

AUTODESK®
COMBUSTION® 

4



Autodesk Combustion 4

标准培训教材



动画工程师证书

王琦 主编

郝兵 李涛 编著

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

TP391.41

1308D

2007

Autodesk 授权培训中心 (ATC) 标准培训教材

Autodesk Combustion 4

标准培训教材

王琦 主编

郝兵 李涛 编著



人民邮电出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

Autodesk Combustion 4 标准培训教材 / 王琦主编. —北京: 人民邮电出版社, 2007.4
(Autodesk 授权培训中心 (ATC) 标准培训教材)

ISBN 978-7-115-15915-1

I. A... II. 王... III. 图形软件, Combustion 4—技术培训—教材 IV. TP391.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 027309 号

内 容 提 要

本教材是 Autodesk 数字合成设计认证的标准配套教材, 严格按照认证考试大纲进行编写。本教材注重实际操作技能的培养, 采用实例教学方式, 由浅入深地讲述了 Combustion 软件的强大功能, 内容涉及 Combustion 实际应用的各个方面, 包括软件入门操作、二维和三维合成功能、遮罩的使用方法、动画的高级调整技巧、色彩校正和键设置方法、特效的应用等, 并对 Combustion 4 中新增的 Timewarp [时间重整]、Capsules [胶囊]、Diamond Keyer [菱形抠像] 等模块进行了细致的讲解。无论是作为培训中心标准教材还是自学用书, 都可以发挥非常大的作用。

本教材由 Autodesk 与火星时代 (www.hxsd.com.cn) 联合打造, 集标准性、权威性、实践性、适用性于一体。由国内动画界教育专家王琦亲任主编, 聚业内具有多年教育和创作经验的资深专业人士进行编写, 教材和考试大纲丝丝入扣的同时又不失灵活性。全书内容丰富, 语言生动详实, 是学习三维动画创作不可多得的教材。

Autodesk 授权培训中心 (ATC) 标准培训教材

Autodesk Combustion 4 标准培训教材

- ◆ 主 编 王 琦
编 著 郝 兵 李 涛
责任编辑 黄汉兵
- ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
新华书店总店北京发行所经销
- ◆ 开本: 800 × 1000 1/16
印张: 30
字数: 709 千字 2007 年 4 月第 1 版
印数: 1—5 000 册 2007 年 4 月北京第 1 次印刷

ISBN 978-7-115-15915-1/TP

定价: 58.00 元 (附光盘)

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

Autodesk 授权培训中心标准培训教材编委会

主 编：王 琦

高级顾问：姜中强 吴新仪

副 主 编：李 涛 张立科

编 委：亓鑫辉 王 琰 王澄宇

(按姓氏笔画排序)

张 淼 李成勇 赵 阳

黄汉兵 董佳枢 颜 博

总 序

Autodesk是世界领先的设计和数字内容创建资源提供商之一，其产品被广泛应用于建筑设计、土地资源开发、生产、公用设施、通信、媒体和娱乐等行业。Autodesk公司始建于1982年，为用户提供设计软件、Internet门户服务、无线开发平台及定点应用。拥有超过700万用户的Autodesk是向工程和设计领域及电影、广播和多媒体领域提供软件和服务的全球顶尖企业之一。随着中国文化创意产业的崛起，中国的三维动画、影视特效、工业设计以及建筑设计等领域获得了广阔的发展空间，市场也急需大量有着良好创意思路和设计水平的人才，这让设计人员迫切地感受到提高自身创意及设计水平的重要性。为了充分利用Autodesk品牌价值和其软件中所包含的先进设计思想，Autodesk在中国开展了Autodesk系列软件产品认证考试及培训活动。

