**VR/AR若干关键技术及公共服务平台研发与应用推广**

**可行性研究报告**

[一、立项背景 3](#_Toc21410)

[（一）VR /AR概述 3](#_Toc5228)

[（二）VR/AR产业发展中存在的问题 4](#_Toc829)

[（三）项目意义 5](#_Toc4009)

[二、项目实施的主要方案 6](#_Toc23160)

[(一)主要内容 6](#_Toc31170)

[1.研究VR/AR若干关键技术，突破VR/AR产业化发展的技术瓶颈 6](#_Toc27891)

[2.研发VR/AR公共服务平台，降低开发技术门槛和成本 6](#_Toc28584)

[3.平台在广东科技行业实施示范应用工程 7](#_Toc9311)

[4.平台在广东教育行业实施示范应用工程 7](#_Toc6823)

[（二）解决的关键问题 7](#_Toc22965)

[1.研究VR/AR若干关键技术，攻克VR/AR产业化发展的技术瓶颈 7](#_Toc22859)

[2.研发VR/AR设备的融合驱动平台和关键技术交织的引擎平台，搭建VR/AR公共服务平台，降低开发技术门槛和成本，推动广东省VR/AR产业快速发展 9](#_Toc31997)

[3.行业示范应用与推广工程 14](#_Toc24697)

[（三）建设指标及实施绩效 18](#_Toc26752)

[1.主要功能和技术指标 18](#_Toc7786)

[2.主要经济指标 19](#_Toc8795)

[3.其他指标 20](#_Toc13931)

[4.社会效益和对产业的带动和提升作用 20](#_Toc10182)

[（四）计划进度安排 22](#_Toc25473)

[1.项目实施计划及进度 22](#_Toc30616)

[2.项目风险评估 23](#_Toc16751)

[（五） 合作机制及任务分工 23](#_Toc32194)

[1.研究团队构成 23](#_Toc14001)

[2.产学研合作机制及任务分工 26](#_Toc20447)

[（六）经费预算合理性评估 27](#_Toc20314)

[1.项目投入及资金筹措 27](#_Toc27402)

[2.人员费用预算表 28](#_Toc6151)

[3.测算依据及说明 29](#_Toc26006)

[二、 前期工作基础 30](#_Toc16706)

[（一）现有研发条件 30](#_Toc23395)

[1.申报单位情况 30](#_Toc22273)

[2.参与单位1的情况 31](#_Toc20952)

[3.参与单位2的情况 31](#_Toc29995)

[（二）近三年获得国家和省科技计划的支持情况 32](#_Toc30936)

[（三）取得的阶段性研究成果 32](#_Toc26958)

[1.已有研究基础和成果 32](#_Toc6182)

[2.相关典型案例介绍 33](#_Toc29411)

[（四）与项目相关的知识产权情况 34](#_Toc13582)

[1.软件著作版权 34](#_Toc7894)

[2.专利 35](#_Toc6745)

[3.专著 36](#_Toc24619)

[4.论文 36](#_Toc31954)

# 一、立项背景

## （一）VR /AR概述

1. VR /AR的概念

虚拟现实（Virtual Reality，简称VR）是利用计算机图形、位置传感和人机交互等技术，在计算机上构建交互式三维动态仿真虚拟环境的技术。增强现实（Augmented Reality，简称AR）是将现实环境信息与虚拟环境信息叠加融合展现与应用的技术。VR/AR技术突破了现实世界的时空约束，人们可以在虚拟空间中，无拘无束地模拟各种现实行为。

2. VR /AR 产业的国内外现状

上世纪50年代末，电影摄影师Morton Heilig研发了数个类VR设备，包括多感知电影播放设备、3D影像与立体声的头戴设备。1968年，美国哈佛大学计算机图形学之父Ivan Sutherlan开发了第一个计算机图形驱动的头戴显示器和头部位置跟踪系统。这些都是VR技术发展史上重要的启蒙。

1989年，美国VPL公司创建人拉尼尔第一次提出了Virtual Reality的概念和销售VR头盔和手套，标志着VR/AR技术进入了产品化阶段。在90年代，索尼、任天堂等游戏公司陆续推出VR游戏机产品，但当时产业链不完备，技术也不成熟，VR产品并未得到消费者的认可。2014年，Facebook收购Oculus开发VR产品，标志着VR技术的产业化的开始。随后，众多国际大型企业相继推出相应品牌的VR产品，Sony启动Morpheus计划（即现在的PlayStation VR），Google推出Cardboard，三星与Oculus合作推出Gear VR， HTC与Valve合作研发HTC Vive。

目前，我国约有300多家从事VR研发与应用的企业，其中约三分之一在广东，全球大部分VR移动端的设备产自深圳，东莞是主要的硬件加工基地，广东拥有较为完善的VR产业链，支撑着全国和国际的VR产业化发展。

近年来，随着互联网络带宽技术的突破和移动互联网的快速发展， VR/AR系统已经广泛应用于文化创意、教育医疗、电子商务、社交传媒等行业领域。国外数据调研公司SuperData发布年度VR调查报告，2016年VR市场共有27亿美元收入。根据Digi Capital预测，到2020年，全球AR与VR市场规模将达到1500亿美元。预计届时，全球头戴VR设备年销量将达4000万台左右。

3.VR系统结构

VR系统结构一般包括：硬件设备、操作系统、内容、应用系统，分发五大部分（如图1）。硬件设备主要包括显示设备和人机交互设备，目前主流的头显产品有：Oculus Rift、HTC Vive、大朋、3Glasses等。人机交互设备主要是手柄和手势追踪设备，主流手柄产品有：Oculus、HTC、Sony、Gear VR，主流手势追踪产品有Nimble Sense、LeapMotion、Usens等。VR操作系统是用于管理VR系统的软硬件资源，目前主要由设备厂商自行开发为主。分发平台提供VR应用系统的网络、计算和存储支撑服务，提供内容的展现环境。

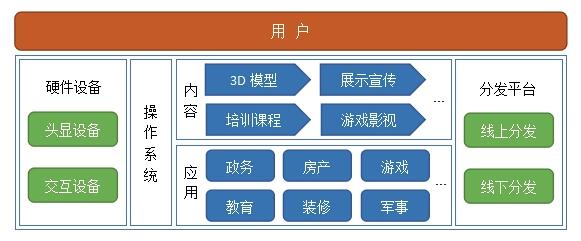


图1 VR系统结构框图

## （二）VR/AR产业发展中存在的问题

VR/AR技术发展近30年，逐步产业化，但其中涉及较多关键技术，在应用过程中遇到很多难题，成为了国内外VR/AR产业发展的瓶颈。

1. 多项关键技术制约了VR/AR系统应用的快速发展。

在AR/VR的三维虚拟空间中，传统的人机交互（键盘+鼠标）和计算机处理方法已经无法满足AR/VR系统应用的要求，需要解决语音识别、人脸识别、机器视觉、图像检索、自然语义理解等多项关键技术，使AR/VR系统的人机交互性能更友好，处理事务的方式更接近于人类实际工作，才能使AR/VR系统快速普及应用。

1. VR/AR设备品牌型号较多，缺少行业标准，大幅增加开发的难度和成本。

目前VR/AR的显示和交互设备的品牌型号较多，没有统一的行业标准。VR设备的操作系统主要由设备厂商自行开发为主，处于相对封闭割裂的状态，给开发人员带来很多困扰。为了适配各种异构设备，使得系统和内容开发周期长，对开发人员的技术要求高，大幅增加开发的难度和成本。

1. 3D建模成本高，缺少行业性共享的3D资源库，严重制约AR/VR的广泛应用。

3D模型效果是VR/AR应用质量的关键，但其制作工序非常复杂，需要大量工作人员混合运用多种开发工具和技术协同完成。目前缺少行业性的3D素材和模型共享平台，每个项目都要订制开发，导致成本很高，成为VR/AR推广应用的瓶颈。

