

智能瓶类回收装置设计研究

Research on Design of Intelligent Bottle Recovery Device

张知行 商庆清

Zhixing Zhang Qingqing Shang

南京林业大学机械电子工程学院
中国·江苏 南京 210037

College of Mechanical and Electronic
Engineering, Nanjing Forestry University,
Nanjing, Jiangsu, 210037, China

基金项目:南京林业大学大学生创新训练
计划项目(2019NFUSPITP0193)

【摘要】智能瓶类回收装置的主要功能就是对“塞入”的瓶子进行扫描,然后将扫描的结果与存储器内的数据进行比对然后再判断是否要吐币,以及吐币的数量是多少,论文通过对回收流程、PLC 选型、回收装置传送带上的光电传感器等方面进行研究,以为智能瓶类回收装置的设计提供参考。

【Abstract】Intelligent bottle type recovery unit's main function is to scan "into" the bottle, and then will scan results and compare the data in storage and then determine whether to vomit COINS, and vomit COINS, how much is the number of papers through the recycling process, the type selection of PLC, recovery unit of photoelectric sensor on the conveyor belt, etc, in order to provide reference for the design of intelligent bottle type of recycling equipment.

【关键词】工作流程;PLC;红外传感器

【Keywords】working process; PLC; infrared sensor

【DOI】10.36012/peti.v2i1.1304

1 回收装置工作流程

本次设计的要求是可以识别最大口径小于等于 6cm 且瓶身为 5~25cm 的瓶子。首先,其材质要为塑料或马口铁(易拉罐)。其余规格、材质的瓶子将无法进行扫描并带动电机工作。其次,这次设计还增加了报警功能,若红外线传感器(扫描器)长时间处于工作状态,即人为恶意堵住塞瓶入口,将会触动报警电路,发出警报。最后,吐币金额将会显示在数码管上,在吐币后 15s,数码管将自动清零,当机体内硬币数目不足时将会自动断开电源,终止工作。

2 PLC 的选型原则

FX2N 是 FX 系列中功能最强大、速度最快的一种,内置内存 8KB,可扩展到 16KB,最大可扩展到 256 个 I/O 点。它具有多种特殊的模块或功能扩展,可以实现多轴位置控制,机内有实时时钟,采用 PID 指令进行模拟闭环控制,因此该型号成为本设计的选择^[1]。

3 智能瓶类回收装置传送带上的光电传感器

光传感器是一种利用光敏元件将光信号转换成电信号的传感器。它的敏感波长接近可见光波长,包括红外波长和紫外波长,光传感器不仅限于光的探测,还可以作为探测元件形成

其他传感器,识别许多非电量。本设计就应该利用红外传感器的原理来检测瓶子,并将其附在传送带上。它由光源、接收器和 PLC 工作电路组成,光源采用 8~10cm 长的白炽灯。灯泡被点亮,就会产生强烈的红外辐射。灯泡发出的可见光,经过滤光片的过滤,红外光可以发射到外面,红外接收器被放置在离光源发射点一定距离的地方,这样在红外光源和接收器之间就形成了一系列不可见的红外线。如果没有瓶子阻挡红外光束,则红外光束被凸透镜聚焦并直接辐射到光电二极管上。光电二极管的电阻减小,因此 V1 被打开, V2 被关闭。与 V2 采集器相连的继电器 K 不工作,输出很低, PLC 无法接收到相应的信号,如果瓶子通过红外线边界,红外光束被瓶子挡住,光电二极管的内阻因没有光辐射而增加,这样 VT1 被切断, VT2 被打开,输出很高。根据高电平的不同大小, PLC 接收到相应的信号,从而可以确定瓶子直径的大小,如果同一高电平持续 2min,则会自动报警(如图 1 所示)。在传送带两侧还设置了传感器和微定时器,以确定经过不同信号变换后的瓶身长度,这里不作讨论。

4 I/O 地址分配表

智能瓶类回收装置 PLC 的 I/O 地址分配表简要,如表 1 所示。

(下转第 66 页)

故障分析 Fault Analysis

200℃,因此,流体的参数采用 200℃,155bar·a。④假设流体在流经阀门时绝热,与外界没有热交换,流入与流出阀门的流体温度都是 200℃。

使用 FLUENT 软件进行有限元模拟计算,采用轴对称模型,建立 REN104VP 阀腔模型,对阀腔内部的流通面积进行了模拟。模型的边界条件要求固定模型的入口压力以及出口流量,得到阀门的下游压力。