一、关于ATC（Authorized Training Center）教育认证计划

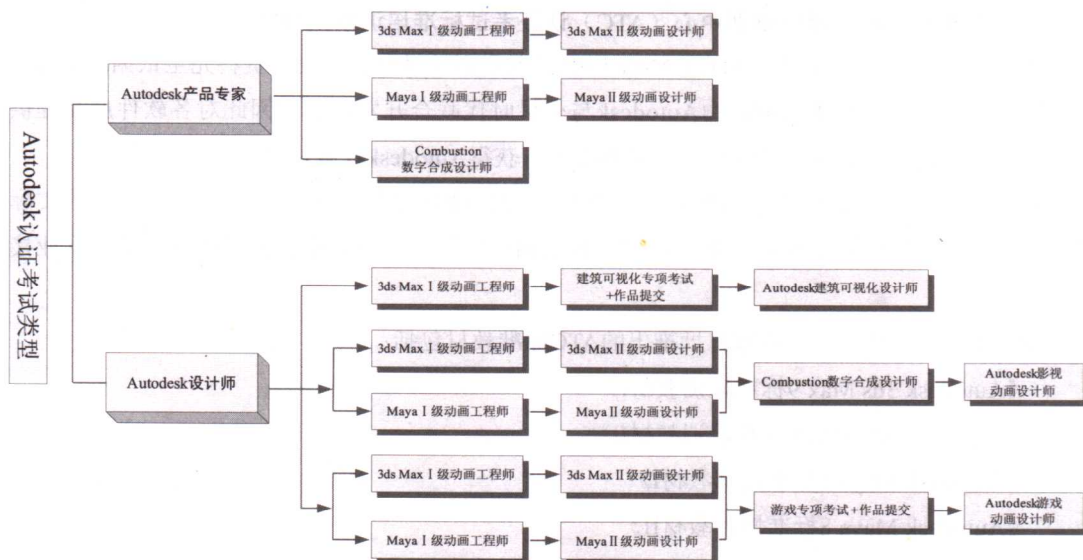
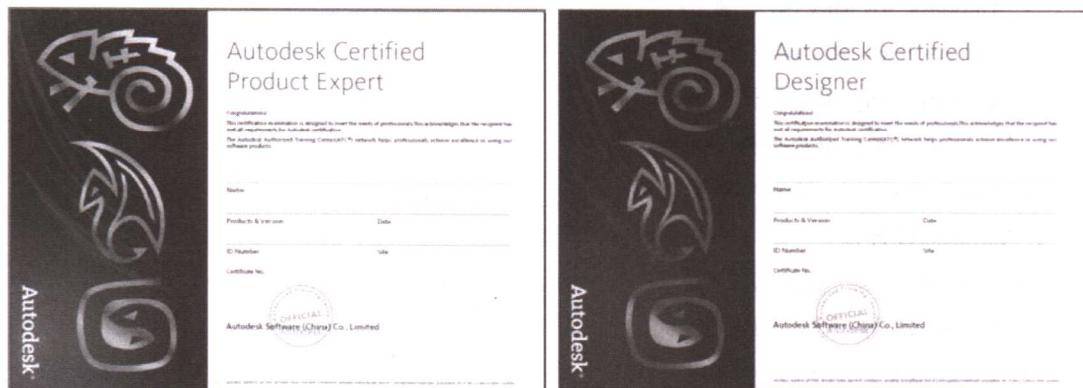
Autodesk认证考试是Autodesk惟一承认，只有在Autodesk授权培训中心接受培训并通过专项考试者才能获得的认证。通过该认证考试后考试者将获得Autodesk公司授予的专业认证证书。专业认证也将会为考试者的就业提供一条便捷的通道。

原Autodesk认证考试的课程围绕 Autodesk公司的产品分为4大类，分别为AutoCAD、机械制造行业三维产品Autodesk Inventor、基础设施行业三维产品Autodesk Civil 3D以及建筑行业三维产品Autodesk Revit Building。自2006年2月1日起，Autodesk向全球宣布原Discreet授权培训中心（DTC）和原Alias授权培训中心（ATC或MTC）并入Autodesk ATC项目。Autodesk中国区ATC M&E项目（3ds Max / Maya / Combustion）也自2006年11月1日起正式对外发布。

二、关于Autodesk认证考试和认证证书

新发布的Autodesk媒体与娱乐（M&E）全球化认证考试是专为各院校的在校学生以及相关行业设计人员实施的应用和专业技术水平考试。它的指导思想是既要有利于媒体与娱乐（M&E）等领域对专业设计人才的需求，也要有利于促进院校中各类课程教学质量的提高。考试对象为各院校的考生以及以上相关行业的设计人员。通过考试的考生均可以获得由Autodesk公司签发的全球通行的认证证书，并可同时进入Autodesk的人才库。

