

水利水电工程特殊季节施工措施分析

历睿鑫

新疆花城勘测设计研究有限责任公司 新疆 伊宁 835000

摘 要：水利水电工程在特殊季节施工时面临诸多挑战。雨季施工易导致现场积水、土壤松软，增加施工难度与安全风险；冬季施工则因低温影响设备启动与人员操作，混凝土强度增长受阻；高温季节施工则可能引发中暑、混凝土开裂等问题。文章分析了特殊季节施工对水利水电工程进度、质量、成本及生态环境的影响，提出针对性的施工措施以及相应的施工组织与管理策略，以确保工程的顺利进行。

关键词：水利水电工程；特殊季节；施工措施；应对策略

1 特殊季节施工对水利水电工程的影响

1.1 施工进度与安全

在雨季，频繁且大量的降雨会导致施工现场积水严重，土方工程受雨水浸泡，土体松软，不仅增加了土方开挖的难度，还使得边坡稳定性大幅降低，极易引发滑坡、坍塌等安全事故，严重威胁施工人员生命安全。同时，降雨还可能导致施工设备故障，材料受潮损坏，延误施工进度。例如，某水利枢纽工程在雨季施工时，因连续暴雨致使基坑积水，土方开挖停滞近一周，严重影响了整体施工进度。而在冬季，低温环境下机械设备启动困难，施工人员操作灵活性降低，施工效率大幅下降。此外，冬季施工还需额外采取保温、防滑等安全措施，增加了施工组织的复杂性，稍有不慎就可能引发安全事故，如施工人员在结冰的路面滑倒受伤等，从而进一步影响施工进度。高温季节施工，施工人员易因中暑、疲劳而导致工作效率降低，甚至引发安全事故，如在某水电工程施工中，因高温时段未合理安排施工，导致部分施工人员中暑，工程被迫暂停，延误了施工进度。

1.2 工程质量与成本控制

雨季施工时，雨水对混凝土工程质量影响较大。雨水冲刷可能改变混凝土的配合比，导致混凝土强度降低、耐久性变差，雨中浇筑还易产生蜂窝、麻面等缺陷，严重影响混凝土结构质量。为保证质量，需采取如调整配合比、搭建遮雨棚等措施，这无疑增加了施工成本。土方填筑在雨季难以达到压实标准，需对土料进行晾晒、添加外加剂等处理，同样增加成本。冬季施工，混凝土水化反应缓慢，强度增长受阻，为保证混凝土强度正常增长，需采取加热原材料、添加防冻剂、暖棚法养护等措施，大幅增加了材料与能源成本。机械设备在冬季因需选用低温性能好的润滑油、防冻液，且维护保养频率增加，也导致成本上升。高温季节施工，混凝土

坍落度损失快，易产生温度裂缝，为控制温度需调整配合比、增加温控措施，如使用冷却水管、喷淋降温等，增加了施工成本。同时，为预防施工人员中暑与疲劳，需提供防暑降温饮品与药品、设置遮阳休息区域等，也加大了成本投入。

1.3 生态环境与资源利用

特殊季节施工对水利水电工程周边生态环境与资源利用产生重要影响，雨季施工时，大量雨水携带施工区域的泥沙、废渣等流入周边水体，可能造成水体污染，影响水生生物生存环境。为了应对排水与防洪需求，可能需要改变原有排水系统，对周边生态系统的水文条件产生干扰。例如，某水电站在雨季施工时，因水土流失导致下游河道泥沙含量增加，对水生生物栖息地造成破坏。冬季施工，为了满足施工场地保温需求，可能需要消耗大量能源，如煤炭、天然气等，增加了碳排放，对大气环境产生影响^[1]。另外，冬季施工可能会因为低温导致部分施工材料性能改变，使得材料浪费现象加剧，影响资源利用效率。高温季节施工，为降低混凝土浇筑温度，可能需要大量水资源用于冷却水管通水、喷淋降温等，若水资源管理不善，易造成水资源浪费。

2 水利水电工程特殊季节施工难点分析

2.1 雨季施工难点

雨季是水利水电工程施工中最为棘手的季节之一，其带来的施工难点主要体现在以下几个方面。第一，降雨量大且频繁，导致施工现场排水困难，不仅影响施工进度，还可能对基础工程造成潜在威胁。大量降水会使土壤含水量急剧增加，土壤变得松软，承载能力下降，进而引发滑坡、泥石流等自然灾害，严重威胁施工安全。此外，雨水还会冲刷施工区域，破坏已完成的工程结构，如混凝土模板、钢筋骨架等，增加修复成本和时间。第二，在施工技术层面，雨季施工对混凝土施工影

