

基于单片机的沼气设备通用控制器研究

孟晓丽

(西安外事学院, 西安, 陕西 710077)

摘要 本文提供一种结构简单、智能化程度高、安全性和可靠性好并且成本相对低廉的基于单片机的沼气设备通用控制器。此控制器不仅可以及时准确监测沼气浓度、压力、温度等指标,当指标值影响沼气的产气量时,控制器对沼气设备进行相应的调节,及时控制沼气设备的整体运行,提高工作效率,降低运行成本。目前公开资料尚未见基于单片机的沼气设备通用控制器产品的出现。

关键词 沼气;通用控制器;单片机;沼气设备

文献标识码: A **中图分类号**: TP39

Research on universal controller of biogas equipment based on based on single chip microcomputer

Meng Xiaoli

(Xi' an International University, Xi' an, Shanxi, 710077)

Abstract: This paper provides a simple structure, a high degree of intelligence, safety and reliability and relatively low cost universal controller of biogas equipment based on single chip microcomputer. This controller can not only timely and accurate monitoring the gas concentration, pressure and temperature, when the gas production was affected by the index value, the controller timely adjust the biogas equipment and the whole operation, finally to improve work efficiency, reduce the operating cost. At present, there is no public data has been presented universal controller of biogas equipment based on single chip microcomputer come out.

Key words: biogas; universal controller; single chip microcomputer; methane equipment

0 引言

在党的“十八大”提出的新型城镇化建设号召下,当前国家极力推进新农村建设,发展生物质能源,以节约能源、提高农民收入。近年来,随着沼气行业的发展,如何实现对沼气设备进行自动、智能化的监控,实现高效化、可靠化、安全化生产成为关注的重点。现有技术中众所周知的沼气设备通过管道接通终端用户的各种沼气用具^[1]。目前各地沼气行业运行基本上还都沿用人工操作、单机运行模式,使得工作效率低,运行成本高,同时在运行过程中还经常出现因对沼气压力、温度、浓度等检测和控制不及时而危害沼气设备的整体运行,最终难以保证沼气设备正常工作,从而影响了沼气工程整体的效益与技术发展。由此可见研制一种结构简单、智能化程度高、安全性好并且成本低廉的沼气设备通用控制器成为必然。

“通用控制器”一般指 PLC 可编程逻辑控制器,其应用非常广泛。基于 PLC 的广泛应用性和互换性,通用控制器 PLC 也应用于沼气行业对沼气的控制。目前仅有极少数沼气设备使用了通用控制器 PLC 来实现对压力、温度、浓度等变量的控制,使用通用控制器的效果很好^[2]。尽管使用效果良好,但是,大多数的沼气用户因 PLC 的昂贵价格,成本高而没有使用它,从而限制了通用控制器在沼气行业的发展。然而, PLC 的“通用”特点决定了通用控制器的使用范围广,同时也使得它在很多实际应用中会有

多余的技术资源及材料浪费。对于沼气行业,我们可以借助单片机对通用控制器进行瘦身,去除一些不必要的功能,从而降低控制器的成本,可以使其面向更多的用户。由此可见将单片机技术用于沼气设备控制中,实现研制基于单片机的沼气设备通用控制器具备相当的可行性。

1 沼气设备通用控制器模型

基于单片机的沼气设备通用控制器主要利用现代化的传感设备,实时监测沼气的各项指标,实现了将压力、温度、流量、浓度各项指标的监测集于一身,减少了控制器的数量,降低了成本。同时,当指标值超过预设的值时,通用控制器采取相应的安全措施以保障沼气设备安全可靠的运行。

沼气设备通用控制器由数据采集模块,数据转换模块,数据处理模块和执行模块组成。数据采集模块由各类传感器组成,由传感器探测沼气的压力、温度、浓度以及液位等指标,并将探知的信息传递给数据转换模块。数据转换模块将从传感器采集来的物理量转变为电信号,然后根据需要将其中任意一路选出来,取出后传递给模数转换器,实现将模拟信息转换为数字信息,并将结果传递给数据处理模块,数据处理模块将数据进行处理,并将数据结果传递给执行模块,最后执行模块执行相应的动作。模型图如图 1 所示。

数据采集模块包括:温度传感器、压力传感器、液位传感器、

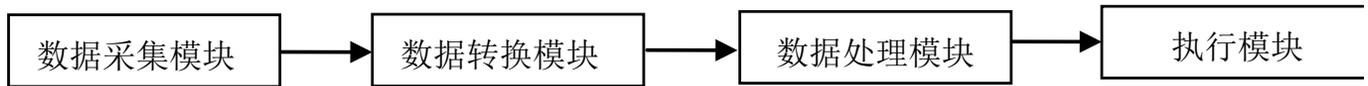


图1：基于单片机的沼气通用控制器模型图

沼气浓度传感器等，各类传感器根据监测的需求配置在其相应的沼气设备内，沼气预处理单元内配置液位传感器和温度传感器，厌氧发酵单元内配置压力传感器和温度传感器，沼气贮存单元内配置压力传感器和浓度传感器等。

