

数字影视特效制作 职业技能等级标准

标准代码：550012

（2021年2.0版）

杭州时光坐标影视传媒股份有限公司 制定
2021年12月 发布

目 次

前言.....	1
1 范围.....	2
2 规范性引用文件.....	2
3 术语和定义.....	2
4 适用院校专业.....	4
5 面向职业岗位（群）.....	5
6 职业技能要求.....	5
参考文献.....	29

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准起草单位：杭州时光坐标影视传媒股份有限公司、杭州新影科技有限公司、山东新影教育咨询服务有限公司、北京电影学院、上海大学上海电影学院、浙江传媒学院、北京天工异彩影视科技有限公司、浙江科技学院、HomeBoy电影数字洗印厂、上海电影特效工程技术研究中心、杭州科技职业技术学院、淄博职业学院、烟台经济学院等（排名不分先后）。

本标准主要起草人：陈奕、李成章、刘德为、王璇、诸佳、朱梁、华成、丁友东、谢晓能、张凯、刘涛等（排名不分先后）。

声明：本标准的知识产权归属于杭州时光坐标影视传媒股份有限公司，未经杭州时光坐标影视传媒股份有限公司同意，不得印刷、销售。

1 范围

本标准规定了数字影视特效制作职业技能等级对应的工作领域、工作任务及职业技能要求。

本标准适用于数字影视特效制作职业技能培训、考核与评价，相关用人单位的人员聘用、培训与考核可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 15751-1995 技术产品文件计算机辅助设计与制图词汇

DB33/T 2032-2017 动画渲染平台管理与服务规范

3 术语和定义

GBT15769-1995 国家、行业标准界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1 三维跟踪（数字三维摄像机反求） 3D Tracking

三维跟踪又称数字三维摄像机反求，是通过分析连续画面，追踪其中关键像素的画面运动，利用透视原理计算出当前摄像机的空间轨迹。跟踪技术多用于影视剧中需要实拍镜头与 CG 结合的镜头，通过跟踪得到实拍摄像机的运动信息，在三维软件中与三维场景进行匹配。

3.2 Layout 制作 Layout Technology

根据剧本分镜来制作动画中的关键Pose，通过Layout可以体现出摄像机与角色的位置和空间中的运动。

3.3 三维建模 3D Modeling

三维建模是通过三维制作软件在虚拟三维空间构建出具有三维数据的模型。常用的建模方式有多边形建模，曲面建模，细分建模等。建模阶段一般包含建模，UV拆分与展平，绘制贴图及渲染等工作。

3.4 多边形建模 Polygon Modeling

多边形建模是指在三维软件中，首先使一个对象转化为可编辑的多边形对象，通过对该多边形对象的点、边、面进行编辑，从而最终完成模型的创建。

3.5 曲面建模 NURBS Modeling

NURBS是Non-Uniform Rational B-Splines（非统一均分有理性B样条）的缩写，曲面建模即NURBS建模，是一种做曲面模型的建模方式，NURBS造型由曲线和曲面来定义，由曲线组成曲面，再由曲面组成立体模型，曲线有控制点可以控制曲线曲率、方向、长短。

3.6 细分建模 Subdivision Modeling

基于细分规则对多边形成分进行切割。细分建模综合了NURBS和多边形的技术优势，用于建造细节丰富的模型，它既有NURBS一样光滑的曲面，又具有多边形建模的可控性。

3.7 UV 绘制 UV Painting

UV主要是针对多边形的一个元素，同时又是确定2D纹理的坐标点。它控制纹理在模型上的对应关系。

UV展平是指将3D模型表面展平为2D平面，便于在贴图绘制软件中进行贴图绘制，然后将贴图以正确的方式指定给3D模型。

3.8 贴图绘制 Texture Painting

指利用计算机软件，为三维模型的表面制作纹理图案，包括制作过程中对三维模型进行的一系列处理的过程。

3.9 三维场景 3D Scenes

通过三维软件制作各种模型元素，并根据要求搭建完整的三维场景，场景的制作需要符合剧情与故事背景。

3.10 模型绑定 Model Rig

绑定是三维动画制作流程中的一项重要环节。模型在制作完成后，需要对模型添加骨骼与控制器，并对骨骼的权重（weighting）进行合理的分配后，由动画师通过创建控制器来进行三维动画制作。绑定一般包含设置骨骼，添加蒙皮，绘制权重。

3.11 蒙皮 Skin

在三维软件中创建的模型基础上，为模型添加骨骼。由于骨骼与模型是相互独立的，为了让骨骼驱动模型产生合理的运动，把模型绑定到骨骼上的技术叫做蒙皮。

3.12 绘制权重 Weight Painting

权重是指经过蒙皮操作后，骨骼对模型的影响程度，权重越大，骨骼对模型的影响程度就越大，绘制权重是对骨骼的权重进行分配，从而达到正确的动画效果。

3.13 三维动画 3D Animation

动画模块是三维软件的重要组成部分，通过动画模块可以在三维软件中进行骨架制作、绘制蒙皮权重以及通过各种控制器来制作角色动画，使用摄像机实现镜头运动动画，以及通过动力学系统模拟各种物理学动画。

3.14 角色动画 Character Animation

角色动画是通过写实、抽象等不同的表现形式，模拟或者是创建现实中存在或者是不存在的生物体。

角色动画比较注重角色的形体比例、肢体语言、面貌表情，通过赋予符合角色主题的造型和动作，使其成为活灵活现的生命体。

3.15 三维动力学 3D Dynamic

三维动力学是指在三维软件中模拟现实世界的物理运动。通过设置场景的重力、摩擦力、风力等属性，通过对解决方案进行解算，从而实现符合真实物理属性的动画效果。

3.16 毛发效果 Fur

指在三维软件中为角色制作毛发造型，并通过解算使毛发运动符合真实世界的物理属性。

3.17 布料效果 Cloth Simulation

布料模拟由布料模型构建、解算、碰撞处理等相关技术组成，通过设置布料的硬度、弹性、拉力等属性可以在三维场景中实现衣服褶皱、变形，旗帜飘动和不同质感的布料效果。

3.18 肌肉效果 Muscles

肌肉效果是指在三维软件中为角色添加符合真实的模型受肌肉挤压膨胀的效果，从而模拟生物在运动时产生的肌肉变化。

3.19 粒子效果 Particle

指在三维软件中通过粒子模拟水、火、烟、雪、雨等效果，原理是将无数的单个粒子组合，使其呈现固定形态，借由控制器来控制其整体或单个粒子的运动，从而模拟出真实的效果。

3.20 烟火效果（气态流体）Smoke&Fire

烟火效果是三维影视动画领域中常见的特效效果，指在三维软件中通过粒子模拟基于真实物理的烟火流体动力学效果，如火焰、浓烟、爆炸等，通过设置温度、重力、燃料、能量等属性，可以实现不同的烟火效果。

3.21 刚体效果 RigidBody

刚体是指在运动中和受力后，形状和大小不变，并且内部各点相对位置不变的物体。刚体可以模拟坚固的物体因为一些冲击或力而分裂成碎片。如，地震破坏房屋，混凝土墙破裂，木门破裂，玻璃窗破碎等。

3.22 柔体效果 SoftBody

柔体原理是使用粒子来控制几何体的变形。柔体是用来实现运动或碰撞变形的。

柔体用于模拟物体和地面接触的凹陷效果，弹跳的皮球，布料飘动，起伏的海面，水面的涟漪，吹气球，生物角色运动时的肌肉变形，绳子挂物的运动效果，机械运动的惯性效果等。

3.23 流体效果（粒子流体）Fluid

在三维动画制作中，流体模拟是常见的一种特效表现形式，在三维软件中通过粒子模拟不同的流体效果，如水、海洋、瀑布、熔岩等。

3.24 三维灯光 3D Light

在三维软件中，通过灯光来刻画和体现场景中对象的造型、材质、体积，并将场景中所有的组件有机的呈现出来。

3.25 三维摄像机 3D Camera

三维软件中的摄像机，是模拟现实世界中摄像机的工作原理，例如光圈、焦距、快门等属性，一方面可以在三维软件中使用摄像机构图，并固定视角。另外可以使用摄像机完成镜头动画。

