

21 世纪高等院校
美术专业新大纲教材
21 SHI JI GAO DENG YUAN
XIAO MEI SHU ZHUAN YE
XIN DA GANG JIAO CAI

编著 / 周红生

时代出版传媒股份有限公司
安徽美术出版社
全国百佳图书出版单位

工业设计 材料与工艺



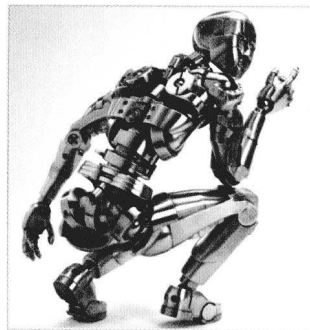
21SHIJI
GAODENG
YUANXIAO
MEISHU
ZHUANYE
XINDAGANG
JIAOCAI

21世纪高等院校美术专业新大纲教材

工业设计材料^与工艺

编著 周红生

GONGYESHEJI
CAILIAOYU
GONGYI



安徽美术出版社

安徽省高等学校“十一五”省级规划教材
21 世纪高等院校美术专业新大纲教材编委会
(设计类)

主 任 牛 昕 巫 俊
副 主 任 武忠平 郑 可 黄 凯
委 员 (按姓氏笔画顺序排列)

丁 力	丁 刚	王晓云
王 峡	王玉红	冯 文
冯 艳	田恒权	刘 临
刘明来	刘晓雯	江 涛
李龙生	李华旭	李四保
李永春	孙晓玲	邢 瑜
余 江	汪 耘	何健波
季益武	周宏生	易 忠
孟卫东	张 敏	张 彪
张正保	张明明	杨自龙
杨晓军	杨晓芳	郝凤丽
贾 否	钱 涛	徐 超
黄匡宪	黄朝晖	黄德俊
董可木	鲁 榕	韩之玖
谢海涛	窦立亚	撒后余

策 划 郑 可 武忠平

本 册 编 著 周红生
责 任 编 辑 赵启芳
责 任 校 对 司开江
装 帧 设 计 武忠平 徐 伟

图书在版编目 (C I P) 数据

工业设计材料与工艺 / 周红生编著. —合肥:
安徽美术出版社, 2010. 2

21 世纪高等院校美术专业新大纲教材
ISBN 978-7-5398-2133-7

I. 工… II. 周… III. ①工程材料—设计—
高等学校—教材②工程材料—加工—高等学校
—教材 IV. TB3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第
200103 号

21 世纪高等院校美术专业新大纲教材
工业设计材料与工艺

编著: 周红生

安徽美术出版社出版

(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号
出版传媒广场 14F 邮编: 230071)

安徽美术出版社网址: <http://www.ahmscbs.com>

全国新华书店经销

安徽联众印刷有限公司印刷

开本: 889 × 1194 1/16 印张: 6

2010 年 2 月第 1 版

2010 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5398-2133-7 定价: 36.00 元

发现印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

敬告: 鉴于本书选用作品的部分作者地址不
详, 无法支付稿酬, 敬请作者见书后与该部门联
系: 合肥市跃进路 1 号 安徽省版权局 中国著作权
使用报酬收转中心 安徽办事处

序

发展高等院校的人文学科教育,加快高等艺术教育的发展,这是推进素质教育、调整和改进高等教育的专业结构、促进高教事业发展的需要,也是促进高校学生的全面发展的需要。随着党中央国务院关于推进素质教育决定的实施,各地高等院校重视人文学科教育、重视艺术教育的风气正在形成。目前,全省已有30余所高校开设了美术、艺术设计等专业,还有若干民办高校已经或正在筹备开办这些专业,没有开办这些专业的高校,也大都建立了艺术教育中心或艺术教育教研室,对其他专业的在校学生进行人文和艺术教育。全省高等院校的艺术教育呈现出蓬勃发展的局面,形势非常喜人。

高等院校的艺术教育是推进素质教育的重要形式,也是提高当代大学生人文素养的重要手段。我们的高校毕业生不仅要有自己的专业知识和技能,要有良好的道德品质,而且要有一定的艺术和审美的素养,要有能够欣赏音乐的耳朵和感受形式美的眼睛,要有一定的艺术表现和创造能力,这才能真正成为全面发展的人,才能适应当今社会发展的需要,从而为社会多作贡献。

在高等院校进行艺术教育,不仅要抓好普通专业的大学生艺术教育,而且要办好艺术教育的专业。要通过加强学科建设,使我们已经或正在筹备开办的美术、艺术设计或其他专业的教育水平和教学质量得到提高,从而使质量水平的提高与总体上量的扩张同步发展。这就需要加强艺术教育的科研力量,促进学术交流,重视师资培训,抓好教材建设。其中,编写出版和推广使用高校通用的艺术教育专业教材,是提高艺术教育的水平和质量,加强学科建设的重要环节。

编写高等院校通用的艺术教育专业教材,是艺术教育的基础性工作,因而是一件大事。古人把著书立说视作“经国之大业,不朽之盛事”,这是很有道理的。为了做好这项工作,一要认真研究和把握教育部近年来颁发的有关学科的教学大纲和课程标准,在充分体现规范和标准要求的前提下,编出高校使用的教材,实现“一纲多本”;二是要切实面向教学实际,准确把握高校艺术教育专业相关学科的实际

