

附件 8

浙江省“十三五”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	工厂供电倒闸操作 3D 仿真设计
所 属 课 程 名 称	工厂供电
所 属 专 业 代 码	080601
实验 教 学 项 目 负 责 人 姓 名	姜春娣
实验 教 学 项 目 负 责 人 电 话	18606818998
有 效 链 接 网 址	https://mooc1-2.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=205552856&clazzid=11171127&ut=t&enc=d4e1f1eaaa5942e721134cb562e3cf2b&cpi=9979633&openc=

浙江省教育厅 制

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（2012 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	姜春娣	性别	女	出生年月	197907
学历	研究生	学位	硕士	电 话	05708026558
专业技术职务	副教授	行政职务	/	手 机	18606818998
院 系	电气与信息工程学院			电子邮箱	Cat6488@163.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. 教学研究课题</p> <p>1)精品在线开放课程(ZXKC201907)，衢州学院，2019.07-2020.07</p> <p>2)“中国制造 2025”背景下面向“两化融合”的自动化专业课程体系改革与实践(jxcgpy201704)，衢州学院教学成果奖培育项目，2017.09-2019.09</p> <p>3)电能与现代生活(SPGKK201303),衢州学院精品视频公开课，2013.05-2016.05</p> <p>4)基于“FH”思想的《工厂供电》课程教学改革与研究(JG201116)，衢州学院教学改革项目，2011.11-2013.11</p> <p>5)《工厂供电》课程模块化教学改革(JG08003)，衢州学院教学改革项目，2008.06-2010.06</p> <p>2. 教学研究论文</p> <p>1)姜春娣,王梦文,叶虹.“两化融合”背景下自动化专业实践课程体系构建探索.南方农机,2019,50(20):71-73</p> <p>2)姜春娣,王梦文,吕梅蕾等.面向“两化融合”的应用型本科院校自动化专业课程体系改革与实践.佳木斯大学社会科学学报,2017,35(5):184-189</p> <p>3)Chundi Jiang,Mengwen Wang,MeileiLv.the curriculum reform of power plant based on “integration of information and industrialization”.Journal of computing and electronic information management,2017,4(2):163-171</p> <p>4)姜春娣,吕梅蕾.基于“FH”思想的工厂供电课程教学改革.Scientific journal of education technology,2012,2(3):32-36</p>					

5)姜春娣(副主编).工厂供电技术,天津大学出版社,2009.01

6)姜春娣(副主编).供配电技术项目教程(浙江省重点规划教材),清华大学出版社,2017.07

7)姜春娣(主编).供配电技术(浙江省重点规划教材),清华大学出版社,2014.11

3. 教学表彰

1)《电能与现代生活》精品视频公开课,浙江省高校教师教育技术成果三等奖,浙江省教育技术中心,2015.11

2)《工厂供电》课程网上辅导学习系统开发,衢州学院校级大学生科研项目研究成果一等奖(指导教师),2009.03

3)衢州学院青年教师教学技能比赛三等奖,2014.06

4)自动化类学生创新实践能力培养校企合作教学团队,2017

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);在国内外公开发行人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)

1. 科研项目

1)微电网在线监测及故障诊断系统设计及应用研究(2017C31126),浙江省科技厅公益项目,2017.03-2019.03,1/6

2)多传感器信息融合在TP2铜管成形中的应用研究(Y201329552),浙江省教育厅,2013.04-2015.04,1/6

3)基于ZigBee技术的光伏微电网在线监测及故障诊断研究(2016Y015),衢州市科技局,2016.09-2018.06,1/6

4)国家公园建设对开化服务行业用电量影响的研究,衢州光明电力设计有限公司开化分公司,2016.06-2016.11,1/10

5)电网项目节点管控系统技术研究,衢州供电公司,2017.11-2018.06,1/4

2. 发表论文

1)Nonlocal means two dimensional Histogram-Based image segmentation via minimizing relative entropy,Entropy,2018,20(10),1/5(SCI 检索)

