

水电站运营管理节能措施和运用效果

杨智伟

陕西水务发展集团有限公司 陕西 西安 710000

摘要:水电站运营管理中,水资源损耗、监测设施问题以及数据元素杂乱是常见的能耗来源。为降低能耗,需合理控制水头,利用自动化控制监控设备运行,提升数据处理质量,监测预警水文情况,减少设备问题导致的能源浪费,并实现水电站调度通信自动化。这些措施能有效提高水电站运营效率,降低能耗,促进可持续发展。

关键词:水电站;运行管理;节能措施;运用效果

引言

水电站作为清洁能源的重要来源,其运营管理中的节能降耗问题日益受到关注。在实际运行中,水电站常面临水资源损耗、监测设施不足以及数据处理效率低下等挑战,导致能源浪费和运营成本增加。因此,探索有效的节能降耗策略,对于提高水电站运营效率、降低能耗具有重要意义。本文将围绕这些问题,提出一系列针对性的节能措施,并探讨其应用效果。

1 水电站运行管理过程中所出现的损耗

1.1 水资源方面

水电站的运行核心在于水资源的利用,从水资源的角度来看,损耗问题十分明显。首先,不得不提的是水头损,当水流经过水电站的水轮机时,由于摩擦、涡流等原因,部分水能会转化为热能或其他形式的能量,导致水头的降低,从而减少发电效率,这种损失是不可避免的,但可以通过优化水轮机设计和运行参数来降低。此外,水电站的渗漏现象也是一大水资源损耗的源头,无论是水库大坝、引水渠道还是发电厂房,都可能存在渗漏问题,长时间的渗漏不仅会导致水资源的浪费,还可能对水电站的结构安全造成威胁。因此,水电站运行管理中需要定期检查、及时维修渗漏问题,确保水资源的有效利用。另外,水电站虽然无法直接控制上游的来水量,但设计时的失误或不当操作可能导致水量过大或过小,过大的水量可能造成水轮机过载,而过小的水量则可能使水轮机无法充分利用水能,从而降低了发电效率。因此,在水电站的设计和运行过程中,都需要对水资源的合理利用进行充分考虑。

1.2 监测设施问题

在水电站运行管理的过程中,损耗是不可避免的现象,其中监测设施问题尤为突出。为了保障水电站的安全、稳定和高效运行,必须对监测设施进行合理选型、恰当安装、优质维护,并改善信号传输。选型不合理是

监测设施问题的首要表现,不合适的监测设备可能导致数据不准确,无法真实反映水电站的实际运行状态^[1]。这不仅影响管理者的决策,还可能导致潜在的安全隐患。因此,在选型时,应充分考虑水电站的特点和需求,选择技术成熟、性能稳定的设备。安装位置不恰当也是不容忽视的问题,错误的安装位置可能导致监测范围不全,或者数据不够精确,不仅增加了水电站运行的风险,还可能导致资源的浪费。因此,在安装监测设施时,应进行全面、细致的考察,确保设施能够覆盖所有关键区域,并提供准确的数据。此外,监测设施的质量也是影响水电站运行管理的重要因素。如果设备质量参差不齐,不仅会增加日常维修养护的工作量,还可能因为设备故障导致数据不稳定或无法获取。不仅增加了管理成本,还可能影响水电站的正常运行。因此,在选择设备时,应优先选择质量可靠、服务优良的产品,并建立完善的维护体系,确保设备的长期稳定运行。在山区等信号较差的地区,数据丢包现象也是需要关注的问题。数据丢包不仅会影响数据的完整性,还可能导致数据不准确,从而影响水电站运行管理的决策。

1.3 数据元素杂乱,不利于数据高效应用,需要系统梳理

水电站运行管理过程中的损耗问题是复杂且关键的话题,损耗不仅影响了水电站的经济效益,还可能对生态环境产生影响,为了更深入地理解这个问题,我们可以从多个方面进行探讨。首先,水电站运行过程中的损耗主要来自于设备老化、水流阻力、水轮机效率降低等方面。这些损耗不仅导致了水能的浪费,还增加了水电站的运营成本。例如,设备老化可能导致故障频发,需要投入大量的人力和物力进行维修和更换;而水流阻力和水轮机效率降低则可能导致发电量的减少,直接影响到水电站的收益。其次,数据元素杂乱也是水电站运行管理过程中的一个常见问题,以水调自动化系统为例,

