



工厂行业：	金属和金属制品业
应用技术：	注塑机采用三相异步电机动态调压节能技术以优化功率因子及能源节约
数据源：	清洁生产伙伴计划示范项目(20D0792)
项目年份：	二零二零年
环境技术服务供货商：	惠州卓誉环保科技有限公司 (115891164@qq.com)

概览

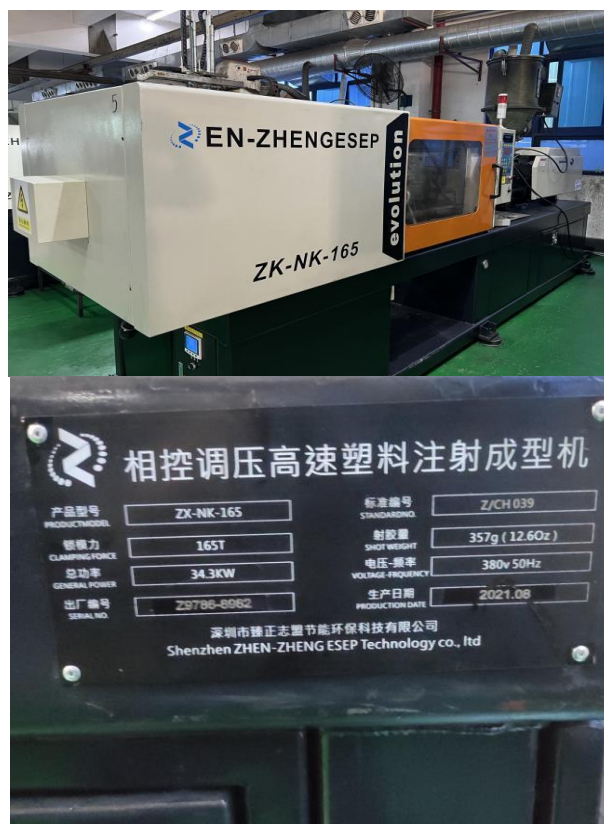
本文介绍电器产品厂注塑机采用三相异步电机动态调压节能技术以优化功率因子及能源节约的节能示范项目。

在本个案中，三煌电器制品（惠阳）有限公司（以下简称三煌电器）主要从事生产销售塑料制品、五金制品、灯、玩具及电器等。获清洁生产伙伴计划资助下，三煌电器采用三相异步电机动态调压节能技术注塑机（由深圳市臻正志盟节能环保科技有限公司提供），以优化功率因子及能源节约为目的。项目投入服务后，每年预计减少用电30.8万度，并减少因发电排放的空气污染物，投资回收期约为3.4年。

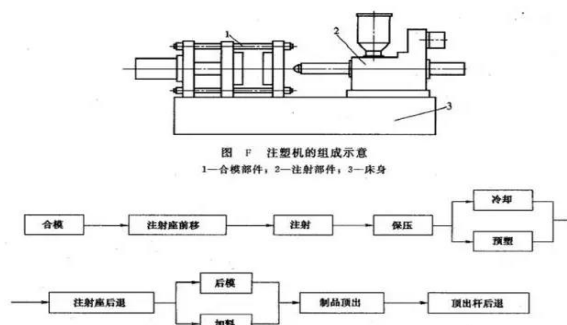
结果显示，三煌电器采用三相异步电机动态调压节能技术注塑机是具有环境及经济效益的。

技术问题

为了实现降低生产成本的目标，提高企业在市场中的竞争能力，工厂针对旧式注塑机设备多次考虑实施节能方案，先后采用过变频和伺服两种方案。由于伺服电机是针对油泵电机进行调速而实现节能的，因此在其调速过程中顶针推力必然会出现明显的减弱。顶推力的减弱导致注塑成型的产品毛刺量增



