

Product Automation Mechanical Engineering Design and Research

Xin Yang

Wenzhou Riye Mechanical and Electrical Technology Co., Ltd., Wenzhou, Zhejiang, 325025, China

Abstract

In order to further solve some problems existing in the design and research process of product automation mechanical engineering in the new era, the paper discusses the automation technology used in the product manufacturing process, such as flexible design, intelligent design, etc., according to the relevant analysis of mechanical automation, and provides some effective ideas for the automatic mechanical engineering design of the future product manufacturing process for reference.

Keywords

mechanical production; mechanical automation; mechanical engineering; engineering design

产品自动化机械工程设计与研究

杨鑫

温州日益机电科技有限公司, 中国·浙江温州 325025

摘要

为进一步解决目前新时期产品自动化机械工程设计和研究过程中所存在的一些问题, 论文根据机械自动化的相关分析, 探讨在产品制造过程中所使用的自动化技术, 如柔性化设计、智能化设计等, 对未来产品生产制造过程的自动化机械工程设计提供一些有效思路, 以供参考。

关键词

机械生产; 机械自动化; 机械工程; 工程设计

1 引言

伴随着中国信息化程度的提高, 自动控制技术正逐步由电子工业向机械制造业过渡, 在新的历史时期, 机械设备必须依靠信息技术来实现性能的优化。因此, 运用自动化技术进行优化是可行的, 以提高机械制造的科学与合理性。论文运用理论与文献相结合的方法, 对机械制造中的机械自动化技术进行了全面的论述。

2 机械自动化概述

机械自动化的本质就是依靠计算机技术和自动化技术实现的, 而机器自身的运行则可以在一定程度上利用计算机的知识进行操作。从机械的设计上来说, 机械设备的制造过程中, 很多环节都是相互配合的, 而手工的操作和设备的自动操作, 本质是保证生产效率和品质^[1]。从分类上来说, 自动化技术在机械生产中的运用, 着重于智能硬件管理、智能

软件检测、自动化运行等多种环节为一体的管理模式。

3 机械工程自动化技术在产品生产制造中的应用

3.1 柔性自动化技术的应用

由于机械制造项目具有很强的系统性, 其自身的性能也存在着很大的差别, 因此, 在机械制造过程中, 也存在着相应的问题。要改变传统的机械制造模式, 建立灵活的管理指标, 提高企业的管理水平, 提升企业的生产效率。对这些变数进行适当的调节^[2]。因此柔性自动化技术在机械加工中注重适应性、灵活性, 以适应各种机械生产的实际需要。

如一种不锈钢材料的废气再循环阀隔热罩的加工, 传统的生产工艺是由剪板机下料, 由 CNC 冲压成形, 然后对连接部位进行焊接。这种传统的生产系统存在着很多问题: 首先, 人工成本高, 一条生产线需要 8 个以上的员工同时进行管理和作业; 其次, 对人的高度依赖, 总体质量不稳定, 需要大量的手工操作; 最后, 工作效率低。为解决这一问题, 企业采用自动化技术, 建立灵活的生产线, 以保证更大的可调节空间, 为柔性生产线建立了一套自动化的仓库。

现有的数控冲孔机、一套 CNC 折弯机、一套自动清洁、

【作者简介】杨鑫(1986-), 男, 中国河北唐山人, 本科, 工程师, 从事产品设计开发、产品自动化生产、智能制造等研究。

涂胶、压紧机、自动铆接、滚轮传动等设备。采用西门子总线控制系统（图1），提高整个流水线的可调节性。新的柔性产线生产工艺为：全自动料仓自动送料，冲孔机自动弯曲系统能迅速运转；再对已加工完成的成品进行清洗、上胶，最后将上、下两个结合部位进行压合，并实现自动铆合^[3]。经过改进的生产线能够根据不同的生产要求，进行全面的调整，从而防止人为因素的影响。同时还可以实现自动上料和折弯，整个生产线可以实现流水线操作，解决生产过程对员工的高度依赖性，提高产品质量。

3.2 智能化自动技术

智能自动化技术是指依靠信息技术和计算机，用“智脑”取代传统的手工操作。从技术上来说，其涉及机械、自动化、人工智能等多个技术的结合，让机械制造业的生产变得更加灵活，能够实时监测生产线的运转状况。与传统的机械化生产相比较，智能自动化技术在企业中的运用，着重于整个生产系统的监控，生产组织有序、物料信息监控、设备运行过程监控、质量监测等功能。