阀门下游压力 P_2 计算结果:取阀门入口温度为 200℃,上游压力 155bar·a, 泄漏流量 170L/h, 计算得到下游压力 15.5bar·a。 L_0 取最近一次大修安全壳机械贯穿件隔离阀总泄漏率 $L_0=0.957824\text{Nm}^3/\text{h}$, 计算出 REN104VP 的泄漏率标准值为 251.3L/h。泄漏流量 170L/h 未超过泄漏率标准值,安全壳机械贯穿件总体泄漏率未超标。

5 结论

依据报告中的计算结果,作出下述决策:①T3RPA040 试验继续实施,在下次试验前做好 REN104VP 泄漏的干预预

案。②如定期试验中 REN104VP 泄漏未超过泄漏率标准值,则继续试验,如超标则重新确定后续处理措施。电厂在后续的试验中,REN104VP 泄漏未进一步扩大,该缺陷得到妥善解决,避免了机组后撤,实现了良好的经济效益,为后续处理类似缺陷提供了解决思路。

参考文献

[1]国核安发[2012]256号.《岭澳核电站3、4号机组运行技术规范》[Z].
[2]国核安发[2015]273号.《岭澳核电厂3、4号机组安全相关系统与设备定期试验监督要求》[Z].
[3]李尚科.核电厂反应堆功率运行工况下安全壳隔离阀泄漏对安全壳密封性影响的评价方法研究[J].科技创新与应用,2019(15):125-127.
[4]彭立新.核电厂安全壳泄漏率异常高分析与处理[J].科技视界,2016(7):270-271.
[5]惠爽爽,朱峰.核电厂安全壳隔离阀密封性检测与分析[J].科技创新与应用,2013(11):64-65.

(上接第 59 页)

5 外部接线图

自动售货机外部接线图简要,如图 2 所示。

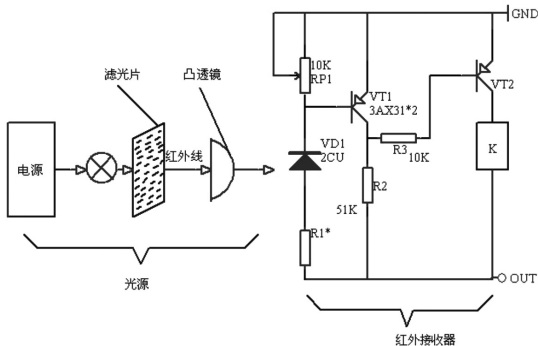


图 1 智能瓶类回收装置传送带上的红外传感器

表 1 自动售货机的 I/O 地址分配表

名称	代号	输入点
型号 1	SQ1	X000
型号 2	SQ2	X001
型号 3	SQ3	X002
型号 4	SQ4	X003
启动开关	SB1	X011
停止开关	SB2	X012
吐币三角接触器	SB3	X012
吐币五角接触器	SQ4	Y004
吐币一元接触器	SQ5	Y005
报警器	HL1	Y006
报警指示灯	HL2	Y000

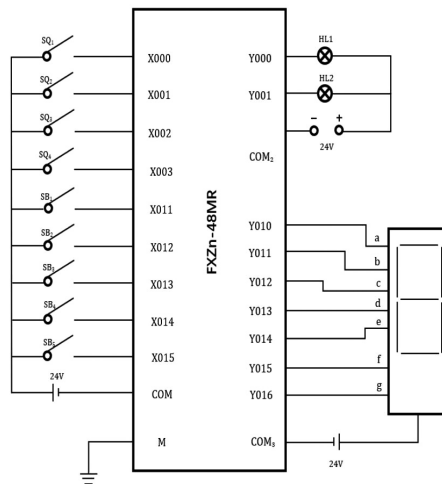


图 2 自动售货机外部接线图

5 结语

在工业控制中,某些输入量(如压力、温度、流量、转速等)是连续变化的模拟量,某些执行机构(如何服电动机、调节阀、记录仪等)要求 PLC 输出模拟信号,而 PLC 的 CPU 只能处理字量。因此模拟器首先被传感器和变送器转换为标准的电流或电压,PLC 用 A/D 转换器将它们转换为数字量。本设计中的红外线扫描器的信号就采用了此原理进行转换。

参考文献

[1]邓磊.PLC 综合实训教学装置的设计与应用研究[J].计算机产品与流通,2020(5):167+199.