

实用技术

PLC控制系统在人造板生产线中的应用

郭森民

Application of PLC in Wood-based Panels Production Line

Guo Senmin

(Fuzhou Wood-based Panel Factory, Fuzhou 350009)

连续式人造板生产线对自动控制系统的可靠性、灵活性和多功能化的要求越来越高。最近三年,国产的MDF生产线已经配套使用了可编程逻辑控制器(PLC),个别的还配套使用了工业过程监控计算机(IPC)。与以往长期使用的继电器控制系统相比,这是一个很大的进步。但由于绝大多数PLC产品由国外引进,其品种、规格、性能各有千秋,而国内人造板企业的电气人员多数对PLC的了解还不够深入,对其使用和维护存在着一定的困难,以至有的企业遭受了不应有的损失。我厂于1984年开始应用PLC,到目前为止,拥有大、中、小不同规格的PLC十多台套,分别为美、日、德等国制造。从技术年代看,它们分别为70年代产品、80年代产品和90年代产品。在多年使用、维护过程中曾经历过不少教训,也取得了一些经验。现将有关的体会归纳如下,供同行探讨。

1 PLC的选择

1.1 选择PLC时,首先应根据生产线工艺过程的现状和将来可能的发展情况;其次考察其可靠性、先进性和经济性;最后根据输入/输出容量的大小、程序步序估计量和各种功能的设置来确定。切勿购置已过时的PLC产品,给以后的维护造成许多困难。

1.2 在采用PLC时应注意:控制器的结构以简单为好,所采用的CPU应是成熟、通用、有发展前途的产品;各种功能和技术参数要有较大的裕度;较强的抗干扰能力;插件的通用性强,插接可靠,经得起振动。

1.3 从经济上考虑,控制逻辑简单而且固定的设备或工段可以不用PLC,如纤维板生产线的削片工段;采用普通电气控制线路已可满足要求时,不必使用PLC控制;模拟量多而复杂的工艺参数调节系统也不宜采用PLC,因为其性能价格比远不如过程监控机,也不如仪表调节系统。如锅炉燃烧系统风煤比调

节、纤维制备与定量施胶的各种工艺参数的调节等,就不宜采用PLC的PID模板和有关的软件来实现。

1.4 机型的确定

由于电子技术的进步,PLC的性能价格比越来越好,大有取代继电器的趋势。所以大、中、小各种类型规格的PLC均有行销产品。选型时除了考虑其功能是否满足需要之外还必须明确下面几点:

(1)选择合适的存贮器。目前常供用户使用的存贮器类型见表1。

表1 用户存贮器的比较

Tab. 1 Comparison of user memories

存贮器	可写性	非易失性	维护	价格
随机存取存贮器RAM	好	不好	运行使用中注意及时更换衰老的电池	低
可擦写只读存贮器EPROM	不好	好	修改程序要通过紫外线擦除器和写入机	较高
电可改写只读存贮器EEPROM	好	好	(修改程序可达一万余次左右)	高

* 还有一些其它存贮器,但备件难以得到。

对于需要经常更改程序的设备,不宜使用EEPROM;对于可靠性要求很高的设备,则不宜使用RAM。

(2)确定输入接点的类型和数量。PLC的输入接点与外围的输入电器对应。应按其电压等级分类累计,模拟量输入则要求更细,分电流、电压及域值累计。此外还应注意输入模板有32点/板(高密度),16点/板(中密度),8点及以下/板(低密度)。它们的选择与运行环境温度密切相关。在定购输入模板时,应在实际用量的基础上增加15%~25%的余量。

(3)确定输出接点的类型和数量。依据现场执行器件的要求,对于动作频率不高使用环境较好的场所采用微型继电器输出模板即可,且其价格便宜。对于动作频繁、环境恶劣的场所,则应根据输出电压、电流等条件,选择可控硅输出或晶体管输出模板。在定购输出模板时,也应在实际用量的基础上增加10%~20%的余量。

(4)远程I/O支架(插架)的设置与选择。为了

减少现场布线的费用,应考虑设置远程 I/O 支架。通常, I/O 的外接布线长度平均值应小于 30 m。另外,远程 I/O 的通讯有两种类型:一是需要主、从板的串行方式;另一种是通用中继板的并行方式。务必注意按其规定的传送距离(电缆、电线长度)选择,并购买必要的配置器件。

(5) 存贮器容量的选择 存贮器容量与输入、输出接点的额定容量有一定的比例关系。如果系统使用模拟量通道较多,则应考虑它的占有量,一个模拟量输入一般占用一个通道,而不是一个接点。另外,对于采用了数据存贮的控制系统应配给数据存贮区(存贮芯片)。通常,存贮器容量应比实际使用量大 30% 以上,以备修改、扩展程序之用。

