

水文水资源监测存在的问题及对策研究

田雨

河南省许昌水文水资源测报分中心，河南许昌，461000；

摘要：水文水资源监测是保证国家水安全的重要技术支撑，对实现水资源的可持续利用起着不可替代的作用。目前我国水文监测体系在站点布置、技术装备、数据共享、标准规范等方面还存在着诸多不足之处，导致水资源管理效能全面提高受到限制。本文从系统论的角度，对监测网络覆盖不均、技术手段落后、部门之间信息不通、标准体系不统一等问题进行了分析。在此基础上提出了建设现代化监测网络的总体方案，即优化站点空间布局、推进监测技术智能化转型、搭建跨部门数据共享平台、健全标准化体系等一系列系统性措施。研究表明，采取多维度协同推进的方式开展监测体系建设，可以有效提高水文水资源监测的整体效能，给新时期水资源精细化管理提供有力的支撑。

关键词：水资源监测；现代化转型；数据整合；技术革新；标准化建设

DOI：10.69979/3060-8767.26.01.056

水资源的可持续利用是经济社会高质量发展的基础，高质量的水文监测数据又是水资源科学管理的前提。随着气候变化的影响变大以及用水需求不断增大，我国水资源管理遇到新的挑战，对水文监测工作全面、准确、及时提出了新的要求。目前我国已经形成了覆盖主要江河湖库的水文监测网络，但是监测体系完整性、技术先进性、管理协同性等仍然存在明显的不足。这些问题的存在，一方面导致对水资源状况的了解不准确，另一方面也导致水资源的优化配置和高效利用受到影响。因此，对水文监测体系存在的不足进行系统分析，探究其优化路径，对于提高我国水资源管理水平有着重要的理论意义和现实意义。本文从国家水安全保障的战略需要出发，通过对现状问题的系统分析，提出具有一定可操作性的改进措施，为推动我国水文监测体系现代化建设提供一定的参考。

1 水文水资源监测体系的发展现状与挑战

1.1 监测网络覆盖状况分析

我国水文监测站网经过数十年建设已形成相当规模，但在空间布局上仍存在显著不平衡。大型江河干流及重要水库的监测站点相对密集，而中小河流、地下水系统及生态脆弱区的监测覆盖明显不足。这种布局不均衡导致了区域水资源状况掌握的片面性，特别是在水资源短缺地区和生态敏感区，监测数据的缺失直接影响了对这些区域水资源状况的准确评估^[1]。此外，现有监测站点在功能定位上偏重于传统水文要素监测，对水质、水生态等综合性指标的监测能力有待加强。

1.2 技术装备水平评估

目前水文监测技术体系正处在由传统的、依靠人工的监测方式向现代化的、自动化的监测方式转变的重要时期。尽管部分重点站点已经实现了自动化监测，但是大部分基层站点依然采用人工观测的方式进行监测，监测效率以及数据质量受到很大的影响。从监测设备来看，高精度传感器、远程传输设备等先进技装使用率低，难以做到实时监测、精准感知。同时物联网、云计算等新一代信息技术与水文监测的融合程度不够，使监测数据的智能分析、价值挖掘受到限制。

1.3 数据共享与管理现状

由于多部门分头建设的管理体制，水文监测数据存在明显的“信息孤岛”。水利、生态环境、自然资源等部门分别建立独立的监测体系，由于缺少统一的数据标准和共享机制，跨部门数据整合利用存在很多困难。这样的条块分割局面造成了重复建设、资源浪费，也不利于水资源综合管理决策。另外数据质量控制体系不健全、数据更新不及时等问题也降低了监测数据的应用价值。

1.4 标准规范体系建设情况

水文监测标准规范体系对于行业的规范化发展起到了一定的推动作用，但是还存在着体系不健全，更新缓慢等现象。各个行业、地区执行的标准不一样，造成监测数据没法直接比较。缺少对监测方法、设备校准、质量控制等各环节的标准要求，不能保证监测数据的准确可靠。监测技术发展的同时新的指标不断出现，现有的标准体系已经不能满足实际工作的需要，亟需系统地

进行修订和完善。

2 监测体系现代化建设的总体思路与基本原则

2.1 坚持系统规划与重点突破相结合

水文监测体系建设需要立足当前、着眼长远,进行顶层设计和系统规划。应当根据国家水安全保障的总体需求,明确监测体系发展的战略目标和实施路径^[2]。在全面推进的同时,要聚焦关键领域和薄弱环节,优先解决监测网络覆盖不足、技术装备落后等突出问题。通过重点领域的突破,带动整个监测体系的升级换代。

