

2021 年省中职质量工程示范性 虚拟仿真实训基地建设方案

深圳市第一职业技术学校

2021 年 10 月

目 录

一、 建设单位基本情况.....	1
二、 建设基础.....	2
(一) 办学水平.....	2
1、 长期坚持五育并举，学生综合素质高.....	2
3、 积极承办高专学院，中高职衔接更紧密.....	3
4、 最早开展国际合作，国际交流合作广泛.....	3
(二) 虚拟仿真建设和应用现状.....	4
三、 建设的必要性和可行性.....	5
(一) 建设必要性.....	5
1、 满足区域经济社会发展和产业优化升级的需要.....	5
2、 满足培养高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠的需要.....	5
3、 符合学校发展规划.....	6
(二) 建设可行性分析.....	6
1、 提供基地必备条件.....	6
2、 技术先进，技术路线可行.....	7
3、 团队满足建设管理需要.....	8
四、 建设思路.....	10
(一) 政策引领、市场导向、校企共建，运用新一代信息技术成果建设虚拟仿真实训基地.....	10
(二) 立足教学、应用驱动、效益优先、理实一体、实用为先，精心打造“VR+”应用开发专业虚拟仿真实训课程体系.....	11
(三) 先虚后实、以虚助实、虚实结合，开发适应虚拟仿真 VR 应用开发智慧化教学资源.....	12
(四) 模块资源、开放共享、实时考核，建立实训基地运行机制.....	12

五、建设目标	14
(一) 顺应信息技术潮流, 发展职业教育	15
(二) 落实人才培养目标, 改革职教教学	15
(三) 推进校企深度合作, 促进双銜对接	16
(四) 打造区域示范品牌, 建设标杆基地	16
(五) 培育 VR 应用开发人才, 服务城市建设	17
六、建设内容	18
(一) 建设理念	18
(二) 平台和环境建设	19
1、 虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台	19
2、 专业虚拟仿真实训中心	32
3、 虚拟仿真公共实训中心	37
4、 虚拟仿真体验中心	37
5、 虚拟仿真科创中心	42
(三) 资源建设	42
1、 红色教育资源	42
2、 职业教育资源	53
3、 多人协作 VR 实训软件	68
4、 通识软件	69
(四) 团队建设	72
1、 教学团队情况	72
2、 人员配置计划	72
3、 人员培训方案	72
七、建设计划	80
(一) 第一阶段	80
(二) 第二阶段	80

(三) 第三阶段.....	80
(四) 第四阶段.....	80
八、预期成效.....	82
(一) 项目建设总体效果.....	82
(二) 专业建设效益.....	82
(三) 专业教学及科研效益.....	84
(四) 社会服务效益.....	84
九、保障措施.....	85
(一) 组织保障.....	85
(二) 制度保障.....	85
(三) 管理保障.....	85
(四) 经费保障.....	85
十、经费预算.....	87

一、建设单位基本情况

深圳市第一职业技术学校创办于 1983 年，是深圳建市以来成立的第一所公办职业高中。先后被评为国家首批重点中等职业学校、国家首批中等职业教育改革发展示范学校、首批国家现代学徒制试点学校。在广东省最早开展中职学分制试点项目，最早开展中新国际合作办学，最早探索职业教育集团化办学，最早开始对口西部职教帮扶工作。承担首批省级中高职贯通三二分段和“1+X”证书人才培养试点项目，承办首批省级中高职贯通高专学院，是粤港澳大湾区职业教育产教联盟副理事长单位，广东省成人教育先进单位。学校占地总面积 40538.1 m²，建筑面积 74983.75 m²。为配合深圳东进战略，服务坪山区域发展，2019 年开办坪山校区。现有福田、坪山两个校区，在校学生 3053 人（不含高职专业学院学生），教职工 285 人。其中，研究生以上学历 67 人，博士以上 3 人；有全国职业院校技能大赛优秀指导教师 16 人，全国优秀教师、优秀德育工作者 1 人，南粤优秀教师 6 人，广东省和深圳市名班主任工作室各 1 个，教师参加各类省级以上教学大赛获一等奖 28 个。学校长期致力于为学生搭建出国、升学、就业、创业的立交桥。建校以来，累计培养了 4 万余名高素质劳动者和技术技能人才。学校开设计算机应用、生物技术、智能制造等 15 个专业，服务深圳区域经济发展。其中，计算机应用专业是首批国家级重点专业、国家示范重点建设专业和省重点专业，电子与信息技术专业是国家示范重点建设专业和省重点专业，楼宇智能化设备安装与调试专业是国家示范重点建设专业。已有市级品牌专业 5 个，市级精品课程 7 门。办学 37 年来，学校秉承“激发生命正能，成就幸福人生”办学理念，践行“真诚、友善、和谐、协作、平等、公正”学校文化，立足深

圳，放眼粤港澳，坚持区域化、国际化和特色化发展，办学规模不断壮大，办学质量不断提高，综合实力不断提升，社会影响力不断加大。

二、建设基础

（一）办学水平

1、长期坚持五育并举，学生综合素质高

学校坚持社会主义办学方向，准确把握职业教育定位，以立德树人为根本，以培养德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才为目标，积极推动课堂教学和课外活动有效结合，全面提升学生综合素养。近年来，学生荣获全国职业院校技能大赛奖项 116 个，其中一等奖 22 个、二等奖 40 个、三等奖 54 个，全国文明风采大赛一等奖 18 个、二等奖 58 个；连续 7 年获广东省会计电算化技能大赛团体一等奖。学生高职类高考连续 7 年全市第一。有 146 名学生通过技能大赛免试入读高职院校。近五年，有 30 名职高学生被本科院校录取，其中 5 人升入重本院校。5 名学生获首批全国“中等职业教育国家奖学金”，5 名学生获广东省“优秀学生”称号。近五年学生获得 42 个省级及以上荣誉。

2、率先深化产教融合，校企合作成效好

2010 年，经市教育局批准，学校率先牵头组建深圳第一职业教育集团，探索职业教育集团化办学。联合相关职业院校、社会培训机构、企事业单位、行业协会和研究机构等，加强校企合作，促进产教融合。经过 10 年发展，职教集团成员已达 116 家，成为我市最具影响力的职业教育集团，并入选广东省首批示范职教集团建设对象。依托深圳第一职业教育集团，积极推进校企合作。与欣旺达电子股份有限公司合作，将现代学徒制结合职教帮扶，打造现代学徒制试点班，招收 15 名建档立卡贫困学生，

开展职教帮扶“4+3”校企共同育人模式。校企共同制定人才培养方案，共同开发5门课程及相应教材，成为校企合作和产教融合、校企联手打造精品课程和教材以及职教帮扶的“三个典范”。与深圳商壹国际物流有限公司合作开办物流服务与管理第二批现代学徒制试点班；与比亚迪公司联手探索“企业主导、学校助推、双方共进”的育人新模式，不断深化校企合作。2019年10月，学校顺利通过教育部现代学徒制试点单位验收。稳步推进省级“1+X”证书制度试点工作，8个专业分批参加第1-3批总计8个证书试点工作，将“1+X”证书制度试点与专业建设、课程建设、教师队伍建设等紧密结合，提升人才培养质量和学生就业能力，服务深圳经济社会发展。通过试点，深化教师、教材、教法“三教”改革，促进校企合作，产教融合，建好用好实训基地。学校目前拥有职业教育校外公共实训基地13个，所有专业全覆盖，数量居深圳中职学校之首。

3、积极承办高专学院，中高职衔接更紧密

学校于2013年首批承担省级中高职贯通培养“三二分段”试点，拓宽了中职学生上升通道。在此基础上，2019年又积极承担省级高职专业学院试点工作，与深圳职业技术学院合作，开办计算机应用、商务英语两个高职学院专业班。其中，招收了云南昭通建档立卡贫困生183人，落实了国家精准扶贫号召。由深职院和本校教师共同管理、共同授课，实现优质资源共享。此项目不仅提升了学校的综合实力，也为中高职衔接开辟了新途径。

4、最早开展国际合作，国际交流合作广泛

学校积极推进教育国际化，先后同国外6所院校签署国际合作办学协议。2006年与新西兰怀卡托理工学院签署《合作办学协议》，实行“课

程衔接、学分互认”的国际合作办学模式。该模式辐射影响了广东省内 6 所学校，成为中职生留学的典范。截至 2019 年底，赴新西兰留学学生达 200 名以上。2013 年与澳门中葡职业技术学校结姊妹学校，每年进行互访，开展多方位交流。2017 年学校又与德国劳因根职业学校合作，借鉴“双元制”模式培养学生。学校已选派 100 人次以上优秀教师出国交流培训，开拓了教师国际视野。

（二）虚拟仿真建设和应用现状

随着国家产业结构的转型升级、工业机器人在产业中扮演的角色越来越重要，为了满足区域经济发展对高质量人才的需求，在学校领导的宏观管理，统筹规划，综合协调下，于 2020 年建成了工业机器人离线虚拟仿真教学考证实训基地并投入使用。

实训基地建设，意义非凡。工业机器人离线虚拟仿真教学考证实训基地完成了工业机器人应用专业学生实习实训，此外还接纳了物联网专业、电子信息专业的学生实习实训、“1+X”专业技能考证培训和专业技能考证，利用平台资源，学校专业教师团队开发了工业机器人实训校本教材，校企合作，充分利用基地资源，承担了社会服务功能，接纳了企业职工的岗前培训，在职业教育改革发展中，起到了很好的示范和推动作用。

教学资源开发，成果丰硕。面对新冠疫情常态化，线上线下相结合的教学新需求下，推进校企深度合作，以校企共同开发的形式，学校艺术设计科组完成了“云端美术馆”的虚拟仿真项目资源开发，并通过云端共享的方式广泛推广，获得了社会、家长、学生的一致认同。

为了切实提升教学的信息化水平，改善教学质量，解决备课、授课、教学管理所存在的难题，我校率先投入使用虚拟仿真实训云平台。

实现了专业教学资源的云端共通共享，取得良好的教学效果。

学生技能竞赛，成绩优异。面对虚拟现实产业的蓬勃发展，对高质量VR技术技能人才的需求，我校积极参加全国职业院校技能大赛“虚拟现实（VR）设计与制作”赛项，并取得了国家级二等奖1个，省级二等奖3个、三等奖1个的优异成绩。

三、建设的必要性和可行性

（一）建设必要性

1、 满足区域经济社会发展和产业优化升级的需要

随着《粤港澳大湾区发展规划纲要》的发布，湾区各大城市迎来前所未有的发展机遇。9+2产业布局优势互补，电子信息、先进制造自动化成湾区内强势产业，大湾区内地城市联动其他地区创新发展。《深化港澳合作推进大湾区建设框架协议》要求：努力将粤港澳大湾区建设成为更具活力的经济区、宜居宜业宜游的优质生活圈和内地与港澳深度合作的示范区，携手打造国际一流湾区和世界级城市群。世界级湾区都是外向型，面向全世界的，粤港澳三地须深度融合，发挥“9+2>11”的效应。

建设虚拟仿真实训基地，为VR+行业技能人才、创新创业人才提供有效孵化途径，从而在区域范围内发挥辐射示范作用，为当地经济产业发展提供资源、人才支撑，打造区域人才与技术的高地。

2、 满足培养高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠的需要

我国经济正处在转型升级与快速发展的关键时期，需要大量高素质

技术技能人才,在大力倡导信息技术和教育教学改革相结合的大背景下,虚拟仿真实训基地的建设和应用已经成为提高职业学校教育质量的重要手段。虚拟仿真实训智慧教室将教室、实验室、实习车间进行一体化配置,实现理论与实践操作有机结合和同步教学,教师以课堂为阵地,以专业实物为对象,演示操作中穿插理论知识,极大地改善教学情景,无疑给学生提供一个综合性、直观性、系统性、仿真化实训基地,有利于推进职业教育高质量发展,培养高素质技术技能人才,满足能工巧匠、大国工匠的需要。

3、符合学校发展规划

实践教学的培训任务可以分为教学实训和生产实训,其中生产性实训基地受生产效率等因素的制约,存在教学效果和生产效率相互矛盾的问题,且职业学校实训室普遍相对独立设置,实施教学过程中教学地点、实习工位的分散,教师、学生转换于各教学点,不仅影响教学进度,而且导致教学脱节、组织困难。

建设虚拟仿真基地吻合目前学校专业的定位和情况,同时本校优势专业与VR技术结合,可弥补生产实训的不足,提升教学质量。实训基地建设有利推动本校信息技术发展,符合本校的发展规划。

(二) 建设可行性分析

1、提供基地必备条件

本校学校占地总面积 40538.1 m², 建筑面积 74983.75 m², 拥有

虚拟仿真实训基地项目建设的必备条件。其中：专业虚拟仿真实训中心占地 200 m²、虚拟仿真公共实训中心占地 100 m²、虚拟仿真体验中心占地 150 m²、虚拟仿真科创中心占地 150 m²

2、 技术先进，技术路线可行

VR 技术与教育教学应用的深度融合，是顺应智能环境下教育发展、推进教育信息化 2.0 建设的必然选择。VR 技术具有沉浸感、交互性和构想性的特点，具有颠覆性的技术，是互联网未来的计算平台。互联网未来的入口、交互环境、媒体、思维、技术途径等等都将成为虚实混合的新世界。

“VR 应用开发教学”是教育模式升级的需要，相比于课堂教育、在线教育，虚拟现实技术所打造出的教育场景是沉浸式的，可以让课堂呈现视觉、听觉，甚至触觉方面的一体化。

学生之间不仅可以通过实时语音进行互动，动作捕捉设备和体感设备还让师生间通过手势和肢体动作进行的交流成为可能。虚拟现实将在多媒体与计算机教学之后重新改造人们的学习方式，对整个教育领域的变革具有划时代的推动作用。

在虚拟现实实训室里学生的视觉、听觉与外界隔离，完全排除了外界干扰，全身心地投入到虚拟现实中去，获得身临其境的感觉。学生可借助专用的 VR 设备从视觉、听觉和触觉上获得与真实世界相同的感受，跨越时间空间的限制，将抽象化概念具象化，体验高度开放、可交互、沉浸式的三维学习环境。教师可以利用 VR 实训室上一定程度的体感交互、深度沉浸式教学，达到营造期望意境、加深知识记忆、提升学习效果的教学目的。

