



项目1



虚拟现实概述

——虚拟现实的概念、应用和平台软件介绍

项目导读

通过学习本项目的內容，读者能够全面认识虚拟现实技术，理解其在现实生活中的应用领域和优势，了解虚拟现实开发软件和虚幻引擎，并明确第五代虚幻引擎（UE5）作为目前最适合应用在环境艺术设计中的虚拟现实技术所具有的优势。

项目任务书

建议学时	2 学时
知识目标	<ul style="list-style-type: none">了解虚拟现实的定义和历史发展；理解虚拟现实、增强现实、混合现实、扩展现实的概念和区别；掌握虚拟现实技术在现实生活中的应用案例；了解虚拟现实软件，并深入了解 UE5；理解使用 UE5 进行环境艺术设计效果图的优势，并认识 UE5 是目前最适于应用在环境艺术设计中的虚拟现实技术
能力要求	<ul style="list-style-type: none">能够清晰地阐述虚拟现实技术的定义和历史发展；能够准确描述虚拟现实、增强现实、混合现实、扩展现实的概念和区别；能够分析和说明虚拟现实技术在现实生活中的应用案例；具有收集有效信息和处理信息的能力；能够简述使用 UE5 进行环境艺术设计效果图的优势
项目任务	<ul style="list-style-type: none">虚拟现实的概念及应用（1 学时）；虚拟现实应用的开发软件和平台（1 学时）
学习方法	<ul style="list-style-type: none">教师讲授、学生收集资料讨论；组建团队，一起完成任务测试综述题
学习环境 与工具材料	<ul style="list-style-type: none">可联网的机房；计算机；VR 设备：PC 款或一体机，可分组使用一套设备

任务 1.1 虚拟现实的概念及应用

■ 任务描述

了解虚拟现实的定义和 Historical 发展，理解虚拟现实、增强现实、混合现实、扩展现实的概念和区别，掌握虚拟现实技术在现实生活中的应用案例。

知识准备

1. 虚拟现实的定义和发展

虚拟现实技术通过计算机技术和传感器等设备创建一个模拟的、与现实环境相似或完全不同的虚拟环境，使用户能够与虚拟环境进行交互，并产生身临其境的感觉。

虚拟现实技术的历史可以追溯到 20 世纪 60 年代。最早的虚拟现实设备是头戴式显示器和手柄控制器，用于模拟 3D 视觉体验。随着计算机图形学、传感器技术和处理能力的不断发展，虚拟现实技术逐渐成为可能。在过去几十年里，虚拟现实技术经历了多个阶段的演进。



图 1-1 “虚拟男孩”

20 世纪 80 年代，虚拟现实技术开始应用于科学研究和军事训练等领域。到了 90 年代，虚拟现实技术进入商业化阶段，出现了一些商用头戴式显示器和虚拟现实游戏。然而，尽管一些先进成果和先驱公司，如“虚拟男孩”(图 1-1)和 VPL 研究公司(一家早期致力于开发视觉编程语言和图形化编程工具的公司)，在当时做出了重要贡献，但由于技术限制和市场需求的缺乏，虚拟现实技术并没有迅速普及。

近年来，随着计算机图形学、数据处理能力和传感器技术的迅速发展，虚拟现实技术取得了长足的进步。高分辨率的头戴式显示器、全景摄像头、追踪设备等新技术的引入，使得虚拟现实体验更加逼真和具有沉浸式特点。

从早期的实验研究到现今的商业应用，虚拟现实技术经历了持续的发展，为各个领域带来了新的可能性和体验，在娱乐、教育、医疗、建筑设计等领域中得到了广泛应用，为用户提供了全新的体验和交互方式。它不仅是一种科技创新，更是对现实提出了新挑战和新问题。虚拟现实世界不仅可以提供沉浸式的视听体验，还能够探索意识和身份之间的关系。

虚拟现实技术的发展为我们带来了无限可能性，我们可以超越现实的限制，探索无限的创造力和想象力。虚拟现实技术已经开启了一个新的时代，我们应该以开放的态度



拥抱虚拟现实技术的来临。我们应该积极探索虚拟现实世界带来的可能性，同时保持对真实世界的关注。

2. VR、AR、MR 和 XR 的概念

虚拟现实（virtual reality, VR）、增强现实（augmented reality, AR）、混合现实（mixed reality, MR）和扩展现实（extended reality, XR）是人机交互领域中的重要概念，它们都基于不同方式的数字技术来创造沉浸式的体验。下面对这些概念进行详细介绍并比较它们之间的区别。

