

提高余热电站发电量的操作措施

钟 波 刘利俊

四川川润环保能源科技有限公司 四川 成都 611700

摘要: 提高余热电站发电量, 需采取综合操作措施。通过优化余热回收系统, 提升热能回收效率; 加强设备维护保养, 确保设备稳定运行; 改善发电机组的调节方式, 实现精准控制; 优化系统运行管理, 实现精细化管理与高效调度; 并选用高效热能转换装置, 提升热能向电能的转换效率。这些措施的实施, 将显著提高余热电站的发电能力和经济效益, 推动绿色能源的高效利用。

关键词: 余热电站; 发电量; 操作措施

1 余热电站发电量提升的意义

余热电站发电量的提升, 其意义深远而重大, 它标志着资源利用效率的显著提升, 通过有效回收和利用工业生产过程中产生的废热、余热进行发电, 不仅减少能源的直接消耗, 还大幅降低碳排放, 对于推动绿色低碳发展、实现“双碳”目标具有积极作用。发电量的增加直接提升能源自给率, 降低对外部电力供应的依赖, 增强了企业运营的独立性和稳定性, 尤其对于高耗能行业而言, 更是提升其市场竞争力和可持续发展能力。余热发电技术的应用推广, 促进能源技术的创新与升级, 为能源结构的优化调整提供有力支撑, 引领行业向更加清洁、高效、循环的能源利用模式转型, 余热电站发电量的提升, 是能源节约与环境保护双赢的典范, 对于促进经济社会全面绿色转型具有不可估量的价值。

2 余热发电技术原理

余热发电技术的原理, 简而言之, 就是通过一系列高效的热交换与能量转换过程, 将工业生产过程中产生的废热、余热等低品位热能转化为高品位的电能。具体而言, 该技术利用余热锅炉或热交换器等设备, 将含有可利用余热的烟气、蒸汽、热水等流体中的热能传递给工质(如水或有机工质), 使工质受热蒸发并产生高温高压的蒸汽。这些高温高压蒸汽被送入汽轮机中膨胀做功, 驱动汽轮机旋转^[1]。汽轮机再与发电机相连, 通过机械能转化为电能的过程, 最终实现余热的发电利用。整个过程中, 余热得到有效回收和再利用, 既减少能源的浪费, 又降低了对环境的热污染, 是一种高效、环保的能源利用方式。

3 余热电站发电量提升的影响因素分析

3.1 设备状态与性能

余热电站发电量提升的影响因素中, 设备状态与性能占据着至关重要的地位。设备状态的良好与否直接关

系到余热回收与转换的效率, 进而影响发电量。随着运行时间的增长, 设备会逐渐老化, 部件磨损加剧, 导致热交换效率下降, 蒸汽泄漏增加, 从而减少可用于发电的有效热能, 定期对设备进行维护保养, 及时更换磨损部件, 保持设备处于良好状态, 是提升发电量的重要措施。通过技术改造和升级, 提升设备的性能参数, 如提高热交换器的换热效率、优化汽轮机的运行参数等, 可以直接增加余热回收量和转换效率, 进而提高发电量。此外, 采用先进的自动化控制系统, 实现设备的精准控制和优化运行, 也是提升发电量的有效途径。余热电站中的各个设备之间需要保持良好的匹配度, 以确保整个系统的高效运行。如果某个环节的设备性能不足或过剩, 都会影响整个系统的发电效率。因此, 在设计和建设余热电站时, 需要充分考虑各设备之间的匹配问题, 确保系统整体性能最优。

3.2 操作参数控制

余热电站发电量提升的影响因素中, 操作参数的控制起着至关重要的作用。精准且合理的操作参数设置能够直接影响余热回收和转换的效率, 进而决定发电量的高低。在余热电站的运行过程中, 操作参数的控制涵盖了多个方面, 包括但不限于余热锅炉的蒸汽温度与压力、汽轮机的进汽量与转速、以及冷凝器的冷却水流量与温度等。这些参数的微小变化都可能对系统性能产生显著影响。为了实现发电量的提升, 操作人员需要根据实时工况和外界条件, 动态调整这些操作参数。这要求操作人员具备丰富的专业知识和实践经验, 能够准确判断系统运行状态, 并做出恰当的调整决策, 现代化的监控系统 and 自动化控制技术也为操作参数的精准控制提供了有力支持, 通过实时监测和自动调节, 可以确保系统始终运行在最优状态。

