



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 35637—2017

---

## 城市测绘基本技术要求

Basic technical requirements for urban surveying and mapping

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 ..... III

引言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 缩略语 ..... 2

5 总体要求 ..... 2

    5.1 时空基准 ..... 2

    5.2 精度指标 ..... 2

    5.3 仪器设备及软件 ..... 2

    5.4 实施过程 ..... 3

6 基础控制测量 ..... 3

    6.1 一般规定 ..... 3

    6.2 平面坐标系 ..... 3

    6.3 平面控制网 ..... 3

    6.4 高程控制网 ..... 4

    6.5 似大地水准面精化 ..... 5

7 地理信息数据获取 ..... 5

    7.1 一般规定 ..... 5

    7.2 数字线划数据 ..... 5

    7.3 数字正射影像及数字真正射影像数据 ..... 6

    7.4 数字高程模型及数字表面模型数据 ..... 7

    7.5 新型影像及点云数据 ..... 8

    7.6 三维城市模型数据 ..... 9

    7.7 专题地理信息数据 ..... 10

8 专项测绘 ..... 10

    8.1 一般规定 ..... 10

    8.2 工程测绘 ..... 10

    8.3 地下空间测绘 ..... 11

    8.4 不动产测绘 ..... 12

    8.5 行政区域界线测绘 ..... 12

    8.6 地图编制 ..... 12

    8.7 地理国情普查与监测 ..... 13

    8.8 其他调查测绘 ..... 13

9 地理信息数据管理与应用 ..... 14

    9.1 一般规定 ..... 14

9.2 地理信息数据库 ..... 14

9.3 地理信息公共平台 ..... 14

9.4 地理信息应用系统 ..... 15

10 质量控制 ..... 15

10.1 一般规定 ..... 15

10.2 成果质量检验 ..... 15

10.3 系统测试评价 ..... 15

参考文献 ..... 16



# 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家测绘地理信息局提出。

本标准由全国地理信息标准化技术委员会(SAC/TC 230)归口。

本标准起草单位:建设综合勘察研究设计院有限公司、北京市测绘设计研究院、中国测绘科学研究院、重庆市勘测院、广州市城市规划勘测设计研究院、国家测绘地理信息局测绘标准化研究所、深圳市建设综合勘察设计院有限公司、南京市测绘勘察研究院股份有限公司、武汉市测绘研究院、哈尔滨市勘察测绘研究院、济南市勘察测绘研究院、天津市勘察院、青岛市勘察测绘研究院。

本标准主要起草人:王丹、杨伯钢、李成名、谢征海、林鸿、耿丹、张坤、王双龙、贾光军、王树东、储征伟、王厚之、胡亚明、牛守明、黄恩兴、赵亚波、杨永兴、李化。



## 引 言

为规范城市测绘工作,更好地满足经济建设和社会发展的需求,依据《中华人民共和国测绘法》《中华人民共和国城乡规划法》《中华人民共和国测绘成果管理条例》《基础测绘条例》和《地图管理条例》等法律法规和现行有关国家标准,结合当前我国城市测绘生产实践和相关技术发展,制定本标准。

本标准所称城市测绘是指保障和服务于城市规划、建设与管理的测绘地理信息活动,主要包括基础控制测量、地理信息数据获取、专项测绘、地理信息数据管理与应用以及质量控制等工作。这里的城市包含小城镇;专项测绘泛指除基础控制测量、地理信息数据获取、地理信息数据管理与应用以外的其他城市测绘工作。

# 城市测绘基本技术要求

## 1 范围

本标准规定了城市测绘的总体要求以及基础控制测量、地理信息数据获取、专项测绘、地理信息数据管理与应用、质量控制的基本要求。

本标准适用于城市测绘的技术设计、作业实施及质量管理。

## 2 规范性引用文件

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

GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 17796 行政区域界线测绘规范

GB/T 17798 地理空间数据交换格式

GB/T 17986.1 房产测量规范 第1单元:房产测量规定

GB/T 18316 数字测绘成果质量检查与验收

GB/T 20257.1 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 20257.2 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 20258.1 基础地理信息要素数据字典 第1部分:1:500 1:10 000 1:2 000 基础地理信息要素数据字典

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

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

GB/T 30318 地理信息公共服务平台基本规定

GB/T 35636 城市地下空间测绘规范

GB 50026 工程测量规范

CJJ/T 8 城市测量规范

TD/T 1001 地籍调查规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**城市测绘** urban surveying and mapping

保障和服务于城市规划、建设与管理的测绘地理信息活动。

### 3.2

**数字真正射影像** digital true-orthophoto images

利用数字表面模型对影像数据进行几何处理,消除因地形及人工地物起伏而产生的投影误差后的数字正射影像。

### 3.3

#### 倾斜摄影影像 oblique photographic images

利用倾斜数字航摄影获取的多视角影像,一般包括一个俯视影像和多个侧视影像。

### 3.4

#### 可量测实景影像 digital measurable images

利用移动测量技术获取的带有定位定姿参数和时间参数的地面数字影像。

### 3.5

#### 地理信息公共平台 public platform of geographic information

为政府部门、企事业单位或社会公众提供地理信息系统建设、空间定位、空间分析及其他应用等地理信息公共服务的数据、软件及其支撑环境的总称。

注:地理信息公共平台的服务方式包括在线调用、服务器托管及离线服务等。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BIM 建筑信息模型(Building Information Modeling)

CAD 计算机辅助设计(Computer Aided Design)

GIS 地理信息系统(Geographic Information System)

GNSS 全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System)

LOD 精细度(Level of Detail)

