

# 水利工程管理对防汛抗旱能力的提升策略研究

文 / 黄小婷 湖北省汉江河道管理局潜江东荆河管理分局

高 阳 湖北省汉江河道管理局泽口闸管理分局

李 强 湖北省王英水库管理局

**摘要：**水利工程对于减轻干旱与洪涝的危害具有不可替代的重要作用，为使水资源利用效益最大化，必须持续改进水利工程建设并提升防汛抗旱工作水平。因此，本文从水利工程管理理论出发，系统阐述了工程管理对防汛抗旱体系的重要意义。在此基础上，进一步研究了水利工程管理对防汛抗旱能力提升的有效策略，旨在为同类工程提供价值参考。

**关键词：**水利工程管理；防汛抗旱；提升策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.24.078

## 引言

洪涝与干旱灾害历来是制约我国生存与发展的根本威胁，尤其在现代社会，由于自然变化与人类活动日益频繁，这些突出因素都导致我国水旱灾害爆发的形势呈复杂态势，使国家粮食、经济、生态与人民生命财产安全时刻面临严重挑战。水利工程是抵御洪涝、抗击干旱的重要基础设施，具有调节水资源的重要职能。因此，对其实施高效、科学、精确的管理，对提升防汛抗旱能力具有重要现实意义。但当前我国水利工程管理仍存在诸多问题，如调度不合理、工程建设与维护不到位、信息化水平落后等。如何有效激发管理潜力，深入研究其提升策略，对国家综合防灾减灾体系的现代化建设十分必要。

## 一、水利工程管理概述

人类调度水资源、防御自然灾害离不开水利工程这一关键基础建设的支持，因此，其管理效果与工程效益和水安全保障之间存在直接影响关系。水利工程管理涵盖工程的全生命周期，包括规划、设计、建设与维护等方面。通过系统化、规范化管理，工程结构可以安全、稳固地长久运行，进而促进水资源可持续利用。在动态管理中，工程安全要居于首位，需做到定期对工程设施进行监测与检查，并对潜在风险提前制定应急预案，以在突发险情之时做出有力响应。同时，管理还要重点关注工程运行效率、水资源合理调度，依托动态优化调整，实现防洪、供水、灌溉、发电等多元目标和谐发展，并且通过安全管护长效机制，确保工程综合效益的最大化。

## 二、水利工程管理在防汛抗旱体系中的核心作用

基于水利工程管理的全流程、动态活动，其在防汛抗旱中发挥着不可替代的三大核心作用：

### （一）洪水的系统调控与风险柔性化解

在防洪工程体系中，水库、堤防和蓄滞洪区共同构成了层次明显、刚柔共存的防御系统。水库具有预泄腾容、拦蓄洪峰的重要作用，以此可以明显降低下泄流量和水位峰值，从而为下游区域的抢险争取时间。例如2020年爆发的长江特大洪水，在三峡水库调度下，曾拦蓄洪水总量高达300亿立方米，从而大幅度降低了全线防洪压

力。堤防系统通过加固和高程控制，可将大部分洪水阻拦在主槽之内，从而保护沿岸城市安全，是一种可靠的刚性屏障。蓄滞洪区的主要目的在于洪水超限量时进行有序分洪，将部分洪水调至可控区域以从整体上保障安全，是防御系统中的弹性空间。

### （二）水资源时空调配与旱情主动应对

水利工程的水资源调控职能可以保证旱情来临时从容面对。其方式包括水库、塘坝等蓄水工程和跨流域调水工程。前者将丰水期宝贵的水资源加以存储，在枯水期可以紧急调配缓解缺水危机；后者如南水北调，从宏观角度根本性缓解区域水资源不均衡的问题。在农业灌溉时，根据实地状况精准配水，可以使农作物及时灌溉，保障粮食安全。配合旱情预警与调度管理，可以发挥抗旱体系的主观能动性，面对长历时旱情时，显著提升应对能力。

