

附 4


## 湖北科技职业学院教师企业实践工作日志

实践单位：江苏汇博机器人技术股份有限公司 地 址：江苏省苏州市工业园区方洲路 128 号

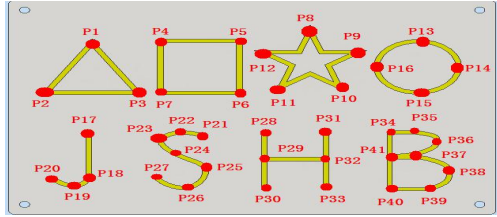
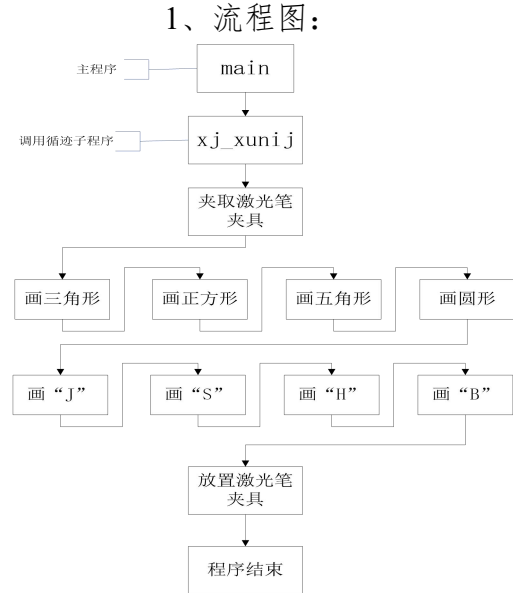
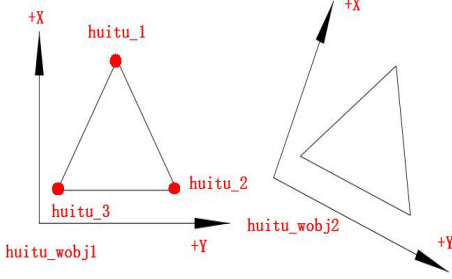
教师姓名：严 翮 所属院（部）：机电工程学院

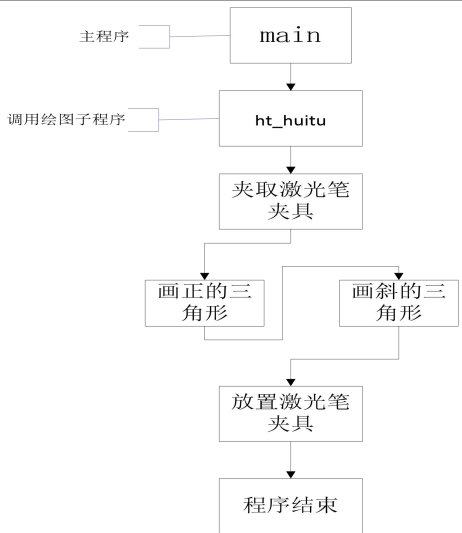
锻炼时间：2017 年 9 月 5 日 至 2018 年 1 月 12 日

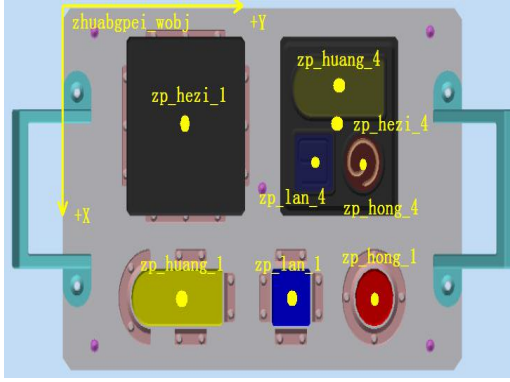
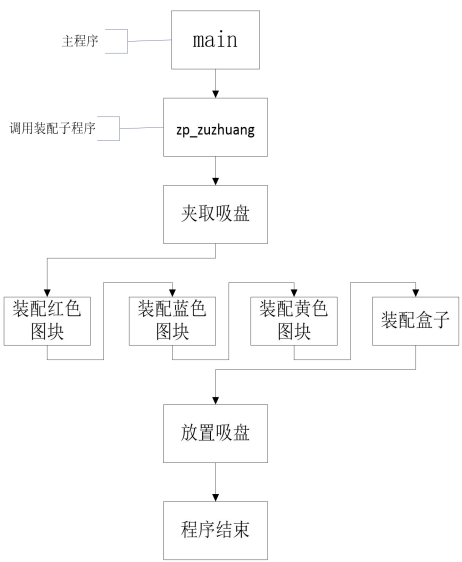
日期	例行工作记录	其他事务记录
9 月 6 日 ( 星 期 三 )	办理学生入职手续,辅助人事处胡部长讲解实习生的日常行为准则,宣讲公司纪律文件,办理学生宿舍水电卡及指纹录取、公司内部通行证件,登记相关信息。	<p>日常行为准则:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 正常上班时间严禁吃零食、喝饮料等外带食品;</li> <li>2. 节约资源;</li> <li>3. 保持办公环境整洁;</li> <li>4. 空调夏天最低 26°, 冬天最高 22° ;</li> <li>5. 不准在公共环境粘贴物件;</li> <li>6. 工作期间严禁玩手机打游戏,擅离岗位;</li> <li>7. 禁止拖鞋背心;</li> <li>8. 禁止吸烟;</li> <li>9. 注意宿舍用电安全;</li> <li>10.注意交通规则;</li> <li>11.发生工伤及时处理,使用急救箱并找主管反应;</li> <li>12.请假需提前向主管提交假条;</li> <li>13.培训考试不合格需补考,不考不及格清退;</li> </ol>
9 月 7 日 ( 星 期 四 )	汇博学院安排学生岗前培训 企业管理制度,安全生产知识,机械原理基础知识	<p>生产管理要求:定义,消除隐患,排除险情,保障人员、设施、质量安全;目的,确保工作生产安全,使生产能正常进行,关爱生命,以人为本; 三不伤害:不伤害自己,不伤害他人,不被他人伤害;</p> <p>5S 管理:整理、整顿、清扫、清洁、素养;</p> <p>过程控制:员工“三按”原则 按工艺、按图纸、按标准;</p> <p>量具的操作要求:对产品检测前,必须对量具进行校准确定,轻拿轻放,平稳操作。</p> <p>编码器使用注意事项:机械方面,安装时严禁敲击和摔打碰撞,以免损坏</p>

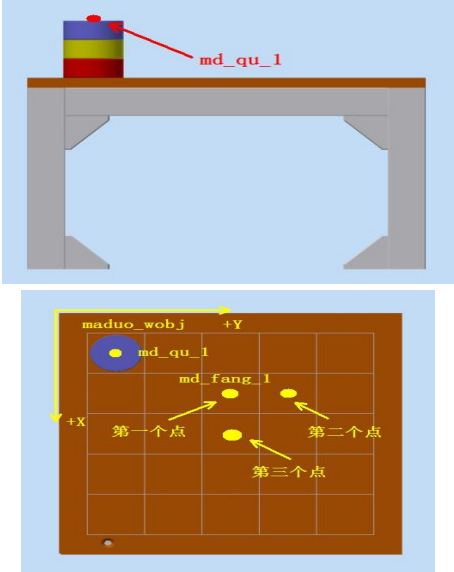
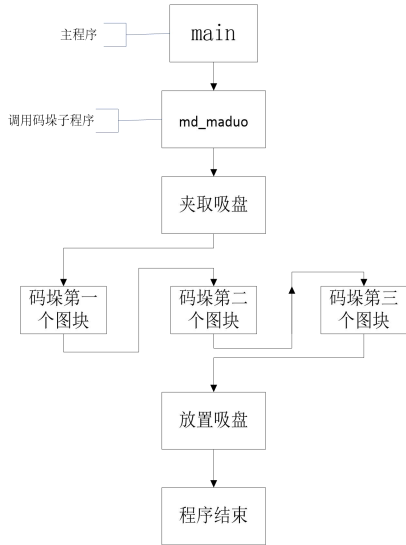
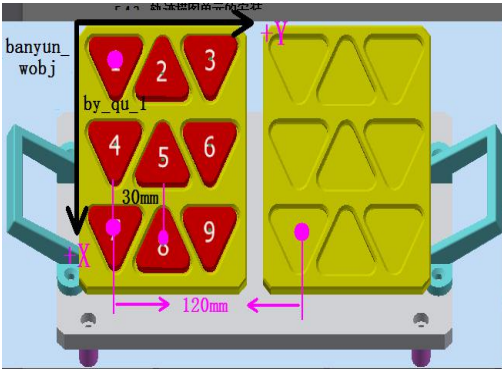
		轴系和码盘；空心轴类，安装时注意允许的轴负载，编码器应轻轻推入被轴套，严禁用锤敲击，以免损坏轴和码盘。
9月8日（星期五）	<p>汇博学院安排学生岗前培训并进行考试</p> <p>汇博机器人实操练习</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、认识机器人结构本体，控制柜，示教器以及各按键按钮功能；</li> <li>2、熟悉了解工业机器人各个线缆的名字、作用及接法；</li> <li>3、掌握 KEBA 机器人的开机、关机操作；</li> <li>4、掌握急停按钮的使用以及解除报警方法；</li> <li>5、掌握工具坐标和工件坐标的切换；</li> <li>6、学习示教器操作方法；</li> <li>7、示教编程，绘制正方形。</li> </ol>
9月11日（星期一）	根据学生考试成绩，协助汇博学院安排学生岗位，领取工作服装和厂牌，录制考勤指纹。	<p>学生岗位安排：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、质检：陈继安 张显</li> <li>2、生产一组：吴成洋 张艺威 生产二组：王亮 刘毅 生产三组：付磊 龚浩 黄河 李越 生产四组：冯文广 生产五组：吴梓涵</li> <li>3、研发中心：胡贞碗</li> <li>4、汇博学院：汪帆</li> <li>5、工程部门：蔡金杰</li> </ol> <p>黄斌 武晁弘 李柯 黄正 王宁待定</p>
9月12日（星期二）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、协助汇博学院安排学生岗位；</li> <li>2、学习 ABB 机器人相关基础理论知识和仿真教学视频；</li> <li>3、自行学习机器人硬件操作系统并实操。</li> </ol>	<p>黄斌 武晁弘 李柯 黄正 王宁安排在市场部门；</p> <p>ABB 机器人开机步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、将控制柜内所有断路器合上，气源打开。</li> <li>2、将操作盒上的电源开关打到 1 状态，检查操作盒上与示教器上 急停按钮是否被按下。</li> </ol>  <p>3、等待机器人示教器显示正常，将机器人控制器内钥匙开关打到自动状态。</p>

