

# 当代水利水电

CONTEMPORARY WATER RESOURCES  
AND HYDROPOWER

2022年第4卷11期

ISSN:2705-0491(O)  
2705-1005(P)

[www.acad-pub.com](http://www.acad-pub.com)

73 Upper Paya Lebar Road #07-02B-01  
Centro Bianco Singapore 534818

# 当代水利水电

Contemporary Water Resources and Hydropower

## 主 编

岳宏斌 华能澜沧江水电股份有限公司漫湾水电厂水库部，中国

## 编委成员

朱生兰 海东市平安区水务局，中国

阳勇为 武汉中超电网建设监理有限公司，中国

程明伟 贵州省水利水电勘测设计研究院，中国

齐来君 国网阿勒泰供电公司，中国

黄 良 中国水利水电第八工程局有限公司，中国

袁 敏 南京市水利建筑工程有限公司，中国

杨堂坤 贵州省水利水电勘测设计研究院，中国

郭 皓 奎屯农七师勘测设计研究院，中国

冉龙明 华能澜沧江水电股份有限公司漫湾水电厂水库部，中国

刘菁凌 国电南瑞南京控制系统有限公司，中国

## 特邀编辑

黄耀华 毛玉莲

## 邀约编辑

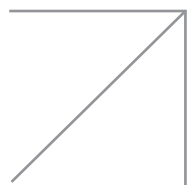
赖丽燕 雷金枝 李 琪 卢 晶 张 卿 崔 芳 马中梅

李秀平 代 玮 彭 琳 彭梦丽 王惠玲 向 力

稿件信息查询：

<http://cn.acad-pub.com/index.php/CWRH>

# 目录 CONTENTS



浅谈输水工程中淡水壳菜监测与防治	薛 震 /1
城镇二次供水现状与对策研究	马 军 曾祥斐 梁伟 苏 彬 罗晓利 /5
灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的运用	孙宏伟 /8
伸缩缝施工技术在市政道路施工中的应用分析探讨	王素芹 /11
自来水管道工程施工中的通病及防治对策思考	郭军义 /15
小型水库设计过程中重要结构及关键环节探讨	骆玉峰 /18
低压管道灌溉输水在灌区工程建设中的应用	腾国庆 /21
我国地下水管理体系现状分析及对策探讨	王 超 /24
加强水利工程施工管理的必要性研究	张 静 /27
探究水库防洪闸施工的技术实践	钟世华 /30
浅谈 PE 管道施工工艺	周忠平 /33
乡村文化振兴助力农田水利供给质量提升研究——农户视角的分析	马 龙 /36
水利规划设计中安全生产管理问题分析	马兴高 /40
水利规划中河道整治的规划	王立甫 /43
探究水利工程施工降水方案及优化方式	苑 雷 /46
简论加强农田水利施工管理及技术方法措施	卞红年 /49
水利工程无损试验检测探究	杨延全 /53

钢筋锈蚀对保护层开裂的影响

于静波 /56

黄寺水文站二线能坡法流量自动监测系统的应用与分析

张 鲁 苏 丹 宋 健 /60

# 浅谈输水工程中淡水壳菜监测与防治

薛 震

南水北调中线干线工程高元管理处 河北石家庄 050000

**摘要：**淡水壳菜 (*Limnoperna fortunei*) 是自然河流的滤食性底栖动物，极易进入输水工程通道，在输水结构上高密度附着生长，造成生物污损，降低输水效率，威胁工程运行。文章通过介绍淡水壳菜的生态学特性，分析生物污损对输水工程的不利影响，总结目前已采取的防治措施及评估效果，提出深入开展生物污损风险评估及系统定量研究，建立水动力水环境模型系统，模拟工程全线不同运行工况下的流速分布，结合水质及幼虫实时监测结果，模拟水质及淡水壳菜附着的时空分布，实现智慧水务监测预警等管理对策，为输水工程运行管理提供科学的数据参考。

**关键词：**淡水壳菜；输水效率；水质；监测

## Discussion on monitoring and control of freshwater faggot in water conveyance project

Zhen Xue

High Resources Management Office of South to North Water Transfer Middle Route Trunk Line Project, Shijiazhuang, Hebei, 050000

**Abstract:** Freshwater faggot (*Limnoperna fortunei*) is a filter-feeding benthic animal in natural rivers. It is easy to enter the channel of water transmission engineering, adhere to the water transmission structure in high-density growth, causing biological contamination, reduce the efficiency of water transmission, and threaten the operation of the project. This paper introduces the ecological characteristics of freshwater flagella, analyzes the adverse effects of biological fouling on water transmission projects, summarizes the prevention and control measures taken at present, and evaluates the effect. This paper proposes to carry out an in-depth assessment of biological fouling risk and systematic quantitative research to establish a hydrodynamic water environment model system. The velocity distribution of the whole engineering line under different operating conditions was simulated, combined with the results of water quality and larvae real-time monitoring. Simulation of water quality and the spatial and temporal distribution of freshwater faggot attachment, to achieve intelligent water monitoring and early warning management countermeasures, to provide scientific data reference for the operation and management of water transmission projects.

**Keywords:** *Limnoperna fortunei*, Water transfer efficiency; Water quality; monitoring

### 前言

淡水壳菜，又名沼蛤，双壳纲，贻贝科。淡水壳菜的外形近似三角形，壳质坚硬且薄，其分泌的足丝会附着在其他物体之上，通过纤毛运动将水中的浮游生物加以提取。其生长发育的过程主要经历幼虫、幼贝和成贝三个阶段，在其生存的过程中，藻类可以为它提供充足的营养。在流速相对较缓的水体之下，淡水壳菜可以稳定生存，由此证实了水流条件和藻类含量等对其产生的重要影响，这也是与之存在密切联系的重要元素。淡水壳菜具有着群居特性，而正是因为这样的特征，使得供输水工程的稳定运行备受干扰，所以调水工程中还要详细分析淡水壳菜的位置，以便更好的防范其负面影响。考虑到调水工程主要是提供丰富水源，所以在淡水壳菜附着到关键位置时，将会直接影响到工程项目的运行时效，也会埋下诸多安全隐患，导致整个生态系统失去平

衡。基于此，应该积极关注淡水壳菜的入侵情况，还要科学的分析相关项目基本运行需求，促使着整体的维护措施更加到位，让区域供水趋向稳定，保障生态系统的安全。

现阶段，淡水壳菜的防治需要从不同方面落实行动，实际行动可以从三个方面加以推进，分别是早期监测和预警机制、扩散过程和污损防治、物种对新栖息地的适应防控。在常规方法的运用中，若是始终沿用单一的手段，将无法获取实际的成果，甚至阻碍输水渠道的长效性。即便工程中采用了多种防治措施，但是简单的叠加也难以提升具体成效，需要高度重视淡水壳菜防治方法的融合趋势，制定出更为可靠的综合防治方法，使其发挥出基本价值。

### 一、淡水壳菜的生活习性

淡水壳菜原产于东南亚国家的淡水湖泊，一般依附

于出口，常常通过远洋商船体带到其他国家港口。若是条件相对适宜的区域，可以实现大量的繁殖，通过相应的渠道扩张至内陆。应该关注淡水壳菜的实际生长状态，在幼虫变态附着之后，往往是通过一些其他的途径获取生长条件，其他生物也可对其产生直接影响，比如低等动物等。丰富的食物来源让其拥有了迅速繁殖的条件，通过适当的生长环境，使其更好的展示出生命力，由此将水体加以改变。正是因为淡水壳菜本身可以将水质加以改变，同时还能推动沉积物有机物的迁移，在适当的繁殖环节，应注重具体情况，以便采取合理的措施加以干预。淡水壳菜也易受到外界因素的干扰，比如盐分以及水分等等，若是未能将其合理控制，将会产生严重后果，整体效果不佳。在北美地区，淡水壳菜更适合在 $14 \sim 32.6^{\circ}\text{C}$ 的水温下生存，pH范围 $6.2 \sim 7.4$ ， $\text{Ca}^{2+}$ 浓度 $3.96\text{mg/L}$ ，水中盐度一般低于 $3\text{pus}$ 。若是水温发生明显变化，将会直接干扰其新陈代谢，最终影响到生长效果。但是也因这种特殊性，使得耐干燥能力更加明显，想要稳步提升其生长质量，就要从多个方面详细分析。淡水壳菜对盐度表现出的适应能力较强，不管是过高还是过低，都会直接影响其生长和繁殖，所以需要重视细节。幼体时期表现出的光度反应格外明显，如果是弱光下分布相对均匀，则会在强光中呈现出移动状态，最终导致幼虫死亡。

## 二、附着特性

淡水壳菜幼虫一旦拥有了附着条件，则会经历一定附着之后进入到特定模式下，不稳定附着的阶段，还会呈现出幼虫的不同生长态势，整体的效果可以通过体积反映出来。通常需要依照具体的体积大小判断基本情况，以便更好地分析出应对方案，让淡水壳菜可以稳定生长。对于已经附着的淡水壳菜，一般生长体长大于 $3\text{mm}$ 时开始分泌足丝，通过相应的渠道附着在建筑结构壁面上。淡水壳菜还能展示出一定的偏好性，若是适宜的环境下，其能够更好的青睐土工布材料，表现出的附着倾向更为明显，但是也会对竹排材料表现出浓厚兴趣，整体的效果较为理想。

3.1 当淡水壳菜侵入到相应的输水结构时，一般可以呈现出不同的状态，相应的结构变化和密度等发生显著变化，需要根据具体的波动状态加以分析，以便判断出附着成效；

3.2 如果输水面平均流速始终保持在 $1.2\text{m/s}$ 以上或短期输水流速达到 $2.0\text{m/s}$ 时，都可将淡水壳菜的附着加以抑制，整体的效果相对理想；

3.3 淡水壳菜附着密度越高，足丝可以表现出一定的腐蚀效果，尤其是对结构壁面产生一定的影响。当结构表面腐蚀坑越深的时候，则会产生相应的成效，基本的腐蚀状态也会发生变化，需要根据具体情况判断。

## 三、危害

4.1 降低工程输水能力。通过监测分析工程泵站得到，淡水壳菜的聚集使管道粗糙率增大了 $35\%$ ，输水能力降低了 $17\%$ 。脱落个体可随水流移动，易在通道转折处或分水口处沉积，严重时堵塞输水通道。

4.2 影响工程和机械运行安全。淡水壳菜新陈代谢产物引发的化学腐蚀和足丝附着的物理侵蚀会导致输水通道混凝土保护层胀裂、剥落；闸门、拦污栅以及水轮机叶片等重要水力机械处的附着滋生，容易造成监测数据收集不准确、机械无法正常启用等潜在危险。

4.3 污染水体环境。淡水壳菜代谢消耗溶解氧，排出氨氮和营养盐，增大了水体富营养化风险，死亡的个体腐烂、发臭，污染水体，同时又易促成真菌和细菌，加剧水质恶化。

4.4 破坏原有生态系统平衡。作为入侵物种的淡水壳菜，威胁蚌类等宿主生物的生存，会改变某些生物特别是以藻类和淡水壳菜为食的鱼类的食性，严重时甚至可导致宿主生物死亡，种间竞争生物被取代，威胁本地生物生存。

4.5 供水及冷却水系统中的多个组成部分都可附着淡水壳菜，如水泵以及闸门等等，这就使得相应的设备出现堵塞问题，金属结构也发生腐蚀情况。在相应的设备出现问题后，整体的生产会受到影响，经济效益水平明显降低，安全隐患频现，例如巴西 Parana 河及其支流上至少 $33$ 座电站因为淡水壳菜生物污损，闸门结构难以启动，出现了严重的停机事故。

4.6 淡水壳菜在增殖环节还会对水生生态系统产生影响，除了可以将水体中的底栖生物群落结构加以改变外，也能阻碍水生食物链的传递。比如滤食作用的出现可以将生物密度加以转变，还会引发软体动物窒息死亡等，造成动物区间差异性。若是偏好淡水壳菜的鱼类受到其影响，则会将其原有的食性加以转变，使得整体的捕食效率明显降低，还会失去平衡。总而言之，应该重视淡水壳菜的整体状态和负面影响，要通过适宜措施进行处理，保证相应的成效更为突出，解决世界性难题。此外，还要关注输水管道的正确控制途径，让相应的问题得以解决，避免出现更加严重的后果。

## 四、壳菜的监测

调水工程中对于壳菜的研究目前缺乏足够的监测数据，对于壳菜的防治应从三方面进一步进行研究和分析，主要为早期的监测和预警机制、扩散过程及污损防治原理与技术、物种对新栖息地的适应的防控。

淡水壳菜的生长还受外界环境条件如温度、盐分、光照、水质等的影响。按照其生活区环境水温为 $14 \sim 32.6^{\circ}\text{C}$ ，pH范围 $6.2 \sim 7.4$ ， $\text{Ca}^{2+}$ 浓度 $3.96\text{mg/L}$ ，水中盐度一般低于 $3\text{pus}$ 。

### 4.1 重点水质的监测

按照水温，调水工程在7月-10月为水温重点时期。按照水质控制，对输水水体的pH值和氮氧化物浓

度进行重点监测,同时按照流速进行分析。

调水断面的选择,调水断面以中国南部地区特别是长江流域区域为重点监测,对中国北部特别工程,如管道、渡槽、电站或泵房等重点地方进行监控。

#### 4.2 采用先进仪器进行监测

调水工程受输水工程性质,采用水下机器人、红外脉冲波或水下探测仪器进行监测,按照工程部位、工程属性(渠道、倒虹吸、渡槽)、工程水文等进行全面分析。

#### 4.3 建立早期的预警机制

对监测发现的壳菜发展,建立科学准确的预警机制,通过数据分析和比对,进行有效分析和预判,及时有效采用防治措施,避免突发事件的发生。可基于水源工程的运行工况,应该适当的搭建起完善系统,让相应的流速分布更为可靠,依照水质和幼虫进行实时监测与分析,模拟时空分布的状态,促使着智慧水务监测预警的效果更加理想。

### 五、壳菜的防治

借助于常用手段,可以清楚分析当前的实际情况,但是因为单一的防治方法无法发挥出实际作用,甚至会对手输水渠道的长效性产生干扰,还需注重方法的统一性和整合效果,保证实际效果达标。工程中若是运用了多种防治措施,但是也不能简单的将其叠加,还需适当的融合,在创造性整合下发挥出综合防治方法的优势。

#### 5.1 设计理念

淡水壳菜的防治属于系统性工作,为了将相关方法的价值体现出来,应该重视工程实际,还要促使不同方法间的优势互补。调水工程涉及到的任务繁多,整体的任务量较重,考虑到工程线路长等特点,可以将不同区段的特征加以控制,让其发挥出实际利用价值。探寻工程条件下的防治方法时,要分析工程特征,还要考虑全线区段情况,保证化学方法、物理方法等密切融合,打造出完整的链式反应机制,促使着功能优势互补,展示出单点作用的同时,也让渠道系统性更加明显,强化防治实效,实现效益最大化目标。

#### 5.2 多级分段防控法

多级分段防控法的设计思路要结合区域情况分析,还要选择适宜的防治措施,展示出不同举措的功能,确保防空网全面覆盖。

多级分段防控法涉及到两种表现的方式,水源段一般可以展示出生物防治的具体价值,在适当的放养经济鱼类的时候,可以及时构建起竞争关系,避免出现大量繁殖的问题。借助于相应的化学药剂,可以适当的起到灭杀防控成效,整体成果显著。在新设的通道中,通过适宜的措施优化具体措施,保证相应的质量达标,也能更好的推进后续工作。取水口段设置好相应的滤网,能够直接截留成体和幼虫,避免出现更多的侵入问题;在出口段可以通过物理截留的措施,让淡水壳菜更好的进入到后续系统内,以满足实际需求,避免出现安全隐患。

从水源地到用水地,可以运用多种措施加以实践,比如附着沉降以及捕食竞争等,均能控制好实际的侵入量,也能降低其危害性。

#### 5.3 集中分区防控法

“集中”意为选取工程的某一特征处作为控制段,“分区”则是在控制段中细化出不同的功能区,整体的效果明显。结合具体需求,不同防治方法的融合可以展示出集中效力,因此被称作“集中分区防控法”。

#### 5.4 方法比较

多级分段防控法主要是表现出适应性,可以让全程控制更加到位,同时也能展示出常规防治方法的价值,确保互补增强效果更加显著。这种方法涉及到的范围极为广泛,整体的调控难度明显,极易面对不同考验,应该重视针对性措施,防范滋生问题。

集中分区防控法简单实用,依照不同情况进行适当的安排,可以让功能区展示出集中效力,提升管理的实效性。此外,对于工程项目和水质安全也不会产生负面影响,由此展示出物理方法的价值。但是考虑到功能区的集中问题,超声波的防护要求极高,需要重视一些专业标准,采取可靠途径加以控制。

两种方法形式上有着明显差异,但是功能特点相似,除了可以防范侵入之外,也能更好的实现防治结合的目标,效果较为突出。

### 六、结语

综上所述,工程条件相对理想且水生生物没有严格的要求时,集中分区防空方法的优势格外突出,应该将其加以利用;在工程沿线地形条件不允许的情况下,多级分段防控法展示出因地制宜的特征,所以还是要进行实际的论证,对比不同方法的优劣。

#### 参考文献:

- [1] 董军,庄美琪.2005.长距离大流量输水管涵贝类防除研究[J].中国农村水利水电,(3):73-77.
- [2] 关芳,张锡辉.2005.原水输送涵管中贝类代谢特性研究[J].给水排水,31(11):23-26.
- [3] 李代茂.2009.淡水壳菜对输水建筑物输水能力的影响研究[J].给水排水,35:94-96.
- [4] 李名进,苏学敏.2007.长距离输水管涵贝类生长成因分析及防除对策[J].人民珠江,(3):29-34.
- [5] 刘丽君,尤作亮,罗凤明等.2006.封闭缺氧法杀灭和去除管道中的淡水壳菜研究[J].中国给水排水,23(3):40-43.
- [6] 姜康后,刘健.1958.贻贝堵塞管道的防除研究[J].海洋与湖沼,1(3):316-324.
- [7] 刘宁.响应水质型缺水社会需求的跨流域调水浅析[J].中国水利,2006(1):14-19.
- [8] 陈阿江,邢一新.缺水问题及其社会治理:对三种缺水类型的分析[J].学习与探索,2017(7):17-26.

[9] 高媛媛, 姚建文, 陈桂芳 等. 我国调水工程的现状与展望 [J]. 中国水利, 2018(4):49 — 51

作者简介: 薛震 (1976 年 8 月生), 男, 大学本科学

历, 高级工程师, 现从事南水北调中线干线输水工程运行管理, 主要工程维护、安全生产和水质安全工作管理。

# 城镇二次供水现状与对策研究

马军 曾祥斐 梁伟 苏彬 罗晓利  
鄂尔多斯市城市水务有限责任公司 内蒙古鄂尔多斯 017000

**摘要：**随着我国国家高速发展和城市现代化水平的不断提高，高层建筑的数量不断增加，二次供水设施保有量的快速增长，如何防止二次供水水质污染，规范二次供水管理，保障居民用水安全，是各地政府、供水主管部门和供水企业关注的热点问题。二次供水普遍存在监管不到位，日常管理失范，供水系统的集成化、智能化水平低，管网末梢水的水质二次污染风险较大等问题。本文以鄂尔多斯市康巴什区二次供水现状出发，经过详细调研，分析总结出当地二次供水运行管理现状，并对提升二次供水水质安全和稳定运行提出相应对策，提出二次供水智慧标准泵房示范研究和二次制水理念，有助于推动二次供水行业发展。

**关键词：**二次供水现状；存在问题；二次供水对策研究；智慧水务

## Current situation and countermeasures of secondary water supply in cities and towns

Jun Ma, Xiangfei Zeng, Wei Liang, Bin Su, Xiaoli Luo  
Ordos City Water Co., Ltd, Ordos, Inner Mongolia, 017000

**Abstract:** With the rapid development of our country and the continuous improvement of the level of urban modernization, the number of high-rise buildings is increasing. The quantity of secondary water supply facilities increased rapidly. How to prevent the water quality pollution of secondary water supply, standardize the management of secondary water supply and ensure the safety of water use for residents is a hot issue that is a concern by local governments, water supply authorities, and water supply enterprises. There are many problems in secondary water supply, such as inadequate supervision, irregular daily management, low level of integration and intelligence of the water supply system, and high risk of secondary pollution of water quality at the end of the pipe network. Based on the current situation of the secondary water supply in Kangbashi District of Ordos City, this paper analyzes and summarizes the current situation of operation and management of the local secondary water supply through detailed investigation. It also puts forward corresponding countermeasures to improve the safety and stable operation of secondary water supply water quality and puts forward the demonstration study of secondary water supply intelligent standard pump house and the concept of secondary water production, which is helpful to promote the development of the secondary water supply industry.

**Keywords:** Current situation of secondary water supply; existing problems; secondary water supply countermeasure research; smart water

### 一、城镇二次供水现状及存在问题分析

(一) 二次供水设施及泵房集成化、智能化水平低导致能源消耗过大。

课题组在鄂尔多斯市康巴什区随机抽取了建设于2010年左右的14个二次供水泵房，所有泵房均存在储水设施与供水设施没有进行集成设计，造成了储供不匹配，水泵运行工况不能随用水量和储水量动态调整，加剧了水泵的磨损，增加电能的消耗。

#### (二) 二次供水水质污染风险较大

二次供水水质污染主要来自以下几个方面：

一是老旧小区的二次供水管材和水箱多采用未经特殊工艺处理的普通钢管、冷镀锌钢管和普通钢制水箱，自来水消毒剂（次氯酸）对上述材质的供水管道及设施造成腐蚀，导致水中铁、锰等金属离子超标，造成水质

污染；

二是储水设施清洗不及时或清洗不彻底，自来水中的悬浮物及水中含钙、镁的物质沉积于水箱壁和底部，加之水箱长时间储水，用于灭菌的游离氯消耗殆尽，使得水中有机物滋生，导致水质污染，甚至在水箱壁发生霉变；储水水箱卫生防护不当，检查孔无盖，溢流口缺少防虫防鼠设施，与消防水箱共用或与消防水箱的联通的管道缺少防倒流设施，导致水箱的二次污染；

三是管理缺位造成的水质污染。二次供水行业主管部门没有建立二次供水监管制度，更没有对二次供水形成有效监管。作为二次供水实际运营部门——物业公司，多数从压缩运行成本的角度，忽略二次供水设备保养、水箱清洗、泵房卫生等。

四是二次供水管道与市政管道直通，造成市政管道

水质污染隐患。6层以下楼宇多以市政管道直供的方式获得用水，如果不采用倒流防止器等设备对二次供水管道和市政管道进行有效阻断，一旦二次供水管网发生污染，当市政管网压力降低，被污染的水会倒流致市政管道，造成污染。

### （三）二次供水管网及设施漏损严重

二次供水管网及设施漏损严重的原因主要有以下方面：

一是受管道材质和施工质量的影响，二次供水管道（管径小于DN200）的维修率远远高于市政管道。以鄂尔多斯市康巴什区为例，过去五年（2017年至2022年）二次供水管道维修比重高达91.5%，除漏点漏损外，维修管道时需排空整个管网的存水，并需要对修好的管道进行重新，期间损失的水量也不容忽视。

二是计量水表导致的漏损。目前市面上用于水计量的主要有流量计和水表两种类型，其中水表主要用于小口径管道计量。目前水表大多采用IC卡式水表，该水表的优点是可以实现用水预付费，有效避免了偷逃水费，降低了水费收缴难度，但该水表也存在故障率高、超用水不能自动关阀的缺点，导致用户实际用水量超出预购水量。以鄂尔多斯市康巴什区为例，课题组调研的11个住宅小区，在装水表的故障率高达41%，大量水费因水表故障无法收回。

正常水表与故障水表统计图



■ 正常水表 ■ 故障水表

三是二次供水管网缺少智能化管控，偷用水行为频发。住宅小区大多实现了抄表到户，供水企业依据用户水表抄收水费，从用户水表到市政管道之间的供水管网成为缺少监管的真空地带，物业、小区内商户等用户为逃避高水价，私拉乱接严重。此外，消防用水由于不允许装表计量，从消防管道偷水的现象也时有发生。

## 二、提升二次供水质量的必要性研究

### （一）是推动市域社会治理现代化的需要

“市域社会治理现代化”是按照中央关于社会治理现代化的总体要求，以设区市为主要治理载体，以城区

为重点、覆盖农村、城乡联动，充分发挥市级层面主导作用，以治理理念现代化、治理体系现代化、治理能力现代化为重点内容，加快提升社会治理的社会化、法治化、智能化、专业化水平的发展过程。推进市域社会治理现代化，既是推进社会治理现代化的战略抓手，又是推进国家治理体系和治理能力现代化的重要内容。市域治理做得怎样，事关人民安居乐业、事关社会安定有序、事关国家长治久安。

供水行业最为最基本、最民生的行业，让老百姓享受优质的自来水是最普惠的民生。供水行业要主动改善不适应市域社会治理问题和不足，以工作机制建设为着力点，善于运用新制度、新机制、新技术，防风险、解难题、补短板，不断提升市域社会治理效能。

### （二）是城镇化进程的需要

近年来随着城镇化进程的快速推进，城区不断扩容，大量人口涌入市区，城区内的基础设施配套压力越来越大，尤其是城区内的集中供水现有设施已经不能满足当地群众日常生活的用水需求。城区供水设施存在的问题，已经严重制约城区经济快速发展，影响城区居民的生活质量。

### 是“双碳”目标下，供水企业绿色低碳发展的需要

对于供水企业而言，碳排放主要来自间接和延伸责任排放范围。据估计，世界能源2%~3%用于城市引水、地区原水的提升、城市饮用水处理及输配供应，可见城市供水在城市地区的能源消耗总量中占很大比例。

随着我国国民经济发展、经济结构调整和人民生活水平的不断提高，供水系统在城市生活和经济建设中所起的作用越来越重要，供水行业有着良好的发展机遇。在我国城市供水系统中由于管理、技术等方面的原因，存在着巨大的能源浪费，造成巨大的能源流失和不必要的经济损失，所以，城市供水系统中的节能问题是非常重要的问题。我们所说的城市供水系统中的节能主要是指二级泵房和管网的节能。供水系统涉及很多方面，例如：供水系统的规划和设计、调度运行、设计改造、维护养护等诸多方面，在实际操作中只有处理好他们之间的关系才能取得良好的节能效果。

## 三、提升二次供水建设、管理、安全对策研究

### （一）建立政府授权供水企业监管的管理模式

《内蒙古自治区物业管理条例》第六十五条“已投入使用的设施设备（供水、供电、供热、供气）以及相关管线尚未移交专业经营单位维护管理的，由物业所在地的旗县级人民政府组织专业经营单位验收。验收合格的，由专业经营单位接收；验收不合格的，由旗县级人民政府组织相关单位进行整改，整改合格后，由专业经营单位接收”对二次供水的运行从法律层面提出明确具体的要求。二次供水行业主管部门要切实履行职责，依托集中供水企业加强行业自律，由供水企业对二次供水实行分建统管，有条件的地方探索统建统管模式。

(二) 建立二次供水管网建设、验收、运行行业规范

加快建立涵盖二次供水管网及设施设备建设、验收、运行行业规范，将泵房土建、装饰装修等土建工程；设备的集成化设计、制造、安装；多专业协同设计、实施、验收；日常运行管理规范条文统筹于一个行业标准之下，满足二次供水管网及设施设备与项目同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”要求。同时，积极开展二次供水标准化智慧泵房示范工程建设，在居民小区试点开展二次制水示范研究，进一步降低市政管网对水质的二次污染的影响。

(三) 大力发展智慧水务，实现供水全生命周期管控

建立集水务各专题信息服务于一体的智慧水务综合管理调度平台，以自来水厂调度中心为核心整合所有泵站、二次供水泵房的数据资源、通讯资源、网络资源、系统资源，以此为基础，快速构建服务用户、面向水务企业运营监管的综合业务应用，打破信息孤岛，实现水务信息集中整合统一调度，实现水务业务监控、管理等业务的数字化、可视化与联动化。补齐市域社会治理短板，加强信息化建设、管理和服务水平，为建立和完善供水信息资源合理配置和高效利用体系提供“智慧保

障”。

### 结论

目前城镇二次供水系统普遍存在集成化、智能化水平不高，运行管理机制不畅，水质污染风险大，管网漏损严重，能耗居高不下的问题，与老百姓对高品质用水的需求差距较大。因此，需要从运行管理机制着手，建立行业标准，强化工程质量，加强运行维护，不断提升二次供水服务质量，增强老百姓获得用水的满意度。

### 参考文献：

[1] 翁晓姚：碳达峰与碳中和目标下供水企业绿色低碳发展的思考

[2] 杨敏：关于城市供水系统节能问题的探讨

作者简介：马军，男，汉族，中共党员，1984年5月出生，市政工程一级建造师、副高级工程师，现任鄂尔多斯市城市水务公司总经理、鄂尔多斯市供排水行业协会秘书长。主要研究方向：城乡供水、二次供水、智慧水务。

第一作者：马军 副高级工程师 18147778866  
405203815@qq.com

通讯作者：马军 副高级工程师 18147778866  
405203815@qq.com

# 灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的运用

孙宏伟

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南郑州 450001

**摘要：**随着我国经济的快速发展，基础设施变得越来越完善，水利工程的数量和规模也在不断地扩大，相应的，对水利工程建设的技术要求也越来越高。在水利工程施工过程中，防渗漏施工一直是一项重要的工作，为了保证整体的施工质量，需要进行注浆施工。基于此，文章首先对水利工程设施渗漏的原因进行了简单的概述，接着介绍了一些施工中较为常见的灌浆技术，最后对灌浆施工的具体操作进行了分析，并且提出了相关的注意事项，希望对于提高水利工程的质量有一定的参考。

**关键词：**灌浆；施工技术；水利工程；防渗漏；运用

## Application of grouting construction technology in seepage control treatment of hydraulic engineering

Hongwei Sun

Sinohydro 11th Engineering Bureau Co., Ltd. Henan Province, Zhengzhou City 450001

**Abstract:** With the rapid development of our economy, infrastructure becomes more and more perfect. The number and scale of water conservancy projects are also expanding, and correspondingly, the technical requirements of water conservancy project construction are becoming higher and higher. In the process of hydraulic engineering construction, the construction of seepage prevention is always important to work. To ensure the overall construction quality, we need to carry out grouting construction. Based on this, the paper first gives a brief overview of the causes of leakage of hydraulic engineering facilities, and then introduces some common grouting technology in construction. Finally, the concrete operation of grouting construction is analyzed, and the relevant matters needing attention are put forward, hoping to improve the quality of hydraulic engineering a certain reference.

