

卫生部规划教材

全国中等卫生学校教材

供口腔工艺技术专业用

# 口腔修复学

人民卫生出版社

全国中等卫生学校教材

供口腔工艺技术专业用

# 口腔修复学

主编 钟果成

主审 胡国瑜

编者（按姓氏笔画为序）

张建文 钟果成 赵高峰 梁春林 郭桂芳

人民卫生出版社

**图书在版编目 (CIP) 数据**

口腔修复学/钟果成主编. —北京: 人民卫生出版社,  
1997

ISBN 7-117-02829-7

I. 口… II. 钟… III. 口腔科学: 矫形外科学-修复  
术-专业学校-教材 IV. R783

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (97) 第 24393 号

**口 腔 修 复 学**

钟 果 成 主 编

人民卫生出版社出版发行  
(100078 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼)

北京人卫印刷厂印刷

新华书店经销

787×1092 16开本 21印张 483千字  
1998年6月第1版 1998年6月第1版第1次印刷  
印数: 00 001—10 000

ISBN 7-117-02829-7/R·2830 定价: 18.40 元

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

著作权所有, 请勿擅自用本书制作各类出版物, 违者必究。

## 第三轮中等医学教材出版说明

卫生部曾于1983年组织编写、陆续出版全国中等卫生学校11个专业使用的77种教材。1992年又组织小修订，出版第二轮教材。为我国的中等医学教育作出了积极贡献。

为适应中等医学教育改革形势的需要和医学模式的转变，1993年11月，卫生部审定、颁发了全国中等卫生学校新的教学计划及教学大纲。在卫生部科教司领导下，我们组织编写（修订）出版第三轮全国中等医学12个专业96种规划教材，供各地教学使用。

这轮教材以培养中级实用型卫技人才为目标，以新的教学计划及大纲为依据，体现“思想性、科学性、先进性、启发性、适用性”，强调“基本理论知识、基本实践技能、基本态度方法”。教材所用的医学名词、药物、检验项目、计量单位，注意规范化，符合国家要求。

编写教材仍实行主编负责制；编审委员会在教材编审及组织管理中，起参谋、助手、纽带作用；部分初版教材和新任主编，请主审协助质量把关。第三轮中等医学教材由人民卫生、河北教育、山东科技、江苏科技、浙江科技、安徽科技、广东科技、四川科技和陕西科技九家出版社出版。

希望各校师生在使用规划教材的过程中，提出宝贵意见，以便教材质量能不断提高。

卫生部教材办公室

1995年10月

## 全国中等医学教材编审委员会

主任委员：姜寿葆

副主任委员：陈咨夔 殷冬生

委员：（以姓氏笔画为序）

马惠玲	王同明	方茵英	王德尚	延民	那功伟
朱国光	吕树森	李绍华	李振宗	李振林	陈心铭
吴忠礼	杨华章	洪启中	洪思劬	郭常安	张冠玉
张审恭	殷善堂	董品泸	谭筱芳		

## 编者说明

为培养实用型人才，以适应我国改革开放后城乡医疗卫生事业对中等卫生技术人才的需求，1992年初到1993年底卫生部组织了对全国中等卫生学校各专业教学计划和大纲的再次修改和审定，并对中等卫生学校专业设置作了调整，新建立了口腔工艺技术专业，制订了新的计划和大纲。本教材即根据口腔工艺技术专业教学大纲，参阅近年出版的国内外有关文献及口腔修复领域成熟的新进展编写而成。

本教材根据专业培养目标的要求，着重介绍了各类嵌体、人造冠、固定义齿、可摘局部义齿、全口义齿和颌面部缺损修复体制作的基本理论知识、工艺方法及其应用材料学知识，同时按照大纲要求及考虑目前我国基层口腔修复医务工作者的实际情况，对牙体、牙列缺损和牙列缺失畸形的病因、病理、临床表现和影响，以及修复治疗的基本理论知识和临床操作原则加以阐述。除作为口腔修复工艺技术专业学生教材外，亦供基层从事口腔修复临床医务工作者参考。