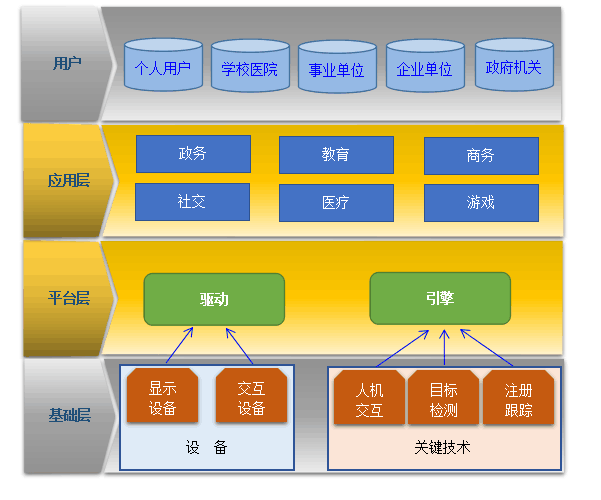
## （三）项目意义

随着我国互联网络带宽瓶颈的突破和移动互联网的快速发展，我们即将进入VR/AR信息化浪潮，它将颠覆人们工作、学习和生活等传统模式，迎来一个全新的VR/AR产业化市场。但目前VR/AR技术仍存在很多问题，成为VR/AR产业化发展的瓶颈。为此，我们将攻克其中的若干关键技术，研发VR/AR公共服务平台，开放式地为广东省文化创意、在线教育、移动医疗、电子商务、社交等行业领域提供VR/AR技术服务，以降低开发技术门槛和成本，提高我省企业的创新能力和竞争力，推动这些领域的移动互联网应用快速发展。项目将推动平台在广东科技政务和教育行业实施示范应用工程，为我省科技和教育行业提供新一代的智能信息服务。

# 二、项目实施的主要方案

## (一)主要内容

项目拟研究三项VR/AR关键技术，研发VR/AR设备的融合驱动平台和关键技术交织的引擎平台，搭建VR/AR公共服务平台（如图2），在广东科技和教育行业实施示范应用工程，开放式地为广东省VR/AR行业提供技术服务。

图2 VR/AR公共服务平台架构框图

### 1.研究VR/AR若干关键技术，突破VR/AR产业化发展的技术瓶颈

研究基于生物特征的身份认证与防伪技术，图像目标检测技术和基于计算机视觉的注册跟踪技术三项关键技术，解决VR/AR产业化发展的技术问题。

### 2.研发VR/AR公共服务平台，降低开发技术门槛和成本

（1）开发设备融合驱动平台：

制订VR/AR设备驱动标准，开发多源异构设备的融合驱动平台，提供标准模块化调用组件，解决异构设备接口多样性适配的难题。

（2）开发多个关键技术交织的面向应用的引擎平台：

将多项常用的VR/AR关键技术进行交织融合，封装为不同功能的引擎，形成面向应用的引擎平台，支撑开发人员，面向不同的场景，快速搭建VR/AR应用系统。

（3）搭建VR/AR公共服务平台：

结合申报单位原有的多媒体公共服务平台，搭建VR/AR公共服务平台，开放式地为广东省VR/AR相关企业提供技术服务，降低开发技术门槛和成本。

### 3.平台在广东科技行业实施示范应用工程

基于项目研制的VR/AR公共服务平台，结合广东科技网平台，研发广东科技政务虚拟业务大厅和广东科技成果虚拟展示大厅，建立科技服务新模式，为广东科技人员提供新一代的智能信息服务。

### 4.平台在广东教育行业实施示范应用工程

基于项目研制的VR/AR公共服务平台，结合广东省教研网、粤教云和广东高性能计算平台，研制广东省教育行业VR/AR服务中心，为广东省教育行业提供VR/AR的技术支撑和资源服务。

## （二）解决的关键问题

### 1.研究VR/AR若干关键技术，攻克VR/AR产业化发展的技术瓶颈

#### 1）基于生物特征的认证与防伪技术

基于生物特征的身份认证主要通过语音和人脸识别的技术实现,在VR/AR的三维的虚拟空间中，相对于传统的键盘鼠标输入帐号和密码的认证方式，基于生物特征的身份认证更友好，但也存在一定被攻击的风险。为此，我们研究针对注册人员的声纹与人脸特征联合识别的身份认证和防伪技术，确保系统信息安全。

1. 研究注册人声像联合识别：

计算机记录注册人员声纹特征、人脸特征和相关身份信息，研究声纹与人脸联合识别算法，通过声像两个维度联合判决认证人的可信度，提高识别准确率。

1. 研究防伪技术：
2. 声像联动防伪技术：

由于说话人产生语音与唇动之间有强关联性，从同步时间、嘴型与内容等方面着手，研究特定说话人语音与唇动关联模型。通过注册人读规定的文字的方法训练神经网络系统，提取注册人语音与唇动关联特征模型，比较说话人与注册人的语音与唇动关联特征模型的相似度，可判决说话人的可信度。

1. 问答防伪技术：

计算机提取注册人的身份信息形成问题，通过语音识别与文语转换系统,与注册人进行问答互动，分析回答准确率，可判决说话人的可信度。

#### 2）图像目标检测技术

在许多VR/AR的应用场景中，经常需要检测图像的特定区域中是否存在目标对象，为此必须要解决图像区域分割定位和图像的特征匹配检索两个关键技术。

（1）研究图像区域分割定位技术

拟采用具有良好时频局部特性和变尺度特性的小波分析方法，提取纹理清晰、具有不同空间分辨率、不同方向的边缘子图像，经过强度、密度检测后，提取细节图像，进一步采用二值化处理和连通分量分析等方法定位特定目标区域。

（2）研究图像的特征匹配检索技术

拟采用自适应的局部阈值化方法和双线形插值方法增强特定内容的对比度和特定区域的图像质量。采用数学形态学的方法，综合利用基于特征点的匹配、基于特征区域的匹配和基于特征边缘的匹配方法，通过对图像中特征区域的内容和目标对象进行配准，实现图像中特定区域的目标对象检测。

#### 3）基于计算机视觉的注册跟踪技术

传统基于RFID的物联网技术可以实现货物进出仓的管理，但难以准确定位到货物柜的层架位置。项目拟研究基于计算机视觉的注册跟踪技术，实现虚实同步的仓库精准定位与管理。注册跟踪技术是使虚实三维空间精确对齐定位的方法，目前主要分为基于设备和基于计算机视觉两类。基于计算机视觉的注册跟踪方法成本低，跟踪精度高，较为适合仓库管理场景使用。

1. 研究3D坐标模型与虚实空间转换矩阵：

建立与现实仓库一致的具有空间几何信息的3D坐标模型，研究相应的虚实空间坐标转换矩阵，构建可虚实同步定位的VR仓库。

1. 研究基于标识物的货物视频定位方法：

   　货物柜和货物安装特殊标识物，利用图像目标检测技术（项目研究成果），通过摄像机视频，可识别对应的货物柜和货物。由于货物柜的位置、层架结构和尺寸等空间几何参数是已知的，通过虚实空间坐标转换矩阵的映射，可构建具有坐标参数的3D虚拟货物柜，实现虚实三维空间同步定位。通过图像目标检测技术，可识别货物与货物柜的层架空间几何对应关系，即可确定虚拟空间中的货物的位置。

1. 研究虚实空间货物管理方法：

基于计算机视觉，通过人脸识别确定管理人；通过手势识别确定货物被拿去和放下的动作；通过不同时间点的货物架静态图像比较，判断货物柜中货物的增加或减少，跟踪记录管理人员处理货物的全过程。

