

台达机电产品在 熔体流动速率仪上的应用

供稿：中达电通股份有限公司 刘红峰

摘要：本文主要介绍了台达机电产品在熔体流动速率仪上的集成应用。该控制系统结合台达 HMI、PLC、温控模块和编码器等自动化产品，操作界面友好简单，实现了设备的技术升级与高效节能。系统运行证明：台达产品稳定可靠，控制效率高，值得业界同行借鉴和推广。

一、前言

熔体流动速率仪属于测试仪器的一种，主要用于测定热塑性高聚物如聚乙烯，聚丙烯，聚甲醛，ABS 树脂、聚碳酸酯等，在高温下的熔体质量流动速率（MFR）和体（MVR）积流动速率。测定熔体体积流动速率，采用手动取样，切段时间间隔由控制系统报警提示，天平称量的方式；测定熔体体积流动速率是通过位移传感器和自动计时系统先测量出活塞移动规定的距离所需的时间，然后根据公式计算出体积流动速率。两种测定方法的结果需要由微型打印机打印出来。该设备广泛应用与塑料生产、塑料制品、石油化工等行业以及大专院校、科研单位、商检部门。图 1 即为一熔体流动速率仪。

台达机电至今已经能为客户提供 PLC 控制器、温度控制器、计数器、人机界面、变频驱动器、伺服驱动器、数控系统等系列产品，可以向客户提供完善可靠的机电一体化解决方案。本文基于台达 HMI、PLC、温控模块和编码器等自动化产品构建了一套先进的熔体流动速率仪自动控制系统，运行稳定，控制简单，值得业界借鉴并推广。

二、工艺介绍

熔体流动速率仪是塑料挤出仪器。它是在规定的温度下，用高温加热炉是被测物体达到熔融状态。在规定负荷下通过一定的直径的小孔经行挤出试验。熔体质量流动速率就是指挤出的各段试样的平均质量折算为 10 分钟的挤出量。

熔体质量流动速率公式： $MFR = TM/t$

式中： m —切取多段的平均值，单位 g

T —参比时间 600s

t —切样间隔时间 单位 s

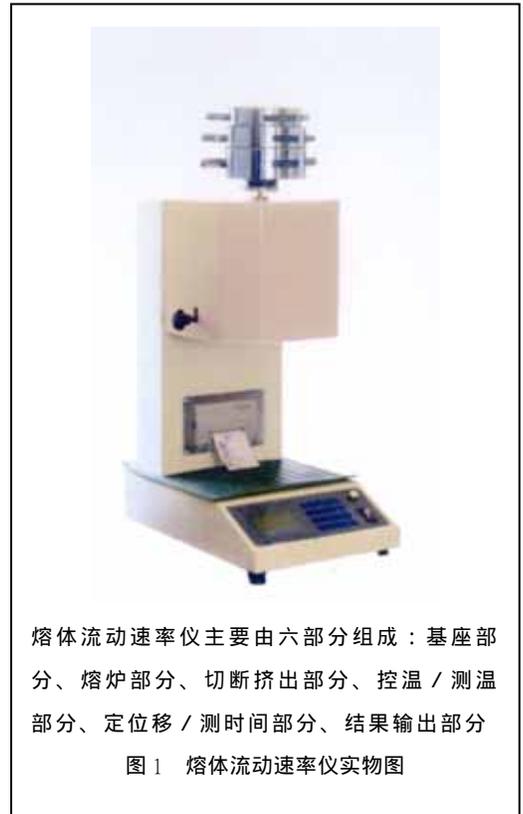
熔体体积流动速率公式： $MVR = 427L/t$

式中： L —活塞移动规定距离（0.625cm 或 2.54cm）

t —切样间隔时间 单位 s

三、控制系统

控制系统框图如图 2 所示。



应用案例

图 2 为其系统框图的示意图。在该设备控制系统中主要使用的产品有 PLC,HMI,编码器,温控器,微型打印机,步进电机及步进控制器。

产品型号如下：

1、可编程控制器：DVP-14SS11T2

特点：Slim 标准型主机，主机 14 点，4K Step 程序存储器，最大 238 数位扩充点数，30KHz 高速计数器、10KHz 脉冲输出，内建 RS-232 与 RS-485 双通讯口，可连接 8 台模量、温度扩充模块，小体积 多机能 更佳扩充性丰富的扩充模块，包括标准信号的输入输出，热电阻，热电偶。

