

河北省南水北调配套工程运行管理及其思考

韩 旭

河北水务有限公司 河北石家庄 050000

摘 要：本文围绕河北省南水北调配套工程运行管理展开研究，聚焦工程运行中的关键问题与优化路径。首先阐述工程运行管理的战略重要性，进而剖析输水调度复杂性、巡视管理难度、跨行业协调难等核心难点。针对上述问题，提出建立智能调度系统优化输水方案、构建立体化巡查体系提升管理科学性、强化跨行业协同机制、开展技术创新升级设施管理水平等针对性措施。研究旨在通过系统分析与实践路径探索，提升工程运行管理的精细化、智能化与协同化水平，保障工程长期稳定发挥供水保障、生态修复等综合效益，为河北省水资源安全与区域可持续发展提供坚实支撑。

关键词：河北省；南水北调工程；运行管理；措施

引言

河北省作为水资源短缺较为突出的地区，南水北调配套工程的建成通水从根本上改变了区域水资源配置格局，成为保障城乡生活、工业生产、农业灌溉及生态修复的核心水利基础设施。该工程线路跨度广、设施类型多、涉及主体复杂，其运行管理水平直接决定水资源利用效率与工程综合效益的发挥。当前，工程运行面临输水调度复杂、巡视管理难度大、跨行业协调不畅等现实挑战，这些问题若得不到有效解决，将影响供水安全与工程长期稳定运行。因此，深入剖析工程运行管理的核心难点，探索科学可行的优化措施，对于强化工程运行效能、保障区域水资源安全、推动经济社会与生态环境协调发展具有重要的理论与实践意义，也为同类大型水利工程运行管理提供参考借鉴。

一、河北省南水北调配套工程运行管理的重要性

河北省作为资源型缺水省份，南水北调配套工程是保障区域供水安全的核心基础设施，其运行管理直接关系到受水区民生福祉、经济发展与生态稳定。该工程构建了全省跨区域供水网络，为城乡生产生活、工业生产及生态补水提供稳定水源，成为维系区域可持续发展的“生命线”。运行管理的重要意义体现在多维度：工程线长、点多且分散，覆盖范围大，遭遇自然侵蚀、人为干扰等多重隐患，规范开展日常巡查、维护及监测是保障工程结构安全、避免供水停止的基础；供水质量与居民健康以及生态安全直接相关，需借助严格的水质把控、

污染源防控及应急应对机制，保证水源按规定标准供给；科学的调度管理与资源优化配置，能提升水资源利用效率，缓解区域水资源供需矛盾，支撑工业转型升级与农业可持续发展；高效的运行管理需强化多部门协同与公众参与，通过明确职责分工、完善制度体系，保障工程长期稳定发挥效益，为河北省高质量发展提供坚实的水资源支撑。

二、南水北调配套工程运行管理中存在的难点问题

1. 输水调度复杂性

河北省南水北调配套工程输水调度的复杂性源于工程布局的系统性、供水需求的多元性及水源与受水区的动态联动。工程以多条干渠作为核心架构，全省范围内遍布支线管道，覆盖城乡生活、工业发展、农业灌溉及生态补水等多种供水用途，各用户的用水时段、水量规模以及水质要求有显著不同，得精准协调各类需求的优先级，水源来水受气候、流域用水政策等因素作用呈现出不确定性，应动态调整调度安排来应对来水起伏。输水过程中需兼顾不同区段的水力条件，协调泵站运行、阀门调控与渠道水位控制，避免出现水压失衡、水流冲击等问题。工程需与本地地表水、地下水等水源形成联合调度体系，在保障供水稳定的同时，还要配合地下水超采综合治理、河湖生态修复等区域水资源战略，多重目标的叠加使得输水调度的决策难度大幅提升，对调度方案的科学性和灵活性提出了极高要求。

