

一种湿度智能调节雾化器的设计研究

北京市昌平区第二中学 于鸿飞

【摘要】随着供暖系统的逐渐完善,室内空气干燥问题和由此引发的呼吸系统疾病也日渐突出,因此作为调节室内空气湿度的雾化器越来越被广大家庭所采用。然而,普通的雾化器不能进行自动控制,长时间的开放,不仅会导致资源的浪费,而且空气湿度过大也不利于大众的身心健康。本文研究以单片机芯片作为控制核心,通过超声波雾化水,以实现空气湿度保持在稳定水平。

【关键词】 雾化器; 单片机; 湿度控制; 超声波雾化器

引言

在过去，雾化器的应用更多存在于医学领域中，随着社会的不断发展，雾化器开始广泛地应用到人们的日常生活中。雾化器是通过对水进行雾化来保证室内空气湿度，并且还能产生一定量负氧离子的设备，面对大众日渐多元的需求，我们需要对其进行优化与改进。

1. 研究背景

近年来,科学技术的迅猛发展,人们对于生活质量的要求越来越高。因此在冬季,人们使用雾化器对室内空气湿度进行调节,以应对因供暖而导致室内空气干燥的问题,进而提高生活质量。但长时间的开启雾化器,不仅仅浪费资源,增加损耗,而且不断地增加室内空气湿度也对身体健康造成不利影响,因此对雾化器的智能性能进行优化显得尤为重要。

2. 系统结构与工作原理

本文是以超声波雾化器为研究对象, 因此要了解其工作原理: 超声波雾化器是通过电子高频震荡, 利用陶瓷雾化片的高频谐振, 将液态水分子结构打散而产生自然飘逸的水颗粒。其电路工作原理见下图1。

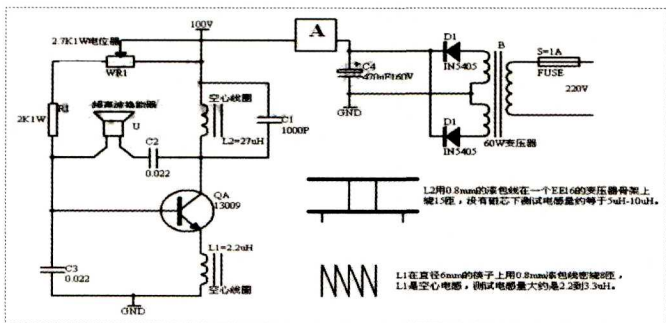


图1 超声波雾化器工作原理图

超声波雾化器的智能控制是通过以单片机为控制核心, 将外界输入的信号加以分析处理, 并将分析结果转换成信号来控制雾化器、显示单元和水位控制单元。其整个系统组成模块包括: 雾化器、控制面板、湿度传感器、水位传感器、声光显示装置和各种执行器件。

该系统的工作流程为：电源接通后，温度传感器和湿度传感器将室内的温度和湿度转化成信号，传输到单片机，同时系统自动检测用户设定的温度和湿度值，若用户未设定，系统则调取默认的参数进行工作。室内湿度值和温度值达到用户设定值或者系统默认值时，雾化器会自动停止运行，并转入保持这种温度值和湿度值状态中，之后室内温度和湿度下降时，雾化器自动进行工作，将温度和

湿度再次增加到用户设定值或者系统默认值，系统如此循环往复，可将室内的温度和湿度保持在一个恒定的值上。

3. 硬件设计

该系统的硬件主要包括：单片机、雾化器、控制面板、温湿度传感器、水位传感器、声光显示装置和各种执行器件。雾化器的电路主要是由振荡器、换能器和水位控制电路等组成的，换能器将电能转换成机械能，进而将水雾化。在水位控制单元中，水箱通常是采用三级水位进行监控，即在水箱的顶部、加热器元件、水箱底部分别设置探针，用以探测各自部位的状态。顶部探针探测水位是否溢出，加热器元件探针探测水位是否在加热器元件上方，底部探针用以探测水箱是否加水。通过三级水位监控来实现水箱进水、排水、加热等一系列的自动控制。