数据转换模块由多路选择开关、变送器、模数转换器等组成，当沼气设备开始工作时，各类传感器将探测到的信号经过变送器转化电信号后再经由多路选择开关取出相应的信号进入A/D模数转换器，最后经模数转换器A/D将模拟信号转变为数字信号后存储到数据处理器存储器。

数据处理模块接收到数据转换模块传递的信号后，将数据进行相应的处理，并把处理后的结果传递给执行模块，启动执行模块。

执行模块依据数据处理模块的结果以文字的形式显示相应信息，启动声/光报警装置，而且当现场的传感器接收到的压各种指标值影响了沼气的产气率，便调节相应指标；当进行调节后的指标值仍然不能满足产气的要求时，最后启动控制设备的相应起/停控制器工作，从而保障了沼气所用设备的安全的运行。

本文所述的沼气设备通用控制器具体实施方案如下：

沼气设备通用控制器由压力传感器、温度传感器、浓度传感器、液位传感器等各类传感器，变送器、多路选择开关、A/D模数转换器、数据处理器、液晶显示器、声/光报警器、执行单元以及设备起/停控制器等部分组成，其中变送器的输入端与各传感器的输出端相联接，变送器的输出端依次经多路选择开关和A/D模数转换器转换后连接至数据处理器输入端，液晶显示器、执行单元和声/光报警器的输入端分别与数据处理的相应输出端连接，设备起/停控制器的输入端与数据处理器输出端相联。基于单片机的沼气设备通用控制器的结构示意图如图2所示。

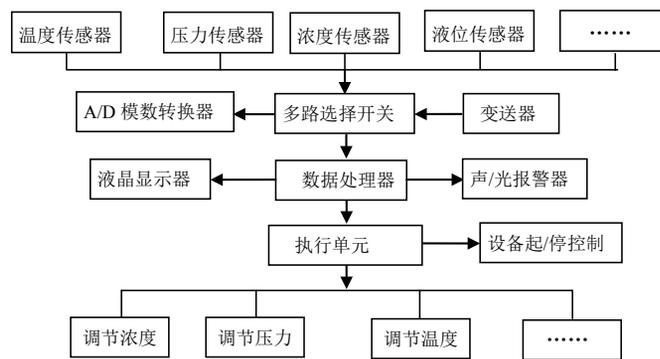


图2：基于单片机的沼气设备通用控制器的结构示意图

2 沼气设备通用控制器零部件的具体选择

压力传感器：选用压阻式气压传感器，其灵敏度高、动态性好、小型化以及工作于直流^[3]。

温度传感器：采用热电偶温度传感器，其可以直接与被测对象接触，测量范围广，使用方便。

沼气浓度传感器：采用二氧化锡气敏半导体传感器。

液位传感器：选用KGU投入式液位传感器，其对环境适应性强，安装调试方便。

变送器：采用honeywell(霍尼韦尔)ST3000/900系列全智能变送器、SBW系列温度变送器、BNG4- GN9000系列气体报警探测器(变送器)和HPW1-HW181液位变送器。

A/D模数转换器：采用16位增量累加ADC LTC2460或LTC2462。

数据处理器：负责系统的运行工作，可采用PHILIPIS 51PLC系列单片机。

3 推广应用前景分析

中国沼气资源非常丰富，市场需求巨大，使得中国沼气的开发和利用大有可为。而先进、智能、安全、可靠、成本低廉的沼气设备通用控制器大幅度减少人力成本，提高了工作效率，大大提高了沼气的开发和利用的安全性和可靠性，在沼气行业中沼气设备通用控制器的市场需求也是很大。

(1)、社会效益：本文的设计思想、理论方案等全部过程可以作为相关专业学生的选修课，提高相关专业毕业生的专业理论和实践能力。

(2)、经济效益：3年产值约200万、利税约40万。

(3)、应用于其他领域，为社会相关行业的技术进步做贡献。

4 结语

本产品通过监控沼气的预处理、发酵、贮存、使用等工序，使整个生产过程不必由人力监督，因而可以大大提高设备工作的安全性和可靠性，提高工作效率。同时，该产品本身写入沼气专业的专用软件，通过接口实现专业通用，在保证较高利润和质量的情况下，大幅度降底了成本，每件产品比PLC通用控制器的价格至少低一万元以上，因而极易推广。

参考文献

- [1] 孙静. 沼气自动控制与监测系统的设计 [D]. 西安: 西安工业大学, 2009-4-30
- [2] 谷红岩, 李文哲. 基于PLC和力控组态软件的沼气生产自动控制系统 [J]. 农机化研究. 2011, (1) 199-201
- [3] 樊延虎. 压阻式气压传感器在大气压力探测中的一种应用电路的研究 [J]. 延安大学学报(自然科学版)2000(01)

作者简介

孟晓丽(1978-),女,山西永济人,硕士研究生,讲师,研究领域为计算机应用、人工智能。