

雄安新区工程建设项目“多测合一” 技术规程（试行）

**Technical regulations for multi-surveying integration
of construction projects in Xiongan New Area**

河北雄安新区管理委员会规划建设局

2021 年 4 月

目 次

| | |
|-----------------------|------|
| 前 言..... | VIII |
| 引 言..... | IX |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 2 |
| 3.1 术语..... | 2 |
| 3.2 符号..... | 8 |
| 3.3 缩略语..... | 9 |
| 4 总体要求..... | 9 |
| 4.1 测绘服务事项..... | 9 |
| 4.1.1 阶段划分..... | 9 |
| 4.1.2 委托要求..... | 10 |
| 4.1.3 组织实施和管理要求..... | 10 |
| 4.1.4 工作依据和要求..... | 16 |
| 4.2 时空基准..... | 16 |
| 4.3 技术设计..... | 16 |
| 4.4 测绘作业..... | 17 |
| 4.5 测量方法..... | 17 |
| 4.5.1 地形测量..... | 17 |
| 4.5.2 水域地形测量..... | 22 |
| 4.5.3 面积测量和计算规则..... | 24 |
| 4.5.4 界址点测量..... | 31 |
| 4.5.5 地下管线探查和测量..... | 34 |
| 4.5.6 无人机倾斜摄影测量..... | 36 |
| 4.5.7 地面三维激光扫描测量..... | 37 |
| 4.6 技术总结..... | 39 |
| 4.7 质量检查..... | 39 |
| 4.8 成果提交与共享..... | 40 |
| 4.9 计量单位与取位..... | 40 |
| 5 控制测量..... | 40 |
| 5.1 基本规定..... | 40 |

| | | |
|----------|----------------------|-----------|
| 5.2 | 地面平面控制测量..... | 41 |
| 5.2.1 | 一般规定..... | 41 |
| 5.2.2 | 导线测量..... | 42 |
| 5.2.3 | GNSS 静态测量..... | 45 |
| 5.2.4 | 城市网络 RTK 测量..... | 47 |
| 5.2.5 | 单基站 RTK 测量..... | 48 |
| 5.2.6 | 三角形网测量..... | 49 |
| 5.3 | 地面高程控制测量..... | 50 |
| 5.3.1 | 一般规定..... | 50 |
| 5.3.2 | 水准测量..... | 51 |
| 5.3.3 | 三角高程测量..... | 54 |
| 5.3.4 | GNSS 高程测量..... | 55 |
| 5.4 | 联系测量..... | 56 |
| 5.4.1 | 一般规定..... | 56 |
| 5.4.2 | 平面联系测量..... | 56 |
| 5.4.3 | 高程联系测量..... | 57 |
| 5.5 | 地下控制测量..... | 58 |
| 5.5.1 | 一般规定..... | 58 |
| 5.5.2 | 平面控制测量..... | 58 |
| 5.5.3 | 高程控制测量..... | 58 |
| 6 | 土地供应测绘..... | 58 |
| 6.1 | 一般规定..... | 58 |
| 6.2 | 工作流程..... | 59 |
| 6.3 | 技术设计..... | 59 |
| 6.4 | 控制测量..... | 59 |
| 6.5 | 规划条件点测量..... | 60 |
| 6.6 | 规划拨地测量..... | 60 |
| 6.7 | 规划定线测量..... | 62 |
| 6.8 | 成果整理与提交..... | 62 |
| 7 | 建设用地地籍调查..... | 63 |
| 7.1 | 一般规定..... | 63 |
| 7.2 | 工作流程..... | 63 |
| 7.3 | 工作准备..... | 64 |

| | | |
|-----------|----------------------|-----------|
| 7.4 | 技术设计..... | 64 |
| 7.5 | 权属调查..... | 64 |
| 7.6 | 地籍测量..... | 65 |
| 7.7 | 宗地图绘制..... | 65 |
| 7.8 | 成果整理与提交..... | 66 |
| 8 | 规划初始验线测量..... | 67 |
| 8.1 | 一般规定..... | 67 |
| 8.2 | 工作流程..... | 67 |
| 8.3 | 技术设计..... | 68 |
| 8.4 | 控制测量..... | 68 |
| 8.5 | 规划条件点测量..... | 68 |
| 8.6 | 规划验测点测量..... | 68 |
| 8.7 | 拟建建筑四至距离测量..... | 68 |
| 8.8 | 成果整理与提交..... | 69 |
| 9 | 规划过程验线测量..... | 70 |
| 9.1 | 一般规定..... | 70 |
| 9.2 | 工作流程..... | 70 |
| 9.3 | 技术设计..... | 70 |
| 9.4 | 控制测量..... | 71 |
| 9.5 | 规划条件点测量..... | 71 |
| 9.6 | 规划验测点测量..... | 71 |
| 9.7 | 拟建建筑四至距离测量..... | 71 |
| 9.8 | ±0 地坪高程测量..... | 71 |
| 9.9 | 成果整理与提交..... | 71 |
| 10 | 房产面积预测绘..... | 72 |
| 10.1 | 一般规定..... | 72 |
| 10.2 | 工作流程..... | 72 |
| 10.3 | 技术设计..... | 73 |
| 10.4 | 面积数据采集..... | 73 |
| 10.5 | 房产图绘制..... | 73 |
| 10.6 | 面积测量计算..... | 74 |
| 10.7 | 成果整理与提交..... | 74 |
| 11 | 竣工验收测量..... | 75 |

| | | |
|---------|---------------|----|
| 11.1 | 房屋建筑工程..... | 75 |
| 11.1.1 | 一般规定..... | 75 |
| 11.1.2 | 工作流程..... | 79 |
| 11.1.3 | 技术设计..... | 80 |
| 11.1.4 | 控制测量..... | 80 |
| 11.1.5 | 竣工地形图测量..... | 80 |
| 11.1.6 | 规划要素测量..... | 81 |
| 11.1.7 | 建筑面积测量..... | 82 |
| 11.1.8 | 消防测量..... | 83 |
| 11.1.9 | 人防测量..... | 84 |
| 11.1.10 | 绿地测量..... | 85 |
| 11.1.11 | 车位测量..... | 85 |
| 11.1.12 | 配套市政管线测量..... | 86 |
| 11.1.13 | 成果整理与提交..... | 87 |
| 11.2 | 管廊工程..... | 88 |
| 11.2.1 | 一般规定..... | 88 |
| 11.2.2 | 工作流程..... | 89 |
| 11.2.3 | 技术设计..... | 89 |
| 11.2.4 | 控制测量..... | 89 |
| 11.2.5 | 竣工地形图测量..... | 90 |
| 11.2.6 | 规划要素测量..... | 90 |
| 11.2.7 | 纵横断面测量..... | 90 |
| 11.2.8 | 竣工平面图绘制..... | 90 |
| 11.2.9 | 成果整理与提交..... | 90 |
| 11.3 | 管线工程..... | 91 |
| 11.3.1 | 一般规定..... | 91 |
| 11.3.2 | 工作流程..... | 93 |
| 11.3.3 | 技术设计..... | 94 |
| 11.3.4 | 控制测量..... | 94 |
| 11.3.5 | 竣工地形图测量..... | 94 |
| 11.3.6 | 管线探查和测量..... | 94 |
| 11.3.7 | 特征点测量..... | 94 |
| 11.3.8 | 成果表编制..... | 94 |

| | | |
|---------|---------------|-----|
| 11.3.9 | 竣工平面图绘制..... | 95 |
| 11.3.10 | 成果整理与提交..... | 95 |
| 11.4 | 市政场站工程..... | 96 |
| 11.4.1 | 一般规定..... | 96 |
| 11.4.2 | 工作流程..... | 99 |
| 11.4.3 | 技术设计..... | 99 |
| 11.4.4 | 控制测量..... | 100 |
| 11.4.5 | 竣工地形图测量..... | 100 |
| 11.4.6 | 规划要素测量..... | 100 |
| 11.4.7 | 建筑面积测量..... | 100 |
| 11.4.8 | 绿地测量..... | 100 |
| 11.4.9 | 配套市政管线测量..... | 100 |
| 11.4.10 | 成果整理与提交..... | 100 |
| 11.5 | 道路工程..... | 101 |
| 11.5.1 | 一般规定..... | 101 |
| 11.5.2 | 工作流程..... | 106 |
| 11.5.3 | 技术设计..... | 107 |
| 11.5.4 | 控制测量..... | 107 |
| 11.5.5 | 竣工地形图测量..... | 107 |
| 11.5.6 | 道路规划竣工测量..... | 107 |
| 11.5.7 | 隧道规划竣工测量..... | 108 |
| 11.5.8 | 桥梁规划竣工测量..... | 108 |
| 11.5.9 | 竣工平面图绘制..... | 108 |
| 11.5.10 | 成果整理与提交..... | 108 |
| 11.6 | 城市轨道交通工程..... | 109 |
| 11.6.1 | 一般规定..... | 109 |
| 11.6.2 | 工作流程..... | 111 |
| 11.6.3 | 技术设计..... | 111 |
| 11.6.4 | 控制测量..... | 111 |
| 11.6.5 | 竣工地形图测量..... | 111 |
| 11.6.6 | 地面线路测量..... | 112 |
| 11.6.7 | 高架线路测量..... | 112 |
| 11.6.8 | 地下线路测量..... | 112 |

| | | |
|-----------|--------------------|------------|
| 11.6.9 | 建筑规模测量..... | 113 |
| 11.6.10 | 成果整理与提交..... | 115 |
| 11.7 | 园林绿化工程..... | 116 |
| 11.7.1 | 一般规定..... | 116 |
| 11.7.2 | 工作流程..... | 119 |
| 11.7.3 | 技术设计..... | 120 |
| 11.7.4 | 控制测量..... | 120 |
| 11.7.5 | 竣工规划指标测量..... | 120 |
| 11.7.6 | 竣工图测量..... | 120 |
| 11.7.7 | 成果整理与提交..... | 120 |
| 11.8 | 水利工程..... | 122 |
| 11.8.1 | 一般规定..... | 122 |
| 11.8.2 | 工作流程..... | 123 |
| 11.8.3 | 技术设计..... | 123 |
| 11.8.4 | 控制测量..... | 123 |
| 11.8.5 | 竣工规划指标测量..... | 123 |
| 11.8.6 | 竣工图测量..... | 123 |
| 11.8.7 | 成果整理与提交..... | 124 |
| 12 | 房产面积测绘..... | 125 |
| 12.1 | 一般规定..... | 125 |
| 12.2 | 工作流程..... | 125 |
| 12.3 | 技术设计..... | 126 |
| 12.4 | 控制测量..... | 126 |
| 12.5 | 房屋信息调查..... | 126 |
| 12.6 | 房产要素测量..... | 127 |
| 12.7 | 房地平面图绘制..... | 129 |
| 12.8 | 房产建筑面积测算..... | 129 |
| 12.9 | 成果整理与提交..... | 129 |
| 13 | 测绘成果要求..... | 131 |
| 13.1 | 文件命名规则..... | 131 |
| 13.2 | 文件组织规则..... | 131 |
| 13.3 | 数据结构规则..... | 132 |
| 13.3.1 | 数据结构组织..... | 132 |

| | |
|--------------------------------------|------------|
| 13.3.2 属性值数据字典..... | 134 |
| 13.4 图式规则..... | 134 |
| 13.5 元数据规则..... | 135 |
| 附录 A（规范性） 成果报告书样式（单独成册） | 136 |
| 附录 B（规范性） 成果数据标准（单独成册） | 136 |
| 参考文献..... | 137 |

本文件解释工作由雄安新区测绘地理信息
意见可反馈至 xaxqdx@163.com
2021年4月15日

本文件解释工作由雄安新区测绘地理信息主管部门承担
意见可反馈至 xaxqdx@163.com
2021年4月15日

本文件解释工作由雄安新区测绘地理信息主管部门承担
意见可反馈至 xaxqdx@163.com
2021年4月15日

前 言

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

本文件由河北雄安新区管理委员会规划建设局提出并归口，由雄安城市规划设计研究院有限公司负责日常管理，由建设综合勘察研究设计院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请反馈至邮箱 xaxqdx@163.com。

本文件主编单位：建设综合勘察研究设计院有限公司

国家基础地理信息中心

雄安城市规划设计研究院有限公司

本文件参编单位：石家庄市勘察测绘设计研究院

河北省第三测绘院

河北省第二测绘院

河北省第一测绘院

广东南方数码科技股份有限公司

浙江华东测绘与工程安全技术有限公司

上海市地矿工程勘察院

河北省地矿局第六地质大队

北京山维科技股份有限公司

本文件主要起草人员：王树东 张秋义 李彬彬 陈傲天 王晓旭 郝会民 周爱华 王润峰 武书利

万 军 吴棠侠 牟建华 罗 磊 黎细波 杜志学 王亚娟 赵培旺 马晓辉

叶 梓 张 浩 朱凤轩 黄彩虹

本文件主要审查人员：于德全 潘 然 贾光军 石俊成 柳华桥 杨本廷 符华年 杨吉明 李 杰

引 言

为落实国家深化工程建设项目审批制度改革要求，提高新区工程建设项目审批效率和管理质量，提升测绘服务监管水平，依据《中华人民共和国测绘法》等国家相关法律法规和现行有关国家和行业标准，结合雄安新区（以下简称“新区”）实际，制定本文件。

本文件所称“多测合一”是指按照“统一标准、多测合并、成果共享”要求和“应合尽合、能合则合”原则，对同一工程建设项目各个阶段的多项测绘服务事项进行整合优化的测绘服务和管理模式，实现工程建设项目涉及的测绘服务事项统一管理、测绘过程统一规程、测绘数据统一标准、成果共享统一平台。

本文件依据《河北雄安新区党工委管委会党政办公室印发〈关于加快推进工程建设项目审批工作的实施方案（试行）〉的通知》（雄安办字〔2020〕1号）和《建设工程分类标准》（GB/T 50841-2013），结合工程建设项目的测量内容和技术要求差异，按照房屋建筑工程、管廊工程、管线工程、市政场站工程、道路工程、城市轨道交通工程、园林绿化工程、水利工程等 8 类测绘工程类型编制。

雄安新区工程建设项目“多测合一”技术规程

1 范围

本文件规定了工程建设项目“多测合一”的总体要求，控制测量和土地供应测绘、建设用地图籍调查、规划初始验线测量、规划过程验线测量、房产面积预测绘、竣工验收测量和房产面积测绘的技术要求和测绘成果要求。

本文件适用于新区工程建设项目按规定应向测绘地理信息主管部门提交测绘成果的测绘服务事项的技术设计和组织实施，未按规定应向测绘地理信息主管部门提交测绘成果的测绘服务事项，可参考本文件执行，并应符合国家和行业相关标准规范要求。

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 14804 1: 500 1: 1000 1: 2000 地形图要素分类与代码

GB/T 17986 房产测量规范

GB/T 20257.1 国家基本比例尺地图图式 第1部分：1: 500 1: 1000 1: 2000 地形图图式

GB/T 21010 土地利用现状分类

GB/T 37346 不动产单元设定与代码编制规则

GB 50026 工程测量规范

GB 50870 建筑施工安全技术统一规范

CH/T 1007 基础地理信息数字产品元数据

CH 1016 测绘作业人员安全规范

CJJ/T 8 城市测量规范

CJJ/T 73 卫星定位城市测量技术标准

CJJ 61 城市地下管线探测技术规程

CJJ/T 157 城市三维建模技术规范

TD/T 1016 国土资源信息核心元数据标准

3 术语和定义

3.1 术语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

多测合一 multi-surveying integration

按照“统一标准、多测合并、成果共享”要求和“应合尽合、能合则合”原则，对同一工程建设项目各个阶段的多项测绘服务事项进行整合优化的测绘服务和管理模式。

3.1.2

2000 国家大地坐标系 China Geodetic Coordinate System 2000

由国家建立的高精度、地心、动态、实用、统一的大地坐标系，其原点为包括海洋和大气的整个地球的质量中心，参考历元为 2000.0，所采用的地球椭球为 CGCS2000 椭球，参数如下：长半轴 $a = 6378137\text{m}$ ，扁率 $f = 1:298.257\ 222\ 101$ ，地心引力常数 $GM = 3.986\ 004\ 418 \times 10^{14} \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-2}$ ，自转角速度 $\omega = 7.292\ 115 \times 10^{-5} \text{rad} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

[来源：测绘学名词第四版，02.291]

3.1.3

1985 国家高程基准 National Vertical Datum 1985

采用青岛水准原点和根据青岛验潮站 1952 年到 1979 年的验潮数据确定的黄海平均海水面所定义的高程基准，其水准原点起算高程为 72.260m。

[来源：测绘学名词第四版，02.297]

3.1.4

雄安新区城市坐标系 Urban Coordinate System of Xiong'an New Area

采用高斯正形投影，与 2000 国家大地坐标系的椭球参数相同，投影面为 2000 国家大地坐标系采用的参考椭球面，以东经 $116^{\circ}\ 00'\ 00''$ 作为中央子午线。

3.1.5

“多测合一”信息管理系统 management system of multi-surveying integration

综合利用 workflow 引擎、地理信息系统等技术，实现“多测合一”业务办理、成果提交、数据管理、数据共享、信息统计等功能的管理系统。

3.1.6

雄安新区规划建设 BIM 管理平台 BIM management platform for construction projects of Xiong'an New Area

综合利用地理信息系统（GIS）、建筑信息模型（BIM）、城市信息模型（CIM）等技术，支撑现实城市和数字城市同步规划、同步建设，并实现数字城市规划、建设、管理、运维等功能的城市规划建设管理信息系统。以下简称“BIM 平台”。

3.1.7

宗地 cadastral parcel

土地权属界线封闭的地块或者空间。

[来源：TD 1001-2012，3.7]

3.1.8

界址点 boundary point

宗地、宗海或无居民海岛界址线的转折点。

3.1.9

界址线 boundary line

宗地、宗海的边界线或无居民海岛的边界线。

3.1.10

用地红线 property line

各类建设工程项目用地使用权属范围的边界线。

[来源：GB 50352-2019，2.0.7]

3.1.11

建筑控制线 building line

规划行政主管部门在道路红线、建设用地边界内，另行规定的地面上建（构）筑物主体不得超出的界线。又称“建筑退界线”。

[来源：GB 50352-2019，2.0.8]

3.1.12

地下管线 underground pipeline

敷设于地下，用于传送能源、信息和排泄废物等的管道（沟、廊）、线缆等及其附属设施。按功能可分为给水、排水、燃气、热力、电力、通信、工业等，包括长输管线和城市管线。

[来源：CJJ 61-2017，2.1.1]

3.1.13

综合管廊 municipal tunnel

建于城市地下，可敷设多种管道、线缆的市政公用设施。

[来源：CJJ 61-2017，2.1.8]

3.1.14

结构层高 structure story height

楼面或地面结构层上表面至上部结构层上表面之间的垂直距离。

[来源：GB/T 50353-2013，2.0.3]

3.1.15

结构净高 structure net height

楼面或地面结构层上表面至上部结构层下表面之间的垂直距离。

[来源：GB/T 50353-2013，2.0.6]

3.1.16

场地标高 ground elevation

拟建房屋所在规划用地范围内具有控制意义的地面某点高程。

[来源：建筑学名词第二版]

3.1.17

室内地坪高程 indoor floor elevation

经规划行政主管部门许可的±0 的地坪高程。

3.1.18

室外地坪高程 outdoor floor elevation

建（构）筑物散水与地面交界处的高程或建（构）筑物主要出入口地面高程。

3.1.19

结建地下工程 combining constructed underground engineering

由同一权利主体，结合地面建筑一并开发的地下工程。

3.1.20

单建地下工程 separate constructed underground engineering

独立开发的，主体结构所在的地下空间与其地表投影所在地表建设用地权利人不一致的地下工程。

3.1.21

地下空间内（外）角点 corner point of underground space

地下空间建筑内（外）墙边界的拐角点。

3.1.22

规划条件点 qualification point

对实现工程建设项目规划文件要求有制约作用的点位。

3.1.23

规划验测点 proof-test point

工程建设项目的规划许可证附图中标明坐标或与四至有位置关系的点。

3.1.24

四至 parcel corner

与建（构）筑物或拟建建（构）筑物存在直接位置关系的周边地物和规划控制线。

3.1.25

自然幢 natural building

一座独立的、包括不同结构和不同层次的房屋。

[来源：CJJ/T 115-2007，2.1.7]

3.1.26

逻辑幢 logic building

根据数据组织和管理的需要，对自然幢按结构或类型进行逻辑分割而成的房屋。

[来源：CJJ/T 115-2007，2.1.7]

3.1.27

功能区 function area

根据房屋的用途而划分的使用范围。

3.1.28

建筑面积 construction area

建筑物（包括墙体）所形成的楼地面面积。

[来源：GB/T 50353-2013，2.0.1]

3.1.29

建筑基底面积 building area of base

建筑物与室外地面相连接的外围护结构或柱子外边线所包围区域以及部分悬挑建筑外围的水平投影面积。

3.1.30

计容建筑面积 volume ratio house area

计算容积率建筑面积，建设用地内需计入容积率指标的建筑面积。

3.1.31

房屋产权登记建筑面积 property registration area of house

在房屋建筑工程竣工验收后，按照房产测量规范相关要求进行了测算，提供给不动产登记管理部门办理不动产登记，产权主依法拥有房屋所有权的房屋建筑面积。简称“房产建筑面积”。

房产建筑面积系指层高在 2.20 m（含 2.20 m，以下同）以上，有上盖，有围护，结构牢固的永久性建筑的外墙（柱）勒脚以上各层的外围水平投影面积，包括阳台、挑廊、地下室、室外楼梯等。

3.1.32

共有（公用）建筑面积 shared (common) building area

建筑物内由多个权利人共同占有或使用的建筑面积。包括：幢内共有（公用）建筑面积和非幢内共有（公共）建筑面积。

共有（公用）建筑面积还包括套与共有建筑之间的分隔墙，以及外墙（包括山墙）水平投影面积一半的建筑面积。

共有（公用）建筑面积包含有：应分摊共有（公用）建筑面积和不分摊共有（公用）建筑面积。

3.1.33

房屋套内建筑面积 area of the inside property

成套房屋的套内建筑面积由房屋套内使用面积、房屋套内墙体面积及房屋套内阳台建筑面积三部分组成。非成套房屋的套内建筑面积参考成套房屋的套内建筑面积定义计算。

3.1.34

房屋套内使用面积 usable floor area

房屋套内全部可供使用的空间面积，按房屋内墙面水平投影面积计算。房屋的套内使用面积包括：套内卧室、起居室、过厅、过道、厨房、卫生间、厕所、贮藏室、壁柜、为本套所独自使用的门廊、门斗、不包括在结构面积内的套内烟囱、通风道、管道井等。套内楼梯按自然层数的面积计入使用面积，内墙面装饰厚度计入使用面积

3.1.35

房屋套内墙体面积 interior wall area

成套房屋套内使用空间周围的围护或承重墙体或其他承重支撑体所占的面积。其中各套之间的分隔墙和套与公共建筑空间的分隔墙以及外墙（包括山墙）等共有墙，均按水平投影面积的一半计入套内墙体面积。套内自有墙体按水平投影面积全部计入套内墙体面积。

3.1.36

房屋套内阳台建筑面积 interior balcony area

成套内阳台建筑面积均按阳台外围与房屋外墙之间的水平投影面积计算。其中封闭的阳台按水平投影全部计算建筑面积，未封闭的阳台按水平投影的一半计算建筑面积。

3.1.37

建筑密度 building density; building coverage ratio

在一定用地范围内，建筑物基底面积总和与总用地面积的比率（%）。

[来源：GB 50352-2019，2.0.9]

3.1.38

容积率 plot ratio

在一定用地及计容范围内，建筑面积总和与用地面积的比值。

[来源：GB 50352-2019，2.0.10]

3.1.39

绿地率 greening rate

在一定用地范围内，各类绿地总面积占该用地总面积的比率（%）。

[来源：GB 50352-2019，2.0.11]

3.2 符号

D —相邻界址点间的距离；

ΔD —界址点坐标计算的边长与实量边长较差的限差；

i —界址点序号；

K—面积的分摊系数；
M—地籍图的比例尺分母；测图比例尺的分母；
 m_j —相应等级界址点的点位中误差；
n—地块点个数；
P—量算面积；
 ΔP —面积中误差；
 S_i —各单元参加分摊的建筑面积；
 δS_i —各单元参加分摊所得的分摊面积；
 X_i, Y_i —第 i 个坐标点序号；
 α —地面倾角；比例系数。

3.3 缩略语

BIM—建筑信息模型 Building Information Modeling
CIM—城市信息模型 City Information Modeling
DLG—数字线划图 Digital Line Graph
GIS—地理信息系统 Geographic Information System
GNSS—全球导航卫星系统 Global Navigation Satellite System
HeBCORS—河北省卫星定位综合服务系统 Hebei Continuously Operating Reference Station
RTK—实时动态定位 Real-time Kinematic

4 总体要求

4.1 测绘服务事项

4.1.1 阶段划分

新区“多测合一”工作覆盖立项用地规划许可、工程规划许可、工程建设许可与施工监督、竣工验收、不动产登记 5 个工程建设阶段，每阶段测绘服务事项如下：

- a) 立项用地规划许可阶段包括选址地形图测量、房屋土地征迁测绘、土地勘测定界、土地供应测绘、建设用房地籍调查 5 个测绘服务事项；
- b) 工程规划许可阶段包括规划审批用图测量、规划放线测量、规划初始验线测量 3 个测绘服务事项；

- c) 工程建设许可与施工监督阶段包括施工测量和监测、建筑沉降观测、基坑工程第三方监测、规划过程验线测量、房产面积预测绘、施工验收测量 6 个测绘服务事项；
- d) 竣工验收阶段合并为竣工验收测量 1 个综合测绘服务事项，包括竣工地形图测量、规划要素测量、建筑面积测量、消防测量、人防测量、绿地测量、车位测量、配套市政管线测量等测绘服务内容；
- e) 不动产登记阶段包括房产面积测绘 1 个测绘服务事项。

4.1.2 委托要求

测绘服务事项委托要求如下：

- a) 竣工验收阶段的多项验收测量工作合并为 1 个综合测绘服务事项，应委托一家测绘作业单位完成，其中地下管线、管廊竣工测量工作应在覆土前委托测绘作业单位进场测绘；
- b) 鼓励工程建设许可与施工监督阶段的房产面积预测绘和不动产登记阶段的房产面积测绘委托一家测绘作业单位完成；
- c) 鼓励工程规划许可阶段的规划初始验线测量、工程建设许可与施工监督阶段的规划过程验线测量和竣工验收阶段的竣工验收测量委托一家测绘作业单位完成；
- d) 鼓励工程建设许可与施工监督阶段的建筑沉降观测和基坑工程第三方监测委托一家测绘作业单位完成。

4.1.3 组织实施和管理要求

组织实施和管理要求如下：

- a) 按规定应向新区测绘地理信息主管部门提交成果的测绘服务事项包括土地供应测绘、建设用地籍调查、规划初始验线测量、规划过程验线测量、房产面积预测绘、竣工验收测量和房产面积测绘；
- b) 未按规定向新区测绘地理信息主管部门提交成果的测绘服务事项按现行有关国家及行业标准规范执行，本文件不再另行规定；
- c) 具体组织实施和管理要求见表 1。

表 1 雄安新区“多测合一”测绘服务事项组织和管理要求

| 序号 | 工程建设阶段 | 测绘服务事项 | 测量目的 | 组织管理和要求 | 不同工程项目需要开展的测绘服务事项要求 (▲表示必须开展, △表示根据需要开展) | | | | | | | |
|----|---------------|----------|-----------------------------|---|---|------|------|--------|-----------------|----------|--------|------|
| | | | | | 房屋建筑工程 | 管廊工程 | 管线工程 | 市政场站工程 | 道路工程 城市道路 公路 | 城市轨道交通工程 | 园林绿化工程 | 水利工程 |
| 1 | 【1】立项用地规划许可阶段 | 选址地形图测量 | 为项目用地预审与选址意见书审批提供项目选址现状地形图。 | (1) 由建设单位组织实施; (2) 可到新区测绘主管部门申领已有可用基础数据。 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ |
| 2 | | 房屋土地征迁测绘 | 为土地征收与房屋拆迁提供测量成果。 | (1) 由新区征迁主管部门组织实施; (2) 可到新区测绘主管部门申领已有可用基础数据。 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ |
| 3 | | 土地勘测定界 | 为用地审批提供项目用地的勘测定界成果。 | 由新区土地管理主管部门组织实施。 | ▲ | △ | △ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
| 4 | | 土地供应测绘 | 为项目用地提供宗地图和拨地钉桩成果。 | (1) 由新区土地供应主管部门组织实施; (2) 成果提交。 | ▲ | △ | △ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |

| 序号 | 工程建设阶段 | 测绘服务事项 | 测量目的 | 组织实施和管理要求 | 不同工程项目需要开展的测绘服务事项要求 (▲表示必须开展, △表示根据需要开展) | | | | | | | | |
|----|-------------|----------|---------------------------------------|---|---|------|------|--------|------|----|----------|--------|------|
| | | | | | 房屋建筑工程 | 管廊工程 | 管线工程 | 市政场站工程 | 道路工程 | | 城市轨道交通工程 | 园林绿化工程 | 水利工程 |
| | | | | | | | | | 城市道路 | 公路 | | | |
| 5 | | 建设用地地籍调查 | 为国有建设用地使用权不动产登记提供地籍调查成果。 | 1.由新区土地供应主管部门组织实施; 2.成果提交。 | ▲ | △ | △ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
| 6 | 【2】工程规划许可阶段 | 规划审批用图测量 | 为项目设计提供项目用地的现状地形、地下管线、周边已有建筑平面图等测量成果。 | (1) 由建设单位组织实施; (2) 可到新区测绘主管部门申领已有可用基础数据。 | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ |
| 7 | | 规划放线测量 | 为项目开工建设提供规划放线或定线的测量成果。 | 由建设单位组织实施。 | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |

| 序号 | 工程建设阶段 | 测绘服务事项 | 测量目的 | 组织实施和管理要求 | 不同工程建设项目需要开展的测绘服务事项要求 (▲表示必须开展, △表示根据需要开展) | | | | | | | | |
|----|------------|--------|-------------------|---|---|------|------|--------|------|----|----------|--------|------|
| | | | | | 房屋建筑工程 | 管廊工程 | 管线工程 | 市政场站工程 | 道路工程 | | 城市轨道交通工程 | 园林绿化工程 | 水利工程 |
| | | | | | | | | | 城市道路 | 公路 | | | |
| 15 | 【4】竣工验收阶段 | 竣工验收测量 | 为竣工验收提供竣工验收测量成果。 | (1)由建设单位委托测绘作业单位; (2)测绘作业单位在“多测合一”信息管理系统中备案; (3)合同备案; (4)成果提交; (5)成果审核。 | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
| 16 | 【5】不动产登记阶段 | 房产面积测绘 | 为不动产登记提供房产面积测绘成果。 | (1)由建设单位委托测绘作业单位; (2)测绘作业单位在“多测合一”信息管理系统中备案; (3)合同备案; (4)成果提交; (5)成果审核。 | ▲ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ | △ |

注：上表中△所表示根据需要开展的测绘服务事项，应根据每类建设工程的工程类型、设计规模、使用功能、施工工艺等的不同，依据相关法律法规、标准规范和管理要求等具体情况确定是否开展。需开展的测绘服务事项应按照组织实施和管理要求执行。

4.1.4 工作依据和要求

4.1.4.1 “多测合一”工作应依据下列管理文件开展：

- a) 建设用地规划许可证；
- b) 建设工程规划许可证及附件和附图；
- c) BIM 平台审查指标；
- d) 新区“一会三函”相关材料。

4.1.4.2 测绘服务事项中涉及工程建设项目名称、规划审批指标、BIM 平台审查指标等内容的，以建设工程规划许可证中的规定为准，如尚未核发建设工程规划许可证，以新区“一会三函”中的要求为准。

4.2 时空基准

4.2.1 平面坐标系采用雄安新区城市坐标系。国家行业主管部门和河北省另有要求的，按相关要求执行。

4.2.2 雄安新区城市坐标系采用高斯正形投影，与 2000 国家大地坐标系的椭球参数相同，投影面为 2000 国家大地坐标系采用的参考椭球面，以东经 116° 00′ 00″ 作为中央子午线。

4.2.3 高程系统采用正常高系统，高程基准采用 1985 国家高程基准。

4.2.4 涉及内陆水域的项目，采用 1985 国家高程基准。

4.2.5 测绘服务事项的时间应采用公元纪年，时间应采用北京时间。

4.3 技术设计

4.3.1 测绘作业单位应全面收集已有可用成果，包括纸质版和相应电子版。

4.3.2 测绘作业单位可根据项目规模、技术复杂程度及项目委托方的要求，在收集相关资料及现场踏勘的基础上编制技术设计书或实施方案，项目规模小、技术简单的项目可简化编制。

4.3.3 技术设计或实施方案应包括下列主要内容：

- a) 项目概况：主要说明项目的基本情况、所在位置、工程阶段、现场作业条件、已有资料情况等；
- b) 主要工作内容和工作量：说明项目的主要工作内容、工作量；
- c) 作业依据和技术要求：说明使用的平面坐标系、高程基准，执行的技术标准；
- d) 作业人员配置：主要说明拟投入本项目的作业人员配置情况；
- e) 仪器设备及软件配置：主要说明拟投入本项目的仪器设备及软件配置情况；
- f) 作业实施：主要说明本项目的测量实施方法和步骤、工作计划；

- g) 质量控制：主要说明项目的质量控制和安全保证措施等情况；
- h) 提交成果：主要罗列项目拟提交的成果报告及附件的名称和数量等；
- i) 成果说明：本项目需要说明的其他情况。