## 5 总体要求

### 5.1 时空基准



5.1.1 城市测绘平面坐标系采用 2000 国家大地坐标系;当确有必要采用其他相对独立的平面坐标系时,应与 2000 国家大地坐标系建立联系。

5.1.2 城市测绘高程系统采用正常高系统,高程基准采用 1985 国家高程基准;当确有必要采用其他高程基准时,应与 1985 国家高程基准建立联系。

5.1.3 城市测绘重力基准采用由 2000 国家重力基本网体现的国家重力基准。

5.1.4 城市测绘深度基准在沿岸海域采用理论最低潮位面,在内陆水域采用设计水位。深度基准与国家高程基准之间通过验潮站的水准联测建立联系。

5.1.5 城市测绘日期采用公元纪年,时间采用北京时间。

5.1.6 城市测绘涉及沿岸海域时,陆海测绘应采用统一的时空基准。

5.1.7 同一个城市的测绘应采用统一的时空基准。

### 5.2 精度指标

城市测绘采用中误差作为精度的技术指标,以 2 倍中误差作为极限误差。

### 5.3 仪器设备及软件

5.3.1 城市测绘使用的需进行检定的仪器设备,应经主管部门认可的检定机构检定合格,并在检定有效期内使用;其他仪器设备应按其使用说明书的要求进行检验校正。

5.3.2 城市测绘所用仪器设备应在其使用说明书给定的作业条件下使用,并处于正常状态。作业过程中,应根据相关标准要求和作业条件变化,及时对仪器设备进行必要的检验与校正。当仪器设备发生异

常时,应及时进行检查校正或进行维修、检定。

5.3.3 城市测绘所用软件应由第三方或使用单位测试验证,并保留测试验证相关文档和数据。

## 5.4 实施过程

5.4.1 城市测绘及其成果应符合国家法律法规、强制性国家标准的要求。

5.4.2 城市测绘实施前,应根据任务要求,收集资料,进行现场踏勘和技术设计。技术设计应符合下列要求:

- a) 应明确项目采用的标准名称及编号;
- b) 除遵循本标准外,涉及有关数据描述与定义、质量控制等基础类标准应采用现行国家标准,并根据城市特殊情况,按相应国家标准给定的规则进行扩充;
- c) 具体测绘内容、精度要求、技术方法、成果形式、元数据文件等应按现行国家标准、行业标准的规定执行。

5.4.3 城市测绘应按技术设计要求进行实施;当需要变更时,应按原技术设计批准程序获得批准。项目完成后,应根据技术设计和相关标准的要求,整理成果资料,编写技术总结,并按要求进行成果归档和汇交。

5.4.4 城市测绘应建立成果保密机制。涉密测绘成果管理应符合国家现行规定。

5.4.5 城市测绘应严格执行有关安全生产法律法规和标准,建立安全生产机制与应急预案,采取有效的安全防护措施。

## 6 基础控制测量

### 6.1 一般规定

6.1.1 城市基础控制测量包括城市平面坐标系统确定、平面控制网建立、高程控制网建立和似大地水准面精化等。

6.1.2 控制网点应埋设固定的标石或标志,其类型及埋设方式应以稳固和适于永久保存为原则。

6.1.3 控制网应持续进行维护,保持其现势性、准确性、可靠性和适宜性。

### 6.2 平面坐标系统

6.2.1 城市平面坐标系统应满足城市区域内投影长度变形值不大于 25 mm/km 的要求。

6.2.2 当满足 6.2.1 要求时,城市平面坐标系统采用 3°带高斯投影平面直角坐标系,其参考椭球使用 2 000 国家大地坐标系参考椭球,中央子午线采用国家统一 3°带中央子午线,投影面采用参考椭球面。

6.2.3 当不满足 6.2.2 要求时,可依次采用下列平面坐标系统:

- a) 采用自定义中央子午线的高斯投影平面直角坐标系,其参考椭球采用 2000 国家大地坐标系参考椭球,投影面采用参考椭球面,中央子午线自定义于城市中心;
- b) 采用具有高程抵偿面的国家统一 3°带高斯投影平面直角坐标系,其中央子午线与国家统一 3°带相同;
- c) 采用具有高程抵偿面的自定义中央子午线高斯投影平面直角坐标系,其中央子午线自定义于城市中心;
- d) 分区域定义具有不同高程抵偿面的自定义中央子午线城市平面坐标系统。

### 6.3 平面控制网

6.3.1 城市平面控制网由平面框架网、基本网和加密网构成,一般逐级布设。

6.3.2 平面框架网作为建立和维持城市平面控制网的基础控制框架,由在其服务范围内较均匀分布、



并与国家高等级大地控制点进行联测的卫星导航定位基准站网点构成。网点宜建设 1 个~2 个基岩站点或深埋土层站点。平面框架网的主要技术要求应符合表 1 的规定。

表 1 城市平面框架网主要技术要求

点间平均距离 km	相邻点间基线 水平分量中误差 mm	相邻点间基线 垂直分量中误差 mm	各控制点的相对精度
$\leq 50$	$\leq 5$	$\leq 10$	不低于 $1 \times 10^{-7}$

6.3.3 平面基本网作为城市基本的平面控制网,可基于平面框架网利用 GNSS 测量方法加密而成。根据城市规模,平面基本网可选择二等或三等网,其网点宜进行水准联测。平面基本网的主要技术要求应符合表 2 的规定。

表 2 城市平面基本网主要技术要求

等级	点间平均距离 km	相邻点间基线 水平分量中误差 mm	相邻点间基线 垂直分量中误差 mm	各控制点的相对精度
二等	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 20$	不低于 $1 \times 10^{-6}$
三等	$\leq 5$	$\leq 20$	$\leq 40$	不低于 $1 \times 10^{-5}$

6.3.4 平面加密网可基于平面基本网利用 GNSS 测量或导线测量方法加密扩展而成。根据城市规模,平面加密网分为四等、一级、二级或三级,可逐级布设,也可越级布设。各等级平面加密网点宜同时作为高程控制网点。各网点应至少与其相邻的一个网点通视。平面加密网的主要技术要求应符合 CJJ/T 8 的规定。

