

建筑信息模型（BIM）技术基础

BIM动画制作基础



清华大学土木工程系 胡振中 副教授

huzhenzhong@tsinghua.edu.cn

<http://www.huzhenzhong.net>

提 纲

- 概 述
- 视频制作基础知识
- 视频制作基本流程
- 视频制作软件介绍
- BIM动画制作技巧
- 结 语

提 纲

- 概 述
- 视频制作基础知识
- 视频制作基本流程
- 视频制作软件介绍
- BIM动画制作技巧
- 结 语

概述

- 为什么要在BIM课程中介绍视频制作？
- 生活中接触过哪些视频，有什么用处？
 - 电影电视剧
 - 游戏视频
 - 拍客视频
 - 宣传视频
 -



如何做出一个优质的视频？

概述

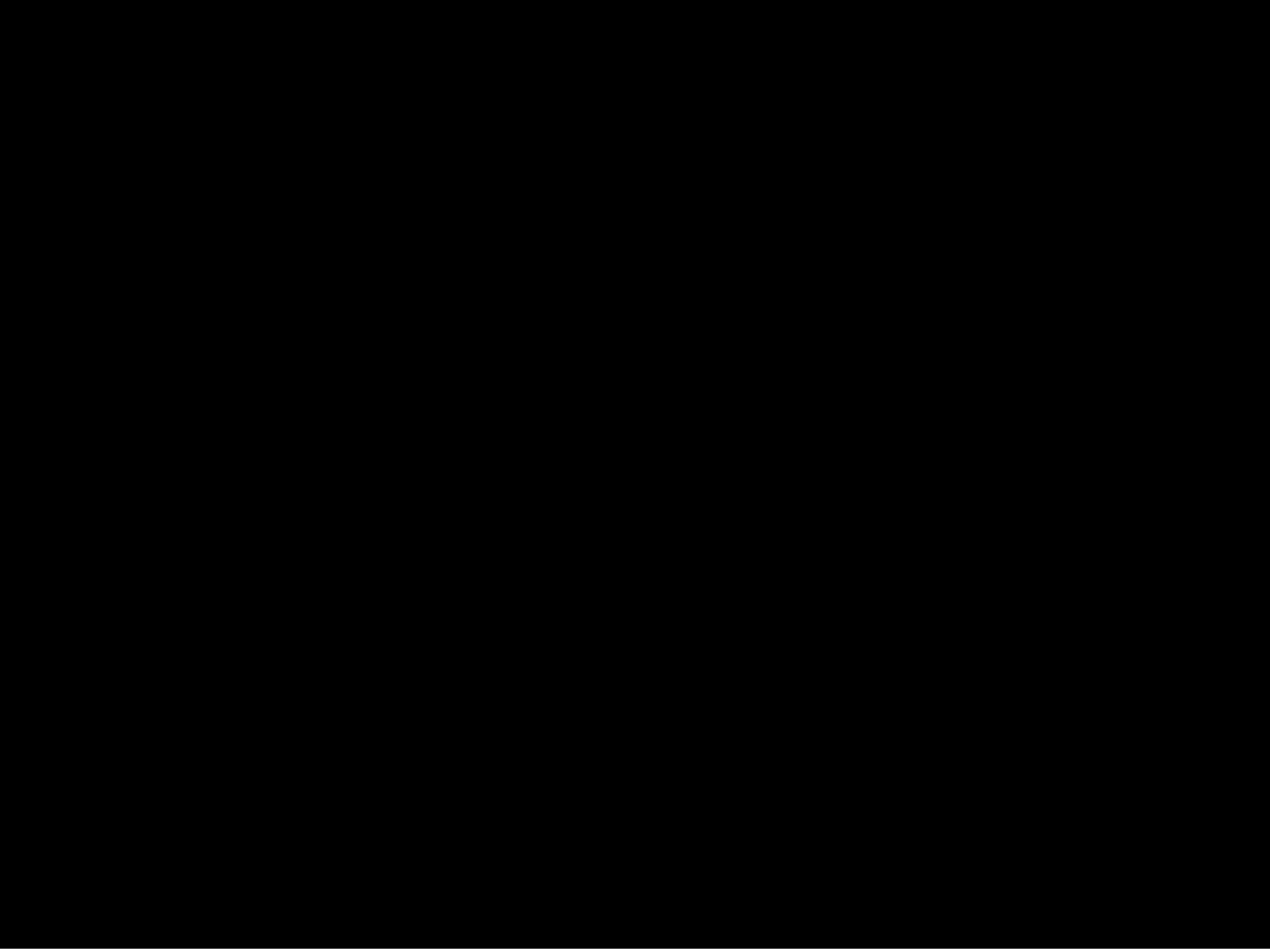
欣赏一：Flash动画－童年

昨日纯真的岁月 是今日怀念的过去，

此时拥有的现在 是曾经向往的未来！

概述

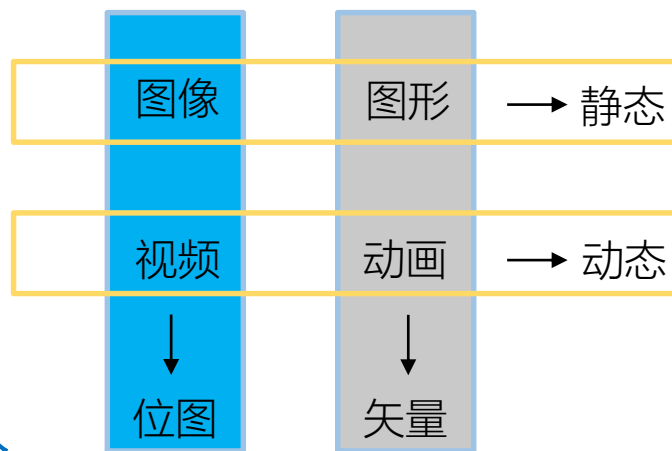
欣赏二：中渝项目BIM应用观摩会



概述

➤ 动画和视频的区别？

- **动画**是一种综合艺术门类，它集合了绘画、漫画、电影、数字媒体、摄影、音乐、文学等众多艺术门类于一身的艺术表现形式
- **视频**泛指将一系列的静态影像以电信号方式加以捕捉，纪录，处理，储存，传送，与重现的各种技术
- **动画**——“Animation”，“图形”连续变化就构成了一个“动画”
- **视频**——“Video”，若干幅“图像”快速地连续播放就构成了“视频”



