水利水电工程建设施工安全技术分析

戴晶伟 李文

中大智能科技股份有限公司 湖南 长沙 410000

摘要: 水利水电工程作为关乎国计民生的重要基础设施,在能源供应、防洪抗旱、水资源调配等方面发挥着不可替代的作用。本文聚焦水利水电工程建设施工安全技术分析。阐述了施工安全管理的五大原则,即预防为主、安全优先、强制性、全员管理和全方位管理原则。介绍了土方、石方、混凝土、电气设备及高处作业等关键安全技术。分析了人的因素、施工设施及原材料因素、环境因素对施工安全的影响。并提出建立健全安全管理制度、加强安全教育培训、强化施工现场安全监督检查、合理安排施工进度和作业时间等安全管理措施,旨在提升水利水电工程施工的安全性和质量。

关键词: 水利水电; 工程建设; 施工安全; 技术分析

引言: 水利水电工程作为国家重要的基础设施建设项目,在促进经济发展、改善民生等方面发挥着关键作用。然而,其施工过程复杂且危险系数高,安全问题不容小觑。一旦出现安全事故,不仅会造成人员伤亡和财产损失,还会影响工程进度和质量。因此,深入分析水利水电工程建设施工安全技术,明确施工安全管理原则,探究关键安全技术,剖析影响因素并制定有效管理措施,对于保障工程顺利进行、提高工程效益具有重要的现实意义。

1 水利水电工程施工安全管理原则

1.1 预防为主原则

预防为主原则是水利水电工程施工安全管理的核心。为有效预防安全事故,需多管齐下。首先,大力开展全员安全教育培训,促使员工深刻领悟保障他人与自身安全的职责和义务,从思想根源杜绝习惯性违章,降低事故发生几率。其次,精准制定并严格落实安全技术措施,依据施工现场特点,消除各类潜在危险源。再者,严格把控防护用品采购质量与检验流程,确保其能切实发挥防护作用。最后,强化日常安全巡查,及时识别、评价危险源,并制定针对性控制措施,将安全隐患扼杀在萌芽状态。

1.2 安全优先原则

在水利水电工程施工的生产经营活动中,安全始终是首要考量因素。当安全与施工进度、工程成本等目标产生冲突时,必须将从业人员及其他人员的人身安全置于首位。绝不能为追求工期进度而让人员冒险作业,也不能因削减安全投入来降低成本。例如,在面临复杂地质条件下的施工难题时,不能盲目赶工,而应优先保障施工人员安全,采取必要的安全防护和技术手段,确保

施工安全的前提下推进工程进展。

1.3 强制性原则

安全生产是水利水电工程施工的法定条件,具有不可动摇的强制性。项目的安全机构设置、人员配备、安全投入、防护设施用品配备以及对“三违”(违章指挥、违章作业、违反劳动纪律)现象的处理等,都必须严格依照相关法规和标准强制落实。若未达标,将首先追究项目经理等相关责任人的责任。通过这种强制性措施,确保施工现场的安全生产条件始终符合要求,保障施工安全。

1.4 全员管理原则

全员管理原则强调,水利水电工程施工安全并非某一个人或某一部门的责任,而是全体人员共同的使命。从企业高层领导到基层操作岗位员工,都要明确自身安全职责,将安全生产目标层层分解落实。通过这种“横向到边、纵向到底”的责任体系,让每位员工都切实感受到安全生产的压力,从而主动关注身边安全问题,积极参与安全管理,形成人人重视安全、人人参与管理的良好氛围,全面提升施工安全管理水平。

1.5 全方位管理原则

全方位管理原则要求对水利水电工程施工的各个方面、各个环节进行全面安全管控。一方面,深入研究事故发生规律,针对可预测的风险提前制定预防措施。另一方面,考虑到事故发生的随机性,在施工过程中加强监督检查。从思想认识上保持高度警惕,在制度保障上做到严密周全,在技术支撑上力求坚强有力,在监督检查上严格细致,在事故处理上严肃认真,通过全方位、全过程的管理,最大限度降低事故发生可能性,保障施工安全^[1]。

2 水利水电工程施工安全的关键技术

2.1 土方工程安全技术

土方工程是水利水电工程施工的基础环节。在开挖前,需详细勘察地质状况,依据土壤特性、地下水位等制定科学的开挖方案。若遇软土地基,应提前采取加固措施,防止边坡失稳。开挖过程中,严格遵循自上而下的顺序,杜绝自下而上或掏洞开挖,以防坍塌。同时,要把控好开挖深度与坡度,按规定设置边坡支护,如采用钢板桩、锚索等进行支护。为预防基坑积水,应提前规划排水系统,设置集水井、排水沟,及时排除地下水与雨水。在土方运输时,运输车辆要保持车况良好,严禁超载、超速,运输道路应平整坚实,设置必要的警示标识,保障运输安全。

