



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107817752 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 30

(21) 申请号 201710844675.8

(22) 申请日 2017.09.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107817752 A

(43) 申请公布日 2018.03.20

(73) 专利权人 芜湖安普机器人产业技术研究院
有限公司

地址 241007 安徽省芜湖市万春路鸠江电
子产业园E座3楼

专利权人 安徽工程大学

(72) 发明人 汪步云 许德章 王志

(74) 专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有
限公司 11335

专利代理师 夏静洁

(51) Int. Cl.
G05B 19/05 (2006.01)

(56) 对比文件
KR 20010046837 A, 2001.06.15
CN 203411076 U, 2014.01.29
CN 105216292 A, 2016.01.06
CN 206445226 U, 2017.08.29

CN 105014355 A, 2015.11.04
CA 2755304 A1, 2010.09.23
CN 101124057 A, 2008.02.13
CN 102348520 A, 2012.02.08
CN 106167173 A, 2016.11.30
CN 106696058 A, 2017.05.24
CN 106697826 A, 2017.05.24
CN 1819883 A, 2006.08.16
CN 204817773 U, 2015.12.02
CN 204912401 U, 2015.12.30
CN 204975085 U, 2016.01.20
CN 205651855 U, 2016.10.19
CN 207397059 U, 2018.05.22
FR 359131 A, 1906.03.16
JP H07101607 A, 1995.04.18
KR 100825925 B1, 2008.04.28
KR 20110013588 A, 2011.02.10
US 2002026819 A1, 2002.03.07
US 3403896 A, 1968.10.01
US 3614978 A, 1971.10.26
WO 2011127968 A1, 2011.10.20 (续)

审查员 李阁

权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

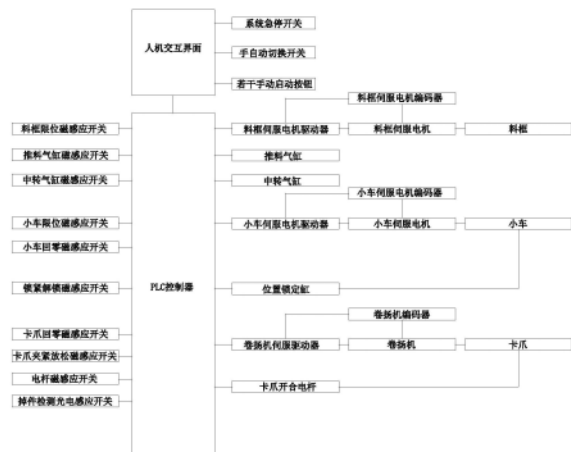
一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气
控制系统

(57) 摘要

本发明涉及电气控制技术领域,特别涉及一
种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系
统,包括PLC控制器、人机交互界面、料框、料框伺
服电机、推料气缸、中转气缸、小车、小车伺
服电机、卡爪、卷扬机、卡爪开合电杆,PLC控制
器通过 I/O 信号控制各装置的启动与停止并
与人机交互界面通信。本发明采用 PLC 控制
器控制各机械之间的动作以及联动配合,并
通过人机交互界面与 PLC 控制器实时通信,
完成对于整套系统各部分的手动操作、自动
操作、报警处理和实时信号监控,能有效的
防止工件卡位导致的机械故障保证

设备运行的稳定性。

CN 107817752 B



[接上页]

(56) 对比文件

WO 9118356 A1, 1991.11.28

张忠科;于洋;王希靖;陈瑞山.基于伺服控制的钻条自动电磁抓料系统研究.制造业自动化.2017, (02), 全文.

黄文汉;孙大许;陈纪钦.基于PLC锯床自动送料装置系统的设计.装备制造技术.2016, (05), 全文.

曾文萱;范圣耀;王学良.磨齿机自动上下料

机械手控制系统研究与开发.组合机床与自动化加工技术.2012, (第11期), 全文.

刘燕;刘志.大型板料加工自动送料控制系统的设计与改进.组合机床与自动化加工技术.2010, (第11期), 全文.

张伟旗.SCR竖炉加料系统装备创新设计及关键技术研究.世界有色金属.2015, (第11期), 全文.

