



北京大学医学教材

口腔材料学

Dental Materials

主编：徐恒昌

北京大学医学出版社

北京大学医学教材

16

口腔材料学

Dental Materials

主 编 徐恒昌

副主编 王 同 林 红

编 者 (按姓氏笔画排序)

王 同 刘文一 林 红

郑 刚 郑 睿 徐恒昌

北京大学医学出版社

KOUQIANG CAILIAOXUE

图书在版编目 (CIP) 数据

口腔材料学/徐恒昌主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2005
ISBN 7-81071-627-1

I. 口... II. 徐... III. 口腔科材料—医学院校—教材 IV. R783.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 017904 号

口 腔 材 料 学

主 编: 徐恒昌

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 莱芜市圣龙印务书刊有限责任公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 韩忠刚 责任校对: 金彤文 责任印制: 张京生

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 18.5 字数: 467 千字

版 次: 2005 年 8 月第 1 版 2005 年 8 月第 1 次印刷 印数: 1—3000 册

书 号: ISBN 7-81071-627-1/R·627

定 价: 29.80 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

北京大学医学教材口腔医学系列

教材编审委员会

主任委员：俞光岩

副主任委员：冯海兰

秘书：刘宏伟

委员：（按姓氏笔画为序）

于世凤	马绪臣	卞金有	王 同	王伟建
王嘉德	邓 辉	冯海兰	刘宏伟	伊 彪
林 红	林久祥	孟焕新	张祖燕	张筱林
张震康	俞光岩	赵士杰	高 岩	高学军
徐 军	徐岩英	徐恒昌	曹采方	梁俐芬
傅民魁	谢秋菲	葛立宏		

序

长学制口腔医学专业双语教材编辑委员会邀请我为 16 本 8 年制口腔医学专业的教材写一个总序。我想所以邀请我写总序，也许在参加这 16 本教材的百余名教师中我是年长者，也许在半个世纪口腔医学教学改革和教材建设中，我是身临其境的参与者和实践者。

1952 年我作为学生进入北京大学医学院口腔医学系医预班，1953 年更名为北京医学院口腔医学系，1985 年更名为北京医科大学口腔医学院，2000 年更名为北京大学口腔医学院。历史的轮回律使我已是老教授又回到北京大学，这是高等学府名称的变更。新中国成立后，年制改动得频繁，1949 年牙医学系为 6 年，1950 年毕业生为 5 年半，1951 年毕业生为 5 年并招收 3 年制，1952 年改为 4 年制，1954 年入学的为 4 年制，毕业时延长一年实为 5 年制，1955 年又重新定为 5 年制，1962 年变为 6 年制，1974 年恢复招生又决定 3 年制，1977 年再次改为 5 年制，1980 年又再次定为 6 年制，1988 年首次定为 7 年制，2001 年首次招收 8 年制口腔医学生，以上是年制的变更。

20 世纪 50 年代初期，没有全国统一的教科书，都是用的自编教材。到 50 年代末全国有三本统一的教科书，即口腔内科学、口腔颌面外科学和口腔矫形学；到 70 年代除了上述三本教科书外增设了口腔基础医学的两本全国统一教材，即口腔组织病理学和口腔解剖生理学；80 年代除了上述五本教科书外又增加口腔正畸学（口腔矫形学更名为口腔修复学）、口腔材料学、口腔颌面 X 线诊断学和口腔预防·儿童牙医学。那时口腔医学专业已有全国统一的九本教材；90 年代把口腔内科学教材分为牙体牙髓病学、牙周病学、口腔黏膜病学三本，把口腔预防·儿童牙医学分为口腔预防学和儿童口腔病学，口腔颌面 X 线诊断学更名为口腔颌面医学影像诊断学，同期还增设有口腔临床药理学、口腔生物学和口腔医学实验教程。至此，全国已有 15 本统一统写的教材；到 21 世纪又加了一本胎学，共 16 本教材。从以上学院名称的变更、年制的变换以及教材的改动，说明新中国成立后口腔医学教育在探索中前进，在曲折中前进，在改革中前进，在前进中不断完善。而这次为 8 年制编写 16 本教材是半个世纪口腔医学教育改革中付出巨大辛劳后的丰硕收获。我相信，也许是在希望中相信我们的年制和课程不再有变动，而应该在教学质量上不断下功夫，应该在教材的质量上不断再提高。

