

UDC



中华人民共和国行业标准

P

CJJ/T 100 - 2017  
备案号 J 298 - 2017

# 城市基础地理信息系统技术标准

Technical standard for urban fundamental  
geographic information system

2017-10-30 发布

2018-06-01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部 发布

中华人民共和国行业标准  
城市基础地理信息系统技术标准

Technical standard for urban fundamental  
geographic information system

**CJJ/T 100 - 2017**

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部  
施行日期：2 0 1 8 年 6 月 1 日

中国建筑工业出版社

2017 北京

# 中华人民共和国住房和城乡建设部 公 告

第 1709 号

---

## 住房城乡建设部关于发布行业标准 《城市基础地理信息系统技术标准》的公告

现批准《城市基础地理信息系统技术标准》为行业标准，编号为 CJJ/T 100 - 2017，自 2018 年 6 月 1 日起实施。原行业标准《城市基础地理信息系统技术规范》CJJ 100 - 2004 同时废止。

本标准在住房城乡建设部门户网站（[www.mohurd.gov.cn](http://www.mohurd.gov.cn)）公开，并由我部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部  
2017 年 10 月 30 日

# 前　　言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2014 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2013〕169 号)的要求,标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准的主要技术内容是:1. 总则;2. 术语与代号;3. 基本规定;4. 数据内容与要求;5. 系统设计;6. 数据库建设;7. 系统实现;8. 系统运行与维护;9. 系统应用与服务。

本标准修订的主要技术内容是:1. 对部分术语、代号进行了重新定义和调整;2. 增加了“基本规定”和“系统实现”两章;3. 将原相关章节进行了合并、修改和调整;4. 第 6 章增加了数据建库的技术要求;5. 第 9 章增加了数据共享交换、系统功能服务和数据分析与挖掘的技术要求。

本标准由住房和城乡建设部负责管理,由北京市测绘设计研究院负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送北京市测绘设计研究院(地址:北京市海淀区羊坊店路 15 号,邮政编码:100038)。

本 标 准 主 编 单 位:北京市测绘设计研究院

本 标 准 参 编 单 位:天津市测绘院

重庆市地理信息中心

深圳市勘察研究院有限公司

北京市勘察设计研究院有限公司

上海市测绘院

重庆市勘测院

南京市测绘勘察研究院股份有限公司

广州市城市规划勘测设计研究院  
武汉市国土资源和规划信息中心  
西安市勘察测绘院  
武汉市测绘研究院  
宁波市测绘设计研究院  
哈尔滨市勘察测绘研究院  
兰州市勘察测绘研究院  
杭州市勘测设计研究院  
成都市勘察测绘研究院  
长沙市规划勘测设计研究院  
沈阳市勘察测绘研究院  
建设综合勘察研究设计院有限公司  
青岛市勘察测绘研究院

上海市城乡建设和交通发展研究院

本标准主要起草人员：贾光军 顾娟 周奎 高翔  
蒋鹏 张志尧 郭容寰 陈良超  
陈昕 李长辉 陈思 张周平  
王厚之 陈恒 胡亚明 张永忠  
叶向前 张俊 彭柏兴 符韶华  
王韩波 王海银 潘强

本标准主要审查人员：蒋景瞳 郝力 曾澜 丘建金  
马全明 陈燕申 黄全义 刘金光  
黄玉芳

## 目 次

1 总则 .....	1
2 术语与代号 .....	2
2.1 术语 .....	2
2.2 代号 .....	4
3 基本规定 .....	5
4 数据内容与要求 .....	7
4.1 一般规定 .....	7
4.2 城市基础地理数据内容与要求 .....	7
4.3 城市基础地质数据内容与要求 .....	15
4.4 其他相关数据内容与要求 .....	22
5 系统设计 .....	26
5.1 一般规定 .....	26
5.2 可行性分析 .....	26
5.3 需求分析 .....	27
5.4 总体设计 .....	27
5.5 详细设计 .....	29
6 数据库建设 .....	34
6.1 一般规定 .....	34
6.2 数据库设计 .....	34
6.3 数据建库 .....	39
7 系统实现 .....	41
7.1 一般规定 .....	41
7.2 子系统开发 .....	41
7.3 系统集成 .....	42
7.4 系统测试 .....	42

7.5 系统验收	43
8 系统运行与维护	45
8.1 一般规定	45
8.2 数据更新	46
8.3 数据备份	46
8.4 系统升级与维护	47
9 系统应用与服务	48
9.1 一般规定	48
9.2 数据分发	48
9.3 数据共享交换	49
9.4 系统功能服务	50
9.5 数据分析与挖掘	51
附录 A 城市基础地质数据图层划分	52
附录 B 城市基础地质要素分类码	56
附录 C 城市基础地质数据属性结构	84
附录 D 部分相关数据属性结构	94
本标准用词说明	96
引用标准名录	97

# Contents

1	General Provisions .....	1
2	Terms and Symbols .....	2
2.1	Terms .....	2
2.2	Symbols .....	4
3	Basic Requirements .....	5
4	Data and Requirements .....	7
4.1	General Requirements .....	7
4.2	Contents and Requirements of Urban Fundamental Geographic Datasets .....	7
4.3	Contents and Requirements of Urban Fundamental Geological Datasets .....	15
4.4	Contents and Requirements of Relevant Datasets .....	22
5	System Design .....	26
5.1	General Requirements .....	26
5.2	Feasibility Analysis .....	26
5.3	Requirement Analysis .....	27
5.4	General Design .....	27
5.5	Detailed Design .....	29
6	Database Construction .....	34
6.1	General Requirements .....	34
6.2	Database Design .....	34
6.3	Database Construction .....	39
7	System Development .....	41
7.1	General Requirements .....	41
7.2	Subsystem Development .....	41

7.3	Integration .....	42
7.4	Testing .....	42
7.5	Acceptance .....	43
8	System Operation and Maintaining .....	45
8.1	General Requirements .....	45
8.2	Data Updating .....	46
8.3	Data Backup .....	46
8.4	System Upgrading and Maintaining .....	47
9	System Application and Service .....	48
9.1	General Requirements .....	48
9.2	Data Distribution .....	48
9.3	Data sharing and Exchange .....	49
9.4	Function Service .....	50
9.5	Data Analysis and Mining .....	51
Appendix A	Layer Division for Urban Fundamental Geological Data .....	52
Appendix B	Classification Codes of Urban Fundamental Geological Features .....	56
Appendix C	Attributes Structure of Urban Fundamental Geological Features .....	84
Appendix D	Attributes Structure of Coreiative Datasets ...	94
	Explanation of Wording in This Standard .....	96
	List of Quoted Standards .....	97

# 1 总 则

**1.0.1** 为建设新型智慧城市，统一城市基础地理信息系统技术要求，推进城市空间基础数据共享与应用，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于城市基础地理信息系统的建设、管理、维护、应用与服务。

**1.0.3** 城市基础地理信息系统的建设、管理、维护、应用与服务除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语与代号

### 2.1 术    语

#### 2.1.1 城市空间基础数据 urban fundamental spatial data

与空间位置相关的城市自然与人文要素数据，包括城市基础地理数据、城市基础地质数据及其他相关数据。

#### 2.1.2 城市基础地理数据 urban fundamental geographic data

反映城市地表和地下的自然和人文要素位置、形态和属性的空间基础数据。

#### 2.1.3 城市基础地质数据 urban fundamental geological data

基于空间位置的城市各类地质专题数据。

#### 2.1.4 城市基础地理信息系统 urban fundamental geographic information system

在计算机软件、硬件和网络环境支持下，将城市空间基础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。

#### 2.1.5 城市三维模型 three demensional 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。

#### 2.1.6 存储单元 storage unit

数据存储的基本单元，可以是区域、图幅、专题或要素等。

#### 2.1.7 元数据 metadata

关于数据的数据，即数据的标识、覆盖范围、内容、质量、数据来源、状况和其他有关特征的描述信息。

#### 2.1.8 分类码 classification code

根据城市空间基础数据的内容、性质及使用要求，按共同的属性或特征划分归类，并用字符、数字或二者组合进行唯一标识

的结果。

**2.1.9 符号化 symbolization**

用点、线、面、体符号或其组合符号图示表达城市空间基础数据。

**2.1.10 现势数据库 current database**

存放最新城市空间基础数据的数据库。

**2.1.11 历史数据库 historical database**

存放已被更新数据取代的、以往不同时期或版本的城市空间基础数据的数据库。

**2.1.12 数据分发 data distribution**

采用数据库技术和网络技术，通过不同载体或方式向政府、企业和社会公众提供城市空间基础数据的过程。

**2.1.13 数据交换 data interchange**

在不同终端间发送、传输、接收城市空间基础数据的过程。

**2.1.14 地质三维模型 three dimensional geology model**

地质模型及相关地质数据的三维表达，反映对象的空间位置、几何形态及属性等信息。

**2.1.15 地名 geographical name**

对某一特定空间位置上自然或人文地理实体赋予的专有名称。

**2.1.16 地址 address**

使用规范的语言文字书写的、能够描述地理实体位置的字符串，由地名和门牌号码等构成。

**2.1.17 地址元素 address element**

构成地址的最小语义单元，也是地理分词的基本单元，通常是某个地理实体或某个单位的名称。

**2.1.18 点云 point cloud**

以不规则方式分布在三维空间中的离散点的集合。

## 2.2 代号

- ASCII——美国信息交换标准码 American standard code  
for information interchange
- DEM——数字高程模型 digital elevation model
- DLG——数字线划图 digital line graph
- DOM——数字正射影像图 digital orthophoto map
- DRG——数字栅格图 digital raster graph
- DSM——数字表面模型 digital surface model
- GML——地理置标语言 geographic markup language
- OGC——开放地理信息系统联盟 open GIS consortium
- WCS——网络覆盖服务 web coverage service
- WFS——网络要素服务 web feature service
- WMS——网络地图服务 web map service
- WMPS——网络地图切片服务 web map tile service
- WPS——网络处理服务 web processing service
- XML——可扩展标记语言 extensible markup language

### 3 基本规定

**3.0.1** 城市基础地理信息系统应由城市空间基础数据库、管理与应用服务子系统和支撑环境构成。城市空间基础数据库应包括基础地理数据库、基础地质数据库和其他相关数据库；管理与应用服务子系统应具备数据加工与处理、数据库管理与更新和数据应用与服务等功能；支撑环境应包括城市基础地理信息系统运行所必需的机房、软硬件、网络、信息安全设备及信息安全和运行维护机制。

**3.0.2** 城市基础地理信息系统建设应包括系统设计、数据库建设、系统实现、系统运行与维护，并应制定实施方案。

**3.0.3** 一个城市的基礎地理信息系统应采用统一的、符合国家规定的平面坐标系统和高程基准。当采用城市独立坐标系统和高程基准时，应与国家坐标系统和高程基准建立联系。

**3.0.4** 日期应采用公历纪元，时间应采用北京时间。

**3.0.5** 城市基础地理信息系统使用的设备应满足系统建设与运行的要求，并应保持良好的状态。

**3.0.6** 城市空间基础数据的存储单元宜采用区域、图幅、专题、要素或其相结合的方法，涉及城市地形图的应与城市地形图的分幅与编号体系相匹配。

**3.0.7** 城市基础地理信息系统建设的项目管理和建设过程宜符合现行国家标准《信息技术软件生存周期过程》GB/T 8566 的规定。

**3.0.8** 城市基础地理信息系统的质量管理应采用过程控制的方法，并应保留记录。

**3.0.9** 城市基础地理信息系统建设过程中应使用有效的文档。文档的名称、编号、编写格式、装订应规范，并宜制定文档管理

制度。

**3.0.10** 城市基础地理信息系统建设应符合国家信息安全保密管理的规定。

**3.0.11** 城市基础地理信息系统应验收合格后投入使用。

## 4 数据内容与要求

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 城市空间基础数据包含的各类数据应由描述相应地理要素的数据、元数据和文档资料组成。

**4.1.2** 各类数据应通过质量检查与验收，其质量检查与验收内容应覆盖城市空间基础数据的基本要求、空间精度、影像或图形质量、属性精度、逻辑一致性、完整性等质量元素；同时应提供质量检验报告，质量检验报告的内容和形式宜按现行国家标准《数字测绘成果质量检查与验收》GB/T 18316 执行。

**4.1.3** 城市空间基础数据包含的各类数据的元数据应符合下列规定：

1 可针对一个数据集合建立元数据，也可对一类要素建立元数据；

2 元数据的内容可在现行行业标准《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》CJJ/T 144 规定的元数据内容基础上进行裁减，也可根据应用的需要对元数据的内容进行扩展；

3 元数据文件的名称宜与所描述的城市空间基础数据文件名称建立联系；

4 元数据的质量应符合现行行业标准《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》CJJ/T 144 的规定；

5 当城市空间基础数据更新时，相应的元数据内容也应同时更新。

### 4.2 城市基础地理数据内容与要求

**4.2.1** 城市基础地理数据宜包括控制点、地形要素、综合管线、城市三维模型、地名地址、城市行政区划和不动产等数据。

**4.2.2 控制点数据应包含城市各等级平面和高程控制点的几何数据和属性数据，并应符合下列规定：**

- 1 几何数据应通过控制点的三维坐标或二维坐标表达；**
- 2 等级和精度要求应符合现行行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定，并应相互匹配；**
- 3 属性数据应符合现行国家标准《基础地理信息要素数据字典 第1部分：1：500 1：1 000 1：2 000 基础地理信息要素数据字典》GB/T 20258.1 和《基础地理信息要素数据字典 第2部分：1：5 000 1：10 000 基础地理信息要素数据字典》GB/T 20258.2 的规定；**
- 4 点名和点号应具有唯一性；**
- 5 位置及其与相邻控制点间的关系应正确；**
- 6 符号化表达应符合现行国家标准《国家基本比例尺地图图式 第1部分：1：500 1：1 000 1：2 000 地形图图式》GB/T 20257.1 和《国家基本比例尺地图图式 第2部分：1：5 000 1：10 000 地形图图式》GB/T 20257.2 的规定。**

**4.2.3 地形要素数据宜包含数字线划图、数字高程模型、数字表面模型、数字正射影像图和数字栅格图，其代号应符合表 4.2.3 的规定。**

**表 4.2.3 地形要素数据的代号**

数据种类	比例尺	代号
数字线划图	1：500	DLG500
	1：1000	DLG1000
	1：2000	DLG2000
	1：5000	DLG5000
	1：10000	DLG10000
数字高程模型	1：500	DEM500
	1：1000	DEM1000
	1：2000	DEM2000
	1：5000	DEM5000
	1：10000	DEM10000

续表 4.2.3

数据种类	比例尺	代号
数字表面模型	1 : 500	DSM500
	1 : 1000	DSM1000
	1 : 2000	DSM2000
	1 : 5000	DSM5000
	1 : 10000	DSM10000
数字正射影像图	1 : 500	DOM500
	1 : 1000	DOM1000
	1 : 2000	DOM2000
	1 : 5000	DOM5000
	1 : 10000	DOM10000
数字栅格图	1 : 500	DRG500
	1 : 1000	DRG1000
	1 : 2000	DRG2000
	1 : 5000	DRG5000
	1 : 10000	DRG10000

**4.2.4** 数字线划图数据应包括测量控制点、水系、居民地及设施、交通、管线、境界与政区、地貌、植被与土质等要素，并应符合下列规定：

1 包含的各要素的定义和描述宜符合现行国家标准《基础地理信息要素数据字典 第1部分：1:500 1:1 000 1:2 000 基础地理信息要素数据字典》GB/T 20258.1 和《基础地理信息要素数据字典 第2部分：1:5 000 1:10 000 基础地理信息要素数据字典》GB/T 20258.2 的规定；

2 分类与代码应符合现行国家标准《基础地理信息要素分类与代码》GB/T 13923 的规定；

3 几何数据应由描述相应要素空间特征的点、线及面数据组成，平面精度、高程精度应符合现行行业标准《城市测量规

范》CJJ/T 8 的规定；

4 数字线划图数据的存储单元宜采用标准图幅或区域，相邻存储单元要素的几何位置应无缝接边，同一要素的属性信息应一致；

5 符号化表达应符合现行国家标准《国家基本比例尺地图图式 第1部分：1：500 1：1 000 1：2 000 地形图图式》GB/T 20257.1 和《国家基本比例尺地图图式 第2部分：1：5 000 1：10 000 地形图图式》GB/T 20257.2 的规定。

4.2.5 数字高程模型数据应由地面格网点、特征点及边界线数据组成，并应符合下列规定：

1 数字高程模型数据的格网间距、精度等级和格网点高程中误差宜符合现行行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定；

2 规则格网点延伸范围应只出现在外边界线以内，在内边界线构成的区域内中断，或与该区域外的数据不连续；数字高程模型数据的边界线辨识符应正确，且边界线应为封闭多边形；一个数字高程模型数据应只有一个外边界线，但可有多个内边界线，不同的内边界线不应相交；外边界线的相应辨识符应为 -9999，内边界线的辨识符应为 9999；宜采用封闭的道路边界线、水域边界线、地形突变线、断裂线等作为内边界线；

3 地面格网点数据存储单元宜为图幅或区域，特征点数据、边界线数据及元数据存储单元宜为区域，相邻存储单元的数字高程模型数据应平滑衔接；

4 数字高程模型数据文件的命名应简洁，格网点数据文件的名称宜与存储单元的起始点坐标有一定的换算关系，特征点数据文件和边界线数据的名称宜使用区域名或代号；

5 地面格网点数据宜存储所有格网点的三维坐标（X，Y，Z），特征点数据应存储特征点的三维坐标（X，Y，Z）；

6 边界线数据文件宜存储整个区域内的边界线数据，不同边界线数据之间应以分隔符分开；数据文件的首行应包含边界线总数，每一条边界线数据的首行应包含该边界线的点数及边界线高

程赋值，并应按顺序存储各边界线点的平面坐标（X，Y），一个边界线点应占一行，同一封闭的边界线首尾点应重合；

7 静止水域的格网点高程应相同，流动水域的格网点高程应从上游向下游平缓下降，且与周围地形的高程关系合理；

8 完整性应符合下列规定：

- 1) 除内边界线范围内格网点数据允许存在中断外，存储单元内不应存在数据漏洞；
- 2) 数字高程模型数据应覆盖整个区域范围，接边范围的数据应有一定的重叠，相邻存储单元之间不应出现漏洞。

4.2.6 数字表面模型数据应由地表数据组成，可分为点云类和格网类，并应符合下列规定：

1 格网类数字表面模型数据的内容及质量应符合本标准第4.2.5条的规定；

2 数字表面模型成果的点云密度、精度指标应符合现行行业标准《基础地理信息数字成果 1：500 1：1 000 1：2 000 1：5 000 1：10 000 数字表面模型》CH/T 9022 的规定；

3 点云类数字表面模型数据的存储可采用二进制或文本格式；

4 数字表面模型数据文件命名应简洁，后缀标识宜采用产品分类代号。

4.2.7 数字正射影像图应符合下列规定：

1 明显地面地物点的平面位置精度应符合现行行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的规定，相邻影像镶嵌处的接边限差不应大于 2 个像元；

2 黑白影像数据灰阶不应低于 8Bit，彩色影像数据灰阶不应低于 24Bit；

3 基本比例尺的数字正射影像图数据宜在内图廓范围基础上外扩图上 5mm；

4 图廓整饰内容宜按同比例尺现行地形图图式确定，并应

注明影像类型、成图时间及地面分辨率信息，图廓整饰及注记部分存储可采用矢量、栅格或栅矢结合的形式存储或分层存放，并应使用与数字正射影像图数据一致的坐标系统和高程基准；

**5** 数字正射影像数据应纹理清楚、反差适中、色调均匀、层次丰富，应无明显失真，灰度直方图应呈正态分布，不应有重影、噪声、模糊、扭曲、错位、裂缝、漏洞、污点、划痕等缺损和无法判读影像信息的现象，整体外观应整洁、美观；

**6** 数字正射影像数据覆盖范围内的影像应无漏洞、黑边，像幅内无空值现象，套合地名、道路与高程注记及进行图廓整饰时，注记与整饰内容应完整、正确；

**7** 数字正射影像数据存储应采用配有地理定位信息的TIFF格式或GeoTIFF格式；地理定位信息数据文件宜包含影像数据的地面分辨率、影像数据的西北角地理坐标和影像数据东西、南北方向的像元数等内容，文件宜采用TXT、ASCII或XML格式；

**8** 存储单元宜采用图幅，分幅和编号宜与数字线划图的分幅和编号一致，当采用任意矩形分幅时，宜按由西向东、由北向南的顺序编号。

**4.2.8** 数字栅格图可由数字线划图转换生成，也可由模拟地图经扫描、处理获得，并应符合下列规定：

**1** 几何精度应与同比例尺原地形图或数字线划图的几何精度一致，相邻存储单元的地理要素应平滑衔接，关系合理；

**2** 图像分辨率不应小于300DPI；

**3** 内容应与同比例尺数字线划图图面表达一致；

**4** 图廓线、公里格网线图像应完整清晰，图像应清晰、不粘连、无断续、无明显噪声和斑点，彩色数字栅格图应进行色彩归化，数字栅格图的整体外观质量应整洁、美观；

**5** 存储单元应与同比例尺地形图或数字线划图数据一致，分幅和编号规则应相同；

**6** 存储可采用TIFF格式加地理定位信息文件或直接采用

GeoTIFF 格式。

**4.2.9** 城市综合管线数据宜包括供水、排水、燃气、热力、电力、通信、广播电视台、工业等管线及其附属设施的几何数据和属性数据，并应符合下列规定：

1 几何数据应包括各类管点、管线以及地面设施的平面位置、形状信息，宜通过综合管线图、专业管线图、局部放大示意图和断面图表达，几何精度应符合现行行业标准《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61 的规定；

2 属性数据应包括地下管线种类、性质、材质、规格、高程、埋设方式或类型、埋深、埋设时间、权属和连接关系、要素代码；管线属性数据可扩展增加与管线运行相关的信息，包括泄漏、腐蚀、堵塞、压力、流量、温度、管线安全保护线、维修时间以及附属设施的专业属性数据；

3 城市综合管线数据的元数据内容应符合现行国家标准《信息技术 地下管线数据交换技术要求》GB/T 29806 的规定；

4 城市综合管线图比例尺应与城市基本比例尺地形图比例尺一致，城市综合管线图的分幅与编号应与城市相应比例尺地形图的分幅与编号一致。

**4.2.10** 城市三维模型数据宜包括地形模型、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，并应符合下列规定：

1 城市三维模型应反映空间位置、几何形态、表面纹理和属性信息；

2 城市三维模型表现细节、技术要求和质量要求应符合现行行业标准《城市三维建模技术规范》CJJ/T 157 的规定。

**4.2.11** 地名地址数据应由地名数据和地址数据组成，宜包括特定行政区划内的区划、道路、桥梁、主要建筑、河流、交通线路、兴趣点、门牌号以及其他具有空间位置分布的特定地物编号。成果应包括地名地址数据、元数据及相关文件，并应符合下列规定：

**1** 地名地址数据应具备层次关系，各地址元素之间应存在包含或隶属的逻辑组合关系；

**2** 地名分类与类别代码宜符合现行国家标准《地名分类与类别代码编制规则》GB/T 18521 的规定；

**3** 地名地址数据宜用点状要素表示，用于定位的道路、行政区划等非点状要素，宜提取其图形特征点作为地名地址的定位点；

**4** 地名地址数据可扩展存储历史地名地址数据、地名地址中文名称的拼音；

**5** 在构建地名地址数据库的同时宜构建由地址元素组成的中文地址分词库；

**6** 邻近地址的地理空间位置，其方位和距离的逻辑关系，应与地址对应地理实体之间的方位和距离的逻辑关系一致；

**7** 标准地址名称和地址要素名称应与法定的地址标牌标示的文字一致；

**8** 地址要素和标准地址名称的对应部分应一致；

**9** 一个地址数据库中，同一名称的标准地址，当地址要素类型不同时，同一类型的统一标准地址应只有一条记录；

**10** 地名地址中的门牌数字应采用阿拉伯数字表示；

**11** 地名地址数据从采集到入库阶段全过程中原始资料以及与数据质量密切相关的其他资料应齐备，包括但不限于数据获取及质量检验过程资料、图纸资料、采集入库资料、质量检验资料、验收资料等。

**4.2.12** 城市行政区划数据宜包括市、区（县）、街道（乡镇）、居委会（社区、村）的几何数据和属性数据，并应符合下列规定：

**1** 行政区划的几何数据应由封闭的多边形及其界线组成；

**2** 行政区划的属性数据应包括行政区划代码、名称、面积、等级，还可根据需要附加人口、面积、经济状况等相关信息；

**3** 县级以上行政区划的代码应符合现行国家标准《中华人

民共和国行政区划代码》GB/T 2260 的规定，县级以下行政区划的代码应符合现行国家标准《县级以下行政区划代码编制规则》GB/T 10114 的规定；

**4 行政区划数据**应得到当地行政区划主管部门的认可或批准。

**4.2.13 不动产数据**应包含地籍分区数据和不动产登记信息数据，并应符合下列规定：

- 1 地籍分区数据**应包括地籍区和地籍子区；
- 2 不动产登记信息数据**宜包括不动产登记单元、不动产权利、不动产权利人及不动产登记业务。

**4.2.14 城市基础地理数据**包含的各类数据的质量应符合下列规定：

- 1 几何数据和属性数据**的内容应完整，精度应符合现行标准的规定；
- 2 元数据**的内容应完整、正确，结构宜符合现行标准的规定；
- 3 数据文件的命名**宜符合现行行业标准《基础地理信息数字成果数据组织及文件命名规则》CH/T 9012 的规定；
- 4 数据文件的存储格式**应正确，存储格式宜采用通用商业软件的数据格式或现行国家标准《地理空间数据交换格式》GB/T 17798 规定的数据交换格式。