1. 一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,其特征在于:包括PLC控制器、人机交互界面、料框(1)、料框伺服电机(1a)、推料气缸(2)、中转气缸(3)、小车(4)、小车伺服电机(4a)、卡爪(5)、卷扬机(6)、卡爪开合电杆(7),PLC控制器通过I/O信号控制各装置的启动与停止并与人机交互界面通信,将实时信号发送到人机交互界面,PLC控制器通过I/O信号控制料框伺服电机(1a)带动料框(1)步进运动,推料气缸(2)将料框(1)内的铜板推出,中转气缸(3)接替推料气缸(2)在铜板被推出后将铜板送入待夹取位置,同时小车伺服电机(4a)带动小车(4)行进至夹取位置旁侧,卷扬机(6)带动卡爪(5)下降并在卡爪(5)下降后由卡爪开合电杆(7)控制卡爪(5)将铜板夹紧,夹紧后卷扬机(6)控制夹爪上升将铜板提升至预定高度,到达预定高度后小车伺服电机(4a)带动小车(4)行进至反应炉(8)旁侧,卷扬机(6)控制卡爪(5)将铜板放入反应炉(8)内,卡爪(5)下降到预定高度后由卡爪开合电杆(7)控制卡爪(5)松开使剩余铜板滑入反应炉(8)内;所述人机交互界面与PLC控制器实时通信,能够完成对于整套系统各部分的手动操作、自动操作、报警处理和实时信号监控;人机交互界面设有手动模式及自动模式,对应手动模式在该人机交互界面上设有控制各机械动作的若干手动启动按钮,人机交互界面能够显示各机械的动作是否到位的信号指示;推料气缸(2)设有推料气缸磁感应开关,推料气缸磁感应开关用于检测推料气缸(2)是否伸缩到位,推料气缸磁感应开关与PLC控制器电性连接。

2. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,其特征在于:中转气缸(3)设有中转气缸磁感应开关,中转气缸磁感应开关用于检测中转气缸(3)是否伸缩到位,中转气缸磁感应开关与PLC控制器电性连接。

3. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,其特征在于:小车(4)及卡爪(5)分别设有小车回零磁感应开关和卡爪回零磁感应开关;二者分别用于感应小车(4)及卡爪(5)是否处于原点位置并且二者均与PLC控制器电性连接。

4. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,其特征在于:小车(4)设有小车伺服电机编码器及小车伺服驱动器,小车伺服驱动器用于完成小车伺服电机(4a)的控制和与PLC控制器的通信工作,小车伺服电机编码器用于检测小车(4)的实时位置值;料框(1)设有料框伺服电机编码器及料框伺服驱动器,料框伺服驱动器用于完成料框伺服电机(1a)的控制和与PLC控制器的通信工作,料框伺服电机编码器用于检测料框(1)的实时位置值。

5. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,其特征在于:小车(4)的尾部设有位置锁定缸(4b)以及安装在位置锁定缸(4b)上的锁紧解锁磁感应开关,位置锁定缸(4b)用于在小车(4)停止时将小车(4)锁紧,锁紧解锁磁感应开关用于检测位置锁定缸(4b)锁定、解锁动作是否到位,锁紧解锁磁感应开关与PLC控制器电性连接。

6. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,其特征在于:卷扬机(6)设有卷扬机编码器及卷扬机伺服驱动器,卷扬机伺服驱动器用于完成卷扬机(6)的控制和与PLC控制器的通信工作,卷扬机编码器用于检测卡爪(5)的实时位置值;所述卡爪(5)还设有卡爪夹紧放松磁感应开关,卡爪夹紧放松磁感应开关用于检测卡爪(5)是否夹紧工件或者处于放松状态,卡爪夹紧放松磁感应开关与PLC控制器电性连接。

7. 根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,其特征

在于:卡爪开合电杆(7)设有电杆磁感应开关,电杆磁感应开关用于检测卡爪开合电杆(7)是否伸缩到位,电杆磁感应开关与PLC控制器电性连接。

8.根据权利要求1所述的一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,其特征在于:小车(4)上设有用于安装卡爪(5)的立柱(4c),该立柱(4c)上设有掉件检测光电感应开关支架(4d),掉件检测光电感应开关支架(4d)上装有掉件检测光电感应开关,掉件检测光电感应开关用于在卡爪(5)取料时检测工件有无掉落,并在工件掉落或倾斜时,发送报警信号至PLC控制器,PLC控制器在接收报警信号后使各机械暂停动作。

一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电气控制技术领域,特别涉及一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统。

背景技术

[0002] 以下对本发明的相关技术背景进行说明,但这些说明并不一定构成本发明的现有技术。

[0003] 水平连铸工艺始于上世纪五十年代,该技术常应用于有色金属板材的生产。水平连铸的一项重要生产工序就是铜材毛坯的上料。当前上料过程基本依靠工人手动操作平衡吊机上料,这种上料方式缺陷很明显:人工上料时间控制不精确,很难保证铜板熔炉铜水液面的稳定;工人在造作平衡吊机时,如果铜材毛坯上有水,很容易出现铜水飞溅的危险状况,严重危害工人安全;熔炉炉说明书口附近温度很高,工作环境较为恶劣。采用自动化设备取代人工进行上料作业已是必然趋势。本发明旨在提供一种解决上述情况的自动化设备的电气控制系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有技术的不足,提供一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统。

