

智能工厂建设之压机设备可视化和生产质量管控案例

一、项目背景

在当今制造业的竞争环境中，企业必须要做好质量管理，通过优质的产品在市场上竞争中体现出自身产品的优势和规范的生产管理能力，才能获得更多优质客户的青睐。某电子公司是专业生产 PCB 及相关电子产品的独立港资企业，是华为 PCB 电路板的供应商。该公司力求在保证 PCB 板高质量的前提下，以最经济的投入实现按订单要求完成生产任务。

公司工厂生产车间中，共有 8 组压机用于完成层压工序，每一组中有 3-5 台压机设备。原来的生产模式是：负责层压生产的员工收到上一道工序的 PCB 板，根据板编码在系统数据库中手动寻找对应的配方，然后将配方中的层压生产参数手动输入至压机 PLC 中，再启动压机完成生产。如果设备出现问题，要人去通知相关人员，不能及时维修。在生产过程中，现场人根据工序板需要手动输入及查找的步骤，每个参数都是不同的，会导致人工录入经常出错，难以保证下发参数的准确性，使得生产模式效率较低。

二、存在问题

该公司层压生产过程主要面临如下问题：

- 1.目前压机下发参数采取手动输入编码和查询配方的方式，影响效率，同时难以保证准确性；
- 2.压机生产数据缺乏一个集中监视的系统；
- 3.压机的重要报警不能及时通知到相关负责员工；
- 4.压机的生产管理缺乏一个自动统计分析 OEE 数据的系统。

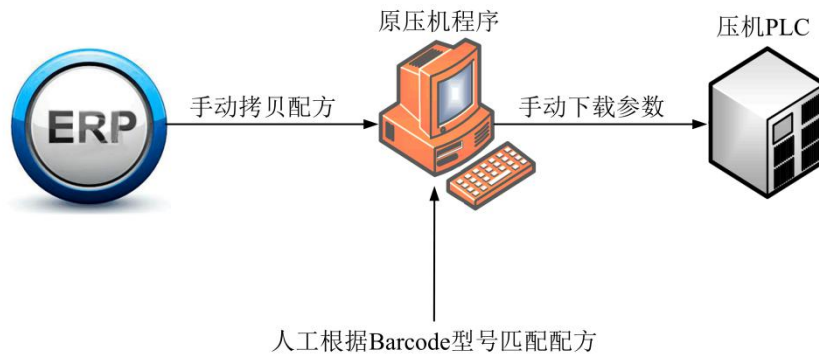


图 1 以往的的层压生产模式

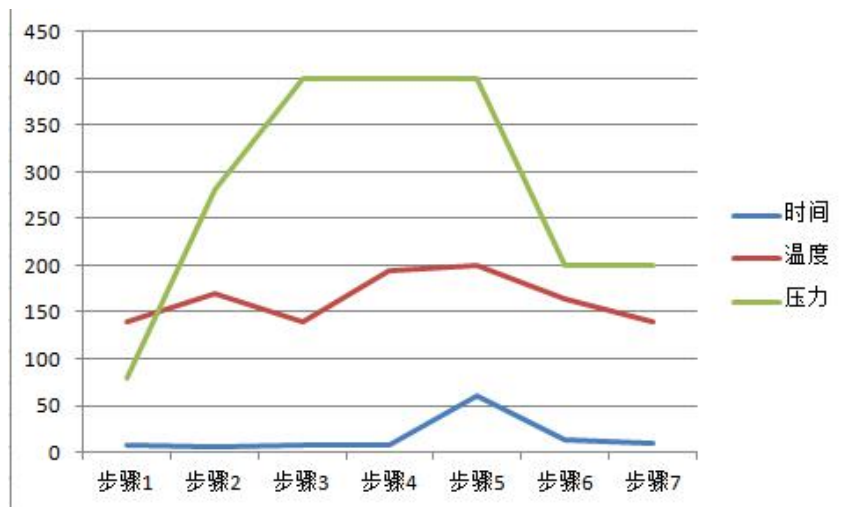


图 2 层压生产中所对应的参数

三、项目目标：

压机自动化监控系统主要目标为实现由系统代替人工进行型号输入、配方号匹配及配方参数下发至 PLC 的工作，同时对压机生产中的数据进行集中监控。

具体目标如下：

（1）采集各压机数据，包括压力、温度、真空度、运行时间等，并可在各压机现场工控机及中心端集中监控；

（2）扫描 Barcode 至系统，系统可自动于数据库中匹配出对应的配方，并下发至 PLC，另可匹配出对应尺寸、型号、客户、结构、TG、底铜厚度、外层铜厚等信息用于生产记录；

- (3) 可实现压机设备报警内容的邮件推送功能；
- (4) 实现对生产过程数据的实时监控管理，并可按型号、配方号、尺寸、客户等进行历史生产数据的查询、统计；
- (5) 实现对压机设备实时报警的监视，并实现邮件推送通知相关负责人员。