书是知识的载体。口腔医学教材是口腔医学专业知识的载体。一套口腔医学专业的教材应该系统地、完整地包含口腔医学基本知识的总量，应该紧密对准培养目标所需要的知识框架和内涵去取舍和筛选，以严谨的词汇去阐述基本知识、基本概念、基本理论和基本规律。大学教材总是表达成熟的观点、多数学派和学者中公认的观点和主流派观点。也正因为是大学教材，适当反映有争议的观点、非主流派观点，让大学生去思辩应该是有益的。口腔医学发展日新月异，知识的半衰期越来越短，教材在反映那些无可再更改的基本知识的同时，概括性介绍口腔医学的最新研究成果，也是必不可少的，使我们的大学学生能够触摸到口腔医学科学前沿跳动的脉搏。虽然创造性不可能教出来，但是把教材中深邃的理论表达得深入浅出，引人入胜，激发兴趣，给予思考的空间，尽管写起来很难，但这是可能的，这无疑有益于培养大学生的创造性思维能力。

本套教材共 16 本，是供 8 年制口腔医学专业的大学生用的。这 16 本教材为：口腔医学导论、口腔组织病理学、口腔头颈部解剖学、牙体解剖与口腔生理学、口腔生物学、口腔材料学、口腔临床药理学、口腔颌面医学影像诊断学、牙体牙髓病学、牙周病学、儿童口腔病学、口腔黏膜病学、口腔颌面外科学、口腔修复学、口腔正畸学、口腔预防医学。可以看出这 16 本教材既有口腔基础医学类的，也有临床口腔医学类的，还有介于两者的桥梁类性质的科目。这是一套完整的、系统的口腔医学专业知识体系。这不仅仅是新中国成立后我院第一套系统教材，也是 1943 年成立北大牙医学系以来的首次，还是实行 8 年制口腔医学年制的首部。为了把这套教材写好，编辑委员会遴选了各学科资深的教授作为主编和副主编，百余名有丰富的教学经验并正在教学第一线工作的教授和副教授参加了编写工作。他们是尝试着按照上述的要求编写的，但是首次难免存在不足之处，好在道路已经通畅，目标已经明确，只要我们不断修订和完善，这套教材一定能成为北京大学口腔医学院的传世之作！

张震康

2004 年 5 月

前 言

Preface

口腔材料学是以口腔医学、化学、物理学、工程学等多种学科为基础的边缘学科。口腔材料学的研究内容涉及各种口腔材料的成分、内部结构、材料性能及其与临床应用之间的依存关系，是口腔医学的重要组成部分，也是口腔医学教育重要的基础课程之一。

口腔材料的应用历史久远，可以说它是与人类的口腔医疗活动同时发生和发展的。但是，口腔材料学作为一门独立学科，是从 20 世纪中期以来逐步形成的。其发展成为独立学科的标志有以下三点：① 在此期间，世界上已有相当数量的、具备多学科知识背景的专业人才专门从事口腔材料的研究、开发工作；② 在国际上许多医科大学以至综合性大学均设立了口腔材料学研究室或教研室，并开设口腔材料学课程，有些可以授予该专业的硕士或博士学位；③ 口腔材料及其制品的质量标准的建立。从而使口腔材料学发展成为一门独立的、具有自身学术价值和理论水平的基础学科。目前，口腔材料学作为生物医学工程领域的一个重要分支，仍然是活跃发展的学科之一。

