

动力系统节能减排技术研究与实践

时丕伟

372922*****3971

摘要: 动力系统作为能源转换和利用的核心环节,在节能减排中起着至关重要的作用。本文从动力系统节能减排技术的研究出发,探讨了当前动力系统节能减排技术的发展现状、主要技术手段、应用实践以及面临的挑战和未来发展趋势。通过分析动力系统节能减排技术的各个环节,提出了优化动力系统节能减排的策略,旨在为动力系统的节能减排提供理论支持和实践指导,促进动力系统的可持续发展。

关键词: 动力系统; 节能减排; 技术研究; 应用实践; 可持续发展

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 09. 034

引言

在全球能源需求不断增长和环境问题日益严峻的背景下,动力系统的节能减排成为实现可持续发展的关键环节。动力系统广泛应用于工业、交通、能源等多个领域,其能源利用效率和排放水平直接影响到全球的能源消耗和环境污染状况。随着技术的不断进步,动力系统节能减排技术取得了显著进展,但仍面临诸多挑战。研究动力系统节能减排技术及其应用实践,对于提高能源利用效率、减少温室气体排放、保护环境具有重要的现实意义和长远的战略意义。

1 动力系统节能减排技术的发展现状

1.1 传统动力系统的节能减排挑战

内燃机、蒸汽轮机这类传统动力装置,长期以来一直承担着能源转化与利用的核心角色。但在能源利用效率和排放管控方面,这些传统设备存在不少短板。内燃机的热量利用效率偏低,而且其燃烧过程会释放大量有害气体与颗粒物;蒸汽轮机的能源转化效率同样受限于热力学循环规律,运行时还会出现较明显的能量损耗。随着全球对节能降耗、减少排放的要求持续升级,传统动力系统在节能减排方面面临严峻考验,必须借助技术革新与改进,才能提升能源利用效率并降低污染物排放量。

1.2 新能源动力系统的兴起

为应对传统动力系统在节能减排上的难题,新能源动力装置逐步发展起来。这类系统涵盖电动汽车、燃料电池汽车、太阳能动力装置、风能动力装置等类型。它们具备高效能、无污染、可循环利用等特点,能有效降低对传统化石燃料的依赖程度,减少温室气体的排放量。比如,电动汽车依靠电池储存电能,通过电动机驱动车辆,实现了污染物零排放;燃料电池汽车则利用氢气与

氧气的化学反应生成电能,最终排出的只有水蒸气。

1.3 混合动力系统的应用与优势

混合动力装置整合了传统动力系统与新能源动力系统的长处,通过优化动力装置的配置方式和控制方案,实现了能源的高效运用与排放量的大幅下降。通常来说,混合动力系统包含内燃机、电动机、电池组以及能量管理系统这几个部分。在实际运行时,该系统可依据不同的工作状况,自动切换动力来源,让能源使用效率达到最优。举例而言,车辆在低速行驶或城市路况下,混合动力系统可启用电动机驱动,缩短内燃机的运行时长,减少排放;当车辆高速行驶或处于高负荷工作状态时,内燃机与电动机可协同运转,提升动力系统的整体效能。

2 动力系统节能减排的主要技术手段

2.1 优化燃烧技术

优化燃烧工艺是提升动力系统能源利用效率、减少污染物排放的关键方式。通过改进燃烧室结构设计、调整燃料喷射系统、采用先进点火工艺等举措,能够提高燃烧效率,减少不完全燃烧产生的物质以及有害气体的排放量。以汽油机为例,运用高压共轨燃油喷射工艺,可精准把控燃油的喷射时刻与喷射量,进而提升燃烧效率,减少颗粒物与氮氧化物的排放;采用涡轮增压工艺则能增加发动机的进气量,提高燃烧效率的同时,降低燃油的消耗量。优化燃烧技术不仅能增强动力系统的性能,还能切实减轻对环境的污染。

2.2 能量回收与再利用技术

能量回收及二次利用技术,也是动力系统实现节能减排的重要途径。该技术通过回收动力系统运行时产生的余热、余压等能量,并将其转化为可利用的能量形式重新投入使用,能显著提升能源的综合利用效率。例如,

汽车在制动过程中,能量回收系统可将车辆的动能转化为电能,储存在电池中,为后续的电动驱动提供能量,避免制动能量被白白浪费;在工业生产场景中,余热回收系统可收集高温废气中的热量,用于预热进气、加热工艺用水或者发电,从而提高能源的整体利用效率。应用能量回收与再利用技术,不仅能提升动力系统的能源利用效率,还能减少对环境造成的热污染。