### 2.研发VR/AR设备的融合驱动平台和关键技术交织的引擎平台，搭建VR/AR公共服务平台，降低开发技术门槛和成本，推动广东省VR/AR产业快速发展

制订VR/AR设备驱动标准，研发多源异构VR/AR设备的融合驱动平台，提供标准模块化调用组件，解决异构VR/AR设备接口多样性适配的难题。根据不同应用场景的需求，将VR/AR关键技术进行交织融合，封装为具有不同功能的引擎，构建面向应用的引擎平台，开发人员调用引擎，可快速搭建VR/AR应用系统。结合申报单位原有多媒体公共服务平台，搭建VR/AR公共服务平台（如图3），开放式地为广东省VR/AR相关企业提供技术服务，降低开发技术门槛和成本，推动广东省VR/AR产业快速发展。



图3 VR/AR公共服务平台的设计框图

#### 1. 建立VR/AR设备驱动标准，开发VR/AR设备的融合驱动平台，开放式提供标准模块化调用组件，解决异构设备接口多样性适配的难题

目前VR/AR设备的品牌型号较多，没有统一的标准接口协议，给开发工作带来很多困扰。为此，项目拟研究主流厂家的头显（Oculus Rift、HTC Vive、大朋、3Glasses等）和手势识别跟踪设备（Nimble Sense、LeapMotion、Usens、微动等）的接口协议，建立VR/AR设备驱动标准，并封装形成标准化的驱动模块组件，构建VR/AR设备的融合驱动平台，解决异构设备接口多样性适配的难题。项目成果将开放式地向开发人员提供相应设备驱动组件，进行应用系统或内容的开发，可大幅降低开发的技术要求，加快开发周期，减少开发成本。

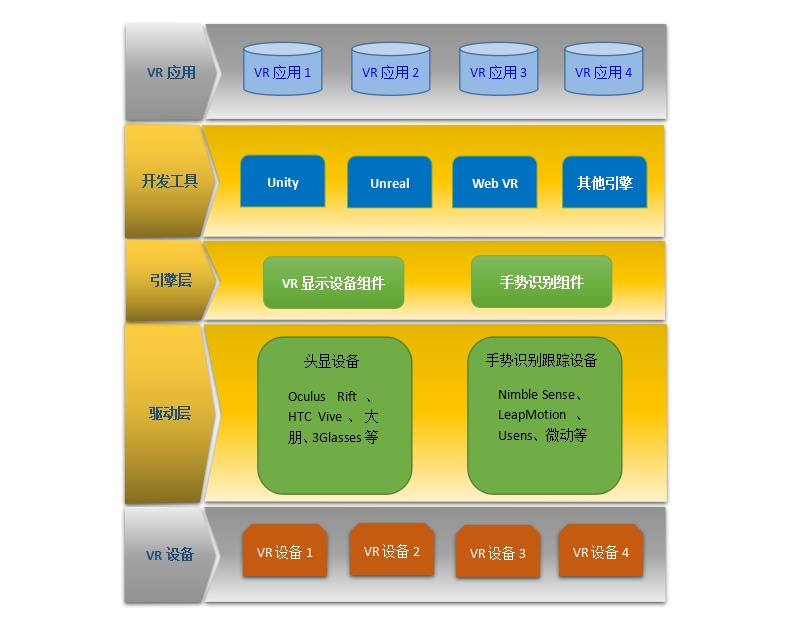


图4 VR/AR设备的融合驱动平台

#### 2. 研发面向应用的多个关键技术交织的引擎平台，支撑VR/AR业务系统快速开发，降低开发技术门槛

VR/AR的各种应用场景中，一般会涉及系统认证、人机交互、图像检测识别、注册跟踪等关键技术，开发技术门槛很高。我们以项目的关键技术研究成果为基础，结合目前成熟的技术产品或开源软件，研发VR/AR技术交织融合的引擎平台，根据不同应用场景的需要，开发人员通过调用引擎，快速架构各类VR/AR应用系统, 降低开发技术门槛，各引擎组功能如下：

1. 语音处理引擎组，功能引擎如下：
   1. 语音识别；
   2. 文语转换
   3. 注册人声纹识别
   4. 基于问答的防伪认证
2. 图像处理引擎组，功能引擎如下：
   1. 人脸识别
   2. 图像区域分割定位、透视变换；
   3. 基于视频的标记物识别
   4. 图像的特征提取点检测：支持Harris、MSER( Maximally Stable Extremal Regions)、SIFT(Scale-invariant feature transform)；
   5. 图像几何形状识别的霍夫变换方法；
   6. 图像边缘检测的Canny等多种算法；
   7. 基于Principal Component Analysis(PCA)的线性降维方法降维算法；
   8. OCR识别的预处理：包含灰度化、降噪、二值化、字符切分、倾斜矫正以及归一化；
3. 人机交互引擎组，功能引擎如下：
   1. 注册人声像联合识别认证；
   2. 自然语义理解辨析；
   3. 构建业务知识库；
   4. 多种VR显示设备适配和驱动（Oculus Rift、HTC Vive、Gear VR、Google Daydream等）
   5. 多种VR/AR手势识别设备适配和驱动（uSens、LeapMotion、Kinect等）
4. 3D展示交互引擎，功能引擎如下：
   1. 具有空间几何信息的3D坐标模型生成（支持注册跟踪）
   2. 虚实空间转换矩阵的生成及加载（支持注册跟踪）
   3. 云端全景服务的生成及加载（支持FLASH、HTML5等格式）；
   4. 云端VR服务的部署（支持VR眼镜、VR头盔、VR操纵杆等VR交互设备）；
   5. 云端3D服务的生成及加载（支持3D场景漫游、3D动画、3D特效、3D模型视频/动画/网页的嵌入、3D交互、3D仿真）；
   6. 空间转换矩阵的生成及加载（支持注册跟踪）
5. 视频引擎组，功能引擎如下：
   1. 大流量流媒体云服务（支持HLS、MP4等格式的直播、录播）；
   2. 云端视频编解码（支持H.264、MPEG4、H.265等）；
   3. 云端音频编解码（支持G.723、G.729、G.711、AAC、ILBC等）；
   4. 大容量并发云视频会议（支持一对多、多对多、分组等会议模式）；
   5. 视频流实时转码（支持分辨率、帧率、量化参数、码流参数、编解码格式等参数的云端转换）；
   6. 音频流实时转码（支持采样率、量化步长、编解码格式等参数的云端转换）；
   7. 视频网关（支持SIP、电路网接入）；
   8. PSTN语音网关（支持PSTN电路网接入）；
   9. HTML5云视频会议服务；
6. 数据存储转换引擎组，功能引擎如下：：
   1. 多媒体文件存储控制及管理（提供MP4、AVI、RMVB、RM、MID等格式）的；
   2. 文本文件格式的实时转换转换（支持WORD、EXCEL、PPT、WPS等文件转换成PDF格式，PDF格式转换成JPEG、BMP等图片格式）；
   3. 视频文件实时转换转换；
   4. 云端流媒体音频和视频实时转码；

#### 3. 搭建VR/AR公共服务平台

以申报单位的多媒体服务平台为基础，将项目研制的VR/AR设备的驱动平台和引擎平台整合，搭建VR/AR公共服务平台主要功能如下：

（1）提供VR/AR系统云端基础环境：计算、存储和网络等云端服务，负载均衡、数据转换与备份、信息安全等内容分发展现等环境支撑

（2）提供主流VR/AR设备的融合驱动组件，解决异构设备的适配问题。

（3）提供VR/AR系统或内容开发常用的功能引擎，面向应用调用引擎，可快速搭建应用系统。

VR/AR公共服务平台将开放式地为广东省VR/AR相关企业提供技术服务，提高我省企业的创新能力和竞争力，推动广东省VR/AR产业快速发展。

### 3.行业示范应用与推广工程

#### 1）广东科技政务的示范应用与推广

广东省作为中国科技发展示范区之一，科技综合能力也始终位列全国领先水平，“科技强粤”是广东省科技发展的重点工程。广东省科技厅通过科技业务阳光政务平台将科技厅职能、发展规划、审批程序、办事指南等信息向公众公开、公布，方便公众办事，创新政府服务，促进政府与公众的沟通。政务平台是广东省科技厅一站式全流程业务管理系统, 该平台统一管理省科技厅前沿与关键技术创新、基础与应用基础研究、协同创新与平台环境建设、公益研究与能力建设等所有专项资金业务以及10多项行政审批业务。