**Key words:** grouting; construction technology; water conservancy project; leakage prevention; application

### 引言

水利工程的防渗治理是确保工程质量的关键。目前采用的灌浆施工技术，可以更好地进行防渗治理，提高工程质量。为更好地理解灌浆技术的内涵与特点，必须通过对常用的灌浆技术进行分析，了解其特点、作用以及实际应用的需要，从而为水利水电工程的防渗工作提供有力的支持和保证。

### 一、水利设施渗漏原因分析

水利工程的渗漏问题是很普遍的，严重时会对工程的整体质量造成一定的影响，使其不能充分发挥其应有的作用。首先是自然方面的因素。由于滑坡、地震等不可预测的自然灾害，以及极端恶劣的气候条件下的洪水、泥石流等，都会严重影响水利工程的安全，致使大坝遭受强烈的地震，导致大坝出现变形、开裂等，从而引发漏水问题。另外，水利设施的寿命也会随着时间的流逝而不断的老化，各种性能都会有所下降，对外部环境的抵抗力也会下降，从而导致漏水。其次就是人方面的因素。一是水利工程的规划不够科学，在进行设计时没有充分考虑到场地、环境、气候等因素，造成了设计方案

的不科学；第二，施工单位在施工中使用的材料不合格、施工人员操作不当等问题也会导致后期漏水；第三，由于建设单位管理不善，导致施工中出现的问題不能及时发现，比如在施工中存在的一些问题，如果不加以重视，甚至不能及时发现，就会给后续的工程带来巨大的风险<sup>[1]</sup>。

### 二、水利工程防渗漏施工中常见的灌浆施工技术

#### 2.1 钻孔灌浆技术

通过钻孔注浆，可以有效地解决松散、破碎地层存在的一些问题，从而加强地层的稳固性，提高工程的整体质量。在实施钻孔注浆技术时，必须对钻孔位置进行适当的选取，并按技术规范及工程要求进行相应的处理与优化，以确保钻孔质量，提高注浆施工水平，取得较好的防渗效果。在钻井过程中，必须对井眼的倾斜程度进行合理的控制，并要保证井壁与直孔之间的一致性和科学性，并在深孔的处理上要注意保持一定的倾斜。同时，钻孔也要合理地使用井眼的次序，在喷头时，要根据井眼的先后次序进行喷淋，这样才能更好地检验吸水率是否满足钻孔注浆的要求。在钻孔结束后，要进行有效的清除，清除井口的淤泥、混凝土等，并采用高压水

压或真空吸尘等方法清除井眼内的尘埃和岩浆，为下一步的施工做好准备。

### 2.2 高压喷射灌浆防渗技术

高压喷射注浆技术具有成本低、工作量少、施工方便等优点，是许多水利工程的主要防渗措施。采用高压喷射注浆法进行土方开挖，既节省了大量的土方，又不占用大量的土地，对周围的环境及周围的建筑物造成的影响相对较少，而且还能较好地提高水利水电工程的防渗、抗洪能力。施工队伍首先要做好钻孔的准备工作，在打孔的时候，要将其倾斜度保持在1%左右，然后根据钻孔的情况，及时进行补漏，然后采用套管、钻井等方法进行处理。高压喷射注浆技术在不同的地质环境下，不会受到水压、浆压和气压的影响，但在实际工作中，由于喷浆方式的不同，所得到的基本参数也不尽相同，而且在施工中，压力喷浆的流速会随地基的不同而变化，在砂土情况下，注浆速度会加快，在砂砾环境下，流速也会相应的降低。

### 2.3 循环式灌浆技术

循环注浆技术是一种很好的水利工程防渗技术，它可以解决施工过程中的泥浆扩散问题，有助于修补裂缝，施工简便、快速、注浆效果好。循环灌浆技术是一种与单纯的压力灌浆工艺不同的工艺，它是利用射浆管将浆液注入到钻孔中，使一部分浆液渗入到岩石的裂缝中，而另一部分则通过回浆管道回流，从而达到注浆的目的。

### 2.4 混凝土缝隙灌浆技术

裂缝注浆技术可有效地填补裂缝，预防渗漏等问题，是一种较为实用的技术。混凝土缝注浆技术是一种有效的修补方法，它具有施工简便、造价低、施工速度快、的优点，可以使混凝土结构得到较好的加固和优化。在采用水泥缝注浆技术的时候，主要采用了填缝的方法，尽管与其它灌浆技术相比，其施工工序相对简便，但在施工中其可以考虑到混凝土结构和水利建设的需要，适当地选用合适的灌浆材料，并根据具体的施工需要进行相应的调整<sup>[2]</sup>。目前，裂缝注浆技术不但在水利建设中起到了很好的防渗效果，而且在其它建筑工程中也能起到很好的效果。

### 2.5 诱导灌浆技术

在水利工程中，诱导注浆技术也取得了良好的防渗效果。在水利工程裂缝修补中，诱导注浆技术可以有效地预防施工中的泥浆泄漏，减轻侧挡泥水的压力，在水利工程施工中起到了很好的预防作用。诱导注浆技术的施工必须考虑到水利水电工程裂缝的实际状况，并依据混凝土的浇注特点，合理钻孔，在诱导孔中设置注浆装置，待混凝土冷却后，再打开诱导缝，进行诱导缝注浆。在诱导注浆全过程中，诱导孔的合理设置和注浆体系的布置是一个非常重要的环节，在设置诱导孔时，通常要根据大坝的结构划分来确定诱导孔的位置，而诱导孔径和诱导孔的间距要适当地设计，并在成孔后对孔洞进行

有效的防护。而在诱导孔中注浆体系的设置，应重视注浆支管的合理使用，并应注意引出孔的分布，通常采用有注浆机和不注浆机的交替排列，将已安装好的灌浆管道统一引导至上端，从而形成一个完善的灌浆管道，以确保灌浆体系的合理。

## 三、灌浆技术的施工工艺

### 3.1 施工工艺

具体的灌浆工作过程可参考图1。

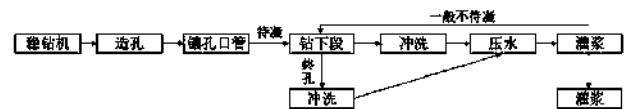


图1 灌浆技术施工流程

### 3.2 钻孔

(1) 钻孔定位，钻孔定位，钻孔设备准备就位。采用全站仪测量钻孔位置，保证钻孔的精度，确定钻孔位置后，利用电钻进行钻孔，在钻孔前，将预先制作好的钢筋钉入钻孔内，并在周围建筑上标注相应的数字。在正式开孔前，施工人员应准备好钻具和工作台，并利用测量仪器检查钻头的位置，确认后再安装钻头。(2) 钻孔作业，孔口管的埋设。根据实际情况，注浆槽底面的混凝土厚度有一定的差别，现场施工时的混凝土盖板厚度较厚，孔口管的埋设深度约为1~2 m，孔口管的直径为90 mm<sup>[3]</sup>。(3) 钻孔基础。在实际钻井中，选用HL-230型钻机，其先导孔的直径为83mm，检查孔的直径为88mm，均采用回钻方法，在钻井期间，采用随机取样，采样深度不能小于1.9 m，现场施工人员应做好采样记录，并编制成书面文件。

### 3.3 钻孔压水试验

在钻孔达到设计深度后，要进行钻孔清洗，并用高压水清洗孔中的裂缝。冲洗应继续进行，直到钻孔中的清水旋转10分钟后才能停止，整个冲洗时间不能少于30分钟。在完成了裂缝清洗工作以后，就可以进行压力测试了。

### 3.4 注浆

#### 3.4.1 注浆方式和段长

注浆施工的具体做法：对孔洞进行封堵，从上往下灌浆，泥浆在孔中不停的流动，注浆管与孔底间距不能超过0.6 m。整个注浆过程共分4个阶段，每个阶段的灌浆长度为2m, 3m, 5m, 7m。根据施工场地的具体条件，对实际长度进行适当的调整。

#### 3.4.2 注浆压力的确定

自上而下注浆，泥浆在钻孔中反复循环，注浆压力与注浆管道的压力基本相同；如果采用纯压注浆，灌浆压力应与注浆管道的压力相适应。

#### 3.4.3 灌注浆液及浆液变换

(1) 工程实际施工条件特殊，将泥浆分为6种不同的水灰比，泥浆选用水泥浆。(2) 浆料转换准则：  
①假设灌浆压力稳定，而注浆量持续下降，则浆料的水

灰比应维持在一个稳定的水平，不可任意调节；②如果浆料超过 300 L，或超过 30 分钟，注浆压力和灌浆流量保持不变，则可适当提高水泥的水灰比；③如果注浆速率超过 30L/分钟，应根据实际情况适当地调节泥浆浓度。

#### 3.4.4 注浆时的特殊处理

(1) 在注浆过程中，如果发生了串浆，应根据不同的情况，采用相应的处理方法。(2) 在灌浆过程中，如有施工中断，应立即进行注浆。如果停水超过 30 分钟，应将灌浆物清洗干净，然后再进行灌浆<sup>[4]</sup>。(3) 如果出现严重的空洞涌水，应在注浆前适当缩短注浆长度或改变注浆方式。(4) 在注浆过程中，如果发生大量的吃浆量，不能停止工作，应采取减少注浆压力、限制注浆量等措施。(5) 如果同时出现涌水和吃浆，则应当使用纯压法进行操作。

#### 3.4.5 注浆的完结及孔洞的确定

根据设计要求的注浆压力，在浆液注入量小于 1L/分钟时，应将注浆量控制在 1 小时或更长。封孔采用了高压注浆封孔法，也就是在注浆完成后，可以将注浆管道中的剩余浆液转化为稠油，再将注浆管道拔出，堵塞孔洞，再进行纯压注浆。当注浆孔径超过 40 mm 时，在注浆结束后，应将剩余浆料清除，保证浆料不能移动。在实践中，选用 10% 浓度的泥浆进行封闭。

### 四、注意事项

#### 4.1 工程前期调查

水利水电工程的防渗灌浆施工工艺有多种，而施工工艺的选取则要求施工人员事先认真勘察施工现场，充分了解大坝的土质、裂缝的位置、裂缝的大小以及详细的施工过程，在充分了解后，制定科学的施工方案，以便为以后的打孔、灌浆施工打下基础，确保灌浆施工效果，防止因灌浆施工不当而导致大坝受损，从而影响整个施工。

#### 4.2 强化灌浆施工工艺的监管

灌浆施工技术要求很高，施工工艺非常重要，它直接影响到整个工程的稳定性，所以在施工之前，必须进行技术交底，对施工方案有全面的认识，并严格按照施工计划进行操作，包括钻孔、浆液配置、灌浆、封孔等，各个方面都要慎重。首先是穿孔的部分。在钻孔前，应根据场地的地质构造特征，决定钻孔的部位及数目，并在钻孔前排除可能会影响钻孔质量的因素，如工地上的垃圾等。要事先清扫，保证打孔地板清洁，打孔时要注意孔间距要尽可能大，孔的密度要随着打孔的平稳进行而逐渐增大，如果打孔的时候出现问题，打孔的位置、数量、质量都要及时调整，以免影响以后的灌浆。其次是泥浆的调配。注浆施工所用的泥浆必须在现场的泥浆

配置槽内进行调配，对粘土、水泥等原材料的选用要严格把关，防止出现不合格的浆料，并根据实际情况确定合适的粘土、水泥的配比，并在搅拌的时候要做到均匀的搅拌，并确保浆料的制造与灌浆的施工配合，按照实际的配比来调配，以免过早的制造浆液而导致浆液品质降低，既能保证浆液的性能达到使用要求，又能防止由于浆液过多而造成资源的浪费。第三，注浆阶段。影响灌浆质量的因素诸多，在灌浆过程中要注意各个方面的情况，一旦出现渗漏，必须及时采取措施，防止渗漏问题对灌浆施工造成不利影响<sup>[5]</sup>。同时，由于施工场地地质条件对注浆作业有一定的影响，若工程地质为可溶岩，在此条件下往往会受到岩洞的影响而发生严重的侵蚀，从而给注浆作业带来困难。另外，在水利工程施工初期，由于人为的爆破，会对整个水利工程产生一定的影响，并有可能导致渗漏，所以必须进行前期的调查。最后，是孔洞的闭合。在灌浆结束后，施工人员还要进行封孔，在封孔之前，施工人员要对灌浆状态进行检验，检测灌浆是否符合要求，注意灌浆部位是否存在吃浆、沉降等问题，确认无问题后，再进行封孔，若发现有空隙未填满，应进行二次修补，同时对灌浆部位进行防渗性能检测，一旦出现质量问题，必须进行优化调整，直至全部问题消除，方可进行全部灌浆。

### 五、结束语

灌浆施工技术的应用有助于提高水利水电工程的防渗管理水平，提高工程质量。在采用不同的灌浆技术时，不仅要分析灌浆技术的具体类别，还要掌握施工质量控制的有关内容，要根据水利水电工程的实际情况和行业标准，选择合适的灌浆技术，做好前期的准备工作，合理的使用注浆方法，同时还要有效地控制泥浆的浓度和压力，从而使水利项目的施工技术水平得到提高，达到更好的防渗效果。

#### 参考文献：

- [1] 王泽源. 水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J]. 科技风, 2022, 18(1): 166-168.
- [2] 马秦浩. 灌浆施工技术水利工程防渗处理工作中的应用[J]. 四川建材, 2022, 48(1): 119, 137.
- [3] 吴军. 水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(20): 115-116.
- [4] 沈乃凤. 水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J]. 珠江水运, 2020(12): 75-76.
- [5] 龚飞龙, 袁丽丽. 水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2020(07): 36-37.

# 伸缩缝施工技术在市政道路施工中的应用分析探讨

王素芹

中国水利水电第十一工程局有限公司 河南郑州 450001

**摘要：**在城市化建设进程逐步发展的过程中，市政道路工程项目也随之发展起来，对建设质量提出了更高的要求。混凝土作为市政道路路面的主体部分，混凝土自身质量直接决定着整个道路工程的承载能力和自身强度，然而，在温差、湿度以及荷载等方面因素的影响下，路面在使用过程中容易出现裂缝以及脱落等方面的质量问题。因此，市政道路施工中必须高度重视对伸缩缝技术的应用，以便能够从整体上提高道路路面的稳定性，确保质量问题达到有效解决。鉴于此，本文立足于道路桥梁伸缩缝施工技术的主要作用，围绕技术的具体应用展开如下探讨。

**关键词：**市政道路；伸缩缝施工技术；施工质量

## Analysis and discussion on the application of expansion joint construction technology in municipal road construction

Suqin Wang

Sinohydro 11th Engineering Bureau Co., Ltd. Henan Province, Zhengzhou City 450001

**Abstract:** In the process of gradual development of urbanization, municipal road engineering projects also develop, which puts forward higher requirements for construction quality. Concrete is the main part of municipal road pavement, concrete quality directly determines the bearing capacity and strength of the whole road engineering. However, under the influence of temperature difference, humidity, load, and other factors, the pavement is easy to crack and fall off the use of quality problems. Therefore, municipal road construction must attach great importance to the application of expansion joint technology, to improve the stability of the road surface as a whole and to ensure that the quality problem achieves an effective solution. In view of this, based on the main role of road and bridge expansion joint construction technology, the specific application of the technology is discussed as follows.

**Keywords:** municipal road; expansion joint construction technology; construction quality

### 引言

在环境温差因素的影响下，经常会使市政道路路面结构受损，再加上受到车辆来回负荷作用以及其他客观因素的影响，在市政道路路面上容易出现变形、开裂以及鼓包等质量问题，严重影响了路面的稳定性，不利于人们的安全出行。所以，为了能够尽可能避免这类问题的出现，就需要重视伸缩缝的铺设。伸缩缝技术的应用，能够有效缓解外部温度变化以及压力带来的不利影响，减少路面裂缝问题的出现。因此，实际施工作业时，要充分结合各项影响因素，科学调整伸缩缝，以免延误施工进度。伸缩缝的施工质量同样也会对路面结构的稳定性产生影响，因此，施工团队必须严格管控伸缩缝工程质量，以便为人们安全出行创造良好的环境。

### 一、道路桥梁伸缩缝施工技术的主要作用

(1) 道路桥梁伸缩缝施工技术的应用，能够进一步提升桥梁施工质量。由于路桥工程通常在室外环境下

进行，因此，容易受到环境、天气以及后期维护等方面因素的影响，从而导致路面出现位移以及开裂等病害，然而，伸缩缝施工技术的应用，能够有效应对这类病害，强化路桥工程建设质量。(2) 在长时间荷载作用以及车辆冲击的影响下，很容易导致路面结构开裂，为了能够有效避免路面结构受损，就需要用到伸缩缝技术，从而达到延长道路桥梁使用寿命的目的。(3) 伸缩缝技术的应用能够延长桥梁的延展性，即便在温差较大的环境中，也能够强化桥梁结构的稳定性，确保路桥工程项目的安全运营<sup>[1]</sup>。

### 二、市政道路桥梁施工中伸缩缝的常见类型

研究表明，道路路面使用过程中的伸缩缝问题大多来源于荷载力以及气候条件等方面因素的影响，为确保后期工程项目维护管理工作的有序开展，就需要认真分析这类问题，通过采取针对性的应对措施，选择切实可行的伸缩缝处理工艺，从导致问题出现的主要原因入手，能够尽可能避免质量问题的出现。根据伸缩缝结构类型

的不同，可以将其分为以下三种：

### 2.1 钢板式伸缩缝

钢板式伸缩缝的强度性能高、承受力强，但是，由于这类伸缩缝的抗震性能不足，使用年限受限，因此，其在市政道路工程中的应用具有一定的局限性。常用的钢板式伸缩缝主要有搭接板式伸缩缝和U型铁芯皮材质伸缩缝这两种，其中，前者荷载能力强，稳定性良好。而后的造价水平低、工艺技术简单，因此，在人行道施工中得到了广泛应用。尽管在市政道路施工中，钢板式伸缩缝的应用具有灵活性和便捷性，但是，经过长期使用也存在着钢架接头松动、螺栓衔接部位紧固性低以及钢筋和角钢之间的混凝土性能不达标等方面的问题<sup>[2]</sup>。

### 2.2 填塞式伸缩缝

将填塞式伸缩缝施工技术应用于市政道路施工中，还需要用到沥青、油毛毡等材料，主要是因为这类材料的造价低，不会增加道路工程的成本支出。如今，填塞式伸缩缝主要被用在小跨度桥梁建设中，其具有施工工艺简单且伸缩量小的优势，详情如图1所示。同时，在实际应用过程中，也存在着如下缺陷：（1）一旦受到外部环境因素的影响，伸缩缝跟容易出现热胀冷缩的现象，从而将其中的填塞物挤出，尤其是发生冷缩作用，很难对填充物进行有效回填，此时，施工缝中还有可能进入其他杂物，从而严重影响道路路面的稳定性。（2）面对环境温度水平过高的现象，如果使用的填塞材料发生膨胀作用，将会使路面坑洼不平，严重者将会增加道路路面出现交通事故的概率。在冬季，一旦受到外部寒冷环境因素的影响，此时，如果填塞料的收缩现象明显，最终将导致填塞材料和型材相互脱离。

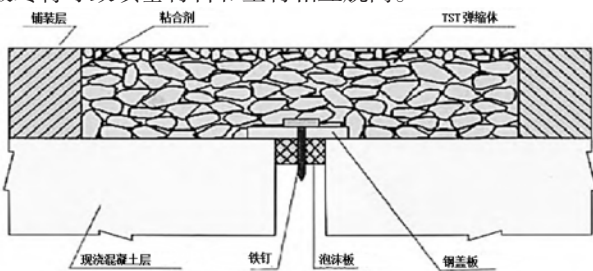


图1 填塞式伸缩缝

### 2.3 板式橡胶伸缩缝

在当前大多数市政道路工程项目建设中，板式橡胶伸缩缝是常见的伸缩缝类型，这类伸缩缝使用的橡胶材料的伸缩性能良好，能够大大提升路面结构的抗震性能，同时，还能够削弱车辆噪音对路面的影响，减少环境污染。板式橡胶伸缩缝的施工工艺简单，而且操作简便，为确保这类伸缩缝的应用效果，就需要严格管控施工细节部门以及材料质量。值得注意的是，板式橡胶伸缩缝长时间投入使用后，其中的橡胶就会逐渐老化，最终和型材剥离<sup>[3]</sup>。除此之外，型材容易出现脱落以及松懈等问题，一旦橡胶连接件和锚固件脱落，或者在外部因素的影响下逐渐松动，就会增加道路中雨水渗入其中的几

率，不仅会影响伸缩缝效用的充分发挥，同时还会大大降低道路深层结构的稳定性，为市政道路工程埋下安全隐患。

## 三、工程案例

### 3.1 工程概况

某市政道路是双向六车道，道路总长1.6km，为避免在气候温度因素影响下导致建筑结构变形，就需要严格按照规范要求设定伸缩缝，严格管控各个伸缩缝施工环节。

### 3.2 伸缩缝施工技术运用

#### 3.2.1 施工准备阶段

1) 在开始施工作业之前，要将施工过程中用到的各种材料以及机具设备运送到施工现场，并且做好质量检查工作，确保其各项性能指标达标的前提下，对其进行妥善保管。2) 在施工过程中，应该严格按照施工要求合理放置施工材料和机具，在所有施工人员进入施工现场之前，都必须佩戴安全防护用品，保障个人安全。

#### 3.2.2 划线与切割

以工程设计要求为依据，准确标出伸缩缝位置的边缘，并画出相应的切割线。2) 在画线的时候，必须严格按照图纸要求预留出槽的位置，一旦发现存在偏差，必须重新进行划线，直至满足图纸要求。3) 严格按照图纸切割线对缝的位置进行切割作业，切割过程中必须使槽口处于顺直状态，不得出现弯曲情况。

#### 3.2.3 打挖与清理

1) 严格按照施工要求统计周边通车情况，根据具体情况设置临时标牌，必要的时候还需要设置专门的隔离区。2) 打挖作业应该严格按照切割缝的实际宽度进行，并且要彻底清理残留在槽中的杂物，在清理干净后，进行竹胶板铺设工作，以免污染面层。3) 在伸缩缝的底部，需要采取专门的凿毛措施，及时将其中残留的杂物清除，以便能够确保混凝土灌入后的结合度。4) 在进行打挖作业的过程中，眼睛使用风镐设备打挖，不然就会影响整个面层的平整度。施工过程中，要确保缝区外部面层处于完整状态<sup>[4]</sup>。5) 结束打挖工作之后，需要借助空压机设备对槽中的杂物进行清理，并且要严格检查槽区的尺寸，确保其满足使用要求。

#### 3.2.4 焊接与安装

确保预埋钢筋材料表面平顺，并且要严格按照预埋钢筋的规格尺寸，制定专门的施工方案。2) 需要以施工方案要求为依据，将施工螺栓组吊运至标准位置，并且使安装、预留好的间隙中心线完全对正，在此过程中要确保其长度完全和缝区保持一致，并且要使直线度满足1.5mm/m的使用要求。3) 对于施工线槽中没有预埋钢筋的情况，需要使用种植钢筋的方法进行加固处理。4) 详细查验施工缝的间隙，确保其满足施工规范要求，对于不满足以上要求的情况，需要借助千斤顶进行调整。在完成上述各项工作之后，还需要再次确认各环节的质

量,并且要专门做好预埋钢筋和相应螺栓组的焊接以及定位处理。

### 3.2.5 安装支模与止水带

1) 严格按照设计要求设置模板,将模板设置在梁端和角钢之间,并且用铁丝固定已经支设好的模板。在此基础上,将足够量的砂浆填入到缝隙中,并且采取封闭处理措施,以便能够进一步强化浇筑作业的密实度。2) 对于止水带的安装,需要将其布设在托架上,以免止水带伸出护栏。3) 稍微调整螺母,应该将每个小板之间的间隔控制在1米。4) 微调螺母需要用到专门的橡胶垫圈,并且做好橡胶垫圈的调平处理工作,确保其上表面和面层之间的高度差满足实际使用需求。

### 3.2.6 混凝土浇筑

1) 在进行混凝土浇筑工作之前,监理工程师需要对上述工程进行一次全面彻底的检查,在确保检查合格的前提下才能够进行混凝土浇筑作业。同时,需要再次复核模板,查看模板的牢固性以及防渗性能,以免在振捣过程中出现胀模或者漏浆问题。2) 对施工缝区周边1米范围内的面层区域进行彻底清扫,并且用塑料膜将其进行覆盖,以免施工过程中形成路面污染。3) 使用强度等级为C50的混凝土材料,并且在混凝土材料中添加一定量的钢纤维,钢纤维的加入量以为100kg/m为宜。4) 在施工缝中撒入一定量的水,确保施工缝壁处于湿润状态,同时,还需要在支座底部浇筑混凝土,顺着两侧堆高,并且要用振捣棒均匀振捣,确保混凝土浇筑作业的均匀性<sup>[5]</sup>。5) 根据编号详细开展大、小板的装配工作,以两侧面层为基准,使板体上方和面层之间处于平衡状态,不得使其高差大于1mm。此外,底面必须和混凝土保持贴紧状态,等到完成安装工作之后,才能重新进行检查,当发现检查结果不达标时,必须及时进行返工处理。6) 将轴转跨缝板吊装至指定位置,等到完成所有螺栓上压座安装作业之后,需要调整中间间隙,在装好螺丝后再将其拧紧。

### 3.2.7 将螺母固定并且在其中灌入环氧树脂

1) 等到混凝土材料的强度满足实际使用要求后,就可以将螺母拧紧,并且用电焊进行固定处理,以免螺母松动。2) 对于高出板面的部分,要用磨光机对其进行打磨处理,之后再灌入专用的环氧树脂,对螺母部位进行全面覆盖。3) 在具体实施灌注工作之前,需要用空压机彻底清理建筑孔中的各种杂物,严禁环氧树脂外洒造成面层污染。

## 四、市政道路工程施工中伸缩缝施工质量优化措施

### 4.1 做好前期的准备工作

施工图纸是开展各环节施工作业的主要依据,施工人员只有熟练掌握图纸,才能够确保施工作业的有序开展。由此可见,施工图纸的可行性同样也是影响工程建设质量的关键因素。因此,在施工方案设计环节一旦发现问题,需要及时向相关单位反馈,并且要明确各

项施工内容。比如,伸缩缝的施工工艺以及需要用到的相关设备等。需要注意的是,在具体开展施工作业之前,必须熟练掌握每种机械设备的使用方法,选择相应的检验方式,确保设备处于最佳的使用状态。此外,相关工作人员还需要全方位开展施工现场跟踪检查工作,重点检查每道工序,以免能够避免因施工环节而引起的质量问题。

### 4.2 选用高质量的伸缩缝装置材料

施工材料作为施工过程中的重要原料,在众多的伸缩缝材料中,具体选择哪种施工材料,需要技术人员严格按照设计要求做到科学选择。在此过程中,要考虑到伸缩缝装置材料的质量和伸缩缝的刚度,并且还应该结合各类材料与梁、台之间的距离,在综合考虑多方面因素的前提下,选用的材料才能够达到提升车辆通行能力以及抵抗车辆荷载的作用,从而为建设高质量的市政道路工程奠定良好的基础。需要注意的是,对于钢材类材料,要求施工单位必须严格管控材料质量,以免在运输过程中出现形变或者受损等质量问题。

### 4.3 定期完成伸缩缝结构的维护保养

市政道路桥梁伸缩缝位置很容易出现变形现象,而且这种现象一旦存在便难以修复。对此,必须防患于未然。具体而言,需要高度重视后期的维护保养工作。在维护保养过程中,一旦发现小部位破损,为避免造成更大的损伤,必须及时修复。同时,还需要做好路面常规性检查工作,及时进行维修养护。即对伸缩缝进行定期保养,每一次保养必须详细记录在案,这样一来不仅能够明确每次保养进度,同时还能各位后期维修养护提供可靠的依据。在定期维修保养的过程中,要及时清理伸缩缝中的垃圾和杂质,通常以一个月为周期进行一次清理。如果接缝处的橡胶止水带因防水系统被破坏,就容易出现渗水漏水问题,对于这类问题,必须及时更换相关部件。尤其是对于锚固区混凝土的裂缝,必须注重维修工作的及时性和高效性。

## 五、结语

总而言之,市政道路桥梁工程项目建设中,伸缩缝施工技术的科学合理应用,有利于实现建设安全、高质量市政道路工程的目标。因此,为确保伸缩缝施工技术效用的充分发挥,除了要严格按照施工技术要求规范开展施工作业之外,同时还需要做好保养维护工作,及时解决伸缩缝结构施工中存在的问题,保障伸缩缝的施工质量,从而为人们出行提供安全、舒适的通行环境。

### 参考文献:

- [1] 皇甫宗致. 市政道路桥梁工程伸缩缝施工质量控制探究[J]. 运输经理世界, 2020, (11): 66-67.
- [2] 卢伟玲. 伸缩缝施工技术在市政道路施工中的探讨[J]. 工程技术研究, 2020, 5(16): 97-98.

[3] 张景健 . 市政道路桥梁工程伸缩缝施工探究 [J]. 甘肃科技纵横 ,2020,49(05):36-38+48.

[4] 梁会敏 . 市政道路工程桥梁伸缩缝施工技术的有

效应用 [J]. 工程建设与设计 ,2020,(08):195-196.

[5] 张广库 . 市政道路桥梁工程伸缩缝施工质量技术的控制研究 [J]. 建材与装饰 ,2020,(06):247-248.

# 自来水管道工程施工中的通病及防治对策思考

郭军义

平凉市崆峒区人畜饮水工程服务中心 甘肃平凉 744000

**摘要：**现阶段社会的发展过程中，随着城市化进程的加快，城市发展水平以及人口数量也不断提升，对于水资源的需求也不断提升，就推动了自来水管道工程的发展。为了满足社会的需要，相关企业就需要不断的对水资源管道进行扩建，以实现自来水的供给。然而实际的建设环节，由于城市环境较为复杂，现阶段的自来水管道建设还存在一些隐患，影响工程的质量。本文就从自来水管道施工入手，浅谈施工环节存在的通病以及防治手段。

**关键词：**自来水管道；施工通病；特点；防治对策

## Common problems in the construction of water pipeline engineering and countermeasures

Junyi Guo

Pingliang Kongtong District Human and Animal Drinking Water Engineering Service Center Pingliang 744000, Gansu

**Abstract:** In the process of social development at the present stage, with the acceleration of the urbanization process, the level of urban development and the population are also constantly improving. The increasing demand for water resources has led to the development of water pipeline projects. To meet the needs of society, relevant enterprises need to continue to expand the water resources pipeline to achieve the supply of tap water. However, in the actual construction, due to the complex urban environment, there are still some hidden dangers in the construction of the water pipeline at the present stage, which will affect the quality of the project. This paper starts with the construction of a tap water pipeline, talking about the common problems existing in the construction link and the means of prevention and treatment.

**Key words:** water pipeline; Common construction problems; characteristic; Prevention and control measures

自来水管道作为承担自来水输送任务的重要设施，在现阶段社会的发展过程中十分重要，而且随着城市化进程的不断加快，社会对于自来水的需求也不断提升，传统的自来水管道已经难以满足居民的生产生活需要。在此背景下，相关企业就需要加强对管道的重视，不断地扩大自来水管道的覆盖规模。然而实际的施工环节，自来水管道的施工具有一定的技术性，再加上城市环境复杂而且规划变化较为频繁，所以现阶段的自来水管道施工往往存在一些通病，一定程度上影响工程质量，并且制约作业的正常进行。这就要求相关人员加强对管道施工质量的关注，结合实际的施工需要对施工环节的通病进行调查，然后对其进行针对性地解决，以保证管道功能的发挥。

### 一、自来水管道工程的特点

随着社会发展程度的提升，城市人口数量也不断发展，其对于水资源需求也就不断提升，相关部门就建立起自来水系统，以满足社会发展的需要。自来水是指通过自来水处理厂净化、消毒后生产出来的符合相应标准的供人们生活、生产使用的水，在经过沉淀以及消毒等一系列作业之后再经由管道输送到各个地区，自来水管

道工程就成为现阶段社会发展的重要一环，需要相关人员加强对其的重视，在对其特点进行掌握的基础上解决可能存在的隐患。而在现阶段自来水管道的施工过程中，其特点主要有以下几个方面。首先是规模大的特点，自来水管道的规模相较于其他基础设施来说规模较大，主要体现在占地面积较广而且覆盖面较大等方面，所以实际的作业过程中，自来水管道的施工难度就较大，而且很容易就会出现各种故障，影响作业的顺利进行<sup>[1]</sup>。所以在进行自来水给水工程建设的过程中，要对整个工程进行有效的监理以及监管，从打桩工作入手对各个施工环节进行有效的监督以及管理，保证施工环节的质量。而且后续的作业环节还需要针对管道进行养护，尽可能地可能地规避管道可能出现的故障；其次是供水量多变的特点，城市和乡村现阶段均已经实现了自来水的覆盖，但是在实际的使用方面，其使用量却存在很大的差距。城市人口众多，自来水的使用量十分庞大，就对现阶段的配送作业产生很大的压力，很容易导致各种故障。而乡村人员较少而且使用自来水的的时间较为集中，就导致自来水给水工程在竣工之后无法发挥其应有的价值和效果。现阶段的自来水管道施工环节，部分人员忽视了自

来水用量的调查，也会在一定程度上影响施工质量；然后就是地形地区的影响，在地区方面，经济发展水平较高的地区来说人们用水需求比较大，要想保证施工质量就需要加强资金的投入力度并且适当的扩大自来水给水工程的规模，以满足当地的用水需要。而对乡村或者是山区来说，施工人员不仅需要面临崎岖复杂的山地地形，还需要解决水源的供给问题。所以实际的作业过程中，相关工作人员在进行自来水给水工程建设之前，要加强对地质的了解以及勘察结合不同地区的地质特征，结合实际发展需要进行施工设计，以保证相关作业的顺利开展。

## 二、自来水管道工程施工中的通病

随着自来水管道重要性的提升，相关企业就不断地加大管道规模，然而实际的施工环节，施工还会受到各种技术以及环境的影响，出现一些问题。在此背景下，就需要相关人员加强对自来水管道施工中存在的通病进行研究，尽可能地规避其对管道质量产生的影响。

### （一）材料方面的通病

自来水管道施工作为大型基础设施的一种，需要大量的原材料进行施工作业，作为材料就成为影响工程质量的关键，很大程度上制约现阶段自来水管道施工的发展，所以实际的发展过程中，就需要相关人员加强对材料的管理。一方面是材料的质量问题，实际的发展过程中，部分施工单还存在重视力度不足的情况，没有对进场材料进行质量控制和检查，就导致部分材料的质量出现各种问题，无法满足管道施工的需要。具体表现在材料的合格证上没有标注材料的材质、进场材料没有质量合格证以及规格出现问题等状况<sup>[2]</sup>。这些差异会在很大程度上影响工程质量。另一方面就是材料的管理通病，自来水管道施工需要事业的设备在实际的发展过程中需要大量的原材料，所以材料的管理也就成为影响施工质量的关键。

### （二）准备工作的通病

自来水管道作业作为现阶段社会发展的重要一环，覆盖范围广而且规模较大，所以要想保证其质量就需要进行大量的事前准备，在提升效率的基础上兼顾效率，以保证后续作业的顺利进行。施工准备作为现阶段自来水管道质量保证的关键，主要包括人员检查、设备检查、机械购置、设备质量以及信息搜集等方面，涵盖面十分广泛。而且由于其具有一定的技术性，所以实际的作业环节部分施工人员就对其较为忽视，在进行检查作业之时往往是粗略检查一下设备，并没有进行系统的检查，严重影响检查作业的开展。在此状态下，其施工环节就经常出现设备数量不足、设备损坏以及作业流程等方面的问题，进而影响施工进度以及施工质量。现阶段自来水管道的施工过程中，事前检查的忽视以及准备工作的不足已经在很大程度上成为制约管理施工质量的关键，需要相关人员加强对其的重视并解决。

### （三）管道安装方面的问题

在进行自来水管道的施工作业之时，管道的安装一直是重点内容，管道安装质量的好坏在很大程度上影响自来水管道的功能的发挥。然而管道的安装涉及多个环节，在其作业过程中也存在一些隐患，内部清理就是其通病之一。施工环节，工作人员在进行沟槽的挖掘之时，排水出现暂停和分段施工之后，如果作业人员没有及时地采用封堵手段对管道进行堵塞，排水环节携带的沙子、垃圾以及碎石和泥土等就会进入管道。这时候就需要工作人员对其进行清洁，以保证管道的清洁度并且保证供水质量。但是部分人员对于管道施工清洁较为忽视，没有进行全面的清洁，就对自来水的的功能产生很大的影响；然后就是管道轴线和标高控制的通病，自来水管道的施工规模较大，尤其是在城市的管道，经常会面临管道布线方面的问题，很容易导致管道与其他管线相冲突，影响施工质量。现阶段的自来水管道的实际的发展过程中就存在管线设计冲突的状况，很大程度上影响管道功能的发挥，还有可能影响其他管线的质量，需要相关人员加强对其的重视。

### （四）管道拼接方面的通病

现阶段的自来水管道的作业过程中，管道拼接作为重要的施工作业，也存在一些问题，主要就是预留口和割接点等方面的问题。预留口与割接点主要存在以下几个方面的问题，首先就是图纸与实际施工存在差异的状况，部分作业人员进行施工中没有按照施工图纸进行施工，就导致管道施工和已经存在的建筑设施之间存在冲突，影响施工的质量以及效率；其次是施工流程出现问题，实际作业环节的预留口与割接点位置没有按设计图纸施工到位，后续的管道铺设都必须进行局部的调整，这一调整打破所有原有计划安排，影响城镇的整体市容<sup>[3]</sup>。此外，管道固定装置也是影响管道质量的关键，实际的发展过程中，各类管配件法兰部位螺栓连接也存在一些问题，比如法兰连接部位存在仅安装部分螺栓现象，导致橡胶垫片安装不完全密封出现渗漏水。或者是连接装置质量出现问题，也会在很大程度上影响管道的功能。

## 三、自来水管道工程施工中通病的防治对策

### （一）材料问题的防治

材料作为管道施工的关键，直接决定着管道施工的质量，所以对材料的控制就十分重要。现阶段的自来水管道的施工过程中，还存在材料购置以及材料管理等方面的问题，很大程度上影响施工质量，所以针对材料通病的治理也就需要从这两个方面入手。在材料的购置方面，管理者要想保证进场材料的质量，首先就需要对自来水管道的施工进行调查，结合实际的施工需要决定材料的种类以及数量。然后将这些信息进行整合，制定一个系统的采购计划，在采购计划中记录好各项材料的规格以及需要的数量。最后就是在正规厂家进行材料的购买，

尽可能的规避购置环节存在的隐患。此外，购置人员的安排必须可信，必要时可以安排多个人共同购置，以避免人员贪念导致的材料质量问题<sup>[4]</sup>。而在材料的管理方面，工作人员一方面需要在材料进场之前应该对材料进行全面、系统地检查，核定其数量会否规范，并且检查材料的合格证，保证进场材料的质量。

#### （二）施工前的准备作业

自来水管道施工作为一项专业作业，不仅规模较大而且设计环节还需要兼顾其他管线的布置，所以施工的技术性很强，要想保证施工的顺利进行，作业人员就需要进行专业的事前准备。首先是设备以及机械的安置，施工单位需要结合施工需要科学地进行设备的购置以及安排，将其应用到施工现场。而且技术人员还需要对施工所需的设备、仪器的质量进行系统的检查，保证材料本身的质量。而且为了保证设备功能的正常发挥，检查人员还需要用专业的设备和仪器进行试验，对施工中使用的设备质量有全面的把握，一旦发现设备出现质量方面的问题，就需要及时地进行修理和更换，保证其功能的顺利发挥；其次就是人员的准备，施工方需要聘请专业的人员进行施工作业，并且在实际的发展过程中进行监督，保证人员按照相关规范进行作业，保证施工流程的正规性，从而确保自来水管道的质量。

#### （三）管道安装的质量控制

在进行事前准备作业之后，工作人员就需要结合实际进行管道的安装，由于需要自来水的区域繁多而且十分复杂，管道安装就成为施工的重要一环。一方面，为提高管道的安装质量，工作人员需要保证动管和定管的轴心线处于一条直线上，避免密封圈受到外力的挤压产生形变。其次是采用相对合适的安装顺序，如先将插口放入承口中，并使其压在密封圈上，然后设置好倒链和钢丝绳这样的流程，这样才能够实际的发展过程中保证安装环节的质量。此外就是管道的清洁，为了保证自来水的的水质，应该做好管道清洁工作。工作人员需要选择比较高的地方堆放材料，避免材料受到污染。而且为了避免雨水的渗透，还需要采取一定的遮蔽措施加强阴雨天的防护，避免雨水把大量的污泥冲刷进入管道内部<sup>[5]</sup>。

#### （四）管道拼接的质量控制

管道拼接作为自来水管道的重要一环，也很容易出现故障，所以要想保证整体施工的质量，还需要相关人员加强对管道拼接技术的重视。一方面，工作人员需要结合施工图纸进行工程作业，预留口位置必须按设计图纸施工到位，并且以道路中心线为基准。而如果施工环节遇到城市规划并和自来水施工产生冲突，导致预留口无法按设计图纸施工到位，就需要按签证意见实施并及时上报联系单位，进行规划调整。另一方面就是全面加强施工人员的安全责任意识，让其加强对螺母等密封装置的质量控制，在工作交接过程中进行详细的数据交接，确保螺旋连接安全<sup>[6]</sup>。而对于已经发现的故障零件，则需要及时纠正，避免其影响施工的顺利进行。

#### 四、结语

现阶段社会的发展过程中，自来水已经成为城市发展的关键，而伴随着城市化进程的加快，社会对于自来水的需求就进一步提升，迫使自来水企业不断地加大管道规模，以满足社会发展的需要。然而实际的作业过程中，自来水管道施工涉及面较广，施工环节还存在一些通病，很大程度上影响施工的顺利进行。在此背景下，就要去相关人员通过事前准备、材料控制、管道安装以及管道拼接等手段，对自来水管道施工质量进行控制，从而推动社会的发展进度。

#### 参考文献：

- [1] 何利娜. 城市自来水管道工程施工技术的应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(20):164.
- [2] 潘栋. 自来水供水管道施工工艺优化[J]. 河南水利与南水北调, 2022, 51(02):52-53.
- [3] 粟栋江, 熊伟勋. 市政路侧自来水管道路施工及质量检测要点分析[J]. 科学技术创新, 2021(21):123-124.
- [4] 朱松平. 探讨自来水管道路工程施工的通病与防治[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2020(01):55.
- [5] 陈甸源. 自来水管道路和电力杆线迁改施工管理与技术措施探讨[J]. 居舍, 2019(02):123.
- [6] 王海波. 市政自来水管道路施工中常见问题及解决方案[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019(02):166.

