

高明区高级技工学校教学设计

课题	工业机器人装配应用编程		分课题	工业机器人装配程序运行及优化	
教材	校本教材《与编程案例教程（FANUC）》李志谦编写		班级	18 机器人班	
参考书	《精通 FANUC 机器人编程、维护与外围集成》	课时	12	授课日期	2020 年 9 月 21 日
教学准备	FANUC 机器人实训工作站、手爪、吸盘、气动螺丝刀、舞台灯旋转控制步进电机、中平头螺丝、电工工具（钢丝钳、螺丝刀）				
教学目标	能力目标	专业能力	1.示教机器人根据装配要求使用不同的夹具完成产品的正确装配； 2.学会使用模块化结构的程序思维结合子程序优化程序； 3.学会使用标准的流程图符号表达控制逻辑。		
		方法能力	1.能根据任务规划最优工作路径，确定轨迹点示教编程； 2.能以提高生产效率为出发点，调整工作站内每个部件的安装位置。		
		社会能力	1.在小组合作中培养与人沟通、协作的能力； 2.在完成工作任务的过程培养组织、计划的能力； 3.在表达环节提升个人语言组织和文字表述能力。		
教学重点	确定轨迹点示教编程		教学难点	控制逻辑分析	
教学方法	行动导向、头脑风暴法、成功教育				
教学对象分析	18 机器人高级班的学生活泼好动，部分学生学习积极性高但个别懒散，需加强专业归属感和课程实用性的教育。该班学生动手能力强，对枯燥的理论知识不感兴趣，学习遇到挫折容易放弃，因此教学要由浅入深，让学生在行动导向教学中学习工作的方法，全面提升职业素养，通过成功教育理念激发学生的学习兴趣 and 动力。				
教材分析	教材各项目融入了机器人编程的所有知识点，达到《工业机器人应用编程职业技能等级标准》的考证要求。书中每个项目是一个行业的典型应用，从任务一到任务四层层递进，把碎片化的知识立体化。工作任务编程前以程序流程图引导学习者逐步建立清晰的程序思维，把机器人编程学习分为两个阶段，初级阶段是根据任务要求和控制流程图来编程，高级阶段是能自主设计控制流程图，利用算法让程序结构更清晰。				
教学过程	①课前组织：5 分钟 ②教学回顾：5 分钟 ③下达任务，获取信息：5 分钟； ④计划与决策：60 分钟； ⑤计划实施：450 分钟； ⑥检查考核：10 分钟； ⑦总结评价：5 分钟。				

审阅签名：

年 月 日

教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的
课前组织: 5分钟	检查手机集中管理情况、着装、集队考勤、实训安全教育。	教师: 对学生考勤		让学生快速集中注意力, 进入上课状态。
教学回顾: 5分钟	机器人工作点位分配, 建立工具坐标系, 规划最优工作路径, 确定轨迹点示教编程。	教师: 提问学生, 对抢答正确者奖励	抢答	总结前面所学, 为本项目开展做准备, 温故知新。
下达任务, 获取信息: 5分钟	<p>【任务描述】在月末的汇报会上, 针对你的陈述, 制造部工程师们提出了一项程序修改意见和一项资料规范存档意见。要求你在原工作的基础上提高机器人程序的可移植性, 把各程序划分为不同功能模块采用子程序表达, 以一个主程序调用各子程序, 以达到程序结构清晰可读性强的目的; 同时, 把程序的设计逻辑以流程图的方式规范绘制后作为舞台灯旋转控制步进电机组装配工作站的电子资料存档。</p> <p>思考: 要干什么</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 画出示教点的轨迹示意图、程序框架? 2. 主程序和各子程序如何划分, 各要完成那些工作? 3. 如何根据工艺要求梳理控制流程, 完成机器人装配程序的编写和调试? 	<p>教师: 以任务书形式下达任务</p> <p>学生: 通过引导问思考要干什么</p>	任务驱动法	训练学生提取信息的能力, 在学习情境中理解工作任务
计划与决策: 60分钟	<p>任务分析: 怎么干</p> <p>步骤一: 根据机器人工作任务的特点, 划分子程序让程序结构清晰。</p> <p>步骤二: 根据工艺要求, 梳理控制流程, 优化控制逻辑以防止机器人误动作。</p> <p>步骤三: 采集安全信号并优化机器人自动运行 I/O 接线图。</p> <p>步骤四: 使用子程序调用指令优化程序。</p> <p>步骤五: 根据工艺要求梳理控制流程, 完成机器人装配程序的编写和调试。</p>	教师: 让学生把工作计划写下来按小组张贴		

