

余热回收热泵技术在能源利用中的应用及探讨

苏 云

宁夏建筑设计研究院有限公司 宁夏回族自治区银川市 750004

摘 要: 近几年来, 由于能源紧张、环境污染等多种问题, 已经严重地对人们的日常生活质量产生一定的影响。世界上许多国家都在寻找节能减排的新方法, 以此应对能源与环境问题。怎样对废热进行高效循环, 减少能源消耗, 这才是现阶段世界各国所面临的重大课题。余热回收热泵技术主要是一种利用较低温度的位热源, 将热量以循环的形式传递给高温热源的一种节能环保技术。近几年来, 由于余热回收热泵技术效率高、能耗低等特点, 该工艺已逐渐成熟。本文首先说明能源利用现状, 再通过脉冲燃烧技术、热泵环泵回收余热技术、电驱动压缩式热泵等方面, 对余热回收热泵技术在能源利用中的应用进行阐述。

关键词: 余热回收; 热泵技术; 能源利用

引言:

随着环境以及气候的不断恶化, 发展低碳经济、促进可持续发展已经成为社会未来的必然选择, 作为世界上第二大经济体, 中国是世界上最大的能源消耗国, 节能减排主要是我国社会发展的核心。现阶段我国能源综合利用率还没有达到 40%, 对资源造成了很大的浪费, 提升能源利用率成为现阶段人们应该解决的问题。热泵主要是以消耗一些低品位的能源作为补偿, 使得热能能够从低温热源逐渐朝向高温热源传递的一种装置, 因为热泵可以将低温逐渐转化为高温热能, 在一定程度上增加能源的有效利用率, 因此热泵主要是回收低温余热的重要途径。

1 能源利用现状

能源是社会发展以及人类生产的重要物质保障, 也是经济发展的必然要求。社会发展在提高人民群众生活质量的同时, 也促进了社会生产力的发展。与此同时, 人们对能源的消耗也越来越大。随着石油、天然气和煤炭的日益增长, 传统化石能源的需求日趋紧张。

1.1 能源利用现状

随着我国经济的不断发展, 对能源的需求日益增加。据 2016 年世界能源统计报告显示, 中国全年一次能源消费总量为 3014 亿吨, 比 2005 年增加 1220 亿吨, 增长约 70%。中国的能源消耗已超越美国, 位居全球首位。中国对非再生能源的消费, 如石油, 天然气, 煤炭, 高于美国的 88.2%, 超出美国的 1961.3 百万吨。一次能源消费结构主要以煤炭为主, 其次是石油, 分别为 63.7% 和 18.6%。

“十二五”规划中明确指出, 要构建低碳、安全和高效的新能源体

系, 加快构建低碳、安全和高效的新能源体系; 逐步提高非常规能源比重, 大力发展煤炭等清洁高效的能源; 大力发展风能, 太阳能, 生物能; 诸如水力、地热等新能源。因此, 改变现有的能源结构, 发展低碳绿色能源, 提高能源利用效率, 是实现能源、经济、环境和社会可持续发展的必由之路。

当前, 我国的能源开发呈现出三个特点: 一是资源总量巨大, 人均能源消耗偏低; 我国虽然是第一大国, 但由于人口比较多, 人均能源消耗比世界平均值要低得多。第二, 与国际上其他国家相比, 我国能源消费的结构较为单一; 在我国, 煤炭主要是消耗最大的能源。2015 年中国主要能源消耗量为 63.7%, 石油 18.6%, 天然气 5.9%, 水力发电 8.5%, 核能 1.2%, 可再生能源 2.1%。煤炭消费量远高于石油等其他能源, 居全国总能源消耗之首, 但天然气、核能及可再生能源的消耗远低于世界平均值。从当前的发展态势判断, 在未来几十年内, 我国煤炭资源结构依旧将保持稳定。

1.2 余热资源利用现状

采用吸收式热泵回收凝结废热, 从而有效提高了热源的热容, 改善了抽汽量的负荷; 在此基础上, 提出了一种新的加热方式, 即通过热泵出口的升温, 能够明显地改善热源的受热性能。根据相关调查结果表明, 常规 300 MW 热水系统中, 其热水水温在 15℃ 左右, 而提升的热量只有 12%, 表明凝结水的利用效率还有待提高。在能源短缺、环境污染等严峻形势下, 节能减排, 提高能源利用效率是解决能源危机的有效途径。当前, 我国的能源消耗以工业为主, 除了产业结构不合理和生产工艺落后等客观因素外, 还存在着大量的

废热利用问题。

废热资源特性:余热资源是指在工业生产中,由于一次能源或可燃物的燃烧而产生的不可回收热量。根据其生成方式,可将其划分为烟气余热、废水余热和化学反应余热;制冷介质的废热、可燃气体的废热。其中,高温余热烟气占 50%,冷却介质废热占 20%,其它废热资源占 30%。根据温度高低,将其划分为:650 摄氏度及以上的余热为高温余热、230 摄氏度至 650 摄氏度的中温余热、230 摄氏度及小于 230 摄氏度的余热为低温余热,其中 230 摄氏度以下的低温余热占全部余热能量的 30%。

