

87870网 / 雷锋网 / 联合推荐



虚拟现实开发圣典

何伟 ◎ 编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



虚拟现实开发圣典

何伟 ◎编著

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书引领大家从操作层面去找到进入 VR 领域的入口并深入了解和学习 VR。书中首先介绍了虚拟现实发展概况和背景、虚拟现实系统硬件设备、虚拟现实开发工具综述、虚拟现实项目的制作流程规范以及虚拟现实的应用与展望等虚拟现实入门知识,然后又介绍了 C# 基础、C# 流程控制基础、C# 面向对象、C# 异常处理和简单案例等虚拟现实开发基础知识,最后通过三维虚拟样板间装修设计平台开发实例、沉浸式虚拟体验在《逃离废墟》中的应用开发实例、桌面级虚拟现实体验在汽车工业仿真中的应用、Unity 与 Arduino 硬件传感器的 VR 赛车交互控制开发案例,深入讲解虚拟现实开发在不同领域的具体应用。

本书配套资源中提供了书中实例的源文件及素材文件,同时还赠送了近 2GB 的学习资料,方便读者学习。

本书适合虚拟现实开发、游戏开发及其相关领域的从业人员阅读学习,也可作为大中专院校和培训机构虚拟现实和游戏开发等相关专业的教材。

图书在版编目(CIP)数据

Unity虚拟现实开发圣典 / 何伟编著. — 北京: 中国铁道出版社, 2016. 10

ISBN 978-7-113-22170-6

I. ①U… II. ①何… III. ①游戏程序—程序设计
IV. ①TP311.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第184808号

书 名: Unity 虚拟现实开发圣典

作 者: 何 伟 编著

责任编辑: 于先军

读者热线电话: 010-63560056

责任印制: 赵星辰

封面设计: **MX** DESIGN
STUDIO

出版发行: 中国铁道出版社(北京市西城区右安门西街8号 邮政编码: 100054)

印 刷: 北京铭成印刷有限公司

版 次: 2016年10月第1版 2016年10月第1次印刷

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 24.75 字数: 553千

书 号: ISBN 978-7-113-22170-6

定 价: 99.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书, 如有印制质量问题, 请与本社读者服务部联系调换。电话: (010) 51873174

打击盗版举报电话: (010) 51873659



编委会

主 编：何 伟

副主编：刘浩君 吴敬尧

孙载斌 王丽莎

执行编委：罗 晓 高 晟 陆柏方（美国）

编 委：董强健 洪云峰 李志强 邱士文 陈 丰

蒋有明 林 杨 侯顺利 刘 洋 Andrew（韩国）

刘文博 谢真地 马力干 李胜闻 何 悦

段宝锋 曹璐倩 郭佩姗 毛广超 薛文希

曾宇容 胡文卓 马 力 马兆峰 赵虎群

郭海鹏



配套资源下载地址：

<http://www.crphdm.com/2016/0720/12227.shtml>

Virtual Reality — Bridge to the future of virtual world

lus VR in March, flagging the first example of “virtual reality social” in real; Sony presented its Project Morpheus VR glass at the E3 game expo, setting new record of times game demo played, becoming the biggest selling point of Sony PS4. In the meantime, Google and Samsung are eagerly prepping for fiercer competition when they officially jump in.

Just like Oculus called Rift “a peace dividend from the smart phone wars”, game industry’s contribution to the development of virtual reality also benefits various industries. Innovators from all lines of work are seeking proactively the ground for the connection with the wearable display tech, among which there are psychotherapy, special education, space exploration, limo virtual driving, virtual traveling and virtual films, to name but a few. It is fair to say that while virtual reality has incredible application in gaming industry it will also shine out in non-gaming areas.

This book refers to real industrial cases to analyze how different industries utilize VR technology in reality. How to furnish your new house in a virtual world to the best fitting; your shoes are not only vehicles for running, they can be an interactive gaming tool; enjoy an exciting car race with a few friends. You will find the key to this virtual world in this book.

Human brains have been blessed with powerful and ample imagination and technology leaps forward by making imagination come alive in our life. Up to date as human society has developed, we have seen so many bold ideas but less courageous moves in match. Virtual reality will be the bridge to the future.

This book has high practicality as it comes from direct project experience. The author is the founder of BDS, a tech company dedicated to the application and development of digital tech in frontier technologies. The company is a keen advocate of independent product development and tech innovation and has devised various kinds of cross industry solutions embedding VR technology.

He will be hosting VR expert online forum on 87870.com and you will also find much more useful VR information on the website. Please visit us at www.87870.com.