口腔材料的应用历史，可以追溯到两千五百多年以前。随着口腔医学的发展，对口腔材料不断有新的需求。而材料科学发展的各个历史阶段，都会给口腔材料的更新提供必要的背景条件。从而使口腔材料的发展经历了从原始的利用天然材料（例如树枝、兽骨），发展到采用工业制造的人工材料，再发展到对工业原料的改性，直至根据临床需求、甚至根据人体器官的功能和组成去研制开发专用材料的现代阶段。特别是近四十年来，口腔材料的开发速度迅猛，不断有新产品和新品种出现。例如：聚羧酸锌水门汀、玻璃离子水门汀、聚合物基水门汀；前后牙通用的复合树脂、各种与牙体组织及牙科基底材料粘接的粘接剂；聚醚和硅橡胶印模材料；高铜银汞合金、银-钯合金、钛及钛合金；以及牙科陶瓷体系等材料在此期间被开发并得到广泛的临床应用。材料的不断更新也促进了新的口腔材料学专著的和原有教科书的频繁改版，以将最新的材料及其原理及时介绍给读者，这也是本书出版的目的之一。

口腔材料种类繁多，可以有不同的分类方法。例如：按材料的大品种分类，可以分为金属材料、无机非金属材料、有机高分子材料等；也可以按材料的用途分类。考虑到实用性，本书基本上是按照材料的用途分章介绍的。在第一章中，概述了口腔材料的性能特点，着重介绍与临床使用功能密切相关的性质。包括物理机械性能、化学性能、生物相容性，同时介绍了口腔材料标准、标准化管理及标准化组织。其后的诸章，分别介绍印模材料、模型材料、基托材料、铸造和锻制合金及铸造包埋材料、全瓷修复材料和金属烤瓷修复体系、树脂基充填材料和粘接材料、银汞充填材料、水门汀、根管充填材料、种植材料、预防保健材料以及其他辅助材料。在各章中，分别论述该材料的组成、化学成分、内部结构、主要特性以及操作对性能的影响。

作为北京大学长学制教材，本书具备以下特点：

1. 本教材适用于口腔医学专业长学制（七年制及八年制）学生，教材内容符合教学大纲的要求——强调三基：基础知识、基础理论、基本技能，同时又体现口腔材料学的最新进展，

有利于训练学生的自学能力及思维能力,培养学生的创新意识。因此本教材的篇幅在五年制教材的基础上有一定比例(约20%~30%)的扩展。其内容和深度可分为以下三个层次:

(1) 基础:介绍口腔材料学的基础知识、基本理论;介绍各种常用口腔材料的基本组成、性能及其操作特点,使学生能够较系统地掌握口腔材料学的基本理论,并能运用这些知识指导临床操作,为今后在临床工作中合理地选择和正确地使用口腔材料打下良好基础。以上内容应能满足五年制教学大纲的基础要求。

(2) 进展:各章撰稿人均参阅了大量国内外有关文献及相关研究成果,力求将口腔材料学近年来的研究进展编入本教材。但作为教材,而不是专著,入选的内容既要“新”,又要较为成熟。因此,所引用的多为已经得到国际公认的论点和数据。因此其内容多选自20世纪末至2002年出版的国外有影响的口腔材料学专家编撰的专著或教材(参见各章后面列出的参考书目)。

(3) 专业:本教材还涉及一些近年来发展活跃、产品更新较快的产品及其形成的相应理论或背景资料等非常专业的内容以及涉及方法学的内容,其目的是为同学们做科研或学位论文时提供参考。该部分内容用小号字刊出。

2. 体现教学过程中的“双语教学”要求。为强化学生对英语专业词汇的掌握和记忆,便于对专业文献的阅读理解,本教材中尽可能地给出本学科专业词汇所对应的英文:本书目录(含三级标题)采用中英文两种文字;专业术语第一次出现时,后附相应的英文词汇(在括号内);部分专业术语的定义是用英文书写的;在书后附英汉对照索引;部分图表中的关键词是中英文对照的。

3. 介绍和充分运用“口腔材料标准”:口腔材料的质量是以一种称之为“牙科材料标准(Dental Material Standard)”的技术文件进行管理的。各种口腔材料及其制品的标准的建立,是口腔材料学日臻成熟的标志之一。同时口腔材料标准也是临床医师选择材料和科研人员研发新材料的重要依据之一。在本教材的编写中,注意到对标准的宣传和运用:首先,在第一章中对口腔材料标准和标准化组织进行了介绍;在分章介绍各种口腔材料的性能时,均介绍国际标准(ISO)、国家标准(GB)或医药行业标准(YY)对该材料性能的具体要求;专业术语及其相应的英文用词,凡是国家标准(GB 6387-86)“齿科材料名词术语”和国家标准(GB 9937-88)“齿科材料、器械、设备测试和操作中的名词术语”中涵盖的,均按照该标准;此标准未涵盖的专业术语,尽量采用相应材料的国际标准、国家标准或行业标准所规定的用词。

