

清华大学教育培训动漫影视系列教材
Animation 360 Education and Training Center, Academy Arts and Design, Tsinghua University

运动规律与 原画设计

张弓 / 编著

清华大学出版社



运动规律与 原画设计

张弓 / 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书为原动画创作之入门教材。目前国内外关于原动画的教材不少,但尚有不足之处。其一,很多成书较早,介绍的还是如何以胶片拍摄或绘制在赛璐璐片上的老经验,这和现在普遍用CG处理的工艺已很不同。其二,国内外的相关教材多仅以商业片为例,很少介绍到艺术片。

本书内容将围绕初学者如何入手,深入浅出,结合商业片与艺术片的异同,欧、美、日等地区的原动画特点的不同,并结合国内业界的具体工作情况,教你如何成为一名合格的原画师或动画师。

本书是清华大学美术学院动漫影视培训课程教材,也可作为动画行业人员的学习参考书和对动画感兴趣读者的自学用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

运动规律与原画设计/张弓编著. —北京:清华大学出版社,2010.1

清华大学教育培训动漫影视系列教材

ISBN 978-7-302-21266-9

I. 运… II. 张… III. 动画片—制作—高等学校—教材 IV. J954

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第180428号

责任编辑:田在儒 张 弛

责任校对:刘 静

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦A座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京市世界知识印刷厂

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:9.75 字 数:230千字

版 次:2010年1月第1版 印 次:2010年1月第1次印刷

印 数:1~3000

定 价:19.00元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:035484-01



丛书编委会

主 编

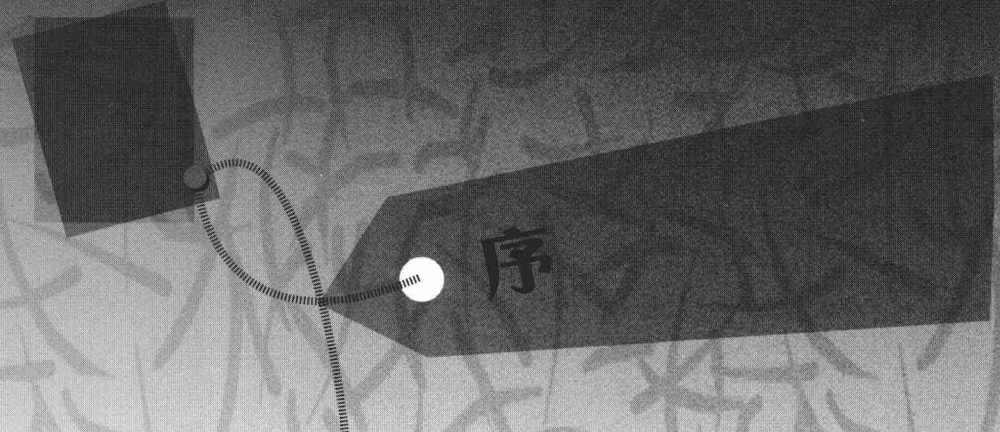
吴冠英

副主编

卢新华 张世川 祝 卉

编委会名单 (按姓氏笔画排列)

王筱竹	白英伯	吕燕茹	张 弓
张嘉亮	李 梁	周 方	周 进
崔 贤	黄大巍	曾 雯	韩 笑



序

每一部引人入胜又能给人以视听极大享受的完美动画片，均是建立在“高艺术”与“高技术”的基础上的。从故事剧本的创作到动画片中每一个镜头、每一帧画面，都必须经过精心设计。而其中表演的角色，也是由动画家“无中生有”地创造出来的。因此，才有了我们都熟知的“米老鼠”和“孙悟空”等许许多多既独特又有趣的动画形象。同时，动画的叙事需要运用视听语言来完成和体现。因此，镜头语言与蒙太奇技巧的运用，是使动画片能够清晰而充满新奇感地讲述故事所必须掌握的知识。另外，动画片中所有会动的角色，都应有各自的运动形态与规律，才能构成带给人们无穷快乐的具有别样生命感的活的“精灵”。而对于对动画的创作怀着“痴心”的朋友来说，要经过系统严谨的专业知识学习和有针对性的课题实践才能逐步掌握这门艺术。此套“清华大学教育培训动漫影视系列教材”的编写，就是基于对国内外动漫游戏相关行业对人才必须具备的专业知识与掌握的必要技术的充分的调研基础上，并特别邀请了北京相关院校、行业内及文化部、教育部的专家进行认真讨论，对此套教材的定位、内容作审定工作，集中了清华大学美术学院、北京电影学院动画学院、北京印刷学院设计艺术学院等院校的富有专业教学和实践经验的一线教师进行编写。充分体现了他们最新的教学与研究成果。

