

基于 KingView 和 MCGS 的建筑铝模板 分拣系统^①



张运楚^{1,2}, 王兆斌¹, 孙 鸽¹, 张汉元^{1,2}, 邵 星¹

¹(山东建筑大学 信息与电气工程学院, 济南 250101)

²(山东省智能建筑技术重点实验室, 济南 250101)

通讯作者: 张运楚, E-mail: zhangyunchu@126.com

摘 要: 建筑铝模板凭借刚度好、使用寿命长、能多次周转使用的特性, 被大量应用。目前铝模板的分拣打包主要依靠人工作业, 分拣效率低、分类错误率高。为提高铝模板的分拣效率和分类准确率, 设计了一套铝模板分拣系统, 由上位管理计算机、二维码扫描枪、MCGS 触摸屏和铝模板传输系统组成。管理计算机上运行的 KingView 组态软件, 可以根据发货清单完成工位匹配, 并进行分拣数据库的更新管理和分拣过程的实时显示; 扫描枪扫描传送带上的铝模板标签二维码, 获取其规格型号、工程区位等信息, 经 KingView 组态软件处理后, 下发到对应工位的 MCGS 触摸屏, 由工人拣取传送带上的铝模板并搬运到指定堆放区; MCGS 触摸屏实现管理计算机与工人之间进行分拣过程信息交互的功能。实验表明所设计的铝模板分拣系统具有良好的稳定性及实用性, 能有效解决人工分拣过程中效率低、分类错误率高等问题。

关键词: 建筑铝模板; 分拣系统; KingView; MCGS; 数据库

引用格式: 张运楚, 王兆斌, 孙鸽, 张汉元, 邵星. 基于 KingView 和 MCGS 的建筑铝模板分拣系统. 计算机系统应用, 2019, 28(4): 61-68. <http://www.c-s-a.org.cn/1003-3254/6876.html>

Architectural Aluminum Alloy Formwork Sorting System Based on KingView and MCGS

ZHANG Yun-Chu^{1,2}, WANG Zhao-Bin¹, SUN Ge¹, ZHANG Han-Yuan^{1,2}, SHAO Xing¹

¹(School of Information and Electrical Engineering, Shandong Jianzhu University, Jinan 250101, China)

²(Shandong Key Laboratory of Intelligent Buildings Technology, Jinan 250101, China)

Abstract: The architectural aluminum alloy formwork is widely used due to its good rigidity, long service life, and repeated usage. At present, the sorting and packing of architectural aluminum alloy formwork mainly depends on manual work, which has low sorting efficiency and high classification error rate. In order to improve the sorting efficiency and classification accuracy of aluminium templates, a sorting system for architectural aluminum alloy formwork is designed, which consists of upper management computer, two-dimensional code scanner, MCGS touch screen, and architectural aluminum alloy formwork transmission system. The KingView configuration software which runs on the management computer can complete the station matching according to the delivery list. It updates the sorting database and displays the sorting process in real time. The scanner scans the two-dimensional code of the aluminum alloy formwork label on the conveyor belt to obtain the information of its specifications, types, and engineering location. After processed by KingView configuration software, the information is sent to the corresponding MCGS touch screen. The worker picks up the aluminium alloy formwork on the conveyor belt and carries it to the designated stacking area. MCGS touch screen realizes the function of information exchange between management computer and workers in sorting process.

① 基金项目: 国家自然科学基金委青年基金项目 (61503219)

Foundation item: Young Scientists Fund of National Natural Science Foundation of China (61503219)

收稿时间: 2018-10-25; 修改时间: 2018-11-19; 采用时间: 2018-11-30; csa 在线出版时间: 2019-03-28

Experiments show that the designed aluminium alloy formwork sorting system has good stability and practicability. It can effectively solve the problem of low efficiency and high classification error rate in manual sorting process.

