



河北传媒学院
Hebei Institute of Communications

传媒艺术类
应用型本科教材

高艳侠◎主 编
刘宁 蔺建旭◎副主编

影视后期合成 After Effects CC 2020

*Post Production Synthesis
After Effects CC 2020*



中国国际广播出版社



传媒艺术类
应用型本科教材

高艳侠◎主 编
刘宁 蔺建旭◎副主编

影视后期合成 After Effects CC 2020

*Post Production Synthesis
After Effects CC 2020*

中国国际广播出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

影视后期合成：After Effects CC 2020 / 高艳侠
主编. —北京：中国国际广播出版社，2024.5

ISBN 978-7-5078-5572-2

I. ①影… II. ①高… III. ①图像处理软件
IV. ①TP391.413

中国国家版本馆CIP数据核字 (2024) 第106967号

影视后期合成：After Effects CC 2020

主 编 高艳侠
副 主 编 刘 宁 蔺建旭
责任编辑 尹 航
校 对 张 娜
版式设计 邢秀娟
封面设计 赵冰波

出版发行 中国国际广播出版社有限公司 [010-89508207 (传真)]
社 址 北京市丰台区榴乡路88号石榴中心2号楼1701
邮编：100079
印 刷 环球东方 (北京) 印务有限公司

开 本 787×1092 1/16
字 数 740千字
印 张 36.75
版 次 2024年7月 北京第一版
印 次 2024年7月 第一次印刷
定 价 188.00元

版权所有 盗版必究

高艳侠

教育硕士，河北传媒学院讲师，主要讲授“非线性编辑”“影视后期合成”“影视后期创作”“三维动画设计与制作”“电视节目包装”“影视后期综合实训”等后期创作课程。河北传媒学院首批河北省精品课程“非线性编辑”的主讲师之一。以副主编身份编写完成校本教材《影视非线性编辑》和《影视非线性编辑（第二版）》。曾获得全国教师教育教学信息化交流活动河北赛区高等教育组二等奖和三等奖。视频作品曾获得第四届“国青杯”艺术设计大赛教师组一等奖。

刘宁

副教授，研究生导师，河北传媒学院影视艺术学院影视教育教研室主任，主要研究方向为新媒体与影视融合、影视教育研究。主持和主研省厅级课题多项，曾主持河北省研究生课程思政示范课项目，并获得“思政教学名师”称号，主编和参编教材多部。教授艺术硕士研究生的“移动媒体概论与调查”和“视频节目包装与策划”等课程，本科学生的“新媒体概论”“数字图像处理”“影视三维制作”等课程。工作以来，参与承担校内实践项目多项，完成作品和指导学生作品多部，获得过国家级、省级、校级奖励多次。

蔺建旭

毕业于中国戏曲学院，河北传媒学院影视艺术学院讲师，主要研究方向为新媒体与影视技术。从教以来，主讲“数字图像处理”“影视后期合成”“影视美术基础”等课程，有着丰富的教学经验，指导过学生数字特效短片、定格动画、VR视频等作品的创作。指导的学生作品《人戏团》获得河北省影视艺术“奔马奖”动画一等奖。

目 录

第一章 影视后期合成概述 / 001

- 一、影视后期合成的概念 / 001
- 二、常用的影视合成技术 / 002
- 三、特效合成工具软件简介 / 005

第二章 After Effects软件的基本操作 / 009

- 一、文件操作 / 009
- 二、素材操作 / 038
- 三、图层操作 / 055
- 四、图层动画 / 073

第三章 二维合成 / 100

- 一、蒙版 (Mask) / 100
- 二、轨道蒙版 / 140
- 三、抠像 (Matte) / 158
- 四、调色 / 173

第四章 三维合成 / 187

- 一、透视插件组 / 187
- 二、三维图层合成 / 204

- 三、摄像机 / 222
- 四、灯光图层 / 238
- 五、CINEMA 4D 渲染器 / 252

第五章 运动合成 / 262

- 一、跟踪摄像机 / 264
- 二、变形稳定器和稳定运动 / 277
- 三、跟踪运动 / 285
- 四、Mocha 跟踪 / 310

第六章 文字特效 / 316

- 一、文字特效 / 317
- 二、文本图层 / 346

第七章 光效 / 365

- 一、光斑 / 367
- 二、光线 / 384
- 三、体积光 / 407

第八章 粒子特效 / 417

- 一、内置粒子插件 / 418
- 二、外挂粒子插件 / 444

第九章 After Effects 软件与其他软件的协同合作 / 469

- 一、After Effects 与 Photoshop 的协同合作 / 469
- 二、After Effects 与 Premiere 的协同合作 / 485
- 三、After Effects 与 Cinema 4D 的协同合作 / 509

