

Efficiency Analysis and Improvement Measures of Gas Turbine for Power Generation

Liangqiu Hu

CNOOC Wenchang Natural Gas Power Generation Co., Ltd., Wenchang, Hainan, 571300, China

Abstract

Nowadays, with the comprehensive development of economy and technology in our country, continuous progress, gas turbines also play a great role in practical application. Egyptian turbines have advantages such as high efficiency, small footprint, good wind regulation performance, reduction of water consumption and reliability of overall operation. The application of gas turbines to power generation is becoming more and more widespread in the actual development of many industries in our country. This paper mainly analyzes and understands the power generation efficiency of gas turbine, and discusses the methods and measures to improve the power generation efficiency fundamentally.

Keywords

power generation; gas turbine; efficiency; improvement measures

发电燃气轮机效率的分析及提高措施

胡良秋

中海油文昌天然气发电有限公司, 中国·海南文昌 571300

摘要

当前随着中国的经济和科技全面发展, 不断进步, 燃气轮机在实际应用中也发挥着巨大的作用, 埃及轮机具有效率高, 占地面积小, 调风性能好, 用水量降低, 而且整体运行可靠等优点, 中国很多行业在实际发展中对燃气轮机发电的应用也变得越来越广泛, 论文主要对燃气轮机发电效率进行分析了解, 并且从根本上提高发电效率的方法与措施都进行了探讨。

关键词

发电; 燃气轮机; 效率; 提高措施

1 引言

燃气轮机的技术在实际应用规划中得到了迅速的推广和发展, 伴随着科技更新换代, 很多行业加强对燃气轮机的使用, 如何有效结合实际发展情况, 提高燃气轮机的发展效率, 降低能耗改变传统的发展理念, 节约能源, 也成为当前技术工作人员所探讨和追寻的目标。

2 燃气轮机的工作原理

燃气轮机的工作理念和工作原理并不复杂, 与喷气机的引擎比较相似。在实际应用和规划中, 气体已通过进入燃气轮机对空气进行压缩, 从而可以增加空气的压力进入到燃烧室。当气体注入燃烧室然后再进行点火。这种气体在实际燃烧应用过程中受热时迅速膨胀, 然后进入涡轮区域, 经过第一级叶片可以有效地推动叶片一步一步地跳动, 直到气体从出口排出。由于叶片设备系统的转动能够带动轴的转动,

从而使轴上的机器转动, 最终可以实现气缸的联动操作。燃气轮机在实际应用中所消耗的具体工具如下, 主要通过天然气压缩机装置连续吸入燃气机轮, 通过设备有效地压缩之后, 可以使压缩的空气被送回到燃烧室, 空气在燃烧室内与天然气充分的结合, 然后进行燃烧。在实际应用的过程中会形成高温气体。这种气体受到周围环境温差的影响, 迅速膨胀进入燃气轮机, 从而形成高温气体, 此时的气体迅速膨胀, 会使涡轮不断转动, 从而使涡轮不断转动。通过高温气体液加热制和整体工作能力和工作质量逐渐提高。因此, 当燃气轮机驱动压缩机时会存在一部分的剩余功率, 这种作为燃气轮机的输出^[1]。在实际应用中像机械工作一样能够有效驱动启动机。燃气轮机在实际启动和应用中, 启动机转动是非常重要的。一旦速度达到了预想的数据参数值, 设备就可以独立运行, 这时启动机的作用才能够得到有效的发挥和运转。

3 当前影响燃气轮机热效率的主要因素

燃气轮机设备系统在实际使用的过程中, 影响热效率的因素很多, 比如大气温度以及压力, 或者周围空气的相对

【作者简介】胡良秋(1983-), 男, 中国海南琼海人, 助理工程师, 从事燃气轮机发电研究。

温度以及燃料各种嗯都会导致热效率出现变化的情况。在实际应用和规划中,相关人员需要对产生的具体影响进行论述和分析。首先对大气温度进行分析,在这些影响因素中,大气温度对燃气轮机以及实际循环的性能会造成很大的影响。当前随着气温逐渐升高,会导致出现空气的比容增加,同样质量的空气流量也会随之减少,长时间下来会降低燃气轮机和联合循环的实际产量。在一般情况下,燃机和联合循环的实际功率会出现大大降低的现象,从而导致燃气功率不足,甚至会出现燃气前组合联合循环运行的速度受到影响,会引起燃机和联合循环系统处理,受到多种因素的影响。对于这一发展情况,很多研究人员认为应该从根本上降低大气温度,对燃气轮机产生的热效率。在大气压的实际作用下,比如低气压的条件,低气压流量进入压气机后会导致压气机的热效率大大提高,但是实际影响因素比较有限,远远低于大气温度。

