

水文资料整编规范化流程优化探讨

王志强

河北省张家口水文勘测研究中心

DOI:10.32629/hwr.v9i12.6722

[摘要] 水文资料整编是保证水文数据质量、服务于水资源管理的重要环节。但是传统的整编模式大多存在着流程不规范、效率低、质量控制不足等问题,影响着成果的准确性、时效性。本文针对上述问题,从整编流程标准化、数据检验强化、信息化融合、质管体系完善等四个方面开展系统的研究。通过创建包含资料搜集、检验校核、要素计算、成果编撰、成果审查和归档等一系列标准流程,并健全多级审查制度以及质量评定机制来形成一套规范的整编体系。用专业的软件、数据库、协同平台等信息化工具使整编工作自动化、协同化。研究目的在于创建科学、高效、规范的整编工作机制,给提高水文资料质量、增强数据应用效能提供系统的解决办法。

[关键词] 水文资料; 整编流程; 规范化; 质量控制

中图分类号: P336 **文献标识码:** A

Discussion on the optimization of standardized process for hydrological data compilation

Zhiqiang Wang

Hebei Zhangjiakou Hydrological Survey and Research Center

[Abstract] Hydrological data compilation is an important link to ensure the quality of hydrological data and serve water resource management. However, traditional restructuring models often suffer from problems such as non-standard processes, low efficiency, and insufficient quality control, which affect the accuracy and timeliness of the results. This article conducts systematic research on the above issues from four aspects: standardization of the reorganization process, strengthening of data inspection, integration of information technology, and improvement of the quality management system. By creating a series of standard processes including data collection, inspection and verification, element calculation, result compilation, result review and archiving, and improving the multi-level review system and quality assessment mechanism, a standardized compilation system is formed. Use professional software, databases, collaborative platforms, and other information tools to automate and collaborate the reorganization work. The research aims to create a scientific, efficient, and standardized mechanism for compiling hydrological data, providing a systematic solution to improve the quality of hydrological data and enhance the efficiency of data application.

[Key words] hydrological data; Reorganization process; Standardization; quality control

水文资料整编是将原始观测数据进行系统的整理处理,从而获得符合规范成果资料的重要步骤,主要包括水位、流量、降水等各种要素,技术要求高、流程复杂。目前仍有部分测站采用传统的手工整编方式,效率低、标准不一、成果质量不稳定等都会对水文数据的整体可靠性以及应用价值造成很大影响。在水利现代化管理、精细化服务的要求下,推进整编工作规范化、信息化,对于提高资料质量、保证整编时效、加强水文支撑能力有迫切的需求。因此本文从整编全流程出发,主要对标准体系的建立、质量控制的加强、技术手段的融合以及持续改进机制等方面展开研究,从而创建起更加科学高效的规范化整编体系,给水

文事业的持续发展提供有力的支持。

1 整编流程标准化体系构建

1.1 整编工作阶段划分与任务明确

水文资料整编可以分为五个主要阶段。原始资料收集整理阶段要汇总各种观测记录和基础资料,保证资料的完整性、连续性。数据检查校核阶段要检查原始记录的合理性,找到有误的、缺漏的部分,并予以更正。要素计算分析阶段根据规范完成水位流量关系推求、流量过程计算、泥沙输移率计算等主要分析。成果表绘编制阶段把计算结果按统一格式整理,绘制关系曲线和过程线。审查验收归档阶段依靠多级审查保证成果的正确性、规

范性,最后归档保存。各个阶段的任务清楚、责任到人,有明确的时间要求,保证整编工作有条不紊地进行。

1.2 整编技术规范与操作细则

需要制订详细的整编技术规范,统一各项计算的方法和精度标准。具体而言,水位整编要明确基面转换、水位改正和冰期处理等技术要求;流量整编要规范断面选择、流速计算和资料审查等方法。水位流量关系曲线可以采用相关图法或综合分析法推求,延长段用水力学公式推算^[1]。降水、蒸发、泥沙等要素的整编,也需要分别对数据汇总、折算修正和输沙率计算等步骤做出规定。操作细则中还要对计算步骤、公式选用、精度控制、成果格式等作出具体规定,水位精度要精确到厘米,图表绘制要采用统一的比例尺和图例,保证成果的规范、美观。

1.3 整编工作进度计划与监督

应按照水文年度和整编周期的要求来制定详细的进度计划。年度整编一般在次年开始,设定完成时限;汛期要实行边测边整,重要站点应进行实时整编。进度计划需要分解到月度或者旬度,并且规定每一个阶段的时间节点。设立跟踪制度,定时查看各站点整编情况,对进展缓慢的站点找出问题加以帮助。上级管理部门要组织督查,定期通报进度,对连续滞后的站点进行督办。建立工作台账,记录每一项工作的开始、结束时间及负责人姓名,将编定进度和质量纳入年度考核中,使各项作业在规定的计划内及约定的质量标准之内开展。