### **4.3 城市基础地质数据内容与要求**

**4.3.1 城市基础地质数据**宜包括地貌单元、地层、地质构造、水文地质、地震地质、环境地质、地质资源和地质三维模型等数据。

**4.3.2 地貌单元**宜分为构造剥蚀地貌、山麓斜坡堆积地貌、河流侵蚀堆积地貌、河流堆积地貌、大陆停滞水堆积地貌、大地构造—侵蚀地貌、岩溶（喀斯特）地貌、海成地貌和风成地貌，并应符合下列规定：

**1** 地貌单元空间特征应由地貌分界线构成的面状要素表示，对具有重要工程意义或具有观赏旅游价值的微地貌单元要素，宜适当放大表示或用点状要素表示；

**2** 地貌单元主要属性信息应包括图元编码和地貌单元名称；

**3** 地貌单元要素应根据城市所处的地貌单元特点进行选取，取舍标准应能反映城市总体地貌单元特征和满足城市规划要求；

**4** 地貌单元划分应符合大规模城市工程活动前的地貌形态；

**5** 地貌单元之间应无重叠、无空白，拓扑关系应正确。

**4.3.3** 地层数据应由地层分界面、地层和特征数据点组成，并应符合下列规定：

**1** 特征数据点宜包括产状点、化石采样点、钻孔及其岩土试验分析数据等；

**2** 地层数据应划分为岩层和土层两类数据，岩层应包括沉积岩地层、岩浆岩地层、变质岩地层，沉积岩地层宜包括风暴岩、礁滩等非正式地层单位，岩浆岩地层宜包括喷出岩、侵入岩，土层数据分类应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 的规定，应以层为基本表示单位；

**3** 沉积岩地层（含火山沉积地层）、变质岩地层应按地层年代划分，以组为基本表示单位，宜划分到段，或按岩性组合、工程特性划分到层；

**4** 岩浆岩宜按地质年代划分，以构造期为基本单位，或进一步按岩体和岩相划分；

**5** 非正式地层单位宜按岩石成因类型划分；

**6** 岩层属性宜分为地层基本属性、岩石组合特性和岩体物理力学特性三个方面；

**7** 岩层产状应按有向点状要素表示；

**8** 对特殊性岩土层，包括湿陷性土、红黏土、软土、混合土、填土、多年冻土、膨胀土、盐渍土、风化岩、残积土及污染土，应反映其岩土层特殊性的扩展属性；

**9** 城市地层剖面控制深度，应满足实施城市规划的要求；

**10** 城市基础地质数据建库之前，宜制定城市标准地层模型；

**11** 地层表达在平面上（如地表面）宜简化为根据其交截面或露头定义的面状要素，在深度方向上宜按柱状图或地质剖面图方式表达；

**12** 地层名称、用色、符号、地层分类应能满足城市规划的要求；

**13** 同一图层中相邻地层单元之间应无重叠、无空白，拓扑关系应正确，不同图层上的地层单元叠加关系应正确；

**14** 基岩或沟谷地区平面上可表示的土层露头最小尺寸可按表 4.3.3 的规定确定。

**表 4.3.3 可表示的土层露头最小尺寸要求**

比例尺	基岩区内土层出露面积 (km <sup>2</sup> )	沟谷内土层，沟谷宽度 (m)
1 : 5000	0.05	10
1 : 10000	0.10	20
1 : 25000	0.25	50
1 : 50000	0.50	100

**4.3.4** 地质构造数据宜由褶皱、断层和节理或裂隙组成，并应符合下列规定：

**1** 褶皱宜分为背斜和向斜，断层可分为正断层、逆断层和平移断层；

**2** 节理或裂隙应根据存储单元比例尺、建（构）筑物场址特性等因素选取，应只表示对人类工程活动等具有重要影响的节理或裂隙；

**3** 褶皱平面上宜按枢纽迹线以线状要素表示；褶皱两翼产状、枢纽倾伏宜在枢纽迹线上，按倾向方向以有向点状要素表示；

**4** 断层平面上宜按断层走向以线状要素表示，重要的断层带可采用面状要素表示，断层产状宜在断层带或线上，按倾向方

向以有向点状要素表示；

**5** 节理或裂隙平面上可根据走向以线状要素表示，同组节理或裂隙也可简化为单个线状要素表示，节理或裂隙产状可按有向点要素表示。

**4.3.5** 水文地质数据宜由水文地质特征线、地下水源地、含水层（带）、水文地质特征点组成，并应符合下列规定：

**1** 水文地质特征线可包括地下水源地边界线、含水层（带）边界线、地下水位等深线、咸淡水界面要素；

**2** 含水层按含水层特性宜分为孔隙含水层、裂隙含水层、岩溶含水层、火山岩含水层几种类型，含水带按含水带所处构造部位宜分为断裂含水带、岩脉含水带、接触含水带、背斜轴部含水带、背斜倾没端含水带、向斜含水带几种类型；

**3** 水文地质特征点可分为泉点、水文地质钻孔、地下水长期观测点、地下水集水构筑物和地下水流向等类型；

**4** 地下水源地在平面上宜按面状要素表示；

**5** 水文地质钻孔和地下水长期观测点宜按用途和类型分类；

**6** 地下水集水构筑物按建筑形式宜分为井、集水池、渗渠、水平廊道和扩泉工程；

**7** 地下水流向宜按有向点状要素表示；

**8** 水文地质数据精度应符合现行国家标准《供水水文地质勘察规范》GB 50027、《岩土工程勘察规范》GB 50021 的规定；

**9** 地下水源地、含水层（带）面元之间应无重叠、无空白，拓扑关系应正确；

**10** 水文地质数据更新应正确反映地下水年度、季节、时间和人为因素引起的变化。

**4.3.6** 地震地质数据宜由地震监测点、古地震遗迹、历史地震震中、地震影响小区划、抗震地段划分及建筑场地类别组成。地震地质要素分类宜符合表 4.3.6 的规定。地震地质数据应符合下列规定：

**1** 对地震地质要素描述应符合现行国家标准《中国地震动

参数区划图》GB 18306、《工程场地地震安全性评价》GB 17741、《建筑抗震设计规范》GB 50011 和《岩土工程勘察规范》GB 50021 等的规定；

2 地震地质要素宜按其空间特性和比例尺大小按点、线、面表示。

表 4.3.6 地震地质要素分类

一级要素	二级要素
地震监测点	地形变监测点、地应力监测点、重力异常监测点、地热异常监测点、活动性断层监测点、水库诱发地震监测点等
古地震遗迹	古地震断裂、古地震沟、古地震陡崖、古地震滑坡、古地震崩塌、古地震剩余变形区、古地震液化变形区、古地震砂脉等
历史地震震中	历史地震震中
地震影响小区划	地面峰值加速度区划、地面峰值位移区划、地面峰值速度区划、特征周期区划、抗震设防烈度区划
抗震地段划分	有利地段、一般地段、不利地段、危险地段
建筑场地类别	场地覆盖层厚度、土层等效剪切波速

4.3.7 环境地质数据宜由滑坡、危岩与崩塌、泥石流、岩溶塌陷区、砂土液化与软土震陷区、地裂缝与地面沉降区、海水入侵带、地下水污染带、地下采空区、污染土分区和垃圾填埋区组成，环境地质要素分类宜符合表 4.3.7 的规定。环境地质要素宜按其空间特性和比例尺大小按点、线、面表示。

表 4.3.7 环境地质要素分类

一级要素	二级要素
滑坡	滑坡体、滑裂面、滑坡裂隙、滑坡台坎和滑坡治理结构
危岩与崩塌	危岩体、坍滑堆积体和防治结构
泥石流	泥石流源头、泥石流冲沟、泥石流堆积扇和泥石流防治结构
岩溶塌陷区	隐伏溶洞、土洞、地表塌陷洼地和覆盖型岩溶发育区域

续表 4.3.7

一级要素	二级要素
砂土液化与 软土震陷区	液化分区边界、液化分区范围、震陷分区边界、震陷分区 范围
地裂缝与地面 沉降区	地裂缝、地面沉降观测点、沉降范围、沉降等值线和地下 水回灌区域
海水入侵带	海水入侵带、海水入侵防止结构
地下水污染带	地下水污染源、地下水污染带、地下水污染扩散带、地下 水污染带边界
地下采空区	地下采空区范围、采空区影响范围
污染土分区与 垃圾填埋区	垃圾填埋区域面状要素

**4.3.8** 地质资源数据宜分为矿产资源、地质遗迹（含矿山开采形成的人类遗存）两类。矿产资源宜包括矿产地、矿床、矿点，宜用面状或点状要素表示。地质遗迹宜包括地质遗迹保护点、标准地层（面状要素）、化石出露点、标准地质剖面（线状要素）。

**4.3.9** 地质三维模型数据宜由三维模型数据和三维模型上附着的相关地质数据组成。地质三维模型数据应符合下列规定：

- 1 模型数据应明确、简洁；
- 2 模型数据应能完整描述主要地质特征；
- 3 模型数据应便于构建地质三维模型；
- 4 三维地质模型上附着的相关地质数据应以地层数据为基  
础，宜包括地貌、地质构造、水文地质、地震地质、环境地质和  
地质资源等要素；
- 5 地质三维模型数据及地质要素点宜具备空间信息及拓扑  
关系；
- 6 地质三维建模软件应符合行业特征的要求，应能将三维  
地质数据模型与地下管道、桩基础和地下轨道交通等其他地下建

(构)筑物设施三维数据模型进行叠加,能进行开挖、碰撞等分析,应满足模型数据及信息传递的需求。

#### 4.3.10 城市基础地质数据应符合下列规定:

1 基础地质数据采用的坐标系统和高程基准应符合本标准第3.0.3条的规定;

2 基础地质数据宜以矢量图为主,栅格图为辅;

3 基础地质数据基本比例尺应与城市基础地理数据基本比例尺相协调;

4 基础地质数据的存储单元及命名规则宜采用分区域、分图幅、分专题、分要素相结合的方法,涉及城市地形图的应与城市地形图的分幅与编号体系相匹配;

5 对于地质实体,应以图形反映地质要素在深度方向上和三维空间中的特性,图形形式除平面图外,宜辅以柱状图、剖面图、三维模拟等专题图;

6 基础地质要素的符号、填充图案和色标宜符合现行国家标准《区域地质图图例》GB/T 958、《地质图用色标准》GB 6390、《综合工程地质图图例及色标》GB/T 12328 和《综合水文地质图图例及色标》GB/T 14538 的规定。

#### 4.3.11 城市基础地质数据取舍和精度宜符合表4.3.11的规定。

表4.3.11 城市基础地质数据取舍和精度

比例尺	要素取舍的最小尺寸(m)		点位限差 (m)
	面状要素直径	线状要素长度	
1:5000	10	25	5
1:10000	20	50	10
1:25000	50	125	25
1:50000	100	250	50

注:对小于上述规模但具有重要意义的地质体及特殊地质现象,可用相应点状符号、花纹夸大或归并表示。

#### 4.3.12 地质要素点密度宜符合表4.3.12的规定。

表 4.3.12 地质要素点密度

比例尺	地层、地质构造数据点 (个/km <sup>2</sup> )		其他地质数据点 (个/km <sup>2</sup> )
	其他地区	基岩地区	
1:5000	3.60~7.20	6.00~16.00	5.00~15.00
1:10000	1.80~3.60	3.00~8.00	2.50~7.50
1:25000	0.60~1.80	1.50~3.00	1.00~2.50
1:50000	0.30~0.60	0.75~1.50	0.20~1.00

注：地质条件简单时采用小值，地质条件复杂时采用大值。

**4.3.13** 地质要素属性数据应符合地质体在区域上的宏观特性，相邻存储单元的同一地质要素属性数据应一致。

**4.3.14** 基础地质数据的图层划分宜符合本标准附录 A 的规定，基础地质要素分类码宜符合本标准附录 B 的规定，主要要素的属性结构宜符合本标准附录 C 的规定。

#### 4.4 其他相关数据内容与要求

**4.4.1** 其他相关数据宜包括城市规划道路、其他地下空间设施、社会经济区域、历史文化旅游资源、公共服务设施、城市建设用地、具有强制性规定的用地控制线、数字化城市管理、实景地图等专题数据。

**4.4.2** 城市规划道路数据应符合下列规定：

1 城市规划道路的等级宜符合现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137 的规定；

2 城市规划道路的几何数据应包括道路中心线和边线数据，并应由路段、弧段和交点的信息来描述，并应符合下列规定：

1) 道路应以路段为基本单元；

2) 弧段除曲线部分外，还应包括两曲线间的直线部分，在数据库中，一个弧段应由弧段号、曲率半径或坐标串、起始交点、中间交点和终点交点等信息构成；

3) 描述交点应给出二维或三维坐标。

**3** 城市规划道路的属性数据应包括代码、路名、等级、起点、终点、规划宽度、建设状态等内容。城市规划道路的代码可按现行国家标准《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 14395 编制。

**4.4.3** 其他地下空间设施数据可包括地铁、综合管廊、人防、过江隧道等数据，并应符合下列规定：

**1** 地下空间设施的几何数据应正确反映其空间位置，应以城市大比例尺地形图为载体，使用轮廓线表示地下设施的平面位置，对地铁和过江隧道等线状设施还应表示出平面位置的中线，应标明地下设施的底部高程和顶部高程；对于空间形态较复杂的设施，还应提供特征部位的断面信息；

**2** 地下空间设施的属性数据应包括分类编码、面积或长度、权属单位、建造时间、用途等。

**4.4.4** 社会经济区域数据宜包括主体功能区、开发区、保税区、自然文化保护区、自然文化遗产、风景名胜旅游区、森林公园、地质公园、湿地公园、水源保护区以及国有农、林、牧场和行、蓄、滞洪区等的数据，并应符合下列规定：

**1** 社会经济区域的几何数据应由封闭多边形及其界线组成；

**2** 社会经济区域的属性数据应包括名称、等级、面积、批准时间、主管部门，还可附加人口信息、经济状况信息。

**4.4.5** 历史文化资源数据宜包括历史遗迹、古建筑、古代陵墓、城镇、宗教文化资源等数据，并应符合下列规定：

**1** 历史文化资源的几何数据应为定位点或封闭的多边形；

**2** 历史文化资源的属性数据应包括名称、类型、年代、保护级别、地址、公布文号、权属性质、使用情况、保存状况等信息，宜包括文保单位数量、历史建筑数量、保护目标和要求等信息。

**4.4.6** 公共服务设施数据分类宜与城市用地数据分类相对应，宜包括行政办公、商业金融、文化娱乐、体育、医疗卫生、教育科研设计和社会福利设施等数据。公共服务设施数据应符合下列

规定：

1 公共服务设施的几何数据宜为封闭的多边形，农村地区也可用定位点表示；

2 公共服务设施的属性数据应包括名称、分类、等级、面积和服务能力信息。

#### 4.4.7 城市建设用地数据应符合下列规定：

1 建设用地类别应符合现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137 的规定；

2 城市建设用地数据的几何数据应为封闭的多边形；

3 城市建设用地数据的属性数据主要应包括类别名称、类别代码、面积，并可附加项目名称、外调时间、区划名称。类别名称和类别代码应符合现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137 的规定。

4.4.8 对于城市规划、建设和管理影响较大的一些强制性用地控制线数据，宜包括城市规划建设控制基础设施用地控制线、城市道路用地规划控制线、城市电力用地规划控制线、各级河流和渠道用地规划控制线、各类绿地范围的控制线、国家历史文化名城内历史文化街区的保护范围界线以及优秀历史建筑的保护范围界线等数据，其中城市道路用地规划控制线数据应符合本标准第 4.4.2 条的规定，其他强制性用地控制线数据应符合下列规定：

1 规划控制线的几何数据应以多边形数据描述，个别规划控制线也可用线数据表示；

2 规划控制线的属性数据应包括分类编码、控制线名称和要求等。

#### 4.4.9 数字化城市管理数据应包括单元网格、管理部件和地理编码数据，并应符合下列规定：

1 单元网格应为根据数字化城市管理工作的需要基于城市大比例尺基础地理数据按照规定的原则划分的、边界清晰的多边形区域；单元网格的划分原则、编码规则、数据要求和图示表达应符合现行国家标准《数字化城市管理信息系统 第 1 部分：单

元网格》GB/T 30428.1 的规定；

2 管理部件应包括公用设施、交通设施、市容环境设施、园林绿化设施和其他部件等。管理部件的分类、编码及数据要求、专业部门编码规则以及管理部件和事件类型扩展规则应符合现行国家标准《数字化城市管理信息系统 第2部分：管理部件和事件》GB/T 30428.2 的规定；

3 地理编码应包括基本地点数据和地理编码规则。地理编码的一般要求、基本地点数据内容、地理编码规则和数据质量要求应符合现行国家标准《数字化城市管理信息系统 第3部分：地理编码》GB/T 30428.3 的规定。

**4.4.10** 实景地图的基本内容应包括实景影像、地图要素及其关联关系，还可包括兴趣点、点云和视频。实景地图数据应符合下列规定：

1 实景影像应分为全景影像、街景影像及单幅影像，实景影像分级及对应测量目标地物精度指标要求应符合相关要求；

2 实景地图数据宜对数据进行分层存储；  
3 实景影像与地图要素、兴趣点的关联信息应正确；  
4 实景地图应进行隐私和保密技术处理，并按国家及行业相关法律法规进行实景地图审查。

**4.4.11** 其他相关数据质量应符合下列规定：

1 以点特征表达的数据，属性数据应正确无误、符合设计要求；

2 以线特征表达的数据，几何数据应连续，属性数据应正确无误、符合设计要求；对于具有分区性质的线状特征，应在属性数据中正确描述；

3 以面特征表达的数据，几何数据应封闭，属性数据应正确无误、符合设计要求；

4 相关数据几何精度宜按获取数据相应资料的精度确定。

# 5 系统设计

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 城市基础地理信息系统设计应包括可行性分析、需求分析、总体设计和详细设计等内容。

**5.1.2** 设计方案应进行论证，论证内容宜包括可操作性、先进性、完整性、可靠性和可扩展性等，应根据论证结果对设计方案修改后实施。

## 5.2 可行性分析

**5.2.1** 可行性分析宜根据需求、现有基础、技术、资金、人力资源和物资条件研究分析城市基础地理信息系统建设的必要性、可能性和投资及效益。

**5.2.2** 可行性分析的内容应符合下列规定：

1 应制定城市基础地理信息系统目标，并应分析新建城市基础地理信息系统与已有系统间的关系；

2 应对业务内容、业务流程和业务量进行分析和预测；

3 应对城市基础地理信息系统功能和性能需求进行分析；

4 应分析现有或可能拥有的技术、资金、人力资源和物资等内外部环境条件；

5 应分析城市基础地理信息系统的投资及产生的效益。

**5.2.3** 可行性分析过程应符合下列规定：

1 应围绕城市基础地理信息系统目标和实现的技术要点收集整理相关资料；

2 应在技术、经济、社会、数据获取和法律方面进行评估、比较；

3 应提出多种备选方案，并应给出建设性的结论；

- 4 应编制初步研究报告并进行论证；
- 5 应根据论证意见对初步研究报告修改完善，形成可行性分析报告。

**5.2.4** 可行性分析报告内容宜包括项目简介、建设单位概况、项目建设的必要性、需求分析、总体方案、本期建设方案、组织机构和人员、项目实施进度、投资估算和资金筹措、效益与风险分析等。

### 5.3 需求分析

**5.3.1** 需求分析的步骤应分为调研前准备、用户需求获取、需求分析、需求跟踪和需求变更控制。

**5.3.2** 需求分析应明确城市基础地理信息系统功能性需求、非功能性需求和设计约束，并编制需求规格说明书，需求规格说明书编制宜符合现行国家标准《计算机软件需求规格说明规范》GB/T 9385 的规定，并应经评审或确认。

**5.3.3** 需求变更应做好需求增加、删除和修改的控制，宜包括变更内容简述、变更原因、需求来源、调研人等信息。

### 5.4 总体设计

**5.4.1** 总体设计的内容应包括总体目标确定、系统体系结构设计、子系统设计、接口设计、运行设计、软硬件配置设计和安全设计等。

**5.4.2** 总体目标应根据可行性分析报告、需求规格说明书确定城市基础地理信息系统建设目标、应用目标及应用范围等内容。

**5.4.3** 城市基础地理信息系统宜采用数据层、服务层和系统层的三层体系架构设计。

**5.4.4** 城市基础地理信息系统的子系统宜包括数据加工处理子系统、数据管理子系统、元数据管理子系统、数据分发服务子系统和数据共享交换应用服务子系统，并应符合下列规定：

**1** 数据加工处理子系统应具有城市空间基础数据加工和处理功能；

**2** 数据管理子系统应具有城市空间基础数据入库、检查、更新、管理、查询、空间分析以及数据交换、制图输出功能；

**3** 元数据管理子系统应具有元数据输入输出、编辑、检查、查询、检索等功能；

**4** 数据分发服务子系统应具有分发数据目录的查询、检索，分发服务的数据管理和过程管理功能；

**5** 数据共享交换应用服务子系统应具有城市空间基础数据服务、地名地址服务、目录与元数据服务、数据共享交换服务、功能服务以及数据分析与挖掘服务。

**5.4.5** 城市基础地理信息系统的接口设计应保证各个子系统间协同工作和数据的一致性。

**5.4.6** 作为城市基础地理信息系统的数据库管理基础平台，数据库管理系统应符合下列规定：

**1** 宜将空间数据与属性数据统一存储，建立描述空间实体间关系的数据模型，应支持常用的空间数据结构，包括矢量数据结构和栅格数据结构；

**2** 应具备管理海量空间数据的能力；

**3** 应具备数据备份和恢复功能；

**4** 应能获得有效的技术支持和服务；

**5** 应具备长事务处理和多用户并发处理的能力。

**5.4.7** 作为城市基础地理信息系统开发的基础平台，地理信息系统软件应符合下列规定：

**1** 应支持几何数据和属性数据的统一操作；

**2** 对大量的各类空间数据的显示、存取、分析等操作，应具备足够的处理能力，在客户端应达到基本的运行性能；

**3** 应具备较完善的数据结构体系，并应具有对城市空间基础数据的全面管理能力；

**4** 应具备满足数据处理要求的数据编辑功能；

- 5 应具备空间数据的拓扑查询和分析能力；
- 6 应具备支持常用的不同投影坐标数据转换功能；
- 7 应具备网络数据分发和共享交换服务功能；
- 8 应支持通用操作系统平台的客户端应用；
- 9 应支持通用的编程语言及进行二次开发；
- 10 应支持常用的数据格式转换。

**5.4.8** 城市基础地理信息系统的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，并应符合下列规定：

- 1 安全技术体系设计应包括物理安全、环境安全、设备安全和介质安全等设计；
- 2 运行安全设计应包括数据备份与恢复策略、系统安全性防护、安全事件应急响应等内容的设计；
- 3 信息安全保密设计应包括身份鉴别、访问控制、密码保护、信息完整性校验、安全审计与监控、操作系统安全、数据库安全、系统安全性能检测等内容的设计；
- 4 安全保密管理体系设计应包括安全保密管理策略、安全保密管理机构、安全保密管理制度和安全保密人员管理、物理环境与设施管理、信息保密管理等内容的设计；
- 5 安全服务设计应包括安全加固和分级保护辅助测评服务设计。

## 5.5 详细设计

**5.5.1** 城市基础地理信息系统的详细设计应包括系统结构、软硬件和网络配置、功能模块算法设计、用户界面设计和输入输出设计。

**5.5.2** 软硬件与网络配置应符合下列规定：

- 1 软硬件与网络应符合国家现行相关标准，具有开放性和扩充性，并应保证城市基础地理信息系统的可靠性与安全性；
- 2 宜合理进行网络层次划分和网络分段；

- 3 宜选择性能良好的硬件网络设备；
- 4 宜将数据生产网络与数据服务网络进行隔离；
- 5 应根据实际需求选择合适配置和数量的服务器，应配置软件和日常管理维护机制；
- 6 选择网络设备，应对网络进行测试，内容应包括功能测试、性能测试、一致性测试、互操作测试；
- 7 宜配备网络管理软件，对网络资源进行管理维护，具有功能故障管理、配置管理、安全管理、性能管理方面功能；
- 8 应通过操作系统、数据库管理软件、网络管理软件提供的管理工具，配置合理有效的系统、数据安全策略，防止未被授权的访问，并对与安全相关的事件进行审计；
- 9 综合布线系统应经过测试和验收，综合布线的测试验收应采用有关的综合布线测试标准；
- 10 有条件的城市宜选择云部署架构；
- 11 应建立完备的软硬件网络管理维护制度，对硬件和网络系统进行日常维护；
- 12 应确定软硬件和网络运行保障支持体系。

#### 5.5.3 数据加工处理子系统应符合下列规定：

- 1 应具备面向本标准第4章所要求的基本数据的采集、加工和处理能力，包括建立拓扑关系、属性加载、数据分层管理；
- 2 应具备对数据的检查功能，包括对分层、属性、地图接边的检查和处理；
- 3 应具备常用平台软件数据格式的双向数据转换功能；
- 4 应具备影像数据管理及基本的影像处理功能，包括影像匹配、拼接、增强及分类、识别等；
- 5 应具备常用地图投影转换功能；
- 6 应具备数据拼接与裁剪功能。

#### 5.5.4 数据管理子系统应符合下列规定：

- 1 数据建库及管理方面基本功能应符合下列规定：

- 1) 应提供数据预处理、数据入库功能，并应提供数据入库、更新操作的可回滚工具；
  - 2) 应具备入库数据完整性、一致性的数据检查功能；
  - 3) 应具备数据更新查询功能，可查询数据的更新时间、更新范围、更新结果；
  - 4) 应具备历史数据存储与恢复功能；
  - 5) 应具备多种数据更新方式，应提供按图层、按图幅、按特定范围进行更新，宜提供要素级的更新方式；
  - 6) 应具备数据备份和恢复的功能；
  - 7) 应具备数据输入输出接口。
- 2 数据查询、统计、分析及应用方面应符合下列规定：
- 1) 应提供快速定位查找工具，宜通过地名、坐标、图幅号等方式定位到某个位置，查找到某类信息、某个图形要素和属性信息；
  - 2) 应具备图形要素和属性信息组合的查询功能，应包括对历史数据的查询；
  - 3) 应具备元数据与其相关地理信息互查功能；
  - 4) 应具备图形与属性互查功能；
  - 5) 应具备对查询结果进行统计和输出功能；
  - 6) 应具备坐标、长度、坡度、面积等查询、计算及统计功能；
  - 7) 应具有图形操作功能，包括标准分幅、任意条带状和任意区域范围的地图制作功能，以及剖面图制作功能；
  - 8) 应具备一定的空间分析功能。
- 3 数据输出应符合下列规定：
- 1) 应具有图纸打印输出和电子格式输出功能；
  - 2) 应具备专题地图制作输出功能；
  - 3) 应具备矢量图与影像图叠加输出功能；
  - 4) 应具备城市三维模型输出功能；

