

2024年广西职业院校技能大赛

高职组“机电一体化技术”赛项

样题

场次：_____ 工位号：_____ 日期：_____

选手须知：

1. 任务书共 45 页，附图纸册 1 套，如出现任务书缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判申请更换任务书。
2. 竞赛任务完成过程配有两台编程计算机，参考资料（竞赛平台相关的器件手册、模型等）放置在“D:\参考资料”文件夹下。
3. 参赛团队应在 6 小时内完成任务书规定内容；选手在竞赛过程中创建的程序文件必须存储到“D:\技能竞赛\工位号”文件夹下，未存储到指定位置的运行记录或程序文件均不予给分。
4. 选手提交的试卷不得出现学校、姓名等与身份有关的信息，否则成绩无效。
5. 由于错误接线、操作不当等原因引起 PLC、触摸屏、变频器、工业机器人控制器及 I/O 组件、伺服放大器的损坏，将依据大赛规程进行处理。
6. 在完成比赛过程中，请及时保存程序及数据。

2024 年广西壮族自治区职业院校技能大赛

一、项目名称：机电一体化技术

二、任务情境：组装、编程、调试一条小型自动化生产线。

现有一条小型自动化生产线，需要按客户要求组装、编程、调试。其中包括设计、安装、调试机械部件和电气系统，并能完成设备控制系统和人机界面编程，对自动化生产线进行维护、维修、系统集成与设计仿真等工作。

三、项目任务及时间安排

机电一体化技术试题主要考核选手组装、编程、调试一条小型自动化生产线的的能力，该生产线由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运单元、智能仓储单元 5 个单元组成。比赛为期 1 天，完成 7 个工作任务，并实现生产过程自动化，累计完成时间为 6 小时，由 2 位选手以团队方式进行完成。

本届职业院校技能大赛机电一体化技术赛项的工作任务、内容及时间分配如下表：

场次	模块名称	工作任务	完成时间	任务类型
上午	模块一：工作单元的机械拆装、电气接线与设计仿真	任务1 单元的机械安装与调试	3小时	机械装调
		任务2 单元的电气接线与调试		电气接线
		任务3 单元的零件结构设计与仿真		设计仿真
下午	模块二：工作单元的编程调试、故障检修与系统优化	任务4 单元的编程与调试	3小时	编程调试
		任务5 单元的故障检修		设备维护
		任务6 自动线系统程序优化与调试		联机调试
上/下午	模块三：职业素养	任务7 职业素养	全程参与	

机电一体化技术设备说明

一、竞赛设备说明

竞赛平台主要由颗粒上料单元、加盖拧盖单元、检测分拣单元、机器人搬运单元、智能仓储单元等组成，实现空瓶上料、颗粒物料上料、物料分拣、颗粒填装、加盖、拧盖、物料检测、瓶盖检测、成品分拣、机器人抓取入盒、盒盖包装、贴标、入库等智能生产全过程。

二、工作过程概述

本系统工作过程概述如下：

（一）颗粒上料单元输送机构将空瓶输送到上料输送带上，空瓶到位检测传感器检测到空瓶，输送机构停止。上料输送带将空瓶输送到主输送带，当空瓶到达填装位后，填装定位机构将空瓶固定，主输送带停止；同时根据任务要求供料机构推出对应颜色物料；填装机构将到位的颗粒物料吸取放到空物料瓶内；物料瓶内填装物料到达设定的颗粒数量后，填装定位气缸松开，主输送带启动，将物料瓶输送到下一个工位。

（二）物料瓶被输送到加盖拧盖单元的加盖机构下，加盖定位机构将物料瓶固定，加盖机构启动加盖流程，将盖子（白色或蓝色）加到物料瓶上；加上盖子的物料瓶继续被送往拧盖机构，到拧盖机构下方，拧盖定位机构将物料瓶固定，拧盖机构启动，将瓶盖拧紧。

（三）拧盖完成的物料瓶经过检测分拣单元进行检测，进料检测传感器检测拧盖完成的物料瓶是否到位，回归反射传感器检测瓶盖是否拧紧；检测机构检测物料瓶内部颗粒是否符合要求；对拧盖与颗粒均合格的物料瓶进行瓶盖颜色判别区分；拧盖或颗粒不合格的物料瓶被分拣机构分别推送到不同废品存放区上；拧盖与颗粒均合格的物料瓶被输送到主输送带末端，等待机器人搬运。

（四）机器人搬运单元两个升降台机构存储包装盒和包装盒盖；升降台 A 将包装盒推向物料台上；6 轴机器人将物料瓶抓取放入物料台上的包装盒内；包装盒 4 个工位放满物料瓶后，6 轴机器人从升降台 B 上吸取盒盖，盖在包装盒上；6 轴机器人根据瓶盖的颜色分别贴标，贴完 4 个标签后通知智能仓储单元入库。

（五）智能仓储单元堆垛机构可移动与旋转，把机器人单元物料台上的包装盒体取出来，然后按要求依次放入仓储相应仓位。

模块一 工作单元的机械拆装与电气接线

任务情境：

公司接到某客户一个定制设备任务，需要在规定的时间内交付一套自动化生产线设备，公司项目组对设备进行了整体规划设计，你作为机电一体化技术人员，需要利用客户采购的器件及材料，请在规定的时间内完成任务 1、任务 2、任务 3，以便生产线后期能够实现生产过程自动化，系统符合专业技术规范。当选手完成或交卷后，不得进行任何修改操作，评分阶段出现的任何硬件问题，可以在后续的工作任务中进行解决。

工作任务	分值	竞赛时间	信息资料
任务 1 单元机械安装与调试	25	3 小时	详见计算机/D 盘/参考资料
任务 2 单元电气接线与调试	10		
任务 3 单元的零件结构设计与仿真	10		

任务 1 单元的机械安装与调试

（一）任务概要

工作任务：

利用客户采购回来的器件及材料，团队负责完成颗粒上料单元、加盖拧盖单元部分模型机构组装，并安装机构模块、连接气管，保证能够正确运行，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。系统符合专业技术规范。

