

# 邵阳职业技术学院

## 毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目：SX-815Q 机电一体化综实训设备安装流程设计

学生姓名：罗海超

学 号：201810300821

系 部：电梯工程学院

专 业：机电一体化技术

班 级：机电 1181 班

指导老师：何晨曦

二 0 二 一 年 六 月 一 日



## 目 录

一、 设备介绍.....	4
(一) 第一个站（颗粒上料单元） .....	4
(二) 第二个站（加盖拧盖单元） .....	4
(三) 第三个站（检测分拣单元） .....	5
(四) 第四个站（六轴机器人单元） .....	5
(五) 第五个站（成品入仓单元） .....	6
二、 安装设计.....	7
(一) 颗粒上料单元.....	7
(二) 加盖拧盖单元.....	12
(三) 检测分拣单元.....	14
(四) 六轴机器人单元.....	16
(五) 成品入仓单元.....	19
三、 系统调试及故障排查.....	22
四、 总结.....	24
参考文献.....	25
致谢.....	26



# SX-815Q 机电一体化综合实训设备安装流程设计

## [摘要]

随机电一体化 (Mechatronics) 技术是将机械技术、电工电子技术、信息机电一体化技术、传感器技术等多种技术进行有机地结合,并应用到实际中去的综合技术。伴随经济全球化,我国制造业已成为国民经济核心技术之一,而机电一体化可说是制造业的“发动机”,机电一体化技术人才的需求量也因此大幅度增加,相关院校培养机电一体化类专业的毕业生就业范围很广,主要从事设备的安装、调试、维修、销售及管理,是社会需要的复合型高新技术人才。

该套系统是基于《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020年)》对经济社会发展重点领域急需紧缺专门人才及创新型科技人才的培养要求,依据国家相关职业工种培养及鉴定标准,结合中国当前制造业的岗位需求,接轨世界技能竞赛(World skills)相关标准及规程开发设计而成。该套系统以“工作站”(Working Station)形式综合体现机电一体化“工作单元”(Working Unit)、电气装配台、机械装配台、工具资料柜及其他附属工作设施,操作者不但在工作中培养训练了机电专业技能,同时也提高了职业素养中的社会能力与方法能力。

“工作站”的核心是“工作单元”,由MPS模块化生产线设备组成,共分为颗粒上料、加盖拧盖、检测分拣、6轴机器人和成品入仓五个基本工作单元和几个扩展单元组成,工作单元由工业机器人、PLC、特殊功能模块、变频器、伺服驱动、步进驱动、气动元件、触摸屏等工业控制器件构成。操作者必需具备机械装调、电气管路连接、程序设计、工业机器人应用、传感器装调、电气和机械系统的检修排故、触摸屏组态等现代制造业岗位必要的技能才能完成实训要求。设备技术涵盖面广,定位前瞻。

