



刘 寒

广州美术学院硕士，深圳职业技术学院数字创意与动画学院副教授，游戏设计专业主任，曾任职北京水晶石、育碧娱乐知名公司。常年从事 CG 角色设计的相关教学工作，动画作品《6》获全国青年动漫大赛银奖、GGAC 全球游戏概念设计大赛荣誉奖。出版《3dsmax 角色巨典》等多部专业著作。动画角色设计作品发表于《艺术评论》《当代电影》《装饰》《艺术百家》等核心期刊，论文曾获广东省艺术设计教研论文一等奖、国家三等奖。所指导学生连续三年获教育部职业院校艺术设计类专业教学指导委员会“毕业设计金奖”，三次获得广东省动漫技能大赛一等奖，一次国家动漫技能大赛二等奖。

高等院校艺术设计专业精品系列丛书
“互联网+”新形态一体化精品教材

设计理论

设计鉴赏
中外工艺美术史

设计基础

视觉设计基础
创意设计思维与方法
设计素描
图案与装饰
图形创意
动态图形设计基础
字体与版式设计
构成设计
插画设计
摄影基础

视觉传达设计

标志设计与应用
品牌视觉识别设计
书籍设计
广告设计
包装系统设计
包装设计与实训
信息可视化设计
计算机辅助设计

计算机辅助平面设计

工业/产品设计

设计造型基础
设计制图
人机工程学
模型制作
产品设计
家具设计

服装服饰设计

时装画技法
服装结构设计
饰品设计与工艺
服装面料设计

环境设计

建筑环境设计历史与理论
建筑速写
环境设计手绘表现技法
人体工程学
材料与构造
环境视觉设计
环境施工图教程与实训
室内设计原理

居住空间设计
餐饮空间设计
软装饰设计
景观艺术设计
展示设计
计算机辅助设计表达
酒店空间室内设计

工艺美术

工艺美术概论
生活与设计美学
雕塑创作与制作
陶瓷设计与工艺

动画设计

动画概论
动画编剧
●动画角色设计
三维动画制作
影视动画短片创作

数字媒体设计

数字媒体艺术概论
虚拟现实应用设计
平面软件应用

上架建议：艺术设计



扫描二维码关注
中国美术学院出版社官方订阅号



定价：58.00元



高等院校艺术设计专业精品系列丛书

动画角色设计

刘寒 主编

中国美术学院出版社



高等院校艺术设计专业精品系列丛书
“互联网+”新形态一体化精品教材

林家阳 总主编



扫描二维码，了解
配套资源



扫码关注更多新书

内容简介

本书内容主要包括“动画角色设计概述、动画角色设计实践、欣赏与分析”三个章节，比较全面地介绍了动画角色设计的思维方法、原则、流程和内容。其中第一章主要阐述动画角色的相关理论知识，建立动画角色设计的知识框架；第二章是全书的重点，通过设计思维的引导，训练手段的升级，以大量典型案例作为讲解素材，融入不同类型动画角色设计的知识点，配合教师的修改方案和原创作品，将动画角色设计实践以系统、规范和多样的方式展示出来。课程作业目标明确，难度适中，并且与前导、后续课程紧密关联，能够帮助学生建立完整的专业知识链。第三章是赏析部分，收录了世界上顶级的动画、游戏公司的经典角色作品，将它们不同的设计特色和倾向进行了比对和归纳，为学生设计原创动画角色提供了参考。

中国美术学院出版社

责任编辑：罗路晗
执行编辑：周 赟
图书制作：宏图文化
特约编辑：张荣昌
艺术顾问：林家阳
装帧设计：张熾雯
责任校对：杨轩飞
责任出版：张荣胜

图书在版编目（C I P）数据

动画角色设计 / 刘寒主编. — 杭州：中国美术学院出版社，2021.7（2022.4 重印）
ISBN 978-7-5503-2497-8

I . ①动… II . ①刘… III . ①动画—造型设计 IV .
① J218.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2021）第 026439 号

动画角色设计

刘寒 主编

出 品 人：祝平凡
出版发行：中国美术学院出版社
地 址：中国·杭州南山路 218 号 / 邮政编码：310002
网 址：<http://www.caapress.com>
经 销：全国新华书店
印 刷：北京荣玉印刷有限公司
版 次：2021 年 7 月第 1 版
印 次：2022 年 4 月第 2 次印刷
印 张：10
开 本：889 mm × 1194 mm 1/16
字 数：268 千
印 数：3001—8000
书 号：ISBN 978-7-5503-2497-8
定 价：58.00 元

著作权所有·违者必究

目 录

第一章 动画角色设计概述	2
第一节 动画与动画角色	2
一、动画	2
二、动画角色	3
第二节 动画角色设计的原则	10
一、动画角色设计假定性原则	10
二、动画角色设计功能性原则	11
三、动画角色设计艺术性原则	11
第三节 动画角色设计的内容	13
一、三视图	13
二、动作图	15
三、道具图	16
四、表情图	17
五、效果图	19
六、比例图	21
第四节 动画角色设计的流程	22
一、检索信息	22
二、收集、分析图像素材	22
三、概念草图设计	23
四、草图细化	24
第五节 动画角色设计的工具	26
一、传统手工化创作工具	26
二、现代数字化创作工具	27
第二章 动画角色设计实践	32
第一节 动画角色设计思维指导	32
一、解构外部重组设计——黄金蝎子	33
二、解构内部重组设计——机器军俑	37
第二节 逆向素描课程训练	41
一、传统素描置于数字造型前导的作用与局限	41
二、数字造型的核心	42

三、两者核心的提取与置换	42
四、逆向设计素描课程作业评价标准	46
第三节 人物动画角色设计	48
一、实践概况	49
二、设计案例	49
1. 绿巨人——改变人体部件原始比例	50
2. 阿尔萨斯——附着服饰装备	51
3. 忍者神龟——生理形态人型化	53
三、知识点	54
四、实战演练	56
1. 学生案例——女精灵战士	57
2. 学生案例——丛林巫师	58
3. 学生案例——神庙之战	59
4. 教师范例——郑成功	61
五、作业内容以及要求	65
第四节 动物动画角色设计	67
一、实践概况	68
二、设计案例	68
1. 金刚——动物原型的生物构造比例	69
2. 小美人鱼——动物的生存环境	69
3. 翼兽——确立主体形与辅助形的关系	70
三、知识点	71
四、实战演练	74
1. 代码训练法——蜥鸟	74
2. 学生案例——生化蠕虫与吸血蝠兽	75
3. 教师范例——白额虎与义兴蛟	77
五、作业内容以及要求	82
第五节 机械动画角色设计	84
一、实践概况	84
二、设计案例	85
1. 变形金刚——仿生型纯机械动画角色	85

2. 机械战警——仿生型半机械动画角色	85
3. 瓦力——工业型纯机械动画角色	86
三、知识点	87
四、实战演练	89
1. 机械质感训练	89
2. 机械科幻体造型	91
3. 学生作品——侦查 2038	93
4. 学生作品——鲸	95
5. 教师辅助修改作品——追猎机甲	97
6. 教师作品——钢铁侠	98
五、作业内容以及要求	100
第六节 卡通动画角色设计	102
一、实践概况	103
二、设计案例	104
1. 机器猫——漫画卡通动画角色	104
2. 埃及王子——影视卡通动画角色	105
3. 超人总动员——三维卡通动画角色	106
三、知识点	108
四、实战演练	108
1. 学生作品——《糖果总动员》卡通角色	109
2. 学生作品——《萌派产品动画宣传片》卡通角色	113
3. 学生作品——召唤兽	114
五、作业内容以及要求	115
第三章 动画角色设计赏析	118
第一节 不同领域的动画角色设计	118
一、动画公司的动画角色设计	118
二、游戏公司的动画角色设计	124
第二节 不同地域的动画角色设计	134
一、中国动画角色——东方艺术的情怀	134
二、美国动画角色——团圆美满的欢乐	140

三、日本动画角色——两极跳跃的刺激	142
四、法国动画角色——幽默荒诞的浪漫	144

参考文献	149
------------	-----

后记	150
----------	-----

第二章 动画角色设计实践

第一节 动画角色设计思维指导

第二节 逆向素描课程训练

第三节 人物动画角色设计

第四节 动物动画角色设计

第五节 机械动画角色设计

第六节 卡通动画角色设计

第二章 动画角色设计实践

本章概述

地球自诞生生命以来，经过亿万年的发展，进化出了现在种类繁多的生物，每种生物均是生命长时间与环境相互作用的结果。设计者在进行动画角色设计之前，需要掌握生物体结构的规律，了解生物生存环境，这不仅是对设计思维的训练和运用，还可以使再现或再造的各种动画角色具有更强的合理性和更高的可信度。

分析优秀的动画角色设计案例，能够帮助设计者提高眼界，迅速建立正确的设计方向感。另外，通过展示存在瑕疵的设计作品的修正过程，能够帮助学生学会对设计结果进行自我检测的能力，及时补救设计缺陷，提高设计品质。

学习目标

1. 注重动画角色设计的思维运用与设计实践相结合。
2. 理解解构重组思维在动画角色设计中的运用。
3. 理解传统美术造型与数字视觉造型之间继承与差异。
4. 可以运用不同类型动画角色具体设计方法确保设计品质的稳定性。
5. 懂得保留阶段性作业成果作为终选方案修改的信息回溯来源。
6. 增强自主创新能力，培养创新精神。

第一节 动画角色设计思维指导

角色绘画注重灵感、观念和技法，艺术家的表达手法越是发挥到极致，角色绘画作品就越是“传神”，充满艺术造诣深厚的视觉力度。不能否定角色设计也需要类似于绘画创作的动机要素、审美情趣和创作方法，但是，动画限定条件下的角色设计又不同于绘画，它的设计结果必须具备与设计任务相匹配的功能，适应动画的表达或应用。动画角色设计过程需要缜密的思维指导，第一章提到了动画角色设计的规范、流程和内容，显然，作为庞大动画设计制作的一个环节，动画角色一旦出现设计缺陷、失误，将导致整个动画产品的修改或重置，甚至推翻，造成巨大的制作资源浪费。因此，实用的动画

角色设计思维指导，能够提高设计结果的稳定性和专业性。

为了适应不同的应用条件、形式风格和受众群体，动画角色设计思维必定是多样的。本节介绍通用性较好的一种设计思维——解构与重组。

“解构”源于海德格尔《存在与时间》中的“deconstruction”一词，原意为分解、消解、拆解等，强调个体，重视部件，其核心是对结构本身的反感，认为符号本身已能够反映真实，研究单独个体比研究对于整体结构更重要。设计者恰恰可以通过对任务原型或素材的解构，不断分解整体结构从而获得大量的符号化部件，为重组提供“原料”。

重组 (reorganization) 原本是指企业制定和控制能够显著改变企业组织形式、经营范围或经营方式的计划实施行为, 将这个概念应用在设计过程中, 其概念进行了一些简化, 内部重组主要指在内部按照优化组合的原则, 对单独的个体进行重新调整, 外部重组则是在整体结构之间进行优化配置, 剥离不良个体。重组刚好与解构的功能相反, 它可以将分解后的“原料”进行优化、装配, 获得全新的整体。单一原型或素材来源的动画角色设计, 适用内部重组模式; 复合原型或素材来源的动画角色设计, 适用外部重组模式。

解构与重组简单有效, 对于初学者来说非常实用, 以下通过两个简单设计案例, 说明解构外部重组与内部重组的设计思维运用。

一、解构外部重组设计——黄金蝎子

1. 造型构思来源

作为古埃及最高的统治者, 第十八朝法老图坦卡蒙, 年仅 18 岁, 却突然早逝, 其死因至今仍是一个未解之谜。他木乃伊面部的金面具 (图 2-1-1), 以其高超的制作工艺和传奇般的发现经历, 为古埃及灿烂的文明增添了几分神秘色彩, 成为触发设计者运用解构外部重组设计思维, 尝试发掘将其转化为某种角色造型的灵感来源。



图 2-1-1 古埃及法老图坦卡蒙的金面具

2. 理论依据

“只有那些真正的艺术品才能流传至今, 在这些作品的躯壳 (形式) 内, 都有着一个灵魂 (内容)。世界在回响, 它充满了活跃的精神所在。所以在这里死亡了的物质也是具有精神的活力。”——

这是康定斯基《关于形式问题》中一段关于艺术品的评价。图坦卡蒙金面具除了极为精致的制作工艺之外, 还隐含埃及木乃伊的精神意愿, 展现古埃及人对于身体不朽、灵魂永驻的原始信仰。设计者可以将金面具进行分解, 从单体部件中解读含义生成造型, 并尝试打破原有组接秩序重新组合, 获得新的角色造型设计。

3. 演变过程

图坦卡蒙金面具是一个典型的复合型素材, 主要由法老的假须、头巾、乌拉埃乌斯圣蛇、鹰神奈赫贝特和面部人眼为特征, 将五个部件进行分解后分析提取、变形加工, 为新的造型外部重组做好前期预备。首先, 通过对头巾立体造型的概括处理, 使其简化成类似船的形状, 将它作为新角色造型的主体, 同时, 舟的形状也能反映承载、运行的含义 (图 2-1-2)。

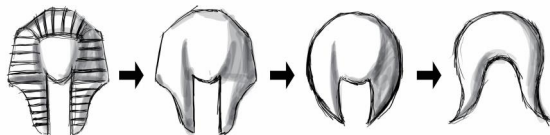


图 2-1-2 金面具头巾的造型演变

乌拉埃乌斯圣蛇是古埃及图腾文化中的重要代表物, 变形处理之后, 使其呈现为简单的线条 (图 2-1-3), 这样既可以使外部重组的造型具有线的元素, 同时, 抽象的线条造型也能传达繁衍、延续的意图。

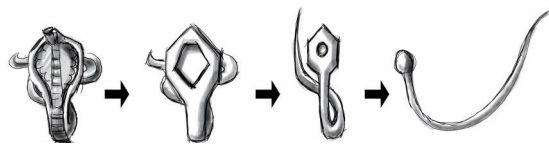


图 2-1-3 乌拉埃乌斯圣蛇造型演变

将鹰神奈赫贝特和金面具眼睛进行意象上的合并。秃鹰同样是古埃及文明中的图腾动物, 将图坦卡蒙金面具的眼睛意象成羽毛符号 (图 2-1-4), 不仅使飞翔中鹰的形象得以体现, 而且能够使眼珠的造型变形后, 巧妙地与羽毛符号匹配, 获得外部重组造型中所需要的元素。