2. 巡视管理难度

河北省南水北调配套工程巡视管理的难度集中体现

在设施分布的广泛性、环境条件的复杂性及隐患排查的专业性。工程线路跨度大，覆盖平原、丘陵、城乡结合部等多种地形地貌，部分输水管道埋设于地下、部分明渠穿越偏远区域，巡视路线规划与交通通达性面临挑战。工程设施类型呈现多样化，涉及渠道、管道、泵站、闸室、监测设备等，不同设施在巡视重点及检查标准方面有区别，需要巡视人员掌握全面的专业知识，可精准辨别结构裂缝、设备老化、渗漏等潜藏隐患。河北省四季气候差异明显，暴雨、冰冻、高温、大风等恶劣天气频繁，不仅会加速设施损耗，还会给野外巡视工作带来安全风险，影响巡视效率与覆盖面。同时，工程周边人为活动干扰较多，非法侵占、违规施工、垃圾倾倒等行为可能威胁设施安全，需通过高频次巡视及时发现并处置，进一步加大了巡视管理的工作量与执行难度。

3. 跨行业协调难

河北省南水北调配套工程运行管理的跨行业协调难点主要表现为涉及主体多元、利益诉求差异及协调机制不完善。工程运行管理涉及水利、生态环境、发改、住建、农业、工业等一系列行业部门，各部门在水资源分配、水质监管、设施保护、成本分担等方面的职责与管理着重点不一样，容易造成职责交叉或者监管存在空白。不同行业的用水需求与利益诉求存在冲突，工业企业追求用水成本最低化，农业灌溉关注供水保障的及时性，生态部门强调水质与生态流量保护，城乡居民注重供水安全与稳定性，多元诉求的平衡需要跨行业的深度沟通与协商。此外，跨行业协调缺乏常态化、高效化的联动机制，信息共享不充分，部分问题需通过层级汇报、多轮会商才能推进解决，导致决策周期长、执行效率低。同时，部分区域存在地方保护主义倾向，行业间的政策标准与执行力度不一致，进一步加剧了跨行业协调的难度，影响了工程运行管理的整体效能。

三、河北省南水北调配套工程的运行管理措施

1. 建立智能调度系统，优化输水调度方案

建立智能调度系统是破解输水调度复杂性的核心措施，通过技术赋能实现调度决策的科学化与精准化。该系统需整合水源来水监测、沿线设施运行状态、各行业用水需求等多维度数据，构建覆盖输水全流程的数字化管理平台，实现对水量、水位、水压等关键指标的实时监测与动态反馈。依靠大数据分析与水力模型算法，系统可按照来水变化、用水需求起伏等情形，自动编排多场景调度预案，弄清泵站运行参数、阀门实施调控的时

机以及各支线供水分配比例，实现各类用水需求的动态协调平衡。强化系统与本地其他水源的联动对接功能，将南水北调水与地表水、地下水等纳入统一调度框架，根据水资源禀赋与区域发展需求，优化水源配置结构，既保障城乡生活、工业生产等核心用水，又兼顾农业灌溉与生态补水需求。通过智能调度系统的持续迭代与运行数据积累，不断优化调度算法，提升调度方案的适应性与高效性，最大限度降低来水不确定性与多元需求带来的调度风险。

2. 提升巡查效率和范围，提高管理科学性

提升巡查效率与范围需构建“技术赋能+机制保障”的立体化巡查体系，破解工程分布广、环境复杂带来的管理难题。在技术应用方面，采用无人机航拍、管道机器人检测、物联网传感器监测等智能检测手段，对偏远地域、地下管道、高空构筑物等人工巡查难以覆盖的部位进行整体排查，达成巡查无空隙，无人机能迅速完成长距离渠道的地貌探测与设施外观查看，管道机器人可深入地下管道里头，检测结构缺陷以及渗漏情况，物联网传感器可实时采集设施运作的的数据，及时发出设施异常状态预警。在机制建设方面，建立分级分类巡查制度，根据设施重要程度与风险等级划分巡查区域，明确不同区域的巡查频次、检查内容与责任主体，确保重点部位重点管控。搭建巡查数据信息化管理平台，将巡查记录、隐患照片、处置情况等数据实时录入系统，形成“发现—上报—处置—复核”的闭环管理流程，实现隐患台账的动态更新与全程追溯。通过技术手段与管理制度的有机结合，既提升巡查效率与覆盖面，又增强隐患排查的专业性与精准性，推动巡视管理从“粗放式”向“精细化”转变。