四、解决方案

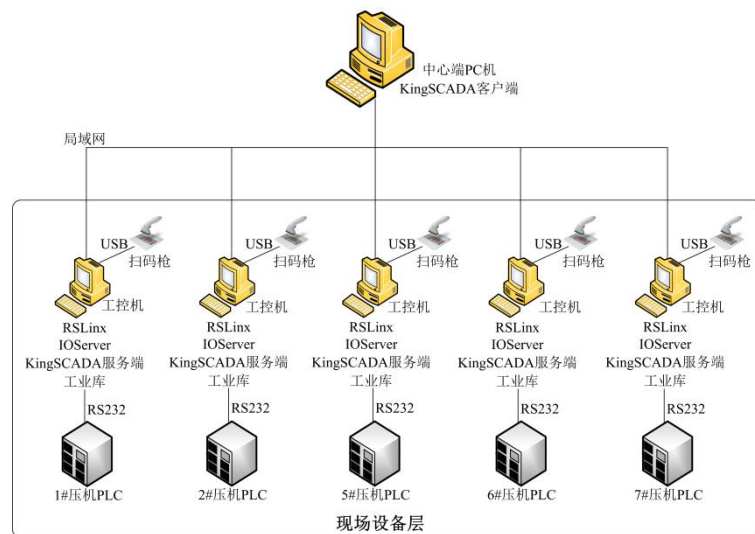


图 3 压机自动化监控系统总体架构

如图 3 所示为该工厂层压工序压机自动化监控系统的总体方案框图。本次项目涵盖工厂层压车间 5 台压机。每台压机现场分别配备了工控 PC 机，在工控 PC 机上安装有 RSLinx 软件，通过串口 RS232 线与压机 PLC 通讯。

在每台工控机上安装 IO Server、KingSCADA、KingHistorian。IO Server 通过 OPC 方式与本地的 RSLinx 软件通讯，用于中心端的 KingSCADA 客户端展示压机实时数据及查询历史数据。

工控机上 KingSCADA 通过 OLEDB 接口与本机 KingHistorian 连接，可对 KingHistorian 中的配方进行新增或查询操作。

中心端的 PC 机上安装有 KingSCADA，也可以用于实现压机设备实时数据一览、报警管理、压机设定调整、工单管理、稼动率分析、配方管理、温度曲线

查询、参数下载记录查询等功能（如图 4 所示）。另外中心端根据客户需求设置了报警邮件推送的功能。



图 4 数据实时监控

五、功能介绍

本系统使用到的软件：

- (1) KingIOServer：高速采集工具，具备高速采集上传及下发数据传输工具；
- (2) KingSCADA：采集以及展示软件，可制作绚丽的展示画面以及实现多样化的功能；
- (3) KingHistorian：工业历史数据库，存储大量的过程数据，在采集、存储、检索方面具有强大的性能，它是深层分析与统计的数据基础。通过使用以上软件，实现了具体的功能。

5.1 压机参数实时监测与下载

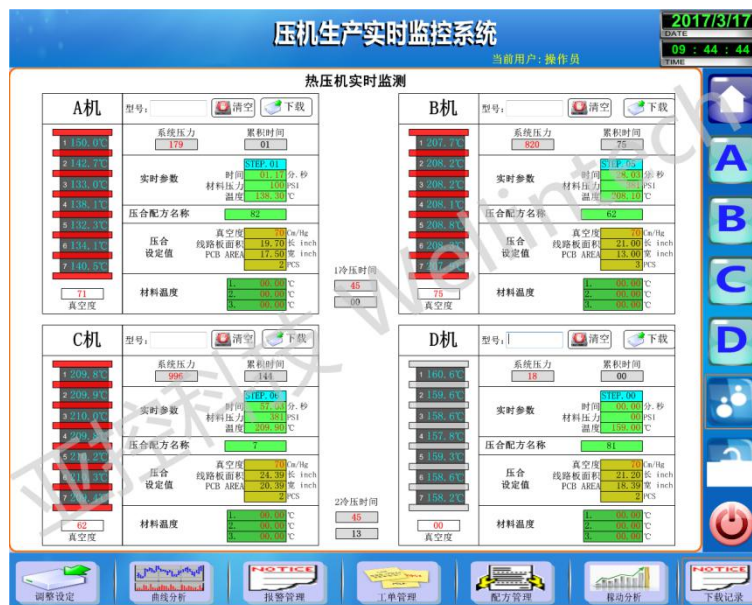


图 5 实时监测与参数下载界面

图 5 为工控机上 KingSCADA 的画面，形象展示了 ABCD 压机的每一层的温度，以及当前使用的配方号、配方进行到第几步、压力、真空度等实时参数。侧边栏倒数第二个图标用于用户登录。用户登录后，通过扫描 Barcode 将号码扫入至型号右边的文本框中，触发系统在本机 KingHistorian 数据库中寻找匹配对应的配方。



