

# 试论实现调水工程大流量输水安全运行的对策措施

高峰

(南水北调中线建管局河北分局, 河北省石家庄市, 050035)

**摘要:** 调水工程是满足供水、灌溉、生态需水要求、兴建的跨水系、跨区域的水资源配置工程, 是解决水资源分布不均、缓解水危机和水资源供需矛盾的必不可少的有效措施。本文以南水北调中线工程为例, 论述了工程运行如何实现安全、平稳、高效、规范地实施大流量输水的预期效果, 充分发挥工程效益。

**关键词:** 大流量输水 安全运行 调水工程

**中图分类号:**

**文献标识码:** A

针对我国水资源分布不均匀的情况, 为了解决缺水城市和地区的水资源紧张状况, 我国已经修建了20多座大型跨流域调水工程。这些已经建成的调水工程大都取得了显著的经济效益、社会效益和环境效益, 南水北调中线工程是跨流域调水工程的典型代表, 其运行状况对我国的经济社会发展和居民生活产生重大的影响。

调水工程水量调度与输水控制是保障工程有效运行的基础。南水北调中线总干渠安全运行允许的最大输水流量, 是根据取长系列调节计算得到的, 总干渠各段逐旬供水流量过程中出现的最大流量为渠段加大流量。总干渠按加大流量输水时相对应的水位, 通过计算加大流量下恒定非均匀流的水面线确定, 高于设计水位。南水北调中线总干渠大流量输水工作主要是调整入渠流量和沿线供水流量, 为确保大流量输水运行期间的工程安全、水质安全和供水安全, 采取以下措施。

## 1 各专业工作措施

### 1.1 输水调度

#### 1.1.1 统一思想、高度重视, 有效防范各类风险。

调度人员要充分认识到总干渠大流量输水调度工作的重要性和复杂性, 统一思想、高度重视, 增强安全风险防范意识, 切实做好各类安全隐患排查和处理工作, 有效规避风险。

#### 1.1.2 严格遵守值班纪律, 认真履行岗位职责。

按照输水调度的制度标准和各项工作要求, 严格遵守值班纪律、认真履行岗位职责、切实执行交接班制度, 确保各项调度生产工作顺利完成。

#### 1.1.3 加大调度监控力度, 提高调度执行效率。

调度人员要充分利用闸站监控系统、视频监控系统和日常调度管理系统等自动化软件, 加大监控力度、加密监控频次, 密切关注全线水情、工情, 发现异常及时报告并按要求处置。同时, 切实提高调度数据复核、调度指令执行、调度信息统计报送等工作效率。

#### 1.1.4 加强调度预警响应, 强化上下联动机制。

由于大流量输水期间渠道水位波动明显, 调度类预警时有发生, 调度人员必须高度重视每条警情, 按照职责及时做好接警、复核警情、填写警情分析和消警。同时, 要强化上下联动机制, 对于影响调度安全的预警, 要及时通过电话报告, 提升预警处理时效。

#### 1.1.5 深入分析水情数据, 开展科学合理调度。

每日至少三次对全线水体进行计算, 并深入分析研判全线水情数据, 制定科学合理的调度控制策略, 有效控制全线水量进出平衡和水位变化, 保障调度安全。

#### 1.1.6 加强对外协调联络, 确保供水安全。

主动与地方政府及有关部门加强信息沟通, 适时完善应急预案, 及时互通雨水情、工情等有关情况, 做好信息上报及现场应急处置各项工作, 确保补水期间调度科学有序, 工程安全平稳运行。同时, 积极做好安全宣传工作, 为工程安全运行营造良好的外部环境, 与沿线各省市用水户加强联系, 积极协调、密切沟通, 动态掌握各用户用水需求的变化情况, 尤其是退水闸下游的有关情况, 确保供水安全。

#### 1.1.7 按照规范程序, 严格执行节制闸锁定与解锁操作。

当闸门已经脱离水面处于全开状态, 必须根据有关规定利用锁定装置依次对各孔闸门进行锁定操作; 当接到上级调度指令要求将节制闸重新投入运行时, 严格按照有关要求依次对各孔闸门进行解锁操作。

### 1.2 安全监测

总干渠大流量输水运行期间的安全监测工作，对达到设计输水工况的渠段实行重点监测，出现异常及时报告并按程序处置。

#### 1.2.1 加强内观数据采集。

安全监测管理人员每天登录监测自动化系统（电脑终端或手机 APP）查看自动化采集数据。人工采集数据应当天录入人工监测数据库，并更新过程曲线查看。

#### 1.2.2 加密外观监测频次。

全填方渠段内的输水建筑物及全线参与调度的退水闸外观点观测频次加密至每月观测 1 次，至输水流量及水位稳定时，连续 3 次观测结果无异常变化的，自动恢复至原观测频次。每次观测完成后当天计算出结果并与上期观测值进行对比分析，正在进行加密观测的部位，按原频次观测。