- 5) 宜具备地质评价及报告输出功能;
- 6) 宜具备地质地层信息与地理信息的叠加输出功能。

#### 5.5.5 元数据管理子系统应符合下列规定:

- 1 应支持城市空间基础数据元数据管理;
- 2 应具备录入、编辑、查询、检索、管理元数据和元数据更新功能，并可根据需要扩展;
- 3 应具备对元数据进行合并、导入和导出的功能;
- 4 应具备元数据库与空间数据库之间的链接功能;
- 5 应具备网络元数据发布功能。

#### 5.5.6 数据分发服务子系统应符合下列规定:

- 1 应具备分发数据的制作、包装和检测功能;
- 2 应具备本地分发和远程分发能力;
- 3 应具备数据检索、查询、浏览工具;
- 4 应能快速响应用户请求，进行 GIS 的查询、空间分析等操作;
- 5 应具备数据格式转换功能;
- 6 应具备访问控制及数据加密功能。

#### 5.5.7 数据共享交换应用服务子系统应符合下列规定:

- 1 应具备城市空间基础数据服务发布功能，宜包括 WMS、WFS、WCS、WMPS 和三维数据服务;
- 2 应具备发布 WPS 服务功能，对地名和地址数据的查询功能和对非空间数据的地址匹配功能，查询方式宜包括按关键词查询、周边查询和范围查询;
- 3 应具备注册、审核、删除、修改等目录管理服务功能，目录检索服务和目录交换服务，以及元数据浏览服务、元数据查询服务、元数据管理服务;
- 4 应支持与其他部门数据中心之间的双向数据交换，实现包括数据上传服务和数据下载服务;
- 5 应具备城市空间基础数据分析与数据挖掘工具。

#### 5.5.8 城市基础地理信息系统的用户界面设计应对界面布局形

式、界面布局内容、色调搭配、菜单形式、菜单布局和对话作业方式进行说明。

**5.5.9** 城市基础地理信息系统的输入输出设计应对输入输出的内容、形式、种类、格式、所用设备、介质和精度作出明确的规定。

## 6 数据库建设

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 城市空间基础数据库建设应在数据现状和需求分析的基础上进行数据库设计和数据建库，需求调查和分析内容应符合现行国家标准《基础地理信息城市数据库建设规范》GB/T 21740 的规定。

**6.1.2** 数据组织和数据库设计应兼容多源、多类型数据，并应对原始成果数据和历史数据进行管理。

**6.1.3** 数据组织宜采用分类、分层、分幅、分区、分块、分要素相结合的方法，并宜通过时间、空间和属性特征建立数据之间的关联关系。

**6.1.4** 城市空间基础数据分类与分层应符合下列规定：

- 1 数据内容及分类应符合本标准第4章的规定；
- 2 数据分层应便于信息提取和交换；
- 3 为可视化表达而产生的辅助信息宜与其相关的空间基础数据分层存放。

**6.1.5** 城市空间基础数据库建设应编写技术设计书，内容应包括建库目的与任务概述、设计原则与依据、主要技术指标、数据源分析和数据库设计。

**6.1.6** 城市空间基础数据库应处理好基础数据与派生数据的关系。由基础数据派生的统计信息、专题信息等宜单独保存。

### 6.2 数据库设计

**6.2.1** 城市空间基础数据库的设计步骤应包括需求调查和分析、概念设计、逻辑设计、物理设计、性能设计、存储备份设计和安全保密设计。数据库设计应符合下列规定：

- 1** 应对数据结构优化；
- 2** 在插入、修改和删除数据项时，数据应具有完整性和一致性；
- 3** 数据库中的数据组织方法和存储位置不应依赖于应用程序；
- 4** 应对数据库中数据存取进行控制，防止非法存取和破坏；
- 5** 应便于数据库的维护和必要时的数据库恢复；
- 6** 应具有不断扩充和更新的能力，以及对历史数据的维护和处理的能力；
- 7** 应对数据物理存储进行优化。

#### **6.2.2** 城市空间基础数据库的需求调查和分析应符合下列规定：

- 1** 需求调查主要内容应包括用户概况、空间基础数据现状与需求、用户单位信息技术装备、管理维护需求、应用服务需求、安全需求、对城市空间基础数据库的要求和建议；
- 2** 需求分析应包括用户分析、数据源分析、访问接口需求分析和软硬件分析。

#### **6.2.3** 城市空间基础数据库的概念设计应符合下列规定：

- 1** 应对城市空间基础数据归类、综合、抽象，建立概念数据模型；概念数据模型应独立于数据库软硬件环境；
- 2** 应考虑各类数据之间的关系，对不同格式的数据应提出转换方法；
- 3** 不同尺度的同类要素数据之间应建立明确的集成和关联关系。

#### **6.2.4** 城市空间基础数据库应包括城市基础地理数据库、城市基础地质数据库和其他相关数据库，并应符合下列规定：

- 1** 城市基础地理数据库宜包括控制点数据库、数字线划图数据库、数字高程模型数据库、数字表面模型数据库、数字正射影像数据库、数字栅格图数据库、综合管线数据库、城市三维模型数据库、地名地址数据库、行政区划数据库、不动产数据库、元数据库和数据字典库；

**2** 城市基础地质数据库宜包括地貌单元数据库、地层数据库、地质构造数据库、水文地质数据库、地震地质数据库、环境地质数据库、地质资源数据库、地质三维模型数据库、元数据库和数据字典库；

**3** 其他相关数据库宜包括城市规划道路数据库、其他地下空间设施数据库、社会经济区域数据库、历史文化资源数据库、公共服务设施数据库、城市建设用地数据库、具有强制性规定的用地控制线数据库、数字化城市管理数据库、实景地图数据库、元数据库和数据字典库。

**6.2.5** 城市空间基础数据库应包括现势数据库和历史数据库，并应符合下列规定：

**1** 现势数据应按无缝管理的要求存储至数据库中。数据库的内容、存储格式等不应随意改动；

**2** 应建立专门的文件档案和数据库系统保存和管理原始成果数据；

**3** 应在每次更新后保存历史数据，形成历史数据库。

**6.2.6** 城市空间基础数据库中元数据应满足数据管理、使用、发布、浏览、转换、共享方面的需求，元数据的组织应符合下列规定：

**1** 元数据应准确、简洁地描述城市空间基础数据的主要特征；

**2** 元数据在修改或扩展时不应影响整体结构；

**3** 元数据应符合数据完整性要求，覆盖范围及分幅图幅元数据条目与对应的数据保持一致，数据项及填写内容齐全完整；

**4** 元数据应符合逻辑一致性要求，文件组织、命名方式、数据格式应正确，元数据元素设置应合理，填写内容应规范。

**6.2.7** 城市空间基础数据库的元数据库设计应符合下列规定：

**1** 应根据描述的数据（层、项）和元数据标准，进行元数据库设计；

**2** 按管理要求和模式宜分别建立描述城市空间基础数据库

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；

**3** 元数据库应与城市基础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；

**4** 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；

**5** 元数据库应随城市空间基础数据更新而更新；

**6** 元数据库的建立、扩展、更新、维护过程中，应进行一致性测试。

**6.2.8** 城市空间基础数据库逻辑设计时应进行属性数据设计。属性数据的数据结构宜符合国家现行标准以及本标准附录 C 和附录 D 的规定。属性数据设计应符合下列规定：

**1** 属性数据设计应采用统一的数据结构，同一类要素宜对应一个属性表；

**2** 属性数据结构设计内容应包括要素属性项名称、类型、长度和值域范围。

**6.2.9** 城市空间基础数据库数据字典的数据项内容应完整、准确，数据字典数据库设计应符合下列规定：

**1** 应单独设计数据字典数据库，数据字典数据库应与数据库系统在线联接；

**2** 应采用统一的数据标准；

**3** 数据字典所描述的数据项取值范围应明确、无歧义。

**6.2.10** 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。数据量估算应符合下列规定：

**1** 城市空间基础数据库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；

**2** 应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。

**6.2.11** 物理设计时应进行数据库管理系统的软硬件环境设计。宜按本标准第5章和其他相关的技术资料，设计城市空间基础数据库的硬件构成、网络构成、软件配置以及所需要的经费预算。

**6.2.12** 数据库管理系统选型应符合本标准第5.4.6条的规定。

**6.2.13** 城市空间基础数据库数据组织宜符合下列规定：

1 采用物理无缝的数据库管理空间数据时，宜采用分类、分层的组织方法；

2 采用逻辑无缝的数据库管理空间数据时，宜采用分类、分层、分幅、分区、分块的组织方法；

3 对于数据量较小的矢量或栅格数据，宜采用物理无缝的组织方法；

4 对于数据量较大的矢量或栅格数据，宜采用分区、分块、分幅的方法建立逻辑无缝的数据库；

5 对于实体完整性要求较高的情况，宜采用分要素的方法。

**6.2.14** 城市空间基础数据库中属性数据的组织应符合下列规定：

1 属性数据存储宜采用关系数据库管理系统，并宜在属性字段上建立索引；

2 属性数据采用面向对象关系数据库管理系统存储时，应将属性数据和几何数据存放在同一数据库中；

3 对于几何数据和属性数据分别存放的管理模式，应建立几何数据和属性数据一一对应的关联关系。

**6.2.15** 城市空间基础数据库涉及多比例尺的空间数据时，应建立多比例尺的空间数据库及逻辑关联。数字高程模型数据库、数字表面模型数据库、数字正射影像图数据库、数字栅格图数据库、城市三维模型数据库等宜建立空间索引结构。

**6.2.16** 城市空间基础数据库的性能设计应规定城市空间基础数据存储精度指标、数据库容量指标和数据库稳定性指标。

**6.2.17** 城市空间基础数据库的数据库存储备份设计应对备份和恢复策略进行设计，宜包括备份周期、增量备份或全量备份、异

地备份、备份介质等。

**6.2.18** 城市空间基础数据库的安全保密设计应符合现行国家标准《基础地理信息城市数据库建设规范》GB/T 21740 的规定。

### 6.3 数据建库

**6.3.1** 城市空间基础数据库的建库步骤应包括数据准备、模式创建、数据预处理、入库前数据检查、数据入库、入库后处理和数据库检查。

**6.3.2** 数据准备应按城市空间基础数据库内容的要求，收集并整理相应成果数据与元数据等。

**6.3.3** 模式创建应根据城市空间基础数据库设计，通过数据库管理系统对每类数据进行物理存储空间的分配和相关参数的设置，创建数据表，并应符合下列规定：

1 物理存储空间的分配应按本标准第 6.2.10 条的要求，计算并预留物理存储空间；

2 数据表的创建应按城市空间基础数据库设计的要求，确定表名和属性项名称、类型、宽度、值域范围，并应选定相应的索引属性项。

**6.3.4** 数据预处理应根据城市空间基础数据库设计的要求，对入库前的成果数据进行坐标转换、数据格式转换或属性项对接转换等。

**6.3.5** 入库前数据检查应对不同数据以及元数据，确定检查内容和检查方式，逐个类型进行检查，并应符合下列规定：

1 检查内容宜包括数据表的正确性、数据完整性、逻辑一致性、位置准确度、专题准确度和时间准确度；

2 检查方式应包括审核检查、上机检查、外业测绘检查和相关质检报告认定，宜根据检查要求和数据内容使用一种或多种检查方式；

3 检查方法包括抽样检查和全数检查，宜根据检查要求和数据内容选择检查方法。

**6.3.6** 数据入库过程应记录操作日志，并应符合下列规定：

- 1** 矢量数据宜采用分区、分层或分幅的入库方式；
- 2** 栅格数据宜采用分区或分幅的入库方式；
- 3** 三维模型数据宜采用分区或分块的入库方式；
- 4** 地质数据宜采用分区或分类的入库方式；
- 5** 其他相关数据宜采用分幅或分要素的入库方式。

**6.3.7** 数据入库后，应根据城市空间基础数据库设计的要求进行入库后处理，内容宜包括逻辑接边、物理接边、拓扑检查与处理、唯一码赋值、数据索引创建、影像金字塔构建、地图切片等。

**6.3.8** 数据库检查宜对入库后的不同数据以及元数据检查完整性、正确性和一致性等。

# 7 系统实现

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 城市基础地理信息系统实现应包括子系统开发、系统集成、系统测试和系统验收等内容。

**7.1.2** 城市基础地理信息系统的实现过程中文档的编制和管理宜符合现行国家标准《计算机软件文档编制规范》GB/T 8567 和《系统与软件工程 用户文档的管理者要求》GB/T 16680 的规定。

## 7.2 子系统开发

**7.2.1** 子系统开发方法宜符合现行国家标准《软件工程开发方法元模型》GB/T 26239 的规定，宜采用结构化、面向对象和面向服务的开发方法。

**7.2.2** 子系统开发应根据空间数据处理效率、运行环境、应用对象和使用方式选择采用客户/服务器或浏览器/服务器的体系结构。

**7.2.3** 系统开发语言应具有良好的模块化机制、控制结构、独立编译机制和易于调试查错能力，宜方便地调用数据库管理系统和地理信息系统软件的接口。

**7.2.4** 宜建立系统开发代码规范，代码规范宜包括代码格式规范、命名规范、注释规范、语句规范、声明规范、目录设置和代码说明。

**7.2.5** 程序代码宜具备重用和重构的特性，应具备程序容错性。

**7.2.6** 系统开发配置管理宜符合现行国家标准《信息技术 软件生存周期过程 配置管理》GB/T 20158 的规定，并宜包括软件配置项的标识、控制、状态统计、评价和软件发布与交付

信息。

#### 7.2.7 单元测试应由开发人员实施，应符合下列规定：

1 测试内容宜包括接口测试、局部数据结构检查、边界条件测试、独立路径检测和出错检查；

2 应先建立黑盒测试用例进行测试，再建立白盒测试用例进行测试；

3 应形成单元测试报告，内容宜包括单元测试计划、单元测试说明、单元测试记录和单元测试问题报告。

#### 7.2.8 城市基础地理信息系统编码形成的文档宜包括项目（软件）开发计划、软件配置管理计划、软件质量保证计划、测试计划、开发进度月（周）报、变更及评审说明、测试报告、项目开发总结报告、软件产品规格说明、软件版本说明、用户手册和操作手册。

### 7.3 系统集成

7.3.1 城市基础地理信息系统集成应包括环境集成、数据集成、功能集成和技术集成。

7.3.2 城市基础地理信息系统集成宜实现不同硬件、不同软件、不同网络、不同开发平台、不同数据源的集成。

7.3.3 城市基础地理信息系统集成应涵盖系统设计、软件开发、系统运行和维护阶段。

7.3.4 城市基础地理信息系统应与空间数据共享交换技术集成，并为不同用户提供各种形式的共享交换服务。

7.3.5 城市基础地理信息系统宜与数据加密技术、数字水印技术集成，应保证城市空间基础数据分发与服务时的数据安全。

### 7.4 系统测试

7.4.1 城市基础地理信息系统验收之前应进行系统测试。测试应由独立的人员实施，不宜由城市基础地理信息系统开发人员进行。

- 7.4.2** 应依据需求规格说明书或合同编写系统测试计划。
- 7.4.3** 应按照测试计划组织实施系统测试，包括准备测试环境和工具、设计测试用例和记录测试结果。
- 7.4.4** 测试过程宜包括测试策划、测试设计、测试执行和测试总结。测试结果应形成测试报告，报告内容宜包括测试计划、测试说明、测试记录和测试结论。
- 7.4.5** 测试类型宜分为功能测试、性能测试和安全测试。
- 7.4.6** 测试方法宜包括静态测试和动态测试。静态测试宜包括代码审查、走查和静态分析，动态测试宜包括白盒测试、黑盒测试和灰盒测试。
- 7.4.7** 测试中发现的问题应及时修改并进行相应测试类型的回归测试。
- 7.4.8** 测试文档编写宜符合现行行业标准《地理信息系统软件验收测试规程》CH/T 1035 的规定。

## 7.5 系统验收

- 7.5.1** 城市基础地理信息系统验收应具备下列条件：
- 1** 城市基础地理信息系统应经过一段时间的试运行并通过验收测试；
  - 2** 城市基础地理信息系统文档应齐全，约定程序源代码及其注释应完整；
  - 3** 应完成城市基础地理信息系统需求规格说明书或合同中所规定内容。
- 7.5.2** 试运行之前，应进行城市基础地理信息系统安装和培训。
- 7.5.3** 城市基础地理信息系统试运行应符合下列规定：
- 1** 应编制试运行计划；
  - 2** 应对试运行中出现的问题进行修改、完善；
  - 3** 应填写试运行日志，相关资料应归档；
  - 4** 应编制试运行报告。
- 7.5.4** 验收测试应由第三方完成。

**7.5.5** 城市基础地理信息系统验收应由甲方组织，验收依据应包括合同或系统建设双方约定的系统需求规格说明书、系统设计等。

**7.5.6** 城市基础地理信息系统验收提交的资料应包括城市基础地理信息系统建设成果，包括合同、验收测试报告、系统部署文件、系统文档、软件安装包和数据等。

## 8 系统运行与维护

### 8.1 一般规定

**8.1.1** 城市基础地理信息系统的运行与维护应包括对数据、软件与硬件的运行、维护和更新升级。

**8.1.2** 城市基础地理信息系统宜每周  $7 \times 24\text{h}$  正常稳定运行，不应因数据、软件和硬件的维护和升级而影响使用。

**8.1.3** 城市基础地理信息系统应建立针对数据、软件和硬件的管理制度体系，宜包括权限管理、安全保密、数据更新、数据备份和升级与维护等制度。

**8.1.4** 城市基础地理信息系统应具备安全性，应建立数据、软件和硬件的访问与管理权限，应能阻止非授权用户读取、修改、破坏或窃取数据及非法访问软件系统。

**8.1.5** 安全保密管理应包括物理安全、运行安全和信息安全保密等管理，并应符合下列规定：

1 物理安全主要指机房环境安全，机房建设宜符合现行国家标准《电子信息系统机房设计规范》GB 50174 的规定；

2 运行安全应采取集群、链路和存储冗余、系统镜像和复制以及备份等技术措施，采用虚拟化或云计算环境设计时也应采取相应的技术措施；

3 非涉密系统应符合信息系统等级保护标准和要求，涉密系统应符合涉密信息系统分级保护标准和要求，两者应物理隔离。

**8.1.6** 城市基础地理信息系统应制定运行与维护的应急预案，并应定期组织应急演练。

## 8.2 数据更新

- 8.2.1 数据更新方式宜包括要素更新、专题更新、局部更新和整体更新等。数据更新时可选择一种或几种方式。
- 8.2.2 更新数据的坐标系统和高程基准应与原有数据的坐标系统和高程基准相同。
- 8.2.3 城市空间基础数据更新的精度应与原有数据精度保持一致。
- 8.2.4 几何数据和属性数据应同步更新，并应保持相互之间的关联，数据更新后应及时更新数据库索引及元数据。
- 8.2.5 数据更新时，数据组织应符合原有数据分类编码和数据结构要求，应保证新旧数据之间的正确接边和要素之间的拓扑关系。
- 8.2.6 更新数据入库前应进行历史数据的备份工作，可根据需要建立相应的历史数据库。
- 8.2.7 每次数据更新都应有日志记录。

## 8.3 数据备份

- 8.3.1 城市基础地理信息系统应制定有效的备份制度，应采用本地双备份。备份内容应包括空间基础数据、元数据、系统软件及其源代码、系统管理信息和网络管理信息等。有条件的城市应采用异地备份，宜一年备份一次，备份地点与原存储地点的距离宜大于 500km。
- 8.3.2 备份方式应包括全备份和增量备份。
- 8.3.3 城市基础地理信息系统软件应全备份。版本升级后，也应全备份。
- 8.3.4 系统管理信息和网络管理信息、数据库日志、网络地址设置、权限划分、口令和密码设置等信息应定期备份。
- 8.3.5 城市基础地理信息系统中数据宜每月进行一次全备份，宜每星期进行增量备份，对于使用数据库存储的数据宜启用归档

日志模式，全备份数据的保留期为 6 个月。备份数据应进行校核。

**8.3.6 备份存储介质应符合下列规定：**

- 1** 备份介质可为磁带、硬盘、光盘等；
- 2** 备份介质应有标识，并应建立文件管理台账；
- 3** 备份介质保管环境应满足电子文件归档与电子档案管理规范的要求；
- 4** 应定期对备份数据进行校核和转存。

## **8.4 系统升级与维护**

**8.4.1** 城市基础地理信息系统升级与维护应包括操作系统、应用软件与数据库管理系统、计算机与网络设备的升级与维护。

**8.4.2** 操作系统、应用软件与数据库管理系统、计算机与网络设备的升级与维护应保证数据安全及城市基础地理信息系统的正常运行，应具有更强的兼容性、可用性和高效性。

**8.4.3** 数据库管理人员应定期监测数据库运行状态，做好备份，保证数据安全及城市基础地理信息系统的正常运行。

**8.4.4** 在城市基础地理信息系统运行生命周期内，应对系统性能、访问压力进行实时监控和预警，并应及时维护。

**8.4.5** 城市基础地理信息系统升级前应对升级方案进行评估、论证。升级后城市基础地理信息系统应进行测试、验证及确认。

## 9 系统应用与服务

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 城市基础地理信息系统应用与服务宜包括数据分发、数据共享交换、系统功能服务以及数据分析与挖掘。

**9.1.2** 城市基础地理信息系统应用与服务可采用在线和离线两种方式，应提供元数据发现工具，应发布城市空间基础数据的目录、元数据和更新状况。

**9.1.3** 城市基础地理信息系统应用与服务的安全应符合国家和相关部门信息安全标准的要求，并应建立数据加密、数字签名、访问控制等安全措施。

**9.1.4** 应建立城市空间基础数据应用与服务机制，包括城市空间基础数据分发机制、数据交换机制、二次开发技术指南、数据分析与挖掘和技术咨询与监督管理。

**9.1.5** 对城市基础地理信息系统的用户访问和使用方式的监控应贯穿应用与服务的全过程，并应记录应用与服务过程。

**9.1.6** 城市基础地理信息系统应统计分析应用与服务情况，并应提供信息反馈方式，信息反馈方式宜包括书面、电话、电子邮件、窗口接待等。

### 9.2 数据分发

**9.2.1** 数据分发内容应包括数据目录、数据、元数据和辅助信息。数据分发应说明数据加工类型。

**9.2.2** 数据分发应提供数据使用说明和数据标识，并应符合下列规定：

1 数据使用说明应包括数据范围、内容、质量、格式、提供方式、更新方式、权属关系界定、安全责任、有效期和售后服

务等内容，同时应规定数据使用限制；

2 数据标识应与数据内容一致，具有唯一性，内容宜包括数据名称、数据类型、范围、格式、坐标系统、数据量、采集日期、更新记录、制作单位和完成日期。

**9.2.3** 数据分发应向用户提供元数据、数据字典和数据操作手册。

**9.2.4** 在线数据分发宜通过专网进行，服务内容包括目录浏览、数据展示、数据下载和数据定制等，并应符合下列规定：

1 在线分发的数据应在保证数据安全的前提下分级分类提供分发服务；

2 应建立在线数据分发审批和管理流程。

**9.2.5** 离线数据分发宜根据数据存储期限、数据量、安全性和用户的要求确定介质。

### 9.3 数据共享交换

**9.3.1** 城市空间基础数据共享交换宜包括城市空间基础数据、数据目录和元数据。

**9.3.2** 城市空间基础数据共享交换模式宜包括直接数据交换、间接数据交换和基于网络服务的共享交换等，实际应用时宜结合数据特点选择适用的模式。

**9.3.3** 城市空间基础数据共享交换格式宜采用通用商业软件的数据格式或现行国家标准《地理空间数据交换格式》GB/T 17798 规定的数据交换格式。

**9.3.4** 基于网络服务的共享交换应符合下列规定：

1 应基于 OGC 的服务框架构建数据抽取、数据转换、数据发送、数据接收和数据装载等组件；

2 应基于 OGC 的服务框架提供城市空间基础数据共享交换服务，宜包括 WCS、WMS、WFS、WMPS、WPS；

3 应支持文件或数据库数据的访问、抽取、传输与写入，并应支持异构数据之间的格式、代码转换；

- 4** 应支持交换流程所涉及规则的配置，包括传输协议、时间规则、路由规则、转换规则、日志记录规则；
- 5** 应支持交换节点运行状态监测和交换节点控制及交换流程运行状态监测和交换流程控制等工作；
- 6** 应提供城市空间基础数据的目录与元数据交换服务。

#### **9.3.5** 城市空间基础数据共享交换应符合下列规定：

- 1** 矢量数据应保证空间对象无丢失、位置无偏移，几何精度与交换前一致，属性数据无丢失；
- 2** 栅格数据应保证格网单元或像元的尺寸、行列数以及格网单元的值保持不变，栅格数据的说明信息应保持完整且正确；
- 3** 数据共享交换时应同时共享交换元数据，元数据内容应完整，宜采用 XML 格式；
- 4** 宜支持局部更新交换。

### **9.4 系统功能服务**

#### **9.4.1** 系统功能服务应提供城市空间基础数据的处理服务和分析服务，并应符合下列规定：

- 1** 处理服务宜包括坐标变换、地理信息提取、格式转换、影像处理、地理编码和地址匹配；
- 2** 分析服务宜包括缓冲区分析、空间关系分析、邻近分析、变化分析和路径分析。