4 燃气轮机械设备的检修相关策略

4.1 要加强对燃气轮机做好日常检查和维 护

燃气轮机设备系统在实际维护和应用的过程中,由于受到核心技术的局限,不仅需要专业人员协助,更需要开展日常维护应用。依据燃气制造厂给出的维修科学管理手册,结合电厂的实际发展情况和应用理念,需要制定检修设备计划,这样可以进一步明确检修的实际内容,从而可以定期对设备系统进行维修和检查,从而可以减少安全隐患问题。管理人员要定期对设备系统进行清洗和更换。发电燃机设备系统进口滤清器通常含有大量的污染物,主要是颗粒进入到滤网后被分离出来的。如果实际过滤性能较差,会导致进入设备空气含有大量的污染物和颗粒,如果长时间不处理的话,可能会影响叶片,以及转子的各种部件的运转。如果污染物较多,会导致气体无法顺利进入,从而会严重影响发电工作。在日常维修和保养应用过程中,整体应用理念十分重要,可以保证设备系统正常运转,从而减少故障发生。

4.2 加强对设备系统备件 的配置进行优化

当前大多数电厂设备系统仍然采取相关措施应对燃机备件的实际现状,在实际应用规划中,最直接的解决方法是要购买备件和修理燃气轮机故障。但是这种操作理念消耗的资金成本较高,操作系统比较复杂,经济性能不强。当前随着中国的电厂行业全面扩建,我们可以与制造商结合实际应用理念,签订长期的零部件供应以及维修服务合同。这种备件系统可以以比较优惠的价格购买。对备件进行维护和退货,以及其中维修应用过程中可以更加有效地保证设备系统和备件的供应,从而降低消耗的资金成本^[2]。

5 对燃气轮机进行预维护处理

对燃气设备系统的整个运行过程中要做好科学性的控制整体运行管理的原理,贯彻燃机的整个生命周期,每个阶段都有详细的数据信息运行记录,管理人员要做好全面的检

查和定期的记录。燃机维修工作人员自身的维修经验,不应该过分对燃气机的运行进行监督和控制,应该保证在实际控制的基础上避免预测燃机可能存在的一些故障,进而可以有计划地展开维修和控制。结合燃气轮机的维修应用理念,做好相关策略分析,要有针对性地制定应用制度,要保证每一项作为一个独立的维修点。管理人员根据燃气轮机的运行特点制定最佳的维修策略和维修目标,这样不仅可以使燃气轮机得到及时的维护和修理,而且可以使维修的工作更快,更到位。对发电机设备系统进行预防维修的主要目的是从根本上提高燃气轮机的维修及时性。为了更加及时维护燃气设备,管理人员需要对发电机档案进行有效记录,并且通过对发电机燃机档案进行科学性的统计,可以发现产生故障的实际规律。管理人员在燃机的日常检查和维护过程中要尽快发现产生故障的实际症状要及时对发电燃机进行维修处理。技术管理人员可以从发电燃气的长期检修档案中发现产生故障的周期,这样更加方便后期及时地开展燃机检修处理工作,从而可以及时消除燃气安全隐患,有效地延长燃机无故障使用的具体时间。对燃气轮机大修理之前整体修理方式和传统的修理理念和修理方法存在着本质的不同,整体修理制度也有所不同。传统的维修管理模式主要是根据燃气轮机故障维修建立的维修管理体系和管理服务开展的,而燃气轮机与维修模式主要强调的是燃气轮机的故障事前预防工作。技术管理人员在制定维修管理计划应用时需要强调对发电机燃机的日常检查和维 护,做好工作记录,结合长期的维修工作理念,发现故障,并且导出相关规律,这样可以提前预测燃机的故障,在故障产生萌芽阶段消除故障。为了有效地提高燃气轮机与维修模式的管理效率,技术人员需要采用信息管理手段制定燃气轮机的电子维修档案和维修文件。