第一章 影视后期合成概述

影视后期合成在影视作品中的应用非常广泛。比如，电影中的战争场面，在一部分实拍的画面基础上添加爆炸、火焰、烟尘、子弹、音效等元素，打造出枪林弹雨的场景，或宏大，或惨烈，带领观众走进那个战火纷飞的年代。又如，动画电影单独设计并制作出角色形象及角色动画，单独设计并制作出场景、道具等，最后一道工序是把各元素有机合成到一起，编排成故事。诸如此类的应用数不胜数，最简单的合成应用是在实拍镜头上添加片名文字。

一、影视后期合成的概念

“合成”是一个使用范围非常广泛的词语。根据《现代汉语词典》，“合成”有两个含义，一是由部分组成整体，二是通过化学反应使成分比较简单的物质变成成分复杂的物质。在社会生产和生活中，很多领域都有合成的应用，如生活中常用的塑料、食品等。“影视后期合成”一词中，“合成”的前面有两个定语，分别是“影视”和“后期”。影视指的是影视创作领域，合成的对象是组成影视作品的视听语言、叙事策略等。后期是相对前期而言的，合成的工作是在影视作品创作的后期阶段进行并完成的。但是随着数字化流程的普及，合成的理念变成需要贯穿影视作品创作的整个过程才能达到预期的效果。比如，在制片环节就应该预测成片中使用特效合成的片长比例、难度级别，并以此为依据把特效合成需要的时间、人力和设备成本计算在内。前期创作的各个环节都需要后期合成工作人员的参与，为的是确保最终效果准确呈现。而后期的工作是在前期工作成果基础上的锦上添花，不应该是针对前期工作的各种修修补补的改错。

在这里提供一个影视后期合成的概念，这个概念也许并不全面，主要是帮助大家理解。影视后期合成是针对单个实拍镜头中现实没有的元素或现实拍摄中效果不理想的元素进行再次单独拍摄或制作，再根据分镜头脚本合成到一个镜头场景中。这个概

念包含以下三个层面的理解。

第一个层面，现实生活中不存在的元素。单个实拍镜头指的是在实拍时一次录制的内容，拍摄到的内容是现实生活中真实存在的。有些影视作品中需要的元素是现实生活中不存在的，如早已经在6500万年前灭绝的恐龙，或科幻片里的外太空城市。另一种情况是现实生活中都存在，但是不在同一个时空，可以通过两次甚至多次拍摄，最后通过后期合成把不同时空的元素合成在同一个时空。比如，分别拍摄不同地点的高山、河流、瀑布，后期把高山、河流和瀑布组合到一个故事空间中。

第二个层面，现实生活中存在，但是直接拍摄效果不理想或存在其他问题。比如，拍摄一个人从大楼顶层一跃而下，如果真的让演员去做这样的动作，危险系数太大。为了保障演员的安全，又达到惊险的效果，往往是给演员吊钢丝绳，也叫作吊威亚，或是搭建一个稍高出地面的台子，让演员从这个矮台子上往下跳，摄像机低角度拍摄，后期合成时把台子下面的地面替换成鳞次栉比的高楼大厦。

第三个层面，影视后期合成不仅仅关注画面元素，还关注声音元素。影视是用视听元素进行表达和传播的，合成的工作既包括画面，也包括声音。声音包括音乐、音响、音效、人声等。

影视合成效果的制作方法与科技发展息息相关，在不同的历史时期应用的技术也不尽相同。不仅如此，在时代的发展下，流行元素、艺术审美、社会需求等都会影响影视后期合成的最终呈现。

二、常用的影视合成技术

电影史是以文本创作为脉络书写的。在文本创作的发展中，技术始终相生相伴，甚至在电影产生的早期就已经有了影视合成技术，很多时候技术走在文本创作的前面。下面以合成技术为主线重新梳理电影史。

（一）二次曝光

在胶片机时代，二次曝光是指在同一张胶片上曝光两次。二次曝光是最早的合成技术，英国人G.A.史密斯在其影片《科西嘉兄弟》中就使用了二次曝光技术，年份不晚于1898年。胶片的感光特性与所拍摄景物的明亮程度有关。全黑的物体在胶片上是不感光的，不会留下任何影像。利用这个原理对胶片进行两次或多次曝光，可以把不同时间、不同地点、不同比例的景物汇集到一个画面中，从而达到影像合成的目的。比如，以夜晚的城市为准设置拍摄参数，拍摄到的天空是黑色的；再以夜空中的月亮