#### **9.4.2** 在线功能服务方式宜包括直接应用和二次接口应用。二次接口应用方式应以服务封装的形式向访问者提供处理和分析功能。

#### **9.4.3** 系统功能服务应发布目录和元数据，提供功能服务发现工具，功能服务的元数据内容应包括功能名称、服务方式、性能、使用方法，二次接口的元数据还应包括传入参数的名称与类型、传出参数的名称与类型、返回值的名称与类型。

#### **9.4.4** 系统功能服务的返回结果宜采用空间数据、文字、表格、图表等形式。

## 9.5 数据分析与挖掘

**9.5.1** 数据分析与挖掘宜基于城市空间基础数据并整合外部专题数据提取或生成隐含的、有潜在用途的信息或知识。

**9.5.2** 数据分析宜综合时间、区域、精度等多种维度，进行空间位置、形态、属性、统计特征等方面静态和动态变化对比分析。

**9.5.3** 数据挖掘宜在城市空间基础数据库的基础上，通过城市基础地理信息系统建立的数据仓库和挖掘工具确定。应为城市基础地理信息系统外部的数据挖掘提供数据接口。

**9.5.4** 城市基础地理信息系统可提供通用性和专用性的数据分析和挖掘工具。通用性数据分析和挖掘工具宜基于通用的数据分析和挖掘方法，结合需要实现对地理要素的空间关联、空间聚类功能。专用性数据分析和挖掘工具，宜根据特定的业务需求定制开发。

**9.5.5** 数据分析与挖掘应符合下列规定：

- 1** 城市基础地理信息系统提供的数据分析与挖掘工具应简单易用；
- 2** 成果宜以专题图、统计表、报告及其他可视化技术展示；
- 3** 应按用户类型设置不同的数据访问权限；
- 4** 应向用户提供操作说明或示例；
- 5** 应保护国家秘密、商业秘密和个人隐私。

## 附录 A 城市基础地质数据图层划分

表 A 城市基础地质数据图层划分表

类别	图层内容	图层子分类编码	图层含义	图层类型	备注
地貌	地貌单元	81	地貌单元	多边形	参与拓扑
	基本地层单元	01	所有地层界线（包括沉积地层界线、变质地层界线、火山岩性界线、非正式地层单位界线、侵入岩界线及水体界线和断层界线等）	弧段	—
			沉积地层单位和火山沉积地层单位	多边形	参与拓扑
			变质岩系地层单位	多边形	参与拓扑
			土层	多边形	参与拓扑
			岩浆岩岩性	多边形	不参与拓扑
			非正式地层单位	多边形	参与拓扑
	侵入岩	04	侵入岩年代单位	多边形	参与拓扑
			侵入岩谱系单位	多边形	参与拓扑
	脉岩	05	脉岩	多边形	参与拓扑

续表 A

类别	图层内容	图层子分类编码	图层含义	图层类型	备注
构造	断层	11	断层	弧段、多边形	—
	褶皱	12	褶皱	弧段	—
	节理	13	节理(裂隙)	弧段	—
水文地质	水文地质特征线	21	地下水水源地边界、含水带边界、地下水等深线、咸淡水界面等	弧段	—
	地下水水源地	22	地下水水源地	多边形	—
	含水层(带)	23	含水层、含水带	多边形	—
水质	岩溶水文地质	24	地下河、地下湖、地下水分水岭	点、弧段、多边形	—
			泉点	点	—
	水文地质特征点	25	地下水集水建筑	点	—
地震地质	地震震中	31	地下水流向	点	—
	古地震遗迹	32	地震震中	点	—
	地震危险区划及烈度区划	33	古地震遗迹	点	—
			地震危险区划及烈度区划	弧段	—
			地震危险区划及烈度区划	多边形	—

续表 A

类别	图层内容	图层子分类编码	图层含义	图层类型	备注
环境地质	滑坡	41	滑裂面、滑坡体、滑坡台坎、滑坡裂隙、防治结构	点、弧段、多边形	—
	危岩	42	危岩体、坍滑堆积体、防治结构	点、弧段、多边形	—
	泥石流	43	泥石流源头、泥石流冲沟、泥石流堆积扇、防治结构	点、弧段、多边形	
	岩溶塌陷	44	隐伏溶洞、土洞、地表塌陷洼地和覆盖型岩溶发育区域	点、弧段、多边形	—
	砂土液化与软土震陷	45	砂土液化与软土震陷区域边界	弧段	—
	地面沉降	46	地裂缝、沉降范围和地下水回灌区域	多边形	—
	海水入侵	47	咸淡水界面、海水入侵带和海水入侵防止结构	点、弧段、多边形	—
	地下水污染	48	地下水污染源、地下水污染带、地下水污染扩散带、地下水污染带边界	点、弧段、多边形	—
	地下采空区	49	地下采空区	点、弧段、多边形	—
	垃圾填埋	50	垃圾填埋	弧段、多边形	—
地质资源	矿产	61	矿产地(矿点、矿床)	点、弧段、多边形	不参与拓扑
	地质遗迹	62	地质遗迹保护点、标准地层、化石出露点、标准地质剖面	点、弧段、多边形	不参与拓扑

续表 A

类别	图层内容	图层子分 类编码	图层含义	图层类型	备注
其他 图层	产状符号	71	各种产状符号（包括岩层产状、构造产状等）	点	—
	其他图元	72	化石采样点	点	—
			各种观测点（如地下水长期观测点、地应力与地形变监测点、地面沉降观测点等）	点	—
			钻孔点	点	—
整 饰 图 层	图内整饰图层 (整体整饰)	Z90	各种剖面线	弧段	—
			图面内容的图内整饰	—	—
	图内整饰图层 (分层整饰)		图面内容的图内整饰按分层进行整饰，其整饰图层的分类编码命名方法同各类图层的命名方法，只需将图层主分类编码前面加上字母 Z 即可。如 11 层对应的整饰图层为 Z11	—	—
			图外整饰图层 (整体整饰)	图面内容的图外整饰	—
图外整 饰图 层	(分层整饰)	Z92	图廓外的柱状图	—	—
			图切剖面图	—	—
			图例	—	—

## 附录 B 城市基础地质要素分类码

表 B 城市基础地质要素分类码表

地貌单元 1		
编码	名称	说明
<b>110000</b>	构造剥蚀地貌	
111000	山地	
111010	高山	
111020	中山	
111030	低山	
112000	丘陵	
112010	高丘陵	
112020	低丘陵	
113000	剥蚀残山	
114000	剥蚀准平原	
115000	构造剥蚀面	
<b>120000</b>	山麓斜坡堆积地貌	
121000	洪积扇	
122000	坡积裙	
123000	山前平原	
124000	山间凹地	
<b>130000</b>	河流侵蚀堆积地貌	
131000	河谷	
131010	河床	
131020	河漫滩	
131030	牛轭湖	

续表 B

编码	名称	说明
131010	阶地	
131011	侵蚀阶地	
131012	堆积阶地	
131016	基座阶地	
<b>140000</b>	<b>河流堆积地貌</b>	
141000	冲洪积平原	
142000	河口三角洲	
<b>150000</b>	<b>大陆停滞水堆积地貌</b>	
151000	湖泊平原	
152000	沼泽	
<b>160000</b>	<b>大陆构造-侵蚀地貌</b>	
161000	构造平原	
161010	洼地	
161020	平原	
161030	高原	
162000	黄土高原	
162010	黄土塬	
162020	黄土梁	
162030	黄土茆	
<b>170000</b>	<b>岩溶（喀斯特）地貌</b>	
171000	岩溶盆地	
172000	峰林	
173000	溶蚀丘陵	
174000	溶蚀洞穴	
174010	落水洞	天坑
<b>180000</b>	<b>海成地貌</b>	
181000	海岸	

续表 B

编码	名称	说明
181010	海岸线	
181011	基岩-砂砾质海岸	
181012	淤泥质海岸	
181013	红树林海岸	
181014	三角洲河口岸	
182000	海滩	
182010	砾质海滩	
182020	砂质海滩	
182030	泥质海滩	
182040	淤泥质海滩	
182050	红树林海滩	
183000	海蚀崖	
183010	崖麓	
183020	海蚀平台	
183030	海蚀柱	
183040	海蚀洞穴	
183050	海蚀拱桥	
184000	泻湖	
184010	砂堤	
184020	砂嘴	
184030	砂坝	
184040	海滨沼泽	
185000	海岸阶地	
186000	海岸平原	
186010	海积-冲积平原	
186020	泻湖平原	
186030	三角洲平原	

续表 B

编码	名称	说明
<b>190000</b>	<b>风成地貌</b>	
191000	戈壁	
191010	风蚀崖	
191011	风蚀柱	
191012	风蚀穴	
192000	沙漠	
192010	沙丘	
193000	泥漠	
194000	风蚀盆地	
地层岩性 2		
编码	名称	说明
<b>210000</b>	<b>岩浆岩</b>	
211000	侵入岩	
211100	橄榄岩	
211200	辉长岩	
211250	辉绿岩	
211300	闪长岩	
211310	花岗闪长岩	
211350	闪长斑岩	
211400	正长岩	
211450	霞石正长岩	
211500	花岗岩	
211510	黑云母花岗岩	
211520	二长花岗岩	
211550	花岗斑岩	
212000	喷出岩	
212200	玄武岩	

续表 B

编码	名称	说明
212300	安山岩	
212330	英安岩	
212400	粗面岩	
212450	响岩	
212500	流纹岩	
213000	火山碎屑岩	
213100	火山集块岩	
213200	火山角砾岩	
213210	含集块角砾岩	
213300	凝灰岩	
213310	含角砾凝灰岩	
213340	熔结凝灰岩	
213400	火山碎屑熔岩	
213410	集块熔岩	
213440	角砾熔岩	
213470	凝灰熔岩	
<b>220000</b>	<b>沉积岩</b>	
221000	碎屑沉积岩	
221100	砾岩	
221110	角砾岩	
221121	巨砾岩	
221122	粗砾岩	
221123	中砾岩	
221124	细砾岩	
221130	砂砾岩	
221140	石英砾岩	
221150	复成分砾岩	

续表 B

编码	名称	说明
221200	砂岩	
221201	含砾砂岩	
221210	粗砂岩	
221211	中砂岩	
221213	细砂岩	
221220	石英砂岩	
221240	长石砂岩	
221250	长石石英砂岩	
221260	复成分砂岩	
221290	凝灰质砂岩	
221300	粉砂岩	
221330	泥质粉砂岩	
221370	含碳质粉砂岩	
221400	泥岩	
221420	粉砂质泥岩	
221500	页岩	
221510	砂质页岩	
221550	碳质页岩	
222000	化学沉积岩	
222100	石灰岩	
222140	泥质灰岩	
222150	砾屑灰岩	
222160	结晶灰岩	
222170	生物屑灰岩	
222190	白云质灰岩	
222200	白云岩	
222290	生物屑白云岩	

续表 B

编码	名称	说明
222300	硅质岩	
222310	燧石	
222400	铁质岩	
222500	盐岩	
222800	石膏岩	
223000	生物沉积岩	
223100	煤层	
223200	油页岩	
223910	硅藻土	
<b>230000</b>	<b>变质岩</b>	
231000	具片理构造的变质岩	
231100	板岩	
221140	碳质板岩	
231200	千枚岩	
231300	片岩	
231310	石英片岩	
231340	黑云母片岩	
231400	片麻岩	
231410	花岗片麻岩	
231460	斜长片麻岩	
232000	弱片理构造或块状构造的变质岩	
232100	石英岩	
232200	斜长角闪石岩	
232210	石榴子石角闪岩	
232300	麻粒岩	
232420	透辉石岩	
232500	榴辉岩	

续表 B

编码	名称	说明
232600	大理岩	
232620	白云质大理岩	
232700	矽卡岩	
232800	角岩	
233000	混合岩	
233200	混合片麻岩	
233300	混合花岗岩	
234000	动力变质岩	
234100	碎裂岩	
234110	压碎岩	
234120	构造角砾岩	
234200	糜棱岩	
<b>240000</b>	<b>粗颗粒土</b>	
241000	碎石土	
241100	漂石	
241200	块石	
241201	含黏性土块石	
241300	卵石	
241301	含黏性土卵石	
241400	碎石	
241401	含黏性土碎石	
241500	圆砾	
241501	含黏性土圆砾	
241600	角砾	
241601	含黏性土角砾	
242000	砂土	
242100	砾砂	

续表 B

编码	名称	说明
212101	含卵石砾砂	
212102	含碎石砾砂	
212103	含黏性土砾砂	
212200	粗砂	
212201	含卵石粗砂	
212202	含碎石粗砂	
212203	含黏性土粗砂	
212300	中砂	
212301	含卵石中砂	
212302	含碎石中砂	
212303	含黏性土中砂	
212400	细砂	
212401	含卵石细砂	
212402	含碎石细砂	
212403	含黏性土细砂	
212500	粉砂	
212501	含卵石粉砂	
212502	含碎石粉砂	
212503	含黏性土粉砂	
213000	粉土	
213001	含块石粉土	
213002	含卵石粉土	
213003	含碎石粉土	
213004	含砾石粉土	
213005	含圆砾粉土	
213006	含角砾粉土	

续表 B

编码	名称	说明
<b>250000</b>	<b>细颗粒土</b>	
251000	黏土	
251001	含块石黏土	
251002	含卵石黏土	
251003	含碎石黏土	
251004	含砾石黏土	
251005	含圆砾黏土	
251006	含角砾黏土	
251007	含砾砂黏土	
251008	含粗砂黏土	
251009	含中砂黏土	
252000	粉质黏土	
252001	含块石粉质黏土	
252002	含卵石粉质黏土	
252003	含碎石粉质黏土	
252004	含砾石粉质黏土	
252005	含圆砾粉质黏土	
252006	含角砾粉质黏土	
252007	含砾砂粉质黏土	
252008	含粗砂粉质黏土	
252009	含中砂粉质黏土	
<b>260000</b>	<b>有机质土</b>	
260101	有机质砾砂	
260102	有机质粗砂	
260103	有机质中砂	
260104	有机质细砂	

续表 B

编码	名称	说明
260105	有机质粉砂	
260106	有机质粉土	
260201	有机质黏土	
260202	有机质粉质黏土	
260301	泥炭	
260302	泥炭质黏土	
260303	泥炭质粉土	
260304	泥炭质粉质黏土	
260305	埋藏植物层	
260306	耕土	
<b>270000</b>	<b>特殊性岩土</b>	
271000	湿陷性土	
272000	红黏土	
272005	次生红黏土	
273000	人工填土	
273001	素填土	
273002	杂填土	
273003	冲填土	
273004	压实填土	
274000	膨胀土	
277000	污染土	
278000	残积土	
278001	砾质粉土	
278002	砂质粉土	
278003	砾质粉质黏土	
278004	砂质粉质黏土	

续表 B

编码	名称	说明
278005	砾质黏土	
278006	砂质黏土	
279000	软土	
279100	淤泥	
279200	淤泥黏性土	
279210	淤泥质黏土	
279220	淤泥质粉质黏土	
279300	淤泥质粉土	
<b>280000</b>	<b>年代地层单位</b>	
281000	新生界	C <sub>z</sub>
281100	第四系	Q
281110	全新统	Q <sub>h</sub>
281120	更新统	Q <sub>p</sub>
281121	上更新统	Q <sub>p</sub> <sup>3</sup>
281122	中更新统	Q <sub>p</sub> <sup>2</sup>
281123	下更新统	Q <sub>p</sub> <sup>1</sup>
281200	新近系	N
281210	上新统	N <sub>2</sub>
281220	中新统	N <sub>1</sub>
281300	古近系	E
281310	渐新统	E <sub>3</sub>
281320	始新统	E <sub>2</sub>
281330	古新统	E <sub>1</sub>
282000	中生界	M <sub>z</sub>
282100	白垩系	K
282110	上白垩统	K <sub>2</sub>

续表 B

编码	名称	说明
282120	下白垩统	K <sub>1</sub>
282200	侏罗系	J
282210	上侏罗统	J <sub>3</sub>
282220	中侏罗统	J <sub>2</sub>
282230	下侏罗统	J <sub>1</sub>
282300	三迭系	T
282310	上三迭统	T <sub>3</sub>
282320	中三迭统	T <sub>2</sub>
282330	下三迭统	T <sub>1</sub>
283000	古生界	P <sub>z</sub>
283100	二叠系	P
283110	上二叠统	P <sub>3</sub>
283120	中二叠统	P <sub>2</sub>
283130	下二叠统	P <sub>1</sub>
283200	石炭系	C
283210	上石炭统	C <sub>3</sub>
283220	中石炭统	C <sub>2</sub>
283230	下石炭统	C <sub>1</sub>
283300	泥盆系	D
283310	上泥盆统	D <sub>3</sub>
283320	中泥盆统	D <sub>2</sub>
283330	下泥盆统	D <sub>1</sub>
283400	志留系	S
283410	上志留统	S <sub>3</sub>
283420	中志留统	S <sub>2</sub>
283430	下志留统	S <sub>1</sub>

续表 B

编码	名称	说明
283500	奥陶系	O
283510	上奥陶统	O <sub>3</sub>
283520	中奥陶统	O <sub>2</sub>
283530	下奥陶统	O <sub>1</sub>
283600	寒武系	Є
283610	上寒武统	Є <sub>3</sub>
283620	中寒武统	Є <sub>2</sub>
283630	下寒武统	Є <sub>1</sub>
284000	元古界	P <sub>t</sub>
284100	震旦系	Z
284110	中震旦统	Z <sub>2</sub>
284120	下震旦统	Z <sub>1</sub>
284200	南华系	N <sub>h</sub>
284210	上南华统	N <sub>h2</sub>
284220	下南华统	N <sub>h1</sub>
284300	青白口系	Q <sub>b</sub>
284310	上青白口统	Q <sub>b2</sub>
284320	下青白口统	Q <sub>b1</sub>
284400	蓟县系	J <sub>x</sub>
284410	上蓟县统	J <sub>x2</sub>
284420	下蓟县统	J <sub>x1</sub>
284500	长城系	C <sub>h</sub>
284510	上长城统	C <sub>h2</sub>
284520	下长城统	C <sub>h1</sub>
284600	滹沱系	H <sub>t</sub>
284610	上滹沱统	H <sub>t2</sub>

续表 B

编码	名称	说明
281620	下滹沱统	H <sub>t1</sub>
285000	太古界	A <sub>r</sub>
285100	新太古界	A <sub>r3</sub>
285200	中太古界	A <sub>r2</sub>
285300	古太古界	A <sub>r1</sub>
285400	始太古界	A <sub>r0</sub>
286000	侵入岩年代地层单位	
286100	喜马拉雅期	
286200	燕山期	
286300	印支期	
286400	华力西期	
286500	加里东期	
286600	元古代	
286610	震旦期	
286700	太古代	
<b>290000</b>	<b>其他地层编码</b>	
291000	土层成因类型	
291100	人工堆填	ml
291200	水成	
291210	海相沉积	m
291211	海陆交互相沉积	mc
291220	冲积	al
291221	冲洪积	al+pl
291222	冲湖积	al+l
291230	洪积	pl

续表 B

编码	名称	说明
291231	泥石流堆积	set
291240	湖积	l
291250	坡积	dl
291251	坡洪积	dl+pl
291252	坡残积	dl+el
291260	沼泽沉积	h
291280	牛轭湖相沉积	hr
291290	冰积	gl
291291	冰水沉积	fgl
291300	残积	el
291400	风积	eol
291500	植物层	pd
291600	堆积	
291610	火山堆积	B
291620	滑坡堆积	del
291630	洞穴堆积	ca
291640	化学堆积	ch
291650	生物堆积	o
291660	崩塌堆积	col
291700	成因不明沉积	pr
291800	其他成因	
292000	岩石风化等级	
292010	全风化	
292020	强风化	
292030	中风化（弱风化）	
292040	微风化	

续表 B

编码	名称	说明
293000	土体性状	
293100	状态	
293110	松散	
293120	稍密	
293130	中密	
293140	密实	
293150	很密	
293160	坚硬	
293200	塑性	
293210	硬塑	
293220	可塑	
293230	软塑	
293240	流塑	
294000	岩土层中揭露异常段次	
294100	夹层	
294200	岩脉	
294300	透镜体	
294400	断层	
294500	其他	
295000	地层界线	
295100	整合接触界线	
295110	实测整合接触界线	
295120	推测整合接触界线	
295200	平行不整合接触界线	
295210	实测平行不整合接触界线	
295220	推测平行不整合接触界线	

续表 B

编码	名称	说明
295300	角度不整合接触界线	
295310	实测角度不整合接触界线	
295320	推测角度不整合接触界线	
地质构造 3		
编码	名称	说明
<b>310000</b>	<b>褶皱</b>	
311000	背斜	
311100	背斜枢纽	
312000	向斜	
312100	向斜枢纽	
<b>320000</b>	<b>断层</b>	
321000	正断层	
321001	推测正断层	
322000	逆断层	
322001	推测逆断层	
323000	平移断层	
323001	推测平移断层	
324000	性质不明断层	
324001	推测不明断层	
325000	断层破碎带	
325010	断层泥化夹层	
<b>330000</b>	<b>节理及软弱面</b>	
331000	节理	
331100	剪节理	
331200	张节理	
331300	张剪性节理	

续表 B

编码	名称	说明
331100	压剪性节理	
332000	非构造裂隙	
332100	风化裂隙	
332200	卸荷裂隙	
332300	岩溶裂隙	
333000	面理	
333100	劈理	
333200	片理	
333300	片麻理	
334000	线理	
335000	流面	

## 水文地质 1

编码	名称	说明
<b>410000</b>	<b>水文地质特征线</b>	
411000	地下水源地边界	
412000	含水层边界	
412010	含水层侧向边界	
412020	含水层垂向边界	
413000	地下水分水岭	
413010	地下水天然分水岭	
413020	地下水人工分水岭	
414000	地下水等水位线	
<b>420000</b>	<b>地下水源地</b>	
420100	特大型水源地	
420200	大型水源地	
420300	中型水源地	

续表 B

编码	名称	说明
120100	小型水源地	
<b>430000</b>	含水层	
130200	孔隙含水层	
130400	裂隙含水层	
130500	岩溶含水层	
130600	火山岩含水层	
131000	基岩含水带	
131200	断裂含水带	
131300	岩脉含水带	
131400	接触含水带	
131500	背斜轴部含水带	
131600	背斜倾没端含水带	
131700	向斜含水带	
<b>440000</b>	岩溶水文地质单元	
141000	地下河	
142000	地下湖	
<b>450000</b>	水文地质特征点	
151000	泉	
151001	上升泉	
151002	下降泉	
151003	喷泉	
152000	水文地质钻孔	
152001	混合抽水试验孔	
152002	分层抽水试验孔	
152003	分段抽水试验孔	
152004	压水试验孔	

续表 B

编码	名称	说明
452005	注水试验孔	
452006	试验观测孔	
453000	水文地质观测点	
453001	分层地下水观测孔	
453002	混层地下水观测孔	
453003	泉水观测点	
453004	地表水观测点	
453006	污水观测点	
454000	集水建筑	
454100	井点	
454101	管井	
454102	大口井	
454107	坎儿井	
454200	斜井	
454300	集水池	
454400	集水廊道	
454410	集水管	
454500	地下水流向注计	
<b>地震地质 5</b>		
编码	名称	说明
<b>510000</b>	<b>地形变与地应力监测点</b>	
510100	地形变监测点	
510200	地应力监测点	
510300	重力异常监测点	
510400	地热异常监测点	
510500	活动性断层监测点	

续表 B

编码	名称	说明
510600	水库诱发地震监测点	
<b>520000</b>	<b>古地震遗迹</b>	
520101	古地震断裂	
520102	古地震裂缝	
520103	古地震沟	
520104	古地震陡崖	
520105	古地震滑坡	
520106	古地震崩塌	
<b>530000</b>	<b>地震震中</b>	
<b>540000</b>	<b>场地与地基</b>	
541000	场地土类型	
541010	坚硬场地土	
541020	中硬场地土	
541030	中软场地土	
541040	软弱场地土	
542000	场地类别	
542010	I类场地	
542020	II类场地	
542030	III类场地	
542040	IV类场地	
543000	强震区建筑场地的划分	
543010	有利的地段	
543020	一般的地段	
543030	不利的地段	
543040	危险的地段	

续表 B

编码	名称	说明
<b>550000</b>	<b>地震危险区划及烈度区划</b>	
551000	预测发震地区（带）	
551010	地震危险分区	
552000	地震烈度分区	
552010	地震微区划	
环境地质 6		
编码	名称	说明
<b>610000</b>	<b>山地灾害</b>	
611000	滑坡	
611100	滑坡体	
611110	滑动面	
611120	滑动带	
611130	滑坡裂隙	
611140	滑坡台坎	
611150	滑动轴	
611200	潜在滑动区	
611300	滑坡防治结构	
611400	斜坡变形监测点	
612000	崩塌	
612100	崩塌堆积体	
612200	危岩防治结构	
613000	泥石流	
613100	泥石流形成区	
613200	泥石流流动区	
613300	泥石流堆积区	

续表 B

编码	名称	说明
613400	泥石流防治结构	
613500	泥石流动态观测点	
<b>620000</b>	<b>地面塌陷</b>	
621000	岩溶地面塌陷	
621100	覆盖型岩溶发育区	
621110	隐伏溶洞	
621120	土洞	
621130	地表塌陷洼地	
621131	陷落中心	
621200	潜在岩溶塌陷区	
622000	地下采空区	
<b>630000</b>	<b>砂土液化与软土震陷区</b>	
631000	砂土液化区	
631010	强烈液化区	
631020	中等液化区	
631030	轻微液化区	
632000	软土震陷区	
<b>640000</b>	<b>地面沉降</b>	
641000	地裂缝	
642000	沉降范围	
642100	沉降等值线	
642200	沉降漏斗中心	
643000	地面沉降观测点	
644000	建筑物沉降观测点	
645000	地裂缝观测点	

