

烟箱称重动态秤数据采集系统设计

Design of Data Acquisition System for Cigarette Box Weighing Dynamic Scale

孙文杰 杨秉佐 苏猛

Wenjie Sun Bingzuo Yang Meng Su

山东中烟工业有限责任公司青岛卷烟厂 中国·山东 青岛 266101

Qingdao Cigarette Factory, China Tobacco Shandong Industry Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266101, China

摘要: 目前烟箱动态称重检测装置可以实现对烟箱重量的实时检测,但只能看到当前的检测数据,无法追溯历史数据。为了实现对检测数据的采集与分析,设计了一套动态秤数据采集系统。该系统采用Qt Creator开发工具完成界面设计,借助PyCharm开发工具采用Python语言结合SQLite数据库完成代码编制。完成后进行系统测试,测试结果:系统可以实现数据实时采集与存储;系统可实现历史数据查询与信息导出功能;系统可以实现检测数据的图形可视化展示等功能。该系统为加强数据的管理与应用提供了一定的技术支持。

Abstract: At present, the smoke box dynamic weighing detection device can realize the real-time detection of the weight of the smoke box, but only the current detection data can be seen, and the historical data cannot be traced back. In order to realize the collection and analysis of detection data, a set of dynamic scale data collection system is designed. The system uses the Qt Creator development tool to complete the interface design, and uses the PyCharm development tool to use the Python language combined with the SQLite database to complete the code compilation. After the completion of the system test, the test results: The system can realize real-time data collection and storage; the system can realize the functions of historical data query and information export; the system can realize the functions of graphic visualization of the detection data. The system provides certain technical support for strengthening the management and application of data.

关键词: 动态称; 数据采集系统; Qt Creator; Python; SQLite

Keywords: dynamic weighing; data collection systems; Qt Creator; Python; SQLite

DOI: 10.12346/etr.v3i2.3449

1 引言

随着称重技术的发展,动态称重系统广泛应用于生产线定量包装供送系统、在线质检系统中,以实现生产质量的在线控制。目前烟箱输送线使用的动态称重检测装置可以实现对烟箱重量的检测与剔除,但对于剔除的烟箱我们无法有效得知检测的实际重量,缺陷烟箱的出现频次、缺陷比率等更是无从得知^[1]。

2 问题分析

目前使用的动态称重检测装置通过二维码扫描器、光电传感器与梅特勒特利多动态称配合剔除机构可以实现对烟箱重量的实时检测与剔除,但由于原设计仅实现了数据的实时显示功能,缺乏对数据的存储与应用功能的进一步开发,在数据存储、数据处理、数据展现能力等方面存在问题^[1],对检测历史数据的查看、检测数据的管理与应用带来的了极

大的不便^[2]。

3 系统设计

3.1 系统功能需求

为获取系统上线后该配置的功能,提高系统的使用价值,对相关使用人员进行需求调研,汇总并整理如下几大功能,见图1。

①实时信息显示。所开发的数据采集系统可显示当前网络运行状态,运行的当前日期时间,可实现动态称检测数据的实时采集与显示,包括检测的时间、检测的品牌、检测的数值与检测的结果等^[3]。

