

# 炼化企业电气自动化和低碳经济的研究

吴世豪（中国石化海南炼化化工有限公司，海南 洋浦 578101）

**摘 要：**随着科学技术的不断发展，炼化企业的各个方面也在不断地经历着优化与变革。本文详细地阐述了炼化企业中电气自动化在控制生产过程、管理装置运行、节能减排、安全控制系统、集成化等方面的应用，以及在炼化企业中发展低碳经济的开发清洁能源、推动循环经济、引入碳排放交易、优化原料结构、改进生产工艺、提高设备效率、推广节能技术等策略，以期为相关人员提供帮助。

**关键词：**炼化企业；电气自动化；低碳经济

## 0 引言

电气自动化技术可以为炼化企业精准控制生产设备、优化生产过程、降低生产成本、保障生产过程的安全，是一项对企业的发展有很大影响的技术。而在炼化企业中发展低碳经济能够促进企业的可持续发展、节能减排、提高企业竞争力、改善环境质量，因此，炼化企业应加强在生产过程中应用电气自动化技术，推动低碳经济发展战略的实施。

## 1 炼化企业中的电气自动化应用

### 1.1 控制生产过程

炼化企业可以通过电气自动化技术将生产线上的各类自动化设备与控制设备连接在一起，构建出一个自动化控制网络，这样做能保证在生产过程中，所有炼化生产环节都能严格按照相关生产流程进行，自动完成各项生产工序，这不仅使生产效率有了很大的提升，还能减少人工生产时可能会出现的人为错误，保证了产品的质量。

通过自动化控制网络中的温度、压力传感器，工作人员可以利用电气自动化技术完成对生产中各项参数的精确测定，并根据生产需求和设备状况，优化控制策略和参数设置，提高生产效率，使产品的质量更加稳定。电气自动化技术还能实现对整个生产过程进行实时监控，在生产作业区与仓库中安装相关监控设备，可以使生产的全过程都处于相应的监督控制下，从而增加生产的安全性，此外，通过监测到的生产设备的数据，还可以充分了解生产设备的运行状况，以便及时发现各类异常情况与设备故障<sup>[1]</sup>。

### 1.2 装置运行管理

炼化企业可以通过电气自动化技术实时监控各类生产设备的运行情况，当设备出现异常过故障时，系统就可立即向工作人员发出预警，帮助他们及时发现并解决问题，避免造成生产中断或出现安全事故的情

况。电气自动化系统一般都能支持远程操控，工作人员可以在中央控制系统对生产线进行远程操作控制，例如调整设备参数、启停控制等、排除故障等。工作人员可以利用这项技术获得大量的设备运行数据，并建立设备健康档案，记录设备的运行历史、维护记录等信息，通过对这些数据信息的整理与深入分析，可以了解到设备的运行状态、性能趋势等信息，企业可以根据这些数据信息对设备进行预防性维护，优化其运行参数，避免设备故障对生产造成影响，增加它的工作效率与使用寿命。电气自动化系统能够检测能源的使用情况，向工作人员提供能源消耗数据，为企业的能源管理工作提供真实数据支持，使企业能通过优化设备运行策略与生产流程来降低能耗，实现节能减排的目标。

### 1.3 节能减排

通过利用电气自动化系统来对生产过程中的各种参数进行精确控制，例如温度、压力、湿度、流量等，实现对生产过程的控制与调度，这样做可以减少生产过程中不必要的能源消耗，提高能源的利用效率，达到节能减排的目的。电气自动化系统中通常使用的都是高效电机、变频器、节能灯具等电气设备与元件，这些设备与元件可以有效减少生产过程中的能源消耗。通过自动化系统的实时监测功能，企业可以得到电气设备的能源消耗数据，对这些数据进行分析可以找到设备降低能耗的瓶颈与优化方案，这对企业制定有针对性的节能减排措施有很大参考价值，能有效降低企业生产的能耗、排放量与运营成本。由于对生产过程进行了智能化控制欲管理，工作人员可以优化生产流程，降低生产中不合理的能源浪费，提高工作效率。

### 1.4 安全控制系统

通过利用电气自动化系统的实时监测与预警功

能,工作人员可以随时看到生产设备的运行状况,并在第一时接收系统发来的异常情况预警,这种功能大大降低了生产事故发生的可能性,提高了生产的安全级别。一旦生产过程中出现了严重的故障或异常情况,就会自动触发电气自动化系统的停机或紧急制动机制,及时将危险源隔离出去,防止事故进一步扩大,这种紧急制动机制不仅能减小事故的严重程度与设备的损害情况,还对保障一线生产人员的安全至关重要。炼化企业还可以为电气自动化系统设置安全联锁与防护机制,减少因误操作、设备负载过大、电气火灾导致的安全问题。由于自动化系统可以实现对生产线的远程控制与监控,工作人员可以在通过远端设备实施对生产现场的查看、控制、维护,这样能有效减少生产现场工作人员的数量,降低人员安全风险。

