

虚拟现实应用技术专业  
专业人才调研报告

广东工程职业技术学院  
人工智能学院  
2021年9月1日

# 目 录

1. 前言
  - 1.1 虚拟现实技术简介
  - 1.2 调研目的
  - 1.3 调研对象和调研方法
2. 虚拟现实专业建设现状
  - 2.1 省内外虚拟现实技术专业的建设情况
  - 2.2 虚拟现实技术专业的人才能力需求
3. 虚拟现实技术专业人才情况分析
  - 3.1 虚拟现实技术专业人才的市场需求
  - 3.2 虚拟现实专业人才就业岗位分析
4. 虚拟现实技术专业发展方向与前景分析
  - 4.1 VR 市场发展方向分析
  - 4.2 VR 产业前景发展形势喜人
  - 4.3 虚拟现实产业的瓶颈亟待突破
  - 4.4 未来有望由产业单点突破向生态扩张转变
5. 虚拟现实技术专业专业人才培养教育现状
  - 5.1 虚拟现实技术专业人才培养的目标与规格
  - 5.2 虚拟现实技术专业课程体系构建
6. 结论

# 1. 前言

## 1.1 虚拟现实技术简介

虚拟现实技术是一种可以创建和体验虚拟世界的计算机技术，它利用计算机生成一种模拟环境，是一种多源信息融合交互式的三维动态视景和实体行为的系统仿真，可借助传感头盔、数据手套等专业设备，让用户进入虚拟空间，实时感知和操作虚拟世界中的各种对象，从而通过视觉、触觉和听觉等获得身临其境的真实感受。虚拟现实技术是仿真技术的一个重要方向，是仿真技术与计算机图形学、人机接口技术、多媒体技术、传感技术和网络技术等多种技术的融合，是一门富有挑战性的交叉技术。

虚拟现实技术的发源于美国，对于虚拟现实技术的研究最早是在 20 世纪 40 年代。到了现在，已经建立了空间站、航空、卫星维护的 VR 训练系统，也建立了可供全国使用的 VR 教育系统；乔治梅森大学研制出了一套在动态虚拟环境中的流体实时仿真系统；波音公司利用了虚拟现实技术在真实的环境上叠加了虚拟环境，让工件的加工过程得到有效的简化。传感器技术和图形图像处理技术是上述虚拟现实项目的主要技术，从目前来看，时间的实时性和空间的动态性是虚拟现实技术的主要焦点。

我国对于虚拟现实技术的研究和国外一些发达国家还存在相当大的一段距离，但随着计算机系统工程以及计算机图形学等技术的发展速度越来越快，国内许多高校和研究机构也都在积极的进行虚拟现实技术的研究以及应用，并取得了不错的成果：北京航空航天大学建

立了一种分布式虚拟环境，可以提供虚拟现实演示环境、实施三维动态数据库、用于飞行员训练的虚拟现实系统以及虚拟现实应用系统的开发平台等等，并对虚拟环境中物体物理特性的表示和处理着重进行了研究，并在虚拟显示的视觉接口硬件方面进行开发，并提出了相关的算法和实现方法。清华大学国家光盘研究中心采用了 QuickTime 技术实现了大全景 VR 制布达拉宫；哈尔品工业大学计算机系成功解决了表情和唇动合成的技术问题等。

## 1.2 调研目的

职业教育是世界上许多国家所共有的一种教育形式。传统的以学科教育为主线的职业教育课程体系已无法满足社会对职业教育的要求，如何改革现有的教育方法，使之适合职业教育人才培养的目标，现已成为职业教育全球普遍关注的焦点之一。

为了对虚拟现实应用技术专业的教学进行指导，制定出符合本专业当前以及未来若干年情况的专业发展战略、办学规范和示范标准，计算机学院成立了相应的课题教研组以及相关的校内外实训基地。

另一方面，为了解目前企业对虚拟现实应用技术专业人才的需求状况，掌握虚拟现实技术人员所需的岗位核心能力及要求，为我院虚拟现实应用技术专业的建设及人才培养提供决策依据，为进一步加深具有实质意义的校企合作成为可能，我们结合虚拟现实应用技术专业的实际情况进行了企业调研。虚拟现实应用技术专业是计算机学院在中国通信院发布《虚拟（增强）现实白皮书》（2018）的指导下，根据信息产业的发展需求新增的专业，没有足够的经验可循，岗位核心能力以及与之相关的企业工作任务也有待进一步的验证。但显而易见

的是，虚拟现实应用技术专业的专业体系是本专业发展的基础，岗位核心能力的确定是专业的出发点，主干课和核心课是专业的立足点和支撑点，因此，虚拟现实应用技术专业要有立足之地，就必须找准自己的生长点，在课程设置和人才培养目标方面必须有自己的特色。为此，本着创建职业教育的特色和品牌，深化虚拟现实应用技术专业“校企结合”的专业人才培养模式改革，探索适合本专业本层次培养的基于工作过程系统化的专业课程体系，提升人才培养品质的调研目的，我院调查听取了企业及各用人单位对本专业的人才培养方案和课程设置情况的意见和建议。

### 1.3 调研对象和调研方法

在调查开始之前，我院广泛征求意见，确立明确的调研方向和调研任务，精心确定了调研对象，目标主要锁定在曼恒、迪乐普、**超神影业**、英途信息等多家科技信息通信企业及各用人单位。本次调研主要采取企业走访、电话及网络访谈、网络调研、发放调查问卷与实训室和实训基地的合作建设等方式，进一步深化实质性的校企合作。

## 2. 虚拟现实专业建设现状

### 2.1 省内外虚拟现实技术专业的建设情况

2016 年开始，很多企业看到了人才缺口带来的市场红利，纷纷开办面向 VR/AR 行业的人才培训机构，而每个培训班的课程参差不齐。

从 2019 年起，教育部正式在普通高等学校高等职业教育（专业）院校中设置“虚拟现实应用技术”专业。目前全国已有虚拟现实专业的高职院校共有 71 所，其中广东省内已经建设虚拟现实专业的学校有 5 所。（如下表所示）而正在筹备建设虚拟现实专业的学校有：顺德职业技术学院，广州番禺职业技术学院，广州工程技术职业学院，广东科学技术职业学院等。

省份	学校代码	学校名称	年限
广东省	4144013919	广东理工职业学院	3
	4144013912	广州现代信息工程职业技术学院	3
	4144012959	广东工贸职业技术学院	3
	4144012322	广东农工商职业技术学院	3
	4144011113	深圳职业技术学院	3

在教育领域，虽然至今为止已有诸多利好政策，不过大多在于建立虚拟现实实验室或者尝试性地将虚拟现实应用到教学、研究中，虽

然也推动了行业，不过其覆盖的只是一小部分人群，且还是停留在研究、尝试阶段。将虚拟现实应用技术设置为专业，这证明虚拟现实应用技术将作为标准课程进入高职院校，标准意味着统一和普及，不光是为虚拟现实正名，让更多的人正确地认识虚拟现实，也让这一技术能够以最快的速度落实下去。

## 2.2 虚拟现实技术专业的人才培养需求

虚拟现实专业，其目标主要是培养掌握虚拟现实、增强现实技术相关专业理论知识，具备虚拟现实、增强现实项目交互功能设计与开发、三维模型与动画制作、软硬件平台设备搭建和调试等能力，从事虚拟现实、增强现实项目设计、开发、调试等工作的高素质技术技能人才，修业期限为3年。

专业要求：

(1) 主要技术技能：

程序编写能力；

VR 虚拟现实编程技术及工具应用能力；

VR 资源制作能力；

3D 虚拟引擎使用能力；

VR 虚拟现实工程项目策划与设计能力。

(2) 综合能力：

具备终身学习能力，信息技术应用能力，创新创业能力，实践动手能力，沟通表达能力，团队合作能力，分析解决问题能力，文字组织和处理等多方面综合能力

素质要求：

(1) 思想政治素质：热爱社会主义祖国，能够准确理解和把握社会主义核心价值观的深刻内涵和实践要求，具有正确的世界观、人生观、价值观。

(2) 文化素质：具备基本的自然科学、人文科学和社会科学文化素质，具有专业必需的基础知识，具有良好的文化修养和审美能力；知识面广，自学能力强；能用得体的语言、文字和行为表达自己的意愿，具有较强的社交能力和规范的礼仪；有严谨务实的工作作风。

(3) 职业素质：具备从事本专业工作所必需的知识与能力；具有创新精神、终身学习的态度和立业创业的意识；热爱 IT 事业，拥有强烈的事业心，学习新知识快，熟练掌握新技术，知识面宽、并有较强的动手能力，有较强的应用能力。具备较强的 VR 素材制作能力、VR 相关设备的操作能力，具备新设备应用与综合开发能力，既懂开发又能应用；具备较强的钻研和自学能力；能在日常工作中注重设备安全、资料安全，具有较强的安全意识；注重培养自身的信息搜集与处理能力；具备较强的环保意识，注重办公与环境的和谐。