VR: 通过戴上头戴式显示器（简称头显）或使用专门的设备，将用户完全沉浸在一个虚构的数字世界中。在这个虚拟环境中，用户无法感知现实世界的存在。VR 技术通常使用 3D 图形和声音效果，给用户一种身临其境的感觉，应用场景涵盖游戏、模拟训练、教育和娱乐等领域。VR 的优势在于提供完全沉浸式的体验，适用于游戏、模拟训练等需要身临其境体验的场景，有效节省教育场地成本和资源能耗。

AR: 将计算机生成的虚拟元素叠加在现实世界的场景中，创造出新的增强体验。通过智能手机、平板电脑、头显或透明眼镜等设备，用户可以看到现实世界中出现虚拟图像、文字或视频等信息。AR 常用于游戏、广告营销、导航、导览、教育等领域。AR 的优势在于可以在现实世界中叠加虚拟信息，为用户提供更多的实时信息。

MR: 将虚拟元素与真实世界物体结合在一起，并可以实时交互。MR 允许用户对虚拟对象进行操作、操控和修改，同时保留现实世界的感知。它整合了 VR 和 AR 的特点。MR 在设计、建筑、制造、医疗等领域有广泛的应用。MR 的优势在于可以将虚拟元素与真实环境结合，实现实时交互和操控。

XR: 一个更加综合的概念，涵盖了 VR、AR 和 MR，是所有基于数字技术的技术和应用，通过计算机生成的数字内容与真实世界进行交互，改变了人们对现实的感知和体验。可以说，VR、AR 和 MR 统称为 XR 技术。XR 提供了更广泛的可能性，可以根据具体需求综合和灵活地选择 VR、AR 或 MR 的技术和方法，适用范围更广。VR、AR 和 MR 各自有不同的特点和应用领域，但都以扩展和增强用户的感知和交互体验为目标。

这些技术都在不同行业领域得到应用，并且随着技术的不断进步，它们之间的边界变得模糊，很多技术和产品已经同时融合并采用了多种概念。而根据具体需求和应用场景，可以选择最适合的技术来实现所需的体验。

3. 虚拟现实技术在现实生活中的应用

2016 年以来，数字化生活体验逐渐普及，虚拟现实技术走进了大众视野，人们开始追求视听体验与空间体验的接触感。随着虚拟现实技术越来越成熟，世界各地各领域中都有其应用。

1) 医疗领域

虚拟现实技术正在发挥着巨大的作用。美国 Surgical Theater 公司开发了一款名为 SNAP（surgical navigation advanced platform）的虚拟现实系统。该系统将病人的具体 MRI 和 CT 结果转换为可视化模型，医生可以通过穿戴 VR 头显，进入一个逼真的解剖室，细致观察和学习人体器官的结构，逐层解剖，而无须使用真实尸体。医生还

可以模拟手术操作，感受手术过程中的紧张和操作技巧。这种实时的虚拟现实系统可用于培训，使得医学专业的学生可以更好地理解和掌握复杂的解剖知识，提高手术准确性。

国内也有对虚拟现实技术在康复中应用的研究，研究显示有助于中风后的患者独立地完成日常活动，同时节省时间、金钱和其他成本，未来可能开发成商业虚拟现实游戏中的运动项目，以作为姿态平衡康复使用。

2) 房地产领域

虚拟现实可以帮助建筑师、设计师和客户更好地预览设计效果、交流设计概念。例如，国内房地产销售平台贝壳网等使用虚拟现实技术来展示销售房产，具体来讲就是将建筑模型转化为虚拟环境，客户通过手机、平板电脑或 VR 头显漫游于房子内部，进而了解房型，感受空间尺度，评估设计细节，有效地做出筛选决策，实现了 360° 在线看房，节省了看房的人力和时间的成本。

3) 教育领域

在教育领域，虚拟现实技术也被广泛应用。国内一些学校、教育机构开始采用虚拟现实技术来改善教学，通过使用 VR 头显和交互设备，学生可以参观历史遗址、深入探索微观世界，以及进行实践性的科学实验，增强学习的沉浸感和参与度，这不仅提高了学生的参与度和兴趣，还加深了他们对知识的理解和记忆。