2)Forming Quality Forecasting for Inner Threads Copper Tubes Based on Neural Network,NeuroQuantology,2018,16(6),1/1

3)智能电网中一种新的数据调度算法研究,科技通报,2018,34(10),2/3

4)多传感器信息融合在 TP2 铜管成形中的应用,中国化工贸易,2015,7(32),1/2

5)基于小波奇异熵和 SOM 神经网络的微电网系统故障诊断,山东大学学报(工学版),2017,47(5),3/3

3. 学术表彰/奖励

1)衢州市 115 人才第三层次,“115 人才工程”联席会议办公室, 2014

2)中青年学术骨干教师培养人选, 衢州学院, 2013

3)衢州学院 2017-2018 学年突出贡献奖(团队) (8/8), 衢州学院, 2018

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	王海伦	衢州学院	副教授	副院长	评价体系	
2	王梦文	衢州学院	教授	/	教学方法	
3	吕梅蕾	衢州学院	教授	书记	教学方式设计	
4	叶虹	衢州学院	副教授	系主任	实验方案设计	
5	江永忠	巨化集团信息技术有限公司	教授级高工	/	岗位职责	

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	许萌	上海曼恒数字技术股份有限公司	工程师	项目经理		软件环境开发
2	王勇	上海曼恒数字技术股份有限公司	工程师	技术经理		硬件框架开发
3	黄智	上海曼恒数字技术股份有限公司	工程师	技术经理		技术开发

项目团队总人数：9（人） 高校人员数量：6（人） 企业人员数量：3（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

工厂供电倒闸操作 3D 仿真设计

2-2 实验目的

为了实现系统规定的运行方式、故障处理等，对现场断路器、隔离开关等设备进行分闸或合闸操作。在当前的工厂供电倒闸操作实验教学中，由于仪器设备成本高、占用空间大，实物实训受条件等限制无法实现；同时，倒闸操作电压等级高，实物实训具有很大的危险性，使得学生与设备的安全性无法保证，老师也无法在课上照顾到所有学生进行实验，因此实物倒闸操作实验很难展开。

采用 3D 仿真技术，以“理、虚、实”一体化的教学方式，构建具有高度真实感、直观性和精确性虚拟仿真实验场景，使学生进入虚拟场景，根据实验要求，自行设计并完成实验，锻炼学生独立构思和设计能力，激发学习兴趣，提高对实物的感性认识，实现理论与实践教学的密切结合，同时尽可能减少实验成本和潜在危害。具体实验目的如下：

1)利用 MCGS 仿真软件，学生自主设计系统方案，并能够利用软件自带功能进行系统方案验证；

2)通过初步验证的设计方案，利用虚拟仿真平台设备库，学生能搭建系统 3D 模型，掌握断路器、隔离开关等设备的安装方法、使用功能；

3)利用虚拟仿真平台加深了职业场景体验，提高学生学习主动性，激发学生学习兴趣，锻炼学生独立构思和设计能力。

2-3 实验课时

(1)实验所属课程所占课时：64

(2)该实验项目所占课时：2

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）

1.实验原理

倒闸操作是配电所值班人员的一项经常性、复杂而细致的工作，稍有疏忽或差错将的造成严重事故，带来难以挽回的损失。

倒闸操作核心要素仿真度要求：

(1)变配电所现场一次、二次设备要有明显的标志，包括命名、编号、铭牌、转动方向、切换位置的指示及区别电气相别的颜色等。

(2)现场设备标志和运行方式符合一次系统模拟图，继电保护和二次设备应

该有二次回路的原理图和展开图。

(3)具有合格的操作工具、安全用具和安全设施模拟

2.知识点：共 2 个

(1)隔离开关操作

操作隔离开关时，绝对不允许带负荷拉闸或合闸。因此操作隔离开关前，一定要检查断路器所处的状态。为了在发生错误操作时能缩小事故范围，避免人为扩大事故，停电时应先拉线路侧隔离开关，送电时应先合母线侧隔离开关，以防停电时出现断路器尚未断开电源而先拉隔离开关，造成带负荷拉隔离开关；或断路器虽已断开，但在操作隔离开关时由于走错间隔而错拉不应停电的设备。