## 6.4 高程控制网

6.4.1 城市高程控制网由高程首级网和加密网构成,一般逐级布设。

6.4.2 高程首级网作为城市基本高程控制网,可根据城市规模选择一等、二等或三等水准网。宜将平面框架网点、基本网点及重要高程控制点纳入高程首级网中。

6.4.3 高程加密网由构成环线或附合于高等级水准点间的四等水准网构成,网点间距为 1 km~2 km,其点位宜与平面加密网点共用。

6.4.4 各等级水准网的主要技术要求应符合表 3 的规定。

表 3 各等级水准网主要技术要求

等级	由往返测不符值计算的 每千米偶然中误差 mm	由环线闭合差计算的 每千米全中误差 mm
一等	$\leq 0.45$	$\leq 1.0$
二等	$\leq 1.0$	$\leq 2.0$
三等	$\leq 3.0$	$\leq 6.0$
四等	$\leq 5.0$	$\leq 10.0$

6.5 似大地水准面精化

- 6.5.1 似大地水准面可通过 GNSS 测量、水准测量,结合重力测量、地形测量成果和重力场模型等进行精化。精化后的似大地水准面可用于高程控制测量。
- 6.5.2 似大地水准面的分辨率应不低于  $2.5' \times 2.5'$ ,精度应不低于 50 mm。
- 6.5.3 似大地水准面精化中所用的高程异常控制点宜利用城市平面基本网点,其高程精度应不低于三等水准网点的精度。

7 地理信息数据获取



7.1 一般规定

- 7.1.1 城市地理信息数据包括数字线划、数字正射影像、数字真正射影像、数字高程模型、数字表面模型、新型影像、点云、三维城市模型和专题地理信息等数据。
- 7.1.2 地理信息数据可采用常规测量、GNSS 测量、摄影测量与遥感等方法生产和更新。当利用航摄影像或卫星遥感影像生产地理信息数据时,原始影像数据的地面分辨率应不低于成果数据要求的地面分辨率。较小比例尺、较低分辨率或精细度的地理信息数据,可利用较大比例尺、较高分辨率或精细度的地理信息数据,通过制图综合、降低分辨率或精细度等方式获得。
- 7.1.3 地理信息数据应根据所在城市社会经济发展状况和地理信息变化情况适时更新。

7.2 数字线划数据

- 7.2.1 城市数字线划数据的基本比例尺为 1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000、1 : 5 000 和 1 : 10 000。各城市可根据城市规模及应用需求选择其中适宜的系列比例尺。
- 7.2.2 数字线划数据的基本等高距按地形类别(见表 4)进行选择,应不大于表 5 的规定。

表 4 地形类别划分

地 形 类 别	划 分 原 则
平地	大部分地面坡度在 2°以下的地区
丘陵地	大部分地面坡度在 2°~6°的地区
山地	大部分地面坡度在 6°~25°的地区
高山地	大部分地面坡度在 25°以上的地区

表 5 数字线划数据的基本等高距

比例尺	基本等高距/m			
	平地	丘陵地	山地	高山地
1 : 500	0.5	0.5	1	1
1 : 1 000	0.5	1	1	2
1 : 2 000	1	1	2	2
1 : 5 000	1	2.5	5	5
1 : 10 000	1	2.5	5	5

7.2.3 数字线划数据的平面精度以明显地物点相对于邻近控制点的平面位置中误差、相邻地物点的间距中误差来衡量,其数值应符合表 6 的规定。对森林、隐蔽等困难地区,可按表 6 的规定值放宽 0.5 倍。

表 6 数字线划数据的平面精度

比例尺	明显地物点平面位置中误差 m		相邻地物点的间距中误差 m	
	平地、丘陵地	山地、高山地	平地、丘陵地	山地、高山地
1 : 500	≤0.25	≤0.375	≤0.2	≤0.3
1 : 1 000	≤0.5	≤0.75	≤0.4	≤0.6
1 : 2 000	≤1.0	≤1.5	≤0.8	≤1.2
1 : 5 000	≤2.5	≤3.75	≤2.0	≤3.0
1 : 10 000	≤5.0	≤7.5	≤4.0	≤6.0

7.2.4 数字线划数据的高程精度应符合下列规定:

- 城市建筑区和基本等高距为 0.5 m 的平坦地区,1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000 比例尺数字线划数据的高程注记点相对于临近控制点的高程中误差应不大于 0.15 m;
- 其他地区高程精度以等高线插求点相对于邻近控制点的高程中误差来衡量,并应符合表 7 的规定。对森林、隐蔽等困难地区,可按表 7 的规定值放宽 0.5 倍。

表 7 数字线划数据等高线插求点的高程精度

地形类别	高程中误差(以基本等高距为单位)
平地	≤1/3
丘陵地	≤1/2
山地	≤2/3
高山地	≤1

7.2.5 数字线划数据的采集内容及密度应符合 CJJ/T 8 的规定。

7.2.6 数字线划数据的要素分类与代码应符合 GB/T 13923 的规定,必要时可依据其给定的规则增加分类与代码;要素的属性项及几何表示应符合 GB/T 20258.1 和 GB/T 20258.2 的规定。

7.2.7 数字线划数据的图式表达应符合 GB/T 20257.1 和 GB/T 20257.2 的规定;必要时可依据图式给定的规则增加新的符号。

7.2.8 数字线划数据可按要素类型及点、线、面等几何特征进行组织,并可按区域、图幅、要素类型或几何特征等进行存储管理。当打印或印刷输出时,宜以图幅为单位,图幅的内图框尺寸宜为 0.4 m×0.5 m 或 0.5 m×0.5 m。

### 7.3 数字正射影像及数字真正射影像数据

7.3.1 城市数字正射影像数据的比例尺宜为 1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000、1 : 5 000、1 : 10 000;数字真正射影像数据的比例尺宜为 1 : 500、1 : 1 000、1 : 2 000、1 : 5 000。各城市可根据城市规模及应用需求选择适宜的系列比例尺。数字正射影像及数字真正射影像数据的地面分辨率应符合表 8 的规定。

