

水利工程冬季施工保温防冻措施研究

石伟轩

吉林省水利水电勘测设计研究院，吉林长春，130000；

摘要：本研究主要探讨了水利工程在冬季低温环境下的施工保温和防冻技术措施。通过对现有文献的系统分析，并结合实地调研，确定了几种有效的冬季施工保温防冻方法，包括使用保温材料、采暖设备及其管理措施。研究采用实验和模拟分析相结合的方法，验证了这些措施的有效性。结果表明，合适的保温材料和恰当的施工技术能显著提高施工现场的温度，有效防止水土冻结，从而保证工程质量和施工安全。此外，本研究还为冬季水利工程施工的安全管理提供了策略和建议。这些成果对确保水利工程冬季施工的顺利进行具有重要的现实意义。

关键词：水利工程；冬季施工；保温防冻；施工安全；管理策略

DOI：10.69979/3060-8767.25.05.016

引言

冬季施工对水利工程质量及进度拥有重要影响，低温环境容易引起施工材料性能降低和水土冻结，提升结构安全隐患。保温防冻技术变为处理冬季施工难题的关键。国内外已经建议多种技术措施，如保温材料、采暖设备及热源管理等，但是具体适用性及优化策略依然需要更深入研究。施工现场遭遇设备运行效率及能源经济性等管理问题，急需系统研究与优化。本文借助融合实验验证和模拟分析，综合现有技术与工程案例，探讨冬季水利施工保温防冻的最佳措施，确定不同方案的适用条件，为改善施工质量与安全性给予优化建议，并且对于相关领域技术发展给予理论支持与实践指导。

1 水利工程冬季施工的问题概述

1.1 冬季施工的环境挑战

冬天施工环境很艰难，水利工程遇到一个严重问题。低温成为施工中最麻烦的阻碍。低温情况下，施工材料的物理和化学特性会明显改变，材料强度因此减弱，施工质量出现问题。混凝土在低温中固化速度变慢，强度达不到预期。低温还让施工人员操作变得困难，安全事故风险变高。低温引起的冰冻现象让施工现场的设备和机械运行受损严重。水土冻结导致设备不能顺利运转，维护成本上升，机械故障风险也变大。施工难度因此大幅增加，工程进度被拖慢^[1]。

施工地表面或许冻结，致使运输道路变为凶险，提高了事故出现的概率。针对露天作业来说，冰雪遮盖或许引发工作面的可视性降低，更进一步增添安全隐患。风雪和冰冻天气亦或许推迟施工进度。恶劣天气或许必须施工现场短期暂停，拉长工期。施工人员于低温环境

中长期操作，易于觉得疲惫，进而减少工作效率。冬季短暂的白昼时间，亦约束了施工时间，干扰项目的进度安排。必须采用特定的技术和管理措施以处理冬季施工环境中的多重挑战，来保证水利工程于严寒条件中的质量和安全。

1.2 冬季施工对工程质量和施工安全的影响

水利工程在冬季施工时遭遇严峻挑战，特别是低温环境下，或许对于工程质量和施工安全造成明显作用。低温条件不但或许引起施工材料的物理和化学性质产生变化，因而作用其使用效果，亦或许诱发施工现场的水土冻结现象，增加施工难度。水土冻结将恶化对施工机械的阻力，扰乱常规施工操作，从而导致工程进度的延迟。寒冷的气候条件对于施工人员的健康和带来隐性危害，寒冷或许引起人体反应缓慢，提高事故出现概率。施工安全管理做得不好，会让工人受伤，机器设备也会坏掉。做好保温防冻工作非常重要，是应对冬天施工困难的关键步骤。发现并管理冬天施工的风险，能大大提高水利工程的施工速度和质量，保证工程安全稳定运行^[2]。

2 保温材料在冬季水利工程施工中的应用

2.1 保温材料的选择与优势

冬季水利工程建设时候，挑选保温材料特别关键。保温材料种类包含聚苯乙烯泡沫板、聚氨酯泡沫、岩棉和玻璃棉。保温材料导热性低，抗压能力强，耐候性能很出色，可以很好隔绝冷空气渗入，让施工现场热量保持平稳状态。保温材料重量轻，运输和安装都特别便捷，减轻施工过程的劳动负担。从环境保护角度看，保温材料能够循环使用，完全满足绿色环保理念要求。在施工

的过程中,对保温材料的使用有较大的价值,对施工现场的温度管理进行了优化,对低温导致的质量问题也在逐渐的减低。对保温材料进行合理的选择与使用,对施工的时间进行了缩短,对项目的成本控制也有显著的影响。