Autodesk M&E行业认证考试分为“Autodesk产品专家”和“Autodesk设计师”两种类型。
认证考试架构如下图所示。



Autodesk采用基于网络的统一联机考试，报名以及培训的详情请咨询各地的授权培训中心。Autodesk认证考试试题基于考试和教材大纲进行编写，侧重于考核学员实际操作能力。

目前M&E的证书类型包括:

1. Autodesk产品专家

- Autodesk 3ds Max I级动画工程师。
- Autodesk 3ds Max II级动画设计师。
- Autodesk Maya I级动画工程师。
- Autodesk Maya II级动画设计师。
- Autodesk Combustion数字合成设计师。

2. Autodesk设计师

- Autodesk建筑可视化设计师。
- Autodesk影视动画设计师。
- Autodesk游戏动画设计师。

三、关于Autodesk 授权培训中心 (ATC) 认证考试标准培训系列教材

Autodesk 授权培训中心 (ATC) M&E标准培训系列教材和相关辅导资料完全依据Autodesk各种软件产品的官方技术标准, 由Autodesk与火星时代联合开发而成, 因此对各软件产品提供了最为准确、完全的讲解, 是软件用户掌握技术、获得Autodesk权威认证的标准化教材。

其中“标准培训教材”系列注重帮助学生系统化地掌握相关软件技术知识及全面的实际操作技术; “设计师认证教材”系列注重实践案例的掌握、相关职业技能的提升以及与行业接轨。

Autodesk在媒体及娱乐领域首批推出的ATC标准教材包括:

《Autodesk 3ds Max 9标准培训教材I》

《Autodesk 3ds Max 9标准培训教材II》

《Autodesk Maya 8标准培训教材I》

《Autodesk Maya 8标准培训教材II》

《Autodesk Combustion 4标准培训教材》

《Autodesk 建筑可视化设计师标准培训教材》

《Autodesk 游戏动画设计师标准培训教材》

四、关于Autodesk 授权培训中心（ATC）申请条件

1. ATC申请资格要求

- 至少拥有一间正规培训教室以及配套设施。
- 至少拥有两名认证教师。

2. ATC认证教师资格要求

- 至少具备3年以上行业经验。
- 根据3ds Max和Maya认证教师必修课时要求进行学习。
- 通过认证教师级别的在线考试。
- 完成必修课时提交设计作品，由Autodesk授权教育专家进行评分。
- 20分钟试讲（包括Q&A时间）。
- 完成并通过以上项目的教员将获得Autodesk授予的AAI（Autodesk Approved Instructor）。

3. ATC认证教师（AAI）证书获取流程

获取证书需要在Autodesk公司指定的ATC授权教师培训中心参加认证培训，才有资格申请参加ATC认证教师的考试，并在考试合格后获得AAI证书。获得AAI证书的教员名单可在www.autodesk.com.cn/atc上查询。

要了解更多关于ATC授权培训中心的要求，请至www.autodesk.com.cn/atc进行查询。

要了解更多关于Autodesk公司的详情，请访问：www.autodesk.com.cn

五、关于

火星时代是CG领域内最早开发CG教材的权威机构，教材出版历史悠久，教育底蕴深厚。作为Autodesk ATC的教材开发机构和教师培训机构，火星时代本着严谨务实的态度，为读者精心打造了此套标准教材。希望读者能够从中真正获益，为自己的职业发展道路奠定坚实的基础。

前 言

本书为 Autodesk 授权培训中心 (ATC) 标准培训教材, 完全依照认证考试大纲进行编写。全书从 Combustion 软件的基本概念和操作方法开始进行讲解, 方便读者从零开始学习, 并且为以后的晋级学习打下良好的基础。按照影视动画合成的工作流程, 使用大量案例, 详细介绍了 Combustion 4 各个基础功能模块的使用方法。无论是对于立志进入三维创作领域的初学者, 还是苦苦徘徊在初级应用、无法继续进行提高的业内人员, 本教材都有极大的帮助作用。

