

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	工业机器人装配平台安装与调试	
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 7 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.能完成装配工作站各部件的整体布局及安装调试。 2.正确选择多头夹具、快换接头，实现夹具快速更换。		
		方法能力	1.能根据产品安装要求测绘安装尺寸图； 2.能以提高生产效率为出发点，规划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	测绘产品安装尺寸图		教学难点	规范安装夹具	
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。				

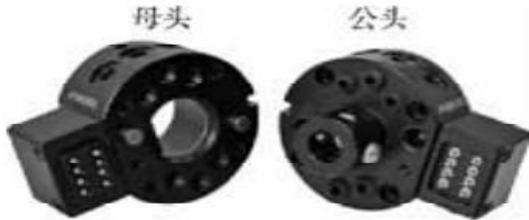
审阅签名：

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	IF 和 SELECT 指令表达程序逻辑, 流程图表达顺序结构和选择结构的控制逻辑。	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】 风云电子科技有限公司的舞台灯旋转控制步进电机装配原来是由人工完成, 没有引入任何自动化设备。在本次改造中, 以半自动化规格设计, 改造完成后撤走此岗位上负责装配的工人, 只留下负责上下料的工人。要装配的产品是将两个步进电机以 8 个螺丝固定在一块黑色塑料板上, 电机接线端口统一朝向塑料板长边的同一方向。机器人、自动送螺丝机、工作台、步进电机、裁剪好的塑料板等施工过程中用到的设备、零部件已由采购部采购完成。</p> <p>思考: 要干什么</p> <p>作为制造部技术员, 你需要负责装配工作站各部件的整体布局及安装调试, 选择合适的工装夹具及装配用螺丝, 测绘装配产品安装尺寸图。</p>	<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: 确定如何布置各设备、部件让机器人执行效率最高</p> <p>步骤二: 确定如何选配机器人组合夹具</p> <p>步骤三: 根据布置装配平台以方便工人操作且不影响机器人运动</p> <p>步骤四: 确定装配用到的螺丝规格</p>	教师: 让学生把工作计划写下来按小组张贴		

