现代有轨电车车内环境安全监测系统项目设计方案

1. 项目作用及意义

本项目主要是设计一个可对现代有轨电车各个车厢内采集到的各种气体浓度进行实时曲线显示及预警并且进行存储以供历史数据查询的上位机软件，同时设计一个串口调试助手软件，模拟现实中有轨电车车厢内气体浓度的变化向上位机软件定时发送数据，验证上位机软件的功能。

面对现代有轨电车迅速发展的现状，为了保证现代有轨电车的运行安全，迫切需要做到对车内的温湿度、空气质量（PM2.5 ）、异常气体（乙醇）各项环境指标进行有效的实时监测及预警，因此本项目具有重要的应用价值和广阔的应用前景。

1. 项目内容
   1. 主要监测对象

第一车厢：酒精（Alcohol）、PM2.5、温度（Temp）、湿度（Humi）

第二车厢：酒精（Alcohol）、PM2.5、温度（Temp）、湿度（Humi）

第三车厢：酒精（Alcohol）、PM2.5、温度（Temp）、湿度（Humi）

* 1. 参数格式：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检测参数 | 参数格式 | 参数类型 |
| Alcohol | .2f | float |
| PM2.5 | .2f | float |
| Temp | .2f | float |
| Humi | .2f | float |

* 1. 采集频率：一秒钟采集一次一个车厢内所有参数数据

1. 项目功能
   1. 图像实时显示功能：

通过chart控件将串口接受到的每种传感器的参数数据实时显示，以时间为横轴，参数数据为纵轴。

* 1. 预警功能及车厢空气质量评定

当气体浓度超过其设定的正常范围时，启动预警功能，亮报警灯。

根据PM2.5检测网的空气质量评定等级标准为优（50ppm以下）、良（50ppm-100ppm）、轻度污染(100ppm-150ppm)、中度污染（150ppm-200ppm）、重度污染(200ppm-300ppm)、严重污染(300ppm及以上)，当空气质量为中度污染时启动预警功能。

|  |  |
| --- | --- |
| 参数 | 正常范围 |
| Alcohol | 0-100ppm |
| PM2.5 | 0-150ppm |
| Temp | 26℃-28℃（夏） 18℃-20℃（冬） |
| Humi | 45%-75% |

* 1. 历史数据分析

结合参数数据对有轨电车车厢内空气质量进行分析并评定等级。对历史数据中的异常数据进行分析存储，包括车厢、时间。

* 1. 历史数据查询

通过选择车厢编号以及该车厢内参数类型，即可查询到此参数的图形、历史异常数据、以及异常数据的发生时间.

* 1. 数据存储功能

通过数据库对参数数据进行存储，方便之后查询。

1. 模块划分

4.1 发送界面设计及功能实现

该发送界面可以设置串口的com口以及串口的波特率、数据位、校验位、停止位，可以手动打开关闭串口，手动发送字符串，也可通过模拟现实车厢各气体的浓度变化定时向接收端自动发送数据。

命名空间：COM

参数名：将要发送的每个传感器的数据存进相应的数组，数组的类型为float型一号车厢数据的参数名：Alco1[i]、PM1[i]、Temp1[i]、Humi1[i]

二号车厢数据的参数名：Alco2[i]、PM2[i]、Temp2[i]、Humi2[i]

三号车厢数据的参数名：Alco3[i]、PM3[i]、Temp3[i]、Humi3[i]

窗体类名：Form1

4.2 接受界面设计及功能实现

该接受界面可以通过选定车厢，触发自动接收该车厢数据的事件，然后显示对应车厢内各参数浓度。当参数浓度不在正常范围内，启动报警功能，并同时存储异常数据。同时具有车厢空气质量评定功能，通过按钮单击事件实现。

并且具有历史数据分析及查询功能，点击查询功能后，弹出另一个窗体，显示选中的参数的图形、历史异常数据、以及异常数据的发生时间.

命名空间：AMCS

参数名：将接收到的每个传感器的数据存进相应的数组，数组类型为string型一号车厢数据的参数名：Alco1[i]、PM1[i]、Temp1[i]、Humi1[i]

二号车厢数据的参数名：Alco2[i]、PM2[i]、Temp2[i]、Humi2[i]

三号车厢数据的参数名：Alco3[i]、PM3[i]、Temp3[i]、Humi3[i]

窗体类名：Form1、SerialDlg、SearchForm、AlcoholForm、PMForm、TempForm、HumiForm、HelpFrom、AboutForm。

4.3 通信功能实现

命名空间：COM,AMCS

参数名：用来存储读取到每个串口数据所有字节的char 数组 buffer[60]

用来存取参数数据并向串口发送的字符串 str

创建每种参数的随机数类实例ranTemp, ranHumi, ranAlcol, ranPM

用来存取随机产生的参数数据的Double 型变量 nTemp, nHumi, nAlcol, nPM

4.4 图标设计及托盘设计

设计本软件特有图标及托盘。

模块间传递参数的格式：

本项目中采集到的各种传感器的数据为float型，因此通过串口调试助手发送给上位机时需要将每个float型的数据转换为string型。在上位机软件接受到串口数据时，每个数据的所有字节先用一个char型的数组buffer[i]进行接收存储，该数据的全部字节接收完后，再使用gcnew关键字将数组buffer[i]重新转换成string型进行存储。