

南水北调工程运行期的安全管理分析

毛鹏飞，韩瑞红

中国南水北调集团中线有限公司河南分公司，河南 平顶山 467000

摘要：南水北调工程属于水利工程项目，其建设施工的主要目的在于解决北方补充水源的问题。作为中华人民共和国的战略性工程，国家对于该工程运行期的安全管理十分重视，通过加强安全管理可以有效减少不良影响因素，规避部分安全风险，进而降低安全事故发生概率。此次论文先是对南水北调工程运行期的安全管理内容进行了分析，随后又对其安全管理风险展开了探讨，最后提出了几点该工程运行期的安全管理措施，以期为相关人员提供参考。

关键词：南水北调；工程运行期；安全管理；管理策略；风险评估

Analysis of Safety Management during the Operation Period of the South to North Water Diversion Project

Mao Pengfei, Han Ruihong

China South to North Water Diversion Group Middle Route Co., Ltd. Henan Branch, Pingdingshan, Henan 467000

Abstract : The South to North Water Diversion Project is a water conservancy engineering project, and its main purpose of construction is to solve the problem of supplementing water sources in the north. As a strategic project of the People's Republic of China, the country attaches great importance to safety management during the operation period of the project. By strengthening safety management, adverse factors can be effectively reduced, some safety risks can be avoided, and the probability of safety accidents can be reduced. This paper first analyzes the safety management content during the operation period of the South to North Water Diversion Project, then explores its safety management risks, and finally proposes several safety management measures during the operation period of the project, in order to provide reference for relevant personnel.

Key words : south to north water diversion project; engineering operation period; security management; management strategy; risk assessment

南水北调工程的建设规模较大，且建设意义非凡，工程建设具有艰巨性以及复杂性等特点，为了保证工程运行的安全性，延长工程使用年限，防止出现安全风险，工程运行期间的安全管理十分重要，政府相关部门需要引起重视，加强安全监督与管理，详细排查潜在的各类安全风险，注重安全风险等级评估，同时还需要做好各项预防措施，成立安全管理小组，构建专业化的安全监管团队，确保南水北调工程安全运行。此外，安全管理需要综合考虑诸多因素，尽可能确保南水北调工程经济价值的充分发挥。

一、南水北调工程运行期的安全管理内容

(一) 人身安全管理

南水北调工程规模较大，其运行期间相关工作人员数量较多，为防止出现人员伤亡事故，在南水北调工程运行期内，安全管理的工作内容需要包括人身安全管理，其是相关工作人员人身安全的一种基础性保障。在工程运行期间，相关工作人员的日常工作存在一定安全隐患，例如触电隐患或者是落水隐患等，安全管理人员需要引起重视，做好各项安全防护措施，同时还需要在危险区域悬挂或张贴安全提示标语，禁止非工作人员随意进入安全管理区域，着重提高相关工作人员的安全防护意识，避免各种不良影响因素威胁工作人员的人身安全。除此之外，南水北调

工程建设的核心目的在于为人民服务，为此，工作人员以及人民的人身安全至关重要，安全管理人员应该注重人身安全管理方案的科学制定^[1]。

(二) 运行安全管理

南水北调工程属于国家重要性工程项目，其运行期间可能会存在运行安全风险，为此，在南水北调工程安全管理工作中，运行安全管理属于重要内容。因南水北调工程的运行较为复杂，所以其运行过程中可能会存在一定的生产安全隐患，例如调度失效以及出现观测误差等，可能会对南水北调工程的正常运行产生不良影响，降低工程运行的安全性，同时还可能会影响工作人员调度决策的正确做出。除此之外，如果输水管道内部存在杂物，不仅会堵塞输水管道，还可能会改变过流能力，导致渠道出现严重

的堵塞现象^[2]。不仅如此，如果工程运行相关机械设备或电力设备出现故障问题，也可能会影响工程运行的安全性，增加运行安全风险出现概率。

(三) 工程设施管理

南水北调工程主要分为东、中、西三条线路，工程施工设施众多，为此，南水北调工程安全管理工作中需要包括工程设施管理。该工程实际施工涉及诸多渠道，在管理条件有限的情况下，加之外部环境不良因素的影响，各类渠道的管理存在一定难度，其需要安全管理人员加强监管，重视各渠道的日常维护与疏通，逐步完善相关工程设施。除此之外，南水北调工程运行期涉及部分建筑的养护与维修，如果工程区域出现自然灾害，例如地震，则可能会导致部分建筑出现开裂现象，引发渗漏问题。与此同时，工程设施管理工作中会涉及部分机电设备的管理，安全管理人员需要注重设备的维护，着重提高工程设施管理水平，避免影响南水北调工程的正常运行。