每章结构

【知识重点】: 说明本章的知识重点, 以及学习要求。

【要点详解】: 对本章讲解的功能模块进行整体讲解, 并且对重要参数进行介绍。

【应用案例】: 以实际案例的形式引导读者进行学习, 熟悉各种功能和参数的使用技巧。

【本章小结】: 对本章的学习内容进行归纳。

【参考习题】: 以考试真题的方式对学习成果进行测试。

全书知识结构

【第 1 章 Combustion 快速入门】讲解了关于 Combustion 软件和应用领域的一些基本知识, 并且介绍了关于软件界面、系统设置、基本操作知识及常用工具的使用方法。

【第 2 章 影片合成】讲解了如何使用脚本库管理脚本素材, 建立和设置合成图像的方法, 以及如何建立层、修改层的变化属性等应用技巧。

【第 3 章 在三维空间中合成】讲解了在三维空间中如何合成图像, 并介绍了在不同视图中观察和调整场景中对象的技巧, 同时还讲解了摄影机和灯光的控制方法以及目标对象指定方法。

【第 4 章 遮罩和选区】讲解了遮罩和选区的应用以及模板和蒙版的概念与应用技巧。

【第 5 章 调色和抠像】讲解了如何利用色轮、直方图、曲线图表等分析和调节图像颜色, 并讲解了 Combustion 4 新增 Diamond Keyer 抠像工具的使用方法及其在实际工作中的应用。

【第 6 章 动画的高级调整】讲解了 Combustion 4 中动画高级调整的一些方法。其中包括关键帧的插值、表达式和数字操作、时间重整等; Tracker 跟踪面板中的各个选项、按钮的功能和用法以及 Stabilizing 稳定器的使用方法。

【第 7 章 图形和文字】讲解了 Paint 工具、定制笔刷的方法、Text 文本特效以及怎样导入 Illustrator 文件。如何根据自己的需要来定制笔刷形状、使用画笔工具来处理一些特殊的效果, 还可以制作 Flash 动画等。

【第 8 章 变形】讲解了 Combustion 的 RE: Flex 滤镜组下 RE: Flex Warp、RE: Flex Morph 和 RE: Flex Motion Morph 三种滤镜的功能与应用。在实际的工作中, 灵活运用 RE: Flex 工具可以完成很好的变形、弯曲效果。

【第 9 章 特效操作】本章主要讲解了 Combustion 4 中的各类特效的制作效果, 其中包括了 Blur/Sharpen、Channle、Distort、Crain Management、Noise、Stylize、Transitions、Video 等特效效果, 熟练掌握这些特效可以使优秀的作品锦上添花。

【第 10 章 粒子系统】讲解了 Combustion 粒子系统的基本概念与应用, 使用 Combustion 粒子系统可以制作电影中经常可以看到一些超自然的效果, 例如发射闪电、气功波、数以万计的飞行物等, 还可以制作风沙、雪暴等自然现象。

【第 11 章 与 3ds Max 协同工作】讲解了 3ds Max 与 Combustion 软件相互协同工作的原理, 配合 3ds Max 软件, 在制作影视特效的过程中, 工作更加得心应手。

【第 12 章 Edit 剪辑】讲解了非线性剪辑概念, 以及如何使用 Combustion 4 的 Edit 模块对素材进行编辑的技巧。通过本章的学习, 可以更加熟练地掌握剪辑的流程与方法。

火星时代具有 CG 类图书多年积累的开发经验, 全书以大量精心设计的案例充分讲解了 Combustion 4 的各种基本功能模块的使用方法。凝聚了众多业内著名教师的心血。读者在阅读本书时, 不再受各种参数的困扰, 只需跟着灵活有趣的案例进行练习, 便可掌握关于 Combustion 这个大型后期合成软件的方方面面。

目 录

第 1 章 Combustion 快速入门

1.1	知识重点	1
1.2	要点详解	1
1.2.1	数字合成技术概貌	1
1.2.2	创建 Workspace [工作区]	2
1.2.3	导入素材	5
1.2.4	熟悉工作界面	10
1.3	应用案例——绸带飞舞	22
1.4	本章小结	30
1.5	参考习题	30