Key words: architectural aluminum alloy formwork; sorting system; KingView; MCGS; database

随着我国房地产行业的快速发展以及各项工程建设的兴起,模板行业得以快速发展,但大多数的工程还是以竹、木模板为主要结构支护材料,消耗了大量的森林资源.建筑行业顺应社会节能减排的潮流,在模板体系上开始减少竹、木模板的使用量,而铝合金模板凭借着其自重轻、重复使用率高的特点,在众多类型的建筑模板中逐渐脱颖而出^[1].住房与城乡建设部发布了行业产品标准《铝合金模板》的公告,倡导节能、环保、绿色、可持续发展的社会发展趋势,未来巨大的建筑模板市场空间下,将为建筑铝模板带来更多的机会和更高的市场占有率^[2].

由于施工承重柱、墙板或楼梯等混凝土工程中,每一部分都需要不同的建筑铝模板进行组装支护,这就需要提前将建筑铝模板按照每一部分的设计清单进行分拣打包,但是现在分拣打包环节完全依靠手工作业,存在分拣效率低、易出错的问题.目前国内铝合金模板的生产和租赁企业,在模板周转使用过程中维修保养、分类打包、堆放配送等环节主要存在效率低、周转速度慢的弊端,常造成铝模板积压,除占用大量场地外,也影响了企业的经济效益^[3].

在传统物流行业中,自动分拣技术已经得到了很多应用.李建明主要研究了一种串行合流方式的分区自动分拣系统,各物品在各分拣区等待,按照订单输送到主传送带上,分拣完毕到包装环节^[4].这种方式是在明确待分拣物品的位置的前提下分拣的,相当于在超市购物时,消费者在各货架选取商品,最后在付款处结账.李昭等人设计了一种合流再分流的分拣装置,适用于规则包装的物品分拣,在快递物流包装分拣上应用广泛^[5].柯知超研究了一种对多个分拣任务的时序管理系统,很好的解决了对于电子商务中多订单的分拣问题^[6].但是建筑铝模板分拣主要是针对单个清单的不同模板分拣,而且由于铝模板形状大小不一,无法达到规则包装的分拣要求.考虑到铝模板在生产工艺流程中的要求,由于铝模板一开始是按清单生产,但生产完成之后还有一系列的工艺流程,导致了模板的混乱,无法按清单分区排放.针对铝模板分拣的特点,铝模板分拣系统按串行分流的方式分拣,为了保证分拣的高

准确率,系统在工位处设置触摸显示屏,保证工人能实时监控分拣任务的进行,能够有效减少分拣错误率.

为了解决铝模板分拣效率低、分类错误率高的问题,本文基于 KingView 和 MCGS 设计开发了一套铝模板分拣系统.首先为每一块铝模板设计二维码标签,扫描枪扫描二维码即可识别铝模板型号、区位等信息,上位机系统按照铝模板的工程清单将每一次扫描的铝模板进行分类,并将同一型号铝模板的数量进行累加.然后上位机系统将每一次的分拣过程信息下发给触摸屏,工人根据触摸屏信息进行打包作业.铝模板分拣系统将铝模板的分拣打包环节自动化进行,既提高了分拣效率也节省了人力资源.

1 分拣系统总体设计

KingViewKingview 是北京亚控公司开发的组态软件^[7],具有丰富的图库和图库开发工具,方便实现图库中控件与变量参数之间的数据连接,同时提供了大量的设备驱动程序,实现上位机 PC 与下位机设备的相互通讯^[8].KingView 还具有很强的数据处理能力和一定的网络功能,可以实现分布式历史数据库的管理和远程监控,以致可以在较短的时间内就能够开发出画面美观、操作简单、功能齐全的控制系統^[9].凭借组态软件编程简单,界面形象直观的特点,本系统采用 KingView 组态软件设计上位机系统,进行采集数据的显示和与数据库之间的数据交换.

MCGS 组态软件与其他相关的硬件设备结合,可以快速、方便的开发各种用于现场采集、数据处理和控制设备的组态系统^[10].本系统采用高性能嵌入式一体化触摸屏,该产品采用了 10.4 英寸高亮度 TFT 液晶显示屏(分辨率 800×600),四线电阻式触摸屏(分辨率 4096×4096),具有良好的电磁屏蔽性,美观坚固的铝合金结构以及具备强大的图像显示和数据处理功能^[11].触摸屏可由 MCGS 组态软件编写界面,用于显示采集的数据和信号的交互,以及实时数据的统计等,具有友好交互的特点.

