

热回收技术在建筑环境与设备工程中的应用

孙彬

信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 建筑工程作为社会经济发展的重要组成部分, 能源消耗一直备受关注。据统计建筑领域消耗的能源占全球总能源消耗的近 40%, 其中约有一半用于供暖、通风、空调等暖通设备方面。目前传统的暖通设备大多存在能源利用效率低、废热未被有效利用等问题, 导致了大量的能源浪费和环境污染。因此, 开发和应用热回收技术成为了解决这一难题的重要途径之一。随着科技的进步和环保意识的增强, 越来越多的热回收技术被引入到建筑工程中, 取得了显著的节能效果。

[关键词] 热回收技术; 建筑环境; 设备工程; 应用

DOI: 10.33142/aem.v6i6.12019

中图分类号: TU8

文献标识码: A

Application of Heat Recovery Technology in Building Environment and Equipment Engineering

SUN Bin

IT Electronics Eleventh Design and Research Institute Scientific and Technological Engineering Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: As an important component of socio-economic development, energy consumption in construction engineering has always been a concern. According to statistics, the energy consumption in the construction industry accounts for nearly 40% of the global total energy consumption, of which about half is used for heating, ventilation, air conditioning and other HVAC equipment. Currently, most traditional HVAC equipment has problems such as low energy utilization efficiency and ineffective utilization of waste heat, leading to a large amount of energy waste and environmental pollution. Therefore, developing and applying heat recovery technology has become one of the important ways to solve this problem. With the progress of technology and the enhancement of environmental awareness, more and more heat recovery technologies have been introduced into construction engineering, achieving significant energy-saving effects.

Keywords: heat recovery technology; building environment; equipment engineering; application

引言

随着全球能源资源日益枯竭和环境污染问题日趋严重, 节能减排已成为全球范围内的紧迫任务。在建筑领域作为能源消耗的主要领域之一, 暖通设备在建筑环境中的能源利用效率直接关系到整体的能源消耗和环境负荷。因此, 加强暖通设备的热回收技术应用成为建筑工程领域的热点议题之一。

1 热回收技术概述

结构和工作原理概述。热回收技术的核心在于利用建筑或设备系统中产生的废热, 将其再次利用以提高能源利用效率。首先, 热回收技术通常依赖于特殊设计的热交换器, 这些热交换器可以是各种类型, 如转轮式全热回收器、板翅式热回收器等。这些设备通过其精密的结构和材料选择, 能够有效地从废气或废水中吸收热量并将其传递给新进入系统的流体。其次, 热回收技术的实现需要依托于热传递的原理, 热能的高温区域与低温区域之间传递以达到能量平衡。因此, 热回收设备利用这一原理, 将废热从高温区域传递到需要加热的新流体中, 从而实现能量的再利用。另外, 热回收技术还涉及流体动力学和传热学等领域的知识, 通过优化热回收设备的设计和运行参数, 可以最

大限度地提高热能传递效率从而达到节能减排的目的。

1.1 转轮式全热回收器

转轮式全热回收器是一种常见的热回收设备, 其设计旨在最大程度地利用建筑或设备系统中排放的废气中的热能。工作原理基于热量传递和质量传递的原理, 通过一系列特殊设计的转轮, 将排放的废气和新进入系统的新鲜空气进行交替通道传递。这种转轮通常由多孔材料构成, 如特殊纤维或硅胶, 表面积较大能够更有效地吸附和释放热量。当排放的废气通过转轮时, 热能被吸附到转轮表面上使转轮升温。当新鲜空气经过转轮时, 吸附的热能被释放给新鲜空气从而使其加热。这样废气中的热能得到了有效利用, 同时也实现了新鲜空气的预热减少了能源的浪费。转轮式全热回收器的优点在于结构简单、运行稳定, 并且能够实现较高的热回收效率。此外, 由于其采用了特殊材料和设计, 转轮能够在不同的环境条件下长时间稳定运行具有较长的使用寿命。转轮式全热回收器也存在一些挑战和限制, 例如在高温或高湿度环境下, 转轮表面可能会结露或结冰影响传热效率; 另外, 由于转轮内部结构较为复杂, 清洁和维护可能较为困难需要定期检查和清理以确保正常运行。