为准设置拍摄参数，此时城市部分是黑色的；在原底片上再曝光一次，就能实现流光溢彩的城市上空高悬皎洁的月亮的效果。现在也有很多摄影师使用这种拍摄手法。

在数字化时代，二次曝光的理念应用得更加广泛，不再局限于拍摄画面中是否有纯黑的区域，而是通过图层混合模式合成虚实、冷暖、动静对比效果，打造或抒情或梦幻的意境。

（二）遮片

在现实拍摄中，因为需要合成的区域不一定总是黑色的，所以就有了人工的干预——遮片。具体来说，就是在特技摄影机的镜头和机身之间增加一个卡槽，在这个卡槽中放置遮片。遮片分为正片和负片。如在卡槽中放置一个遮住上部的遮片，画面的上部不曝光是黑色的，下部正常曝光记录影像内容，这个遮片叫作正片；第二次拍摄在卡槽中放置一个与正片相反的遮片，遮住画面除第一次拍摄时的遮挡区域的其他区域，原底片上本来黑色的区域正常曝光显影，这个与正片形状相反的遮片叫作负片。美国人埃德温·鲍特在电影《火车大劫案》中就是用了遮片技术。在拍摄车站发报室的场景时，画面的右上角用遮片遮住了窗口区域。然后胶片被重新倒回到片头，再拍摄窗户和外面行驶的火车，这一次已经拍摄了演员表演的部分用遮片遮挡起来，画面的右上角被曝光。

在数字化时代，遮片技术被蒙版（或叫作遮罩）代替，利用数字化工具，可以更加自由地绘制蒙版区域。

遮片分为固定遮片和活动遮片，上述遮片属于固定遮片。固定遮片适用范围有限，也限制了演员的活动。合成需要更灵活的可以随主体的变化而变化的活动遮片。活动遮片是一种高反差胶片，在胶片上只有透明和完全不透明两个部分。印片过程中，将作为活动遮片的胶片与需要合成的胶片叠合在一起曝光，画面中的一些部分就会被遮片遮挡而不感光，而遮挡的部分又随被摄主体的变化改变位置。这一复杂的电子合成过程被称为“抠像（Matte）”。不过，传统合成一定要有阴阳成对的活动遮片，电子和计算机的抠像不一定要有遮片，有时只要抠掉不想要的景物即可。以活动的人物抠像为例，最早的活动遮片是用黑色的丝绒布作为背景，其后又出现了蓝幕法、红外幕或钠光幕。

在数字化时代，人物抠像通过各种键控操作可以在拍摄现场实时观看合成效果。

（三）玻璃接景

在现实拍摄时，场景中有些元素缺失或不存在，此时就诞生了玻璃接景。玻璃接

景是在摄影机前摆放一块玻璃，玻璃上绘制被摄景物缺少的部分，以此使画面中的景物“完整”。1911年，若尔曼·道恩（Norman Dawn）将摄影领域已经使用的玻璃接景（glass shot）技术引入电影，好莱坞接受并爱上使用玻璃接景使之流行长达20年。1924年公映的《巴格达窃贼》，其宏大的外景使用的就是玻璃接景。“星球大战”系列电影也大量使用了玻璃接景技术。艺术家在玻璃上绘制出飞船的内景及外景，预留出空白区域做透明用，单独拍摄演员的表演，再把演员的表演叠加到玻璃板的透明区域。玻璃接景更加适用于静态的元素，不能让绘制在玻璃板上的元素活动起来。

数字化时代，玻璃接景被数字绘景取代。通过计算机技术，不仅可以绘制静态的场景，还可以制作出活动的场景，让场景更有生命力，还可以通过跟踪技术匹配摄像机的运动。

（四）模型接景

模型接景是用模型替代玻璃接景中绘制的景物。其制作出等比例缩放的模型，拍摄时把模型放置在摄像机镜头的前面，通过近大远小的透视关系，把小巧的模型放大成宏伟壮观的场景。比如，1925年大型史诗片《宾虚》，其中罗马竞技场使用模型接景合成，营造出看台上万人攒动的气势。