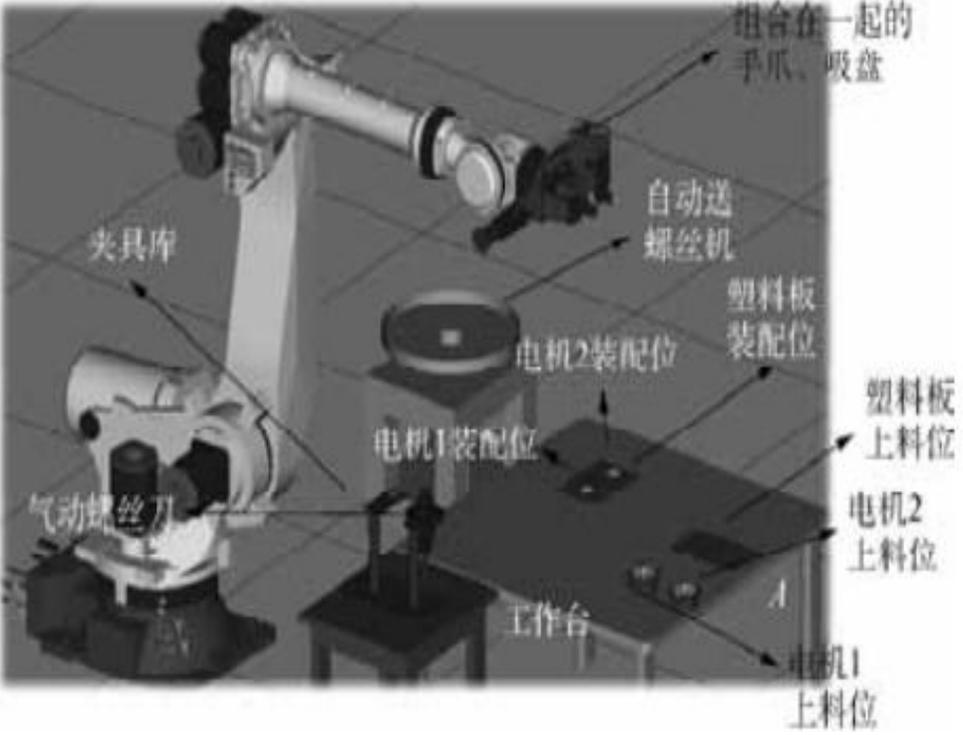
教学实施过程

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】</p> <p>一、机器人组合夹具</p> <p>机器人用手爪（手指）把电机搬到装配点，用吸盘把塑料板放到电机上，用气动螺丝刀取螺丝拧紧到电机固定孔上。这3个工作内容需要用到3种不同的工具，这3种工具安装在机器人第六轴上成了机器人的3款夹具，通过气动快换接头实现夹具的更换。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>真空吸盘</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>气动螺丝刀</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>母头 公头 快换器</p> </div> </div> <p>二、气压检测器</p> <p>款欧姆龙压力开关，可以把检测出的压力转换为4-20mA电信号输出给控制器。</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>当前值 基准值</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>压力开关</p> </div> </div>	<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</p> <p>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>

