

# 《材料表面工程导论》

## 图书基本信息

书名：《材料表面工程导论》

13位ISBN编号：9787560510286

10位ISBN编号：7560510280

出版时间：1998-10

出版社：西安交通大学出版社

作者：赵文珍

页数：364

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)

# 《材料表面工程导论》

## 内容概要

### 内容简介

本书首先从理论上论述了固体表面的晶体构造、理化特点以及表面强度等问题；然后就表面工程中10个大类表面技术的原理、工艺特点、应用领域进行了论证和说明；最后介绍了表面工程中常用的一些分析和测试方法。本书适当地加强了理论性，突出了先进性，对于近一二十年来世界上出现的或迅速发展起来的表面工程新工艺、新成果都作了必要的论述。本书主要供高等院校本科生或研究生作为教材使用，适用于材料科学与工程、机械制造、能源动力、化学工程以及其它与表面处理有关的专业，对于从事表面处理工作的科技人员也是一本很有价值的参考书。

## 书籍目录

### 目录

#### 第1章 绪论

##### 1-1 材料表面工程技术的意义、目的和作用

###### 1-1-1 材料表面工程技术的意义

###### 1-1-2 材料表面工程技术的目的和作用

##### 1-2 材料表面工程技术的发展与分类

###### 1-2-1 材料表面工程技术的发展概况

###### 1-2-2 材料表面工程技术的分类

#### 思考题

#### 第2章 表面物理化学基础

##### 2-1 表面晶体学基础

###### 2-1-1 表面原子的点阵

###### 2-1-2 表面原子重组机理

###### 2-1-3 几种重要材料的表面晶体结构

##### 2-2 表面能与表面张力

###### 2-2-1 表面能概念

###### 2-2-2 液体的表面张力。

###### 2-2-3 表面自由能

###### 2-2-4 固体的表面张力及表面能

##### 2-3 固体表面结构

###### 2-3-1 不同晶面的表面能

###### 2-3-2 晶体的平衡形状

###### 2-3-3 表面结构的小面化

###### 2-3-4 表面缺陷

###### 2-3-5 金属表面的特点

##### 2-4 固体表面的润湿

###### 2-4-1 润湿现象及润湿角

###### 2-4-2 内聚功 ( $W_c$ ) 和粘附功 ( $W_a$ )

###### 2-4-3 铺展系数

###### 2-4-4 润湿理论的应用

###### 2-4-5 弯曲液面的附加压力

###### 2-4-6 气泡最大压力法测定表面张力

##### 2-5 Kelvin公式及其应用

###### 2-5-1 饱和蒸气压与液面曲率半径的关系 - Kelvin公式

###### 2-5-2 微小固体颗粒的特性

###### 2-5-3 介安状态

##### 2-6 表面吸附热力学及表面力

###### 2-6-1 吸附现象及其基本分类

###### 2-6-2 吸附活化能

###### 2-6-3 吸附热力学

###### 2-6-4 表面吸附力

###### 2-6-5 表面化合物

##### 2-7 固体表面的吸附理论

###### 2-7-1 吸附曲线

###### 2-7-2 几种吸附理论

##### 2-8 液体表面和固体表面对溶液的吸附

###### 2-8-1 溶液表面的吸附现象

- 2 - 8 - 2 表面活性物质与表面非活性物质
- 2 - 8 - 3 液体表面吸附的Gibbs等温方程式
- 2 - 8 - 4 固体对液体的吸附
- 2 - 8 - 5 固体表面之间的吸附
- 2 - 9 表面原子的扩散
- 2 - 9 - 1 晶体表面缺陷的动能学
- 2 - 9 - 2 随机行走 (RandomWalk) 理论
- 2 - 9 - 3 宏观扩散的扩散系数
- 2 - 9 - 4 表面扩散定律
- 2 - 9 - 5 表面的自扩散和多相扩散
- 2 - 9 - 6 表面向体内的扩散