2.2 注重技术创新与应用实效

技术创新成为驱动监测体系现代化的另一条重要引擎。要增加监测技术研发投入,推动高新技术同传统水文监测深度融合。推进技术创新之时,也要重视成果的转化应用,保证新技术真正在监测工作当中提升质量和效率。建立以需求为导向的技术创新体系,使技术发展更好地为水资源管理的实际需求服务。

2.3 强化协同共享与开放合作

打破部门壁垒、实现资源共享是提高监测效能的关键。要建立跨部门、跨地区的协同工作机构,促进监测资源的合理分配与有效利用。监测数据开放共享要以保障数据安全为前提,提高数据资源利用价值,逐步推进。同时要提升国际合作交流,借鉴国际上先进的经验来提高我国水文监测的国际影响力。

3 完善水文监测体系的具体对策

3.1 优化监测网络空间布局

构建全面、重点的监测站网体系。优先加强中小河流、地下水超采区、重要生态功能区等薄弱区域的站点建设,消除监测盲区。按照水资源管理的要求,合理确定各个区域的监测站点密度以及布置方案。形成站点布局动态调整的机制,持续评价监测网络的有效性并加以改进。并且要扩大监测指标的范围,增加水质、水生态等方面的监测内容,提高监测网络的综合功能。

3.2 推进监测技术智能化升级

加快监测技术装备的更新换代,推广使用自动化、智能化的先进监测设备。加强遥感技术、物联网技术在水文监测领域的应用,构建空天地一体化的监测技术体系。开发智能化的数据采集、传输和处理系统,提升监测数据的实时性和准确性。建设水文监测大数据平台,运用人工智能技术开展数据挖掘和分析预测,提升监测数据的应用价值^[3]。

3.3 构建统一的数据共享平台

创建国家水文监测数据共享中心,拟定统一的数据标准以及交换协议。打破数据壁垒,实现各部门监测数据互联互通。完善数据共享管理制度,明确数据采集、更新、共享的责任和要求。在保证数据安全的前提下,分级分类推进监测数据的社会化服务。通过数据共享来最大程度地发挥监测数据的效用,为水资源管理提供全方位的数据支撑。

3.4 完善标准规范体系

整理现有的标准规范,建立统一协调的水文监测标准体系。加快重要标准的制修订工作,特别是新技术、新方法相关标准的制定。加强标准实施的监督管理,保证各项标准要求落实到位。建立动态更新标准机制,可以反映技术的发展以及管理需要的变化。积极参与国际标准的制定,推进我国标准同国际接轨。

4 监测体系建设的实施路径与阶段目标

4.1 近期重点任务(2023-2025年)

现阶段监测体系建设要以填补监测空白区、提升基础设施水平为工作重点。首先对全国范围内的监测薄弱环节进行排查,重点增加对中小河流、地下水超采区、重要饮用水源地的监测站点数量,努力实现对重点水域的全部监测能力。同时加快已有的监测站点自动化改造工程,采用智能传感设备和远程传输系统,大幅度提高自动监测的站点数量。在数据平台建设方面,应该创建国家级水文监测大数据中心,初步创建跨部门数据交换和共享的工作流程。加快关键领域技术标准的制定修订,为监测工作规范开展提供标准依据。此时的建设工作将会给整个监测体系的现代化转型提供重要的支持。

4.2 中期建设目标(2026-2030年)

进入中期发展阶段,监测网络要达到布局更加科学合理、功能更加完善健全的建设目标。通过不断优化站点空间分布和功能配置,形成覆盖面广、重点突出的现代化监测网络格局。在技术装备上要大幅度提高监测设施的自动化水平,基本实现主要水文要素全自动采集和实时传输的功能。国家水文监测大数据平台进入全面运行阶段,可以有效整合多源监测信息,进行深度数据挖掘和综合分析应用。标准化体系建设取得显著的进展,形成了系统完备、协调统一的技术标准框架,使得监测工作的各个环节都有标准可以依从,有规则可以遵循。这一时期监测数据的质量和时效性将得到质的飞跃,可以为水资源精细化管理提供可靠的依据。