[关键词] PLC 工业机器人 变频器

## 一、设备介绍

### （一）第一个站（颗粒上料单元）

#### 1. 产品图片



图 1 颗粒上料单元

#### 2. 功能介绍

（1）空瓶被人工摆放在上料皮带（短皮带）上，启动运行后，瓶子被逐个运送到填装输送皮带上（长皮带）；

（2）颗粒分拣机构开始工作，推料气缸将 2 个小料筒内的颗粒推送到分拣皮带上，分拣机构筛选出白色小料块，然后输送到出料位；

（3）当瓶子输送到填装位后，填装机构吸取出料位的颗粒，然后填装到瓶子里；瓶子里装到 3 个颗粒后，瓶子被输送到下一个单元。

### （二）第二个站（加盖拧盖单元）

#### 1. 产品图片

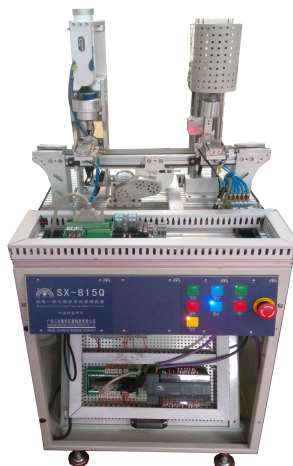


图 2 加盖拧盖单元

## 2. 功能介绍

(1) 被加满颗粒的瓶子被输送到加盖机构后，加盖机构启动加盖流程，将盖子加到瓶子上；

(2) 加上盖子的瓶子继续被送往拧盖机构，到了拧盖机构下方后，拧盖机构启动，将瓶盖拧紧。

## (三) 第三个站（检测分拣单元）

### 1. 产品图片



图 3 检测分拣单元

## 2. 功能介绍

(1) 拧盖后的瓶子经过此单元进行检测，检测内容；

(2) 回归反射传感器检测瓶盖是否拧紧；

(3) 龙门机构检测瓶子内部颗粒是否符合要求；

(4) 对拧盖与颗粒均合格的瓶子进行瓶盖颜色判别区分；

(5) 拧盖或颗粒不合格的瓶子被分拣机构推送到废品皮带上（短皮带）；

(6) 拧盖与颗粒均合格的瓶子被输送到皮带末端，等待机器人搬运。

## (四) 第四个站（六轴机器人单元）

### 1. 产品图片



图 4 六轴机器人单元

## 2. 功能介绍

(1) 本单元可以被 2 轴机器人单元或 4 轴机器人单元取代，但取代后功能不会完全一样；

(2) AB 两个升降台存储包装盒和包装盒盖；

(3) A 升降台将包装盒推向物料台上；

(4) 6 轴机器人将瓶子抓取放入物料台上的包装盒内；

(5) 包装盒 4 个工位放满瓶子后，6 轴机器人从 B 升降台上吸取盒盖，盖在包装盒上；

(6) 6 轴机器人根据瓶盖的颜色对盒盖上标签位进行分别贴标，贴完 4 个标签等待成品入仓单元入库；

## (五) 第五个站（成品入仓单元）

### 1. 产品图片



图 5 成品入仓单元

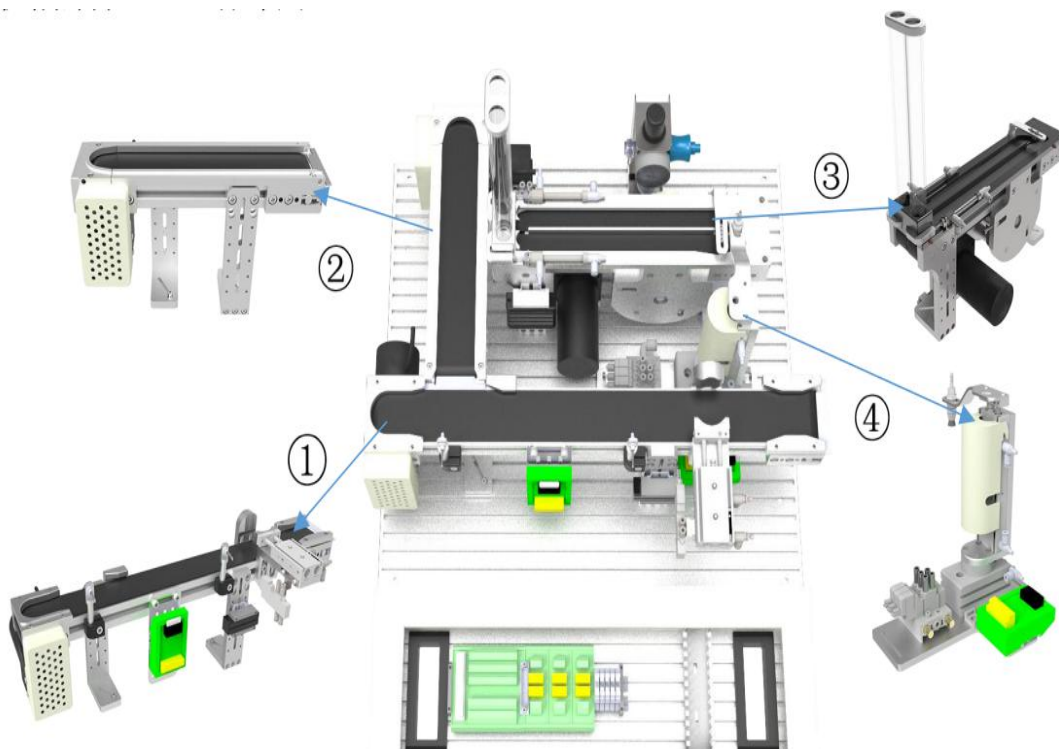
## 2. 功能介绍

(1) 把机器人单元物料台上的包装盒体吸取出来，然后按要求依次放入到弧形立体仓储相应仓位。

## 二、 安装设计

### (一) 颗粒上料单元

#### 1. 整体布局





- ①主输送带机构模块； ②上料输送带机构模块；  
③循环选料机构模块； ④颗粒填装机构模块；

图 6 颗粒上料单元整体布局

## 2. 尺寸安装<sup>图7</sup>

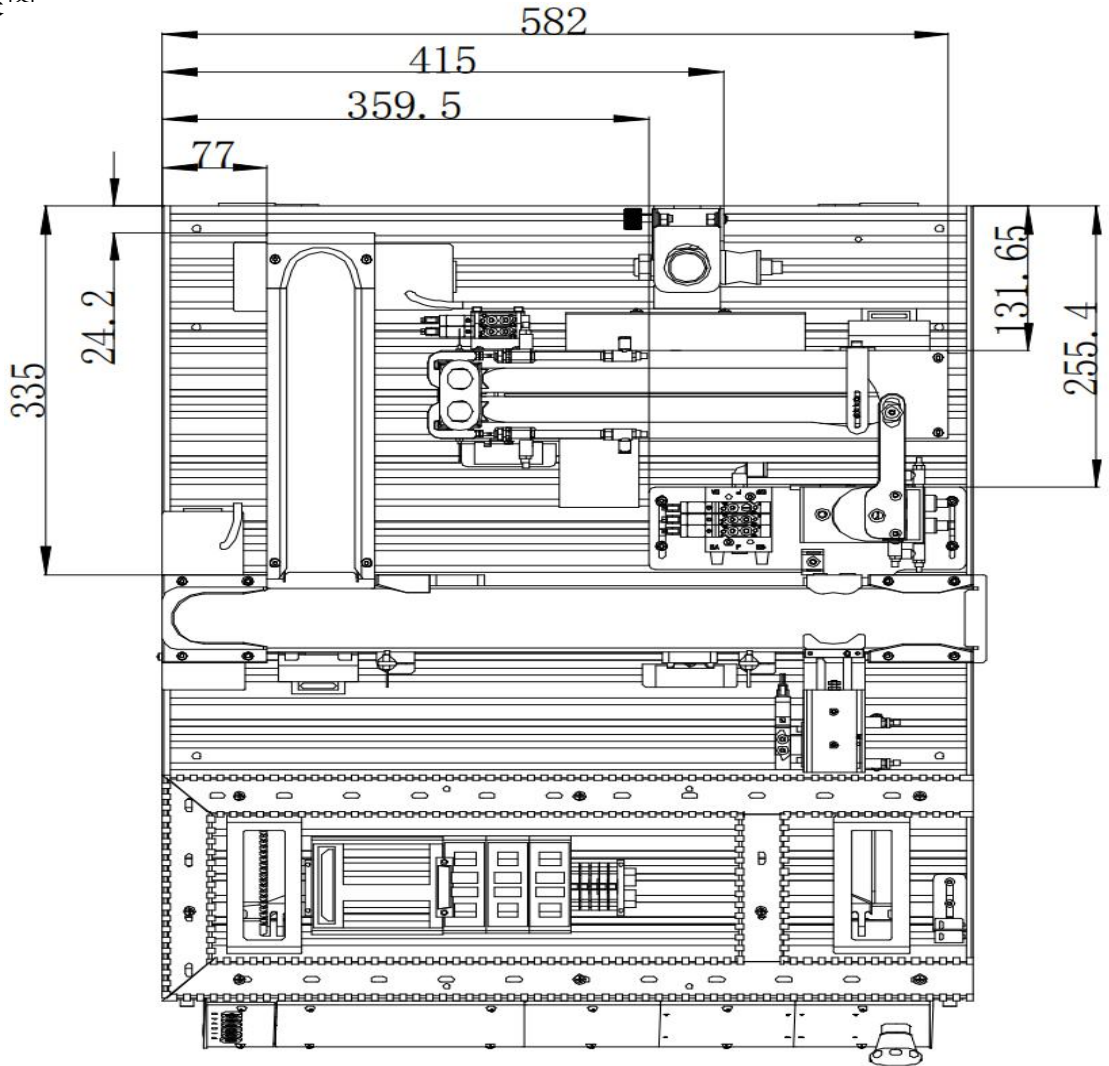


图 7 颗粒上料单元安装尺寸

## 3. 传感器对安装调试

E32-ZD200 型光纤头：此型号的光纤属于反射型，它的最大检测距离为 150mm。如图 2-1 所示。安装时可以用固定螺母固定在传感器安装座上，也可以直接安装在零件上用螺母锁紧。



光纤在使用时严禁大幅度弯折到底部，严禁向光纤施加拉伸、压缩等蛮力。光纤在切割时应用专用的光纤切割器(E39-F4)切割，如图 2-2 所示。

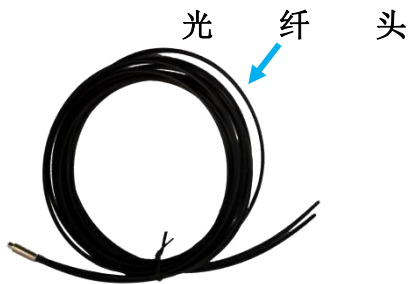


图 8 光纤头

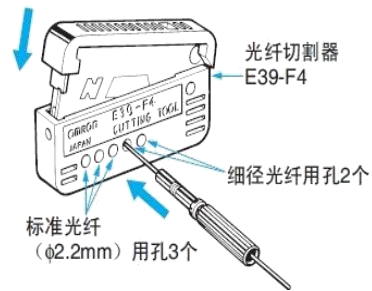


图 9 传感器

E3X-ZD11 型光纤放大器:通过调整传感器极性和门槛值达成目的,该传感器的使用介绍,如图。门槛值的大小可以根据环境的变化、具体的要求来设定。但光纤头安装时应注意,光纤线严禁大幅度的曲折。



图 10 光纤放大器

#### 4. 磁性开关的安装调试

打开气源，待气缸在初始位置时，移动磁性开关的位置，调整气缸的缩回限位，待磁性开关点亮即可，如图所示；再利用小一字螺丝刀对气动电磁阀的测试旋钮进行操作，按下测试旋钮，顺时针旋转 90° 即锁住阀门，如图所示，此时气缸处于伸出位置，调整气缸的伸出限位即可。

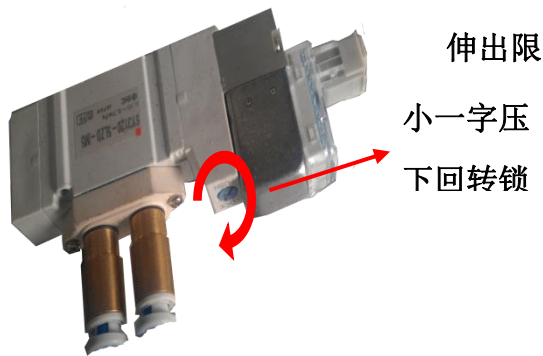


图 11 气缸侧视图

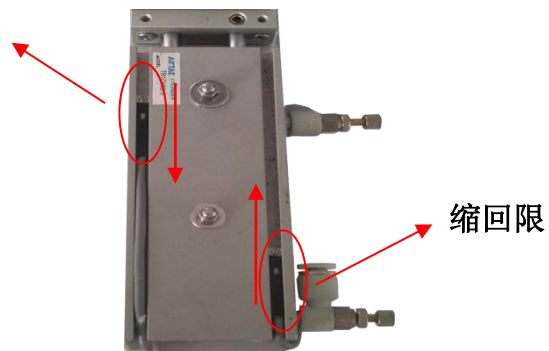


图 12 气缸俯视图

#### 5. 物料填装机构的安装调试

填装机构位置包括取料位和填装位，如图所示。取料位应与循环输送带反转后物料停止位置一至，吸盘下行取料时应正对物料中心，如有偏差可以调整整个填装机构的位置（偏差较大时）也可以调节旋转气缸的调整螺丝（偏差较小时）。填装位为定位气缸顶住物料瓶，吸盘吸住的物料块正好在瓶口中心的正上方的位置，如有偏差可以调整整个填装机构的位置（偏差较大时）也可以调节旋转气缸的调整螺丝（偏差较小时），如图所示。

