密设计

B2.10 模块详述:按模块逐个提出设计方案。

B2.10.1 模块一(标识符)设计:功能、输入项、输出项、接口、支持软件、限制条件等。

B2.10.2 模块二……

B2.10.3 ……

B3 详细设计方案论证

单独论证或与总体设计方案一起论证。

B4 附件

附录 C

(提示的附录)

系统配置方案

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硬软件配置方案。本附录给出城市地理信息系统的大、中、小三种配置方案的建议,供设计时参考。

C1 较大规模的城市地理信息系统配置方案

较大规模的城市地理信息系统配置有如下特点:

- 多种操作系统并存。
- 客户/服务器结构和分布式数据库。
- 网络化。
- 具有遥感图像处理功能。
- 多媒体数据传输能力。

较大规模的城市地理信息系统配置方案如图 C1 所示。大规模系统配置:可以采用服务器(文件服务器和数据服务器)和工作站联网,根据数据量配置大容量磁盘或磁盘阵列,并配置手扶跟踪数字化仪或大幅面扫描仪和矢、栅绘图机等外围设备。

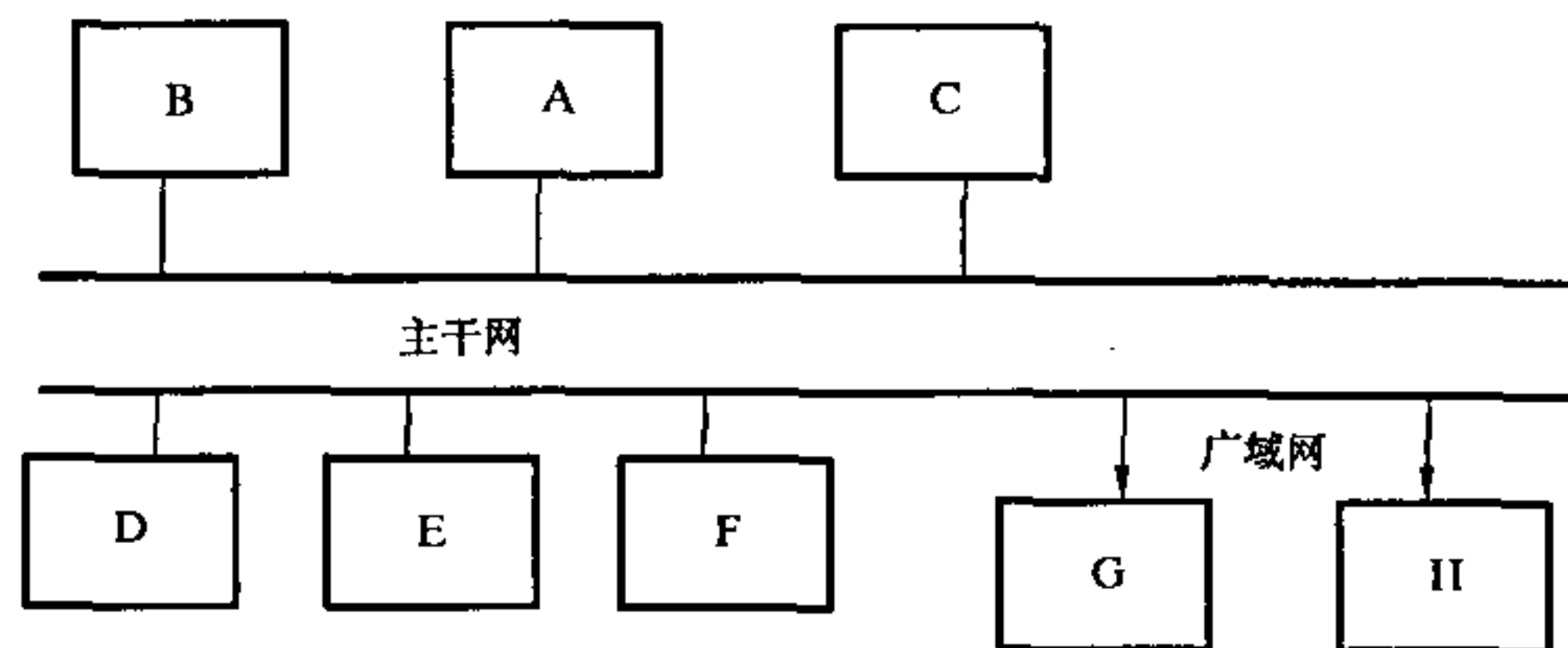


图 C1 较大规模城市地理信息系统配置方案图

图注:

方框 A 是整个地理信息系统数据处理与管理的中心,以小型机、服务器为核心,带动数台工作站和微机,它有三方面任务:一是作为中央数据处理中心,负责整个系统的数据采集、数据管理、数据检索和数据查询;二是负责城市地理信息系统的动态维护;三是经过网络管理整个系统,并存储备份数据。

方框 B 是数据输入系统,由工作站、微机、数字化仪、扫描仪等组成。

方框 C 代表用户组。

方框 D 是数字图像处理系统。

方框 E 的功能是用来完成输出,由绘图机、打印机组成。

方框 F 是多媒体系统,由工作站、微机、录像机等组成。

G 和 H 表示远程广域网用户系统。

C2 中等规模的城市地理信息系统配置方案

它不像较大规模城市地理信息系统那么庞大和复杂,一般为地理信息局域网或广域网系统。中等规模系统配置:可以用服务器与若干台微机联网。服务器配置较大容量的磁盘,并配置适当数量的手扶跟踪数字化仪或大幅面扫描仪,以及绘图机等外围设备。

其系统配置方案如图 C2 所示。

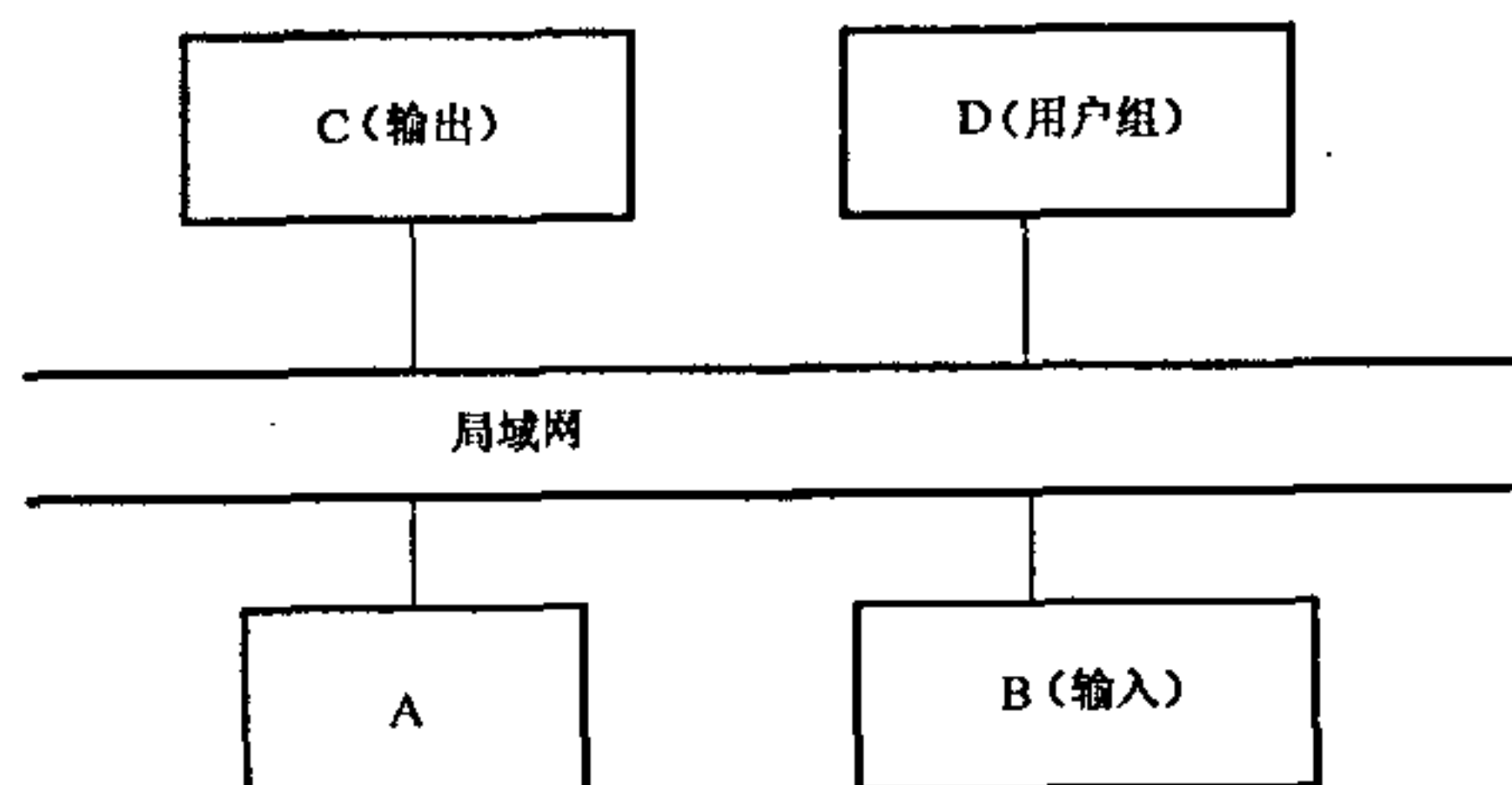


图 C2 中等规模城市地理信息系统配置方案图

图注：

方框 A 是 GIS 中央数据库及网管，它是整个城市地理信息系统的数据处理和管理的中心，由 1 台或 2 台服务器组成，其作用与图 C1 中的方框 A 类同。

方框 B 是数据输入系统。

方框 C 为输出系统。

方框 D 为用户组。

C3 小规模城市地理信息系统的配置方案

小规模城市地理信息系统的配置方案较中等规模城市地理信息系统配置更为简单，一般为地理信息系统局域网。小规模系统配置，用一台高档微机与若干台微机联网，配置适当规模的磁盘，并根据近期或中长期的需要，配置手扶跟踪数字化仪或扫描仪，一般应配置一台绘图仪。