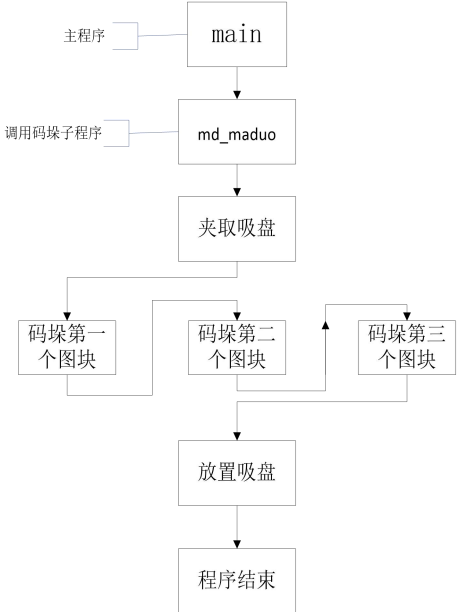
		<p>4、点击示教器上确定按钮，并将控制器上白色按钮常按 1 秒钟，听到咔嗒一声松开。</p> <p>5、点击示教器上 PP 移至 Main，并按下运行按钮。</p> <p>6、确认机器人在安全位置，按下操作盒上黄色复位按钮，等待机器人和旋转平台复位。</p> <p>7、当操作盒上绿色启动灯闪烁时，按下启动按钮。</p> <p>8、将视觉显示器上输出选项框勾选。</p> <p>9、点击触摸屏上任意实训按钮，按钮将显示正在运行状态，机器人将执行相应工作，当执行完成当前工作时，机器人自动复位到初始状态，才可以继续点击触摸屏上按钮执行下一个实训项目。</p>
9 月 13 日 (星期三)	1、ABB 机器人示教器学习和操作；	<p>1.运动控制： 单轴运动：机器人 6 轴以关节为参照点进行运动；线性运动：6 轴联动，沿着 X/Y/Z 走直线；重定位：以末端操作器工具坐标 TCP 点为参照进行姿态变换；</p> <p>2、坐标系的建立： 工具坐标：四点法确定； 工件坐标系：三点法，先确定 X1 的位置，在沿着 X 轴移动一段距离，确定 X2 点，在从 X1 点出发，沿着 Y 轴方向移动一段距离，确定 Y1 点，根据坐标系右手法则，确定 Z 轴方向；</p> <p>3、速度调节，初学者将速度调节在 25%以下。</p> <p>4、增量调节：用于精确定位时</p>
9 月 14 日 (星期四)	<p>1、ABB 工作站介绍；</p> <p>2、安全；</p> <p>3、完成循迹程序：考察操作机器人熟练度，简单编程。相关编程指令：Movej,MoveL,Movec,Set,waittime;</p>	<p>1、ABB 多功能工作站由多个项目化模块组成，包括寻迹、搬运、码垛、喷涂和打磨等等；</p> <p>2、Movej 为点到点运动，MoveL 为直线运动，Movec 为圆弧运动，set 指令用来控制气动吸盘的上电、吸气、释放等指令的置位。Waittime 指令为等待指令，根据需要设定程序等待时间。</p>

		 <p>3、编写程序完成上图循迹项目。</p>
<p>9 月 15 日 (星期五)</p>	<p>1.巩固循迹程序操作; 2.坐标系建立 ( 工具、工件 ); 3.调用子程序 <b>proccall</b>; 4.<b>offs</b> 指令应用; 5.综合运用, 完成任务装配</p>	<p>1、流程图:</p>  <p>根据流程图编写主程序, 新建例行程序并添加添加指令; 在主程序中调用子程序命令: <b>Procall</b>; 熟练使用 <b>offs</b> 偏移命令, 可以大大减少新建点的个数, 精简程序; 熟练使用 <b>move1</b> 和 <b>movec</b> 指令来完成轨迹的绘制;</p>
<p>9 月 18 日 (星期一)</p>	<p>工具坐标系和工件坐标系的灵活使用, 熟悉工件坐标系的应用场合, 能够快速建立工件坐标系;</p>	<p>绘图项目: 在同一工具坐标系下绘制三角形, 要求在改变工具坐标系的情况下依然能够绘制同样的三角形轨迹, 相对坐标系位置不变。</p>  <p>1、建立工具坐标系; 2、建立如图一所示的工件坐标系 W1 并在此坐标系上绘制如图所示三角形; 3、建立如图二所示的工件坐标系 W2, 并</p>

		<p>在程序中调用 W2 坐标系，用 W2 替换 W1；</p> <p>4、运行程序；</p> <p>工件坐标系的建立能够满足在不同位置和平台上，不用重新编程就行实现同一图形或项目。</p>
9 月 19 日 (星期二)	根据项目要求完成流程图的编辑并在示教器上编写程序完成绘图项目。	 <pre> graph TD     A[主程序] --&gt; B[main]     B --&gt; C[调用绘图子程序]     C --&gt; D[ht_huitu]     D --&gt; E[夹取激光笔夹具]     E --&gt; F[画正的三角形]     E --&gt; G[画斜的三角形]     F --&gt; H[放置激光笔夹具]     G --&gt; H     H --&gt; I[程序结束] </pre>
9 月 20 日 (星期三)	<p>1、I/O 指令，信号的仿真；</p> <p>2、for 指令；</p> <p>3、while ， if 指令；</p> <p>4、变量的使用；</p>	<p><b>For 循环指令：</b> 当前指令通过循环判断标识从初始值逐渐更改最终值，从而控制程序相应循环次数，如果不使用参变量[STEP], 循环标识每次更改值为 1, 如果例用参变量[STEP], 循环标识每次更改值为参变量相应设置，通常情况下，初始值、最终值与更改值为整数，循环判断标识使用 i k j 等小写字母，是标准的机器人循环指令，常在通讯口读写，数组数据赋值等数据处理时例用。</p> <p><b>程序流程指令-WHILE</b></p> <p style="text-align: center;"><b>WHILE Condition DO</b>  <b>... ENDWHILE</b></p> <p style="text-align: center;">.</p> <p style="text-align: center;">.</p> <p><b>Condition:</b> 判断条件 (bool)</p> <p><b>应用：</b> 当前指令通这判断相应条件，如果符合判断条件 执行循环内指令，直至判断条件不满足才跳出循环，继续执行循环以后指令，需要注意，当前指 令存在死循环。</p> <p><b>程序流程指令-IF</b></p> <p style="text-align: center;"><b>IF Condition THEN...</b>  <b>{ELSEIF Condition THEN...} [ELST...]</b></p>


		<p>ENDIF</p> <p>Condition: 判断条件 (bool)</p> <p>应用: 当前指令通过判断相应条件, 控制需要执行的 相应指令, 是机器人程序流程基本指令。</p>
<p>9 月</p> <p>21 日</p> <p>(星期四)</p>	<p>综合运用, 完成搬运任务, 将零件搬运并装配到项目图中所示位置</p>	<p>项目任务图如下:</p>  <p>首先在示教器中设定吸盘工具的四个 IO 指令并置 1 或置 0 进行信号仿真, 确定吸气、放气、上电、失电信号 IO 口;</p> <p>然后建立工件坐标系, 确定机器人工作范围, 完成工作流程图:</p>
<p>9 月</p> <p>22 日</p> <p>(星期五)</p>	<p>根据项目任务及工作流图编写机器人程序, 向汇博学院钱学刚老师请教并帮忙检查程序问题, 使用 offs 指令重新修正程序, 大大缩减了新建点和程序长度。</p>	<p>工作流程图如下:</p>  <p>成功运行程序, offs 偏移指令对整个程序起到了重要作用。</p>
<p>9 月</p> <p>25 日</p>	<p>综合应用所有指令完成搬运和码垛任务, 要求只能示教一个点, 使用 if 条件语句和 while 循环语句完成 XYZ 三个轴的偏移。</p>	<p>项目任务如下: 将 3 块圆形工件按照一定规律进行搬运, 实现码垛任务。</p>

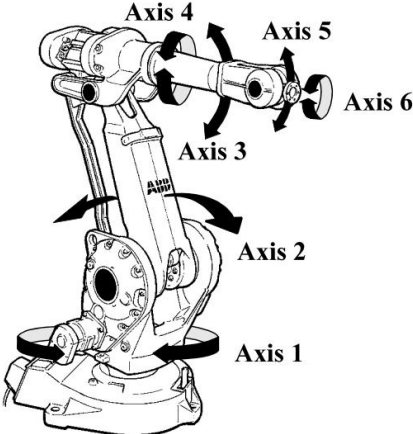
<p>(星期一)</p>		
<p>9月26日 (星期二)</p>	<p>1、根据项目任务编写流程图并思考分析任务目标； 2、提出构思方案并与企业老师探讨，得出方案并实施。 3、分块调试程序。</p>	
<p>9月27日 (星期三)</p>	<p>完成综合搬运任务，将左侧数字搬运到右侧对应位置，只能示教一个点作为参考点，应用 <b>offs</b> 指令和 <b>while</b> 指令以及 <b>if</b> 条件语句完成相应任务。</p>	<p>项目任务如下:</p>  <p>左侧 1-9 个数字为三角形结构，奇数偶数摆放位置相反，中心不在一条线上，因此在运用编程语句时需要注意偏移量的变化</p>