2.2 石方工程安全技术

石方工程施工风险较大。石方明挖应遵循自上而下分层分段的原则,避免立体交叉作业。在作业前,需清理设计边线外至少5米范围内的浮石、杂物,必要时在坡顶开挖截水沟,并安装牢固的安全防护栏。对于深挖坡面,每下降5米就要进行清坡、测量和检查,针对断层、裂隙等不良地质构造及时加固防护。石方爆破作业是关键环节,爆破人员必须持证上岗,严格依照爆破设计与操作规程执行。爆破器材的运输、储存、领取和使用都要严格管理,防止丢失与被盗。爆破前,要明确警戒范围,设置警示标识,疏散无关人员。爆破后,及时检查爆破效果,处理盲炮等安全隐患。在撬挖作业时,作业人员不得站在石块滑落方向,上下层也不能同时作业,下方禁止通行,并安排专人监护。

2.3 混凝土工程安全技术

混凝土工程涵盖多个施工环节。混凝土搅拌站的设备应安装稳固,定期维护保养,运转时操作人员不得擅自离岗,严禁在设备运行中进行清扫、检修和加油等操作。搅拌物料的投放要规范,防止物料飞溅伤人。在混凝土运输过程中,运输车辆要保持平稳行驶,卸料时设专人指挥,避免碰撞。混凝土泵送作业前,需检查泵机、管道等设备,确保连接紧密、无泄漏。泵送时,料斗内混凝土应保持一定高度,防止吸入空气造成堵塞。输送管道的布置要合理,减少弯头,避免管道破裂引发事故。在混凝土浇筑时,若采用高处浇筑,应搭建稳固的操作平台,设置防护栏杆。振捣器使用前要检查电线绝缘情况,操作人员应佩戴绝缘手套、穿绝缘鞋,严禁湿手操作开关,防止触电事故发生。

2.4 电气设备安全技术

水利水电工程施工现场电气设备众多,安全风险

高。临时用电系统设计要由专业电气技术人员依据规范进行,采用TN-S系统,设置独立的保护零线,做到“三级配电、三级保护”,严格执行“一机一闸一箱一漏”。供电线路敷设要规范,埋深、搭接长度等符合要求,避免线路破损、老化引发漏电、短路。电气设备的安装位置要合理,周围不得堆放易燃、易爆物品,做好防雨、防潮措施。定期对电气设备进行检查、维护和保养,检测绝缘性能、接地电阻等参数,及时更换损坏部件。作业人员必须持证上岗,严格遵守操作规程,操作前检查设备外观及防护装置是否完好,严禁违规操作。

2.5 高处作业安全技术

高处作业在水利水电工程中较为常见,危险性大。作业前,要对作业人员进行身体检查,患有高血压、心脏病等不宜高处作业疾病的人员不得参与。搭建的脚手架、操作平台等要稳固可靠,经验收合格后方可使用。脚手架应设置足够的连墙件,脚手板要铺满、铺稳,不得有探头板。作业人员必须正确佩戴安全帽、安全带等防护用品,安全带应高挂低用。在临边、洞口等危险部位,设置牢固的防护栏杆、安全网等防护设施。高处作业使用的工具、材料应妥善放置,严禁抛掷,防止物体打击事故。遇有六级及以上强风、暴雨、浓雾等恶劣天气,应停止高处作业^[2]。

3 影响水利水电工程施工安全的因素

3.1 人的因素

在水利水电工程施工中,人的因素是关键。部分施工人员安全意识淡薄,未充分认识到施工环境的危险性,常违规操作,如在未佩戴安全防护用具的情况下进行高处作业,或是随意拆除安全防护设施。同时,部分人员专业技能不足,缺乏对复杂施工工艺和设备操作的熟练掌握,面对突发状况时难以正确应对。此外,管理人员的管理能力与责任心也至关重要,若管理不到位,未能及时发现并纠正施工人员的不安全行为,或者制定的施工方案不合理,都可能引发安全事故。

3.2 施工设施及原材料因素

施工设施方面,机械设备老化、故障未及时维修,其安全性能就会大幅降低,像起重机的制动系统失灵,极易在吊运重物时引发坠落事故。安全防护设施若设置不规范,如防护栏高度不够、安全网破损等,无法为施工人员提供有效防护。原材料质量同样不容忽视,劣质的电气设备可能导致漏电、短路,引发触电和火灾;不合格的建筑材料,在使用过程中可能出现断裂、坍塌等问题,威胁施工安全。

