

浙江省“十三五”高校虚拟仿真实验教学项目申报

智能焊接虚拟仿真实验

学校名称：衢州学院
项目负责：张剑慈
申报时间：2019年11月

目 录



教学服务团队介绍



实验教学项目概述



网络及安全要求



技术架构及主要研发技术



实验教学项目特色



持续建设服务计划



PART 01

教学服务团队介绍

- 项目负责人介绍

教学服务团队介绍

项目负责人



职务职称介绍

张剑慈 教授，衢州学院创业学院副院长



教学研究情况 (主持项目)

1. 第三届浙江省高校教师自制多媒体教育软件一等奖(排名第一)“化工设备”教育软件
2. 衢州市科技进步三等奖(排名第一)“化工机械职工教育多媒体辅助软件”
3. 浙江省高职高专专业带头人(机械设计与制造)



学术研究情况 (近五年来承担的学术研究)

1. “可调式液压限时阀”，发明专利ZL201510063469.4，国家专利局，排名第一，2016.08
2. “一种双位液控冲压机” 实用新型ZL 2013 2 0323469.x，国家专利局，排名第一，2014.02.
3. “一种多功能液压助力剪” “实用新型ZL2017 2 0437475.6国家专利局，排名第一，2018.02
4. 浙江省自然科学基金项目：“多级离心泵启停暂态过程的瞬变流机理研究”（LY14E090011），排名第二，2014.01-2016.12





PART 02

实验教学项目概述

- 实验目的
- 实验原理与知识点
- 实验教学方法
- 实验结果、结论与考核
- 面向学生、应用与共享

实验教学项目概述

实验目的



焊接是一种重要的金属机械加工工艺方法，其作业过程中产生的火花、有害气体、有害光线、噪音容易导致烧伤、触电、中毒、缺氧甚至火灾或爆炸等一系列安全隐患，随着自动化加工及智能制造技术的进步，智能焊接已经逐渐取代了人的现场作业，逐渐提高了作业效率，减少了安全隐患。智能焊机虚拟仿真实验旨在提高学生在焊接方面的综合素质，着重使学生掌握焊接作业所必备的专业知识和基本技能，

实验教学项目概述

实验目的



知识教学目标

1. 理解和掌握焊接工艺的基本理论知识；
2. 通过上机操作，熟悉智能虚拟仿真软件系统的交互界面；
3. 通过虚拟焊接工艺操作训练，理解二氧化碳气体保护焊角接接头平焊的焊接原理；
4. 掌握二氧化碳气体保护焊角接接头平焊的工艺技巧，熟练学会二氧化碳气体保护焊的操作技能；
5. 了解焊接机械人的结构及组成，理解机器人焊接的工作原理，熟悉机器人焊接的工作过程；



能力培养目标

1. 获得二氧化碳气体保护焊理论知识的运用能力；
2. 掌握焊接工艺分析与焊路设计能力；
3. 熟悉和掌握手工角接接头平焊工艺的操作技巧；
4. 获得分析问题和解决问题的能力，培养综合实践能力。



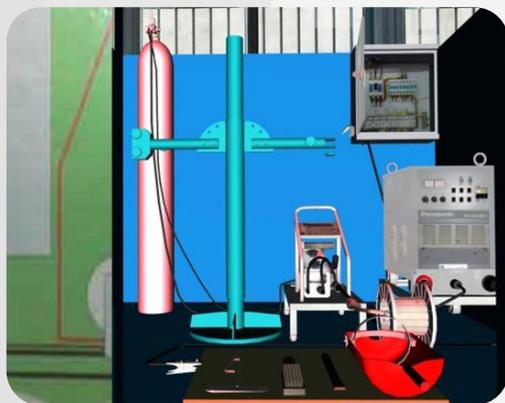
思想教育目标

1. 能自觉爱护仪器设备；
2. 树立科学、严谨、勤奋的学风；
3. 养成良好的职业道德观念。

实验教学项目概述

实验原理与知识点

实验采用手工焊接加焊接机器人的虚拟仿真形式，手工焊接通过学生操纵计算机鼠标对虚拟试件进行手工焊接，软件通对应的设置效果进行高仿真呈现，使得学生通过虚拟仿真系统无损耗，无危害，可重复的进行焊接工艺训练，体验现实效果。焊接机器人的运动及控制采用真实的操作界面和逼真的视觉影像，给学生如临现场的真实体验。



