

# 抽水蓄能电站工程建设安全管理方式研究

王波<sup>①</sup>

(贵州乌江能源黔南抽水蓄能有限责任公司, 贵州 福泉 550500)

**摘要:** 抽水蓄能电站工程具备施工难度大、周期长、工艺流程复杂的特征, 因此在工程施工期间不确定因素较多。抽水蓄能电站工程进度随着能源结构的日益复杂, 工程在安全管理上面临一定挑战。在此背景下, 本文以抽水蓄能电站工程为研究主体, 研究工程安全管理方式, 并提出完善举措, 希望助力安全管理工作水平提升。

**关键词:** 抽水蓄能电站; 安全管理; 研究对策  
**中图分类号:** TV513 **文献标志码:** A



抽水蓄能电站不仅是电能储备的重点建设项目, 而且是推进我国国民经济稳定发展的核心部分, 近年来, 抽水蓄能电站工程受施工、管理等因素的影响, 在建设中存在较多安全隐患, 威胁施工人员的人身财产安全, 带来经济损失, 在此形势下, 加强抽水蓄能电站工程建设安全管理力度刻不容缓, 在具体施工期间, 应出台系统完整的安全管理方案, 以此推进抽水蓄能电站工程稳定运作。

## 1 抽水蓄能电站工程建设发展存在的安全问题

### 1.1 工艺复杂

在抽水蓄能电站工程建设期间, 涉及较多工艺和流程, 施工周期较长, 建设期间的任意环节出现问题, 轻则影响施工进度, 重则引发严重的安全事故。同时, 在抽水蓄能电站工程建设中, 会用到钻进、爆破等技术, 对周边地质条件提出较高的标准和要求, 如果开挖区域地质条件过于复杂, 会增加安全隐患, 以及安全事故发生概率<sup>[1]</sup>。

### 1.2 交叉作业多

本质上, 抽水蓄能电站工程属于密集型且复杂的工程, 涉及的施工人员数量多, 应用的机械设备数量较多, 此外, 在建设期间, 存在交叉作业多、危险材料多等特征, 以上因素都为工程的安全建设带来难度, 管理人员需高度重视。在抽水蓄能电站工程建设过程中, 施工人员在竖井施工中需要上下作业, 在此期间会应用卷扬机和爬梯等设备, 施工人员在应用上述设备时, 因自身操作失误或专业技能不达标, 都会引发安全事故, 威胁人身安全, 因此, 应将关

注重心集中在合理应用机械设备上, 加大安全管理力度。

### 1.3 安全管理制度不完善

抽水蓄能电站工程属于电力工程, 直接关系到民生问题, 一旦在施工期间发生安全事故, 不但会降低电力工程的经济效益, 而且会影响人员的生命安全, 所以, 在施工期间, 安全管理部门应出台完善的安全制度供施工人员培训和执行。据调查: 在抽水蓄能电站工程建设期间, 部分施工人员不具备足够的安全意识, 管理人员未针对施工人员进行安全教育培训, 再加上安全管理制度缺失, 导致在工程建设期间, 安全管理工作取得的效果微乎其微。

## 2 影响抽水蓄能电站工程建设安全管理的因素

为推进工程建设的安全管理, 应探究影响工程建设发展的因素, 笔者经全面分析, 了解到人、机械、物、安全管理方法、环境都是影响工程安全发展的因素, 具体分析如下:

第一, 人。在建设抽水蓄能电站工程项目时, 主要由施工人员和管理人员彼此协作完成, 所以对工作者各方面能力要求较高。资料显示: 在抽水蓄能电站工程建设中, 很多安全事故都是因为操作人员实施的不安全行为导致的, 所以, 施工和操作人员在建项目中扮演的角色非常重要。建设单位人员、施工单位人员、监理单位人员都属于参与工程建设的主体。同时, 不少管理人员在宣传安全管理方法和理念上不到位, 在认知安全管理重要性上存在问题, 安全责任感相对淡薄, 遇到安全事故时随机应变能力较差, 缺少

**作者简介:** 王波(1984—), 男, 壮族, 贵州安顺人, 本科, 工程师, 主要从事火力发电和新能源发电行业安全环保工作。

事故排查和应急处理能力。同时,安全管理制度不健全,未定期开展安全教育工作,致使施工人员和设备操作人员掌握的安全技能不多,还有很多操作人员未按照操作规程使用设备,不具备分析及识别风险的能力,以上因素都是导致抽水蓄能电站工程安全管理效率不高的原因<sup>[2]</sup>。

第二,机械。在抽水蓄能电站工程建设中,要提前检查应用的机械和设备,机械设备检查合格后出具检测报告;设备入场后,管理人员应建立台账,并在现场工作日志中详细记录安装、应用设备的情况。在应用设备期间要对高压线做出严格的控制,据调查,很多工程因未严格控制机械设备,出现超载和超高的现象,引发安全事故。此外,未定期检验机械设备的可靠性,在排查、保养维护设备上的力度不够,以上因素都会影响抽水蓄能电站工程的安全发展。