状况，使编出的教材既能真正符合高校教学工作的实际需要，又能体现新的艺术教育科研成果和专业特色。只有在质量有保证，内容有特色，老师易教，学生易学的前提下，教材才能真正在高校推广开来。

由安徽美术出版社组织编写的这套教材，集中了全省以及外省、市有关高校一批专家学者、资深教师和艺术家的集体智慧，吸取了艺术教育科研工作的最新成果，也基本符合教育部颁发的教学大纲的基本精神和我国高校艺术教育的实际，适合各校艺术教育专业教学使用。这些专家呕心沥血，数易其稿，终成鸿篇，可喜可贺。我向同志们表示衷心的感谢。感谢他们为高等院校的艺术教育提供了优秀的通用教材，为高等艺术教育的学科建设奠定了坚实的基础，为进一步调整和改进高等艺术教育的专业结构提供了重要的条件。

当然，教材的建设和学科的发展一样，都不是一蹴而就的，而是需要一个过程，需要坚持数年的努力奋斗。目前推出的这套艺术教育类教材，包括美术教育和艺术设计两大类，与各地院校的专业设置是相配套的，在各高等院校推广使用过程中，肯定还需要不断吸收科研和教学的新成果，需要不断的修改和完善，使这套教材也能与时俱进，逐步成熟。我们设想，经过若干年的努力，一套更加完善成熟的艺术教育类高校教材必将形成，高等艺术教育学科建设也将得到进一步发展。

这套高等院校艺术教育教材已经编写完成，付梓在即，组织者、编写者和出版者要我说几句话，我乐见其成，写了自己的一些看法，和同志们交流。是为序。

徐根应

2006年12月



目录

概 论	1
-----------	---

第一章 金属材料	6
----------------	---

第一节 金属材料的性能	6
-------------------	---

第二节 常用金属材料简介	10
--------------------	----

第三节 金属材料的成型工艺	17
---------------------	----

第二章 非金属材料及其加工工艺	26
-----------------------	----

第一节 塑料	26
--------------	----

第二节 木材及其加工工艺	39
--------------------	----

第三节 玻璃及其加工工艺	45
--------------------	----

第四节 陶瓷及其加工工艺	51
--------------------	----

第三章 材料工艺与质感形成	54
---------------------	----

第一节 表面处理的目的与意义	54
----------------------	----

第二节 表面加工工艺	56
------------------	----

第三节 材质表面印刷工艺	61
--------------------	----

第四章 材料质感创新与形成工艺	64
-----------------------	----

第一节 材料感觉特性的概念	64
---------------------	----

第二节 质感设计	68
----------------	----

第三节 材料质感形成的创新工艺方法	70
-------------------------	----

第五章 产品设计中材料的选择原则	74
------------------------	----

第一节 材料设计	74
----------------	----

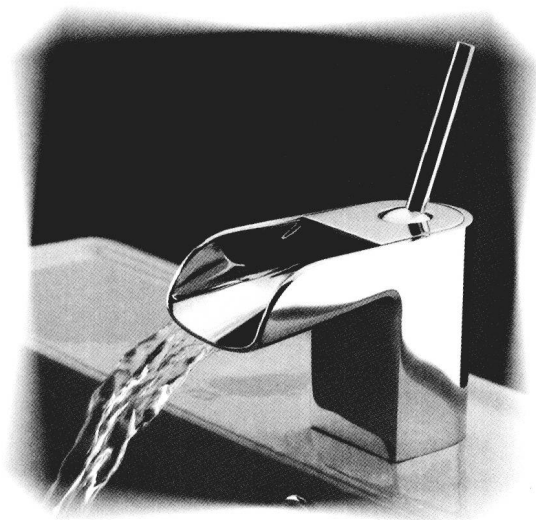
第二节 设计材料的选用	75
-------------------	----

第三节 材料工程的发展	76
-------------------	----

第四节 设计材料的开发与应用	77
----------------------	----

第五节 绿色设计	80
----------------	----

第六节 影响材料选择的环境因素	84
-----------------------	----



附录：优秀设计作品欣赏8 6

参考书目8 9

后 记9 0



概 论

翻开人类发展史,我们不难发现,材料的开发、使用和完善贯穿其中。人类从石器时代、陶器时代、铜器时代、铁器时代步入当代的人工合成材料时代,材料早已成为人类生活中不可缺少的重要部分,材料的开发和利用已成为人类文明和时代进步的标志,是社会科学技术发展水平的标志。

工业产品设计是工业产品技术功能设计与美学的结合与统一,集现代科学技术与社会文化、经济和艺术为一体,是人们有意识、有目的地运用人类科学文化发展的优秀成果,用现代工业化生产方式将各种材料转变为具有一定使用价值或具有商品性的工业产品的创造活动。