实际工作中，这两个词语有时并不使严格区分

提 纲

- 概 述
- 视频制作基础知识
- 视频制作基本流程
- 视频制作软件介绍
- BIM动画制作技巧
- 结 语

视频制作基础知识

➤ 基本概念

- **帧率**：在1秒钟时间里传输的图片的量，通常用fps (Frames Per Second) 表示。每一帧都是静止的图象，快速连续地显示帧便形成了运动的假象。高的帧率可以得到更流畅、更逼真的动画，但是文件大小会变大。
- **像素**：指基本原色素及其灰度的基本编码，是构成数码影像的基本单元，通常以像素每英寸PPI (pixels per inch) 为单位来表示影像分辨率的大小。
- **分辨率**：可以分为显示分辨率与图片分辨率
 - ✓ **显示分辨率 (屏幕分辨率)**：屏幕图像的精密度，其数值是指整个显示器所有可视面积上水平像素和垂直像素的数量 (如800*600)
 - ✓ **图片分辨率**：单位英寸中所包含的像素点数，其定义更趋近于分辨率本身的定义

视频制作基础知识

➤ 图片大小/像素/分辨率

—“像素”的高低，表示图片幅面的大小

—“分辨率”的高低，表示图片清晰度



清晰度取决于像素的“点密度”（就是图片的分辨率，用ppi表示，单位是“像素/英寸”），“像素数”和“点密度”是两个概念，“像素数”（点数）是感光点的**总量**，而“点密度”是**单位面积**上的点数（像素点），只有单位面积上的感光点数越多，拍出的照片才越细腻。

例如：图片的像素是640×480，其尺寸大小是：长 3.556 寸，宽 2.667 寸

该图片的分辨率就是： $640 \div 3.556 = 180$ （像素/英寸）

或 $480 \div 2.667 = 180$ （像素/英寸）

视频制作基础知识

➤ 视频分辨率

- **标清**：物理分辨率（最高可显示的像素数）在720p以下的一种视频格式。
720p是指视频的垂直分辨率为720线逐行扫描。具体的说，是指分辨率在400线左右的VCD、DVD、电视节目等“标清”视频格式，即标准清晰度。
- **高清**：物理分辨率达到720p及以上则称作为高清（High Definition），简称HD，其视频宽纵比为16：9。
 - ✓ 包括720p、1080i和1080p（i是interlace,隔行扫描的意思，p是progressive,逐行扫描），其中720P分辨率为1280*720，为标准高清，1080p和1080i分辨率为1920*1080，为全高清（FULL HD）
 - ✓ **显示效果**：从画质来看，高清的分辨率基本上相当于传统模拟电视的4倍。
1080p>720p>1080i

视频制作基础知识

➤ 各种图片格式

格式	全称	简介	优点	缺点
BMP	Bitmap	Windows操作系统中的 标准 图像文件格式	包含的图像信息较丰富	占用磁盘空间过大
GIF	Graphics Interchange Format	图形交换格式，是用来交换图片的	短小、下载速度快、渐显、 动画应用	不能存储超过256色的图像
JPEG	Joint Photographic Experts Group	由联合照片专家组 (Joint Photographic Experts Group) 开发并以命名为"ISO 10918-1"	用最少的磁盘空间得到较好的图像质量，灵活的格式，具有 调节图像质量 的功能	牺牲图像品质以换取高压缩率
PNG	Portable Network Graphics	汲取了GIF和JPG二者的优点	最不失真 的格式，无损压缩，显示速度很快， 支持透明 图像的制作	不支持动画应用效果

视频制作基础知识

➤ 各种图片格式

格式	全称	简介	优点	缺点
TIFF	Tag Image File Format	由Aldus和微软联合开发	存储信息多，质量高	结构复杂，兼容性差
WMF	Windows Metafile Format	Windows中常见的一种图元文件格式，属于 矢量文件 格式。	所占空间小、图案造型化，设备无关	显示图元速度较慢，只有windows操作系统支持
SVG	Scalable Vector Graphics	基于XML，由World Wide Web Consortium 联盟进行开发	多数工具可读取和修改（记事本），保证图像质量不降下 任意放大 ，可伸缩	不是所有的浏览器都支持 SVG-普及的最大障碍
DXF	Autodesk Drawing Exchange Format	AutoCAD 中的矢量文件格式	可读性好，方便修改和编辑	应用面窄，主要是AutoCAD与其它软件之间进行CAD数据交换的CAD数据文件格式

视频制作基础知识

➤ 各种视频格式



● 视频原始格式

- **VCD**：影音光碟 Video Compact Disc，是一种在光碟上存储视频信息的标准。
- **DVD**：Digital Versatile/Video Disc，即数字多用途光盘或数字视频光盘或数字影盘，其目的是满足人们对大存储容量、高性能的存储媒体的需求
- **BD**: Blu-ray Disc 蓝光光碟是DVD之后的下一代光盘格式之一，用以存储高品质的影音以及高容量的数据存储。命名是由于其采用波长405纳米（nm）的蓝色激光光束来进行读写操作

视频制作基础知识

● 视频编码格式

指通过特定的**压缩技术**，将某个视频格式的文件转换成另一种视频格式文件的方式

- **MPEG**编码格式：有三个压缩标准，分别是MPEG-1 (VCD)、MPEG-2 (mpg、mpe、mpeg、m2v、vob) 和MPEG-4 (asf、mov、DivX 等)
- DivX格式：由MPEG-4衍生出的另一种视频编码标准，即我们通常所说的DVDRIP格式
- H.264/X264：X264编码，是H.264编码的一个开源分支
- WMV-HD/VC-1：微软公司所创立的视频压缩格式
- ASF格式：微软为了和现在的Real Player竞争而推出的一种视频格式
- RM格式：Real Networks公司所制定的音频视频压缩规范称为Real Media
- RMVB格式：这是一种由RM视频格式升级延伸出的新视频格式

视频制作基础知识

● 视频封装格式

将已经编码压缩好的视频轨和音频轨转换成比特流，封装成一定的文件格式放到一个文件中。所谓的封装就是给原始的视频比特流加上不同的“头”和切成不同的大小部分

- **AVI**：可以将视频和音频交织在一起进行同步播放,优点是图像质量好，可以跨多个平台使用，其缺点是体积过于庞大，压缩标准不统一
- **MKV**：万能封装器，有良好的兼容和跨平台性、纠错性，可带外挂字幕
- **TS/PS**：PS-Program Stream(程序流),TS-Transport Stream(传输流)
- **FLV**：针对于h.263家族的格式
- **MOV**：MOV是Quicktime封装
- **WMV**：微软推出的，作为市场竞争
- **MP4**：主要应用于mpeg4的封装
- **RM/RMVB**：Real Video，由RealNetworks开发的应用于rmvb和rm