目前，世界各大生产大国都已经基本实现了智能化的生产线，并且形成自己的技术体系，研发出智能化系统，实现对机械生产线的智能化控制。例如，某铸造企业的传统流水线是依靠人机交互系统来完成的，其注重的是人工操作和机械自动化，尽管可以采用一定的自动化技术进行系统的优化，然而由于原料质量不稳定，生产效率低下，很难满足高端用户的实际需要。而通过智能化自动化技术的改造，将自动化技术和智能铸造技术有机地融合在一起，既能提高产量，又能提高产品的质量^[4]。从优化转型的角度出发，对传统铸造工艺的各个环节进行智能化改造，包括智能配料、智能熔炼工艺、智能浇筑工艺、智能清理单元、细节处理单元五大智能单元，形成一个闭环的体系，使每个单元都能实现本地的智能生产。并在中央处理器的支持下，实现生产、能源、质量的监控、安全管理、排放控制，真正做到生产线的全过程智能化管理。

3.3 集成化自动技术

集成化就是对机械制造的各个环节进行合理的控制，形成企业与企业、人与人、项目与项目的集成化控制，不断缩小行业间的差异化，与国际接轨，真正达到全性能优化、全流程控制的机械生产与制造系统。集成设计具有很强的复合性，从单机到系统，从简单到复杂，从刚性到柔性。

以某发动机电控产品为例，其主要应用于汽车零部件制造领域，采用一体化、自动化的方法进行系统的设计，以形成一套完整的生产体系，各系统与其他系统之间的联系，使设备的生产效率和质量得到提高；而这些整合的内容除包括压装时对物料有无、方向是否正确的判定，还包压装过程压力、位移的实时监测等^[5]。将传感器技术、视觉技术等相关的智能技术应用于装备制造中，通过对信息的连接，实现对上料系统、送料系统、压装系统的合理利用，从而提高生产的过程防错和生产效率。

3.4 虚拟化自动技术

虚拟自动化技术着重于把已有的加工产品转换成数字化模型，并对其进行早期的品质调整和系统分析，从而确定机器的各部分和系统的故障。并结合机械的动态特性和有关活动，建立模拟分析模型，及时发现问题，并对生产计划和生产计划进行调整，一般用于机械设备的早期制造。该技术的应用可以有效地保证产品的一次生产符合性，大大缩短生产周期，降低错误成本，提高产品的综合品质。

如在汽车零件生产中，利用虚拟技术对零件进行绘制，并对各种动力因素进行分析；采用计算机虚拟技术进行图形和动画处理，可以直观地分析模型的工作状况，并对零件的各个细节进行详细的了解。该流程可以直接用于生产设备的自动化控制，并在此基础上对其进行早期的虚拟分析。此外，在目前的一些电力设备制造中，利用有限元技术建立运动系统的模拟模型，可以了解多个结构的动态模拟和受力状况；还能对动载和静态载荷进行分析，提高机械制造的精度。

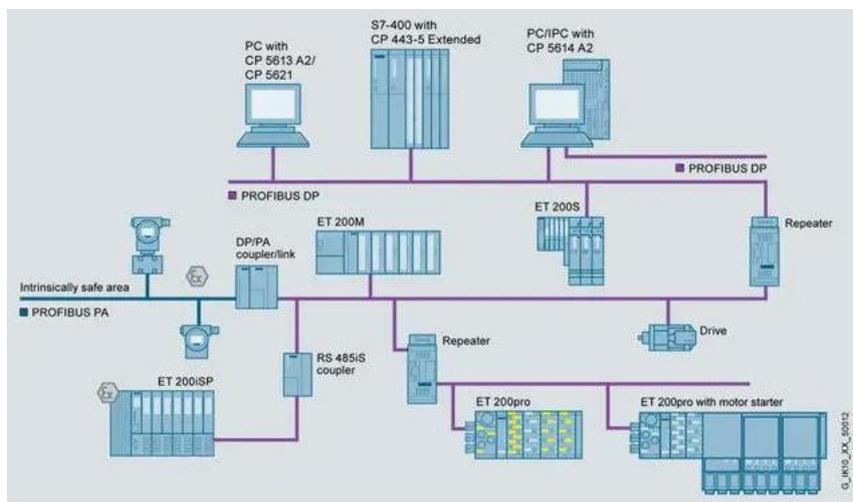


图1 西门子总线控制系统图示

4 应用 PLC 技术实现产品的机械化自动生产

4.1 PLC 技术概述

PLC 在传统继电器接触控制技术的基础上进行改进,利用单片机实现对其进行自动化控制、不需要专用的计算机程序设计。由于指令的结构简单、调试方便,具有很大的发展空间,在机电自动化系统中得到了广泛的应用。另外,PLC 存储区具有可编程功能,能够按照自动控制系统的命令信息进行逻辑运算。同时在该系统中,控制器可以进行多次的扫描,并将扫描的结果传送到执行单元,并循环执行。