(4) 身心素质：具有健康的身体和心理，能达到国家队大学生体育健康素质考核标准，能适应岗位对体质的要求；具有健康的心态和乐观的人生态度；朝气蓬勃，积极向上，奋发进取；思路开阔、敏捷，能正确处理突发问题；无色弱色盲。

相关专业技能证书要求：

全国计算机信息高新技术考试（中级）/Autodesk 3ds Max 动画工程师/ Adobe 三维纹理设计师/ Unity3D 开发工程师/ UE4 开发工程师/VR 大赛等级证书/ VR 技术及应用专项技术证书等。

### 3. 虚拟现实技术专业情况分析

#### 3.1 虚拟现实技术专业人才的市场需求

##### 3.1.1 中国 VR 产业的机遇与挑战

全球的职场社交平台 LinkedIn（领英）发布全球 VR（虚拟现实）人才报告。数据显示，美国 VR 人才以占全球总数 40%，而中国 VR 人才数量占全球 2%，比印度还低。从 VR 职位需求量来看，美国独占近半，中国则约占 18% 紧随其后。

当前全球 VR 从业者主要分布在美国、英国、加拿大、德国、印度等以 IT 高科技为主导的创新型国家和地区。美国 VR 人才以占全球总数 40% 的绝对优势，其后的第二梯队英国拥有全球 8% 的 VR 人才。与这两大巨头拉开较大差距的第三梯队包括加拿大、印度、法国、德国及中国，VR 人才比例介于 1% 至 5% 的之间。在亚太地区，中国 VR 人才数量占全球 2% 仅次于印度，紧跟其后的是新加坡、日本和韩国等东亚国家。



当前全球 VR 人才分布图

在全球 VR 人才最集中的三个国家中，美国的 VR 人才多在谷歌、

微软、英特尔等大型 IT 巨头企业工作，利用这些企业雄厚的研发资金和多元化的业务优势开展 VR 研发和基于商用及消费端的 VR 商业化。英国、加拿大却多以学术研究型人才居多，大多集中在高等院校和研究机构，主导 VR 科技的基础研究和创新。

美国	英国	加拿大	
谷歌	BBC	麦吉尔大学	1
微软	伦敦大学学院	西蒙弗雷泽大学	2
英特尔	索尼互动娱乐	加拿大英属哥伦比亚大学	3
亚马逊	伦敦帝国学院	卡尔加里大学	4
苹果	诺丁汉大学	麦克马斯特大学	5

当前美、英、加拿大 VR 人才雇主对比

各国 VR 发展各具特色:各国 VR 人才基本任职于各大高科技公司，职能集中在计算机软件、IT 技术和服务方面。从各国特色行业来看，美国的娱乐游戏和英国的设计等领域集中了大量 VR 人才；加拿大、日本的 VR 人才则在大学和研究机构分布较多，以学术研究和高等教育领域为主；德国的 VR 人才除了在研究机构进行研发之外，还专注于其传统强项汽车和工程制造领域的前沿 VR 探索；中国的 VR 人才则在建筑与规划、博物馆展陈、互联网和电子产品领域有相当的侧重。



当前美、英、德、中四个国家 VR 人才所属行业对比

中国 VR 产业仍在摸索阶段，亟缺复合型专业人才。单以绝对人数来看，正在起步期的中国 VR 产业似乎并不缺乏 VR 从业者。但高质量、专业的 VR 人才的储备不完善，当前很多 VR 人才都是为了业务发展需求而从企业其他部门抽调而来的，同时，产业生态建设和产业链部分环节的缺失，成了限制产业发展的一大重要因素。

VR 的核心技术主要涉足图形图像、输入算法、交互、光学等尖端领域，对于人才的要求近乎严苛。在这个复合度极高的领域里，能专攻某一领域的专业人才本身就很少，能综合性地扎根 VR 就更加凤毛麟角。然而，当前 VR 开发人员大多是从游戏、动漫、3D 仿真、模型等行业转型而来，因此，由于行业技术间的差异性，人才很难快速融入 VR 领域。

中国 VR 产业生态系统缺失，导致销售人员占比高。该产业迅速爆发，在短期内资本大量注入，商业展示、线下体验店等多种形式的商业化进程遍地开花，但一方面又缺乏足够成熟的产业生态体系支持长期发展。众多的 VR 线下体验店基本主打单一内容体验，盈利来源于消费者对于 VR 的好奇心。但单一化的内容体验能够持续多久，或

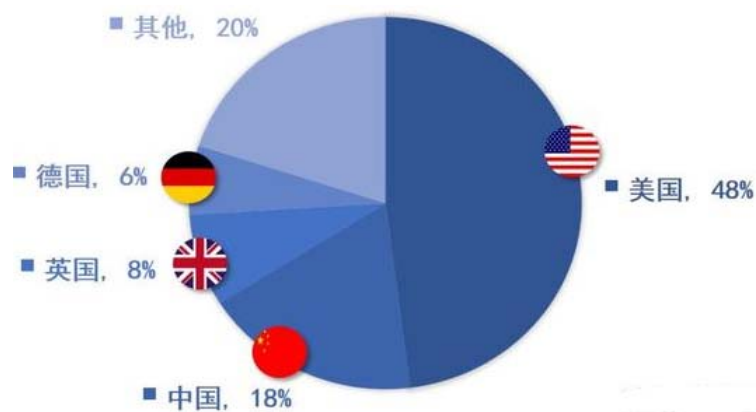
许是商家最难预判的难题。因此，商家更需要的是内容提供商在内容差异化上的做出更多创新，才能让其商业模式得到可持续发展。

从工作职能上分析，销售高居中国 VR 工作职能第二位，在全球 VR 人才职能分布中独具特色。从中也可以看出，由于中国市场在 VR 商业类展示及情景体验等方面初步展现商机，使得一些企业在 VR 应用软件和内容缺乏，甚至硬件功能尚不完善的情况下，依靠销售来迅速拓展眼前的商业机会，但这或许并不利于 VR 产业的长期发展。



当前美、英、德、中 VR 人才工作职能对比

中国 VR 人才需求量全球第二，爆发式发展的同时泡沫激增。从当前在领英平台上发布的 VR 职位需求量来看，美国独占近半，中国则约占 18% 紧随其后。国内很多大型 IT 企业向 VR 人才抛出了高薪的橄榄枝，但由于与国外先进技术的差距等核心因素，企业依然难觅专业的、复合型 VR 人才，取而代之的是从其他软硬件开发部门借调人员，临时跟风拼凑起 VR 业务部门。



当前领英平台上的全球 VR 相关职位需求比例

另一方面，更多具备 VR 相关资源的人士，选择自己登上 VR 舞台。通过与国外院校的华裔教授或校友合作，他们将某一先进技术引进，单枪匹马地撬动国内产业。但产业链的割裂局面让一些厂商只专注于做硬件，另一些只聚焦于内容，缺乏协同的产业生态环境。

质量 VR 人才的匮乏成为中国 VR 产业发展的核心症结，可以预见的是，在未来的竞争中，得人才者得天下，VR 人才的培养和争夺将是 VR 产业发展的重中之重。

### 3.1.2 中国当前 VR 专业技术人才需求

虚拟现实技术被认为是下一代通用技术平台和下一代互联网的入口，是引领全球新一轮产业变革的重要力量，是经济发展的新增长点，目前已经在工业、军事、医疗、航天、教育、娱乐等领域形成较为成熟的应用，将撬动上万亿元的新兴市场。

