

MX2H PLC 和功能模块在低温等离子灭菌器中的应用

一、摘要

过氧化氢低温等离子灭菌器的工作原理是通过过氧化氢低温等离子体进行灭菌，消毒过程中通过特定方式使医疗器械和手术器械上的多种微生物失去活性，从而达到灭菌目的。主要应用于临床的医疗材质和几何形状都符合要求的器材，只要按照要求进行使用，该灭菌柜就能恒定地达到 10-6SAL 的灭菌水平。

过氧化氢低温等离子灭菌器既可对金属医疗器械进行低温灭菌，也可对非金属医疗器械进行低温灭菌。通过过氧化氢在舱室内扩散，然后将过氧化氢“激励”成等离子体状态，对医疗器械进行灭菌。过氧化氢蒸汽通过与等离子体结合，可对医用器械和材料安全、迅速灭菌，不留任何毒性残余。灭菌过程的各阶段都是在干燥的低温环境下运行，因此不会损坏对热或水汽敏感的器械，对金属和非金属器械都适用，并能对诸如止血钳铰链等难以到达（不易扩散）的器械部位进行灭菌。

本文主要介绍了 MX2H PLC、4PT 温度模块和 4AD 模拟量输入模块在过氧化氢低温等离子灭菌器中的成功应用。

二、MX2H PLC 和 4PT 温度模块介绍

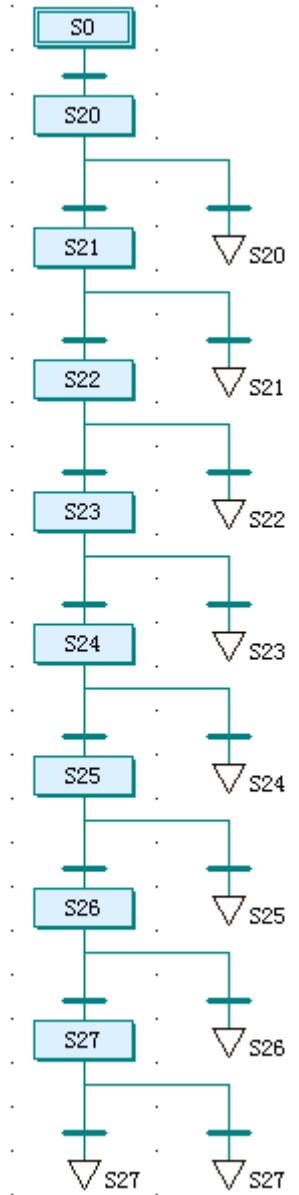
MX2H PLC 集成温控 PID 指令（TPID），最多支持 32 路温控，支持自整定，通过 TPID 指令向导使温控变得更简单。拥有多种数据通讯模式：编程口协议、自由口协议、Modbus 协议、MXLink 协议。综合指令处理速度为 1K 步/ms，能够满足复杂计算要求。支持 I/O 扩展模块和特殊功能扩展模块。

MX2H 4PT 温度模块为热电阻温度输入模块，4 路温度采集。支持热电阻类型：Pt100、JPt100、Cu100、Cu50。最低分辨率 0.2℃，精度±1%量程。