“VR 应用开发教学”是促进教育公平和均衡发展的需要，符合教育信息化 2.0 行动计划中“网络扶智工程攻坚行动”目标。教育资源的不均衡、不完善，不仅构成了教育差距，也是人才培养和产业发展缺乏的根本原因之一，利用虚拟现实这样可视化、动态、直观、生动逼真的技术手段，与传统课本上平面、纸质、静止、抽象的课程教学进行有效结合，极大程度上打破了时空限制，为教育公平的实现提供一条良好的路径。“VR 应用开发教学”用科技影响着学生们的认知，成为了教育实现高质量发展道路上不可或缺的一股先进科技力量。

3、 团队满足建设管理需要

配备专业、高水平的实训室及教学资源库建设管理团队、实施团队。团队结合教学、科研、技术、管理人员，分块工作、协同运行，确保基地建设有序、高效实施。形成教育理念先进，教学科研水平高，信息技术应用能力强，实践经验丰富，团结协作、勇于创新的虚拟仿真实验教学队伍。

为保障虚拟仿真实训基地建设顺利完成，并根据实训基地建设内容，学校组建管理团队 1 支，基地建设实施团队 4 支，管理团队负责基地建设各项建设任务的组织、管理、协调与监督，培训与推广等工作，基地建设实施团队负责各自建设任务的组织、实施与技术服务等工作。

(1) 管理团队

负责人： 卢曙红

成员： 张立新、林晓、陈念东

职责： 负责虚拟仿真实训基地建设协调与管理工作。

(2) 基地建设实施团队

负责人：练俊灏

成员：崔敏、林文浩、冯诚、王鲁平、夏雨、陆地

职责：负责虚拟仿真实训基地的建设、管理及虚拟仿真实训资源的开发。

序号	姓名	学历/学位	职称/职务	分工
1	卢曙红	本科	中学高级/副校长	协调资源
2	张立新	本科	中学高级/教师发展部主任	调研需求
3	林晓	研究生	中学高级/科培中心主任	教师培训
4	陈念东	研究生	中学高级	编写计划
5	练俊灏	本科	中学中级	建设实施
6	崔敏	本科	中学初级	建设实施
7	林文浩	研究生	中学初级	建设实施
8	冯诚	博士	总经理	建设实施
9	王鲁平	本科	研发总监	建设实施
10	夏雨	本科	高级 Java 工程师	建设实施
11	陆地	本科	高级项目经理	建设实施

四、建设思路

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以立德树人为根本，根据《国家职业教育改革实施方案》（国发〔2019〕4号）、《教育信息化2.0行动计划》（教技〔2018〕6号）、《加快推进教育现代化实施方案（2018—2022年）》（中办发〔2018〕67号）、《关于加快推进虚拟现实产业发展的指导意见》（工信部电子〔2018〕276号）、《关于开展职业教育示范性虚拟仿真实训基地建设的通知》（教职成司函〔2020〕26号）等有关文件精神，聚焦VR产业应用和智能制造行业，发挥学院资源、人才优势，引入虚拟现实/增强现实等虚拟仿真、云平台、物联网+等技术，搭建计算机技术、智能制造、电气技术、电子与信息、环境管理等相关专业虚拟仿真实训平台，开发3D仿真资源、建设虚拟仿真实训专业群，解决实际教学中“进不去、看不见、不具体、成本高”等实训服务教学短板。全面深化“三教改革”，积极推动教师角色的转变和教育理念、教学内容、教学方法以及教学评价等方面的改革，优化实训内容，改革教学模式，提高师资水平，全面提升人才培养质量。

（一）政策引领、市场导向、校企共建，运用新一代信息技术成果建设虚拟仿真实训基地

坚持以《关于开展职业教育示范型虚拟仿真实训基地建设工作的通知》（教职成司函〔2020〕26号）文件为指导，遵循《职业教育示范性虚拟仿真实训基地建设指南》相关规范和要求，积极借鉴国家职业教育虚拟仿真示范实训基地以及各兄弟院校的建设经验，结合广东VR产业应用和智能制造产业发展需求，依托5G、云计算、大数据、虚拟现实/增强现实、人工智能、物联网等新一代信息技术，以国家虚拟仿真示范实训基地建设为

标杆，借鉴国内标杆院校虚拟仿真实训室的建设经验，参考先进企业标准共建集教学、实训、创作等功能于一体的 VR 开发应用专业虚拟仿真实训基地，可以完成计算机技术、智能制造、电气技术、电子与信息、环境管理等专业虚拟仿真实训实习，满足学生、企业员工及社会人员的虚拟仿真实训需求。

（二）立足教学、应用驱动、效益优先、理实一体、实用为先，精心打造“VR+”应用开发专业虚拟仿真实训课程体系

服务区域经济，聚焦计算机技术、智能制造、电气技术、电子与信息、环境管理等特色专业，面向“新技术、新产业、新模式、新业态”，匹配新的专业目录。充分融合 VR 云平台、VR 教学资源、VR 应用场景等资源，有效弥补实训教学中，难以进行的“四不”（不形象、不具体、不可触、不可现）的实训内容，根据院校特色专业以及相应岗位的特点，引入企业真实工作场景，融入专业课程思政，按照 VR 应用开发智慧化流程设计实训内容，整合升级现有实训条件和仿真资源，校企共建、共享、共赢，形成集“教学、研发、生产、培训、服务”功能于一体的“VR+”优势专业虚拟仿真实训课程体系，着力提升相关专业职业技能。

VR+课程体系建设要以满足教学实际应用，切实提升老师教学效果为原则，选用的 VR 技术平台要能与课堂教学紧密结合，与教师已有的教学资源和教学经验形成互补和提升，形成 VR 式 PPT，不增加教师负担，确保教师上课用得起来，用得好。同时考虑到在线教学的趋势，让 VR 式 PPT 可通过网络直达学生；要发挥先进技术的赋能优势，将过去教师没法讲、不会讲、讲不了的教学知识点可借助 VR 技术更好的表达出来，让教师理想中的教学设计可现实落地，支持教师参加全国教学能力大赛等比赛，

提升教师的教学能力水平，落实“三教”改革。

同时，基地可以作为虚拟仿真创新创业人才培养基地，为学校培养一批高端的创新创业型虚拟现实技术人才，服务于区域乃至国家高端智能 VR 应用开发产业、虚拟现实产业的发展，为行业持续发展注入创新创业的新血液。

（三）先虚后实、以虚助实、虚实结合，开发适应虚拟仿真 VR 应用开发智慧化教学资源

将信息技术和现有实训设施深度融合，按照“以实带虚、以虚助实、虚实结合”的教学思想，开发基于真实场景的计算机技术、智能制造、电气技术、电子与信息、环境管理等专业的虚拟仿真教学资源，加强专业基础课程学习体验区、虚拟仿真资源开发区，选取核心课程中的“进不去、看不见、不具体、成本高”以及传统手段理解困难的教学内容，将实训内容做成虚拟仿真资源，努力实现“易教、易学、易用”的目标。

（四）模块资源、开放共享、实时考核，建立虚拟仿真实训基地运行机制

建设模块化的 VR 教学资源库，VR 应用开发 3D 模型资源可由教师随意组合、在课程中调用。借助开放式的 5G 教育云平台，将已建设的优质教学资源向区域内院校开放、共享，鼓励兄弟院校在云平台上共同参与资源建设和课程开发。

坚持学校主导、企业协同，探索符合学校实际需要和当地产业需求的创新路径与方法，面向行业、对接产业，开发共享，服务行业企业人才需求，助力区域经济社会发展。建立质量监控体系，实时动态管理。成立实训基地运行质量监控小组，系统制定相关的管理制度、运行机制、绩效考

核、实训基地维护与可持续发展等保障措施，定期或随机检查和监督实训教学运行状态、实训设备的运行情况，建立有利于激励学生学习和提高学生创新能力、提高学生学习质量的教学效果考核评价机制。

五、建设目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持新发展理念，以服务新旧动能转换为宗旨，以产教融合为主线，统筹利用政府、学校、行业、企业和社会组织等各方资源，在各设区的市建设集实践教学、社会培训、创新创业、技术研发服务和企业真实生产于一体的大型共享实习实训基地，开展后备劳动力和现实劳动力培养培训，促进职业院校学生和社会人员就业创业，为区域和行业产业发展提供技术技能支撑。

➤ 配置一流硬件设施

依据国土空间规划，统筹考虑基地的选址和布局。合理确定建设规模，整合建设教学、实训、生产、研发、管理等功能区，科学配套生活服务、内外交通、生态景观等设施，并预留发展空间，也可适度配置学生公寓、教师公寓、食堂等生活服务设施。实训仪器设备既考虑通用性，能开展生产性实训，承接企业生产服务和技术研发，技术参数达到生产标准；又具备先进性，部分还应具备精密生产、高端服务功能。鼓励入驻企业提供实训设备，争取设备生产商设立生产和服务体验展室，折价供给或捐赠设备。

➤ 开发高水平教学资源

按照真实环境真学真做掌握真本领的要求，开发设计各类实习实训项目和教学培训资源。依托虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通信等技术，开发一批先进的智能工厂虚拟仿真实训系统，提供沉浸式实习实训。通过半实物仿真、全虚拟仿真形式，替代在高危或极端的环境、不可及或不可逆以及高成本、高消耗的操作，解决“看不见、进

不去、动不了、难再现”的实训教学难题。鼓励引进、集成、转化吸收国内外先进地区和先进企业的优质培训资源。

► 建设“双师型”师资队伍

建设社会化师资库，建立学校教师和企业能工巧匠多渠道、多形式参与机制，吸纳区域内、行业内专业拔尖人才担任专兼职教师，吸引技能大师、首席技师、产业导师等设立工作室，培育一批优质实训项目指导教师，聚集大批高端技术技能人才，形成专兼结合的实训骨干教师队伍。

（一）顺应信息技术潮流，发展职业教育

VR 技术就像 20 年前的计算机技术、10 年前的互联网技术一样，是将会影响全人类的新型技术。VR 技术进入教育领域，成为主流的教学手段，也是当下的发展潮流。特别是在职业教育领域，目前市场上已经有了成熟的 VR 教育产品，可以帮助老师进行理论授课和虚拟仿真实训，那么我们的职业院校就要抓住这个契机，率先将 VR 技术引入到我们的学校中来，不仅仅是利用这个技术进行教学和实训，还要近距离的学习 VR 技术、研究 VR 技术，甚至发展 VR 技术，给学生提供一个与时代同步的学习环境。只有这样，我们才是顺应新技术发展的潮流，才能弯道超车，抢占职业教育改革发展的潮头。

（二）落实人才培养目标，改革职教教学

把职业教育的人才培养目标由原来的“技能型人才的培养”提升为“技术技能型人才的培养”。技术技能型人才如何培养？这就要求学生不光是一个熟练的技能操作员，还要对操作背后的技术原理有很深的理解。这就对我们学校的教学工作提出了更高的要求——老师如何能把原理知识教

好？让学生爱学、学会、理解透？VR 就是一个非常好的教学辅助工具。VR 能给学生提供一个形象生动、高沉浸感，同时还能自由操作、自主探索的学习环境，这就有助于学生对理论学习产生探索欲、求知欲，也帮助学生理解那些复杂抽象的原理知识。借助 VR 还能提供更加逼真生动的虚拟仿真实训环境，这对我们的实训教学工作也是极大的帮助和促进。

（三）推进校企深度合作，促进双銜对接

与企业建立新型的校企合作模式，依托基地，开发一批优质的教学与实训资源。在学校现有教材基础上，二次开发 VR 应用开发相关专业校本教材及配套 VR 课件、教案、习题库、案例等课程资源，将虚拟仿真技术引入专业教学和实训，并在此建设基础上，进一步深度开发其他专业课程的教材及配套资源，实现虚拟仿真技术的全面应用。校企共建是校企合作的重要组成部分，也是节约实训成本、减少消耗、融合企业岗位元素最合适的选择。

（四）打造区域示范品牌，建设标杆基地

虚拟现实人才培训基地建好后，将会成为广东省内重要的集体验、教学、实训、开发和培养五大功能于一体的 VR 人才培训基地，这会为广东省职教育实训基地带来极大的品牌效应和社会关注。这里可以成为一个展示、宣传职教育实训基地在教育改革创新、校企合作、人才培养和学生创新能力培养上取得的成果。

通过高起点的规划和高规格的建设，打造具有广东 VR 应用开发特色的虚拟仿真人培基地，成为区域领先、国内一流的智能 VR 应用开发高地、VR 技术应用高地、VR 人才培养高地以及 VR 行业创新创业高地；同时基地作为学校开展对外培训与体验、职业资格认证、服务社会的窗口；未来，

基地还可搭建 O2O 培训体系,引入国内外 VR 应用开发 VR 技能鉴定和认证体系,承接周边院校以及“一带一路”沿线国家学生的学习、实训、体验以及社会相关岗位技能培训和认证的需求。

(五) 培育 VR 应用开发人才,服务城市建设

将复杂的知识原理以逼真的 VR 效果呈现,帮助教师教授传统教学手段难以体现的知识点,通过全新的教学实训体验创新人才培养模式。着眼智慧 VR 应用开发产业及行业发展,依托学院的专业资源,将基地打造成为人才培养的“第一课堂”,以实现产业发展为目标,分层培养的复合型、专业型、技术型等不同类型 VR 应用开发人员,为区域和国家智慧 VR 应用开发产业发展输送急需的高技能人才。

六、建设内容

（一）建设理念

示范性虚拟仿真实训基地基于教室空间内的展示、教学、开发、培训等活动应用，由桌面式 VR 教学、交互大屏、头盔式 VR 多人协作、等硬件设备，软件资源及教育云平台整合构建，注重其协调发展，促使其在教育管理与教学中真正发挥作用，产生效益。教育云平台将采用本地部署+公有云的混合方式部署，主体平台部署至学校服务器，连接学校局域网，配备专业的安全系统，满足每间智慧教室的教学，以及教师在校内备课，学生学习；同时，为满足老师和学生在外云端办公、学习以及异地培训、展示的需求，将提供基于公有云平台服务，并根据学校需求，开放特定权限以便老师和学生在公有云环境中使用，公有云的服务、内容和数据备份到学校服务器。



