

一、工作任务与要求

一、按《取料平台组装图》(附页 1 图号 01) 组装自动领料装置的取料平台。

二、按《自动领料装置部件组装图》(附页 2 图号 02) 组装自动领料装置, 并满足图纸提出的技术要求。

三、按《自动领料装置气动系统图》(附页 3 图号 03) 连接自动领料装置的气路, 并满足图纸提出的技术要求。

四、根据如表 1 所示的 PLC 输入输出端子(I/O) 分配, 在赛场提供的图纸(附页 4 图号 04) 上画出自动领料装置电气原理图并连接电路。你画的电气原理图和连接的电路应符合下列要求:

表 1 PLC 输入输出端子(I/O) 分配表

| 输入端子 | | | 功能说明 | 输出端子 | | | 功能说明 |
|--------|---------|--------|--------------|--------|---------|--------|-------------|
| 三菱 PLC | 西门子 PLC | 松下 PLC | | 三菱 PLC | 西门子 PLC | 松下 PLC | |
| X0 | I0.0 | X0 | 装置模式选择 SA1 | Y0 | Q0.0 | Y0 | 蜂鸣器 |
| X1 | I0.1 | X1 | 装置调试启动按钮 SB5 | Y1 | Q0.1 | Y1 | 旋转气缸左转 |
| X2 | I0.2 | X2 | 调试内容选择按钮 SB1 | Y2 | Q0.2 | Y2 | 旋转气缸右转 |
| X3 | I0.3 | X3 | 调试内容选择按钮 SB2 | Y3 | Q0.3 | Y3 | 悬臂伸出 |
| X4 | I0.4 | X4 | 调试内容选择按钮 SB3 | Y4 | Q0.4 | Y4 | 悬臂缩回 |
| X5 | I0.5 | X5 | 取料平台 A 电感传感器 | Y5 | Q0.5 | Y5 | 手臂上升 |
| X6 | I0.6 | X6 | 取料平台 A 光电传感器 | Y6 | Q0.6 | Y6 | 手臂下降 |
| X7 | I0.7 | X7 | 进料口光电传感器 | Y7 | Q0.7 | Y7 | 手爪合拢 |
| X10 | I1.0 | X8 | 领料口一光纤传感器 | Y10 | Q1.0 | Y8 | 手爪张开 |
| X11 | I1.1 | X9 | 领料口一气缸伸出到位检测 | Y11 | Q1.1 | Y9 | 领料口一气缸活塞杆伸出 |
| X12 | I1.2 | XA | 领料口一气缸缩回到位检测 | Y12 | Q1.2 | YA | 领料口二气缸活塞杆伸出 |
| X13 | I1.3 | XB | 领料口二光纤传感器 | Y13 | Q1.3 | YB | |
| X14 | I1.4 | XC | 领料口二气缸伸出到位检测 | Y14 | Q1.4 | YC | |
| X15 | I1.5 | XD | 领料口二气缸缩回到位检测 | Y15 | Q1.5 | YD | |
| X16 | I1.6 | XE | 旋转气缸左转到位检测 | Y16 | Q1.6 | | |
| X17 | I1.7 | XF | 旋转气缸右转到位检测 | Y17 | Q1.7 | | |
| X20 | I2.0 | X10 | 悬臂伸出到位检测 | Y20 | Q2.0 | Y14 | 红色警示灯 |
| X21 | I2.1 | X11 | 悬臂缩回到位检测 | Y21 | Q2.1 | Y15 | 绿色警示灯 |
| X22 | I2.2 | X12 | 手臂上升到位检测 | Y22 | Q2.2 | Y16 | 三相电动机正转 |
| X23 | I2.3 | X13 | 手臂下降到位检测 | Y23 | Q2.3 | Y17 | 三相电动机低速 |
| X24 | I2.4 | X14 | 手爪合拢到位检测 | Y24 | Q2.4 | Y18 | 三相电动机中速 |
| X25 | I2.5 | X15 | | Y25 | Q2.5 | Y19 | 三相电动机高速 |
| X26 | I2.6 | X16 | | Y26 | Q2.6 | | |
| X27 | I2.7 | X17 | | Y27 | Q2.7 | | |

