

雨季水利工程施工安全保障措施探讨

左献文

保定市西大洋水库事务中心 河北 保定 072350

摘要：本文聚焦雨季水利工程施工，详细分析了主要安全风险类型，包括自然灾害、施工过程及临时设施风险；阐述面临的挑战，如土壤侵蚀、设备受损等；探讨安全保障措施，涵盖排水系统建设、土壤防护等；最后提出了优化建议，包括强化信息化应用、完善管理体系及加强人员培训，旨在为雨季水利工程施工安全提供全面指导。

关键词：雨季水利工程；安全风险；施工挑战；保障措施；优化建议

1 雨季水利工程施工主要安全风险类型

1.1 自然灾害引发的风险

雨季期间，暴雨、洪水等自然灾害频繁发生，给水利工程施工带来极大的安全威胁。暴雨可能导致山体滑坡、泥石流等地质灾害，对施工现场的人员、设备和建筑物造成毁灭性打击。例如，在一些山区水利工程施工中，连续暴雨可能使山坡土体饱和，失去稳定性，从而引发滑坡，掩埋施工场地，造成严重的人员伤亡和财产损失。洪水则可能淹没施工现场，冲毁临时设施、施工道路和部分已建工程，导致施工中断，工程进度延误。雷电天气在雨季也较为常见，施工现场的高耸建筑物、塔吊等设备容易遭受雷击，引发火灾、爆炸等事故，对施工人员和设备安全构成严重威胁。

1.2 工程施工过程中的风险

在雨季水利工程施工过程中，存在着多种安全风险。一方面，降雨会使施工现场的土壤含水量增加，土壤变得松软，承载能力下降。这可能导致基础施工时出现不均匀沉降、塌方等问题，影响工程质量^[1]。例如，在基坑开挖施工中，雨水渗入基坑，使坑壁土体稳定性降低，容易引发坑壁坍塌，危及坑内作业人员的生命安全。另一方面，雨季施工环境潮湿，电气设备容易受潮，导致绝缘性能下降，引发触电事故。同时雨天视线不佳，施工人员在进行高处作业、起重作业等危险作业时，操作难度增加，容易发生高处坠落、物体打击等事故。

1.3 临时设施安全风险

雨季水利工程施工中，临时设施的安全风险也不容忽视。施工现场的临时工棚、仓库等建筑物，在暴雨、大风等恶劣天气作用下，可能因结构强度不足而发生倒塌。例如，一些简易的临时工棚，其搭建材料质量较差，结构不稳定，在强风和暴雨的共同作用下，容易发生坍塌，砸伤工棚内的人员和物资。另外，临时排水设施若不完善，在暴雨期间可能导致施工现场积水严重，

不仅影响施工正常进行，还可能使临时设施浸泡在水中，加速其损坏，增加安全风险。

2 雨季水利工程施工面临的挑战

2.1 土壤侵蚀与滑坡风险

雨季降雨量大且集中，雨水对施工现场地表的冲刷作用强烈，容易引发土壤侵蚀。土壤侵蚀不仅会破坏施工现场的地形地貌，影响施工场地的平整度，还会导致水土流失，降低土壤肥力，对周边生态环境造成不良影响。更为严重的是，土壤侵蚀可能引发滑坡等地质灾害^[2]。在山区或丘陵地区的水利工程施工中，山坡土体在雨水湿润下，重量增加，抗剪强度降低，当达到一定程度时，就会发生滑坡。滑坡会掩埋施工现场，破坏已建工程设施，阻断施工道路，给施工带来极大的困难和损失。

2.2 施工设备受损风险

雨季的恶劣天气对施工设备的正常运行和寿命构成严重威胁。雨水会使施工设备的金属部件生锈腐蚀，加速设备老化，降低设备的性能和可靠性。例如，工程机械的发动机、液压系统等关键部件，若在雨天作业后未及时进行保养和维护，雨水可能进入内部，导致零部件损坏，影响设备的正常运转。暴雨引发的洪水可能淹没施工设备，使设备遭受水浸，造成电气系统短路、机械部件损坏等严重后果，甚至导致设备报废。同时强风可能吹倒施工现场的塔吊、起重机等高耸设备，引发设备倾覆事故，不仅损坏设备，还可能危及周边人员和建筑物的安全。

2.3 工人安全隐患

雨季施工环境恶劣，给施工人员的生命安全带来诸多隐患。施工现场的地面湿滑，施工人员在行走、作业过程中容易滑倒摔伤。特别是在进行高处作业时，湿滑的脚手架、梯子等设施增加了施工人员高处坠落的风险。雨天光线昏暗，视线不佳，施工人员在操作机械设备、搬运材料等作业时，容易发生物体打击事故。同时