(四) 水质安全管理

现如今，南水北调工程库区及入库河流的水质整体为优，其主要与安全管理人员重视水质安全管理有关。在水质安全管理中，常见的管理问题主要是水质污染，例如水源性污染以及外来污染等，其中水源性污染出现的概率偏低，其产生的原因主要与水源地的水质不达标有关；而外来污染现象的出现概率较高，其可能会对南水北调工程内部水质产生不良影响，增加水质安全管理以及水质污染治理难度。根据相关调查显示，外来污染产生的主要原因与人类活动以及污水的排放密切相关，安全管理人员需要加强水质管理，尽可能减少外来污染，防止出现水源性污染问题。与此同时，部分地区或支流可能会出现水质污染现象，水质管理人员需要有针对性的进行治理以及防污处理，确保南水北调工程整体水质为优^[3]。

二、南水北调工程运行期的安全管理风险

(一) 交叉建筑系统风险

南水北调工程安全管理工作中，交叉建筑系统风险属于常见安全风险之一，安全管理人员需要加强对该风险的分析，具体可以从实用性、安全性以及耐久性等方面入手，以便于有效分析出交叉建筑系统风险的产生原因。通过分析可知，交叉建筑系统风险出现的主要原因包括低温冻害的出现，又或者是暴雨防洪灾害的出现等。在南水北调工程中，各建筑体之间的关联性较大，如果其中一个建筑体出现问题，则可能会对相关联的建筑体产生不良影响，同时还可能会影响工程的整体运行，增加安全风险^[4]。针对于交叉建筑系统风险的识别，管理人员可以依据建筑体的失效模式识别各类风险因子。如果交叉建筑出现整体滑移或失稳现象，其可能与因地震或洪涝灾害而导致地基出现不均匀沉降或进出口段边坡失稳等有关。

(二) 输水干渠工程风险

南水北调工程中，输水干渠工程主要分为两种，一种是明渠工程，一种是暗渠工程，在该工程运行期间，输水干渠工程风险

出现的主要表现是输水干渠工程遭受破坏，其产生原因主要包括失稳、渗漏、漫顶、冻害或沉陷问题的出现。其中，漫顶现象常出现在明渠工程当中，渗漏现象常出现在暗渠工程当中。除此之外，影响输水干渠正常运行的因素众多，常见的因素主要包括地基失稳、渠坡失稳或冰情等。针对于输水干渠工程风险的防治，安全管理人员需要详细分析相关数据信息，全面性的掌握风险实际情况，适时做好相关防治工作。如果是在汛期，输水干渠工程风险发生概率最大区域为暴雨中心；如果是在春秋两季，输水干渠工程风险发生概率最大区域为陶岔渠^[5]。

三、南水北调工程运行期的安全管理措施

(一) 建立健全安全管理机制

南水北调工程运行期间的安全管理至关重要，工程管理人员需要注重安全管理机制的建立健全，借助该机制规范安全管理，保证安全管理质量。例如安全管理责任机制的构建与完善，其可以有效划分安全管理职责，指导安全管理工作的开展，约束安全管理人员行为，以此保证安全管理工作的规范性，防止出现安全管理纰漏。再比如安全隐患排查机制的构建，其可以为安全隐患的排查提供制度指导，同时还可以为安全管理人员安全整改措施的提出提供制度参考，助力相关工作人员及时完成安全隐患的排查与处理工作^[6]。此外，危险源管理机制的构建十分重要，其作为安全管理机制的重要内容，可以强化危险源管理，避免因危险源管理失误而导致安全事故，造成人员伤亡或产生不必要的经济损失等。

(二) 注重信息化建设及发展

南水北调工程的运行具有长效性，为了进一步提高工程运行效率及水平等，政府相关部门或企业应该注重信息化建设及发展，具体工作需要注意以下几点：其一，完善与创新泵闸站基础信息数据库，借助信息化技术实现数据信息实时查询与调用目标。与此同时，加大对相关APP的研发力度，例如数据信息管理APP，借此实现利用智能手机远程监控与管理的任务。其二，构建与完善全国泵站安全监测管理平台，实时监测泵闸站的运行情况，及时发现与处理各类运行问题。其三，重视安全监测预警工作的开展，利用信息技术构建现代化安全监测体系，同时还需要在体系构建期间保证远程传输及定期分析的融合性，促进南水北调工程运行的信息化建设^[7]。其四，合理利用云计算以及大数据技术等提高工程网络安全管理水平，优化网络安全系统，以此为南水北调工程的运行提供安全网络环境。

(三) 培养专业安全管理人才

鉴于南水北调工程的重要性，所以在工程运行期间安全管理工作的开展势在必行。为了保证工程运行的安全性，提高工程安全管理水平，政府相关部门或企业等应该注重专业安全管理人才的培养，同时还需要重视对相关工作人员的安全教育培训，重在提高上下全体人员的安全管理意识，以便于相关工作人员积极配合安全管理工作。针对于安全管理教育培训的开展，管理人员需要注重针对性，即施工人员及安全管理人员的培训内容需要有所差异，且两方的安全培训内容需要重点凸出专业性，以此提高工