4.4 测绘作业

4.4.1 作业人员应按照 GB50870、CH1016 及技术设计书或实施方案的安全生产管理规定进行作业。

4.4.2 新区工程建设项目“多测合一”采用中误差作为测量精度的技术指标，以 2 倍中误差作为极限误差。

4.4.3 测绘作业所采用的仪器设备应在检定或校准有效期内，所采用的软件应通过相关测试。

4.4.4 现场应及时填写测量记录，保证测量记录原始真实、内容完整；草图、点之记等应当场勾绘方向、相关数据和地名等应一并标注清楚。

4.4.5 测量作业可采用新技术、新方法和新仪器，其精度应符合本文件的有关规定。

4.4.6 测绘服务事项的项目成果报告应符合本文件要求，并依据附录格式编制成果报告书。

4.4.7 对工程中所引用的成果资料应进行检查和校核。

4.5 测量方法

4.5.1 地形测量

4.5.1.1 图根测量应符合下列规定：

- a) 图根平面测量可采用 GNSS RTK、图根导线、极坐标法和边角交会法等。图根高程控制可采用图根水准、全站仪三角高程、GNSS RTK 等测量方法；
- b) 图根平面和高程测量可同时进行，也可分别施测。图根点相对于邻近等级控制点的点位中误差不应大于图上 0.1mm，高程中误差不应大于基本等高距的 1/10；
- c) 解析图根点的数量，一般地区不宜少于表 2 的规定。

表 2 一般地区解析图根点的数量

| 测图比例尺 | 图幅尺寸 (m) | 解析图根点数量 (个) | |
|---------|-------------|-------------|---------------|
| | | 全站仪测图 | GNSS (RTK) 测图 |
| 1: 500 | 0.50×0.50 | 2 | 1 |
| 1: 1000 | 0.50×0.50 | 3 | 1~2 |
| 1: 2000 | 0.50×0.50 | 4 | 2 |

d) 对于难以布设附合导线的困难地区，可布设成支导线。边长应往返测定，其较差的相对误差不应大于 1/3000。导线平均边长及边数，不应超过表 3 的规定。

表 3 图根支导线平均边长及边数

| 测图比例尺 | 平均边长 (m) | 导线边数 |
|---------|----------|------|
| 1: 500 | 100 | 3 |
| 1: 1000 | 150 | 3 |
| 1: 2000 | 250 | 4 |

4.5.1.2 地形的类别划分和基本等高距的确定，应分别符合下列规定：

a) 应根据地面倾角 (α) 大小，确定地形类别：

平坦地： $\alpha < 3^\circ$ ；

丘陵地： $3^\circ \leq \alpha < 10^\circ$ 。

b) 基本等高距，应按表 4 选用。

表 4 基本等高距 (m)

| 地形类别 | 比例尺 | | |
|------|--------|---------|---------|
| | 1: 500 | 1: 1000 | 1: 2000 |
| 平坦地 | 0.5 | 0.5 | 1 |
| 丘陵地 | 0.5 | 1 | 2 |

注 1: 一个测区同一比例尺，宜采用一种基本等高距。
注 2: 水域测图的基本等深距，可参照水底地形倾角适当选择地形类别和测图比例尺。

4.5.1.3 精度要求应符合下列规定：

a) 地物点相对于邻近平面控制点的点位中误差和地物点相对于邻近地物点的间距中误差应符合表 5 的规定；

表 5 地物点点位中误差

| 地形类型 | 地物点相对于邻近平面控制点的点位中误差 (图上 mm) | 地物点相对于邻近地物点的间距中误差 (图上 mm) |
|---------|-----------------------------|---------------------------|
| 平坦地、丘陵地 | ≤ 0.5 | ≤ 0.4 |

注：森林、隐蔽等特殊困难地区，可按表 3 规定值放宽 0.5 倍。

b) 城市建筑区和基本等高距为 0.5m 的平坦地区，1: 500、1: 1000、1: 2000 地形图的高程注记点相对于邻近图根点的高程中误差不应大于 0.15m。其他地区高程精度应以等高线插求点的高程中误差来衡量。等高线插求点相对于邻近图根点的高程中误差应符合表 6 的规定，困难地区可按表 6 的规定值放宽 0.5 倍。

表 6 等高线插求点的高程中误差

| 地形类别 | 平坦地 | 丘陵地 |
|----------------|----------------------|----------------------|
| 高程中误差 (m) | $\leq \frac{1}{3} H$ | $\leq \frac{1}{2} H$ |
| 注: H —基本等高距。 | | |

4.5.1.4 地形图上高程注记点应分布均匀，当基本等高距为 0.5m 时，应精确至 0.01m；当基本等高距大于 0.5m 时，应精确至 0.1m。

a) 丘陵地区高程注记点间距宜符合表 7 的规定；平坦及地形简单地区可放宽至 1.5 倍，地貌变化较大的丘陵地应适当加密；

表 7 地形点的最大点位间距

| 比例尺 | 1: 500 | 1: 1000 | 1: 2000 |
|------|--------|---------|---------|
| 一般地区 | 15m | 30m | 50m |

b) 山顶、鞍部、山脊、山脚、谷底、谷口、沟底、沟口、凹地、台地、河川湖池岸旁、水涯线上以及其他地面倾斜变换处，均应测高程注记点；

c) 城市建筑区高程注记点应测设在街道中心线、街道交叉中心、建筑物墙基脚和相应的地面、管道检查井井口、桥面、广场、较大的庭院内或空地上以及其他地面倾斜变换处。

4.5.1.5 地形图成果为数字线划图 (DLG)，其图式和地形图要素分类代码的使用，应满足下列要求：

a) 地形图图式，应采用 GB/T 20257.1 的规定；

b) 地形图要素分类代码，应按照新区测绘地理信息主管部门规定的基础地理信息地形要素数据库标准执行。

4.5.1.6 地形测量作业，可采用单基站 RTK 测量、网络 RTK 测量、全站仪测量、航空摄影测量、三维激光扫描测量等方法，必要时还可采用两种或多种作业方法联合作业，但应满足本文件地形测量的基本要求。

4.5.1.7 地形测量内容应符合下列规定：

- a) 测量内容应包括测量控制点、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，并应着重表示与城市规划、建设有关的各项要素；
- b) 各等级测量控制点应测绘其平面的几何中心位置，并表示类型、等级和点名；
- c) 水系要素的测绘及表示应符合下列规定：
- 1) 河、湖、池塘、沟渠、井及其它水利设施，均应准确测绘表示，绘制水流方向，不注流速，有名称的加注名称；根据需要测注水深；
 - 2) 图上宽度小于 0.5mm 的河流，1:500、1:1000 图上宽度小于 1.0mm 或 1:2000 图上宽度小于 0.5mm 的沟渠，宜用单线表示。沟渠过于密集时可适当取舍，但应保持水系分布的总体特征，主次分明，保证水网的连通性；
 - 3) 图上宽度小于 1mm 的不连续沟渠可以不表示，取舍后应保证与邻近地物的关系合理；
 - 4) 天然泄水沟和马路边沟，不绘流水方向；
 - 5) 水涯线高程应与水的流向保持关系合理。
- d) 居民地及设施要素的测绘及表示应符合下列规定：
- 1) 居民地的各类建筑及主要附属设施应准确测绘外围轮廓和如实反映建筑结构特征；
 - 2) 房屋的轮廓应以墙基外角为准，并按建筑材料和性质分类并注记层数。1:500、1:1000 比例尺地形图，房屋应逐个表示，临时性房屋可舍去；1:2000 比例尺地形图可适当综合取舍，图上宽度小于 0.5mm 的小巷可不表示；
 - 3) 建筑物和围墙轮廓凸凹在图上小于 0.4mm、简单房屋小于 0.6mm 时，可舍去；
 - 4) 建筑物的门廊、楼下通道、室外楼梯在图上宽度小于 1.5mm 时，可不表示；飘楼的悬空部分在图上宽度小于 1.5mm 时，可不表示；
 - 5) 对于 1:500 比例尺地形图，房屋内部天井宜区分表示；对于 1:1000 比例尺地形图，图上面积 6mm² 以下的天井可不表示；
 - 6) 工矿及设施应在图上准确表示其位置、形状和性质特征；依比例尺表示的，应测定其外部轮廓，并按图式配置符号或注记；不依比例尺表示的，应测定其定位点或定位线，并用不依比例尺符号表示；
 - 7) 垣栅的测绘应类别清楚，取舍得当。城墙按城基轮廓依比例尺表示时，城楼、城门、豁口均应测定；围墙、栅栏、栏杆等，可根据其永久性、规整性、重要性等综合取舍；
 - 8) 施工范围应测绘，整体施工范围绘制概略施工区域面，未竣工的建构筑物，可不准确测绘建筑物外形，此建筑物注记“正建”；未出地面的正在建设的建筑不测绘。施工区域的工地临时设施不表示。
- e) 交通要素的测绘及表示应符合下列规定：
- 1) 应反映道路的种类和等级，附属设施的结构和关系；应正确处理道路相交关系及与其他要素的关系；并应正确表示水运和海运的航行标志，河流的通航情况及各级道路

的通过关系；

- 2) 城市轨道交通与封闭的铁路线宜测绘隔离栏，内注线路名称；
- 3) 公路与其他双线道路在图上均应按实宽依比例尺表示，并应在图上每隔 150mm~200mm 标注公路技术等级代码及其行政等级代码和编号，有名称的应加注名称。公路、街道宜按其铺面材料分别以砼、沥、砾、石、砖、礅、土等注记于图中路面上，铺面材料改变处，应用地类界符号分开。土路路面宽度不一致的，在编辑时可取图上中等宽度综合表示，弯、折处应线条自然流畅；
- 4) 铁路与公路或其他道路平面相交时，不应中断铁路符号，而应将另一道路符号中断；城市道路为立体交叉或高架道路时，应测绘桥位、匝道与绿地等；多层交叉重叠，下层被上层遮住的部分可不绘，桥墩或立柱应根据用图需求表示；
- 5) 路堤、路堑应按实地宽度绘出边界，并应在其坡顶、坡脚适当测注高程；
- 6) 道路通过居民地应按真实位置绘出且不宜中断；高速公路、铁路、轨道交通应绘出两侧围建的栅栏、墙和出入口，并应注明名称，中央分隔带可根据用图需求表示；市区街道应将车行道、过街天桥、过街地道的出入口、分隔带、环岛、街心花园、人行道与绿化带等绘出；
- 7) 跨河或谷地等的桥梁，应测定桥头、桥身和桥墩位置，并应注明建筑结构；码头应测定轮廓线，并应注明其名称，无专有名称时，应注记“码头”；码头上的建筑应测定并以相应符号表示。

f) 管线要素的测绘及表示应符合下列规定：

- 1) 永久性的电力线、电信线均应准确表示，电杆、铁塔位置应测定。当多种线路在同一杆架上时，可仅表示主要的。各种线路应做到线类分明，走向连贯；
- 2) 架空、地面上的、有管堤的管道均应测定，并应分别用相应符号表示，注记传输物质的名称。当架空管道直线部分的支架密集时，可适当取舍。地下管线检修井宜测绘表示。

g) 境界与政区要素的测绘及表示应符合下列规定：

- 1) 比例尺地形图上应正确反映境界的类别、等级、位置以及与其他要素的关系。境界应以行政主管部门资料为准；
- 2) 乡、镇和乡级以上国营农、林以及自然保护区界线可按需要测绘；
- 3) 两级以上境界重合时，应以较高一级境界符号表示。

h) 地貌要素的测绘及表示应符合下列规定：

- 1) 正确表示地貌的形态、类别和分布特征；
- 2) 自然形态的地貌宜用等高线表示，崩塌残蚀地貌、坡、坎和其他特殊地貌应用相应符号或用等高线配合符号表示。城市建筑区和不便于绘等高线的地方，可不绘等高线；

- 3) 各种自然形成和人工修筑的坡、坎，其坡度在 70° 以上时应以陡坎符号表示， 70° 以下时应以斜坡符号表示；在图上投影宽度小于 2mm 的斜坡，应以陡坎符号表示；当坡、坎比高小于 $1/2$ 基本等高距或在图上长度小于 5mm 时，可不表示；坡、坎密集时，可适当取舍；
- 4) 梯田坎坡顶及坡脚宽度在图上大于 2mm 时，应测定坡脚；测制 $1:2000$ 比例尺地形图时，若两坎间距在图上小于 5mm ，可适当取舍；梯田坎比较缓且范围较大时，也可用等高线表示；
- 5) 坡度在 70° 以下的天然斜坡，可用等高线或用等高线配合符号表示；独立石、土堆、坑穴、陡坎、斜坡、梯田坎等应测注上下方高程，也可测注上方或下方高程并量注比高；
- 6) 各种土质应按图式规定的相应符号表示，大面积沙地应采用等高线加注记表示。

i) 植被与土质要素的测绘及表示应符合下列规定：

- 1) DLG 上应正确反映植被的类别特征和范围分布；对耕地、园地应测定范围，并应配置相应的符号。散树应择要表示；独立树、突出树和挂牌树应测绘，行树应综合表示，行树两 endpoint 应实测，中间配置符号；林地应测绘范围，并配置符号，注记种类，混合林注记品种较多的两种，品种间统一用“、”分隔开，即在图中注记为“松、柳”或“苹、樱桃”；
- 2) 种植小麦、杂粮、棉花、烟草、大豆、花生和油菜等的田地应配置旱地符号，有节水灌溉设备的旱地应加注“喷灌”、“滴灌”等；经济作物、油料作物应加注品种名称；一年分几季种植不同作物的耕地，应以夏季主要作物为准配置符号表示；
- 3) 在图上宽度大于 1mm 的田埂应用双线表示，小于 1mm 的应用单线表示；田块内应测注高程；
- 4) 单位内部和楼房前后的草地、花坛可择要表示，较小的（不能填绘一个相应符号的）不表示。

j) 各种名称、说明注记和数字注记应准确注出；图上所有居民地、道路(包括市镇的街、巷)、山岭、沟谷、河流等自然地理名称，以及主要单位等名称，均应进行调查核实，有法定名称的应以法定名称为准，并应正确注记。拒绝测绘的单位应在其区域内注“拒测”。

4.5.1.8 $1:500$ 、 $1:1000$ 、 $1:2000$ 的地形图采用正方形分幅 ($0.50\text{m}\times 0.50\text{m}$)；图幅编号按照图廓西南角坐标公里数编号，x 坐标在前，y 坐标在后，中间用短横线连接。

4.5.1.9 地形图测量应经过内业检查、实地的全面对照及实测检查，实测检查量不应少于测图工作量的 10% 。

4.5.2 水域地形测量

4.5.2.1 水域地形测量与陆上地形测量应互相衔接。作业应充分利用岸上经检查合格的控制点；当控制点的密度不能满足工程需要时，应布设适当数量的控制点。

4.5.2.2 在水下环境不明的区域进行水域地形测量时，必须了解测区的礁石、沉船、水流、和险滩等水下情况。作业中，如遇有大风、大浪，应停止水上作业。

4.5.2.3 水深测量可采用回声探测仪、测深锤或测深杆等探测工具。测深点定位可采用卫星定位测量法、交会法、极坐标法等。

4.5.2.4 水深测量方法应根据水下地形状况、水深、流速和测深设备合理选择。测深点的深度中误差，不应超过表 8 的规定。

表 8 测深点深度中误差

| 水深范围 (m) | 测深仪器或工具 | 流 速 (m/s) | 测点深度中误差 |
|----------|---------|-----------|------------------|
| 0~4 | 宜用测深杆 | — | 0.10 |
| 0~10 | 测深锤 | < 1 | 0.15 |
| 1~10 | 测深仪 | — | 0.15 |
| 10~20 | 测深仪或测深锤 | < 0.5 | 0.20 |
| > 20 | 测深仪 | — | $H \times 1.5\%$ |

注 1: H 为水深 (m)。
 注 2: 水底树林和杂草丛生水域不适合使用回声测深仪。
 注 3: 当精度要求不高、作业特殊困难、用测深锤测深流速大于表中规定或水深大于 20m 时，测点深度中误差可放宽 1 倍。

4.5.2.5 等高（深）线的插求点或数字高程模型格网点相对于邻近图根点的高程中误差，不应超过表 9 的规定：

表 9 等高（深）线插求点或数字高程模型格网点的高程中误差

| 水域 地形 | 水底地形倾角 α | $\alpha < 3^\circ$ | $3^\circ \leq \alpha < 10^\circ$ | $10^\circ \leq \alpha < 25^\circ$ | $\alpha \geq 25^\circ$ |
|----------|-----------------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| | 高程中误差(m) | | $\frac{1}{2}H$ | $\frac{2}{3}H$ | H |

注 1: H —基本等高距。
 注 2: 当作业困难、水深大于 20m 或工程精度要求不高时，水域测图可放宽 1 倍。

4.5.2.6 测深点的布设，应符合下列规定：

- a) 测深点宜按横断面方向布设；断面方向宜垂直于岸线或主流方向；
- b) 断面间距不应大于图上 20mm，测深点间距不应大于图上 40mm；特殊要求时，可根据工程需要适度加密；
- c) 对于局部水域测深可按采用散点法布设测深点。

4.5.2.7 水位观测应符合下列规定：

- a) 水尺零点高程的联测，不低于图根水准测量的精度；
- b) 作业期间，应定期对水尺零点高程进行检查；
- c) 水深测量时的水位观测，宜提前 10min 开始推迟 10min 结束；作业中，应按一定的时间间隔持续观测水尺，时间间隔应根据水情、潮汐变化和测图精度要求合理调整，以 10~30min 为宜；水面波动较大时，宜读取峰、谷的平均值，读数精确至 10mm；
- d) 当水位的日变化小于 0.2m 时，可于每日作业前后各观测一次水位，取其平均值作为水面高程。

4.5.2.8 测深过程中或测深结束后，应对测深断面进行检查。检查断面与测深断面宜垂直相交，检查点数不应少于 5%。检查断面与测深横断面相交处，图上 1mm 范围内水深点的深度较差，不应超过表 10 的规定。

表 10 深度检查较差的限差

| 水深 $H(m)$ | $H \leq 20$ | $H > 20$ |
|--------------|-------------|-----------------|
| 深度检查较差的限差(m) | 0.4 | $0.02 \times H$ |

4.5.3 面积测量和计算规则

4.5.3.1 土地面积测量和计算规则

4.5.3.1.1 采用图解法测量应符合以下规定：

- a) 图解法计算面积的主要方法可采用几何要素与坐标测算法、求积仪法、电算法等；
- b) 采用图解法量算面积时，两次独立量算的较差应满足如下公式的规定：

$$\Delta P \leq 0.0003 \times M \times \sqrt{P} \quad (1)$$

式中：

ΔP —— 两次量算面积较差，单位为平方米 (m^2)；

M —— 地籍图的比例尺分母；

P —— 量算面积，单位为平方米 (m^2)。

4.5.3.1.2 采用解析法测量应符合以下规定：

- a) 解析法计算面积的主要方法可采用几何要素法和坐标法；

b) 几何要素法应将多边形划分成若干简单的几何图形，如三角形、梯形、四边形、矩形等，在实地或图上测量边长和角度，以计算出各简单几何图形的面积，再计算出多边形总面积的方法；

c) 采用坐标法量算面积时，应满足如下公式要求：

$$P = \frac{1}{2} \sum_1^n X_i (Y_{i+1} - Y_{i-1})$$

(2)

或

$$P = \frac{1}{2} \sum_1^n Y_i (X_{i-1} - X_{i+1})$$

式中：

P —— 面积，单位为平方米（m²）；

X_i, Y_i —— 第 i 个坐标点序号，单位为米（m）；

n —— 地块点个数。当 i-1=0 时，X₀=X_n，当 i+1=n+1 时，X_{n+1}=X₁；

i —— 界址点序号，按顺时针方向顺编。

4.5.3.1.3 土地面积的控制与量算应满足“从整体到局部，层层控制，分级量算，块块检核”的原则，并进行“整体=Σ部分”的面积逻辑检验。

4.5.3.2 建筑面积测量和计算规则

建筑面积测量和计算按照 BIM 管理平台建筑面积计算规则执行，应符合表 11 的规定：

表 11 建筑面积测算方式

| 项目 | 类型 | 条件 | 计算方式 | 空间举例 |
|------|------|--------------|------------|--|
| 建筑主体 | 开敞空间 | 结构层高 ≥ 2.20m | 应计算 1/2 面积 | 车棚、岗亭、各层建筑架空层、各层外廊等。 |
| | | 结构层高 < 2.20m | 不应计面积 | 备注：非进入灰空间或利用灰空间设置的仅留检修门的设备平台可不计面积。位于地下部分的各类交通性坡道应按投影计算 1/2 面积。 |
| | 封闭空间 | 结构层高 ≥ 2.20m | 应计算全面积 | 具有自然层的大部分建筑主体空间；坡屋顶（闷顶）空间、体育场馆看台下空间、地下室、半地下室等。备注：1. 坡屋顶（闷顶）空间、体育场馆看台下空间等斜坡下空间，层高计算取其结构板最高点；2. 管井、电梯井，楼梯间等随层计算面积；3. |
| | | 结构层高 < 2.20m | 不应计面积 | |

| | | | | |
|-------|-----------|--|------------|---|
| | | | | 位于地面以上的地库出入口无论是否封闭均按全面积计算。 |
| | 通高空间 | 有盖 | 应计一层面积 | 大堂、书库等。 |
| | | 无盖 | 不应计面积 | 下沉庭院、天井等。 |
| 建筑凸出物 | 纵向 | 结构层高 \geq 2.20m | 应计算全部面积 | 屋顶水箱间、电梯机房、净化机房等。 |
| | | 结构层高 $<$ 2.20m | 不应计面积 | |
| | 横向 | 封闭凸出物 | 应计算全部面积 | 封闭阳台、橱窗、凸出的封闭门斗、封闭式架空走廊等有完整外围护结构包裹的空间。 备注：1. 室外钢梯无论是否封闭均以自然层面积的 1/2 计算；2. 形态为横向凸出物的住宅阳台，无论其是否封闭，均按 1/2 计算面积。 |
| | | 开敞凸出物 | 应计算 1/2 面积 | 开敞阳台、门廊、开敞连廊、有柱雨篷、开敞门斗等。 备注：1. 室外钢梯无论是否封闭均以自然层面积的 1/2 计算；2. 形态为横向凸出物的住宅阳台，无论其是否封闭，均按 1/2 计算面积。 |
| | | 面、悬挑构件 | 不应计面积 | 雨篷、空调挑板、遮阳板、花架、舞台布景等。 |
| | | 凸窗/飘窗 | 不应计面积 | 凸窗/飘窗的界定：凸出建筑物外墙的窗户，其窗台应只是墙面的一部分，且距（楼）地面应有一定的高度，且其挑板需为结构挑板。 |
| 其他 | 边界界定规则 | 按自然层外围护结构最外围（装饰面层最外围，含被维护结构及装饰围合的空调挑板、与建筑物室内不连通的封闭空间、外挂石材等，局部凸出的高度小于所在层层高的装饰构件、线脚除外）水平面积之和计算，若无外围护结构的，则按其结构底板水平面积计算。 | | |
| | 其他不应计建筑面积 | 舞台及后台悬挂幕布和布景天桥、挑台；建筑物内的操作平台、上料平台、安装箱和罐体的平台；屋面本身（含仅有栏杆的露台）、露天泳池、水箱、花架、 | | |

| | | |
|--|----|---|
| | 项目 | 出挑晾衣杆、屋面层用于造型的结构构件、室外爬梯等非建筑类实体或空间；无围护结构的观光电梯；建筑物以外的地下人防通道，独立的烟囱、烟道、地沟、油（水）罐、气柜、水塔、贮油（水）池、贮仓、栈桥等构筑物。 |
| 注 1：本表建筑面积计算规则适用于竣工验收阶段的面积计算，层高计算使用结构层高数值，不使用结构净高数值。 | | |
| 注 2：建筑面积计算规则由新区规划建设主管部门解释。 | | |

4.5.3.3 容积率计算规则

容积率按照 BIM 管理平台容积率计算规则执行，应符合表 12 的规定：

表 12 容积率计算规则

| 类别 | 项目 |
|--------------------|--|
| 基本规则 | 不应计建筑面积的部分不应计容；除地下空间以外的计 1/2 面积的部分应按对应建筑面积计容；地下空间除控规或其他法定上位条件明确要求计容的部分外，其他均不应计容。 |
| 应计建筑面积但不应计容 | 室外共享灰空间及位于首层室外的共享灰空间或可由首层室外直达的非首层共享灰空间及对用楼梯）。 |
| | 位于首层的对外开放的外廊（无论是否为凸出物）、首层架空空间。 |
| | 有顶盖无围护结构的车棚、货棚、站台、加油站、收费站等。 |
| | 结构层高不小于 2.2m 的屋顶水箱间、电梯机房、净化机房等作为辅助功能的纵向凸出物。 |
| | 坡屋顶（闷顶）空间、位于地面以上的地库出入口。 |
| 注：容积率=计容建筑面积/用地面积。 | |

4.5.3.4 绿地率计算规则

绿地率计算规则应符合下列规定：

- a) 绿地率=（绿化用地面积/用地面积）×100%；
- b) 绿地面积应按照实际绿化面积测量绿地轮廓线计算；
- c) 工程建设项目附属绿化用地面积的计算按照雄安新区工程建设项目附属绿化用地面积计算规则执行。

4.5.3.5 建筑基底面积测量和计算规则

4.5.3.5.1 建筑基底面积计算应符合下列规定：

- a) 建筑物基底面积应按其外墙勒脚以上外围水平投影面积计算；无勒脚的根据实际情况按其地面外围水平投影面积计算；
- b) 建筑物底层有柱走廊、门廊和门斗应按其柱或围护结构墙勒脚以上的外围水平投影面积计算；
- c) 建筑物底层阳台按其围护设施水平投影面积计算，建筑物有柱或突出外墙落地的阳台、设备平台，应按其柱或墙体的勒脚以上外围水平投影面积计算；
- d) 建筑物室外走廊（挑廊）、檐廊的底层，有围护设施（或柱）或两端有墙体落地的，应按其围护设施（或柱）或墙体外围水平投影面积计算；
- e) 建筑物的室外楼梯，应按其结构外围水平投影面积计算。下方有设计利用的建筑空间的室外台阶，应按其计算建筑面积部分的水平投影计算基底面积；
- f) 多排柱的棚结构建筑、底层架空的建筑，应按其柱的勒脚以上外围水平投影面积计算；单排柱、独立柱的棚结构建筑、应按其顶盖水平投影面积计算。

4.5.3.5.2 下列建筑不计算基底面积：

- a) 建筑物的内天井，建筑物底层附属围墙，无顶盖的构件；
- b) 建筑物外墙外的勒脚、附墙柱、垛、台阶、装饰面、镶贴块料面层；
- c) 室外爬梯、室外专业消防钢楼梯和钢筋砼悬臂一字形平板式踏步楼梯。

4.5.3.6 建筑密度计算规则

建筑密度为工程建设项目用地范围内所有建筑物建筑基底面积之和与工程建设项目建设用地总面积的比率（%）。

建筑密度=（所有建筑基底面积之和/用地面积）×100%。

4.5.3.7 房产建筑面积测量方法和计算规则

4.5.3.7.1 房产建筑面积测量可选用极坐标法、正交法、线交会法（距离交会法）、几何要素法等方法。

4.5.3.7.2 用极坐标法测量房屋要素应符合以下要求：

- a) 采用极坐标法时，由平面控制点或自由设站的测量站点，通过测量方向和距离，来测定目标点的位置；
- b) 界址点的坐标一般应有两个不同测站点测定的结果，取两成果的中数作为该点的最后结果；
- c) 对间距很短的相邻界址点应由同一条线路的控制点进行测量。

4.5.3.7.3 正交法测量又称直角坐标法，是借助测线和短边支距测定目标点的方法。正交法使用钢尺丈量距离配以直角棱镜作业。支距长度不得超过 50m。

4.5.3.7.4 线交会法测量又称距离交会法，是借助控制点、界址点和房角点的解析坐标值，按三边测量定出测站点坐标，以测定目标点的方法。

4.5.3.7.5 几何要素法是指将多边形划分成若干简单的几何图形，如三角形、梯形、四边形、矩形等，在实地或图上测量边长和角度，以计算出各简单几何图形的面积，再计算出多边形总面积。

4.5.3.7.6 计算全部房产建筑面积的范围：

- a) 永久性结构的单层房屋，按一层计算建筑面积，多层房屋按各层建筑面积的总和计算；
- b) 房屋内的夹层、插层、技术层及其梯间、电梯间等，其高度在 2.20m 以上的部位计算建筑面积；
- c) 穿过房屋内部的通道，房屋内的门厅、大厅，均按一层计算面积。门厅、大厅内的回廊部分，层高在 2.20m 以上的，按其水平投影面积计算；
- d) 楼梯间、电梯（观光梯）井，提物井、垃圾道、管道井等均按房屋自然层计算面积；
- e) 房屋天面上，属永久性建筑，层高在 2.20m 以上的楼梯间、水箱间、电梯机房及斜面结构屋顶高度在 2.20m 以上的部位，按其外围水平投影面积计算；
- f) 挑楼、全封闭阳台按其外围水平投影面积计算；
- g) 属永久性结构有上盖的室外楼梯，按各层水平投影面积计算；
- h) 与房屋相连的有柱走廊，两房屋间有上盖和柱的走廊，均按其柱的外围水平投影面积计算；
- i) 房屋间永久性的封闭的架空通廊，按外围水平投影面积计算；
- j) 地下室、半地下室及其相应出入口，层高在 2.20m 以上的，按其外墙（不包括采光井、防潮层及保护墙）外围水平投影面积计算；
- k) 有柱或有围护结构的门廊、门斗，按其柱或围护结构的外围水平投影面积计算；
- l) 玻璃幕墙等作为房屋外墙的，按其外围水平投影面积计算；
- m) 属永久性建筑有柱的车棚、货棚等按柱的外围水平投影面积计算；
- n) 依坡地建筑的房屋，利用吊脚所做的架空层，有围护结构的，按其高度在 2.20m 以上部位的外围水平面积计算；
- o) 有伸缩缝的房屋，若其与室内相通，伸缩缝计算建筑面积。

4.5.3.7.7 计算一半房产建筑面积的范围：

- a) 与房屋相连的有上盖无柱的走廊、檐廊，按其围护结构外围水平投影面积的一半计算；
- b) 独立柱、单排柱的门廊、车棚、货棚等属永久性建筑的，按上盖水平投影面积的一半计算；
- c) 未封闭的阳台、挑廊，按其围护结构外围水平投影面积的一半计算；
- d) 无顶盖的室外楼梯按各层水平投影面积的一半计算；
- e) 有顶盖不封闭的永久性的架空通廊，按外围水平投影面积的一半计算。

4.5.3.7.8 不计算房产建筑面积的范围：

- a) 层高小于 2.20m 以下的夹层、插层、技术层和层高小于 2.20m 的地下室和半地下室；
- b) 突出房屋墙面的构件、配件、装饰柱、装饰性的玻璃幕墙、垛、勒脚、台阶、无柱雨篷等；
- c) 房屋之间无上盖的架空通廊；
- d) 房屋的天面、挑台，天面上的花园、泳池；
- e) 建筑物内的操作平台，上料平台及利用建筑物的空间安置箱、罐的平台；
- f) 骑楼、过街楼的底层用作道路街巷通行的部分；
- g) 利用引桥，高架路、高架桥、路面作为顶盖建造的房屋；
- h) 活动房屋、临时房屋、简易房屋；
- i) 独立烟囱、亭、塔、罐、池、地下人防干、支线；
- j) 与房屋室内不相通的房屋间伸缩缝。

4.5.3.7.9 共有（公用）面积的处理原则及分摊计算公式应符合下列要求：

- a) 产权各方有合法产权分割文件或协议的，按文件或协议规定执行；
- b) 无合法产权分割文件或协议的，可按相关房屋的建筑面积按比例进行分摊；
- c) 共有（公用）面积按比例分摊的计算公式：

按相关房产建筑面积进行共有或共用面积分摊，计算公式如下：

$$\delta S_i = K \cdot S_i \quad (3)$$

$$K = \frac{\sum \delta S_i}{\sum S_i} \quad (4)$$

其中： K --- 为面积的分摊系数；

S_i --- 为各单元参加分摊的建筑面积， m^2 ；

δS_i --- 为各单元参加分摊所得的分摊面积， m^2 ；

$\sum \delta S_i$ --- 为需要分摊的面积总和， m^2 ；

$\sum S_i$ --- 为参加分摊的各单元建筑面积总和， m^2 。

4.5.3.7.10 住宅楼共有房产建筑面积的分摊方法：

住宅楼以幢为单元，依据上述公式，根据各套房屋的套内建筑面积，求得各套房屋应分摊的共有房产建筑面积。

4.5.3.7.11 商住楼共有房产建筑面积的分摊方法：

首先根据住宅和商业等的不同使用功能按各自的房产建筑面积将全幢共有房产建筑面积分摊成住宅和商业两部分，即住宅部分分摊得到的全幢共有房产建筑面积和商业部分分摊得到的全幢共有房产建筑面积。然后住宅和商业部分再各自进行分摊。

- a) 住宅部分：将分摊得到的幢共有建筑面积，加上住宅部分本身的共有建筑面积，依照上述计算方法和公式，按各套的套内建筑面积分摊计算各套房屋的共有建筑面积；

b) 商业部分：将分摊得到的幢共有建筑面积，加上本身的共有建筑面积，按各层套内的建筑面积依比例分摊至各层，作为各层共有建筑面积的一部分，加至各层的共有建筑面积中，得到各层总的共有建筑面积，然后再根据层内各套房屋的套内建筑面积按比例分摊至各套，求出各套房屋分摊得到的共有建筑面积。

4.5.3.7.12 多功能综合楼共有建筑面积的分摊方法：

多功能综合楼共有建筑面积按照各自的功能，参照商住楼的分摊计算方法进行分摊。

4.5.3.7.13 房产建筑面积测量的精度分为三级，实际工作中根据新区不动产登记主管部门的要求选用。各级面积的限差和中误差应不超过表 13 的要求。

表 13 房产建筑面积的精度要求

| 房产建筑面积的精度等级 | 限差 | 中误差 |
|------------------------------|------------------------|------------------------|
| 一 | $0.02\sqrt{S}+0.0006S$ | $0.01\sqrt{S}+0.0003S$ |
| 二 | $0.04\sqrt{S}+0.002S$ | $0.02\sqrt{S}+0.001S$ |
| 三 | $0.08\sqrt{S}+0.006S$ | $0.04\sqrt{S}+0.003S$ |
| 注：S 为房产建筑面积，m ² 。 | | |

