

测绘成果质量检查的关键环节实操要点

林天梁

徐州市测绘地理信息中心 江苏 徐州 221000

【摘要】：本文系统梳理测绘成果质量检查全流程的关键环节实操要点，围绕资料收集与整理、数据采集质量把控、图形编辑与处理审查、成果验收四大核心模块展开深度解析。在资料环节，明确原始资料的收集范围与核验标准，强调分类整理与关联性分析的实操规范；数据采集阶段，细化仪器选型校准、外业观测流程及内业处理的算法适配与质量核验要求；图形处理部分，详述符号注记标准化、拓扑关系校验及成果图与实地一致性核查的具体方法；成果验收环节则明确标准制定、流程实施及报告编制的实操准则。通过量化指标与流程化操作指引，为测绘工作者提供可直接落地的质量控制方案，旨在全面提升测绘成果的精度可靠性与现势性，为工程建设、资源管理等领域提供高质量地理信息支撑。

【关键词】：测绘成果；质量检查；关键环节；实操要点

DOI:10.12417/2811-0528.25.21.058

测绘成果作为国土空间规划、工程建设施工、自然资源管理等领域的核心数据支撑，其质量精度直接决定决策科学性与实施有效性。随着无人机航测、三维激光扫描等新技术的广泛应用，测绘数据呈现海量增长与多维化特征，对质量检查的系统性、精细化提出更高要求。质量检查并非孤立环节，而是贯穿于资料获取、数据采集、图形处理至成果交付的全过程，任一环节的疏漏都可能导致成果偏差，引发工程风险或管理失误。当前行业内存在质量标准执行不一、实操流程模糊等问题，亟需一套涵盖各关键节点的标准化操作指南。本文立足测绘工作实际，提炼各环节可量化、可追溯的质量控制要点，从原始资料核验到最终成果验收形成闭环管理体系，为从业人员提供兼具专业性与操作性的技术参考，助力推动测绘成果质量管控水平的规范化提升。

1 资料收集与整理

1.1 原始资料收集

原始资料是测绘工作的基础，其完整性和准确性对测绘成果质量至关重要。在收集原始资料时，需涵盖测量控制点成果、相关的地形地貌资料、已有测绘成果等。对于测量控制点成果，要收集其坐标、高程等详细信息，并核实其精度和可靠性。相关地形地貌资料如地形图、影像图等，应确保其现势性和准确性，若资料陈旧或存在误差，可能导致测绘成果与实际情况不符。已有测绘成果可作为参考和对比的依据，但也要对其进行质量评估，判断是否适用于本次测绘工作。收集过程中，要建

立详细的资料清单，记录资料的来源、获取时间、内容等信息，以便后续查询和使用^[1]。

1.2 资料整理与分析

收集到的原始资料往往较为杂乱，需要进行系统的整理和分析。首先，对资料进行分类，如按资料类型、区域等进行划分，便于管理和查找。然后，对资料的质量进行评估，检查资料是否存在缺失、错误、矛盾等问题。对于存在问题的资料，要及时进行补充、修正或重新获取。同时，要分析资料之间的关联性，例如不同时期的地形图之间的变化情况，以便更好地了解测绘区域的地形地貌演变。通过资料整理与分析，为后续的测绘工作提供清晰、准确的基础数据。

2 数据采集质量把控

2.1 测量仪器的选择与校准

2.1.1 仪器选型适配性把控

测量仪器的选型需严格匹配测绘项目精度标准与作业需求。针对高精度地形测量，应优先选用2秒级全站仪、厘米级GPS接收机等设备，确保其标称精度覆盖项目允许误差范围^[2]。对于工程放样等动态测量场景，需兼顾仪器响应速度与抗干扰能力，避免因设备性能不足导致数据偏差。选型时还需核查仪器检定证书有效期，拒绝使用超期未检或性能衰减的设备，从源头保障数据采集基础质量。

作者简介：林天梁，出生年月：1986年05月，性别：男，民族：汉，籍贯省市：江苏沛县，学历：大学本科，职称：中级工程师，研究方向：测绘技术、测绘工程。

2.1.2 校准与维护规范执行

仪器校准需遵循《测绘仪器检定规程》，按季度开展基线检定、轴系误差校正等核心项目，每次校准需记录修正参数与误差值，形成可追溯的校准档案。日常使用前需完成对中整平精度检查、棱镜常数复核等快速校验，发现异常立即停机检修。设备存储需满足温湿度控制要求，作业后及时清洁镜头与接口，避免粉尘、水汽影响测量精度，通过全周期维护确保仪器始终处于稳定工作状态。