[0005] 为解决上述问题,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,包括PLC控制器、人机交互界面、料框、料框伺服电机、推料气缸、中转气缸、小车、小车伺服电机、卡爪、卷扬机、卡爪开合电杆,PLC控制器通过I/O信号控制各装置的启动与停止并与人机交互界面通信,将实时信号发送到人机交互界面,PLC控制器通过I/O信号控制料框伺服电机带动料框步进运动,推料气缸将料框内的铜板推出,中转气缸接替推料气缸在铜板被推出后将铜板送入待夹取位置,同时小车伺服电机带动小车行进至夹取位置旁侧,卷扬机带动卡爪下降并在卡爪下降后由卡爪开合电杆控制卡爪将铜板夹紧,夹紧后卷扬机控制夹爪上升将铜板提升至预定高度,到达预定高度后小车伺服电机带动小车行进至反应炉旁侧,卷扬机控制卡爪将铜板放入反应炉内,卡爪下降到预定高度后由卡爪开合电杆控制卡爪松开使剩余铜板滑入反应炉内;所述人机交互界面与PLC控制器实时通信,能够完成对于整套系统各部分的手动操作、自动操作、报警处理和实时信号监控。

[0007] 进一步的,人机交互界面设有手动模式及自动模式,对应手动模式在该人机交互界面上设有控制各机械动作的若干手动启动按钮,人机交互界面能够显示各机械的动作是否到位的信号指示。

[0008] 进一步的,推料气缸设有推料气缸磁感应开关,推料气缸磁感应开关用于检测推料气缸是否伸缩到位,推料气缸磁感应开关与PLC控制器电性连接。

[0009] 进一步的,中转气缸设有中转气缸磁感应开关,中转气缸磁感应开关用于检测中

转气缸是否伸缩到位,中转气缸磁感应开关与PLC控制器电性连接。

[0010] 进一步的,小车及卡爪分别设有小车回零磁感应开关和卡爪回零磁感应开关;二者分别用于感应小车及卡爪是否处于原点位置并且二者均与PLC控制器电性连接。

[0011] 进一步的,小车设有小车伺服电机编码器及小车伺服驱动器,小车伺服驱动器用于完成小车伺服电机的控制和与PLC控制器的通信工作,小车伺服电机编码器用于检测小车的实时位置值;料框设有料框伺服电机编码器及料框伺服驱动器,料框伺服驱动器用于完成料框伺服电机的控制和与PLC控制器的通信工作,料框伺服电机编码器用于检测料框的实时位置值。

[0012] 进一步的,小车的尾部设有位置锁定缸以及安装在位置锁定缸上的锁紧解锁磁感应开关,位置锁定缸用于在小车停止时将小车锁紧,锁紧解锁磁感应开关用于检测位置锁定缸锁定、解锁动作是否到位,锁紧解锁磁感应开关与PLC控制器电性连接。

[0013] 进一步的,卡爪开合电杆设有电杆磁感应开关,电杆磁感应开关用于检测卡爪开合电杆是否伸缩到位,电杆磁感应开关与PLC控制器电性连接。

[0014] 进一步的,卷扬机设有卷扬机编码器及卷扬机伺服驱动器,卷扬机伺服驱动器用于完成卷扬机的控制和与PLC控制器的通信工作,卷扬机编码器用于检测卡爪的实时位置值;卡爪设有卡爪回零磁感应开关,卡爪回零磁感应开关用于检测卡爪的回零位置,校正卡爪的起始位置;并且对应所述卡爪还设有卡爪夹紧放松磁感应开关,卡爪夹紧放松磁感应开关用于检测卡爪是否夹紧工件或者处于放松状态。

[0015] 进一步的,小车上设有用于安装卡爪的立柱,该立柱上设有掉件检测光电感应开关支架,掉件检测光电感应开关支架上装有掉件检测光电感应开关,掉件检测光电感应开关用于在卡爪取料时检测工件有无掉落,并在工件掉落或倾斜时,发送报警信号至PLC控制器,PLC控制器在接收报警信号后使各机械暂停动作。

[0016] 有益效果:本发明的一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,采用PLC控制器控制各机械之间的动作以及联动配合,并通过人机交互界面与PLC控制器实时通信,完成对于整套系统各部分的手动操作、自动操作、报警处理和实时信号监控,能有效的防止工件卡位导致的机械故障保证设备运行的稳定性。

附图说明

[0017] 通过以下参照附图而提供的具体实施方式部分,本发明的特征和优点将变得更加容易理解,在附图中:

[0018] 图1为本发明设备的侧视结构示意图;

[0019] 图2为本发明设备的俯视结构示意图;

[0020] 图3为本发明的总控制框图;