教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的
<p>计划与决策（续上页）</p>	<p>【知识链接】 一、子程序调用指令 CALL 子程序是一个可以独立运行的程序，它可以被多次调用，不一定主程序才可以调用，子程序内也可以调用其它子程序。其使用格式如下</p> <p style="text-align: center;">Call (Program) Program : 程序名 例如: CALL TEXT99</p> <p>主程序要被自动运行的信号调用，因此为 RSR 或 PNS 开头，子程序可以自己命名一个容易理解的名字，当一个子程序被调用时程序指针会转移到该子程序，当该子程序执行完程序指针会跳回主程序，继续执行调用子程序时的下一行程序。</p>	<p>学生: 自主分配工作任务、制订计划、头脑风暴决策</p>	<p>头脑风暴 行动导向</p>	<p>让学生先分析、思考，在工作不盲干，做到有计划、有条理，学会独立工作，在团队合作中提高协作能力。</p>

教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的																		
<p>计划与决策 (续上页)</p>	<p>【任务分配表】</p> <table border="1" data-bbox="344 373 1464 676"> <tr> <td>团队名称:</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>姓名</td> <td>职务</td> <td>工作职责 (教师引导时可参考, 一般有学生自主分工, 因实际工作中没有老师这一角色)</td> </tr> <tr> <td>***</td> <td>组长 (负责人)</td> <td>负责整个项目的组织、协调、分工、技术把关</td> </tr> <tr> <td>***</td> <td>组员</td> <td>查阅资料, 解决技术疑问, 程序的编写和调试</td> </tr> <tr> <td>***</td> <td>组员</td> <td>根据各设计图动手制作</td> </tr> <tr> <td colspan="3">工作计划:</td> </tr> </table> <p>【程序运行及优化】 教师引导时参考, 由学生自主设计, 不违反安全前提不干预学生的方案</p> <p>一、如何划分子程序让程序结构清晰</p> <p>一个项目只有一个主程序, 如图中主程序除了调用各功能子程序外, 还要完成一些不便放入子程序的功能, 如更换夹具、塑料板装配、初始化和原点复位等。</p> <div data-bbox="367 979 1532 1353" style="text-align: center;"> <pre> graph LR subgraph DJ2020 [子程序DJ2020] A[电机夹取和放置子程序] end subgraph RSR0001 [主程序RSR0001] B["调用子程序 (电机吸取和放置、取和拧螺丝) 塑料板吸取和放置 更换夹具 原点复位"] end subgraph DJ2021 [子程序DJ2021] C[第1台电机拧螺丝子程序] end subgraph DJ2022 [子程序DJ2022] D[第2台电机拧螺丝子程序] end A --> B C --> B D --> B </pre> <p>程序整体结构</p> </div>	团队名称:			姓名	职务	工作职责 (教师引导时可参考, 一般有学生自主分工, 因实际工作中没有老师这一角色)	***	组长 (负责人)	负责整个项目的组织、协调、分工、技术把关	***	组员	查阅资料, 解决技术疑问, 程序的编写和调试	***	组员	根据各设计图动手制作	工作计划:			<p>学生: 将分工表张贴在自己工位</p> <p>教师引导为次, 学生自主实施为主, 对后进的组适当指引</p>	<p>现场操作</p> <p>行动导向</p>	<p>学会自主合理分工</p> <p>培养综合职业能力和梳理控制流程逻辑分析能力, 合理对机器人运动轨迹规划能力</p>
团队名称:																						
姓名	职务	工作职责 (教师引导时可参考, 一般有学生自主分工, 因实际工作中没有老师这一角色)																				
***	组长 (负责人)	负责整个项目的组织、协调、分工、技术把关																				
***	组员	查阅资料, 解决技术疑问, 程序的编写和调试																				
***	组员	根据各设计图动手制作																				
工作计划:																						

