

基于PLC技术的自动化仪表控制系统设计

潘星星 袁唯唯 尚 龙

摘要:从实际情况来看,采用基于PLC技术的自动化仪表控制系统设计不仅能提升自动化仪表控制系统性能,还能提高工业生产效率和质量,促进工业生产水平和质量的进一步提高。在科学技术水平不断提升的背景下,工业生产效率和质量都得到了一定程度的提高,基于PLC技术的自动化仪表控制系统也逐渐得到推广和应用,这种系统具有较强的抗干扰能力,同时操作也比较简单,还可以有效提高工业生产的安全性。今后需要加大对PLC技术的研究和应用,促进PLC技术得到更加广泛的应用。

关键词:PLC技术;自动化仪表;仪表控制系统设计

前言

仪器仪表是各个行业必备的基础设备,其不仅能够对设备的运行数据进行检测,而且能将不同的物理量、物质成分以及物理参数等要素予以显示,进而有利于生产和设备管理的发展。不过在以往仪器仪表的使用需要有专人定期进行应用检测,这样不仅需要专业人员去熟悉仪器仪表设备,还需要了解不同参数的含义,将其手动进行记录。自动化控制的应用是为了取代人工,能够通过自动化控制直接对设备的参数进行记录和反馈,既能够节省人力资源成本,也能够实现实时的监测作用,因而应当予以重视。

一、自动化仪器仪表的概述与分类

1. 自动化仪器仪表概述

在网络信息技术的发展下,各行各业都融合了信息技术予以发展,仪器仪表的建设自然也不例外。自动化仪器仪表便是指在仪器仪表中加入了自动化控制技术,是网络和科技时代发展的重要产物,在各行各业的生产

和发展中都有所应用。自动化仪器仪表能够实时进行相关设备的监管,自动完成数据的分析,为各行业的生产和发展提供了助力,也进一步保障了一些行业的安全性,具有重要的作用。比如说,在教学过程中运用到的物理化学定量分析仪器仪表、在环境监测时用到的对各种环境因素进行实时监测的仪器仪表、在工业上对工业设备的运行进行实时检测的仪器仪表,这些都是自动化控制技术在仪器仪表中的有效融合。目前,自动化仪器仪表通常具有检测、观察和计算等方面的功能,其系统结构主要分为传感器、变送器和显示器三大部分,传感器用于信号的检测和模拟传输,变送器会对传输的信号进行转变使其能够在显示器中显示出较为直观的数据结果,因而当下各行各业对自动化仪器仪表的使用都极为重视。

2. 自动化仪器仪表分类

自动化仪器仪表主要是将自动化控制技术深度融合到仪器仪表中,虽然在当下还具有广泛的发展空间,但是在一些领域已经有了较为深入的应用。目前,将自动化仪器仪表按照用途的不同进行分类,可以分为各个不同行业的仪器仪表,包括用于运输的汽车上的仪表、用于航空航海上的仪表,还有用于教学、医疗、工业、农业等各个方面的仪器仪表。而按照功能进行分类,则可以将仪器仪表分为检测、记录、报警、计算等不同方面的仪器仪表^[1]。由此可见,自动化控制技术在仪器仪表中的应用虽然还不够全面,与一些市场需求存在不符合的情况,但是其在各个领域、各个方面都已经有所渗透。

二、基于PLC技术的自动化仪表控制系统设计要点

1. 系统整体结构

在系统整体结构中,数据层由报警装置和传感节点构成,在自动液位仪表周围设置多个传感节点,用于采

作者简介:

- 1.潘星星(1989.5——),男,汉族,大学本科,中级工程师,主要从事石油天然气地面建设工程自控仪表的工作和研究。
- 2.袁唯唯(1987.7——),女,汉族,硕士研究生,中级工程师,主要从事石油天然气地面建设工程自控仪表的工作和研究。
- 3.尚龙(1988.6——),男,汉族,大学本科,中级工程师,主要从事石油天然气地面建设工程油气加工的工作和研究。

