

基于 PLC 自动控制的多仓位均衡分料系统

尤苏北

(南京农牧机械厂,江苏南京 211164)

摘要:在种子加工成套设备的计量包装工段中,多个工位同时进行工作的情况成为常态,保证各工位成品仓物料能够正常、均衡稳定地供给是多个工位计量包装工作连续稳定运行的必备条件。当暂存仓数量不超过3个时,前方来料的均匀分配相对简单些,当暂存仓数量多于3个时,就变得复杂起来。以5个仓位为例,通过人机界面及 PLC 自动控制分料小车在各个仓位之间自动运行投料,实现多仓位均衡分配物料。

关键词:种子加工;多仓分料;PLC;自动控制

随着各行各业的机械化水平普遍提高,种子加工机械设备也迎来了新的发展机遇。计量包装工段是种子加工成套设备中成品输出的一个重要环节,根据成品种子的包装规格不同以及各种规格产能的要求,通常需要配置多台相同或不同型号的计量包装设备,每台包装设备上方都必须配置物料储仓以保证计量包装任务的持续进行,那么保证多个物料储仓的持续均衡供料就显得尤其重要。当暂存仓数量为2~3个时,前方来料的均匀分配相对简单些,当暂存仓数量多于3个时,就会比较复杂。

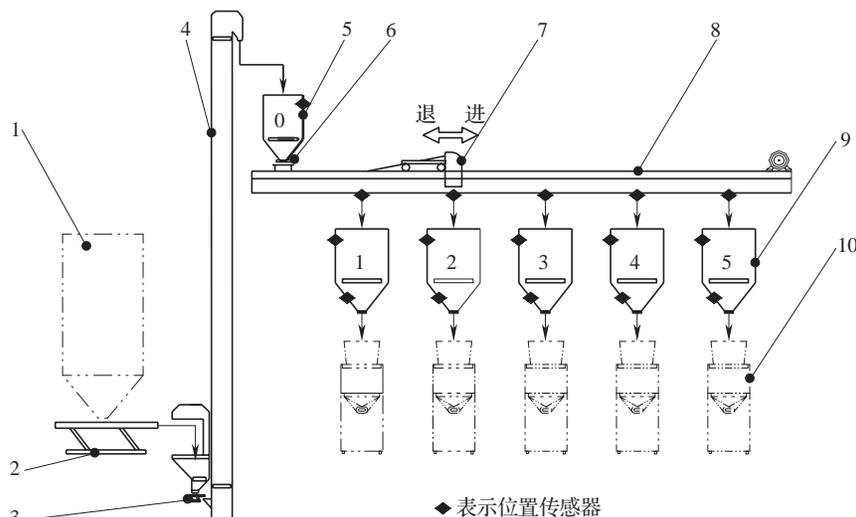
随着自动化控制的快速发展,PLC 与触摸屏在工业控制中得到了越来越广泛的应用。PLC 即可编

程逻辑控制器,是集逻辑运算、顺序控制、通信、编程、诊断等功能于一体的自动控制装置。触摸屏是触摸开关和显示器融为一体的可操控终端,是新一代人机界面产品,具有强大的显示及控制功能,可以结合 PLC 对生产现场、设备进行实时监控及状态显示,同时可对设备进行远程操作,人机交互友好,可靠性高。以5个仓位为例,通过人机界面及 PLC 自动控制的方式实现多仓位均衡分料。

1 系统构成

1.1 设备组成 5仓分料系统主要由前端暂存仓、输送及提升设备、分料小车及输送机、接收物料的工作仓(5组)及自动控制相关硬件等组成。

1.2 工艺流程 工艺流程示意图见图1。



1:前端暂存仓;2:振动输送机;3:电磁振动给料机;4:提升机;5:缓冲仓;6:气动闸门;
7:分料小车;8:分料输送机;9:工作仓位;10:计量包装设备

图1 工艺流程图

1.3 工作原理 经过精选后的种子由暂存仓流出,经振动输送机输送至提升机进料口,经提升送入顶部缓冲料仓,在料仓出口的闸门控制下,再进入分料输送机,由输送机上的分料小车按照设定分别送入各工作仓位上的接料口,完成分料工作。