由于建设时相关经验不足,系统中可能存在大量无数值或价值不大的数据元素,这些数据的存在不仅占用了系统资源,还可能干扰到正常的数据处理和分析。此外,点号及命名设置的不规范也可能导致数据之间的关联性和一致性受到影响,因此,需要对数据元素进行系统梳理,以提高数据的高效应用。

2 水电站在实际运行管理节能降耗的有效策略

2.1 合理控制水头

在水电站的实际运行管理中,控制水头是至关重要的环节,它直接关系到水电站的发电效率和能源利用率。水头,即水流在水电站上下游之间的高度差,是水电站发电过程中的关键参数^[2]。通过合理控制水头,水电站可以在保证发电效率的同时,实现节能降耗的目标。为了实现水头的有效控制,水电站需要对上游水量进行精准调节。这要求水电站具备先进的水量监测和控制系统,能够实时掌握上游水量的变化情况,并根据实际情况进行及时调整。当上游水量充足时,水电站可以适量增加出库水量,以满足发电需求;而在上游水量不足的情况下,水电站则需要通过减少出库水量来保持水头的稳定。此外,水电站还需要建立完善的应急预案,以应对突发的水源短缺等紧急情况。在这种情况下,水电站需要迅速采取措施,限制水的流出,以保持水头的稳定。同时,相关人员还需要密切关注水头的变化情况,一旦发现水头过低等可能影响水电站稳定运行的问题,应立即采取停机措施,进行蓄水处理。通过合理控制水头,水电站不仅可以提高发电效率,减少不必要的能源消耗,还能确保水电站的稳定运行。这对于水电站的长远发展和可持续利用具有重要意义。因此,水电站应该高度重视水头的控制工作,不断完善相关技术和管理制度,以实现节能降耗和稳定运行的双重目标。

2.2 利用自动化控制技术对水电站水文情况进行监测预警

自动化控制技术的应用,使水电站能够实现对周围水域的实时动态监控。通过构建基于自动化控制技术的水文监测系统,水电站可以实时收集和分析水情信息,包括水位、流量、流速等关键数据。这些数据经过智能分析后,可以为水电站提供准确的水文预测,帮助技术人员及时把握水情变化趋势,从而做出相应的应对措施。在防汛方面,自动化控制技术能够实时监测到洪水的发生,并及时发出预警。水电站根据预警提示,可以迅速采取开闸操作,疏导水流,防止洪水对水电站设施造成损害。这种快速响应的机制不仅能够有效减轻洪灾带来的损失,还能够确保水电站设施的安全运行。此

外,自动化控制技术还可以帮助水电站实现更高效的能源利用。通过对水文数据的实时监测和分析,水电站可以准确把握水流情况,合理安排发电计划,确保在最佳时机进行发电,从而提高能源利用效率。同时,自动化控制技术还可以对水电站设备进行实时监控和维护,及时发现和解决设备故障,确保设备的稳定运行,减少因设备故障导致的能源浪费。

2.3 利用自动化控制对水电站设备运行进行监控与自动控制

水电站的发电与供电依赖于大量的水轮发电机组和其他辅助设备,这些机械设备的运行状况与效率直接影响到发电的效率和供电的稳定性。传统的水电站管理方式需要技术人员对发电机组的运行进行持续监控,这种方式可能难以及时发现设备问题,导致故障延误或者损耗增加。为此,水电站可引入自动化控制技术,通过计算机监控系统对水电机组与辅助设备的运行进行实时监控。自动化控制系统可以通过传感器、数据采集器和监控软件对水电站的各项运行参数进行实时采集和监测。一旦发现机组或辅助设备出现异常,系统能够立即发出警报,通知相关人员进行处理。这样可以大大提高故障检测和处理的效率,降低因故障而导致的停机时间和维修成本。此外,自动化控制系统还可以通过优化调度算法,实现对机组运行的自动控制。系统可以根据电网负荷的变化和水流情况,自动调节机组的运行模式和输出功率,以实现最佳的发电效率和供电稳定性^[3]。

