

# 南水北调工程运行期的安全管理

李少甫 郝金龙

中国南水北调集团中线有限公司河南分公司 河南 平顶山 467100

**摘要:**南水北调工程属于一个巨大且复杂的系统性工程,安全生产、安全运行是整个调水工程的生命线,然而由于影响因素过多,导致调水期间存在着诸多安全隐患,对调水工程的顺利进行带来了消极的影响。所以,在南水北调工程运行期间,必须做好相应的安全管理工作,消除所有的不安全因素,保证南北水调工程的整体效益。对此,文章之中先介绍了南水北调工程运行期安全管理的内容,随后分析了运行期存在的安全风险,最后提出几点安全管理措施,希望能够为南北水调工程的安全运行提供一点帮助。

**关键词:**南水北调工程;运行期;安全管理

安全管理指的是生产期间组织安全生产的所有管理活动,在生产期间需要将对生产因素存在不利的危险性因素进行消除,从而降低安全事故发生几率,使得生产目标顺利完成<sup>[1]</sup>。在南水北调工程运行期间,工程运行安全则是实现调水目标的重要保障,安全管理则是实现工程运行安全的保障,在南水北调工程运行期管理中占有重要的地位<sup>[2]</sup>。因为南北水调工程运行的过程中,存在着诸多的影响因素,会带来安全风险,当前有必要强化安全管理,对不安全因素进行控制和消除,才能够为南水北调工程的安全运行提供保障,更好的将工程的社会效益、经济效益、生态效益发挥出来。

## 1 南水北调工程运行期安全管理的内容

### 1.1 设施安全

南北水调工程属于一个庞大的系统性工程,这也意味着整个工程会涉及到多种类型的工程设施,比如水工建筑物设施、机电设备设施、金属结构设施。从水工建筑物设施来看,该设施是由多个结构构成的,如渠道、渡槽、倒虹、隧洞、节制闸等设施都是其构成部分,且还会涉及到一些附属设施,如渠道路;从机电设备设施的内容来看,其主要会涉及到启闭机、清污机、变配电站等实施;从金属结构分析来看,其涉及到闸门、拦污栅等。南水北调工程运行的过程中,在多种因素影响下,渠道很容易发生安全问题,比如强降雨气候下,渠道内外会被破坏,地质灾害也会对渠道产生破坏<sup>[3]</sup>。因为南水北调工程比较庞大,其中布设了很多呈现现状分析的渠道,但是这些渠道很容易被外界的因素影响,且管理的难度比较大,存在着安全隐患。机电设备设施容易出现的安全问题,则表现在外来因素对其的影响和破坏,如雷电击就会导致机电设备的功能失效。另外,工程设施也会受到人为破坏因素影响,比如南水北调中线工程

曾经出现过闸门使用的液压启闭机故障,出现了闸门下滑的安全事故。

### 1.2 人身安全

在南水北调工程运行期间,人身安全问题的引发原因有二,其一为落水,其二为供用电安全<sup>[4]</sup>。落水这一安全问题主要是对外来人员说的,同时外来人员落水致死也是当前明渠调水工程管理的重难点。就外来人员落水的原因分析来看,通常情况下是外来人员在乘坐交通工具或者穿越跨渠交通桥的时候发生交通事故,也有的外来人员是到明渠中洗澡、洗衣服而出现落水溺亡的。供用电安全问题则是针对内部工作人员来说的,也是安全管理的重点。

### 1.3 水质安全

水质安全管理是南北水调工程运行期安全管理的重要内容,而水质安全管理的任务主要涉及到两个方面,一是水污染管理,二是水污染防治。在水污染管理方面,一是南北水调工程结合运行期的需求,在沿线会设置很多水质自动监测站,目的是对管道内的水质进行监控,同时水质监测站会定期对管道内的水样进行处理与分析,对水质的变化情况进行动态化监控;二是输水渠道的沿线还会设置多种用于清理渠道水体中垃圾、油污、藻类等拦截清理装置,如浮排、藻类拦截装置、油污拦截设施等,主要是用于消除各种污染物质,避免水质的恶化。而对于水污染的防治上,渠道沿线都会设置专门的水质专员,定期对水质进行取样和观测,若是发生了水质污染问题,那么就会按照水污染实践应急预案来实施抢险处理。同时,对于水质日常管理上,还需要预防外来污染对水质产生的消极影响,比如外来水入渠、危化品车辆入渠等。

### 1.4 运行安全

南水北调工程运行安全问题一般表现为两种类型, 其一是调度措施失去效果, 其二是水质污染, 亦或者是工程设施故障, 导致工程运行状态不佳。比如, 在南水北调工程运行的过程中, 对基本运行情况进行观测的时候, 出现错误, 如对水位观测出现误差后, 就难以为后续的调度决策提供准确的依据, 这就导致决策失误<sup>[5]</sup>。当渠道溃堤后, 就会导致大量的水量外溢, 此时会导致水量的额外损失。另外, 若是调水渠道被堵塞后, 或者闸门发生了失控下滑的情况, 那么就会使得渠道的过流能力发生变化, 严重的话会导致整个渠道出现堵塞的问题, 影响调水运行的正常。此外, 水质污染后, 需要对其进行清理, 这就需要停电, 设备就难以正常的运行。

