



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102109835 A

(43) 申请公布日 2011.06.29

(21) 申请号 200910113080.0

(22) 申请日 2009.12.25

(71) 申请人 厦门至工机电有限公司
地址 361000 福建省厦门市湖里区火炬高新区创业园创业大厦 703A 室

(72) 发明人 李乃刚 杨东生

(74) 专利代理机构 厦门龙格专利事务所(普通合伙) 35207

代理人 娄焯明

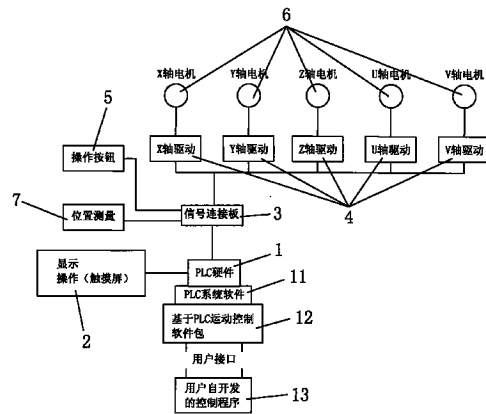
(51) Int. Cl.
G05B 19/414 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称
基于 PLC 的运动控制系统

(57) 摘要

基于 PLC 的运动控制系统,包括:PLC 硬件;其内安装有 PLC 系统软件、基于 PLC 运动控制软件包及用户自开发的控制程序;人机界面显示操作屏;与 PLC 硬件连接;信号连接板;与 PLC 硬件连接;XYZUV 轴驱动器;与信号连接板连接;操作按钮;与信号连接板连接;上述 PLC 硬件、人机界面显示操作屏、信号连接板、XYZUV 轴驱动器、操作按钮安装在一控制箱内;所述的运动控制系统还包括:XYZUV 轴电机;与 XYZUV 轴驱动器对应连接;位置测量元件;与信号连接板连接;上述控制箱、XYZUV 轴电机、位置测量元件安装在相关机器上;本发明开创性使用基于 PLC 的系统架构,可靠,易用。



1. 基于 PLC 的运动控制系统,其特征在于:由 PLC、人机界面显示屏、信号连接板相互连接架构整个系统;包括:

PLC 硬件:其内安装有 PLC 系统软件、基于 PLC 运动控制软件包及用户自开发的控制程序;

人机界面显示操作屏:与 PLC 硬件连接;

信号连接板:与 PLC 硬件连接;

XYZUV 轴驱动器:与信号连接板连接;

操作按钮:与信号连接板连接;

上述 PLC 硬件、人机界面显示操作屏、信号连接板、XYZUV 轴驱动器、操作按钮安装在一控制箱内;

所述的运动控制系统还包括:

XYZUV 轴电机:与 XYZUV 轴驱动器对应连接;

位置测量元件:与信号连接板连接;

上述控制箱、XYZUV 轴电机、位置测量元件安装在相关机器上。

2. 如权利要求 1 所述的基于 PLC 的运动控制系统,其特征在于:所述的 PLC 硬件和人机界面之间以 RS232 标准通信方式连接;PLC 硬件和信号连接板之间以线束和接插件方式连接;信号连接板和 XYZUV 驱动器之间以线束和接插件方式连接;位置测量元件,操作按钮以端子连接方式连接到信号连接板。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的基于 PLC 的运动控制系统,其特征在于:控制系统软件包括:安装在 PLC 硬件内存的 PLC 系统软件、基于 PLC 的运动控制系统软件包、用户自开发的控制程序及安装在人机界面硬件内存中的人机界面系统软件及人机界面软件。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的基于 PLC 的运动控制系统,其特征在于:所述的运动控制系统工作流程和操作方法如下:

(1) 运动轨迹录入:通过在人机界面上的触摸操作,以图案示教方式进行运动轨迹的录入和编辑,支持的图案元素包括:点、直线、3 点圆弧、3 点圆、折线、多点曲线(5 次多项式拟合)、特殊功能(用户自定义),所有操作是在人机界面软件和 PLC 软件的支持下进行的,录入的数据保存在 PLC 内存,人机界面完成画面的显示和操作动作的传送。

(2) 数据处理:PLC 按输入图案规划运动轨迹,完成插补计算,生成运动数据,生成的运动数据保存在 PLC 内存。

(3) 操作控制:PLC 根据运动数据,按照操作指令,自动控制 XYZUV 轴驱动器和电机完成轨迹运动和自定义的动作。

基于 PLC 的运动控制系统

技术领域

[0001] 本发明属于自动化控制系统,涉及一种基于 PLC 的运动控制系统。

背景技术

[0002] 运动控制技术在自动化产业机械上的应用极为普遍,如 XY 工作台,机械手,机械臂,点胶机,滴塑机,浇注机,定位送料,轮切,飞剪,飞锯等等,现有的运动控制技术的实现包括以下几个部分:

[0003] 1、主控制器,完成人机交互,图案数据处理,计算,存储,有的系统还要完成插补计算。实现平台 PC。

[0004] 2、运动控制,完成插补计算,脉冲输出及与电机驱动器信号的连接,位置测量,逻辑处理(限位信号,操作信号等),实现平台 PC 卡或独立于 PC 自运行的运动控制器。

[0005] 3、驱动,实现平台可采用步进电机或交流伺服电机。

[0006] 现有方法的实现架构如图 1 所示,主控制器和运动控制是 2 套独立的系统,主控制器依靠 PC 平台实现,其最大的缺点是 PC 系统众所周知的不稳定性,尤其在工业现场复杂的电磁环境和厂房环境下,可靠性成为最大的问题,运动控制卡或运动控制器,是一个封闭的系统,特殊需求所需要的更改变更是难以实现的,而且 2 套系统存在资源浪费。

发明内容

[0007] 本发明的目的是针对现有技术的问题,以创新思维,构建一个全新架构的运动控制系统,开创性使用基于 PLC 的系统架构,可靠,易用,系统可方便扩展升级;同一平台实现用户接口,便于用户开发自己的控制程序;价格相对于现有系统非常便宜。

[0008] 为了实现上述目的,本发明的解决方案是:

[0009] 基于 PLC 的运动控制系统,由 PLC、人机界面显示屏、信号连接板相互连接架构整个系统;包括:

[0010] PLC 硬件:其内安装有 PLC 系统软件、基于 PLC 运动控制软件包及用户自开发的控制程序;

[0011] 人机界面显示操作屏:与 PLC 硬件连接;

[0012] 信号连接板:与 PLC 硬件连接;

[0013] XYZUV 轴驱动器:与信号连接板连接;

[0014] 操作按钮:与信号连接板连接;

[0015] 上述 PLC 硬件、人机界面显示操作屏、信号连接板、XYZUV 轴驱动器、操作按钮安装在一控制箱内;

[0016] 所述的运动控制系统还包括:

[0017] XYZUV 轴电机:与 XYZUV 轴驱动器对应连接;

[0018] 位置测量元件:与信号连接板连接;

[0019] 上述控制箱、XYZUV 轴电机、位置测量元件安装在相关机器上。

[0020] 所述的 PLC 硬件和人机界面之间以 RS232 标准通信方式连接 ;PLC 硬件和信号连接板之间以线束和接插件方式连接 ;信号连接板和 XYZUV 驱动器之间以线束和接插件方式连接 ;位置测量元件,操作按钮以端子连接方式连接到信号连接板。

[0021] 控制系统软件包括 :安装在 PLC 硬件内存的 PLC 系统软件、基于 PLC 的运动控制系统软件包、用户自开发的控制程序及安装在人机界面硬件内存中的人机界面系统软件及人机界面软件。

[0022] 所述的运动控制系统工作流程和操作方法如下 :