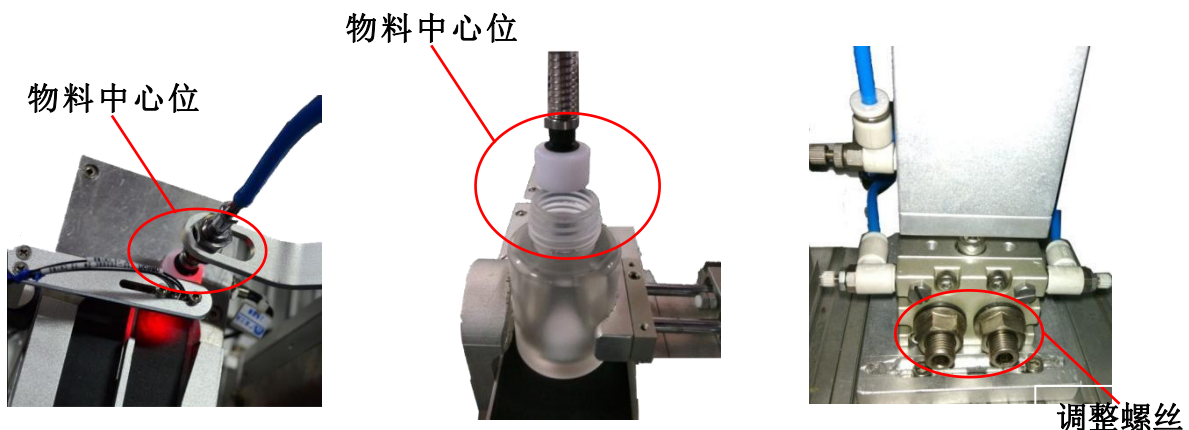


图 13 物料填装机构

## 6. 循环选料机构的调试

(1) 料筒物料传感器调试：传感器安装时要注意光纤头顶端与料筒内壁平齐，不能超出内壁。料筒没物料时，检测传感器没有输出；向料筒加入一个物料时，检测传感器要有输出。阈值可以通过放大器调节。

(2) 物料颜色确认传感器调试：选两个（蓝白各一个）颗粒物料分别置于颜色确认传感器的正下方，白色物料时，X2 和 X3 都有输出；蓝色物料时，只有 X3 有输出。这两个传感器可以用组合的方式鉴别出蓝白色物料，在演示程序里是选取白色物料为例。X2 和 X3 的光纤放大器预设值两者之间的差值不低于 500。

(3) 物料颜色确认传感器位置调试：物料颜色确认传感器与正下方的物料之间的距离为 5-10mm，传感器的安装位置要在颗粒物料每次运行轨迹的正上方，保证物料经过传感器时是检测物料的中心；调整传感器的安装片的位置，保证物料在反转之前停止时，物料至少有 4/5 的部分在反转皮带上。

(4) 在初始启动时，首先用颗粒物料将料筒填满料，不被选取物料数量为被选取物料数量的 1/6。在两条循环带上可以放置 1-8 个物料，不宜过多，避免物料在筛选时拥挤，如图 2-9 所示。

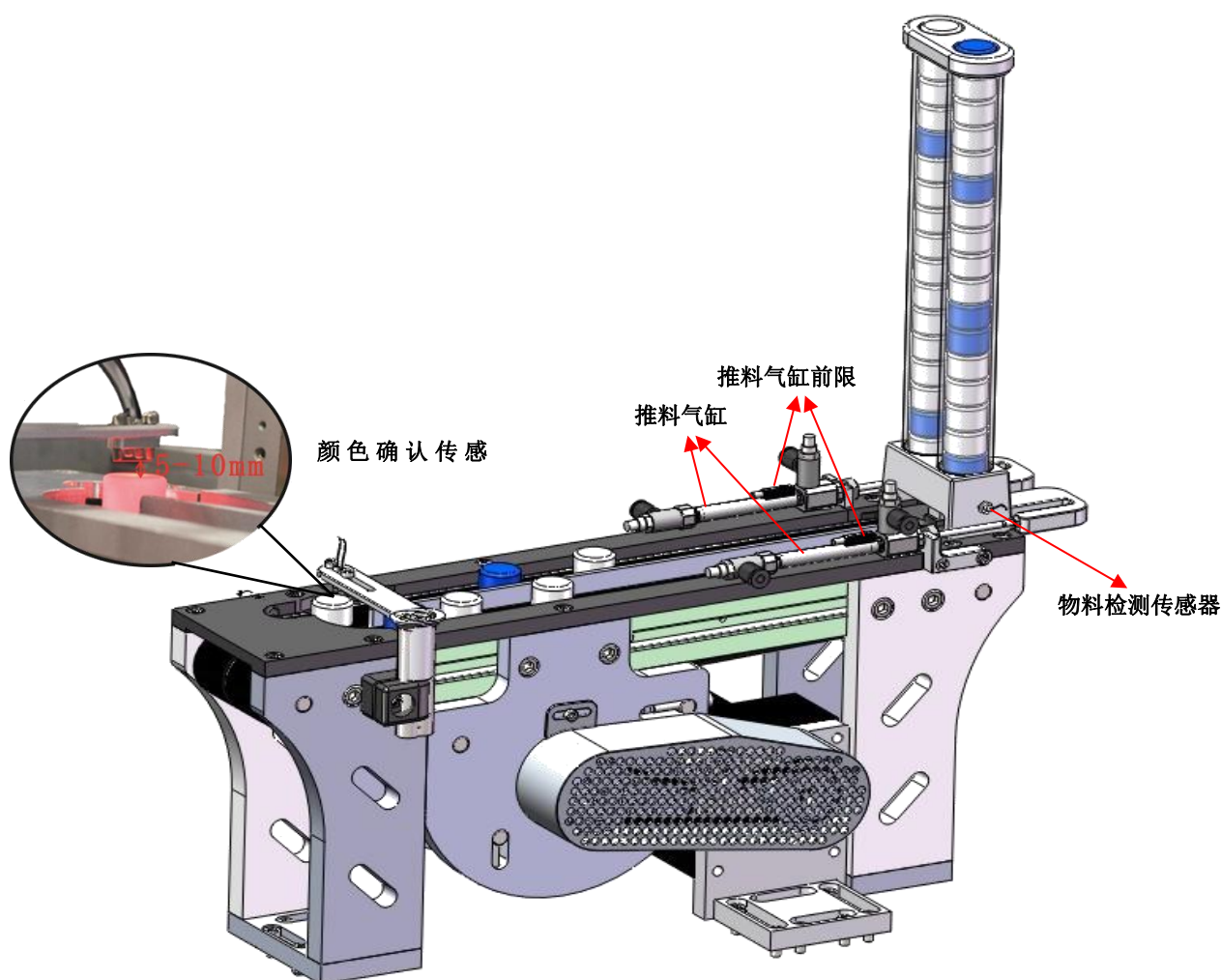
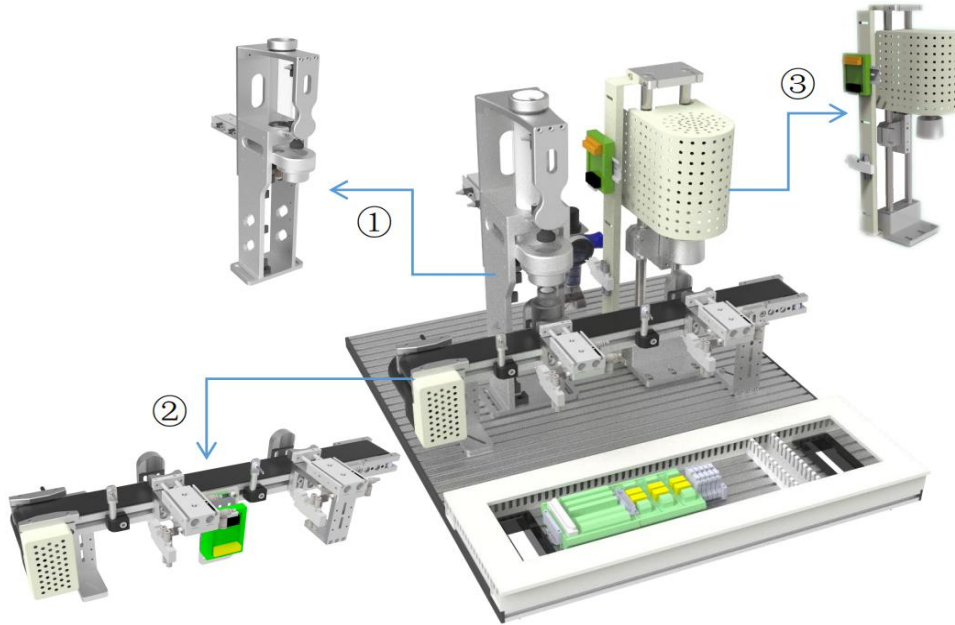


