ICS 07.040
A 77

中华人民共和国国家标准

GB/T 21740—202X
代替GB/T 21740—2008

基础地理信息城市数据库建设规范

Specifications for urban database construction of fundamental geographic information

（征求意见稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前　言 III
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 2
4.1 建设原则 2
4.2 空间参考系 2
4.3 时间参考 2
4.4 数据格式 2
4.5 安全与保密 3
5 建设流程 3
6 数据内容及质量要求 4
6.1 数据内容 4
6.2 数据质量要求 5
7 数据组织 6
7.1 大地控制测量数据的组织 6
7.2 数字线划图数据的组织 6
7.3 数字正射影像数据的组织 7
7.4 数字高程模型数据的组织 7
7.5 数字表面模型数据的组织 7
7.6 地名与地址数据的组织 7
7.7 城市三维模型数据的组织 7
7.8 实景三维数据的组织 8
7.9 街景数据的组织 8
7.10 元数据的组织 8
8 数据库设计 8
8.1 一般规定 8
8.2 需求调查和分析 9
8.3 概念设计 9
8.4 功能设计 9
8.5 逻辑设计 10
8.6 物理设计 10
8.7 安全设计 10
8.8 设计书要求 11

9 数据建库 11
9.1 数据准备..... 11
9.2 数据入库前检查..... 12
9.3 数据处理..... 12
9.4 数据处理后检查..... 12
9.5 数据库库体创建..... 12
9.6 数据入库..... 12
9.7 数据入库后检查..... 12
9.8 数据归档..... 13
10 系统开发与数据库集成..... 13
10.1 系统功能开发与集成..... 13
10.2 数据集成..... 13
10.3 软硬件集成..... 13
11 测试与验收 14
11.1 数据库测试..... 14
11.2 数据库验收..... 14
12 运行与维护 15
12.1 基本要求..... 15
12.2 数据更新..... 15
12.3 软硬件维护和升级..... 16
附录 A(资料性) 数据集成方式示例 18

前　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 21740—2008《基础地理信息城市数据库建设规范》，与 GB/T 21740—2008 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

a) 增加了术语 “基础地理信息城市数据库”及其定义，删除了“基础地理信息数据库系统”（见 3.2，2008 年版的 3.2）；
b) 修改了“空间参考系”的有关规定（见 4.2，2008 年版的 4.2）；
c) 删除了“数据库系统基本功能”相关内容，将“总体要求与工作流程”中的“数据质量要求”修改移至“数据内容及质量要求”中（见第 4 章、6.2，2008 年版的 4.6、4.8）；
d) 修改了数据库建设流程图（见第 5 章，2008 年版的 4.9）；
e) 将“数据内容”修改为“数据内容及质量要求”，增加了数字表面模型数据、地名与地址数据、城市三维模型数据、实景三维模型数据、街景数据、其他数据等相关内容，删除了“数据组成”、“扩展数据”、要素数据字典（见第 6 章，2008 年版的第 5 章）；
f) 增加“数据组织”一章（见第 7 章）；
g) “数据库设计”中的“逻辑设计”中增加了“数据时序”（见 8.5.2）；将“数字矢量地图数据的组织”、“数字高程模型数据的组织”、“数字正射影像数据的组织”移至“数据组织”并进行了修改（见 7.2、7.3、7.4，2008 年版的 6.5.3、6.5.4、6.5.5）；删除了逻辑模型设计、数字栅格地图数据的组织、其他数据的组织与关联（2008 年版的 6.5.1、6.5.6、6.5.7）；
h) 将“数据库设计”中“设计书要求”修改为按照 GB/T 33453 的规定（见 8.8，2008 年版的 6.8）；
i) 删除了建库流程及数据建库流程图（2008 年版的 7.1、图 2）；
j) “测试与验收”中的“数据库测试”修改为按 GB/T 33453-2016 第 9 章的规定，并修改了数据库验收相关内容和要求（见第 11 章，2008 年版的第 9 章）；
k) 将“安全保障与运行维护”更改为“运行维护”，并修改了相关要求（见第 12 章，2008 年版的第 10 章）；
l) 删除了技术与质量管理（2008 年版的第 11 章）。

本文件由自然资源部提出。

本文件由全国地理信息标准化技术委员会（SAC/TC 230）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件代替了 GB/T 21740—2008。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2008 年首次发布为 GB/T 21740—2008；

——本次为第一次修订。

基础地理信息城市数据库建设规范

1 范围

本文件规定了基础地理信息城市数据库建设的基本要求、建设流程、数据内容及质量要求、数据组织以及数据库的设计、构建、集成、测试验收、运行维护的要求。

本文件适用于基础地理信息城市数据库建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 9361 计算机场地安全要求

GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 17798 地理空间数据交换格式

GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则

GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 20258.1 基础地理信息要素数据字典 第1部分：1:5 00 1:1 000 1:2 000比例尺

GB/T 20258.2 基础地理信息要素数据字典 第2部分：1:5 000 1:10 000比例尺

GB/T 20258.3 基础地理信息要素数据字典 第3部分：1:25 000 1:50 000 1:100 000比例尺

GB/T 23705 数字城市地理信息公共平台地名/地址编码规则

GB/T 33453-2016 基础地理信息数据库建设规范

GB 50174 数据中心设计规范

GB/T XXXXX 基础地理信息数字成果 元数据

CH/T 9012 基础地理信息数字成果 数据组织及文件命名规则

CH/T 9017 三维地理信息模型数据库规范

CH/T 9024 三维地理信息模型数据产品质量检查与验收

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基础地理信息 fundamental geographic information

作为统一的空间定位框架和空间分析基础的地理信息。

[来源：GB/T 13923—2006，2.1]

