

水利水电工程施工安全管理与安全控制

文 / 高丹丹 凤台县水利局

摘要: 水利水电工程施工安全管理与控制是确保工程顺利进行和施工人员安全的重要环节。本文通过对水利水电工程施工特点的分析,探讨了施工过程中存在的安全风险。文章从安全规章制度的执行、技术和设备更新、安全监管加强以及应急准备和响应等方面提出了具体的控制措施,以期通过有效的安全管理与控制,降低安全事故发生率,保障工程质量和施工人员的生命安全。

关键词: 水利水电工程; 施工安全; 管理与控制

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2025.01.092

引言

水利水电工程作为国家基础设施的重要组成部分,对推动社会经济发展具有重要意义。然而,由于其施工环境的复杂性和技术要求的多样性,施工安全管理面临着极大的挑战。如何有效地实施安全管理与控制,预防和减少安全事故的发生,是摆在工程管理者面前的一项紧迫任务。本文旨在分析水利水电工程施工中的安全管理现状,识别存在的主要问题,并提出相应的控制措施,以提升施工安全管理水平,确保工程建设的顺利完成。

一、水利水电工程特点以及施工安全管理原则

(一) 工程施工的特点

水利水电工程施工具有规模大、投资高、技术复杂等特点。这些工程往往涉及广泛的地理区域,需要在复杂多变的地质和气候条件下进行。施工过程中需要处理如地下水控制、大型设备安装、高空作业等多种技术问题。由于工程的公益性,其对环境的影响和保护也是施工中必须重点考虑的问题。此外,水利水电工程的施工周期长,参与人员多,安全管理难度大,对施工安全管理提出了更高的要求。因此,合理安排施工进度,确保工程质量,同时保护环境,减少对周边社区的影响,是水利水电工程施工中需要综合考虑的关键因素。

(二) 安全管理的原则

水利水电工程施工安全管理应遵循预防为主、安全第一的原则。首要的是建立和完善安全生产责任制,明确各级管理人员和施工人员的安全责任,确保安全规章制度得到严格执行。预防措施包括对施工现场进行风险评估,定期进行安全检查,及时发现并消除安全隐患。同时,加强对施工人员的安全培训,提高他们的安全意识和自我保护能力。在施工过程中,应实施动态管理,根据工程进展和实际条件调整安全措施,确保安全管理与施工实际相适应。此外,建立健全的事故报告和应急响应机制,确保在紧急情况下能够迅速有效地采取措施,最大限度地减少事故损失。通过这些原则的贯彻实施,可以有效地提高水利水电工程施工的安全管理水平,保障工程建设的顺利进行。

二、水利水电工程施工常见安全问题

(一) 高边坡和深基坑坍塌

在水利水电工程施工中,高边坡和深基坑的坍塌是一个常见且危险的安全问题。高边坡的稳定性受到多种因素的影响,包括地质条件、气候因素、水文条件以及施工方法等。如果没有足够的地质勘探数据支持,或者支护措施设计不合理,都可能导致边坡失稳,发生滑坡或坍塌。深基坑同样存在类似的问题,特别是在城市或复杂地形条件下,周边建筑物和地下设施的存在限制了施工空间,增加了坍塌风险。此外,施工过程中的振动、荷载增加、水位变化等都可能触发坍塌事故,造成严重的人员伤亡和财产损失^[1]。

(二) 临时设施事故

水利水电工程施工过程中,临时设施的安全事故也是常见的问题。这些临时设施包括临时围堰、脚手架、模板支撑系统、临时道路等,它们的安全性对整个工程的安全稳定至关重要。然而,由于这些设施的“临时”性质,其安全标准和使用期限常常被忽视,导致设计缺陷、材料老化或维护不当等问题频发。例如,脚手架和模板支撑系统如果搭建不稳固或超载使用,可能会发生垮塌事故。临时围堰若未能承受住突发洪水的冲击,可能会溃堤,对下游造成严重威胁。

