

集成聚酯浇注系统的应用

段进东（西山煤电（集团）有限责任公司设备租赁公司，山西 太原 030053）

摘要：鉴于目前聚酯浇注行业，规模小效率低，自动化程度低下，已成为严重制约产品质量不高、效率差、耗能高的主要因素，现根据多年的实际操作生产经验，针对聚酯行业实际生产过程中存在的问题，结合 PLC 集成控制和机械自动化对现存的生产工艺及流程进行自动化改造。重点阐述集成聚酯浇注系统的高效率、适用性、节能性能方面的优点。

关键词：聚氨酯弹性体；精准自动化浇注；自动脱模；生产效率

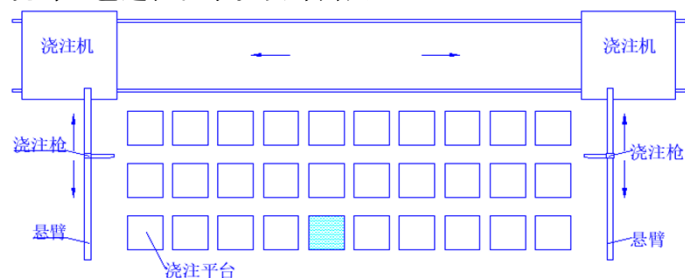
聚氨酯行业作为工业生产的密切相关产业，使用占比不可小觑。由于其特殊的物理性能适用范围广泛，但批量化生成、精细化生产、一直是行业的瓶颈节点。随着数字集成自动化水平的总体提升，本文针对选煤用振动筛机的筛板浇注流程为例，受等离子切割设备的工作原理的引导，对现在能够形成批量生产规模的聚酯筛板浇注生产工艺流程，进行改革性创新改造。以达到提高生产效率、产品合格率、节能降耗的目的。

1 聚酯加工行业现状

从 20 年前的作坊作业模式、一个电热加热平台、一口锅、几套模具的初加工模式。发展到现在中小规模，一台浇注机、一个电加热平台、几套模具的简单粗糙加工模式。相对比 20 年行业发展，发展进步不大，并没有实现生产效率的提升、员工劳动强度的减轻，设备耗能的降低。但是员工人力成本在日渐提高，企业迫切需要降低生产成本，提高企业产品竞争力，迫于这样的需求，针对规模化聚酯生产搞集成浇注系统迫在眉睫。

2 自动化生产设计思路

根据等离子切割机 PLC 控制作业原理，在聚酯浇注工作流程中实现精准定位浇注、精准控制浇注量、连续浇注工艺过程。系统设计简图：



集成浇注系统示意图

系统简图说明：①两台浇注机，在轨道上相对移动行进可同时实行浇注作业，或单台运行一台备检；②电加热浇注台 30 个（根据生产规模可自由添加浇注台数量）：根据不同产品不同的模具，每个平台单独供电，根据需求灵活供电；③浇注平台实现独立供电加热与系统集成控制自动起模功能一体化；④浇注机的浇注路径根据每个平台上的不同产品，给出浇注路径和流量、流速，编程给浇注机。自动起模浇注平台结构说明：

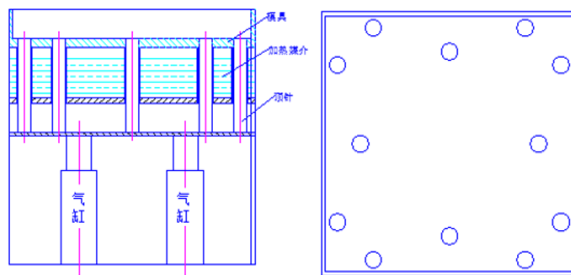
自动起模浇注平台由：最上端模具层、中间是加热

恒温层、下端是由气缸和托举平台连接 12 支与模具底平面相平（浇注状态下）顶针构成。

最上端模具层：根据不同产品布置不同规格的固定模具，长期稳定不拆卸，确保批量产品规格一致，确保合格率。

中间是加热恒温层：密闭的加热媒介空间通过集中控制停送电进行恒温保温控制，空间小、温升效率高、灵活方便，确保聚氨酯固化过程恒温。

起模装置：所有自动浇注起模平台使用高压储气罐的集中气源，通过 PLC 受控电磁阀，控制动力来源，为确保 12 支顶针同时托举的水平平衡，12 支顶针固定在气缸动力端连接平台上。自动起模浇注平台简图：



浇注平台（正视图） 浇注平台（俯视图）

自动起模浇注平台工作流程：自动浇注作业完成后，达到聚氨酯固化要求时间后，电磁阀接到 PLC 信号呈打开状态，气缸动作，向上推举顶针连接平台，平台上 12 支柱形顶针向上推举筛板骨架，完成脱模动作。

这样避免了原有的组合模具——固定模具——脱模剂喷涂、浇注后拆模的操作环节，操作人员长时间固守高温浇注平台，免受高温煎熬之苦，降低操作员工工作强度。相对拆模、组模的繁琐过程，时间上大有节约，模具固定化不会产生由于频繁组模导致的产品尺寸变化，出现废品、产次品。大大提高了产品合格率。

3 聚氨酯系统集成的优点

①数字化控制浇注，浇注位置准确、聚酯浇注液计量精准，避免浇注液浆不饱和、液浆超量溢流现象；②产品质量具有高度重复性、一致性，能够大幅度降低不合格率，还能大幅提高劳动生产率，免去了拆卸模具所影响的作业效率问题；③产品精度高，机器设备上采用了各种精度的导向、定位、进给、调整、检测、可以保证产品转配生产的高精度，避免了产品模具间缝隙合模

