

# 蒸汽能源系统优化与高效利用策略研究

杨国强 刘丽 贾颖博

山东省环科院环境工程有限公司, 中国·山东 济南 250000

**摘要:** 在论文的研究活动中, 针对蒸汽能源系统优化与高效利用的意义进行分析, 讨论了蒸汽能源系统优化与高效利用策略, 包括优化锅炉设计与运行参数、采用先进技术与节能材料、做好蒸汽管道科学布局、完善蒸汽应用管理制度、实现蒸汽能源梯级利用、做好能源协同利用工作等, 通过研究确保蒸汽能源系统优化与高效利用效果的保障措施, 其目的在于持续提高蒸汽能源系统运行效率与质量, 减少运营期间的资源浪费。

**关键词:** 蒸汽能源系统; 高效; 协同

## Research on Optimization and Efficient Utilization Strategy of Steam Energy System

Guoqiang Yang Li Liu Yingbo Jia

Shandong Academy of Environmental Sciences Environmental Engineering Co., Ltd, Jinan, Shandong, 250000, China

**Abstract:** In the research activity of this paper, the significance of optimizing and efficiently utilizing steam energy systems was analyzed, and strategies for optimizing and efficiently utilizing steam energy systems were discussed, including optimizing boiler design and operating parameters, adopting advanced technology and energy-saving materials, scientifically laying out steam pipelines, improving steam application management systems, realizing steam energy cascade utilization, and doing a good job in energy collaborative utilization. Through studying the guarantee measures to ensure the optimization and efficient utilization effect of steam energy systems, the aim is to continuously improve the operating efficiency and quality of steam energy systems and reduce resource waste during operation.

**Keywords:** steam energy system; efficient; coordination

## 1 引言

在蒸汽能源系统运营期间, 做好系统优化和高效利用, 可以有效提高企业运营阶段可获取的运营效益, 以此来降低系统运行期间的能耗成本, 为企业创造良好的经济效益。基于危废处置中心基础运行情况, 对中心蒸汽能源系统进行科学应用, 能够实现能源消耗过程的统一协调与科学分配, 满足处置中心对于能源的多元化应用要求, 同时可以减少其他能源消耗, 达到降低系统运行成本的目的。

## 2 蒸汽能源系统优化与高效利用的意义

首先, 能够提高能源利用效率, 危废处置中心运营阶段对于资源消耗需求较高, 基于中心实际运行情况, 对于系统进行持续优化与完善, 可以减少能源转换、传输、应用等过程的损耗, 以此来提高企业经济效益, 促进社会经济的可持续发展。其次, 降低系统运行期间的能耗成本, 建立高效可靠的蒸汽能源系统, 能够优化整个系统运行过程, 从而减少整个系统运行的过程中可能出现的能源浪费问题, 从而降低企业运营期间的成本支出, 持续提升整个企业的竞争力与生存力<sup>[1]</sup>。最后, 降低蒸汽能源系统运行期间的环境负担, 建立高效运营的蒸汽能源系统, 可以降低系统运行期间产生的污染物总量, 从而降低系统运行期间对于外部环境的负面影响, 满足绿色、低碳发展目标, 实现环境保护的相关目标。

## 3 蒸汽能源系统优化与高效利用策略

### 3.1 优化锅炉设计与运行参数

为提高危废处置中心蒸汽利用效率, 应结合现场实际情况, 建立契合危废处置中心运营需求的综合能源系统, 以提高蒸汽的利用效率与质量。实践中, 应做好锅炉设计与运行参数的精细化处理, 使锅炉处于较为稳定的运营状态。首先, 在锅炉改造设计活动中, 应积极引入热力学原理和计算方法, 基于锅炉荷载计算结果, 做好锅炉结构的科学化设计, 以满足锅炉系统设计效果<sup>[2]</sup>。其次, 优化炉膛形状, 提高热交换效率, 以此来提高锅炉的热效率。在炉膛形状的科学设计中, 可依托 BIM 技术建立三维应用模型, 对于不同形状炉膛运行效率、运行能耗等资料进行科学整理, 并且通过多渠道模拟的方式, 逐步优化炉膛设计参数, 以提高炉膛运行效率与质量。最后, 在锅炉运行过程中, 需要基于实际需求调整高温烟气流量、流速等参数的控制工作, 以提高锅炉余热的利用效率。烟气中含有一定量的粉尘, 为避免管道堵塞、炉膛壁粘附等问题, 也需要在前端安装粉尘吸附装置, 以降低烟气中的粉尘含量, 提高锅炉运行稳定性。