图 14 循环选料机构

## (二) 加盖拧盖单元

### 1. 整体布局



①主输送带模块；②加盖机构模块；③拧盖机构模块；

图 15 加盖拧盖单元

### 2. 尺寸安装图

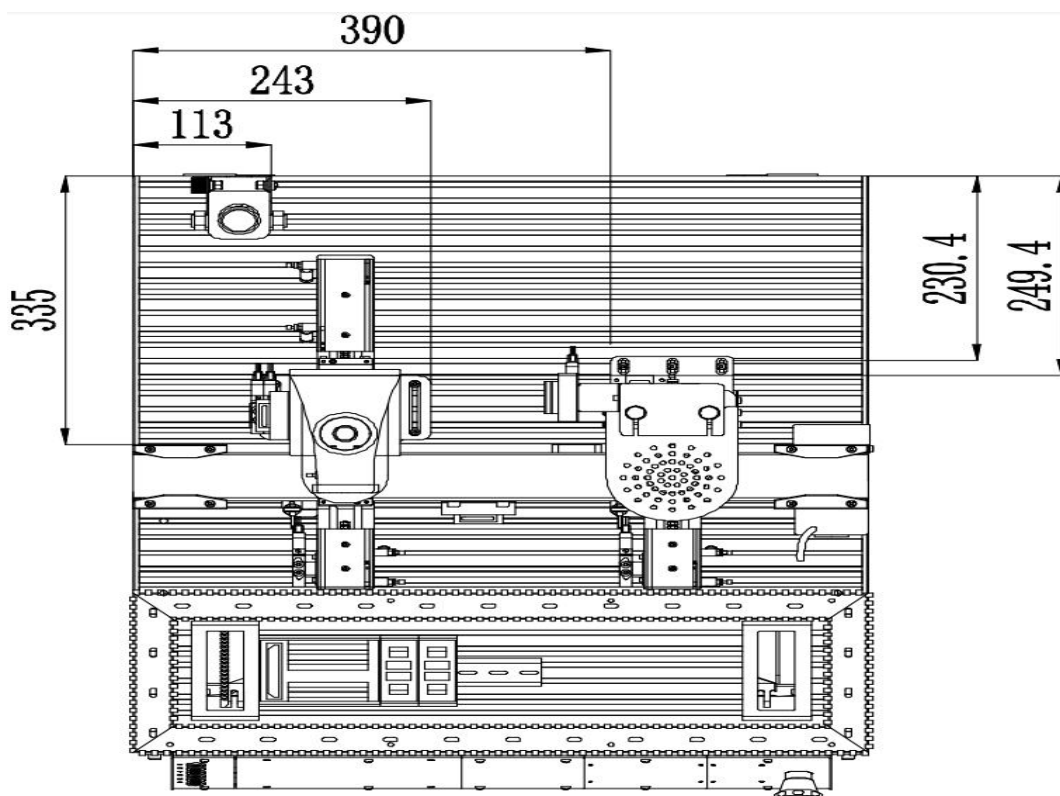


图 15 加盖拧盖单元尺寸图

### 3. 加盖装置的安装调试

将一个无盖的物料瓶放在加盖位，如图所示，锁住加盖定位气缸电磁阀，调整加盖伸缩与升降气缸安装位置，保证瓶盖垂直压在物料瓶正中心。调整各个气缸磁性开关的位置，加盖装置调试完成。

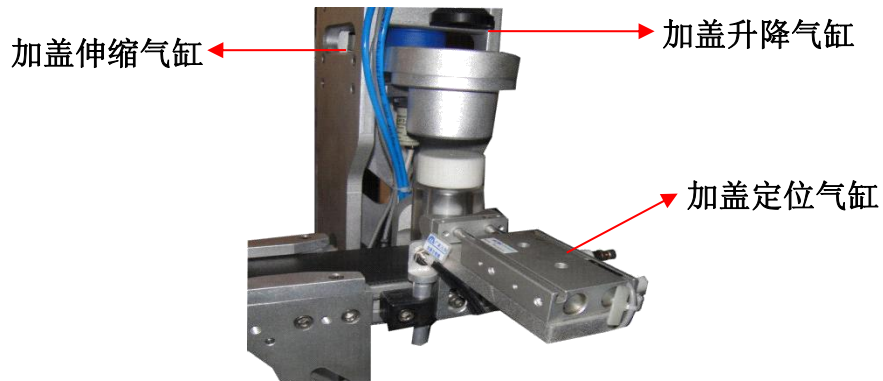


图 16 加盖装置

### 4. 拧盖装置的安装调试

将一个加盖完成的物料瓶放在拧盖位，如图所示，锁住拧盖定位气缸电磁阀，调整拧盖升降气缸的高度，保证气缸能在有效的行程内拧紧瓶盖。手动启动拧盖电机，根据电机的转速与物料瓶螺纹的高度，估算出拧紧瓶盖所需要的时间，拧盖装置调试完成。

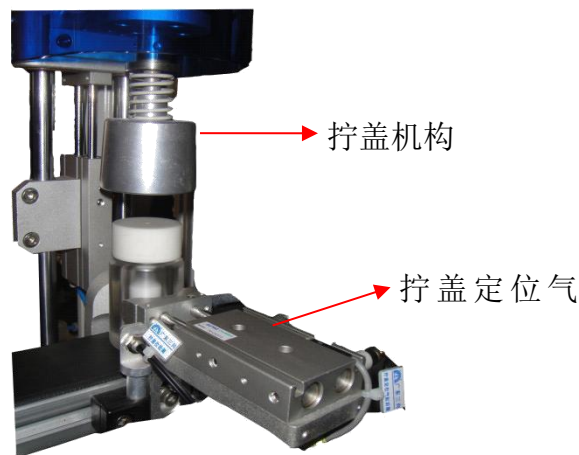
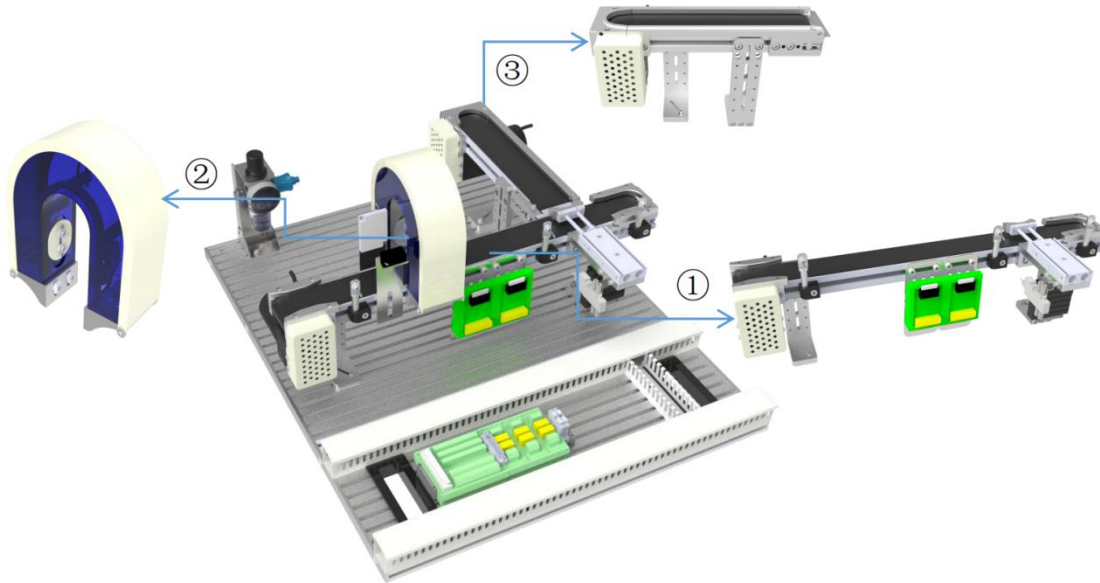