设备状态：

工作单元已完成挂板的电气安装接线，尚未开展模块的机械零部件组装与机构安装。

（二）任务内容

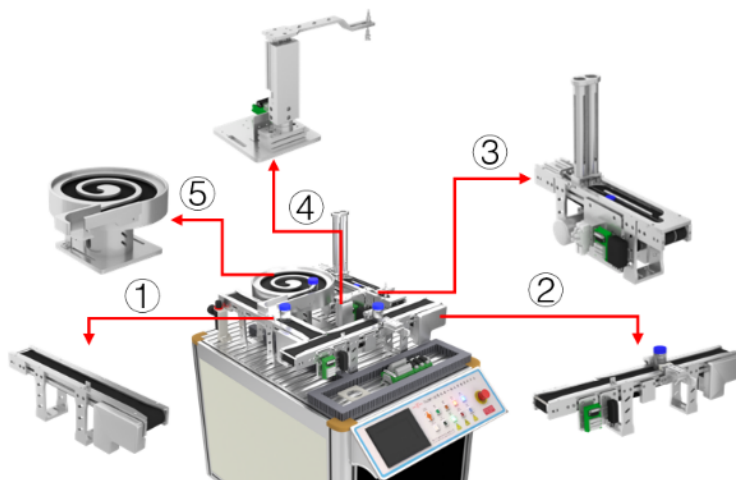
你的任务是根据赛场竞赛素材（机械装配图、电气接线图、专业机械安装与接线技术规范等），需要完成颗粒上料单元、检测分拣单元的机械零件组装、机构安装与气管连接，并进行调试。

1. 颗粒上料单元机构装调

（1）各机构初始状态

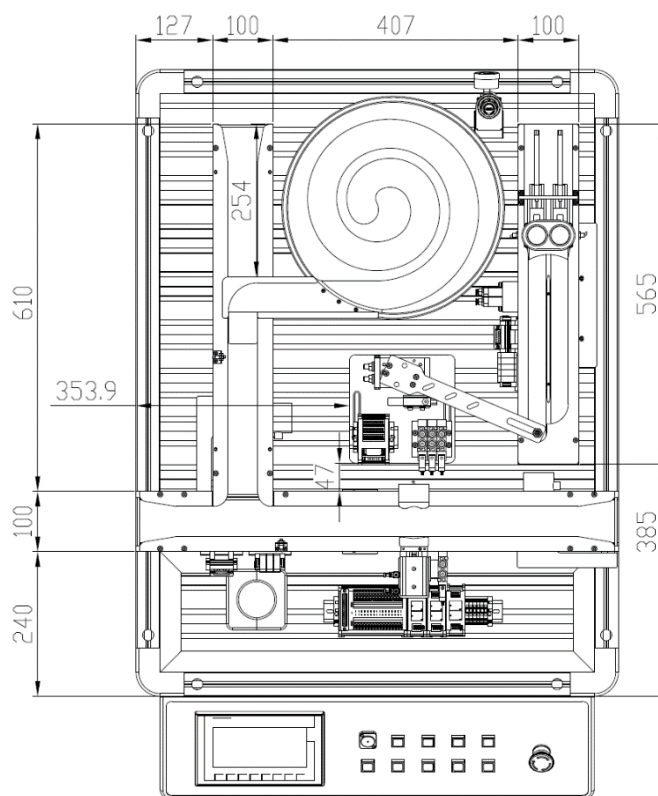
上料输送带模块	主输送带机构模块	颗粒上料机构模块	颗粒填装机构模块	圆盘上料输送机构
①上料输送带停止	①主输送带停止	①颗粒上料输送带停止	①填装升降气缸上升	①圆盘上料输送机构停止
②气压 0.4~0.5Mpa	②定位气缸缩回	②推料气缸 A 缩回	②填装旋转气缸向右	
		③推料气缸 B 缩回	③吸盘关闭	

(2) 机械部分—总体布局



- ①上料输送带机构模块；
- ②主输送带机构模块；
- ③颗粒上料机构模块；
- ④颗粒填装机构模块；
- ⑤圆盘上料输送机构。

(3) 机械部分—尺寸安装图



颗粒上料单元尺寸安装图

(4) 机械部分—安装任务

请根据以下图纸资料完成颗粒上料单元的圆盘上料输送机构、上料输送带、主输送带机构、颗粒上料机构、颗粒填装机构的部件安装和气路连接，并根据各机构间的相对位置将其安装在本单元的工作台上。

- ①圆盘上料输送机构的装配图见附页图；
- ②上料输送带机构的装配图见附页图；
- ③主输送带机构的装配图见附页图；
- ④颗粒上料机构的装配图见附页图；
- ⑤颗粒填装机构的装配图见附页图；
- ⑥颗粒上料单元的气路图见附页图；
- ⑦颗粒上料单元的总装图见附页图。