4.5.3.7.14 本文件中房产面积测量未规定的按照 GB/T 17986 的规定执行，新区房产建筑面积的计算规则由新区不动产登记主管部门解释。

4.5.4 界址点测量

4.5.4.1 土地图解界址点测量

4.5.4.1.1 当土地所有权界址点测量困难时（如界址点在水中），可采用图解法施测，界址线应有界址走向描述。

4.5.4.1.2 图解法获取界址点的坐标和界址点间距精度指标应满足表 14 的要求：

表 14 图解界址点的精度

| 序号 | 项目 | 图上中误差 (mm) | 图上允许误差 (mm) |
|----|------------------|------------|-------------|
| 1 | 相邻界址点的间距误差 | ±0.3 | ±0.6 |
| 2 | 界址点相对于邻近控制点的点位误差 | ±0.3 | ±0.6 |
| 3 | 界址点相对于邻近地物点的间距误差 | ±0.3 | ±0.6 |

4.5.4.1.3 图解法测量界址点时应进行校核，校核精度指标应满足表 15 的技术要求：

表 15 界址点校核精度要求

| 序号 | 项目 | 图上中误差 (mm) | 图上允许误差 (mm) | 备注 |
|----|------------------|---------------|----------------|------------------------|
| 1 | 相邻界址点的间距误差 | ±0.3 | ±0.6 | 隐蔽地区 可放宽至 1.5 倍。 |
| 2 | 界址点相对于邻近控制点的点位误差 | ±0.3 | ±0.6 | |
| 3 | 界址点相对于邻近地物点的间距误差 | ±0.3 | ±0.6 | |
| 4 | 邻近地物点的间距误差 | ±0.4 | ±0.8 | |
| 5 | 地物点相对于邻近控制点的点位误差 | ±0.5 | ±1.0 | |

4.5.4.2 土地解析界址点测量

4.5.4.2.1 解析法主要使用 GNSS 接收机、全站仪等仪器，采用下列方法实地获取或解算出界址点坐标：

- a) 坐标法：主要用于城镇村庄区域和农村区域建设用地的界址点测量以及城郊结合部、经济发达地区集体土地所有权的界址点测量，也可用于卫星定位测量方法无法测定界址点的测量；
- b) 角度交会法：对于角度观测方便而距离测量有困难或放置棱镜特别耗时的界址点，可采用角度交会法施测，但交会角应控制在 $30^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 的范围内；
- c) 距离交会法：其他方法施测困难或不能施测的界址点，可采用距离交会法施测，但交会角应控制在 $30^{\circ} \sim 150^{\circ}$ 的范围内；
- d) 直角坐标法：其他方法施测困难或不能施测的界址点，可采用直角坐标法施测，但界址点到控制线的水平距离与控制线的水平长度之比不应超过 $1/2$ ；
- e) 截距法：其他方法施测困难或不能施测的界址点，可采用截距法施测，但外分点到邻近起算点的距离应小于两个起算点之间的距离；
- f) 卫星定位测量方法：卫星定位测量方法分为单基站 RTK、网络 RTK 测量方法。观测时，界址点周围的环境条件应符合 GNSS 接收机的观测条件。

4.5.4.2.2 解析法获取土地使用权界址点坐标和界址点间距的精度指标应满足表 16 的要求：

表 16 解析界址点的精度

| 级别 | 界址点相对于邻近控制点的点位误差， 相邻界址点间距误差 (m) |
|----|---------------------------------|
| | |

| | 中误差 | 允许误差 |
|---|--------|-------|
| 一 | ±0.05 | ±0.10 |
| 二 | ±0.075 | ±0.15 |
| 三 | ±0.10 | ±0.20 |

注 1: 土地使用权明显界址点精度不低于一级, 隐蔽界址点精度不低于二级。
注 2: 土地所有权界址点可选择一、二、三级精度。

4.5.4.2.3 解析法界址点测量应满足下列要求:

- a) 应根据界址点的观测环境选用不同的方法。
- b) 采用全站仪测量界址点时, 首先进行测站检查, 检查点可以是定向点、邻近控制点和已测设的界址点, 应做到长边定向, 短边检查(仪器对中误差不应大于 5mm, 全站仪距离长度不应大于 150m);
- c) 采用钢尺量距时, 宜丈量两次并进行尺长改正, 两次较差绝对值小于 0.05m;
- d) 采用 RTK 方法测量界址点时, 应满足以下要求:
 - 1) 计算转换参数时, 可采用现场点校正的方式进行, 所选控制点应为二级以上控制点, 分布均匀, 且能覆盖整个调查区;
 - 2) 开始作业前, 应至少利用一个已知点(图根以上等级)进行检核, 平面位置较差不应大于 0.05m;
 - 3) 当连续采集数据超过 50 个时, 应重新初始化, 并检测一个重合点, 检核坐标与原坐标较差不应大于 0.05m;
 - 4) 单基站 RTK 测量界址点, 基站与流动站最大距离应小于 5km;
 - 5) 参数限差、测站技术要求应满足表 17 的规定;

表 17 RTK 方法测量界址点技术要求

| 等级 | 观测历元 | 测回数 | 转换残差(m) | 平面收敛阈值(m) | 高程收敛阈值(m) | 15°以上的卫星个数 | PDOP 值 |
|-----|------|-----|---------|-----------|-----------|------------|--------|
| 界址点 | ≥20 | 2 | ≤0.02 | 0.02 | 0.03 | ≥6 | <4 |

4.5.4.3 房屋图解界址点测量

4.5.4.3.1 利用航空摄影测量方法测绘 1: 500、1: 1000 房产平面图时, 可采用精密立体测图仪、解析测图仪、精密立体坐标量测仪机助测图, 可用图解法采集房产界址点坐标。

4.5.4.3.2 界址点采用航测法内业加密测量时, 其精度应符合 GB/T 17986 的要求。

4.5.4.4 房屋解析界址点测量

4.5.4.4.1 界址点测量应从邻近基本控制点或高级界址点起算，以极坐标法、支导线法或正交法等野外解析法测定。

4.5.4.4.2 测量精度分三级，各级界址点相对于邻近控制的点位误差和间距超过 50m 的相邻界址点的间距误差不应超过表 18 的规定；间距未超过 50m 的界址点间的间距误差限差不应超过下式的计算结果。

表 18 房屋解析界址点的精度要求

| 界址点等级 | 界址点相对于邻近控制点的点位误差和相邻界址点间的间距误差 (m) | |
|-------|----------------------------------|------------|
| | 中误差 | 限差 |
| 一 | ± 0.02 | ± 0.04 |
| 二 | ± 0.05 | ± 0.10 |
| 三 | ± 0.10 | ± 0.20 |

$$\Delta D = \pm(m_j + 0.02m_j D) \quad (5)$$

式中： m_j ——相应等级界址点的点位中误差，m；

D ——相邻界址点间的距离，m；

ΔD ——界址点坐标计算的边长与实量边长较差的限差，m。

4.5.4.4.3 采用极坐标法测量时，应满足下列要求：

- 由平面控制点或自由设站的测量站点，通过测量方向和距离，来测定目标点的位置；
- 界址点的坐标一般应有两个不同测站点测定的结果，取两成果的中数作为该点的最后结果；
- 对间距很短的相邻界址点应由同一条线路的控制点进行测量。

4.5.4.4.4 采用正交法测量时，应满足下列要求：

- 正交法又称直角坐标法，它是借助测线和短边支距测定目标点的方法；
- 正交法使用钢尺丈量距离配以直角棱镜作业。支距长度不得超过 50m；
- 正交法测量使用的钢尺须经检定合格。

4.5.4.4.5 采用线交会法测量时，应借助控制点、界址点和房角点的解析坐标值，按三边测量定出测站点坐标，以测定目标点。

4.5.5 地下管线探查和测量

4.5.5.1 探测内容及精度要求

4.5.5.1.1 地下管线探测的对象应包括埋设于地下的给水、排水、燃气、热力、电力、通信、工业等各种管线。新区区域内长输管线应全部探查和测量；竣工验收测量时小区和单位内部应全部探查和测量；市政类地下管线探测的取舍标准宜符合表 19 的规定：

表 19 地下管线探测取舍标准

| 管线类别 | 需探测的管线 |
|------|---|
| 给水 | 管径 $\geq 50\text{mm}$ |
| 排水 | 管径 $\geq 200\text{mm}$ 或方沟 $\geq 400\text{mm}\times 400\text{mm}$ |
| 燃气 | 全测 |
| 热力 | 全测 |
| 电力 | 全测 |
| 通信 | 全测 |
| 工业 | 全测 |
| 其他 | 全测 |

4.5.5.1.2 地下管线探测应查明地下管线的类别、平面位置、走向、埋深、偏距、规格、材质、载体特征、埋设方式等内容。

4.5.5.1.3 地下管线探测精度应符合下列规定：

- a) 明显管线点的埋深量测中误差不应大于 25mm；
- b) 隐蔽管线点的平面位置探测中误差和埋深探测中误差分别不应大于 0.05h 和 0.075h，其中 h 为管线中心埋深，单位为 mm，当 $h < 1000\text{mm}$ 时则以 1000mm 代入计算；
- c) 地下管线点的平面位置测量中误差不应大于 50mm，高程测量中误差不应大于 30mm。

4.5.5.2 地下管线探查要求

4.5.5.2.1 地下管线探查应在充分搜集和分析已有资料的基础上，采用实地调查与仪器探查相结合的方法进行。

4.5.5.2.2 地下管线探查应主要针对管线点进行探查，并满足下列要求：

- a) 管线点宜设置在管线的特征点在地面的投影位置上；
- b) 在明显管线点上，应查明各种与地下管线有关的建筑和附属设施；

c) 对隐蔽管线的探查, 作业前应在测区的明显管线点上进行比对, 并确定探查仪器的修正参数; 对于探查有困难或无法核实的疑难管线点, 应进行开挖验证;

d) 管线点的编号应由管线代号和管线点序号组成, 管线代号用汉语拼音字母标记, 管线点序号用阿拉伯数字标记, 应确保管线点编号具有唯一性。

4.5.5.2.3 地下管线探查的管线点包括线路特征点和附属设施(附属物)中心点, 可分为明显管线点和隐蔽管线点。明显管线点应采用实地调查方法获取其属性信息, 隐蔽管线点应采用地球物理探查方法探查其位置及埋深。对地下管线探查的所有管线点均应在地面设置明显标志。

4.5.5.2.4 地下管线探查应在现场查明各种地下管线的敷设状况, 即管线在地面上的投影位置和埋深, 同时应查明管线类别、材质、规格、载体特征、电缆根数、孔数及附属设施等, 绘制探查草图并在地面上设置管线点标志。

4.5.5.3 地下管线测量要求

4.5.5.3.1 地下管线测量工作内容应包括控制测量和管线点测量。

4.5.5.3.2 管线点的测量应满足下列要求:

- a) 测量内容应包括测定并计算管线点的平面坐标和高程、提供管线点测量成果;
- b) 管线点的平面坐标、高程测量宜采用导线串测法或极坐标等方法测定。

4.5.5.3.3 管线点测量可使用电子手簿记录数据, 经检查和处理生成数据文件, 并应符合下列规定:

- a) 数据应进行检查, 删除错误数据, 及时补测错、漏数据, 超限的数据应重测;
- b) 用经检查完整正确的测量数据, 生成管线测量数据文件; 数据文件应及时存盘、备份;
- c) 生成的数据文件应包含管线属性数据;
- d) 生成的数据文件应便于检索、修改、增删、通信与交换; 数据文件的格式应符合项目要求。

4.5.6 无人机倾斜摄影测量

4.5.6.1 实景三维模型等级分为 S、A、B、C、D、E, 不同等级对应的影像地面分辨率如表 20 所示。

表 20 实景三维模型不同等级对应分辨率表

| 模型级 | S | A | B | C | D | E |
|---------|---------|------|-------|------|------|------|
| 分辨率 (m) | 0.01+补拍 | 0.01 | 0.015 | 0.02 | 0.03 | 0.05 |

注: 补拍为采取微型或轻型无人机或者手持相机、对建筑细节、遮挡部位进行补拍及采集临近地面低层数据, 处理时采取数据融合手段增强模型效果。

4.5.6.2 像控点的选择应符合下列规定:

- a) 像控点的布置应易于判读、便于联测，地面目标较多的区域宜采用圆形标志，地面目标不易寻找时，宜采用十字形标志；
- b) 点位应尽量选择在明显的地物上，线状地物交会角应在 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 之间，弧形地物与阴影处不得作为像控点；
- c) 点位尽量保证旁向或航向共用，一般布设在航向及旁向 6° 重叠以上范围内。

4.5.6.3 航飞影像数据采集应根据模型等级要求选用航飞仪器，航摄飞行质量应符合下列规定：

- a) 航线敷设应确保目标区域全覆盖；
- b) 采用轻型飞行器、无人飞行器摄影时，航向倾角最大不应超过 8° ；
- c) 航线弯曲度不应大于 3%；
- d) 同一航线上相邻影像的航高差不应大于 20m，同一航线上影像的最大航高与最小航高之差不应大于 30m。实际航高与设计航高之差不应大于 50m；
- e) 影像重叠度航向宜为 60%，且不应小于 53%。影像旁向重叠，数字摄影宜为 25%，且不应小于 5%；低空数字摄影，可为 15%~60%；摄影区内不应有绝对漏洞。

4.5.6.4 空中三角测量应符合下列规定：

- a) 相对定向的反投影误差应优于 1 个像素，最大残差 3 个像素；
- b) 采用光束法区域网平差进行空中三角测量平差结束后，基本定向点残差、检查点误差不大于相应国家基本地形图比例尺的限差及中误差。

4.5.7 地面三维激光扫描测量

4.5.7.1 地面三维激光扫描精度分为一、二、三、四等，各等的点云精度指标应符合表 21 的要求。

表 21 地面三维激光扫描点云精度与技术指标

| 等级 | 特征点间距中误差 (mm) | 点位相对于临近控制点中误差 (mm) | 最大点间距 (mm) | 配准要求 |
|----|---------------|--------------------|------------|----------------------------|
| 一等 | ≤ 5 | — | ≤ 3 | 应采用标靶进行配准、连续传递配准次数不应超过 4 次 |
| 二等 | ≤ 15 | ≤ 30 | ≤ 10 | 控制点之间连续传递配准次数不应超过 5 次 |
| 三等 | ≤ 50 | ≤ 100 | ≤ 25 | 控制点之间连续传递配准次数不应超过 5 次 |
| 四等 | ≤ 200 | ≤ 250 | — | — |

注：一等不宜通过控制点进行配准。

4.5.7.2 地面三维激光扫描标靶布设应符合下列规定：

- a) 标靶应在扫描范围内均匀布置且高低错落；
- b) 每一扫描站的标靶个数应不少于 4 个，相邻两扫描站的公共标靶个数应不少于 3 个；
- c) 明显特征点可作为标靶使用。

4.5.7.3 扫描站布设应符合下列规定：

- a) 扫描站应设置在视野开阔、地面稳定的安全区域；
- b) 扫描站扫描范围应覆盖整个扫描目标物，均匀布设，且设站数目尽量减少；
- c) 目标物结构复杂、通视困难或线路有拐角的情况应适当增加扫描站；
- d) 必要时可搭设平台架设扫描站。

4.5.7.4 点云数据采集应满足下列要求：

- a) 作业前应将仪器放置在观测环境中 30min 以上；
- b) 并应满足相邻扫描站间有效点云的重叠度不低于 30%，困难区域不低于 15%的要求；
- c) 扫描作业结束后，应将扫描数据导入电脑，检查点云数据覆盖范围完整性、标靶数据完整性和可用性。对缺失和异常数据，应及时补扫。

4.5.7.5 纹理图像数据采集应符合下列规定：

- a) 纹理图像投影像元应符合表 22 的规定；

表 22 纹理投影像元技术规定

| 等级 | 一等 | 二等 | 三等 | 四等 |
|------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 像元大小 | $\leq 3\text{mm}$ | $\leq 10\text{mm}$ | $\leq 25\text{mm}$ | $\leq 50\text{mm}$ |

- b) 图像的拍摄角度应保持镜头正对目标面，无法正面拍摄全景时，应先拍摄部分全景，再逐个正对拍摄，后期再合成；
- c) 宜选择光线较为柔和、均匀的天气进行拍摄，避免逆光拍摄，能见度过低或光线过暗时不宜拍摄；
- d) 相邻两幅图像的重叠度应不低于 30%；
- e) 采集图像时应绘制图像采集点分布示意图；
- f) 纹理颜色有特殊要求时可使用色卡配合拍摄。

4.5.7.6 点云数据配准应符合以下要求：

- a) 当使用标靶、特征地物点进行点云数据配准时，应采用不少于 3 个同名点建立转换矩阵进行点云配准；
- b) 当使用控制点进行点云数据配准时，二等及以下应利用控制点直接获取点云的坐标进行配准。

4.5.7.7 规则模型制作应符合下列规定：

- a) 可利用点云数据或已测平面图、立面图、剖面图进行交互式建模；
- b) 对于球面、弧面、柱面、平面等规则几何体应根据点云数据拟合模型；
- c) 模型制作应符合 CJJ/T 157 的要求。

4.5.7.8 不规则模型制作应符合下列规定：

- a) 通过点云构建三角形网模型，并应采用孔填充、边修补、简化、细化、光滑处理等方法优化三角形网模型；
- b) 表面为光滑曲面的可采用曲面片划分、轮廓线探测编辑、曲面拟合等方法生成曲面模型。

4.5.7.9 纹理映射可采用在模型和图像上选定同名点对的方式进行，并应符合下列规定：

- a) 应选择位置明显、特征突出、分布均匀的同名点；
- b) 同名点应不少于 4 对；
- c) 各同名点应不在同一条直线上或近似同一平面内；
- d) 纹理映射后，图像与模型应无明显偏差。

4.6 技术总结

新区工程建设项目“多测合一”测绘服务事项完成后，应根据相关技术标准和项目委托方要求，整理成果资料，编写项目技术总结。技术总结包括下列主要内容：

- a) 项目概况：主要说明项目来源、测绘作业单位信息、项目规划许可信息、测绘目的和已有资料情况等；
- b) 主要工作内容和工作量：完成的主要工作内容、工作量；
- c) 作业依据和技术要求：说明使用的平面坐标系、高程基准，执行的技术标准；
- d) 作业人员配置：主要说明本项目作业人员配置情况；
- e) 仪器设备及软件配置：主要说明投入本项目的仪器设备及软件配置情况；
- f) 作业实施：主要说明本项目控制测量情况及作业过程；
- g) 质量控制：主要说明项目的质量管理和控制措施情况；
- h) 提交成果：主要罗列项目提交的成果报告及附件名称；
- i) 成果说明：本项目需要说明的其他情况。

4.7 质量检查

4.7.1 新区工程建设项目“多测合一”测绘成果质量检验实行“两级检查、一级验收”，应符合下列规定：

- a) 两级检查中的一级检查、二级检查应由测绘作业单位的作业部门、质量管理部门分别实施；

b) 验收宜由项目委托方组织实施。对大型或特殊项目，项目委托方可组织专家评审或委托测绘产品质量检验机构开展项目验收工作。

4.7.2 测绘成果的质量检查验收应依据下列文件进行：

- a) 项目委托书或合同书，以及项目委托方与测绘作业单位达成的其他文件；
- b) 项目技术设计书或实施方案；
- c) 依据的技术标准和国家法规及规范性文件；
- d) 测绘作业单位的质量管理文件。

4.7.3 测绘成果质量检查验收应符合下列规定：

- a) 对所有观测记录、计算和分析结果，应进行一级检查；
- b) 对形成的所有测绘成果应进行二级检查；
- c) 最终提交给项目委托方的成果报告应为质量检查合格的成果；
- d) 质量检查验收过程应形成记录，并进行归档。

4.8 成果提交与共享

4.8.1 新区工程建设项目“多测合一”各测绘服务事项的成果报告书和数据成果应及时办理本单位内部的归档手续，并按要求及时向新区测绘地理信息主管部门提交。

4.8.2 新区“多测合一”信息管理系统实现测绘成果提交、审核等的信息化管理，与BIM平台实现系统集成和成果共享应用。

4.8.3 新区工程建设项目“多测合一”测绘作业及其成果保密管理按照国家相关规定执行。

4.9 计量单位与取位

4.9.1 点位坐标单位为米（m），测量取至 0.001m，成果取至 0.001m。

4.9.2 点位高程单位为米（m），测量取至 0.001m，成果取至 0.01m。

4.9.3 长度、高度单位为米（m），测量取至 0.001m，成果取至 0.01m。

4.9.4 面积单位为平方米（m²），成果取至 0.01m²。

4.9.5 角度单位为度（°）分（′）秒（″）。

5 控制测量

5.1 基本规定

5.1.1 控制测量分为地面平面控制测量、地面高程控制测量、联系测量和地下控制测量。

5.1.2 测量作业前，应收集新区已有平面和高程控制成果资料。

5.1.3 精度等级应根据建设工程项目的规模和精度要求等进行选择。

5.1.4 测量作业前应进行踏勘，并搜集测区已有的地形图、设计图资料及控制点成果，了解项目整体分布状况等。

5.1.5 控制点的数量和分布应根据测量目的、建设工程规模和项目特点等情况进行设计，标志应埋设坚固，便于使用和保存。

5.1.6 每一测绘服务事项的控制测量应包括控制点点之记及分布图、坐标和高程成果表、控制测量报告等成果。

5.1.7 各等级平面控制点的点位应符合以下规定：

- a) 点位应选在坚固稳定的地点，且应便于埋石和观测，并能满足工程需要进行长时间保存；
- b) 高等级点点位的选择，应便于低等级点的加密；平面控制网边缘的控制点点位的选择，应便于扩展应用；
- c) 宜利用城市区域内原有的平面控制点点位。

5.1.8 平面与高程控制点应采取保护措施，在项目施工过程中宜每季度复核一次，最长不应超过半年。如利用已有控制网，在每阶段测绘服务事项作业前须进行复核，如遇特殊情况应及时复测。

5.2 地面平面控制测量

5.2.1 一般规定

5.2.1.1 平面控制网的等级分为二、三、四等和一、二级、三级，应在本地区已有高等级平面控制网下加密布设。

5.2.1.2 平面控制网的布设应遵循从整体到局部、分级布网的原则，并应满足下列要求：

- a) 测区首级控制网宜一次性全面布设，加密网可逐级布网、越级布网或同等级扩展；
- b) 首级控制网的等级，应根据工程项目规模、控制网的用途和精度要求合理确定。

5.2.1.3 各等级平面控制网布设时，应满足下列要求：

- a) 应与附近已知控制网点联测，联测网点应不低于本级控制网精度；
- b) 场区内可采用建筑坐标系统，但应与城市坐标系建立转换关系；
- c) 大型的有特别要求的工程项目，坐标系统可进行专项设计。

5.2.1.4 各等级平面控制网可按照表 23 的规定采用导线测量、GNSS 静态测量、GNSS RTK 测量、三角形网测量等方法建立，其中 GNSS RTK 测量分为城市网络 RTK 测量和单基站 RTK 测量方法。

表 23 平面控制网建立方法

| 控制网等级 | 平面控制网建立方法 | | | |
|-------|-----------|---------|----------|------|
| | 导线 | GNSS 静态 | GNSS RTK | 三角形网 |
| | | | | |

| | | | | |
|----|---|---|---|---|
| 二等 | - | √ | - | √ |
| 三等 | √ | √ | - | √ |
| 四等 | √ | √ | - | √ |
| 一级 | √ | √ | √ | √ |
| 二级 | √ | √ | √ | √ |
| 三级 | √ | √ | - | - |

注：表中“√”表示该等级可使用的方法。

5.2.2 导线测量

5.2.2.1 各等级导线测量的主要技术要求，应符合表 24 的规定。

表 24 导线测量的主要技术要求

| 等级 | 导线长度 (km) | 平均边长 (km) | 测角中误差 (") | 测距中误差 (mm) | 测距相对中误差 | 测回数 | | 方位角闭合差 (") | 导线全长相对闭合差 |
|----|-----------|-----------|-----------|------------|----------|--------|--------|---------------|----------------|
| | | | | | | 1" 级仪器 | 2" 级仪器 | | |
| 三等 | 14 | 3 | 1.8 | 20 | 1/150000 | 6 | 10 | $3.6\sqrt{n}$ | $\leq 1/55000$ |
| 四等 | 9 | 1.5 | 2.5 | 18 | 1/80000 | 4 | 6 | $5\sqrt{n}$ | $\leq 1/35000$ |
| 一级 | 4 | 0.5 | 5 | 15 | 1/30000 | — | 2 | $10\sqrt{n}$ | $\leq 1/15000$ |
| 二级 | 2.4 | 0.25 | 8 | 15 | 1/14000 | — | 1 | $16\sqrt{n}$ | $\leq 1/10000$ |
| 三级 | 1.2 | 0.1 | 12 | 15 | 1/7000 | — | 1 | $24\sqrt{n}$ | $\leq 1/5000$ |

注 1：表中 n 为测站数。

注 2：当项目区测图的最大比例尺为 1:1000 时，一、二、三级导线的导线长度、平均边长可适当放长，但最大长度不应大于表中规定相应长度的 2 倍。

注 3：当导线平均边长较短时，应控制导线边数不超过表中相应等级导线长度和平均边长算得的边数；当导线长度小于表中规定长度的 1/3 时，导线全长的绝对闭合差不应大于 0.13m。

注 4：导线网中，结点与结点、结点与高级点之间的导线段长度不应大于表中相应等级规定长度的 0.7 倍。

注 5：导线相邻边长之比不宜大于 1:3，当附合导线的边数大于 12 条时，其测角精度应提高一个等级。

5.2.2.2 水平角观测所使用的全站仪应符合下列相关规定：

- a) 照准部旋转轴正确性指标：管水准器气泡或电子水准器长气泡在各位置的读数较差，1" 级仪器不应超过 2 格，2" 级仪器不应超过 1 格；
- b) 水平轴不垂直于垂直轴之差指标：1" 级仪器不应超过 10"，2" 级仪器不应超过 15"；
- c) 补偿器的补偿要求，在仪器补偿器的补偿区间，对观测成果应能进行有效补偿；
- d) 垂直微动旋转使用时，视准轴在水平方向上不产生偏移；
- e) 仪器基座在照准部旋转时的位移指标：1" 级仪器不应超过 0.3"，2" 级仪器不应超过 1"；
- f) 光学（或激光）对中器的视轴（或射线）与竖轴的重合度不应大于 1mm。

5.2.2.3 水平角观测宜采用方向观测法，并符合下列规定：

- a) 方向观测法的技术要求，应符合表 25 的规定；

表 25 水平角方向观测法的技术要求

| 等级 | 仪器精度等级 | 半测回归零差 (") | 一测回内 2C 互差 (") | 同一方向值各测回较差 (") |
|-------|--------|---------------|-------------------|-------------------|
| 四等及以上 | 1" 级仪器 | ≤6 | ≤9 | ≤6 |
| | 2" 级仪器 | ≤8 | ≤13 | ≤9 |
| 一级及以下 | 2" 级仪器 | ≤12 | ≤18 | ≤12 |

注：当观测方向的垂直角超过±3°的范围时，该方向 2C 互差可按相邻测回同方向进行比较，其值应满足表中一测回内 2C 互差的限值。

- b) 当观测方向不多于 3 个时，可不归零；
- c) 当观测方向多于 6 个时，可进行分组观测。分组观测应包括两个共同方向（其中一个为共同零方向）。其两组观测角之差，不应大于同等级测角中误差的 2 倍。分组观测的最后结果，应按等权分组观测进行测站平差；
- d) 各测回间应配置度盘，水平角的观测值应取各测回的平均数作为测站成果。

5.2.2.4 水平角观测的测站作业，应符合下列规定：

- a) 水平角观测应在通视良好、成像清晰稳定的情况下进行；
- b) 仪器或反光镜的对中误差不应大于 2mm；
- c) 水平角观测过程中，气泡中心位置偏离整置中心不宜超过 1 格。四等及以上等级的水平角观测，当观测方向的垂直角超过±3°的范围时，宜在测回间重新整置气泡位置。有垂直轴补偿器的仪器，可不受此款限制；
- d) 如受外界因素（如震动）的影响，仪器的补偿器无法正常工作或超出补偿器的补偿范围时，应停止观测。

5.2.2.5 水平角观测误差超限时，应在原来度盘位置上重测，并应符合下列规定：

- a) 一测回内 2C 互差或同一方向值各测回较差超限时，应重测超限方向，并联测零方向；
- b) 下半测回归零差或零方向的 2C 互差超限时，应重测该测回；
- c) 若一测回中重测方向数超过总方向数的 1/3 时，应重测该测回。当重测的测回数超过总测回数的 1/3 时，应重测该站。

5.2.2.6 各等级控制网边长测距的主要技术要求，应符合表 26 的规定。

表 26 测距的主要技术要求

| 平面控制网等级 | 仪器精度等级 | 每边测回数 | | 一测回读数较差 (mm) | 单程各测回较差 (mm) | 往返测距较差 (mm) |
|---------|-----------|-------|---|--------------|--------------|-------------|
| | | 往 | 返 | | | |
| 三等 | 5 mm 级仪器 | 3 | 3 | ≤5 | ≤7 | ≤2(a+b×D) |
| | 10 mm 级仪器 | 4 | 4 | ≤10 | ≤15 | |
| 四等 | 5 mm 级仪器 | 2 | 2 | ≤5 | ≤7 | |
| | 10 mm 级仪器 | 3 | 3 | ≤10 | ≤15 | |
| 一级 | 10 mm 级仪器 | 2 | — | ≤10 | ≤15 | — |
| 二、三级 | 10 mm 级仪器 | 1 | — | ≤10 | ≤15 | |

注 1：测回是指照准目标一次，读数 2~4 次的过程。

注 2：困难情况下，边长测距可采取不同时间段测量代替往返观测。

5.2.2.7 测距作业时，应符合下列规定：

- a) 距离观测应在通视良好、成像清晰稳定的情况下进行；
- b) 测站对中误差和反光镜对中误差不应大于 2mm；
- c) 当观测数据超限时，应重测整个测回，如观测数据出现成群时，应分析原因，采取相应措施重新观测；
- d) 四等及以上等级控制网的边长测量，应分别量取两 endpoint 观测始末的气象数据，计算时应取平均值；
- e) 测量气象元素的温度计宜采用通风干湿温度计，气压表宜选用高原型空盒气压表；读数前应将温度计悬挂在离开地面和人体 1.5m 以外阳光不能直射的地方，且读数精确至 0.2℃；气压表应置平，指针不应滞阻，且读数精确至 50Pa。

5.2.2.8 数据处理应符合下列规定：

- a) 测量的斜距，须经气象改正和仪器的加、乘常数改正后才能进行水平距离计算；

- b) 两点间的高差测量，宜采用水准测量。当采用三角高程测量时，其高差应进行大气折光改正和地球曲率改正；
- c) 一级及以上等级的导线网计算，应采用严密平差法；二、三级导线网，可根据需要采用严密或简化方法平差。当采用简化方法平差时，成果表中的方位角和边长应采用坐标反算值；
- d) 平差计算时，对计算略图和计算机输入数据应进行仔细校对，对计算结果应进行检查。打印输出的平差成果，应包含起算数据、观测数据以及必要的中间数据；
- e) 平差后的精度评定，应包含有单位权中误差、点位误差椭圆参数或相对点位误差椭圆参数、边长相对中误差或点位中误差等。当采用简化平差时，平差后的精度评定，可作相应简化；
- f) 内业计算中数字取位，应符合表 27 的规定。

表 27 内业计算中数字取位要求

| 等级 | 观测方向值及各项修正数 (") | 边长观测值及各项修正数 (m) | 边长与坐标 (m) | 方位角 (") |
|-------|-----------------|-----------------|-----------|---------|
| 三、四等 | 0.1 | 0.001 | 0.001 | 0.1 |
| 一级及以下 | 1 | 0.001 | 0.001 | 1 |

5.2.3 GNSS 静态测量

5.2.3.1 各等级控制网的主要技术指标，应符合表 28 的规定。

表 28 GNSS 静态测量控制网的主要技术指标

| 等级 | 平均边长 (km) | 固定误差 A (mm) | 比例误差系数 B (mm/km) | 约束点间的边长相对中误差 | 约束平差后最弱边相对中误差 |
|----|-----------|---------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| 二等 | 9 | ≤ 10 | ≤ 2 | $\leq 1/250000$ | $\leq 1/120000$ |
| 三等 | 4.5 | ≤ 10 | ≤ 5 | $\leq 1/150000$ | $\leq 1/70000$ |
| 四等 | 2 | ≤ 10 | ≤ 10 | $\leq 1/100000$ | $\leq 1/40000$ |
| 一级 | 1 | ≤ 10 | ≤ 20 | $\leq 1/40000$ | $\leq 1/20000$ |
| 二级 | 0.5 | ≤ 10 | ≤ 40 | $\leq 1/20000$ | $\leq 1/10000$ |

5.2.3.2 控制网观测作业的基本技术要求，应符合表 29 的规定。

表 29 卫星定位测量控制网测量作业的基本技术要求

| 等 级 | 二 等 | 三 等 | 四 等 | 一 级 | 二 级 |
|------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 接收机类型 | 双频 | 双频或单频 | 双频或单频 | 双频或单频 | 双频或单频 |
| 仪器标称精度 | 5mm+1ppm | 5mm+2ppm | 10mm+2ppm | 10mm+5ppm | 10mm+5ppm |
| 同步观测接收机数 | ≥4 | ≥3 | ≥3 | ≥3 | ≥3 |
| 卫星高度角 (°) | ≥15 | ≥15 | ≥15 | ≥15 | ≥15 |
| 有效观测卫星数 | ≥4 | ≥4 | ≥4 | ≥4 | ≥4 |
| 平均重复设站数 | ≥2 | ≥2 | ≥1.6 | ≥1.6 | ≥1.6 |
| 观测长度 (min) | ≥90 | ≥60 | ≥45 | ≥45 | ≥45 |
| 数据采样间隔 (s) | 10~30 | 10~30 | 10~30 | 10~30 | 10~30 |
| PDOP 值 | ≤6 | ≤6 | ≤6 | ≤6 | ≤6 |

5.2.3.3 测站作业应满足下列要求:

- a) 投入作业的仪器设备应在检定有效期内;观测前,应对接收机进行预热和静置,同时应检查电池的容量、接收机的内存和可储存空间是否充足;
- b) 天线安置的对中误差,不应大于 2mm;天线高的量取应精确至 1mm;
- c) 观测中,应避免在接收机近旁使用无线电通讯工具,并应防止人员和其他物体触碰天线或阻挡卫星信号;
- d) 雷雨天气时,应停止作业;
- e) 作业同时,应做好测站记录,包括控制点点名、接收机序列号、仪器高、开关机时间等相关的测站信息。