1. 电气原理图按 2011 年 5 月武汉说明会的要求绘制, 图形符号规范, 布局合理, 书写工整, 图面整洁。

2. 凡是你连接的导线, 必须套上写有编号的号码管。带输送机的三相交流电动机(以

下简称三相电动机)的金属外壳与变频器的接地端子必须可靠接地。

3. 安装台上各传感器、电磁阀控制线圈、警示灯的连接线,必须放入线槽内;为减小对控制信号的干扰,带输送机的三相电动机的连接线不能放入线槽。

五、请你正确理解自动领料装置的调试和领料要求、意外情况的处理等,制作触摸屏的各界面,编写自动领料装置的 PLC 控制程序和设置变频器的参数。

注意: 在使用计算机编写程序时,请你随时保存已编好的程序,保存的文件名为工位号+A(如3号工位文件名为“3A”)。

六、请你调整传感器的位置和灵敏度,调整机械部件的位置,完成自动领料装置的整体调试,使自动领料装置能按照领料人要求完成物料的领取和查询人的查询。

二、自动领料装置说明

自动领料装置各部件名称及位置如图1所示:

该装置有调试和运行两种模式,由装置按钮模块上的转换开关 SA1 选择。当 SA1 在左挡位时(常闭触点闭合,常开触点断开),选择的模式为“调试”;当 SA1 在右挡位时(常闭触点断开,常开触点闭合),选择的模式为“运行”。