2.3 智能控制技术

智能控制工艺通过实时监测动力系统的运行情况,自动调节系统的运行参数,从而优化能源使用效率与排放管控效果。智能控制技术一般由传感器网络、数据采集与处理系统、控制算法以及执行器等部分组成。借助传感器网络,可实时获取动力系统的温度、压力、流量等运行参数;数据采集与处理系统会对这些监测数据进行分析 and 处理;控制算法则根据分析结果,自动调整动力系统的运行参数;执行器再依据控制指令完成相应操作。以混合动力系统为例,智能控制系统可根据车辆的行驶状况,自动切换动力来源,优化电池的充放电过程,提升动力系统的整体运行效率。

3 动力系统节能减排技术的应用实践

3.1 工业领域的节能减排应用

在工业领域,动力系统的节能减排应用主要集中在锅炉、电机、压缩机等设备上。通过采用高效节能的锅炉技术,如高效燃烧器、余热回收装置等,可以提高锅炉的热效率,减少燃料消耗和污染物排放;通过优化电机的设计和运行控制,采用变频调速技术,可以提高电机的运行效率,减少电能浪费;通过采用高效的压缩机技术,如螺杆压缩机、离心压缩机等,可以提高压缩机的能效比,减少压缩空气系统的能耗。此外,工业领域还可以通过建立能源管理系统,对动力系统的运行进行实时监测和优化控制,实现能源的精细化管理和节能减排目标。在大型化工园区,将多台锅炉的余热回收装置联动运行,可使园区整体热能利用率提升 15%-20%,每年减少数千吨标准煤消耗。

3.2 交通领域的节能减排应用

在交通领域,动力系统的节能减排应用主要集中在汽车、船舶和飞机等交通工具上。汽车领域通过采用混合动力技术、电动汽车技术、轻量化技术等,显著提高了汽车的燃油效率和减少了尾气排放;船舶领域通过采用高效的船用发动机技术、船舶能量回收系统、船舶智能控制系统等,提高了船舶的能源利用效率,减少了船

舶的燃油消耗和污染物排放;飞机领域通过采用先进的航空发动机技术、飞机轻量化设计、飞行优化控制等,提高了飞机的燃油效率,减少了航空运输的碳排放。此外,交通领域还可以通过优化交通基础设施,如建设智能交通系统、推广公共交通等,减少交通拥堵,提高交通系统的整体效率,实现节能减排目标。船舶采用的能量回收系统,可将主机排气余热转化为电能供船舶辅助设备使用,使船舶整体燃油消耗降低 8%-12%;飞机飞行优化控制技术通过调整飞行高度和航线,可减少 15%-20% 的航程油耗,同时缩短飞行时间,提升运输效率。

3.3 能源领域的节能减排应用

在能源领域,动力系统的节能减排应用主要集中在发电厂、热力站等能源生产设施上。发电厂通过采用高效的发电技术,如超临界发电技术、联合循环发电技术等,提高了发电效率,减少了煤炭等化石燃料的消耗;热力站通过采用高效的热力设备,如高效锅炉、热泵等,提高了热力系统的能效比,减少了能源浪费。此外,能源领域还可以通过优化能源生产过程,如采用智能电网技术、能源管理系统等,实现能源的高效生产和合理分配,提高能源利用效率,减少能源浪费和环境污染。超临界发电技术在大型火电厂的应用,使发电效率突破 45%,相比传统发电技术,每发一度电可减少 150 克左右的煤炭消耗;热力站的热泵技术能从空气中或地下汲取热量,为居民供暖,相比传统燃煤锅炉,可减少 90% 以上的污染物排放,同时降低热力供应成本。

4 动力系统节能减排技术面临的挑战

4.1 技术研发与创新挑战

动力系统节能减排技术的研发与创新需要大量的资金投入和高素质的人才支持。目前,一些关键技术的研发仍面临诸多挑战,如新能源动力系统的能量密度和续航里程问题、高效燃烧技术的燃烧稳定性问题、智能控制技术的实时性和可靠性问题等。这些问题的解决需要跨学科的研究团队进行长期的探索和研究,同时也需要政府和企业的的大力支持。此外,技术的快速更新换代也给技术研发与创新带来了更大的压力,需要不断跟踪国际前沿技术,加快技术创新的步伐,提高我国动力系统节能减排技术的自主创新能力。