不严导致的产品飞边、毛边现象，保证了批量产品同一尺寸；④自动起模功能，省时省力效率高，降低了人工劳动强度，缩短了制造周期，能够使企业实现快速交货；⑤改造结果大大提升生产效率，工人劳动强度大幅降低、设备耗能大大降低 50%。研究成果将对聚酯加工行业起到前所未有的革命性改革。

4 集成浇注机操作步骤

4.1 开机准备工作

①打开浇注机电源开关，提前预准备原料进入待浇注状态；②打开浇注平台电源开关进行平台预热状态；③打开行走设备电源，进行回原点操作。

4.2 根据任务调用已编入的数据，准备进行实际操作

4.3 对图形进行处理

4.3.1 从图形管理中调图后的操作

主界面——【F3 部件选项】——用【F1 起点选择】（只改变起点到第一个起始点的空运行路径）修改图形的坐标原点——根据需要选择是否重复排列，如需要，移动到指定位置——【F8 确认】。

4.3.2 从硬盘文件中调图后的操作

主界面——【F3 部件选项】——根据需要选择是否需要把图旋转 90 度，如需要则——【F2 角度校正】——【F2 输入角度】——输入 90.0——【ENTER 键】——根据需要选择是否用【X 键】和【Y 键】镜像对图形进行处理（用来设置从浇注平台的哪个角开始浇注，不需要 F1 键进行起点选择）——【F8 确认】——【F8 确认】。

4.4 系统演示

手动移动浇注枪嘴到图形浇注起点相应的位置——【F8 坐标清零】——根据需要选择是否有必要进行浇注演示，如需要则【M 键】切换到演示模式→【START 键】启动。

系统运行轨迹和浇注枪嘴在平台上运行轨迹一致——【F3 回参】——【ENTER 键】（如果系统运行轨迹和浇注枪嘴在铁板上运行轨迹不一致，则说明起点和浇注平台校正有问题——【ESC 键】退出演示——【ENTER 键】——重新去 F3 部件选项选择起点（一般用【X】镜像；【Y】镜像居多，可根据需要去选择有无必要去【F1 起点选择】——重新浇注平台校正。

4.5 浇注

①【M 键】切换到等浇注模式——【START 键】启动浇注；②浇注过程中如遇到不需要浇注的边，即可按【STOP 键】暂停→【F2 键前进】空运行，当浇注枪嘴空运行到需要浇注的位置时，→【F2 键前进】停止前进→【START 键】继续浇注下去。（如前进后退速度过快，可以连续按【F1 后退】【F1 前进】去空运行到需要浇注的位置；③浇注完毕后，可根据需要是否返回原点去操作。

4.6 坐标偏移（系统运行的轨迹和割枪在平台的位置不符合）

系统演示过程中会空运行到浇注图形的一个角上，

按 STOP 键停止，然后手动移动浇注浇注枪嘴到图形轨迹对应的平台的位置，按 START 键，然后系统会提示偏移坐标或仅仅返回，按 X 键坐标偏移，然后按 start 键继续演示，用这个方法在钢板的另一个位置进行坐标偏移，然后在这个钢板的角上按 F1 后退键，F2 前进键检查割枪在钢板的位置和图形的浇注轨迹是否重合，如果重合即可按 STOP 键暂停，按回参键回到图形的起点。

4.7 走边框功能

将图形的起点定为左下角（通过 F3 部件选项中的 X Y 镜像）——SPACE 键——F3 走边框——系统将运行图形的边框，如位置有偏差，可以进行坐标偏移功能去纠正位置——轨迹运行合适，-STOP 键暂停 -F3 回参。

4.8 特殊情况处理

4.8.1 浇注过程中人为移车误操作处理

浇注过程中，如【STOP】键暂停后，人为的手动移车，则重新按【START】键启动后，则系统会提示，浇注返回：偏移浇注：仅仅返回，则选择仅仅返回，系统会将刚才的误操作（手动移车），移车到按【STOP】键所在的点。

4.8.2 突然断电处理

浇注过程中如没浇注完毕，需要关机时，可按 STOP 键暂停浇注然后关机，下一次开机后可按 F7 键手动移车→F7 断点恢复，→START 键开始在原先系统暂停关机的位置继续浇注，如在开机后进行手动移车或者从 F1 图形管理或者 F2 文件管理进行调图，则断点恢复功能。

4.8.3 断点恢复功能误操作处理

浇注过程中，突然断电，断点恢复功能误操作后，则应该将浇注枪移动到系统的起点——【START 键】启动——【STOP 键】暂停——【F8 选穿孔点】——【ENTER 键】——按数字键输入所需要浇注的穿孔点——【F8 键】确认——【F8 键】确认——【START 键】重新启动——选择【Y】键仅仅返回——系统空运行到相应的穿孔点——【F2 前进】去查看浇注轨迹——如不符合——则用坐标偏移功能使其符合——利用【F1 后退】【F2 前进】去选择所需要浇注的点——【START 键】启动，继续浇注下去。

5 结语

通过系统集成自动化控制多点位浇注的改造，生产效率提升 65%，合格率 99.8%，浇注平台电耗降耗 50%，工艺流程中岗位减员 30%。真正实现了生产工艺流程数字化控制，减员提效。产品品相、合格率得到了更多的客户好评。

特别提示：本文所涉相关技术，核心细节技术不在文中阐述敬请谅解！相关技术已申请专利保护，禁止翻版侵权！

作者简介：

段进东（1974-），男，山西晋城人，2011 年毕业于中央广播电视大学机械设计制造及其自动化专业，工程师，从事选煤机电设备配件采购管理工作。