**几米物联SMT防错料系统研发**

**项目立项书**

**一、立项依据**

**（一）国内外现状、水平和发展趋势**

**1、现状和水平：**

SMT是表面组装技术（表面贴装技术）（Surface Mount Technology的缩写），称为表面贴装或表面安装技术。是目前电子组装行业里最流行的一种技术和工艺。它是一种将无引脚或短引线表面组装元器件（简称SMC/SMD，中文称片状元器件）安装在印制电路板（Printed Circuit Board，PCB）的表面或其它基板的表面上，通过回流焊或浸焊等方法加以焊接组装的电路装连技术。

在SMT 防错料系统出现之前，对SMT生产过程中发生的错误都是由人工进行逐一排查。例如，当贴片机发出换料警报后，车间工作人员须要根据发出警报的站位，在站位表上查找对应的料号，再把对应的料盘重新安装并启动生产过程。在这一过程中，车间工作人员稍有不慎极易出现“站位上原来已消耗完毕的料盘和新换上的料盘类型不一致”现象，如果这种现象没有被及时发现并纠正错误的物料，不言而喻，将酿成非常严重的生产事故。

为了尽可能地减少不必要的经济损失，车间均有配置IPQC（品质控制）人员对贴片机站位进行定时抽检和定时全检。IPQC的检查方式和换料人员的方式几乎一致，亦是通过获取站位，然后在站位表上查找对应料号，比对正在使用的料盘和站位表上的是否一致。

虽然加强了人工校验的力度，但人毕竟不是机器，依然避免不了出错，做到完美。除此之外，除了车间工作人员、IPQC工作人员会出错，仓库出入库人员也无法避免万无一失，亦可以说整个生产过程的任何一环都有出错的风险，而这些错误将影响整个生产流程。其次，这一系列冗余的校验操作、日志记录操作带来的效率下降问题也日益严重。最重要的是，发生错误的时候工作人员根本没有办法及时发现错误并立刻停止生产。

2、**未来需求**：

在当今科技高速发展的局面里，最大化地提升生产效率和产品品质已成为燃眉之急。为了拯救处于水深火热之中的SMT车间工作人员，推出智能化的SMT防错料系统势在必行。SMT生产车间急需一个用于预防生产过程中的人工上料、换料发生的错误的集工单管理、物料监控、错误报警、报表生成及仓库盘点等功能于一体的智能化软件系统。

**（二）项目的目的和意义**

作为一个集工单管理、物料监控、错误报警、报表生成及仓库盘点等功能于一体的智能化软件系统，可以有效地提高SMT车间生产效率，在生产每一个环节严格把关，几乎完全杜绝了由于上料、换料错误导致的生产事故。如此高效的工作效率及接近零的错误率是当前人工校验方式无法达到。

当设备高度智能化，生产难度必然增加，则企业为了生产效率提高，就会促使企业对生产工具和生产流程做出调整和改进，以求进一步发展，提高企业竞争力，这就无形之中改变着行业的产业结构发生变化，调整行业向更高速、更智能化的方向发展。

**（三）项目达到的技术水平及市场前景**

1、在技术、创新方面实现的成果：低耦合设计，针对不同的生产环节，分别设计不同的模块，模块之间耦合度低，可以独立工作，并且属于轻量级软件，安装过程傻瓜化，简单易用，无需过多文档阐述使用说明。

2、本项目涉及到的技术有：Android原生APP开发、Java Web开发、Delphi开发、MySQL数据库、C/C++开发、嵌入式Linux Python开发等。

3、预期产生的成果和经济指标：由于近年来工业4.0和互联网+的大量普及，工业生产自动化需求大量激增，本项目市场前景广泛。纵观软件产业，创新是一直是企业在整个行业内拥有强大竞争力的法宝，我们勇于创新、敢于创新，目标明确，通过研发技术的创新使销售市场不断强化。

**二、研究开发内容和目标**

**（一）项目主要内容及关键技术**

本项目为SMT防错料系统，主要研发工作分为硬件设计和软件设计，软件方面，

分为防错料系统APP、后台管理系统、车间产线实时监控系统、生产报表实时查看公众号、仓库料盘标签打印系统以及中央控制系统的软件部分6大模块。硬件方面，使用树莓派搭配红外感应器、报警灯、一个连接着贴片机之间的接驳台电源的继电器、小型显示屏共4个外设构成中央控制系统的硬件部分。下面具体描述各模块的功能：