### 3.2 采用先进技术与节能材料

在蒸汽能源系统的优化活动中, 也需要做好先进技术与节能材料的积极引入工作, 从源头处提高整个系统的运行

效率与质量。一方面,在蒸汽能源系统运行期间,针对企业日常生产与经营活动时产生的气、电、热、冷等能耗数据进行整理,基于所得到的整理数据,可以对能源利用情况进行科学分析与预测,了解目前富裕能源产量和用能缺口,积极引入高效燃烧技术和余热回收系统,以保证蒸汽利用效率与质量<sup>[3]</sup>。例如,在余热回收系统应用背景下,可以对系统多余热量进行回收再利用,多余热量可作为材料预热、发电、制冷的辅助能源,以减少常规能源损耗。另一方面,采用新型节能材料也能够有效降低系统运行能耗,并且可以减少材料应用阶段产生的环境污染问题,创造良好的经济效益。例如,结合能源系统运行需求,筛选具有优良保温性能的材料对管道和设备进行保温处理,以此来减少系统热损失,提高整个蒸汽能源系统的运行效率。同时,在节能材料的选择活动中,也需要综合分析材料节能性、经济性、质量性等内容,以提高所选节能材料质量的可靠性。

### 3.3 做好蒸汽管道科学布局

通过科学布局蒸汽管道网络,能够有效保证蒸汽能源的高效传输,以减少系统运行期间产生的能源损耗。首先,在对整个蒸汽管道布局进行设计时,需要对目前企业日常生产与经营活动基础情况进行充分分析,同时也需要充分梳理现场的实际需求,据此来完成管道布局。做好管道间距、管道布局形式等内容的科学控制,以提高整个管道系统运行稳定性。其次,在管道布局活动中需做好管道详细参数的综合化设计,包括科学规划管道长度、优化管道走向、减少弯头数量等。例如,基于现场的实际情况,适当减少管道长度,保证蒸汽资源的快速传输,从而减少蒸汽传输过程产生的能源损耗,以提高蒸汽传输质量与效率<sup>[4]</sup>。最后,加强对管道的维护和保养,确保管道的安全稳定运行。具体应用中,会对管道的基础资料进行整理,包括管道生命周期、管道壁厚、管道腐蚀过程等,根据得到的分析结果拟定可靠的维护保养计划,及时处理管道锈蚀、连接处泄漏等问题,以保证管道运行稳定性与安全性,提高能源利用效率与质量。

### 3.4 完善蒸汽应用管理制度

为确保蒸汽能源处于高效利用状态,实践中也需完善蒸汽应用管理制度,以指导后续工作活动的有序进行。首先,在蒸汽应用管理制度的建设中,需做好已有蒸汽应用管理制度的整理工作,结合现阶段市场发展规律、发展要求,制定详细的蒸汽使用规范和操作流程,明确各级人员的职责和权限。以此来保证管理制度的顺利落地,提升所建立蒸汽管理制度的指导价值与应用效果<sup>[5]</sup>。其次,在蒸汽应用管理制度的落实过程中,需做好蒸汽应用过程的监测与评估,根据得到的综合评估结果,及时发现和解决使用过程中的问题。例如,在蒸汽使用过程中,若是出现资源浪费问题,那么此时也需要深入分析问题原因,针对问题原因拟定配套应对措施,提高蒸汽能源系统运行效率与质量。最后,应加强员工对蒸汽能源系统优化与高效利用重要性的认识水平,在日常

工作中加强人员综合能力培训,持续增强员工的节能意识和操作技能,使其可以严格遵循相关要求开展相关工作,以减少不确定因素对蒸汽能源系统应用效果的影响。

### 3.5 实现蒸汽能源梯级利用

在蒸汽能源系统优化活动中,需采取可靠措施对蒸汽能源进行梯级利用,以此来提高蒸汽系统的应用价值。在具体应用中,需要对蒸汽品质与用途进行科学化分析,基于得到的分析结果对蒸汽能源进行梯级使用,以提高蒸汽能源的使用效率与质量。例如,高温高压蒸汽可以用于发电或供热等高能耗工艺过程,而系统运行过程中产生的低温低压蒸汽则可以用于制冷、干燥等低能耗工艺过程,以提高蒸汽能源的应用效率。同时,在蒸汽能源梯级利用活动中,需做好能源分级与用途灵活调整工作,建立梯级利用制度,以此来完成能源等级划分,不同等级的能源对应的使用方法存在一定差异,从而提高蒸汽资源的应用价值,减少系统运行期间的能耗水平。

### 3.6 做好能源协同利用工作

除上述提到的相关内容外,在蒸汽能源系统优化与高效利用活动中,也需要做好能源协同利用工作。从实践情况来看可讨论不同能源方式和蒸汽能源之间的契合度,基于得到的综合分析结果,来完成各类资源的高效利用。例如,在蒸汽能源系统运行期间,可以将蒸汽能源系统融入电力能源系统、热力能源系统等当中,以此来建立协同利用机制,细化机制中的相关内容,从而提高整个系统运行过程的稳定性与安全性。除此之外,在蒸汽能源系统的研发活动中,也需要研究蒸汽能源系统和可再生能源之间的协同发展,并以此建立可靠的协同利用机制,做好机制内容的科学分析,进一步推动能源结构的优化和可持续发展,以促进危废处置中心能源系统的不断发展。