铝模板分拣系统由上位机和下位机两部分组成,系统的总体结构如图 1 所示.上位机包括 KingView 编

写的组态软件系统以及存储信息的数据库, KingView 与数据库之间的通信是基于 ODBC 完成的. 下位机包括基于 MCGS 触摸屏的信息交互装置和用于二维码数据采集的二维码扫描枪, MCGS 触摸屏和 KingView 之间是利用 Modbus TcpIP 协议完成通信, 二维码扫描枪与 KingView 之间是以 USB 转成虚拟串口的的方式来模拟 RS232 串口进行通信.

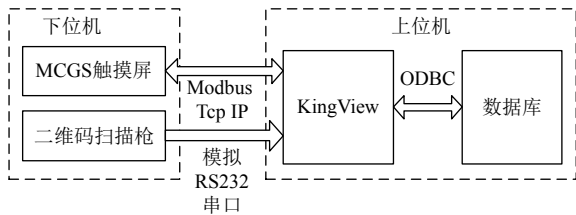


图1 分拣系统总体结构图

本系统采用 QR 二维码表示铝模板的型号、区号等信息, 如图 2 所示. 当工程交接以后, 首先由模板设计人员设计分区清单, 然后将清单导入数据管理系统, 同时批量设计并打印二维码标签. 铝模板生产完成以后, 将二维码标签粘贴到铝模板上, 作为铝模板的身份标识.



图2 铝模板的二维码标签

分拣打包时, 将带标签的铝模板放到分拣传送带上, 由人工手持二维码扫描枪扫描, 扫描信息经数据管理系统判断该模板属于哪一工位, 然后将扫描信息和提示信息下发到所属工位的 MCGS 触摸屏, 用于提醒工人进行打包作业. 铝模板分拣系统的整体流程如图 3 所示.

2 分拣系统内的通信设置

2.1 分拣系统内的通信设置

开放数据库连接 (Open Database Connectivity, ODBC) 解决了异构数据库间的数据共享问题, 现已成为 Windows 开放系统体系结构的主要部分和基于 Windows 环境的一种数据库访问接口标准, ODBC 为异构数据库访问提供统一接口, 允许应用程序以 SQL 为数据存取标准, 存取不同 DBMS 管理的数据, 使应

用程序直接操纵数据库中的数据, 免除随数据库的改变而改变^[12]. 用 ODBC 可以访问各类计算机上的数据库文件, 甚至访问如 Excel 表格和 ASCII 数据文件这类非数据库对象.

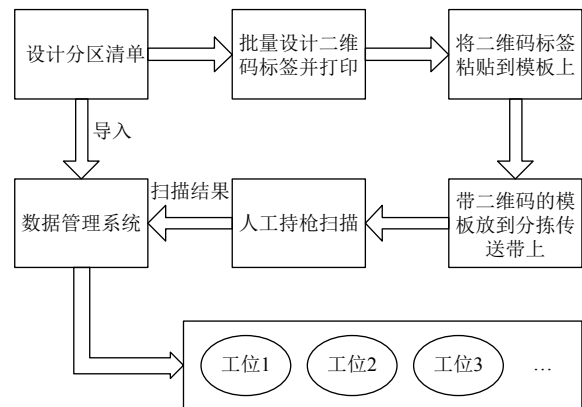


图3 铝模板分拣系统的整体流程

本文基于 Windows 10 操作系统的 ODBC 数据库应用配置数据库连接. 由于铝模板分区清单是 Excel 表格形式, 在分区清单导入数据管理系统过程中, 首先采用“Microsoft Excel Driver (*.xls, *.xlsx, *.xlsm, *.xlsb)”驱动程序创建新数据源, 然后在“ODBC 数据源管理程序 (64 位)”中建立“墙板清单 Excel 库”的用户数据源. 由于扫描枪每一次的数据采集以及信息交互是通过 Access 数据库完成的, 采用“Microsoft Access Driver (*.mdb, *.accdb)”驱动程序创建新数据源, 然后在“ODBC 数据源管理程序 (64 位)”中建立“墙板分拣 Access 工作库”的用户数据源.