续表 B

编码	名称	说明
616000	回灌区域	
616100	回灌井	
<b>650000</b>	<b>海水入侵带</b>	
651000	海水入侵带	
652000	咸淡水锋面	
653000	海水入侵防治结构	
<b>660000</b>	<b>地下水污染</b>	
661000	地下水污染源	
662000	地下水污染带	
663000	地下水污染扩散带	
664000	地下水污染分区	
664100	地下水污染带边界	
<b>670000</b>	<b>垃圾填埋场</b>	
地质资源 7		
编码	名称	说明
<b>710000</b>	<b>矿点（矿床）</b>	
<b>720000</b>	<b>地质遗迹</b>	
721000	地质遗迹保护点（区）	
722000	标准地层点	
723000	化石出露点	
724000	标准地质剖面	
其他要素 8		
编码	名称	说明
<b>810000</b>	<b>产状符号</b>	
811000	地层产状	

续表 B

编码	名称	说明
812000	断层产状	
813000	褶皱枢纽产状	
813100	褶皱两翼产状	
814000	节理及软弱面产状	
814100	面理产状	
814110	劈理产状	
814120	片理产状	
814130	片麻理产状	
814140	破碎带产状	
814150	裂隙产状	
814200	流面产状	
814210	流线产状	
<b>820000</b>	<b>勘察点</b>	
821000	钻孔	
821001	取土试样钻孔	
821002	取水取土孔	
821003	取水试样钻孔	
821004	标贯试验孔	
821005	取土标贯孔	
821006	取水标贯孔	
821007	取水、取土标贯孔	
821008	波速试验孔	
821009	取土波速试验孔	
821010	取水波速试验孔	
821011	标贯波速试验孔	

续表 B

编码	名称	说明
821012	取水、取土波速孔	
821013	取水、标贯波速孔	
821011	取土、标贯波速孔	
821015	取水、取土、标贯波速孔	
821016	静力触探试验孔	
821017	动力触探试验孔	
821018	十字板剪切试验孔	
821019	旁压试验孔	
821020	十字板、静探试验孔	
822000	探井	
822010	取水探井	
822020	取土探井	
823000	其他试验点	
823010	地应力测试点	
823020	现场大型直剪试验点	
823030	现场载荷试验点	
823040	水力劈裂试验点	
823050	节理裂隙统计点	
823060	洞室围岩变形观测点	
823070	洞室围岩压力监测点	
823080	化石取样点	
824000	剖面线	
<b>860000</b>	<b>试样</b>	
861000	水样	
861010	地表水样	

续表 B

编码	名称	说明
861020	地下水样	
861021	地下分层取水水样	
861025	地下混合水样	
862000	土样	
862010	原状土样	
862011	厚壁取土器土样	
862012	薄壁取土器土样	
862019	改良土芯样	
862020	扰动土样	
862021	重塑土样	
863000	岩样	
863010	岩石抗压试验试样	
863020	岩石点荷载试样	

## 附录 C 城市基础地质数据属性结构

表 C 城市基础地质数据属性结构表

地貌单元属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	2	地貌单元名称	C
地层界线属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	2	接触关系	C
岩层数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	11	岩石颜色	C
2	地层名称	C	12	岩石结构	C
3	地层单位时代	C	13	岩石构造	C
4	地层倾向	F	14	岩体结构	C
5	地层走向	F	15	岩石重度	F
6	地层倾角	C	16	渗透性	F
7	地层成因	C	17	抗压强度	F
8	埋藏深度	F	18	弹性模量	F
9	地层厚度	F	19	泊松比	F
10	岩石名称（编码）	C			

续表 C

土层数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	10	含水率(量)	F
2	土层名称	C	11	渗透系数	C
3	地层单位时代	C	12	抗剪参数	C
4	成因类型	F	13	压缩模量	C
5	颜色	F	14	平均标贯击数	C
6	湿度	F	15	平均比贯入阻力	F
7	孔隙度	C	16	承载力标准值	F
8	颗粒级配	C	17	埋藏深度	F
9	状态勘察点	F	18	地层厚度	F
勘察点属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	7	水位观测日期	D
2	勘探点编号	C	8	施工单位	C
3	深度	F	9	数据来源(用途)	C
4	初见地下水位	F	10	分层信息	C
5	稳定地下水位	F	11	原位测试信息	C
6	施工日期	D	12	室内试验信息	C
褶皱数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	9	两翼产状	F
2	褶皱名称	C	10	压扁率	F
3	褶皱轴向	F	11	褶皱尺度	F
4	褶皱倒向	F	12	褶皱类型和性质	C
5	褶皱面向	F	13	褶皱核部地层	C
6	枢纽走向	F	14	褶皱翼部地层	C
7	枢纽倾伏向	F	15	褶皱地质年代	C
8	枢纽倾伏角	F			

续表 C

断层数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	11	断层切割地层	C
2	断层名称	C	12	断层位移	F
3	断层线(带)产状走向	F	13	断层相对位移	F
4	断层线(带)产状倾向	F	14	断层岩类型	C
5	断层线(带)产状倾角	F	15	断层期次和年代	C
6	断裂带宽度	F	16	断层现代活动性	C
7	延伸长度	F	17	资料来源	C
8	断裂破碎带特征	C	18	活断裂年龄测定方法	C
9	断层延伸深度	F	19	活断裂年龄测定数据	N
10	断层性质	C			

节理(裂隙)数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	9	糙度	F
2	节理(裂隙)性质	C	10	充填情况	F
3	所在构造单元	C	11	闭合度	F
4	所在构造部位	C	12	节理密度	F
5	产状走向	F	13	间距	F
6	产状倾向	F	14	长度	F
7	产状倾角	F	15	节理面抗剪强度	F
8	节理面连通率	F			

水文地质特征线属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	3	特征线性质	C
2	特征线类型	C			

续表 C

地下水水源地数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	10	允许开采量	F
2	水源地面积	F	11	地下水资源开发情况	C
3	含水层个数	N	12	实际开采量	F
4	主要含水层	C	13	超采量	F
5	水质等级	N	14	可扩大开采量	F
6	地下水储量	F	15	环境地质问题	C
7	补给条件	C	16	潜力分析	C
8	补给量	F	17	评价精度	C
9	取水段深度范围	C			

含水层(带)数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	17	水动力弥散系数	F
2	含水层(带)面积	F	18	水力坡度	F
3	所属水文地质单元	C	19	单位涌水量	F
4	地下水类型	C	20	地下水储量	F
5	含水层类型	C	21	允许开采量	F
6	水质等级	N	22	主要补给来源	C
7	地层名称	C	23	补给带宽度	F
8	年代地层单位名称	C	24	总补给量	F
9	含水层起止深度	C	25	降水入渗量	F
10	含水层厚度	F	26	地下水入渗量	F
11	地下水位	F	27	越流补给量	F
12	渗透系数	F	28	侧向补给量	F
13	导水系数	F	29	开采补给量	F
14	储水系数	F	30	人工补给量	F
15	给水度	F	31	实际开采量	F
16	越流系数	F	32	评价精度	C

续表 C

泉点数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	8	水头高度	F
2	泉点类型	C	9	间歇性	C
3	出露部位	C	10	出水量	F
4	泉口高程	F	11	引泉量	F
5	泉口数目	N	12	可开发程度	C
6	水温	F	13	开发情况	C
7	地下水类型	C			
地震震中数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	震中位置	C
2	发震时间	D	5	与活断裂位置关系	C
3	震级	F			
地应力及地形变点数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	观测周期	F
2	监测点位置	C	5	监测值	F
3	监测点类型	C			
滑坡体数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	8	滑动距离	F
2	滑坡名称	C	9	滑动深度	F
3	滑坡规模	C	10	滑动时间	D
4	滑坡体积	F	11	滑动原因	C
5	滑坡类型	C	12	滑体结构	C
6	主滑动方向	C	13	滑体参数	C
7	滑动速度	F	14	滑坡稳定程度	C

续表 C

滑裂面位置属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	滑面形状	C
2	滑动带深度	F	5	滑动面抗滑参数	F
3	滑动面所在地层岩性	C	6	对应滑坡图元编码	N
滑坡裂隙属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	裂缝产状	C
2	裂隙宽度	F	5	裂隙深度	F
3	裂隙形状	C	6	对应滑坡图元编码	N
滑坡台坎属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	3	台坎高度	F
2	台坎宽度	F	4	对应滑坡图元编码	N
危岩体属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	5	岩体类型	C
2	危岩规模	C	6	危岩类型	C
3	坡度	F	7	危岩稳定程度	C
4	主控结构面	C	8	待坍方量	F
坍滑堆积体属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	5	坍滑堆积体结构特征	C
2	坍滑类型	C	6	坍滑堆积体面积	F
3	坍滑方量	F	7	坍滑堆积体厚度	F
4	坍滑堆积体物质组成	C			

续表 C

<b>泥石流源头属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	汇水面积	F
2	泥石流类型	C	5	潜在泥石流区域面积	F
3	源头面积	F			
<b>泥石流冲沟属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	堆积物厚度	C
2	冲沟切深	F	5	下伏基岩面坡度	F
3	冲沟宽度(区间)	C			
<b>泥石流堆积扇属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	堆积扇厚度	F
2	泥石流规模	C	5	堆积物质质地	C
3	泥石流种类	C			
<b>隐伏溶洞与土洞属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	6	顶板强度	F
2	洞穴埋深	F	7	覆盖层厚度	F
3	洞穴体积	F	8	连通情况	C
4	洞穴充填情况	C	9	溶洞稳定性等级	C
5	顶板厚度	F	10	地面变形特征	C
<b>塌陷洼地属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	变形破坏程度	C
2	塌陷深度	F	5	潜在危险区范围	F
3	塌陷角	F			

续表 C

地裂缝属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	裂隙组密度	F
2	裂缝带(线)宽度	F	5	裂缝成因	C
3	裂缝产状	C			
地面沉降观测点属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	保护方式	C
2	观测标点类型	C	5	观测日期	D
3	标点材料	C	6	观测记录	F
沉降范围属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	6	最大沉降值	F
2	沉降面积	F	7	沉降速率	F
3	漏斗中心	C	8	沉降因素	C
4	沉降起始日期	D	9	地下水位	C
5	最大沉降时间	D			
地下水回灌区域属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	5	回灌压力	F
2	回灌类型	C	6	回灌水位	F
3	回灌期	F	7	地下水位回升值	F
4	回灌量	F	8	地面回升值	F
海水入侵带属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	5	入侵后氯离子含量	F
2	海水入侵方式	C	6	入侵前地下水类型	F
3	入侵时间	D	7	入侵后地下水类型	F
4	入侵前氯离子含量	F	8	峰面推进速度	F

续表 C

海水入侵防治结构属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	3	结构作用深度	F
2	结构类型	C	4	屏障效果	C
地下水污染范围数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	地下水污染离子含量	C
2	地下水污染面积	F	5	水质等级	N
3	地下水污染离子组分	C	6	水质恶化趋势	F
地下采空区属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	5	开采年限	N
2	采空区类型	C	6	采空区支撑情况	C
3	开采深度	F	7	回填物质	C
4	开采区域面积	F	8	回填区域面积	F
垃圾填埋场属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	7	垃圾组成	C
2	填埋区域面积	C	8	垃圾预处理方式	C
3	填埋范围	F	9	垃圾填埋高度	F
4	填埋方式	C	10	盖层组成	C
5	填埋结构	C	11	盖层厚度	F
6	垃圾类型	C			

续表 C

矿床属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	9	矿体产状	C
2	矿产种类	C	10	矿体规模	C
3	矿产组合	C	11	组分名称	C
4	共生矿	C	12	矿石品位	C
5	体生矿	C	13	矿石储量	F
6	矿床(体)分布	C	14	成矿时代	C
7	矿床成因类型	C	15	计量单位	C
8	地质赋存条件	C			

地质遗迹属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	图元编码	N	4	遗迹记录	C
2	地质遗迹分类	C	5	开发与保护条件	C
3	位置与区位条件	F			

## 附录 D 部分相关数据属性结构

表 D 部分相关数据属性结构表

城市规划道路数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	道路名称	C	4	等级	C
2	宽度	F	5	建设情况	C
3	长度	F			
人工地下空间设施数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	名称	C	4	面积	F
2	设施类型	C	5	媒体信息	C
3	使用类型	C			
社会经济区域数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	区域名称	C	4	面积	F
2	区域类型	C	5	批准时间	C
3	区域等级	C	6	主管部门	C
历史文化资源数据属性数据					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	名称	C	8	使用情况	C
2	类型	C	9	保存状况	C
3	年代	C	10	历史建筑数量	N
4	保护级别	C	11	文保单位数量	N
5	地址	C	12	保护目标	C
6	公布文号	C	13	保护要求	C
7	权属性质	C			

续表 D

<b>公共服务设施数据属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	名称	C	4	面积	F
2	类型	C	5	服务能力	C
3	等级	C			
<b>城市建设用地数据属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	名称	C	4	项目名称	F
2	类别代码	C	5	外调时间	C
3	面积	F	6	区划名称	C
<b>强制性用地控制线数据属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	分类编码	C	3	要求	C
2	控制线名称	C			
<b>单元网格数据属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	单元网格标识码	C	4	终止日期	D
2	面积	F	5	备注	C
3	初始日期	D			
<b>管理部件数据属性数据</b>					
序号	属性项名称	类型	序号	属性项名称	类型
1	部件标识码	C	8	养护单位名称	C
2	部件名称	C	9	所在单元网格	C
3	主管部门代码	C	10	部件状态	C
4	主管部门名称	C	11	初始日期	D
5	权属单位代码	C	12	变更日期	D
6	权属单位名称	C	13	数据来源	C
7	养护单位代码	C	14	备注	C

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指定应按其他相关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 2 《岩土工程勘察规范》 GB 50021
- 3 《供水水文地质勘察规范》 GB 50027
- 4 《城市用地分类与规划建设用地标准》 GB 50137
- 5 《电子信息系统机房设计规范》 GB 50174
- 6 《区域地质图图例》 GB/T 958
- 7 《中华人民共和国行政区划代码》 GB/T 2260
- 8 《地质图用色标准》 GB 6390
- 9 《信息技术软件生存周期过程》 GB/T 8566
- 10 《计算机软件文档编制规范》 GB/T 8567
- 11 《计算机软件需求规格说明规范》 GB/T 9385
- 12 《县级以下行政区划代码编制规则》 GB/T 10114
- 13 《综合工程地质图图例及色标》 GB/T 12328
- 14 《基础地理信息要素分类与代码》 GB/T 13923
- 15 《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 14395
- 16 《综合水文地质图图例及色标》 GB/T 14538
- 17 《系统与软件工程 用户文档的管理者要求》 GB/T 16680
- 18 《工程场地地震安全性评价》 GB 17741
- 19 《地理空间数据交换格式》 GB/T 17798
- 20 《中国地震动参数区划图》 GB 18306
- 21 《数字测绘成果质量检查与验收》 GB/T 18316
- 22 《地名分类与类别代码编制规则》 GB/T 18521
- 23 《信息技术 软件生存周期过程 配置管理》 GB/T 20158
- 24 《国家基本比例尺地图图式 第1部分：1：500 1：1 000

- 1 : 2 000 地形图图式》 GB/T 20257. 1
- 25 《国家基本比例尺地图图式 第 2 部分：1 : 5 000  
1 : 10 000 地形图图式》 GB/T 20257. 2
- 26 《基础地理信息要素数据字典 第 1 部分：1 : 500 1 : 1 000  
1 : 2 000 基础地理信息要素数据字典》 GB/T 20258. 1
- 27 《基础地理信息要素数据字典 第 2 部分：1 : 5 000  
1 : 10 000 基础地理信息要素数据字典》 GB/T 20258. 2
- 28 《基础地理信息城市数据库建设规范》 GB/T 21740
- 29 《软件工程开发方法元模型》 GB/T 26239
- 30 《信息技术 地下管线数据交换技术要求》 GB/T 29806
- 31 《数字化城市管理信息系统 第 1 部分：单元网格》  
GB/T 30428. 1
- 32 《数字化城市管理信息系统 第 2 部分：管理部件和事  
件》 GB/T 30428. 2
- 33 《数字化城市管理信息系统 第 3 部分：地理编码》  
GB/T 30428. 3
- 34 《城市测量规范》 CJJ/T 8
- 35 《城市地下管线探测技术规程》 CJJ 61
- 36 《城市地理空间信息共享与服务元数据标准》 CJJ/T 144
- 37 《城市三维建模技术规范》 CJJ/T 157
- 38 《地理信息系统软件验收测试规程》 CH/T 1035
- 39 《基础地理信息数字成果数据组织及文件命名规则》  
CH/T 9012
- 40 《基础地理信息数字成果 1 : 500 1 : 1 000 1 : 2 000  
1 : 5 000 1 : 10 000 数字表面模型》 CH/T 9022

**中华人民共和国行业标准**

**城市基础地理信息系统技术标准**

**CJJ/T 100 - 2017**

**条文说明**

## 编 制 说 明

《城市基础地理信息系统技术标准》CJJ/T 100 - 2017 经住房和城乡建设部 2017 年 10 月 30 日以第 1709 号公告批准、发布。

本标准是在《城市基础地理信息系统技术规范》CJJ 100 - 2004 基础上修订而成的，上一版主编单位是北京市测绘设计研究院、重庆市勘测院和上海城市发展信息研究中心，参编单位是建设部信息中心、建设综合勘察设计研究院、天津市测绘院、北京市勘察设计研究院、武汉大学测绘遥感信息国家重点实验室、武汉市勘测设计研究院、南京市测绘勘察研究院、深圳市勘察研究院、沈阳市勘察测绘研究院、杭州市勘测设计研究院、成都市勘察测绘研究院、青岛市勘察测绘研究院、广州市城市规划勘测设计研究院、西安市勘察测绘院、宁波市测绘设计研究院、武汉市规划土地管理信息中心、哈尔滨市勘察测绘研究院和长沙市勘测设计研究院，主要起草人是陈倬、张远、江绵康、蒋景瞳、王丹、李荣强、陈雷、方锋、龚健雅、李宗华、吴强华、李兆平、陈燕申、周卫、蒋鹏、戴瑜、张泽烈、周奎、戴建清、张成、王泉、郑先昌、张冬黎、韩勇、连玉庆、胡亚明和李向左。

为便于广大城市测绘、勘察、科研、院校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定，《城市基础地理信息系统技术标准》编写组按章、节、条顺序编写了本标准的条文说明，对条文规定的目的一、依据及执行中需要注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与标准同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。

# 目 次

1 总则 .....	103
2 术语与代号 .....	104
2.1 术语 .....	104
2.2 代号 .....	104
3 基本规定 .....	105
4 数据内容与要求 .....	108
4.1 一般规定 .....	108
4.2 城市基础地理数据内容与要求 .....	109
4.3 城市基础地质数据内容与要求 .....	114
4.4 其他相关数据内容与要求 .....	117
5 系统设计 .....	119
5.1 一般规定 .....	119
5.2 可行性分析 .....	119
5.3 需求分析 .....	120
5.4 总体设计 .....	121
5.5 详细设计 .....	124
6 数据库建设 .....	128
6.1 一般规定 .....	128
6.2 数据库设计 .....	129
6.3 数据建库 .....	135
7 系统实现 .....	137
7.1 一般规定 .....	137
7.2 子系统开发 .....	137
7.3 系统集成 .....	139
7.4 系统测试 .....	139

7.5	系统验收	140
8	系统运行与维护	142
8.1	一般规定	142
8.2	数据更新	143
8.3	数据备份	144
8.4	系统升级与维护	145
9	系统应用与服务	146
9.1	一般规定	146
9.2	数据分发	147
9.3	数据共享交换	148
9.4	系统功能服务	150
9.5	数据分析与挖掘	151

# 1 总 则

**1.0.1** 本条阐明制定城市基础地理信息系统技术标准的目的。城市基础地理信息系统是服务于城市规划、建设与管理的城市空间基础设施的重要组成部分，是城市经济建设和社会发展信息化的基础性工作。城市空间基础数据是城市规划、建设与管理的重要基础资料。为标准城市空间基础数据库管理系统的建设与应用，统一城市基础地理信息系统的技术要求，及时、准确地为城市规划、建设与管理和城市信息化提供各种空间基础数据，加快新型智慧城市建设，推进城市空间基础数据信息共享和为其他应用系统的建设提供技术基础，特制定本标准。

**1.0.2** 本条规定了本标准的适用范围。应依据城市规划、建设与管理和城市信息化的需求，规范城市基础地理信息系统建设中城市空间基础数据库建设与更新，构建、维护和管理城市基础地理信息系统，做好应用与服务。

**1.0.3** 本标准是城市基础地理信息系统技术的专业标准，突出了城市基础地理信息系统的特点，它与城市测绘、城市勘察工作有密切关系，在实施过程中还应符合现行的国家、行业相关技术标准。所以，本条明确规定，建设城市基础地理信息系统除执行本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

## 2 术语与代号

### 2.1 术 语

本标准使用的术语，是定义文中所涉及的一些重要概念。为与后续章节相适应，分别增加了数据交换、地质三维模型、地址元素、地名、地址、点云等术语，并对部分术语进行了调整。

为适应目前技术发展，在城市基础地理信息系统的支撑环境中增加了网络。为与后续章节相呼应，将城市基础地理信息系统的主要功能进行了调整扩充。

为了与城市三维模型数据和地质三维模型数据相适应，在符号化术语中增加了“体”符号。

对原版术语进行了措辞，使表达更清晰，易于读者准确理解。

### 2.2 代 号

为与全文内容相适应，增加了 DSM、WMS、WFS、DGC、WCS、MWTS、WPS、XML 等代号，删除了 GIS、WEB GIS、OPEN GIS 等代号。

### 3 基本规定

**3.0.1** 本条规定了城市基础地理信息系统的基本构成。

**3.0.2** 本条规定了城市基础地理信息系统建设的基本过程。系统设计一般包括可信性分析、需求调查和分析、总体设计、详细设计和方案论证等内容。数据库建设包括数据库设计与数据建库，系统实现是指系统编码过程以及测试与验收，测试与验收包括系统集成、系统测试、试运行、系统完善及项目验收。系统运行与维护包括数据备份与恢复、数据更新、安全管理、系统升级与维护等内容。制定实施方案可以对建设内容进行分解，实施方案的内容一般包括建设内容、人员组织、进度、经费及保障措施等，通过实施方案明确各部分的起止时间和资源需求，建立各部分的逻辑关系，确定建设阶段、阶段目标及阶段成果，形成建设计划，从而保证目标和任务全面按期完成。

**3.0.3** 本条对城市基础地理信息系统的坐标系统和高程基准进行了规定。理想情况下，采用国家统一的空间参考系和存储单元及命名规则建设城市空间基础数据库，将为建立数字城市、数字区域和数字国家带来极大方便。但目前看，要求所有城市都采用国家统一的空间参考系是不现实的，这是城市坐标系统特点所决定的，它要求根据平面控制点坐标反算的边长与实测边长尽可能相符，也就是要求控制网边长归算到参考椭球面上（或平均海水面上）的高程归化和高斯正形投影的距离归化的总和（即长度变形）限制在不大于  $2.5\text{cm}/\text{km}$  内，才能满足城市  $1:500$  比例尺测图和市政工程施工放样的需要。为此本条规定了城市独立控制网（平面、高程）均应与国家平面坐标系统和高程基准相联系，以便取得系统转换参数和全部投影参数，达到数据共享的目的。根据北京、重庆、广州、长春等 10 余个已经建成 GIS 的城市的

调查回函统计，所有城市的 GIS 均建立在城市坐标系统之上，GIS 存储单元及命名规则也沿用了原城市基本图的分幅与编号体系。由此可见：在一个城市里无论是 GIS，还是城市测量，采用统一的坐标系统、统一的存储单元及命名规则，都充分体现了城市 GIS 为城市建设和发展服务的特点，是符合我国国情的。

另据上述调查，除深圳、沈阳、武汉、青岛采用 1954 北京坐标系外，其他城市均沿用地方平面坐标系。高程基准除西安、武汉、青岛采用 1985 国家高程基准外，其余则采用 1956 年黄海高程系或沿用地方高程系。因此，本标准规定采用独立参考系的，应给定独立参考系与国家坐标系的转换参数，并明确说明使用的投影系名称，以便在进行空间数据集成和配准处理时使用。

**3.0.5** 本条对城市基础地理信息系统的运行环境进行了规定。城市基础地理信息系统所使用的计算机、网络、软件和其他设备保持良好状态是城市基础地理信息系统建设及运维工作顺利进行的必备条件。因此，建设部门要加强对计算机、网络、软件和其他设备日常维护和管理，定期检测硬件，按时升级软件，保证城市基础地理信息系统正常运行。

**3.0.6** 本条对城市基础空间数据的组织进行了规定。控制点、数字线划图、数字高程模型、数字表面模型、数字正射影像图和数字栅格图多采用区域或图幅作为存储单元，综合管线、地名地址等数据多采用专题或要素作为存储单元，三维模型多采用区域作为存储单元。

**3.0.7** 本条考虑到基础地理信息系统作为一个软件产品，其建设过程要遵循软件工程相关标准。《信息技术软件生存周期过程》GB/T 8566 为软件生存周期过程建立了一个公共框架，以供软件产业界使用，包含了软件的系统、独立软件产品和软件服务的获取期间以及在软件产品的供应、运行和维护期间需应用的过程、活动和任务。

**3.0.8** 城市基础地理信息系统建设是一个系统工程，每个过程都应该制定严格的质量控制方法，如可行性分析阶段、系统设计

阶段等各项活动都要有记录，以便监控，对成果要组织评审会或论证会，确保方案合理可行，系统实现阶段要制定统一的编码规范与接口要求，对可能出现质量问题的环节进行监控，系统测试通过后方可组织验收，测试要有测试用例、测试计划、测试报告，验收要有验收意见、验收报告等。