集各液位仪表的数据；通过网络层中的无线通信模块，将数据层中液位仪表的信号和数据向应用层传输。网络层是自动化仪表控制系统的核心，其可以根据接收的信号数据，利用小波包算法与PLC技术实时监测自动化液位仪表，当液位仪表出现故障时，通过报警控制单元向数据层报警器发出警报，同时，此模块也可以完成自动化液位仪表故障辨识与报警数据的打印、显示与记录；用户层可以通过互联网与移动手机、电脑设备连接，并提供自动化液位仪表运行信息实时查询和控制功能。

2. 设计参数拟定

在企业生产中，大部分企业均采用“人工+PLC”模式，通过相应的调节设备的有关参数，达到集中控制、电脑控制和无线遥控的目的；采用各种智能化控制方式，如时序控制，保证了各项功能的正常执行，使自动操作效率得到了极大的提高。可编程控制器在电子仪表中的作用是完成对相关数据的采集。前人通过试验模拟仪器参数转换，并与监测数据进行融合，既减少了数据的冗余性，又提高了工作效率^[2]。通常，工作人员都要事先设定好参数，再用公式赋值，决定每一个字母的对应关系。将转换后的实际数据记入趋势图中，使工作人员可以更加直观地进行分析和计算，从而对设备的工作状况做出准确的评价。在此阶段，可编程序控制技术已经表现出相当大的效果。现有研究成果均通过试验方法将各项试验指标进行内禀转换，总结试验结果，得出各项指标间的内在联系。通过对数据进行合理的加工和处理，形成数据分析图，可以对装置回路的有关参数进行分析，方便操作人员对装置的工作状态进行有效的了解。

3. 完善PLC的技术指标

结合PLC技术，可以极大地改善电子仪表的运行特性。随着项目种类的不同，对电子装置的智能指令也各不相同。采用PLC对仪表进行控制时，应建立完整的工艺规范，着重于软件部件的模块化设计及工艺设计，经过工艺人员的修改；然后，将仪器的数据存储存储在计算机上，然后通过系统传输给相应的工作站，然后通过网络服务器将这些数据传输给局域网，把它们转换成网络报文；然后通过网路传送到PC机，把相关的资料转换成串口资料，然后传送给PLC。对此进行了分析，为自动化设备的维修工作提供了参考^[3]。另外，在使用的时候，要有专业的工程师对它进行实时的监测，以保证出现的

问题能得到及时的解决；这样就可以在保证设备正常运行的同时，降低事故发生的几率，防止设备的损失。

4. 系统软件设计

(1) 故障检测

由于小波包在时间和频率上都具有很高的分辨能力，它不仅能对频率段进行多个层面的分割，而且能细致划分频率段。当自动化液位仪器出现故障时，其故障特征频带的能量比大于正常状态下的频带能量，根据该特性可得到能量变化与自动化液位仪器故障之间的映射关系。自动化仪表控制系统通过分析自动液面计信号的频谱，并对其进行小波包分解和重构，可得到对应频率范围内的信号，通过提取和对比仪器故障的特征频带，可判断自动液面计的状态。

(2) PLC程序设计

在系统开始工作时，首先设置液位范围和精度级别；其次选择调试方式，包括自动控制模式、手动控制模式；最后设置监测时间间隔^[4]。参数设置完毕后启动系统，PLC将液位测点的设定值用串口传送到液面控制装置，PLC通过串口收到液面控制装置的实际液面，然后判定其是否符合测量点的设定值。根据设定值和实际值之间的偏差，通过控制单元进行自动/手动的控制调节。

结语

总之，自动化液位仪表是供热、燃气、石油罐区等工程中最主要的检测仪表，它能够检测和控制生产过程中的液位或界面，具有测量范围广和测量精度高的优点。但自动化液位仪表结构复杂、集成度高，技术人员很难及时发现仪表故障并维修，因此，研究自动化仪表控制系统代替人工检查维修对工业生产十分重要。

参考文献

- [1] 李东旭.PLC技术下的机床电气控制自动化系统设计[J].中国新通信, 2022, 24(15): 45-47.
- [2] 谈太良.基于PLC的大型仪器仪表自动化控制系统设计[J].中国设备工程, 2022, (09): 142-144.
- [3] 房浩.基于PLC技术的自动化机电控制系统设计[J].现代电子技术, 2021, 44(06): 24-27.
- [4] 王凯.PLC技术下的机床电气控制自动化系统设计[J].粘接, 2020, 42(06): 121-124.