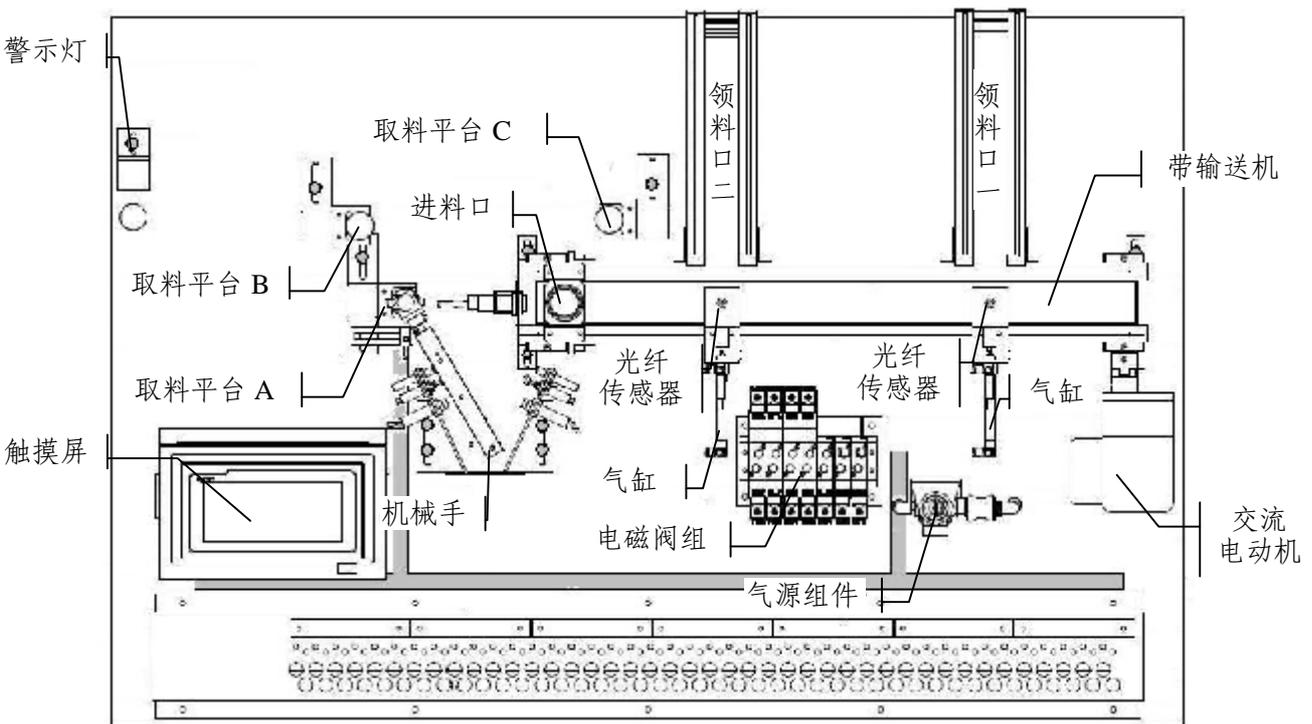


图1 自动领料装置部件名称及位置示意图

(一) 自动领料装置的调试

将装置按钮模块上的转换开关 SA1 置于“调试”档位,红色警示灯闪烁。在装置处于停止状态时使用按钮模块的 SB1、SB2 和 SB3 确定调试内容后,再按启动按钮 SB5,进行调试。

SB1、SB2 和 SB3 确定调试内容和调试要求如表2所示。

表 2 SB1、SB2 和 SB3 确定调试内容和调试要求

| 序号 | SB1 | SB2 | SB3 | 调试内容 | 调试要求 |
|----|-----|-----|-----|-----------------------|---|
| 1 | 0 | 0 | 1 | 将取料平台 A 的物料送入领料口一后停止。 | 驱动三相电动机的电源频率为 25Hz。机械手能准确抓取取料平台上的物料并送入进料口，领料口的气缸能将物料推入领料口；机械手和领料口各气缸无卡阻，进气量合适。带输送机不跳动，传送带不跑偏。 |
| 2 | 0 | 1 | 0 | 将取料平台 A 的物料送入领料口二后停止。 | 驱动三相电动机的电源频率为 25Hz。机械手能准确抓取取料平台上的物料并送入进料口，领料口的气缸能将物料推入领料口；机械手和领料口各气缸无卡阻，进气量合适。带输送机不跳动，传送带不跑偏。 |
| 3 | 0 | 1 | 1 | 将取料平台 B 的物料送入领料口一后停止。 | 驱动三相电动机的电源频率为 35Hz。机械手能准确抓取取料平台上的物料并送入进料口，领料口的气缸能将物料推入领料口；机械手和领料口各气缸无卡阻，进气量合适。带输送机不跳动，传送带不跑偏。 |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 将取料平台 B 的物料送入领料口二后停止。 | 驱动三相电动机的电源频率为 35Hz。机械手能准确抓取取料平台上的物料并送入进料口，领料口的气缸能将物料推入领料口；机械手和领料口各气缸无卡阻，进气量合适。带输送机不跳动，传送带不跑偏。 |
| 5 | 1 | 1 | 0 | 将取料平台 C 的物料送入领料口一后停止。 | 驱动三相电动机的电源频率为 45Hz。机械手能准确抓取取料平台上的物料并送入进料口，领料口的气缸能将物料推入领料口；机械手和领料口各气缸无卡阻，进气量合适。带输送机不跳动，传送带不跑偏。 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 将取料平台 C 的物料送入领料口二后停止。 | 驱动三相电动机的电源频率为 45Hz。机械手能准确抓取取料平台上的物料并送入进料口，领料口的气缸能将物料推入领料口；机械手和领料口各气缸无卡阻，进气量合适。带输送机不跳动，传送带不跑偏。 |

注：“0”表示按钮的常开触点断开，“1”表示按钮的常开触点闭合。

(二) 自动领料装置的运行

将装置按钮模块上的转换开关 SA1 置于“运行”档位，绿色警示灯闪烁，进入触摸屏首页界面如图 2a 所示。

自动领料装置将黑塑料存放仓的物料送到取料平台 A，白塑料存放仓的物料送到取料平台 B，金属料存放仓的物料送到取料平台 C，根据领料人的设定领料品种与数量，由机械手从取料平台搬运的相应物料，通过进料口送到带输送机上并到达领料人设置的领料口。

(注意：本次工作任务不考虑物料存放仓的物料送到取料平台的问题，运行时用手将黑塑料放置在取料平台 A，白塑料放置在取料平台 B，金属料放置在取料平台 C 即可)