3.3 运行模式与效率

余热电站发电量提升的影响因素中,运行模式与效率同样占据着举足轻重的地位。运行模式的合理选择和优化对于提高余热回收与转换效率,进而增加发电量具有决定性作用。运行模式的选择应基于余热资源的特性和电站的实际运行条件,不同的工业过程产生的余热温度、流量等参数各异,因此需要针对具体情况选择合适的运行模式,如连续运行、间歇运行或混合运行等。合理的运行模式能够确保余热资源得到最充分的利用,减少能量损失。运行效率的提升是实现发电量增加的关键,这包括提高余热回收效率、热机转换效率和系统整体运行效率等多个方面。通过采用高效的余热回收设备、优化热机运行参数、减少能量传递过程中的损失以及提高系统的自动化和智能化水平等措施,可以显著提升余热电站的运行效率^[2]。运行效率的提升不仅意味着单位余热能够产生更多的电能,还降低运行成本,提高经济效益。运行模式的灵活性和适应性也是影响发电量提升的重要因素,随着工业生产负荷的变化和外界环境条件的波动,余热电站需要能够迅速调整运行模式以适应新的工况。这就要求电站具备高度灵活的运行调度系统和智能化的决策支持体系,以确保在任何情况下都能保持最佳的运行状态和最高的发电效率。

3.4 维护与管理

余热电站发电量提升的影响因素中,维护与管理的质量和水平同样不容忽视。有效的维护与管理策略能够确保设备长期稳定运行,减少故障率,提高发电效率,从而显著提升发电量。定期的维护工作是保证设备性能稳定、延长使用寿命的基础,通过定期对余热锅炉、汽轮机、发电机等关键设备进行检查、清洁、润滑和更换磨损部件等维护工作,可以及时发现并处理潜在问题,防止小故障演变为大事故,保证设备处于最佳工作状态。科学的管理体系是提升余热电站发电量的关键,这包括建立完善的设备运行记录、故障分析机制、预防性维护计划和应急预案等。通过数据分析,可以深入了解设备运行状况,识别潜在的风险点,并据此制定针对性的管理措施,通过实施绩效考核和激励机制,激发员工的积极性和创造力,提高维护与管理工作的质量和效率。技术创新和人才培养也是提升余热电站发电量的重要因素,随着技术的不断进步,新的维护技术和管理方法不断涌现,如远程监控、智能诊断、预测性维护等。这些技术的应用可以进一步提高维护工作的精准度和效率,降低维护成本。加强人才培养和引进,建立一支高素质、专业化的维护与管理团队,也是提升余热电站发电量的重要保障。

4 提高余热电站发电量的操作措施

4.1 优化余热回收系统

优化余热回收系统是提升余热电站发电量的核心策略之一。首要步骤是聚焦于余热锅炉的效能提升,采用高效热交换材料如扩展表面管束和热管技术,优化锅炉设计以减少能量损失,并定期清理积灰和结垢,保持受热面清洁;应设计多级余热回收系统,根据余热资源的温度品质实施分级回收,先高效转化高温余热用于发电,再将低温余热用于供暖或预热工艺介质,实现能量的梯级利用。此外,增设余热回收增效装置如热管换热器和热轮机等,进一步拓宽余热回收范围和效率。为了确保余热回收系统长期高效运行,需加强设备维护保养工作。制定科学的维护计划,明确维护周期、内容和责任人,依据实际运行情况灵活调整计划。预防性维护尤为关键,基于历史数据和故障分析,制定前瞻性的维护策略,及时排查潜在故障^[3]。利用在线监测技术实时监控设备状态,为预防性维护提供数据支撑,减少非计划停机时间。为每台设备建立详尽的健康档案,记录运行状况、维护历史和故障情况,为精准管理提供决策依据。通过上述综合措施,不断优化余热回收系统并强化设备维护,显著提升余热电站的发电能力和经济效益。

4.2 加强设备维护保养

加强设备维护保养是保障余热电站稳定运行与提升发电量的基石。依据设备运行状况及制造商指导,精心制定维护计划,明确维护周期、内容、标准及责任人,确保每项维护工作都能精准执行。同时,灵活调整维护计划,紧跟设备实际运行变化,确保维护措施始终贴合实际需求。预防性维护是我们工作的重中之重,它基于详尽的历史运行数据和故障分析,通过定期的设备检查、测试、调整及磨损部件更换,有效预防潜在故障,延长设备寿命;利用在线监测技术,对关键设备实施24小时不间断监控,任何异常都能被迅速捕捉并处理,大幅减少非计划停机时间;重视维护团队的建设与管理,通过定期培训、经验交流及技能提升活动,打造一支高素质、专业化的维护队伍;建立健全的激励机制与考核体系,激发团队成员的积极性和创造力,为设备的高效运行保驾护航。为进一步提升设备管理水平,为每台设备建立详尽的健康档案,全面记录其运行状况、维护历史及故障信息,为设备维护决策提供坚实的数据支持。这一系列措施的实施,将有力保障余热电站设备的长期稳定运行,为发电量的持续提升奠定坚实基础。