图 17 拧盖装置

### (三) 检测分拣单元

#### 1. 整体布局



①主输送带机构模块；②拱门检测机构模块；③分拣输送带机构模块；

图 18 检测分拣单元

#### 2. 瓶盖拧紧检测传感器安装调试

通过使用小号一字螺丝刀可以调整传感器极性和灵敏度，本站要求：极性为D，强度根据实际情况调节，如图，然后调节传感器上下位置，要求安装比正常拧紧的灌装物料高 1mm 左右，确保当拧紧瓶盖的物料瓶通过时未遮挡光路；未拧紧瓶盖的瓶子通过时能够遮挡传感器的反射光路并准确无误动作，并输出信号，如图所示。

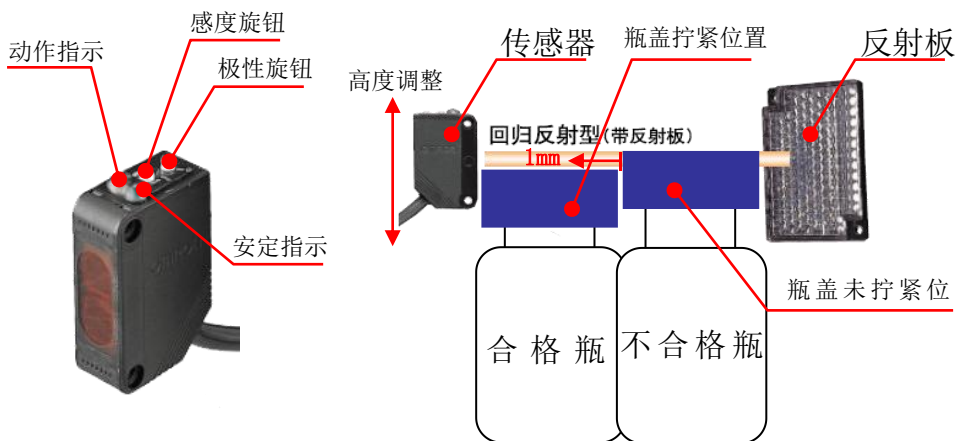


图 19 检测分拣单元安装图

#### 4. 磁性开光传感器与节流阀安装调试

控制进出气大小，调节气缸至最佳运动状态，如图 20 所示

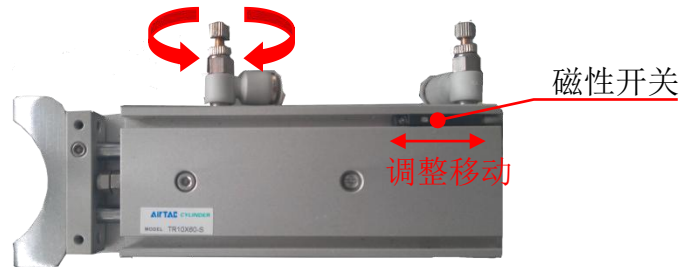


图 20 磁性开光传感器与节流阀安装图

#### 5. 检测龙门桥的安装调试

当物料瓶经过龙门桥时对其物料数量和瓶盖颜色进行检测，判断结果输给 PLC 进行处理并由状态指示灯根据处理结果显示不同颜色。光纤 A、B 是两对对射式光纤，检测瓶子里物料的数量，安装时应保证在同一水平上，不能有错位。如果检测有失误请根据情况调整相应的传感器，如图 21。

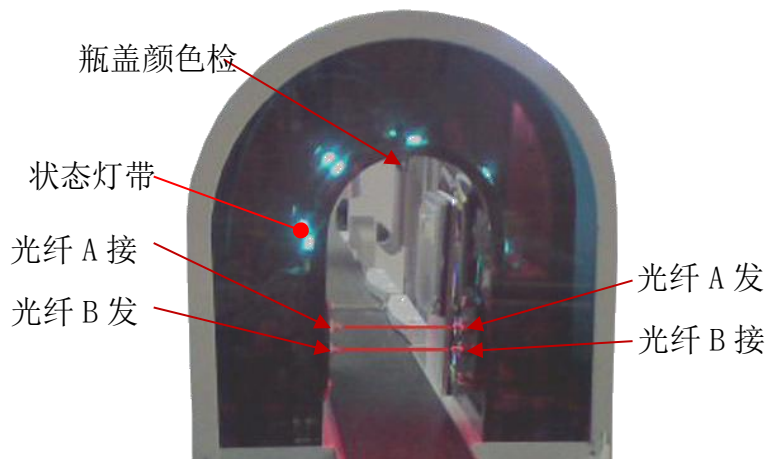
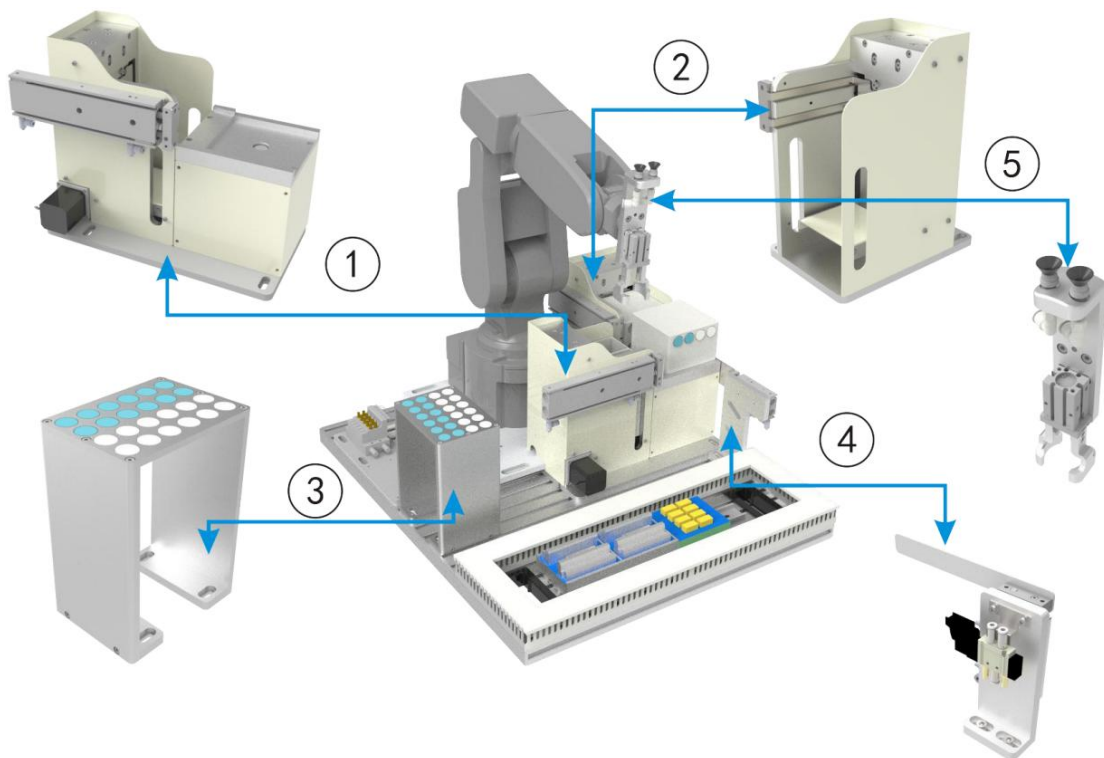