在产品设计中,材料是用以构成产品造型,且不依赖于人的意识而客观存在的物质,无论是传统材料、天然材料、单一材料还是现代材料、人工材料、复合材料,均是工业造型设计的物质基础。工艺是指材料的成型工艺、加工工艺和表面处理工艺,是人们认识、利用和改造材料并实现产品造型的技术手段。材料是通过工艺制作将设计方案转变成具有使用价值和审美价值的实体,成为具有一定形态、结构、尺寸和表面特征的产品。



图 4

一件完美的工业产品必然是功能、形态和材料三要素的和谐统一,在满足使用功能的前提下,将现代社会可能提供的新材料、新技术创造性地加以运用。(图1至图3)

一、材料与设

材料是一切存在于人类意识之外的所有物质。材料具有满足人类需求和发展的功能,具有经济实用性。(图4)

设计是人类对自然理解后的意识,是人类运用材料、技术表达自己思想的行为,是人类有规划、有目的的造物活动。

物化的设计成为技术与人类需求的着陆点。正因为设计是人类造物活动,设计才离不开材料。材料只有通过设计之手才能实现其真正的价值。(图5、图6)

设计师只有充分了解材料的性能、加工工艺,才能合理有效地使用不同的材料,从经济、实用、美观的需要出发,设计出新的产品,给人们以物质上和精神上的享受。

二、材料的分类

1. 按材料的发展分类

(1) 第一代天然材料:天然的石头、树木等。

(2) 第二代加工材料:用矿物质通过烧结、冶炼制成的陶器与金属。



图 1



图 2



图 3

图 1 春秋中期兽面纹龙琉盃

图 2 舞袖陶俑 西汉

图 3 迦叶木雕头像 唐

图 4 现代室内空间设计



图 5

图 5 佛石像 北齐

2. 按材料的物理、化学性质及用途分类

(1) 按材料的物理性质分类：气态、固体、液体。

(2) 按材料的化学结构分类：金属、非金属。

(3) 按材料的用途分类如（机械、电气、化工、土建、医用、农业等）：建筑材料、电工材料、研磨材料、耐火材料、感光材料、包装材料、化工材料、农资材料、纺织材料、食品原料等。

3. 按材料的来源、构造、形态及组合分类

(1) 按材料来源分类：

天然材料：矿物、大气、海水、动物、植物

(3) 第三代合成材料：通过化学合成方法制成的高分子材料（石油、煤等原料）。

(4) 第四代复合材料：用金属、非金属（有机、无机）材料复合而成的材料。

(5) 第五代智能材料或应变材料：随环境变化有

等；

加工材料：纸、混凝土、胶合板、木棉、颜料等；

合成材料：塑料、橡胶、合成纤维等。

(2) 按材料的微观构造分类：

晶体材料：单晶体，金刚石，岩盐等，多晶体，金属、陶瓷等；

非晶体材料：玻璃、橡胶等；

晶体与非晶体混合材料：塑料、陶瓷等。

(3) 按材料形态分类：

一次元材料：纤维类；

二次元材料：板类、胶片、膜等；

三次元材料：粉末、颗粒、球体、管材等。

(4) 按材料组合形式分类：

单一材料：金属、塑料等；

复合材料：粒子分散型、层构造型、筒构造型、网构造型、纤维构造型等五类。

(5) 按材料的物质结构分类：

按材料的物质结构分类，可以把设计材料分为四大类，如下图所示。

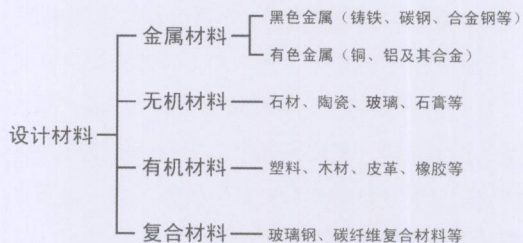


图 5 佛石像 北齐

图 6 现代室内陈设与家具



图 6

三、材料的一般性质

1. 密度：绝对密实状态（自然状态）下单位体积的质量。

2. 熔点：固态转变为液态时的温度。有的材料有（金属），有的材料没有（陶瓷、玻璃）。

3. 比热容：质量为 1 克的材料温度升高 1 度所吸收的热量。水的比热容最大，材料的比热容随其含水率的增加而增大。

4. 热导率：热传导性能的指数，单位厚度、单位温差、单位面积、单位时间内传导热量的多少。金属的导热系数较大时热的良导体，高分子材料

较小时热的绝缘体。材料的含水率增大则导热性提高。

5. 热胀系数: 有线热胀系数和体热胀系数之分, 单位长度 (体积) 在温度升高 1 度时的变化。线热胀系数以高分子材料最大, 金属次之, 陶瓷最小。

6. 强度: 材料抵抗外力破坏能力的大小。材料抵抗外力破坏作用的最大能力称为极限强度。有抗压强度、抗拉强度、抗剪强度和抗弯强度。测算材料强度的方法是单位面积上载荷的大小。

7. 弹性与塑性: 材料在外力作用下产生变形, 在外力去除后恢复原来形状的性能称为弹性。在外力作用下产生变形但不破裂, 在外力去除后仍保持变形后的状态称为塑性。

8. 脆性与韧性: 材料在受外力作用达到一定的限度后, 突然破坏而无明显变形的性能称为脆性; 材料在受到冲击荷载和震动荷载下能承受很大的变形而不至破坏的性能称为韧性。