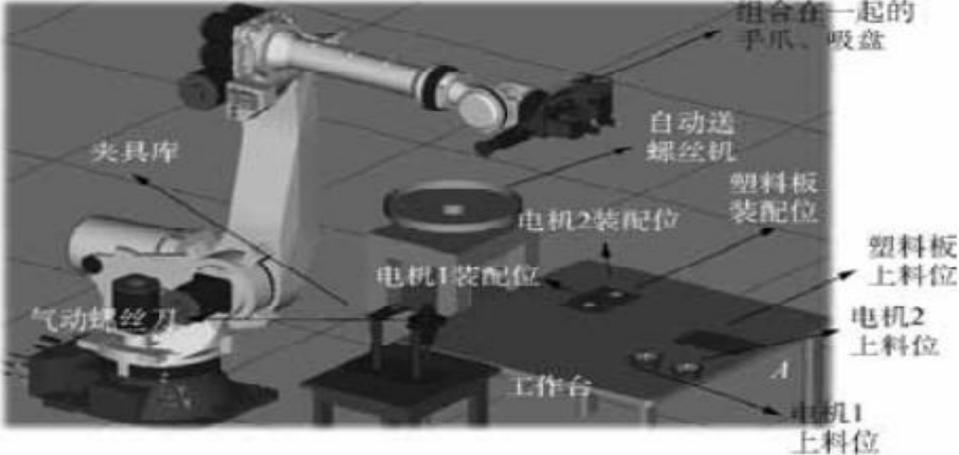
教学实施过程

教学环节	教学内容与过程	师生活动	教学方法	设计目的																																																																																																																																																			
计划与决策 (续上页)	<p>【知识链接】</p> <p>三、装配用到的螺丝规格</p> <p style="text-align: center;">表 4.1.1 国标中平头螺丝的规格表 单位: mm</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">公称直径 d</th> <th rowspan="3">螺距 P</th> <th colspan="4">K</th> <th colspan="3">S</th> </tr> <tr> <th colspan="2">A</th> <th colspan="2">B</th> <th rowspan="2">max</th> <th colspan="2">min</th> </tr> <tr> <th>max</th> <th>min</th> <th>max</th> <th>min</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M1.6</td> <td>0.35</td> <td>1.22</td> <td>0.9</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>3.2</td> <td>3.02</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>M2</td> <td>0.4</td> <td>1.52</td> <td>1.28</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>4</td> <td>3.82</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>M2.5</td> <td>0.45</td> <td>1.82</td> <td>1.58</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>5</td> <td>4.82</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>M3</td> <td>0.5</td> <td>2.12</td> <td>1.88</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>5.5</td> <td>5.32</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>M3.5</td> <td>0.6</td> <td>2.52</td> <td>2.28</td> <td>/</td> <td>/</td> <td>6</td> <td>5.82</td> <td>/</td> </tr> <tr> <td>M4</td> <td>0.7</td> <td>2.92</td> <td>2.68</td> <td>3</td> <td>2.8</td> <td>7</td> <td>6.78</td> <td>6.64</td> </tr> <tr> <td>M5</td> <td>0.8</td> <td>3.65</td> <td>3.35</td> <td>3.74</td> <td>3.26</td> <td>8</td> <td>7.78</td> <td>7.64</td> </tr> <tr> <td>M6</td> <td>1</td> <td>4.15</td> <td>3.85</td> <td>4.24</td> <td>3.76</td> <td>10</td> <td>9.78</td> <td>9.64</td> </tr> <tr> <td>M7</td> <td>1</td> <td>4.95</td> <td>4.65</td> <td>5.045</td> <td>4.56</td> <td>11</td> <td>10.73</td> <td>10.57</td> </tr> <tr> <td>M8</td> <td>1.25</td> <td>5.45</td> <td>5.15</td> <td>5.54</td> <td>5.06</td> <td>13</td> <td>12.73</td> <td>12.57</td> </tr> <tr> <td>M10</td> <td>1.5</td> <td>6.56</td> <td>6.22</td> <td>6.69</td> <td>6.11</td> <td>17</td> <td>16.73</td> <td>16.57</td> </tr> <tr> <td>M12</td> <td>1.75</td> <td>7.68</td> <td>7.32</td> <td>7.79</td> <td>7.21</td> <td>19</td> <td>18.67</td> <td>18.48</td> </tr> </tbody> </table>  <p>四、夹具安装要求事项</p> <p style="text-align: center;">表 4.1.3 夹具安装要求事项</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>要求事项</th> <th>不良后果</th> <th>改善方案</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">夹具安装</td> <td>牢固稳定</td> <td>夹具松动, 损伤工件、刀具、人</td> <td>锁紧压爪够力, 不得在机器人中形成轴心旋转隐患</td> </tr> <tr> <td>无变形</td> <td>加工不稳定</td> <td>水平夹爪, 平行对称锁紧, 压、爪位对点, 校正合格</td> </tr> <tr> <td>无干涉</td> <td>妨碍装夹/加工</td> <td>侧向多点压锁, 尽量避免压块凸出妨碍工件定位, 尽量横向靠外, 纵向居中</td> </tr> <tr> <td>耐冲击</td> <td>损伤工件, 夹具移动</td> <td>锁合速度力度合适, 遇撞时要重新校准夹具</td> </tr> </tbody> </table>	公称直径 d	螺距 P	K				S			A		B		max	min		max	min	max	min	A	B	M1.6	0.35	1.22	0.9	/	/	3.2	3.02	/	M2	0.4	1.52	1.28	/	/	4	3.82	/	M2.5	0.45	1.82	1.58	/	/	5	4.82	/	M3	0.5	2.12	1.88	/	/	5.5	5.32	/	M3.5	0.6	2.52	2.28	/	/	6	5.82	/	M4	0.7	2.92	2.68	3	2.8	7	6.78	6.64	M5	0.8	3.65	3.35	3.74	3.26	8	7.78	7.64	M6	1	4.15	3.85	4.24	3.76	10	9.78	9.64	M7	1	4.95	4.65	5.045	4.56	11	10.73	10.57	M8	1.25	5.45	5.15	5.54	5.06	13	12.73	12.57	M10	1.5	6.56	6.22	6.69	6.11	17	16.73	16.57	M12	1.75	7.68	7.32	7.79	7.21	19	18.67	18.48	项目	要求事项	不良后果	改善方案	夹具安装	牢固稳定	夹具松动, 损伤工件、刀具、人	锁紧压爪够力, 不得在机器人中形成轴心旋转隐患	无变形	加工不稳定	水平夹爪, 平行对称锁紧, 压、爪位对点, 校正合格	无干涉	妨碍装夹/加工	侧向多点压锁, 尽量避免压块凸出妨碍工件定位, 尽量横向靠外, 纵向居中	耐冲击	损伤工件, 夹具移动	锁合速度力度合适, 遇撞时要重新校准夹具	学生: 自主分配工作任务、制订计划、头脑风暴决策	头脑风暴 行动导向	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。
	公称直径 d			螺距 P	K				S																																																																																																																																														
A					B		max	min																																																																																																																																															
max		min	max		min	A		B																																																																																																																																															
M1.6	0.35	1.22	0.9	/	/	3.2	3.02	/																																																																																																																																															
M2	0.4	1.52	1.28	/	/	4	3.82	/																																																																																																																																															
M2.5	0.45	1.82	1.58	/	/	5	4.82	/																																																																																																																																															
M3	0.5	2.12	1.88	/	/	5.5	5.32	/																																																																																																																																															
M3.5	0.6	2.52	2.28	/	/	6	5.82	/																																																																																																																																															
M4	0.7	2.92	2.68	3	2.8	7	6.78	6.64																																																																																																																																															
M5	0.8	3.65	3.35	3.74	3.26	8	7.78	7.64																																																																																																																																															
M6	1	4.15	3.85	4.24	3.76	10	9.78	9.64																																																																																																																																															
M7	1	4.95	4.65	5.045	4.56	11	10.73	10.57																																																																																																																																															
M8	1.25	5.45	5.15	5.54	5.06	13	12.73	12.57																																																																																																																																															
M10	1.5	6.56	6.22	6.69	6.11	17	16.73	16.57																																																																																																																																															
M12	1.75	7.68	7.32	7.79	7.21	19	18.67	18.48																																																																																																																																															
项目	要求事项	不良后果	改善方案																																																																																																																																																				
夹具安装	牢固稳定	夹具松动, 损伤工件、刀具、人	锁紧压爪够力, 不得在机器人中形成轴心旋转隐患																																																																																																																																																				
	无变形	加工不稳定	水平夹爪, 平行对称锁紧, 压、爪位对点, 校正合格																																																																																																																																																				
	无干涉	妨碍装夹/加工	侧向多点压锁, 尽量避免压块凸出妨碍工件定位, 尽量横向靠外, 纵向居中																																																																																																																																																				
	耐冲击	损伤工件, 夹具移动	锁合速度力度合适, 遇撞时要重新校准夹具																																																																																																																																																				

