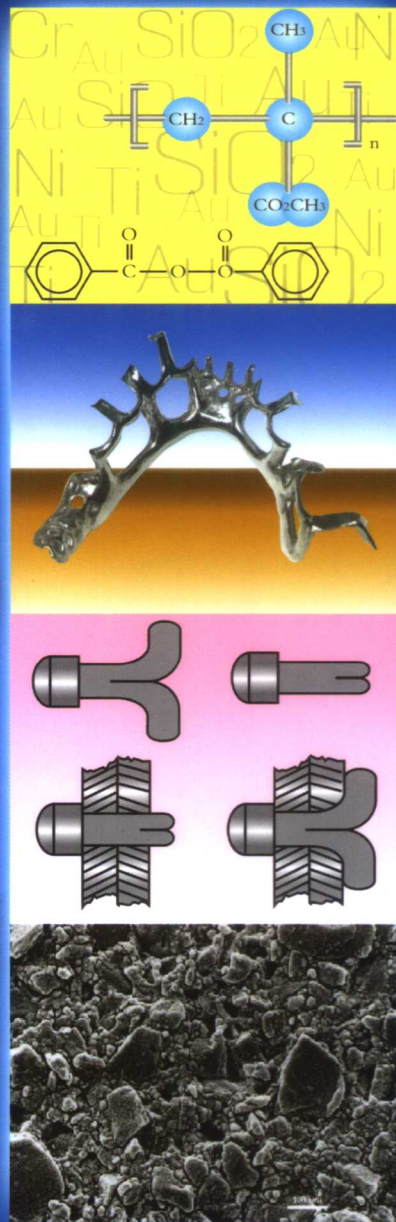


口腔医学精粹丛书

口腔生物材料学

主 编 薛 淼

副主编 孙 皎 赵信义 张修银



世界图书出版公司

口腔医学精粹丛书

口腔生物材料学

主 编 薛 淼

副主编 孙 皎 赵信义 张修银

世界图书出版公司

上海 · 西安 · 北京 · 广州

图书在版编目(CIP)数据

口腔生物材料学/薛森主编;孙皎等副主编. —上海:
上海世界图书出版公司, 2006. 9
(口腔医学精粹丛书)
ISBN 7-5062-7756-5

I. 口... II. ①薛... ②孙... III. 口腔科材料:
生物材料 IV. R783.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 090407 号

口腔生物材料学

薛 森 主编 孙 皎 赵信义 张修银 副主编

上海世界图书出版公司出版发行

上海市尚文路 185 号 B 楼

邮政编码 200010

(公司电话:021-63783016 转发行科)

上海出版印刷有限公司印刷

如发现印装质量问题,请与印刷厂联系

(质检科电话:021-56723497)

各地新华书店经销

开本:889×1194 1/16 印张:28.5 字数:725 000

2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 7-5062-7756-5/R·124

定价:180.00 元

<http://www.wpcsh.com.cn>

《口腔生物材料学》编写人员

主 编 薛 森

副主编 孙 皎 赵信义 张修银

编 委 (按姓氏笔画为序)

孙 皎 华 楠 陈德敏 陆 华

张玉梅 张修银 张彩霞 赵信义

黄哲玮 薛 森

口腔医学精粹丛书

- 《口腔生物材料学》
- 《保存牙科学》
- 《口腔内科学》
- 《临床牙周病治疗学》
- 《口腔药理学与药物治疗学》
- 《口腔颌面种植修复学》
- 《口腔疾病的生物学诊断与治疗》
- 《唇腭裂修复术与语音治疗》
- 《颌面颈部肿瘤影像诊断学》
- 《口腔颌面肿瘤病理学》
- 《口腔临床流行病学》
- 《头颈部血管瘤与脉管畸形》
- 《颅颌面部介入诊断治疗学》
- 《口腔工程技术学》
- 《可摘局部义齿》