2 功能实现

在包装过程中,要实现 5 个物料储仓的持续均衡供料,分料输送机向各工作仓供料时既要保证料仓不能仓满溢出,又要保证料仓不能缺料,同时不能出现漏投料或误投料行为。通过 PLC 自动控制系统可以轻松实现多仓位均衡分料。

2.1 控制系统构成 自动控制系统由人机交互界面(HMI 触摸屏)、PLC 控制模块、传感器、气动(电动)执行机构等组成,是整个控制系统的核心部件。PLC 采用信捷 XD3-32R-E 主机加挂 XD-E16X 输入模块,触摸屏采用信捷 TG765S-MT 型 7 寸屏,PLC 与触摸屏采用 RS232 通讯方式连接。通过采集各传感器的信号,并经过逻辑分析输出控制信号,驱动相关执行机构动作,控制灵活可靠,操作简单直观(图 2)。

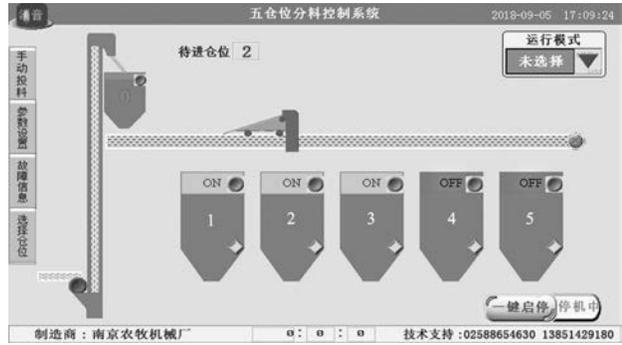


图 2 工作界面

2.2 自动投料功能 自动投料功能设计了满仓循环及定时循环两种运行模式。

2.2.1 满仓循环 该模式下运行时,进料将在选定的仓位中从分料小车当前所在的仓位开始,按照仓位号顺序进行,以满仓(上料位触发)为转换仓位的条件。如 5 号仓全用并且分料小车当前位于 2 号仓位时,一键启动后,首先在当前仓位(2 号)进料,满仓后,关闭闸门,等皮带上的物料卸完后分料小车跑到 3 号仓进料,满仓后,关闭闸门,等皮带上的物料卸完后分料小车再跑到 4 号仓进料,如此 2-3-4-5-1-2 循环往复(图 3)。