图 6 系统自动根据条码号匹配配方

图 6 对 D 机进行参数下载，首先扫描第一块板的条形码，系统判断此板可放在 D 机热压，则将配方参数显示在画面相应位置；此时可继续扫码，若匹配到相同配方的 PCB 板，则可一同叠压，因此一次生产可同时叠放多块 PCB 板(系统会自动逻辑判断此次扫码的板是否允许参与叠压，允许的话会在下拉框中显示条码号并打√，逻辑判断不允许叠压则打×)。整个扫码下发参数的逻辑可整理为图 7。

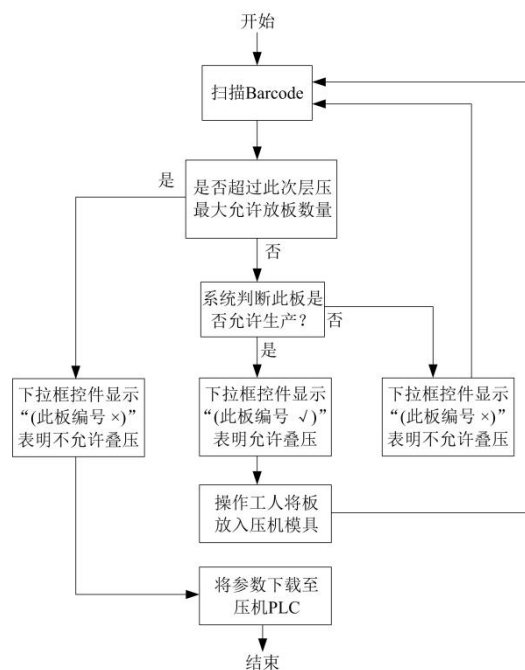


图 7 扫 Barcode 下发参数逻辑

5.2 配方管理

图 8 为压机配方管理功能画面，可通过右边侧边栏切换 A、B、C、D 机以分别管理相应压机的配方。在本系统中，使用 KingHistorian(工业库)作为存储 PCB 板层压生产配方的数据库。可以实现导入配方（导入配方包括自动导入和人工导入）、导出配方、保存配方、查询配方、删除配方的功能。



图 8 压机配方管理功能画面

本系统可实现对压机的参数下载记录进行查询。如图 9 所示，该界面可支持按时间段进行进行下载记录查询，也支持按单日查询。



图 9 压机参数下载记录管理功能画面

5.3 报警管理

如图 10 所示，点击页脚中的“报警管理”与右方侧边栏中的 D 机，可进入该号压机 D 机设备的报警管理界面。此界面有一个报警窗口，显示报警的起始日期时间、发生报警的参数、报警时该参数的值、报警限值以及报警文本等信息。可通过界面中的按钮在实时报警和报警查询之间进行切换。



图 10 报警管理画面

5.4 压机调整设定

在压机的调整设定界面图 11 中，可对压机真空度、接触压力的值进行在线设定，可观察各感温线的使用状态，在层压生产过程中可监测到当前进行的步骤、生产累计的时间以及其它各参数的值。另外，根据工厂对层压生产的要求，需要有进行层压跳步、复位、暂停和继续的功能。

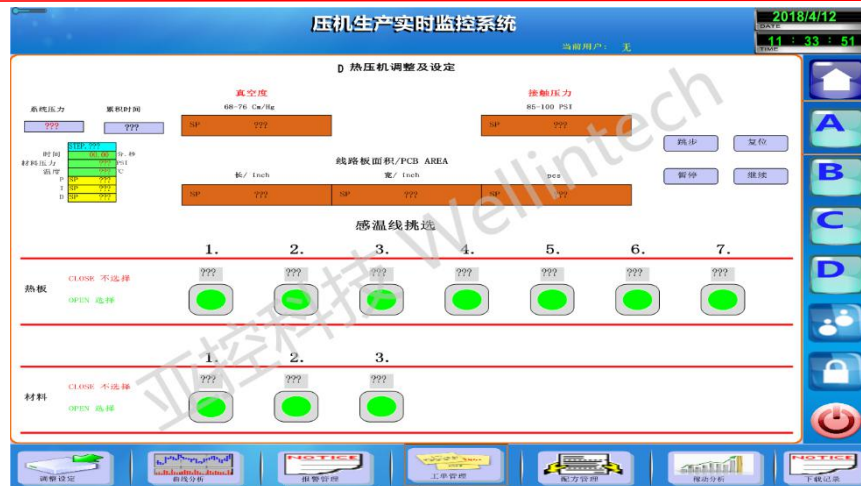


图 11 调整及设定画面

六、项目总结

如今自动化行业倾向于小批量、多品种、个性化的生产特点。客户增加了压机自动化监控系统，实现了以下功能：

- 1.对于参数的记录，系统上直接可以实现导入及导出的功能；
- 2.系统记录实际参数错误率为 0，实际生产的参数下发的准确性并使生产增加了便利；
- 3.减少了因人为因素造成的生产损失，一定程度上提高了压机设备的使用率，提高了生产效率；
- 4.使层压生产数据透明化、可视化，生产管理人员通过该系统可以更好地把控层压生产过程；
- 5.使压层工序管理人员可以更为方便地在线把控每日的生产活动，从而使生产制造活动达到可知、可控的管理需求。