[0021] 图4为本发明系统动作流程图一;

[0022] 图5为本发明系统动作流程图二;

[0023] 图6为本发明系统动作流程图三;

[0024] 附图标记说明:料框1,料框伺服电机1a,推料气缸2,中转气缸3,小车4,小车伺服电机4a,位置锁定缸4b,立柱4c,掉件检测光电感应开关支架4d,卡爪5,卷扬机6,卡爪开合电杆7,反应炉8,

具体实施方式

[0025] 下面参照附图对本发明的示例性实施方式进行详细描述。对示例性实施方式的描述仅仅是出于示范目的,而绝不是对本发明及其应用或用法的限制。

[0026] 参照图1至图6所示的一种铜板水平连铸的自动化上料装置电气控制系统,包括PLC控制器、人机交互界面、料框1、料框伺服电机1a、推料气缸2、中转气缸3、小车4、小车伺服电机4a、卡爪5、卷扬机6、卡爪开合电杆7,PLC控制器通过I/O信号控制各装置的启动与停止并与人机交互界面通信,将实时信号发送到人机交互界面,PLC控制器通过I/O信号控制料框伺服电机1a带动料框1步进运动,推料气缸2将料框1内的铜板推出,中转气缸3接替推料气缸2在铜板被推出后将铜板送入待夹取位置,同时小车伺服电机4a带动小车4行进至夹取位置旁侧,卷扬机6带动卡爪5下降并在卡爪5下降后由卡爪开合电杆7控制卡爪5将铜板夹紧,夹紧后卷扬机6控制夹爪上升将铜板提升至预定高度,到达预定高度后小车伺服电机4a带动小车4行进至反应炉8旁侧,卷扬机6控制卡爪5将铜板放入反应炉8内,卡爪5下降到预定高度后由卡爪开合电杆7控制卡爪5松开使剩余铜板滑入反应炉8内;所述人机交互界面与PLC控制器实时通信,能够完成对于整套系统各部分的手动操作、自动操作、报警处理和实时信号监控。

[0027] PLC控制器是整个系统的控制核心,控制系统的启动与停止,接受外部传感器信号并进行实时处理,对设备的机械动作进行控制;人机交互界面其主要功能是:操作人员对自动上料装置运行情况进行直接监控并操作,其设有手动模式及自动模式,对应手动模式在该人机交互界面上设有控制各机械动作的若干手动启动按钮,人机交互界面能够显示各机械的动作是否到位的信号指示,可以在人机交互界面上对自动上料装置进行自动模式和手动模式的切换,并且其设有急停按钮,能够在异常情况下迅速终止设备运行。

[0028] 人机交互界面上设有系统急停开关,以用于自动上料装置的在异常状况下的紧急停止;人机交互界面上还设有系统手自动模式切换开关,以用于自动上料装置的手动模式和自动模式两种工作模式的切换。

[0029] 自动模式为自动上料装置的常规工作模式;手动模式是特殊情况下,由设备人员手动操作完成上料系统的作业。

[0030] 推料气缸2设有推料气缸磁感应开关,推料气缸磁感应开关用于检测推料气缸2是否伸缩到位,推料气缸磁感应开关与PLC控制器电性连接。

[0031] 中转气缸3设有中转气缸磁感应开关,中转气缸磁感应开关用于检测中转气缸3是否伸缩到位,中转气缸磁感应开关与PLC控制器电性连接。

[0032] 小车4及卡爪5分别设有小车回零磁感应开关和卡爪回零磁感应开关;二者分别用于感应小车4及卡爪5是否处于原点位置并且二者均与PLC控制器电性连接。卡爪5还设有卡爪5限位磁感应开关以用于防止卡爪5移动到安全位置以外,保证设备的安全使用;小车4还设有小车限位磁感应开关以用于防止小车4移动到安全位置以外,保证设备的安全使用。

[0033] 小车4设有小车伺服电机编码器及小车伺服驱动器,小车伺服驱动器用于完成小车伺服电机4a的控制和与PLC控制器的通信工作,小车伺服电机编码器用于检测小车4的实时位置值;料框1设有料框伺服电机编码器及料框伺服驱动器,料框伺服驱动器用于完成料框伺服电机1a的控制和与PLC控制器的通信工作,料框伺服电机编码器用于检测料框1的实时位置值;料框1还设有料框限位磁感应开关,以用于防止料框1移动到安全位置以外,保证

设备的安全使用。

[0034] 小车4的尾部设有位置锁定缸4b以及安装在位置锁定缸4b上的锁紧解锁磁感应开关,位置锁定缸4b用于在小车4停止时将小车4锁紧,防止小车4在工作中发生移动或者倾覆;锁紧解锁磁感应开关用于检测位置锁定缸4b锁定、解锁动作是否到位,锁紧解锁磁感应开关与PLC控制器电性连接。