表 8 数字正射影像及数字真正射影像数据的地面分辨率

比例尺	数字正射影像数据地面分辨率 m	数字真正射影像数据地面分辨率 m
1:500	≤0.05	≤0.05
1:1 000	≤0.1	≤0.1
1:2 000	≤0.2	≤0.2
1:5 000	≤0.5	≤0.5
1:10 000	≤1.0	—

7.3.2 数字正射影像数据的平面精度以影像上地面明显地物点相对于邻近控制点的平面位置中误差来衡量；数字真正射影像数据的平面精度以影像上明显地物点相对于邻近控制点的平面位置中误差来衡量。其数值与同比比例尺数字线划数据的平面精度要求一致。

7.3.3 数字正射影像及数字真正射影像数据的影像质量应符合下列要求：

- a) 纹理清晰,反差适中,色彩鲜亮,色调均匀；
- b) 无模糊、错位、扭曲、斑点、拉花、叠置和漏洞等现象；
- c) 影像连续、无缝,无明显的视觉差异。

7.3.4 数字正射影像及数字真正射影像数据可按区域或图幅进行存储管理。当打印或印刷输出时,宜以图幅为单位,图幅的内图框尺寸宜为 0.4 m×0.5 m 或 0.5 m×0.5 m。

7.4 数字高程模型及数字表面模型数据

7.4.1 城市数字高程模型及数字表面模型以规则格网数据或点云数据形式表达,其规格等级划分应符合表 9 的规定。

表 9 城市数字高程模型及数字表面模型数据的规格等级

规格等级	规则格网数据	点云数据	
	格网尺寸 m×m	平均点间距 m	密度 点/m²
I 级	0.5×0.5	≤0.25	≥16
II 级	1.0×1.0	≤0.5	≥4
III 级	2.5×2.5	≤1.0	≥1
IV 级	5.0×5.0	≤2.0	≥1/4

7.4.2 根据需要,对 I 级、II 级数字高程模型、数字表面模型数据,除使用规则格网数据或点云数据外,可增加路缘线及其高度等特征点、线信息。

7.4.3 数字高程模型及数字表面模型数据的精度以格网点或点云点相对于邻近控制点的高程中误差来衡量,其数值应符合表 10 的规定。对隐蔽或其他困难地区,可按表 10 的规定值放宽 0.5 倍。

表 10 城市数字高程模型及数字表面模型数据的精度

规格等级	格网点或点云点高程中误差 m			
	平地	丘陵地	山地	高山地
I 级	$\leq 0.25$	$\leq 0.50$	$\leq 0.75$	$\leq 1.50$
II 级	$\leq 0.35$	$\leq 0.75$	$\leq 1.25$	$\leq 2.50$
III 级	$\leq 0.50$	$\leq 1.00$	$\leq 1.75$	$\leq 3.50$
IV 级	$\leq 0.75$	$\leq 1.50$	$\leq 2.50$	$\leq 5.00$

7.4.4 数字高程模型、数字表面模型数据可按区域或图幅范围进行存储管理。

## 7.5 新型影像及点云数据

### 7.5.1 倾斜摄影影像数据

倾斜摄影影像数据应符合下列要求：

- 每一航摄位置的影像数据至少包括一个俯视影像数据和多个侧视影像数据；
- 俯视影像数据的地面分辨率不低于表 8 中的数字正射影像数据地面分辨率，航向和旁向重叠度不小于 65%；
- 侧视影像数据的像元尺寸不小于俯视影像数据的像元尺寸，倾角宜在 30°~60°之间；
- 提供必要的定位定姿参数；
- 影像清晰，色调均匀，色彩鲜亮，反差适中。

### 7.5.2 可量测实景影像数据

可量测实景影像数据应符合下列要求：

- 每一个成像位置的可量测实景影像数据包括两个前视影像数据、一个左视影像数据和一个右视影像数据；
- 每一个成像位置的多个可量测实景影像数据应同步获取；
- 在 40 m 成像距离内影像数据分辨率不低于 25 mm；
- 提供必要的定位定姿参数；
- 影像清晰，色调均匀，色彩鲜亮，反差适中，无明显遮挡。

### 7.5.3 点云数据

点云数据应符合下列要求：

- 对使用机载激光雷达获取的点云数据，其密度应符合表 9 的相应规定，高程中误差应不大于表 10 的规定。对隐蔽或其他困难地区，点云密度可适当增加，高程中误差可放宽 0.5 倍；
- 对使用地面激光雷达获取的点云数据，点云点间距及点位中误差应符合表 11 的规定；

表 11 地面激光雷达点云数据的点间距及点位中误差

等级	点间距 mm	点位中误差 mm
I 级	$\leq 3$	$\leq 10$
II 级	$\leq 10$	$\leq 30$
III 级	$\leq 25$	$\leq 100$

