

水利水电施工安全管理要点

张 森

方城县水利发展服务中心 河南 方城 473200

摘 要：在水利水电施工中，安全管理贯穿项目全周期。本文聚焦专项施工方案与技术安全，涵盖高边坡、洞室开挖等关键环节；阐述施工现场设施与设备管理要点，涉及机械进场检验、特种设备维保等；强调作业人员安全行为管理，包括技术交底、防护用品佩戴等；同时提出季节性施工与自然灾害防范措施。通过系统把控这些要点，可有效降低施工安全风险，保障工程顺利推进与人员生命安全。

关键词：水利水电施工；安全管理；专项施工方案；设备管理；季节性施工

引言：水利水电工程作为基础设施建设的重要组成部分，其施工过程具有复杂性、高风险性等特点。施工环境往往涉及高边坡、深基坑、洞室等危险作业区域，且受地质条件、气候因素等影响较大。同时，施工过程中大量使用大型机械设备、特种设备，作业人员众多，安全管理难度较高。一旦发生安全事故，不仅会造成人员伤亡和财产损失，还会影响工程进度和社会稳定。因此，加强水利水电施工安全管理，系统梳理并落实各项安全管理要点，对于保障工程安全、顺利实施具有重要意义。

1 专项施工方案与技术安全

1.1 高边坡与深基坑作业安全

高边坡与深基坑作业需依托地质勘察资料开展前期技术论证，结合边坡岩体性质、基坑开挖深度及周边地形条件，制定科学开挖顺序与支护方案^[1]。开挖过程中需严格控制分层开挖厚度，避免一次性开挖过深导致边坡失稳、基坑坍塌。支护作业需与开挖作业有序衔接，根据岩体风化程度选用合适支护形式，确保支护结构强度满足作业安全要求。作业区域需设置完善的安全防护体系，划定安全作业边界，防止人员、设备坠落引发安全事故，同时加强作业过程中的沉降与位移监测，及时调整作业参数。

1.2 洞室开挖与支护安全

洞室开挖需结合围岩分类结果确定开挖方式与循环进尺，优先采用光面爆破或预裂爆破技术，减少爆破作业对围岩的扰动。开挖作业前需对洞室掌子面进行地质超前预报，明确围岩稳定性，提前制定应对措施。支护作业需紧跟开挖进度，及时对掌子面及洞壁进行喷锚支护，必要时设置钢支撑增强支护强度，确保洞室围岩处于稳定状态。洞室内需保障通风、照明条件符合作业标准，降低有害气体浓度，避免作业人员缺氧、中毒，同时清理洞室内松动岩体，防止落石伤人。

1.3 模板工程与脚手架搭设

模板工程需根据构件尺寸、荷载大小设计模板体系，选用符合强度、刚度要求的材料，确保模板拼接严密、支撑牢固。模板安装需按设计位置精准定位，控制安装偏差在规范允许范围内，安装完成后需进行全面检查，确认无松动、变形后方可进入下一工序。脚手架搭设需遵循分层搭设、逐层验收原则，选用合格的搭设材料，确保立杆、横杆、剪刀撑等构件连接可靠，立杆基础夯实平整，满足承载力要求。搭设过程中需控制立杆间距、横杆步距，设置可靠的连墙件，保障脚手架整体稳定性，搭设完成后需经专项验收合格后方可投入使用。

1.4 起重吊装与施工用电

起重吊装作业需根据吊装重物重量、吊装高度选用匹配的起重设备，确保设备性能完好、安全装置齐全有效。吊装作业前需清理作业区域障碍物，划定吊装警戒范围，安排专人进行现场指挥，确保吊装过程中设备运行平稳、重物起落精准。施工用电需严格遵循三级配电、两级保护原则，合理布置配电线路，确保线路敷设规范，避免线路破损、老化引发漏电事故。配电设备需安装漏电保护装置，定期进行检查维护，作业人员需佩戴合格的绝缘防护用品，严格按照用电操作规程作业，严禁违规用电、私拉乱接线路。

1.5 爆破作业安全措施

爆破作业需由具备相应资质的人员操作，作业前需根据爆破环境、爆破规模制定专项爆破方案，明确爆破参数、起爆方式及安全距离^[2]。爆破器材的运输、储存、领用、销毁需严格遵循相关规范，确保器材管理规范，防止丢失、被盗或意外引爆。爆破作业前需清理爆破区域内的人员、设备，设置警戒范围并安排专人警戒，确保警戒到位。爆破后需等待规定时间，经检查确认无盲炮、无安全隐患后，方可进入作业区域清理现场，避免盲炮引