[0035] 卷扬机6设有卷扬机编码器及卷扬机伺服驱动器,卷扬机伺服驱动器用于完成卷扬机6的控制和与PLC控制器的通信工作,卷扬机编码器用于检测卡爪5的实时位置值;所述卡爪5还设有卡爪夹紧放松磁感应开关,卡爪夹紧放松磁感应开关用于检测卡爪5是否夹紧工件或者处于放松状态,卡爪夹紧放松磁感应开关与PLC控制器电性连接。

[0036] 卡爪开合电杆7设有电杆磁感应开关,电杆磁感应开关用于检测卡爪开合电杆7是否伸缩到位,电杆磁感应开关与PLC控制器电性连接。

[0037] 小车4上设有用于安装卡爪5的立柱4c,该立柱4c上设有掉件检测光电感应开关支架4d,掉件检测光电感应开关支架4d上装有掉件检测光电感应开关,掉件检测光电感应开关用于在卡爪5取料时检测工件有无掉落,并在工件掉落或倾斜时,发送报警信号至PLC控制器,PLC控制器在接收报警信号后使各机械暂停动作。掉件检测光电感应开关把激光束照射到工件表面,小车4取料动作正常执行时,激光束从工件表面发射回来,系统工作正常;当工件掉落时,激光束无法从工件表面反射到掉件检测光电感应开关的接受器,此时自动上料装置工作异常,系统报警暂停。掉件检测光电感应开关支架4d可以随着卡爪5上下一起移动,这样可以保证掉件检测光电感应开关的激光束始终照射到铜板上,保证信号的稳定、有效。

[0038] 虽然参照示例性实施方式对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明并不局限于文中详细描述和示出的具体实施方式,在不偏离权利要求书所限定的范围的情况下,本领域技术人员可以对所述示例性实施方式做出各种改进或变型。