# 小型水库设计过程中重要结构及关键环节探讨

骆玉峰

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司 新疆乌鲁木齐 830000

**摘要:**现阶段,中小型水库工程的建设条件比以往更加复杂,但是设计的周期要求却更加的紧张,为此水库坝址的选择,水库坝型的选择等技术方案都必须确保万无一失,这无疑为堆设计人员的技术水平提出了更为严格的一些条件;通过针对新民水库在可行性研究阶段设计工作的具体实施状况及其重要要点加以概括与剖析;在几个方面都进行了有效的研讨工作,并希望对今后的建设管理工作有所帮助,进而取得一种抛砖引玉的效果。  
**关键词:**小型水库水;重要结构;关键环节

## Discussion on the important structure and key link in the design of small reservoir

Yufeng Luo

Xinjiang Bingtuan Survey and Design Institute (Group) Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang 830000

**Abstract:** At present, the construction conditions of small and medium-sized reservoir projects are more complex than before, but the design cycle requirements are more intense. For this reason, the choice of the dam site and dam type must be foolproof. This undoubtedly puts more stringent conditions on the technical level of the heap designer. This paper summarizes and analyzes the concrete implementation of the design of Xinmin reservoir in the feasibility study stage and its important points. This paper has carried on effective research work in several aspects and hopes to be helpful to future construction management work to obtain a kind of effect.

**Key words:** small reservoir water; Important structure; key link

### 引言

某水电站实际上是指某小河的下游河道,地址设在该村往下约一公里距离的子河段。主要功能则是提供当地居民人口的饮水,以及城镇供水和农业灌溉。水库大坝上的集水面积为13.3KM<sup>2</sup>,1986.00m为水库的正常蓄水容量,在正常蓄水位下的水库蓄水容量约为284万m<sup>3</sup>;校核洪水位为1989.08m,总的死水库蓄水容量为309万m<sup>3</sup>;总死亡水位为1964.00m,死水库蓄水容量为91.3m<sup>3</sup>,兴利水库蓄水容量为193m<sup>3</sup>。按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》的规定,本工程等别为IV等,水库规模为小(1)等。

### 一、中小型水库溢洪道常见的问题

水库溢洪道结构设计是否合理直接对洪水防范效果以及成本投入产生密切的联系。为了确保中小型水库坝址选择合理,确保其能够有效泄洪,就必须对溢洪道的设计工作引起高度重视。中小型水利溢洪道结构的设计是否合理,对工程项目的实际作用发挥有积极性的作用,同时也深深影响着中小型水库溢洪道结构设计的意图能不能有效实现。

中小水库溢洪道是保证水库在洪水期间安全稳定的重要设施。这是因为中小水库受洪峰量、洪水量、洪水标准和工程造价的影响,使得中小水库的洪水标准较低,

洪水信息少,工程成本低,溢洪道小。在布置中小型水库溢洪道时,应注意不要使坝体与溢洪道进出口之间的距离过小,因为这容易导致坝肩坍塌;也不要让坝脚和水库溢洪道陡槽末端之间的距离太小,也不要让距离太小。距离过近将导致坝脚处的横流冲刷。如果中小水库溢洪道平面曲线收缩过频繁、曲线半径过大等,对泄流极为不利。因此,两岸之间存在水位差。此时凹岸水面较高,与下游相连的直线段产生折叠水流,严重影响泄流能力和消能效果。

### 二、坝址的选择

目前,根据水库设计及其水资源分配计划要求的具体条件,该水电站大坝位于该村往下约一公里距离的子河段。可行性的研究设计阶段设计人员选择了上、下二座大坝比较并研究,其中上水库坝址处在二个天窝的附近,下水库坝址大坝则位于该村河段的旁边,而上下水库坝址的平均高度差大概是在三百一十米。经过进行了精度设计上的深入对比研究,并针对二座大坝进行了水文地质情况、地形地址情况、枢纽布局设计,以及施工布置情况等几个方面进行了综合性的对比研究,设计人员认为相比较之下,下坝址更加的好一些,作为推荐坝址。

该工程可行性研究报告在经过了主观与有关人员的设计审查会议,以及评审人员对方案意见进行统一之后,

就已经将下坝址看成了推荐上大坝的选择。但在设计人员对进行工程可行性研究报告的专家意见修改的整个过程中，却发现有一段高速公路已经从上大坝的地方穿越过去了，上坝址左坝肩的地方也被公路桥墩结构所占用了，从而确定其已不符合当时建坝的设计要求。通过多单位的合作上衣，合理地化解了新民水电站项目与高速公路工程彼此的干扰现象。由于立足于对高速公路建设的影响问题，上坝址虽已不能作坝址的选定，但通过与有关评审专家进行的交流发现，同意本工程坝址具有唯一原则，也即以原下坝址为唯一的一个可以作为坝址选定的地方。

### 三、坝型的选择

坝址区域地形地址情况：大坝的常规蓄水位高程时，河谷宽深比为 1.85；坝址区域岩层产状岩性状态主要为灰灰中厚层至低厚层中质的白云岩，岩层倾向在下游偏右岸，沟谷呈斜向谷；岩体一般的饱和抗压强度大约是在二十七 Mpa。如果结合地形地址的情况来看，该项目同时具有建设柔性坝和刚性坝的基础条件。但由于对修筑拱坝的基础前提条件并不满足，所以对于刚性坝代表坝拟选的就是重力坝；因为不满足对修筑土坝的基础要求，对于柔性坝代表坝型就是选择的堆石坝类型。本项目还针对二个坝型选择标准进行了相同精度选择的对比研究。

基于坝址区域的地形地质条件，对面板堆石坝方案进行了左岸边坡泄洪沟方案与右岸洞室泄洪沟方案的对比分析；防浪墙顶高度均为 1991.00 米，坝顶宽度均为八点零米，上下游企业间坝坡比均为 1:1.4，控制段、泄溜槽段、消能段；溢流堰的净宽度均为 10 米；泄洪沟出口采取了底流消能的方法；泄洪渠道全长 148.50m。右岸隧洞泄洪渠道方案主要由进口控制段、洞身泄槽段和出口消能段所构成；进口控制段隧洞断面段尺寸为（宽 × 高）10 × 8 米，洞身泄槽段洞段尺寸为（宽 × 高）5.3 × 5.3m，隧洞出口采取挑流消能形式；溢洪道全长为三百六十二点六米，通过项目投资分析计算，右岸洞室型泄洪渠工程投资为三千二百三十万元，较左岸斜坡型泄洪渠道方案投资增加了 1250 亿元；所以。面板堆石坝工程一般选用左岸斜坡型泄洪渠方法。依据大坝地形及地质特点，并根据原料场、施工设计要求、项目资金状况等实际情况，在重力坝设计上采取了碾压混凝土坝的施工方法，设计最大坝高为 74.80m。

现如今，经综合对比分析，重力坝方案在地形地质要求、枢纽布局要求、工程建设条件、工作环境与水土保持要求等方面均具备明显优势；大坝方案优越性突出；另外，根据近年来的面板坝施工实践，尤其针对于中小型水电站施工，由于面板坝施工质量较不易控制，因此面板裂缝和大坝漏水现象比较普遍，而重力坝设计的施工质量则比较好。所以，尽管重力坝设计的投资略大于面板坝方案，但根据对以上原因的研究，重力坝设计已

经成为工程的推荐选择。设计建议也已获得了评审人员的一致肯定。

### 四、大坝结构设计

本工程坝枢纽布置由碾压混凝土重力坝 + 坝顶溢流面孔 + 坝体排气冲砂底孔 + 坝体取水口等建筑物组成。

工程类型为碾压砼重力坝，桥顶高度为 1989.80 米，基面结构高度为 1915.00 米，最大坝高为 74.8 米，最大底宽为第 68 米，最大桥顶宽度 6.0 米。桥顶总长为 164.20 米，包括左右岸非溢流坝段和河床溢流坝段。与工程最上游面垂直，在 1943.00m 高度下有 1:0.3 的最大反向坡度；下游坝坡比为 1:0.75。按照坝渗漏的工作要求和环境条件，以及根据相应的屋顶渗漏、抗冰、抗腐、抗磨等耐久性条件，工程设计技术人员将坝渗漏的混凝土结构区分为上游面防渗层，填筑区为坝体有几个分区，如基础垫层区和下游表面。其中，上游面防渗层厚 2.0m，主要就是通过 0.5 厚 C20 二级配变态砼和 1.5m 厚富水泥 C20 二次分布碾压混凝土组成，抗渗等级为 W8，冻结等级为 F150；填充面积坝体采用 C15 三级碾压混凝土；基础垫层部分使用一点零米厚 C20 砼二级普通混凝土，防水渗漏级别为 W8；下游面为零点五米厚度的 C20 二级变质砼，防水漏级 W6，抗冻级 F50。而根据坝渗漏填筑工程的施工工艺图，坝渗漏下游为台阶型，宽三点零米，长二点二五米。

### 五、溢洪道设计

溢流坝段设置于坝渗漏中心，溢流堰净宽为二十四米，泄槽段的总体平面布置采取对称收缩法，最大收敛角度为九点零度，出口的宽度为十四米；泄流堰的上堰头曲线使用了三条圆弧曲线，下游堰面采用 WES 幂曲线，溜槽段坡比为 1:0.75，与非溢流坝段下游面坡比相同。结合坝体碾压混凝土填筑施工工艺，参考以往类似工程的设计经验，本工程槽身采用台阶式，高 3.0m，宽 2.25m。

### 六、设计过程中应注意的关键点

对于水利工程和水库工程，工程设计机构要针对各个设计阶段的工程内容特点，进行适当的初步设计工作，以利工程项目的顺利完成。在该课题的研究进行中，本领域的研究项目进行的相当好，现简单说明一下。

#### 6.1 坝址选择

坝址的选择应根据地形和地质条件、主要建筑形式和布局、工程量、施工条件、建筑材料、工期、洪水影响、征地与移民安置、环境、资金、项目经济效益以及运营情况确定。按照标准要求，水电站建设工程的项目建议书阶段必须进行基本大坝选定，可行性研究阶段必须进行大坝选定，初步设计阶段必须进行坝线选定。由此可知，在工程建设中选择的坝址可在工程可行性研究阶段进行调整；可行性研究时选择的大坝在初步设计时不得改变；初步设计中已确定的坝址，不能在图纸上加以改变。需要调整的情况。当然，也可在每个时期微调坝轴。

## 6.2 坝型选择

水库工程的基本坝型主要为柔性坝和刚性坝。其中，柔性坝又分为均质坝、土壤防渗工程体隔墙坝和非土壤屋顶漏水坝；其中，非土屋顶漏水坝型还分为混凝土面板堆石坝、沥青砼面板（心墙）坝。但目前，混凝土面板堆石坝和沥青混凝土心墙坝仍在中国普遍采用，而其他坝型则极少采用。刚性坝一般是指重力坝和拱坝；而由于筑坝材料工艺的不断进步，所产生的混凝土颗粒坝（也称为水泥坝），主要包括水泥砂砾石坝和堆石混凝土坝。按照最新的《水泥粒料筑坝技术导则》，这二座建筑坝均为重力坝。按照标准要求，必须按照地形地质情况、项目设计、工程量、施工要求、建筑材料、工程质量、项目投入、征地移民安排、工作环境和运行情况确定坝型。

按照标准要求，在工程项目工程建设阶段必须初步选定具备代表性的坝型，工程可行性研究阶段必须选定基本坝型，初步设计阶段必须选定坝型。由此可知，工程建设阶段选定的基本坝型均可在工程可行性研究阶段加以调整；可行性研究阶段选定的坝型可以在初步设计阶段加以调整，但需要足够的证据；施工图阶段无法调整初始阶段选择的坝型。

## 6.3 主要建筑物设计

根据规范要求，项目建设阶段需要对主要建筑物的布局和结构形式进行初步选择，可行性研究阶段需要对主要建筑物的布局和结构形式进行基本选择，初步设计阶段需要对主要建筑物的布局进行选择，结构形式和结构尺寸。由此可知，在工程可行性研究阶段，还可以对在工程建设阶段所选定的坝型布局方式和空间结构作出调整；在初步设计阶段，也可对可行性研究阶段选定的坝型布置和结构作出适当调整，但必须经过充分论证。由于原因在设计施工图阶段，无法调整在初步设计阶段选定的坝型布局和主要结构，如调整坝址高度、溢洪道堰顶高度、外溢堰长度、进水高度、底孔高度等重要数据。

## 七、结束语

中小型水库工程的建设条件比以往更加复杂，但是设计的周期要求却更加的紧张。本工程项目在可行性研究阶段的初步设计工作已基本完成。在初步设计过程中，建筑设计单位高度重视工程项目的实际状况，与业主单位、审计单位协调良好，与周边工程项目协调沟通。目前，该项目的可行性报告已通过了专家评审。专家们一致认为，工程项目设计科学合理，方法有效，在方案设计过程中所充分考虑的各种因素也合理。文章主要针对新民主水库在可行性研究阶段设计工作的具体实施状况及其重要要点加以概括与剖析；在几个方面都进行了有效的研讨工作，并希望对今后的建设管理工作有所帮助。

### 参考文献：

- [1] 靳磊. 乌苏市小型水库工程设计洪水分析计算[J]. 陕西水利, 2020(05):62-64. DOI:10.16747/j.cnki.cn61-1109/tv.2020.05.023.
- [2] 李文波. 小型水库设计过程中重要结构及关键环节探讨[J]. 地下水, 2019,41(02):212-213.
- [3] 谢宇. 新疆地区小型水库大坝设计要点分析[J]. 陕西水利, 2017(S1):122-124. DOI:10.16747/j.cnki.cn61-1109/tv.2017.s1.057.
- [4] 于泽龙. 探讨小型水库除险加固设计中需注意的主要问题[J]. 民营科技, 2017(06):201.
- [5] 张华. 关于小型水库除险的加固设计探讨[J]. 低碳世界, 2016(26):84-85. DOI:10.16844/j.cnki.cn10-1007/tk.2016.26.053.
- [6] 沈磊, 王欣, 郝朝明, 刘晓强. 小型水库设计洪水与防洪复核方法研究[J]. 建材与装饰, 2016(30):283.
- [7] 胡红亮, 曾敏. 无资料地区小型水库设计洪水复核计算[J]. 黑龙江水利科技, 2016,44(03):19-22. DOI:10.14122/j.cnki.hskj.2016.03.006.
- [8] 姜彪, 李成振, 丁曼. 基于DEM的山区小型水库设计洪水计算方法及应用[J]. 水利规划与设计, 2015(08):53-56.

# 低压管道灌溉输水在灌区工程建设中的应用

腾国庆

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司 新疆乌鲁木齐 830000

**摘要:**随着我国经济的建设和发展,我国的灌区工程也引进了越来越多的先进的技术。对于农业发展来讲,低压管道灌溉输水技术的水源部分、首部枢纽、输水配水系统、田间灌水系统,大大提高了我国农田灌溉的灵活性,在一定程度上有效促进了我国农田产业升级。目前,我国大部分灌区工程都广泛应用了低压管道灌溉输水系统。通过利用低压管道灌溉输水,有效保障了灌区工程的质量,为农田提供更加安全高效的水资源。这不仅提高了我国农田利用率,也帮助了农田管理人员开展农田管理工作。然而,受限于技术限制和资金限制等,我国的低压管道灌溉输水技术依然存在一些问题。为解决这些问题,本文对我国的低压管道灌溉输水技术在灌区工程建设中展开了研究,并且提出应用低压管道灌溉输水的有效方法,以期对相关人员进行参考。

**关键词:** 低压管道灌溉输水; 灌区工程; 建设应用

## Application of low pressure pipeline irrigation in irrigation area construction

Guoqing Teng

Xinjiang Bingtuan Survey and Design Institute (Group) Co., Ltd. Urumqi, Xinjiang 830000

**Abstract:** With the construction and development of the Chinese economy, more and more advanced technology has been introduced into irrigation area projects. In terms of agricultural development, the water source part, the first hub, the water conveyance-distribution system, and the field irrigation system of low-pressure pipeline irrigation technology greatly improve the flexibility of Chinese farmland irrigation and effectively promote the upgrading of the Chinese farmland industry to a certain extent. At present, the irrigation system of the low-pressure pipeline has been widely used in most irrigation areas in our country. Through the use of low-pressure pipeline irrigation water transmission, effectively guarantee the quality of irrigation area projects to provide more safe and efficient water resources for farmland. This not only improved the utilization rate of our farmland but also helped the farmland management personnel manage their farmland. However, limited by the limitation of technology and fund, the low-pressure pipeline irrigation water transmission technology still has some problems. In order to solve these problems, the paper studies the water conveyance technology of low-pressure pipe irrigation in the construction of irrigation areas and proposes an effective method using low-pressure pipe irrigation to provide a reference for relevant personnel.

**Keywords:** low pressure pipeline irrigation water delivery; Irrigation area project; Construction application

### 引言

我国现在应用最广泛的低压管道灌溉系统主要是利用低压机泵等设备来实现的。如果一些地区条件允许,也会直接利用地势条件代替部分设备。一般而言,在设备运转的过程中,整个压力会持续保持在0.4MPa以内,以保证灌溉输水的稳定性和安全性,切实满足农田灌溉的需求。相比起传统的灌溉技术,低压管道灌溉输水技术的节水性能更好,且能满足更多条件下的农田灌溉。这有效促进了我国农田的发展,切实推动了我国灌溉输水的产业升级。

### 一、低压管道灌溉输水系统构成

低压管道灌溉输水系统在配水、输水、取水的过程中,经常会使用到低压力管网,以此来保障整个输水的安全性能,提高灌溉效率。一般而言,低压管道灌溉系

统包括了水源、首部枢纽、输水配水系统、田间灌溉系统。各个部分即独立,又关联。

#### 1. 水源

农田灌溉用水的水资源要求相对较低,但依然需要严格控制好水源质量,以确保灌溉系统正常运行。一般而言,灌溉输水系统中的水源不能有太多的杂质,且需要确保水源无毒。目前,我国大部分的农田灌溉用水都是水库或者河湖内的水资源。部分水资源紧缺的地区会使用处理过的地下水作为农田灌溉用水。<sup>[1]</sup>

#### 2. 首部枢纽

首部枢纽的作用是为了方便在水源处取水。基于对水质、水量、水压等多方面的考察,能够有效分析出灌溉水的实际情况,从而选择出合适的首部枢纽。受到客观因素影响,首部枢纽系统应该与水源工程相邻。一旦

首部枢纽的位置和水源工程相距较远，就容易出现对水资源判断有误的情况，非常不利于农田灌溉效果。为此，相关工作人员应该将首部枢纽建设在灌溉需求地附近。此外，为了节省工程成本，工作人员还可以尽量将首部枢纽和水源建设在同一个地方，这样还可以减少输水距离。

### 3. 输水配水系统

输水配水系统也是非常关键的组成部分。一旦输水配水系统出现泄漏等，就会降低水资源的利用率，甚至影响到农田灌溉。<sup>[2]</sup>为此，相关工作人员应该积极关注输水配水系统的具体情况，有效做好输水配水系统的防护措施。

### 4. 田间灌水系统

目前，我国的田间灌水系统较为成熟，且大多为地面节水灌溉方法。其中，地面移动管线输水也是非常重要的一种模式，不仅不需要大量的输水管线，也能降低灌水系统灌溉成本。

## 二、灌区低压管道输水灌溉技术的分类

### 1. 压力来源

根据压力来源，可以将灌区低压管道输送用水分成两种类型。其中一种是机压式灌溉。一般而言，机压式灌溉主要应用于水源水平面较低的情况。当水源水平较低时，水源地水的压力就难以以为农田灌溉提供充足的压力。这会导致有水却无法输送到农田的情况。为此，就需要配合机器设备，为水源提供充足的动力，以此来输送水资源。然而，这种方式消耗了电能，会增加工作人员管理输送灌溉的工作量。另一种则是自压式灌溉。当水源的地水面较高时，整个地面的地形落差就能足以满足输送水所需要的压力。这样就不需要额外消耗电能，能够节省能量消耗，降低输送成本。<sup>[3]</sup>

### 2. 灌溉管道

灌区低压管道输水技术也可以根据管道的构成进行分类。具体而言，如果是管道固定在一个地方，则为固定式管道。这种方式对管材的需求量较大，成本较高。而另一种为移动式灌溉技术，既除了水源和首部枢纽外，其余输送管网可以移动。目前我国移动管道应用较多。

## 三 低压管道灌溉技术的优势与特点分析

### 1. 节约能耗

通过运用我国地下管道输水系统，能够大大节约能耗，提高水资源的利用率。相比起传统的灌溉技术，低压管道灌溉技术的外界影响因素更少，大大提高了我国灌溉的效率和质量，有效节约了水资源。<sup>[4]</sup>实际上，在输水的过程中，低压管道灌溉技术也更容易符合农业要求，能够更好地储存更多的资源。

### 2. 提升水资源利用率

在水利工程实际建设的过程中，如果选择低压管道灌溉输水方式，不仅能够满足农田用水的需求，还能切

实提高水资源的利用率。<sup>[5]</sup>这对于新疆地区的农田，是非常有利的。新疆地区的水资源紧缺，加上地域广泛，农田分布范围广。通过低压管道灌溉技术，能够更好地保障农田水资源的利用率。减少水分蒸发的同时，也减少了运输时长，切实满足了我国对农田的可持续发展要求。

### 3. 低压管道灌溉输水系统所占的面积非常小

相比起传统的农田灌溉输水方式，低压管道灌溉输水系统所占用的地面面积是非常小的。这能大大提高农田用地的利用率，为农民增加更多的收益。

## 四、低压管道输水灌溉技术运用的方法与策略

### 1. 管网布置形式的确定

低压管道灌溉系统的运用过程是较为复杂的。为了确保技术应用的效果，技术人员需要实地考察好农田的情况，有效布置好管网。具体而言，首先，技术人员要考察农田的具体形状，以此来确定农田管网布置的大致路线。其次，技术人员也要切实结合水源的地理位置，以及农田用水的需求，给出最恰当的给水栓型号。为了确保输水的效果，技术人员还需要结合农田周围的地势，有效考虑到农田平整度。一旦发现农田平整度不够，则要重新规划双向分水模式的管网布置。这样不仅能够充分满足输水的需求，也能降低成本。最后，技术人员还需要考察地形地貌。如果地形的起伏太大，则需要使用固定式水栓。基于固定式水栓，才能更好地解决灌溉用水量不均匀的问题，保障农田灌溉用水的效果。<sup>[6]</sup>

### 2. 选择管材

管材的选择是非常重要的。一旦管材选择不当，不仅容易影响农田灌溉的效果，还容易减少管网的使用寿命，非常不利于农民的实际收益。为此，工作人员应该积极关注管材，基于农田的实际情况等，有效选择合适的管材。

目前，为了节省成本，同时也能实现农田灌溉的需求，我国大部分的管材都是塑料管材。塑料管材大多都是聚乙烯管材或者聚氯乙烯管材。这种管材质量轻，且成本低，柔韧性较好，能够适应地面土壤的变化。此外，其材质也具有很好地抗腐蚀性。在实际的应用过程中，聚乙烯管材也可以根据压力情况等不断调整输水面积。比如，输水压力增加时，整体的输送能力就会提高，输水压力减少时，整体的输送能力就会减小。而聚乙烯管道还具有很好的抗冲击力性能，能够大大延长输送管道的使用寿命。<sup>[7]</sup>

### 3. 管网布置规划

灌区工程的实际建设是非常精细化的。只有工作人员能够实地考察，并且结合农田用水需求，多方面考虑好官网布置规划的具体情况，才能切实保障管网的质量，保障农田输送水的利用率等。实际上，灌区工程建设的低压管道灌溉输水的应用涉及到干管、支管等多方面的内容。其中，干管一般都埋在地下，而支管的位置则在

干管的上面。为了确保灌溉的效果,有效做好资源回收,提高水资源利用率,整个管道的布置都以移动式为主。此外,当选定好低压管道灌溉输水区域后,还需要结合灌区工程建设的实际情况,比如主水源等,有效确定好首部枢纽等管网布置规划。

#### 4. 加大对相关资料汇集的力度

为了确保低压管道灌溉输水系统的应用效果,工作人员需要在管道设计和布置前,收集大量的资料,以此来作为输水系统的数据支撑和经验支撑。基于原有的资料,工作人员可以循序渐进地形成健全、完善的低压管道输水灌溉体系。<sup>[8]</sup>同时,与之相关的施工人员和测量人员都需要积极参与进来,互相沟通交流,切实实现高质量的信息分享。只有测量人员和施工人员能够一起明确输水灌溉的要求,并且共同制定好设计方案,才能确保低压管道灌溉用水系统的实际应用效果。在重多资料汇集的过程中,各个工作人员也要重视自身收集资料的能力。只有拓宽获取资料的渠道,提高资料信息的精确性,才能更好地保障低压管道灌溉用水的质量。比如,工作人员可以从灌溉水源入手,积极收集与水源有关的地理位置、农作物信息、灌溉用水量等数据信息、图纸信息。除了收集信息,工作人员也要积极分析和讨论收集到的信息。只有能够做好与之相关的农田设计,确保测量工作的精准性,才能为低压管道安装打下更好地基础,从而提高管道安装的科学性、合理性。

#### 五、低压管道输水灌溉技术在新疆地区的实际应用

近年来,新疆地区的低压管道输送技术应用效果非常明显,为农民带来了更多的便利,提高了农田的经济收益,缓解了新疆地区水资源紧缺的问题。实际上,新疆地区有效意识到人才的重要性,抽调了专业人员,并组成专家队伍到实地进行考察。基于新疆市级、县级等多个地区的资金调配,加上相关组织机构人员的组织领导,有效实现了新疆地区的低压管道输水灌溉技术应用。

具体而言,在应用低压管道输水灌溉技术的过程中,工作人员积极做好了工程建设项目的前期工作,搜集了不少工程资料,以此确定出合适的工程方案。更重要的,工作人员也积极把关了施工质量。对水泥、管材、管道等材料进行了严格控制,并坚持按照设计和施工方案有效展开工程建设。在新疆,县水利物资供应站统一组织材料采购,严格通过试验等多种方式杜绝质量低劣、不

合格的材料入场。另外新疆地区的建设人员也严格按照《农村人饮项目建设管理办法》的有关规范,有效检查验收低压管道灌溉技术的工程应用。更关键的,为了确保工程质量,新疆地区也严格建设了工程质量建设管理规定,有效落实好各个工作人员的责任范围,并且建立了单位领导责任制和工程质量行政责任制。基于责任制,能及时发现工程质量问题,并且快速查出工程问题原因,有效保障工程建设的质量。此外,在新疆建设应用低压管道灌溉技术的灌区工程时,各个地区还充分调动了群众的力量。极力应用喷灌、管灌、微灌等较为先进的灌水方式,以此来实现节水目的。

#### 六、结束语

总而言之,低压管道灌溉用水技术是非常重要的,能够切实缓解我国水资源紧缺的问题。工作人员应该积极认识到低压管道灌溉用水技术的重要性,切实收集好有关灌溉用水技术的相关数据资料,并且通过讨论和分析,以实现数据的高效利用。同时,工作人员也要做好对农田、管材等多方面的分析,以此来保障低压管道农田灌溉用水技术的应用效果。只有工作人员切实从多方面入手,结合实际情况布置管道等,才能更好地应用低压管道农田灌溉技术,推动我国农田产业的升级发展。

#### 参考文献:

- [1] 岳丽华,赵勇. 低压管道输水灌溉在“一带四区”工程中的应用[J]. 吉林水利,2003:42-43.
- [2] 张伟伟. 低压管道输水灌溉技术在灌区节水改造中的应用[J]. 农业科技与信息,2019:122-123+126.
- [3] 王玉太. 低压管道输水灌溉技术在井灌区中的应用探讨[J]. 山东水利,2017:51+53.
- [4] 王栋. 低压管道输水灌溉技术在灌区节水改造中的设计与应用[J]. 中国房地产业,2018:142.
- [5] 马辰. 低压管道输水灌溉技术在节水灌溉改造中的设计与应用[J]. 江西农业,2018:72.
- [6] 杨培峰. 低压管道输水灌溉工程设计中应注意的几个问题[J].《甘肃水利水电技术》,2016:63-65,共3页.
- [7] 姜新涛,江水艳. 低压管道灌溉输水在灌区节水改造中的应用[J]. 甘肃农业,2008:89-90.
- [8] 翟秋凤. 低压管道输水灌溉技术在灌区节水改造中的设计与应用[J]. 中国水运(下半月),2016:206-207.

# 我国地下水管理体系现状分析及对策探讨

王超

昌吉回族自治州水资源管理中心 新疆昌吉 831100

**摘要：**地下水是一种重要的自然资源，它与人们的生活、经济发展有着密切的联系。地下水是人类赖以生存的主要物质，而我国幅员辽阔，水资源分布不均，很多地方水资源短缺，面临着农业用水与城市生活用水、工业用水的矛盾越发紧张状况。地下水的短缺，不仅关系到粮食安全问题，更关系中国人民的饭碗和民生的底线。由于我国的环境问题日益突出，人类活动对地下水的污染已经由点向面蔓延，更直接威胁地表水的安全。地下水污染是污染的主要载体，其对污染源的敏感性、纳污的敏感性以及与土壤污染之间的关系等是国内外学者普遍关心的问题。本文就是要解决这些实际问题，探讨如何合理地保护和合理地开发地下水资源。文章就目前我国地下水资源管理体制中的一些问题进行了分析，并提出了一些解决办法。

**关键词：**地下水；管理体系；现状分析；对策

## Analysis and countermeasure of our groundwater management system

Chao Wang

Changji Hui Autonomous Prefecture Water Resources Management Center Changji, Xinjiang 831,100

**Abstract:** Groundwater is an important natural resource, which is closely related to people's life and economic development. Groundwater is the main substance of human survival, and our country is vast in territory and uneven distribution of water resources. In many places, water resources are in short supply, and the contradiction between agricultural water, urban water, and industrial water is becoming increasingly tense. The shortage of groundwater is not only related to food security, but also to the bottom line of the Chinese people's rice bowl and livelihood. Due to the increasingly prominent environmental problems in our country, the pollution of groundwater caused by human activities has spread from point to surface, which directly threatens the safety of surface water. Groundwater pollution is the main carrier of pollution, and its sensitivity to pollution sources, susceptibilities to pollution, and relationship with soil pollution have been widely concerned by scholars at home and abroad. This paper is to solve these practical problems and discuss how to protect and exploit groundwater resources reasonably. The paper analyzes some problems in the current groundwater resource management system and proposes some solutions.

