

抽水蓄能电站建设质量影响因素及其管理策略

姚兆林

国家电投集团新疆能源化工额敏有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5221

[摘要] 随着清洁能源的快速发展,抽水蓄能电站的建设数量和规模也在不断增加,抽水蓄能电站作为一种重要的可再生能源储存方式,在调节电力供应、保障能源安全方面发挥着关键作用。本文深入探讨了抽水蓄能电站工程建设质量的影响因素,并提出相应的管理对策,旨在为提升抽水蓄能电站工程建设质量提供理论支持和实践指导。

[关键词] 抽水蓄能电站; 建设质量; 影响因素; 管理策略

中图分类号: TV74 文献标识码: A

Factors Influencing Construction Quality and Management Strategies for Pumped-Storage Hydropower Stations

Zhaolin Yao

State Power Investment Group Xinjiang Energy and Chemical Emin Co., Ltd

[Abstract] With the rapid development of clean energy, the number and scale of pumped-storage hydropower stations are also increasing. As an important renewable energy storage method, pumped-storage hydropower stations play a key role in regulating power supply and ensuring energy security. This article delves into the influencing factors of pumped-storage hydropower station construction quality and proposes corresponding management strategies, aiming to provide theoretical support and practical guidance for improving the construction quality of pumped-storage hydropower stations.

[Key words] pumped-storage hydropower station; construction quality; influencing factors; management strategies

引言

抽水蓄能电站是一种利用电力负荷低谷时的电能,通过抽水将水从低处扬至高处,在电力负荷高峰期再放水至低处发电的水电站。这种电站具有调峰填谷、调频调相、事故备用、黑启动、储能等多种功能,是保障电力系统安全、稳定、经济运行的重要手段。然而在电站的建设过程中,各种质量影响因素的存在可能威胁到电站的长期稳定运行,因此对抽水蓄能电站工程建设质量影响因素进行深入分析,并提出有效的管理策略,具有重要的现实意义。

1 抽水蓄能电站的重要性

抽水蓄能电站对于构建清洁低碳、安全稳定、经济高效的现代电力系统具有重要意义,是电力系统中不可或缺的重要组成部分。具体来讲,抽水蓄能电站能够快速响应电力系统的负荷变化,通过调节发电量来平衡电力供需,有效缓解电力短缺问题,确保电力供应的稳定性和可靠性。同时,抽水蓄能电站作为一种可再生能源储存方式,可以与风能、太阳能等可再生能源配合使用,弥补其发电间歇性和不稳定性,从而优化能源结构,提高可

再生能源的利用率。除此之外,抽水蓄能电站具有快速启停、调节灵活的特点,可以作为电力系统的备用电源,在电网出现故障时及时提供电力支持,提高电网的安全性和稳定性。

2 抽水蓄能电站工程建设质量影响因素

2.1 工程设计

工程设计是抽水蓄能电站建设的灵魂,它不仅决定了电站的基本结构和功能布局,还直接关系到电站的安全性、稳定性和经济性。

(1) 设计理念的先进性与合理性。设计理念是工程设计的灵魂,它决定了设计方向和设计方法的选择。对于抽水蓄能电站而言,先进的设计理念应该注重电站与自然环境的和谐共生,强调可持续发展和生态优先。例如,在选址阶段,应充分考虑地质条件、水文条件、生态环境等因素,选择最适合建设抽水蓄能电站的地点。在设计过程中,应注重创新,采用先进的技术和设备,提高电站的发电效率和运行稳定性。

(2) 设计参数的准确性与可靠性。设计参数是工程设计的基础,其准确性和可靠性直接影响到电站的建设质量和运行效果。

在抽水蓄能电站的设计中,需要准确把握水库的库容、水头的变化范围、机组的装机容量等关键参数。这些参数的确定需要依据充分的地质勘察、水文分析和计算,以确保设计的合理性和可行性。如果设计参数不准确或不可靠,可能导致电站建成后无法达到预期的运行效果,甚至引发安全隐患。

(3) 设计规范的遵循与执行。设计规范是工程设计的准则,它规定了电站设计的基本要求和技术标准。在抽水蓄能电站的设计中,必须严格遵守国家及行业相关的设计规范,确保设计的合规性和标准性。同时,还需要根据电站的具体情况和实际需求,制定详细的设计方案和技术措施。设计规范的遵循与执行不仅有助于提高电站的建设质量,还有助于保障电站的长期稳定运行。

2. 2 施工过程

(1) 施工方案与施工技术。施工方案是指导施工全过程的纲领性文件,其合理性与可行性直接关系到施工质量和进度。在抽水蓄能电站的建设中,施工方案应充分考虑地形地质条件、气候条件、施工资源等因素,合理安排施工顺序、作业方法和施工机械的选择。不合理的施工方案可能导致施工难度增加、资源浪费、安全隐患等问题,从而影响电站的建设质量。

