

## 区域性水利工程运行管理中的安全隐患及统筹预防措施

韩小飞

哈密市水利建设与安全中心, 新疆 哈密 839000

**[摘要]**水利工程在新疆水资源短缺区域农业发展方面是极为重要的基础,在推动区域经济社会持续发展这件事上同样是关键的力量,它在防洪抗旱、保障人民生命财产安全以及促进地区稳定发展等方面都发挥着积极的作用。科学且有效的水利工程运行管理,一方面是要确保工程功能能够正常发挥,这是必不可少的条件;它还是支撑经济社会稳步发展的重要保障。所以说,深入地去分析当下新疆水资源短缺区域水利工程运行管理当中存在的那些主要问题,进而制定出并且切实可行地实施改进措施显得格外重要。

**[关键词]**水利工程; 运行管理; 安全隐患; 预防措施

DOI: 10.33142/hst.v8i7.17091

中图分类号: TV51

文献标识码: A

### Safety Hazards and Coordinated Preventive Measures in the Operation and Management of Regional Water Conservancy Projects

HAN Xiaofei

Hami Water Conservancy Construction and Safety Center, Hami, Xinjiang, 839000, China

**Abstract:** Water conservancy engineering is an extremely important foundation for agricultural development in water scarce areas of Xinjiang. It is also a key force in promoting sustainable economic and social development in the region. It plays a positive role in flood control and drought resistance, ensuring the safety of people's lives and property, and promoting regional stability and development. Scientific and effective operation and management of hydraulic engineering is essential to ensure the normal functioning of the project, which is a necessary condition; It is still an important guarantee for the steady development of the economy and society. Therefore, it is particularly important to conduct a thorough analysis of the main problems in the operation and management of water conservancy projects in areas with water scarcity in Xinjiang, and to develop and implement practical improvement measures accordingly.

**Keywords:** water conservancy engineering; operation management; hidden danger; preventive measure

#### 引言

水利工程属于重要的基础设施,它对于保障国家水资源的合理配置、实现防洪减灾、满足农业灌溉需求以及保证城市供水等方面都有着关键作用。而其能否安全且稳定地运行,这可是和社会经济发展紧密相连的,也和人民群众的生命财产安全息息相关。就当下而言,随着我国水利建设规模变得越来越大,运行环境也一天比一天复杂起来,水利工程在运行管理的过程当中,碰到了多种安全隐患。像工程出现老化的状况、受到极端气候的影响、调度管理不够科学合理以及地质灾害等问题,这些可都是比较突出的。特别是在新疆水资源短缺区域,由于有特殊的地理环境、特定的气候条件以及水资源分布得极不均匀,水利工程的运行管理难度就更大了,所面临的安全风险也更高。当前的情况是,传统的运行管理模式已经很难去适应新形势下对于安全保障方面的需求了,所以迫切需要借助加强技术改造、完善调度机制、提高信息化水平以及强化人员管理等一系列举措,以此来有效地预防并化解安全隐患,从而保证水利工程能够安全地运行。这篇文章会结合新疆水资源短缺区域的实际情况,对水利工程运行中存在的一些主要安全隐患展

开系统的分析,并且会深入地去探讨科学合理的预防措施,期望能够为保障区域水利工程的安全运行给予理论层面的支持以及实践方面的指导。

#### 1 水利工程运行管理的重要性

水利工程在运行管理方面所起到的作用颇为关键,其对于保障国家水安全、推动经济社会发展以及维持生态环境稳定而言,均有着不容小觑的影响。水利工程在建成之后,它能否实现长期稳定、安全且高效的运行,这和其在供水、防洪、灌溉等诸多方面功能是否能够正常发挥作用是紧密相关的。特别是在像新疆水资源短缺区域,原本水资源就极为稀缺,并且分布状况极不均匀,在这样的情况下,水利工程的运行管理情况,一方面关系着农业生产的持续开展以及城镇供水的稳定供应,另一方面还牵涉到区域生态平衡的维系以及人民群众生命财产安全的保障。建立起完善的运行管理体系,能够有效地延长工程的使用寿命,提高运行的效能,降低出现事故的风险,同时也可减少资源的无谓浪费。并且,在当前气候变化日益加剧、极端天气频繁发生的背景之下,科学且规范的运行管理举措,无疑是提升工程抗风险能力以及应急响应能力的关键保障所在。

