

热能利用中的节能技术与策略探讨

李广前

山西昱光发电有限责任公司 山西 朔州 036900

摘要：随着全球能源需求的不断增长和环境问题的日益严重，提高热能利用效率已成为一个重要的研究课题。本文旨在探讨热能利用中的节能技术与策略，通过分析热能损耗的原因、介绍现有节能技术及其应用，提出提升热能利用效率的综合性策略。本文将从热能转换、存储、传输及管理等多个维度展开论述，为热能利用的节能减排提供理论支持和实践指导。

关键词：热能利用；节能技术；热能传输；智能化管理

引言

热能作为工业生产、建筑供暖和交通运输等多个领域的重要能源形式，其利用效率直接关系到能源消耗和环境污染问题。因此，研究热能利用中的节能技术与策略，对于推动能源可持续发展具有重要意义。本文将从热能损耗现状分析入手，探讨节能降耗的有效途径。

1 热能损耗现状分析

1.1 热能转换过程中的损耗

在热能与动力工程系统中，热能转换是能量利用的第一步。然而，在实际转换过程中，由于设备效率、操作不当等原因，往往存在较大的热能损耗^[1]。例如，发电厂在设备运行过程中会存在很大的热能消耗，这些不必要的能源消耗不仅降低了发电效率，还增加了运行成本。

1.2 热能传输与存储中的损耗

热能传输和存储过程中，由于介质特性、管道热损失、设备效率等因素，也会导致热能的大量损耗。例如，蒸汽在管网传输过程中，因压力变化、疏水阀汽水分离效果差等原因，会造成蒸汽热能的严重损失。

1.3 环境与操作因素导致的损耗

此外，环境因素和操作不当也是热能损耗的重要原因。例如，建筑保温性能差、热力系统维护不当、操作不规范等都会导致热能的大量浪费。

2 热能利用中的节能技术

2.1 高效热能转换技术

2.1.1 热电转换技术

热电转换技术是一种直接将热能转换为电能的技术。其核心设备是热电发电机，它利用热电效应原理，在热能的作用下产生电能。燃气轮机是热电转换技术的一个典型应用。在燃气轮机中，天然气燃烧产生的高温高压气体驱动涡轮机旋转，进而带动发电机发电。这一过程中，不仅产生了高品质的电能，而且排放出的

热能还可以被进一步利用，如供暖和热水供应，从而形成冷热电三联供系统。这种系统能够显著提高能源利用效率，减少能源浪费。此外，热电联产技术也是热电转换技术的一种重要应用。它结合了发电和供热两个过程，通过优化能源利用路径，实现了热能和电能的高效转换和利用。在热电联产系统中，燃料燃烧产生的热能一部分用于发电，另一部分则用于供热，从而提高了整体能源利用效率。

2.1.2 热化学转换技术

热化学转换技术是一种通过化学反应将热能转换为化学能的技术。这种技术通常涉及热化学储能系统，它能够在需要时释放热能，为能源利用提供更大的灵活性。热化学储能系统通常利用化学反应的热效应来储存和释放热能。例如，一些化学反应在吸收热能时会发生相变或化学变化，从而将热能储存起来。当需要释放热能时，可以通过逆反应或相变来释放储存的热能。热化学转换技术不仅提高了能源利用的灵活性，还为解决能源储存和传输问题提供了新的思路。通过合理的化学反应设计和系统优化，可以实现热能的高效转换和储存，为热能利用领域的发展提供有力支持。

2.2 热能存储技术

2.2.1 潜热存储技术

潜热存储技术，又称相变储能技术，是利用物质在相变过程中吸收或释放热能来存储或释放热能的技术。这种技术通常利用相变材料（PCM）作为储能介质，如蜡、盐类、水合盐等。当这些材料吸收热能时，会发生从固态到液态或从液态到气态的相变，从而储存热能。当需要释放热能时，相变材料会发生逆相变，释放出储存的热能。潜热存储技术的优点在于其储能密度大、储热和放热过程近似等温、过程易于控制等。此外，相变储能系统还可以根据实际需求设计成不同的形式，如管