智慧教育网络架构示意图

通过为学校打造智能化、感知化、开放化的教学环境，创新“理论教学—仿真实践”智慧教育新模式，实现个性化、沉浸式、互动式、启发式、实践式教学，提高课堂教学效果，提升教学质量，提高学生学习兴趣和学习效率。

（二）平台和环境建设

虚拟仿真实训基地基于教室空间内的展示、教学、开发、培训等活动应用，由**虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台**，专业虚拟仿真实训中心，基地共享的虚拟仿真公共实训中心，虚拟仿真体验中心和虚拟仿真科创中心五部分组成。

基地可分两期建设，其中一期完成虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台；二期涵盖四个中心，囊括桌面式 VR 教学设备、交互大屏、动作捕捉、头盔式 VR 多人协同教学实训等多个系统、设备整合构建，并提前预留接口对接国家教学资源库系统、国家“1+X”证书系统、国家学分银行系统，并注重基地协调发展，促使其在教育管理与教学中真正发挥作用，产生效益。

通过为学校打造以实带虚的纯虚拟资源、以虚助实的模块化资源、虚实结合的数字孪生资源，智能化、感知化、开放化的教学环境，创新“理论教学—仿真实践”智慧教育新模式，实现个性化、沉浸式、互动式、启发式、实践式教学，提高课堂教学效果，提升教学质量，提高学生学习兴趣和学习效率。

1、虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台

虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台用于对虚拟仿真实训教学场所、虚拟仿真实训设施设备和虚拟仿真实训资源进行跨专业、跨学院、跨地域的统筹管理，具备虚拟仿真实训教学过程的监控分析及虚拟仿真实训资源汇聚分配的管控统计等功能，满足以下的平台互联要求和采用所推荐的关键技术。

A. 平台技术

(1) 平台互联

1) 宏观架构：按“国家教学资源库系统、国家‘1+X’证书系统、国家学分银行系统 ↔ 智慧校园系统 ↔ 教务管理系统 ↔ 实习实训管理系统 ↔ 虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台”的系统互联关系搭建宏观架构。预留数据接口，以便在条件具备时，能与国家教学资源库系统、国家“1+X”证书系统、国家学分银行系统实现互联，最终实现优质虚拟仿真实训资源、学生技能考评结果、学生所获实训课程学分在全国范围的衔接、共享、互认。

2) 信息孤岛消除：采取统一数据接口、建立数据交换中心等方式消除信息孤岛，实现宏观架构中各系统的互联互通。统一数据接口的方式，各系统在开发时，已经采用一致的数据接口协议，可实现实时统一，消除信息孤岛相对彻底。建立数据交换中心的方式，是基于国家标准，通过标准转换应用程序接口（API）收集、治理、存储和收发各类非标准数据。

3) 网络安全防范体系：平台纳入院校网络安全防范体系，网络安全等级保护测评达到二级及以上；同时部署云监测系统或本地监测系统，对全部系统实施全方位监测，提供 24 小时无人值守巡检，并为维护人员提供清晰的故障分析报告和预警信息。另外，还会部署容灾备份系统，实现平台数据在容灾备份系统的同步复制和异地备份。

(2) 关键技术

1) 交互技术：在 Web3D、WebXR、Open XR 和 Cloud XR 等通用标准基础上，综合制定 2D/3D 模型、资源的保存、压缩、传输、呈现和交互标准，保证虚拟仿真实训资源来源的多样性以及与现有在线教学资源的兼容性。

2) 跨平台浏览器和多硬件终端适配技术：所有虚拟仿真实训资源在不同的硬件平台之间均能通过浏览器无缝展示及交互，获得授权的用户均能通过台式或便携式个人计算机（PC）、手机、平板电脑（PAD）、桌面式一体机等终端设备在任意地点、任意时间经多种浏览器访问、使用虚拟仿真实训资源。

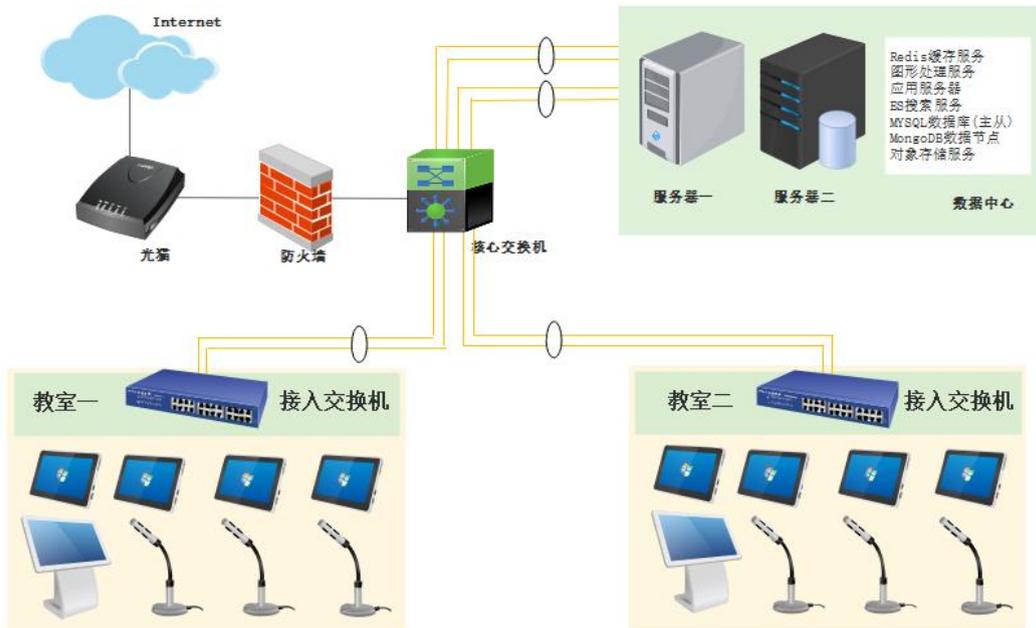
3) 软件开发工具技术：提供虚拟仿真实训资源软件开发工具包（SDK），使不懂源代码编程的人员也能借助 3D 可视化开发工具制作出个性化的仿真模型、3D 动画、交互式场景等，并打包发布至云端，经加密或版权保护处理后发布。

4) 云渲染技术：依托云计算、雾计算和边缘计算等技术，顺应 5G 发展趋势，将仿真运算程序和 3D 模型资源留在服务器上，仅将仿真和渲染后的 3D 界面推送给“瘦客户端”，降低信息处理开销和数据传输总量，使用户无需配置高性能、高成本的计算终端，也无需配置额外的适配终端解决兼容性问题。

5) 数据采集及挖掘技术：打通课前、课中、课后全环节，通过传感器、监视器等实时跟踪采集虚拟仿真实训“教、学、考、练、评”过程的数据（如每步操作的对错、得分等），利用人工智能手段对实训过程大数据进行挖掘分析并画像，为虚拟仿真实训教学质量的诊断改进提供依据。

3. 硬件配置

虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台服务器可根据各院校具体的用户数据容量和性能要求配置。模拟以 100 人授课和接入为例，网络拓扑和服务器配置如下：



平台本地部署服务器配置估算：

1、核心交换机 1 台

交换容量：2.56Tbps/23.04Tbps

包转发率：240Mpps

支持 10GE 端口聚合

支持 CLI 命令行，Web 网管，TELNET 及 FTP 配置，支持 OAM

支持 DHCP Snooping option82/DHCP Relay option82

2、接入交换机 2 台 48 口

交换容量： ≥ 240 Gbps

包转发率： $\geq 96/132$ Mpps

固定端口：48*10/100/1000TX 以太网端口+4 个 SFP+端口

功耗：AC ≤ 467 w DC ≤ 807 W

重量： ≤ 6 KG

支持端口限速以及流限速功能

支持 IMC 智能管理中心

支持特有的 ARP 入侵检测功能

支持多优先级数据传输

3、光模块 12 个

万兆多模双纤光模块(850nm, 300m, LC)

4、服务器主机 2 台

CPU: 2 个*主频 \geq 2.4GHz, 每个 CPU 核心数 \geq 40

内存: \geq 6*16GB DDR4 内存

显卡: \geq 8GB

5、正版虚拟化软件授权:

Vmware 7.0 软件

平台本地部署服务器配置需求说明:

1、数据存储、中间件服务:

Redis 缓存服务 2C/8G 50G * 3

ES 搜索服务 4C/8G 500G * 2

MYSQL 数据库(主从) 4C/8G 500G * 2

MongoDB 数据节点 4C/8G 500G * 2

对象存储服务 4C/8G 1T * 2

2、业务组件服务:

图形处理服务 4C/8G 300G NIVDA(1050) * 2

应用服务 4C/8G 300G * 8

授课服务 4C/8G 300G * 1

3、光模块：

上图每条黄线代表万兆光纤，每条光纤线两端各需要一个光模块接口，总共 8 条线，需要 16 个接口；而两台服务器上自带光模块接口，所以服务器上的 4 个口不需要配光模块接口，总数为 16-4，需要 12 个万兆光模块。

对外服务统一通过应用服务器 80 端口提供，80 端口上同时使用 HTTP 协议和 WebSocket 协议，平台带宽在 200M 及以上。

B. 平台应用

为了切实提升基地工作的信息化、科学化水平，不断提高教学质量、学生实验操作及课后监督管理等能力。站在更高的层面进行整体规划，建设满足集“备课、教学、实验、测评”等功能于一体的一站式虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台，实现以校级为主导，系统的、整体的管理，方便各专业院系随时随地进行教学调用，满足 5G 时代下，教学工作者云端备课，将 VR 技术应用于教学实践以及教学资源需求，满足教师和学生用户的稳定使用。

云平台包含丰富的 VR 教学资源及实用的备课、教学和测评工具，能够适配市面主流的教学设备，兼容所有格式的 2D、3D 及流媒体教学资源，并给与教师充分的授权自由导入自己所需要的教学资源，打通并整合学院已有的以及未来将要开发和采购的教学及虚拟仿真实训软件，实现单点启动，避免云平台被硬件设备或软件资源所绑定，真正实现“云平台”共享共通的优势，降低使用成本，避免重复建设。

云平台重点实现以下特色功能模块：



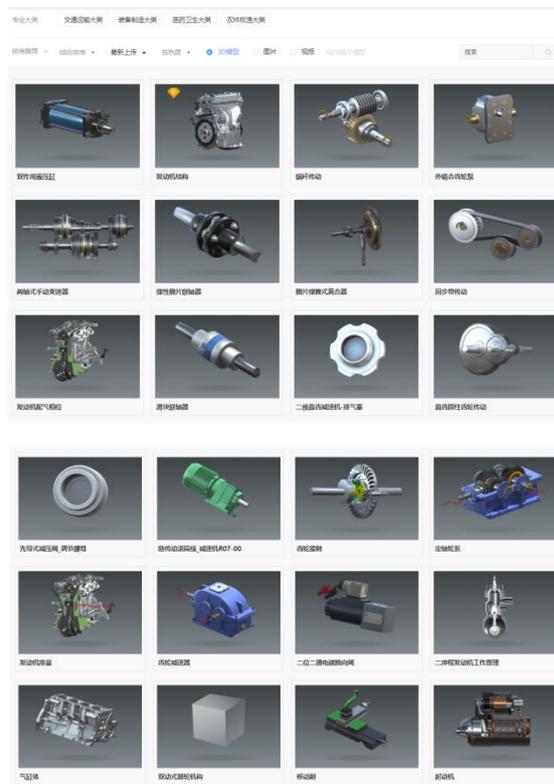
(1) 云端备课

在国家大力推动互联网发展，强调教育信息化的今天，云计算作为近年来出现新兴技术，被应用于各类场景和领域的开发使用中。教育部指出，应该着力加快教育管理信息化、数字化进程，为未来教育赋能。因此，可将教师常用的，分散在各种本地端的软件和线上的资源统一集成至平台，避免过于复杂的操作和功能，让教师随时随地，只要通过网页登录个人云端账户，简单的拖拽、点击即可完成 VR 教学课件的编辑制作、线上虚拟仿真实验搭建、VR 辅助授课等。

具体包括以下内容：

1) 教学资源

平台包括 3D 模型、图片、视频、音频、课件、习题、模拟实验等体系化、专业化的多种格式的教学资源，让不同院系专业的教师在备课过程中，都能直接在平台资源库中调取资源并应用于教学。避免资源利用的重复浪费，打造全覆盖的资源体系，实现资源的共享和有效整合。高品质 3D/VR 教学资源具备动画、人机交互功能，依据教学大纲开发，通过动画或交互设计将知识点形象化呈现，全面覆盖地多学科专业。



教学资源库界面

平台兼容常用格式的图片、视频、动画、课件等常规教学资源，允许老师本地导入自有的教学资源或第三方资源。需兼容主流三维编辑软件制作的资源，以及在线编辑资源，如 maya、3Dsmax、CATIA、SolidWorks、NX Unigraphics、Pro/Engineer Wildfire 等。

