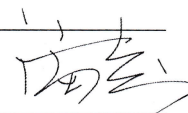


附件 3

项目编号												
G	D	Z	Z	J	G	2	0	2	0	1	2	2

广东省中等职业教育教学改革项目 结题报告书

项目名称： 虚拟仿真技术在 5G 通信中的教
学应用研究

负责人（签名）： 潘涛 

项目牵头学校： 深圳市第一职业技术学校

项目参与单位：

邮政编码： 518000

通讯地址： 深圳市福田区福中路 13 号

负责人电话： 13510111110

负责人手机： 13510111110

负责人传真：

负责人电子邮箱： 969310@qq.com

广东省教育厅制

项目成果类型	<input checked="" type="checkbox"/> 项目研究报告 <input type="checkbox"/> 系列课程与教材 <input checked="" type="checkbox"/> 实验实践教学基地 <input type="checkbox"/> 教学管理制度 <input type="checkbox"/> 人才培养方案 <input checked="" type="checkbox"/> 项目实践报告 <input type="checkbox"/> 教学软件 <input checked="" type="checkbox"/> 论文 <input type="checkbox"/> 专著 <input type="checkbox"/> 其它： _____ <p style="text-align: center;">（注：请在相应成果复选框内打“√”，其它请具体说明）</p>
项目成果名称	广东省教育科学研究院“5G+智慧教育”项目试点学校 “虚拟仿真技术在5G通信中的教学应用研究”论文 调研问卷、调研报告 虚拟仿真技术在5G通信中的教学应用研究总报告
项目成果的具体内容及主要特色	<p>项目介绍</p> <p>根据项目课题“虚拟仿真技术在5G通信中的教学应用研究”方向，项目组同时参与广东省重点领域研发计划广东省教育研究院“5G+智慧教育”新一代通信与网络中的重大专项项目。宗旨是探究5G技术在教育领域的应用场景，及5G技术如何更好的服务于教学工作，重点研究5G+VR/MR虚拟仿真的教学应用，参与了5G+VR/MR虚拟仿真项目的建设。结合研究实践推广需要，在校建成广东省教育研究院“5G+智慧教育”教学实践基地成为试点学校。</p> <p>项目研究实践特色</p> <p>5G+VR/MR虚拟仿真通过云、边、端架构，构建5G+VR/MR教学平台，实现VR/MR智能终端在5G智慧教学环境下的接入与布局，实现VR数据在云端的计算和渲染，提升教学体验，提高教学效率。目前广东省教育研究院已完成了平台的部署跟集中展示，接入的学校已有14个。平台运行情况稳定良好。我校已完成接入平台的工作，并已开展教学活动。</p> <p>项目研究基于5G的VR教学应用</p> <p>超大的数据量阻碍了VR应用的发展，VR应用需要大量素材支撑，5G将会将大大</p>

降低 VR 设备的使用成本，丰富 VR 设备的资源，对于沉浸式互动教学，虚拟仿真等应用场景带来全新的体验。

利用 5G+虚拟现实技术沉浸感、交互性和构想性的优势，将教学过程中不易理解或比较抽象的教学重点、难点，通过 5G+VR/MR 教学平台以 VR/MR/AR 的方式进行辅助教学，为学生提高认知效率，加深理解和记忆，加快现代信息技术与教育教学创新结合的提供典范。

同时，给学生带来前所未有的虚拟化学学习场景，让学生在虚拟的多维空间中自由想象、创造、探索，提供深度的数字化学习体验，引导学生积极的投入到复杂或抽象的学习和探索的场景中，同时降低真实实验室中可能存在的意外风险，激发学生学习的兴趣。

参与研发基于 VR（虚拟现实）技术的教学备案系统

用虚拟现实技术对硬件进行了完美的虚拟仿真模拟，采用互联网+的技术和理念进行教学内容的分发，既解决了硬件成本高的问题，又解决了地区之间教学资源不均衡的问题，使每一位学生均能够体验到亲手做实验的乐趣，达到教学效果的趋同。

参与研发基于 VR 虚拟现实技术的云课堂资源管理系统

让不同学科的任课老师使用同一套 VR 教室的硬件设备，来完成不同科目、不同章节知识点的课程学习，打破现阶段 VR 教室的局限性。有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