抽水蓄能电站的施工涉及土石方开挖、混凝土浇筑、金属结构安装等多个专业技术领域。施工技术的先进性和适用性对施工质量具有决定性影响。在施工过程中,应积极推广和应用新技术、新工艺、新材料,提高施工效率和质量。同时,还需要根据工程实际选择合适的施工技术,确保施工过程中的质量控制和安全管理。

(2) 施工质量与安全。施工质量控制是确保抽水蓄能电站建设质量的关键环节,在施工过程中,应建立健全的质量控制体系,明确质量标准和检验方法,对每一道工序进行严格把关。同时,加大质量监督力度,实行全过程、全方位的质量监控,确保施工质量符合设计要求和相关标准。

抽水蓄能电站的施工过程涉及大量露天、手工和繁重作业,施工安全和环保管理至关重要。在施工过程中,应严格遵守安全生产法规和环保要求,制定并执行安全生产措施和环保方案。加强施工现场的安全管理和环境保护,防止施工事故的发生,减少对环境的影响。

(3) 施工组织与管理。施工组织与管理是确保施工过程顺利进行的重要保障。在抽水蓄能电站的建设中,应建立高效、有序的施工组织体系,明确各部门的职责和协作关系。加强施工过程中的协调与沟通,确保施工资源的合理配置和高效利用。同时,加强施工现场的文明施工管理,保持施工现场的整洁和有序。

2. 3 环境因素

抽水蓄能电站的建设往往涉及复杂的自然环境和多变的气候条件。在施工前,对施工环境进行详细的了解和评估,以及制定相应的应对措施,是确保施工进度和质量的关键。

(1) 环境评估。环境评估是对施工区域的环境状况进行全面分析的过程,旨在评估施工活动可能对环境造成的影响,并制定

相应的环境保护措施。通过环境评估,可以了解施工区域的生态状况、水源保护、文物保护等情况,从而确保施工活动符合环境保护要求,减少对环境的负面影响。

(2) 应对恶劣气候条件的措施。抽水蓄能电站的施工往往涉及露天作业,因此恶劣的气候条件如暴雨、大风、严寒等都可能对施工进度和质量造成影响。为了应对这些挑战,需要制定相应的措施和预案。例如,在暴雨季节来临前,可以加强排水系统的建设,确保施工现场不受水淹;在大风天气下,可以采取加固措施,防止施工设施被风吹倒;在严寒季节,可以加强设备的保温措施,确保设备能够正常运行。

3 抽水蓄能电站工程建设质量管理策略

抽水蓄能电站工程建设是一个复杂的系统工程,涉及多个专业领域的交叉作业和大量的资源投入,为了确保电站的建设质量,需要制定一套紧密联系抽水蓄能电站建设特点的质量管理策略。

3. 1 明确建设目标和质量标准

抽水蓄能电站作为能源基础设施,其建设目标和质量标准直接决定了电站的长期运行效果和社会经济效益。建设目标和质量标准在抽水蓄能电站建设中是紧密相连的,建设目标是电站建设的总体方向和期望结果,而质量标准则是实现这些目标的具体要求和保障措施,只有当两者相互协调、相互支撑时,才能确保电站的建设质量达到预期目标。

(1) 建设目标的设定。建设目标的设定是抽水蓄能电站建设的起点,它应该基于电站的设计要求、性能标准以及安全规范。这些目标不仅包括电站的装机容量、储能能力、运行效率等性能指标,还应考虑电站的环境友好性、社会经济效益以及可持续发展等因素。通过设定明确的建设目标,可以为整个建设过程提供明确的指导和方向。

(2) 质量标准的制定。质量标准的制定是确保抽水蓄能电站建设质量的基础。这些标准应该符合国家和行业的相关法规、规范和技术要求。同时,根据电站的具体特点和实际情况,还可以制定更为详细和具体的质量标准,如材料的选择标准、施工工艺的控制标准、设备的性能标准等。通过制定严格而合理的质量标准,可以确保电站的每一个建设环节都达到既定的质量要求。

3. 2 制定针对性的施工方案

根据抽水蓄能电站的特点和施工区域的实际情况,制定针对性的施工方案。施工方案应充分考虑地质条件、气候条件、施工资源等因素,合理安排施工顺序、作业方法和施工机械的选择,通过科学的施工方案,确保施工过程的顺利进行和工程质量的稳步提升。

(1) 综合考虑多种因素。在制定施工方案时,必须全面考虑抽水蓄能电站的特点和施工区域的实际情况。这包括但不限于地质条件、气候条件、施工资源等因素。地质条件决定了施工的基础和环境,气候条件会影响施工的安全和效率,而施工资源则直接决定了施工的可能性和进度。