(2)变压器倒闸操作

变压器送电操作顺序：送电时，先送电源侧，后送负荷侧；停电时操作顺序与此相反。

由于变压器主保护和后备保护大部分装在电源侧，送电时，先送电源，在变压器有故障的情况下，变压器的保护动作，断路器跳闸切除故障，便于按送电范围检查、判断及处理故障；送电时，若先送负荷侧，在变压器有故障的情况下，对小容量变压器，其主保护和后备保护均装在电源侧，此时保护拒动，将造成越级跳闸或扩大停电范围。对大容量变压器，均装有差动保护，无论从哪一侧送电，变压器故障均在其保护范围内，但大容量变压器的后备保护均装在电源侧，为取得后备保护，仍然按照先送电源侧，后送负荷侧为好。停电时，先停负荷侧，在负荷侧为多电源的情况下，可避免变压器反充电；反之，将会造成变压器反充电，并增加其他变压器的负担。

若是中性点接地的变压器，变压器的投入或停用，均应先合上各侧中性点接地隔离开关。变压器在充电状态，其中性点隔离开关应合上。

合上中性点接地隔离开关的目的是：1)防止单相接地产生过电压和避免产生某些操作过电压，保护变压器绕组不致因过电压而损坏；2)中性点接地隔离开关合上后，若发生单相接地时，有接地故障电流流过变压器，使变压器差动保护和零序电流保护动作，将故障切除。如果变压器处于充电状态，中性点接地隔离开关也应在合闸位置。

两台变压器并联运行，在倒换中性点接地隔离开关时，应先合上中性点未接地的接地隔离开关，再拉开另一台变压器中性点接地的隔离开关，并将零序电流保护切换至中性点接地的变压器上。

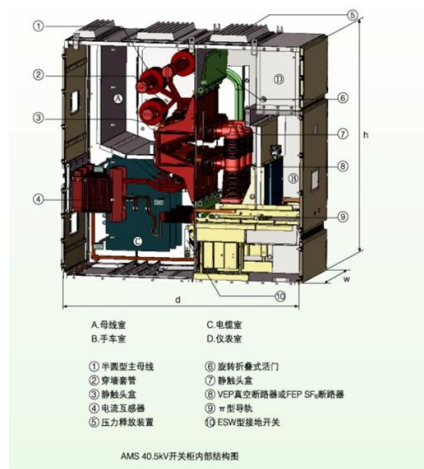
<p>变压器分接开关的切换。无载分接开关的切换应在变压器停电状态下进行，分接开关切换后，必须用欧姆表测量分接开关接触电阻合格后，变压器方可送电。有载分接开关在变压器带负荷状态下，可手动或电动改变分接头位置，但应防止连续调整。</p>
<p>2-5 实验仪器设备（装置或软件等）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.THSPCG-2 型工厂供电综合自动化实训系统 2.工厂供电倒闸操作 3D 虚拟系统(Unity3D+3D Studio Max) 3. MCGS 仿真环境
<p>2-6 实验材料（或预设参数等）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.装有虚拟仿真软件的计算机设备(包含学生、管理教师和指导教师等机位) 2.倒闸操作工具 3.倒闸操作“六要、七禁、八步”操作过程设置
<p>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）</p> <p>1.使用目的</p> <p>引入虚拟仿真倒闸操作系统，在理论教学和实物实训之间搭建起一个过渡的“桥梁”，有效解决理论教学与实物实训难以有效融合的问题，提升倒闸操作实验相关知识与实训操作的效率和效果，优化学生的学习体验，尽可能做到“以虚补实、能实不虚”。</p> <p>学生可以利用虚拟仿真系统中提供的电气设备库搭建电力系统模型，根据任务进行系统主接线图的绘制、操作票填写、实验数据生成等，实现倒闸操作过程的全流程再现和教学效果的“形成性评价”，使教学资源更生动、教学活动更丰富、教学管理更高效、教学评估更科学准确，充分体现教育信息化的应用。</p> <p>2.实施过程</p> <p>(1)学生进入虚拟仿真系统学习相关数字化资料如微课、视频、文献等，获得相应分值才能进入后续环节；(2)学生根据实验要求以及虚拟实验仿真系统提供的设备，自行设计电力系统，并利用 MCGS 软件绘制电力系统主接线图；(3)按照规定的系统运行方式，填写操作票；(4)根据操作票内容，进行虚拟仿真倒闸。</p> <p>3.实施效果</p> <p>通过“理、虚、实”一体化教学方式，“以虚补实、能实不虚”的利用虚拟仿真实验系统进行倒闸操作实验，不仅大幅度提高理论与实验教学的效果，提</p>