利用 VR 虚拟现实技术打造写实的虚拟环境

在环境中高度按照真实场景制作。运用 VR 设备进行二次开发，调用 3DMax 场景模型，将场景进行灯光渲染，从而绘制出逼真的虚拟场景，在将教学模型和课件导入虚拟场景中，通过 VR 头盔显示器观看，可以进一步的摆脱以往的平面教材的教学，真正的实现了教学、演讲的 3D 视觉化、智能化的教学。

积极参与广东省教育研究院“广东范式”数字化课程资源制作

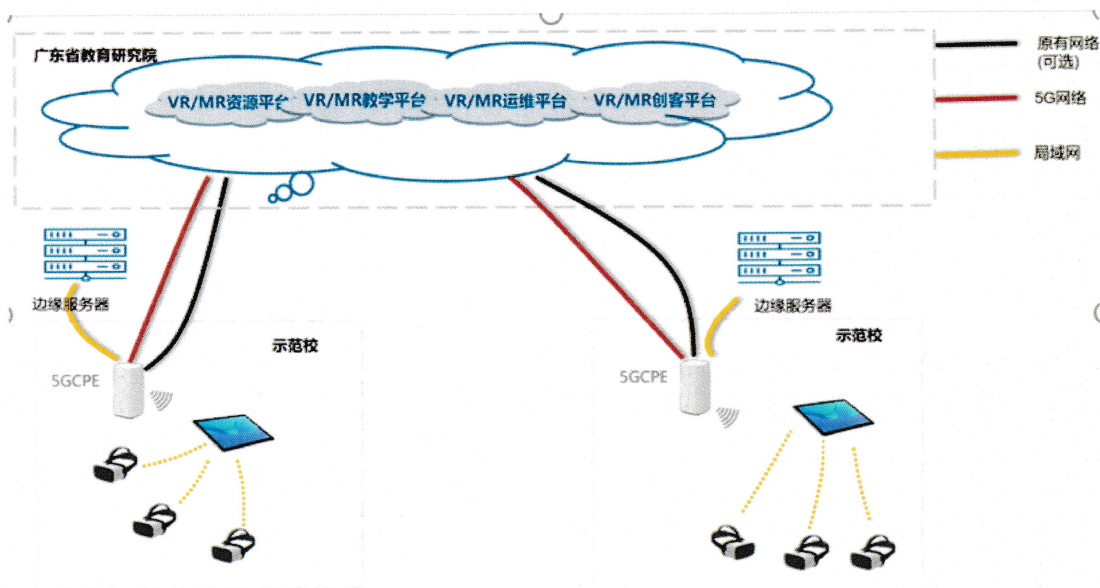
我校老师充分利用了该平台的功能，积极的参与到 5G+VR/MR 虚拟仿真教学平台的课程开发以及脚本撰写的工作中。联合教研员一起开会讨论，集思广益。目前已完成高中化学、物理等课程的脚本撰写工作。产出成品 VR 虚拟仿真课程资源两节。也为我校的数字化转型做出了扎实的贡献。

项目拓扑

5G+VR/MR 云平台部署在华为公有云平台，充分利用华为公有云技术底座的优势，提供资源统一管理分发、VR/MR 课程制作、VR/MR 教学管理、统一运维等丰富功能。

学校端通过 5G CPE 与 5G+VR/MR 云平台互联，从云平台同步 VR/MR 资源，解决 VR/MR 资源固化在终端设备问题。5G CPE 采用双链路满足实际应用。

1. 学习终端通过 5G 访问云平台，当需要加载资源时，边缘如有该资源，则学习终端从边缘节点加载，节省 5G 流量。



2. 5G CPE 与边缘服务器断链时候，则 VR 设备仅从云平台获取资源。该机制保证只需 5G CPE+学习终端，就可到任意教室使用，无需插拔网线、配置网络。

3. 边缘服务器定时从云平台缓慢同步较大的资源。

根据网络拓扑，5G+VR/MR 扩大教学的网络部署主要涉及“云端”、“边缘”、“教室”三个层次。

1、每间 5G+VR/MR 教室，通过搭载边缘服务器，每节课产生下行流量约 1.5G，上行流量 220M，推荐 5G CPE 带宽为下行 600Mbps，上行 10Mbps；需要根据实际学校数量，以及华为公有云的流量、带宽资费，购买合理的出口带宽或流量包。

