

最新口腔材料学

王治清 主编



四川科学技术出版社

口腔医学丛书

最新口腔材料学

陈治清 主编

雷贤康 刘小青
张敏 管利民 陈治清 编著

四川科学技术出版社

一九八九年·成都

责任编辑：杜英杰
封面设计：曹辉禄
技术设计：翁宜民

最新口腔材料学

陈治清 主编

四川科学技术出版社出版	(成都盐道街三号)
新华书店重庆发行所经销	自贡新华印刷厂印刷
开本850×1168毫米 1/32 印张 16.375	插页 2 字数 371 千
1989年9月第一版	1989年9月第一次印刷 印数 1—3500 册

ISBN: 7-5364-1294-0/R·170	定价: 5.60元
---------------------------	-----------

序

FA29/05

现代口腔医学是在牙医学的基础上发展起来的，其主要研究对象是人体中矿化程度很高的牙和骨。因此，需要应用许多独特的诊治技术和材料，现已成为一门技术性特强的学科。

近十几年来，由于科学技术的飞跃发展，特别是生物医学工程学的猛进，使口腔医学进入了一个新的阶段，对口腔材料的需求也日益提高，迅速促进了口腔材料学的发展。

我国的口腔材料学，其教学、研究和临床应用，过去是分散在口腔医学的有关学科中，研究工作也只限于口腔医务工作者中进行，口腔材料主要来源于国外，国内生产极少。

现在口腔材料学在我国已经形成了一门独立的学科，特别是80年代以来，口腔材料的研究和生产都得到加强。它不但涉及物理、化学、数学、生物学等基础自然学科，电子、核子、机械、化工、激光、超声、计算机等应用学科，而且涉及基础医学、预防医学、药学等领域，成了多学科、多专业人员共同开发的一门学科。

这本《最新口腔材料学》，是我国第一本比较全面的口腔材料学，内容全而新，阐述清晰，既有基础理论，又有临床应用；既可作口腔材料的参考教材，又可作临床和科学研究的参考书。作者们都是我院从事口腔材料学工作的中、青年人才，对口腔

医学做出的这一新贡献，必将进一步使未来的口腔材料放出异彩。

陈安玉

1988年10月18日

前 言

口腔材料学是口腔医学与材料科学之间的界面科学。在现代多学科交叉发展中占有特殊地位。随着科学技术的进步,材料科学已成为人类跨越时代的物质基础。在它迅速发展的同时,也促进了仿生学的崛起,在医学中逐渐成为研究生命科学的一个重要组成部分,对于口腔医学来说更加息息相关,实践证明,每当口腔材料更新一次,口腔医学将产生一次巨大的变革,特别是在当今技术革命的浪潮中,已显示了它对口腔医学发展的推动作用。

口腔材料学不仅包含口腔医学的内容,还包含理学、工学和信息科学的内容,因此它是一门内容丰富、知识广泛的边缘性学科。目前口腔材料学已形成了新的概念和内容,它主要是介绍如何采用现代自然科学的理论方法和工程技术,来研究口腔组织结构和功能与口腔材料之间的相互关系;并从口腔材料的物理、机械和化学反应性、生物流变性、生物力学性以及生物相容性;通过信息处理,提出与机体形态结构和功能相适应的合理设计,获得最佳的修复方法,达到充分利用人工材料和制品,在临床治疗中,替代和恢复天然牙和骨的缺损缺失的生理外形,并重建已丧失的生理功能。这样就使口腔医学与材料科学紧密地结合在一起,从而建立具有高度学术水平的基础应用学科。

目前国外已有口腔材料学的著作,而我国还没有问世,在此情况下,促成我们将历年来在口腔材料的教学、科研和临床方

面的经验进行总结，并结合国内外最新口腔材料研究成果，编写成本书。根据口腔材料发展的需要，将全书内容分为基础篇和应用篇两部分，着重对金属、陶瓷、高分子三大类口腔材料的合成和测试方法，生物学检测程序和标准，口腔医学基础，临床应用技术等方面加以比较系统的论述，并对新兴的口腔粘接和口腔种植的研究应用现状和未来，作了较为详细的介绍，还评述了国内外最近口腔材料的研究进展，使本书突出了最新口腔材料的内容和特色。另外，还增添了有关口腔材料生产和开发部分，使本书更有广泛的实用性。

本书适用于大专院校和中等专业学校口腔专业教师、学生、研究生、口腔临床医师、技师、理工科有关专业的科技人员和口腔材料生产单位等作为专业参考书。鉴于口腔材料学所涉及的面较广，发展又极快的情况，加之我们的业务知识水平所限，难免在内容和观点方面都存在不少缺点和遗漏，尤其是在论及一些口腔材料最新成果时，论点的正确与否还有待时间的考验。因此，诚恳希望读者能提出宝贵意见，帮助我们进一步提高。

我们能编著成本书稿，曾得到各方面的帮助和支持，特别是得到了我院陈安玉教授的亲切指导，并赐以序言；有关各章节的内容，还得到了我院杜传诗教授、胡国瑜教授和中国科学院成都有机化学研究所高学敏副研究员、张文传副研究员的亲自审校和修改；在编写过程中还得到了李建和吴刚同志的大力协助，在此一并表示衷心的感谢。

陈治清

于华西医科大学口腔医学院

1988年9月2日

目 录

口腔材料基础篇

第一章 总论	3
第一节 概述	3
一、口腔材料学的内容	3
二、口腔材料学在口腔医学中的地位	4
三、口腔材料学历史发展简况	5
四、口腔材料的分类	7
五、口腔材料学的发展方向	8
第二节 口腔材料总性能	9
一、物理性能	9
二、化学性能	14
三、机械性能	16
四、生物性能	22
第三节 口腔材料的标准和评价	26
一、标准和评价的目的意义	26
二、口腔材料标准专门化机构简介	28
三、评价标准的建立和发展	29
第二章 口腔高分子材料基础	31
第一节 概述	31

一、高分子的基本概念	31
二、聚合物的命名和分类	35
三、聚合反应的类型	37
四、自由基聚合反应	38
五、缩合聚合反应	56
六、共聚合反应	58
第二节 口腔高分子材料基础	61
一、塑料	61
二、橡胶	63
三、纤维	68
四、粘接剂	68
五、涂料	69
六、高分子复合材料	70
第三节 高分子材料的性能	71
一、高分子材料性能的测试项目	71
二、聚合物的分子量及分子量分布	74
三、聚合物的溶解性	78
四、聚合物的力学状态	79
第三章 口腔金属材料基础	84
第一节 概述	84
一、金属的结构	86
二、金属的形变	90
三、合金	95
第二节 口腔医学常用的金属材料	100
一、锻造合金	101
二、铸造合金	111

第四章 口腔陶瓷材料基础	123
第一节 概述	123
第二节 口腔陶瓷材料的分类和性能	124
一、口腔陶瓷材料的分类	124
二、口腔陶瓷材料的性能	125
第三节 口腔烤瓷材料.....	126
一、原料	127
二、组成	128
第四节 金属烤瓷材料.....	130
一、金属烤瓷材料的组成	130
二、金属烤瓷材料的性能	131
三、金属烤瓷材料与金属的结合	131
第五节 口腔铸造烤瓷材料	133
第六节 口腔充填陶瓷材料	135
第七节 成品陶瓷牙材料	136
一、原料配方	136
二、性能要求	137
三、工艺	137
第八节 口腔种植陶瓷材料	138
一、口腔种植陶瓷材料的种类	138
二、常用四种口腔种植陶瓷的合成和性质	139
第五章 口腔粘接基础.....	149
第一节 概述	150
一、粘接的基本概念	150
二、粘接材料和技术在口腔医学中的地位	150

第二节 粘接基本原理	154
一、粘接形成的机理	154
二、粘接强度及其影响因素	164
三、粘接体的表面处理	171
四、粘接剂的性能测试	172
五、生物组织的粘接	174
第三节 口腔粘接的特殊性	176
一、牙体组织的成分和结构	176
二、口腔环境	181
三、口腔粘接材料的性能要求	183
第四节 口腔粘接材料的性能测试	186
一、物理机械性能检测	185
二、生物学性能检测	192
三、临床考察	192
第五节 口腔粘接的表面处理	193
一、牙体表面处理	193
二、修复体表面处理	207
第六节 口腔粘接的发展趋势	209
一、粘接机理	209
二、表面预处理	210
三、粘接剂分子结构与性能的关系	210
四、粘接界面化学	210
五、粘接效果的实验室评价	211
六、粘接技术的临床规范化	211
第六章 口腔种植基础	212
第一节 概述	212

一、口腔种植的基本概念	212
二、历史的回顾	213
三、口腔种植的研究内容	215
四、口腔种植学学科的确立和发展	216
第二节 口腔种植材料形态基础	217
一、口腔人工牙根种植体形态基础	217
二、口腔人工骨种植材料形态基础	224
三、口腔种植材料表面形态基础	228
第三节 口腔种植界面基础	232
一、口腔种植界面的概念	232
二、口腔种植界面与机体细胞关系	234
三、口腔种植界面与酶化学关系	239
四、口腔种植材料与龈组织界面关系	240
五、口腔种植界面的力学关系	243
第四节 口腔种植与口腔医学基础	248
一、口腔种植与口腔解剖生理学	248
二、口腔种植与组织病理学	250
三、口腔种植与口腔动物实验	252
第五节 口腔种植临床基础	256
一、口腔临床种植与社会学	256
二、口腔临床种植与心理学	257
三、口腔临床种植与术前训练	259
四、口腔临床种植与X线诊断	260
五、口腔临床种植与咀嚼功能测定	264
六、口腔临床种植与审美	265
七、口腔种植与手术图解	267
第六节 口腔种植的评价标准和发展趋势	267
一、口腔种植评价标准	267

