



普通高等教育“十一五”国家级规划教材



卫生部“十一五”规划教材

全国高等学校教材 供口腔医学类专业用

口腔材料学

主 编 / 陈治清

第 4 版



人民卫生出版社

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 • 卫生部“十一五”规划教材

全国高等学校教材 供口腔医学类专业用

口腔材料学

第 4 版

主 编 陈治清

编 者 (以姓氏笔画为序)

朱 松 (吉林大学口腔医学院)

孙 皎 (上海交通大学口腔医学院)

李志安 (武汉大学口腔医学院)

陈治清 (四川大学华西口腔医学院)

张 敏 (四川大学华西口腔医学院)

张杰魁 (四川大学华西口腔医学院)

林 红 (北京大学口腔医学院)

赵信义 (第四军医大学口腔医学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

口腔材料学/陈治清主编. —4版. —北京:
人民卫生出版社, 2008. 1

ISBN 978-7-117-09399-6

I. 口… II. 陈… III. 口腔科材料-高等学校-
教材 IV. R783. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 171715 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

口腔材料学 第4版

主 编: 陈治清

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 15.75

字 数: 358 千字

版 次: 1995 年 10 月第 1 版 2008 年 1 月第 4 版第 16 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09399-6/R·9400

定 价: 25.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

全国高等学校口腔医学专业第六轮 规划教材修订说明

为适应我国高等口腔医学教育改革和发展的需要,经全国高等学校口腔医学专业教材评审委员会审议,卫生部教材办公室决定从2006年4月开始,对全国口腔医学专业规划教材进行第六轮修订。

在听取各校对五轮教材反馈意见的基础上,第六轮教材的编写修订有以下特点:

- 教材定位仍以五年制本科教学为主,兼顾长学制(七、八年制)。
- 第六轮教材将同步编写配套教材,如学习指导、习题集、手册、配套光盘,以及教学参考书等,并与教材同期出版。
- 注意知识更新,更新率达到30%左右。
- 图文并茂,可读性强。根据学科需要,部分教材将采用彩色印刷,如《口腔组织病理学》、《口腔解剖生理学》、《口腔黏膜病学》等。

第六轮教材共17种,全部为卫生部“十一五”规划教材,其中14种同时被教育部评定为普通高等教育“十一五”国家级规划教材。全套教材将于2007年秋季和2008年春季分两批出版发行。

第六轮规划教材目录

- | | |
|---------------------------|-------------|
| △1. 《口腔解剖生理学》第6版 | 主 编 皮 昕 |
| | 副主编 李春芳 |
| △2. 《口腔组织病理学》第6版(附光盘) | 主 编 于世凤 |
| △3. 《口腔颌面医学影像诊断学》第5版(附光盘) | 主 编 马绪臣 |
| △4. 《口腔生物学》第3版 | 主 编 刘 正 |
| | 副主编 边 专 |
| 5. 《口腔临床药理学》第3版 | 主 编 史宗道 |
| | 副主编 王晓娟 |
| △6. 《口腔材料学》第4版 | 主 编 陈治清 |
| △7. 《口腔颌面外科学》第6版 | 主 编 邱蔚六 |
| | 副主编 张震康 张志愿 |
| △8. 《口腔修复学》第6版 | 主 编 赵铤民 |
| | 副主编 陈吉华 |
| △9. 《牙体牙髓病学》第3版(附光盘) | 主 编 樊明文 |
| | 副主编 周学东 |
| △10. 《牙周病学》第3版 | 主 编 孟焕新 |

△11.《口腔黏膜病学》第3版(附光盘)

主 编 陈谦明

副主编 周曾同

△12.《口腔正畸学》第5版

主 编 傅民魁

13.《儿童口腔医学》第3版(附光盘)

主 编 石四箴

△14.《口腔预防医学》第5版(附光盘)

主 编 卞金有

副主编 胡德渝

△15.《口腔医学实验教程》第3版

主 编 王嘉德

副主编 董艳梅

△16.《口腔医学实验教程附册》第3版

主 编 王嘉德

副主编 董艳梅

17.《拾学》第2版

主 编 易新竹

副主编 王美青

注:以上17种教材全部为卫生部“十一五”规划教材,其中14种(画△者)又同时为教育部普通高等教育“十一五”国家级规划教材

全国高等学校口腔医学专业第三届 教材评审委员会

名誉主任委员 张震康

主任委员 樊明文

委 员 (以姓氏笔画为序)