## 2 新疆水资源短缺区域水利工程运行中存在的 安全隐患

### 2.1 工程老化与结构性隐患

在新疆水资源短缺区域,有一部分水利工程因为建设的时间比较久远,长时间都处在高负荷的运行状态之下,这就使得工程的结构慢慢地变老了,存在着很大的安全隐患。这些工程在刚开始设计的时候,并没有充分地考虑到当下极端气候以及使用强度所发生的变化,而且这么多年以来,维护工作做得也不及时,技术升级也相对滞后,所以就容易出现混凝土结构表层剥落,金属构件会出现锈蚀,闸门也会发生变形等一系列的问题,这些问题对工程的运行稳定性以及安全性造成了极为严重的影响。尤其是在一些偏远地区或者小型水利工程当中,由于运行资金不够充足,技术力量也比较薄弱,老化的问题就显得更为突出,在洪水、地震等自然灾害发生的时候,极易引发工程失效,进而给人员和财产都带来不容忽视的风险。

### 2.2 极端气候(干旱、洪涝、冻融)影响

新疆水资源短缺区域气候状况颇为复杂且多变,极端气候事件频发,这给水利工程的安全运转造成了极为严峻的考验。其一,长时间处于干旱状态使得部分水利设施不得不超负荷运转,在水源出现枯竭情况的时候,运行调度的难度也会随之增加,如此一来便很容易诱发工程设备磨损情况加剧、水资源调配方面的矛盾变得更为突出等诸多问题。其二,局地性的强降雨往往会引发突发性的洪涝灾害,进而对堤防、水库等工程构筑物形成冲刷、淤积乃至溃坝等一系列的安全隐患<sup>[1]</sup>。除此之外,新疆一些水资源短缺区域冬季气候极其寒冷,气温变化幅度很大,工程设施长时间处在低温的环境当中,极易出现冻胀、开裂等冻融破坏的情况,当情况严重之时甚至会削弱坝体的稳定性或者致使管道接口出现松动、输水设备失去效用。

### 2.3 调度管理不科学引发运行风险

在水资源短缺区域水利工程运行期间,调度管理不够科学,这算得上是引发运行风险的关键因素之一。就该地区而言,其水资源在时空分布方面极为不均,在此基础上,农业灌溉、城市供水以及生态补水等多种多样的用水需求相互叠加,这就对调度管理的精度以及及时性提出了相当高的要求。可是在实际运行状况下,部分水利工程依旧沿用传统且带有经验性的调度方式,缺少科学的数据分析以及系统优化方面的有力支撑,如此一来便容易出现供水不均、调配失衡等诸多问题。一些从事调度管理工作的人员对于全局水资源并没有形成系统的掌握,而且信息传递存在不及时的情况,响应机制也并不健全,这就使得在调度过程里决策出现滞后情况,反应也较为迟缓,尤其是在汛期或者有突发气象变化的时候,特别容易出现调度不当、泄洪不及时或者是蓄水超限等这类现象,进而对工程的安全运行以及下游区域的防洪减灾能力都产生了十

分严重的影响。

### 2.4 地质灾害(滑坡、泥石流)对工程安全的威胁

新疆的地域较为辽阔,其地形地貌也呈现出复杂的状况。在部分开展水利工程建设以及后续运行的水资源短缺区域当中,它们所处的位置往往是山地、丘陵或者峡谷地带。而在这些区域,地质条件本身就不太稳定,所以很容易出现滑坡、泥石流这类地质灾害情况。这些地质灾害有着突发性比较强、破坏力也相对较大的特点,要是真的发生了,那么通常会给水利工程的基础设施还有运行系统带来十分严重的冲击。就好比说,在出现强降雨的时候,或者是冰雪开始融化成水的期间,山体滑坡有可能会将输水管道给掩埋起来,同时也会对渠道的结构造成破坏;而泥石流则有可能把围堰给冲毁掉,还会堵塞泄洪的通道,进而使得工程的功能受到限制,甚至会出现整个瘫痪的局面。

