



4.1 实时渲染引擎系统介绍

4.1.1 实时图形渲染引擎的发展与特点

实时渲染是相对传统非实时离线渲染的一种计算机图形学概念，早年由于个人计算机（Personal Computer，PC）GPU 的发展，实时渲染大规模商用于游戏领域。在虚拟现实技术发展的这些年，实时渲染引擎已经发展出多元化的特征，现在主流的实时引擎允许与虚拟世界进行交互和探索。实时渲染速度非常快，可以在毫秒级时间内生成高质量的图像。由于场景的更改可以立即显示，因此实时渲染具有更快迭代的灵活性。实时渲染还可以提供逼真的图像质量，能够更好地呈现场景的外观和氛围。可交互、速度快、迭代灵活、沉浸创作这些特点，使得在实时引擎中的创作更贴近真实的世界，这也为艺术家们提供了更好的创作条件。

计算机图形学根据运用的渲染技术不同，简单地将渲染分为离线渲染和实时渲染。离线渲染通常应用于电影和动画制作中，如图 4-1 所示。相较于实时渲染，离线渲染往往需要更长的时间。不过，离线渲染允许使用更复杂、更耗时的渲染技术来处理几何图形。而实时渲染能够即时渲染每一帧图像，并将其呈现为连贯的图像序列。这种即渲即显的技术需要依靠软件硬件配合的加速技术来实现，因此实时渲染更适合快速调整和迭代。在选择渲染方式时，需要考虑多个因素，如所使用的技术、所需画面精度、场景中的模型数量和贴图。当前实时 3D 游戏对实时渲染的硬件需求也变相地推动了 GPU 技术的进步，如图 4-2 所示。

实时渲染技术早期主要用于 3D 游戏中。技术的实现借助了游戏引擎开发者提供的交互开发工具，降低了游戏开发的复杂性，也节省了大量的开发成本，这些工具的积累也是虚拟制片能够轻易借助游戏引擎完成拍摄的重要先决条件。目前，市场上主流的游戏引擎



第 7 章



虚实场景的 匹配系统

7.1 虚拟场景的测量标准（测量单位、测量方法）

不同的数字内容创作（Digital Content Creation, DCC）之间，每个单位（unit）所表示的含义是不同的，来自非影视行业的美术部门及制造行业的数字三维模型资产通常都有着各自的数据单位标准，在进行虚拟场景匹配时，通常需要进行仔细的单位缩放匹配。

7.1.1 统一模型尺寸标准

在 UE 中，场景的尺寸以 unit 为单位表示，默认情况下，1 unit = 1 cm。这是为了方便使用者能够更好地掌握场景中物体的大小和距离。但是，在不同的 DCC 软件中，模型的尺寸单位可能有所不同，因此在将模型导入 UE 时可能会出现尺寸缩放的问题。

为了避免这种问题，利用 FBX 导入静态网格作为资产时，可以在 FBX 导入选项中进行缩放设置。

在利用 ABC（Alembic）文件进行线性资产管理时，可以使用其单位缩放定义来进行非破坏性设置与编辑。

在使用 USD 进行多元化资产管理时，可以利用元数据定义缩放尺度，以元数据定义的方式对资产的尺寸标准进行管理编辑和调整。该方法拥有更灵活的控制和同步选项。

汽车、建筑、工程设计行业的数据可以由 Datasmith 插件导入场景，这样可以保证模型的尺寸单位的正确转换。

此外，在 UE 中也可以使用测量工具来测量实际尺寸，以便更好地控制场景中物体的大小和距离。

在不同 DCC 之间互通时确立一个统一的尺寸比例标尺，也有助于资产的管理与互通。通常视效行业工具常见的比例也是将 1 unit 定义为 1 cm。当然实际情况中，不必过分苛责比例尺寸。根据需求的不同，可以进行可追述、可跟踪的“微调”，以获得更好的画面表