高学生对倒闸操作过程的认识，牢记倒闸操作要点，而且能保证学生操作正确、规范，大幅度提高实验正确性与效率，同时虚拟仿真系统可以监控学生的操作痕迹，根据学生操作票填写规范性、操作步骤正确性、操作要点规范性等进行形成性评价，很好的弥补传统实验教学方法、教学资源、教学设备、流程等方面的不足。

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)倒闸操作设备认知

利用虚拟仿真倒闸操作环节，促进学生对倒闸操作开关柜、断路器、隔离开关等一系列部件名称和功能的认识，如图 1 所示。



整体是由柜体和中置式可抽出部分（即手车）两大部分组成。开关柜的主要电气元件都有其独立的隔室，即：手车室、母线室、电缆室、仪表室。具有架空进出线、电缆进出线及其他功能方案，经排列、组合后能满足各种方案形式的配电装置的需求。

图 1 倒闸操作设备认知

(2)倒闸操作系统模型制作

根据任务要求，学生设计出系统方案，利用虚拟仿真系统提供的设备库，建立电力系统模型。模型可以根据系统任务选择不同电压等级、不同电力线路的倒闸操作，具体如图 2 所示。

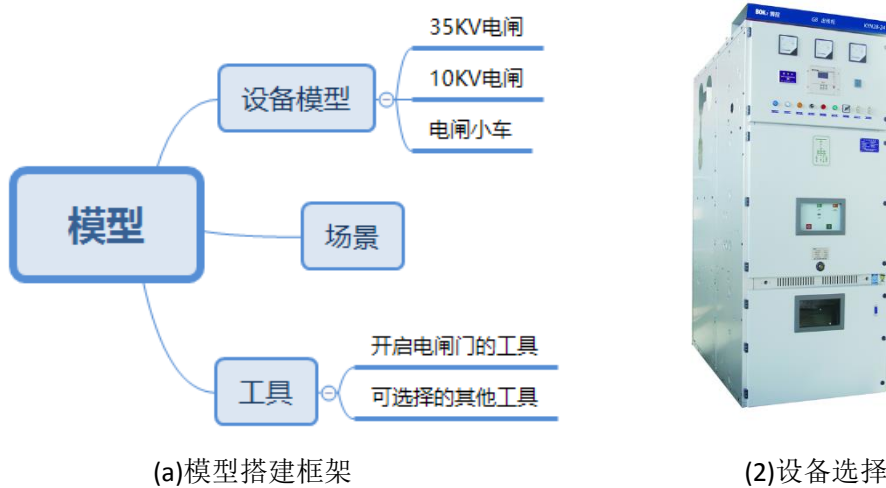


图 2 倒闸操作系统模型搭建

(3)利用 MCGS 软件绘制所建电力系统模型主接线图

虚拟仿真实验系统配置学生机位、指导教师机位和管理教师机位，每个机位的计算机均连接虚拟仿真实验教学中心内部局域网，学生通过网络可以使用相应的教学资源，完成规定的系统设计，利用软件自带分析功能完善自己的设计，具体如图 3 所示。