(2)精心策划施工顺序。施工顺序的安排是施工方案的核心内容之一。它需要根据抽水蓄能电站的施工要求,结合施工区域的具体条件,科学合理地安排各个施工环节的先后顺序。这不仅有助于确保施工过程的连贯性和稳定性,还能有效避免资源浪费和施工冲突。

(3)选择合适的作业方法和施工机械。在选择作业方法和施工机械时,应充分考虑抽水蓄能电站的特点和施工需求。例如,对于不同的地质条件,可能需要选择不同的挖掘和钻孔方法;对于不同的施工任务,可能需要选择不同类型和规模的施工机械。通过选择合适的作业方法和施工机械,可以大大提高施工效率和质量。

(4)动态调整施工方案。由于抽水蓄能电站建设的复杂性和不确定性,施工方案可能需要根据实际情况进行动态调整。例如,当遇到突发地质问题时,可能需要临时改变施工顺序或作业方法;当气候条件发生变化时,可能需要调整施工机械的选择和使用。通过动态调整施工方案,可以确保施工过程的灵活性和适应性。

3.3加强施工过程的质量控制

施工过程的质量控制是确保抽水蓄能电站建设质量的关键环节。应建立健全的质量控制体系,明确质量标准和检验方法,对每一道工序进行严格把关。同时,加强施工现场的质量监督和管理,确保施工质量符合设计要求和相关标准。

(1)建立完善的质量控制体系。首先,应建立一套科学、完善的质量控制体系。这个体系应涵盖从原材料采购、施工过程到最终产品检验的每一个环节,确保每一个施工环节都有明确的质量标准和检验方法。同时,这个体系还应注重预防和控制,通过事先制定的质量计划和措施,预防质量问题的发生,并对可能出现的问题进行及时控制和处理。

(2)加强施工现场的质量监督和管理。在施工过程中,应对每一道工序进行严格把关,这包括对原材料的质量检查、施工过程的监督和控制,以及最终产品的检验和验收,只有确保每一道工序都符合质量要求,才能保证整个工程的施工质量。施工现场是质量控制的关键环节,因此应加强施工现场的质量监督和管理,确保施工质量符合设计要求和相关标准,这包括对施工人员的操作规范、施工设备的运行状态,以及施工环境的监测和管理。

3.4推广先进技术和工艺

在抽水蓄能电站的建设中,应积极推广和应用新技术、新工

艺、新材料,通过技术的创新和应用,可以提高施工效率和质量,降低建设成本。同时针对抽水蓄能电站的特点,研发和应用专用的施工技术和设备,进一步提高施工质量和安全性。

(1)技术创新提升施工效率和质量。技术创新是推动抽水蓄能电站建设发展的关键动力。通过引进和应用先进的施工技术和工艺,可以显著提高施工效率和质量,缩短建设周期,降低建设成本。例如,采用智能化施工管理系统可以实现对施工过程的实时监控和调度,提高施工管理的科学性和精细化水平;采用新型材料和结构设计可以优化电站的结构性能和使用寿命,提高电站的安全性和可靠性。

(2)专用施工技术和设备的研发与应用。抽水蓄能电站具有其独特的特点和施工需求,研发和应用专用的施工技术和设备是提升施工质量和安全性的重要途径。通过针对抽水蓄能电站的特点进行技术攻关和设备研发,可以开发出更加适合电站建设的施工方法和设备,提高施工效率和质量,降低施工风险。例如,针对抽水蓄能电站的水泵水轮机安装、管道施工等关键环节,可以研发专用的施工机械和工具,提高施工操作的精度和效率。

4 结束语

抽水蓄能电站建设质量不仅涉及到电站本身的安全性和可靠性,还影响到电站的发电效率、运行成本以及使用寿命等多个方面,直接关系到电站的长期稳定运行和效益发挥。作为一项复杂而系统的工程,从明确建设目标和质量标准,到制定针对性的施工方案和加强施工过程的质量控制,每一个环节都至关重要。因此,相关从业人员需要始终保持对抽水蓄能电站建设事业的热忱和责任感,坚持高标准、严要求,加强团队协作和沟通形成合力,共同为抽水蓄能电站建设的顺利进行和质量提升贡献力量。

[参考文献]

- [1]高苏杰.抽水蓄能的责任[J].水电与抽水蓄能,2015,1(3): 1-6.
- [2]夏智翼,胡云鹤.某抽水蓄能电站水毁面板修复灌浆施工[J].水电与抽水蓄能,2015,(5):12-14,25.
- [3]黄悦照,韩小鸣,王海琴.关于抽水蓄能电站工程建设期阶段划分的思考[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 2015 年年会论文集.2015:9-12.

作者简介:

姚兆林(1972--),男,汉族,江苏阜宁人,函授本科,高级工程师。研究方向:新能源项目建设与生产经营管理。