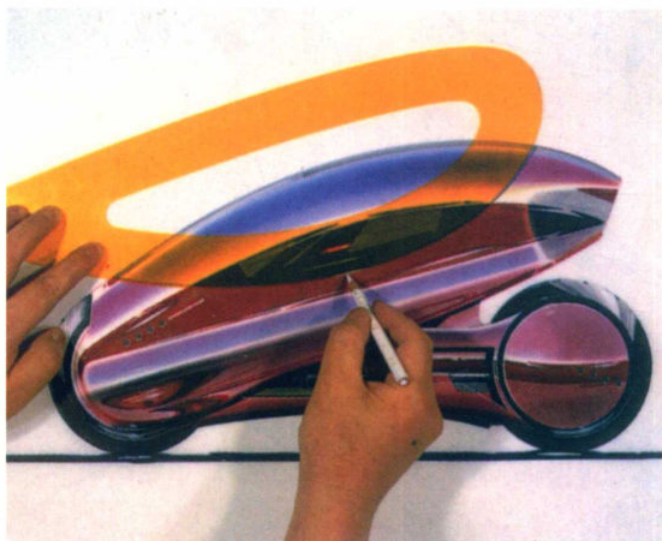


工业设计科学与文化系列丛书



设计工具与表现

[日] 清水吉治 著 黄河 张福昌 译



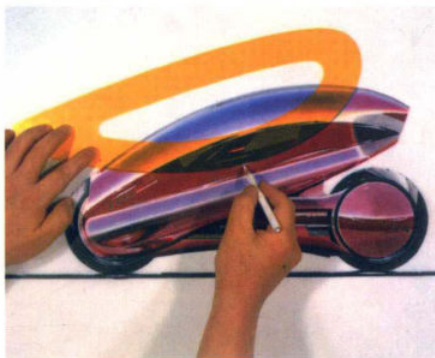
清华大学出版社



工业设计科学与文化系列丛书



设计工具与表现



清华社官方微信号



扫我有惊喜

ISBN 978-7-302-54227-8



9 787302 542278 >

定价：75.00元

工业设计科学与文化系列丛书

设计工具与表现

[日] 清水吉治 著 黄河 张福昌 译

贵州师范学院内部使用

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书是日本著名工业设计家清水吉治先生为设计草图的初学者专门打造的一本人门书。

不管计算机技术如何快速发展,在把抽象的概念转换成具象的商品过程中,熟练的手绘草图技能仍是设计师迅速表达创意方案并进行交流时的重要技能。本书全面、系统、详实地介绍了绘制设计草图的工具、材料和草图的训练方法,并选择了具有代表性的产品案例,详细介绍作图步骤,还附上了复习要点和可直接描摹练习的线轮廓图,对初学者了解工业设计草图的表现效果与工具、材料的关系,选择合适的工具和材料,迅速掌握草图技法有很大的帮助。

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

设计工具与表现 / (日) 清水吉治著; 黄河, 张福昌译. — 北京: 清华大学出版社, 2019.11

(工业设计科学与文化系列丛书)

ISBN 978-7-302-54227-8

I. ①设… II. ①清… ②黄… ③张… III. ①工业设计 IV. ①TB47

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第258096号

责任编辑: 冯 昕
封面设计: 傅瑞学 清水吉治
责任校对: 赵丽敏
责任印制: 丛怀宇

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: 北京博海升彩色印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 210mm × 285mm 印 张: 12.25 字 数: 350 千字

版 次: 2019 年 12 月第 1 版 印 次: 2019 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 75.00 元

产品编号: 043390-01

贵州师范学院内部使用



译者序

从1982年在东京参加清水先生的效果图录像带发布会至今，我认识清水先生有37年多了。本书是近10年来我与清水吉治先生的第四次合作，约请他编著、我担任翻译、在清华大学出版社出版的第四本工业设计草图的著作。每一次翻译总有温故知新的感受，受益匪浅。

第一本是在2005年商定好内容，于2007年出版的《制图·草图·模型》，这是从事工业设计必须掌握的设计表现技术的教材。由于这本书的内容比较系统又符合我国工业设计的教学，因此出版后被很多院校作为教材使用，受到设计院校和企业设计师的广泛好评。

第二本是2009年商定内容后，于2011年出版的《产品设计草图》，这是专门针对目前工业设计教学中重计算机技术、忽视手绘草图现象而编著的草图教材，出版后同样受到设计界的青睐。

第三本《工业设计草图》作为“工业设计科学与文化丛书”系列之一，和清水先生商量后于2012年8月由清华大学出版社出版发行。

第四本《设计工具与表现》是考虑到很多设计院校的学生和企业的工业设计师在草图训练中遇到的困惑，于2013年和清水先生多次商量以后，结合清水先生长期积累的草图教学经验而编写的。