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、工作站整体布局设计</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 行动导向</p>	<p>培养综合职业能力, 正确装配工作站各部件的整体布局及安装调试</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>计划实施: 450分钟</p>	<p>一、工具与耗材准备 (此表教师参考, 不直接提供给学生, 以免影响学生的思维)</p> <p style="text-align: center;">工具准备</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">工具名称</th> <th style="width: 25%;">用途</th> <th style="width: 25%;">工具名称</th> <th style="width: 25%;">用途</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>直角尺</td> <td>工件尺寸量度</td> <td>万用表</td> <td>检测电路故障</td> </tr> <tr> <td>游标卡尺</td> <td>工件尺寸测量</td> <td>画图板</td> <td>辅助制图</td> </tr> <tr> <td>千分尺</td> <td>螺丝直径测量</td> <td>铅笔、橡皮</td> <td>记录、制图</td> </tr> <tr> <td>内六角套件</td> <td>装配夹具</td> <td>毛刷</td> <td>清洁平台</td> </tr> <tr> <td>一字螺钉旋具</td> <td>装配夹具</td> <td>活扳手</td> <td>拧紧螺母</td> </tr> <tr> <td>十字螺钉旋具</td> <td>装配夹具</td> <td>尖嘴钳</td> <td>辅助安装</td> </tr> </tbody> </table>	工具名称	用途	工具名称	用途	直角尺	工件尺寸量度	万用表	检测电路故障	游标卡尺	工件尺寸测量	画图板	辅助制图	千分尺	螺丝直径测量	铅笔、橡皮	记录、制图	内六角套件	装配夹具	毛刷	清洁平台	一字螺钉旋具	装配夹具	活扳手	拧紧螺母	十字螺钉旋具	装配夹具	尖嘴钳	辅助安装	<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>行动导向</p>	<p>训练学生正确选择多头夹具、快换接头;</p> <p>培养学生规范使用工具完成装配工作站各部件的整体布局安装和调试。</p>
	工具名称	用途	工具名称	用途																												
直角尺	工件尺寸量度	万用表	检测电路故障																													
游标卡尺	工件尺寸测量	画图板	辅助制图																													
千分尺	螺丝直径测量	铅笔、橡皮	记录、制图																													
内六角套件	装配夹具	毛刷	清洁平台																													
一字螺钉旋具	装配夹具	活扳手	拧紧螺母																													
十字螺钉旋具	装配夹具	尖嘴钳	辅助安装																													
<p>二、观看老师准备的工作站整体布局设计视频, 自主学习测绘和安装</p> 	<p>学生: 认识各类耗材和工具的使用</p>	<p>自主查阅资料、观看视频</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, 安装中不规范的地方)</p> <table border="1" data-bbox="344 395 1397 564"> <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>安装工具摆放不规范</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>夹具方向安装错误</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	安装工具摆放不规范		2	夹具方向安装错误				教师: 从旁观察学生做得好的地方和存在的问题 学生: 记录遇到的问题 and 解决的方法	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	安装工具摆放不规范																
	2	夹具方向安装错误																
																	