## 2 南水北调工程运行期的安全风险分析

### 2.1 输水干渠工程风险

调水工程的输水干渠分为两种, 一种是明渠工程, 一种是暗渠工程。在输水干渠工程使用的过程中, 沉降、失稳、冻害、漫顶等都会对其产生破坏的效果, 虽然暗涵中并不会出现漫顶的情况, 但是存在着渗漏风险, 其他因素带来的破坏性也不容小觑。对输水干渠工程正常工作产生的影响因素, 主要是地基不稳定、渠坡不稳定和冰情<sup>[6]</sup>。在南北水调工程运行期, 针对输水干渠工程风险, 需要对每一个工程段的资料进行收集和数据分析, 最终得出每个工程段失去作用的几率, 从而对这些结果进行整理, 得出输水干渠工程风险情况。

### 2.2 交叉建筑物系统风险

对于交叉建筑物进行风险分析的时候, 一般情况下会从三个方面着手, 一是安全性, 二是实用性, 三是耐久性。在风险分析的基础上, 可以发现对交叉建筑物有影响的危险因素主要为地质问题、暴雨洪水问题、低温冻融问题等。通过对南水北调工程系统的建筑物特点进行分析后, 可以了解到交叉建筑物主要分为三类, 一是渡槽, 二是涵洞, 三是倒虹吸。从交叉建筑物失效方式分析来看, 其也表现为三种情况, 一是渗透水, 二是结构裂缝, 三是结构整体被破坏。因为南北水调工程的所有建筑物之间都存在着一定的联系性, 如果其中某个建筑物失去了效果, 那么带来的影响都是非常严重的。

### 2.3 管理因素引发的风险

南北水调工程运行期的安全管理风险包括管理风险。由管理因素所引发的风险主要表现在四个方面: 其一, 输水工程与沿线的建筑物都处于初次运行的状态下, 水位的变化就会对工程的运行带来影响, 在这种情况下就容易发生突发事件, 为管理部门留下的处理时间不多, 必然会面临着较大的管理压力; 二是在输水工程

运行期间, 会在沿线设置密集的巡视与安全监测人员及设备, 但是这些工作需要所有人员的相互配合与协调才能够高效地完成, 但是当前在人员配置上存在着不合理、管理部协调等情况; 三是对于已经投入使用的工程设施, 必须有熟练工程设施性能的人员进行操作, 但是当前存在着工程设施性能与人员不了解的情况, 这就难以保证各项安全管理工作的顺利落实; 四是南水北调工程运行期的安全管理方面, 对于突发事件的应用上缺少可借鉴的经验, 甚至一些地区尚没有成熟的安全管理体系, 必然会降低安全管理的效果。

## 2.4 社会因素引发的风险

社会风险因素对于南水北调工程运行期安全管理的影响上, 主要表现在社会上存在着一些不确定性的因素会对南北水调工程的安全运行产生干扰, 最终导致整个工程难以顺利的开展, 甚至会对输水系统产生破坏。因为南水北调工程对周边的影响比较大, 且社会因素的存在也会对生态环境带来负面的影响。尽管南水北调工程的推进对水资源的合理配置有着积极的意义, 但却导致社会关系发生了变化。因为南北水调工程的跨度比较大, 这就会使得不同区段存在着不同的社会风险与空间差异。特别是因为季节性因素, 丰水期、枯水期的存在使得不同季节也会面对各种社会风险。

## 3 南水北调工程运行期的安全管理措施

### 3.1 完善安全管理制度

一是要建立安全管理责任制度。针对南水北调工程运行期存在的安全风险, 那么就要建立起完备的安全管理责任制度, 推进南北水调工程安全管理工作的制度化、规范化、有序化。二是要建立安全隐患排查及处理机制。南水北调工程安全管理部门必须强化对施工现场的巡视与监督, 对于工程运行期面临的安全隐患必须及时排查, 并结合实际情况采取科学的解决措施。三是设置重大危险源管理制度。对于存在重大危险源的区段需要细致的进行管理, 定期对周边环境中的危险源及安全隐患进行排查, 尤其是在特殊时期, 如汛期、节假日等, 对于值班制度的建设也需要得到重视, 提升值班人员的安全管理意识, 确保南水北调工作处于安全生产的状态。四是建立安全事故责任追究机制, 规范安全管理人员的行为, 保证南水北调工程运行期的安全管理水平。

### 3.2 设置安全管理机构

在南水北调工程运行期的安全管理上, 需要设置安全管理机构, 按照工程生产的需求, 筛选合适的安全管理人员, 相关部门的领导必须重视对安全生产的指导工作。同时, 在安全管理机构内部的建设方面, 则需要