第三,物。在项目建设期间,应用的材料质量会直接关系到项目建设的安全水准,所以,采购人员在采购材料时,要求引进的材料和设备要符合安全设计的需求,无论是材料的入库,还是材料的出库,都要加大质量控制力度,并做好入库出库的实时数据记录,同时要定期取样检测材料,以此保障材料符合施工需求。

第四,安全管理方法。在抽水蓄能电站工程建设中,管理部门要出台完善的安全管理体系和制度,仅供施工和操作人员培训和执行,安全法律法规、现场管理制度、安全教育工作的落实,安全部门的设置以及安全检查等工作都属于安全管理制度的内容,在施工中,因制度不完善,导致施工人员安全意识薄弱,影响抽水蓄能电站工程的建设质量。因此,为推进项目安全实施,应在遵守法规制度基础上,落实企业安全管理制度,还要定期对施工人员进行安全教育的培训工作,向全体员工贯彻落实安全管理理念,让员工了解安全管理的价值和意义,将安全管理方法内化于心。

第五,环境。很多抽水蓄能电站建设项目处于室外露天的环境,外部环境会影响项目的质量、工期以及费用,项目建设可能受恶劣环境的影响,为安全管理带来负面影响。一些工程施工现场布置过于疏忽,比如未设置安全危险的提示标语,现场布置不符合相关安全标准,管理人员没有及时排查存在的安全隐患,都为项目后续发展带来较大的威胁。

### 3 抽水蓄能电站工程建设安全管理方式研究对策

#### 3.1 坚持以人为本的原则,组织安全培训活动

人相对其他资源来说,是安全管理的首要因素,在完善安全管理工作时,应将人放在首位,所以,要

提升施工人员和管理人员的安全意识,保障工程顺利推进,建议工程建设按照“请进来,走出去”的理念,在内部营造良好的安全文化氛围,对员工开展定期培训,帮助人员树立安全意识,具体措施如下:

第一,对全员实施安全教育<sup>[3]</sup>。可以针对抽水蓄能电站工程不同时期的特点,邀请专家对所有员工进行培训,以安全讲座的方式到实地对工人进行现场指导,还可以引导鼓励各个参建单位邀请部门相关专家到现场实地调研。同时,建设单位可以分解安全教育任务,将任务下发到各个参建单位,并对各个参建单位安全教育工作做出监督。第二,培训安全管理人员。建设单位可以组织各个管理人员到其他单位学习,吸取经验,掌握安全管理知识。同时,要为管理人员提供参与安全论坛和技术交流会的机遇,管理人员经过交流和互动,掌握相关知识,提升自身理论和实践相融合的能力。第三,建设单位可以营造良好的企业安全文化,在内部贯彻落实以人为本的原则,要求项目在建设围绕此理念,在安全工作宣传上要采取多种形式,鼓励引导员工将“要我安全”转变为“我要安全”。

#### 3.2 实施安全管控对策

首先,在爆破作业中,施工单位、业主单位以及监理单位要重视安全管控工作。第一,在现场设置避炮点,为帮助其他人员了解位置,可在现场悬挂标识牌。第二,完成现场爆破钻孔后,监理方要经过检验才可申领火工品。第三,监理方要对火工品领用、运送以及应用情况进行全程监督。第四,保管员在火工品到达现场后要针对性地看护,在现场拉上警戒线,不允许无关人员进入现场。第五,完成装药后组织人员撤退到安全区,负责人要上交准爆证申请单。第六,负责人在签署准爆证后,应第一时间指挥起爆。

其次,在施工用电上,在抽水蓄能电站工程建设期间,会应用大量电,因此,要将关注点放在变压器设备、配电箱以及保护接地的管理上,具体对策如下:第一,在安装施工变压器后,各地供电局要对其进行验收,确保合格后方可在现场应用,在现场要做好安全防护的围栏,悬挂“高压危险”的标记牌。第二,在布置施工用电上要应用三级配电系统、漏电保护系统。第三,应用五芯电缆,为杜绝机械受到损伤,在设置电缆架时要采取架空敷设。第四,为提升取电效率,可以应用航空配电箱,要在箱内设置隔离板,在箱内张贴线路图和开关的标识。第五,应用LED(发光二极管)灯进行照明的管理,如果所处的环境相对潮湿,要应用低压行灯<sup>[4]</sup>。

再次,在高空、临边作业中,抽水蓄能电站工程在开挖施工期间存在较多高处和临边临孔作业,在安全管理防护中,需要做到以下几点:第一,在临边处

要进行安全防护工作,比如,应用可靠且牢固的硬性围栏,防护临边和孔洞,同时,要设置安全防护网,在临边处设置安全警示标识,提醒施工人员,防止施工人员在高处坠落。第二,需要在岩锚梁临空面上布置水平生命保护线,同时引入防坠器,通过设施的引入,提升施工安全系数。第三,应用梯笼。在抽水蓄能电站工程建设中,很多作业人员会在高处上下通行,为便于施工人员作业,并提高安全管理力度,要结合施工情况在现场安装梯笼,建议采取框架式的组合结构,用高强螺栓上下连接,以此提升抗剪力。在承接上下平台上,可以应用双层构件进行连接,在框架内部设置人行梯子和扶手,并在四周布置防护网,保障人员的安全进出。

