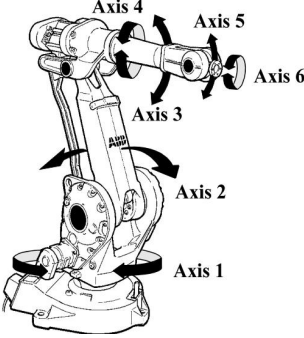



课 题	工业 4.0 与中国制造 2025		课 次	1 周
授课班级		学时	2	授课地点
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标	
	1、分析问题、解决问题的能力 2、信息查阅、总结能力	1. 了解世界工业发展 2、了解中国工业现状及目标 3、了解本课程的内容 2. 了解课程的要求及学习方法	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。	
教学重点与难点				
教学过程	主 要 教 学 内 容			备注
10 分钟	考勤、引入			
讲授 50 分钟	一、工业 4.0 下的自动生产线 二、中国制造 2025			讲授视频
休息				
讲授 25min	三、课程内容 与第四学期自动生产线课程的关系 本课程的教学内容 SX815Q 机电一体化设备的安装与调试 四、教学要求 学习方法 实训室管理			讲授
5 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生			

课 题	工业机器人与实训设备			课 次	1 周
授课班级		学时	4	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机械安装调试能力 3、提高 PLC 控制系统设计能力 4、提高程序设计与调试的能力	1、了解 sx815Q 机电一体化设备 2、了解设备工作过程		1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。	
教学重点与难点					
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
10 分钟	考勤、引入				
讲授 80 分钟	<p>一、 引入 工业机器人</p> <p>二、 SX815Q 机电一体化设备 参照世界技能竞赛标准，世赛选拔赛设备 全国技能大赛机电一体化项目大赛设备</p> <p>三、设备功能组成 该实训设备包含颗粒上料单元、加盖扭盖单元、检测分拣单元、机器人单元和智能仓储单元，可以完成工业机器人的基础操作和自动化生产线实训操作，其中机器人单元包含一个六自由度 ABB 工业机器人。</p> <p>整套设备实现了瓶和颗粒的自动上料、颗粒填装、瓶加盖、瓶扭盖、不合格品分拣、装盒、盖盖、贴签、自动入库的自动化生产全过程，整个生产过程可以通过人机界面触摸屏来监控。</p> <p>该设备主要包含以下技术：机器人控制、PLC 控制技术、传感器技术、气动技术、变频技术、伺服控制技术、步进控制技术、人机监控技术、网络技术等。</p> <p>实训设备工作演示</p> <p>四、教学任务</p> <p>1、ABB 工业机器人编程与控制（8 周）**</p> <p>2、颗粒上料单元安装与调试（3 周）</p> <p>3、加盖扭盖单元安装与调试（1 周）</p> <p>4、检测分拣单元安装与调试（1 周）</p> <p>5、机器人单元安装与调试（1 周）</p> <p>6、智能仓储单元安装与调试（1 周）</p> <p>7、整机调试（1 周）</p>				运行演示


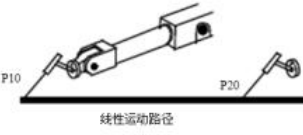
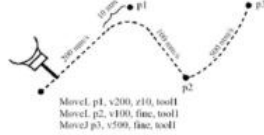
休息		
讲授 80min	<p>五、设备使用</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、电源（实训室配电箱、设备配电箱） 2、单元电源控制面板 3、设备移动时的拆装 	操作 指导
10 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、	

课 题	工业机器人与 ABB120 机器人			课 次	2 周	
授课班级		学时	2	授课地点		
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标		
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力	1、了解机器人现状 2、了解 ABB 机器人 3、了解机器人安全操作事项		1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点						
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注	
5 分钟	考勤、引入					
讲授 40 分钟	一、 引入工业机器人品牌 <ol style="list-style-type: none"> 世界机器人品牌 国产机器人品牌 埃斯顿（实训室有） 认知实习中的工业机器人 焊接机器人（五征汽车焊接车间） 包装机器人（亚太森博包装车间） 二、 ABB 机器人简介 <ol style="list-style-type: none"> 公司简介 产品型号 组成 本体 控制器 示教器（编程仿真软件） 				观看视频	
讲授 40min	三、ABB120 机器人构成 <ol style="list-style-type: none"> 机器人本体（6 轴） <ul style="list-style-type: none"> 六个关节轴 六台伺服电动机 六个转数计数器（编码器） 机器人控制柜 <ul style="list-style-type: none"> 操作面板 电源开关 				 	讲授 观看视频