3.26 材质 Material

材质即为物体的质地属性，也可以理解成是材质和质感的结合。在渲染过程中，它是表现各种可视属性的结合，这些可视属性是指表面的色彩、光滑度、反射率、纹理等等，有了这些属性，三维的虚拟世界才会和真实世界一样缤纷多彩。

3.27 PBR 材质 PBR Material

PBR是Physically-Based Rendering（基于真实物理渲染）的缩写，是指依据每一种材质的真实属性的准确参数进行设置，这些参数包括反射率，折射率，光泽度，粗糙度等，并且任何光照环境下都能准确表示材质的这些属性。

3.28 渲染 Render

渲染是三维制作的最后一道工序，也是最终使图像符合3D场景的阶段。

渲染是通过电脑计算的方式把模型从 3D 模型网格呈现为 2D图像的过程，计算过程包含光线及辅助光线，材料的材质和纹理，相机相关设置等综合变量。

3.29 数字影视合成 Film Digital Synthesize

将不同的实拍数字影像素材或CG制作的数字影像素材的不同部分通过合成技术融合到一个画面中，并跟踪、调整、修饰，使之达到以假乱真的真实感。

3.30 数字影视抠像 Film Digital Keying

通过键位、Roto等手段将数字影像中的某些前景元素提取出来，以用来在合成中融合到其他画面中去。

3.31 数字影视擦除 Film Digital Removing

将动态数字影像画面中类似威亚等多余的元素去除，替换成匹配的背景画面。

4 适用院校专业

4.1 参照原版专业目录

中等职业学校：计算机平面设计、动漫游戏、建筑表现、计算机应用、数字广播电视技术、广播影视节目制作、影像与影视技术、计算机动漫与游戏制作、数字影像技术、数字媒体技术应用等相关专业。

高等职业学校：游戏设计、摄影与摄像艺术、广播影视节目制作、建筑室内设计、广播电视技术、计算机应用技术、影视编导、软件技术、影视多媒体技术、环境艺术设计、影视动画、室内艺术设计、影视照明技术与艺术、人物形象设计、动漫制作技术、音像技术、新闻采编与制作、数字媒体应用技术、摄影摄像技术、影视制片管理、传播与策划、数字展示技术、艺术设计、视觉传播设计与制作、广告设计与制作、数字媒体艺术设计、动漫设计等相关专业。

高等职业教育本科学校：数字媒体艺术、产品设计、环境艺术设计、美术、影视摄影与制作、影视编导、建筑设计、计算机应用工程、数字媒体技术、虚拟现实技术与应用、工艺美术、视觉传达设计等相关专业。

应用型本科学校：艺术与科技、影视摄影与制作、新媒体艺术、数字媒体技术、广播电视工程、计算机科学与技术、新媒体技术、电影制作、数字媒体艺术、虚拟现实技术、电影学、戏剧影视美术设计、广播电视编导、影视技术、动画、艺术设计学、视觉传达设计、环境设计、摄影等相关专业。

4.2 参照新版职业教育专业目录

中等职业学校：计算机平面设计、动漫与游戏制作、建筑表现、计算机应用、广播影视节目制作、影像与影视技术、数字影像技术、数字媒体技术应用等相关专业。

高等职业学校：游戏艺术设计、摄影与摄像艺术、广播影视节目制作、建筑室内设计、数字广播电视技术、计算机应用技术、影视编导、软件技术、影视多媒体技术、环境艺术设计、影视动画、室内艺术设计、影视照明技术与艺术、人物形象设计、动漫制作技术、音像技术、新闻采编与制作、数字媒体技术、摄影摄像技术、影视制片管理、传播与策划、艺术设计、视觉传达设计、广告艺术设计、数字媒体艺术设计、动漫设计等相关专业。

高等职业教育本科学校：数字媒体艺术、产品设计、环境艺术设计、美术、影视摄影与制作、影视编导、建筑设计、计算机应用工程、数字媒体技术、虚拟现实技术、工艺美术、视觉传达设计等相关专业。

应用型本科学校：艺术与科技、影视摄影与制作、新媒体艺术、数字媒体技术、广播电视工程、计算机科学与技术、新媒体技术、电影制作、数字媒体艺术、虚拟现实技术、电影学、戏剧影视美术设计、广播电视编导、影视技术、动画、艺术设计学、视觉传达设计、环境设计、摄影等相关专业。

5 面向职业岗位（群）

【数字影视特效制作】（初级）：主要面向数字影视特效行业中数字影视合成领域及数字三维特效制作领域的数字影视抠像、数字影视擦除、影视三维资产制作、影视三维动画制作等职业岗位，主要完成初级影视背景抠像、威亚擦除、模型资产制作、影视三维动画制作等工作。

【数字影视特效制作】（中级）：主要面向数字影视特效行业中数字影视合成领域及数字三维特效制作领域的数字影视抠像、数字影视擦除、数字影视合成、影视三维资产制作、影视三维动画制作等职业岗位，主要完成复杂影视背景抠像、复杂威亚擦除、数字画面跟踪、数字影视合成、模型资产制作、影视三维动画制作等工作。

【数字影视特效制作】（高级）：主要面向数字影视特效行业中数字影视合成领域及数字三维特效制作领域的数字影视合成、影视三维资产制作、影视三维动画制作、影视三维特效制作等职业岗位，主要完成复杂数字画面跟踪、复杂数字影视合成、复杂模型资产制作、复杂三维动画制作、动力学特效制作等工作。

6 职业技能要求

6.1 职业技能等级划分

数字影视特效制作职业技能等级分为三个等级：初级、中级、高级，三个级别依次递进，高级别涵盖低级别职业技能要求。

【数字影视特效制作】（初级）：主要面向影视制作企业、影视剧剧组、广告和新媒体视频制作或有相关影视制作需求的企事业单位、电视台等的影视剧、广告等作品制作部门，从事数字影视抠像&擦除、三维建模、三维动画、场景制作等工作岗位，根据企业、单位的业务要求，完成从事影视、广告、新媒体视频等影视作品的数字影视特效制作等工作任务。

【数字影视特效制作】（中级）：主要面向影视制作企业、影视剧剧组、广告和新媒体视频制作或有相关影视制作需求的企事业单位、电视台等的影视剧、广告等作品制作部门，从事数字影视抠像&擦除、三维建模、三维动画、场景制作、材质渲染、角色动画等工作岗位，根据企业、单位的业务要求，完成从事影视、广告、新媒体视频等影视作品的数字影视特效制作等工作任务。

【数字影视特效制作】（高级）：主要面向影视制作企业、影视剧剧组、广告和新媒体视频制作或有相关影视制作需求的企事业单位、电视台等的影视剧、广告等作品制作部门，从事数字影视抠像&擦除、三维建模、三维动画、场景制作、材质渲染、角色动画、三维特效等工作岗位，根据企业、单位的业务要求，完成从事影视、广告、新媒体视频等影视作品的数字影视特效制作等工作任务。

6.2 职业技能等级要求描述

表 1 数字影视特效制作职业技能等级要求（初级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 数字影视抠像	1.1 手动抠像、基础键位抠像	1.1.1 能完成运动有规律且幅度较小，边缘较为规整的纯 Roto 镜头。 1.1.2 保证边缘不出现滑动抖动，边缘细节保留完整，边缘虚焦变化符合实拍场景。 1.1.3 能完成蓝绿幕相对平整，前景边缘无明显色彩冲突的基础键位抠像镜头。 1.1.4 能完成前景有少量运动的近景蓝绿幕基础键位抠像镜头。 1.1.5 保证边缘不出现滑动抖动，边缘细节保留完整，边缘虚焦变化符合实拍场景。 1.1.6 保证边缘像素误差最大不超过5个像素。
	1.2 复杂边缘抠像	1.2.1 能完成运动幅度较小，长度较短或较为平整的头发抠像镜头。 1.2.2 能完成相对静止的草地、树叶等抠像镜头。 1.2.3 能完成前景有少量轻微运动模糊的蓝绿幕抠像镜头。 1.2.4 保证边缘不出现滑动抖动，边缘细节保留完整，边缘虚焦变化符合实拍场景，边缘像素误差最大不超过 5 个像素。