4.3 改善发电机组的调节方式

为了进一步提升余热电站的发电量,致力于改善发

发电机组的调节方式。首先,我们采用先进的负荷预测技术,结合电网实时需求与余热资源的动态变化,精准制定发电机组的负荷分配计划。通过智能算法优化各机组的运行参数与负荷比例,确保余热资源得到最大化利用,同时实现机组间的协同高效运行。引入智能控制系统是改善调节方式的关键一步。该系统能够实时分析发电机组的运行数据与外部环境条件,自动调整运行参数,确保机组始终处于最优工况。智能控制不仅提升了发电效率与稳定性,还具备故障预警与诊断功能,有效减少因设备故障导致的发电量损失;强化发电机组的运行监控与数据分析体系。通过安装高精度传感器与监测设备,全面采集机组运行数据,并运用大数据分析技术深入挖掘数据价值。基于数据分析结果,精准调整机组的调节策略,进一步优化发电效率。同时,建立数据共享平台,促进内部团队与外部专家的交流与合作,共同推动发电机组调节方式的持续优化与创新。

4.4 优化系统运行管理

为了显著提升余热电站的发电量,采取一系列精准而高效的措施;深化精细化管理,利用先进监控技术实时监测电站各核心环节,包括余热回收效率、设备运行状态及能耗情况,确保任何细微偏差都能被即时捕捉并优化;构建智能化的运维管理系统,集成数据分析与预测功能,通过大数据算法挖掘运行数据背后的价值,预测机组性能趋势,提前干预潜在故障,从而避免非计划停机,保持高发电效率;强化与电网的协同调度,灵活调整发电计划,根据电网负荷波动和余热资源变化,动态优化发电机组的启停与负荷分配,实现“源-网”高效协同,最大化利用余热资源;建立快速响应的应急管理体系,完善应急预案,加强应急演练,确保在突发状况下能够迅速启动应急预案,减少停机时间,保障电站连续稳定运行;推动技术创新与升级,引入更高效的余热回收技术和设备,不断提升发电效率和系统稳定性,为电站发电量的稳步增长奠定坚实基础^[4]。

4.5 选用高效热能转换装置

为了显著提升余热电站的发电量,关键在于选用并

优化高效热能转换装置。具体而言,应着眼于以下几点:(1)优选采用最新一代高效汽轮机,这些设备凭借更高的进汽参数(压力、温度及流量)设计,能在更宽广的工况范围内保持卓越的热能转换效率。同时,通过精细化设计与先进材料的应用,减少内部流动损失与机械摩擦,实现转换效率的最大化。(2)积极拥抱技术创新,引入超临界、超超临界、再热循环及回热循环等先进技术,这些技术不仅提升了热能转换的效率边界,还增强系统的整体稳定性和可靠性,确保余热资源得到最充分的开发与利用。在设备选型上,需综合考量初期投资、长期运行成本、维护费用及预期发电量提升等多维因素,进行详尽的经济性评估,力求实现成本与效益的最佳平衡。(3)设备投运后,建立健全的维护保养体系,确保高效热能转换装置始终处于最佳工作状态,减少因设备故障导致的发电损失,持续稳定地贡献于余热电站发电量的增长。

结束语

提高余热电站发电量是一个系统工程,需要从多个方面入手,采取科学有效的措施。通过不断优化余热回收、加强设备维护、改善调节方式、优化运行管理及选用高效设备等综合手段,可以显著提升余热电站的发电效率和经济性,为节能减排和可持续发展贡献力量。未来,随着技术的不断进步和管理的日益完善,余热电站的发电量将进一步提升,为实现绿色能源目标奠定坚实基础。

参考文献

- [1]王伟,周君彦,张胜勇,等.提高余热电站发电量的操作措施[J].水泥,2019(5):25-26.DOI:10.3969/j.issn.1002-9877.2019.05.011.
- [2]秦建新.张联兵.提升烧结合热发电项目发电量实践与改进[J].山西冶金,2019,42(05):121-123.
- [3]李忠兴.提高烧结合热发电发电量措施探讨[J].冶金动力,2019(10):77-78+93.
- [4]袁荣科.浅谈提高烧结合热发电量的技术创新与工艺优化[J].科技资讯,2019,17(18):34-35.