

烟叶发酵过程温湿度实时控制系统

史玉法 高金峰 胡友富 杨育霞
(郑州工业大学计自系)

摘要 自行设计的烟叶发酵温湿度实时控制,是采用 DDZ-Ⅱ 系列仪表与单台工控机组成的自动控制系统。一台微机完成分布式上下位机 24 路子系统的调节、参数修改、打印等任务,在软件的设计方面分前后台的工作方式。

关键词 控制系统; 露点; 前后台; 激活

中图分类号 TP29

烟叶发酵的工序包括加温、保温、加湿及保香排杂等。在此过程中, 烟叶发酵的温湿度控制, 是保证烟叶色好味纯的关键。但是, 传统的烟叶发酵全靠人工手动操作阀门的开度来控制温湿度的大小, 仅凭经验确定烟叶发酵的周期及工艺曲线, 这样即既浪费人力, 也很难保证发酵质量。为此, 我们与厂方合作开发了一套烟叶发酵温湿度自动控制系统, 于 94 年投入运行, 效果良好。

1 系统的总体设计

总体方案的设计是考虑到经济、适用、简便、可靠, 因而, 采用常规 DDZ-Ⅱ 系列仪表与单台工业控制计算机组成完整的实时控制系统, 而系统中有 24 个相对独立的子系统。见图 1。

由于发酵过程温湿度控制有以下特点: (1) 受扰动影响。尽管烟叶发酵车间的绝热隔湿情况良好, 但不可能完全避免室内外空气温湿度差异对流的影响。(2) 受季节变化的影响。

由于上述 (1) 情况的存在, 室内温湿度受季节天气影响就更大, 因此在微机控制中增加改变控制参数的功能。(3) 被控制量温度和相对湿度之间变化时互相影响, 二者不是完全独立的量。而发酵工艺中主要的指标却是车间内的温度和相对湿度, 在工艺要求恒温湿的曲线中, 虽然恒温恒湿控制基本上是相互独立的环节, 由于其处于一体中, 互有干扰。

根据以上情况分析, 控制方案采用变露点温湿度控制相互分离的方式。由于工艺要求

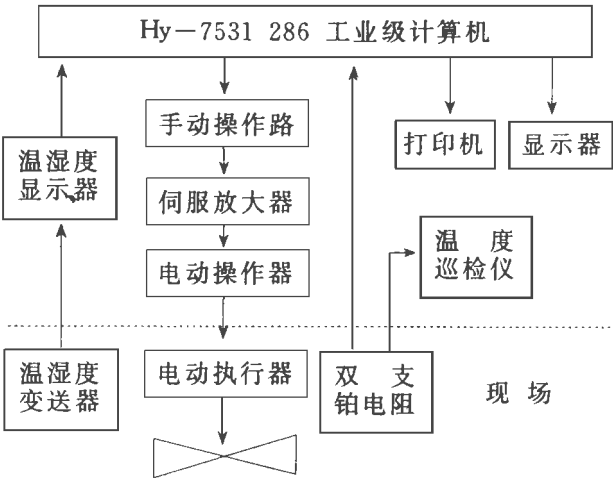


图 1 系统框图

的是烟包温湿度，而不是室内的数值，所以系统控制对象属于较大的纯滞一类，且滞后时间较长。为了提高保温阶段的温湿度稳定性，采用了 Dahlin 控制算法。

2 系统中的仪表

根据控制指标的要求，采用既成熟又造价低的 DDZ — II 系列仪表，其作用是温湿度显示及手动、自动转换，控制执行机构等。这些仪表主要包括：温湿度传感器、温湿度变送器、温湿度显示、温度巡检仪、手操作器、电动操作器、执行机构等。与传统控制结构相比，调节器由微机所代替。

DFQ — 12 型操作器在手动时作为温湿度控制的给定单元，在自动控制时，作为计算机系统与仪表系统的接口。当计算机系统给出 0~10mA 电流作为伺服放大器的给定信号，用以控制电动执行机构。36 路双支 Pt100 热电阻作为巡检仪和计算机温度输入采集端传感器，用来检测显示 12 个发酵车间的烟包温度。而 WSB — 02 型温湿度数字显示器，一则可作为 12 个发酵车间室内温湿度的显示，同时，也作为与温湿度相对应的 0~5 伏电压输出信号，提供给计算机用以记录和控制车间内的温湿度变化信号。电动操作器及执行器是驱动电动阀控制蒸汽进量和加湿量，以达到控制温湿度之目的。

3 控制系统中的硬件

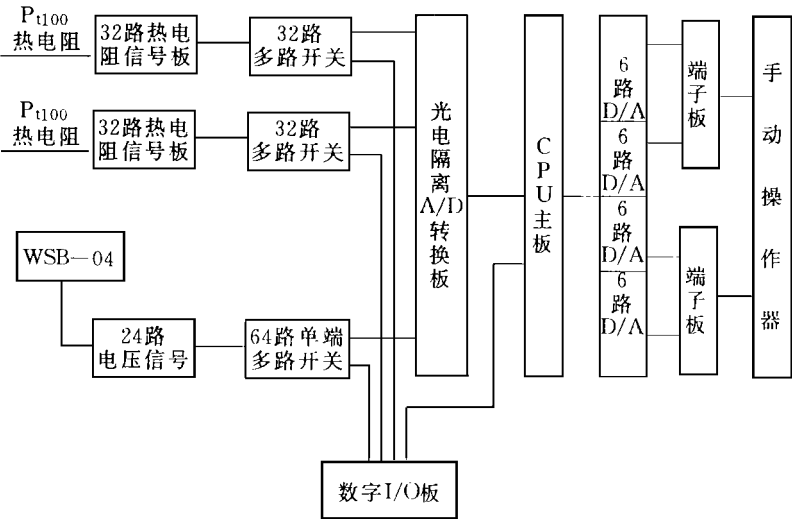


图 2 计算机接口原理图

系统中用单台 PC 总线工控机取代常规仪表系统中的调节单元，以实现发酵车间温湿度自动控制。

根据系统要求，选用 HY — 7531 型 286 工业控制机，外接 48 路热电阻信号调理板与车间内检测烟包温度的 Pt100 双支传感器中的一支构成烟包温度变送单元。变送单元输出的信

号经 64 路双端多路开关选择板, 将 12 个发酵车间内 36 个测点温度对应的电压信号传送到光电隔离的 A/D 转换器进入计算机, 从而完成了信号的采集。为了实现 12 个车间内 12 路室温和 12 路湿度信号的采集、记录, 外扩 64 路单端电压输入多路开关转换板, 经 A/D 转换实现 24 路室内温湿度信号的采集。采集的信号经计算机处理后, 通过 D/A 转换板输出 24 路 0~10mA 控制信号, 经端子板进入操作器电流给定端口, 实现系统闭环控制。见图 2。

4 控制系统中的软件

由于采用单台微机取代 24 路调节单元, 实现一台计算机完成分布式上下位机的全部任务。又因烟叶发酵的周期较长, 且 12 个车间可以不同时起动的特点, 故在软件设计方面采用了内存驻留程序的设计技术。也就是将数据采集、计算、控制输出量等不间断的连续工作, 设计成时钟定时激活内驻留程序, 且在后台运行。而参数修改、曲线给定、启动关闭、过程的查询、打印等功能, 放在前台进行。工作在前台的主程序就象分布式上下位机中的上位机一样, 可对各车间工艺要求进行随时修改其控制参数, 随时查询其烟叶发酵进程, 打印结果。工作在后台的驻留程序根据温湿度的采样周期, 由时钟中断定时激活。当程序激活后, 为了避免 DOS 重入造成系统瘫痪, 要求必须查询此时前台程序是否处于 DOS 调用期间。若此时处于空闲期间, 驻留程序可以执行顺序查询 12 个车间的工作状态, 若车间处于启动状态, 调入上次激活的有关数据, 并对其室温包温及湿度进行采集记录, 按照 Dahlin 控制算法, 计算出输出量的大小, 通过 D/A 送出 0~10mA 电流信号; 对温湿度进行控制调整。若此时发酵车间处于关闭状态, 可进行下一个车间的查询, 直到 12 个车间循环一遍后, 才退出驻留程序的执行, 恢复前台工作环境, 等待下一次被激活。见图 3。

整个控制软件均采用 Borland C++ 语言编程。

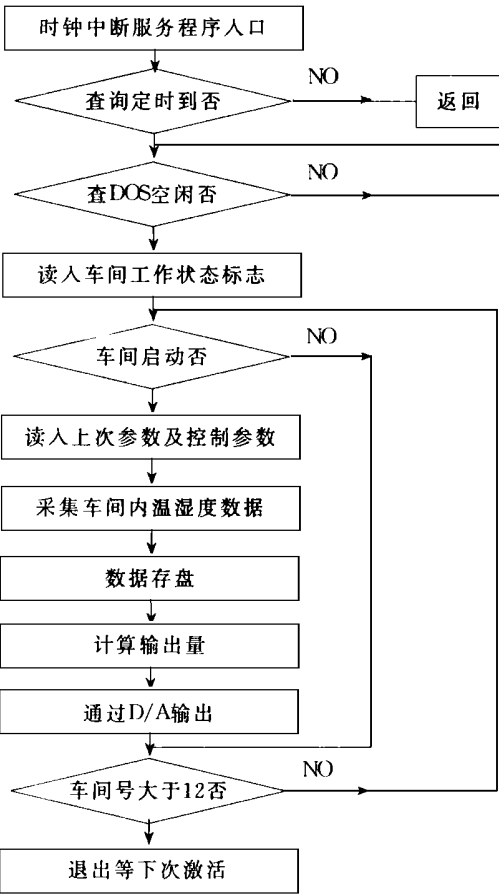


图 3 定时激活驻留程序框图

参 考 文 献

1 微型计算机控制技术·潘新民编著·1991 年人民邮电出版社
2 烟叶发酵过程温湿度自动控制系统·1994 年鉴定证书

Real-time Control System of Temperature
and Humidity in Process of Nicotian Leaf Ferment

Shi Yufa Gao Jinfeng Hu Youfu Yang Yuxia
(Zhengzhou University of Technology)

Abstract The real-time control system of temperature and humidity of nicotian leaf ferment design by self is autocontrol system, which is composed of DDZ-II instrument and one-industrial control microcomputer. The microcomputer can complete regulation and modified Parameter and Print out to 24 circuits subsystem, be equal to distribute microcomputers over up/down. The software is designed foreground/background working.

Keywords Control system; dew-point; foreground/background; exciting