发二次爆炸事故,同时做好爆破作业后的边坡、围岩稳定性检查,及时处理安全隐患。

2 施工现场设施与设备管理

2.1 施工机械设备进场检验

施工机械设备进场检验需遵循水利水电工程施工机械设备管理相关规范,重点核查设备出厂合格证、检测报告及使用说明书等相关资料,确保设备来源合法、技术参数符合施工需求。检验过程中需对设备外观、结构完整性、关键部件运行状态进行全面核查,包括发动机、传动系统、制动系统等核心部件,排查设备存在的破损、老化或性能缺陷。检验合格后需办理进场登记手续,建立设备管理台账,详细记录设备型号、进场时间、检验结果等信息,未通过检验的机械设备严禁进场投入使用,从源头保障施工设备作业安全。

2.2 特种设备定期检测维保

特种设备定期检测维保需按照特种设备安全管理相关规范执行,根据设备类型、使用频率及运行环境确定检测周期与维保方案。检测工作需由具备相应资质的检测机构承担,重点检测特种设备安全附件、安全保护装置及运行性能,确保设备符合安全运行标准。维保工作需由专业技术人员开展,定期对设备进行清洁、润滑、调整及零部件更换,及时排除设备运行过程中出现的故障隐患。检测与维保结果需详细记录存档,作为设备持续使用的重要依据,对检测不合格或无法通过维保达到安全标准的特种设备,需及时停用并办理报废手续。

2.3 脚手架与排架验收

脚手架与排架验收需在搭设完成后、投入使用前全面开展,验收工作需结合施工方案及相关安全规范,重点核查搭设材料质量、构件连接可靠性及整体稳定性。验收过程中需检查立杆基础夯实情况、立杆间距与横杆步距合规性,确认剪刀撑、连墙件等防护构件设置到位且连接牢固。同时核查脚手架与排架的荷载承载能力,确保满足施工荷载要求,对验收过程中发现的搭设缺陷,需及时责令整改,整改完成后重新组织验收,验收合格并签署验收记录后,方可投入使用,验收不合格的严禁开展相关作业。

2.4 安全防护设施标准化设置

安全防护设施标准化设置需严格遵循水利水电施工现场安全防护相关规范,结合施工区域风险等级,明确防护设施设置要求与标准。施工区域临边、洞口需设置符合标准的防护栏杆、防护盖板,防护结构强度需满足安全防护要求,表面涂刷警示标识,提升作业人员安全警示意识。高空作业区域需设置安全平网、密目式安全

立网,确保防护覆盖全面^[3]。施工现场临时通道、作业平台需设置防滑、防坠落设施,配电区域、危险作业区域需设置标准化警示标识与隔离设施。防护设施设置完成后需定期检查维护,及时修复损坏、松动的防护构件,确保防护设施始终处于有效状态,为施工安全提供可靠保障。

3 作业人员安全行为管理

3.1 安全技术交底执行

安全技术交底执行需贯穿施工全流程,尤其针对小型水利工程施工工艺简单、人员流动性大的特点,依据水利水电工程施工安全技术规范,结合具体作业内容、风险点及防控措施,开展针对性交底工作。交底工作需由技术管理人员向作业人员逐环节讲解作业工艺、安全要求及应急处置方法,确保交底内容精准、易懂,覆盖作业全过程风险,小型工程需简化交底流程但不遗漏核心风险点。交底完成后需组织作业人员确认,确保每位作业人员清晰掌握交底内容,能够规范开展作业。交底记录需详细完整,明确交底人员、接收人员、交底时间及交底内容,归档留存备查,杜绝形式化交底,保障交底工作落地见效。

3.2 特种作业人员资格核查

特种作业人员资格核查需严格按照特种作业人员安全管理相关规范执行,重点核查特种作业人员的特种作业操作证,确认证书在有效期内、作业范围与实际作业内容一致。小型水利工程常存在特种作业人员兼职、跨岗位作业现象,需重点排查此类违规情况,核查过程中需核实证书真伪,杜绝无证作业、证书过期问题。对核查合格的特种作业人员,需纳入专项管理台账,定期开展继续教育;对核查不合格的人员,严禁安排从事特种作业,及时调整岗位,从源头规范特种作业人员管理。

3.3 个人劳动防护用品佩戴

个人劳动防护用品佩戴需遵循水利水电施工劳动防护相关标准,根据不同作业类型、风险等级,明确防护用品佩戴要求。小型水利工程作业人员安全意识易薄弱,需加强宣传引导,要求作业人员按规定佩戴合格的防护用品,高空作业需佩戴安全带,电气作业需佩戴绝缘手套、绝缘鞋等。防护用品需选用符合国家标准的产品,定期检查防护性能,及时更换破损、失效的防护用品,同时加强现场监督检查,督促作业人员自觉规范佩戴。

