

## 火电厂循环水泵节能优化措施及经济成本分析

孟宇轩

大唐七台河发电有限责任公司 黑龙江省七台河市 154600

**摘要:** 随着人们环保意识的增强,火电厂高能耗高污染的弊端日益受到重视。循环水泵作为火电厂的重要辅机,其能耗占发电量的较大比例。因此,通过技术手段对循环水泵进行节能优化,不仅有助于降低发电成本,还能显著提高电厂的经济性和环保性能。本文详细探讨了火电厂循环水泵的节能优化措施,并对其经济成本进行了深入分析。

**关键词:** 火电厂; 循环水泵; 节能优化; 经济成本分析

### 1 引言

火电厂的循环水系统是一个庞大的动力系统,其供水量通常是汽轮机排汽量的50-70倍,且消耗的电能约占发电量的1%-1.5%。循环水泵作为循环水系统的关键设备,其运行效率和能耗直接影响整个电厂的经济性和环保性能。因此,对循环水泵进行节能优化具有重要意义。

### 2 火电厂循环水泵节能优化措施

#### 2.1 循环水泵的选型与配置优化

循环水泵的选型与配置对于其运行效率和能耗具有至关重要的影响。在选型过程中,必须全面考虑水泵的流量、扬程、效率等核心参数,并紧密结合电厂的实际运行需求进行决策。这不仅要求技术人员具备丰富的专业知识,还需要对电厂的运行模式有深入的理解。此外,为了进一步提升循环水泵的经济运行效果,应灵活根据季节变化和负荷需求来调整水泵的运行台数。在实际操作中,一机二泵扩大单元制或一机三泵单元制等配置方式被广泛应用。这些配置策略允许在冬季仅需运行一台水泵,而在夏季则根据需要运行两台或三台,春秋季节则依据实际情况灵活调整。

#### 2.2 循环水泵转速调节

##### 2.2.1 变极调速

变极调速是一种通过改变电动机极数来调节循环水泵转速的有效方法。该方法的显著特点是结构相对简单,且在日常维护中表现出极大的便利性。然而,其调速范围相对有限,一般仅能实现两种转速之间的切换。在实际应用中,为了满足电厂多样化的运行需求,可以对循环水泵电动机进行改造,将其从单极数、单转速升级为双极数、双转速。例如,将原本电压为6KV、功率为1250KW的单极电动机Y1250-12,通过技术改造转变为双级12、14极电动机。这样的改造使得电动机具备两种转速,分别为490转/分和420转/分,而对应的输出功率则分别为1250KW和870KW。这一创新性的改造不仅显著提升了循环水泵的运行效率,更在能耗方面实现了有效的降低。通过灵活调整电动机的极数,能够根据实际需求,选择最合适的转速和输出功率,从而在保证电厂正常运行的同时,实现了能源的最大化利用和节能降耗的目标。

##### 2.2.2 变频调速

变频调速是一种先进的电动机调速技术,其核心在于通过改变供给电动机的供电频率来精确调控其转速。这一方法展现出了调速范围宽广、调速精度高以及调速过程平稳等诸多优势,更重要的是,能够实现无级变速,为循环水泵的转速调节提供了极大的灵活性。在实际应用中,借助变频器这一关键设备,根据循环水泵的具体运行需求,实时调节电动机的供电频率。这一调节过程不仅精确,而且响应迅速,能够确保循环水泵的转速始终保持在最优状态。采用变频调速技术,不仅能够有效降低循环水泵的能耗,提升能源利用效率,还能显著增强水泵运行的稳定性和可靠性。这是因为变频调速能够有效避免传统调速方式中可能出现的转速波动和机械冲击,从而延长了水泵的使用寿命,减少了故障率。

##### 2.2.3 循环水泵导叶和叶片角度调节

循环水泵的性能深受其导叶与叶片角度的影响,这两大因素直接决定了水泵的流量与扬程。通过精细调节这两个角度,可以灵活调整水泵的工作参数,确保其完美适配机组的各类运行工况,进而实现节能降耗的目标。在可调叶水泵领域,常见到动叶可调和静叶可调两种类型。过去,静叶可调水泵因其操作管理相对繁琐,且节能成效有限,使用较为普遍但已逐渐显露出局限性。相比之下,动叶无级可调水泵配合全自动调叶软件的应用,则展现出了巨大的优

### 来源期刊



中国能源观察

2024年17期

### 相关推荐

### 同分类资源

更多

- [\[动力机械及工程\] 热网系统热网加热器新型..](#)
- [\[动力机械及工程\] 国产 600MW 机组低压缸..](#)
- [\[动力机械及工程\] 供热联产热网系统管线优..](#)
- [\[动力机械及工程\] 继电保护与配电自动化系..](#)
- [\[动力机械及工程\] 斗轮堆取料机无人值守技..](#)
- [\[动力机械及工程\] 热电厂智能监控系统现状..](#)
- [\[动力机械及工程\] 高效新型屋脊除雾器对降..](#)
- [\[动力机械及工程\] 装配式电力隧道的发展应..](#)
- [\[动力机械及工程\] 锅炉集控运行中的燃烧优..](#)
- [\[动力机械及工程\] 供热系统中的电气运行优..](#)

### 相关关键词

火电厂; 循环水泵; 节能优化; 经济成本分析

势。这一创新技术允许在水泵持续运行的状态下，轻松调节叶片角度，从而即时改变水泵的流量与扬程。这种调节方式不仅极大地简化了操作流程，更显著提升了循环水泵的运行效率，实现了更为理想的节能效果。因此，动叶无级可调节水泵配合全自动调叶软件，正成为循环水泵节能优化的重要方向，为提升能源利用效率、降低运行成本提供了有力支持。