ANDREW KIM
CEO, 87870.COM

VR知识产权革命，你准备好了吗？

在“大众创业，万众创新”的氛围下，我国又掀起一阵技术创新热潮，在这个过程中，知识产权无疑对企业创新起着非常重要的指标性作用。

相对于其他产品，虚拟现实的特点在于它的沉浸性和交互性。如何将这些优势更好地发挥出来，是业内人士正在考虑的问题。然而，虚拟现实的瓶颈却远远不止这些。一项新的技术，从实验室到消费者，还有漫长的路要走，这需要巨大的投入和整个产业的推动。

2014年3月，Facebook斥资20亿美元收购虚拟现实设备公司Oculus，点燃了全球对虚拟现实的热情，国内大大小小的虚拟现实硬件厂商便如雨后春笋般涌现。但从产品来看，可以发现他们大多没有核心技术，都是通过国外核心专利授权，或者开源软件进行二次开发而成，开拓性的创新产品少之又少。在以技术创新为内核的衡量标准之下，这可以看作是中国VR产业的一种虚假繁荣。缺乏创新，产品同质化严重，一味模仿国外现有技术方案，“兼容”Oculus内容，只对外观进行修改，这似乎是中国虚拟现实行业中很多厂商“引以为傲”的地方。“山寨”成了捷径。

然而，在这样的“山寨”环境下，仍然有一些企业专注技术创新，从“中国制造”到“中国智造”，正越来越赢得国际社会的赞誉。

谈到这次写序的《Unity虚拟现实开发圣典》，就是真正落实“中国智造”的第一步，是虚拟行业开启知识产权之路的开端。认识作者何伟，是一偶然机会。去年的这个时间，在秀水南街一古色古香的茶舍，书法世家小友卫郭之先生介绍。作者作为国内最早使用研究Virtools的先行者，在虚拟现实、增强现实、可穿戴设备等人机交互领域进行了颇深入的研究。其BDS(蓝数工坊)公司更是一家注重虚拟内容开发的沉浸性、同时多样交互技术研发的科技公司，专注于数字技术在前沿科技领域的应用和开发，坚持自主产品的研发与技术创新。其独立自主研发了国内领先具有独立知识产权的M立方虚拟动态异形互动投影系统及B+虚拟运动馆系统产品并即将投放市场。

国内目前已有数百家VR领域创业公司，涉及系统硬件、应用、内容的创造及优化的VR工具等产业链，如暴风科技、乐视、3Glass等，VR技术不再是“未来前景”，而是一项逐渐趋于成熟的、改变行业的技术革命。而且随着越来越多的中国企业的加入，中国正努力缩短与世界前沿水平的差距，并成了全球VR最有潜力的市场。毫不夸张地说，VR产业是中国科技企业实现弯道超车、变道超车的最好契机，而不管是什么样的超车，都必须有创新，有独立自主的知识产权，这样的超车才能更大更强。

当然，纵观全球VR领域，还远未出现具有统治地位的企业，各家正忙于发展技术、准备弹药、建立城池、培养市场、互惠合作，专利战争尚未真正到来。在暴风雨前夜，所有业者也当在清醒时自问一句：“你准备好了吗？”。



序言三

用艺术和科技去创造未来

我们今天所呈现的各类艺术形态和科技形态，大多都在人的思想和意志的支配下，体现的是艺术与科技的结合。有些偏重于观念，强调的是个人对世界和人生的看法；有的偏重于现实，强调的是生活品质的优化；有的介于两者之间，强调的是超越现实的理想追求；有的虽然坚守传统模式，但时常也在日新月异的变化中，变更着自己的思想和行为。但是，无论这些形态出自何种动机和动力，我们的世界都因此而丰富和生动。如同一股强大的潮流，推动着文明的发展，影响着社会的进步，艺术与科技成为了我们改变现实、创造未来的力量，引发着我们的智慧，鼓舞我们去奋斗，调动我们的想象力和创造力。

何伟，作为一个践行者，正是观测到了这个巨大的变化而投身于艺术与科技融合之后的数字媒体艺术之中的众多创造者中的一员。他以其独有的判断力和实践精神，敏感地体验了这一领域的奥秘，抓住新媒体、网络化时代的特征，以艺术的角度去表达科技为生活带来的影响，又以科技的角度使艺术充满活力而推进生活的美好。他力图在不断的调整和更新中创造价值，也希望让自己的创造服务于今天乃至未来的需要，如同创造一个新的生命体，并使其拥有奉献的意义和价值。