3.4 作业前安全条件确认与违章纠正

作业前安全条件确认需结合作业环境、设备状态等关键要素全面开展,小型工程需简化确认流程,重点核查作业区域无障碍物、防护设施到位、应急物资齐全,

由作业负责人牵头逐项核查记录。同时建立常态化监督巡查机制,针对小型工程常见的违章作业行为,及时制止纠正,向作业人员讲解违章危害,对多次违章、拒不纠正的人员采取批评教育、岗位调整等措施。通过强化细节管控,弥补小型水利工程安全管理短板,防范各类安全事故发生。

3.5 违章作业行为纠正

违章作业行为纠正需建立常态化监督检查机制,依据水利水电施工安全操作规程,明确违章作业行为界定标准,安排专人对作业现场进行巡查,及时发现各类违章作业行为。对发现的违章作业行为,需立即制止,停止相关作业,向作业人员讲解违章危害及规范操作要求,引导其纠正错误行为。针对小型水利工程违章作业多表现为简化工序、违规操作简易设备、忽视防护等特点,需结合小型工程典型安全事故案例开展安全教育,增强作业人员的安全敬畏心。对多次出现违章作业、拒不纠正的人员,需采取批评教育、岗位调整等措施,强化警示作用。同时做好违章作业行为记录,分析违章原因,优化安全管理措施,从根源上减少违章作业行为发生。

4 季节性施工与自然灾害防范

4.1 汛期施工安全准备

汛期施工安全准备需围绕水文监测、防汛物资、应急处置等关键环节开展,提前梳理工程周边水文气象信息,建立完善的汛期监测体系,实时掌握水位、流量等变化数据。优化防汛排水系统设计,清理排水通道杂物,确保排水畅通^[4]。储备充足的防汛物资,规范物资存放管理,定期检查物资完好情况,同时完善汛期应急处置流程,明确各岗位职责,开展针对性应急演练,提升汛期应急处置能力。

4.2 雨期施工防滑防雷

雨期施工防滑需优化作业面排水设计,及时清除作业面积水、淤泥,铺设防滑垫层,规范作业人员着装要求,选用防滑性能良好的作业鞋具。防雷管控需排查施工现场各类高耸构筑物、电气设备防雷设施,确保防雷装置安装规范、接地可靠,定期检测防雷装置性能,避免雷电击中设备或人员。雨期需合理调整施工工序,遇暴雨、雷电等恶劣天气时,暂停室外高空作业与电气作业,待天气好转后再有序恢复施工。

4.3 高温季节防暑降温

高温季节防暑降温需遵循人体生理特点与施工安全规范,合理调整作业时间,避开每日高温时段开展室外

作业,缩短单次作业时长,设置专门的休息区域,配备防暑降温饮品与药品。加强作业人员健康监测,及时发现中暑前兆症状并妥善处置。优化施工现场通风条件,对密闭作业区域采取强制通风措施,降低作业环境温度,同时加强施工设备维护,防止设备因高温过载运行引发安全隐患。

4.4 冬季施工防冻防滑

冬季施工防冻需针对混凝土浇筑、管道铺设等关键工序采取保温措施,选用适宜的防冻剂,优化养护方案,防止混凝土受冻开裂、管道冻堵。防滑管控需及时清除施工现场积雪、结冰,在作业面、通道等处铺设防滑材料,加强作业人员安全教育,规范作业操作流程,避免因路面湿滑导致意外事故。同时做好施工设备防冻保护,定期检查设备防冻设施,确保设备正常运行。

4.5 不良地质条件监测

不良地质条件监测需结合工程地质勘察结果,针对滑坡、崩塌、泥石流等潜在地质风险点,布设完善的监测点位,选用精准的监测设备,实时监测地质体位移、沉降、裂缝等变化情况。建立监测数据台账,定期分析监测数据,预判地质风险发展趋势,及时发出预警信息。根据监测结果调整施工方案,落实针对性防控措施,必要时暂停相关区域施工,待风险消除后再恢复作业,确保施工安全。

结束语

水利水电施工安全管理是一项系统而复杂的工作,涉及专项施工方案与技术安全、施工现场设施与设备管理、作业人员安全行为管理以及季节性施工与自然灾害防范等多个方面。只有全面、深入地落实各项安全管理要点,不断强化安全意识,完善安全管理制度,加强安全监督检查,才能有效预防和减少安全事故的发生,为水利水电工程的顺利建设提供坚实的安全保障,确保工程质量和效益的稳步提升。

参考文献

- [1]苏肖鹏,刘强,康世杰.水利水电施工安全管理要点[J].人生与伴侣,2021(30):76-77.
- [2]余永根.市政水利水电施工安全管理要点[J].城市周刊,2021(40):84-85.
- [3]许敏.水利水电工程建设与施工安全管理[J].水上安全,2024(10):187-189.
- [4]张守师.水利水电工程施工安全管理与控制要点的分析[J].商品与质量,2021(13):390.