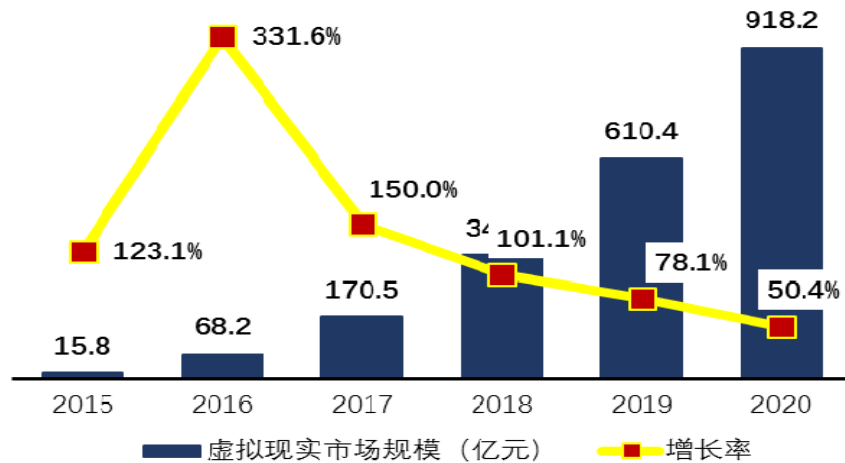
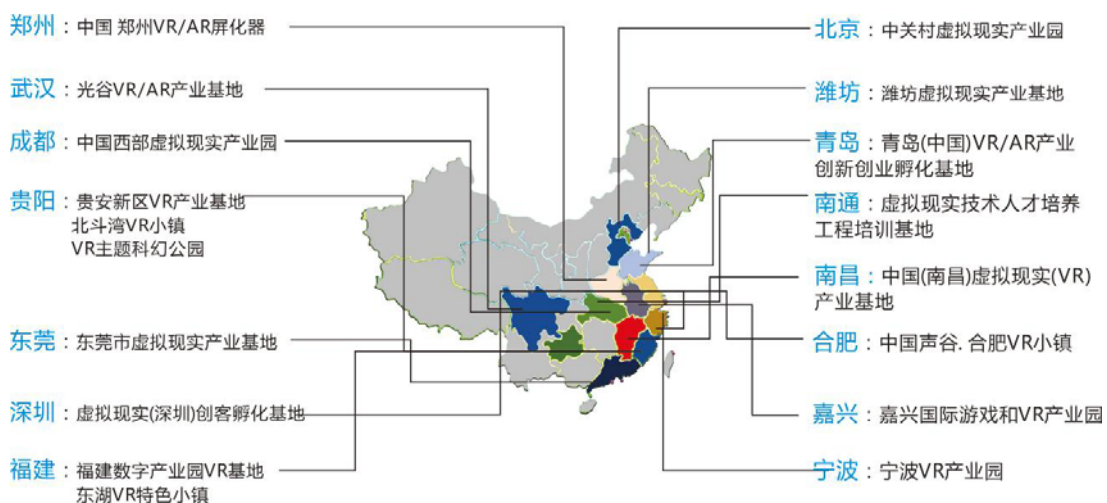


图 2015-2020 年中国 VR 规模及预测

在 VR 应用内容市场规模方面，2015 年及以前，国内虚拟现实行业的重点多集中在硬件领域，但 VR 硬件的发展在一定程度上受制于内容的匮乏而进步受限。2016 年，VR 应用内容市场则受到市场广泛关注，尤其在 VR 游戏、VR 视频领域发展迅速。随着 VR 应用领域扩大，预计 2019 年，VR 应用内容市场规模将达 94.2 亿元人民币。虚拟现实是人类历史进步的重要一步，是信息技术发展的必然，能够改变人们的生活。



各区域 VR 产业发展的需求

近几年来，全国各地涌现了一批 VR 孵化器，从 2016 年开始，福建福州、江西南昌、青岛崂山、湖南长沙、浙江嘉兴等地高调宣布成立 VR 产业基地，要打造“VR 之都”。南昌市出台了《关于加快推进南昌市虚拟现实 VR 产业基地建设的优惠政策》。福州市政府对外发布《关于促进 VR 产业加快发展的十条措施》。除了福州、南昌、崂山区之外，北京中关村、黄果树、成都、合肥、安溪、安顺市西秀区等地政府不是已经成立 VR 产业基地，就是正在筹建当中，这种势头正向全国更广阔地区蔓延。

地方政府目前正面临转型升级的压力，如果能够抓住 VR 产业发展的先机，不仅有利于当地供给侧改革的落地，还可以增加税收，提升当地的影响力。这次撬动了地方区域经济对 VR 人才的需求，急需培养一批能符合地方区域经济发展的 VR 相关人才。

在 VR 这一新兴领域，我国目前尚存在核心技术研发能力低，商业模式及行业规范、技术标准缺失等问题，尤其是应用人才的极度匮乏已成为制约 VR（虚拟现实）发展的瓶颈。我国高职院校直接承担着国家未来人才培养的重任，教育部于 2010 年 3 月发布的《关于战略性新兴产业相关专业申报和审批工作的通知》中指出：在“国家决定大力发展互联网、绿色经济、低碳经济、环保技术、生物医药等关系到未来环境和人类生活的一些重要战略性新兴产业”的背景下，“加大战略性新兴产业人才培养力度，支持和鼓励有条件的院校从高等教育入手，加速教学内容、课程体系、教学方法和管理体制与运行机制的改革和创新，积极培养战略性新兴产业相关专业的人才”，是满足

国家战略性新兴产业发展对高素质人才的迫切需求。VR 作为其中核心的战略新兴产业，把握好 VR 专业建设成为高校重要工作之一。

2016 年的大潮一时间让各个行业的人都投身进入 VR/AR 行业中，很多都是从游戏、动漫、3D 仿真、模型等行业转型而来，对于这个新兴产业，很多人都是将原来的经验应用其中，甚至从头开始学习。一方面是专业人才的匮乏，而另一方面是市场对于人才的需求迅速提升。数据显示，VR/AR 游戏的搜索量较前年提高 1500%，工作岗位也增加 400%。



The image shows a screenshot of the official website of the Ministry of Education of the People's Republic of China. The page title is 《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录》2018年增补专业. Below the title, there is a date '2018-09-14' and source '职成司'. A paragraph explains that based on the 'Professional Setting Management Measures for Higher Vocational Education (Specialty) in Ordinary Higher Education Institutions', the Ministry has approved 3 supplementary specialties for 2018, effective from 2019. A table lists these specialties:

序号	专业大类	专业类	专业代码	专业名称
1	52资源环境与安全大类	5208环境保护类	520812	水净化与安全技术
2	53能源动力与材料大类	5305有色金属材料类	530505	储能材料技术
3	61电子信息大类	6102计算机类	610216	虚拟现实应用技术

### 《普通高等职业教育（专科）专业目录》2018 年增补专业

VR/AR 相对其他很多产业来说门槛更高，对于人才要求极高，所以技术较强的厂商的核心成员几乎都是海归、博士等。而技术型的人才占据了 VR 行业的半壁江，从 2014-2016 年分别占比 58.3%、53.2%、50.5%，高端人才的供不应求是整个行业的现状，也是亟待解决的问题。截止至 2018 年发布的《2017 全国 VR 职位需求》数据显示，虽

然有一部分人离开了 VR/AR 行业，但仍可以看到 Facebook、谷歌、苹果、华为、百度、腾讯等巨头们都还在不断投入、招揽顶级人才，它们依旧在引领者行业的发展。企业的竞争是人才的竞争，人才是核心竞争力，是衡量行业发展的重要指标。而如果国内 VR/AR 要长远发展，赶超海外的话，必须要有更专业的人源源不断地进来才行。

国家对 VR 行业的推动及其本身巨大的市场需求和广阔的发展空间，必将滋生对该行业人才的巨大需求。一方面 VR 专业人员稀缺，而另一方面中国院校还未开设 VR 相关专业，为彻底解决人才紧缺的局面，学校和企业将共同肩负起培养 VR 专业人才的使命和责任，加强学校与产业、行业、企业深度结合，研究国家 VR 产业发展规划、预测人才需求，通过政策导向、满足市场需求，有针对性的推进 VR 人才培养，迎接 VR 产业所带来的机遇与挑战。2018 年 9 月，教育部组织研究确定了将虚拟现实应用技术纳入 2018 年度增补专业中，自 2019 年起执行。

因此，我国院校必须积极加强 VR 专业人才的培养工作。

### 3.1.3 虚拟现实技术专业人才的职业能力要求

主要职业能力：

- (1) 具备对新知识、新技能的学习能力和创新创业能力；
- (2) 掌握虚拟现实、增强现实技术专业理论知识；
- (3) 具备虚拟现实、增强现实主流引擎交互功能开发能力；
- (4) 具备虚拟现实、增强现实三维模型、动画设计与制作能力；
- (5) 具备搭建和维护虚拟现实、增强现实常用软硬件设备或平台的能力；

(6) 具备全景图片、全景视频的拍摄和后期处理能力;

(7) 具备虚拟现实、增强现实技术应用的实践能力。

### 3.2. 虚拟现实专业人才就业岗位分析

如上述,由于产业涉及到的技术领域太广,从该专业的方向来看,人才主要从事项目设计、项目交互功能开发、模型和动画制作、软硬件平台搭建和维护、全景拍摄和处理等工作。软件和硬件所涉及的专业天差地别,硬件涉及到计算机图形学、光学工程、光电信息与工程、电子信息工程、机械电子工程、人体工程学、生物工程技术、工业设计、机械自动化专业等。

岗位大类	细分岗位	典型工作任务	职业能力要求
运营类、营销类	VR 产品技术售前支持工程师	1、负责公司产品销售前工作,业务方向为虚拟现实 2、协助销售人员沟通客户需求,为客户演示产品解决方案 3、协助销售人员完成业绩指标	1、良好的沟通能力 2、熟悉 VR 产品和技术 3、具备营销知识
	VR 产品技术售后支持工程师	1、为客户提供技术支持、技术培训以及解决产品售后的有	1、良好的沟通能力 2、熟悉 VR 产品