4. 为调动学生的学习兴趣,也为了增加本书的严谨性,各章后面均列出参考书目。同时在各章尾列出思考题。

本书由北京大学口腔医学院口腔材料研究室6名教授(研究员)和副教授合作编写。全书既涵盖口腔材料学的基础知识、基本原理,又涵盖了国内外口腔材料学的最新进展、最新知识和技术,同时也包含6位教师各自的科研成果和数十年从事口腔材料学科研和教学工作的经验体会。因此本书不仅是口腔医学专业长学制学生的教科书,同时也是口腔医学专业研究生、口腔科专业医师和口腔技师的参考书。由于作者水平所限,书中难免有错误或疏漏之处,热诚希望读者批评指正。

徐恒昌 王 同

目 录

前 言 (Preface)	(1)
第一章 口腔材料的性能 (Properties of Dental Materials)	(1)
第一节 物理性能 (Physical properties)	(1)
一、尺寸变化 (dimensional change)	(1)
二、热膨胀 (thermal expansion)	(1)
三、导热性 (thermal conductivity)	(3)
四、表面张力 (surface tension) 和表面能 (surface energy)	(3)
五、流电性 (galvanism)	(5)
第二节 机械性能 (Mechanical properties)	(5)
一、应力 (stress)	(5)
二、应变 (strain)	(6)
三、应力 - 应变曲线 (stress-strain curve)	(6)
四、延伸率 (elongation) 和压缩率 (compression)	(8)
五、回弹性 (resilience) 和韧性 (toughness)	(8)
六、硬度 (hardness)	(9)
七、蠕变 (creep)	(9)
八、断裂韧性 (fracture toughness)	(10)
九、耐磨性能 (abrasion resistance)	(11)
第三节 化学性能 (Chemical properties)	(12)
一、溶解 (solubility)	(12)
二、聚合物的降解 (degradation of polymer)	(13)
三、腐蚀 (corrosion)	(13)
第四节 生物性能 (Biological properties)	(14)
一、口腔材料的生物相容性 (biocompatibility of dental materials)	(14)
二、口腔材料生物学评价 (biological evaluation of dental materials)	(17)
第五节 口腔专业标准及标准化组织	
(Standards of dentistry and standardization organization)	(18)
一、基本概念 (basic conception)	(18)
二、口腔专业标准化机构 (standard organization of dentistry)	(19)
三、标准级别 (classification of standards)	(19)
四、标准属性 (attribute of standards)	(20)
五、口腔材料的标准化管理 (standardization management of dental materials)	(20)

第二章 印模材料 (Impression Materials)	(21)
第一节 概述 (Introduction)	(21)
一、分类 (classification)	(21)
二、性能要求 (properties requirements)	(22)
第二节 弹性印模材料 (Elastic impression materials)	(22)
一、水胶体印模材料 (hydrocolloid impression materials)	(22)
二、弹性体印模材料 (dental elastomers, elastomeric impression materials)	(30)
第三节 非弹性印模材料 (Non-elastic impression materials)	(35)
一、印模膏 (impression compound)	(35)
二、氧化锌 - 丁香酚印模糊剂 (zinc oxide-eugenol impression paste)	(36)
三、印模石膏 (impression plaster)	(37)
第四节 牙科复制 (印模) 材料 (Dental duplicating materials)	(37)
第三章 牙科用蜡 (Dental Waxes)	(39)
第一节 概述 (Introduction)	(39)
一、牙科蜡的原料组成 (raw material composition of dental waxes)	(39)
二、蜡的物理性能 (physical properties of wax)	(40)
三、牙科蜡的分类 (classification of dental waxes)	(41)
第二节 模型蜡 (Pattern wax)	(41)
一、基托蜡 (baseplate wax)	(41)
二、铸造蜡 (casting wax)	(42)
三、EVA 塑料蜡 (EVA plastic wax)	(43)
第三节 过程蜡 (Processing waxes)	(44)
一、围盒蜡 (boxing wax)	(44)
二、应用蜡 (utility wax)	(44)
三、粘蜡 (sticky wax)	(44)
第四节 印模蜡 (Impression wax)	(44)
一、矫正印模蜡 (corrective impression wax)	(44)
二、咬合记录蜡 (bite registration wax)	(45)
第四章 义齿基托聚合物及合成树脂牙	
(Denture Base Polymers and Synthetic Resin Teeth)	(46)
第一节 高分子材料基础 (Basic theory of polymers)	(46)
一、高分子材料的基本概念 (basic concept of polymer materials)	(46)
二、高分子化合物的聚合反应 (polymerization of polymeric compound)	(46)
三、高分子材料的分类 (classification of polymer materials)	(49)
四、高分子结构对材料性能的影响	
(the effect of polymer structure on material property)	(51)