在 KingView 中通过建立表格模板和记录体与数据库进行数据交互, KingView 的工程浏览器界面左侧存在 SQL 访问管理器, 其子项就是表格模板和记录体. 新建“待分拣墙板工作表模板”的表格模板来定义数据库中新建表格的结构, 通过 SQLCreateTable (Access DeviceID, tablename, "待分拣墙板工作表模板") 语句来实现, 新建的表格模板如图 4 所示. 记录体用来连接表格的列和 KingView 数据词典中的变量, 本系统新建了四个记录体用于满足系统要求: 建立 ReadExcelSheet Bind 处理铝模板分区清单导入数据管理系统时模板代码和数量的问题, 建立 FWSortingBind 处理数据词典中变量的数据保存到新建表格中的问题, 建立 FWProjectInfoRWBind 处理项目信息的问题, 建立 WorkStationConfigRWBind 处理工位配置的问题, 新建记录体如图 5 所示.



图4 新建表格模板

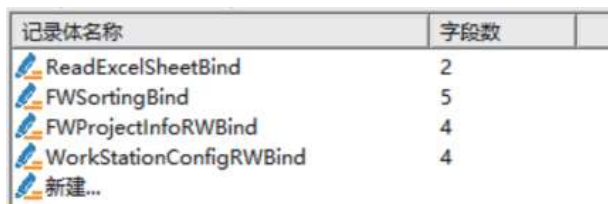


图5 新建记录体

2.2 KingView 与 MCGS 触摸屏基于 Modbus TCP/IP 技术的通信

Modbus 协议是应用层报文传输协议 (OSI 模型第 7 层), 它定义了一个与通信层无关的协议数据单元 (PDU), 即 PDU=功能码+数据域。以太网对应的通信模式是 Modbus TCP, Modbus TCP 模式没有额外规定校验, 因为 TCP 协议是一个面向连接的可靠协议^[13]。本文一共设置 3 个工位, 每一个工位设置一台 MCGS 触摸屏, 这里只介绍工位 1 的 MCGS 触摸屏的通信设置方法, 其他两台均和工位 1 的 MCGS 触摸屏设置方法类似。

工位 1 的 MCGS 触摸屏的初始 IP 地址为 200.200.200.190, 应用此 IP 地址设置与 KingView 的通信。(类似地, 工位 2 和工位 3 的 MCGS 触摸屏的初始 IP 地址分别为为 200.200.200.191 和 200.200.200.192。)在 MCGS 嵌入版组态软件的设备窗口中, 新建通用 TCPIP 父设备, 然后在其树下建立 Modbus TCPIP 数据转发设备, 设置通用 TCPIP 父设备的本地 IP 地址为 200.200.200.190, 本地端口号为 502, 在设置 Modbus TCPIP 数据转发设备中, 根据系统功能要求, 增加八个设备通道, 为防止寄存器溢出, 要根据变量的字节数设置通道容量, 设置的八个设备通道如图 6 所示。

在连接 KingView 组态系统与 MCGS 触摸屏时, 首先需要“新建设备”, 本文在设置时选择通用性较高, 具有完备的 Modbus TCP 通信协议的莫迪康 PLC 设备驱动^[14]。设备指定地址中写入 200.200.200.190:502 1, 至此

MCGS 工位 1 触摸屏的设置完成。然后在数据词典中要新建 8 个 IO 变量对应 MCGS 中的 8 个设备通道, 变量名称、寄存器地址、变量类型及数据类型如表 1 所示。

图6 MCGS 中增加的设备通道

表1 数据词典中变量说明

变量名称	变量类型	寄存器地址	数据类型
扫描指示灯	IO 离散	00273	Bit
指示指示灯	IO 离散	00289	Bit
是否分拣完毕	IO 离散	00305	Bit
区号	IO 字符串	40001.64	String
扫描结果	IO 字符串	40065.64	String
提示	IO 字符串	40129.64	String
模板区号	IO 字符串	40193.64	String
数量	IO 整数	40257	Long

2.3 KingView 与扫描枪之间的串口通信

RS-232 接口符合美国电子工业联盟 (EIA) 制定的串行数据通信的接口标准, 原始编号全称是 EIA-RS-232(简称 232, RS232)^[15]。它是仪器仪表设备通用的通信协议, 同时也被广泛用于计算机串行接口外设连接。在 RS-232 标准中, 字符是以一串行的比特串来一个接一个的串行 (serial) 方式传输, 优点是传输线少, 配线简单, 传送距离可以较远^[16]。