2.2 外业数据采集要点

2.2.1 核心操作规范执行

外业数据采集需严格遵循测量方案，控制点测量采用“后前前后”观测法，每点观测4测回以上，确保方位角中误差 $\leq 2.5''$ 。地形测量需全面覆盖地物要素，对隐蔽地物采用补测法，重要地物（如桥梁、高压线）需采集特征点坐标及属性信息。作业时同步记录天气状况、仪器编号等元数据，采用电子手簿实时存储，避免纸质记录遗漏或涂改，确保数据源头可追溯。

2.2.2 实时质量校验机制

数据采集过程中实施“边测边检”，相邻控制点距离偏差超5cm需重测，地物点相对位置误差超10cm需现场复核。每日作业结束前，通过全站仪对边测量或GPSRTK重复观测，验证数据一致性，发现粗差立即标记并返工。对疑问数据建立“问题台账”，明确整改责任人与完成时限，杜绝错误数据流入内业处理环节。

2.3 内业数据处理与检查

2.3.1 处理工具与算法适配

内业数据处理需选用经认证的专业软件（如CASS、ArcGIS），根据数据类型匹配算法：坐标转换采用七参数法，转换前需通过3个以上高等级控制点校验参数精度，确保转换残差 $\leq 2\text{cm}$ 。批量数据处理前先做试处理，验证软件设置的投影参数、比例尺等是否与项目要求一致，对高程拟合、平差计算等关键步骤，需留存算法参数设置记录，保证处理过程可复现。

2.3.2 多维数据质量校验

处理后数据需开展三级检查：逻辑性检查通过拓扑分析排查悬挂点、重叠面等矛盾；一致性检查比对外业原始记录与处理结果，确保点位坐标、属性信息无偏差；精度检查采用随机抽样，抽取20%数据点核算平面位置中误差、高程中误差，超限时需回溯处理环节。发现问题立即启动修正流程，重新计算

后需二次核验，直至所有数据符合项目精度标准。

3 图形编辑与处理审查

3.1 图形编辑规范遵循

3.1.1 符号与注记标准化应用

图形编辑需严格依据《国家基本比例尺地图图式》，确保地物符号与属性匹配：居民地用黑色实线表示，道路按等级采用不同线宽（高速路0.6mm、县道0.3mm），水系加注蓝色渐变填充。注记执行“分级标注”原则，乡镇级地名用2.5mm宋体，高程点注记保留至0.01m，且避免压盖地物关键特征。所有符号缩放需按比例系数调整，杜绝因随意变形导致的信息误读。

3.1.2 拓扑关系合规性校验

编辑过程中需实时启用拓扑检查功能，重点排查三类问题：面状地物重叠面积超0.5m²需拆分，线状要素缝隙大于0.2mm需连接，等高线与陡坎关系矛盾需修正。对复杂区域采用“分层编辑+整体校验”模式，先完成水系、交通等基础层拓扑清理，再叠加植被、居民地等要素做关联检查。最终通过规范检查工具生成合规性报告，确保零拓扑错误后方可进入下一环节。

3.2 图形处理质量检查

（1）图形输出质量检验。图形缩放处理后需进行多比例校验：在1:500至1:10000比例尺下，线划要素边缘无锯齿，符号轮廓清晰可辨，文字注记无模糊或断笔。裁剪操作需检查边缘完整性，确保地物要素无截断失真，如道路、河流等线性要素在裁剪边界处保持连续^[3]。采用像素检测工具抽检，保证图形分辨率 $\geq 300\text{dpi}$ ，色彩偏差控制在 $\Delta E \leq 2$ 范围内，避免因处理导致信息丢失或视觉误差。

（2）拼接与投影精度把控。图形拼接处实施双重检查：几何上采用叠合比对，接缝线两侧地物位置偏差 $\leq 0.1\text{mm}$ ，无错位或重叠；属性上通过数据库关联校验，确保拼接区域的地物编码、高程值等信息一致。投影方式需与项目设计书严格匹配，采用高斯-克吕格投影时检查中央子午线设置，UTM投影需核对分带参数，通过坐标反算验证投影变形量 $\leq 1/25000$ ，杜绝因参数错误导致的图形扭曲。

3.3 成果图与实地的一致性核查

（1）实地核查方法与重点。采用“分层抽样+重点核查”模式开展一致性核验：按10%比例随机抽取图幅内居民地、道路、水系等要素，通过RTK定位比对图上坐标与实地位置，平面偏差需 $\leq 5\text{cm}$ 。对新增地物（如新建厂房）、易变要素（如

