
**“5G+智慧教育”示范校
5G+VR/MR 建设方案**

目录

第1章 项目概述.....	2
1.1 项目背景.....	2
1.2 需求分析.....	2
1.2.1 5G+ 高清互动直播课堂.....	错误! 未定义书签。
1.2.2 5G+VR/MR 扩大教学.....	2
第2章 项目总体设计.....	4
2.1 设计理念.....	4
2.2 架构设计.....	4
2.2.1 技术架构(“云-边-端”).....	4
2.2.2 业务架构(未来学校).....	5
第3章 项目建设内容.....	7
3.1 广东省教育研究院和示范点学校建设内容.....	7
3.2.2 5G+ 高清直录播互动教研.....	错误! 未定义书签。
3.3 5G+VR/MR 扩大教学.....	8
3.3.1 概述.....	8
3.3.2 建设目标.....	8
3.3.3 架构设计.....	9
3.3.4 建设内容.....	10
3.3.5 系统特色.....	12
3.3.6 建设价值.....	13
第4章 预期建设效益.....	14

第1章 项目概述

1.1 项目背景

为推动新基建5G技术、鸿蒙在教育领域的应用，实现“5G+鸿蒙”智慧教育产业化发展，由广东省教育研究院牵头，联合佛山市南海区教育发展研究中心等单位共同开展“新一代通信与网络”重大专项研究工作。项目聚焦“5G+鸿蒙”智慧教育的关键共性技术，围绕5G前沿技术、5G关键技术、5G垂直领域应用三个专题结合鸿蒙操作系统“国产、自主、可控”的特性，通过26个任务开展研究，对于推动信息技术与教育教学深度融合，提高人才培养质量，促进教育公平和均衡发展均具有重要的意义。

项目基于5G网络构建高效智慧课堂，涵盖5G+高清互动直播课堂、5G+VR/MR扩大教学、教育质量监测与改进三个典型场景应用示范，并利用鸿蒙“万物互联”的特性，实现各类信息化设备的无障碍协同。通过此项目开启教学智能时代的新征程，推进智慧教学的全方位变革。研究基于包括5G+VR的不同智能终端在5G智慧教学环境下的接入与布局，VR数据在云端的计算和渲染，在“5G+智慧教育”领域制定技术指引和标准草案，申报10个以上的专利，建设2个以上的示范点，形成系列标志性成果，对于推动5G技术在教育领域的垂直应用，通过突破关键共性技术促进产业化发展具有重大意义。

项目研究成果在广东省内试验及推广应用，有助于提高教学体验和提升教学质量，有利于支撑未来学校的建设，形成“5G+智慧教育”的广东方案，具有较高实践意义。

1.2 需求分析

利用5G公网基站共享技术、云计算、端边云技术架构、5G移动数据传输技术等先进的信息技术搭建新型在线学习中心——5G+智慧课堂平台；平台实现“课堂学习-课后练习-辅导纠正-真正掌握”的高效学习，开展5G+高清互动直播课堂、5G+VR/MR扩大教学、教育质量监测与改进等3个创新场景示范应用。对于3个场景应用示范应用，拟解决的关键问题如下：

1.2.1 5G+VR/MR 扩大教学

基于5G的VR应用。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将会将大大降低VR设备的使用成本，丰富VR设备的资源，给沉浸式互动教学，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的创新结合。同时，给学生带来前所未有的虚拟化学习场景，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，激发学生学习兴趣。

第2章 项目总体设计

2.1 设计理念

广东省““5G+智慧教育”项目”致力于通过先进技术与教育教学的创新融合，打造智慧教育的新形态。同时立足于国家“新基建”的发展要求，以国产、自主、安全、可控为基本原则，借助5G网络超宽带、超低时延、海量连接、超高可靠性的特性，实现4K高清、XR虚拟与增强现实技术、人工智能等方案更便捷、有效的引入和应用；并借助鸿蒙操作系统基于信息化设备万物互联和分布式管理的特性，在日常教学场景中构建更加高效、便捷的近场互动环境，同时实现全过程动态的教学数据采集。充分借助“5G+鸿蒙”合力打造的智联环境，构建广东省未来教育的智慧生态。