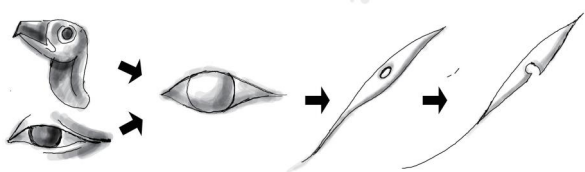


图 2-1-4 鹰神与眼睛合并造型演变

胡须受到古埃及人的特殊崇拜，法老生前的胡须尾部是平的，在其死后便将其供奉为神，故胡须尾部处理成卷曲状。如图 2-1-5 所示，将胡须部件的原始造型进行提炼，除了强化卷曲部分代表的神圣含义之外，也希望通过新造型上的环形结构，为外部重组后的造型添加不同的表面肌理效果。

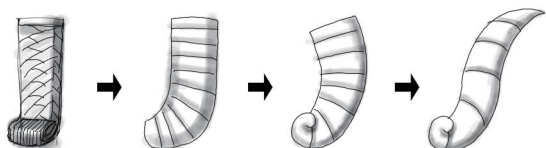


图 2-1-5 金面具胡须造型演变

当各个部件被分解并进行一系列形变之后，金面具被打散成多个单体造型，外部重组的秩序选择则参照了蝎子的结构。因为在埃及神话中，塞尔科特是蝎之皇后，被认为是一位相当重要的女神，且被许多法老视为守护神。选用蝎子契合埃及神话，可作为重组造型的成立依据。如图 2-1-6 所示，新角色造型以曲线外观为主，具有流动感和生命力，用手绘草图形式变换单体元素间的相对位置、方向和大小，产生节率的强弱变化，局部地方再添少量的硬线处理，增强造型力度和视觉对比，逐步获得最理想的角色造型。

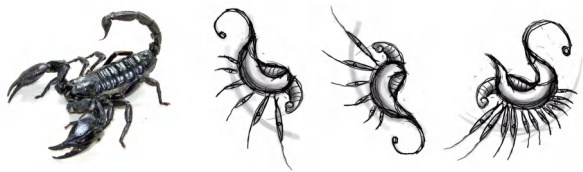


图 2-1-6 以蝎子结构作为重组的来源参考

4. 数码技术创作

在虚拟空间中运用三维软件，参照设计草图的造型进行模型创建。首先，对各种提炼后的单体元

素进行模型制作，须按照设计图纸进行施工，尽量保证各种造型不走样，维持原设计意图的一致性。另外，也要认识到三维软件编辑模型并非机械的操作，仍具有一定的创造性，如图 2-1-7 所示，合理对模型进行精心的微调，可以使得到的单体模型能够优于草图方案。



图 2-1-7 创建多个三维模型单体

依据设计草稿对各个元素符号的三维模型进行空间组合，辅以适当的修改和细节调整，将三维数码软件强大功能和主观创造力渐进地结合在一起以期得到最佳的三维蝎子组合效果。如图 2-1-8 所示，选用黄金质感基于物质和精神两个方面原因：第一，黄金本身是古埃及人制作首饰的基础材料；第二，古埃及人认为黄金精神层面上象征着神的肌肉，拥有金首饰等于有了神的一部分，从而得到神的保护。

尝试变换模型的不同视角，观察蝎子角色的不同形态。如图 2-1-9 所示，确定最具表现力和美感的角度。背景以象征埃及金字塔的三棱锥为基本形，顺应主体部件的视觉纵深方向呈放射状展开，强化主体结构在空间中的运动趋势。如图 2-1-10 所示，这种设置是为了丰富和呼应蝎子角色主体，使整个画面比较完整和饱满。在色彩运用上，利用黄、绿的冷暖对比，构筑画面色彩变化和空间感。



图 2-1-8 赋予重组的蝎子造型黄金质感



图 2-1-9 不同的角度模型表现力不同

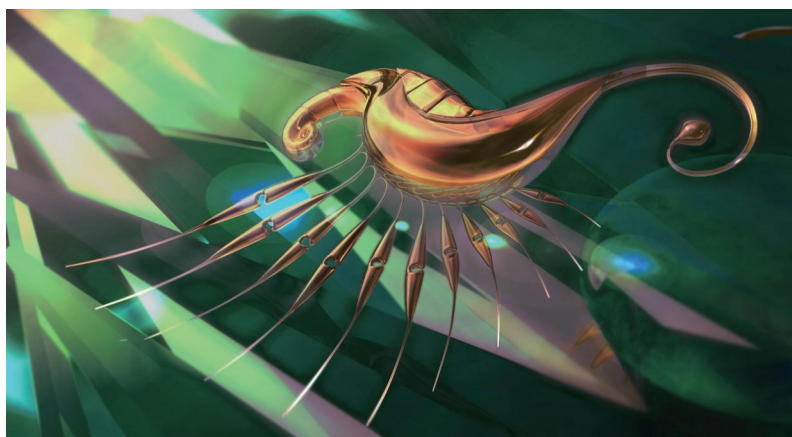


图 2-1-10 蝎子角色的成品效果

解构外部重组思维在动画角色设计运用上比较频繁，被解构的部件因为失去原有秩序，生成新的重组结果而变得面目全非。如案例中的图坦卡蒙面具，各个部件变形后不再依照人脸五官秩序，而

是参照蝎子的结构生成新的角色。动画是一个充满想象力和创造力，结合艺术与技术的设计门类，如图 2-1-11 所示，解构外部重组思维可以帮助设计者建立各种全新角色。

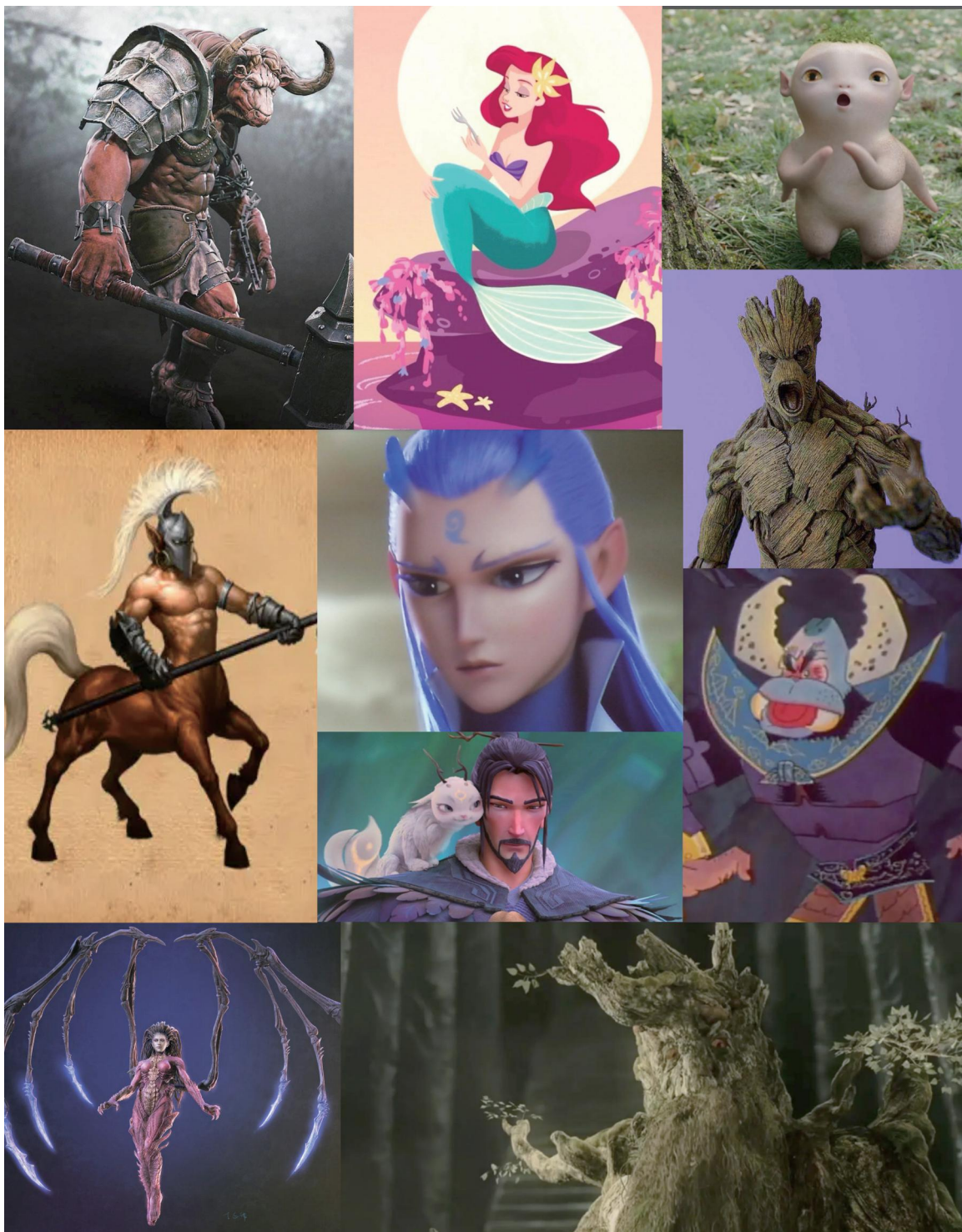


图 2-1-11 经典的解构外部重组动画角色设计案例

二、解构内部重组设计——机器军俑

1. 造型构思来源

雄伟壮观的秦始皇陵兵马俑军阵，是中国古老文明震撼世界的伟大奇迹之一。严密的方队布局和精良的装备反映了秦帝国拥有当时强悍的军事力量，同时，秦朝严酷的法制系统，也使得这个辉煌的强国看上去像一部冰冷坚硬的战争机器。在众多兵马俑中，高大魁梧、威武刚毅的将军俑，更是这种冷峻威严的集中体现（图 2-1-12），机器军俑角色对秦将军俑进行解构内部重组，使新设计的角色造型具有冷峻的机械感。



图 2-1-12 秦兵马俑军阵与将军俑

2. 理论依据

解构可以拆分原有部件，转化为新的元素，但是，维持原有结构的组合秩序，将新的元素重组，同样可以获得新的造型设计。

3. 演变依据

如图 2-1-13 所示，兵马俑造型依据真人比例制作，而人体本身具备进化完美的结构秩序，因此，兵马俑参照真人原型具有写实的烦冗细节，设计者可以尝试通过简化和归纳、删减细节、突显基本形等寻求大块整体的几何结构，使造型轮廓呈现出较高的硬度。

如图 2-1-14 所示，从 A 到 C 是一个设计草图方案渐进的过程，对原型兵马俑部件进行新的造型设计，将其概括成不同的大块几何形，各几何形之间的比例可以不断微调，但是以人形秩序的重组方式并没有发生任何改变。如图 2-1-15 所示，将军俑

原型上的七色结构标示，与新设计的角色造型七色结构标示完全一致。

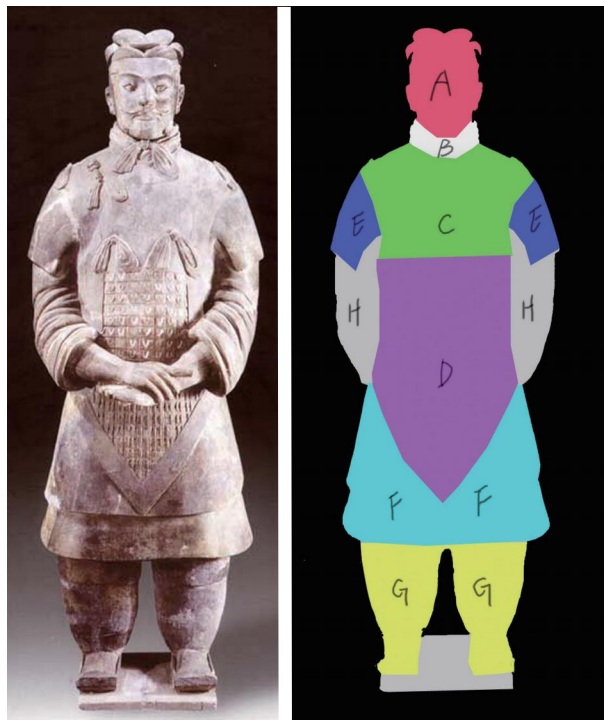


图 2-1-13 兵马俑参照真人原型的结构秩序

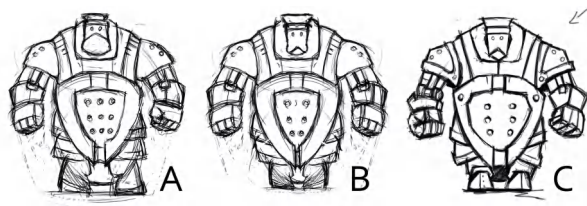


图 2-1-14 机械军俑角色草图方案过程

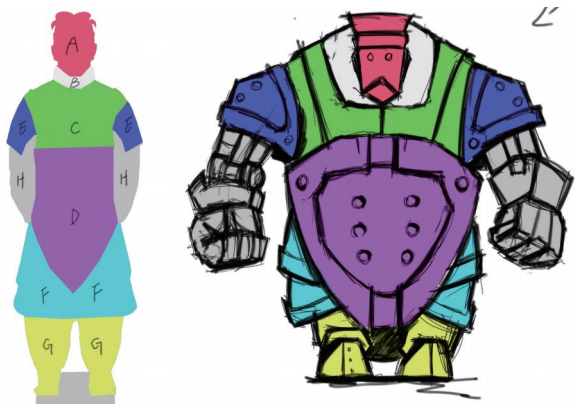


图 2-1-15 重组机械军俑保持与兵马俑原型一致的人形秩序

4.再创作主题

如图 2-1-16 所示,通过对秦始皇陵兵马俑中的将军俑进行解构内部重组,创作出新的机械军俑角色,其厚实的外形轮廓体现出秦人粗犷的性格,兵器道具显示强盛的军事实力,同时,冰冷的青铜质感也反映出以武力统治的王朝的森严制度和严酷律法。

如图 2-1-17 所示,在三维软件中依据设计稿件创建立体模型,对局部细节进行微量调整,增加关节部分的一些机械活动结构,让机械军俑看上去具有更多的现代工业感。如图 2-1-18 所示质