1. 进入领料设定界面

按触摸屏首页界面的“领料”键，弹出“请输入帐号”的对话框，如图 2 (b) 所示，领料人输入自己的帐号并确认。若输入的帐号不在设置的领料帐号范围，则弹出“请重新输入帐号”的对话框，如图 2 (c) 所示，领料人需再次输入帐号。若输入的帐号还不在于设置的领料帐号范围，则弹出“你不能领料!”的提示，如图 2 (d) 所示。3s 后，界面自动返回到图 2 (a) 所示的界面。



图 2 触摸屏首页界面及输入领料帐号操作

若领料人输入的帐号在设置的领料帐号范围，则弹出“请输入密码”的对话框，如图 3 (a) 所示。领料人输入自己的密码并确认。若输入的密码正确，则界面切换到触摸屏的领料设定界面，如图 4 (a) 所示；若输入的密码不正确，则弹出“请重新输入密码”的对话框，如图 3 (b) 所示。



图 3 触摸屏首页及输入领料密码操作

若输入的密码还不正确，则弹出“你不能领料!”的提示，如图 2 (d) 所示。3s 后自动返回到图 2 (a) 所示的界面。

本次工作任务领料人的帐号范围及其对应的密码请按表 3 设置。

表 3 领料人的帐号及对应密码

| 序号 | 帐 号 | 密 码 |
|----|------|-----|
| 1 | 1201 | 01 |
| 2 | 1202 | 02 |
| 3 | 1203 | 03 |
| 4 | 1204 | 04 |
| 5 | 1205 | 05 |

2. 领料品种和数量的设定

在首页界面输入领料人帐号和正确的密码后，进入如图 4 (a) 所示的领料设定界面，进行领料品种、数量、出料顺序和领料口的设定。

界面上的“金属料”“白塑料”“黑塑料”三个按键用于设定领料品种、数量和出料顺序。按下物料品种键，该键由原色（红色）变为黄色，然后在该键后面的输入框内输入领取的数量，确认后该键由黄色变为蓝色，表示领取该品种的数量设置完成。（如按“金属料”键，“金属料”键变为黄色后，在该键后面的输入框内输入“2”并确认，表示设定领取的金属料 2 个，“金属料”键又变为蓝色，设定金属料的领取数量完成）设定一个品种的领取数量后，才可设定下一品种的领取数量。设定领取物料品种和数量的顺序，就是领料口的出料顺序（如先按“白塑料”键设定白塑料领取数量，再按“金属料”键设定金属料领取数量，