2、人机界面：DOP-AS38BSTD

特点：16 色灰阶蓝白色显示(320*240)，支援 3 个 COM (RS232/422/485)，利用 USB 快速画面上下载，USB Host 功能，支持打印机、U 盘，台达 PLC 编程软件可透过人机的，COM 或 USB 下载程序或监控 PLC，支持 U 盘刷新画面程序及韧体,对编程画面更提供了绝佳的版权保护,可以限制终端用户的刷新台数。

3、温控器：DTC1000

特点：模块式结构，多种输入传感器，支持 PID 过程控制功能，提供十二种输入警报模式，可自行规划输出功能，可选择控制输出(加热,冷却)、警报输出或输入比例输出，RS-485 数字通讯，支持 2400bps~38400bps 传输速度。

4、编码器：ES3-20CG8941

5、微型打印机：

微达面板式微型打印机，该机型采用标准字库，5 伏电源供电，串行接口与 RS-232C 标准兼容。

6、步进系统：采用的是深圳研控的步进系统。

四．应用规划及效果

1.PLC 程序规划

根据控制工艺要求，选用台达 DVP14SS11T2 型 PLC 完成主要控制功能。系统 PLC 程序分为以下三个部分：

(1) 通讯设置部分

主要完成 PLC 与 DTC 的通讯

(2) 控制方式选择

根据工艺主要涉计了 2 中工作模式：MFR,MVR.2 种工作状态,自动和手动。这两种工作模式和工作状态可以互相单配。其选择方式主要是通过判断两个寄存器 M520,M521 的状态完成。在选状态后，程序会跳转到对应的步进程序