9. 硬度: 材料抵抗物体压入表面的能力。反映材料局部塑性变形的能力。测量材料硬度的方法有: 布氏硬度测量法、洛氏硬度测量法、维氏硬度测量法。(图 7 至图 9)

四、材料的理化性能

1. 热性能

导热性: 材料将热量从一侧表面传递到另一侧表面的能力, 通常用导热系数来表示。导热系数大, 是热的良导体, 如金属材料; 导热系数小, 是热的绝缘体, 如高分子材料。

耐热性: 材料长期在热环境下抵抗热破坏的能力, 通常用耐热温度来表示。晶态材料以熔点温度为指标 (如金属材料、晶态塑料); 非晶态材料以转化温度为指标 (如非晶态塑料、玻璃等)。

热胀性: 材料由于温度变化产生膨胀或收缩的性能, 通常用线膨胀系数表示。热胀系数以高分子材料为最大, 金属材料次之, 陶瓷材料最小。

耐燃性: 材料对火焰和高温的抵抗性能。根据材料耐燃能力可分为不燃材料和易燃材料。

耐火性: 材料长期抵抗高热而不熔化的性能, 或称耐熔性。耐火材料还应在高温下不变形、能承载。耐火材料按耐火度又分为耐火材料、不难熔材料和易熔材料三种。

2. 电性能

导电性: 材料传导电流的能力。通常用电导率来衡量导电性的好坏。电导率大的材料导电性

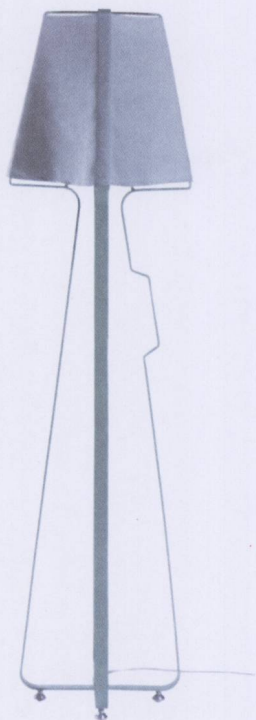


图 7



图 8



图 9

图 7 “Liola” 落地灯 朱利奥·艾切提

“Liola” 落地灯由搪瓷铁架和织物灯罩构成, 带有轮脚、一个把手和长线。由于移动方便, 无论在什么地方都能提供令人愉悦的灯光。

图 8 产品与环境

图 9 浴缸

能好。

电绝缘性:与导电性相反。通常用电阻率、介电常数、击穿强度来表示。电阻率是电导率的倒数,电阻率大,材料的电绝缘性好;击穿强度越大,材料的电绝缘性越好;介电常数愈小,材料的电绝缘性愈好。

3. 磁性能

磁性能是指金属材料在磁场中被磁化而呈现磁性强弱的性能。

4. 光性能

材料对光的反射、透射、折射的性质。如材料对光的透射率愈高,材料的透明度愈好;材料对光的反射率高,材料的表面反光强,为高光材料。

5. 材料的化学性能

材料的化学性能指材料在常温或高温时抵抗各种介质的化学或电化学侵蚀的能力,是衡量材料性能优劣的主要质量指标。它主要包括耐腐蚀性、抗氧化性和耐候性等。

耐腐蚀性:材料抵抗周围介质腐蚀破坏的能力。

抗氧化性:材料在常温或高温时抵抗氧化作用的能力。

耐候性:材料在各种气候条件下,保持其物理

图 10 Biolove 铝制自行车 丹麦

自行车的轻型车体由整张的铝片弯曲打造而成。这一造型来自于一片鱼骨,直接并且经济地综合了所有驾驶和操作系统。车体上的空洞使车体更轻盈,更具美感,并且能将其挂在墙上以节省空间。

图 11 Jackson Stand 台式钟表

叶子采用磁铁,具有告示贴功能。

图 12 室内空间中的材料运用

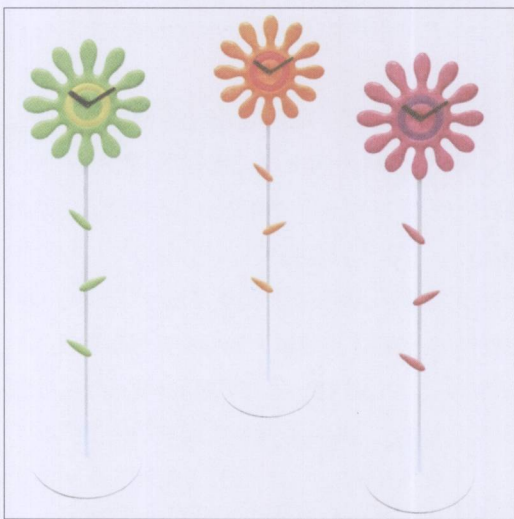


图 11



图 12

性能和化学性能不变的性质,如玻璃、陶瓷的耐候性好,塑料的耐候性差。

五、造型材料应具有的特性

1. 感觉物性

感觉物性是指通过人的触觉和视觉对材料作出的综合印象,包括人的感觉系统因生理刺激对材料作出的反映,或由人的知觉系统从材料表面得出的信息。在产品设计中,对材料感觉物性的认识是非常重要的,合理地运用会给设计添加色彩。例如木材具有温暖感,给人以舒适美好的自然感觉;大理石、花岗岩具有美观光洁感,给人以稳重、雄伟、庄严的感觉;钢铁表面给人以单调沉闷之感,但经过处理得到的彩色不锈钢在保持同样金