3. 强化跨行业协调机制，确保工程顺利推进

强化跨行业协调机制需构建“统一领导、分工明确、协同高效”的联动体系，破解多主体参与、利益诉求多元带来的协调难题。建立常态化协调领导机构，由水利部门牵头，整合生态环境、发改、住建、农业、工业等相关行业部门力量，明确各部门在水资源分配、水质监管、设施保护、成本分担等方面的核心职责，避免职责交叉或监管空白。搭建跨行业信息共享平台，打通各部门的数据壁垒，实现来水数据、用水计划、水质监测结果、设施运行状态等信息的实时共享，为协调决策提供数据支撑。构建定期的联席会议制度，就水量调度冲突、污染防治、应急处置等关键问题开展常态化沟通

交流，一起协商制定方案，保证问题可及时消除，健全利益协调以及考核问责机制，把跨行业协调配合情况纳入相关部门绩效考核体系，对协调高效、执行到位的予以激励，对推诿扯皮、落实不力的进行问责。通过制度保障与机制创新，凝聚各行业共识，平衡多元利益诉求，形成“上下联动、左右协同”的工作格局，为工程运行管理扫清协调障碍。

4. 开展技术创新，提高泵站和输水管道的管理水平

开展技术创新是提升泵站与输水管道管理水平的核心路径，通过技术升级实现设施运行的安全性、高效性与耐久性。在泵站管理方面，引入智能监测与控制技术，对泵站电机、水泵、阀门等关键设备的运行参数进行实时监测，实现设备状态的精准诊断与故障预警，减少非计划停机时间。推行使用节能技术跟高效装备，调整泵站的运行工况，减少能源消耗与运营成本，构建泵站全生命周期的管理体系，按照设备运行的年限和损耗情形，制定合理的检修、维护及更新改造方案，增长设备使用寿命。在输水管道管理方面，采用管道无损检测技术，精准识别管道腐蚀、裂缝、渗漏等潜在缺陷，为维修保养提供精准依据。研发应用新型管道修复技术，对受损管道进行非开挖修复，减少施工对周边环境与正常供水的影响。把物联网技术跟大数据技术结合，构建一个集数据采集、传输、分析、决策功能的管道运行状态数字化管理平台，整合在管道沿线布置的智能传感器网络，实现管道流量、压力、水质、温度等多维度数据的实时采集与动态可视化呈现。平台通过内置的智能分析算法，对运行数据进行深度挖掘，精准识别流量异常波动、压力突变等潜在风险征兆，自动生成预警信息并推送至管理终端，同时结合历史运行数据优化管道运行调度策略，

科学调控阀门开度与输水速率，从源头防范水力冲击、水锤等问题引发的管道破裂、渗漏等安全风险。

结束语

河北省南水北调配套工程作为区域水资源配置的核心枢纽，其运行管理的科学性与高效性直接关系到水资源安全与经济社会可持续发展。本文通过分析工程运行管理的难点与优化措施，明确了技术赋能、机制创新与协同治理的核心方向。实践表明，智能调度、立体化巡查、跨行业协同等措施能够有效破解运行管理中的突出问题，提升工程综合效能。未来，需持续推动技术升级与制度完善，强化多维度协同联动，不断优化运行管理模式，充分释放工程的供水保障、生态改善等综合价值，为京津冀协同发展跟区域高质量发展注入持久水利动力。

参考文献

- [1] 杜军民, 黄智俊, 王海峰. 河南南水北调配套工程后续高质量发展的思考跟对策[J]. 行政科学论坛, 2024, 11(2): 74-76.
- [2] 王靖华. 穿跨南水北调配套工程施工阶段管理要点[J]. 河北水利, 2023(2): 48-48.
- [3] 边磊. 南水北调配套工程运行管理试析[J]. 2024(2): 52-54.
- [4] 杨鑫森. 浅谈河北省南水北调配套工程变频柜的维护[J]. 河北水利, 2023(9): 45-45.
- [5] 罗琳, 闫琳琳, 李佼. 南水北调中线沿线各省份配套工程建设运行管理的主要做法跟思考[J]. 水利发展研究, 2022, 22(9): 26-29.