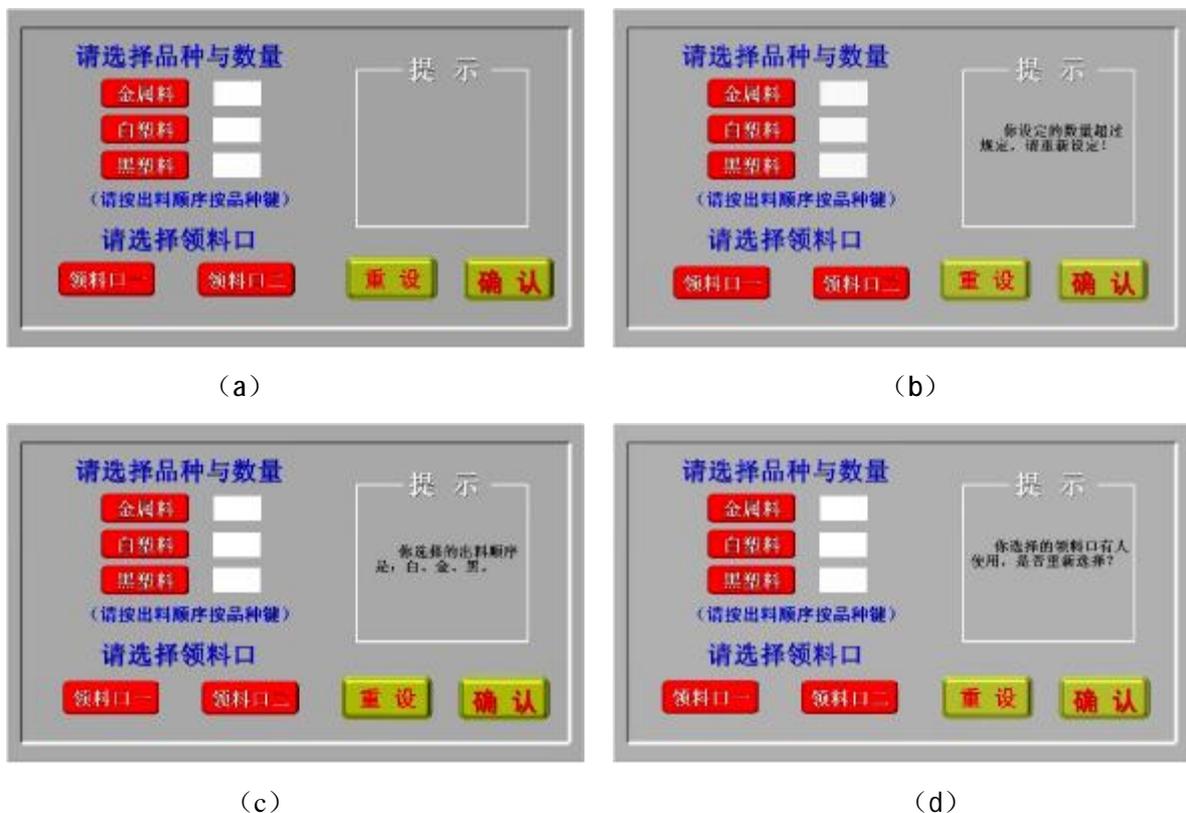


图 4 领料品种、数量、出料顺序和领料口设定

最后按“**黑塑料**”键设定黑塑料领取数量，则领料口的出料顺序为白塑料、金属料、黑塑料)。

本次任务规定每个帐号每个品种的物料领取数量为不超过 3 个，可一次领完，也可以两次领完。当设定一次领完的领取数量超过规定数量或两次领完的总数超过规定数量时，提示栏出现“你设定的数量超过规定，请重新设定”的提示，如图 4 (b) 所示。

三种物料领取的数量设定完成后，在“提示”栏出现出料顺序的提示，如图 4 (c) 所示。出现该提示后可按界面上的“**确认**”键，表示完成领料品种、数量和出料顺序的设定。

未按“**确认**”键之前，可按“**重设**”键，对先前设定的领料品种、数量、出料顺序重新设定。只有在完成领料品种、数量和出料顺序的设定后，才可设定领取物料的领料口。

按“**领料口一**”键，再按“**确认**”键，表示选择领料口一；按“**领料口二**”键，再按“**确认**”键，表示选择领料口二。若你选择的领料口已有人设定，提示栏出现“你选择的领料口有人使用，是否重新选择？”若按“**确认**”键，表示不另选择；若按另一个领料口键后再按“**确认**”键，表示重新选择。按“**确认**”键，3s 后触摸屏界面返回首页。

触摸屏界面返回首页后，可进行下一领料人的领料设定，这样连续设定的领料人不超过 3 人次。若超过此限制，触摸屏首页界面应出现“超过限制人数，请下一批领料”的提示，如图 5 所示，3s 后提示隐藏。

3. 领料装置的运行

按触摸屏首页的“**启动**”键如图 6

(a) 所示，触摸屏的界面切换到“自动领料装置运行”界面如图 6 (b) 所示，

同时机械手开始取料，物料进入传送带时，变频器输出频率为 30Hz 的三相交流电，驱动三相电动机转动。按先设先领，一人领完，下一人再领的原则，按领料人设定领料品种和数量及出料顺序，将物料送到领料人设定的领料口。若没有领料人设定领料品种、数量、出料顺序和领料口，按触摸屏首页的“**启动**”键，自动领料装置不会启动运行，触摸屏也不会切换到“自动领料装置运行”界面。