图 10

属光泽下却具有色彩鲜艳、柔和之感,等等。

2. 环境耐候性

环境耐候性是指设计材料应能适应环境条件,经得起自然因素的变化和周围介质的破坏作用,即不因外界因素的影响或袭击而发生化学变化,以致引起材料内部构造改变而出现褪色、粉化及腐朽破坏。室外产品长期暴露在外,受到日晒、风沙、雨水、冰雪的侵蚀,还有微生物、紫外线的破坏作用,内装材料多少也会受到温度和湿度的影响。因此常在材料表面作处理以防护肌体的腐蚀,提高耐候性。

3. 加工成型性

材料通过加工才能成为产品,并体现出设计思想。容易加工和成型材料是最佳选择材料,也是衡量设计材料好坏的重要因素之一,不同的材料有不同的加工、成型的方法。钢铁的加工工艺性能优良,而且成型方法很多。常采用铸造、锻压、焊接、切削(如车、钻、镗、磨、铣、刨等)等方法制造机械设备和日用产品。木材具有易锯、易刨、易打孔、易组合等加工成型特性,而且木材表面的纹理能给人以纯朴、自然、舒适的感觉。塑料制品的品种和数量日益增多,这不仅是由于塑料原料易得,性能优良,表面富有装饰效果和不同质感,还因为塑料的可塑性特别强,几乎可以采用任何方法自由加工成型,塑造出造型非常复杂的产品,容易体现出设计者的构思要求,故它已成为当代工业产品设计中不可缺少的重要造型材料。

4. 表面工艺性

任何工业产品的外表都会做一定的表面处理,改变材料表面的状态,其目的除了防腐蚀、防污染、延长产品的使用寿命外,还可以提高材料的表面装饰效果,获得美观的外形,提高产品审美价值。不同的材料有不同的表面工艺处理方法,甚至同种材料通过不同的表面工艺处理方法,可赋予材料表面以多种外观特征。根据材料的性质和产品使用环境,正确选择表面处理和表面装饰工艺是提高产品外观质量的重要途径。

在设计工业产品时,除考虑所选材料应具有以



图 13 科技创造现代生活

上设计材料的特点外,还须考虑材料加工工艺是否具有无毒、低公害、易装卸、回收、废材易处理和综合利用等特点。(图 10 至图 13)

第一章 金属材料

6 | 21世纪
高职院校美术专业新大纲教材

第一节 金属材料的性能

金属材料以其优良的力学性能、加工性能和独特的表面特性在人类生产与生活中扮演着极其重要的角色,从祭祀用品到兵器、首饰,从家用器具到机械设备,从交通工具到五金工具,金属制品无处不在。目前广泛应用的金属材料主要有:钢铁及其合金、铝及其合金、铜及其合金、钛及其合金、镁及其合金、粉末合金及金、银等贵金属。

金属材料制品也有其局限性,金属的冶炼及



图 1-3

图 1-1 汽车

图 1-2 日本新干线机车设计

图 1-3 金属部件

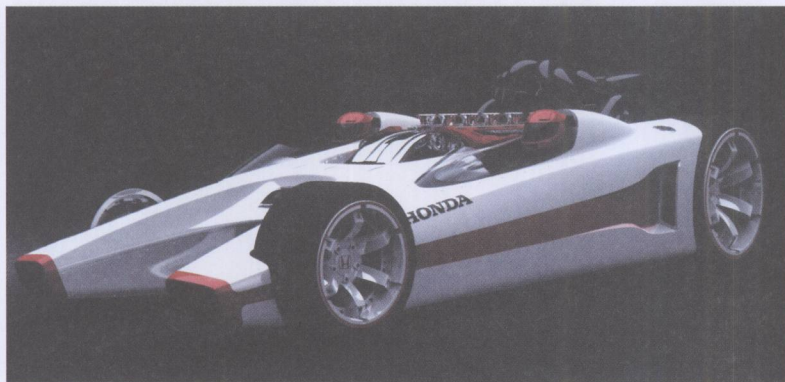


图 1-1



图 1-2

加工技术的难度是导致金属材料价格较高的的重要因素,而由金属活泼的化学性能所导致的金属氧化生锈是金属材料制品失去使用价值的主要原因。(图 1-1 至图 1-3)