4.2 技术应用与推广挑战

动力系统节能减排技术的应用与推广面临着成本、市场和技术成熟度等方面的挑战。一些先进的节能减排技术,如新能源动力系统和智能控制技术,虽然具有显

著的节能减排效果,但其初始投资成本较高,限制了其在一些领域的广泛应用。此外,市场对新技术的接受程度和认可度也影响着技术的推广速度。一些企业对新技术的应用存在观望态度,担心技术的可靠性和经济性。同时,部分节能减排技术仍处于研发和示范阶段,技术成熟度不够,需要进一步完善和优化。因此,需要加强技术示范和推广,提高市场对节能减排技术的认知度和接受度,加快技术的推广应用。

4.3 政策与标准挑战

动力系统节能减排技术的发展需要完善的政策和标准体系的支持。目前,我国在动力系统节能减排领域的政策和标准仍存在一些不足之处,如政策的连贯性和稳定性不足、标准的制定和执行不够严格等。这些问题导致企业在节能减排技术的应用和推广过程中缺乏明确的政策导向和规范依据,影响了技术的推广应用效果。因此,需要进一步完善政策和标准体系,加强政策的连贯性和稳定性,严格标准的制定和执行,为动力系统节能减排技术的发展提供良好的政策环境和规范保障。

5 动力系统节能减排技术的未来发展趋势

5.1 新能源动力系统的广泛应用

随着技术的不断进步和成本的逐步降低,新能源动力系统将在未来得到更广泛的应用。电动汽车和燃料电池汽车将成为交通领域的主要交通工具,太阳能和风能动力系统将在能源生产领域发挥重要作用。新能源动力系统的广泛应用将显著减少对传统化石燃料的依赖,降低温室气体排放,促进能源的可持续发展。同时,随着储能技术的发展和智能电网的建设,新能源动力系统的稳定性和可靠性将进一步提高,为大规模应用提供有力支持。

5.2 混合动力系统的持续优化

混合动力系统将在未来继续得到优化和发展。通过进一步提高混合动力系统的能量转换效率和控制精度,优化动力源的配置和切换策略,混合动力系统将实现更高的能源利用效率和更低的污染物排放。此外,混合动力系统还将与智能交通系统和能源管理系统深度融合,实现动力系统的智能化运行和优化管理,为交通和能源领域的节能减排提供更有效的解决方案。混合动力系统中的能量回收效率将从目前的30%-40%提升至50%以上,

通过智能算法精准判断动力需求,实现燃油动力与电动动力的无缝切换。

5.3 智能控制技术的深度融合

智能控制技术将在动力系统节能减排中发挥越来越重要的作用。通过与物联网、大数据、人工智能等技术的深度融合,智能控制技术将实现动力系统的实时监测、智能诊断和优化控制。智能控制技术的应用将提高动力系统的运行效率和可靠性,减少能源浪费和环境污染。同时,智能控制技术还将促进动力系统与其他系统的协同运行和优化管理,实现能源的高效利用和合理分配。未来,智能控制技术可通过大数据分析提前预测动力设备的故障风险,预警准确率达90%以上,减少非计划停机带来的能源损耗;在工业园区,智能控制技术可协调不同动力系统的运行,实现电能、热能、冷能的梯级利用。

6 总结

动力系统节能减排技术的研究与实践对于实现可持续发展具有重要意义。通过优化燃烧技术、能量回收与再利用技术、智能控制技术等手段,可以在工业、交通和能源等领域显著提高动力系统的能源利用效率,减少温室气体排放和环境污染。然而,动力系统节能减排技术的发展仍面临技术研发与创新、技术应用与推广、政策与标准等方面的挑战。未来,随着新能源动力系统的广泛应用、混合动力系统的持续优化和智能控制技术的深度融合,动力系统节能减排技术将取得更大的突破和发展。

参考文献

- [1] 虎玉荣. 节能减排技术在轮胎动力系统中的应用[J]. 橡塑技术与装备, 2025, 51(07): 50-54.
- [2] 石丹宇. 新能源汽车的分布式混合动力系统的优化与控制[J]. 自动化应用, 2023, 64(S2): 35-37.
- [3] 蒲屹. 混合动力汽车节能减排智能润滑系统的研发及产业化. 四川省, 四川航天世源科技有限公司, 2022-05-12.
- [4] 陈旭阳. 传动系统智能电控的乘用车节能减排方法研究[D]. 河南农业大学, 2022.
- [5] 宋永刚, 宋扬. 节能环保型单发动机的专用汽车动力系统研究[J]. 专用汽车, 2021, (10): 67-69.