第 2 章 影片合成

2.1	知识重点	31
2.2	要点详解	31
2.2.1	工作前的设置	31
2.2.2	对素材的管理	41
2.2.3	Composite [合成]	56
2.2.4	Layer [层]	61
2.2.5	关键帧动画	77
2.2.6	声音的链接	86
2.2.7	Schematic [流程图] 合成	89
2.2.8	输出影片	97

2.3	应用案例——红旗飘飘	103
2.4	本章小结	120
2.5	参考习题	121

第3章 在三维空间中合成

3.1	知识重点	123
3.2	要点详解	123
3.2.1	三维空间	123
3.2.2	三维合成的工作环境	124
3.2.3	使用OpenGL	127
3.2.4	操作3D对象	129
3.2.5	操作摄影机	130
3.2.6	操作灯光	134
3.2.7	层属性	138
3.2.8	层的表面属性	142
3.2.9	链接层	145
3.2.10	对齐与目标	145
3.3	应用案例——都市漫步	147
3.4	本章小结	158
3.5	参考习题	158

第4章 遮罩和选区

4.1	知识重点	161
4.2	要点详解	161
4.2.1	创建遮罩	161
4.2.2	编辑遮罩	169
4.2.3	模板层	174
4.2.4	蒙版	176

4.2.5 选区	177
4.3 本章小结	183
4.4 参考习题	183

第 5 章 调色和抠像

5.1 知识重点	185
5.2 要点详解	185
5.2.1 调色	185
5.2.2 抠像	219
5.3 本章小结	242
5.4 参考习题	242

第 6 章 动画的高级调整

6.1 知识重点	245
6.2 要点详解	245
6.2.1 关键帧插值	245
6.2.2 表达式和数学操作	250
6.2.3 时间变速	268
6.2.4 追踪	273
6.2.5 Stabilize [稳定]	283
6.3 本章小结	285
6.4 参考习题	285

第 7 章 图形和文字

7.1 知识重点	287
7.2 要点详解	287
7.2.1 画笔工具	287

7.2.2	绘制图形	292
7.2.3	图形方式	308
7.2.4	选区和遮罩	314
7.2.5	定制笔刷	316
7.2.6	制作FLASH动画	321
7.2.7	创建文本	326
7.2.8	导入Illustrator文件	337
7.3	本章小结	337
7.4	参考习题	338

第8章 变形

8.1	知识重点	339
8.2	要点详解	339
8.2.1	变形操作	339
8.2.2	RE: Flex Warp 应用	341
8.2.3	RE: Flex Morph 应用	344
8.2.4	RE: Flex Motion Morph 应用	348
8.3	本章小结	353
8.4	参考习题	353

第9章 特效操作

9.1	知识重点	355
9.2	要点详解	355
9.2.1	特效简介	355
9.2.2	各类特效	357
9.2.3	特效胶囊	387
9.3	本章小结	393

9.4 参考习题	393
----------------	-----

第 10 章 粒子系统

10.1 知识重点	395
10.2 要点详解	395
10.2.1 粒子特效	395
10.2.2 应用粒子效果	395
10.2.3 调整发射器状态	400
10.2.4 调整粒子状态	410
10.2.5 约束粒子	416
10.2.6 粒子库	418
10.2.7 定制粒子	421
10.2.8 一般设置	425
10.3 本章小结	425
10.4 参考习题	425

第 11 章 与 3ds Max 协同工作

11.1 知识重点	427
11.2 要点详解	427
11.2.1 输出RLA/RPF文件	427
11.2.2 处理RPF文件	429
11.2.3 使用ASE摄影机	442
11.2.4 构建G-Buffer通道	444
11.2.5 Combustion 与 3ds Max 协同工作	446
11.2.6 网络渲染	449
11.3 本章小结	451
11.4 参考习题	451

第 12 章 Edit 剪辑

12.1	知识重点	453
12.2	要点详解	453
12.2.1	非线性编辑	453
12.2.2	采集素材	455
12.2.3	使用Edit模块剪辑	459
12.3	本章小结	465
12.4	参考习题	465