作人员的专业素养以及安全管理意识等。与此同时，政府相关部门或企业等需要注重培训档案机制的构建与完善，以此为标准严格进行人才管理，鼓励工作人员积极参与相关培训，强化工作人员的责任意识，以便于专业化、综合型安全管理人才的培养^[8]。

（四）加大安全监督管理力度

南水北调工程的运行较为复杂，其中涉及多项安全管理内容，为保证工程能够安全运行，相关工作人员需要加大安全监督与管理力度，强化安全管理，提高安全管理水准，保证安全管理质量。一方面，安全管理人员需要严格把控工程运行质量，实时监测工程运行情况，及时排查各类潜在安全隐患，以此避免安全风险或安全事故的发生，影响工程正常运行。另一方面，政府相关部门或企业等应该成立专门的安全监督管理部门，培养高素质、专业化的安全监管人才，合理划分安全监督管理职责，避免日常的安全监督与管理工作出现失误。与此同时，安全监督及管理制度的完善十分重要，其可以为安全监督与管理工作的开展提供制度引导，同时还可以规范及约束安全管理人员的日常监管行为，确保南水北调工程运行效益^[9]。

（五）加强安全风险评估分析

南水北调工程运行期间，安全风险的出现在所难免，为了进一步强化工程安全管理，安全管理人员需要加强对安全风险的评估与分析，尤其是在汛期，提前制定防洪度汛方案，落实相关预

防措施，同时还需要建立完善的应急组织体系，以便于汛期各项安全风险防治工作的顺利开展。与此同时，安全管理人员需要注重极端自然环境下南水北调工程运行期间潜藏的各类安全风险，合理进行风险评估，及时进行排查与防治，尽可能将潜在的安全风险扼杀在摇篮当中。除此之外，相关工作人员需要建立健全完善的安全风险评估机制，严格按照机制内容评估安全风险等级，并以此为参考制定工程抢险安全技术手册，定期组织相关工作人员开展安全风险评估与分析培训活动，重在提高安全风险评估与分析的精准性以及可靠性等^[10]。

结语：

众所周知，南水北调工程建设的经济效益以及社会效益较高，为了进一步提高工程经济效益，工程运行期间安全管理工作开展必不可少，具体的管理内容主要包括人身安全管理、运行安全管理、工程设施管理以及水质安全管理等。此外，南水北调工程运行安全管理期间，常见的安全风险包括交叉建筑系统风险以及输水干渠工程风险等，为确保工程安全运行，政府相关部门或企业等需要建立健全安全管理机制、培养专业安全管理人才、加大安全监督管理力度、加强安全风险评估分析以及注重信息化建设及发展等。

参考文献：

- [1] 王誉翔. 南水北调中线工程安全管理风险研究 [J]. 中国水能及电气化, 2023, (03): 43–50+42. DOI:10.16617/j.cnki.11-5543/TK.2023.03.11.
- [2] 刘俊青. 南水北调中线工程运行安全风险识别与管理 [C]// 中国水利学会. 2022中国水利学术大会论文集(第一分册). 焦作市黄河华龙工程有限公司; , 2022: 4. DOI:10.26914/c.cnkihy.2022.059665.
- [3] 许国, 王馨, 顾晓伟. 浅谈泵站运行管理标准化监督检查模式探索——以南水北调泵站为例 [C]// 中国水利学会. 2022中国水利学术大会论文集(第七分册). 水利部产品质量标准研究所; 浙江省天正设计工程有限公司; , 2022: 8. DOI:10.26914/c.cnkihy.2022.057505.
- [4] 李发鹏, 刘啸. 南水北调：保障群众饮水安全的生命线 [N]. 中国水利报, 2022-05-18 (001). DOI:10.28136/n.cnki.ncslb.2022.000099.
- [5] 孙庆宇, 朱清帅, 王泽宇. 南水北调工程安全运行监管检查常见问题分析 [J]. 河南水利与南水北调, 2021, 50 (09): 35–37.
- [6] 王伟. 夯实网络安全防线 保障南水北调工程平稳运行 [J]. 中国信息安全, 2020, (10): 52–53.
- [7] 郭海亮, 朱亚飞. 南水北调中线工程运行期的合同管理分析 [J]. 工程技术研究, 2020, 5 (15): 191–192. DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2020.15.089.
- [8] 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, (07): 35. DOI:10.15989/j.cnki.hbnjzzs.2020.07.024.
- [9] 张国栋. 南水北调工程运行期的安全管理分析 [J]. 低碳世界, 2019, 9 (01): 136–137. DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2019.01.084.
- [10] 李硕, 张锐, 戴星亮, 等. 基于安全链模型的南水北调中线工程运行期安全管理分析 [C]// 中国水利学会. 中国水利学会2019学术年会论文集第五分册. 南水北调中线干线工程建设管理局; , 2019: 4. DOI:10.26914/c.cnkihy.2019.097409.