近年随着广东科技业务量的急速增长，大量科技政务工作需要在短时间内集中办理，为提高科技业务服务质量，迫切需要建立创新服务模式，保障广东省科技业务快速地发展。基于项目研制的VR/AR公共服务平台，项目组共同开发科技政务虚拟服务大厅和科技成果展示VR大厅，为全省科技行业提供新一代的智能服务，提升我省科技业务服务质量和效率。推动我省科技成果向生产力的快速转化。

1. 1. 基于项目研制的VR/AR公共服务平台，研发广东科技政务虚拟业务大厅
2. 建立科技政务虚拟大厅的3D模型。

以目前的科技业务大厅为模板，建立虚实融合的三维虚拟科技政务大厅模型，根据科技厅业务发展的需要，3D模型可动态地扩展。

1. 研制虚拟机器人，提供科技业务智能服务。

利用平台提供的“语音和人机交互引擎”（涉及语音识别、文语转换、知识库等功能）开发虚拟智能机器人。机器人在实体大厅中，通过显示屏和语音结合的方式，为用户提供咨询和引导服务。机器人在虚拟大厅中，成为3D模型的虚拟服务员，通过图文、语音或动画等交互方式，提供业务咨询和办理等服务。

1. 开发业务宣传AR系统与资源：

以科技业务现有的纸质宣传资料为基础，开发AR系统移动客户端，制作视频或3D动画，生动形象地介绍科技业务。

1. 研发纸质文件预审理系统：

用户通过手机拍照的方式提交纸质材料关键页面图片，利用平台提供的“图像目标检测技术”相关引擎，自动识别关键页面的特定位置是否签名盖章，以开展纸质文件预审理工作，避免现场办理中因纸质材料没有签名或盖章而无法办理业务的问题，提高办事效率。

1. 研发智能文件管理系统：

利用平台提供的“声像联合检测”引擎，建立认证系统。利用“基于计算机视觉注册跟踪技术”的引擎，建立虚实几何空间一致的虚拟科技文件管理资料库，建立虚实结合的文件智能管理系统，自动跟踪文件进出仓库和文件架的全过程，实现文件的精准跟踪定位管理与智能检索。

与传统的业务系统相比，虚拟服务大厅的VR服务系统，将业务流程可视化，人机交互更友好，可大幅提升用户网上业务的体验，实现文件资料虚实自动融合管理，有力提高将科技政务服务能力。

1. 基于项目研制的VR/AR公共服务平台，研发科技成果虚拟展示大厅。

广东是我国的科研强省，每年的科技成果层出不穷，但目前缺少集中展现和交互的平台，而且许多知识产权涉及深入的技术，通过普通的图文展现，难以令人明白，导致许多金融投资方都望而却步。为此，项目组将基于项目研制的VR/AR公共服务平台，研发科技成果虚拟展示大厅，为全省科技单位和工作人员提供VR/AR的科研成果展现的公共服务平台，促进我省科研成果产业化。

1. 建立科技成果虚拟展示大厅3D模型，研制虚拟智能机器人提供咨询，介绍和检索服务。
2. 研制智能填报系统，建立广东科研成果资源库：

利用平台提供的开发和展现工具研制智能填报系统，科研机构可自助处理和提交文字、图片和视频等相关科研成果的介绍资料。项目组协同科研机构，共同制作AR/VR成果介绍资源（如：720全景图、3D模型），逐步汇聚建立起广东科研成果资源库。

1. 研制科研成果虚拟展示系统：

基于广东科研成果资源库，通过广东科技网平台，建立我省科研成果展示系统。在虚拟空间中，通过语音识别，手势识别、视频图象识别检索等人机交互方法，检索我省科研成果资源库，并可通过VR/AR的展现技术，仿真展现各种科研成果的功能和优势，促进科技成果向生产力的转化。

#### 2） 广东教育行业的示范应用与推广

广东省教育和科研计算机网（以下简称省教科网）连接我省所有学校、科研机构和教育管理部门，出口汇聚于参与单位2，与中国教育和科研计算机网互联。参与单位2是省教科网、粤教云平台和广东省教育科研高性能计算与网格服务平台的建设与运维单位，为全省所有学校提供电教资源、云计算和云存储、高性能计算等信息服务。

项目组基于省教研网、粤教云和高性能计算平台，在项目研制的VR/AR公共服务平台的基础上，研制广东省教育行业VR/AR服务中心，为广东省教育行业提供技术支撑和资源服务。主要研发工作如下：

1. 研发面向教育行业的VR/AR开发工具库和素材库。

利用项目科研成果，结合我省各学校未来课堂的VR/AR课程建设的需求，研发面教育行业的VR/AR开发工具库，通过省教科网、省高性能计算和粤教云平台，向我省所有学校提供技术服务，同时汇聚各学校的VR/AR开发素材资源，建立广东教育行业的VR/AR素材库，降低开发技术门槛和成本。

1. 建设VR/AR专题课程，汇聚课件资源，建立广东省VR/AR教学资源中心。

利用开发平台，面向幼教、普教和职教三个教育领域的未来课堂的教学要求，开发VR/AR专题课程。面向幼教，制作游戏式AR互动教学课程，增强教学效果。面向普教，开发的物理、化学、生物、安全教育等VR课程，帮着学生理解复杂的课程内容，仿真操作现实中存在危险的实验（如化学爆炸、消防逃生）。面向职教，开发的实训类VR课程，将学生平时难以接触与操作的贵重精密仪器设备虚拟化，学生可以在VR课程中反复仿真操作，提高实际操作能力。课程资源通过粤教云平台和省教科网向全省学校开放，同时平台为各学校VR课件资源提供存储和展现的服务，汇聚各学校的VR/AR教学资源，逐步形成广东省VR/AR教学资源中心

#### 3）平台面向全国其他行业推广应用

目前，我国各行业对VR/AR的技术需求越来越强烈，形成一个新兴的产业市场。为此，平台在广东科技和教育行业的示范应用后，经过系统优化升级，将以广东为基础，面向国内其他行业，开展市场应用推广。经过初步的调研，我国家具、灯饰、电器、博物馆等行业需求相当迫切，未来工作计划将利用平台，建立虚拟家居展览厅、会展中心和博物馆等项目。

1. 虚拟展览厅和会展中心

使用VR场景科技，联手家具、电器生产企业，统一安排制作企业产品的VR内容入驻的VR场景店。在场景店中，消费者可以了解企业的产品型号、规格、材质、尺寸、价格、安装工艺等全方位信息，体验产品在自己家中的使用场景，真正帮助消费者实现所见即所得。

1. 虚拟博物馆

虚拟博物馆有两种展现方式，一种是使用720全景展示的场馆实景，另外一种是真三维展馆，其展示的内容均以3D数字的形式展出，是传统展馆与计算机虚拟技术结合的现代展示平台。虚拟博物馆对展示物品的大小、期限没有任何限制，展示的场所完全可以按照展示物品的要求(空间的大小、艺术环境的要求)设计构建(不受场地、形式的约束),它以强大的艺术品信息资源作为支撑，实现具有智能化、个性化、互动性等鲜明特点的博物馆的各项功能和衍生功能，从而通过互联网实现跨时空跨地域实时进入虚拟博物馆以获得一种真实的体验与艺术享受。