6 提高发电燃气轮机效率的相关措施

6.1 积极应用先进的冷却技术处理

发展先进的冷却技术,能够从根本上提高燃气轮机发电的效率。当前随着中国发电燃气轮机的应用范围不断扩大,传统的冷却技术在实际应用中暴露出越来越多的缺点。除了应用传统的空气冷却方式,还有一些新的冷却技术,比如近些年来推广的蒸汽冷却技术。在实际应用中,与空气冷却技术相比于蒸汽冷却技术就更加理想的比热,并且实际导热性能比较强,因此在实际应用中具有更好的叶片冷却效果。由于蒸汽具有良好的冷却性能,闭式蒸汽冷却系统设备可以用于燃气和蒸汽联合循环,对所需的蒸汽机主要从汽轮机高压缸中抽出。等到叶片冷却之后与汽轮机低压缸内的热蒸汽进行混合,然后继续开展工作。在有效利用能量的同时,可以更快地避免来自压缩机的高压空气。同时燃机设备系统内部在实际应用中并没有混合损失,对烟气温度的影响也会不断减少,从而可以从根本上提高整个燃机系统的运行质量,保证运行效率。

6.2 要加强对可靠管理工作人员进行培训

电力燃气轮机的实际应用效率和应用理念之所以不能够得到有效的提升和控制,关键的原因是管理人员在实际使用的过程中没有及时对设备系统存在的故障问题进行维修处理。机主设备系统在实际运行,维修和备件管理应用方面整体技术能力参差不齐,对可靠性的管理评估规程了解的不够均衡,如果技术人员对这些情况不及时控制,会对发电、燃气轮机的应用效果产生不利的负面影响^[1]。因此管理人员在申请时需要加强对可靠性管理与工作人员进行培训,这样可以帮助工作人员掌握影响设备运行的实际原理,对设备影响过程中的热效率发挥的主要因素能够掌握,从而可以增强管理工作人员的责任意识,促使工作人员在平时的工作中加强对设备系统做好管理。每次设备系统在使用之前需要进行检修维护工作,一旦发现设备故障问题,需要及时更换设备。

7 采用先进的热力循环技术

7.1 回热循环技术应用

回热循环可以更加有效地提高燃气轮机的运行效率和运行理念,实际应用本质属于热循环。回热循环主要涉及回热器没有利用完的热量,在实际应用中需要考虑是否增加热交换器来完成余热再循环。涡轮机设备排出的气体会进入到回热器,通过高温加压可以使空气逐渐升温,从而进行燃烧,使温度进一步上升。这种升温的过程中能够很大程度上保证燃气轮机的工作效率以及工作性能,从而提高热效率。在当前发电机设备运行规划过程中,利用回热循环可以将剩余的热量再次利用,从而可以有效提高热轮机的排气温度,提高燃气轮机的工作性能。

7.2 再热循环功能

再热循环本质上属于热循环在实际工作应用中的工

作原理,主要通过增加燃气轮机的膨胀功能,从而可以增加燃气轮机的比功能。比功率是上述所提到的循环参数之一,在一般情况下,需要在高压涡轮机和低压涡轮距之间增加一个回热器,对燃烧的气体主要是由高压涡轮机进入到低压涡轮机,这种应用过程属于再热循环过程。

7.3 间冷循环功能

间冷循环主要发生在低压压缩机系统设备应用过程中。间冷循环工作的实际原理是热气进入压缩机设备中,然后低压缩机将空气进行冷却,这样可以达到渐冷循环效果,间冷循环在实际应用中也属于热循环的一种。蒸汽循环系统设备应用的原理主要利用特定的气体将热交换器中回收的水和热进行转化,并且压缩机设备在应用中利用温度升高开展膨胀工作。

8 结语

综上所述,发电燃气轮机的应用效率和维护理念主要是发电,燃气轮机领域核心研究的课题,整体影响燃气轮机效率的因素很多,技术管理人员可以通过提高高压比和压气机的效率,从而优化热循环,达到提高燃气轮机效率的关键性目的。利用先进的设计加工技术,冷却技术以及压气机涡轮效率,热循环方式进行全面优化,这样可以实现燃气轮机的高效发展和进步,从而提高发电机设备系统运行的质量保证运行效率。

参考文献

- [1] 俞哲锋.燃气轮机效率分析及提高措施[J].电力系统装备,2019:134-135.
- [2] 陈彬彬,王会祥.提高燃气轮机热效率的方法分析[J].内燃机与配件,2019(2):2.
- [3] 梁树辉.提高燃气轮机效率的论述[J].科技风,2019(30):1.