### 1.5 智能化与集成化

电气自动化系统通过集成各个传感器、仪表与智能设备,能够实现对生产过程中的各项参数与设备运行状态的实时监控,例如温度、压力、湿度、液位、流量等数据信息,而这些数据还会被实时收集并传输到中央控制系统进行分析和处理,中央系统可以通过各种算法与人工智能技术,自动预测和判断生产中的潜在问题,并提前采取对应的措施,从根源上阻止安全事故的发生。智能化的生产系统还能根据生产需求与市场变化自动对生产计划与生产流程进行调整,实现优化生产,避免不必要的资源浪费。电气自动化系统可以将多个生产环节和过程集成在一个统一的控制平台上,实现对生产线的集中监控和管理,这样能降低人力成本、提高生产效率<sup>[2]</sup>。

## 2 在炼化企业中发展低碳经济的策略分析

### 2.1 开发清洁能源

在炼化企业中发展低碳经济可以从开发清洁能源做起。通过引入智能化、自动化的生产设备与管理系统,例如高效节能的电机、泵、压缩机、炼油装置等,企业可以实时掌握能源的消耗情况,并以此来制定相应的节能措施,减少能耗与碳排放量。炼化企业可以加大对清洁能源研究、开发的资源投入,建设或投资可再生能源项目,例如太阳能、风能、水能等,用清洁能源替代传统能源,例如使用生物质燃料替代化石燃料,降低对不可再生能源的依赖性,减少碳排放。企业还可以积极参加国际能源交流与合作,了解先进技术与经验,提升自身的能源利用技术水平与综合竞争力<sup>[3]</sup>。还可以选择一片区域设置成清洁能源示范点,

通过建设示范点来积累经验,使员工认识到清洁能源的优势与效果,加深对其的了解与应用。

### 2.2 推动循环经济

首先应引入高效、能耗低的生产设备替换高能耗的老旧设备,从根源上降低能源消耗,建立全面的能源管理系统,实时监控能源的使用情况,并进行优化,提高它的利用效率。对生产中生成的废弃物进行分类、回收、处理,实现废弃物资源化和循环利用,例如,把废弃的催化剂再生利用,这样做不仅能降低对新资源的需求,还能减少生产成本,为企业带来更高的经济效益。通过余热回收、废气回收的方式,把本来被浪费掉的能源重新收集利用起来,可以降低能源消耗。企业还可以将生产中上一步骤产生的废弃物作为下一道工序的生产原料,形成内部的循环经济产业链。

### 2.3 加强环境管理与监测

明确炼化企业的环境管理目标、遵守的原则与具体的措施,确认所有员工都清楚地了解环境管理政策,并愿意主动遵守。在企业内成立一个专门负责监督管理环境事务的小组,确保环境管理政策的落实与有效实施。在炼化企业的关键位置设定监测点,例如生产车间与排放口,实时监测排放物、废气、废水等,可以选用自动监测、遥控监测等先进监测设备,以提高监测的效率与准确性。还应定期评估企业周边的环境质量,了解周围环境的变化趋势,及时发现并解决潜在的环境问题。严格遵照国家与地方的环境保护法律法规,制定企业污染物排放标准,加强对污染物排放的控制,确认企业的每一次排放都是合法的;准备完善的排放控制管理设备,例如,污水处理设施或废气收集处理设施,确保生产中生成的污物都能得到妥善的处理。鼓励企业使用清洁生产技术,降低污染物的排放量。

### 2.4 碳排放交易机制

碳排放交易机制是一种市场机制,具体就是设定一个所有企业的总的碳排放上限,并给每家企业分配一定的配额,企业之间可以进行交易碳排放的配额,这种机制可以促进企业减少排放量、提高能源使用效率。在对碳排放交易机制有了一定程度的认识后,炼化企业可以建立一个精确的碳排放核算体系,以用来准确计算自身的碳排放量,这就需要对企业的生产技术、能源消耗、废弃物处理方法、资源循环利用率等方面进行一个全方位的评估,以确保碳排放数据核算的可靠性与准确性<sup>[4]</sup>。政府或相关部门会为各个企业

分配碳排放配额,炼化企业需尽量保证自身的碳排放量不会超出配额限制,否则就需要去市场上购买额外的碳排放配额;若是企业自身的碳排放量较少,则可以通过碳排放权交易市场与其他企业进行碳排放配额的交易,这不仅可以为企业带来经济方面的利益,还能激励企业更积极地寻找并使用节能减排的措施。