五、高分子材料在口腔临床的应用 (applications of polymer materials in dental clinic)	(52)
第二节 义齿基托聚合物 (Denture base polymers)	(52)
一、概念 (concept)	(52)
二、性能要求 (property requirements)	(53)
第三节 热固化型义齿基托聚合物 (Heat-curing denture base polymers)	(53)
一、组成 (composition)	(54)
二、聚合过程与聚合原理 (process and principle of polymerization)	(55)
三、制作过程 (preparation procedure)	(55)
四、操作中的因素对性能的影响 (the effects of manipulation factors on property)	(57)
五、性能 (properties)	(58)
第四节 化学固化型义齿基托聚合物 (Chemical-curing denture base polymers)	(58)
一、组成 (composition)	(59)
二、聚合原理 (principle of polymerization)	(59)
三、性能及应用 (property and application)	(60)
第五节 其他义齿基托材料 (Other denture base materials)	(60)
一、光固化型义齿基托聚合物 (light-curing denture base polymer)	(60)
二、注塑成型义齿基托聚合物 (injection molding denture base polymer)	(60)
三、微波固化型义齿基托聚合物 (microwave-curing denture base polymer)	(60)
第六节 合成树脂牙 (Synthetic resin teeth)	(61)
一、概念 (concept)	(61)
二、合成树脂牙的分类 (classification of synthetic resin teeth)	(61)
三、合成树脂牙的性能 (properties of synthetic resin teeth)	(62)
四、合成树脂牙材料 (materials of synthetic resin teeth)	(62)
第五章 义齿软衬材料及颌面赝复材料 (Denture Soft Lining Materials and Maxillofacial Prosthetic Materials)	(64)
第一节 义齿软衬材料 (Denture soft lining materials)	(64)
一、丙烯酸酯类义齿软衬材料 (acrylates denture soft lining material)	(64)
二、硅橡胶义齿软衬材料 (silicone rubber denture soft lining materials)	(66)
三、其他义齿软衬材料 (other denture soft lining materials)	(67)
四、性能 (properties)	(67)
五、义齿软衬材料的清洁 (cleaning of denture soft lining materials)	(67)

第二节 颌面修复材料 (Maxillofacial prosthetic materials)	(67)
一、聚甲基丙烯酸甲酯颌面修复材料 (polymethyl methacrylate maxillofacial prosthetic material)	(68)
二、增塑型聚氯乙烯颌面修复材料 (plasticized polyvinyl chloride maxillofacial prosthetic material)	(68)
三、聚氨酯甲酸酯颌面修复材料 (polyurethane maxillofacial prosthetic material)	(68)
四、硅橡胶颌面修复材料 (silicone rubber maxillofacial prosthetic material)	(68)
第六章 齿科石膏制品 (Dental Gypsum Products)	(70)
第一节 齿科石膏制品的化学性质 (Chemical nature of dental gypsum products)	(70)
一、固化反应和机制 (chemical reaction and theory of setting)	(70)
二、齿科石膏制品的制造 (manufacture of dental gypsum products)	(72)
第二节 石膏的性能 (Properties of gypsum)	(72)
一、水粉比 (W/P ratio)	(73)
二、固化时间 (setting time)	(73)
三、固化膨胀 (setting expansion)	(75)
四、强度 (strength)	(76)
第七章 铸造包埋材料 (Casting Investment Materials)	(78)
第一节 概述 (Introduction)	(78)
一、铸造包埋材料的作用 (function of casting investment materials)	(78)
二、铸造包埋材料的分类 (classification of casting investment materials)	(78)
第二节 石膏类包埋材料 (Gypsum-bonded investments or investments for medium fusion alloys)	(79)
一、主要成分 (chief components)	(79)
二、水粉比与固化时间 (water-powder ratio and setting time)	(80)
三、固化膨胀 (setting expansion)	(80)
四、吸水膨胀 (hygroscopic expansion)	(82)
五、热膨胀 (thermal expansion)	(83)
六、机械强度 (mechanical strength)	(83)
七、粉末粒度与透气度 (powder granularity and gas permeability)	(84)
八、耐热性 (heat resistance)	(84)
九、操作注意事项 (attention of manipulation)	(85)