提 纲

- 概 述
- 视频制作基础知识
- 视频制作基本流程
- 视频制作软件介绍
- BIM动画制作技巧
- 结 语

视频制作基本流程

➤ 视频制作的基本流程？



视频制作基本流程

➤ 脚本制作

脚本就是剧本，一方面是创意概念的文字化，另一方面是创意概念的视觉化，要把创意场景有声有色地描绘出来

- ✓ **开头部分**：吸引观众注意力，不宜过长，通过几个镜头几句解说点出主体
- ✓ **中间展开部分**：全片的重点和中心，要循序渐进，层次清楚，详略得当，过度自然
- ✓ **结尾部分**：总结全片，点题

注意：画面设计与解说词要配合，画面的形象描述要具体、准确

基于 BIM 的机电设备智能管理系统

演示脚本

编号	标题	摘要	解说词	展示画面
1	片头	基于 BIM 的机电设备智能管理系统，清华大学土木工程系、中建三局第一建设工程有限责任公司	（静音）	PPT 页面展示：系统名称和研究单位：加各单位的 Logo
2	BIM 及系统介绍	BIM 技术	BIM 是以三维模型为基础，集成了建筑项目规划、设计、施工和运维各阶段工程信息的数据模型，是对建筑产品及其过程的数字化表达；其目的是从根本上解决各阶段以及应用系统间的信息断层问题，真正实现建筑全生命期管理，具有巨大的应用前景和经济效益。	【可用投标动画中的片段】
		系统介绍	基于 BIM 技术的机电设备智能管理系统（简称 BIM-FIM 系统）综合应用 BIM 技术、CAE 技术、虚拟现实、人工智能、工程数据库、移动网络、物联网以及计算机软件集成技术，引入建筑业国际标准 IFC，通过建立机电设备信息模型（MEP-BIM），并通过一个面向机电设备的全信息数据库，实现信息的综合管理和应用。	系统图标（多字版）居中，将提到的技术一一展现出来，再用机电设备模型+“MEP-BIM”文字表达模型与数据库，（如何表现信息的综合管理和应用？）
		主要功能	BIM-FIM 系统包含集成交付平台、设备信息管理、维护维修管理、运维知识库、应急预案管理等主要功能模块，以及用户管理、三维图形平台、建筑构件管理、工具等多个辅助模块。	模块总图，分别强调，参考投标动画
3	工程管理	用户登录与方案管理	用户输入用户名和密码，即可登陆系统。系统会根据用户的权限列出其管理的工程项目。一个工程项目可以包含多个模型和方案，实现不同专业和不同层次的管理。	1) 用户登录 2) 打开项目的工程列表界面 3) 双击打开其中一个项目
4	3D 模型浏览	展现图形平台	BIM-FIM 系统采用自主开发的图形平台，可对三维模型进行便捷的动态浏览，了解机	1) 演示三维模型浏览、三维动态查看

视频制作基本流程

➤ 前期配音

配音员对解说词进行声音再创作的过程，通过前期配音，指导后期素材的搜集及进一步视频的制作。

- ✓ **选择合适的配音人员**：根据宣传片的风格，如政府宣传片应该选择大气、浑厚的男声。家居日用品则是温婉而甜美的女声更有说服力
- ✓ **配音如朗诵**：配音时注意把握各个词语的语气，声音有高有低，感情投入，气势与意境共鸣
- ✓ **录制环境**：录制时尽量保证在同一环境下分段录制，防止造成人声和环境的偏差，并在前几秒保持空白，方便后期进行噪音采样

视频制作基本流程

➤ 准备素材

依据具体的视频剧本，准备素材文件。

素材文件包括：

- ✓ 通过采集卡采集的数字视频AVI文件
- ✓ 由视频编辑软件生成的视频文件
- ✓ 不同类型的音频数据文件
- ✓ 录屏文件及动画文件
- ✓ 各种格式的静态图像和文档
- ✓

视频制作基本流程

➤ 素材剪切

即将所搜集的大量素材，经过**选择、取舍、分解与组接**，使素材中的瑕疵降到最低，为后续编辑做铺垫。

- ✓ 视频剪切：突出主题，同时合乎思维逻辑
- ✓ 音频剪切：有重点、有层次、有取舍
- ✓ 动画剪切：对已完成的镜头进行取舍，衔接自然
- ✓ 图片修饰：对搜集的图片根据情景适当处理
- ✓

视频制作基本流程

➤ 粗略编辑

运用视频编辑软件中的各种编辑功能进行各个片段的编辑、整合等操作，完成编辑的整体任务。目的是将画面的流程设计得更加通顺合理，时间表现形式更加流畅。

视频制作基本流程

➤ 添加特效

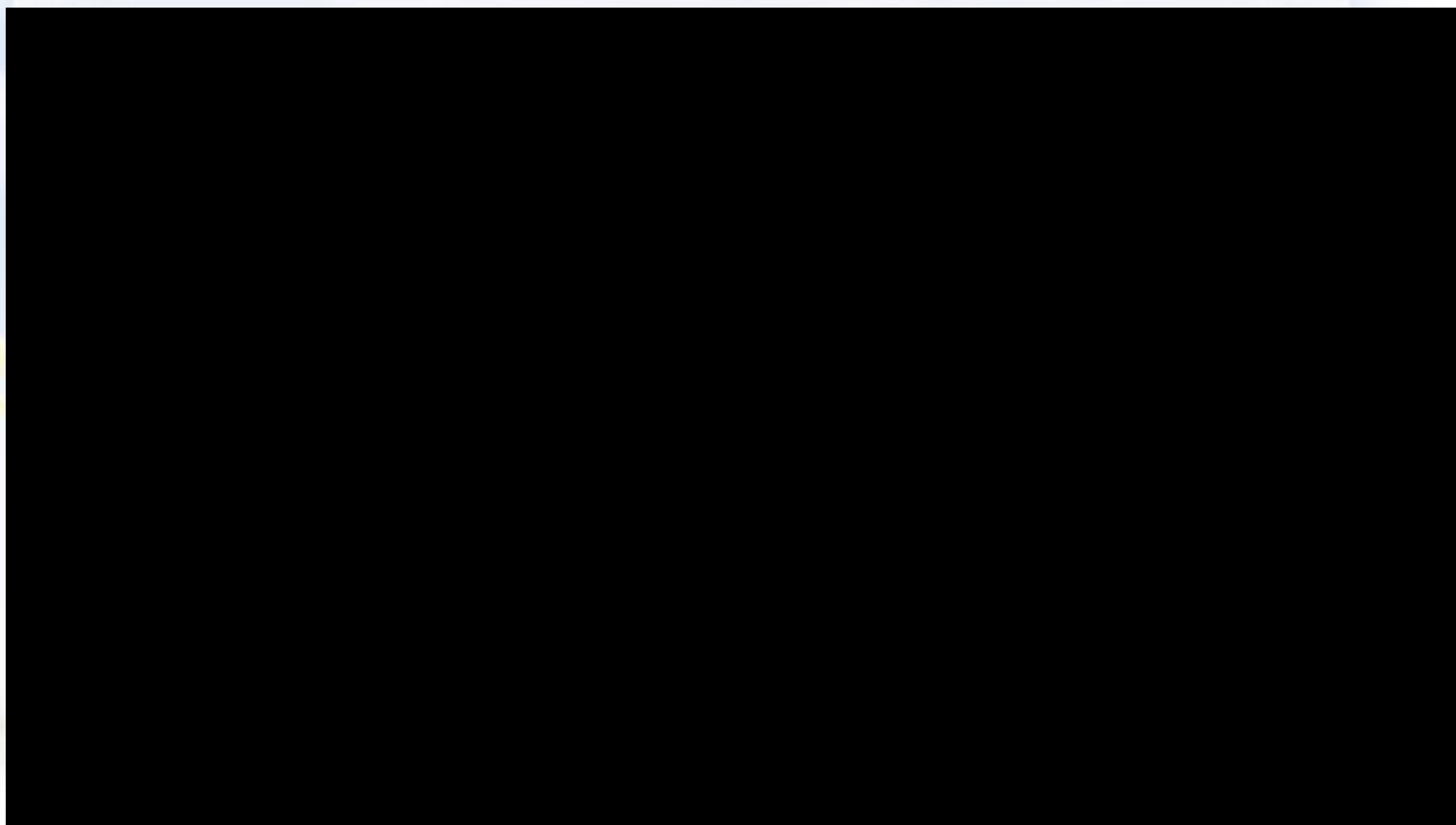
添加各种**过渡特技效果**，使画面的排列以及画面的效果更加符合人眼的观察规律，进一步完善视频。