我很理解何伟的理想和他付出的努力，也看到了他在新媒体艺术领域中的作为，更关注他今后的发展。我深信，他会坚持用知识在新媒体艺术领域去创造价值，实现他的想象，用艺术的智慧和科技的灵光去创造未来。

天津美术学院国际艺术教育学院院长、教授 李志强



配套资源下载地址:

<http://www.crphdm.com/2016/0720/12227.shtml>

前言

虚拟现实VR (Virtual Reality) 之所以受到世界的关注, 与Facebook天价收购Oculus不无关系, 但虚拟现实带来的逼真沉浸感体验让世界无法说不。在CS射击类游戏中, 枪林弹雨的音效会吓得你后背发凉, 迎面射来的子弹使你不得不闪身躲避, 而在大战僵尸游戏中, 扑面而来的血腥面孔更是让玩家们尽享有惊无险的刺激体验。

虚拟现实的内容目标是追求体验的沉浸感, 而这种沉浸感的实现需要VR内容和交互方式共同配合成就。如果说手机是人类视听器官的延伸, 那么虚拟现实设备则可以说是触觉、嗅觉、味觉和视听器官的五官延伸。在VR内容制作方面, 我们需要理解这是一个真实的虚拟世界, 它平行于现实世界, 所以它有属于这个世界独有的运行法则。在这个世界里面, 真实感的由来来自于其中所有构建之物的形和神, 以及仪式感的表达, 我们需要开启在现实世界所有理解的方式去与这个虚拟世界进行沟通交流; 在交互方式方面, 我们寻找所有感官的一切可能性, 带着视觉、听觉、触觉、嗅觉、味觉去进入这个虚拟的世界, 去切身体会和感知。在两个平行的世界中, 还可以在场景中设置一定的关联物体, 通过用户输入数据的实时响应, 实现真实和虚拟世界的联接。

VR技术正在颠覆着越来越多的行业, 改变着我们的生活, 甚至我们的世界。可以设想一下, 有一天, 我们赖以习惯的键盘主机消失了, 微信朋友圈没了, KTV、电影院也都不存在了, 足不出户, 戴上眼镜就可以和远在大洋彼岸的朋友酣畅淋漓地打球运动、聊天了, K歌再也不会有人和你抢麦了, 转个身也许天王就在你旁边等着对唱、SNH48做伴舞, 想想都很美, 美的还不止这些, 医疗、教育、旅游甚至军事、工业、航空航天等领域也都受惠于VR产业。从18世纪的蒸汽机革命到21世纪的“工业4.0”概念, 每一次革命都影响了每一个产业, 每一个产业都颠覆了每一个行业, 未来, 每一个行业都将受到VR的影响, 每个人都会用VR, 每个屏幕都将会被VR所替代。

本书作为国内首部专注Unity 3D虚拟现实(VR)应用开发宝典, 选取了几个VR与其他行业结合的实操案例进行讲解, 让大家从操作层面去深入了解和学习, 找到进入VR领域的入口。

