

水利水电工程设计中的节能技术探究

景 阳

天津市滨海水业有限公司 天津 301800

摘 要: 随着我国经济在快速发展, 社会在不断进步, 能源是基础的民生问题之一, 人口持续增长对于能源需求越来越大, 水利水电工程能够有效的解决我国巨大的能源需求量。在水利水电工程的设计中应当注重水利水电工程设计中的节能技术研究, 以达到降低能源损耗目的。

关键词: 水利工程; 节能技术; 应用

1 水利水电工程节能设计的基本意义分析

水利水电工程节能设计是指根据工程的实际需求和可行性, 在设计的若干方面科学合理地采取节能措施, 通过优化工程设计或利用先进技术设备, 使得水利水电工程能够在施工和运行的过程中达到最佳的节能效果。

1.1 强化环保意识: 水利水电工程在节能设计的过程中, 不仅能够实现降低能耗的目的, 而且也能够达到对环境的保护作用。在节能设计过程中强化环保意识, 减少对环境带来的危害, 可使整个工程更加人性化。

1.2 降低能源开支: 水利水电工程节能设计能够使得工程的能源开支大幅度降低, 从而改善资源利用效率。水利水电工程需要大量的电力和燃料来推动, 所以采取节能措施能够有效的减少能源消耗, 减少能源开支, 实现节约资源的目的。

1.3 提高工程效率: 水利水电工程节能设计的重要意义之一, 是提高工程的效率。节能措施会让工程更具高效性, 进而提高工程产能, 从而在维持工程运行的同时, 实现经济效益的提高, 使工程更加有竞争力。

1.4 提高工程竞争力: 在当前激烈的市场竞争环境下, 水利水电工程节能设计能够在市场上提高工程的竞争力。节能设计可降低运营成本, 实现节约成本效益, 让工程获得更多客户的认可^[1]。

1.5 推动清洁能源的发展: 水利水电工程可以通过节能设计手段, 鼓励更多的使用清洁能源技术, 推进清洁能源技术的发展。采用有利于环境保护的技术将更加有利于保护环境、实现可持续发展。

总之, 水利水电工程的节能设计能够提高经济效益和社会效益, 实现对环境的保护作用, 而且能够进一步推进清洁能源技术的发展。因此, 水利水电工程节能设计是长远发展的基石, 在整个工程建设和运营中有着重要的基本意义。

2 节能技术在水利工程设计中应用的特点

水利工程设计是指在水资源的利用、开发和保护过程中, 采用科学的原理、技术和程序, 对水文地理、水工建筑、水力机械和电气自动化等工程及其系统进行设计。而在这些设计中, 节能技术的应用不可忽视。(1) 依据各工程的不同特点选用合适的节能技术。针对每个水利工程的不同特点, 节能技术的应用也不同。例如, 在水电站工程设计中, 水轮机调速器可以采用变频器控制或由液压控制系统控制等方式, 而在水泵站中就需要采用多泵并联控制等技术进行应用。(2) 通过技术创新和新的设备引入提高新增工程的节能性。伴随着技术的发展和设备的不断更新换代, 也是极大地推广了节能技术。使得新增水利工程设计能够采用新的或更新的设备, 以及贴合于最新的节能标准要求的技术实现节能^[2]。(3) 全面综合利用节能技术和信息技术。水利工程涉及到多个领域, 因此设计过程都是一个复杂的系统工程。通过整合各种节能技术和信息技术, 可以使得水利工程建设在能耗方面的效益得到实现。逐年加强工程节能检测监测体系建设。水利工程节能技术的应用, 应该同时伴随检测监测体系的建设, 实现监测数据共享, 监测评判标准合理化, 监测技术创新和运行管理的信息化等工作, 以此提高水利工程节能的水平。(4) 结合本地资源特点进行低碳设计。在各地水利工程设计中, 应该关注本地资源的性质, 特别是考虑水资源的量和质等因素, 为此开展低碳设计具有一定的必要性, 这样能够使得节能策略益发的顺应性地制定和更加全面、准确的实施。

3 水利工程设计中节能技术的应用现状

随着环保意识的逐渐增强和能源资源的争夺升级, 节能技术在水利工程设计中的应用越来越受到人们的关注。目前, 节能技术在水利工程设计中的应用现状主要呈现以下几个方面: (1) 各级水利部门逐渐加强节能意识: 随着社会能源形势的变化, 地方政府和水利部门