一、优良的力学性能

1. 较高的强度

与其他材料相比,金属材料普遍具有较高的强度,使其制品不易遭受破坏。

2. 良好的弹性

金属材料大多具有良好的弹性,有的材料弹性是其他材料无法比拟的,如弹簧钢、钛合金等。

3. 良好的塑性

大多数金属材料的可塑性较好,可进行塑性加工,甚至冷压成型,拥有复杂的三维曲面。

4. 良好的韧性

有些金属材料非常好的韧性使之能承受巨大的冲击或变频载荷。

5. 良好的刚度

良好的刚度和强度使金属材料较其他材料更多地用于结构件。

6. 较高的硬度

高硬度使金属表面不容易遭受外力破坏,不易被划伤,表面光泽历久弥新。



图 1-4

二、独特的物理性能

1. 密度

依据密度的大小，分为轻金属（例如比重为 $2.55\text{g/cm}^3 \sim 3.0\text{g/cm}^3$ 的铝及其合金等）和重金属（例如比重为 $6.8\text{g/cm}^3 \sim 7.9\text{g/cm}^3$ 的铁及其合金等）。

2. 导电性、导热性

金属普遍具有良好的导电性和导热性，纯金属优于其合金，金、银、铜、铝优于其他金属。

3. 磁性

许多金属具有磁性，按磁性大小分为：

铁磁性材料，在磁场中可被强烈磁化，如铁、

钴、镍等；

顺磁性材料，只能微弱被磁化，如锰、铬、钼等；

抗磁性材料，如铜、银、铝等能抗拒或削弱外磁场对材料的磁化作用。

三、抗氧化、抗腐蚀能力差

常温或高温环境下的各种腐蚀介质给金属带来的破坏十分惊人，每年因氧化腐蚀而报废的金属产品上亿吨，几乎是世界金属年产量的 $1/3 \sim 1/4$ 。（图 1-4、图 1-5）

四、热处理性能

钢的热处理是将钢在固态下通过适当的加热、保温和冷却，以改变其内部组织结构，从而获得所需要性能的一种加工工艺方法。

热处理工艺的主要过程是：加热、保温和冷却，其中温度、保温时间、冷却速度是影响热处理效果的最主要因素。

常用热处理方法有：

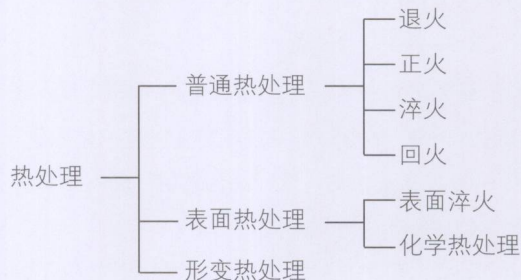
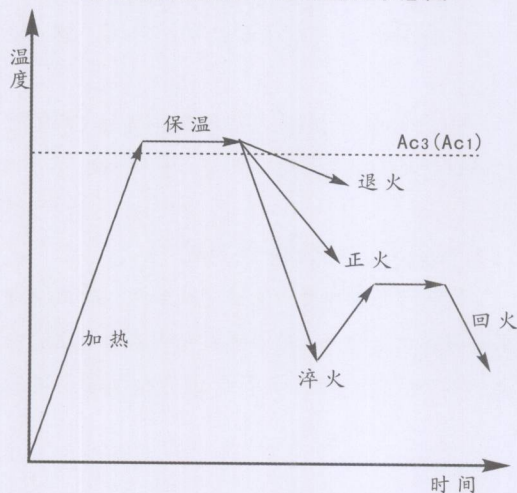


图 1-4 机器人

图 1-5 奔驰轿车

图 1-5

普通热处理加热、冷却过程示意图



1. 退火：是把钢加热到高于或低于临界温度，经保温、缓冷，从而得到接近于平衡状态组织的一种热处理工艺。

退火作用：软化组织；降低硬度；消除冷热加工的残余应力；均匀组织；改善加工性能。

完全退火：把钢加热到临界温度以上 20 摄氏度至 60 摄氏度，经保温后随炉冷却至 600 摄氏度以下，再空冷。

球化退火：把含碳量在 0.77%~2.11% 的过共析钢加热到 Ac_1 以上 20 摄氏度至 40 摄氏度，经长时间保温，然后随炉缓慢冷却或快速冷却至 Ac_1 以下 20 摄氏度左右，进行等温转变，使网状和片状渗碳体转变成球状。

去应力退火：以缓慢速度将钢加热到 Ac_1 以下，并保持一定时间，然后再缓慢冷却至室温。

2. 正火：也称常化或正常化。是把钢加热到 Ac_3 以上 50 摄氏度至 100 摄氏度，并适当保温后在空气中进行冷却的热处理工艺。

3. 淬火：将钢加热到 Ac_1 或 Ac_3 以上 30 摄氏度至 50 摄氏度，保温后根据钢的化学成分，选用油、水或盐水等介质，迅速冷却，从而得到马氏体组织的一种热处理工艺。