	1.3 大场景及透明物体抠像	<p>1.3.1 能完成相对静止，没有明显运动的固定机位中、大场景抠像。</p> <p>1.3.2 保证边缘不出现滑动抖动，边缘细节保留完整，边缘虚焦变化符合实拍场景，</p> <p>1.3.3 能完成前景不带反射的透明物体的抠像镜头。</p> <p>1.3.4 保证透明物体抠像后透明度与实拍透明物体透明度匹配。</p> <p>1.3.5 保证边缘像素误差最大不超过 5 个像素。</p>
2. 数字影视擦除	2.1 擦除威亚	<p>2.1.1 能完成静止或小幅度运动镜头，威亚背景无视差的自身静止背景，如天空或者同一建筑等。</p> <p>2.1.2 保证素材完整，不跳动，不滑动，没有痕迹，运动模糊大小方向匹配实拍素材。</p> <p>2.1.3 保证噪点匹配实拍素材，虚焦匹配实拍，光影保留实拍，锐度保留实拍。</p> <p>2.1.4 保证边缘像素误差最大不超过 5 个像素。</p>
	2.2 擦除道具、场景类穿帮	<p>2.2.1 能完成单一擦除元素，无元素交互的场景类擦除镜头。</p> <p>2.2.2 能完成摄像机有相对静止或小幅度运动，且场景无视差变化的擦除镜头。</p> <p>2.2.3 能完成被擦物体附着物有透视变形的擦除镜头，如擦除墙上的墙绘等。</p> <p>2.2.4 在擦除镜头中，保证素材完整，不跳动，不滑动，没有痕迹，运动模糊大小方向匹配实拍素材。</p> <p>2.2.5 保证噪点匹配实拍素材，虚焦匹配实拍，光影保留实拍，锐度保留实拍，反射强度保留实拍，高光层次，暗部细节与实拍一致。</p>
	2.3 擦除化妆类穿帮	<p>2.3.1 能完成演员动作幅度较小，肌肉与被擦物体表面基本无形变的头套、胡须、鬓角、纹身等化妆类镜头擦除。</p> <p>2.3.2 保证素材完整，不跳动，不滑动，没有痕迹，运动模糊大小方向匹配实拍素材。</p> <p>2.3.3 噪点匹配实拍素材，虚焦匹配实拍，光影保留实拍，锐度保留实拍。</p> <p>2.3.4 保证反射强度保留实拍，高光层次，暗部细节与实拍一致，肤色色相，明度和实拍统一，透视保证变化正确。</p>

3. 数字影像跟踪	3.1 数字图像运动匹配	<p>3.1.1 能完成素材清晰、摄像机运动较为简单，图像信息点较为清晰，有明显视差的摄像机处理镜头。</p> <p>3.1.2 能使用二维平面跟踪和手动跟踪匹配无透视角度变化的元素的运动匹配镜头。</p> <p>3.1.3 在运动匹配工作中保证摄像机运动符合实拍运动，且顺滑不滑动，</p> <p>3.1.4 保证跟踪物体位移，缩放，旋转匹配实拍物体，形变保持一致。</p>
	3.2 素材画面稳定	<p>3.2.1 能完成二维画面有位移抖动且需要稳定的镜头。</p> <p>3.2.2 能完成需要通过摄像机反求重新投身来稳定素材的镜头。</p> <p>3.2.3 在画面稳定工作中保证摄像机运动符合实拍运动，且顺滑不滑动。</p> <p>3.2.4 保证跟踪物体位移，缩放，旋转匹配实拍物体，形变保持一致。</p>
4. 数字影视合成	4.1 实拍元素类合成	<p>4.1.1 能完成摄像机运动较小，中近景别，实拍元素单一，且实拍素材角度无需重新匹配的镜头。</p> <p>4.1.2 能完成素材和原始镜头的光影有差别较小，需要做少量的光影匹配的镜头。</p> <p>4.1.3 保证色彩空间与实拍保持一致，不能出现黑白蓝绿红紫边。</p> <p>4.1.4 保证噪点颗粒大小，闪动速度，明暗密度严格匹配实拍，运动模糊方向和大小匹配实拍素材。</p> <p>4.1.5 保证色彩饱和度符合实拍范围，黑点和白点的明度和实拍保证一致，冷暖调性和实拍统一，光源位置和阴影方向和实拍一致。</p>
	4.2 环境类合成	<p>4.2.1 能完成摄像机有少量运动，没有较大幅度透视变化的的中景环境类元素合成，例如雨雪，烟雾等。</p> <p>4.2.2 保证色彩空间与实拍保持一致，不能出现黑白蓝绿红紫边。</p> <p>4.2.3 保证噪点颗粒大小，闪动速度，明暗密度严格匹配实拍，运动模糊方向和大小匹配实拍素材。</p> <p>4.2.4 保证色彩饱和度符合实拍范围，黑点和白点的明度和实拍保证一致，冷暖调性和实拍统一，光源位置和阴影方向和实拍一致。</p>

		4.2.5 保证环境素材、Matte Paint、三维场景保证透视正确，跟踪正确，合成元素没有滑动，畸变透视和实拍保持一致，误差不超过3%。
5. 数字三维模型制作	5.1 写实建筑场景、道具模型制作	5.1.1 场景比例正确，结构合理。 5.1.2 布线规范，UV 分布合理。 5.1.3 能制作只需体现基本型的非画面主体类写实建筑场景模型。 5.1.4 能制作只需体现基本型的非画面主体写实道具模型。
	5.2 角色模型制作	5.2.1 能制作群集类、特效胚体类人物角色模型。 5.2.2 能制作群集类、特效胚体类生物角色模型。 5.2.3 能制作群集类、特效胚体类机械角色模型。 5.2.4 能制作可运动组件较为简单的机械类角色模型。 5.2.5 模型比例正确，布线均匀符合基础动画要求，UV 分布合理，初始形态符合绑定要求。
	5.3 贴图纹理绘制	5.3.1 能完成非画面主体物，以基础颜色为主的贴图纹理绘制。 5.3.2 能完成作为画面主要组成部分，有颜色变化和表面肌理的贴图纹理绘制。 5.3.3 能完成非画面主体物，以基础颜色为主的自然环境类贴图纹理绘制。 5.3.4 能完成作为画面主要组成部分，有一定的层次分布，有一定的纹理特征的自然环境类贴图纹理绘制。 5.3.5 能完成非画面主体物，有基本生物特征和结构变化的贴图。 5.3.6 纹理比例合理，颜色准确，符合生物纹理特征，符合 PBR 材质的基本制作要求。.
	5.4 模型修复	5.4.1 能基于已有模型资产进行简单的模型修复。 5.4.2 能制作及修改简单的模型。 5.4.3 能正确处理布线及 UV。 5.4.4 能根据场景控制面数。 5.4.5 了解模型的多种格式。 5.4.6 熟练进行不同三维平台的模型格式转换。

6. 数字三维动画制作	6.1 骨架制作、绘制蒙皮	<p>6.1.1 熟悉主流软件的动画模块</p> <p>6.1.2 能根据动画制作说明要求，独立制作常见角色骨架</p> <p>6.1.3 骨点准确，符合角色关节位置。</p> <p>6.1.4 能根据动画制作说明要求，对运动幅度较小的角色进行蒙皮绘制。</p> <p>6.1.5 能基本保持动画中的模型形状。</p>
	6.2 人物角色动画制作	<p>6.2.1 能根据动画制作说明要求，完成 FK/IK 单控制系统。</p> <p>6.2.2 保证所有控制系统的父子级正确，能够正确带动骨架运动。</p> <p>6.2.3 能根据动画制作说明要求，完成半身独立人物动画制作。</p> <p>6.2.4 能根据动画制作说明要求，完成规律型基本动画的独立全身人物的走路、跑步等循环基础动画。</p> <p>6.2.5 能根据动画制作说明要求，完成带有表演性质的非规律动作的独立人物动画。</p> <p>6.2.6 保证 CG 角色的空间正确，符合人物运动规律，能正确表达剧情。</p>
	6.3 真实动物角色动画制作	<p>6.3.1 能根据动画制作说明要求，完成头部、身体、足部等局部独立真实动物角色动画。</p> <p>6.3.2 能根据动画制作说明要求，完成走路、跑步等规律型基本动画的独立真实动物动画。</p> <p>6.3.3 能根据动画制作说明要求，完成带有主动行为性的非规律动作的独立真实动物动画制作。</p> <p>6.3.4 保证 CG 角色的空间正确，符合动物运动规律，能够正确表达剧情。</p>
	6.4 虚拟生物角色动画制作	<p>6.4.1 能根据动画制作说明要求，完成头部、身体、足部等局部独立虚拟生物角色动画。</p> <p>6.4.2 能根据动画制作说明要求，完成走路、跑步等规律型基本动画的独立虚拟生物动画。</p> <p>6.4.3 能根据动画制作说明要求，完成带有表演性质的非规律动作的独立虚拟生物动画。</p> <p>6.4.4 保证 CG 角色的空间正确，符合借鉴生物的运动规律，能够正确表达剧情。</p>

