

# 模型与动画

## 1 主流3D建模软件

3D模型是构成游戏场景的主要元素，这些模型通过三维软件来制作。Unity几乎支持所有主流的3D模型文件格式，例如.FBX、.OBJ等格式，将美工或者开发人员在3DSMax、Maya、等3D建模软件中制作并导出的模型文件添加到项目资源文件夹后，Unity会刷新资源列表，显示在Assets面板中供使用。

主流的3D建模软件有AutoDesk 3D Studio Max、AutoDesk Maya、Cinema 4D、Blender、Cheetah3D。

## 2 Unity与建模软件单位的比例关系

Unity默认的系统单位是m，例如在Unity中新建一个Cube游戏对象，其长宽高都是一个单位，即1m。但3D建模软件默认的系统单位并不都是m，为了让模型可以按照理想的尺寸导入Unity，就需要调整建模软件的系统单位或者尺寸。

在3D建模软件中，应尽量使用”米”制单位。如下表所示的是建模软件的系统单位在设置成”米”制单位后，与Unity系统单位的对应比例。

建模软件	建模软件内置米制 尺寸/m	导入Unity中的尺寸/ m	与Unity单位的比例 关系
3Ds Max	1	0.01	100： 1
Cinema4D	1	100	1： 100
Maya	1	100	1： 100
LightWave	1	0.01	100： 1

## 3 网格Mesh

Unity提供了一个Mesh类，允许通过脚本来创建修改mesh的类的实例。

### 3.1 网格过滤器(Mesh Filter)

网格过滤器从资源中拿出网格并将其传递给网格渲染器(Mesh Renderer)，用于在屏幕上渲染。网格过滤器中有一个重要的属性”mesh”用于储存物体的网格数据。在导入模型资源时，Unity会自动创建一个网格过滤器组件。如下所示。



### 3.2 Mesh的成员变量与方法

网格包括顶点和多个三角形数组。三角形数组仅仅是顶点的索引数组，每个三角形包含三个索引。每个顶点可以有一条法线、两个纹理坐标(UV)以及颜色和切线。

通过顶点数组赋值并为三角形赋值来新建一个网格。通过获取顶点数组修改这些数据并把这些数据放回网格来改变物体形状。调用Clean函数在赋予新的顶点值和三角形索引值之前是非常重要的，因为Unity总是来检查三角形的索引值，判断它们是否超出边界。

以下是Mesh的成员变量和方法列表。

vectices	返回一个顶点位置的数组值，或者为一组新的顶点位置数组赋值
normals	网格的法线
tangents	网格的切线
uv	网格的基础纹理坐标
uv2	如果存在，这是为网格设定的第二个纹理坐标
bounds	网格的包围体
colors	返回网格的顶点颜色


triangles	在网格里，一个包含所有三角形的数组
vertexCount	返回网格中顶点的数量（只读的）
subMeshCount	子网格的数量。每种材质都有一个独立的网格列表。
boneWeights	每个顶点的骨骼权重
bindposes	绑定的姿势。每个索引绑定的姿势使用具有相同索引的骨骼
Clear	清空所有顶点数据和所有三角形索引
RecalculateBounds	重新计算从网格包围体的顶点
RecalculateNormals	重新计算网格的法线
Optimize	显示优化的网格
GetTriangles	返回子网格的三角形列表
SetTriangles	子网格设定三角形列表
CombineMeshes	组合多个网格到同一个网格