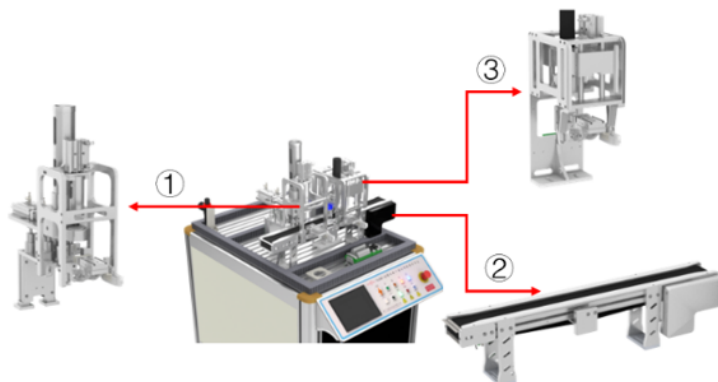
按照图中的相对位置，在单元台面上完成各个机构的定位，并完成安装和调整。

2. 加盖拧盖单元机构装调

(1) 各机构初始状态

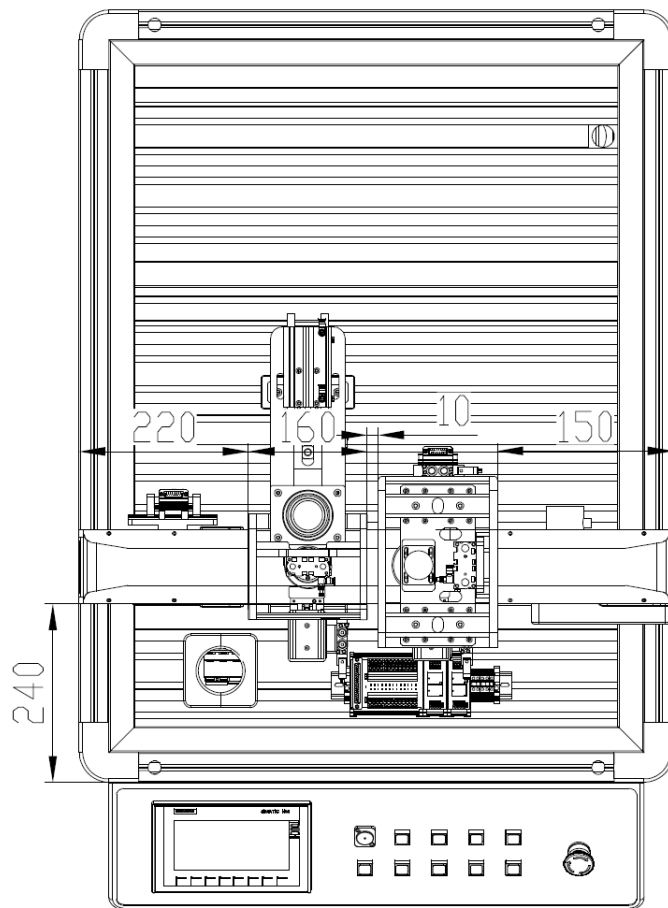
气源件模块	主输送带模块	加盖模块（已安装）	拧盖模块
①工作气压 0.4Mpa~0.5Mpa	①主输送带停止	①加盖伸缩气缸缩回	①拧盖电机停止
	②加盖定位气缸缩回	②加盖升降气缸上升	②拧盖升降气缸上升
	③拧盖定位气缸缩回	③加盖伸缩气缸缩回	
		④升降底座气缸上升	

(2) 机械部分——总体布局



- ①加盖机构模块（已安装）；
- ②主输送带机构模块；
- ③拧盖机构模块；

(3) 机械部分——尺寸安装图



加盖拧盖单元尺寸安装图

(4) 机械部分——安装任务

请根据以下图纸资料完成加盖拧盖单元的主输送带机构模块、拧盖机构模块等部件安装和气路连接，并根据各机构间的相对位置将其安装在本单元的工作台上。

- ①主输送带机构模块的装配图见附页图；
- ②拧盖机构模块的装配图见附页图；
- ③加盖拧盖单元的气路图件见附页图；
- ④加盖拧盖单元的总装图见附页图。

按照图中的相对位置，在单元台面上完成各个机构的定位，并完成安装和调整。

任务2 单元的电气接线与调试

（一）任务概要

工作任务：

在完成机械安装基础上，还需完成颗粒上料单元、加盖拧盖单元的电气接线、电路测试，并符合专业技术规范，保证能够进行正确运行，以便生产线后期能够实现生产过程自动化。

设备状态：

工作单元已完成初步安装，但上述两个单元未开展电气接线与调试。

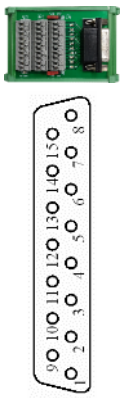
（二）任务内容

依据两个单元的控制功能要求、机械机构图纸、电气接线图纸规定的 I/O 分配表安装要求等，对颗粒上料单元、加盖拧盖单元的电气线路完成接线，接线完成后进行线路检查与调试，确保设备通电后无接线故障。

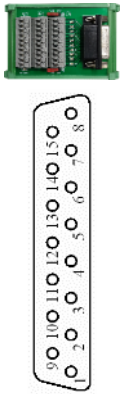
1. 颗粒上料单元模型接线

完成颗粒上料单元上的主输送带模块端子板、颗粒填装模块端子板、颗粒上料模块端子板、桌面 37 针端子板、上料皮带电机 M1 端子板、主皮带电机 M2 端子板、圆盘上料输送机构电机 M3 端子板和端子的接线工作。

（1）CN300 主输送带模块端子板引脚分配

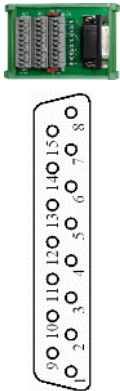
	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-0	X00	物料瓶上料检测传感器
			XT3-1	X01	颗粒填装位检测传感器
			XT3-2	X07	定位气缸后限位
			XT3-3	X25	圆盘空瓶到位传感器
			XT3-5	Y05	定位气缸电磁阀
			XT2	PS13+	24V 电源正极
			XT1	PS13-	24V 电源负极

（2）CN301 颗粒填装模块端子板引脚分配

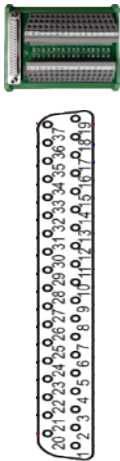
	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-0	X14	填装升降气缸上限位
			XT3-1	X15	填装升降气缸下限位
			XT3-2	X20	吸盘填装限位
			XT3-3	X23	填装旋转气缸左限位
			XT3-4	X24	填装旋转气缸右限位
			XT3-5	Y02	填装旋转气缸电磁阀

		XT3-6	Y03	填装升降气缸电磁阀
		XT3-7	Y04	填装取料吸盘电磁阀
		XT2	PS13+	24V 电源正极
		XT1	PS13-	24V 电源负极

(3) CN302 颗粒上料模块端子板引脚分配

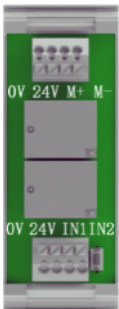
	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-2	X04	料筒 A 物料检测传感器
			XT3-3	X05	料筒 B 物料检测传感器
			XT3-4	X06	颗粒到位检测传感器
			XT3-5	X21	推料气缸 A 后限位
			XT3-6	X22	推料气缸 B 后限位
			XT3-7	Y06	推料气缸 A 电磁阀
			XT3-8	Y07	推料气缸 B 电磁阀
			XT2	PS13+	24V 电源正极
			XT1	PS13-	24V 电源负极

(4) CN310 桌面 37 针端子板引脚分配

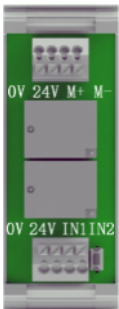
	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-0	X00	物料瓶上料检测传感器
			XT3-1	X01	颗粒填装位检测传感器
			XT3-4	X04	料筒 A 物料检测传感器
			XT3-5	X05	料筒 B 物料检测传感器
			XT3-6	X06	颗粒到位检测传感器
			XT3-7	X07	定位气缸后限位
			XT3-8	X20	吸盘填装限位
			XT3-9	X21	推料气缸 A 后限位
			XT3-10	X22	推料气缸 B 后限位
			XT3-11	X23	填装旋转气缸左限位
			XT3-12	X24	填装旋转气缸右限位
			XT3-13	X14	填装升降气缸上限位
			XT3-14	X15	填装升降气缸下限位