本教材由成都第二卫生学校、云南省卫生学校、唐山卫生学校及湖北荆门卫生学校教师组成编写组，华西医科大学胡国瑜教授担任主审。

本书插图多参考人民卫生出版社出版的有关书籍，由各位编者自行绘制。

由于编者水平所限，书中难免不少缺点和错误。恳请各校师生及同仁在使用过程中及时提出宝贵意见，以期修订提高。

本教材编写过程中，得到四川省卫生厅科教处、成都第二卫生学校、唐山卫生学校及云南省卫生学校的大力支持，特此致谢。

钟果成

1997年3月

# 目 录

绪论 .....	1
第一章 口腔修复应用材料学 .....	3
第一节 概述 .....	3
一、口腔修复应用材料学的内容 .....	3
二、口腔修复材料的性能 .....	3
第二节 印模材料 .....	5
一、藻酸盐印模材料 .....	5
二、琼脂印模材料 .....	7
三、橡胶印模材料 .....	8
四、印模膏 .....	10
五、印模石膏 .....	11
六、氧化锌印模材料 .....	12
第三节 模型材料 .....	12
一、熟石膏 .....	13
二、人造石 .....	14
三、蜡 .....	15
第四节 聚合物 .....	16
一、基托树脂 .....	16
二、成品树脂牙及造牙树脂 .....	20
三、软性衬垫材料 .....	22
第五节 金属材料 .....	23
一、铸造合金 .....	23
二、锻制合金 .....	27
三、焊接合金 .....	29
第六节 铸造包埋材料 .....	29
一、中熔铸金包埋材料 .....	30
二、高熔铸金包埋材料 .....	31
第七节 口腔陶瓷 .....	32
一、成品陶瓷牙 .....	32
二、烤瓷材料 .....	33
三、金属烤瓷材料 .....	34
第八节 研磨材料 .....	35
一、机械研磨 .....	35
二、电解研磨 .....	37
三、化学研磨 .....	37
第九节 口腔种植材料 .....	37

一、口腔种植材料应具备的性能 .....	37
二、种植材料的种类 .....	38
第十节 粘固材料 .....	39
一、磷酸锌粘固剂 .....	39
二、磷酸硅粘固剂 .....	40
三、聚羧酸锌粘固剂 .....	40
四、玻璃离子体粘固剂 .....	40
五、 $\alpha$ 氰基丙烯酸酯粘固剂 .....	41
第十一节 其它材料 .....	41
一、分离剂 .....	41
二、托牙清洗剂 .....	42
三、金属清洁剂 .....	42
四、油泥 .....	43
五、焊媒 .....	43
第二章 嵌体与冠修复 .....	45
第一节 概述 .....	45
第二节 牙体缺损修复前的检查和处理 .....	45
一、修复前的检查 .....	45
二、修复前的处理 .....	46
第三节 牙体缺损修复的适应证、原则和固位原理 .....	47
一、牙体缺损修复的适应证 .....	47
二、牙体缺损的修复治疗原则 .....	47
三、固位原理 .....	53
第四节 嵌体 .....	57
一、嵌体的种类 .....	57
二、嵌体修复的优缺点 .....	57
三、嵌体修复的适应证和非适应证 .....	58
四、合金嵌体窝洞的特征 .....	58
五、窝洞的制备 .....	59
六、蜡型制作 .....	61
七、蜡型的包埋与铸造 .....	68
八、嵌体的试戴及粘固 .....	76
第五节 部分冠 .....	78
一、3/4冠 .....	78
二、开面冠 .....	83
第六节 全冠 .....	89
一、全冠的适应证 .....	89
二、全冠的种类 .....	89
三、金属全冠 .....	89
四、非金属全冠 .....	97
五、金属非金属联合冠 .....	102
第七节 桩冠 .....	110