5.2.3.4 数据处理应满足下列要求:

- a) 不同品牌接收机联合作业时的观测数据,应转换成统一的标准格式;
- b) 屏蔽原始数据中的无效观测值和冗余信息;
- c) 整理并编辑好测站记录。

5.2.3.5 基线解算应满足下列要求:

- a) 起算点的单点定位观测时间,不宜少于 30min;
- b) 基线解算可根据观测等级和实际情况选择单基线解算模式、多基线解算模式或整体解算模式;
- c) 基线解算应采用双差固定解;
- d) 基线解算结果应包括基线向量的三维坐标增量及其方差—协方差阵和基线长度等信息。

5.2.3.6 控制测量外业观测的全部数据应经同步环、异步环或附和线路、复测基线检核，并应满足 GB/T 50026 的相关规定。

5.2.3.7 控制网的无约束平差，应符合下列规定：

- a) 选用与导航定位卫星系统一致的坐标系进行三维无约束平差，并提供各观测点在该坐标系中的三维坐标、各基线向量三个坐标差观测值的改正数、基线长度、基线方位及相关的精度信息等；
- b) 无约束平差的基线向量改正数的绝对值，不应超过相应等级的基线长度中误差的 3 倍。

5.2.3.8 控制网的约束平差，应符合下列规定：

- a) 选用国家坐标系或地方坐标系，对无约束平差后的观测量进行二维或三维约束平差；
- b) 对于已知坐标、距离或方位，可以强约束，也可加权约束。约束点间的边长相对中误差，应满足表 28 中相应等级的规定；
- c) 约束平差的基线向量改正数与经过剔除粗差后无约束平差结果的同一基线相应改正数较差的绝对值，不应超过相应等级基线中误差的 2 倍；
- d) 平差结果，应输出观测点在相应坐标系中的二维或三维坐标、基线向量的改正数、基线长度、基线方位角等，以及相关的精度信息。需要时，还应输出坐标转换参数及其精度信息；
- e) 控制网约束平差的最弱边边长相对中误差，应满足表 28 中相应等级的规定。

5.2.4 城市网络 RTK 测量

5.2.4.1 城市网络 RTK 测量可采用基于 HeBCORS 的网络 RTK 测量方式，按精度应划分为一级、二级、三级。各等级的技术要求应符合表 30 的规定。

表 30 城市网络 RTK 平面测量技术要求

| 等级 | 相邻点间距离 (m) | 点位中误差 (mm) | 边长相对中误差 | 测回数 |
|----|------------|------------|----------|-----|
| 一级 | ≥500 | 50 | ≤1/20000 | ≥4 |
| 二级 | ≥300 | 50 | ≤1/10000 | ≥3 |
| 三级 | ≥200 | 50 | ≤1/6000 | ≥3 |

注： 困难地区相邻点间距离缩短至表中的 2/3，边长较差不应大于 0.02m。

5.2.4.2 网络 RTK 测量时应满足以下技术要求：

- a) 设置采用 CGCS2000 椭球参数，中央子午线 116° 00' 00" ；
- b) 在卫星高度角 15° 以上的卫星个数不少于 5 个、PDOP 值不大于 6 时方可进行测量；
- c) 开始作业或重新设置基准站后，应至少在一个控制点上检核，平面位置较差不应大于 0.05m。

- d) 观测前设置的平面收敛阈值不应超过 0.02m，垂直收敛阈值不应超过 0.03m；
- e) 每测回观测前应对仪器进行初始化，并得到固定解，当长时间不能固定时，宜断开通信链路，再次进行初始化操作；
- f) 观测时应采用三脚架进行对中、整平，不得采用对中杆；
- g) 每测回观测时间不应少于 10s，并应取平均值作为定位结果；
- h) 经度、纬度应记录到 0.00001"，平面坐标和高程应记录到 0.001m；
- i) 测回间的平面坐标分量较差不应超过 0.02m，垂直坐标分量较差不应超过 0.03m，应取各测回结果的平均值作为最终观测成果。

5.2.4.3 控制点应采用常规方法进行边长、角度或导线联测检核，导线联测应按低一个等级的常规导线测量的技术要求执行。RTK 平面控制点检核测量技术要求应符合表 31 的规定。

表 31 RTK 平面控制点检核测量技术要求

| 等级 | 边长校核 | | 角度校核 | | 导线串测校核 | |
|----|---------------|----------------|--------------|---------------|--------------|-------------|
| | 测距中误差 (mm) | 边长较差的 相对中误差 | 测角中误差 (") | 角度较差限 差(") | 角度闭合差 (") | 边长相对闭合 差 |
| 一级 | ≤15 | ≤1/14000 | ≤5 | ≤14 | ≤16√n | ≤1/10000 |
| 二级 | ≤15 | ≤1/7000 | ≤8 | ≤20 | ≤24√n | ≤1/6000 |
| 三级 | ≤15 | ≤1/4000 | ≤12 | ≤30 | ≤40√n | ≤1/4000 |

注：n 为测站数。

5.2.4.4 RTK 测量成果应进行 100%的内业检查和 10%的外业抽查，内业数据检查应符合下列规定：

- a) 外业观测数据记录和输出成果内容应齐全、完整；
- b) 观测成果的精度指标、测回间观测值及检核点的较差应符合本文件的规定；
- c) 几何检核应符合本文件表 31 的规定。

5.2.5 单基站 RTK 测量

5.2.5.1 单基站 RTK 测量按精度应划分为二级、三级。各等级的技术要求应符合表 32 的规定。

表 32 单基站 RTK 平面测量技术要求

| 等级 | 相邻点间距 离 (m) | 点位中误差 (mm) | 相对中误差 | 起算点等级 | 流动站到 单基准站 距离 (km) | 测回数 |
|----|----------------|---------------|-------|-------|-------------------------|-----|
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|------------|-----------|----------------|-------|----------|----------|
| 二级 | ≥ 300 | ≤ 50 | $\leq 1/10000$ | 四等及以上 | ≤ 6 | ≥ 3 |
| 三级 | ≥ 200 | ≤ 50 | $\leq 1/6000$ | 四等及以上 | ≤ 6 | ≥ 3 |
| | | | | 二级及以上 | ≤ 3 | |
| 注：困难地区相邻点间距离缩短至表中的 2/3，边长较差不应大于 0.02m。 | | | | | | |

5.2.5.2 基准站设置，应符合下列规定：

- 基准站可设置在已知点位上，也可随意设站。当在已知点位设站时应精确对中，在手簿中正确设置仪器高类型（斜高、垂高）及量取位置（天线相位中心、天线顶部和天线底部），并量取天线高精确至 1mm；
- 正确连接电台至接收机并设置电台频率、通道等参数；
- 在接收机手簿中正确选择电台类型、电台频率、天线类型、仪器类型、作业模式、数据端口、蓝牙端口等设备参数；
- 正确输入基准站坐标、高程、数据单位、尺度因子、投影参数和坐标转换参数等计算参数；
- 在测区周边及中部选取不少于 4 个已知点进行校核测量，并计算转换参数。其平面误差不大于 20mm，垂直误差不大于 30mm。

5.2.5.3 单基站 RTK 测量时，应符合本文件 5.2.4.2-5.2.4.4 条的规定。

5.2.6 三角形网测量

5.2.6.1 各等级三角形网测量的主要技术要求，应符合表 33 的规定。

表 33 三角形网测量的主要技术要求

| 等级 | 平均边长 (km) | 测角中误差 (") | 测边相对中误差 | 最弱边边长相对中误差 | 测回数 | | | 三角形最大闭合差 (") |
|----|-----------|-----------|-----------------|-----------------|----------|--------|--------|--------------|
| | | | | | 0.5" 级仪器 | 1" 级仪器 | 2" 级仪器 | |
| 二等 | 9 | 1 | $\leq 1/250000$ | $\leq 1/120000$ | 9 | 12 | — | 3.5 |
| 三等 | 4.5 | 1.8 | $\leq 1/150000$ | $\leq 1/70000$ | 4 | 6 | 9 | 7 |
| 四等 | 2 | 2.5 | $\leq 1/100000$ | $\leq 1/40000$ | 2 | 4 | 6 | 9 |
| 一级 | 1 | 5 | $\leq 1/40000$ | $\leq 1/20000$ | — | — | 2 | 15 |
| 二级 | 0.5 | 10 | $\leq 1/20000$ | $\leq 1/10000$ | — | — | 1 | 30 |

注 1：当测区测图的最大比例尺为 1：1000 时，一、二级网的平均边长可适当放长，但不应大于表中规定长度的 2 倍。

注 2：三角形网中的角度宜全部观测，边长可根据需要选择观测或全部观测。观测的角度和边长均应作为三角形网中的观测量参与平差计算。

5.2.6.2 三角形网的布设，应符合下列要求：

- a) 首级控制网中的三角形，宜布设为近似等边三角形。其三角形的内角不应小于 30°；当受地形条件限制时，个别角可放宽，但不应小于 25°；
- b) 加密的控制网，可采用插网、线形网或插点等形式；
- c) 二等网视线距障碍物的距离不宜小于 2m。

5.2.6.3 水平角观测宜采用方向法观测。二等三角形网亦可采用全组合观测法。

5.2.6.4 水平角观测需符合本文件 5.2.2 的规定。

5.2.6.5 二等三角形网测距边的边长测量还应满足表 34 的规定。

表 34 二等三角形网边长测量主要技术要求

| 平面控制网等级 | 仪器精度等级 | 每边测回数 | | 一测回读数较差 (mm) | 单程各测回较差 (mm) | 往返较差 (mm) |
|---------|---------|-------|---|--------------|--------------|------------|
| | | 往 | 返 | | | |
| 二等 | 5mm 级仪器 | 3 | 3 | ≤5 | ≤7 | ≤2 (a+b·D) |

注 1：测回是指照准目标一次，读数 2~4 次的过程。
注 2：根据具体情况，测边可采取不同时间段测量代替往返观测。

5.2.6.6 外业观测结束后，应计算网的各项条件闭合差。各项条件闭合差不应大于相应的限值。

5.2.6.7 内业计算中数字取位，二等应符合表 35 的规定。

表 35 内业计算中数字取位要求

| 等级 | 观测方向值及各项修正数 (″) | 边长观测值及各项修正数 (m) | 边长与坐标 (m) | 方位角 (″) |
|----|-----------------|-----------------|-----------|---------|
| 二等 | 0.01 | 0.0001 | 0.001 | 0.01 |

5.3 地面高程控制测量

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 高程控制测量的等级可分为二等、三等、四等、五等。高程控制测量宜在测区已有高等级

高程控制网下加密布设。

5.3.1.2 高程加密网宜布设成附和路线或结点网，可采用水准测量、三角高程测量、GNSS 高程测量等方法。

5.3.2 水准测量

5.3.2.1 水准测量的主要技术要求应符合表 36 的规定。

表 36 水准测量的主要技术要求

| 等级 | 每千米高差全中误差 (mm) | 路线长度(km) | 水准仪型号 | 水准尺 | 观测次数 | | 往返较差、附和或环线闭合差 |
|----|----------------|-----------|-------|-----|--------|-------|---------------|
| | | | | | 与已知点联测 | 附和或环线 | 平地(mm) |
| 二等 | 2 | — | DS1 | 因瓦 | 往返各一次 | 往返各一次 | $4\sqrt{L}$ |
| 三等 | 6 | ≤ 50 | DS1 | 因瓦 | 往返各一次 | 往一次 | $12\sqrt{L}$ |
| | | | DS3 | 双面 | | 往返各一次 | |
| 四等 | 10 | ≤ 16 | DS3 | 双面 | 往返各一次 | 往一次 | $20\sqrt{L}$ |
| 五等 | 15 | — | DS3 | 单面 | 往返各一次 | 往一次 | $30\sqrt{L}$ |

注 1: 结点之间或结点与高级点之间, 其路线的长度, 不应大于表中规定的 0.7 倍。
 注 2: L 为往返测段, 附和或环线的水准路线长度 (km)。
 注 3: 数字水准测量和同等级的光学水准测量精度要求相同, 作业方法在没有特指的情况下均称为水准测量。

5.3.2.2 当采用数字水准仪作业时, 其主要技术要求应符合表 37 的规定。

表 37 数字水准仪观测的主要技术要求

| 等级 | 水准仪级别 | 视线长度(m) | 前后视的距离较差(m) | 前后视的距离较差累积(m) | 视线离地面最低高度 (m) | 测站两次观测的高差较差 (mm) | 数字水准仪重复测量次数 |
|----|-------|---------|-------------|---------------|---------------|------------------|-------------|
| 二等 | DS1 | 50 | 1.5 | 3 | 0.55 | 0.6 | 2 |
| 三等 | DS1 | 100 | 2.0 | 5 | 0.45 | 1.5 | 2 |
| 四等 | DS1 | 100 | 5.0 | 10 | 0.35 | 3.0 | 2 |
| 五等 | DS3 | 100 | 近似相等 | — | — | — | — |

注 1: 二等数字水准测量观测顺序, 奇数站为后-前-前-后, 偶数站为前-后-后-前。
 注 2: 三等数字水准测量观测顺序为后-前-前-后; 四等数字水准测量观测顺序为后-后-前-前。
 注 3: 水准观测时, 若遇到地面震动较大, 应暂时停止测量, 直至震动消失。

5.3.2.3 当采用光学水准仪作业时, 其主要技术要求应符合表 38 的规定。

表 38 光学水准仪观测的主要技术要求

| 等级 | 水准仪型号 | 视线长度(m) | 前后视的距离较差(m) | 前后视的距离较差累积(m) | 视线离地面最低高度(m) | 基、辅分划或黑、红面读数较差(mm) | 基、辅分划或黑、红面所测高差较差(mm) |
|----|-------|---------|-------------|---------------|--------------|--------------------|----------------------|
| 二等 | DS1 | 50 | 1 | 3 | 0.5 | 0.5 | 0.7 |
| 三等 | DS1 | 100 | 3 | 6 | 0.3 | 1.0 | 1.5 |
| | DS3 | 75 | | | | 2.0 | 3.0 |
| 四等 | DS3 | 100 | 3 | 10 | 0.2 | 3.0 | 5.0 |
| 五等 | DS3 | 100 | 近似相等 | — | — | — | — |

注 1: 二等光学水准测量观测顺序, 往测时, 奇数站为后-前-前-后, 偶数站为前-后-后-前。返测时, 奇数站为前-后-后-前, 偶数站为后-前-前-后。
 注 2: 三等光学水准测量观测顺序为后-前-前-后; 四等光学水准测量观测顺序为后-后-前-前。
 注 3: 二等水准视线长度小于 20m 时, 其视线高度不应低于 0.3m。
 注 4: 三、四等水准采用变动仪器高度观测单面水准尺时, 所测两次高差较差, 应与黑面、红面所测高差之差的要求相同。

5.3.2.4 测量所使用的仪器及水准尺, 应符合下列规定:

- a) 水准仪视准轴与水准管轴的夹角 i , DS1 型不应超过 $15''$; DS3 型不应超过 $20''$;
- b) 补偿式自动安平水准仪的补偿误差 $\Delta\alpha$, 二等水准不应超过 $0.2''$, 三等不应超过 $0.5''$;
- c) 水准尺上的米间隔平均长与名义长之差, 因瓦水准尺不应超过 0.15mm ; 条形码尺不应超过 0.10mm ; 木质双(单)面水准尺不应超过 0.5mm ;
- d) 自动安平光学水准仪 i 角应每天检校一次; 气泡式水准仪 i 角应每天上、下午各检校一次; 在作业开始后的 7 个工作日内, 若 i 角较为稳定, 以后可每隔 15d 检校 i 角一次;

e) 数字水准仪 i 角应在每天开测前进行测定。若开测为未结束测段，应在新测段开始前进行测定。

5.3.2.5 测量作业应符合下列规定：

- a) 应在标尺分划线成像清晰和稳定的条件下进行观测，不得在日出后或日落前约半小时、太阳中天前后、风力大于四级、气温突变时以及标尺分划线的成像跳动而难以照准时进行观测，阴天可全天观测；
- b) 观测前半小时，应将水准仪置于露天阴影下，使仪器与外界气温趋于一致。使用数字水准仪时，应进行不少于 20 次单次测量的预热。晴天观测时，应使用测伞遮蔽阳光；
- c) 采用数字水准仪测量时，应避免望远镜直接对着太阳，并应避免观测视线被遮挡。仪器应在其生产厂家规定的温度范围内工作。当遇临时振动影响时，应暂停作业。当长时间受振动影响时，应增加重复测量次数；
- d) 在连续各测站上安置三脚架时，应使其中两脚与水准路线的方向平行，第三脚应轮换置于路线方向的左侧与右侧；
- e) 同一测站上观测时，不应两次调焦。仪器的倾斜螺旋和测微鼓的最后旋转方向均应为旋进；
- f) 每测段往测和返测的测站数应为偶数。往测转为返测时，两根标尺应互换位置，并应重新整置仪器。

5.3.2.6 当水准路线需跨越江河（湖塘、宽沟、洼地、山谷等）时，应符合下列规定：

- a) 水准作业场地应选在跨越距离较短、土质坚硬、密实便于观测的地方；标尺点须设立或选择其它固定标志；
- b) 两岸测站和立尺点对称布设。当跨越距离小于 200m 时，可采用单线过河；大于 200m 时，应采用双线过河并组成四边形闭合环。往返较差、环线闭合差应符合表 36 的规定；
- c) 跨河水准观测的主要技术要求，应符合表 39 的规定。

表 39 跨河水准测量的主要技术要求

| 跨越距离 (m) | 观测次数 | 单程测回数 | 半测回远尺读数次数 | 测回差 (mm) | | |
|----------|-------|-------|-----------|----------|----|----|
| | | | | 三等 | 四等 | 五等 |
| <200 | 往返各一次 | 1 | 2 | — | — | — |
| 200~400 | 往返各一次 | 2 | 3 | 8 | 12 | 25 |

注 1：一测回的观测顺序：先读近尺，再读远尺；仪器搬至对岸后，不动焦距先读远尺，再读近尺；

注 2：当采用双向观测时，两条跨河视线长度宜相等，两岸岸上长度宜相等，并大于 10m；当采用单向观测时，可分别在上午、下午各完成半数工作量。

d) 当跨越距离小于 200m 时，也可采用在测站上变换仪器高度的方法进行，两次观测高差较差不应超过 7mm，取其平均值作为观测高差。

5.3.2.7 各等级水准网应进行严密平差计算，二等水准应精确至 0.1mm，三、四、五等水准应精确至 1mm。

5.3.3 三角高程测量

5.3.3.1 三角高程测量宜在平面控制点的基础上布设成三角高程网或高程导线，其主要技术要求应符合表 40 的规定。

表 40 三角高程测量的主要技术要求

| 等级 | 每千米高差全中误差(mm) | 边长(km) | 观测方式 | 对向观测高差较差(mm) | 附和或环形闭合差(mm) |
|----|---------------|--------|------|--------------|-------------------|
| 四等 | 10 | ≤ 1 | 对向观测 | $40\sqrt{D}$ | $20\sqrt{\sum D}$ |
| 五等 | 15 | ≤ 1 | 对向观测 | $60\sqrt{D}$ | $30\sqrt{\sum D}$ |

注 1：D 为测距边的长度 (km)。

注 2：起迄点的精度等级，四等应起迄于不低于三等水准的高程点上，五等应起迄于不低于四等的高程点上。

注 3：路线长度不应超过相应等级水准路线的长度限值。

5.3.3.2 主要测量要求应符合表 41 的规定：

表 41 三角高程测量的主要测量要求

| 等级 | 垂直角观测 | | | | 边长测量 | |
|----|--------|-----|----------|---------|--------|------|
| | 仪器精度等级 | 测回数 | 指标差较差(″) | 测回较差(″) | 仪器精度等级 | 观测次数 |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--------|---|-------------|-------------|----------------|-------|
| 四等 | 2" 级仪器 | 2 | $\leq 7''$ | $\leq 7''$ | 10mm 级以上 仪器 | 往返各一次 |
| 五等 | 2" 级仪器 | 1 | $\leq 10''$ | $\leq 10''$ | 10mm 级以上 仪器 | 往一次 |
| 注：当采用 2" 级光学经纬仪进行垂直角观测时，应根据仪器的垂直角检测精度，适当增加测回数。 | | | | | | |

5.3.3.3 测量作业应符合下列规定：

- a) 观测应在目标成像清晰稳定时进行；
- b) 垂直角的对向观测，当直觇完成后应即刻迁站进行返觇测量；
- c) 仪器、反光镜或觇牌的高度，应在观测前后各量测一次并精确至 1mm，两次互差不应大于 2mm，取其平均值作为最终高度。

5.3.3.4 数据处理应符合下列规定：

- a) 观测的斜距应进行加常数、乘常数和气象改正；
- b) 各等级高程网，应进行严密平差计算；
- c) 高程成果的取值，应精确至 1mm。

5.3.4 GNSS 高程测量

5.3.4.1 测量工作按作业过程分为高程异常模型的建立、GNSS 测量和数据处理。高程异常模型可利用已有模型。

5.3.4.2 用于建立四等高程控制网的高程异常模型，其高程异常模型内符合中误差不应大于 20mm，高程异常模型高程中误差不应大于 30mm。

5.3.4.3 进行高程测量时，应至少联测一个已知高程控制点进行检核，较差不应大于 60mm。

5.3.4.4 高程异常模型应利用 GNSS 测量、水准测量、重力测量、地形测量及重力场模型等资料，按物理大地测量计算方法获得。在区域面积小、地形平坦及重力异常变化平缓地区，可利用水准测量和 GNSS 测量资料，通过数学拟合方法，获取该区域的高程异常模型。

5.3.4.5 新建立的高程异常模型应采用不低于四等水准测量的方法进行模型高程中误差外业检测。检测点应均匀分布于拟合点间的中部并能反映地形特征。检测点数不应少于拟合点总数的 15%且不应少于 5 个点。

5.3.4.6 高程测量应在高程异常模型覆盖区域内进行，不应外扩。

5.3.4.7 高程测量工作完成后，应进行 100%的内业检查和 10%的外业检测，并应符合下列规定：

- a) 外业检测技术要求应符合表 42 的规定。检测时，应至少联测一个已知高程控制点；

表 42 GNSS 高程控制测量成果的外业检测技术要求

| 检测方法 | 采用等级 | 检测较差 (mm) |
|---|---------|-------------------|
| 水准测量 | 四等及四等以上 | $\leq 30\sqrt{L}$ |
| 注: L --水准检测线路长度, 以“km”为单位; 小于 0.5km 的, 按 0.5km 计。 | | |

b) 内业检查应包括下列内容:

- 1) 外业观测数据记录的齐全性;
- 2) 观测成果的精度指标;
- 3) 输出成果内容的完整性;
- 4) 校核点的较差计算及检核结果。

5.4 联系测量

5.4.1 一般规定

5.4.1.1 当需要使地面与地下的平面坐标系统及高程基准保持一致时, 应进行联系测量。

5.4.1.2 联系测量可分为向地下传递坐标与方位角的平面联系测量和向地下传递高程的高程联系测量。联系测量可根据现场作业条件选择合适的方法。

5.4.1.3 进行联系测量时, 地面控制点的平面控制点数不应少于 3 个, 每个控制点至少应与另一个控制点通视, 且相对于邻近高等级控制点的平面中误差不应大于 50mm。

5.4.1.4 对大型和高精度要求的地下空间项目, 应采用双井联系测量或采用单井联系测量、斜井直接传递两种方法进行平面及高程传递, 提高成果的精度和可靠性。

5.4.2 平面联系测量

5.4.2.1 通过楼梯、车道或斜井等通道进行联系测量时, 宜采用导线测量直接传递。当需要利用竖井进行联系测量时, 可采用联系三角形测量、投点定向测量或陀螺经纬仪与铅垂仪组合测量等方法。

5.4.2.2 利用全站仪导线测量直接传递坐标及方位应符合下列规定:

- a) 地面与地下布设为一条导线并进行整体平差;
- b) 地面及地下联系段的测站应进行左右角观测;
- c) 应 2 次独立测量地下定向边的方位角值, 其互差不应超过 $\pm 30''$;
- d) 当垂直角大于 30° 时, 应采用具有双轴补偿的全站仪, 无双轴补偿时应进行竖轴倾斜改正;
- e) 仪器和觇牌安置宜采用强制对中或三联脚架法;
- f) 测回间应检查仪器和觇牌气泡的偏离情况, 必要时重新整平;

g) 导线边长应往返观测。

5.4.2.3 联系三角形测量应符合下列规定：

- a) 钢丝直径宜选用 0.3mm，悬挂 10kg 重锤，重锤应浸没在阻尼液中；
- b) 布置井上、井下联系三角形时，竖井中悬挂钢丝间的距离应尽可能长，并使联系三角形尽量呈直伸三角形；
- c) 至少独立进行两次测量，当两次测量方位角的互差不大于 $30''$ 、任一方向的坐标差不大于 50mm 时，取其平均值作为测量结果；
- d) 联系三角形边长测量可采用全站仪或经检定的钢尺进行丈量，每次应独立测量两测回，每测回四次读数，测回内每次读数较差应小于 1mm。地上与地下丈量的钢丝间距较差应小于 1mm。钢尺丈量时应施加钢尺检定时拉力，并进行倾斜、温度、尺长改正；
- e) 角度观测应采用不低于 $2''$ 级方向观测精度的全站仪，观测 4 测回。

5.4.2.4 投点定向测量应符合下列规定：

- a) 所用铅垂仪的精度应不低于 $1/40000$ ；
- b) 应至少向下投测两个点，点间应相互通视，间距应不小于 60m；
- c) 投点应独立进行两次作业，取两次投测点的中心点作为最终结果。每次铅垂仪应严格置平、对中，并在 0° 、 120° 和 240° 三个位置分别投测三点，取该三个点的几何中心作为投测中心。

5.4.2.5 采用陀螺经纬仪与铅垂仪组合方式进行单点定向测量应符合下列规定：

- a) 所用陀螺经纬仪标称定向精度应不低于 $15''$ 、铅垂仪的精度应不低于 $1/40000$ ；
- b) 地下定向边陀螺方位角应独立进行三次测量，每次测三测回，测回间陀螺方位角互差不大于 $20''$ ，三次测量陀螺方位角平均值中误差应不大于 $12''$ 。

5.4.3 高程联系测量

5.4.3.1 通过楼梯、车道或斜井等通道传递高程时，宜采用三角高程测量或水准测量方法；通过竖井传递高程时，可采用悬挂钢尺法。采用三角高程测量方法时，可与导线测量直接传递作业同步进行。

5.4.3.2 采用三角高程测量或水准测量方法进行高程联系测量时，应按地下高程控制测量的等级实施三角高程测量或水准测量作业。

5.4.3.3 采用悬挂钢尺法通过竖井传递高程时，应符合下列规定：

- a) 地下传递点作为地下高程控制测量的起算点，应不少于 2 个；
- b) 钢尺上应悬挂与该钢尺检定时相同质量的重锤；
- c) 地面和地下安置的两台水准仪应同时读数；
- d) 应独立观测三测回，测回间应变动仪器高，各测回测得的地上、地下水准点间高差较差不应超过 $\pm 3\text{mm}$ ，并取其中数作为高差值；

e) 应对所测高差应进行温度、尺长改正；当井深超过 50m 时，还应进行钢尺自重张力改正。

5.5 地下控制测量

5.5.1 一般规定

5.5.1.1 地下控制测量包括平面控制测量和高程控制测量，其精度等级应根据地下工程测量的任务要求选择。

5.5.1.2 通过联系测量传递到地下的坐标、方位、高程应作为地下控制测量的起算数据。

5.5.1.3 地下平面控制点和高程控制点的标志及其埋设，应根据地下工程情况确定。标志应埋设坚固，便于使用和保存。

5.5.2 平面控制测量

5.5.2.1 平面控制测量宜采用导线测量方法进行，其精度等级可分为一级、二级、三级。一级、二级、三级地下导线测量的主要技术及观测要求与同等级地面控制测量相同。

5.5.2.2 地下导线可根据地下工程的布局及范围布设。地下导线的布设和作业应符合本文件 5.2.2 的规定。

5.5.3 高程控制测量

5.5.3.1 高程控制测量可采用水准测量或三角高程测量方法。

5.5.3.2 精度等级分为三等、四等。三等、四等水准测量和四等三角高程测量的技术要求应符合本文件 5.3.2 的规定。

6 土地供应测绘

6.1 一般规定

6.1.1 测绘工作内容包括技术设计、控制测量、规划条件点测量、规划拨地测量、规划定线测量、成果整理与提交。

6.1.2 测绘工作应以新区土地供应主管部门下达的供地、定线、拨地条件为依据，采用解析法作业。

6.1.3 精度要求应符合下列规定：

a) 测定的界址点、中线点、轴线点、拨地定桩点坐标与邻近控制点或放样起始点的平面点位中误差应不大于 50mm；

- b) 测定的界址点平面坐标与原设计坐标之差的中误差应不大于 50mm，限差应不超过±100mm；
 - c) 两相邻界址点间，界址边丈量中误差不应大于 50mm，坐标反算距离与实地丈量距离的较差不应超过±100mm；
 - d) 重新布设放样起始点进行坐标检测时，本文件实测坐标与放样坐标之差不应超过±70mm。
- 6.1.4 测绘成果可根据需要选用不同比例尺，以 A3 或 A4 幅面表达为宜。

6.2 工作流程

作业流程应如图 1 所示：

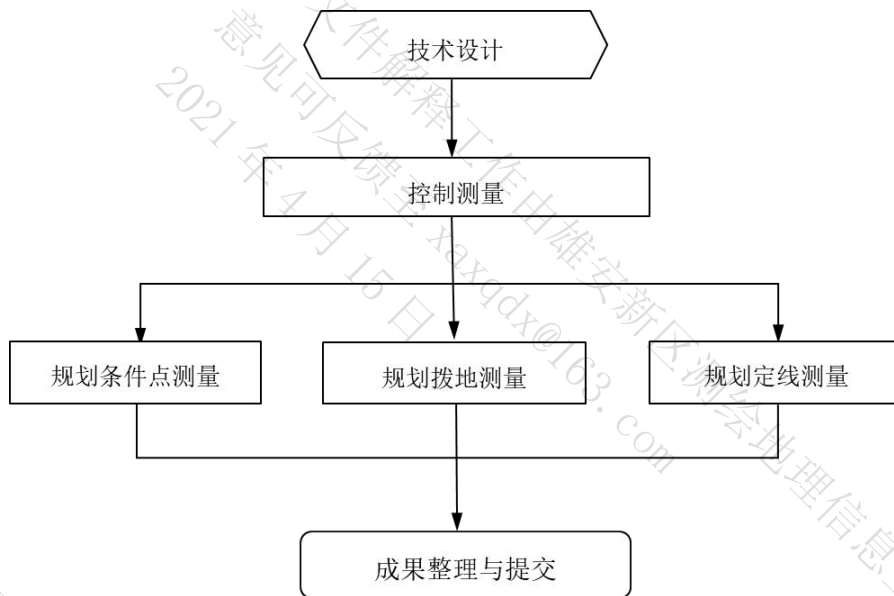


图 1 土地供应测绘工作流程图

6.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

6.4 控制测量

6.4.1 控制测量应符合本文件 5.2、5.3 的规定，控制网布设的等级可视测区而定，也可越级布网。

6.4.2 土地供应测绘可直接采用河北省卫星定位综合服务系统（HeBCORS）进行控制测量；网络信号覆盖困难区域可采用全站仪进行导线测量或极坐标法辅助加密布点。

6.4.3 使用已有控制点直接进行测量时，应对使用的控制点进行校核并记录，并应满足下列要求：

- a) 校核限差应符合检测角与已知夹角较差小于 30"；
- b) 实测边长与已知边长较差的相对误差小于 1/4000；

c) 校核坐标与条件坐标的点位较差应不超过 $\pm 50\text{mm}$;

d) 高差较差应不超过 $\pm 10\sqrt{n}$ mm (n 为测站数);

e) 边长小于 50m 的, 实测边长与已知边长较差应在 $\pm 20\text{mm}$ 之内。

6.5 规划条件点测量

6.5.1 测量方法及精度要求应符合下列规定:

a) 可采用双极坐标法、前方交会法、导线联测法、城市网络 RTK 测量法、单基站 RTK 法、钢尺量距或手持测距仪测距法等方法;

b) 采用双极坐标法、前方交会法时, 点位较差应不大于 50mm, 成果取用平均值; 采用前方交会法时, 交会角度宜在 $30^\circ \sim 150^\circ$ 之间, 且交会距离宜小于 100m;

c) 采用导线联测法时, 作业方法和精度应满足三级导线的相关要求; 采用城市网络 RTK 测量法或单基站 RTK 法时, 测量等级不应低于三级, 作业方法和精度要求应符合 CJJ/T 73 的规定;

d) 采用钢尺量距或手持激光测距仪测距时, 应采用单程两次丈量方法, 两次量距较差应在 $\pm 20\text{mm}$ 之内, 成果取用平均值。

6.5.2 作业要求应符合下列规定:

a) 现状道路路中线、路边线、围墙的测量范围不应小于规划文件中指定范围的 $2/3$, 路中线、路边线的测量点数不应少于 3 个, 当指定范围内现状道路较长时, 宜增加条件点个数, 条件点宜均匀分布;

b) 现状道路路中的测量记录应包括路宽和所取点位至两侧路边的测量记录;

c) 测量围墙时宜实量墙厚, 并在工作略图上标注测量点是内墙或外墙;

d) 条件点的计算应在外业观测结束后及时进行计算、检算、整理, 并编写外业施测工作说明和绘制工作略图, 工作略图应按比例标明导线点与条件点的相对位置。

6.6 规划拨地测量

6.6.1 各桩点的坐标应根据规划文件和条件点坐标进行计算。当供地界线设计有圆弧、曲线等界址线时, 需提前对曲线段加密设计。加密点密度原则上应保持面积不变, 当不能满足面积保持不变时, 拆分弧段部分的面积变化应不超 1%。