	6.5 机械、载体类物理学动画制作	<p>6.5.1 能根据动画制作说明要求，完成基于二维平面、三维平面，具有简单路径运动的机械体、载体动画。</p> <p>6.5.2 能根据动画制作说明要求，完成具有较少或单一机械体、载体动画。</p> <p>6.5.3 保证 CG 角色的空间正确，基本符合物理学常识。</p> <p>6.5.4 符合主观运动认知，能够满足基本构图要求。</p>
7. 数字三维摄像机反求	7.1 摄像机处理	<p>7.1.1 能完成素材清晰，相机运动简单的摄像机跟踪处理。</p> <p>7.1.2 能完成信息点清晰，无范围物体遮挡的摄像机跟踪处理。</p> <p>7.1.3 能完成相机焦段信息全面的摄像机跟踪处理。</p> <p>7.1.4 能完成摇镜头固定镜头为主的摄像机跟踪处理。</p> <p>7.1.5 线框匹配精确，相机不抖，不滑，空间透视符合镜头场景。</p>
	7.2 三维场景匹配	<p>7.2.1 能完成匹配建模数量小于 2 个的镜头。</p> <p>7.2.2 空间透视符合镜头场景，物体比例关系正确。</p> <p>7.2.3 能完成带有简单需匹配的人物肢体部位运动。</p> <p>7.2.4 能完成简单匹配人物躯干动势。</p> <p>7.2.5 能基本匹配肢体部位运动。</p> <p>7.2.6 能满足包裹式法术等特效制作。</p>

表 2 数字影视特效制作职业技能等级要求（中级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 数字影视抠像	1.1 手动抠像、基础键位抠像	<p>1.1.1 能完成运动较有规律且运动速度不高的纯roto 镜头。</p> <p>1.1.2 保证边缘不出现滑动抖动，边缘细节保留完整，边缘虚焦变化符合实拍场景。保证边缘像素误差最大不超过3个像素。</p> <p>1.1.3 能完成蓝绿幕相对平整，前景边缘无明显色彩冲突的抠像镜头。</p> <p>1.1.4 能完成前景有一定运动的中近景蓝绿幕抠像镜头。</p>

	<p>1.2 复杂边缘抠像、特殊颜色抠像</p>	<p>1.2.1 能完成运动幅度一般，中等长度的头发抠像镜头。 1.2.2 能完成小幅度运动的草地、树叶等抠像镜头。 1.2.3 能完成前景有一定运动模糊的蓝绿幕抠像镜头。 1.2.4 能完成占画面三分之一以上小量虚实结合前景的蓝绿幕抠像镜头。 1.2.5 能完成蓝绿幕不平整或有杂色的抠像镜头。 1.2.6 能够完成前景边缘与蓝绿幕颜色相近，且形状相对规则、无比较大运动模糊的抠像镜头。 1.2.7 保证边缘像素误差最大不超过3个像素</p>
	<p>1.3 大场景抠像、透明物体抠像</p>	<p>1.3.1 能完成蓝绿幕未覆盖全局的大场景抠像镜头。 1.3.2 能完成有较大幅度摄像机运动的大场景蓝绿幕抠像镜头。 1.3.3 能完成前景有透明且反射的物体，反射或被反射物无明显运动的抠像镜头。 1.3.4 保证透明物体抠像后透明度与实拍透明物体透明度匹配。 1.3.5 能完成有一定幅度的运动镜头，威亚背景有视差的自身静止背景，如前后景深的建筑或树木。 1.3.6 保证接触物体给RGB 三种颜色用以提取通道，边缘不能出现滑动抖动，边缘细节保留完整，边缘虚焦变化符合实拍场景。保证边缘像素误差最大不超过3个像素</p>
<p>2. 数字影视擦除</p>	<p>2.1 擦除威亚</p>	<p>2.1.1 能完成静止或小幅度运动镜头，威亚背景无视差的自身静止背景，如天空或者同一建筑等。 2.1.2 能完成有一定幅度的运动镜头，威亚背景为无视差的自身位移运动背景，如行驶的汽车等。 2.1.3 能完成威亚占比较大，背景细节略有不足的擦除镜头。 2.1.4 能完成背景光影虚焦等有少量变化的擦除镜头。 2.1.5 保证素材完整，不跳动，不滑动，没有痕迹，运动模糊大小方向匹配实拍素材。 2.1.6 保证噪点匹配实拍素材，虚焦匹配实拍，光影保留实拍，锐度保留实拍。保证边缘像素误差最大不超过3个像素</p>

	2.2 擦除道具、场景类穿帮	<p>2.2.1 能完成涉及非单一擦除元素，且场景元素之间有一定交互的场景类擦除镜头。</p> <p>2.2.2 能完成摄像机有一定运动，且场景视差变化不大的擦除镜头。</p> <p>2.2.3 能完成被擦物体附着物有透视变形或有小幅度自身不规则变形的擦除镜头，如擦除变形衣服上的图样等。</p> <p>2.2.4 能完成擦除金属物体上的小面积光源、反射穿帮，如棚拍汽车上的反光板等。</p> <p>2.2.5 能完成背景光影虚焦等有一定变化幅度，光影效果缓慢变化的道具、场景类穿帮镜头。</p>
	2.3 擦除化妆类、带有环境干扰类穿帮镜头	<p>2.3.1 能完成演员动作幅度一般，肌肉与被擦物体表面有一定形变的头套、胡须、鬓角、纹身等化妆类擦除镜头。</p> <p>2.3.2 能完成演员表演幅度一般，环境光影无变化的伤口化妆擦除镜头。</p> <p>2.3.3 能完成有一定整体环境干扰，如较干净水下镜头、小量雨雪等镜头的擦除工作</p> <p>2.3.4 能够完成有少量环境光源干扰的擦除镜头，如受红绿灯，车灯，不稳定自然光源影响的擦除镜头。</p> <p>2.3.5 保证素材完整，不跳动，不滑动，没有痕迹，运动模糊大小方向匹配实拍素材，噪点匹配实拍素材，虚焦匹配实拍，光影保留实拍，锐度保留实拍。保证边缘像素误差最大不超过3个像素</p>
3. 数字影像跟踪	3.1 数字图像运动匹配	<p>3.1.1 能完成摄像机较规律运动，透视变化大，且有一定畸变矫正的中大景镜头，例如35mm左右焦段的中大场景镜头。</p> <p>3.1.2 能完成有较规律运动变化或变形的实拍物体镜头，需匹配物体表面或交互元素，例如呼吸的胸口，衣物，运动的角色等。</p> <p>3.1.3 能够在跟踪数据的基础上进行手动跟踪调节，确保跟踪的稳定性。</p> <p>3.1.4 在运动匹配工作中保证跟踪元素运动符合实拍运动，且顺滑不滑动，跟踪物体位移，缩放，旋转匹配实拍物体，形变保持一致。</p>

	3.2 素材画面稳定	<p>3.2.1 能完成二维画面有位移，缩放，旋转两种以上维度需要稳定的镜头。</p> <p>3.2.2 能完成需要通过手动调节跟踪数据来稳定素材的镜头。</p> <p>3.2.3 在画面稳定工作中保证摄像机运动符合实拍运动，且顺滑不滑动。</p> <p>3.2.4 跟踪物体位移，缩放，旋转匹配实拍物体，形变保持一致。</p>
4. 数字影视合成	4.1 实拍元素类合成	<p>4.1.1 能完成摄像机运动大，中等景别，实拍元素数量一般，且实拍素材角度需要重新匹配的镜头。</p> <p>4.1.2 能完成素材和原始镜头的光影有一定差别，需要做一定的光影修饰和匹配的镜头。</p> <p>4.1.3 保证色彩空间与实拍保持一致，不能出现黑白蓝绿红紫边。</p> <p>4.1.4 保证噪点颗粒大小，闪动速度，明暗密度严格匹配实拍，运动模糊方向和大小匹配实拍素材。</p> <p>4.1.5 保证色彩饱和度符合实拍范围，黑点和白点的明度和实拍保证一致，冷暖调性和实拍统一，光源位置和阴影方向和实拍一致。</p>
	4.2 场景合成	<p>4.2.1 能完成摄像机有一定运动，且需要分层处理Matte Paint 的景深，透视，空间关系，视差等的中近景 Matte Paint 场景镜头。</p> <p>4.2.2 能完成摄像机运动大，且需要在 Matte Paint 上添加运动元素的中近景 Matte Paint 镜头，例如瀑布，云雾，花瓣，飞鸟等。</p> <p>4.2.3 能完成中近景 Matte Paint 合成，并且涉及到合成软件中的制作摄像机动画的镜头。</p> <p>4.2.4 能完成摄像机运动大，且需要采用根据简模投射 Matte Paint 制作的中近景镜头。</p> <p>4.2.5 能完成摄像机运动大，且需要结合 CG 三维场景和 Matte Paint 匹配光影的中近景镜头。</p>

	4.3 环境类合成、特效法术类合成	<p>4.3.1 能完成摄像机运动适中，产生透视视差角度变化不大的灯光元素合成以及没有较大幅度透视变化的环境类元素合成，例如雨雪，烟雾等。</p> <p>4.3.2 能完成摄像机运动适中，产生透视视差角度变化不大，没有较大幅度透视变化，且中等规模范围三维法术类的镜头。</p> <p>4.3.3 能完成特写或者近景类需要体现法术质感的镜头效果。</p> <p>4.3.4 保证环境素材、Matte Paint、三维场景保证透视正确，跟踪正确，合成元素没有滑动，畸变透视和实拍保持一致。</p>
5. 数字三维模型制作	5.1 场景模型制作	<p>5.1.1 场景比例正确，结构合理，布线规范，UV 分布便于贴图绘制。</p> <p>5.1.2 能根据要求对场景进行细化制作。</p> <p>5.1.3 能还原现实场景或概念设计，相似度达85%以上。</p> <p>5.1.4 保证场景模型符合动画要求。</p>
	5.2 写实类道具模型制作	<p>5.2.1 能制作只需体现基本型的非画面主体写实类道具。</p> <p>5.2.2 能制作需体现一定质感表现，及具有一定结构组成的写实类道具。</p> <p>5.2.3 需体现较为细腻质感，在近景中具有复杂结构体现或复杂形态的写实类道具。</p> <p>5.2.4 场景比例正确，结构合理，布线规范，UV 分布合理，造型较为准确，细节丰富。</p>
	5.3 概念类道具模型制作	<p>5.3.1 能制作只需体现基本型的非画面主体概念类道具。</p> <p>5.3.2 能制作需体现一定质感表现，及具有一定结构组成的概念类道具。</p> <p>5.3.3 能制作需体现较为细腻质感，在近景中具有复杂结构体现或复杂形态的概念类道具。</p> <p>5.3.4 场景比例正确，结构合理，布线规范，UV 分布合理，造型较为准确，细节丰富。</p>
	5.4 人物类角色模型制作	<p>5.4.1 能制作群集类人物角色模型。</p> <p>5.4.2 能制作特效胚体类人物角色模型。</p> <p>5.4.3 能制作非画面主体的次要角色模型制作。</p> <p>5.4.4 模型比例正确，布线均匀符合基础动画要求，UV 分布合理，初始形态符合绑定要求，刻画细节符合人物特征。</p>

	5.5 生物类模型制作	<p>5.5.1 能制作群集类、特效胚体类生物角色模型。</p> <p>5.5.2 能制作非画面主体的次要角色模型。</p> <p>5.5.3 能制作表皮较为光滑、毛发较短的生物模型。</p> <p>5.5.4 模型比例正确，布线均匀符合基础动画要求。</p> <p>5.5.5 UV 分布合理，初始形态符合绑定要求，雕刻细节符合人物特征。</p>
	5.6 机械类角色模型制作	<p>5.6.1 能制作群集类、特效胚体类机械角色模型。</p> <p>5.6.2 能制作非画面主体的次要角色模型。</p> <p>5.6.3 能制作可运动组件较为复杂的机械类角色模型。</p> <p>5.6.4 模型比例正确，布线均匀符合基础动画要求。</p> <p>5.6.5 UV分布合理，初始形态符合绑定要求</p>
	5.7 建筑 / 道具类贴图纹理绘制	<p>5.7.1 能完成非画面主体物，以基础颜色为主的贴图纹理绘制。</p> <p>5.7.2 能完成作为画面主要组成部分，有颜色变化和表面肌理的贴图纹理绘制。</p> <p>5.7.3 能完成带有近景或特写景别，具有丰富颜色变化，纹理清晰合理，有时间特征和环境特征的贴图纹理绘制。</p> <p>5.7.4 微观纹理绘制精细，贴图通道划分详细，纹理准确性符合逻辑。</p>
	5.8 模型修复	<p>5.8.1 能修补涉及少量场景元素的镜头。</p> <p>5.8.2 运动跟踪准确、场景元素比例及衔接合理。</p> <p>5.8.3 灯光渲染匹配实拍环境。</p> <p>5.8.4 能符合整体场景风格及符合镜头所需精度。</p> <p>5.8.5 能利用 Maya 制作简单常规的道具类模型。</p>
6. 数字三维动画制作	6.1 骨架制作、绘制蒙皮	<p>6.1.1 熟悉主流软件的动画模块</p> <p>6.1.2 能根据动画制作说明要求，完成真实常见骨架制作。</p> <p>6.1.3 能完成虚拟非常规角色骨架制作。</p> <p>6.1.4 能根据动画制作说明要求，对运动幅度较小的角色进行蒙皮绘制。</p> <p>6.1.5 能根据动画制作说明要求，对运动幅度较大的角色进行蒙皮绘制。</p> <p>6.1.6 能较好地保持运动时的模型形状。</p>

	6.2 Layout 制作	<p>6.2.1 能根据动画制作说明要求，完成简单运动、正常帧率的镜头动画。</p> <p>6.2.2 能根据动画制作说明要求，完成简单几何体模型制作。</p> <p>6.2.3 能基本满足 Layout 中基础表意模型的制作。</p> <p>6.2.4 保证模型基本型和比例正确。</p>
	6.3 人物角色动画制作	<p>6.3.1 能根据动画制作说明要求，完成半身独立人物动画。</p> <p>6.3.2 能根据动画制作说明要求，完成规律型基本动画的独立全身人物的走路、跑步等循环基础动画。</p> <p>6.3.3 能根据动画制作说明要求，完成带有表演性质的非规律动作的独立人物动画。</p> <p>6.3.4 能根据动画制作说明要求，完成与实拍内容有互动的人物动画。</p> <p>6.3.5 能根据动画制作说明要求，完成 CG 角色之间有互动性的人物动画。</p> <p>6.3.6 保证CG 角色的空间正确，符合人物运动规律，能够准确表达剧情，能够正确生动地与实拍内容或虚拟角色进行交互。</p>
	6.4 真实动物角色动画制作	<p>6.4.1 能根据动画制作说明要求，完成头部、身体、足部等局部独立真实动物角色动画。</p> <p>6.4.2 能根据动画制作说明要求，完成走路、跑步等规律型基本动画的独立真实动物画。</p> <p>6.4.3 能根据动画制作说明要求，完成带有主动行为性的非规律动作的独立真实动物动画。</p> <p>6.4.4 能根据动画制作说明要求，完成与实拍内容、CG 角色之间有互动的真实动物动画。</p> <p>6.4.5 能根据动画制作说明要求，完成真实动物面部行为动画。</p> <p>6.4.6 保证 CG 角色的空间正确，符合真实动物运动规律，能够准确表达剧情，能够正确生动地与实拍内容或虚拟角色进行交互。</p>

	<p>6.5 虚拟生物角色动画制作</p>	<p>6.5.1 能根据动画制作说明要求，完成头部、身体、足部等局部独立虚拟生物角色动画。</p> <p>6.5.2 能根据动画制作说明要求，完成走路、跑步等规律型基本动画的独立虚拟生物动画。</p> <p>6.5.3 能根据动画制作说明要求，完成带有表演性质的非规律动作的独立虚拟生物动画。</p> <p>6.5.4 能根据动画制作说明要求，完成与实拍内容、CG 角色之间有互动的虚拟生物动画。</p> <p>6.5.5 能根据动画制作说明要求，完成虚拟生物表情动画。</p> <p>6.5.6 保证 CG 角色的空间正确，符合借鉴生物的运动规律，能够准确表达剧情，能够正确生动地与实拍内容或虚拟角色进行交互。</p>
	<p>6.6 机械体、载体类物理学动画制作</p>	<p>6.6.1 能根据动画制作说明要求，完成基于二维平面以及三维立体，具有简单路径运动的机械体、载体动画。</p> <p>6.6.2 能根据动画制作说明要求，完成具有较少或单一机械体、载体动画。</p> <p>6.6.3 能根据动画制作说明要求，完成具有互动较弱或者跟随型运动的少量道具类动画。</p> <p>6.6.4 能根据动画制作说明要求，完成具有互动较强或者具有自主运动的少量道具类动画。</p> <p>6.6.5 保证 CG 角色的空间正确，基本符合物理学常识、符合主观运动认知，能够做到一定的构图美感。</p>
<p>7. 数字三维摄像机反求</p>	<p>7.1 摄像机处理</p>	<p>7.1.1 能完成素材范围遮挡，透视关系复杂，信息点相对清楚的镜头。</p> <p>7.1.2 能完成相机有变焦、虚化、运动模型相对清晰的镜头。</p> <p>7.1.3 完成匹配建模数量小于 5 个的镜头。</p> <p>7.1.4 确保扫描模型文件正确。</p>

	7.2 人物动势匹配、摄像机镜头畸变处理	<p>7.2.1 能匹配一般人物肢体部位运动。</p> <p>7.2.2 能匹配道具，生物与人有交互关系的局部肢体的运动。</p> <p>7.2.3 能匹配交通工具的运动。</p> <p>7.2.4 能精确匹配人物的局部肢体动作，比如手持武器、法术类。</p> <p>7.2.5 能处理常规光学镜头造成的物理畸变。</p> <p>7.2.6 能将矫正后素材还原为源素材制作。</p>
8. 数字三维特效制作	8.1 简单粒子效果制作	<p>8.1.1 了解 Houdini 的 sop、vop、dop、shop 等模块基本应用，对粒子系统能够做到基础应用。</p> <p>8.1.2 掌握 maya 特效系统、3DS MAX 的 PF 粒子系统、Fumefx, kk 等插件。</p> <p>8.1.3 了解摄像机跟踪，建立正确的三维空间概念。</p> <p>8.1.4 能完成小景别、基本无需解算或只需简单小体量结算的环境物理特效制作：如雪，雨，冰渣，飞舞的花瓣，火星素材、水泡等。</p> <p>8.1.5 粒子效果制作要保证粒子单体元素比例正确，三位空间真实合理，整体动态效果符合真实物理运动规律。</p>
	8.2 简单刚体效果制作	<p>8.2.1 能完成作用范围适中，但相较之下需要考虑的动态细节较多，需要多种特效元素配合的效果，如小型地裂、简单刚体倒塌等效果。</p> <p>8.2.2 在刚体效果制作中保证多元素破碎符合真实的物理运动规律，碎块大小比例正确，切口处 uv 处理得当，破碎模型纹理置换细节丰富。</p> <p>8.2.3 能根据不同材质质地对段切面做正确的处理，例如玻璃，木头，大理石等，能够在多元素配合的破碎中做到碰撞真实，细节丰富。</p> <p>8.2.4 刚体效果需要保证在符合真实物理碰撞的前提下，做到交互合理，细节丰富。</p>

表 3 数字影视特效制作职业技能等级要求（高级）

工作领域	工作任务	职业技能要求
1. 数字影视抠像	1.1 手动抠像、特殊颜色抠像	1.1.1 能完成高速不规则运动的纯手动抠像镜头。 1.1.2 保证边缘不出现滑动抖动，边缘细节保留完整，边缘虚焦变化符合实拍场景。 1.1.3 能完成前景边缘与蓝绿幕颜色相近，且形状不规则或有运动模糊的抠像镜头。 1.1.4 保证边缘像素误差最大不超过2个像素。
	1.2 复杂边缘抠像	1.2.1 能完成运动幅度比较大的长发镜头。 1.2.2 能完有大幅度运动的树叶、草地等镜头。 1.2.3 能完成前景有较夸张运动模糊的蓝绿幕抠像镜头。 1.2.4 能完成占画面三分之二以上虚实结合前景的蓝绿幕抠像镜头。 1.2.5 带有变焦及至少一次以上前景物体交替虚焦的抠像镜头。 1.2.6 保证边缘像素误差最大不超过 2 个像素。
	1.3 大场景抠像、透明物体抠像	1.3.1 能完成有较复杂运动且元素之间交互较大的大场景抠像。 1.3.2 能完成需要根据景深分层，且形状复杂或有较大运动模糊的抠像镜头 1.3.3 能完成前景有透明且反射的物体，反射或被反射物有明显运动的抠像镜头。 1.3.4 保证边缘不出现滑动抖动，边缘细节保留完整，边缘虚焦变化符合实拍场景。 1.3.5 保证边缘像素误差最大不超过 2 个像素。
2. 数字影视擦除	2.1 擦除威亚	2.1.1 能完成较大运动幅度的运动镜头，威亚背景有视差变化，或背景物体自身具有形变等情况的擦除镜头，如衣服，脸部，前后建筑背景等。 2.1.2 能完成威亚占比较大，背景细节缺失较大的擦除镜头。 2.1.3 能完成背景光影虚焦等变化幅度较大，光影效果不断变化的威亚擦除镜头。

		2.1.4 保证素材完整，不跳动，不滑动，没有痕迹， 运动模糊大小方向匹配实拍素材。保证边缘像素误差最大不超过 2 个像素。
	2.2 擦除道具、场景类穿帮	2.2.1 能完成涉及大量擦除元素，场景元素之间有大量交互的场景类擦除镜头。 2.2.2 能完成背景物体需要补足不同三维面的擦除镜头。 2.2.3 能完成摄像机运动幅度较大，且场景视差变化较大的擦除镜头。 2.2.4 能完成被擦物体附着物有透视变形或有大幅度自身不规则变形的擦除镜头，如擦除变形衣服上的图样等。 2.2.5 能完成擦除金属物体上的大面积光源、反射穿帮，如棚拍汽车上的反光板等。 2.2.6 能完成背景光影虚焦等变化幅度较大，光影效果不断变化的道具、场景类穿帮镜头。
	2.3 擦除化妆类、带有环境干扰类穿帮镜头	2.3.1 能完成演员动作幅度较大，肌肉与被擦物体表面形变较大的头套、胡须、鬓角、纹身等化妆类擦除。 2.3.2 能完成演员表演幅度较大，环境光影变化较大的伤口化妆擦除。 2.3.3 能完成有一定整体环境干扰，如较浑浊水下镜头、大量雨雪、沙尘暴等镜头的擦除工作。 2.3.4 能完成有较明显环境光源干扰的擦除镜头，如受红绿灯，车灯，不稳定自然光源影响的擦除镜头。
3. 数字影视合成	3.1 实拍元素类合成	3.1.1 能够完成摄像机运动大，且实拍素材角度需要重新匹配的镜头。 3.1.2 能够完成素材和原始镜头的光影差别大，需要重构光影的镜头。 3.1.3 能够完成不同种类素材需要重新组合架构，提高画面美感的镜头。 3.1.4 保证色彩空间与实拍保持一致，不能出现黑白蓝绿红紫边。