一、桩冠的适应证与禁忌证 .....	110
二、桩冠的固位及抗力原则 .....	111
三、桩冠的类型 .....	111
四、简单桩冠的制作 .....	112
五、铸造基底桩冠的制作 .....	114
六、金属核桩冠 .....	115
七、多桩桩冠的制作 .....	115
八、桩冠的试戴及粘固 .....	116
<b>第八节 嵌体、冠修复后可能出现的问题及处理 .....</b>	<b>116</b>
一、疼痛 .....	117
二、龈炎 .....	118
三、修复体松动、脱落、穿孔或破裂 .....	118
四、塑料冠的变色与磨损 .....	119
<b>第九节 修复体的拆除 .....</b>	<b>119</b>
<b>第三章 固定义齿修复 .....</b>	<b>122</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>122</b>
<b>第二节 固定义齿的组成和分类 .....</b>	<b>123</b>
一、固定义齿的组成 .....	123
二、固定义齿的类型 .....	124
<b>第三节 固定义齿修复的生理基础 .....</b>	<b>126</b>
<b>第四节 固定义齿的适应证 .....</b>	<b>126</b>
<b>第五节 固定义齿的固位 .....</b>	<b>128</b>
一、固位原理 .....	128
二、影响固定义齿固位的因素 .....	128
<b>第六节 固定义齿的设计 .....</b>	<b>130</b>
一、固定义齿受力的分析 .....	130
二、桥基牙的选择 .....	132
三、固位体的设计 .....	135
四、桥体的设计 .....	137
五、连接体的设计 .....	139
六、不同类型牙列缺损的固定义齿设计 .....	140
<b>第七节 固定义齿的制作 .....</b>	<b>141</b>
一、金属与塑料联合固定桥的制作 .....	141
二、瓷与金属联合固定桥的制作 .....	146
<b>第八节 固定义齿戴用后可能出现的问题和处理 .....</b>	<b>147</b>
一、固定义齿可能出现的问题 .....	147
二、固定义齿的修理 .....	148
<b>第四章 可摘局部义齿修复 .....</b>	<b>150</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>150</b>
<b>第二节 可摘局部义齿的组成、作用 and 设计要求 .....</b>	<b>151</b>
一、人工牙 .....	151



二、基托 .....	152
三、固位体 .....	153
四、连接体 .....	155
第三节 牙列缺损及可摘局部义齿的分类 .....	157
一、Kennedy 分类 .....	157
二、Cummer 分类 .....	157
三、王征寿分类 .....	158
第四节 卡环固位型可摘局部义齿 .....	160
一、卡环 .....	160
二、可摘局部义齿的设计 .....	169
第五节 可摘局部义齿修复前的口腔检查和准备 .....	181
一、修复前的口腔检查 .....	181
二、修复前的口腔准备 .....	181
第六节 可摘局部义齿的制作 .....	182
一、制作义齿前的牙体预备 .....	182
二、印模和模型 .....	183
三、确定正中殆关系 .....	187
四、模型设计 .....	187
五、上殆架 .....	188
六、可摘局部义齿支架的制作 .....	188
七、排牙 .....	200
八、可摘局部义齿的完成 .....	202
九、义齿制作中的常见问题分析 .....	206
第七节 初戴 .....	207
一、义齿初戴时的注意事项 .....	207
二、义齿戴入后的检查和处理 .....	208
三、戴牙须知 .....	208
第八节 义齿戴入后可能出现的问题和处理 .....	209
一、疼痛 .....	209
二、固位不良 .....	209
三、义齿咀嚼功能不良 .....	210
四、食物嵌塞 .....	210
五、义齿咬颊、咬舌 .....	210
六、唾液增多和恶心 .....	210
七、发音不清 .....	210
八、摘戴困难 .....	210
九、咀嚼肌和颞下颌关节不适 .....	211
第九节 可摘局部义齿的修理 .....	211
一、基托折裂、折断的修理 .....	211
二、卡环、殆支托折断的修理 .....	211
三、人工牙折断、脱落的修理 .....	211
四、义齿咬合过低的处理 .....	212