**3.0.9** 有效的文档管理可以提高城市基础地理信息系统建设的效率，提高文档的可读性，城市基础地理信息系统建设需要建立一些基本的文档编写规则和相关文档模板，确保项目所有人员都在一致的基础上进行系统的需求分析、总体设计、测试报告及用户手册的编写。规范的模板不仅可以激发参与人员的思考，避免遗漏，还可以显著提高系统建设质量、系统的可维护性。

**3.0.10** 城市空间基础数据内容涉及国家领土主权资料、重大工程、重要设施等重要地理信息，直接关系国家安全。在城市基础地理信息系统建设前、过程中及今后的应用中，均需要认真学习国家信息安全保密的有关规定，向保密单位进行咨询，确保基础地理信息系统的建设应用符合国家保密的有关规定。

**3.0.11** 城市基础地理信息系统的验收一般由立项单位负责组织，项目负责人负责准备验收材料、系统演示等，若采用会议形式，应准备会议签到簿，专家组应形成验收意见，并由专家签字确认，项目负责人根据验收意见对系统修改完善后投入使用。

## 4 数据内容与要求

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 本条规定了城市空间基础数据的描述形式。一种城市空间基础数据本身一般通过几何数据、属性数据和相应的元数据来完整描述。几何数据主要描述地理要素的空间形态和位置，基本形式包括点、线、面等矢量数据和影像纹理、格网等栅格数据。属性数据主要描述地理要素的非空间特征，如性质、类别、地理名称及有关说明等，由属性项及相应的属性值来表达。元数据则是关于几何数据和属性数据的说明。

**4.1.2** 各种城市空间基础数据在进入城市基础地理信息系统和提供实际使用之前，须经过严格规范的质量检查和验收。一般来说，质量检查验收应包括三级，即数据生产单位中具体作业部门的检查、数据生产单位专业质检部门的检查以及数据生产委托者或数据管理部门的验收。

城市空间基础数据由于内容和形式较为复杂多样，难以给出统一的方法，实际中可根据该章各节对数据质量的要求参照有关现行国家标准来进行检查和验收。现行国家标准《数字测绘成果质量检查与验收》GB/T 18316 中对测绘成果的检验报告形式内容进行了明确规定，为编写城市空间基础数据的检查与验收报告提供了很好的参考。

**4.1.3** 本条对城市空间基础数据的元数据进行了规定。元数据对于城市空间数据的更新维护及应用服务非常重要，在建立城市空间数据库的同时需同时建立对应的元数据库，元数据随着城市空间基础数据的更新而更新。

## 4.2 城市基础地理数据内容与要求

**4.2.1** 规定了城市基础地理数据的内容。本标准考虑到城市应用的特殊性，在测绘部门使用的控制点数据及地形要素数据（即数字线划图数据、数字高程模型数据、数字正射影像数据及数字栅格图数据）基础上，对城市基础地理数据的内容进行了扩展，增加了数字表面模型数据、城市三维模型数据、综合管线数据、地名地址数据、行政区划数据和不动产数据。各城市在具体使用时，可对基础地理数据所包含的数据种类进行选择。

**4.2.2** 本条对控制点数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

在现行的地形图要素分类编码标准及图式中，测量控制点被作为地形要素之一，考虑到城市控制资料的特殊性和一些城市已经专门建立控制信息管理系统的实际情况，本标准将它们作为单独的一类地理要素。在城市日常测绘工作中使用的控制点主要是各等级的平面和高程控制点，虽然城市也分布有重力点，但城市测绘部门一般很少使用。控制点数据的属性数据宜包括点名、点号、类型、等级、数值（如平面控制点的平面坐标、高程控制点的高程、天文点的天文方位角等）、点之记、相邻控制点间的通视和连接关系等。

控制点的几何数据主要指各种控制点所在实地位置的二维或三维坐标，用来描述控制点所处的空间位置。而控制点的精确数值应作为属性存储。

沿用原版本 3.2.5 条。不同类型的控制点的分类代码与现行国家标准《基础地理信息要素分类与代码》GB/T 13923 中相应控制点的代码相同。一等控制点、二等控制点、三等控制点、四等控制点的精度要求不同，不同等级的控制点的精度要符合相应等级的规范要求。不同等级的控制点间距要求不一样，控制点间关系要满足规范要求。控制点属性项要填写完整，不要出现漏填或错填。

**4.2.3** 目前, DLG、DEM、DSM、DOM 和 DRG 是地形要素数据的通用简称, 为了便于规范叙述和实际应用, 本标准将它们作为这些数据的代号。而其他相关数据由于涉及的数据内容较复杂, 不宜给定相应代号。

**4.2.4** 本条对数字线划图数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

作为表达城市地形要素的主要形式, 为与行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8-2011 中 1:500、1:1000、1:2000 数字线划图测绘内容相一致, 将数字线划图数据包含的内容进行了调整。随着测绘技术的不断发展和按需更新、实时更新的需要, 数字线划图数据可以选择采用传统的按标准图幅的方式存储, 也可以采用按照特定区域进行存储。各城市可以根据自身的实际应用需求和测绘更新方法选择适合的存储方式。数据的分层与组织, 注记字体、大小、字向、颜色应符合现行标准现行行业标准《城市测量规范》CJJ/T 8 的要求。

**4.2.5** 本条对数字高程模型数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

数字高程模型是描述城市地表起伏形态特征的空间数据, 目前 DEM 的生成方式及存在形式有多种, 为了便于实际使用特别是在基础地理信息系统中的使用, 这里用地面格网点、特征点和边界线来构成 DEM。对于实际采集的非规则格网点数据(如不规则三角网 TIN 和等高线数据等), 应使用 DEM 处理软件通过插值将它们归化为规则格网点。为了较完整、真实地描述地形起伏状况, 除格网数据外, 应保留关键部位的特征点。数字高程模型数据的元数据及相关文档资料是成果必不可少的组成部分。其中文档资料是指随数据同时保存的说明信息, 如高程推断区范围等; 元数据宜包括产品概况、资料利用情况、采集过程中主要工序完成情况、出现的问题、处理方法、过程检查和产品质量评价等内容。

通过内、外边界线来界定 DEM 数据的延伸范围主要是顾及

DEM 数据的完整性和实际使用的方便性。在一些 DEM 数据生产和应用实践中，也有不使用边界线的情况，这时 DEM 数据的延伸范围由数据实际覆盖范围来确定。而位于建筑物、道路等内部的 DEM 数据尽管可能存在，但应用时不考虑。

#### 4.2.6 本条对数字表面模型数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

数字表面模型是随着数字摄影测量、激光扫描测量和雷达干涉测量等高新技术发展起来的一种新型基础地理信息产品，在城市的规划建设中已经得到了日益广泛的应用。在城市中应用时一般为大比例尺。格网类数字表面模型的表达方式和数据内容与数字高程模型相同，其内容及质量的要求可参照数字高程模型。现行行业标准《基础地理信息数字成果 1：500 1：1 000 1：2 000 1：5 000 1：10 000 数字表面模型》CH/T 9022 则对数字表面模型成果的点云密度、精度指标进行了明确规定，用户可以直接查阅。

#### 4.2.7 本条对数字正射影像图数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

数字正射影像图数据在数据体文件头或单独的文件中包含影像的定位点信息。叠加数字线划图要素符号、注记和相关信息是为了增加影像的可读性。

考虑到城市高层建筑物在数字正射影像图数据的透视变形问题，实际应用中一般不生产比例尺大于 1：10000 的数字正射影像图。对于大中城市，数字正射影像图宜选择 1：2000 比例尺，对于小城市及城市局部区域地区，根据需要可以生产 1：1000 比例尺的数字正射影像图。地面分辨率是数字正射影像图数据的重要特征之一，一般要求不低于 0.2mm。对于小于 1：10000 比例尺的数字正射影像图，应执行有关国家标准的规定。

为确保数字正射影像图数据的存储单元之间不存在影像漏洞，考虑各种分幅的可能性，规定了数字正射影像图数据宜外扩 5mm。

#### 4.2.8 本条对数字栅格图数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

就当前实际现状而言，城市 DRG 虽然可能由传统的模拟地图进行扫描并经过处理获得，但更有可能是根据符号化的 DLG 数据直接生成得到。对于小于 1：10000 比例尺的 DRG 数据，应执行有关现行国家标准的规定。基于数字线划图，规定了相应比例尺对数字栅格图数据的基本要求、存储方式。其中数字栅格图数据的图像分辨率不得低于 300DPI，是为了保证数字栅格数据的清晰度和完整性，便于实际使用。

#### 4.2.9 本条对城市综合管线数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

城市综合管线数据是通过管线现状调绘、管线探查及管线测量获得的关于综合管线及其附属设施类型、位置及特征的数据。本标准中城市综合管线的分类与国务院办公厅发布的《国务院办公厅关于加强城市地下管线建设管理的指导意见》分类方式保持了一致。城市综合管线数据是重要的城市地理空间数据，它们既具有一般地形要素的基本特征，也有其独特之处，因此本标准专门设立此条。考虑到管线既可能出现在地面以上，也可能位于地下，这里使用“综合管线”一词。有关综合管线几何与属性数据的内容考虑了与现行行业标准《城市地下管线探测技术规程》CJJ 61 之间的协调。

#### 4.2.10 本条对城市三维模型数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

城市三维模型是对城市景观的三维表达，它反映景观对象的主要特征，并包含从各个方向观察景观对象的必要信息。本标准定义了城市三维模型的分类，将城市三维表现中最基本、最必要的城市组成要素分为 6 类，主要包括地形模型、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等，上述分类具有一般性、实用性和通用性等特点。建（构）筑物模型是城市三维模型的重要组成部分，将地上和地下空间整体纳入标准的

范畴；其他模型主要是指地形模型、建（构）筑物模型、交通设施模型、管线模型和植被模型以外的城市要素的三维模型，主要用于为城市日常生活所需的公共设施和配套设施，具有分布广泛、形式多样等特征，可包括下列建模内容：城市中各类装饰雕塑；城市休息设施如座具、路亭等；城市卫生设施如垃圾箱、公共厕所等；城市信息和通信设施如电话亭、邮箱等；城市娱乐休闲设施如游戏设施、户外健身设施等；城市消防设施如消防水池、消防水塔等；残疾人专业设施。

**4.2.11** 本条对地名地址数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

地名地址数据是城市基础地理数据的重要组成部分，是对地名、地址信息的结构化描述与标识。其以坐标点位的方式描述某一特定空间位置上自然或人文地理实体的专有名称和属性，是专业或社会经济信息与地理空间信息通过地理编码或地址匹配进行挂接的媒介与桥梁。

道路、行政区划等非点状地名地址要素定位点主要是提取其图形特征点。

**4.2.12** 城市行政区划数据在城市规划建设与管理中有重要作用，但在传统的大比例尺数据中，表示不完整，不能完全满足应用需求。行政区划数据的几何数据通常采用多边形数据来表达，属性数据至少包括名称、区划代码等基本属性项。

**4.2.13** 本条对不动产数据的基本内容进行了规定。

不动产是指依自然性质或法律规定不可移动的财产，如土地、房屋、探矿权、采矿权等土地定着物、与土地尚未脱离的土地生成物、因自然或者人力添附于土地并且不能分离的其他物。2013年11月20日，国务院常务会议决定，整合不动产登记职责、建立不动产统一登记制度。不动产登记参照《不动产登记管理条例》。目前国内各城市都在开展不动产登记工作，但目前尚无不动产方面的国家和行业标准。不动产数据包含的不动产权力和权利人信息，对于城市规划、建设和管理非常重要，建议有条件的地区先行试点，逐步推广。

件的城市能够逐步将不动产数据纳入城市基础地理数据中。

### 4.3 城市基础地质数据内容与要求

**4.3.1** 本条规定了城市基础地质数据的内容。城市基础地质数据是根据城市勘察部门掌握资料情况，以及与城市规划、城市建设、城市管理、城市发展与城市环境保护及资源利用等方面密切相关的八个部分地质专题内容制定的，各部分实际上存在着内在联系，根据侧重点不同，相应进行了归类。城市基础地质数据建设，原则可以根据以上八个子集分步实施，各城市可根据需要对基础地质数据的子集进行增减。

**4.3.2** 本条对地貌单元数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

地貌单元数据主要与地貌单元划分有关，故地貌数据组织宜按地貌单元进行。地貌单元划分目前尚未有一个统一的标准，本标准主要采用了成因分类法，同时考虑到与现行有关地质填图标准相统一，为了便于操作和实用，作了适当调整、简化，如对于河流堆积地貌、大陆停滞水堆积地貌，合并后统称为河流堆积地貌。微地貌单元要素选取，除为了表达方便外，取舍原则主要是根据是否满足城市规划、建设和管理的需要。

**4.3.3** 本条对地层数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

地层是地质空间的基本信息载体，其三维实体空间表达目前尚未有较好的方案，故实际操作仍以平面或剖面方式表达为主。考虑到城市建设对工程特性的要求，地层划分要求应满足实际工程需求，层应作为基本划分单位。对于比例尺小于1：10000的情况，可按年代地层单位或岩性组合划分。地层数据、岩层数据按岩石类型作为基本分类依据，土层数据则以现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021为总体分类原则，采用综合分类法进行分类。土层的特征数据点内容宜以岩土工程勘察钻孔数据为主。有关城市地层剖面方向控制深度的规定，一般决定于城市所在地区的地下空间规划与利用（如地下建（构）筑物、地下水开

采与管理、矿产开采等)的最大影响深度，并尽可能兼顾地质三维信息的需要。制定城市标准地层模型的目的主要是反映同一构造分区下完整详细的地层地史关系、沉积序列、火山活动旋回及构造切割关系等问题，便于城市地质数据库建设。一个城市包括不同的构造分区，可以有对应的多个标准地层模型。

#### 4.3.4 本条对地质构造数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

地质构造数据，首先要求能够反映出城市(地区)整体的地质构造框架，这部分主要由褶皱、断层两类数据组成(地层产状、地层间整合关系已由本标准第4.3.3条中地层及地层分界面属性表达)。其次，地质构造数据要求能够满足工程建设中对岩体结构分析的实际需要，这部分还需包括节理或裂隙数据。褶皱是按横剖面形状进行分类，褶皱的表达主要是根据枢纽在迹线平面上的投影进行表示，对于复背斜(复向斜)，也可根据总体上枢纽的迹线平面上投影进行表示。断层分类是按断层两盘相对位移进行分类的。如果节理或裂隙规模较小，平面信息不易表达，且对于工程建设影响较大，可以通过节理或裂隙测量点及测点节理或裂隙测量统计数据来综合表达。

#### 4.3.5 本条对水文地质数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

城市水文地质数据的组织是按地下水系统赋存埋藏条件、地下水水资源评价、地下水开采与管理等方面进行的，地下水水质、地下水污染等内容，则大部分归入本标准第4.3.7条环境地质子集当中。水文地质特征线包括各种水文地质边界线、水文地质要素等值线、水文地质剖面线等内容，对于不同类型的特征线，具有不同的相关实体特征属性信息项目，可根据城市内水文地质研究范围和深度灵活选取。地下水水源地数据的划分，应满足地下水资源评估、开采、规划、管理、保护的需要。含水层(带)是地下水赋存的基本单元，对于不同的含水层组，可按照含水层类型、地下水类型进行相应归并简化，重点反映含水层(带)补、

径、排空间关系。

#### 4.3.6 本条对地震地质数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

地震地质数据中，地形变与地应力监测为最通用的地壳活动性监测手段，其余方法还有地磁、地电、水温、水氡等手段；有关活动性断裂数据，已归入本标准第4.3.4条地质构造数据子集中，此处不再包括；古地震遗迹和地震震中数据反映的是本地区地震历史和发震监测资料；场地土类型、场地类别是按现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021有关规定进行划分，与工程抗震设计有关；地震危险区划及烈度区划则属于综合评价资料，可作为城市抗震设防的依据。

#### 4.3.7 本条对环境地质数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

环境地质数据子集包含了10个我国城市较为普遍的环境地质问题，不同城市应根据各自的不同情况进行选取。对于一些大型工程、资源开发和城市化进程所引起的环境地质问题（如地面沉降、海水入侵、地下水污染、地下采空、垃圾填埋）同城市建设和发展、城市人民的生活息息相关，应作为重点考虑。

#### 4.3.8 本条对地质资源数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

地质资源包括矿产资源、地质遗迹两类，土地等也是一种地质资源，但按照通常习惯和学科划分，这里不包括在内。矿产资源是指由地质作用形成的，具有利用价值的，呈固态、液态、气态的自然资源。地质遗迹指在地球演化史中，由于地质作用，形成、发展并遗留下来的珍贵的、不可再生的地质自然遗产。主要包括：有重大观赏和重要科学价值的地质地貌景观；有重要价值的地质剖面和构造形迹；有重要价值的古人类遗址、古生物化石遗迹；有特殊价值的矿物、岩石及其典型产地；有特殊意义的水体资源；典型的地质灾害遗迹等。地质遗迹数据是一类较特殊的综合性数据，其数据选取应符合城市建立地质自然保护区规

划及地质遗迹保护的有关规定。

**4.3.9** 本条对地质三维模型数据内容、表达形式和质量要求进行了规定。

地质三维模型是对城市地质信息的三维表达，考虑其不确定性、建模复杂性及成熟的工程应用软件不多等原因，本节对城市地质三维数据组成、特征、技术与质量要求等作了原则性描述和规定。

**4.3.10~4.3.14** 对城市基础地质数据的质量进行了规定。

城市基础地质数据采集精度、数据采集密度的有关要求，是根据不同比例尺下各类地质测绘有关规定而综合制定出来的。采集精度等同于地图制图中闭合地质体图面面积不小于 $4\text{mm}^2$ ，线状地质要素（包括断层、褶皱）图面长度不小于 $5\text{mm}$ ，其中基岩区可表示的土层（或第四系地层）图面面积不小于 $2\text{cm}^2$ ，沟谷中可表示的土层（或第四系地层）图面宽度不小于 $1\text{mm}$ 。

#### 4.4 其他相关数据内容与要求

**4.4.1** 建立城市基础地理信息系统，除涉及城市基础地理数据和城市基础地质数据外，还应包括规划道路、其他地下空间设施、社会经济区域、历史文化资源、建设用地、具有强制性规定的用地控制线、城市化管理数据、实景地图等相关要素的专题数据。这些数据一般以图形和属性数据的形式存在，对城市的规划、建设与管理有重要作用。本节对它们的主要内容及要求作了定性的规定。

**4.4.2** 对城市规划道路等级、几何数据表达方式及基本属性作了相应的规定。

**4.4.3** 随着城市规划建设与管理的深入，对除地下综合管线以外的地下空间资源的利用与管理已越来越重要，这里对地下空间数据的几何数据表达方式及基本属性作了相应的规定。

**4.4.4** 社会经济区域的划分是规划建设工作的重要内容，这里结合全国地理国情普查的内容对社会经济区域进行分类，并规定

了几何数据表达方式及基本属性。

**4.4.5** 历史文化资源包括历史遗迹、古建筑、古代陵墓、城镇、宗教文化资源等内容，这里规定了几何数据表达方式及基本属性。

**4.4.7** 参照现行国家标准《城市用地分类与规划建设用地标准》GB 50137，城乡用地指市（县、镇）域范围内所有土地，包括建设用地和非建设用地。建设用地包括城乡居民点建设用地、区域交通设施用地、区域公用设施用地、特殊用地、采矿用地以及其他建设用地，非建设用地包括水域、农林用地以及其他非建设用地。城市建设用地指城市（镇）内居住用地、公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地、工业用地、物流仓储用地、道路与交通设施用地、公用设施用地、绿地与广场用地的统称。建设用地现状数据应经当地用地主管部门的认可或批准。建设用地现状数据应采用国土资源部门最近一次、经过验收的土地利用调查数据。

**4.4.8** 规定了强制性用地控制线数据的内容，包括规划管理常用的“三区六线”等数据，并对数据的几何数据表达方式及基本属性作了相应规定。强制性用地控制线数据的来源为专业部门。

**4.4.9、4.4.10** 数字化城市管理专题中涉及的单元格网、管理部件和地理编码以及实景地图都是近年来出现的，并且越来越受到重视和广泛应用的数据，均有国家或行业标准，考虑到城市地理信息系统的扩展性，将这些数据也纳入了城市地理信息系统建设中，具体规定可以参考相关标准，在本标准中就不再赘述。

**4.4.11** 相关数据由于涉及的类型较多，数据源各异，因此很难对其质量给出一个统一的标准。具体应用时，应根据这些数据的用途、来源和特点合理确定相应的质量标准。

# 5 系统设计

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 一般来说，可行性分析、需求分析与系统设计可以作为城市基础地理信息系统建设的不同阶段，本标准考虑到各章节的平衡，所以将可行性分析、需求分析作为系统设计的一个环节。

**5.1.2** 方案论证是城市基础地理信息系统建设非常重要的一个环节，是为了论证城市基础地理信息系统设计的先进性、完整性、可靠性、可扩展性和可操作性。

## 5.2 可行性分析

**5.2.1** 可行性分析是分析城市基础地理信息系统的建设的技术、资金、人力资源和物资条件等，从而确定系统建设的必要性、可能性和投资效益分析。

**5.2.2** 可行性分析一般要概要地说明系统要达到的目标，它是一个指导性的总目标；同时，在分析已有系统存在问题的基础上，设计新的系统，并注意了解与其他系统的接口。结合现有的条件，进行技术可行性分析、经济可行性分析、人员（系统开发人员、系统使用人员）分析等。对系统进行成本效益分析包括成本估计和效益估计，并对系统产生的社会效益和经济效益进行分析。

**5.2.3** 在进行可行性分析的过程中主要是在技术、经济、社会、数据获取和法律等方面进行分析，可行性分析的内容如下：

1 技术可行性：从人员使用的技木、现有设备、管理基础、技术依托、外部环境等诸多方面分析有利条件和不利因素，得出技术可行性；

2 经济可行性：从资金来源、经济利益、社会效益等方面

分析，在进行成本估算时，应从软硬件费用、开发费用、维护费用、数据费用、管理费用等方面考虑；

**3 社会可行性：**从城市地理信息系统建设的需求、社会影响等方面分析；

**4 数据获取可行性：**城市地理信息系统以空间基础数据为依托，从各地系统建设的实际情况看，空间基础数据的生产和更新一般由测绘部门完成，因此在进行可行性分析时必须考虑从这些部门获取空间基础数据的可行性；如果其他部门已经建立了城市空间基础数据数据库，应通过政府协调进行购买，不建议自行完成基础地理数据的建设，避免造成浪费；

**5 法律可行性：**是研究系统在开发、使用和维护过程中可能涉及的各种合同、侵权、责任以及与法律相抵触的问题。

同时，技术方案的选择应遵循以下原则：

- 1 经济性原则：**以最小的投入取得最好的效果；
- 2 发展原则：**发展的前景及适应发展的能力；
- 3 兼容性原则：**与原有经济、技术、环境、社会的兼容性；
- 4 相关效果原则：**相关的经济、技术、环境、社会效果。

**5.2.4** 按照国家发改委 55 号文《国家电子政务工程建设项目管理暂行办法》确定可行性分析报告的内容。

### 5.3 需求分析

**5.3.1~5.3.3** 在进行城市地理信息系统设计时需要进行需求分析，并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，因而，用户需求分析应在系统设计和开发过程中反复进行。

**1 需求调查：**需求调查应通过选取一般单位和若干有代表性的单位进行。调查应明确内容，并制订出详细计划。调查完成后应编制调查报告。调查报告内容应真实、科学。

**2 需求分析：**根据需求调查结果进行统计汇总，分析找出数据、功能和用户间的关系，编写需求规格说明书的主要内容

包括：

- 1) 分析直接用户、潜在用户；
- 2) 分析用户对数据和功能的需求；
- 3) 分析现有工作流程、数据项及其数据流程和在系统中实现的可能性；
- 4) 根据调查分析结果，提出系统实现的硬软件及网络需求。

**3 需求跟踪：**当需求发生变更时，项目变更或者需求开发人员发现需求与项目实施过程存在不符合项时，需要及时进行需求变更。

**4 需求变更控制：**一般由变更提出人填写需求《变更申请书》，交给项目经理后，由项目经理组建需求变更分析小组进行变更的影响分析，项目经理确认后，将《变更申请书》和《需求变更影响分析报告》提交上级部门审批该变更申请。

## 5.4 总体设计

**5.4.1~5.4.3 城市地理信息系统总体设计**是根据需求调查报告和需求规格说明书确定系统总体目标，规划系统的规模和建立系统的总体结构和模块间的关系，确定系统软硬件及网络配置，设计数据库与数据结构，规定系统采用的技术规范，并作出组织实施计划，提出总体设计方案。系统总体设计的内容主要包括：

**1 总体目标确定：**根据可行性研究报告、用户需求调查报告和需求规格说明书确定系统的开发目标、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。

**2 系统体系结构设计：**

- 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功能和服务领域决定；

2) 城市地理信息系统基本功能设计。

3 子系统设计：进行总体设计时，需要合理地进行模块的分解和定义，把每个子系统划分成一个个模块，并通过模块结构图把分解的模块按层次结构联系起来。

4 接口设计：

1) 用户接口：用来说明将向用户提供的命令和它们的语法结构，以及软件的回答信息；

2) 外部接口：用来说明本系统同外界的所有接口的安排，包括软件与硬件之间的接口、本系统与各支持软件之间的接口关系；

3) 内部接口：用来说明本系统之内各个系统元素之间的接口安排。

5 运行设计：指对系统施加不同的外界运行控制时所引起的各种不同的运行模块组合，包括运行模块组合设计、运行控制设计和运行时间设计等内容。

6 软硬件配置设计：

1) 软件配置：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，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；

2) 硬件配置：城市地理信息系统应包括计算机、输入设备、输出设备、数据存储与备份设备和不间断电源等硬件设备。

7 安全设计：

1) 环境安全：为了保护服务器、网络环境、设施、介质，使信息免遭自然灾害、环境事故、人为物理操作失误或错误以及各种物理手段进行违法行为导致的破坏、丢失等，与数据库相关的软硬件系统需要的一个安全的环境；