其系统配置方案如图 C3 所示。

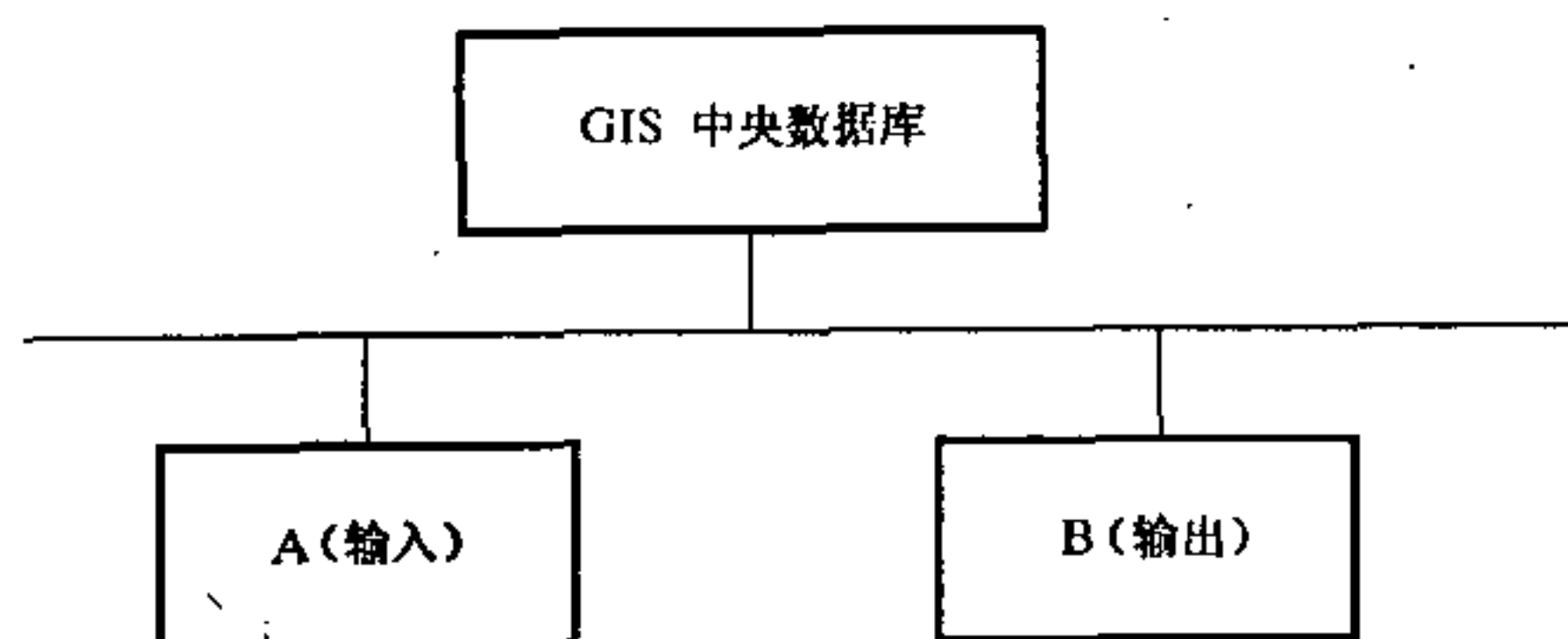


图 C3 小规模城市地理信息系统配置方案图

从图 C3 可见，小规模城市地理信息系统是最基本的城市地理信息系统，具有地理信息系统数据输入、存储、管理、分析、输出的基本功能。从网络角度看，小规模城市地理信息系统是一个局域网系统。

基础信息子系统是城市地理信息系统中其他所有子系统的公共基础，用于存储、管理和应用基础信息，为其他各个子系统提供统一的空间定位基础和专题信息的空间载体。

专题信息子系统用于存储、管理和应用某一类专题信息，各个专题信息子系统借助于统一的空间定位基础信息实现专题信息之间的配准和叠加分析处理。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