恶劣的天气条件还会影响施工人员的心理状态，使其产生烦躁、疲劳等情绪，降低注意力，进一步增加安全事故发生的可能性。

2.4 施工进度与质量风险

雨季频繁的降雨天气会对水利工程施工进度产生严重影响。暴雨天气可能导致施工现场无法正常进行施工作业，施工机械和人员不得不暂停工作，等待天气好转。长时间的降雨还会使施工现场积水，需要进行排水作业，这无疑会延长施工工期。雨季施工环境潮湿，对工程质量也会产生不利影响。例如，在混凝土施工过程中，雨水会使混凝土的水灰比发生变化，影响混凝土的强度和耐久性；在土方工程施工中，雨水会使土壤含水量过高，难以达到设计要求的压实度，影响工程的稳定性。

3 雨季水利工程施工安全保障措施

3.1 加强排水系统建设

完善的排水系统是确保雨季水利工程施工安全的关键。在施工前，应根据施工现场的地形、地貌和水文地质条件，合理规划排水系统布局。设置排水沟、截水沟等设施，将施工现场的雨水及时引导至周边河流或排水管道中。对于地势较低的施工区域，应设置集水井和排水泵，及时排除积水。同时，定期对排水系统进行检查和维护，确保排水畅通，防止堵塞和渗漏。例如，在某大型水利枢纽工程施工中，施工单位在施工现场周围修建了完善的排水沟网络，并在关键部位设置了多台大功率排水泵，有效应对了雨季的强降雨，保证了施工场的干燥和施工的正常进行。

3.2 采用防护措施加强土壤稳定性

为防止土壤侵蚀和滑坡等地质灾害的发生，应采取有效的防护措施加强土壤稳定性。在山坡施工区域，可采用挡土墙、护坡桩等支护结构，增强山坡土体的稳定性。对于易发生土壤侵蚀的区域，可铺设土工布、植草皮等进行防护，减少雨水对土壤的冲刷。在基坑开挖施工中，应根据土质情况和开挖深度，采用合理的支护方式，如钢板桩、地下连续墙等，防止坑壁坍塌。例如，在某山区水库工程施工中，施工单位在山坡上修建多级挡土墙，并在挡土墙后种植大量植被，有效防止土壤侵蚀和滑坡的发生，保障了施工安全。

3.3 合理安排施工时间与工序

在雨季水利工程施工中，合理安排施工时间和工序至关重要。应根据天气预报情况，尽量避免在暴雨、大风等恶劣天气条件下进行危险作业，如高处作业、起重作业等。对于一些对天气条件要求较高的施工工序，如混凝土浇筑、土方回填等，应选择在天气晴朗、干燥的时段进行施工。同时合理调整施工顺序，优先安排不受雨季影响或影响较小的工序施工，确保工程进度不受太大影响。例如，在某水利隧道工程施工中，施工单位根据雨季特点，将洞内开挖、支护等工序作为重点，优先安排施工，而将洞外的一些附属工程安排在雨季过后施工，有效保证了工程进度和质量。

时段进行施工。同时合理调整施工顺序，优先安排不受雨季影响或影响较小的工序施工，确保工程进度不受太大影响。例如，在某水利隧道工程施工中，施工单位根据雨季特点，将洞内开挖、支护等工序作为重点，优先安排施工，而将洞外的一些附属工程安排在雨季过后施工，有效保证了工程进度和质量。

3.4 建立完善的安全管理机制

建立完善的安全管理机制是保障雨季水利工程施工安全的重要保障。施工单位应建立健全安全生产责任制，明确各级管理人员和施工人员的安全职责，将安全责任落实到每个人。制定完善的安全管理制度和操作规程，加强对施工人员的安全教育培训，提高施工人员的安全意识和操作技能^[3]。加强安全检查和隐患排查治理工作，定期对施工现场进行安全检查，及时发现和消除安全隐患。例如，某水利工程施工单位建立了安全检查小组，每周对施工现场进行一次全面安全检查，对发现的安全隐患及时下达整改通知书，要求限期整改，并对整改情况进行跟踪复查，确保安全隐患得到彻底消除。

3.5 对施工设备进行防护和维护

为确保施工设备在雨季正常运行，应加强对施工设备的防护和维护工作。在设备停放时，应选择地势较高、排水良好的场地，并将设备垫高，防止雨水浸泡。为设备搭建防雨棚，对一些关键设备进行遮盖保护，避免雨水直接淋湿设备。同时，定期对设备进行保养和维护，检查设备的电气系统、机械部件等是否正常，及时更换老化、损坏的零部件。例如，某施工单位在雨季来临前，对所有施工设备进行了全面检查和维护，为设备涂抹了防锈漆，更换了老化的密封件，确保了设备在雨季能够正常运行。

3.6 加强施工现场的人员管理与调度

加强施工现场的人员管理与调度，能够有效提高施工人员的安全保障水平。合理安排施工人员的工作任务和作息时间，避免施工人员过度疲劳作业。在恶劣天气条件下，及时组织施工人员撤离危险区域，确保人员生命安全。同时加强对施工人员的安全监督和管理，严禁施工人员违规作业。例如，某水利工程施工现场设置了安全监督岗，安排专人负责对施工人员的安全行为进行监督，对违规作业行为及时进行制止和纠正，有效减少了安全事故的发生。