图 1-7

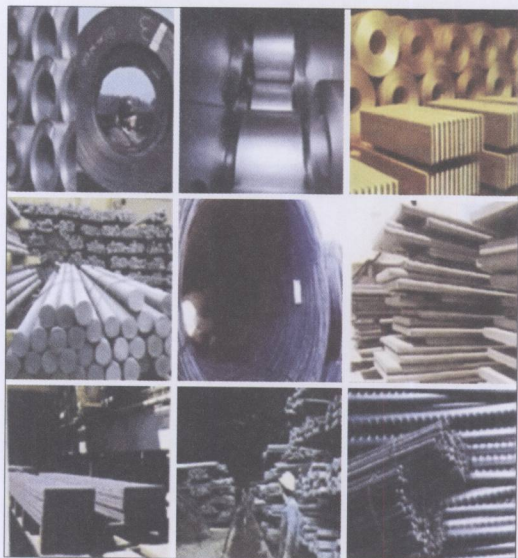


图 1-8

图 1-6 锻带凳子

图 1-7 金属材料

图 1-8 金属材料型材

图 1-9 金属板材架



图 1-6



图 1-9



图 1-10



图 1-11



图 1-12

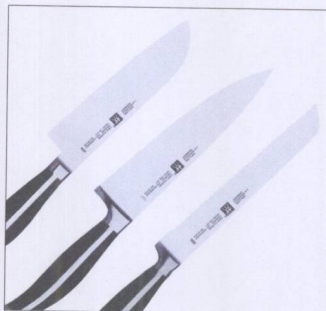


图 1-13



图 1-14

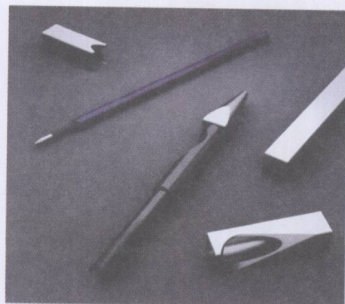


图 1-15

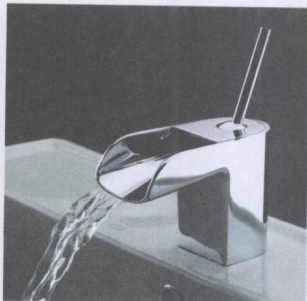


图 1-16

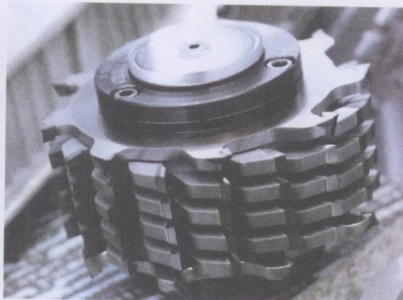


图 1-17

4. 回火: 将淬火后的钢重新加热到低于 A_{c1} 的温度, 保温后再冷却下来的一种热处理工艺。

表面热处理:

① 表面淬火有感应加热表面淬火、火焰加热表面淬火: 将工件表面有限深度范围加热到临界点以上, 后迅速冷却, 使工件表面形成一定厚度淬硬层的一种热处理工艺。

② 表面化学热处理: 将工件放入一定的介质中加热和保温, 使介质分解出的某些元素的活性原子渗入到工件表层, 从而改变表面层的化学成分和组织性能的热处理方法。表面化学热处理有: 渗碳、渗氮、碳氮共渗等。

五、多种表面加工工艺

为防止金属的腐蚀破坏, 近代已有多种表面处理对金属制品表面进行保护, 主要有喷漆、电镀、氧化、磷化等涂镀方法。这些工艺通过屏蔽达到防腐作用的同时, 还赋予金属材料丰富的肌理和色泽。

图 1-10 红点获奖作品——炫彩系列指甲刀

图 1-11 不锈钢餐具

图 1-12 此设计在外观上给人亲切感, 橡胶手柄设计, 使其更具人性化。创意的亮点在于为水暖工人打造了全新管道切割工具, 突破现有管子割刀单向运动的模式, 通过棘轮机构带动割刀作整周运动, 实现狭小空间作业, 提高效率。

图 1-13 这一系列的厨房刀具在设计上的最大特色是其特殊结构的手柄。这种特殊结构的手柄可以很好地将重量分散开来, 保持刀具的平衡。它采用防滑塑料制成, 有动感的曲线造型。

图 1-14 普通的 3 毫米铁片, 经典的欧式工笔纹样, 简单的制造工艺, 能产生什么? Taschide 做了一组衣帽钩, 五种明快的颜色, 让整个衣帽间都跟着生动起来。

图 1-15 “Drop” 的钢笔

布尔诺科技大学的彼得 (Peter HaraCh) 用一种非常独特的方式设计了他的“Drop”钢笔。简洁的不锈钢笔套使设计的外观极具高贵感, 表层的凹槽设计不仅方便笔芯的更换, 而且也有利于使用者的书写。

图 1-16 水龙头

图 1-17 德国刀具

第二节 常用金属材料简介

一、铁及其合金

钢铁是应用最广泛的金属材料,其产量占金属材料总量的90%,这主要是由于它的资源丰富,加工性能好,具有良好的力学性能等。此外,在其中加入各种合金元素的合金钢在众多方面具有出色的特性,使其应用领域不断扩大。