<p>9 月 28 日 (星期四)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、完成项目流程图；</li> <li>2、根据流程图编写搬运程序，示教基准点 P10；</li> <li>3、根据基础点进行偏移，得出相应位置坐标；</li> <li>4、编辑机器人程序编译运行通过。</li> </ol>	 <pre> graph TD     Main[主程序] --&gt; md_maduo[md_maduo]     md_maduo --&gt; PickUp[夹取吸盘]     PickUp --&gt; Block1[码垛第一个图块]     Block1 --&gt; Block2[码垛第二个图块]     Block2 --&gt; Block3[码垛第三个图块]     Block3 --&gt; PlaceDown[放置吸盘]     PlaceDown --&gt; End[程序结束] </pre>
<p>9 月 29 日 (星期五)</p>	<p>根据企业老师要求完成码垛搬运任务，将八块圆形工件搬运至棋盘，以两两堆叠的形式进行码垛，要求只能示教一个基准点。使用 IF 嵌套语句完成。</p>	<p>任务编程步骤：</p> <pre> Proc (Main) VeSet 100,5000 AccSet 100,100 While true do     If DI1 = 1 then         子程序     Endif     Waittime 0.5 Endwhile Endproc </pre> <p>子程序写法 1：</p> <pre> Proc () For I from 1 to 3 then     MoveL offs(P1,(i-1)*30,0,50)(后面跟 tool1 和 local1 坐标系(取料上方点))     MoveL... (取料点)     Set DO 2     Waittime 1     MoveL...(取料点上方点)     MoveL offs(P1,(i-1)*30,0,50) (后面跟 tool1 和 local2 坐标系) (放置点上方点)     MoveL ... 放置点     Reset DO 2     Waittime 1     MoveL ...(放置点上方) Endfor </pre>

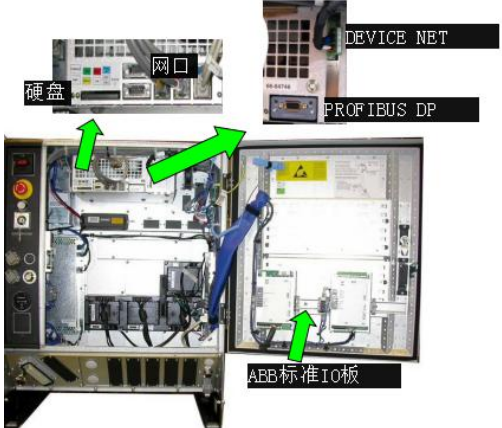
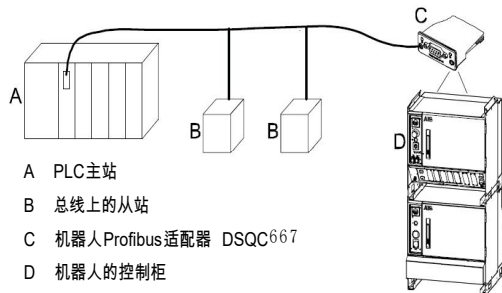


		Endproc
9 月 30 日 (星期六)	根据企业老师要求完成码垛搬运任务，将八块圆形工件搬运至棋盘，以两两堆叠的形式进行码垛，要求只能示教一个基准点。使用 IF 嵌套语句完成	任务编程步骤： Proc (Main) VeSet 100,5000 AccSet 100,100 While true do If DI1 = 1 then 子程序 Endif Waittime 0.5 Endwhile Endproc 子程序写法 2： Proc () For I From 1 to 3 then MoveL offs(P1,(i-1)*30,0,50)后面跟 tool1 和 local1 坐标系(取料上方点) MoveL… (取料点) Set DO 2 Waittime 1 MoveL …(取料点上方点) MoveL offs(P1,(i-1)*30+120,0,50) (放置点上方) MoveL … 放置点 Reset DO 2 Waittime 1 MoveL …(放置点上方) Endfor Endproc
10 月 9 日 (星期一)	跟随培训教师队伍学习 ABB 机器人初级教学应用培训	开机：在确认输入电压正常后，打开电源开关。 关机：1、在示教器的“重新启动”菜单中选择“关机”。2、关闭电源开关 控制柜的周期保养（ABB 机器人随机光盘说明书中有详细的说明） 机器人本体的周期保养（ABB 机器人随机光盘说明书中有详细的说明）控制柜的周期保养（ABB 机器人随机光盘说明书中有详细的说明）；机器人本体的周期保养（ABB 机器人随机光盘说明书中有详细的说明）

		<p>说明)；机器人工具的周期保养（根据工具供应商提供具体说明进行保养）；机器人工具的周期保养（根据工具供应商提供具体说明进行保养。</p> <p>控制面板画面的说明</p> <table><tr><th>项目</th><th>说明</th></tr><tr><td>外观</td><td>外观自定义显示器亮度和左/右手操作习惯的设置。</td></tr><tr><td>监控</td><td>动作碰撞监控设置和执行设置。</td></tr><tr><td>FlexPendant</td><td>示教器操作特性的设置。</td></tr><tr><td>I/O</td><td>配置常用 I/O 列表，在“输入输出”菜单中第一页显示。</td></tr><tr><td>语言</td><td>机器人控制器当前语言的设置。</td></tr><tr><td>ProgKeys</td><td>为可编程按钮指定输入输出信号。</td></tr><tr><td>日期和时间</td><td>机器人控制器的日期和时间设置。</td></tr><tr><td>诊断</td><td>创建诊断文件以利于故障排除。</td></tr><tr><td>配置</td><td>配置系统参数设置。</td></tr><tr><td>触摸屏</td><td>触摸屏重新校准设置。</td></tr></table>	项目	说明	外观	外观自定义显示器亮度和左/右手操作习惯的设置。	监控	动作碰撞监控设置和执行设置。	FlexPendant	示教器操作特性的设置。	I/O	配置常用 I/O 列表，在“输入输出”菜单中第一页显示。	语言	机器人控制器当前语言的设置。	ProgKeys	为可编程按钮指定输入输出信号。	日期和时间	机器人控制器的日期和时间设置。	诊断	创建诊断文件以利于故障排除。	配置	配置系统参数设置。	触摸屏	触摸屏重新校准设置。
项目	说明																							
外观	外观自定义显示器亮度和左/右手操作习惯的设置。																							
监控	动作碰撞监控设置和执行设置。																							
FlexPendant	示教器操作特性的设置。																							
I/O	配置常用 I/O 列表，在“输入输出”菜单中第一页显示。																							
语言	机器人控制器当前语言的设置。																							
ProgKeys	为可编程按钮指定输入输出信号。																							
日期和时间	机器人控制器的日期和时间设置。																							
诊断	创建诊断文件以利于故障排除。																							
配置	配置系统参数设置。																							
触摸屏	触摸屏重新校准设置。																							
10 月 10 日 (星期二)	<p>跟随培训教师队伍学习 ABB 机器人初级教学应用培训</p> <p>1、ABB 机器人示教器 的使用</p> <p>2、ABB 机器人结构详解</p>	<p>示教器是进行机器人的手动操纵、程序编写、参数配置以及监控用的手持装置，也是我们最常打交道的控制装置。</p>  <p>示教器解说：</p> <p>A 连接电缆</p> <p>B 触摸屏</p> <p>C 急停开关</p> <p>D 手动操作摇杆</p> <p>E 数据备份用 USB 接口</p> <p>F 使能器按钮</p> <p>H 示教器复位按钮</p> <p>G 触摸屏用笔</p> <p>使能器按钮的作用</p> <p>使能器按钮是工业机器人为保证操作人员人身安全而设置。</p> <p>只有在按下使能器按钮，并保持在“电机开启”的状态，才可对机器人进行手动的操作与程序的调试。</p> <p>当发生危险时，人会本能地将使能器按钮松开或按紧，则机器人会马上停下来，保证安全。</p> <p>使能器按钮分了两档，在手动状态下第一档按下去，机器人将处于电机开</p>																						

		<p>启状态。</p> <p>第二档按下去以后，机器人又处于防护装置停止状态。操纵杆的使用技巧：我们可以将机器人的操纵杆比作汽车的油门，操纵杆的操纵幅度是与机器人的运动速度相关的。</p> <p>操纵幅度较小则机器人运动速度较慢。</p> <p>操纵幅度较大则机器人运动速度较快。</p> <p>所以大家在操作的时候，尽量以操纵小幅度使机器人慢慢运动，开始我们的手动操纵学习。</p>
<p>10 月 11 日 (星期三)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、学习 ABB 机器人 6 个关节轴；</li> <li>2、ABB 机器人的手动操纵线性运动；</li> <li>3、ABB 机器人的手动操纵重定位运动</li> <li>4、ABB 机器人的转数计数器更新操作</li> <li>5、ABB 机器人 IRB6640 机械原点刻度位置</li> </ol>	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1、机器人的线性运动是指安装在机器人第六轴法兰盘上的工具在空间中作线性运动。</li> <li>2、如果在使用操纵杆通过位移幅度来控制机器人运动的速度不熟练的话。那么可以使用“增量”模式，来控制机器人运动。 在增量模式下，操纵杆每位移一次，机器人就移动一步。如果操纵杆持续一秒或数秒钟，机器人就会持续移动（速率为每秒 10 步）。</li> <li>3、机器人的重定位运动是指机器人第六轴法兰盘上的工具 TCP 点在空间中绕着工具坐标系旋转的运动，也可理解为机器人绕着工具 TCP 点作姿态调整的运动。</li> <li>4、ABB 机器人六个关节轴都有一个机械原点的位置。</li> </ol>

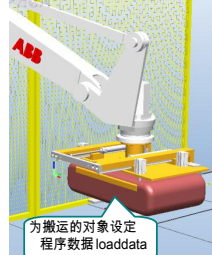

		<p>在以下的情况，我们需要对机械原点的位置进行转数计数器更新操作：</p> <p>更换伺服电机转数计数器电池后。 当转数计数器发生故障，修复后。 转数计数器与测量板之间断开过以后。</p> <p>断电后，机器人关节轴发生了移动。 当系统报警提示“10036 转数计数器未更新”时。</p> <p>5、各个型号的机器人机械原点刻度位置会有所不同</p> 																					
<p>10 月 12 日 (星期四)</p>	<p>1、ABB 机器人 IRB6640 转数计数器偏置数据； 2、ABB 机器人 IO 通讯的种类； 3、ABB 机器人 IO 通讯接口示例</p>	<p>1、；如果机器人由于安装位置的关系，无法六个轴同时到达机械原点刻度位置，则可以逐一关节轴进行转数计数器更新。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">ABB机器人</th> </tr> <tr> <th>PC</th> <th>现场总线</th> <th>ABB标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS232通讯</td> <td>Device Net</td> <td>标准IO板</td> </tr> <tr> <td>OPC server</td> <td>Profibus</td> <td>PLC</td> </tr> <tr> <td>Socket Message</td> <td>Profibus-DP</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Profinet</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EtherNet IP</td> <td>.....</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、</p> <p>关于 ABB 机器人 IO 通讯接口的说明： 1) ABB 的标准 IO 板提供的常用信号处理有数字输入 DI、数字输出 DO、模拟输入 AI、模拟输出 AO 以及输送链跟踪，在本章中会对此作一介绍。2) ABB 机器人可以选配标准 ABB 的 PLC，省去了原来与外部 PLC 进行通讯设置的麻烦，并且在机器人的示教器上就能实现与 PLC 相关</p>	ABB机器人			PC	现场总线	ABB标准	RS232通讯	Device Net	标准IO板	OPC server	Profibus	PLC	Socket Message	Profibus-DP	.....		Profinet	.....		EtherNet IP	.....
ABB机器人																							
PC	现场总线	ABB标准																					
RS232通讯	Device Net	标准IO板																					
OPC server	Profibus	PLC																					
Socket Message	Profibus-DP	.....																					
	Profinet	.....																					
	EtherNet IP	.....																					