“口腔医学精粹丛书”编写人员

主 编 邱蔚六

副 主 编 刘 正 薛 森 张志愿 周曾同 张富强

主编助理 吴正一

编 委 （按姓氏笔画为序）

王平仲	王国民	王晓仪	王慧明
毛 青	毛尔加	石慧敏	田 臻
冯希平	台保军	刘 正	孙 皎
李 江	束 蓉	杨育生	肖忠革
吴士尧	吴正一	邱蔚六	余 强
张志勇	张志愿	张建中	张修银
张富强	陈万涛	林晓曦	范新东
周来生	周曾同	郑家伟	赵怡芳
赵信义	胡德瑜	秦中平	徐君逸
赖红昌	薛 森		

序

自 20 世纪 90 年代以来,有关口腔医学的专著、参考书籍犹如雨后春笋,数量剧增。书籍编撰的风格各有不同。有的堪称上乘之作,但重复雷同,涉嫌因袭者亦可见到。为此,世界图书出版公司要我们组织出版一些口腔医学参考书时,不由得有点心中犯难,就怕写出来的东西又成了重复的陈货。经过一番思考和讨论终于确定了本丛书编写的指导原则,即以专题为主;以临床口腔医学为主;以国内外医学的新成就、新经验为主;并力图打破原来的学科界限和体系来组织编写一批高级口腔医学参考书。

口腔医学是医学中的一级学科。按照多年来的习惯,在临床口腔医学中又可分为若干个亚科,诸如口腔颌面外科学、口腔内科学、口腔正畸学、口腔修复学,等等。其中有的与国外相同,如口腔颌面外科学;有的则不尽相同,例如口腔内科学。21 世纪的生命科学出现了学科间交叉、整合、重组的趋势,因为当代最具创新或创造性的成果都是产生于各门学科相互交叉的切点上。科学研究如此,临床医学亦莫不如此。学科的整合在基础医学方面当为在分子水平上的整合,例如“分子医学”的掘起;在其他方面则表现为学科与学科之间,科学与技术之间,以及自然科学与人文科学之间,生命科学与非生命科学的整合重组,近年来出现的所谓“Bio-X”中心,即生命科学与非生命科学结合的体现。为此,口腔医学的各个学科之间也面临着这一命题,而且在国外业已有一定的经验可资借鉴。在这一原则的思想指导下,我们也试图适应潮流,向国外的先进经验学习,拟打破传统的学科系统来出版一些重新整合的专著,如《保存牙科学》、《小儿口腔颌面外科学》和与旧的“口腔内科学”概念完全不同的《口腔内科学》等,以适应新形势的需要。

本丛书的主要阅读对象定位为从事临床口腔医学的中高级医务人员及口腔医学研究生。参加本丛书编写的人员绝大多数为从事临床口腔医、教、研工作多年,且具有高级职称的医师、教师。在书中将融合进他(她)们多年的临床经验以及科研成果,相信对临床口腔医学的发展和质量的进一步提高将有所裨益。

本丛书定名为《口腔医学精粹》,是为了鞭策和督促编写者们能尽最大努力做到精心选材、精心构思、精心组织和精心撰写。但也应当看到,“精粹”的东西毕竟是少数,不可能字字精、段段新,为了书籍的完整性,也不可能只介绍新的理论和技术,而丝毫不涉及传统的、经典的理论和技术。读者阅读后如果能感觉到有一些(或不少)新鲜的东西,目的就应该达到了。

由于这是一种尝试,肯定还有不足甚至错误之处,还望读者不吝赐教,以便再版时更正。

任何书籍往往在出版之后感到尚遗留有不少遗憾,我想本书同样如此,只望遗憾愈少愈好。

在构思出版本丛书时,恰逢上海市口腔临床医学中心在上海第二医科大学附属第九人民医院成立(2001)。愿以本丛书的出版作为这一中心建设的考绩。也希望它能有益于临床口腔医务人员业务水平和质量的提高,以造福于广大口腔颌面疾病患者。