(6) 编程盘的选择 编程方式一般可采用手持式编程器、图形编程器、通用个人计算机编程。如果使用 EPROM, 还需配置紫外线擦除器和写入器。对一个固定的控制系统而言,编程器在完成编程后已不再使用,但为了系统便于寻找故障,方便维修和修改程序,建议至少购置一个手持编程器。对于较大的控制系统,宜购置图形编程器。具有通用计算机的单位可以考虑购买相应的软件,采用微机编程,但要注意 PLC 本机应配有通用微机的接口。

总之,选型之前必需作详细的调查工作,详细了解必要的各种参数和 PLC 资料,才能选择合适的可编程序逻辑控制器。

2 PLC 在使用中的注意事项

2.1 布局与安装

小型机(几十个 I/O 接点)的布局与安装具有较大的随机性,通常可以安置于随机的操作台内,但应避免控制变压器、指示灯、变频器等发热源或高次谐波源。当小型控制系统中存在着多种电源和信号源时,应注意接零与接地。

中型机一般可有数百个 I/O 接点,经扩展后的可达一千多个接点,因此可依实际系统的大小灵活处理。其硬件可采用专用的电气柜安装,也可以分装于就地的操作台内,并尽量靠近控制系统的中心,以减少布线费用。尽管 PLC 在制造上已经考虑到适应恶劣的工作环境,但在实际使用中,仍应注意避开热源、振源和噪波源,同时还要避开潮湿、腐蚀性气体等不利的环境。较大的控制系统可考虑选择远程的 I/O 扩展装置。

大型机基本上与扩展的中型机相同,其本机部分的硬件通常采用专用的电气柜安装,远程 I/O 支架也可安置在就地的操作台内。但对系统的安排要注重其合理化,应考虑到将来易于寻找和处理系统故障,

还要注意与过程监控机和上位微机的配合。

现场布线的原则:

- 低电平信号线与其它现场布线必须隔离。如 ±5V、0~10V、4~20mA 等信号,应尽可能采用屏蔽信号线,并将屏蔽导体(线)单端接地。
- 交流源与直流源布线应相互隔离。
- 不同的电压等级和不同的电流方式,其线皮颜色应有区别。
- 必须有良好的接地系统,系统及 PLC 接地阻值应 $\leq 4\Omega$ 。

当多种电流信号同出现于主机(CPU)附近时,均应按严格要求作好接零、接地。如果出现不正常的 CPU 死机(RUN 运行灯无故熄灭),应考虑可能是由于感应噪波或地电流所引起,可将各信号的“接地”端接到同一接地点测试。

e. 备用 I/O 插槽应按分散的原则分配,以利于将来应急或扩展之用。

f. PLC 控制系统的控制电源至少应分为三个支路,即本机电源、输入电源和输出电源。其优点是,不仅方便调试,且当系统出现特别故障时,还可由操作者切断输出电源,避免损坏生产设备。在大型控制系统中,这三个电源支路还可设分支路,见图 1。

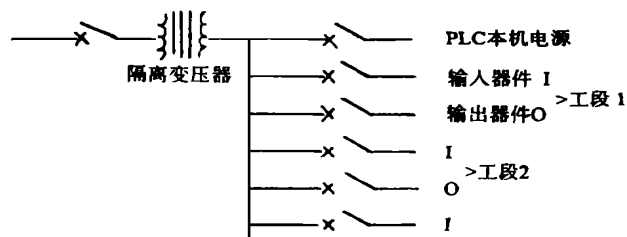


图 1 控制电源的配置

Fig. 1 Layout of control power

注: 输出器件 O 电源可通往操作台紧急停机按钮

2.2 系统的调试

调试前的准备,首先要明确各个电源电压、电流品种等是否正确。

在 I/O 脱机的条件下,对编程盘和主机(CPU)需先进行试运转,确认各按键功能与显示正确、清晰、稳定、无闪烁现象,无奇偶检验误差,读出、写入正常,强行置“0”置“1”(输入、输出的超越)功能正常。

写入全部的设计程序后,可以利用“自非”逻辑,“计数”和“计时”等程序设置一个简单的程序组,对于采用高速计数功能的用户,需测量“一次运算”所需的总时间。当编码器的脉冲发生速率过高时,PLC 的计算速度可能跟不上,此时应另作处理。

在关断输出的条件下,通过现场输入器件带电动

作观察现场输入是否正确,不仅观察输入板上的状态指示是否正确,还要通过编程盘观察内存反应是否正确,寻找并纠正错误的接线和失灵的器件。

利用超越功能,检查输出线路是否正确,输出执行电器工作是否可靠,检查时应切断各台电机的三相电源。在“禁止输出”条件下调试逻辑程序。通过编程盘观察逻辑答案是否正确,修正错误的、不合理的逻辑程序。