CO₂气体保护焊及角接接头焊理论



角接接头焊焊接工艺



CO₂保护焊工艺参数的选择

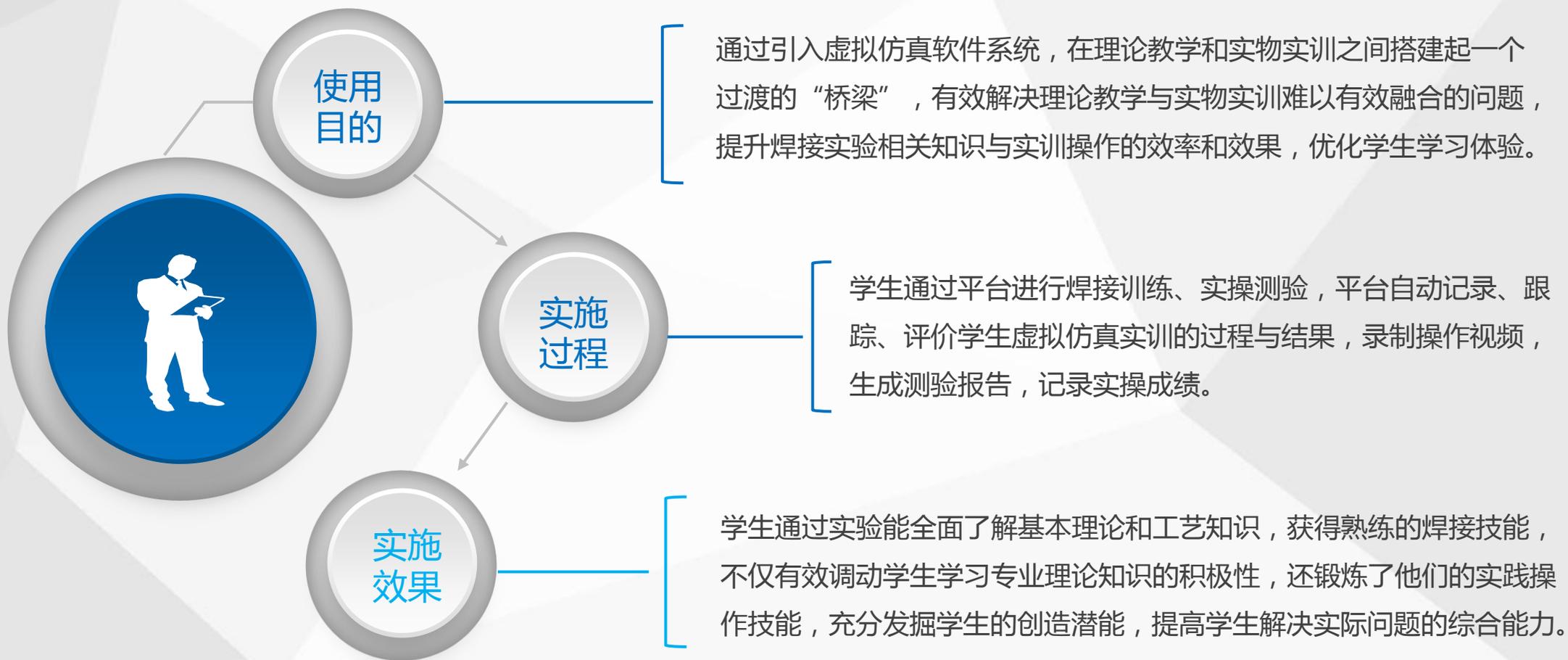


焊接机器人的结构、工作原理



实验教学项目概述

实验教学方法



实验教学项目概述

实验结果、结论与考核

- 虚拟仿真系统将会记录每步实验结果
- 实验结果与结论要求：实验报告
- 考核方式：在实验过程中有治学态度、理论水平、实践技能、实验报告四个考核环节，保证考核覆盖到实验课前、课中和课后，其中实践技能包括二氧化碳气体保护焊实操测验和焊接机器人的实操测验。

治学态度

10%

理论水平

30%

实验技能

50%

实验报告

10%

实验教学项目概述

面向学生、应用与共享

面向学生要求

专业与年级要求

机械工程专业二年级

基本知识和能力要求

具备CO₂气体保护焊及角接头焊的理论知识，对焊接设备的选型和焊接工艺参数的选择方法等已经学习和掌握。

&

应用及共享情况

本校上线时间

2020年6月

纳入教学计划

面向社会服务

社会开放时间：2020年6月



PART 03

网络及安全要求

- 链接和网络要求
- 操作系统和硬件配置

网络及安全要求

链接和网络要求



<http://cyxy.qzc.edu.cn/main.htm>

内网带宽100M以上，外网带宽100M以上。

带宽
要求

在线
人数

目前加密狗控制的并发响应数量是100个，人数过多时有排队提示，显示当前正在排队人数。

网络及安全要求

操作系统和硬件配置

计算机操作系统和版本要求服务端配置：

windows server 2008 R2 (集群环境使用Centos 6.7)。

计算机硬件配置要求

CPU: intel core i5(4代)2.5GHZ及以上

内存: 4G

硬盘: 不低于500G。

显卡: 要求独立显卡, GTX650以上, 显存2G

(建议用NVIDIA安装最新版本显卡驱动)



