

# 水利施工技术与水利施工应用分析

张清海

河北省水利工程局集团有限公司第三分公司 河北 石家庄 050000

**摘要:** 本文深入探讨了水利施工技术应用的意义,重点分析了地基处理技术、施工导流与围堰技术、模板工程技术、混凝土施工技术及滑模技术在水利工程中的广泛应用。这些技术不仅提高了水利工程的施工效率与质量,还促进了工程建设的绿色化与智能化发展。通过详细阐述各项技术,本文还揭示了水利施工技术对于保障水资源安全、促进经济社会可持续发展的重要作用。

**关键词:** 水利施工; 技术; 水利施工; 应用

## 引言

水利工程作为国民经济的基础设施,其施工质量直接关系到水资源的有效利用与防洪抗旱能力。随着科技的不断进步,水利施工技术也日新月异,为水利工程建设提供了强大的技术支撑。本文旨在探讨水利施工技术应用的意义,并详细介绍几种关键技术的应用情况。通过深入分析这些技术,我们不仅能够更好地理解其在水利工程中的作用,还能为未来的水利工程建设提供有益的参考和借鉴。

### 1 水利施工技术应用意义

水利施工技术的应用,在推动水利工程建设与发展中扮演着至关重要的角色,其深远意义不仅体现在工程建设的直接成效上,更在于对水利行业乃至整个社会的长远影响。

在水利工程建设中,质量与安全是永恒的主题。先进的施工技术通过精准的施工控制、高效的材料利用以及严格的质量管理体系,能够确保工程严格按照设计要求进行建设。这不仅减少了施工过程中的误差和缺陷,还显著提升了工程的整体质量。同时,先进技术的应用还增强了工程结构的稳定性和耐久性,有效降低了安全事故的风险,保障了人民群众的生命财产安全。

随着科技的进步,新技术和新工艺不断涌现,为水利工程施工提供了更为高效、快捷的解决方案。这些技术的应用能够显著加快施工进度,缩短施工周期。例如,自动化施工设备、预制构件的采用以及高效的施工组织管理等,都极大地提高了施工效率。施工周期的缩短不仅降低了工程成本,还使得水利工程能够更早地投入使用,发挥其在防洪、灌溉、发电等方面的综合效益。

水利工程往往面临着复杂多变的地质、气候等自然条件。针对不同条件采用适宜的施工技术,能够显著增强工程的适应性和稳定性。例如,在地质条件复杂的地

区,可以采用桩基法、灌浆法等地基处理技术来加固地基;在河流湍急、水流冲刷严重的区域,可以修建导流明渠、围堰等结构来引导水流,保护施工区域的安全。这些技术的应用使得水利工程能够更好地适应各种自然环境,确保工程的长期稳定运行。

水利施工技术的应用不仅推动了水利工程技术本身的创新和发展,还带动了相关领域的科技进步。在施工过程中,为了解决各种技术难题和挑战,科研人员和技术人员不断探索新的技术方法和手段。这些创新成果不仅提高了水利工程的施工质量和效率,还为其他领域的技术创新提供了有益的借鉴和参考。同时,水利施工技术的广泛应用还促进了相关产业链的发展和完善,为水利事业的可持续发展提供了有力支持。

## 2 水利工程施工技术应用

### 2.1 地基处理技术

地基处理直接关系到整个水利工程的稳定性和耐久性,是确保工程安全运行的首要任务。因此,在水利工程建设过程中,地基处理技术被赋予了极高的重视。

地基处理的主要目标在于改善地基的承载力和稳定性,以应对水利工程可能面临的各种荷载和变形要求。为实现这一目标,工程人员会根据地基的实际情况和工程的具体需求,采用多种技术手段进行处理。

一种常见的地基处理方法是换填法<sup>[1]</sup>。这种方法适用于地基中存在软弱土层或不良地质条件的情况。通过挖掘将地基中的不良土层彻底清除,并换填以性能优良、承载力强的土料或砂石等材料。换填后的地基不仅能够有效提高承载力,还能改善地基的排水性能和抗变形能力,为水利工程提供坚实可靠的基础。

另一种重要的地基处理技术是桩基法。桩基法通过在地基中打入桩体来增强地基的承载力。桩体可以是预制桩或现场灌注的桩,通过打桩机或钻孔机等设备将桩

体打入地基深处,利用桩身与周围土体的摩擦力或端承力来承担上部结构的荷载。桩基法具有承载力高、稳定性好、适应性强等优点,特别适用于地质条件复杂、地基承载力不足的水利工程。

此外,灌浆法也是地基处理中常用的一种技术手段。灌浆法利用压力将水泥浆或其他浆液注入地基的裂缝或孔隙中,通过浆液的凝结硬化作用来填充地基中的缺陷,提高地基的密实度和强度。同时,灌浆法还能形成坚固的防渗层或加固层,有效防止地下水渗漏和地基变形等问题。这种方法具有施工简便、效果显著、成本较低等优点,在水利工程施工中得到了广泛应用。