感处理相对比较简单,青铜材质与设计图纸方案保持一致即可。

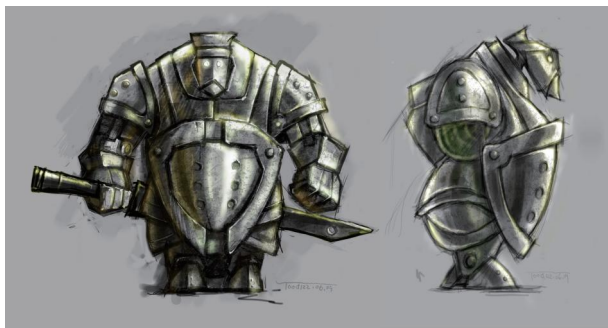


图 2-1-16 机械军俑青铜质感手绘稿

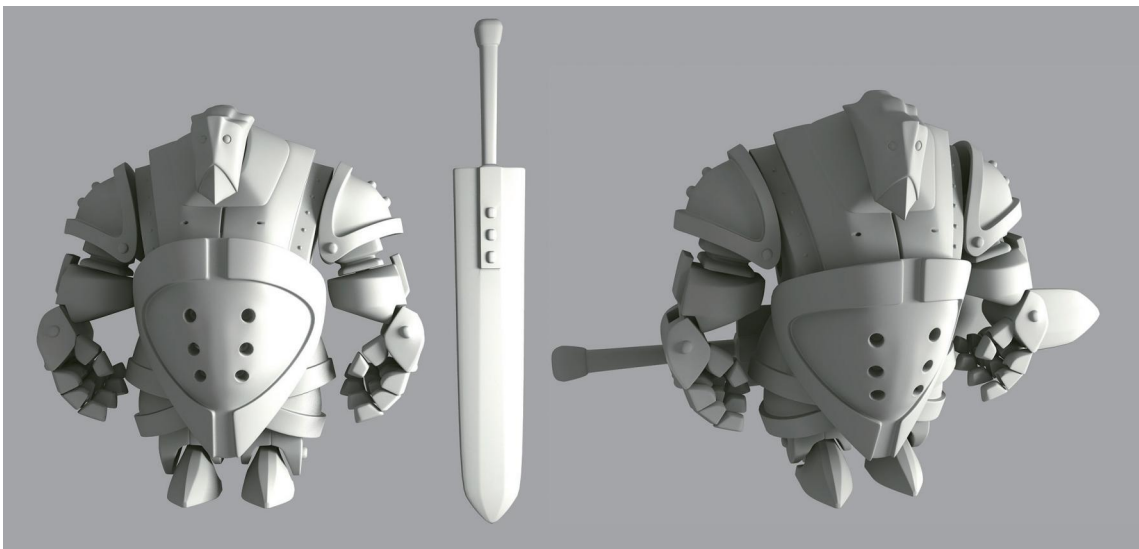


图 2-1-17 根据设计稿件创建的三维机械军俑模型



图 2-1-18 赋予青铜材质的机械军俑成品 / 刘寒

解构内部重组思维在动画角色设计运用中，相对解构外部重组要简单些，设计者不需要寻求一种新的结构秩序，被解构的部件造型不论怎么改变，其原有秩序都不会发生变化。案例中机械军俑的各个部件变形后依旧按照人型结构方式，生成新的角色。如图 2-1-19 所示解构内部重组思维的典型作品有金刚、巨齿鲨、巨蟒和绿巨人等，它们尽管较原

型体型变得非常巨大，但是结构秩序没有发生任何改变；哥布林、葫芦娃、白蛇和机械战警等角色，个别部件发生变化或者替换，同样，人形的组接秩序没有变化；更多的还是像骑士角色那样，进行发型、服装、配饰和道具的再设计，适配在各个原有部件上，获得解构内部重组的不同效果。

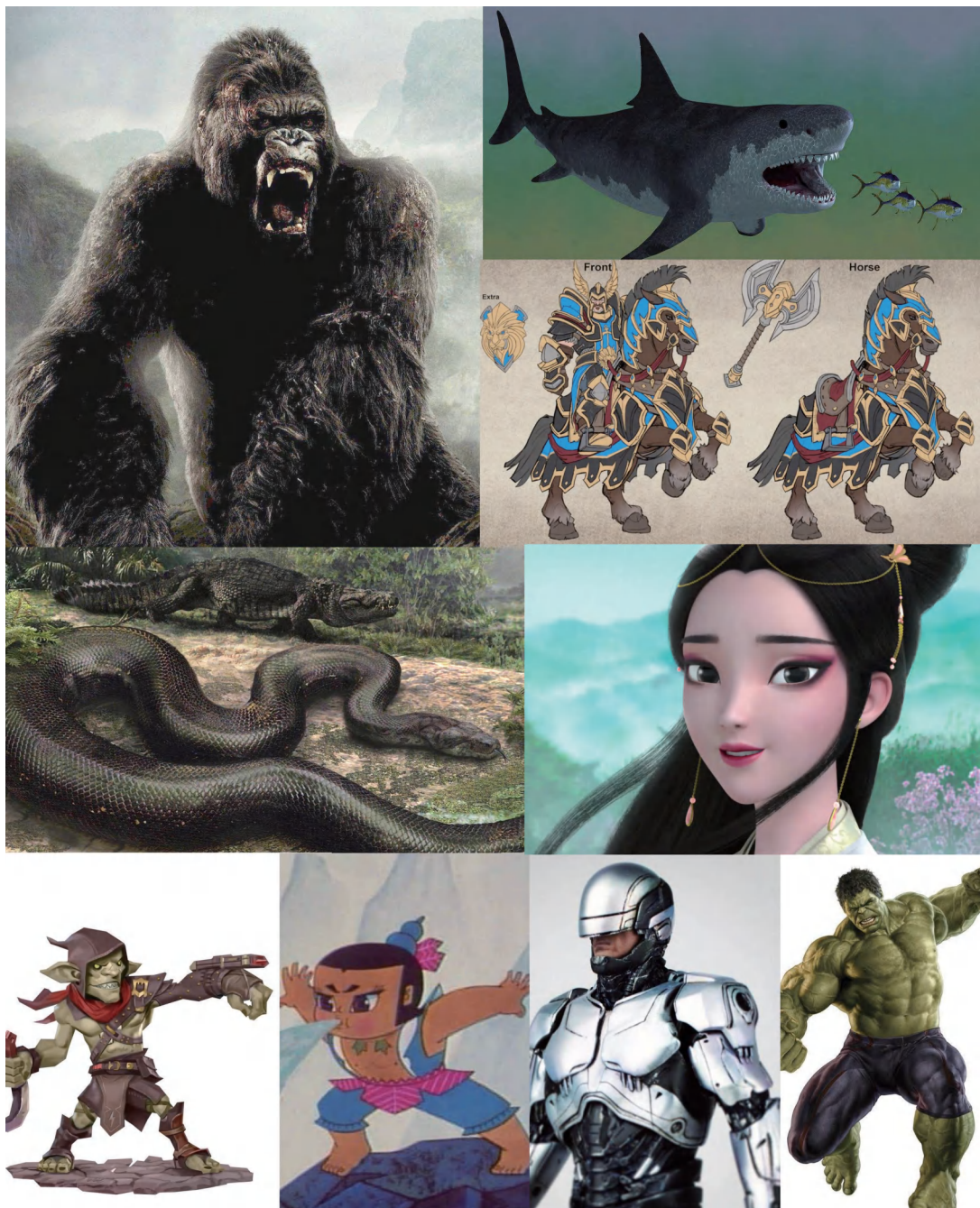


图 2-1-19 经典的解构内部重组动画角色设计案例图



动画角色设计

以上两种设计思维方式的差异对比可见表 2-1-1。解构外部重组思维适用于造型来源多样，解构部件可以横向复合，改变原有结构秩序，建立新的重组秩序的动画角色设计类型；解构内部重组思维刚好相反，适用于造型来源单一，解构部件能够纵向适配，维持原有结构秩序创建动画角色的设计类型。

表 2-1-1 解构内、外部重组思维差异比对

思维方式	解构部件	重组秩序
解构外部重组	复合	变化
解构内部重组	单一	不变

第二节 逆向素描课程训练

无论是作为高考美术的必备科目，还是作为艺术设计院校造型训练的手段，传统素描课程都已经具备完整的教学理论和实践手段。然而，随着数字艺术设计专业的不断设置和拓展，依托数字造型为基础的专业群课程，已经形成了适应自身专业特点的教学目标和训练方法，因此，客观上对传统素描课程教学实施，产生了新的变化和要求。逆向素描课程训练就是找准学生前导“素描”与后续“素描”之间的专业属性关联，展开由“像素”逆向“铅笔”的素描课程设计。通过提取后续数字造型的核心概念、术语和规范，分解为可适应素描训练的新思维、新方法和新项目，来消除两者机械性“硬接”带来的专业知识不兼容问题。

一、传统素描置于数字造型前导的作用与局限

目前，国内艺术设计院系和专业，尤其是数码动画、游戏设计等方向，普遍开设了基于数字造型的必修课程，除要求学生掌握复杂的操作命令外，还需要借助被称为“美术功底”的绘画能力作为支撑，以便获得更高水准的数字造型作品，为此，相关专业群课程的初始设置阶段，依然会引入素描作为前导，强化学生对空间结构和纹理质感的理解与表现，增加其在数字艺术设计领域发展应有的能力半径，为后续数字造型训练做充分的预备（图 2-2-1）。

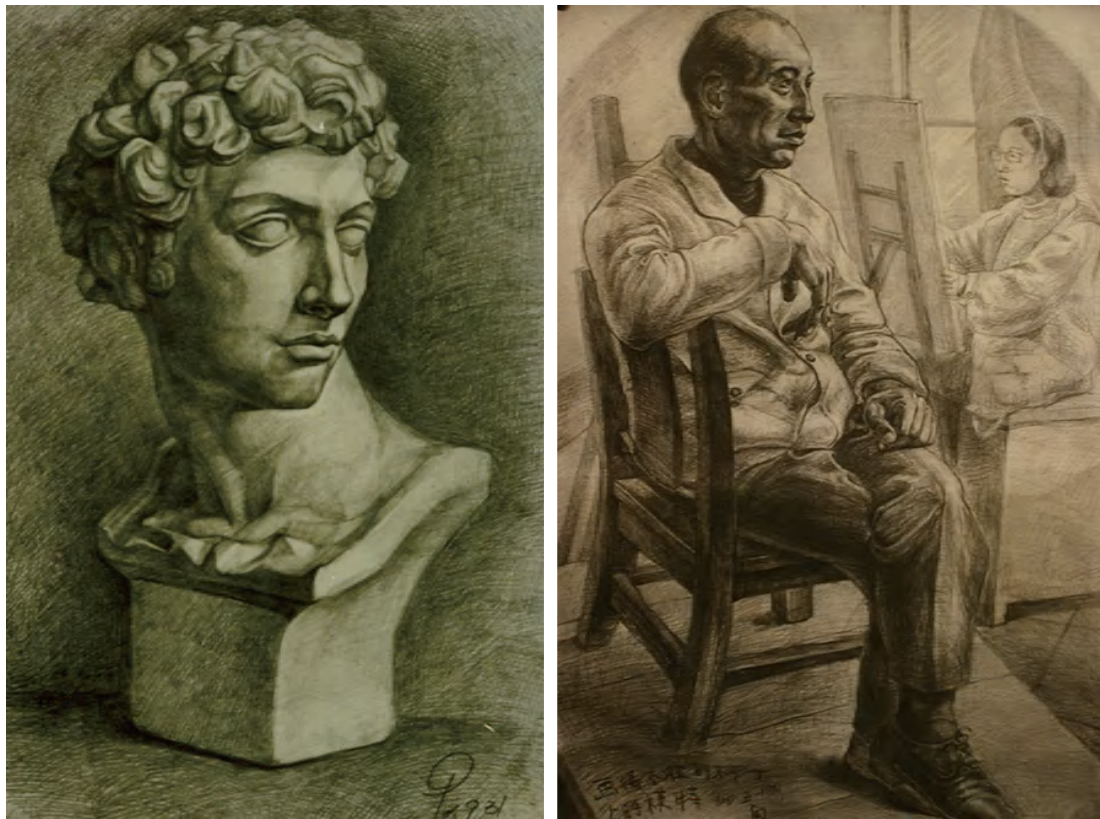


图 2-2-1 前导素描课程的训练

一方面，传统素描课程的理论知识和训练手段已近完备，尽管衍生出结构素描、设计素描和写实素描等表现侧重不同的多个版本，但是，仍以培养学生对体块结构和纹理质感的理解和表现为核心；另一方面，依托数字造型的专业课程，如数字游戏、原画设计等，与传统素描在美学法则和视觉规律上虽然存在“表面”交集，但无法消除它们在工具、内容和功能上的“内质”差异。仅为延续学生所谓的“美术功底”，而在前导中“硬接”素描课程，难以在纯艺术培养方向上获得效能俱佳的结果。“由铅笔到像素”是物理真实转化为数字虚拟的过程，两者实践流程方式与应用领域的属性差异，必然形成传统素描课程与数字造型课程之间泾渭分明的界限。所以，将数字造型中的常规概念、原理和术语，逆向设计回前导素描课程中，把两者在造型上的核心关联作为节点，对传统素描课程的指导思路、训练方法和实践项目进行重新设置，才能使逆向素描课程为学生进入数字造型的学习，产生“无缝”对接的实效。

计算机图形图像技术的发展和数字造型工具的升级，使行业类别和细分级别在不断增加，逐渐形成了数字生产领域全新的制作规范，出现了大量类似“分辨率”“建模布线”“编辑材质”等不同于传统素描造型的概念和术语。因此，如果素描课程照搬原有描摹石膏、静物的训练方式，虽然后续数字造型学习与前导素描课程在形式上可以“理论衔接”，却无法消除两者专业属性差异而固有的“实践断层”，往往导致学生滋生以下两种消极态度。

一是认为素描课程教学内容，相对于数字造型教学几乎毫无作用。

二是学生既有的“美术功底”，无法转换为数字造型中的持续优势。

素描课程教学没有发挥实际作用，无疑是一种浪费，即便学生画功有所提高，如果不能延续到数字造型中，转化为学习的兴趣和信心，出现“畏难”，甚至“厌倦”心理，从积极性角度来说，无疑也是一种损耗。

二、数字造型的核心

数字造型以数字图形软件作为工具运用命令技术和操作技巧，结合视觉规律和美学原理，对数字对象完成绘制或编辑，是进入数码动画制作、建筑效果图表现等专项课程的基础，常见软件有Photoshop、3ds Max、Maya、ZBrush等。数字造型一般由技术命令和操作技巧两个部分组成，前者相对来说比较“死板”，通过讲解软件命令和操作演示，使学生掌握工具的规范使用；后者则更多需要经验的积累与完善，转化为灵活的运用，从而取得作业结果在效率与效果上的最大优化。数字造型工具中建立模型和编辑材质是必不可少的核心模块，如果没有模型和材质作为视觉的呈现载体，后续灯光设置、虚拟相机、蒙皮绑定、动画调节和渲染输出等一系列工序便无从谈起。所以，在通用的数字造型教学实施、教材目录编排上，均把模型建立和材质编辑设置在首位。