## （三）建设指标及实施绩效

### 1.主要功能和技术指标

（1）基于生物特征的认证与防伪技术达到实用水平。

通过声纹与人脸联合识别技术，提高注册人识别率；通过语音唇动关联模型和问答防伪技术，防御认证攻击，提高信息安全水平，使基于生物特征的认证与防伪技术达到实用水平

（2）项目研究图像目标检测技术成果应用于实际业务处理工作，从手机或摄像机的图像中，检测的特定区域，区域中是否存在目标对象。

（3）基于计算机视觉的注册跟踪技术指标是

（1）建立按货仓几何空间比例映射的3D坐标模型

（2）通过虚实空间转换矩阵, 实现虚实空间几何信息转换与同步定位

（3）通过摄像机视频，识别和跟踪管理人员处理货物的全过程

开发实现虚实结合的文件智能管理系统，自动跟踪文件进出仓库和文件架的全过程，实现文件的精准跟踪定位管理与智能检索。

（4）建立VR/AR设备驱动标准，开发VR/AR设备的融合驱动平台，适配主流设备接口。

提供主流厂家的头显（Oculus Rift、HTC Vive、大朋、3Glasses等）和手势识别跟踪设备（Nimble Sense、LeapMotion、Usens、微动等）标准模块化调用组件，提供软件模块提供设计文档、调用及接口规范、系统操作手册等规范化文档，同时提供源代码和运行库。

（5）建立关键技术交织的功能引擎平台，提供大规模VR/AR系统开发工具，主要引擎组及相应功能有：

1) 语音处理引擎组：语音识别、文语转换、问答防伪

2) 图像处理引擎组：人脸识别、区域分割、特征检测、降维算法

3) 人机交互引擎组：声像识别、语义理解、知识库、设备驱动

4) 3D展示交互引擎：3D坐标模型、虚实空间转换矩阵、云端全景、3D展现

5) 视频引擎组：流媒体处理、音视频编解码、视频会议

6) 数据存储转换引擎组：文件存储、音视频转码、流媒体转换

### 2.主要经济指标

平台研制完成后，主要收益盈利模式如下：

1. 项目实施的广东省科技政务虚拟业务大厅、广东省科技成果虚拟展厅和广东省教育行业VR/AR服务中心三项省级的示范应用工程，以此为基础向广东省各地市推广应用，实现平台化产品销售收益。
2. 以示范应用工程促进我省和全国企事业单位、学校、政府机构的不同领域的VR/AR信息化应用，为各单位提供VR/AR内容制作、系统开发等服务，实现工程开发收益。
3. 为VR/AR行业提供开发和应用云端软硬件环境，并提供系统部署、技术支持、技术支持和内容维护等服务，实现管理服务收益。

平台预计自 2018 年底开始为VR/AR行业服务，预期三年内可实现运营收入 4500 万元，经济效益预测如下：

2019年：立足广州，面向广东珠三角地区推广，争取获得500万元收入。

2020年：前期应用推广效果良好，VR/AR市场需求不断增加，业务推广到广东省各地市，预计收入1000 万元左右。

2021年: 经过前两年的市场积累，平台推向全国市场，预计收入3000万元左右。

预期带来经济效益表：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **年份** | **产品及服务销售收入（万元）** | **新增税收（万元）** |
| 2019 | 500 | 36 |
| 2020 | 1000 | 72 |
| 2021 | 3000 | 236 |

### 3.其他指标

本项目预期可取得以下研究成果：

1. 申请发明专利 6 项。
2. 获得计算机软件著作权 3 项。
3. 论文3篇
4. 新产品 3 项。
5. 培养人才12人。

### 4.社会效益和对产业的带动和提升作用

#### 1)社会效益

（1）平台开放式地为我省VR/AR行业提供技术服务，支撑广东省政务管理、教育医疗、电子商务、文化创意、社交等领域的VR/AR应用，以降低开发技术门槛和成本，提高我省企业的创新能力和竞争力，推动相关领域的移动互联网应用快速发展。

（2）建立科技政务虚拟服务大厅，为我省科技工作者提供新一代的智能信息服务，提升服务质量和效率，减轻工作人员压力，节约政务服务人力成本。

（3）建立广东科技成果虚拟展示大厅，汇聚我省科技成果，通过VR/AR技术进行宣传展现，加强产学研和产业化的互动，促进科技成果向生产力的快速转化。

（4）建立广东省教育行业VR/AR服务中心，为广东省教育行业提供VR/AR课程开发工具库和素材库，建设VR/AR专题课程，建立广东省VR/AR教学资源中心，解决传统教学难题，提升我省教育质量与水平。

#### 2)对研制单位的意义

对于研制单位来说，本项目在对VR/AR若干关键技术及公共服务平台进行研发与应用推广过程中，可以汇聚和形成VR/AR领域的专业技术团队，鼓励和激发企业团队的创新积极性，在将技术积累的成果转化为产品，向社会推广和提供公共服务的同时，既可提升企业的知名度，为企业创造收入，还可大大增强企业的创新能力以及未来发展的潜力，为企业带来良好的经济效益和社会效益，对企业的整体发展起到重要的积极作用。此外，在项目的研制实施过程中，还规范了项目管理体系，为未来以及现在正在开展的其他研发项目起到了有益的借鉴作用。因此，本项目对于研制单位具有重要的现实意义和长远的战略意义。

本项目涉及到的内容广泛，涉及语音识别、人脸识别的身份认证，注册跟踪、各类VR/AR设备的适配组件、VR/AR公共服务平台等一系列有难度的技术工作，对本单位的人才培养有着非常重要的作用：

1. 对于项目参与员工的培养：整个VR/AR公共服务平台技术融合多项新的技术，难度较大、架构复杂、工作量大，每个参与人员可以通过项目的具体工作得到能力上的提高。参与的人员有架构设计师、代码编写人员、测试人员、工程施工人员等。
2. 对于高校研究生的培养：项目需要对一些算法的改进做深入的研究和实现，就需要企业和学校的科研力量共同负责攻关解决，对于高校由导师带领研究生共同进行攻关，在攻克技术难关的过程中得到锻炼和能力上的提升。
3. 对团队各个负责人的锻炼：项目总负责人、总计架构设计人员、技术难关攻克带头人，在项目的实施过程中，必定遇到各种技术上和整个系统整合的问题，在面对和处理各种问题时，各岗位负责人在项目的技术攻关、组织管理等方面的综合能力也得到了实际的锻炼和提高。

## （四）计划进度安排

### 1.项目实施计划及进度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **起止时间** | **主要工作内容** | **负责单位与分工** |
| 1 | 2017-2-01至  2017-04-30 | 平台的需求调研、规划与设计。 | 三个单位协同工作 |
| 2 | 2017-05-01至2017-10-31 | 研究基于生物特征的身份认证与防伪技术、图像目标检测和基于计算机视觉的注册跟踪技术三项关键技术。 | 申报单位：系统开发  参与单位1：算法、模型 |
| 3 | 2017-09-01至2018-01-31 | 研发VR/AR设备的融合驱动层平台和功能引擎平台开发，与现有的多媒体服务平台对接，搭建VR/AV公共服务平台 | 申报单位：系统开发  参与单位1：算法、模型 |
| 4 | 2018-01-31至2018-3-31 | 平台各系统与模块联调，进行仿真测试和实测，上线试运行等。 | 三个单位协同工作 |
| 5 | 2018-04-01至2018-07-31 | 研发广东科技政务虚拟服务大厅、广东科技成果虚拟展示大厅。 | 申报单位：系统开发  参与单位2：业务流程与服务规范 |
| 6 | 2018-08-01至2018-11-30 | 研发广东省教育行业VR/AR服务中心：建设教育行业VR/AR开发工具库和素材库，VR/AR专题课程，建立广东省VR/AR教学资源中心。 | 申报单位：系统开发、参与单位1：计算、存储和网络支持、模型算法研究 |
| 7 | 2018-12-01至2019-04-30 | 平台运营与市场推广 | 三个单位协同工作 |
| 8 | 2019-04-01至2019-04-30 | 收集技术标准、论文、专利和软件版权等材料，组织项目验收。 | 三个单位协同工作 |