165T 相控自耦调压高速节能注塑机



工艺流程图

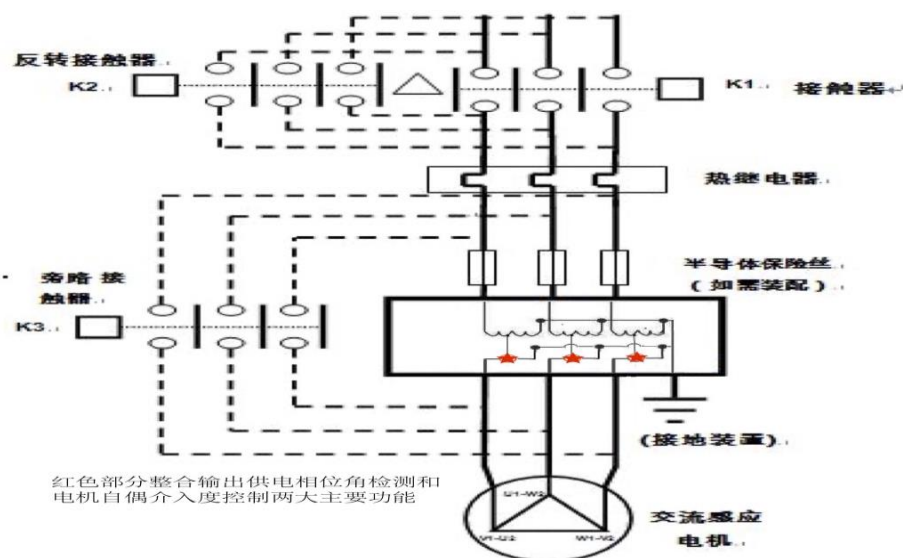


加，产品气泡量增多等重要质量问题。而利用顶推的间隙进行调速以节能，这就导致其从较低负荷转速到高转速必然存在一个缓冲时间。在大量连续性的生产的时候，注塑效率出现明显降低。因此，工厂决定后续的节能方案采用相控自耦调压高速节能注塑机做替换，从而实现良好的经济效益和节能效果。

解决方案

本示范项目中，三煌电器采用3台165T三相异步电机动态调压注塑机，以优化功率因子及能源节约为目的。

采用死循环回馈系统进行优化控制，通过每秒1000次的三相电机相位角检测实时监控测量电动机的电压与电流波形。由于电动机为感性负载，其电流与电压波形通常存在相位差，该相位差的大小与其负载的大小有关。相控器将实际相位差与依据电动机特性的理想相位差进行比较，并依此来控制可变式自耦微线圈介入电机电源的有效角度。主动检测频率越高，对所需负载的分析旧越准确。可变式自耦调压系统结合了相位检测技术，使得调压有了准确又实时的调整数据基础。从而让自耦线圈的可调节程度精确而高效。



调控系统结构示意图

示范项目简介



三煌电器已于 2021 年 9 月完成安装，进行调试，并于 2021 年 10 月 25 日完成验收工作。经实际运作后，设备基本操作正常及符合预期要求。

成效

为验证系统成效，三煌电器由2021年7月及2021年11月分别进行了7个工作日设备运行及测量。

设备型号	能耗(kWh)	产量(kg)	单位注塑耗电量 (kWh/kg)	备注
168T	3189	1540	2.06	旧设备#1
168T	3231	1482	2.18	旧设备#2
平均			2.12	旧设备
165T	3683	3230	1.14	新设备#1
165T	3921	2685	1.46	新设备#2
165T	2749	2235	1.23	新设备#3
平均			1.27	新设备

经过测量新注塑机，节能40.1%，厂方提供年产量为363,240kg，耗电量为461,314kWh，每年减少用电308,754kWh。

财务分析

项目投入后，每年可减少用电30.8万千瓦时，按照平均电价每度电1.02元计算，每年可以节省电费31.5万元。

由于本项目的总投资费用为106.3万元，投资回报期为：

$$106.3 \text{ 万} \div 31.5 \text{ 万/年} = 3.4 \text{ 年}$$

环境成效

项目投入后，工厂每年可以减少用电 30.8 万千瓦时，从而减少发电厂排放的二氧化碳及空气污染物排放量，每年减排量估算如下：

污染物	二氧化碳	二氧化硫	氮氧化物
排放因子 (公斤/千瓦时)	0.8042*	0.0007**	0.0008**
年排放减少量	248.3 吨	216.1 公斤	247.0 公斤

*生态环境部 《2019 年度减排项目中国区域电网基准线排放因子》

**广东省政府及香港特别行政区政府 《珠江三角洲火力发电厂排污交易试验计划》

查询

香港生产力促进局清洁生产伙伴计划秘书处



香港九龍達之路 78 號生產力大樓 3 樓

電話：(852) 27885588

傳真：(852) 31874532

電郵：enquiry@cleanerproduction.hk

網址：www.cleanerproduction.hk

(本文檔可於清潔生產網站下載：www.cleanerproduction.hk)

聲明

本文中所示范的设备或技术其成效只代表在本项目条件下的表现，并不表示使用在其他工厂或不同条件时会有相同的效果。此外，本文提及的设备、技术及环境技术服务供货商等并不表示是香港特区政府及香港生产力促进局所认可，对任何因使用该设备、技术或服务供货商而引致或涉及的损失，香港特区政府及香港生产力促进局概不承担任何义务、责任或法律责任。此外，类似的设备、技术及服务供货商或可在市场上获得。读者应认真评估对该设备或技术的实际需求，以及在采用该设备或技术之前应向有关方进行详细咨询。