响尤为显著。湿度过高会导致混凝土凝结速度减慢,强度降低,甚至发生分层、空洞等质量缺陷。雨水还可能侵入混凝土内部,形成气泡,影响混凝土的耐久性和使用寿命。为了避免这些问题,施工单位需要采取严格的防雨措施,如搭建遮雨棚、使用防水材料等,但这些措施会增加施工难度和成本。第三,雨季施工对人员和设备的影响也不容忽视。雨天作业环境恶劣,能见度低,安全隐患多,施工人员需穿戴雨衣、雨鞋等防护用品,增加了操作难度和体力消耗。设备在雨中长时间工作也容易出现故障,如电气系统受潮、发动机功率下降等,影响施工效率和进度。

2.2 冬季施工难点

低温环境下,混凝土施工成为难点中的难点。混凝土中的水分在低温下容易结冰,导致体积膨胀,产生内部应力,使混凝土开裂,严重影响其强度和耐久性。为了解决这个问题,施工单位需要采取加热措施,如使用热水拌合混凝土、设置暖棚等,但这些措施会消耗大量的能源,增加施工成本;寒冷天气会影响施工人员的身心机能,降低工作效率,增加安全事故的风险。同时,设备在低温下启动困难,运行不稳定,需要频繁维护和保养,影响施工进度。另外,冬季施工对材料的选择和储存也提出了特殊要求。低温环境下,一些材料可能会发生性能变化,如钢材易脆断、橡胶制品硬化等,需要选择耐寒性能更好的材料。同时,材料的储存也需要考虑防冻措施,避免因温度过低导致材料损坏^[2]。

2.3 高温季节施工难点

在高温环境下,施工人员容易出现中暑、疲劳等健康问题,影响工作效率和施工质量。同时,高温还会加速混凝土中水分的蒸发,导致混凝土收缩开裂,降低强度。在高温季节,设备的散热问题也需要特别关注。高温环境下,设备内部的温度会迅速升高,导致故障率增加,使用寿命缩短。高温季节施工对材料的选择和使用也提出了特殊要求。一些在高温下易挥发的材料需要特别储存和使用,以避免对环境和施工人员造成影响。

3 水利水电工程特殊季节施工措施

3.1 雨季施工措施

雨季施工对水利水电工程构成了一系列挑战,但通过采取一系列针对性的措施,可以有效应对这些挑战,确保工程的顺利进行。首先,针对排水问题,施工单位应在施工前对施工现场进行全面的地形勘察,合理规划排水系统,确保雨水能够及时排出,避免积水对施工造成的不利影响。同时,还需在施工现场周围设置临时挡水设施,如沙袋墙、防水布等,以防止雨水侵入施工区

域;在施工技术方面,雨季施工特别需要注意混凝土的保护。为了避免雨水对混凝土质量的损害,施工单位应采用高性能混凝土,并在施工过程中严格控制水灰比,确保混凝土的强度和耐久性。此外,混凝土浇筑后应及时覆盖防雨布,防止雨水直接冲刷和浸泡。对于已经完成的混凝土工程,还需进行定期的检查和维护,及时发现并处理裂缝、空洞等质量缺陷;在人员和设备管理方面,施工单位应加强对施工人员的健康监护,提供必要的防护用品,如雨衣、雨鞋等,以减少雨水对施工人员的影响。同时,还需定期对设备进行维护和保养,确保设备在雨中能够正常运行。此外,为了保障施工安全,施工单位还需加强施工现场的安全管理,设置明显的安全警示标志,定期进行安全教育和培训。

3.2 冬季施工措施

冬季施工对水利水电工程的影响同样显著,但通过采取一系列冬季施工措施,可以有效保障工程的顺利进行。针对混凝土施工中的防冻问题,施工单位应采用热水拌合混凝土,并在浇筑前对混凝土进行预热处理,以提高混凝土的入模温度,还需在施工现场设置暖棚,对浇筑后的混凝土进行保温养护,防止混凝土因低温而发生冻害;冬季施工应选用耐寒性能好的材料,如低温下不易脆断的钢材、耐低温橡胶制品等^[3]。对于易挥发的材料,应特别注意储存和使用条件,避免在低温下挥发造成安全隐患;冬季施工前应对设备进行全面检查和保养,确保设备在低温环境下能够稳定运行。对于需要加热的设备,如混凝土搅拌站、发电机组等,应提前安装加热装置,确保设备在寒冷天气中能够正常启动和运行。