在选择地基处理技术时,必须充分考虑地基的实际情况、工程的具体需求以及经济效益等因素。同时,在施工过程中还应加强质量控制和监测工作,确保地基处理效果达到设计要求。只有这样,才能为水利工程的长期稳定运行提供有力保障。

## 2.2 施工导流和围堰技术

在水利工程的浩大施工过程中,施工导流与围堰技术如同两位默契的伙伴,共同守护着施工区域的安全与稳定,确保工程能够顺利推进。这两项技术不仅是水利工程建设的重要环节,也是展现工程智慧与技术实力的关键领域。

施工导流技术,其核心在于“导”,即通过一系列精心设计的工程措施,将原本可能对施工造成干扰或危害的水流巧妙地引导至施工区域之外。这一过程中,工程师们会根据河流的自然条件、工程需求以及经济合理性等因素,灵活选择修建导流明渠、隧洞或是巧妙利用天然河道等方案。导流明渠以其直观有效、施工相对简便的特点,在众多水利工程中得到了广泛应用;而隧洞导流则能在不占用过多河道空间的情况下,实现水流的平稳引导,特别适用于地形复杂或河流宽阔的区域。此外,对于某些特定情况,如河流改道或季节性洪水控制等,工程师们还会采取更加复杂但效果显著的导流策略。

围堰技术,则是施工导流技术的得力助手。在河道中修建临时性的围护结构,如土石围堰、钢板桩围堰等,将施工区域与水流彻底隔离,为干地施工创造条件。土石围堰以其就地取材、造价低廉的优势,在小型水利工程中广受欢迎;而钢板桩围堰则以其施工速度快、强度高、可重复使用等特点,在大型或深水工程中展现出独特的魅力。围堰的修建不仅能够有效保护施工区域免受水流冲刷和侵蚀,还能为后续的基坑开挖、基础处理等施工工序提供稳定的作业环境。

施工导流与围堰技术的实施需要综合考虑多种因

素,包括水流特性、地质条件、施工工期、工程造价以及环境影响等。在方案设计阶段,工程师们会进行详尽的勘测和分析,确保所选方案既能满足工程需求,又能最大限度地减少对自然环境的影响。同时,在施工过程中,还需加强监测和管理,确保导流和围堰设施的安全稳定运行,为水利工程的顺利推进保驾护航<sup>[2]</sup>。

## 2.3 模板工程技术

模板工程技术在水利工程施工中占据着举足轻重的地位,它不仅是混凝土结构成型的关键步骤,也是提升施工效率、保障工程质量的重要一环。随着水利工程的规模日益扩大,结构形式日趋复杂,模板工程技术也在不断发展和完善,以适应各种复杂多变的施工环境。

模板的设计是模板技术的核心。在设计阶段,工程师需深入了解工程结构的特点、荷载要求以及施工条件,综合考虑模板的承载能力、稳定性、可周转性等因素,设计出既经济合理又安全可靠的模板方案。模板的形式和尺寸需精确计算,以确保混凝土浇筑后能够形成符合设计要求的几何形状和尺寸精度。

模板的制作材料选择同样至关重要。传统的模板材料主要包括木材和钢材。木材模板因其易于加工、成本低廉而得到广泛应用,但存在易变形、重复使用次数有限等缺点。随着技术的进步,越来越多的水利工程开始采用钢材或其他新型复合材料制作模板。这些材料不仅强度高、刚度大、稳定性好,而且可重复使用次数多,有效降低了施工成本,提高了施工效率。

模板的安装是模板技术的重要环节。在安装过程中,施工人员需严格按照设计要求进行操作,确保模板的位置准确、支撑稳固。同时,还需注意模板之间的接缝处理,以防止混凝土浇筑时发生漏浆现象。对于大型或复杂结构的模板安装,还需采用先进的测量和定位技术,以确保模板的整体精度和稳定性。

模板的拆除同样需要谨慎操作。在混凝土达到规定强度后,方可进行模板的拆除工作。拆除过程中应避免对混凝土结构造成损伤或破坏,同时还需确保施工人员的安全。对于需要保留的模板部分(如永久性模板),还需进行特殊的处理和维修,以确保其长期稳定性和耐久性。

## 2.4 混凝土施工技术

在水利工程的宏伟建设中,作为水利工程中最常用的建筑材料,混凝土的性能和施工质量直接关系到工程的整体质量、安全性和耐久性。因此,混凝土施工技术的精湛应用,是确保水利工程顺利运行、长期发挥效益的重要保障。