如图 9-8 所示，为 Ultra_Dynamic_Weather 的可调节参数。

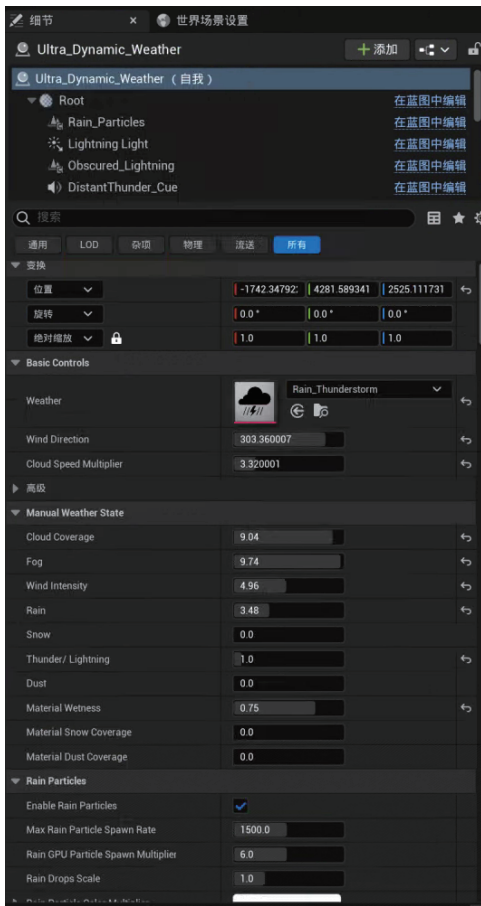


图 9-8 Ultra_Dynamic_Weather 可调节参数

其中，Ultra_Dynamic_Weather 可以调整的天气（即 Weather 下拉列表框）有以下几种，如表 9-1 所示。

表 9-1 Weather 下拉列表框中的天气类型

天气类型		
Clear Skies（晴空万里）	Light Rain（小雨）	Light Snow（小雪）
Partly Cloudy（部分多云）	Rain（下雨）	Snow（下雪）
Cloudy（多云）	Thunderstorm（雷雨）	Blizzard（暴风雪）
Overcast（阴天）	Foggy（雾）	

9.3 触发式场景动态

在实时图形渲染引擎中，如何实现自然场景的动态转换是一项具有挑战性的任务。这涉及场景元素的运动、形变和视觉效果的动力变化，以及如何通过用户输入来触发这些变



11.1 数字人创建

数字人技术及其制作是影视、游戏、娱乐等数字娱乐产业中的重要内容。

11.1.1 传统创建流程

整体来说，数字人的虚拟资产搭建更偏向于使用游戏角色模型的行业标准，但是随着DCC软件和实时渲染引擎技术不断地更新发展，游戏和影视的行业标准逐渐接近，数字人的所谓“行业标准”也渐渐模糊。

从传统流程看，制作数字人是一个复杂的过程，需要掌握建模软件和计算机图形技术。初学者可以从学习建模软件的基础知识开始，逐渐提升技能水平。

传统数字人创建流程一般遵循如下步骤。

1. 确定需求

如图 11-1 所示，首先，明确对于数字人的需求和目标。制作者需要确定数字人的外观、特征、动作和行为等方面的要求。在明确各方需求后，再去开展数字人制作的具体工作。



图 11-1 角色概念设计

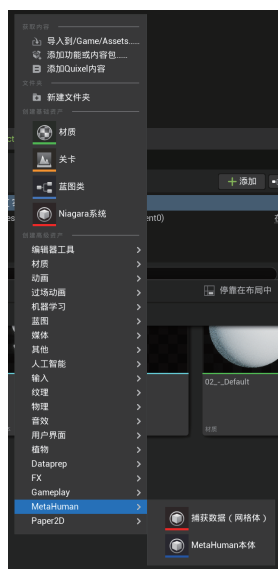


图 11-19 MetaHuman 本体

单击左上角“添加网格体组件”。接下来选择 Neutral Pose 命令，单击提升帧，MetaHuman 本体解算，网格体转 MetaHuman，便可获得在 MetaHuman Creator 中可以编辑的 MetaHuman 角色。

11.2 数字人绑定

动作捕捉得到的 FBX 数据，可以通过骨骼重定向，快速应用于 MetaHuman 数字人。动作重定向需要建立两套 IK 绑定资产及建立一个 IK 重定向器，如图 11-20 所示。

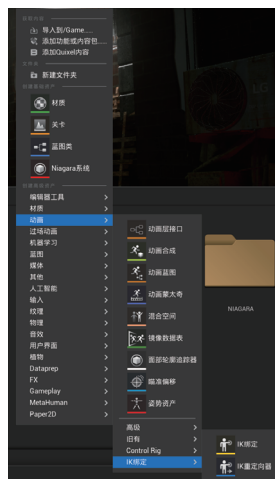


图 11-20 IK 绑定位置

动作重定向的目的在于为两套骨骼之间建立对应关系，即使动作捕捉中骨骼的各个部位和关节与 MetaHuman 的骨骼相关联。