视频制作基本流程

➤ 添加特效

— 中建地产住宅产品策划BIM系统



视频制作基本流程

➤ 添加字幕

添加字幕以更明确的表示画面的内容，使内容更加清晰

常用的两种方式：

- ✓ 先创建字幕文本txt文件 → 利用字幕制作工具生成字幕文件 → 将字幕文件加入到视频中
- ✓ 在原视频中直接添加字幕

视频制作基本流程

➤ 添加声音

在片段的声道线上进行声音的编辑，可以调节左右声道或者调节声音的高低、渐近，淡入淡出等等效果。



视频制作基本流程

➤ 生成视频

对编排好的各种剪辑和过渡效果等进行最后结果的生成处理称**编译**，经过编译的视频材料才能生成并导出为一个最终视频文件。

最后编译生成的视频文件可以自动地放置在一个剪辑窗口中进行控制播放。

在这一步骤生成的视频文件不仅可以在编辑机上播放，还可以在任
何装有播放器的机器上操作观看。

提 纲

- 概 述
- 视频制作基础知识
- 视频制作基本流程
- 视频制作软件介绍
- BIM动画制作技巧
- 结 语

视频制作软件介绍

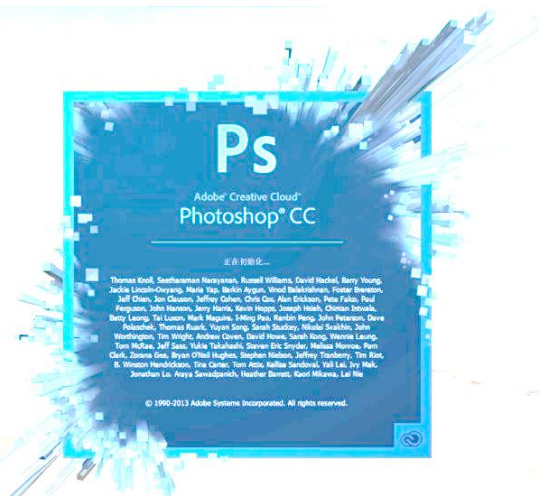
➤ 你所了解的视频制作软件有哪些？

软件类型	软件举例
图像处理	光影魔术手(业余)、Photoshop(位图)、Illustrator(矢量图)
声音编辑	Goldwave(业余)、Audition(专业)
视频处理	会声会影(业余)、Premiere(视频剪辑)、After effects(视频特效)
动画制作	Ulead GIF Animator(gif动画)、Flash(网络动画)
三维制作	Cool 3D(业余)、3Ds Max(专业)
辅助软件	魔影工厂(格式转换)、格式工厂(格式转换) Snagit(截屏软件)、Camtasia Studio(录屏软件)

视频制作软件介绍

➤ 图像处理软件 — Photoshop

Adobe Photoshop，简称“PS”，是由 Adobe Systems开发和发行的图像处理软件。Photoshop主要处理以像素所构成的数字图像。使用其众多的编修与绘图工具，可以有效地进行图片编辑工作。PS有很多功能，在图像、图形、文字、视频、出版等各方面都有涉及。Photoshop的专长在于图像处理，而不是图形创作。



视频制作软件介绍

➤ 图像处理软件 — Photoshop



视频制作软件介绍

➤ 图像处理软件 — Photoshop



1. 打开原图，新建图层，然后盖印可见图层
2. 进入通道，复制对比比较强的绿色通道，然后把**对比度加大**，白的变白，黑的变黑
3. 把天空素材拖进来，建立蒙版，擦出人物
4. 建立图层，**柔光模式**，让天空好看些
5. 做水面的倒影，Ctrl+T垂直翻转，建立蒙版，用画笔画出自己想要的效果，正片叠底模式效果好些，因图而异
6. **调色**，按个人习惯调，可选颜色很好用
7. Shift+Ctrl+Alt+E，盖印可见图层，图层模式正片叠底，再用蒙版把四角压暗些，主要针对水面压暗，让**画面平衡**些
8. 滤镜-杂色-添加杂色，数量3，高斯分布，单色，使人物和天空的**颗粒感**一致
9. 最后补上天空素材

视频制作软件介绍

➤ 声音编辑软件 — Audition

Adobe Audition是一个专业音频编辑和混合环境，原名为Cool Edit Pro. 被Adobe公司收购后，改名为Adobe Audition。Audition专为在照相室、广播设备和后期制作设备方面工作的音频和视频专业人员设计，可提供先进的**音频混合、编辑、控制和效果处理功能**。最多混合128个声道，可编辑单个音频文件，创建回路并可使用45种以上的数字信号处理效果。Audition是一个完善的多声道录音室，可提供灵活的工作流程并且使用简便