### （三）水生态系统维护与水安全协同

现代工程管理是一个多目标、动态化的管理活动系统，不仅具备防灾功能，还可以实现水资源、水生态与水安全的协调发展。科学的生态调度，一方面可以防洪保安，另一方面同步实现下游生态功能的有效维系与河道健康生命的有力支撑。与此同时，在多目标优化调度的基础上，可以实现城乡生活、工业生产和生态用水的和谐发展，进而推动防汛抗旱策略实现根本性战略升级，由被动的“应急抗旱”迈向全过程的“系统抗旱”。

## 三、水利工程管理对防汛抗旱能力提升的策略

### （一）加强水利工程建设与维护

对于日益频发的水旱灾害，加强工程设施建设与维护作为战略基石，是提升现代化防汛抗旱能力的根本路径。水利工程设施在长久运行中，势必会出现老化与性能损耗，对其进行系统化的更新和维护，是保持防汛抗旱工程体系可靠与稳固的重要措施，其成效直接影响流域应对极端灾情的整体能力。具体内容包括对既有设施进行定期检查、给予必要维修和预防性养护，并将先进技术和材料积极融入新修或改造工程之中，从源头优化工程的耐久性与综合性能。此外，提高对技术创新与成

果转化重视力度，在设施建设上不断赋能高技术与高智能化，以应对在现代防汛抗旱中出现的严峻挑战。另一层面，人员素质也是体现管理效果的关键。必须通过专业化的系统培训和考核机制提高工作人员在技术与管理方面的综合水平，通过专业能力培养，使人员具备设施操作规范能力和应急处置能力。最后，建立完善的监督评估机制，从运行表现、维护结果与管理绩效方面动态监测形成管理闭环，以此推动水利工程可持续发展。

**(二) 推动水利工程管理的现代化**

为全面提升工程建设质量和运行效率，推行水利工程行业现代化管理是核心举措。为落实这一建设目标，需要从制度、人才和技术上深入剖析，最大限度地发挥管理潜能。首先，在构建质量管理体系方面，应朝系统化、专业化、现代化标准迈进。具体通过明确权力与责任分工、改进工作流程、优化考核机制等方式，实现管理过程的精准化和最优化，进而以完善的制度保障为有效决策和

实际执行提供正确方向。其次，管理人才是保障水利工程管理成效的第一资源，必须将队伍建设提升到战略高度。可采取“引育留用”机制，使团队专业能力得到全面提升，同时激活其创新活力与职业使命感，以为工程长久、稳定发展提供坚实的人才保障与智力支持。最后，融合现代信息技术是当中最核心且最重要的举措。结合物联网、大数据、人工智能以及数字孪生先进数字技术，构建“数字孪生流域”型智慧管理平台（如图1所示），通过天空地一体化监测网络汇聚多源数据，在虚拟空间中实现流域全景映射。借助平台，管理人员可以提前创设出多种条件下的洪水发生过程，并通过预演多种调度方案，综合比选出最优方案，进而实现“预报—调度—运维”一体化发展，在管理预见性、精准性和主动性方面具有显著优势。数字赋能可以使传统管理模式进行革新升级，从而为更加复杂的水安全挑战提供可靠范式。

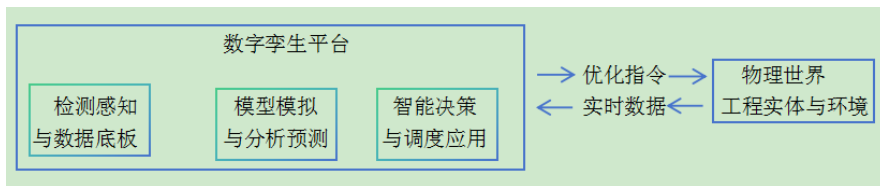


图1 基于数字孪生的智慧水利管理体系架构图

**(三) 改进水资源管理和调度**

为确保水资源实现空间战略布局的公平化以及利用水平高效且持续，完善科学的水资源管理调度模式非常重要。优化顶层设计、增强动态感知、升级资源配置并普及集约节约利用观念是当下工作的重点。具体层面，制定水资源规划时，要基于客观规律，如长期、可靠的气象、水文、地下水等真实历史数据，同时对未来可能发生的变化和挑战提前布局并确保方案可执行，以便在各种条件导致的缺水或丰水情况下能灵活应对。其次，通过网络化手段健全监测和预测体系，一方面可以提升水资源的动态预警能力；另一方面在执行调度时，基于数据支持，确保水资源能有效利用。同时，升级智能调度技术和方法，整合跨区域、跨部门协作。即通过物联网传感器、遥感等技术，完成对工程实地在降雨、河流水位、水库蓄水量及用水量等方面的数据收集工作；然