2 余热回收热泵技术在能源利用中的应用

2.1 脉冲燃烧技术

在加热炉的传统燃烧控制中,按照加热炉热负荷的不断变化,通过对烧嘴前的调整调节阀的开度进行控制,从而实现对燃油及助燃空气的供应流量的调节。但是,脉冲燃烧则是一种间断的燃烧模式,利用脉宽调制技术,可以通过调整燃烧周期占空比来控制炉温。本发明提供了一种新型的燃油流量控制系统,通过调节压力来实现对燃油流量的预先设置,使燃烧器进行工作之后,能够保持全负荷的平稳运行,以此确保在燃烧器燃烧过程中气体的出口速率保持恒定。在要求加热的情况下,延长了燃烧器的燃烧时间,减少了间隔的时间;如果需要冷却处理,则会使烧嘴处的燃烧时间减少,间隔时间延长。脉动燃烧控制具有以下优势:炉内温度分布均匀,无死角,传热系数大,热效率比较高,控制精度高,稳定性量好,控制仪器少,装置结构简单,燃烧气氛控制准确,NO_x 排放减少等。

2.2 热循环泵回收余热技术

热泵回收余热技术主要是一种组合技术,采用了空气余热式和蒸汽式热泵机组充分结合的方式,对废热进行分级回收,将冷却之后的烟气在热泵内释放,再对其进行加热,使蒸发器内的热量得到充分地利用。热循环泵回收余热技术主要是一种利用蒸发潜热实现能量转移的新型高效率换热设备,液态制冷剂在吸收一定量烟气中的热能后,在抵达冷端处又会释放出大量的热能,热管主要体积比较小、效率比较高、工作过程中无需外加功率等多种优势,有着广阔的应用前景。但是,因为采用的材料较为特殊稀有,而且这种工艺的制造工艺也相当繁琐,使得热管的市场价值非常高,在工业领域中的应用并不多,使用的时间也不算太久,技术上也不是很成熟,存在着一些技术上的问题,例如堵灰、露点腐蚀等一系列技术型的问题,因此,这一技术的生产和使用,还需要相关人员加大

研究力度,做出进一步的探讨。

2.3 电驱动压缩式热泵

电驱动压缩式热泵主要是利用电能进行持续性地工作,因此需要将电厂排出的废气中的热量进行高效地吸收。电厂乏气内部的余热首先会进入冷凝器中,然后再由冷却水将其排出。压缩型热泵会将蒸发器内的冷却水直接抽走。然后再把热能输送到热水管网中。然而,压缩型热泵没有办法使水温快速地上升,因此在需要时,相关工作人员需要使用专用的加热器来调整室内温度。如果利用电动压缩式热泵来供热,则蒸汽管道与供热器之间将产生温差,而管道内的热能不会流失。这样的循环模式,要比传统的低品位热源水循环供暖系统更加节约能源。如果从供暖效果上考虑,则可认为电厂采用低压抽汽供暖方式,其节能效果较好。当前,要避免电厂过多热能的浪费,只能采用电驱动压缩热泵对其进行高效回收。随着我国城市化进程的不断加快,电力驱动的压缩热泵系统 in 应用过程中,不仅不会增加电厂的容量,也不会给本地带来更大的污染。目前,大部分的电动压缩热泵设备都具有体积小、安装流程灵活、操作简便等优点。

结论:

热泵是一种通过消耗低品味能源作为补偿,把低温热量逐步转换成高温热能,从而在某种程度上提高了能源的有效利用率。在能源利用中,采用余热回收热泵技术,从而最大限度地提升了能量利用率;这种热能具有良好的应用前景,能够用于集中供热,也能够有效降低电厂冷源热量的损耗,减少热能向周围排放的浪费,并且有效地减少废气对自然环境的不利影响。

参考文献:

- [1]郭小丹,胡三高,杨昆等. 热泵回收电厂循环水余热利用问题研究[J]. 现代电力, 2017(5): 126-129.
- [2]李文涛,袁卫星,付林等. 利用吸收式热泵的电厂乏汽余热回收性能分析[J]. 区域供热, 2017(5): 98-103.
- [3]王振名. 我国热电联产应由热电大国发展为热电强国[J]. 中国电机工程学会热电专业委员会, 2018(5): 39-44.
- [4]孙天宇,王庆阳,张健等. 压缩式与吸收式热泵系统的分析比较[J]. 上海电力学院学报, 2017(5): 139-143.
- [5]文旭林,彭艺辉,冯祖强,陆言辉,贾云等. 柳钢轧钢加热炉节能技术应用实践[J]. 冶金能源, 2017, 36(S1): 36-38.