

# PLC在木材防腐设备机组中的应用

黄铭,邱伟建, 克

(铁道部鹰潭木材防腐厂压力容器厂,江西鹰潭 335002)

**摘要:** 本文讨论了 PLC在满细胞法和频压法中的应用情况,说明了 PLC与快开门安全连锁的关系,阐述了推广 PLC控制的木材防腐设备机组的意义。

**关键词:** PLC;木材防腐;防腐设备机组

中图分类号: S782.33 文献标识码: B 文章编号: 1001-8654(2000)06-0033-02

## Application of PLC in Equipment for Wood Preservation Treatment

HUANG Ming, QIU Wei-jian, DING Ke

(Yingtan Wood Preservation Plant, Pressure Vessels Factory, Yingtan 335002, Jiangxi)

**Abstract** The status and the prospects of applying PLC in the full-cell process and alternating pressure process (APP) were discussed. The inter-lock relationship between PLC and the quick opening door was also reviewed.

**Key words** PLC; Wood preservation; Equipment

可编程序控制器(以下简称 PLC)是 60年代发展起来的新一代工业自动控制装置。我国于 70年代引进 PLC技术,90年代 PLC技术得到了快速发展和推广,至今 PLC已在工业自动化控制中得到广泛的应用。PLC将传统的继电器控制技术、计算机技术和通讯技术融为一体,具有功能强、可靠性高、灵活性好、编程简单、成本低、易学易会等特点,与工业机器人、CAD/CAM一起被誉为现代工业三大支柱<sup>[1]</sup>。

### 1 防腐工艺与继电器逻辑控制和计算机控制技术

木材防腐工艺是典型的步进式工艺,是按照从前真空→真空吸液→加压→回液→后真空→空气平衡→后腾空(Final Emptying Phase)的过程来连续作业的,用传统的继电器逻辑控制技术很难做到工艺过程的自动化,即使实现了也是系统庞大、故障率高、维护困难。更重要的是一旦工艺修改,这种硬布线的控制系统将不再适应。计算机控制是一种比较先进的控制技术,但成本较高、系统复杂、设计周期长、对操作维护人员的要求较高,一般多应用于较重要或要求较高的场合。因此,就木材防腐设备机组而言,采用 PLC

实施自动控制是一种比较理想的选择。

### 2 PLC与满细胞法

我国的木材防腐设备机组在用满细胞法处理木材时多采人工手动的方式,各项工艺参数(压力、真空度、温度、时间)的保证均依赖于人的因素,影响了产品质量的稳定,尤其是处理对象频繁变动而要求工艺参数不断调整时。如果事先设定各项工艺参数,并采用 PLC对木材防腐设备机组实施自动控制就可以保证产品质量的稳定。

#### 2.1 设计思路

PLC控制的设计思路是:一旦按下启动按钮,工艺过程将按预定的程序自动进行,待工艺结束后,程序自动进入基点状态并发出结束信号,如在工艺过程中按下停止、重设按钮,程序暂停,再启动时程序将在停止时的状态继续执行。

#### 2.2 PLC的外部输入

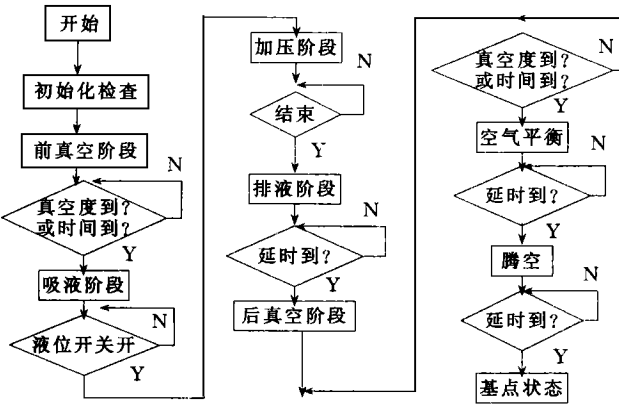
在程序执行过程中,由一个工步如(前真空)到另一个工步(真空吸液)是由 PLC的输入参数来确定的,PLC的内部程序将根据输入的参数进行判断,并决定是否进入下一个工步,满细胞法作业时,PLC的外部输入参数至少包括压力、真空度、温度、液位、时