		XT3-15	X25	圆盘空瓶到位传感器
		XT2-0	Y00	上料输送带运行信号
		XT2-1	Y01	主输送带运行信号
		XT2-2	Y02	填装旋转气缸电磁阀
		XT2-3	Y03	填装升降气缸电磁阀
		XT2-4	Y04	填装取料吸盘电磁阀
		XT2-5	Y05	定位气缸电磁阀
		XT2-6	Y06	推料气缸 A 电磁阀
		XT2-7	Y07	推料气缸 B 电磁阀
		XT2-8	Y30	圆盘输送机构运行信号
		XT1\XT4	PS13+	24V 电源正极
		XT5	PS13-	24V 电源负极

(5) CN320 上料皮带电机 M1 端子板引脚分配

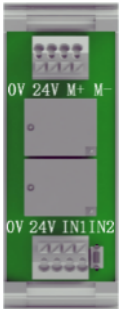
	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			0V	PS13-	24V 电源负极
			24V	PS13+	24V 电源正极
			M+	M1+	上料皮带电机正极
			M-	M1-	上料皮带电机负极
			IN2	Y0	上料输送带运行信号
			0V	PS13-	24V 电源负极输出
			24V	PS13+	24V 电源正极输出

(6) CN321 主皮带电机 M2 端子板引脚分配

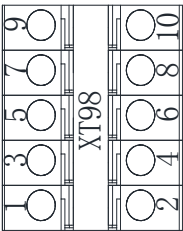
	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			M+	M2+	主皮带电机正极
			M-	M2-	主皮带电机负极
			IN2	Y1	主输送带运行信号
			0V	PS13-	24V 电源负极输入
			24V	PS13+	24V 电源正极输入

(7) CN322 圆盘上料输送机构电机 M3 端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述
--	----	----	----	----	------

			0V	PS13-	24V 电源负极
			24V	PS13+	24V 电源正极
			M+	M3+	圆盘电机正极
			M-	M3-	圆盘电机负极
			IN2	Y30	圆盘输送机构运行信号
			0V	PS13-	24V 电源负极输入
			24V	PS13+	24V 电源正极输入

(8) XT98 端子板引脚分配

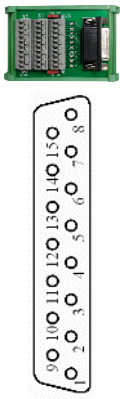
	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			01	PS13-	37 针端子板:0V
			02	PS13-	XT99 端子板:16.2
			03	PS13+	37 针端子板:24V
			04	PS13+	XT99 端子板:16.1
			05	PE	变频电机 PE
			06	PE	XT99 端子板:PE
			07	U	变频电机 U 极
			08	U	变频器 U 极
			09	V	变频电机 V 极
			10	V	变频器 V 极
			11	W	变频电机 W 极
			12	W	变频器 W 极
			12	W	变频器 W 极

2. 加盖拧盖单元模型接线

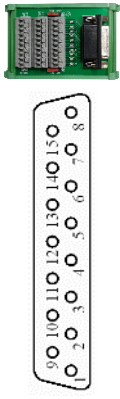
完成加盖拧盖单元的加盖模块端子板、主输送带模块端子板、拧盖模块端子板、桌面 37 针端子板、主输送带电机 M1 端子板、拧盖电机 M2 端子板和端子的接线工作。

(1) CN300 加盖模块端子板引脚分配

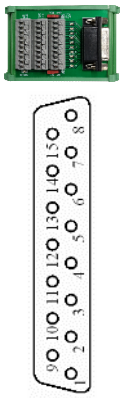
引脚	线色	端子	线号	功能描述
		XT3-0	X00	瓶盖料筒检测传感器
		XT3-1	X03	加盖伸缩气缸前限
		XT3-2	X04	加盖伸缩气缸后限

			XT3-3	X05	加盖升降气缸上限
			XT3-4	X06	加盖升降气缸下限
			XT3-5	Y02	加盖伸缩气缸电磁阀
			XT3-6	Y03	加盖升降气缸电磁阀
			XT3-7	X16	加盖升降底座上限
			XT3-8	Y07	加盖升降底座电磁阀
			XT3-9	Y13	升降吸盘电磁阀
			XT2	PS13+	24V 电源正极
			XT1	PS13-	24V 电源负极

(2) CN301 主输送带模块端子板引脚分配

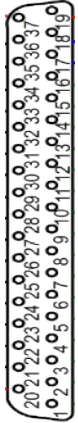
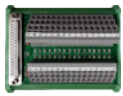
	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-0	X01	加盖位检测传感器
			XT3-1	X02	拧盖位检测传感器
			XT3-2	X07	加盖定位气缸后限
			XT3-3	X15	拧盖定位气缸后限
			XT3-5	Y04	加盖定位气缸电磁阀
			XT3-6	Y06	拧盖定位气缸电磁阀
			XT2	PS13+	24V 电源正极
			XT1	PS13-	24V 电源负极

(3) CN302 拧盖模块端子板引脚分配

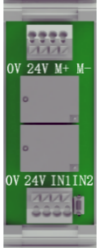
	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			XT3-0	X14	拧盖升降气缸上限
			XT3-5	Y05	拧盖升降气缸电磁阀
			XT2	PS13+	24V 电源正极
			XT1	PS13-	24V 电源负极

(4) CN310 桌面 37 针端子板引脚分配

引脚	线色	端子	线号	功能描述
		XT3-0	X00	瓶盖料筒检测传感器
		XT3-1	X01	加盖位检测传感器
		XT3-2	X02	拧盖位检测传感器
		XT3-3	X03	加盖伸缩气缸前限
		XT3-4	X04	加盖伸缩气缸后限
		XT3-5	X05	加盖升降气缸上限
		XT3-6	X06	加盖升降气缸下限
		XT3-7	X07	加盖定位气缸后限
		XT3-12	X14	拧盖升降气缸上限
		XT3-13	X15	拧盖定位气缸后限
		XT3-14	X16	加盖升降底座上限
		XT2-0	Y00	输送带启停
		XT2-1	Y01	拧盖电机启停
		XT2-2	Y02	加盖伸缩气缸电磁阀
		XT2-3	Y03	加盖升降气缸电磁阀
		XT2-4	Y04	加盖定位气缸电磁阀
		XT2-5	Y05	拧盖升降气缸电磁阀
		XT2-6	Y06	拧盖定位气缸电磁阀
		XT2-7	Y07	加盖升降底座电磁阀
		XT2-8	Y13	升降吸盘电磁阀
		XT1\XT4	PS13+	24V 电源正极
		XT5	PS13-	24V 电源负极



