

D I G I T A L
S C U L P T U R E
T E C H N I Q U E
& 3 D
P R I N T I N G

张盛 著

数字雕塑技法 与3D打印

1800分钟教学高清视频，为青年雕塑家开启数字雕塑捷径



清华大学出版社

A detailed wireframe mesh of a classical sculpture's head, likely a Greek or Roman figure, shown in profile. The mesh is composed of numerous small triangles, creating a complex, textured surface that highlights the contours and features of the face and hair.

张盛 著

数字雕塑技法 与3D打印

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书以简练易懂的语言和雕塑创作的思维讲解 ZBrush、Marvelous Designer、KeyShot 等数字雕塑的技法,并深入讨论数字雕塑的特征与新的可能性。技法章节配有高清中文教学录像,扫描书中二维码即可观看,方便读者反复观看学习,极大地提高了学习效率。本书还深入讲解了 3D 打印技术与 CNC 雕刻技术,并以丰富的雕塑创作案例介绍其在架上雕塑、大型公共雕塑项目中的应用,是一本难得的数字雕塑教材佳作。

本书是知名数字雕塑家张盛倾力所著,希望本书能成为传统雕塑家学习数字雕塑工具与创作方法的领路灯。本书适合所有从事雕塑学习和创作的雕塑家、学生、雕塑爱好者、手办创作者。

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

数字雕塑技法与3D打印/张盛著. —北京:清华大学出版社, 2019

ISBN 978-7-302-51496-1

I. ①数… II. ①张… III. ①数字技术—应用—雕塑技法 ②立体印刷—印刷术 IV. ①J31-39 ②TS853

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第255191号

责任编辑:王剑乔

封面设计:刘 健

责任校对:刘 静

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座

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

印装者:北京亿浓世纪彩色印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:23.75

字 数:502千字

版 次:2019年1月第1版

印 次:2019年1月第1次印刷

定 价:139.00元

产品编号:077523-01

张盛是我学习 ZBrush 软件的老师。相比年轻人，我的 ZBrush 能力并不好。张老师专门为我定编了一套 ZBrush 的教学视频，我的学习也是断断续续，需要的时候往往是忘记了，然后再看看张老师的视频教学，不求甚解，够用了就不再精学。这就是我学 ZBrush 的状态。

在与张盛的交往中，雕塑方面的问题他又请教于我，我们聊了很多。所以我与他是一种互为老师和互为学生的关系。一来二去，就成为很好的朋友。

与张盛的接触，最早可以追溯到 2012 年。那时我刚刚接触三维软件 Sketch Up 和 Sculptris，北京的青年雕塑家赵勇极力推荐了他。这样我就联系上了他，得到了当时的全套视频教材。张盛的讲解字正腔圆，内容详尽而富有层次，如果全部认真学完，一定能学会。

其实会三维建模的高手并不少，现在各大艺术院校的动漫专业也都有像张盛这样的老师。但张盛不一样的就是他较早地（2011 年）将自己的 ZBrush 能力聚焦在了雕塑领域，尤其是他对于古典主义雕塑的数字化临摹，地道而熟练，其水平之高在国内玩 ZBrush 建模的业内也是少见的。

早在 2008 年，张盛就出版了数字雕塑建模技术专著《ZBrush 3 高精度模型制作实战技法》。2011 年他录制的 ZBrush 数字雕塑课程视频在国内广泛流传，在雕塑界引起较大反响，成为众多雕塑家学习数字雕塑技术的启蒙教材。本书名为《数字雕塑技法与 3D 打印》，它是张盛继以上两次行动之后的重大著述行动。从 2008 年到 2018 年，整个过程跨