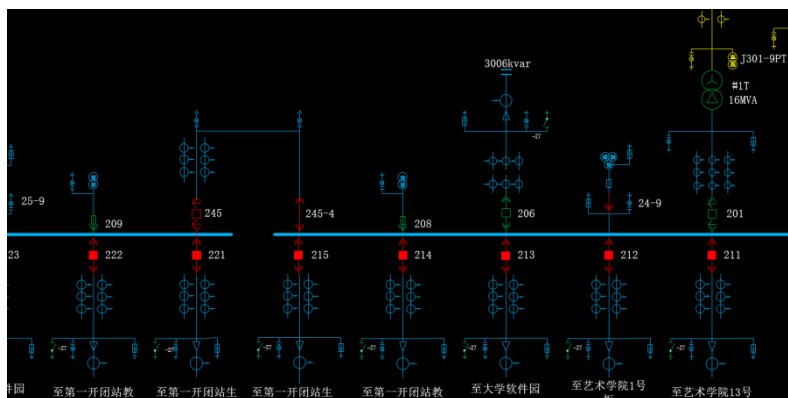


图 3 电力系统主接线图

(4)倒闸操作票生成

利用倒闸操作虚拟仿真系统所提供的倒闸操作具体步骤，选择与任务相关的倒闸操作流程形成倒闸操作票，其中包括倒闸调度命令票的发布、变电站工作人员倒闸操作等，根据操作步骤的进行变更系统图中的指示。倒闸操作票示例如图 4 所示。

变电站倒闸操作票					
单位: 35kV 采荷变电站			编号: _____		
发令人	省能调总	受令人	35kV 站	发令时间	201612003 16:01
操作开始时间: 年 月 日 时 分			操作结束时间: 年 月 日 时 分		
<input type="checkbox"/> 监护下操作 <input type="checkbox"/> 单人操作 <input type="checkbox"/> 检修人员操作					
操作任务: 1#主变运行转检修。					
√	顺序	操作项目			
	1	模拟预演			
	2	确认至第一开闭站生活区 215 负荷已停用			
	3	检查 215 电流有明显变化			
	4	拉开 215			
	5	检查 215 已拉开			
	6	确认至第一开闭站教学区 214 负荷已停用			
	7	检查 214 电流有明显变化			
	8	拉开 214			
	9	检查 214 已拉开			
	10	确认至大学软件园 213 负荷已停用			
	11	检查 213 电流有明显变化			
	12	拉开 213			
	13	检查 213 已拉开			
	14	确认至艺术学院 1 号楼 212 负荷已停用			
	15	检查 212 电流有明显变化			
	16	拉开 212			
备注:					
操作人(副值): 王小明 监护人(正值): 李亮 值班负责人(值长): 刘云					

图 4 倒闸操作票填写

(5)接受倒闸操作任务

根据操作票中选择的操作流程，进入虚拟仿真 3D 模型，完成倒闸操作整套流程，学生可以通过虚拟仿真中的感叹号查看调度台发布的任务命令。如果设计的系统模型有问题，系统会给出相应的提示，根据提示可以进行修改和完善学生的设计方案，3D 模型虚拟系统如图 5 所示。



图 5 倒闸操作 3D 虚拟场景

(6)正式执行倒闸操作

实际的倒闸操作必须由两人进行，一人操作，一人监护。监护人一般由技术水平较高、经验丰富的值班人员担任，操作人员熟悉业务的值班员担任。操作设备时，必须进行唱票、复诵制度，每进行一项操作，其程序是：唱票-对号-复诵-核对-下令-操作-复查-做执行几号。利用虚拟仿真系统，监护人可以由系统担任，出现操作错误时，系统记录操作痕迹并给出错误提示，根据错误提示，学生可以了解自己尚未掌握的知识漏洞并进行强化，操作提示如图 6 所示。