此套教材突出了案例分析和项目导入的教学方法与实际应用特色，并融入每一个具体的教学环节之中，将知识和实操能力合为一个有机的整体。不同的教学模块设计更方便不同程度的学习者的灵活选择，保证学以致用。当然，再好的教科书都只能对学习起到辅助的作用，如想获得真知，则需要倾注你的全部精力与心智。

清华大学美术学院

吴冠英

2009年6月25日



前言

近年来国家倡导大力发展中国的动漫产业，创建有中国文化特色的动漫影视创作体系，我国动漫产业将迎来新的发展机遇。但目前动漫产业无论是高端人才还是中低端人才都非常紧缺，严重制约了动漫产业的发展。据了解，全国各省市信息产业局、劳动局、教育局等部门高度重视和支持动漫产业人才培养，期待有一套权威的培训课程推出，提升动漫影视人才培训的质量和水平，培养急需的应用型和设计创新型人才。

动漫影视是一个广阔的领域。一般来说，动漫是将动画和漫画这两个相关的内容合并在一起，涵盖动画、漫画和游戏三个方面。影视是电影和电视领域的合称。以影视动漫艺术与技术分别服务于艺术设计、效果可视化、游戏制作、虚拟现实、栏目包装、影视特技、动画电影等诸多行业。因此动漫行业对从业人员艺术水平、技术水平要求都相当高，要求从业人员具备较高的艺术修养与技术能力。

清华大学美术学院培训中心特聘请了国际知名动漫设计师吴冠英（清华大学美术学院信息艺术设计系教授，中国美术家协会动漫艺术委员会副主任，2008年北京奥运会及残奥会吉祥物的设计者）任主编；并邀请多位清华大学美术学院，北京电影学院等高等院校动漫专业的教授、讲师及业内知名专家按照由浅入深、由易到难的授课顺序，开发这套“清华大学教育培训动漫影视系列教材”，从培养学员的艺术素养与审美入手，培养精通计算机二维或三维动画艺术设计及影视制作、编辑等实际工作能力的人才。该套系列教材经过多次论证并由多位著名专家从事编写，吸取和借鉴了美国、日本等国家动漫行业先进的培训模式和经验，结合了中国民族文化的特色和中国动漫产业的实际情况，从而较好地满足了国内动漫行业人才培训的实际需求。

我们相信通过该套课程培训，不仅能向以动漫影视技术服务的诸多文化创意产业培训一批实际操作技能很强的技术能手，而且培养和输送一批优秀的创新型设计人才。我们期待在未来世界动漫影视以及其技术服务的文化创意产业中，能涌现出许多动漫影视设计制作新星，并创造出大量富有中国文化特色的优秀动漫影视作品。

清华大学美术学院培训中心

2009年8月



编者的话

M 第一部动画片的诞生到现在，已经将近百年。经过动画界前辈们的探索、努力和积累，不仅涌现出许多经典的动画作品，也总结了很多动画制作、表达的经验，结集出版了不少相关书籍，比如《原动画基础教程》^①、《动画的时间掌握》^②等都是经典著作，可以说是原画初学者的入门必备教材。

不过，对于完全没有原动画绘制经验或者未经绘画训练的爱好者及初学者来说，这些专业书籍也具有一定的难度。因此，为了广大的原动画爱好者和初学者更容易理解和上手，本书将以浅显易懂的语言及丰富翔实的示例来做讲解。

随着科技的发展，现在剧场版的动画影片，多以三维为主，而二维的动画片多见于电视系列片或者趋向于和三维表达相结合。但是，不管是用三维还是二维的手段，都需要了解原动画的基本规律。本书仍以传统的二维动画为示例。

现在商业动画片的风格主要分为美式和日式，美式以迪士尼动画风格为代表，夸张而流畅；日式以宫崎骏、大友克洋等的动画风格为代表，写实且细腻。这些不同风格在原动画设计时也会有很大的差别。本书将会结合这两种风格做具体的解说和比较。

除了常见的商业动画片外，每年世界各国的动画艺术家还会创作出很多独具创意、个人艺术风格强烈的艺术短片，探索动画表达的种种可能，这对商业动画是一个极有益的补充，并具有先锋的作用。本书同时也会结合动画艺术短片的原画特点，做一个比较全面的解说和介绍。