		<p>关问题</p> <p>2、负责对客户进行回访工作，了解客户使用产品的状况及满意度，提出售后服务改进意见</p> <p>3、售后服务资料与文件的整理、存档</p> <p>4、受理客户投诉，并及时解决，跟踪处理结果</p> <p>5、跟进项目实施情况，进行验收支持</p>	<p>和技术</p> <p>3、具备营销知识</p>
	<p>VR 市场营销</p>	<p>1、负责 VR 项目的市场开发、业务销售、客户服务等工作</p> <p>2、负责新客户的资料搜集、沟通，针对实际情况提出方案，满足客户需求</p> <p>3、独立进行行业信息搜集、客户跟踪、谈判、签约、收款和</p>	<p>1、语言表达能力强，有亲和力，善于沟通，反应机敏灵活，思路清晰。</p> <p>2、能够熟练运用 Excel、Word 等相关办公软件</p> <p>3、具备独立解</p>

		客户关系的维护	<p>解决问题的能力，具有很强的抗压能力，敢于接受新挑战</p> <p>4、热爱销售，乐观向上，有良好的职业素质、合作意识和团队精神</p>
软件引擎开发类	Unity3D/Unreal 开发工程师	负责 Unity3D/Unreal 应用的设计、开发，解决平台渲染性能问题，优化开发流程，与测试工作人员配合进行功能和性能上的测试和调试。	<p>1、具有 3D 场景搭建能力</p> <p>2、熟悉引擎特效开发</p> <p>3、掌握通讯与数据库应用技术</p> <p>4、掌握图形优化技术</p> <p>5、具备团队合作能力</p>
	软件开发工程师	创意开发、制作，主导重大技术问题的技术攻关，提升团队	<p>1、熟悉程序架构设计</p> <p>2、具有项目管</p>

		<p>开发水平</p>	<p>理能力</p> <p>3、熟悉服务器端开发</p> <p>4、具有富有创意能力</p>
	<p>图形开发工程师</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 从事 VR 引擎相关研发工作，开发和维护引擎底层</li> <li>2. 研究实时渲染算法，了解当前流行的 3D 渲染技术和 VR 优化技术</li> <li>3. 研究和分析引擎在 GPU 上的性能表现，针对引擎瓶颈提出提高性能的设计方案</li> <li>4. 研究 UE4、Unity 等引擎一些成熟技术的实现</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、熟悉 3D 图形算法、Shader 编程，实时渲染和性能优化</li> <li>2、擅长 C++ 开发，并有相关的工作经验</li> <li>3、擅长 Opengl、D3D 或 Vulkan 开发</li> <li>4、具有三维 CAD/CAM 等工业软件设计和开发经验者优先考虑</li> <li>5、具有团队合作精神和良好的沟通能力</li> </ol>

内容开发类	主策划师	规划项目中文案、数值、系统三方面的统筹规划	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、具备项目管理能力</li> <li>2、具备产品设计能力</li> <li>3、具备产品策划能力</li> <li>4、具备组织协调能力</li> <li>5、熟悉 VR 内容制作标准</li> <li>6、能编写虚拟现实项目策划文档</li> <li>7、能设计虚拟现实项目的流程和整体规划</li> </ol>
	主美设计师	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、负责虚拟环境中场景，人物，动物等角色的模型制作</li> <li>2、配合产品经理制定场景风格，输出角色制作模版和规范</li> <li>3、与项目组策划、</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、具有场景模型制作能力</li> <li>2、具有角色模型制作能力</li> <li>3、熟悉角色动作设计</li> <li>4、熟悉操作界</li> </ol>

		开发组成员深入沟通，准确实现项目开发需求	面设计 5、具备团队合作能力
	建模师	协助团队设计制作U3D引擎使用的角色模型、物体模型、以及场景	1、具有综合场景绘制能力 2、具有基础模型制作能力 3、掌握常用三维软件制作技能 4、具备团队合作能力
	动画制作师	1、根据客户需求，负责客户产品和宣传片的三维制作、渲染及演示 2、根据创意脚本或文案，保持与项目制作团队的沟通，确保了解整体进展信息	1、精通 3DsMax 或 Maya，ZB，Cinema4D 等，熟悉剪辑软件 AE、Premier 2、有一定的三维材质处理能力，对镜头氛围有很深的理解，擅长制作产品模型，对材质、

			<p>灯光、渲染方面有很好的把握能力</p> <p>3、具备良好的美术基础，画面效果表现优异</p> <p>4、热爱 VR 行业，对工作认真负责，具有较强的团队合作精神</p>
	特效师	<p>1. 负责虚拟现实环境的美术特效设计</p> <p>2. 负责三维特效、影视包装（包括自然特效：爆炸，烟，火，水等；魔幻类型：光效，虚拟特技等；其它：粒子群集动画，毛发布料解算，刚体柔体解算。）</p> <p>3. 负责 Unity3D 中三维特效的制作</p>	<p>1. 影视制作或艺术设计相关专业，具备良好的美术功底</p> <p>2. 熟练掌握 AE、3DMax、C4D 等软件进行特效制作，熟练掌握各剪辑软件与插件的抠图、跟踪技巧</p> <p>3. 可在 Unity3D 中制作特效，能</p>

			<p>自主制作指定风格的特效</p> <p>4. 有高度变通能力和良好沟通能力</p>
	技术美术师	<p>全景视频剪辑和后期特效、包装，对产品的美术效果、运行性能以及美术开发流程等进行优化</p>	<p>1、掌握灯光特效处理技术</p> <p>2、能对场景贴图渲染合成</p> <p>3、具有良好的色彩感觉和艺术感受力</p> <p>4、熟练灯光运用技巧,良好的效果图表现技法及渲染制作技术</p> <p>5、具备团队合作能力</p>
	视觉（GUI）设计师	<p>前期的视觉推导并完成设计方案，配合产品、市场、内容、商务等业务需求提</p>	<p>1、具有设计软件技能</p> <p>2、熟悉产品界面设计</p>

		<p>供创意设计方方案，主导设计流程、规范的制定工作</p>	<p>3、熟悉产品框架和图标设计</p> <p>4、具有色彩把握能力</p> <p>5、具有合格的艺术修养</p> <p>6、具有独特的用户需求洞察力</p>
	<p>素材制作师</p>	<p>负责全景素材内容的前期准备、现场拍摄，并配置完成视频后期处理</p>	<p>1、能熟练搭建VR器材</p> <p>2、掌握全景拍摄技术</p> <p>3、具备素材的前期处理能力</p> <p>4、掌握常用编辑器的应用</p>
<p>产品研发类</p>	<p>VR 产品经理</p>	<p>1、负责 VR 产品的定义，设计，运营，迭代，维护，负责产品上线评审和用户体反馈。</p> <p>2、负责软件产品的市</p>	<p>1、计算机,电子信息工程等相关专业</p> <p>2、具备良好的产品运营经验和用户体验意</p>

		<p>场调研和竞品分析</p> <p>3、负责联合开发产品推进,协调相关部门(自研团队,第三方内容,应用服务商),整合资源保证软件产品上线和运营</p> <p>4、负责产品的销售支持,定期组织产品培训,市场交流,用户访谈</p>	<p>识</p> <p>3、良好的沟通协调能力和团队合作意识,风险意识,承受较大的工作压力</p>
	<p>项目管理</p>	<p>1、参与并评审项目需求,制定技术开发计划以及任务分配,确保开发方向与需求匹配</p> <p>2、对项目的质量、进度、成本、范围进行把控,尽早发现潜在风险并及时跟踪解决问题,控制项目风险</p> <p>3、参与部门内部培</p>	<p>1、本科及以上学历,计算机或相关理工类专业全日制本科以上学历。三年以上项目团队管理,8个以上完整项目管理经验</p> <p>2、熟悉研发管理体系、项目管理体系、质量管理</p>

		<p>训、项目管理知识体系建设等相关工作，并负责其中的各项信息安全和管理规范等文档的编写</p> <p>4、负责项目成员招聘，领导和管理项目团队日常工作，教导和激励开发团队，完成成员的绩效评定</p> <p>5、支持售前咨询、技术支持和招投标类工作，解决系统集成和实施中的技术疑难问题</p>	<p>理体系及方法、如 IPD、PMP、CMMI、Scrum 等</p> <p>3、良好的表达和沟通能力，责任心强，抗压能力强，目标和客户导向，逻辑思维能力强</p> <p>4、良好的团队协作精神，认真负责及刻苦钻研的精神，能够适应出差</p> <p>5、具备专业的文档撰写能力，能熟练使用 MS Project、PPT、代码管理工具、Bug 工具</p> <p>6、具有 PMP、Scrum Master 证书者优先考虑</p>
--	--	--	---