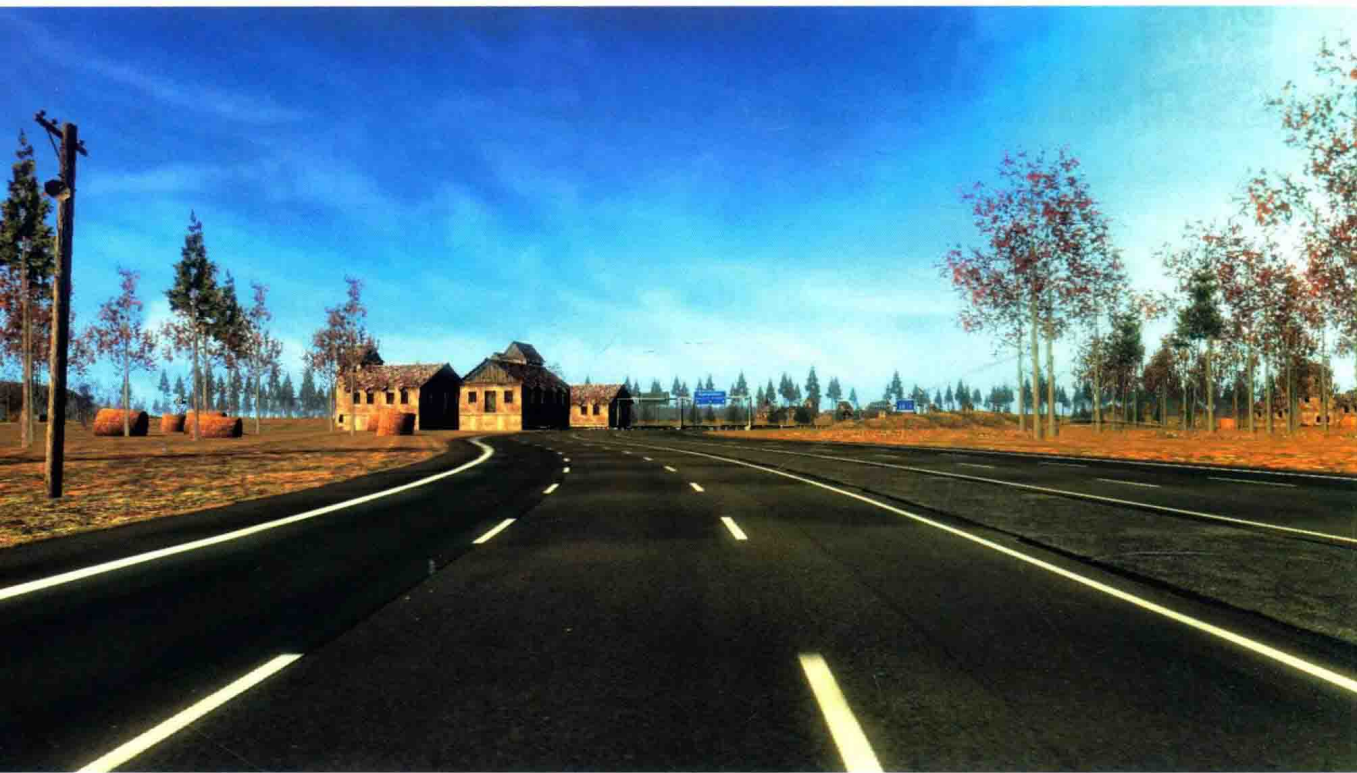
本书共分13章:

第1~5章是虚拟现实入门: 主要讲述了虚拟现实发展概况和背景、虚拟现实系统硬件设备、虚拟现实开发工具综述、虚拟现实项目的工作流程及注意事项、虚拟现实的应用与展望。

第6~9章是虚拟现实开发基础: 主要围绕虚拟现实基于Unity的C#程序开发基础讲解。

第10~13章是虚拟现实高阶开发: 共包括4个案例。

1. 三维家装虚拟样板间装修设计平台开发实例, 针对当下虚拟现实在日益火爆的房地产样板间应用方面如何开发、制作进行全面讲解, 包括家装设计中的家具更换、壁纸调



配、电器交互等应用。

2. VR沉浸式虚拟体验在《逃离废墟》中的应用开发实例，以头戴式头盔Oculus为应用基础剖析iTween插件在VR沉浸式体验中的开发技巧。

3. VR桌面级虚拟现实体验在汽车工业仿真中的应用开发实例，结合行业应用与虚拟现实未来发展，详细解析了桌面级虚拟现实在工业仿真领域的开发应用。

4. Unity与Arduino硬件传感器的VR赛车交互控制开发案例，着重讲解了如何开发硬件交互设备并与Unity软件通信的开发方式，弥补了目前VR沉浸式交互方式单一的市场弊端。

本书主要面向的是拥有一定美术基础、程序开发基础以及了解Arduino硬件传感器（针对最后一章节），并有志进入虚拟现实行业的开发人员。本书可以帮你纵览虚拟现实行业的主要知识、主要软件以及可用于开发交互硬件的内容，并能尽快上手，参与实际制作。因本书章节有限，对于过于基础的知识点（如Photoshop美术制作等）或方法在本书中没有作过多详细的介绍，大家也可以根据实际情况进行章节选学。最后预祝读者通过学习快速进入虚拟现实开发行业！

由于编者知识有限，书中难免有不妥之处，恳请广大读者批评指正。

何伟

2016年8月1日



作者简介

何伟，天津美院国际艺术教育学院讲师，北京工业大学软件学院特聘讲师，国家教育部教育管理信息中心ITAT教育工程IT专业资深讲师，87870虚拟现实网特聘行业专家，360蒲公英公开课主题演讲嘉宾，北京蓝数工坊数字科技有限公司创始人。

曾任职于各级电视台、影视广告公司和211高校等，先后完成数字CG项目数十项、数字可视化项目若干，以及博物馆、规划馆、展览展厅等整馆方案设计，如2010年上海世博会、2011年世纪园艺博览会等标杆性数字设计方案，2013年任《致命闪玩》院线电影影视后期及视觉特效项目总监。