云平台的教学资源、软件与课程应适配市面所有主流的教学硬件，如 PC、移动设备、互动白板/大屏、多种形式的 VR/AR 设备等。

2) 课件编辑

在教学资源建设的基础上，实现课件的云端导入、编辑、播放、预览、导出和分享等功能，让教师一站式云端备课。

将传统教学课件与 VR 技术融为一体，支持传统课件一键导入平台，且在浏览器上实现课件的云端实时编辑，包括在课件中插入 VR 资源模型、

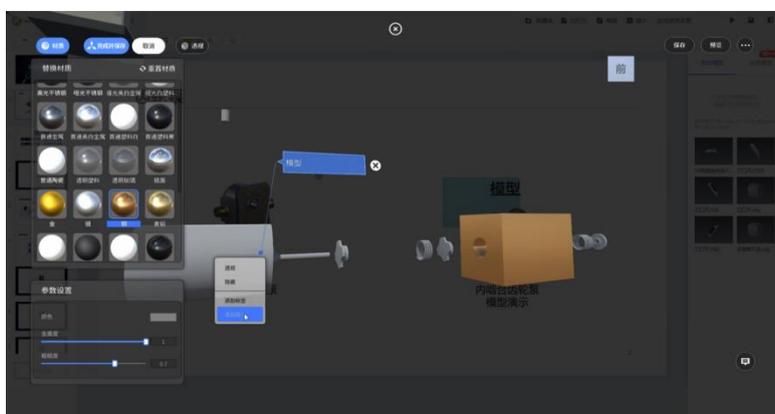
图片、视频、动画等，将传统教学课件自主编辑制作成 3D/VR 教学课件。通过插入引擎化模型设计工具的方式，让不同专业的教师，在手上有大量模型资源的前提下，实现模型的不同交互效果。如更换模型材质、添加备注标签（文字标签及语音标签）、模型爆炸及剖切等。无需使用专业软件，教师就能通过引擎化的工具将原始模型通过简单的操作制作出授课需要的高质量模型，降低编辑模型的难度。借助材质、备注、爆炸及剖切功能丰富模型内容，满足个性化教学设计需求。从而帮助学生在学习过程中，通过编辑完成的模型，更加轻松、容易地理解及掌握知识。

输出的课件可导入 PC、交互白板、平板电脑等常规教学设备，以及 VR 头显、桌面式 VR 设备等，结合教师授课内容，实现沉浸式、立体交互式的教学效果。通过云平台实现课件在线编辑和云端存储，教师可以在办公室/家里编辑课件进行备课。此外，课件可发布分享链接，供学生自主学习（预习、复习等）。



3) 3D 模型编辑

支持 3D 教学资源的在线实时设计和二次编辑，如材质、添加备注标签（文字标签及语音标签）、爆炸及透视等。无需使用专业软件，教师就能将原始模型通过简单的操作制作出授课需要的高质量模型，降低编辑模型的难度。借助材质、备注、爆炸及透视功能丰富模型内容，满足个性化教学设计需求。从而帮助学生在 学习过程中，通过编辑完成的模型，更加轻松、容易地理解及掌握知识。



模型编辑界面

4) 习题库

平台提供丰富的习题资源，囊括各类型试题：填空、多选/单选、判断、配对、排序、分类等。教师能通过在线习题库下载所需习题集，选择的习题或习题集可直接导入至课堂问答、随堂测验、课后作业及考试中。

(3) 在线教学

专注教学场景和教师应用需求，实现满足多人异地协同，实时共享，在线教学、跨设备虚拟教学及实验/实训等功能，提供兼备创建在线课堂与相关教学功能，满足在线教学场景。让教师借助教学设备进行教学、屏

幕分享等授课操作，学生获取课件独立学习，保证教学质量，实现优质教育资源的共通共享。

1) 直播间



功能区，教师开始上课后可操作的功能，如麦兜风、文字聊天、举手发言、录制、下课。加入课堂的学生课前签到，签到结束统计信息，生成考勤数据，协助教师考勤管理。

讨论区，顶层浮窗，显示加入课堂学习的学生姓名及上麦区、聊天列表。实时开展举手发言、文字聊天、小组讨论等教学互动活动，加强互动沟通，确保教学质量。

快捷工具栏，可使用翻页、章节功能，控制授课区内容，也可使用画笔、橡皮擦、聚光灯，在共享内容上注释，还可授权学生操作画笔，还原真实授课场景。



授课区，在教师开始上课、学生加入课堂后自动分享授课区内容至学生屏幕。教师选取当前设备屏幕上的 PPT 课件、虚拟仿真实验、浏览器页

面、其他教学资源等各种内容，轻松分享至学生设备，以提高授课效率。课件讲解过程中，随时调出云端 VR 虚拟仿真软件，模拟练习操作，如 3D 模型的拖拽、爆炸、恢复、透视、原理展示等，帮助老师讲解知识点中的原理。

2) 习题测验

使用云平台创建习题或发起测验，帮助学生强化知识点，增强记忆，检验学习效果。

3) 课程录制与回放

教师可选择录制教学过程，程结束自动上传本节课录制完成的视频，可下载、回放，并生成相应记录。方便学生复习使用，也也有利于教师检验个人的教学质量。



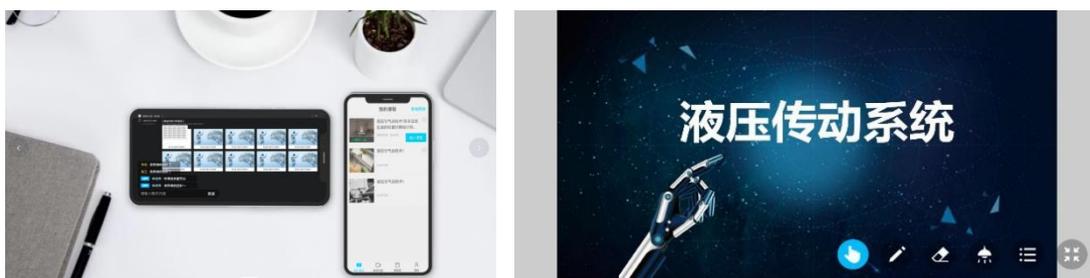
云课堂教学回放界面



课程回放

4) 云课堂移动端

云课堂支持手机、平板等移动设备。包含账号管理、课程课表管理、作业管理、报表管理等平台功能，支持云课堂在线课堂、课程回放等。学生可通过手机平板直接参与到课堂中去。



云课堂手机端

5) 3D/VR 虚拟仿真教学/实训

平台提供多种高品质 3D、VR 虚拟仿真教学和实训资源，覆盖电子信息和计算机应用等专业教学与实训。

(4) 教学管理与测评

平台具备常规的资源发布与管理功能，也可以采集和分析学生习题和测验成绩、知识点掌握情况等学情数据，并可视化动态展示，教师可基于此对每位学生做出全面评价，让教学管理更方便、精准。

1) 教学管理

课程、资源发布、分享管理，资源管理，账号管理。

2) 习题发布、在线测评、数据分析统计

实时教学评估，图例化展示完成度以及教学效果，评价分析数据可视化，可随时对学生知识和技能掌握情况进行评估和分析，个性化调整教学策略。

3) 资源实时分享

课程资源云端存储，可分享给学生，方便学生随时使用，进行自学、课前预习、课后复习。

2、专业虚拟仿真实训中心

依托本院电子信息和计算机应用等最具特色和优势的专业群，系统设计实训教学体系，打造若干个专业特色突出的高水平专业虚拟仿真实训中心，每个专业虚拟仿真实训中心下可设若干按一定逻辑组合的虚拟仿真实训室，组合逻辑可选择产业链逻辑、人才培养逻辑、工序工艺逻辑、生产流程逻辑等，应覆盖行业企业前沿技术和新业态。此中心应优先建设最急需和难点、痛点最集中的实训室，确保资金投入产出实效的最大化。

A. 桌面式教学实训区

桌面式教学实训区配备世界上独有核心技术的桌面式虚拟现实操作系统，桌面式虚拟现实操作系统是目前市场上唯一一个被实践证明可以让学生长时间使用，且与教学过程深度结合的 VR 教学系统，目前已在全球上万所学校里应用到教学环节中。搭配交互大屏，将学科知识点生动真实的呈现于课堂中，完全颠覆传统平面教学模式。在虚拟仿真教学和实验中所有的 VR 教学模型均模拟真实物体进行建模的基础上，既保证教学效果、极大地节省了成本，又可规避某些真实实验或操作带来的各种危险。

(1) 硬件设备

1) 桌面式 VR 一体机

如图所示，使用者通过手持红外笔，结合桌面式全息操作系统可以捕捉到用户的手部在空间中的位置信息，用户通过该操控笔在空气中对眼前的全息图像进行交互。笔上的三个按键提供了简洁的交互方式，如选择、旋转，任意摆放和拼接物体等。使用者可以自然地拖动呈现在“空气”中的物品靠近自己，从多角度地观看模型细节及透视，感受无与伦比的空间

感和真实感，就像将一个真实的物品握在手中操作一样地自然简单。



桌面式 VR 一体机

红外笔用于操作者抓取虚拟场景中的 3D 物体的一款外设设备，它是通过一体机感应红外笔的位置，来计算其对应的空间图像内的物体，从而实现实时操作移动，缩放，旋转和放置 3D 虚拟影像的效果。设备如图所示：



3D 追踪眼镜用于操作者观察 3D 虚拟影像，并通过跟踪反馈点(5 个)反馈至一体机，以便追踪操作者头部位置，实时进行 3D 显示画面视角角度调整。

2D 观察眼镜主要用于操作员旁边观察人员之用，观察人员通过佩戴它能同步查看操作员的交互画面。

跟踪系统提供给用户一个极致的 3D 体验，在使用时移动头部，视角会根据你的头部位置在变化，就像是在现实生活中。

使用桌面式 VR 系统之前，需将配套的教学软件安装到触控一体机上，然后将红外笔连接到显示设备，操作者戴上 3D 追踪眼镜。在电压稳定的情况下开机启动系统程序，设备采用的是 Win10 操作系统，因此很容易上手操作，打开对应的教学实训软件，进入软件操作界面之后，在屏幕上面会看到一个凸出来的 3D 效果。对于屏幕显示的 3D 场景，可以通过头部移动来改变眼睛观察的视角，从而实现虚拟场景中物体的全方位观看，你还可以用手里的笔将 3D 物体“拿”起来，然后放到其他的位置，或者对 3D 物体进行各种调整和修改。

系统特点：

- 创新型立体融合模式，展现全彩全息视觉效果。
- 集成全新的立体用户操作界面，体验超逼真的视觉效果及舒适的交互。
- 通过红外笔在空中直接与虚拟模型进行交互。
- 通过全新的头部跟踪模式，用户可从多角度观看立体模型。
- 实时图形渲染，可根据操作者需要进行缩放模型进行全息显示效果。

2) 增强现实摄像头

通过增强现实技术，该系统能把主操作者的桌面式 VR 一体机体验分享给更多的观众，可以投影到任何 2D 投影机、显示器或者电视上。系统包括 zView 软件、摄像机、摄像机的安装支架。系统特点：

- 分享体验：提供一种方式可以与他人分享体验过程。
- 多种显示模式：增强模式，以固定视角显示场景，有凸出屏幕效果；标准模式，以人眼视角显示场景，平面效果。

- 录制：录制课程讲解以及学习过程，方便回顾。

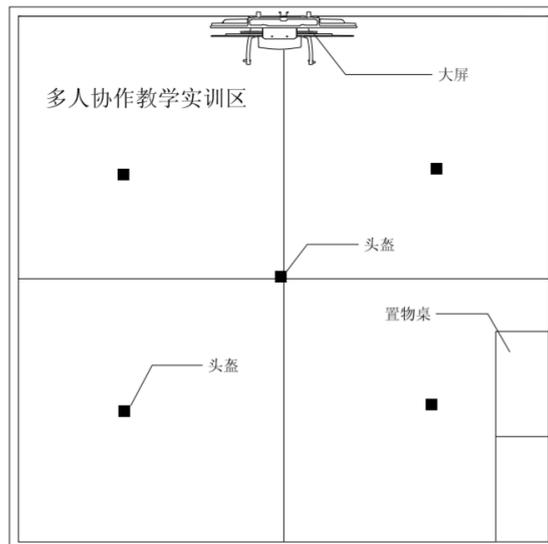


增强现实摄像头

B. 多人协同教学实训区

多人协同教学实训区借助 VR 头盔的交互与协同，将虚拟现实教学资源与虚拟仿真教学培训相结合，真实模拟技能操作场景，打造全新的沉浸式教学体验，实现多人协同技能培训，满足多样化学习和人才全面培养与发展的需要，提高教学培训的质量和使用体验。

区域主要配 VR 头盔硬件，每个实训项目能够满足 5 人一小组的实践，所有人都可以操作工具模型进行拆卸，也可以进行工具传递等协同任务。内置多样化的专业的培训内容，如液压气动知识技能、机器人知识技能，实现技能训练与多人异地协同任务的操作。



多人协同教学实训区参考图

(1) 硬件设备

1) VR 头盔一体机

VR 头盔将头部和双手位置追踪带到 VR 一体机中，拥有比更加精准的空间定位效果，更完善的系统软件，和更丰富的 6DoF 应用资源，内向外的空间定位方式能实现无死角的全屋级别追踪。如图所示：



VR 头盔一体机

尺寸及重量：340g 轻盈机身*，电池后置设计

屏幕及光学：4K 75Hz 高清屏幕，101° FOV，可佩戴眼镜

处理器：骁龙 845，4G RAM，128G ROM

头盔：轻质聚合物机身，薄壁注塑工艺，航空级轻金属

佩戴：混合式 O 型佩戴结构，两侧绑带快速调节设计，多段可调自适应顶部绑带，机身电池后置

面罩：高透气性泡棉，轻质复合支撑结构

3、虚拟仿真公共实训中心

用于开展通识教育课程及可通过通用型设备开展的专业课程的虚拟仿真实训，优先建设最急需的、已纳入教学资源库建设的精品资源共享课程，实现成果再造。此中心应共享共用公共的实训场地和软硬件系统，确保设备利用率和资源共享率最大化。

中心利用 5G、云计算、VR 技术、物联网等新一代信息技术，以学校电子信息和计算机应用等专业群需求为基础，满足培养复合型、专业型、技术型等不同类型人才为目标，实现以电子信息和计算机应用等专业为基础，全校专业共享的虚拟仿真教学和实训基地。

4、虚拟仿真体验中心

此中心可根据本校特色和优势，设置思政教育 VR 展示体验功能区等。所采用的设备与技术均为行业领先，能够充分体现学校在虚拟仿真领域的先进性，并且与学校专业教学主题契合，同时提供系统软件工程源码，支持学校进行二次开发与永久管理。在社会服务方面，也可对外开放展示，提升学校影响力。以思政教育 VR 展示体验为例说明。

