

《工程材料的结构与性能》

图书基本信息

书名：《工程材料的结构与性能》

13位ISBN编号：9787302181842

10位ISBN编号：7302181845

出版时间：1970-1

出版社：清华大学出版社

作者：亨克利

页数：446

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.tushu000.com

《工程材料的结构与性能》

前言

“工程材料导论”这门课程是美国大学工学院里许多专业的必修课(比如材料, 化工, 机械, 航空, 环境, 核工业等)。这门课程一般会分为两类: 一类只对材料专业的大二或者大三学生开课; 而另一类则面向全部工学院的学生, 属于一种基础型公共课程。对于不同的专业, 该课程的侧重有所不同。对美国大学材料科学系的学生, 一般会根据自己的情况把材料基础课分布在金属、陶瓷、高分子和复合材料等主要方面。在比较传统的美国大学材料科学系里, 金属学与陶瓷学仍然具备十分系统性的课程。从导论课开始, 然后进行深入的高级课程。近几年来, 由于纳米科学与能源材料的发展, 材料系已经开始建立许多与新学科相关的课程。比如生物纳米、能源技术、新型复合材料, 等等。目前美国大学材料系有一种本科教学上的新趋势。那就是把材料的初级课程归纳综合成为一个统一的基础课, 而不再另外分为不同类型材料的导论课(即: 金属导论、陶瓷导论、高分子导论等)。在教学上突出各类材料的共同性质, 比如结构原理、化学行为、物理特性, 以及在能源、生物、医学等方面的应用。这种方法一是可以避免教学上的重复, 二是容易引入许多新的材料概念, 比如纳米与能源材料, 因为这些概念并不刻意地划分材料的种类。

“工程材料导论”这门课所用的教科书同类型的有许多种。目前在美国流行的至少有数十本。Structure and Properties of Engineering Materials是这门课所用的教科书中较为流行的一部。对于材料工程专业的学生, 这本书的教程会较为详细地把重点放在金属材料的章节里。而对于非材料专业的学生, 整个课程可以广泛地介绍现代工业应用的一般材料, 包括陶瓷、玻璃、高分子, 以及复合材料。课时为三个学分(即一周三次课, 每课50分钟)。一般在大学三年级完成该课程。这本教科书的特点是体系或结构比较简单, 而侧重晶体结构、机械性质、相图与制备、各类重要合金, 以及非金属工程材料。它主要分四个部分: 第一部分主要阐述晶体结构、点阵缺陷、化学键, 以及机械与物理性能, 属于基础部分。其中第一章详细讲解了材料的原子结构, 如原胞、密勒指数、X-射线结构分析等, 在材料学中是最为基础的, 也是必须掌握的基本概念。材料的机械性能测量也在第一章做了初步的讨论。该章还介绍了非晶态和高分子材料。这个部分的第二章着重介绍材料性能在环境和应用中的蜕变, 包括断裂机理、疲劳和蠕变等。第二部分主要讨论金属材料的强化理论与制备方法。比如固溶强化(第3章)、加工硬化与热处理(第4章)、多相强化(第5章)、弥散析出强化(第6章), 以及马氏体相变强化(第7章)。这部分内容结合材料制备的特点, 给出了相图的基本概念。比如微结构的控制、相图分析以及相平衡理论。可以认为, 第一和第二部分为本书的主要部分, 是材料科学与工程中至关重要的核心和基本概念。所以也是“工程材料导论”教学中的重点。因而, 第一、二部分对于材料专业的工科学生, 是非常基础性的。第三部分是对各类金属工程材料的分类与介绍。其中详细讨论了各种钢材, 例如低碳钢、中碳钢与高碳钢的特性、制备, 以及应用。同时系统地介绍了各类合金钢, 比如不锈钢、铝合金、铜合金、镁合金、钛合金, 以及高温合金等。该书从第8章到第17章利用大量的篇幅十分详细地介绍了工程合金材料的各种特殊性质、物理行为和制备工艺。对于金属冶金专业的学生来说, 这个部分是至关重要的。第四部分囊括了工业应用中其他大部分非金属材料, 比如高分子材料、陶瓷材料, 以及复合材料。这些章节不仅给出了这些重要材料的标定、规格和类型, 而且阐述了它们的特性、应用范围和制备条件。比如陶瓷纤维的特殊性质、复合材料的微结构特征, 以及这些材料的热加工过程。对于工业应用中的重要材料: 高分子, 该部分也做了十分详尽的描述, 包括高分子材料的结构特点, 合成方法、温变行为, 以及力学变形机制。因而, 第四部分对于非材料专业的工科学生, 在掌握工程材料的一般知识方面有着极为重要的意义。尤其对于那些需要在工程实践中广泛接触材料应用的专业, 比如航空、机械、土木、环境和化工等专业。