<p>实施过程记录 (学生用)</p> <table border="1" data-bbox="344 651 1397 951"> <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>夹具安装错误</td> <td>拆卸后再重新按要求安装</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>快换接头是气压不足导致整个夹具掉落</td> <td>调整欧姆龙压力开关, 使快换接头是气压正常</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>M5的螺丝拧M5的螺丝孔拧不进去</td> <td>用锉刀磨掉螺丝口生产时留下的毛刺</td> </tr> <tr> <td></td> <td>.....</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	遇到问题	解决方法	1	夹具安装错误	拆卸后再重新按要求安装	2	快换接头是气压不足导致整个夹具掉落	调整欧姆龙压力开关, 使快换接头是气压正常	3	M5的螺丝拧M5的螺丝孔拧不进去	用锉刀磨掉螺丝口生产时留下的毛刺			学生: 思考要注意工业机器人平台安装工艺	激励法	促进学生养成工作中的时间观念。
序号	遇到问题	解决方法																
1	夹具安装错误	拆卸后再重新按要求安装																
2	快换接头是气压不足导致整个夹具掉落	调整欧姆龙压力开关, 使快换接头是气压正常																
3	M5的螺丝拧M5的螺丝孔拧不进去	用锉刀磨掉螺丝口生产时留下的毛刺																
																	
<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>	学生: 思考要注意工业机器人平台安装工艺	发散思维																
<div data-bbox="403 1085 851 1388" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="884 1077 1556 1348" data-label="Text" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>思考:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、正确安装多头夹具、快换接头, 实现夹具快速更换。 2.设备布局的规则是什么, 上料位和装配位如何布置的? </div>																		

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, 对各组安装的工业机器人工作站整体布局设计安装进行检查 检查要点 <table border="1" data-bbox="344 416 1491 676"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>检查点</th> <th>存在问题记录</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>能根据产品安装要求测绘安装尺寸图</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>正确选择多头夹具和快换接头, 实现夹具快速更换</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>正确安装夹具</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>以提高生产效率为出发点, 规划工作站内每个部件的安装位置</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>快换接头气压调整是否合理正确</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 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	序号	检查点	存在问题记录	1	能根据产品安装要求测绘安装尺寸图		2	正确选择多头夹具和快换接头, 实现夹具快速更换		3	正确安装夹具		4	以提高生产效率为出发点, 规划工作站内每个部件的安装位置		5	快换接头气压调整是否合理正确		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	能根据产品安装要求测绘安装尺寸图																																			
2	正确选择多头夹具和快换接头, 实现夹具快速更换																																			
3	正确安装夹具																																			
4	以提高生产效率为出发点, 规划工作站内每个部件的安装位置																																			
5	快换接头气压调整是否合理正确																																			
总结评价: 5 分钟	一、小组内自评采用定性评价 <table border="1" data-bbox="344 919 1391 1307"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>评价项目</th> <th>是</th> <th>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>能根据产品安装要求测绘安装尺寸图</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>正确选择多头夹具和快换接头, 实现夹具快速更换</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>能写出任务实施步骤</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>以提高生产效率为出发点, 规划工作站内每个部件的安装位置</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	能根据产品安装要求测绘安装尺寸图			3	正确选择多头夹具和快换接头, 实现夹具快速更换			4	能写出任务实施步骤			5	以提高生产效率为出发点, 规划工作站内每个部件的安装位置			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	能根据产品安装要求测绘安装尺寸图																																			
3	正确选择多头夹具和快换接头, 实现夹具快速更换																																			
4	能写出任务实施步骤																																			
5	以提高生产效率为出发点, 规划工作站内每个部件的安装位置																																			
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		师生互动交流	提升学生学习兴趣、反思是否达到学习目标		
	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.完成工作站整体布局设计; 2.列出本节课用到的夹具和部件, 通过在淘宝网查阅价格, 核算本任务的成本。		翻转课堂	让学生养成成本意识		
教学反思	1.为加深学生对如何布置装配平台以方便工人操作且不影响机器人运动的理解, 工位上有上下料工人在操作, 工作台上的原料(步进电机、塑料板)和装配成品要在机器人可以运动到达的范围。 2.提醒学生由于快换接头是用气压控制的, 气压不足会导致整个夹具掉落, 以此需要安装气压检测保护装置, 当气压不足时机器人不能启动。欧姆龙压力开关, 可以把检测出的压力转换为 4-20mA 电信号输出给控制器。					