3.2

基础地理信息城市数据库 urban database of fundamental geographic information

由城市基础地理信息数据及其管理系统构成的数据库系统。

注：以下简称“数据库”。

3.3

数据库集成 database integration

根据数据库的设计方案，配置硬件、调试软件、装载数据，实现相应功能的过程。

4 基本要求

4.1 建设原则

基础地理信息城市数据库建设应遵循以下原则：

a) 适用性：在技术指标、标准体系、数据库结构、服务方式等方面面向城市基础地理信息实际管理和应用需求；
b) 先进性：利用先进、适用的技术手段，采用成熟的设计方案、技术标准、硬件平台和软件环境，实现对多尺度、多数据源和多时相基础地理信息数据的高效管理；
c) 开放性：数据、硬件、软件具有开放性，采用通用的地理信息数据交换格式和标准化的系统通讯协议，支持基础地理信息数据与其它专题数据的集成、交换和共享；
d) 标准化：数据生产及数据库设计、建立、管理与维护等符合标准规范要求；
e) 安全性：在数据库设计、建立、系统运行、管理与维护等方面中有严格的安全与保密措施，确保整个数据库安全、正常和有效地运行和使用；
f) 现势性：采用最新的基础地理信息数据，建立维护更新机制，保证基础地理信息的现势性。对更新后产生的历史数据进行有效地管理；
g) 网络化：基于网络环境和集中与分布相结合的数据管理模式，采用客户/服务器、浏览器/服务器结构，实现数据库的管理维护和网络信息发布；
h) 可扩展性：数据库服务器存储空间、数据库支撑软件等预留相应的容量扩展接口和功能接口，以适应后期运行维护阶段数据扩展的需要。

4.2 空间参考系

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城市独立坐标系统，但应与2000国家大地坐标系建立联系。