2.2 架构设计

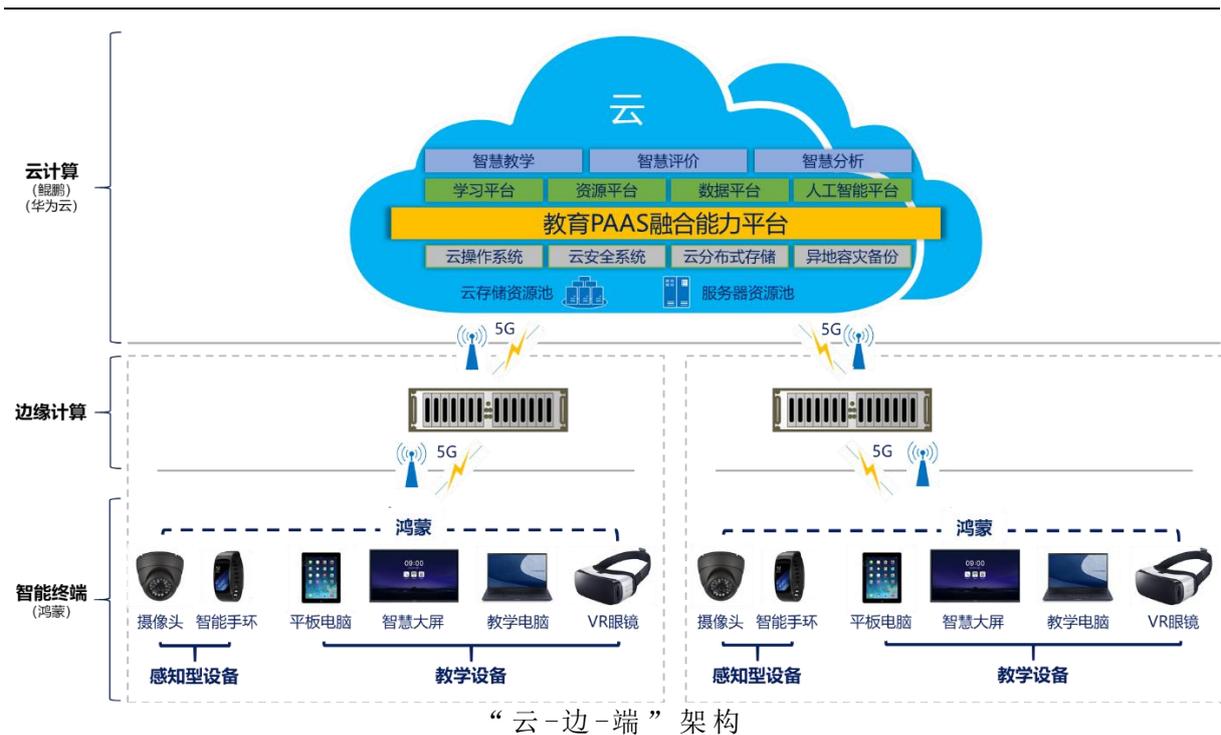
2.2.1 技术架构(“云-边-端”)

“5G+智慧教育”项目采用“云-边-端”技术架构，纵向连接上层公有云到底层终端，横向携手运营商与服务提供商，构建全局统一、云边融合的调度管理体系，以实现边缘计算、中心存储的边云协同架构，支撑广东省教育研究院和试点学校的“中心+边缘+终端”复杂业务架构需求，将云的基础设施能力下沉到学校用户身边，学校实际应用场景通过鸿蒙的硬件异构能力打造互联互通的终端应用环境，实现硬件设备的综合管控。

云：公有云服务，包括PAAS平台服务（云安全系统、云分布式存储、异地容灾备份等）、基于5G智能技术的学习系统及数据能力平台服务（学习平台、资源平台、数据平台、人工智能平台）等；

边：在学校端部署边缘云服务器，用于云平台内容缓存及加速；

端：包括感知型设备（高清录播摄像头、智能手环）、教学型设备（教学平板、教学一体机、教学电脑、VR头盔）、操作系统。



2.2.2 业务架构（未来学校）

项目聚焦5G+高清互动直播课堂、5G+VR/MR 扩大教学应用、5G+教育质量监测与改进三大典型应用场景，基于5G、云计算、大数据湖、鸿蒙操作系等技术构建基础底座，在此基础上搭建学习系统及数据能力平台，实现各场景之间资源汇聚、学习与教学数据伴随式采集，为教学评价提供数据支持，为教师发展提供帮助，为学生未来发展倾向提供参考。方案落地将有助于提高教学体验和提升教学质量，有利于支撑未来学校的建设，形成“5G+智慧教育”的广东方案。