越 10 年。如果说《ZBrush 3 高精度模型制作实战技法》和 2011 年录制的数字雕塑视频还仅仅停留在 ZBrush 软件建模层面,那么今天的《数字雕塑技法与 3D 打印》一书则全面地囊括了实现数字雕塑的整个流程:软件平台介绍、数字建模理念与方法、具象雕塑与抽象雕塑的建模方法、效果制作、数字雕塑的实体制作等。贯穿全书的主线就是雕塑。张盛的专业背景是油画,但是 10 年专注雕塑以及与雕塑界的朋友们接触,你会发现他已经发生了蜕变,他已经成为一位具有雕塑修养的数字雕塑家。所以,我还想说,这本关于“数字雕塑”的书不仅仅是一本数字建模的技法性书籍,而且还涉及了关于数字雕塑的学术性议题。它有对数字雕塑前景的前瞻性判断,有对三维软件建模作为数字雕塑的媒介语言的探索,还有关于数字雕塑创作方法论解析,传统雕塑与数字雕塑的比较性分析,数字雕塑的实体实现途径与短长的陈述等。说它既是教科书、工具书还是一本研究性专著并不为过。

如果说工业革命扩展了人类的体力能力,那么数字革命则扩展了人类的脑力能力。工业革命的主要角色是机器,而数字革命的主要角色是计算机。由于计算机具有强大的计算能力,所以它的一个特色就是模拟性。它可以模拟气候的变化、模拟核爆炸。当使用计算机进行三维空间与物件的设计时,它可以接近完美地模拟空间维度和物件实施完成时的效果,这样就极大地降低了设计者的劳动强度,为工作带来空前的便捷。以 3D 打印为标志的智能制造革命就是把计算机与机器结合,将虚拟的东西转化为物质的实在形态,使人类的造物行为进入一个全新的时代——智能制造。

今天,“中国制造 2025”已经伴随我们左右。而“中国制造 2025”的重要理念之一就是“数字中国”,“数字中国”在制造上的主要内容就是智能制造。作为以物态为基本特点的雕塑以及以造物为基本特点的雕塑家创作活动,自然会被

裹挟其中：三维建模、实体模型扫描、数据放大、虚拟塑造、数据传输、3D 打印、CNC 雕刻……就是再保守的人，也总会与某些环节相关联，不管你愿意还是不愿意。在我们的雕塑石刻加工重镇惠安和曲阳，CNC 雕刻机已经全面普及；在铸造行业，3D 打印蜡型和砂型正在起步；在不锈钢锻造行业，数字放大取样早就流行。雕塑的制造行业并没有学术上的扭扭捏捏，速度和效益才是硬道理。

英国现当代雕塑大师托尼·克拉克说过，数字技术带给雕塑的革命等同于照相技术带给绘画的革命。数字化条件下的雕塑革命无非是两方面：一是雕塑创作上的，即雕塑本体上的，在这一方面，广大的雕塑家和学者都在这样提出，正反两方面的意见都有，实践还刚刚起步；二是雕塑制作上（制造）的，这一方面已经迈出了一大步，在提高制作效率、制作精准度、生态化生产方面已经显现出强大的优势和效率，也仍是在路上的状态。我相信，张盛的这本《数字雕塑技法与 3D 打印》在这场革命中能够扮演一个小小的角色，扮演一名小小宣传员，并期待在这场革命的浪潮中张盛能不断取得新的研究性成果。



2018 年 7 月 29 日于北京

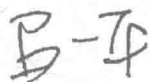
他是一个另类，一个让人不得不赞扬几句的跨界另类。

本书作者张盛，原本是四川美术学院油画系本科生，读书期间绘画功夫就不错，却痴迷地爱上了3D，并一发不可收拾。2003年毕业时经过四川音乐学院美术学院严格考核，接纳到动画系执教。此君虽为人平和低调，但历年全院教学检查的一批亮点中每每不缺此君，且墙内开花还秀到墙外，2008年他出版过一部专著，据悉在CG领域还小有名气。这是他长期从事3D数字艺术教学与研究的阶段性成果，并且坚持不懈挺进纵深。