1.2 板翅式热回收器

板翅式热回收器是一种常用的热回收设备,其设计旨在有效利用建筑或设备系统中排放的废气中的热能,工作原理基于板翅式结构,通过一系列平行排列的金属板和薄翅片组成形成了高效的热交换通道。在板翅式热回收器中,废气和新鲜空气在板翅结构之间进行热量交换,当废气通过设备时热量被传递到板翅表面上。同时,新鲜空气也通过另一侧的板翅结构,吸收并传递板翅表面上的热能。这样废气中的热能被有效地回收并用于预热新鲜空气,从而降低了新鲜空气加热所需的能量。板翅式热回收器具有结构紧凑的优点,传热面积密度可高达 $17300 \text{ m}^2/\text{m}^3$,使得热量传递的表面积增大从而提高了热回收效率。此外,板翅式热回收器适用于各种环境条件,能够在不同的温度和湿度下稳定运行。板翅式热回收器也存在一些局限性,例如流道狭小,容易引起堵塞而增大压降:当换热器结垢以后,清洗比较困难,因此要求介质比较干净。铝板式换热器的隔板和翅片都很薄,要求介质对铝不腐蚀,若腐蚀而造成内部串漏,则很难修补。生产成本较高。板翅式换热器的设计公式较为复杂,通道设计十分困难,不利于手工计算;这也是限制板翅式换热器应用的主要原因。

1.3 其他常见热回收器设备

除了转轮式全热回收器和板翅式热回收器之外,还有一些其他常见的热回收器设备,它们在建筑环境与设备工程中也扮演着重要的角色。其中之一是空气换热器,它是一种通过空气对流实现热量传递的设备。空气换热器通常由金属板或管道构成,通过将排出的废气和进入的新鲜空气分隔开来,使两者之间的热量传递发生,这种设备结构简单运行稳定,适用于各种规模的建筑和设备系统。另一种常见的热回收器设备是液体换热器,它是通过液体介质实现热量传递的设备。液体换热器通常由管道或容器构成,通过将废液和新液体分别流经不同的通道,使两者之间的热量交换发生。这种设备适用于需要更高热量传递效率的场合,例如工业生产和化工过程中的热回收。此外,还有一些其他类型的热回收器设备,如膜式热回收器、螺旋板式热回收器等,它们各具特点适用于不同的应用场合。这些设备在设计和运行原理上可能有所不同,但都致力于最大限度地利用余热废热,提高能源利用效率。

2 热回收技术在建筑环境与设备工程中的具体应用

2.1 热泵回收技术在办公楼的应用

热泵回收技术在办公楼的应用是建筑环境与设备工程领域中的一项重要实践。热泵系统通过利用自然界中的低温热能,将其升级至高温水平从而为建筑提供舒适的室内环境,同时回收了废热以供其他用途。在办公楼中,热泵回收技术主要应用于供暖、制冷和热水等方面。首先,通过地源热泵或空气源热泵系统,办公楼可以从地下水源

或外部空气中吸收低品位热能,然后通过压缩和传递过程,将其提升至足够的温度用于供暖。这样的系统不仅能够有效地利用周围环境中的废热,还能够降低建筑的能耗和碳排放。其次,热泵回收技术还可以用于办公楼的制冷系统。通过逆转热泵的工作原理,系统可以将室内的热量排出建筑,从而实现空调效果。这种制冷方式相比传统的空调系统更加节能环保,因为它利用了外部环境中的废热,减少了对电力等传统能源的依赖。另外,热泵回收技术还可以用于热水供应。通过热泵系统办公楼可以从环境中回收热能,并将其转化为热水,用于办公楼的洗浴、清洁等需求。这种方式不仅提高了热水利用效率,还减少了对传统能源的消耗降低了运行成本。