五、连接杆位置不当的处理 .....	212
六、基托与组织不密合的修理 .....	212
七、增加人工牙、卡环和基托 .....	213
<b>第五章 全口义齿修复 .....</b>	<b>215</b>
<b>第一节 概述 .....</b>	<b>215</b>
<b>第二节 牙列缺失后的组织改变 .....</b>	<b>215</b>
一、颌骨的变化 .....	215
二、软组织的改变 .....	216
三、颞下颌关节的改变 .....	217
<b>第三节 无牙颌的解剖标志 .....</b>	<b>217</b>
一、无牙上颌的解剖标志 .....	217
二、无牙下颌的解剖标志 .....	219
<b>第四节 无牙颌的组织结构特点与全口义齿修复的关系 .....</b>	<b>220</b>
一、主承托区 .....	220
二、副承托区 .....	221
三、边缘封闭区 .....	221
四、缓冲区 .....	221
<b>第五节 全口义齿的固位 .....</b>	<b>221</b>
一、全口义齿的固位原理 .....	221
二、与全口义齿固位的有关因素 .....	222
<b>第六节 无牙颌的口腔检查和修复前的外科处理 .....</b>	<b>223</b>
一、口腔检查 .....	223
二、修复前的外科处理 .....	226
<b>第七节 全口义齿的制作 .....</b>	<b>226</b>
一、制取印模 .....	226
二、灌注模型 .....	230
三、颌位记录 .....	231
四、殆架及其应用 .....	235
五、人工牙的排列 .....	241
六、试戴 .....	250
七、全口义齿的完成 .....	251
<b>第八节 戴全口义齿和医嘱 .....</b>	<b>252</b>
一、检查义齿的固位和稳定情况 .....	252
二、检查基托边缘的伸展情况 .....	253
三、检查正中关系位和正中殆位 .....	253
四、选磨 .....	253
五、医嘱 .....	255
<b>第九节 全口义齿的复查和修改 .....</b>	<b>255</b>
一、疼痛 .....	255
二、固位不良 .....	256
三、发音障碍 .....	257
四、恶心 .....	257

五、咬颊、咬唇或咬舌 .....	257
六、咀嚼功能不良 .....	257
七、心理因素的影响 .....	257
八、塑料引起的过敏性口炎 .....	258
第十节 全口义齿的修理 .....	258
一、基托折断或折裂的修理 .....	258
二、基托不密合的处理 .....	259
<b>第六章 即刻义齿及覆盖义齿修复</b> .....	261
<b>第一节 即刻义齿修复</b> .....	261
一、即刻义齿的优缺点 .....	261
二、即刻义齿的适应证 .....	261
三、即刻全口义齿的制作 .....	261
四、即刻可摘局部义齿的制作 .....	262
<b>第二节 覆盖义齿</b> .....	263
一、覆盖义齿修复的生理基础 .....	263
二、覆盖义齿的优缺点 .....	263
三、覆盖义齿的适应证和禁忌证 .....	264
四、覆盖基牙的选择 .....	264
五、覆盖基牙的处理 .....	264
六、覆盖义齿的制作 .....	267
七、磁性附着体在覆盖义齿上的应用 .....	268
八、覆盖义齿戴入后的注意事项 .....	269
<b>第七章 颌面部缺损的修复</b> .....	270
<b>第一节 颌面部缺损的病因和影响</b> .....	270
一、病因 .....	270
二、影响 .....	270
<b>第二节 颌骨缺损的修复</b> .....	271
一、检查、诊断及口腔准备 .....	271
二、修复原则 .....	271
三、颌骨缺损修复的特点 .....	271
四、各类颌骨缺损修复的设计和制作 .....	275
五、预成上颌骨缺损的修复 .....	278
<b>第三节 面部缺损的修复</b> .....	278
一、临床检查 .....	278
二、修复原则 .....	278
三、面部缺损修复的特点 .....	278
四、各类面部缺损的修复 .....	279
<b>第四节 配合颌面部手术的矫治</b> .....	280
一、颌骨骨折的矫形治疗 .....	280
二、配合颌骨手术的矫形治疗 .....	280
<b>实习指导</b> .....	283
<b>实习一 藻酸盐印模材料的应用</b> .....	283

实习二	煅石膏的应用 .....	284
实习三	后牙 6̄ 邻殆嵌体的制作 .....	285
实习四	前牙 1̄ 3/4 冠的制作 .....	288
实习五	前牙 13 开面冠的制作 .....	289
实习六	后牙 16 铸造全冠的制作 .....	291
实习七	锤造全冠的制作 .....	293
实习八	前牙 12 金属塑料联合全冠的制作 .....	294
实习九	前牙 3̄ 简单桩冠 .....	296
实习十	前牙 11 金属烤塑联合冠的制作 .....	297
实习十一	锤造法制作后牙双端固定桥 (一) .....	298
实习十二	锤造法制作后牙双端固定桥 (二) .....	299
实习十三	锤造法制作后牙双端固定桥 (三) .....	301
实习十四	锤造法制作后牙双端固定桥 (四) .....	302
实习十五	前牙铸造 3/4 冠桥的制作 .....	303
实习十六	可摘局部义齿修复的牙体制备、取印模和灌注模型 .....	305
实习十七	6̄ 1 活动桥的制作 .....	306
实习十八	上颌可摘局部义齿的制作 .....	311
实习十九	765 567 可摘局部义齿制作连接杆连接 .....	312
实习二十	765 567 (无8 8) 带模整体支架可摘局部义齿的制作 .....	313
实习二十一	活动义齿的修补 .....	315
实习二十二	活动义齿的垫底 .....	316
实习二十三	全口义齿的制作 (一) 取无牙颌印模和灌注模型 .....	317
实习二十四	全口义齿的制作 (二) 颌位关系记录 .....	319
实习二十五	全口义齿的制作 (三) 排牙、完成蜡型 .....	322
实习二十六	全口义齿的制作 (四) 装盒、去蜡、填塞塑料、热处理及开盒 磨光 .....	324