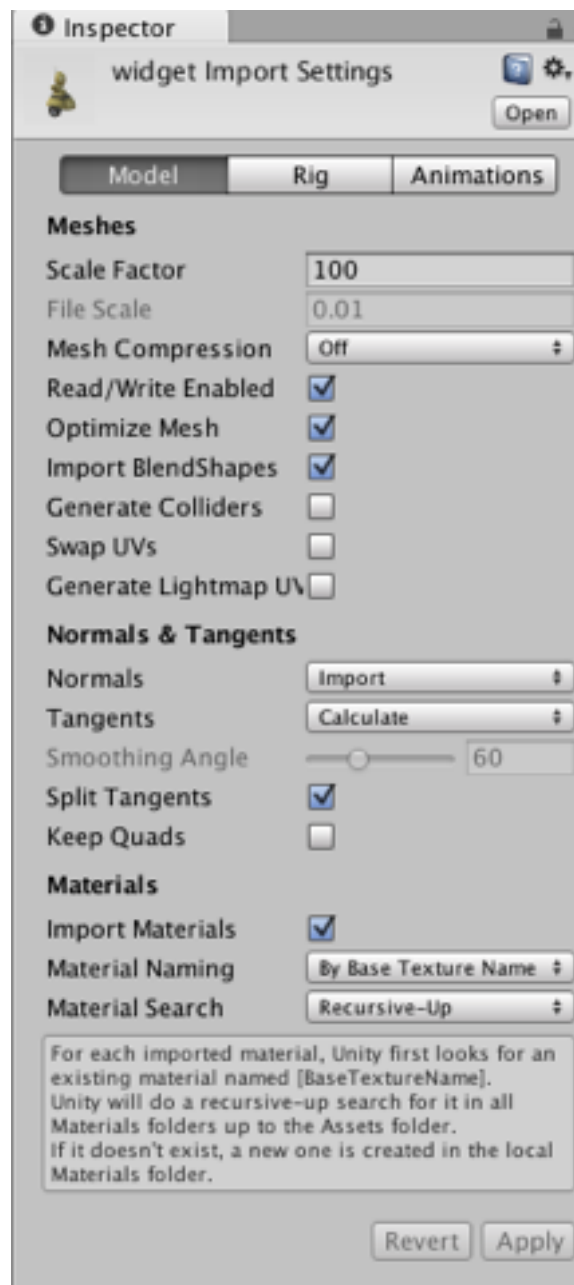
## 4 旧版动画系统

旧版动画系统是Unity4.0以前唯一可以使用的动画系统，该动画系统主要使用脚本控制动画的播放。

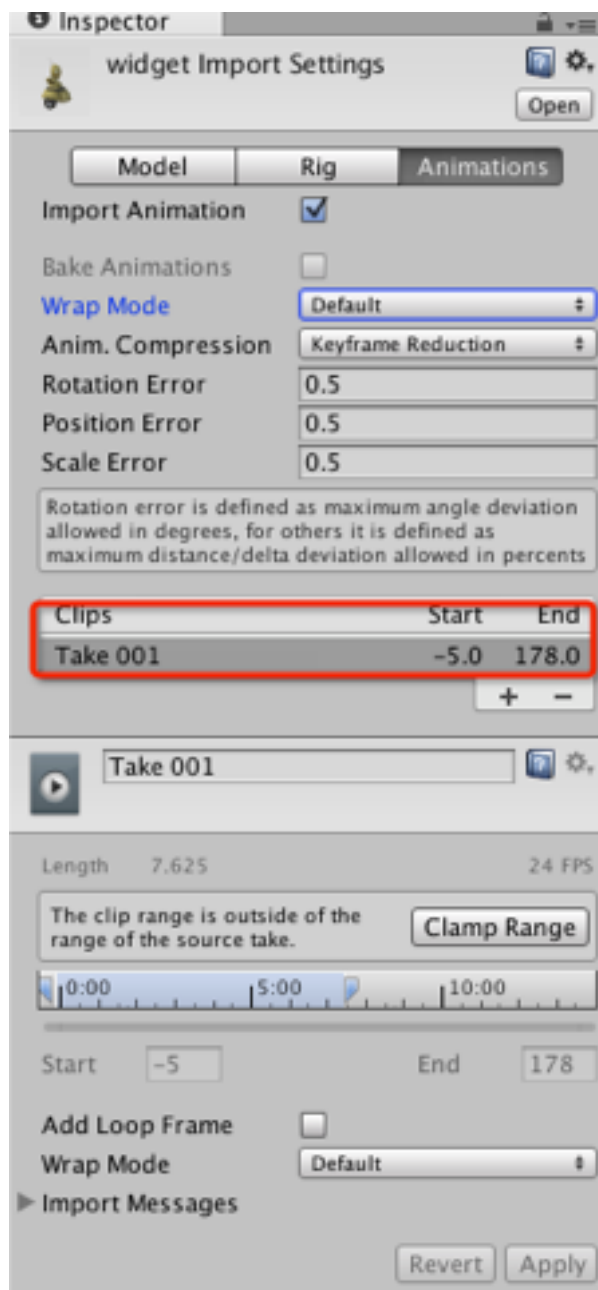
角色动画导入方式有两种：使用多个模型文件导入动画和使用动画分割技术导入动画。

### 4.1 动画分割

导入角色模型后，选中模型 ，在检视视图中我们可以看到如下信息。选中Rig选项，在动画类型中可以看到有几种动画类型，包括旧版动画Legacy、一般动画Generic、人形动画Humanoid。我们使用旧版动画Legacy，点击应用Apply。



在跳转到Animations选项界面中，可以看到导入的模型动画所带的角色动画。例如，下面所示。圈出的Clips为模型所带的动画片段，叫”Take001”，当然有些导入的模型自带了很多动画片段。



选中的对话框的动画选项卡有如下选项。

选项	含义
Import Animation	确定是否要把动画全都导入进来
