

# 浅谈南水北调中线干线工程（临城段） 左岸排水建筑物防洪风险分析及应对措施

陈露阳

中国南水北调集团中线有限公司河北分公司临城管理处

**[摘要]**南水北调中线左岸排水建筑物，是南水北调中线干渠与河道（排洪沟）交叉的一种形式，有上跨渠道的渡槽和下穿渠道的倒虹吸、涵洞三种，虽然规模相对较小，但在南水北调中线干线洪涝灾害防范中有着极其重要作用。干渠左岸排洪沟多发源于丘陵平原交接地带，除少数河沟可以独立消纳流域较大洪水汇流外，多数河沟遇中小洪水极易出槽漫溢甚至与相邻河沟洪水互相串流，排建筑物排水不畅存在防洪风险。

**[关键词]**南水北调；排水建筑物；风险分析；措施

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.075

## 1. 引言

2021年郑州市发生了“7.20”严重洪涝灾害，给郑州市造成重大人员伤亡和财产损失。从国务院联合调查组《河南郑州市“7.20”特大暴雨灾害调查报告》不难看出，洪涝灾害风险是无处不在无时不有。南水北调中线干线工程同样存在洪涝灾害风险，而风险的发生是不确定的，这和工程本身的复杂性、外部环境的千变万化以及管理者对风险预测的能力有限而导致的。为此，加强对风险的认知、管理和分析对防范临城段左排建筑物洪涝灾害风险是有意义的。

## 2. 工程概况

南水北调中线干线工程临城县段总长27.171km，其中渠道长度26.379km，建筑物长0.792km，共布设各类交叉建筑物60座。其中大型河渠交叉建筑物3座，左岸排水建筑物17座，渠渠交叉建筑物3座，控制工程7座。中生产桥15座，交通桥15座。降压站有泲河退水排冰降压站、北盘石分水口降压站、黑沙村分水口降压站、午河进口节制闸降压站。

## 3. 工程风险因素与管理

### 3.1 风险认知

风险总是与灾害或损失联系在一起，风险的本质是有害的或不利的，是客观存在的。郑州市“7.20”严重洪涝灾害的教训，已提醒广大南水北调工程管理者要提高风险意识和应急处突能力，尤其对左岸排水建筑物洪涝灾害风险应进行重新认知。

### 3.2 工程风险因素

工程风险因素来自和工程相关的多个方面，包括技术性风险和非技术性风险。其中技术性风险又分为设计技术的风险、施工技术的风险、操作技术的风险；非技术性风险又分为洪涝灾害风险、社会影响风险、组织协调风险、人员配置风险、材料及设备风险。

## 4. 工程风险分析

### 4.1 工程风险分析的程序

工程风险分析是认识工程可能存在的潜在风险因素，估计这些因素发生的可能性及由此造成的影响，研究防止或减少不利影响而采取对策的一系列活动，包括风险识别、风险估计、风险评价和风险应对四个阶段。

### 4.2 工程风险分析的内容

### (1) 风险识别

工程风险因素识别首先要认识和确定工程究竟可能存在哪些风险因素，在对风险特征充分认识的基础上，识别工程潜在的风险和引起这些风险的具体风险因素，才能通过进一步风险评估确定风险等级。风险识别的基本步骤：在调查研究的基础上列出初步风险清单、对列入清单的风险进行分析评价、在风险分析评价的基础上确定风险等级。

### (2) 风险估计

风险估计是估计风险发生的可能性及其对工程的影响。工程风险因素有些可以量化有些不可以量化，风险估计应采取定性描述和定量分析相结合的方法进行。

### (3) 风险评价

风险评价是在风险估计的基础上，通过相应的指标体系和评价标准对风险程度进行划分。

### (4) 风险应对

风险应对是在了解了工程可能面临的风险时，要有针对性的风险对策，采取科学的应对措施，避免风险的发生或将风险损失减低至最小程度。

## 5. 临城段左排建筑物防洪风险分析

### 5.1 防洪风险分析

临城段左排建筑物防洪风险主要由技术性风险和非技术性风险组成。

(1) 技术性风险包括设计技术风险、施工技术风险和操作技术风险。如设计可能存在设计内容不全、设计缺陷、错误和遗漏，未考虑地质条件等情况。施工中可能存在施工工艺落后、施工技术和方案不合理、施工缺陷处理不当等情况。在运行管理中可能存在操作不规范、未考虑操作的安全性等情况，等等。

(2) 非技术性风险包括洪涝灾害风险、社会影响风险、组织协调风险、人员配置风险和材料及设备风险。如洪涝灾害风险可能存在不明的气象水文条件、极端恶劣的气候条件下产生洪涝灾害等不可抗拒的情况。社会影响风险可能存在于当地群众对工程保护政策的了解而产生阻挠的情况。组织协调风险可能存在于与当地政府或应急管理部门沟通不协调的情况。材料及设备风险可能存在于防洪物资储备、机械设备准备不足等情况。其中尤以洪涝灾害风险防范为重点。