②数据的存储。所开发的数据采集系统应具有较为完整独立的数据库管理体系,可对检测数据进行有效的存储。

③检测历史数据。所开发的数据采集系统可以根据不同的条件进行筛选查询,具备数据导出等功能。

④检测数据统计。所开发的数据采集系统具备简单的

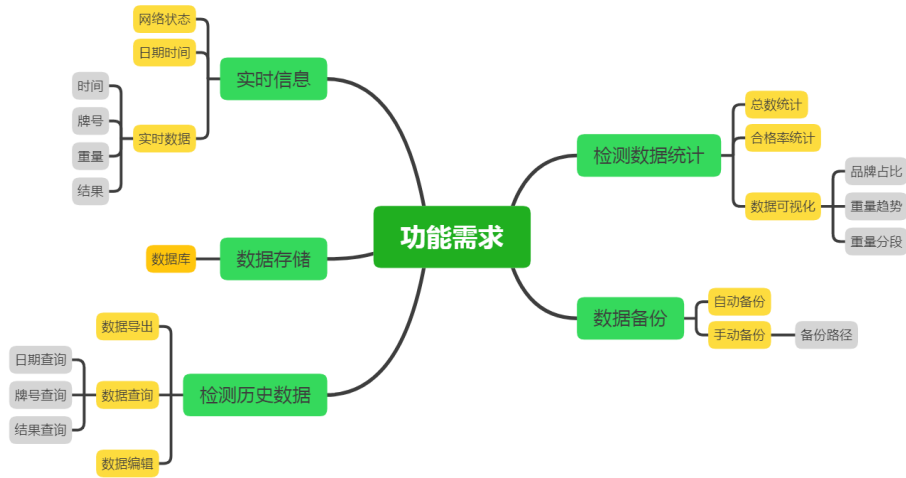


图 1 功能需求

汇总统计功能，可以根据不同的条件完成数据的图表可视化。

⑤数据备份。所开发的数据采集系统具备手、自动备份功能。

3.2 系统设计

在原有称重检测装置的基础上加装一个工控机，开放动态称已有的数据端口，采用以太网通讯方式，打通工控机与动态称的数据通讯，设计简单有效的人机界面，实现检测数据的实时检测、存储与展示^[4]。

系统架构图见图 2。

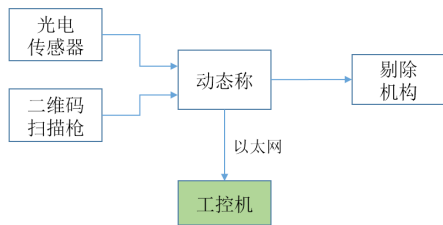


图 2 系统架构图

3.2.1 界面设计

Qt Creator 是跨平台的 Qt IDE，集成了特定于 Qt 的功能，可视化布局和格式构建器只需单击一下就可生成和运行 Qt 项目。利用 Qt 应用程序框架更加快速轻易的完成开发任务。