首先,混凝土的配合比设计是混凝土施工技术的基石。根据工程的具体要求、设计强度、耐久性指标以及材料本身的性能特点,工程师们会进行精确的计算和试验,确定出最优的混凝土配合比。这一过程中,不仅要考虑水泥、水、骨料等基本组成材料的比例关系,还需关注外加剂、掺合料等添加剂的合理使用,以进一步提升混凝土的性能。

接下来,搅拌是混凝土生产的关键环节。采用先进的搅拌设备,如强制式搅拌机或行星式搅拌机等,可以确保混凝土在搅拌过程中得到充分、均匀的混合。搅拌过程中,需严格控制搅拌时间、搅拌速度以及材料的投料顺序,以保证混凝土的质量稳定和性能优越。

混凝土的运输同样不容忽视。采用专用运输设备,如混凝土搅拌运输车或混凝土泵车等,可以确保混凝土在运输过程中保持其工作性能,避免因时间过长、温度过高等因素导致的混凝土性能下降。同时,还需注意运输路线的选择和运输速度的控制,以确保混凝土能够及时、准确地运至施工现场。

浇筑是混凝土施工技术的核心环节。在浇筑前,需对模板进行认真检查,确保其尺寸、位置、垂直度等符合设计要求。浇筑过程中,需按照既定的浇筑方案进行分层、分段浇筑,并采用合适的振捣设备对混凝土进行振捣,以确保混凝土的密实度和均匀性。同时,还需注意控制浇筑速度和浇筑高度,避免混凝土产生离析、泌水等质量问题。

在混凝土浇筑完成后,需及时进行养护工作,以确保混凝土能够正常硬化、达到设计强度。养护方法包括洒水养护、覆盖保湿、喷涂养护剂等,具体方法需根据工程实际情况和气候条件进行选择。养护期间需密切关注混凝土的湿度和温度变化,及时调整养护措施,以确保混凝土的质量和耐久性。

## 2.5 滑模技术

滑模技术作为现代水利工程施工中的一项关键技术,其应用极大地推动了水利工程建设的高效化与精细化进程。该技术不仅是对传统混凝土浇筑方法的一次重大革新,更是适应了大型水利设施对于施工速度、质量控制及成本效益的更高要求<sup>[1]</sup>。

滑模技术的核心在于其能够实现混凝土的连续浇筑与模板的同步滑升,这种无缝衔接的作业方式极大地提高了施工效率。通过精密设计的液压千斤顶系统,模板能够沿着已初凝但尚未完全硬化的混凝土表面平稳滑

动,既避免了模板拆卸与重新安装的繁琐过程,又保证了浇筑作业连续不间断,从而显著缩短了施工周期。

随着科技的进步,现代滑模施工已高度机械化与自动化。除了液压传动系统外,还集成了自动化监控系统,能够实时监测模板滑升速度、混凝土浇筑量、振捣效果等关键参数,并通过数据分析及时调整施工参数,确保施工过程的精确控制。这种高度自动化的施工方式不仅减轻了工人的劳动强度,还提高了施工的安全性和可靠性。

滑模技术对于提升混凝土结构的表面质量具有显著优势。由于模板在混凝土表面连续滑动,减少了因模板接缝处理不当而产生的裂缝、麻面等问题,使得混凝土表面更加光滑、平整。同时,连续的振捣作业有助于混凝土内部气泡的排出,提高了混凝土的密实度和强度,为工程结构的耐久性打下了坚实基础。

在水利工程中,滑模技术特别适用于闸墩、大坝、桥墩等高耸且结构复杂的混凝土构筑物的施工。这些构筑物往往对混凝土的浇筑速度和表面质量有较高要求,而滑模技术恰好能够满足这些需求。在施工过程中,需严格控制模板的滑升速度,确保与混凝土的凝结速度相匹配,避免过快或过慢导致的质量问题。同时,混凝土浇筑速度和振捣质量也是关键环节,必须保证混凝土均匀、密实地填充模板空间,并充分振捣以排除气泡。

## 结束语

综上所述,水利施工技术的应用对于提升水利工程质量、加快工程进度、降低施工成本具有重要意义。地基处理技术、施工导流与围堰技术、模板工程技术、混凝土施工技术及滑模技术等关键技术的不断发展与创新,为水利工程建设注入了新的活力。展望未来,随着科技的不断进步和工程实践的不断深入,水利施工技术将更加智能化、绿色化,为构建安全、高效、可持续的水利工程体系贡献力量。

## 参考文献

- [1]谭显江,张志杰,杨磊,等.水利工程施工工期工程质量物探检测技术系统性应用分析[J].水利快报,2022,43(02):40-46.
- [2]金军.长江堤防防渗技术中多头小直径深层搅拌桩技术[J].中国科技信息,2022(03):34-35.
- [3]杨勇.水利工程混凝土浇筑施工技术问题及对策分析[J].珠江水运,2021(11):105-106.