壳式、平板式、球状等，以适应不同的应用场合。在实际应用中，潜热存储技术已被广泛应用于建筑供暖、太阳能利用、工业余热回收等领域。

2.2.2 热化学存储技术

热化学存储技术是一种通过化学反应来存储热能的技术。这种技术利用化学反应的热效应，在反应过程中吸收或释放热能，从而实现热能的存储和释放。热化学存储技术的优点在于其储能密度高、储能时间长、热损失小等。在热化学存储系统中，通常使用可逆的化学反应来存储和释放热能。例如，一些化学反应在吸收热能时会生成高能态的产物，而在释放热能时则会分解回原始的反应物。通过控制反应条件和反应速率，可以实现热能的高效存储和释放。热化学存储技术适用于需要持续供热的场合，如工业过程加热、建筑供暖等。此外，由于热化学存储技术的储能密度高，它还可以作为分布式能源系统的重要组成部分，为能源的高效利用和可持续发展提供有力支持。

2.3 热能传输与回收技术

2.3.1 高效热能传输技术

高效热能传输技术旨在通过优化热传导、热对流和热辐射等传热方式，提高热能传输效率。在实际应用中，这通常涉及采用高效保温材料、优化传热设备结构以及提高传热介质性能等措施。高效保温材料的使用是减少热能传输过程中损失的关键。这些材料具有低导热系数和高热阻，能够有效地阻止热能向外界散失。例如，在管道传输热能时，采用高效保温材料包裹管道，可以显著减少管道热损失，提高热能传输效率^[2]。此外，优化传热设备结构也是提高热能传输效率的重要手段。通过合理设计设备结构，可以增加传热面积、提高传热系数，从而实现更高效的热能传输。例如，在换热器设计中，采用合理的流道布局和翅片结构，可以提高换热效率，减少热能损失。

2.3.2 余热回收技术

余热回收技术是一种通过回收生产过程中产生的低品位热能，再次利用于加热、制冷等过程的技术。这种技术对于提高能源利用率、减少能源浪费具有重要意义。在工业生产过程中，许多设备都会产生大量的低品位热能，如锅炉排烟、冷却水等。这些热能如果不进行回收，就会直接散失到环境中，造成能源浪费。通过余热回收技术，可以将这些低品位热能转换为电能或热能，再次利用于生产过程中。例如，锅炉排烟余热回收利用技术就是一种常见的余热回收方式。在锅炉排烟过程中，排烟温度通常较高，蕴含着大量的热能。通过低

压省煤器等设备，可以将排烟余热回收并转换为电能或热能，用于加热给水或供暖等过程。这种技术不仅可以提高能源利用率，还可以减少环境污染，实现经济效益和环境效益的双赢。

2.4 热能管理技术

热能管理技术是确保热能高效、合理利用的关键，它依赖于一系列科学合理的管理手段，旨在优化热能的使用方式和路径，最大限度地减少能源浪费。建立能源监控信息系统是热能管理技术的重要组成部分。这一系统能够实时监测并记录企业的用能时间、设备运行状态以及能源消耗参数等关键数据。通过数据采集、传输、存储和分析，系统能够自动生成能源使用报告，为企业提供详尽的能源使用状况分析。该系统不仅具备实时监测功能，还能够进行自动分析对比。它能够根据历史数据和预设标准，对当前的能源使用状况进行评估，快速识别出能源浪费的环节和潜在节能空间。一旦发现异常或不合理用能情况，系统会立即发出警报，并提供相应的解决方案建议，以指导企业及时调整用能策略，实现节能降耗^[3]。此外，热能管理技术还包括对热能设备的定期维护和优化。通过对设备的定期检查、清洗和保养，可以确保其处于最佳运行状态，减少因设备故障或效率低下导致的能源浪费。同时，根据实际需求和生产情况，对热能设备进行合理的调度和配置，也能够进一步提高热能利用效率。

3 提升热能利用效率的策略

3.1 优化设备与系统

为了提升热能利用效率，首要策略是优化相关的设备与系统。在热能转换环节，应选用高效节能的设备，如采用高效率的燃烧器以提高燃料的燃烧效率，在锅炉中增加烟气再循环装置以降低排烟温度，从而减少热损失。同时，对汽轮机进行优化，如提高汽轮机的进汽温度和压力，采用先进的汽轮机叶片设计等，都能显著提高热能转换效率。在热能存储和传输系统方面，也需要进行优化。例如，采用高性能的保温材料来减少热能传输过程中的损失，同时优化管道布局和传热介质，以提高热能传输的效率。对于热能存储系统，可以选择具有高储能密度和稳定性能的储能材料，以及高效的热交换器，以确保热能在存储和释放过程中的高效转换。此外，对于整个热能系统，还需要进行定期的维护和优化。这包括对设备进行定期的检查和维修，以确保其处于最佳运行状态；对系统进行定期的能效评估，以识别潜在的节能机会；以及根据实际需求和生产情况，对系统进行合理的调度和配置，以进一步提高热能利用效率。