业务架构

第3章 项目建设内容

3.1 广东省教育研究院和示范点学校建设内容

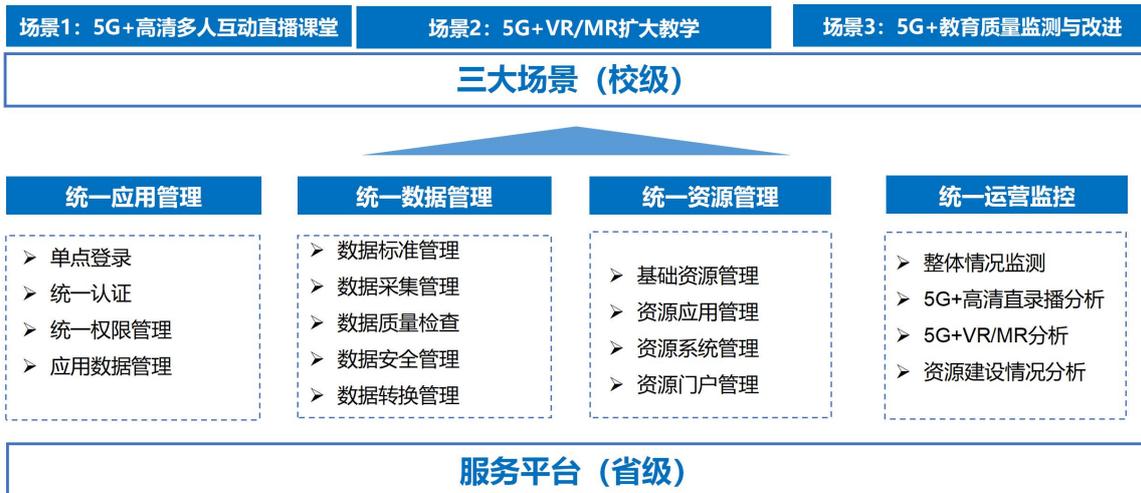
基于项目规划，为更好赋能““5G+智慧教育””项目场景落地和研究，广东省教育研究院将建设“一个平台+5G 鸿蒙智慧教育示范应用中心（用于成果展示、用户体验、推广，与地市学校联动）+内容征集/加工”。

本项目建设场景的教学资源，省级平台将对示范点学校进行统一管理和提供服务。在5G+高清互动直播课堂场景中，省级平台提供云存储空间，示范点学校根据自身教学内容可将优质校本资源进行存储沉淀。在5G+VR/MR 扩大教学场景中，省级平台提供小学（科学、科普）、初中（物理化学生物）、高中（历史地理生物）各100节课程资源，已覆盖三个学段的核心教学课程，满足示范点教学需求；针对新增迭代的课程内容，将由省级教研员牵头，与区域教研员、示范点学校联合设计适合广东范式的课程内容需求，由厂家完成开发工作；同时，省级 VR 资源平台提供 DIY 课件制作工具，老师可自行根据个性化课程设计，编辑和制作教学内容。

南海示范点和参与的其他示范点学校，主要围绕3大5G+鸿蒙应用场景开展软硬件建设工作，并在广东省教研院指导、组织、联动下开展相关教学研究。

广东省教育研究院和示范点学校建设内容详见下表：

类别	建设内容	广东省 教研院	南海教师发展中心 (经费自筹)	示范点学校1 (经费自筹)	示范点学校2 (经费自筹)
平台层	统一应用管理	√				
	统一数据管理	√				
	统一资源管理	√				
	统一运营监控	√				
	统一认证管理	√				
	云资源	√				
场景:5G+VR/MR 扩大教学	硬件环境建设	√	√	√	√	√
	软件环境搭建与测试	√	√	√	√	√
	云资源	√	√	√	√	√



3.2 5G+VR/MR 扩大教学

3.2.1 概述

VR 是 Virtual Reality 的缩写，译为中文即“虚拟现实”，该技术融合了计算机3D图形技术、计算机仿真技术、传感器技术、显示技术等多种科学技术，在多维信息空间上创建一个虚拟信息环境，能使用户具有身临其境的沉浸感和模拟现实环境的交互性，有助于加深感受、启发认知。