从事CG制作和数字可视化领域多年，国内最早一批使用Virtools的技术人员。在虚拟现实、增强现实、可穿戴设备等人机交互领域有深入研究。在国内最早将Unreal Engine课程引入大学课堂，近几年，开始从事Unity以及Unreal Engine相关教学的职务，负责Unity和Unreal Engine课程大纲的建立与更新，组织Unity、Unreal Engine课程的编纂和修订。

主要讲授课程有：《运动捕捉技术基础与Motionbuilder软件应用》、《频道包装》、《视听语言与视频制作》、《游戏引擎分析》、《游戏引擎应用课设》、《虚拟现实技术与应用》、《数字影视特效》、《数字造型》、《创意空间造型》、《C#编程基础》等。

2011年成立北京蓝数工坊数字科技有限公司，现阶段是一家提供虚拟内容制作和技术研发一站式解决方案的数字科技公司。蓝数工坊（BDS）公司专注于数字技术在前沿科技领域的应用和开发，坚持自主产品的研发与技术创新。研发的M立方（M³）虚拟动态异形互动投影系统在国内属于领先技术，已被用于汽车发布会、舞台表现、晚会、博物馆等应用领域；公司开发中的B+虚拟运动馆系列产品，通过智能硬件传感技术，让运动器械和数字娱乐实现交互，在运动中娱乐，寻找到运动的乐趣，同时让家人共同参与，找寻在健康运动的同时回归家庭分享的快乐，相关产品即将面世。

虚拟现实技术将会对我们的生产和生活带来深刻的影响，但从目前来看，它要真正进入消费级市场，仍然还有很长的一段路要走。《Unity虚拟现实开发圣典》的出版，将会引领更多的开发者投入VR技术领域中。

教育部教育信息化专家组成员、教授、博士生导师 郭绍青

在看新闻、听新闻都不足以满足我们需求的时候，或许我们需要来一场新的变革，通过虚拟现实技术，连接过去和未来，走进新闻的现场，感受真实，成为现场发生的当事人，这或许又是媒体新的打开方式，一次媒体变革时代。

北京大学新闻与传播学院教授、博士生导师 陆地

我们在构建一个这样的世界，它平行于现实世界，打破了时间和空间的维度，这个世界有自己的森林法则，人们可以自由穿梭在平行的两个时空中。这是我们即将创建的虚拟世界。沉浸、真实、有趣、激发无限想象。这是BDS在虚拟世界的宣言“连接FUN的虚拟世界”。

北京蓝数工坊（BDS）数字科技有限公司 VR内容开发主管 董强健

我们将需要适应一种新的空间语言来进行沟通交流。未来或许很远也许很近，通过虚拟现实技术能让我们连接人类的渴望，与未来沟通，去切身感受向往的世界而不损毁世界，避免世界末日的到来。

沈翼建筑事务所（集团）董事长 北京、悉尼、雅典奥运会规划顾问 沈翼

我们在寻找通往“连接FUN的虚拟世界”的密钥，创建在这个虚拟世界沟通的工具，寻求所有感官的无限潜力开发，期待着去与这个虚拟世界交互的一切可能。

北京蓝数工坊（BDS）数字科技有限公司 首席硬件研发工程师 刘浩君

VR技术将成为未来十年内最疯狂的黑科技。Unity在短短几年中横扫全球，凭借的正是开放的态度和多平台开发工具，它可以让玩家轻松创建可视化、实时三维动画等类型的互动内容，是一个全面整合的专业游戏引擎。本书由浅入深，再到各种VR设备的整合设计，为读者创建最佳的交互式娱乐或多媒体体验与最佳的VR互动开发平台。

中华海峡两岸教育联合会、Iclone 快速动画全球首席讲师 吴敬尧

何伟是我认识的为数不多的可以扎根于一个领域，并孜孜不倦钻研的人。正如凯文·凯莉在《必然》中所说：“在未来，我们所有人都会一次又一次地成为全力避免掉队的菜鸟，永无休止，无一例外。”《Unity虚拟现实开发圣典》给我们上了一课，并且让我们提前了解未来有哪些想象是可以实现的。

瀚源装饰室内设计师 林勇



配套资源下载地址:

<http://www.crphdm.com/2016/0720/12227.shtml>

目 录

第 1 章 虚拟现实入门 1

1.1 什么叫虚拟现实 2

1.1.1 虚拟现实概念 2

1.1.2 虚拟现实诞生的背景... 3

1.1.3 虚拟现实发展历史及 大事件 5

1.2 什么叫增强现实 9

1.3 什么叫混合现实 10

1.4 虚拟现实系统的三个基本 特征..... 11

1.5 虚拟现实系统的分类 11

1.6 虚拟现实系统的组成 13

第 2 章 虚拟现实系统的硬件

设备 15

2.1 虚拟现实输入设备 16

2.1.1 三维空间跟踪器..... 16

2.1.2 漫游和操纵设备..... 18

2.1.3 手势接口 19

2.2 虚拟现实输出设备..... 22

2.2.1 图形显示设备..... 22

2.2.2 三维声音显示设备..... 26

2.2.3 触觉反馈设备..... 26

2.3 虚拟现实硬件设备的几个 问题 28

2.3.1 虚拟现实设备的技术 指标 28

2.3.2 虚拟现实设备三大影响 因素 29

2.3.3 虚拟现实硬件设备未来 发展 31

第 3 章 虚拟现实开发工具

综述 33

3.1 虚拟现实开发软件及平台. 34

3.1.1 Virtools..... 34

3.1.2 Quest 3D..... 35

3.1.3 VR-Platform..... 36

3.1.4 Unity 3D..... 36

- 3.1.5 Unreal Engine 4..... 37
- 3.2 语言类虚拟现实工具 38
 - 3.2.1 高级着色器利器：
HLSL..... 38
 - 3.2.2 虚拟现实建模语言：
VRML 38
 - 3.2.3 三维图像标记语言：
X3D..... 38
- 3.3 视觉类虚拟现实工具及
应用 39
- 3.4 触觉类虚拟现实工具 41
 - 3.4.1 Haptics..... 41
 - 3.4.2 Teslasuit..... 41

第 4 章 虚拟现实项目的工作
流程及注意事项 43

- 4.1 虚拟现实项目的工作流程 44
 - 4.1.1 虚拟现实项目制作所需
资料列表..... 45
 - 4.1.2 虚拟现实项目制作时间
节点表..... 45
- 4.2 模型制作规范..... 47
- 4.3 材质贴图规范..... 48
- 4.4 模型烘焙及导出 48
- 4.5 文件备份标准 50

第 5 章 虚拟现实的应用与
展望 53

- 5.1 VR 应用领域综述 54
 - 5.1.1 VR 军事应用 56
 - 5.1.2 VR 医疗研究与应用.... 60
 - 5.1.3 VR 艺术和娱乐领域
应用 63
 - 5.1.4 VR 虚拟旅游 69
 - 5.1.5 VR 教育应用 73

- 5.2 VR 未来应用展望 74

第 6 章 C# 基础介绍..... 77

- 6.1 C# 概述及其开发环境 78
 - 6.1.1 什么是 C#..... 78
 - 6.1.2 C# 与 Unity 的应用 79
 - 6.1.3 学习 C# 的准备工作.... 80
- 6.2 变量 84
 - 6.2.1 什么是变量..... 84
 - 6.2.2 变量的数据类型..... 84
 - 6.2.3 变量的声明..... 90
 - 6.2.4 常量..... 90
- 6.3 表达式与运算符 91
 - 6.3.1 表达式..... 91
 - 6.3.2 运算符..... 91
 - 6.3.3 运算符优先级..... 97

第 7 章 C# 流程控制基础..... 99

- 7.1 语句顺序执行 100
 - 7.1.1 调试演示 100
 - 7.1.2 选择分支语句 101
 - 7.1.3 循环语句 105
- 7.2 函数 108
 - 7.2.1 函数的由来..... 109
 - 7.2.2 定义函数..... 109
 - 7.2.3 函数的返回值与函数
类型..... 110
 - 7.2.4 函数的调用 110
 - 7.2.5 函数的形参与实参.... 111
 - 7.2.6 Main() 函数..... 112
 - 7.2.7 结构函数..... 114
 - 7.2.8 函数的重载..... 116
- 7.3 字符串和数组..... 116
 - 7.3.1 字符串类 string 的
使用..... 116
 - 7.3.2 可变字符串类
StringBuilder 的使用... 119