	3.2 场景合成	<p>3.2.1 能够完成摄像机运动大，且需要分层处理Matte Paint 的景深，透视，空间关系，视差等的中远景 Matte Paint 场景镜头。</p> <p>3.2.2 能够完成摄像机运动大，且需要在Matte Paint 上添加运动元素的中远景Matte Paint 镜头，例如瀑布，云雾，花瓣，飞鸟等。</p> <p>3.2.3 能够完成中远景 Matte Paint 合成，并且涉及到合成软件中的设置摄像机动画的镜头。</p> <p>3.2.4 能够完成摄像机运动大，且需要采用根据简模投射 Matte Paint 制作的中远景镜头。</p> <p>3.2.5 能够完成摄像机运动大，且需要结合 CG 三维场景和 Matte Paint 匹配光影的中远景镜头。</p>
	3.3 环境类合成、特效法术类合成	<p>3.3.1 能够完成摄像机运动大，产生透视视差角度变化大的环境类元素合成，例如雨雪，烟雾等。</p> <p>3.3.2 能够完成摄像机运动大，产生透视视差角度光影变化大的灯光元素合成，例如霓虹灯、城市夜景等。</p> <p>3.3.3 能够完成摄像机运动大，且大规模范围三维法术类的镜头。</p> <p>3.3.4 能够完成需要结合 AE 或者 NUKE，自己制作法术素材类的镜头。</p>
	3.4CG 角色类合成	<p>3.4.1 能够完成摄像机运动范围大，且含有较复杂生物 CG 角色的镜头，例如毛发，皮肤等等。</p> <p>3.4.2 能够完成摄像机运动大，且光影变化范围大或者受光复杂的 CG 道具角色，例如高反射汽车，飞机，坦克等。</p> <p>3.4.3 能够完成摄像机运动范围大，且包含对于周围实拍环境有明显光影影响变化的 CG 角色，例如产生阴影，遮挡光线，溅起尘土等。</p> <p>3.4.4 能够完成带有主次元素的大型三维法术类CG 角色类的合成镜头。</p>
	4.1 写实建筑场景制作	<p>4.1.1 场景比例正确，结构合理，布线规范，UV 分布便于贴图绘制。</p> <p>4.1.2 能够根据要求对场景进行细化制作。</p> <p>4.1.3 能够还原现实场景或概念设计。</p> <p>4.1.4 场景氛围符合剧情设计。</p>

4. 数字三维模型制作	4.2 自然环境场景模型制作	<p>4.2.1 场景比例正确，结构合理，布线规范，UV 分布便于贴图绘制。</p> <p>4.2.2 能够根据要求对场景进行细化制作。</p> <p>4.2.3 能够还原现实场景或概念设计。</p> <p>4.2.4 场景氛围符合剧情设计。</p>
	4.3 科幻 / 魔幻建筑场景模型制作	<p>4.3.1 场景比例正确，结构合理，布线规范，UV 分布便于贴图绘制。</p> <p>4.3.2 能够根据要求对场景进行细化制作。</p> <p>4.3.3 能够还原现实场景或概念设计。</p> <p>4.3.4 场景氛围符合剧情设计。</p>
	4.4 写实类道具模型制作	<p>4.4.1 能制作只需体现基本型的非画面主体写实类道具。</p> <p>4.4.2 能制作需体现一定质感表现，及具有一定结构组成的写实类道具。</p> <p>4.4.3 能制作需体现较为细腻质感，在近景中具有复杂结构体现或复杂形态的写实类道具。</p> <p>4.4.4 场景比例正确，结构合理，布线规范，UV 分布合理，造型精确，细节丰富。</p>
	4.5 概念类道具模型制作	<p>4.5.1 能制作只需体现基本型的非画面主体概念类道具。</p> <p>4.5.2 能制作需体现一定质感表现，及具有一定结构组成的概念类道具。</p> <p>4.5.3 能制作需体现较为细腻质感，在近景中具有复杂结构体现或复杂形态的概念类道具。</p> <p>4.5.4 场景比例正确，结构合理，布线规范，UV 分布合理，造型精确，细节丰富。</p>
	4.6 人物类角色模型制作	<p>4.6.1 能制作群集类、特效胚体类人物角色模型。</p> <p>4.6.2 能制作画面主体表现的人物角色模型</p> <p>4.6.3 能制作特写画面表现的人物角色模型。</p> <p>4.6.4 能对基础模型进行进一步雕刻，并进行贴图烘焙。</p> <p>4.6.5 能对数字扫描模型进行有效二次编辑。</p> <p>4.6.6 模型比例准确，布线走向符合动画规律，UV分布合理，初始形态符合绑定要求，雕刻细节符合人物特征，模型表面细节起伏精准，人物初始表情神态自然。</p>

	4.7 生物类模型制作	<p>4.7.1 能制作群集类、特效胚体类生物角色模型。</p> <p>4.7.2 能制作特写画面表现的生物角色模型。</p> <p>4.7.3 能制作表皮较为光滑、毛发较短的生物模型。</p> <p>4.7.4 能制作具有较多较长毛发，且不易观察外轮廓的生物模型。</p> <p>4.7.5 能制作全身覆盖羽毛、鳞片的生物模型。</p> <p>4.7.6 能对基础模型进行进一步雕刻，并进行贴图烘焙，保证模型比例正确，布线走向符合动画规律，UV 分布合理，初始形态符合绑定要求。</p>
	4.8 机械类角色模型制作	<p>4.8.1 能制作群集类、特效胚体类机械类角色模型。</p> <p>4.8.2 能制作非画面主体的次要机械类角色模型。</p> <p>4.8.3 能制作画面主体表现的机械类角色模型</p> <p>4.8.4 能制作特写画面表现的机械类角色模型。</p> <p>4.8.5 能制作可运动组件较为复杂的机械类角色模型。</p> <p>4.8.6 机械零件结构符合运动规律，造型富有生命力，结构搭建符合生物逻辑，整体模型重心稳，结构饱满，具有重量感。</p>
5. 数字三维动画制作	5.1 骨架制作、绘制蒙皮	<p>5.1.1 熟悉主流软件的动画模块</p> <p>5.1.2 能根据动画制作说明要求，完成真实常见骨架制作。</p> <p>5.1.3 能完成虚拟非常规角色骨架制作</p> <p>5.1.4 骨点准确，符合角色关节位置。</p> <p>5.1.5 能根据动画制作说明要求，对运动幅度较大的角色进行蒙皮绘制。</p> <p>5.1.6 能够较好地保持运动时的模型形状。</p>
	5.2 修型制作、控制系统制作	<p>5.2.1 能根据动画制作说明要求，掌握利用混合变形等方式进行辅助修型制作技巧。</p> <p>5.2.2 能利用各种手段解决蒙皮中未能解决的绑定缺陷。</p> <p>5.2.3 能根据动画制作说明要求，完成 FK/IK 单控制系统和混合控制系统。</p> <p>5.2.4 保证所有控制系统的父子级正确，能够正确带动骨架运动，能够正确地进行控制系统</p>

		的切换。
	5.3 Layout 制作	<p>5.3.1 能根据镜头制作说明要求，完成固定机位及有简单运动的镜头动画。</p> <p>5.3.2 能根据动画制作说明要求，完成长镜头、空间跨度大的镜头动画。</p> <p>5.3.3 能根据动画制作说明要求，制作镜头中角色的关键动作 pose，作为镜头中动画关键点标准。</p> <p>5.3.4 镜头调度准确，满足镜头语言的表达。</p>
	5.4 人物角色动画制作	<p>5.4.1 能根据动画制作说明要求，完成规律型基本动画的独立全身人物的走路、跑步等循环基础动画。</p> <p>5.4.2 能根据动画制作说明要求，完成带有表演性质的非规律动作的独立人物动画。</p> <p>5.4.3 保证CG角色的空间正确，符合人物运动规律，能够准确表达剧情。</p> <p>5.4.4 能够正确生动地与实拍内容或虚拟角色进行交互，在多个CG角色动画制作中做到正确的构图和动画节奏。</p>
	5.5 真实动物、虚拟生物角色动画制作	<p>5.5.1 能根据动画制作说明要求，完成大量CG角色交互式的真实动物动画。</p> <p>5.5.2 能根据动画制作说明要求，完成虚拟生物表情动画。</p> <p>5.5.3 保证CG角色的空间正确，符合借鉴生物的运动规律，能够准确表达剧情，</p> <p>5.5.4 能够正确生动地与实拍内容或虚拟角色进行交互，在多个CG角色动画制作中做到正确的构图和动画节奏。</p>
	5.6 机械体、载体类物理学动画	<p>5.6.1 能根据动画制作说明要求，完成基于三维立体，具有复杂路径运动的机械体、载体动画。</p> <p>5.6.2 能根据动画制作说明要求，完成具有多个机械体、载体同时运动的动画。</p> <p>5.6.3 保证CG角色的空间正确，基本符合物理学常识、符合主观运动认知。</p> <p>5.6.4 能根据动画制作说明要求，完成具有互动较强或者具有自主运动的大量道具类动画。</p> <p>5.6.5 能够做到一定的构图美感，在多个机械体、载体动画制作中做到正确的构图和动画节奏。</p>