(三) 机械和设备故障

水利水电工程施工中的机械设备故障是另一个突出问题。施工机械如挖掘机、起重机、混凝土泵车等,在复杂的施工环境中长时间运行,容易出现磨损、疲劳、操作失误等问题,从而导致故障甚至事故。设备的维护和检修不足,使得潜在的故障难以及时发现和修复。此外,操作人员的技术水平和对机械性能的理解不足,也常常导致设备超负荷运行或误操作,增加了事故发生的风险。

(四) 电气事故

电气事故在水利水电工程施工中也是一个不容忽视的安全问题。施工现场的临时用电频繁,电线私拉乱接、保护措施不到位、电气设备老化等问题普遍存在。这些隐患可能导致漏电、短路、火灾等电气事故,不仅

威胁施工人员的生命安全，还可能引发更大规模的灾害。特别是在潮湿、多水的环境中，电气设备的安全管理更是重中之重，稍有不慎就可能引发严重后果。

（五）高空作业安全

高空作业是水利水电工程施工中的一项常规作业，但也是事故多发区域。高空作业中存在的安全问题主要包括坠落、物体打击等。在高空作业中，如果防护措施不到位，如安全带、安全网的使用不当，或者操作平台、临边防护不符合安全要求，都可能导致从高处坠落事故。同时，工具、材料等物品如果管理不当，也可能从高处坠落，对下方人员造成伤害。此外，高空作业环境本身就具有较大的风险，强风、低温等恶劣天气条件也会增加事故发生的可能性^[2]。

三、水利水电工程施工安全管理与控制常见问题

（一）安全规章制度执行不力

水利水电工程施工中，安全规章制度的执行不力是一个普遍存在的问题。尽管大多数施工单位都有一套完整的安全生产规章制度，但在实际操作中往往因为各种原因未能严格执行。例如，一些施工人员对安全规程的认识不足，或因操作习惯、工作便利等原因忽视安全规定，导致安全事故的发生。管理层对安全规章制度的执行监督也常常流于形式，缺乏有效的检查和问责机制。此外，安全教育和培训不足，使得施工人员在面对紧急情况时缺乏应有的应对措施，增加了安全事故的风险。

（二）技术和设备陈旧

在水利水电工程施工中，技术和设备的陈旧也是一个突出的问题。随着科技的发展，新的施工技术和设备不断涌现，但有些施工单位为了节约成本，仍在用过时的技术和设备。这些陈旧的技术和设备在效率和安全性上都无法与现代技术相比，增加了施工过程中的安全风险。例如，老旧的起重机械可能因为缺乏定期的维护和检修，存在严重的安全隐患。此外，过时的施工技术往往无法有效应对复杂多变的施工环境，导致施工过程中的不确定性增加，从而增加了事故发生的可能性。

（三）安全监管不到位

水利水电工程施工过程中，安全监管不到位是一个常见问题。监管机构在人力、物力等方面的限制，使得其难以对所有施工环节进行全方位的监管。同时，监管人员的专业素质和责任心也会影响监管效果。在一些情况下，监管部门对施工现场的检查不够频繁，即使进行检查也往往是走马观花，难以发现深层次的安全隐患。此外，对于发现的安全问题，处罚措施往往不足以起到警示和震慑作用，导致施工单位对安全问题的重视程度不够^[3]。

（四）应急准备和响应不足

水利水电工程施工中的应急准备和响应不足是另一个常见问题。虽然大多数施工单位都有应急预案，但这些预案往往过于笼统，缺乏针对性和可操作性。在应急

资源的准备上，如应急物资、救援设备等，也存在配备不足或设备维护不当等问题。此外，应急救援队伍的培训和演练也不够充分，导致在真正的紧急情况下，响应速度和处理能力都不足以应对复杂的紧急情况。这些问题的存在，使得在面对突发事故时，施工单位往往反应迟缓，无法有效控制事故的影响范围，增加了事故造成的损失。