		<p>的操作。3) 我们就以最常用的 ABB 标准 IO 板 DSQC651 和 Profibus-DP 为例进行, 进行详细的讲解如何进行相关的参数设定。</p> 
<p>10 月 13 日 (星期五)</p>	<p>1、Profibus 适配器的连接 ; 2、Profibus 适配器的设定; 3、系统输入/输出与 IO 信号的关联; 4、程序数据的学习</p>	 <p>A PLC主站 B 总线上的从站 C 机器人Profibus适配器 DSQC667 D 机器人的控制柜</p> <p>1、DSQC667 模块是安装在电柜中的主机上, 最多支持 512 个数字输入和 512 个数字输出。除了通过 ABB 机器人提供的标准 IO 板进行与外围设备进行通讯, ABB 机器人还可以使用 DSQC667 模块通过 Profibus 与 PLC 进行快捷和大数据量的通讯。</p> <p>2、在完成了 ABB 机器人上的 Profibus 适配器模块设定以后, 请在 PLC 端完成相关的操作: 将 ABB 机器人随机光盘的 DSQC667 配置文件 (路径为\RobotWare 13\Utility\Fieldbus\Profibus\GSD\HMS_18 11.GSD)在 PLC 的组态软件中打开。在 PLC 的组态软件中找到 “Anybus-CC PROFIBUS DP-V1” ABB 机器人中设置的信号是与 PLC 端设置的信号是一一对应的。</p> <p>3、我们可以将数字输入信号与系统的控制信号关联起来, 就可以对系统进行控制 (例如, 电机开启、程序启动等等)。系</p>

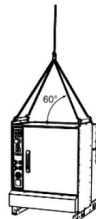
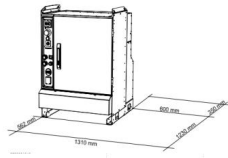
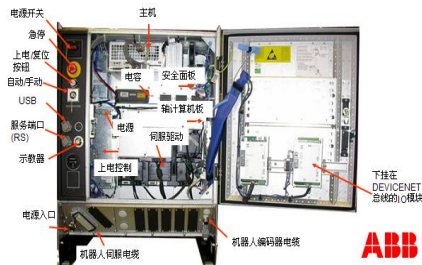
		<p>统的状态信号也可以与数字输出信号关联起来，将系统的状态输出给外围设备作控制之用。</p> <p>4、程序数据是在程序模块或系统模块中设定值和定义一些环境数据。创建的程序数据由同一个模块或其它模块中的指令进行引用。如图 4-1 所示，虚线框中是一条常用的机器人关节运动的指令 (MoveJ)，并调用了 4 个程序数据。</p>
<p>10 月 16 日 (星期一)</p>	<p>1、工具数据的原理与设定； 2、TCP 设定原理 3、搬运用的工具数据的设定</p>	<div data-bbox="922 613 1225 972" data-label="Image"> </div> <p>1、工具数据 TOOLDATA 是用于描述安装在机器人第六轴上的工具的 TCP，重量，重心等参数数据。</p> <p>执行程序时，机器人就是将 TCP 移至编程位置，程序中所描述的速度与位置就是 TCP 点对应工件坐标中的速度与位置。</p> <p>所有机器人在手腕处都有一个预定义工具坐标系，该坐标系被称为 tool0。这样就能将一个或多个新工具坐标系定义为 tool0 的偏移值。</p> <p>2、首先在机器人工作范围内找一个非常精确的固定点作为参考点。然后在工具上确定一个参考点（最好是工具的中心点 TCP）。</p> <p>通过之前学习到的手动操纵机器人的方法，去移动工具上的参考点以最少四种不同的机器人姿态尽可能与固定点刚好碰上。（为了获得更准确的 TCP，我们在以下的例子中使用六点法进行操作，第四点是用工具的参考点垂直于固定点，第五点是工具参考点从固定点向将要设定为 TCP 的 X 方向移动，第六点是工具参考点从固定点向将要设定为 TCP 的 Z 方向移动。）机器人就可以通过这四个位</p>

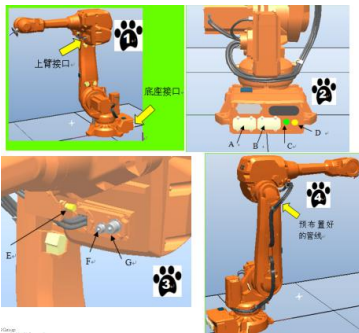

		<p>置点的位置数据计算求得 TCP 的数据，然后 TCP 的数据就保存在 TOOLDATA 这个程序数据中被程序进行调用。</p> <p>TCP 取点数量的区别：</p> <p>4 点法，不改变 tool0 的坐标方向</p> <p>5 点法，改变 tool0 的 Z 方向</p> <p>6 点法，改变 tool0 的 X 和 Z 方向（在焊接应用最为常用）</p> <p>前三个点的姿态相差尽量大些，这样有利于 TCP 精度的提高。</p>
<p>10 月 17 日 (星期二)</p>	<p>1、工件坐标 WOBJDATA 的设定 1； 2、工件坐标 WOBJDATA 的设定 2 3、有效载荷 LOADDATA 的设定。</p>	<div data-bbox="938 667 1236 875" data-label="Image"> </div> <p>1、以图中的搬运薄板的真空吸盘夹具为例，重量是 25kg，重心在默认 tool0 的 Z 正方向偏移 250mm，TCP 点设定在吸盘的接触面上，从默认 tool0 上的 Z 正方向偏移了 300mm。</p> <p>工件坐标系对应工件：它定义工件相对于大地坐标系（或其它坐标系）的位置。机器人可以拥有若干工件坐标系，或者表示不同工件，或者表示同一工件在不同位置的若干副本。重新定位工作站中的工件时，您只需更改工件坐标系的位置，所有路径将即刻随之更新。允许操作以外轴或传送导轨移动的工件，因为整个工件可连同其路径一起移动。</p> <div data-bbox="943 1462 1273 1664" data-label="Image"> </div> <p>2、在工件坐标 B 中对 A 对象进行了轨迹编程。如果工件坐标的位置变化成工件坐标 D 后，只需在机器人系统重新定义工件坐标 D，则机器人的轨迹就自动更新到 C 了，不需要再次轨迹编程了。因 A 相对于 B，C 相对于 D 的关系是一样，并没有因为整体偏移而发生变化。</p>



		 <p>为搬运的对象设定程序数据 loaddata</p> <p>3、对于搬运应用的机器人，应该正确设定夹具的重量、重心 TOOLDATA 以及搬运对象的重量和重心数据 LOADDATA。</p>  <pre> PROC main()   Set do1;   GripLoad load1;   MoveJ *, v1000, z50, tool1;   MoveL *, v1000, z50, tool1;   MoveL *, v1000, z50, tool1;   Reset do1;   GripLoad load0; ENDPROC </pre> <p>夹具夹紧。 指定当前搬运对象的重量和重心load1。 夹具松开。 将搬运对象清除为load0</p>
<p>10 月 18 日 (星期三)</p>	<p>1、RAPID 程序指令的学习; 2、中断程序 TRAP 3、中断指令应用</p>	<p>1、RAPID 程序中包含了一连串控制机器人的指令，执行这些指令可以实现需要的操作。应用程序是使用称为 RAPID 编程语言的特定词汇和语法编写而成。RAPID 是一种英文编程语言，所包含的指令可以移动机器人、设置输出、读取输入，还能实现决策、重复其它指令、构造程序、与系统操作员交流等。关于 RAPID 程序的架构说明：</p> <p>RAPID 程序是由程序模块与系统模块组成。一般地，我们只通过新建程序模块来构建机器人的程序，而系统模块多用于系统方面的控制之用。可以根据不同的用途创建多个程序模块，如专门用于主控制的程序模块，用于位置计算的程序模块，用于存放数据的程序模块，这样的目的在于方便归类管理不同用途的例行程序与数据。</p> <p>每一个程序模块包含了程序数据，例行程序，中断程序和功能四种对象，但不一定在一个模块都有这四种对象的存在，程序模块之间的数据，例行程序，中断程序和功能是可以互相调用的。</p> <p>在 RAPID 程序中，只有一个主程序</p>




		<p>main, 并且存在于任意一个程序模块中, 并且是作为整个 RAPID 程序执行的起点。</p> <p>2、RAPID 程序的执行过程中, 如果发生需要紧急处理的情况, 这就要机器人中断当前的执行, 程序指针 PP 马上跳转到专门的程序中对紧急的情况进行相应的处理, 结束了以后程序指针 PP 返回到原来被中断的地方, 继续往下执行程序。那么, 专门用来处理紧急情况的专门程序, 我们就叫做中断程序(TRAP)。</p> <p>中断程序经常会用于出错处理, 外部信号的响应这种实时响应要求高的场合。</p> <p>比如我们需要对一个传感器的信号进行实时的监控为例编写一个中断程序:</p> <p>在正常的情况下, di1 的信号为 0. 如果 di1 的信号从 0 变为 1 的话, 我们就对 reg1 数据进行加 1 的操作。</p> <p>3、</p> <table><tr><th>指令</th><th>说明</th></tr><tr><td>IDelete</td><td>取消指定的中断</td></tr><tr><td>CONNECT</td><td>连接一个中断符号到中断程序</td></tr><tr><td>ISignalDI</td><td>使用一个数字输入信号触发中断</td></tr></table>	指令	说明	IDelete	取消指定的中断	CONNECT	连接一个中断符号到中断程序	ISignalDI	使用一个数字输入信号触发中断
指令	说明									
IDelete	取消指定的中断									
CONNECT	连接一个中断符号到中断程序									
ISignalDI	使用一个数字输入信号触发中断									
10 月 19 日 (星期四)	<p>1、ABB 机器人的控制柜 1;</p> <p>2、ABB 机器人的控制柜 2;</p> <p>3、ABB 机器人 IRB4600 本体的连接接口说明;</p> <p>4、机器人一般安装调试步骤;</p> <p>5、机器人的重新启动的操作。</p>	<p>1、</p> <p>吊装示意图</p>  <p>布置示意图</p>  <p>2、</p> 								