### 2.项目风险评估

1. 市场风险分析——本项目是在前期VR/AR及富媒体研产品化平台的基础上升级而发展出来的，基于VR/AR技术的公共服务平台的需求已经过充分的市场调研并进行了相应的前期试点，受到广大用户的关注和期待，不存在大的市场风险。
2. 资金投入风险分析——申报单位长期秉持科研创新的理念，企业经营情况稳定，年收入在8000万元-1.2亿元，年净利润800万元-900万元，每年在科研上的投入均占收入的8%以上，本项目也是企业的重点投入方向，未来3年对VR/AR及富媒体信息服务公共平台的总投入为1000多万元，若本次向政府申报的300万元专项资金补助获得通过，将为平台研发提供了更加充分的资金保证。
3. 技术风险分析——申报联合体在计算机通信及信息处理领域，已有20年多年产品创新研发、成果孵化和产品化等方面工作经验，拥有强大技术力量研发团队，为产品的技术研发提供了充分的人员、经验上的保证。
4. 政策风险——在当今移动互联网时代，VR/AR及富媒体信息服务的需求已逐渐成为一个清晰明确的需求，政府、政策和社会上正大力推动VR/AR及富媒体行业的创新创业活动，建立基于VR/AR技术的公共服务平台，将成为历史的趋势和选择。

## 合作机制及任务分工

### 1.研究团队构成

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓名** | **职称** | **现从事专业** | **所在单位** | **本项目承担的工作任务** |
| 申报人1 | 高级工程师 | 计算机通信及信息处理 | 申报单位 | 项目的总体架构设计与开发过程管理 |
| 参与人1 | 高级工程师 | 软件研究 | 申报单位 | 总体框架设计与开发过程管理 |
| 参与人2 | 工程师 | 移动互联网+VR/AR的研究和开发 | 申报单位 | 总体架构设计与开发过程管理 |
| 参与人3 | 软件工程师 | 软件开发 | 申报单位 | 总体架构设计与开发过程管理 |
| 参与人4 | 软件工程师 | 软件开发 | 申报单位 | 编码 |
| 参与人5 | 软件工程师 | 技术支持 | 申报单位 | 编码 |
| 参与人6 | 软件工程师 | 软件开发 | 申报单位 | 编码 |
| 参与人7 | 软件工程师 | 系统开发 | 申报单位 | 编码 |
| 参与人8 | 软件工程师 | 系统开发 | 申报单位 | 编码 |
| 参与人9 | 软件工程师 | 系统开发 | 申报单位 | 编码 |
| 参与人10 | 设计工程师 | 安卓开发 | 申报单位 | 设计及编码 |
| 参与人11 | 软件工程师 | 安卓开发 | 申报单位 | 编码 |
| 参与人12 | 软件工程师 | ios开发 | 申报单位 | 设计及编码 |
| 参与人数13 | 软件工程师 | ios开发 | 申报单位 | 编码 |
| 参与人数14 | 设计工程师 | 网站开发 | 申报单位 | 美工 |
| 参与人数15 | 软件工程师 | PHP开发 | 申报单位 | 编码 |
| 参与人数16 | 设计工程师 | 网站开发 | 申报单位 | 3D建模 |
| 参与人数17 | 设计工程师 | 系统开发 | 申报单位 | 3D建模 |
| 参与人数18 | 软件工程师 | 技术支持 | 申报单位 | 系统测试/协助验收 |
| 参与人数19 | 软件工程师 | 技术支持 | 申报单位 | 系统测试/协助验收 |
| 参与人数20 | 市场策划 | 市场推广 | 申报单位 | 市场推广 |
| 参与人数21 | 市场策划 | 市场调研 | 申报单位 | 市场调研 |
| 参与人22 | |  |  | | --- | --- | | 教授级高级工程师 |  | | 通信与信息系统 | 参与单位1 | 模型与算法研究，环境部署，系统测试 |
| 参与人23 | 工程师 | 网络通信 | 参与单位1 | 建模与算法研究 |
| 参与人24 | 工程师 | 网络通信 | 参与单位1 | 系统分析与测试 |
| 参与人25 | 助理工程师 | 计算机网络 | 参与单位1 | 系统分析与测试 |
| 参与人26 | 工程师 | 计算机软件开发 | 参与单位1 | 项目的开发过程管理 |
| 参与人27 | 教授级高级工程师 | 计算机信息管理 | 参与单位2 | 总体架构设计与开发过程管理 |
| 参与人28 | 教授级高级工程师 | 计算机网络、信息化建设 | 参与单位2 | 项目的开发过程管理 |
| 参与人29 | 副研究员 | 电子政务，信息研究 | 参与单位2 | 项目的开发过程管理 |
| 参与人30 | 助理研究员 | 信息研究 | 参与单位2 | 信息研究和管理 |

### 2.产学研合作机制及任务分工

项目申报单位主要提供资金、设备、场地、技术人员，负责平台前期的开发，中期的测试和运行以及后期的市场推广； 项目参与单位主要负责提供相应的技术支持和人才支持。具体分工如下：

甲方工作及职责如下：

①项目总体规划、组织管理和协调实施。

②研究VR/AR关键技术，平台的架构设计、各子系统和模块的设计、开发、测试和维护。

③平台的示范应用和市场推广。

④组织项目验收。

乙方工作及职责如下：

①研究VR/AR关键技术和相应的建模与算法。

②提供网络、计算和存储等环境支撑。

③协助平台在教育行业的示范应用和市场推广。

④配合项目验收。

丙方工作及职责如下：

①提供网络、计算和存储等环境支撑。

②协助平台在科技政务的示范应用和市场推广。

③配合项目验收。

## （六）经费预算合理性评估

### 1.项目投入及资金筹措

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **支出经费** | **新增经费总额（万元）** | **科技厅经费（万元）** | **用途** |
| 基建费 | 0 |  | 无 |
| （一）直接费用 | 870.00 | 295.00 |  |
| 设备费 | 80.00 | 30.00 | 购买相关硬件设备、计算机服务器和网络设备等 |
| 材料费 | 60.00 | 40.00 | 购买办公、实验、网络耗材等 |
| 测试化验加工外协会 | 72.00 | 40.00 | 第三方评测、外协代码开发等 |
| 燃料动力费 | 0 | 0 | 无 |
| 差旅费 | 40.00 | 12.00 | 外出考察、参加学术会议等 |
| 会议费 | 22.00 | 5.00 | 组织研讨会、论证会、验收会等 |
| 国际合作与交流费 | 0 | 0 | 无 |
| 出版/文献/信息传播/知识产权事务费 | 20.00 | 6.00 | 论文发表、出版、专利申请、软件著作权登记等 |
| 租赁费 | 0 | 0 | 无 |
| 人员费 | 496.00 | 150.00 | 人员工资费用和劳务补助费等 |
| 专家咨询费 | 0 | 0 | 无 |
| 直接费用其他支出 | 80.00 | 12 | 审计费等 |
| （二）间接费用 | 130.00 | 5.00 |  |
| 广告费 | 50.00 | 0.00 | 无 |
| 管理费 | 80.00 | 5.00 | 科研管理费 |
| 合计 | 1000.00 | 300.00 |  |