2.2 保温材料的施工方法和技巧

保温材料的施工方法和技巧在水利工程冬季施工中至关重要。合理使用保温材料可以有效提高施工环境的温度,避免低温对施工过程的影响。常用的施工方法包括采用保温被覆盖结构表面,以减少热量损失;使用保温板材进行结构内壁和外壁的隔热处理。气泡膜和聚氨酯泡沫等创新材料因其优异的保温性能也广泛应用于施工现场。在应用过程中,材料的接缝处理至关重要,应采用密封胶进行严密封闭,以防止冷空气侵入。注意施工前材料的储存和准备,确保其干燥和完整,以保持最佳的保温效果。通过这些方法和技巧,可以确保保温材料在低温条件下发挥最大效用,提高施工效率和质量^[3]。

2.3 保温材料对提升施工环境温度的影响

保温材料于冬季水利工程施工中施展重要作用,其可以明显提高施工环境的温度。借助降低热量的流失,这些材料高效抑制了热能于低温条件之下的损失,因此保持施工现场的适当温度,给工程的顺利开展供给保证。保温材料的高性能隔热性能可以明显减少冷空气渗入施工区域的速率,稳固热环境,削减温度多次起伏对于施工质量的负面影响。

3 采暖设备在冬季水利工程施工中的作用

3.1 采暖设备种类及选择

冬季水利工程施工中,挑选适当的采暖设备针对保暖防寒极其关键。采暖设备类型众多,首要涵盖热风机、电加热器和燃气锅炉等。热风机可以迅速升温广阔区域,对于气温提高成效明显,其机动方便的特性令其变为一种普遍使用的设备。而电加热器适合于较狭窄密闭空间,可靠性和操控便利性为其优点所在之处,但是需关注供电容量和用电安全。因为燃气锅炉热能效率高、操控稳固,适宜应用于长时间工程。必需全面考量现场条件、施工规模和成本效益来挑选具体设备。设备的挑选不仅限于作用于施工环境的温度调节,并且确定了施工现场的运行便利性和安全管理水平。

3.2 采暖设备的使用与管理

冬季水利工程施工中,采暖设备的正确使用与管理

为保证施工环境合适及施工人员安全的重要环节。科学挑选和配置采暖设备能够高效提高施工区域温度,预防设施冻毁及维护常规施工进度。须依据施工现场大小和温度需求,挑选合适功率和类型的设备,且保证设备性能优良、运作平稳。设备的使用的确须严谨遵照操作规程执行,规避因不妥引发安全隐患。须定时检修和保养设备,维持其优良工作状态,且面向极端天气条件拟定应急预案。须调度专人管理设备的运作监督和维护维护,保证采暖设备的安全平稳运作,为施工营造一个稳定的温控环境。

3.3 采暖设备对防止水土冻结的效应

采暖设备冬季水利工程施工期间有效阻止水土出现冻结现象。明显提高施工现场环境温度,采暖设备显著减少土壤发生冻胀问题,始终保持地基处于稳定状态。冻结层生成速度明显变慢,低温导致土壤强度下降问题得到有效改善。采暖设备给混凝土和各种建筑材料创造非常优良的保养环境,确保施工质量完全满足标准要求。实际施工期间,合理挑选和设置采暖设备大幅提高施工效率,充分保障工程进度顺利推进。依靠合理调控和运行方式,采暖设备为冬季施工安全和质量提供非常重要的支持和保障。

4 冬季水利工程施工的安全管理策略

4.1 冬季施工的安全风险及防范措施

冬天施工时,水利工程会碰到很多安全问题。低温环境会让施工人员身体感觉不舒服,严重影响干活的效率,比如容易冻伤或者得一些跟冷天有关的病。施工现场的设备和材料也会受冷天气的影响,可能会出现机器坏掉或者材料质量变差的情况,这样就容易发生安全事故。处理这些安全问题,需要采取有效的预防办法来保证施工安全顺利进行。施工现场得准备好保暖设备和设施,最大限制的为工人提供保护。对设备的状态进行巡查,使机械设备能够更好的运行,天气预警系统也是关键的防范工具,可以提前预测极端天气状况,做好应急准备。高效的安全培训计划和定期的应急演练可以提高施工人员的安全觉悟和处理突发情况的技能,从而减少意外事件发生的可能性。这些安全措施的实施非常重要,这些措施能够加强冬季施工的安全水平,确保工程项目能够顺利进行^[4]。