			<p>7、能够使用 Unity 或者相关软件。或者掌握一种开发语言（C#, C++）者优先</p> <p>8、具备虚拟现实系统解决方案能力者优先</p>
	测试工程师	<p>1、配合研发组进行测试，按时完成测试任务；撰写基本测试计划及测试报告</p> <p>2、根据测试计划和测试用例执行功能测试等任务</p> <p>3、测试问题跟踪，对 BUG 进行主动跟进与验证反馈，并确认问题的解决</p>	<p>1、有编程基础</p> <p>2、熟悉测试方法</p> <p>3、具有解决问题的能力</p>
培训、教育类	VR 专业技能培训讲师	制定合理培训计划，负责 VR 专业人才培养事宜	1、语言表达能力强，精通 Unity、C#、C++、

			以及 3Dmax 等 VR 相关软件 2、熟悉 VR 内容开发流程
	VR 专业授课教师	于学校进行 VR 专业授课	1、具备教师资格证 2、具备 VR 专业知识

## 4. 虚拟现实技术专业发展方向与前景分析

### 4.1 VR 市场发展方向分析

虚拟现实技术，即利用计算机技术模拟产生三维的虚拟世界，让使用者及时、无限制地感知虚拟空间的事物。事实上，VR 技术并不是近两年才异军突起的新鲜事物，相关概念早在 1963 年就被提及，随后相应的技术也随之诞生。经过近 50 年漫长的技术积累，VR 主要关键技术均取得突破，已经可以进入应用和后续的产业化阶段。

众多培训机构预测，继 2016 年 VR 产业化元年之后，2017 年 VR 更是将进入崭新的硬件软件行业化时代，未来 VR 产业市场规模有望在十年到十五年内突破万亿大关，硬件设备，软件技术，娱乐内容，跨级服务四大投资机会将不断显现。而 VR、虚拟现实、虚拟现实培训、VR 游戏、VR AR 产业、VR 开发工程师等新新词汇正逐渐兴起。

除了不断更新与成熟的 VR 硬件设备，VR 软件技术行业也正在中国逐渐占领市场，除了 VR 游戏和电影外，虚拟现实 VR 技术也在消费着 VR 医疗、VR 房地产、VR 培训等各个领域，运用的范围也越来越广泛，与普通人的关系也越来越紧密。VR 是一个大产业，随着 VR 技术的不断发展完善和国内外巨头的共同努力下，VR 产业也会将迎来下一波的大爆发，VR 用户将会快速增长，届时将会涌现出更多更全新的应用和服务，市场规模也将随之扩容。

### 4.2 VR 产业前景发展形势喜人

站在未来看现在，虚拟现实产业是拥抱未来的新兴朝阳产业，市场前景广阔。当前，我国以 VR+为基础的新业态正步入一个高速发展

的增长期，已经在人工智能、5G 通信、高端芯片、新兴显示等领域取得了一定进展。通过这些领域的协同创新，以虚拟现实为产业抓手，能够推动不同领域的跨界融合，进而定义新标准与新技术，乃至裂变出颠覆式的新产品和新市场。

我国山东青岛市崂山区在 VR 产业发展上领先一步，集聚了国内 VR 领域 60% 的高层次人才资源。区内企业歌尔的高端 VR 头显已占据全球市场份额的 80% 左右，成为上游 VR/AR 的设备软硬件整体集成商；同时，全区集聚了金东、黑晶科技、海信医疗等 36 家具有较强实力的 VR 企业，这些企业已将 VR 技术应用到了健康医疗、旅游体验、科普教育、建筑 BIM 等诸多领域。崂山区成功创建了全国首个国家级虚拟现实高新技术产业化基地。

VR+时代已经开启。国家工业和信息化部电子信息司副司长乔跃山表示，虚拟现实业务形态丰富，产业潜力大，社会效益强，VR 应用正在加速向生产与生活领域渗透。在中国制造 2025 重点领域技术路线图中，虚拟现实被列为智能制造核心信息设备的关键技术之一。虚拟现实开始应用于手术培训、导航、心理治疗和康复训练等领域。大众应用方面，预计 2025 年 VR 直播用户群接近 1 亿规模。我国已成为全球虚拟现实产业的主要发展中心。在产业政策方面，我国将虚拟现实产业发展上升到国家高度，虚拟现实被列入“十三五”信息化规划等多项重大文件中，目前，我国近 20 个省、市、地区开展布局虚拟现实产业。在资本市场方面，总部设在中国的虚拟现实初创企业约获得全球投资总额的 20%，位居世界第二。

#### 4.3 虚拟现实产业的瓶颈亟待突破

目前，我国虚拟现实产业具备一定的發展基础，但也存在一些问题 and 不足。

一是缺乏对 VR 技术特征与系统工程层面的研发投入。片面追求单一性能参数，过分强调屏幕分辨率等技术指标。二是优质的虚拟现实内容应用不足。虚拟现实产业发展遵循硬件内容的发展节奏，硬件是堡垒，内容是应用，内容应用是提升体验的主要方式。目前，内容应用及开发工具已成为全球虚拟现实投资的重要领域，这反映出影响虚拟现实普及因素的迁移，我国尚处于虚拟现实内容制作的探索阶段，丰富 VR 内容，避免有车没油，成为当前产业发展的重要议题。三是产业生态尚未成形，国外 ICT 巨头公司在重点领域广泛布局，在谷歌、苹果、微软等巨头的虚拟现实战略引导下，众多中小企业围绕 VR 产业链中的薄弱环节进行针对性的软硬件研发和内容制作，相比之下，我国 VR 企业表现出的发展态势，产业链协同力不足。

如何突破虚拟现实产业发展的瓶颈？一是强化跨领域技术储备，以融合创新为导向，面向价值链高端环节，围绕感知交互、渲染处理、网络传输、内容制作等关键领域，组织实施一批重点产业化创新工程，掌握一批具备生态影响力、带动性大、前瞻性强的软硬件核心技术，依托骨干企业、高校院所和地方园区，推动虚拟现实创新中心实现各类创新要素在产学研用间的聚焦、流动与增值。二是丰富产品有效供给，加快虚拟现实头显整机设备、感知交互设备、开发工具、行业解决方案及分化平台的研发及产业化，开展标准体系建设，提升虚拟现实产品供给水平，避免高端产业低端化，满足消费领域和行业领域应用的需求。三是推进虚拟现实重点行业应用，引导和推进 VR+ 发展，

推广和深化实用性强、示范性好的虚拟现实技术产品，在工业、教育、文化、健康、商贸等重点行业、特色领域的渗透应用，促进跨行业的深度融合发展，创新各行业发展路径，积极培育新模式、新业态，拓展虚拟现实产业发展空间。四是建设产业支撑服务平台，重点依托行业龙头企业、行业组织和第三方机构，面向虚拟现实产业发展实际需要，建设和运营产业公共服务平台，提供技术攻关、成果转化、测试推广、信息交流、创新孵化等服务，推动构建集规模化创新、投资、孵化和经营为一体的虚拟现实生态系统，优化产业发展环境。

#### 4.4 未来有望由产业单点突破向生态扩张转变

虚拟现实是多个产业交叉融合的新型领域，电子、通信、文化等数个产业汇聚在一起，塑造出新的发展模式。从产业配套来看，发展虚拟现实技术将加速上游关键器械的升级进程，有利于打破传统彼此封闭、烟囱式的产业发展框架，串联起产业链不同领域的骨干企业，实现由产业单点突破向产业生态扩张的转变。

虚拟现实的未来发展趋势在哪里？虚拟现实的发展有多方面的趋势，其中很重要的就是虚拟现实和人工智能的融合。人工智能和虚拟现实可以说有天然的联系，随着这两项高新技术的不断发展，现在有你中有我、我中有你的趋势。随着虚拟现实技术和人工智能技术的快速进步，以及虚拟现实应用领域的日益拓展和应用，对虚拟现实系统功能的智能化需求不断提高，人工智能技术开始融入 VR 系统，并逐步成为 VR 系统的一个重要特征。VR 的主要特征将由 3 “I” 变为 4 “I”，第四个 I 就是智能。这种智能化会体现在虚拟对象的智能化、虚拟现实交互的智能化、VR 内容研发和生产的智能化三个方面。

## 5. 虚拟现实技术专业教育现状

据国际数据公司（IDC）预测，全球在VR/AR上的支出将在2018年达到178亿美元，来自该产业的巨大需求也将继续推动教育行业VR/AR人才培养的发展。2016年5月3日，美国加州圣何塞的科格斯韦尔大学（The Cogswell College）正式开办VR和AR专业，成为全球首家创办VR和AR行业人才认证的高校。同年7月，澳大利亚迪肯大学设立了VR和AR的硕士研究生专业，此举更表明对高质量VR/AR人才需求进入了迫切的阶段。此外，国外还有许多所大学也都随之开设了VR/AR专业或开设具有针对性的相关课程。