[0023] (1) 运动轨迹录入 :通过在人机界面上的触摸操作,以图案示教方式进行运动轨迹的录入和编辑,支持的图案元素包括 :点、直线、3 点圆弧、3 点圆、折线、多点曲线 (5 次多项式拟合)、特殊功能 (用户自定义),所有操作是在人机界面软件和 PLC 软件的支持下进行的,录入的数据保存在 PLC 内存,人机界面完成画面的显示和操作动作的传送。

[0024] (2) 数据处理 :PLC 按输入图案规划运动轨迹,完成插补计算,生成运动数据,生成的运动数据保存在 PLC 内存。

[0025] (3) 操作控制 :PLC 根据运动数据,按照操作指令,自动控制 XYZUV 轴驱动器和电机完成轨迹运动和自定义的动作。

[0026] 采用上述技术方案,本发明开创性使用基于 PLC 的系统架构。单一硬件平台实现全部系统架构和系统功能。核心是“基于 PLC 的运动控制系统软件包”,以 PLC 架构整个系统,在业界是没有先例的。单一平台实现用户接口,便于用户方便的开发自己的控制程序,即用 PLC 直接编程,不需要任何编译、链接、转换等的 PC 编程步骤。具有可靠性的优势及价格的优势。

附图说明

[0027] 图 1 是本发明现有技术系统架构图 ;

[0028] 图 2 是本发明系统架构图 ;

[0029] 图 3 是本发明软件结构图 ;

[0030] 图 4 是本发明工作流程图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0032] 如图 2- 图 4 所示,基于 PLC 的运动控制系统,包括 :PLC 硬件 1 :其内安装有 PLC 系统软件 11、基于 PLC 运动控制软件包 12 及用户自开发的控制程序 13 ;人机界面显示操作屏 2 :与 PLC 硬件 1 连接 ;信号连接板 3 :与 PLC 硬件 1 连接 ;XYZUV 轴驱动器 4 :与信号连接板 3 连接 ;操作按钮 5 :与信号连接板 3 连接 ;上述 PLC 硬件 1、人机界面显示操作屏 2、信号连接板 3、XYZUV 轴驱动器 4、操作按钮 5 安装在一控制箱内 ;所述的运动控制系统还包括 :XYZUV 轴电机 6 :与 XYZUV 轴驱动器 4 对应连接 ;位置测量元件 7 :与信号连接板 3 连接上述控制箱、XYZUV 轴电机、位置测量元件安装在相关机器上。

[0033] 所述的 PLC 硬件 1 和人机界面 2 之间以 RS232 标准通信方式连接 ;PLC 硬件 1 和信号连接板 3 之间以线束和接插建方式连接 ;信号连接板 3 和 XYZUV 驱动器 4 之间以线束和接插件方式连接 ;位置测量元件 7,操作按钮 5 以端子连接方式连接到信号连接板 3。

[0034] 控制系统软件包括：安装在 PLC 硬件 1 内存的 PLC 系统软件 11、基于 PLC 的运动控制系统软件包 12、用户自开发的控制程序 13 及安装在人机界面硬件 2 内存中的人机界面系统软件 21 及人机界面软件 22。

[0035] 所述的运动控制系统工作流程和操作方法如下：

[0036] (1) 运动轨迹录入：通过在人机界面上的触摸操作，以图案示教方式进行运动轨迹的录入和编辑，支持的图案元素包括：点、直线、3 点圆弧、3 点圆、折线、多点曲线（5 次多项式拟合）、特殊功能（用户自定义），所有操作是在人机界面软件和 PLC 软件的支持下进行的，录入的数据保存在 PLC 内存，人机界面完成画面的显示和操作动作的传送。