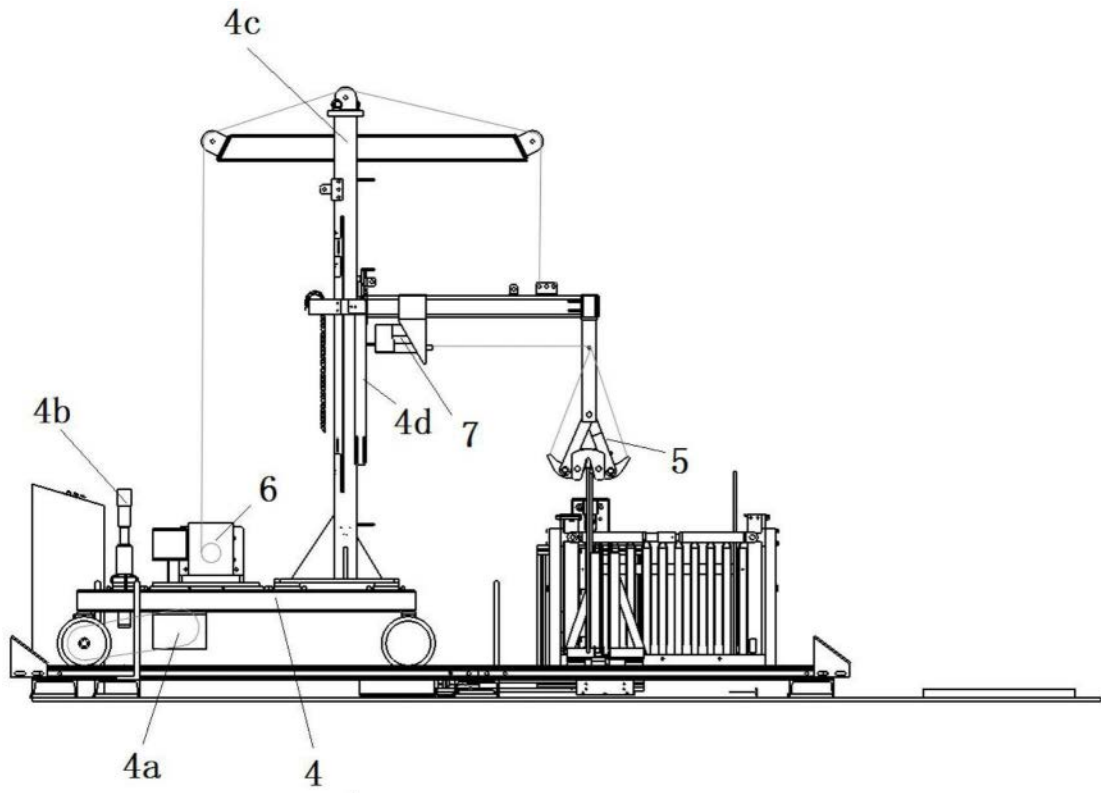


图1

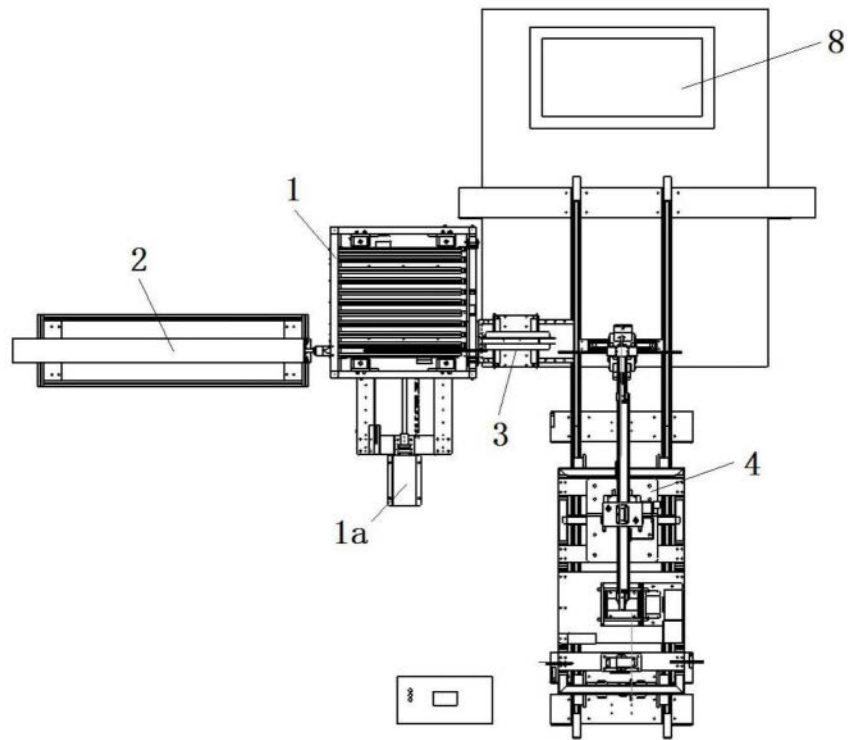


图2