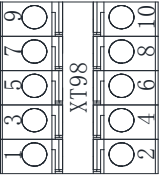
(5) CN320 主输送带电机 M1 端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			0V	PS13-	24V 电源负极
			24V	PS13+	24V 电源正极
			M+	M+	输送带电机正极
			M-	M-	输送带电机负极
			IN2	Y0	输送带电机运行信号
			0V	0V	24V 电源负极输出
			24V	24V	24V 电源正极输出

(6) CN321 拧盖电机 M2 端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			0V		
			24V		
			M+	M+	拧盖电机正极
			M-	M-	拧盖电机负极
			IN2	Y1	拧盖电机运行信号
			0V	0V	24V 电源负极输入
			24V	24V	24V 电源正极输入

(7) XT98 端子板引脚分配

	引脚	线色	端子	线号	功能描述
			01	PS13-	37 针端子板:0V
			02	PS13-	XT99 端子板:16.2
			03	PS13+	37 针端子板:24V
			04	PS13+	XT99 端子板:16.1
			06	PE	XT99 端子板:PE

任务3 单元的零件结构设计与仿真

(一) 任务概要

工作任务：

颗粒上料单元因长期运行导致颗粒填装机构上机械零件损坏，且机械零件图纸数据不完整，请根据现有零件进行测绘，在三维设计软件中绘制零件三维图和零件工程图，并在给定的数字孪生系统实现工作站的仿真运行，验证设计的零件。

设备状态：

因颗粒填装机构取料手臂断裂，无法完成物料的吸取。

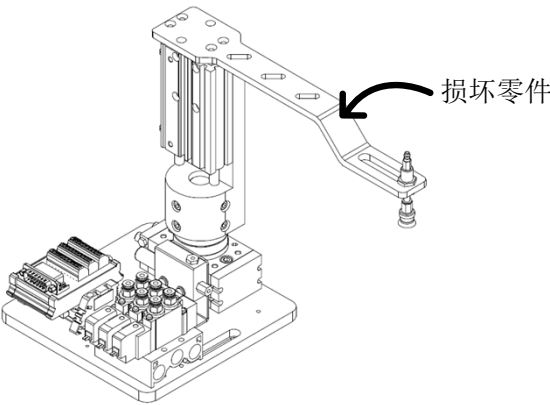


图 3-1 损坏零件示意图

(二) 任务内容

1. 零件的机械结构设计

请根据现有零件实物进行测绘，零件已知尺寸如图 3-2 所示，在三维设计软件中绘制零件三维图和零件工程图，零件三维图保存格式为“工位号.Step”，并导出 3D pdf 格式的文件“工位号.pdf”；零件工程图设计应符合 GB 机械制图相关技术标准，设计要素包括零件结构、一般尺寸、尺寸精度、表面粗糙度及表面处理技术要求详见表 3-1，保存为“工位号.dwg”。以上三个文件都保存到“D:\技能竞赛\工位号”文件夹下。

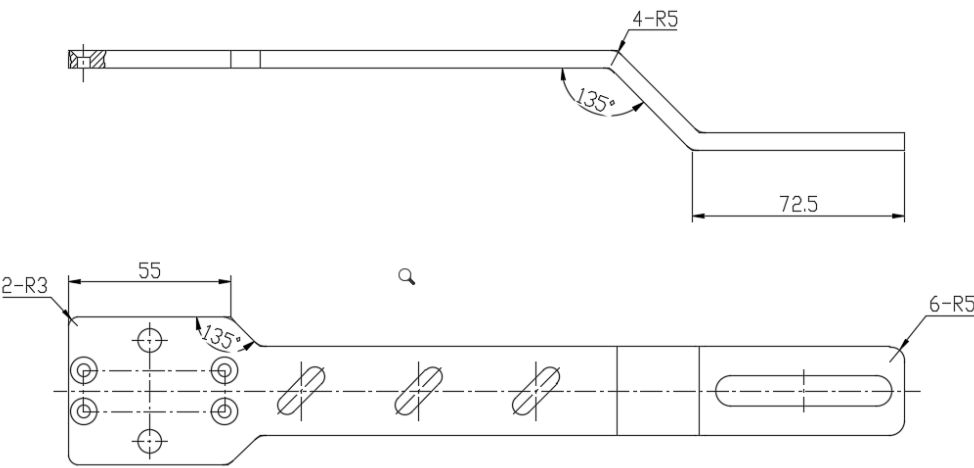


图 3-2 零件已知尺寸

表 3-1 零件设计技术要求

尺寸精度	尺寸精度为 ± 0.15
表面粗糙度	零件表面粗糙度为 Ra3.2
表面处理	喷细砂本色氧化

2. 数字孪生仿真与验证

利用设计的零件模型和提供的检测分拣单元三维模型导入给定的数字孪生系统，完成检测分拣单元的布局和建模，根据孪生设备的功能添加相应的属性和动作，实现颗粒上料单元的虚拟仿真运行，验证设计的零件，并在模块二环节中实现与颗粒上料单元的虚实联动。相关虚拟设备信号/属性名称和功能按表 3-2 虚拟设备信号/属性功能分配表配置，表中未涉及的信号/属性名称自行规划。虚拟仿真与虚实联动仿真场景分开保存，虚拟仿真场景文件保存为“虚拟仿真+工位号.vmcx”，虚实联动场景仿真文件保存为“虚实联动+工位号.vmcx”，两个仿真文件都保存到“D:\技能竞赛\工位号”文件夹下。

表 3-2 虚拟设备信号/属性功能分配表

组件名称	信号/属性名称	类型	功能说明
颗粒填装机构模块	IN_XZ_Action	Bool	True: 填装机构旋转至填装位; False: 填装机构旋转至取料位。
	IN_SJ_Action	Bool	True: 填装升降气缸下降; False: 填装升降气缸上升。
颗粒上料机构模块	IN_TLA_Action	Bool	True: 推料气缸 A 伸出; False: 推料气缸 A 缩回。
	IN_TLB_Action	Bool	True: 推料气缸 B 伸出; False: 推料气缸 B 缩回。
主输送带机构模块	IN_DW_Action	Bool	True: 定位气缸夹紧; False: 定位气缸松开。