王松灵 孙宏晨 张志愿 周学东

俞光岩 赵铤民 傅民魁

秘 书 边 专

第4版前言

现代科学技术正以空前的规模和速度向前发展,作为三大支柱的材料科学已成为现代文明和经济腾飞的基础,也是人类跨越时代的重要标志。随着新型功能材料的大力开发,生物材料得到大力的发展并大量引入口腔医学领域,逐渐形成和完善了口腔材料学这门综合性学科。从医学的历史发展过程中可以看出,每当口腔材料更新一次,口腔医学就会出现一次巨大的变革而进入新的发展阶段,充分显示出了口腔材料在口腔医学中的先导和推动作用。随着社会的进步和生活水平的提高,人们对审美修复的要求日趋强烈,对口腔材料的要求也愈来愈高,对口腔医生也寄予了很大希望,所以,研究和创新口腔材料以及有目的、有计划地培养这方面的专门人才,已关系到口腔医学的未来。目前,我国口腔材料学学科教育已形成较完整的体系,除本科生的教育外,还培养了一批硕士、博士研究生和博士后,必将对今后提高口腔医学的水平,加快发展步伐发挥积极作用。

口腔材料学是口腔医学与材料科学之间的界面学科,是口腔医学专业的基础课程。其内容丰富、知识广泛,不仅包括口腔医学的内容,还涉及物理学、化学、工程学、信息科学以及生物医学基础与临床的内容。为了推进这门新兴的多知识性学科的发展,根据卫生部教材办公室和口腔医学专业教材评审委员会的决定,本教材定位为以五年制本科教学为主,兼顾长年制使用的原则和教材应满足学科需要、教学需要和临床需要的原则,又鉴于本教材已评定为普通高等教育“十一五”国家级规划教材,为保证本教材的稳定和发展,仍由四川大学、吉林大学、上海交通大学、武汉大学、北京大学、第四军医大学等口腔医学院共同编写完成第4版《口腔材料学》全国规划教材。

在编写过程中,我们遵循理论与实践、基础与应用、局部与整体相结合的原则,既突出口腔材料的特性和国内外最新研究成果,又尽可能适应国内大多数高等学校的实际情况和基本的教学条件,以充分体现本教材的思想性、科学性、先进性、启发性和适用性。于此,本版教材在第3版教材的基础上进行了修改和补充,仍按材料的性质将本版教材分为总论、口腔有机高分子材料、口腔无机非金属材料、口腔金属材料 and 口腔辅助材料等共5章,为我国高等学校口腔医学专业5年制和长年制本科生或相同层次者的教学使用。

口腔材料学课程采用讲授与实验两种教学形式。通过本学科的学习,首先使学生能充分了解口腔材料学的基础理论,并获得较丰富的理工医多学科知识,在今后的临床

实践中,能运用这些知识,达到有效地利用口腔材料以修复和替代被破坏的口腔组织器官和生理外形,并重建其已丧失的生理功能的目的,进而使学生熟悉掌握当代自然科学理论方法和技术,深入了解口腔材料与口腔组织结构和功能之间的相互关系,在此基础上,能为口腔疾病的防治提出理论依据和合理设计,更好地为社会服务。

本版教材虽然对第1版、第2版和第3版进行了补充和修改,但还可能存在很多不完善和不尽合理的地方,在内容方面也难免会出现一些遗漏和错误,我们热忱希望广大师生和口腔医务工作者提出批评和建议,为进一步提高和完善《口腔材料学》教材共同努力。