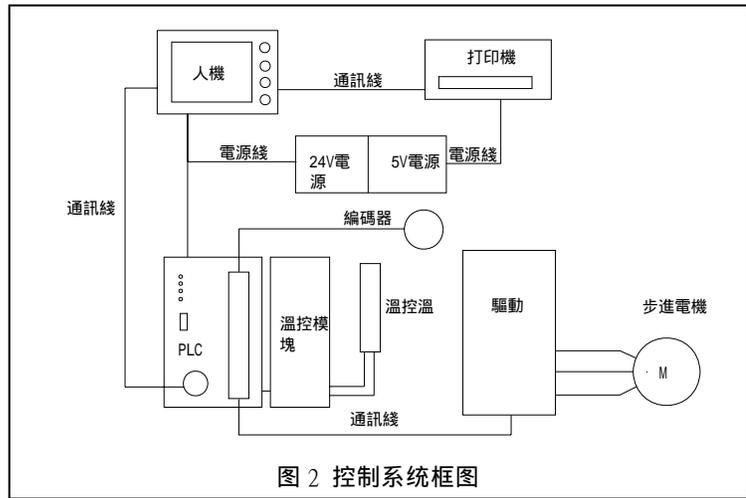


图 2 控制系统框图

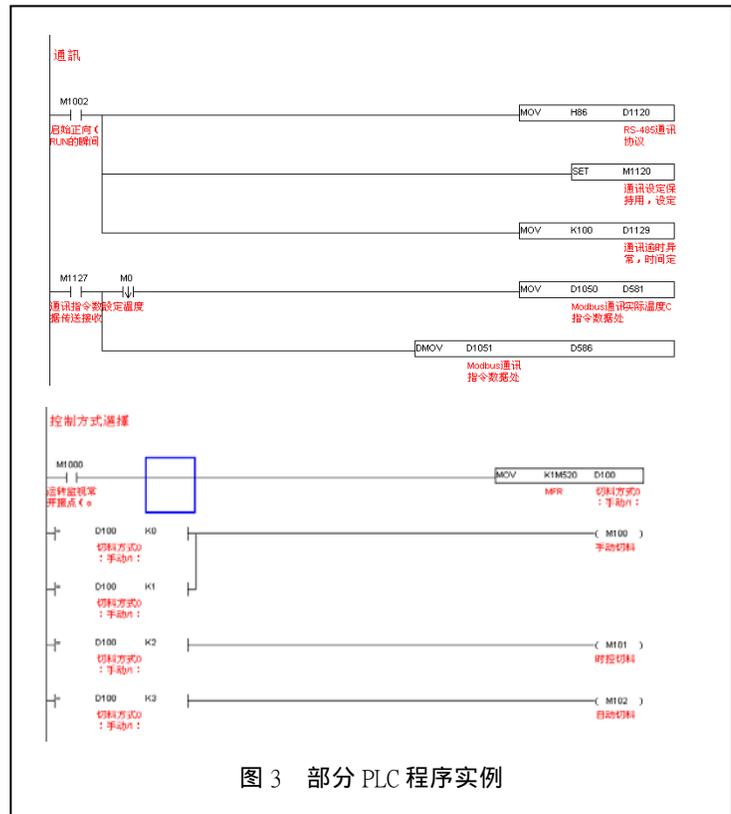


图 3 部分 PLC 程序实例

应用案例

上（触摸屏也会调整到相应界面）；工艺参数设置（计算公式中，切刀等参数设定）；手动工作，MFR 自动工作状态和 MVR 自动工作状态：手动和自动状态的动作控制部份使用步进指令完成；

(3) 数据处理

计算测量数据等。

图 3 是部份程序实例

2. 人机界面规划

根据现场使用人员和设计人员的要求，主要完成了一下主要界面，并通过人机完成与打印机的连接。主要界面:准备测试，参数设定，手动测试，自动测试，PID 调整，位移修正，温度修正，计算结果等等界面。通过宏指令完成对对微型打印机的控制。规划 COM1 为 485（通过宏指令定义），用于和微型打印机的通讯，COM3 为 232，用于和 DVPI4SS 的通讯。下面是部份人机接口的实例。

(1) 测试准备界面

测试准备界面如图 4 所示。

该界面主要用于测试人员在测试物料之前填写，目的是明确测试人员和所测物料的代号。此两个参数会在试验完毕后打印在测试报告中。

(2) 参数设定界面

参数设定界面如图 5 所示

该界面是手动的监控界面。主要是通过监控完成正式试验前的一些动作。其中左侧为控制部份，右侧为状态显示，中间为机器的简单示意图。

(3) 手动监控界面

手动监控界面如图 6 所示。

该界面同样用于测试人员在测试物料之前填写或核对测试数据。测试人员会跟据国家标准中规定的测试条件设置所需参数，并确定当次测试的工作模式。

(4) MFR 自动监控界面

MFR 自动监控界面如图 7 所示。

该界面是 MVR 自动模式下的监控介面。可在手动界面完成准备后自动跳转该界面。主要用于监视测试的一些数据和状态。

(5) 计算结果界面

计算结果界面如图 8 所示。

该界面是 MFR 模式下的测试结果显示界面。并可以计算结果和打印结果。

相关重要设置如下：

(1) 选择 COM1 端口，通过宏指令与微型打印机连接。台达人机界面的宏指令是一个非常强大的功能，通讯指令的存在更是与针式打印机一类的带通讯的设备提供了非常简便的连接方式。