仿真运行流程要求：

运行仿真，推料气缸 A 连续推出 1 颗白色物料；完成后推料气缸 B 再推出 3 颗蓝色物料；当白色或蓝色物料到达取料位后，等待颗粒填装机构取料；填装机构下降，吸住物料；填装机构上升后填装机构转向装料位。仿真开始运行的同时，圆盘输送机构开始输送瓶子，当空瓶到位检测传感器检测到空瓶时（每次只出一个空瓶），圆盘输送机构停止；上料输送带将空瓶输送到主输送带；当颗粒填装位检测传感器检测到空瓶，填装定位气缸伸出，将空瓶固定；填装机构下降吸盘关闭，物料顺利放入瓶子；填装机构上升并转向取料位；当瓶子装满 4 颗物料，填装定位气缸缩回；将瓶子输送到下一工位；开始循环填装下一个瓶子。

模块二：工作单元的编程调试、故障检修与系统优化

任务情境：

公司接到某客户一个定制设备任务，需要在规定的时间内交付一套自动化生产线设备，公司项目组对设备进行了整体规划设计，你作为机电一体化技术人员，需要利用客户采购的器件及材料，请在规定的时间内完成任务4、任务5、任务6，以便生产线后期能够实现生产过程自动化，系统符合专业技术规范。当选手完成或交卷后，不得进行任何修改操作，评分阶段出现的任何硬件问题，可以在后续的工作任务中进行解决。

工作任务	分值	竞赛时间	信息资料
任务4 单元的编程与调试	25	3 小时	详见计算机/D 盘/参考资料
任务5 单元的故障检修	6		
任务6 自动线系统程序优化与调试	20		

特别提醒：

在模块一评分阶段发现的错误问题或是没能按时完成任务，可在本任务继续改善完成模块一内容，但不再进行模块一内容评分。在编程调试过程中，选手做好安全防护，规范操作，确保安全。

任务4 单元的编程与调试

（一）任务概要

工作任务：

生产线中的颗粒上料、加盖拧盖、检测分拣、机器人搬运和智能仓储五个单元已安装接线完成，要求选手按照颗粒上料、加盖拧盖、检测分拣、机器人搬运功能和要求设计 PLC 程序、触摸屏组态、机器人程序，智能仓储单元提供源程序和触摸屏程序，根据功能要求自行更改，最终完成编程与调试工作以及孪生场景与真实单元的虚实联动调试。

设备状态：

工作单元已完成挂板的电气安装、模块安装接线，尚未开展单元的编程与调试工作。生产线已可通电。

（二）任务内容

根据下列原则和要点完成颗粒上料、加盖拧盖、检测分拣、机器人搬运四个单元的程序编程与运行调试工作。

在任务完成时，你需要检查确认以下几点：

- （1）已经完成单元设备的测试，并确保器件的动作准确无误；
- （2）机器人在安全工作区域内运行，其作业过程无运动干涉，机器人程序手动运行验证后方可进入自动运行模式（安全确认）；
- （3）PLC 启动后控制程序能够被正确执行（PLC 运行状况评估）；
- （4）单元运行与功能要求一致。

1. 颗粒上料单元

1.1 颗粒上料单元界面布局

请选手按照表 4-1 颗粒上料单元界面数据元件表内容组态触摸屏监控画面，布局按照图 4-1 颗粒上料单元界面布局图布局，实现表中所有功能。在出现触摸屏与 PLC 通讯断开、料筒 A\B 没有物料或圆盘电机运行五秒后上料输送线还没有空瓶经过这三种情况时报警条进行报警，同时报警条内显示报警原因；没有报警情况时，报警条不显示。

组态触摸屏画面设计要求：启动按钮为绿色，停止按钮为红色，复位按钮为黄色；指示灯除停止灯输入信息为 1 时为红色，复位灯输入信息为 1 时为黄色，其余指示灯信号输入信息为 1 时均为浅绿色，输入信息为 0 时所有指示灯均保持银色；设备在单机且停止状态下，监控界面输出控制区的按钮输出才有效，输出信号强制控制输出 1 时为红色，按钮强制输出 0 时为灰色；触摸屏背景颜色为红 24 绿 106 蓝 188。赛题中其余单元组态触摸屏画面均按此要求设计，不再重复叙述。

表 4-1 颗粒上料单元界面数据元件表

序号	名称	类型	功能说明
1	吸盘填装限位	位指示灯	吸盘填装限位指示灯
2	圆盘空瓶到位	位指示灯	圆盘空瓶到位指示灯
3	推料气缸 A 后限	位指示灯	推料气缸 A 后限指示灯
4	推料气缸 B 后限	位指示灯	推料气缸 B 后限指示灯
5	上料检测传感器	位指示灯	物料瓶上料检测指示灯
6	料筒 A 物料检测	位指示灯	料筒 A 物料检测指示灯
7	料筒 B 物料检测	位指示灯	料筒 B 物料检测指示灯
8	输送带取料位检测	位指示灯	输送带取料位检测指示灯
9	填装定位气缸后限	位指示灯	填装定位气缸后限指示灯
10	填装升降气缸上限	位指示灯	填装升降气缸上限指示灯
11	填装升降气缸下限	位指示灯	填装升降气缸下限指示灯
12	吸盘填装位检测	位指示灯	吸盘填装限位指示灯
13	填装旋转气缸左限	位指示灯	填装旋转气缸左限指示灯
14	填装旋转气缸右限	位指示灯	填装旋转气缸右限指示灯
15	启动灯	位指示灯	与操作面板指示灯状态保持一致
16	停止灯	位指示灯	与操作面板指示灯状态保持一致
17	复位灯	位指示灯	与操作面板指示灯状态保持一致
18	联机状态	位指示灯	联机状态点亮，非联机状态熄灭
19	上料输送带	取反按钮	上料输送带电机启停手动输出
20	主输送带	取反按钮	主输送带电机启停手动输出
21	圆盘电机	取反按钮	圆盘电机启停手动输出
22	填装旋转气缸	取反按钮	填装旋转气缸电磁阀手动输出
23	填装升降气缸	取反按钮	填装升降气缸电磁阀手动输出
24	吸盘	取反按钮	吸盘电磁阀手动输出