后在共享、智能化模式下将不同的目标和数据有机结合；再通过模型模拟、预报预测，利用人工智能和运筹学算法，为工程复杂挑战找到符合整体效益最大化的分配方案，进而提高资源利用效率。在此基础上，工作重点应放在流域的统一调度和多目标协同上，应通过构建专业的流域协调决策机制和约束性调度方案，打破单一调度目标的局限性，实现防洪、抗旱、生态、供水以及发电等多元态势发展，实现效益最大化（水利工程多目标协同调度示意图见图2）。比如，在雨季结束之前，通过精细化天气预报和水文观测，在不影响防洪安全效能的情况下，将水库储备能力调到最大，从而为后续干旱季节提供宝贵水资源。另外，在节流保护与节约方面，可以借助政策和技术力量，如经济上实行阶梯水价、技术上推广滴灌节水，通过抑制资源浪费最终实现水安全和水资源的永续利用。

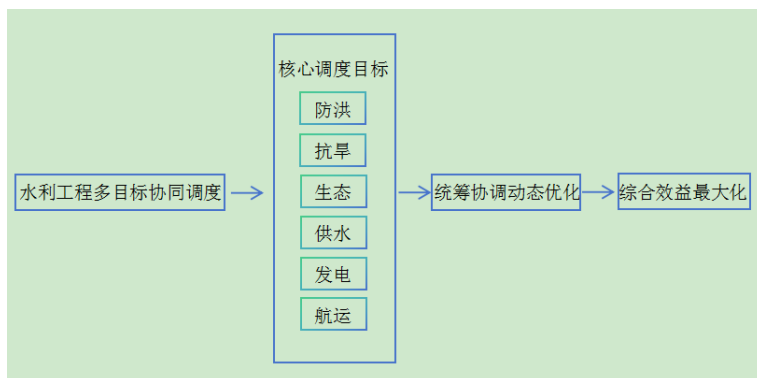


图2 水利工程多目标协同调度示意图

#### (四) 强化防汛抗旱预警与应急响应

面对与日俱增的水旱灾害，启动防汛抗旱预警与应急响应机制，是彰显工程管理效能、保证人民财产安全不受损失的另一重要举措。可通过系统强化预报、预警、预演、预案四项应急措施，使灾害防御形成环环相扣、层层递进的有机闭环，促使能力全面提升（防汛抗旱“四预”应急响应机制流程图见图3）。

首先预报是基础，基于气象、水文等监测数据和数值模型，实现对未来天气形势、降雨数据、水利水情的精确、长期预测。由于中小河流洪水和山洪灾情具有突发性强、预见期短的特性，在预报模型管理时应着重对该部分内容进行精细化管理，通过延长预见期和提高预测精度，补齐当前水灾害防御短板。其次，预警是根据预报结果向社会层面发布警示信息，该环节要精准靶向、高效传达。具体可以建立“叫应”机制，通过分级分类、直达责任人模式确保预警信息高效落地。

此外，为使信息广泛覆盖，应融合除传统媒体外的手机短信、应急广播、社交媒体等多种传播渠道，确保偏远农村及时获取信息。在预演层面，可利用数字孪生流域、水利模型等先进技术，对洪水发展、工程调度方案、风险扩散程度等关键领域进行高仿真模拟，通过多种方案可视化比选，从而为“预案”优化提供直观的科学依据。预案则是针对预演结果动态优化后的应急行动指南，预案管理必须在预演结果基础上以及实际情况持续动态升级，同时开展常态化跨区域联合演练，以确保预案的科学性和可操作性。与此同时，还应构建完善的应急物资储备与调度体系，保证物资储备在关键时刻能充足供应、迅速调取、有效应用。另一层面，要不断引导社会公众加入防汛抗灾之中，从而协同应对灾害。还应构建智能化的应急指挥系统，通过遥感、GIS等先进技术实现沟通与资源调度的最优解，进而全方位提高防汛抗旱工作的精准性和实效性。

