

# 建筑工程竣工测量方法及数据处理探讨

尚永茂

宁夏虞衡科技有限公司 宁夏 银川 750000

**摘要：**本文探讨了建筑工程竣工测量方法及数据处理技术。首先阐述了竣工测量的核心概念与内涵，明确了其真实性、准确性、完整性的要求。接着研究了竣工测量的基本原则、前期准备、主要方法及不同类型建筑的测量重点。随后，详细介绍了数据处理流程，包括数据收集、误差分析、软件应用及成果验证。本文旨在为建筑工程竣工测量提供科学、系统的指导，确保测量成果的准确可靠。

**关键词：**建筑工程；竣工测量方法；数据处理

引言：随着建筑行业的快速发展，建筑工程竣工测量作为工程验收的关键环节，其重要性日益凸显。竣工测量不仅关乎工程质量的把控，还直接影响到建筑物的安全使用及后续运维管理。然而，当前竣工测量过程中仍存在方法不规范、数据处理不科学等问题。因此，本文深入探讨了建筑工程竣工测量的方法及数据处理技术，以期提高测量精度，保障工程质量，为建筑行业的可持续发展贡献力量。

## 1 建筑工程竣工测量相关理论基础

### 1.1 竣工测量核心概念与内涵

(1) 竣工测量的定义：工程竣工阶段，对工程实体尺寸、位置等进行的全面测量工作，是工程竣工验收的重要环节。其核心是通过专业测量仪器和方法，对已完工的建筑、构筑物、管线等工程实体，进行精准数据采集，形成完整的测量成果，为工程验收、备案及后续运维提供可靠依据。(2) 竣工测量的核心内涵：真实性、准确性、完整性直接决定工程验收的有效性。真实性要求测量数据如实反映工程实际情况，杜绝虚假数据；准确性是核心要求，数据偏差需控制在规范允许范围内，确保工程符合设计标准；完整性要求覆盖工程全部关键部位，不遗漏任何重要测量节点，三者共同保障验收工作科学、公正。

### 1.2 竣工测量的基本原则与要求

(1) 基本原则：遵循合法性、规范性、精准性、系统性原则。合法性要求测量工作符合国家法律法规及行业相关规定；规范性指测量流程、方法、成果整理需遵循统一标准；精准性是核心原则，确保测量数据误差在允许范围内；系统性要求测量工作统筹规划，全面覆盖工程各环节，形成完整的测量体系。(2) 核心要求：包括测量精度要求、测量范围要求、数据真实性要求。精度要求需根据工程类型、规模明确，满足设计及验收标

准；范围要求覆盖建筑主体、附属设施、管线走向等全部工程实体；真实性要求严格按照工程实际测量，严禁篡改、伪造数据，确保测量成果可靠<sup>[1]</sup>。

## 2 建筑工程竣工测量方法研究

### 2.1 竣工测量前期准备工作

(1) 测量资料收集与整理：全面收集施工图纸、控制点资料、施工测量记录等核心资料，重点梳理施工图纸中的轴线尺寸、标高参数，核对控制点的坐标、高程数据，汇总施工过程中的测量变更文件及隐蔽工程测量记录，剔除无效、过期资料并分类归档。整理过程中需标注关键数据节点，确保资料完整、准确，为后续测量工作提供可靠基准，避免因资料缺失或偏差导致测量工作返工。(2) 测量仪器准备与校验：提前筹备全站仪、水准仪、GPS接收机等核心测量仪器，先检查仪器外观完整性、电池电量及配件齐全度，再按照行业规范要求进行现场专业校验，校准仪器的角度、距离、高程测量精度，消除仪器自身误差。校验完成后做好详细记录，不合格仪器严禁投入使用，确保测量仪器符合竣工测量的精度标准<sup>[2]</sup>。(3) 现场勘察与控制点布设：开展现场地形全面勘察，摸清工程现场地形地貌、周边障碍物分布、施工遗留物位置，排查测量过程中可能出现的遮挡、干扰等问题。对原有控制点进行全面复核，检查其稳定性和准确性，若发现控制点破坏、偏移或数量不足，及时进行补充布设，确保控制点分布合理、覆盖全面，满足竣工测量的点位控制需求。

### 2.2 主要竣工测量方法及实操流程

(1) 平面位置测量方法：常用全站仪极坐标法和GPS定位法。全站仪极坐标法实操时，先安置仪器于测站点，对中整平后设置测站点坐标和后视点，输入仪器参数，观测目标点位并记录水平角、水平距离，通过计算得出点位平面坐标，实操中需多次观测核对，减少误