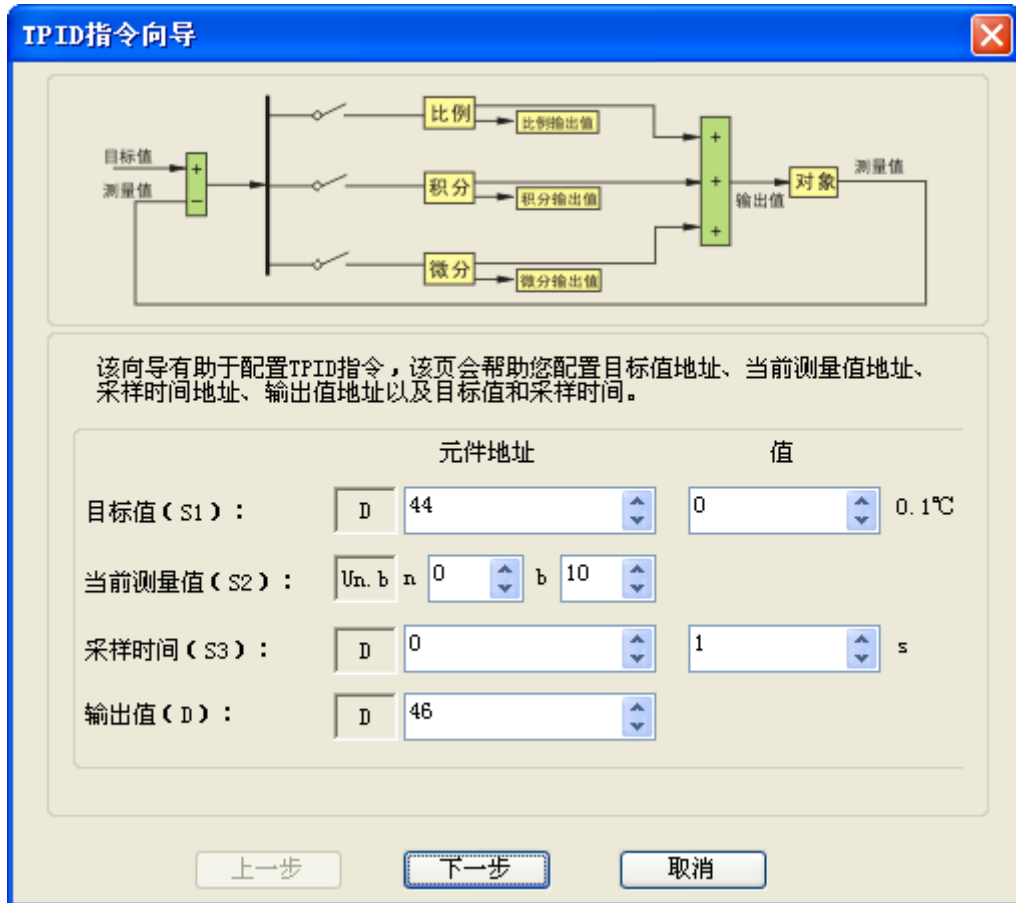
MX2H 4AD 模拟量输入模块拥有 4 路模拟量输入通道，每个通道都具有电压信号及电流信号输入端口，信号幅值分别可为 -10V~10V、-20mA~20mA、4mA~20mA。最低分辨率电压输入 5mV，电流输入 20μA，精度±1%量程。