	<p>钥匙开关：选择工作模式：手动、自动 急停按钮 复位按钮</p> <p>3.机器人示教器</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>A 连接电缆 B 触摸屏 C 急停开关 D 手动操作摇杆 E 数据备份用 USB 接口 F 使能器按钮 H 示教器复位按钮 G 触摸屏用笔</p> <p>编程仿真软件 RobotStudio</p> <p>三、工业机器人安全事项</p>	
<p>5 分钟</p>	<p>收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、</p>	



课 题	利用手动操作摇杆操控 ABB 人关节运动			课 次	2 周
授课班级		学时	4	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操控能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作	1、培养学生的创新精神与实践能 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	ABB 机器人操作				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
10 分钟	考勤、引入				
80 分钟	一、复习 1、ABB120 机器人的六个关节轴 2、ABB120 机器人开机 3.机器人示教器 二、示范操控机器人运动基本操作 1、上电开机 2、如何手持示教器 3、示教器的使能器 4、手动操作摇杆的使用 3、123 和 456 轴的切换 4、运动速度的调节 三、学生分组训练基本操作 参考网络资源：				示范操作
实操 75min	四、训练项目示范 1、移动机器人手臂到初始位置 12345 个轴在 0 度左右，6 轴在 270 度左右 2、移动机器人手臂到抓料位 抓住瓶的姿态置 五、学生分组训练项目 参考网络资源：				操作 指导
15 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

课 题	ABB 人在运动指令下的单步运动			课 次	3 周
授课班级		学时	2	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人操控能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作		1、培养学生的创新精神与实践能 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精 4、培养学生的学习能力。	
教学重点与难点	运动指令格式				
教学过程	主要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
讲授 40 分钟	<p>一、 运动指令格式</p> <p>关节运动 (MOVEJ) 线性运动 (MOVEL)</p> <p>圆弧运动 (MOVEC) 绝对位置运动 (MOVEABSJ)。</p> <p>格式: <code>MoveJ PHome, Speed, z10, Tool \[Wobj];</code> 数据: PHome:目标点, 默认为*。 Speed:运行速度数据。 Zone:运行转角数据。 Tool:工具中心点 (TCP)。 \[Wobj]:工件坐标系。</p> <p>应用: 机器人以最快捷的方式运动至目标点, 机器人运动状态不可控, 但运动路径保持唯一, 常用于机器人在空间大范围移动。</p>  <p>(2) MoveL 线性运动指令</p> <p>线性运动是机器人的 TCP 从起点到终点之间的路径始终保持为直线, 一般如焊接, 涂胶等应用对路径要求高的场合进行使用此指令。</p> <p>格式: <code>MoveL P10, Speed, z10, Tool \[Wobj];</code> 应用: 机器人以线性移动方式运动至目标点, 当前点与目标点两点决定一条直线, 机器人运动状态可控, 运动路径保持唯一, 可能出现死点, 常用于机器人在工作状态移动。</p>  				视频
休息					
讲授 40min	二、新建机器人程序 1、新建程序模块; 2、新建例行程序;				视频