当今是一个高科技迅猛发展的时代，科技的新成就引起了艺术的观念与形式语言的革命。计算机技术、计算机图形图像技术与传统架上艺术的结合开辟出一条令人耳目一新的道路。一些画家在十多年前就开始利用Photoshop软件处理图片辅助油画创作，在雕塑领域也不乏利用软件创作雕塑效果图进行设计的案例。然而用软件直接进行雕塑创作还是近两年的事。显然，张盛在这个领域属于先行者。他于2011年制作的网络视频课程就是以卢浮宫一件古典雕塑为对象，利用3D软件进行临摹和再创作，以探索数字3D图像技术与传统雕塑的结合。据反馈，一些雕塑家从他的视频课程中获得了启迪。近几年，几所艺术院校邀请他参加专题学术论坛、受聘作为国家艺术基金相关项目客座教授授课等，这些是对他学术业绩的客观认可。面对这股科技与艺术结合的潮流，广州美术

学院于 2017 年申报了数字雕塑专业，以中央美术学院为首的一批资深美术院校也相继在雕塑系开设数字雕塑课程，这已成为雕塑艺术拓展的新契机。

张盛的这本书应运而生，本书从 3D 技术教学的角度展开，为年轻的雕塑学子们开辟了一条雕塑创作的新道路，解决了业内缺少具有针对性的数字雕塑教材的问题，从基础理论到具体的技术环节一一展开论述，这是他多年研究的所得，也融合了自身在 3D 雕塑创作探索中颇有情怀的创新体验。我作为一个非界内人士，无法从专业角度深加评论，但对于这样一位颇具另类色彩的有志青年，我衷心为他点个赞！



2018 年 9 月 18 日于成都

今天的世界处在一个学科边界不断被消解、学科间相互融合的时代。视野的跨界、技术的跨界、审美的跨界和思想的跨界会成为传统学科的新的发展动力。

1999 年我考入四川美术学院油画系，选择了第三工作室学习当代艺术。很偶然的机会接触了 3ds Max 软件，知道了好莱坞电影《终结者 2》中的机器人、《侏罗纪公园》里面的恐龙、《星球大战》中的飞船都是使用数字图形图像技术创作的，我被 3D 技术深深地吸引，从此走入了数字艺术的世界。2003 年在四川美院毕业时，我创作了一件油画 + 数字影像投影的综合跨媒介作品，同时还和朋友合作创作了三件 3D 动画影像作品，获得了当年油画系和动画系的优秀毕业作品奖。这是我的第一次跨界，从油画走向了数码艺术。

此后的 10 多年里，我在四川音乐学院美术学院任教，从事 3D 数字和数字媒介创作，一直活跃在 CG（计算机图形）领域。早年参与过特效广告、动画、电影、游戏的制作，也将无数学生送入了国内最好的游戏、动画和广告公司。

但艺术一直是我的钟爱，也是我一直思考的问题，我一直认为数字图形图像技术能深刻地影响架上艺术，同时，我也不断地以有限的条件进行着尝试。2004 年开始使用 ZBrush 软件进行数字模型创作，2007—2008 年，我在中央美术学院进修期间撰写并出版了《ZBrush 3 高精度模型制作实战技法》，书很畅销，多次印刷，影响了国内 3D 建模领域的许多人。

2011年，录制了《ZBrush 4 中文角色案例教程》等系列网上视频课程，这些课程原本是面向动画和游戏行业学习者的，但阴差阳错国内一些雕塑家学了 my 课程，影响了包括中央美院、清华美院、中国美院、四川美院、鲁迅美院、广州美院等在内的一些雕塑系的青年教师和学生。2016年，四川美院朱尚熹教授建议我针对雕塑专业的学生写一本数字雕塑的教材，说这个事情由我去做最合适。“说者无心、听者有意”，此后我花了一年多的时间写作此书。