本系统采用的扫描枪是 Honeywell Xenon 1900 二维码扫描枪, 其本身是 USB 接口, 具有插拔方便、传输速度快、不用单独供电的特点, 但是工业环境更注重稳定性, 串行通讯端口成为工业现场的常用接口^[17]。本系统结合两种接口的特点, 进行 USB 转成虚拟串口的方式, 具有方便快捷、稳定性高的优势。另外, USB 接口的二维码扫描枪在输入时, 类似于键盘输入。由于驱动的原因, 扫描枪只能在光标处输入, 分拣系统界面运行时无法保证光标一直处在输入框内, 造成系统效率低下, 采用 USB 转成虚拟串口的形式, 可以解决光标位置不定的问题, 提高系统运行效率。

首先 Honeywell Xenon 1900 二维码扫描枪扫描如图 7 的条形码, 编程扫描枪模拟一个常规的基于 RS232

的 COM 端口, 在运行上位机系统的计算机中装载 Honeywell scanning mobility USB serial driver, 为扫描枪提供虚拟串口状态下的运行驱动, 然后在 KingView 组态中新建扫描枪设备进行扫描枪与 KingView 的通信. 新建扫描枪设备时选择智能模块下的通用扫描枪设备驱动, 在选择与设备所连接的串口中选择与计算机设备管理器中相同的串口号. 最后在数据词典中建立与扫描枪连接的变量 ScannedFWCode, 扫描枪与 KingView 的通信才能建立, 变量 ScannedFWCode 的设置如表 2 所示.

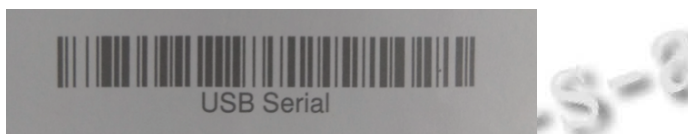


图 7 Honeywell Xenon 1900 扫描枪设置条码

表 2 变量 ScannedFWCode 的设置

变量名称	变量类型	寄存器	数据类型
ScannedFWCode	IO 字符串	StrCode	String

3 组态界面开发

3.1 基于 KingView 的上位机界面开发

建筑铝模板分拣系统的上位机主要是处理扫描枪扫描的数据, 通过统计模板数量和型号, 达到分类打包的目的. 上位机工作流程如图 8 所示. 首先将模板的分区清单导入数据库中, 由系统自动分配工位, 保存工位任务配置, 工人手持扫描枪扫描模板上的二维码, 模板信息就进入数据库中, 对应的提示信息下发到对应的工位触摸屏, 提醒工人将传送带上对应的模板取下.

上位机界面由 KingView 6.60SP2 组态软件开发完成, 主要包括以下功能: 导入铝模板分区清单, 继续工作未完成的清单, 根据铝模板区号自动划分工位, 当前扫描结果的显示, 实时数据库的显示. 上位机界面如图 9 所示. 当模板分区清单导入数据库之后, 分区清单显示在“墙板清单”中, 并自动重命名, 系统自动分配任务给每一工位, 分配情况显示在“工位任务配置”中, 点击“保存工位任务配置”, 工位配置情况保存在数据库中. “扫描识别的模板代码”中显示每次扫描的模板代码, “选择已导入模板清单”能够继续上次未完成的分拣任务, “退出”按钮实现系统退出功能. “工位任务配置”处是显示系统自动分配工位结果的地方, 系统的自动分

配工位任务功能, 不同以往的手动输入, 提高了系统的运行效率, 同时将任务配置情况下发到各工位处, 有利于工位处工人对于分拣任务的监控.