2.2 内区热量回收技术在商业中心的应用

内区热量回收技术在商业中心的应用是一项关键的节能措施,旨在最大程度地利用商业中心内部产生的废热,主要通过采用各种热回收设备和系统来实现。其中,常见的应用包括采用余热回收系统来收集商业中心内部设备和系统产生的余热,并将其重新利用在供暖、热水或空调系统中。内区热量回收技术通常通过管道系统或热交换器将废热从设备、灯具、电子设备等热源处收集起来。然后这些废热会被转移至供暖系统、热水系统或空调系统中,用于加热空气或水,或者直接用于空调系统的制冷过程中。通过这种方式,商业中心内部产生的废热得到了有效的回收利用,从而降低了能源消耗和运营成本。内区热量回收技术的应用在商业中心具有重要意义^[1]。首先,它能够显著降低商业中心的能源消耗,减少能源开支,提高运营效率。其次,通过回收利用废热,商业中心还能够减少对传统能源的依赖,降低对环境的影响实现可持续发展目标。此外,内区热量回收技术还能够提高商业中心的室内舒适度,为用户提供更加舒适和健康的室内环境。

2.3 冷凝器在工业领域的应用

在工业领域冷凝器的应用具有重要的意义,主要作用是对工业生产过程中产生的废热进行回收利用,从而提高能源利用效率和减少能源消耗。冷凝器是一种重要的热交换设备,基本原理是利用冷凝物质在受热时从气态转变为液态的特性从而释放出热量,实现废热的回收和利用。工业生产过程中常常伴随着大量的废热产生,例如高温熔炼、冷却过程、焚烧等。这些废热如果未经有效利用就会直接排放到大气中,造成能源浪费和环境污染。而冷凝器技术的应用则可以将这些废热回收利用起来,将其转化为可供再利用的能源,从而实现节能减排的目标。冷凝器在工业领域的应用具有多方面的优势。首先,它能够有效降低工业过程中的能源消耗提高能源利用效率,从而降低生产成本。其次,通过回收利用废热可以减少对传统能源的依赖,降低环境污染实现清洁生产,符合可持续发展的要求。此外,冷凝器还能够提高工业生产过程中的生产效率

优化生产环境,改善工人劳动条件,进而提升整体生产水平和竞争力。

3 加强建筑工程暖通设备的热回收技术措施

3.1 合理制定节能方案

合理制定节能方案是加强建筑工程暖通设备热回收技术的重要措施之一。这需要在设计和规划阶段充分考虑建筑的能源利用情况和热回收的潜力确保节能效果最大化。首先,制定节能方案需要对建筑的能源使用情况进行全面的评估和分析,这包括对建筑结构、材料、设备等方面进行综合考虑,了解能源消耗的主要来源和高峰时段,找出潜在的节能空间。其次,需要根据评估结果确定合适的热回收技术和设备,这可能涉及到选择合适的热回收设备,例如转轮式全热回收器、板翅式热回收器等,并结合建筑特点和能源利用情况进行调整和优化。同时,还需要考虑与其他系统的协调和集成,确保热回收技术与供暖、通风、空调等设备的配合运行实现最佳的节能效果。这可能需要需要进行系统仿真和模拟分析,以确保整体性能的优化。最后,制定的节能方案需要考虑到建筑的实际情况和长期维护需求。因此,建议在方案制定的同时考虑到设备的可靠性、维护成本和寿命等因素,以确保节能效果的持续和稳定。