2) 硬件安全：数据库相关设备要放在恒温、恒湿的机房，

使用不间断电源供电，防止突然断电、电压不稳定或温度过高导致设备损坏；同时定期打扫机房卫生，检查设备损耗老化程度并更新维护设备；

- 3) 系统安全：操作系统安全是计算机信息系统安全的基础，操作系统的漏洞和“后门”，会对计算机信息系统的安全造成严重的威胁；
- 4) 数据安全：采取涉密数据不上网，上网数据不涉密的原则，并将涉密数据进行加密，防止数据拷贝使用，并设置数据的使用时限，定期清理和销毁涉密数据。

#### 5.4.4 根据数据处理和应用的不同阶段以及元数据特点对城市基础地理信息系统的模块进行划分：

1 数据加工处理子系统包含了大量的基础工作，针对不同数据类型都有相应的数据加工处理模块；

2 数据管理子系统是对城市空间基础核心数据库进行管理和应用的重要子系统，该子系统是其他四个子系统协同工作的枢纽；

3 虽然将元数据管理作为一个独立的子系统单独出来，但是该子系统又是与其他四个子系统密切相关的，因此系统设计过程中，一方面需要将元数据的管理和应用贯穿数据加工到数据发布的整个过程，另一方面又可以对元数据库单独进行管理和应用；

4 数据分发服务子系统包括分发数据的管理和分发过程的管理，实现保证数据分发服务的信息发布能力、数据服务能力和服务分发服务质量，并逐步发展网上数据发布和分发服务；

5 共享交换应用服务系统主要实现数据的共享交换、功能服务及相关的网络化应用。

5.4.5 城市基础地理信息系统中包含了多个子系统，而这些子系统可能在不同的地理信息系统软件平台、不同的数据库软件平台中操作。系统设计需要基于统一的数据体系，一方面需要确定一个核心数据库并保证核心数据库的现势性，另一方面需要保证

各个子系统之间相应数据库的信息同步。需要特别注意数据加工处理子系统相应的数据库与数据分发服务子系统相应数据库的一致性以及元数据库与其对应的地理信息数据库间的一致性。

**5.4.6** 本标准对数据库管理系统的要求没有作硬性规定，一方面是由于数据库软件平台更新升级迅速，另一方面，各个城市应根据自身条件选择价格合适、配置合适的软件；数据库管理系统是空间基础数据的载体，在系统建设中应重视数据库软件平台的选择，本标准主要从两个角度描述对数据库管理系统的要求：一是空间基础数据的管理，要求数据库管理系统对空间基础数据和海量数据的处理能力；二是数据库管理系统的安全运行，需要数据库管理系统具有可靠的系统恢复和数据恢复的能力，并可以提供及时有效的技术支持。

**5.4.7** 在系统建设中，地理信息系统软件承担着城市空间基础数据管理、数据更新和技术服务等方面的工作，软件平台提供足够的数据管理、更新和服务能力，是基础地理信息系统应用成功的重要保证。

## 5.5 详细设计

### 5.5.1 城市基础地理信息系统详细设计内容包括：

1 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要有熟悉本专题业务的专业人员参与设计；

#### 2 软硬件及网络配置：

- 1) 软件配置：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，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，并应指明所选软件的名称、生产厂家、版本号和技术要求；
- 2) 硬件配置：城市地理信息系统应包括计算机、输入设备、输出设备、数据存储与备份设备和不间断电源等

**硬件设备：**

**3) 网络体系结构：**指通信系统的整体设计，它为网络硬件、软件、协议、存取控制和拓扑提供标准。

**3 功能模块算法设计：**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。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。

**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，对用户真正做到“友好”。

**5 输入输出设计：**数据输入是保证向系统输入正确的数据，在此前提下，应尽量做到输入方法简单、迅速、经济、方便；数据输出是评价城市地理信息系统能否为用户提供准确、及时、适用的信息的标准之一。从系统设计的角度看，输出决定输入，即输入信息只有根据输出要求才能确定。

**5.5.2 计算机软硬件与网络系统**是整个城市基础地理信息系统中更新换代最活跃的部分之一，因此难以对具体指标作出详细的规定，本标准仅对软硬件和网络的稳定可靠、安全运行等方面提出要求；另外，由于各个城市的数据总量、运行规模各不相同，应根据各自城市自身的条件选择不同配置、不同价格的软硬件和网络设备，达到最好的性能指标。有条件的城市可以选择云部署架构，达到城市基础地理信息系统的优化部署。

**5.5.3 数据加工处理软件子系统**是城市基础地理信息系统的重要组成部分，软件的拓扑处理能力和电子数据的质量检查已经成为不可缺少的基本要求。由于城市空间基础数据始终处于动态变化之中，对数据的现势性要求较高，更新周期缩短，并逐渐向实时动态更新的目标发展，所以本标准将数据加工处理软件作为系

统软件的一部分。

由于城市空间基础数据的多样性和数据采集、加工手段的多样性，城市基础地理信息系统除了能够接收各种类型数据外，系统自身应具备一定的数据输入或采集功能，特别是对非空间数据的输入。本条对这方面的要求进行了原则规定。虽然地理信息系统软件平台已经提供了图形要素和属性数据的编辑处理功能，作为数据加工处理子系统的编辑处理功能需要将地理信息系统软件平台与相关技术规范相结合，开发出符合数据规范和图式规范的编辑处理功能，并保证编辑处理过程中数据的逻辑一致性。这样可以提高工作效率，体现城市基础地理信息系统的特色。各类数据源所提供的数据可能不能直接入库，需要对数据做一些编辑处理，使之既要满足制图要求又要符合数据建库的要求。由于各城市间系统建设和管理内容的多样性，本条对最基本的数据编辑处理功能提出要求。

#### 5.5.4 本条对数据管理子系统的基本功能进行了规定。

1 数据建库和管理是系统最重要的功能之一，在系统建设过程中应重视这方面功能的开发，提供简单易用、安全可靠的功能，才能保证数据快速、及时、准确、安全入库。提供的回退恢复工具，以保证数据入库安全，随时恢复到入库前的状态。考虑到各城市系统建设软件平台的差异，数据组织与建库方案也有所不同，且硬件及网络环境对系统功能也有一定的影响，在此仅就数据质量和安全提出要求，具体实施时结合系统建设目标在总体设计方案中详尽考虑。

2 本款对城市基础地理信息系统的查询、统计、分析及应用等功能提出了基本要求，具体需要罗列的功能有很多。考虑到地区差别及服务对象的差别，仅提出城市基础地理信息系统应该具备的最基本的功能要求，较专业化的应用可根据具体系统的需求进行设计开发。

3 数据输出应是系统重要的功能之一，建设城市基础地理信息系统的最终目标就是提供快速可靠的空间基础数据服务。应

该把输出功能做得简单易用、准确可靠。不仅是系统源数据的输出和运行结果的输出，更重要的是对多源、多类型数据整合与加工后的成果输出，输出产品的类型应灵活多样，以满足用户需求为原则。

**5.5.5** 元数据是空间基础数据的重要组成部分，随着空间基础数据的广泛应用，元数据也越来越重要，所以本标准将元数据的管理作为一个子系统来考虑。对于元数据的管理，只是提出了作为系统应具备的基本功能要求。在具体系统建设时，应根据系统服务客户群的情况，在系统设计时给予充分考虑。

**5.5.6** 数据分发服务是基础地理信息系统的重要应用之一，本条主要从数据分发和技术服务的角度提出了基本功能要求。鉴于空间基础数据的保密特性，在系统设计时，结合具体情况，对该子系统的功能以及数据分发的方式和内容做出详细设计。建议在没有完善的技术及制度保障体系的情况下，在系统建设时应主要考虑数据发布、数据分发和技术服务。

**5.5.7** 城市基础空间数据具有关系复杂、数据量大、多比例尺、变化快等特点，并且基础空间数据种类繁多、数据格式各异，是城市空间基础数据资源共建共享中的难点也是重点。本条主要从数据服务和目录服务的角度提出了数据共享服务的基本功能要求。

## 6 数据库建设

### 6.1 一般规定

**6.1.2** 由于城市空间基础数据包含了多源、多类型的数据。矢量数据是以点、线、面等方式存储的数据；栅格数据是指影像、扫描图等数据；三维模型数据是指空间位置、几何形态、表面纹理和属性信息等数据。所以在城市空间基础数据组织和数据库设计中应考虑能够兼顾多源、多类型数据格式，能够兼容这些数据格式，以便于建成一个多尺度、多数据源的综合城市基础地理信息系统。近年来随着数字城市地理空间框架建设，地理实体数据的作用日益重要，在数据组织和数据库设计时应参考现行国家和行业标准组织地理实体数据的建库。原始成果数据是指在数据的生产过程中产生的一系列成果资料，这些成果资料是数据建库的工作基础，原始资料必须妥善保管。历史数据是指被最新数据更新下来的数据，它反映某一区域、某一时间段的空间信息状况。

**6.1.3** 本条规定了数据组织的方法。分类、分层是指建库时根据地物的类型进行分类，并存放在不同的数据层中；分幅是指将空间数据按照一定标准定量的图幅范围组织空间数据；分区、分块是指将建库范围划分成若干区域，把数据按照区域方式存储；分要素对应于对实体完整性要求较高的场合，保持单一要素完整性。

可采用分类、分层、分区和分幅相结合的方法组织城市空间基础数据，在实际工作中，可采用下列方法：

**1 分类 分区（分幅）—分层方法：**在数据库中建立空间实体的逻辑关系，应将空间划分成小区，在区域内分层；

**2 分类—分层—分区（分幅）方法：**在数据库中建立空间实体的逻辑关系，应将每一类分为不同的数据层，再将每一层划

分成小区域；

**3 分区（分幅）—分类—分层方法：**应将空间划分成小区，再进行分类、分层；

**4 分要素方法：**应将数据库按照要素进行划分，保持各个要素的完整性。

**6.1.5** 本条是数据库技术设计书的规定。由于各城市的工作基础和应用需求有差异，因此在建立城市空间基础数据库时必须结合各城市的特点，在现状和需求分析的基础上，应依据本标准的规定进行技术设计，并编制技术设计书。

**6.1.6** 本条是派生数据的存储规定。城市空间基础数据库中主要保存基本数据，保存必要的派生数据是为了提高系统运行效率和保存有价值的信息，如经过较多人工编辑的派生数据，或派生的具有特殊意义的专题产品，或派生的反映历史状态的其他重要信息（如统计信息）。

## 6.2 数据库设计

**6.2.1** 本条规定了城市空间基础数据库设计的流程：

**1 需求调查和分析：**主要收集数据库所有用户的信息内容和处理的要求并加以规格化和分析，确保用户目标的一致性和可行性；

**2 概念设计：**把用户的信息要求统一到一个整体逻辑结构（或概念模式）中，该结构不仅能表达用户的需求，且独立于任何软件和硬件；

**3 逻辑设计：**把概念设计转化为选用的数据库管理系统所支持的数据模型，并进行优化，包括数据库的结构设计和应用程序概貌；

**4 物理设计：**包括物理数据库结构的选择和逻辑设计中程序模块说明的精确化，产生一个可实现的数据库结构，进行程序开发产生可实现的算法集；

**5 性能设计：**主要是对城市空间基础数据存储精度指标、

数据库容量指标、数据库稳定性指标进行设计；

6 存储备份设计：包括备份周期、增量备份或全量备份、异地备份、备份介质等的设计；

7 安全保密设计：包括数据库安全设计和数据保密设计。

6.2.2 本条规定了城市空间基础数据库设计的“需求调查和分析”步骤。

1 需求调查：在调查前选取有代表性的单位和一般单位，明确调查的内容。需求调查分三个级别：部门主管级、中层决策支持级、基层技术操作级。需求调查表包括下列主要内容：

- 1) 用户概况：用户名称、地址、内部机构设置和职能、联系人；
- 2) 空间基础数据现状与需求调查主要从三个方面调查：一是用户使用的城市空间基础数据有哪些，二是用户生产的城市空间基础数据有哪些，三是用户还需要的城市空间基础数据。空间基础数据调查内容包括名称、比例尺、关键要素、覆盖面、现势性、生产单位、使用目的；
- 3) 用户单位信息技术装备情况：网络、服务器、工作站、微机、外部设备、操作系统、GIS软件、数据库软件、其他软件；
- 4) 管理维护需求：入库方式、数据更新维护方式与周期理论等；
- 5) 应用维护需求：入库方式、数据的使用方式、输出要求等；
- 6) 安全需求：权限管理；
- 7) 对城市基础地理信息系统数据库要求和建议：可以提供的城市空间基础数据产品、要求提供的城市空间基础数据产品、要求提供的其他服务、可以提供的城市基础地理信息系统技术服务等。

2 需求分析：对需求调查的结果的分析包括数据源分析和

功能需求分析等。需求分析产生出城市基础地理信息系统需求矩阵，该矩阵将以图示的方式描述系统功能间的关系和共同需求。该矩阵的行方向是数据、列方向是功能。可采用电子表格软件来进行矩阵法统计汇总，找出数据、处理、用户间的关系。城市空间基础数据库需求分析应包括下列主要内容：

- 1) 分析直接用户、潜在用户及其需求；
- 2) 分析设备需求、数据需求、软件需求、功能需求；
- 3) 分析现有工作流程和在系统中实现的可能性；
- 4) 为系统设计提供用户需求分析报告。

3 数据源分析：数据源分析要求对各类数据的来源、内容、生产单位、质量、采用标准、生产作业仪器与工序、生产时间等进行描述与分析。

- 1) 数据来源：如果是航空摄影数据，应描述摄影比例尺、摄影时间等；如果数据来源于原有地图，应描述原有地图比例尺和出版年代等，此外，还需描述各类数据覆盖的范围与区域；
- 2) 数据内容：矢量数据包含了哪些地物层，各种地物的取舍标准如何；影像数据的分辨率，是灰色影像还是彩色影像；数字高程模型数据的格网间距；属性数据需说明各主要地物类型的属性内容；
- 3) 生产单位：承担数据生产的主要作业单位；
- 4) 数据质量：对数据库质量的总的评价，包括图形的空间精度、数据的拓扑与逻辑检查情况以及数据质量检查的部门；
- 5) 采用标准：是指数据生产的作业规范以及相应标准；
- 6) 生产作业仪器与工序：分项描述生产作业的仪器与工序，对于采用多种仪器和工序生产的数据应描述各种仪器生产的数据量；
- 7) 生产时间：各类数据生产的起止时间。

#### 6.2.3~6.2.6 规定了城市空间基础数据库设计的“概念设计”

步骤。

**6.2.3** 概念设计主要是对数据库的数据进行归类、综合、抽象，深入理解各类城市基础地理数据和城市基础地质数据，考虑各类数据的关系、数据格式的统一、数据不同尺度的关联等问题。

在用户需求调查和分析的基础上，明确系统所要管理的全部数据，分析数据之间的关系，用实体关系模型（ER）或面向对象的分析（OOA）等方法描述概念数据模型。

利用数据流分析（DFD）等方法对数据库的数据来源、特征、运行与变化机制等进行整体描述。

确定城市基础地理数据、城市基础地质数据、其他相关数据和元数据的数据组织形式，即数据模型。常用的数据模型有：层次模型、网络模型、关系模型、拓扑数据模型、对象-关系数据模型、面向对象数据模型、格网数据的金字塔模型等。

**6.2.4** 本条规定了城市空间基础数据库的数据内容。城市基础地理数据、城市基础地质数据和其他相关的数据相对独立，由于数据生产分工的不同和应用服务对象的不同，三类数据分别建库更符合工作实际，必须采用统一的数据参考框架和数据平台，相同数据层的数据精度也应协调一致。根据城市空间基础数据库的发展需要，将“基础控制数据库”变更为“控制点数据库”，增加“数字表面模型数据库”、“地名地址数据库”、“地质三维模型数据库”。

**6.2.5** 历史数据有两种保存方法：与现势库分离或采用时态方法保存数据。对具备时态管理功能的地理信息系统软件，历史数据和现势数据可集成存储。对不具备时态功能的地理信息系统软件，可采用备份存储方式保存历史数据，但必须建立恢复机制，以便于查询、显示历史数据。

**6.2.6** 本条是针对元数据组织的规定。元数据描述的最基本数据组织形式是数据，也可扩展为数据系列和数据内的要素和属性。元数据分为三个层次，元数据子集、元数据实体和元数据元素。尽可能使用被认可的国际标准的元数据格式和元数据管理软

件，尽量减少对标准化的元数据结构的修改，以保证元数据的可交换性。元数据成果现势性与数据保持一致。

**6.2.8** 本条规定了城市空间基础数据库设计的属性数据库设计的技术要求。

**6.2.9** 本条是数据字典设计规定。数据字典是元数据的重要组成部分，它保存了特定数据库中的数据项的说明信息，规定了字段的取值范围，数据字典构成了数据库查询、统计的基础。而元数据库存储的信息在范围上要更广，可以具有多个层次的内容。

**6.2.10~6.2.15** 规定了城市空间基础数据库设计的“物理设计”步骤。

**6.2.10** 本条规定了估算建库所需物理存储空间方法。同一数据采用不同的数据格式和数据存储方式有较大的差别，建库时需对数据进行清理，对数据量进行估算，确定所需存储设备，数据库物理存储空间估算可按下式计算：

$$S = \sum(D_i \cdot K_i) \quad (1)$$

式中： $S$ ——城市空间基础数据库物理存储空间（单位：GB）；

$D_i$ ——分项子库的数据总量（单位：GB），可采用按分项实体类型、数据量预计得出；

$K_i$ ——分项子库的占空系数，是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。

数据量预计工作可采用表1规定的格式进行。

表1 数据库子库数据量估算表

实体名	数据总量	物理存储空间
合计		

根据本部门网络系统和应用实际，对数据分布进行合理安排，可采用磁盘阵列或网络存储设备来存储数据，存储时需要建立相应的数据存放目录，以便于查找。确定数据文件名和存放位置（本站点、局域网、广域网服务器）等。可采用表 2 规定的格式进行设计。

表 2 数据库子库数据分布表

数据文件名	保存期限 (年)	存放位置		
		客户端	局域网服务器	广域网服务器

#### 6.2.11 本条是软硬件环境设计规定。

软硬件环境设计是根据实际情况，设计城市空间基础数据库的硬件构成、网络构成、软件配置以及所需要的经费预算。

软硬件环境设计应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；存放位置宜根据需要，按客户端、局域网服务器、广域网服务器进行分布。

**6.2.12** 数据库管理系统选型是数据库物理设计的重要内容。现行国家标准《基础地理信息城市数据库建设规范》GB/T 21740 中对系统的软件选型、硬件的选型、网络设计等进行了规定，为各城市在城市空间基础数据物理设计时提供参考依据，各城市在设计中可以直接参考国家标准，本标准就不再进行描述。

**6.2.13、6.2.14** 城市空间基础数据库应建立在统一的、集成的平台上，对空间数据的存储既可以是物理无缝的数据库，也可以是逻辑无缝的数据库。物理无缝的空间数据库应是在建库范围内，对同一个地物目标采用整体的形式进行存储；逻辑无缝的空间数据库是指在建库范围内，对跨越同一范围（如图幅）的目标采用多个部分进行存放，进行逻辑上的关联。将分层、分幅的数据组织成物理或逻辑上无缝的数据库时，应建立数据的分级索引

机制，以保证数据检索的效率。矢量数据分层的概念不应与数据分类码的概念相混淆，不同分类编码的数据可以放在同一层，同一分类编码的数据可以分层存放，其出发点是既要考虑数据可视化，又要考虑空间分析及应用的需要。数据分层应顾及各层的数据量及访问频率。对于实体完整性要求较高的情况，比如部分地理实体（如高速公路、行政区划等）可能会跨越较大区域，可采用分要素的方法建立逻辑无缝的数据库。

**6.2.15** 本条是空间索引的规定。建立多级数据的自动关联是为了实现在不同的窗口范围内调用不同比例尺的数据，加快数据查询、分析和可视化。对数字高程模型数据库、数字表面模型数据库、数字正射影像数据库、数字栅格图数据库等栅格数据多采用重采样、逐步降低分辨率的办法建立栅格金字塔结构，形成多层次、多分辨率的数据模型，建立多级数据的自动关联，以实现在不同窗口范围内调用不同比例尺的数据。对城市三维模型数据库的索引多采用格网索引结构或者 R 树（Rtree）索引结构。

**6.2.18** 《基础地理信息城市数据库建设规范》GB/T 21740 中对环境要求、系统安全、安全保密措施进行了明确的规定，城市基础地理信息系统的安全设计需符合 GB/T 21740 的相关规定。

### 6.3 数据建库

**6.3.1** 本条规定了城市空间基础数据库建库的流程，是将本标准 6.2 节的数据库设计进行具体实施的规定。

**6.3.2** 本条规定了城市空间基础数据库建库的“数据准备”的技术要求。数据准备主要是收集所需要的各类数据和资料，并整理、建档，然后将待入库数据存放于专设的存储空间。

**6.3.3** 本条规定了城市空间基础数据库建库的“模式创建”的技术要求。模式创建即按照数据库设计方案，进行实际数据库模式的创建，对于关系数据库来讲，即创建各个数据表，建立各个字段，并建立数据表的关联；对于地理数据库来讲，即建立各个要素类，定义各个属性字段，并建立拓扑关系。

**6.3.4** 本条规定了城市空间基础数据库建库的“数据预处理”的技术要求。数据预处理步骤是指进行入库前数据检查和处理，包括坐标转换、数据格式转换、属性项对接转换、入库数据完整性检查、标准规范约束性检查等。

**6.3.6** 本条规定了城市空间基础数据库建库的“数据入库”的技术要求。入库方式和数据组织、数据库设计保持一致。

**6.3.8** 本条规定了城市空间基础数据库建库的“数据库检查”步骤。该步骤目的是为数据使用和共享做好数据入库后检查。数据入库后检查，能够确保数据的完整性和一致性，包括数据表的正确性、入库数据的完整性、入库数据的一致性等。

# 7 系统实现

## 7.1 一般规定

**7.1.2** 现行国家标准《计算机软件文档编制规范》GB/T 8567 原则上适用于所有类型的软件产品的开发过程和管理过程。城市基础地理信息系统建设时，可根据项目规模进行适当剪裁，可剪裁所需的文档类型，也可对规范的内容作适当裁剪。文档从使用角度分为用户需要的文档和开发过程中使用的开发文档。《系统与软件工程 用户文档的管理者要求》GB/T 16680 提供了软件文档的管理指南。

## 7.2 子系统开发

**7.2.1、7.2.2** 现行国家标准《软件工程开发方法元模型》GB/T 26239 为开发方法建立了一个形式的框架，包括所遵循的过程、所使用和生成的产品以及所涉及的人员和工具。元模型适应于面向对象、面向代理、基于构件的开发方式。城市基础地理信息系统所包含的子系统，因其提供的功能和性能等因素影响，在开发时可选择不同的体系结构，如数据加工处理、元数据管理、空间基础数据管理及应用等子系统宜采用客户/服务器（C/S）结构，而数据分发服务、数据共享服务子系统则宜采用浏览器/服务器（B/S）结构。

**7.2.3** 通用空间数据库软件和地理信息平台软件对不同编程语言提供了相应的 API 接口，在选择编程语言时应慎重考虑。

**7.2.4** 代码规范可以起到规范化程序编码的作用，对于程序的可读性和易维护性有重要作用。

**7.2.6** 现行国家标准《信息技术 软件生存周期过程 配置管理》GB/T 20158 提出了软件配置管理（SCM）过程的要求。

SCM 管理那些可以存储于计算机的包括软件产品在内的任何信息。例如规格说明、数据库模式、测试用例、用户操作说明、可重用编码对象、源代码和可执行代码或数据。目前，一些大型公司的开发环境中提供了 SCM 的部分，如 CVS、VSS 等。在城市基础地理信息系统建设中宜逐步使用 SCM 管理，便于系统后续的维护管理。

**7.2.7** 软件单元（程序模块）是软件设计的最小单位。单元测试的依据是详细设计，目的在于发现各模块内部可能存在的各种差错。

**1** 单元测试检测软件单元内部所有存在的功能性问题、错误和构造弱点，其边界应局限在程序模块内部，为提高测试效率可针对多个程序模块进行并行测试；

**2** 单元测试开始条件为：被测代码编译链接通过，被测代码静态检查工具检查通过，已完成至少一轮代码检视或走读，单元测试用例的检视通过；单元测试结束条件为：所用测试用例执行通过，单元测试覆盖率达到预定要求，对单元测试未被执行的代码已经进行正式审查；

**3** 单元测试的内容和目的为：接口测试，保证在测试时进出程序单元数据流的正确；局部数据结构检查，保证临时存储数据在算法执行的整个过程中能维持其完整性；边界条件测试，保证模块在极限或严格的情形下仍然能够正确执行；独立路径检测，保证控制结构中的所有（基本路径）原则上都应覆盖；出错检查，所有出错处理的路径进行测试；

**4** 单元测试作为软件系统中最小单元，其正确性和可靠性对后续系统集成非常重要，因此除对测试用例进行黑盒测试外，宜对单元的数据结构、控制流程和算法效率等内容设计测试用例进行白盒测试；

**5** 单元测试报告内容和格式可根据实际工作情况进行选择和裁剪。

### 7.3 系统集成

**7.3.1~7.3.5** 美国信息技术协会将信息系统集成定义为：根据一个复杂的信息系统或子系统的要求，对多种产品和技术进行验证后，把他们组织成一个完整的解决方案的过程。集成的核心是将分散的系统集成形成一个统一的整体，以取得系统的系统效益。地理信息系统集成涉及环境集成、数据集成、功能集成和技术集成。环境集成就是将各类硬件设备、操作系统、网络系统、数据库管理系统集成在一起；数据集成将各类数据进行集成；功能集成则是将系统的各功能模块进行集成；技术集成是指将地理信息系统技术与安全保密技术、网络技术等集成应用。设计阶段主要是对应用系统和支撑环境的集成方案进行设计，实施阶段是对数据、系统、软硬件进行整合和测试验收，维护阶段则是协调故障的派出和对系统的改进和优化。