于上海交通大学医学院附属
第九人民医院口腔医学院

前 言

生命科学包罗了从微观的对生物大分子结构的研究到宏观的对人类和自然界的系统的研究。其中对人类自身研究的学科——生物医学,在生命科学中占据了重要的地位。生物医学材料学是医学科学中的最新分支学科,是一门与化学有密切关系,介于生物学、医学和材料学之间的交叉性边缘学科,具知识、技术密集的特点,它集中了生物学、材料学和化学等其他学科的知识和技术。而口腔材料学则是生物医学材料学中发展最早,由牙科材料学发展而来,标准化工作最具基础和系统性的一门比较成熟的学科。

借用国际标准化组织对生物材料的定义,口腔材料是指“以口腔医疗、修复、矫形为目的,用于和口腔颌面活组织接触,具有生物相容性的或生物降解性的,以形成功能的无生命材料;还包括那些在临床或技术室制作修复、矫治器件的辅助材料”。整个牙医-口腔医学的发展史是与牙科材料——口腔材料学的发展密切相关的。而口腔材料学的水平则又基于整个材料科学的发展。人类对材料的开发促进了社会进步。这就是为什么口腔材料发展的水平标志着一个社会现代化程度的原因之一。

根据目前我国口腔医学学科设置的具体情况,并不是口腔医学方面应用的所有可称之为“材料”者均包括于口腔材料学范围,例如药物、麻醉剂等就不属口腔材料学的内容。口腔生物材料学主要包括以下内容:就材料来说,直接应用于牙体缺损、缺失和颌颌面缺损修复的,如暂时或永久性牙充填修复;嵌体、冠、固定义齿、局部义齿、全口义齿、覆盖义齿等修复;颌面赝复;正畸矫治;颌关节和牙周病矫治;种植义齿修复及其他植入修复;不同性质用途的粘结剂;以及为制作上述修复、置换器件所涉及的辅助材料,如印模和模型,铸造包埋及焊接,加工研磨以及其他技工材料等。口腔生物材料学还应包括材料安全应用的前提,从“可接受”——“安全应用”的生物学评价及其标准化内容。

本书作为《口腔医学精粹》丛书的一个分册,编撰内容力求“精粹”。与国内外其他口腔材料学不同,本书在充分反映当今口腔生物材料学发展水平的基础上,把材料与人类发展的进程也编入口腔材料发展史,进一步阐明了口腔材料与口腔临床医学发展的关系;还结合我国口腔医学发展的实际情况,编写了我国口腔材料学从无到蓬勃发展的 50 年。根据现代生物

材料学和口腔医学发展的情况,以安全性和有效性为理念,以口腔生物材料的应用及其必要的应用基础为内容进行编写,重点是材料的应用变化、应用性能和应用技术。为正确选择临床应用的材料,就要掌握所用材料的物理、化学性能,从而能够在不同病例个体千差万别的情况下,拟定方案,设计修复体,最后达到恢复功能和预期的形态目标。同一材料应用对象不同,部位不同,其效果各异;不同环境、条件,采用不同的操作方法也会产生各样的结果。这就要求对所用材料,不仅是知其然,更重要的是知其所以然,从而更好地提高医疗修复质量。参编的各位编委把自己的研究成果编入了各自编写的章节,如树脂基复合充填修复材料,粘结及粘结材料,口腔银汞合金,钛和钛合金,颌面修复材料和生物陶瓷材料等。关于我国领先发展的医用形状记忆合金的内容,也编写了一章以丰富本书的内容。有关口腔生物材料生物学评价及其标准化工作也择要选编入本书。由于网络信息的发展,本书还得以及时参考了些国外最新期刊的文献。此外,本书部分章节还吸收了 Anusavice KJ 和 Craig RG, Powers JM 主编的两本最新版本的口腔材料学中的有益内容。