#### 1.2.3 提高监测自动化系统运行维护工作等级。

大流量输水期间安全监测自动化系统运行维护工作中所有故障的响应与处理按照一级故障等级要求执行。如遇应急情况，维护人员 2 小时内到达指定地点，做好各项准备工作、服从现场指挥，确保自动化系统工作正常。

#### 1.2.4 加大信息资源共享与互动。

安全监测负责人加强与工程巡查及调度人员沟通，适时查看工程巡查系统，及时了解现场工程运行情况，实现信息资源共享。

#### 1.2.5 强化数据异常分析和处置。

在数据采集后如发现监测数据异常，应立即进行分析判断。如反映工程工作性态异常，需编制情况说明并 30 分钟内上报，同时立即对异常情况进行分析并提出处置方案。

### 1.3 工程巡查

#### 1.3.1 结合实际情况开展巡查工作，保障工程安全。

密切关注沿线天气预报和雨水情、汛情，做好应急管理工作。加强巡视巡查、值班值守、输水调度等各项工作，特别要加强对参与调度的分水口、退水闸等工程设施设备和高填方、深挖方等重要部位的现场巡查。

#### 1.3.2 调整梳理隐患风险部位，严格落实巡查要求。

将启用的分水口门（退水闸）列为重点风险部位。严格按照要求对高填方、膨胀土等重点渠段和重要部位落实现场巡查频次和内容，各类工程隐患和风险部位要做到全覆盖。在大流量输水和汛期叠加时期，需进一步加强汛期强降雨后巡查工作，加强对重点防汛风险部位的巡查工作，发现情况立即报告。对煤矿采空区、采砂洞、灌溉暗洞以及渠道附近的采矿区及采砂区，要将巡查范围扩大到工程保护区以外。

#### 1.3.3 重点巡查建设期已处理或正在修复工程部位。

对工程建设期已处理的但可能存在隐患的部位，如各类社会穿越管线、涵洞、排污廊道以及保护区范围内的采砂坑等，要重点巡查。对正在施工修复的工程要实施现场监管，确保现场严格按照批复的施工方案施工。

#### 1.3.4 加大对已发生险情部位的重点巡查。

对所辖区域内的高地下水渠段、衬砌面板损坏未修复或正在修复的部位等受水位波动影响易发生险情的部位要重点巡查。当遇渠道水位变化幅度过大、过快时，现地管理处巡查管理人员要对重点部位进行巡查。

#### 1.3.5 加强对分水、退水等工程设施巡查。

大流量输水期间，要加强对参与调度的分水、退水等工程设施的现场巡查，并密切关注退水闸下游工程设施完好情况。加强对退水闸前、后的夜间视频巡视，并设立专门记录台账，对视频巡视发现的问题进行详细登记，并及时通知相关科室，遇突发紧急情况，须立即上报。退水闸前、后无照明设施或不满足夜视条件的，必须完善照明设施，满足夜间视频巡视要求。

#### 1.3.6 对未整改的严重问题部位加强巡查。

对已发生严重问题尚未整改部位要特别关注，必要时驻守现场持续观察发展变化情况。巡查中发现的问题，应严格按照相关规定报告和及时处置。

### 1.4 安全生产及安全保卫

认真组织实施安全生产有关各项工作。加强警务室、安保人员管理力度，确保人员到位、工作负责，强化重点部位的值守与巡视。发现问题或异常及时排除安全隐患，全力确保工程运行安全。

a. 高度重视大流量输水期间安全生产和安全保卫组织领导工作，组织制定并落实各项安全管理措施，积极开展安全有关各项工作。

b. 应加强内部安全生产自查，各安全处、安全科应按照相关职责，对大流量输水期间的安全生产管理开展监督检查，并对现场安全管理情况进行抽查。

c. 应保证警务室、安保人员在岗在位，并严格落实相关巡逻、巡视规定，特别是做好国家重大活动期间，以及节假日、公休日期间安全保卫有关工作。

d. 做好现场围网、桥梁防抛网、弯道护栏和安全警示标识等检查和维护工作，同时做好安保宣传工作。

e. 做好重点部位的值守与巡视，同时利用视频监控系统做好视频巡视和检查工作，并做好过程记录。

## 1.5 水质与环境保护

### 1.5.1 认真履行岗位职责。

水质与环境保护人员要充分认识到当前疫情防控关键期各项工作的重要性，认真履行岗位职责，落实责任，不麻痹、不松懈，进一步增强安全责任和风险防控意识。

### 1.5.2 加强水体巡查。

现场加强水体巡查，重点关注水体浊度、透明度、色度等感官情况，并对底栖藻类生长及脱落漂浮情况进行观察记录，一旦发现水体浊度急剧增加或是大面积藻类脱落漂浮等现象，立即上报并采取紧急拦捞措施。