三、控制流程

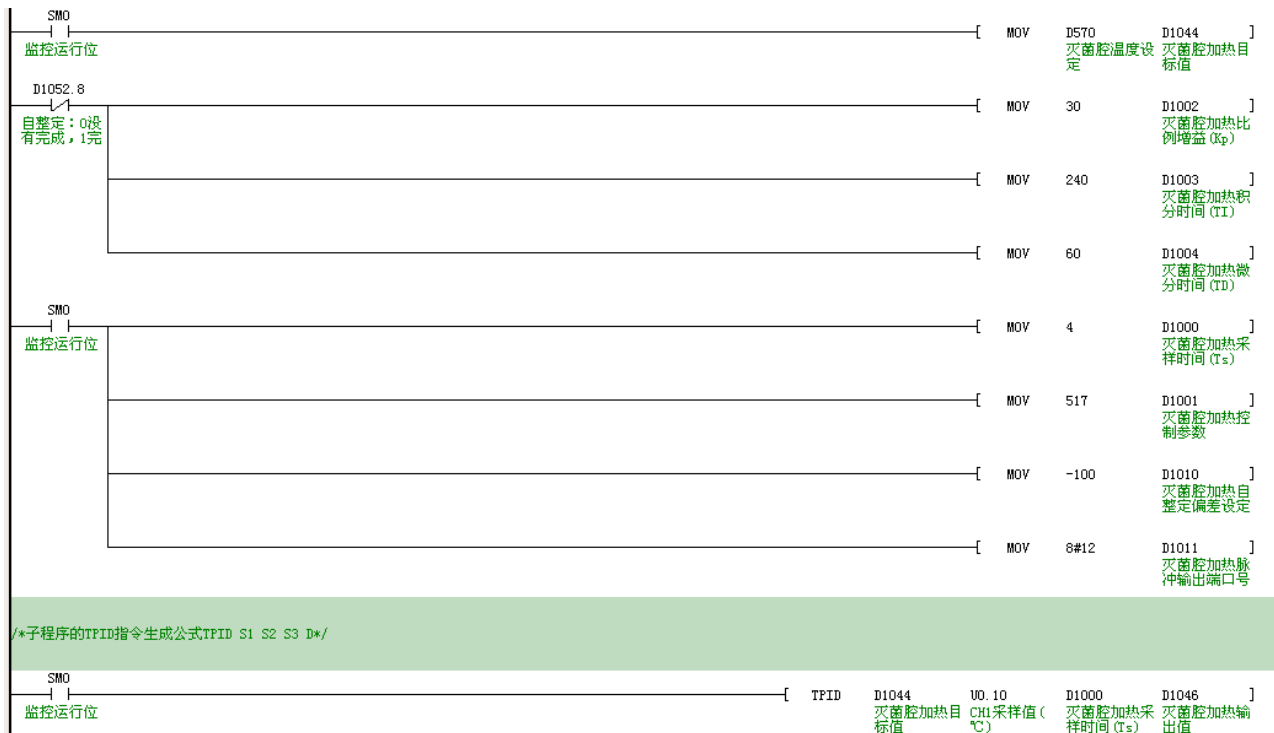
灭菌过程主要分为：预等离子、扩散 1、真空 1、等离子 1、扩散 2、真空 2、等离子 2。过程为顺序执行，用顺控图编写，结构清晰，编写简单。顺控图如下：



温度控制利用 4PT 采集温度，TPID 指令执行控制，程序编写简单，精度可达±1℃，控制稳定性高。TPID 指令向导如下：



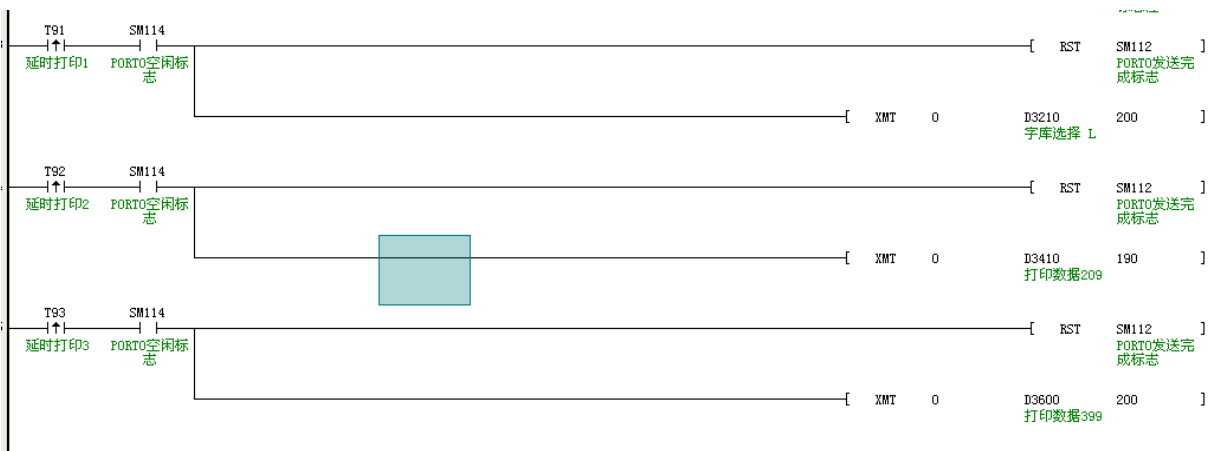
通过此向导可以方便快捷的完成 TPID 指令的编写，可设置目标值、测量值、采样时间、输出值、PID 参数、自整定、报警等。设置完成后的 TPID 指令如下：