**Key words:** groundwater; Management system; Current situation analysis; countermeasure

### 引言

全球水资源总量有限，而人口数量持续增长，导致人类可利用水量逐渐下降，地球水资源面临严重的危机。水资源的短缺不仅影响着人们的粮食生产安全，也威胁着人类的生存。目前，我国的地下水资源保护工作还没有得到应有的重视，相关的法律体系还不完善，在设计 and 实施过程中也存在着诸多问题。文章从我国地下水保护的困境和成因入手，对如何完善地下水保护体系进行了探讨，以期为我国地下水保护的立法、执法、司法救济等方面提供法律依据。

### 一、我国地下水管理体系现状

#### 1. 缺少统筹性的地下水资源规划制度

由于缺乏统一的统筹规划，在实施过程中遇到了很多问题和困难。虽然我国采取了一系列的地下水治理和保护措施，确保了地下水可持续发展，但由于地理、经

济发展水平的差异，导致不同区域的地下水资源规划也有一定的不同。各地区之间不能进行统筹、协调，管理水平与管理制度差异性较大，这就造成了水资源保护的局限性。为了强化地下水超采区的治理，国务院出台了《地下水管理条例》、水利部印发了《关于加强地下水超采区水资源管理工作的意见》、《地下水超采区评价导则》等行业标准、规范文件，但从整体上来看，很多地方的地下水开发利用和保护规划都很欠缺，没有一个统一的规划和管理，很多地方还没有规划好地下水的开采和利用规划，导致了地下水随意的开采、打井，严重的影响了地下水的保护。

#### 2. 违法行为的处罚不严

在我国很多地方，地下水资源的开发利用已经出现了严重的超采现象，应该对此进行严厉的惩罚，以达到警告的目的。但是在实际的执法过程中，处罚不严的问

题时常发生，这主要体现在某些企业或个人法律意识淡薄，擅自取用地下水，或是向地下水进行水污染物的排放，过分的重视经济发展，而忽略了地下水的保护。同时负责地下水监督管理职责的部门，未采取有效措施导致本行政区域内地下水超采范围扩大或者地下水污染状况未得到改善甚至恶化、未完成本行政区域内地下水取水总量控制指标和水位控制指标，以及存在其他滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊等违法行为等等。

### 3. 地下水监测站点分布不合理

地下水的开采和保护在实施过程中遇到了很多问题和困难，一是监测站点分布不合理，虽然在总体上我国监测站点数量较多，但在城市规划区、大型地下水源地、地下水超采区、重要漏斗区及深层地下水监测中，监测点（井）数量较少，不能满足监测需求，监测工作不到位。二是缺乏专业的监测点（井），观测资料的代表性较低。目前现有的监测站（井）多为原农业生产井升级改造的，监测站（井）数量满足不了监测的需求。从全国来看，地下水动态监测站（井）还不足农业生产井的5%。

### 4. 地下水水资源保护的局限性

我国各大粮食主产区采取了一系列的地下水开采和治理措施，确保地下水开采可持续发展，但其治理与保护工作的措施无法持续跟进。在一些县市，存在完善的地下水开发利用规划，但从地州或自治区的管理上来看，存在地下水开发的粗放开发和管理，随意的开采、打井；对地下水的保护措施缺乏统一考虑，只兼顾本地的综合发展需求，忽略下游使用地下水的区域发展，严重影响了整体区域的地下水保护。因此，由于缺乏有效的统一规划，各地区之间不能进行统筹、协调，造成了水资源保护的局限性。

### 5. 地下水资源体制建设缺乏统一评价标准

由于我国地下水资源匮乏，而且某些区域存在着严重的环境污染，因此，在治理和恢复地下水污染后，如何进行有效的监测，仍需突破技术瓶颈。在我国的地下水资源开发利用中，还涉及到了地下水资源评价体系的建立。目前，我国西北地区地下水评价指标体系较为单一，无法全面反映其功能、状态。这主要是因为我国北方和南方水资源分布的不同，使得南方和北方的水资源保护水平不同。一些学者提出了对西北地区地下水功能评估的建议，提出了一种新的评价方法，即：资源占有性，可再生性，可调整性，可持续性，景观环境保持性，水环境相关性，植被环境保持性，土壤环境关联性，地质环境稳定性，系统衰变性等。既要综合考虑地下水的生态功能，又要兼顾地下水资源的可持续开发与利用，并根据我国地下水资源的现状，对其进行综合、系统的评价。

## 二、我国地下水管理体系完善的紧迫性和必要性

### 1. 地下水管理体系完善的紧迫性

地下水是构成水圈的一部分，它占淡水总量的30.1%，同时也含有丰富的地下盐水。地下水分布范围广，水质稳定，受气候影响小，污染小。地下水是世界各国人民的日常生活和饮用水源，已被开发利用成为一种资源。

由于人类的生产生活，造成了大量的地下水过度开采，引发了生态退化、地面塌陷、海水入侵等生态环境问题。而且由于管理起步晚、管理制度不健全、立法基础薄弱等原因，关于地下水的法律条文都是零散的，没有形成一个统一的系统，现行的管理模式也不能完全满足国家未来的经济发展和环保工作的需要。

地下水的形成与分布受地质、气候、水文等自然条件的制约与影响，其分布具有明显的地域差别，由于新疆地区缺乏地表水，地下水开采的问题非常突出。新疆部分区域，以地下水为工业、农业、渔业、居民的主要水源，因地下水过度开采，引起地表塌陷的情况时有发生。根据测算，到2030年，我国的人口将达到16亿，人均水资源将下降至1760立方米。随着社会、经济、人口的不断增加，城市化、工业化进程加快，水资源供需矛盾将越来越严重。过度开采地下水还会导致地下水水位下降、河流断流、水源枯竭、地裂、地下水污染、土壤盐渍化、湿地消失、植被退化、土地荒漠化、土地防洪和调节功能丧失等。可见，与地表水相比，地下水更易遭受到破坏，而且一旦造成污染很难恢复。因此，地下水管理体系的完善，已经刻不容缓。

### 2. 地下水管理体系完善的必要性

#### 2.1 地下水资源的安全稳定与粮食生产息息相关

地下水资源的保护问题，直接影响到人们能否正常的生产和生活。中央和国务院一直把粮食生产放在首位，始终将食品安全作为一个国家的整体战略。长期以来，水利事业的发展为我国粮食稳产、增产、保障粮食安全作出了巨大的贡献。由于我国北方有很多地方水资源短缺，因此在这些区域的农业灌溉和开发中，地下水占了相当大的比例。目前，全国主要粮食作物的灌溉面积超过50%，其中以地下水作为主要灌溉水源。多年的连续开采，使黄淮海平原、松辽平原和西北地区等粮食生产基地出现了严重的地下水开采问题。我国主要粮食作物产区的地下水资源问题，已经严重影响到地下水的可持续利用，严重威胁到国家粮食安全和社会的稳定。

#### 2.2 地下水污染将影响土壤甚至是地表水的安全

由于地下水与周围环境（气候、水文条件及地质条件等）有密切联系，特别是与地表水的联系更为密切，二者常常可以互相转化。当地下水受到严重污染时，会导致地表水也受到污染。引灌和使用受污染的地下水、地表水不仅会降低农用设备的功能，而且将使土壤恶化，改变土壤物理、化学性质而抑制农作物的正常生长，甚至直接导致农作物致死，更给企业生产、人们健康带来极大的危害。

2.3 对地下水的保护是人类的生存发展的需要所决定的

水资源紧缺、供需矛盾严重，尤其是治理上的落后，地下水的超采状况日趋严重，地下水水位不断下降，不少井、灌水井大量报废，导致了地面沉降、土地沙化等生态环境问题。这些灾害的出现，不仅会严重地影响到人们的日常生活，而且会严重地威胁到人类的生存和发展。

#### 2.4 我国地下水资源保护的的特殊性

由于各地区的地下水都受到了不同程度的破坏和污染，这是一个非常严峻的问题。另外，在防治地下水资源污染方面，也要投入大量的精力，而地下水的保护又涉及到其它技术行业。因此，地下水资源的保护工作非常复杂，形势也是千变万化。为了保证地下水资源的安全，要处理地下水资源的污染，既要兼顾短期和长期的利益，又要兼顾产业的利益。

### 三、我国地下水管理体系完善对策探讨

#### 1. 加快地下水管理方面的法规体系建设

目前，我国水资源管理的基本原则对现行的管理体制作出了合理的解释，但是在地下水管理中所涉及的问题却很少，尤其是没有充分反映出地下水管理的特殊性，比如地下含水层保护、机井建设施工管理、超采问题引起的环境问题等。目前，我国某些地下水污染严重的国家和地区已经制定了专门的地下水管理法规，并参照国外有关管理的经验，制定了一套包括《地下水管理条例》、《地下水超采区管理办法》、《地下水污染防治规定》在内的综合性法规，并对地下水资源论证、审批取水许可、超采区管理、地下水污染防治等进行规范和法规解释，为有关工作的进行提供法律依据。

#### 2. 建立与地下水管理法规相配套的技术标准体系

技术标准是用来对管理工作中某些工作程序或技术问题进行标准化的，它是保证政策和规章得以执行的重要保证。在制定相关法律法规的基础上，应尽快建立和完善我国的地下水管理技术规范，为实施地下水管理和保护工作提供技术支持。在各种制度建设上，现行地下水水位控制制度、地下水功能区划制度、地下水回灌补给制度、地下水取水工程监督管理制度、特殊类型区地下水保护制度等技术标准的建设都比较落后，因此要制定相应的技术标准，以指导有关工作。

#### 3. 进一步加强多部门联合办公机制建设

要明确水行政主管部门在水资源管理和开发的主体

作用，理顺各有关部门之间的职责，形成政府主导、分工明确、职能互补的多部门协同工作机制。比如，关于地下水的用途控制，由水行政主管部门负责编制和批准地下水资源的综合规划、批准取水许可证；农业灌溉由农业农村部门结合水行政主管部门提供的可开采计划水量进行统筹，适当调整当地播种面积和农作物品种；在防治地表塌陷的问题上，自然资源部门负责调查、评估、规划和监测地表沉降/塌陷的防治，并由水行政主管部门进行地下水的压采、水位调节等工作。

#### 4. 加强地下水管理信息化建设

要实现地下水资源管理目标评价，必须要有精确的测量和监控方法，不然就会成为一个随意变换、没有参考价值的数码游戏。目前，我国地下水监测点网密度较低，监测井多为农业生产井，专用井数量较少。为此，应在充分利用已有的监测站点网络基础上，建立一个集信息采集、传输、处理、分析和信息服务于一体的监测系统；在超采区、地下水漏斗区应加强监测，设立专用的动态监测井，以增强预警和预测能力；加大对地下水取水量设备的推广和安装，逐步推广应用智能化监控和智能计量设备，并对地下水的开采规模进行监控；利用各类通讯设备、宣传工具，开展地下水资源的开发、利用和维护，为社会公众提供监督和保护环境。通过对地下水资源管理的规范化、精细化、规范化管理，建立相应的技术标准和管理制度。

#### 参考文献：

- [1] 哈尔滨市人民政府办公厅关于印发哈尔滨市地下水管理和保护工作实施方案的通知[J]. 哈尔滨市人民政府公报,2019(07):10-15.
- [2] 李敏,赵丽娜,王宏洋,蔡木林,朱静,王海燕.我国地下水环境管理现状及管理制度构建研究[J]. 环境保护科学,2016,42(05):7-11.
- [3] 曲寿飞,阎林.中外地下水资源污染管理经验探讨[J]. 资源节约与环保,2015(10):160-162.
- [4] 李国正,杨志顺.地下水管理立法问题研究[C]//. 科技创新与水利改革——中国水利学会2014学术年会论文集(上册),2014:50-54.
- [5] 张继路,蒋咏.我国地下水管理体系现状分析及对策探讨[J]. 江苏水利,2014(01):33-34+36.
- [6] 窦小华,刘仁忠,陈新政.武汉城市圈水资源保护与可持续利用的若干思考[J]. 湖北社会科学,2010(02):61-64.

# 加强水利工程施工管理的必要性研究

张 静

昌吉回族自治州水利局 新疆昌吉 831100

**摘 要：**伴随着国内科学技术的不断发展，针对水利工程施工管理的工作要求不断提高。又因水利工程施工管理内容涉及广泛，影响因素繁多，这就导致在施工管理过程中存在诸多问题，如施工管理体制，管理人技术水平以及施工目标等，笔者针对水利工程施工管理过程中出现的一些问题进行阐述分析，并对问题提出有关建议。

**关键词：**水利工程；施工管理；必要性

## Research on the necessity of strengthening construction management of water conservancy project

Jing Zhang

Changji Hui Autonomous Prefecture Water Conservancy Bureau, Changji, Xinjiang 831100

**Abstract:** With the continuous development of domestic science and technology, the work requirements for hydraulic engineering construction management are constantly improving. Moreover, the construction management of hydraulic engineering involves a wide range of factors. This leads to many problems in the process of construction management, such as construction management systems, management skills, and construction objectives. The author expounds and analyzes some problems in the process of water conservancy engineering construction management and puts forward some suggestions for the problems.

**Key words:** hydraulic engineering; Construction management; necessity

### 引言

水利工程通过对地下水或是地表水的调控，对水资源进行充分利用，是国内关键的基础设施之一。水利工程实施过程相对复杂，影响因素存在于多个方面。施工管理的目的在于有效提升施工效率以及质量，唯有好的管理才可以让水利工程产生良好的效益。立足于现阶段国内水利工程实际情况，依旧存在非常多的问题。纠其根源，还在于缺乏有效管理，管理缺失导致质量得不到切实保障；同时也使得工程得不到正常维修，给人们的生命财产安全带来了极大隐患，因而加强对水利工程施工管理非常有必要。

### 一、水利工程施工管理特征

水利工程施工管理的特征：一是管理牵涉多个方面的内容，如：水利工程施工环节，工业以及农业内容，可见水利工程涉及的内容非常广泛；二是涉及诸多法律法规，水利工程建设中需要考虑到很多的因素，其中包括有关环境及交通等法律或法规；三是不确定性强，这主要就是在开展水利工程施工过程之中有非常多不利的因素存在，比如自然灾害，社会或者是经济方面产生的不可逆的影响，这些都是水利工程施工建设过程之中不可遇见的因素。四是因不同区域的环境以及气候存在差异，直接导致水利工程在各个地方的建设也有所不同。

### 二、水利工程施工存在的问题

我国的水利工程大多是由国家主导或地方政府出资修建的公益性工程，其目的是为了完善区域内的基础设施建设和基础性服务项目。也就是说，水利工程的施工质量将会受到地域经济和技术的限制。从当前施工现状来看，主要存在以下几个方面的问题。

#### 2.1 体制问题

施工单位管理过程中人员职责分配不到位，工程管理制度存在明显缺陷。这就直接导致项目的管理人员难以有效开展工作，严重的，将会对工程产生负面影响。

#### 2.2 管理人员的技术水平有待提升

管理工作人员自身技术水平相对较低，其主要集中展现在部分管理人员在管理这一方面表现优异，但是在针对施工现场技术欠火候。部分管理人员在施工现场技术表现优异，但是不具备管理上的良好经验。这样的管理人员都与现阶段社会的发展需要不相吻合，而且这样的管理工作人员还会对项目本身产生一定的影响，使得工程的发展遭受限制。

#### 2.3 目标管理的问题

水利工程的目标管理主要包含以下几个方面：首先，安全管理问题。安全管理主要的缺陷就是在于安全机构设置以及安全检测设备上的资金投入比例较低，这就导致工程在施工过程之中存在非常多的安全隐患；其次，质量的管理。水利工程在施工过程之中因为建筑企业或者是政府部门执行监督力度不足或落实不到位，导致水

利工程质量有潜在问题，并且部分在工程竣工验收过程中对质量的把控存在形式化，这都会对水利工程的质量产生影响，在今后的使用过程中具有巨大的安全隐患；最后，成本控制的管理。主要集中表现在以下几个方面：一方面是在竞标过程中，投标报价存在一定风险，导致报价难以进行控制；另一方面针对成本核算工作存在一定问题。

#### 2.4 工程标准低

国内大部分水利工程都是在二十世纪七八十年代时期修建的，这一阶段国内的发展速度并不是很快，相关的施工技术以及施工设备都无法满足专业化施工需要，工程设定的标准也相对较低一些。在修建的时候，并没有针对今后的社会发展进行考虑分析，部分工程因为年久未进行管理，其工程存在自然损坏的情况。以都江堰举例，这一水利工程修建在古代，年代非常的久远，防洪能力下降，近代以来已经出现了很多次的溃堤情况，周边人名群众生命财产安全多次遭受威胁，一直到二十世纪九十年代之后，国家才对其进行有效修复加固。

#### 2.5 资金不足

水利工程是通过地方财政跟国家财政投资进行修建，对于经济发展相对较为落后的区域，地方财政对水利工程的投入非常有限的，缺乏足够的资金，而那些年代久远的水利工程没有办法有效修复。为此，今后国家财政必须要进一步提升在水利工程方面的投资比例，大力支持地方开展水利工程建设。

#### 2.6 施工管理制度薄弱

国内非常多的水库都存在年久疏于管理的情况。为此，在管理方式上相对老旧，进入现代社会之后，水电管理部门也没有对其引起重视，管理制度缺乏，没有将管理工作落实行动。管理人员本身能力有限，专业知识不足，对水利工程管理缺乏规划性的前瞻性。在具体的工作过程之中，管理人员责任心低，没有落实工作，对管理工作的正常开展产生影响。

### 三、加强水利工程施工管理的必要性

#### 3.1 是提高水利工程建设质量的

水利工程建设需要科学的计划以及施工设计协助开展，水利工程施工管理就是让水利工程根据施工计划开展，严格对其施工步骤进行落实，避免不合理的施工情况。施工管理可以确保水利工程建设依照既定目标开展，在工期范围之内，最高的标准完成工程，确保质量。增强水利工程施工管理是对其质量进行提升的关键所在。

#### 3.2 提高水利工程施工标准和技术水平的必然条件

水利工程施工管理针对施工技术，工程设计等多个方面进行管理以及控制，严格的技术管理能够确保各项施工技术的高标准落实，避免施工过程中资金断裂，从而对工程整体施工标准以及技术产生影响。由此可见，增强水利工程施工管理是提升水利工程标准以及技术水

准的有效方式之一。

#### 3.3 水利工程施工管理是现代化发展的基本要求

水利工程开展管理工作指的是水利工程建设过程中对整个项目开展运行操作，后期维护以及管理等方面的工作内容，水利工程各项效益的正常发挥，促进国内社会经济发展。其所需要完成的主要任务如下：一是确保机械设备使用正常；二是水利工程项目可靠以及安全性作出稳定保障；三是让运行状态的水利工程经营管理工作水准得到有效的提升，让工程设备的实际使用状况有所转变，进而提升整体的管理水准；四是为了运行状态中的机械化设备安全稳定提供保障，确保工作人员在遵循有关规章制度的前提之下对机械化设备进行操作，及时发现并解决问题，以便能够让水利设备运行效率得到进一步提升。

施工意识以及素质问题决定了必须要增强水利工程施工。任何工程的核心都是把控质量，将工程的质量问题放在首要位置。在具体施工过程之中，水利工程质量：一因部分施工人员质量意识欠缺，对水利工程质量产生影响，使得后期存在一定的安全隐患；与此同时，部分管理人员受到利益的诱惑，监督管理工作不到位，无法真正对质量进行严格把关，让水利工程受到威胁；二施工过程中使用的材料以及设备也会直接影响施工质量，必须要增强材料，设备质量的有效监督和管理。三部分水利工程施工队伍因现场经验缺乏，工程技术素养低，无法准确控制建设成本，进度以及质量等，导致水利工程施工管理工作不到位，施工进度落后。

### 四、如何增强对水利工程的施工管理

#### 4.1 增强制度的建设

增强制度的建设是有效解决的良好方法之一。唯有良好的制度，才能够将责任落实到每个人，并适当的结合经济发展，唯有如此才可以更好的实现水利工程建设性问题。除此之外，提升制度建设也是给工程的建设引导了方向，由此可见提升对制度的建设重要性。

#### 4.2 提升管理人员自身技术水准

增强对管理人员有关技术水准的提升包括：技术层面，管理层面，其他层面。对于水利工程施工管理工作而言，自身的专业化知识必须要足够扎实，管理能力，对法律法规了解和掌握。才能成为合格的水利管理人员。除此之外，还必须要对管理人员职业道德素养的培养，具备高度的责任感，唯有如此才可以更好的进行水利工程施工管理工作。

#### 4.3 增强目标管理

##### 4.3.1 增强安全管理

在增强安全管理层面主要采取的举措是：首先，构建对应的法律法规，构建完善的安全机制安全监督管理系统，让每个人都清楚安全的重要性，才可以发挥出更好的作用；其次，针对员工开展安全知识方面的培训会议，主要指在招聘人员的时候，必须员工安全知识教育

工作, 要考虑农民工问题, 对农民工开展教育工作; 最后, 企业必须要构建安全监督机构, 在施工整个过程中, 有效解决, 并定期对施工场地进行巡查, 第一时间发现问题, 这样才能够经济损失。

#### 4.3.2 增强质量管理

质量工程的根本所在, 必须要保管好质量关, 才能增强质量管理, 首先, 健全质量管理体系, 一个好的质量管理体系可以给水利工程建设发展提供好的方向, 而且还会让建设的结构变得更加的合理以及优化。其次, 增强对现场的管理, 水利工程建设场地都在郊外, 一个良好的环境对施工建设有积极性影响; 再次, 对原材料进行控制, 水利工程质量的优劣, 劣质的原材料会对工程埋下安全隐患。为此在水利工程建设过程之中必须要增强对原材料的控制力度, 必须要将这一方面工作落实到位, 这样才可以更好的构建水利工程; 最后, 对验收的程序进行规范化处理, 验收的程序, 才可以确保工程的质量。

#### 4.3.3 增强成本控制

增强对成本的控制和管理, 这是水利施工过程中必须要深入考虑和分析的问题。因为成本决定公司最终的经济效益, 由此能够看出成本控制的重要性。一增强招标工作的规范性, 减少公司资产的流失; 二对质量问题引起高度重视, 及时发现问题并有效解决, 唯有如此才可以给工程省下更多的资金投入, 除此之外对公司的荣誉也起到一个非常好的保护性作用。

### 五、结束语

如上所述, 水利工程施工项目管理涉及多方面管理内容, 只有在各个方面挨个击破, 将单方面工作管理内容做好, 才可以实现整体上的项目管理。除此之外, 针对管理过程中出现的问题, 要及时发现并且纠正, 扫除障碍。增强水利工程项目的管理工作, 确保水利工程的质量, 造福社会。

#### 参考文献:

- [1] 王芳. 关于加强水利工程施工管理的必要性 [J]. 中华建设, 2022(06):45-46.
- [2] 郭忠林. 关于加强水利工程施工管理的必要性探讨 [J]. 绿色环保建材, 2021(04):179-180. DOI:10.16767/j.cnki.10-1213/tu.2021.04.087.
- [3] 赵勇庆. 关于加强水利工程施工管理的必要性研究 [J]. 长江技术经济, 2020,4(S2):48-49. DOI:10.19679/j.cnki.cjjsj.2020.0622.
- [4] 陈成. 加强水利工程施工管理的必要性探究 [J]. 居舍, 2020(12):112.
- [5] 赵生乐, 欧阳沛. 关于加强水利工程施工管理的必要性 [J]. 居舍, 2020(11):160.
- [6] 王永丰. 浅谈加强水利工程施工管理的必要性 [J]. 农业科技与信息, 2020(02):90-91+95. DOI:10.15979/j.cnki.cn62-1057/s.2020.02.040.
- [7] 丰淑华. 关于加强水利工程施工管理的必要性 [J]. 中小企业管理与科技 (上旬刊), 2019(11):30-31.
- [8] 储慧丽. 加强水利工程施工管理的必要性探讨 [J]. 建材与装饰, 2018(45):279-280.

# 探究水库防洪闸施工的技术实践

钟世华

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司 新疆乌鲁木齐 830000

**摘要:**随着经济的快速发展,水利建设项目的规模越来越大,建筑技术的应用也越来越得心应手。通过采用防洪闸建设技术,可以提高电力转换速度,并达到水资源的合理使用。在防洪闸门的建设中,必须掌握闸门的水势能,并正确地控制电力的转换速度。我国虽然有大片的江河,但水资源分布不均衡,因此,必须加强科技创新,以提高水资源利用效率,降低环境污染。本文结合新疆某一工程实例进行分析,具体描述了水库防洪闸施工技术的实际运用,以期为后续相似工程进行参考。

**关键词:**水利工程;水库防洪闸;技术实践

## Explore the technical practice of reservoir flood control sluice construction

Shihua Zhong

Xinjiang Bingtuan Survey and Design Institute (Group) Co., Ltd. Urumqi, Xinjiang 830000

**Abstract:** With the rapid development of the economy, the scale of water conservancy construction projects is becoming larger and larger, and the application of construction technology is becoming handier and handier. By using floodgate construction technology, the speed of power conversion can be improved and the rational use of water resources can be achieved. In the construction of a floodgate, it is necessary to master the water potential energy of the gate and control the power conversion speed correctly. Although large rivers exist in our country, the distribution of water resources is unbalanced. Therefore, scientific and technological innovation must be strengthened to improve the utilization efficiency of water resources and reduce environmental pollution. Based on the analysis of a project in Xinjiang, this paper describes the practical application of reservoir flood control and construction technology to provide a reference for subsequent similar projects.

**Key words:** hydraulic engineering; Reservoir flood gate; Technical Practice

### 引言

水库是工程中应用最广泛的防洪措施之一。从其防洪任务的不同可分为两类:一类是专门用于防洪的水库;还有一类防治与兴利结合在一起的水库。前者较少见,后者最为常见,并且能够起到防洪、发电、灌溉、航运、渔业等多重任务,其中防洪通常是首要任务。在流域防洪减灾体系中,水库和其他工程以及非工程防洪措施共同承担着整个流域的防洪减灾任务。

### 一、工程概述

该项目位于新疆地区,水库的设计水位为380米,正常水位为300米,水库的库容为四百万立方米。库房闸门的整体净宽为12米,底板为0.80米,闸门整体宽度为16、50米,闸门整体长度为18米,桥墩和桥墩的厚度为1.20米。根据工程实际需要,该段闸门的闸址主要在河口,闸门段为偏差基岩,在防洪闸围区一侧需要预留对应的岩坎进行基岩开挖;它具有多种功能,既可以用作闸门两侧堤坝的主干道,又可以用作水利工程闸门的基础围堰。

### 二、水库防洪闸施工技术的重要性

### 1. 防洪闸施工技术的积极作用

防洪门既能提高工程质量,又能有效防止洪水,调节不同地点的水量,提高闸门的发电效率。目前,我国境内的河流数量较多,影响范围较大,因此,水利工程公司采用闸门施工技术,可以使资源得到最大程度的优化,同时也可以提高防洪闸门的建设水平,促进水利工程企业的健康发展。

### 三、水库防洪闸施工特征和流程施工特征

#### 1. 水库防洪闸施工特征

在进行防洪闸建设时,必须确保闸门的稳定,因此,在具体的施工中,必须采用科学、可靠的控制措施。由于闸门与水利枢纽的上下相连,如果闸门的稳定性不佳,将会在下游和上游洪水的作用下破坏闸门的结构,同时也会造成一定的安全风险。因此,为了加强对防洪闸门的安全保护,必须加强对闸门的施工工艺和控制,运用科学的施工技术,确保闸门结构的稳定性,防止闸门的倾斜、破裂。

#### 2. 施工流程

为了更好的推进施工,施工单位必须在正式开工前制定好工作流程,严格按照施工程序进行,既能保证项

目的整体效果，又能保证项目的后续管理。水利水电建设单位应对项目的设计需求进行分析，对施工场地进行全面勘察，并据此制定相应的施工计划。水利水电工程在具体的施工中要先从闸门的排水部位着手，再挖地基，修建消力池，再到上游的盖板等部位进行施工。既能确保闸门施工的整体性，又能确保工程质量。

#### 四、防洪闸施工的技术实践

##### 1. 土方开挖与填筑

在开挖和填埋前，应确定排水和沉降的方法。首先要认真地研究和优化其建设方案，并合理地进行适当的配比。在对施工场地进行排水管道的规划、布置时，进行开挖平整时，要严格根据当地的地形和施工工艺，保证其能与场区以外的排水系统相适应。另外，利用井点降水和集水坑降水两种方法；根据工程的地质条件和水文条件，可以根据具体的施工条件，选用合适的降水量；如有需要，可采取适当的防渗措施，并根据渗水量、径流量等有关条件加以说明；井点降水法是一种常用的方法。一般在开挖前，应先将地下水位降到最低，然后逐层进行排水管，以分层、分段顺序施工，并逐层开挖。

在填埋场前，填埋场的材料要符合设计要求，并将地基上的淤泥和淤泥全部清理干净，并将地基上的淤泥和淤泥厚度控制在1530 m以内，并将墙体和伸缩缝全部清理完毕，然后再进行浇筑。与此同时，填筑物要均匀地向上，并使之致密。在岸墙侧墙后进行填筑时，应采用小型搅拌机或人工夯击，靠近岸坡、岸墙、翼墙等处的填筑，必须对铺筑的土层进行适当的减薄，并预留一定的坡度，然后进行夯实。另外，在墙体后面填筑、筑堤时，采用适当的错缝搭接方式，并应充分考虑沉降量的预加。

##### 2. 地基处理

可依据工程实际和现场地形条件确定开挖方法。如果采取倒挖法，在进行地基开挖时，应选择基坑与护坡之间；而如果采用预裂爆破，则需要预留0.50米左右的保护层，这样可以减少对周边建筑的干扰和影响。在待闸位的各个爆破工作结束后，进行固结注浆，采用的是水泥，孔间距和间距控制在3米左右，孔深约4英尺左右。该项目的固结注浆孔布置形式为梅花型，在施工之前要进行相应的压力测试，其工艺过程如下：一孔一次，一次灌浆，一次封孔；灌浆期间，必须保证灌浆压力恒定，只有在试验合格后，才能开始灌浆，相反，注浆速率要不断降低，每次灌浆都要记录浆料的比重（可以用比重计），直到达到要求为止。

##### 3. 防洪闸混凝土施工

###### 3.1 闸底板、消力池、护坦混凝土施工

清除和挖掘基面是施工前必须做的工作，开挖完毕后才能进行闸底混凝土的施工，有时还可以采用木模，在浇筑过程中，侧模通常采用组合钢模，并采用钢管、杉木、方木等进行加固。在进行模板拆除时，可以进行

拆除；而在拆墩、柱、墙等部分时，拆掉承重侧模板，其强度不得小于3.50 MPa。在拆除承重模板和支撑时，悬臂梁的长度小于2米，既要保证混凝土的强度，又要保证不损坏边角，又要达到一定的强度，方能拆卸。

###### 3.2 采取相应的止水措施

主要的止水方法是通过预检验和纠正工艺中的缺陷，使止水表面平整和平整。在安装时，止水板的中线应与缝线的中线相一致。在安装止水前，应注意，止水的偏差不能大于5毫米，在水平段的倾角误差上，注意紫铜止水不能大于5 mm，对埋设在止水片位置的模板，要用两个模板将止水片固定，橡胶止水片应该不超高10mm，并且要有相应的缝隙。在止水裂缝处进行混凝土浇筑时，应注意以下几点：横向止水垫圈应该位于浇筑的正中央，不能有施工缝，并将其表面的污物清理干净。搅拌机不可碰触止水，在浇入混凝土时要留意其高度，当混凝土要淹没止水时，要小心不要撞击止水，要嵌入止水瓦的模板，要适当延迟开模。

###### 3.3 闸门预埋件的安装

在进行预埋件安装前，将其作为预埋件的测量中点，测量孔中心线与门缝横向中线的交叉点，在安装的过程中，将安装控制点进行主、反、侧轨的安装，先用点焊固定，然后在基板和门周围的闸壁上进行初步的定位，然后进行加固和焊接。然后，通过有关的仪器测量来对预埋件固定方法进行测量，来选择相375的固定方法；如果预埋件是在现浇混凝土的表层，且其面积较大，则需在不同的部位进行预埋；除了要用锚杆固定外，还可以将角钢等较小的预埋件直接与主筋连接，避免发生位移；对面积较小的预制件，也要在其上端焊接对应的角钢，并预先打好钻孔，然后用木制的螺钉或钉子将预制块固定在水泥表面。在二次浇注时，为保证预制件的正确安装，不发生位移，在浇注混凝土时认真捣固，在门槽高的情况下，可以分段进行浇筑。二期混凝土拆除后，使用补偿收缩的细石混凝土，避免对已经安装的金属部件造成振动。切勿从高处下料，清除残留的杂物、钢筋头，对埋件进行复测，并检查混凝土的表面尺寸，避免影响开闸，并作好记录。

###### 3.4 闸门板安装

在这一工程中，通过起重机将铰链吊起来，使用的闸门根据其外形尺寸和安装的大小来制造。在进行支铰座的安装时，要将预先埋入的螺栓对齐，并且不能旋紧。将叶下半节的位置挂到门槽中接着，将支架吊起到门槽中，检查安装尺寸在装配支撑墙前，用拉链吊车将下半部分固定，等尺寸符合要求后，再进行焊接。在完成焊接后，确认上、下两节吻合，检查装配和焊接。在闸门安装完毕后，对各个方向进行调整，使用临时螺栓进行紧固，检查完毕后，对焊接处进行修补，并将焊接处的焊接部分移走，清理出埋件和门板上的杂物。

###### 3.5 卷扬式启闭机安装

卷扬式启闭机由减速箱组成，电动机采用动力传动减速齿轮，该项目利用绳圈的旋转带动绳圈的拉环，拉起和放下钢索。安装程序如下：在开闭机平台浇筑混凝土时，由埋设支架的锚杆、支撑垫板、驱动轴、绳带等构成。根据闸门的实际起重中心线，将基础螺栓旋紧：浇筑二期基础混凝土，并对机架的水平、中心、高程进行定位。安装、调整传动装置，包括：弹性联轴器、马达、制动器、减速器、传动轴、齿轮联轴器、开式齿轮、轴承、卷筒等。安装后，要对各个部件进行可靠度检验，并对传动装置的弹性精度进行检验，并对缆绳进行维护。

#### 五、结束语

综上所述，为防止混凝土裂缝、闸门闭合不严、启闭机不灵活等常见的问题，在水库大坝工程中，必须严格按照施工规程进行，方能顺利地通过竣工验收；在水库防洪闸坝施工中，如何选择正确、合理的施工方法，

必须考虑到该工程的特点，从而保证防洪闸的施工质量和施工的顺利进行。

#### 参考文献：

- [1] 董长青, 刘华, 王洋. 沿海浅水区域换水闸临时围堰施工关键技术 [J]. 中国水运, 2022(04):92-94.
- [2] 黄祖荣. 水闸主体结构施工技术分析——以马滩水闸改扩建工程为例 [J]. 低碳世界, 2022,12(02):80-82.
- [3] 梁荣, 王华明, 袁婷. 混凝土施工技术在水利水电工程施工中的应用 [J]. 工程建设与设计, 2021(20):152-153+156.
- [4] 黄月琪. 小流域综合治理工程的规划、设计与施工技术控制 [J]. 陕西水利, 2021(08):206-207+210.
- [5] 李广峰. 水利水电工程中水闸施工技术与管理的研究分析 [J]. 水电站机电技术, 2021,44(05):71-73.