4.3 时间参考

日期应采用公历纪元，时间应采用北京时间。

4.4 数据格式

数据库应支持基础地理信息数据产品标准所规定的数据格式。数据交换时宜符合 GB/T 17798 的规定。

4.5 安全与保密

数据库应具有可靠的安全与保密性，并应符合有关安全运行与保密管理制度要求。

5 建设流程

数据库建设包括数据库设计、数据建库、数据库集成与功能开发、测试与验收以及运行与维护等阶段。各阶段应建立有效的技术与质量管理机制。具体流程见图 1。

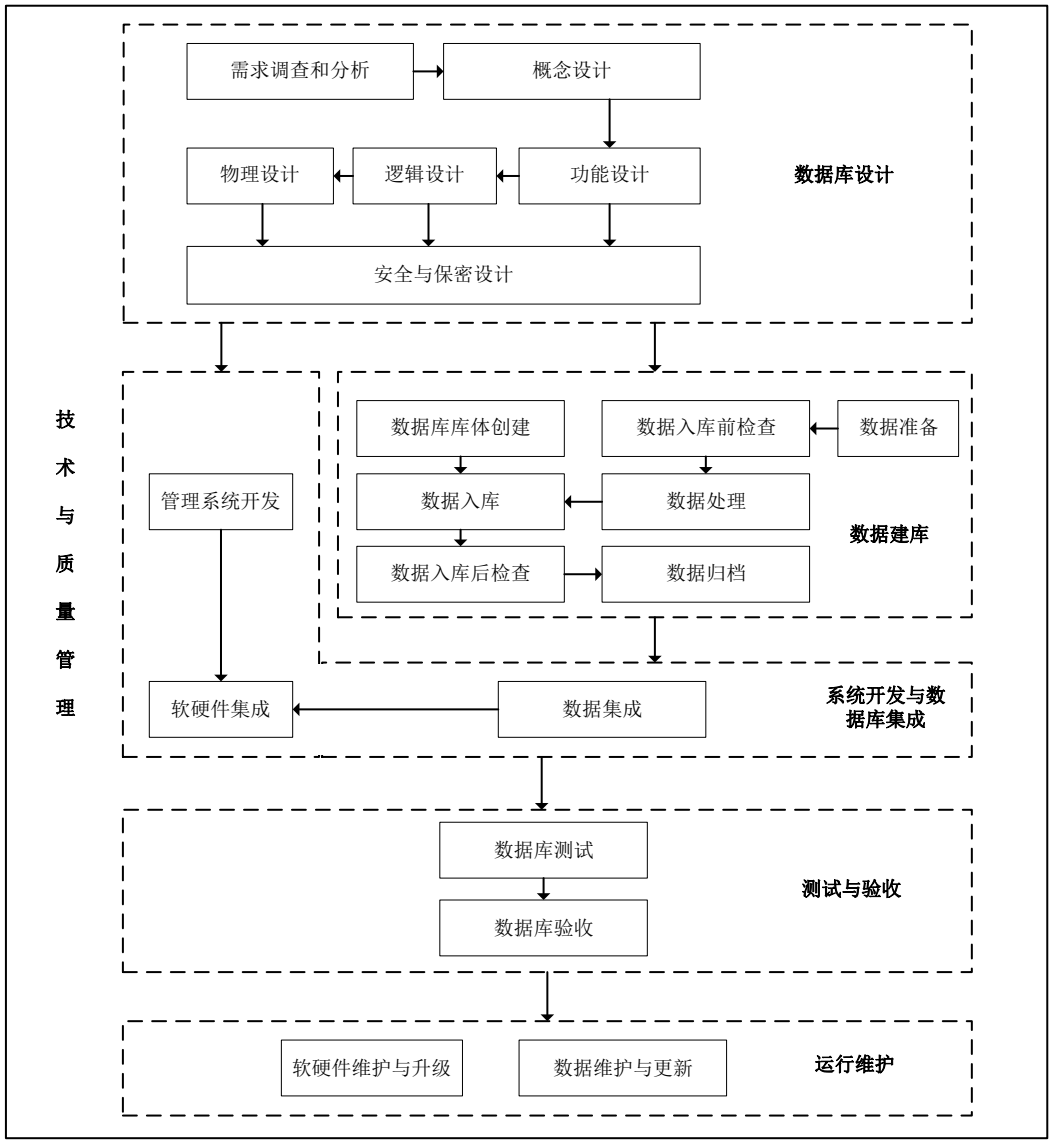

图1 数据库建设工作流程

6 数据内容及质量要求

6.1 数据内容

6.1.1 大地控制测量数据

大地控制测量数据主要包括各类型、各等级平面、高程、重力等控制点成果数据、网图和点之记等。大地控制测量数据分类及代码依据 GB/T 13923 执行。

6.1.2 数字线划图数据

数字线划图数据分类及代码依据 GB/T 13923 执行。数字线划图数据内容包括：

a) 居民地及设施：居民地及设施数据主要包括居民地、工矿及其设施、农业及其设施、公共服务及其设施、名胜古迹、宗教设施、科学观测站及其他建筑物及其设施等的空间和属性数据；
b) 交通：交通数据主要包括轨道交通、城际公路、城市道路、乡村道路、道路构造物及附属设施、水运设施、航道、空运设施以及其它交通设施的空间和属性数据；
c) 水系：水系数据主要包括自然河流、人工河渠、湖泊、水库、海洋要素、其它水系要素和水利及附属设施等的空间和属性数据；
d) 管线：管线数据包括地上、地下输电线、通信线、油、气、水输送主管道和城市管道的空间和属性数据；
e) 境界与政区：境界与政区数据包括各级行政区域范围及其相关属性，主要表示乡、镇、街道办事处及以上级别的行政区域、行政区境界线、界桩、界碑、自然保护区等；
f) 地貌：地貌数据主要包括等高线、高程注记点、水域等值线、水深注记点、自然地貌及人工地貌等；
g) 植被与土质：植被与土质数据主要包括绿化情况、农田耕种情况、非耕地如林地、园地、草地和土质等覆盖情况等。

6.1.3 数字正射影像数据

数字正射影像数据主要包括经过正射投影纠正后的各种地面分辨率的航空、航天遥感影像数据及相关文件。

6.1.4 数字高程模型数据

数字高程模型数据主要包括格网类数据、特征点线数据及相关文件。格网类数据分为规则格网类数据和非规则格网类数据，规则格网尺寸可根据城市地貌复杂程度选取。特征点线数据分为切准地表采集的特征线（如道路边线、河流边线）和特征点（如山顶最高值）。

6.1.5 数字表面模型数据

数字表面模型数据应包括描述地标高程信息的地表高程模型数据、特征点线数据及相关文件，可分为格网类数字表面模型和点云类数字表面模型。点云类、规则格网类数字表面模型的点云密度和格网尺寸可根据城市地貌复杂程度选取。

6.1.6 地名与地址数据

地名与地址数据主要包括地名、行政区域名、街巷名、区片名、门（楼）牌号、标志物名称、兴趣点等。地名与地址数据宜与其所描述的要素相关联。地名数据的代码应与 GB/T 23705 规定的相一致，其属性数据宜包括名称、分类码、对象性质、简称、别称等。

6.1.7 城市三维模型数据

城市三维模型数据应反应空间位置、几何形态、表面纹理和属性信息，宜包括地形模型、建（构）筑物模型、交通设施模型、管线模型、植被模型及其他模型，可包括建筑信息模型（BIM）数据。

6.1.8 实景三维模型数据

实景三维模型数据应包括利用倾斜摄影技术获得的城市三维地表模型以及通过单体化构建的实景建筑模型、实景交通模型、实景城市部件等成果。

6.1.9 街景数据

街景数据应包含影像文件、关联的曝光点文件和轨迹线数据。曝光点文件应包含时间序列、拍摄位置和摄相机姿态参数等信息。

6.1.10 其他数据

根据应用需求，可增加其他需要的数据。

6.1.11 元数据

应针对不同类型、不同形式、不同规格的基础地理信息数据集，分别建立相应的元数据。元数据应符合 GB/T XXXXX（基础地理信息数字成果 元数据）的规定。

6.2 数据质量要求

6.2.1 数据质量描述

数据质量应采用数据质量元素描述。数据质量元素应包括空间参考系、完整性、逻辑一致性、位置精度、属性精度、影像与格网质量、现势性等方面内容。对于数据源、数据加工过程、数据内容取舍和数据更新维护过程等涉及数据质量的相关内容应有记录文档。

6.2.2 空间参考系要求

各数据集的坐标系统、高程基准等应保持正确一致。

6.2.3 完整性要求

数据不应有遗漏，不同类型、不同比例尺数据的集成关系应完整正确，尽量减少冗余。

6.2.4 逻辑一致性要求

逻辑一致性应满足以下要求：

a) 概念一致性：要素分类与代码、数据结构、属性项、要素间关系在同一尺度上应保

持一致，在不同尺度上应符合统一的体系规则。要素属性项定义应完整正确（如名称、类型、长度等）；

b) 值域一致性：数据项的取值应在值域的界定范围内；

c) 格式一致性：数据存储应与数据集物理结构及规定格式保持一致。数据文件文件名、存储组织应正确，无缺失、多余现象，数据能正常读出；

d) 拓扑一致性：要素的拓扑关系应正确并保持一致。

6.2.5 位置精度要求

入库数据、数据库中的数据及由数据库产生的数据产品的位置精度，应满足相应成果标准规定的精度要求。

6.2.6 属性精度要求

分类代码值、属性值应无错漏。

6.2.7 影像与格网数据质量要求

影像、格网数据质量应满足以下要求：

a) 同一尺度的影像分辨率、格网尺寸保持一致；

b) 影像数据色调均匀，反差适中，层次分明，保持地物色彩不失真，不应有匀色处理的痕迹。不应出现脏点、模糊、错位、扭曲、变形、拉花、脏点、划痕、漏洞等问题及现象。

6.2.8 现势性要求

应按需求定期或及时对数据进行更新，保持数据的现势性。元数据或要素属性中应包含时间标识。

7 数据组织

7.1 大地控制测量数据的组织

大地控制测量数据的组织应符合下列规定：

a) 控制点成果数据的空间几何特征以点描述，宜以三维形式表达，也可以二维形式表达。当以二维形式表达时，建立存储高程值的属性字段，重力控制点建立存储重力值的属性字段；