所以，我以一个数字媒体艺术家的身份再次跨界到雕塑领域，在雕塑圈创作和参展数年，写作了本书。

朱尚熹教授的建议督促我写了这本数字雕塑的教材，并给予我很多帮助，在此特别感谢！感谢四川美院前副院长、川音成都美院创院院长马一平先生对书稿的斧正！感谢清华大学出版社编辑对本书出版做出的巨大努力！感谢书中介绍到的各位中外艺术家为本书提供高质量的作品图片！感谢好友田涛给予的帮助和建议！本书的顺利完成还要感谢妻子李扬，她给予了我巨大的支持，并为本书进行最初的校对工作。感谢我母亲和女儿的默默付出！

1. 本书适合的读者

我是以一个雕塑创造者的身份和角度来写作本书的，希望本书能成为传统雕塑家学习数字雕塑工具与创作方法的指路灯。故此，所有从事雕塑学习和创作的雕塑家、学生和雕塑爱好者都可以成为本书的读者。考虑到国内学院雕塑教育的现状和大部分雕塑艺术家对计算机软件技术知之不多的现实，我在写作本书时尽可能的以简练易懂的语言和雕塑创作的思维讲解数字雕塑的技法，尽量减少使用三维数字图形图像的专业词汇，力求让读者能够轻松快速地掌握。

本书的重点在于教授数字雕塑的工具使用和讨论数字雕塑的新材料、新工具将带来的新的可能性，而不是讨论诸如人体造型、人体解剖、创作思想等。

2. 您将学到的内容

我把这本书定义为数字雕塑理论和技法工具书。在本书第1、2章中，首先对数字雕塑材料和工具的语言特征进行了论述，试图厘清数字技术对于雕塑而言的真正价值和在未来几年的深刻变化。从第3章开始详细讲解数字雕塑的相关技术，并配以视频录像，让真正想要学习数字雕塑技术的年轻雕塑家们能从中受益，打开数字雕塑的大门。我相信，在认真学习完本书后，您已经可以自如地进行数字雕塑创作了。

3. 如何使用本书

在阅读和学习本书内容时，我倾力录制了丰富的教学视频录像，内容和本书的软件技法相关章节对应，读者可通过手机扫描各章节的二维码获得相关教学视频与模型文件（不愿一一扫描二维码的读者也可登录 www.tup.tsinghua.edu.cn 统一下载）。观看视频可以极大地提高学习效率，降低学习难度。另外，我尽可能地将教学中使用到的数字雕塑模型文件也一起提供给读者，方便读者学习时使用。请读者谅解的是，一些雕塑文件涉及版权问题不宜公开，读者可以使用其他文件代替。读者应注意做到跟随书中演示进行同步操作练习，这样可以快速掌握数字雕塑技法。

4. 如何联系作者

如果您在学习过程中有疑问，或者想交流数字技术心得，都欢迎您联系我。

DIGITAL
SCULPTURE
TECHNIQUE
& 3D
PRINTING

E-mail: b.zszsstudio@qq.com。

微信公众号: 张盛的艺术世界。

新浪微博: 张盛 zszs。

张 盛

2018 年 7 月

第1章

雕与塑，从传统走向数字	1
1.1 数字雕塑创作的过程	6
1.2 与数字雕塑相关的新技术	8
1.3 数字 3D 建模技术在其他艺术领域中的应用	12
1.4 国内数字雕塑教育现状	17

第2章

数字材料特征和数字工具特征	19
2.1 数字雕塑的“数据化”和“虚拟性”特征	19
2.2 数字雕塑的“非线性”特征	22
2.3 数字雕塑的深度“交互式”特征	25
2.4 数字雕塑的“多维度”特征	26
2.5 数字雕塑的核心价值是新的语言可能性	26
2.6 数字泥土材料的语言特征	28
2.7 数字雕塑工具的特征	29
2.8 雕塑创作、收藏和教育的近未来面貌	31