2 数据检验与质量控制机制

2.1 原始数据合理性检验方法

原始数据合理性检验是保证水文资料质量的最重要的一步。对水位数据要进行时序检验和过程检验。时序检验主要是检查时间记录的连续性,发现异常跳跃或者重复记录;过程检验是检验水位变化和降雨径流过程的匹配程度,对超过历史范围的剧烈波动必须进行原因的核查。流量数据要验证测点布置、仪器标定结果和流速分布的合理性,用比降法等方法对测验精度进行校核。降水数据要同周边站点开展空间一致性比较,还要根据气象状况来评判极端值的真实性。蒸发数据要分析其与气温、湿度等要素的相关性。泥沙数据需要核对含沙量和流量过程对应的关系,洪峰期间含沙量峰值滞后的特性是否符合规律。

2.2 数据补正与插补技术

数据缺测要根据缺测原因和缺测时长选择不同的补正方法。由于仪器故障等原因造成的短时刻缺测,可以采用内插法或者相关站法。内插法利用缺测前后数据进行线性或者曲线拟合推估;相关站法则通过建立和邻近站点之间的回归方程进行计算。水位长时段缺测时,可用已经率定的水位流量关系及流量过程进行反推。流量缺测则用水位流量关系或者水力学方法(如比降法)来推算。降水缺测一般用基于距离加权的空间插值法来估算。冰期流量应根据历史资料来确定冰下修正系数。所有的插补数据要注明方法和精度,检验其和前后序列的衔接是否合理。对于重要的缺测情况,在整编说明中要详细地阐述处理过程,并对其影响进行评价。

2.3 分级审查与质量评定制度

应当创建起包括测站自查、上级复审、专家抽查三个层次的审核体系。测站整编人员应对计算过程、数据逻辑、图表质量做系统的自查。自查通过之后,再交由上级部门进行复审,复审一般采取抽样与重点检查相结合的方式,抽查比例一般不低于30%,重点对关键要素的计算和特殊水情的处理进行检查。发现问题限期整改,复核。另外组织专家对重要的站点或者典型年份的资料进行抽查,从方法的科学性、成果的合理性等角度进行评价。质量评定用百分制,设有数据准确性、计算规范性、成果完整性、资料规范性等一级指标,分成测量误差、曲线拟合度等二级指标。根据评分标准划分出优秀、良好、合格、不合格等等级,不合格资料需要返工重编,合格及以上等级才能归档。

3 信息化技术应用与系统集成

3.1 整编软件功能开发与应用

为了提高整编工作的自动化程度,应该开发出集多种功能于一身的专业整编软件。软件模块由数据录入、质量检查、要素计算、图表生成、成果输出等组成。数据录入可以批量导入,按照格式识别数据并用校验规则保证数据的清洁。检验模块可以自动进行数据的合理性判定并标识出异常。计算模块集成有多种水文分析方法,水位流量关系推求、流量过程计算、泥沙输移计算等,并且还有交互式曲线拟合工具^[2]。图表模块可以自动产生符合规范要求的过程线、关系曲线等。成果输出模块可以产生标准的电子文档和纸质文档。软件应当具有友好的人机交互界面,容易使用维护,也随业务发展的需要不断更新。

3.2 数据库建设与资料共享平台

要创建结构化的水文资料数据库,从而达成数据的有效储存和经营。数据库使用关系模型,按照水位、流量、降水、蒸发、泥沙等因素把数据存储在不同的表内,设置主键和索引来保证数据的完整性、查询的效率。历史资料可采用扫描或者人工录入的方式入库,新增数据由整编软件自动导入。数据库应该有严格的权限管理来保证数据的安全。在此基础上,可以利用网络技术建立资料共享平台,给授权用户赋予数据查询、下载、统计分析的功能,支持按站点、时间、要素等条件检索。平台可以集成立体化的工具,产生水文要素时空分布图。需要建立资料分级共享审批制度,指定专人做系统运维和数据更新。

3.3 远程协同整编与技术支持

应当用网络技术创建远程协同工作平台,支持多地、多角色的协同编组。平台可以实现多用户同时操作,方便各个测站的人员上传进度和成果,便于管理部门实时跟踪。并集成线上批注、意见反馈等,审查员可远程审批,形成线上闭环。为了应对基层的技术难题,可以创建远程支持体系,专家可以采用视频会议、屏幕共享等方式给予帮助。平台应整合整编技术资源库,把规范、手册、案例和常见问题解答收集起来,方便学习查阅。经由定时安排线上技术教学讲解要点和软件操作,能切实缩减差旅开支,改善总体整编效率与科技水平均衡状况。