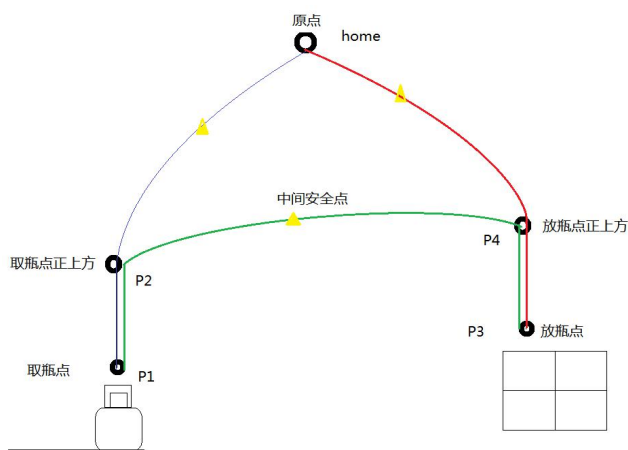
- 3、编辑运动指令
- 4、创建机器人点位数据；

The image shows two screenshots of the ABB RobotStudio software interface. The top screenshot displays the '新数据声明' (New Data Declaration) dialog box. It includes fields for '名称' (Name: pHome1), '范围' (Scope: 全局), '存储类型' (Storage Type: 可变量), '任务' (Task: T_ROB1), '模块' (Module: MainModule), '例行程序' (Routine: <无>), and '维数' (Dimensions: <无>). Buttons for '初始值', '确定', and '取消' are visible at the bottom. The top status bar shows '手动' (Manual) mode and '防护装置停止' (Safety device stop) with '已停止 (速度 40%)' (Stopped (speed 40%)).

The bottom screenshot shows the main software interface with a menu of options: HotEdit, 输入输出, 手动操纵, 自动生产窗口, 程序编辑器, 程序数据, Production Manager, RobotWare Arc, 注销, 备份与恢复, 校准, 控制面板, 事件日志, FlexPendant 资源管理器, 系统信息, and 重新启动. The top status bar shows '手动' (Manual) mode and '防护装置停止' (Safety device stop) with '已停止 (速度 100%)' (Stopped (speed 100%)).

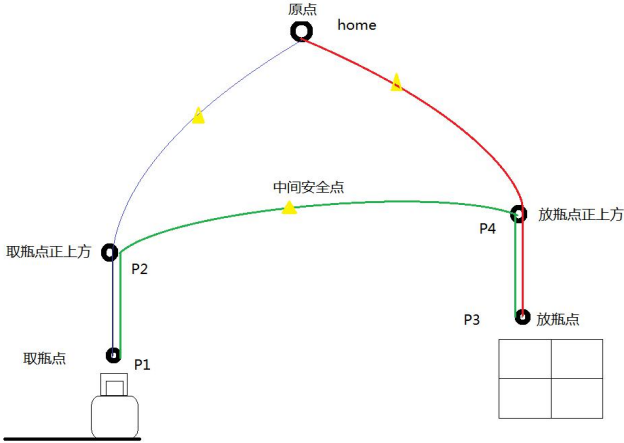
5 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、	
------	-------------------	--

课 题	ABB 人在运动指令下的单步运动			课 次	3 周
授课班级		学时	4	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人操控能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	ABB 机器人操作				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
实操 85 分钟	一、新建机器人程序 1、新建程序模块； 2、新建例行程序； 3、编辑修改运动指令 4、修改运动指令 5、调试运行程序				操作指导
实操 75min	二、ABB 机器人运动 任务：机器人完成从安全点前往抓瓶点，再前往放瓶点，最后回到安全点的运动过程，按照 1-8 的点位运动，中间加适当的中间点。 1、安全点 2、抓瓶点正上方 100 3、抓瓶点 4、抓瓶点正上方 100 5、放瓶点上方 100 6、放瓶点 7、放瓶点上方 100 8、安全点				操作指导
15 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

课 题	机器人的连续运动			课 次	4 周
授课班级		学时	2	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标		
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	运动指令格式				
教学过程	主要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
讲授 40 分钟	<p>一、任务要求</p> <p>机器人完成从机械原点前往抓瓶点，夹住瓶子，再前往放瓶点，放下瓶子，最后回到安全点。</p> <p>二、任务分析：</p> <p>1、路线设计：</p> <p>按照下图路线运动，取瓶点和放瓶点正上方（50mm-100mm）各设置一个点，保证机器人抓瓶角度和放瓶角度，确保安全准确。</p> <p>根据需要加适当的中间安全点，避让障碍物。</p>  <p>2、应用运动指令设计程序</p> <p>MOVJ 和 MOVL 指令结合使用</p> <p>转角数据的设计：取瓶点和放瓶点为准确的点位，转角数据设为 fine，其它运动可设为 Z20</p> <p>运动速度小一些，可设为 V50 或 V100</p> <p>3、抓瓶和放瓶动作的控制</p>				讨论 讲授