陈治清

2007年8月

目 录

第一章 总论	1
第一节 概述	1
一、口腔材料学的发展简史	1
二、口腔材料的分类	3
(一) 按材料性质分类	3
(二) 按材料用途分类	3
(三) 按材料与口腔组织接触方式分类	3
(四) 按材料的应用部位分类	3
三、口腔材料的标准和标准化组织	4
四、本教材的范围和目的	5
第二节 材料的性能	5
一、物理性能	5
(一) 尺寸变化	5
(二) 线[膨]胀系数	6
(三) 热导率	8
(四) 流电性	9
(五) 表面张力和润湿现象	10
(六) 色彩性	11
二、机械性能	13
(一) 应力	13
(二) 应变	14
(三) 应力-应变曲线	14
(四) 冲击韧性	17
(五) 硬度	18
(六) 应变-时间曲线	19
(七) 蠕变与疲劳	21
(八) 挠曲强度和挠度	21
(九) 应力集中、裂缝扩展和温度应力	22
三、化学性能	23
(一) 腐蚀和变色	23

(二) 扩散和吸附	24
(三) 老化	25
(四) 化学性粘结	26
四、生物性能	26
(一) 生物相容性	26
(二) 生物安全性	26
(三) 生物功能性	28
 第二章 口腔有机高分子材料	29
第一节 高分子概述	29
一、高分子的基本概念	29
二、高分子材料的分类	30
三、高分子的分子结构	30
四、聚合反应	32
(一) 加聚反应	32
(二) 缩聚反应	34
五、高分子的聚集态结构	35
六、聚合物的生产	35
第二节 印模材料	36
一、概述	36
(一) 分类	36
(二) 性能	36
二、常用印模材料	37
(一) 藻酸盐类印模材料	37
(二) 琼脂印模材料	42
(三) 琼脂/藻酸盐印模材料	43
(四) 硅橡胶印模材料	44
(五) 聚硫橡胶印模材料	45
(六) 聚醚橡胶印模材料	46
(七) 其他印模材料	46
第三节 蜡型材料	47
一、概念	47
(一) 分类	47
(二) 性能	47
二、常用牙用蜡	48
(一) 铸造蜡	48
(二) 基托蜡	49
(三) 其他蜡型材料	49
第四节 义齿基托树脂	50

一、加热固化型义齿基托树脂	50
(一) 组成	50
(二) 聚合原理	51
(三) 常规基托树脂使用及热处理方法	51
(四) 热固化型基托树脂的性能	54
(五) 应用中应注意的问题	55
(六) 义齿基托树脂微波热处理技术	56
二、室温化学固化型义齿基托树脂	57
(一) 组成	57
(二) 聚合原理	57
(三) 性能	57
(四) 应用	58
三、光固化义齿基托树脂	59
(一) 组成	59
(二) 性能特点	59
(三) 临床应用	60
四、注射成型义齿基托材料	60
(一) 调和物注射成形类	60
(二) 热塑注射成形类	60
第五节 塑料牙	61
一、概念及应用范围	61
二、性能	61
三、常用塑料牙	61
(一) 成品塑料牙	61
(二) 成品塑料牙列	62
(三) 成品塑料牙面	62
(四) 造牙材料	62
第六节 义齿软衬材料及颌面缺损修复材料	63
一、义齿软衬材料	63
(一) 丙烯酸酯类义齿软衬材料	63
(二) 硅橡胶类义齿软衬材料	63
二、颌面缺损修复材料	65
第七节 复合树脂	65
一、种类	65
(一) 按填料粒度分类	65
(二) 按固化方式分类	66
二、组成	66
(一) 树脂基质	66
(二) 无机填料	67

(三) 引发体系	68
(四) 阻聚剂	69
(五) 其他助剂	69
三、性能	69
(一) 物理性能	69
(二) 化学性能	71
(三) 机械性能	72
(四) 操作性能	73
(五) 生物学性能	73
四、应用	74
(一) 直接充填修复	74
(二) 修复体修复	75
(三) 复合树脂核修复	75
(四) 临床操作要点	75
第八节 根管充填材料	75
一、固体类根管充填材料	76
(一) 牙胶尖	76
(二) 银尖	76
(三) 塑料尖	76
二、糊剂类根管充填材料	76
(一) 氧化锌丁香油类根管充填材料	76
(二) 碘仿糊剂	77
(三) 根管糊剂	77
(四) 氢氧化钙类根管充填材料	77
(五) 矿物三氧化物凝聚体	77
三、液体根管充填材料	78
(一) 组成	78
(二) 性能	79
第九节 粘结材料	79
一、种类	79
(一) 粘结材料的种类	79
(二) 粘结材料的应用类型	79
二、粘结机制	80
(一) 粘结力的形成	80
(二) 粘结过程的界面物理化学	81
(三) 粘结力形成的必要条件	81
三、口腔组织环境的粘结特性	81
(一) 牙体组织	81
(二) 口腔环境	81