### 2.人员费用预算表

以上表格中的人员费用预算说明如下：

依据软件工程的概念、国内软件开发行业的惯例及经验值，软件开发工作可分为：设计、编码、测试。

设计各个岗位人员工作量基于以下标准计算：

（1） 以程序员的工作量为标准。

（2） 高级程序员的工作量为标准工作量的1.5倍。

（3） 系统分析员的工作量为标准工作量的2.5倍。

（4） 测试工程师的工作量为标准工作量。

（5） 高级测试工程师的工作量为标准工作量的1.5倍。

（6） 项目管理人员的工作量为标准工作量的1.5倍。

（7） 市场营销人员的工作量为标准工作量。

（8） 技术支持工程师的工作量为标准工作量。

（9） 文秘的工作量为标准工作量的0.5倍。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **经费**  **总类** | **经费**  **子类** | | **人员数量**  **（人）** | **周期月** | **工作量**  **（人月）** |
| 需求分析 | 需求调研 | | 系统分析员6 | 1 | 6×1×2.5=15 |
| 可行性分析 | |
| 需求分析文档 | |
| 系统设计 | 体系结构设计 | | 系统分析员4 | 2 | 4×2×2.5=20 |
| 数据模型设计 | |
| 系统原型设计 | | 高级程序员10 | 2 | 10×2×1.5=30 |
| 模块详细设计 | |
| 平台开发 | 关键技术 | 图像目标检测技术 | 高级程序员5 | 6 | 5×6×1.5=45 |
| 基于生物特征的身份认证与防  攻击技术 | 高级程序员6 | 6 | 6×6×1.5=54 |
| 基于计算机视觉的注册跟踪技术 | 高级程序员6 | 6 | 6×6×1.5=54 |
| 技术平台 | VR/AR公共服务平台驱动层模块 | 高级程序员8 | 4 | 8×4×1.5=48 |
| VR/AR公共服务平台各引擎开发 | 高级程序员8 | 4 | 8×4×1.5=48 |
| 模块联调 | 高级程序员 2 | 2 | 2×2×1.5=6 |
| 系统测试 | 准备测试用例 | 测试工程师3 | 1 | 3×1×1=3 |
| 系统集成测试 | 测试工程师3 | 1 | 3×1×1=3 |
| 测试结果修改 | 程序员3 | 1 | 3×1×1=3 |
| 业务开发 | 科技政务VR大厅：虚拟智能机器人、AR业务APP、纸质文件预审理、虚实同步办公文件管理 | | 程序员10 | 4 | 10×4×1=40 |
| 教育行业实现应用示范虚拟平台:建设VR/AR开发工具库和素材库，VR/AR专题课程。 | | 程序员10 | 4 | 10×4×1=40 |
| 业务测试 | | 测试工程师3 | 1 | 3×1×1=3 |
| 运营与应用推广 | 面向广东科技政务、广东教育行业、其他行业的全国推广，虚拟展览厅和会展中心、虚拟博物馆等。 | | 市场营销员3 | 6 | 3×6×1=18 |
| 项目管理 | 项目的开发过程管理 | | 项目管理人员2 | 22 | 2×22×1.5=66 |
| **总计：**  **-** | | | **496** |  | **496** |

按照申报单位上年的程序员人员平均工资每月1万元，由此计算出来的总费用为：496×1 = 496 万元

### 3.测算依据及说明

该项目中所指的设备、材料是指专用类和通用类的设备或耗材；测试化验加工外协会是指系统测试、第三方测试和代码开发等费用；差旅费是指按照出差的目的地、天数、人数等相关因素计算出费用，一般为230元/天（住宿费+伙食费+补贴）；会议费是根据会议议题，会议地点，参会人数等来测算预算的；出版等是根据实际的出版、申请专利等情况，安排预算；人员费是按照我司实际科研人员和项目相关人员的工资来计算；人员平均工资按照每月1万元（含社保等各种费用）；其他各类费用安排均参照实际物价制作预算。

# 前期工作基础

## （一）现有研发条件

### 1.申报单位情况

申报单位拥有300多名技术开发人员，从2001年起一直从事计算机通信及信息化产品的相关研发和产业化工作，积累了大量的富媒体项目开发与管理服务的经验，具有雄厚的技术研发实力。近年来在AV/VR领域投入了大量的人力物力进行技术研发，在3D展现、海量图像检索、图像识别、注册跟踪，以及多种VR/AR设备的兼容适配方面，开展了大量的研究和开发工作。

在科研的投入方面，申报单位每年均按照年总收入8%左右的比例，投入到新技术的研究和开发中，近三年投入新技术的研发费用分别为：700万元、800万元和980万元（注：近三年的申报单位的总收入分别为：8883万元、9588万元、12148万元）。

在技术研发队伍方面，申报单位拥有多名博士、高工，以及拥有具备多年开发经验的资深系统架构师、分析师、设计师、软件编程师、软件测试人员、业务策划和工程实施及系统维护人员，并与多所985和211高校有着紧密的产学研合作关系，许多计算机、通信等相关专业的学生可以参与到本项目的开发工作中来。

在资质方面，申报单位具有高新技术企业资质证书、软件企业认定资质证书、计算机信息系统集成企业资质证书、质量管理体系认证证书 ISO9001等资质，使项目的研发质量得到了有效的保障。

在相关的VR/AR软件著作版权方面，具有增强教学软件V1.0、增强显示教材AR化软件V1.0、混合现实教学体验软件V1.0、虚拟现实逃生体验软件V1.0等软件著作版权。

在研究生和本科生培养方面，申报单位与华南理工大学计算机学院进行合作，联合培养研究生和本科生，每年都有的研究生参与本单位的新技术研究工作，此外还有许多本科生在本单位进行毕业设计和参与一定的开发工作。

在与国家及省部级工程中心的合作方面，申报单位与国家移动超声探测工程技术研究中心、广东省大数据分析与处理工程技术研究中心、广东省短距离无线探测与通信重点实验室为长期合作单位。

### 2.参与单位1的情况

参与单位1教育部直属的985高校，由该校的网络中心和计算机研究所共同建立研究团队，共有170多名科研人员。参与单位1网络中心是广东省教科网与中国教科网华南节点的运维中心，广东省教育科研高性能计算与网格服务平台和粤教云平台的建设与运维单位，1994年成立，有70名科研工程人员，一直从事网络与信息处理研究，主持过多个国家和省部级重大科研项目，具有丰富的研发和成果推广经验。

参与单位1计算机研究所，1992年成立，有100多名科研人员，一直从事通信与信息处理领域的应用工程技术方面的研发工作和产学研工作，近年来在VR/AR信息处理领域取得了大量科研成果，与南方航空公司公建虚拟动力装置联合创新实验室，开发了大量VR课件。自主研制了“汇而多”多媒体公共服务平台，提供多媒体开发和展现的技术支持。

### 3.参与单位2的情况

参与单位2是公益二类正处级事业单位，主要承担全省科技综合业务的技术支撑与监测分析工作；开展科技数据资源整合与运行监测研究；开展科技产业、科技政策、区域创新能力监测评价与科技战略研究；开展科技宣传、舆情监测分析；开展产业技术创新动态监测研究；协助承办省科技厅电子政务、政务公开、信息安全、人才引进管理等相关工作，为各级政府、大专院校、科研院所、企事业单位乃至全社会提供优质、高效、专业的科技服务，得到党政机关、各级政府、社会各界的充分肯定和高度评价。

参与单位2拥有一支素质高、专业强、信息灵、资源广、手段新的优秀科研开发与管理服务团队。在科技管理业务信息化建设方面具有很强的开发实力和研究能力，负责全省科技业务信息化管理系统的建设和运维工作，实现了全省科技业务的网上申报、评审、立项、合同验收等全流程服务；负责广东科技数据中心的建设、应用与运维工作，目前数据中心收集了近21万条人员、单位、项目信息，按重点专题、科技画像、数据魔方、热点问题等进行可视化效果展现；负责科技科技统一服务窗口建设与管理工作，包括科技业务的所有纸件材料统一受理、移交、返回等服务。

## （二）近三年获得国家和省科技计划的支持情况

近三年直接获得国家、省、市科技部门资助的相关项目情况如下：

1. 2014年，基于SDN跨区域网多链路流量动态自适应控制系统研发，广东省科技计划项目，总经费20万，在研。

2. 2013年, 基于线性调频-OFDM和MIMO的水声通信关键技术研究,国家自然科学基金(61271209),总经费80万元，在研。

3. 2013年，中国教科网主干网核心节点建设华南节点子项目，国家发改委，总经费80万元，已完成。

4. 2013年，广东教育科研网优化升级与应用平台建设，广东省教育厅，总经费230万元，已完成。

## （三）取得的阶段性研究成果

### 1.已有研究基础和成果

申报单位与中国电信长期合作，自主研发和运营广东电信个人通信助理平台（通称电信10000号）和会易通平台，用户量超过1300万，业务量超过几亿单/月。为各地政府建设市民服务热线（又称“12345市民热线”），积累了大量公共服务平台研发、运营和客户服务的经验。