2017年深圳市大象虚拟现实技术培训学校的成立填补了我国没有VR专业的空白和遗憾，为大力普及虚拟现实技术，同时国内部分高职院校开设的数字媒体技术专业也有VR/AR方向的人才培养，但应用型本科院校由于专业师资、硬件系统等方面存在的瓶颈问题，尚未涉足VR/AR专业人才的培养。VR/AR需要不断学习新知识、新技能、新科技，本科院校培养高素质的VR/AR专业人才更能满足VR/AR人才市场的需求。除了国内公办的职校陆续开始培养虚拟现实和增强现实方面的人才外，各种民办辅导培训机构对该类型人才的培养更是如火如荼地开展着，而本科学校对这个专业的开设还在不断探索的阶段，因此一套切实可行的人才培养方案对高校开设该专业有着重要的意义和价值。

### 5.1 虚拟现实技术专业人才培养的目标与规格

### 5.1.1 培养目标

从人才分析的角度来看，虚拟现实和增强现实工作者应该具有扎实的虚拟现实理论基础、较强的虚拟现实开发技能，掌握虚拟现实和增强现实技术的基本理论、基本技能、技术实现原理、各种虚拟角色造型与色彩、材质与特效制作、产品结构与人机交互等能力模块，是能够在影视虚拟现实、人机交互、数字虚拟、游戏制作等领域从事手游客户端开发工程师、手游服务端开发工程师、虚拟现实开发工程师、虚拟现实场景建模师、软件开发工程师等岗位的高素质人才。

### 5.1.2 培养规格

VR/AR 方向的专业设计以市场为先导，围绕行业经济科技发展的需求开展教学，教学设计按照教学规律，以培养面向企业需求的职业技能为宗旨，确定专业的人才培养目标，因此在专业设置、培养目标和培养规格等方面都有各自的特点。市场对 VR/AR 专业的毕业生在专业知识、能力、技能、职业道德、综合素质方面都提出了较高的要求。毕业生应当掌握必要的理论知识与专业知识，具备优良的道德职业精神和创新精神。

VR/AR 人才培养规格	
知识目标	广度通识教育：掌握所有学到的知识，并内化成自己的，能够理解并运用深度专业知识：对专业知识有深度的了解，并具有专业专长。
能力目标	绘画基本能力和相关计算机应用软件运用能力 虚拟现实产品创意、设计与开发能力

	计算机开发、游戏引擎操作与运用能力 市场调研和营销策划能力 阅读本专业一般英文资料的能力
素质目标	思想品德素质优良，有较强的解决实际问题的能力、自学与获取信息的能力，欣赏与鉴别、组织管理能力、开拓创新能力，身心健康

## 5.2 虚拟现实技术专业课程体系构建

### 5.2.1 专业培养整体框架建设

虚拟现实和增强现实技术专业是一门涉及计算机技术、物联网技术、艺术等领域的具有很鲜明交叉性特征的专业。作为受技术变革影响较大、产业发展变化较快的行业领域，该专业所培养的人才应具备创新精神和创新意识。虚拟现实和增强现实技术专业的课程体系是在对行业背景和人才需求分析的基础上建设起来的。专业课程体系的设置以市场需求为导向，以职业岗位，**当前生源素质**为依据，确定了培养目标与毕业要求达到的程度，通过结合专业认证、行业规范等标准，制订了以创新创业为主线的人才培养方案。按照公共课、基础知识、专业技能、项目实训、创新中心生产等内容来开发相应课程和开设相关技能操作实践，专业培养整体框架路线如下图所示。



“呈现年级、类别及职业生涯发展”的课程地图

为了使培养出来的毕业生能够适时适当地响应人才市场需求且具有创新精神，在培养过程中：

① 学生要接受政治、体育、英语等通识课程的教育以适应社会主义现代化建设的需要，同时要具有较高的艺术修养以满足行业发展中对虚实场景的绘制和创意设计等需求。

② 扎实的虚拟现实和增强现实理论基础及较强的开发技能是从事该行业不可或缺的前提条件，这就对学生提出了以下三方面的能力要求——要具备基础程序语言的编写与应用能力，能够利用游戏引擎、按照指定要求来完成实际开发游戏的能力；要能够在领会本专业

基础知识的同时对其它与之密切联系的数字产业内容有所认识，能够对信息产业的前沿技术和发展趋势有所关注；要掌握游戏开发、三维模型与动画制作、场景制作等基本技术手段，具备对“VR+”、“AR+”等项目的开发实战能力。

③ 高素质的应用型人才培养离不开实训实践的锻造，通过让学生在虚拟实验室融合大量微小项目和案例练习，并大胆走向企业跟进商业项目，从而培养具有团队精神和创新意识的社会有用之材。

### 5.2.2 专业课程课题配置分析

#### (1) 能力指标和权重分配

本专业所要求具备的能力指标如表 1 所示：

表 1 虚拟现实应用技术专业能力指标

学校核心能力	计算机学院核心能力	虚拟现实应用技术专业能力指标
A 沟通整合	A077 具备有效沟通、团队协作的能力	A0771 具备有效沟通、团队协作的能力
	A077 具备信息技术跨界整合的能力	A0772 具备虚拟现实项目整合的能力
B 学习创新	B077 具备自主学习、终身学习的能力	B0771 具备信息处理、自主学习、终身学习的能力
	B077 具备创新思维、项目创作的能力	B0772 具备虚拟现实产品创新创作的能力

C 责任担当	<p>C077 具备自我管理、责任承担的能力</p> <p>C077 具备社会关怀、人文涵养、身心适应能力</p>	<p>C0771 具备自我管理、责任承担、项目安全素养的能力</p> <p>C0772 具备社会关怀、人文涵养、身心适应的能力</p>
D 专业技能	<p>D077 具备信息技术工程知识、工具运用的能力</p> <p>D077 具备信息技术项目开发、项目管理的能力</p>	<p>D0771 具备项目管理知识和项目管理工具运用的能力</p> <p>D0772 具备项目开发、测试、实施、维护、管理的能力</p>
E 问题解决	<p>E077 具备发掘与分析信息职业领域实际问题的能力</p> <p>E077 具备应用信息技术解决实际问题的能力</p>	<p>E0771 具备发现、分析项目开发过程中实际问题的能力</p> <p>E0772 具备解决项目开发过程中实际问题的能力</p>
F 职业素养	<p>F077 具备遵守规范、忠诚职业的能力</p> <p>F077 具备国际视野、适应职业岗位变迁的能力</p>	<p>F0771 具备遵守虚拟现实技术行业规范、忠诚职业的能力</p> <p>F0772 具备国际视野、适应虚拟现实技术行业岗位变迁的能力</p>

学校核心能力权重分配表如表 2 所示：

表 2 学校核心能力权重分配表

核心能力	沟通整合	学习创新	责任担当	专业技能	问题解决	职业素养
校级核心能力权重	10.00%	15.00%	10.00%	35.00%	20.00%	10.00%
通识能力权重	20.00%	15.00%	25.00%	10.00%	10.00%	20.00%
通识课程比重	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
专业课程比重	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
专业能力权重	6.67%	15.00%	5.00%	43.33%	23.33%	6.67%

通识能力指标权重分配表如表 3 所示：

表 3 通识能力权重分配表

核心能力	沟通整合	学习创新	责任担当	专业技能	问题解决	职业素养
校级通识能力权重	20.00%	15.00%	25.00%	10.00%	10.00%	20.00%
通识指	5	10	15	7	5	5

能力 指标 侧重	标 1						
	指 标 2	5	5	10	3	5	5
通识 能力 指标 权重	指 标 1	10.00%	10.00%	15.00%	7.00%	5.00%	10.00%
	指 标 2	10.00%	5.00%	10.00%	3.00%	5.00%	10.00%

专业能力指标权重分配表如表 4 所示：

表 4 专业能力权重分配表

核心能力		沟通 整合	学习 创新	责任 担当	专业 技能	问题 解决	职业 素养
专业能力权 重		6.67%	15.00%	5.00%	43.33%	23.33%	6.67%
专业 能力 指标 侧重	指 标 1	6	5	7	4	5	6
	指 标 2	4	5	3	6	5	4
专业 能力 指标 权重	指 标 1	4.00%	7.50%	3.50%	17.33%	11.67%	4.00%
	指 标 2	2.67%	7.50%	1.50%	26.00%	11.67%	2.67%