- c) 对使用航空或地面影像数据通过数字摄影测量方法生成的点云数据,点云数据密度及精度要求可分别参照表 9、表 10 或表 11 执行。

7.6 三维城市模型数据

7.6.1 三维城市模型包括地形模型、建筑模型、交通设施模型、管线模型、植被模型等类型。根据需要,可建立其他对象的三维模型。

7.6.2 三维城市模型可按 LOD 分级,各类模型的分级见表 12 所示。

表 12 三维城市模型分级

模型类型	模型特征	模型分级			
		LOD1	LOD2	LOD3	LOD4
地形模型	描述地表地形的起伏形态	仅由数字高程模型数据描述,其格网尺寸不大于 5 m×5 m	由数字高程模型和数字正射影像数据描述。数字高程模型格网尺寸不大于 5 m×5 m,数字正射影像数据分辨率不低于 1 m	由数字高程模型和数字正射影像数据描述。数字高程模型格网尺寸不大于 2.5 m×2.5 m,数字正射影像数据分辨率不低于 0.5 m	由数字高程模型和数字正射影像数据描述。数字高程模型格网尺寸不大于 1 m×1 m,数字正射影像数据分辨率不低于 0.2 m
建筑模型	描述建筑的空间位置、几何形态及外观效果	体块模型,即由建筑基底轮廓和建筑高度生成的平顶柱状模型	描述出建筑屋顶及外轮廓的基本特征	精确描述出建筑屋顶及外轮廓的详细特征	在 LOD3 的基础上,增加建筑内部三维模型
交通设施模型	描述道路、桥梁、隧道、轨道交通及其附属设施的空间位置、几何形态及外观效果	道路中心线模型,即由道路中心线及其高程数据生成的三维道路中心线	道路面模型,能表达道路的走向、路面起伏等情况的三维几何面	道路面及附属设施模型,能基本反映道路的起伏、车道、隔离带、照明、交通站点等	包含道路模型及附属设施模型,能真实反映道路及附属设施的结构、尺寸、质地、色彩等特征
管线模型	描述地上地下管线的空间位置、走向、类型及附属设施的特征	三维管线中心线模型,能表达各类管线的走向及其关系	管线体模型,能表达各类管线的走向及其关系、管径及埋设等	管线体及附属设施模型,能表达各类管线的主从关系、连接及分流情况	能真实反映各类管线的形态、结构、管线点、管网布设及附属特征等
植被模型	描述各种植被的空间位置、分布、形态及种类等	基于 1:500~1:2 000 比例尺数字线划数据、数字正射影像数据,以通用符号模型反映植被的分布	能基本反映树木等植被的形态、高度、分布等主要特征,可采用单面片、十字面片或多面片等形式,使用通用纹理	能准确地反映树木的形态、高度、分布、位置、种类、色彩等特征,可采用简单几何树干模型和多面片树冠形式,使用通用纹理或逼真纹理	能准确逼真地反映树木的形态、高度、分布、位置、种类及色彩等特征,可采用逼真的几何模型,使用逼真纹理



7.6.3 实际应用时,可根据需要选择不同类型和精细度的模型。各类模型可单独使用或组合使用。

7.6.4 除地形模型外,其他三维城市模型所描述对象的空间位置精度宜符合下列规定:

- a) 对 LOD1 级模型,不低于 1 : 10 000 比例尺数字线划数据相应的精度;
- b) 对 LOD2 级模型,不低于 1 : 5 000 比例尺数字线划数据相应的精度;
- c) 对 LOD3 级模型,不低于 1 : 2 000 比例尺数字线划数据相应的精度;
- d) 对 LOD4 级模型,不低于 1 : 10 00 比例尺数字线划数据相应的精度。

## 7.7 专题地理信息数据

7.7.1 对城市规划、土地利用、房屋管理、设施管理、生态环境、经济发展、交通、应急等应用,可制作专题地理信息数据。专题地理信息数据的内容、表达形式、技术规格及质量要求等可根据实际应用需要确定。

7.7.2 制作专题地理信息数据时,可利用合适的数字线划、数字正射影像、数字真正射影像、数字高程模型、数字表面模型、三维城市模型等数据作为底图及基础数据。

7.7.3 制作专题地理信息数据时,应通过资料收集、影像分析、数据提取、实地调查或专项测绘等方式,获取所需专题要素的空间信息和属性信息。

7.7.4 普通导航、室内导航及网络电子地图的内容表达和生产制作,应符合国家现行标准的规定。

## 8 专项测绘

### 8.1 一般规定

8.1.1 城市专项测绘包括工程测绘、地下空间测绘、不动产测绘、行政区域界线测绘、地图编制、地理国情普查与监测及其他调查测绘等。

8.1.2 专项测绘应根据城市及工程规划建设管理的需求,依据国家现行有关标准的规定进行技术设计,确定具体测绘内容、精度要求、测绘方法及成果形式等。

8.1.3 专项测绘可采用现场调查、实地测量、已有资料加工处理等方式进行,在精度和现势性满足要求的前提下,应充分利用城市已有各种测绘地理信息数据成果。

### 8.2 工程测绘

8.2.1 城市工程测绘包括工程控制测量、工程地形测绘、规划测量、施工测量、竣工测绘、变形测量等工作,应根据具体工程建设的类型、规模、阶段,在现场踏勘的基础上,按照保障工程、先进适用、安全可靠、经济合理的原则,依据 GB 50026、CJJ/T 8 及其他相关标准对测绘内容、精度等级、作业方法和成果要求等进行设计,并组织实施。

8.2.2 工程控制测量可分为地形控制测量、施工控制测量和变形控制测量,应符合下列规定:

- a) 地形控制测量可直接利用城市加密网点;当点密度不够时,可设置图根控制点;
- b) 施工控制测量、变形控制测量应针对具体工程要求对控制网的点位分布和精度进行设计,施工控制网可采用工程施工坐标系,变形控制网可采用独立坐标系;
- c) 工程控制测量具体技术要求应符合 GB 50026、CJJ/T 8 的规定。

8.2.3 工程地形测绘应符合下列规定:

- a) 所用比例尺一般为 1 : 500~1 : 2 000;
- b) 测绘内容与要求可按照第 6 章及 GB 50026 的相关规定;
- c) 根据需要可测绘道路、桥隧、输电线路等线状工程的带状地形图及纵横断面图;
- d) 水下地形测绘应按照 GB 50026 的相应规定执行。

8.2.4 规划测量应符合下列规定:

- a) 测量工作包括定线测量、拨地测量、放线测量、验线测量、验收测量、日照测量以及规划实施动态监测等内容；
- b) 规划测量应以城市规划部门给定的相关规划条件和资料为基本依据，作业技术要求应符合 CJJ/T 8 及所在城市规划部门的规定；
- c) 规划实施动态监测可利用高分辨率遥感影像数据结合实地调查来进行。