## 绪 论

口腔修复学包括口腔修复材料学、冠桥学及托牙学,是口腔医学的重要组成部分之一。它是以前颌面部解剖生理学、口腔病理学、口腔医学、生物力学、化学、材料学、冶金学和美学等相关学科知识为基础,研究治疗牙体缺损、牙列缺损、牙列缺失以及颌面部缺损畸形的各种修复体制作基本理论知识和方法的一门应用学科。

《口腔修复学》所要讨论的具体内容有各类嵌体、人造冠、固定义齿、可摘局部义齿、全口义齿和颌面部缺损修复体的基本制作理论和方法及其应用材料学知识。

牙体、牙列缺损和牙列缺失畸形是人类的常见病、多发病。其病因主要是由龋病、牙周病,其次是外伤、肿瘤及先天畸形所致。众所周知,龋病是危害人类健康的三大疾病之一,是造成牙体、牙列缺损、缺失的主要原因。据调查统计资料,我国总平均患龋率为37.3%,龋均为2.47个,这在人口居世界第一的我国,需要治疗的人数甚多,而因龋病及其它疾病造成牙体、牙列缺损、缺失者也众多。

口腔及颌面系统担负着人体重要的生理功能,牙体、牙列缺损及牙列缺失后,不仅影响面容美观,而且还会影响咀嚼、吞咽、语言、呼吸和表情等各种重要生理功能,若有颌面部缺损畸形则影响更大。及时修复以恢复和重建口腔及颌面部缺损部位的解剖形态和生理功能,保障人体健康是每一个口腔修复工作者义不容辞的职责。随着我国社会人口老龄化,其发病率还会相应增高,需要修复治疗者必然会更多,口腔修复工作者将面临着艰巨的任务。

口腔修复学和其它临床医学一样,也是人类长期与疾病斗争中,逐渐积累和发展起来的,追溯人类与疾病斗争的发展史,考古学家们从世界各地的古墓中发掘出来的颌骨上,发现人类的祖先,早就以竹、木、兽骨、象牙为材料,雕塑成假牙或将真人牙冠,用棉麻丝或金丝结扎在牙列缺损处双侧的邻牙上来修复失牙,甚至还有经焊接后套在真牙上固位的金环。这是人类最早、最原始的固定义齿修复方法。

我国古代在口腔修复方面也有卓越贡献,根据Kerr与Roges(1877)的考察报告,称中国人用象牙、兽骨雕刻成牙,用铜丝或肠线结扎在真牙上修复失牙的方法,要比欧洲早几个世纪。遗憾的是在浩瀚的古代医书、史料中尚未发现有关口腔修复的详细记载。只是在我国南宋诗人陆游(1125~1210)以“岁晚幽兴”为题的诗篇注释中有“近闻有医,以补堕齿为业者”的记述,可见当时已有了以镶牙为业的人员。

虽然口腔修复技术历史已很悠久,但是由于受到相关科学发展水平的限制,发展速度一直很缓慢。直到20世纪以后,医学、自然科学尤其是材料学的发展,才促进了口腔修复学的迅速发展,从而建立了现代口腔修复学。

近几十年来,我国口腔修复学也有了很大发展,大中专口腔医学院校不仅培养了大量专业人员,直接为病员服务,而且在口腔修复基础理论、修复应用材料、义齿制作工艺技术等方面的研究也成就显著。改变了过去修复材料完全依赖进口的状况,许多省、市建立了齿科材料厂,研制、生产出大量的修复材料。80年代以来,覆盖义齿、金属整铸