### 2.5 设备老化与信息化水平低

在新疆地区水资源短缺区域,有一部分水利工程建设的时间较为久远,长期以来一直处在高强度的运行状态当中,这就使得大量的机电设备出现了种种问题,像是老化、性能有所降低以及故障频繁发生等等。像闸门启闭系统、泵站动力设备还有输配水设施这些关键部位,存在着锈蚀的情况,传动也不顺畅,电气控制还不灵敏,这些问题对工程的运行效率以及安全性都产生了极为严重的影响。与此在信息化水平方面,整体上是比较低的,这在当前新疆水资源短缺区域水利工程的运行当中也属于比较突出的一个问题<sup>[2]</sup>。许多小型的水利设施依旧依靠人工来进行巡查以及手动去调度,缺少智能监测系统以及自动化控制平台,没办法达成对工程运行状态的实时监控以及远程调控的目的。

### 2.6 管理人员技术能力与安全意识不足

在新疆水资源短缺区域水利工程实际运行期间,管理人员在技术能力方面以及安全意识层面存在的不足,已然成为影响工程能够安全且稳定地运行的关键隐患之一。部分水利工程分布在边远地区,这些地区的交通状况颇为不便,在这样的背景下,当地的运行管理队伍普遍面临着人员数量紧缺的情况,同时在技术储备方面也存在明显不足,其专业化水平同样不高。有一些身处一线从事管理和维护工作的人员,他们缺乏较为系统的关于工程运行方面的知识,相应的操作技能也比较匮乏,当面对复杂的工况或者突发的事件时,往往难以有力应对,极有可能因为操作方式不恰当或者判断出现失误,进而引发设备出现故障或者是发生安全事故。

## 3 新疆水资源短缺区域水利工程安全运行的统 筹预防措施

### 3.1 加强老旧工程的巡查与技术改造

就新疆水资源短缺区域水利工程而言,其普遍存在老旧以及结构性隐患,故而加强对老旧工程展开巡查并实施技术改造,当属保障工程可安全运行的重要举措。一方面

需构建起科学且完备的巡查制度,把定期与不定期的方式相互结合起来,以此实现对工程关键部位以及易损环节的全覆盖,进而能够及时察觉到结构出现裂缝、存在渗漏、发生锈蚀等一系列问题;另一方面要结合现代检测技术,像是无人机巡检、声波探伤以及数字成像等手段,以此来提升隐患排查工作的精准程度以及工作效率。再者依据巡查所得到的结果去制定具有针对性的技术改造方案,着重针对坝体加固、泄洪设施升级以及闸门机械设备更换等方面展开技术方面的提升,运用新材料、新工艺来提高工程的耐久性以及抗灾能力。

### 3.2 完善调度机制,提高运行科学性

完善调度机制,提高运行科学性,是保障新疆水资源短缺区域水利工程安全稳定运行的关键举措。要建立依靠科学数据分析与智能化决策支持的调度体系,充分借助水文气象信息、水资源供需情况以及工程运行状态等多方面数据,达成对水利资源的动态监控与精准调配。推动区域水利工程间的联动调度,冲破单一工程孤立运行的限制,借助统一平台来协调水库蓄水、泄洪及供水事宜,优化水资源配置,把风险隐患降到最低限度。还需完善调度管理流程,制定清晰的调度操作规程与应急预案,增强调度人员的专业能力以及应急反应速度,保证在极端天气或者突发事件发生时可以迅速且科学地作出应对。

### 3.3 强化灾害预警与风险管理能力

强化灾害预警以及风险管理的能力,这在保障新疆水资源短缺区域水利工程安全运行方面属于极为重要的一个环节。考虑到该区域的地质环境较为复杂,并且极端气候出现的频率颇高,在这样的情况之下,水利工程就会面临着滑坡、泥石流还有洪涝等诸多自然灾害所带来的威胁,所以务必要构建起一套科学且高效的预警体系来。需要进一步完善多源信息的采集工作以及实时监测网络的建设,其中要将水文气象数据、地质方面的变化情况以及工程运行的具体状态等这些关键指标都涵盖进去,以此达成对潜在灾害能够实现早期的识别以及较为准确的预报<sup>[3]</sup>。还要着重加强风险评估相关的工作,充分运用像遥感、大数据分析以及人工智能模型这类现代技术手段,针对灾害发生的可能性以及其可能产生的影响范围展开动态化的分析,从而精准地确定出那些处于高风险状态的区域以及关键隐患所在的具体点位。

