

基于 OLED 和 LED 的一种超低温加气机应用

杨君宇 李会林 林建

(厚普智慧物联科技有限公司 四川 成都 611731)

摘要: GB/T19237《汽车用压缩天然气加气机》中规定加气机在 -25 ~ 55℃ 的温度中能保持正常工作,但随着压缩天然气加气机(以下简称 CNG 加气机)国际化步伐的加快,按此温度范围生产的产品在高寒地区不能正常使用。因为, LCD 的液晶分子在低温环境中运动性能变差。针对此类问题,本文提出了一种使用 OLED (organic light-emitting diode, 有机发光二极管) 和 LED(Light-Emitting Diode, 发光二极管) 替换 LCD 的方案,并将其应用在 CNG 加气机上。经实测证实此类 CNG 加气机可在 -40℃ 正常工作,且显示效果不受光照和温度影响,具有广泛的市场应用前景。

关键词: CNG 加气机;超低温;OLED;LED

0 引言

CNG 加气机是为以压缩天然气(CNG)为燃料的天然气汽车(NGV)和大型 CNG 子站车提供燃料的加气设备。天然气输送管线中的气体一般含有硫化氢及水份,在进入汽车前需要先进行净化处理,去除气体中的杂质,然后再将气体增压到一定压力等级,一般压力小于 30MPa。高压气体进入 CNG 加气机的进口,在加气机内部控制系统的控制下,安全快速地将高压气体送入汽车的钢瓶内部。加气机的显示屏向客户展示充装过程中加注的气量和金额。

随着全球节能减排和环境保护意识的提高,CNG 加气机开始慢慢由国内走进国外市场。但是,目前加气机普遍采用的液晶显示屏在低温(-40℃)环境下不能正常工作。市场需求和产品性能的矛盾严重影响了加气机国际化推广的进程,为了使加气机在某些地区(新疆、内蒙古、东北等严寒地区,以及俄罗斯等国)的低温环境中正常使用,本文提供了一种基于 OLED 和 LED 的超低温加气机的应用思路。

1 系统总体设计

超低温加气机控制系统由逻辑控制模块、LED 数码管显示模块(含感光元件)、OLED 按键显示模块、计量模块、射频读卡模块、热敏打印模块等构成。超低温加气机采用 LED 数码管实现气量、金额、单价显示,采用 OLED 显示屏实现用户操作界面提示。

由 LED 数码管组成的显示模块上集成了感光元件。该元件可采集室外光线强度并结合自身调光算法,自动调整 LED 数码管的显示亮度以满足不同户外环境的需要。LED 数码管显示模块与逻辑控制模块通过数据总线进行连接,逻辑控制模块通过 LED 驱动控制电路将控制信号传输至 LED 数码管显示模块,从而实现加注过程中气量和金额的显示;

OLED 显示屏和按键共同组成了 OLED 按键显示模块。该模块通过数据总线与逻辑控制模块连接。逻辑控制模块上的 OLED 驱动电路可完成对显示屏的所有显示控制,OLED 按键显示模块为用户与加气机互动提供了入口。

计量模块可与计量设备连接,完成加注量的记录;射频读卡模块可读取用户的卡片完成金融支付;热敏打印模块可将交易信息打印成支付凭证。

2 硬件设计

2.1 OLED 按键显示模块

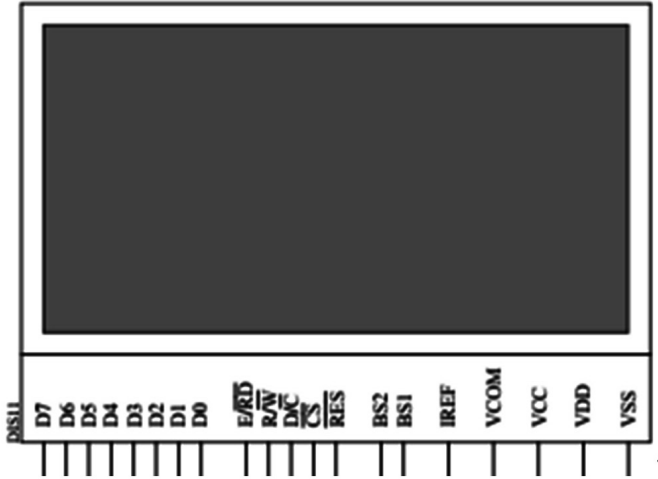
OLED 利用材料能阶差,将释放出来的能量转换成光子,这些光子就用于显示。因为电子与电洞的结合反应均在数十纳秒内,所以 OLED 的应答速度非常快。

我司开发的 OLED 按键显示模块由驱动控制单元、字库单元、OLED 显示单元、按键控制单元等构成。其中,驱动控制单元的核心部分采用 STC15W4K32S4 系列宽压微处理器实现 OLED 显示驱动控制,该系列单片机供电范围是 2.5 ~ 5.5V,工业级芯片可在 -40℃ 到 85℃ 范围内使用,可有效防止因温度降低导致的电压失效问题。

字库单元部分采用高通公司的 GT30L24A3W 标准点阵中外文字库芯片。该芯片集成了繁体汉字集(GB18030)、日文字符集(JIS0208)、韩文字符集(KSC5601)及其他 180 国外文字符集。使用该芯片可以满足俄罗斯、北欧等低温地区不同文字显示的要求。