4. 软件设计

在该设计系统中,共有5个子程序参与系统运行(详见图2)。其中数码管显示程序的作用是将系统中输送到显示的信号以数字显示出来,使雾化器中的运行状态更加直观的呈现在人眼中。键盘扫描电路和按键处理程序(即输入程序)是将外部信息输入到内部的工具,以达到雾化器消抖和控制相关的程序(如设定系统温度和湿度)。温度、湿度信号处理程序,是将所感知的外界温度和湿度进行分析处理,并将处理结果转化成信号输送到控制中心。水位控制程序是将水箱内的水位情况通过探针探测转化成电子信号输送到控制中心,进而控制系统的进水、排水、加热等操作。继电器控制程序是将接受的信号专变成控制继电器动作,进而实现对雾化器智能调节和自动控制。

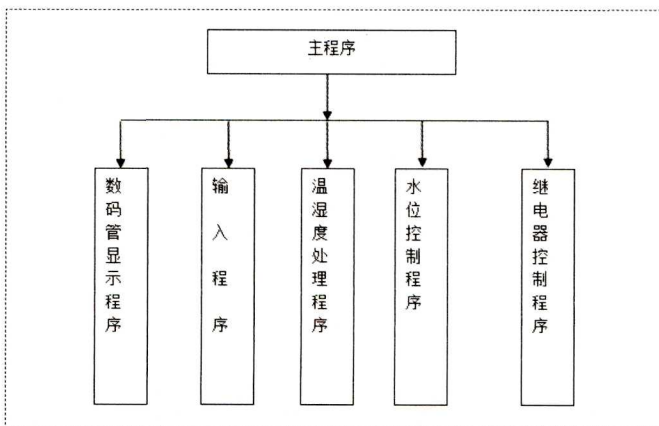


图2 系统运行结构图

(下转第175页)

电气连接进行软钎焊。通过外部热源完成提升温度,融化焊料然后重新流动浸润,形成电路板焊接流程。回流焊接是一种重要的表面贴装技术工艺,保证温度曲线合理能够为回流焊质量提供重要保证。

(一) SMT温度曲线指的是表面组装件在流经回流炉的过程中,表面组装件上某点的温度随时间变化而形成的曲线

温度曲线能较为直观的反映出某一元件在回流过程中的温度走向。从而避免温度超高给元件带来不良影响,提升可焊性,进一步提升焊接质量。首先,在预热阶段,主要是将室温的PCB温度尽量升高,从而实现下个目标,但应注意对升温速率合理把控,如速率过快,将会产生热冲击,影响电路板和元件质量;如速率过慢,溶剂无法实现充分挥发,对焊接造成影响。为了减轻热冲击给元件造成的破坏,通常将最大速度控制在 4°C/s 内,一般将上升速率控制在 $1\sim 3^{\circ}\text{C/s}$ 之间[2];保温阶段是指温度由120上升到焊膏熔点的这一过程。目的在于稳定SMA中所有元件的温度,控制温差。在此过程中,促使大型元件的温度与小元件温度无明显差异,同时为焊膏内的助焊剂挥发提供条件。在结束保温后,出去焊料、焊盘和元件引脚内的氧化物质,使电路板整体温度处于平衡状态;接着进入回流阶段,此阶段加热器的温度值较高,促使组件的温度到达温度峰值。回流段使用的焊膏不同,其焊接峰值温度也会不同,通常可将温度设置为在焊膏熔点温度基础上 $+20\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。比如,熔点在 183°C 的63Sn / 37Pb焊膏,其温暖峰值应在 $210\sim 230^{\circ}\text{C}$ 左右,控制其再流时间,避免影响SMA质量;在冷却阶段,焊膏内的铅锡粉末融化并浸润于被链接表层,此时应设法加快其冷却速度,提升焊点的明亮度,并保证焊点的变形度。如冷却速度缓慢会增加电路板分解进入锡内的效率,易出现毛躁灰暗点。在情形较为极端的情况下,其会影响沾锡不良现象以及导致焊点结合力降低。通常冷却段降温速率控制在 $3\sim 10^{\circ}\text{C/S}$,温度降至 75°C 左右极为正常。