4 质量管理持续改进策略

4.1 整编质量问题分析与反馈

创建整编质量问题收集分析体系,对整编期间出现的普遍性问题加以整理。用审查记录、质量评定报告、用户反馈的方式得到问题信息。对质量问题进行分类统计,找出高频问题和重点问题。常见问题有数据录入错误、计算公式使用不当、关系曲线定线偏差、成果格式不规范等^[3]。分析问题产生的原因,把技术原因、管理原因和人员原因区分开来。对技术方面原因改善整编方法、完善软件功能,对管理方面原因优化工作流程和制度,对人员方面原因加强培训和考核。建立问题反馈机制,将问题分析结果告知各测站并提出改进要求。组织经验交流会,分享优秀整编经验,讨论疑难问题的解决办法。编制整编质量通报,定期发布质量状况、存在问题、改进措施等内容,促使质量持续提高。

4.2 整编人员培训与能力提升

整编质量很大程度上是由人员素质、技能水平所决定的。制订整编人员培训计划,采用岗前培训、在岗培训、专题培训相结合的方式进行。新入职人员岗前培训学习水文基础知识、整编规范要求、软件操作方法,考核通过后上岗。在岗培训每年进行一次,更新专业知识,学习新的技术、新的方法。专题培训以某一问题或者新颁布的规范为对象,邀请专家授课。培训内容有人文测验技术、整编计算方法、质量控制要点、软件应用技巧等。培训的形式有理论教学、案例教学和实际操作训练等几种。建立整编人员资格认证制度,用理论考试和技能考核评定整编资格等级。使整编人员参加各种专业技能培训、学术交流,提高自身的理论水平和实践水平。创建整编技术骨干队伍,发挥传帮带作用,带动整体水平的提高。健全激励机制,对整编质量优秀人员进行表彰奖励,形成重视质量的工作氛围。

4.3 整编规范动态修订与完善

整编规范要随水文科技进步、管理需求变化而及时修订。创建规范修订制度,对现行规范的适用性和科学性作出评判。收集整编实践中发现规范不明确、不合理、不适用等问题,整理规范修订建议^[4]。组织专家对修订方案进行论证,做技术可行性以及推广适用性分析。规范修订的内容有增加新的技术、新的方法、修改计算公式、细化操作流程、更新成果格式等。修订后的规范发布前进行试点应用,检验规范的可行性以及效果。试点成功之后正式公布并执行,组织整编人员宣贯培训,保证整编人员准

确理解和执行。创建起一套规范性的解释制度,对执行过程中出现的疑问、争议作出权威性的解释。收集整理新技术的研究成果,及时纳入规范体系,保证规范的先进性。经过规范持续完善,提高整编工作标准化程度,推动整编质量不断提高。

5 结论与展望

5.1 结论

本文针对水文资料整编工作中流程不规范、效率低、质量控制差等问题,从标准化、信息化两方面入手,提出了水文资料整编工作优化方案。创建起包含全部工作流程的标准化体系,完善多层次的数据检验及质量评定体系,整合专业软件、数据库以及协同平台等化工具,创建起一套科学有效的规范化整编流程。该体系大大提高了整编工作自动化程度和成果质量,保证了水文资料的准确性、及时性、规范性,给水资源管理、防汛抗旱、水利工程规划提供更加可靠的数据基础。

5.2 展望

未来的水文资料整编工作会更加智能化、集成化。一方面推进人工智能、大数据等新兴技术在数据自动审查、异常智能识别、成果质量评价等方面的应用,让整编流程实现智能化。另外要加强多源数据融合和云平台协同,形成覆盖监测、传输、整编、管理和服务一体化的信息系统。同时要不断健全动态修订机制,保证技术规范和质量标准的先进性,加强人员培训和跨学科交流,建立可持续的质量改进体系,从而全面提高水文数据服务国家水安全保障的能力。

[参考文献]

- [1]赵卿,赵竟东.水文资料误差分析及整编质量评估[C]//中国智慧工程研究会.2025工程新技术与新方法经验交流会论文集.黄河水利委员会河南水文水资源局,2025:372-374.
- [2]曹嘉男.图解分析法在水文资料整编中的应用[J].水利科技与经济,2025,31(04):113-117.
- [3]张春会,陈玉斌.涉水工程水文监测资料在线整编系统构建分析[J].海河水利,2024,(S2):97-100.
- [4]孙亚楠.水文资料整编工作研究与探讨[J].内蒙古水利,2023,(12):22-23.

作者简介:

王志强(1991--),男,汉族,河北省康保县人,本科,工程师,研究方向:水文监测。