A. 思政教育 VR 展示体验区

思政教育 VR 展示体验区“对内教育和思政、对外宣传与接待和综合体验与展示”功能于一体，规划建设党政、校史文化展示区和现代科技 VR 展示体验区，配备最新的、多种形态的设备，搭载体验项目和相关资源；同时，打造别出心裁、引人入胜的交互式参观体验环境，作为对外展示的窗口，展示以红色思政、智电子信息和计算机应用为主的多专业 VR 技术应用、研发、创新以及校企合作的成果，进一步提升学校的影响力，助力

品牌建设工作。

以红色思政为例，党政教育、校史文化展示区通过国防类、党建类、红色教育类 VR 资源体验，以及校史发展文化墙，打破传统体验式红色教育的时空限制，真实再现红色革命场景，让参观者在历史的长河里漫游，观看中国建党、建国、建校大事件，学习党建、校训精神，为访校嘉宾提供体验式游览革命历史知识、学校发展历程等传统精神教育等服务。



展示区效果

(1) 硬件设备

党政教育、校史文化主要配置桌面式 VR 一体机、液晶智慧大屏等硬件设备。部分数字设备如图所示。

1) 桌面式 VR 一体机

如图所示，使用者通过手持红外笔，结合桌面式全息操作系统可以捕捉到用户的手部在空间中的位置信息，用户通过该操控笔在空气中对眼前的全息图像进行交互。笔上的三个按键提供了简洁的交互方式，如选择、旋转，任意摆放和拼接物体等。使用者可以自然地拖动呈现在“空气”中的物品靠近自己，从多角度地观看模型细节及透视，感受无与伦比的空间感和真实感，就像将一个真实的物品握在手中操作一样地自然简单。



桌面式 VR 一体机

红外笔用于操作者抓取虚拟场景中的 3D 物体的一款外设设备，它是通过一体机感应红外笔的位置，来计算其对应的空间图像内的物体，从而实现实时操作移动，缩放，旋转和放置 3D 虚拟影像的效果。设备如图所示：



3D 追踪眼镜用于操作者观察 3D 虚拟影像，并通过跟踪反馈点(5 个)反馈至一体机，以便追踪操作者头部位置，实时进行 3D 显示画面视角角度调整。

2D 观察眼镜主要用于操作员旁边观察人员之用，观察人员通过佩戴它能同步查看操作员的交互画面。

跟踪系统提供给用户一个极致的 3D 体验，在使用时移动头部，视角会根据你的头部位置在变化，就像是在现实生活中。

使用桌面式 VR 系统之前，需将配套的教学软件安装到触控一体机上，

然后将红外笔连接到显示设备，操作者戴上 3D 追踪眼镜。在电压稳定的情况下开机启动系统程序，设备采用的是 Win10 操作系统，因此很容易上手操作，打开对应的教学实训软件，进入软件操作界面之后，在屏幕上面会看到一个凸出来的 3D 效果。对于屏幕显示的 3D 场景，可以通过头部移动来改变眼睛观察的视角，从而实现虚拟场景中物体的全方位观看，你还可以用手里的笔将 3D 物体“拿”起来，然后放到其他的位置，或者对 3D 物体进行各种调整和修改。

系统特点：

- 创新型立体融合模式，展现全彩全息视觉效果。
- 集成全新的立体用户操作界面，体验超逼真的视觉效果及舒适的交互。
- 通过红外笔在空中直接与虚拟模型进行交互。
- 通过全新的头部跟踪模式，用户可从多角度观看立体模型。
- 实时图形渲染，可根据操作者需要进行缩放模型进行全息显示效果。

2) VR 头盔

参与者佩戴头盔式虚拟体验设备，可以进行模拟操作练习，实现真正的沉浸式体验，在虚拟的场景中通过脚步移动和手部交互设备操作，获得身临其境体验。



高清头戴显示器：参与者进行实操时戴在头上的一种显示外设，并通过转动头部的角度，来调整视角的方向，并以刷新率高达每秒 90 帧图像，带入沉浸式场景当中。

空间定位器：一种准确捕捉参与者头部、身体及手部运动的定位设备，能准确定位到参与者 4.5m*4.5m 空间内自由移动，实现空间定位虚拟现实并提供浸入式体验，具备无线同步功能。

无线控制手柄：参与者手中拿着手柄进行操作的一种外设设备，可以准确检测手部的动作，并通过无线同步功能，实现空间定位虚拟现实并提供浸入式体验。

3) 高配主机

- 处理器：Intel CPU，主频不低于 3.6GHz
- 显卡：专业图形显卡，显存不低于 8GB
- 硬盘：不小于 1TB 硬盘+128GB 固态硬盘
- 内存：不小于 16G，DDR4
- 含 23.8 英寸 LED 背光宽屏显示器、鼠标键盘一套

5、虚拟仿真科创中心

与计算机应用专业群高度融合，虚拟仿真数字研究中心具有资源合作开发、课题研究、技术研究、创新人才培养、创新创业孵化等主要功能，引入具有先进的虚拟仿真技术和丰富的开发经验的企业，合作进行资源开发和人才培养。根据专业特色和需求，组织老师和学生参与项目合作，与企业进行深入对接，推进相关资源开发工作。包括教学与实训软件的合作开发与应用推广，也可承接其他专业 VR 项目开发及企业外包 VR 项目开发。

通过与企业深入合作进行资源开发的方式，能够有效调动师生参与项目的积极性，最大化地激发师生的创作热情。加强教师课程及教学资源开发、教研创新的能力，提高资源开发的效率和质量，提升教学水平。提高学生的新技术应用能力，培养学生创新能力，改善学习效果，辅助就业与创业。打造校企合作样板，提高学校声誉，辐射其他学校和项目，承接周边相关院校的 VR 研发项目和建设任务。

（三）资源建设

1、红色教育资源

（1）VR 红色教育

VR 红色教育软件围绕党的核心思想，提炼核心内容，依托先进的 VR 以及智能人机交互等领先科技，打造全新的交互式、全景式、沉浸式教学环境，详实的内容与最前沿的视频呈现技术相结合，生动地再现了我党艰苦卓绝而又光辉灿烂的奋斗历程。具体包括红军长征路、VR 红色展馆、武器库、中共各届代表大会模块。虚拟展现效果：



红军长征路介绍了红军多支军队长征的行军路线以及期间发生的部分战役。



飞夺泸定桥主要讲述了长征路上的飞夺泸定桥事件，通过文字、音频、互动的形式展现。可以切换远近视角和变换观察角度。



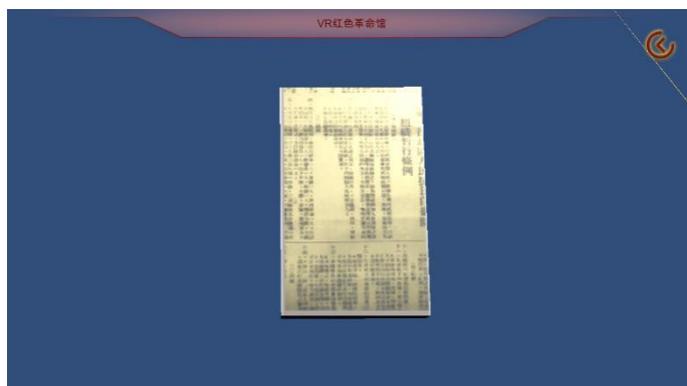
主要讲述了红军长征路上的四渡赤水事件。包括文字介绍及行军路线展示。



VR 红色展馆展示了许多珍贵的历史资料，可以进行角色移动、视野切换游览展馆。移动效果如下图所示：



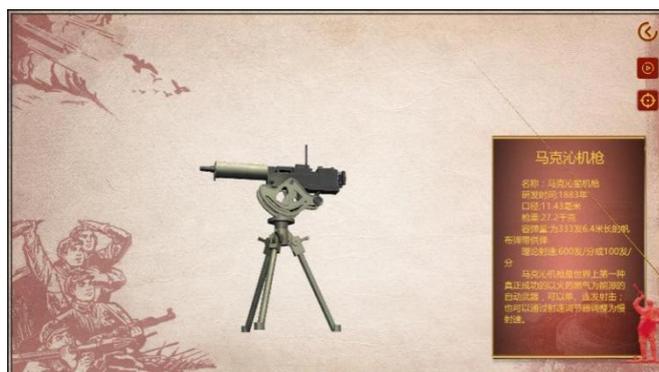
展馆内的展示品也可以单独观察。



武器库还原了历史上的红军先辈使用过的装备如汉阳造、麻尾手榴弹等。武器库展示效果如图所示：



武器可开启静态、动态武器展示，在动态展示时，可选择视角进行观察。





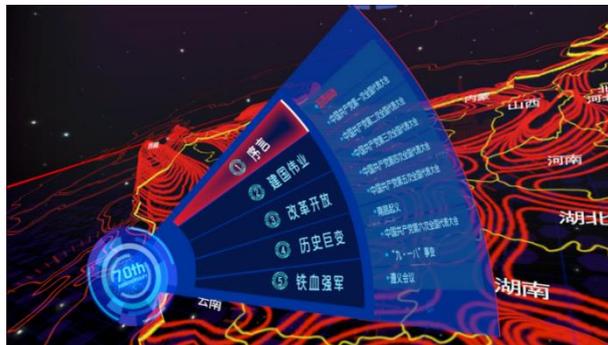


(2) 建国丰碑 VR 红色教育软件

建国丰碑 VR 红色教育软件基于 VR 技术献礼建国 70 周年，将新中国从建国初期到改革开放、十八大以来新发展及各项军事、科技成就集中展示，使学习者对建国 70 周年以来国家的历史有更清晰的认识和理解。



与时俱进，以沉浸式、互动性的体验学习，让党员穿越时空，让历史书本中的图画和文字“活起来”，让党员更加深切感悟党的艰辛历程，凝心聚力，锤炼党性提高素养。主要内容包括：



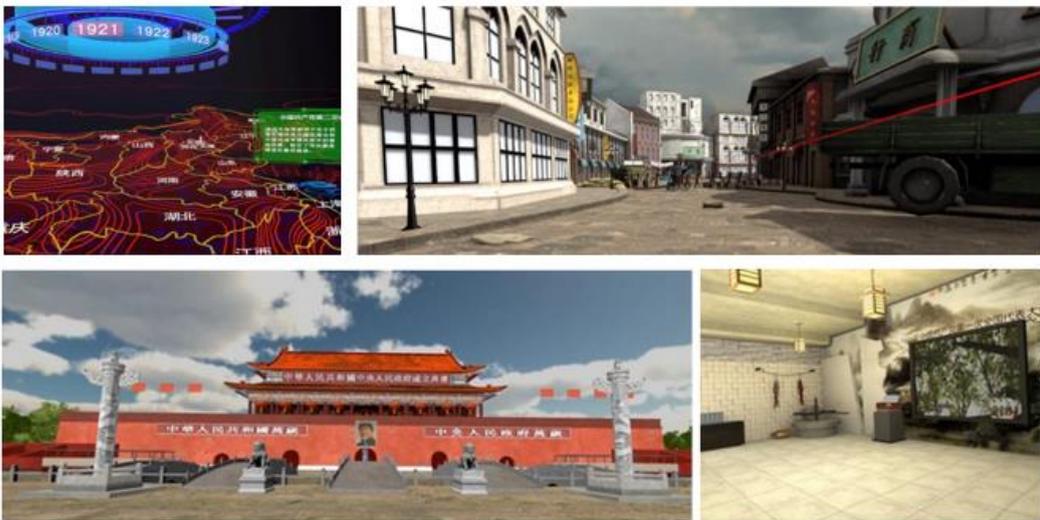
•序言：五四运动、中共一大、南昌起义、长征、抗日战争、解放战争等事件内容。

•建国伟业：五一宣言、开国大典、抗美援朝胜利、西藏和平解放、第一辆“东风”汽车、两弹一星等内容。

•改革开放：政策开放特区、邓小平南方谈话、银河一号计算机、第一条高速、香港澳门回归等内容。

•历史巨变：十八大成就、亚洲投行促进亚洲基础建设、港珠澳大桥通车等内容。

•铁血强军：歼 10、WZ-10 武装直升机、第一条航母：航母“辽宁”号、北斗导航系统等内容。



(3) 建党伟业 VR 红色教育软件

建党伟业 VR 红色教育软件是以 VR 技术呈现中国共产党百年发展历程的红色教育产品。包含红色文化体验、学习和 VR 教学两方面的功能，既满足各种场合的学院自行学习体验党史文化，又能支持教学场合下的引导教学。

软件课程内容达到党校教材级别的审核，内容丰富、权威、精确、详实。课程通过至暗时刻，曲折道路上的自我突破，不忘初心继续前进三个阶段，展开了 200 多年历史篇章，采集还原 100 多个重点事件信息。从中国至暗时刻开始，讲解中国历史的苦难历史。在我国人民的曲折反抗道路之中，中国共产党应运而生，描述了抗战、建国期间及祖国起步发展的艰难岁月。不忘初心，在党和国家领导人的带领下砥砺前行，为实现中国的伟大复兴而奋斗。

在这段历史之中，软件提供对一些历史场景的还原，建立全景互动场景，带领用户体验厚重沉淀的历史氛围。并构建出了大量的历史器物，并通过对大量的历史事件信息，文献、图片、视频等内容的采集，全方面的为用户构建一座宏伟的历史殿堂。软件集视、听、体感全方面体验为一体，为用户营造一个沉浸而真实的学习体验环境。教师 PC 端控制界面及课程展示：





2、职业教育资源

(1) 液压技术 VR 教学软件

1) 软件功能

软件由 3D 模型、我的课程、实训等模块组成。其中 3D 模型包含动力元件、执行元件、控制元件、辅助元件四个模块。软件包含 330 个 3D 可交互精品模型资源，内置 16 个回路搭建任务，覆盖 90%以上的液压与气动控制技术、液压与气动技术等基本教学知识点，强化理论知识学习，提供专业高效的实践操作学习环境。