1. 防错料系统APP：该APP为SMT防错料系统的核心模块之一，肩负着校验上料、换料、抽检、全检以及仓库发料等操作的正误。该APP运行在一台基于Android系统的手持一体机上（该一体机自带条码识别器），车间工作人员、IPQC、仓库出入库工作人员将人手一台该设备，随时进行物料校验。该APP还有一个重要的功能，它还会自动记录每一次校验的结果，当作日志写入SMT防错料系统数据库中，为后面将描述的各大模块提供报表数据来源。另外值得一提的一个重要功能是，系统检测到工作人员两次扫描的物料不一致时会发送信号给中央控制系统，中央控制系统会停止接驳台运转并发出亮起警报灯。除此之外，APP还具有工序检测和扣除物料库存的功能，即保证了校验物料时严格按照生产流程顺序进行，从而实现了物料的跟踪功能。
2. 后台管理系统：后台管理系统亦是SMT防错料系统的核心模块之一，该系统提供了员工管理、工单管理、报表查看以及下载、实时柱形图显示等功能。车间主管可以使用该系统进行工单的上传、开始、结束、作废操作，还可以随时查询各类报表或下载直接打印，以及修改员工数据，打印员工工牌加密的二维码、修改各产线中央控制系统的参数等操作。该系统还支持权限向下分配，车间主管可以把添加各类不同权限的管理员分配给下属进行操作。
3. 车间产线实时监控系统：该系统作为一款桌面应用运行在每一条产线的电脑中，用于向操作员或前来巡视的主管或客户实时展示精确到每一个站位每一种操作的正确与否，提高生产的透明度，减少错误的发生。该系统有一个重要的功能，即是它会周期检查换料操作之后的站位是否在一定时间内有IPQC进行过校验操作，它还会周期检查IPQC是否有进行该条产线的全检操作，如果有任何一种操作没有进行，则会发送信号给中央控制系统，令产线接驳台停止运转并亮起警报灯。
4. 生产报表实时查看公众号：该公众号允许管理人员随时随地查看任何一条产线的实时生产情况。
5. 仓库料盘标签打印系统：SMT防错料系统核心模块之一，可以为每一个料盘打印一个唯一标识符。它作为一款桌面应用运行在仓库电脑中，界面友好，操作简单，为仓库打印料盘标签的工作人员提供了巨大便利。该系统要求导入一份事先按照约定格式编写好的物料Excel表格，才能进行标签打印，这样设计的好处显而易见，从根处杜绝了错误的物料的产生。该系统支持二维码方式打印以及RFID标签的写入。其次，由于仓库打印标签的工作人员通常不止一个，所以该系统还要求打印标签前工作人员必须扫描自己的工牌二维码，这样即使真的出现打印错误的现象也可以马上追溯到事故负责人。
6. 中央控制系统：中央控制系统（以下简称中控）为SMT防错料系统的核心模块之一，它提供的功能有启动和关闭报警灯、统计并显示通过接驳台的PCB板数目、控制连接着贴片机的接驳台的电源开关三大功能。中控是一个嵌入式Linux设备，其硬件部分由树莓派搭配红外感应器、报警灯、一个连接着贴片机之间的接驳台电源的继电器、小型显示屏共4个外设构成；其软件部分运行在Linux系统中，它时刻保持着与某一条产线的SMT防错料APP、车间产线实时监控系统以及远程服务器的网络通信，随时接收来自各方的信号指令。除此之外，中控还具有断线重连机制、超时重连机制。

**（二）主要技术指标**

1、基于开源Android平台，一体机的使用解放了工作人员的双手的同时又提高了工作效率以及降低了出错率。从生产环境实际使用效果来看，实现了报表无纸化，节省了90%以上的校验时间，降低了99%的错误率，几乎杜绝了错误的发生。