# 浅谈 PE 管道施工工艺

周忠平

新疆昌吉建设(集团)有限责任公司 新疆昌吉 831100

**摘要:** 由于我国的工业起步较晚,目前相较于西方发达国家仍然存在一定的不足之处,但是随着科学技术水平的进步,我国在工程领域当中也有了越来越多新技术、新工艺以及新材料的应用。在输水管道工程当中,决定工程质量与寿命的一个关键因素就是管道的材质。聚乙烯(PE)管作为给水管施工材料,具有很多优势,本文介绍PE管的优点和简单的施工工艺步骤,供同行业其他人员分享、参考。

**关键词:** PE管;给水管;施工工艺

## On the PE pipeline construction technology

Zhongping Zhou

Xinjiang Changji Construction (Group) Co., Ltd. Changji 831100, China

**Abstract:** Due to the late start of our industry, we still have some shortcomings compared to the western developed countries. But with the advancement of science and technology, there are more and more new technology, new technology, and new material applied in the field of engineering in our country. In water pipeline engineering, a key factor that determines the quality and life of the project is the material of the pipeline. Polyethylene (PE) pipe as a water pipe construction material, has many advantages, this paper introduces the advantages of PE pipe and simple construction process steps for other personnel in the industry to share and reference.

**Keywords:** PE pipe; water supply pipes; Construction process

### 引言

随着人民生活水平的提高,水是不可缺少的,怎样提高人民的饮水质量要求,给水工程起到关键作用,为了提高给水管施工效率和质量,现在常用的给水管都为聚乙烯PE管道,由于连接方便、牢固、不易漏水、对供水的适应性好,我就从巴楚县多来提巴格乡的农村饮水安全改造项目一期开始介绍PE管材的施工技术。

#### 一、本工程开管道安装施工可划分以下几道工序:

测量-定位和放线-开挖-验槽-安管-管线试压-回填。

##### 1、测量定位放线

根据管道设计断面图,熟悉并掌握管线走向、坡度、地下设施、管线高程、坐标等相关数据,并进行现场测量、定位和放线。

(1)、交桩,建设单位应将高程控制及平面坐标通过设计院提供给施工单位。(2)、测量及现场勘察,依据建设单位所提供的高程控制点及结果数据,将控制点展绘于地图上。(3)设置管道临时水准和管道轴线控制桩,施工前,按设计单位设置的控制网及提供的水平坐标管道轴线控制桩,将其引入管线附近选定的地点,埋下中央桩,并作好标志。(4)、放线,先用石灰或石灰粉将管线的中线洒出,根据土壤的性质和挖深,计算出管沟底宽和上部的宽度,然后将挖好的线洒出来。

##### 2、管沟开挖

利用设计图确定槽底标高,并按实际地表标高确定开挖深度。在开挖过程中,有一名测量员跟随施工,在施工过程中,对开挖管沟深度进行实时测量监控,并确保管沟边坡的土壤质量不会受到影响。

##### 3、地表雨水排除

为了避免管道内的积水,在铺设管线时必须设置一定的坡度,一般坡度为3‰,而泵房一侧则要高一些。在沟槽的一边,土堆的距离应大于沟槽的边缘0.5m,高度不得大于1m,并且在沟的外侧有一个斜坡,这样可以防止雨水通过沟内的水流而受到冲刷。应该修建一条下排水沟,把雨水通过一条明沟排到树田内。

##### 4、PE管道安装及铺设

###### (1)、材料的要求

PE管道的内壁要平滑,压力要符合设计,密封性能要可靠,对地基的沉陷和震动有很好的适应能力,要耐酸碱腐蚀,而且管子不会损坏,PE管道和管道附件、阀件、管线要配备的零件齐全,必须有出厂合格证,检验报告等必要的手续,严禁使用三无产品。通过耐压测试,阀体表面没有任何裂缝。

###### (2)、垫层施工

根据设计图纸要求,PE管材在槽底部铺上150mm的砂垫,如果地基较软,则采用混凝土整体地基。用平面振动器振平。

材料的筛选与审核遵循下列步骤:样品选取、审批、进入、验收、使用。

粗砂中不能掺杂大颗粒、石块和其他杂物。

## 二、PE管安装

### 1、PE管运输和储存

PE管材是由制造商提供的，可以临时放置在管道的一边，在管道的方向上，PE管材的运输和储存要注意：运输时要牢固地固定，并且要使用加长的车辆，如果车辆的尾部摇晃，会损坏管道。在吊装管节时，应选用安全、轻便的吊具。在安装管节之前，按施工图纸上的要求把管和管件放置好，放置的位置要易于下管。现场的管节数量要适度，不要影响工程的进度，也不要堆得过多，避免长期暴露于太阳下。

### 2、PE管安装与铺设

PE管材因重量轻，可使用人工下料，多处用麻绳绑紧，下料时不可与沟槽壁面发生碰撞，不可将PE管材拖拽到砂垫或者土质上。

## 三、对接熔化焊接头施工工艺

1、清理管端；2、将管子夹紧在熔焊装置上，利用双面修边机对两端面进行修整；3、取出修理机，用螺杆将两根管端部接触，并仔细检查两个表面是否一致，并严格确保管端对中；4、在两端表面间插入210℃的加热板，在规定的压力下推动管，使管端压在加热板上，使两端形成均匀的熔化束（环形突起）；5、加热完成后，立即将加热器从加热器中取出，以防止加热器与管道的熔融端发生摩擦；6、以指定的联接压力将两根管子末端向前推，以形成一个双翻边的熔融束（两侧翻边、内外翻边的环形突起）；熔化的焊头至少要冷却30分钟。需要说明的是，通过焊接设备，可以将加热板的温度控制在预定的范围之内。但是，如果控制设备不到位，加热板的温度太高，就会使熔融端的PE材料失去活性，无法互相熔融。一根好的焊接管可以经受十多公斤的锤子的多次撞击而不会断裂，而一旦被加热，就会断裂。

## 四、电热熔焊接头施工工艺

1、清理管道的内、外表面和端面，清理的长度要比插管的长度大。管末端要切割光滑，用特殊的非金属切割工具进行切割。

2、管道接头的外部（熔融面）要用专门的刀具削去一层薄薄的涂层，以确保接头外部的老化和污垢完全清除。特殊刨刀的刀片呈“之”字形，加工后的管件表面会产生螺旋状的细线。

3、若管子在刨完后不能马上进行焊接，则要用塑料布将其密封，防止二次污染。在焊接之前，管道连接处应该用厂家提供的清洁纸擦拭。若已加工的接头长期放置，推荐在正式接合时再做。由于刨削会导致管道的壁面变薄，所以在进行再加工时，最好把原来的刨削掉。

4、管件通常采用塑料袋进行密封，并在使用之前开封。在打开后使用之前，管子内部也要用相同的干净纸巾进行清洗。

5、将处理后的两根管子插在管子上，用管子卡钳将其紧固，以防对中偏心或振动影响焊接。每一节的插入深度是从管件承口到内凸台（或管圈的一半）的长度。为了防止在焊接过程中，接头的膨胀和延伸会相互推挤，从而破坏焊缝的粘结。在每一个连接处做一个深度标志。

6、将焊接装置与钢管的电极连接，启动焊接装置，并输入焊接加热时间。启动焊机直至在规定的时间内停止加热。通常，在每一根管子上都会有一个说明书，上面记载了加热电压，加热时间，冷却时间等技术指标。

## 五、PE管材对接焊操作规程总体技术措施

1、用于对接焊的管材和管件应使用同一品牌的材质，如果是不同材质的管材，应由制造厂提供两种材料的熔融情况。

2、用于对接焊接的管材应为合格的、外径和壁厚相同的产品。

3、聚乙烯管线对焊工应经过严格的培训，并持有相应的证书。

4、焊接设备应在良好的条件下使用。

5、当环境温度在-5℃以下时，如下雨、刮风、日晒等情况时，应采取相应的保护措施。

### 6、流程

管料预备—夹持定位—铣端面—系统拖拽—端面—熔合—冷却—定型

1、管材准备：准备好焊接用的管材。

2、夹紧和定位：按照管子的尺寸，配有对应的夹头，把夹头的两个夹头置于最大开口的位置，把管子固定在夹头上，让对面的管端表面从夹具拖板上露出50mm，然后把夹头与两个表面相接触，并进行修正，以使两个表面完全重合。

3、铣端面：将两个夹具展开，将铣刀盘置于夹中，然后转动铣刀，慢慢的将夹具移动，使两个端面都压住铣刀，把两个对焊的端面磨平。切屑厚度不得大于0.2毫米。将待焊接的管段移动，将两个端面接合起来，两个面的最大间隙不得大于0.5mm，而两个管片的间距不得大于10%。否则，必须在纠正后重新进行上述过程。在铣完后，必须马上进行焊接。

4、系统拖力测定（P0）：将两个夹具移至最大开启状态，并将压紧开关置于最小状态，操作夹具移动把手，以使夹紧装置关闭，并调整压紧旋钮，使压力逐渐增加，并观察夹具的运动速率，设定合适的数值，并将压紧旋钮固定，连续转动数次，观察系统压强P0的改变，最后在制程原始记录卡上记录更精确的P0。

1)、装置系统对接压的测定（P2）： $P_2 = P \times \pi \times e \times (D - e) / S + P_0$ （P0）

P：每平方米的对接面积，所受的作用力为0.18-0.22牛顿/平方厘米

e：壁厚，D：外径，S：焊接机械液压系统的气缸活塞有效面积

2) 端面熔接：将热板的温度设定为一定的要求。设置秒表的时间参数。焊接工艺中的压力-时间关系图以及不同尺寸管子相关熔合工艺参数的表达。把达到熔化温度的加热片置于两个待焊接表面之间，由对向压力 $P_2$ 的作用下，使两个待焊接表面紧密地贴合在一起，观察待焊接表面在被加热的两侧逐渐溢出（即预热卷曲），当卷边高度达到参数表格的数值时，利用减压键将吸热压力降低到 $P_1$ ，吸热时间一到，就把动卡具移动，快速抽出加热器，将两个待焊接端面表面熔接，直线加压到 $P_2$ ，使得两端面充分粘结，而流出的熔化材料则围绕熔缝区形成了两个焊环。

3) 为了防止焊接表面受到污染，在每一次焊接之前，都要用干净的棉布将加热材料擦干净（或者用无水乙醇擦拭）。

4) 遇到大风时，要将管子的另外一头封闭起来，防止管道内部的通风降温、降尘。

5) 冷却定型：在熔化完毕后，按下秒表，冷却完毕，焊接完毕。在冷却期间，不能有任何外力。严禁采用人工降温方法。

6) 记录焊接参数：焊接结束后，记录操作人员，焊机型号，天气，环境温度，拖动压力，焊接压力，焊接温度，焊接时间，吸热时间，操作时间等参数。



铁端面      热熔      热熔翻边

## 七、管道试压

1、管道安装完毕后，应按本项目管道的工作压力进行测试。测试压力是正常工作压力的1.5倍，在试压之前，首先打开排气阀和其它排气装置，然后从下游慢慢注水，在排气阀有水柱的时候，关掉排气阀，使管子在这种压力下浸泡24h,48小时后，把压力提升到测试压力，然后关掉进水阀，10分钟后检查是否有下降。

2、在试验前，应对试压设备、压力表、连接管、

三通连接处、排气管、排水管等进行检验，排除管中的空气，确保密封良好。

3、埋地管线在通过验收后，管的两边和上面的回填土应不低于50厘米（必须分层压实），然后进行测试。

4、管道试验长度不得大于1000米，管道必须分段进行。

5、在管道内注满水24h后，测试开始。

## 八、管道回填

1、在水压测试之前，除了接头以外，管道的两边及顶部的回填土高度应不低于50厘米。

2、在沟槽底部到管道顶部50厘米处，不能填入淤泥、有机物、冻土及50MM以上的硬块，并用细沙填埋保护层。在回填过程中，不能有任何的水渍。

3、胸腔的回填应按分段进行，并在两侧同时进行，其高度差不超过1个（30厘米）。

4、在回填过程中，对管线进行临时垂直支护，以避免竖向变形。填筑时应注意支护稳定，当填土达到管顶以上时，应注意管线的变形及支护状况，如果没有问题，应继续回填，如有问题，应及时进行修复。

5、回填到设计水平后，再测量管径，并做好回填工作的记录。

6、认真检查回填土的密实性，在上一次的回填土通过检查后，才能进行下一道工序的回填。

7、管沟土方回填完毕后，对地面进行修整，对超出标高的部位，要立即按线补齐；在标高以下，必须进行补齐填筑高度，按照设计断面要求回填至高于原地面标准尺寸为止。

## 参考文献：

[1] 水利部. 给水排水管道工程施工及验收规范 [N]. 2017, (GB50268).

[2] 刘旭东, 王彦飞. 聚乙烯相近系列管道热熔对接可行性分析与验证 [J]. 上海煤气, 2017(04).

[3] 车飞, 朱丽丽, 王一帆, 李曼曼. 燃气PE管道热熔接头的微波无损检测应用 [J]. 管道技术与设备, 2022(03).

# 乡村文化振兴助力农田水利供给质量提升研究——农户视角的分析

马 龙

新疆生产建设兵团第一师水利管理服务中心五团农业灌溉服务部 新疆阿克苏 843015

**摘 要：**党的十九大报告明确指出，中国经济已进入“高质量发展阶段”，“满足高质量发展的要求”需要“尊重农业和农村发展的优先权”。农业节水是农业发展的核心，供水质量是促进农业高质量发展的关键，因此我们必须“在农业基础设施建设中优先考虑农业节水”。农业文化是一种独特的、相对稳定的生产和生活方式的总称，是生活在农村的人们长期以来形成的思想体系，是农村的自然和历史遗产，是农业文化的传承和发展。就精神文化而言，乡村文化的复兴是指乡村社会整体精神文化的复兴，其本质是通过集体的、开放的文化手段来实现个人的文化认知和价值。主要目的是“积极培养农民新的集体主义意识、互助合作精神”，即在社会主义核心价值观指导下建设和培育农村“合作文化”，减少甚至最终消除农村“合作文化”。

**关键词：**乡村文化；乡村文化振兴；合作文化；农田水利供给质量；乡村振兴

## Study on Rural culture revitalization to help improve the quality of farmland water conservancy Supply-- Analysis from the perspective of farmers

Long Ma

Water Conservancy Management Service Center of the First Division of Xinjiang Production and Construction Corps Aksu, Xinjiang 843015

**Abstract:** The report to the 19th CPC National Congress clearly stated that China's economy has entered a stage of "high-quality development" and that "to meet the requirements of high-quality development" requires "respecting the priority of agricultural and rural development". Agricultural water saving is the core of agricultural development, and water supply quality is the key to promoting high-quality agricultural development, so we must "give priority to agricultural water saving in the construction of agricultural infrastructure". Agricultural culture is the general term for a unique and relatively stable way of production and life. It is an ideological system formed by people living in rural areas for a long time. It is the natural and historical heritage of rural areas and the inheritance and development of agricultural culture. As far as spiritual culture is concerned, the revival of rural culture refers to the revival of the whole spiritual culture of rural society, whose essence is to realize individual cultural cognition and value through collective and open cultural means. The main purpose is to "actively cultivate peasants' new collectivism consciousness, mutual aid, and cooperation spirit", that is, to build and cultivate rural "cooperative culture" under the guidance of socialist core values, reduce or even eliminate rural "cooperative culture".

**Keywords:** rural culture; Rural culture revitalization; Culture of cooperation; The supply quality of farmland water conservancy; Rural revitalization

### 一、文献综述及问题提出

党的十九大报告明确指出，中国经济已进入“高质量发展阶段”。2019年中央一号文件明确强调“适应高标准发展要求，尊重农业农村优先发展”。农业供水是农业发展的支柱，其质量是促进农业高质量发展的重要前提，因此，“农业供水成为农业基础设施建设的核心内容”（根据2020年第1号核心文件）非常重要。农民既是农业水资源的消费者又是提供者，这是影响农业供水质量的主要因素之一。这是影响农业供水质量的主要

因素之一。

对农业合作供水的研究主要是分析影响因素，可归纳为以下四个方面。有研究者认为，农业合作供水困难的主要原因是农民组织功能的弱化，解决方法是加强农民组织的水资源管理功能<sup>2</sup>；也有研究者认为，农业合作供水困难的原因是农民的合作意愿与合作行为不匹配，解决方法是加强农民的合作意愿<sup>2</sup>。根据一些研究者的观点，现有农场供水系统的制度缺陷和村庄缺乏文化激励的消费，导致了农场合作供水的困境，解决之道

在于围绕共同利益将不同的农场聚集在一起。只有积极发展社区社会资本，不断优化社区水环境，才能有效地调动农民对农业供水的合作积极性。第三，三因素观点认为，有三个因素同时影响合作农业区的供水。一些研究人员认为，造成合作农业区供水困境的三个因素是国家、市场和村庄，解决办法是实现所有三个因素的最佳组合。其他研究者认为，农村地区的社会资本水平、农民的意识水平和农村社区的良好行为规则影响了农民为农业地区供水而合作的意愿。第四，多因素的观点认为，农村地区的合作供水同时受到几个因素的影响。一些研究者认为，社会资本的异质性、农民的教育水平、农民的知识水平、耕地的灌溉状况和灌溉的差异对农民的合作供应行为有很大影响。一些研究者认为，缺水程度越高，灌溉面积越大，农业结构越单一，农民的农业供水合作意愿越强；另一些研究者认为，农民的合作意愿受灌溉成本、灌溉差异、灌溉面积大小、政府财政投入和农民个人特征等因素的影响。解决问题的办法在于发展用水者合作社，制定合理的灌溉用水价格，降低农民的灌溉成本，强化农业，增加政府对优质农业发展的财政投资，提高农民对灌溉用水重要性的认识。所有这些因素都影响着农民在向农田供水方面的合作意愿。

因此，大多数研究者都集中在经济因素和资源（组织资源、机构资源、农业生产资源等）方面，并产生了大量的研究成果。然而，对于农村文化如何影响农民在农田合作供水中的行为，以及振兴农村文化如何提高合作供水的质量，研究有限。在此基础上，本文利用进化博弈论的方法，结合成功的案例研究，从农民的角度探讨了农村文化振兴如何促进农村合作供水质量的提高。研究内容包括：分析农村“合作文化”改善乡村供水质量的成功案例；制定农村文化振兴改善乡村供水质量的基本路径。

## 二、乡村文化振兴推升农田水利农户合作供给质量的内在机理

### （一）概念界定

#### 1. 农村地区的文化复兴

首先，什么是文化？文化是一个民族或群体的生活方式以及与之相关的思想体系的总称。可以将行为文化（如塑造个人行为传统习俗）、制度文化（塑造个人行为的公认社会规范，如伦理、道德和礼仪）和精神文化（体现个人精神的文化，如人生哲学和价值观）区分开来，并具有隐性、无形和抽象等特点。鉴于研究对象的个体（农民）特征，本文讨论的文化仅指精神文化，指无形的文化。

什么是农村文化？农村文化是指生活在农村地区的人们长期以来形成的一种独特而相对稳定的生产方式、生活方式和信仰体系。它是农村和农民文明的遗产和演变的历史反映。农村文化植根于农村，起源于农民文化，以当地环境为食，在农业社会中发展。根据其

存在的形式，农村文化可以分为两类：物质农村文化和非物质农村文化。农村知识文化可以分为三类：农村行为文化、农村制度文化和农村知识文化。农村地理空间是农村文化的生存空间，而农民（农户）是农村文化的遗传载体。<sup>13</sup>根据本文对文化的具体定义，农村文化仅指农村知识文化中的农村知识文化，即体现农民（农户）个人生活理念和价值观的文化。

什么是乡村文化的复兴？时代在变化，农村文化在发展。一方面，自农村实行家庭承包制以来，农田成为农民最切身的利益，农民心中出现了逐利的价值观，自下而上挑战甚至瓦解了农民组织的凝聚力。另一方面，在城市化和商业化的影响下，农民从乡村到城市寻找工作或生意，在商业化、赚钱和其他利益动机的影响下，他们淳朴、慷慨的天性逐渐让位于精致的自私。因此，利润、自身利益和“有罪不罚”的想法——这在本书中被称为“不合作文化”。“农村文化的定性因素，如自助、合作、信任和集体主义——在本文中被称为‘合作文化’——已经开始在农村地区出现并趋于加强。在农村这些文化变化的背景下，国家立即提出“乡村振兴”作为建设小康社会的主要战略，习近平总书记随后将“乡村振兴”具体化为“五个复兴”。“随后，习近平总书记还对“五个复兴”进行了科学阐述：农村产业复兴、农村人才复兴、农村文化复兴、农村生态复兴、农村组织复兴。“据……就精神文化而言，振兴乡村文化就是振兴整个乡村社会的精神文化。其核心在于通过集体的、开放的文化机构来实现个人的文化观念和价值，其根本目的在于“积极培养农民的新的社区意识和互助合作精神”。因此，在本文中，乡村文化的振兴（仅指知识文化层面）是指在农村建设和培育以社会主义基本价值观为指导的“合作文化”，减少甚至消除农村的“非合作文化”的过程。

### （二）内在机理

#### 1、振兴农村文化的内在逻辑，提高合作农场的供水质量

首先，从博弈论的角度看，农村“合作文化”作用的充分整合（全面实施农村“合作文化”对农民的激励作用）导致了农民利益的变化（博弈参与者的利益）。即选择策略M的农民的利益从比选择策略N的农民的效用低（ $F < G$  和  $H < 0$ ）变为比选择策略N的农民的效用高（ $F > G$  和  $H < 0$ ），然后再变为比选择策略N的农民的效用高（ $F > G$  和  $H > 0$ ）。在农民的进化游戏中，效用的变化是农民学习和模仿行为选择的内在动力。战略选择M的效用越高（即  $F > G$  和  $H > 0$  的  $F$  越大），效用激励越强，农民学习和模仿战略M的速度越快，行为结果也越强。随着选择策略M的农民数量的增加，示范效应也在增加，最终所有的农民都选择策略M，达到农民积极参与农业供水的合作均衡 {M, M}。

其次，达到合作均衡 {M, M} 意味着灌排工程的充分、

及时和普及，即农田灌排需求的充分、及时和普及覆盖率提高，农田灌排质量提高。本文提出的进化博弈模型表明，当“合作耕作”( $F > G$ 和 $H > 0$ )在农村地区推广时，在农民既是灌溉的供应者又是消费者的自然状态下，农民的收益从(0, 0)增加到(F, F)。从(0, 0)到(F, F)的增加也意味着农田灌排工程满足农田灌排需求的程度增加，从而使农田灌排的质量提高。

## 2. 乡村文化振兴推升农田水利农户合作供给质量的基本条件

第一，农民与农民之间游戏的长期性。农民之间博弈的长期性，不仅使农民获得了关于彼此合作行为（即是否合作）的更详细、更准确的信息，有助于农民准确、有效地选择合作对象；也使农民的合作行为信息逐渐在全村传播，从而在村里形成一种“合作文化”。这就是乡村“文化”的激励作用。相反，如果农民之间的互动是临时性的，不仅农民没有动力采取和维持合作行为，而且如果外部制裁机制薄弱或不存在，他们也更容易出现机会主义行为。因此，从长远来看，才能进一步推动农村的“合作文化”，提高农民对农业合作供水的积极性，逐步提高农业合作供水的质量。

第二，农民合作行为的沟通效果。农民合作行为的有效沟通是“合作文化”推广在农村地区充分发挥作用的前提和保障。农民合作行为沟通的有效性主要体现在三个方面：农民合作行为沟通准确、农民合作行为沟通及时、农民合作行为沟通广泛。合作行为的信息越准确、越及时、越广泛，农村地区“合作耕作”的积极性就越高，农村地区“合作耕作”的积极性越高，农民在农业供水方面的合作动力就越大。激励措施越多，农民在农业供水方面的合作积极性就越高，反之亦然。

第三，对机会主义行为的惩罚威胁的可信度。对机会主义行为（在本研究中，农民选择黑客的策略N）的可信的惩罚威胁必须满足这样的条件：农民选择策略N的效用小于农民选择策略M的效用（模型中 $G < F$ 和 $H > 0$ ）。对机会主义行为的惩罚威胁越现实，在村里发展“合作文化”的动力就越大；在村里发展“合作文化”的动力越大，农民在为农田供水方面的合作就越好。

## 三、振兴乡村文化以推升农田水利农户合作供给质量的基本路径

对农民之间的演化博弈和里皮水务合作的成功实践的分析表明，提高农业供水合作质量的主要思路是在农村地区培育“合作文化”，以有效鼓励农民在农业供水方面的合作行为。

首先，在农民的认知结构中促进信任和合作。一个人的认知结构是由情感、理性、动机和意志因素组成的心理结构，其特点是相对稳定、有一定程度的相似性和潜在的可变性。为了在农民的认知结构中形成信任与合作的观念，需要启动广大农民的“学习”过程：一方面，通过培育和传播信任与合作的文化，丰富农民的“学习

”内容，从而不自觉地改善农民的认知结构；另一方面，充分利用互联网，改善农民的认知结构。另一方面，充分利用互联网等现代网络技术，创新农民“学习”的形式，改善农民“学习”的结果，从而在更大范围内、更快速度地促进农民认知结构的改善，在“学习”过程中形成信任与合作的理念。信任与合作的概念根植于农民的内心世界，是一个不断发展的“学习”过程，不断提高农民在农业供水活动中的信任和诚信水平，增强农民的信任和合作行为，不断提高农民在农业供水中的合作质量。

其次，在农民之间建立一个相互信任的互动关系网络。要建立农民之间的关系网络，即培养农民在治水实践中的作用的互惠意识，为相互和共同的利益创造条件，在分享和讨论经验的基础上开展治水实践的交流互动，以不断整合农民的观念和需求。其次，我们需要建立农民之间的信任网络，即促进农民之间在水资源管理实践中形成相互信任的文化，以解决和减少农民之间的冲突。营造一种自由开放的水资源管理实践信息交流氛围，促进农民之间的相互信任；建立有效机制，通过提高农民之间的信任度来防止机会主义；建立农民之间的互动行为关系网络，即在水资源管理实践中建立农民之间的合作互动关系，以实现相互受益的共同目标；在水资源管理实践中建立合作互动关系，农民依靠其合作行为感染和影响其他农民积极参与。在水资源管理实践中建立合作互动关系，农民依靠农民之间的互动关系来实现共同农民之间建立互惠、信任和互动的行为关系网络，可以有效促进农民之间亲切和长期的合作关系，最终提高农民之间在保障农田水资源方面的合作质量。

最后，农村地区必须发展一种“合作文化”。行为者和参与者之间的关系是传递性的：二元关系A-B、B-C、C-D等演变为行为关系的多元网络，即A-B-C-D。-D等。以信任和协作为基础的“合作文化”越深入，就越能促进信任机制的发展和多层次行为网络中各行为体之间合作关系的维持。为了优化农村的社会文化环境，促进农民的合作行为，提高农业合作用水的质量，必须不断加大对农民的思想投入，促进农村“合作文化”的发展。——，是一个在农村社区不断建立和传播诚信和合作精神的过程。农村地区“合作文化”的建设和塑造过程，包括农村文化的不断完善，农村社会文化环境的优化，农民合作行为的发展，以及农业供水合作质量的不断提高。

## 参考文献：

- [1] 包凤玲. 乡村振兴背景下小型农田水利工程建设探究[J]. 南方农业, 2022, 16(10): 207-209
- [2] 杨洪文. 乡村振兴战略背景下的农村水利建设思考[J]. 农业开发与装备, 2021(10): 20-21.
- [3] 杜威漩. 乡村文化振兴助力农田水利供给质量提升研究——农户视角的分析[J]. 重庆大学学报(社会科学)

学版),2022,28(02):15-25.

[4] 郜清攀. 乡村振兴战略背景下乡镇政府公共服务能力研究 [D]. 东北师范大学,2019.

[5] 杨婧. 以农田水利工程为主导的乡村景观空间营造研究 [D]. 东北农业大学,2017.

# 水利规划设计中安全生产管理问题分析

马兴高

宿迁市水务勘测设计研究有限公司 江苏宿迁 223800

**摘要：**在我国水利工程管理中，安全一直是不容忽视的问题，安全生产不仅能保障与水利工程相关的劳动者生命安全，也有利于维护社会安定团结，促进经济的稳定、健康和可持续发展。当前，我国经济处于高质量发展阶段，存在的部分不达标的水利项目安全管理与水利企业安全生产还存在一定差距。因此，如何进一步提升我国水利工程的安全生产管理能力是一个重要课题。

**关键词：**水利工程；安全生产；管理

## Analysis of safety production management in water conservancy planning and design

Xinggao Ma

Suqian Water Survey, Design and Research Co., Ltd., Suqian 223800, China

**Abstract:** Safety has always been a problem that cannot be ignored in Chinese water conservancy engineering management. Production safety can not only protect the life safety of workers related to water conservancy projects, but also help to maintain social stability and unity, and promote economic stability, health, and sustainable development. At present, our country's economy is in the stage of high-quality development, the existing part of the non-standard water conservancy project safety management and water conservancy enterprise safety production, there is a certain gap. Therefore, how to further promote the safety production management ability of water conservancy engineering is an important subject.