5G+ VR/MR 沉浸式教学，利用5G 高速率、大带宽、低时延、大容量等特性，除了能够连接更多设备外，新网络将显著加快速度，并将大大缩短下载延迟时间，扩大课堂中混合现实内容和视频的容量。学校通过5G+VR/MR 沉浸式教学，可以让学生享受真实、立体、全方位的互动教学，让抽象的概念和理论更加直观、形象地展现在学生面前，让学生通过亲身感受可视化、形象化的展示知识，打破传统课堂的局限性，提高学习效率。

3.2.2 建设目标

1、提供一种基于 VR（虚拟现实）技术的教学备案系统，采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，达到教学效果的趋同，让落后地区也能享受到优质的教学资源 and 效果。

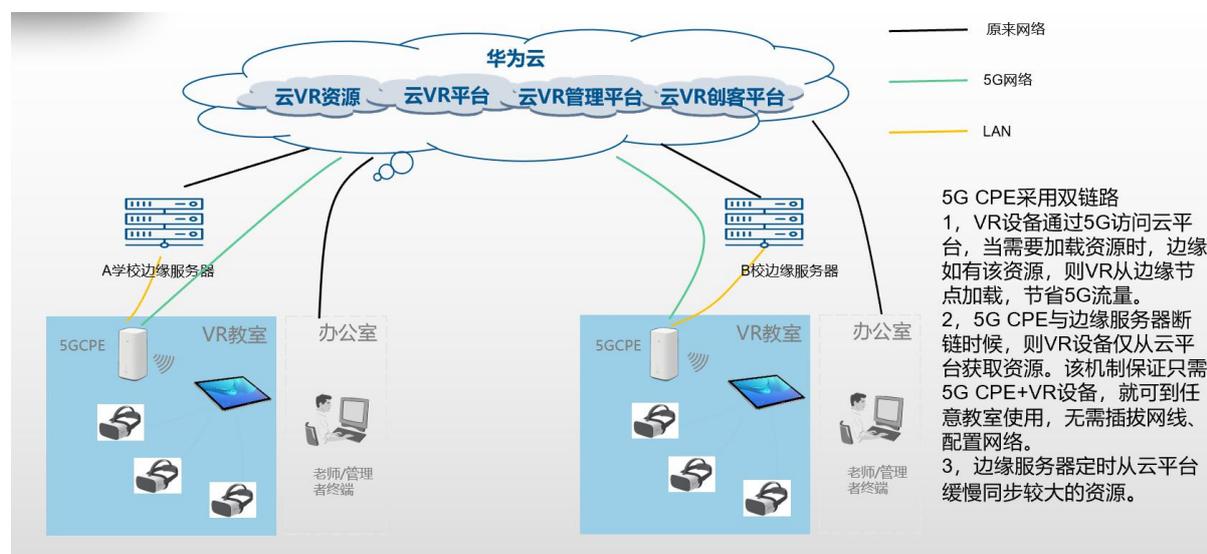
2、基于 VR 虚拟现实技术的云课堂资源管理系统，如何让不同学科的任课老师使用同一套 VR 教室的硬件设备，来完成不同科目、不同章节知识点的课程学习，打破现阶

段 VR 教室的局限性。提供 VR 远程展示系统能够让用户在现场通过客户端远程连接到服务器上，获取服务器上的数据并结合现场 AR/VR 设备将需要展示的内容呈现出来，不仅不需要把所有的材料或者资料都带到现场，而且可以让现场的观众沉浸在虚拟的空间中，仿佛身临其境一般。

3、基于 VR 虚拟现实技术的云课堂监听系统，在虚拟现实和教育相结合的过程中，要想实现虚拟现实的常态化教学，教师必须知道学生使用 VR 一体机在做什么，是否按照要求来进行 VR 课件的学习，是否正确的打开了 VR 课件。因此，如何实现 VR 软件中的监听功能，解决外界无法获得 VR 一体机内部画面的问题，是本领域技术人员亟待解决的技术课题。

3.2.3 架构设计

5G+VR/MR 扩大教学通过云、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。其中“云”由广东省教育研究院承建，“边”、“端”由试点学校承建。



5G+云 VR 基础架构

一、“云”：SaaS 云平台，即 V 教云，基于多租户框架的 SaaS 云端部署方式。供管理员、学校老师使用，管理员可以对全校 VR 设备、老师账号进行管理管理，并能在 Portal 页面通过报表清晰了解教学情况；老师可以进行习题制作、编辑课件、分析学生成长轨迹等。