在动画界，要成为一名优秀的原画师，需要不断地实践积累和领悟。这本书可以说是一个领进门的带路人，但是进了这个门，后面的路却需要我们去走。

希望我们能坚持走下去！

编者

2010年1月

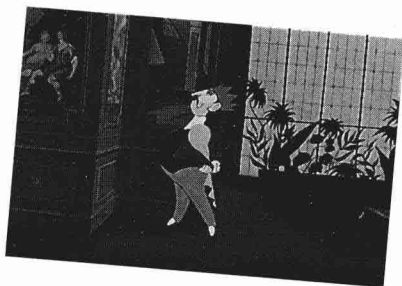
^① [英] 理查德·威廉姆斯. 原动画基础教程——动画人的生存手册. 邓晓娥译. 北京：中国青年出版社，2006

^② [英] 哈罗德·威特克，约翰·哈拉斯. 动画的时间掌握. 陈士宏译. 北京：中国电影出版社，1999

目录

第1章 动画基本概念 / 001

- 1.1 动画片的概念 / 002
- 1.2 定位尺和拷贝台 / 003
 - 1.2.1 定位尺 / 003
 - 1.2.2 拷贝台 / 003
- 1.3 定位纸和打孔机 / 006
 - 1.3.1 定位纸的概念 / 006
 - 1.3.2 纸的规格 / 007
 - 1.3.3 安全框 / 008
- 1.4 摄影表 / 010
 - 1.4.1 动画拍摄的原理 / 010
 - 1.4.2 摄影表的概念 / 011
 - 1.4.3 如何填摄影表 / 012
 - 1.4.4 “一拍几”的概念 / 012
- 1.5 原画和中间画 / 013
 - 1.5.1 原画概念 / 013
 - 1.5.2 中间线和中间画 / 014
 - 1.5.3 原画的风格流派 / 017
- 1.6 线条 / 018



第2章 运动基本规律 / 021

- 2.1 运动和动画片 / 024
 - 动画的产生 / 024
- 2.2 原画创作的基本功——运动规律 / 026





- 2.2.1 运动轨迹 / 027
- 2.2.2 速度分配 / 027
- 2.2.3 压缩和伸长 / 028
- 2.2.4 残留 / 029
- 2.2.5 预备动作 / 030
- 2.2.6 考虑关节 / 031
- 2.2.7 重心移动 / 031
- 2.2.8 反作用 / 032
- 2.3 几何物体的运动规律 / 033
- 2.4 人物运动规律 / 033
 - 2.4.1 头像转面 / 033
 - 2.4.2 侧面走, 透视走 / 034
 - 2.4.3 侧面跑 / 038
 - 2.4.4 转圈走 / 039
 - 2.4.5 坐下一站起 / 040
 - 2.4.6 小孩爬 / 040
 - 2.4.7 面部表情变化 / 041
- 2.5 哺乳动物运动规律 / 043
 - 2.5.1 猩猩 / 043
 - 2.5.2 马 / 045
 - 2.5.3 豹子 / 046
 - 2.5.4 狮子 / 047
 - 2.5.5 熊 / 047
 - 2.5.6 长颈鹿 / 048
 - 2.5.7 大象 / 048
 - 2.5.8 狗 / 049
 - 2.5.9 猫 / 050
 - 2.5.10 梅花鹿 / 051
 - 2.5.11 骆驼 / 051
 - 2.5.12 兔子 / 052
 - 2.5.13 松鼠 / 052
- 2.6 禽类运动规律 / 052

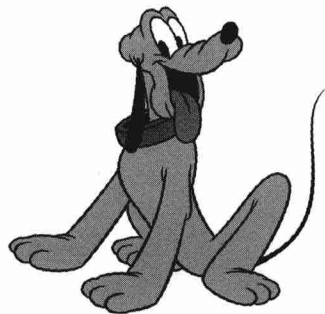




2.6.1	鸟	/ 053
2.6.2	喜鹊	/ 053
2.6.3	鸡	/ 054
2.6.4	雁	/ 054
2.6.5	鹰	/ 055
2.6.6	鸬鹚	/ 055
2.6.7	鸳鸯	/ 055
2.7	两栖爬行类运动规律	/ 056
2.7.1	青蛙	/ 056
2.7.2	鱼	/ 057
2.7.3	蛇	/ 057
2.7.4	鳄鱼	/ 058
2.8	昆虫运动规律	/ 058
2.9	自然现象规律	/ 059
2.9.1	风	/ 059
2.9.2	水	/ 059
2.9.3	闪电	/ 061
2.9.4	雨和雪	/ 062
2.9.5	火	/ 063
2.9.6	爆炸	/ 064
2.9.7	烟雾	/ 065
2.9.8	两个物体间的渐变	/ 066