开始重视节能,制定了一系列节能政策和措施,以鼓励水利工程设计中采用节能技术。如在设计标准中加大对节能方面的要求,对工程设计中的节能措施进行具体而详细的规定等^[3]。(2)节能技术的应用范围不断拓展:水利工程涉及的领域较为广泛,在不同的水利工程领域中,所应用的节能技术有所不同。例如,在水电站工程设计中,节能技术的应用主要体现在水轮机、调速器、变频器等设备的优化配置与系统调整上;在供水工程领域,节能技术则主要包括水泵的优化配置和水压自作用控制等方面。(3)新型节能技术不断涌现:伴随着科技的进步,越来越多的先进节能技术被不断引进到水利工程设计中。例如,电网技术中的光伏太阳能、风电等新能源技术可以自发自用,使水利工程的节能效果更加显著。

4 水利水电工程设计中的节能技术探究

4.1 采用节能变压器

水利水电工程设计中的节能技术应用非常广泛,其中采用节能变压器是一种十分重要的技术措施。节能变压器是一种能够有效降低电力能耗的设备。其工作原理是将高压电网中的电能转换为适用于自身设备使用的低压电能,同时在这个过程中降低电能流失和电压波动,从而实现在不影响其它设备正常运行的前提下减少电能消耗的目的。水利水电工程中常用的节能变压器主要包括三种:励磁式节能变压器、零头电流小的非晶合金励磁式节能变压器、以及变压器高压侧并联电容补偿节能变压器。采用节能变压器在水利水电工程的应用中有着诸多优点,具体包括以下几个方面:(1)降低能耗:水利水电工程消耗了大量的电力,而节能变压器可以有效缩小电能的浪费,达到节能效果,从而降低能耗和节省能源开支^[4]。(2)提高生产效率:采用节能变压器,尤其是在电机起动阶段,电压稳定之后把节能变压器切换成普通变压器,使电机能够稳定运行,并提升生产效率,从而达到降低电费的目的。(3)利于设备保护:采用节能变压器,可以降低电压的不稳定性,起到缓冲电压波动的作用,减少电气设备的故障。从而保护电气设备,延长使用寿命,减少售后维护费用。(4)提高系统稳定性:在水利水电工程的系统中,采用节能变压器进行调节,可以减少电力波动对机器的影响,提高系统的稳定性和安全性。采用节能变压器是一种有效的节能技术,在水利水电工程设计中有着应用广泛的前景和发展空间。而采用节能变压器可以有效地减少能源消耗、保护电气设备和延长使用寿命,从而为水利水电工程的发展提供了可靠、可持续的能源保障。

4.2 通过合理运用新技术实现合理调度

在水利水电工程设计中,通过合理运用新技术实现合理调度是一种重要的节能技术应用措施。合理的调度可以使得水力发电系统工作在最优状态,达到能耗最低,效益最高的结果。目前,随着科技的不断发展,新技术在水利水电工程的应用也越来越广泛,主要包括以下几个方面:(1)人工智能技术的应用:人工智能技术可以预测水文数据等关键参数,以实际流量的精确预测为基础,使水电站在遇到特定水文条件时运行得更加平稳,大大提高水电站的效率和节能效果^[5]。(2)大数据技术的应用:随着互联网和物联网技术的快速发展,水利部门可以通过大数据技术对输水管道、水坝、地下排水系统等水利工程进行实时监控,并预测可能出现的问题,及时进行管道维护和调整运行,从而达到节能效果。(3)三维建模技术的应用:三维建模技术可以通过建立高精度的水电站场区、流场分析和水文测量等模型,支持水电站智能管理,提高生产效率,从而降低能源消耗,实现节能。(4)卫星遥感技术的应用:卫星遥感技术可以通过地球观测卫星和水文卫星对水利工程运行进行监控和管理,同时对流域内的水文观测数据进行同步观测,从而实现更加智能化的定位和管理,有利于合理优化调度,提升节能效果。通过合理运用新技术实现合理调度是在水利水电工程设计中实现节能的一种十分有效的措施^[1]。

