

水利水电工程施工安全管理及事故预防

尚雨豪

陕西水务发展清洁能源集团有限公司 陕西 西安 710000

摘要: 水利水电工程施工安全管理至关重要, 涉及人为、环境、技术和管理等多方面因素。本文通过分析施工中的安全隐患, 提出了一系列安全管理措施, 包括加强安全教育培训、实施现场监控、规范个人防护装备使用等。同时, 针对高空、水下、爆破等特定风险领域, 提出了针对性的管理策略。最后, 强调了应急预案与响应机制的重要性, 以确保在事故发生时能够迅速有效地应对。

关键词: 水利水电工程; 施工安全管理; 事故预防

引言: 水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 其施工安全直接关系到广大劳动者的生命财产安全和社会稳定。然而, 由于施工环境的复杂性和施工过程中不确定性, 水利水电工程施工安全事故时有发生。因此, 加强水利水电工程施工安全管理, 预防事故发生, 具有极其重要的意义。本文旨在探讨水利水电工程施工安全管理的基础理论、影响因素及预防措施, 以期为相关从业者提供参考。

1 水利水电工程施工安全管理基础理论

1.1 安全管理的基本概念与原则

安全管理是指在水利水电工程施工过程中, 对施工安全进行全面规划、组织、协调、监督和控制的的活动。它旨在预防事故的发生, 保障人员生命安全, 提高工程质量, 保障工程投资效益, 并维护社会稳定。安全管理的基本原则包括预防为主、综合治理等。预防为主意味着在安全管理中, 首先要通过教育和培训提高全体员工的安全意识, 消除习惯性违章, 减少事故发生的概率。同时, 要制定和落实安全技术措施, 从源头消除危险源。综合治理则强调安全管理需要全面、系统地考虑各种因素, 包括人员、环境、技术和管理等, 形成有机联系、整体优化的安全系统。

1.2 安全管理体系构建

安全管理体系的构建是确保水利水电工程施工安全的基础。它包括安全管理组织结构的建立、职责分配和制度建设。安全管理组织结构通常以项目经理为领导, 施工队负责人、班组长和施工人员全体参与, 形成自上而下、层层负责的安全管理体系。职责分配要明确各级管理人员的安全责任, 确保安全管理工作的落实。制度建设则包括制定安全管理规章制度、操作规程、应急预案等, 为安全管理提供制度保障^[1]。

1.3 风险评估与控制

风险评估与控制是水利水电工程施工安全管理的重要环节。风险评估方法如HAZOP(危险与可操作性分析)、FMEA(失效模式与影响分析)等, 可以帮助识别和分析施工过程中的危险源, 评估其可能导致的事故后果。在此基础上, 制定风险控制策略, 如采取工程技术措施、管理措施、个体防护和应急处置等措施, 以降低风险值, 直至风险级别在可允许范围内。风险评估与控制需要持续进行, 随着施工进展和环境变化不断调整和完善。

2 水利水电工程施工安全影响因素深度分析

2.1 人为因素

人为因素是影响施工安全的核心要素。施工人员的专业素质、安全意识以及操作技能直接关系到施工过程的安全状况。若施工人员缺乏必要的专业知识, 安全意识淡薄, 或者操作技能不熟练, 都可能成为引发安全事故的潜在因素。因此, 加强对施工人员的专业培训, 提升其安全意识, 并强化安全操作规程的执行, 是预防人为因素导致安全事故的关键。

2.2 环境因素

环境因素在水利水电工程施工中同样不可忽视。地质条件的复杂性、气候条件的多变性以及水文状况的不可预测性都可能对施工安全构成严重威胁。例如, 复杂的地质条件可能导致地基不稳、滑坡、坍塌等安全问题; 气候条件的变化, 如暴雨、雷电等极端天气, 可能引发洪水、山体滑坡等自然灾害, 对施工安全构成直接威胁; 而水文状况的变化, 如水位骤升骤降, 也可能导致施工设施的损坏或施工人员的伤亡。因此, 在施工前, 必须对施工环境进行深入的调查和分析, 制定科学合理的安全措施。

2.3 技术因素

技术因素主要涉及施工工艺的选择、设备的维护状

况以及技术应用水平的安全性考量。施工工艺的选择应符合安全规范,确保施工过程的稳定性和可控性。设备状况的好坏直接影响施工效率和安全,必须定期对设备进行维护和保养,确保其处于良好状态。同时,技术应用水平的高低也直接关系到施工的安全性能,采用先进的技术和设备,可以提高施工效率,降低安全风险。