界面设计见图 3~ 图 7。

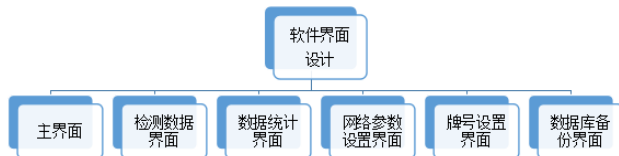


图 3 软件界面设计

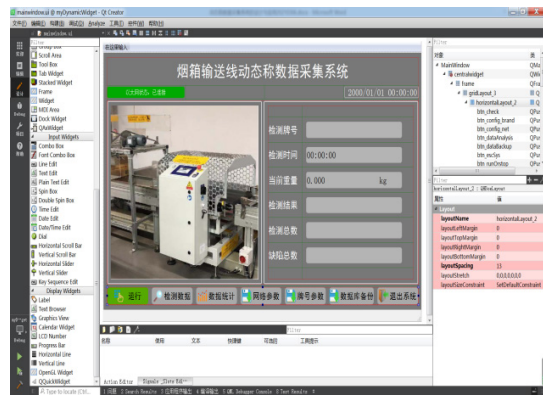


图 4 界面设计 - 主界面 2

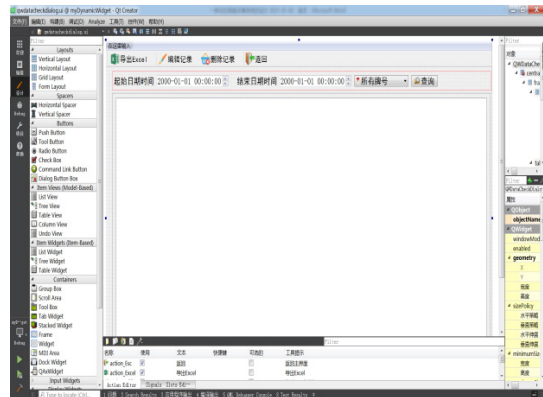


图 5 界面设计 - 检测数据界面 2

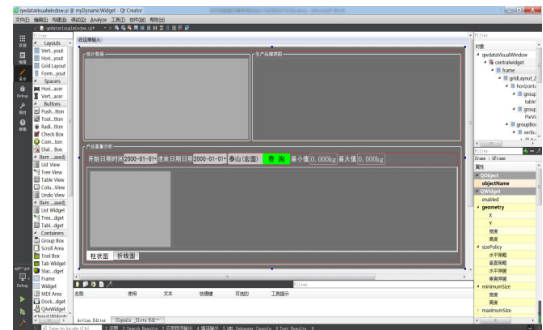


图 6 界面设计 - 数据统计界面 2

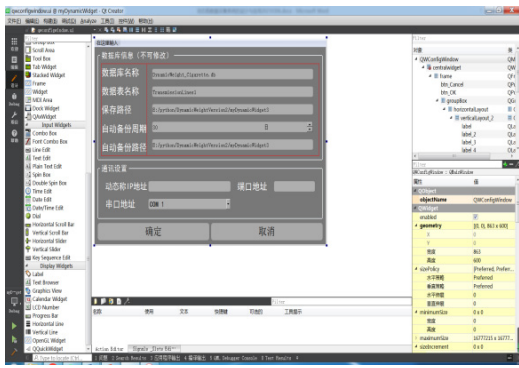


图 7 界面设计 - 网络参数设置界面 2

3.2.2 软件编码

Python 语言是目前最接近自然语言的通用编程语言，目前受关注度非常高，该语言功能强大，可简单有效地面向对象编程，很方便的将 C/C++ 的类库封装为 Python 的模块来使用，运行速度较快，在数据分析、数据可视化等方面得到广泛的应用。

① Model/View 编程结构。

Model/View（模型 / 视图）结构是进行数据显示与编辑的一种高效结构，这种结构将界面组件和原始数据分离，通过数据模型实现界面和原始数据关联，原始数据由模型（Model）读取，然后在视图（View）组件上进行显示和控制，在界面上编辑修改的数据通过 Model 保存到源数据。此种方式实现界面与数据的交互操作，是一种较好的方式^[5]（见图 8）。

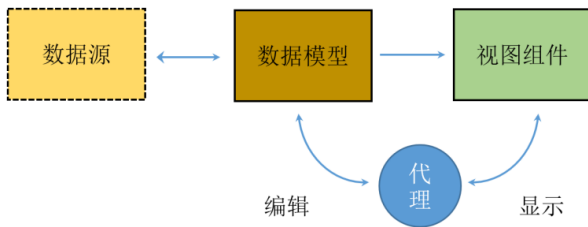


图 8 Model/View 基本结构

该系统中系统采集到的数据作为原始数据全部存放于 SQLite 数据库中，使用 QSqlQueryModel 作为 Model 建立与 SQLite 数据库的关联，使用 QTableView 界面组件完成与 QSqlQueryModel 的关联，最终实现 SQLite 数据库数据与界面展示组件的信息互联，并完成一系列数据库与界面的操作。

②信号与槽的使用。

Qt 的界面组件都是右 QWidget 继承而来，支持信号与槽的功能，如：`self.btn_Cancel.clicked.connect(qwbrands etwindow.close)`。

③代码编制。

代码编制采用单继承与界面独立封装的方法来实现，避免界面组件与新类中定义的属性混合在一起，提高代码的可读性，同时避免界面组件成为窗体业务类的公共属性，做到封装，提高安全性，实现界面与业务更好的分离。

④软件打包。

使用 Pyinstaller 代码将程序代码打包生产 exe 文件，并安装 office 运行库。

⑤应用效果。

软件完成后需要对系统实际运行效果进行检验，对软件设计到的所有功能进行一一测试，消除漏洞，完善修改代码。

4 结语

加装该数据采集系统后，系统运行可靠稳定，实现了动态称重检测装置的检测数据的实时数据的采集显示，并可以进行有效的数据存储、分析与可视化展示，直观的展示检测品牌的相关信息。该系统有效地解决了先前存在的数据缺乏存储与应用的问题，达到预期设计效果，满足了车间烟草检测仪器信息化管理的需求，操作简单，人机界面友好^[5]，其中涉及到的编程技术也可以在其他方面加以使用，具有一定的推广价值。

参考文献

- [1] 许建,肖迎宾,邢阳,等.基于DW2.0的烟草海量数据分析系统的设计与实现[J].烟草科技,2016,49(4):96-102.
- [2] 陶文玲,侯冬青.PyQt5与Qt设计师在GUI开发中的应用[J].湖南邮电职业技术学院学报,2020,19(1):19-21.
- [3] 肖文鹏.用PyQt进行Python下的GUI开发[J].中文信息:程序春秋,2002(7):73-75.
- [4] 林晓芬.利用Python语言的Turtle库绘制正多变形[J].电脑知识与技术,2020,16(22):111-113.
- [5] 张广斌,宫金林,陈爽.SQLite嵌入式数据库系统的研究与实现[J].单片机与嵌入式系统应用,2008(6):11-13.