	三、程序设计	
休息		
讲授 40MIN	<p>四、程序分析</p> <pre> movj home v50 z20 tool1 movj p2 v100 z20 tool1 movl p1 v50 fine tool 抓瓶 movl p2 v50 z20 tool movj p4 v100 z20 tool1 movl p3 v50 fine tool 放瓶 movl p4 v50 z20 tool movj home v100 z20 tool1 </pre> <p>五、任务拓展练习</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、放瓶到1-4号任意位置 2、盖盒子 3、贴标签到1-4号任意位置 	示范
5分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、	

课 题	机器人的连续运动			课 次	4 周
授课班级		学时	4	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标		
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	ABB 机器人操作				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
实操 85 分钟	复习训练：从原点到取瓶点，从原点到放瓶点 操作机器人到原点、取瓶点、放瓶点 新建（打开）模块例行程序 运动指令编辑 MOVJ 和 MOVL 一、示范操作 机器人完成从机械原点前往抓瓶点，夹住瓶子，再前往放瓶点，放下瓶子，最后回到安全点。 1、点位数据变量定义 1、原点 2、抓瓶点正上方 100 3、抓瓶点 4、放瓶点上方 100 5、放瓶点 2、程序编辑 3、点位示教 4、程序调试				操作指导
实操 75min	二、分组训练 成果验收				操作指导
15 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

课 题	机器人手抓的动作控制			课 次	5 周
授课班级		学时	2	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标		
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	运动指令格式				
教学过程	主要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
讲授 40 分钟	<p>一、任务要求</p> <p>机器人完成从机械原点前往抓瓶点，夹住瓶子，再前往放瓶点，放下瓶子，最后回到安全点。</p> <p>二、任务分析：</p> <p>1、路线设计：</p>  <p>2、应用运动指令设计程序（复习）</p> <p>MOVJ 和 MOVL 指令结合使用</p> <p>3、抓瓶和放瓶动作的控制</p> <p>三、手抓的动作控制</p> <p>取瓶和放瓶动作需要控制机器人的输出口 其中抓瓶手抓 D014 吸盘左 D015 吸盘右 D016</p> <p>采用手动按键控制手抓动作</p> <p>采用 set rest 指令控制手抓动作</p>				讨论 讲授

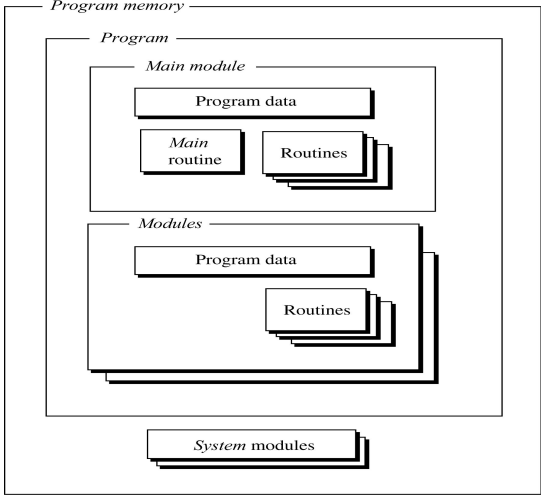
<p style="text-align: center;">休息</p>	<p>四、程序设计</p> <pre> movj home v50 z20 tool1 movj p2 v100 z20 tool1 movl p1 v50 fine tool set do15 抓瓶 movl p2 v50 z20 tool movj p4 v100 z20 tool1 movl p3 v50 fine tool reset do15 放瓶 movl p4 v50 z20 tool movj home v100 z20 tool1 </pre>	
<p style="text-align: center;">讲授 40MIN</p>	<p>三、手抓的动作控制</p> <p>取瓶和放瓶动作需要控制机器人的输出口 其中抓瓶手抓 D014 吸盘左 D015 吸盘右 D016</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、采用手动按键控制手抓动作 2、采用 set rest 指令控制手抓动作 <p>Wait 指令等待</p>	<p>示范</p>
<p style="text-align: center;">5 分钟</p>	<p>收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、</p>	

