

# 水利供水工程项目冬季施工技术探讨

林 杰

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要：**水利供水工程项目在冬季施工中面临诸多挑战，如低温对混凝土固化的影响、设备易受损及施工人员操作难度增加等。本文探讨了冬季施工技术措施，包括制定详细的施工计划、加强人员培训、采取防冻措施、确保材料质量等。同时，强调了施工过程中的质量控制点，如钢筋锈蚀与混凝土裂缝的预防，以及环境状态的控制。通过科学的技术措施和严格的质量控制，确保水利供水工程项目在冬季施工中的质量和安全。

**关键词：**水利供水工程项目；冬季施工技术；措施

## 引言

水利供水工程项目在推动地方经济发展和改善民生方面发挥着至关重要的作用。然而，冬季施工环境的特殊性，如低温、霜冻、降雪等，给项目带来了诸多技术难题。本文以新疆生产建设兵团第六师五家渠市水利供水工程项目为例，深入探讨冬季施工的关键技术，旨在分析冬季施工的特殊挑战，提出有效的技术措施和管理策略，以确保项目质量和进度不受季节影响，为水利供水工程项目的顺利实施提供有力支持。

## 1 水利供水工程项目冬季施工概述

### 1.1 冬季施工的定义与特点

冬季施工在科学上定义为当室外日平均气温连续5天稳定低于 $5^{\circ}\text{C}$ 时进行的施工过程。在新疆生产建设兵团第六师五家渠市，冬季通常从每年的11月持续至次年3月，气温常降至 $0^{\circ}\text{C}$ 以下，甚至更低。在水利供水工程项目中，冬季施工的特点主要表现为施工难度大、周期较长、成本较高。由于低温环境，土壤、混凝土等材料中的水分易冻结，导致施工设备和建筑材料更易受损，给施工带来了极大的挑战。

### 1.2 水利供水工程项目冬季施工的价值与意义

尽管冬季施工面临诸多困难，但其对水利供水工程项目的整体进度和质量具有重要意义。以第六师西延干渠受水区为例，冬季是枯水期，河流水量减少，为河岸施工提供了便利条件。同时，冬季农田处于休闲期，施工对农业生产的影响较小。此外，利用冬季进行水利设施的检修和加固，能够为来年的防汛抗旱工作奠定坚实基础。因此，合理安排冬季施工不仅有助于确保工程按时完成，还能在保障农业生产、提高区域水安全保障水平等方面发挥重要作用。

### 1.3 冬季施工对水利供水工程质量的影响分析

冬季施工对水利供水工程质量的影响是多方面的。

一方面，低温环境可能导致施工材料性能下降，如混凝土因受冻而强度降低，出现裂缝等问题。另一方面，冬季施工的特殊要求迫使施工单位采取一系列防冻、保温措施，如添加防冻剂、使用保温材料等，以确保施工质量<sup>[1]</sup>。然而，这些措施的实施增加了施工成本，并对施工人员的技能水平提出了更高要求。因此，在冬季施工中，必须严格控制施工质量，确保工程在低温环境下仍能达到预期的设计标准和安全要求。

## 2 水利供水工程项目冬季施工前的准备工作

### 2.1 技术准备

技术准备是冬季施工准备工作的核心，它决定了施工的质量和安全性。在这一阶段，主要任务是制定详细的施工技术方案，明确施工过程中的各个环节、步骤和注意事项。（1）要深入了解冬季施工的特点和要求，特别是低温对材料性能、施工工艺以及设备运行的影响。基于这些信息，制定针对性的施工方案，包括混凝土施工、钢筋焊接、设备安装等关键环节的特殊处理措施。（2）要制定完善的质量管理体系，确保施工过程中的每个环节都能得到有效监控和管理。包括建立质量检测标准、设置质量控制点、制定质量验收流程等，以确保施工质量的稳定性和可靠性。（3）要编制详细的安全施工方案，明确施工过程中的安全隐患和风险点，制定相应的安全控制措施和应急预案。这包括防火、防冻、防滑、防触电等方面的安全措施，以及应对突发事件的预案，以确保施工人员的安全。

### 2.2 生产准备

生产准备是冬季施工前的另一项重要工作，它涉及设备、人力和物资等多个方面。（1）在设备方面，要对施工所需的各类设备进行检查和保养，确保其性能良好、安全可靠。特别是与冬季施工相关的设备，如混凝土搅拌站、钢筋加工机械、起重设备等，要进行专

门的冬季维护和调试,以适应低温环境下的运行要求。

(2)在人力方面,要根据施工方案和进度计划,合理安排施工人员,确保人力资源的充足和高效利用。同时,要加强对施工人员的培训和教育,提高他们的技术水平和安全意识,以适应冬季施工的特殊要求。(3)在物资方面,要提前准备好施工所需的各类材料和物资,如混凝土原材料、钢筋、模板、保温材料等。在采购过程中,要注重材料的质量和性能,确保其在低温环境下仍能保持良好的使用效果。同时,要做好物资的存储和保管工作,防止因受潮、受冻等原因造成材料性能的下降或损坏<sup>[2]</sup>。