软件通过元件模型的爆炸、动画、剖切、透视等功能展现元件的结构和工作原理，模块介绍：

动力元件：包含齿轮泵、叶片泵、柱塞泵三个部分。

执行元件：包含液压马达、液压缸两部分。

控制元件：包含压力阀、流量阀、方向阀三部分，及其方向控制回路、速度控制回路、压力控制回路搭建。

辅助元件：包含管件、油箱、过滤器、储能器、冷却器、冷却开关六个部分。

2) 软件特色

广泛适配，灵活兼容：适配互动白板/大屏、PC、直幕/环幕动作捕捉、CAVE、桌面式交互设备、移动设备等。

理实一体，场景逼真：将虚拟仿真实操与原理教学融为一体，部分原理模块配有真实生活的应用场景的三维动画，打通理论学习与现实应用的鸿沟。

个性设置，随心搭建：液压回路任务搭建，完全实现回路搭建过程中的布局 and 连接，让学生进行探索，强化理论知识。

高效实操，专业应用：软件通过 1:1 还原高精模型，结合教学大纲 360 度立体化还原真实专业的实践作业环境，将实践操作学习高效化、可应用化。

3) 软件样例



通过三维动画，动态立体展示单作用液压缸把压力能转换成机械能的过程。



直观清晰展示先导式溢流阀的内部构造是由先导和主阀构成。



构建虚拟场景，直观形象呈现换向阀利用阀芯和阀体间相对运动改变液流方向的过程。



教师可根据教学需求，在液压实训模块进行液压回路的任务搭建。

(2) 气动控制技术 VR 教学软件

1) 软件功能



软件由 3D 模型、我的课程、回路搭建三部分构成。其中 3D 模型包含执行元件、控制元件、辅助元件、气源装置四个模块。软件包含 150 个 3D 可交互的精品模型资源，内置 11 个回路搭建任务，覆盖 90% 以上的液压与气动技术等基础教学知识点，通过液压回路搭建，强化理论知识学习。

2) 软件特色

广泛适配，灵活兼容：适配互动白板/大屏、PC、直幕/环幕动作捕捉、CAVE、桌面式交互设备、移动设备等。

自由交互，立体教学：模型资源可实现 360 度无死角自由交互，通过拆解至细节，以及动画、辅助简图等手段直观展示，丰富的交互点，让老师自由教，学生灵活学。

专业实操，实际应用：软件通过专业化课程大纲的全方位录入，并构建 1:1 的真实高精模型，将原本繁复的实践操作程序利用虚拟仿真技术进行高效专业的全方位模拟学习，将实操效果高效化，可视化。

自由选择，强化学习：学生可根据自己的学习进度，在方向控制回路、

压力控制回路、速度控制回路、其他回路等多项任务中，自由选择，强化学习。

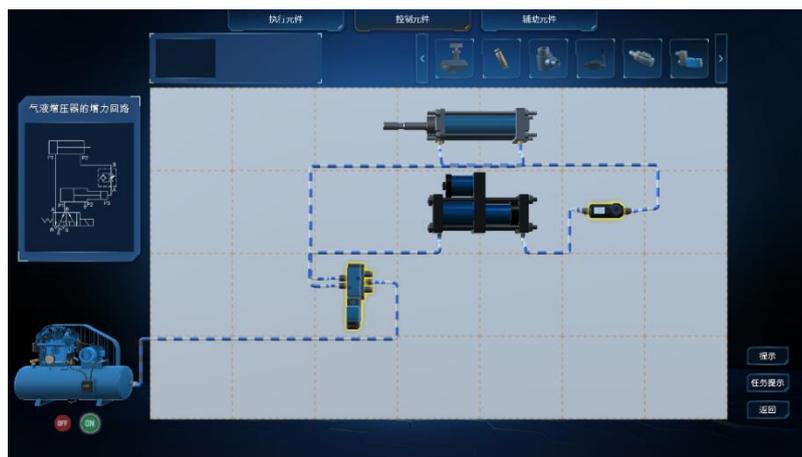
3) 软件样例



通过爆炸功能，拖拽翻转各零部件，可清晰展示气动马达内部零件构成。



通过隐藏功能，将气动马达外部的构造隐藏，可直观展示其内部零件装配位置。



气动元件可自由摆放，通过连接运行回路，帮助学生掌握元件的符号，理解元件的作用。

(3) 电气控制技术 VR 教学软件

电气控制技术 VR 教学软件是一款面向机电类、电气类、机电设备类、自动化类专业的电气控制技术初级教学课堂软件。



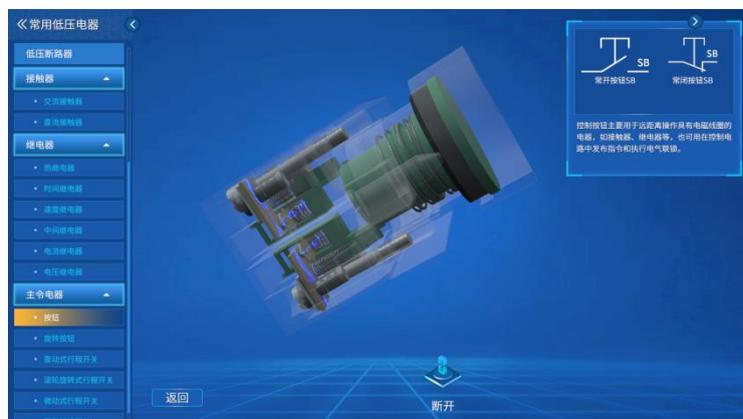
1) 软件功能

软件包含常用低压电器和基本回路控制两个模块，覆盖 70%以上的电气控制与 PLC 应用技术课程教学知识点。通过元件模型的爆炸、动画展示元件的内部结构及工作原理，基本回路通过电气线路图运行动画和实物模型连接来展示。

2) 软件特色

- 广泛适配，灵活兼容：适配互动白板/大屏、PC、直幕/环幕动作捕捉、CAVE、桌面式交互设备、移动设备等。
- 理实一体，场景逼真：将虚拟仿真实操与原理教学融为一体，部分原理模块配有真实生活的应用场景的三维动画，打通理论学习与现实应用的鸿沟。
- 自由交互，立体教学：模型资源可实现 360 度无死角自由交互。通过拆解至细节，以及动画、辅助简图等手段直观展示，丰富的交互点，让老师自由教，学生灵活学。
- 操作便捷，自由切换：电气线路图与操作台界面灵活切换，选择操作台上的元件时，可查看其运转状态，并查看对应的线路连接方式，简单便捷。

3) 软件样例



点击元件可选择元件的原理功能，通过立体动画展示基本控制回路的工作状态，加深学生对常用低压元件的结构和工作原理的理解



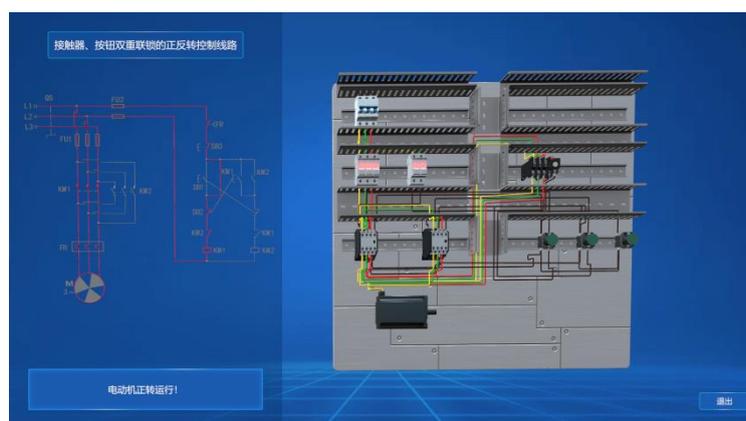
通过爆炸功能，拖拽翻转各零件，清晰展示万能转换开关内部零件组成



通过接线功能，直观展示元件关键接线点的名称和位置，增加学生对元件结构认知和理解



通过透视/隐藏功能，将元件外部的构造透视/隐藏，直观展示其内部零件装配位置

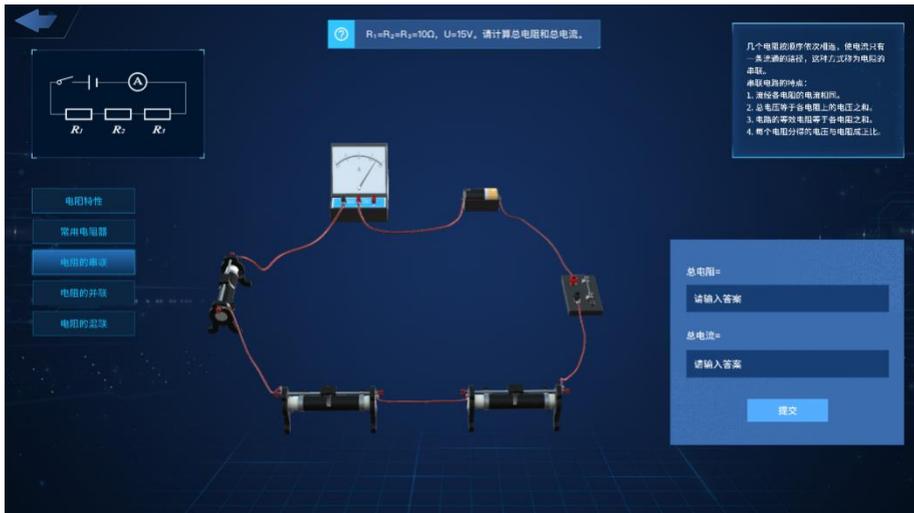


设置经典的基本回路，展示电气线路图运行动画和实物模型连接，学生可观察线路搭建方式并操作控制电路

(4) 电工电子技术 VR 教学软件

电工电子技术 VR 教学软件包含直流电路、正弦交流电路、电磁原理、变压器和电机四个模块。其中直流电路包含电路的基本概念、电阻、欧姆定律、电阻的连接、基尔霍夫定律、电压源电流源及其等效变换、叠加定理、戴维南定理、电容元件、万用电表的基本原理。正弦交流电路包含正

弦交流电的基本概念和表示法、单一参数的正弦交流电、电阻电感电容的串联电路、三相交流电路。电磁原理包含磁场、电磁感应、自感和互感、铁磁材料及其磁性能、磁路和磁路定律、电磁铁。变压器和电机包含变压器、异步电动机。



(5) PLC 控制技术 VR 教学软件

PLC 控制技术 VR 教学软件是一款面向应用型本科教育和职业教育阶段，电气类、机电类、机电设备类、自动化类专业开设的电气控制与 PLC、

现代电气与 PLC 控制、现代电气与 PLC 等课程的 PLC 控制技术基础教学软件。

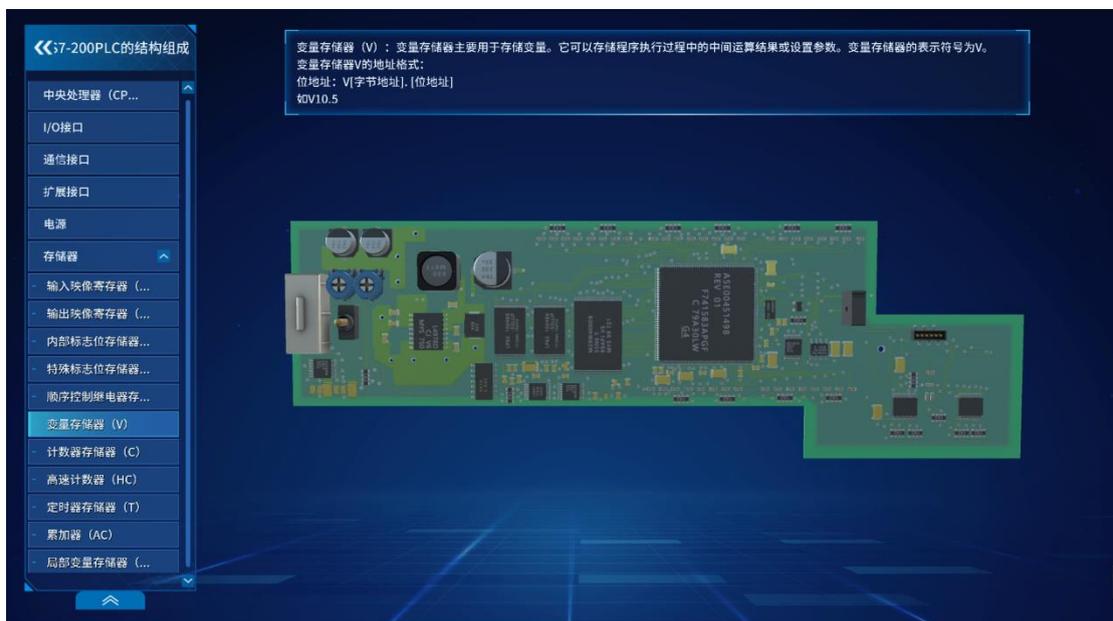
1) 功能介绍

本软件包含 PLC 基础知识、PLC 控制实训两个模块，其中 PLC 基础知识包含 PLC 结构组成与功能、PLC 基本指令系统，覆盖 70%以上的电气控制与 PLC 应用技术课程教学知识点。软件通过再现 PLC 的程序指令教学与应用场景，模拟 PLC 硬件环境及编程平台，实现任务编程并实时查看运行结果。