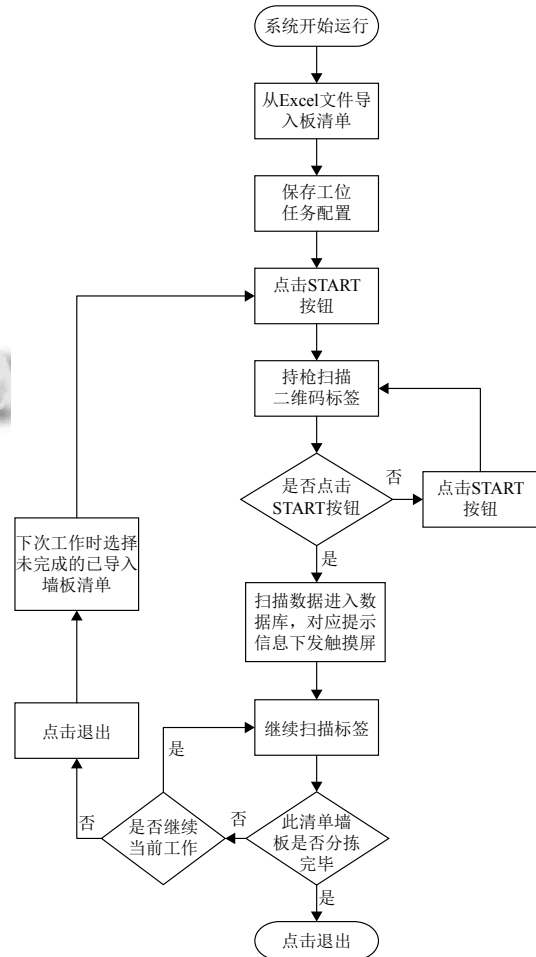


图 8 铝模板分拣系统上位机工作流程图



图 9 铝模板分拣系统的上位机界面

3.2 基于 MCGS 的下位机界面开发

MCGS 触摸屏作为上位机系统与工人的信息交互

装置,界面的简单易操作性是关键的问题. MCGS 下位机界面由 MCGS 嵌入版组态软件开发完成,界面具有待分拣铝模板代码显示功能、模板拣取指示灯提示功能、已分拣铝模板列表统计功能、本工位分拣墙板区号范围提示功能、模板打包指示灯提示和打包模板区号提示功能,其中模板打包指示灯还具有按键功能,使模板打包指示灯初始化. MCGS 下位机界面如图 10 所示.



图 10 MCGS 下位机界面

MCGS 下位机界面的工作流程如下,当铝模板墙模板分区清单导入数据管理系统后,被分配好的区号范围就显示在“本工位分拣墙板区号范围”处,每当扫描枪扫描标签时,系统会根据对应区号范围下发在对应 MCGS 触摸屏上,如“100WE2600-Q1”会下发到工位 1 处的触摸屏,显示在“待分拣铝模板代码处”.“模板拣取指示灯”颜色改变,其他工位的指示灯熄灭.“已分拣铝模板列表”显示相应信息,此处的“是否分拣完毕”中“1”代表“是”,“0”代表“否”.如果一个区的模板分拣完毕,如“Q1”区,则对应工位触摸屏的“模板打包指示灯”颜色改变,“打包墙板区号”处显示对应区号如“Q1”.此指示灯提示工人打包对应区的模板,工人收到此信号后,按下触摸屏的“模板打包指示灯”使该指示灯复位,方便下次提示打包信息.

系统将 MCGS 触摸屏作为下位机,有效地将 Kingview 和 MCGS 两套组态系统结合在一起,相互配合,能够使得工位处的工人实时监控分拣任务的进行及完成情况.利用 MCGS 的组态界面设计特性和触摸屏特性,为系统节省了单独的指示灯及按键装置,有效地减少上位机的 I/O 接口分配,提高系统运行效率.

4 系统调试运行及数据库管理

本系统是在实验室条件下仿真调试运行,共采用 45 块归属 36 个分区的铝模板分区清单进行测试,图 11 为铝模板分拣系统装置实物图.如图 12 所示的铝模板分区清单中,模板代码的第一行“100WE2600-Q1”的“Q1”代表此型号的模板归属“Q1”区,Q1 区包含两种型号的模板,第一种型号包含两块,第二种型号包含一块,其余行的模板代码也是如此.上位机界面和数据库运行在装载 Windows 10 的计算机上, MCGS 触摸屏选用 TPC1162Hn 嵌入式一体化触摸屏,电源采用 24V 直流输出的 MPS-150W24V1S 开关电源,二维码标签是采用 BarTender 软件设计,由 TSC T-310E 二维码打印机打印出来,二维码扫描枪采用 Honeywell Xenon 1900 二维码扫描枪.