Wrap Mode	当动画结束时要进行怎样的处理
Anim Compression	动画压缩(设置试图从剪辑删除冗余信息)
Rotation error	旋转误差, 指定旋转变小到什么程度(度数)的两个关键帧, 被看作是相等的
Position error	位置误差, 指定位置变化小到什么程度(坐标值百分比)的两个关键帧, 被看作是相等的

Scale error	缩放误差，指定缩放变化小到什么程度（坐标值百分比）的两个关键帧，被看作是相等的
-------------	---

再往下看就是动画的剪辑操作了。

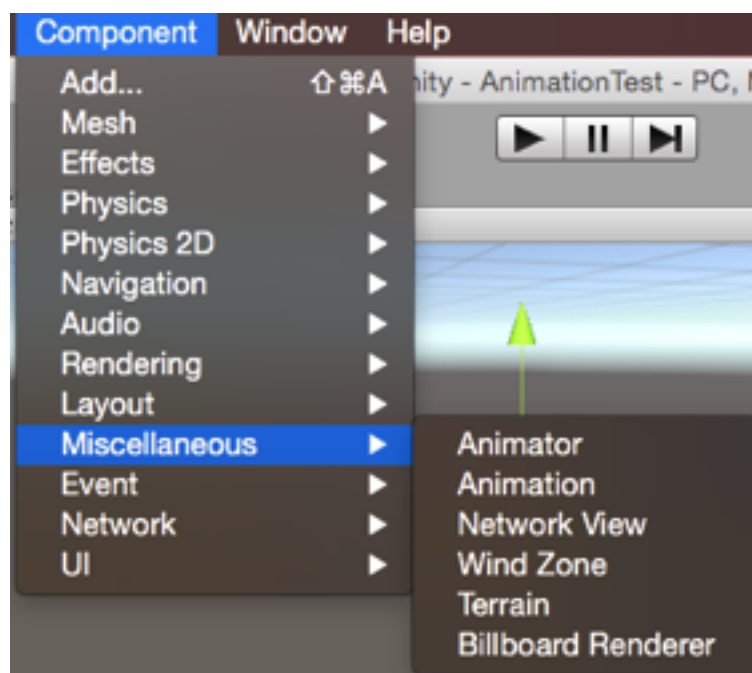
指定Start和End值，可以让你仅使用原剪辑的一部分， Add Loop Frame可以在动画末尾添加一个首关键帧。即使最后一帧并不很匹配第一帧，这也能让动画循环播放得更加平滑。 Wrap Mode设置与上述Wrap Mode设置作用相同，不同的是这里只是指定当前选择的那个剪辑动画的wrap mode。