图 6 操作错误提示

(7)复查设备

每一步操作完成后，操作人、监护人应全面复查一遍，检查操作过的设备、线路是否正常，仪表指示、信号指示、联锁装置是否正常。虚拟仿真系统各设

备情况、仪表显示可直接点击查看，如图 7 所示。



图 7 仪表显示

(8)开关状态检查

学生操作完开关后，需复查开关状态，此时直接在虚拟仿真模型图中点击开关，将打开相应开关模型，并显示该阶段此开关的实际状态，如图 8 所示。



图 8 开关状态查询

(9)阶段性任务检查

学生在完成阶段性命令后，虚拟仿真系统会自动弹出阶段性命令汇总，以便学生检查和整理阶段性操作中的逻辑性问题，若出现逻辑错误，系统会提示以便学生进行错误整改，同时记录操作痕迹，为后续形成性评价做支撑。错误提示界面如图 9 所示。



图 9 阶段性错误提示界面

(10)形成性评价

根据前面各个步骤所得积分、操作规范性等，系统自动给出一个形成性评价结果。

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：

2-10 考核要求

- (1)正确填写倒闸操作票
- (2)利用 MCGS 软件设计电力系统主接线并进行仿真
- (3)根据主接线图，利用虚拟仿真实验环境进行倒闸操作

2-11 面向学生要求

(1)专业与年级要求

本实验可以面向电气工程及其自动化、自动化、电力系统及其自动化等专业学生，一般安排在第六学期。

(2)基本知识和能力要求

基本知识：电路理论、工厂供电、继电保护等先学知识

能力要求：掌握电力系统倒闸操作过程、熟练使用 MCGS 软件进行仿真，利用虚拟仿真环境建立电力系统模型。

2-12 实验项目应用及共享情况

(1)本校上线时间：2019 年 11 月

(2)已服务过的本校学生人数：预计下个学期为本校电气工程及其自动化、电气专升本、自动化专业学生提供服务

(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：2020 年 3 月，已服务人数：目前尚未对社会开放，但未来可以有计划的对社会相关专业人员提供服务。

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

<https://mooc1-2.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=205552856&clazzid=11171127&ut=t&enc=d4e1f1eaaa5942e721134cb562e3cf2b&api=9979633&openc=>

(用户名: 18606818998; 密码: 687479)

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)

为保证优秀的使用体验,客户端到服务器的带宽推荐为:日常平台使用 10Mbps 及以上,虚拟仿真实验加载及视频播放 20Mbps 及以上。

(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)