## (2) 课程体系配置

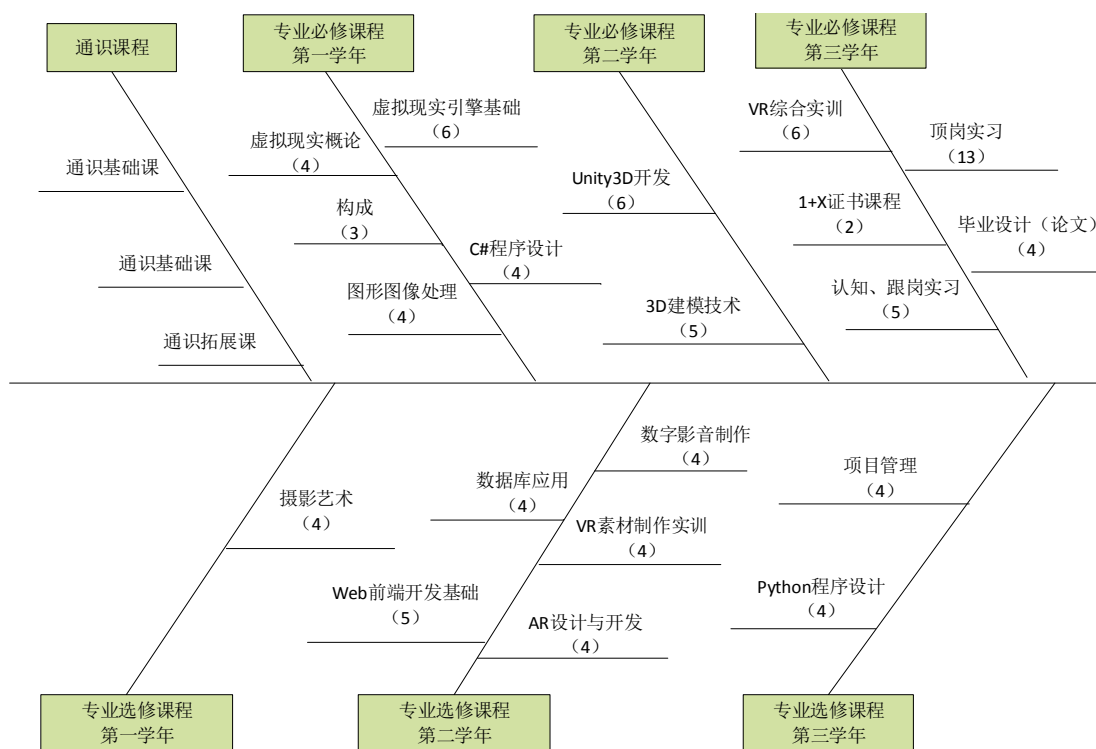
在产业多元化和专业交叉化发展的今天，只注重针对性强且涉及面窄的专业知识学习显然不能满足社会对人才日益增长的需求，为了帮助学生了解不同学科的发展概况，深入探索各学科之间相互联系和互动式发展，开拓视野，帮助他们建立合理、科学的知识结构，需要学校建立科学系统的课程体系。

表 7 虚拟现实应用技术专业实践教学环节安排表

序号	课程分类	实践教学环节(项目名称)	学时	学分	学期	周数	周次	地点	考核方式
1	通识课程	军事课程 (军事理论、军事技能)	148	4	1	2	1、2	本校	考查
2	专业必修课程	VR 综合实训	96	6	5	3	分散	本校	获得证书
3		1+X 证书课程	32	2	5	1	18	本校	获得证书
4		认知、跟岗实习	150	5	5	5	暑假、寒假	基地	考查

		顶岗实习	390	13	6	13	5-18		
5		毕业论文 (论文)	120	4	6	4	1-4	现场	考查
合 计			936	34	—	28	—	—	—

如下图所示，学校按照“校企互融”“产学互动”“成果导向”的方式采用“2.5+0.5”人才培养模式，即前2.5学年在学校完成专业基础和专业实践的教学任务，能够规范地使用与专业相关的软硬件工具，掌握虚拟现实案例开发的基本操作技巧，发散思维，让学生熟悉虚拟现实行业的发展规律，培养学生具备计算机技术、增强现实技术等跨学科的视野与运用能力，训练学生熟练掌握VR制作相关的建模、材质、灯光、渲染、粒子系统、物理动力、光学特效、VR交互、游戏引擎开发、网络技术等知识和技术，以及完成AR硬件平台应用开发的案例和实践，为后期的实习奠定良好的基础。最后1学期进入校企合作的岗位中进行适应性训练，并完成毕业设计和毕业论文。同时整个专科学习期间辅以综合实践来促进学生的全面发展。



虚拟现实专业“鱼骨型”课程地图

### (3) 通识教育、专业基础与核心课程

当代大学生是我国经济建设的智力保障和支持，必须具备良好的思想意识、丰富的理论知识以及相关的技术水平等，我国教育工作的重中之重在于培养学生的综合素质，为了使培养出的人才具有高尚的道德修养和社会能力，本专业开设了《实用英语》、《大学体育》、《创新思维》、《就业指导》等通识教育的基础课程。此外，根据学生的个人兴趣和发展情况的差异性，本专业分别开设了道德、艺术、科学、特色四大类别的同时拓展课程。

课程结构比例表

课程分类	学时及比例					
	总学时	%	理论	%	实践	%

通识基础课程	820	31.06%	446	16.89%	374	14.17%
通识拓展课程	200	7.58%	80	3.03%	120	4.55%
专业必修课程	1300	49.24%	32	1.21%	1268	48.03%
专业选修课程	320	12.12%	0	0.00%	320	12.12%
合计	2640	100.00%	558	21.14%	2082	78.86%

同时专业课程体系构建体现了交叉学科的特点，综合考虑了学生毕业后进入企业的应用情况，其中《构成》课程的开设在一定程度上提高了学生的艺术修养和审美能力，通过学习要求学生能够具备基本的手绘能力和掌握基本的美术理论知识；计算机技术学科类的相关课程例如《C程序设计基础》、《C# 面向对象程序设计》、《虚拟现实引擎基础》，理论课和实践课相互穿插的教学方式让学生掌握基础的计算机语言，具备基本的计算机编写与应用能力，为后续开发设计打下基础。

专业学习成果—核心能力课程权重支撑表

能力	沟通整合		学习创新		责任担当		专业技能		问题解决		职业
	A		B		C		D		E		
目标	A0771	A0772	B0771	B0772	C0771	C0772	D0771	D0772	E0771	E0772	F0771





序	4	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	15.00%	0.00%	30.00%	15.00%	5.00%	15.00%	5.00%
3D	6	0.00%	15.00%	0.00%	15.00%	5.00%	0.00%	15.00%	15.00%	5.00%	25.00%	0.00%
莫	5	0.00%	0.00%	14.00%	5.00%	4.00%	2.00%	45.00%	10.00%	15.00%	5.00%	0.00%
合	6	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%	10.00%	20.00%	20.00%	10.00%	10.00%
王	2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	20.00%	20.00%	10.00%	20.00%	0.00%
跟	5	20.00%	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	55.00%	0.00%	0.00%	0.00%
实	13	15.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	20.00%	25.00%	0.00%	15.00%
设	4	0.00%	0.00%	0.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	25.00%	0.00%	0.00%	40.00%
分		4.75	0.90	4.45	2.85	2.70	0.10	12.40	12.95	9.55	4.30	5.15
所占		7.66%	1.45%	7.18%	4.60%	4.35%	0.16%	20.00%	20.89%	15.40%	6.94%	8.31%
艺	4	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%	10.00%	20.00%	20.00%	10.00%	10.00%
率	4	0.00%	0.00%	0.00%	15.00%	15.00%	0.00%	30.00%	15.00%	5.00%	15.00%	5.00%

前	4	5.00%	0.00%	5.00%	30.00%	0.00%	5.00%	20.00%	5.00%	5.00%	20.00%	0.00%
影	4	5.00%	5.00%	0.00%	25.00%	5.00%	5.00%	20.00%	20.00%	10.00%	0.00%	5.00%
材	4	0.00%	15.00%	0.00%	15.00%	5.00%	0.00%	10.00%	20.00%	5.00%	25.00%	5.00%
计	4	0.00%	10.00%	0.00%	15.00%	10.00%	0.00%	30.00%	15.00%	5.00%	10.00%	5.00%
管	4	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%	10.00%	0.00%	10.00%	20.00%	20.00%	10.00%	10.00%
n	4	0.00%	0.00%	5.00%	0.00%	0.00%	0.00%	30.00%	45.00%	15.00%	0.00%	5.00%
分		0.80	0.80	0.60	3.40	1.40	0.40	3.60	3.20	1.80	2.80	1.00
斤占比		4.00%	4.00%	3.00%	17.00%	7.00%	2.00%	18.00%	16.00%	9.00%	14.00%	5.00%
能力		6.77%	2.07%	6.16%	7.62%	5.00%	0.61%	19.51%	19.70%	13.84%	8.66%	7.50%