数字化时代，可以通过三维软件模拟制作出各种各样的模型合成到实拍场景中。在数字模型大行其道的时代，依然有一些人坚持制作微缩模型拍摄，追求真实的质感。比如，英国导演马丁·斯科塞斯的电影《雨果》中，火车脱轨的片段就是用微缩模型拍摄制作完成的，其还原了历史上确实发生过的火车脱轨事件。

（五）镜子合成

镜子合成利用镜子的反射原理，可以把场景中的活动元素反射到镜头画面中。镜子合成与玻璃或模型接景相比，灵活性大大提高，用于合成的素材可以是真正的演员，也可以是小模型或者绘画。镜子合成常常用来扩大摄影的场面，增加演员人数。比如，一支500人的队伍，加上镜子中的影像就会变成1000人。

数字化时代，可以通过图章工具复制出千军万马，也可以多次拍摄同一波人的表演，后期通过蒙版合成万人空巷的场面。

（六）背景放映合成

在演员背后放置一块背景屏幕，需要合成的影像通过放映机从背面放映到屏幕上，摄影机同时拍摄下演员的表演和背景的影像。这种技术常用来拍摄在公路或街道

上驾驶车辆的镜头。

目前，背景放映合成的理念依然在广泛使用，如高清的LED背景、全息投影等。随着虚拟现实技术的发展，从VR到AR，再到SR，在技术层面，要努力打造越来越真实的沉浸式观看体验。

（七）数字合成

20世纪末，影视创作行业开始进入数字化时代，记录素材的介质逐渐由胶片转为卡片，信号的记录模式由模拟过渡到数字，科技的发展使影视合成的工具越来越便捷、越来越强大。几乎所有胶片时代的合成技术都可以用计算机技术代替，但是合成的理念一脉相承，胶片时代的合成技术起源为数字时代合成的创意提供了源源不断的灵感和动力。

数字合成技术发展至今，开始进入新的阶段，即虚拟现实合成技术。虚拟现实是一种由计算机和电子技术创造的新世界，通过多种传感设备，提供视、听、触等直观而自然的实时感知，进一步增强了参与者的“沉浸感”体验。虚拟摄影棚是虚拟现实技术在影视领域的一项应用，把后期工作前置，在拍摄现场将后期合成的影像呈现在270°的LED屏幕上，演员可以实时感知到周围的环境，从而更好地入戏。拍摄现场监视器的画面就是合成的结果，所见即所得，消除了很多以往后期才合成的不确定性。

三、特效合成工具软件简介

影视后期合成的范畴非常广，包括各种元素的合成，如平面的、立体的，二维的、三维的，静态的、动态的等。影视后期合成的范畴里包含特效合成，虽然特效合成只是影视后期合成中的一部分，但科技的发展使得特效合成成为影视后期合成中非常重要的一部分。

影视特效合成领域有很多软件工具，主流的软件有After Effects、Combustion、NUKE、Digital Fusion等。

（一）After Effects

After Effects简称AE，是Adobe公司开发的一个视频剪辑及设计软件。After Effects是用于高端视频特效系统的专业特效合成软件，它借鉴了许多优秀软件的成功之处，将视频特效合成上升到了新的高度。Photoshop中图层的引入，使AE可以对多层的合成图像进行控制，制作出天衣无缝的合成效果；关键帧、路径的引入，使设

计师对控制高级的二维动画游刃有余；高效的视频处理系统，确保了高质量视频的输出；令人眼花缭乱的特技系统使AE能实现使用者的一切创意；AE同样保留有Adobe优秀软件的相互兼容性。After Effects涵盖影视特效制作中常见的文字特效、粒子特效、光效、仿真特效、调色技法以及高级特效等，是读者学习特效制作不可或缺的。

（二）Combustion

Combustion是运行在苹果平台的视觉特效合成软件，其创建设计的一整套尖端工具，包含矢量绘画、粒子、视频效果处理、轨迹动画以及3D效果合成等五大模块。软件提供了大量强大且独特的工具，包括动态图片、三维合成、颜色矫正、图像稳定、矢量绘制和旋转文字特效短格式编辑、表现、Flash输出等功能；另外还提供了运动图形和合成艺术新的创建能力，交互性界面的改进；增强了其绘画工具与3ds max软件的交互操作功能；可以通过cleaner编码记录软件使其与flint、flame、inferno、fire和smoke同时工作。Combustion是一个高性能的软件解决方案，不受分辨率限制的矢量绘画和动画，可输出多种文件格式。