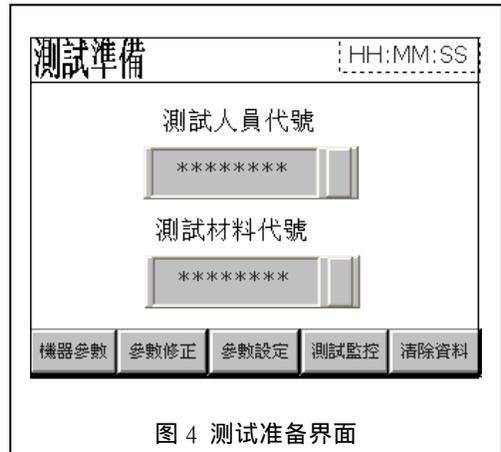


图 4 测试准备界面

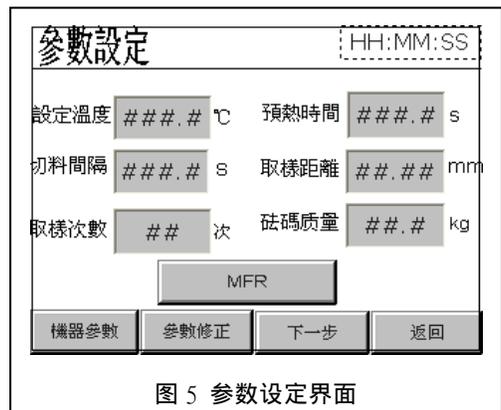


图 5 参数设定界面

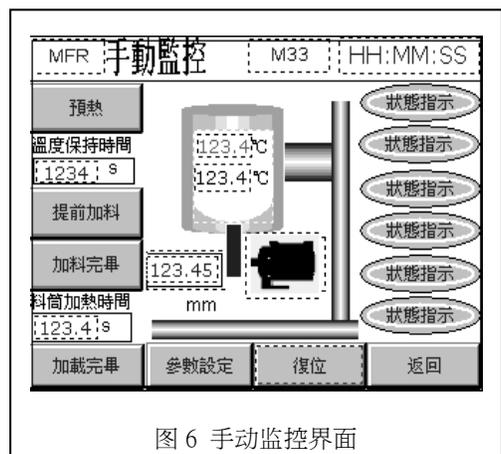


图 6 手动监控界面

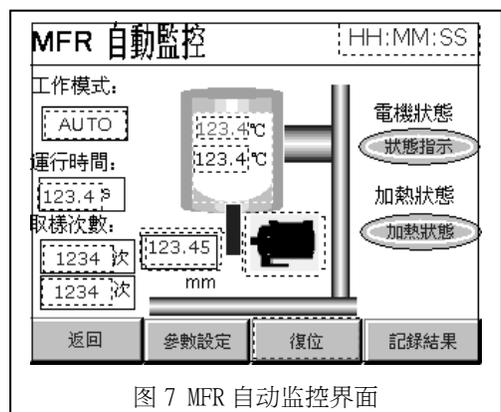


图 7 MFR 自动监控界面

(2)温控器型号为 DTC1000V,通讯程序：通过设定 RS-485 的通讯协议、逾时时间，利用 MODWR 和 MODRD 指令将温控设定值，温度当前值，温控启动，温控自动调整，PID 参数，误差调整值读取或写入 DTC 中，已完成工艺需要的控制要求。

五. 结束语

由台达人机、PLC、DTC,编码器组成的控制系统轻松实现用户提出的要求；稳定可靠的产品品质，简单便易的操作方法，体现了台达机电产品整合系统的优越性；系统实现了全自动生产，大大提高了检测效率。为检测机行业提供了很好的案例。

供稿：中达电通股份有限公司 刘红峰

刘红峰，中达电通机电事业部资深技术专家，在橡塑、印刷、纺织等领域具有丰富的应用经验，现从事台达自动化产品技术整合应用与研究。

通讯地址：北京市朝阳区裕民路 1 2 号 E 3 座 邮编：100029 电话：010-82253225

計算公式：MFR=T*m/t (T=600s)

| | | | | | |
|---|-------|---|-------|---|-------|
| 1 | #.### | 2 | #.### | 3 | #.### |
| 4 | #.### | 5 | #.### | 6 | #.### |
| 7 | #.### | 8 | #.### | 9 | #.### |

次數 ## 結果 #.### g/10min

注意：單位 g 精確到小數點后2位

打印 計算 清空 主頁面

图 8 计算结果界面