视频制作软件介绍

➤ 视频处理软件

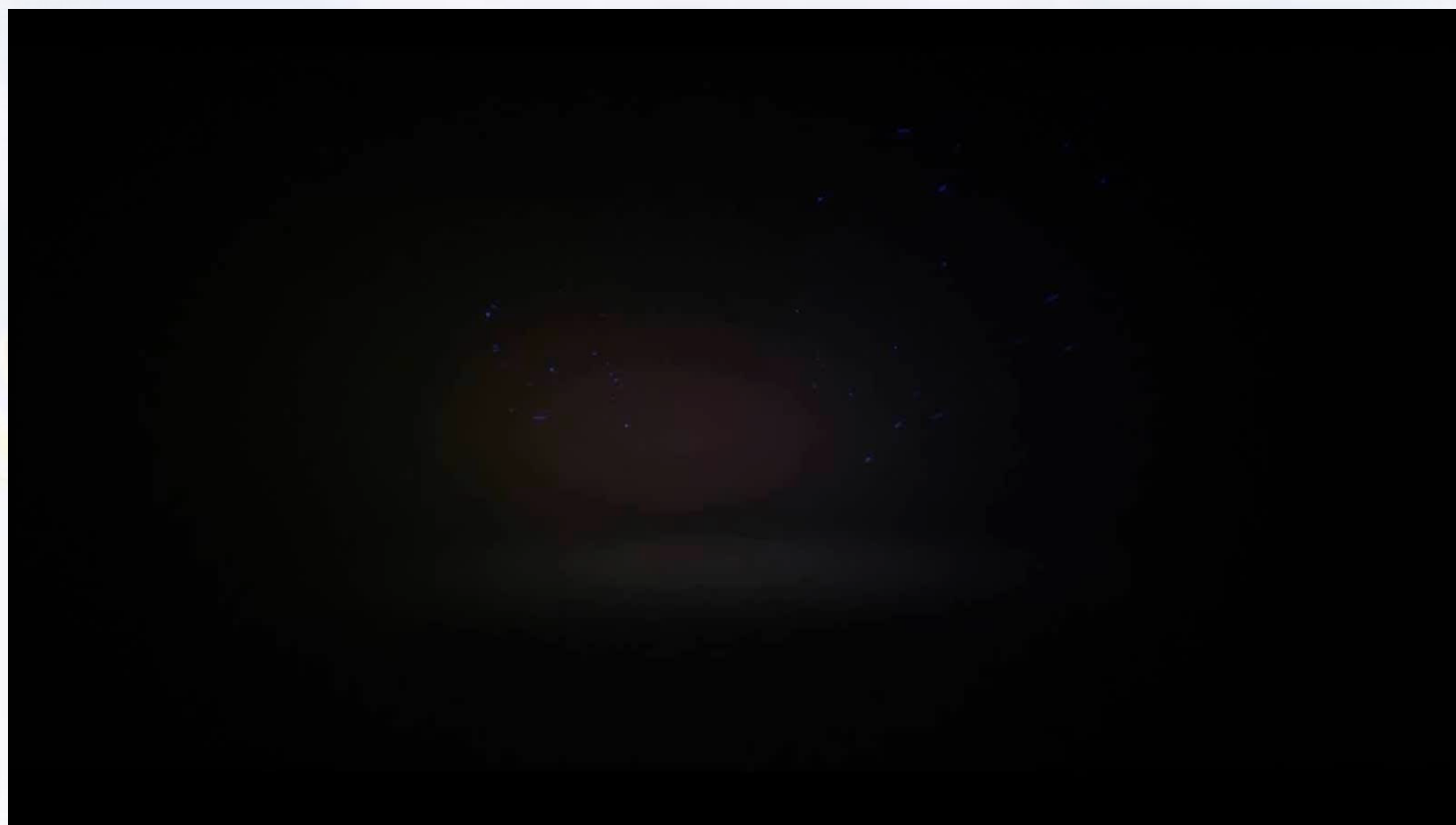
软件名称	简介
会声会影（业余）	操作简单 ，适合家庭日常使用，完整的影片编辑流程解决方案、从拍摄到分享、新增处理速度加倍。
Premiere（专业）	应用最为广泛的视频编辑软件，用于视频段落的 组合和拼接 ，并提供一定的特效与调色功能
After Effects（专业）	一款图形视频处理软件，适用于从事设计和 视频特技 的机构

* AE主要做影视视频后期特效（如片头），PR主要做影视视频的剪辑
AE+PR 大部分视频编辑都能搞定！

视频制作软件介绍

- AE特效举例

— 中建地产住宅产品策划BIM系统

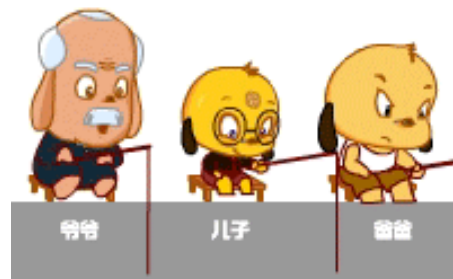


视频制作软件介绍

➤ 动画制作软件

- [Ulead GIF Animator](#)：友立公司出版的动画GIF制作软件，内建的Plugin有许多现成的特效可以立即套用，可将AVI文件转成动画GIF文件，而且还能将动画GIF图片最佳化，能将你放在网页上的动画GIF图档减肥，以便让人能够更快速的浏览网页。这个软件功能强大而且很容易上手。

爷孙三人去钓鱼

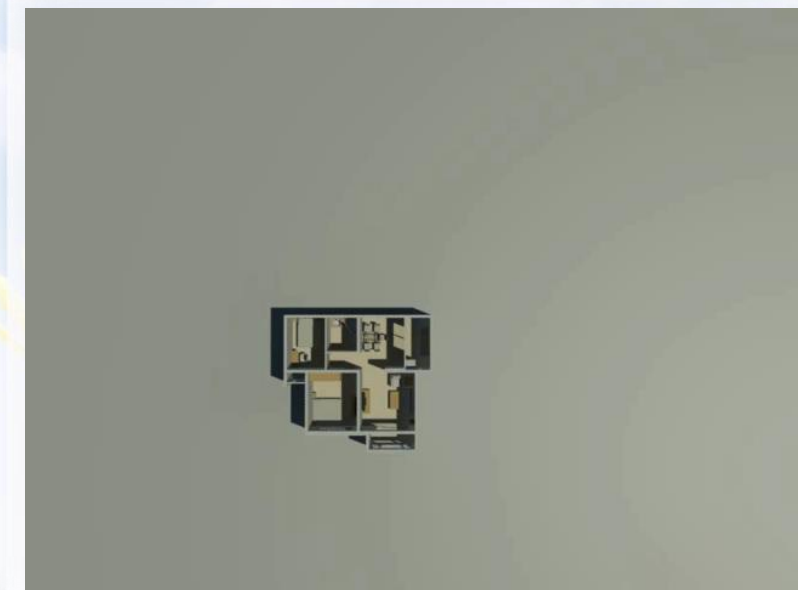


- [Adobe Flash](#)：是美国 Macromedia公司（现在已被Adobe公司收购）所设计的一种二维动画软件。通常包括Macromedia Flash（用于设计和编辑Flash文档）以及Adobe Flash Player（用于播放Flash文档）。
- [利用其它软件（如录屏时）导出gif动画](#)