四、水利水电工程施工安全管理与控制措施

（一）安全管理制度建立

水利水电工程施工安全管理的首要任务是建立一个全面且严格的安全管理制度。这一制度应涵盖工程的全部范围，从施工准备到项目完成，每一个环节都需要有明确的安全规定和操作指南。安全管理制度的核心在于确立一个强有力的安全生产责任体系，该体系需明确每个岗位的安全职责，包括但不限于施工人员、安全监督员、项目经理以及高层管理者的职责。安全规章制度的建立应基于国家安全生产法律、法规，并结合具体工程的特点进行定制。这包括制定操作规程、应急预案、事故报告机制、安全检查流程等。其中，操作规程需要详细到每一个作业环节，如机器操作、电气安装、爆破作业等，均应有细致的操作规范。此外，安全教育和技术培训也是不可或缺的部分，所有施工人员均须通过安全培训才能上岗，并且定期进行再培训，以应对新的安全挑战。安全管理制度的有效执行依赖于严格的监督和不断的改进。监督机制包括定期的安全检查、不定期的抽查以及安全隐患的及时整改。反馈机制也非常重要，任何安全事故都应被彻底调查，并反馈到制度中，以防止类似事件的再次发生^[4]。

（二）施工现场安全防护技术

水利水电工程施工安全管理与控制的另一个重要方面是施工现场的安全防护技术。施工现场是一个高风险的环境，特别是对于大型的水利水电工程而言，由于其特有的施工条件和复杂的工作环境，需要采用一系列专业的安全防护技术来确保施工安全。首先，对于地质条件复杂多变的高边坡和深基坑处理，需要运用地质勘探技术详细了解地下情况，并采用合适的支护结构，如喷锚、土钉墙、混凝土灌注桩等，来保证边坡和基坑的稳定。同时，地下水的控制技术也非常关键，需要采用井点降水、深井降水等方法，确保基坑干燥，防止水害事故的发生。在施工现场的各种临时设施，如脚手架、模板和支撑系统等，必须按照专业标准进行搭建，并且需要定期检查，确保其稳定性和承载力满足施工需要。电气安全也是极其重要的一环，施工用电应符合国家电工操作规范，采用三级配电系统，设置漏电保护和接地措施，避免电气事故的发生。高空作业安全也不容忽视，需要设置安全网、使用安全带、设立警示标志等，来防止坠落事故。此外，施工现场还应配备足够的消防设施，制定应急预案，以应对可能发生的火灾和其他紧急情况。

（三）施工机械与设备安全管理

水利水电工程施工中的机械与设备是安全生产的重要保障，其安全管理对于防范大型事故具有至关重要的作用。施工机械与设备的安全管理应从设备选型、使用、维护、检修等全方位进行。首先，设备选型要科学合理，根据工程的具体特点和要求选择适合的机械设备，确保其性能可靠、技术先进。对于特殊环境下使用的设备，如水下、高空作业设备，需要特别注意其安全性能。其次，设备的使用要规范，操作人员必须经过专业培训并持证上岗，严禁无证操作或非岗位人员擅自操作机械设备。操作过程中应严格按照设备的操作规程，避免超负荷运行和违规操作。同时，设备的维护保养工作不可忽视，定期的维护保养能够及时发现并排除设备的安全隐患，延长设备的使用寿命。对于设备的检修，应制定详细的检修计划和制度，确保设备在检修期间的安全，以及检修后的良好运行状态。此外，施工现场还应建立设备安全检查制度，对各种机械设备进行定期的安全检查，及时发现问题并进行整改，确保设备始终处于良好的安全状态。对于老化、损坏严重的设备，应及时报废或降级使用，避免因设备问题引发安全事故。最后，应急预案中也应包含设备故障的应急处理措施，确保在设备出现故障时能够迅速有效地进行处理，减少可能的损失^[5]。