1. 钢铁的种类和性质

①纯铁 一般工业纯铁质地特别软,韧性特别大,电磁性能很好。常见的有两种规格,一种是作为深冲材料,可以冲压成极复杂的形状;另一种是作为电磁材料,有高的感磁性、低的抗磁性,广泛用于电子电工、电器元件、磁性材料、非晶体制品、继电器、传感器、汽车制动器、电表、电磁阀等产品。熔点比普通铁高,在潮湿的空气中比普通铁难生锈,在冷的浓硫酸中可以钝化。

②碳钢又称碳素钢,是一种铁碳合金,由于冶炼简便,加工容易,价格低廉,在一般情况下可满足使用要求,所以使用极其广泛。

碳钢中含碳量的多少,对其性能有较大影响。随着含碳量的上升,碳钢强度、硬度增加,塑性、韧性降低,加工难度上升。根据含碳量的多少将碳钢分为低碳钢、中碳钢、高碳钢。

低碳钢:碳含量为0.08%~0.25%,塑性好。一般轧成角钢、槽钢、工字钢、钢管、钢带、钢板,用于制作各种建筑构件、容器、箱体、炉体和农机具等。优质低碳钢轧成薄板,制作汽车驾驶室、发动机罩等深冲制品,还轧成棒材,用于制作强度要求不高的机械零件。低碳钢在使用前一般不经热处理,碳含量在0.15%以上的经渗碳或氰化处理,用于要求表层硬度高、耐磨性好的轴、轴套、链轮等零件。

中碳钢:碳含量为0.25%~0.60%,具有一定的强度和韧性。除作为建筑材料外,还大量用于制造各种机械零件,如汽车、造船、精密仪器仪表以及轴承等。常用的有35、45、55号钢。

高碳钢:碳含量为0.60%~1.40%,硬度高。含碳量0.75%的钢多用于制造锤、撬棍等;含碳量0.90%至1.00%的钢用于制造切削工具,如钻头、丝攻、铰刀等。

根据碳钢中残留有害杂质的多少,将碳钢分为普通碳素钢、优质碳素钢、高级优质碳素钢。

③合金钢 为了更好地改善碳素钢的性能,在钢的冶炼过程中,向钢液中加入某些合金元素,如Mn、Si、Cr、Ni等与铁、碳相互作用,改变钢中各种组织的成分、结构、形状、大小、分布等,从而改善钢的性能,这类钢称为合金钢。

合金钢种类繁多,通常按其用途分为构造用强韧钢、高强度钢(用于大型构造物,焊接性能好)、低温

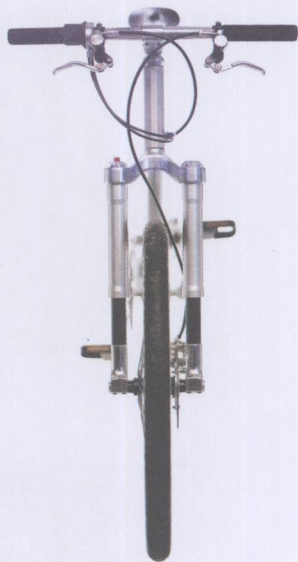


图 1-19

图 1-18 Alias 的 Ghisa。设计还原了铸铁的魅力,极其灵活,既可以围绕摆成圆形,又可变换排列,形成其他造型组合,也可排列成常见的长直椅。

图 1-19 这是纽森设计的新式自行车,其最大特色是车的框架采用铝包裹技术。

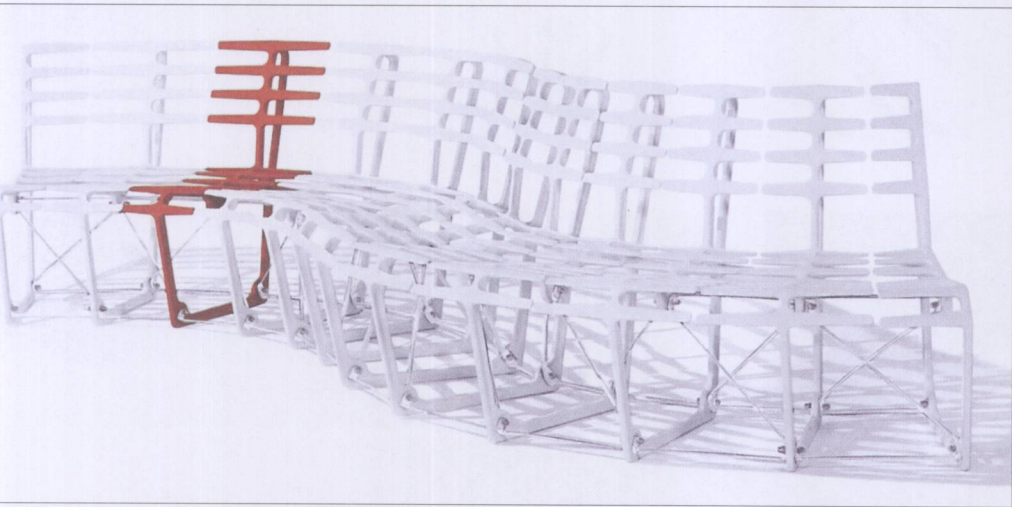


图 1-18