6.6.2 采用解析法拨放设计界标、桩点位置应符合下列规定:

a) 采用解析拨钉法时, 利用导线点拨钉各桩点并校核, 具备条件时应进行图形校核;

b) 采用解析实钉法时, 应根据建设工程规划用地测量条件中用地桩点与相关地物的相对关系, 依次实钉各桩点, 并利用导线点采用极坐标法校核各桩点坐标;

c) 采用坐标放样法实地拨放界址点位置时,应根据初步设计图或规划用地范围图,图上拟定界址点位置,并图解获得拟用地界址点坐标,或利用工程总平面布置图给定的拟用地界址点坐标。可使用全站仪极坐标法或 GNSS RTK 法放样。

6.6.3 界址点放样埋设后,须用解析法对界址点进行测量,界址点测量可采用全站仪极坐标法或 GNSS RTK 法。

6.6.4 界址点编号按 J*格式编制,原则上以宗地或地块为单位从 J1 开始从左到右,自上而下统一顺序编号。公路等线型工程的界址点编号也可以采用里程+里程尾数编号方法。

6.6.5 界址标识可采用木桩、钢钉、喷漆、灰桩 4 种类型。当界址点位于水面、深坑、无法进入的施工区域或无法到达的位置时,可不设置界址标识。加密的弧段上界址点可适当设置界址标识。

6.6.6 主要界址拐点应制作点之记,现场绘制草图,栓距现场量取,长度保留至 0.01m。

6.6.7 校核测量应符合下列规定:

- a) 用控制点测设的桩位,应采用极坐标法并变换测站和后视方向进行校核,具备条件时应进行图形校核;
- b) 校核限差应符合 CJJ/T 8-2011 中表 9.2.11 的规定;规划用地边长在 25m 以下时,条件角检查点位不应大于 10mm;实测边长与条件边长较差,50m 以下的应在 $\pm 20\text{mm}$ 之内;三点验直的偏差,可按 CJJ/T 8-2011 中表 9.2.11 检测角与条件角较差的限差执行;
- c) 各桩点坐标应展绘到地形图上校核。

6.6.8 工程建设项目用地内的现状基本情况调查,应通过实地调查、采集照片、记录描述等方式,记录所测绘地块的坐落、地理位置、四邻、主要地类、地貌、地上附着物等状况,并拍摄典型照片。调查内容以能说明地块基本状况为宜。

6.6.9 界址点坐标成果表的点位平面坐标应采用规划设计坐标值。加密界址点应增加在成果表内,界址线外的辅助点可以不表示。当因空间规划原因出现分层供地时,应相应增加《界址点坐标成果表》的相应描述,以表示其地块空间坐标位置。有加密点时地块面积可以与原规划设计面积不一致。

6.6.10 宗地图应反映宗地或地块的权属、面积、四至、界址、编码、建筑物、构筑物、地面附着物等信息。加密的界址点较密集时,图上可不注记相应界址点号和边长。宗地图选择 A4、A3 幅面,比例尺可自定义,常为 50 的整倍数。特殊的也可采用自由图幅。

6.6.11 工作略图应表示用地边界、相邻规划道路、各用地桩点的拨钉情况、曲线半径、规划道路名称、各路段方位角和路宽等内容。

6.6.12 当拨地成果需成果通知单及成果略图时,成果通知单宜包括用地桩点点名、坐标、各线段边长、指示桩与用地桩点的距离等内容;成果略图宜包括用地边界及用地桩点、相邻规划道路等内容,并应标注用地面积、规划道路名称等,实钉桩点应突出表示。

6.7 规划定线测量

6.7.1 工程建设项目的中线或红线位置测设放样可采用解析计算法和解析实钉法。

6.7.2 在定线测量内业计算前应了解项目有关资料，核实外业工作程序；对各项手簿、外业计算进行100%核算。

6.7.3 应依据规划文件的要求，计算规划线路中线起点、终点、折点及与各相关规划路交点坐标或立交红线点坐标；当折点设曲线时，应计算曲线元素，曲线元素应包括1角、曲线半径、切线长、曲线长、外距和圆心坐标。

6.7.4 应依据规划文件的要求，选择计算现状道路平均中线的方法，确定突出点。

6.7.5 计算现状线路平均中线时，所测中线各点到计算平均中线的距离代数值的平均值的绝对值应不大于50mm；当平均值的绝对值大于50mm时，应平移中线使平均值的绝对值为零。

6.7.6 填写定线工作记录表时，当有路口红线、立交红线时，应在定线工作记录表中的相应点位备注“路口红线”或“立交”字样。

6.7.7 城市道路定线工作略图的内容应包含本规划道路中线、各相关规划道路的相关路段中线、折点点名、曲线半径和规划道路名称；宜显示各中线对应的红线，相关的路口红线和立交红线。

6.7.8 计算结果应展绘到地形图上，并与规划文件比对；当与规划文件不符时，应分析原因并核实。

6.8 成果整理与提交

6.8.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制测量成果报告书，建立项目档案。

6.8.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 用地位置成果；
- d) 宗地图成果；
- e) 界址点坐标成果；
- f) 规划用地测量成果；
- g) 主要界址点点之记成果；
- h) 宗地/地块现场照片及现状说明；
- i) 其他附件资料。

6.8.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录A.1的规定编制；
- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录B.1.1的规定；

- 2) 空间要素分层应符合附录 B.2.1 的规定;
- 3) 空间要素属性结构应符合附录 B.3.1 的规定。

6.8.4 成果检验应符合下列要求:

- a) 应进行 100%的内业检查,对发现的问题进行外业核查;
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录,对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施,相关检查评定和记录应填写质量检验报告表;
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

6.8.5 成果提交应包括下列内容:

- a) 纸质版成果报告书;
- b) 电子成果文件。

7 建设用地地籍调查

7.1 一般规定

7.1.1 建设用地地籍调查工作内容包括工作准备、技术设计、权属调查、地籍测量、宗地图绘制、成果整理与提交等。

7.1.2 调查成果是建设用地管理及不动产登记的主要依据,工作中应充分继承前段调查成果,界址界线未发生变化的,继续沿用已有成果。

7.1.3 本文件中未做出规定的内容按照新区不动产登记主管部门的相关规定执行。

7.2 工作流程

工作流程应如图 2 所示:

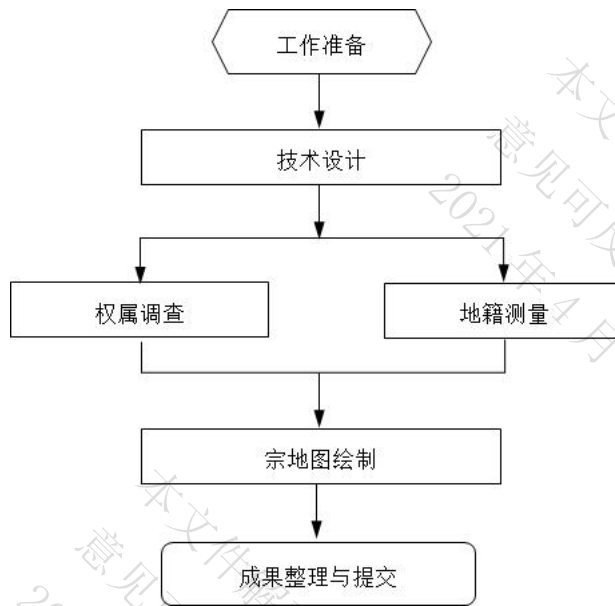


图2 建设用地地籍调查工作流程图

7.3 工作准备

7.3.1 工作开展前，应收集下列资料：

- a) 勘测定界成果资料；
- b) 土地供应测绘成果资料；
- c) 建设用地批准书、国有土地划拨决定书、土地出让合同等用地批准文件；
- d) 权利人身份证明材料；
- e) 建设项目的控制点资料等。

7.3.2 应根据资料收集情况，选择性地做好以下准备工作：

- a) 测量仪器和调查人员的身份证明等；
- b) 如果需要指界，则制作指界通知书，然后送达被调查的宗地和相邻宗地权利人并留存回执；如果相邻权利人无法联系的，可采取公告方式，告知其在指定的时间到指定地点出席指界；
- c) 如果需要采用现场测量方式检查界址状况或放样界址位置，则准备界址数据、计算界址检查或放样数据。

7.4 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

7.5 权属调查

7.5.1 权属调查应采用内业核实和外业调查相结合的方法，在对前期资料收集的资料进行分析的基

基础上，针对不同的情形进行处理。

7.5.2 如用地批准文件中无权属、界址变更说明，资料能够直接转换用于国有建设用地使用权首次登记等工作的，则不需要开展外业调查，可根据已有的地籍调查成果正式设定宗地和编制宗地代码，填写宗地调查表，编制宗地图。

7.5.3 如用地批准文件中有权属、界址变更说明，不能够直接转换用于国有建设用地使用权首次登记等工作的，则需要开展外业调查，对变更部分补充权属状况调查或界址状况调查，填写宗地调查表，编制宗地草图或土地权属界线协议书附图。

7.5.4 调查内容包括权利人或实际使用人、权属性质及来源、位置、用途、使用期限以及共有/共用情况等基本权属状况。

- a) 权利人或实际使用人：核实查清土地权利人的姓名或名称、自然人或监护人或法定代表人（或负责人）姓名及其身份证明、代理人姓名及其身份证明，及其法人的性质、行业代码、社会信用代码等；
- b) 权属性质及来源：核实查清土地权属来源、权属性质、权利类型、起止时间、年期等；
- c) 位置：核实查清用地四至、所在图幅和坐落。核实查清用地四至的相邻权利人或实际使用人名称、地理名称、地类等；
- d) 用途：按照 GB/T 21010 的二级类，核实查清土地的批准用途和实际用途；
- e) 使用期限：根据用地批准文件，查清使用期限；用地批准文件中没有描述土地使用期限的，则查清起始使用时间；
- f) 共有/共用情况：调查核实建设用地的共有/共用情况及其全部共有/共用权利人信息。

7.6 地籍测量

7.6.1 如用地批准文件中有界址变更说明的，应开展地籍测量。主要工作内容包括界址检查、界址放样、界址测量，计算宗地面积。

7.6.2 地籍测量宜采用全野外数字测量方法，界址点的测量应按照本文件 4.5.4 的规定执行。

7.7 宗地图绘制

7.7.1 宗地代码编号应符合 GB/T 37346 的规定。

7.7.2 宗地图应包含下列内容：

- a) 宗地代码、所在图幅号、土地权利人、宗地面积；
- b) 地类号、房屋的幢号。其中幢号用（1）、（2）、（3）、……表示并标注在房屋轮廓线内的左下角；
- c) 本宗地界址点、界址点号、界址线、界址边长、门牌号码；

- d) 宗地内的地类界线、建筑物、构筑物及宗地外紧靠界址点线的定着物、邻宗地的宗地号及相邻宗地间的界址分隔线;
- e) 相邻宗地权利人名称、道路、街巷名称;
- f) 指北方向、比例尺、界址点测量方法、制图者、制图日期、审核者、审核日期、不动产登记机构等。

7.7.3 宗地图的比例尺和幅面应根据宗地的大小和形状确定，比例尺分母以整百数为宜。

7.8 成果整理与提交

7.8.1 调查工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，建立项目档案。

7.8.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案;
- b) 技术总结;
- c) 宗地图成果;
- d) 宗地调查成果：
 - 1) 宗地基本信息表;
 - 2) 界址标示表;
 - 3) 界址签章表;
 - 4) 宗地草图;
 - 5) 界址说明表;
 - 6) 调查审核表;
 - 7) 共有/共用宗地面积分摊表。
- e) 调查成果附件：
 - 1) 指界委托书;
 - 2) 法定代表人（或负责人）身份证明书;
 - 3) 指界通知书;
 - 4) 违约缺席定界通知书;
 - 5) 不动产权属争议原由书。
- f) 其他附件资料。

7.8.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.2 的规定编制;
- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.2 的规定;
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.2 的规定;

3) 要素属性结构应符合附录 B.3.2 的规定。

7.8.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100%的内业检查，对发现的问题进行外业核查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 调查成果资料验收合格后应及时归档。

7.8.5 调查工作完成后，应提交下列成果：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

7.8.6 建设单位应将调查成果提交新区主管部门审核通过后，纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于不动产登记和成果共享应用。

8 规划初始验线测量

8.1 一般规定

8.1.1 新区的房屋建筑工程、管廊工程、管线工程、市政场站工程、道路工程（城市道路）需要在开工前做规划初始验线测量。

8.1.2 测量工作内容包括技术设计、控制测量、规划条件点测量、规划验测点测量、拟建建筑四至距离测量、成果整理与提交。

8.1.3 测量工作应在开挖工程施工开始之前，规划放线完成之后进行。

8.1.4 建筑的位置、尺寸、四至距离不满足规划条件时，应及时上报新区规划主管部门。

8.1.5 平面图与测量成果表中拟建建筑与周边的相关建筑、规划道路、用地边界等应以不同线宽区别绘制，图中尺寸标注应顺线标注。

8.2 工作流程

工作流程如图 3 所示：

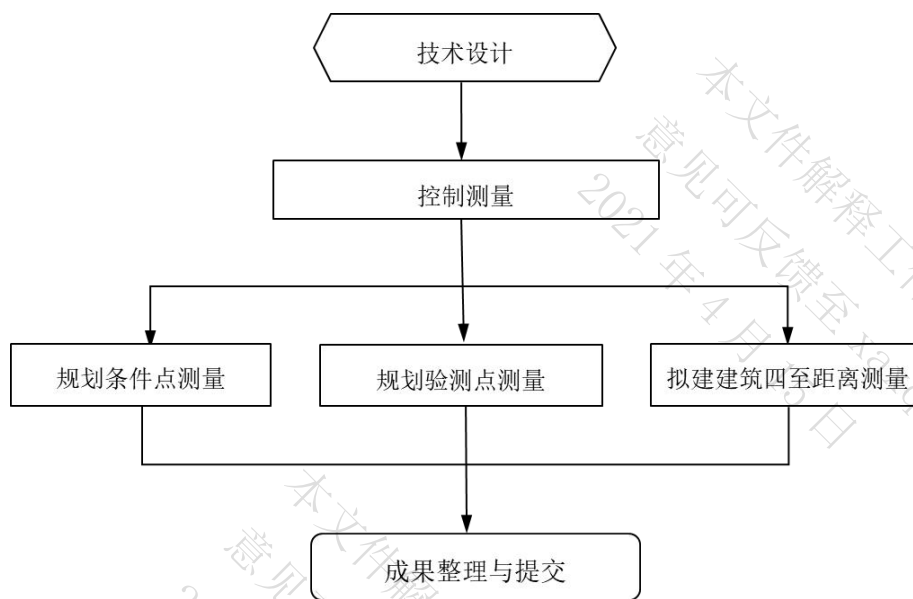


图3 规划初始验线测量工作流程图

8.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

8.4 控制测量

控制测量应符合本文件 5.2、5.3 的规定。

8.5 规划条件点测量

测量方法及精度要求应符合本文件 6.5.1 条的规定。

8.6 规划验测点测量

测量方法及精度要求应符合本文件 6.5.1 条的规定。

8.7 拟建建筑四至距离测量

8.7.1 拟建建筑角点坐标及其与四至距离，应参照规划许可证附图及相关设计图纸计算。

8.7.2 四至边界应与规划许可证附图中所示的四至边界一致，涉及规划用地红线和规划道路时，应复核其变更情况。

8.7.3 建筑与四至的距离测量可使用钢尺或手持激光测距仪实地量测，也可解析计算相关尺寸。

8.7.4 四至周边建筑未建时，可不计算间距；也可依据其设计坐标计算，并应在测量平面图上注明：“此建筑未建，间距以设计坐标计算”；四至周边建筑正建，无法实测时，可依据该建筑的初始验

线测量成果计算，并应在测量成果图上注明：“此建筑正建，间距以初始验线成果计算”。

8.7.5 建筑的四至距离应与规划文件中标注的位置、数据一一对应。

8.8 成果整理与提交

8.8.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

8.8.2 成果资料应包括以下内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 规划许可指标核验测量成果；
- d) 规划初始验线成果：
 - 1) 规划条件点距离核验测量成果表；
 - 2) 规划条件点坐标核验测量成果表；
 - 3) 规划初始验线测量成果示意图。
- e) 规划初始验线测量附件资料：
 - 1) 宗地界址点成果表；
 - 2) 控制测量成果表。
- f) 其他附件资料。

8.8.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.3 的规定编制；
- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.3 的规定；
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.3 的规定；
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.3 的规定。

8.8.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100% 的内业检查，对发现的问题进行外业核查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

8.8.5 成果提交应包括下列内容：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

8.8.6 建设单位应将测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核通过后，纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于成果共享应用。

9 规划过程验线测量

9.1 一般规定

9.1.1.1 新区的房屋建筑工程、市政场站工程应在建筑主体结构施工到 ± 0 阶段时进行过程验线测量。附属于新区其他工程项目类型中的房屋建筑工程应根据本项目规划许可证的要求确定。

9.1.1.2 测量工作内容包括技术设计、控制测量、规划条件点测量、规划验测点测量、拟建建筑四至距离测量、 ± 0 地坪高程测量、成果整理与提交。

9.1.1.3 测量工作中应通过实测已施工结构特征点来判定拟建筑是否符合规划报批图上相关尺寸、位置要求，并应测量建筑 ± 0 地坪高程。

9.2 工作流程

工作流程如图4所示：

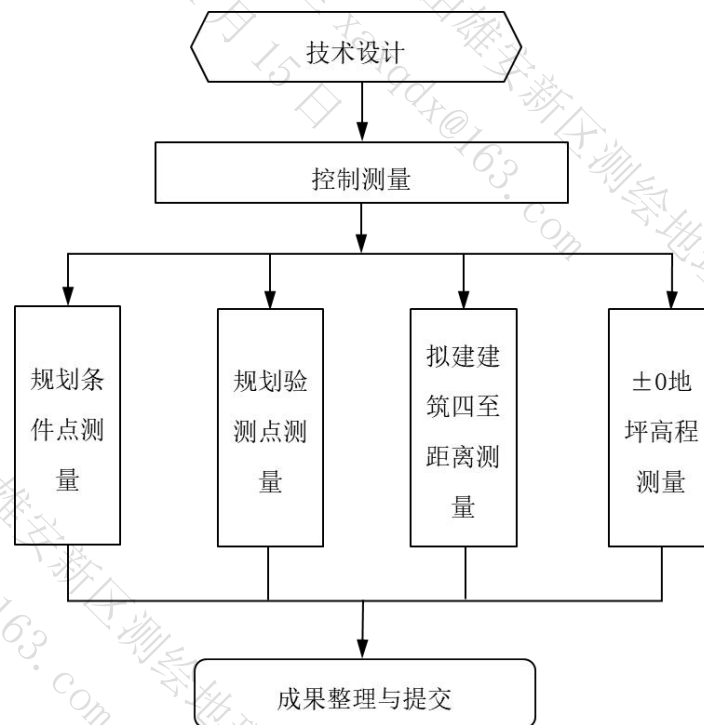


图4 过程验线测量工作流程图

9.3 技术设计

9.3.1 测量前应依据规划主管部门出具的条件，收集相关规划资料及放线测量、初始验线测量成果资料，编制技术设计书或实施方案。

9.3.2 技术设计应符合本文件4.3的规定。

9.4 控制测量

控制测量应符合本文件 5.2、5.3 的规定。

9.5 规划条件点测量

测量方法及精度要求应符合本文件 6.5.1 条的规定。

9.6 规划验测点测量

测量方法及精度要求应符合本文件 6.5.1 条的规定。

9.7 拟建建筑四至距离测量

拟建建筑四至距离测量应符合本文件 8.7 的规定。

9.8 ±0 地坪高程测量

±0 地坪高程可采用水准测量和三角高程测量的方法测定，并应符合下列规定：

- a) 地坪高程联入水准或三角高程导线线路时，应按四等水准施测，测量技术要求应符合本文件 5.3 的规定；
- b) 地坪高程从不同的起算点采用水准或三角高程方法测量两次，高差较差在±30mm 之内时，高程成果应取用中数。

9.9 成果整理与提交

9.9.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

9.9.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 规划许可指标核验测量成果；
- d) 规划过程验线测量成果：
 - 1) 规划条件点距离核验测量成果表；
 - 2) 规划条件点坐标核验测量成果表；
 - 3) 规划过程验线测量成果示意图。
- e) 规划过程验线测量附件资料：
 - 1) 宗地界址点成果表；

2) 控制测量成果表。

f) 其他附件资料。

9.9.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.4 的规定编制；
- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.4 的规定；
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.4 的规定；
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.4 的规定。

9.9.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100% 的内业检查，对发现的问题进行外业核查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

9.9.5 成果提交应包括下列内容：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

9.9.6 建设单位应将测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核通过后，纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于成果共享应用。

10 房产面积预测绘

10.1 一般规定

10.1.1 预测绘工作内容包括技术设计、面积数据采集、房产图绘制、面积测量计算、成果整理与提交。

10.1.2 如需要办理房屋预售许可的房地产开发项目，应进行房产面积预测绘。经新区不动产登记管理机构审核的预测成果，是房屋预售许可、审批及备案的依据。

10.1.3 本文件中未做出规定的内容按照 GB/T 17986 和新区不动产登记主管部门的相关规定执行。

10.2 工作流程

工作流程如图 5 所示：

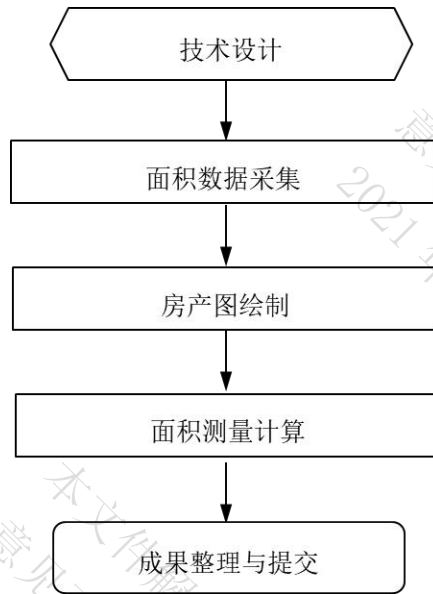


图5 房产面积预测绘工作流程图

10.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

10.4 面积数据采集

预测绘应根据本项目建设工程规划许可证及核准备案的建设工程施工图和匹配的电子图，采集房屋面积，生成房屋面积数据和矢量图形文件。

10.5 房产图绘制

10.5.1 房产图应表示下列内容：

- a) 宗地代码、幢号、户号、坐落、房屋结构、所在层次、总层数、专有建筑面积、分摊建筑面积、建筑面积、共有部分等；
- b) 房屋轮廓线、房屋边长、分户专有房屋权属界线、比例尺、指北针等；
- c) 绘制日期等。

10.5.2 房产图宜采用 A4、A3 幅面表达，可根据幅面大小确定比例尺，比例尺分母以整百数为宜。

10.5.3 房产图中地下空间部分的绘制应符合下列要求：

- a) 应明确地下空间的水平投影占地范围、起止深度和建筑面积等；
- b) 地下空间多层次叠加难以表示的，可分层标绘；
- c) 较长距离呈直线带状的地下空间的图面表示，可采用中间断开用省略符号表示，但必须标注实际边长尺寸。

10.6 面积测量计算

10.6.1 房产面积的计算规则应按照本文件 4.5.3.7 的规定执行。

10.6.2 从建筑施工图上采集房屋边长数据时，应对分段边长之和与总长度进行校核。校核不符时，应返回建设单位进行修正。当图形面积小于 0.50m^2 时，可用设计图图解量取边长或在电子文档上获取；超过上述标准的，应返回设计单位补充和修正。

10.6.3 图纸边长采集过程中，若遇特殊情况时，需在计算成果的附记中记录或作详细说明。当个别小尺寸有明显错误的，可自行修正；对数据不足的，可采取图解量取、图解计算。

10.6.4 房屋面积计算资料整理应符合下列要求：

- a) 计算过程资料、成果资料的各类图表均应完整成套，纸质文件与电子文件内容一致；
- b) 所搜集的房屋信息资料和测算依据资料完整，并由提供方加盖公章；
- c) 电子文件需保存历次版本时，应在电子文件命名时加入时间字段。

10.7 成果整理与提交

10.7.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

10.7.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 房屋面积测算成果：
 - 1) 房屋建筑面积总表；
 - 2) 房屋建筑面积分层汇总表；
 - 3) 本楼（功能区）共有（公用）建筑面积分层汇总表；
 - 4) 跨楼（功能区）共有（公用）建筑面积分层汇总表；
 - 5) 房屋建筑面积分户计算明晰表；
 - 6) 房屋建筑面积分户计算明晰表附表；
 - 7) 房屋分层平面示意图。
- d) 房屋共有部分建筑积分摊说明；
- e) 成果审核附件材料；
- f) 其他附件资料。

10.7.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.5 的规定编制；
- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.5 的规定；

- 2) 要素分层应符合附录 B.2.5 的规定；
- 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.5 的规定。

10.7.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100%的内业检查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

10.7.5 成果提交应包括下列内容：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

10.7.6 建设单位应将测绘成果提交新区测绘地理信息主管部门审核通过后，纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于房产预售和成果共享应用。

11 竣工验收测量

11.1 房屋建筑工程

11.1.1 一般规定

11.1.1.1 测量内容应满足项目规划竣工验收指标和新区 BIM 平台审查指标的要求。规划指标以本项目规划许可证中的要求为准，BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 43 的规定。

表 43 房屋建筑工程 BIM 平台审查指标及成果表达要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达要求 |
|----|---------|--|---|
| 1 | 地上建筑退界 | 建筑及所有组构件水平投影外轮廓与用地红线的图形比较。 | 绘制《建筑规划退界核验成果示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-4）。 |
| 2 | 主功能建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算主功能建筑面积值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的各建筑外轮廓线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |

| | | | |
|---|-------------|---|--|
| 3 | 地块主功能建筑面积占比 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算地块主功能建筑面积占比。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 4 | 容积率 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算容积率。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 5 | 绿地率 | 按照《雄安新区工程建设项目附属绿化用地面积计算规则（试行）》计算绿化率数值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 6 | 建筑密度 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算建筑密度。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 7 | 总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算总建筑面积值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 8 | 地上总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算地上总建筑面积值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 9 | 地下总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算地下总建筑面积值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |

| | | | |
|----|------------|--|--|
| 10 | 计容建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算计容建筑面积值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 11 | 场地标高 | 测量建筑红线内特定点位的标高值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中特定的点位，标示出点位高程。 |
| 12 | 建筑（构筑物）高度 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》测量计算建筑高度值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的各建筑外轮廓线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 13 | 地下建筑范围 | 测绘出地下建筑的外轮廓的投影范围。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的地下空间外轮廓线为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 14 | 配建公共服务设施规模 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算公共服务设施的建筑面积值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 15 | 配建公共服务设施位置 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》显示公共服务设施的位置信息。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的建筑外轮廓线为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 16 | 市政接驳点位置 | 测绘出大市政和小市政接驳点模型的位置。 | 以《项目配套市政管线规划竣工测量成果图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 11-1）中市政接驳点为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 17 | 人防总建筑面积 | 测量出人防总建筑面积。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附 A.6.1 中的 |

| | | | |
|----|-------------------|-------------------------|---|
| | | | 图 13-1) 中的用地红线为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 18 | 防护单元建筑面积 | 测量出人防工程防护单元的建筑面积, 并图示。 | 以《人防规划竣工核验-防护单元平面示意图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 7-3) 中的防护单元范围线为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 19 | 战时出入口建筑面积 | 测量人防工程的战时出入口建筑面积, 并图示。 | 以《人防规划竣工核验-功能分区平面示意图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 7-2) 中的战时出入口范围线为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 20 | 防倒塌棚架建筑面积 | 测量人防工程的防倒塌棚架建筑面积, 并图示。 | 以《人防规划竣工核验-功能分区平面示意图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 7-2) 中的防倒塌棚架范围线为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 21 | 人防工程—指挥工程—建筑面积 | 测量出人防工程的指挥工程建筑面积, 并图示。 | 以《项目规划核验平面示意图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1) 中的用地红线为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 22 | 人防工程—人员掩蔽工程—建筑面积 | 测量出人防工程的掩蔽工程建筑面积, 并图示。 | 以《项目规划核验平面示意图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1) 中的用地红线为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 23 | 人防工程—防空专业队工程—建筑面积 | 测量人防工程防空专业队工程建筑面积, 并图示。 | 以《项目规划核验平面示意图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1) 中的用地红线为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 24 | 人防工程—医疗救护工程—建筑面积 | 测量人防工程医疗救护工程建筑面积, 并图示。 | 以《项目规划核验平面示意图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1) 中的用地红线为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |

| | | | |
|--|--------------------|----------------------|--|
| 25 | 人防工程—配套工程 —建筑面积 | 测量人防工程的配套工程建筑面积，并图示。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 26 | 消防登高场地面积 | 测量出消防登高场地的面积，并图示。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.1 中的图 13-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 注：此表中的 BIM 平台审查指标为房屋建筑类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。 | | | |

11.1.1.2 测量工作内容包括技术设计、控制测量、竣工地形图测量、规划要素测量、建筑面积测量、消防测量、人防测量、绿地测量、车位测量、配套市政管线测量、成果整理与提交。

11.1.1.3 测量前应收集下列资料：

- a) 新区城市规划主管部门核发的建设用地规划许可证及其附件和附图；
- b) 新区城市规划主管部门核发的建设工程规划许可证及其附件和附图；
- c) 建筑总平面图、各层平面图、立面图、剖面图等相关设计图纸和设计说明；
- d) 新区 BIM 平台审查指标及由 BIM 模型生成的平立剖等各类图纸；
- e) 项目周边已有控制点、基础测绘地形图等资料。

11.1.1.4 一宗土地有多期建设工程规划许可证的，在进行最后一期建设工程规划许可证核准的内容进行竣工测量时，成果报告应汇总前期验收的各期数据成果资料。

11.1.1.5 测量工作应在建（构）筑物竣工（外装修完成）且周边道路、绿地、停车位等附属设施建设完成后进行，附属市政管线应在其覆土前开始测量。

11.1.1.6 测量完成后，应根据实测数据计算出建筑密度、容积率、绿地率等项目规划审批指标的比较值。

11.1.1.7 测量作业时，应对每栋建筑的各立面及屋顶面进行实地拍照，按“顺序号+拍摄方位（位置）”进行编号，附在竣工测量成果报告书的附件资料中。

11.1.1.8 测量作业时，应对项目用地红线外扩 50m 范围内的区域使用无人机倾斜摄影测量方法建立实景三维模型，实景三维模型应不低于表 20 中的 C 级。对地下空间应使用三维激光扫描测量方法建立实景三维模型，地面三维激光扫描点云精度与技术指标应不低于表 21 中的二等。三维模型的测量应符合本文件 4.5.6 和 4.5.7 的规定。三维模型作为测绘成果报告书的附件提交。

11.1.2 工作流程

工作流程如图 6 所示：

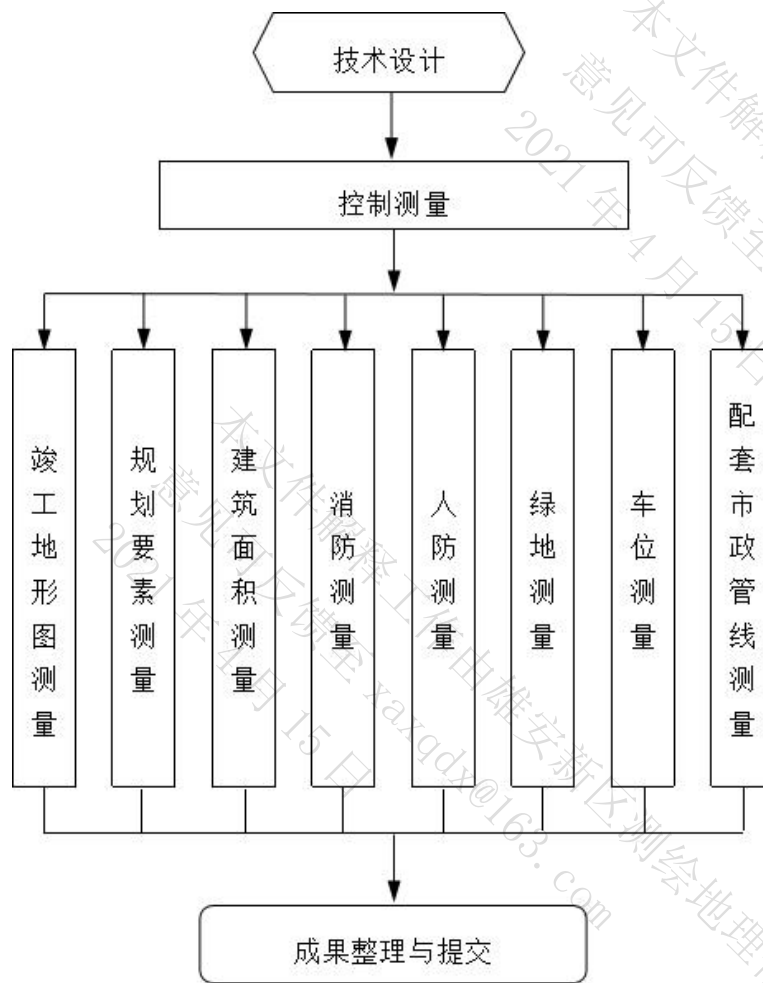


图 6 房屋建筑工程竣工验收测量工作流程图

11.1.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

11.1.4 控制测量

控制测量应符合本文件第 5 章的规定。

11.1.5 竣工地形图测量

11.1.5.1 测量工作应在建（构）筑物主体结构外立面装修完成，室外地坪、配套市政工程、建设场地内部主要道路和连接外部的道路建成，用地范围内应拆除的建筑或临时设施拆除后进行实地测绘。

11.1.5.2 测量宜采用全野外数字成图法，成图比例为 1: 500；测绘内容应符合本文件 4.5.1 中的要求。

11.1.5.3 测量精度应在满足新区基础测绘地形图精度要求的基础上，符合下列规定：

- a) 主要地物点相对邻近图根点的点位中误差不应大于 50mm；
- b) 次要地物点相对邻近图根点的点位中误差不应大于 70mm；
- c) 地物点间距中误差不应大于 50mm；
- d) 困难地区地物点相对邻近图根点的点位中误差和地物点间距中误差不应大于 100mm；
- e) 与规划核验相关的高程点相对邻近图根点高程中误差不应大于 40mm。