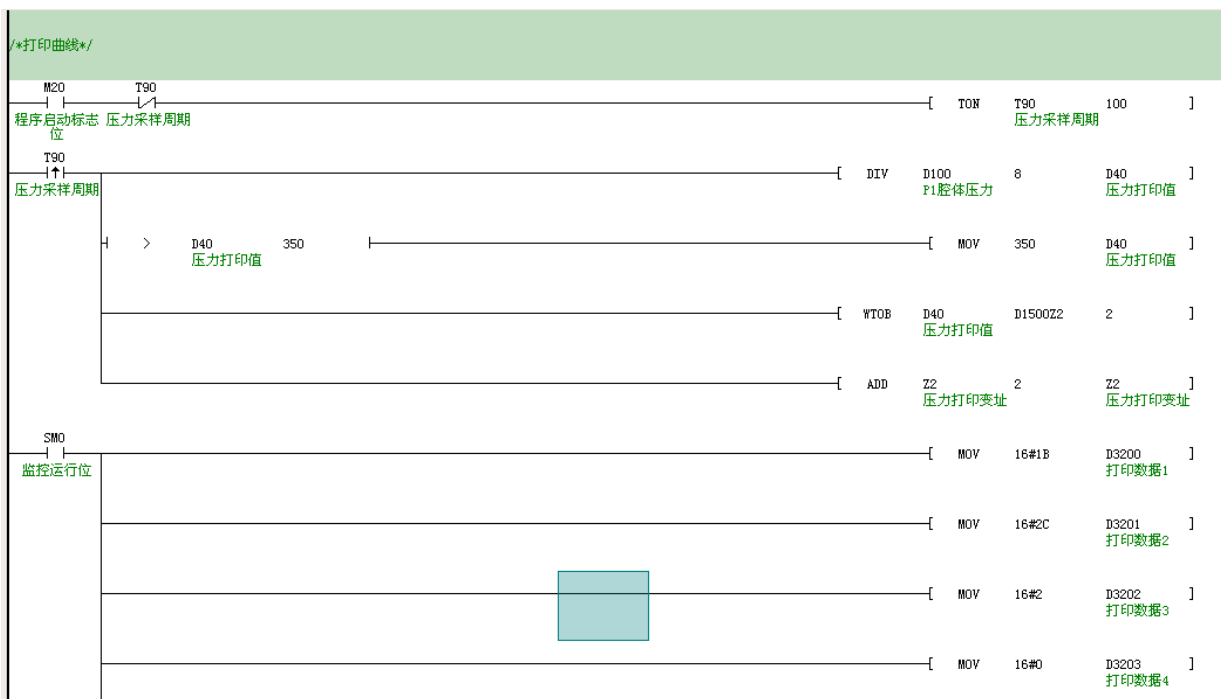
运行过程中的实时状况可通过热敏打印机打印出来，使整个过程不需要人员实时观察，结束后也能了解整个运行状况，节省了人员工作量。首先将打印用到的汉字、字母、数字等的字库十六进制代码写入数据块当中，不占用程序量。如下：

