

绿色低碳智能化在工业自动化中的实践

金鑫 查健 沈力学 朱玲
振石集团东方特钢有限公司 浙江嘉兴 314000

摘要: 随着全球对环境保护和可持续发展的关注度不断提升,绿色低碳智能化已成为工业自动化发展的重要方向。本文围绕绿色低碳智能化在工业自动化中的实践展开研究,阐述其发展的必要性与重要意义,分析绿色低碳智能化技术在工业自动化不同环节的具体应用案例,探讨实践过程中面临的挑战,并提出相应的发展建议。旨在为推动工业自动化向绿色低碳智能化方向转型提供参考,助力工业领域实现可持续发展目标。

关键词: 绿色低碳智能化; 工业自动化; 节能减排; 智能控制; 可持续发展

引言

工业作为全球经济发展的重要支柱,在推动经济增长的同时,也带来了资源过度消耗、环境污染以及碳排放增加等问题。传统工业自动化模式侧重于提高生产效率和降低人力成本,但对能源利用效率和环境影响的关注度不足。随着全球“碳中和”“碳达峰”目标的提出以及环保法规的日益严格,工业领域亟需向绿色低碳方向转型。与此同时,人工智能、大数据、物联网等新一代信息技术的快速发展,为工业自动化注入了智能化的新动力。绿色低碳智能化在工业自动化中的融合应用,不仅能够提高工业生产的效率和质量,还能有效降低能源消耗和环境污染,成为工业可持续发展的必然选择。因此,深入研究绿色低碳智能化在工业自动化中的实践具有重要的现实意义。

一、绿色低碳智能化在工业自动化中发展的必要性与意义

1. 应对环境与能源挑战的必然选择

工业生产是能源消耗和碳排放的主要来源之一。传统工业自动化设备和生产流程在运行过程中,存在能源利用效率低、废弃物排放量大等问题。以制造业为例,大量的工业锅炉、窑炉等设备在能源转换过程中存在明显的热损失,导致能源浪费。同时,生产过程中产生的废气、废水和废渣对生态环境造成了严重破坏。发展绿色低碳智能化的工业自动化,通过采用节能设备、优化生产流程以及智能化的能源管理系统,可以有效降低能源消耗和污染物排放,减少工业生产对环境的负面影响,是应对全球环境与能源挑战的必然举措。

2. 提升工业竞争力的关键途径

在全球经济一体化和市场竞争日益激烈的背景下,企业需要不断提升自身竞争力以谋求发展。绿色低碳智能化的工业自动化能够实现生产过程的精准控制和优化,提高产品质量和生产效率,降低生产成本。例如,智能化的生产线可以根据产品需求自动调整生产参数,减少废品率;通过大数据分析实现设备的预测性维护,降低设备故障率和维修成本。此外,绿色低碳的生产模式符合国际市场对环保产品的需求趋势,有助于企业拓展国际市场,提升品牌形象和市场竞争力。

3. 推动工业可持续发展的重要保障

可持续发展要求工业生产在满足当代需求的同时,不损害未来世代满足其自身需求的能力。绿色低碳智能化在工业自动化中的应用,能够实现资源的高效利用和循环利用,减少对不可再生资源的依赖。通过智能化技术对工业生产过程进行实时监测和优化,能够提高资源的转化率,降低资源消耗强度。同时,绿色低碳的生产方式有助于构建绿色产业体系,推动工业与生态环境的协调发展,为工业的可持续发展提供重要保障。

二、绿色低碳智能化在工业自动化中的实践应用

1. 智能能源管理系统的应用

智能能源管理系统是绿色低碳智能化在工业自动化中的重要应用之一。该系统通过物联网技术将工业生产过程中的各类能源消耗设备进行联网,实时采集能源数据,包括电力、热力、燃气等的消耗情况。利用大数据分析和人工智能算法,对能源数据进行深度挖掘和分析,实现对能源消耗的精准监测和预测。例如,某钢铁企业引入智能能源管理系统后,通过对高炉、转炉等设备的