## 思考题

### 第3章 表面强度

- 3 - 1 扭转件的表面强度
  - 3 - 1 - 1 扭转时剪应力沿截面的分布
  - 3 - 1 - 2 表面强化层
  - 3 - 1 - 3 表面的最大抗扭强度
- 3 - 2 弯曲件的表面强度
  - 3 - 2 - 1 弯曲时应力沿截面的分布
  - 3 - 2 - 2 弯曲件的表面强化
- 3 - 3 疲劳载荷下的表面强度
  - 3 - 3 - 1 疲劳裂纹萌生于表面
  - 3 - 3 - 2 影响疲劳强度的因素
- 3 - 4 表面膜层的应力
  - 3 - 4 - 1 薄膜应力的起因
  - 3 - 4 - 2 沉积工艺对应力的影响
- 3 - 5 表面活性介质对力学性能的影响
  - 3 - 5 - 1  $P_e$  H  $\rho$ 效应
  - 3 - 5 - 2 影响 $P_e$   $\rho$ 效应的因素
  - 3 - 5 - 3  $P_e$   $P_e$  rep效应中的断裂理论
  - 3 - 5 - 4  $P_e$   $\rho$ 效应的利用及防止
- 3 - 6 表面抗磨强度
  - 3 - 6 - 1 磨损概念
  - 3 - 6 - 2 固体表面接触的基本理论
  - 3 - 6 - 3 磨损的机制
  - 3 - 6 - 4 耐磨设计与表面强化表面抗腐蚀强度
- 3 - 7 腐蚀的起因
  - 3 - 7 - 1 腐蚀的起因
  - 3 - 7 - 2 腐蚀的分类
  - 3 - 7 - 3 腐蚀速率
  - 3 - 7 - 4 电位 - pH图
  - 3 - 7 - 5 金属的钝化及表面膜
  - 3 - 7 - 6 控制腐蚀的途径

## 思考题

### 第4章 热渗镀

- 4 - 1 概述
- 4 - 2 热渗镀原理
  - 4 - 2 - 1 热渗镀的基本过程
  - 4 - 2 - 2 渗层的形成条件
  - 4 - 2 - 3 渗层的形成及特点

- 4 - 2 - 4 热渗镀速率
- 43TRD渗镀法
- 4 - 3 - 1 处理方法
- 4 - 3 - 2 影响涂层厚度的因素
- 4 - 3 - 3 镀层性能
- 4 - 3 - 4 TRD处理的应用及与PVD和CVD镀层性能的比较
- 4 - 4 热浸镀
- 4 - 4 - 1 热镀锌
- 4 - 4 - 2 热渗镀铝
- 4 - 5 渗金属
- 4 - 5 - 1 渗铬
- 4 - 5 - 2 渗硼
- 4 - 5 - 3 渗其它元素
- 4 - 5 - 4 多元共渗
- 4 - 6 离子轰击渗镀原理
- 4 - 6 - 1 概述
- 4 - 6 - 2 气体的放电过程
- 4 - 6 - 3 气体放电方式及其伏安特性曲线
- 4 - 6 - 4 辉光放电的光区和有关特性曲线
- 4 - 6 - 5 阴极溅射
- 4 - 6 - 6 辉光放电中的化学反应
- 4 - 7 离子氮化
- 4 - 7 - 1 离子氮化机理
- 4 - 7 - 2 离子氮化装置
- 4 - 7 - 3 主要工艺参数对氮化层组织的影响
- 4 - 7 - 4 钢离子氮化后的性能
- 4 - 7 - 5 离子氮化与其它氮化方法的比较
- 4 - 7 - 6 离子氮化的应用
- 4 - 8 离子渗碳
- 4 - 8 - 1 离子渗碳原理
- 4 - 8 - 2 等离子渗碳的特点
- 4 - 8 - 3 等离子渗碳的应用

## 思考题

## 第5章 热喷涂

- 5 - 1 概述
- 5 - 1 - 1 热喷涂方法的分类
- 5 - 1 - 2 热喷涂技术的特点
- 5 - 1 - 3 热喷涂技术与其它表面技术的比较
- 5 - 1 - 4 热喷涂技术的发展
- 5 - 1 - 5 各种热喷涂方法比较
- 5 - 2 热喷涂的一般原理
- 5 - 2 - 1 粒子流的特点
- 5 - 2 - 2 涂层的形成
- 5 - 2 - 3 喷涂粒子与基体的结合强度
- 5 - 3 火焰喷涂
- 5 - 3 - 1 线材火焰喷涂
- 5 - 3 - 2 粉末火焰喷涂
- 5 - 3 - 3 基体表面预处理
- 5 - 3 - 4 火焰喷涂的应用