支架式义齿、烤瓷熔附金属冠桥、粘接桥硬质树脂（烤塑）修复技术和种植义齿等相继应用于临床，铸造玻璃陶瓷的研制也取得了进展，加之先进器械、设备的引进、更新，使熔模制作、铸造、烤瓷、烤塑等工艺技术得到了进一步的改进和发展，提高了口腔修复制作水平，逐渐地缩小了与国外发达国家的差距。我国口腔修复领域一个崭新的局面正在形成。

《口腔修复学》主要是突出口腔修复技术室修复体制作工艺技术工作，操作技巧性强、难度大，因此学习本学科除要认真学习有关修复的基本理论及相关学科知识外，更需重视基本技能的训练，必须加强操作实践，勤学苦练，才能达到培养口腔修复实用性人才的专业培养目标。因此，通过学习除要求掌握各种修复体的适应证、修复设计原则、固位原理等理论知识和修复前后的处理外，更需学会各类修复体的牙体制备、印模及模型制作、支架弯制、排牙、雕牙、蜡型制作、塑料成型、研磨以及熔模制作、铸造术、锤造术、焊接技术等基本技能。

一个口腔修复工作者，首先应该是口腔医学的科学工作者，不能单凭技巧工作，防止陷入纯工艺技术观点。一件修复体，就是一个治疗装置，因此必须根据口腔的具体情况，全面考虑、分析，作出正确设计，精心制作出符合生理原则和生物力学原理的修复体，使之不仅要恢复缺损、缺失部位的形态和生理功能、遏制已有病变的发展，还要预防新的病变的产生。

我们正处在一个知识激增的时代，科技日新月异的发展。新材料、新工艺、新技术、新设备不断涌现。口腔修复工作将会不断取得新进展，对口腔修复工作者的要求亦将更高。当前我国口腔修复工作正处在新的工艺技术和传统的工艺技术并存的时期，我们必须不断学习、进取以适应新的发展形势和社会需求。不仅要熟练地掌握技术，还必须有高度的责任心，严格的质量意识，才能取得满意的修复效果。

（成都第二卫生学校 钟果成）

# 第一章 口腔修复应用材料学

## 第一节 概 述

### 一、口腔修复应用材料学的内容

口腔修复应用材料学是一门介绍口腔修复材料的种类、组成、性能、用法、配制或加工工艺等方面知识的课程。它是口腔修复学的重要组成部分。

口腔修复应用材料包括印模材料、模型材料、聚合物、金属材料、铸造包埋材料、口腔陶瓷、研磨材料、种植材料、粘固材料及其它材料等。

口腔修复学的漫长发展过程表明，修复材料在口腔修复学的发展中起着先导地位和推动作用。随着科学技术的进步，材料科学发展迅猛，口腔修复材料日新月异。诸如铸造、烤瓷、复合树脂、种植等新材料和新技术不断涌现，极大地丰富了口腔修复学的内容，也使口腔修复手段和制作工艺上了一个新台阶。

作为直接制作修复体的口腔技师，不仅要熟练掌握修复体的制作技术和工艺，还必须正确选择和应用修复材料。因为，修复材料的应用贯穿于修复体制作过程的始终，口腔修复工作者只有充分了解各种修复材料的组成、性能和用法，才有可能安全、有效地制作出高质量的修复体。

### 二、口腔修复材料的性能

(一) 机械性能 材料的机械性能即材料的力学性能，是材料受外力作用时所反应出来的特性。

1. 应力和应变 当材料受到外力作用时，从材料内部诱发一种与之抗衡的力，叫作应力，它与外力的大小相等，方向相反。而材料内部原子间的距离变化叫作应变。应力和应变的计算公式如下：

$$\text{应力 (N/mm}^2\text{)} = \frac{\text{负 荷}}{\text{原始截面面积}}$$
$$\text{应变} = \frac{\text{形变}}{\text{原始距离}} = \frac{\text{形变后距离} - \text{原始距离}}{\text{原始距离}}$$

当外力伸拉、压缩、剪切材料时，材料内部诱发相应的对抗力，分别称为拉应力、压应力和剪切应力。在口腔实际情况下，这三种应力往往作为复合应力同时存在。例如咀嚼肌力作用于固定桥时，当作三点受力的简单固定梁形式来说，桥体近殆部位诱发压缩应力，桥体龈端部分诱发拉应力，而两侧基牙处则诱发剪切应力。(图 1-1)