教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的
<p>计划与决策 (续上页)</p>	<p>二、如何优化控制逻辑以防止机器人误动作。 在整体结构上按照“夹取原料->放置原料->执行装配->复位”来规划。</p> <p style="text-align: center;">控制逻辑优化</p>	<p>学生: 用 CAD 规范绘图</p> <p>教师引导为次, 学生自主实施为主, 对后进的组适当指引</p>	<p>现场操作</p> <p>行动导向</p>	<p>培养综合职业能力, 用 CAD 规范绘制控制流程和机器人自动运行 I/O 配置图</p> <p>培养综合职业能力, 正确分配工作站机器人自动运行 I/O 配置</p>

教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的																																																						
<p>计划与决策 (续上页)</p>	<p>三、如何采集安全信号并优化机器人自动运行 I/O 接线图 根据控制要求、信号采集、信号输出，设计的 I/O 接线如图所示。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>功能</th> <th>类型</th> <th>端子号</th> <th>端子号</th> <th>类型</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>启动信号</td> <td>DI</td> <td>[101]</td> <td>in1</td> <td>1</td> <td>33 out1 DO[101]</td> </tr> <tr> <td>螺丝到位</td> <td>DI</td> <td>[102]</td> <td>in2</td> <td>2</td> <td>34 out2 DO[102]</td> </tr> <tr> <td>电机1有料</td> <td>DI</td> <td>[103]</td> <td>in3</td> <td>3</td> <td>35 out3 DO[103]</td> </tr> <tr> <td>电机2有料</td> <td>DI</td> <td>[104]</td> <td>in4</td> <td>4</td> <td>36 out4 DO[104]</td> </tr> <tr> <td>塑料板有料</td> <td>DI</td> <td>[105]</td> <td>in5</td> <td>5</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>24V</td> <td>电源正极</td> <td>50</td> <td></td> <td>18 电源负极 0V</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SICOM1</td> <td>输入公共端</td> <td>19</td> <td></td> <td>49 电源正极 24V</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0V</td> <td>电源负极</td> <td>17</td> <td></td> <td>31 输出公共端 /DOSRC1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">机器人舞台灯旋转控制步进电机组装配工作站的接线图</p> <p>四、如何使用子程序调用指令优化程序</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、电机夹取与放置子程序 DJ2020 2、第一台电动机拧螺丝子程序 DJ2021 3、第二台电动机拧螺丝子程序 DJ2022 4、经过模块化的修改，主程序 RSR0001 包含各子程序的调用、塑料板的安装、原点复位。 	功能	类型	端子号	端子号	类型	功能	启动信号	DI	[101]	in1	1	33 out1 DO[101]	螺丝到位	DI	[102]	in2	2	34 out2 DO[102]	电机1有料	DI	[103]	in3	3	35 out3 DO[103]	电机2有料	DI	[104]	in4	4	36 out4 DO[104]	塑料板有料	DI	[105]	in5	5			24V	电源正极	50		18 电源负极 0V		SICOM1	输入公共端	19		49 电源正极 24V		0V	电源负极	17		31 输出公共端 /DOSRC1	<p>学生: 用 CAD 规范绘图</p> <p>教师引导为次, 学生自主实施为主, 对后进的组适当指引</p>	<p>现场操作</p> <p>行动导向</p>	<p>培养综合职业能力, 用 CAD 规范绘制控制流程和机器人自动运行 I/O 配置图</p> <p>培养综合职业能力, 正确分配工作站机器人自动运行 I/O 配置</p>
功能	类型	端子号	端子号	类型	功能																																																					
启动信号	DI	[101]	in1	1	33 out1 DO[101]																																																					
螺丝到位	DI	[102]	in2	2	34 out2 DO[102]																																																					
电机1有料	DI	[103]	in3	3	35 out3 DO[103]																																																					
电机2有料	DI	[104]	in4	4	36 out4 DO[104]																																																					
塑料板有料	DI	[105]	in5	5																																																						
	24V	电源正极	50		18 电源负极 0V																																																					
	SICOM1	输入公共端	19		49 电源正极 24V																																																					
	0V	电源负极	17		31 输出公共端 /DOSRC1																																																					