（四）施工作业安全技术

水利水电工程施工作业的多样性和复杂性要求施工安全技术必须科学、系统且具体。在施工作业中，安全技术的应用是保障工人生命安全和工程质量的关键。首先，对于土石方开挖、混凝土浇筑等常规作业，需要根据具体的工程环境和作业条件，制定详细的作业指导书和操作规程，明确作业流程、操作方法以及安全措施。特别是在进行大规模的土石方开挖时，必须对开挖区域进行严格的地质勘探，制定合理的开挖顺序和方法，防止滑坡和坍塌事故的发生。混凝土浇筑作业中，不仅要保证混凝土的质量和浇筑的连续性，还要注意浇筑过程中的安全防护，避免因操作不当导致混凝土伤人事故。其次，对于高空作业、深水作业等特殊条件下的施工作业，需要采用更为严格的安全技术措施。高空作业应设置安全可靠的作业平台，作业人员必须使用安全带，并有专人负责监护。深水作业则要注意防止溺水和水下障碍物的伤害，确保通讯畅通和应急救援措施到位。此外，对于施工中的临时设施，如脚手架、模板支撑系统等，也需要按照安全技术规范进行搭建和验收，确保其稳定性和安全性。最后，施工作业现场的照明、通风、防火等安全措施也不容忽视，应确保作业环境的舒适性和安全性，减少因环境因素导致的安全事故。

（五）应急管理 with 救援

在水利水电工程施工过程中，应急管理 with 救援是确

保施工安全、及时应对突发事件的重要环节。为了有效预防和减少事故的影响，施工单位必须制定一套全面、科学的应急预案，并建立一支反应迅速、操作专业的应急救援队伍。首先，应急预案的制定要基于施工现场的具体条件和历史事故数据，充分评估可能发生的各类风险，如自然灾害、设备故障、操作失误等，然后根据具体情况制定详细的应急响应流程和措施。这些流程和措施应涵盖事故发生前的预防、事故发生时的紧急处置、事故发生后的救援和事故后的调查处理等各个方面。其次，应急管理体系需要明确各级应急响应的职责和协调机制，确保信息的快速流通和决策的迅速执行。再次，应急救援队伍的建设至关重要，这支队伍应包括医疗救护、技术支持、物资保障等多个小组，队员需经过专业培训，掌握必要的救援技能，如急救技能、火灾处理、危险品处理等，并定期进行演练，以提高其快速反应和协同作战的能力。此外，应急救援设备和物资的准备也不可忽视，包括但不限于消防设备、救生设备、通讯设备、医疗设备等，这些设备和物资应定期检查，确保其在紧急情况下能够正常使用。最后，事故发生后的应急响应和救援行动需要与当地政府、消防部队、医疗机构等相关部门密切配合，形成联动机制，共同应对事故，以最小化损失^[6]。

结语

综上所述，水利水电工程施工安全管理与控制是一项系统而复杂的工作，它要求施工单位、管理人员和施工人员共同努力，密切配合。通过建立健全的安全管理体系，加强安全规章制度的执行，更新技术和设备，加强安全监管，以及完善应急准备和响应机制，可以有效提高施工安全管理的水平，减少安全事故的发生。同时，针对当前安全管理中存在的问题，需要采取切实可行的措施进行改进。只有这样，才能确保水利水电工程施工的安全、高效，为工程的顺利进行提供坚实的保障。

参考文献

- [1] 彭建军. 水利水电工程施工安全管理及控制措施[J]. 四川建材, 2024, 50 (07): 235-237.
- [2] 余荣幸. 水利水电工程施工安全管理对策的研究与应用[J]. 中国设备工程, 2024, (S2): 277-279.
- [3] 夏金阳. 关于水利水电工程施工安全控制的几点思考[J]. 珠江水运, 2024, (08): 154-156.
- [4] 罗杰. 水利水电工程施工安全管理对策的研究与应用[J]. 家电维修, 2023, (12): 52-53+30.
- [5] 林勇. 水利水电建筑工程施工过程中安全管理问题及其对策研究[J]. 水上安全, 2023, (13): 146-148.
- [6] 王键. 水利水电工程施工安全管理对策的研究与应用[J]. 云南水力发电, 2023, 39 (09): 305-308.