b) 网图数据采用多级目录的文件目录结构，编制文件索引表，建立控制点网图与控制点成果的关联；

c) 点之记宜存储在属性数据表中，一个控制点的点之记对应表中的一条记录，且点之记的相关电子文件、照片或扫描的图片等宜存储在数据表的大二进制字段中。

7.2 数字线划图数据的组织

7.2.1 数字线划图数据宜优先采用空间数据库按要素进行分层组织，对不同比例尺的数据，可分别建立不同的数据库。对空间数据表应建立空间索引。

7.2.2 数据分层组织应符合下列规定：

a) 相同类型的要素数据放在同一层；

b) 相关的数据层可组成专题要素；

c） 有明确关系的数据层应建立关联。

7.2.3 以图幅或区域为基本管理单元的数字线划图数据宜采用文件系统进行组织管理，对不同比例尺的数据文件，可分别建立不同的数据集，同时建立索引数据库。数字线划图数据一般采用文件方式存放，每个图幅或区域数据用一个文件存储。

7.3 数字正射影像数据的组织

数字正射影像数据可采用以下两种数据组织方式：

a） 文件系统组织方式。影像数据以文件方式存放，并建立索引数据库；

b) 影像数据库组织方式。各层可直接采用相应分辨率的影像数据，建立影像金字塔结构。也可从下层影像数据中抽取产生上层的影像数据。

7.4 数字高程模型数据的组织

数字高程模型数据的组织应符合下列规定：

a）规则格网类数据根据格网尺寸的不同分别建立栅格数据集，建立栅格金字塔，并按照栅格数据集组织和命名；

b）非规则格网类数据根据格网特点和要求进行单独设计；

c）按分区或整体的方式进行物理无缝拼接；

d）建立特征点线数据矢量数据集，存储特征点、线的三维坐标（X，Y，Z），并进行无缝拼接。

7.5 数字表面模型数据的组织

数字表面模型数据的组织应符合下列规定：

a） 规则格网类数字表面模型数据应根据格网尺寸的不同分别建立栅格数据集，建立栅格金字塔，并按照栅格数据集组织和命名；非规则格网类数字表面模型数据应根据格网特点和要求进行单独设计；

b） 点云类数字表面模型数据应按照矢量数据集进行组织和命名；

c） 特征点线数据、点云类数据应建立矢量数据集，存储特征点、线的三维坐标（X，Y，Z），并进行无缝拼接；

d） 宜采用分区或分块的方式进行无缝拼接。

7.6 地名与地址数据的组织

地名地址数据宜按表示地名地址的空间图形几何类型分层组织，记录地名的正式名称、别名、简称、历史名称以及地名启用时间、停用时间等，并对所有名称列建立全文索引。同时可通过关联表建立门址与地名、POI、建筑名称等之间的关系。

7.7 城市三维模型数据的组织

7.7.1 城市三维模型宜按地理格网及模型类别以文件系统进行组织管理。应建立索引数据库，记录每个模型的属性信息及投影面、模型文件路径、模型纹理文件等信息。

7.7.2 城市三维模型数据文件组织应符合下列规定：

a） 地理格网可按照数字线划图格网进行划分，每个格网建立对应名称的目录；

b） 格网目录下根据类型建立子目录，模型文件应存储在所在格网及对应的模型类别目录中；

c) 每个模型文件中只存储一个三维模型；
d) 三维模型命名具有全局唯一性，宜由分类编码+全局唯一标识码组成，应符合 CH/T 9017 的规定；
e) 模型纹理文件单独存放；
f) 不同内容的三维模型纹理文件命名唯一，由三维模型分类编码+文件校验码组成；
g) 对于相同内容的三维纹理文件命名保持一致，从而减少纹理文件数据的冗余。

7.7.3 城市三维模型索引数据组织应符合下列规定：
a) 索引数据库包含模型索引数据库与纹理索引数据库
b) 模型索引数据库与纹理索引数据库都应按地形要素模型、建筑要素模型、交通要素模型、水系要素模型、植被要素模型、管线要素模型及其他模型数据等类型分别建立索引图层；
c) 模型索引数据库中以模型为单位，记录模型投影面，属性信息、所在格网信息、模型类别和对应所有纹理文件编码等信息；
d) 纹理索引库包括所属模型类别、纹理文件校验码、文件名称、文件大小、文件尺寸、文件存储位置等信息。

7.8 实景三维数据的组织

宜以一定规格的矩形格网分割实景三维数据，并按以下方式组织：

a) 文件系统组织。实景三维数据以文件方式存放，建立多级索引数据库，记录每个文件所保存的实景三维数据所覆盖的范围、LOD 级数及等级切换参数、以及文件路径等信息；

b) 数据库组织。将实景三维数据存放入分布式数据库中，记录各个文件中实景三维数据所覆盖的范围、LOD 级数及其等级切换参数等信息。

7.9 街景数据的组织

街景数据的组织应符合下列规定：
a) 轨迹数据统一存放在轨迹库中；
b) 影像数据根据街景的视野与缩放级别范围进行缓存切片，按照区域范围、数据量分布式存放到瓦片库中；
c) 街景轨迹数据与影像切片数据建立关联。