图 21 龙门桥

## (四) 六轴机器人单元

### 1. 整体布局



①A 升降台机构模块； ②B 升降台机构模块；

③标签台机构模块； ④挡料机构模块；

⑤机器人工装夹具；

图 22 六轴机器人单元





## 2. 尺寸安装图

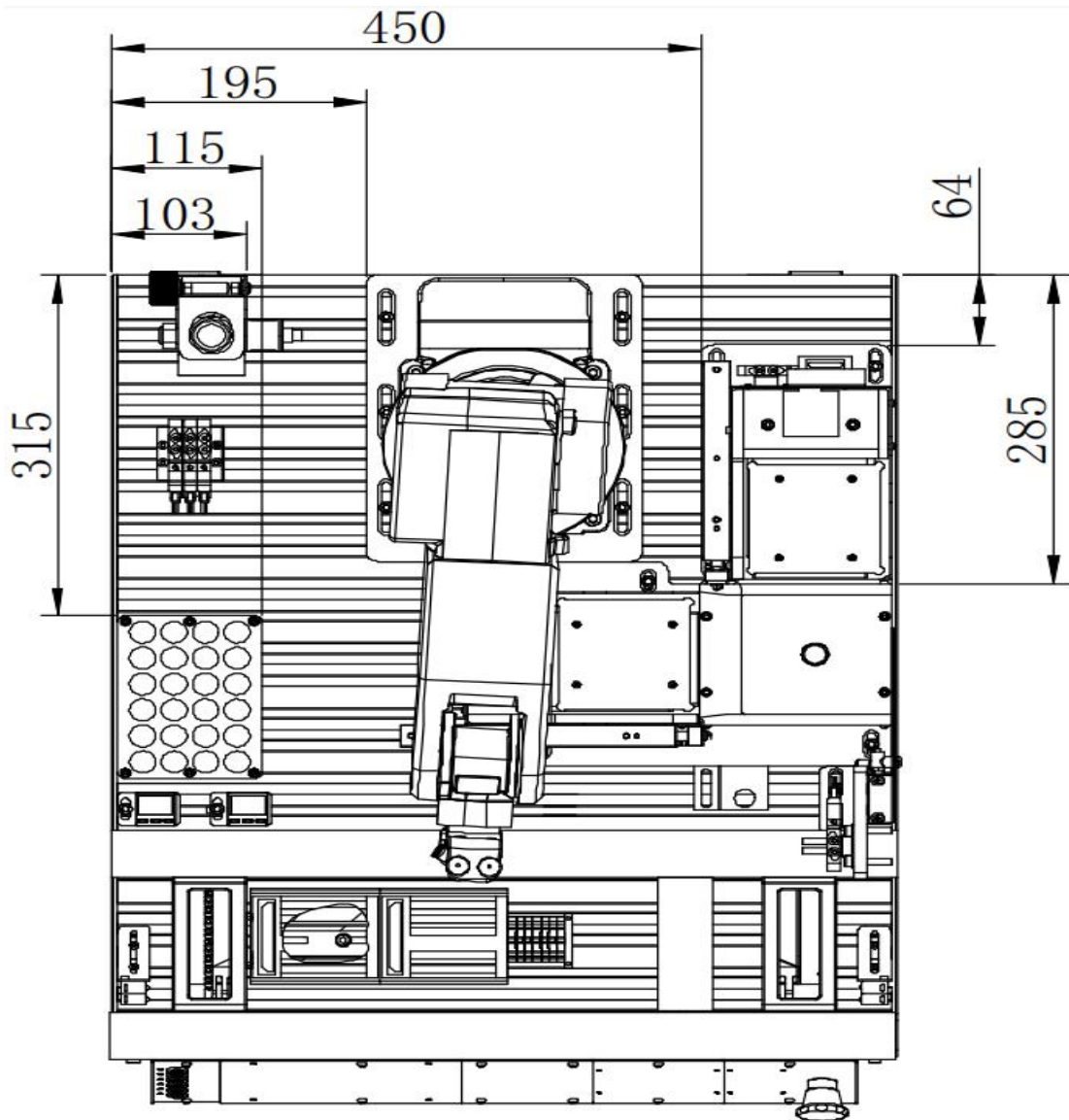


图 23 六轴机器人单元尺寸图

## 3. 步进电机的安装与调试

该驱动部分需要利用 PLC 和计算机进行电路测试，主要测试线路连接 I/O 的正确与否，及步进等电动执行机构的手动工作情况，从而设置合适的参数。设置步进驱动器的拨码为 00001010；如图所示。

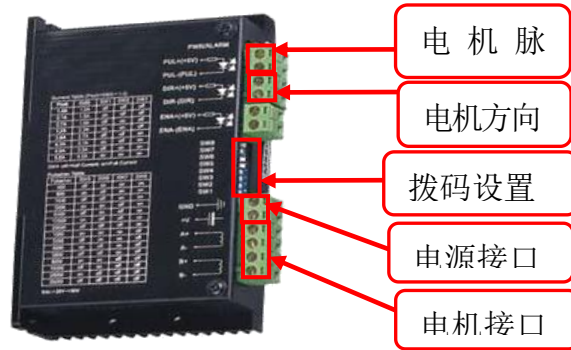


图 24 步进电机

#### 4. 光电开关安装调试

EE-SX911-R 光电开关安装于升降台内部，用于判别升降台原点信号。当有物体从传感器中间经过时，传感器便有输出，如图所示。

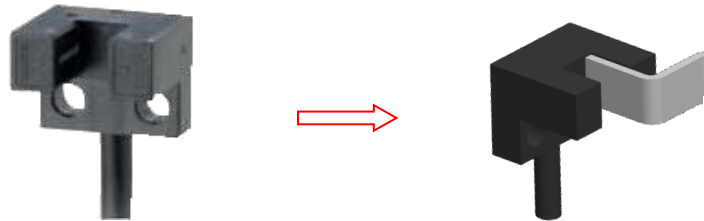


图 25 光电开关

S18SN6D 光电传感器安装于物料台上，用于检测物料台上是否有物料。安装时不要超过物料台的高度，如图所示。

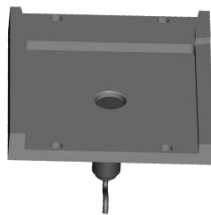
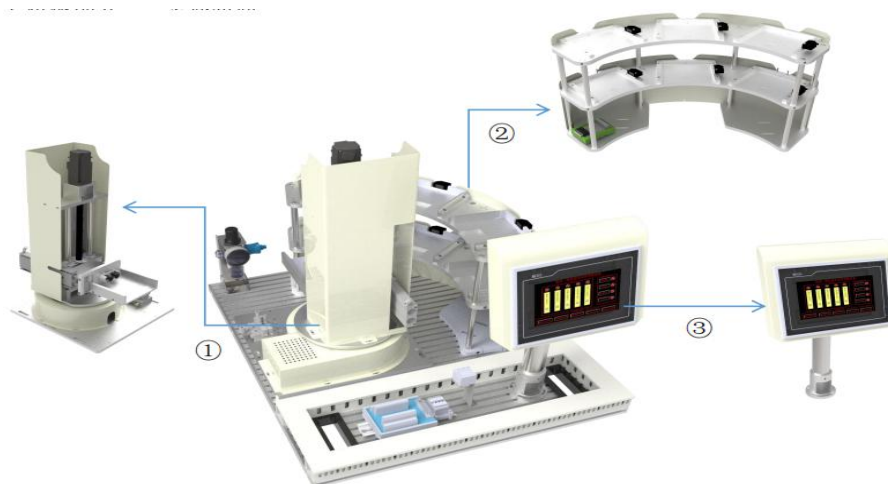