在化学工程学教学中，虚拟现实技术被用于创建虚拟化学工厂、制造虚拟实验室事故，向学生展示不遵守安全规程所带来的后果。类似这种教学场景，可以在实训之前加入虚拟实验环节，减少教学过程中对危险化学品的使用，从而减少学生的操作失误，提高学习效率。

4) 艺术设计领域

各 VR 平台也提供了很多专业设计应用，有的提供一种虚拟展示方式，有的则通过穿戴头显，使设计师可以直接在虚拟环境中进行设计。下面列举几个流行的 VR 设计软件，它们在功能和工作流程上可能有所不同。由于 VR 应用不断涌现，更新也快，因此建议读者根据自己的需求和偏好进行进一步研究和比较，选择适合自己的工具。

(1) 服装设计。目前还没有特定的 VR 软件应用于虚拟环境中的服装设计，虚拟现实技术更多的是应用在模拟试衣、虚拟展示和客户体验等方面。一些新锐的服装设计师探索了虚拟服装定制和线上售卖，这些形式成了时尚新宠。

(2) 产品设计。Gravity Sketch 提供了一种直观的、以手势为基础的 3D 绘图和建模体验：用户需要穿戴头显，在虚拟现实环境中自由地进行创作和设计，如设计生活用品、交通工具、服装鞋帽等，操作非常简单友好。

(3) 动画设计。Oculus Quill 是由 Oculus 开发的一款绘画工具，它允许用户在虚拟现实中以立体的方式进行绘画创作，它提供了丰富的绘画工具和画笔效果，可以创建出具有艺术感和立体感的作品。用户可以使用手柄或触控笔在空间中绘制、涂鸦和创作，并通过控制时间和视角来制作动画效果。Tвори 是一款用于虚拟现实动画制作的工具软件，它提供了一个直观易用的创作界面，使用户可以在虚拟环境中创作、布置场景、设置角色动作、添加音效等。用户可以通过手柄或控制器进行操作，以一种类似玩具的交



互方式创建动画。Tvori 还支持与其他虚拟现实设备进行交互，如导入 3D 模型、录制动作和导出制作好的动画。

(4) 艺术创作。可以用 Tilt Brush、Medium by Adobe 等软件在虚拟空间中进行创作。Tilt Brush 是由 Google（谷歌）公司开发的一款创意艺术应用程序，主要用于在虚拟现实环境中进行绘画和创作。通过穿戴 VR 头显和使用手柄，用户可以在虚拟空间中创造三维绘画和立体艺术作品。Medium by Adobe 是 Adobe 公司推出的一款虚拟现实 3D 造型工具，它旨在帮助设计师和艺术家实现在虚拟空间中进行雕塑和建模创作。通过穿戴 VR 头显和使用手柄，用户可以直接在虚拟空间中操纵工具，以类似于真实雕塑的方式塑造和细化 3D 模型。

(5) 艺术展览。Google Arts & Culture 是谷歌与 1000 多所全球知名的艺术机构开展的一个合作项目，将全球 70 多个国家和地区的的历史建筑、博物馆和艺术作品全部数字化，这样人们就可以足不出户地在网上欣赏到高清的艺术作品。

(6) 建筑环艺设计。目前还没有直接在虚拟空间中设计的 VR 应用。通常，设计过程结合使用 3ds Max、SketchUp（草图大师）、Rhino（犀牛）等三维软件进行建模，再导入 UE5 或 Unity 中，以实现虚拟漫游、虚拟建模、虚拟协同设计、虚拟可视化分析等功能。利用该技术的互动性和体验性，设计人员可以提高环艺设计的效率，增强用户的体验感、提高其满意度，最大化地提升环艺设计效益。

上海电子信息职业技术学院设计与艺术学院和上海冰湖科技有限公司联合开发了一款名为“虚拟花园”的 VR 园艺应用，用于在虚拟环境中模拟园艺设计，具体来说就是用户穿戴头显，可以在虚拟空间中模拟种植绿植、铺设园路、选择建筑和园艺装饰物，快速打造出虚拟花园。该应用为环艺景观设计专业的学生提供了一个安全的虚拟实践空间，通过该应用，他们可以实现从平面图到效果图的升维设计。同时，为学校节省园艺实践的空间用地，也节约了沙石砖瓦、绿植耗材等成本。此外，虚拟花园应用还能为客户提供虚拟方案。客户可以直接进入设计中，理解设计师意图，并与设计师沟通设计细节，这将极大地提高沟通效率，帮助设计师更好地服务客户。