数字造型以命令参数方式描述物体的体块结构和纹理质感，与拿着铅笔在纸上运用透视原理和绘画技巧进行造型的方式截然不同具有与传统素描在专业属性上完全不同的核心。因此，传统素描课程原有的常规概念将弱化，甚至消失。比如传统素描中运用排线明暗，表现静物的体量感；数字造型则运用虚拟灯光，依照模型顶点的空间关系，自动计算出精准的光影体积。反过来，数字造型创建模型，运用顶点（Vertex）、边线（Edge）、多边形（Polygon），合理安排网格布线；质感的实现则体现在对不同贴图类型和材质参数的调节。

三、两者核心的提取与置换

首先，从建立数字模型来说，顶点是模型表面的最小单位，如图2-2-2所示，通过增减A立方体数量或移动相对位置，使模型外观随之发生变形，这里所说的“变形”与艺术范畴内“变形，其实就是运用造型的语言变自然形态为艺术形态”的说法有所区别，它仅仅描述顶点数量、位置变化上的操

作结果。在逆向素描课程中引入“可编辑”顶点变形是非常必要的，以素描石膏正方体训练为例：允许移动正方体 8 个顶点的相对位置，即在不进行切割或附加的情况下，能够获得 B 中长方体、平行四边形、梯台、斜切体等多种变形几何体态。引入爱德华·德·博诺的水平思考法，引导学生发掘变形几何体通过位置、比例变化在 C 中造型组合的多样性，借此转换传统描摹几何体外观的静态再现思维，使学生建立顶点变形的动态编辑意识，为后续使用数字造型模块，实现各种复杂造型提供预演，如学生使用 3ds Max 中编辑标准几何体制作的 D 生物造型。

三视图绘制是培养学生认识维度转换的重要手段。模型顶点依照三视图的辅助，在虚拟空间中被准确定位，驱使生成的多边形吻合初始设计方案。逆向设计素描课程要求学生规范绘制三视图，从对象物体的正、侧、背正交角度，把握表面结构高、低点的对应空间位置，培养学生对捕捉顶点坐标，生成立体模型造型规律的常态认知，建立从立体（实物）到平面（三视图），再到立体（建模）的空间转换意识。如图 2-2-3 所示，学生根据仕女的三视图正交视图稿，在

后续数字造型课程中，利用正交视图的顶点定位，还原具有复杂曲面的三维仕女模型。

随着模型的顶点不断增加，模型表面细节会变得细腻丰富，同时，也会占用大量计算机解算资源，导致运行速度缓慢，换句话说，一块柔滑的曲面通过铅笔在纸上能轻易绘制，而顶点过于密集的模型，甚至会导致软件无法完成解算而崩溃。因此，为了符合在控制顶点数量前提下，完美表现模型结构细节的“双限”要求，提出关键线和填充线结合使用的布线概念，即运用关键线按照对象造型特征精准分布，“卡住”对象大体块转折的多边形表面，并根据计算机实际运算能力和模型展示精度，逐级增加填充线细节，获取模型精细程度和计算机运算速度之间的最佳平衡。如图 2-2-4 所示，停止对人体石膏 A 进行光影素描 B 方式的练习，替换为控制顶点位置“卡住”关键线，塑造石膏人体像主体结构特征，再借助填充线逐级添加表面细节，构成具有数字特征的“布线造型”C，“预演”学生在数字造型中合理运用多边形，创建复杂表面模型 D 的布线组织能力。

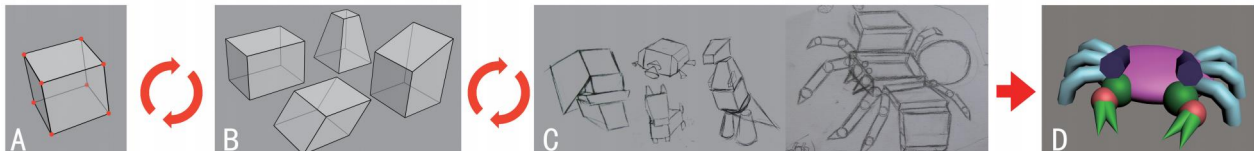


图 2-2-2 通过几何体石膏建立顶点编辑和组合意识

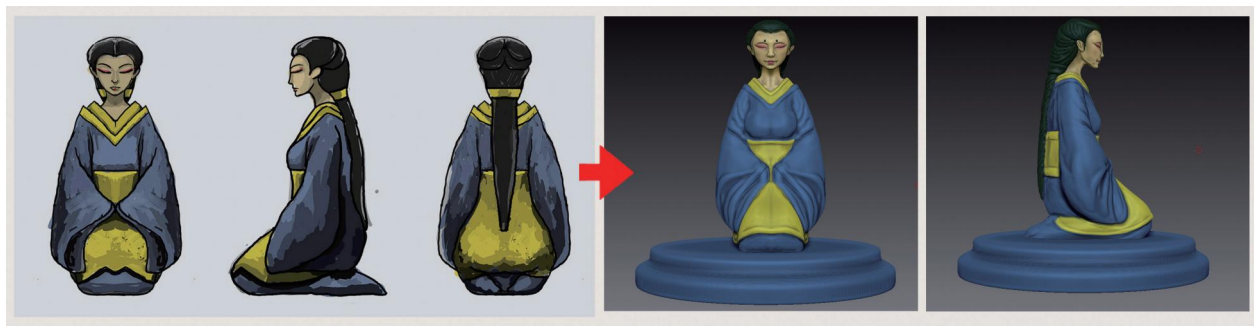


图 2-2-3 三视图在数字造型中的辅助作用

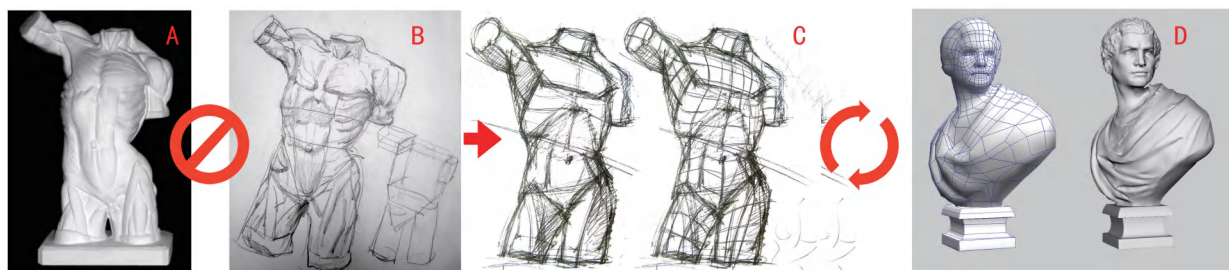


图 2-2-4 以布线方式绘制石膏人体

其次，从材质编辑方面来说，以静物写生训练项目为例，光线作用下物体的色彩、肌理和反光等，是传统素描表达不同质感的要素。面对各种静物呈现的繁杂视觉信息，绘画功底稍差的学生，疲于在画纸上涂抹表面“光影调子”，更难将质感准确地表达到位。不仅如此，“线条”“阴影”“明暗交界”等素描常识与数字造型的材质编辑之间几乎没有关联，材质编辑的目的在于最大限度模拟物体表面的物理属性，具体操作是通过控制不同贴图（map）参数，如漫反射（diffuse）、高光（specular）、透明（opacity）、凹凸（bump）、反射（Reflection）和折射（Refraction）等，来实现木质、石材、金属、玻璃、陶瓷和塑料等不同物理属性的质感，完成编辑后“一键”赋予对应的目标模型，迅速获得逼真的材质效果。

如此一来，传统素描训练中绘制质感的思维和方式不可避免地改变。从数字造型的材质编辑角度来看，质感已经被拆解成漫反射、高光、透明

度、反射和折射等物理属性差异化的描述。举例来说，金属的质感通过以下描述表现：漫反射为深灰，具有较强高光，不透明，有反射，无折射。我们可以发现不同的质感差异都能通过贴图状态上的不同描述来表达。比方要描述布料质感则改为：布料漫反射为白，具有微量高光，不透明，无折射和反射。

贴图分项图示是三维数字造型材质的方式，例如，指导学生重新认识釉罐质感，如图 2-2-5 所示，绘制 b、c、d 三张不同贴图图示，按照 b 显示漫反射图示，迅速完成“平涂”黑白漫反射 B 贴图，再依照图 c 灰度级别（白色为全值反射，黑色为无反射）添加釉罐表面的反射贴图效果，完成釉面 C 深浅的反射变化，最后，根据 d 图示增加高光曲率级别，擦出 D 高亮效果，简单的三个步骤实现的釉罐质感，不再遵照传统素描静物写生的作画技法与步骤进行质感训练。

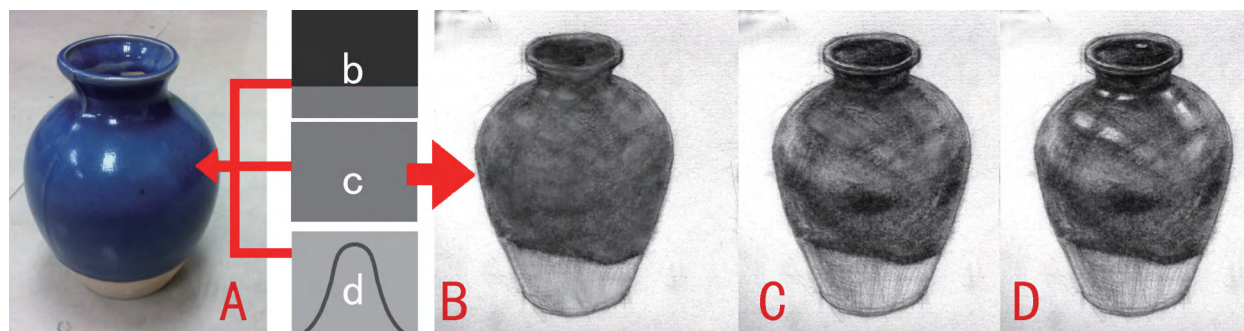


图 2-2-5 以材质编辑步骤方式绘制的瓷罐

绘制石膏水壶，如图 2-2-6 所示，学生同样可以按照贴图分项图示，准确归纳其不同于釉罐质感的物理属性，只需要将 **b** 漫反射调为浅灰白色，修改 **c** 反射强度为黑色，即没有表面反射，按照 **d** 大大降低高光曲率级别，擦出石膏大面积亮白区域，就能轻松地画出 **B** 石膏水壶质感。由于分项图示方式具有通用的几种贴图类型，所以，石膏水壶替换为图 2-2-5 中釉罐的 **b**、**c**、**d** 贴图分项图示进行绘制，便能顺利将其转变为釉质水壶效果，轻易实现相同造型的质感移植，激活学生对于不同质感的材

质编辑思维。

适当的创意训练项目能增加逆向设计素描课程的启发性和趣味性，比如静物叙事表达训练项目：学生根据静物实体外观进行合理创意变形，附着不同的质感，展现一个故事画面，如图 2-2-7 所示，学生静物表达案例《取经路上》和《越狱》，不仅能够将之前所学关于体块变形及组接、质感分析与表达上的各种技巧综合运用，还能继承学生积累的静物写生能力，为其在三维数字造型中的创造发挥蓄力。

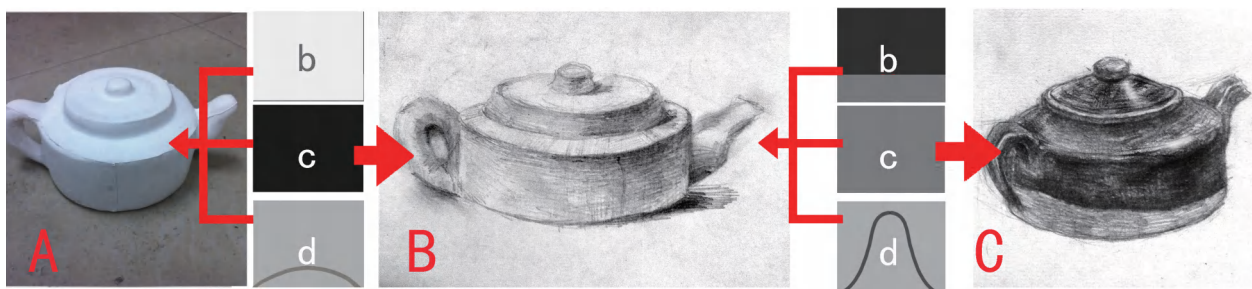


图 2-2-6 运用材质编辑思维变换茶壶质感



图 2-2-7 《取经路上》《越狱》静物叙事表达练习

囿于数字造型类素描课程的课时，以及数字造型工具自身拥有的照明和渲染模块，传统色彩课程的一般原理和方法，也适用于以 Photoshop、Painter 为工具的数字绘画课程，因此，逆向设计素描课程中涉及色彩的部分，暂将其转换为灰度信息，在漫反射图示分项上加以提示。

通过提取数字造型中建立模型和材质编辑所涉及的概念和要点，将其分解为由顶点编辑变形、形变几何体组合、三视图绘制、石膏像布线造型、贴图分项图示、质感移植和静物叙事表达构成的，具有动态编辑特征的逆向设计素描课程。搭建起前导素描课程和后续数字造型课程在体块转折、肌理质感核心两个要素上的紧密联系，使学生能够在画室内理解并适应逆向设计素描，进而在计算机房中完成数字造型。

四、逆向设计素描课程作业评价标准

课程作业是对教学实施效果最直观、有效的反映。因此，课程作业评价标准的制定是完善课程设计的重要环节。数字造型教学的逆向设计素描课程，其作业评价标准与传统素描依据构图、空间透视、明暗关系、光影层次等作为衡量指标不同，这一点可以通过表 2-2-1 所示的逆向设计素描课程训练项目设置关系表中看出。目标指向数字造型课程，客观决定了逆向设计素描课程的作业评价标准会随之转变为依据诸如几何体的形变与组接、体块布线与构成、质感的拆解与表达、质感的移植与再造等一整套符合数字造型、图形构成规律和思维方式训练的考核要求。

第一，从作业评价目标来看，逆向设计素描结合完整的课程内容和结构，使学生在系统的实践训练项目中，接收并建立对于数字造型概念原理、基本规范的思维方式和关键知识。

第二，从作业评价方式来看，传统素描基于线条、明暗、光影的“流程化”“一站化”作业成型评价方式，不适用于逆向设计素描课程作业的评价。取而代之的是顶点位移、质感拆解等“单元化”“模块化”作业的多样评价方式。作业的优劣不再取决