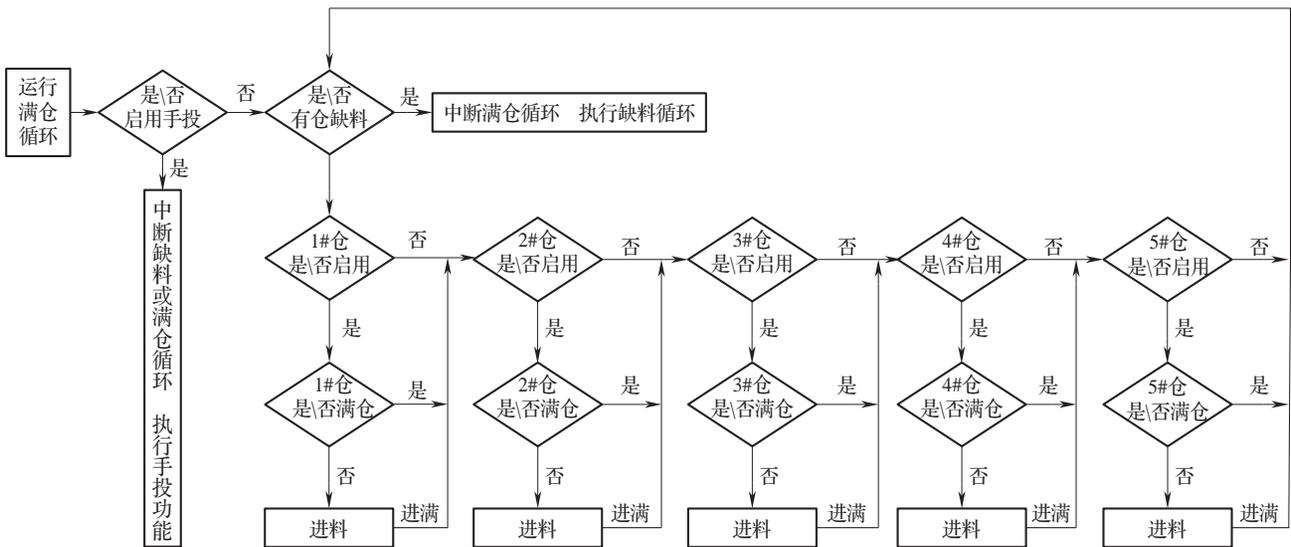


图 3 满仓循环模式控制框图

2.2.2 定时循环 该模式下运行时,进料将在选定的仓位中从分料小车当前所在的仓位开始,按照仓位号顺序进行,以设定的时间 t1 到达为转换仓位的条件。如只用 2、3、5 号仓并且分料小车当前位于 2 号仓位时,一键启动后,首先在当前仓位(2

号)进料,设定的时间到达后,关闭闸门,等皮带上的物料卸完后分料小车跑到 3 号仓进料,设定的时间到达后,关闭闸门,等皮带上的物料卸完后分料小车再跑到 5 号仓进料,如此 2-3-5-2 循环往复(图 4)。

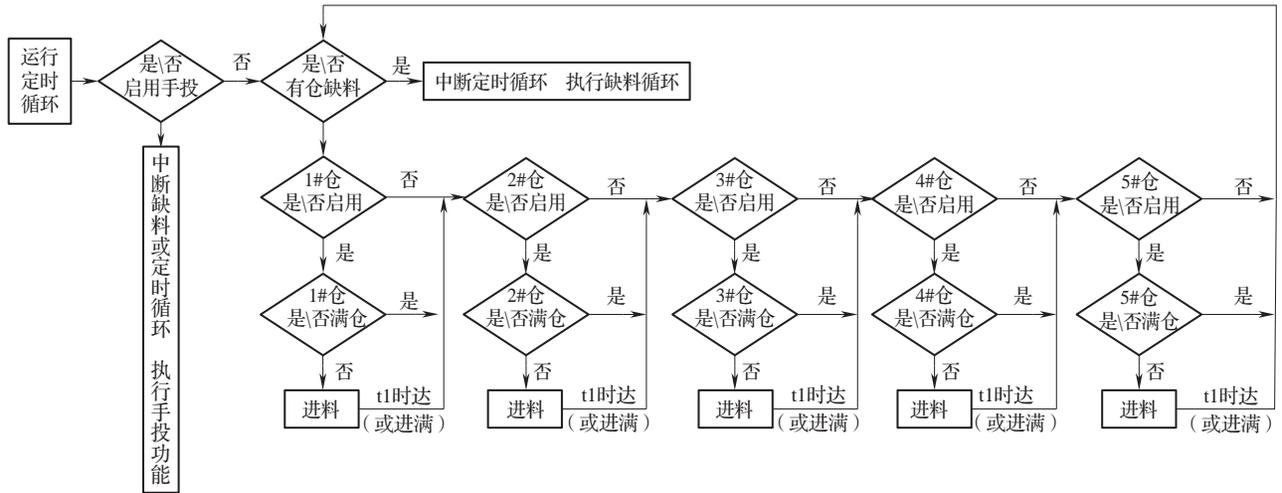


图4 定时循环模式控制框图

2.3 手动投料功能 无论前述哪一种模式运行之中,其间如果有某一个或几个仓缺料(下料位触发),又或者某一个仓位有手投需要时,将会在满足单仓最少进料时长的条件下立即关闭闸门,中断正在进行的循环,分料小车将在闸门关闭到位并等皮带上的物料卸完后立即前往少料或手投仓位进料,