序号	名称	类型	功能说明
25	定位气缸	取反按钮	定位气缸电磁阀手动输出
26	推料气缸 A	取反按钮	推料气缸 A 电磁阀手动输出
27	推料气缸 B	取反按钮	推料气缸 B 电磁阀手动输出
28	变频器低速	取反按钮	变频器低速手动输出
29	变频器中速	取反按钮	变频器中速手动输出
30	变频器高速	取反按钮	变频器高速手动输出
31	变频器正转	取反按钮	变频器正转手动输出
32	变频器反转	取反按钮	变频器反转手动输出
33	启动按钮	普通按钮	启动按钮手动输出
34	停止按钮	普通按钮	停止按钮手动输出
35	复位按钮	普通按钮	复位按钮手动输出
36	料瓶灌装颗粒数量	输入框	输入颗粒数量数据
37	料瓶灌装白色颗粒数	输入框	输入白色颗粒数量数据
38	需要灌装瓶子数量	输入框	设定灌装瓶子数量
39	报警条	报警滚动条	显示当前报警信息
40	PLC 状态	指示灯	显示当前与 PLC 通讯状态

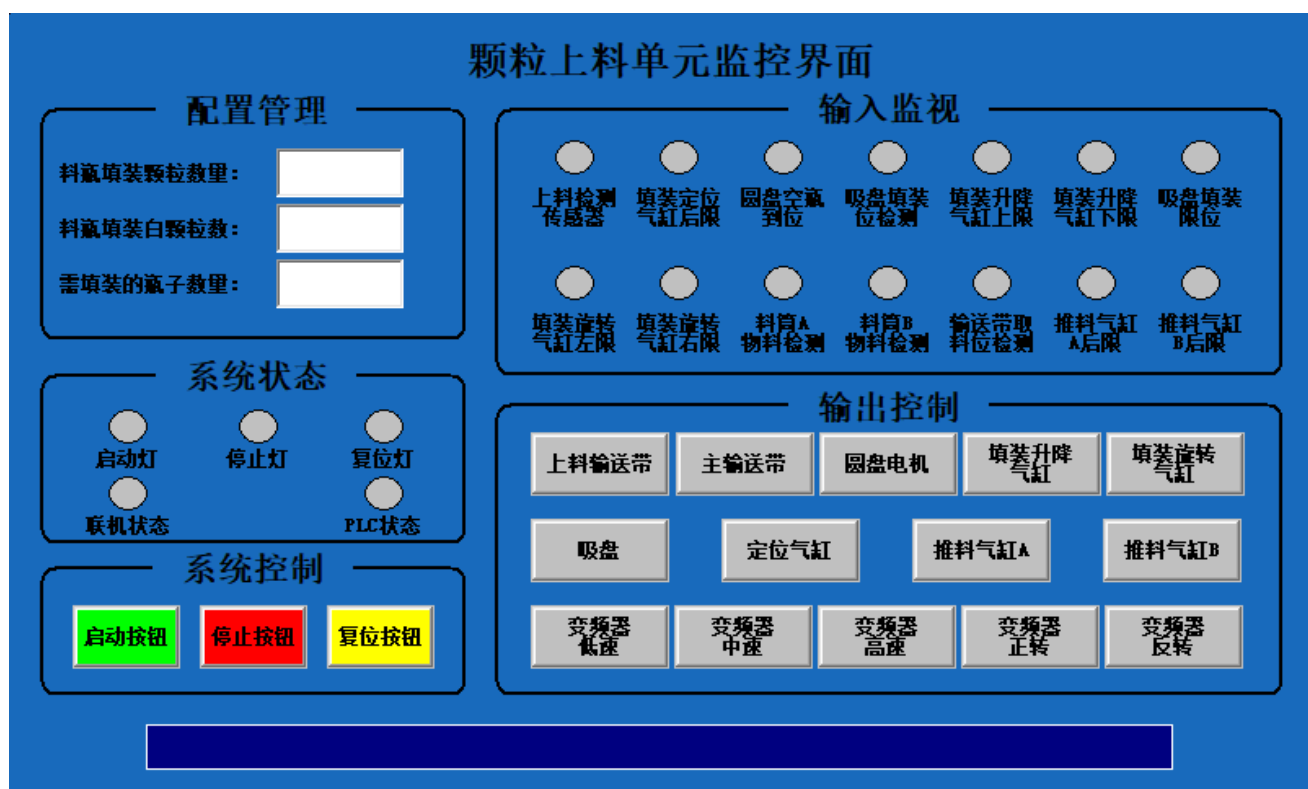


图 4-1 颗粒上料单元监控界面布局图

1.2 单元运行功能流程要求

对模块一数字孪生虚实联动场景进行配置与信号关联，最终实现与实物设备的虚实联动，只需实现气缸相关运动机构和指示灯状态实现联动即可。

(1) 上电，系统处于“停止”状态。“停止”指示灯亮，“启动”和“复位”指示灯灭。

在“停止”状态下，按下“复位”按钮，该单元复位，复位过程中，“复位”指示灯闪烁（2 Hz），所有台面机构回到初始位置。复位完成后，“复位”指示灯常亮，“启动”和“停止”指示灯灭。“运行”或“复位”状态下，按“启动”按钮无效。