在电气自动化控制系统中,采用 PLC 技术,只有输入和输出两种接口,通过对内存编程的调节,达到了控制目的。PLC 技术体系随着行业发展的需要而不断改进,比如对基本性能的提高,而对 PLC 的抗干扰能力则是最基本的能力。研究表明,采用绝缘变压器来屏蔽干扰源,或者在供电端配置 LC 滤波器,可以提高系统的抗干扰性,从而可以避免由于电磁干扰等因素对指令的传递和执行产生影响。

4.2 机械工程自动化生产中 PLC 技术的应用

4.2.1 在生产自动化控制中的应用

在机电一体化方面,PLC 技术部门采用模拟参数控制、顺序控制和定位控制等方法,实现了对工业控制的自动化。同时本技术的存储器区域具有可编程性,能够根据实际情况调节控制参数,并能对目标和行为进行监测,以实事求是的方式来进行生产控制,以最合理的加工方法实施机械控制,在提高生产效率的同时还能控制生产成本。例如,将 PLC 技术用于热处理炉温的操作控制,可以实现热处理炉的温度控制;当温度变化时系统会收到相应的信息,并作出相应的反应,使其符合生产的需要,从而使热处理炉的温度达到预定的要求,保证产品的正常运转。

4.2.2 在控制逻辑运算中的应用

PLC 技术具有逻辑计算功能,可以根据生产资料进行灵活的控制。在此工艺中,本工艺系统主要采取两种控制方法:

①连续控制。PLC 可以用作连续控制,它包括主站控制模块、传感器模块和自动控制模块,实现对生产过程中的某些控制。

②控制开关量。采用 PLC 技术,使中间继电器具有切

换控制功能,同时克服了传统的继电器保护技术的缺点,使自动控制系统得到最优的设计。系统具有高效的数据处理能力,可以及时、高效地处理各种突发事件。

4.2.3 在远程通信与系统控制中的应用

PLC 技术是一种安全、稳定的技术,它在机械工业领域的应用主要包括三大技术:

①集中监测技术。通常是在生产设备中进行自检,对于安全性的需求比较小的时候,也比较容易进行。该技术使各系统的各部分功能都在一个单一的处理单元上,具有快速的数据处理能力,同时也减少对目标的监视。

②将两台监视器的计算机相连,监视器具有完全的掌控力,可以遥控操控被监控者的计算机,其具有灵活、高效、低成本的特点。

③基于以太网技术的发展,既具备远距离监测的优势,又具备很好的适用性,使原有的电气自动控制体系得到进一步的发展。

5 结语

在目前的生产制造行业中,电气机械已经逐渐取代人工,成为目前机械制造与生产的主力,在能源的驱动下为人们和社会创造了十分丰富的物资。且随着计算机技术的不断发展与广泛应用,人们也在开始逐渐研究机械工程及其自动化的控制技术,减少人工运营成本的同时来提升工业制造效率。电气自动化技术本身由自动化软件、硬件和系统三个部分组成,核心为 PLC 技术,以开关和顺序等控制方式,实现产品生产与机械制造的自动控制与调配。

参考文献

- [1] 杨继成,王俊然.节能环保下工程机械自动化控制系统的设计与应用研究[J].城市周刊,2022(26).
- [2] 王忠红.机械工程设计及其自动化发展趋势分析[J].科学与信息化,2021(18):108+111.
- [3] 梁国明.煤矿智能化技术在机械工程自动化中的应用[J].今日自动化,2022(9):3.
- [4] 张新军,吕书勇,王洪杰.机械工程自动化控制系统的设计与实现[J].湖南造纸,2021(12):50.
- [5] 张军.机械设计制造及其自动化的设计原则及发展趋势[J].工程技术(文摘版)·建筑,2021(3):8-10.