第三节 磷酸盐类包埋材料 (Phosphate-bonded investments)	(85)
第四节 硅胶包埋材料 (Silica-bonded investment)	(87)
一、组成 (composition)	(87)
二、固化反应和加热反应 (setting reaction and heating reaction)	(88)
三、膨胀与强度 (expansion and strength)	(88)
四、透气性 (permeability)	(88)
第五节 模型包埋材料 (Model investment)	(88)
一、应用范围 (application range)	(88)
二、组成 (composition)	(88)
三、特性 (characters)	(88)
四、操作注意事项 (attention of manipulation)	(88)
第八章 铸造合金 (Casting Alloys)	(90)
第一节 金属材料基础 (Basic theory of metal)	(90)
一、金属的一般性质 (general character of metal)	(90)
二、金属键 (metallic bond)	(90)
三、结晶结构 (crystal structure)	(90)
四、合金 (alloy)	(92)
五、熔融与凝固 (fusing and concretion)	(92)
六、相图的基本知识 (basic knowledge of phase diagram)	(93)
第二节 贵金属铸造合金 (Noble metal casting alloys)	(95)
一、铸造用金合金 (gold casting alloy)	(95)
二、铸造用金银钯合金 (gold-silver-palladium casting alloy)	(97)
三、铸造用银钯合金 (silver-palladium casting alloy)	(97)
四、铸造用银合金 (silver based casting alloy)	(97)
第三节 非贵金属铸造合金 (Base metal casting alloys)	(98)
一、镍铬铸造合金 (Ni-Cr base metal casting alloys)	(98)
二、钴铬铸造合金 (Co-Cr casting alloys)	(99)
三、铸造钛及钛合金 (Ti base metal casting alloys and Tialloy)	(101)
第九章 锻制合金及金属制品 (Wrought Alloys and Metal Products)	(102)
第一节 锻制合金 (Wrought alloys)	(102)
一、碳素钢 (carbon steel)	(102)
二、不锈钢 (stainless steel)	(103)
三、镍铬合金 (Ni-Cr alloy)	(105)
四、镍钛合金 (Ni-Ti alloy)	(105)
第二节 常用金属制品 (Metal products)	(106)
一、修复用金属制品 (prosthodontia metal products)	(106)
二、正畸用金属制品 (orthodontic metal products)	(107)

