
1. 系统概述

1.1 选题目的

随着经济的发展工业粉尘，汽车尾气，餐饮油烟越来越多，随之而来的环境问题日益加剧，雾霾灾害频发。空气动力学中，PM2.5可被解释为直径小于或等于2.5微米的悬浮颗粒物，又称之为细颗粒物。公众对PM 2.5的关注主要集中在其对健康的影响上。PM 2.5的污染虽然在短期内并不能直接造成死亡，但对人的身体健康有严重的长期影响。PM2.5在大气中的含量远不及粗颗粒物，但它相较于粗颗粒物而言危害更大，因为它的粒子直径非常小，每立方米含有的有毒有害物质非常高，可以在大气中长时间滞留，远距离传输。长期处于细颗粒物度过高的环境中，会导致一些急性反应，如肺功能下降、气管瘙痒等；从长远来看，代谢类疾病患病风险也会增加。毒物学研究表明，PM 2.5实际上是一种载体，能够吸收各种可能引起症状和疾病的物质，人体因为生理构造限制，所以人体对PM2.5不具有任何过滤以及拦截能力，PM2.5易于滞留在终末细支气管和肺泡中，因而PM2.5浓度过高会对人的平均寿命造成极大不良影响。医学专家指出相比于沙尘暴，PM2.5对人体健康危害更严重。颗粒物粒子直径大于 $10\mu\text{m}$ ，可以被人的鼻腔中的绒毛阻隔；颗粒物粒子直径大于 $2.5\mu\text{m}$ 小于 $10\mu\text{m}$ ，在呼吸过程中大部分会被鼻腔绒毛阻隔，还有一部分会随痰液排出体外，不会对人体健康造成太大影响；而颗粒物直径小于 $2.5\mu\text{m}$ 的，由于粒子直径过小只有人类毛发大小的 $1/10$ ，无法被鼻腔绒毛阻隔。这些细颗粒物进入人体后会直接对细支气管或肺泡造成不良影响，阻碍肺部的气体交换，对呼吸道刺激也极大，从而引发多种呼吸系统疾病，例如慢性支气管炎。不仅如此，还会导致心脑血管方面的疾病，例如心律不齐。老人，幼童抵抗力低下对PM2.5污染更为敏感，更易引发各种疾病。此外，大气中细颗粒物会对太阳光进行散射和吸收，有效视线距离也会随着PM2.5的值的升高而下降，PM2.5浓度过高会导致能见度差，产生雾霾天气。因此对pm2.5的监测显得尤为重要。

1.2 设计背景

国外pm2.5现状：民众的环保意识越来越强，对PM2.5的监测也变得更加迫切。美国提出了细颗粒物的检测标准，欧盟等一些发达国家

基于单片机的 PM2.5 检测仪

已经将其纳入了空气质量标准，严格限制排放。

国内 pm2.5 现状：全球空气质量图可以显示世界各 PM2.5 的浓度情况，此图中标红部分集中在中国，东亚和北非。说明当前中国部分地区 PM2.5 浓度严重超标，甚至超过了撒哈拉沙漠。分别是中国的华东、华北和华中地区，这些地区每立方米的 PM2.5 含量值竟然高达 $80\mu\text{g}$ 。

《环境空气 PM10, PM2.5 的测定重量法》在 2011 年开始落实。其中，第一次规范了 PM2.5 的测定，这是该系统产生的必要前提，近年来，单片机发展迅猛，例如，基于单片机各种系统在日常生活中随处可见，这是该系统产生的重要原因，能实时检测到当前所处环境的 PM2.5 的值有利于我们加强环保理念，从日常生活中减少有害气体排放，因而本次设计的 PM2.5 检测仪才更具实际意义。

2. 需求分析

2.1 功能需求

当前空气中 PM2.5 的浓度通过粉尘传感器检测，经过 AD 转换器转换后在液晶显示屏上显示，当前设定的浓度报警值也在液晶屏上显示，根据当前检测到的不同浓度不同颜色的 LED 灯发光，当前的 PM2.5 浓度值大于 $0\ \mu\text{m}$ 小于 $0.1\ \mu\text{m}$ ，与单片机相连的绿色 LED 灯放亮起，表示当前环境中 PM2.5 浓度较低；

当前的细颗粒物浓度值大于 $0.1\ \mu\text{m}$ 小于 $0.3\ \mu\text{m}$ ，与单片机相连的黄色 LED 灯亮起，表示当前环境中 PM2.5 浓度适中；

当前的细颗粒物的浓度值在 $0.3\ \mu\text{m}$ 以上，与单片机相连的红色 LED 灯发光，蜂鸣器报警，意为当前环境中 PM2.5 浓度过高；

预设报警浓度可以根据按键电路的按键实现加减操作。

2.2 性能需求

2.2.1. 显示器显示效果

显示器可以每行显示 16 个汉字，显示两行，共计 32 个字。第一行显示检测到的当前环境中的细颗粒物的浓度，第二行显示当前设定的报警浓度。

2.2.2 存储器大小

数据总线 P0，地址总线 P2、P0，控制总线 P3 及 EN 等。RAM（内部存储器）为 512 字节，I/O 口线 32 位，3 个 16 位定时器/计数器，全双工串行口，内置复位电路，中断源有 8 个，外部中断有 4 个，1 个 7 向量 4 级中断结构，电子狗，有 ISP（在系统可编程）\IAP（在应用可编程），不需要使用专门的编程器/仿真器。

2.2.3 报警响应速度

采集到的浓度值超标后，蜂鸣器立刻响应，发声报警，响应速度仅有几毫秒。

2.2.4 AD 范围

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/138142053051007002>