薛 森

目 录

第一章 口腔材料学的发展	(1)	四、体外、动物和应用试验	(29)
第一节 材料与社会发展	(1)	五、采用正确的生物学评价程序	(31)
第二节 材料开发促进牙科医学的发展	(2)	第四节 口腔材料的生物相容性	(33)
第三节 现代口腔材料和生物医学材料	(4)	一、牙髓反应	(33)
第四节 牙科及口腔材料的标准化	(4)	二、其他的口腔软组织对修复材料的反应	(38)
一、美国牙医学会规格	(4)	三、骨和软组织对于种植材料的反应	(39)
二、国际标准	(5)	第五节 口腔材料的生物相容性试验和标准	(40)
三、澳大利亚和欧洲国家的标准	(5)	一、国际上的主要标准体系	(41)
四、口腔材料的生物安全性标准	(5)	二、国内的情况	(43)
五、我国的标准	(6)		
第二章 我国口腔生物材料学 50 年	(7)	第四章 口腔材料的物理机械性能	(45)
第一节 20 世纪 50 年代及 60 年代初期	(7)	第一节 应力和应变	(45)
第二节 20 世纪 70 年代后期	(8)	第二节 弹性形变和塑性形变	(46)
第三节 近 20 多年来的发展	(8)	第三节 伸拉应力-应变图	(47)
一、材料研究	(8)	第四节 比例极限、弹性极限、屈服极限、强度极限	(48)
二、学术活动与学科发展	(11)	第五节 弹性模数	(49)
三、口腔材料的监督管理	(12)	第六节 塑性指标	(51)
第三章 口腔材料的生物相容性	(14)	第七节 抗压强度(压缩强度)	(52)
第一节 生物材料的生物学评价	(14)	第八节 抗挠(弯)强度	(53)
一、生物(口腔)材料的生物学评价原则	(14)	第九节 冲击值(冲击韧性)	(54)
二、生物(口腔)材料的生物学评价试验	(14)	第十节 延性、展性、韧性	(55)
第二节 口腔组织的解剖和病理	(16)	第十一节 硬度	(56)
一、牙体	(16)	第十二节 蠕变	(59)
二、骨	(18)	第十三节 热学	(61)
三、牙周组织	(19)	第五章 聚合物的基础知识	(64)
四、牙龈和黏膜	(20)	第一节 概述	(64)
第三节 生物材料的生物学评价	(20)	一、基本概念	(64)
一、体外试验	(21)	二、聚合物的分类	(65)
二、动物试验	(25)	三、聚合物的分子结构	(65)
三、应用试验	(27)	第二节 聚合物的合成及反应	(67)
		一、加成聚合	(67)