7.10 元数据的组织

采用整体化的数据组织方式，并建立与相应数据的关联。

8 数据库设计

8.1 一般规定

数据库设计应满足以下规定：
a) 以用户需求调查分析和相关技术标准等为依据；
b) 在试验的基础上编写设计书，并进行设计书评审；
c) 存储容量、计算能力、网络带宽等在满足基本需求的基础上，留有适度余量并具备一定的可扩充能力；
d) 支撑软件技术成熟、兼容开放，能支持开放性接口和支撑数据库功能高效运行；
e) 数据组织方法和存储位置不依赖于特定的应用程序，数据体采用非冗余结构予以定

义；

f) 逻辑设计应完备，保证数据在逻辑意义上的正确性、有效性和兼容性；

g) 功能设计考虑用户的不同需求，数据库具有不断扩充、更新、安全管理等能力，宜支持云服务能力。

8.2 需求调查和分析

8.2.1 需求调查

需求调查应通过选取数据建设、数据管理及数据库应用相关的有代表性的单位进行。调查应明确内容，并制订出详细计划。需求调查的内容应主要包括：

a) 用户概况；

b) 管理需求；

c) 应用需求；

d) 使用的数据、生产的数据、需要的数据的需求；

e) 用户对功能的需求；

f) 安全需求；

g) 网络、硬件、软件等技术装备需求；

h) 后期扩展需求。

8.2.2 需求分析

应根据需求调查结果进行统计汇总，找出数据、功能和用户间的关系，编写需求分析报告。分析报告的主要内容包括：

a) 直接用户、潜在用户；

b) 信息量预测、数据覆盖范围、数据类型、格式、内容、数据质量、其它需要明确的对数据库建库有影响的情况；

c) 现有工作流程和在系统中实现的可能性；

d) 根据调查分析结果，提出系统实现的软硬件需求。

8.3 概念设计

8.3.1 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，可用数学模型的方法描述现实世界。建立的概念数据模型应不依赖于数据库软硬件环境。

8.3.2 数据库的概念设计应依据 GB/T 13923、GB/T 20258.1、GB/T 20258.2、GB/T 20258.3，考虑各种数据之间的关系，提出对非标准数据的模型转换方法。

8.3.3 同类要素不同尺度之间应建立明确的集成和关联关系。

8.4 功能设计

8.4.1 安全管理

数据库安全管理功能应包括系统用户管理、权限管理、日志管理、数据库备份与恢复。

8.4.2 管理与维护

数据库管理与维护功能应包括软硬件升级和维护、性能调整改进，数据的维护、更新与历史数据管理，以及数据字典、索引库、数据库元数据、数据库结构的管理与维护。

8.4.3 数据输入输出

数据的输入功能应包括对入库数据的检查、录入（增加、删除、修改）和确认。数据的输出功能应包括按照规定时期、规定范围、产品标准或用户需求所进行的输出和分发。

8.4.4 数据处理

数据处理功能应包括坐标转换、数据切割和拼接、空间数据格式转换、属性数据格式转换等。

8.4.5 数据表达

数据表达功能应包括数据的选取、叠加、符号化显示、数据目录和属性信息的浏览。

8.4.6 查询、检索与统计

查询、检索与统计功能应包括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。

8.5 逻辑设计

8.5.1 数据关联

不同尺度的同类数据应建立逻辑关联，同一尺度的同类数据间建立逻辑无缝关联，并采用优化的数据结构，减少数据冗余。

8.5.2 数据时序

数据时序分为周期性和非周期性两种类型。

对周期性类型的数据，可按版本组织；对非周期性类型的数据，可按数据时序信息（时间戳）组织。

8.5.3 数据文件命名规则

文件命名规则参照 CH/T 9012，并根据数据库的内容进行扩充。

8.6 物理设计

物理设计应包括数据库软硬件的选型、网络设计、数据库模式设计、数据库索引设计及用户界面设计。

8.7 安全设计

8.7.1 环境要求

数据库运行的物理环境按照 GB 50174 和 GB/T 9361 的规定进行设计，机房应达到 B 级要求。

8.7.2 系统安全保密

8.7.2.1 数据库应根据涉密信息范围划分内外区。

8.7.2.2 非涉密部分与公共网络连接应采用逻辑隔离技术，具备防入侵、防病毒等系统安全

措施，并达到GB 17859规定的第二级安全保护等级，即系统审计保护级。

8.7.2.3 涉密部分应按照涉密信息系统分级保护的法规、标准和测绘成果管理等有关规定，制定安全制度和保密制度，应采用严格的内外网物理隔离措施，采用硬件防火墙技术、身份认证技术和加密数据传输等技术，确保数据库安全运行和涉密数据的保密。

8.7.3 数据库备份与恢复

数据库备份与恢复主要包括：

a) 数据库备份与恢复方法：
   1) 数据库备份分为数据的备份和系统软件的备份。备份可采用全备份或增量备份方式；
   2) 数据库恢复分为系统恢复和数据恢复，利用备份来恢复数据库环境和数据现场。
b) 依据数据库的特点制定数据库备份策略，主要包括：
   1) 日常维护中定期对数据库进行全备份和增量备份，定期检查数据库备份集的可用性，并做好异地备份；
   2) 数据库的硬件、软件升级和数据库结构发生变化时，应先进行数据库全备份；
   3) 当数据体发生变化时应及时进行增量备份，变化前的数据应作为历史数据归档备份；
   4) 应定期进行数据库全备份，并适时进行异地备份。

8.8 设计书要求

设计书的要求按 GB/T 33453-2016 中 6.8 的规定。

9 数据建库

9.1 数据准备

按照数据库设计的要求，收集大地控制测量数据、数字线划图数据、数字正射影像数据、数字高程模型数据、数字表面模型数据、地名与地址数据、城市三维模型数据、实景三维模型数据、街景数据、其他数据、元数据及相关资料，并整理、建档和备份。