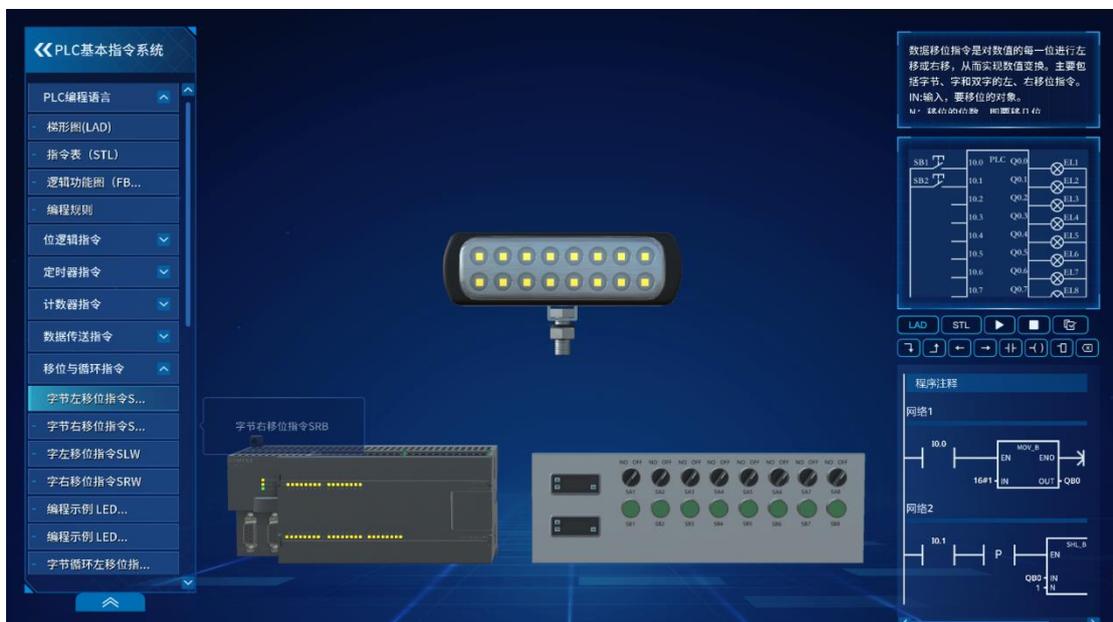
2) 软件特色

- 广泛适配，灵活兼容：适配互动白板/大屏、PC、直幕/环幕动作捕捉、CAVE、桌面式交互设备、移动设备等。
- 理实一体，场景逼真：将虚拟仿真实操与原理教学融为一体，原理与实操模块均配备真实场景中的三维模型，打通理论学习与现实应用的鸿沟。
- 高效实操，专业应用：立体化还原真实专业的实践作业环境，将实践操作学习高效化、可应用化。
- 操作便捷，自由切换：将结构组成与功能、基本指令系统和控制实训结合，控制接线图与系统控制台界面灵活切换，可直接查看其程序注释，全面深入地了解相关指令应用的操作，简单便捷。

3) 软件样例



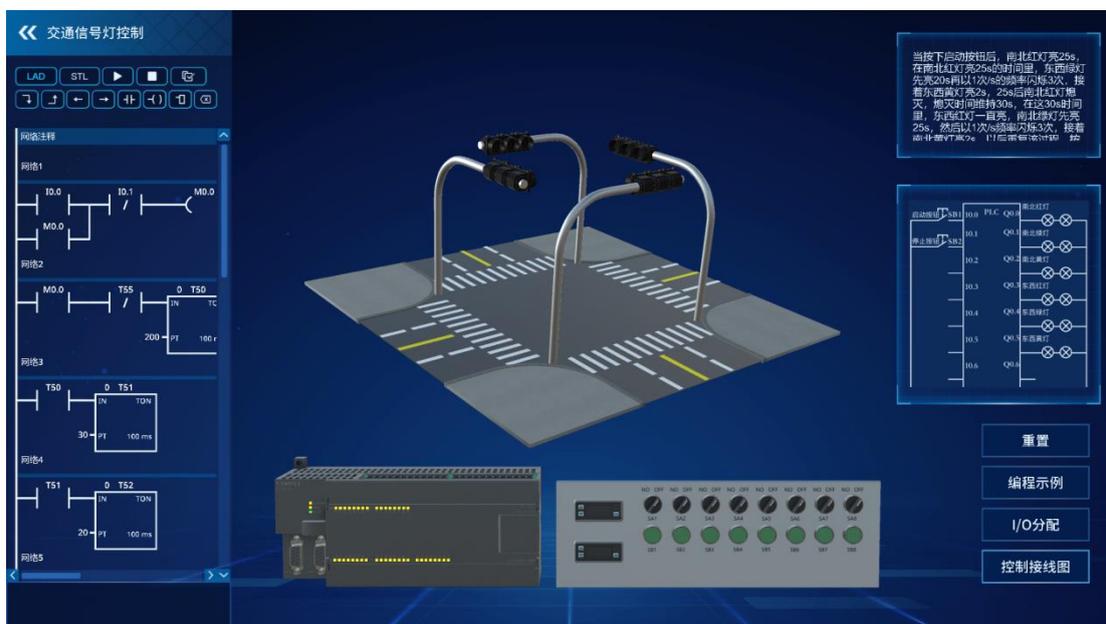
选择模型，立体展示基本结构，通过文字注释加强学生对 PLC 结构组成与功能的理解。



查看不同指令下模型的工作形态，结合程序注释和控制接线图，点击按钮，控制模型执行 PLC 内部程序。



通过经典实训案例，再现 PLC 的程序指令教学和应用场景。



在交通信号灯控制实训中，根据任务编程并查看运行结果，增强学生对基本指令的理解和应用。

(6) 工业机器人系统教学软件

工业机器人系统教学软件主要是工业机器人本体的机械结构,包含机器人末端操作器、机器人手腕、机器人手臂、机器人机座、工业机器人的驱动与传动五个模块。软件以机器人各部分组成机构知识点为核心,通过对机器人各个机构进行爆炸、剖切、动画、透视功能展示机构所包含的机构零件,将隐藏在机器人内部的关键结构和运动过程等内容直观呈现,帮助学员形象认知机构的组成和工作原理;通过放大、缩小、拖动的功能,可以单独查看元件的外形结构特征。

本软件 3D 模型包含机器人末端操作器、机器人手腕、机器人手臂、机器人机座、工业机器人的驱动与传动五个模块。通过各个机构模型的爆炸、动画、剖切、透视等功能展现机构的结构和工作原理。

机器人末端操作器:包含夹钳式取料手、吸附式取料手、专用操作器及转换器、仿生多指灵巧手、其他手五部分。

机器人手腕:包含手腕的自由度、手腕的经典结构、柔顺手腕结构三部分。

机器人手臂:包含手臂直线运动机构、手臂回转运动机构、手臂俯仰运动机构、手臂复合运动机构四部分。

机器人机座:包含固定式机座、行走式机座两个部分。

工业机器人的驱动与传动:包含直线驱动机构、旋转驱动机构、直线驱动和旋转驱动的选用和制动、工业机器人的传动、新型的驱动方式、驱动传动方式的应用六个部分。

(7) 工业机器人工作站集成 VR 教学软件

是一款为解决工业机器人工作站专业教学中,工作站的构成抽象难讲

解，工作站的功能要求和环境条件难以呈现等问题，通过模拟机器人工作站的功能搭建和厂房环境，提高学生学习兴趣和效率。软件结合教材以 VR 工作站的构成模型支持教学知识点，加深学生对工业机器人工作站的构成和设计原则的理解。

(8) 自动生产线控制系统 VR 实训软件

自动生产线控制系统 VR 实训软件是一款为解决满足企业生产需求的自动生产线控制系统设计与应用教学中自动生产线设备数量庞大，构成复杂，员工实践机会少，等问题的实训软件，软件自动化机器人控制系统相关教材以 VR 模型支持教学知识点，加深学生与企业员工对自动化生产线结构和各部分设备机器人的控制方式和协作通信理解，通过实训进行控制系统的搭建与工序动作编程练习，加速学生和企业员工掌握生产线的控制原理和使用。

软件是以自动化生产线的控制系统的构成与设计原则知识点为核心，通过对生产线内的机器人控制系统结构、主控制器、示教器，通信/IO/安全等四个部分展示控制系统，通过不同机器人设备搭建自动化生产线，对各机器人设备进行通信连接，使用控制器进行生产线的协作控制，利用示教器进行工序动作程序编制。

(9) 传感器技术 VR 教学系统

本软件包含电阻式传感器、电容式传感器、电感式传感器、磁电式传感器、压电式传感器、光电式传感器的工作原理和应用。

(10) 单片机原理 VR 教学系统：

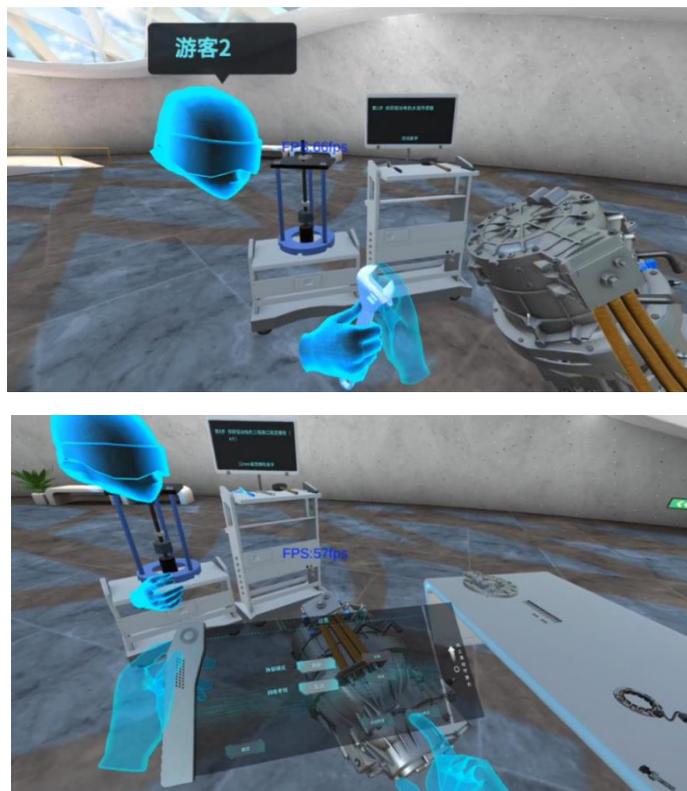
本软件包括 MCS51 系列单片机的硬件结构及原理、指令系统与编程基础、中断系统、定时器 / 计数器、串行接口、系统扩展与接口技术。

3、多人协作 VR 实训软件

内置多样化的专业培训内容，如汽车电机拆装技能、液压气动知识技能、机器人知识技能，实现技能训练与多人异地协同任务的操作。

教室分为训练和考核模式，训练模式提示每步的操作，所有的操作步骤将被记录；考核模式屏蔽所有提示，并设置相应的倒计时，用户在倒计时内完成操作，考核成绩根据相应的操作步骤、错误次数、考核用时、错误详细信息等内容综合评分。用户可以根据操作记录和考核成绩评价自身的学习效果。

同时还支持教学教室，将课本中的知识点通过逼真的建模，真实的动画特效等方式展示，如图所示：



软件具有以下优势：

- 100%还原真实操作，教学实训一体化。全方位还原真实操作、毫米级定位、手递手协作、面对面指导教学、教科书级操作标准、理论实操同步进行。

- 低成本实现多人互动实操学习。硬件投入低、无需动捕系统、节约95%成本、教材利用率高。

- 远程多人协同，在线教育新模式。异地同场景交互教学、多人实时语音交互、教学成果可视化、个性化课程定制开发。

- 高精真实模型，完美模拟真实交互。遵照教学大纲设计、高仿真交互逻辑、1:1 高精模型，细节/关键零件任意拆解学习。

4、通识软件

(1) 防火灾安全教育实训系统

防火灾安全教育实训系统针对中小学、中高职教育、社会人士等各界人群等提供防火灾基本安全教育认知及实操演练培训。软件集火灾报警、小心扑火、灭火道具、火场逃生、隐患排查实训为一体，帮助学员进行防火灾安全教育认知及实操培训。



亮点特色：

- 直观性：利于概念的理解和灭火措施的掌握
 - 交互性：创造思考环境，主动参与。提高认识
 - 可重复性：突破火灾教育中的盲点和克服遗忘
- 针对性：实训人群广

产品组成：



(2) 防溺水安全教育实训系统

防溺水安全教育实训系统针对中小学、中高职教育、社会人士等各界人群等提供防溺水基本安全教育认知及实操演练培训。软件集溺水报警、溺水自救、溺水体验、仿真抢救、安全知识培训为一体，帮助学员进行防

溺水安全教育认知及实操培训。

亮点特色：

- 直观性：利于概念的理解和灭火措施的掌握
- 交互性：创造思考环境，主动参与。提高认识
- 可重复性：突破火灾教育中的盲点和克服遗忘
- 针对性：实训人群广

产品组成：



(3) 艺术鉴赏

系统地理解艺术的范畴、美术分类、指导学生进行艺术欣赏。借助虚拟仿真技术,还原各类艺术作品,通过鉴赏不同风格作品、学习美术理论,使学生树立正确的审美观念,培养高雅的审美品位,提高学生的人文素养,进一步培养学生的审美能力。

软件将与院校与企业合作开发,根据院校的实际情况适配环幕动捕虚拟仿真、虚拟仿真、桌面式虚拟交互一体机、头戴式一体机等教学硬件。

（四）团队建设

1、教学团队情况

建设社会化师资库，建立学校教师和企业能工巧匠多渠道、多形式参与机制，吸纳区域内、行业内专业拔尖人才担任专兼职教师，吸引技能大师、首席技师、产业导师等设立工作室，培育一批优质实训项目指导教师，聚集大批高端技术技能人才，形成专兼结合的实训骨干教师队伍。

建设专兼结合的虚拟仿真实训教学团队，其中“双师型”专业教师在虚拟仿真教学团队中的数量超过 21 人，在团队中的比例超过 70%符合双师型，比例和专业教室结构满足虚拟仿真实训教学的需求。

2、人员配置计划

为了保证项目的顺利实施和投入使用，成立虚拟仿真基地工作领导小组，由校长担任工作组组长，负责项目实施进度和项目质量的整体控制。

示范性虚拟仿真实训基地建设将包含行政领导、业务管理（需求）人员和系统实施人员。

行政领导主要负责整个项目实施过程中各种资源的使用、调配和安排。

业务管理（需求）人员主要负责组织业务的调研，对业务需求调研的确认，编写业务管理规定，参与系统培训计划制定等工作。

系统实施人员，负责系统架构的确认、硬件产品的选择确认、采购、硬件及软件系统的安装调试等协调工作。

同时，各科室相关人员也将参与到本项目的建设和实施过程中。

3、人员培训方案

为了实现本项目投资和建设的目的，保障公共示范性虚拟仿真实训基地 VR 公共实训平台的正常运行，结合教职员工水平的现状，必须加大培

训的力度、扩展培训的内容、监控平台相关人员进行标准规范、日常操作和基础运维等各方面的培训。

(1) 培训原则

内容包括使用操作培训、管理培训及工作原理、操作原理、操作动作、一般维护、常见故障排除等一系列专业培训，以保证有关技术人员、使用人员能够较快的掌握产品。

通过相关培训，使所有参加培训的人员熟练掌握所有系统的应用与维护，包括必需的硬件日常操作使用及维护、操作系统、工具软件相关知识，使受培训人员成为各单位的管理者、使用的带头人，并指导和提升受培训人的平台、软件、硬件使用水平，使受培训人员有基本的故障判断与处理能力。