**Keywords:** water conservancy engineering; Safety production; management

### 引言

随着我国经济社会的不断发展，社会生产活动对安全生产的需求越来越大。不仅要求水利工程建设提供技术支撑，也对水利工程的施工安全提出了更高的要求。

#### 一、水利工程的建筑特点

##### 1.1 项目主要位于偏远地区

一般来说，水利工程的施工场地大多位于偏远、道路崎岖不平的地方，主要是农村道路和狭窄道路。项目受地理位置和交通影响，从而致使施工期间交通费用提高，如建筑材料运输费、施工设备运输费等。

##### 1.2 易受各种外界因素效果

水利项目一般建在水资源丰富的地区。因此，建设单位应当掌握项目施工现场的水文地质条件，以确保制定出实际的安全技术规范。此外，在施工准备阶段，施工单位还一定要参照结合工程地质条件，选用优质的施工技术，确保施工进度不受环境影响，确保工作顺利进行。

##### 1.3 项目工程量较多

水利工程的主要特点是，工程量大、投资回收期长、对施工质量控制的具体要求高。但监理单位在计算和执行工作时，首先确定必须制定一个系统、完整的施工组织方案，以保证设计和施工的顺利进行，有疫情防控的

应急预案，确保项目建设中遇到的突发事件得以顺利解决，要增强工程比较安全管理，保障各施工过程现场安全，要选择优质的施工工艺，保证设计质量满足相关数据规范的具体要求。

##### 1.4 存在高危因素的拆迁作业

在水利工程建设中，存在有潜在危险的拆除作业，如专业人员进行湖泊潜水作业、高压电师组织作业等，这也对楼宇网络安全防护的共同使用提出了更严格的要求。但在项目建设的具体过程中，主管单位应规范作业程序和空间布置，确保工作所需的实用设备和工具符合要求，以确保建筑工人安全的作业。

#### 二、水利工程安全生产监督管理的目的和重要性

如果水利工程得以安全、一体化的生产和管理，不仅会破坏整个水利工程建设进度，也会破坏工程建设质量。但是，水利工程安全生产监督管理的目的和重要性需要从以上十二个方面来分析：一是阻碍工程建设进度。在不了解规划和设计的情况下，构建每个项目合理的时间。在进行水利工程之前，应当需要结合该地区的自然地理环境，确定合理的建设工期。如果管理不规范，难免会出现工期延误和负面情绪。二是与个人素质密切相关。水利工程的质量是决定建设项目选择时机关键和决定性因素，如果整个设计和施工的管理不严谨，自

然会出现所需材料不合格，如何解决监理单位不合格的问题。三是确定工地布置顺序。在大多数情况下，信息管理良好的建筑工地组织良好。他既能充分发挥每个建站团队的主要特点，又能将他们的才能发挥到极致，否则，能够加速工程的建设进度，保证工程的建设质量。

### 三、水利工程建设安全生产管理中存在的问题

一是水利工程施工安全生产管理意识没有得到充分落实，水利工程施工管理人员对水利工程安全的重视程度不够。在没有发生安全事故的情况下，对一些存在的安全隐患没有引起足够的重视，当发生安全事件时，他们会后悔，但无济于事，也没有办法做出改变。二是相关团队始终无法主动发现工作中的问题，对工作缺乏热情。面对问题，没有人会主动承担问题并及时解决，反而会逃避不同部门之间的责任，水利工程的安全管理没有完备的建设性体系。各部门之间没有明确的职责分工，所以在水利建设过程中，大家对自己的工作内容不够清楚，部门不能及时解决问题。应该有根据情境的奖惩制度，从而激励团队工作。三是现阶段相关水利建设体系还不完善，这对于水利公司来说，严格的管理制度能够决定公司的正常运营。如果没有完善的规章制度和具体的操作指南，对于工作中环境或人为因素造成的突发事件，我们能够及时找到解决办法。如果在发现问题时不及时采取合理的应急措施，可能会引发连锁反应的一连串安全风险。一些安全问题起初可能会形成很大效果，最终可能发生事故。四是与水利工程相关的设备和建筑材料要定期维护保养。但是，目前我国很多水利工程都无法进行定期维护，可能是设备出现一些小问题，施工设备的寿命缩短，资源浪费，员工的生命安全得不到保障。

### 四、水利工程建设安全生产管理的有效方法

#### 4.1 要从思想上树立安全的意识

在水利建设过程中，要做到安全第一，未雨绸缪，避免出现问题。从某种角度看来，这对于一些安全问题，一定要参照结合具体情况制定安全应急预案，做到防患于未然。水利工程安全问题应急预案要面向全体队员，不断把安全意识的重要性灌输给全体队员，做到人人安全第一、落实到位，不让思想和行动分道扬镳。

#### 4.2 对相关部门实行奖惩制度

通常，应当需要多了解一些员工的真实情况，了解他们的想法和一些内在需求，帮助他们调动工作的积极性和主动性，了解他们的需求，让他们对工作形成热情。如果员工想表现出对工作能力的热情，大多数公司都采取了奖惩制度，但在大多数情况下，惩罚仍然是基础，很难调动员工的工作积极性，甚至会伤害员工的感情。因此，有必要多种奖励机制，在最本质的角度上看来调动员工的积极性，能够为先进的员工创设建立荣誉勋章和奖金，并在物质和精神上奖励员工。

4.3 水利工程施工的设备做到及时的维修和保养

我国水利工程中对施工设备进行及时的维修保养，能够延长施工设备的使用寿命，降低企业相应的成本，不浪费资源。只有对水利工程施工设备进行定期、及时的维护保养，做好日常维护和选用记录，做好各项工作，才能化解安全隐患，防止得不偿失。

#### 4.4 创新管理方式

良好的管理实践是成功的关键。目前，我国水利工程的安全管理方法大多是传统保守的方法，跟不上时代的步伐。因此，要创新原有的管理方式，因地制宜地采取措施。在信息化、数字化背景下，开展安全管理网络化、现代化建设。例如，开发新软件，实时监控项目进度，实时报告员工状态，这样既能提高工作效率，又能增强员工管理。只有创新传统管理方式，才能更好地分析具体问题，拥有成熟的管理体系。

#### 4.5 提前做好准备

适当地准备是项目发展的重要保证，为保证项目的顺利开展，一定要做好材料和人员的准备。一是要实地考察建设区域的地理位置，分析原方案是否可行。二是要保证项目用材充足，不缺货。三是要保证施工人员的专业水平，得以随时应对施工中的紧急问题。总之，施工前的准备工作不仅仅是一个方面，而是一连串自上而下、由内而外地工作。否则，整个项目将受到威胁。

#### 4.6 控制潜在安全风险的来源

在建筑水利工程的安全管理过程中，能够发现很多隐患，进一步提升施工安全，应当需要提升现场工作人员对安全隐患的控制和预防能力。据不完全统计，施工过程中大多数安全事故都是由人为因素造成的，可不断增强员工安全意识，在施工过程中注意工作细节，规范安全行为。在施工过程中，要求施工人员一定要通过严格培训才能履行职责。同时，能够有效进一步提升员工安全技能的掌握程度。此外，依据以人为本的原则，有效约束和鼓励各级施工人员主动掌握安全工作，在最本质的角度上看来进一步提升施工安全。

#### 4.7 做好水利工程生产现场的安全设施管理

一是生产区主入口处一定要有明显的施工警示标志、安全文明的规章制度和禁令，安装在危险工作场所和紧急逃生设施中。二是生产现场一定要有项目概况卡、管理人员名单、监理电话卡、防汛防火责任卡、安全生产无事故卡、土建施工卡和平面生产现场的地板。三是所有生产现场员工进入生产现场一定要正确佩戴安全防护用品和头盔，高海拔作业时，应系好安全带，在高海拔地区选用。近水作业一定要穿救生衣，其他操作人员一定要有相应的防护装备，边缘、入口、楼梯、井口等，入口和出口处一定要设置安全导流板。四是施工设施、临时建筑、管道、线路的安装一定要符合防洪、防火、防撞、防风、防雷、职业卫生等安全要求。五是生产现

场选用的所有施工机械设备均在营房进行检验，合格后方可选用。

#### 4.8 加强水利工程建设安全运行风险管理

第一是加强风险防范管理，风险防范预案：一是参照结合汛前该地区年平均降水量调整水库，调整能源的发电和分配，汛期整体水位降至控制水位。发生洪水时，该项目的洪水位很高，严格落实水电部门的精神，及时泄洪，有效保障了水工建筑物和机电设备的安全。二是生产技术和设备有前途但不成熟，水利工程公司不能推广选用雷电来防止机电设备入侵。参照结合规划，用电量下限能够防止干损，减少设备维修周期，防止“逆电”损失。第二是增强损失管理。事实上，损失管理是“防损”和“减损”的有效结合，水利生产技术处生产计划和事故处理计划的管理，此外，如果水库发生溃坝事故，水利工程公司必须制定有所关联的灾害预案和应急预案。大坝一定要由两个电源供电，并有自己的燃油发电机组，可为大坝的正常运行予以有效的应急措施。

#### 4.9 提升检修部门职能和员工整体水平

维修部的基本职能是安全管理必不可少的，只有两台规模较大的精密设备才能保证系统的正常运行，才有可能有效避免此类大型重大安全事故发生的可能性。只是生产型企业要组建好专业的售后维修团队，在招聘时进一步提高门槛；另外，要严格遵守日常保养时间，并出具日常保养卡，要求服务人员对照日常保养卡的具体内容进行严格的日常保养，确保及时发现并解决问题，避免潜在隐患的积累。

### 五、结语

借助文章标题的具体分析研究内容，我们从中了解到，优化水利工程建设安全生产管理和运营管理体系是合理正确的，保证公司员工安全，保障人民群众生命财产安全，本文的内容提出策略，提高安全意识，完善工作制度，加大安全投入，进一步增强维护和发挥职能作用，进一步提升行业从业人员的整体水平。水利工程建设的安全监督管理存在一定难度，增加水利工程行业的前景和市场竞争能力。当前，挑战与机遇并存，水利工程建设行业的前景一定要优化自身的经营管理体系，进一步提高整体水平，更好地服务大众。随着时间的推移，水利工程的快速发展，对安全生产管理的要求也越

来越高。工程建设的任何一个初级阶段都可能发生重大安全事故，安全管理仍需进一步增强。更加精准、更具威胁性的安全生产管理销售等环节和基础要素，进一步增强安全教育培训和精神文明建设，采取使用更加有效的具体方法或多种手段对公司员工进行培训，逐步形成坚定不移的安全第一的信念和“安全”的意识，安全意识已成为所有水利工程参与者的重要意识，能够有效降低事故发生的概率。设计施工公司负责人严格执行安全生产管理的具体要求，高度重视安全工作，推进水利工程设计施工做到安全生产目标。安全生产监督管理在水利工程恢复体系中发挥着重要作用，是保障水利工程顺利开展的关键。但本文内容在分析安全生产监督管理的目的和意义的基础知识的基础上，针对水利工程建设现状提出了一些信息化管理问题和有力建议，未来水利工程安全管理的研究内容应依托计算数据库数据，提出十分强力的改进建议。只有借助这种方法，才有可能将实践与理论相结合，推动水利工程的建设和发展。事实上，我国水利工程的安全管理工作当然没有那么复杂，只要大家能注意安全，工程建设就有系统完善的规则和制度，对于不同部门和工作单位应负责的具体内容，规划设计越细，及时发现和解决异常绝对安全工作，有效预防工作，不仅能够帮助水利工程顺利完成，确保资源不被浪费，还能够保障事业单位职工的生命财产安全，使我国的水利工程更加安全。

#### 参考文献：

- [1] 张立军. 水利工程管理单位安全生产标准化达标创建的实践与认识 [J]. 治淮, 2021(2):45~46.
- [2] 陈熙云. 水利工程建设项目安全生产监督管理对策研究 [J]. 中华建设, 2020(29):72~73.
- [3] 李佳佳. 水利工程建设项目安全生产监督管理对策研究 [J]. 中华建设, 2021(158):15~714.
- [4] 周小艺. 水利工程建设项目安全生产监督管理对策研究 [J]. 中华建设, 2020(15)415-35.
- [5] 章龙文. 将安全生产理念贯穿水利工程规划设计建设运行全过程 [J]. 治淮, 2013(06):14-15.
- [6] 武明鑫. 水电水利规划设计总院主持召开金沙江溪洛渡水电站谷幅变形对拱坝结构安全影响研究专题报告第二次评审会议 [J]. 水力发电, 2018,44(10):26.

# 水利规划中河道整治的规划

王立甫

宿迁市水务勘测设计研究有限公司 江苏宿迁 223800

**摘要：**现阶段，促进达成可持续发展已成为各项工作必须遵循的原则。无论是在生产领域，还是在生活领域，都要从长远发展的角度考虑如何解决问题，探索环保无污染的发展之路。随着时间的推移，水利工程数字化的日积月累，好的水利项目已然成为建设内容的重点，这应当需要好的生态核心价值才能充分渗透到水利水工程中，尤其是河道的总体规划设计。要彻底突破传统的规划设计理念和纲要，从生态良好的角度进一步提高河道的经济效益和社会效益，尽量减少对所在地区良好生态的负面影响。本文的内容对一个好的水利工程河道的总体规划设计进行了具体分析。

**关键词：**水利工程；河道规划；设计

## The planning of river regulation in water conservancy planning

Lifu Wang

Suqian Water Survey, Design and Research Co., Ltd., Suqian 223800, China

**Abstract:** At present, promoting sustainable development has become the principle that all work must follow. Whether in the field of production or in the field of life, we should consider how to solve problems from the perspective of long-term development and explore the road of environmental protection and pollution-free development. With the passage of time, the digitization of water conservancy projects accumulates day by day, and good water conservancy projects have become the focus of construction content. It should need a good ecological core value to fully penetrate into the water conservancy project, especially the overall planning and design of the river. It is necessary to completely break through the traditional planning and design concept and outline, further improve the economic and social benefits of the river from the perspective of ecological good, and minimize the negative impact on the local ecological good. The content of this paper makes a concrete analysis of the overall planning and design of a good water conservancy project.

**Keywords:** Water conservancy engineering; River planning; design

### 引言

将良好水利工程的核心价值充分渗透到河流整治工程中，对于充分发挥两条河流的功能和经济效益不可或缺。但在河道治理中，应以良好的水利工程为核心价值理念，恢复河流的自然常态和河流良好的生态功能。维护河道良好生态循环系统的稳定，推动河道良好有序实施，做到水利深度融合发展目标。

### 一、良好的水利工程

一个好的水利工程是发展的必然趋势，应该受到政府的高度重视，充分发挥水利工程良好的生态功能。水利工程建设项目的具体概念是指将风景园林理论充分渗透到水利工程中，建设具备良好生态特性的水利水电工程。水利水电工程服务于人类社会，要与自然和谐相处，促进人与自然和谐相处，走可持续发展之路。良好的水利工程以良好的生态为外在特征，强调环境保护，进一步提高建设项目的经济效益和社会效益。

### 二、做好水利工程的重要原则

#### 2.1 确保建筑工程的科学性

一个好的水利工程是在新时代背景下提出的，这一核心价值下的水利工程重点关注水利工程所在地区自然生态系统的可持续发展。借助水利水程良好的生态功能的提升，助力了区域经济的发展和当今社会的发展，进一步完善了建设，促进经济效益和社会效益。水利工程的项目规划建设有点难度，因为要考虑水利工程一体化，要遵循因地制宜的基本原则。

#### 2.2 改善河流生物多样性的原则

在传统的水利工程实施过程中，施工作业对所在地区造成了严重而彻底的破坏，无法维持该地区的生物多样性保护。但是，在良好的水利保护工程的规划和总体设计中，要在河道所在的区域保持生物多样性保护，并借助以下方面来改善和调整该区域的良好质量。如果水源涵养区内和水电工程的空间同构性较高，养殖多个小型原生生物能够进一步改善该地区的自然生态系统。在当前的城市经济发展中，当时的人们更加关注自然生态环境，人们的环保意识得以进一步提升，使相对大城

市的所有产品生产和生活活动都优先考虑良好的生态问题。

### 三、水利工程建设面临的主要问题

河道淤积、侵占时有发生，河道功能恶化，受河道自然不淤积和智能生物产物活体效应妨碍，部分河流、沟渠、湖泊淤积严重，淤积深度达到原深度的一半以上，部分河道边坡不达标，缺乏安全防洪排涝能力。考虑到原排灌站恢复体系建设较晚，部分户口非农防洪堤防已达到或超过20年一次的山洪暴发一般标准，但堤防仍不少。在一些大河流上，甚至还有没有防洪屏障的河道和没有防御结界的防洪屏障。一些大河受水流因素严重，缺乏完整的建设。县级和村级两条河流缺乏调水和蓄水建设项目的支持，过去我们注重疏浚河道的投资，却几乎忽略了挡土墙，部分借助红绿灯的主要河道冲刷较为严重，河道内基础结构不配套，出水口补水生态治理缺乏必须的施工整改工程措施。目前，河道的淤积和侵占问题一直很严重，河道的现有受保护的生物多样性和自然景观受到严重破坏甚至消失。天然植物和河道具备良好的自净功能，但目前河道大部分化学污染严重，大部分水环境处于缺氧或厌氧发酵的状态，净化功能受到严重的水环境污染，自然生态系统功能逐渐减弱。

### 四、基于水利工程河道规划设计的措施

#### 4.1 注重河道设计的整体性

如何解决长期以来我们国家水利工程建设立体化不足的问题，在当前发展需彻底改变这种状况，良好的水利工程设计的核心价值观已然成为必须遵循的原则。城市发展总体规划应在河道逐渐形成的良好生态价值基础上进行，河道应尽量保持自然，逐步形成河道比较完善的河道运行管理系统。河道的规划和全局设计，一定要始终以三维度为指导文件，遵循河道的非进化自然规律，减少河道相互间的矛盾和不可调和的关联与河流的非进化发展，保障河道的建设具备合理性和良好的生态。每个城市都有自己独特的特点，在河道设计制作和规划设计中，一定要以河道的独特性为主要依据，尊重因地制宜的基本原则。例如，在城市西北部的河道建设中，该区域西北地区河流的主要特点是水少沙多、坡度大、透水性强，结合这个影响因素，从良好的生态角度考虑外部因素，进一步提升整体设计风格。

#### 4.2 河道整治线的设计与制作

随着时间的推移，河道在水利工程中的自然演化逐渐形成了两河及周边地区非常独特的地方性自然生态系统组织。考虑到河道在水利水电工程中的普遍特殊作用，在河道的具体设计和生产过程中，不仅要关注河道的泄洪潜力是否几乎是同样，还要考虑改造后能否做到水源保护区的环境目标。在一些城市的具体发展过程中，为了达到综合改造的目标，现有河道略有降低，能够进行调整。这类改造虽然在短时间内达到了正常水位，但从

长远来看无法满足生态功能的具体要求，也无法保证自然水位的平衡。河道的彻底改造和建设，使明显丰富多样的微生物群落更加统一，河道自然生态系统中不同类型的微生物群落数量明显减少。在生态价值良好的河道建设中，专业设计师要注意高宽的结合，河槽通常具备良好的曲率半径，这使得河槽起到了减小水流方向、减缓水流冲击的作用，同时也为海鱼和其他原生生物予以了繁殖地。如果不是在特大自然灾害的具体情况下，向下弯曲的河道也为海中的海鱼等原生生物予以安全保障，避免危害。

#### 4.3 河岸河道设计与制作

河道设计和制造是必不可少的，在综合治理、设计和生产工作中，最重要的是使河道达到良好生态设计和生产的标准，在运行过程中发挥生态环境综合治理的作用。目前，随着时间的推移，水利工程不再是一个职业发展，河道边坡生态保护设计和生产的具体方式越来越多样化。生态护岸普遍作用于黑臭水体的治理，这种生态护坡的具体形式不能满足建设良好水利工程的具体要求。借助河道良好的生态建设，既满足了破坏的具体要求，又有助于维持河道自然生态系统的平衡与稳定。目前，网格挡土墙、植物根系加固、护坡混凝土强度技术环保加气混凝土砌块是河道整治工程中比较有效的边坡绿化技术。这些技术比较从某种角度来看，对于改善治理良好的河道生态不可或缺。在特定形式的生态涂层处理黑臭水体中，如果采取使用植物根系加固技术，能够为植物的生长予以良好的条件，能够加固植物根系以应对高坡，非水防屏障的建设使地下水资源和河水处于相对自由流动的状态，自然生态系统的强大能量和有机化合物在修复系统中循环，不仅节省了河道的产品整体管理成本，还进一步增强了河道的良好生态功能。但在生态涂料的共同使用中，应当需要结合具体的计算条件来确定选材、设计和施工的具体方式。

#### 4.4 进一步提高水环境的自净潜力

在河道整治工程中，水环境的恢复也是重中之重，能够选择农村生活污水处理技术比较、原生生物操作程序技术比较、原生生物膜技术净化水污染比较。在不同的生物工程技术下，借助能够转化、转移和分解的海洋生态系统，降低水环境中空气中污染元素的含量。在进一步提升水环境自净潜力的具体过程中，相关团队还一定要依靠对两条河流地下水资源的具体分析。在水环境相对稳定的基础上，要适当改善水生动植物，不同种类和数量不等，进而构建出更加多样化的河道自然生态系统。在城市河道整治工程中，会在河道大面积种植湿地植物和木本浮叶植物，如黑藻、芦苇等木本植物，可充分发挥其对海水空气污染物的作用，直接吸收，可分解，一般可加工。河道的特殊需要不仅保证了这些植物的生长，而且在净化河水方面也发挥着至关重要的作用，非常具有价值。

#### 4.5 进一步提高两河资源综合利用率。

在城市经济社会发展中，河道具备强大的防洪、排灌管道等功能。在良好的生态基础价值下建设城市基础设施，能够进一步提升河道天然植物的地下水资源利用率，进一步提高两河资源的综合利用率。从风景园林的角度来看，河道的充分利用一定要从三岔河、河道建设等几个方面来落实，尽量减少两河在城市经济中的作用。如果想到达这样的效果，一定要在必要时适当改变两条河流的建设方式，确保它们良好的生态功能非常强大。在规划、建设和城市管理的具体过程中，还一定要重视沿河建设，充分维护沿河建设及其与河流的关系。

#### 4.6 合理确定河道轴线

随着时间的推移，在水利工程中的自然演化逐渐形成了两河及周边地区非常独特的地方性自然生态系统组织。考虑到河道在水利工程中的普遍特殊作用，在河道的具体设计和生产过程中，不仅要关注河道的泄洪潜力是否几乎是同样，还要考虑河道改造后能否做到水源保护区和水电工程赖以生存的环境目标。在城市发展过程中，为了达到综合改造的目标，现有河道略有降低，能够进行调整。这类改造虽然在短时间内达到了正常水位，但从长远来看无法满足生态功能的具体要求，也无法保证自然水位的平衡。一连串河道的彻底改造和建设，使明显丰富多样的微生物群落更加统一，河道自然生态系统中不同类型的微生物群落数量明显减少。在生态价值良好的河道建设中，专业设计师要注意高宽的结合。自然，河槽通常具备良好的曲率半径，这使得河槽起到了减小水流方向、减缓水流冲击的作用，同时也为海鱼和其他原生生物予以了繁殖地，如果不是在特大自然灾害的具体情况下，向下弯曲的河道也为海中的海鱼等原生生物予以安全保障，避免危害。

#### 4.7 恢复河流异常自然状态

总的来说，在恢复河道自然状态的具体过程中，一定要注意以下几点：一是做好河道的规划和生态设计中，一定要结合河流的具体情况，使河道尽可能接近异常的自然状态，以保证河岸良好的生态规划得以同时顺利进行，促进生态建设这一最重要目标的实现。二是在河道的治理和工程设计中，最好将河流及周边环境的变化综合考虑，将它们最有效地结合起来，保证河流的性质得到修复。三是在河道的规划设计中，要在泻湖周围适当种植相关树木和茂密的植被，促进自然生态环境与水生生态环境的有机结合。再者，沿河两岸园林景观设计，应尽量选用天然大理石，以保证两河规划设计的稳定性和安全性。

#### 4.8 保持河流水文特征

在经济高速发展的背景下，我国城市化进程不断加速，对河道水文水资源的物理特性形成了显着效果，使

河道自然生态系统得以充分发挥。总的来说，参照结合水利工程的基本价值，河道的总体规划和设计应了解水文水资源和物理特性相对较大的城市的效果，这将有助于进一步提高河道的总体规划设计格局。

#### 4.9 生态河道断面的规划设计

在河道的具体规划设计过程中，与周边环境逐渐形成完整的自然生态系统。但在生态环境综合治理的具体过程中，借助当代科学的生态环境保护工作调控机制，能够满足河流防汛抗旱的特殊需要，进一步提高生态环境保护的综合治理水平，提高建设项目整体质量。在对生态良好的主要河道进行规划和总体设计时，应注意以下几点：主要河道的选择要适当入渗，具备良好的生态价值，结合强大的防洪功能，治洪排涝具体要求，对河道实施合理规划，满足其个性化发展需要，保障河道自然生态环境的可持续发展。

#### 4.10 主要河道总体规划设计要科学

水利工程最重要的特征之一就是河道的自然生态系统。目前，我们国家河道的富营养化也很严重，提高水环境的自净潜力。在大多数情况下，引进多种水生动植物，不仅能够进一步提高水环境的净化效果，还能够保证河道环境的生物保护多样性，从而保持平衡。例如，野生鲫鱼、小鳖等原生生物能够去除海水中的浮游植物和空气中的污染物，而美人蕉等木本植物则能够抑制浮游植物的生长，进一步提高水体环境的自净潜力。但是，在河道的设计和生产中，一定要相应提高同类原生动物的遗传多样性，借助河道环境恢复系统，能够促进河道原生动物的遗传多样性。

### 五、结语

河流治理具备长期性，要坚持因地制宜的基本原则，结合具体情况计算，选择合适的、良好的生态整治措施，设计制定好河道治理方案。全方位深入河道整治工程，确保其在整体上发挥更有效的作用。在当前的两河规划设计中，要打造一个良好的水利工程，应当需要分析两河传统规划设计中存在的问题，结合核心价值。当代生态环境保护部开展河道的规划，解决设计、生产和信息化管理中存在的问题，构建更加科学合理的河道规划，不断提高河道规划的科学性，确保河道规划的科学性，促进人与自然和谐相处。

#### 参考文献：

- [1] 王荣宽. 生态水利工程的河道规划设计 [J]. 河南科技, 2020(22).
- [2] 张艳艳. 基于生态水利工程下河道规划设计的分析 [J]. 城市建筑, 2019(9).
- [3] 李丽丽. 基于生态水利工程下河道规划设计的分析 [J]. 城市建筑, 2021(126).

# 探究水利工程施工降水方案及优化方式

苑 雷  
宿迁禹盛水利建设有限公司 江苏宿迁 223800

**摘要：**水利工程的施工环境相当复杂，很多建设项目地下水位都处于高水位。但在开挖土方工程时，一定要保证地下水位至少低于开挖面半米，以保证施工质量和施工安全。本文的内容探讨了在水利工程建设中常用的降水方案以及降水方案的优化，希望在我们国家水利水电工程的发展中取得一些成果。  
**关键词：**水利工程；施工；降水方案；优化

## Explore the water conservancy project construction precipitation scheme and optimization method

Lei Yuan  
Suqian Yusheng Water Conservancy Construction Co., Ltd., Suqian 223800, China

**Abstract:** The construction environment of a water conservancy project is quite complicated, and the groundwater level of many construction projects is the high water level. However, when excavating earthworks, it is necessary to ensure that the groundwater level is at least half a meter lower than the excavation face to ensure construction quality and safety. The content of this paper discusses the precipitation scheme commonly used in the construction of water conservancy projects and the optimization of the precipitation scheme, hoping to achieve some results in the development of water conservancy and hydropower projects in our country.

**Keywords:** water conservancy engineering; Construction; precipitation schemes; optimization

### 引言

当今社会经济发展迅猛，进一步推进了水利水电工程的发展。在此背景下，人们更加关注水利水电工程的建设质量，大多数水利工程施工质量涉及的影响因素很多，特别是地下水位过高的水利工程以及工程建设的外部因素，严重妨碍了水利水电工程的建设质量。但在施工前，施工单位一定要对其所在的地理位置进行调查研究。开挖基坑时，一定要严格遵守相关资料、设计和规范规定，只有当地下水位标高保持在距开挖面半米以下时，才能进行后续施工。规模较大的水利工程建设所需条件比较特殊，大部分建设工程位于低洼地带或两条河流周围。在设计和施工时，要严格考虑环境和降水的具体情况，进而选择最合适、最好的方案来完成设计和施工。施工时应注意现场施工人员的安全，只有全面加强建设工程的日常监管和绝对安全管理，才能保证规模较大的节水工程建设得顺利、同步进行，将设计和施工中发生重大安全事故的可能性降到最低。

### 一、水利水电工程的主要特点

俗话说“水为万物之源”，水是智慧生物生产的产品、资源型建筑工程中不可缺少的宝贵资源。随着时间的推移，与当代水利工程建设有所关联关系的建筑质量控制不断提高，对当代工程质量的具体要求也越来越严格。水利水电工程被认为是基础工程、多重恢复系统、不可

预测性和工程建设必不可少的，关联到国家经济社会发展和保障人民生命财产安全。

### 二、水利工程施工降水方案

水利水电工程的施工，首要任务是创造干地施工条件。在降水稀少的情况下，能够有效降低地下水位，进一步提高基坑土方的固结速度，从而增强其稳定性和安全性。这类水利水电工程中的大型建筑，因其相当独特的设计和施工区域，是在气象、水文水资源、水文地质等不可预测的自然地理环境下设计、建造和移动的，在降水稀少的情况下，如何选择具体的工程施工方法是保证基坑开挖的必要前提。在工程建设中，大多数情况下基坑开挖要开挖到10米甚至几十米的深度，给水利水电工程的土方开挖带来的难度不小。但在施工前，应当需要对项目施工现场进行更详细的现场勘查，对数据库数据进行分析计算，然后参照结合项目施工现场的具体计算情况，继续优化施工稀疏降水设计和施工常用的具体方法有超轻井点降水、排水管道井点降水、排水管道集水稀疏降水等。

### 三、水利工程施工中降水方案的种类

工程开工前，施工单位在施工区进行更详细的实地勘察，以便日后抓紧时间掌握施工区内地质地貌和地下水资源的具体情况，以选择最适合降水较少的施工降排水方案。大部分水利水电工程位于两河低洼地区或其他

地区，靠近水源地，这些地区大多具备地下水位较高和地基承载力较差的主要特点。在施工前，一定要对施工现场进行详细的勘察，为后续土方开挖施工方案的选择提供可靠的依据。一般来说，参考水利水电工程的设计和施工需要，土方开挖的深度可能是几米、几十米，在具体开挖过程中，应考虑施工现场计算降水量的具体情况，如果靠近两条河流，还应考虑两条河流的水流效果、建设项目的具体要求和设计施工环境。然后继续参考施工队在水利水电工程中的经验，对降水稀缺的好方案的设计和施工进行探讨和优化。对于规模较大的土石方开挖工程，施工单位应编制施工专项技术方案，组织专家论证。一般来说，水利水电工程中降低地下水位的方法较多，即明排法降水、井点降水等。土方开挖的具体形式最终确定后，水利水电工程施工队应参照具体情况。在施工过程中，在充分考虑妨碍设计施工的因素后，参照结合水文条件、自然条件等进行选择。

#### 四、水利工程施工降水的具体过程

水利工程施工前，为了更好地协调施工，一是需要对工程有透彻的了解。勘探范围为土壤成分和底土结构成分，判断土壤质量和地基含水量，选择合适的排水方式。二是初期排水流量和定期排水应参照结合围堰后基坑积水情况、抽水时围堰和地基的入渗情况、基坑盖含水量、施工期弃水情况。三是参照结合排水时间和排水速度确定排水设备的类型，只有当地下水位下降到基坑开挖面以下半米，并具备在坚实地基上施工的条件后，方可开挖基坑，排水工作通常伴随着整个主体工程施工作业和地基处理过程。

#### 五、水利工程建设中的应用对策及降水优化

##### 5.1 明渠排水和降水方案的应用

明渠排水降水方案在降雨量较少或土壤渗透性较差的地区也得到普遍作用。露天沉淀方案造价最低，对水文地质条件和基坑尺寸无严格要求，对施工工艺无特殊要求，对周围地下水中露天坑降水的拦截能力较差。在施工过程中，当地下水位达到一定阈值时，应当需要不断开挖、疏浚，借助选择明渠降水方案，可参照结合实际施工情况灵活变更工程进度。施工完成后，还能够采取措施整合施工现场的地表水和地下水，以达到排水共降水的目的。不仅没有耽误工期，而且使工程达到了较好的沉淀效果，保证了工程质量，最大限度地节约了工程的建设成本。

##### 5.2 井点降水方案的应用

在水利工程中，裸露的地下土壤为地基承载力较大的砂壤土，白色颗粒较粗的石灰岩，碳酸盐岩发育，岩石裂隙较硬。井点降水设计施工的优点是设计施工比较简单，对施工工艺没有严格要求，成本预算比较低，施工比较方便。鉴于井距比较大，集中排水能够达到很好的效果。井点降水对施工区地下地表有较高的具体要求，

对于地质条件较好或渗透系数较小的土层则不适用井点降水。如果在沉淀很少的引流管的帮助下无法顺利完成引流，则一定要与引流管结合选用。常用这种好的方案时，应借助上述方法确定井的深度和间距。大多数情况下，当水利工程施工场地地下水位较高、地下水资源相当丰富、地质复杂时，通常选择井点排水施工组织工程。降水量好的超轻井点最适用于平面尺寸大、地基承载力小、有机质含量低的碳酸盐岩。超轻井点降水是一种很好的降水方案，只要能更有效地控制支管深度和管道水平距离，支管布置符合相关要求，就能达到良好的设计和施工效果。具体方法涵盖真空状态井点法、喷射井点法和电渗井点法，排水性好的超轻井点优势是显而易见的，但这并不意味着排水性好的超轻井点没有劣势，比如耗时产品成本高，辅助工程施工、工序复杂、排水监控摄像头数量相对受限，具体情况可参照结合施工现场的具体情况计算。

##### 5.3 挖沟降水

此类施工方案主要用于规模较大的工程或地下水位较深造成地下水补给不足的情况，因此，将采取挖沟的降水方案，也能够北方亚成熟土或降雨量少的成熟土上进行施工。这种建设性方案的优点是：在本文提到的脱水方案中，沟壑脱水方案在应用过程中成本最低，施工过程比较简单。对基坑尺寸和水文地质条件没有严格要求，施工期间，可参照结合工程实际变化，科学审查施工进度，地下水和地表水能够整合，构建同步排水模式。与上述两种施工方案相比，基坑周边的地下水截留深度受阻，为有效降低基坑地下水位，基坑施工与开挖淤泥两项施工作业一定要同时进行。

#### 六、建筑节能工程妨碍降水的因素

##### 6.1 水利人员和施工人员综合素质

目前，我国许多水利项目管理单位的管理人员内控意识不强，不能充分认识落实内控机制的必要性，从而导致项目实施过程中职责分工不完善。在施工过程中，综合素质低的施工人员会削减成本，给工程埋下一定的隐患。

##### 6.2 选择建筑材料的因素

水利工程是维持经济稳定发展、保护人民免受洪涝灾害的基础性工程，在控制水量、预防洪涝灾害和调节水量方面发挥着至关重要的作用，非常具有价值。其独特的功能造成水利工程应当需要承受水流的冲击和冻结，如果选材不当或质量差，水利工程的质量必然下降，水利工程的时效性也会下降，对国家和人民构成重大威胁。

##### 6.3 项目的不稳定性

各种施工事件都会对设计产生影响，如边坡选用坡比、边坡稳定性等，都会对降水的施工效果形成一定的效果。因此，在降水施工中，一定要详细分析各种问题，有针对性地制定施工方案，科学选择合适的边坡支护场

地，才能使整个降水施工工程顺利完成。

#### 6.4 地质复杂性

在水利过程中，施工场地的水文地质复杂性对水利工程建设的影响因素最大，以防止地下水位超过预期要求。如果施工场地土壤含水量较高，一定要对地下水进行详细测量，以免对水利建筑造成效果。在水利建设过程中，基坑必须更加稳定，复杂的地质会造成地下水位不稳定，从而致使水利建设建筑的稳定性较低。因此，在施工过程中，要合理评估当地的地质条件，使后续施工得以在稳定的基坑中稳定进行，从而做到脱水施工和保护性建筑的稳定施工，最终逐步形成稳定的水利建设。施工前一定要进行施工地质调查，充分了解场地的地质情况，可参照结合当地地质资料和勘探资料，但一定要避免因资料过时而引起地质的细微变化。此外，其他性质也会妨碍整体结构，如边坡、边坡寿命、边坡稳定性等，妨碍降水的积累。

### 七、优化方法

#### 7.1 职责分工明确

在施工过程中，经常会出现小问题相互归咎于长期解决不了的情况，归根结底，这是由于职责分工不够细致。提高工作效率，要及时划分各部门职责，落实责任，强化责任意识 and 主人翁意识，制定相关规章制度，牢固树立责任线，并提高责任感和积极性。

#### 7.2 设备的及时维护

在工程建设中，考虑到规模较大的机器设备的老化，规模较大的机器设备运行异常的概率始终很高，从而致使工程建设进度延误，一定要得以及时时必须的设备进行维修和保养，并指定专人进行信息管理。陈旧的设备应当需要尽快上报，督促监理单位及时更新，进一步提高建设项目工作效率，简化建设项目。

### 八、结语

水利工程国家建设的一项基础性工程，对保障人民生命财产安全和经济稳定发展具备一定的作用。在科学技术不断发展的今天，水利工程的施工方法也越来越多。降水方案的使用在各种建筑环境中不断变化，施工人员一定要在实践中不断收集数据并进行总结，结合当前实际和自身需要，在水利工程建设中加入优秀的建设方案，为水利工程的稳步发展贡献力量。总之，随着时间的推移，社会经济的快速发展和科学技术的发展，越来越多

的先进设备和技术被应用到水利工程建设中，加速了水利建设技术的转变。鉴于水利工程施工场地复杂，大多数情况处于高水位环境，施工过程中会遇到各种问题。在这样的背景前提下，合理选择正确的水利工程建设方案，不仅能够有效地保证水利工程的良好发展，而且对进一步提升水利工程建设质量具备很强的现实意义。在实际施工过程中，水利工程施工环境复杂，通常处于高地下水环境，降水方案的应用十分重要。水利工程建设方案涵盖以下几个步骤：了解工程总体情况，了解地质水文条件，探查施工现场地质水文条件，参照结合实际建设情况选择合适的降水方案是水利工程建设的关键内容。随着时间的推移，当前社会经济迅猛发展和科学技术的发展，使得更多先进的医疗设备和技术在建设水利工程的过程中得到应用，不仅加速了规模较大的水利工程施工技术，进一步完善不同地区水利工程建设的可能性。考虑到水利工程施工现场的复杂性，而且大部分情况都位于高水位上升的环境中，在工程建设中会存在很多问题，在此背景下，能够有效保障水利工程的顺利开展，而且对进一步提升水利工程建设质量也有很大的效果。

#### 参考文献：

- [1] 任丽维. 水利工程施工降水方案的应用与优化[J]. 黑龙江科技信息, 2016, (28): 198.
- [2] 汪安南, 史安娜, 张元教, 彭得胜. 遗传算法在水利工程施工进度控制优化中的应用[J]. 水利经济, 2016, (04): 55-57+83
- [3] 李丽丽. 水利工程施工降水方案的应用与优化[J]. 黑龙江科技信息, 2020, (145): 58.
- [4] 任丽维. 水利工程施工降水方案的应用与优化[J]. 黑龙江科技信息, 2016, (28): 198.
- [5] 汪安南, 史安娜, 张元教, 彭得胜. 遗传算法在水利工程施工进度控制优化中的应用[J]. 水利经济, 2016, (04): 55-57+83
- [6] 罗伟, 毛明月. 水利工程基坑排水施工技术分析[C]/2020 万知科学发展论坛论文集(智慧工程一).[出版者不详], 2020:989-996.
- [7] 季雪瓜, 张杰, 李刚. 深井降水施工技术在水利工程中的应用[J]. 水利水电快报, 2022, 43(S1): 47-49.