图 26 物料台

## (五) 成品入仓单元

### 1. 整体布局



①堆垛机模块；②立体仓库模块；③触摸屏模块；

图 27 成品入仓单元

## 2. 尺寸安装图

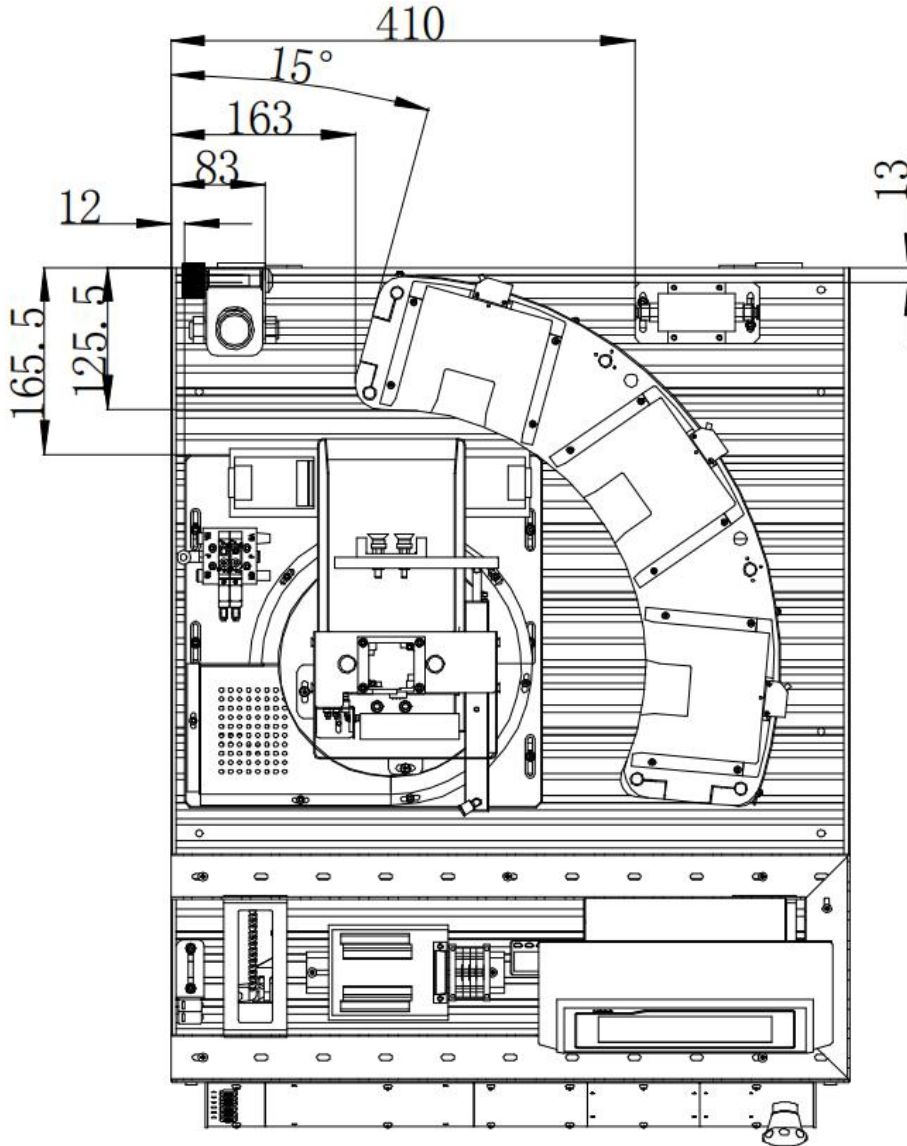


图 27 成品入仓单元尺寸图

## 3. 传感器部分的安装调试

E3Z-D61 型传感器共有 6 个，分别安装于仓库各个仓位，通过使用小号一字螺刀可以调整传感器极性和感度，本站要求：极性为 L，强度根据实际情况调节，如下方图。



图 28 E3Z-D61 传感器

EE-SX911-R 型传感器共有 2 个，分别安装与两轴原点位置，如图所示；该传感器：不可调节传感器，但是根据设备的安装配合情况需要进行位置调整，本站要求：确保原点机械部件在运行到各自原点时，可以准确无误的遮挡该传感器，并输出信号。

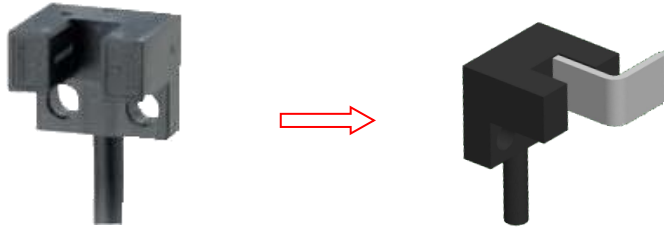


图 29 EE-SX911-R 型传感器

SS-5GL2 型行程开关总共有 4 个，分别安装于两轴行程的极限位置，如图所示；本站要求：确保原点机械部件在运行到各极限位置时，可以准确无误的压住行程开关，并输出信号。



图 30 SS-5GL2 型行程开关

### 三、系统调试及故障排查

完成了硬件的设计、软件编程和人机通讯之后，要使系统能够按设计意图正常运行，必须进行系统调试和故障排查。流程如下：

1. 当点击触摸屏主画面上“联机启动”按钮，启动指示灯不亮，设备没有运行。

(1) “联机启动”按钮必须是在联机复位完成后才生效，请确定先点击“联机复位”，待联机复位完成后再点击“联机启动”按钮。

(2) 确认各站通讯线缆的连接，重点检查通讯口是否为COM1，连接的时候正负之间是否有短路。

(3) 确认触摸屏与主站 PLC 之间的连接是否完好。如图 3-1 所示。确认他们之间通讯线缆为 SC-09 完好，检查主站 PLC 通讯口和触摸屏通讯口是否损坏，并请及时跟换 PLC 或触摸屏。

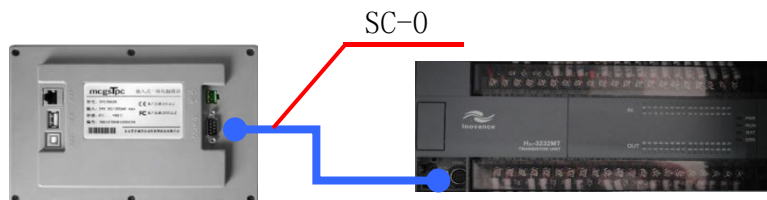


图 31 通讯图

(4) 待上述故障排除后，让触摸屏断电 5 秒后再重新开启。

2. 当颗粒上料单元物料瓶灌装完成后加盖拧盖单元皮带没有启动。

(1) 将加盖拧盖单元打到单机状态，确认单机是否能正常启动运行。如若单机正常运行，请停止后打回联机状态。

(2) 观察加盖拧盖单元启动指示灯是否亮，如若亮，则证明从站与主站之间通讯正常，从站与从站之间数据通讯出现问题，加盖拧盖皮带的启动信号来自于灌装定位气缸的后限位，请及时调整该气缸后限位到合适的位置。如图 3-2 所示。