2.4 管理因素

管理因素是保障施工安全的重要手段。管理制度的执行力度、监管力度以及应急预案的制定与演练水平,都直接影响到施工安全的整体水平。因此,必须建立完善的安全管理制度,加强安全监管,确保各项安全措施得到有效执行。同时,定期进行安全检查和应急演练,提高应对突发事件的能力,也是保障施工安全的重要措施。

3 水利水电工程施工安全管理实践

3.1 安全管理措施实施

(1) 安全教育培训。安全教育培训是提升施工人员安全意识、操作技能和应急处理能力的重要途径。在项目开工前,必须对全体施工人员进行全面的安全教育培训,使其了解水利水电工程施工的安全规定、操作规程和事故预防措施。此外,还应定期组织专项安全培训,针对特定作业环境、设备或工艺进行专项安全教育,确保施工人员掌握相关的安全知识和技能。同时,通过模拟演练、案例分析等方式,增强施工人员的安全意识和应急处理能力。(2) 现场监控。现场监控是确保施工安全的重要手段。在施工现场,应设置视频监控系统,实时监控施工现场的情况,及时发现并纠正不安全行为。同时,应安排专人进行安全检查,对施工现场的各类设备、设施、作业环境等进行全面检查,确保各项安全措施得到有效执行。此外,还应建立安全检查记录制度,对检查过程中发现的问题进行记录,并及时整改^[2]。

(3) 个人防护装备使用。个人防护装备是保障施工人员安全的重要防线。在水利水电工程施工过程中,施工人员必须穿戴符合国家标准的安全帽、安全带、救生衣等个人防护装备。同时,应定期对个人防护装备进行检查和维护,确保其处于良好状态。此外,还应加强对施工人员的个人防护装备使用培训,确保其正确佩戴和使用个人防护装备。

3.2 特定风险领域的管理

(1) 高空作业。高空作业是水利水电工程施工中常见的风险领域。在高空作业过程中,应严格控制作业人员的数量和作业时间,避免疲劳作业。同时,应设置安全网、安全护栏等防护设施,确保作业人员的安全。此外,还应加强高空作业的审批和监管,确保各项安全措

施得到有效执行。(2) 水下作业。水下作业同样存在较高的安全风险。在水下作业过程中,应严格控制作业人员的身体状况和潜水技能,确保作业人员具备水下作业的能力。同时,应提供符合要求的潜水设备和救生设备,确保作业人员在紧急情况下能够迅速脱离危险。此外,还应加强水下作业的监控和通信,确保作业人员在作业过程中能够得到及时的支持和救援^[3]。(3) 爆破作业。爆破作业是水利水电工程施工中风险最高的作业之一。在爆破作业过程中,应严格按照爆破安全规程进行操作,确保爆破作业的安全性和准确性。同时,应严格控制爆破作业的范围和药量,避免对周边环境和人员造成损害。此外,还应加强爆破作业的监控和通信,确保在爆破作业过程中能够及时发现和应对异常情况。

3.3 信息技术在安全管理中的应用

(1) BIM技术在安全风险预警中的应用。BIM(建筑信息模型)技术能够将设计、施工、运维等信息进行集成和共享,为安全管理提供全面的信息支持。在安全风险预警方面,BIM技术可以通过模拟施工过程和分析安全风险因素,提前发现潜在的安全风险,并制定相应的预防措施。此外,BIM技术还可以结合传感器等物联网设备,实时监测施工现场的安全状况,进一步提高安全风险预警的准确性和及时性^[4]。(2) 物联网技术在事故追溯中的应用。物联网技术通过传感器、RFID标签等设备,将施工现场的各类设备和物品连接起来,实现信息的实时采集和传输。在事故追溯方面,物联网技术可以记录事故发生前后的各类信息,如设备状态、人员位置、作业环境等,为事故的调查和分析提供有力的数据支持。通过物联网技术,我们可以更加准确地了解事故的原因和过程,从而采取更加有效的措施来防止类似事故的再次发生。

(3) 大数据在安全管理中的应用。大数据技术可以处理和分析海量的数据,挖掘数据中的潜在规律和趋势。在水利水电工程施工安全管理中,大数据技术可以应用于施工安全风险的识别、评估和控制等方面。通过收集和分析施工过程中的各类数据,如人员操作记录、设备运行状态、环境监测数据等,大数据技术可以帮助我们发现潜在的安全风险,并对其进行定量评估。