第3章 原画表达技法 / 069

3.1	原画师的具体工作	/ 070
3.1.1	原画师和演员	/ 070
3.1.2	原画师必备的知识 and 能力	/ 073
3.1.3	如何做好原画师	/ 097
3.2	具体案例分析	/ 100
3.2.1	迪士尼的原画	/ 100
3.2.2	《千与千寻》	/ 102
3.2.3	《鸟》	/ 109



3.2.4 《红姐》 / 113

3.2.5 艺术短片节选 / 125



附录A 相关国际动画节 / 136

附录B 20世纪百部动画短片 / 138

参考文献 / 142

第

1

章

动画基本概念

动画片是人们很乐于接受的一种形式。从剧场版动画长片到电视动画系列片，从实验艺术短片到商业推广广告，从音乐MV到网络Flash，动画在我们的生活中几乎无处不在。很多人因为喜欢看动画进而想要做动画，而“做”与“看”是两回事，这时我们需要从观众转换到创作者的角色。

在正式讲述之前,我要先澄清两个概念,就是原画师和动画师,也是本书中经常提及的两个概念。

“动画”在日常生活中,经常会被人提及,在大家的普遍概念中,这就是指“动画片”,而制作动画的人,想来也就应该叫做“动画师”,但实际上,动画师并不是动画的动作创作和设计的核心与灵魂人物,真正的演员是“原画师”,动画师主要是为原画师所绘的原画与原画间做绘制中间张的工作,将已设计好的关键动作连接起来使其流畅。

原画师即演员,是设计、绘制角色动作的主要创作者。不过,原画师发挥的空间大小也随导演的控制强弱而变化。

动画师是原画师创作的补充和助手,更像一个技术人员,即使完全不懂绘画,稍经训练,也能较快上手。不过要成为一名优秀的原画师就难得多,需要长期的积累和更多的训练,需要良好的领悟能力和优良的艺术素养。可以说,目前国内优秀的动画师很多,而比较优秀的原画师却凤毛麟角。

不过,在国内业界区分的“原画”和“动画”概念,在初学者则可能容易混淆。有些国外关于原动画创作的中文译本中,也许由于翻译者并非专业人士,普遍地将“Animator”译为动画师或动画家,而实际上应指“原画师”,而动画师的英文为“In-betweenner”或“In-Between Animation”,直译即“接中间画师”。这些概念,后文还将具体讲到。

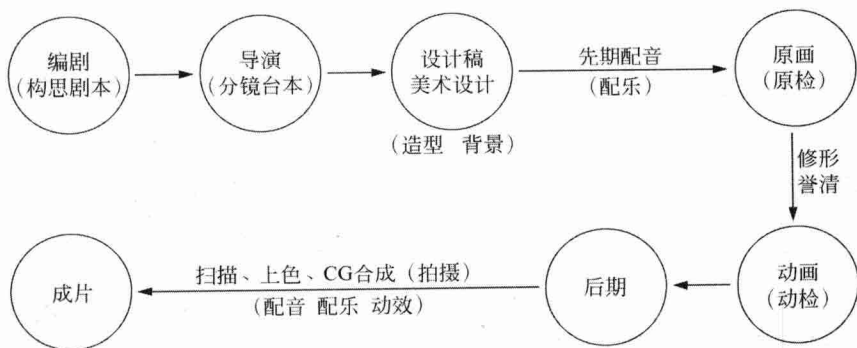
1.1 动画片的概念

动画片是一个独立的、综合的艺术门类,尤其是动画长片(剧场版或电视系列片),更是一个复杂的工业加工过程,需要多个专业、部门的协作分工,是编、导、演、原动画、后期等十几项门类综合在一起的集合艺术。

逐格拍摄、连续播放是动画片必备的两个基本特点,也是判断一部影片是否为动画片的标准。因而,动画片就是单帧画面逐格拍摄,然后连续播放的影视艺术。

那么动画是如何制作出来的?原动画在整个动画制作过程中起什么作用?这具体又是什么工作?