二、缩合聚合	(69)	一、组成	(93)
三、聚合物的化学反应	(69)	二、性能	(95)
四、聚合物的生产	(69)	三、应用	(95)
第三节 聚合物物理	(70)	第六节 光固化光源	(96)
一、聚合物的结构	(70)	一、普通卤光灯	(96)
二、聚合物溶液	(71)	二、发光二极管光固化灯	(97)
三、高聚物力学性能	(71)	三、等离子弧光灯	(97)
第六章 树脂基复合修复材料	(73)	四、氩激光灯	(98)
第一节 树脂基复合修复材料的组成	(73)	第七章 黏结及黏结材料	(100)
一、树脂基质	(73)	第一节 黏结的基本知识	(100)
二、无机填料	(74)	一、黏结的基本原理	(100)
三、固化引发体系	(75)	二、黏结剂应具备的条件	(101)
四、其他成分	(76)	三、被黏物的表面处理	(102)
第二节 分类	(77)	第二节 口腔黏结的特殊性	(103)
一、国际标准的分类	(77)	一、牙齿硬组织的组成及结构特点	(103)
二、按填料大小分类	(77)	二、口腔环境的复杂性	(104)
三、根据操作特性分类	(79)	第三节 牙齿硬组织的黏结	(105)
四、间接修复用树脂基复合修复材料	(80)	一、牙齿硬组织黏结剂的分类	(105)
五、纤维增强复合树脂	(80)	二、釉质的黏结	(105)
六、桩核复合树脂	(80)	三、牙本质的黏结	(107)
第三节 性能和应用	(81)	第四节 修复材料的黏结	(114)
一、固化特性	(81)	一、金属的黏结	(114)
二、体积收缩	(82)	二、陶瓷的黏结	(116)
三、热膨胀系数	(82)	第五节 软组织及骨组织的黏结	(118)
四、边缘密合性	(83)	一、 α -氰基丙烯酸酯类医用胶	(118)
五、可塑性	(85)	二、纤维蛋白黏合剂	(119)
六、吸水性和溶解性	(85)	三、骨组织的黏结	(120)
七、色泽和抛光性	(85)	第八章 口腔贵金属合金的过去和现状	(124)
八、力学性能	(86)	第一节 口腔贵金属在我国的应用	(124)
九、耐磨损性	(87)	第二节 有关金的知识	(125)
十、释氟性能	(87)	第三节 金产量和金价	(125)
十一、射线阻射性	(87)	一、黄金产量	(125)
十二、化学稳定性	(87)	二、近半个世纪金价变化	(125)
十三、生物学性能	(88)	第四节 口腔医学用金	(126)
十四、包装及用法	(88)	一、金价的变化对口腔医学应用的影响	(126)
十五、应用	(89)	二、我国口腔用金的前景	(127)
第四节 聚酸改性复合树脂材料	(89)	第五节 口腔用合金的金属元素	(127)
一、组成	(89)	一、贵金属	(128)
二、固化反应	(90)	二、非贵金属	(130)
三、性能	(90)		
四、应用	(92)		
第五节 纤维增强复合树脂	(93)		

第六节 金属二元结合	(132)	第十章 口腔银汞合金	(165)
一、合金组成和温度	(132)	第一节 组成和形态	(165)
二、贵金属合金的相结构	(134)	一、组成	(165)
三、贵金属合金的硬化	(134)	二、形态	(167)
四、理想的口腔贵金属合金	(136)	第二节 汞合过程	(168)
第七节 口腔用铸造贵金属合金	(136)	一、低铜银汞合金	(168)
一、类型和组成	(136)	二、高铜银汞合金	(169)
二、晶粒大小	(138)	第三节 银汞合金的性能	(170)
三、性能	(138)	一、银汞合金的标准性能要求	(170)
第八节 口腔用锻制贵金属合金	(141)	二、银汞合金的性能	(170)
一、显微结构	(141)	三、汞的性质	(175)
二、组成	(141)	第四节 银汞合金的操作	(175)
三、性能	(142)	一、合金的选择	(175)
第九节 焊和焊接技术	(142)	二、合金/汞比例	(175)
一、贵金属焊金的类型	(143)	三、调合	(176)
二、银焊金	(146)	四、凝聚	(176)
第十节 口腔铸造贵金属合金的标准	(146)	五、完成银汞合金修复的有关因素	(176)
第九章 铸造和锻制非贵金属合金	(150)	第五节 汞的生物相容性	(177)
第一节 金属材料的基础知识和口腔非贵金属合金的一般要求	(150)	一、汞源	(177)
一、金属的理化和机械特性	(150)	二、汞态	(177)
二、合金	(151)	三、汞浓度	(177)
三、口腔非贵金属合金的一般要求	(152)	四、尿汞	(178)
第二节 钴铬和镍铬铸造合金	(152)	五、血汞	(178)
一、美国牙科协会的规定	(152)	六、过敏反应与疾病	(178)
二、组成及某些元素在合金中的作用	(152)	七、口腔医生和工作人员的风险	(180)
三、铸造非贵金属合金的微结构	(153)	第六节 镓合金充填材料	(180)
四、非贵金属合金的热处理	(154)	一、组成	(181)
五、非贵金属合金的物理和机械性能	(154)	二、性能	(181)
六、腐蚀	(156)	三、临床应用	(183)
七、冠桥铸造合金	(156)	第十一章 钛及钛合金	(185)
第三节 锻制不锈钢合金	(157)	第一节 概述	(185)
一、组成	(157)	第二节 纯钛	(185)
二、合金化元素和抗化学腐蚀作用	(158)	一、钛的物理性能	(185)
三、应力释放处理	(158)	二、钛的腐蚀性能	(186)
四、不锈钢正畸弓丝	(158)	三、钛的生物相容性	(187)
五、不锈钢根管治疗器械	(160)	第三节 钛合金	(188)
六、镍钛根管治疗器械	(161)	一、钛合金化原理	(188)
七、非贵金属预成冠	(161)	二、医用钛合金	(188)
八、其他口腔应用合金	(162)	第四节 钛及钛合金的应用	(189)
第四节 锻制钴-铬-镍合金	(162)	一、钛及钛合金在口腔医学的应用	(189)
第五节 其他正畸弓丝	(163)	二、钛及钛合金在其他医学领域的应用	(190)

第五节 口腔用新型钛合金	(191)	第四节 弹性体印模材料	(229)
一、口腔用 Ti-Zr 合金	(191)	一、类型	(229)
二、TAMZ 合金	(195)	二、材料调合	(230)
第六节 钛及钛合金的铸造	(197)	三、印模技术	(230)
一、铸钛系统	(197)	四、组成和固化反应	(230)
二、包埋材料	(197)	五、固化性能	(233)
三、表面反应层	(198)	六、机械性能	(234)
四、铸造工艺参数的影响	(198)	七、弹性体印模材料与水的浸润性	(237)
五、铸件常见问题分析	(200)	八、弹性体印模材料的消毒	(238)
第七节 钛及钛合金的表面处理及加工工艺	(201)	九、性能特点与临床应用	(238)
第十二章 形状记忆合金	(205)	第五节 咬合记录材料	(239)
第一节 形状记忆效应	(205)	一、弹性体印模材料	(239)
第二节 形状记忆合金	(206)	二、印模膏	(239)
第三节 镍钛形状记忆合金	(207)	三、其他记录材料	(241)
第四节 一般应用	(209)	第六节 代模和模型材料	(241)
一、工业方面	(209)	一、代模或铸模的理想性能要求	(242)
二、医学方面的实验和应用	(209)	二、口腔科石膏及人造石	(242)
第五节 镍钛记忆合金口腔正畸应用	(212)	三、金属电镀形成的代模	(242)
第六节 其他应用	(216)	四、环氧树脂代模材料	(245)
一、加压骑缝钉在口腔颌面外科的应用	(216)	五、印模和代模材料的比较	(245)
二、镍钛记忆合金在口腔内科纵裂牙修复中的应用	(216)	第十四章 石膏模型材料	(247)
三、镍钛记忆合金牵张成骨增高下颌牙槽嵴器件	(217)	第一节 石膏制品	(247)
第十三章 印模材料	(219)	一、口腔科石膏、人造石、高强度人造石	(247)
第一节 概述	(219)	二、固化反应	(248)
一、印模材料的用途	(219)	第二节 应用性能	(250)
二、印模材料的要求	(220)	一、固化时间	(250)
第二节 藻酸盐水胶体印模材料	(220)	二、黏度	(252)
一、组成及化学性能	(221)	三、压缩强度	(252)
二、混合比例	(223)	四、表面硬度和抗磨性	(253)
三、性能特点	(223)	五、拉伸强度	(254)
第三节 琼脂水胶体印模材料	(226)	六、细节复制	(254)
一、化学组分	(226)	七、固化膨胀	(254)
二、性能	(226)	第三节 操作	(254)
三、应用	(228)	第十五章 包埋材料	(257)
四、藻酸盐-琼脂联合印模	(228)	第一节 概述	(257)
五、复制性印模	(228)	第二节 石膏基包埋料	(257)
		一、石膏基包埋料的组成	(257)
		二、石膏基包埋料的性能	(258)
		第三节 铸造高熔合金包埋料	(261)