第十章 金属的钎焊与熔化焊 (Soldering and Welding for Metal)	(109)
第一节 钎焊 (Soldering)	(109)
一、钎料 (solder)	(109)
二、钎剂 (soldering flux)	(111)
第二节 熔化焊 (Welding)	(111)
一、电阻焊 (resistance welding)	(111)
二、激光焊接 (laser beam welding)	(112)
第十一章 口腔陶瓷 (Dental Ceramics)	(113)
第一节 口腔陶瓷概述 (Introduction of dental ceramics)	(113)
一、口腔陶瓷的分类 (classification of dental ceramics)	(113)
二、口腔陶瓷的基本结构 (basic structure of dental ceramics)	(114)
三、口腔陶瓷制品的制备技术 (manufacture techniques of dental ceramic products)	(114)
四、口腔陶瓷的性能 (properties of dental ceramics)	(115)
第二节 传统烤瓷材料 (Traditional dental porcelain)	(115)
一、烤瓷的种类 (types of dental porcelains)	(116)
二、烤瓷材料的基本原料组成 (basic raw material composition of dental porcelain)	(116)
三、烤瓷修复体制作工艺 (fabrication technics of porcelain restoration)	(117)
四、长石质烤瓷 (feldspathic porcelain)	(117)
第三节 全瓷修复材料简介 (Introduction of all-ceramic materials)	(118)
第四节 烧结全瓷材料 (Sintered all-ceramic materials)	(119)
一、氧化铝基烤瓷 (alumina-based ceramic)	(119)
二、白榴石增强长石质烤瓷 (leucite-reinforced feldspathic porcelain)	(120)
三、镁基核瓷 (magnesia-based core porcelain)	(120)
第五节 热压全瓷材料 (Heat-pressed all-ceramic materials)	(120)
一、白榴石基热压成型全瓷材料 (leucite-based heat-pressed all-ceramic material)	(121)
二、焦硅酸锂基热压成型全瓷材料 (lithium disilicate-based heat-pressed all-ceramic material)	(121)
三、尖晶石注射成型冠核陶瓷 (spinel injection-molded core material)	(121)
第六节 粉浆涂塑全瓷材料 (Slip-cast all-ceramic material)	(122)
一、氧化铝基粉浆涂塑全瓷材料 (alumina-based slip-cast all-ceramic material)	(122)
二、尖晶石及锆基粉浆涂塑全瓷材料 (spinel and zirconia -based all-ceramic material)	(123)
第七节 可切削陶瓷 (Machining ceramic)	(123)
一、可切削陶瓷材料	

(milled ceramic; machining ceramic; machinable all-ceramic material)	(123)
二、可切削陶瓷修复体制作技术	
(fabrication techniques of machining ceramic restoration)	(123)
第八节 铸造陶瓷 (Castable dental ceramic)	(125)
一、概述 (introduction)	(125)
二、种类 (classification)	(125)
三、组成 (composition)	(125)
四、性能 (properties)	(126)
五、铸造陶瓷修复体制作工艺	
(fabrication techniques of castable ceramic restoration)	(126)
第九节 成品陶瓷牙 (Ceramic denture teeth)	(127)
一、概述 (introduction)	(127)
二、种类 (classification)	(127)
三、组成 (composition)	(127)
四、性能 (properties)	(128)
第十二章 金属烤瓷修复体系 (Ceramic-Metal System)	(129)
第一节 烤瓷材料 (Ceramics for porcelain-fused-to-metal bonding)	(129)
一、组成 (composition)	(129)
二、必要的特性 (essential characteristics)	(130)
第二节 烤瓷合金 (Alloys for porcelain-fused-to-metal bonding)	(130)
一、分类 (classification)	(130)
二、组成及性能 (composition and properties)	(131)
三、各种元素在金属烤瓷合金中的作用	
(effects of elements used in porcelain-fused-metal alloys)	(133)
四、必要的特性 (essential characteristics)	(134)
第三节 烤瓷材料与烤瓷合金的结合 (Ceramic-metal bonding)	(135)
一、化学结合 (chemical bonding)	(135)
二、机械结合 (mechanical retention)	(135)
三、范德瓦耳斯力结合 (van der Waal's forces)	(135)
四、压应力结合 (compressive stresses)	(135)
第十三章 树脂基充填材料 (Resin-Based Filling Materials)	(136)
第一节 概述 (Introduction)	(136)
一、基本概念 (basic concept)	(136)
二、丙烯酸树脂 (acrylic resin)	(137)
三、复合树脂 (composite resin)	(138)

第二节 复合树脂的组成和化学反应

(Composition and chemical reaction of composite resin)