### 7.4 系统测试

**7.4.1~7.4.8** 城市基础地理信息系统测试过程内容可根据实际情况选择，但至少应包括测试执行和测试总结。推荐测试活动采用改进的 V 模型（图 1）进行组织。软件测试尽量采用测试工具，避免和减少人工工作。城市基础地理信系统的测试可采用通

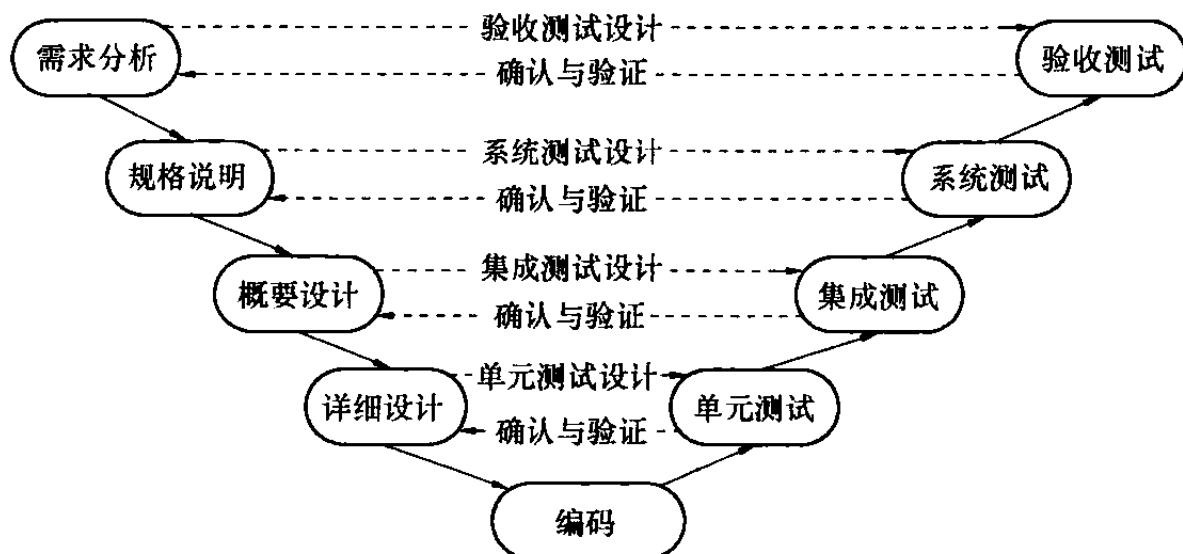


图 1 改进的 V 模型

用的工具，例如 WinRunner、LoadRunner 等。

单元测试一般在系统编码时进行。集成测试、系统测试和验收测试则是在系统集成、验收过程中进行。在城市基础地理信息系统测试和验收时，建议针对项目规模等级、完整性级别选择相应的测试类型。一般情况下测试人员配备的工作角色有：测试项目负责人、测试分析员、测试设计员、测试程序员、测试员、测试系统管理员和配置管理员。在城市基础地理信息系统建设时，根据项目具体情况配置测试人员。一个人可承担多个工作角色，一个工作角色可由多人承担。

静态测试中的代码审查主要检查代码和设计的一致性、代码执行标准的情况、代码逻辑表达的正确性、代码结构的合理性和代码的可读性。代码走查与代码审查的内容基本一致，只是增加一些有代表性的测试实例，这些实例通过头脑来执行，即沿着程序逻辑走一遍。动态测试中的白盒测试又称结构测试，这种测试应了解程序的内部构造，且根据内部构造设计测试用例。黑盒测试又称功能测试，这种测试不必了解被测对象的内部情况，而依靠需求规格说明中的功能来设计测试用例。

集成测试目的在于检验软件单元之间、软件单元和已集成的软件系统之间的接口关系，并验证已集成软件系统是否符合设计要求。测试的质量特性可分为功能性、可靠性、易用性、效率、维护性和可移植性。

系统测试是集成好的系统进行测试。验收测试对象是完整的、集成的计算机系统，测试目的是检验软件系统是否满足开发技术合同规定的要求，其结论是软件需方是否接收该软件的主要依据。

## 7.5 系统验收

**7.5.1 合同或系统建设双方约定的系统需求规格说明书、系统设计说明书、需求变更说明书及其相关的审批文档等应作为系统验收依据，以避免验收中可能出现的分歧。系统试运行报告应得**

到需方的认可，验收测试报告一般由具有软件测试资质的第三方出具，完成系统文档、源代码、数据等验收依据所规定的内容后，可进行系统验收。

**7.5.3** 系统试运行应以用户为主，通过一段时间的实际操作、使用，来检验系统设计和实现的功能是否真正满足业务需求，在真正的业务环境下，查找软件编码中潜在的问题和错误、检验数据处理的稳定性和系统的健壮性，也为正式运行积累经验。开发方也应选派实施经验丰富且技术熟练的人员，保障系统试运行过程中出现问题能很快得到解决。

**7.5.4** 验收测试是指由甲方指定或委托第三方对软件系统是否符合验收要求而进行的系统测试，一般大型软件系统开发项目都会做验收测试。验收测试对的测试内容、测试方法和测试过程同本标准 7.4 节中的系统测试。

**7.5.5** 验收一般由甲方组织，采取会议评审形式，由开发方介绍系统情况，演示系统功能，与会专家根据合同及系统完成情况提出质疑及建议。验收组成员三分之二以上同意，则评审通过，并编写验收报告或验收意见。验收报告或验收意见内容包括验收依据、验收内容、验收过程、验收审查结论。参加评审的成员应在验收报告或验收意见上签字，并由需方和开发方保存。对验收评审未通过的系统需进行缺陷整改后重新进行验收。

**7.5.6** 系统验收提交的资料一般分为技术资料、项目管理资料和数据与系统成果资料。

## 8 系统运行与维护

### 8.1 一般规定

**8.1.2** 城市基础地理信息系统涉及的城市空间基础数据，具有基础性、公益性和保密性。为保证各方面对该系统的需求，系统必须保证 $7\times24\text{h}$ 正常稳定运行。系统是动态的，数据更新以及软硬件维护、升级必不可少，在系统动态建设过程中，应以不影响用户应用为前提，对系统不断进行维护、升级。

**8.1.3** 系统的运行维护管理制度是系统规范化运行维护管理的基础。针对数据、软件和硬件的维护、管理应有明确的规定、规范。

**8.1.4** 系统安全性、保密性、完整性是指未经授权，用户不得对数据进行访问，不得对数据进行篡改，甚至删除，系统需具有全面记录工作痕迹的功能。

为确保系统的安全与保密，系统应能对用户访问进行控制，阻止非授权用户读取、修改、破坏或窃取数据，要设有身份鉴别和防止访问否认的控制手段。

操作系统安全方面，系统管理员必须不断跟踪有关操作系统漏洞的发布，及时下载补丁进行防范。随时留意系统文件的变化，采用基于操作系统的入侵检测技术，监控主机的系统事件，从中检测出攻击的可疑特征，并给出响应和处理。

数据库安全方面，系统管理员和数据库管理员负责数据库系统的软件安装、设置及相关资源的分配。数据库用户可以通过主机操作系统、网络服务或数据库进行身份确认，接受相应服务。

防止用户任意拨号上网，避免外部攻击者进入内部网络。系统设立统一对外联系的出入口，避免内部网络节点计算机任意对外连接。建立网络安全防范措施，杜绝非法网络连接、匿名登录

进入系统的隐患。对共享的敏感信息采用信道加密、口令加密、信息加密、用户授权等措施。可设置虚拟专用网络，通过前端设置虚拟专用网关设备，采用虚拟专用网技术，确保用户通过 Internet 网传输数据的安全性和完整性。

**8.1.5 物理安全**主要指系统所在机房的环境安全。必须由专人定期对机房的场地、配电、温湿度、防雷、防火、安防摄像监控等情况进行检查，对机房管理人员进行定期安全培训和现场演练。

运行安全主要指系统的软硬件基础支撑环境的安全，主要包括网络设备、服务器、存储设备、操作系统和数据库系统等安全。

除配备相应的设备、软件监控信息操作外，还需要对管理人员和应用人员进行计算机安全以及信息保密教育。

**8.1.6 地理信息系统应急预案及应急演练**是为最大程度减灾防灾做好准备。

## 8.2 数据更新

**8.2.1~8.2.7** 为了保持城市基础地理信息系统空间的现势性，必须对城市空间基础数据进行更新。数据更新可以分区域、图幅、专题、要素等基本单位进行。根据空间基础数据的变化程度，可选择要素更新、专题更新、局部更新或整体更新。城市空间基础数据更新可参照下述方法：对变化程度不大的区域，可直接使用图形编辑的方法进行数据更新；对变化程度较大的区域，则首先采集已变化区域的空间实体，然后在原数据上对变化区域作挖空处理，最后将两种数据进行叠加，并按照精度要求做好更新数据与原数据的接边；对完全变化的区域，则采集区域的空间实体，通过数据入库更换原存储的数据。更新的数据存入系统数据库需经过严格的检查验收，更新的数据需在临时数据库检验后方能存入数据库服务器。本节对更新数据的范围、精度、几何数据与属性数据的更新、数据库索引更新、元数据更新及历史数据

的处理做了规定。

### 8.3 数据备份

**8.3.1** 规定了城市基础地理信息系统应制定行之有效的备份机制，并明确备份内容应包括：空间基础数据、元数据、系统软件、操作系统和相关配置信息等，对涉及的各类软件、配置信息以及数据，需进行分类、分级或分层备份。需建立明确、有效的备份策略，并由专人管理。异地备份是指为防止灾害或战争，备份地相隔 500km 以上以防止因地质灾害或其他区域性灾害造成备份数据与原始数据同时损毁，异地备份主要是针对系统建设规模较大、经济条件较好的城市所要求的。

**8.3.2** 系统备份方式以全备份和增量备份为主。其中全备份是将所有的文件或数据写入备份介质；增量备份是只备份那些上次备份之后已经作过更改的文件或数据，即备份已更新的文件或数据。

**8.3.4** 对系统进行备份应针对不同周期，实施相应的备份。各城市可根据具体情况，确定适合本系统建设发展的备份方式和周期。数据库归档日志是非活动的重做日志备份。通过使用归档日志，可以保留所有重做历史记录。数据库是否启用归档模式，关键看数据量的大小、对数据安全的重视程度、对数据损失的承受程度、硬件环境（磁盘空间、服务器性能）是否满足要求、对信息管理意识是否到位（包括是否能够定期检查备份空间和有效性、定期检查日志空间等）。

**8.3.5** 对备份介质应有明确的标识，包括数据的内容、数据的密级、备份日期等。应定期对存储的数据进行校核和转存，确保备份的数据完整。

存储介质转交给用户使用前，需将储存在上面的保密数据彻底删除，并注标识。存储媒体在有故障送修时，应确保数据不会失密。

## 8.4 系统升级与维护

**8.4.1** 本条明确了系统升级与维护应包括的内容，即包括操作系统、应用软件与数据库管理系统、计算机与网络设备的升级与维护。

**8.4.2** 系统升级与维护必须以保证系统和数据的安全为前提；应用软件与数据库管理系统的升级应尽可能使系统增加功能；计算机与网络设备的升级与维护以提高系统性能为目标，应根据相应的评价指标严格选型，并保证系统的兼容性、可用性和开放性；同时，计算机与网络设备在升级和维护过程中，不能影响城市基础地理信息系统正常运行和用户正常使用。

**8.4.3、8.4.4** 为了保证系统数据安全和系统正常运行，应指定专门人员对数据库的运行状态、系统性能、访问压力进行定期或实时监控和预警，并对影响数据安全和系统正常运行的不良状态及时进行维护。

**8.4.5** 为了保证系统升级后的系统稳定、可用、高效，系统升级前必须对升级方案所采用的仪器设备、软件版本、技术方法、需要的人员和工期进行可行性评估论证，方案论证通过后才能组织实施；升级后应由相关专业人员进行系统测试，测试全部符合方案要求后，组织专家进行验收和确认，并正式运行。

## 9 系统应用与服务

### 9.1 一般规定

**9.1.1** 本条总结了目前城市基础地理信息系统应用与服务的几种方式，各城市基础地理信息系统可以根据当地的需求提供一种或几种服务方式。

**9.1.2** 随着计算机技术和网络技术的快速发展，Web GIS 技术已经日益成为地理信息应用与服务的主流技术。目前数字城市、天地图建设都是采用了 Web GIS 技术，基于网络的方式提供在线数据应用与服务。因此，各城市基础地理信息系统可以在充分考虑区域网络条件和安全保密的前提下，能提供在线服务的尽可能提供在线服务，对于不能提供在线服务的，还可以采用传统的离线服务。目录与元数据是管理、发现和使用城市空间基础数据的一种重要工具，它能够有效帮助用户了解城市空间基础数据信息。为了便于用户能够快速、准确了解城市空间基础数据，城市基础地理信息系统应能够提供有效的工具用于发布城市空间基础数据目录和元数据，并为用户提供高效的检索、发现工具。

**9.1.3** 本条规定了城市空间基础数据应用与服务的安全要求，确保数据的安全性。确保数据和信息安全，应实行分级分类管理和授权访问。

**9.1.4** 本条规定了城市空间数据应用与服务的机制建设要求。

**9.1.5** 城市空间基础数据是国家基础性、战略性的信息资源，涉及国家经济、政治和军事秘密等敏感信息。特别是现在基于网络的应用越来越多，对于系统的安全监管要求也越来越高，应采用新的技术和手段对系统进行全周期的监管，实现对城市空间基础数据分发、审批、应用、交换等跟踪与监控全过程的信息化，全面提高城市空间基础数据管理、分发和服务的可信、可控与安

全防范能力。

**9.1.6** 与用户的充分沟通、了解用户对数据和服务的评价、数据分发服务方就能够根据实际需要提高数据生产的工艺水平、数据质量和服务质量。

## 9.2 数据分发

**9.2.1** 用户只有了解了数据类型，才能有效地利用这些数据。

**9.2.2** 数据使用说明：数据制作单位在向用户提供城市空间基础数据时，应签订数据使用协议，明确数据使用目的、数据质量要求、数据权属关系界定、数据安全、数据有效期、违约责任等，其次确定数据范围、提供方式、数据更新方式、数据费用、工期要求、售后服务等。

数据标识：对数据内容进行定性、定量的描述，标识应与数据内容一致，具有唯一性，便于实现追溯和售后服务。标识可采用表 3 的形式。

表 3 城市基础地理信息系统数据信息记录表

××市城市基础地理信息系统数据	
数据名称	
数据类型	
数据范围	
数据格式	
数据采集日期	
数据制作单位	
存盘日期	
联系人和电话	

**9.2.3** 城市空间基础数据的提供方向用户提供元数据可以使用户了解数据的基本信息；向用户提供数据字典可以使用户了解数据的结构，更好的应用数据；向用户提供数据操作手册可以使用户快速掌握数据的使用，提高数据的使用效率。

**9.2.4 在线数据分发服务**属于面向连接的服务，即两个对等体之间必须建立和保持物理上的连接才能进行数据与服务的传输。这种服务可以是无确认服务，服务提供方不需要被服务方确认。对于这种服务，技术要求可以放宽。

### 9.3 数据共享交换

**9.3.2 直接数据交换**是把一个系统的数据文件直接写成另一系统的数据文件。**间接数据交换**是采用标准公共交换文件或双方约定的 ASCII 文件，通过程序将一个系统的数据文件转出并转入到另一系统中。基于网络的数据共享交换主要是针对分布式数据库，通过 GIS 网络服务的方式构建的数据交换通信平台，一般包括数据交换模块、交换节点管理模块、交换流程管理模块和系统管理模块。目前浙江省、重庆市等省市均建设了自己的地理空间数据共享交换（中心）平台。

**9.3.3 城市空间基础数据交换格式**原则上要求是一种通用的、无损的、易于读写的、不依赖于软件平台的标准格式。各城市可根据自己 GIS 软件平台和数据的特点，选择更加经济、快捷、灵活的数据转换方式，但应对数据转换的方法、过程有详尽地说明。《地理空间数据交换格式》GB/T 17798 中规定了矢量和栅格两种空间数据的交换格式，适用于矢量、影像和格网空间数据交换。OpenGIS（Open Geodata Interoperation Specification，OGIS-开放的地理数据互操作规范）由美国 OGC（OpenGIS 协会，Open Geospatial Consortium）提出。OGC 是一个非营利性组织，目的是促进采用新的技术和商业方式来提高地理信息处理的互操作性（Interoperability），它致力于消除地理信息应用（如地理信息系统、遥感、土地信息系统，自动制图/设施管理（AM/FM）系统）之间以及地理应用与其他信息技术应用之间的藩篱，建立一个无“边界”的、分布的、基于构件的地理数据互操作环境。GML 是 OpenGIS 的标准规范之一，它基于 xml 描述地理数据。与 Shapefile 相比，xml 更容易读写，易于在网络

中以各种形式传播。同时，xml 还具有可读性，人可以理解和辨识。GeoTools 实现了 GMLDataStore，因此在 GeoServer 中 GML 也可以直接作为数据源（需要下载 GML 扩展）。同时，GML 的数据源为数据源动态化提供了实现的思路和可能性。

**9.3.4** 基于网络服务的共享交换是实现空间基础数据的适配、转换和传输，并对交换过程进行配置、监控和管理的信息系统，主要具有数据交换、交换节点管理、交换流程管理、系统管理等功能。

数据交换包括数据适配和数据转换。数据适配应支持文件或数据库数据的访问、抽取、传输与写入，包括文件适配和数据库适配。文件适配应支持二进制和文本等格式文件的适配，数据库适配应支持各种主流数据库的适配。

数据交换应支持异构数据之间的格式、代码转换；应提供数据转换规则定义接口和常用转换函数，并可自定义转换函数。数据传输应实现数据在网络中的可靠传输，并支持断点续传；应支持 HTTP、HTTPS、TCP、TCPS、JMS、SOAP、FTP 等多种协议；应支持将数据从一个交换节点同时发送到多个交换节点的数据传输模式。

交换节点管理包括交换节点注册和交换节点监控。交换节点注册应支持交换节点信息在交换中心的注册、更新等工作；应包括交换节点信息的登记、修改和删除等操作；交换节点信息应包括交换节点 IP 地址、端口号、交换节点名称等信息。交换节点监控应支持交换节点运行状态监测和交换节点控制等工作；应包括交换节点状态信息记录、交换节点状态信息查看、故障和报警信息提示、交换节点启动、交换节点停止等操作；交换节点状态信息应包括交换节点名称、IP 地址、端口号、运行状态、故障状况等。

交换流程管理包括交换流程配置和交换流程监控。交换流程配置应支持交换流程所涉及相关规则的配置工作；应包括交换流程的创建、修改和删除等操作；交换流程配置所涉及规则主要包括

括传输协议、时间规则、路由规则、转换规则、日志记录规则等；应提供可视化拖放配置方式，支撑数据适配、数据转换、数据传输等功能和相关规则的可视化配置管理；应支持交换流程在交换中心或交换节点的热部署和热切换功能。交换流程监控应支持交换流程运行状态监测和交换流程控制等工作；应包括交换流程状态信息记录、交换流程状态信息查看、故障和报警信息提示、交换流程启动、交换流程停止等操作；交换流程状态信息应包括交换流程名称、运行状态、故障状况等。

系统管理包括日志管理、统计分析和备份管理。日志管理应支持数据交换、交换节点监控、交换流程监控等过程所产生日志信息的记录与管理等工作；应包括日志信息的记录、查询、统计、备份和删除等操作；数据交换日志信息主要包括发送节点名称、接收节点名称、资源名称、交换数据量、发送时间和接收时间等；交换节点监控日志信息主要包括交换节点名称、状态变化、状态变化时间等；日志记录操作应按照统一的时间标准记录时间。统计分析应支持系统运行状况、数据交换情况的统计和分析等工作；应包括故障与报警统计、资源交换次数统计、资源交换数据量统计、资源交换趋势分析等。备份管理应支持交换节点信息、交换节点状态信息、交换流程配置信息、交换流程状态信息和日志信息等数据的备份和恢复工作；应包括手动备份、自动备份、手动恢复、自动恢复等操作；应支持全量备份、增量备份两种备份策略，备份数据应能准确、完整、快速地恢复。

## 9.4 系统功能服务

**9.4.1 功能服务**可向用户提供有关基础地理空间信息的处理和分析功能。用户可按规定格式输入请求，经服务器处理和分析后，将结果返回给用户。参照现行行业标准《城市地理空间信息基础设施共享服务技术》CJ/T384，功能服务可被划分为处理服务、分析服务。坐标变换服务提供城市地理空间数据在不同坐标系之间的坐标转换，包括单点的转换和整体文件的转换。地理信

息提取服务提供从遥感影像和扫描影像中提取要素和地形信息。格式转换服务获取给定条件的图层数据，返回转换格式后的数据。影像处理服务使用相关的数学函数对影像进行处理。地理编码服务为表达地理位置相关信息的文本文档添加地理坐标或其他空间参照信息。地理解析服务对文本文档进行检索，查找其中与地理位置相关的信息，如地名、地址、邮政编码等，为地理编码服务提供基础。地址匹配服务用于搜索地名库中所有与给定关键词类似地址信息。同时应做好关键词的分词功能。缓冲分析服务：给定一个位置或一个地理要素，在距该位置或要素的某一指定距离范围内，找出满足指定属性条件的所有要素。空间关系分析服务：给定一个地理要素，找出与该地理要素满足一定空间关系（如包含、被包含、完全包含、完全被包含、相交等）的所有要素。邻近分析服务：给定一个时间间隔或起止时间，在距该时间间隔或起止时间的指定时间间隔内，查找到满足指定属性条件的所有对象。变化检测服务：实现同一地理区域不同时相的数据之间的差异检测。路径分析服务。确定两点之间的最优路径，还可确定经过某具体路线所需的时间。

**9.4.2** 功能服务可以采用多种方式进行，既可以采用传统的离线方式，也可以为用户提供网络化工具，根据功能的复杂度还可以提供二次开发接口，直接在用户的业务系统中嵌入相关工具，方便用户的使用。所有上述方式的选取可依据功能服务的复杂度、保密性和用户的便利性等因素进行。

## 9.5 数据分析与挖掘

**9.5.1** 本节所述的数据分析是指主要基于城市空间基础数据库范畴内的数据分析，即利用城市空间基础数据库和特定算法，按照已知的知识、规律，针对地理对象空间特征、属性特征、时间特征所进行的综合性分析，以获取约定条件下的结论性信息的过程。

本节所述的数据挖掘是指以城市空间基础数据库为基础，整

合系统外部数据，建立数据仓库，利用关联、分类、聚类等技术方法提取出隐含在既有数据中的、事先不被掌握的、但又潜在有用的信息、知识、规律的过程。另外，作为提供城市空间基础数据的系统，本系统无论自身是否具有数据挖掘功能，都应开放数据接口，为系统外的数据挖掘提供数据支撑服务。

数据分析与数据挖掘通常是相互关联的，一方面，数据分析可形成某类地理要素的时空变化特征，这些变化特征为数据挖掘提供了有价值的参考；另一方面，数据挖掘所获得的通常是一些知识和规律，这些知识和规律往往又能为数据分析提供新的算法，而在数据挖掘过程中通常会应用各类数据分析方法。

一个城市的空间基础数据属于大数据的范畴，对其进行的分析与数据挖掘实际就是大数据分析，因此可以采用或参考大数据分析方法。

**9.5.2** 系统所提供的数据分析工具，主要是实现对不同类型地理要素进行时间序列上的变化分析、空间分布上的变化分析，以及时空综合变化分析，包括这些要素的随着时间、空间的不同而出现的空间位置变化、形态变化、属性变化、统计特征（诸如长度、高度、面积、体积、覆盖率等）变化，以比较这些要素在不同时空条件下的相似性和差异性。

**9.5.3** 数据仓库是面向主题的、集成的、与时间相关的数据集合，是数据库技术的一种新的应用。通用的数据仓库模型包括星型模型和雪花模型。由城市基础地理信息系统提供的专门的数据仓库和功能模块，主要是应用于对本系统数据库（城市空间基础数据库）实施的数据挖掘；另外，作为空间基础数据的提供平台，城市基础地理信息系统还需要向外部提供数据接口，以便为其他的信息系统或大数据分析工具的数据挖掘提供城市空间基础数据。

**9.5.4** 城市基础地理信息系统所提供的常用性挖掘工具，可以满足不同行业、不同业务对于地理要素的数据挖掘通用性需求，采用常用的数据挖掘方法（空间关联、空间聚类）来发现新的信

息或规律。城市基础地理信息系统所提供的专用性挖掘工具，需要根据具体的业务需求来专门定制开发。空间关联是指地理要素在空间上的相邻、相连、共生和包含等静态关系或动态变化的相关性特征。空间聚类是指将空间数据集中的对象分成由相似对象组成的类，同类对象具有较高的空间相似度（例如稠密分布、形态相似、空间统计特征值相似等），不同类对象则差异较大。

数据挖掘往往不局限于利用本系统数据库，还可能从其他行业信息系统获取数据进行关联分析。

数据挖掘常用方法：关联规则、决策树、神经网络、遗传算法、模糊支持向量机、聚类、回归分析等。

**9.5.5** 城市基础地理信息系统可根据需要设置相应的专题图、统计表、报告及其他可视化功能，尽量以简单易懂的方式展示数据分析与挖掘的成果。其中专题图包括专题地图和专题统计图（例如柱状图、饼图）。为了便于用户操作，系统还需要提供针对这些功能的操作说明或示例。

由于城市空间基础数据库中存放的多数是带地理坐标的空间基础数据，这些数据一般具有不同等级的保密性，与国家信息安全相关，因此，在向用户提供数据分析与挖掘应用时，需要按用户类型设置不同的数据访问权限，以确保保密数据的安全性。同时，需要对数据中所包含的涉及商业秘密和个人隐私的信息加以屏蔽，以规避法律风险。