4.3 优化水泵和电动机连接方式的选择

在水利水电工程设计中,优化水泵和电动机的连接方式可以减少能源浪费,提高能源利用率,应用广泛。具体而言,采用适合工程需求的水泵和电动机连接方式可以大大提高水利水电工程的效率和节能效果,常见的连接方式有以下几种:(1)直接耦合连接方式:通过将电动机和水泵直接连接以达到传动的目的,效率比较高。特别是小流量水泵,采用直接耦合连接方式比较适合。(2)带轴连接方式:这种连接方式通常需要使用适当的联轴器,如弹性联轴器或齿轮联轴器等。带轴连接方式可根据不同的水泵流量情况和水位变化选择不同大小和型号的联轴器,也可以更好地实现流体的输送能力。(3)变频器控制方式:变频器技术可以有效地调整电动机输送的电力和水泵的流量,以达到更佳的节能效果。通过精确调节水泵的流量,保证每个时段达到系统的最优控制效果。(4)高效能电机连接方式:这种连接方式通常通过选择一种高效能电机,再加上适当的控制系统使用。高效能电机通过技术的先进性和电机本身的优势设计,能够大大提高系统的效率,降低能源消耗。(5)输油管道直接连接方式:在水力发电中经常使用输

油管道直接连接电动机和水泵,这种连接方式成本低,其能够通过达到损失最小来提高水力发电工程效率^[2]。

4.4 水利过程电气照明节能设计

在水利水电工程设计中,电气照明节能是一种比较常用的节能技术措施。通过实际调研和应用实践,可以考虑如下几个方面进行水利过程电气照明节能设计:在电气照明节能设计过程中,要考虑灯具的种类和亮度,选用高效、高亮、低耗、优质的节能灯具,如LED灯等可以大大减少电能消耗,同时保证光源的亮度和照明均匀度。不同的区域和使用场合也要根据不同的需求选用不同灯具,达到最佳的节能效果。在水利过程建设中,灯具的合理布局和控制可以直接影响用电量和节能效果。通过在建筑物内铺设光束,以最大化地利用自然光和环境光,减少人造光的使用。同时,在水利过程管理中,采用感应探测技术和定时轮换控制技术,对灯具进行智能控制和管理,可以达到更好的节能效果。水利工程照明系统中,合理优化光源的数量和质量,设计周到的反光结构和灯具光分配,能够有效地降低光源功率和照度损耗,增强光环境和光学质量^[3]。同时在灯具的电路设计中,选择高效的电源可以降低系统热损耗,从而减少不必要的能耗。合理的定期维护和保养,可以定期清洗灯具和反晒板,及时更换老化灯具和坏灯管,保持灯具良好的工作状态和光效。而且及时发现和处理拉断电源线等安全隐患,能够为工地的健康和安全提供更多的保障。

4.5 将信息化技术运用到水利工程设计中

将信息化技术运用到水利工程设计中,是一项较为新颖和革命性的技术创新。通过在水利工程设计中应用信息化技术,可以更有效地监测、控制和管理水资源、能源等关键因素,从而达到减少能源消耗和提高节能效果的目的。通过信息化技术,水利工程可以建立智能监控系统,管理和控制系统全面健康。该系统可以实时监测水利工程的运行状态和能源的使用情况,及时掌握设

备出现的故障情况,以及发现和处理水资源的问题。利用信息化技术,在工程设计阶段进行模拟和仿真,确保工程设计的合理性和可行性,达到节能设计的目的。通过信息化技术整合水利工程和电力系统,在统一管理中实现水电站的低电压、超电压、过载等实时监控,充分利用资源、最大限度发挥能源的最大功能,达到最佳节能效果。结合信息化技术,实现遥控、遥视、遥检等多功能远程控制的实时监测和控制,提高水利工程的管理效率和减少人力的消耗。将信息化技术运用到水利工程设计中,可以提高水利工程的管理效率和节能效果,更好地利用能源,合理调度水资源和能源的使用,实现水利工程的文明建设和可持续发展。同时,水利工程设计 and 施工人员要不断提高自身的技术水平,积极应用信息化技术,提高水利工程的质量和效益,以满足人民日益增长的经济需要和社会发展需要。

结束语

水利水电工程设计中的节能环保应是工程设计的重中之重。本文总结了实践探究的四个方向,并提出相应的措施以实现节能环保的目标。这些措施需要相应的科技支撑、抗风险和实操能力。我们鼓励设计工程师、建造方尝试和应用这些技术措施,以实现更绿色、环保、可持续的水利水电工程建设。

参考文献

- [1]严伟平.水利工程设计中节能技术的运用[J].现代物业(中旬刊),2019(2):91.
- [2]李廷.关于水利工程设计中节能技术的应用[J].科学技术创新,2018(20):101-102
- [3]赵志鹏.节能环保技术在水利工程建设中的应用分析[J].节能,2020,39(03):115-117.
- [4]包凤玲.水利建设中的节能环保新技术研究[J].农村经济与科技,2019,30(06):53+55.
- [5]申文海,王来增.建筑电气设计中节能降耗措施的分析[J].建材与装饰,2018(4):90-90.