7.3.3 数组的定义.....	121	9.1.1 异常处理概述.....	172
7.3.4 数组类型.....	122	9.1.2 异常处理语句.....	172
7.3.5 数组的基本操作.....	125	9.2 Unity 3D 简单案例.....	176
7.3.6 静态数组.....	126	9.2.1 Unity 3D 简介.....	176
7.3.7 动态数组.....	128	9.2.2 Unity 3D 学习.....	177
第 8 章 C# 面向对象.....	133	9.2.3 Unity 3D 简单案例... 177	
8.1 定义类.....	134	第 10 章 三维虚拟样板间装	
8.1.1 类的定义.....	134	修设计平台开发	
8.1.2 构造函数和析构函数.....	137	实例.....	181
8.1.3 类的使用.....	140	10.1 概述.....	182
8.1.4 类的可访问性——访问修饰符.....	143	10.1.1 三维家装虚拟样板间装修设计 的意义与价值.....	182
8.1.5 嵌套类.....	145	10.1.2 国内外虚拟样板间装修设计的发展.....	182
8.2 对象.....	147	10.1.3 UGUI 系统概述.....	188
8.2.1 类和对象的关系.....	147	10.2 虚拟样板间的策划及准备工作.....	192
8.2.2 对象定义.....	148	10.2.1 虚拟样板间的交互设计.....	192
8.2.3 对象的用法.....	149	10.2.2 使用 Unity 开发前的准备工作.....	193
8.3 属性.....	152	10.3 在 Unity 中搭建场景....	203
8.3.1 C# 中的属性.....	153	10.3.1 导入模型、贴图及布置灯光.....	203
8.3.2 属性的组成.....	153	10.3.2 创建 UI 布局.....	211
8.3.3 属性的使用.....	157	10.4 设置摄像机.....	215
8.4 类的面向对象特性.....	159	10.4.1 设置自主摄像机.....	215
8.4.1 面向对象概述.....	159	10.4.2 设置自动游历摄像机.....	217
8.4.2 类的继承.....	159	10.5 编写交互及 UI 功能脚本.....	219
8.4.3 类的封装.....	162	10.5.1 更换地面及壁纸.....	219
8.4.4 类的多态.....	163	10.5.2 创建新家具.....	227
8.5 委托和事件.....	164	10.5.3 移动家具.....	229
8.5.1 什么是委托.....	164		
8.5.2 使用委托.....	165		
8.5.3 什么是事件.....	166		
8.5.4 事件的使用.....	166		
第 9 章 C# 异常处理和简单案例.....	171		
9.1 异常处理.....	172		

10.5.4	切换镜头及退出等 UI 控制.....	234
10.5.5	家具交互开发.....	240
10.5.6	样板间全景三维透视 展示	243
10.6	添加背景音乐.....	245
10.7	发布程序	246

第 11 章 沉浸式虚拟体验在

《逃离废墟》中的

应用开发实例..... 251

11.1	概述.....	252
11.1.1	VR 沉浸式体验的意义 与价值.....	252
11.1.2	iTween 插件	253
11.1.3	Oculus 头戴式 头盔	259
11.2	《逃离废墟》的策划及模型 制作.....	262
11.2.1	《逃离废墟》项目开发 背景与需求分析.....	262
11.2.2	《逃离废墟》的场景 设计.....	264
11.2.3	使用 Unity 开发前的 准备工作.....	265
11.3	在 Unity 中搭建场景	273
11.4	设置摄像机.....	276
11.4.1	设计摄像机的游历 路线.....	276
11.4.2	设置自动游历 摄像机.....	277
11.5	添加背景音乐	281
11.6	发布程序	281