二、口腔种植评价标准的发展趋势	269
-----------------------	-----

口腔材料应用篇

第一章 印模材料	273
-----------------------	-----

第一节 概述	273
--------------	-----

一、口腔印模材料的分类和性能要求	273
------------------------	-----

二、口腔印模材料的研究现状和未来	273
------------------------	-----

第二节 弹性印模材料	267
------------------	-----

一、藻酸盐印模材料	275
-----------------	-----

二、琼脂印模材料	276
----------------	-----

三、硅橡胶印模材料	285
-----------------	-----

四、聚硫橡胶印模材料	288
------------------	-----

五、聚醚橡胶印模材料	292
------------------	-----

六、复合印模材料	293
----------------	-----

七、纤维素印模材料	294
-----------------	-----

第三节 非弹性印模材料	295
-------------------	-----

一、印模膏	295
-------------	-----

二、氧化锌印模材料	297
-----------------	-----

三、石膏印模材料	299
----------------	-----

四、复制模型用印模材料	300
-------------------	-----

第二章 模型材料	301
-----------------------	-----

第一节 概述	301
--------------	-----

第二节 石膏类模型材料	303
-------------------	-----

一、熟石膏	303
-------------	-----

二、人造石	308
-------------	-----

三、超硬石膏	309
第三节 蜡模型材料	310
一、牙科蜡的性能要求	311
二、蜡的分类	312
三、铸造蜡	312
四、基托蜡	314
五、塑料蜡	314
六、粘蜡	315
第四节 其他模型材料	315
一、聚酯模型材料	315
二、丙烯酸酯、环氧树脂模型材料	316
三、高温铸模材料	316
四、低熔合金模型材料	317
第三章 牙体修复材料	318
第一节 银汞合金	318
一、银汞合金的组成	319
二、银汞合金的汞齐化	319
三、银汞合金的性质	321
四、银汞合金的调制	325
五、银汞合金的应用	325
第二节 复合树脂	325
一、复合树脂的分类	326
二、复合树脂的组成	327
三、复合树脂的性能	333
四、复合树脂的应用	341
第三节 冠的金属修复材料	342
一、铸造合金	342

二、镍铬合金片	343
三、无缝冠套	343
第四节 根管充填材料	344
一、概述	344
二、常用的根管充填材料	345
第四章 牙列修复材料	348
第一节 义齿基托材料	348
一、塑料义齿基托材料	349
二、金属义齿基托材料	381
第二节 牙冠修复材料	381
一、成品人工牙与成品牙列	382
二、造牙材料	386
第五章 衬层材料	391
第一节 义齿基托衬层材料	391
一、用途与种类	391
二、性能要求	392
三、硬质基托衬层材料	393
四、软质基托衬层材料	393
第二节 充填修复体衬层材料	401
一、氢氧化钙糊剂	401
二、氧化锌丁香油粘固剂	401
三、磷酸锌粘固剂	402
四、玻璃离子体粘固剂	402
五、羟基磷灰石复合衬层材料	403

第六章 颌面缺损修复材料 404

第一节 概述 404

一、颌面缺损的病因及其修复简史 404

二、颌面缺损修复原则 405

三、定义及性能要求 406

第二节 颌面缺损部位与修复材料种类 406

一、上颌骨缺损与修复材料 407

二、下颌骨缺损与修复材料 408

三、腭部缺损与修复材料 408

四、颜面缺损及凹陷畸形与修复材料 408

五、眼、耳、鼻部缺损与修复材料 409

第三节 颌面缺损修复材料与美容 410

一、固位材料及其方法 411

二、面部比例与美容 421

三、修复体色泽与美感 425

第七章 口腔粘接材料 428

第一节 牙釉质粘接材料 428

一、磷酸盐类 428

二、聚羧酸盐类 430

三、含粘接性单体的甲基丙烯酸酯类 432

四、Bis—GMA类 434

五、含粘接性单体的 Bis—GMA 类 436

六、NBG—R型偶联剂 439

第二节 牙本质粘接材料 441

一、NTG—GMA/PMDM偶联剂 442

二、4—META/MMA—TBB粘固剂	443
三、GP牙本质粘接材料	444
四、三嗪类偶联剂	447
五、含醛类偶联剂	447
六、聚氨酯类偶联剂	449
七、其他	450
第三节 骨组织和软组织粘接材料	451
一、骨组织粘接材料	451
二、软组织粘接材料	452
第四节 口腔临床粘接技术	454
一、适应症选择	454
二、牙体制备	455
三、表面处理	456
四、粘接完成	457
第八章 口腔种植材料	459
第一节 概述	459
一、口腔种植材料种类	459
二、口腔种植材料应具备的性能	460
三、口腔种植材料的研究现状和前景	463
第二节 人工牙根种植材料	465
一、人工牙根种植的定义和范围	465
二、人工牙根种植材料的种类和性能	465
三、人工牙根种植的临床应用	472
第三节 口腔人工骨种植材料	477
一、口腔人工骨种植材料的定义和范围	477
二、口腔人工骨种植材料的种类	478
三、口腔人工骨种植材料应具备的性能	478