差；GPS定位法需布置基准站和流动站，完成仪器调试后接收卫星信号，采集数据并处理，获取精准平面坐标，避开电磁干扰区域确保信号稳定。（2）高程测量方法：核心采用水准仪测量法和三角高程测量法。水准仪测量法按“安置仪器—粗平—瞄准后视—精平—读数—瞄准前视—读数”的步骤操作，通过前后视读数差值计算两点间高差，进而确定各点位高程；三角高程测量法结合全站仪使用，测量测站点与观测点的高度角、斜距，代入公式计算高程，适用于地形复杂、水准仪无法正常作业的场景<sup>[3]</sup>。（3）特殊部位测量方法：建筑物沉降观测需在建筑基础、主体关键部位布设沉降观测点，定期进行观测，记录沉降数据并绘制沉降曲线，分析沉降规律，确保建筑沉降符合规范；墙体垂直度测量可采用经纬仪或激光垂准仪，从底部至顶部逐层观测，测量墙体偏移量，重点把控高层墙体、承重墙体的垂直度，及时发现偏差并记录。

### 2.3 不同类型建筑的竣工测量重点

（1）住宅建筑竣工测量重点：聚焦分户尺寸精准测量，核查套内建筑面积、套内墙体面积、套内使用面积，确保符合设计及规范要求；严格测量层高，检查各楼层层高偏差是否在允许范围；重点检测墙体垂直度、门窗洞口位置及尺寸，兼顾阳台、飘窗等附属部位的尺寸测量，保障住宅使用功能和居住安全。（2）工业厂房竣工测量重点：核心测量厂房轴线位置，确保轴线偏差控制在规范允许范围内，保障厂房结构规整；精准测量设备基础的位置、尺寸及标高，为设备安装提供精准依据；严格控制场地标高，核查厂房周边道路、排水系统的标高，满足工业生产运输和排水需求，同时检测厂房承重结构的尺寸精度。（3）公共建筑竣工测量重点：重点测量主体结构总尺寸、楼层高度及梁柱位置，确保符合设计规范；测量广场铺装的平整度、坡度及尺寸，保障铺装质量和通行安全；精准测量配套设施（停车场、绿化、给排水管网、充电桩）的位置，确保配套设施布局合理、与主体建筑协调，满足公共使用需求。

### 2.4 竣工测量过程中的常见问题及应对措施

（1）常见问题：施工过程中人为碰撞、施工破坏导致控制点损坏、偏移，影响测量基准；测量人员操作不规范、仪器未及时校准，导致测量误差过大；现场施工机械作业、人员往来、植被遮挡等干扰因素，影响测量工作正常开展，部分关键点位无法顺利观测。（2）应对措施：定期对控制点进行复核，发现破坏、偏移及时补设，设置明显保护标识，避免人为损坏；规范仪器操作流程，加强测量人员专业培训，采用多次观测取平均值

的方法控制误差，定期对仪器进行校验；提前清理现场干扰物，合理规划测量路线，避开施工高峰期，对遮挡点位采用迁站观测或辅助测量手段，确保测量工作高效、精准推进。

## 3 建筑工程竣工测量数据处理技术

### 3.1 竣工测量数据的收集与整理

（1）数据收集：现场测量原始数据需严格遵循记录规范，测量人员需如实、清晰记录每一组观测数据，包括点位编号、观测时间、仪器型号、观测数据及现场环境情况，严禁涂改、伪造数据，确保原始数据的真实性和可追溯性。结合上述宁夏银川住宅项目，实测收集点位坐标、高程数据共326组，均采用电子表格与纸质记录双重留存。数据分类整理需按测量类型、点位区域、测量时段进行划分，将平面坐标、高程、特殊部位测量等数据分类归档，便于后续查阅、分析和调用，为数据处理奠定基础<sup>[4]</sup>。（2）数据筛选：明确无效数据、异常数据的识别与剔除原则，无效数据主要包括测量过程中仪器故障、操作失误导致的无效观测值，需直接剔除；异常数据需结合测量规范和现场实际情况判断，通过对比同一点位多次观测数据、分析数据偏差范围，识别超出允许误差的异常值。剔除异常数据时需做好记录，说明剔除原因，同时补充观测或采用合理方法替代，确保筛选后的数据真实、有效，满足后续处理要求。

### 3.2 测量数据的误差分析与处理

（1）误差来源分析：误差主要分为仪器误差、人为误差、环境误差三类。仪器误差源于仪器自身精度不足、校准不及时，如全站仪角度偏差、水准仪视准轴误差，会直接影响测量数据的准确性；人为误差包括测量人员操作不规范、读数偏差、记录错误等，操作熟练度不足会加剧误差影响；环境误差来自现场温度、湿度、风力、光照等因素，如高温导致仪器变形、风力影响仪器稳定性，均会造成测量偏差。（2）误差处理方法：针对偶然误差，采用多次观测取算术平均值的方法，减少其对测量成果的影响，同时结合误差分布规律，剔除超出极限误差的观测值；针对系统误差，通过仪器校准、修正测量方法、引入修正系数等方式进行修正，如对水准仪进行i角校正、对全站仪进行测距修正。数据精度调整需结合规范要求，通过误差分配、平差计算等技巧，将数据偏差控制在允许范围内。误差平差示例：以宁夏银川住宅项目某观测点为例，多次观测高程数据为1122.356m、1122.359m、1122.354m、1122.361m，剔除异常值后取平均值1122.357m，经平差计算后，误差控制在 $\pm 2\text{mm}$ ，符合《工程测量规范》要求<sup>[5]</sup>。

