



**认证**

**专家**

**技术美术师：  
骨架绑定和  
动画**

# 考试目标

认证专家  
技术美术师：  
骨架绑定和动画

# 职责

骨架绑定和动画技术美术师是游戏美术师团队与工程师团队之间的重要桥梁，他们负责在遵循美术愿景和平台限制的前提下交付美术资源以供系统性地集成到游戏中。技术美术师交付的资源需要足够灵活，不但可适应程序和游戏体验的多变要求，而且可满足日新月异的用户需求。该类型的美术师需具备深厚的骨架绑定和动画技能功底，藉以助力动画制作、游戏开发和角色创建，协助改进游戏的制作流程。

此外，游戏开发团队还依赖骨架绑定和动画技术美术师的核心技能，为复杂的动画和 GameObjects 制作脚本（包括音效和动画）。该美术师还负责创建和支持各种流程工具（用于针对不同的平台优化美术资源），并确保这些工具符合游戏的技术设计文档（TDD）要求。

## 此角色的职位头衔

- 技术美术师
- 骨架绑定师
- 技术动画师
- 技术人物设计师

# 资质要求

此专家认证适合在此领域工作多年、积累了深厚实践经验的专业人员。相关资质要求包括：

- 具备视频游戏开发工作室从业经验，至少参与制作过两款已上市的游戏
- 具备使用 C++、C# 或 Unityscript 等语言编写脚本/代码的知识
- 经历过完整的游戏开发生命周期（从早期概念设计到上市）
- 具备骨架绑定/人物搭建和动画制作经验
- 熟悉 Python、MEL 和 MaxScript 等数字内容制作（DCC）脚本语言
- 了解游戏动画制作流程（包括人物和环境搭建）
- 在文件结构、命名惯例和通行流程方面具备出色的组织能力
- 熟练掌握 Adobe Creative Suite、Substance Designer、Substance Painter、Quixel Suite、Autodesk Maya 和 3ds Max、Pixologic ZBrush、Motion Builder 等资源制作工具。

# 核心技能

“专家级技术美术师：骨架绑定和动画”认证会考查报考者是否具备有效地将骨架绑定和动画资源集成到游戏中的所需技能。只有在下列领域具备丰富经验的报考者才能通过认证。

## 原型设计

- 评估游戏设计文档 (GDD)，确定哪些动画编辑器工具可让设计团队的其余成员顺利构建游戏并遵循设计方案
- 参照发布平台性能规格创建并评估原型，以制定最佳做法并优化技术设计文档 (TDD)
- 针对动画和骨架绑定问题，评估并推荐技术解决方案

## 流程管理

- 定制资源导入流程并实现自动化
- 程序化地修改 GameObjects 属性并使其实现多样化
- 控制多个 GameObjects 的参数
- 程序化地实现行为和动画

## 准备 GameObjects

- 为游戏实现准备含有细节等级 (LOD) 的资源预制件
- 实现并映射人形和通用骨架动画类型
- 使用关节、布料、刚体及物理组件来为复杂组成部件搭建骨架并编写脚本，以使其可作为预制件放置到游戏中
- 创建并测试自定义物理材质，以完成游戏开发
- 评估和优化复合碰撞体 (Compound Colliders)、网格碰撞体 (Mesh Colliders) 以及物理材质 (Physics Materials)

## 准备动画

- 在状态机中创建混合树 (Blend Trees)
- 在状态机中为复杂 (有多个处于活跃状态的层) 的高性能行为编写脚本
- 创建状态机层级, 以分层编排动画
- 创建状态和行为, 以计算混合形状 (Blend Shapes) 的权重并为其添加过渡效果
- 在动画片段中设置基于帧的音效/特效

## 性能和优化

- 了解目标平台的规格和限制
- 了解正向动力学 (FK) 和反向动力学 (IK) 骨架之间的差异及两者对性能的不同影响
- 参照平台要求, 测试并优化复杂的组成部件
- 使用性能分析器 (Profiler) 评估场景性能并找出瓶颈
- 在骨架复杂度、批处理和顶点着色器方法方面, 评估如何通过 CPU 和 GPU 进行优化

# 认证 考试主题

---

## 工具和流程管理

- 编辑器定制化
  - 资源定制化
  - 使用定制工具实现流程自动化
- 

## 原型设计

- 骨架绑定和动画原型设计
- 

## 动画和骨架绑定

- 动画系统状态机和动画事件的配置
  - 骨架搭建和动画
  - 用于动态动画的物理组件
- 

## 性能

- 场景优化

# 示例问题

## 问题 1

根据战斗游戏的游戏设计文档（GDD）定义，非玩家角色（NPC）将有一系列动画，包括空闲、跑步、攻击和防守。NPC 在战斗中都会装备双手剑，并可使用它。

GDD 规定 NPC 会有一个姿势层决定的不同姿势，来改变他们在游戏中的外观。怪兽姿势动画片段的角色肩膀向前，背部也隆起。英雄姿势动画片段的人物姿势昂然，肩膀向后，胸部挺起。当游戏进行测试时，一旦姿势层被应用，NPC 的手就**不会**放在剑柄上。

### 这个问题的解决方案是什么？

- A** 使用 `OnAnimatorIK()` 来设置位置、旋转及相关权重将手移动到武器上。
- B** 对于每个 Avatar，设置胸部的“每肌肉设置”以适当地移动双手。
- C** 使用覆盖 `OnStateMove()` 的 `StateMachineBehaviour` 并调用 `animator.MatchTarget()` 来调整手的位置。
- D** 对于每个 Avatar，设置额外“可选骨骼”让双手靠近或远离武器。

## 问题 2

游戏设计文档 (GDD) 具有以下要求:

- 武器可以在双手间交换。
- 该武器与一个名为 PropWeapon 的关节相关联。
- PropWeapon 是角色根的子项。

在数字内容制作 (DCC) 包中, 动画团队使用 PropWeapon 关节上的约束, 来实现武器在双手间的交换。动画在每一帧都被烘焙, 并使用 FBX 导出。该技术美术师注意到当游戏在“编辑器”中播放时, 武器呈现了 DCC 包中**没有的**抖动运动。

### 武器抖动的原因是什么?

- A** 播放另外一只手的动画影响了 PropWeapon 关节。
- B** 压缩设置的位置容错太低。
- C** 武器附属关节**没有**直接与手关联。
- D** 动画控制器的根运动影响了 PropWeapon 关节的位置。

# 问题 3

一款生存游戏的游戏设计文档（GDD）描绘了人类玩家被安全机器人追捕的场景。机器人具有坚硬的外骨骼并在主要关节处有功能可见的液压活塞。动画导演要求机器人有一个更加僵硬、更机械化的动作。人类和机器人角色设定使用“人形骨架动画类型”（Humanoid Rig Animation Types）来重用运动动画。

## 技术美术师应该如何为角色设置 Avatar 来突出运动风格的差异？

- A** 使用“每肌肉设置”限制机器人的运动范围，并将人类的设置保留为默认设置。
- B** 将机器人的 Avatar 设置为 A-pose，并将人类的设置为 T-pose。
- C** 增加机器人的上臂和大腿骨长度，保留人类的上臂和大腿骨长度。
- D** 在机器人上使用可选骨骼以显示扩大的运动范围，但不要在人类上启用可选骨骼。

# 问题 4

一位技术美术师正在钻研一个人形角色系统，使其在移动过程中能准确地将脚放在环境中。此解决方案适用于各种大小的角色。此解决方案包括两个碰撞网格：一个用于人形角色的胶囊体移动，另一个放置脚用于更精确的碰撞网格。

系统的一部分需要将脚的位置投影到地面上，如下所示：

```
Vector3 ProjectPositionOnGround(Vector3 position)
{
    Vector3 ret = position;

    RaycastHit hitInfo = new RaycastHit();
    if (Physics.Raycast(position + new Vector3(0, 0.5f, 0), new Vector3(0, -1, 0),
        out hitInfo, 1.0f, m_LayerMask))
    {
        ret = hitInfo.point;
    }

    return ret;
}
```

**技术美术师注意到一些角色的反向动力学（IK）设置没有按预期工作。如何修改代码来解决这个问题？**

- A** 动态设置图层，以确保所有角色都对相应的碰撞网格进行射线投射。
- B** 根据角色大小使用偏移来改变 Raycast 原点。
- C** 缩放 Raycast 方向矢量以确保它始终能够接触到碰撞体（Collider）。
- D** 根据 Raycast 原点和 maxDistance 值的字符大小使用偏移量。

# 问题 5

在数字内容创作（DCC）包中有这样一个角色，他穿着一件高硬衣领的披风，这件披风做了骨架绑定以防止人物在动画过程中头部和下巴会被穿透。为了达到理想的清晰度，衣领设置使用了 12 个不受物理驱动的额外骨骼。游戏中的所有人物都以 Humanoid Rigs 导入，并重复使用相同的动画组。

目标构建平台中动画数据占用了太多空间。

**能够匹配现有动画行为并可优化动画的最有效方法是什么？**

- A** 编辑 DCC Rig 并减少斗篷领上的关节数量。
- B** 编辑 DCC Rig 并用斗篷领上的 BlendShapes 替换关节设置。
- C** 在导入动画时掩盖 12 个斗篷领骨骼并使用 Unity Physics 组件重新创建领子碰撞行为。
- D** 在导入动画时掩盖 12 个斗篷领骨骼并创建一个脚本实现与 DCC Rig 设置相匹配的行为。

---

正确答案：A、B、A、D、D