5) 旅游行业

VR 技术可用于文化遗产的保护、恢复和展示，实现实景复原。国内有团队将敦煌莫高窟和永乐宫壁画等文化遗产通过 3D 扫描和建模，进行数字化保存，并通过 VR 技术在全球范围内向游客展示。这使得游客能够以一种沉浸式和互动的方式体验文化遗产，同时减少对实际遗产的磨损和人为干扰。

这些生动的场景只是 VR 技术在行业中的一部分应用，除此之外，VR 技术还被应用于娱乐游戏、商业、制造业、军事等众多行业领域。近几年 AIGC 技术的迅猛发展为虚拟现实领域带来了全新的可能性。例如，RealityScan 通过视觉识别技术，用移动设备对周围物体或环境进行拍摄扫描，即可生成虚拟物体或场景的模型，模型可导入 UE5 中，在虚拟现实场景中创造逼真的数字资产。这意味着开发者能够借助人工智能算法和模型，快速创建出复杂而逼真的虚拟环境，大大节省了开发者的时间和精力。随着技术的不断进步，虚拟现实将继续在各个领域发挥重要的作用，改善人们的工作、学习和娱乐体验，为人们创造沉浸式和超出想象的体验，同时也为各领域提供新的创新和发展机会。



任务实施



“虚拟花园”
安装包

步骤 1: 条件允许的情况下, 获取“虚拟花园”基础版的链接, 并安装该应用, 该应用适配 HTC VR 头显设备。

步骤 2: 通过操作 VR 设备体验虚拟环境, 尝试在该应用中进行花园设计。

步骤 3: 描述虚拟花园的设计实施过程的体验, 总结 VR 实践教学的优点和缺点, 提交 250 字左右的体验报告。

任务 1.2 虚拟现实应用的开发软件和平台

任务描述

了解虚拟现实软件, 并深入了解 UE5 开发引擎, 能够梳理出使用 UE5 完成环境艺术设计效果图的优势, 并理解 UE5 如何是目前最适于应用在环境艺术设计中的虚拟现实技术。



知识准备

1. 常用的虚拟现实应用制作软件

(1) **Unity:** 一款功能强大的跨平台开发引擎, 被广泛用于虚拟现实应用的制作。它提供了丰富的工具和资源, 支持多种硬件设备, 包括 Oculus Rift、HTC Vive 等, 并提供了 VR 开发的相关功能和插件, 使开发者能够轻松创建交互式的虚拟现实应用。

(2) **UE:** 一款非常流行的开发引擎, 广泛用于虚拟现实应用的制作。它提供了高度逼真的图形渲染技术和强大的物理引擎, 支持多种 VR 设备, 并且具有可视化脚本编程功能, 方便快速开发虚拟现实应用。

(3) **CRYENGINE:** 专为游戏和虚拟现实应用开发而设计的一款强大引擎。它提供了高度逼真的图形和物理仿真效果, 支持多种 VR 设备, 如 Oculus Rift、HTC Vive 等。CRYENGINE 还具有可视化编辑器和脚本系统, 方便开发者创建交互式的虚拟现实体验。

这些软件都提供了丰富的开发工具和资源, 搭配其他软件和插件, 可以帮助开发者创建各种类型的虚拟现实应用, 如游戏、培训模拟、虚拟漫游、虚拟协同工作等。

2. 虚拟现实 (VR) 平台

VR 平台可以分为硬件平台和软件平台两种, 硬件平台用于将用户带入虚拟现实世界, 而软件平台则为用户提供和管理虚拟现实内容。

硬件平台是指创建虚拟现实体验的设备, 如头显、手柄控制器、基站等, 是用户与虚拟世界之间的桥梁。不同品牌和型号的硬件平台兼容性不同, 用户需要选择适合自己



需求和预算的设备。例如，Oculus、HTC Vive、Pico、酷睿视等都是常用的 VR 设备品牌。Oculus Quest、Pico 4 Pro、Goovis G3 Max、Apple Vision Pro 一体机是 VR 设备未来的发展趋势，因为 VR 一体机减少了线缆束缚，不需要外部设备的支持，性能稳定流畅，其独立性、移动性和灵活性让用户可以更加便捷地体验虚拟现实的世界。