本书是清水吉治先生从事工业设计及教学半个世纪以来理论与实践的系统总结。清水先生的职业生涯正是日本工业设计发展的写照，他20世纪50年代在日本学习工业设计，毕业后到著名企业从事工业设计；70年代带着理想到芬兰留学，回国后不但为企业设计了很多新产品，还应政府、企业和院校的邀请，在国内外作讲座、指导；90年代以后主要在日本国内设计院校从事工业设计教育；21世纪起的10年间在我国数十个设计院校讲学、传经送宝，帮助我国培养了一批设计草图人才，成为我国工业设计院校几乎人人皆知的设计草图专家。清水先生在本书中不但介绍了日本战后工业设计发展的几个代表性阶段的珍贵作品，而且把他几十年来从事工业设计实践和草图教学的全部经验无保留地、无私地奉献了出来，是目前工业设计草图教材中全面、科学、系统、务实，而且易学易懂、易于掌握的教材。本书不仅可以作为研究工业设计草图发展过程的资料，同时在今天仍然可以作为工业设计专业师生和企业设计人员系统学习工业设计草图效果图的优秀教材。

俗话说：“工欲善其事必先利其器”，在刚开始工业设计草图练习时，往往不了解表现效果与工具材料的关系，不知道如何选择和使用草图的工具和材料，更不知道如何练习能够快速取得成效。为了解决这些困惑，清水先生根据我国工业设计教学的情况，结合他在日本长期从事草图教学的经验精心准备，编写了这本教材。由于当时清水先生正值80大寿，忙于准备在东京举办作品展，之后体检发现身体有问题，每个星期要去医院理疗几次，加上我自己忙碌，也不好意思向他催稿。但在2014年8月我收到了清水先生病中断断续续写好一大半的书稿，到2015年春，清水先生抱病坚持把书稿完成，他的责任心让

我非常感动。我于2016年1月完成书稿初译，由于工作和社会活动繁忙，后期的翻译、校对等主要工作均由广州美术学院工业设计学院的黄河博士完成，2017年初终于将书稿交给了出版社，悬在心中的石头才落地。

清水吉治先生是当代日本工业设计界和设计教育界的著名的设计家，他的草图效果图在日本有很高的威望和影响，他编著的有关草图技法的著作，无论哪一本都体现了理论联系实际、图文并茂、从基础到专业、从易到难、循序渐进、系统科学的训练方法。同时，作者还选择了设计中有代表性的不同类型的产品草图，详细地介绍了作图步骤，并附上复习要点。这次清水先生根据他的教学经验，为了让刚学习工业设计专业的同学更快掌握草图技法、增强自信心，还附上了练习时可以直接复制用的线轮廓图，在他的教材中这恐怕是第一次出现。

清水先生告诉我，不管计算机技术如何快速发展，在把抽象的概念转换成具象的商品过程中，熟练绘制草图仍然是设计师迅速表达很多创意方案并进行交流时计算机所无法替代、必不可少的重要技术。因此，无论是在工业设计还是服装设计、建筑设计、动漫设计等设计领域，草图技术始终是设计师必须熟练掌握的技术。

清水先生不仅在日本设计界，在我国设计界也有很大影响，他怀着对中国工业设计教育的满腔热情，无私奉献，他的足迹遍布我国大江南北，在数十个大学讲学，还在“谷田东莞艺术研修所”为我国数百名工业设计专业师生授课、培训，他为提高我国设计院校师生表现技术作出了贡献。他高超的专业技术和高尚的人格更为我们树立了榜样。

希望本书能成为我国从事工业设计专业师生和企业设计师的良师益友，手绘草图技术成为您从事设计创意、交流竞争的贴身武器，更期待我国能够涌现出像清水先生那样有自我风格的设计家来。

本书的出版自始至终得到了清华大学出版社张秋玲编审的全力支持和帮助，责任编辑一丝不苟、精益求精的工作精神也为我树立了榜样。在此一并表示最诚挚的感谢！

因译者水平有限，错误在所难免，敬请大家批评指正。

江南大学教授、博导、日本千叶大学名誉博士 张福昌

2019年8月9日



前言

即使现在是用计算机进行工业设计的时代了，但通过手工来表现模型或草图的重要性没有改变。将头脑中想到的东西挖掘出来，变成实物，通过手工进行立体表现或草图表现，这种功能性具有其他手段无法比拟的可能性。

本书介绍了工业设计表现所必需的工具、画材，同时给出了很多作品图例。

在立体造型和表现这一章，图解介绍了使用黏土、石膏和发泡塑料（聚苯乙烯）等材料制作的模型。在平面造型（草图和制图等）这一章，图解介绍了各种规尺、纸、马克笔、色粉笔、铅笔和其他各种工具的使用。此外，在设计草图这一章里，给出了很多使用各种工具所画的基础表现法的图例，透视图作法（Jay Doblin的透视法）和产品设计草图的实例。