城市地理信息系统设计规范
GB/T 18578—2001

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本 880×1230 1/16 印张 1½ 字数 36 千字
2002年7月第一版 2002年7月第一次印刷
印数 1—1 500

*

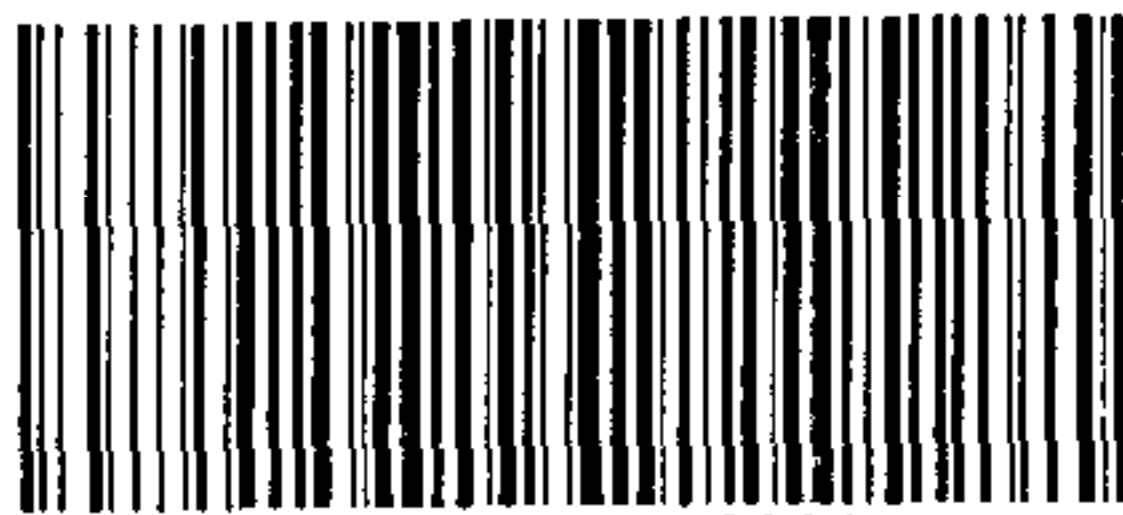
书号: 155066·1-18550

网址 www.bzcb.com

*

科 目 608—699

版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 18578-2001