		<div></div> <div>3、</div> <div>ABB 机器人在关掉控制柜主电源后，六个轴的位置数据是由电池提供电力进行保存的，所以在电池即将耗尽之前，需要对其进行更换，否则，每次主电源断电后再次上电，就要进行机器人转数计数器更新的操作。</div> <div><table><tr><th>序号</th><th>安装调试内容</th></tr><tr><td>1</td><td>将机器人本体与控制柜吊装到位</td></tr><tr><td>2</td><td>机器人本体与控制柜之间的电缆连接</td></tr><tr><td>3</td><td>示教器与控制柜连接</td></tr><tr><td>4</td><td>接入主电源</td></tr><tr><td>5</td><td>检查主电源正常后，上电</td></tr><tr><td>6</td><td>机器人六个轴机械原点的校准操作</td></tr><tr><td>7</td><td>I/O信号的设定</td></tr><tr><td>8</td><td>安装工具与周边设备</td></tr><tr><td>9</td><td>编程调试</td></tr><tr><td>10</td><td>投入自动运行</td></tr></table></div> <div>4、</div> <div><div>5、ABB 机器人系统可以长时间无人操作。无须定期重新启动运行的系统。</div><div>以下情况下需重新启动机器人系统：</div><div>安装了新的硬件。</div><div>更改了机器人系统配置参数。</div><div>出现系统故障(SYSFAIL)。</div><div>RAPID 程序出现程序故障。</div></div>	序号	安装调试内容	1	将机器人本体与控制柜吊装到位	2	机器人本体与控制柜之间的电缆连接	3	示教器与控制柜连接	4	接入主电源	5	检查主电源正常后，上电	6	机器人六个轴机械原点的校准操作	7	I/O信号的设定	8	安装工具与周边设备	9	编程调试	10	投入自动运行
序号	安装调试内容																							
1	将机器人本体与控制柜吊装到位																							
2	机器人本体与控制柜之间的电缆连接																							
3	示教器与控制柜连接																							
4	接入主电源																							
5	检查主电源正常后，上电																							
6	机器人六个轴机械原点的校准操作																							
7	I/O信号的设定																							
8	安装工具与周边设备																							
9	编程调试																							
10	投入自动运行																							
10 月 20 日 (星期五)	1、ABB 机器人必备工具-----梅花 L 型套装扳手 2、使用扳手进行简单的装配和拆卸工作；	<div></div> <div>1、</div>																						
10 月 23 日 (星期一)	在学院钱老师的安排下进行 Robotstudio 仿真软件的安装与学习，基本操作和指令的使用，观看视频一)	软件安装条件：必须是 Windows 系统，专业版或者旗舰版，安装目录不能出现中文；																						

<p>10 月 24 日 (星期二)</p>	<p>学习仿真基本操作,掌握控制面板操作技巧</p>	<p>1、F1, 打开帮助文档; Ctrl+F5, 打开虚拟示教器; F10, 激活菜单栏; Ctrl+O, 打开工作站; Ctrl+B, 截图; Ctrl+shift+R, 示教运动指令; Ctrl+R, 示教目标点; F4, 添加工作站系统; Ctrl+J, 导入模型库, Ctrl+G, 导入几何体。 2、虚拟示教器: 除了用 ABB 标准 I/O 与外部进行通讯外, 也可以用 profibus 中的 DCQ667 与 PLC 进行通信; 3、工件坐标系采用 3 点定位法, 基于大地坐标;</p>
<p>10 月 25 日 (星期三)</p>	<p>搭建简单的机器人工作站,练习仿真软件上的相关操作,熟悉仿真流程;完成汇博学院杜老师给定的小项目</p>	<p>1、选型,根据实际机器人型号选取; 2、添加工具: 导入模型中选择添加设备-mytool; 3、右键单击 mytool, 选择安装到 IBR120-3-58-01T-ROB1; 4、Ctrl+F5, 打开虚拟示教器, 将实际工具和工件坐标添加到虚拟仿真示教器;</p>
<p>10 月 26 日 (星期四)</p>	<p>汇博学院对外培训课程,跟随其他老师一起学习工业机器人应用技术赛项培训课,了解博途组态及相应硬件 IP 地址。</p>	<p>1.新建工程,组态 plc IO 模块,改 plc IP 地址,新建子网 2.组态变频器,选择子网,改 IP 地址和变频器名称,给变频器添加子模块 3.组态触摸屏,改 IP 地址 4.向你添加子模块的控制地址写控制字 5.写程序控制变频器 6.绑定触摸屏变量,控制电机运动 7 编译下载程序、调试 1、码垛机 : PLC:6ES7 215-1AG40-0XB0 IO:6ES7 221-1BH32-0XB0 6ES7 221-1BH32-0XB0 6ES7 221-1BF32-0XB0 触摸屏: 6AV2 124-0GC01-0AX0 变频器: sinamics-g120-cu240e 子模块: Supplementary data, PZD-2/2 (添加通信协议 交换报文) 2、主控: PLC: 6ES7 215-1AG40-0XB0 V4.0</p>

		<p>IO: 6ES7 223-1BL32-0XB0  触摸屏: 6AV2 124-0GC01-0AX0  变频器: 6SL3 244-0BB1X-1FA0  子模块: Supplementary data, PZD-2/2  (添加通信协议 传送报文)</p> <p>QW68 QW70  变频器控制字 (QW): 16#047F (正  转) /0C7F(反转)  16#4000==50HZ (频率)  16#047E  (停止) 16#47FE==报警清除</p> <p>IP: 相机: 192.168.8.3  机器人: 192.168.8.103  系统 IP 地址  交换机: 192.168.8.1  码垛机与立体仓库单元 PLC :  192.168.8.13  一轴变频器: 192.168.8.14  二轴变频器: 192.168.8.15  三轴变频器: 192.168.8.16  码垛机触摸屏: 192.168.8.17</p> <p>总控单元 PLC: 192.168.8.11  总控台触摸屏: 192.168.8.18  传送带变频器: 192.168.8.19</p> <p>相机: 192.168.8.3  机器人: 192.168.8.103</p> <p>AGV 小车: 192.168.8.20</p> <p>子网掩码: 255.255.255.0</p>
10 月 30 日-11 月 10 日	回学校帮忙筹办湖北省职业院校工业机器人应用技术赛项大赛	
11 月 13 日	<p>跟随学院老师进行智能制造应用技术培训</p> <p>了解《切削加工智能制造单元技术标准》。杜康宁老师讲解大赛设备和平</p>	<p>1、技术品台构造: 由加工中心、数控车床、七轴机器人(汇博机器人)、MES 系统、两台主控、两个电子屏、立体仓库组成。</p>

（星期一）	台 技术平台简介 MES 系统简介	2、MES 系统：加工中心和数据库程序下载，1）创建教工任务，任务管理；2）立体创库管理和监控；3）机库起停和初始化；加工程序管理和上传；5）在线测试；
11 月 14 日 （星期二）	讲解赛项目一的任务和形式	<p>硬件要求：i78G 以上的 win10 系统 64 位，&gt;=500G 内存；</p> <p>任务一：数控设备的安装与调试，对加工中心，机床调试及参数设置，实现月 MES 系统通讯；</p> <p>任务二：在线检测单元的调试安装，无线测头的安装与调试，信号通过以太网传输；</p> <p>任务三：工业机器人的外围设备附件安装，末端操作器，机器人与数控车床、立体仓库等的编程调试。</p> <p>任务四：切削加工，完成基于 PLC 编程；</p> <p>任务五：将规定零件切削试运行，通过 MES 系统检测和管理；</p> <p>任务六：虚拟仿真(仅限学生组)</p> <p>竞赛形式：理论，20%；实操，80%（过程考核和结果考核）</p>
11 月 15 日 （星期三）	零件二维到三维生成 G 代码下载到设备 整体流程所需设备和知识	<p>1、机械部分：机床，切削加工公益，机器人系统编程，结构，夹具，系统编程；</p> <p>2、电气部分：基于 PLC 的电气控制；</p> <p>3、软件编程：PLC、MES 系统</p> <p>4、数控编程；</p> <p>5、工业机器人编程；</p> <p>6、管理系统软件：RFID 系统基本原理，MES 系统</p> <p>7、仪器仪表应用</p> <p>8、安全文明生产知识</p>
11 月 16 日 （星期四）	讲解赛项二的任务和形式 到现场参观实地设备，观察工作人员调试	<p>任务一：零件数字化涉及与编程，CAD/CAM，2D-3D 上传 MES 系统；</p> <p>任务二：切削智能单元设备层基本数据的采集和可视化；</p> <p>任务三：切削加工切削智能单元控制系统编程与调试；</p> <p>任务四：零件的智能加工和编程；从 MES 系统下达订单，呈现在可视化</p>