### 1.5.3 加强水质监测。

加强水质常规、藻类、自动监测等工作，全方位监控输水水质。充分利用水质自动监测系统，按照《水质自动监测站运行维护管理标准》有关要求，对大流量输水过程中输水水质进行严密监控。针对加大流量可能造成总干渠底栖藻类脱落现象，要加密藻类检测，做好分析和预判工作，采取必要工程措施，减少对下游的影响。

### 1.5.4 加强风险防范。

对水质风险点进行重点监控，做好风险应对及应急保障工作。加强强排泵站的管理与巡查，加强风险问题的分析和研判，做好技术储备和应对措施，及时掌握最新情况，采取必要措施尽量避免外水入渠事件发生。

## 1.6 信息机电

a. 加强设备运行维护工作。做好通信网络、机电金结、供配电等系统运行维护工作，发现问题及时处理，保证各系统运行正常，为总干渠大流量输水提供坚实保障。

b. 确保退水闸各项功能正常。加强沿线退水闸动态巡视工作，充分掌握退水闸设备设施的运行状况，确保退水闸功能正常，确保根据调度需求随时能投入使用。

c. 加强值班值守。监控中心、中心开关站值班人员，密切关注网络系统、闸控系统、供配电系统运行情况，节制闸值守人员密切关注闸前、闸后水情状况，发现异常及时报告。

## 2 应急方面措施

a. 严格做好突发事件的报告及处置工作。大流量输水过程中如发生突发应急事件，要严格按照应急预案规定的预警机制、报告及响应程序和组织方式开展应急处置。

b. 做好应急抢险资源保障准备，包括人员、抢险设备和物资储备。

c. 做好退水闸应急退水准备工作。定期组织排查辖区内退水闸及下游通道情况，并与地方有关部门积极沟通，建立工作机制，及时了解掌握退水闸下游通道是否通畅，对照风险点，编制相应应急预案（现场处置方案），做好随时启动应急响应的各项准备工作。

d. 加强汛期巡查和险情处置。大流量输水期间，渠道水位较高，遇强降雨或发生洪水入渠突发事件，可能导致短时间渠道水量增加较多，水位迅速抬高，填方渠段工程风险较大。遇强降雨时，做好雨中雨后巡查，保持 24 小时通讯畅通，做好应急抢险准备工作，发现汛情、险情应第一时间上报，快速进行应急处置。

## 3 其他工作措施

a. 加强人员配置，提高业务能力。要加强人员配置，尽量安排具有一定经验的业务骨干参与重要岗

位工作。同时，要切实组织做好宣贯、培训等工作，提高人员业务能力，满足大流量输水运行工作要求。

b. 各专业细化工作要求，保障安全。各专业部门按照职能分工，通过制定专项方案或细化工作要求等方式，做好大流量输水期间的各项工作，确保安全。

c. 建立信息快速联络机制。由总调度中心负责建立蓝信工作群，各专业部门及时将大流量输水期间的重要信息在群内发布，如巡查、监控发现的异常情况，收到的现场突发事件报告等。

d. 做好大流量输水期间的检查督促。检查职能部门按照大流量输水方案，结合现场检查，利用视频监控、工程巡查系统等自动化信息系统开展视频飞检，对现场运行管理进行监督检查，必要时通过网络视频对现场进行针对性检查。各专业部门也要结合自身工作和特点，利用多种手段做好本专业工作自查。

#### 4结语

根据调水工程的特点，通过强化和细化大流量输水运行各专业工作要求，加大调度监控力度，密切关注水情、工情，加强对分水、退水工程设施及设备的巡查维护，严格执行输水调度标准规范和工作要求，保障输水调度平稳运行，确保大流量输水和生态补水任务顺利完成，工程运行实现了安全、平稳、高效、规范地实施大流量输水的预期效果，充分发挥了工程效益。

#### 参 考 文 献:

- [1] 水利部南水北调规划设计管理局. 调水工程设计导则[R]. SL430-2008, 2008.
- [2] 汪定盼. 跨流域调水工程生态补偿研究[J]. 硕士论文, 华北电力大学(北京), 2016.
- [3] 刘勇. 大型调水工程调水运行探析. 水能经济, 2018(000), 003.

## On the countermeasures to realize safe operation of water diversion project with large flow

FengGao

Hebei branch of the Central Line construction bureau of the south-north water diversion project,  
Shijiazhuang city, hebei province, 050035

**Abstract:** Water diversion project is a trans-river and trans-regional water resources allocation project to meet the requirements of water supply, irrigation and ecological water demand, and is an indispensable and effective measure to solve the uneven distribution of water resources, alleviate the water crisis and the contradiction between supply and demand of water resources. Taking the middle route project of south-north water diversion project as an example, this paper discusses how to realize the expected effect of safe, stable, efficient and standard implementation of large flow water diversion and give full play to the project benefits.

**Keywords:** Large flow of water Safe operation Water diversion project

作者：高峰，男，高级工程师，联系地址：河北省石家庄市祁连街69号，联系电话：13833390186，E-mail: 258394004@qq.com，邮编：050035