#### 8.2.5 施工测量包括施工控制网建立、放样测设和施工检测监测等，应符合下列规定：

- a) 施工控制网点应根据工程设计总平面图、施工总布置图等布设，控制网的坐标轴应与工程设计采用的轴线一致，施工控制网的精度应根据工程规模、施工方法等确定；
- b) 放样测设包括特征点放样、轴线或中心线测设、轴线竖向投测、高程竖向传递等，放样测设的精度应根据工程施工和设备安装的限差要求确定；
- c) 施工检测监测包括标高检测、间距检测、坐标检测、垂直度检测以及施工过程的变形测量等；
- d) 施工测量的具体技术要求应符合 GB 50026 及技术设计的规定。

#### 8.2.6 竣工测量主要包括细部点测量和竣工平面图、地形图测绘，应符合下列规定：

- a) 竣工测量可直接利用施工控制网点，当控制点不能满足需要时，可按地形控制测量要求布设控制点；
- b) 竣工测量时，应测定各种特征点的坐标、高程，测绘竣工地形图，编绘竣工平面图。竣工地形图、平面图的比例尺一般为 1 : 500；
- c) 竣工测量的技术要求应符合 GB 50026 及项目技术设计的规定。

#### 8.2.7 变形测量主要包括地面沉降测量和建筑变形测量。其中，地面沉降测量重点监测区域或局部地面的沉降状况；建筑变形测量除测定建筑物、构筑物的沉降外，还应根据需要进行基坑监测、斜坡监测以及建筑物、构筑物的位移、倾斜、裂缝、日照变形、风振变形等测量。变形测量应符合下列规定：

- a) 基准点应设置在变形影响范围以外且位置稳定、易于长期保存的地方；当基准点距离观测现场较远致使作业不便时，可设置相对稳定的工作基点；
- b) 监测点应设置在能反映变形特征的敏感位置，具体点位可根据工程结构和地质条件等确定；
- c) 变形测量的内容、精度、观测频率、周期及方法等应根据所测目标类型、变形特征、变形量或变形速率大小等确定；对高频率动态变形测量，宜使用自动化监测方法；
- d) 应测定各期监测点的变形量，计算变形速率和累计变形量，分析变形状况及趋势；
- e) 当变形量、变形速率超出预警值或发生异常变化、出现其他变形异常情况时，应立即实施安全预案，同时提高观测频率或增加观测内容。

### 8.3 地下空间测绘

#### 8.3.1 地下空间测绘主要为地下空间的开发利用提供保障和服务，测绘对象包括地下建筑物、地下交通设施、综合管廊和地下管线等设施。

#### 8.3.2 地下空间测绘包括控制测量、现状调查、现状测绘、三维建模等工作，应符合下列规定：

- a) 控制测量可分为地面控制测量、联系测量和地下控制测量，其中地面控制测量应尽可能利用城市已有控制测量成果；
- b) 现状调查可分为综合普查和专项调查，普查和调查的内容应包括地下空间的位置信息和属性信息；
- c) 现状测绘应测定地下空间的特征点、线的坐标和高程，并测绘平面图、综合图和断面图，对多层地下空间应测绘分层平面图，综合图可利用地下空间平面图与地面地形图叠加生成；
- d) 三维建模可分为地下建筑物模型、地下交通设施模型、综合管廊模型和地下管线模型，模型的精细度可由技术设计确定；
- e) 具体技术要求应符合 GB/T 35636 的规定。



## 8.4 不动产测绘

8.4.1 城市不动产测绘包括不动产登记权籍调查测绘、地籍测绘和房产测绘。

8.4.2 不动产登记权籍调查测绘,应以宗地、宗海为单位,获取宗地、宗海及其房屋、林木等定着物组成的不动产单元状况,工作内容包括准备工作、权属调查、不动产测量、成果审查入库、成果整理归档等,并应符合下列规定:

- a) 准备工作包括根据不动产权籍调查授权委托书,收集、整理和分析所调查的不动产登记、抵押、查封、权属来源、交易、控制点坐标、界址点坐标等相关资料,制定调查方案,发放指界通知书,计算测量放样数据等;
- b) 权属调查采用内外业核实和实地调查相结合的方法,查清不动产单元的权属状况、界址、用途、四至等内容,确保不动产单元权属清晰、界址清楚、空间相对位置关系明确;
- c) 不动产测量包括控制测量、界址测量、宗地(海)图和分户房产图的测绘、面积计算、不动产测量报告的撰写等;
- d) 对不动产权籍调查获得权源资料、不动产权籍调查表、界址点坐标成果表、不动产测量报告、宗地图、宗海图、房产分户图等成果,应在审查后提交建库,并按规定进行整理归档;
- e) 不动产单元的设定与编码、权属调查、不动产测量等的技术要求应符合国家现行有关标准及不动产登记主管部门的规定。

8.4.3 地籍测绘包括地籍平面控制测量、地籍要素测量、地籍图测绘、面积量算与汇总、地籍变更测量等。其中,地籍要素测量包括界址点、线及其他重要界标的测量,行政区域、地籍区和地籍子区界线的测量,建筑物和永久性构筑物的测量,地类界的测量等。地籍测绘应以宗地为基本单元。地籍测绘的技术要求应符合 TD/T 1001 的规定。

8.4.4 房产测绘包括房产平面控制测量、房产要素测量、房产图测绘、房产面积测算、房产变更测量等。其中,房产要素测量包括界址点测量、丘界线测量、房屋及其附属设施测量和其他相关地物测量等。房产测绘的技术要求应符合 GB/T 17986.1 的规定。

## 8.5 行政区域界线测绘

8.5.1 城市行政区域界线测绘包括界线测绘准备、界桩埋设和测定、边界点测定、边界线及相关地形要素调绘、边界协议书附图制作与印刷、边界点位置和边界走向说明的编写等工作。

8.5.2 行政区域界线测绘的技术要求应符合 GB/T 17796 的规定。

## 8.6 地图编制

8.6.1 城市地图编制包括城市地形图、地理底图、影像地图、专题地图以及地图集等的编制,应符合下列规定:

- a) 应根据地图的性质、用途,依据相关标准,对地图内容、比例尺、开本、制图资料、数学基础、表示方法、编制工艺等进行设计;
- b) 地图编制所用的资料应具有权威性,内容完整准确,现势性强;
- c) 地图编制成果应进行审校、验收;
- d) 编制公开使用的地图应符合国家有关保密法律法规的规定;
- e) 编制公开出版地图应符合国家有关出版管理的规定;
- f) 地图复制和印刷应符合国家现行有关标准的规定。

8.6.2 地形图编制应符合下列规定:

- a) 利用较大比例尺地形图通过综合取舍可编制较小比例尺地形图;
- b) 编制完成的地形图,其内容及表达等应符合相应比例尺地形图内容及图式的规定。

### 8.6.3 地理底图编制应符合下列规定：

- a) 地理底图内容一般包括境界、水系、居民地、道路、地貌和植被等基本地理要素；
- b) 应正确反映各要素的地理位置、形态、名称及相互关系；
- c) 要素选择和综合取舍程度可根据地图性质及用途确定；
- d) 可利用等比例尺或较大比例尺地形图编辑加工。

### 8.6.4 影像地图编制应符合下列规定：

- a) 影像数据应按数字正射影像的要求进行正射纠正、色彩调整；
- b) 影像上可勾绘境界线、交通设施和水系边线，标注主要道路、建筑物、水系、山体、公园及兴趣点等名称；
- c) 影像地图图面信息表达应准确，主次内容分明，影像层次清晰，色彩和谐美观。

### 8.6.5 专题地图编制应符合下列规定：

- a) 图例符号、颜色与图表应充分反映专题要素的特性及地图立意，并符合阅图习惯和审美倾向；
- b) 对专题要素应进行分类分级，并采用合适的表示方法；
- c) 编制带有地图底图的专题地图，应先编绘地理底图；
- d) 专题内容可在地理底图上编辑，并协调好专题内容与底图内容间的关系。

### 8.6.6 地图集编制除符合 8.6.2～8.6.5 的相关规定外，应符合下列规定：

- a) 应确定地图集的主题、整体结构、编排次序、图组及内容、比例尺系列；
- b) 应设计各图组内容的表示方法及相应的图式图例；
- c) 应确定各图组的图幅版面版式、色彩、图表以及地图集的封面、封底；
- d) 地图集中的分幅图应进行内容接边；
- e) 地图集中的相关内容、版式、色彩及风格等应统一协调。

## 8.7 地理国情普查与监测

8.7.1 城市地理国情普查与监测应利用高分辨率遥感影像数据、基础地理信息数据和其他专题数据，按照统一标准和技术要求，对不同时期城市行政区域范围内地表自然和人文地理要素的现状和空间分布情况进行动态化、量化、空间化调查或监测，建立普查及监测成果数据库，并基于不同地理单元开展基本地理国情信息的统计分析，形成普查、监测报告和系列成果图表。

8.7.2 地理国情普查与监测所用遥感影像数据的空间分辨率宜优于 0.5 m，基础地理信息数据对应的比例尺可为 1:10 000、1:5 000、1:2 000 或更大比例尺。地理国情普查与监测应充分利用已有测绘地理信息成果资料。

8.7.3 地理国情普查与监测的作业过程包括已有资料收集、多源遥感影像快速获取与处理、现场调查、信息提取、数据库建立、地理统计分析、报告编制、成果整理及质量检查等，具体技术要求应符合国家有关规定。

8.7.4 地理国情普查与监测的内容及指标体系应符合国家有关规定。各城市可根据需要增加普查与监测内容及指标。

8.7.5 地理国情普查的标准时点及地理国情监测的周期等按国家规定执行。

## 8.8 其他调查测绘

8.8.1 数字化城市管理系统建设中的单元网格数据、管理部件数据、兴趣点数据及其他数据，可采用实地调查、现场测绘、从已有地理信息数据中提取等方法获得或更新，数据的分类与编码、定位精度、属性信息、图式符号等应符合国家现行标准的规定。

8.8.2 城市土地利用、园林绿化、房屋状况、地名地址、道路、水系及其他专项市情信息的调查测绘，可利用高分辨率遥感影像、已有地理信息等数据，结合实地调查、现场测绘等方式进行，成果内容及表达形

式应满足技术设计的规定。

8.8.3 建筑和树木高度等测量,可利用已有地理信息数据,结合现场测绘进行,测量精度可根据应用需要确定。

8.8.4 建筑立面图、剖面图和平面图测绘及其他室内测绘,应充分收集和利用已有 BIM、CAD 等数据及有关设计、施工图纸资料,具体测绘内容及要求应满足技术设计的规定。

## 9 地理信息数据管理与应用

### 9.1 一般规定

9.1.1 城市地理信息数据可通过建立地理信息数据库、地理信息公共平台及地理信息应用系统等方式进行数据管理维护,并为政府、企业和公众提供应用服务。

9.1.2 地理信息数据库、地理信息公共平台及地理信息应用系统应采用先进、可靠、安全、实用的技术和体系架构,具备多源、多尺度、多分辨率、多类型、多维数据一体化管理、分析和表达能力。

9.1.3 地理信息公共平台和地理信息应用系统宜选择主流 GIS 平台软件和数据库管理系统进行开发,遵循相关的数据交换格式、网络传输协议等标准,能适应不同的支撑环境,可根据应用需求在云计算环境下运行,支持服务器端、桌面端或移动终端应用,并具有物联网信息接入等能力。

### 9.2 地理信息数据库

9.2.1 城市地理信息数据库由地理信息数据、管理系统和支撑环境组成。

9.2.2 地理信息数据包括基础地理信息数据、专题地理信息数据,并应符合下列规定:

- a) 基础地理信息数据包括定位基础、水系、居民地及设施、交通、管线、境界与政区、地貌、植被与土质等要素数据,其分类与编码应符合 GB/T 13923 的规定;
- b) 专题地理信息数据分类编码应符合国家现行相关标准的规定;
- c) 地理信息数据格式应符合 GB/T 17798 的规定。