具体剪辑参考课上的剪辑动画案例。

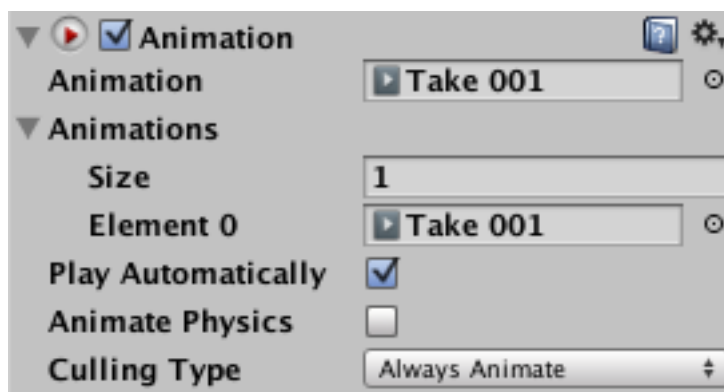
## 4.2 Animation组件

Animation是Unity3D中老的动画组件，从4.x起已全面被MecAnim中的Animator组建所替代。但是4.x仍保留了Animation组件，所以了解此组件还是十分有必要。

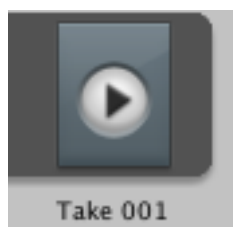
通过以下菜单可以给对象添加Animation组件。



Animation组件参数设置如下，引用的Animation文件以.anim为扩展名。



引用的动画资源：



Animation属性是当Play Automatically被选中时默认开始播放的动画。而Animations可以从脚本中来访问。通过改变size来添加脚本要控制的动画，Animate Physics动画是否与物理交互，Culling Type为动画的剔除类型。

### 4.3 动画脚本

旧版动画是通过脚本来控制动画的播放，Unity中使用Animation类的Play方法播放指定名称的动画。没有参数则播放默认的动画。Stop是停止指定名称的动画，无参数则停止默认动画。

```
void Start () {  
    ani = this.GetComponent<Animation> ();  
    ani.Play ();  
}
```

如果想要角色的动画平滑的过度就需要使用动画的融合功能了。如

果在当前动画播放时去播放其他动画会出现动作突然的跳转现象，使模拟失真。

动画融合使用CrossFade方法，其方法签名为”void CrossFade(string animation,float fadeLength,PlayMode mode)”，它能够使动画模型在一定时间内淡入目标动画，并淡出其他动画。animation为目标动画，需要淡入的，fadeLength为淡出过程时间，mode为淡出模式。

旧版动画系统中还有一种技巧就是动画混合，通过该技术能够削减动画的数量，让一些动画只应用到身体的一部分，这样通过动画组合也能达到一样的效果。例如，有一个人挥手，想要在空闲角色或者正行走的角色播放挥手动画时，如果没有动画混合，就必须创建两个手挥舞着的动画：一个手用于空闲，一个手用于行走时挥动。

不过，如果添加肩膀变换作为混合变换，来做挥手动画，那么挥手动画将从肩膀位置外受完全控制，身体的其余部分将不会受到它的影响，将继续播放空闲或行走动画。因此只需要一个挥手动画即可。在给定的动画状态下，通过调用AddMixingTransform方法，进行动画混合变换。

#### 4.4 旧版动画案例练习

见课上。

### 5 Mecanim动画系统

上一节内容主要是通过代码来播放动画，随着动画个数增多，其代码量也随之增多。同时，动画的过度需要繁琐的代码控制，这使得缺乏编程经验的游戏动画师很难对动画效果进行处理。

Unity4.0版本后被引入了Mecanim动画系统，此系统就是为了解决以上问题而出现的。

#### 5.1 角色动画的配置



导入了角色动画资源后，需要对角色动画进行适当的配置才能被Mecanim动画系统所识别和使用。Mecanim动画系统非常适合对人形角色动画的控制。以下就以人形动画为例。