其他计算终端操作系统和版本要求客户端配置：

支持win7、win8、win10系统

客户端要求

IE9.0版本以上/360/qq/遨游 等IE内核模式浏览器



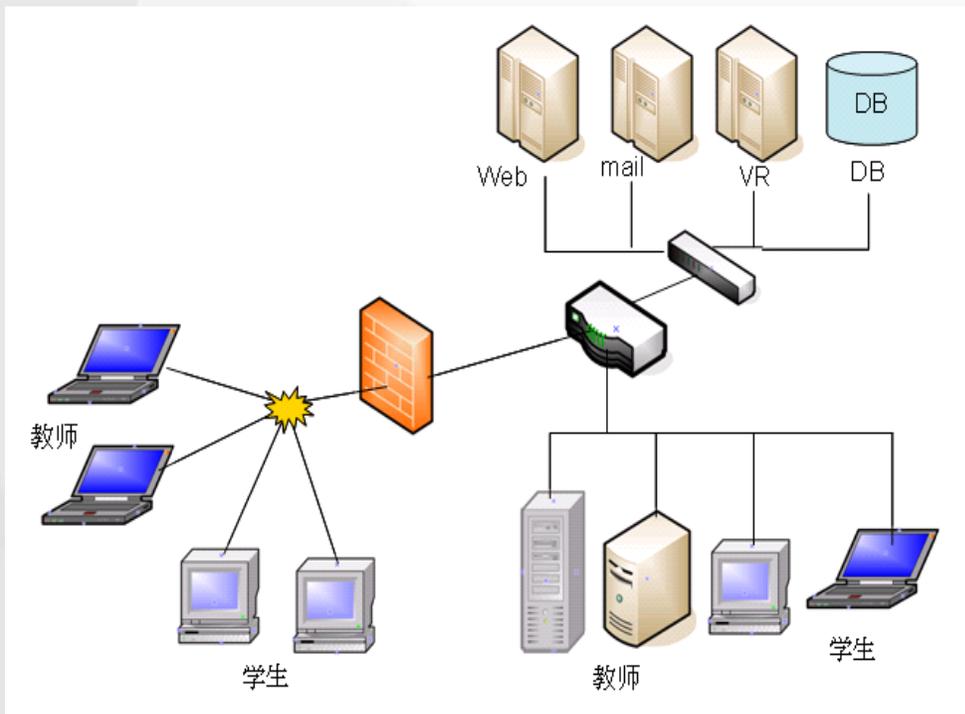
PART 04

技术架构及主要研发技术

- 系统架构
- 教学项目和管理平台

技术架构及主要研发技术

系统架构



采用LAMP（Linux- Apache-MySQL-PHP）网站架构。平台采用B/S模式(Browser/Server，浏览器/服务器模式)，基于校园网/英特网实现。客户端软件分PC端通过网页浏览器浏览平台，安装相应的插件即可互动操作；服务端采用apache+数据库使用mysql实现，采用php语言实现web逻辑功能。

成功经验总结

教学项目和管理平台

教学项目开发技术

3D仿真、VR技术、动画技术、
WebGL技术、OpenGL技术



管理平台开发语言

C、C++，java，php，javascript，html+css
Object-C，VRML，C#，shell，sql，
ActionScript

教学项目开发工具

Microsoft Visual Studio 2010
notepad++、Zend Studio、EditPlus、
Eclipse、Adobe Flash CS6/PhotoShop
Web3DEditor、Onesoft3DEngine SDK



管理平台开发工具

Microsoft Visual Studio
2010/notepad++/Zend
Studio/EditPlus/Eclipse/Adobe
Flash CS6/PhotoShop

教学项目品质

场景总面数：124160
贴图分辨率：512*512
每帧渲染次数：25~60
显示刷新率：60
动作反馈时间：0.05s



管理平台采用的数据库

Mycat-1.4+Mysql-5.1.73





PART 05

实验教学项目特色

- 实验方案设计思路
- 教学方法创新
- 评价体系创新
- 延伸与拓展

实验教学项目特色



《教学方法创新》

实验采用人机交互的直观实验法，利用年轻人猎奇的心理教学中，提倡学生自主、合作、探究地完成实验项目，对学生展开综合性教学与评价。



《延伸与拓展》

本实验可作为等传统教学的补充，线上线下实现互动，也可单独作为焊接机器人加工技术的课程开设，与现有松下焊接机器人配合，实现虚实结合。

《实验方案设计思路》

- ①紧跟国家战略发展需求，理念先进，信息技术与实验教学项目深度融合
- ②问题导向，以学生为中心，实验教学内容详实适宜



《评价体系创新》

评价体系既有理论与实践、环节与综合兼顾的整体性，又有学生对考核评价时间与次数可选择的灵活性。考核方式包括治学态度、理论水平、实践技能、实验报告，





PART 06

持续建设服务计划

- 项目持续建设与服务计划
- 面向高校的教学推广应用计划
- 面向社会的推广应用计划

持续建设服务计划



项目持续建设与服务计划

扩充其它工种的虚拟仿真实验平台，完善工艺过程仿真教学；在全校范围内乃至跨校重组优化、构建“跨越式共享”学科大基地。



面向高校的教学推广应用计划

满足更多课程需求，满足更多本科专业发展需求，满足企业、公司对焊接培训的需求，供远程用户登录系统操作仿真实验。使更多人数受益。



面向社会的推广应用计划

与校内外及国内外兄弟院校机械专业、相关研究机构和实验室进行仿真实验项目建设思路、经验交流，和成果资源共享。还将综合应用更多技术手段，增强智能焊接的虚拟仿真效果，提高虚拟仿真项目对实际焊接技术的仿真精度。

谢 谢 观 赏

敬请各位专家批评指正！