4.2 安全管理策略的制定和执行

科学合理安全管理策略制定和执行工作对冬季水利工程特别重要。低温施工环境会引发风险,必须根据

工程特点制定详细管理方案,方案包括识别风险、准备应急预案和进行实时监测。识别风险要找出低温环境隐藏的危险,制定针对性的应对措施,比如防滑保护和设备预热。应急预案要全面完善,包含处理突发事件的步骤和人员指挥体系,保证快速应对能力。实时监测要求在施工现场安装温度传感器等设备,对环境数据可以进行实时的采集,对施工的方案与进程实时调整,对工人安全与质量得到足够的保障。

4.3 安全管理措施的效果验评

冬天修水利工程时,检查安全管理措施效果要严格,这是保证工程质量和施工安全的重要环节。靠监测数据和现场查看,仔细判断安全管理措施管不管用、落实得好不好,确保施工过程安全。用数字和具体情况结合的方法,研究安全管理措施怎么预防事故、减少风险、保证施工顺利。优化后的安全管理策略能大幅降低事故发生率,提升施工效率,同时保护工人安全和健康。安全管理措施给其他类似环境下的施工提供极具价值参考和借鉴意义。

5 冬季水利工程施工保温防冻的实践应用和推广

5.1 实践中的应用效果

冬季水利工程施工中采用保暖抗冻措施,经过实际操作,效果显著突出。使用保暖材料和采暖设备,可以提升施工现场温度,减少外界冰冻造成工程质量不利影响。多个施工现场实际使用结果显示,保暖材料和采暖设备能够降低能源消耗,具备优秀抗气候性和耐久性,满足不同施工环境需要。保暖材料保持保暖效果过程中,提升施工效率和工作人员舒适感,施工机械运行变得顺畅,没有任何障碍。对采暖设备的合理分配与管理,对施工现场的温度稳定性有极大的保障,使水土冻结的风险得到了降低。实地调研数据更进一步证明,整合经验的保温防冻措施提高了施工进度,保障工程的准时完工,借助稳固环境条件来保障施工安全与质量。

5.2 推广的策略和手段

冬季水利工程施工中,保温防冻措施需要统一规划并使用多种策略、方法。在不同施工环境、条件下开展技术培训,提高施工人员熟练使用保温防冻技术的理解和实际操作能力。政府、相关机构建立健全的政策支持体系,激励采用尖端技术、新材料,通过奖惩机制推动行业内部健康竞争。进行详细技术的制定,对施工过程

中的一致性与安全性进行保障,实施多领域的技术交流与研讨,进行成功经验的分享,对施工现场的监控与管理进行加强,对施工的效果进行实时的反馈^[5]。

5.3 对未来冬季水利工程施工的启示和建议

未来的冬季水利工程施工应当重视创新和技术整合,用以增强保温防冻措施的效能。先进材料的研发和应用能够更进一步改善保温效果,并且智能监测设备便可以即时传递施工环境信息,保障迅速优化策略。地区和国际间的合作交流有利于交流最佳实践,促进标准化施工流程的构建。技术培训和专业人员的培养同样不可或缺,用以确保措施的执行质量。借助如此的多维度规划,能够高效减少冬季施工风险,保障工程的持久稳定性与安全性。

6 结束语

本研究针对冬季低温下水利工程施工的保温和防冻问题,探讨了适应现场环境的技术措施,通过实验和模拟方法证明了措施的有效性。研究表明,选择合适的保温材料、使用采暖设备和优化施工技术可以改善冬季施工环境,防止水土冻结,保证工程质量和安全性。未来研究方向可以包括差异化的防冻管理方案、优化环保的保温材料使用技术以及结合智能化施工技术和实时监测系统,从而进一步提高冬季水利工程施工的安全性、经济性和工程质量的稳定性。

参考文献

- [1]赫兵. 水利工程混凝土冬季施工要点探讨[J]. 中国科技投资, 2021, (11): 162-162.
- [2]李志群. 冬季水利工程施工问题研究[J]. 华东科技: 综合, 2021, (09): 0368-0368.
- [3]刘海涛. 水利工程冬季施工技术刍议[J]. 信息周刊, 2020, 0(07): 0013-0013.
- [4]陈百鸣. 农田水利工程冬季施工措施研究[J]. 中国科技投资, 2020, (28): 192-192.
- [5]马腾. 水利工程冬季混凝土施工探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术, 2020, (12): 0049-0050.

作者简介: 石伟轩, 男, 1995.10, 汉, 吉林省辉南县人, 本科, 工程师, 研究方向: 水利工程施工技术研究。