可承受 1000 个以上用户同时访问,实际情况受服务器配置、带宽影响。

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

推荐使用 Windows7 及以上 64 位操作系统

(2)其他计算终端操作系统和版本要求

无要求。

(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

CPU:i5 主频: 3.20GHZ 或更高

内存: 8GB 及以上

显卡: 3GB 及以上

硬盘: 1T

(2)其他计算终端硬件配置要求

CPU:i7 主频: 3.0GHZ 或更高

内存: 8GB 以上

显卡: 1060 6GB 以上

硬盘: 1T

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

若使用 VR 版本需配合 HTC VIVE 头盔。

(2)其他计算终端特殊外置硬件要求

无要求。

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		
实验教学项目	开发技术	<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 <input type="checkbox"/> HTML5 其他 <u>web gl 技术</u>
	开发工具	<input checked="" type="checkbox"/> Unity3D <input checked="" type="checkbox"/> 3D Studio Max <input checked="" type="checkbox"/> Maya <input type="checkbox"/> ZBrush <input type="checkbox"/> SketchUp <input type="checkbox"/> Adobe Flash <input type="checkbox"/> Unreal Development Kit <input type="checkbox"/> Animate CC <input type="checkbox"/> Blender <input checked="" type="checkbox"/> Visual Studio <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>photoshop</u>
	运行环境	服务器 CPU <u>8</u> 核、内存 <u>32GB</u> 、磁盘 <u>2000 GB</u> 、 显存 <u>1 GB</u> 、GPU 型号 <u>集成</u> 操作系统 <input checked="" type="checkbox"/> Windows Server <input type="checkbox"/> Linux <input type="checkbox"/> 其他具体版本 数据库 <input checked="" type="checkbox"/> Mysql <input type="checkbox"/> SQL Server <input type="checkbox"/> Oracle 其他 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>)
	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)	单场景模型总面数: 100 万左右 贴图分辨率: 96dpi 每帧渲染次数: 40FPS 动作反馈时间: 15ms 显示刷新率: 30s 分辨率: 1900×1000

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.项目建设的必要性

- 1)针对当前倒闸操作电压等级高、传统实验方式学生安全性不容忽视;
- 2)传统实验实训成本高、占地大、实物实训难开展、受限制。

这对以上两点,该项目提出以信息技术驱动教学实验变革的理念非常必要。

2.项目建设的先进性

1)教学模式先进

虚拟现实仿真系统采用“虚拟现实+”等先进的技术理念和技术手段,基于真实的实训环境,真实的实训设备,真实的实训任务和真实的实训流程构建虚拟实训场景,采用“理、虚、实”一体化的教学方法,“以虚补实、能实不虚”的完成工厂供电倒闸操作实训任务。

2)实验方案设计思路先进

学生可以依据教学任务,利用虚拟仿真软件自行设计,构建完备的虚拟3D模型,真实、生动、形象、主题突出的情景环境能极大激发学生的兴趣,使学生如临其境,如同在实际情形之中完成学习任务。

3)教学方法先进

教学方法充分体现学生主体地位,通过网络学生可以反复练习,虚拟仿真系统能根据学生操作实时提示错误,给出反馈,根据反馈学生可以修改自己的设计方案,检查学习漏洞,提高学生参与性,变被动学习为主动,提高学生自我学习能力。

3.评价体系创新

虚拟仿真平台能记录学生操作痕迹、操作错误次数、方案完善程度等,并反馈学生薄弱环节,学生在平时练习时可以自评,直至熟练掌握所学内容。教师可以根据平台记录,有针对性辅导学生学习,实现教学的持续改进。

4.对传统教学的延伸与拓展

虚拟仿真教学是对传统教学的延伸和拓展。通过对倒闸操作形象真实的再现,打破课堂时间的限制、地域的限制,采用“互联网+”、“虚拟现实+”等新兴技术手段,低成本、安全的实现高质量的实验教学,加深职业环境的体验感。

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)

申报的虚拟仿真实验项目主要是针对电气工程及其自动化、电气专升本、自动化等专业的实验教学任务，同时满足相关专业实践教学的需要，实验项目具有网络化的实验教学和实验管理信息平台，将开发网上预约实验，为学生创造一个良好的实验实践环境。

本项目建设目标明确，任务具体，采用边建设、边运行的方式对学生进行开放，在人员配备、资金配套、场地落实等方面学院给予很大的支持。

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（见附件）

（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。

主管校领导（签字）：

（学校公章）

年 月 日

附件：

衢州学院关于“煤制合成氨 3D 虚拟仿真实训” 等项目政治审查的意见

依据《浙江省教育厅办公室关于开展高等教育“十三五”人才培养项目立项建设工作的通知》（浙教办函〔2019〕316号）文件要求，校党委对浙江省“十三五”高校虚拟仿真实验教学申报项目进行了政治审查。经审查，“煤制合成氨 3D 虚拟仿真实训”等 8 项项目组成员的情况，以及项目内容的政治导向、价值取向等方面均无不良倾向，符合申报要求。

特此说明！

中共衢州学院委员会

2019 年 12 月 13 日