一、磷酸盐基包埋料	(261)	三、产品应用	(290)
二、硅结合剂基包埋料	(263)	四、临床应用	(290)
第四节 焊接包埋料	(263)	五、发展与前景	(291)
第五节 全瓷修复包埋料	(264)	第六节 暂时冠桥修复	(291)
第十六章 全瓷修复材料	(265)	一、暂时修复材料	(292)
第一节 全瓷修复材料的性质特点与分类	(265)	二、暂时修复材料的选择	(293)
一、全瓷材料的特点	(265)	三、暂时冠桥的制作	(293)
二、全瓷材料的分类	(265)	第七节 个别托盘	(293)
第二节 全瓷材料的性能	(267)	第十八章 颌面赈复材料	(295)
一、全瓷材料的强度	(267)	第一节 概述	(295)
二、边缘适合性	(268)	第二节 分类	(296)
三、全瓷材料的黏结性能	(268)	第三节 性能要求	(297)
四、全瓷材料的美学性能	(269)	第四节 硅橡胶类赈复材料	(297)
第三节 全瓷材料的临床应用	(269)	一、高温固化硅橡胶	(297)
第四节 发展与前景	(270)	二、加成型中温固化硅橡胶	(299)
第十七章 修复用聚合体	(272)	三、缩合型双组分室温固化硅橡胶	(302)
第一节 义齿基托材料概述	(272)	四、缩合型单组分室温固化硅橡胶	(305)
一、发展简史	(272)	第五节 其他颌面赈复材料	(307)
二、性能	(272)	一、聚甲基丙烯酸甲酯塑料	(307)
三、分类	(272)	二、聚氨酯橡胶	(307)
第二节 义齿修复树脂的性能	(276)	三、增塑的聚氯乙烯塑料	(308)
一、物理、机械性能	(276)	第六节 赈复体的着色系统	(309)
二、化学性能	(279)	一、颜料	(309)
三、生物学性能	(279)	二、载体	(310)
第三节 义齿基托塑料的操作和工艺技术	(280)	第七节 赈复体的固位装置	(310)
一、热固化型义齿基托塑料	(280)	第八节 赈复体的日常维护	(311)
二、化学固化型义齿基托塑料	(283)	一、戴赈复体区皮肤及赈复体的准备	(311)
三、光固化型义齿基托塑料	(284)	二、戴赈复体	(311)
四、影响义齿固位的因素	(284)	三、摘取赈复体	(311)
五、辅助材料对义齿塑料的影响	(285)	四、赈复体的清洗	(311)
六、修补材料	(285)	五、清洗皮肤	(311)
七、重衬和换托	(286)	六、延缓赈复体变色措施	(311)
第四节 树脂人工牙材料	(288)	七、赈复体的贮放	(311)
一、修复用树脂人工牙	(288)	第十九章 水门汀	(313)
二、造牙材料	(288)	第一节 磷酸锌水门汀	(313)
第五节 纤维增强树脂	(289)	一、组成	(313)
一、概述	(289)	二、凝固反应	(314)
二、纤维增强树脂的优缺点	(289)	三、性能	(314)
		四、用途及用法	(315)

