

电焊条焊药的自动配料模拟系统

软 件 设 计 报 告

一、目的和背景

1. 电焊条焊药的自动配料模拟系统。
2. 进一步学习 C 语言或者 C++ 程序工程设计的方法以及程序调试技巧。
3. 学习撰写专业技术文档。

二、需求描述

1. 要求用 C 或者 C++ 语言编写满足设计内容的程序，并调试正确。
2. 在电焊条的生产过程中，需要将不同的化学原料按照不同的比例混合在一起，然后搅拌成糊状并均匀地裹在焊料上。自动配料系统的作用是，根据焊药的配方，将有关化学原料按照规定的重量比例投放到搅拌机里。
3. 用 C 语言或者 C++ 语言编写一个程序，用形象化的动画动作模拟焊药自动配料系统的工作过程。

三、需求分析

根据“焊药自动配料系统的工作原理”描述，可以得到如下需求：

1. 小车上电子秤，可以称量原材料重量。
2. 小车承载上限 100kg。
3. 小车每个过程只能单向行驶。
4. 小车可停位置 8 个：0~7(0：初始位置；7：搅拌机位置)。
5. 化学原料共 6 种：ABCDEF。
6. 装载 1 公斤原料，小车停顿 0.2 秒。
7. 焊药配方写好后，操作员发布“开始配料”命令，小车位置归 0。
8. “停止配料”命令只能在小车处于 0 或 7 时才能发布。

四、总体设计

本系统需要完成的功能如下：焊药配料表的录入、配料表合法性检测、焊药自动配料过程的动画化模拟和“停止配料”命令的发布。系统结构层次图如图 4.1 所示。

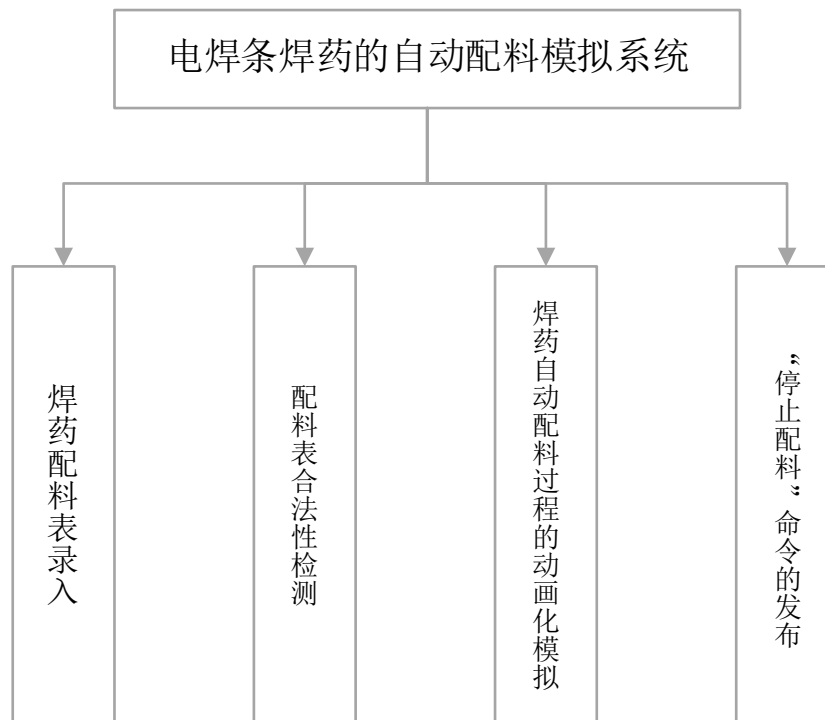


图 4.1 系统结构层次图

五、详细设计

1. 焊药配料表录入模块

首先构造焊料类，其包含两个属性：`materials`（原料）和 `names`（原料名）。然后通过 `iostream` 库内的 `cin` 函数捕获控制台的数据输入。