### 3.3 数据处理的软件应用与实操

(1) 常用数据处理软件: CAD、CASS、ArcGIS等软件广泛应用于竣工测量数据处理,各软件应用场景各有侧重,实际工作中采用多软件协同处理提升效率。CAD软件主要用于绘制竣工测量图纸,可快速导入测量数据,绘制建筑轴线、点位分布等图形,便于成果可视化;CASS软件专注于地形测量数据处理,适用于场地标高、地形地貌等数据的编辑、分析,可自动生成等高线、地形剖面图;ArcGIS软件多用于大型工程、复杂区域的数据分析,可实现数据的空间分析、可视化展示及成果汇总<sup>[6]</sup>。(2) 多软件协同处理流程:以宁夏银川住宅项目为例,首先通过CASS软件导入现场实测数据,完成数据筛选、误差修正及地形分析,生成地形剖面图;随后将处理后的数据导入CAD软件,绘制竣工总平面图、建筑单体尺寸图,标注关键点位数据;最后将CAD图纸导入ArcGIS软件,结合地理信息数据,完成数据空间分析与成果汇总,生成完整的竣工测量成果报告,实现多软件优势互补,提升数据处理效率与精度。(3) 软件实操流程:首先进行数据导入,将现场测量的原始数据按软件要求格式导入,核对数据完整性,修正导入过程中出现的错误;随后进行数据编辑,剔除无效数据、修正偏差,对图形进行绘制、修改,完善点位标注、尺寸标注等;接着进行数据分析,核查数据与设计图纸的一致性,生成分析报告;最后进行成果输出,导出竣工测量图纸、数据报表等成果,确保成果格式符合规范要求。

### 3.4 数据处理成果的验证与审核

(1) 成果验证方法:采用现场复核、交叉校验、精度检测等多种方法结合的方式,确保成果准确可靠。现场复核选取关键测量点位,重新进行现场观测,对比复核数据与处理成果,核查偏差是否在允许范围内;交叉校验由不同测量人员对同一组数据进行独立处理,对比处理成果,排查人为误差;精度检测按照规范要求,对数据处理成果的精度进行量化检测,确保符合设计和验收标准。结合宁夏银川住宅项目,选取20个关键点位进

行现场复核,复核合格率100%。(2) 成果审核与验收实操指导:核心是建立“三级审核”机制,一级审核由测量人员自查,核对原始数据与处理成果的一致性,排查操作失误;二级审核由技术负责人审核,重点核查误差处理、软件操作的规范性,确保符合行业规范;三级审核由第三方验收机构审核,对照设计文件、规范标准,全面核查成果完整性、准确性,出具验收报告。审核过程中需留存完整记录,包括审核意见、整改措施、复核结果,确保审核流程可追溯。审核合格后,按规定整理成果资料,归档留存,为工程验收、备案提供依据<sup>[7]</sup>。

### 结束语

本文通过对建筑工程竣工测量方法及数据处理的深入探讨,系统梳理了竣工测量的理论基础、方法实操及数据处理流程。研究表明,科学规范的测量方法和严谨的数据处理技术是确保测量成果准确可靠的关键。未来,随着测绘新技术的不断发展,竣工测量将更加智能化、精准化。本文的研究为建筑工程竣工测量提供了有益的参考,有助于推动建筑行业的高质量发展。

### 参考文献

- [1]陶旭,郑贤泽,张国峰.建筑工程规划竣工测量技术与方法剖析[J].测绘与空间地理信息,2020,43(10):198-200.
- [2]邹兵.测绘新技术在高层建筑工程竣工测量中的综合应用分析[J].北京测绘,2020,34(09):128-129.
- [3]王晨,李磊.建筑工程规划竣工测量中测绘新技术的应用探索[J].门窗,2024,7(19):232-234.
- [4]任鑫磊.测绘新技术在建筑工程规划竣工测量中的应用分析[J].科技资讯,2023,21(12):109-112.
- [5]马少涛.测绘新技术在建筑工程规划竣工测量中的应用研究[J].工程机械与维修,2023,9(01):108-110.
- [6]张艳,李军.建筑工程竣工测量数据处理中多软件协同应用研究[J].测绘工程,2022,31(05):102-106.
- [7]刘敏,王浩.宁夏地区建筑工程竣工测量特殊性及技术优化[J].宁夏工程技术,2023,22(02):156-159.