9.2 数据入库前检查

9.2.1 对收集的待入库数据进行全面检查，并对各项检查形成相应的记录，对不符合建库要求的数据，按照一定的工作程序进行修改，确保入库数据均符合相应技术要求。
9.2.2 大地控制测量数据、数字线划图数据、数字正射影像数据、数字高程模型数据、数字表面模型数据、地名与地址数据、街景数据和元数据的质量检查按照 GB/T 18316 规定执行；城市三维模型数据、实景三维模型数据质量检查按照 CH/T 9024 规定执行。其他数据的质量检查按照其成果相应的质量标准规定执行。

9.3 数据处理

9.3.1 数据转换

待入库数据应根据数据库设计的要求进行一致性转换，主要包括代码转换、格式转换、坐标转换和数据压缩等。

9.3.2 数据接边

数据的接边应保证同类型同精度数据的逻辑无缝、关系正确和属性一致，要求如下：

a)矢量数据接边应包括位置相邻的相同要素空间接边和属性接边；

b)栅格数据接边应包括相邻图幅或区域之间的高程接边；

c)影像数据接边应包括畸变纠正和匀光匀色；

d)三维模型数据接边应包括几何模型接边和纹理接边。

9.4 数据处理后检查

处理后的数据质量应符合 6.2 的要求。

9.5 数据库库体创建

应根据数据库的逻辑设计和物理设计，通过数据库管理系统对每类数据进行物理空间的分配和相关参数的设置，创建数据表。分配物理空间时，应考虑数据库的扩充能力。

9.6 数据入库

9.6.1 数据入库应根据待入库的数据组织方式，采用手动添加或程序批量导入模式录入到数据库中。
9.6.2 矢量数据可采用分区、按图幅或逐点的组织方式入库，也可按要素以增量形式入库；栅格数据可采用分区或按图幅方式入库;影像数据和三维模型数据可按分区或应用需求方式入库。
9.6.3 数据入库应记录完整的入库日志，入库日志应包括入库操作（增加、删除、修改）、入库时间、入库数据（数据量、数据对应关系）等内容。

9.7 数据入库后检查

数据入库后检查应包括但不限于以下内容：

a) 数据是否存放在规定的数据表中；

b) 入库前后要素的位置是否准确、相互关系是否正确、属性是否正确；

c) 入库后数据是否遗漏或多余；

d） 入库后不同类型的数据之间是否互相衔接。

9.8 数据归档

数据归档应满足下列基本要求：

a） 数据归档应满足国家有关档案管理和保密的规定；

b） 归档数据应满足相关产品标准规定的产品质量要求；

c） 归档数据应满足数据库建库设计的要求；

d） 归档数据中的文档、图件应填写完整、正确、整洁、清晰，并以电子形式保存；

e） 归档数据应至少复制两份，异地存放，确保数据安全。

10 系统开发与数据库集成

10.1 系统功能开发与集成

应根据数据库功能设计方案，进行数据库系统软件开发，实现数据库安全管理、运行维护、分发应用等功能，开发的功能模块应包括日志管理、用户管理、权限管理、数据输入输出、数据处理、数据更新、查询定位与检索、综合统计分析等。

应根据功能设计方案对不同的功能模块进行集成，形成不同的系统和子系统。

10.2 数据集成

应根据数据库逻辑设计和物理设计方案，建立数据库的空间索引，并建立多类型、多尺度数据（包括同尺度同类型、同尺度不同类型、不同尺度同类型、不同尺度不同类型等）之间的逻辑关联，元数据与相应数据体之间也应建立相应的逻辑关联。具体的数据集成方式参见附录 A。

10.3 软硬件集成

10.3.1 服务器、存储系统集成

服务器、存储系统的硬件集成应确保数据库稳定运行，满足数据库高可靠性、安全性、可扩充性的要求。

10.3.2 网络系统集成

网络系统的集成应确保网段与网址分配合理、硬件互联互通、资源有效共享、权限分级设置等，满足高性能数据访问传输带宽需求，保证网络传输可靠性，支持网络安全管理。

10.3.3 软件系统集成

软件系统的集成应确保所选择的操作系统、数据库管理系统、专业软件系统等能够发挥各自的效能，并形成有机的整体。

11 测试与验收

11.1 数据库测试

数据库测试按 GB/T 33453-2016 第 9 章的规定。

11.2 数据库验收

11.2.1 数据库验收的依据

数据库验收的依据主要包括：

a) 立项依据、数据建库任务书、委托检验文件；
b) 有关的数据生产技术规定；
c) 数据库建库技术设计书和有关技术规定；
d) 数据库的测试报告等。

11.2.2 数据库验收的步骤

数据库验收的步骤见图 2。

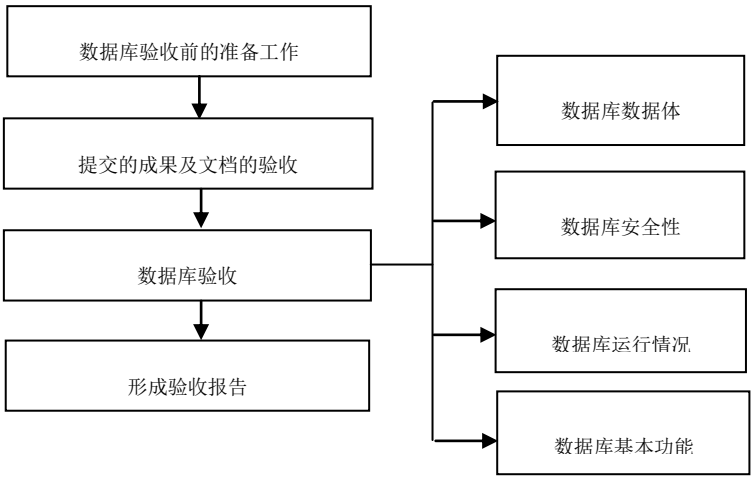

图 2 数据库验收的步骤

11.2.3 验收内容

数据库应按照设计书的要求，对以下几个方面进行验收：

a) 提交的成果和文档。建库单位提交的成果和文档应齐全、完整；
b) 数据库数据体。数据的范围、内容、质量元素（空间参考系、位置精度、属性精度、完整性、逻辑一致性、时间精度、影像/栅格质量、模型质量、表征质量、附件质量）等是否符合数据库设计的要求；
c) 数据库安全性。按照设计要求对数据库的安全性、独立性、并发控制、保密性、故障恢复和备份情况进行验收；
d) 数据库运行情况。对数据库的运行效率、可靠性、安全性和稳定性的验收；
e) 数据库基本功能。数据库实现的查询、检索、统计、表达、处理、输入输出、管理