(2) 培训方式

培训主要有两种模式：

培训对象	培训要求	培训方式
设备使用人员	主要是对日常业务工作的基本操作，熟悉本职工作和整个产品使用操作过程。	集中培训： 采用集中管理的方式，全面、详细地介绍设备的使用方法，并结合现场提问答疑方式，使学员掌握设备使用知识。 网络培训： 通过各种网络平台以视频、文档等方式进行远程培训和互动，长期持续性与院方交流工作经验、存在问题等事项。

培训对象	培训要求	培训方式
设备管理员	<p>要熟悉整个硬件及软件系统的管理流程，而且需要对用户身份、权限进行管理，需要熟悉整个系统的维护工作等，同时保持不定期信息反馈。</p> <p>在设备使用地点进行安装调试时，让接受培训的使用人员参与到设备安装、调试中，进行实际操作，让使用者在设备安装、调试完成后，对整个产品有所认识。</p> <p>培训以实践为主，理论为辅，通过系统性培训，使使用者掌握整个产品的安装、调试、运用及常见的系统维护知识等。</p>	<p>一对一培训，便于系统管理员能更好地学习、掌握整个系统的维护管理，这个培训主要在现场进行培训。</p>

为了使培训达到最佳效果，使用户获得尽可能多的知识和经验，提供多种途径的培训方案供用户选择：

授课：由专业人员对用户进行培训，通常由课堂讲授和现场操作讲授组成。由用户的使用手册支持，适当的操作为辅助。

现场指导：在项目执行过程中，工程师在实际操作中，会详细讲解操作步骤，指导院方教师、管理人员操作，并解答相关的问题。

研讨会：将通过定期组织研讨会，和用户一起对项目管理、技术发展等问题进行研讨。

交流会：在项目执行过程中，承建方需与院方相互交流工作的经验、存在的问题。另外，专门为本项目建立即时通讯联系群落。

(3) 培训内容

培训内容包括：软件操作运行与维护，硬件设备的工作原理、操作原

理、操作动作、一般维护、常见故障排除等一系列专业培训。提供统一的软硬件操作手册等资料。

培训过程讲解与练习同步，具体内容如下所述：

在培训之前，将向法院方提交以下文件，一方面方便用户快速了解掌握，同时也通过文档向用户广泛的征求意见，有利于产品进行完整、准确分析验证，不断完善功能结构和应用体系。

教材包括：

培训教材	主要内容	备注
《软件操作手册》	结合各个系统软件，结合详细实例，说明具体内容和实际功能、使用方法。	应用软件改动或应用软件更新升级时，将及时提供相关内容文献。
《硬件操作手册》	针对硬件的相关操作手册，详细讲解硬件的功能、基本特性、相关参数及操作方法，方便提供相关人员使用和参考。	
《培训意见反馈表》	由用户填写，反馈给承建方。	
《产品意见反馈表》	由用户填写，反馈给承建方。	

培训相关事宜

承建方提供相应的培训环境；

必须保证有关培训人员的培训时间；

培训成果由承建方培训人员及招标方相关领导共同进行检查；

未尽事宜由双方商议共同解决。

1) 培训考核

通过考核的方式，在促进学员学习效率的同时，也方便学员通过完善的考题查找自己知识掌握的程度，查缺补漏；另一方面也有利于培训人员不断总结经验，完善培训效果。

2) 意见反馈

从项目培训起,到培训完成及运行期间,通过电话、传真、电子邮件、用户反馈书等多渠道的方式吸取用户的反馈意见。并根据意见做出相应的回应,在产品的稳定性、使用的可靠性、操作的便利性和信息的安全性等方面精益求精。同时对于一些功能上影响较大,或是培训期间不完善的部分,将组织资深人员,根据反馈情况,再次进行多方位培训。

3) 效果跟踪

培训完成以后,将不定期的对产品的运行情况进行检查,以确定培训效果,并从反馈意见中不断总结经验,对于个别用户使用问题,将派有专门人员专门解答。同时将从完善用户使用手册、方便快捷的联机帮助、由系统管理员继续指导几个方面弥补培训中的不足。

培训是整个项目顺利实施重要保证,培训日程与产品开发和实施过程相适应。在培训实施过程中,需要结合各个岗位的实际应用,进行集中培训、个别辅导、答疑与考核和技术支持,以便使学员能够迅速掌握相应的培训内容。

(4) 培训组织

人员的培训由项目实施机构负责组织,项目承建方负责培训工作。

附 1:

培训记录（签到）表

培训项目名称		
培训时间		
培训地点		
参加人数		
培训主办或主讲		
培 训 内 容		
单位/班 组	参加培训人员签名	

附 2：培训效果评价表

培训项目		培训对象	
培训日期		授课人	
培训教材			
培训效果评价			
评价项目	标准分值	评价分数	备注（评分说明或不满意之处）
培训内容和形式	10		
培训设施	10		
培训教材	10		
授课人的素质和教学能力	15		
培训后学员学识增进情况	25		
培训后学员操作技能或工作	30		

绩效的提高程度									
其他补充事宜：									
评价总分									
评价人员	部	门	职	务	评价人员	部	门	职	务
<p>针对评价发现的问题采取相应措施（注：评价总分≤ 70分时，应采取相应改进措施，并将措施填在本栏中）：</p> <p style="text-align: right;">编制日期：</p> <p style="text-align: right;">批准日期：</p>									

七、建设计划

在示范性虚拟仿真实训基地的建设、技术管理及实施过程中，为了确保项目质量，将严格按照相关的国家规定的有关项目管理实施标准进行项目的建设、管理及实施。为了提供更好的技术管理监控，并与项目执行组织的持续运作之间建立恰当联系，项目实施进度将分为四个阶段：

（一）第一阶段

时间：2022年1月至2022年3月。

此阶段提前做好项目资源的统筹安排，明确建设目标、建设内容，建设任务。确定项目负责人，拟定管理制度，做好项目需求研讨及现场勘查等。

（二）第二阶段

时间：2022年1月至2022年3月。

此阶段提前做好项目资源的统筹安排，明确建设目标、建设内容，建设任务。确定项目负责人，拟定管理制度，做好项目需求研讨及现场勘查等。

（三）第三阶段

2022年9月至2023年9月。

编写项目招标文件，并报审招标文件是否符合要求，根据反馈意见进行修改，并进行项目招标工作。

中期检查：对建设任务完成情况实施中期评估，编制中期报告。对未达到预期目标的建设项目，开展相关改进提升及动态调整工作。

（四）第四阶段

时间：2023年10月至12月。

此阶段作为项目实施的最后阶段,确定项目承建方并进行项目建设合同签署,承建方报审实施组织计划并进行项目施工,项目主体设备、系统建设完成后组织项目预验收,并转入项目试运行阶段,项目试运行通过后进行项目验收。

八、预期成效

（一）项目建设总体效果

广东省中等职业教育示范性虚拟仿真实训基地可同时满足多专业、多学科、多数据等沉浸式教学、自主学习、创新学习以及协同教学、虚拟训练、成果转化等一体化多功能综合性应用。利用虚拟仿真技术制作各种仿真课件所需要的某种虚拟情景，支持学生进行模拟操作、探索性的学习模拟训练，激发学生的创造性思维，主动的探索获得知识，增强学习体验，加强学习效果。

项目建成后，对外将引进校企合作项目，提升学校的 VR 研发实力；也将开展对外培训与体验、职业资格认证、服务社会的窗口。未来，实训基地可一方面搭建 O2O 培训体系，引入 VR 技能鉴定和认证体系，一方面承接周边院校以及“一带一路”沿线国家学生的学习、实训、体验以及社会相关岗位技能培训和认证的需求。对学生而言将提高学习效果与兴趣、提升专业+创新能力、掌握 VR 技能、辅助就业、参加顶岗实习；对教师来说提升教学效果、获取横向课题、提升教学资源开发能力、增加学校和个人荣誉（精品课程、数字化教学大赛、虚拟金课）；项目建成后可以作为国内职业院校的标杆式的虚拟仿真实训基地，既能满足本校区内各个专业的实际应用，提供学生的动手能力，也能为周边的企业、学校、社会组织提供切实的实践服务。对外将引进校企合作项目，提升学校的 VR 研发实力；也将开展对外培训与体验、职业资格认证、服务社会的窗口。

（二）专业建设效益

依托学校的各种产教融合实训基地，利用 VR 应用开发计算机技术、智能制造、电气技术、电子与信息、环境管理等虚拟仿真公共实训，虚实

结合，开展学科专业服务实操、建设社会管理、VR 应用开发智能化等等项目。

项目按照现代装配式 VR 应用开发发展的最新需求，利用先进的三维虚拟仿真现实以及人工智能高端技术，包括开发应用国内领先的计算机技术、智能制造、电气技术、电子与信息、环境管理等 VR 教学资源，为已有良好 VR 教学应用基础的专业师生提供高水平的教、学、考、练一体化 VR 实训室，不仅满足教学互动、实操训练、参加各项竞赛、教学改革研究、教学改革成果展示、行业社会服务的功能，完成虚拟仿真管理等新课程开发、VR 教学资源库建设，社会管理和民政管理专业以及专业群共享的高端系统化虚拟仿真实训环境。项目建成后，对内面向专业学生教学，创新教学激发学生学习兴趣，提升教学效果，满足学生自主学习和多样化学习的需求，整体提升专业及专业群高素质技术技能人才培养水平和质量。

在创新创业育人方面，依托虚拟仿真实训室，充分运用其先进的虚拟仿真技术，和优越、充分的虚拟仿真技能训练环境，开发出创新创业教育专门课程、大学生创新创业训练计划项目、挑战杯等创新创业竞赛、高职院校技能大赛等，在教学名师、技能大师工作室、专业领军人才、“千百十”工程人才培养对象、教学团队、信息化大赛、微课比赛等方面形成标志性成果。

通过项目建设，在省示范院校标志性成果、品牌专业标志性成果、教学成果奖、社会服务项目、高职教育教学改革与实践项目、高职教育专业教学标准研制项目、职业教育专业教学资源库、精品在线开放课程，规划教材或精品教材等方面形成一批项目绩效成果。

（三）专业教学及科研效益

借助建设完成的虚拟仿真实训基地以及先进的 VR 信息技术，学校可开展更高水平的校企合作，引入更高层次的科研、创新资源，以联合开展 1+X 证书培训、企业实习、共同开发教学/科研资源等方式展开合作，不断提升学校的人才培养和科研水平。在虚拟仿真实训教学网络平台基础上更好地整合实验资源、建设与传统教学相配套的数字化教育资源体系。

（四）社会服务效益

不断提升虚拟仿真实训基地信息化建设水平，建立资源共享的网络技术交流平台，进一步加强与校内、校外、高校、科研院所和开发企业在系统研发和软件制作等方面合作共享。深化校企合作，以虚拟仿真实验教学资源建设为牵引，扩大与合作企业合作的深度和广度，包括共建实训室、合作建设虚拟仿真实验课程和教材、扩展“双导师制”培养的范围、开展专业技术认证培训、考试等。完善与合作企业的共建、共管、共用的实验资源建设与共享机制。建立起校企合作“互利互惠”的激励机制，推进校企合作可持续发展。

九、保障措施

（一）组织保障

由学校主要领导牵头，成立虚拟仿真实训室建设项目领导小组。校领导任组长，办公室（党委巡查办）、教务处、教学督导预评价中心、主要参建院系负责人任副组长，相关单位骨干参与人员任组员。

（二）制度保障

学校结合实训室规划建设，综合应用的实际需求，制定实训室使用规范。

（三）管理保障

实施项目化管理。由相关项目负责人与项目承建单位共同负责制定项目计划、组织和实施工作，由承建单位负责项目建设具体任务，并由指导小组对建设项目进行论证。

建立项目监督制度。由学校单位与承担单位共同制定，双方共同负责信息收集、反馈，定期审查分项目实施进度和建设质量。

建立绩效考核制度。由学校单位与承担单位共同建立绩效考核制度，对项目工作运行监控，负责分项目的绩效考核，确保整体项目按计划完成。

成立专业实训室及教学资源库建设指导团队、开发团队、技术支持团队、管理和联络团队，分块工作、协同运行，确保资源建设有序、高效。

（四）经费保障

资金的管理和使用须符合财务制度，接受来自社会各界和审计部门的监督检查，确保资金使用绩效。在专业实训室及教学资源库专项资金使用过程中，按照“统一管理、集中核算、专款专用、定期检查”的原则，由牵头单位按照项目资金使用统一管理，单独核算，项目承建单位按额度对

建设项目专项资金进行日常管理，对经费使用和报销严格把关，按照规定用途、并在规定的使用范围和额度内合理合法地使用，严格履行使用审批和报销审批手续，确保各项建设项目的资金使用规范、合理。学校在资金配套上面优先保证实训室的建设和运行需要，使实训室能够示范性建设，辐射性应用。

十、经费预算

实训基地财政投入总金额 500 万，主要用于虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台建设 50 万、专业虚拟仿真实训中心 300 万、虚拟仿真公共实训中心 100 万、虚拟仿真体验中心 30 万、虚拟仿真科创中心 20 万。

建设内容	虚拟仿真实训基地经费预算	
	总计：500（万元）	占比：100%
虚拟仿真实训教学管理及资源共享平台	50	10%
专业虚拟仿真实训中心	300	60%
虚拟仿真公共实训中心	100	20%
虚拟仿真体验中心	30	6%
虚拟仿真科创中心	20	4%