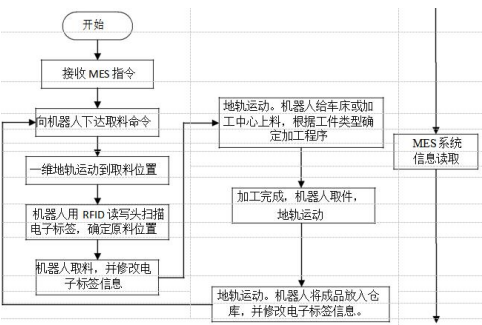
		<div>系统单元；</div> <div>任务五：零件加工检测；</div> <div>技能要求：1、识图；2、工艺制定；</div> <div>3、数控编程技能；</div> <div>4、PLC、MES、RFID 采集；</div>																																												
<div>11 月</div> <div>17 日</div> <div>(星期</div> <div>五 )</div>	<div>1、竞赛平台系统中主要模块的 IP 地址分配；</div> <div>2、竞赛平台系统中立体仓库行列；</div> <div>3、赛平台系统中 RFID 和 RFID 读写头</div>	<div>1</div> <div>表 1 主要功能模块 IP 地址分配表</div> <table><tr><th>序号</th><th>名称</th><th>IP 地址分配</th><th>备注</th></tr><tr><td>1</td><td>主控系统 PLC</td><td>192.168.8.10</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>主控 HMI 触摸屏</td><td>192.168.8.11</td><td>如果 HMI 不采用以太网，则保留该 IP 地址</td></tr><tr><td>3</td><td>RFID 模块</td><td>192.168.8.12</td><td>如果 RFID 模块不采用以太网，则保留该 IP 地址</td></tr><tr><td>4</td><td>工业机器人</td><td>192.168.8.103</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>MES 部署计算机</td><td>192.168.8.99</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>数控车床</td><td>192.168.8.15</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>数控加工中心</td><td>192.168.8.16</td><td></td></tr><tr><td>8</td><td>立体仓库 LED 模块</td><td>192.168.8.20</td><td></td></tr><tr><td>9</td><td>编程计算机 1</td><td>192.168.8.97</td><td></td></tr><tr><td>10</td><td>编程计算机 2</td><td>192.168.8.98</td><td></td></tr></table> <div></div> <div>2、</div> <div>3、型平台不同，RFID 的形状及读写头的形状不完全一致；</div>	序号	名称	IP 地址分配	备注	1	主控系统 PLC	192.168.8.10		2	主控 HMI 触摸屏	192.168.8.11	如果 HMI 不采用以太网，则保留该 IP 地址	3	RFID 模块	192.168.8.12	如果 RFID 模块不采用以太网，则保留该 IP 地址	4	工业机器人	192.168.8.103		5	MES 部署计算机	192.168.8.99		6	数控车床	192.168.8.15		7	数控加工中心	192.168.8.16		8	立体仓库 LED 模块	192.168.8.20		9	编程计算机 1	192.168.8.97		10	编程计算机 2	192.168.8.98	
序号	名称	IP 地址分配	备注																																											
1	主控系统 PLC	192.168.8.10																																												
2	主控 HMI 触摸屏	192.168.8.11	如果 HMI 不采用以太网，则保留该 IP 地址																																											
3	RFID 模块	192.168.8.12	如果 RFID 模块不采用以太网，则保留该 IP 地址																																											
4	工业机器人	192.168.8.103																																												
5	MES 部署计算机	192.168.8.99																																												
6	数控车床	192.168.8.15																																												
7	数控加工中心	192.168.8.16																																												
8	立体仓库 LED 模块	192.168.8.20																																												
9	编程计算机 1	192.168.8.97																																												
10	编程计算机 2	192.168.8.98																																												
<div>11 月</div> <div>20 日</div> <div>(星期</div> <div>一 )</div>	<div>根据试题样卷了解智能化大赛设备的整体流程，跟随学院钱老师在生产车间设备组参观调试学习。</div> <div>切削加工智能制造单元生产与管理赛项-职工组整体流程</div>	<div>本项目提供的文档和资料</div> <div>(一) 原始数据：提供 2D 零件图、坯料图。</div> <div>(二) 程序清单表和工艺卡：</div> <div>空白的 CNC 数控车、CNC 数控加工中心、铣削工艺表（OFFICE WORD 格式）等在赛位电脑的指定试题的 NC 目录下。</div>																																												

		<p>(三)MES 系统变量表: MES 系统变量表在指定试题的 ZL 目录下。</p> <p>(四)文件目录: 竞赛过程和结束后选手将结果文件保存在相应的文件夹内。路径如下: E:\2017QZ2\比赛结束保存全部比赛结果文件; E:\2017QZ2\NC\程序清单表和工艺卡; E:\2017QZ2\JC\在线检测结果表。</p> <p>三、竞赛结束时当场提交的成果与资料: 按照 2017 年切削加工智能制造单元生产与管控项目竞赛规程的规定, 竞赛结束时, 参赛队须当场提交成果与资料: 将 E:\2017QZ\目录全部考入刻入大赛提供的两个移动 U 盘, 封装后签上场次和工位号, 并上交裁判;</p> <p>1.程序清单表和工艺卡 (WORD 文档); 2.在线检测结果表; 3.加工任务情况统计报表。</p>
11 月 21 日 (星期二)	<p>跟随学院钱老师在生产车间设备组参观调试学习《切削加工智能制造单元生产与管理赛项》竞赛项目任务书: 任务 1 和任务 2</p>	<p>任务 1: 智能制造系统基本单元检测</p> <p>任务描述: 选手对智能制造系统各基本单元进行功能检测, 确认设备是否能够正常运行, 并进行故障排除。功能检测包括:</p> <p>(1) 检查数控车床和加工中心是否能够正常运行, 包括主轴、气动门、动力夹具等。2) 机器人单元是否能够正常运行。包括机器人手动运行、机器人夹具以及传感检测等。</p> <p>(3) 对立体仓库库位的 RFID 进行测试, 检查是否能够正常运行。</p> <p>(4) 对智能制造系统各单元网络通讯进行检查, 是否正常连接。</p> <p>任务 2: 零件数字化设计与编程</p> <p>任务描述: 根据任务书要求, 选手根据给定的 2D 图纸, 应用 CAD/CAM 软件进行 3D 模型设计和编程, 编制零件加工工艺, 并将程序和加工工艺上传到 MES 系统。根据任务和加工图纸(加工零件图纸及刀具清单见附件 1 和 2)的要求, 具体任务如下:</p> <p>(1) 根据加工工件图纸, 对加工工件进行三维建模;</p>

		<p>(2) 根据图纸加工要求对工件进行加工工艺设计和 CAM 编程,生成对应数控车床和加工中心的加工程序,并对加工程序进行仿真验证;</p> <p>(3) 根据 MES 操作流程,程序上传到 MES 系统并进行相应的操作。具体包括:将编写好的加工程序按标准命名规范进行命名,并放入指定文件夹;进行刀具与刀号对应关系的确认。(4) 对生成的数控加工程序进行工件试加工。</p>
<p>11 月 22 日 (星期三)</p>	<p>跟随学院钱老师在生产车间设备组参观调试学习《切削加工智能制造单元生产与管理赛项》竞赛项目任务书:任务 3 和任务 4</p>	<p>任务 3:设备层数据的采集和可视化根据任务书要求,对数控机床、工业机器人、检测装置、RFID 系统、立体仓库等进行数据采集,并根据要求上传到 MES 系统中,能够在 MES 系统中实现数控机床等设备状态信息的可视化显示。</p> <p>通过 MES 系统变量表,在 MES 系统中进行变量对接及编程,具体的要求如下:</p> <p>(1)实现三个显示终端页面的映射,完成指定页面看板显示,实现库位显示、加工过程显示,在线检测显示;</p> <p>(2)选手手动操作工业机器人,在设备测试画面中能够显示机器人运动状态、第六七两轴的坐标信息,机器人参考测试界面如图 4 所示;(3)在指定的仓位中放入毛坯,并在仓库测试画面中实时显示有无料状态。并操作 MES 系统实现仓位指示灯显示,将仓库第一、第三、第五排指示灯整体显示指定的颜色;(4)选手手动操作机床设备,在测试画面中分别进行机床开关门、卡盘状态、主轴速度等状态信息的实时显示;</p> <p>任务 4:智能制造控制系统的编程与调试</p> <p>任务描述:根据任务书给定的要求,完成工业机器人和 PLC 控制系统的编程调试,使切削加工智能制造控制系统能够完整实现柔性化加工控制要求,完成多个不同零件上下料和加工等功能,并能够实现和 MES 的</p>




任务对接。智能制造控制系统整体流程如下图 7 所示：



MES 系统和 PLC 的通讯的协议和变量地址。具体任务如下：  
根据任务书要求的毛坯放置位置，在 MES 系统料仓管理页面中进行加工任务关联。根据任务书要求，将立体仓库指定仓位的 RFID 按照规定的编码规则写入相应代码。编码规则如下：

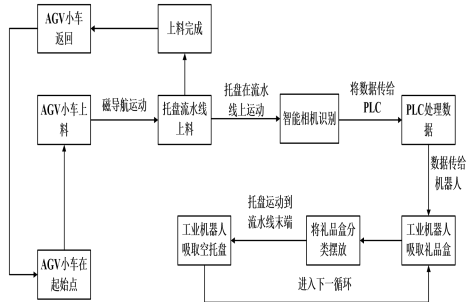


- A.场次定义：A、B、C、D、E；
  - B.零件种类指选手需要加工的零件种类；
  - C.零件材料定义：0：铝材，1：45 钢；
  - D.最后两位零件状态定义如下：00：空，01：毛坯，02：正在加工，03：合格品，04：不合格品,05：车床加工完成（中间状态），06：加工中心加工完成（中间状态）。
- （3）根据智能制造控制系统流程图 7，编写工业机器人和主控系统 PLC 的编程，完成如下任务：基于 MES 系统和 PLC 的通讯的协议和变量地址，PLC 主控系统接收 MES 系统加工任务要求，主控系统控制工业机器人（含第七轴）运动，从立体仓库取出待加工毛坯，并写入改变后的 RFID 相应代码（加工中），运动至相应的数控设备，通过控制程序，机器人与数控设备之间能协调运行，实现自动开关门、上下料、装夹等功能，

		进行加工，加工完毕后，通过工业机器人将加工零部件运送至立体仓库规定仓位中并写入相应代码。同时所有运行数据应能通过通讯呈现在MES系统可视化系统上。
11 月 23 日 (星期四)	跟随学院培训老师在生产车间设备组参观调试学习《切削加工智能制造单元生产与管理赛项》竞赛项目任务书：任务 5	<p><b>任务 5: 零件的智能加工和生产管控</b></p> <p>根据任务书给定的要求，利用 MES 系统进行加工任务手动排程和工单下达，完成规定零部件的加工与生产。能够结合 MES 系统实现生产数据管理、报表管理、智能看板等任务。基于 MES 系统和 PLC 的通讯的协议和变量地址，具体的任务要求如下：</p> <p>在任务 4 的基础上，根据加工任务要求，通过 MES 系统，对加工任务进行排程、参数设置、生产数据的管理和管控，自动实现加工任务的生产，完成工件的加工。每种工件加工 3 个，工件总数为 6 个，毛坯被放置于立体库任意 6 个库位中。</p> <p>主要包括：</p> <p>(1) 根据要求操作实现不同的页面、功能以及智能看板之间的切换；</p> <p>(2) 根据任务要求，对工单任务进行加工工序（手动）排程，并且对接加工程序，手工排程参考界面如图 8 所示；</p>  <p>(3) 能够按照排程和主控对接，进行工单任务的加工；(4) 能够对加工任务进行生产数据的管理，生成任务报表；(5) 能够对加工任务的零件加工进行管控；(6) 按照加工要求完成加工任务工件的加工。</p> <p>评判要求：</p> <p>选手完成编程、排程任务及试运行确认后，举手示意裁判，请求现场裁判将赛场提供的 6 个毛坯放置立体仓库的 6 个库位中。满足上述条件后，选手可请求裁判开始进行评判，除了</p>