1

第1章 Combustion 快速入门

1.1 知识重点

本章介绍了合成的概念及合成的基本作用，同时还介绍了如何导入素材、素材的管理方法等，并对 Combustion 4 界面着重进行了讲解。

- 熟练掌握合成的概念
- 熟练掌握Combustion的合成界面
- 熟练掌握素材的导入方法
- 了解素材的管理方法
- 了解设置素材属性
- 了解动画的设置方法

1.2 要点详解

1.2.1 数字合成技术概貌

影视媒体已经成为当前最为大众化、最具影响力的媒体形式之一。从好莱坞大片所创造的幻想世界，到电视新闻所关注的现实生活，再到铺天盖地的电视广告，无一不深刻地影响着我们的生活。随着 PC 性能的显著提高，价格的不断降低，影视制作从以前专业的硬件设备逐渐向PC平台上转移，原先身份极高的专业软件也逐步移植到PC平台上，价格也日益大众化。同时影视制作的应用也从专业影视制作扩大到电脑游戏、多媒体、网络、家庭娱乐等更为广阔的领域。许多在这些行业的从业人员与大量的影视爱好者们，现在都可以利用自己手中的电脑来制作自己的影视节目了。

合成技术是指将多种源素材混合成单一复合画面的处理过程。早期的影视合成技术主要是在胶片、磁带的拍摄过程以及胶片洗印过程中实现的，工艺虽然较为落后，但效果非常

不错。诸如“抠像”、“叠画”等合成的方法与手段，都在早期的影视制作中得到了较为广泛的应用。在集传统电影特技之大成，代表乔治·卢卡斯极其丰富的想象力和导演才能的里程碑式的电影《星球大战》(I、II、III)中，我们就可以看到传统合成技术的成功运用。而数字合成技术则是相对于传统合成技术而言，指主要运用先进计算机图像学的原理和方法，将多种源素材(源素材数字化)采集到计算机里面，并用计算机将其混合成单一复合图像，然后输出到磁带或胶片上的系统完整的处理过程。影视艺术工作者们在使用计算机进行合成操作的过程中，强烈地感受到数字合成技术极大的便利性和手段的多样性，合成作品的效果比传统合成技术更为精美，更加不可思议，这成为推动数字合成技术发展的巨大动力。

Combustion 是一个影视后期合成软件。那么，什么是影视后期合成呢？既然有后期，那肯定是相对于前期工作的。理论上，我们把影视制作分为前期和后期两个部分。前期工作主要包括诸如策划、拍摄、三维动画创作等工序。当前期工作结束后，我们得到的是大量的素材和半成品，将这些素材和半成品有机地通过艺术手段结合起来，就是后期合成的工作了。

合成实际上就是对众多不同元素的艺术性组合和加工。这种工作对于平面设计师来说，应该是非常熟悉的。我们最熟悉的 Photoshop，实际上就是一个平面的合成软件。合成软件和创作软件有所不同，它需要我们在一定的素材基础上进行艺术再加工，以达到完美的视觉、听觉效果。它通常是和创作软件协调工作的。

1.2.2 创建 Workspace [工作区]

Combustion 4是由高端影视合成领域享有盛名的 Discreet公司出品的一款运行于PC平台上的影视合成软件。所以，它具有很多其他合成软件所无法比拟的优秀特性。例如高质量的渲染效果、极具效率的层和节点合成方式和 3ds Max 的无缝链接、强大的动画调节功能、专业的抠像和调色技术等。

使用 Combustion 4 工作，首先需要对其工作流程有一个大致的了解。

1.2.2.1 创建工作

合成工作的第一步，首先需要创建一个 Workspace [工作区]。在 Workspace [工作区] 中建立 Composite [合成] 进行工作，也可以导入素材进行浏览。Combustion 4 可以将所有的工作信息存储在一个 Workspace 文件中。该文件的扩展名为“CWS”。

可以新建一个目标对象来产生 Workspace，也可以打开以前编辑的 Workspace，还可以利用磁盘上的影像文件生成一个 Workspace。下面，首先来新建 Workspace。

运行 Combustion 4 后，选择 File>New [文件>新建] 命令或者使用 Ctrl+N 键，将弹出如图 1.001 所示的对话框，可以创建一个 Composite [合成]、Paint [画笔]、Text