

Analysis on the Application of Micro Gas Turbine in Distributed Energy Supply

Ensheng Guo

Tianjin Zhongde Engineering Design Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract

With the diversified development of new energy, the level of distributed network energy supply in China is constantly improving, while micro gas turbine has the characteristics of high stability, fast response, less pollution, mature technology and so on. It has obvious advantages in the application of energy supply network under the background of new energy. This paper discusses and analyzes the advantages and disadvantages of micro gas turbine in distributed energy supply.

Keywords

micro; gas turbine; distributed; energy supply

试析微小燃气轮机在分布式供能上的应用

郭恩胜

天津中德工程设计有限公司, 中国·天津 300000

摘要

随着新能源的多元化发展, 中国分布式网络供能的水平不断提高, 而微小燃气轮机以稳定性高、动作响应快、污染少、技术成熟等特点, 使其在新能源背景下的供能网络应用中具有明显优势。本文就对微小燃气轮机在分布式能源供应上的优势展开探讨分析。

关键词

微小型; 燃气轮机; 分布式; 供能

1 引言

随着中国主要矛盾的转变, 社会对环境质量的要求越来越高, 清洁能源的应用已然成为全社会公认的能源发展趋势。在中国能源结构由高污染的化石能源, 向以低污染的清洁能源为主的多元化能源供应结构的转变中, 天然气以其应用过程稳定、设备响应灵活快速的独特优势, 在能源改革中起着十分重要的衔接作用。特别是现阶段中国越来越重视燃气轮机技术的创新管理工作, 社会居民对于燃气轮机应用的要求也越来越高, 都需要我们投入很大的精力来研究燃气轮机在中国社会供能结构中的核心技术与广泛应用。目前中国燃气轮机主要分为微小型和重型两种, 二者之间应用范围都非常广泛, 特别是重型燃气轮机, 是中国军工内部的基础技术之一。因此我们必须要加强对于这方面技术的研制, 在不断强化中国能源供应的清洁性、可靠性、安全性的同时, 从生

产力上使其成为提升中国工业产能的强劲驱动力。

2 微小燃气轮机基本内容

随着中国经济的快速发展, 中国目前对于轻型和微型的燃气轮机比较重视。而这种类型的燃气轮机的单机功率范围在 25kw 至 290kw 之间。这种燃气轮机的外形尺寸较小, 且内部的燃烧器的配置相对于重型燃气轮机来说种类较少。在空间布局上, 微型燃气轮机与发电机及其他的设备主要是集中在小型的柜体和箱体内部, 为办公地域提供稳定的电力供应。除此之外, 燃气轮机一般会根据当地的实际情况来采用不同的流动方式生产, 现阶段应用最为广泛的则是径流式流动方式。目前中国主要是引进其他国家的生产商提供的零配件来对径流式燃气轮机进行研究和应用, 主要是与 Aurelia 和 Bladon Jets 两家供应商进行合作^[1]。

3 分布式供能系统的主要特征

随着中国电力建设覆盖式的推进取得了极大成果,而现阶段能源结构改革向着多元化、清洁化、可靠性、经济性的方向发展,能源供应网络化也逐步形成。中国目前已经逐步地采用新型的微小型燃气轮机作为能源调控与补充单元,进行大规模实际应用,特别是其中的“光-电-气-储”分布式能源链,以高等级的智慧化、低廉性、清洁性等优势被广泛复制,而其多能互补、抗打击、高可靠性的特点已成为能源网络改革的核心部分。但在中国电网改革建设,以及分布式供能系统的人机研究中,其设备的综合信号响应处理与故障单元隔离诊断还是存在着很多需要研究和改进的内容。另外,其产业发展的基础法律法规体系尚不健全,远远比不上化石能源和风光资源利用技术的建设。

当前,以燃气轮机为核心动力的分布式供能系统,已经开始受到社会各阶层的广泛关注,从其产生的先天性来看,主要有两方面特点需要关注:一是设备主要依赖于进口,中国现阶段的分布式供能运行系统主要是以燃气轮机作为基础,这些设备主要为国家的部分地区提供发电和电力效率转换,稳定性和效能性都得到社会的实践认可。但是中国目前自主研发的燃气轮机及其相关设备与其他国家的燃气供能设备还存在着很大的差距,因此技术性的创新仍然还在进行中,设备的使用仍然采用进口设备;二是燃气动力技术与市场应用的不对等性发展,目前中国分布式供能系统主要是依赖于天然气和可再生能源,而以天然气为基础开发的燃气动力应用系统,仅停留在基础使用层次,在过程高效、处理智能、信号预测等方面尚处于空白状态,虽然以目前的技术基础能够全面地配合中国“西气东输”的管道建设体系,但在推动中国天然气能源的低耗输送和高质量发展、促进中国燃气动力技术向燃气应用强国迈进,还有很大距离。