本书还附上了一些产品设计草图的底稿，读者可根据自己的需要将这些草图底稿任意放大、缩小和变形来进行练习。

为了通俗易懂，本书尽可能减少文字解说而用图解来说明。

最后，本书若能对学习工业设计的学生和对工业设计有兴趣的读者有所帮助的话，笔者将深感荣幸。

清水吉治

2016年2月



目 录

第1章 设计工具与表现概述	001
第2章 立体造型（模型）的工具及表现	003
2.1 黏土	004
2.2 黏土模型制作工具	006
2.3 石膏	013
2.4 石膏模型制作工具	013
2.5 发泡塑料	015
2.6 发泡塑料模型制作工具	015
2.7 发泡塑料薄板	017
2.8 发泡塑料薄板模型制作工具	017
2.9 各种工具的操作实例	018
第3章 平面造型的工具	031
3.1 纸	032
3.2 马克笔	037
3.3 色粉笔	044
3.4 铅笔	045
3.5 其他工具	047
第4章 从基础到工业设计草图	061
4.1 各种工具（画材）的基础表现	062
4.2 透视图	109
4.3 工业设计草图实例	115
4.4 产品设计草图底稿集	168
后记	186
参考文献	187

第1章

设计工具与表现概述

贵州师范学院内部使用

在工业设计领域，设计师将自己的设计展示给他人、让人理解设计的内容是极为重要的。与此同时，设计师自身为了确认造型、展开构思，在设计构思阶段将设计意图表现出来也是必不可少的。

在工业设计领域，构思展开通常有如下方法：

(1) 用草图表现构思，以便让他人理解，常用构思草图、概略草图、效果图等。

(2) 在计算机上反复进行设计展开，为达到设计目标而进行一系列计算机操作。虽然随着3D、CG、CAD软件的普及，如今从草图到产品化都可以用计算机来实现，但是，在工业设计过程的初期、中期阶段和研讨阶段并不大使用计算机。这是因为在有限的时间内展开和表现各种各样的设计创意时，手脑并用，用手绘设计草图来表现绝对更快。

但是，在工业设计过程最终的设计决定阶段，计算光源位置、物体色和反射率等因素后，制作精细的效果图和模型表现时，3D、CG、CAD软件的使用就不可缺少了。(有关3D、CG、CAD等软件的书籍众多，本书不再赘述。)