对每一个人员的工作进行协调,形成各司其职、相互协调、办事效率高的安全管理队伍。另外,对于南水北调工程运行期各项安全管理工作的落实上,则需要将安全生产管理责任制的建设重视起来,并对安全事故救援机制、应急管理机制进行完善,这样在遇到紧急突发事件的时候,如防火、防汛、高空坠落等,就可以采取紧急处理措施,为南水北调工程的安全运行提供保障。

### 3.3 强化日常巡查管理

在南水北调工程运行期,需要强化日常巡查管理,实现对安全隐患的有效控制。对于日常巡查管理工作的开展,必须严格规范巡查人员,定期对巡查人员的业务能力、工作纪律、安全管理意识等进行考核,保持巡查人员的工作效率和水平。在日常巡查管理的过程中,巡查人员需要严格的按照安全管理标准,实现人防、物防、技防的结合,构建起全方位的南北水调工程安全管理体系。另外,在日常巡查管理的过程中,如果发现部分通信杆路、光缆等被破坏,那么需要与当地的相关部门进行沟通和协调,寻求解决方法;如果是租用运营商杆路的,那么要与运营商相关管理人员进行沟通和交流,学习先进的管理思想和经验,选配科学的备用路由,为南北水调工程运行的安全提供保障。

### 3.4 完善奖惩考核机制

为了使得南水北调工程运行期安全管理工作的顺利落实,必须完善考核和奖惩机制,定期对施工人员、施工单位、安全管理人员等进行考核,对表现优异的工作人员需要给予一定的精神奖励和物质奖励,激发其从事安全管理工作的积极性。而对于在工作上存在着失误的人员,那么需要对其进行一定的惩罚,对其他工作人员起到警示的效果。当前南水北调工程安全管理部门必须重视对相关从业人员的培训和教育,提升相关人员的安全管理意识,确保安全管理人员严格履行监督职责,施工人员不偷工减料,确保南水北调工程运行的安全性。

### 3.5 推进信息化建设

在南北水调工程运行期的安全管理方面,必然少不了信息技术的支撑。对于安全管理信息化系统的建设上,一是要对泵闸站基础信息数据库进行完善,保证数据信息处于随时可以查询和应用的状态,同时还需要对泵闸站的基础数据信息管理软件进行研究,从而就可以实现对南水北调工程运行管理的远程监控<sup>[7]</sup>;二是建设泵闸站安全监测管理平台,对泵闸站的运行状态进行实时的监控和管理,这样就可以对泵闸站运行期间存在的

安全隐患及时的发现,并及时的采取措施解决;三是建设安全监测预警系统,借助先进的技术构建现代化安全监测体系,通过远程传输与定期分析的结合,增强安全管理的效果<sup>[8]</sup>;四是利用大数据、云计算等先进的信息技术,构建符合南水北调工程运行期安全管理要求的网络安全设备及系统,这样就可以有效的提升南水北调工程的网络安全水平。

### 结束语

总而言之,南水北调工程涉及到的领域比较多,在运行的过程中决不允许出现一点偏差。针对现阶段南北水调工程运行期存在的安全隐患,则需要结合实际情况采用科学的解决措施,避免整个调水系统运行的紊乱以及重大事故的发生。因此,作为南水北调工程运行管理人员必须增强自身的责任意识 and 安全管理意识,掌握基本的管理理论及管理流程,学习先进的管理经验,提升自身的管理能力,以及应对紧急事件的处理能力,从而推进我国水资源优化配置工作的顺利进行。同时,还需要强化对南水北调工程运行期间使用到的设备进行监督和管理,方可对南水北调工程的运行提供安全保障。

### 参考文献:

- [1] 田坤,郑艳侠,武晓媛,等. 大口径输水隧洞安全管理探讨——以北京市南水北调南干渠排放可燃气体问题为例[J]. 中国水利,2022(2):49-52.
- [2] 谢华. 南水北调工程运行期的安全管理分析[J]. 科学与信息化,2021(4):161,166.
- [3] 赵鹏,魏芳. 南水北调工程运行期的安全管理分析[J]. 河北农机,2020(7):35.
- [4] 沈宇. 南水北调配套工程运行期的安全管理分析[J]. 建筑工程技术与设计,2020(33):2420.
- [5] 张启义,丁留谦,解家毕,等. 采砂坑对南水北调中线工程渡槽安全运行的影响[J]. 人民长江,2021,52(11):212-218.
- [6] 于天舒,郑拴宁,朱捷缘,等. 南水北调中线工程水源地南阳市生态安全评价研究[J]. 生态学报,2021,41(18):7292-7300.
- [7] 徐志超,刘杰,杨文涛,等. 安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制研究——以南水北调中线干线工程为例[J]. 中国水利,2021(8):25-27.
- [8] 马力,刘汉东. 南水北调工程输水渠道运行安全风险评价[J]. 人民黄河,2022,44(3):138-143.