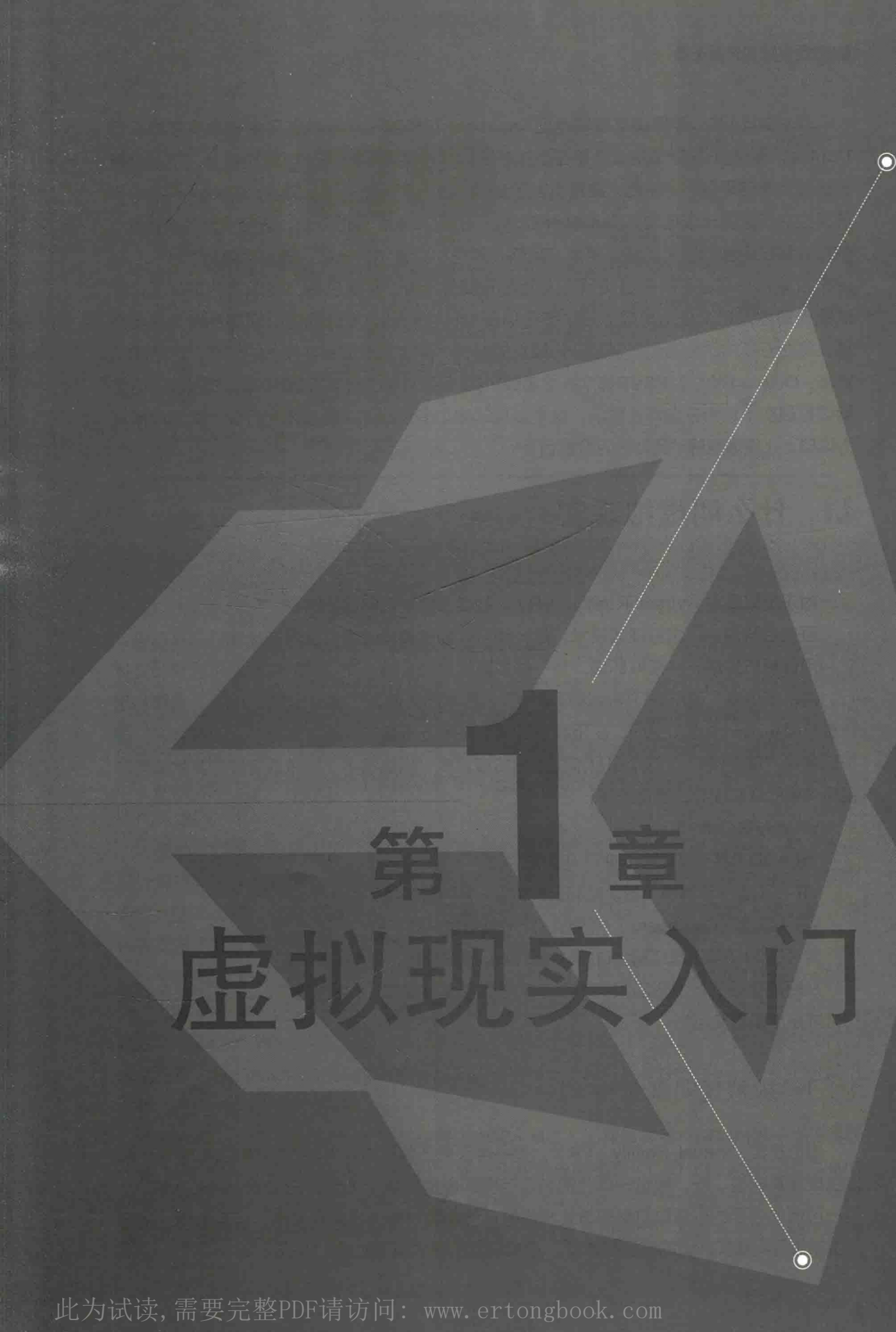
第 12 章 桌面级虚拟现实体验

在汽车工业仿真中的

应用 287

12.1	概述	288
12.1.1	桌面虚拟现实系统的 回顾.....	288
12.1.2	桌面虚拟现实系统显示 技术及其意义和 价值.....	289
12.1.3	桌面虚拟现实系统的 交互设备.....	289
12.1.4	zSpace 桌面级虚拟现实 体验系统介绍.....	290
12.2	项目策划	296
12.2.1	项目开发背景.....	296
12.2.2	项目需求分析.....	296
12.2.3	项目 UI 设计.....	297
12.2.4	交互功能设计.....	297
12.3	项目插件及资源导入 ...	298
12.3.1	创建工程.....	298
12.3.2	SDK 和插件的下载与 导入.....	299
12.3.3	模型资源导入.....	300
12.4	搭建场景	300
12.4.1	开场场景搭建.....	300
12.4.2	主场景模型和摄像机 处理.....	303
12.4.3	场景 UI 设计.....	304
12.5	项目逻辑设计	305
12.5.1	项目 UI 逻辑设计... 305	
12.5.2	触控笔逻辑设计.....	314
12.5.3	汽车逻辑设计.....	320
12.5.4	场景管理类.....	326

12.5.5	zView 效果制作.....	330
12.6	互动程序发布	337
第 13 章	Unity 与 Arduino 硬件 传感器的 VR 赛车交互 控制开发案例.....	341
13.1	概述	342
13.1.1	传感器的意义与 价值.....	342
13.1.2	Arduino 单片机.....	343
13.2	VR 赛车项目开发的需求 分析	343
13.3	配置搭建虚拟现实赛车工程 环境	347
13.3.1	创建赛车模型和场景 环境.....	347
13.3.2	制作模型贴图	352
13.3.3	调整 Unity 场景及赛车 模型	355
13.3.4	配置 Oculus 环境 ...	359
13.3.5	赛车仿真模拟系统与 镜头控制	361
13.4	Arduino 环境搭建	371
13.4.1	Arduino 基本编码 规则.....	372
13.4.2	Arduino 通信方式...	373
13.4.3	Arduino 通信示例...	373
13.5	Unity 与 Arduino 硬件传 感器的 VR 赛车通信控制 开发	374
13.5.1	Arduino 采集传感器 数据	374
13.5.2	Unity 通信并解析摇杆 数据	376
13.6	发布程序	379



第1章

虚拟现实入门