直到该仓下料位恢复后再进料一段时间 t_2 (t_2 可设置,手投时直到手投解除或该仓满仓)后才会离开并继续原来的循环。多个仓位同时少料时,仍然按照少料的仓位号顺序进行,直到所有少料仓下料位全部恢复后才会离开并继续原来的循环。手动投料及缺料控制框图见图5。

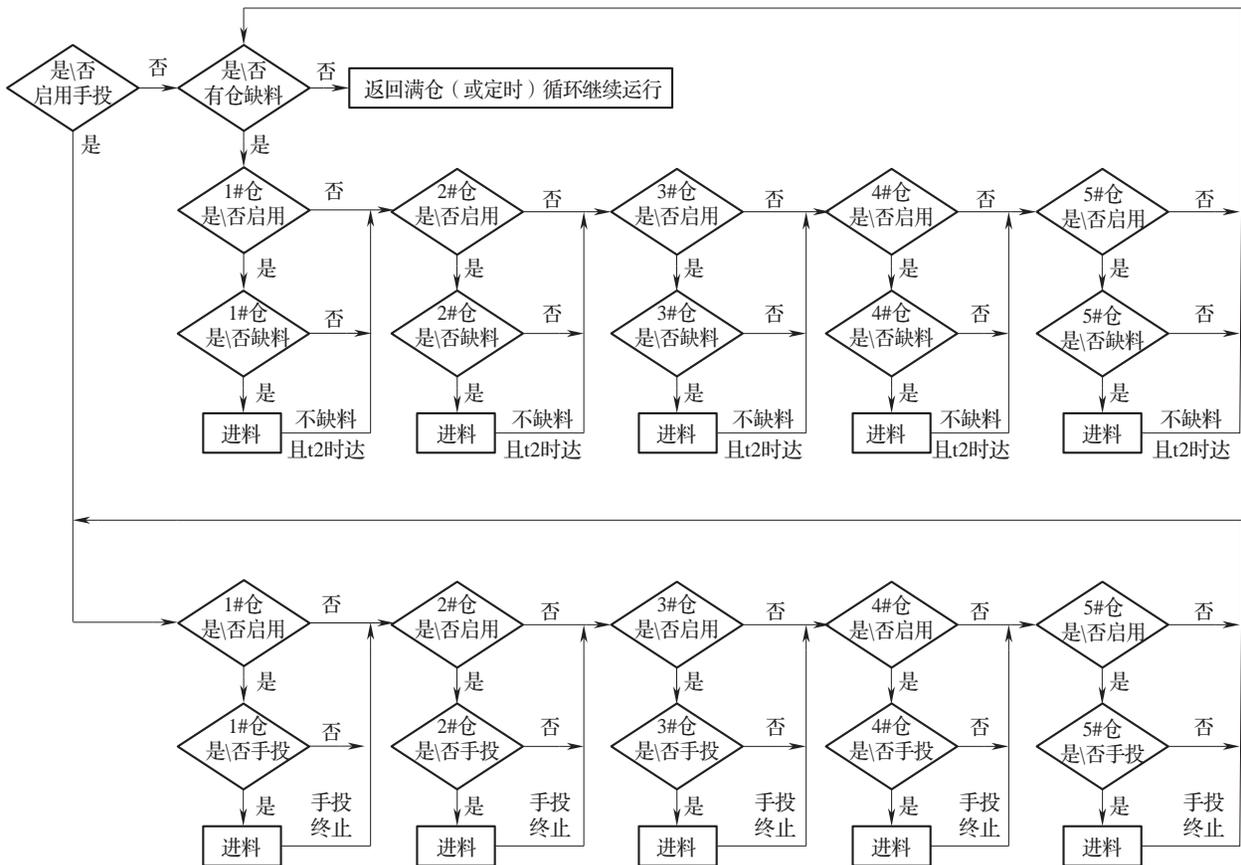


图5 手投及缺料控制框图

182 份东北地区受保护大豆品种 DNA 指纹库的构建及分析

赵艳杰 冯艳芳 黄思思 马莹雪 李媛媛 张蝶 邓超 韩瑞奎 唐浩

(农业农村部科技发展中心,北京 100176)