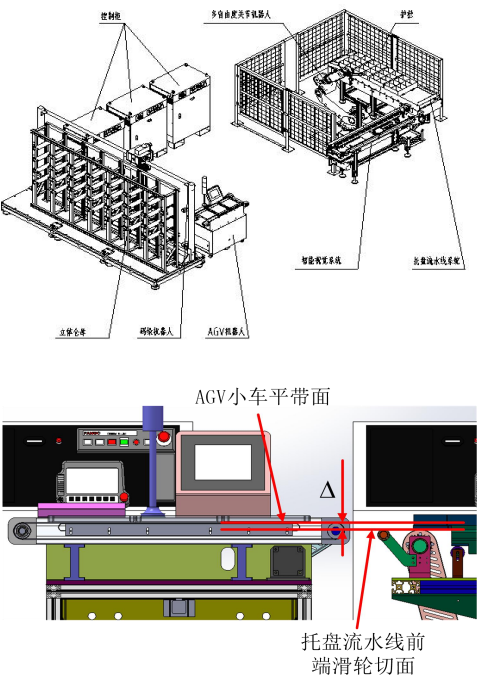
		手工排程工序下达以外,在评判过程中选手不允许进行其他人工干预。
11 月 24 日 (星期五)	跟随学院培训老师在生产车间设备组参观调试学习《切削加工智能制造单元生产与管理赛项》竞赛项目任务书: 任务 6、任务 7	<p><b>任务 6: 零件的在线检测</b>  任务描述: 根据任务书给定的要求,对指定加工零件指定的尺寸进行在线检测,能够结合 MES 系统进行零件质量管理管控和工艺优化。  具体的任务要求如下:  (1) 根据附件 1 图纸中加工件一,测量的尺寸为端面内孔直径 (20+00.052),手工编写加工件一的加工中心测量程序,并通过操作 MES 软件(测量参数设置参考界面如下图 9 所示),实现 MES 对加工件一的在线检测功能;  (2) 选手对放置于立体仓库 2 行 3 列的指定毛坯进行加工,验证测量程序,进行自动测量并进行刀补,具体要求如下:  A.根据测量结果,选手进行刀补数据的计算,在检测返修页面进行刀补输入,刀补输入规定为 0.1mm;  B.启动返修程序,调用加工程序进行工件的返修加工,加工完成后再次进行在线测量;  C.在在线检测画面中正确显示两次测量的数据。  (3) 选手对放置于立体仓库 3 行 3 列的毛坯进行加工,进行在线检测,并将检测数据实时显示在检测画面中,但不需进行刀补返修操作。对零件加工进行质检统计,并报表生成</p> <p><b>任务 7: 职业素养与安全操作</b>  任务描述: 在整个比赛期间,选手应严格防止机器人运动造成人身伤害,严格遵循相关职业素养要求及安全规范,包括安全文明参赛,着装、操作规范,工具摆放整齐,资料归档完整等。</p>
11 月 27 日	<p>开始正式学习工业机器人大赛设备,学习汇博机器人系统</p> <p>1、大赛设备系统组成及主要通信方式介绍</p>	1、大赛设备系统组成及主要通信方式介绍

<p>(星期一)</p>	<p>2、系统整体设计目标学习</p>	<div data-bbox="900 197 1404 481" data-label="Diagram"> </div> <p>本系统主要由码垛机立库系统、AGV 小车、托盘流水线、物品盒流水线、视觉系统、六自由度工业机器人组成，如下图 1-1 所示。</p> <p>(1) 码垛机立库系统，用于存储物品托盘，并且按照要求码垛机完成出库和入库；</p> <p>(2) AGV 小车，用于把安装有物品的托盘从码垛机立库系统对接为，沿铺设的磁条运行到托盘流水线；</p> <p>(3) 托盘流水线，负责把货品托盘输送到视觉检测工位，经视觉定位识别输送到抓取工位；</p> <p>(4) 物品盒流水线，负责成品物品盒的装箱及传送；</p> <p>(5) 视觉系统，对托盘流水线上的托盘上的物品进行识别，并把识别结果发送至主控系统的 PLC；</p> <p>(6) 六自由度工业机器人系统，根据主控系统 PLC 发送的数据，对托盘流水线上的托盘上的物品进行分拣，放置于物品盒流水线上的指定物品盒中，同时把空托盘放置于空托盘库中。</p> <p>本系统再现工业现场从仓储、搬运、分拣以及包装的全过程，将目前工业自动化现场前沿的实用技术和方案引入到比赛当中，通过比赛，让学生能熟练掌握自动化科技的前沿应用技术，为我国从制造大国发展到制造强国，为工业智能制造培养一批有素质，能干活，干好活的新一代职业能手。</p> <p>(1) 选用 6 轴关节型工业机器人+堆垛直角坐标机器人+AGV 移动机器人，该三种机器人都是目前工业现场应用比较广泛的机器人；</p>
--------------	---------------------	--

		<p>——一切合工业现场，体现机器人的多样性；</p> <p>(2) 将立体仓库（码垛机器人）+ 工件运输（AGV 机器人）+ 检测分拣（机器视觉）+ 机器人自动分拣装配（6 轴机器人）+ 自动回收+自动包装完美的融合。</p> <p>——诠释智能工厂和智能物流的概念；</p> <p>(3) 设置多物件和多工位+多仓储，可以展现出非常多的组合场景，不仅可以展现学生的控制系统和机器人的编程能力，同时也能展现学生的流程规划策略和优化能力；</p> <p>——真实展示实际工业和物流系统场景，非常适合于实训和比赛。</p> <p>(4) 整个系统采用网络化控制构架，以及最新的控制系统。</p> <p>——学生能够了解先进的控制技术以及编程方法。</p>
<p>11 月 28 日 (星期二)</p>	<p>1、了解汇博 HBHX-RCPS-C10 大赛设备工作流程；</p> <p>2、开发计算机要求：</p>	<p>1</p>  <pre> graph TD     Start[AGV小车在起始点] --&gt; Load[AGV小车上料]     Load -- "磁导航运动" --&gt; Station[托盘流水线 上料]     Station -- "托盘在流水线上运动" --&gt; Detect[智能相机识别]     Detect -- "将数据传给 PLC" --&gt; PLC[PLC 处理数据]     PLC -- "数据传给机器人" --&gt; Robot[工业机器人 吸取礼品盒]     Robot -- "将礼品盒分类摆放" --&gt; EndLine[托盘运动到流水线末端]     EndLine --&gt; Return[AGV小车返回]     Return --&gt; Start     </pre> <p>比赛平台基本运行流程描述：</p> <p>1) 物品以托盘形式存储在原料仓库中</p> <p>2) 物品随托盘从码垛机立库出库，由 AGV 小车搬输送至托盘流水线；</p> <p>3) 托盘在托盘流水线的 4 号工位停止，通过智能相机识别物品数量、类型、相对于标定原点的位置、相对于标定姿态的旋转角度并传输给 PLC；</p> <p>4) 识别完成后，托盘流水线把托盘传输到 1 号位置后停止；</p> <p>5) 主控系统把需要分拣物品的 XYZ 坐标偏移和旋转角度通过 MODBUS TCP 协议依次发送给六自由度工业机器人系统，六自由度工业机器人机</p>