6. 数字三维摄像机反求	6.1 摄像机处理、三维场景匹配	<p>6.1.1 能完成素材信息有限，有环拍运动的镜头。</p> <p>6.1.2 能完成镜头运动模糊较大的镜头。</p> <p>6.1.3 能完成镜头帧数大于 500 帧的镜头。</p> <p>6.1.4 能完成多以运动镜头、手持拍摄为主的镜头。</p> <p>6.1.5 能完成演员站位模糊，导致扫描模型匹配需要结合多镜头关系来匹配确认的镜头。</p> <p>6.1.6 空间透视符合镜头场景，物体比例关系正确，误差不大于2%。</p>
	6.2 人物动势匹配	<p>6.2.1 能匹配复杂模型运动的镜头。</p> <p>6.2.2 能匹配人物全身运动的镜头。</p> <p>6.2.3 能匹配交通工具的运动。</p> <p>6.2.4 能精确还原物理空间的运动，无穿插。</p>
	6.3 摄像机镜头畸变处理	<p>6.3.1 能处理镜头呼吸造成的畸变。</p> <p>6.3.2 能处理因运动模糊造成的畸变。</p> <p>6.3.3 能处理镜头因变焦、跟焦造成的畸变。</p> <p>6.3.4 部分还原源素材可以满足制作。</p>
7. 数字三维特效制作	7.1 软件使用	<p>7.1.1 能灵活使用 Houdini 的 sop、vop、dop、shop、mat 等模块制作复杂的特效镜头。</p> <p>7.1.2 理解并掌握其中的大部分计算原理，并达到在 Houdini 的各模块间的交叉使用。</p> <p>7.1.3 能使用 maya 特效系统、3DS MAX 的 PF 粒子系统、Fumefx, kk 等插件制作复杂的流体技术特效。</p> <p>7.1.4 熟练使用 Speedtree 制作树木、植被等特效常用元素。</p>
	7.2 粒子效果制作	<p>7.2.1 掌握大景别、需要大体量解算的环境物理特效制作，如雪，雨，冰渣，飞舞的花瓣等。</p> <p>7.2.2 在粒子效果制作中保证单体粒子元素比例正确，维位空间真实合理，能够根据近、中、远的空间关系分层处理特效元素。</p> <p>7.2.3 能根据画面需要灵活匹配各元素的在画面中的占比，合理重复利用缓存、能够做到节省缓存体量，减少结算难度、把控整体动态效果符合真实物理运动规律。</p>

		<p>7.2.4 掌握与角色或道具具有复杂交互纯粒子特效制作，如桃花龙卷、高速镜头的冰蚕吐丝、特写镜头的冰霜蔓延、特写镜头的汽车拖尾水雾、高速镜头的汽车拖尾沙尘等。</p> <p>7.2.5 保证设计的粒子元素主次分明，动态丰富，光影准确。</p> <p>7.2.6 在粒子效果制作中能根据剧情需要制作大体量的粒子集群，要求动态丰富，与角色或道具的交互生动，替代随机，资产规划合理。</p>
	<p>7.3 模型演变效果制作</p>	<p>7.3.1 掌握抽象模型动态组合制作，例如模型演绎、魔方变换等。</p> <p>7.3.2 掌握特殊植物生长变形制作，例如花开花败，藤蔓生长等。</p> <p>7.3.3 在模型演变效果制作中能够根据导演或者项目负责人对画面的动态描述，利用点变形或配合计算机语言制作复杂抽象的模型动态变形或植物生长效果。</p> <p>7.3.4 模型演变保证模型变形节奏感强，符合摄像机的画面调度，植物生长效果符合真实的物理动态，动态丰富，效果生动。</p>
	<p>7.4 刚体效果制作</p>	<p>7.4.1 能完成作用范围较大，画面中表现的比重大并占画面二分之一以上的大型场景破碎或崩塌的特效效果，如大型地裂、大型山体崩断、火山喷发、泥石流冲刷、雪崩等。</p> <p>7.4.2 在刚体效果制作中在满足真实破碎的物理运动规律的情况下，要求做到画面写实度高，动态丰富，比例、灯光准确合理，对整体效果把控准确，符合剧情需求。</p> <p>7.4.3 在刚体效果制作中对缓存数据做到精简优化处理，对整个镜头的制作周期安排合理，能够就重避轻，对画面的精细度做到把控到位。</p> <p>7.4.4 能完成具有特殊画面要求的复杂结构物体破碎或解体效果制作，如大型建筑倒塌、复杂机械体解体、飞机/轮船爆炸等。</p>

	7.5 流体效果制作	<p>7.5.1 能完成大型场景或道具燃烧、燃油类火焰蔓延、大型爆炸火焰、角色或道具交互类火焰效果制作。</p> <p>7.5.2 在火焰效果制作中保证火焰形态真实，细节丰富。层次分明，气氛到位，对整体效果把控准确，符合剧情需求，对整个镜头的制作周期安排合理。</p> <p>7.5.3 能完成交互复杂有特殊设计要求的火焰法术、运动复杂的火焰形态角色特效、有特殊运动规律的火焰道具、有复杂画面特殊表现的火焰道具制作。</p> <p>7.5.4 在火焰效果制作中对抽象效果的理解到位，能准确分析制作元素，对应选择正确的制作方法制作。</p> <p>7.5.5 在烟雾效果制作中能真实还原烟雾的物理运动状态，保证画面效果真实，烟雾动态交互准确合理，比例准确，光影质感细腻。细节丰富，层次分明。</p>
	7.6 布料及软体特效制作	<p>7.6.1 能完成运动路径复杂的片头包装。</p> <p>7.6.2 能完成复杂抽象的布料特效制作。</p> <p>7.6.3 能完成真实布料类效果制作。</p> <p>7.6.4 能完成角色交互明显的复杂服装布料解算。</p> <p>7.6.5 能完成软体效果制作，如气球等有弹性的软体碰撞结算、带有软体碰撞性质的角色或道具解算。</p> <p>7.6.6 在布料及软体特效制作中保证画面效果真实，与角色或场景的动态交互准确合理，比例准确，光影质感细腻。</p>
	7.7 毛发特效制作	<p>7.7.1 能完成人物角色头发胡须毛发造型制作。在人物毛发造型制作中保证人物角色毛发的真实性，有一定的造型能力。</p> <p>7.7.2 能完成兽类身体毛发及胡须毛发造型制作。在兽类毛发造型制作中保证兽类角色的造型准确，符合概念需求或真实兽类生物的结构。</p> <p>7.7.3 能完成符合概念设定或者真实鸟类结构的鸟类羽毛造型制作。在鸟类毛发造型制作中能够利用模型替代的方式制作鸟类羽毛，并根据真实鸟类结构对概念设定不合理的部分做出判断并加以修正。</p>

参考文献

- [1] 中等职业学校专业教学标准（试行）
- [2] 高等职业学校专业教学标准（2018年）
- [3] 本科专业类教学质量国家标准
- [4] 国家职业技能标准编制技术规程（2018年版）
- [5] GBT 15769-1995 电影技术术语
- [6] 教育部关于印发《职业教育专业目录（2021年）》的通知（教职成〔2021〕2号）
- [7] 《教育部关于公布2019年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2020〕2号）
- [8] 《教育部关于公布2020年度普通高等学校本科专业备案和审批结果的通知》（教高函〔2021〕1号）