## 4 确保蒸汽能源系统优化与高效利用效果的保障措施

### 4.1 拟定详细可靠的实施方案

通过制定详细可靠的实施方案,可以保证蒸汽能源系统优化工作的有序推进,以保证系统运行状态的稳定性。在实施方案的具体拟定中,其内容应涵盖蒸汽能源系统优化的各个方面,包括设备改造、工艺优化、能源管理等多个环节,做好各环节工作内容、工作要求的明确工作,以提高所拟定实施方案的先进性与指导性。在实施方案的拟定中,还应注意可操作性与可实施性,充分考虑企业的实际情况和资源条件,确保优化措施能够顺利落地。同时,在实施方案完成拟定后,也需对方案进行论证,确定其可行性、可操作性之后再使用。除此之外,在实施方案中,需要明确各项优化措施的具体实施步骤、时间节点和预期目标,确保各项工作有序推进。同时需做好实施方案落实过程的跟踪与监督,在发现相关问题后也会针对性分析问题出现原因,针对性拟定

配套应对措施,以提高实施方案的落实效果。

#### 4.2 加强技术支持与人才培养

在蒸汽能源系统优化活动中,也需要做好技术支持与人才培养工作,以保证系统运行安全与稳定。首先,在技术支持方面,应加大对蒸汽能源系统优化技术的研发投入,不断推动技术创新和升级。通过引进先进技术和设备,提升蒸汽能源系统的能效水平和环保性能。在对设备与技术应用时,会通过设置兼容性、经济性、科学性等指标,对设备与技术可行性进行综合分析,筛选可行性设备与技术进行引用,满足中心综合系统的建设要求。其次,加强与高校、科研机构等单位的合作与交流,共同推动蒸汽能源系统优化技术的发展和應用。在校企合作模式下,可以委托高校、科研机构对定向人才进行培养,以满足新形势下蒸汽能源系统开发需求,提高系统运行效率与质量。最后,在人才培养方面,应注重培养具备蒸汽能源系统优化知识和技能的专业人才。实践中通过加强培训和教育,提升员工的专业素养和技能水平,为蒸汽能源系统的优化提供强有力的人才支持。在培训课程的拟定中,需结合员工能力素养现状,拟定系统性培训课程,搭配着能力测试体系,持续提升员工综合能力,满足蒸汽能源系统的安全管理需求。

#### 4.3 建立完善的监测与评估机制

除上述提到的相关内容外,在系统运行期间也需建立完善的监测与评估机制,根据得到的综合评估结果,持续优化蒸汽能源系统,满足系统节能、安全运行要求。实践中应定期对系统运行状况、能耗水平、排放情况等内容进行监测和分析,基于得到的分析结果,及时发现系统存在的安全、资源浪费等问题,针对问题产生原因进行针对性分析,基于

分析结果采取相应措施进行改进。在监测与评估过程中,应注重数据收集和分析,为决策层提供科学的决策依据。同时,可以借助现代信息技术手段,如物联网、大数据等,实现对蒸汽能源系统的智能化管理和优化。在蒸汽能源系统运行活动中,也需要做好系统安全管理与维护保养工作,基于系统的运行规律、发展需求等内容,做好系统运行过程的定期检查,针对发现的潜在安全隐患,及时采取措施进行处理,以保证系统运行稳定性。除此之外,还需要建立应急管理机制,明确常见问题的应急处理措施,以提高系统运行安全性。

### 5 结语

综上所述,基于蒸汽能源系统目前运行情况,做好系统优化与高效利用工作,不仅可以提高能源利用效率,而且能够降低系统运行能耗,以降低系统运行过程中产生的环境负担。在具体的优化活动中,需要从多方面分析系统优化方向,并且结合实际情况做好方案细化,以此来提高蒸汽能源系统运营稳定性与高效性,以推动行业经济的可持续发展。

#### 参考文献:

- [1] 杨立勇,李广山,李刚,等.面向工业电热综合能源系统的蒸汽管存效应研究[J].浙江电力,2024,43(3):114-121.
- [2] 林张新,姚锐,韦士波.燃气轮机分布式能源技术在导热油余热锅炉项目中的应用[J].今日制造与升级,2024(1):127-129.
- [3] 黄呈帅,梁健,李波,等.基于掺氢燃气轮机的综合能源系统热经济学性能研究[J].中国电力,2024,57(1):195-208.
- [4] 魏曙光,刘泽华,徐启武,等.某大型酒店综合能源系统优化提升改造项目分析[J].暖通空调,2023,53(12):108-114.
- [5] 周懿,李建训,王家乐,等.工业园区综合能源系统蒸汽混合建模仿真研究[J].热力发电,2023,52(8):121-128.