		<p>机器人按照事先编写的程序流程,执行抓取分拣;</p> <p>6) 六自由度工业机器人根据放置位置的 XYZ 坐标偏移和旋转角度把物品放入礼品箱中。</p> <p>7) 把物品取完后,六自由度工业机器人把空托盘也搬运放置到空托盘库中。</p> <p>8) 物品装满物品箱后,流转到下料码垛区。</p> <p>当物品箱码到一定数量或原料出库完成任务时停止比赛。</p> <p>软件平台要求</p> <p>本设备需要使用的软件主要包括:</p> <p>1) 西门子 PLC 编程软件 Portal V13 (包含 SIMATIC STEP 7 Professional V13 以及 SIMATIC WinCC Comfort Advanced V13);</p> <p>2) 智能相机编程软件 X-Sight STUDIO 2.4.6。</p> <p>2、开发计算机要求:</p> <table><tr><td>硬件要求</td><td>安装 STEP 7 Basic / Professional V13 的计算机必须至少满足以下需求: <b>CPU 处理器:</b> Core™ i5-3320M 3.3 GHz 或者相当 <b>内存:</b> 8G 或更大 <b>硬盘:</b> 300 GB SSD <b>图形分辨率:</b> 最小 1920 x 1080 <b>显示器:</b> 15.6" 宽屏显示 (1920 x 1080) <b>光驱:</b> DL MULTISTANDARD DVD RW</td></tr><tr><td>操作系统要求</td><td>STEP 7 Professional / Basic V13 可以安装于以下操作系统中 (Windows 7 操作系统, 32 位或 64 位): ● MS Windows 7 Home Premium SP1 (仅针对 STEP 7 Basic) ● MS Windows 7 Professional SP1 ● MS Windows 7 Enterprise SP1 ● MS Windows 7 Ultimate SP1 ● Microsoft Windows 8.1 (仅针对 STEP 7 Basic) ● Microsoft Windows 8.1 Pro ● Microsoft Windows 8.1 Enterprise ● Microsoft Server 2012 R2 Standard ● MS Windows 2008 Server R2 Standard Edition SP2 (仅针对 STEP 7 Professional)</td></tr></table>	硬件要求	安装 STEP 7 Basic / Professional V13 的计算机必须至少满足以下需求: <b>CPU 处理器:</b> Core™ i5-3320M 3.3 GHz 或者相当 <b>内存:</b> 8G 或更大 <b>硬盘:</b> 300 GB SSD <b>图形分辨率:</b> 最小 1920 x 1080 <b>显示器:</b> 15.6" 宽屏显示 (1920 x 1080) <b>光驱:</b> DL MULTISTANDARD DVD RW	操作系统要求	STEP 7 Professional / Basic V13 可以安装于以下操作系统中 (Windows 7 操作系统, 32 位或 64 位): ● MS Windows 7 Home Premium SP1 (仅针对 STEP 7 Basic) ● MS Windows 7 Professional SP1 ● MS Windows 7 Enterprise SP1 ● MS Windows 7 Ultimate SP1 ● Microsoft Windows 8.1 (仅针对 STEP 7 Basic) ● Microsoft Windows 8.1 Pro ● Microsoft Windows 8.1 Enterprise ● Microsoft Server 2012 R2 Standard ● MS Windows 2008 Server R2 Standard Edition SP2 (仅针对 STEP 7 Professional)
硬件要求	安装 STEP 7 Basic / Professional V13 的计算机必须至少满足以下需求: <b>CPU 处理器:</b> Core™ i5-3320M 3.3 GHz 或者相当 <b>内存:</b> 8G 或更大 <b>硬盘:</b> 300 GB SSD <b>图形分辨率:</b> 最小 1920 x 1080 <b>显示器:</b> 15.6" 宽屏显示 (1920 x 1080) <b>光驱:</b> DL MULTISTANDARD DVD RW					
操作系统要求	STEP 7 Professional / Basic V13 可以安装于以下操作系统中 (Windows 7 操作系统, 32 位或 64 位): ● MS Windows 7 Home Premium SP1 (仅针对 STEP 7 Basic) ● MS Windows 7 Professional SP1 ● MS Windows 7 Enterprise SP1 ● MS Windows 7 Ultimate SP1 ● Microsoft Windows 8.1 (仅针对 STEP 7 Basic) ● Microsoft Windows 8.1 Pro ● Microsoft Windows 8.1 Enterprise ● Microsoft Server 2012 R2 Standard ● MS Windows 2008 Server R2 Standard Edition SP2 (仅针对 STEP 7 Professional)					
11 月 29 日 (星期三)	<p>1、设备安装;</p> <p>2、托盘流水线高度调节;</p> <p>3、平行度调节。</p>	<p>1、本设备共包括:工业机器人及控制柜、PLC 控制柜、托盘流水线、物品盒摆放流水线、AGV 小车等。</p> <p>比赛所用场地为 4m×8m,如图所示为装备之间的大致布局,现场安装时并不一定严格按照图中所标尺寸安装,允许有所变动。在安装时需要注意以下事项:</p> <p>1) 调节工业机器人安装底座的四个地脚,使工业机器人的安装底座水平;(水平仪)</p> <p>2) 调节托盘流水线和物品盒摆放流</p>				

- 水线的水平；(水平仪)
- 3) 以工业机器人为基准，确保托盘流水线与工业机器人的 Y 轴方向平行，确保物品盒摆放流水线与工业机器人的 X 轴方向平行；(具体调节方式见节 2.2)
- 4) 确保托盘流水线前端滑轮的平切面低于 AGV 小车的平带面；。
- 5) 确保智能相机与托盘流水线垂直。

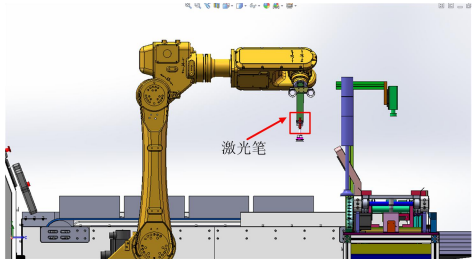
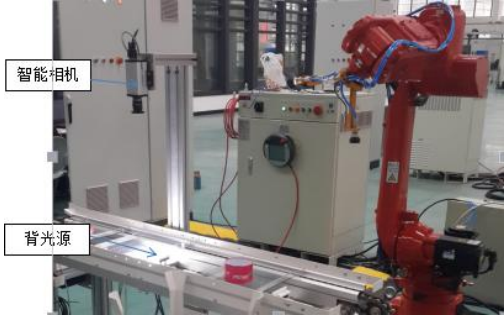


利用工业机器人的工具坐标系调整机器人的姿态,使得激光笔始终垂直于工业机器人的安装基面；

首先控制工业机器人运动到托盘流水线上合适的高度,将激光笔发出的激光对准流水线架上的铝型材边线,利用机器人的工具坐标系,使机器人沿着基坐标系的 Y 方向运动(注意降低机器人的运动速度),注意观察激光是否偏离铝型材边线,并作适当调整。

利用同样的方法调整物品摆放流水线,只是使机器人沿着坐标系的 X 方向运动。



		
11 月 30 日 (星期四)	<p>1、视觉识别系统</p> <p>2、智能相机与机器人联接操作实例</p> <p>一、硬件联接</p> <p>二、软件调试及安装</p> <p>三、试验操作步骤</p>	<p>本系统安装于托盘流水线中,当托盘货物到视觉检测工位时,<b>X-SIGHT</b> 机器视觉系统对托盘内的货物进行视觉识别,并把识别的位置,形状等特征数据给到中央控制器和六关节机器人,由机械人根据目标存放位置执行相应的动作。</p>  <p>本视觉识别系统由智能相机、光源控制器、光源,镜头等硬件组成。</p> <p>一、硬件联接</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.将网线一端插入相机以太网 RJ45 端口,另一端插入无线路由器 LAN 端口;</li> <li>2.使用 SW-IO 串口电缆将相机 DB15 串口与 X-SIGHT 电源控制器连接;</li> <li>3.用网线将施耐德 PLC 控制器的 Ethernet 端口与无线路由器 LAN 端口连接;</li> <li>4.将一根网线的一端插入 KEBA 控制器的 Ethernet2 端口,另一端插入无线路由器 LAN 端口;</li> </ol>



		<p>5.用网线将个人计算机的 RJ45 端口与无线路由器连接；</p> <p>6.各设备供电电源按要求提供；</p> <p>二、软件调试及安装</p> <p>1.个人计算机上需安装的软件有：X-SIGHT STUDIO 信捷智能相机开发软件和西门子的 Portal V13；</p> <p>2.IP 设定：信捷智能相机的默认 IP 地址为 192.168.8.5，需将个人计算机的有线网卡、PLC 控制器的网络地址以及 KEBA 控制器的 Ethernet2 端口地址均设置在 192.168.8.*网段内。具体设置方法参考无锡信捷电气股份有限公司随软件提供的 x-sight 使用手册。</p> <p>3.在 Portal V13 编程环境下编写控制程序，上传至西门子 PLC 控制器；</p> <p>4.打开 X-SIGHT STUDIO 信捷智能相机开发软件，连接相机，配置相机，可实时查看监控现场，在软件界面使用工具箱设定作业方式，并输出监控，具体操作步骤及方法参考 x-sight 使用手册；</p> <p>5.在示教盒上编写机器人作业程序，编程方法参考由汇博机器人提供的编程手册。</p> <p>三、试验操作步骤</p> <p>1.打开电源对各设备进行供电；</p>
--	--	--

		<p>2.在示教盒系统程序界面正常显示后,使用示教盒对机器人作业轨迹进行示教;</p> <p>3. 将被抓取物体放在相机正常成像范围内, 在 <b>x-sight</b> 软件界面设定学习特征以及搜索范围;</p> <p>4.在 <b>HMI</b> 上进行成像操作;</p> <p>5.将被抓取物体放在机器人抓取工作范围内;</p> <p>6.在 <b>HMI</b> 上启动抓取作业, 机器人将开始工作;</p> <p>7.作业结束后, 关闭系统前, 先将机器人的各关节至于零点。</p>
<p>12 月 1 日 (星期五)</p>	<p>1、流水线</p> <p>包括托盘流水线: 变频器驱动 装配流水线: 步进电机驱动</p>	<p>1、托盘流水线</p> <p>负责把货品托盘输送到视觉检测工位,经视觉定位识别输送到抓取工位,由机械手将托盘中的货品,通过真空吸盘吸放到相应物品盒中。当货品托盘中的货物全部取空时,由机械手通过另一套真空吸盘将托盘吸放到空托盘存放处。</p> <div data-bbox="900 1341 1166 1583" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1185 1321 1398 1583" data-label="Image"> </div> <p>托盘流水线共设6个托盘工位,小车装卸货物处为后端,另一端为前端,从前端起分别定义为1-6号工位,在1、2、4、6工位处设有托盘有无检测传感器,在2、4工位处设有止停气缸。从小车上过来的货品托盘,经传送机构传送到到托盘流水线,入口6号工位处设有托盘检测传感器。托盘依次排列,当4号位检测开关检测到有托盘时,止动气缸伸出,将待检测托盘停住。由视觉识别探头对托</p>

		<p>盘中的货物进行辨识,并将辨识的特征数据(坐标,形状等)通过通讯网络传送到机器人控制器中,识别完成后止动气缸缩回。托盘流向3号工位并在2-3工位间排队,当1号工位有托盘且2号工位开关检测到有托盘时,2号工位止停气缸伸出,将托盘停住等候,等待1号工位中的托盘被取走后进入1号工位。1号工位为机器人抓取工位,在4号工位识别是数据,此时被调出使用,由机械手根据识别的数据以及所需完成的物品盒的目标数据进行比对,将合适的货品装到合适的物品盒。货品卸完后,机械手将空的货品托盘移载到空托盘存放处,空托盘存放处设有满位检测传感器,正常情况下,应通过计数对空托盘数量进行管理,当发生差错或异常时,满位检测传感器接通,防止托盘堆放产生跌落。当空托盘达到规定数量时,应发出声光报警,提示工作人员把空托盘移走。</p> <p>系统货品托盘排队策略,定位控制,视觉识别特征数据的抓取,流水线的移载,空托盘的存放控制都是本段系统控制的主攻方向。合理的调度及程序策略,可以高效的利用生产线,完成所需的任务。</p>
--	--	--

注: 1. 详细记录每日工作项目和其他事务。

2. 企业实践结束时将所有工作日志汇总交院(部), 人事处、教务处备查。

企业部门主管签章:

院(部)负责人签章: