

浙江省高校虚拟仿真实验教学 项目申报表

学 校 名 称	衢州学院
实 验 教 学 项 目 名 称	工业机器人焊接虚拟仿真实验
所 属 课 程 名 称	机器人技术与应用
所 属 专 业 代 码	080202
实 验 教 学 项 目 负 责 人 姓 名	郑小军
实 验 教 学 项 目 负 责 人 电 话	
有 效 链 接 网 址	http://mooc1.chaoxing.com/course/205461632.html

填写说明和要求

1. 以 Word 文档格式，如实填写各项。
2. 表格文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
3. 所属专业代码，依据《普通高等学校本科专业目录（2020 年）》填写 6 位代码。
4. 不宜大范围公开或部分群体不宜观看的内容，请特别说明。
5. 表格各栏目可根据内容进行调整。

1. 实验教学项目教学服务团队情况

1-1 实验教学项目负责人情况					
姓名	郑小军	性别	男	出生年月	1975 年 12 月
学历	本科	学位	硕士	电 话	
专业技术职务	高级实验师	行政职务	实验室主任	手 机	
院 系	机械工程学院			电子邮箱	2356875399@qq.com
地 址	浙江省衢州市柯城区九华北大道 78 号			邮 编	324000
<p>教学研究情况：主持的教学研究课题（含课题名称、来源、年限，不超过 5 项）；作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文（含题目、刊物名称、时间，不超过 10 项）；获得的教学表彰/奖励（不超过 5 项）。</p> <p>1) 机电工程虚拟仿真实验教学中心建设，2018 年度教育部产学合作协同育人项目（合作单位：上海曼恒数字技术股份有限公司），项目负责人。</p> <p>2) 基于虚拟现实（VR）技术的仿真实验设计与开发，2019 年国家级大学生创新创业训练计划项目，第 1 指导教师。</p> <p>3) 增材制造技术实验室建设，2019 年中央财政项目，项目负责人。</p> <p>4) 典型零件数字化设计与制造训练，2016 年度校级实验室开放项目，项目负责人。</p> <p>5) 产品创新设计与快速成型实验，2020 年度校级实验室开放项目，负责人。</p> <p>6) 浙江省 2019 年第十六届大学生机械设计竞赛本科组二等奖，第 1 指导教师。</p> <p>7) 2018 年第五届浙江省大学生工程训练综合能力竞赛二等奖，第 1 指导教师。</p> <p>8) 第三届全国高等院校工程应用技术教师大赛数控机床控制技术赛项，三等奖，中国高等教育学会，2017 年。</p>					
<p>学术研究情况：近五年来承担的学术研究课题（含课题名称、来源、年限、本人所起作用，不超过 5 项）；在国内外公开发行刊物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序与时间，不超过 5 项）；获得的学术研究表彰/奖励（含奖项名称、授予单位、署名次序、时间，不超过 5 项）</p> <p>1) 高速数控铣削加工中的刀具轨迹生成及切削参数优化研究，浙江省教育厅项目，2010 年，1/5。</p> <p>2) 数控多丝切割设备卷绕张力控制系统的设计与开发，衢州市科技项目，2013 年，1/5。</p> <p>3) 多功能光伏电站桩基施工专用钻车研究开发，衢州市科技项目，2017 年，3/8。</p>					

- 4) 基于 FDM 3D 打印工艺参数最优组合实验验证, 机械制造 (2019 年第 5 期), 1/2。
- 5) 硅片多线切割机张力控制方法研究与探讨, 机械工程师 (2016 年 5 期), 1/2。
- 6) 硅片多丝切割技术的工艺研究, 机械制造 (2015 年第 2 期), 1/3。
- 7) 转盘式全自动 LED 灯组装机, 全国三维数字化创新设计大赛浙江赛区一等奖, 2017 年, 第 1 指导教师。
- 8) 2011 年衢州市“永力达杯”职工职业技能竞赛数控铣工 (加工中心操作工) 组第五名。
- 9) 2012 年浙江省职业学院 (校) 数控技能大赛暨全国数控技能大赛 (第 42 届世界技能大赛选拔赛) 浙江省选拔赛 (教师组数控铣工), 三等奖。
- 10) 一种适用于宿舍的电脑桌, 201820532518.3, 实用新型专利, 排名第一。

1-2 实验教学项目教学服务团队情况

1-2-1 团队主要成员 (含负责人, 5 人以内)

序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	郑小军	衢州学院	高级实验师	实验室主任	总体负责人 项目开发、 项目资源整合	
2	张元祥	衢州学院	教授	副院长	总体方案审核、组织统筹	
3	吴 军	衢州学院	高级实验师		实验课程开发 网络维护	
4	程 亮	衢州学院	实验师		实验课程开发	
5	季英瑜	衢州学院	实验师		项目教学案例开发	在线教学服务人员

1-2-2 团队其他成员

序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	赵天晨	衢州学院	讲师	系主任	技术支持	技术支持人员
2	张玉良	衢州学院	副教授		项目开发	
3	江晓亮	衢州学院	副教授		项目开发	
4	方 兴	衢州学院	讲师	系主任	项目开发	
5	徐军飞	衢州学院	讲师		技术支持	技术支持人员
6	周庆清	浙江开关厂	高级工程师	副处长	项目开发	
7	江建忠	衢州煤机厂	工程师		项目开发	

项目团队总人数: (12 人) 高校人员数量: (10 人) 企业人员数量: (2 人)

注: 1. 教学服务团队成员所在单位需如实填写, 可与负责人不在同一单位。

2.教学服务团队须有在线教学服务人员和技术支持人员，请在备注中说明。

2. 实验教学项目描述

2-1 名称

工业机器人焊接虚拟仿真实验

2-2 实验目的

实验背景：

工业焊接机器人作为世界上最引人注目的高新技术之一，在提高效率、稳定产品质量、提升企业竞争力方面，有着无可替代的作用。很多国家已经将工业机器人技术的发展列入发展计划，中国也在《中国制造 2025 规划纲要》中明确提出加快工业机器人等智能制造装备的发展。我校联合相关单位共同研发的(具有完全自主知识产权)工业机器人焊接虚拟仿真实验项目以培养高技能、高素质的应用型人才为目标，广泛借鉴先进教学理念，着重从专业教学知识体系的建设、实践教学体系的构建、学生创新创业训练等方面入手，基于真实的工作岗位、选取典型的企业案例、围绕真实的工作过程，通过实操工业级设备，采用“三位一体”协同开发模式，实现“理论、虚拟仿真、真机实操一体化”新一代教学与实训系统，培养与企业、社会需求相一致的应用型专业人才。

实验必要性：

(1)改善了学生的学习条件。采用虚拟机器人学生只是用电脑来进行学习，远离了焊接弧光、烟雾和飞溅等，对于学生来说，能够更加安全透彻的学习到焊接机器人的有关知识。

(2)提高学习效率。电脑没有疲劳，可以连续不断的进行学习，而且电脑在高校完全可以达到人手一台，而焊接机器人设备，费用过高，损耗率过大，同时可操作的人员太少，无法大批量进行人员学习。

实验目的：

- 1、学习掌握焊接机器人的轨迹运动方式；
- 2、了解焊接机器人编写轨迹时的参数设置；
- 3、理解 PLC 梯形图对焊接机器人操作的具体控制指令。

2-3 实验课时

- (1) 实验所属课程所占课时：40
- (2) 该实验项目所占课时：6

2-4 实验原理（简要阐述实验原理，并说明核心要素的仿真度）

机器臂由七个金属部件构成，它们是用六个关节接起来的。计算机将旋转与每个关节分别相连的步进式马达，以便控制机器人（某些大型机器臂使用液压或气动系统）。与普通马达不同，步进式马达会以增量方式精确移动。这使计算机可以精确地移动机器臂，使机器臂不断重复完全相同的动作。机器人利用运动传感器来确保自己完全按正确的量移动。机器人往往有内置的压力传感器，用来将机器人抓握某一特定物体时的力度告诉计算机。这使机器人手中的物体不致掉落或被挤破。

知识点：共 10 个，具体为：

- (1) 工业机器人的结构
- (2) 焊接模块的结构
- (3) 清枪剪丝的结构
- (4) 工业机器人参数设置
- (5) 清枪剪丝参数设置
- (6) 工业机器人 PLC 控制系统构成
- (7) 工业机器人 PLC 编程模拟
- (8) 工业机器人焊接轨迹设置
- (9) 清枪剪丝轨迹设置
- (10) 工业机器人环境结构

2-5 实验仪器设备（装置或软件等）

1) 硬件环境：计算机（独立显卡，4G 显存、主频 4 核、内存 8G、储存容量 500G），虚拟现实设备（手柄，头盔），手机。

2) 软件：工业机器人虚拟仿真实验教学系统、浏览器（Chrome60.0 以上、Firefox55.0 以上、IE11.0 以上）。

2-6 实验材料（或预设参数等）

1) 3D 模型：实验项目中涉及的设备模型、场景模型、线路模型等所有三维模型的建立，在虚拟场景中进行实验模拟。

2) 数据资料：实验过程中所有需要设置的参数数据。表单如下：

序号	参数
1	机械臂轨迹参数设置
2	清枪剪丝轨迹参数设置
3	PLC 梯形图分配

2-7 实验教学方法（举例说明采用的教学方法的使用目的、实施过程与实施效果）

系统基于虚拟现实、多媒体、三维可视化等技术，改革教学模式，构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象。融合互联网+教育的多样化教学手段，在线教学和实验仿真交互，建立网上虚拟仿真课程，打造学生自主学习、交流、合作的开放式学习环境。

工业机器人焊接虚拟仿真实验，不仅打破时空限制，实时、实地给学生提供虚拟仿真的实验条件，还能避免真实机器人焊接操作所带来的各种危险，让学生在三维虚拟环境中开展仿真实验，弥补真实设备实验中的不足，提高实验效果。通过虚拟仿真软件，可使学生了解并掌握工业机器人焊接的技术和方法，完成虚拟实验后再进行实物实验，加强了学生的安全保障的同事，提高实验效果，也降低了实验教学成本。

2-8 实验方法与步骤要求（学生交互性操作步骤应不少于 10 步）

（1）实验方法描述：

本项目将实验流程中的场景模型，设备模型分别进行构建，用户在场景中，能够在场景布局模块中了解设备该放置的正确位置，能够在设备布线模块知道每个设备中的每条线路的链接目标在哪，更能够在任务编程模块中明白轨迹编程和 PLC 编程的内容和意义。

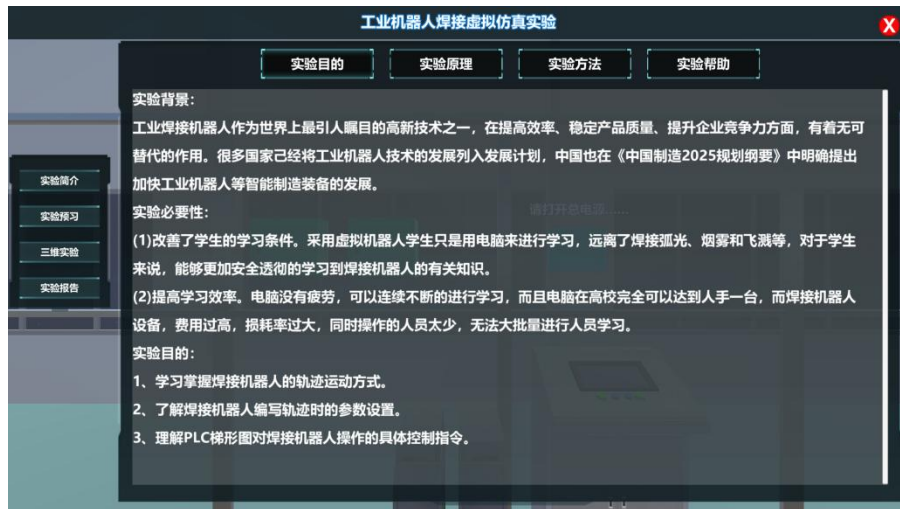
（2）学生交互性操作步骤说明：

1. 界面登录



2. 实验简介

查看实验目的、实验原理、实验方法和实验帮助。



3. 实验预习

通过预习模块了解机器人焊接相关的基础知识。



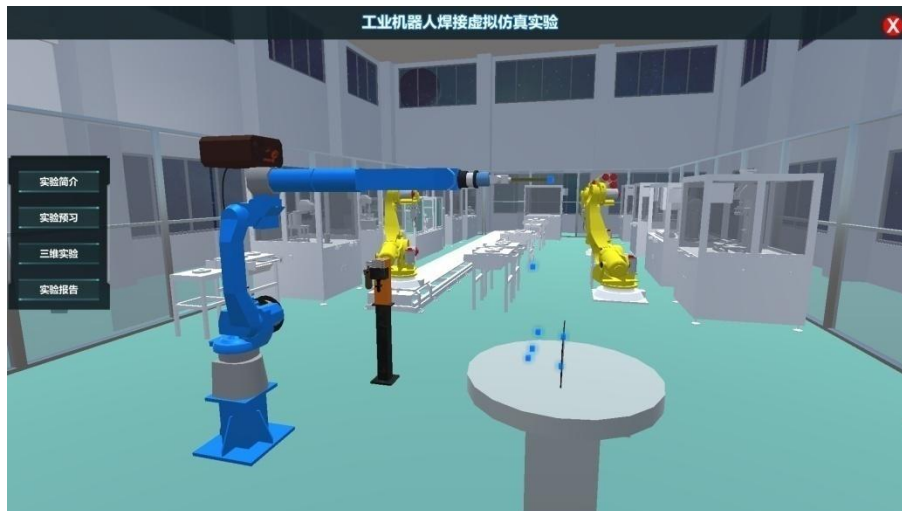
4. 三维实验-设备开机

进入场景后，首先根据文字提示点击高亮的总电源进行总电源打开操作，点击总电源后，机器人交互系统会进行开机操作，当开机进度条满之后会提示用户进行机器人焊接轨迹设定。



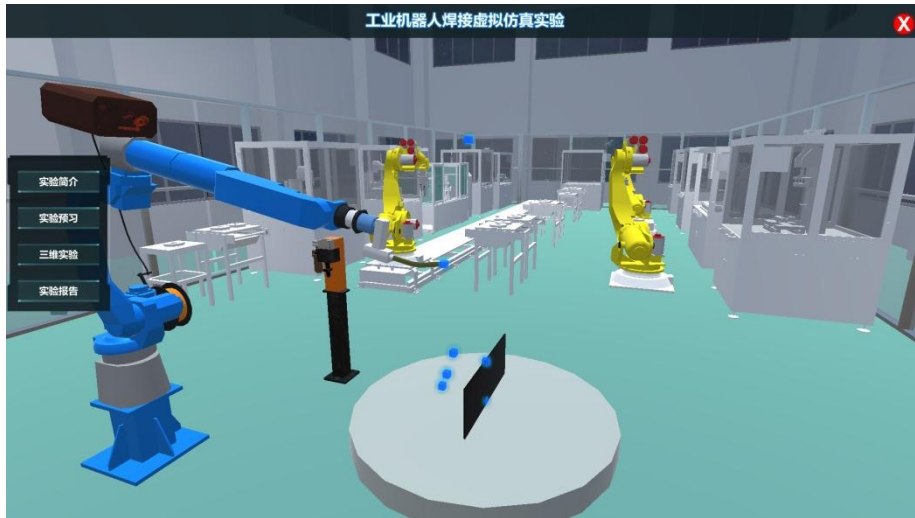
5. 轨迹设定

到达轨迹点设置步骤后会在需要操作的机器人旁边显示出需要选择的轨迹点，并且图示用户进行机器人焊接轨迹设定。



6. 第一层轨迹点设置

鼠标放置在轨迹点上会显示当前轨迹点名称，若要选取当前轨迹点，鼠标左键点击一下轨迹点即可。选取过第一个轨迹点之后，被选取的轨迹点会变为绿色高亮状态。

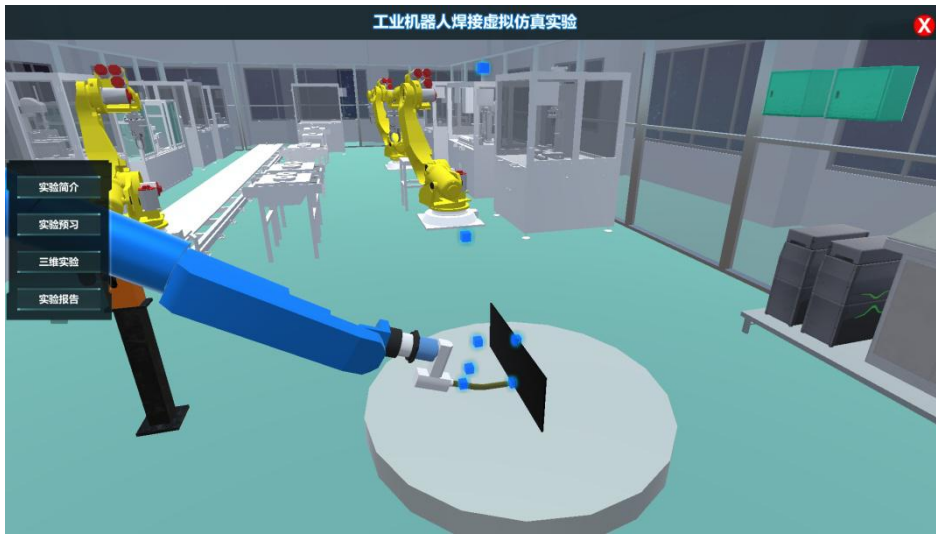


7. 第一层轨迹参数设置

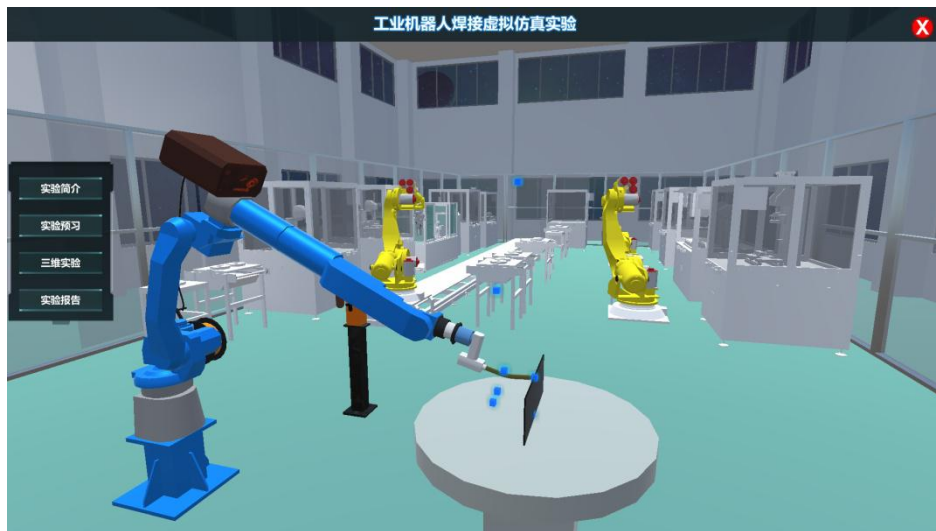
轨迹设置界面要在第一次完成轨迹点选取才可以进行焊接姿态设置。此时需要设置机器人的运动类型，焊炬姿态，定位类型等参数。底部会有当前选取的状态栏，第一个参数为当前选取运动类型，第二个参数为当前所选取的起始轨迹点名称，第三个参数为当前选取的焊炬姿态，第四个为当前选取的定位类型。



8. 第一层轨迹测试



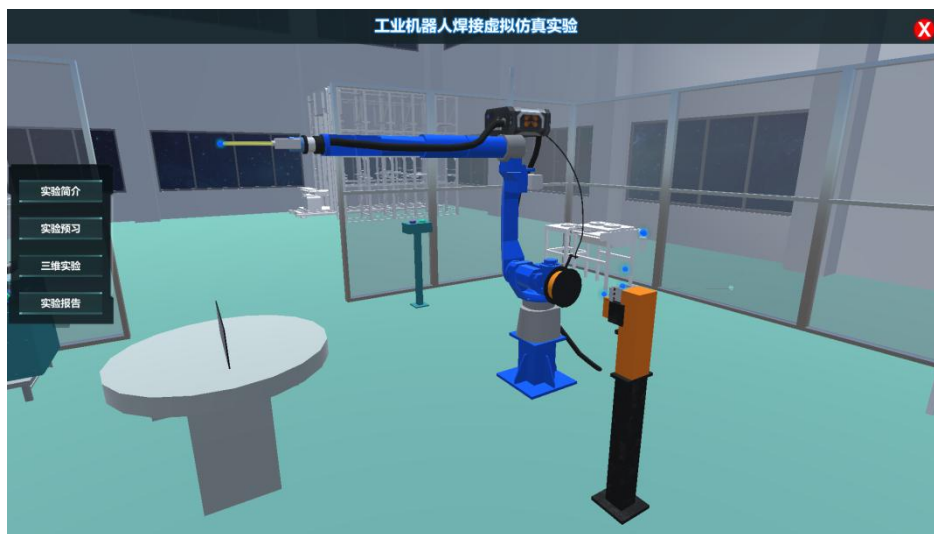
9. 第二层轨迹点设置



10. 第二层轨迹参数设置

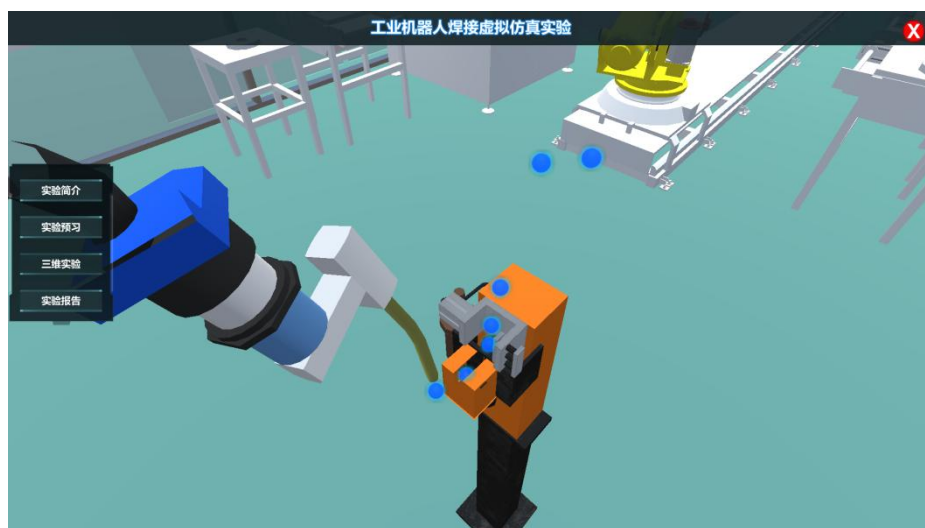


11. 第二层轨迹测试



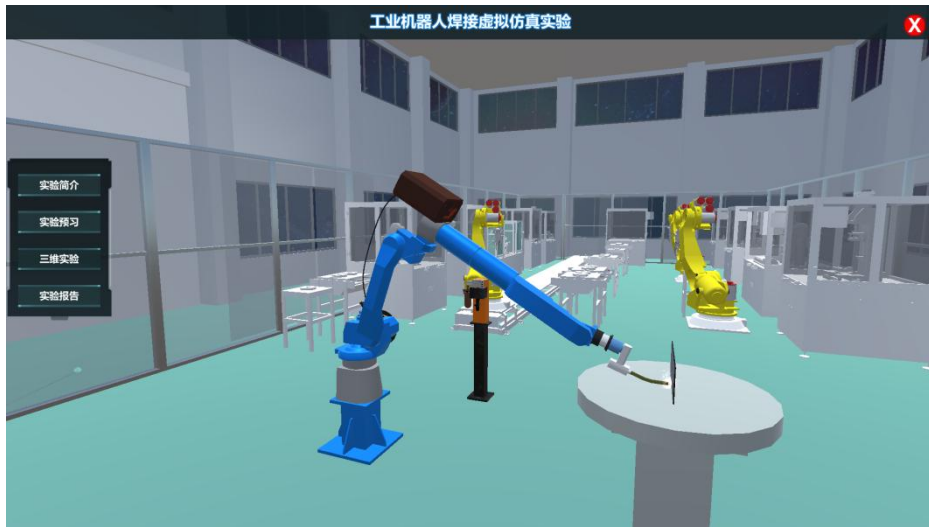
12. 清枪剪丝机器人编程

当焊接操作的焊接过程重播完成之后会进入清枪剪丝过程阶段，当清枪剪丝过程轨迹点选取结束后，也会进行一次清枪剪丝的过程重放，清枪剪丝过程重放结束后，会进入 PLC 编程阶段。



13. PLC 梯形图测试

PLC 编程完成后机器人将会把焊接和清枪剪丝都从头进行一遍，此次焊接将会显示焊接效果和焊接特效。



14. 实验评估报告



2-9 实验结果与结论要求

- (1) 是否记录每步实验结果：是否
- (2) 实验结果与结论要求：实验报告心得体会其他
- (3) 其他描述：

实验报告格式如下：

实验报告

实验者姓名：xxx

实验时常：xxxx

实验内容及说明：xxxxxxx

实验综合评分：xxxxxxx

实验结论：xxxxxx

实验详情见下表：

工业机器人焊接虚拟仿真实验报告

实验者姓名：

实验时常：

模块名称	实验详情	得分
轨迹点设置模块	该模块针对焊接机器人运动过程中的轨迹点位逻辑顺序。	
轨迹参数设置模块	该模块针对焊接机器人运动轨迹过程中的实验参数设置。	
PLC 编程模块	该模块中是针对 PLC 梯形图进行指令编程，通过完善梯形图来让实验流程能够完整的流转运行。	
实验预习模块	该模块是在进入实验后，对实验操作者进行实验中知识点的预习。	
实验总分		
实验结论		

2-10 考核要求

序号	模块名称	考核类型	得分
1	轨迹点设置模块	轨迹点位逻辑顺序（认知）	10
2	轨迹参数设置 模块	轨迹参数数值设置（任务）	10
3	PLC 编程模块	设置焊接过程中的指令参数（任务）	40
4	实验预习模块	实验项目中的重难点考核（考核）	40

2-11 面向学生要求

本项目在实现了校内实验资源共享的基础上，还将进一步依托“数字化网络教学平台”，将虚拟仿真实验从校内共享蔓延到省内乃至全国，为相关专业领域的兄弟院校（本、专、职）提供教学资源与技术指导。

面向学生的具体要求如下：

1、本科类院校学生

(1) 专业与年级要求

机自、机电、机器人等相关专业领域的大二以上学生。

(2) 基本知识和能力要求

掌握机械、自动控制、力学、计算机等相关领域所涉及的专业知识与技能。

2、高职高专类院校学生

(1) 专业与年级要求

机械设计、故障维修、机械加工等相关专业领域的大二以上学生。

(2) 基本知识和能力要求

掌握机械、自动控制、力学、计算机等相关领域所涉及的专业知识与技能。

3、中、小学学生

通过科普体验，培养孩子们的学习兴趣和一般认知能力。

2-12 实验项目应用及共享情况

- (1) 本校上线时间：
- (2) 已服务过的本校学生人数：
- (3) 是否纳入到教学计划：是否
(勾选“是”，请附所属课程教学大纲)
- (4) 是否面向社会提供服务：是否
- (5) 社会开放时间： ， 已服务人数：

3. 实验教学项目相关网络及安全要求描述

3-1 有效链接网址

<http://mooc1.chaoxing.com/course/205461632.html>

3-2 网络条件要求

- (1) 说明客户端到服务器的带宽要求（需提供测试带宽服务）
2m 带宽（不包含下载）
- (2) 说明能够支持的同时在线人数（需提供在线排队提示服务）
200 人

3-3 用户操作系统要求（如 Windows、Unix、IOS、Android 等）

- (1) 计算机操作系统和版本要求
Windows7 64 位及以上系统
- (2) 其他计算终端操作系统和版本要求
无
- (3) 支持移动端：是否

3-4 用户非操作系统软件配置要求（如浏览器、特定软件等）

(1) 需要特定插件 是 否

（勾选“是”，请填写） 插件名称 插件容量

下载链接

(2) 其他计算终端非操作系统软件配置要求（需说明是否可提供相关软件下载服务）

3-5 用户硬件配置要求（如主频、内存、显存、存储容量等）

(1) 计算机硬件配置要求

I5 以上处理器，3.0GHz 以上支持 DX9 (shader model 3.0) 或 DX11 (feature level 9.3) 的显卡，显存 2GB 以上。8G 以上内存，30G 可用磁盘空间。

(2) 其他计算终端硬件配置要求

3-6 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等）

(1) 计算机特殊外置硬件要求

无

(2) 其他计算终端特殊外置硬件要求


无

3-7 网络安全

(1) 项目系统是否完成国家信息安全等级保护 是 否

（勾选“是”，请填写） 级

4. 实验教学项目技术架构及主要研发技术

指标	内容
系统架构图及简要说明	 <p>模型层：管理虚拟仿真实验过程中所需的模型数据，包含环境场景模型以及设备机械模型。</p> <p>仿真逻辑层：完成交互过程中的摄像机管</p>

	<p>理（视角旋转、视角移动），通过与鼠标键盘事件的交互完成拟真。事件触发模型动画、ui 显示、流程跳转等。</p> <p>业务逻辑层：整体实验的文字、图片、交互内容的管理。</p> <p>交互层：绑定外设（鼠标、键盘）的执行事件，完成通过设备控制交互内容的信息传递过程。</p>	
实验教 学项目	<p>开发技术</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>VR <input type="checkbox"/>AR <input type="checkbox"/>MR <input checked="" type="checkbox"/>3D 仿真 <input type="checkbox"/>二维动画</p> <p><input type="checkbox"/>HTML5</p> <p>其他</p>
	<p>开发工具</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>Unity3D <input checked="" type="checkbox"/>3D Studio Max</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>Maya <input type="checkbox"/>ZBrush <input type="checkbox"/>SketchUp</p> <p><input type="checkbox"/>Adobe Flash <input type="checkbox"/>Unreal Development Kit</p> <p><input type="checkbox"/>Animate CC <input type="checkbox"/>Blender <input checked="" type="checkbox"/>Visual Studio</p> <p><input type="checkbox"/>其他</p>
	<p>运行环境</p>	<p>服务器</p> <p>CPU <u>4</u>核、内存 <u>16GB</u>、磁盘 <u>40 GB</u>、 显存 <u>1 GB</u>、GPU 型号 <u>Intel Xeon(Skylake) Platinum 8163</u></p> <p>操作系统</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>Windows Server <input type="checkbox"/>Linux <input type="checkbox"/>其他具体版本</p> <p>数据库</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>Mysql <input type="checkbox"/>SQL Server <input type="checkbox"/>Oracle</p> <p>其他</p> <p>备注说明 <u>(需要其他硬件设备或服务器数量多于 1 台时请说明)</u></p>
	<p>项目品质（如：单场景模型总面数、贴图分辨率、每帧渲染次数、动作反馈时间、显示刷新率、分辨率等）</p>	<p>单场景模型总面数：10000 面。</p> <p>贴图分辨率：1024*1024</p> <p>每帧渲染次数：60FPS</p> <p>显示刷新率：60Hz</p> <p>分辨率：1920*1080</p>

5. 实验教学项目特色

(体现虚拟仿真实验教学项目建设的必要性及先进性、教学方式方法、评价体系及对传统教学的延伸与拓展等方面的特色情况介绍。)

(1) 实验方案设计思路:

信息技术与实验教学深度融合，构建了完善的信息化实验教学体系。建立具有工业机器人应用教学特点的信息化教学管理共享平台，包括虚拟仿真实验项目的中心门户网站、实验前期的理论学习和软件操作学习、实验结果的考核与统计以及数字化资源管理等子模块。本项目以应用型人才培养为核心，坚持“虚实结合”的建设原则，构建了完备的信息化实验教学体系，提高了实验教学的管理效率和教学效果。

(2) 教学方法创新:

虚拟现实 (VR) 技术、现代仿真技术、视频教学平台技术等在教学体系的深度应用。借助 VR 技术所具有的沉浸感、交互性、想象性，为学习构建了具有三维立体视觉和身临其境感受的实验教学环境；根据现代工业的发展趋势，将现代仿真技术应用于实验教学，通过建立完备的仿真模型和技术文件数据库，为学生提供充足的模型储备和技术指导；利用视频教学平台技术，将实验教学从课堂教学模式转化为线上教学模式，从多个视角展示实验教学的完整过程，并支持学生在线学习与回看查找，极大地提高了学生的学习质量与效率。

(3) 评价体系创新:

基于项目式教学法，实现了教学—科研—应用相结合的互助型体系建设。项目采用教学—科研—应用相互促进的方式进行项目体系的构建和实验队伍的建设。以实际项目为载体，在开展实验教学的同时，积极开展科学研究和校企合作。通过跟随现代工业的发展进程，以前沿应用为目标、以教学改革为手段，选取典型的企业案例，通过实操工业级软硬件设备，培养与企业和社会需求相一致的应用型专门人才。

(4) 对传统教学的延伸与拓展:

以学生为核心的自主探究性学习，促进了学生“双创”能力的培养。本项目在进行实验教学的同时，尤为注重对于学生自主学习能力的培养，设置了多个学生自主设计的环节，例如机器人、焊枪的造型是、焊装夹具的设计、焊接工艺的选择等。学生在实际操作过程中可以自己动手根据实验任务要求选用实验工具，自主设计并完成机器人的各项指令与操作，极大地调动了学生的积极性与能动性，同时促进了学生“双创”能力的培养。

6. 实验教学项目持续建设服务计划

(本实验教学项目今后 5 年继续向高校和社会开放服务计划及预计服务人数)

(1) 项目持续建设与服务计划:

为能够更好的提升学生的实验操作效果,接下来会进一步改进有关机器人相关的内容到项目中来,增加更多的模块与不同的机器人焊接情况,让学生能够在虚拟实验中学习到更到的内容,提高学生的学习乐趣。

(2) 面向高校的教学推广应用计划:

一方面,可以结合学校内的公选课程,让校内更多学生能够接触到,充分发挥机器人仿真实验和虚拟实验趣味性强的优势,在全校更大的学生群体中普及和推广工业机器人技术和知识。

(3) 面向社会的推广应用计划:

工业焊接机器人是一个极其能够展现现代科学技术的平台,机器人知识的普及和推广在现今社会中有着强烈的社会需求。我们通过虚拟现实将机器人技术和课本知识相结合,能够更好的为机器人知识的普及打下基础。

7. 知识产权

软件著作权登记情况	
软件著作权登记情况	<input type="checkbox"/> 已登记 <input checked="" type="checkbox"/> 未登记
完成软件著作权登记的,需填写以下内容	
软件名称	
是否与项目名称一致	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
著作权人	
权利范围	
登记号	

8. 诚信承诺

本人承诺：所申报的实验教学设计具有原创性，项目所属学校对本实验项目内容（包括但不限于实验软件、操作系统、教学视频、教学课件、辅助参考资料、实验操作手册、实验案例、测验试题、实验报告、答疑、网页宣传图片文字等组成本实验项目的一切资源）享有著作权，保证所申报的项目或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

本人已认真填写、检查申报材料，保证内容真实、准确、有效。

实验教学项目负责人（签字）：

年 月 日

9. 附件材料清单

1. 政治审查意见（必须提供）

（本校党委须对项目团队成员情况进行审查，并对项目内容的政治导向进行把关，确保项目正确的政治方向、价值取向。须由学校党委盖章。无统一格式要求。）

2. 校外评价意见（可选提供）

（评价意见作为项目有关学术水平、项目质量、应用效果等某一方面的佐证性材料或补充材料，可由项目应用高校或社会应用机构等出具。评价意见须经相关单位盖章，以1份为宜，不得超过2份。无统一格式要求。）

10 申报学校承诺意见

本学校已按照申报要求对申报的虚拟仿真实验教学项目在校内进行公示，并审核实验教学项目的内容符合申报要求和注意事项、符合相关法律法规和教学纪律要求等。经评审评价，现择优申报。

本虚拟仿真实验教学项目如果被认定为“浙江省虚拟仿真实验教学项目”，学校将严格贯彻省教育厅的要求，承诺将监督和保障该实验教学项目面向高校和社会开放，并提供教学服务不少于5年，支持和监督教学服务团队对实验教学项目进行持续改进完善和服务。

（其他需要说明的意见。）

主管校领导（签字）：

（学校公章）

年 月 日