四、表面处理技术	82
(一) 牙釉质的表面处理	82
(二) 牙本质的表面处理	83
(三) 修复体的表面处理	84
五、常用粘结剂	84
(一) 牙釉质粘结剂	84
(二) 牙本质粘结剂	85
(三) 骨粘结剂	87
(四) 软组织粘结剂	87
第十节 窝沟点隙封闭剂	88
一、组成	88
(一) 自凝固型窝沟封闭剂的组成	88
(二) 可见光固化型窝沟封闭剂的组成	89
二、性能	89
(一) 固化时间	89
(二) 粘稠度	90
(三) 与牙釉质的结合机制	90
(四) 涂膜保留时间	90
三、临床应用	90
(一) 适用范围	90
(二) 使用方法简介	90
第十一节 生物可降解与吸收聚合物	91
一、甲壳素	91
二、聚乳酸类材料	92
第三章 口腔无机非金属材料	95
第一节 概述	95
一、概念和发展简史	95
二、口腔陶瓷材料的分类	96
三、口腔陶瓷材料的结构与性能	96
(一) 相组成	96
(二) 结合键	96
(三) 物理性能	96
(四) 机械性能	97
(五) 化学性能	97
(六) 生物性能	97
(七) 审美性能	97
四、口腔陶瓷材料及制品的制备	97
(一) 口腔陶瓷材料的制备	97

(二) 口腔陶瓷制品的制备	97
五、几类口腔陶瓷材料的特征	98
(一) 长石质陶瓷	98
(二) 羟基磷灰石陶瓷	99
(三) 玻璃陶瓷	100
(四) 氧化铝陶瓷	100
(五) 碳素陶瓷	101
第二节 烧结全瓷材料	102
一、概念和应用范围	102
二、种类和组成	102
(一) 种类	102
(二) 组成	102
三、性能	104
(一) 物理机械性能	104
(二) 化学性能	104
(三) 生物性能	105
(四) 审美性能	105
四、工艺步骤	105
(一) 成型	105
(二) 烧结	105
第三节 金属烤瓷材料	106
一、概念和应用范围	106
二、种类组成和性能	106
(一) 种类	106
(二) 组成	106
(三) 性能	107
三、金属烤瓷材料与金属的结合	107
(一) 金属烤瓷材料与金属的结合形式	107
(二) 金属烤瓷材料与金属结合的匹配	107
四、工艺步骤	109
(一) 金属冠核修复体的制作	109
(二) 金属冠核修复体的预处理	109
(三) 涂瓷及烧结成型	109
第四节 铸造陶瓷材料	109
一、概念和应用范围	109
二、种类和组成	110
(一) 种类	110
(二) 组成	110
三、性能	110

(一) 物理机械性能·····	110
(二) 化学性能·····	110
(三) 生物性能·····	111
四、制作工艺 ·····	111
(一) 铸造·····	111
(二) 结晶化热处理·····	111
(三) 试戴·····	112
(四) 着色与上釉·····	112
(五) 粘结·····	112
第五节 种植陶瓷材料 ·····	113
一、概念和应用范围 ·····	113
二、种类和组成 ·····	113
(一) 种类·····	113
(二) 组成·····	114
三、性能·····	114
(一) 生物性能·····	114
(二) 化学性能·····	114
(三) 物理机械性能·····	114
(四) 加工成形性和临床操作性·····	115
(五) 耐消毒灭菌性能·····	115
(六) 生产实用性·····	115
四、材料与组织界面 ·····	115
(一) 材料组成结构与界面·····	115
(二) 材料表面状态与界面·····	116
(三) 材料力学性质与界面·····	117
五、临床应用 ·····	117
(一) 陶瓷人工牙根种植体·····	117
(二) 陶瓷人工骨·····	118
六、研究应用趋势 ·····	120
第六节 陶瓷牙 ·····	120
一、概念和应用范围 ·····	120
二、原料组成 ·····	120
三、种类·····	121
四、性能·····	121
五、制造工艺 ·····	121
第七节 模型材料 ·····	122
一、概述·····	122
二、熟石膏 ·····	122
(一) 熟石膏的组成·····	122

