

产品设计材料与工艺

邹玉清 周鼎 李亦文 编著

江苏凤凰美术出版社



设计

产品设计材料与工艺

邹玉清 周鼎 李亦文 编著

图书在版编目 (CIP) 数据

产品设计材料与工艺 / 邹玉清, 周鼎, 李亦文编著

— 南京 : 江苏凤凰美术出版社, 2018.10

ISBN 978-7-5580-4818-0

I. ①产… II. ①邹… ②周… ③李… III. ①产品设计 IV. ①TB472

中国版本图书馆CIP数据核字 (2018) 第229382号

责任编辑 王左佐

助理编辑 许逸灵

装帧设计 白华龙

责任监印 朱晓燕 生 嫒

书 名 产品设计材料与工艺
编 著 邹玉清 周鼎 李亦文
出版发行 江苏凤凰美术出版社 (南京市中央路165号 邮编: 210009)
出版社网址 <http://www.jsmschs.com.cn>
制 版 南京新华丰制版有限公司
印 刷 南京新洲印刷有限公司
开 本 889mm×1194mm 1/16
印 张 8
版 次 2018年10月第1版 2018年10月第1次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5580-4818-0
定 价 44.00元

营销部电话 025-68155790 营销部地址 南京市中央路165号
江苏凤凰美术出版社图书凡印装错误可向承印厂调换

《哲匠书坊》编委会

主 编 何晓佑 李亦文

执行主编 郑 静

编 委 何晓佑 李亦文 张 明 郑 静 陈嘉嘉

李立新 王 琥 夏燕靖 杨志麟 方立松

秘 书 王思雅

要 目 录

第一章 绪论 (1)

第一节 绪论 (1)

第二节 绪论 (1)

第三节 绪论 (1)

第四节 绪论 (1)

第五节 绪论 (1)

第六节 绪论 (1)

第七节 绪论 (1)

第八节 绪论 (1)

第九节 绪论 (1)

第十节 绪论 (1)

第十一章 绪论 (1)

第十二章 绪论 (1)

第十三章 绪论 (1)

第十四章 绪论 (1)

第十五章 绪论 (1)

第十六章 绪论 (1)

第十七章 绪论 (1)

第十八章 绪论 (1)

第十九章 绪论 (1)

第二十章 绪论 (1)

第二十一章 绪论 (1)

第二十二章 绪论 (1)

第二十三章 绪论 (1)

第二十四章 绪论 (1)

第二十五章 绪论 (1)

第二十六章 绪论 (1)

第二十七章 绪论 (1)

第二十八章 绪论 (1)

第二十九章 绪论 (1)

第三十章 绪论 (1)

第三十一章 绪论 (1)

第三十二章 绪论 (1)

第三十三章 绪论 (1)

第三十四章 绪论 (1)

第三十五章 绪论 (1)

第三十六章 绪论 (1)

第三十七章 绪论 (1)

第三十八章 绪论 (1)

第三十九章 绪论 (1)

第四十章 绪论 (1)

第四十一章 绪论 (1)

第四十二章 绪论 (1)

第四十三章 绪论 (1)

第四十四章 绪论 (1)

第四十五章 绪论 (1)

第四十六章 绪论 (1)

第四十七章 绪论 (1)

第四十八章 绪论 (1)

第四十九章 绪论 (1)

第五十章 绪论 (1)

第五十一章 绪论 (1)

第五十二章 绪论 (1)

第五十三章 绪论 (1)

第五十四章 绪论 (1)

第五十五章 绪论 (1)

第五十六章 绪论 (1)

第五十七章 绪论 (1)

第五十八章 绪论 (1)

第五十九章 绪论 (1)

第六十章 绪论 (1)

第六十一章 绪论 (1)

第六十二章 绪论 (1)

第六十三章 绪论 (1)

第六十四章 绪论 (1)

第六十五章 绪论 (1)

第六十六章 绪论 (1)

第六十七章 绪论 (1)

第六十八章 绪论 (1)

第六十九章 绪论 (1)

第七十章 绪论 (1)

第七十一章 绪论 (1)

第七十二章 绪论 (1)

第七十三章 绪论 (1)

第七十四章 绪论 (1)

第七十五章 绪论 (1)

第七十六章 绪论 (1)

第七十七章 绪论 (1)

第七十八章 绪论 (1)

第七十九章 绪论 (1)

第八十章 绪论 (1)

第八十一章 绪论 (1)

第八十二章 绪论 (1)

第八十三章 绪论 (1)

第八十四章 绪论 (1)

第八十五章 绪论 (1)

第八十六章 绪论 (1)

第八十七章 绪论 (1)

第八十八章 绪论 (1)

第八十九章 绪论 (1)

第九十章 绪论 (1)

第九十一章 绪论 (1)

第九十二章 绪论 (1)

第九十三章 绪论 (1)

第九十四章 绪论 (1)

第九十五章 绪论 (1)

第九十六章 绪论 (1)

第九十七章 绪论 (1)

第九十八章 绪论 (1)

第九十九章 绪论 (1)

第一百章 绪论 (1)

内容提要

本书主要分为两个部分，一是面向传统常见的创新设计材料的加工工艺，二是面向增材制造（3D 打印）辅助创新设计的材料与工艺。除了讲述常用的产品创新设计材料的特性和常用加工工艺外，还增加了 3D 打印辅助创新设计的内容，结合笔者大量的实际设计案例，分析了材料的特点和应用方法。

本书适用于艺术类产品创新设计、文创设计、时尚设计、工业设计等专业的师生作为教材，也可以供有兴趣的读者参考。

目 录

概述	008
一、设计与材料概述	008
二、产品设计与材料的工艺特性	010
三、产品设计与材料的联系	013
四、产品设计与材料选用的基本原则	014
五、产品成型工艺选择的具体方法和步骤	015
第一章 塑胶产品设计材料与工艺	017
一、塑胶产品与材料概述	017
二、常见塑胶产品成型工艺	020
三、塑胶产品表面装饰工艺	026
四、塑胶产品造型设计要点	028
课后作业	031
第二章 金属产品设计材料与工艺	034
一、金属产品材料成型概述	034
二、金属产品设计的常见成型工艺	036
三、金属材料表面处理工艺	050
课后作业	052
第三章 木制产品设计材料与工艺	054
一、木制产品与木材概述	054
二、木制产品的成型工艺	065

三、其他植物材料的创新产品设计	071
四、木制产品表面处理工艺	073
课后作业	076
第四章 陶瓷产品设计材料与工艺	077
一、陶瓷材料概述	077
二、常见陶瓷成型工艺	081
三、陶瓷材料的表面装饰工艺	085
课后作业	092
第五章 3D 打印技术原理概述	094
一、3D 打印及增材制造概述	094
二、3D 打印技术的发展与应用	095
三、3D 打印的基础：数字三维模型	099
四、3D 打印技术类型	100
课后作业	106
第六章 面向 3D 打印的产品创新设计	107
一、面向 3D 打印的设计 (DFAM)	107
二、3D 打印开源数字模型	110
三、用于产品原型制作的 3D 打印	111
四、作为实体解决方案的 3D 打印	115
课后作业	116

第七章 基于 3D 打印技术的产品创新设计案例	119
一、基于激光烧结技术 (SLS) 的产品制造案例	119
二、基于光固化技术 (SLA) 的产品制造案例	121
三、基于熔化堆积成型技术 (FDM) 的产品制造案例	123
四、基于喷射聚合技术 (PolyJet) 的产品制造案例	125
课后作业	126
参考文献	127
后记	128



图例 (910) 目录附录补遗

中国美术学院 工业设计系 工业设计教研室 工业设计教研室

01.000 江苏凤凰美术出版社 北京

1512.978-1-5200-2812-0

ISBN 978-1-5200-2812-0

定价: 49.00元

中国美术学院 工业设计系 工业设计教研室 工业设计教研室

产品设计材料与工艺

主编: 邹玉清

副主编: 周鼎

参编: 李亦文

编委: 周鼎 李亦文 周鼎 李亦文

邹玉清 周鼎 李亦文 编著

设计材料 邹玉清

设计工艺 周鼎

设计材料 邹玉清

设计工艺 周鼎

设计材料 邹玉清

设计工艺 周鼎

设计材料 邹玉清

设计工艺 周鼎

设计材料 邹玉清

设计工艺 周鼎

设计材料 邹玉清

图书在版编目(CIP)数据

产品设计材料与工艺 / 邹玉清, 周鼎, 李亦文编著

. -- 南京: 江苏凤凰美术出版社, 2018.10

ISBN 978-7-5580-4818-0

I. ①产… II. ①邹… ②周… ③李… III. ①产品设计 IV. ①TB472

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第229382号

责任编辑 王左佐
助理编辑 许逸灵
装帧设计 白华龙
责任监印 朱晓燕 生 嫒

书 名 产品设计材料与工艺
编 著 邹玉清 周鼎 李亦文
出版发行 江苏凤凰美术出版社(南京市中央路165号 邮编: 210009)
出版社网址 <http://www.jsmscbs.com.cn>
制 版 南京新华丰制版有限公司
印 刷 南京新洲印刷有限公司
开 本 889mm×1194mm 1/16
印 张 8
版 次 2018年10月第1版 2018年10月第1次印刷
标准书号 ISBN 978-7-5580-4818-0
定 价 44.00元

营销部电话 025-68155790 营销部地址 南京市中央路165号
江苏凤凰美术出版社图书凡印装错误可向承印厂调换

《哲匠书坊》编委会

主 编 何晓佑 李亦文

执行主编 郑 静

编 委 何晓佑 李亦文 张 明 郑 静 陈嘉嘉

李立新 王 琥 夏燕靖 杨志麟 方立松

秘 书 王思雅

要 目 录

1. 论“以诗为诗”的诗歌观念	017
2. 论“以诗为诗”的诗歌观念	027
3. 论“以诗为诗”的诗歌观念	037
4. 论“以诗为诗”的诗歌观念	047
5. 论“以诗为诗”的诗歌观念	057
6. 论“以诗为诗”的诗歌观念	067
7. 论“以诗为诗”的诗歌观念	077
8. 论“以诗为诗”的诗歌观念	087
9. 论“以诗为诗”的诗歌观念	097
10. 论“以诗为诗”的诗歌观念	107
11. 论“以诗为诗”的诗歌观念	117
12. 论“以诗为诗”的诗歌观念	127
13. 论“以诗为诗”的诗歌观念	137
14. 论“以诗为诗”的诗歌观念	147
15. 论“以诗为诗”的诗歌观念	157
16. 论“以诗为诗”的诗歌观念	167
17. 论“以诗为诗”的诗歌观念	177
18. 论“以诗为诗”的诗歌观念	187
19. 论“以诗为诗”的诗歌观念	197
20. 论“以诗为诗”的诗歌观念	207
21. 论“以诗为诗”的诗歌观念	217
22. 论“以诗为诗”的诗歌观念	227
23. 论“以诗为诗”的诗歌观念	237
24. 论“以诗为诗”的诗歌观念	247
25. 论“以诗为诗”的诗歌观念	257
26. 论“以诗为诗”的诗歌观念	267
27. 论“以诗为诗”的诗歌观念	277
28. 论“以诗为诗”的诗歌观念	287
29. 论“以诗为诗”的诗歌观念	297
30. 论“以诗为诗”的诗歌观念	307
31. 论“以诗为诗”的诗歌观念	317
32. 论“以诗为诗”的诗歌观念	327
33. 论“以诗为诗”的诗歌观念	337
34. 论“以诗为诗”的诗歌观念	347
35. 论“以诗为诗”的诗歌观念	357
36. 论“以诗为诗”的诗歌观念	367
37. 论“以诗为诗”的诗歌观念	377
38. 论“以诗为诗”的诗歌观念	387
39. 论“以诗为诗”的诗歌观念	397
40. 论“以诗为诗”的诗歌观念	407
41. 论“以诗为诗”的诗歌观念	417
42. 论“以诗为诗”的诗歌观念	427
43. 论“以诗为诗”的诗歌观念	437
44. 论“以诗为诗”的诗歌观念	447
45. 论“以诗为诗”的诗歌观念	457
46. 论“以诗为诗”的诗歌观念	467
47. 论“以诗为诗”的诗歌观念	477
48. 论“以诗为诗”的诗歌观念	487
49. 论“以诗为诗”的诗歌观念	497
50. 论“以诗为诗”的诗歌观念	507
51. 论“以诗为诗”的诗歌观念	517
52. 论“以诗为诗”的诗歌观念	527
53. 论“以诗为诗”的诗歌观念	537
54. 论“以诗为诗”的诗歌观念	547
55. 论“以诗为诗”的诗歌观念	557
56. 论“以诗为诗”的诗歌观念	567
57. 论“以诗为诗”的诗歌观念	577
58. 论“以诗为诗”的诗歌观念	587
59. 论“以诗为诗”的诗歌观念	597
60. 论“以诗为诗”的诗歌观念	607
61. 论“以诗为诗”的诗歌观念	617
62. 论“以诗为诗”的诗歌观念	627
63. 论“以诗为诗”的诗歌观念	637
64. 论“以诗为诗”的诗歌观念	647
65. 论“以诗为诗”的诗歌观念	657
66. 论“以诗为诗”的诗歌观念	667
67. 论“以诗为诗”的诗歌观念	677
68. 论“以诗为诗”的诗歌观念	687
69. 论“以诗为诗”的诗歌观念	697
70. 论“以诗为诗”的诗歌观念	707
71. 论“以诗为诗”的诗歌观念	717
72. 论“以诗为诗”的诗歌观念	727
73. 论“以诗为诗”的诗歌观念	737
74. 论“以诗为诗”的诗歌观念	747
75. 论“以诗为诗”的诗歌观念	757
76. 论“以诗为诗”的诗歌观念	767
77. 论“以诗为诗”的诗歌观念	777
78. 论“以诗为诗”的诗歌观念	787
79. 论“以诗为诗”的诗歌观念	797
80. 论“以诗为诗”的诗歌观念	807
81. 论“以诗为诗”的诗歌观念	817
82. 论“以诗为诗”的诗歌观念	827
83. 论“以诗为诗”的诗歌观念	837
84. 论“以诗为诗”的诗歌观念	847
85. 论“以诗为诗”的诗歌观念	857
86. 论“以诗为诗”的诗歌观念	867
87. 论“以诗为诗”的诗歌观念	877
88. 论“以诗为诗”的诗歌观念	887
89. 论“以诗为诗”的诗歌观念	897
90. 论“以诗为诗”的诗歌观念	907
91. 论“以诗为诗”的诗歌观念	917
92. 论“以诗为诗”的诗歌观念	927
93. 论“以诗为诗”的诗歌观念	937
94. 论“以诗为诗”的诗歌观念	947
95. 论“以诗为诗”的诗歌观念	957
96. 论“以诗为诗”的诗歌观念	967
97. 论“以诗为诗”的诗歌观念	977
98. 论“以诗为诗”的诗歌观念	987
99. 论“以诗为诗”的诗歌观念	997
100. 论“以诗为诗”的诗歌观念	1007

内容提要

本书主要分为两个部分，一是面向传统常见的创新设计材料的加工工艺，二是面向增材制造（3D 打印）辅助创新设计的材料与工艺。除了讲述常用的产品创新设计材料的特性和常用加工工艺外，还增加了 3D 打印辅助创新设计的内容，结合笔者大量的实际设计案例，分析了材料的特点和应用方法。

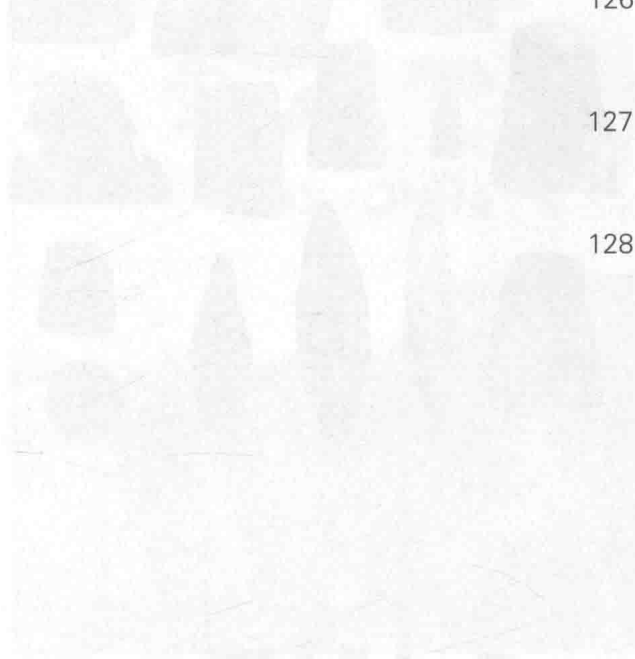
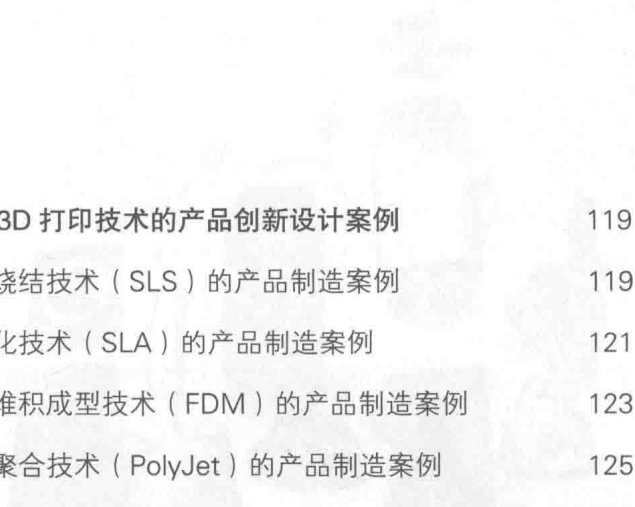
本书适用于艺术类产品创新设计、文创设计、时尚设计、工业设计等专业的师生作为教材，也可以供有兴趣的读者参考。

目 录

概述	008
一、设计与材料概述	008
二、产品设计与材料的工艺特性	010
三、产品设计与材料的联系	013
四、产品设计与材料选用的基本原则	014
五、产品成型工艺选择的具体方法和步骤	015
第一章 塑胶产品设计材料与工艺	017
一、塑胶产品与材料概述	017
二、常见塑胶产品成型工艺	020
三、塑胶产品表面装饰工艺	026
四、塑胶产品造型设计要点	028
课后作业	031
第二章 金属产品设计材料与工艺	034
一、金属产品材料成型概述	034
二、金属产品设计的常见成型工艺	036
三、金属材料表面处理工艺	050
课后作业	052
第三章 木制产品设计材料与工艺	054
一、木制产品与木材概述	054
二、木制产品的成型工艺	065

三、其他植物材料的创新产品设计	071
四、木制产品表面处理工艺	073
课后作业	076
第四章 陶瓷产品设计材料与工艺	077
一、陶瓷材料概述	077
二、常见陶瓷成型工艺	081
三、陶瓷材料的表面装饰工艺	085
课后作业	092
第五章 3D 打印技术原理概述	094
一、3D 打印及增材制造概述	094
二、3D 打印技术的发展与应用	095
三、3D 打印的基础：数字三维模型	099
四、3D 打印技术类型	100
课后作业	106
第六章 面向 3D 打印的产品创新设计	107
一、面向 3D 打印的设计 (DFAM)	107
二、3D 打印开源数字模型	110
三、用于产品原型制作的 3D 打印	111
四、作为实体解决方案的 3D 打印	115
课后作业	116

第七章 基于 3D 打印技术的产品创新设计案例	119
一、基于激光烧结技术 (SLS) 的产品制造案例	119
二、基于光固化技术 (SLA) 的产品制造案例	121
三、基于熔化堆积成型技术 (FDM) 的产品制造案例	123
四、基于喷射聚合技术 (PolyJet) 的产品制造案例	125
课后作业	126
参考文献	127
后记	128



概述

一、设计与材料概述

广义地说，材料是指人们思想意识及其以外的所有物质；具体地说，材料是构成设计对象的所有组成物质；狭义地说，材料是指可以直接制造成品的物质或原料，也可以称为尚未定型的物。