- 5 - 4 等离子喷涂
  - 5 - 4 - 1 等离子体的形成及其特点
  - 5 - 4 - 2 等离子弧喷涂原理
  - 5 - 4 - 3 等离子喷涂设备
  - 5 - 4 - 4 等离子喷涂工艺
  - 5 - 4 - 5 等离子喷涂的应用
  - 5 - 4 - 6 等离子喷涂法的新进展
- 5 - 5 爆炸喷涂和超音速喷涂
  - 5 - 5 - 1 爆炸喷涂
  - 5 - 5 - 2 超音速喷涂
- 5 - 6 热喷涂用材
  - 5 - 6 - 1 金属、合金及陶瓷喷涂线材
  - 5 - 6 - 2 非复合型热喷涂用粉末
  - 5 - 6 - 3 复合型热喷涂用粉末
- 5 - 7 热喷涂涂层的特性
  - 5 - 7 - 1 热喷涂涂层的基本特点
  - 5 - 7 - 2 防锈防蚀性能
  - 5 - 7 - 3 耐磨性能
  - 5 - 7 - 4 耐高温性能
  - 5 - 7 - 5 热喷涂涂层的改质
- 5 - 8 涂层设计
  - 5 - 8 - 1 喷涂工艺的选择原则
  - 5 - 8 - 2 根据使用条件设计热喷涂层
  - 5 - 8 - 3 喷涂材料的选择原则

## 思考题

## 第6章 堆焊

- 6 - 1 概述
  - 6 - 1 - 1 堆焊概念
  - 6 - 1 - 2 堆焊金属组织的一般规律
- 6 - 2 异种金属熔焊（堆焊）理论
  - 6 - 2 - 1 熔合区的形成与结构
  - 6 - 2 - 2 扩散过渡层的产生
  - 6 - 2 - 3 碳化物形成元素对扩散层的影响
  - 6 - 2 - 4 非碳化物形成元素对扩散层的影响
  - 6 - 2 - 5 液相合金元素向固相中的扩散
- 6 - 3 手工电弧堆焊
  - 6 - 3 - 1 手工电弧堆焊工艺
  - 6 - 3 - 2 堆焊材料
  - 6 - 3 - 3 堆焊材料的选择
  - 6 - 3 - 4 手工堆焊的几个要点
- 6 - 4 埋弧自动堆焊
  - 6 - 4 - 1 埋弧自动堆焊原理
  - 6 - 4 - 2 埋弧自动堆焊设备
  - 6 - 4 - 3 埋弧自动堆焊用材
  - 6 - 4 - 4 埋弧自动堆焊工艺规范
- 6 - 5 振动电弧堆焊
  - 6 - 5 - 1 振动电弧堆焊基本原理
  - 6 - 5 - 2 振动电弧堆焊主要设备
  - 6 - 5 - 3 振动电弧堆焊工艺规范

- 6 - 6 等离子喷焊与氧乙炔粉末喷焊
- 6 - 6 - 1 等离子喷焊
- 6 - 6 - 2 氧 - 乙炔火焰金属粉末喷焊
- 6 - 7 其它堆焊方法
- 6 - 7 - 1 气体保护堆焊法的特点
- 6 - 7 - 2 电渣堆焊

思考题

## 第7章 电镀

- 7 - 1 概述
- 7 - 2 电沉积的基本原理
- 7 - 2 - 1 电镀溶液
- 7 - 2 - 2 金属的电沉积过程
- 7 - 2 - 3 金属离子的放电位置
- 7 - 3 金属的电结晶
- 7 - 3 - 1 过电位在电结晶中的意义
- 7 - 3 - 2 电极反应与极化
- 7 - 3 - 3 形核理论
- 7 - 3 - 4 螺旋位错生长理论
- 7 - 3 - 5 镀层的组织结构
- 7 - 4 影响电镀层质量的基本因素
- 7 - 4 - 1 镀液的影响
- 7 - 4 - 2 电镀规范的影响
- 7 - 4 - 3 pH值及析氢的影响
- 7 - 4 - 4 基体金属对镀层的影响
- 7 - 4 - 5 前处理的影响
- 7 - 5 合金电镀
- 7 - 5 - 1 电镀合金的特点
- 7 - 5 - 2 合金电镀原理
- 7 - 5 - 3 合金共沉积的类型
- 7 - 5 - 4 阴极极化曲线在合金共沉积理论中的作用
- 7 - 5 - 5 电镀合金的阳极
- 7 - 6 复合镀
- 7 - 6 - 1 复合镀层的沉积机理
- 7 - 6 - 2 复合镀的条件
- 7 - 6 - 3 复合镀的性能特点及应用
- 7 - 7 电刷镀
- 7 - 7 - 1 电刷镀的原理与特点
- 7 - 7 - 2 刷镀电源
- 7 - 7 - 3 刷镀溶液
- 7 - 7 - 4 刷镀工艺简介
- 7 - 7 - 5 刷镀技术的应用