教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的
<p>计划实施：450分钟</p>	<p>一、“空载运行”时安全检查 从低速调试到全速运行调试时，为防止全速运行时机器人两个连续点之间的过渡半径改变导致机器人碰撞外围设备，应尽可能撤掉夹具库中夹具架、撤走未装配的电机和塑料板，让机器人“空载运行”一次。</p> <p>二、“自动全速运行”调试前准备 1、检查过渡点半径的变化是否影响机器人完成装配任务 2、是否会因为速度的提高影响定点精度 若机器人到达工作点时制动产生较大的振动，考虑是否由于运动速度过大或工具过重引起，根据实际调试来降低速度和设置缓冲时间。 3、随着速度提高，机器人姿态变换速度提高后是否会出现奇异点报警 机器人低速运行正常，但不代表全速运行时不会出现奇异点报警；出现奇异点时，机器人运行时会在示教器中看到程序指针在该点的指令处停下，重新示教该点附近的点以解决报警。</p> <p>三、主程序编写和子程序编写与调试运行 1、电机夹取与放置子程序 DJ2020 2、第一台电动机拧螺丝子程序 DJ2021 3、第二台电动机拧螺丝子程序 DJ2022 4、经过模块化的修改，程序改变如下（主程序 RSR0001），包含各子程序的调用、塑料板的安装、原点复位。</p>	<p>教师引导为次，学生自主实施为主，对后进的组适当指引</p> <p>学生：认识机器人 I/O 配置和根据机器人运动轨迹规划主程序编写和子程序</p>	<p>行动导向</p> <p>自主查阅资料、观看视频</p>	<p>培养学生规范使用工业机器人，“空载运行”时安全检查，完成“自动全速运行”调试。</p> <p>培养学生根据任务规划最优工作路径，确定轨迹点示教编程的能力。</p>

教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的																																												
计划实施 (续上页)	<p>三、实施过程记录 (教师用, 关注学生安全问题, 安装调试中不规范的地方)</p> <table border="1" data-bbox="344 395 1400 566"> <thead> <tr> <th>组号</th> <th>存在问题</th> <th>优秀做法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>子程序划分不合理</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>全速运行时出现奇异点报警</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>.....</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	组号	存在问题	优秀做法	1	子程序划分不合理		2	全速运行时出现奇异点报警				教师: 从旁观察学生做得好的地方和存在的问题	动态监控	为总结环节作准备, 贯彻成功教育, 表扬、肯定学生做得好的地方。																																
	组号	存在问题	优秀做法																																													
	1	子程序划分不合理																																														
2	全速运行时出现奇异点报警																																															
																																															
<p>实施过程记录 (学生用)</p> <table border="1" data-bbox="344 651 1400 954"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>遇到问题</th> <th>解决方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>子程序划分不合理</td> <td>参考其他小组重新划分子程序</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>工序控制流程出错</td> <td>调整机器人工序控制流程</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>机器人到达工作点时制动产生较大的振动</td> <td>调整机器人运动降低速度和设置缓冲时间</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>.....</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	遇到问题	解决方法	1	子程序划分不合理	参考其他小组重新划分子程序	2	工序控制流程出错	调整机器人工序控制流程	3	机器人到达工作点时制动产生较大的振动	调整机器人运动降低速度和设置缓冲时间						学生: 记录遇到的问题 and 解决的方法																													
序号	遇到问题	解决方法																																														
1	子程序划分不合理	参考其他小组重新划分子程序																																														
2	工序控制流程出错	调整机器人工序控制流程																																														
3	机器人到达工作点时制动产生较大的振动	调整机器人运动降低速度和设置缓冲时间																																														
																																															