11.1.5.4 测量范围应测至项目用地红线外扩 30m 范围内的区域，以下根据实际情况确定：

- a) 周边建筑密集的情况下，测至用地红线外第一排建筑物；
- b) 用地红线外为市政道路时，应测至市政道路外侧边线。

11.1.6 规划要素测量

11.1.6.1 测量内容主要应包括规划条件点和验测点测量、建（构）筑物外部轮廓线测量、拟建（构）筑物四至距离的测量、建（构）筑物高度测量等。

11.1.6.2 验测点为轴线交点的，可通过测量其地上建筑的外轮廓点、地下空间的内角点，根据设计图纸的图形关系，归算出建筑轴线交点、地下空间外角点的坐标。

11.1.6.3 规划条件点、验测点的测量方法及精度要求应符合本文件 6.5.1 条的规定。

11.1.6.4 建（构）筑物外部轮廓线的测量应符合下列规定：

- a) 应测量建（构）筑物外部轮廓线和规划文件中标注坐标的建（构）筑物外轮廓点位；
- b) 建（构）筑物外部轮廓线平面图形、次要点位及其附属配套设施应实测，可采用极坐标法测量；
- c) 规划文件中标注坐标的建筑外轮廓点位的测量作业方法和精度要求，应符合本文件 6.5.1 条的规定。

11.1.6.5 建筑四至边界点坐标应实地测量，作业方法和精度要求应符合本文件 8.7 的规定。

11.1.6.6 距离精度应符合下列规定：

- a) 一般地物点的间距检测中误差不得大于 70 mm，施测困难地区的地物点的间距中误差，可按上述规定放宽 0.5 倍；
- b) 对有明显标记两相邻放样点间实测间距与理论间距之较差不得大于 70mm；
- c) 建筑边长和四至距离、退界距离测量的精度应满足表 44 的规定；
- d) 困难地区建筑边长较难丈量时，上述边长中误差可放宽 0.5 倍。

表 44 房屋建筑工程项目边长测量精度要求

| 范围 | 单一边长 | 分段量边之和与一次量边之差 | 四至及退界 | 困难地区 |
|----|------|---------------|-------|------|
|----|------|---------------|-------|------|

| | | | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------|--------------|----------|
| $L \leq 10m$ | $\leq 0.02m$ | $\leq 0.03m$ | $\leq 0.05m$ | 放宽 0.5 倍 |
| $10m \leq L \leq 50m$ | $\leq \pm 0.002L$ | $\leq \pm 0.003L$ | $\leq 0.1m$ | |
| $L > 50m$ | $\leq 0.1m$ | $\leq 0.15m$ | $\leq 0.15m$ | |
| 注：L—被测边长，单位为米（m）。 | | | | |

11.1.6.7 建筑高度测量应符合下列规定：

- a) 应测量建筑的高度、层数和建筑室外地坪的高程；
- b) 可采用三角高程测量、钢尺或手持激光测距仪测量等方法；采用三角高程测量法时，应变换仪器高或觇标高测两次，采用钢尺量距或手持激光测距仪测距时，应采用单程双丈量方法，两次测量值的较差应不大于 100mm，成果取用平均值；
- c) 平屋顶建筑的高度，应测量女儿墙顶到室外地坪的高度及女儿墙高；室外地坪指建筑外墙散水处，当建筑不同位置的散水高程不一致时，以计算建筑高度相关方向的散水平均位置为室外地坪；
- d) 室外地坪高程测量应符合本文件 5.3 的规定；
- e) 坡屋面或其他曲面屋顶建筑的高度，测量建筑屋面下檐口至室外地坪的高度，当屋顶坡度大于 30° 时，测量坡屋顶高度一半处至室外地坪的高度；变电室、楼梯、电梯间等地面附属设施的高度，应测量其顶端至室外地坪的高度；
- f) 阶梯式建筑应测出不同楼层的高度。

11.1.6.8 建筑底层室内外地坪的标高测量中误差不应大于 40mm，高度测量中误差不应大于 40mm，施测困难或非特征部位可放宽 0.5 倍。建筑的建筑高度控制应按表 45 执行：

表 45 建筑高度控制

| 建筑高度 H (m) | $H \leq 24$ | $24 < H \leq 60$ | $60 < H \leq 100$ | $H > 100$ |
|------------|-------------|------------------|-------------------|-----------|
| 最大误差值 (m) | 0.1 | 0.15 | 0.2 | 0.5 |

11.1.7 建筑面积测量

11.1.7.1 测量内容应包括总建筑面积、地上建筑面积、地下建筑面积、主功能建筑面积、计容建筑面积、每层建筑面积等的量测和计算。

11.1.7.2 各类建筑面积计算的规则应符合雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则的要求。

11.1.7.3 建筑面积的测算应符合下列规定：

- a) 地上建筑面积、地下建筑面积应分别测量计算，并汇总统计总建筑面积；

- b) 单体分层面积图中应分块明确商业、住宅、办公等不同性质的各类建筑面积，以及其计算方法、计入容积率等；
- c) 根据不同的土地用途，商业、住宅、办公等各类建筑面积应分别测量计算。

11.1.7.4 不计容建筑面积应在成果汇总表中分层单列表示，核算容积率时应剔除不计容建筑面积。

11.1.8 消防测量

11.1.8.1 新区下列重大工程建设项目在竣工验收时应进行消防测量：

- a) 高度 24m 米以上的医疗建筑；
- b) 高度 100m 以上的高层建筑；
- c) 单体建筑面积 50000m² 以上的公共建筑；
- d) 单体建筑面积 2500m² 以上的室内儿童活动场所、老年人照料设施；
- e) 生产和储存甲、乙类易燃品爆危险物品的多层厂房、仓库等涉及重大公共安全的工程建设项目。

11.1.8.2 测量内容应包括总平面布局测量和建筑消防高度测量，总平面布局测量应包括对防火间距、消防车道、消防车登高操作场地以及消防救援口等的测量。

11.1.8.3 总平面布局的防火间距测量应符合下列规定：

- a) 实测建筑与相邻建筑、构筑物、堆场、储罐、停车场和铁路等之间距离；
- b) 实测建筑屋顶、地下室坡道和地下室顶板上开设的排烟口、采光口与建筑之间的距离；
- c) 实测建筑之间的连廊宽度和长度；
- d) 实测 U 型公共建筑和回字形公共建筑相对两翼之间距离。

11.1.8.4 总平面布局的消防车道测量应符合下列规定：

- a) 实测消防车道的净高、净宽、坡度、转弯半径和回车场尺寸以及与建筑外墙的距离；
- b) 实测消防道路面相对较窄部位以及车道 4m 净高内两侧突出物最近距离处进行测量，以最小宽度确定为消防车道宽度；
- c) 实测消防车道正上方距车道相对较低的突出物，突出物与车道的垂直高度为消防车道净高；
- d) 实测消防车道内侧车道外缘的半径作为消防车道的转弯半径。

11.1.8.5 总平面布局的消防车登高操作场地测量应符合下列规定：

- a) 实测消防登高操作场地的长度、宽度、坡度和操作场地之间的距离；
- b) 实测消防车登高操作场地与建筑外墙的距离；
- c) 实测登高操作场地侧的裙房、雨棚或其它突出物的进深；
- d) 实测登高操作场地与建筑之间的乔木、路灯和汽车库出入口等障碍物情况。

11.1.8.6 总平面布局的消防救援口测量应实测其位置、尺寸和间距。

11.1.8.7 建筑消防高度测量应符合下列规定：

- a) 当建筑屋面为坡屋面时，分别实测建筑室外地面至其檐口与屋脊的高度，取檐口高度与屋脊高度的平均数作为建筑消防高度；
- b) 当建筑屋面为平屋面（包括有女儿墙和平屋面）时，实测建筑室外地面至其屋面面层的高度；
- c) 当同一座建筑有多种形式的屋面时，消防建筑高度按上述方法分别测量后，取其中最大值；
- d) 对于台阶式地坪，当位于不同高程地坪上的同一建筑之间有防火墙分隔，各自有符合规定的安全出口，且可沿建筑的两个长边设置贯通式或尽头式消防车道时，可分别测量各自的建筑高度。否则，按其中建筑高度最大者确定该建筑的建筑消防高度；
- e) 当局部突出屋顶的瞭望塔、冷却塔、水箱间、微波天线间或设施、电梯机房、排风和排烟机房以及楼梯出口小间等辅助用房占屋面面积不大于 1/4 者时，可不计入建筑消防高度；
- f) 对于住宅建筑，设置在底部且室内高度不大于 2.20m 的自行车库、储藏室和敞开空间，室内外高差或建筑的地下或半地下室的顶板面高出室外设计地面的高度不大于 1.50m 的部分，可不计入建筑消防高度。

11.1.8.8 测量精度应符合本文件 6.5.1 条中规划条件点测量的精度要求。

11.1.8.9 测量方法的选用应符合下列规定：

- a) 工程建设项目范围内消防要素可采用三维扫描法、全站仪极坐标法等方法进行实测；
- b) 项目范围内建筑物的消防高度可采用全站仪测量方法进行实测。

11.1.9 人防测量

11.1.9.1 单建地下工程的人防工程和附属于房屋建筑工程的结建地下工程中的人防工程应按本文件规定执行，地下空间利用工程可根据项目单体类型参照本文件的相关规定执行。

11.1.9.2 测量工作应包括下列内容：

- a) 人防工程建筑面积测量：
 - 1) 每个防护单元的建筑面积、有效面积、掩蔽面积的测量；
 - 2) 有效的战时出入口建筑面积的测量；
 - 3) 有效的防倒塌棚架建筑面积的测量；
 - 4) 其他兼顾人防工程建筑面积的测量。
- b) 人防地下室顶板底部与室外地坪的高差；
- c) 人防区机动车位统计；
- d) 当人防外墙外侧 10m 内设有天井、下沉式广场、山坡地和下沉式庭院等较大高差地形时，需测量掩体最小厚度。

11.1.9.3 人防工程建筑面积计算方法应按下式计算：

人防工程建筑面积=防护单元建筑面积+有效的战时出入口建筑面积+有效的防倒塌棚架建筑面积+其他兼顾人防工程建筑面积。

11.1.9.4 人防面积测量可根据地下空间情况选用三维激光扫描法、全站仪自由设站法、钢尺或测距仪实测边长等方法。

11.1.9.5 面积计算规则按照雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则的规定执行。

11.1.10 绿地测量

11.1.10.1 测量实施前应收集下列资料：

- a) 批复的设计方案文件及附图、附件；
- b) 用地批准文件及相关资料；
- c) 规划许可证正本及附图、附件；
- d) 绿化设计图；
- e) 其他需要提供的相关资料。

11.1.10.2 测量内容应主要包括建设用地内的配套公共绿地、宅旁绿地以及配套公建所属绿地和道路绿地（即道路红线内的绿地）的面积测量，也应包括满足新区园林绿化覆土要求的屋顶绿地。

11.1.10.3 绿化核验测量应以单块绿地为单位，分别计算其地面绿化、地下室及半地下室顶覆土绿化、屋顶绿化、园林铺装（含园路）和景观水体面积。

11.1.10.4 绿地面积计算的起止界应符合下列规定：

- a) 对建筑间道路、组团路和小区路算到路边；
- b) 对小区路设有人行便道的算到便道边；
- c) 沿居住区路、城市道路则算到红线；
- d) 应距房屋墙脚 0.8m；
- e) 对其它围墙、院墙算到墙脚。

11.1.10.5 面积计算规则应符合雄安新区工程建设项目附属绿化用地面积计算规则的相关规定。

11.1.11 车位测量

11.1.11.1 测量内容应包括停放在露天场地和室内空间的按照规划设计条件和配建标准配套建设的机动车车位和公共机动车位的测量，并应符合下列规定：

- a) 机动车位的泊位测量，应实测一侧泊位线外缘线与另一侧泊位线外缘线的距离，如两个泊位共用一条泊位线，则实测该泊位线的中间点；
- b) 机动车位的通道宽度测量应符合下列规定：
 - 1) 如划设有路缘线，则实测一侧路缘线外缘线与另一侧路缘线外缘线的距离；

2) 如未划设路线线,则实测墙、柱与墙、柱之间或停车泊位线外边缘与另一侧停车泊位外边缘线或柱、墙之间的距离。

c) 机动车位的通道转弯半径(内径)测量,应实测行车通道中心线,推算出相应行车通道转弯半径(内径);

d) 停车库的净空高度测量,应实测室内地面到顶棚、风管、消防喷淋头等其他构件或设备及管道底面的距离,分别实测出入口、主要通道以及停车泊位的地面到相应位置顶棚及其附属设施的最小距离;

e) 机动车位内车辆与其他物体之间的纵、横向的最小净距测量,应实测车辆规范停放后的外廓边缘线到邻近墙、柱、护栏等之间的距离,当墙、柱外有突出物时,净距应从其突出部分外缘算起;

f) 实测机动车位的出入口的直线坡道、曲线坡道以及直线和曲线组合坡道的最大纵坡坡度。

11.1.11.2 机动车位核验的泊位统计应符合下列规定:

a) 对于机动车位内符合设置标准、划设泊位线且编号的停车泊位,按其不同的泊位类型分类逐个统计,同时对于临时上下客性质的泊位应予以标注;

b) 机械式泊位按停车设备升降平台上的泊位数量、类型、尺寸按实分类逐个统计;

c) 机动车位内的安装充电设施泊位按“安装完成”和“预留安装条件”两种类型按实逐个统计;

d) 与消防、民防、市政(集水井、排水沟等)以及其他设备设施相互占用和利用的机动车位泊位应予以标注;

e) 按不同建筑功能配建的泊位类型,应分类明确相应泊位规模并据实统计。

11.1.11.3 测量方法和精度要求应符合下列规定:

a) 停车泊位线与临近柱、墙、护栏及其他构筑物之间的净距,内部通道的宽度、转弯半径和停车库净空高度可采用三钢尺或测距仪丈量等方法进行实测,测量中误差不应大于 20mm;

b) 机动车位泊位范围线、出入口位置、坡度和净空高度可采用三维扫描法、全站仪自由设站法等方法进行实测,点位测量中误差不应大于 75mm;

c) 机动车位交通设施布置情况以及与泊位相邻的相关消防、人防、集排水及其他相邻设施情况可采用现场调查核实方式进行实地采集。

11.1.12 配套市政管线测量

11.1.12.1 测量对象包括为本项目配套建设的给水、排水、燃气、热力、电力(包括路灯、交通信号灯等)、通信(含有线电视、网网络等)等所有各类管线和管沟。

11.1.12.2 测量范围应满足以下要求:

a) 建设用地红线内的各类管线全部测量;

- b) 与用地范围外市政管线相连通的，应测至市政主管线，主管线应表示出两个特征点段；
- c) 连通到建筑内部的，宜探测至建筑外墙边；
- d) 若遇新埋管线与已有管线存在衔接时，应从衔接处管线点测量至已有管线下一特征点。

11.1.12.3 测量条件应满足以下要求：

- a) 采用开挖方式施工的，建设单位应当通知测量单位在管线覆土前进行竣工测量，当条件不具备时，应在覆土前设置管线待测点，将设置的位置引到地面上，并绘制点之记；
- b) 当采用顶管等隐蔽方式施工的，应当在工程完工后及时采用管线探测等方式进行竣工测量。

11.1.12.4 测量的技术要求及精度指标应符合本文件 4.5.5 的规定。

11.1.12.5 地下管线竣工图应在本项目竣工地形图的基础上表示管线要素，符合基本的管线图要求。

11.1.13 成果整理与提交

11.1.13.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

11.1.13.2 成果资料应包括以下内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 规划许可指标核验测量成果；
- d) 规划竣工测量成果；
- e) 竣工地形图测量成果；
- f) 新区 BIM 平台审查指标核验成果；
- g) 规划竣工测量成果附图；
- h) 竣工验收测量附件资料：
 - 1) 特征点成果表；
 - 2) 控制测量成果表；
 - 3) 现场照片；
 - 4) 实景三维模型。
- i) 其他附件资料。

11.1.13.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.6.1 的规定编制；
- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.6.1 的规定；
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.6.1 的规定；
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.6.1 的规定。

11.1.13.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100%的内业检查，对发现的问题进行外业核查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

11.1.13.5 成果提交应包括下列内容：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

11.1.13.6 报送至新区 BIM 平台的数据应按照新区 BIM 平台的审查指标确定，应包括图形数据和指标数值。

11.1.13.7 报送至新区 BIM 平台的数据应按照表 43 的要求制作。

11.1.13.8 建设单位应将竣工验收测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核，成果审核通过后纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于联合验收和成果共享应用。

11.2 管廊工程

11.2.1 一般规定

11.2.1.1 测量内容应满足项目竣工规划指标的测量要求和新区 BIM 平台审查指标的测量要求。规划指标以本项目规划许可证中的要求为准，BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 46 的规定。

表 46 BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|----|--------|------------------------------|--|
| 1 | 管廊轴线位置 | 测量出管廊轴线平面位置和高程 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.2 中的图 4-1）中的管廊特征点为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 2 | 覆土深度 | 测量出管廊沿线覆土深度 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.2 中的图 4-1）中的管廊特征点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 3 | 特征点位置 | 测量出管廊沿线起点、终点、转折点、关键拐点等特征点的坐标 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.2 中的图 4-1）中的管廊特征点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |

注：此表中的 BIM 平台审查指标为管廊工程类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。

11.2.1.2 管廊工程主要指综合管廊工程，内部空间不能满足人员正常通行要求的缆线管廊应按管线工程类型管理。

11.2.1.3 测量工作内容包括技术设计、控制测量、竣工地形图测量、规划要素测量、纵横断面测量、竣工平面图绘制、成果整理与提交。

11.2.1.4 测量作业时，应在管廊结构体覆土前和竣工后分别进行实地拍照，按“顺序号+拍摄方位（位置）”进行编号，附在竣工测量成果报告书的附件资料中。

11.2.1.5 测量作业时，应对管廊结构体的地下空间使用三维激光扫描测量方法建立实景三维模型，地面三维激光扫描点云精度与技术指标应不低于表 21 中的二等。三维模型的测量应符合本文件 4.5.6 和 4.5.7 的规定。三维模型作为测绘成果报告书的附件提交。

11.2.2 工作流程

工作流程如图 7 所示：

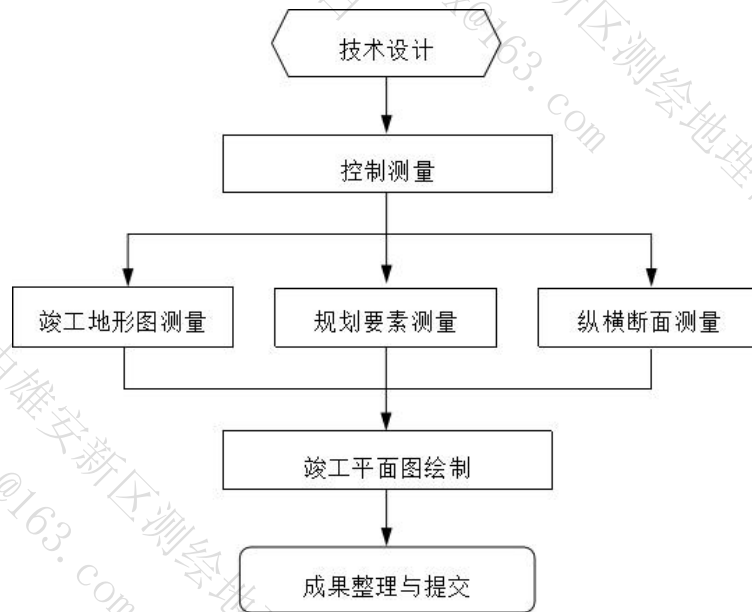


图 7 管廊工程竣工验收测量工作流程图

11.2.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

11.2.4 控制测量

控制测量应符合本文件第 5 章的规定。

11.2.5 竣工地形图测量

11.2.5.1 测量范围应测至项目用地红线外扩 30m 范围内的区域。

11.2.5.2 测量宜采用全野外数字成图法，成图比例为 1:500；测绘内容应符合本文件 4.5.1 的要求。

11.2.5.3 测量精度应在满足新区基础测绘地形图精度要求的基础上，还应满足下列要求：

- a) 主要地物点相对邻近图根点的点位中误差不应大于 50mm；
- b) 次要地物点相对邻近图根点的点位中误差不应大于 70mm；
- c) 地物点间距中误差不应大于 50mm。

11.2.6 规划要素测量

11.2.6.1 测量前应收集管廊本体及入廊管线资料，并现场踏勘管廊及其附属设施。

11.2.6.2 测量内容主要应包括管廊位置、覆土深度、特征点位置等。

11.2.6.3 特征点测量应包括管廊沿线的起点、终点、转折点、交叉点、分支点、变坡点、断面变化点、材料结构分界点等特征点。

11.2.6.4 应根据需要布设地面和地下控制网，控制网等级根据地下管廊测量任务要求选择。

11.2.6.5 实施竣工测量时，测绘作业单位应及时跟踪项目施工进度，在管廊拆模后覆土前实地分段测量。当条件不具备时，可在工程完工后入廊进行测量。

11.2.7 纵横断面测量

纵横断面测量应符合下列规定：

- a) 应对管廊工程的标准断面进行横断面测量；
- b) 圆形断面应测量其内径，矩形断面应测量其内壁的净宽和净高，尺寸均量至毫米；
- c) 当管廊有多个舱室时，应分别测量每个舱室的纵横断面。

11.2.8 竣工平面图绘制

竣工平面图绘制应符合本文件附录 A.6.2 中图 4-1 的要求。

11.2.9 成果整理与提交

11.2.9.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

11.2.9.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；

- c) 规划许可指标核验测量成果;
- d) 规划竣工测量成果;
- e) 竣工地形图测量成果;
- f) 新区 BIM 平台审查指标核验成果;
- g) 规划竣工测量成果附图;
- h) 竣工验收测量附件资料:
 - 1) 特征点成果表;
 - 2) 控制测量成果表;
 - 3) 现场照片;
 - 4) 实景三维模型。
- i) 其他附件资料。

11.2.9.3 成果整理应符合下列规定:

- a) 成果报告书应按照附录 A.6.2 的规定编制;
- b) 提交的成果数据应符合下列规定:
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.6.2 的规定;
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.6.2 的规定;
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.6.2 的规定。

11.2.9.4 成果检验应符合下列要求:

- a) 应进行 100%的内业检查,对发现的问题进行外业核查;
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录,对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施,相关检查评定和记录应填写质量检验报告表;
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

11.2.9.5 成果提交应包括下列内容:

- a) 纸质版成果报告书;
- b) 电子成果文件。

11.2.9.6 报送至新区 BIM 平台的数据应按照新区 BIM 平台的审查指标确定,应包括图形数据和指标数值。

11.2.9.7 报送至新区 BIM 平台的数据应从竣工验收测量成果中抽取。

11.2.9.8 建设单位应将竣工验收测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核,成果审核通过后纳入新区“多测合一”信息管理系统,用于联合验收和成果共享应用。

11.3 管线工程

11.3.1 一般规定

11.3.1.1 测量内容应满足项目竣工规划指标的测量要求和新区 BIM 平台审查指标的测量要求。规划指标以本项目规划许可证中的要求为准，BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 47 的规定。

表 47 管线工程 BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|----|-------|------------------|--|
| 1 | 管线埋深 | 测量出管线沿线埋深。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.3 中的图 4-1）中的管线中心线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 2 | 管底标高 | 测量出管线的管底标高。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.3 中的图 4-1）中的管线中心线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 3 | 管径尺寸 | 测量出管径的尺寸。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.3 中的图 4-1）中的管线中心线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 4 | 特征点位置 | 测量出管线沿线特征点坐标。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.3 中的图 4-1）中的管线特征点为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 5 | 水平净距 | 测量出管线与周边其他管道的距离。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.3 中的图 4-1）中的水平距离标注线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 6 | 检查井位置 | 测量出管线沿线检查井坐标。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.3 中的图 4-1）中的管线检查井为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 7 | 起终点坐标 | 测量出管线起点、终点坐标。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.3 中的图 4-1）中的管线起点、终点为主体， |

| | | | |
|--|--|--|------------------|
| | | | 建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 注：此表中的 BIM 平台审查指标为管线工程类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。 | | | |

11.3.1.2 本文件中的管线工程主要是指新区规划和审批的的给水工程、排水工程、燃气工程、热力工程、电力工程、通信工程等类型，新区的工业管线工程及长输管线工程等未明确列出的，可参照执行。

11.3.1.3 测量工作内容包括技术设计、控制测量、竣工地形图测量、管线探查和测量、特征点测量、成果表编制、竣工平面图绘制、成果整理与提交。管线探查主要用于采用顶管等隐蔽方式施工的管线工程及探测与已有管线的连接。

11.3.1.4 测量作业时，测绘作业单位应及时跟踪项目施工进度，在管线敷设后覆土前实地测量，并调查其属性信息。当条件不具备时，应在覆土前设置管线待测点，将设置的位置引到地面上，并绘制点之记。

11.3.1.5 测量作业时，应在管线敷设后覆土前和覆土后分别进行实地拍照，按“顺序号+拍摄方位（位置）”进行编号，附在竣工测量成果报告书的附件资料中。

11.3.2 工作流程

工作流程如图 8 所示：

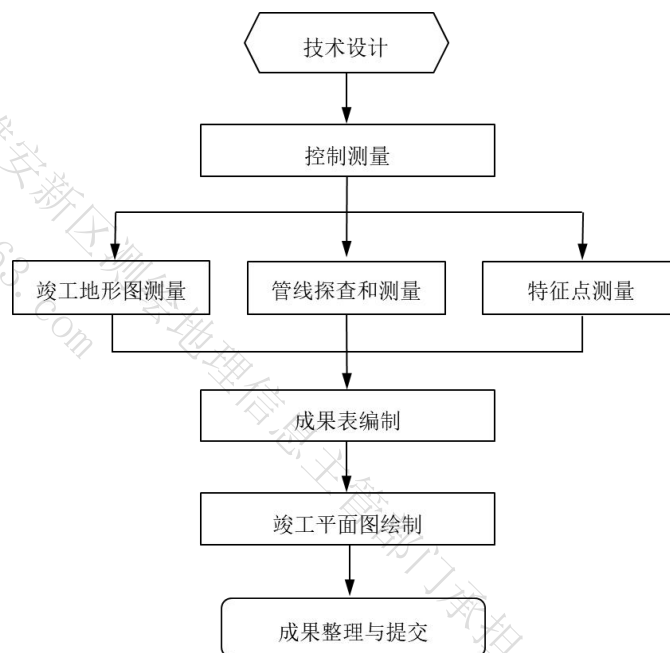


图 8 管线工程竣工验收测量工作流程图

11.3.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

11.3.4 控制测量

控制测量应符合本文件第 5 章的规定。

11.3.5 竣工地形图测量

11.3.5.1 测量宜采用全野外数字成图法，成图比例为 1:500；测量内容应符合本文件 4.5.1 中的要求。

11.3.5.2 测量精度应符合本文件 11.2.5.3 条的规定。

11.3.5.3 测量范围应测至项目用地红线外扩 30m 范围内的区域，以下根据实际情况确定：

- a) 周边建筑密集的情况下，测至用地红线外第一排建筑物；
- b) 用地红线外为市政道路时，应测至市政道路外侧边线。

11.3.6 管线探查和测量

11.3.6.1 管线探查和测量的技术要求及精度指标应符合本文件 4.5.5 的规定。

11.3.6.2 测量条件应满足以下要求：

- a) 采用开挖方式施工的，建设单位应当通知测量单位在管线覆土前进行竣工测量，当条件不具备时，应在覆土前设置管线待测点，将设置的位置引到地面上，并绘制点之记；
- b) 当采用顶管等隐蔽方式施工的，应当在工程完工后及时采用管线探测的方式进行竣工测量。

11.3.7 特征点测量

11.3.7.1 应在覆土前实地测量各种管线特征点（起始点、交叉点、转折点、分支点、变径点、变坡点及新旧管线衔接点等）以及管线附属物（路由、检修井、阀门、流量箱等）的平面坐标、高程、埋深、管径及断面尺寸。

11.3.7.2 新埋管线与已有管线存在衔接时，应从衔接处管线点测量至已有管线下一特征点。

11.3.7.3 在没有特征点或附属物管线段上，管线点间距不应大于 70m；对于管线曲线段，管线点设置须能反映其弯曲特征。

11.3.8 成果表编制

11.3.8.1 成果表应按管线权属单位和管线类型的不同分别填写。

11.3.8.2 成果表应依据探测成果和数据处理结果编制，内容及格式应符合附录 A.6.3 中 3.1 节的规

定。

11.3.8.3 成果表中采用表示连接关系的连接点号时，应填写相应管线段的属性信息。

11.3.8.4 成果表应按照本文件 4.5.5.1 中各类地下管线实地调查属性项目规定填写管线的管顶或管底高程。

11.3.8.5 成果表中的井内管线点应按照实际位置填写坐标，并应分别填注井内连接的所有管线。

11.3.8.6 成果表应按给水、排水、燃气、热力、电力、通信、工业、其他等专业管线顺序装订。

11.3.9 竣工平面图绘制

11.3.9.1 竣工平面图除应符合基本的管线图要求外，还应注明与规划有要求的实测尺寸，注明各管线之间的相关尺寸，注明规划有要求的管线点坐标和高程。

11.3.9.2 竣工平面图编绘应符合下列要求：

- a) 各种文字、数字注记不得压盖管线及其附属设施的符号；
- b) 管线线上文字、数字注记应平行于管线走向，字头应朝向图的上方，跨图幅的文字、数字注记应分别注记在两幅图内。

11.3.9.3 竣工平面图应在本项目竣工地形图的基础上表示管线要素，符合基本的管线图要求。

11.3.9.4 竣工平面图的绘制应参见本文件附录 A.6.3 中图 4-1 的要求。

11.3.10 成果整理与提交

11.3.10.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

11.3.10.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 规划许可指标核验测量成果；
- d) 规划竣工测量成果；
- e) 竣工地形图测量成果；
- f) 新区 BIM 平台审查指标核验成果；
- g) 竣工验收测量附件资料：
 - 1) 宗地界址点成果表；
 - 2) 控制测量成果表；
 - 3) 现场照片。
- h) 其他附件资料。

11.3.10.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.6.3 的规定编制；

- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.6.3 的规定；
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.6.3 的规定；
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.6.3 的规定。

11.3.10.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100% 的内业检查，对发现的问题进行外业核查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

11.3.10.5 成果提交应包括下列内容：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

11.3.10.6 报送至新区 BIM 平台的数据应按照新区 BIM 平台的审查指标确定，应包括图形数据和指标数值。

11.3.10.7 报送至新区 BIM 平台的数据应从竣工验收测量成果中抽取。

11.3.10.8 建设单位应将竣工验收测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核，成果审核通过后纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于联合验收和成果共享应用。

11.4 市政场站工程

11.4.1 一般规定

11.4.1.1 测量对象应包括埋设于地下的给排水、燃气、热力、电力、通信等各种市政场站。

11.4.1.2 测量内容应满足项目竣工规划指标的测量要求和新区 BIM 平台审查指标的测量要求。规划指标以本项目规划许可证中的要求为准，BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 48 的规定。

表 48 市政场站工程 BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|----|--------|-----------------------------|---|
| 1 | 地上建筑退界 | 建筑及所有组构件的水平投影外轮廓与用地红线的图形比较。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的地上建筑退界为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |

| | | | |
|---|---------|--|---|
| 2 | 容积率 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算容积率。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 3 | 绿化面积 | 按照《雄安新区工程建设项目附属绿化用地面积计算规则（试行）》计算绿化面积。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 4 | 绿地率 | 按照《雄安新区工程建设项目附属绿化用地面积计算规则（试行）》计算绿化率数值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 5 | 建筑密度 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算建筑密度。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 6 | 建筑基底面积 | 测量出建筑物与室外地面相连接的外围护结构或柱子外边线所包围区域以及部分悬挑建筑外围的水平投影面积。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 7 | 总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算总建筑面积值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 8 | 地上总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算地上总建筑面积值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 9 | 地下总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件， |

| | | | |
|---|-----------|---|---|
| | | 计算规则》计算地下总建筑面积值。 | 表达该数值。 |
| 10 | 计容建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算计容建筑面积值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 11 | 场地标高 | 测量建筑红线内特定点位的标高值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中特定的点位为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 12 | 建筑（构筑物）高度 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》测量计算建筑高度值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的建筑外轮廓线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 13 | 地下建筑范围 | 测绘出地下建筑的外轮廓的投影范围。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的地下空间外轮廓线为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 14 | 地下建筑标高 | 测量地下建筑特定点位的标高值。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的地下空间外轮廓线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 15 | 市政接驳点位置 | 测绘出大市政和小市政接驳点模型的位置。 | 以《项目规划核验平面示意图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.4 中的图 7-1）中的市政接驳点为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| <p>注：此表中的 BIM 平台审查指标为市政场站类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。</p> | | | |

11.4.1.3 测量工作内容包括技术设计、控制测量、竣工地形图测量、规划要素测量、建筑面积测量、绿地测量、配套市政管线测量、成果整理与提交。

11.4.1.4 测量前应收集下列资料：

- a) 新区城市规划主管部门核发的建设工程规划许可证及其附件和附图；
- b) 建筑的总平面图、各层平面图、立面图、相关设计图纸；
- c) 新区 BIM 平台审查指标及 BIM 模型导出的平立剖图纸；
- d) 周边已有控制点、地形图等资料。

11.4.1.5 测量工作时，应对场站的各立面及顶面进行实地拍照，按“顺序号+拍摄方位（位置）”进行编号，附在竣工测量成果报告书的附件资料中。

11.4.1.6 测量工作时，应对项目用地红线外扩 50m 范围内的区域使用无人机倾斜摄影测量方法建立实景三维模型，实景三维模型应不低于表 20 中的 C 级。对地下空间应使用三维激光扫描测量方法建立实景三维模型，地面三维激光扫描点云精度与技术指标应不低于表 21 中的二等。三维模型的测量应符合本文件 4.5.6 和 4.5.7 的规定。三维模型作为测绘成果报告书的附件提交。