思考题

## 第8章 化学镀

- 8 - 1 概述
- 8 - 1 - 1 离子还原的电子来源
- 8 - 1 - 2 化学镀的条件
- 8 - 1 - 3 化学镀的特点
- 8 - 2 化学镀镍
- 8 - 2 - 1 化学镀镍原理

- 8 - 2 - 2 化学镀镍工艺
- 8 - 2 - 3 化学镀镍层的组织结构和性能
- 8 - 2 - 4 化学镀镍合金技术的发展前景

- 8 - 3 化学镀铜
- 8 - 3 - 1 化学镀铜原理
- 8 - 3 - 2 化学镀铜工艺

## 思考题

### 第9章 化学转化膜

- 9 - 1 概述
  - 9 - 1 - 1 转化膜形成的基本方式
  - 9 - 1 - 2 转化膜的基本用途
  - 9 - 1 - 3 转化膜技术的发展动向
- 9 - 2 化学成膜的基础理论
  - 9 - 2 - 1 磷酸盐膜化学反应机理
  - 9 - 2 - 2 铬酸盐膜化学反应机理
  - 9 - 2 - 3 草酸盐膜化学反应机理
  - 9 - 2 - 4 化学氧化机理
- 9 - 3 铝的电化学氧化理论
  - 9 - 3 - 1 一般原理
  - 9 - 3 - 2 铝上阳极氧化膜的形成
  - 9 - 3 - 3 氧化膜的微观结构
- 9 - 4 磷化膜
  - 9 - 4 - 1 假转化型磷化（成膜溶液的磷化）
  - 9 - 4 - 2 转化型磷化（非成膜型溶液的磷化）
- 9 - 5 铬酸盐膜
  - 9 - 5 - 1 铬酸盐膜成膜工艺
  - 9 - 5 - 2 铬酸盐膜的性质
- 9 - 6 铝的阳极氧化工艺及性质
  - 9 - 6 - 1 铝的阳极氧化工艺
  - 9 - 6 - 2 铝的阳极氧化膜的性质
- 9 - 7 化学氧化与草酸盐钝化
  - 9 - 7 - 1 化学氧化
  - 9 - 7 - 2 草酸盐钝化
- 9 - 8 溶胶凝胶成膜
  - 9 - 8 - 1 概述
  - 9 - 8 - 2 溶胶 - 凝胶工艺
  - 9 - 8 - 3 溶胶 - 凝胶膜的应用

## 思考题

### 第10章 金属表面彩色化

- 10 - 1 金属表面着色机理
  - 10 - 1 - 1 电解发色法
  - 10 - 1 - 2 涂料浸渍着色法
  - 10 - 1 - 3 电解着色法（二步法）
- 10 - 2 铝和铝合金的着色
  - 10 - 2 - 1 电解发色工艺
  - 10 - 2 - 2 氧化膜染色工艺
  - 10 - 2 - 3 电解着色工艺
  - 10 - 2 - 4 采用周期换向电流所得的铝氧化层的特殊着色法
- 10 - 3 铬酸盐及磷酸盐钝化膜的彩色

- 10 - 3 - 1 铬酸盐膜的彩色
- 10 - 3 - 2 磷化膜的彩色
- 10 - 4 化学法生成彩色氧化膜
- 10 - 4 - 1 化学彩色氧化膜工艺
- 10 - 4 - 2 不锈钢的化学彩色
- 10 - 4 - 3 铜的化学彩色氧化膜

## 思考题

### 第11章 涂料及涂装

- 11 - 1 概述
- 11 - 1 - 1 涂料及其进步
- 11 - 1 - 2 涂料的性能及特点
- 11 - 1 - 3 涂料的基本组成
- 11 - 1 - 4 涂料的分类
- 11 - 2 高分子涂料成膜机理
- 11 - 2 - 1 涂膜形成的物理化学变化
- 11 - 2 - 2 非交联型成膜
- 11 - 2 - 3 交联型成膜
- 11 - 3 涂膜防护机理
- 11 - 3 - 1 涂膜对介质的屏蔽作用
- 11 - 3 - 2 电解质对涂膜的渗透
- 11 - 3 - 3 防锈颜色的防蚀机理
- 11 - 3 - 4 涂膜的综合防蚀作用
- 11 - 3 - 5 涂膜的破坏
- 11 - 4 涂料品种简介
- 11 - 4 - 1 一般涂料
- 11 - 4 - 2 水性涂料
- 11 - 4 - 3 粉末涂料
- 11 - 4 - 4 元素有机聚合物涂料
- 11 - 4 - 5 橡胶涂料
- 11 - 4 - 6 特殊用途的涂料
- 11 - 5 涂装方法简介
- 11 - 5 - 1 一般涂装方法
- 11 - 5 - 2 静电涂装法
- 11 - 5 - 3 电泳涂装法
- 11 - 5 - 4 粉末静电喷涂法
- 11 - 5 - 5 其它粉末涂覆法