3.2 加大暖通设备节能技术研究力度

加大暖通设备节能技术研究力度是加强建筑工程暖通设备热回收技术的关键举措之一。这需要通过增加资金投入、加强科研机构合作、推动技术创新等方式,不断提升暖通设备的节能性能和效率。首先,加大节能技术研究力度需要加强对暖通设备的基础研究和理论探索,这包括对热回收原理、传热传质机理、材料性能等方面进行深入研究,为技术创新提供理论支持和科学依据^[2]。其次,需要加强对现有节能技术的改进和优化研究,通过对转轮式全热回收器、板翅式热回收器等常见热回收设备的结构设计、材料选择、工艺改进等方面进行研究,提高其节能效率和性能稳定性。同时,还需要加强对新型节能技术的研究和探索。例如,利用先进材料、新型传热技术、智能控制系统等手段,开发更高效、更智能的热回收设备,以满足不断增长的节能需求。此外,加大暖通设备节能技术研究力度还需要加强产学研合作,促进科研成果的转化和应用。通过与行业企业、科研院所等机构合作,将研究成果转化为实际生产力,推动节能技术在建筑工程领域的广泛应用。

3.3 提高设备运行效率

提高设备运行效率是加强建筑工程暖通设备热回收技术的重要举措之一。通过优化设备的设计、安装、运行和维护管理等方面,可以提高设备的整体运行效率,进而提高热回收技术的利用效率和节能效果。首先,选择高效、可靠的热回收设备,如效率较高的转轮式全热回收器或板

翅式热回收器,并根据实际需求合理设计设备的规格和配置,以确保设备具有较高的性能指标和适应性。其次,确保设备安装位置合理、管道连接正确、电气接线可靠等,同时进行专业的调试和调整以保证设备运行稳定、效率高。另外,及时清洁设备表面、更换老化部件、检查设备运行状态等,可以有效减少设备故障率,保证设备长期稳定运行。此外,利用先进的监测技术和智能化管理系统,实时监测设备运行状态和能耗情况,及时发现问题并采取解决措施,以确保设备运行在最佳状态。

3.4 优化设备选型与布局设计

优化设备选型与布局设计是加强建筑工程暖通设备热回收技术的关键步骤之一。在进行设备选型时,需要根据建筑的具体情况和热回收需求,选择适合的热回收设备,并确保其性能和效率能够满足项目要求。例如,考虑到建筑规模、使用特点、能源消耗情况等因素,选择转轮式全热回收器、板翅式热回收器或其他适合的设备类型,并充分考虑其技术参数和性能指标。在设备布局设计方面,需要充分考虑设备的安装位置、管道连接、通风情况等因素,以确保设备能够有效运行并实现最佳的热回收效果^[3]。例如,将热回收设备安装在合适的位置,确保其与供暖、通风、空调等设备的协调运行,最大限度地利用废热资源,提高能源利用效率。此外,还需要在设备选型和布局设计过程中考虑到设备的可维护性和易操作性以便后期维护和管理。合理选择设备类型和布局设计,可以降低设备的维护成本,延长设备的使用寿命,提高设备的稳定性和可靠性。

4 结语

在建筑工程领域,加强暖通设备的热回收技术应用是实现能源节约和环境保护的重要举措。通过合理制定节能方案、加大技术研究力度、提高设备运行效率以及优化设备选型与布局设计等措施,可以实现建筑能源利用的最大化,降低能源消耗和环境污染,促进建筑行业的可持续发展。随着科技的不断进步和社会的不断发展,相信在全社会的共同努力下,建筑工程暖通设备热回收技术将迎来更加广阔的发展前景,为建设美丽家园贡献更多力量。

[参考文献]

- [1]高晓辉.热回收技术在建筑环境与设备工程中的应用研究[J].中国设备工程,2023(16):209-211.
 - [2]李发才.热回收技术在建筑环境与设备工程中应用[J].居舍,2019(19):44.
 - [3]王坤.热回收技术在建筑环境与设备工程中的有效应用[J].山西建筑,2019,45(2):179-180.
- 作者简介:孙彬(1991.7—),男,汉族,毕业学校:河北工程大学科信学院,现工作单位:信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司。