3.2 加强维护与管理

为了持续提升热能利用效率，加强设备的维护与管理是不可或缺的一环。这要求建立健全的维护管理制度，确保每一项维护工作都有章可循、有据可依。制度中应明确规定设备的检修周期、维护内容和标准，以及相关的责任人和考核办法。通过定期对设备进行细致的检查和维修，可以及时发现并解决潜在的问题，防止设备性能下降或发生故障，从而确保设备的正常运行和高效工作。除了制度保障外，还需要加强操作人员的培训和管理。操作人员是设备的直接使用者，他们的操作规范性和技能水平直接影响设备的运行效率和寿命。因此，应定期组织操作人员进行专业技能培训，提高他们的操作水平和故障处理能力。同时，还要加强对操作人员的日常管理，确保他们严格按照操作规程进行操作，避免因操作不当导致的设备损坏或能效降低。此外，还可以利用先进的信息化手段，对设备的运行数据进行实时监测和分析，及时发现异常情况并进行处理。通过数据分析，还可以对设备的维护周期和维护内容进行优化，进一步提高维护效率和设备性能。

3.3 推广新能源与清洁能源

为了进一步提升热能利用效率并减少对环境的污染，积极开发和应用新能源与清洁能源是至关重要的策略。太阳能作为一种取之不尽、用之不竭的可再生能源，具有巨大的开发潜力。在建筑领域，可以利用太阳能集热器将太阳能转换为热能，为建筑提供供暖和生活热水供应。太阳能集热器通过吸收太阳光并将其转换为热能，加热水体或空气，从而实现热能的利用。这种技术不仅环保，而且能够显著降低建筑能耗，提高能源利用效率。除了太阳能，风能也是另一种重要的可再生能源。通过风力发电机，可以将风能转换为电能，进而为热能设备提供动力。风力发电具有清洁、可再生的特点，能够减少对化石能源的依赖，降低温室气体排放。在推广新能源与清洁能源的过程中，还需要加强技术创新，提高新能源的利用效率和经济性。例如，研发更高效的太阳能集热器和风力发电机，降低其制造成本和运维费用，使其更具市场竞争力^[4]。此外，政府和社会各界也应加大对新能源与清洁能源的支持力度，通过政策引导、资金扶持等措施，推动新能源技术的广泛应

用和产业化发展。这将有助于构建清洁、低碳、高效的能源体系，实现热能利用和环境保护的双赢。

3.4 实施智能化管理

为了进一步提升热能利用效率，实施智能化管理是必不可少的环节。这主要依赖于现代信息技术，特别是物联网、大数据和人工智能等前沿技术的融合应用。建立智能化的能源管理系统是实现这一目标的关键。该系统应能够实时监测热能设备的运行状态、能耗数据以及环境参数，通过远程监控技术，确保数据的准确性和实时性。在此基础上，利用智能算法对收集到的数据进行分析和处理，识别出能源使用的模式和潜在问题，为优化热能使用策略提供科学依据。智能化的能源管理系统还应具备自动调节功能。根据预设的节能目标和智能算法的分析结果，系统应能够自动调整热能设备的运行参数，如温度、压力、流量等，以实现热能的最佳利用。这不仅可以提高能源利用效率，还可以减少人为操作带来的误差和能源浪费。此外，智能化的能源管理系统还可以与企业的生产管理系统相集成，实现能源使用与生产过程的协同优化。通过实时监测和分析生产过程中的能耗数据，系统可以为优化生产工艺、提高产品质量和降低能耗提供有力支持。

结语

热能利用中的节能技术与策略是实现能源可持续发展的重要途径。通过优化设备与系统、加强维护与管理、推广新能源与清洁能源以及实施智能化管理等措施，可以显著提高热能利用效率，减少能源浪费和环境污染。未来，随着技术的不断进步和应用的不断深化，热能利用中的节能降耗工作将取得更加显著的成效。

参考文献

- [1]杨晨琛,朱洁雯.节能降耗中热能与动力工程的实际运用研究[J].产业创新研究,2024,(10):85-87.
- [2]杨辉.火电厂热能动力工程中的节能技术研究[C]//中国电力设备管理协会.全国绿色数智电力设备技术创新成果展示会论文集(一).国能重庆电厂有限公司,;2024:3.
- [3]文重立.热能动力系统优化节能改造[J].节能与环保,2023,(08):53-55.
- [4]徐世泽.热能与动力工程中的节能技术研究[J].产品可靠性报告,2023,(07):126-128.