能源消耗数据进行实时分析，优化能源分配方案，将能源利用效率提高了15%，年节约标准煤数万吨。同时，智能能源管理系统还可以根据生产计划和能源价格波动，自动调整能源使用策略，实现能源成本的降低和碳排放的减少。

2. 智能化生产设备与生产线

智能化生产设备和生产线是工业自动化绿色低碳发展的重要载体。新一代智能化设备集成了传感器、控制器和通信模块，能够实现设备的自我监测、自我诊断和自我优化。例如，智能化的数控机床可以根据加工材料和工艺要求，自动调整切削参数，减少切削过程中的能源消耗和刀具磨损；智能机器人在工业生产中的应用，不仅提高了生产效率，还能避免因人工操作不当导致的能源浪费和产品质量问题。在生产线层面，通过工业互联网技术将各个生产环节进行互联互通，实现生产过程的智能化调度和协同。某汽车制造企业打造的智能化生产线，通过实时监控生产线上的设备运行状态和物料流动情况，优化生产节拍，使生产线的能源消耗降低了12%，生产效率提高了20%。

3. 绿色低碳工艺与技术的应用

在工业自动化过程中，采用绿色低碳工艺和技术是实现节能减排的关键。例如，在化工行业，新型的绿色催化技术可以提高化学反应的选择性和转化率，减少副产物的生成，降低废弃物排放。在冶金行业，短流程炼钢工艺相比传统长流程炼钢工艺，能够显著降低能源消耗和碳排放。同时，3D打印技术的发展也为工业生产带来了绿色变革。3D打印技术可以根据产品设计直接制造零部件，减少原材料的浪费，并且在制造复杂结构零部件时具有明显的优势，降低了生产过程中的能源消耗。

4. 基于大数据和人工智能的优化控制

大数据和人工智能技术在工业自动化中的应用，为生产过程的优化控制提供了强大的技术支持。通过对工业生产过程中产生的海量数据进行分析，能够挖掘出生产过程中的潜在规律和优化空间。利用人工智能算法，如机器学习、深度学习等，可以建立生产过程的数学模型，实现对生产参数的智能优化和预测控制。例如，在电力生产领域，通过对电网运行数据的实时分析和人工智能算法的应用，能够实现发电设备的智能调度和负荷预测，提高电力系统的运行效率和稳定性，降低发电过程中的能源消耗和碳排放。

三、绿色低碳智能化在工业自动化实践中面临的挑战

1. 技术研发与创新能力不足

绿色低碳智能化在工业自动化中的应用涉及多个领域的交叉融合，对技术研发和创新能力提出了较高要求。目前，我国在一些关键技术领域，如高端传感器、人工智能算法、工业软件等方面，与国际先进水平仍存在一定差距。部分核心技术和设备依赖进口，制约了绿色低碳智能化在工业自动化中的快速发展。同时，企业在技术研发方面的投入不足，缺乏创新人才和创新激励机制，导致技术创新能力难以满足实际需求。

2. 标准体系与规范不完善

绿色低碳智能化在工业自动化领域缺乏统一的标准体系和规范，给技术的推广应用和产业协同发展带来了困难。不同企业和设备之间的数据接口不兼容，导致信息无法有效共享和交互；在能源管理、节能减排等方面缺乏统一的评价标准，难以对企业的绿色低碳智能化水平进行准确评估。此外，标准体系的不完善也增加了企业在技术应用和设备选型方面的风险，影响了企业推进绿色低碳智能化改造的积极性。

3. 成本投入与资金压力较大

实施绿色低碳智能化改造需要企业投入大量的资金用于设备更新、技术研发、人员培训等方面。对于中小企业来说，高昂的成本投入和较长的投资回报周期使其面临较大的资金压力，难以承担绿色低碳智能化改造的费用。同时，金融支持体系不完善，针对绿色低碳智能化工业项目的融资渠道有限，融资成本较高，进一步限制了企业的改造意愿和能力。

4. 人才短缺与意识不足

绿色低碳智能化在工业自动化中的应用需要既懂工业技术又掌握信息技术和环保知识的复合型人才。然而，目前我国在该领域的人才培养体系尚不完善，相关专业人才数量不足，难以满足市场需求。此外，部分企业对绿色低碳智能化的认识不足，缺乏可持续发展意识，仍然注重短期经济效益，对绿色低碳智能化改造的重视程度不够，影响了绿色低碳智能化在工业自动化中的推广应用。