### 2.3 资源准备

资源准备是冬季施工前不可忽视的一个重要环节,它直接关系到施工活动的顺利进行和成本控制。(1)要准备好外加剂材料,如防冻剂、早强剂等。这些外加剂能够在低温环境下提高混凝土的抗冻性能和早期强度,确保施工质量的稳定性和可靠性。(2)要准备好保温材料,如岩棉、聚苯板等。这些材料能够有效地防止热量散失,保持施工设备和管道的温度稳定,防止因低温造成的设备损坏和性能下降。(3)还要准备好施工仪表和职工劳动保护用品。施工仪表如温度计、湿度计等能够实时监测施工环境的温度和湿度变化,为施工过程中的质量控制和安全管理提供依据。职工劳动保护用品如防寒服、手套、安全帽等能够保护施工人员的身体健康和安全,防止因低温环境造成的冻伤和意外伤害。

## 3 水利供水工程项目冬季施工技术措施

### 3.1 土方工程技术措施

(1)土方开挖与回填的防冻处理:在冬季进行土方开挖时,需密切关注土壤温度,避免土壤因温度过低而冻结。若土壤已冻结,应采取加热或机械破碎等方法解冻。回填时,应确保回填材料干燥,不含冰块,并逐层夯实,以减少冻胀对地基的影响。同时,回填后应及时覆盖保温材料,防止回填土受冻。(2)基坑槽内的排水与保温措施:基坑槽内积水易结冰,影响施工安全和进度。因此,应采取有效的排水措施,如设置集水井、排水沟等,及时排除积水。同时,基坑槽周围应设置保温屏障,如使用彩钢板、草帘等围挡,以减少外部冷空气对基坑槽内温度的影响。(3)防止地基土及填土层受冻的方法:在冬季施工中,应尽量避免在地基土和填土层受冻的情况下进行施工。若必须施工,应采取加热地基土、铺设保温层等方法,确保地基土和填土层在适宜的温度下施工<sup>[3]</sup>。此外,施工过程中还应密切关注地基土和填土层的变形情况,及时采取措施防止冻胀和融沉引起

的质量问题。

### 3.2 钢筋工程技术措施

(1)钢筋在负温下的冷拉与焊接技术要求:在负温环境下,钢筋的冷拉和焊接性能会发生变化。因此,在冷拉前应对钢筋进行预热处理,以提高其塑性和韧性。焊接时,应选择适宜的焊接工艺和焊材,确保焊缝质量。同时,焊接过程中应采取保温措施,防止焊缝因温度骤降而产生裂纹。(2)钢筋防腐与防锈处理:冬季施工环境中,钢筋易受潮和腐蚀。因此,在钢筋加工和安装过程中,应采取有效的防腐和防锈措施,如涂刷防锈漆、使用防锈包装材料等。同时,钢筋存放时应避免直接接触地面和潮湿环境,以减少腐蚀和锈蚀的发生。

### 3.3 混凝土工程技术措施

(1)混凝土材料的选择与配比要求:在冬季施工中,应选用抗冻性能好的水泥和骨料,确保混凝土在低温环境下的强度和耐久性。同时,应根据工程要求和冬季施工特点,合理调整混凝土的配比,以提高其抗冻性能和施工性能。(2)混凝土搅拌、浇筑与养护的防冻措施:混凝土搅拌时,应严格控制加水量和搅拌时间,确保混凝土搅拌均匀且含水量适中。浇筑前,应对模板和钢筋进行预热处理,以提高混凝土的入模温度。浇筑过程中,应采取分层浇筑、振捣密实等措施,确保混凝土质量。浇筑后,应及时覆盖保温材料,并进行养护处理,防止混凝土受冻。养护期间,应定期检查和记录混凝土的温度和湿度变化,及时采取措施调整养护条件。(3)添加防冻剂、早强剂等外加剂的注意事项:在冬季施工中,为提高混凝土的抗冻性能和早期强度,常需添加防冻剂、早强剂等外加剂。在使用时,应严格按照产品说明书和工程要求进行操作,确保外加剂的种类、用量和掺加方法正确。同时,应注意外加剂与水泥、骨料等原材料的相容性问题,避免产生不良反应影响混凝土质量。

### 3.4 管道工程技术措施

(1)管道的保温与防冻处理。在冬季施工中,管道的保温与防冻处理至关重要。可以采用橡塑保温材料、岩棉等包裹管道,以减少热量散失。对于埋地管道,还需在管道周围铺设保温层,并设置好排水设施,防止积水结冰对管道造成损害。在管道阀门、法兰等连接部位,应采取特殊保温措施,如使用加热带或电热毯等进行加热保温。(2)管道焊接与连接的技术要求。在冬季进行管道焊接时,应选择适宜的焊接工艺和焊材,并确保焊接环境满足要求。焊接前应对焊口进行预热处理,以提高焊接质量和防止焊缝产生裂纹。焊接过程中应加