# 简论加强农田水利施工管理及技术方法措施

卞红年

南京明辉建设有限公司 江苏南京 210000

**摘要：**不断改善农村地区的水利基础设施，创造有利的农村环境，是建设新的社会主义农村、促进农村经济发展和为人民创造良好生活环境的重要条件。农村农田灌溉项目十分重要，直接造福当地人民。在农田水利工程的施工过程中，施工过程直接影响工程完成后的正常使用。水利工程施工技术必须灵活掌握和应用，不然将直接影响水利工程施工质量。只有灵活掌握和应用水电工程施工技术，农田水利工程建设的双重效果才能完美展现。

**关键词：**农业水利；建设管理；技术；措施

## Strengthening the management of irrigation and water conservancy construction and technical methods and measures

Hongnian Bian

Nanjing Minghui Construction Co., LTD., Nanjing, Jiangsu province 210000

**Abstract:** Continuous improvement of water conservancy infrastructure in rural areas and the creation of a favorable rural environment are important conditions for the construction of new socialist rural areas, the promotion of rural economic development, and the creation of a good living environment for the people. Irrigation projects for rural farmland are important and directly benefit local people. In the construction schedule of the farmland water conservancy project, the construction process directly affects normal use after the completion of the project. The construction technology of hydraulic engineering must be mastered and applied flexibly, otherwise, it will directly affect the construction quality of hydraulic engineering. With only a flexible grasp and application of hydropower engineering construction technology, the dual effect of farmland water conservancy project construction can be perfectly displayed.

**Keywords:** Agricultural water conservancy; Construction management; Technology; measure

近期，随着农田水利工程数量的不断增加，为了保证建筑质量。首先，技术人员必须深入工作，总结建筑技术管理做法、创新管理模式，有效的为水利施工奠定良好的基础。其次，通过分析农田灌溉工程施工技术管理的原则和要素，以便提高施工技术管理水平的途径。

### 一、水利工程的施工技术管理重要性及其特点

经济建设股为了增加市场竞争力。首先，运用高超的科学施工技术和先进的机器设备以及新型材料；第二，提高农田水利施工技术的管理水平，提高公司相争优势，从而展现出公司最大的经济和社会价值。农田水利建设技术管理的意义主要包括以下几点。首先，由于建设技术和新型材料的不同，工程建设过程中不但会受到环境因素的影响，而且还结合使用先进的施工工艺、新型材料、能源以及交替工作等。因此只需加强施工技术管理，才能确保其功能性。其次，通过对施工机器的管理和对执行过程的交叉工作，不但降低工程的使用资金，而且还有效缩短工作时间，提升了公司的经济效益和社会效益。

与其他项目相比来说，农田水利施工的关键特点有以下几点：其一，水利工程通常建在湖泊、河流和其他地方。目的是有效规避水流对工程建设的影响，建设现场应该对水流进行有效的疏导，以免工程周围的某些实体受到水流的迫害。其二，天气和季节的变更。原因是大部分水利工程都在室外，天气的变化对施工质量有一定影响。例如：强暴雨、龙卷风等。因此，在工作过程中必须思考到气候变更，并采取适当的预防和管理措施。其三，农田水利工程对建设质量要求比较高。由于水利工程建设时间长、投资大、范围广、施工工艺存难度系数较高。因此建设水利项目还必须具备防洪和发电功能，以便将运输和生产生活用水结合起来。

### 二、农田水利施工建设管理存在的实际问题

#### 1. 施工筹划缺乏科学合理性

在农田水利工程施工过程中，工程施工规划是水利建设不可分割的部分。当前，辽阳市部分农田水利工程因不重视工程施工规划，从而很大程度的导致农田水利工程的工作质量的降低。究其根源是施工行程中缺失科

学管理以及工作筹划过程的松散。现场执行时，容易忽视并行执行的问题，从而导致执行阶段不协调，减慢执行的进程条。因此在农田水利工程施工的初级阶段，制定工程建设计划是一个优先事项也是一个挑战。

#### 2. 监察工作不到位

农业水利工程建设有很多方面，由于限制不足，许多项目施工问题将被忽略，因此项目经理必须保证所有方面在实际建设中的质量。例如，在施工期间由于施工人员的疏忽安全性可能会降低。如果日常管理中不能及时发现，那么在收货和检查过程中很难弥补损失，因此会出现不同程度的安全问题。同时，水利工程部门也需要加强沟通和交流。由于目前外地的各个项目和部门之间没有沟通，双方的理解也较弱。因此买方不知道项目的实际预算，购买设备可能会产生额外的费用，增加了公司的财务负担<sup>[1]</sup>。

#### 3. 施工人员缺乏安全意识

农田水利项目工地施工管理存在许多问题，其中最重要的是安全问题，其最容易引发安全风险或安全事故。例如，如果工作繁重，人员工作时缺失安全意识和安全技术，容易发生事故。农田水利项目的施工人员主要是当地移民工人。很难理解施工过程中所有的施工风险，很难提高安全意识，因此在实际施工过程中很难有效保护自己，从而导致施工事故的频繁发生。

#### 4. 管理人员的技术较弱

如今，随着新技术的迅速发展，施工管理人员应及时吸收先进的管理方式和建设技术，提升项目工程建设水平。由于在实践中，新技术没有得到有效利用、管理方式和建设技术运用传统的管理方法。因次施工组织结构不合理，从而导致施工质量的降低，造成不同程度的安全风险。

#### 5. 制度执行效果差

为了保证农田水利工程施工管理的质量，有必要确保设计标准和施工规范符合实际施工条件，同时施工条件也必须符合国际标准。但是，在实际执行管理中，现场单一执行项目没有取得良好的标准执行效果，如：管理模式粗糙、没有创新的管理形式、管理模式不合理，不科学等。由于存在各种问题，施工管理地点存在安全隐患，施工管理质量无法提高，虽然执行单位能够通过采用适合实际情况的管理制度有效实施管理措施，但规定的标准不合理，也很容易降低施工质量。

### 三、农田水利工程施工技术要点分析

#### 1. 土方工程施工

##### (1) 挖方施工

挖方施工是水利工程施工的地基，必须与填土一起实施。科学控制坑内装载，并根据预先装载后的坑内原理完成过程。在工程的施工过程中，与挖方施工相关的建设范围很宽泛。例如备用马路、土路挖掘等。确定修复填充区域（配置为松散表面）可以大大提高执行效率，

并可以通过配置适当的设备类型来加快修复速度。

#### (2) 填筑施工

填筑施工需视土地状况而定，根据辅助原则制定缩小运输距离的填土计划，可以提高施工效率，降低成本。完成填充过程有多种方法，必须参见特定的填充负荷、地形条件等。此外，在充填过程中，还需要控制施工阶段，以取得合理的充填厚度，并实现最佳化充填层的平坦性。最后必须逐层进行大规模回填，每层厚度约20厘米，且密封时应使用确保填充层密度足够的设备进行<sup>[2]</sup>。

#### 2. 浆砌施工

目前，砂浆的实施是我国农田水利工程实施阶段最重要的技术部分，其质量直接影响到整个工程的技术实施水平。因此，砂浆施工质量管理是各个相关施工管理的重要组成部分。首先，在具体施工阶段，施工经理必须具体说明混凝土砂浆的强度和细度，以及所需直径比例等。同时，要正确调整水泥比例，提高水泥砂浆抗裂性，避免外部温差对砂浆质量的影响。其次，在砌体过程中，应根据有关管理法规有效控制施工行为，减少人为失误从而造成的技术问题，能够全面保证砂浆砌体的工程质量，最终达到理想的砌体效果。

#### 3. 过路涵以及沟渠衬砌施工

在施工营造期间，沟渠、管道、和短墙会一个接一个地进行。利用设备加快挖掘，派遣人员组织工作，以便为开展后续工作提供前提条件。沟渠开挖结束后，首先应在地面安装垫层，其次铺设适当的管道和采取防水措施，最后复盖地面。在管道铺设过程中，应科学处理路堑地基，以确保路基的高度和基本几何尺寸在铺设路堑之前符合规范和要求。要参与预制结构的施工，应选择合适的预制板和混凝土层建筑质量的科学管理并且要求所有接缝都要整洁、光滑、美观。最重要的一点是，顶层需满足设计要求，一旦发现它不符合技术要求，必须及时改进。

#### 4. 钢筋混凝土施工

在实施钢筋混凝土时，有关管理人员应严格控制钢筋混凝土和混凝土材料的质量，并结合相关操作程序检查混凝土配合比，以确保相应的指标和参数符合实施要求。此外，还需要对土木工程技术进行深入研究，以确保标准化和规范化，确保未来使用时必须安全可靠，确保灌溉的质量和效果符合农业水利工程的设计要求。

### 四、加强农田水利施工管理措施

#### 1. 施工前要做好充分准备

良好的开端是成功的一半。要正确构建农田水利工程，首先我们必须密切关注工程的筹备规划工作。因为施工前的准备工作直接影响到施工过程中的速度和质量，您需要执行以下任务。1、信息。为了迅速和高质量地完成工程，因此必须在施工前准备好材料，并且保证建设需要的所有材料和机器。这是保证建设顺利进行的必须条件。2、集体。在实施之前，需要充分了解建

设工作的程序，建立相应的组织结构，建设管理制度，并进行工作协调。3. 站点。实施前必须要建立一个控制网络。4. 技术上。施工前，应该先熟悉施工计划，然后熟练掌握施工技术，为了避免施工的不可逆或错误发生，并影响施工效果。综上所述，筹备工作在工作质量和效率方面发挥着重要作用。在实施前，相关人员应熟悉实施计划、实施进程、实施技术、实施效果等。并做好材料、资金等的准备以便确保工作的有效运作而需要的资源<sup>[9]</sup>。

#### 2. 提高工作人员的素质

农业水利工程施工管理人员必须按时参加该组织的培训，并且不断提高专业技能，熟练掌握先进的科学管理方法，提高施工管理能力。在定期培训结束之后，施工经理将进行定期审查，以便有效管理施工。在招聘建筑工程经理时，需要对建筑工程经理的技能和能力进行深入研究，以选择合适岗位的管理人员。作为施工本身的一部分，如果管理层遇到新的问题，将进行详细分析，以便确定是否可以解决这些问题，不断改进管理层的思维，提高管理层的施工管理能力。施工人员不仅要提高施工经理的能力和素质，还要提高其整体素质。监理应定期在执行质量、管理系统、安全知识等领域对执行人员进行培训。并全面提高执行人员的总体能力，使执行人员能够在执行人员的管理和协调下执行项目。

#### 3. 优化安全管理

在水利工程安全管理过程中，项目经理应及时推广和宣传安全生产理念。施工前的施工人员和技术人员应及时参与企业组织的培训活动。通过组织会议和安排会议等内部形式，可以有效地提高工作人员的技术水平，加强安全教育宣传，提高他们对建筑基本安全管理原则的认识，并将安全意识纳入他们的大脑。例如，项目经理在施工现场张贴安全标志，能有效地将施工阶段和安全意识纳入日常工作。只有当他们意识到重要项目的安全时，安全管理水平才能真正提高。与此同时，水务企业应建立适当的的安全管理制度，及时实施分等级管理方式，在正式施工前严格履行所有业务责任，将责任交给具体负责的人员，并确保工作人员的行为此外，在使用相关材料或设备之前，应根据施工地点对安全设备的总体质量进行详细检查，并确认其实际数量。如果设备或材料不符合质量标准，应立即修理或更换，以充分利用现有资源提高并保证施工安全。

#### 4. 要注重材料的选择及管理

材料对施工过程来说至关重要。为了提高建筑工程的质量，必须在成本限度内选择优质材料作为建筑材料。因此，采购材料的质量必须要严格控制。采购时，工作人员要提供3种以上的材料，第一，选择高质量的材料，不要选择低成本低质量的材料。质量第一，价格第二。当然，这不是盲目购买昂贵材料的问题，而是要确保所购买的材料符合建筑物的质量要求。第二，材料验收时，

必须出示工厂资质证书、技术说明书和实验室签发的质量证书。第三，有关人员必须考虑到，大部分信息不能一次性使用，未使用的部分必须保留，不应随意存放，应根据存放的特点选择适当的储存地点和环境<sup>[4]</sup>。

#### 5. 加强质量管理

在农业灌溉项目的管理和监督中，项目质量必须是首要优先事项。换句话说，只有项目质量好，群众的安全才能得到有效保证。具体而言，首先，项目经理必须建立适当的质量管理结构，及时派遣专门的监督人员，监测项目执行的质量，并在项目监督过程中密切监测所有环节，以提高项目的整体质量。其次，为了提高农田灌溉项目的管理质量，需要加强建筑公司之间的联系和沟通。例如，在采购相关设备时，采购人员必须与财务人员联系，确定当前项目的预算费用、设备和设备费用，并在采购相关设备时考虑到各种因素，合理控制费用支出。最后，正式施工前，施工人员应仔细咨询图纸设计人员，掌握每个项目所需的设计指标，在正式施工过程中应该遵守施工计划的内容，避免出现与实际施工设计不符的质量问题。通过各部门的协调与合作，工程建设质量将真正提高。

#### 6. 加强施工合同管理

在建设农业水利工程时，合同管理是重中之重，应特别注意：(1) 合同前的管理。即在签订合同前严格审查工程招标文件和工程规划。(2) 遵守合同条款和程序。在签订每项合同之前，有关内容必须由有关部门审查和审查，合同双方必须遵守平等协商原则，以确保建筑合同的合法性和正当性。(3) 就农业水利工程而言。按照合同内容规范设计变更审批程序，严格控制和管理工程的质量、成本和进度。(4) 重视和改进农业用地水利项目后续合同的结算。

#### 7. 贯彻验收三次检测制度，建立隐蔽工程收监程序

目前，城市农田水利工程必须坚决实行三次验收的原则，以确保建筑质量符合要求。执行单位对执行过程和技术单位进行团队质量进行自我检查，配合执行人员的检查和专职质量控制员的做最后检查。通过测试后，将测试结果提交给工程师，然后再开始后续工作。执行单位还应报告隐蔽工程的接收机制，即质量控制后的信息，并向上级监督机构报告隐蔽工程的内容和质量。例如，上级监督机构要求接收污水管道的质量<sup>[5]</sup>。

### 五、结语

综上所述，农田水利项目在农业发展过程中承担着重要作用，建筑和管理技术的质量农业生产有直接的影响。因此，有必要提高建筑技术人员的认识，改进农田水利项目管理系统，加强对整个过程的理解，提高农田水利项目的质量和效率，并充分利用农村水利项目的重要作用。

#### 参考文献：

- [1] 罗涛 . 浅谈小型农田水利工程的施工质量管理 [J]. 居舍 ,2022(21):144-147.
- [2] 张立岩 . 浅议加强小型农田水利工程施工建设与管理的措施 [J]. 南方农业 ,2022,16(12):217-219.
- [3] 赵波 . 信息化技术在农田水利工程施工管理中的应用分析 [J]. 南方农业 ,2021,15(23):227-228.
- [4] 闫钰 . 农田水利工程施工技术及管理措施 [J]. 乡村科技 ,2020(20):123-124.
- [5] 侯国勤 . 农田水利淤地坝的施工技术方法和管理维护措施 [J]. 科技创业家 ,2013(22):193.

# 水利工程无损试验检测探究

杨延全

肇庆市水利水电工程质量检测站 广东肇庆 526040

**摘要：**在水利工程施工现场安全检查中，常用的混凝土测试方法有回弹法、钻芯法、超声波法等；常规的堤坝探测技术有地质钻探、人工探查等。钻芯法是目前世界上最精确的一种方法，但其存在着一定的破坏性和不可持续性，其检测结果往往是不连续的。地质雷达是一种非破坏性检测技术，它具有快速、连续扫描的特点，可以有效地提高检测的完整性和精确性。与传统的勘探技术相比，地质雷达的检测技术有着显著的优势。

**关键词：**无损检测技术；水利工程；质量检测；物理特性

## Research on nondestructive testing of hydraulic engineering

Yanquan Yang

Zhaoqing Water conservancy and Hydropower Project Quality Testing station, Zhaoqing, Guangdong 526040

**Abstract:** In the safety inspection of the hydraulic engineering construction site, the commonly used concrete test methods include the rebound method, core drilling method, ultrasonic method, etc. Conventional dyke detection techniques include geological drilling, manual exploration, and so on. The core drilling method is one of the most accurate methods in the world, but it has destructive and unsustainable, and its detection results are often discontinuous. Geological radar is a non-destructive detection technology, it has the characteristics of fast and continuous scanning and can effectively improve the integrity and accuracy of detection. Compared with traditional exploration technology, geological radar detection technology has significant advantages.

**Key words:** non-destructive testing technology; water conservancy engineering; quality testing; physical characteristics

### 引言

水利工程是我国综合性工程中的一项重大工程，在施工中必须重视其后期的管理，因此，质量检验已成为水利行业的一个重要课题。

### 一、无损检测技术的概述

#### (一) 无损检测技术的发展与应用

1906年首次提出并运用了无损检测技术，该技术经过多年的发展和应用，已被广泛地用于水利工程的质量检验。在目前的水利建设中，无损检测技术由于其在野外作业、远程操作等方面的优越性，已成为当今水利工程中不可缺少的一项重要技术，其科学性、合理性以及近年来不断向智能化方向发展的趋势，使得其在今后的发展中有着十分广阔的应用前景。

#### (二) 无损检测技术的优势分析

无损检测技术之所以能够在水利水电领域得到广泛的应用，离不开它本身的技术优势。通过对水利工程质量检验的具体体会，指出了其优越性。首先，NDT技术具有连续的优点，它可以在一定的时间内进行多次的重复采集，从而提高了项目的质量和测试的质量。其次，NDT在物理特性上也有很大的优越性，可以在特定的工作中对物理量进行更深入的检测，例如质量、材料和成

分的配比。与传统的质量检验方法相比，非破坏性的检测技术可以达到更远的距离，从而突破了传统的检测技术受限的限制，在检测手段上取得了重大的突破。

#### (三) 堤坝裂缝及其危害

不同类型的混凝土大坝和其它混凝土结构，其造成开裂原因主要包括荷载作用、温度变化、收缩变形、碱骨料化学反应等。裂缝中的深缝、贯通缝对混凝土大坝的整体性能、耐久性和抗渗性都造成了很大的影响。要保证混凝土坝的安全和长时间的正常使用，就必须准确地了解混凝土坝裂缝的成因。与坝轴平行的贯通裂缝会使坝体在水压荷载作用下的刚度减弱，从而对坝体的整体性能产生不利的影 响，使坝体的受力状况变差，从而对坝体的安全运行造成很大的影响。在施工过程中，坝基的压力分布会变得更加严重，如果有压水进入缝隙，就会“撕开”更多的裂缝，从而导致更多的危险。混凝土坝体表层裂缝易产生应力集中，从而引发深层裂缝的扩大。与大气、库水、河流等地接触的坝面出现地表裂缝，会对其抗风化性能和耐久性产生一定的影响<sup>[1-2]</sup>。

### 二、无损检测技术的工程应用

#### (一) 回弹法检测技术

回弹法测试技术是以弹簧和重锤来完成水利工程的

测试工作，其工作原理是：通过弹簧的弹性变形所产生的弹力作为重锤的动力，通过动力使重锤可以对混凝土进行冲击；然后通过测量弹簧在整个过程中的变形，计算出相应的数值，并将其与相应的指标进行比较，从而确定整个结构的强度。回弹测试技术最大的优点在于快速、便捷，操作简单，不影响结构。即回弹测试技术可以对混凝土的强度进行检测，同时保证了目标结构的整体和原有的性能。

### (二) 超声波检测技术

#### 1、钢焊缝质量检测

利用超声技术检测焊接接头的质量，在工艺操作简单、检测无辐射泄漏隐患等方面都有很大的优越性。随着焊接过程中金属颗粒的减小，焊接质量的影响也随之增加，目前常用的方法是利用超声脉冲来检测焊接缺陷。超声波探伤设备可以通过脉冲波和地面回波来探测，当焊接质量好时，超声波可以顺利地抵达目标底部，因此可以通过缺陷的回波信号来判定裂纹的位置，并对产品的质量进行准确的判定。

#### 2、混凝土强度检测

试验中，最常用的方法是预留混凝土和取样取样。由于混凝土的质量稳定性较差，原材料成分复杂，即使是同一等级的混凝土，其成分发生了变化，超声波的传播速度也会发生变化。因此，很难在超声作用下建立一个简单的线性数学模型，一般认为混凝土是一种弹性均匀的材料。由于混凝土成分的复杂性和多样性，超声测量的结果常常会出现误差。超声波的传播速度与原料的品质有很大关系，甚至当原料是一样的时候，超声的速度也会随着混凝土的配合比例而变化。当掺合剂加入量较高时，水泥的细度会增加，而超声传输速率也会随之增加，因此所测得的混凝土强度值较高，但与实际情况正好相反；此外，在粗骨料较多的情况下，超声传递速度较快，因而检测到的强度值较高。因此，为了提高混凝土强度试验的准确性，必须采取多参数综合方法，如：声速、水速、振幅—声速、衰减系数—声速、超声速—混凝土。

### (三) 地质雷达法

在由微电脑控制的地质雷达工作时，由该系统接收到已设定好的电感脉冲，由电感脉冲触发并迅速增压，产生高压窄脉冲信号，由该系统将其作为雷达信号，用于辅助探测。该电磁波直接作用于发射系统的发射天线。在传输期间，若与阻隔层形成介质交界，则会发生反射，将发射波反射为雷达波、直达波，由接收系统的接收电路和接收天线接收，再由高频放大器放大，再由地质雷达控制单元系统触发，将放大的电磁波信号进行A/D转换<sup>[3]</sup>、可编程增益放大等相关的处理，将所得的回波形存储到微聚电脑的存储器中，用来对电磁信号进行编码，然后用灰度或假彩色电平图的方法展元，然后再对其进行处理和分析，从而确定被测地层中有没有介质界面和

被测物体的深度、地理位置和尺寸。地质雷达采集和记录数据，利用采集到的数据进行分析处理。得出相应的结论，从而对地下介质的有关状况作出判断，为勘察工作提供依据。

### 三、水利工程检测现场质量存在的问题

#### (一) 人员素质不高

在水利工程的检测中，检测人员的技术能力和素质是保证检测工作质量的关键。在水利水电工程的检测中，具体的检测技术和标准要求都在逐步提升。但在这个过程中，有些领导没有及时跟进，检查人员操作不规范，无法发挥有效的领导作用。提升员工的检测能力是很重要的<sup>[4]</sup>。

#### (二) 传统思维式管理

水利工程检测单位的工作人员，部分人员的知识水平较低，他们的管理理念比较落后，无法认识到项目检测的重要性，将检测工作的重点放在了项目的工期和造价的控制上，忽视了项目的效率和质量。同时，水利工程因其工作性质的特殊性，承担着挡水、储水、排水等多种工作，施工工艺复杂，一旦项目检查和管理不到位，任何一个环节的差错都将直接危及施工单位的经济利益及人民群众的生命和财产安全。

#### (三) 管理制度不完善

水利工程检测制度是否完善，直接关系到工程质量的安全，而检测制度不健全，就会造成检测制度的不科学和不合理，不能对员工进行有效的考核和控制，也不能保证工程的质量，也不能保证工程的安全和进度。由于工作人员对水利工程的认识不足，缺少专业的检测技术，又因为投入相关资金有限，致使检测设备不齐全，加之检测的环境比较复杂，致使检测设备不齐全，加之检测的环境比较复杂，大大降低了工程检测能力<sup>[5]</sup>。

#### (四) 水利工程检测监管不到位

目前水利工程检测行业竞争较大，缺乏系统性、高效的管理，有关主管部门对其进行的检查仅占一定比例，导致许多检测机构为了经济效益仍存侥幸心理，导致检测工作不规范严谨、检测结果不能真实反映施工质量的真实情况。当前，我国水利工程检测行业大都已独立经营，脱离了政府的监管，但由于其自身的管理体制不完善、检测技术落后、检测不规范、以低价扰乱市场风气等原因，近几年来，水利工程质量频频出现的安全问题值得引人思索<sup>[6]</sup>。由于水利工程检测工作的不规范，对整个水利工程的稳定性和安全造成了很大的影响，从而对水利施工的质量造成了极大的威胁。因此，在水利建设事业持续发展的今天，要使我国水利检测市场持续发展，必须进行体制改革。

#### (五) 缺乏检测专业技术

由于缺乏专门的检测技术，检测的范围分布不均匀。例如，检测的范围大多集中在岩土工程、混凝土等领域，而机电类的测试则相对较少。与此同时，由于金结、机械、

电气、计量等方面的专门检测人员缺乏,导致检测单位内部检测人手不足,无法顺利进行检测。另外,由于没有经过专门的培训,使得员工的技术水平一直不能提高,随着水利建设的不断发展,检测的标准也越来越高,对这些项目的质量也没有一个精确的判断,对水利工程的检测结果也不够精确,很难发现哪些问题是符合标准的,给以后的工程检测工作带来了很大的障碍。

#### 四、水利工程检测的质量控制具体措施

##### (一) 落实检测质量责任制。

工程检测控制由水利检测单位负责,严格按照现行的规范要求和检测质量标准,保证工程质量上乘,杜绝“豆腐渣工程”的发生。检测公司要强化质量管理,实施终身质量管理制度,建立健全的质量监控与保障制度。对存在质量风险、盲目检查、违章等问题要及时制止,对质量问题要严格遵循“三位一体”的原则。

##### (二) 规范水利工程检测流程。

在水利工程施工中,检测单位要对施工全过程进行全面的监督。同时,还要通过建立科学、合理的管理体系,使检测工作更加科学、可行。在水利工程检测中,对多报、不合理的检测,要严厉处罚,检测管理人员要到现场进行监督。在检查过程中,要组建一支由有经验的员工组成的调查小组,以保证现场检测的质量<sup>[7]</sup>。应结合本地实际,发布测试方案,充分考虑到对环境的影响和经济效益,相关单位要重视。

##### (三) 加强管理,提高检测水平

要加强水利工程的质量检测,必须注重对检测机构的内部管理,建立科学、健全的管理制度。建立健全的水利工程检测管理体系,通过制度对检测行为和工作人员进行合理的规范,对违反工作制度的行为实行责任划分,以最大限度地发挥处罚制度的效能作为警戒。对工作表现优异的人员,要给予一定的物质奖励,营造一个公平公正的竞争环境,以此来激发员工的积极性。

#### 五、以某工程为例介绍地质雷达法的应用

在1974年建成的一个设计面积达160平方公里的水库,在东南、东西、北、西、西南五个堤坝,总长54公里。在水库路堤(桩编号8+000~9+000)的共建路段中,发现有沿自北向南(约80%的纵向裂缝)的纵裂,最多发生在道路轮迹区,距水泥路面边缘1.5米;而在南、北两个方向上,纵向裂缝相对较少。

##### (一) 测区布线

针对8+500处较大的裂缝,采用网格形式的测量线:

①在纵向裂缝中设置6条间隔10米的横向测量线;②将4条间隔0.5~2米的纵向测量线设置在平行裂缝上。

采用美国GSSISIR-30E快速地质雷达,对30个剖面上的3个天线进行了探测,分别是40兆赫、100兆赫和200兆赫。每个雷达天线共设10个剖面,其中横剖面6个,纵剖面4个。

##### (二) 地质雷达数据采集与分析

1号纵测线设在裂缝的外侧。用数值计算软件进行了计算,结果表明:该方法具有较好的均匀性、较好的规律性、较好的衰减速度、同相轴比较完整、波形比较均匀。2号纵测线在地表裂缝之上,经数据处理软件分析,发现其分布不均匀,规律性差,衰减快,同轴连续性差,断裂现象十分严重,波形不规则。将剩余的测线与100MHz天线相结合,可以探测到5~6米深的裂纹。测量线在明显的裂缝之上,经数据处理软件进行了分析,结果表明:在同一相轴上,能量团存在着较大的非均匀、衰减迅速,在同相轴上出现了很大的断口,而且波形不规则。通过全面的分析,发现最大的裂隙深度在6米左右,在大裂隙的两边都有0.5米,在1.5~2米深的地方,发现了一个土体破裂带。

#### 六、结束语

水利工程质量检测是水利工程项目被投入使用后可以其使用期限内完成其交通运输、防洪排涝或者农田灌溉作用的必要保证。因此,选取高效的探测技术非常必要。地质雷达探测技术相对传统探测技术方法具有较明显的优越性。

##### 参考文献:

- [1] 张健萍. 三种无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J]. 黑龙江水利科技, 2022,50(03):175-178.
- [2] 王超. 无损检测技术在水利工程质量检测中的应用研究[J]. 工程技术研究, 2021,6(11):97-98.
- [3] 曹广越. 无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J]. 水利技术监督, 2021(04):40-44.
- [4] 宋忠利. 无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J]. 建筑技术开发, 2021,48(07):129-130.
- [5] 崔雪. 浅谈无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J]. 治淮, 2021(03):27-29.
- [6] 浅谈无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[C]. 第十届深基础工程发展论坛论文集., 2020:404-407.
- [7] 李晓忠. 无损检测技术在水利工程质量检测中的应用[J]. 智能城市, 2020,6(12):241-242.

# 钢筋锈蚀对保护层开裂的影响

于静波

肇庆市水利水电工程质量检测站 广东肇庆 526040

**摘要：**钢筋混凝土结构具有巨大的优势，便于取材、耐磨能力强、结构整体的稳定性、刚度较强等等，因此被广泛的应用于各种工程项目中，发挥着非常重要的作用。但是混凝土结构在实际应用的过程中会受到环境条件、材料本身质量等各个方面的影响，使其很容易出现耐久性问题，目前该问题已经成为了工程项目中最为主要的问题。钢筋在应用的过程中很有可能会出现锈蚀问题，在这种条件下使得钢筋的体积明显增加，最终导致混凝土的保护层出现开裂问题，钢筋锈蚀锈胀更加的严重，裂缝问题、结构失效问题都是当前水利工程中最常见的问题，对整个工程的质量造成严重的影响。本文主要对均匀以及非均匀钢筋锈蚀条件下，所用的骨料性质、混凝土保护层的厚度等各个方面对于混凝土保护层表面出现开裂情况时锈蚀率造成的影响程度进行研究与分析，在该过程中采用了 GCP 模型，对混凝土保护层表面出现裂缝情况时，钢筋的锈蚀率进行及时、全面的提取。根据研究情况来看，所选用的骨料级配越高、骨料的粒径越大、骨料的含量越低，则钢筋混凝土结构的稳定性与耐久性也就更强；混凝土保护层的厚度增大、界面层强度较强能够有效的减少裂缝的数量以及裂缝的长度，同时还能够有效的延缓混凝土保护层表面裂缝向内部结构扩展，该研究工作中所得结论能够为钢筋混凝土结构的设计等各项工作提供一定的帮助。

**关键词：**钢筋混凝土；锈胀开裂；锈蚀；骨料

## Influence of steel bar corrosion on the cracking of protective layer

Jingbo Yu

Zhaoqing Water conservancy and Hydropower Project Quality Testing station, Zhaoqing, Guangdong 526040

**Abstract:** The reinforced concrete structure has great advantages, easy-to-draw materials, strong wear resistance, the overall stability of the structure, stiffness, and so on. Therefore, it is widely used in various engineering projects and plays a very important role. But the concrete structure in the process of practical application will be affected by environmental conditions, material quality, and other aspects so that it is easy to appear durability problems. At present, this problem has become the most important problem in engineering projects. Corrosion of steel bars is likely to occur in the process of application. Under this condition, the volume of the steel bar increases obviously, which eventually leads to the cracking of the protective layer of concrete. Steel corrosion rust expansion is more serious, and crack problems and structural failure problems are the most common problems in the current hydraulic engineering, causing a serious impact on the quality of the whole project. This paper mainly studies and analyzes the influence of various aspects such as the properties of aggregate used and the thickness of the concrete protective layer on the surface cracking of concrete protective layer under the condition of uniform and non-uniform steel corrosion. In this process, the GCP model is used to extract the corrosion rate of the steel bar timely and comprehensively when cracks appear on the surface of the concrete protective layer. According to the research situation, the higher the aggregate gradation, the larger the particle size, and the lower the content of the aggregate, the stronger the stability and durability of the reinforced concrete structure; The thickness of the concrete protective layer and the strength of the interfacial layer can effectively reduce the number and length of cracks. At the same time, it can effectively delay the surface crack spreading to the internal structure of the concrete protective layer. The conclusion of this study can provide some help for the design of the reinforced concrete structure and other work.