若上述调试已经无误,控制系统可以空机运行。最后,在确认控制系统无误的情况下,投电投料实际运行。

2.3 程序的设计、编制

(1)与继电器控制系统相比,PLC系统控制功能丰富,是继电器控制系统无法相比的。因此,在设计中应充分地发挥所有的功能指令。PLC因其“无触点运算”,且输入、输出信号及中间运算结果均在存储器存取数据,所以在总体上,任何机型均具备了下列的优点:可以编制大量的电子电路功能,如“多谐振荡器”、“移位寄存器”、“一次触发”等等。如采用“移位寄存器”功能来实现热压机的热压周期控制就比较方便。每个输入、输出“逻辑接点”、“中间继电器”接点等可以使用无数次,并且任意“取正”或“取反”使用。

(2)为了防止电网突然断电,造成程序运行中断,中间数据丢失,在设计程序时应注意增补“中间运算结果”数据的转移存贮,或采用具有“记忆”功能(掉电保护)的程序指令。在使用输入模拟量时,也应注意使用数据转移、存贮指令。

(3)设计程序时,可按“功能模块”的方式给某一组程序加以定义,以简化逻辑元素。如装板机的控制

可以建立“升周期”、“降周期”程序模块,使程序设计更简洁。

(4)在程序中采用模拟量,不宜将“0”信号作为运算值处理,而宜用作“断线”报警信号。如堆垛机吸盘的行程采用0~5V模拟量,在行程控制中这个信号被转化为0~255数据,使之用于“高位”、“等待位”和“最低位”的各个“比较”运算中,其中“最低位”不可置“0”。在PID运算中也是如此。

(5)输入、输出线号、地址及逻辑接点的标记,对于较大的PLC控制系统来说,这是一个不容忽视的重要问题。依笔者之经验最好是输入、输出和程序基本同图示出;电线线标与图纸的页号、行号对应;逻辑元素的来龙去脉相互呼应。

2.4 运行中的维护

现在国内行销的PLC通常是可靠的,只要用户能按有关要求安装使用,一般不会出现本机的故障。根据我厂的使用经验,值得注意的有下面几点:

(1)应注意使用环境的变化。安装后,如果能保持通电一个月使用正常,一般可以认为这台PLC为可靠的产品(特别是夏天调试并投入使用的设备),但在后来的使用中,有时会因运行环境的变化而产生意外的故障。如因为增设了变频器,使高次谐波滤入,造成错码。此外,周围环境温度改变、电力质量下降等也是值得注意的因素。

(2)使用三年后,应注意存储器后备电池电压是否下降;使用满五年者,则后备电池应该更新。

(3)对程序软件的修改必须认真、慎重,必须建立完善的管理制度。

(上接第22页)

有机溶剂剂型,其制剂有可能成为油溶性防腐剂PCP的替代品。

张厚培、刘燕吉先生对本文进行了细致的审阅谨致谢忱!

5 参考文献

- 1 Barnes H M, Murphy R J. Wood Preservation— the Classics and the New Age, Forest Prod. J., 1995, 45(9): 16~ 26
- 2 Preston A F. Development of New Wood Preservatives the How and the What. Proc. Wood Pole Conf., Portland, March 1986, 78~ 97
- 3 Woods T L. Chlorothalonil as a New Wood Preservative. Wood Preservation Beyond '90
- 4 Nicholas D D, Schultz T P. Biocides That Have Potential as Wood Preservation— A Overview. Wood Preservation Beyond '90
- 5 Laks P E, Hekens T L et al. Performance of Chlorothalonil and Chlorothalonil /Biocide Combinations in Anti-sapstain Tests.

Forest Prod. J., 1991, 41(5): 23~ 30

- 6 Laks P E et al. Efficacy of Chlorothalonil against 15 Wood Decay Fungi. Forest Prod. J., 1992, 42(9): 33~ 38
- 7 Woods T L, Bell J P. Development of Chlorothalonil as a Wood Preservative. Proc. Am. Wood Preservers' Assoc. 1990, 86~ 190
- 8 Woods T L, Laks P E, Feas R D. Wood Preservative Effectiveness of Combinations of Chlorothalonil and Chlorpyrifos. Proc. Am. Wood Preservers' Assoc. 1994, 90~ 22~ 24
- 9 Grace J K, Laks P E, Yamamoto R T. Efficacy of Chlorothalonil as a Wood Preservative against the Formosan Subterranean Termite. Forest Prod. J., 1993, 43(1): 21~ 24
- 10 Creffield J W, Chew N. Efficacy of Chlorothalonil and Chlorothalonil Plus Chlorpyrifos against Termite Attack. Forest Prod. J., 1995, 45(2): 46~ 50
- 11 Barnes H M. Pressure Treatment of Southern Pine Poles with Chlorothalonil in Hydrocarbon Solvent. Wood and Fiber Science, 1996, 28(2): 205~ 213