<p>四、将自己的成品拍照在班级微信群上分享, 前三名完成的组有奖品, 最后一名完成的组要高歌一曲</p> <table border="1" data-bbox="405 1090 795 1401"> <caption>(二) 第一台机器人的螺丝子程序 012021</caption> <tbody> <tr><td>1:</td><td>UFRAME_NUM=1</td><td>调用用户坐标 1</td></tr> <tr><td>2:</td><td>UTOOL_NUM=1</td><td>调用工具坐标 1</td></tr> <tr><td>3:</td><td>L P[15] 200mm/sec FINE</td><td>运动到 P[15]点夹取螺钉的逼近点</td></tr> <tr><td>4:</td><td>WAIT 0[102]=ON</td><td>等待安装螺钉到位信号</td></tr> <tr><td>5:</td><td>L P[16] 200mm/sec FINE</td><td>运动到 P[16]点夹取螺钉工作点</td></tr> <tr><td>6:</td><td>DO[104]=OFF</td><td>夹取螺钉信号</td></tr> <tr><td>7:</td><td>WAIT 0.50[sec]</td><td>等待夹取螺钉 0.50[sec]</td></tr> <tr><td>8:</td><td>L P[15] 200mm/sec FINE</td><td>运动到 P[15]点夹取螺钉的逼近点</td></tr> <tr><td>9:</td><td>L P[17] 200mm/sec FINE offset, PR[3]</td><td>运动到 P[17]点第一台螺(安装螺钉)逼近点, 偏移量 PR[3]</td></tr> <tr><td>10:</td><td>L P[18] 200mm/sec CNT50 offset, PR[3]</td><td>运动到 P[18]点第一台螺(安装螺钉)工作点, 偏移量 PR[3]</td></tr> <tr><td>11:</td><td>DO[104]=ON</td><td>安装螺钉信号</td></tr> <tr><td>12:</td><td>WAIT 1[sec]</td><td>等待安装螺钉 1[sec]</td></tr> <tr><td>13:</td><td>DO[104]=OFF</td><td>安装螺钉完成信号</td></tr> <tr><td>14:</td><td>L P[17] 200mm/sec FINE offset, PR[3]</td><td>运动到 P[17]点第一台螺(安装螺钉)逼近点, 偏移量 PR[3]</td></tr> <tr><td></td><td>END</td><td>结束</td></tr> </tbody> </table> <div data-bbox="882 1114 1554 1356" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>思考: 在整体结构上按照“夹取原料->放置原料->执行装配->复位”来规划控制流程, 是否比任务二的逻辑更加清晰。</p> </div>	1:	UFRAME_NUM=1	调用用户坐标 1	2:	UTOOL_NUM=1	调用工具坐标 1	3:	L P[15] 200mm/sec FINE	运动到 P[15]点夹取螺钉的逼近点	4:	WAIT 0[102]=ON	等待安装螺钉到位信号	5:	L P[16] 200mm/sec FINE	运动到 P[16]点夹取螺钉工作点	6:	DO[104]=OFF	夹取螺钉信号	7:	WAIT 0.50[sec]	等待夹取螺钉 0.50[sec]	8:	L P[15] 200mm/sec FINE	运动到 P[15]点夹取螺钉的逼近点	9:	L P[17] 200mm/sec FINE offset, PR[3]	运动到 P[17]点第一台螺(安装螺钉)逼近点, 偏移量 PR[3]	10:	L P[18] 200mm/sec CNT50 offset, PR[3]	运动到 P[18]点第一台螺(安装螺钉)工作点, 偏移量 PR[3]	11:	DO[104]=ON	安装螺钉信号	12:	WAIT 1[sec]	等待安装螺钉 1[sec]	13:	DO[104]=OFF	安装螺钉完成信号	14:	L P[17] 200mm/sec FINE offset, PR[3]	运动到 P[17]点第一台螺(安装螺钉)逼近点, 偏移量 PR[3]		END	结束	学生: 思考要注意机器人运动轨迹规划合理编写程序	激励法 发散思维	促进学生养成工作中的时间观念。
1:	UFRAME_NUM=1	调用用户坐标 1																																														
2:	UTOOL_NUM=1	调用工具坐标 1																																														
3:	L P[15] 200mm/sec FINE	运动到 P[15]点夹取螺钉的逼近点																																														
4:	WAIT 0[102]=ON	等待安装螺钉到位信号																																														
5:	L P[16] 200mm/sec FINE	运动到 P[16]点夹取螺钉工作点																																														
6:	DO[104]=OFF	夹取螺钉信号																																														
7:	WAIT 0.50[sec]	等待夹取螺钉 0.50[sec]																																														
8:	L P[15] 200mm/sec FINE	运动到 P[15]点夹取螺钉的逼近点																																														
9:	L P[17] 200mm/sec FINE offset, PR[3]	运动到 P[17]点第一台螺(安装螺钉)逼近点, 偏移量 PR[3]																																														
10:	L P[18] 200mm/sec CNT50 offset, PR[3]	运动到 P[18]点第一台螺(安装螺钉)工作点, 偏移量 PR[3]																																														
11:	DO[104]=ON	安装螺钉信号																																														
12:	WAIT 1[sec]	等待安装螺钉 1[sec]																																														
13:	DO[104]=OFF	安装螺钉完成信号																																														
14:	L P[17] 200mm/sec FINE offset, PR[3]	运动到 P[17]点第一台螺(安装螺钉)逼近点, 偏移量 PR[3]																																														
	END	结束																																														