材料是人类生产各种所需产品和生活中不可缺少的物质基础。人类改造世界的创造性活动是通过利用材料来创造各种产品得以实现的。材料对人类的生存和发展产生了深刻影响，人类文明进化的时代就是以材料的产生和使用来划分的。历史学家曾按材料的使用情况将人类社会的发展分成旧石器时代、新石器时代、青铜时代和铁器时代（包括钢时代）。可以说整个人类史就是一部材料史，一部材料史就是人类的文明史、设计史。（图 0-1）

从原始时代人们就注意到各种材料的基本特征，对材料的认识和加工技术进行了更深的研究。科技的发展也对各种新型材料的出现有极大的推动作用，对产品的造型和风格有不同程度的影响。

人类的设计意识和使用材料是共生共存的过程，任何设计都需要通过材料来实现。产品造型设计的过程实质上是对材料的理解和认识的过程，是“造物”与“创新”的过程，也是应用的过程。

（一）材料的分类

1. 按材料的来源分类

按材料的来源可以分成天然材料、加工材料和人造材料 3 种。（图 0-2）

天然材料指不改变在自然界中所保持的自然特性或只施以低度加工的材料。这类材料以天然存在的有机材料和无机材料为主，其中有机材料如木、竹、棉、毛、皮革等，无机材料如黏土、矿石、化石、熔岩、大理石、煤等。



图 0-1 天然材料

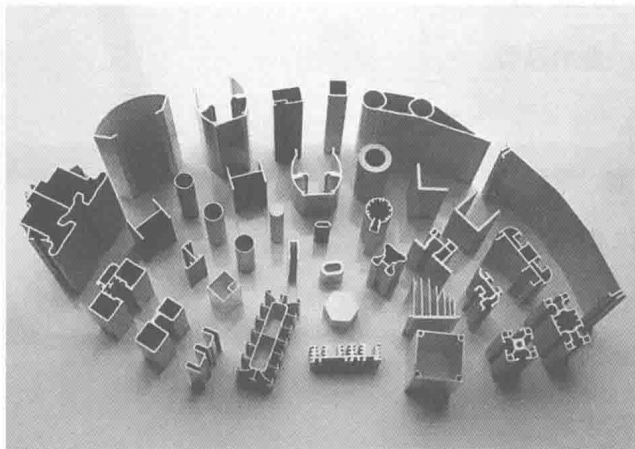


图 0-2 加工材料

加工材料指介于天然材料和人造材料之间，经过不同程度的人为加工的材料，如纸、混凝土、矿石等。

人造材料指人工制造的材料，主要有两大部分：一是以天然材料为样品所制造的人造材料，如人造皮革、人造水晶等；二是利用化学反应制成的在自然界不存在的材料，如金属合金、塑料、橡胶、合成纤维等。

(图 0-3)

2. 按材料的发展历史分类

天然材料是不改变其在自然界中所保持的状态，或只施以低度加工的材料，如木材、石材、毛皮等。(图 0-4)

加工材料指通过冶炼烧结等方法制成的材料，如金属、陶瓷、玻璃等。

合成材料指通过化学合成方法从石油、天然气和煤等矿物资源中提炼出来的高分子材料，如塑料、橡胶等。

复合材料是指用各种金属、有机、无机非金属乃至各种原材料复合而成的材料，如玻璃纤维等。

智能材料或应变材料指随环境的变化具有应变能力，智能材料通常不是一种单一的材料，而是一个材料的系统，是拥有潜在功能的高级形式的复合材料。

纳米材料是由尺寸小于 100nm 的超细颗粒构成的具有小尺寸效应的材料的总称。纳米材料会表现出特有的声、光、电、热、机械等性能。

新材料指那些新出现或已在发展中的、具有传统材料所不具备的优异性能和特殊功能的材料。新材料与传统材料之间并没有截然的分界，新材料是在传统材料基础上发展而成，传统材料经过组成、结构、设计和工艺上的改进，从而提高材料性能或出现新的性能都可发展成为新材料。

(二) 材料的基本特性

材料的基本特性是指材料在使用及加工过程中所表现出来的性能。对材料特性了解得越深入，那么对材料的理解就越深刻，对材料的应用就越得心应手。材料特性是设计创新、设计可行性分析及材料选择的重要依据。



图 0-3 人造材料