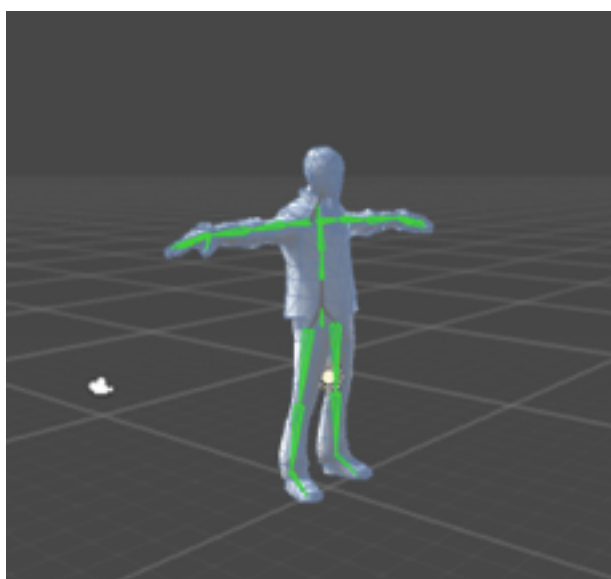
创建骨骼结构映射(Avatar)。

Avatar是Mecanim动画系统自带的人形骨骼结构与模型文件中的骨骼结构的映射。在导入模型动画时有时候会自带一个Avatar，而有的不自带，但无论如何都无法对Avatar进行编辑。如果想要编辑，还需要完成后续步骤。如下为Avatar文件。



选中模型，在出现的检视视图的Rig选项中，我们将Animation Type选为Humanoid(人形动画)，阿发达(Avatar)的定义选则为从自身模型中去匹配，此时Configuration无法点击，当Apply选中之后，就可以点击了。

以上操作完成，会提示保存场景的对话，我们确定后，就可以在场景中看到如下效果。

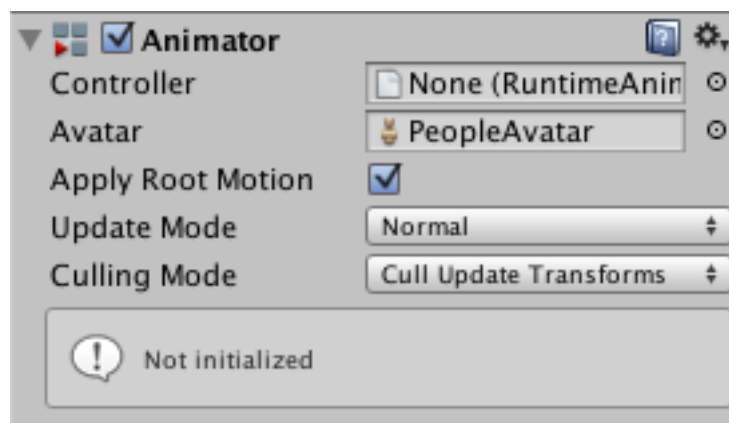


此时人物成T形。在右侧的检视视图中能够看到各个骨骼的对应配置。如果显示为绿色，说明骨骼配置是没有问题的，红色是有问题的骨骼。而下方还有一些为可选择性的骨骼，这些骨骼可以不映射到“阿凡达”中。

选中 ，可以对肌肉进行配置。

一般情况下Unity3D都会正确地对阿凡达初始化，但有时候会因为骨骼的名字不规范等原因，Unity3D不能准确地识别到相应的骨骼。此时需要手动找到相应骨骼，在层级视图中将其拖入到Mapping的相应位置即可。完成后即可点击Done。