于画面线条、明暗、光影等处理技巧，而是依据顶点变换、体块拼合、布线流向、关键线与填充线和多种贴图类型绘制等数字造型的模块与规范，统统关联并映射到学生作业的过程和结果上，使之在全新的考核目标中，继承传统素描训练累积的技能优势，同时利用有限的学时，建立逆向设计素描认知，适配后续数字造型教学的快速、有效实施。

表 2-2-1 逆向设计素描课程训练项目设置关系表

传统素描 对应模块	逆向素描设计 课程训练项目	数字造型 对应模块	考核 目标	课 时
石膏几何体素描入门	再识几何体	标准几何体建模	几何体变形	2
●	几何体顶点位移	几何体模型变形	顶点可编辑	4
●	顶点位移几何体条件限制组合	多边形控面	体块组合	8
绘画技能训练	质感再现	贴图绘制技巧	手绘基础	4
●	质感拆解	贴图类型分析	重识材质	6
●	质感移植	不同贴图绘制	贴图分项图示质感	4
●	质感表达	贴图可编辑思维	常见材质绘制	8
素描静物写生	静物叙事表达	创作思维训练	综合	6
绘画再现思维训练	石膏头像正交图绘制	三视图构建模型	模型标准化创建	6
●	石膏人体全身像布线	关键线和填充线	布线造型	8

第三,从作业评价结果来看,结果可以帮助教师了解教学目标的实施状况,通过检查和分析课程作业,准确把握学生的实际学习效果。参照表 2-2-1 列举的逆向素描设计与数字造型这两者课程训练的单元对应关系和考核目标,检索学生学习过程中出现的问题和错误,从而进行准确解答和纠正,同时,这个过程亦能促进对课程设计本身的持续完善,激发更具成效的主动改进。

传统素描课程通常“习惯性”置于三维数字造型课程体系的最前端,这种“硬接”方式使得看似“表面”相关的课程之间,存在实际教学实施过程和结果上不可调和的“硬伤”,影响素描课程本应有的作用发挥。因此,要提炼、分析和归纳三维数

字造型中的核心要点,通过逆向设计分解为素描课程的新思维、新项目和新训练,兼顾学生的传统素描基础和实训环境,在课程思维和内容上的重新组织和设置,为其进入三维数字造型课程学习做好提前的思维转换和技能训练。这种由后续课程核心置换前导课程核心的逆向方式,使得素描课程和三维数字造型的边界两端,能够建立起顺畅、有效的一连,发掘素描置于三维数字造型课程作用的拓展性与持续性。借此研究的动机、过程以及结果,为探索诸如绘画色彩、雕塑等课程逆向设计做参照,从而逐步扩展指向数字艺术设计专业通用的新型造型基础课程体系。

第三节 人物动画角色设计



人是最常见的动画角色原型。作为地球上最高级的生物，人拥有异常复杂的大脑和完美的结构。从医学角度来看，人是一个由骨骼、肌肉、呼吸、消化、神经、心血管等数个大系统组成的有机体，而从人物动画角色设计的角度来看，主要涉及人物角色的外形比例、色彩质感、行为动作、服装配饰和装备道具等视觉方面的内容。在人物动画角色设计过程中，人的外部结构，例如五官、躯干和四肢等，能成为造型设计的素材，甚至人的内部系统、组织也可以外化，成为造型设计的参照，比如取材电影的游戏《终结者》中，仿人类骨骼系统的T800金属机器人；德国Crytek制作，美国艺电公司发行的《孤岛危机》中，诺曼身披仿人类肌肉系统的战斗机甲（图2-3-1），这些都是人体内部系统外化造型设计的经典案例。

人物动画角色设计可分为两类：一是人类动画角色设计，二是类人动画角色设计。人类动画角色设计的主体仍是人，主要涉及人的性别、年龄、体型、五官、发饰、服装和道具等方面，并不会改变

人的结构方式和行为方式，如图2-3-2所示，《千与千寻》中的荻野千寻，《葫芦兄弟》中的葫芦娃和《最终幻想》中的女王角色，都是基于人为主体的经典角色设计，尽管外形、风格、服饰都不一样，但是，人的组接结构和行为方式都没有发生改变，所以，人类动画角色适用解构内部重组思维。

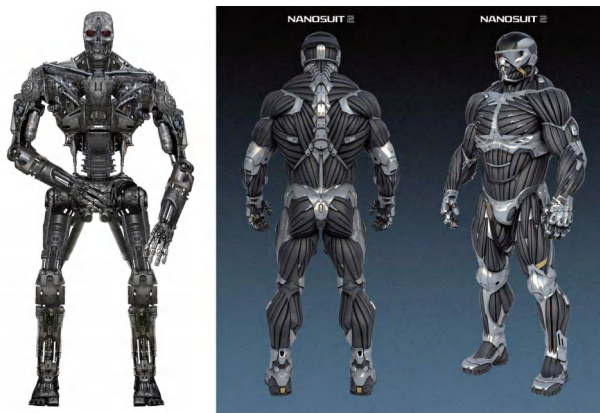


图 2-3-1 终结者骨骼机器人与肌肉系统战甲

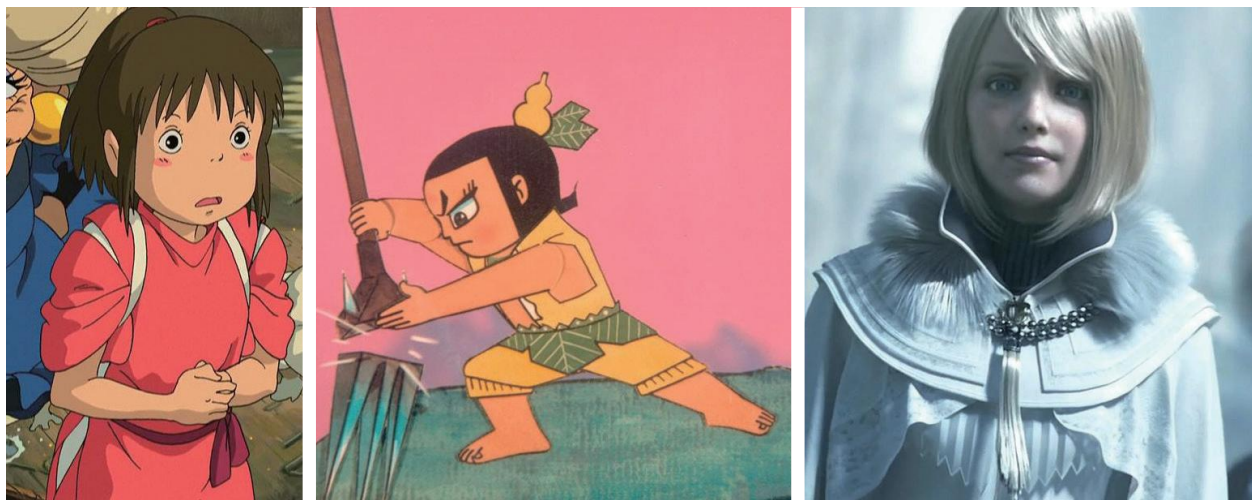


图 2-3-2 经典人类动画角色设计案例

类人动画角色设计的素材来源多样，其成品形象并不一定以人为主体，可以是动物，也可以是昆虫，甚至植物，尽管设计来源多样，但它们均参照人的头颈、躯干、四肢结构关系进行组接，并且模仿人的面部表情和肢体动作，传达近似人类的行为和情感。如图 2-3-3 所示，《功夫熊猫》中的阿波，《黑猫警长》中的猫警察和《虫虫危机》中的小蚂蚁，它们基于动物原型，改变成两足直立，模仿人的动作和表情，表达拟人化的情绪。因为类人动画角色设计一定会关联到两个（或以上）的不同物种，所以，类人动画角色设计适用解构外部重组思维。人类动画角色和类人动画角色从设计思维方式、原型、组接以及行为上有各自的差别和特征如表 2-3-1 所示。



图 2-3-3 经典类人动画角色设计案例

表 2-3-1 人类和类人动画角色设计差异

人物动画角色	思维方式	原型	组接	行为	典型案例
人类动画角色	解构内部重组	人	人形不变	人类	哪吒、光头强
类人动画角色	解构外部重组	动物	变为人形	类人	灰太狼、熊大

一、实践概况

1. 实践内容

人物动画角色设计是角色设计的重中之重。人类除了拥有完美的身体结构，还具备复杂的大脑，可以通过语言、表情和动作，传达极为细腻丰富的信息。在进行人物动画角色设计前，首先，要了解人的生理结构，掌握清晰有效的关节和相对比例；

其次，通过设计案例理解结构内部、外部重组两种不同设计思维，及其对人类或类人动画角色设计的指导作用；最后，通过实践训练具体了解人物动画设计的技巧和方法。

2. 实践名称

人物动画角色设计。

3. 实践要求

三个（或以上）人物动画角色设计方案。

4. 实践时间

12 课时。

5. 实践目的

了解人体结构，掌握关节和比例关系以及解构内、外部重组设计思维应用；参照设计案例，尝试进行人物动画角色设计实践。通过人物动画角色设计实践，将理论内容应用到操作项目中，指导学生通过正确的设计方法，有效组织设计思路，依照三种设计方法，进行人物动画角色设计实践。

6. 教学方式

先学习基础理论，再进行案例分析；其次，课堂上进行少量的结合人物动画角色设计的快速演示；实践部分偏重思维应用和方案前期分析。

7. 教学要求

尽量选用知名的经典、热点实例；侧重学生的设计能力，而不是绘画能力；以参与和提示的方式，给予学生在草图阶段的设计思路帮助。

8. 作业评价

提交的设计稿包含两个（或以上）的设计方案；分别体现两种设计思维的应用；保留设计剪影形阶段的草图；装备、道具和服饰的设计合理性，可获得适当加分；经教师动手修改的设计方案，仅作为授课案例部分，不参与评分。

二、设计案例

人物始终是动画角色设计的主要来源，因此，人物是动画角色设计中最为常见的类型，在电影特

效、动画和数字游戏中，都占有极其重要的位置。它最显著的造型特征是保留了人体的部件构造和组织次序，而在动画过程中，它会模拟人类的表情和动作，传达拟人化的情感。人物动画角色的设计方法，大致可归纳为三种：一是改变人体部件原始比例；二是附着服饰或装备；三是生理形态人型化。前两种方法针对单一的解构来源，重组后保持原有的组接秩序不发生改变，适用解构内部重组设计思维；后者因为原型复合，重组后会发生变化，适用解构外部重组设计思维。以下分别以漫威漫画绿巨人、魔兽争霸阿尔萨斯和忍者神龟为例，具体分析三种设计方法的应用。

1. 绿巨人——改变人体部件原始比例

设计单位：漫威漫画公司

作品名称：绿巨人浩克

设计者：斯坦·李和杰克·科比

设计解码：随着同名漫画和系列电影出现，绿巨人逐渐成为世界范围内，漫威最具知名度的英雄形象之一。除了通体的绿色皮肤之外，绿巨人最显著的设计特征是针对人体部件比例的极大夸张。如图 2-3-4 所示，对比普通人、健美者和绿巨

人的人体部件大小，不难发现，绿巨人的头、躯干和四肢比例都经过夸大处理，造就绿巨人异常硕大的头部，粗壮的四肢和厚实的躯干，成为一个身高 243cm、体重 635kg 的庞然大物。

绿巨人身体部件的整体比例“膨胀”，增强了角色力感和量感，同时，也大大降低了角色的灵活性，显得有些笨拙，反过来，也可以对角色的整体比例进行“收缩”处理，比如动画电影《葫芦娃》中的蛇精，《大闹天宫》中的孙悟空和二郎神（图 2-3-5），这些动画角色看上去身材纤细修长，具备良好的灵活性和敏捷度。

如果对不同人体部件之间的比例不断地进行微调，将会获得非常丰富的人物动画角色样式。在卡普空公司的经典格斗游戏《街头霸王》中，有身形健美的肯，有大肚浑圆的相扑本田，还有美腿修长的春丽，如图 2-3-6 所示，利用人体部件的比例变化，卡普空公司设计出几十个特征鲜明的游戏角色。改变人体部件的比例是在类人角色设计中常用、普遍和有效的方法，再结合发型、服装的设计，能够快速产生多样的人物角色。这种设计方法，在动物动画角色设计中仍旧通用。

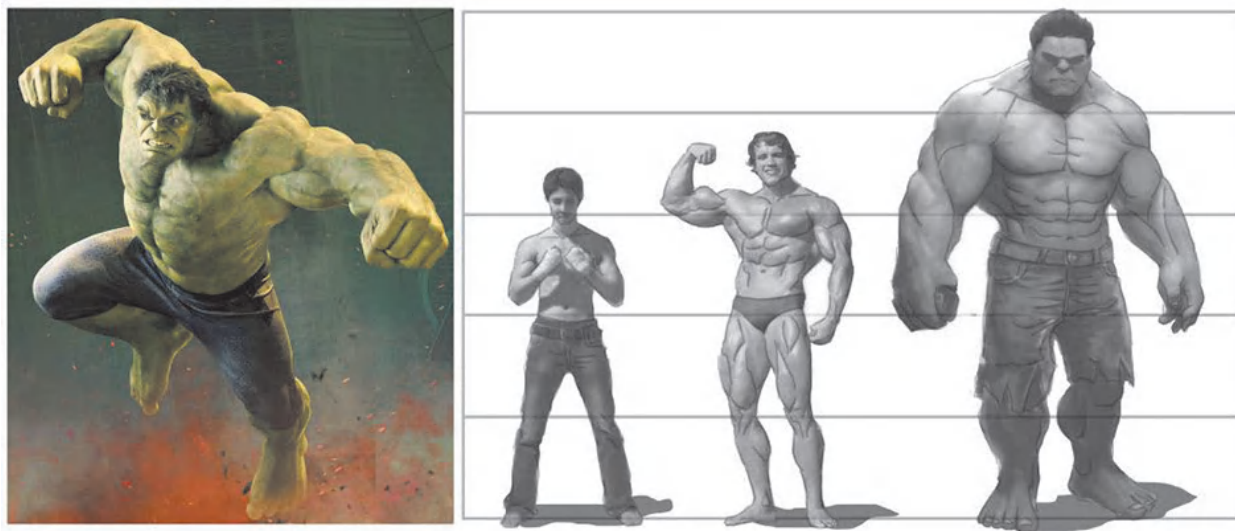


图 2-3-4 绿巨人对真人形体的比例差异



图 2-3-5 收缩比例增加动画角色的灵敏性



图 2-3-6 《街头霸王》游戏中大量人物角色造型

2. 阿尔萨斯——附着服饰装备

设计单位：暴雪娱乐公司

作品名称：阿尔萨斯

设计解码：在进行人物角色的设计时，除了可以改变人体部件的比例之外，为角色精心设计附着服饰与装备，也是非常重要的设计方法。例如，游戏《魔兽争霸》中洛丹伦王子阿尔萨斯（图 2-3-7），全身装备精良的暗黑铠甲，手持利刃，使得这位高贵中透出阴郁的人族王子，散发出最高指挥官的亡灵气质。