3.3 环境因素

水利水电工程多建于偏远山区,地理环境复杂。地形条件上,陡峭的山坡、复杂的地质构造,增加了施工难度与风险,如在滑坡、泥石流易发区域施工,容易遭受地质灾害威胁。气候条件也影响显著,暴雨可能引发洪水、山体滑坡,破坏施工场地与设施;高温天气会使施工人员疲劳、中暑,降低工作效率与反应能力;强风则可能对高处作业、起重作业等造成干扰^[3]。

4 水利水电工程施工安全管理措施

4.1 建立健全安全管理制度

建立健全安全管理制度是保障水利水电工程施工安全的基石。施工企业应依据国家相关法规、行业标准,结合项目实际特点,制定详尽的安全规章制度。明确各部门、各岗位的安全职责,构建责任明晰的安全管理体系,使安全工作事事有人管、人人有专责。同时,完善安全操作规程,对土方、石方、混凝土等各施工环节的操作流程予以规范,让施工人员在作业时有章可循。制定安全检查制度,规定检查的周期、内容、标准,对检查出的隐患严格落实整改责任与期限。此外,设立安全奖惩机制,对安全工作表现突出的部门和个人给予奖励,对违规操作、忽视安全的行为严肃惩处,以此激励全员积极参与安全管理。

4.2 加强安全教育培训

安全教育培训是提升施工人员安全意识与技能的关键手段。施工前,针对不同岗位人员开展全面的岗前安全培训,讲解施工中的安全风险、防护措施以及操作规程,经考核合格后方可上岗。在施工过程中,定期组织安全知识再培训,强化安全意识,更新安全理念。同时,结合实际案例,开展事故警示教育,让施工人员深刻认识违规操作的严重后果。对于新技术、新工艺的应用,及时组织专项培训,使施工人员熟练掌握相关操作要点与安全注意事项。另外,还可通过安全知识竞赛、安全文化活动等形式,激发施工人员学习安全知识的积极性,营造良好的安全文化氛围。

4.3 强化施工现场安全监督检查

施工现场安全监督检查是及时发现并消除安全隐患的重要举措。安排专业的安全管理人员,每天对施工现场进行巡查,重点检查施工人员是否遵守安全操作规程、安全防护设施是否完好有效、施工设备是否正常运行等。对高处作业、动火作业、临时用电等危险作业区

域,实行旁站监督,确保作业过程安全规范。定期组织全面的安全大检查,由项目经理带队,联合各部门负责人,对施工现场进行拉网式排查,对发现的安全隐患详细记录,下达整改通知书,明确整改责任人与期限,并跟踪复查,直至隐患彻底消除。此外,鼓励施工人员相互监督,对举报安全隐患和违规行为的人员给予奖励。

4.4 合理安排施工进度和作业时间

合理安排施工进度和作业时间对保障施工安全至关重要。根据工程规模、施工难度、人员设备配备等因素,科学制定施工进度计划,避免盲目赶工。在安排施工任务时,充分考虑各工序之间的衔接,预留合理的缓冲时间,防止因工序冲突引发安全事故。对于危险性较大的作业,如深基坑开挖、高边坡支护等,尽量避免在夜间或恶劣天气条件下进行。严格控制施工人员的工作时间,避免长时间连续作业导致疲劳,合理安排轮班制度,确保施工人员精力充沛。同时,根据季节特点,调整施工计划,夏季高温时段,采取防暑降温措施,适当调整作业时间;冬季严寒时段,做好防寒保暖与防滑措施,保障施工安全^[4]。

结束语

水利水电工程建设施工安全技术是一个复杂且系统的领域,对工程顺利推进、人员生命安全保障及社会稳定发展意义重大。从安全管理原则的确立,到关键技术的实施,再到对影响因素的把控及管理措施的运用,各个环节紧密相连。在未来的水利水电工程建设中,需持续强化安全技术研究与应用,紧跟行业发展趋势,不断优化管理流程,提高施工人员的安全意识与专业技能,使安全技术更好地服务于工程建设,确保水利水电工程在安全的轨道上高效建设,为社会发展贡献力量。

参考文献

- [1]杨晓.水利水电工程施工质量与安全管理问题分析[J].商品与质量,2020(01):295-235
- [2]于晓祥.水利水电工程施工安全管理[J].消费导刊,2020(10):156-165
- [3]余彩虹.浅谈水利水电工程施工安全技术管理[J].建筑工程技术与设计,2017(31):148-149.
- [4]程根来.水利水电工程建设施工安全技术分析[J].市政工程,2022.106-112