### 3.4 推进信息化和智能化运行平台建设

推进信息化以及智能化运行平台方面的建设工作,这无疑是提升新疆水资源短缺区域水利工程在运行管理层面的水平,并且确保其安全运行的一项极为关键的手段。借助于构建起集成化的信息管理系统,便能够达成对水利工程各项运行参数予以实时监测以及进行动态分析的目的,如此一来,便可以及时且准确地掌握工程的实际运行状态以及潜在存在的各类风险情况,进而为管理人员科学

决策给予有力的辅助。智能化平台所涉及的范围不仅仅包含了水文气象数据的采集工作、设备状态的监控事宜、调度管理相关事务以及应急响应等方面内容,而且还融入了大数据、云计算以及人工智能等诸多先进的技术手段,以此来实现自动化预警功能、故障诊断作用以及智能调度效果,从而促使工程运行的精准性得以提高,响应速度也能够加快。与此信息化建设在一定程度上推动了不同水利工程之间开展数据共享以及协同管理工作,这样一来,便成功打破了以往的信息孤岛状况,使得区域水资源的综合调控能力得到了切实的提升。

### 3.5 加大对边远地区运行单位的支持力度

加大对新疆水资源短缺区域一些边远地区水利工程运行单位的支持,可提升区域水利工程安全管理及保障运行稳定水平。因地理环境复杂、交通不便,边远地区水利设施常有人员不足、技术力量弱、设备老化等问题,运行维护难。需加强资金投入,优先保障设备更新和技术改造,改善基础设施,提高抗风险能力。推动专业技术人员定期轮岗交流、远程技术指导,弥补技术短板,提升运行管理人员业务水平和应急处置能力。健全激励机制,吸引和留住高素质人才,增强服务保障能力。加强信息化设备配备和网络建设,实现远程监控与智能化管理,减少人工巡检盲区 and 盲点,提升运行管理科学化水平。

### 3.6 提高管理人员专业水平和安全意识

提高管理人员的专业水平和安全意识,这可是保障新疆水资源短缺区域水利工程能够安全运行的关键所在。得强化对管理人员的系统培训工作,培训内容要包含水利工程运行维护方面的基础理论知识、相关的技术规范、安全管理制度还有应急处理流程等,以此来保证他们拥有较为扎实的专业知识以及实际的操作能力。借助开展安全教育以及风险意识培训这样的方式,让管理人员对工程潜在的隐患以及存在的安全风险更为敏锐,进而提升其主动去发现问题以及预防事故发生的能力<sup>[4]</sup>。与此还要促使管理人员参与到实际的操作当中以及应急演练里,以此来提升他们在面对突发事件时的应变能力以及处置工作的效率。需要建立起科学合理的考核评价体系,把专业能力以及安全方面的表现都纳入到绩效考核的内容里面,以此来激励管理人员持续不断地学习并且严格地履行好自己的职责。

## 4 结语

水利工程能否安全运行,这可关系到社会经济能不能稳定发展,还关乎人民群众的实际利益。就新疆水资源短缺区域来讲,其自然环境是复杂且多变的,运行条件同样如此,在这样的情况下,水利工程在运行管理进程当中存在着不少安全隐患,像工程出现老化情况、受到极端气候的影响、调度不够科学,另外还有地质灾害等方面的问题,这些问题着实需要引起高度的关注。要想有效防范并化解这些潜在的风险,保障水利工程能够稳定地运行,那就得

通过强化巡查工作以及开展技术改造,同时要完善调度方面的机制,强化灾害预警以及风险管理,还要推进信息化、智能化的建设,加大对边远地区的支持,并且提升管理人员的专业素质以及安全意识等举措来达成。在未来,应当持续推进运行管理体制的改革,强化在技术创新以及人才培养方面的工作,促使水利工程的安全管理工作朝着科学化、智能化的方向不断发展,以此切实维护区域水资源的安全以及生态环境的可持续发展。

**[参考文献]**

[1]周子靖.水利工程运行管理中的安全隐患及预防措施[J].

价值工程,2025,44(18):24-26.

[2]余磊.水利工程运行管理中的安全隐患分析与预防措施分析[J].水上安全,2025(3):37-39.

[3]周长城,张立.当前水利工程运行管理的现状分析及对策探讨[J].水上安全,2024(5):151-153.

[4]赵广甲,刘爱国.水利工程运行管理中存在问题及对策[J].山东水利,2022(8):85-86.

作者简介:韩小飞(1985.4—),毕业院校:新疆农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:哈密市水利建设与安全中心,职称级别:副高级工程师。