软件平台则是指创建、管理和提供虚拟现实内容的软件系统。它可以是一个虚拟现实操作系统或应用程序，也可以是一个虚拟现实内容库或网站。不同的软件平台提供不同类型的虚拟现实内容，如游戏、音乐、电影、教育等。同时，它们也提供一些虚拟现实交互功能和社区平台，让用户可以更好地享受虚拟现实体验，并与其他用户交流。例如，SteamVR、Google Cardboard、Samsung Gear VR、Magic Leap One、Apple ARKit 等都是常用的虚拟现实软件平台。

硬件平台和软件平台一起，共同作为虚拟现实生态系统的重要组成部分，为用户提供虚拟现实体验和交互方式的内容。

3. 开发引擎——UE5

采用虚拟现实技术制作效果图，相对于传统三维软件在创造逼真场景和沉浸式体验方面具有许多突出表现的优势，它能给客户直观、具有互动性的效果图，若搭配穿戴头显，还可以身临其境地感受整个环境的设计效果。

UE5 是一款由 Epic Games 开发的游戏引擎，用于创建高品质实时交互性应用程序，如电子游戏、VR 和 AR 体验、动画、影视特效等。本书选择用 UE5 进行环艺设计项目教学，是因为 UE5 与传统效果图制作软件 3ds Max 和同为开发引擎的 Unity 相比，具有以下优势。

(1) 虚拟纹理系统：UE5 采用了 Nanite 虚拟纹理系统，这是一种用于优化渲染性能的技术。在传统渲染方式中，对于大规模细节丰富的场景，需要将所有的几何体和纹理数据加载到图形内存中进行渲染，这样会导致内存消耗很高；而虚拟纹理系统是一种可视化效果优化技术，通过将纹理数据进行分块、压缩和级别细分处理，只在需要的时候动态加载纹理数据。这使开发者可以在不牺牲性能的前提下创建极其细致和复杂的场景，因此能够处理大规模高分辨率的纹理数据，提供更高质量、更细节化的材质表现，为创作者提供更高的渲染效率和更强大的优化性能。

(2) 实时渲染和光线追踪：UE5 拥有强大的渲染引擎，提供高质量的视觉效果和渲染性能，并配备了实时可视化工具，引入了 Lumen 光线追踪技术，能够实现实时的全局光影效果，使得场景中的光照更加真实。如实时灯光编辑器、可实时调整的材质编辑和渲染迭代等功能，能快速提供逼真的场景渲染效果。3ds Max 虽然内置了多个渲染器（如 Arnold、VRay）等提供高品质的渲染效果，也支持光线追踪技术，用户可以使用其集成的 Arnold 渲染器等插件来实现逼真的光照效果，但它主要用于静态渲染和预先制作的内容创作，应用在静态场景、产品可视化和建筑设计等方面。

(3) 蓝图系统和交互性：UE5 内建的蓝图系统和交互功能在面向游戏开发和交互应用的需求上表现较好，支持实时交互和动态逻辑控制。例如，可以使用蓝图创建角色控制器、物体交互、触发器、动画序列等，使用户能够自由移动并与虚拟场景进行互动，增强沉浸式体验。而 3ds Max 的蓝图系统和交互性功能更加注重静态场景的渲染和动画

制作，以及批量处理和自动化操作。

(4) 虚拟现实设备支持：UE5 对虚拟现实设备有良好的支持，可以将创作的虚拟场景直接应用到虚拟现实头显上，提供更沉浸式的体验。通过虚拟现实设备，用户可以身临其境地感受虚拟场景，这也是虚拟现实技术应用价值的重要体现。3ds Max 本身并不是专门为虚拟现实开发设计的，它更适合用于建模、静态渲染和创作内容。

综上所述，UE5 相对于传统三维建模在逼真场景和沉浸式体验方面有着显著的优势，包括虚拟纹理系统、实时渲染和光线追踪、蓝图系统、交互性和虚拟现实设备支持等。这些技术和功能使得创作者能够更好地模拟真实世界，提供更逼真、更沉浸的虚拟场景体验。

同样作为开发引擎的 Unity，具有简单易操作的界面和工具，而且拥有繁多的插件，提供了各种各样的工具、资源和模块，使开发者能快速构建应用程序，适合小团队使用。Unity 强大的功能和灵活性更适合游戏、虚拟应用的开发。对于环境艺术（后称环艺）设计领域，目前虚拟现实技术主要用于效果图的互动展示，功能和交互性的要求并不高，所以 UE5 相对更适合。UE5 能够提供完整的虚拟现实设备支持和工具，帮助设计师更好地利用虚拟现实技术进行环艺领域的创作和展示。