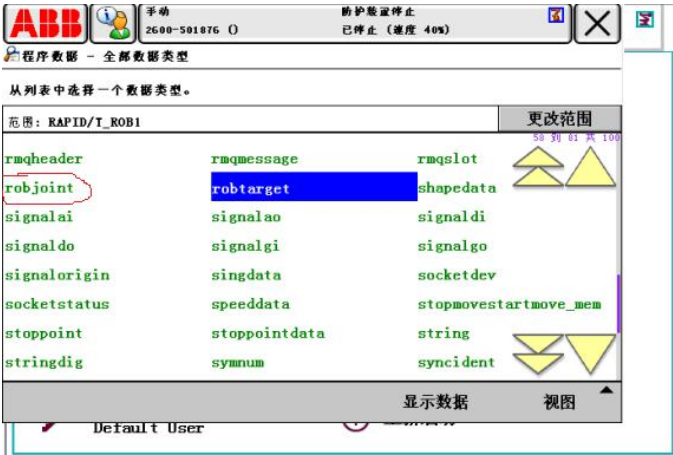
课 题	机器人手抓的动作控制			课 次	5 周
授课班级		学时	4	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标		
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	ABB 机器人操作				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
实操 85 分钟	复习训练：机器人的抓瓶放瓶过程 一、手抓的动作控制示范 采用手动按键控制手抓动作 二、分组训练 手动按键功能设置 三、手抓的动作控制示范 采用 set rest 指令控制手抓动作 Waittime 指令等待延时 四、分组训练 成果验收				操作 指导
实操 75min	五、拓展任务练习 1、放瓶到 1-4 号任意位置 2、盖盒子 3、贴标签到 1-4 号任意位置 成果验收				操作 指导
15 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

课 题	位置偏移指令应用			课 次	6 周				
授课班级		学时	2	授课地点					
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标						
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。						
教学重点与难点	偏移指令								
教学过程	主要教学内容				备注				
5 分钟	考勤、引入								
讲授 40 分钟	一、 引入 4 个瓶位置 24 个标签位置 二、机器人的坐标系 1、大地坐标 2、基座坐标 3、工具坐标系 4、工件坐标系 三、坐标系建立步骤				讨论 讲授				
休息									
讲授 40min	四、偏移指令格式 Offs (P10, X 偏移, Y 偏移, Z 偏移) 五、偏移指令应用 1、抓放一个瓶 正上方位置使用偏移指令 2、抓放 4 个瓶 4 个瓶位坐标 <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">3</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">4</td> </tr> </table> </div> 正上方位置使用偏移 四个瓶位使用偏移				1	3	2	4	示范 训练
1	3								
2	4								

5 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、	
------	-------------------	--

课 题	位置偏移指令应用			课 次	6 周
授课班级		学时	4	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标		
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	偏移指令				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
实操 85 分钟	一、复习任务：机器人完成 1 个瓶的抓放 运动点位示教 程序设计 二、示范 offs 指令编辑 三、offs 指令完成 1 个瓶的抓放				示范操作指导
实操 75min	四、offs 指令完成 4 个瓶的抓放 取瓶点 P1 1 号放瓶点 P3 需要示教获得 P1 取瓶点正上方 50mm Offs(P1, 0, 0, 50) P3 1 号放瓶点正上方 50mm Offs(P3, 0, 0, 50) 2 号放瓶点 Offs(P3, 54, 0, 0) 2 号放瓶点正上方 50mm Offs(P3, 54, 0, 50) 3 号放瓶点 Offs(P3, 0, 54, 0) 3 号放瓶点正上方 50mm Offs(P3, 0, 54, 50) 4 号放瓶点 Offs(P3, 54, 54, 0) 4 号放瓶点正上方 50mm Offs(P3, 54, 54, 50) 五、任务拓展：逐个移动到 1-24 个标签位置				操作指导
15 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