二、“边”：在学校端部署边缘云服务器，用于云平台内容缓存及加速。

三、“端”：即 VR 一体机、教师平板。

VR 一体机：是基于复杂的头部姿态角系列传感器的光学显示平台，由光学系统，传输控制系统，头部姿态角传感计算系统，人机交互系统，安全认证系统，SDK 运行时控制系统总共六大系统组成，并可自由调节焦距以适应800度以内的近视人群。内置定制的教育纯净版 VR Launcher，学生带上沉浸式 VR 一体机，Launcher 接受老师指令自动呼起课件，供学生完成可交互式的学习。

教师平板：在 pad 端部署 VR 教师管理 APP，包含本地课件资源，教师通过 V 管家向 VR 一体机发送播放、暂停、结束课件指令，也可以投屏到电子白板、电视等；教师通过 V 管家管控班级学生的 VR 一体机，进行课件的分发、习题的分发、课堂监控、答题反馈等功能，让整个课堂可管可控。

3.2.4 建设内容

3.2.4.1 边缘服务器

在学校端(课室)部署边缘云服务器，用于云平台内容缓存及加速。配置 CPU：E3-1225V6 ，至强四核，3.3GHz；内存：32G；硬盘：2T；网卡：1 Gb 网卡。内置边缘缓存软件，可定时缓存及同步云平台最新版本内容。配置云资源缓存模块，实现云平台资源定期缓存，保障课件的最新版本；配置创客编程模型、场景等资源缓存模块，保障边缘运算流畅。

3.2.4.2 VR 教室

1、5G CPE

5G 节点模块，为高带宽提供传输保障。支持 WIFI 和 5G 插卡，双频收发；功耗：<24W；网口：1 个 Wan/Lan 自适应千兆网口、1 个千兆 Lan 口、1 个 SIM 卡安装槽 (Nano-SIM)。