.....	(139)
一、树脂基质 (resin matrix)	(139)
二、固化体系, 引发剂与促进剂 (curing systems, initiators and accelerators)	(140)
三、填料、无机填料颗粒和偶联剂 (filler, inorganic filler particles and coupling agent)	(141)
四、阻聚剂 (inhibitor)	(143)
五、其他成分 (other components)	(143)
第三节 复合树脂的性能 (Properties of composite resins)	(143)
一、固化特性 (characteristics of curing)	(143)
二、聚合反应转化率与聚合收缩 (polymerization conversion and polymerization shrinkage)	(144)
三、机械性能 (mechanical properties)	(145)
四、热性能 (thermal properties)	(148)
五、吸水性及溶解性 (water sorption and solubility)	(148)
六、X 线阻射性 (radio-opacity)	(148)
七、生物相容性 (biocompatibility)	(148)
八、临床性能 (clinical property)	(149)
第四节 特殊用途的复合树脂 (Composites for special application)	(149)
一、可流动型复合树脂 (flowable composite)	(149)
二、可压缩型复合树脂 (condensable or packable composite)	(150)
三、间接修用复合树脂 (indirect or laboratory composite)	(150)
四、桩核用复合树脂 (core build up composite)	(150)
五、陶瓷和复合树脂的修补 (repair of ceramic and composite)	(151)
第五节 复合体 (Compomer)	(151)
一、组成和固化反应 (composition and setting reaction)	(151)
二、性质 (properties)	(151)
三、操作 (manipulation)	(152)

第十四章 口腔粘接材料 (Dental Adhesive Materials)

第一节 概述 (Introduction)

一、分类 (classification)	(153)
二、粘接原理 (principles of adhesion)	(153)

第二节 牙釉质粘接剂及粘接原理 (Enamel adhesive and bonding mechanism)

.....	(154)
-------	-------

一、酸蚀技术及牙釉质粘接机制 (acid-etch technique and bonding mechanism to enamel)	(155)
二、牙釉质粘接剂 (enamel adhesive or enamel bonding agent)	(156)

第三节 牙本质粘接机制 (Mechanism of bonding to dentin)	(157)
一、概述 (introduction)	(157)
二、牙本质粘接机制的几种观点——研究背景 (some points of dentin bonding mechanism—background)	(157)
三、牙本质粘接的现代观念——混合层 (current concept in dentin bonding—the hybrid layer)	(158)
第四节 牙本质粘接剂 (Dentin adhesive)	(159)
一、牙本质调节剂与污染层 (dentin conditioner and smear layer)	(159)
二、预处理剂与粘接剂 (primer and bonding agent)	(159)
三、全酸蚀与自酸蚀 (all-etching and self-etching)	(160)
第五节 与其他基底材料的粘接——聚合物基粘固材料 (Bonding systems for other substrates—Polymer based luting materials)	(161)
一、与铸造合金粘接 (bonding to cast alloys)	(161)
二、与银汞合金的粘接 (bonding to amalgam)	(162)
三、与陶瓷的粘接 (bonding to ceramic)	(162)
四、间接复合树脂的粘接 (bonding to laboratory composites)	(163)
五、陶瓷和复合树脂的修补 (repair of composite and ceramic)	(163)
第六节 其他粘接剂 (Other adhesives)	(163)
一、骨粘接剂 (bonding systems for bone)	(163)
二、软组织粘接剂 (bonding systems for soft tissue)	(164)
第十五章 齿科银汞合金 (Dental Amalgam)	(166)
第一节 齿科银汞合金的发展史 (Development of dental amalgam)	(166)
第二节 齿科银合金粉的成分 (Composition of dental amalgam alloy)	(167)
第三节 银合金粉的制造 (Production for dental amalgam alloys)	(168)
一、屑状 (filings)	(168)
二、球状 (spherical particles)	(168)
三、银 - 锡合金 (silver-tin alloy)	(169)
第四节 汞齐化过程 (Amalgamation process)	(170)
一、传统低铜银合金粉 (conventional low-copper alloy)	(170)
二、高铜银合金粉 (high-copper alloy)	(170)
三、银汞合金的微观结构 (microstructure of amalgam)	(170)
四、银汞合金中各相的强度 (strength of various phases for amalgam)	(171)
五、银汞合金中各相的锈蚀 (corrosion of various phases)	(171)
第五节 银汞合金的性能 (Properties of amalgam)	(172)
一、抗压强度 (compressive strength)	(172)
二、弹性模量 (elastic modulus)	(172)
三、蠕变 (creep)	(172)
四、抗张强度 (tensile strength)	(173)