与维护等基本功能是否符合数据库设计的要求。

11.2.4 验收报告

应根据数据库验收工作编写验收报告，其内容应包括验收工作概况、验收方式、技术依据、验收标准（功能标准和性能标准）、验收范围、验收时间、发现的主要问题及处理意见、结论和建议等。

12 运行与维护

12.1 基本要求

12.1.1 数据库运行维护的内容包括对数据、软件和硬件的运行维护和更新升级。

12.1.2 数据库宜每周 7×24 小时正常稳定运行，不应因数据、软件和硬件的维护和更新升级而影响使用。

12.1.3 应建立完整的数据库管理制度并逐步完善。数据库管理制度应包括以下主要内容：

a) 动态管理制度：规范数据库的用户体系、注册和登录、编目和发布、申请和授权、查看和调用等。
b) 安全管理制度：规定物理安全、运行安全和信息安全保密等方面的保证措施，规范数据运行的网段，建立容灾备份计划、数据申请和使用、销毁流程等。
c) 运行管理制度：规定数据库访问、数据导出、数据更新、数据备份等工作流程，软硬件设备管理，数据库数据的应用范围，以及日志管理等。
d) 存储环境管理制度：制定数据库存储环境（包括计算机房和归档数据存放环境）的卫生、温度、湿度，以及防雷、防窃、防火等方面的保证措施。
e) 应急管理制度：制定数据库运行和维护的应急预案和安全事件的响应机制，并应定期组织应急演练。

12.1.4 数据库建设完成或更新升级后，根据使用情况应适时调整相应参数和配置，以保证数据库高效运行。

12.2 数据更新

12.2.1 内容

应及时搜集地理信息的变化、掌握用户的需求，制定更新维护计划，确保数据库的持续更新和维护，其内容包括数据库中各子库、要素、属性和其它信息的更新维护，以及更新维护前数据的管理。

12.2.2 原则

数据库数据的更新遵循以下原则：

a) 时效性原则：根据实际需求或发展需要及时更新数据库数据，保证数据库的现势性。
b) 一致性原则：更新数据应保证与现有数据在空间关系、属性结构、分类代码等方面一致；

c) 可追溯原则：历史数据与更新数据应建立关联，实现数据可追溯，数据更新应有日志记录；
d) 安全性原则：数据库更新不应降低数据库安全保密等级；
e) 稳定性原则：数据库更新应保持数据库运行的稳定性，数据量的增加应相应的调整索引、检索策略，保证访问效率。

12.2.3 方法

数据库更新方法主要包括：

a) 确定更新策略：明确更新的目标、任务，包括更新范围、更新内容、更新周期、更新工作的组织与实施方案等；
b) 数据预处理：对更新数据来源进行预处理，包括成果整理、投影变换、数据派生提取等工作；
c) 数据更新：根据更新数据类型分为增量更新和全量更新，将更新数据源按照对应的图层、字段更新到数据库中；
d) 历史数据管理：数据更新过程中删除或变更的数据进入历史流，实现版本提取、历史回溯等方面功能。

12.3 软硬件维护和升级

12.3.1 维护

软硬件的维护应包括操作系统、数据库管理系统、相关专业软件系统、计算机与网络设备的维护。

应根据数据库管理制度对数据库的性能、访问压力进行实时监控和预警，对数据库的软硬件环境进行定期检查和调整，保证数据库的功能稳定和性能高效。

12.3.2 升级原则

软硬件升级应遵循以下原则：

a) 安全性：软硬件升级应保证数据安全及数据库的正常运行；
b) 可用性：软硬件升级应满足数据库的运行和服务需要，适应一定时期内数据库负载量的增长，以保证数据库的高可用性；
c) 兼容性：软件、硬件升级或软硬件同时升级时，应保证软件与硬件具有良好的兼容性，同时应能与已开发的数据库应用系统兼容；
d) 可靠性：软硬件升级应选择成熟度高的软件或版本，以保证升级后数据库的稳定运行；
e) 可扩展性：软硬件升级应保证数据库内容可进一步扩容或扩展升级，并最大程度地保护现有投资。

12.3.3 升级方法

应定期评估数据库的运行状态，当数据库运行的软硬件平台需要升级时，应制定相应工作和技术方案，并进行论证，保证升级工作的顺利进行。

软硬件更新前应将数据和系统环境进行备份，待升级完成后恢复数据和系统环境，并对数据库进行测试、验证及确认，确保数据库达到升级方案的要求。

附 录 A

（资料性）

数据集成方式示例

A.1 数字线划图数据集成方式示例

按照面向对象的方法，建立各比例尺数字线划图要素间的联系。对于数字线划图数据，以国家颁布的各种分类与代码标准为基础，扩展各比例尺中建构筑物、水系、道路、管线、地名、行政区划、地貌、境界（省界、地区界和县界）及其它重要地物等数据中各实体的属性内容，实现现实世界的一个实体对应一个唯一代码，即以代码为关键字，建立各比例尺数字线划图数据间的联系。如某一河流数据，属性数据应包括水系实体代码字段，示例如图A.1 所示（也可通过可视化控制实现不同比例尺数据间的集成）。