（三）NUKE

NUKE是由The Foundry公司研发的一款数码节点式合成软件，已运行超过10年，曾获得学院奖（Academy Award），为艺术家们提供了创造具有高质素相片效果的图像的方法。NUKE无须专门的硬件平台，却能为艺术家提供组合和操作扫描的照片、视频板以及计算机生成的图像，它是灵活、有效、节约和全功能的工具。在数码领域，NUKE已被用于近百部影片和数以百计的商业及音乐电视片。NUKE具有先进的将最终视觉效果与电影电视的其余部分无缝结合的能力，无论所需应用的视觉效果是什么风格或者有多复杂。NUKE合成软件参与制作的著名影视有《后天》《机械公敌》《极限特工》《泰坦尼克号》《阿波罗13号》《真实的谎言》《X战警》《金刚》等。

（四）Digital Fusion

Digital Fusion是由美国Eyeon公司推出的影视后期制作软件，它主要拥有流线型的工作流程、Avid编辑系统、几何粒子、ARRI RAW连接、幻影相机原料等特色，可满足用户后期对视频处理、添加的需求。Digital Fusion能够将整体性能提升一个台阶并能使内存使用效率提高，通过网络render farm的聚合处理能力，整个环境能够连续按照次序渲染工作任务。

（五）选用软件工具的基本原则

影视后期合成软件有很多种，如何因地制宜地选择适宜的工具软件很关键。在选择软件时应该遵循技术为艺术服务的理念，在综合考虑多种情况的前提下，找到适合的软件，而不是越新、越复杂的软件越好。选择影视后期合成软件时应遵循的原则有以下几点。

1. 经济实用性原则

影视后期创作系统是一个复杂的系统，各种合成软件在性能、成本、管理等方面有着很大的差别。在选择时可以根据需要，选择经济实用的系统和软件。

2. 先进性原则

影视合成技术日新月异，我们不能故步自封。在经济实用的基础上，要选用较新的影视后期合成软件。因为技术更新得很快，使用较新的、先进的软件不仅功能增强了，兼容性也增强了，可以同时兼容多种格式的素材，尤其是新出现的格式。较新的软件在操作界面上也更人性化，能更好地满足创作的需要。

3. 循序渐进原则

初学者应该遵循循序渐进的原则，先选择比较容易上手操作的系统和软件，在掌握了一定的流程之后再学习较复杂的软件，这样可以达到事半功倍的效果。虽然合成软件有很多种，但是其基本操作流程上很接近，学习了操作较简单的软件再学习较复杂的，会很容易上手。

在软件版本的选择上，要兼顾硬件配置情况。以 After Effects 软件为例，随着 After Effects 软件版本的不断升级，有些功能和操作也在不断完善和进步。在选择 After Effects 软件版本的时候首先要考察一下自己的电脑硬件配置，虽然越高的版本越优秀，但是需要的硬件配置也在不断提升，如果一味追求最新最高版本，而电脑的硬件运行效率跟不上，也不能很好地发挥其该有的功能。所以要根据电脑的硬件配置选择适合的软件版本。下面以 After Effects CC 2020 版本软件为例，需要的电脑配置建议如下。

CPU: 16—32线程，主频3.4GHz以上。

显卡：显存6—11G，显存位宽192—384bit，核心频率1300—1800MHz。推荐使用N卡，因为Adobe软件一般能很好地支持N的加速卡。

内存：16—32G，根据CPU的线程选择需要的内存，如32线程的CPU需要32G内存。

硬盘：固态SSD选择240G以上的。

Windows建议配置，见表1-1。

表 1-1 Windows 建议配置

处理器	具有 64 位支持的多核 Intel 处理器
操作系统	Microsoft Windows 10 (64 位) 版本 1803 及更高版本。注: Win1607 版本不受支持
RAM	至少 16 GB (建议 32 GB)
GPU	2GB GPU VRAM。在使用 After Effects 时, 将 NVIDIA 驱动程序更新到 451.77 或更高版本。更早版本的驱动程序存在一个已知问题, 即可能会导致崩溃
硬盘空间	5GB 可用硬盘空间用于安装; 安装过程中需要额外可用空间 (无法安装在可移动闪存设备上)。用于磁盘缓存的额外磁盘空间建议 10GB
显示器分辨率	1280×1080 或更高的显示分辨率

macOS 建议配置, 见表 1-2。

表 1-2 macOS 建议配置

处理器	具有 64 位支持的多核 Intel 处理器
操作系统	macOS 10.13 版本及更高版本。注: macOS 10.12 版本不受支持。After Effects 17.5.1 版本支持 macOS Big Sur
RAM	至少 16 GB (建议 32 GB)
GPU	2 GB GPU VRAM。在使用 After Effects 时, 将 NVIDIA 驱动程序更新到 451.77 或更高版本。更早版本的驱动程序存在一个已知问题, 即可能会导致崩溃
硬盘空间	6 GB 可用硬盘空间用于安装; 安装过程中需要额外可用空间 (无法安装在使用区分大小写的文件系统的卷上或可移动闪存设备上)。用于磁盘缓存的额外磁盘空间建议 10GB
显示器分辨率	1440×900 或更高的显示分辨率