阿尔萨斯的角色设定符合标准人型比例，看上去是一位高挑英俊的西方青年，但是，从他身上穿

戴的服装、铠甲造型复杂度，不难看出设计者侧重于服饰装备细节的把控（肩甲上的尖刺，护膝、腰带上的骷髅，剑上的羊头骨和黑色的披风等），在这一套堪称精细完美的服饰、装备的衬托下，最高指挥官冷酷和威严的气势瞬间表现无疑。

如图 2-3-8 所示，中国古代传统的飞天形象，对飘带进行了夸张处理，用回旋和弯钩的飘带曲线延展了飞天凌空动态趋势。相比阿尔萨斯精致的铠甲细节，中国艺术造詣的技巧显得更加大气、生动，几条曲线便能勾勒出飞天轻盈飘逸的灵动感。



图 2-3-7 阿尔萨斯全身附着的精良装备



图 2-3-8 飘带的曲线造型增加飞天的灵动飘逸

为动画角色设计不同的服饰和装备，能够令角色产生不同的视觉心理效果，如图 2-3-9 所示，学生设计的人物动画角色作品《州长》，通过装备的演进、升级，使得角色战斗力明显增强，塑造出勇猛无畏的形象。

3. 忍者神龟——生理形态人型化

设计单位：幻影工作室

作品名称：忍者神龟

设计者：凯文·伊斯曼和彼德·拉特

设计解码：一次偶然的实验事故，让四只海龟变成了身怀绝技、守护正义的战士。设计者要将海龟原型构造为人的模样和行为，不得不将两者结构和组接进行重新规划，只有将海龟的身体部件人型化，才能匹配人的构造秩序，获得令人信服的类人动画角色。如图 2-3-10 所示，海龟原型的头颈与地面保持平行，人型化需要垂直于地面，原型短小的四肢要分化出手臂和腿，划水用的龟蹼演变成三指手和两趾脚，龟壳不再是躯干的全部，而是设计成坚硬的背部。海龟的原型部件被不断解构，变成新的形态样式，按照人体的结构组接秩序，创造出忍者神龟的动画角色。

解构海龟重组为类人动画角色，是极具创造力的设计过程，案例反映出动画作为假定艺术，所展示出的极强想象力。现实中无法见到的角色，可以通过动画的方式获得，带来令人觉得不可思议的作品，如图 2-3-11 所示，《西游记》中的猪八戒、狼与人结合的人狼、牛头人身的酋长等，都是生理形态人型化的动画类人角色设计经典范例。



图 2-3-9 《州长》/王常勤



图 2-3-10 海龟与忍者神龟



图 2-3-11 人型化的经典角色设计案例

三、知识点

人体的结构比较复杂,但是从动画角色设计角度来说,只需要了解几个人体结构的基本常识:人体五官与全身比例;人体骨骼、肌肉;人体性别形体差异;人体基本动态比例。

人体头部大致呈椭球型,颈部大致呈圆柱形,作为人体最具标志性的部位,头部往往是角色设计的关键。头大致分为面部、脑颅部和颈部,由于眉、眼、耳、鼻和口(五官)集中于面部,使其成为塑造角色的重中之重。按照眼睛和鼻梁长度为基准,大致根据“三庭五眼”分配面部五官比例。如图 2-3-12 所示,头部纵向上,C 眉线和 D 鼻底的距离,将 B 发际线到 E 下颌底部等分为三份,头部横向则约为五个眼睛长度(含耳朵)。上眼皮 F 线是头部中间位置,侧面眼睛 a 点到耳蜗 c 点的距离,大约与到下巴 b 点的距离相等。

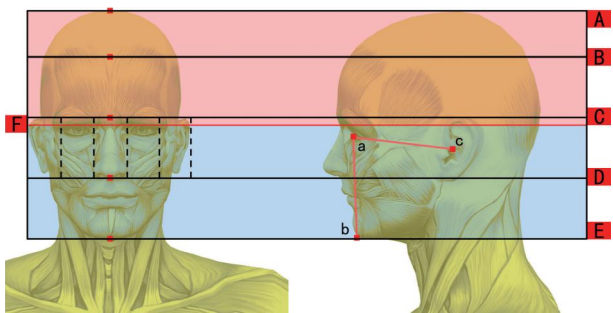


图 2-3-12 人体头部基本比例关系

人体外型不论男、女均由头部、躯干部和四肢三个基本部分组成。头部分为头和颈;躯干可分为胸、腹和裆三个部分;四肢分上肢、下肢,其中上肢可分为前臂、上臂和手;下肢可分为大腿、小腿和脚。以头长为计量单位,如图 2-3-13 所示,可以大致规划出全身比例的参照值。

- (1) 全身 A 到 G 点从上往下均分为 8 个头长。
- (2) 第二个头长大致止于 B 线标示乳头位置。
- (3) 第三个头长大致止于 C 线标示肚脐眼。
- (4) 第四个头长大致止于 D 线标示裆部(人体的高度的中点位置)。
- (5) 裆部到脚踝的中点是 E 线标示的膝部,大腿、小腿骨长度近似对等。
- (6) 脚踝大致位于最后一个头长的 F 线标示的

中点位置。

- (7) 肩宽大约为 3 个头宽度,由 a、b 点距离进行标示。

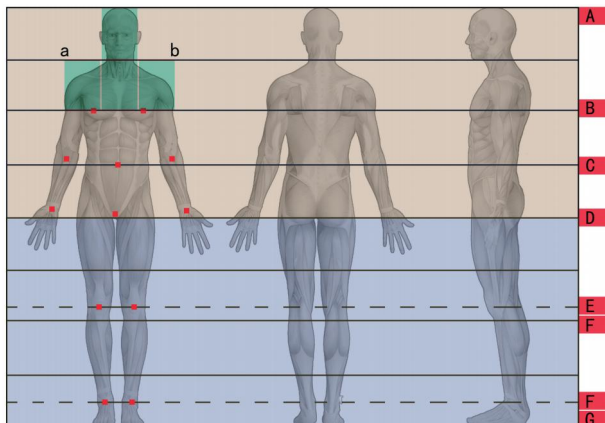


图 2-3-13 以人体头部为参照的全身大致比例

为了帮助设计者进行快速造型,如图 2-3-14 所示,将人体按照头、躯干和四肢区块分解成简单几何体,借助于以上的比例参照关系,设计者利用简单几何体可以快速造型:头部大致可以用椭圆标示,体块表现为绿色椭球体;躯干由三个梯形标示,体块表现为红色梯台;四肢分别由长条形标示,体块表现为黄色圆柱体;关节处均用圆形标示,体块表现为蓝色球体。“四色几何体标示”方式归纳,屏蔽了人体结构繁杂的细节干扰,依照正确比例参照关系,在头脑中建立简单、快速、准确的人体造型模板,帮助设计者捕捉灵感,速记设计方案。

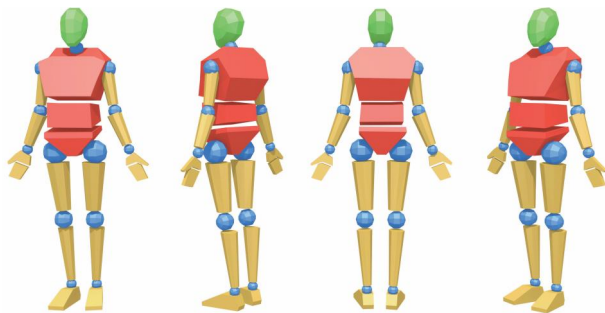


图 2-3-14 四色几何体块概括人体结构

骨骼是人体的内部支撑部分。成人全身 206 块骨骼,分为头骨、躯干骨和四肢骨,头骨可分为颅骨(面颅和脑颅)和颌骨;躯干可分为脊骨(躯干关节)、肋骨、锁骨、肩胛骨和髌骨(重心点);上

肢分肱骨和桡尺骨（臂部关节）、腕骨和掌指骨（手部关节）；下肢分股骨、髌骨（腿部关节点）、胫腓骨、跗骨、跖骨和趾骨（脚部关节），如图 2-3-15 所示，了解人体骨骼结构能够帮助设计师通过关节线辅助速描角色的比例和动态。

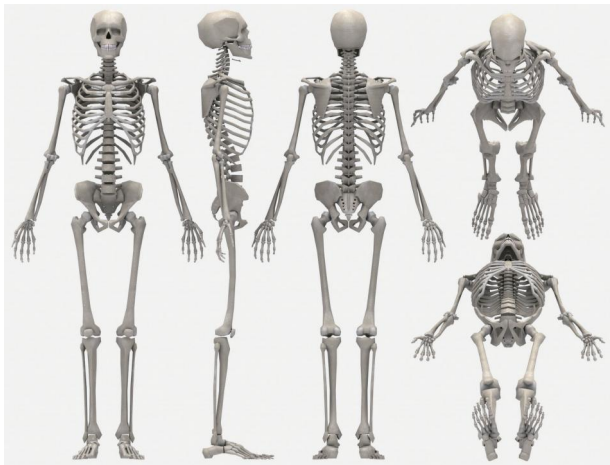


图 2-3-15 人体骨骼

肌肉按功能分为平滑肌、心肌和骨骼肌。对动画角色设计而言，需要了解骨骼肌的位置和功能，因为它是人体运动系统的动力部分。人体由 639 块肌肉组成，在神经系统的支配下，骨骼肌收缩牵引骨骼产生运动。如图 2-3-16 所示，按照肌肉分布大致分为头部、躯干部和四肢。头部主要是面部表情肌和颈肌，顾名思义，表情肌形变可以产生丰富的表情，颈肌形变带动头部转向，了解表情肌和颈肌结构，对于设计表情形变和头部动态非常有利。

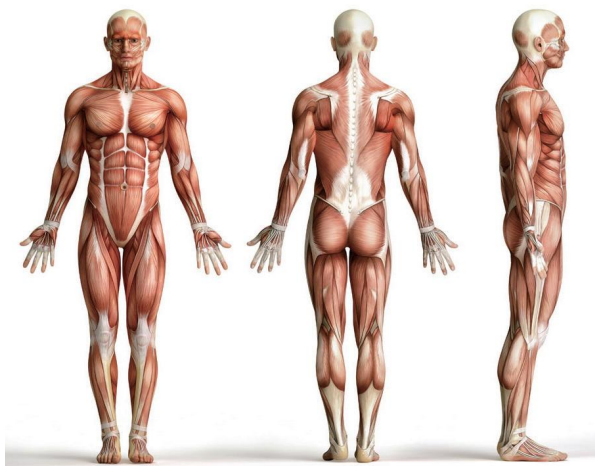


图 2-3-16 人体骨骼肌

人分为男、女两种性别。性别决定内部生理功能的不同，外延至形体的主要表现差异：男性肩宽臀窄，构成上大下小的形体趋势，线条具有直线转折的硬质；而女性刚好相反，呈肩窄臀宽的上小下大趋势，视觉线条具有曲线圆润的软质（图 2-3-17）。

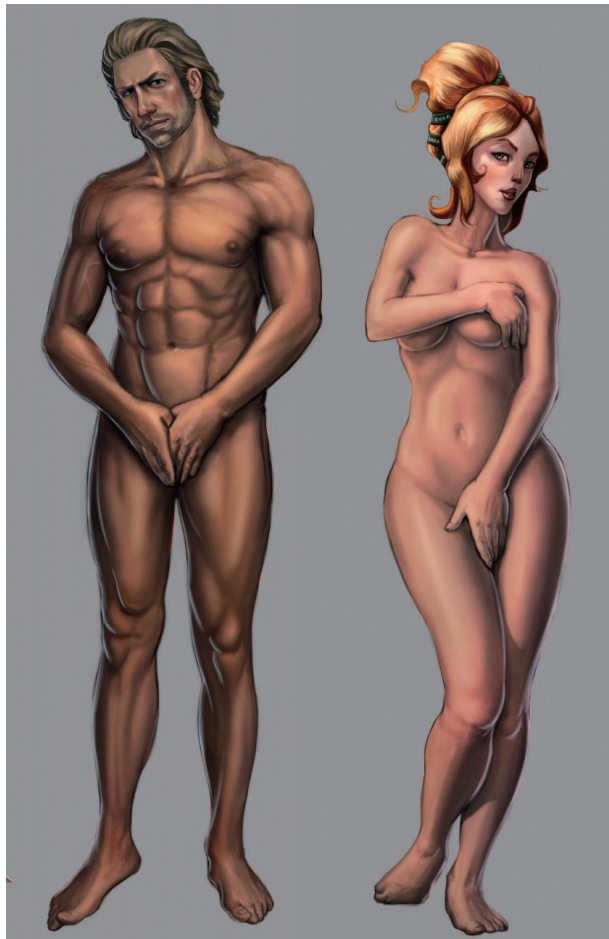


图 2-3-17 男女性别的形体差异 / 邓智锋

人体上肢线、脊柱中线、骨盆重心和下肢线对动态的视觉平衡影响较大，如果动态线条的组织不符合动态规律，不吻合透视变化，不论后续的构图、光影和质感的绘制如何优秀，都将是南辕北辙的徒劳。

人体基于关节活动的姿态千变万化，训练速写可以提高绘画基本功，用动态线条进行快速设计，短时间内捕捉动态趋势，并为之后的修改和调整提供参照。如图 2-3-18 所示，这套人体动态设计流程相对比较成熟，在效率和效果两方面都能很好地适应动画角色设计工作的快节奏。



图 2-3-18 简化的动态线搭建动画角色的动态

四、实战演练

在展开整个课程的实战演练之前，必须特别说明一下：这里不谈绘画水平或者设计能力，最重要的是态度要端正。动画角色设计课程的课时十分有限，依靠课堂时间是远远不够的，需要在课堂上分分秒秒抓紧时间操作，并在课后认真训练，如图 2-3-19 所示，如果抱着敷衍应付的态度完成 10 课时的作业，永远不可能获得良好的学习效果，必定无法胜任未来的相关岗位。

人物动画角色设计中常见问题有两个：第一个

是比例不当；第二个是一次成型。如图 2-3-20 所示，作品以人和鸟为设计来源，创作出名为“女精灵战士”的形象，创意还算不错，但是效果并不好，主要是比例存在问题。首先，通过蓝色比例框检查人物主体，裆部 A 线刚好在人物主体正中间位置，这样的巧合性比例在角色设计中需尽量避免；另外，通过红色比例框检查整体角色，人物又处在 B 中轴线上，兵器指向正斜切对角，太过单调。没有解决比例基础问题，直接“一次性成型”画到底，不论画工好坏，技法高低，都不可能取得良好的设计结果，或者说是失去了获得更佳效果的可能性。