第3章

数字雕塑软件基础	35
3.1 ZBrush 软件介绍和数位板的配合使用	36
3.2 ZBrush 数字雕塑创作流程	36
3.3 界面——雕塑家的数字工作台	40
3.4 灯箱——雕塑和工具的仓库	43
3.5 操控虚拟空间	43
3.6 雕刻和对称雕刻	45
3.7 雕塑模型数据的保存和打开	48
3.8 笔触和 Alpha	49
3.9 常用的雕刻笔刷	51
3.10 高级画笔设置	53
3.11 设置中文语言	57
3.12 “历史”是台时光机器	58
3.13 材质和灯光	59
3.14 数字模型的点、边、面特征	60
3.15 DynaMesh 数字泥土	61
3.16 模型细分和细节	62
3.17 参考图系统	62

第4章

具象雕塑核心工具训练	67
4.1 设置快捷键	68
4.2 分析头部造型	69
4.3 塑造头部大形	70
4.4 塑造耳朵	72
4.5 遮罩的用法	75

4.6	对称和非对称塑造	77
4.7	深入塑造头部	78
4.8	制作衣物大形	79
4.9	提取斗篷领子	84
4.10	手的塑造	85
4.11	子工具的用法	86
4.12	几何体制作底座	88
4.13	几何体的用法	90
4.14	剪切画笔	92
4.15	无遮挡的雕塑创作	94
4.16	制作衣服扣子	95
4.17	拓扑模型和细节还原	97
4.18	深入头部细节	100
4.19	Alpha 制作毛孔和小皱纹	100
4.20	Alpha 制作衣物花纹	102
4.21	变换工具调节动态	103

第5章

数字泥土制作人体雕塑	107
5.1 构建和塑造人体	109
5.2 塑造头部	114
5.3 调节人体动态和比例	115
5.4 多边形组	117
5.5 切开右臂的方法	120
5.6 塑造二号人体	122
5.7 布料的塑造	125
5.8 管道画笔制作巨蟒	128
5.9 手的制作和共用	131

5.10	Sculptris Pro 局部细化模型	133
5.11	控制模型数据量	135
5.12	控制点、边、面的均匀度	139
5.13	合并多个雕塑文件	141

第6章

Z 球和模块化创作	145
6.1 Z 球概述	145
6.2 Z 球的创建	147
6.3 编辑 Z 球形态	150
6.4 制作中的注意事项	152
6.5 Z 球转化成模型	154
6.6 Z 球创作雕塑案例	155
6.7 木偶的用法	159
6.8 模块化创作概述	160
6.9 现成模型的利用	161
6.10 模型零件和插入画笔	163
6.11 Alpha 3D 画笔	167

第7章

抽象数字雕塑技法	173
7.1 硬表面画笔塑造法	174
7.2 形体组合加减法	181
7.3 减面法	189
7.4 表面提取法	193
7.5 ZModeler 多边形建模法	201
7.6 形体复制镜像法	212

7.7 曲线成型法	218
7.8 剪影造型法	224
7.9 文字和矢量图形的创建	227

第8章

Marvelous Designer 布料动力学	231
8.1 其他数字雕塑造型方法	231
8.2 初识 MD	236
8.3 拉奥孔的 T 恤	243
8.4 田汉雕塑园项目案例	255
8.5 常用工具讲解	267

第9章

雕塑效果图技法	295
9.1 ZBrush 中给雕塑上色	297
9.2 ZBrush 输出效果图	300
9.3 KeyShot 渲染过程简介	301
9.4 模型导入 KeyShot	301
9.5 KeyShot 材质的调用和设置	303
9.6 KeyShot 在地性雕塑环境	306
9.7 KeyShot 灯光环境设置	307
9.8 分区域指定不同材质	309
9.9 KeyShot 照明预设	310
9.10 纹理贴图的使用	311
9.11 铸铜效果制作	313
9.12 夜景灯光	316
9.13 效果图输出	318