第二节 氧化锌丁香油水门汀	(315)	第二十一章 根管充填材料	(343)
一、组成	(315)	第一节 固体类根管充填材料	(343)
二、凝固反应	(316)	一、牙胶尖	(343)
三、性能	(316)	二、银尖	(344)
四、用途及用法	(317)	三、塑料尖	(344)
第三节 氢氧化钙水门汀	(317)	第二节 糊剂类根管充填材料	(344)
一、组成	(317)	一、氧化锌丁香油水门汀	(344)
二、凝固反应	(317)	二、碘仿糊剂	(345)
三、性能	(318)	三、根管糊剂	(345)
四、应用	(318)	四、氢氧化钙类根管充填材料	(345)
第四节 聚羧酸锌水门汀	(319)	五、磷酸钙水门汀	(346)
一、组成	(319)	六、矿物三氧化物凝聚体	(346)
二、凝固反应	(319)	第三节 液体根管充填材料	(347)
三、性能	(320)	一、组成	(347)
四、用途及用法	(320)	二、性能	(348)
第五节 玻璃离子体水门汀	(321)	第二十二章 颌颌面植入材料	(349)
一、分类	(321)	第一节 概述	(349)
二、组成	(322)	第二节 骨组织植入材料	(350)
三、凝固反应	(322)	一、生物衍生骨植入材料	(351)
四、性能	(324)	二、无机非金属骨植入材料	(353)
五、应用	(328)	三、金属或合金骨植入材料	(361)
第六节 树脂水门汀	(328)	四、高分子骨植入材料	(364)
一、分类及组成	(328)	五、复合骨植入材料	(367)
二、固化反应	(329)	第三节 软组织植入材料	(369)
三、性能	(329)	一、膨体聚四氟乙烯和聚四氟乙烯	(369)
四、用途	(330)	二、聚乙交酯丙交酯	(370)
第二十章 口腔预防用材料	(332)	三、脱细胞真皮	(370)
第一节 局部应用的防龋材料	(332)	第四节 牙种植体材料	(371)
一、局部涂擦的防龋材料	(332)	一、牙种植体材料的分类和性能	(371)
二、局部用防龋涂膜材料	(333)	二、牙种植体材料性能与生物学特性的关系	(372)
三、氟化物凝胶及泡沫	(335)	三、钛和钛合金	(375)
第二节 窝沟点隙封闭剂	(336)	四、牙种植体表面的涂层	(375)
一、组成	(336)	五、复合材料牙种植体的性能和临床应用	(376)
二、性能	(337)	六、展望	(376)
三、应用	(338)	第二十三章 生物陶瓷材料	(378)
四、其他窝沟封闭剂	(339)	第一节 概述	(378)
第三节 口腔保护器	(339)	一、陶瓷材料的性能特征	(378)
一、材质	(340)		
二、分类	(340)		
三、定制型保护器的制作	(341)		
四、使用中应注意的问题	(341)		

二、生物陶瓷的分类	(379)	二、性能要求	(421)
第二节 生物惰性类陶瓷	(380)	三、材料的加工	(422)
一、氧化铝	(380)	四、材料性能的评价	(423)
二、碳素	(382)	第二节 聚合物支架材料	(425)
三、氧化锆	(384)	一、合成聚合物支架材料	(425)
第三节 生物活性类陶瓷	(386)	二、天然聚合物支架材料	(428)
一、羟磷灰石	(386)	第三节 水凝胶支架材料	(430)
二、生物玻璃	(396)	第四节 无机支架材料	(432)
三、玻璃陶瓷	(398)	一、生物活性陶瓷	(432)
第四节 生物可吸收性陶瓷	(399)	二、生物衍生骨支架材料	(433)
一、磷酸三钙	(399)	三、复合支架材料	(433)
二、羟磷灰石骨水泥	(400)	第五节 支架材料的表面修饰	(434)
第五节 生物陶瓷的化学组成、结构与界面关系	(413)	一、细胞-支架材料表面的相互作用	(434)
第六节 生物陶瓷材料展望	(415)	二、支架材料表面状况对细胞黏附的影响	(435)
第二十四章 组织工程支架材料	(420)	三、聚合物支架材料表面修饰的途径	(435)
第一节 概述	(421)		
一、分类	(421)		