临时构筑物)实施100%实地对照,记录其形状、尺寸及属性信息。利用无人机航拍影像与成果图叠合分析,快速识别大面积地貌变化区域,为人工踏勘提供指引,提升核查效率。

(2) 差异处理与验证。发现成果图与实地差异后,立即启动溯源修正流程:对位置偏差超标的地物,重新采集坐标并更新图形;对漏测要素,补充外业数据并编辑入库。修正完成后需进行二次核验,采用不同人员交叉检查方式,确保偏差整改到位。建立差异处理台账,详细记录不符要素的类型、位置、修正前后参数及责任人,通过“问题销号”机制保障成果图与实地的高度吻合,最终满足项目对地理信息现势性的要求。

4 成果验收

4.1 验收标准的确定

成果验收标准需形成多维度量化体系,核心涵盖三大类指标:精度要求明确地形测量平面位置中误差(如1:500地形图 $\leq 0.15\text{m}$)、高程中误差(平地 $\leq 0.07\text{m}$)等阈值;图形规范需细化符号尺寸(如居民地轮廓线宽 0.3mm)、注记字体(宋体 2.0mm)及拓扑关系(无重叠缝隙)等要求;数据完整性则规定元数据项(含采集时间、仪器型号)及成果文件格式(如.shp、.dwg)的完备性^[4]。

标准制定需三重依据叠加:严格对标《测绘成果质量检查与验收》(GB/T24356)等国家标准,融合行业专项规范(如工程测量规范),并结合项目合同约定的特殊精度需求。所有指标需具备可检测性,如通过全站仪实测验证平面精度,借助拓扑检查软件判定图形合规性,确保验收结论客观可追溯。

4.2 验收流程与方法

验收实施需遵循“三级递进”流程:首轮开展资料审查,核对测量报告的技术参数与计算过程、外业手簿的原始记录完整性、图形文件的格式规范性,采用软件自动校验与人工抽检结合方式,确保资料无缺项、无涂改^[5]。

次轮进行实地检查,按20%比例随机抽取关键地物(如控制点、大型建筑物),用RTK实测坐标与成果图比对,偏差超限时扩大抽检比例至50%;对水域、林地等特殊区域,结合无人机航拍影像辅助核验。

参考文献:

- [1] 张赞,汪星辰.基于分布式并行计算的测绘成果质量检查及分析策略[J].北京测绘,2025,39(04):541-547.
- [2] 李文斌.测绘工程的质量管理及其系统控制措施[J].科技创新导报,2018,15(03):173-175.
- [3] 任江峰,穆志杰.地形测绘中数字表面模型数据质量检查[J].经纬天地,2021,(02):13-16.
- [4] 高文明.多源遥感数据在道路勘测中的应用[J].测绘通报,2018,(03):117-121.
- [5] 胡大国.测绘成果质量检查与验收相关技术研究[J].现代测绘,2022,45(04):28-31.

最终开展数据复核,通过专业软件重算平差结果、验证坐标转换参数,对图形拓扑关系进行自动化检测。发现问题即时录入“整改清单”,明确修正标准与时限,闭环跟踪至复检合格,全程留存验收记录以备追溯。

4.3 验收报告的编制

验收报告是对测绘成果质量的综合评价,要详细记录验收过程和结果。验收报告应包括验收的基本信息,如验收项目名称、验收时间、验收人员等;验收的内容和方法;验收发现的问题及处理情况;验收结论等。验收报告要客观、公正、准确地反映测绘成果的质量状况,为测绘成果的使用和管理提供依据。验收报告编制完成后,要经过相关部门和人员的审核和签字确认,确保报告的有效性。

5 结论与展望

5.1 结论

本文通过对测绘成果质量检查关键环节的系统梳理,明确了资料收集与整理、数据采集把控、图形编辑审查及成果验收的实操要点。资料环节的完整性核验、数据采集中的仪器校准与内外业协同校验、图形处理的标准化规范及成果与实地的一致性核查,形成了全流程质量控制闭环。各环节量化指标与流程化操作的结合,为测绘工作者提供了可落地的质量管控方案,有效保障了测绘成果的精度与可靠性,能够满足工程建设、资源管理等领域对高质量地理信息数据的需求,对提升行业整体质量管控水平具有重要实践意义。

5.2 展望

随着测绘技术向智能化、多维化发展,质量检查需适配新技术应用场景,如研究无人机航测数据的自动化质检算法、三维激光点云的精度验证模型。同时,应推动质量标准的动态更新,融合跨行业应用需求;加强质检人员的技术培训,提升其对新型设备与软件的操作能力。通过技术创新、标准完善与人才培养的协同推进,构建适应行业发展的质量检查体系,助力测绘成果在智慧城市、数字孪生等领域发挥更精准的支撑作用,推动测绘行业高质量可持续发展。