“自动领料装置运行”界面上，不是当前领料的领料口框应为原来的白色，正在领料的领料口框则变色（变为黄色），如图 6 (b) 所示。因为当前为领料口一送料，领料口一为正在领料的领料口，故领料口一框为变色（黄色）框。领料口等待人数是本次设置的领料人数减去已经领料的领料人数和当前领料人而剩下的人数。如图 6 (b) 所示。

“自动领料装置运行”界面上物料送达情况栏中，还没有送料的物料名称框应为原来的白色，当前正在送料的物料名称框应变色（变为蓝色），已经完成送料的物料名称框也应变色（变为黄色）。没有送料的物料名称后的数字，为领料人设定的领取数，完成送料的物料名称后的数字，为送到领料口的物料数，正在送料的物料名称后的数字为已经送到领料



图 5 超过限制领料人数时触摸屏首页界面

口的物料数。如图 7 (a) 所示。

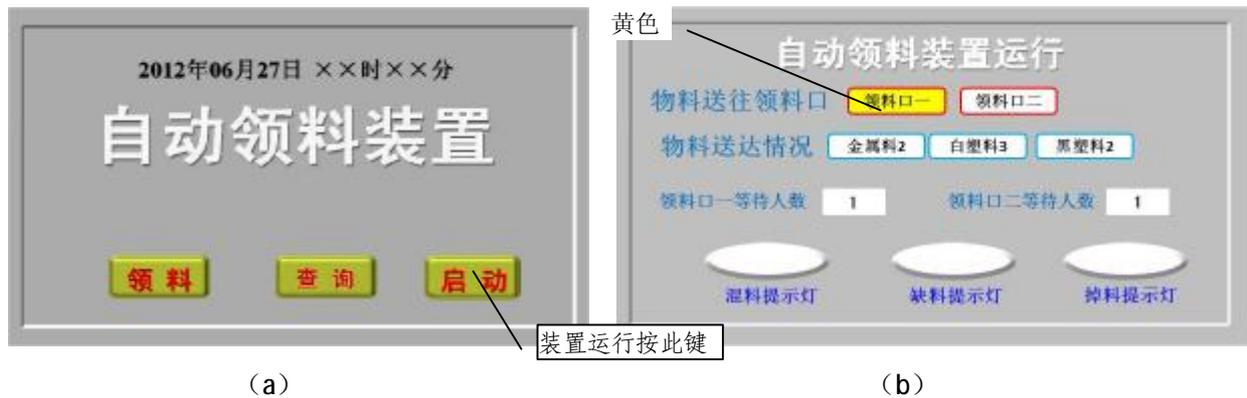


图 6 进入触摸屏“自动领料装置运行”界面

在运行过程中，出现取料平台混料、取料平台缺料或机械手送料过程中物料从手爪中脱落的情况，相应的“混料提示灯”、“缺料提示灯”、“掉料提示灯”变红色，可根据界面显示的情形判断意外情况。如图 7 (b) 所示。