[0037] (2) 数据处理：PLC 按输入图案规划运动轨迹，完成插补计算，生成运动数据，生成的运动数据保存在 PLC 内存。

[0038] (3) 操作控制：PLC 根据运动数据，按照操作指令，自动控制 XYZUV 轴驱动器和电机完成轨迹运动和自定义的动作。

[0039] 本发明是基于 PLC 平台，包括编程和控制 2 个部分。将主控制器和运动控制器二部分合二为一，全部由 PLC 代替和实现。

[0040] PLC 是针对工业现场应用而开发的，所以其可靠性是不容置疑的，并得到所有使用者的认可，PLC 的芯片和系统虽然是专用的和封闭的，但其提供给开发者的平台是非常开放和友好的，也是非常容易使用的，PLC 行业是非常成熟的产业，竞争充分，所以不存在垄断，价格合理，货源充足，随着微电子技术和芯片设计制造技术的进步，PLC 的技术也随之进步，现在的 PLC 已不是传统意义上的“program logic controller”，而是基于专用芯片，运行速度快，具有强大计算能力，并内置了高速计数器、脉冲输出、通信、模拟量处理等等的工业应用中常用的功能。但是 PLC 在人们的观念里仍然是不适合做大量计算、人机交互、绘图、运动控制等，其原因在于，PLC 提供的编程工具和 PC 平台上的编程工具风格迥异，比如，PLC 的内存是线型实地址，PC 是虚拟地址，PLC 只有简单的算数函数，而 PC 具有全面的计算函数，PLC 没有绘图、人机交互的函数工具，而 PC 这方面的功能强大，等等。我们经过深入的研究，觉得所有的问题在于 PLC 与人们之间缺少一个桥梁，而这个桥梁主要是依赖于数学和数字逻辑及最基础的内存管理方面的，所以，我们通过一系列数学工具和算法，和通过深入研究而得到的内存管理方面的技术和方法，编制了一套程序，使 PLC 能方便的计算、人机交互，并能完成运动控制所需要的复杂的插补计算等，所有这些内容经封装后，构成“基于 PLC 的运动控制系统软件包”，和 PLC 捆绑后，就使 PLC 变身为具有强大功能的运动控制平台了。

[0041] 其具有如下功能：

[0042] 1、人机交互：即运动轨迹的录入、编辑、储存，支持的图案元素包括：点、直线、3 点圆弧、3 点圆、折线、多点曲线、特殊功能（用户自定义），输入方法为引导示教式。

[0043] 2、数据处理：按输入图案规划运动轨迹，完成插补计算，数据存储。

[0044] 3、操作控制：脉冲输出及与电机驱动器信号的连接，所有信号通过 1 块 PCB 电路板连接，简洁清晰的布线；位置测量，逻辑处理（限位信号，操作信号等）。

[0045] 4、CAD 图生成的 GM 代码接收功能（通过 USB）。

[0046] 5、输入数据的 USB 拷贝功能。

[0047] 6、用户接口。

[0048] 本发明具有如下优点：

[0049] 1、开创性使用基于PLC的系统架构。充分利用PLC的可靠性和编程的简单便利性，核心是“基于PLC的运动控制系统软件包”，基于本软件包，用户至需要使用简单的PLC编程软件，即可完成用户具体应用程序的编制，即实现单一硬件平台实现全部系统架构。