OLED 显示单元的核心是 OLED 显示屏,其接口如图 1 所示。微处理器采用并口驱动的方式实现 OLED 显示驱动,通过读取字库芯片实现不同类型文字显示的需求。

按键控制单元的核心由 ZLG7290 组成,它可以驱动高达 64 个按键,并可以自动去抖和检测连续点击功能。



2.2 LED 显示模块

LED 由含镓、砷、磷、氮等的化合物制成。它是一种能将电能转化为光能的半导体电子元件。LED 显示模块由驱动控制单元、LED 数码管、感光元件等构成,其中驱动控制系统采用 STC15W4K32S4 系列微处理器实现 LED 数码管驱动控制。工业级的微处理器具有抗干扰能力强,大容量片内 RAM 存储器,工作温度可达 $-40 \sim +85^{\circ}\text{C}$,价格低廉等优点。驱动控制系统通过动态刷新的方式静态驱动多个 LED 数码管,同时采集感光元件信号实现数码管亮度动态调节,以达到不同户外环境的自动对比度调节。驱动控制电路通过串口方式与逻辑控制模块进行通讯,实时更新显示数据。

3 软件设计

软件设计是基于 Keil μ Vision5 开发环境进行程序编译的。Keil μ Vision5 是美国 Keil Software 公司出品的 ARM 和 51 系列兼容单片机 C 语言软件开发系统,这个集成开发环境包含编译器、汇编器、实时操作系统、项目管理和调试器,通过 C 语言编程实现串口驱动、IIC 驱动、并口驱动等底层驱动设计,并在此基础上实现 LED 段码显示和 OLED 操作提示功能设计。高亮 LED 显示亮度根据环境光强度自动调节的自

动对比度功能模块设计。

4 产品测试

超低温加气机电控系统(包括 LED 显示模块和 OLED 显示模块)在 -45°C 低温环境进行 72 小时适应性测试中运行正常,显示屏显示效果良好;通过 15 天老化测试,系统运行正常,显示屏显示效果良好。

5 结语

本文是基于 OLED 和 LED 显示技术的一种超低温加气机应用,解决了传统液晶显示屏在低温环境下出现色衰、淡化、结冻、显示变慢,甚至无显示等问题,将 OLED 和 LED 显示技术成功运用于加气机这一特殊装备领域。超低温加气机目前已在俄罗斯、我国东北等低温国家和地区进行试用,效果良好。

参考文献:

- [1]《有机发光二极管 OLED 显示技术》.赵坚勇.国防工业出版社
- [2]《OLED 产业专利分析报告》.文尚胜.华南理工大学出版社
- [3]《LED 及其应用技术》.刘木清.化学工业出版社

作者简介:杨君宇(1986.02—),男,四川省成都市人,工程师、学士,主要研究方向:智能控制与防爆电气产品研究。

(上接第 152 页)

其次是我国汽车企业的产品性能与国外产品仍然存在一定差距,特别是一些关键性零部件,仍然需要从德国、日本等国家进口,制约着智能制造技术在我国汽车产业的推广。

未来我国汽车制造生产需要取得更大进步就必须大力发展智能制造技术。为此,我国汽车企业必须加大科技研发投入,通过不断加大技术攻关与技术创新,形成自己的核心技术竞争力,从而突破关键技术壁垒,带动汽车智能制造的全面发展。

再次应该加大科技专业技术人才的培养和引进。通过内培外引,提高专业技术人才的技术能力和专业素养,提升汽车企业的研发攻关能力及管理经营能力,从而促进汽车企业快速高效地发展壮大,加快我国汽车产业的转型升级,加快实现建设制造强国的宏伟目标。

4. 结语

我国汽车行业正面临转型升级的大变局,对于智能制造的需求也不断提高,只有不断加大核心技术的自主研发,努力提高汽车产品的标准和质量,大量培养高精尖技术专业人才及管理运营人才,才能让汽车企业在激烈的竞争中占得先机,为我国汽车行业的转型升级提供有力的支持。

参考文献:

- [1]谢佩洪,朱一,孟宪忠.中国汽车智能制造的未来[J].清华管理评论,2018(1):90-93.

- [2]刘伟莲.智能制造技术在汽车行业的应用[J].集成电路应用,2020,37(06):102-103.

- [3]王皓.面向智能制造的汽车产业升级路径研究[J].科技创新导报,2019,16(14):97-98.

- [4]唐湘民.智能制造成就汽车新出路[J].企业管理,2017(1):26-27.

- [5]梁飞.智能制造打造中国汽车产业新时代[J].南方企业家,2017(11):114-117.

- [6]魏星雷.智能制造在汽车行业中的应用[J].内燃机与配件,2020(17):145-146.

- [7]侯海,伍春霞.机器人在汽车智能制造中的应用[J].智慧工厂,2017(1):87-89.

- [8]杨人杰.北京现代汽车智能制造技术的应用与实践[J].智慧中国,2018(6):65-67.

- [9]孙冠男.智能制造在汽车工业中的应用[J].汽车工程师,2017(08):49-51.

- [10]刘双虎,门峰,董方岐.浅析我国汽车行业智能制造装备发展现状与挑战[J].内燃机与配件,2020(07):216-219.

作者简介:刘晓洁(1984—),女,汉族,河南三门峡人,硕士研究生,研究方向:汽车制造与装配。