摘要:为评估东北地区受保护大豆品种遗传多样性,利用 40 对 SSR 引物结合荧光毛细管电泳技术,构建了 182 份东北地区已授予植物新品种权的大豆品种 DNA 指纹库。182 份大豆品种共扩增出 266 种基因型,每对引物的等位变异数为 4~20 种不等,平均每对引物产生 11.05 种基因型。聚类分析结果表明,182 份大豆品种之间的遗传相似系数的变化范围是 0.4887~1.0000,平均相似系数为 0.7785,遗传基础较窄。聚类结果显示,182 份大豆品种可聚合成 13 大类,黑农系列品种间、垦豆系列品种间聚合紧密,遗传基础相对较窄,合农系列品种间、吉育系列品种间、绥农系列品种间距离较远,遗传基础相对较宽。考察 3 个 DNA 指纹相同的品种合农 75、合丰 50 号、龙垦 335 的田间表型,发现合农 75 与合丰 50 号表型差异较小,合农 75 与龙垦 335 表型差异较大,因此 DNA 指纹图谱库可以为特异性(可区别性)判定时辅助筛选近似品种提供参考,但品种特异性(可区别性)的最终判定还需要依靠田间种植对比试验。

关键词:东北地区;大豆;品种保护;DNA 指纹库;遗传多样性

近年来,随着人们品种权意识的日益增强,且《种子法》中要求品种登记、审定、保护均需

要通过特异性(可区别性,Distinctness)、一致性(Uniformity)和稳定性(Stability)的测试(简称 DUS 测试),因此植物品种 DUS 测试工作任务量不断加大,加之我国培育、审定和保护大豆新品种速度的加

通信作者:唐浩

2.4 仓位管理功能 在开始包装时或在包装过程中,可通过选择仓位功能任意定义需要供料的仓位组合,做到不包装的机台对应的仓位不供料。

系统设备正常运行时会有动画实时显示各设备运行状态,分料小车只有运行到某个仓位或固定在某个仓位时才会显示,以明确分料小车目前在哪个仓位上,否则没有显示,如果小车不在运行中也不在某个仓位显示时,屏幕上方会出现复位按钮,此时须按下该按钮使小车复位(回到较近的仓位)。

2.5 参数设置功能 参数设置部分包括关闸等待时间、进料相关时间、故障相关时间及下料位管理等部分。

2.6 故障信息查询功能 通过按钮选项对历史信息进行查询,可查看各个故障发生的时间及事件信息。运行中出现故障时会弹出报警信息窗口或触发声光报警,严重时可能引起相关设备停止运行,可根

据事件信息确定故障来源。

3 结语

该系统采用人机交互界面(HMI)及 PLC 自动控制整个分料过程,可视化操作,人机界面友好,用户可根据使用需求选择运行模式,设定相应任务参数,系统即可按设定的运行模式,从进料开始自动完成物料的均衡分配供给,实现个性化供料。本系统高度自动化、智能化,能确保整个自动送料过程连续稳定、安全可靠,可在种子加工成套设备中广泛应用。

参考文献

- [1] 郁汉琪. 可编程控制器原理及应用. 北京:人民邮电出版社,2010
- [2] 赵兴森,文生平,徐永谦. 基于 PLC 的自动配料控制系统设计. 计算机测量与控制,2013,21(4): 962-964

(收稿日期:2019-09-06)