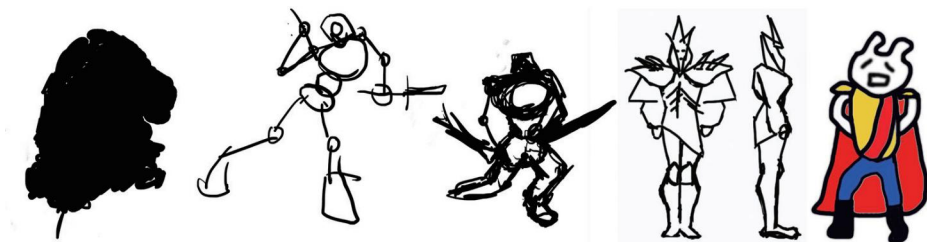


图 2-3-19 作业效果差的案例

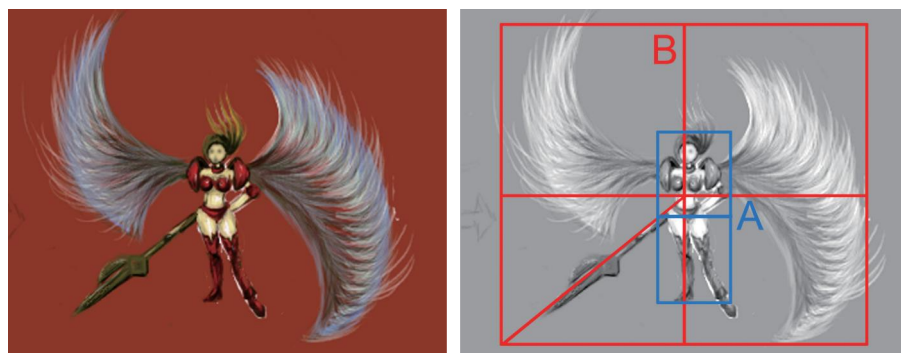


图 2-3-20 用比例框检查比例关系

1. 学生案例——女精灵战士

《女精灵战士》方案修改的第一步就是改变比例，如图 2-3-21 所示，将裆部 A 线上移，保持修长的腿部，调整左右两侧翅膀的透视大小，避免人物主体处于 B 中轴线。用四色几何体块迅速标记角色的关节，形成新的比例关系和动态，在基本比例没有调整到位之前，不要把时间耗费在跟进色彩和塑造细节上，那样“一次成型”的做法，只会是

无效工作的叠加。

调整好合理的比例关系之后，通过不同灰度的笔刷，区分出头、躯干、四肢和翅膀的位置。另外，如图 2-3-22 所示，角色动态趋势刚好与整体框架对角线重叠，所以仍旧需要进行调整，比如适当增加翅膀数量，进一步改变整体框架布局，从而迫使角色动态趋势偏离框架对角线。

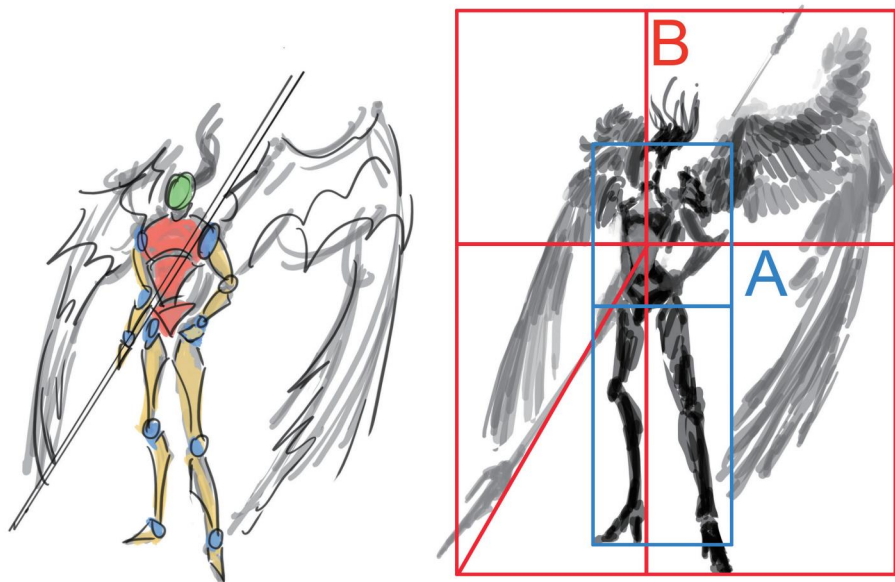


图 2-3-21 按照比例框修正角色的比例关系

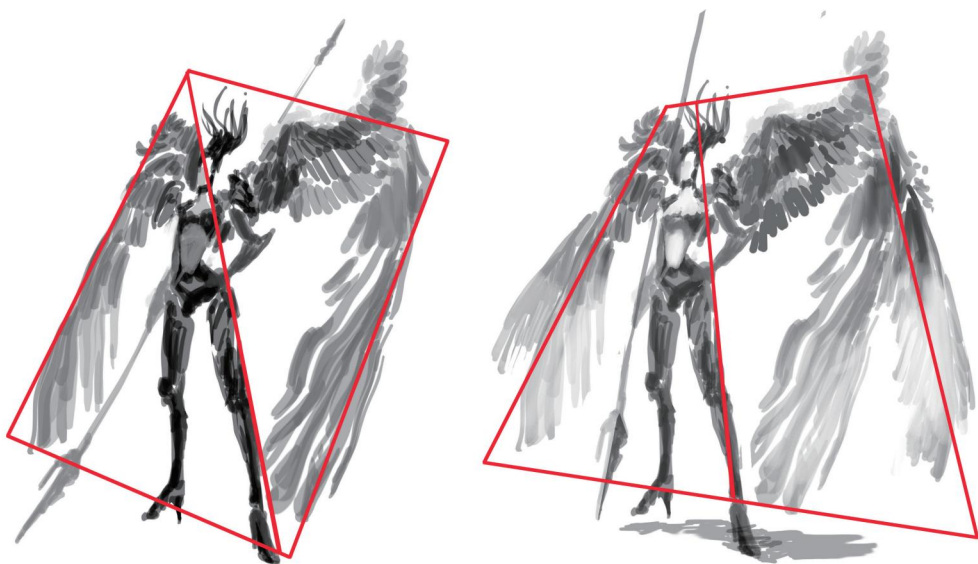


图 2-3-22 翅膀数量改变整体框架的动态线趋势

调整比例线和动态线之后，女战士角色的效果提升很多，整个修改过程仅用时二十几分钟。最后，如图 2-3-23 所示，用画笔工具中的细线将部位的轮廓进行勾勒标记，记住，不是简单地在剪影形上的二次描摹，而是继续边画边校准细部透视、比例关系，完成后即可作为课堂作业提交。后续如果想深入绘制色彩、纹理、光影等细节，可以课后花时间完成，这样才能把时间和精力有效地叠加在合理的设计方案上。



图 2-3-23 用细线勾勒女战士轮廓

学生作业人物动画角色《锯片侠》同样犯了类似错误，如图 2-3-24 所示，在 A 剪影形阶段还没有获得理想角色的比例和动态关系，就进行 B 阶段的绘制，尽管很认真地添加了色彩和渐变层次，耗费了不少时间，但是无法提升作品的实际质量。可以利用 Photoshop 软件滤镜中的液化工具，回到 A 剪影形阶段，用大约 5 分钟的时间，迅速调整出更合理的人物角色 C 剪影形比例和动态，为下一步细节绘制提供成熟的基础。



图 2-3-24 修正角色比例和动态

以上两个学生作业案例中出现的问题，在人物动画角色设计过程中比较常见，除了可以在后期对比例和动态进行修正之外，更重要的还是应该回到设计初始源头，按照设计的思路和步骤，从大比例和动态关系上解决问题。

2. 学生案例——丛林巫师

正确的设计步骤应如同《丛林巫师》的角色设计过程。如图 2-3-25 所示，首先，借助网络检索相关角色设计素材，帮助自己在头脑中快速造型；其次，寻找合适的原型并进行分解，尽可能获得一定数量的设计部件；最后，按照人类的结构组接方式，尝试运用解构外部重组思维方式，将设计部件适配上去，形成具有美感的类人动画造型。前期收集、归纳和分析的过程不可省略或敷衍，甚至可以说，这些是动画角色设计课程的训练关键之一，它直接关系到后续课程中作业成品的设计质量。

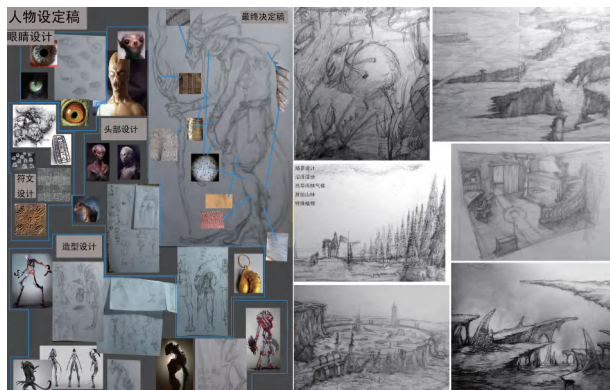


图 2-3-25 《丛林巫师》在设计前期的多种方案分析

在动画角色设计课程中获得良好的设计方案，可以为后续原画设计、三维模型纹理、三维角色与道具等课程提供造型来源，持续获得优质的作业方案。利用三视图的辅助，三维软件可以创建出巫师

角色的立体模型,如图 2-3-26 所示,三维模型的面部、身体为了适应动画制作,表面布线有特定的规范和要求,二维和三维不同的动画形式,必然有不同的限制条件。



图 2-3-26 后续三维动画课程中创建的巫师角色

模型表面的各种纹理绘制,直接决定角色表面质感的实现,这是本章第二节讲述动画角色设计训练要点时,强调质感表达的关键性作用的原因。学生需要把角色表面的皮肤、肌理、毛发、指甲等,全部转换为漫反射、法线、透明、高光等贴图来表现,如图 2-3-27 所示,它既需要二维数字手绘能力,也需要三维材质数值编辑能力,由此可见,进入动画角色设计领域,所需的技能非常具有复合性。

前导动画角色设计课程与后续原画设计、三维模型纹理、三维角色与道具制作等课程关联紧密,一个优秀的动画角色设计方案,可以在几个关联的课程组项目中,不断累加设计制作的时间和投入,形成原创度、完整度和精细度较高的作品。数字视觉相关行业竞争日益激烈,数字动画和游戏相关企业对从业人员的专业度要求不断提高,如果不能完成类似《丛林巫师》(图 2-3-28)这种高质量的动画角色设计作品,在读书期间不能获得足以支撑完成优秀作品的技术能力,想找到一个理想的专业岗位会变得非常困难。

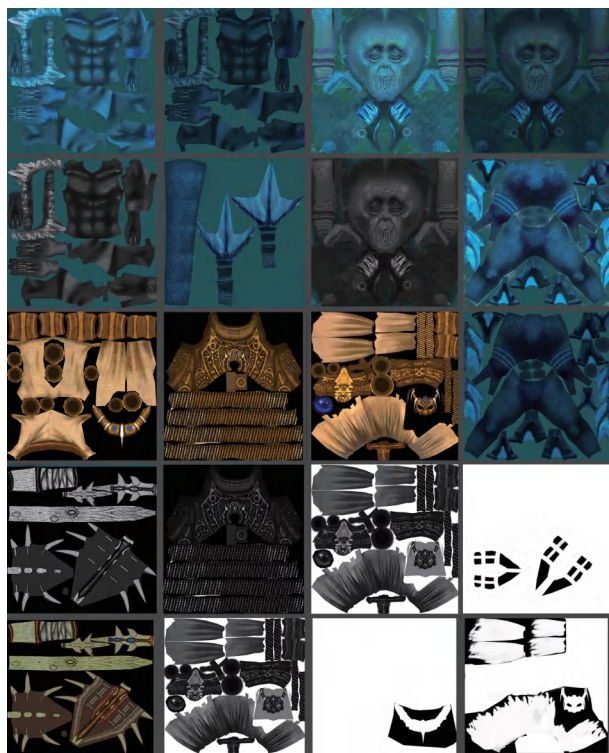


图 2-3-27 表现丛林巫师质感绘制的各种贴图



图 2-3-28 《丛林巫师》成品 / 王杰

3. 学生案例——神庙之战

在熟悉人物动画角色设计流程的基础上加以反复训练,具备较强的设计能力之后,可以逐步简化设计步骤,以换取更高的制作效率,适应动画行业快节奏的产量要求。例如,如图 2-3-29 所示,后续原画设计课程的学生作品《神庙之战》,直接通过草稿构图,然后进行着色处理,便能很快绘制出一张以城堡为背景的人物角色概念稿。



图 2-3-29 直接起稿绘制人物角色与背景

但是，即便具备较强的绘画能力，也要尽量避免“一次性成型”画到底的方式，仍需要不断尝试改进现有方案，以求得更理想的设计效果。如图 2-3-30 所示，把背景由城堡换作神殿，并加上飞跃而来的恶魔角色，便大大提升了画面的故事性冲突。

动画角色设计在原画设计中也占据非常重要的地位，环境为角色提供了表演的舞台。但是如果没

有角色，环境也只能是空荡荡的背景。角色的引入不能只带来冲突，更要能感染观众的情绪。《神庙之战》的成品是学生完成动画人物角色设计之后，在原画设计课程中继续创作，最终获得的具有更高完成度和成熟度的案例，已经展示出学生在动画人物角色的比例、装备、质感、动态等方面，具备较高水准的设计实践能力。