四、绿色低碳智能化在工业自动化中的发展建议

1. 加强技术研发与创新

政府应加大对绿色低碳智能化技术研发的支持力度，设立专项科研基金，鼓励高校、科研机构和企业开展联

合攻关。重点突破高端传感器、人工智能算法、工业软件等关键技术，提高我国在相关领域的自主创新能力。企业要加大技术研发投入，建立产学研用协同创新机制，加强与高校、科研机构的合作，推动科技成果的转化和应用。同时，加强知识产权保护，营造良好的创新环境，激发企业的创新活力。

2. 完善标准体系与规范

加快制定和完善绿色低碳智能化在工业自动化领域的标准体系和规范，统一数据接口、通信协议和评价标准。推动企业之间的数据共享和互操作，促进产业协同发展。加强标准的宣贯和实施，引导企业按照标准进行技术应用和设备选型。同时，积极参与国际标准的制定，提升我国在绿色低碳智能化工业自动化领域的国际话语权。

3. 加大政策支持与资金投入

政府应出台相关政策，对实施绿色低碳智能化改造的企业给予税收优惠、财政补贴等支持。设立绿色低碳智能化产业发展基金，拓宽企业的融资渠道，降低融资成本。鼓励金融机构开发绿色金融产品，为绿色低碳智能化工业项目提供多元化的金融服务。同时，引导社会资本参与绿色低碳智能化产业发展，形成多元化的投资格局。

4. 加强人才培养与意识提升

完善高校和职业院校相关专业的人才培养体系，加强绿色低碳智能化相关课程建设，培养适应产业发展需求的复合型人才。企业要加强与高校、职业院校的合作，建立实习实训基地，开展订单式人才培养。同时，加强企业内部员工培训，提高员工的专业技能和绿色低碳智能化意识。此外，通过宣传和推广，提高全社会对绿色低碳智能化的认识，营造良好的社会氛围，引导企业积极推进绿色低碳智能化改造。

结论

绿色低碳智能化在工业自动化中的实践是工业领域实现可持续发展的必然趋势。通过智能能源管理系统、智能化生产设备与生产线、绿色低碳工艺技术以及大数据和人工智能优化控制等方面的应用，能够有效提高工业生产的效率和质量，降低能源消耗和环境污染。然而，在实践过程中也面临着技术研发、标准体系、成本投入和人才短缺等诸多挑战。通过加强技术研发与创新、完善标准体系与规范、加大政策支持与资金投入以及加强人才培养与意识提升等措施，可以推动绿色低碳智能化在工业自动化中的深入发展，助力工业领域实现“双碳”目标，促进经济社会与生态环境的协调发展。未来，随着技术的不断进步和应用的不断深入，绿色低碳智能化在工业自动化中将展现出更加广阔的发展前景。

参考文献

- [1] 王飞跃. 平行系统与工业智能: 从数字孪生到智能决策[J]. 自动化学报, 2022, 48(07): 1473-1485.
- [2] 李伯虎, 柴旭东, 张霖等. 云制造——面向服务的网络化制造新模式[J]. 计算机集成制造系统, 2010, 16(01): 1-7.
- [3] 谭建荣, 张洁. 数字化制造的技术内涵与发展趋势[J]. 中国机械工程, 2005(08): 730-734.
- [4] 周济. 智能制造——“中国制造2025”的主攻方向[J]. 中国机械工程, 2015, 26(17): 2273-2284.
- [5] 曲道奎, 徐方. 工业机器人技术现状与发展趋势[J]. 科学通报, 2018, 63(25): 2546-2560.
- [6] 郭烈锦, 侯予, 吴张华等. 能源革命与可再生能源颠覆性技术[J]. 中国工程科学, 2019, 21(02): 1-14.
- [7] 王钦, 张世贤. 工业绿色发展: 理论内涵、实现路径与政策选择[J]. 中国工业经济, 2017(04): 5-23.