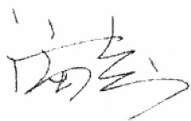
2、边缘节点部署在学校机房，通过 10G 以太光口与学校接入交换机的 10G 口互联。学校需要对 5G+VR/MR 网络进行单独的隔离，避免被干扰，例如采用 VLAN 方式隔离。

3、5G CPE 插上 5G 流量卡，LAN 口和高密 AP 相连、WAN 口和学校交换机相连；

4、将高密 AP 配置成 FAT AP 模式，设置独立的无线 Wi-Fi 信号、DHCP 地址池，学习终端和教学终端通过 AP 的 Wi-Fi 信号互联。当需要和云平台交互时候，则通过 5G CPE 和云平台相连。

项目 成果 材料 目录	1、5G+智慧教育项目教学实践基地、建设方案 2、中国职业技术教育学会2020年度职业教育信息化建设课题 3、广东省教育研究院5G+智慧教育试点单位 4、虚拟仿真技术在5G通信中的教学应用研究论文 5、研究总报告			
项目成果应用专业及学生人数				
	专业名称	人数	专业名称	人数
	计算机应用	150		
	计算机网络技术	150		
	综合高中	100		
实践 运用 情况 及效 果评 价	<p>5G+智慧教育项目实践基地用虚拟现实技术对硬件进行了完美的虚拟仿真模拟，采用互联网+的技术和理念进行教学内容的分发，通过提高VR/MR播放系统数据采集来源的广泛性，满足多种信息元通过VR系统进行播放展示的需要，另一方面有效实现了用户在通过VR系统进行信息展示时，与信息展示内容间的信息交互能力，提高了VR播放系统操控的灵活性和便捷性，并极大的提高了VR播放系统的仿真能力。</p> <p>目前该实践基地已经稳定运行接近一个月，有20节课，总计1000人/次的学生体验了5G环境下虚拟仿真课程。极大的提高了教学效率，并增强学生对知识的自主探究精神。</p>			
项目 组成员 (不含 负责人)	姓名	职务/职称	学科领域	所在单位
	詹敏玲	副校长/高讲	德育	深圳市第一职业技术学校
	张蕾	中级	计算机	深圳市第一职业技术学校
	赵霞	中级	计算机	深圳市第一职业技术学校
	邝梦楠	中级	计算机	深圳市第一职业技术学校
	彭德欣	初级	计算机	深圳市第一职业技术学校
	陈硕	初级	计算机	深圳市第一职业技术学校

项目主持人（签名）：



2023 年 11 月 9 日

项目
经费
决算
情况

（请具体列出项目经费收入细目和项目支出细目）

实践研究建设 5G 智慧教育教学实践基地实际项目经费使用 748500 元。

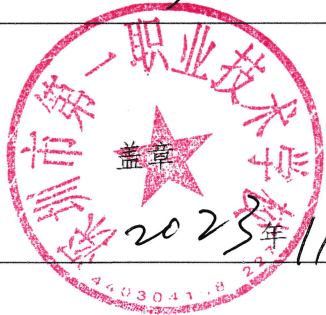
项目主持人：



（学校财务盖章）

验收
专家
名单

姓名	职称/职务	学科领域	所在单位及联系方式
彭益	副高级	大数据与会计	深圳职业技术大学
唐咏	正高级	社会学	深圳大学
林素静	副高级	药学	深圳职业技术大学
邬幼芬	副高级	计算机	深圳市博伦职业技术学校
余江	副高级	语文	深圳市第一职业技术学校

验收 专家组意 见	<p>本课题是数字化转型的重要探索,省教育厅在教学环境、教学资源给予了实施基础,教学团队针对专业课、文化课做了深入教学实践,项目成果丰富,项目验收通过。</p> <p>(专家组组长签章): 郭少芬</p> <p>2023年11月13日</p>
学校 意见	<p>同意</p> <p>詹敏玲</p>  <p>2023年11月13日</p>
市 教育 局 意 见	
省 教 育 厅 收 验 意 见	<p>盖章</p> <p>年 月 日</p>

注: 1. 表格不够可另附页。2. 须附项目成果材料原件(扫描件), 无法提供原件的, 由学校教改项目管理部门在复印件上盖章确认: 与原件一致。