视频制作软件介绍

➤ 三维制作软件 — 3Ds Max

3D Studio Max，常简称为3ds Max或MAX，是Autodesk公司开发的基于PC系统的三维动画渲染和制作软件。在Windows NT出现以前，工业级的CG制作被SGI图形工作站所垄断。3Ds Max + Windows NT组合的出现一下子降低了CG制作的门槛，首先开始运用在电脑游戏中的动画制作，后更进一步开始参与影视片的特效制作，例如X战警II等。

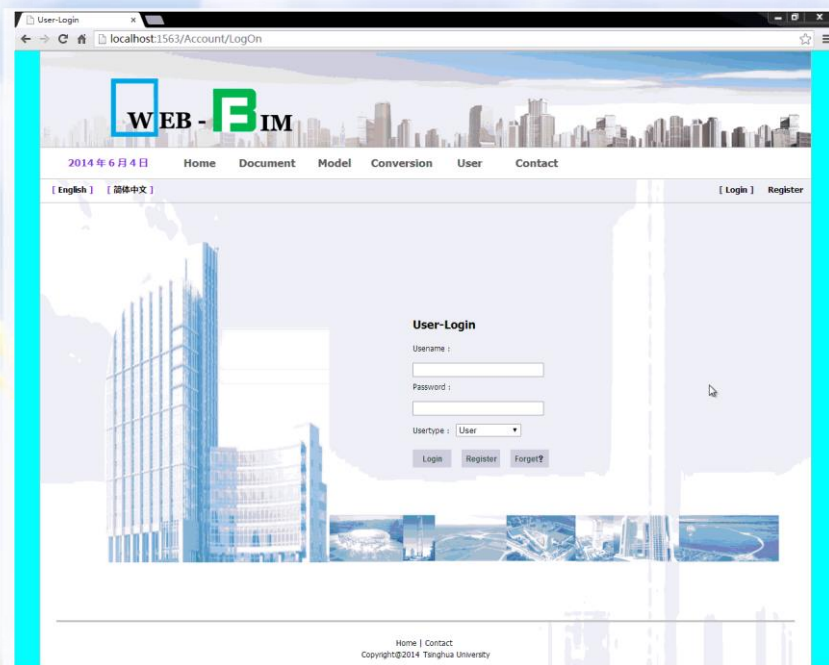


— 中建地产项目

视频制作软件介绍

➤ 录屏软件 — Camtasia

- 一款专门屏幕录像软件。它能在任何颜色模式下轻松地记录屏幕动作，包括影像、音效、鼠标移动的轨迹，解说声音等等，另外，它还具有及时播放和编辑压缩的功能，可对视频片段进行剪接、添加转场效果。它输出的文件格式很多，有常用的AVI及GIF格式，还可输出为RM、WMV及MOV格式。



— WEB-BIM系统

提 纲

- 概 述
- 视频制作基础知识
- 视频制作基本流程
- 视频制作软件介绍
- **BIM动画制作技巧**
- 结 语

BIM动画制作技巧

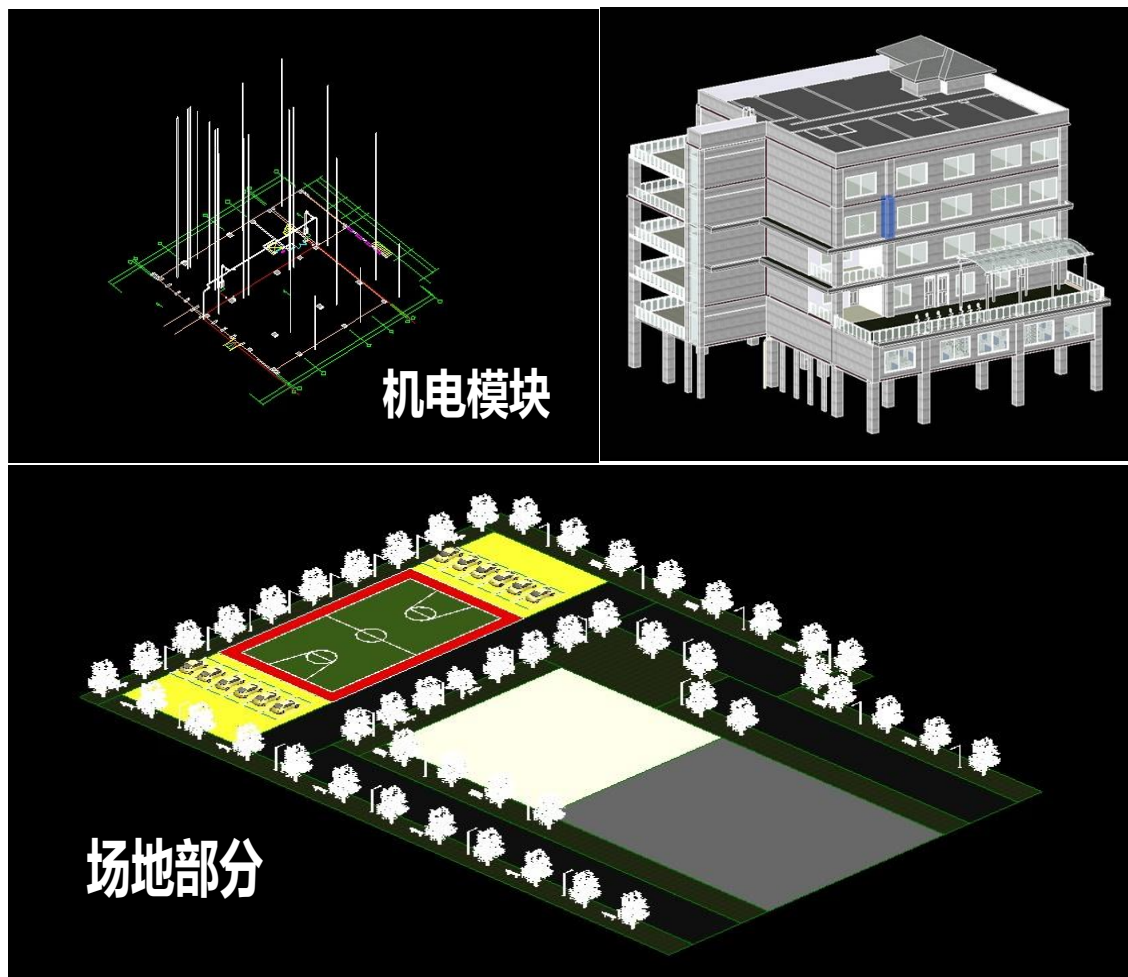
➤ 你所了解的BIM动画制作的素材来源有哪些？

- 建模的图片
- 动态漫游的视频
- 碰撞检测的文档、图片
- 施工模拟的视频、进度计划（.mpp文件）
- 各种文档资料
- 各种相关功能的录屏
- 相关的纪录片段
-