[0050] 2、可靠，易用，系统可方便扩展升级。

[0051] 3、同一平台实现用户接口，便于用户开发自己的控制程序。

[0052] 4、价格相对于现有系统非常便宜。

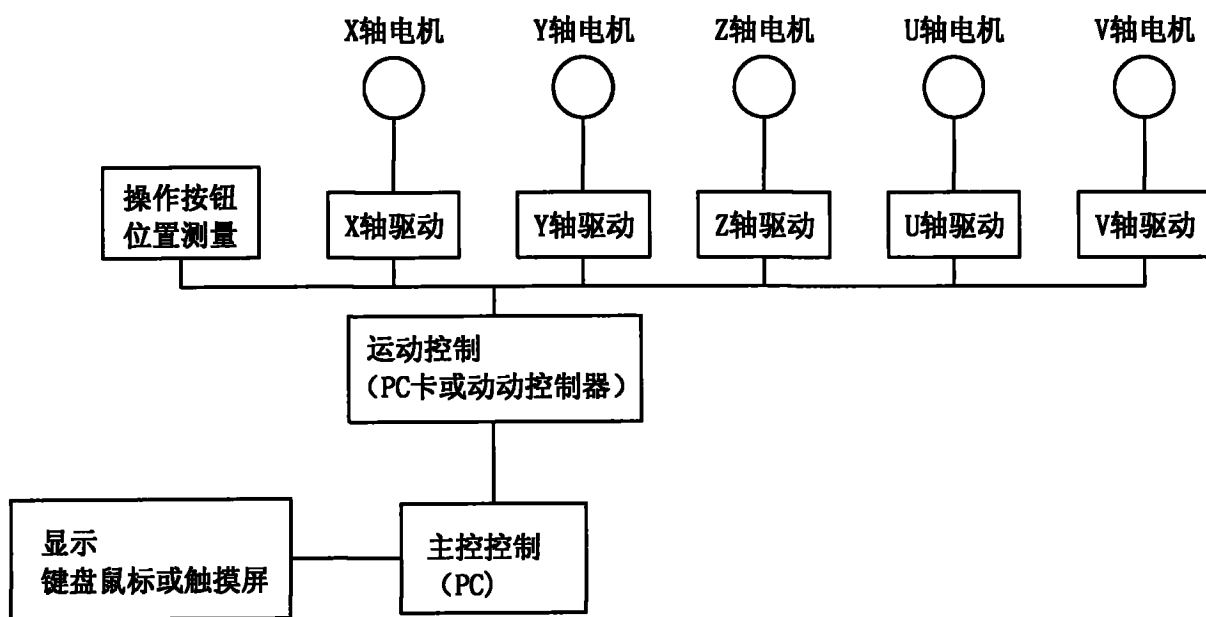


图 1

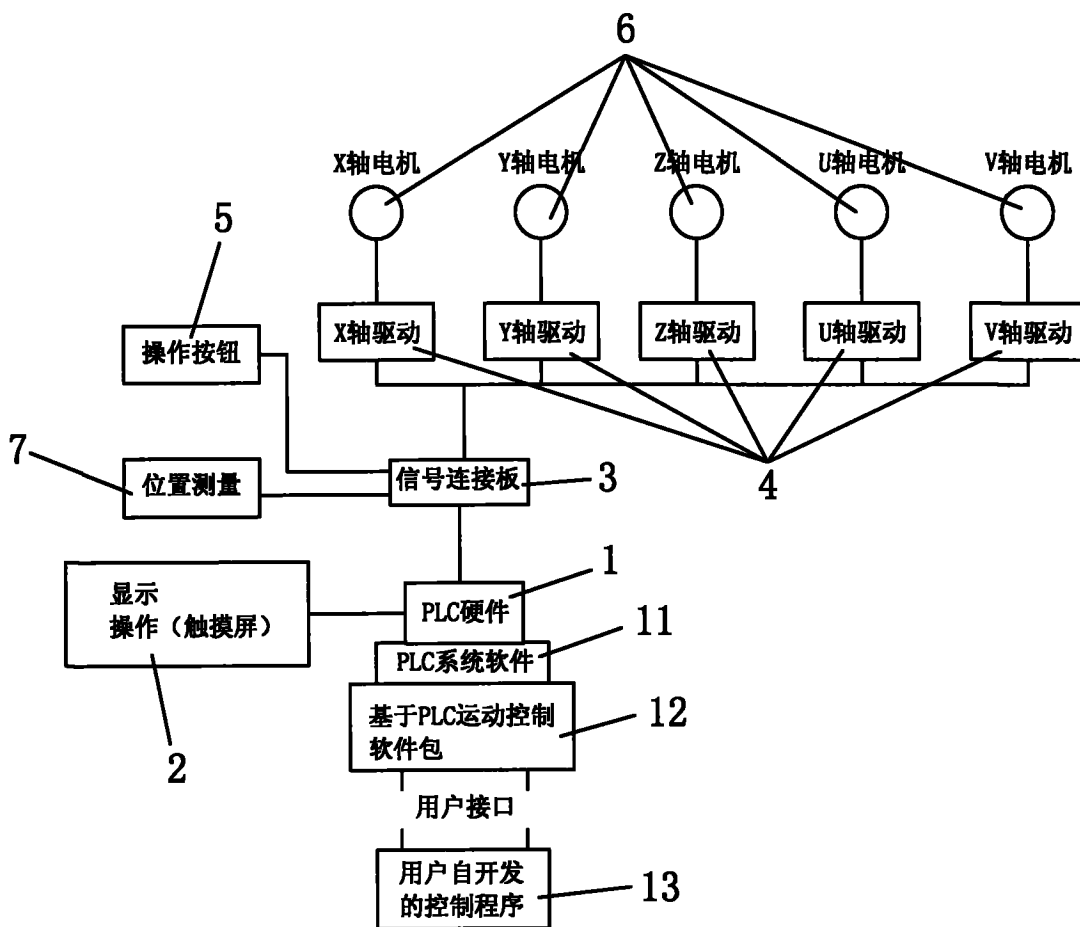


图 2