课 题	机器人程序架构			课 次	7 周
授课班级		学时	2	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标		
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	机器人程序架构				
教学过程	主要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
讲授 40 分钟	<p>一、ABB 机器人程序架构</p> <p>1、应用程序</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 应用程序可以包含程序数据和若干个程序模块，但有且仅有一个主程序模块 ■ 主程序模块由 MAIN 程序、程序数据及若干个例行程序 ■ 程序模块由程序数据和若干例行程序组成  <p>The diagram illustrates the ABB robot program architecture. It is contained within 'Program memory' and is organized into four hierarchical levels: <ul style="list-style-type: none"> Program: The outermost container. Main module: Contains 'Program data' and 'Main routine'. 'Routines' are shown as a stack of boxes below the 'Main routine'. Modules: Contains 'Program data' and 'Routines' (a stack of boxes). System modules: A stack of boxes at the bottom level. </p> <p>2、系统模块</p>				讨论 讲授

	User 模块和 BASE 模块组成	
休息		
讲授 40min	<p>二、 程序数据</p> <p>1、 存储类型：常数 const、变量 var、可变量 pers</p> <p>2、 数据类型 76 种 :number、bool、byte、robtargert、robjoint 等</p>  <p>3、 示教器中建立程序数据的步骤：</p> <p>4、 数据的命名</p> <p>5、 数据的范围</p> <p>6、 数据的赋初值（赋值指令）</p>	示范
5 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、	

课 题	ABB 机器人的仿真软件中程序编辑			课 次	7 周
授课班级		学时	4	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标		
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	仿真软件使用				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
实操 85 分钟	<p>一、引入：连续取放 4 个瓶的任务，4 次动作类似，运动步骤也类似，可以通过复制程序段修改实现，也可通过子程序的设计实现。对于这样较为复杂的机器人程序在示教器中操纵复杂，ABB 机器人提供了人仿真软件，可以再计算机上完成对机器人配置与编程。</p> <p>二、示范操作</p> <p>1、可在示教器中新建模块、主程序和例行程序、点位数据等信息</p> <p>2、仿真软件的启动连接并获得权限等</p> <p>3、仿真软件中程序的编辑、应用（下载）</p> <p>三、分组训练</p> <p>1、任务程序设计（复制修改程序法）</p>				操作指导
实操 75min	<p>三、分组训练</p> <p>1、程序设计</p> <p>2、示教器中新建模块、主程序、点位数据等信息</p> <p>2、仿真软件的启动连接等</p> <p>3、仿真软件中程序的编辑、应用（下载）</p> <p>4、示教器中运行调试程序</p> <p>四、拓展训练</p> <p>子程序法完成任务</p>				操作指导
15 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

课 题	程序流程指令及应用			课 次	8 周
授课班级		学时	2	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用		1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。	
教学重点与难点	分支指令和循环指令				
教学过程	主要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
讲授 40 分钟	<p>一、 ABB 机器程序结构</p> <p>顺序结构</p> <pre> graph TD A[语句1] --> B[语句1] B --> C[语句1] </pre> <p>分支结构</p> <pre> graph TD A[表达式] -- 真 --> B[语句1] A -- 假 --> C[语句2] B --> D[] C --> D </pre> <p>循环结构</p> <pre> graph TD A[表达式] -- 0 --> B[] A -- 非0 --> C[语句] C --> A </pre> <p>二、 分支指令</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、紧凑 if 2、条件判断 if 3、if 的嵌套 4、分支指令 test case 				讨论 讲授
休息					
讲授 40min	<p>三、 循环指令</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、 循环指令 while do 2、 循环指令 for 3、 For 的嵌套 4、 其它循环指令 <p>四、 程序阅读分析 (sx-815Q 设备机器人单元机器人程序)</p>				示范
5 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