（2）在任何状态下，触摸屏界面填写“料瓶填装颗粒数量”、“瓶子填装白料数量”、“需填装的瓶子数量”，其中瓶子填装蓝色颗粒数=料瓶填装颗粒数量-瓶子填装白颗粒数。

（3）在“复位”就绪状态下，按下“启动”按钮，单元启动，“启动”指示灯亮，“停止”和“复位”指示灯灭。

（4）推料气缸A或推料气缸B推出触摸屏设定的单瓶所需的颗粒物料。（注：要求边推物料输送带边运行，启动时白色物料先出蓝色物料后出，依此循环）。

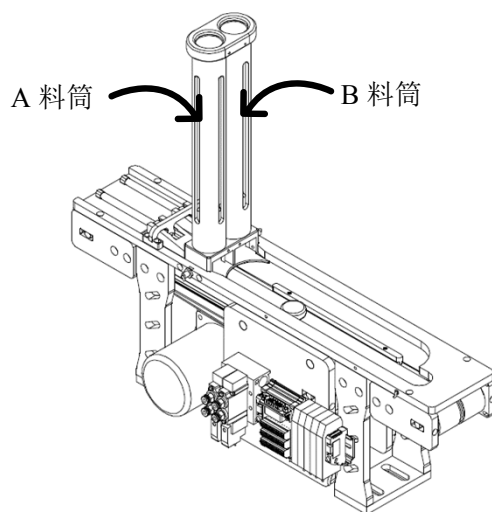


图 4-2 A 料筒和 B 料筒图示

（5）供料机构启动高速运行，变频器以50Hz频率输出。

（6）当白色或蓝色物料到达取料位后，颗粒到位检测传感器动作，颗粒上料机构停止。颗粒填装机构下降吸取物料，转到颗粒填装位等待空瓶到位。

（7）在第（4）步开始的同时，圆盘上料机构开始输送物料瓶，当物料瓶上料检测传感器检测到空瓶时，圆盘上料机构停止，上料输送带把瓶子输送到主输送带。

（8）当颗粒填装位检测传感器检测到空瓶，并等待空瓶到达填装位时，主输送带停止，填装定位气缸伸出，将空瓶固定；确认吸盘吸住物料并处于装料位，填装机构下降；填装机构下降到吸盘填装限位开关感应到位后，吸盘关闭，物料顺利放入瓶子，无任何碰撞现象；填装机构上升，填装机构转向取料位取料继续装填。

（9）瓶子装满触摸屏规定的物料数量后，填装定位气缸缩回，主输送带启动，将瓶子输送到下一工位。

（10）循环进入第（4）步，进行下一个瓶子的填装，直到完成触摸屏设置的填装瓶子数量后自动进入停止状态。

（11）在任何启动运行状态下，按下“停止”按钮后，若当前填装机构吸有物料，则应在

完成第（8）步后停止，否则立即停止，所有机构不工作，“停止”指示灯亮，“启动”和“复位”指示灯灭。

初始位置

颗粒上料单元：各个电机停止；推料气缸 A 缩回；推料气缸 B 缩回；填装定位气缸缩回；填装机构处于物料吸取位置上方；单元工作气压 0.4Mpa~0.5Mpa；A 料筒内放置 20 颗白色物料，B 料筒内放置 20 颗蓝色物料（如果料物用完，可补充）。

2. 加盖拧盖单元

2.1 加盖拧盖单元界面布局

请选手按照表 4-2 加盖拧盖单元界面数据元件表内容组态触摸屏监控画面，布局按照图 4-3 加盖拧盖单元界面布局图布局，实现表中所有功能。在出现触摸屏与 PLC 通讯断开、料筒没有盖子这两种情况时报警条进行报警，同时报警条内显示报警原因；没有报警情况时，报警条不显示。

表 4-2 加盖拧盖单元界面数据元件表

序号	名称	类型	功能说明
1	瓶盖料筒检测	位指示灯	瓶盖料筒检测指示灯
2	加盖位检测	位指示灯	加盖位检测指示灯
3	拧盖位检测	位指示灯	拧盖位检测指示灯
4	加盖伸缩气缸前限	位指示灯	加盖伸缩气缸前限指示灯
5	加盖伸缩气缸后限	位指示灯	加盖伸缩气缸后限指示灯
6	加盖升降气缸上限	位指示灯	加盖升降气缸上限指示灯
7	加盖升降气缸下限	位指示灯	加盖升降气缸下限指示灯
8	加盖定位气缸后限	位指示灯	加盖定位气缸后限指示灯
9	拧盖升降气缸上限	位指示灯	拧盖升降气缸上限指示灯
10	拧盖定位气缸后限	位指示灯	拧盖定位气缸后限指示灯
11	启动灯	位指示灯	与操作面板指示灯状态保持一致
12	停止灯	位指示灯	与操作面板指示灯状态保持一致
13	复位灯	位指示灯	与操作面板指示灯状态保持一致
14	联机状态	位指示灯	联机状态点亮，非联机状态熄灭
15	主输送带	取反按钮	主输送带电机启停控制输出
16	拧盖电机	取反按钮	拧盖电机启停控制输出
17	加盖伸缩气缸	取反按钮	加盖伸缩气缸电磁阀输出
18	加盖升降气缸	取反按钮	加盖升降气缸电磁阀输出
19	加盖定位气缸	取反按钮	加盖定位气缸电磁阀输出
20	拧盖升降气缸	取反按钮	拧盖升降气缸电磁阀输出
21	拧盖定位气缸	取反按钮	拧盖定位气缸电磁阀输出
22	升降底座气缸	取反按钮	升降底座气缸电磁阀输出
23	启动按钮	普通按钮	启动按钮手动输出

序号	名称	类型	功能说明
24	停止按钮	普通按钮	停止按钮手动输出
25	复位按钮	普通按钮	复位按钮手动输出
26	报警条	报警滚动条	显示当前报警信息
27	PLC 状态	指示灯	显示当前与 PLC 通讯状态，通讯连接状态点亮，通讯断开状态熄灭



图 4-3 加盖拧盖单元监控界面布局图

2.2 单元运行功能流程要求

(1) 上电，系统自动处于“停止”状态。“停止”（红色灯）指示灯亮，“启动”（绿色灯）和“复位”（黄色灯）指示灯灭。在“停止”状态下，按下“复位”按钮，该单元复位，其它运行状态下，按“复位”按钮无效；复位过程中，“复位”指示灯闪烁（2Hz），所有机构回到初始位置；复位完成后，“复位”指示灯常亮，“启动”和“停止”指示灯灭。

(2) 在“复位”就绪状态下，按下“启动”按钮，“启动”指示灯亮，“复位”指示灯灭，单元进入启动状态；主输送带启动运行；手动将无盖物料瓶放置到该单元起始端。

(3) 当加盖位检测传感器检测到有物料瓶，并等待物料瓶运行到加盖工位下方时停止；加盖定位气缸推出，将物料瓶准确固定。

(4) 如果加盖机构内无瓶盖，即瓶盖料筒检测传感器不得电，加盖机构不动作；红色停止指示灯闪烁（2Hz）；手动将盖子放入后，瓶盖料筒检测传感器感应到瓶盖，红色指示灯灭；加盖机构开始运行，继续第（6）步动作。

(5) 如果加盖机构有瓶盖，瓶盖料筒检测传感器得电，开始加盖动作，使瓶盖准确落在物

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/975332313211011142>