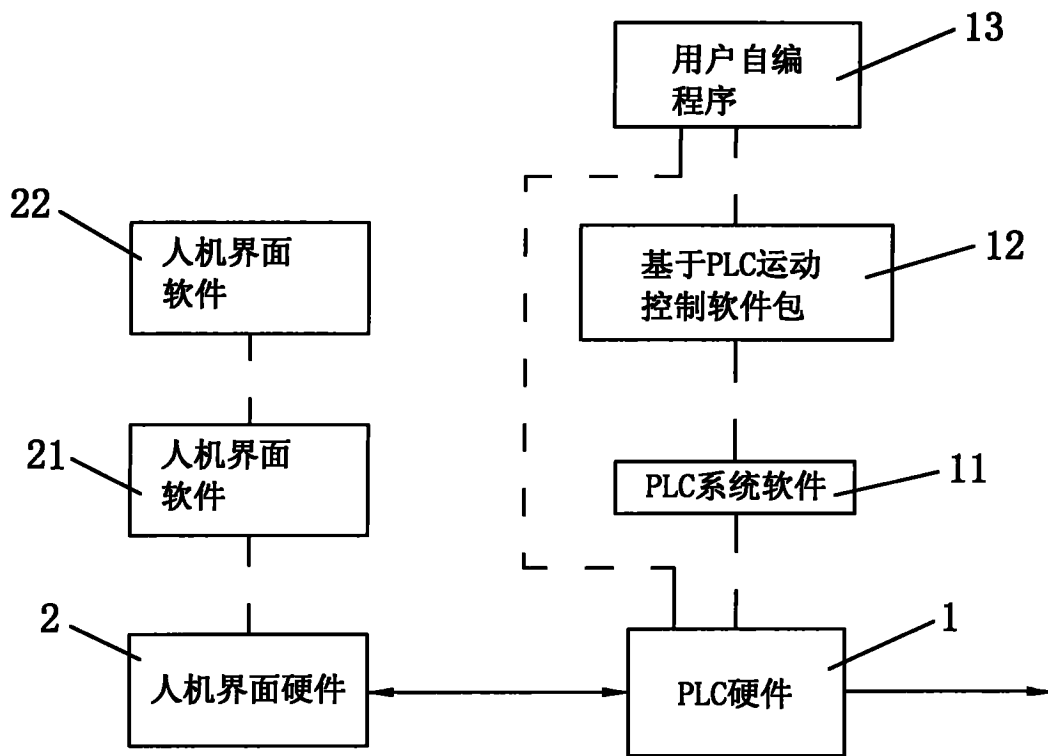


图 3

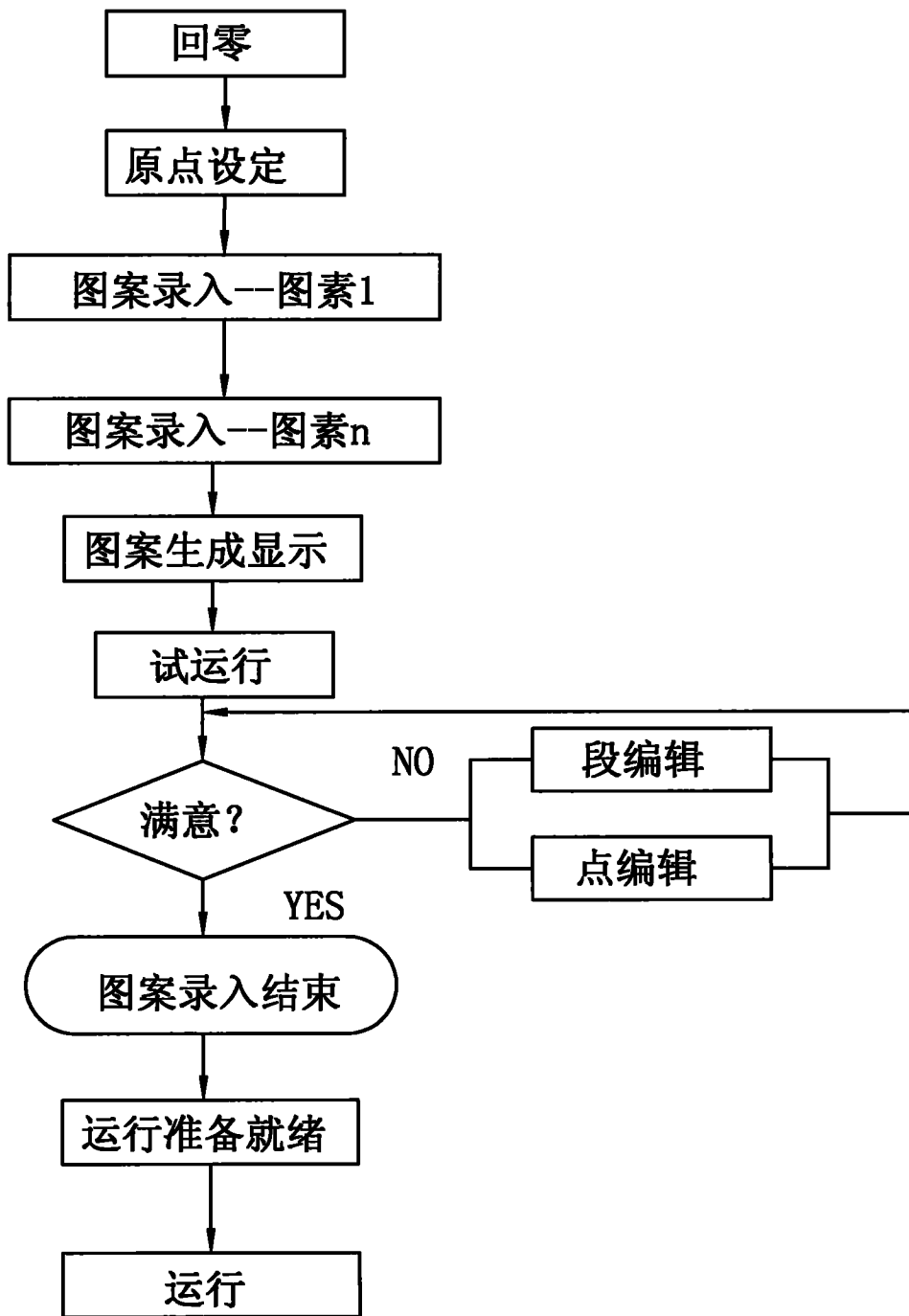


图 4