(3) 开始将造型的构思制作成三视图，边作图边完成设计目标的制图作业。为了了解设计的尺寸和整体尺寸的比例，可以说这是极有效的手法之一。

(4) 正像“立体是从立体开始到立体结束”所说的那样，从工业设计开始的时点起，就直接确认使用方便、质感等要素，直至最终完成的立体模型。

以上介绍了工业设计师造型表现的方法。概括起来，就是除计算机辅助工业设计工作外，大体分为两大类：一类是立体（模型）的表现，另一类是平面的表现。

立体（模型）表现时必需的用具、材料种类很多，本书主要就现在工业设计师最常用的黏土（模型专用黏土）、发泡材料（发泡塑料类）和石膏等相关用具进行介绍。

在平面（草图、制图等）表现时必需的工具中，本书主要就目前使用频率最高的插图用纸、马克笔和色粉笔等作详细说明。

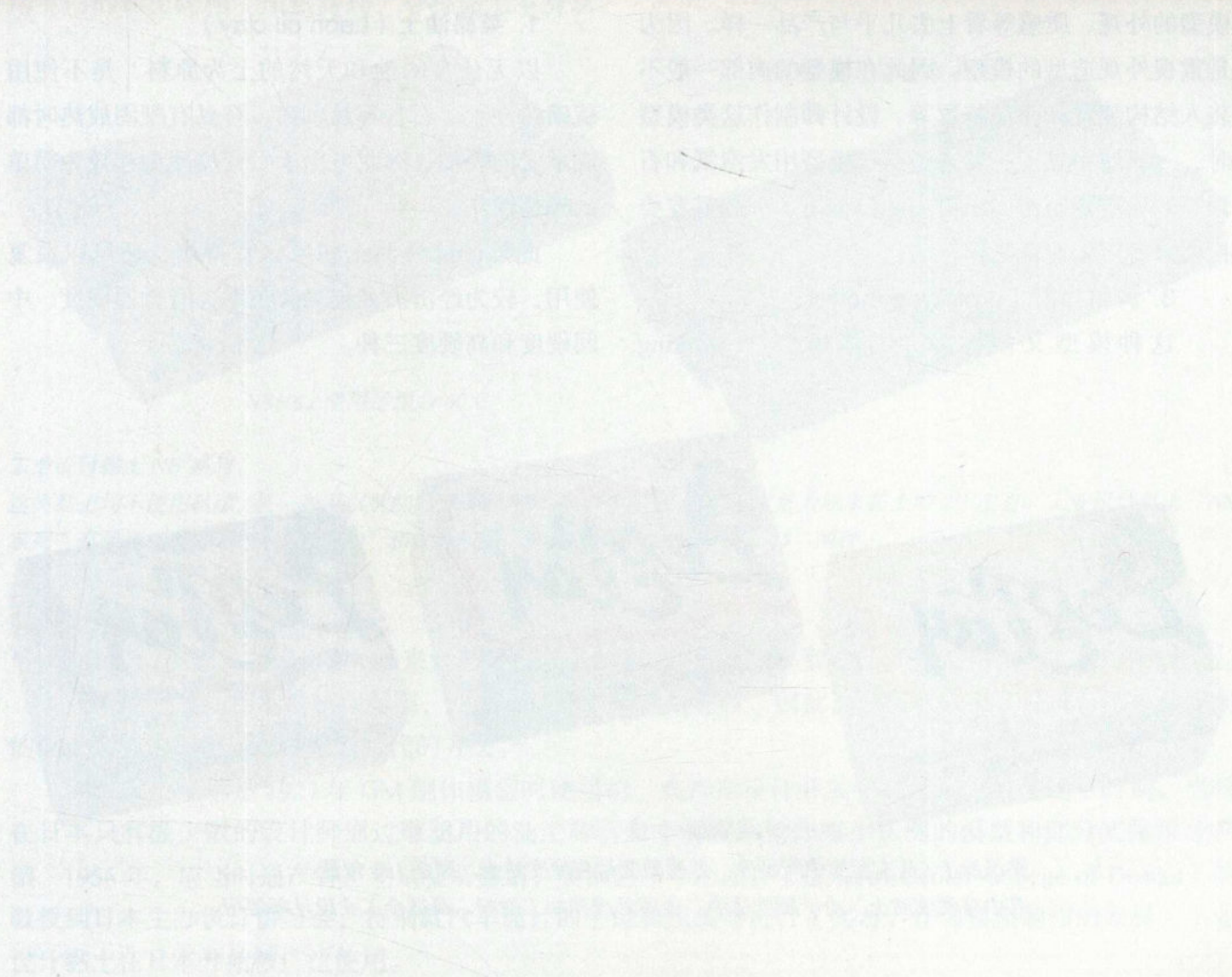
与此同时，就这些用具、材料的表现实例进行图解说明。



立体表现（模型）、平面表现（草图、制图等）中使用的工具、材料种类非常多，本书只就现在工业设计师使用频率最高的用具材料进行图解说明。

第2章

立体造型（模型）的工具及表现



在工业设计从概念构想到完成的过程中, 视觉传达设计师意图的方法有上述的草图、图纸和模型等, 应该根据设计的进程来选择使用。

其中, 制作设计模型的优点是设计师可以用手触摸实际的形体, 直接确认形体的进深、量感和动作, 能展开立体造型。

这种设计模型, 根据设计的阶段、制作的的目的和意义不同, 大体可分为以下三类。

1. 设计研究目的模型 (概略模型)

这种模型又被称为“外观模型”(study model), 是在设计过程的初期和中期阶段, 设计师展开和确认自己的构思而用的模型。这种模型一般由设计师自己制作。制作材料可以由设计师根据表现的需要, 自由选择黏土、石膏、发泡塑料、模型用发泡纸板和纸等。

2. 替身模型 (dummy model)

这种模型又被称为“展示用模型”(presentation model), 是设计意图的提出和展示用的模型。这类模型的外观、质感等看上去几乎与产品一样。因为是重视外观造型的模型, 因此在模型的内部一般不装入结构装置和驱动装置等。设计师制作这类模型时, 一般使用黏土、发泡塑料、模型用发泡纸和石膏等。如需要制作要求更高的模型时, 一般需要委托模型专门企业来制作。

3. 样机模型 (prototype model)

这种模型又被称为“工作模型”(working

model), 它包括外观和内部的结构装置和驱动装置等, 是与最终产品完全一样的模型。

通过实际使用这种试制(模型)品, 可以对其设计性、性能、动作和量产性等进行最终探讨和确认。

由于产品样机模型需要高度的制作技术, 一般不由设计师自己制作, 而是委托专门的模型制作企业来完成。

以上简要叙述了三种模型, 工业设计师必须自己动手制作的模型, 主要是设计研究目的模型和替身模型这两种。因此, 这里就这两种模型所使用的用具材料及表现实例作图解说明。

2.1 黏土

目前, 工业设计领域最常用的黏土(clay)有油土(oil clay)和工业设计黏土(industrial clay)两种。

1. 莱昂油土 (Leon oil clay)