9.2.3 管理系统应具备安全、可靠、高效的数据管理、维护与分发服务能力,具有数据输入输出、编辑处理、提取加工、显示浏览、查询检索、制图表达、统计分析、空间分析、数据更新、历史数据管理、元数据管理、数据备份等功能。系统运行应稳健,并具有可扩展性和可维护性。

9.2.4 支撑环境应为地理信息数据库的运行提供符合国家要求的安全可靠的硬软件及网络条件。

### 9.3 地理信息公共平台

9.3.1 城市地理信息公共平台主要由公共数据集、管理交换系统、在线服务系统和支撑环境组成,并与国家、省级地理信息公共平台实现纵向联通和信息共享。应能通过在线运行等方式,持续提供地理信息检索、空间定位、空间分析等服务,并为智慧城市建设与运行提供空间信息支持。

9.3.2 公共数据集主要包括地理实体数据、影像数据、地名地址数据、三维城市模型数据、其他可共享的数据和目录与元数据。根据不同安全级别运行环境的要求,公共数据集可分为基础版数据、政务版数据和公众版数据,其内容及要求应符合 GB/T 30318 的规定。

9.3.3 管理交换系统应具备数据管理、数据交换、运行维护和安全保障等功能,能进行数据的集中式或分布式管理,并能与其他系统进行数据交换。

9.3.4 在线服务系统宜包括门户网站及其包含的在线地图、标准服务接口、应用开发接口、运维管理等,能满足用户在线获取与应用地理信息、快速分布式构建专题应用系统的需要。

9.3.5 支撑环境应为地理信息公共平台服务提供相应的保障,并针对基础版数据、政务版数据和公众版数据的不同安全级别运行要求进行设计与建设。

9.3.6 地理信息公共平台应支持云计算环境部署,具有物联网信息关联、大数据分析和移动接入等

能力。

## 9.4 地理信息应用系统

9.4.1 应以需求为导向,以满足城市规划、建设与管理业务应用和地理信息服务为宗旨进行城市地理信息应用系统的开发建设。应用系统建设应与城市地理信息数据库和地理信息公共平台对接。

9.4.2 应通过需求分析,确定地理信息应用系统的建设目标、业务需求、功能需求、性能需求、数据需求、运行环境需求以及与其他系统的接口和数据通信协议需求。

9.4.3 应在需求分析基础上进行系统设计,确定系统总体架构及子系统或功能模块,设计数据库内容和结构,配置系统软硬件及网络环境。

9.4.4 应根据系统设计进行系统开发,完成子系统或功能模块的编码、测试、质量控制以及子系统、功能模块、数据库与系统环境之间的集成,编写操作手册等文档,开展系统试运行和验收。验收合格的系统方可投入正式使用。

## 10 质量控制

### 10.1 一般规定

10.1.1 城市测绘应实行全过程质量控制,确保测绘活动及其成果符合标准规定并满足用户需求。

10.1.2 城市测绘项目所交付的成果应是合格品。

10.1.3 城市测绘项目质量实行“两级检查、一级验收”制度。其中,过程检查由作业部门负责,最终检查由项目承担单位负责,成果验收由项目委托方或其委托的法定质量检验机构负责。

### 10.2 成果质量检验

10.2.1 对城市基础控制测量、地理信息数据获取、专项测绘、地理信息数据库等成果,应进行质量检验。质量检验依据技术设计和采用的相关标准进行。质量检验的内容、方法和要求等应符合 GB/T 18316、GB/T 24356 的规定。质量检验应形成记录,评定成果质量等级,并编写质量检查、验收报告。

10.2.2 过程成果达到规定的质量要求后方可转入下一工序。必要时,可在关键工序、难点工序设置检查点,或开展首件成果检验。

10.2.3 当质量检验中发现缺陷和问题时,应进行纠正,纠正后的成果应重新进行验证和确认。

### 10.3 系统测试评价

10.3.1 对地理信息公共平台和地理信息应用系统建设项目,成果验收时应进行系统测试评价。系统测试评价应依据技术设计进行。系统测试评价的内容、方法和要求等应符合国家现行标准的规定,形成测试记录,并编写测试评价报告。

10.3.2 系统测试评价应对地理信息公共平台和地理信息应用系统的运行环境、功能和性能等进行测试、验证和确认,并对功能、运行效率、稳健性、安全性、实用性等进行评价。对测试中发现的缺陷和问题应进行纠正,纠正后应重新进行验证和确认。

## 参 考 文 献

- [1] GB/T 14950—2009 摄影测量与遥感术语
- [2] GB/T 19710—2005 地理信息 元数据
- [3] GB 21139—2007 基础地理信息标准数据基本规定
- [4] GB/T 21740—2008 基础地理信息城市数据库建设规范
- [5] GB 22021—2008 国家大地测量基本技术规定
- [6] GB/T 23709—2009 区域似大地水准面精化基本技术规定
- [7] GB/T 28584—2012 城市坐标系统建设规范
- [8] GB/T 28588—2012 全球导航卫星系统连续运行基准站网技术规范
- [9] GB 50308—2008 城市轨道交通工程测量规范
- [10] CH/Z 1002—2009 可量测实景影像
- [11] CH/Z 3017—2015 地面三维激光扫描作业技术规程
- [12] CH/T 8024—2011 机载激光雷达数据获取技术规范
- [13] CH/T 9022—2014 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

- [14] CJJ 61—2003 城市地下管线探测技术规程
- [15] CJJ/T 73—2010 卫星定位城市测量技术规范
- [16] CJJ 100—2004 城市基础地理信息系统技术规范
- [17] CJJ/T 103—2013 城市地理空间框架数据标准
- [18] CJJ/T 151—2010 城市遥感信息应用技术规范
- [19] CJJ/T 157—2010 城市三维建模技术规范
- [20] JGJ 8—2016 建筑变形测量规范
- [21] 国土资源部关于做好不动产权籍调查工作的通知(国土资发〔2015〕41号)