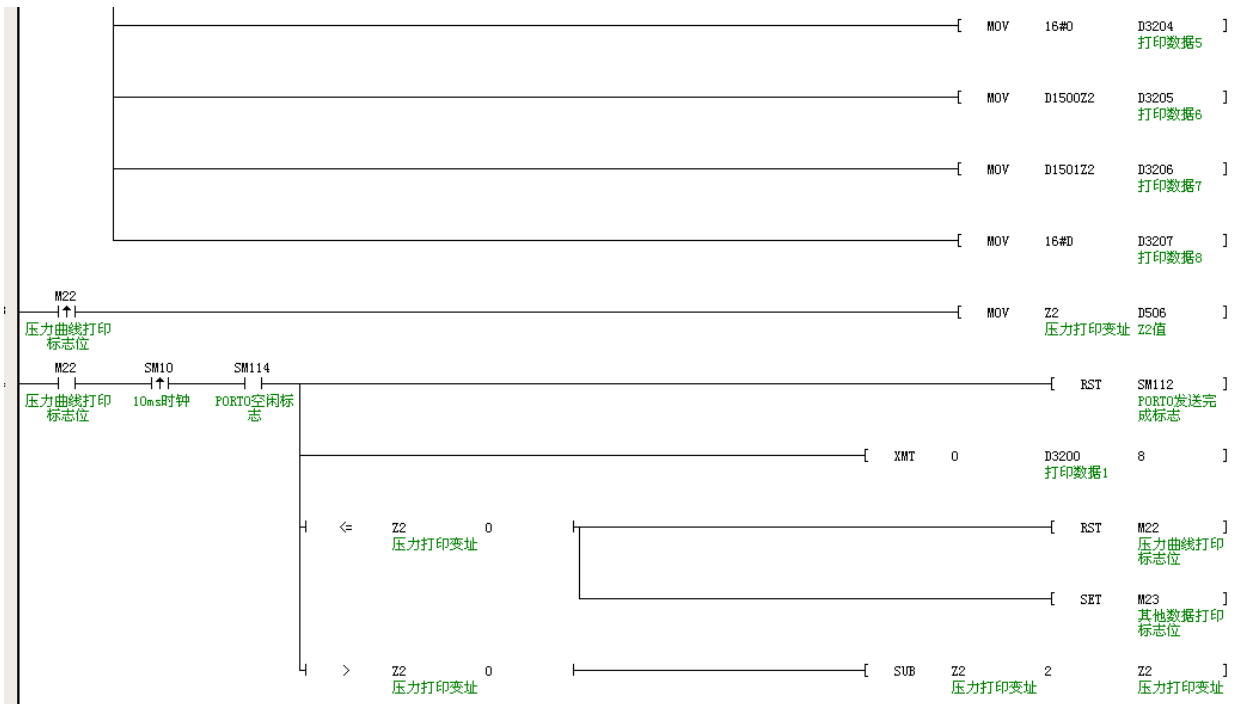
D3014	16#B5	//低	H
D3015	16#CD	//低	L
D3016	16#CE	//温	H
D3017	16#C2	//温	L
D3018	16#B5	//等	H
D3019	16#C8	//等	L
D3020	16#C0	//离	H
D3021	16#EB	//离	L
D3022	16#D7	//子	H
D3023	16#D3	//子	L
D3024	16#C3	//灭	H
D3025	16#F0	//灭	L
D3026	16#BE	//菌	H
D3027	16#FA	//菌	L
D3028	16#BC	//记	H
D3029	16#C7	//记	L
D3030	16#C2	//录	H
D3031	16#BC	//录	L