## 2.5 优化原料结构

除了传统的化石能源外,炼化企业应积极寻找并应用其他低碳或零碳的原料,比如现在应用较为广泛的生物质资源就是一个很好的选择,它拥有低碳甚至负碳的优点,且还有着可再生的特性,许多企业都认为它是化石能源的最佳平替。

除此之外,还可以考虑应用太阳能、风能、水能等自然资源能量,也可以有效减少生产过程中的碳排放。炼化企业还可以积极探索二氧化碳电催化还原技术,将收集到的二氧化碳还原生成一氧化碳或甲醇等有价值的工业原料,这样不仅可以减少碳排放,还能实现资源化利用。炼化企业还应根据原料的供应情况和质量的变化、产品需求等因素,在保证产品质量的前提下,优化原料的配比,从源头处降低原料的消耗与碳排放。

建立完善的原料供应链管理系统,实现在原料的采购、运输、储存方面的优化,例如,可以优化运输路线与运输时间,以此来减少原料在运输中的损耗与排放。企业还可以与研究机构或高校达成合作,通过产学研合作,共同研发并推广新技术的应用,推动行业进步与产品质量升级,提高企业的核心竞争力。

## 2.6 提高设备效率

应在企业内建立一个完善的设备管理体系,从设备管理的检查、养护、维修等多个方面进行改革。企业需注意对设备日常维护与保养,确保每次使用时设备都处于正常运行状态,及时发现并修复设备出现的故障,减少由于设备故障导致的生产中断与资源浪费,还可以引入一些先进的设备检测与诊断技术,以便工作人员及时了解设备的情况,提前预测设备故障,并对其进行有针对性的维护<sup>[5]</sup>。对现有设备进行优化和改造升级,例如更换新型环保材料制成的部件、使用高效节能设备等,降低生产所需能耗,提高生产效率。引进更加先进的炼油技术,提高原油的加工效率与轻质原油的比重,减少能源消耗与碳排放。

## 2.7 推广节能技术

企业要明确发展低碳经济的目标,例如,降低生

产过程的碳排放强度、提高能源利用效率等方面,且应将这些目标纳入企业未来的长期发展规划中,将长远目标分解为许多个小目标,并制定具体的实施计划与时间表,确保它们可以被分阶段完成。加大对节能技术与低能耗设备的推广力度,例如高效节能电机、余热回收技术、废气回收技术等,鼓励企业使用更为先进的节能技术与设备,优化炼油技术与流程,对各项炼油工艺进行优化创新,提高生产中的能源利用效率,降低生产成本。提高企业员工的低碳经济意识,组织开展节能技术的推广宣传与低能耗设备的操作培训,在生产中优先使用可再生的清洁能源与替代能源,提高员工对节能技术的认识和应用能力。

## 2.8 增强员工低碳意识

在企业内定期组织与低碳经济相关的培训活动,在活动中向员工普及低碳经济的概念、重要性和意义,还可以通过企业内部的网站、微信公众号、海报、宣传栏等渠道,定期发布低碳相关的知识,提高员工的低碳意识。组织员工参加以低碳为主题的宣传活动,让员工在实践中提高低碳意识;设置奖励机制,对在节能减排、资源回收再利用等低碳方面表现突出的员工给予奖励与表彰,以此来激发员工对于低碳活动的主动性与积极性;在企业内部推广低碳办公理念,例如,使用节能灯具、节水器具、双面打印等,在潜移默化中形象员工的思想,提升他们的低碳意识。

## 3 结论

随着科学技术的不断发展,炼化企业的电气自动化技术与低碳经济发展水平也会不断进步,会有更多更有效的先进的电气自动化技术、低碳能源与材料被研发出来,这些绿色能源与技术手段有助于降低炼化企业的生产成本和环境污染,为化工行业的可持续发展做出更大的贡献。

## 参考文献:

- [1] 赵帆. 基于 PLC 的电气自动化控制系统在石化行业油库区中的应用 [J]. 自动化应用, 2023,64(21):30-32.
- [2] 闻吉尔. 低碳经济下企业碳会计信息披露问题探究 [D]. 南昌: 江西财经大学, 2021.
- [3] 鲁昕. 浅析电气自动化仪表管理和维护的策略 [J]. 石化技术, 2021,28(05):188-189.
- [4] 翟世阳. 低碳经济背景下 A 石化企业环境成本控制体系研究 [D]. 济南: 山东工商学院, 2020.
- [5] 梁玉珍. 电气自动化系统在石油化工行业中的应用 [J]. 化工管理, 2020(15):164-165.