## 2.2.4 循环水系统优化调度

循环水系统的优化调度是实现节能降耗的关键环节之一。通过实时监测循环水系统的运行状态和参数变化，结合电厂的实际运行需求，采用动态规划法对循环水泵进行实时优化调度，可以确保循环水系统在各种工况下均处于最佳运行状态。在实际应用中，可以根据循环水系统的实际情况和电厂的运行需求，制定合理的调度策略。例如，在夏季高温时段，可以增加循环水泵的运行台数，提高冷却水的流量和扬程，以确保机组的正常运行；而在冬季低温时段，则可以减少循环水泵的运行台数，降低冷却水的流量和扬程，以节约能耗。此外，还可以根据负荷变化、环境温度等因素，对循环水泵的转速进行调节，以实现更加精细化的节能优化。

## 3 火电厂循环水泵节能优化的经济成本分析

### 3.1 节能优化措施的投资成本

火电厂循环水泵的节能优化是一项需要投入一定成本的工作。这些成本主要包括设备改造、变频器购置以及安装调试等方面的费用。各项具体投资会因所选的节能优化措施不同而有所差异。以循环水泵电动机的双极数、双转速改造为例，投资成本涵盖了电动机本身的改造费用，以及定子线圈和接线方式的相应改造费用。根据火电厂的实际情况和改造规模，这类改造的投资成本大致在几十万元至数百万元的区间内。相比之下，变频调速技术的投资成本通常更高。这主要是因为变频器作为核心设备，其购置费用相对较高。此外，还包括变频器的安装、调试以及后续维护等一系列费用。然而，尽管变频调速技术的初期投资成本较高，但其显著的节能效果和运行稳定性，使得这一投资在长期来看是极具合理性和经济性的。

### 3.2 节能优化措施的节能效益

火电厂循环水泵的节能优化举措能够带来显著的节能与经济效益。以双极数、双转速改造为例，这一技术显著提升了循环水泵的运行效率，并大幅降低了能耗。据测算，单台经此改造的水泵每年能节约电能高达136.8万度，若按厂用电电价0.2元/度计算，每年可节省电费27.4万元。若考虑更长的回收年限和更高的电价，节约的电费将更为可观，经济效益显著。变频调速技术的应用则进一步放大了节能效益。通过精准调控循环水泵的转速，该技术实现了对冷却水流量的精细管理，有效避免了能源浪费。据实际测算，采用变频调速后，循环水泵的能耗可降低20%-30%，这一降幅对于提升电厂的经济性和环保性能具有深远影响。

### 3.3 节能优化措施的综合效益分析

#### 3.3.1 提高电厂运行稳定性

优化循环水泵的运行参数与配置方式能显著提升电厂的运行稳定性。变频调速技术的运用，使水泵转速得以精确调控，有效预防了水泵过载、振动等不良现象，确保了水泵的安全稳定运行。这一技术不仅延长了循环水泵的使用寿命，还大幅度降低了因故障导致的维修成本，为电厂的持续高效运行提供了有力保障。

#### 3.3.2 降低环境污染

循环水泵的节能优化对于电厂节能减排至关重要。这些措施不仅降低了循环水泵的能耗，还显著减少了发电过程中的碳排放和各类污染物排放。这一改变对于改善大气质量、保护自然生态具有深远影响，是电厂向绿色、低碳转型的关键一步。

#### 3.3.3 提升电厂竞争力

在电力市场竞争日益激烈的背景下，降低发电成本、提高电厂经济性是提升电厂竞争力的重要途径之一。通过实施循环水泵的节能优化措施，可以降低发电成本、提高电厂的经济性，从而增强电厂的市场竞争力。

## 4 结语

火电厂循环水泵的节能优化措施，如变频调速和双极数双转速改造，不仅显著降低了能耗，提高了运行效率，还带来了可观的经济收益。这些措施通过精细调节水泵运行参数，有效减少了碳排放和污染物排放，对环境保护具有积极意义。尽管初期投资成本较高，但长期来看，节能效益显著，回收期合理。因此，实施循环水泵节能优化是火电厂提升经济性和环保性能的重要途径，具有广阔的应用前景。

### 参考文献：

[1] 循环水泵电动机振动大的原因分析及处理措施[J]. 魏海涛, 潘继真, 张煜, 唐海峰. 河北电力技术. 2016(01)

[2] 循环水泵振动大原因查找及处理[J]. 叶伟东. 电力安全技术. 2017(01)

[3] 循环水泵振动原因分析及处理[J]. 徐颜军. 电力学报. 2018(04)

### 同系列内容

1 火电厂循环水泵节能优化措施及经济成本分析	561	2024-12
2 火电厂煤质分析在发电效率优化中的作用研究	575	2024-12
3 双馈风力发电机与变频器的参数匹配分析	499	2024-12

[查看全部](#)

#### 关于我们

[期刊网介绍](#)  
[服务条款](#)  
[知识产权声明](#)  
[联系我们](#)

#### 特色服务

[学术通](#)  
[定制服务](#)  
[广告合作](#)  
[友情链接](#)

#### 期刊合作

[期刊合作](#)  
[合作流程](#)  
[商务合作](#)  
[广告服务](#)

#### 产品服务

[期刊大全](#)  
[论文中心](#)  
[期刊检索](#)  
[论文检索](#)

客服电话：400-889-0263

客服QQ：00000000 琼网文【2021】1550-113号

增值电信业务经营许可证：琼B2-20210322

出版物经营许可证：新出发龙华出字第(2021)009号

广播电视节目制作经营许可证：(琼)字第00779号

若发现您的权益受到侵害，请立即联系客服QQ(30444492)或邮箱(qikanonline@126.com)，我们会尽快为您处理

版权所有 ©2023 期刊网 冀ICP备2023044594号-1