我们先来了解动画片的整个制作过程。动画的制作流程如下。



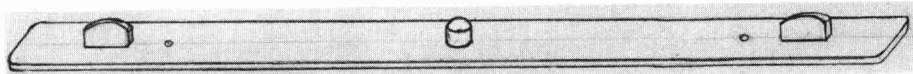
现在动画片普遍采用计算机进行后期处理,取代了以往用赛璐璐片绘制并拍摄的复杂工艺,使得个人制作动画片的门槛越来越低,用动画片的形式来表达个人情感的人也越来越多。就像DV机的普及,使得影像记录更加民间化,但是传统、常规、高端的影片仍然具有其不可撼动的地位。

1.2 定位尺和拷贝台

工欲善其事,必先利其器,对于原画师和动画师来说,首先需要置办的必备用具主要是定位尺和拷贝台。

1.2.1 定位尺

定位尺对于原动画创作最为重要,没有定位尺,就不能保证动画纸张间的准确定位,一切动作设计也就都无从实现。国内常用的定位尺如下。



国内常用的定位尺

定位尺一般不会在普通文具店出售,需要到专业的美术用品商店购买。

最初的定位尺是镀镍的,制作精细,价格也相对昂贵(2000年时约38元一把),后来出现了一种制作较粗糙的定位尺(大概18元一把),如今市面上还出现了塑料质地的定位尺,价格更加便宜了。

1.2.2 拷贝台

导演、原画师、动画师(早期的描上——描线和上色)都需要用到拷贝台。相对来说,拷贝台对于动画师来说更是不可或缺,因为没有拷贝台,导演、原画师还可以通过手不断翻动纸张,依靠视觉残留来检查原画,绘制大的运动轨迹、动作趋向。但是动画师不行,要在同时至少叠三张纸的情况下,将动作拐点之间的中间线准确地画出来,没有拷贝台就无法开始工作。

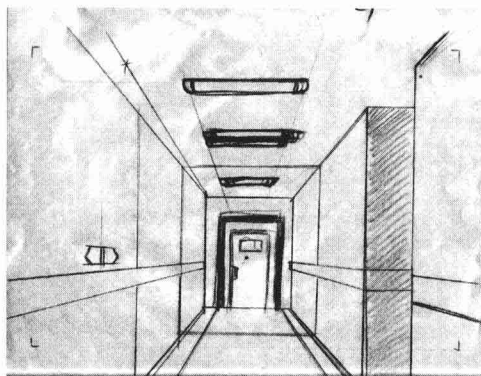
现在国内有很多新兴的动画制作公司,几乎全部流程都已摒弃了动画的传统制作方法,完全采用用手写板绘制在计算机上并直接用计算机处理的办法,等同于“无纸办公”。这种方法比较环保并能很大程度地节约制作成本,但是,与传统纸上手绘方式制作的动作相比,这种方法绘制完成的动作显然要简单、生硬得多。要想用这种办法完成比较写实、表达细腻的动作,就比较困难了。



日本早期商业动画片的动画稿纸

这是日本比较早期的一个商业动画片的动画稿纸。其中阴影区域的动画用蓝色线描绘，红色线区域为另一种颜色阴影，红线为白色亮线，黄色区域为高光。在商业片制作中，讲究的阴影和高光的形状及其与角色动作相跟随的动画技术含量很高。