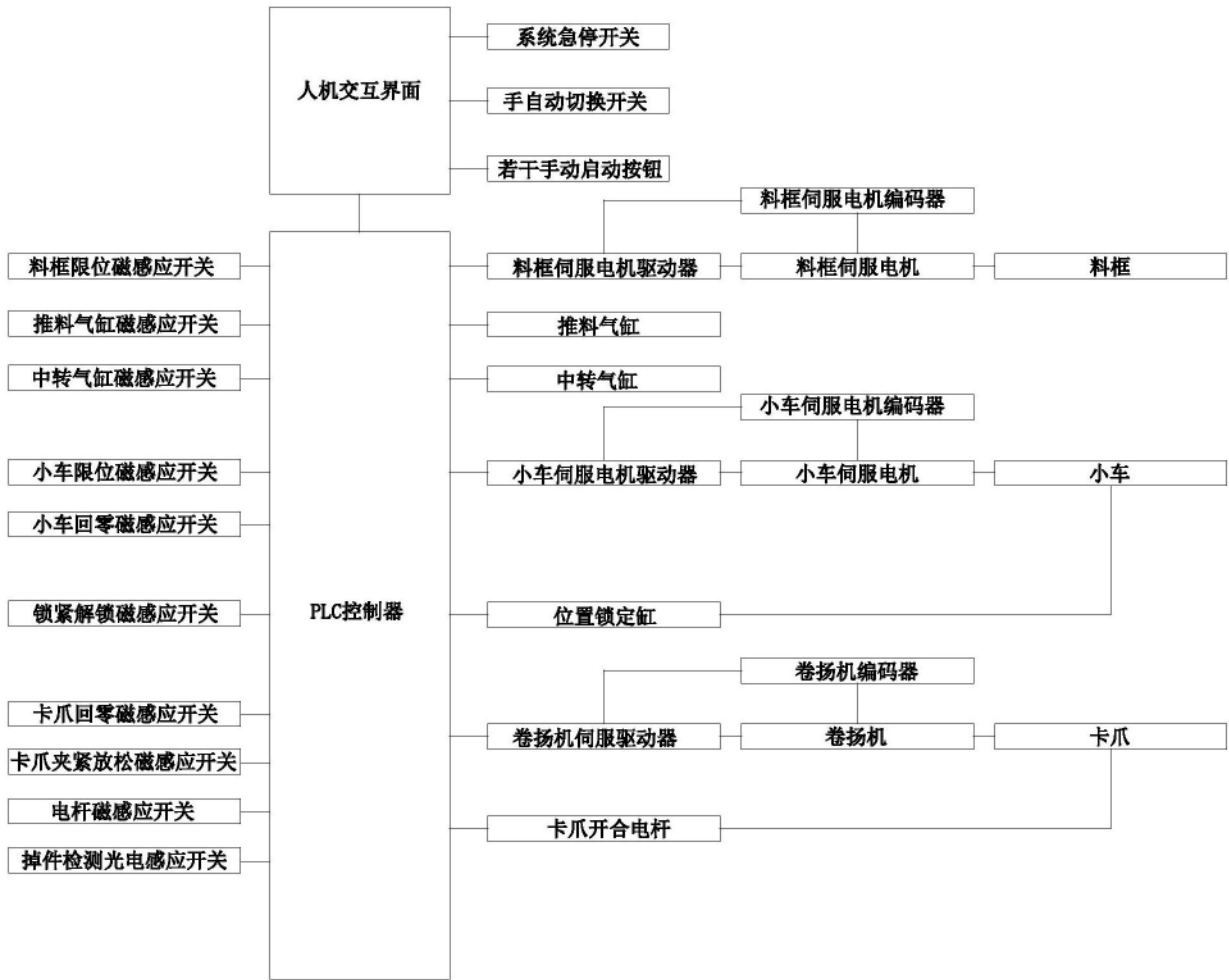


图3

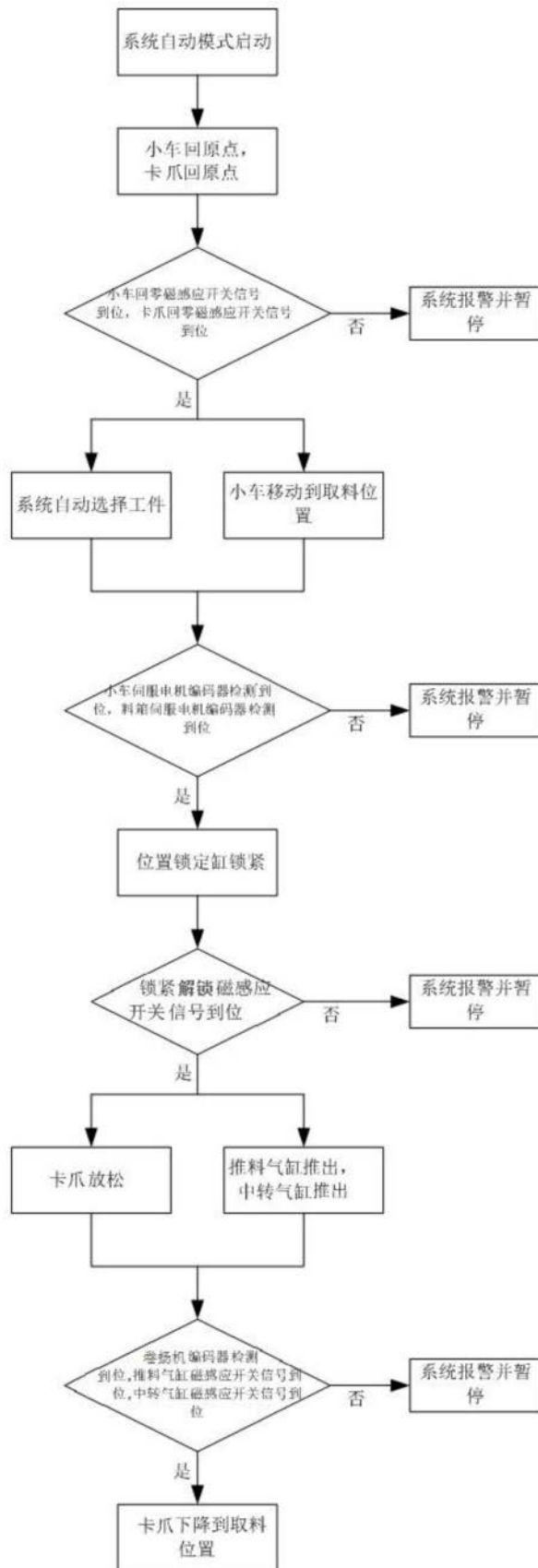


图4