BIM动画制作技巧

➤ 模型图片

- 基本建模图片



— 广州某体育运动
学校教学综合楼

BIM动画制作技巧

➤ 模型图片

- 模型渲染图片

— 广州某体育运动
学校教学综合楼



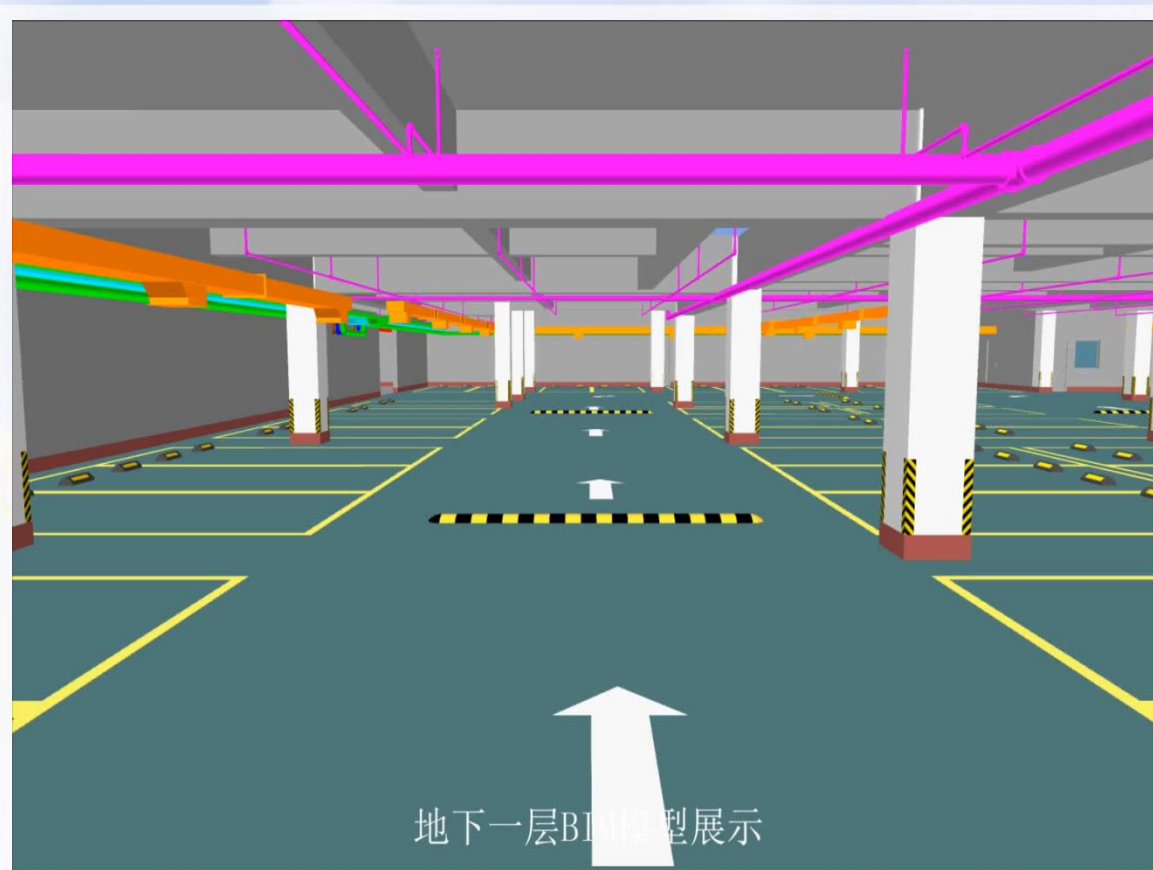
BIM动画制作技巧

➤ 动态漫游

— 北京中关村航空科技园项目（一期工程）

- 简单

（ Revit或Navisworks实现 ）



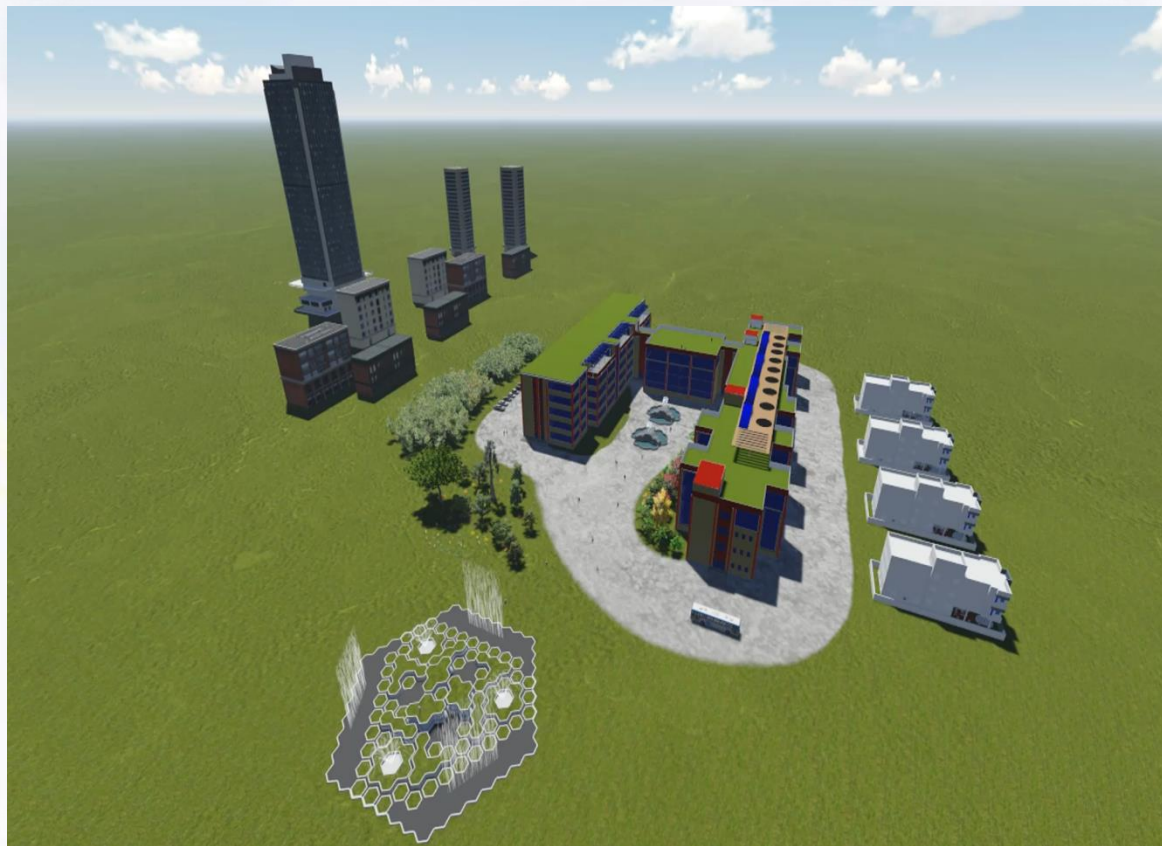
地下一层BIM模型展示

BIM动画制作技巧

➤ 动态漫游

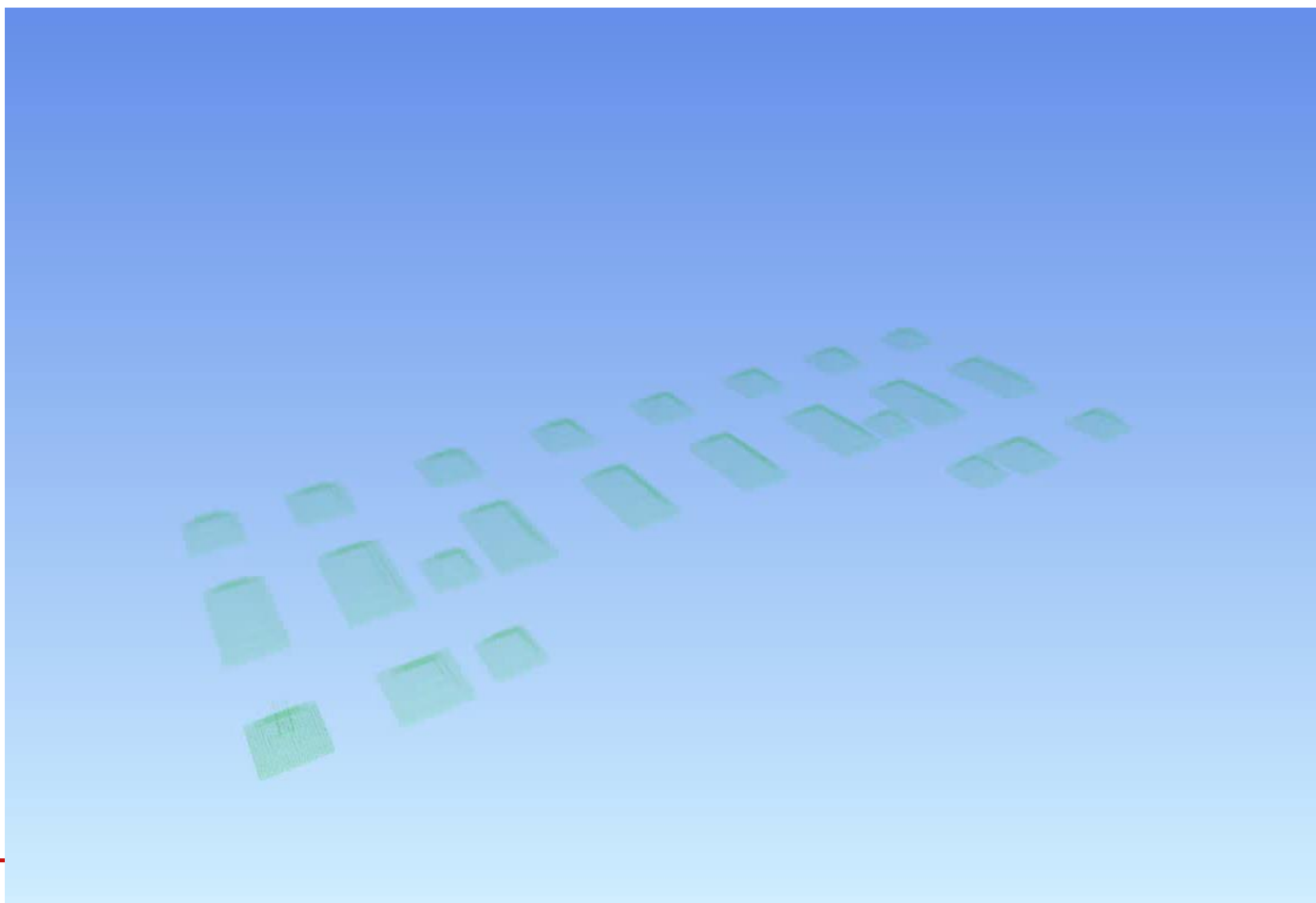
— 绿色教学楼（海天一绿）

- 精致
(Lumion实现)



BIM动画制作技巧

➤ 施工模拟



BIM动画制作技巧

- 其他
 - 有关项目的PPT文件可以制作成视频
 - 对于文档资料可以以图片或者录制为视频的方式添加到最终视频中
 - 对于项目或者系统中不同功能点可以采用录屏的方式穿插在最终视频中
 - 合理渲染片头片尾及转场
 - 制作时要条理清晰，有主线，突出重点

用艺术的眼光，对素材的合理编辑、整合、再创造的过程！

提 纲

- 概 述
- 视频制作基础知识
- 视频制作基本流程
- 视频制作软件介绍
- BIM动画制作技巧
- 结 语

结语

- 知识层面
 - ✓ 了解视频制作过程中的基本概念
 - ✓ 掌握视频制作的基本流程
 - ✓ 熟悉视频制作不同类型的软件
 - ✓ 学会BIM动画制作时相关素材的收集
- 科学方法论层面
 - ✓ 行胜于言的新解读
 - ✓ 视频制作需要工科与艺术的结合
- 思考：动画视频制作的原理是什么？

谢谢！



清华大学土木工程系

胡振中 副教授

Email: huzhenzhong@tsinghua.edu.cn

个人网站: <http://www.huzhenzhong.net>