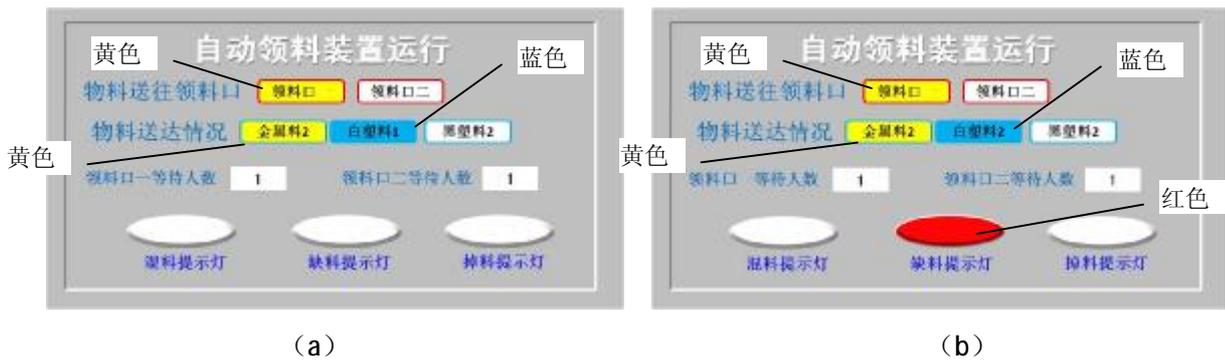


图 7 触摸屏“自动领料装置运行”界面显示内容及含义

4. 意外情况处理

(1) 混料 正常情况，取料平台 A 的物料为黑塑料，取料平台 B 的物料为白塑料，取料平台 C 的物料为金属料。若取料平台的物料品种与上述不同，称为混料。

出现混料时，蜂鸣器鸣叫，触摸屏“自动领料装置运行”界面的混料提示灯变红色；待搬走混入的物料后，蜂鸣器停止鸣叫，触摸屏“自动领料装置运行”界面的混料提示灯恢复原色。出现混料时，应将混入料送到正常情况该物料的取料平台。本次工作任务只考虑取料平台 A 混入了金属料或白塑料的情况。当取料平台 A 混入金属料，机械手应将其送到取料平台 C；当取料平台 A 混入白塑料，机械手应将其送到取料平台 B。

(2) 缺料与掉料 在取料平台，机械手手爪没有抓到物料为缺料。缺料时蜂鸣器鸣叫，触摸屏“自动领料装置运行”界面的缺料提示灯变红色，机械手手爪张开，手臂缩回，3s 后重新下降抓到物料的同时，蜂鸣器停止鸣叫，触摸屏“自动领料装置运行”界面的缺料提示灯恢复原色。

机械手搬运物料过程中，物料从手爪中脱落称掉料。掉料时，蜂鸣器鸣叫，触摸屏“自动领料装置运行”界面的掉料提示灯变红色，机械手应回到原来取料平台取料，抓到物料的同时，蜂鸣器停止鸣叫，触摸屏“自动领料装置运行”界面的掉料提示灯恢复原色。

5. 领料情况查询

在自动领料装置无人领料的情况下，接触摸屏首页界面的“查询”键，如图 8 (a) 所示，则弹出“请输入密码”的对话框，如图 8 (b) 所示。查询人输入自己的密码（本次任务设置查询人的密码为 235）并确认。若输入的密码正确，则界面切换到触摸屏的“领料记录”界面；若输入的密码不正确，则弹出“请重新输入密码”的对话框，如图 8 (c) 所示，若输入密码还不正确，则弹出“你不能查询！”的提示，3s 后自动返回图 8 (a) 所示的界面。