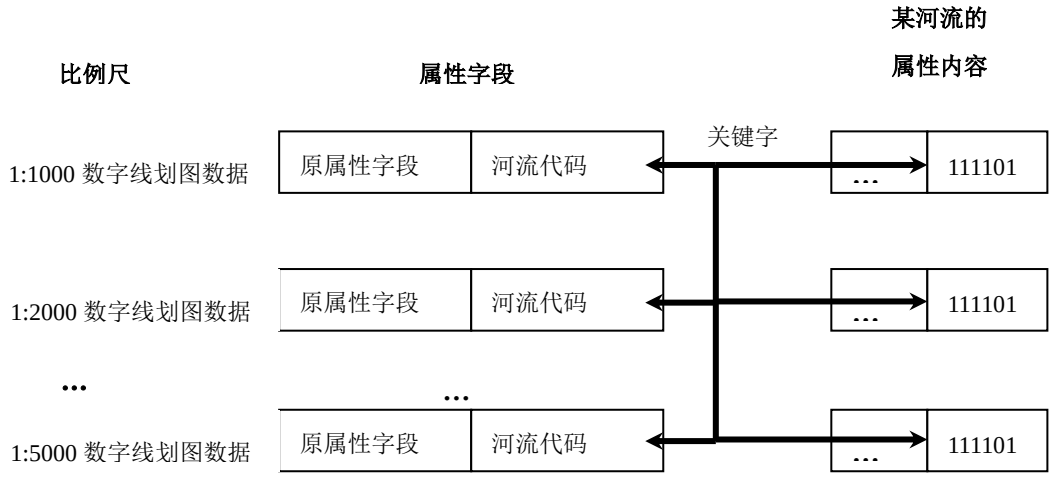

图 A.1 建立不同比例尺数字线划图数据间联系示例

A.2 地名地址数据与数字正射影像数据集成方式示例

按空间位置关系，建立地名地址数据等矢量数据与数字正射影像数据间的联系。地名地址数据中包含地名的分级，以及与地名相对应的空间位置，数字正射影像数据包括不同分辨率的影像数据和在建库过程中生成的相应金字塔结构数据。二者之间的联系可通过一个空间索引（对应）表和空间位置关系（见图 A.2）建立。用户可通过某一地名，并按地名的级别显示出与地名级别对应分辨率的影像。如查询西安市碑林区时，根据空间索引（对应）表即显示该位置城市高分辨率影像数据，而查询安康地区时，则将显示该位置的低分辨率或中分辨率影像数据。随着显示比例的增加，则能显示更高分辨率的影像数据。

图 A.2 表示地名地址数据的级（或类）与影像金字塔数据一对多的对应关系，功能实现中可根据当前显示比例来确定相应的金字塔数据级别的影像数据。

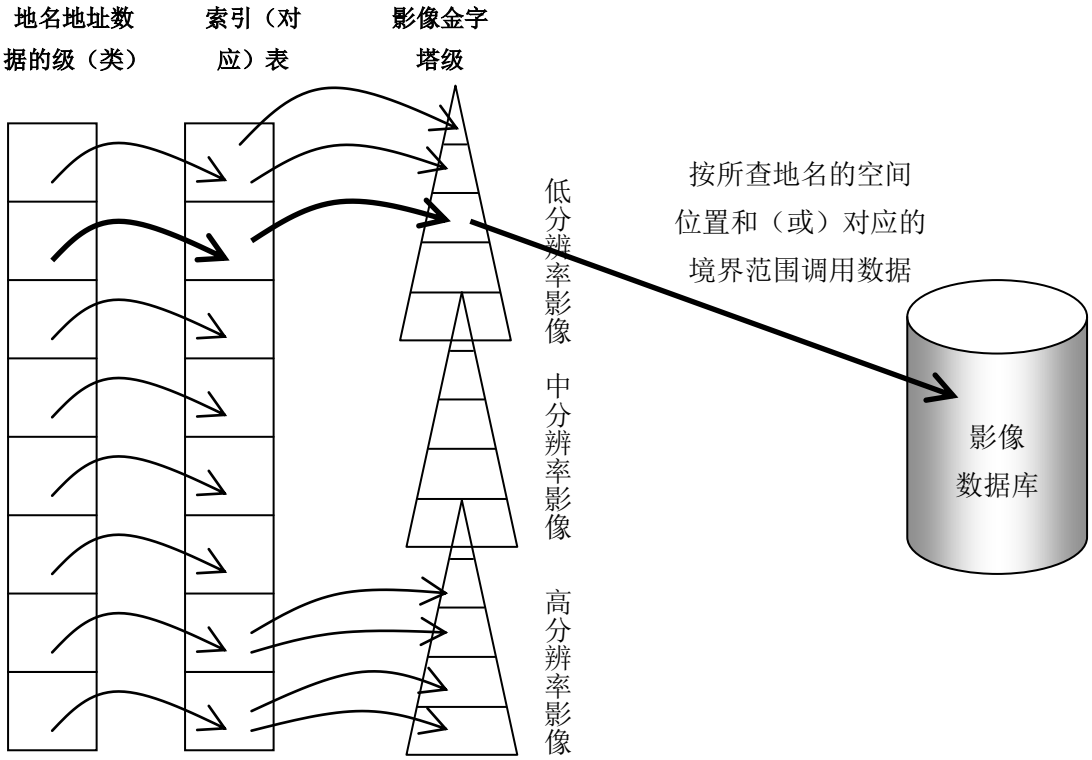

图 A.2 地名地址数据的级和类与影像数据的对应关系

A.3 元数据集成方式示例

对图幅级元数据进行集成（抽取），实现元数据的综合查询。包括元数据库的建立（包括设计、功能要求）和元数据与数据体建立关系两方面。在提高元数据检索效率情况下，由图幅级元数据建立与数据库数据的链接，实现元数据查询及数据浏览显示的联动，以回答用户访问数据库时的“满足需求的数据有哪些、数据的情况如何、得到数据的途径是什么”等问题。