本书条理有序, 结构清晰, 内容丰富, 浅显易懂, 十分适用于一般工学院的材料导论课程。同时, 它也适用于材料专业的初级课程。尤其本书所出的作业题, 内容十分广泛, 而且重点突出, 切题实用。在为其他非材料专业开设的“材料科学与工程导论”一课中, 教学大纲一般会包括第一、二、四部分的一些主要内容, 比如晶体结构、点阵缺陷、力学性质、相图分析和微结构控制, 以及第三部分的某些内容。对美国十一周、三学分课时的学期建制, 选择这些内容是比较合适的。正是由于学时的限制, 单一的课程无法囊括本书的所有部分和章节。所以, 第一、二部分应该是材料学初级课程的重点。第三部分的选用, 应该根据学生专业的特点和区别择重取用。

本书的作者Daniel Henkel和Alan W. Pense博士是材料领域十分著名的专家。他们在本书中不仅对金属材料部分的介绍有独到的见解和非常精彩的阐述, 而且对陶瓷、玻璃、高分子和复合材料等领域也作了极为详尽的描述。作者以他们博学的知识和深厚的研究经历对工程材料的结构与性质给出循序渐进地讲解和较

《工程材料的结构与性能》

为深刻的理论探讨。更为可贵的是本书引入大量现代科技最新发展的成果。这为开拓学生眼界，熟悉相关领域动态，掌握现代工业发展有着极为积极的意义。

《工程材料的结构与性能》

内容概要

《工程材料的结构与性能(第5版)(影印版)》是为满足国内工科院校材料专业学生了解和掌握工程材料的结构与性能而引进出版的。《工程材料的结构与性能(第5版)(影印版)》提供了最新的各种工程材料介绍,包括金属、合金、高分子材料、陶瓷以及复合材料。特别适合于把材料作为基础的介绍性课程学习的学生,或着眼于材料的结构与性能学习的学生使用。

《工程材料的结构与性能(第5版)(影印版)》体系简单,侧重晶体结构、机械性质、相图与制备、各类重要合金,以及非金属工程材料。它主要分四个部分:第一部分主要阐述晶体结构、点阵缺陷、化学键,以及机械与物理性能。第二部分主要讨论金属材料的强化理论与制备方法。比如固溶强化、加工硬化与热处理、多相强化、弥散析出强化,以及马氏体相变强化。第一、二部分是材料科学与工程中至关重要的核心和基本概念。第三部分是对各类金属工程材料的分类与介绍。详细讨论了各种钢材,例如低碳钢、中碳钢与高碳钢的特性、制备,以及应用。同时系统地介绍了各类合金钢,比如不锈钢、铝合金、铜合金、镁合金、钛合金,以及高温合金等。对于金属冶金专业的学生来说,这个部分是至关重要的。第四部分囊括了工业应用中其他大部分非金属材料,比如高分子材料、陶瓷材料,以及复合材料。这些章节不仅给出了这些重要材料的标定、规格和类型,而且阐述了它们的特性、应用范围和制备条件。因而,第四部分对于非材料专业的工科学子,在掌握工程材料的一般知识方面有着极为重要的意义。尤其对于那些需要在工程实践中广泛接触材料应用的专业,比如航空、机械、土木、环境和化工等专业。