## 思考题

### 第12章 气相沉积

- 12 - 1 概述
- 12 - 2 物理气相沉积 (PVD)
- 12 - 2 - 1 气相沉积的基本过程
- 12 - 2 - 2 蒸发镀膜
- 12 - 2 - 3 溅射镀膜
- 12 - 2 - 4 离子镀膜
- 12 - 3 化学气相沉积 (CVD)
- 12 - 3 - 1 CVD的化学反应和特点
- 12 - 3 - 2 CVD的方法
- 12 - 3 - 3 CVD的应用
- 12 - 3 - 4 金属有机化合物化学气相沉积 (MOCVD)

12 - 3 - 5 等离子体辅助化学气相沉积 (PCVD)

12 - 3 - 6 激光化学气相沉积 (LCVD)

12 - 4 PVD和CVD两种工艺的对比

12 - 5 膜/基体系的选择

12 - 5 - 1 硬质膜的选材

12 - 5 - 2 硬质膜的结构和性能的关系

思考题

第13章 高能束表面改性

13 - 1 概述

13 - 2 激光束与材料表面的交互作用

13 - 2 - 1 激光器的种类

13 - 2 - 2 激光束与金属的交互作用

13 - 2 - 3 激光加工的种类

13 - 3 激光相变硬化

13 - 3 - 1 激光相变硬化中的几个问题

13 - 3 - 2 激光相变硬化的特点

13 - 3 - 3 激光相变硬化的效果

13 - 3 - 4 激光相变硬化的实际应用

13 - 3 - 5 激光熔化淬火

13 - 3 - 6 激光非晶化

13 - 3 - 7 激光退火

13 - 3 - 8 激光冲击硬化

13 - 4 激光表面合金化与激光熔覆

13 - 4 - 1 激光表面合金化

13 - 4 - 2 表面激光熔覆

13 - 5 离子注入基本原理与特点

13 - 5 - 1 注入离子的产生

13 - 5 - 2 注入元素的浓度分布

13 - 5 - 3 离子注入改性的一般机理

13 - 5 - 4 离子注入的极限浓度

13 - 6 离子注入技术的应用

13 - 6 - 1 离子注入技术的优缺点

13 - 6 - 2 用离子注入改变材料的摩擦磨损性能

13 - 6 - 3 离子注入对疲劳性能的影响

13 - 6 - 4 离子注入在腐蚀工程中的应用

13 - 6 - 5 离子注入 研究合金基础理论的工具

13 - 6 - 6 离子注入发展动向

13 - 7 电子束技术

13 - 7 - 1 电子束对材料表面的作用

13 - 7 - 2 电子束加热和冷却

13 - 7 - 3 电子束表面改性

思考题

第14章 表面分析与测试

14 - 1 表面分析

14 - 1 - 1 表面分析的一般概念

14 - 1 - 2 表面分析方法概述

14 - 1 - 3 探针与材料表面的相互作用

14 - 1 - 4 表面成分分析技术

14 - 1 - 5 表面结构分析技术

- 14 - 2 表面机械性能测试
  - 14 - 2 - 1 表面硬度的测试
  - 14 - 2 - 2 结合强度的测试
  - 14 - 2 - 3 膜层残余应力的测量
  - 14 - 2 - 4 耐磨性能试验
  - 14 - 2 - 5 膜层脆性测试法
- 14 - 3 表面物理性能测试
  - 14 - 3 - 1 表面粗糙度的测试
  - 14 - 3 - 2 膜厚的测试
  - 14 - 3 - 3 耐热性能测试
  - 14 - 3 - 4 绝缘性能测试
- 14 - 4 表面化学性能测试
  - 14 - 4 - 1 孔隙度测试
  - 14 - 4 - 2 耐腐蚀性能测试

思考题

主要参考文献

# 《材料表面工程导论》

## 版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:[www.tushu111.com](http://www.tushu111.com)