4 水利水电工程施工事故预防策略

4.1 事故类型与案例分析

水利水电工程施工中常见的事故类型包括坍塌、溺水、触电、机械伤害和爆炸等。这些事故类型各具特点,且往往伴随着严重的人员伤亡和财产损失。(1) 坍塌事故:这类事故多发生在土方开挖、基坑支护、隧道施工等环节。典型案例是某水利水电工程在隧道掘进过

程中,由于支护措施不当,导致隧道顶部突然坍塌,多名施工人员被困。该事故暴露了支护设计不合理、施工监测不到位等问题。(2)溺水事故:溺水事故多发生在涉水作业、水上施工等环境。例如,某水利枢纽工程在进行河道疏浚时,一名施工人员不慎落水,因水流湍急,救援不及时而溺亡。这类事故往往与缺乏水上救生设备、安全警示标识不足有关。(3)触电事故:触电是水利水电工程施工中常见的电气事故。某水电站建设中,一名电工在接线时未佩戴绝缘手套,因操作不当导致触电身亡。此类事故反映出电气安全管理制度执行不严、个人防护装备使用不当的问题。(4)机械伤害:施工机械操作不当或设备故障常导致机械伤害事故。如某水利工程施工中,一台挖掘机因操作失误撞倒了临时脚手架,导致多名工人受伤。此类事故暴露出机械操作培训不足、设备维护保养不到位的问题。(5)爆炸事故:在爆破作业、化学品储存和使用过程中,若安全措施不到位,极易引发爆炸事故。某水利水电工程在爆破作业时,由于炸药储存不当引发爆炸,导致周边设施受损,幸无人员伤亡。

4.2 预防措施设计

(1)技术改进:采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和安全性。如采用智能支护系统实时监测隧道稳定性,减少坍塌风险;在水上施工区域设置救生浮标和救生绳索,提高溺水救援效率。(2)管理优化:建立健全安全管理制度和操作规程,加强施工现场的安全检查和监控。明确各级人员的安全职责,定期组织安全检查,及时发现并整改安全隐患。对于高风险作业,如爆破作业,应实行严格的审批制度和作业许可制度。(3)员工培训:加强施工人员的安全教育和培训,提高其安全意识和操作技能。特别是对于新入职员工和临时工,应进行专门的安全教育和技能培训,确保其掌握基本的安全知识和技能。

4.3 应急预案与响应机制

建立完善的应急预案体系对水利水电工程施工至关

重要。该体系应涵盖应急组织、资源储备、通讯联络及演练评估四大方面。(1)应急组织:构建专门的应急指挥机构和小组,明确成员职责。应急指挥机构由项目负责人、安全管理人员及医疗救护人员等构成,确保事故发生时能迅速决策、协调资源。(2)应急资源储备:依据水利水电工程特点及潜在事故类型,储备必要的应急物资,如救生器材、消防设备、急救药品、应急照明及通讯设备等。确保物资处于良好状态,定期维护检查。(3)应急通讯联络:建立畅通通讯渠道,设置明显应急通讯标识,提供对讲机、移动电话等多种通讯方式,确保信息沟通顺畅。同时,与当地医疗、消防机构紧密联系,确保及时获得外部救援。(4)应急演练与评估:定期组织应急演练,验证预案可行性与有效性。通过演练发现不足,及时整改完善。对演练过程进行评估总结,记录问题与改进措施,不断提升应急响应能力。

结束语

综上所述,水利水电工程施工安全管理及事故预防是一项复杂而重要的任务,它要求我们在实践中不断探索和完善。通过加强安全管理基础理论的学习,深入分析施工安全的影响因素,并采取切实有效的管理措施和预防措施,我们可以显著降低施工事故的发生率,保障施工人员的生命安全,推动水利水电工程建设的可持续发展。未来,我们期待在科技创新的驱动下,施工安全管理能够达到更高的水平,为水利水电事业的繁荣发展贡献力量。

参考文献

- [1]钟涛.水利水电施工项目安全管理探究[J].城市建设理论研究,2023,(02):11-13.
- [2]何景艳.水利水电工程施工中安全管理问题分析[J].建材发展导向,2022,(08):94-96.
- [3]聂军洲,唐东明.浅析水利工程施工现场风险评价及预防对策[J].陕西水利,2019,(05):54-55.
- [4]徐晓红.水利水电工程施工现场风险评价及事故预防对策[J].甘肃农业,2020,(07):76-77.