目前环艺行业也有不少人选择用酷家乐来制作 VR 效果图。酷家乐是一款专注于室内设计 and 家居装修的在线工具，虽然它提供了较多的材质和光照效果，但相对于虚拟现实开发引擎（如 UE5）来说，其渲染技术可能略为失真，而 UE5 则更适合需要高度逼真的虚拟现实体验、自定义性要求较高的项目。

因此本书选择 UE5 作为环境艺术设计专业的虚拟现实技术教学软件，为环艺专业的学生掌握虚拟现实技术，或未来跨专业从事跟虚拟现实相关的其他工作，提升创作能力和就业竞争力。



任务实施

步骤 1：按虚拟现实技术的发展年代，通过网络收集信息，介绍 VR 在发展过程中，由哪些厂家推出过哪些 VR 产品。

步骤 2：收集 VR、AR、MR 和 XR 在不同领域中应用的案例，展示和介绍案例，并分析新技术在这些案例中的优势和不足。

步骤 3：结合本项目的内容学习和虚拟现实的体验感受，开拓思路，和身边的同学头脑风暴一下，探讨 VR 在其他领域结合的可能性，并大胆畅想一下未来元宇宙世界的样子，描述越详细越好。

项目2



Unreal Engine 5 的基本操作

——UE5 的安装和操作界面工具的介绍

项目导读

使用 UE5 之前，需要对其有清晰的认识，能够独立下载并安装 UE5，初步认识 UE5 的各项功能与界面，熟悉其中的基本术语与基础操作方法。在此基础上，通过练习，能够规范使用 UE5 进行模型导入、导出，能够下载并安装插件，熟练使用插件来转换模型，通过动手实践等方式达到熟能生巧的目的。本项目将系统介绍 UE5 的基本概念、界面、下载安装方法和基本操作。

项目任务书

建议学时	5 学时
知识目标	<ul style="list-style-type: none">• 掌握 UE5 的安装方法；• 掌握操作界面与基础工具的使用方法；• 掌握场景创建与设置方法；• 掌握文件夹命名的规范；• 掌握草图大师模型的导入方法
能力要求	<ul style="list-style-type: none">• 能够独立下载并安装 UE5；• 能够初步认识 UE5 的各项功能与界面；• 能够规范使用 UE5 进行导入、导出；• 能够下载并安装插件；• 能够熟练使用插件来转换模型
项目任务	<ul style="list-style-type: none">• UE5 的安装（1 学时）；• UE5 界面介绍和基础工具使用（1 学时）；• 项目设置（2 学时）；• 在 3ds Max 和草图大师模型中导入 UE5（1 学时）
学习方法	<ul style="list-style-type: none">• 教师讲授、演示；• 学生练习、实践
学习环境与工具材料	<ul style="list-style-type: none">• 可联网的机房；• 计算机



任务 2.1 UE5 的安装

■ 任务描述

掌握下载并安装 UE5 的方法。



任务实施

步骤 1: 从 Epic Games 官网下载启动程序。

在安装和运行 UE5 之前，需要下载并安装 Epic Games 启动程序。使用搜索引擎搜索 Epic Games，进入 Epic Games 的官网主页。单击页面右上角的“下载”按钮下载安装包，如图 2-1 所示。

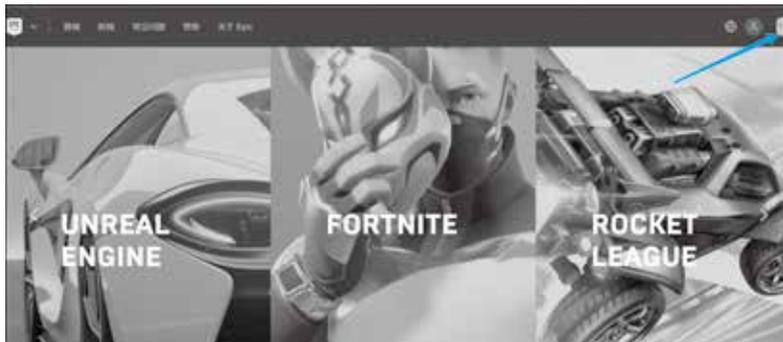


图 2-1 Epic Games 官网界面

双击运行安装包，根据提示完成安装，如图 2-2 所示。



图 2-2 启动程序界面