11.4.2 工作流程

工作流程如图 9 所示：

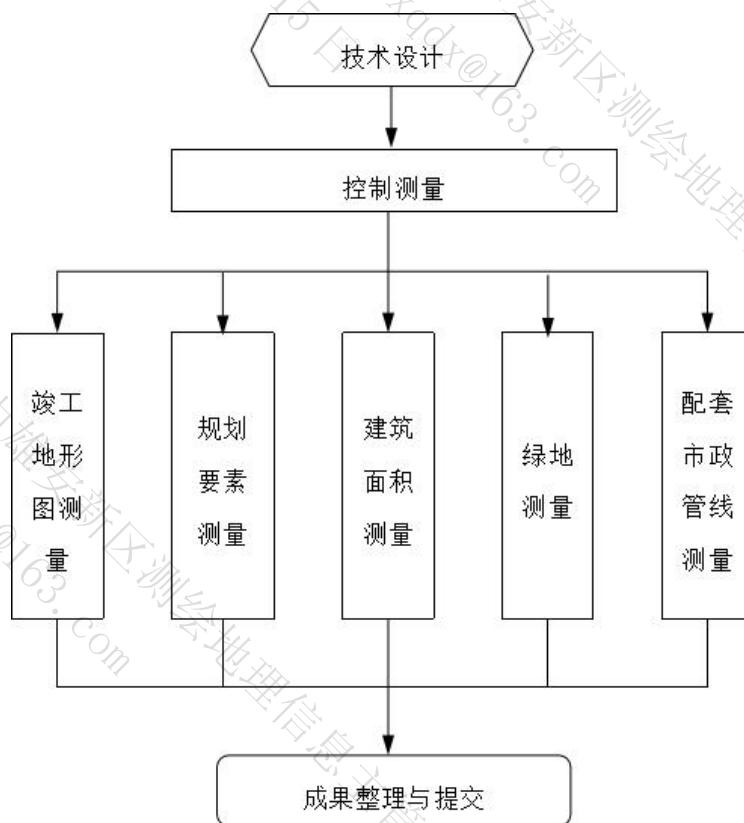


图 9 市政场站工程竣工验收测量工作流程图

11.4.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

11.4.4 控制测量

控制测量应符合本文件第 5 章的规定。

11.4.5 竣工地形图测量

11.4.5.1 测量工作应在项目竣工后进行实地测绘，并应符合本文件 4.5.1 中对各类比例尺地形图的测绘要求。

11.4.5.2 测量精度应符合本文件 11.1.5.3 条的规定。

11.4.6 规划要素测量

规划要素测量应符合本文件 11.1.6 的规定。

11.4.7 建筑面积测量

建筑面积测量应符合本文件 11.1.7 的规定。

11.4.8 绿地测量

绿地测量应符合本文件 11.1.10 的规定。

11.4.9 配套市政管线测量

配套市政管线测量应符合本文件 11.1.12 的规定。

11.4.10 成果整理与提交

11.4.10.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

11.4.10.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 规划许可指标核验测量成果；
- d) 规划条件点坐标和高度核验测量成果；
- e) 建筑面积测量成果；
- f) 绿化测量成果；
- g) 规划竣工测量成果；

- h) 竣工地形图测量成果;
- i) 配套市政管线测量成果;
- j) 新区 BIM 平台审查指标核验成果;
- k) 竣工验收测量附件资料:
 - 1) 宗地界址点成果表;
 - 2) 控制测量成果表;
 - 3) 现场照片;
 - 4) 实景三维模型。
- l) 其他附件资料。

11.4.10.3 成果整理应符合下列规定:

- a) 成果报告书应按照附录 A.6.4 的规定编制;
- b) 提交的成果数据应符合下列规定:
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.6.4 的规定;
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.6.4 的规定;
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.6.4 的规定。

11.4.10.4 成果检验应符合下列要求:

- a) 应进行 100%的内业检查,对发现的问题进行外业核查;
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录,对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施,相关检查评定和记录应填写质量检验报告表;
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

11.4.10.5 成果提交应包括下列内容:

- a) 纸质版成果报告书;
- b) 电子成果文件。

11.4.10.6 报送至新区 BIM 平台的数据应按照新区 BIM 平台的审查指标确定,应包括图形数据和指标数值。

11.4.10.7 报送至新区 BIM 平台的数据应从竣工验收测量成果中抽取。

11.4.10.8 建设单位应将竣工验收测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核,成果审核通过后纳入新区“多测合一”信息管理系统,用于联合验收和成果共享应用。

11.5 道路工程

11.5.1 一般规定

11.5.1.1 道路工程竣工验收测量按照测量内容要求的不同,分为城市道路工程竣工验收测量和公路

工程竣工验收测量。

11.5.1.2 测量内容应满足项目竣工规划指标的测量要求和新区 BIM 平台审查指标的测量要求。竣工规划指标以本项目规划许可证中的要求为准。

11.5.1.3 城市道路工程 BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 49 的规定。

表 49 道路工程（城市道路）BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|----|---------------|--------------------------------------|---|
| 1 | 道路中心线起终点坐标及标高 | 测量出道路中心线关键节点(起点、拐点、终点)坐标及标高值。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-1）中的道路中心线关键节点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 2 | 交叉口中心线坐标及标高 | 测量出交叉口中心线关键节点（起点、拐点、终点）坐标及标高值。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-1）中的交叉口中心线关键节点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 3 | 控制点坐标及高程 | 测量出城市道路控制点坐标及高程值。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-1）中的城市道路控制点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 4 | 城市道路长度 | 测量出城市道路总长度。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-1）中的城市道路控制点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 5 | 城市道路宽度 | 测量出标准段指示桩号位置的城市道路宽度(如无测量指示则表明无标准段)。 | 以《规划竣工横断面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-2）中的城市道路控制点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 6 | 机动车道净高 | 道路机动车道与其上方其他构筑物（除道路交通安全设施）之间留有的空间高度。 | 以《规划竣工横断面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-2）中的机动车道为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |

| | | | |
|----|------------|--|---|
| 7 | 非机动车道净高 | 道路非机动车道与其上方其他构筑物（除道路交通安全设施）之间留有的空间高度。 | 以《规划竣工横断面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-2）中的非机动车道为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 8 | 人行道净高 | 道路人行道与其道路上方其他构筑物之间留有的空间高度。 | 以《规划竣工横断面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-2）中的人行道为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 9 | 隧道起终点坐标 | 测量出隧道起点、终点坐标。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-1）中的隧道起终点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 10 | 隧道宽度 | 测量出隧道标准段指示桩号位置（结构内部轮廓）宽度（如无指示桩号则表明隧道无标准段）。 | 以《规划竣工横断面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-2）中的城市道路控制点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 11 | 隧道洞口高程 | 测量出隧道洞口底标高。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-1）中的隧道洞口为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 12 | 隧道内轮廓高度 | 测量出隧道内轮廓净高度。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-1）中的隧道内轮廓为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 13 | 主桥中线及外边线位置 | 测量出桥梁主桥中线及外边线坐标。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-1）中的桥梁主桥中线及外边线为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 14 | 桥梁起终点坐标 | 测量出桥梁起点、终点坐标。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-1）中的桥梁起终点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 15 | 桥梁长度 | 测量出桥梁总长度。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 |

| | | | |
|--|------|----------------------------------|--|
| | | | 3-1) 中的城市道路控制点为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 16 | 桥梁宽度 | 测量出桥梁指示桩号位置宽度 (如无指示桩号则表明桥梁无标准段)。 | 以《规划竣工横断面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-1 中的图 3-2) 中的城市道路控制点为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 注: 此表中的 BIM 平台审查指标为道路工程 (城市道路) 类工程竣工验收的指标示例, 具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。 | | | |

11.5.1.4 公路工程 BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 50 的规定。

表 50 道路工程 (公路) BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|----|---------------|--|--|
| 1 | 道路中心线起终点坐标及标高 | 测量出道路中心线关键节点 (起点、拐点、终点) 坐标及标高值。 | 以《规划竣工测量平面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1) 中的道路中心线关键节点为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 2 | 交叉口中心线坐标及标高 | 测量出交叉口中心线关键节点 (起点、拐点、终点) 坐标及标高值。 | 以《规划竣工测量平面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1) 中的交叉口中心线关键节点为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 3 | 控制点坐标及高程 | 测量出公路控制点坐标及高程值。 | 以《规划竣工测量平面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1) 中的公路控制点为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 4 | 公路长度 | 测量出公路总长度。 | 以《规划竣工平面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1) 中的城市道路控制点为主体, 建立 SHP 文件, 表达该数值。 |
| 5 | 机动车道净高 | 道路机动车道与其上方其他构筑物 (除道路交通安全设施) 之间留有的空间高度。 | 以《规划竣工测量横断面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-2) 中的机动车道为主体, 建立 |

| | | | |
|----|----------|--|---|
| | | | SHP 文件，表达该数值。 |
| 6 | 非机动车道净高 | 道路非机动车道与其上方其他构筑物(除道路交通安全设施)之间留有的空间高度。 | 以《规划竣工测量横断面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-2)中的非机动车道为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 7 | 人行道净高 | 道路人行道与其道路上方其他构筑物之间留有的空间高度。 | 以《规划竣工测量横断面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-2)中的非机动车道为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 8 | 机动车道总宽度 | 测量出标准段指示桩号位置机动车道总宽度(如无测量指示则表明道路无标准段)。 | 以《规划竣工测量横断面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-2)中的非机动车道为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 9 | 非机动车道总宽度 | 测量出标准段指示桩号位置非机动车道总宽度(如无测量指示则表明道路无标准段)。 | 以《规划竣工测量横断面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-2)中的非机动车道为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 10 | 人行道总宽度 | 测量出标准段指示桩号位置人行道(含路缘石)总宽度(如无测量指示则表明道路无标准段)。 | 以《规划竣工测量横断面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-2)中的非机动车道为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 11 | 隧道起终点坐标 | 测量出隧道起点、终点坐标。 | 以《规划竣工测量平面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1)中的隧道起终点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 12 | 隧道宽度 | 测量出隧道标准段指示桩号位置(结构内部轮廓)宽度(如无指示桩号则表明隧道无标准段)。 | 以《规划竣工横断面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-2)中的城市道路控制点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 13 | 隧道洞口高程 | 测量出隧道洞口底标高程。 | 以《规划竣工测量平面图》(参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1)中的隧道洞口为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |

| | | | |
|---|------------|---------------------------------|---|
| 14 | 隧道内轮廓高度 | 测量出隧道内轮廓净高度。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1）中的隧道内轮廓为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 15 | 主桥中线及外边线位置 | 测量出桥梁主桥中线及外边线坐标。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1）中的桥梁主桥中线及外边线为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 16 | 桥梁起终点坐标 | 测量出桥梁起点、终点坐标。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1）中的桥梁起终点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 17 | 桥梁长度 | 测量出桥梁总长度。 | 以《规划竣工平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-1）中的城市道路控制点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 18 | 桥梁宽度 | 测量出桥梁指示桩号位置宽度（如无指示桩号则表明桥梁无标准段）。 | 以《规划竣工横断面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.5-2 中的图 3-2）中的城市道路控制点为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| <p>注：此表中的 BIM 平台审查指标为道路工程（公路）类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。</p> | | | |

11.5.1.5 测量工作内容包括技术设计、控制测量、竣工地形图测量、道路规划竣工测量、隧道规划竣工测量、桥梁规划竣工测量、竣工平面图绘制、成果整理与提交。道路工程中的公路工程不需竣工地形图测量。

11.5.1.6 测量工作时，应对道路标准路段进行实地拍照，按“顺序号+拍摄方位（位置）”进行编号，附在竣工测量成果报告书的附件资料中。

11.5.1.7 测量工作时，应对项目用地红线外扩 50 米范围内的区域使用无人机倾斜摄影测量建立实景三维模型，实景三维模型应不低于表 20 中的 C 级。三维模型的测量应符合本文件 4.5.6 的规定。三维模型作为测绘成果报告书的附件提交。

11.5.2 工作流程

工作流程如图 10 所示：

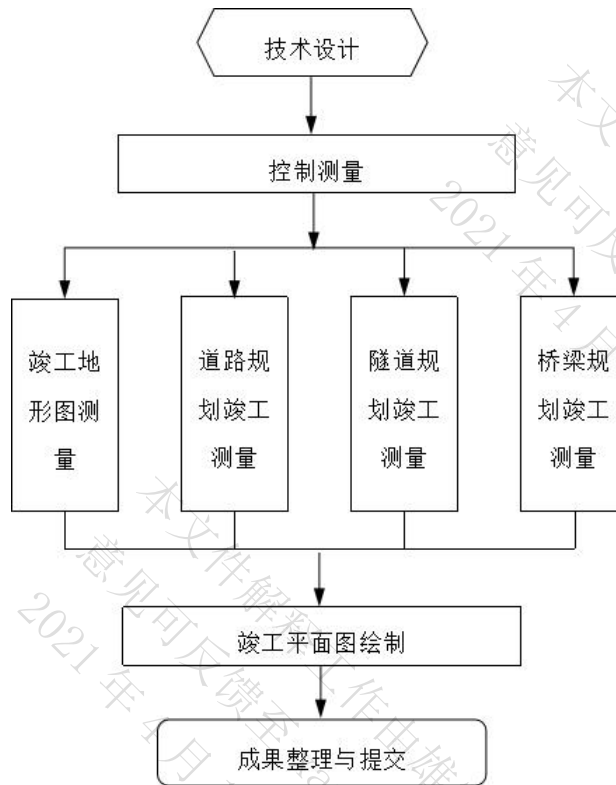


图 10 道路工程项目竣工验收测量工作流程图

11.5.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

11.5.4 控制测量

控制测量应符合本文件第 5 章的规定。

11.5.5 竣工地形图测量

11.5.5.1 测量宜采用全野外数字成图法，成图比例为 1:500；测绘内容应符合本文件 4.5.1 中的要求。

11.5.5.2 测量精度应符合本文件 11.2.5.3 条的规定。

11.5.6 道路规划竣工测量

11.5.6.1 城市道路工程规划竣工测量内容应包括道路中心线起终点坐标及标高、交叉口中心线坐标及标高、控制点坐标及高程、机动车道净高、非机动车道净高、人行道净高等。

11.5.6.2 公路工程规划竣工测量内容应包括道路中心线起终点坐标及标高、交叉口中心线坐标及标高、控制点坐标及高程、机动车道净高、非机动车道净高等。

11.5.6.3 平面控制测量可采用卫星定位测量或导线测量方法，应按本文件 5.2 的规定执行，导线总长可放宽一倍；高程控制应布设成附合路线，按本文件 5.3 的规定执行。

11.5.6.4 城市道路工程过街天桥应测注天桥底面高程，并应标注与路面的净高。

11.5.6.5 城市道路工程竣工平面图测量应实地测绘，宜采用全野外数字成图法进行测量。

11.5.7 隧道规划竣工测量

11.5.7.1 测量内容应包括隧道起终点坐标、隧道洞口高程、隧道内轮廓高度等。

11.5.7.2 隧道宽度和隧道内轮廓高度可使用钢尺或手持激光测距仪进行实地量测。

11.5.8 桥梁规划竣工测量

11.5.8.1 测量内容应包括主桥中线及外边线位置、桥梁起终点坐标等。

11.5.8.2 平面控制测量可采用卫星定位测量和导线测量方法，应按本文件 5.2 的规定执行，导线总长可放宽一倍；高程控制应布设成附合路线，按本文件 5.3 的规定执行。

11.5.8.3 桥梁竣工图测量应实地测绘，宜采用全野外数字成图法进行测量。

11.5.9 竣工平面图绘制

竣工平面图的绘制应符合本文件附录 A.6.5 中的要求。

11.5.10 成果整理与提交

11.5.10.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

11.5.10.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 规划竣工测量成果；
 - 1) 规划竣工测量成果表；
 - 2) 规划竣工平面图。
- d) 竣工地形图测量成果；
- e) 新区 BIM 平台审查指标核验成果；
- f) 竣工测量附件资料：
 - 1) 宗地界址点成果表；
 - 2) 控制测量成果表；
 - 3) 现场照片；
 - 4) 实景三维模型。

g) 其他附件资料。

11.5.10.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.6.5 的规定编制；
- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.6.5 的规定；
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.6.5 的规定；
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.6.5 的规定。

11.5.10.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100%的内业检查，对发现的问题进行外业核查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

11.5.10.5 成果提交应包括下列内容：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

11.5.10.6 报送至新区 BIM 平台的数据应按照新区 BIM 平台的审查指标确定，应包括图形数据和指标数值。

11.5.10.7 报送至新区 BIM 平台的数据应从竣工验收测量成果中抽取。

11.5.10.8 建设单位应将竣工验收测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核，成果审核通过后纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于联合验收和成果共享应用。

11.6 城市轨道交通工程

11.6.1 一般规定

11.6.1.1 测量内容应满足项目竣工规划指标的测量要求和新区 BIM 平台审查指标的测量要求。规划指标以本项目规划许可证中的要求为准，BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 51 的规定。

表 51 城市轨道交通工程 BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|----|-------|---|---|
| 1 | 总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.6 中的图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件， |

| | | | |
|---|-----------|--|---|
| | | 则》计算总建筑面积值。 | 表达该数值。 |
| 2 | 地上总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算地上总建筑面积值。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.6 中的图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 3 | 地下总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算地下总建筑面积值。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.6 中的图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 4 | 建筑（构筑物）高度 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》测量计算建筑高度值。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.6 中的图 3-1）中的建筑外轮廓为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 5 | 地下建筑范围 | 测绘出地下建筑的外轮廓的投影范围。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.6 中的图 3-1）中的地下空间外轮廓线为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 6 | 地下建筑标高 | 测量地下建筑特定点位的标高值。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.6 中的图 3-1）中的地下空间外轮廓线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| <p>注：此表中的 BIM 平台审查指标为城市轨道交通工程类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。</p> | | | |

11.6.1.2 测量工作内容包括技术设计、控制测量、竣工地形图测量、地面线路测量、高架线路测量、地下线路测量、建筑规模测量、成果整理与提交。

11.6.1.3 测量工作时，应对轨道标准段及车站建筑进行实地拍照，按“顺序号+拍摄方位（位置）”进行编号，附在竣工测量成果报告书的附件资料中。

11.6.1.4 测量工作时，应对项目用地红线外扩 50m 范围内的区域使用无人机倾斜摄影测量方法建立实景三维模型，实景三维模型应不低于表 20 中的 C 级。对地下空间应使用三维激光扫描测量方法建立实景三维模型，地面三维激光扫描点云精度与技术指标应不低于表 21 中的二等。三维模型的测量应符合本文件 4.5.6 和 4.5.7 的规定。三维模型作为测绘成果报告书的附件提交。

11.6.2 工作流程

工作流程如图 11 所示：

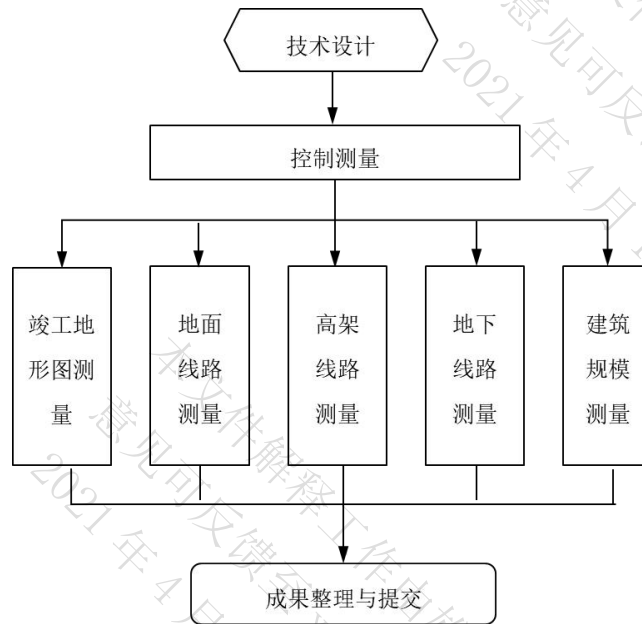


图 11 城市轨道交通工程项目竣工验收测量工作流程图

11.6.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

11.6.4 控制测量

11.6.4.1 控制测量宜利用工程已有施工平面和高程控制网，如不满足需要，可按照本文件第 5 章的要求进行布设和测量。

11.6.4.2 需要贯通的两个竖井间的控制点应直接联测；地下平面和高程控制点，宜埋设在稳定的隧道结构上，位于隧道底板、顶板或两侧边墙位置。控制点标志的选择，应根据埋设位置和隧道结构形状确定。

11.6.5 竣工地形图测量

11.6.5.1 测量宜采用全野外数字成图法，成图比例为 1:500。

11.6.5.2 竣工地形图测量应表示下列内容：

- 建筑的平面布局，包括：车站、区间和车辆基地等建筑的主体轮廓和重要分界线，建筑的附属设施、配套设施及其他单独设立的配套设施，高层建筑物顶层附属用房的平面位置；
- 位置信息，包括：车行道入口位置，内部道路起终点、交叉点、转折点位置；

- c) 高程信息, 包括: 建筑首层室内地坪、室外地坪(或散水)和地下室出入口高程, 车行道入口高程, 配套管线进出口高程, 内部道路起终点、交叉点、转折点高程;
- d) 规划界线信息, 包括: 相关规划道路红线, 相关规划河道蓝线, 相关规划绿地绿线和建设用地范围线;
- e) 注记信息, 包括: 建筑名称及功能; 建筑各特征点坐标、结构层数、主体高度, 建筑与相关规划界线及周边建筑的关系尺寸, 规划界线名称, 道路路面材质及宽度, 其他必要的注记信息。

11.6.5.3 测量精度应符合本文件 11.2.5.3 条的规定。

11.6.6 地面线路测量

11.6.6.1 测量工作应符合下列规定:

- a) 地面车站、车辆基地及附属设施的规划竣工验收测量工作应在建筑工程竣工时进行;
- b) 地面区间线路的规划竣工验收测量工作应在路基施工完成后进行。

11.6.6.2 测量内容应包括竣工地形图测量、建筑外部轮廓线和隔离设施、路基横断面测量及条件点、验测点、四至距离、建筑高度测量、建筑规模测量。

11.6.6.3 测量工作时, 除应对相关核验要素进行验测外, 地面区间线路的直线段还应验测百米桩, 曲线段还应验测 ZH、HY、QZ、YH、HZ 曲线要素点等中线点及相应位置的路基横断面。

11.6.7 高架线路测量

11.6.7.1 测量对象应包括高架车站、自然区间及附属设施测量, 并应在高架车站、高架区间及附属设施结构竣工时进行。

11.6.7.2 测量内容应包括竣工地形图测量、建筑外部轮廓线及条件点、验测点、四至距离、建筑高度测量、建筑规模测量。

11.6.7.3 测量工作时, 除应对相关核验要素进行验测外。还应验测高架区间外轮廓, 直线段还应验测百米桩, 曲线段还应验测 ZH、HY、QZ、YH、HZ 曲线要素点等中线点。

11.6.8 地下线路测量

11.6.8.1 测量工作应符合下列规定:

- a) 地下车站、地下车辆基地及附属设施的规划竣工验收测量工作应在建设工程竣工时进行;
- b) 地下区间及附属设施的规划竣工验收测量工作应在隧道结构竣工时进行。

11.6.8.2 测量内容应包括竣工地形图测量、建筑物轮廓线和结构厚度及条件点、验测点、四至距离、建筑高度测量、建筑规模测量。

11.6.8.3 测量工作时, 除应对相关核验要素进行验测外, 还应符合下列规定:

- a) 采用自然放坡、支护桩、地下连续墙及盖挖法等明挖施工时，其地下线路的规划竣工验收测量应验测车站和区间的外部轮廓线的角点；测量应在覆土前进行，由于施工方法限制无条件在覆土前进行时，应测量车站和隧道内部轮廓线和结构厚度，以此计算车站外部轮廓线位置；
- b) 采用喷锚暗挖双侧壁、喷锚暗挖双侧桩及梁柱导洞法等暗挖法施工时，其地下车站的规划竣工验收测量应验测车站内部轮廓线的四角、转角和结构厚度等，此计算车站外部轮廓线位置；
- c) 采用盾构法施工时，其地下区间的规划竣工验收测量应沿隧道每 25 环验测衬砌环圆心的三维坐标和半径；
- d) 采用矿山法施工时，其地下区间的规划竣工验收测量应沿隧道每 30m 和变截面处设置一个测量断面，并验测隧道中心线及中心线处二衬的顶、底高及隧道最大宽度。

11.6.9 建筑规模测量

11.6.9.1 测量内容应包括车站主体建筑及车站附属建筑设施的面积测量、地下区间隧道的长度测量、车辆基地建筑面积测量以及车辆基地用地面积测量。

11.6.9.2 具有上盖，结构牢固，永久固定，层高 2.20m（含 2.20m）以上的建筑或部位应计算建筑面积。

11.6.9.3 车站建筑规模测量应包括下列内容：

- a) 地面车站应分层测量，主要包括站台层、站厅层、设备层、夹层、架空层、天面设施等；
- b) 地下车站应分别进行地下和地上建筑面积测量，地下部分包括站台层、站厅层、设备层、夹层、地下通道等内容；地面附属建筑设施主要包括车站出入口、风亭、疏散口、无障碍出口等；
- c) 高架车站建筑面积测量，包括站台层、站厅层、设备层、夹层、天面设施、架空通道等。

11.6.9.4 地下区间隧道建筑规模测量内容为隧道长度，应对隧道中线起点、终点、曲线要素进行实测，隧道直线段每 50m、曲线段每 30m 宜测量一个隧道中线点。

11.6.9.5 车辆基地建筑规模测量内容应为运用库、停车列检库、架定修库、材料库、洗车库等各种车库，及办公楼、信息楼、污水处理泵房、食堂、职工公寓、派出所、门卫等辅助建筑的建筑面积测量。

11.6.9.6 建筑规模测量外业数据采集可采用实地量距法或坐标解析法，也可采用其他能满足相应精度要求的测量方法。

11.6.9.7 测量精度应符合下列规定：

- a) 一尺段两次独立测量的边长限差应符合表 52 的规定；

表 52 一尺段两次独立测量的边长限差表

| 测量器具 | 边长范围 (m) | 限差 (m) |
|----------|------------------|----------------|
| 钢卷尺 | $D \leq 20$ | ≤ 0.01 |
| | $20 < D \leq 50$ | $\leq 0.0005D$ |
| 手持测距仪 | --- | ≤ 0.01 |
| 注：D——边长。 | | |

b) 分段测量建筑边长时，总尺与分尺长度之和校核的限差应符合表 53 的规定。

表 53 分段测量边长限差表

| 边长范围 (m) | 限差 (m) |
|------------------|---------------|
| $D \leq 10$ | ≤ 0.02 |
| $10 < D \leq 50$ | $\leq 0.002D$ |
| $D > 50$ | ≤ 0.1 |
| 注：D——边长。 | |

11.6.9.8 坐标解析法施测建筑边长时，建筑角点应采用双极坐标法实测，使用仪器的测量精度不应低于 2"，测距标称精度中的固定误差应不大于 5mm，比例误差系数应不大于 2mm/km。点位较差应小于 ±50mm，成果取用平均值。

11.6.9.9 地下区间隧道规模测量宜采用坐标解析法，也可采用其他能满足相应精度要求的测量方法。所测的隧道中线点相对于邻近控制点的点位中误差不应大于 0.05m。

11.6.9.10 车辆基地用地面积(规划用地面积)应通过测量界址点坐标后计算得出，界址点测量宜采用坐标解析法测量，界址点相对于邻近控制点的点位中误差不应大于 0.05m。

11.6.9.11 建筑规模面积计算应满足下列要求：

- a) 地面车站、地下车站地面部分、车辆基地内地面建筑、高架车站等的建筑面积计算的规则应符合雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则的要求；
- b) 车辆基地建筑规模面积计算宜包括单体建筑面积、建筑工程总建筑面积；
- c) 建筑各层的分层平面示意图内应标注建筑特征尺寸数据、净空边长数据、功能分区、面积数据等信息；
- d) 特殊的异型建筑可通过拟合方式计算建筑面积。

11.6.9.12 面积精度应符合表 54 的要求。

表 54 面积精度要求表

| 限差 (m ²) | 中误差 (m ²) |
|-----------------------|-----------------------|
| $0.04\sqrt{S}+0.002S$ | $0.02\sqrt{S}+0.001S$ |
| 注：S——建筑规模。 | |

11.6.9.13 地下区间隧道长度规模计算前，应先对隧道中线要素点的实测坐标与设计坐标进行比较，点位较差不大于±70 mm，可取用设计坐标及长度作为隧道的中线坐标值及长度值；点位较差大于±70 mm，应按实测坐标计算隧道长度。隧道直线段，按坐标反算计算，曲线段通过拟合方式进行计算，直线段与曲线段长度之和为隧道长度。

11.6.10 成果整理与提交

11.6.10.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

11.6.10.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 规划竣工测量成果；
 - 1) 规划竣工测量成果表；
 - 2) 建筑规模分层测量表；
 - 3) 规划竣工测量平面图。
- d) 新区 BIM 平台审查指标核验成果；
- e) 竣工验收测量附件资料；
 - 1) 宗地界址点成果表；
 - 2) 控制测量成果表；
 - 3) 现场照片；
 - 4) 实景三维模型。
- f) 其他附件资料。

11.6.10.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.6.6 的规定编制；
- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.6.6 的规定；
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.6.6 的规定；
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.6.6 的规定。

11.6.10.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100%的内业检查，对发现的问题进行外业核查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

11.6.10.5 成果提交应包括下列内容：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

11.6.10.6 报送至新区 BIM 平台的数据应按照新区 BIM 平台的审查指标确定，应包括图形数据和指标数值。

11.6.10.7 报送至新区 BIM 平台的数据应从竣工验收测量成果中抽取。

11.6.10.8 建设单位应将竣工验收测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核，成果审核通过后纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于联合验收和成果共享应用。

11.7 园林绿化工程

11.7.1 一般规定

11.7.1.1 园林绿化工程竣工验收测量按照测量内容要求的不同，分为公园绿化工程竣工验收测量、植树造林工程竣工验收测量、湿地野保工程竣工验收测量。

11.7.1.2 测量内容应满足项目竣工规划指标的测量要求和新区 BIM 平台审查指标的测量要求。竣工规划指标以本项目规划许可证中的要求为准。

11.7.1.3 公园绿化工程 BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 55 的规定。

表 55 园林绿化工程（公园绿化）BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|----|--------|---------------------|---|
| 1 | 绿化用地比例 | 测量出公园绿化面积，计算绿化用地比例。 | 以《规划竣工测量总平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-1 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 2 | 地面绿化面积 | 测量出地面绿化面积。 | 以《规划竣工测量总平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-1 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 |

| | | | |
|--|-----------|--|---|
| | | | SHP 文件，表达该数值。 |
| 3 | 水体绿化面积 | 测量出水体绿化面积。 | 以《规划竣工测量总平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-1 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 4 | 建筑占地比例 | 测量出公园内建筑占地面积，计算建筑占地比例。 | 以《规划竣工测量总平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-1 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 5 | 建筑占地面积 | 测量出公园内建筑占地面积。 | 以《规划竣工测量总平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-1 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 6 | 总建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算总建筑面积值。 | 以《规划竣工测量总平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-1 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 7 | 地下建筑总面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算地下建筑总面积值。 | 以《规划竣工测量总平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-1 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 8 | 园路及铺装用地比例 | 测量出园路及铺装用地面积，计算用地比例。 | 以《规划竣工测量总平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-1 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 注：此表中的 BIM 平台审查指标为园林绿化（公园绿化）类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。 | | | |

11.7.1.4 植树造林工程 BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 56 的规定。

表 56 园林绿化工程（植树造林）BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|----|------|-----------|--------|
|----|------|-----------|--------|

| | | | |
|---|---------------|-----------------------------------|--|
| 1 | 原冠苗占比 | 计算原冠苗的比例。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-2 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 2 | 造林用地比例 | 测量出造林用地面积，计算造林用地比例。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-2 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 3 | 林路及其它辅助设施用地比例 | 测量出林路及其它辅助设施用地面积，计算林路及其它辅助设施用地比例。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-2 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 4 | 林路密度 | 测量出林路长度，计算林路密度。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-2 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| <p>注：此表中的 BIM 平台审查指标为园林绿化（植树造林）类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。</p> | | | |

11.7.1.5 湿地野保工程 BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 57 的规定。

表 57 园林绿化工程（湿地野保）BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|----|-----------|---|--|
| 1 | 管理建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算管理建筑面积值。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-3 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 2 | 道路及铺装场地面积 | 测量出所有园路及铺装场地的面积之和。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-3 中图 3-1）中的用地红线为主体， |

| | | | |
|--|---------|---|--|
| | | | 建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 3 | 人工湿地面积 | 所有满足《湿地分类》(GBT24708-2009)中“人工湿地”定义的组件的面积之和。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-3 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 4 | 自然湿地面积 | 所有满足《湿地分类》(GBT24708-2009)中“自然湿地”定义的组件的面积之和。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-3 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 5 | 自然湿地湿地率 | 测量出湿地占项目用地的比值。 | 以《规划竣工测量平面图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.7-3 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 注：此表中的 BIM 平台审查指标为园林绿化（湿地野保）类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。 | | | |

11.7.1.6 测量工作内容包括技术设计、控制测量、竣工规划指标测量、竣工图测量、成果整理与提交。

11.7.1.7 测量工作时，应进行实地拍照，按“顺序号+拍摄方位（位置）”进行编号，附在竣工测量成果报告书的附件资料中。

11.7.1.8 测量工作时，应对项目用地红线外扩 50m 范围内的区域使用无人机倾斜摄影测量方法建立实景三维模型，实景三维模型应不低于表 20 中的 C 级。三维模型的测量应符合本文件 4.5.6 的规定。三维模型作为测绘成果报告书的附件提交。

11.7.2 工作流程

工作流程如图 12 所示：

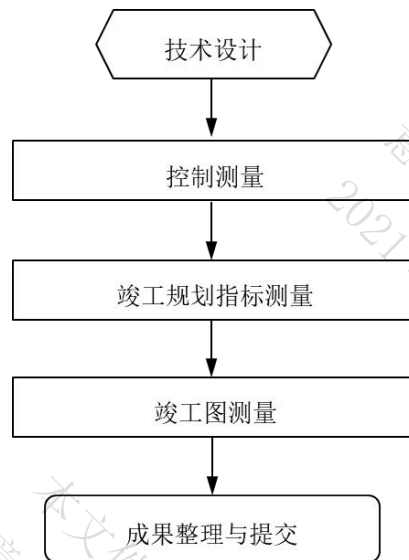


图 12 园林绿化工程竣工验收测量工作流程图

11.7.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

11.7.4 控制测量

控制测量应符合本文件 5.2、5.3 的规定。

11.7.5 竣工规划指标测量

11.7.5.1 公园绿化工程测量内容应包括绿化用地比例、地面绿化面积、水体绿化面积、建筑占地比例、建筑占地面积、总建筑面积、地下建筑总面积、园路及铺装用地比例等。