4 微小型燃气轮机应用分布式供能上系统中的优势

4. 排放低、综合效率高

微小型燃气轮机作为21世纪的新兴技术蓬勃发展。目前,市场上生产和销售的微型燃气轮机主要厂商有Capstone、Allied Signal(现已被Honeywell并购)、Turbec(现已被Ansaldo并购)、Ingersoll Rand(现已被FlexEnergy收购)、

Elliott、Solar、GE、Siemens等公司。这些公司的产品普遍具有较高的循环效率和极低的污染物排放,其尾气中的 NO_x 含量一般在9~30ppm,远低于柴油机。这使得微小型燃气轮机应用在环境要求高的区域有非常高的竞争力。燃气轮机供能系统通过对热能的梯级利用,可以实现对应用项目的冷热电联供,其系统整体效率也是非常高的,这就是为什么越来越多的医院、机场等公共设施开始布置以燃气轮机为核心的分布式供能系统的重要原因^[2]。

4. 布置灵活

微小型燃气轮机系统普遍具有功率密度大,相对同功率柴油机组体积小、重量轻的特点,再加上燃气轮机良好的燃料多样性,布置起来非常灵活。在天然气资源丰富的地区(如油气田)可以就近采用,甚至生物质气等也可以稍加处理就能使用。中国曾在北京奥运会、上海世博会、神七发射、国家两会等重大任务中就装备了移动式燃气轮机发电机组,该机组功率为1.6MW集成在一个集装箱中,由一辆普通货车运载移动。通过这套机组可提供通信领域应急发电、海上平台发电、分布式供能等服务。

4. 环境适应性好

柴油机在寒冷的冬季启动需要进行热机,以使它达到正常工作状态,如果在极寒地区,热机的时间就会非常长,甚至设备本身无法启动工作。而燃气轮机的工作特性使得它可以在一分钟内达到最大功率;在高海拔地区,大气压力和大气温度均低,前者使 P (功率)下降,后者则使 P 下降的程度变小,且使 η (效率)提高。而活塞式内燃机在高海拔地区 P 下降严重。因此,燃气轮机机组更适用于高海拔地区,可以应用在很多边远和环境恶劣地区,为这些地区的能源供应提供保障。

5 微小型燃气轮机的燃料应用

5. 氢气燃料的选择

在微小型燃气轮机的燃料应用中,中国还可以应用于基本的氢气燃料。这种燃料分子质量和体积比热容较小,但是质量比热容大。其实目前中国燃气轮机行业中的理想燃料,能够在单位重量下比其他的燃料提供更加巨大的能量。因此目前中国已经开始增加氢气燃料的提炼点,逐步地推广氢气燃料在汽车中的应用,使得人们减少对于汽油的依赖程度,增加中国可再生能源的开发利用,减少部分有害气体的排放。

5. 生物燃料的选择

在进行微小型燃气轮机的燃料选择中,中国可以选择部分生物燃料来对燃气轮机进行燃料驱动。生物燃料主要是通过农作物进行生物降解,从而产生可使用的燃料气体和液体,这种燃料可以充分的应用在汽车燃料燃烧中,从而代替天然气和石油的使用。利用生物燃料代替天然气和石油资源,可以减少地下资源过度开发对周围的动植物生态造成的破坏,也能够减少部分粉尘排放对空气的污染。不仅如此,利用农作物的残留物进行回收使用,可以额外的增加农民的收入,帮助农民群众回收部分的物体砸留物,并且将其转化为可使用的燃料资源,提升农民生产的积极性,也能够减少农业废弃物燃烧对空气造成的污染情况。

6 分布式供能下能源技术的发展情况

目前中国分布式供能能源技术主要延伸出两种技术,包括区域性可再生能源技术和微电网智能化技术。区域性可再生能源技术和智能电网运行技术主要是通过将风能、太阳能以及其他的清洁能源共同融入于燃气轮机中进行分布式供能,从而实现能源的动态调节。基于能源系统的可模块化组合形

式,可以根据当地的能源消耗情况以及能源互补情况,实现能源的分布式互补系统建设,实现多种能源的共同使用。但是这种能源技术与其他的技术之间可能会产生范围交叉。而微电网智能化技术可以实现微热、冷网和微电网的智能化供应,因地制宜的平衡当地的用电电源的调节情况,进一步实现智能化的能源配置和输送,共同完善当代能源的供应。

7 结语

综上所述,现阶段国家越来越重视现有的微小型燃气轮机等供能系统建设。并且微小型燃气轮机的自身结构效应能够初步地满足中国目前的用电需求以及适应节能环保型的社会发展趋势。因此中国的工作人员应该积极地对燃气轮机的技术进行创新和探索,共同促进中国微小型燃气轮机的可持续性发展。

参考文献

- [1] 闻雪友等编著. 燃气轮机发展战略研究 [J]. 上海科学技术出版社, 2016(08).
- [2] 隋军, 金红光, 林汝谋, 等. 分布式供能及其系统集成 [J]. 科技导报, 2017(24):1158-1162.