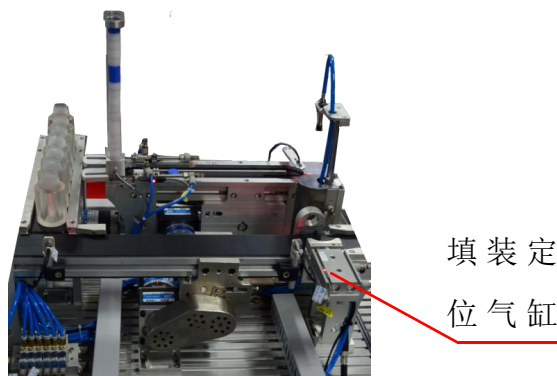


图 32 装填气缸图

3. 当物料瓶加盖拧盖完成后，检测分拣单元输送皮带没有启动。

(1) 将检测分拣单元打到单机状态，确认单机是否能正常启动运行。如若单机正常运行，请停止后打回联机状态。

(2) 观察检测分拣单元启动指示灯是否亮，如若亮，则证明从站与主站之间通讯正常，从站与从站之间数据通讯出现问题，检测分拣单元输送皮带的启动信号来自拧盖定位气缸后限位，请及时调整该气缸后限位到合适位置。如图 33 所示。

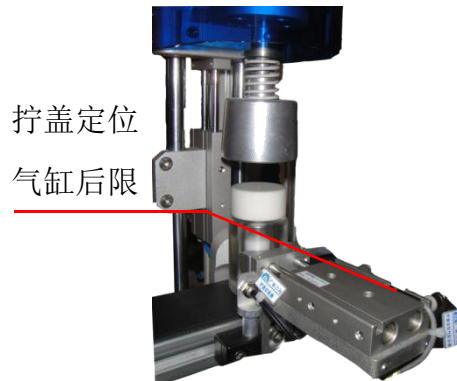


图 33 检测分拣单元

4. 当检测合格后，机器人没有进行搬运。

(1) 将机器人单元打到单机状态，确认单机是否能正常启动运行。如若单机正常运行，请停止后打回联机状态。

(2) 观察机器人单元启动指示灯是否亮，如若亮，则证明从站与主站之间通讯正常，从站与从站之间数据通讯出现问题，机器人启动信号来自于输送皮带终端传感器信号，请及时调整该传感器位置。如图 3-4 所示。

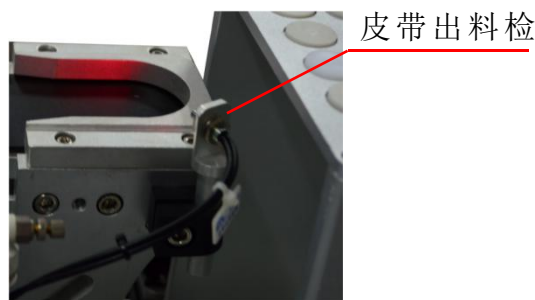


图 34 机器人单元

5. 当机器人贴标完成后，堆垛机没有及时动作。

(1) 将成品入仓单元打到单机状态，确认单机是否能正常启动运行。如若单机正常运行，请停止后打回联机状态。

(2) 观察成品入仓单元启动指示灯是否亮，如若亮，则证明从站与主站之间通讯正常，从站

与从站之间数据通讯出现问题，跺料机启动信号来自于加盖定位气缸后限信号，请及时调整该传感器位置。如图 35 所示。

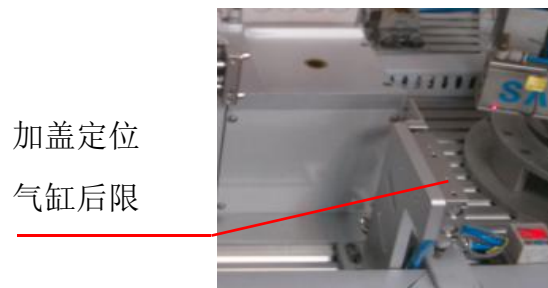


图 35 成品入仓单元

#### 四、总结

此次设计让我真实感受到了理论联系实际的重要性，要想真正的把所学的知识应用到实际的生产、生活中，还真的不是一件容易的事情，要考虑的问题、要做的事情太多，也非常复杂，要真正理清事物之间的复杂的逻辑关系。自己要学的知识真的是太多太多了，难怪老话有“活到老，学到老”之说，今后还要在学习工作中不断充实自己。

在本次毕业设计中，我通过查阅与设计有关的技术参考资料，了解与此有关的应用技术与发展现状，同时学习三菱公司 PLC 的编程调试方法与技术，给出系统硬件的整体设计的说明，同时兼顾软件的总体设计构思，并编写相应的梯形图软件。

毕业设计是大学学习阶段的一次非常难得的理论与实践相结合的机会，通过这次独立地较为完整的设计出设备硬件系统，我摆脱了单纯的理论学习状态。通过实际的软、硬件设计与选择，锻炼了我综合运用所学专业基础知识，解决实际工程问题的能力，同时也提高了我查阅文献资料、设计手册、设计规范以及专业文献翻译等其他方面的能力水平。通过与指导老师的沟通与交流，我了解到许多机械的实际运用知识，硬件设备的选用方法等，让我的综合能力得到了提高。这一次的毕业设计使我得到了宝贵的实际设计经验，使我能够更好的把理论与实践结合起来，再未来的工作中表现出更好的自主学习能力和灵活应变能力。

顺利如期的完成本次毕业设计给了我很大的信心，让我了解专业知识的同时也对本专业的发展前景充满信心。但在此次毕业设计中，我还有一些未能完成遗憾。由于能力所限，我仅仅运用机械和电气技术，在实际运行中还存在一些不足。这也是我进一步需要努力和加强的地方。发现问题，面对问题，才有可能解决问题。不足和遗憾不会给我打击只会更好的鞭策我前行，今后我更会关注新技术新设备新工艺的出现，并争取尽快的掌握这些先进的知识，更好的为社会做出应有的贡献，为祖国的四化服务。



## 参考文献

- [1]梁德本, 叶玉驹. 机械制图手册[M]. 机械工业出版社, 2011: 10-30
- [2]吴德王. 机械设计[M]. 北京大学出版社, 2016: 28-36
- [3]张海根. 机电传动控制[M]. 高等教育出版社, 2011: 20-50
- [4]王俊秀. 公差与配合[M]. 高等教育出版社 2012: 8-39
- [5]宋德玉. 可编程序控制器原理及应用系统设计技术[M]. 冶金工业出版社 2013: 5-35
- [6]何存兴. 液压传动与气压传动[M]. 华中科技大学出版社, 2010: 10-50
- [7]李建勇. 机电一体化技术[M]. 科学出版社, 2014: 8-36
- [8]齐占庆. 机床电气控制技术[M]. 机械工业出版社, 2018: 10-30
- [9]陶权, 韦瑞录. PLC 控制系统设计、安装与调试[M]. 北京理工大学出版社, 2010: 10-40
- [10]齐占庆. 可编程序控制器及触摸屏综合应用技术[M]. 机械工业出版社, 2016: 5-30
- [11]芮延年. 机电一体化系统设计[M]. 机械工业出版社, 2014: 4-39
- [12]吕景泉. 自动化生产线安装与调试[M]. 中国铁道出版社, 2015: 3-36
- [13]李增国, 易运池, 齐玉强. 传感器与检测技术[M]. 北京航空航天大学出版社, 2011: 20-35

## 致谢

三年的大学学习生活在即将划上一个句号，而于我的人生来说却仅仅只是一个逗号，我将应对新的征程的开始。在本专业的学习中使我掌握了不少专业知识，锻炼了自己。毕业设计可以说是三年学习的总结和体现，在男神指导老师的指导和帮助下，我完成了这篇毕业设计。他热心的帮助和循循善诱的指导深深感动了我。这篇设计和三年中所有教育过我的老师也是分不开的，没有他们的传授的知识我也不可能完成这个的设计。他严谨的治学态度以及认真踏实的行事风格，给我们知名了未来走进社会面对工作时的人生态度。同时，我要感谢我的同学们，他们在任务相当艰巨的情况下仍不厌其烦地为我解答问题，给予我生活上、工作上、态度上的帮助，让我顺利地完成设计。最后，我还要感谢在学院的这几年对我投入的各方面资源，老师们不辞辛苦地为地传授我们知识，让我更好的掌握与计算机有关理论基础，丰富了课外生活，提高了我面对实际问题时的应急与处理能力，这将会给我未来的人生生活带来很大的帮助。