11.7.5.2 植树造林工程测量内容应包括原冠苗占比、造林用地比例、林路及其它辅助设施用地比例、林路密度等。

11.7.5.3 湿地野保工程测量内容应包括管理建筑面积、道路及铺装场地面积、人工湿地面积、自然湿地面积、自然湿地湿地率等。

11.7.6 竣工图测量

竣工图测量应符合下列规定：

- a) 根据项目用地范围可选用 1: 500、1: 1000 或 1: 2000 比例尺；
- b) 竣工图应实地测绘，宜采用全野外数字成图法。

11.7.7 成果整理与提交

11.7.7.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

11.7.7.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 规划竣工测量成果；
- d) 新区 BIM 平台审查指标核验成果；
- e) 竣工验收测量附件资料：
 - 1) 宗地界址点成果表；
 - 2) 控制测量成果表；
 - 3) 现场照片；
 - 4) 实景三维模型。
- f) 其他附件资料。

11.7.7.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.6.7 的规定编制；
- b) 提交的成果数据应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.6.7 的规定；
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.6.7 的规定；
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.6.7 的规定。

11.7.7.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100% 的内业检查，对发现的问题进行外业核查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

11.7.7.5 成果提交应包括下列内容：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

11.7.7.6 报送至新区 BIM 平台的数据应按照新区 BIM 平台的审查指标确定，应包括图形数据和指标数值。

11.7.7.7 报送至新区 BIM 平台的数据应从竣工验收测量成果中抽取。

11.7.7.8 建设单位应将竣工验收测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核，成果审核通过后纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于联合验收和成果共享应用。

11.8 水利工程

11.8.1 一般规定

11.8.1.1 测量内容应满足项目竣工规划指标的测量要求和新区 BIM 平台审查指标的测量要求。规划指标以本项目规划许可证中的要求为准，BIM 平台审查指标及成果表达和要求应符合表 58 的规定。

表 58 水利工程 BIM 平台审查指标及成果表达和要求

| 序号 | 指标名称 | 指标测量与计算方法 | 成果表达方式 |
|--|--------|---|--|
| 1 | 工程边线 | 测量出水利工程边线。 | 以《规划竣工测量成果图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.8 中图 3-1）中的水利工程为主体，建立 SHP 文件，表达该图形。 |
| 2 | 水工建筑面积 | 按照《雄安新区规划建设 BIM 管理平台建筑高度、建筑面积、容积率、场地标高计算规则》计算水工建筑面积值。 | 以《规划竣工测量成果图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.8 中图 3-1）中的用地红线为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 3 | 水库坝顶高程 | 测量出水库坝顶高程。 | 以《规划竣工测量成果图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.8 中图 3-1）中的水库大坝为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 4 | 堤顶高程 | 测量出堤河渠涵工程的堤顶高程。 | 以《规划竣工测量成果图》（参见竣工测量成果报告中附录 A.6.8 中图 3-1）中的堤河渠涵工程为主体，建立 SHP 文件，表达该数值。 |
| 注：此表中的 BIM 平台审查指标为水利工程类工程竣工验收的指标示例，具体以 BIM 平台要求的本项目指标为准。 | | | |

11.8.1.2 测量工作内容包括技术设计、控制测量、竣工规划指标测量、竣工图测量、成果整理与提交。

11.8.1.3 测量精度指标应参照水利工程施工测量中误差的规定执行，一般不应低于放样的精度。

11.8.1.4 测量工作时，应进行实地拍照，按“顺序号+拍摄方位（位置）”进行编号，附在竣工测量成果报告书的附件资料中。

11.8.1.5 测量工作时，应对项目用地红线外扩 50m 范围内的区域使用无人机倾斜摄影测量方法建立

实景三维模型，实景三维模型应不低于表 20 中的 C 级。三维模型的测量应符合本文件 4.5.6 的规定。三维模型作为测绘成果报告书的附件提交。

11.8.2 工作流程

工作流程如图 13 所示：

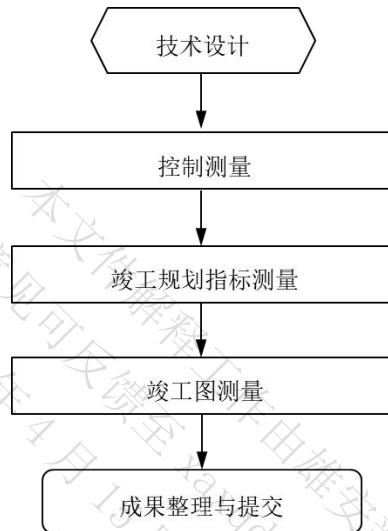


图 13 水利工程竣工验收测量工作流程图

11.8.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

11.8.4 控制测量

控制测量应符合本文件 5.2、5.3 的规定。

11.8.5 竣工规划指标测量

竣工规划指标测量内容应包括工程边线、水工建筑面积、水库坝顶高程、堤顶高程等。

11.8.6 竣工图测量

11.8.6.1 竣工图测量应符合下列规定：

- a) 根据项目用地范围可选用 1: 500、1: 1000 或 1: 2000 比例尺；
- b) 竣工图应实地测绘，宜采用全野外数字成图法。

11.8.6.2 竣工图的编绘应与设计平面布置图相对应，图表应按竣工管理部门的统一图幅规格选用，分类装订成册，并附必要的文字说明。

11.8.6.3 竣工图应注明图幅的坐标系统、高程系统、测图方法、比例尺、制图日期等基本数据。对于竣工纵横断面图，应注明断面桩号、断面中心桩坐标、断面方向、比例尺，并附有断面位置示意图。

11.8.7 成果整理与提交

11.8.7.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

11.8.7.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；
- c) 规划竣工测量成果：
 - 1) 规划竣工测量成果表；
 - 2) 规划竣工测量成果图。
- d) 新区 BIM 平台审查指标核验成果；
- e) 竣工验收测量附件资料：
 - 1) 宗地界址点成果表；
 - 2) 控制测量成果表；
 - 3) 现场照片；
 - 4) 实景三维模型。
- f) 其他附件资料。

11.8.7.3 成果整理应符合下列规定：

- a) 成果报告书应按照附录 A.6.8 的规定编制；
- b) 提交成果数据的内容应符合下列规定：
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.6.8 的规定；
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.6.8 的规定；
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.6.8 的规定。

11.8.7.4 成果检验应符合下列要求：

- a) 应进行 100% 的内业检查，对发现的问题进行外业核查；
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录，对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施，相关检查评定和记录应填写质量检验报告表；
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

11.8.7.5 成果提交应包括下列内容：

- a) 纸质版成果报告书；
- b) 电子成果文件。

11.8.7.6 报送至新区 BIM 平台的数据应按照新区 BIM 平台的审查指标确定，应包括图形数据和指标数值。

11.8.7.7 报送至新区 BIM 平台的数据应从竣工验收测量成果中抽取。

11.8.7.8 建设单位应将竣工验收测量成果提交新区测绘地理信息主管部门审核，成果审核通过后纳入新区“多测合一”信息管理系统，用于联合验收和成果共享应用。

12 房产面积测绘

12.1 一般规定

12.1.1 测绘工作内容包括技术设计、控制测量、房屋信息调查、房产要素测量、房地平面图绘制、房产建筑面积测算、成果整理与提交。

12.1.2 测量工作应在房屋建筑竣工后，对房屋的位置、边长、高度等数据进行实地测量，绘制面积测算草图，经内业数据处理后，编制房屋面积测算成果。

12.1.3 应根据房屋建筑结构及其他房屋管理要求对自然幢进行分幢，并根据数据组织和管理的需要对自然幢进行逻辑分割划分逻辑幢，在分幢的基础上分别编注物理幢号和逻辑幢号。

12.1.4 房地平面图与房产要素测量的精度应符合下列要求：

a) 对全野外采集数据或野外解析测量等方法所测的房产要素点和地物点，相对于邻近控制的点位中误差不应大于 0.05m；

b) 采用已有坐标或已有图件，展绘成房地平面图时，展绘中误差不应大于图上 0.1 mm。

12.1.5 本文件中未做出规定的内容按照 GB/T 17986 和新区不动产登记主管部门的相关规定执行。

12.2 工作流程

工作流程如图 14 所示：

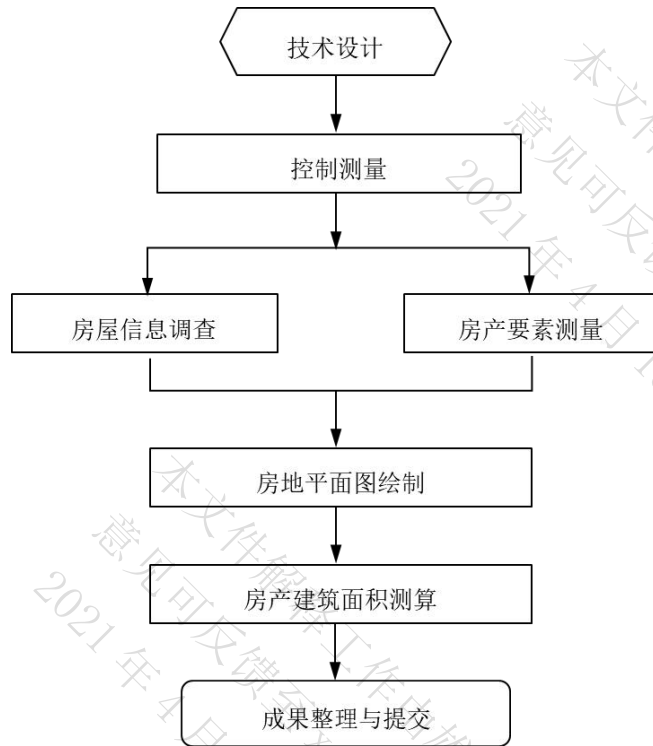


图 14 房产面积测绘工作流程图

12.3 技术设计

技术设计应符合本文件 4.3 的规定。

12.4 控制测量

12.4.1 控制测量应符合本文件第 5 章的规定。

12.4.2 平面控制测量末级相邻基本控制点的相对点位中误差不应大于 0.025m。

12.5 房屋信息调查

12.5.1 调查内容应包括确认建筑物名称、坐落、建筑结构、房屋用途、房屋楼号与房号、房屋分幢及幢号编注、房屋产别、房屋建成年份、房屋层数等与建筑物有关的权利人及委托人信息等。

12.5.2 建筑物名称应根据当地地名委员会批准的名称填写。

12.5.3 房屋坐落、房屋幢号应根据当地公安部门批复(证明)填写。

12.5.4 房屋产别应按 GB/T 17986-2000 附录 A 中的表 A4 调查。

12.5.5 房屋建筑结构应根据经审核的建筑施工图相关内容进行调查。

12.5.6 房屋用途应根据规划部门批复的规划内容进行填写。

12.5.7 房屋建成年份应按房屋实际竣工年份采集。拆除翻建的房屋，按翻建竣工年份填写。

12.5.8 房屋的层数应按本文件的要求，并参照规划许可证实地进行采集。

12.5.9 建筑物有关的权利人及委托信息应包括权利人和委托人的姓名（名称）、地址、联系方式等。

12.6 房产要素测量

12.6.1 测量内容应包括房屋边长测量、房屋层高测量、房屋界址点测量、房角点测量、房屋相关地物测量等内容。

12.6.2 房产要素的实地测量应符合下列规定：

- a) 已建成或局部建成的房屋，需要该房屋的各类可测得数据时，必须进行实地采集。应采集：房屋的边长数据、房屋的墙体厚度数据、房屋特征点的位置数据、房屋的房角坐标数据；
- b) 实地采集时，形状规则的房屋，要进行总尺和分尺边长数据校核。实地采集时，相同的套或单元应进行数据检核，总长度或分段长度应有多余测量数据；
- c) 已竣工房屋存在不规则形状时，可使用仪器实测该形状几何要素，通过几何公式计算建筑面积；也可实测该形状若干特征点或拐点的点位，通过解析法计算建筑面积。

12.6.3 斜坡屋顶及倾斜墙体房屋边长的测量应符合下列规定：

- a) 当一间（单元）房屋的屋顶为斜坡屋顶或房屋的墙体为向内倾斜的斜面，应分别测量层高在 2.20m 以上和以下两部分的边长数值并辅以略图说明；
- b) 当房屋的墙体为向外倾斜的斜面时，边长尺寸量取到倾斜位置底部。当斜坡屋顶及倾斜墙体房屋的层高难于测量时，应量取室内净高 2.10m 处，同时量取相应的定位数据；
- c) 阳台需采集的数据包括：阳台顶板水平投影尺寸、阳台围护结构的尺寸、阳台顶板水平投影域与阳台围护结构水平投影域的相对位置关系、阳台顶板至底板的垂直距离。当阳台的围护结构突出于阳台底板之外时，还应采集阳台底板的水平投影尺寸；
- d) 平台需采集的数据包括：平台下方建筑的外围尺寸、平台下方建筑外围与平台周边建筑外围的相对位置关系；
- e) 有柱廊需量取廊柱之间、廊柱与廊的围护结构之间的相对位置关系；无柱廊应量取廊的顶盖水平投影面积及位置数据。对于异型柱所构成的围护结构，量取异型柱 2.10m 高度处的柱外围尺寸作为该围护的尺寸；
- f) 窗需要量取窗外侧与主体墙的位置关系，量取窗台与楼（地）面之间的位置关系、窗底板到顶板之间的垂直距离。

12.6.4 房产边长测量的精度要求应符合下列规定：

- a) 经检定的钢卷尺，同尺两次测量读数的较差相对误差 ΔD 应满足：

$$|\Delta D| \leq 1/1000 (D > 10 \text{ m 时});$$

$$|\Delta D| \leq 1/2000 (D \leq 10 \text{ m 时}).$$

b) 采用手持测距仪、光电测距仪、全站仪测量时，一测回两次读数误差不应大于±0.005 m。

12.6.5 层高测量应符合下列规定：

a) 有建设工程施工图的竣工房屋，实测层高平均值与设计值之差在±0.02 m 范围内时，可认为竣工层高与设计层高相符，层高取设计值；

b) 无建设工程施工图的竣工房屋，必须全部实测，其层高以同一层高度相同部分不同位置实测层高数据的平均值为准。

12.6.6 房屋边长、层高多次测量结果限差应符合以下规定：

a) 多次测量边长、层高的结果较差绝对值应满足： $|\Delta D|$ （或 $|\Delta H|$ ） $\leq 0.005D$ （或 H ）（ D 、 H 为实测值，小于 10m 按 10m 计）；

b) 多次测量房屋边长、层高结果的总尺与分尺之和较差绝对值应满足： $|\Delta D|$ （或 $|\Delta H|$ ） $\leq 0.015 \times \sqrt{D}$ （或 H ）（ D 、 H 为实测值，以米为单位，小于 10m 按 10m 计）。

12.6.7 房产界址点的测量应按照本文件 4.5.4 的规定执行。

12.6.8 需测定房角点的坐标时，房角点坐标的精度等级和限差应执行与界址点相同的标准。

12.6.9 阳台、平台、廊、窗的数据采集应符合下列规定：

a) 阳台需采集的数据包括：阳台顶板水平投影尺寸、阳台围护结构的尺寸，阳台顶板至底板的垂直距离。当阳台的围护结构凸出阳台底板时，应采集阳台底板的水平投影距离；

b) 平台需要采集的数据应包括：平台下方建筑的外围尺寸、平台下方建筑外围和平台周边建筑外围的相对位置数据；

c) 有柱廊时，应取廊柱之间、廊柱与廊围护结构之间的相对位置数据。无柱廊时，应量取廊的顶盖水平投影面积及位置数据。对异型柱所构成的围护结构，应量至异型柱外围 2.20m 或净高 2.10m 处作为围护尺寸；

d) 窗需要量取窗外侧与主体墙体的位置数据，量取窗台与楼（地）面之间的位置数据，窗底板到顶板之间的垂直距离。

12.6.10 建筑物内外墙体的数据采集应符合下列规定：

a) 采集建筑物内的边长与墙体厚度数据时，应在未进行装饰贴面处理的部位量取；

b) 采集建筑物外的边长与墙体厚度数据时，应沿建筑物外墙体的最外层表面（不包含装饰性贴面）的勒脚以上量取数据。

12.6.11 车位（地下车位）、商业摊位等特殊房屋的数据采集应符合下列规定：

a) 车位（地下车位）、商业摊位的界线确定应经规划、消防审核通过。界线宜由界址点或线界组成；

b) 以界址点或界址线作为边界的车位、商业摊位，建筑面积应量取相邻界址点或线界各自的相对位置数据；

c) 车位、商业摊位有围护结构的，量取围护结构内空间距离和围护结构厚度；

d) 对地下空间（含地下室）进行边长测量时，可实测室内边长和外墙厚度。当外墙厚度无法实测时，可采用建设工程施工图数据。

12.7 房地平面图绘制

12.7.1 房地平面图应表示下列内容：

- a) 宗地代码、幢号、户号、坐落、房屋结构、所在层次、总层数、专有建筑面积、分摊建筑面积、建筑面积、共有部分；
- b) 房屋轮廓线、房屋边长、分户专有房屋权属界线、比例尺、指北针等；
- c) 不动产登记机构、绘制日期。

12.7.2 房地平面图宜采用 A4、A3 幅面表达，可根据幅面大小确定比例尺，比例尺分母以整百数为宜。

12.7.3 房地平面图中地下空间部分的绘制应符合下列要求：

- a) 应明确地下空间的水平投影占地范围、起止深度和建筑面积等；
- b) 地下空间多层次叠加难以表示的，可分层标绘；
- c) 较长距离呈直线带状的地下空间的图面表示，可采用中间断开用省略符号表示，但必须标注实际边长尺寸。

12.8 房产建筑面积测算

12.8.1 面积测算应按照本文件 4.5.3.7 的规定执行。

12.8.2 共有建筑面积的内容应符合现行法律法规及技术规范的要求。共有建筑面积的处理应符合以下要求：

- a) 共有建筑面积的分摊与计算，应以幢为单位进行；
- b) 产权各方有合法权属分割文件或协议的，按文件或协议规定执行；
- c) 无产权分割文件或协议的，可按相关房屋的面积按比例进行分摊。

12.8.3 房屋面积两次独立测算结果比较之差的限值按如下规定：限差： $0.04\sqrt{S}+0.002S$ ；中误差： $0.02\sqrt{S}+0.001S$ ； S 为房屋面积，单位为平方米。

12.9 成果整理与提交

12.9.1 测绘工作完成后，应整理成果资料，编制成果报告书，并建立和完善项目档案。

12.9.2 成果资料应包括下列内容：

- a) 技术设计书或实施方案；
- b) 技术总结；

c) 房屋面积测量成果:

- 1) 房屋建筑面积总表;
- 2) 房屋建筑面积分层汇总表;
- 3) 本楼(功能区)共有(公用)建筑面积分层汇总表;
- 4) 跨楼(功能区)共有(公用)建筑面积分层汇总表;
- 5) 房屋建筑面积分户计算明晰表;
- 6) 房屋建筑面积分户计算明晰表附表;
- 7) 房屋分层平面示意图。

d) 房屋登记信息成果:

- 1) 房屋登记表;
- 2) 建筑物内各部位建筑面积汇总表;
- 3) 登记簿中记载且颁发所有权证部位明晰表(专有部分);
- 4) 登记簿中记载且颁发所有权证部位明晰表(定向转让专有部分);
- 5) 登记簿中记载且颁发所有权证部位明晰表(不分摊部分);
- 6) 登记簿中记载且颁发所有权证部位明晰表(不可分摊部分);
- 7) 人防部位明晰表;
- 8) 房屋平面图;
- 9) 房地平面图。

e) 房屋共有部分建筑面积分摊说明;

f) 成果审核附件材料;

g) 其他附件资料。

12.9.3 成果整理应符合下列规定:

- a) 成果报告书应按照附录 A.7 的规定编制;
- b) 提交成果数据的内容应符合下列规定:
 - 1) 要素分类代码应符合附录 B.1.7 的规定;
 - 2) 要素分层应符合附录 B.2.7 的规定;
 - 3) 要素属性结构应符合附录 B.3.7 的规定。

12.9.4 成果检验应符合下列要求:

- a) 应进行 100%的内业检查,对发现的问题进行外业核查;
- b) 成果验收宜采用抽样检查的方式。检查验收时应做好质量检查记录,对发现的问题应及时作出标识、记录并采取相应措施,相关检查评定和记录应填写质量检验报告表;
- c) 测绘成果资料验收合格后应及时归档。

12.9.5 成果提交应包括下列内容:

a) 纸质版成果报告书;

b) 电子成果文件。

12.9.6 建设单位应将测绘成果提交新区测绘地理信息主管部门审核,成果审核通过后纳入新区“多测合一”信息管理系统,用于联合验收和成果共享应用。

13 测绘成果要求

13.1 文件命名规则

测绘成果项目文件命名组成如下:

[项目名称]+“-”+[测绘服务事项]+“-”+[测绘作业单位];

命名示例:如“×××有限公司”受委托开展“雄安×××项目”的“竣工验收测量”,则该项目文件名称为:“雄安×××项目-竣工验收测量-×××有限公司”。

13.2 文件组织规则

13.2.1 电子成果文件包括成果报告书、成果图、现场照片、实景三维模型、其他附件资料、成果数据库文件和 BIM 审查数据等。

13.2.2 电子成果文件采用三级目录,分级目录见表 59。

表 59 电子成果文件分级目录

| 一级文件夹 | 二级文件夹 | 三级文件夹 | 说明 |
|-------|----------|--------|-----------------------------|
| 项目文件名 | 成果报告 | 成果报告书 | 存放可编辑的成果报告书电子版和已盖章的成果报告书扫描件 |
| | | 成果图 | 存放成果报告书中的成果图原件 |
| | | 现场照片 | 存放成果报告书中的照片原件 |
| | | 实景三维模型 | 存放项目实景三维模型成果 |
| | | 其他附件资料 | 存放成果报告中其他附件资料 |
| | 成果数据库文件 | / | 存放项目成果数据库文件 |
| | BIM 审查数据 | / | 存放 BIM 平台审核的 SHP 数据 |

注:项目文件名按照本文件 13.1 的规定执行。

13.2.3 电子成果文件应参照图 15 的目录树结构进行组织：



图 15 项目成果目录树组织结构

13.3 数据结构规则

13.3.1 数据结构组织

13.3.1.1 数据结构组织内容包括要素分类代码、要素分层、要素属性结构。

13.3.1.2 按规定向新区测绘地理信息主管部门提交成果的各测绘服务事项的数据结构组织应符合下列规定：

- a) 规划初始验线测量、规划过程验线测量、竣工验收测量等 3 类测绘服务事项成果数据的要素分类，依次按大类、小类、一级类、二级类、三级类和四级类划分，大类采用面分类法，小类及以下采用线分类法，分类代码采用十位数字层次码组成，前两层设定为二位数字码，第三、四层设定为一位数字码，后两层设定为两位数字码，空位以 0 补齐。其结构如下：

| | | | | | |
|----|----|---|---|----|----|
| XX | XX | X | X | XX | XX |
| | | | | | |
| 大 | 小 | 一 | 二 | 三 | 四 |
| 类 | 类 | 级 | 级 | 级 | 级 |
| 码 | 码 | 类 | 类 | 类 | 类 |
| | | 要 | 要 | 要 | 要 |
| | | 素 | 素 | 素 | 素 |
| | | 码 | 码 | 码 | 码 |

- 1) 大类码为专业代码，设定为二位数字码，其中：基础地理专业码为 10，立项用地规划许可阶段专业码为 20，工程规划许可阶段专业码为 30，工程建设许可与施工监督阶段专业码为 40，竣工验收阶段专业码为 50，不动产登记阶段专业码为 60；
 - 2) 小类码为业务代码，设定为二位数字码，空位以 0 补齐。大类为 10~50 的专业，其业务代码按各阶段测绘服务事项设定，如立项用地规划许可阶段中，项目选址地形图测量的业务代码为 01，房屋土地征迁测绘的业务代码为 02，土地勘测定界的业务代码为 03，土地供应测绘的业务代码为 04，其他大类中的业务代码依此类推；
 - 3) 一至四级类码为要素分类代码；
 - 4) 不同测绘服务事项中涉及同一要素，要素代码以其最先出现的要素代码为准。如：各测绘服务事项中所用的用地红线要素代码皆以“项目规划初始验线测量”中用地红线要素代码为准。
- b) 土地供应测绘、建设用地地籍调查、房产面积预测绘、房产面积测绘等 4 类测绘服务事项的数据结构组织应按照国家不动产登记主管部门发布的不动产登记数据库标准（试行）执行；
- c) 管线工程竣工验收测量成果的数据结构组织应按照 CJJ61 的规定执行。

13.3.1.3 数据结构组织具体描述见表 60。

表 60 数据结构组织描述

| 序号 | 测绘事项 | | 要素分类代码 | 要素分层 | 要素属性结构 |
|----|----------|------------|-------------|-------------|-------------|
| 01 | 土地供应测绘 | | 见附录 B.1.1 | 见附录 B.2.1 | 见附录 B.3.1 |
| 02 | 建设用地地籍调查 | | 见附录 B.1.2 | 见附录 B.2.2 | 见附录 B.3.2 |
| 03 | 规划初始验线测量 | 房屋建筑工程 | 见附录 B.1.3.1 | 见附录 B.2.3.1 | 见附录 B.3.3.1 |
| 04 | | 管廊工程 | 见附录 B.1.3.2 | 见附录 B.2.3.2 | 见附录 B.3.3.2 |
| 05 | | 管线工程 | 见附录 B.1.3.3 | 见附录 B.2.3.3 | 见附录 B.3.3.3 |
| 06 | | 市政场站工程 | 见附录 B.1.3.4 | 见附录 B.2.3.4 | 见附录 B.3.3.4 |
| 07 | | 道路工程(城市道路) | 见附录 B.1.3.5 | 见附录 B.2.3.5 | 见附录 B.3.3.5 |
| 08 | 规划过程验线测量 | 房屋建筑工程 | 见附录 B.1.4.1 | 见附录 B.2.4.1 | 见附录 B.3.4.1 |
| 09 | | 市政场站工程 | 见附录 B.1.4.2 | 见附录 B.2.4.2 | 见附录 B.3.4.2 |
| 10 | 房产面积预测绘 | | 见附录 B.1.5 | 见附录 B.2.5 | 见附录 B.3.5 |
| 11 | 竣工验收测量 | 房屋建筑工程 | 见附录 B.1.6.1 | 见附录 B.2.6.1 | 见附录 B.3.6.1 |
| 12 | | 管廊工程 | 见附录 B.1.6.2 | 见附录 B.2.6.2 | 见附录 B.3.6.2 |
| 13 | | 管线工程 | 见附录 B.1.6.3 | 见附录 B.2.6.3 | 见附录 B.3.6.3 |
| 14 | | 市政场站工程 | 见附录 B.1.6.4 | 见附录 B.2.6.4 | 见附录 B.3.6.4 |

| 序号 | 测绘事项 | 要素分类代码 | 要素分层 | 要素属性结构 |
|----|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 15 | 道路工程(城市道路) | 见附录 B.1.6.5-1 | 见附录 B.2.6.5-1 | 见附录 B.3.6.5-1 |
| 16 | 道路工程(公路) | 见附录 B.1.6.5-2 | 见附录 B.2.6.5-2 | 见附录 B.3.6.5-2 |
| 17 | 城市轨道交通工程 | 见附录 B.1.6.6 | 见附录 B.2.6.6 | 见附录 B.3.6.6 |
| 18 | 园林绿化工程(公园绿化) | 见附录 B.1.6.7-1 | 见附录 B.2.6.7-1 | 见附录 B.3.6.7-1 |
| 19 | 园林绿化工程(植树造林) | 见附录 B.1.6.7-2 | 见附录 B.2.6.7-2 | 见附录 B.3.5.7-2 |
| 20 | 园林绿化工程(湿地野保) | 见附录 B.1.6.7-3 | 见附录 B.2.6.7-3 | 见附录 B.3.6.7-3 |
| 21 | 水利工程 | 见附录 B.1.6.8 | 见附录 B.2.6.8 | 见附录 B.3.6.8 |
| 22 | 房产面积测绘 | 见附录 B.1.7 | 见附录 B.2.7 | 见附录 B.3.7 |

13.3.2 属性值数据字典

属性值数据字典描述见附录 B.4。

13.4 图式规则

成果要素的图式描述见表 61。

表 61 成果要素图式描述

| 序号 | 测绘事项 | 要素图式 |
|----|--------------|------------|
| 01 | 土地供应测绘 | 见附录 B.5.1 |
| 02 | 建设用地地籍调查 | 见附录 B.5.2 |
| 03 | 规划初始 验线测量 | 房屋建筑工程 |
| 04 | | 管廊工程 |
| 05 | | 管线工程 |
| 06 | | 市政场站工程 |
| 07 | | 道路工程(城市道路) |
| 08 | 规划过程 | 房屋建筑工程 |
| 09 | 验线测量 | 市政场站工程 |
| 10 | 房产面积预测绘 | 见附录 B.5.5 |
| 11 | 竣工验收测量 | 房屋建筑工程 |
| 12 | | 管廊工程 |

| 序号 | 测绘事项 | 要素图式 |
|----|--------------|---------------|
| 13 | 管线工程 | 见附录 B.5.6.3 |
| 14 | 市政场站工程 | 见附录 B.5.6.4 |
| 15 | 道路工程（城市道路） | 见附录 B.5.6.5-1 |
| 16 | 道路工程（公路） | 见附录 B.5.6.5-2 |
| 17 | 城市轨道交通工程 | 见附录 B.5.6.6 |
| 18 | 园林绿化工程（公园绿化） | 见附录 B.1.6.7-1 |
| 19 | 园林绿化工程（植树造林） | 见附录 B.5.6.7-2 |
| 20 | 园林绿化工程（湿地野保） | 见附录 B.5.6.7-3 |
| 21 | 水利工程 | 见附录 B.5.6.8 |
| 22 | 房产面积测绘 | 见附录 B.5.7 |

13.5 元数据规则

13.5.1 提交测绘成果时，测绘单位应当同时提交成果的元数据。

13.5.2 元数据应当包含项目的工程信息和测绘单位信息，并符合下列要求：

a) 工程信息应当包含：

- 1) 项目名称；
- 2) 项目地址；
- 3) 项目阶段；
- 4) 工程专业；
- 5) 规划许可信息。

b) 测绘单位信息应当包含：

- 1) 测绘单位名称；
- 2) 测绘单位资质；
- 3) 测绘单位法定代表人和联系方式；
- 4) 测绘单位联系人和联系方式；
- 5) 测绘人员；
- 6) 测绘时间。

13.5.3 矢量数据元数据应按照 TD/T 1016 的规定进行描述，栅格数据元数据应按照 CH/T 1007 的规定进行描述。

附录 A (规范性) 成果报告书样式 (单独成册)

附录 B (规范性) 成果数据标准 (单独成册)

本文件解释工作由雄安新区测绘地理信息
意见可反馈至 xaxqdx@163.com
2021年4月15日

本文件解释工作由雄安新区测绘地理信息主管部门承担
意见可反馈至 xaxqdx@163.com
2021年4月15日

本文件解释工作由雄安新区测绘地理信息主管部门承担
意见可反馈至 xaxqdx@163.com
2021年4月15日

参考文献

- [1] GB/T 12898 国家三、四等水准测量规范
- [2] GB/T 14912 1:500 1:1000 1:2000 外业数字测图规程
- [3] GB/T 20258.1 基础地理信息要素数据字典第1部分：1:500 1:1000 1:2000 基础地理信息要素数据字典
- [4] GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收
- [5] GB/T 35636 城市地下空间测绘规范
- [6] GB/T 35637 城市测绘基本技术要求
- [7] GB 50167 工程摄影测量规范
- [8] GB 50225 人民防空工程设计规范
- [9] GB/T 50308 城市轨道交通工程测量规范
- [10] GB/T 50353 建筑工程建筑面积计算规范
- [11] GB/T 50841 建筑工程分类标准
- [12] JGJ 8 建筑变形测量规范
- [13] JTG C10 公路勘测规范
- [14] CH/T 2009 全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范
- [15] CH/T 6001 城市建设工程竣工测量成果规范
- [16] CH/T 7002 无人船水下地形测量技术规程
- [17] CH/Z 3017 地面三维激光扫描作业技术规程
- [18] CJJ/T 115 房地产市场信息系统技术规范
- [19] SL 197 水利水电工程测量规范
- [20] TD/T 1001 城镇地籍调查规程
- [21] TD/T 1008 土地勘测定界规程
- [22] DB 11/T 339 工程测量技术规程
- [23] DB 11/T 661 房屋面积测算技术规程
- [24] DB 11/T 1102 城市轨道交通工程规划核验测量规程
- [25] DB 13 (J) /T 222 人民防空工程建筑面积计算规则
- [26] DG J32/TJ131 房屋面积测算技术规程
- [27] SZJG/T 22 房屋建筑面积测绘技术规范
- [28] 上海市建筑工程“多测合一”技术规程
- [29] 河北省地籍调查技术细则
- [30] 《国务院办公厅关于全面开展工程建设项目审批制度改革的实施意见》，国办发（2019）

11 号

[31] 《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

[32] 《河北省人民政府办公厅关于印发〈河北省全面深化工程建设项目审批制度改革实施方案〉的通知》，冀政办字〔2019〕42号

[33] 《河北雄安新区党工委管委会党政办公室印发〈关于加快推进工程建设项目审批工作的实施方案（试行）〉的通知》，雄安办字〔2020〕1号

[34] 《关于房屋建筑面积与房屋权属等级有关问题的通知》，建住房〔2002〕74号

本文件解释工作由雄安新区测绘地理信息主管部门承担
意见可反馈至 xaxqdx@163.com
2021年4月15日

本文件解释工作由雄安新区测绘地理信息主管部门承担
意见可反馈至 xaxqdx@163.com
2021年4月15日