

低压铸造智能化生产探究

■ 章旭霞

摘要：简述机器人在低压铸造中的应用，实现智能化、自动化生产。

关键词：低压铸造；机器人；智能化

1. 概述

近十多年，国内铸造领域采用工业机器人取代人工作业取得了飞速发展，技术上越来越稳定、细化、有针对性，性能上越来越全面，涉及面越来越深入、广泛。根据行业使用情况，工业机器人在铸造领域的使用主要集中在以下方面。

(1) 高温工位 如重力浇注取倒铝液工位，目前已基本用工业机器人取代；重力浇注铸件取出工位；压铸取件、喷涂工位；旋压、挤压上下件工位，因高温、快速，人工无法满足生产要求等。

(2) 高粉尘工位 精密铸造制壳（沾浆、淋砂）车间；铸件打磨工种。

(3) 高劳动强度工位 主要体现在产品重或频率快，如机加工上下料工位；工序间产品转运、人工挂件等。

(4) 动作单一的重复性工位 如铸件打磨清理工位，另伴有噪声、粉尘污染等。

2. 机器人在低压铸造中的应用

低压铸造机本身具有较高的自动化，设备运行、铸件取出等全过程能自动实现，尤其是后期发展配上了取件机械手，进一步解决了铸件离开设备后进入流水线的高温、高强度的转运。人工作业主要为检查料口是否堵塞、放过滤网、模具腔吹气清理等轻便的工作，一般一人能看管两台以上。因此，人们对低压铸造环节的自动化提升关注度明显要低很多。

但是随着智能制造的提升，以及智能装备逐步应用后，企业更加理性，需求明确，从“机器换人”的单一目标走向综合性考虑，更多地考虑人在智能化项目中的作用，除此之外的用机器人取代人后将获得什么样的效益，如人为因素会造成对质量、效率的影响，则更有必要用自动化来取代。因此，最近几年低压铸造环节的智能化也得到了同等程序的关注。

在低压铸造环节，人工作业主要有下砂芯、清理模具、放置过滤网、检测并清理浇口、铸件转移、铸件完整性查看及异常情况关注等。针对每个动作，我们进行了深入探究，最终研发出用单个机器人来完成全部工作，实现投资的最大回报，工作现场最大程度的智能化。而人工只需在总控室监控、现场巡查。附图为低压铸造智能化生产系统。

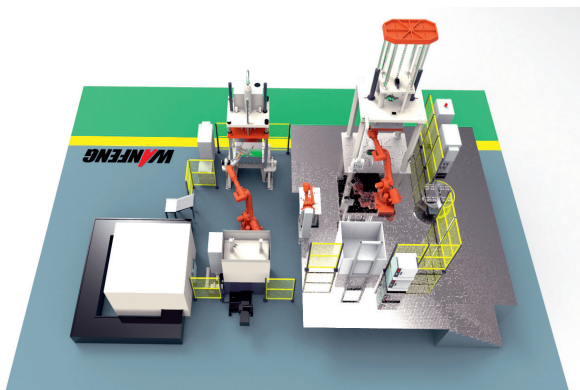
3. 智能化生产系统实现的功能

在智能化生产系统中，每个环节都有需要攻克的技术难点。

用机器人实现了以下功能：

(1) 机器人检测并清理浇口 机器人能将放置好的过滤网精准抓取，待低压机开模后，自动进入机台内对模腔进行清理。再检测浇口是否堵塞，若有堵塞则采用专门的机构进行清理，然后将过滤网放置到浇口内，放置时使用一定的推力将过滤网卡在浇口里。

整个运行过程，也有过滤网



低压铸造智能化生产系统

放置是否到位的检测，防止漏放而影响铸件质量。

此环节有辅佐的过滤网传送装置，适合现场需要的尺寸工况，调节方便。

(2) 机器人自动取放砂芯 机器人能将放置好的砂芯（来料储备）有序、精准地放入模具内，并确保整个过程砂芯不掉落、不偏移、无损伤，并对此有检测，一旦检测到异常则报警，不允许下一步作业，这对夹具设计有较高的要求，尤其是放置时，需实现放置到位又不压破砂芯。

(3) 机器人取件 铸造完成后，低压铸造机动模会将铸件带到顶出位置，此时机器人会跟随顶出动作将铸件夹住，再取出机台位置。此过程的重点是机器人能与低压铸造机实现动作的同步、跟随，才能确保精准地取下铸件，为后续的工序提供定位。

同时，结合铸件的特性，夹具应有特殊设计考虑，确保铸件落入夹具后不会有损伤、变形。

(4) 在铸件取出后的路径中，加入三维视觉、打标机，可自动进行铸件完整性检测、打钢号。若检测有异常，则系统报警通知人工处理，不再进行下一个

循环。

4. 实现智能化的基础

以前的铸造企业一般以车间作为规划，如熔炼车间、铸造车间、机加工车间及涂装车间等，各车间之间用叉车进行转运。这种模式对于自动化生产其实是不合适的，因此自动化生产线的模式受到越来越多企业的欢迎，即机器人从铸造设备上取件后，直接进入震砂、铸件清理专机或单元中，减免了过程转运的人工、空间和时间成本。这对于批量生产的铸件是非常合适的，可实现质量稳定、效率高的目的。

要实现全部的智能化，标准化是前提，也是目前铸造企业需要转变理念而重点去面对、解决的基础工作，而不是将智能化完全等同于人类的智慧去应对各种问题。

主要体现在以下几个方面：

(1) 提高并稳定铸造工艺，尽可能地避免浇口堵塞，提高效率。

(2) 通过采取铸造工艺和模具保养等措施，确保铸件能顺利脱模，并尽可能获得小的飞边。

(3) 模具定时维护保养，确保模具长时间使用后铸件一致

性较好。

(4) 辅料如过滤网、砂芯等一致性要好。

5. 结语

铸造行业智能化、自动化之路任重道远，作为智能化装备及系统集成商，则要考虑如何应对各种各样的企业状况。如想要从千变万化中总结出规律，需从提高机器人及工装夹具的自适应性、集成系统的智能预警和判断、总控系统的功能完善和数据分析方面深入研究，不断提升智能化的程度，给企业管理者提供决策依据。

作者简介：章旭霞，浙江万丰科技开发股份有限公司。

MW 20181019

KUKA机器人可实现自动去除铸造毛刺

KUKA KR QUANTEC 系列机器人中的 KR 120 R2900 F extra，通过轮廓识别技术实施基于KUKA机器人的自动化去毛刺解决方案，成功地实现了参差不齐铸件毛刺的自动修整。

KUKA KR 120 R2900 F extra 铸造机器人，装载多个用于喷砂清理和磨平铸件毛刺的加工装置。

通过传感系统，识别不同毛刺轮廓的精准位置，然后便开始高精度修整工作。根据需要，KUKA铸造机器人可灵活自动更换机器人上装载的工具。精确确定毛刺后，机器人就能够开始以很高的可重复性精确修整。(KUKA)