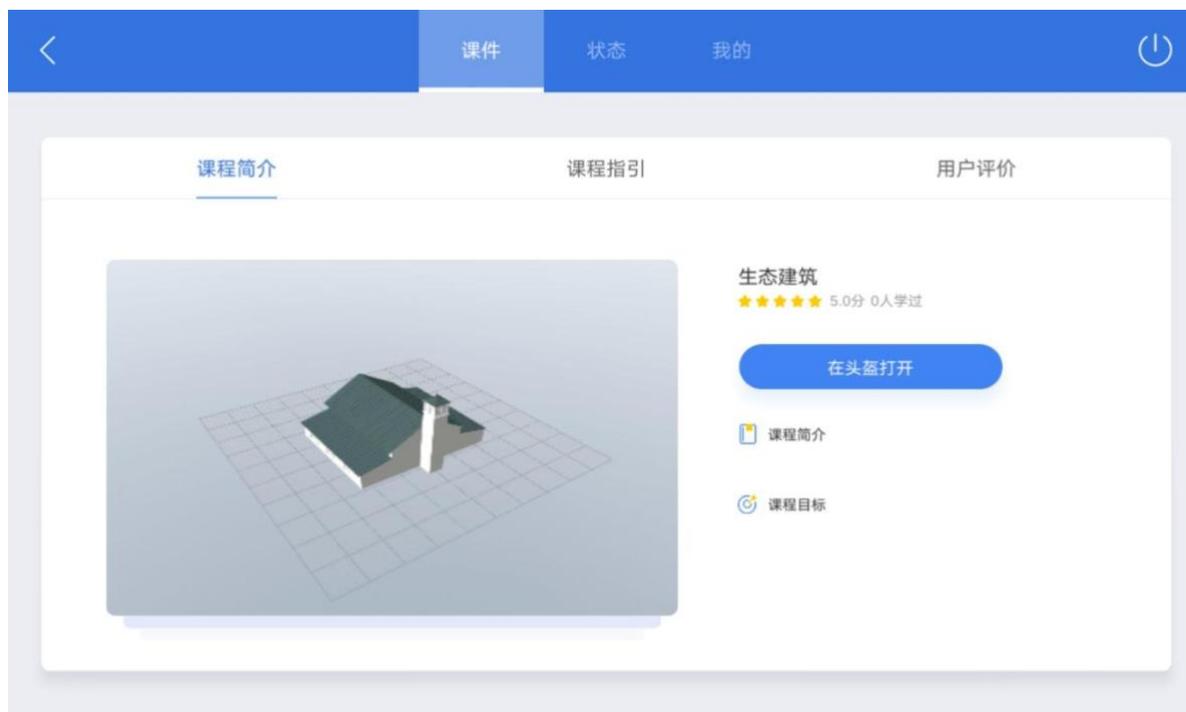
5G CPE

2、平板

教师使用，用于安装 V 管家，针对班级 VR 一体机进行统一播控。

3、V 管家

V 管家，主要部署在平板电脑上，教师通过 V 管家管控班级学生的 VR 一体机，进行课件的分发、习题的分发、课堂监控、答题反馈等功能，让整个课堂可管可控。教师可以通过 V 管家查看学生上课的状态，及时纠正学生的学习情况与 VR 内容的交互情况。



V 管家

4、VR 一体机

VR 一体机，学生使用终端，内置纯净版 VR 教学系统，可以有效管控学生在上课期间行为，保障课堂效率。学生通过 VR 一体机进行身份登陆，接收教师下发的 VR 课件并进行学习。VR 一体机是集显示、虚拟、渲染、存储、操作为一体的 VR 终端。省去了传统上 PC+VR 头盔的笨重模式，通过搭配纯净版 VR 教学系统与人性化的触控操作，可便捷调用 VR 课件资源，为课堂教学提供优秀的全沉浸的互动授课体验。丰富的眼球追踪技术及手势捕捉技术，有效的让学生在虚拟的世界里体现真实的感受，提供丰富的互动。让学生学习更有兴趣，直观的理解教学中的知识点及重难点问题。学生可尽情享受虚实结合所带来的科技感，教师亦可放心大胆的、无所顾虑的进行模拟操作。



3.2.5 系统特色

5G+云 VR 解决方案立足于““5G+智慧教育””，面向未来，将虚拟现实技术引入传统课堂，通过沉浸式教学方式提高课堂效率。本方案适用于中小学常态化课堂使用。集虚拟现实、全景声、自然交互等先进技术打造沉浸式虚拟课堂教学环境，使学生全感官（视觉、听觉、体感）投入课堂教学中，调动学生的学习兴趣、降低教学难度、提升学习效率。

1、云+边缘部署，资源池化、共建共享

利用最先进的5G 技术，实现 VR 云化部署，将资源池化，避免了“孤岛”现象产生。真正做到资源共建共享，促进区域教育均衡化发展。

2、简单易用

云管端架构，只需要平板和头盔，即可开课，一台平板可控制100台头盔，容易扩展。

3、提高课堂效率

该方案是一整套“教”、“学”、“管”、“评”的系统，将虚拟现实技术融入传统课堂，教师借助虚拟现实技术将传统教学难以呈现和理解的内容展现给学生，通过沉浸式的教学方式，让学生能够更加深刻直观的了解知识点，从而提高课堂效率。

4、个性化教学

教师通过备课空间对现有 VR 课件进行教学指引编辑、导入习题，实现对学生学习结果的及时检验和分层教学，也可以通过教师创客空间自己制作教学所需的 VR 课件，从而提高教学效率。

5、降低建设成本

传统一间 VR 教室建设动辄上百万资金，通过云 VR 部署方案，将资源云化，在区域建设云平台，区域学校共享 VR 云资源，大大降低学校建设成本。

6、丰富的课件资源

涵盖了从小学到高中10余门学科（根据试点学校学段匹配提供），千余节交互类 VR 课件，每门学科都与教育部颁布的《课程标准》匹配，适用于国内主流的十余种不同版本教材。

3.2.6 建设价值

5G+VR/MR 扩大教学应用采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。

第4章 预期建设效益

1、通过基于5G 的信息技术构建智能环境促进教学的转型，使得教学从知识的传递转向学习者的认知建构；

2、利用5G 通信技术和数据分析技术打通课内外的数据壁垒， 促进线上线下课程的无缝融合；

3、通过以5G 技术为底座的沉浸式环境的营造。使学习者的学习从被动的接受转向主动参与；

4、依托5G 高带宽、低时延、超可靠的技术优势，促进教育的决策由经验导向转向基于 AI 和大数据技术的智慧决策；

5、利用5G 和智能技术从根本上进行重新设计与定义学校，使得未来学校的形态由统一走向个性化和自组织。

6、有助于提高教学体验和提升教学质量，有利于支撑未来学校的建设，构建未来人才培养新模式。