教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的																																
检查考核、分享: 10 分钟	一、每组派出一名组员组成检查组, 对各组工业机器人装配程序运行及优化进行检查 检查要点 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th> <th style="width: 60%;">检查点</th> <th style="width: 30%;">存在问题记录</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>能根据机器人工作点位分配, 划分子程序让程序结构清晰</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>能根据工艺要求, 正确制定控制流程</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>能根据产品要求测绘机器人自动运行 I/O 配置图</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>能做好“自动全速运行”调试前的准备</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>能根据机器人运动轨迹规划主程序和子程序正确编写</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	检查点	存在问题记录	1	能根据机器人工作点位分配, 划分子程序让程序结构清晰		2	能根据工艺要求, 正确制定控制流程		3	能根据产品要求测绘机器人自动运行 I/O 配置图		4	能做好“自动全速运行”调试前的准备		5	能根据机器人运动轨迹规划主程序和子程序正确编写		学生: 检查组巡回检查、记录 教师: 监察学生是否公平、认真检查	表述、分享	培养客观、公正评价的态度。														
	序号	检查点	存在问题记录																																	
1	能根据机器人工作点位分配, 划分子程序让程序结构清晰																																			
2	能根据工艺要求, 正确制定控制流程																																			
3	能根据产品要求测绘机器人自动运行 I/O 配置图																																			
4	能做好“自动全速运行”调试前的准备																																			
5	能根据机器人运动轨迹规划主程序和子程序正确编写																																			
二、检查组评出综合质量做好的三组, 老师给予奖励 三、请第一名的组分享他们工作过程最深刻的经验																																				
总结评价: 5 分钟	一、小组内自评采用定性评价 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0ff;"> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 55%;">评价项目</th> <th style="width: 10%;">是</th> <th style="width: 10%;">否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>分工明确, 合作顺利</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>能写出任务实施步骤</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>能根据机器人工作点位分配, 合理制定运动轨迹规划, 清晰划分子程序</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>根据实际任务规划最优工作路径实现编程</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>准确地建立工具坐标, 并能实现快速切换</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>安全文明生产</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>选出优秀组员一名: 无贡献组员名单:</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	评价项目	是	否	1	分工明确, 合作顺利			2	能写出任务实施步骤			3	能根据机器人工作点位分配, 合理制定运动轨迹规划, 清晰划分子程序			4	根据实际任务规划最优工作路径实现编程			5	准确地建立工具坐标, 并能实现快速切换			6	安全文明生产			7	选出优秀组员一名: 无贡献组员名单:			学生: 反思工作过程, 思考分工是否合理, 团队中是否存在不懂装懂的同学。		促进学生思考如何合理计划
	序号	评价项目	是	否																																
	1	分工明确, 合作顺利																																		
	2	能写出任务实施步骤																																		
	3	能根据机器人工作点位分配, 合理制定运动轨迹规划, 清晰划分子程序																																		
	4	根据实际任务规划最优工作路径实现编程																																		
	5	准确地建立工具坐标, 并能实现快速切换																																		
	6	安全文明生产																																		
7	选出优秀组员一名: 无贡献组员名单:																																			

教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的
总结评价: (续上页)	二、教师评价采用定量评价			
	序号	评价项目	配分	得分
	1	能实现任务的功能要求, 没有出现故障	25	
	2	小组分工明确, 各施其职	10	
	3	方案表述合理、清晰	25	
	4	工作方案条理性、可行性强	20	
	5	会查阅资料, 自学能力强	10	
	6	态度严谨, 下课能收拾自己的工位, 有责任心	10	
	合计	100		
	三、教师作简单总结发言, 点明存在问题, 表扬做得好的组和具体同学			
作业	1.完成在整体结构上按照“夹取原料->放置原料->执行装配->复位”来规划控制逻辑; 2.根据实际任务规划最优工作路径, 正确编写机运动程序。		翻转课堂	提高学生使用模块化结构的程序思维结合子程序优化程序的能力
教学反思	1.加深学生对如何根据在整体结构上按照“夹取原料->放置原料->执行装配->复位”来规划控制逻辑的理解, 合理梳理制定控制流程。 2.深入讲解如何划分子程序, 让学生能正确划分子程序让程序结构清晰。			