收稿日期: 2000-05-08

作者简介:黄铭(1965-),男,铁道部鹰潭木材防腐厂压力容器厂副厂长,工程师。

间等内容,其相应的控制元件有压力传感器、真空传感器、温度传感器、液位开关和时间继电器。

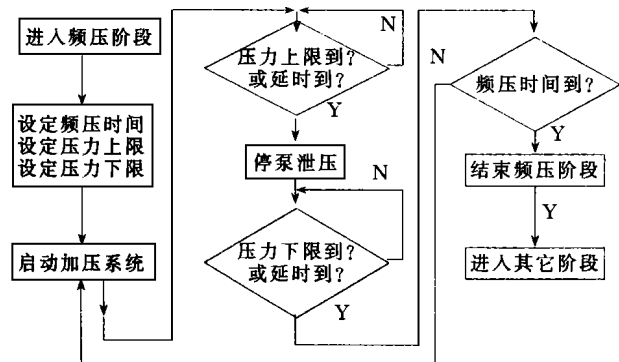
### 2.3 PLC控制流程图



### 3 PLC与频压法

频压法的特点是在较短周期内,在处理罐中造成正负压(或高低压),改变药液在木材中的流动方向,从而使防腐药液快速注入木材,达到处理的效果<sup>[2]</sup>。

用频压法处理木材时,由于工艺参数的频繁变动,传统的人工操作的设备很难适应。采用 PLC 控制的自动控制方式时可在处理罐上加装压力传感器作为 PLC 的输入,频压周期的设定可用 PLC 的内部时钟继电器或压力传感器或二者的组合来实现。下图是频压法作业时的 PLC 控制流程图,其中频压时间的设定是靠设备控制面板上的外设拨盘时间继电器来实现的。



用该法作业时,可最大限度地降低工人的劳动强度,同时由于设备的自动化,产品的质量将不再受人的因素的影响。

### 4 PLC与罐门的安全联锁

木材防腐处理罐是一种带快开门的特殊压力容器,国家技术监督局在《压力容器安全技术监察规程》中明确规定:快开门必须要有可靠的安全联锁装置<sup>[3]</sup>。目前国内的木材防腐设备机组仅有少部分达到

了规程的要求,有的虽然加装了安全联锁装置,但达不到联锁的效果,有的根本没有安全联锁装置,从而给设备的安全留下了隐患。

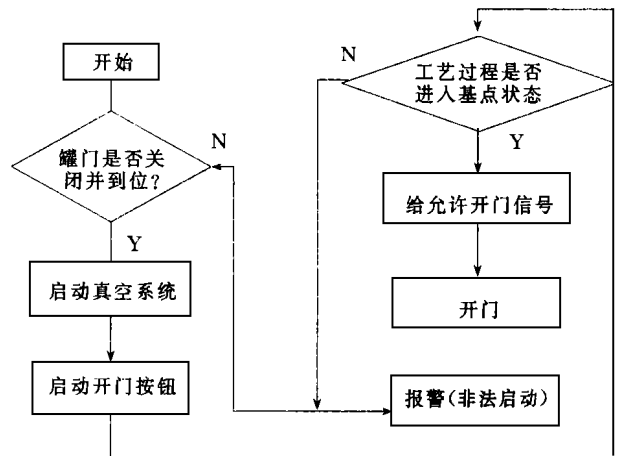
采用 PLC 控制的木材防腐设备可以有效地利用 PLC 的功能实现处理罐快开门的安全联锁,从而保证设备的安全。

安全联锁的工作过程:

在快开门未关闭或关闭不到位的情况下,工艺过程应无法启动。实际上,如果快开门未闭合,真空系统亦应无法启动,因为一旦启动并吸液,而后真空逐步解除的话,快开门将会在罐内药液自重的作用下打开,进而造成药液的外泄和流失,并污染环境。

程序启动,将自动进入防腐处理阶段,在这期间的任何时候快开门都将被锁定而无法开启。只有在工艺阶段结束,程序进入基点状态并发出信号时才允许打开快开门。

快开门安全联锁系统流程如图所示。



### 5 结论

采用 PLC 控制的木材防腐设备机组具有下列特点:

- 1)最大限度地降低工人的劳动强度;
- 2)提高设备的自动化控制程度;
- 3)稳定产品的质量;
- 4)大大提高设备的安全系数;
- 5)在设备中可轻易地实现频压法等特殊工艺。

### 参考文献:

- [1] 王丹利,等. 可编程序控制器原理与应用 [M]. 西安:西安工业大学出版社, 1996.
- [2] 周慧明. 木材防腐 [M]. 北京:中国林业出版社, 1991.
- [3] 国家质量技术监督局. 压力容器安全技术监察规程 [Z]. 北京:中国劳动社会保障出版社, 1999.