3.3 高温季节施工措施

高温季节施工对水利水电工程同样提出严峻的挑战,但通过采取有效的降温措施,可以保障施工人员的健康和施工设备的正常运行。第一,针对施工人员的高温健康问题,施工单位应提供充足的饮用水和防暑降温药品,并设置遮阳棚、休息凉亭等设施,供施工人员休息和避暑。还需合理安排施工时间,尽量避免在高温时段进行高强度作业。第二,在混凝土施工方面,高温季节应加强对混凝土温度的监控和管理。可以采用低温水拌合、加冰降温等方法,降低混凝土的入模温度;还需加强混凝土的养护工作,定期洒水降温,防止混凝土因高温而发生开裂。第三,在施工设备方面,高温季节应加强对设备的散热管理。可以安装额外的散热装置,提高设备的散热能力;定期对设备进行维护和保养,确保设备在高温环境下能够稳定运行。另外,为了保障施工安全,施工单位还需加强施工现场的安全管理,设置明

显的安全警示标志,定期进行安全教育和培训。

4 水利水电工程特殊季节施工组织与管理

4.1 特殊季节施工计划制定

在水利水电工程中,面对特殊季节带来的诸多挑战,科学合理的施工计划制定显得尤为重要。特殊季节施工计划的制定,需充分考虑季节变化对施工进度、资源配置、质量控制以及安全管理的全面影响。(1)计划制定应基于详尽的气象分析与历史数据,预测特殊季节的具体时间段及其可能带来的极端天气条件。例如,在雨季,需预测降水量的峰值与频率,以此为基础制定排水系统的构建与维护计划,确保施工现场不被水淹。而在冬季,则需根据最低气温与持续低温天数,规划混凝土施工的加热与保温措施。(2)特殊季节施工计划还需兼顾工程进度与资源的高效利用。在雨季,为避免土壤含水量过高导致的施工停滞,应优先安排基础开挖与混凝土浇筑等关键工序,合理调配人员与设备,确保在最佳施工窗口期内完成关键任务。冬季施工时,则需利用相对温暖的时段,集中进行室内作业或预制构件的生产,以减少室外作业受低温影响的程度。(3)特殊季节施工计划还需具备灵活性与可调整性。由于天气变化的不确定性,施工计划应预留一定的缓冲时间,以便在遇到极端天气时能够迅速调整施工安排,避免工期延误。

4.2 特殊季节施工资源调配

资源调配是特殊季节施工顺利进行的关键。在特殊季节,资源需求与常规施工相比存在显著差异,因此,资源调配策略需根据季节特点进行针对性调整。在雨季,提前采购防水材料、排水设备以及易于在潮湿环境下保存的建筑材料。冬季施工则需准备足够的保温材料、加热设备以及耐寒性能良好的施工材料。同时,建立紧急物资储备机制,以应对突发天气变化带来的物资短缺问题;加强排水、防洪等关键岗位的人员配置,并配置适应潮湿环境的施工设备^[4]。冬季施工则需增加加热与保温设备操作人员,对设备进行冬季适应性改造,如加装防冻装置,确保设备在低温环境下正常运行;通过建立施工资源管理系统,实时监控资源消耗与库存情

况,实现资源的精准调配与高效利用。

4.3 特殊季节施工质量与安全管理

在特殊季节,施工条件复杂多变,对施工质量和安全管理提出了更高要求。在质量控制方面,加强施工过程的监测与检验。例如,在雨季,应增加对混凝土含水率、强度等关键指标的检测频次,确保混凝土施工质量不受潮湿环境影响。冬季施工则需严格控制混凝土加热与保温过程,避免温度波动导致的质量缺陷;安全管理方面,需制定针对性的安全预案与应急响应机制。在雨季,应加强施工现场的排水与防洪措施,防止洪水、滑坡等自然灾害对施工安全造成威胁。冬季施工则需关注低温环境下人员的防寒保暖与设备的防冻措施,避免人员冻伤与设备故障导致的安全事故;还需加强安全教育与培训,提高施工人员的安全意识与应急处理能力。通过定期组织安全演练,检验安全预案的有效性,确保在紧急情况下能够迅速、有效地应对。

结束语

综上所述,水利水电工程在特殊季节施工时,必须采取科学合理的措施来应对各种挑战。通过精心规划与组织,加强施工过程中的质量控制与安全管理,可以有效保障工程的进度、质量与成本效益。未来,随着技术的不断进步与智能化管理水平的提升,水利水电工程在特殊季节的施工将更加高效、安全、环保。应持续关注特殊季节施工的新技术与新方法,不断优化施工组织与管理策略,为水利水电工程的高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1]黄银香.水利工程中的智能化技术应用与管理[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(25):57-59.
- [2]黄健平.水利工程运行维护与效益分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(25):208-210.
- [3]孙必俊.水利水电工程特殊季节施工措施分析[J].工程技术研究,2024,9(13):226-228.
- [4]许宁.水利工程混凝土冬季施工技术研究[J].新农村,2024,(15):37-39.