(二) 回流焊出现缺陷的相关原因

首先,桥联。在进行焊接加热时,焊料出现塌边问题。这种问题主要在主加热和预热的环节出现,在预热温度达到一定范围时,构成焊料的溶剂粘度降低流出,如果流出较为严重,导致焊料颗粒被挤出,熔融时无法回到焊区,从而形成焊料球。除此之外,SMD元件端电极的平整度、电路线板布线设置的规范性等都会形成桥联现象[3]。

其次,润湿不良。出现这种问题的原因为浸润没有形成相应的反应层,导致漏焊问题。这主要是由于焊区表面被污染或者存在阻焊剂而引起。除此之外,如果焊料中残留过多的锌、铝化学物,焊剂具有的吸湿性降低了活化度,从而引发润湿不良。因此,在焊接的过程中还应注意焊接表面的清洁工作,合理选择焊料,设置相应的焊接温度曲线。

五、结束语

综上所述,SMT表面贴装技术已经在各个领域得以应用,而回流焊接在SMT贴装技术中是一项较为复杂的工序,因此本文对其展开重点论述,找出导致回流缺陷问题的原因,提升焊接温度曲线的合理性,进而提高SMT整体技术水平。

参考文献

- [1]张辉.SMT表面贴装技术工艺应用探讨[J].轻工科技,2015(3):99-100.
- [2]杜江淮.SMT表面贴装技术工艺应用实践与趋势分析[J].电子技术与软件工程,2016(7):99-100.
- [3]周洪芸.SMT表面贴装技术工艺应用实践与趋势分析[J].科研,2016(8):00150-00150.

(上接第173页)

5. 实际制作过程

第一步制作电路板:将设计的电路图打印到转印纸上,通过电熨斗将电路图复制到铜板上,然后使用蚀刻剂腐蚀带有电路图的铜板。

第二步添加电路元器件:使用打孔机将电路板相应位置打孔,并安装相应的元器件,在插完每一个元器件后,将其“腿”向两侧弯,其目的是为了防止电路板倾斜时,元器件脱落。

第三步焊接:在制作好的电路板上,用烙铁将锡丝沿线路走向焊接到铜板上,至此线路板制作完成。

第四步安装其他部件:将水箱、显示板、温度湿度传感器及其他线路与线路板进行连接。

第五步进行测试:利用万用表测试电路是否有短路和断路,将万用表两支夹在电路上,若发出尖锐的“滴”声,则表示通路。这样做的目的是为了接通电源后单片机等元器件烧毁。

6. 使用效果评价

经过实际使用证明,该雾化器通过感应外界温度和湿度,若温度湿度低于设定值时,雾化器自行运行,加热水箱中的水,再使之雾化来改变外界温度湿度到系统设定值,此时雾化器便停止运行而转入保持现状的工作状态,当温度和湿度再次降低,则雾化器再次运行将外界的温度和湿度增加到设定。此雾化器运行效果,实现了雾化器通过自我感应外界温湿度进而控制运行状态,使外界的温度和湿度始终保持在在一个恒定的值上,有效地改善了室内温湿环境,优化了室内空气。



图3 雾化器实验图

7. 结语

此次设计的超声波智能调节控制系统,通过将外部传感器接受的信号输送到控制中心进而控制雾化器将热水雾化,提高了室内的湿度同时也保持了室内的温度,并且始终保持在一个恒定值上。此种雾化器可广泛的应用于浴室、餐厅等场所内,优化室内空气环境,提高资源利用率,营造有利于人体健康的室内环境。

参考文献

- [1]孙晓霞.超声波雾化喷嘴的研究进展[M].北京:电子工业出版社,2004.
- [2]周国雄,夏国荣,周凯,等.基于无线数据收发原理的自动报站系统[J].微计算信息,2008,24(1-1):179-181.