课 题	程序流程指令应用			课 次	8 周
授课班级		学时	4	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标		
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	分支指令循环指令应用				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
实操 85 分钟	<p>一、任务引入在连续取放 4 个瓶的任务，4 次动作类似，运动步骤也类似，在之前的任务中已经通过复制程序段修改实现。程序较长，能不能设计一个通用的取放瓶子程序来实现呢？让我们来试一下吧。</p> <p>二、任务分析</p> <p>1、程序整体结构：主程序采用一个循环结构，调用取放瓶子程序 4 次取放瓶子程序中，4 次取瓶过程完全相同，4 此放瓶过程的不同点在于，放瓶目标位置的不同，可以通过一个变量类型的位置数据，4 次放瓶过程赋值不同的位置数据（1 号位的偏移 OFFS 指令），因此可以再设计一个放瓶子程序和一个放瓶位置计算子程序。</p> <p>2、程序数据</p> <p>常数位置数据：原点、取瓶点、1 号放瓶点，取瓶过程的中间点，放瓶过程的中间点（模块数据，在示教器中创建比较方便）</p> <p>变量位置数据：放瓶位置（例行程序数据，在放瓶位置计算子程序中定义）</p> <p>变量数值行数据：循环变量（模块数据，在仿真软件中程序编辑过程定义）</p> <p>三、程序设计</p>				操作 指导
实操 75min	<p>四、任务实施步骤</p> <p>1、示教器中新建程序模块、例行程序、位置数据的创建</p> <p>2、仿真软件中工作站的创建、连接并获得权限</p> <p>3、在仿真软件中编辑程序并应用</p> <p>4、运行调试</p>				操作 指导
15 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

	<p>主程序先后调用取放瓶子程序 4 次，盖盖子程序 1 次 贴签子程序 4 次。主程序流程如上图左。</p> <p>主程序结构也可采用顺序调用取放瓶子程序、盖盖子程序、贴签子程序。此时取放瓶子程序和贴签子程序要完成 4 次的动作。主程序流程如上图右。</p>	
休息		
讲授 40min	<p>二、任务程序设计（选择一种结构）</p> <p>1、主程序设计</p> <p>2、各例行子程序设计</p>	示范
5 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、	

课 题	复杂程序设计			课 次	9 周
授课班级		学时	4	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力	1、了解 ABB 机器人构成、安全事项 2、机器人示教器的使用 3、机器人的基本操作 4、机器人基本指令及应用	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。		
教学重点与难点	程序设计				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
实操 85 分钟	<p>一、任务要求（观看运动视频）</p> <p>机器人从原点出发，完成 4 次取放瓶、盖盖及贴 4 白色标签的全部动作。没个动作完成等待 5S 后自动进入下一个动作，直到全部动作完成。</p> <p>二、任务实施</p> <p>1、示教器中新建程序模块、例行程序、位置数据的创建</p> <p>2、仿真软件中工作站的创建、连接并获得权限</p> <p>3、在仿真软件中编辑程序并应用</p> <p>4、运行调试</p>				操作 指导
实操 75min	<p>二、任务实施</p> <p>1、示教器中新建程序模块、例行程序、位置数据的创建</p> <p>2、仿真软件中工作站的创建、连接并获得权限</p> <p>3、在仿真软件中编辑程序并应用</p> <p>4、运行调试</p> <p>5、成果验收</p> <p>三、任务拓展</p> <p>根据定义示教器上的可编程按键功能，按 1 号键盘取放瓶 1 次，放瓶位 1-4 轮流。完成装瓶后，按 2 号键，盖盖。完成盖盖后，按 3 号键贴白签 1 个，按 4 号键贴蓝签 1 个，贴签位 1-4 轮流。完成 4 次贴签后从头循环。</p>				操作 指导
15 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

课 题	ABB 机器人 I/O 通信			课 次	10 周
授课班级		学时	2	授课地点	
教学目标	能力目标	知识目标		素质目标	
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力 5、机器人 I/O 配置能力 6、PLC 与 ABB 机器人的 I/O 通信能力	1、了解 ABB 机器人的 I/O 通信 2、掌握 I/O 板及系统 I/O 的配置方法 3、掌握 PLC 与 ABB 机器人的 I/O 通信方法 4、掌握 ABB 机器人的联机运行方法 5、掌握机器人的指令与应用，程序设计与调试 6、掌握示教器的熟练操作		1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。	
教学重点与难点	ABB 机器人标准 I/O 板 DSQC652 的配置				
教学过程	主 要 教 学 内 容				备注
5 分钟	考勤、引入				
讲授 40 分钟	一、引入 学习机器人使用，必须学会机器人的操作、编程和 I/O 通信，只有综合掌握这 3 个方面的知识，才能将机器人产品用到实际的工程中去。本次任务，在前期操作和编程学习基础之上，学习 I/O 通信。 二、认识 ABB 机器人的 I/O 通信 二、设定 I/O 板 DSQC652 地址为 10 三、添加 IO 信号 数字输入信号 DI1-DI16、数字输出信号 DO1-DO16 四、定义系统 IO				讨论 讲授
	序号	机器人 IO	系统 IO	注 释	
	1	DI1	Stop	机器人程序停止运行	
	2	DI3	Motors On	机器人电机上电	
	3	DI4	Start At Main	从机器人主程序启动（机器人正在运行，此功能无效）	
	4	DI5	Reset Execution Error	机器人报警复位	
	5	DI6	Motors Off	机器人电机下电	
	6	DO1	Auto On	机器人处于自动模式	