2016年，申报单位自主研制了“汇而多”教育行业的多媒体公共服务平台，能支持开发人员进行地图、视频、3D等多媒体的云端开发工作，为国内外大量客户提供了多媒体云端的应用服务，为研制面向公众开放的VR/AR公共服务平台奠定了厚实的基础。

研究团队近年实施了大量的VR/AR工程项目有：

中山行政服务中心虚拟办事大厅、华南理工大学虚拟办事大厅、暨南大学和广州中医药大学虚拟校园、广州市教育局安全教育VR课件（火灾逃生、公交车逃生）、南航虚拟发动机与起落架等VR教学课件、深圳云顶学校VR课件（物理、化学、生物）。

### 2.相关典型案例介绍

（1）中山行政服务中心虚拟办事大厅

中山市行政服务中心，中心建筑总面积3.8万平方米，设立4个集中服务区域，分别为：A区企业注册登记区、B区投资建设审批区、C区社会管理服务区、D区公共资源交易区；共进驻部门近40个，设置窗口200多个，工作人员共550多人，可集中办理工商税务、投资建设项目、文化卫生教育等1000多个行政审批和公共服务事项;配套有文印中心、银行、邮局、快递、警务室等便民设施。

本方案采用360全景多媒体交互技术，将行政服务中心虚拟实现展示出来，让市民对中心的办事区域分布更了解熟悉，实现室内引导系统让客户全方位了解行政服务中心，引导市民深入到每个办事区域，通过手机端以及中心内所有屏幕提高寻找具体办公区域的时间。

2）深圳云顶学校教学用物理、化学、生物VR课件

深圳云顶学校VR/AR的内容有中学的物理、化学、生物课件。学生可以在虚拟的环境里可以操作一些有危险或难以重复操作的物理和化学实验，采用VR/AR技术展现平常难以说明的教学内容（如叶绿素的活动状态），帮助学生快速理解课程内容，增强教学效果。

（3）南航虚拟动力装置拆解VR课程

将VR/AR和3D打印技术应用于飞机维修教学实践，实现飞机发动机组件运动原理仿真演示、组件可视化教学、模拟拆解训练等创新教学模式，学生可在虚拟空间中，仿真操作拆解的每个过程，提高实际操作能力。

（4）“汇而多”互联网在线教育平台

提供多体教学资源的云端开发与应用，开发者快速地将作品发布到“汇而多”平台上，用户也可随时随地在“汇而多”平台获取符合其自身要求的各类多体课件资源。

## （四）与项目相关的知识产权情况

### 1.软件著作版权

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **证书名称** | **时间** | **发证单位** | **说明** |
| 1 | 信元IP电信增值业务平台系统V1.0 | 2012.11.26 | 广东省信息产业厅 |  |
| 2 | 信元IP电话会议系统V1.0 | 2012.11.26 | 广东省信息产业厅 |  |
| 3 | 信元手机多方通软件 V2.1.1 | 2012.8.27 | 省经济和信息化委员会 |  |
| 4 | 开放式综合增值业务创新平台系统V1.0 | 2007.9.15 | 广东省信息产业厅 |  |
| 5 | 信元个人通信助理软件 V1.0分析系统V1.0 | 2012.4.24 | 省经济和信息化委员会 |  |
| 6 | 互联网增值业务平台V1.0[简称：SCUT-IPVAP] | 2001.1.5 | 中华人民共和国国家版权局 |  |
| 7 | IP电信增值业务平台系统 [简称：CELL-IVAP]V1.0 | 2007.5.31 | 中华人民共和国国家版权局 | 软著登字第074184号 |
| 8 | 信元手机多方通软件 [简称：手机多方通]V2.1.1 | 2011.4.13 | 中华人民共和国国家版权局 | 软著登字第0283616号 |
| 9 | 基于云计算的业务构建库平台 简称[CELL-CCSCLP]  V1.0 | 2009.5.31 | 中华人民共和国国家版权局 | 软著登字第0747066号 |
| 10 | 信元流媒体服务器业务软件[简称：流媒体服务器]V1.0 | 2014.1.10 | 中华人民共和国国家版权局 | 软著登字第0673083号 |
| 11 | “汇而多”注册商标（互联网在线教育平台） | 2016.11.23 | 国家工商行政管理总局商标局 |  |
| 12 | 增强教学软件V1.0 | 2017.2.21 | 中华人民共和国国家版权局 | 软著登字第1635683号 |
| 13 | 增强现实教材AR化软件V1.0 | 2017.2.21 | 中华人民共和国国家版权局 | 软著登字第1635988号 |
| 14 | 混合现实教学软件V1.0 | 2017.2.21 | 中华人民共和国国家版权局 | 软著登字第1634334号 |
| 15 | 虚拟现实逃生体验软件V1.0 | 2017.2.21 | 中华人民共和国国家版权局 | 软著登字第1634083号 |

### 2.专利

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **时间** | **发证单位** | **说明** |
| 1 | 视频播放方法、流媒体服务器及流媒体播放系统 | 2015.1.21 | 中华人民共和国国家知识产权局 | 发明专利 |
| 2 | 基于移动终端的多协议视频播放方法及系统 | 2014.9.10 | 中华人民共和国国家知识产权局 | 发明专利 |
| 3 | 一种视频会议系统 | 2014.9.10 | 中华人民共和国国家知识产权局 | 实用新型专利 |
| 4 | 远端控制系统 |  | 中华人民共和国国家知识产权局 | 实用新型专利 |
| 5 | 一种频域导频复用技术的信号失真重建方法与装置 |  | 中华人民共和国国家知识产权局 | 发明专利 |
| 6 | 一种双模自适应判决反馈均衡模块及其实现方法 |  | 中华人民共和国国家知识产权局 | 发明专利申请  申请号:  CN2014  10041987 |
| 7 | 基于分组数据失真最小化的导频位置选择方法及装置 |  | 中华人民共和国国家知识产权局 | 发明专利 |

### 3.专著

1）智慧政务信息安全体系的规划与设计，主编，武汉大学出版社，2016.01。

2）校园网络故障案例分析，主编，华南理工大学出版社，201。

### 4.论文

研发团队共发表论文30多篇，其中5篇SCI收录，14篇EI收录，部分论文如下：

1）Doppler-shift estimation of flat underwater channel using data-aided least-square approach, International Journal of Naval Architecture and Ocean Engineering, 2015 7（2）： 426-434 (SCI)

2）Compact Unequal Power Divider with Filtering Response，International Journal of Antennas and Propagation，2015，(SCI)

3）High Selectivity Dual-Band Bandpass Filter withTunable Lower Passband, International Journal of Antennas and Propagation，2015(SCI)

4）Bit Error Probability Analysis of SSK Modulation in Two-way Amplify-and-forward Relaying Networks, Journal of Computational Information Systems, vol. 11, no. 13, pp. 1–10, Aug. 2015. (EI)

5）Novel compact filtering power divider with harmonic suppression,Progress In Electromagnetics Research C, v53, p 127-133, 2014(EI)

6）话人认证录音回放检测方法综述，数据采集与处理，2015.03

7）基于同态加密的声纹模板设计及其分析，[计算机工程与应用](http://epub.cnki.net/kns/Navi/ScdbBridge.aspx?DBCode=CJFD&BaseID=JSGG&UnitCode=&NaviLink=%e8%ae%a1%e7%ae%97%e6%9c%ba%e5%b7%a5%e7%a8%8b%e4%b8%8e%e5%ba%94%e7%94%a8" \t "_blank)，2014-01