2、直观化、图形化的报表显示，让管理人员对产线实时生产情况一目了然，节省了80%以上的阅读时间，空出更多时间和精力去进行更重要的生产计划和决策。

3、中央控制系统与各模块的通信采用会话层TCP协议进行Socket通信，比起使用应用层Http协议更加安全、快速、稳定，远程服务器通信模块支持超过128个中央控制系统并发连接。

**（三）技术创新点**

### 1.中央控制系统基于Raspberry Pi开发，搭载SMT入料出错即时报警模块、PCB产量统计模块，安全稳定，配备轻量级红外传感器，大幅度降低产品成本。

2.仓库标签打印系统同时支持二维码和RFID打印，具有物料校验功能、工号记录功能。

3.后台管理系统支持SMT站位表自动解析、工单管理、报警控制、报表查询等功能。

**（四）研发方法和技术线路**

本项目成立专门研发组，由项目经理负责整个项目的研发过程，下面分为Web前端组、Android组、桌面应用组、嵌入式组以及服务器端组，前期Android、Web前端和服务器端组为主要工作组，后期桌面应用组和嵌入式组为主要工作组，整体过程保持团队合作，采用敏捷开发，确保项目顺利完成。

技术线路：深入生产环境进行需求调研——>编写需求文档——>绘制详细算法流程图——>编码——>单元、集成测试——>上线测试——>收集反馈和需求——>迭代系统和修复BUG——>重复上线测试直到客户满意并验收。

项目第一阶段：深入生产环境进行需求调研，根据产品需求，编写需求分析，总体分析，详细分析，技术可行性分析。根据需求选择使用的编程语言，选择合适的关系型数据库。画出系统核心算法流程图，安排每天开发计划。

项目第二阶段：同步进行SMT防错料系统APP和后台管理系统的开发，首先开发出雏形，使用快速原型模式，让生产环境的用户尽快进行测试并收集反馈，不断迭代、完善产品，让用户得到更好的体验。

项目第三阶段：同步进行生产报表实时查看公众号和车间产线实时监控系统的开发，也使用快速原型模式，让生产环境的用户尽快进行测试并收集反馈，不断迭代、完善产品，同时修复之前产品的BUG，让用户得到更好的体验。

项目第四阶段：前往生产环境的仓库进行需求调用，体验仓库标签打印工作人员之前使用的软件，针对问题点进行有效优化，开发出简单易用的仓库打印软件，并同步开发中央控制系统的软硬件部分。

项目第五阶段：在综上软件和硬件性能方面确认之后，进行最后的验收测试。

**三、现有研究开发基础**

本公司的研发团队，一直在从事软硬件的技术研发，我们熟悉产品系统设计与研发各个环节，从产品的策划、硬件设计、软件设计、通信协议、结构设计到系统集成我们都可以通过内部的努力，自行设计完成。我们公司的研发力量雄厚，从事技术开发人员达八十多人。.

公司在软硬件设计方面有10多年经验，先后通过了ISO 9001:2000、ISO27001、CMMI等多项国际权威机构的认证，拥有几十个软件著作权登记、软件产品登记、专利证书。

有专门项目组，项目经理统筹规划，硬件工程师进行电路设计及绘制，系统工程师进行操作系统调整和驱动编写，软件工程师进行应用软件编写，测试组参与各种软硬测试，通过团队合作，能有效的提高项目进程，保证项目质量，减少项目风险。

**（1）本项目依托单位现有的科研装备条件:**

**（2）本项目依托单位在相关技术领域的知识产权成果：**

**五、研究开发项目组人员名单**

**六、计划工作进度201709-201803**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **阶 段** | **起止时间** | **工作任务** |
| 第一阶段 | 2017年9月 | 规划、立项 |
| 第二阶段 | 2017年9月-2018年2月 | 1.SMT防错料APP开发与调试  2.后台管理系统开发与调试 |
| 第三阶段 | 2017年11月-2017年12月 | 1.车间产线实时监控系统开发与调试  2.生产报表实时查看公众号开发与调试 |
| 第四阶段 | 2017年12月-2018年2月 | 1.仓库料盘标签打印系统开发与调试  2.中央控制系统开发与调试 |
| 第五阶段 | 2018年3月 | 验收测试 |