第二章 After Effects 软件的基本操作

正所谓“工欲善其事，必先利其器”，要想创作出优秀的合成作品，首先要掌握工具的使用方法。

After Effects 软件是 Adobe 旗下的合成产品，与 Adobe 旗下其他的产品在操作上有许多相通之处。通过联系 Photoshop、Premiere 等软件的操作，可以更快上手。

一、文件操作

在影视作品的后期创作工作中，需要养成一个良好的工作习惯，这可以使我们在面对庞杂的素材和工程时事半功倍。

首先，应创建一个文件夹，以项目的名称命名，方便后续工作中的查找和应用。其次，在该项目文件夹中依次创建素材文件夹、工程文件夹和输出文件夹，把涉及该项目的文件，按照文件夹分门别类地建立清晰的文件夹结构。

（一）创建工程文件


（1）安装好 After Effects 软件后，电脑桌面上会出现 After Effects 软件的启动图标 ，双击 After Effects 的启动图标，如图 2-1-1 所示。



图 2-1-1

(2) After Effects 软件启动过程中会加载软件运行需要的程序,如图 2-1-2 所示。



图 2-1-2

(3) 弹出 After Effects 软件的主页面,如图 2-1-3 所示。

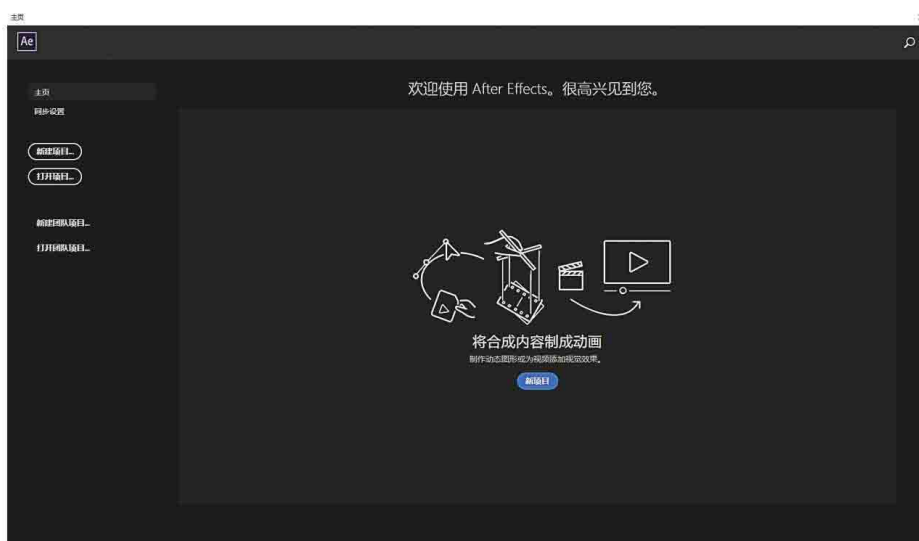


图 2-1-3

如果是第一次开始 After Effects 的工程，单击【新建项目...】按钮。如果此前创建过 After Effects 的工程，要在原来的工程文件的基础上继续操作，可以在【最近使用项】的列表中单击选择最近打开过的工程文件。如果不是最近的工程，可以单击【打开项目...】按钮，在文件资源浏览器中打开需要的工程文件。如果是团队合作，可以单击【新建团队项目...】按钮，创建一个多机合作的工作模式的工程文件，或者单击【打开团队项目...】按钮继续工作。

(4) 单击【新建项目...】按钮后，打开 After Effects 软件的默认工作界面，如图 2-1-4 所示。



图 2-1-4

(二) 认识工作界面

在默认的工作界面中，有 3 个主要的操作窗口：项目窗口、合成窗口和时间线窗口。除此之外，还有信息、音频、预览、效果和预设、对齐、库、字符、段落、跟踪器、内容识别填充和摇摆器窗口。

(1) 项目窗口：主要用来存放和管理所有的素材，如图 2-1-5 所示。



图 2-1-5