打印通过自由口发送指令将上述十六进制代码发送给热敏打印机，打印机打印出相应的文字，自由口发送指令如下：

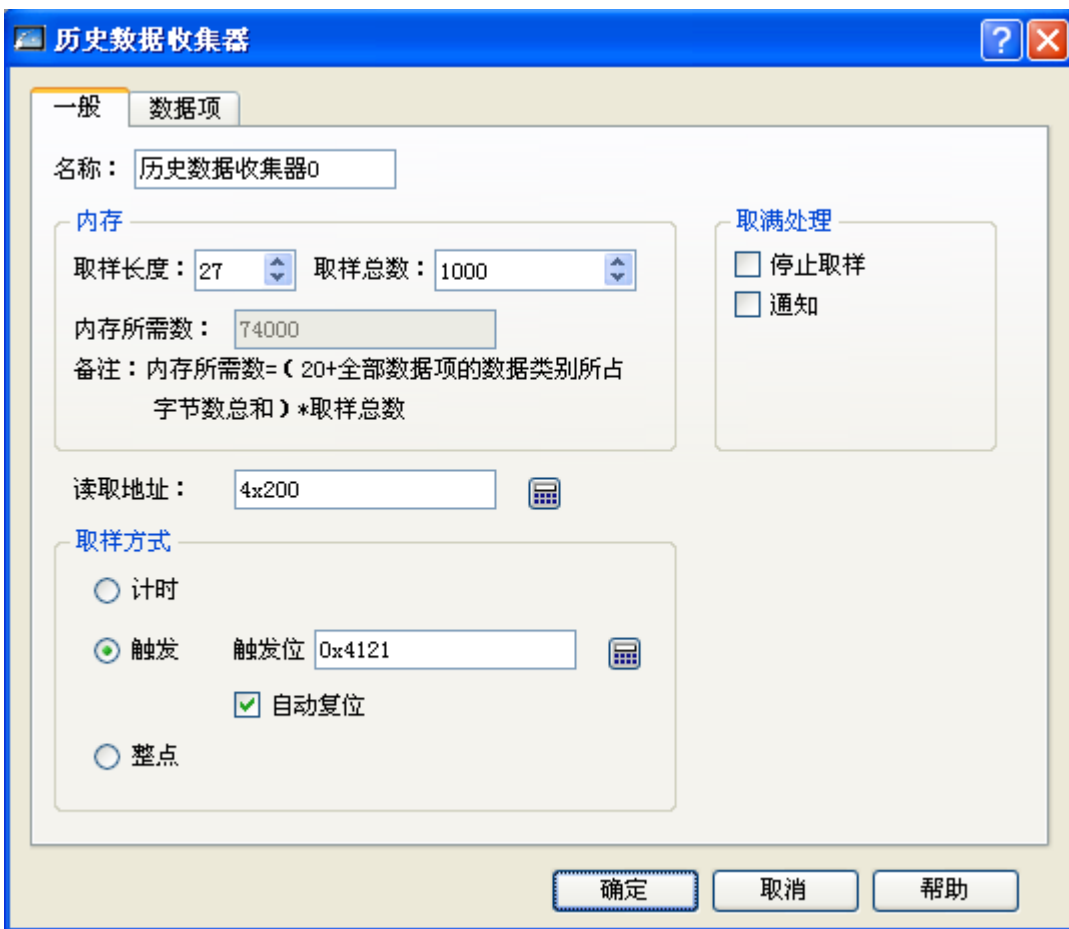


其中需要把灭菌舱的实时压力值打印成曲线，可以将压力值间隔一定时间保存一下，放在一段寄存器里，需要打印时再将存放好的压力值依次调出打印，编写程序如下：





该系统可以存放运行过程的历史数据，方便管理人员了解设备前一段时间的运行状况，历史数据最多可以存放 1000 条，将优盘插入触摸屏后面 USB 接口，点击触摸屏流程图窗口的数据拷贝按键，触摸屏就将历史数据保存到优盘里，再通过触摸屏自带转换软件可转换成 excel 文件，用户就可以查看该历史数据了。触摸屏程序如下：





四、结束语

通过 MX2H PLC、4PT 温度模块和 4AD 模拟量输入模块在低温等离子灭菌器上的成功应用，充分体现出 MX2H PLC 的优异性能和全面的功能，和 4PT 温度模块出色的温度采集能力，以及 4AD 模拟量模块出色的电压采集能力，控制效果和精度得到设备生产厂商以及最终用户认可。