2.4 提升数据处理质量

首先,水电站应建立数据计算、存储的规范化流程。这包括对数据的命名、计算和存储都进行统一的标准制定,确保数据的来源和输出都是清晰、准确的。此外,水电站还应在现有元素特征值序列的基础上,增加数据的维度,如累积值、多年均值等,以便更全面地反映水电站的运行状态。其次,水电站应个性化确定各类别(元素)的特征值序列需求。例如,对于电站发电量,除基本的整点值、平均值、最大值、最小值、最大值时间和最小值时间外,还应增加累积值和多年均值等特征值,以更准确地反映电站的发电效率和节能降耗情况。而对于水位数据,除整点值、平均值、最大值、最大值时间、最小值、最小值时间外,也应增加多年均值等特征值,以更全面地了解水位的变化趋势。最后,水电站还应详细确定每列数据计算处理的公式步骤和输入输出形式,确保数据的逻辑清晰、质量可靠。这包括对数据的采集、处理、存储和输出都进行详细的规划和实施,确保数据的完整性和准确性。

2.5 减少因设备问题而导致能源消耗

水电站的大型发电机组是核心设备,其运行状况直接关系到发电效率和能源消耗。在实际运行中,设备问题往往成为导致能耗增加的重要原因。例如,当机组因故障停止运转时,不仅会产生大量的弃水,造成宝贵的水资源浪费,还会直接减少发电总量,进而影响整个水电站的效益。为了避免这种情况的发生,水电站必须采取一系列措施来加强设备的维护和管理^[4]。首先,要建立健全的设备维护制度,确保每台机组都能得到定期的检查和保养。不仅可以预防潜在的安全问题,还能延长设备的使用寿命,降低因设备老化而产生的能耗,即使是再完善的维护制度,也难以完全避免设备在运行过程中出现突发性问题。除引进先进的监控设备外,水电站还应加强员工的技能培训,提高员工的操作水平和应急处理能力。只有员工能够熟练、准确地操作设备,才能在设备出现问题时迅速作出反应,最大限度地减少因设备问题而导致的能源消耗。此外,水电站还应加强与设备供应商的合作,及时了解设备的最新技术和发展趋势,积极引进先进的设备和技术,提高设备的能效水平。

2.6 利用自动化控制技术实现水电站调度通信

水电站作为电力供应的重要组成部分,其运行管理的效率与稳定性直接关系到周边区域的生产与生活。特别是在当前全球能源紧缺的背景下,水电站如何有效地节能降耗,实现绿色可持续发展,成为了一个亟待解决的问题。其中,利用自动化控制技术实现水电站调度通信,成为了水电站提升运行管理效率、减少能源损耗的重要途径。水电站的调度通信对于电网的稳定供应具有至关重要的作用。若水电站的生产调度与通信出现故障,可能会导致电力供应中断,对周边区域的生产与生活造成严重影响。因此,水电站需要引入自动化控制技术来加强对其调度通信的智能管理。自动化控制技术可

以帮助水电站实现对调度通信的实时监控和智能控制,确保通信的及时性和精确性。通过引入自动化控制技术,水电站可以利用以太网等现代通信技术,实现控制室与工作站之间的通信传输。这种通信方式具有高速、稳定的特点,可以确保水电站的生产调度信息及时准确地传达给相关人员,提高水电站的生产调度效率。此外,自动化控制技术还可以帮助水电站实现发供电计划的智能上传。技术人员可以利用自动化控制技术,将水电站的发供电计划上传至调度中心,使调度中心能够全面掌握水电站的运行动态。这样,调度中心可以根据水电站的实际情况,合理安排电力调度,确保水电站的发供电更加稳定、可靠。

结语

水电站运营管理的节能降耗工作是一项系统工程,需要综合考虑多方面因素。通过合理控制水头、利用自动化控制技术、提升数据处理质量以及优化调度通信等措施,可以有效降低水电站的能耗,提高运营效率。同时,这些措施的实施也有助于推动水电站的智能化、绿色化发展,为实现可持续发展目标贡献力量。未来,随着技术的不断进步和应用,水电站节能降耗工作将迎来更广阔的发展空间。

参考文献

- [1]毛传奇.水电站运行管理节能措施分析及运用效果.电力系统及自动化,2023-10.
- [2]李浩权.关于水电站运行管理节能措施分析及运用效果研究[J].电子元器件与信息技术,2022,6(06):196-199.
- [3]李雄.水电站运行管理节能措施分析及运用效果.电力系统及自动化,2023-11.
- [4]王雪峰.水电站运行管理节能措施分析及运用效果.电力系统及自动化,2023-12.