(二) 影响熟石膏质量的因素	123
(三) 临床使用方法	123
(四) 凝固原理	123
(五) 影响凝固速度的因素	125
(六) 临床操作注意问题	125
三、人造石	126
(一) 普通人造石	126
(二) 高强度人造石	126
四、其他模型材料	127
第八节 水门汀	128
一、种类	129
二、临床常用水门汀	129
(一) 磷酸锌水门汀	129
(二) 氧化锌丁香酚水门汀	130
(三) 氢氧化钙水门汀	131
(四) 聚羧酸锌水门汀	132
(五) 玻璃离子水门汀	133
第九节 包埋材料	138
一、概述	138
(一) 性能要求	138
(二) 分类	138
二、中熔合金铸造包埋材料	139
(一) 组成	139
(二) 性能	140
三、高熔合金铸造包埋材料	143
(一) 磷酸盐包埋材料	143
(二) 硅胶包埋材料	146
四、铸钛包埋材料	147
五、铸造陶瓷包埋材料	147
第四章 口腔金属材料	149
第一节 概述	149
一、金属的特性	149
二、金属的结构	150
三、金属的熔融与凝固	151
四、合金的结构与性质	152
(一) 合金的结构	152
(二) 合金的结晶与状态平衡图	152
(三) 合金的性质	153

五、合金的分类与应用	153
(一) 口腔用贵金属元素	154
(二) 加入到口腔贵金属合金中的非贵金属元素	154
(三) 口腔用的其他非贵金属元素	154
(四) 合金在口腔中的应用	155
六、金属的形变	155
七、金属的热处理方法	156
八、金属的成形法	156
九、金属的腐蚀与防腐蚀	156
(一) 金属的腐蚀	156
(二) 金属的防腐蚀	157
十、金属的生物学效应	158
第二节 锻造合金	159
一、锻造合金丝	159
(一) 18-8 铬镍不锈钢丝	159
(二) 钛合金丝	161
(三) 钴铬镍合金丝	162
(四) 锻造金合金丝	163
二、锻造合金片	163
(一) 镍铬合金片	163
(二) 不锈钢片	164
第三节 铸造合金	164
一、贵金属铸造合金	165
(一) 分类与组成	165
(二) 分型	167
(三) 性能	168
(四) 热处理	170
(五) 应用	170
二、非贵金属铸造合金	170
(一) 钴铬和镍铬铸造合金	170
(二) 铸造钛及钛合金	173
(三) 其他铸造合金	176
三、烤瓷熔附合金	177
(一) 合金与烤瓷的结合方式	178
(二) 影响合金与烤瓷结合的相关因素	178
(三) 增加合金与烤瓷结合的方法	179
(四) 烤瓷熔附金属修复的合金	180
第四节 焊接与其他合金	182
一、焊接合金	182

(一) 金焊合金	182
(二) 银焊合金	183
(三) 锡焊合金	184
二、其他合金	184
第五节 银汞合金	184
一、银合金粉的组成与种类	185
(一) 低铜银合金粉	185
(二) 高铜银合金粉	186
二、固化反应	186
(一) 低铜银汞合金	186
(二) 高铜银汞合金	186
三、性能	187
(一) 强度	187
(二) 尺寸变化	189
(三) 蠕变	191
(四) 耐热性	191
(五) 腐蚀性	192
(六) 可塑性	192
(七) 传导性	192
(八) 毒性	192
四、应用	192
五、汞的污染与防护	193
六、镓合金	193
第六节 常用金属制品	194
一、正畸用金属制品	194
(一) 活动矫治器用金属制品	194
(二) 固定矫治器用金属制品	195
二、牙体修复用金属制品	196
(一) 固位钉的类型	196
(二) 固位钉的作用	196
三、颌面外科用金属制品	196
(一) 带钩夹弓夹板	196
(二) 内固定接骨板	197
四、义齿修复用金属制品	197
(一) 桩冠修复用成品根桩	197
(二) 锻造合金制品	197
(三) 金属种植体	198
(四) 附着体	201
(五) 磁性体	203