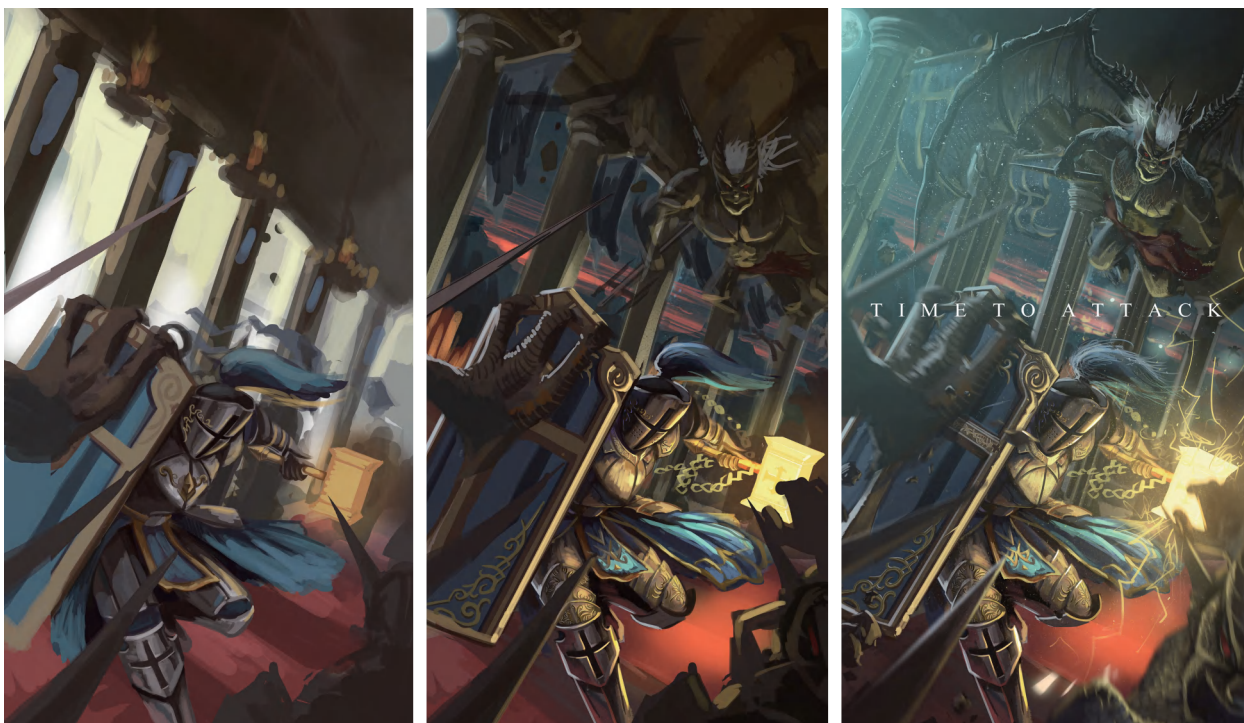


图 2-3-30 方案处于动态的调整过程直至完成

4. 教师范例——郑成功

历史人物常常被当作游戏中的角色设计来源，尽管游戏多以即时战略游戏类型出现，但是，开发者一般都允许玩家选用将军、主帅、英雄等角色，在战斗中进行武将技能的微观释放和宏观的调兵遣将操作，增强玩家游戏体验的代入感。比较有名的

电脑游戏作品有《战意》《三国无双》《铁骑雄兵》等，如图 2-3-31 所示，基于历史文献的分析，可以对游戏人物进行外貌、身形、衣着服饰、道具搭配方面的设计，并根据游戏定位还原人物形象，为玩家创造出栩栩如生的历史人物。



图 2-3-31 即时战略游戏中的人物角色设计

郑成功作为明末军事家，曾击退荷兰殖民者，收复宝岛台湾，是著名的民族英雄。郑成功的故事常常作为影视动画和数字游戏的原型：吴建荣、吴佳导演的 52 集大型历史传奇动画片《郑成功》，以郑成功收复台湾这段历史为起点，展开丰富的动画想象，塑造了一位有责任感、使命感，果敢坚毅，深谋远虑的民族英雄；即时战略游戏《帝国时代 3：亚洲》中的步兵单位明朝铁军，正是郑成功创设的军队，铁军戴着金属面罩，身穿金属盔甲，荷兰殖民者对于铁军战力非常恐惧。在此说明一下，角色设计之初文字性描述，要尽量选用可以视觉化的状态描述词汇，比如高大、肥胖、消瘦等，避免情绪描述性的词汇，比如痛苦、悲伤、精明等。对任何动画角色的文字描述，都应是对视觉状态的前期解

读，而性格或心理状态，则需要对角色的相貌、表情、肢体动作，以及道具配搭进行系统性描述，才能反映到画面上供观众或玩家观看。

因此，不要急于动手画，先多看素材，保持足够的眼量，储备足够的视觉信息，这一点很重要。很多时候，学生没有做这个工作，或者只是打开网页进行搜索，找到两张图片后，便草草启动设计工作。常言道“意在笔先”，这个“意”就是要心里有“谱”，而这个“谱”要靠大量的整理和分析才能获得。如图 2-3-32 所示，《郑成功》角色设计之初，通过动画、游戏、影视等信息检索，收集了大约 40 多张不同形式参考案例，按照《郑成功》五官身形、服装道具、动作姿势设想，进行逐级的筛选和分类，每类又精选出了几张作为创作的关键性参照。



图 2-3-32 从网络收集的部分参考素材

如图 2-3-33 所示,运用解构内部重组设计思维,保持人物结构的组接和秩序,借助素材快速建立剪影形。剪影形 A 是快速绘制获得的基本形,搭建郑成功的初步身形比例,通过添加兵器道具修正人物姿势调整剪影形 B,再将服饰大致规划后,微调剪影形 C、D 和 E。从 A 到 E 不是简单地描摹上一步的绘制结果,而是要不断进行调整和改进,最

后确立剪影形 F 方案作为人物的绘制基础。

借助成熟的剪影形方案,依照人体的头颈、躯干、四肢比例,注重关节准确位置和部件透视,重新叠加线条到剪影形方案 F 上,矫正快速绘制中出现的局部问题。如图 2-3-34 所示,适当细化剪影形 F 的明暗层次和初级色彩,添加武器道具,不断深化角色。

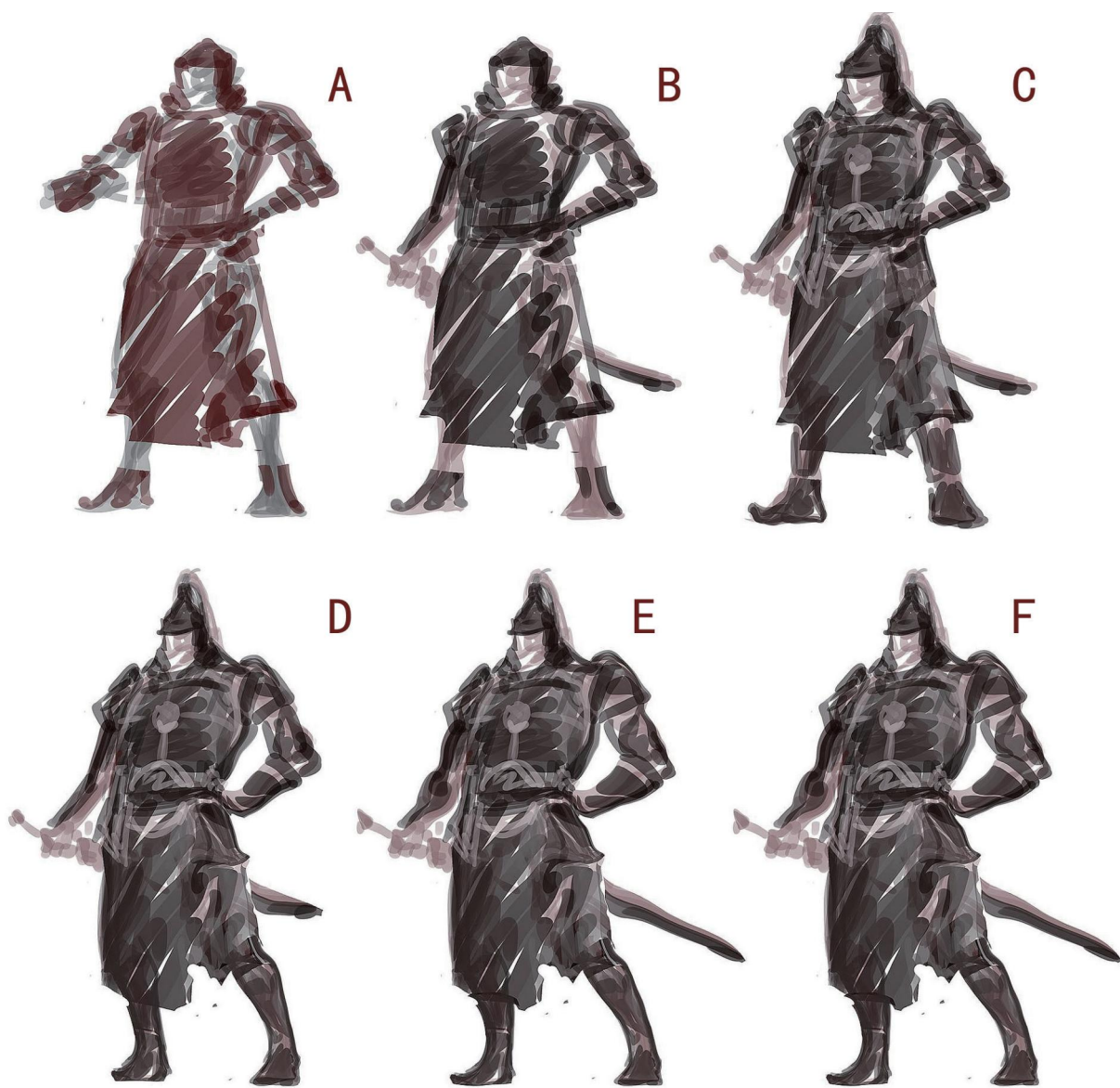


图 2-3-33 通过剪影形逐步调整角色整体比例与动态



图 2-3-34 逐步矫正和深化剪影形方案

在课堂上完成后续细化绘制郑成功角色设计以

及道具后即可提交作业。如图 2-3-35 所示，最好能够对画面背景、版式做一些修饰，突出人物，美化效果。切记，绘制的精细程度需要依靠大量的手绘训练，课程主要考察的不是学生绘画能力，而是对角色的设计能力，即设计构想的视觉方案呈现。绘画功底较强的学生可在课时允许范围内，突破画面的精细度限制，但并不建议课程中将角色设计当作角色绘画看待，忽略设计功能，耗费大量时间填充绘画细节。教师要更多地指导学生设计思维的运用，绘制精细程度达到图示设计意图即可。



图 2-3-35 不断细化的人物角色和道具

企业对面试作品品质的要求逐步提高，如果利用课后的时间，或者在后续原画设计课程，将现有角色方案持续深化，运用自身绘画技术和能力，把课堂作业提升到企业产品层面，通过前期的设计方案和最终的成品，形成完整、规范的作业流程，积累高质量的作品，可以在就业时获得用人单位的青睐。

动画角色设计的课程作业是以角色单体的形式呈现，这是因为受到课程目标和教学任务及课时限制，作业提交允许使用方案或草图形式。教学过程中应更侧重学生的设计思维应用，丰富学生的设计方法，考查学生设计实践过程，纠正学生的设计问题，为后续课程制作作品提供支持，叠加学生其他专业课程所学技能，稳定地创作出更高水准的作品。

五、作业内容以及要求

作业提交内容和要求见表 2-3-2，允许以手绘

形式进行人物（或类人）动画角色设计，如图 2-3-36 所示，扫描后按照要求 1 提交排版电子档即可。能够为人物（或类人）动画角色添加道具分解（图 2-3-37），增加角色的完整性和故事性，可以获得适当加分。

表 2-3-2 作业要求

1	作业在2000像素（200dpi）以上画幅中完成
2	四个（或以上）人物（或类人）动画角色设计方案（保留三张或以上进程文件）
3	作业完成添加色彩关系可适当加分
4	四个方案中必须分别体现解构内部和外部重组思维方式
5	手绘或数字绘画方式均可，最后需要按照第一项提交电子档文件
6	完成时间控制在12课时以内

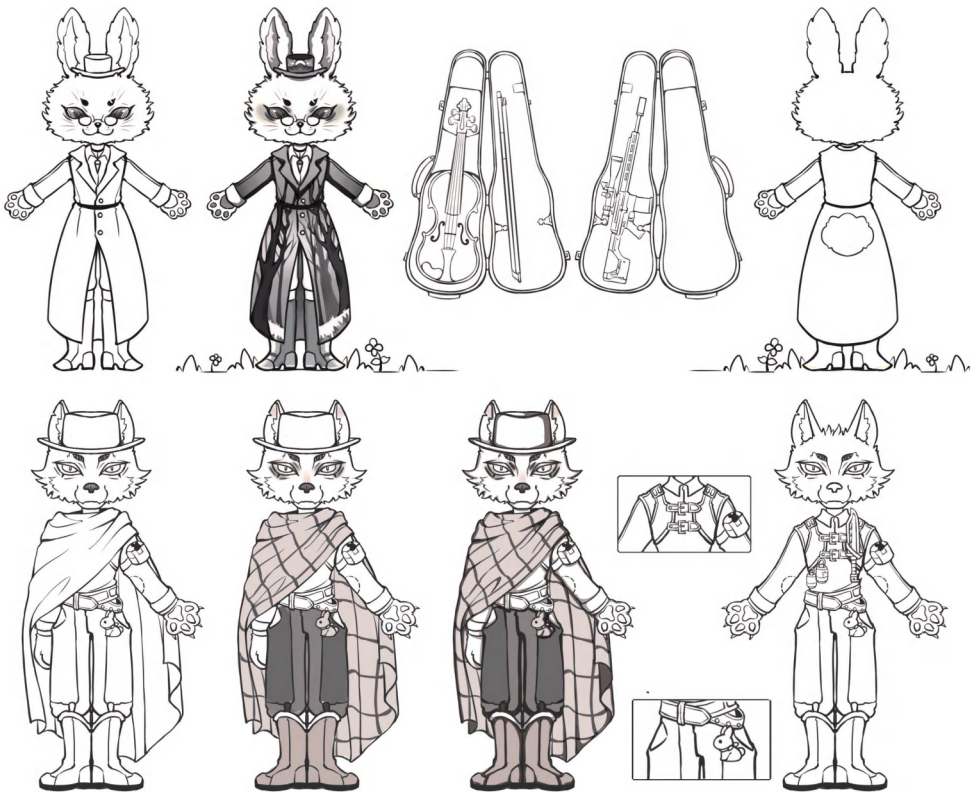


图 2-3-36 优秀的类人动画角色设计方案 / 范佳庆



图 2-3-37 人物动画角色服装设计专项训练作业 泰国清迈大学学生作品

【自我评价】

请根据自己本节学习情况，完成表 2-3-3，并按照掌握程度填涂○。

表 2-3-3 人物（类人）动画角色设计学情自我评价

知识与技能点	个人理解与问题（关键词）	掌握程度
人体基本比例		○ ○ ○ ○ ○
人面部基本比例		○ ○ ○ ○ ○
人类角色与类人角色差异		○ ○ ○ ○ ○
人物角色设计三种方法		○ ○ ○ ○ ○
收获与心得		