	7	D03	Emergency Stop	机器人急停中	
	8	D04	Execution Error	机器人报警	
	9	D05	Motor On	机器人电机上电(机器人未同步, 此信号闪烁)	
	10	D06	Cycle On	机器人程序正在运行中	
休息					
讲授 40min	<p>五、 I/O 信号的监控与操作</p> <p>六、任务实施</p> <p>以 ABB 标准 I/O 板 DSQC652 为模块, 模块单元为 board10, 总线连接 DeviceNet1, 地址为 10, 创建数字输入信号 DI1-DI16、数字输出信号 DO1-DO16, 按要求定义 IO 的系统信号, 并实现 I/O 信号的监控及操作。</p>				示范
5 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生、				

课 题	ABB 机器人 I/O 通信		课 次	10 周
授课班级		学时	4	授课地点
教学目标	能力目标	知识目标	素质目标	
	1、分析问题、解决问题的能力 2、机器人安全操作能力 3、ABB 机器人仿真软件使用能力 4、机器人程序设计能力 5、机器人 I/O 配置能力 6、PLC 与 ABB 机器人的 I/O 通信能力	1、了解 ABB 机器人的 I/O 通信 2、掌握 I/O 板及系统 I/O 的配置方法 3、掌握 PLC 与 ABB 机器人的 I/O 通信方法 4、掌握 ABB 机器人的联机运行方法 5、掌握机器人的指令与应用，程序设计与调试 6、掌握示教器的熟练操作	1、培养学生的创新精神与实践能力； 2、促进学生个性发展，培养学生分析问题与解决问题的能力； 3、培养学生的团队合作精神； 4、培养学生的学习能力。	
教学重点与难点	PLC 与 ABB 机器人通信			
教学过程	主要教学内容			备注
5 分钟	考勤、引入			
实操 85 分钟	<p>一、 任务要求</p> <p>上电完成，机器人先复位回原点，按本站控制面板启动按钮，机器人完成 4 次抓放瓶，再次按启动按钮，机器人完成盖盖，再次按启动按钮，机器人完成贴签 4 个白色标签。</p> <p>二、任务分析</p> <p>1、机器人的处于自动模式 2、PLC 启动机器人：伺服上电，从主程序运行机器人程序（系统 I/O） 3、停止机器人：伺服下电，机器人程序停止运行（系统 I/O） 4、PLC 根据按钮信号向机器人 I/O 发出动作信号，机器人根据相应的 I/O 信号完成不同的动作。</p> <p>把任务分解为 2 步完成： 自动模式下 PLC 控制机器人的启停 PLC 上的按钮控制机器人完成规定的动作</p> <p>三、自动模式下 PLC 控制机器人的启停</p> <p>1、设计机器人程序在原点和某一点之间反复运动，手动模式下调试。 2、设计 PLC 程序，上电自动启动机器人，按停止按钮，机器人动作停止。 3、自动模式下，监控 I/O 信号，调试程序。</p>			操作指导

休息		
实操 75min	<p>四、PLC 上的按钮控制机器人完成规定的动作</p> <p>1、程序结构</p> <p>2、IO 分配</p> <p>3、任务实施</p> <p> 机器人程序设计及调试（IO 信号控制机器人的各种动作）</p> <p> PLC 程序设计（启停控制机器人，根据按钮信号向机器人 IO 板发送动作命令）</p> <p> 自动模式下调试</p>	操作 指导
15 分钟	收拾实训台、总结、考勤、打扫卫生	