2. 配料表合法性检测模块

对于获取到的配料表数据，需要进行数据合法性验证；如果输入数据小于零或者输入数据总和大于 100，则判定数据不合法。该过程的程序流程图如图 5.1 所示。

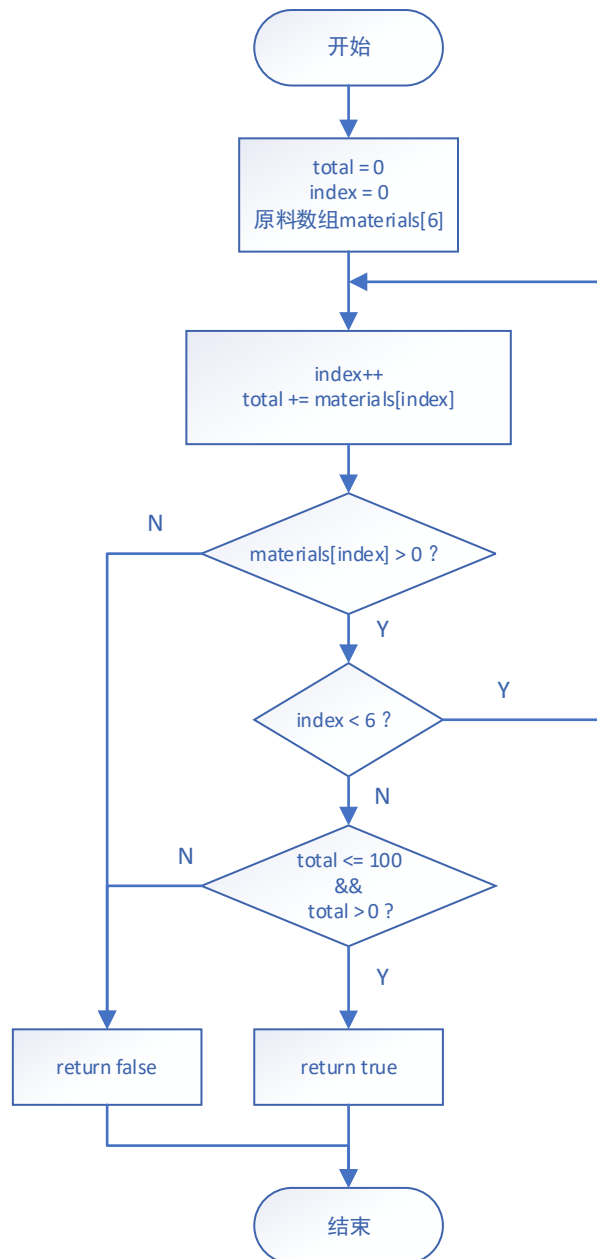


图 5.1 配料表合法性检测流程图

3. 焊药自动配料过程的动画化模拟模块和“停止配料”命令的发布模块

考虑到“停止配料”命令的发布模块只在小车位于两个特殊点时才会起作用，并且此时小车还在运动的特性，本课题选择 C++ 的多线程功能完成两个模块的功能。

3.1 焊药自动配料过程的动画化模拟模块

3.1.1 多线程

创建线程 1，创建全局变量 flag 并置为 true，flag 将作为两个线程的共享变量，被“停止配料”命令的发布状态所影响。

3.1.2 焊药自动配料过程的动画化模拟

焊药自动配料过程分为两部分，其一是配料过程的逻辑部分，其二是动画化部分。配料过程的逻辑部分可由图 5.2 所示的程序流程图展现，动画化部分可借助 C++ 的 graphics 库的相关函数（如画直线、画矩形和颜色填充等函数）完成。

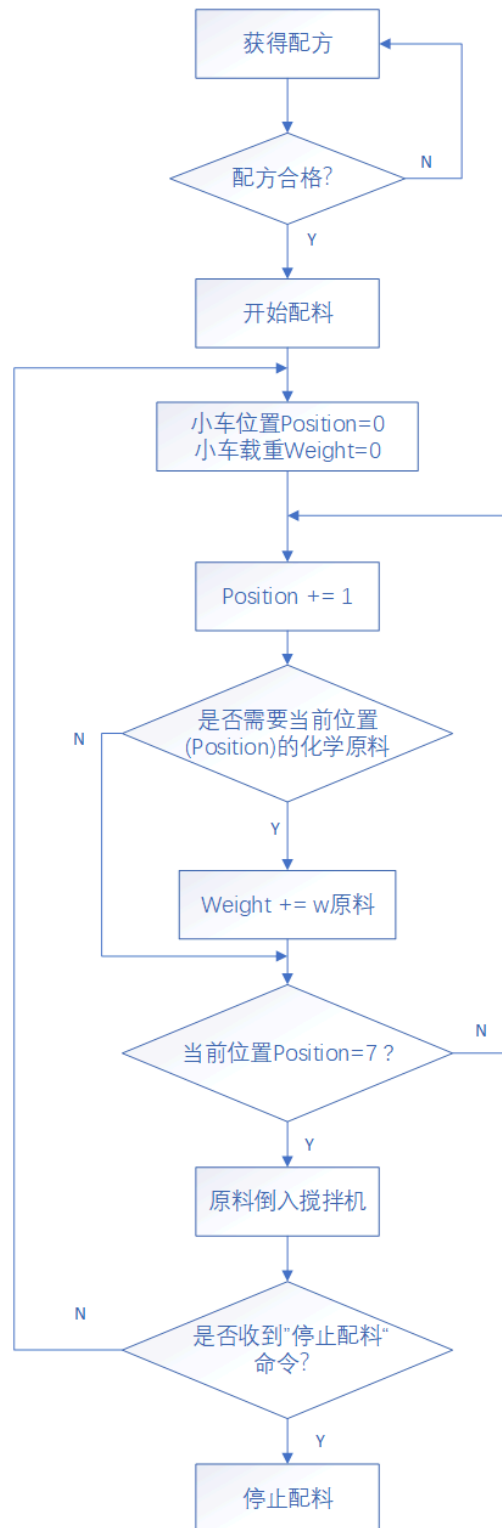


图 5.2 配料过程流程图

3.2 “停止配料”命令的发布模块

3.2.1 多线程

创建线程 2，判断此时“停止配料”命令是否发布，如命令发布，则将共享变量 flag 置为 false，否则不改变 flag 的值。

3.2.2 “停止配料”命令的发布

借助 windows 库的弹窗功能，可以用最小的开销完成命令发布功能。创建带确认和取消功能的弹窗于死循环内，在循环体内判断确认按钮是否被点击，同时判断此时小车是否处于 0 或 7 位置处。当上述判定条件为真时，置共享变量 flag 为 false。

六、总结

收获：巩固了 C++ 的知识，学习了 C++ 的绘图功能和多线程功能。

不足之处：1. 系统的健壮性不足，不足以应对用户的不合法输入。2. 数据输入界面不够美观。3. “停止配料”命令发布弹窗不够美观。