强监控和检测,确保焊缝质量符合相关标准。对于采用螺纹连接或法兰连接的管道,应确保连接部位的密封性和强度满足设计要求<sup>[4]</sup>。

### 3.5 施工安全与质量控制

(1) 施工现场的安全管理措施。在冬季施工中,施工现场的安全管理至关重要。应建立健全安全管理制度和应急预案,加强对施工人员的安全培训和教育。同时,要做好施工现场的防火、防冻、防滑等措施,确保施工人员的人身安全。对于高空作业、电气作业等特殊工种,应严格遵守操作规程和安全规定。此外,还需加强对施工机械和设备的安全检查和维修,确保其正常运转和安全性。(2) 施工质量的监控与检测方法。在冬季施工中,施工质量的监控与检测是确保工程质量的重要手段。应建立健全质量管理体系和质量检测制度,明确质量目标和责任分工。在施工过程中要加强对原材料、构配件和半成品的质量检测和控制在。同时,还要对关键工序和隐蔽工程进行旁站监督和质量检测。对于发现的质量问题要及时采取措施进行整改和处理,防止问题扩大和影响工程整体质量。此外,在冬季施工中还需特别注意对混凝土强度、管道焊接质量等进行定期检测和验收。

## 4 提高水利供水工程项目冬季施工质量的策略与建议

### 4.1 加强施工人员技术培训与意识提升

施工人员的技术水平和质量意识是影响冬季施工质量的关键因素。因此,加强施工人员的技术培训和意识提升至关重要。(1) 应定期组织施工人员进行冬季施工技术培训,包括土方工程、钢筋工程、混凝土工程、管道工程等关键环节的技术要点和注意事项。通过培训,提高施工人员对冬季施工特殊性的认识,掌握必要的施工技能和操作方法。(2) 要加强施工人员的质量意识教育。通过案例分析、质量观摩等方式,让施工人员深刻认识到施工质量对工程安全、使用寿命和经济效益的重要性。同时,建立激励机制,对在施工中表现优秀、质量意识强的施工人员进行表彰和奖励,激发其积极性和责任心。

### 4.2 完善施工技术方案与应急预案

完善的施工技术方案和应急预案是保障冬季施工质量的重要手段。(1) 在制定施工技术方案时,应充分考虑冬季施工的特殊条件,如低温、风雪等,合理调整

施工顺序、施工方法和技术参数。同时,要明确各环节的责任分工和质量标准,确保施工方案的科学性和可行性。(2) 为了应对冬季施工中可能出现的突发情况,如设备故障、材料短缺等,应提前制定应急预案。应急预案应包括应急响应流程、应急资源调配、应急处理措施等内容。同时,要定期组织应急演练,提高施工人员的应急处理能力和协作能力。

### 4.3 强化施工现场管理与质量控制体系

施工现场管理与质量控制体系是保障冬季施工质量的基础。(1) 应建立健全施工现场管理制度,明确各岗位的职责和权限,加强对施工现场的日常管理和巡查。通过定期检查、随机抽查等方式,及时发现和纠正施工中的问题和不足。(2) 要完善质量控制体系,建立严格的质量检测制度和验收标准。在施工过程中,要加强对原材料、构配件和半成品的质量检测,确保其符合相关标准和要求。同时,要对关键工序和隐蔽工程进行旁站监督和质量检测,确保施工质量符合设计要求。(3) 还应加强施工现场的安全管理,建立安全管理制度和应急预案,确保施工人员的人身安全和工程安全。同时,要加强对施工机械和设备的安全检查和维修,确保其正常运转和安全性。

### 结语

综上所述,水利供水工程项目冬季施工是一项复杂而关键的任务,它要求我们在应对低温、风雪等恶劣条件的同时,确保施工质量和进度。通过采用科学的施工方案、加强人员培训、采取防冻措施、严格质量控制等手段,我们可以有效克服冬季施工中的技术难题。未来,随着技术的进步和管理水平的提升,我们有理由相信,水利供水工程项目冬季施工将更加高效、安全、可靠。

### 参考文献

- [1]孙晶晶.混凝土冬季施工技术在水利工程中的应用[J].中国科技投资,2020,(10):83-84.
- [2]顾介昌,钟琦.水利工程混凝土冬季施工浇筑及养护技术研究[J].东北水利水电,2024,(09):91-92.
- [3]刘亚博.水利供水工程项目冬季施工技术探讨[J].散装水泥,2023,(12):111-112.
- [4]周建兴.水利水电工程冬季施工混凝土技术标准及质量控制[J].大众标准化,2022,(12):97-99.