这就是完成了上色（或称描上）在赛璐璐片后的动画层。



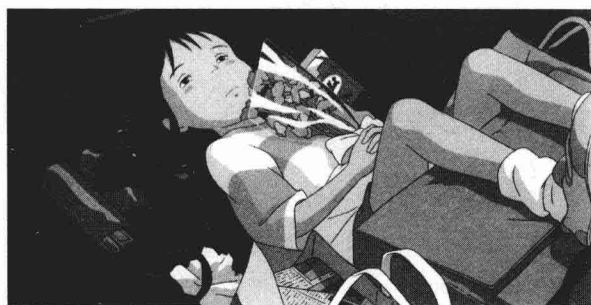
背景草稿



完成后的背景，纸上水彩

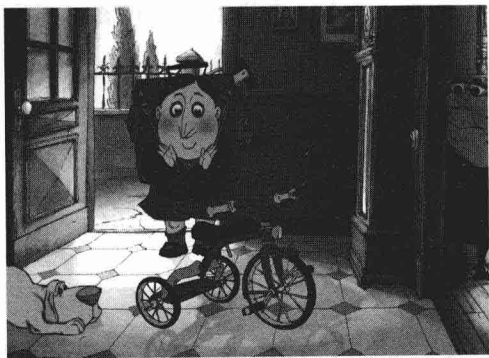


动画层与背景层合成拍摄后的效果



动画影片《千与千寻》，导演：宫崎骏，日本，2002，这时吉卜力工作室的动画片已大量采用CG计算机技术处理

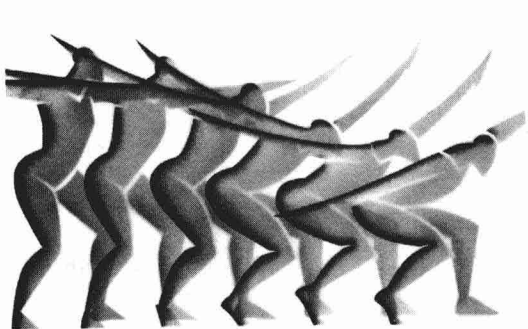
在计算机没有得到广泛应用的时候,传统动画工艺特有的步骤——在赛璐璐片上手绘上色的环节是很需要耐心的。



《美丽城三重奏》, 导演: 西维亚乔迈, 法国、加拿大、比利时, 2003



《会谈》, 导演: Caroline Leaf, 玻璃上的手指画, 美国、加拿大, 1979



《Feet of Song》, 导演: Erica Russell, 英国, 1989

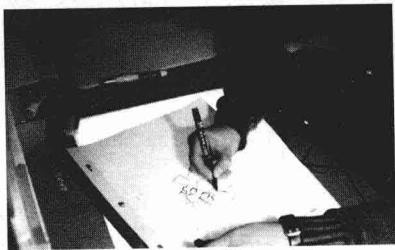
绘制工具与媒介的不同, 导致影片的差别如此之大。

临时 DIY, 有一块玻璃板或有机玻璃板, 一个台灯, 找个支撑物就可以了。

如果长期使用, 最好自己置办一个拷贝台, 可以在美术用品商店购买, 有条件的可以定制, 根据需要设计尺寸, 如果台面能做成圆形转盘会更得心应手。自己做要注意台面材质, 使用毛玻璃或有机玻璃 (需耐压、耐灯具长时间烘烤); 最好有约 10° 的倾斜角度, 配合



工作室定做的拷贝台



动画艺术家 Pilot Moscow (俄罗斯) 的工作照



动画艺术家 Ishu Patel (加拿大/印度) 制作动画短片《Afterlife》的工作照, 1978

台面选择灯泡的亮度(太亮,晃眼;太暗,光难以透过纸,眼睛易疲劳);灯泡位置以及台面是否方便更换灯泡。

有的动画专业公司或院校也会购置拷贝桌,不过对于个人来说,成本较高、不易携带。

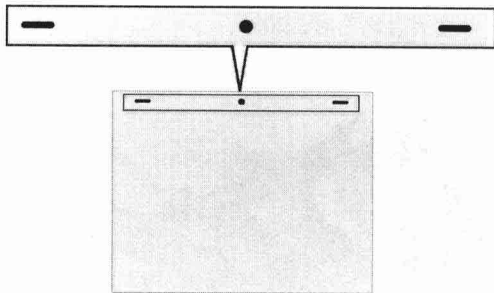
1.3 定位纸和打孔机

1.3.1 定位纸的概念

定位纸也叫动画纸或打孔纸,是为配合定位尺的使用,被打过孔的动画绘制专用纸张。

在比较大的专业动画制作公司,会根据用途的不同选用不同克数、不同种类的纸,甚至会用不同颜色的纸来区分,一目了然。

比如,设计稿的纸可以厚些,有的公司甚至会印刷自己专门的设计稿纸,印有公司的名称、安全框、规格及其他一些备注信息。原画的纸也需要一定的厚度,因为原画经常需要反复修改,反复原检^①,原画师也需要一边不断翻动纸张一边绘制原画,因而原画用纸要有一定的厚度和韧性,保证定位孔不易破损。原检通过后就交给修形师,将需要调整的地方单独画到另一张纸上,然后再由动画师誊清后接动画,接动画的纸一定不能厚,且要有韧性,因为通常至少需要叠三张纸。



分镜图稿



影片合成后的效果,《战争游戏》,导演: Dave Unwin, The Illuminated Film Company LTD, 英国, 2002

建议原画纸 60~70g 即可,动画纸可使用白报纸或字典用纸, 50~60g 即可。

^① 原画师完成后的原画通过动检仪的拍摄和排摄影表,在计算机屏幕上进行直观、实时的动作及时间检查。相应的,动画师完成的动画检查称为动检。