## 5.2 洪涝灾害风险分析

### (1) 水文气象情况

临城位于河北省东南部,属暖温带大陆性季风气候区,四季分明。春季蒸发量大,降雨稀少;春季炎热,降雨量集中;秋季晴朗气爽,降雨稀少;冬季寒冷少雨雪,多北风。本区域多年平均降雨量521mm,6~9月份受太平洋暖湿气流及太行山地形影响,温湿多雨,7月中旬及8月上旬为太平洋副热带高压加强北上极盛时期,容易形成暴雨。暴雨的年际变化是我国暴雨变化最大的地区之一,降雨年内变化较大,70%~80%集中在汛期,年最大24h暴雨的变差系数(Cv值)可达到0.6~0.8。单站年最大24h降雨量的最大值与最小值之比达8~23。3d和7d暴雨的年际变化更为突出,个别站一次大暴雨就可能接近该站多年平均年降水量,甚至超过多年平均降水量的1~2倍。

### (2) 洪涝灾害风险分析

临城段左排建筑物所经河流均发源于西部太行山区,上游支沟源头繁多,流域形状呈扫帚型,且多为季节性河道,平时基流很少,甚至干涸,汛期洪水暴发,河水陡涨陡落,历时很短,中下游常常漫溢决口,形成洪涝灾害风险。如有的左排建筑物存在下游出口无排水通道、淤积严重、排水不畅、出口直接对村庄企业等风险;有的存在进口管身淤堵、上游地形地貌发生较大改变、河道行洪能力严重不足,威胁渠道、建筑物和村庄企业安全等风险;有的左排建筑物上游农田种植结构、封山绿林、生产生活垃圾处置等可能存在洪水形成时裹带较高杆植物和漂浮物极易造成左排建筑物封堵的风险。

## 5.3 洪涝灾害分级

根据《南水北调中线干线工程防汛应急预案》(Q/NSBDZX409.10-2021),按照洪涝灾害可能造成的严重程度和范围,将洪涝灾害分为4级,由高到低为I级(特别重大)、II级(重大)、III级(较大)、IV级(一般)。经排查,临城段左排建筑物工程范围内防汛风险无I、II、III级防汛风险项。

## 6. 应对措施

结合2021年郑州市“7.20”严重洪涝灾害的惨痛教训,左排建筑物防洪风险依然存在。因此,一定要树立风险意识,克服麻痹思想和经验主义,针对上述风险分析,采取有效应对措施防范风险,做到“宁可十防九空、不可失防万一”。

### 6.1 提高全员风险意识

通过对《河南郑州市“7.20”特大暴雨灾害调查报告》的学习,作为南水北调中线干线工程的运行维护管理者,缺乏风险意识,老认为左排建筑物不存在洪涝灾害I、II、III级防汛风险项是多么可怕。为此,提高全员风险意识尤为迫切。

### 6.2 建立风险管理体系

鉴于南水北调中线干线工程左岸排水建筑物洪涝灾害风险长期存在并牵扯面广的特点,现地管理处都应建立健全

风险管理体系,由主要负责人组织风险管理领导小组,配备风险管理专职人员,制订风险管理的有关制度、方法,明确风险管理的相关人员职责,不断地监控风险产生的可能性。

### 6.3 编制超标准洪水防御预案

为有效应对左排建筑物工程汛期在极端恶劣的气候条件下发生超标准洪涝灾害,确保洪涝灾害发生后,能快速、高效、及时有序的开展抗洪抢险工作,最大限度减少人员伤亡和财产损失,应结合每座左排建筑物的实际情况和上级有关要求,科学编制超标准洪水防御预案。

### 6.4 应急处置措施

(1)管理处根据应急抢险需要,必要时按调度要求进行应急调度,不间断监视险情变化。如遇到超标准洪涝灾害,应立即启动超标准洪水防御预案。

(3)临城管理处是突发事件先期处置的责任主体,承担突发事件的应对责任,对单位范围内的突发事件负有直接指挥权、处置权。在紧急情况下,可立即下达撤人命令,组织现场人员及时、有序撤离到安全地点,减少人员伤亡。

(4)事件发生后,管理处要立即启动应急预案,安全度汛工作小组先期成立现场指挥机构,由事发现场最高职位者担任现场指挥机构指挥长,及时明确现场抢险指挥机构人员组成,在确保安全的前提下采取有效措施组织抢险救援。现场指挥机构负责统一指挥调度现场的应急抢险救援等工作,全面掌控现场情况。

(5)在上级单位相关负责人赶到现场后,根据预案规定事发单位应立即向上级单位现场抢险指挥部正式移交指挥权,并汇报事件情况、进展、风险以及影响控制事态的关键因素和问题。调动本单位所有应急资源,服从上级现场抢险指挥部的指挥,并切实做好应急处置全过程的后勤保障和生活服务等工作。

## 6. 结束语

南水北调中线干线工程汛期输水安全关乎受水区域城市及农村千家万户用水户的切身利益,不能有半点的闪失。对左岸排水建筑物防洪风险的分析和应对措施的提出,可使管理者汲取郑州市“7.20”严重洪涝灾害教训,提高风险意识,克服麻痹思想和侥幸心理,不放过一处防洪薄弱环节,达到工程安全运行高质量发展的目标。

## 参考文献

- [1]项目决策分析与评价 中国计划出版社2012
- [2]工程项目组织与管理 中国计划出版社2012
- [3]南水北调中线干线工程突发事件综合应急预案(Q/NSBDZX 409.07-2020)
- [4]南水北调中线干线工程防汛应急预案(Q/NSBDZX 409.10-2021)
- [5]河北分公司超标准洪水防御预案(Q/NSBDZXHB 409.04-2021)
- [6]南水北调中线建管局河北分公司临城管理处防汛应急预案(Q/NSBDZXHB06-21001-2021)