### 3.3 采取适合的安全管理方法

第一,对资金预算做好安全管理。据调查,抽水蓄能电站工程在建设过程中会因资金投入有限,预算落实到位,影响安全管理工作的进行,所以,在项目建设发展中,要结合实际增加安全管理资金,为项目发展提供充足的经费。第二,实施安全技术。有效的安全技术是推进项目顺利进行的基础,因此,可以考虑实施安全技术,顺应安全管理施工的需求。第三,做好安全生产的检查和排查工作。在抽水蓄能电站工程施工安全管理中,不可或缺的是做好安全生产的检查和排查工作。在工作落实期间,要保障整改事项的责任落实到个人,在发展中主要关注规划和对策的落实,并在发展中找到潜在的安全隐患,实施针对性的解决对策。第四,做好安全应急救援工作。建议建设单位未雨绸缪地针对可能存在的风险制定应对举措,在实施救援时,要保持反应的灵敏,尽最大可能减小安全事故的发生概率。第五,安全事故的处理报告。在项目建设期间,要结合安全事故处理情况填写报告,为后续事故的解决提供借鉴。同时,填写安全事故处理报告,可以复盘安全管理工作,为之后的有效管理奠定坚实基础。第六,留存安全生产资料。在项目建设安全管理中,安全生产资料属于安全管理的总结性文件,因此,工作人员要做好安全生产资料的留存工作,便于为以后安全管理工作的改进提供依据。

### 3.4 实施安全管理技术

在抽水蓄能电站工程建设期间,会开挖井筒与支护,需要结合实际采取适合的安全管理技术,如在大井开挖时可以采取以下安全技术:第一,应用液态挖掘机SK220,此挖掘机外形尺寸为长9.98 m,宽2.99 m,高3.07 m,总质量达到22.9 t,此挖掘机经过精心的调试,满足项目建设的实际需求<sup>[5]</sup>。第二,在开挖岩体时采取以下安全技术对策:为在开挖期间保障井壁的安全,要进行分区开挖,基于平面角度分为

内环和外环,先挖内环,后挖外环,在外环开挖后第一时间喷锚支护,特别要注意,为尽最大可能减小爆破对井壁的破坏,可以采取减少井壁岩体露出高度和时间的安全技术手段。第三,在开挖1200 m以下部位时要采取以下安全对策:由于SK220反铲最低高度为1200 m,在项目施工中为提升开挖效率,可以在低于1200 m以下部位应用SK220反铲直接停在开挖面上并在爆破时进行防护的安全对策,要在开挖时设计反铲防护罩保障反铲的安全。选择的防护罩要以角钢作为骨架,在外围要应用5 cm的木板加以遮盖。在抽水蓄能电站工程建设期间,钢衬和滑模浇筑立体在交叉作业中存在很多安全隐患,建议人员做好防护措施,比如可以在相应的高程增设防护平台,平台在建设上要用槽钢于钢衬内壁加劲环上搭建,建议每根长度为3 m,间距为2 m。在平台下部,可以应用角钢进行支撑,操作人员要将角钢的一边焊接在内壁加劲环上,在四周布置防护栏,要在平台上敷设木板,木板上要敷设钢丝网。搭建脚手架时要按照以下步骤实施:申请许可→搭建→验收→挂牌→应用,为方便工作人员攀爬,可以布置垂直爬梯,以此保障脚手架建设工作的有效落实。

## 4 结束语

在抽水蓄能电站工程建设中,安全管理工作质量直接关系到电站工程建设的发展进度,因此,在作业过程中,应加强管理力度。开展安全管理工作非常重要,建议电站在建设过程中树立安全第一、生命至上的原则。同时,应确立安全总体目标,明确零电力生产事故的目标,并在建设期间完善各项管理制度,选择合适的开挖安全技术和手段,为抽水蓄能电站工程建设的发展保驾护航。

### 参考文献

- [1] 程知. 土建施工质量管理中工程监理的作用及实施策略[J]. 中国建筑金属结构, 2022(4): 141-143.
- [2] 禔达明. 工程监理在水利建设工程施工质量管理中的作用分析[J]. 低碳世界, 2020, 9(6): 92-93.
- [3] 彭波. 工程监理在施工建筑质量管理中的作用分析[J]. 建材与装饰, 2020(5): 187-188.
- [4] 董超, 赵磊, 毛婵. 呼和浩特抽水蓄能电站工程建设向电力生产过渡期安全管理浅析[J]. 水电与新能源, 2021, 32(12): 36-38.
- [5] 付东成, 邱伟, 孙领. 抽水蓄能电站工程建设基层安全管理方式分析[C]//中国水力发电工程学会电网调峰与抽水蓄能专业委员会. 抽水蓄能电站工程建设文集2018. 北京: 中国电力出版社, 2018: 37-41.