**Key words:** reinforced concrete; rust expansion and cracking; corrosion; aggregate

### 一、混凝土的微观模型

根据实际情况来看，在工程中所用的骨料大多形

状都是圆形、多边形形状的。在骨料生成之后，根据不同的骨料级配进行有效的结合，并建立相应的骨料库，其中骨料的级配情况主要为表 1 所示。

表 1 水利工程常用骨料级配

粒径 /mm	5~20	20~40	40~80	80~150
--------	------	-------	-------	--------

类别	小石	中石	大石	特大石
级配	一级配	二级配	三级配	全级配
小：中： 大：特大	1：0：0：0	5.5：4.5：0：0	3：3：4：0	2：2：3：3

对于圆形骨料来说，主要是将其圆心作为基准点进而能够确定骨料的位置，而对于椭圆形的骨料来说，将其对称中心作为是基准点进而确定骨料所在的位置。一般情况下，骨料在各个混凝土试件中的分布都是随机的，在对骨料进行投放的过程中需要按照以下步骤进行：首先结合实际情况在特定的区间内生成两个随机数，随机的对不同类型的骨料的粒径进行设置，从而能够对骨料的形状有一定的了解，最终根据各个基准点之间点的距离与骨料粒径之间的存在的的关系来对骨料是否出现了重合的情况进行准确的判断。为了能够保证投放工作顺利完成，需要按照粒径从大到小的顺序进行投放工作。利用网格映射得方法建立混凝土细观模型，主要是通过对网格的划分，能够对各个不同的单元与骨料之间的关系进行判断，其中主要包括了水泥砂浆单元、骨料单元以及界面层单元，混凝土细观模型主要为图1所示。

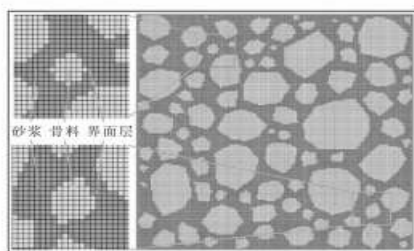


图2 混凝土细观模型  
图1 混凝土细观模型

## 二、计算

### 2.1 钢筋锈胀情况的模拟

将钢筋的锈胀当作为过盈量，对钢筋与混凝土之间的作用关系进行充分的考虑，模拟出过盈量的变化情况。钢筋的锈蚀情况的后截面主要为图2所示，在该图中  $\delta$  表示钢筋锈蚀的深度，受到锈蚀情况的影响使得钢筋的体积一定程度的增大，主要为图中深色区域所表示，过盈量在实际中可以表示钢筋锈蚀层的厚度，用  $\Delta$  表示。

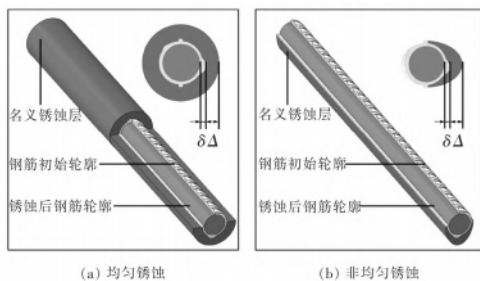


图2 钢筋锈蚀后截面

### 2.2 计算模型

采用CDP建立水泥砂浆以及界面层相关的模型，应力以及应变的曲线为图3所示。所用钢筋的直径是20毫米，混凝土保护层的厚度为30毫米左右。

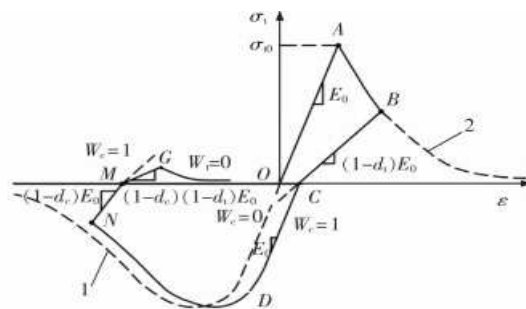


图4 CDP模型应力-应变曲线  
图3 应力-应变曲线

一般情况下骨料是不会产生裂缝问题的，因此在实际工作开展的过程中使用了弹性模型，混凝土主要按照表2所示的参数进行选择，其中  $\psi$  代表了膨胀角度，而  $\sigma_{b0}/\sigma_{c0}$  则表示双轴与单轴抗压强度的比值，各个参数的具体数值为表3所示。

表2 混凝土各组分力学参数

材料	弹性模量 /GPa	泊松比	抗压强度 /MPa	抗拉强度 /MPa
骨料	50	0.16	-	-
砂浆	30	0.20	25	2.5
界面	22	0.22	18	1.8

表3 CDP模型塑性屈服准则参数

$\lambda$ (°)	偏心率	$\sigma_{b0}/\sigma_{c0}$	K	
30	0.1	1.16	0.667	0.00005

通过能量等价法的应用对水泥砂浆以及界面层的损坏因子进行准确的计算。

## 三、影响混凝土锈胀开裂的主要因素

### 3.1 裂缝形态造成的影响

#### 3.1.1 均匀锈蚀的研究

在模型中所选用的骨料的含量是65%，级配为一级配，钢筋的锈蚀率为25%，随机的生成22个。

一般情况下以及将通电锈蚀当作为均匀锈蚀，将均匀锈蚀试验工作中所得的裂缝形态的结果与本篇文章的计算结果进行对比与分析，通过对比与分析可以发现，通过随机骨料模型的应用能够有效的将混凝土在均匀锈蚀条件下的裂缝的形态模拟出来，发挥着非常重要的作

用。

### 3.1. 2 非均匀锈蚀的研究

在模型中所选用的骨料的含量是 65%，级配为一级配，钢筋的锈蚀率为 25%，随机的生成 22 个。

将非均匀锈蚀试验工作中所得出的裂缝形态与本篇文章的计算结果进行对比与分析，主要为图 4 所示，可以发现，通过随机骨料模型的应用能够有效的将混凝土在非均匀锈蚀条件下的裂缝的形态模拟出来，具有很好的应用效果。

对于均匀锈蚀来说，其裂缝所在的位置以及裂缝的形态是具有不确定性的，主要的形态有 4 种，如图 4 所示：在锈蚀率逐渐增加的情况下，会使得钢筋出现一定的裂缝，当锈蚀率达到一定条件时，混凝土的保护层就会出现开裂的情况，从而使得裂缝进一步的向内部结构中扩展。

对于非均匀锈蚀来说，绝大多数的试件中裂缝都是为倒 T 形的，在锈蚀率逐渐增加的情况下，使得钢筋两边都出现两条水平方向上的裂缝，当锈蚀率达到一定条件时，混凝土保护层的表面就会出现开裂的情况，在此条件下裂缝就会向混凝土内部结构中扩展。

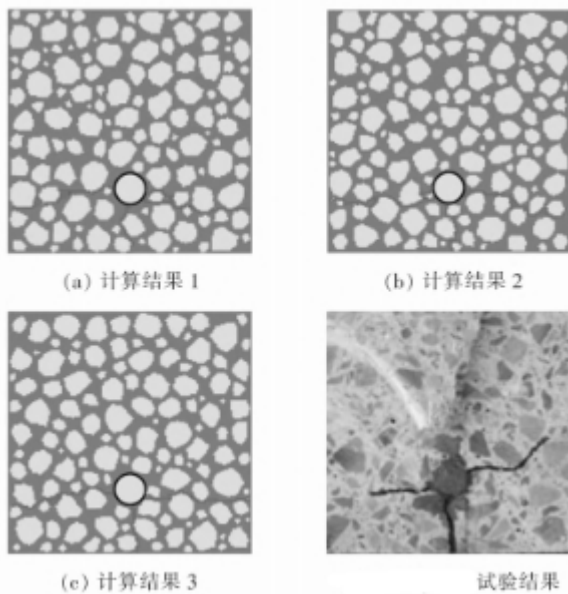


图 4 非均匀锈蚀情况下的对裂缝形态的计算

### 3.2 骨料对混凝土锈胀开裂造成的影响

空气中所含有的二氧化硫等气体会随着混凝土表面出现开裂的情况而进入到混凝土的内部结构中，使得钢筋的锈蚀更加严重。本篇文章将以多个不同的混凝土试件的保护层在出现开裂情况时钢筋的平均锈蚀率作为标准，研究各种不同的因素条件对混凝土锈胀开裂问题造成的影响程度。

#### 3.2.1 骨料级配影响

探究含量为 60% 的不同级配条件的骨料对混凝土锈胀开裂问题造成的影响，针对每一个级配都随机的生成

20 个混凝土试件，研究的结果为图 5 所示。对于多边形的骨料来说，随着骨料的级配逐渐增高，均匀以及非均匀锈蚀的情况下，混凝土保护层出现开裂情况时，钢筋的锈蚀率明显的增加，以此可以直接的表明，增高骨料的级配能够在钢筋出现锈蚀的情况下，有效的调高钢筋混凝土的性能、提高整体结构的耐久性。与砂浆的力学性能条件相比较，界面层相对来说比较弱，在骨料级配增加的情况下，体积较大的骨料数量也会变多，界面层的面积则会一定程度的减小，能够有效的缓解裂缝扩展的问题，总体来说，通过采用级配较高的骨料能够有效的提高钢筋混凝土结构的稳定性与耐久性。

在骨料级配相同的情况下，如果钢筋的锈蚀情况为非均匀性的，那么混凝土出现开裂情况时钢筋平均的锈蚀率就会比较低，由此可以直接表明，非均匀锈蚀会对钢筋混凝土结构的耐久性造成严重的影响，导致该问题的主要原因是，与均匀锈蚀相比较，非均匀锈蚀的锈胀位移会比较大，从而总结出锈胀位移与锈蚀率相比，对于裂缝的影响程度更大。

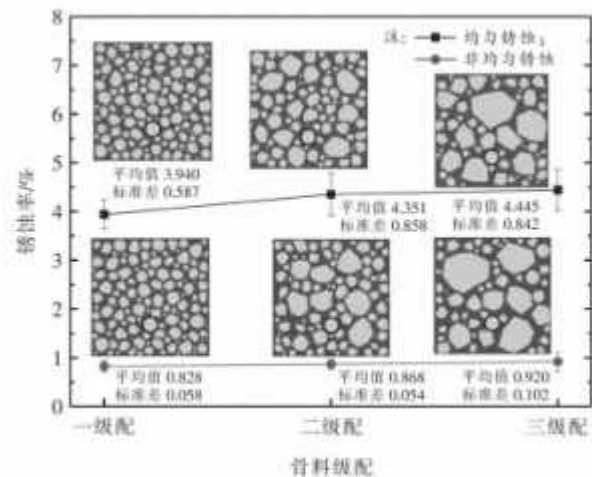


图 5 骨料级配对锈胀裂缝的平均锈蚀率

### 3. 2. 2 分析

对同级配条件下不同含量的骨料对混凝土锈胀开裂造成的影响进行研究，研究结果为图 6 所示。对于不规则的多边形骨料来说，骨料的含量越高，钢筋锈蚀使得混凝土保护层出现裂缝情况下，钢筋的锈蚀率会随之明显的降低。骨料的含量逐渐增加，使得界面层的面积随之增加，很容易出现拉裂缝。

在骨料含量相同的条件下，非均匀锈蚀钢筋条件下，保护层出现开裂时锈蚀率比较低，且与均匀锈蚀钢筋相比，对锈蚀率造成的影响程度比较小，说明非均匀锈蚀条件下的钢筋混凝土结构具备的耐久性受到骨料含量的影响程度较小。

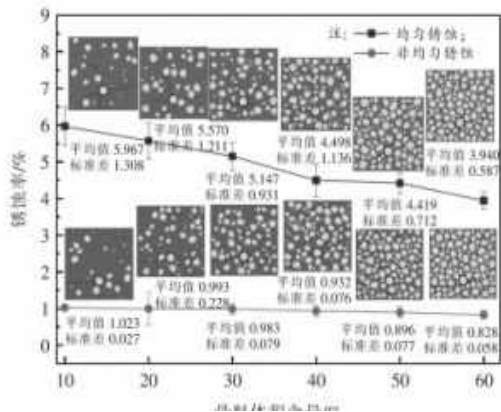


图 6 骨料含量对锈胀开裂的平均锈蚀率影响

### 3. 2. 3 骨料形状的影响

对级配相同、含量相同条件下，不同形状的骨料对于锈蚀率的影响程度进行研究与分析，研究结果为图 7 所示。

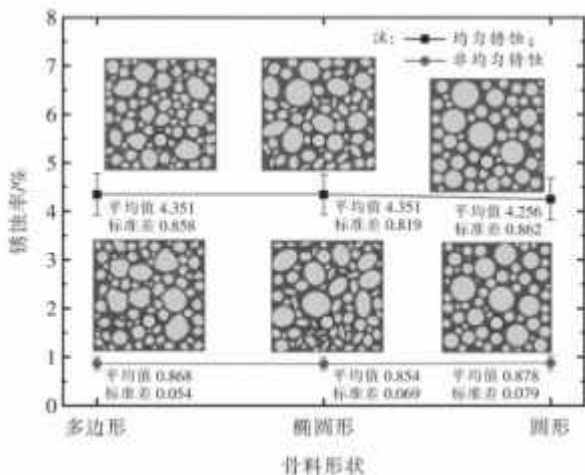


图 7 不同骨料形状下保护层表面裂缝的平均锈蚀率

在骨料级配相同、含量相同的条件下，不同形状的骨料对于均匀或者是非均匀锈蚀情况下的锈蚀率影响程度基本一致，主要原因是骨料的形状并不会导致骨料以及界面层的体积有所改变。对于圆形的骨料来说，骨料的粒径越大，则锈蚀率也就随之逐渐的增加。同时，在相同的骨料粒径条件下，非均匀锈蚀情况下锈蚀率更低，与均匀锈蚀相比，非均匀锈蚀对于锈蚀率的影响程度也比较小，总结出将骨料的粒径增大，能够有效的提高均匀锈蚀条件下钢筋混凝土整体结构的耐久性。

### 3. 3 界面层强度的影响

界面层的强度对锈胀开裂造成的影响程度进行研究。骨料的含量、形态相同，根据实际情况设置多种不同强度的界面层。通过对其进行研究可以发现，在界面层强度不同的情况下，与裂缝的走向基本一致，在强度不断降低的情况下，裂缝的数量以及裂缝的长度也随之增加。

## 四、结论

本篇文章对骨料各种参数、混凝土保护层的厚度对均匀以及非均匀钢筋锈蚀条件下，混凝土保护层在出现裂缝时的钢筋锈蚀率产生的影响进行研究与分析，根据各个因素的研究结果，探究出能够有效的提高钢筋锈蚀条件下钢筋混凝土结构稳定性与耐久性的方法，对钢筋混凝土的设计以及实际应用有非常大的帮助。

### 参考文献：

[1] 方秦, 张锦华, 还毅, 等. 全级配混凝土三维细观模型的建模方法研究 [J]. 工程力学, 2013(1):14-21.  
 [2] 张强, 卢朝辉, 赵然, 等. 基于初始缺陷的混凝土锈裂模型时变可靠度 [J]. 上海交通大学学报, 2020(4):413 - 420.  
 [3] 汪奔, 王弘, 张志强, 等. 细观尺度下的保护层非均匀锈胀开裂分析 [J]. 混凝土, 2018(2): 157 - 160.

# 黄寺水文站二线能坡法流量自动监测系统的应用与分析

张鲁 苏丹 宋健  
菏泽市水文中心 山东菏泽 274000

**摘要：**本文以黄寺水文站为依托，介绍了二线能坡法流量自动监测系统（V-ADCP）的组成部分以及二线能坡法将传统流量测验过程中实测  $n$  条垂线流速变为计算  $n$  条垂线流速的运算原理，从相应时刻流量、相关性、流量过程线及资料整编成果四个方面，对黄寺水文站 2021 年 6-9 月份 110 次人工流速仪法测得的流量数据与二线能坡法流量自动监测数据进行对比分析，结果表明二线能坡法流量自动监测系统的测流数据较为合理，能够满足黄寺水文站水文流量测验要求。

**关键词：**黄寺水文站；流量自动监测系统；二线能坡法对比分析

## Application and analysis of automatic flow monitoring system of the second line energy slope method in Huangsi Hydrology Station

Lu Zhang Tan Su Jian Song  
Heze Hydrologic Center Heze 274000 Shandong Province

**Abstract:** Based on Huangsi Hydrology Station, this paper introduces the components of the two-line energy slope method flow automatic monitoring system (V-ADCP). The two-line energy slope method changes the measured velocity of  $n$  vertical lines into the calculation principle of the velocity of  $n$  vertical lines in the traditional flow test. From four aspects of flow rate at the corresponding time, correlation, flow process line, and data compilation results, the flow data measured by manual current meter method 110 times in Huangsi hydrology Station from June to September 2021, and the flow automatic monitoring data by two-line energy slope method were compared and analyzed. The results show that the flow measurement data of the two-line energy-slope method flow automatic monitoring system is reasonable and can meet the requirements of hydrological flow measurement in the Huangsi hydrology station.

**Keywords:** Huangsi Hydrology Station; Flow automatic monitoring system; Comparative analysis of two-line energy slope method

### 一、黄寺水文站测站概况

黄寺水文站设立于 1955 年 6 月，位于单县李新庄镇黄寺村，测验断面位于胜利河下游，是胜利河重要控制站，站址以上控制流域面积  $1061\text{km}^2$ 。胜利河河道流域面积  $1184\text{km}^2$ ，流域多年平均降水量  $694.0\text{mm}$ ，降水量年际变化大，年内分配不均，主要集中在汛期的 6 ~ 9 月份，占全年降水量的 71.9%，属北方季节性河流。

黄寺水文站受流域范围内水利工程对洪水的调节，降雨径流关系紊乱，降雨洪水不配套。黄寺水文站水位流量关系不稳定，随洪水大小及暴雨时空分布的不同变化明显，推流方法多为连实测流量过程线法。为满足连实测流量过程线推流要求，黄寺水文站引进二线能坡法流量自动监测系统（V-ADCP），既节省了人力资源也可实时、便捷的监测测验断面的流量。

### 二、二线能坡法流量自动监测系统简介

二线能坡法流量自动监测系统是基于曼宁公式的原

理建立流速计算数学模型，根据安装在河底的两个流速传感器由河底向水面发射声波测得垂线流速，通过 2 条实测垂线流速求出能坡参数后，代入数学模型中计算出相应起点距的垂线流速，即把传统方法中实测  $n$  条垂线流速变成计算  $n$  条垂线流速进而求出断面流量。

黄寺水文站二线能坡法流量自动监测系统总体结构分为四层，分别是信息采集层、数据集成层、数据存储层、应用层。其中信息采集层在监测点，数据集成层、数据存储层、应用层在信息中心。监测点拥有信息采集功能，采集流速、水位等数据。由信息中心对监测点上传来的流速、水位等数据进行集成，经过流量计算模型得到相应流量。

### 三、测验成果对比分析

黄寺水文站二线能坡法流量自动监测系统自 2021 年初建成，2021 年汛期 6 月至 9 月期间的共完人工流速仪法测流 110 次，110 次测验成果中包含各级流量数据，且测流过程严格按照规范进行，资料的可靠性和代表性

较好。二线能坡法流量自动监测数据受到水流脉动影响，监测数据不够平滑，出现锯齿状，首先对二线能坡法监测数据进行平滑处理。

将110次人工流速仪法流量测验成果与二线能坡法流量自动监测成果进行对比分析，根据黄寺水文站的流量特征，本次论证主要进行四个方面的分析：相应时刻流量对比，相关性分析，流量过程线对比，整编成果对比。

### 3.1 相应时刻流量对比

本次论证对比首先以人工流速仪测流过程的平均时间为准，选取相对应的二线能坡法流量自动监测系统的数据，分别求取两组数据的绝对偏差 ( $Q_{\text{人工流速仪法}} - Q_{\text{二线能坡法}}$ ) 和相对偏差 ( $(Q_{\text{人工流速仪法}} - Q_{\text{二线能坡法}}) / Q_{\text{人工流速仪法}}$ )。

同时考虑实际情况下人工流速仪法测得的流量数据为一定时段内的积分数值，二线能坡法流量数据为瞬时值，本次论证首先将人工流速仪法测流时段内的二线能坡法流量数据全部瞬时值求得算术平均值，再将黄寺水文站二线能坡法自动流量监测系统数据和人工流速仪法测流实测数据进行对比。

对比结果如下：

流量在 0~30.0m<sup>3</sup>/s 之间，偏差较大。人工流速仪法与二线能坡法瞬时值最大偏差达到 -217.39%，其人工监测流量为 2.53m<sup>3</sup>/s，对应自动监测流量为 8.03m<sup>3</sup>/s；人工流速仪法与二线能坡法平均值最大偏差达到 159.58%，其人工监测流量为 5.74m<sup>3</sup>/s，对应自动监测流量为 14.9m<sup>3</sup>/s。

流量在 30.0~100m<sup>3</sup>/s 之间，偏差减小。人工流速仪法与二线能坡法瞬时值最大偏差达到 40.05%，其人工监测流量为 40.2m<sup>3</sup>/s，对应自动监测流量为 24.1m<sup>3</sup>/s；人工流速仪法与二线能坡法平均值最大偏差达到 40.05%，其人工监测流量为 40.2m<sup>3</sup>/s，对应自动监测流量为 24.1m<sup>3</sup>/s。

流量在 100m<sup>3</sup>/s 以上，偏差较小。人工流速仪法与二线能坡法瞬时值最大偏差达到 9.05%，其人工监测流量为 105m<sup>3</sup>/s，对应自动监测流量为 95.5m<sup>3</sup>/s；人工流速仪法与二线能坡法平均值最大偏差达到 9.14%，其人工监测流量为 105m<sup>3</sup>/s，对应自动监测流量为 95.4m<sup>3</sup>/s。

由相应时刻流量对比结果分析可知，多数时刻流量的误差较小，当流量数据越大时，黄寺水文站二线能坡法自动流量监测系统监测结果数据越稳定，与人工流速仪法测得数据相对偏差越小。

### 3.2 相关性分析

黄寺水文站流速仪测流断面和二线能坡法监测断面相差 5m，且无支流汇入，理论上二线能坡法监测的断面流量与人工流速仪法监测数据应该相等，人工流速仪法监测数据与二线能坡法监测数据相关关系应成 45° 线分布。但实际监测过程中人工流速仪法会受到一些起点距、水深、测点流速等随机测验误差，造成流量出现误差；二线能坡法计算原理是基于曼宁公式建立的数学模型计

算断面流量，受到参数优化等因素的影响，也会造成流量出现误差。

相关性分析同样参照上述相应时刻流量对比分析，以二线能坡法的瞬时值和平均值两组数据分别与人工流速仪法进行相关性分析，通过分析，二线能坡法瞬时值与人工流速仪法数据的相关系数的平方为 0.9765，详见图 1；二线能坡法平均值与人工流速仪法数据的相关系数的平方为 0.9763，详见图 2。经分析，两组对比数据相关性均较好。

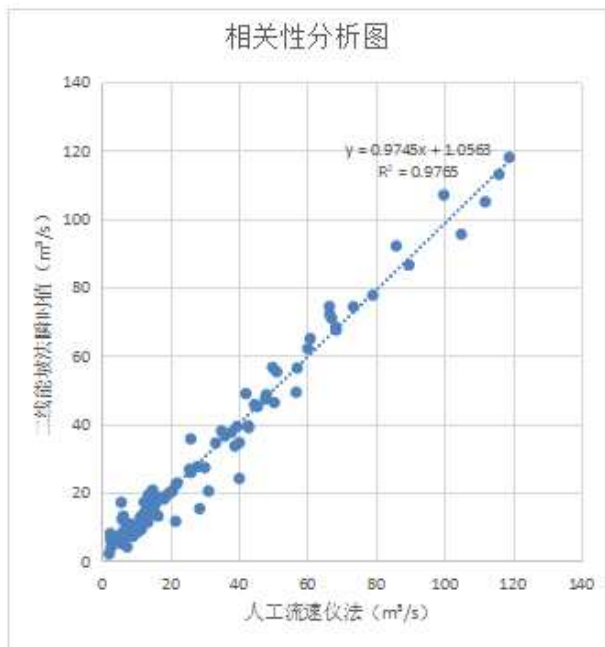


图 1 二线能坡法瞬时值与人工流速仪法相关关系图

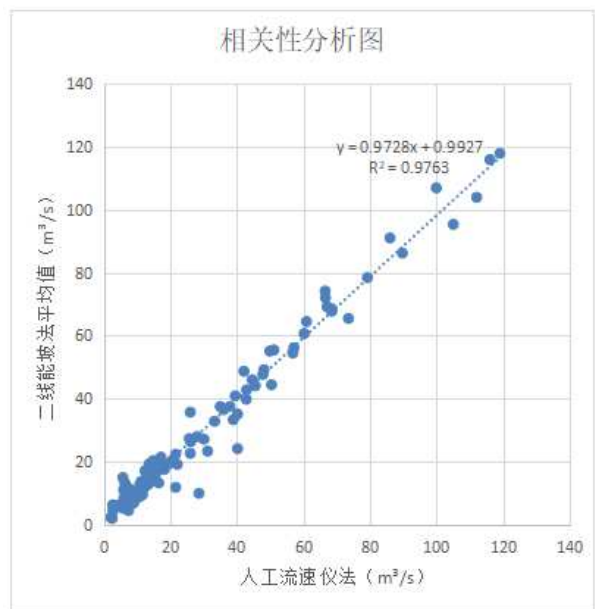


图 2 二线能坡法平均值与人工流速仪法相关关系图

### 3.3 流量过程线对比

本次论证将 6 月 -9 月份二线能坡法流量自动监测

过程线(上线)与人工流速仪法监测的流量过程线(下线)进行对比, 详见图 3-6。通过对比, 二者过程线中洪峰的峰型、峰值和出现历时基本保持一致, 二线能坡法流量自动监测系统可控制洪水变化过程, 满足水文流量测验要求。

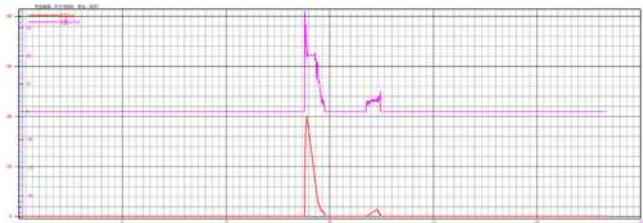


图 3 6 月份流量过程线对比



图 4 7 月份流量过程线对比

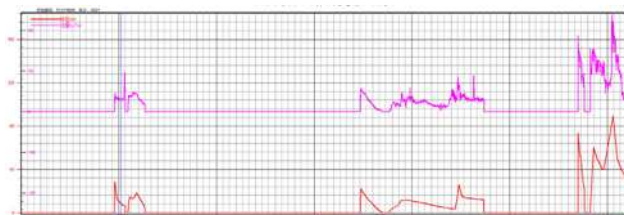


图 5 8 月份流量过程线对比

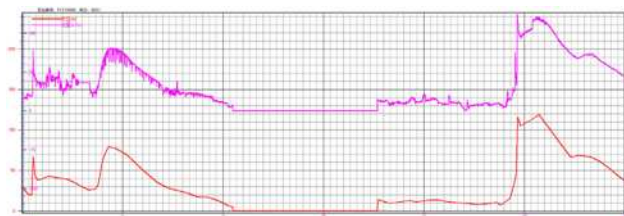


图 6 9 月份流量过程线对比

### 3.4 整编成果对比

本次论证人工流速仪法数据和二线能坡法数据均采用实测流量过程线法进行日平均流量推求, 逐日平均流量成果中黄寺 1 站为二线能坡法数据, 黄寺 2 站为人工流速仪法测流数据。

6 月份平均流量分别为人工流速仪法  $0.588\text{m}^3/\text{s}$ 、二线能坡法  $0.617\text{m}^3/\text{s}$ ; 7 月份平均流量分别为人工流速仪法  $1.13\text{m}^3/\text{s}$ 、二线能坡法  $1.28\text{m}^3/\text{s}$ ; 8 月份平均流量分别为人工流速仪法  $5.91\text{m}^3/\text{s}$ 、二线能坡法  $5.75\text{m}^3/\text{s}$ ; 9 月份平均流量分别为人工流速仪法  $29.7\text{m}^3/\text{s}$ 、二线能坡法  $30.0\text{m}^3/\text{s}$ ; 6 月至 9 月的总径流量分别为人工流速仪法  $0.9746 \times 108\text{m}^3$ 、二线能坡法  $0.9823 \times 108\text{m}^3$ 。

通过数据分析, 二者各月平均流量和径流量相差较小, 二线能坡法流量自动监测数据满足资料整编的要求。

胜利河 黄寺1站逐日平均流量表

年份: 2021		测站编码: 51215000				流量: (m <sup>3</sup> /s)				集水面积: (km <sup>2</sup> )			
月份	日期	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
1							0	0	0	29.0			
2							0	0	0	40.4			
3							0	0	0	35.5			
4							0	0	0	33.3			
5							0	0	2.77	75.3			
6							0	0	13.3	62.1			
7							0	0	3.44	41.3			
8							0	0	0	24.7			
9							0	0	0	22.0			
10							0	0	0	15.6			
11							0	0	0	3.95			
12							0	0	0	0			
13							0	0	0	0			
14							5.17	0	0	0			
15							10.6	0	0	0			
16							0	0	0	0			
17							0.756	0	0	0			
18							1.99	0	9.30	3.80			
19							0	2.12	1.95	10.4			
20							0	4.11	10.4	12.5			
21							0	1.19	9.78	13.3			
22							0	1.36	6.31	9.86			
23							0	0	16.2	6.40			
24							0	0	9.34	8.48			
25							0	3.39	0	48.0			
26							0	0	0	111			
27							0	0	0	99.5			
28							0	3.57	0	72.5			
29							0	15.5	15.1	68.8			
30							0	8.50	39.7	52.6			
31							0	0	40.8				
月统计	平均						0.617	1.28	5.75	30.0			
	最大						36.0	25.8	95.5	124			
	日期						14	19	31	25			
	最小						0	0	0	0			
日期						1	1	1	11				
年统计	最大流量: 124 m <sup>3</sup> /s 9月 25日      最小流量: 0 m <sup>3</sup> /s (6月 1日)      平均流量: (3.11) m <sup>3</sup> /s 径流量: (0.9823) 10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup> 径流模数      10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /(s.km <sup>2</sup> )      径流深度:      mm												
洪量	最大1日: 0.0959      3日: 0.2445      7日: 0.3982      15日: 0.4468      30日: 0.7779      60日: 0.9320												
10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>													
洪量日期	9月 26日      9月 26日      9月 24日      9月 18日      9月 1日      8月 5日												
附注													

胜利河 黄寺2站逐日平均流量表

年份: 2021		测站编码: 51216000											
		流量: (m <sup>3</sup> /s)											
		集水面积: (km <sup>2</sup> )											
月份	日期	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
1							0	0	0	33.5			
2							0	0	0	41.4			
3							0	0	0	35.9			
4							0	0	0	31.4			
5							0	0	3.55	74.8			
6							0	0	9.91	62.5			
7							0	0	3.52	40.5			
8							0	0	0	27.0			
9							0	0	0	19.7			
10							0	0	0	14.5			
11							0	0	0	3.52			
12							0	0	0	0			
13							0	0	0	0			
14							6.99	0	0	0			
15							9.61	0	0	0			
16							0	0	0	0			
17							0.162	0	0	0			
18							0.870	0	9.05	3.75			
19							0	3.21	2.14	10.5			
20							0	5.24	9.24	12.0			
21							0	1.45	9.03	13.0			
22							0	1.82	5.20	10.6			
23							0	0	12.5	8.56			
24							0	0	8.60	9.17			
25							0	2.32	0	53.2			
26							0	0	0	113			
27							0	0	0	93.5			
28							0	2.93	0	69.0			
29							0	12.5	15.4	63.8			
30							0	5.71	39.0	47.1			
31							0	0	56.2				
月统计	平均						0.588	1.13	5.91	29.7			
	最大日期						40.2	26.0	89.7	119			
	最小日期						14	19	31	26			
	最小日期						0	0	0	0			
年统计	最大流量: 119 m <sup>3</sup> /s	9月 26日					最小流量: 0 m <sup>3</sup> /s	(6月 1日)			平均流量: (3.09) m <sup>3</sup> /s		
	径流量: (0.9746) 10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>						径流模数	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /(s.km <sup>2</sup> )			径流深度: mm		
	洪量 10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	最大1日: 0.0976	3日: 0.2380	7日: 0.3877	15日: 0.4382	30日: 0.7785	60日: 0.9290						
洪量日期	9月 26日	9月 26日	9月 24日	9月 18日	8月 31日	8月 5日							
附注													

#### 四、结论与建议

##### 4.1 结论

黄寺水文站二线能坡法流量自动监测系统经过一定时期的运行, 设施设备运行稳定, 状态良好。根据上述实测成果对比分析来看, 二线能坡法流量自动监测系统数据可满足测验、整编要求。

##### 4.2 建议

1、人工测得流量成果后及时进行参数优化, 测得测验断面大断面成果后及时录入系统进行更新。

2、二线能坡法流量自动监测系统的流速传感器可能会受到淤积、碰撞及含沙量的影响, 应加强保护措施

并定期进行维护。

3、随着经济社会的快速发展, 中小河流水文站大规模建设, 如果把流量自动监测系统建设在中小河流站点, 可减小巡测次数, 发挥更大作用。

##### 参考文献:

- [1] 二线能坡法测流规程 (中华人民共和国水利部标准征求意见稿) [S].
- [2] SL61-2003, 水文自动测报系统技术规范 [S].
- [3] SL337-2006, 声学多普勒流量测验规范 [S].
- [4] GB50179-2015, 河流流量测验规范 [S].