书籍目录

SECTION 1 Introductory Materials Concepts 1 Chapter 1 Structure and Properties 1.1 Atomic Packing 2 1.2 Crystal Structure 7 1.3 Grain Structure 12 1.4 Mechanical Properties and Testine 16 1.5 Physical Properties 26 1.6 Characteristics of Unalloyed Solids 32 Chapter 2 Deterioration of Material Properties 44 2.1 Fracture in a Ductile Material 46 2.2 Fracture in a Brittle Material 47 2.3 Suppression of Brittle Fracture 49 2.4 Linear Elastic Fracture Mechanics 52 2.5 Property Deterioration at High Temperature 53 2.6 Property Deterioration from Cyclic Loading 56 SECTION 2 Strengthening Mechanisms 59 Chapter 3 Solid-Solution Strengthening 60 3.1 Formation of Solid Solutions 60 3.2 Mechanism of Solidification 62 3.3 Solidification of Pure Metals 65 3.4 Solidification of Metal Alloys 68 3.5 Diffusion 71 3.6 Segregation in Metal Alloys 76 3.7 Real Solid Solutions 79 3.8 General Properties of Solid Solutions 80 Chapter 4 Deformation Hardening and Annealing 86 4.1 Plasticity of Metals 86 4.2 Property Changes in Deformation-Hardened Metals 95 4.3 Annealing 98 4.4 Property Changes in Annealed Metals 105 4.5 Preferred Orientation and Directional Properties 107 Chapter 5 Multiphase Strengthening 115 5.1 Binary Eutectics 115 5.2 Intermetallic Compounds 114 5.3 Multicomponent Eutectics 115 5.4 Microstructure of Multiphase Materials 116 5.5 Generalized Properties of Multiphase Materials 124 Chapter 6 Precipitation Hardening 127 6.1 General Mechanism of Precipitation Hardening 127 6.2 Precipitation from Solid Solution 129 6.3 Stages of Precipitation Hardening 131 6.4 Variables Affecting Precipitation Hardening 136 6.5 Precipitation Hardening of Cu-Be Alloys 141 Chapter 7 Martensitic Transformation 144 7.1 The Fe-Fe₃C Phase Diagram 144 7.2 Alloys of Iron and Carbon 147 7.3 Microstructure of Nonhardened Steel 151 7.4 Heat Treatment of Eutectoid Steel 156 7.5 The Martensite Transformation 160 7.6 Heat Treatment of Noneutectoid Steels 165 7.7 Physical Property Changes During Martensite Formation 169 7.8 Tempering of Martensite 171 7.9 Microstructure of Isothermally Transformed Steel 173 7.10 Generalized Properties of Heat-Treated Steels 183 SECTION 3 Metallic Materials Engineering 188 Chapter 8 Low-Carbon Steels 189 8.1 Terms Related to Steelmaking Processes 189 8.2 Grain Size of Steel 191 8.3 Nonhardenable Low-Carbon Steels 193 8.4 High-Strength , Low-Alloy (HSLA) Steels 200 8.5 Welding of Low-Carbon Steel 203 8.6 Surface Hardening of Low-Carbon Steel 206 Chapter 9 Medium-Carbon Steels 211 9.1 Classification of Medium-Carbon Steels 212 9.2 Hardenable Carbon Steels 214 9.3 Hardenable Alloy Steels 216 9.4 Austempering and Marquenching 223 9.5 Ultra-High-Strength Steels 224 9.6 Special Processing of Steel 227 Chapter 10 High-Carbon Steels 230 10.1 Classification of High-Carbon Steels 230 10.2 Heat Treatment of High-Carbon Steels 232 10.3 Cemented Carbides 245 Chapter 11 Stainless Steels 248 11.1 Phase Diagrams of Stainless Steels 248 11.2 Stainless-Steel Alloy Designations 252 11.3 Heat Treatment of Stainless Steels 253 11.4 Mechanical Properties of Stainless Steels 254 11.5 Corrosion Resistance of Stainless Steels 257 Chapter 12 Cast Irons 263 12.1 Cast Iron (Fe-C-Si) Phase Diagram 263 12.2 Gray Cast Iron Solidification 264 12.3 Ductile Cast Iron Solidification 268 12.4 Concepts of Graphitization in Cast Iron 269 12.5 Properties of Cast Irons 272 Chapter 13 Aluminum Alloys 279 13.1 Work-Hardenable Wrought Aluminum Alloys 281 13.2 Heat-Treatable Aluminum Alloys 282 13.3 Cast Aluminum Alloys 284 13.4 Residual Stresses in Aluminum Alloys 295 13.5 Aluminum-Lithium Alloys 299 Chapter 14 Copper and Copper Alloys 303 14.1 Copper Alloy Designations 303 14.2 Unalloyed Coppers 304 14.3 Brasses : Cu-Zn Alloys 307 14.4 Tin Bronzes : Cu-Sn Alloys 318 14.5 Silicon and Aluminum Bronzes 320 14.6 Cast Copper-Base Alloys 321 Chapter 15 Magnesium Alloys 323 15.1 Magnesium Alloy Designations 323 15.2 The Nature of Magnesium Alloying 326 15.3 Cast Magnesium Alloys 328 15.4 Properties of Magnesium Alloys 337 Chapter 16 Titanium Alloys 342 16.1 Unalloyed Titanium 342 16.2 Phase Diagrams of Titanium Alloys 345 16.3 Heat Treatment of Titanium Alloys 351 16.4 Properties of Titanium Alloys 353 16.5 Applications of Titanium Alloys 359 Chapter 17 Metals for High-Temperature Service 360 17.1 High-Temperature Performance of Refractory Metals 361 17.2 Nickel- and Iron-Base Superalloys 364 17.3 Cobalt-Base Superalloys 370 17.4 Vanadium , Niobium , and Tantalum 373 17.5 Chromium , Molybdenum , and Tungsten 378 17.6 Refractory Metal Coatings 383 SECTION 4 Nonmetallic Materials and Composites Engineering 386 Chapter 18 Engineering Polymers 387 18.1 Bonding and Structure in Polymers 388 18.2 Generalized Properties of Polymers 394 18.3 Olefin , Vinyl , and Related Polymers 398 18.4 Thermoplastic Polymers 402 18.5 Thermosetting Polymers 405 18.6 Elastomeric Polymers 407 Chapter 19 Ceramics and Glasses 410 19.1 A Ceramic Phase Diagram (Al₂O₃-SiO₂) 410 19.2 Traditional Ceramics : Clay , Refractories , and Abrasives 411 19.3 Structure and Properties of Engineering

《工程材料的结构与性能》

Ceramics 415
19.4 Characteristics of Glass 416
Chapter 20 Composite Materials 425
20.1 Forms and Properties of Composite Reinforcing Materials 426
20.2 Forms and Properties of Composite Matrix Materials 430
20.3 Metal Matrix Composites 432
20.4 Polymer Matrix Composites 434
20.5 Ceramic Matrix Composites 436
20.6 Carbon and Graphite Composites 436
Index 439

《工程材料的结构与性能》

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.tushu000.com