图 11 铝模板分拣系统装置实物图

扫描枪扫描铝模板上的二维码标签,将数据传送到数据管理系统,系统会根据铝模板型号代码的字段,进行数据的累加统计,更新该模板代码对应记录的“已分拣模板数量”、“是否分拣完毕”字段,归类并判断是否达到打包要求.数据管理系统的部分功能代码如下:

```
SQLConnect(AccessDeviceID, "dsn=墙板分拣
Access 工作库; uid=; pwd=");
string str1 = "模板代码="+""+ ScannedFWCode+"";
SQLSelect(AccessDeviceID, tablename, "FWSorting
Bind", str1, "");
FWBillRWAccess.FWSortedNum= FWBillRW
Access.FWSortedNum +1;
if(FWBillRWAccess.FWNum==FWBillRWAccess.
```

```

FWSortedNum)
{
    FWBillRWAccess.FWSortingOK = 1;
}
SQLUpdate(AccessDeviceID, tablename, "FWSorting
Bind",str1);
SQLEndSelect(AccessDeviceID);
SQLUpdateCurrent(AccessDeviceID, "tablename");
SQLDisconnect(AccessDeviceID);

```

数据管理系统的可视化界面在 KingView 中应用 KVFormworkList 控件实现. 在控件属性中定义“墙板分拣 Access 工作库”数据源, 在数据改变命令语言中采用如下的功能代码, 就能实现控件实时显示数据的更新及累加, 如图 12 所示, 扫描枪扫描二维码之前, “已分拣模板数量”列中全为“0”, “是否分拣完毕”列中全为“否”, 当扫描枪扫描二维码时, 连接扫描枪的变量发生数据改变, “已分拣模板数量”处实现数据的累加及更新, 直到和“模板数量”处的数量相同时, 当前型号的铝模板分拣完毕, “是否分拣完毕”处的“否”变为“是”, 图 12 中的分拣测试结果显示, 系统能够准确分拣分区清单要求的模板型号和数量.

模板代码	模板区号	模板数量	已分拣模板数量	是否分拣完毕
100WE2600-Q1	1	2	2	是
100WR2600-Q1	1	1	1	是
100WE2600-Q2	2	1	1	是
100LE2150排400-Q3	3	1	1	是
100WR2550+65R-Q4	4	1	1	是
100LR2350-Q4	4	1	1	是
100LR2350-Q5	5	1	1	是
100WE2600-Q6	6	1	1	是
100WE1850排650-Q7	7	1	1	是
100WE2600-Q7	7	1	1	是
100WR2600-Q11	11	2	2	是
100WE2600-Q11	11	1	1	是
100WE2600-Q14	14	2	2	是
100WR2600-Q14	14	1	1	是
100LE2150排400-Q15	15	1	1	是
100WR2600-Q15	15	3	3	是
100WR2550+65R-Q16	16	1	1	是
100WE2600-Q18	18	2	2	是
100WE2600-Q19	19	2	2	是
100LE2150排400-Q20	20	1	1	是
100WR2550+65R-Q21	21	1	1	是
100LR2350-Q21	21	1	1	是
100LR2350-Q22	22	1	1	是
100WE2600-Q23	23	2	2	是
100WE2600-Q29	29	1	1	是
100WE2600-Q30	30	1	1	是
100WE1850排650-Q30	30	1	1	是
100WE2600-Q31	31	1	1	是
100LR2350-Q32	32	1	1	是
100LE2150排400-Q33	33	1	1	是
100WR2550+65R-Q34	34	1	1	是
100LR2350-Q34	34	1	1	是
100WE2600-Q35	35	2	2	是
100WE2600-Q36	36	1	1	是

图 12 数据管理的实时显示

```

SQLConnect(AccessDeviceID, "dsn=墙板分拣
Access 工作库; uid=; pwd=");

```

```

KVFormworkList.Table = tablename;
KVFormworkList.RemoveAllData();
KVFormworkList.Where ="ORDER BY 模板区号
ASC";
KVFormworkList.FetchData();
KVFormworkList.FetchEnd();
KVFormworkList.RefreshData();