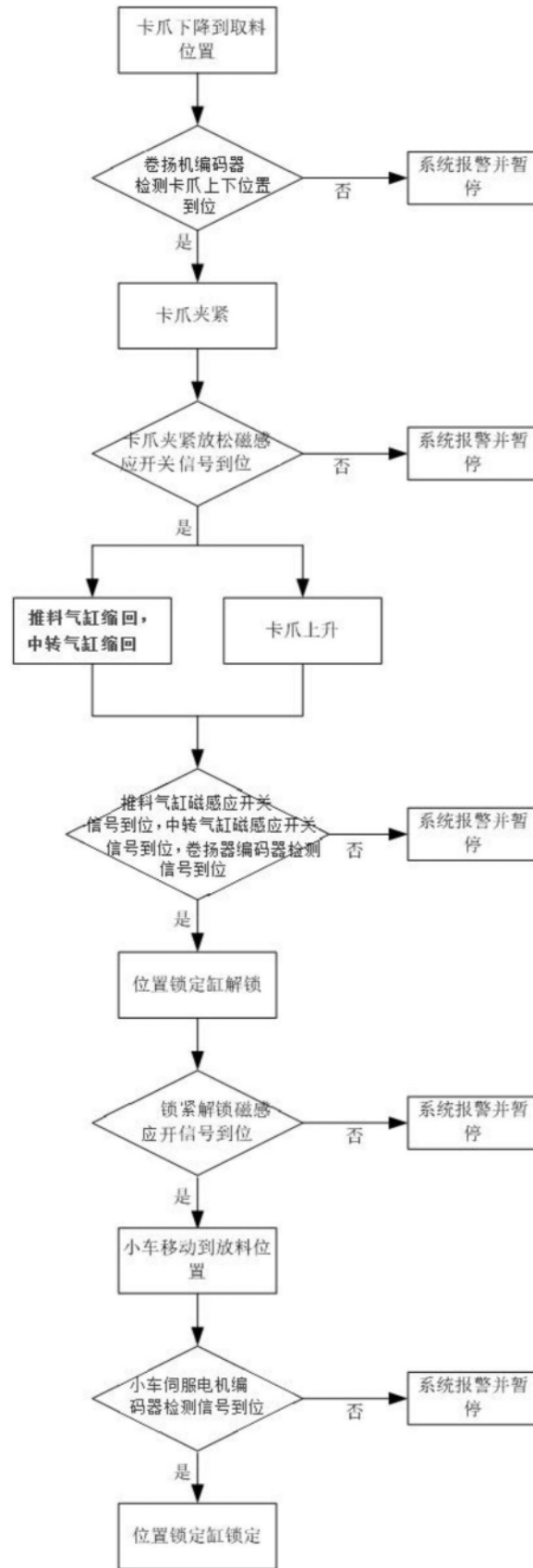


图5

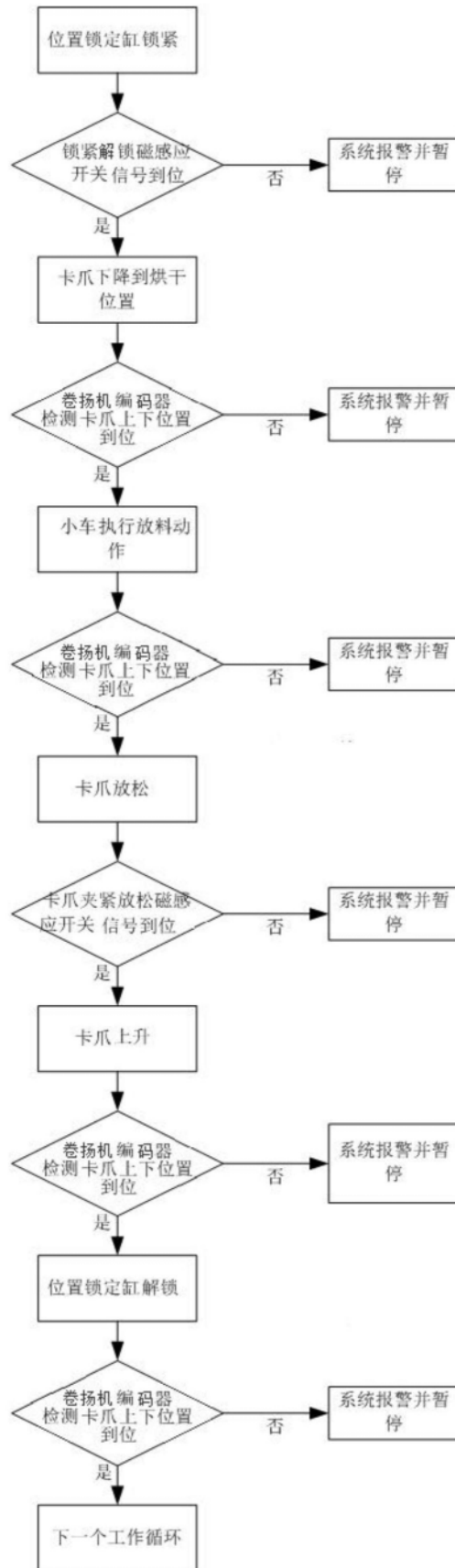


图6