第三学期起，学生开始涉及虚拟现实专业中设计开发方向的核心

内容，在专业核心课程修订中以成果为导向，反向设计、正面实施，把“需求”作为起点和终点，从最大程度上保证虚拟现实专业的教育目标和结果一致性，课程设置要充分体现本专业所必须掌握的专业原理、方法和技术，既要强调专业基础知识的学习，又要重视课程实践环节，因此增加了课程的实践内容，让学生拥有更多的实践机会，做到学以致用。围绕学生应具备的能力目标，开设了虚拟现实概论、3Dmax 虚拟现实建模、Unity3D 引擎基础、游戏引擎与原理架构、游戏框架设计与制作、Unity3D VR 游戏开发、VR 全景漫游制作、VR 网络游戏开发等方面的主干课程。另外，还考虑设置了专业选修课程，学生可以根据自身的兴趣爱好进行自行选择，从而更好地发挥学习的积极性和自主性。

其中《虚拟现实概论》、《虚拟现实引擎基础》课程，主要培养学生在虚拟现实设备硬件上与虚拟空间中关于人机交互的思维与设计能力，理解人机交互的重要性和一般规则，并利用相关知识，以具体的原创设计案例分析来理解交互设计在虚拟现实开发过程中的重要性，实现虚拟现实中的人机交互操作。

《3D 建模技术》课程要求学生熟悉 3D Max 软件的界面、功能，能够实现基本操作和运用，通过理论与实践的结合，掌握 3D Max 的材质创建、灯光创建与编辑、渲染设置等几大模块的操作方法，使学生在 3d Max 中把动画制作流程融会贯通；《Unity3D 开发》要求学生理解关卡、粒子等概念，掌握其设计基础并实现操作，掌握 Unity 3D 引擎中基本物理效果的原理与开发方式，理解并掌握游戏内用户界面设计的内容，掌握游戏内声音的使用与调节方式，掌握游戏后期处理

的主要方法并实际操作后期处理编辑器，实现开发需求，理解虚幻引擎中动画的实现方法，培养了学生对游戏引擎的认知；在掌握 Unity 3D 技术的基础上，设置了《摄影艺术》、《VR 素材制作》和《AR 设计与开发》三门专业选修课程，让学生掌握虚拟现实应用技术的进阶功能与开发技巧，熟练使用开发引擎，结合自身创意思维能力，将已经拥有的知识与技能进行整合与运用的能力，强化学生对游戏构架的理解，让学生实现完整项目管理与虚拟现实产品开发过程。

核心课程的教学中以能力目标为中心组织课程内容，让学生在完成项目过程中来构建虚拟现实的知识体系，并通过项目的实训来形成相应的虚拟现实开发设计能力。实训在课程教学中起到至关重要的作用，每门课程都有具体的实训任务，在项目完成后要写好实训报告，培养学生综合运用基础知识解决实际问题的能力。

#### （4）实训模块

通过校企深度合作，企业全方位参与，共同投入优势资源，在人才培养目标、培养方案、实训基地建设、师资培养、学生实习实训、课程建设、职业技能培训、就业服务等方面开展全方位合作。探索并实践校企共同培养人才的模式，将企业的核心技术融入教学体系，通过合作共建实训基地、引入**技能培训**和课程体系等方法来逐步完善和提升学校创新人才培养能力，推动以社会需求为导向的专业综合改革，培养符合企业需求的具有较强工程实践能力、社会适应能力和职业能力的专业应用人才。

另一方面，基于产学赛一体化培养模式，依托“VR/AR 技能训练中心”，打造 VR 专业育训平台，通过体验式教学、模拟教学、实习实

训等环节，为学生提供学习、社会服务、技能竞赛、职业技能考证等一体化的环境。学生入校后，全程在技能训练中心上课；二年级开始选拔优秀学生参与社会服务项目的研发和技能竞赛的训练；全体学生均可以选择考取虚拟现实技术、3D 建模、程序设计、项目管理等方面的职业技能证书，为今后的就业奠定基础；学生在三年级第二学期进入合作企业顶岗实习，如果双方均满意，还可以在企业直接就业。

### 5.2.3 师资队伍的建设

根据学生职业能力培养的需要，通过校企合作的方式，共同培养专兼结合的“双师型”教师队伍。专任教师每年在合作企业挂职一个月，同时需要在“VR/AR 技能训练中心”担任指导教师，负责社会服务 VR 资源制作项目、学生技能竞赛等的指导。兼职教师由合作企业的技术工程师担任，每学期至少有一门课程由企业兼职教师任课，同时积极聘请企业兼职教师与专任教师共同承担社会服务项目与学生技能竞赛等的指导。

### 5.2.4 教学设施与教学资源的建设

依托创新强校资金，在校内建设“虚拟现实技术技能培训中心”，包括 VR 体验教室、VR 内容开发教室、社会服务与技能竞赛工作室以及 3D 打印中心。面向全校师生提供 VR 体验式教学；为 VR 专业师生提供社会服务 VR 资源开发场所；为 VR 专业学生提供专业课程授课、技能竞赛的环境；为校内外人员提供职业技能培训，打造新型“育训”平台。VR 实训中心的目标是打造成国家级、省级虚拟仿真实训中心，争创国家实训中心。

此外，学院积极与 VR 产业标杆企业合作，建立校外实训基地。

3-5年内建设10个校外实训基地，为学生提供顶岗实习、岗前培训、毕业设计等实践教学场所，也为学生就业提供机会。

在教学资源建设方面，校企合作开发“双元”教材，灵活使用新型活页式、工作手册式等教材，每3年修订一次教材，随信息技术发展和产业升级情况及时动态更新教材内容。同时配套开发信息化资源，校企合作，共建微课、慕课等资源，健全专业教学资源库。

## 6. 结论

社会对于虚拟现实应用技术的人才需求量随着技术升级在逐步扩大。从需求出发，倒推必备的知识和能力点，虚拟现实应用技术专业培养德、智、体、美全面发展，具有良好职业道德和人文素养，掌握虚拟现实、增强现实技术相关专业理论知识，具备虚拟现实、增强现实项目交互功能设计与开发、三维模型与动画制作、软硬件平台设备搭建和调试等能力，从事虚拟现实、增强现实项目设计、开发、调试等工作的高素质技术技能人才。

学校应该培养虚拟现实应用技术的全面综合人才，大力发展，应用全新模式培养人才，提高学生的实际动手能力和综合素质，为市场输入新鲜血液。

而站在学生的角度考虑，为解决学生普遍缺乏职业素养问题，建议进一步加强学生的职业素养的养成。这一点，我们除了要在教学工作中要充分给予学生重视，加强学生的职业规划，改变学生眼高手低、缺乏自我约束和自学能力的现状。还可以借鉴培训机构的经验，在学生走向企业之前配置专门的教师，针对学生可能会出现的问题进行专门的系统的训练，使之顺利的迈入职场。

另外，我们还注意到获得用人单位好评的学生在学校表现就很好，用人单位意见较大的学生平时在学校就较差。针对这一情况建议对学生在校期间把课程的学习和平时表现结合起来进行汇总大排名，对发展前景好，待遇好，专业对口度高的合作企业按名次择优推荐。这样不但提高了企业对我校学生的满意度，为进一步校企合作打下良

好的基础，而且对我院的校风，学生的学风建设起到了良好的推动作用。

为了进一步激发学生的学习兴趣，激励学生自主创新，加强学生技能竞赛活动的开展，建议在项目实训指导中，突出学生中心，注重激发学生的学习兴趣 and 潜能，创新形式、强化实践。通过让学生参加数字建模、计算机设计大赛、虚拟现实应用技术设计大赛、互联网+创新创业大赛等高水平竞赛，培养学生分析问题、解决问题的综合能力。

在课程体系建构方面，校企合作“双元”教材的开发有利于课程设置紧跟产业发展的走向，使学生的专业技能贴合信息化市场发展需求。为了使本专业保持发展活力，为专业争先争优打下坚实的基础，建议继续深化校企合作互助发展，深入了解行业发展的现状和前景，促进教学团队的与时俱进。

最后，在师资队伍建设和人才培养方案的设计方面，本次调研中各企业对我专业的课程设置基本比较认同，没有大的意见，但对课程建设中的实质性内容例如如何将学生所学的内容与企业的实际工作相结合也提出一些建议。虚拟现实产业是我国的新兴产业，把虚拟现实应用技术单独作为一个专业学科开设是近年来才开始的。任课教师面临着知识更新和知识系统化学习的问题。建议继续推动教师的培训工作，把教师的自主学习与系统培训结合起来。另外，不同的企业采用的开发技术、专业要求也不尽相同，对学生难以实现订单式培养。建议在大基础的前提下，对学生按照技术门类开设专业选修课，形成选修专业技能小班授课，避免出现样样通，样样又不精通的情况。