以无公害的油和天然的土为原料, 是不使用硫磺的油土。石膏容易剥离, 且具有凝固放热时都能承受的硬度, 因此可用于石膏模原型和较为简单的模型制作。

此外, 这种油土如果保管得当, 还可以反复使用, 较为经济。油土为灰色系, 有普通硬度、中间硬度和高硬度三种。



莱昂油土 / 从左起为中间硬度、普通硬度和高硬度油土, 都是 1kg 包装。
其中高硬度油土, 由于硬度适中, 表面处理和加工性好, 最适合工业设计师使用。

油土制作的模型实例

右图为卷笔刀的油土模型/设计和制作:松田信次。

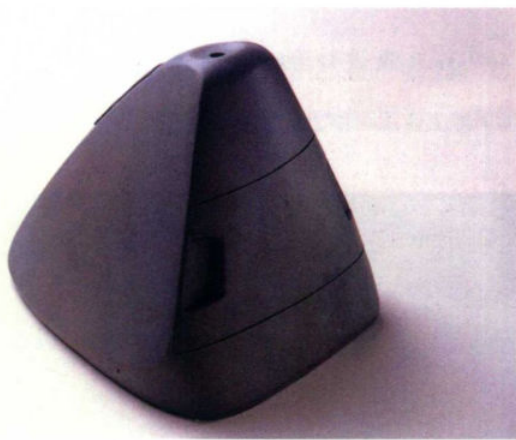
短时间内制作实物大的模型时,油土是最佳材料。

这个卷笔刀的模型其实只用一天就制作成了。

下图为两节车厢的车辆黏土模型(1/30 缩小比例)/设计

和制作:松田信次。

车辆模型的黑色顶部和窗面等用彩色薄膜粘贴而成。



2. 工业设计黏土

这是用于制作工业产品(汽车、摩托车和小家电等产品)的立体造型设计时所用的模型用化学合成黏土。

这种黏土的特点是不受温度的影响而膨胀和收缩,在25℃左右的常温下具有适当的硬度,其形态非常稳定。此外,由于常温时较硬,需要使用专门的黏土烤箱(加热器具)等将黏土本身从

外到里加热后使用。

一般加热到45~60℃就变软,即可装到内芯(木头、塑料等装入黏土内部的芯材)上。待冷却后使用工具还能进行手工切削加工。

因黏土可以反复地自由涂装和切削,使设计变更更为容易,切削下来的黏土碎片也可以收集起来再使用。



NS60L/使用适温为60℃

NS45E/使用适温为45℃



工业设计黏土 NS 系列

这类黏土均不使用硫磺,是一种可以焚烧处理的面向未来的工业设计黏土,重量为原来黏土的2/3左右。工业设计黏土“NS系列”有使用温度为60℃的“NS60”和黏性较强、使用适温为45℃的“NS45”两种。

• 黏土模型的历史

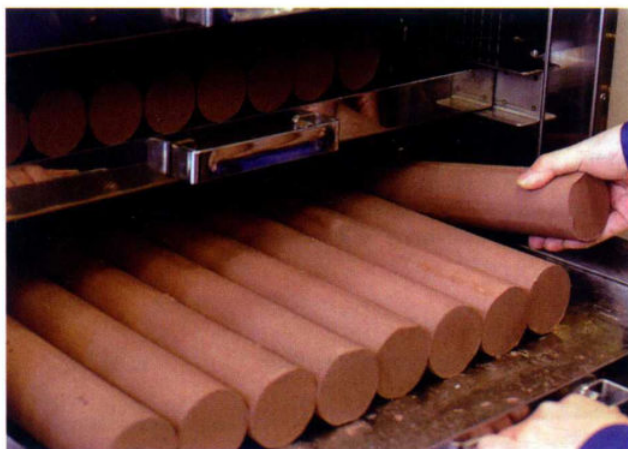
1919年,美国工业设计师(后来负责美国通用汽车公司第一代车型设计)尝试用水性黏土来制作模型。

这之前一直使用木材制作模型,一旦削下去很难恢复原状,因此,使用可以很容易进行添加和切削的黏土来制作车模可以说是划时代的方法。

油性黏土最早是1927年GM制作模型时使用的,在汽车设计开发中的使用也始于这个时期。当时在日本只有极少数的设计师通过雕塑用的油土和石膏小规模地制作缩小比例的模型和部分实际尺寸模型。1956年,应当时通产省工艺试验所邀请,美国艺术中心设计学院(Art Center College of Design)的教授到日本主办设计讲习会,特别就汽车设计的手法和用具等进行了实习。作为模型制作的素材,工业设计黏土在日本开始被广泛使用。