#### (五) 健全工程管护长效机制夯实安全基础

明确管理主体责任与可靠的管护经费来源是水利工程安全运行的重要基础保障，以此可以实现工程管护在标准与规范方面的建设。首先，对于水利工程的管理主体和管护职责可以通过构建权责清晰、问责有力的责任体系层层明确并有效落实。同时，确保财政持续对工程管护的投入并开通多元资金渠道，以使工程“有钱管、可持续”。其次，针对小型水库、山塘、农村堤防等灾情薄弱地带，要加大巡查力度并进行定期安全监测、建立安全隐患数据台账，通过规范化、完善化、流程化的检查机制，达到对风险的提早布控与处理。在此基础上，可创建工程管护新机制，可采取“物业化”“片区化”的集中管理模式，或是政府委托专业管护机构，以此提升管护的专业水平与精准对标，最终确保任何水利工程都能良性运行。

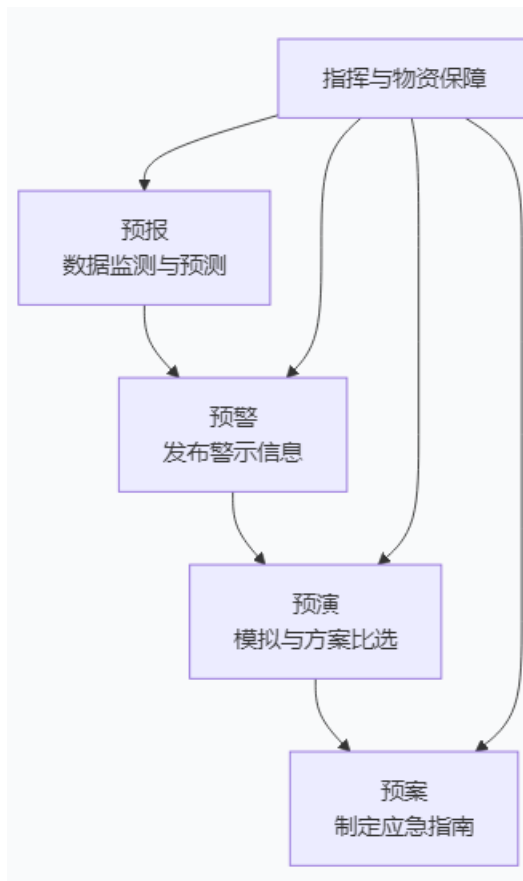


图3 防汛抗旱“四预”应急响应机制流程图

#### 结语

综上所述，水利工程是确保防汛抗旱效能到位的重要基础建设，而科学、合理的管理方案则能激发该职能最大潜能。面对水利工程新挑战，我们必须加强水利工程建设与维护、不断提升水利工程管理的现代化水平、积极调整水资源管理和调度、强化防汛抗旱预警与应急响应、同时还要健全工程长效保护机制，以此实现水利工程防汛抗旱能力的提升。未来，水利工程管理应向智能化、协同化水平高度迈进，以此构建更坚固的水旱灾害防御体系，保障国家永续发展。

#### 参考文献

- [1] 潘丽红. 农田水利防汛抗旱管理措施 [J]. 河北农机, 2025, (11): 124-126.
- [2] 徐晓婧, 戴卫弟. 防汛抗旱与农田水利管理的实施策略 [J]. 农机市场, 2025, (04): 80-82.
- [3] 吴莹莹. 农田水利防汛抗旱管理对策 [J]. 农业机械, 2024, (10): 110-112.
- [4] 汤文君, 赵素云. 农田水利防汛抗旱管理对策分析 [C]// 水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心, 中国水利学会减灾专业委员会, 《中国防汛抗旱》杂志社. 第十二届防汛抗旱信息化论坛论文集. 山东安澜工程建设有限公司; 2022: 329-332.
- [5] 魏小抗. 奋力推进重大水利工程建设不断提升防汛抗旱减灾能力 [J]. 陕西水利, 2015, (03): 15-16.