此时模型之前放入到场景中，所自带的Animation组件被替换成Animator组件。如下所示。

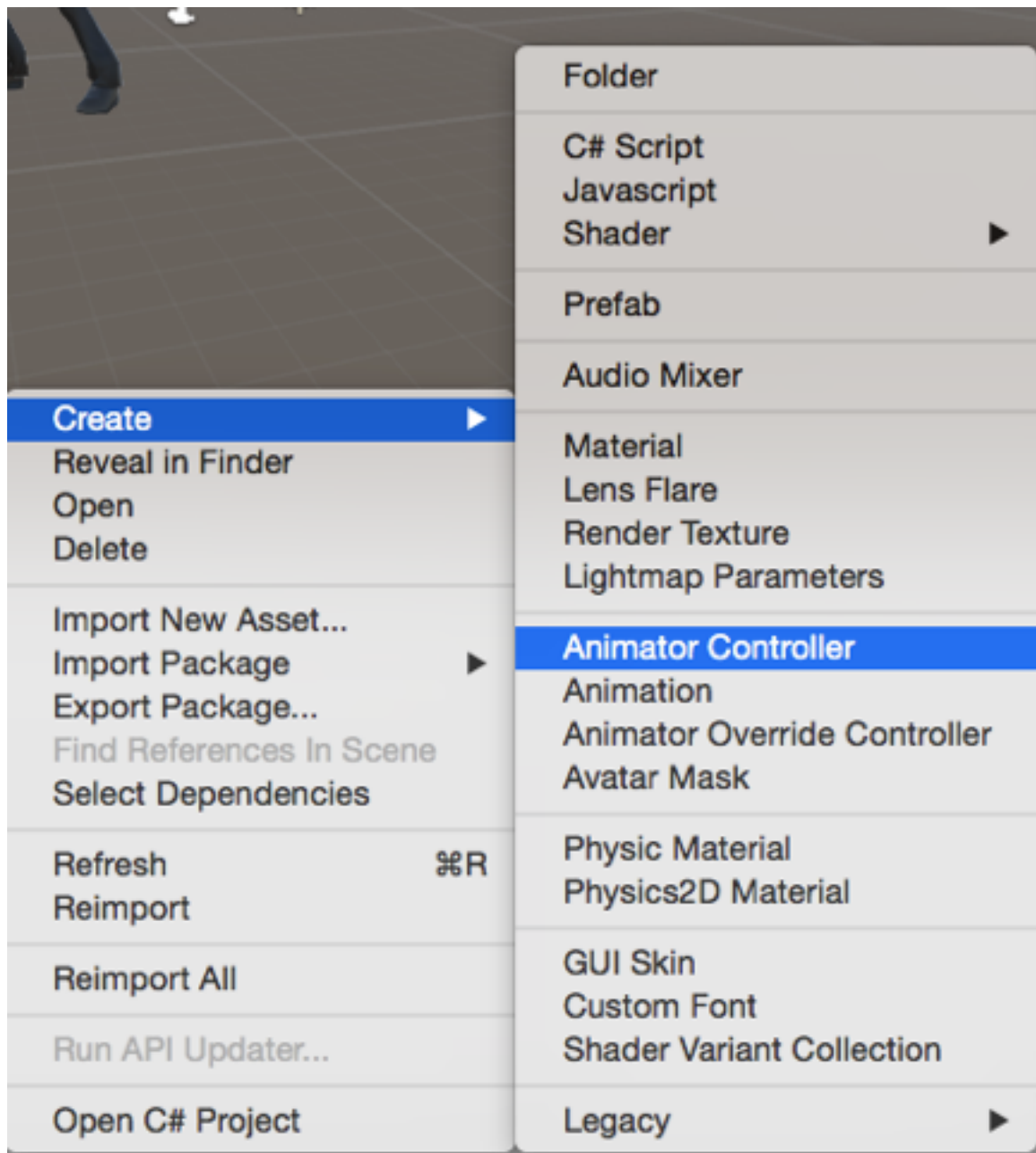


## 5.2 动画控制器(Animator Controller)

Mecanim系统引入了动画控制器的概念，通过动画控制器可以把大部分动画相关的工作从代码中分离出来。游戏动画师可以独立完成对动画控制器的场景的设计。不涉及任何代码。

创建动画控制器比较方便，在工程视图的资源下，直接右击即可创建，与创建其他资源的方式一样。

如下所示。



前面NGUI讲过如何使用动画编辑器来创建UI的补间动画的。

选中Window->Animator，即可打开动画控制器的编辑。(动画控制器以.controller结尾)

在编辑动画控制器之前我们需要先知道以下几个知识点。

有限状态机，混合树。