• 工业设计黏土模型制作一例

(a) 将工业设计黏土放进烤箱(加热器)加热,使黏土柔软。



(b) 用木材和塑料等材料制作模型的内芯。制作的内芯应比黏土模型略小2圈。



(c) 将烤箱中适温加热的黏土取出,用手将黏土黏附到模型内芯上。



(d) 使用黏土刮刀(工具),从粗略的大体切削直到加工成漂亮的模型表面。



2.2 黏土模型制作工具

制作黏土模型的工具和材料有很多,这里主要对与工业设计黏土有关的用具进行图例说明。

1. 小型烘箱(加热器)

可以说这是对工业设计黏土进行加热最合适的、黏土专用的小型烘箱的经典。这种烘箱能控制内部温度的分布,使黏土从表面到中心部位都能均匀加热。同时通过设定时间,使黏土达到适当的温度。此外,箱体内壁和托盘都是不锈钢制,不会生锈,易于清理。

外部尺寸: 550cm(长) × 545cm(高) × 395cm(宽),
内部尺寸: 300cm(长) × 450cm(高) × 300cm(宽),
最多可放入16根黏土(4层 × 4根)。

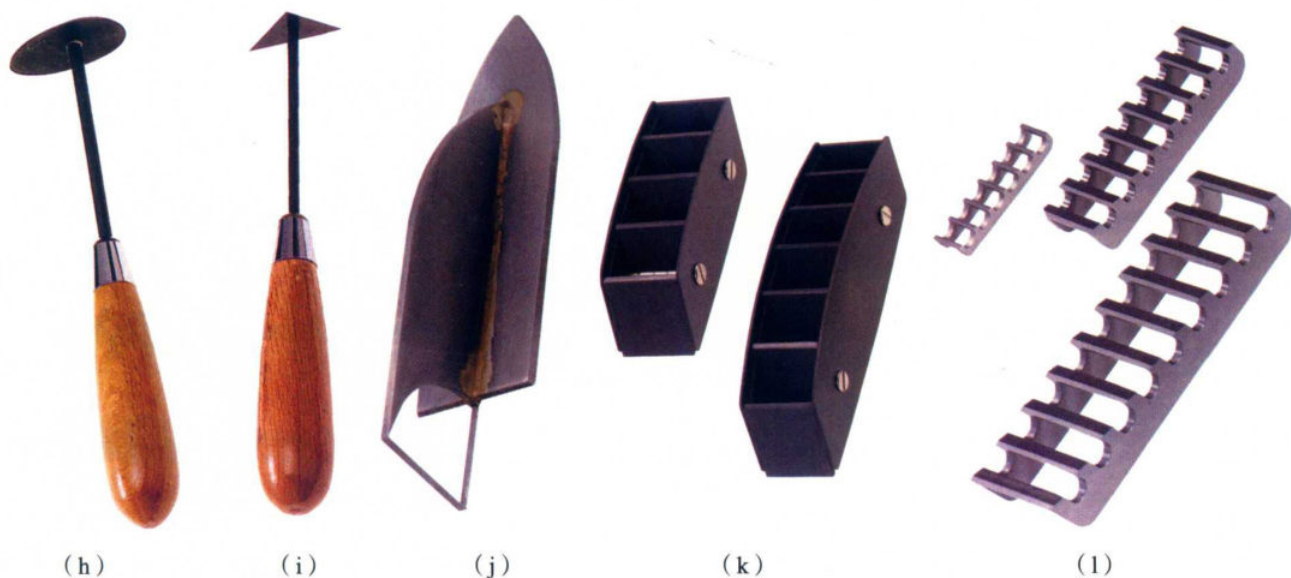


2. 黏土用刮刀

刮刀的种类很多,有粗切削用的平头刮刀、挖孔和深挖等使用的刮刀、切削大面积的直形刮刀、对窄小部分进行切削的三角形刮刀,还有进行最后精细修饰加工用的刮刀和木工使用的刨子型刮刀、修饰用的刮刀等。



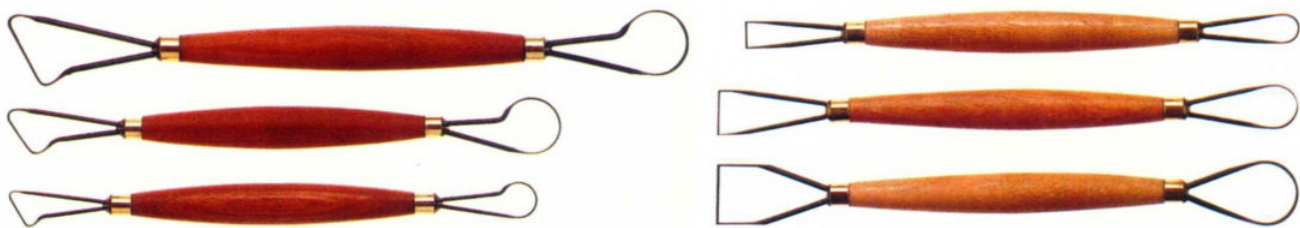
(a) 笔直刮刀: 刀刃呈锯齿形, 将黏土涂装在模芯上之后, 主要使用这种刮刀进行粗加工。(b) 笔直型不锈钢刮刀: 因刀刃使用不锈钢制作, 故不易生锈。(c) hogger: 挖孔和深挖用刮刀。(d) chisel: 凿子型刮刀, 可以用于削刮和挖孔。(e)、(f): hogger 有直线刀刃和曲线刀刃两种。与笔直刮刀一样, 主要用于粗略加工。(g) 最后加工用刮刀: 这是将已经具有一定光滑程度的模型表面加工得更加光滑的表面用刮刀。



(h) 蛋形刮刀: 用于雕刻圆形凹面和狭沟以及处理内侧曲面。(i) 三角刀刃刮刀: 用于直线刀刃刮刀和曲线刀刃刮刀难以加工的狭窄地方的切削。(j) 泥瓦刀型刮刀: 这种刮刀与泥瓦工使用的泥瓦刀很像, 主要用于削薄模型表面。(k) 钢铁制刨刀: 这是装有数片直立刀刃的刮刀。主要用于模型面的切削, 将刀体两侧的螺丝松开就可分解, 很容易清洗。因是钢铁制作, 所以要勤清洗, 防止生锈。(l) 铝制刨刀: 这也是由多片直立的刀刃构成的切削油泥模型面的刮刀。由于刀体是铝材一体构造的, 故不能分解开来, 但重量较轻。

线状刮刀

在切削油泥的凹面和细部表现时，使用这类刮刀。这类刮刀种类丰富，可以根据用途进行选择。这里仅示出9种。

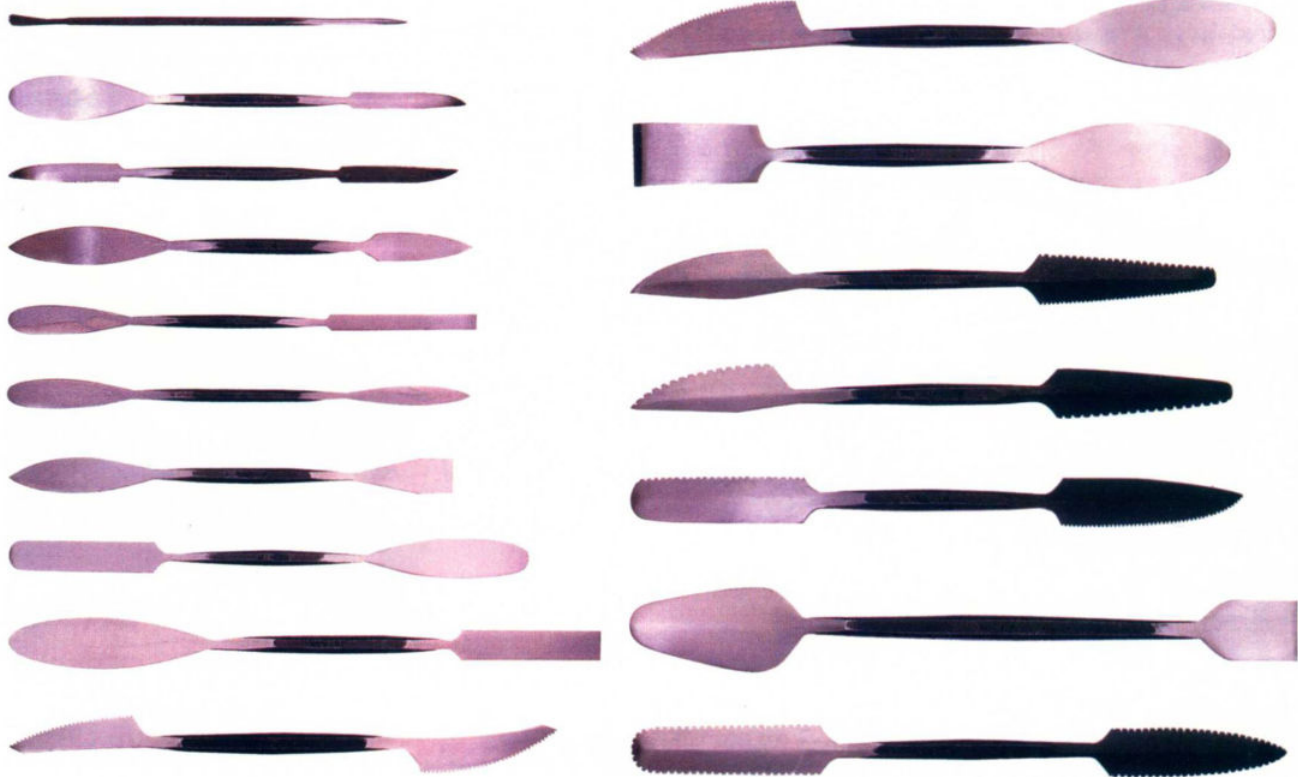
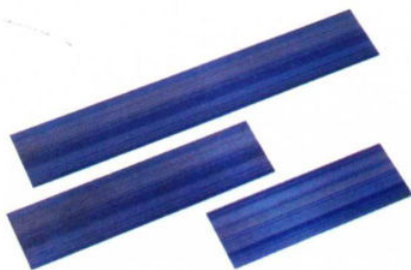