4.3 远期发展愿景（2031-2035年）

展望远期发展，我国水文监测体系将建成技术领先、功能强大的智能化系统。监测网络实现全方位、多层次的立体化覆盖，具备对水资源状况的精确感知和智能预测预警能力。新一代信息技术与水文监测业务实现深度融合，形成集实时监测、智能分析和决策支持于一体的先进技术体系。监测数据的应用价值得到充分挖掘，能够实现对水资源动态的精准把控和科学预测^[4]。到这一时期，我国水文监测体系的整体技术水平将达到国际先进行列，为国家水安全战略的实施提供强有力的技术支撑和保障。这不仅标志着监测能力的全面提升，也体现了水资源管理现代化的重大进展。

5 保障措施与政策建议

5.1 加强组织领导与统筹协调

为了保证水文监测体系建设工作有条不紊地进行，必须要有强有力的组织保障体系。建议成立以国家水行政主管部门为主导、各有关部门共同参加的高层次协调机构，负责制定全国水文监测体系发展战略和总体规划。明确各部门、各级地方政府职责边界的划分和各自的工作任务，使各部门、各级地方政府形成分工明确、协同高效的工作格局。健全常态化的工作协商机制和绩效考核制度，实时跟踪重点任务的进展情况并进行评价。同时要强化中央与地方的政策联动、工作衔接，使各项部署能够逐层落实，进而形成推进监测体系建设的强大合力。

5.2 完善投入保障机制

稳定的资金投入是水文监测体系可持续发展的基本保障。应推动建立以公共财政投入为主体、社会资本共同参与的多元化经费保障机制，确保监测系统建设、设备更新和日常运维具有持续稳定的资金来源。设立水文监测现代化专项扶持资金，重点支持监测网络优化布局、技术装备升级换代等关键环节^[5]。积极探索政府与社会资本合作等创新模式，引导各类市场主体参与监测设施的建设和运营管理。

5.3 强化科技支撑与人才培养

水文监测体系的现代化建设要依靠科技创新来推动，依靠人才队伍来支撑。要不断加大对水文监测技术研发投入的力度，设立重大科技专项，集中力量突破高精度传感、智能分析、预警预报等关键技术瓶颈。以企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的技术创新体系，加快科技成果向现实生产力转化。完善专业人才

培养体系，采取学历教育、职业培训、继续教育等多种形式，提高从业人员技术水平和专业素质。建立高水平的专家咨询团队，为监测体系的规划、建设、运行管理提供智力支持和决策参考。

5.4 推进国际合作与交流

在全球化的背景下，加强国际合作是提高我国水文监测水平的重要手段。应该参加联合国教科文组织、世界气象组织等单位开展的国际水文计划，吸取国外先进的技术理念和管理经验。通过联合研究、技术培训、学术交流等形式来加强同国际先进机构的务实合作。主动参与水文监测国际标准的制定与修订，推进我国标准同国际标准的衔接，提升我国在国际水文领域内的影响力与话语权。

6 结论与展望

6.1 结论

本文系统分析了我国水文水资源监测体系的现状问题，提出了现代化建设的总体思路和实施路径。研究表明，经过改良监测网络分布状况，加快技术向智能化转型的进程，搭建数据共享平台并改进标准体系等综合措施之后，水文监测的总体水平能够得到明显改善。

6.2 展望

随着5G、人工智能等新技术的广泛应用，水文监测会朝着智能化、精准化方向快速发展。要抓住技术发展的机遇，不断完善监测体系，给水资源的可持续利用提供更强大的技术支撑。并要提高监测服务水平的广度和深度，以满足经济社会发展、生态文明建设对水文监测工作提出的要求。我国水文水资源监测体系经过不断创新和完善，必将给人与自然和谐共生的现代化建设提供坚实的保障。

参考文献

- [1] 于莉, 于锟. 水文水资源监测存在的问题及对策研究[J]. 中国建材, 2024, (08): 114-116.
- [2] 朱颖. 新时期水文水资源监测的发展思路[J]. 水上安全, 2024, (08): 68-70.
- [3] 张玉明. 水文水资源监测现状及数据维护管理措施[J]. 水上安全, 2023, (06): 31-33.
- [4] 李想. 基于水资源开发利用与水文水资源监测的相关性研究[J]. 珠江水运, 2022, (21): 59-61.
- [5] 库尔班江·依提. 水资源开发利用与水文水资源监测的关联性分析[J]. 能源与节能, 2021, (12): 79-81.