```

5 结语

针对铝模板分拣打包环节完全依靠人工作业出现的分拣效率低、分类错误率高的问题, 本文设计了一套铝模板自动分拣系统, 系统依靠二维码扫描枪扫描设计的集成铝模板型号、区位等信息的二维码标签, 获取铝模板的信息数据, 采用 KingView 组态系统作为上位机进行数据的统计分析与时显示, 利用 MCGS 触摸屏进行信息的交互, 铝模板自动分拣系统将两套组态系统结合在一起, 相互配合完成分拣过程. 仿真结果表明铝模板分拣系统提高了分拣效率, 具有良好的分类准确率. 下一步的研究工作是在每一个工位处配置机械手臂或者推挡装置, 与上位机系统协调控制, 实现分拣打包环节的完全自动化.

参考文献

- 杨振霖. 当前铝合金模板推广应用存在的问题及对策分析. 建筑工程技术与设计, 2015, (24): 1375.
- 糜嘉平, 赵鹏. 我国铝合金模板推广应用存在的问题. 施工技术, 2015, 44(7): 1-3.
- 路亮. 建筑工程施工中铝合金模板综合价值研究[硕士学位论文]. 太原: 太原理工大学, 2017.
- 李建明. 物流配送中心分区自动分拣系统品项分配方法研究[硕士学位论文]. 兰州: 兰州交通大学, 2017.
- 李昭, 李华杰, 孙建明, 等. 快递物流包装件分拣装置设计. 包装与食品机械, 2018, (5): 36-41. [doi: 10.3969/j.issn.1005-1295.2018.05.007]
- 柯知超. 电子商务仓库智能分拣系统的设计与实现[硕士学位论文]. 西安: 西安电子科技大学, 2017.
- 孙旭霞, 李生民, 张维娜. 工业自动化通用组态软件——“组态王”的功能分析及应用. 仪器仪表用户, 2001, 8(4): 29-31. [doi: 10.3969/j.issn.1671-1041.2001.04.010]
- 刘学多, 焦东来, 吉峰, 等. 面向中间件的组态王远程数据采集驱动设计. 计算机应用, 2016, 36(1): 96-100.
- 李萍, 曾令可, 罗民华, 等. 建筑构件耐火试验炉自动控制系统的的设计与应用. 仪器仪表学报, 2005, 26(S1): 827-830.

- 10 包建华, 丁启胜, 张兴奎. 工控组态软件 MCGS 及其应用. 工矿自动化, 2007, (3): 92-94. [doi: [10.3969/j.issn.1671-251X.2007.03.033](https://doi.org/10.3969/j.issn.1671-251X.2007.03.033)]
- 11 贾冰, 曾鹏飞, 郝永平. 基于 PLC 和 MCGS 的实时生产数据采集系统. 组合机床与自动化加工技术, 2016, (12): 6-8, 12.
- 12 邵家玉, 周伯鑫, 徐南荣, 等. 基于 ODBC 的异构数据库互连. 南京大学学报 (自然科学), 2000, 36(3): 351-356.
- 13 司马莉萍, 贺贵明, 陈明榜. 基于 Modbus/TCP 协议的工业控制通信. 计算机应用, 2005, 25: 29-31. [doi: [10.3969/j.issn.1001-3695.2005.02.009](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-3695.2005.02.009)]
- 14 汪韩韩, 杨辉, 张华, 等. 基于 MODBUS RTU 的组态王与智能仪表通讯. 制造业自动化, 2013, 35(3): 8-10.
- 15 潘方. RS232 串口通信在 PC 机与单片机通信中的应用. 现代电子技术, 2012, 35(13): 69-71. [doi: [10.3969/j.issn.1004-373X.2012.13.022](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-373X.2012.13.022)]
- 16 王兰英. USB-RS232 接口转换器的设计与实现[硕士学位论文]. 成都: 电子科技大学, 2009.
- 17 韦立明. 基于 USB 通信设备类的虚拟串口研究与设计[硕士学位论文]. 西安: 西安电子科技大学, 2012.

www.c-s-a.org.cn

www.c-s-a.org.cn