特大刮刀

这是在碳纤维上染上数层热固化塑料、在特殊的窑里加热固化而成的板状刮刀，主要用于大面积粗加工。

大型钢板刮刀

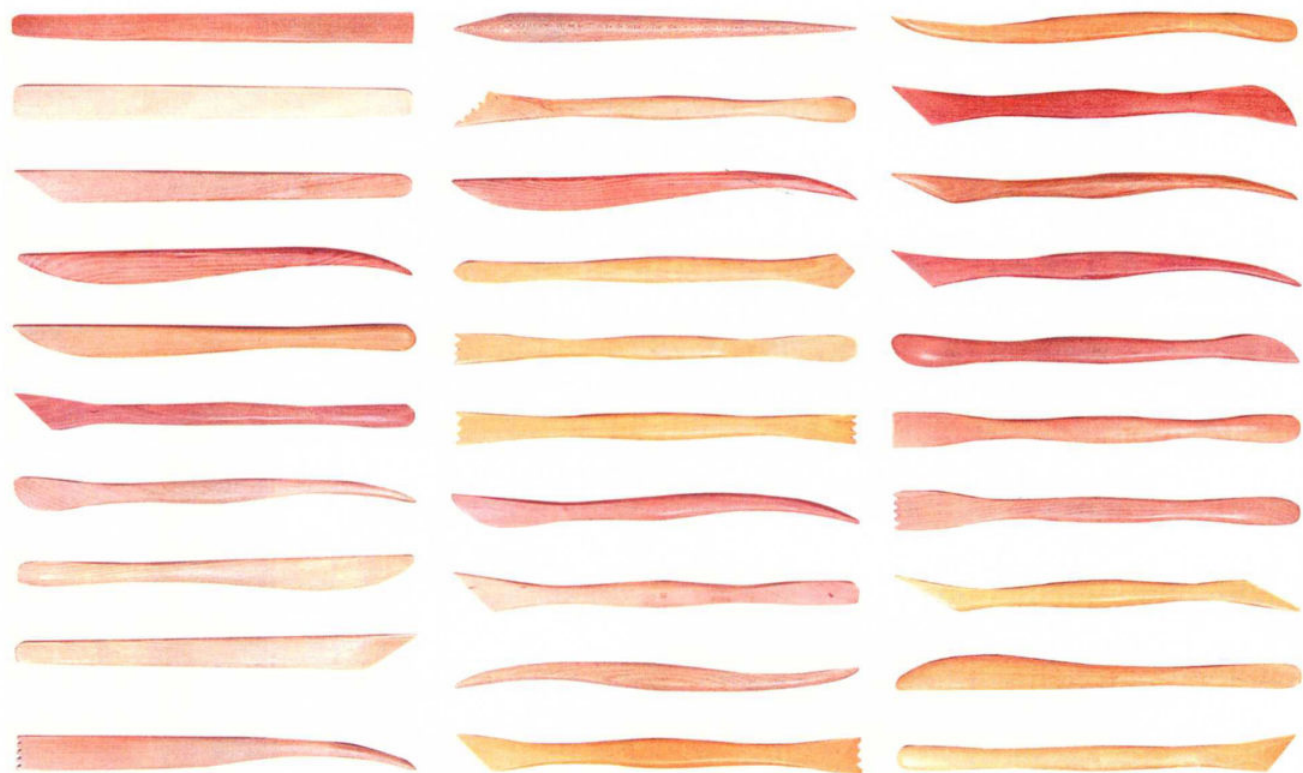
这是将大面积模型油泥面加工得平滑流畅用的钢板刮刀。当模型曲面半径大的时候，可以将刮刀弯曲使用。



钢铁刮刀：这些都是用钢铁制作的造型用刮刀。这些刮刀用于油土、工业设计黏土、石膏等材料制作模型的堆高、加工、修正、切削等。



铁制刮刀：这些铁制刮刀主要用于黏土、油泥、工业设计黏土、石膏等材料制作模型时的堆高、切削和剥离等用途，是十分坚固的刮刀。种类很多，可根据用途进行挑选。



硬木刮刀：这是用最优质的硬木制作的刮刀。用普通黏土、油泥、工业设计黏土和石膏等材料制作模型时，使用这类刮刀。为了适合各种想表现的形状，它的种类也很丰富，可以根据用途选择使用。