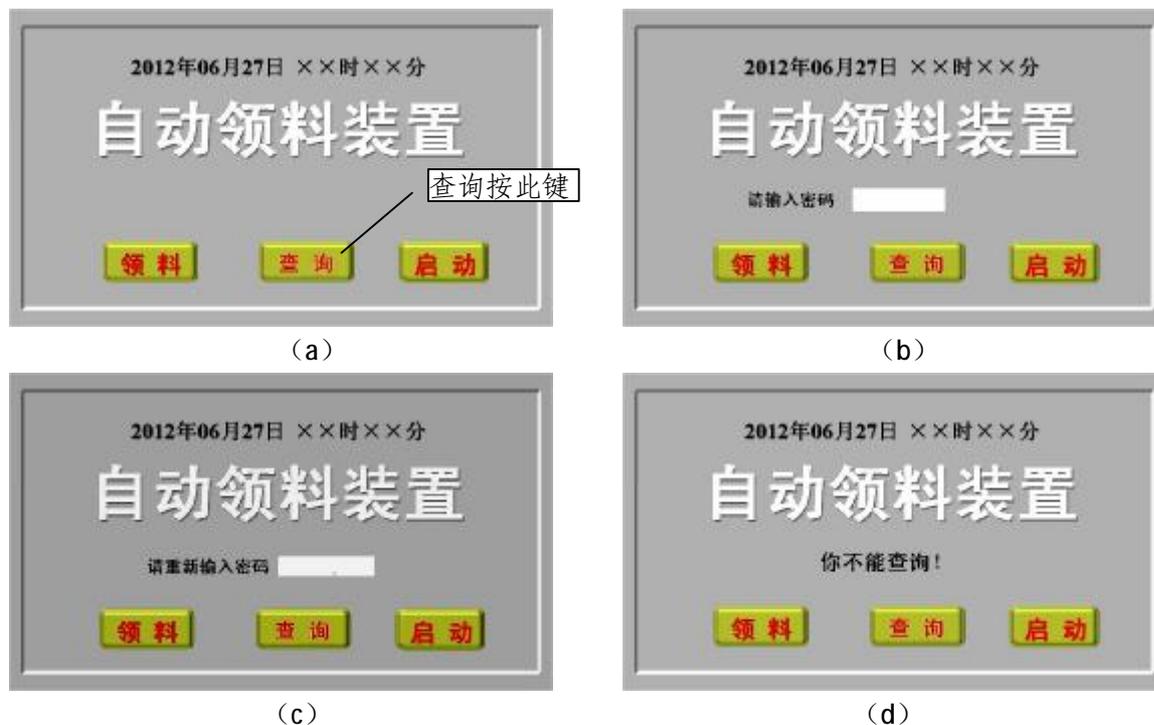


图 8 触摸屏首页界面及查询操作

进入触摸屏“领料记录”界面，可查询领料情况。触摸屏“领料记录”界面记录领料

| 领料记录 | | 1201 | 1202 | 1203 | 1204 | 1205 |
|------|-------|--------|------|------|------|------|
| 第一次 | 领取时间 | 12: 43 | - | - | - | - |
| | 金属料数量 | 3 | - | - | - | - |
| | 白塑料数量 | 2 | - | - | - | - |
| | 黑塑料数量 | 1 | - | - | - | - |
| 第二次 | 领取时间 | - | - | - | - | - |
| | 金属料数量 | - | - | - | - | - |
| | 白塑料数量 | - | - | - | - | - |
| | 黑塑料数量 | - | - | - | - | - |

图 9 触摸屏“领料记录”界面

人领料次数和每次领料的品种和数量以及每次领料的时间。领料时间为最后一个物料送达领料口时的时间，如图 9 所示。查询 20 s 后，自动返回触摸屏首页界面。

6. 自动装置停止运行

一批领料人领料完成后，装置自动停止并清除领料设定同时返回触摸屏首页界面，等待下一批领料人领料。为省电，触摸屏 30s 无人操作，进入屏幕保护。

没人领料或查询，可通过“SA1”转换为调试模式，则领料记录自动清除。

三、请你填写自动领料装置组装与调试记录

自动领料装置组装与调试记录表

| 项目 | 记录内容 |
|---------------------------------|---|
| ... | ... |
| 元 器 件 选 择 | 1. 选择型号为_____的电感传感器安装在取料平台 A，用于检测在该位置是否混入了_____。 2. 本装置选用了_____变频器，型号为_____。该变频器的额定输出功率是_____kW，额定工作电压是_____V。 3. 机械手悬臂气缸为_____作用的气缸，控制该气缸动作的电磁阀是_____，其型号为_____。 |
| 部 件 安 装 与 调 试 | 1. 气源组件上压力表的量程是_____，分装机工作时调节的压力为_____。 2. 组装完成后，经测量，取料平台 B 上表面距安装台台面的高度为_____mm。 3. 机械手手爪距工作台台面的安装尺寸是_____mm，在整体调试后，机械手手爪距工作台台面的实际尺寸是_____mm。 4. 领料口一光纤传感器探头距离传送带的高度为_____mm，取料平台 A 的电感传感器与检测物料的距离为_____mm。 5. 调整带输送机传送带的松紧后，带输送机主辊轴与副辊轴之间的距离为_____mm。 |
| 触 摸 屏 | 1. 按下触摸屏分装机首页界面“ 启动 ”键，在启动_____的同时，触摸屏界面将切换到_____界面。在_____情况下，按首页界面“ 启动 ”键无效。 2. 根据图 7 (a) 和图 7 (b) 的显示，自动领料装置正在将_____料送到领料口_____，此时在取料平台_____出现缺料。 3. 触摸屏“自动领料装置运行”界面中的“缺料提示灯”，应使用触摸屏元件库中的_____来制作，用 PLC 中的_____控制。 |
| ... | ... |