3.7 建立施工监测系统

建立施工监测系统能够实时掌握施工现场的安全状况，及时发现安全隐患并采取相应措施。在施工现场设置监测点，对边坡稳定性、基坑变形、地下水位等关键

指标进行实时监测。通过监测数据的分析，判断施工现场的安全状态，当监测数据超过预警值时，及时发出预警信号，采取应急措施，防止事故的发生。例如，某大型水利工程施工单位建立了完善的施工监测系统，对施工现场的边坡、基坑等进行了实时监测，在一次暴雨过程中，监测系统及时发现边坡位移异常，施工单位立即启动应急预案，组织人员撤离，并对边坡进行了加固处理，避免了滑坡事故的发生。

4 雨季水利工程施工安全保障措施优化建议

4.1 强化信息化与智能化技术应用

随着信息技术的快速发展，信息化与智能化技术在水利工程施工安全保障中的应用前景广阔。利用物联网、大数据、人工智能等技术，实现对施工现场的实时监控和智能管理。通过在施工现场安装传感器、摄像头等设备，实时采集施工现场的环境数据、设备运行状态、人员位置等信息，并将数据传输至监控中心进行分析处理。利用大数据分析技术，对历史数据和实时数据进行挖掘和分析，预测可能发生的安全事故，提前发出预警。利用人工智能技术开发智能安全管理系统，实现对施工现场的安全自动巡检、隐患自动识别等功能，提高安全管理效率和准确性。例如，某水利工程施工单位引入了智能化安全管理系统，通过在施工现场安装智能摄像头和传感器，实现了对施工现场的全方位实时监控，系统能够自动识别违规作业行为和安全隐患，并及时向管理人员发送警报信息，大大提高了管理水平。

4.2 完善安全管理体系

进一步完善安全管理体系，是切实提高雨季水利工程施工安全保障能力的关键举措。我们应积极借鉴国内外先进的安全管理经验和标准，深入剖析其成功之处与适用场景，再紧密结合水利工程施工的实际特点，如施工环境复杂、受自然因素影响大等，制定出更加科学、合理且完善的安全管理制度和标准体系。在体系建设后，要强化对其的审核和评估工作。定期对安全管理体系的运行效果展开全面检查和深入评价，通过数据分析、现场调研等方式，精准发现体系运行中存在的问题与不足。针对这些问题，制定切实可行的改进措施并持续跟进，确保体系不断完善。另外，还需加强与相关部门和单位的沟通协作，建立紧密的联动机制。各方应明确职责、信息共享、协同行动，形成安全管理的强大合力。

例如，某水利工程建设主管部门组织专家对现有安全管理体系进行全面评估和修订，完善了涵盖施工各环节的安全管理制度和标准，并加强对施工单位安全管理工作指导和监督，有效提升了水利工程施工安全管理水平。

4.3 加强人员培训与能力提升

施工人员的安全意识和操作技能是保障雨季水利工程施工安全的核心要素。因此，必须加强对施工人员的安全培训和教育，全面提升其安全意识和自我保护能力。培训内容要全面且具有针对性，涵盖雨季施工安全知识，如暴雨、洪水等自然灾害的应对方法；安全操作规程，确保施工人员规范作业；应急救援技能，使施工人员在紧急情况下能够迅速、有效地开展救援。为提高培训效果，应采用多样化的培训方式^[4]。集中授课可系统传授理论知识；现场演示能让施工人员直观了解操作要点；案例分析可吸取经验教训；模拟演练则能增强施工人员的实践能力。同时，鼓励施工人员参加相关职业资格考试和技能培训，提升自身专业素质和操作技能水平。例如，某施工单位定期组织施工人员进行雨季施工安全培训和应急演练，通过实际操作和模拟场景，让施工人员熟悉应急处置流程和方法，有效提高了施工人员在紧急情况下的应对能力。

结束语

雨季水利工程施工安全保障至关重要，关乎人员生命、工程进度与质量。本文深入剖析了雨季施工的安全风险、面临挑战，并提出了涵盖排水、防护、管理等多方面的保障措施及优化建议。未来，需持续强化信息化应用、完善管理体系、加强人员培训，不断提升安全管理水品，以有效应对雨季施工难题，确保水利工程建设安全、有序推进。

参考文献

- [1]田银霞.农田水利施工过程中的质量控制分析[J].中国设备工程, 2022,9:249-251.
- [2]董振堂.农田水利工程施工技术的难点及质量控制研究[J].农业科技与信息, 2021,24:110-111.
- [3]曹丹.水利水电工程施工安全管理与安全控制[J].工程技术研究,2022,4(1):183-184.
- [4]孟天琦.水利工程施工安全管理问题探讨[J].引文版：工程技术,2022,48(1):222-223.