2. 弹性形变和塑性形变 材料受外力作用产生形变，外力除去后变形随即消失的性质叫弹性。材料在外力去除后能完全恢复原来状态的变形叫弹性形变。材料在外力作用下产生显著永久变形而不断裂的能力叫塑性。材料在外力去除后不能恢复的变形叫塑性形变。

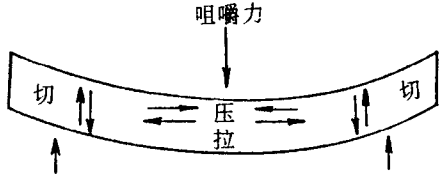


图 1-1 复合应力

3. 弹性极限 为材料受外力作用开始产生永久变形的应力值，亦即材料弹性形变内的最大应力值。

4. 比例极限 当应力不超过某一极限时，应力与应变成正比，即为虎克定律。符合虎克定律的应力极限值，称为比例极限。

5. 弹性模量 在比例极限以内，应力与应变的比值，称为弹性模量。弹性模量表示材料抵抗弹性形变的能力，和材料的刚性有关。

6. 强度 所谓强度是指断裂某一材料所需的最大应力。按受力方式分为拉伸强度、压缩强度、剪切强度、弯曲强度、冲击强度等。

7. 硬度 硬度是材料抵抗弹性形变、塑性形变或破坏的能力，或者抵抗其中两种或三种情况同时发生的能力。人们通常认为硬度是材料抵抗永久压痕的能力。材料表面硬度的测试有许多方法，其原理基本相同，即在一定时间内间隔地施加一定比例的负荷，把硬质压头压入所要测试的材料表面，然后测量压痕的深度或大小。常用的硬度测试方法有：布氏硬度 (BH)、洛氏硬度 (RH)、维氏硬度 (VH) 和努氏硬度 (KH)。

## (二) 物理性能

1. 尺寸改变 修复材料在其应用过程中，由于物理、化学的因素，可产生程度不同的形变，或者称为尺寸（体积）改变。如模型石膏的凝固膨胀、包埋材料的温度膨胀等。这种尺寸改变，一般以线收缩或线膨胀的百分率表示。体积膨胀率较难测算，通常以线收缩或线膨胀的 3 倍来表示。

最常见的体积改变是物体的热胀冷缩。一般以热〔膨〕胀系数表示这一特性。多数物质的体积（或长度）随温度的升高而增大。口腔材料的热〔膨〕胀系数与其临床性能有密切的关系。例如在温度改变时，牙体缺损修复材料收缩或膨胀比牙大，就会在修复体周围产生微小裂隙，唾液和细菌可进入微隙内，久之可产生继发龋、牙髓炎等病变。因此，修复材料的热〔膨〕胀系数应尽量与牙体相近。

2. 热传导 不同的材料具有不同的导热性能，这对口腔修复体非常重要。在牙体修复时，接近牙髓的部分，必须选择热导率低的材料，以免在口腔温度变化时刺激牙髓组织；而义齿基托材料则以热导率高为理想，这样可使被基托覆盖的口腔粘膜具有良好的温度感觉。

3. 流电性 口腔内不同金属修复体之间产生小电流，此种性质即为流电性。因此，相邻或有咬合接触的牙，应避免异种金属修复体，以免产生微电流，引起对牙髓的刺激或导致材料的腐蚀。

4. 色彩性 口腔修复体不仅要求能恢复缺损组织的形态和功能，而且还应符合审美要求。色彩的和谐是口腔修复体自然美的基本要素。如人工牙的颜色只有与患者的性别、年龄、肤色或邻牙的颜色相协调，才能获得逼真的自然美感。

## (三) 化学性能

1. 化学稳定性 修复体材料在口腔环境中应具有良好的化学稳定性，例如，义齿基托塑料长期处于口腔环境中，而口腔环境的变化又很大，食物有酸碱之分，温度有冷变化，这就要求基托塑料在此环境中不会溶解或溶胀，化学性能要保持稳定。对于金属



修复体，则要求其在口腔中具有良好的化学稳定性和抗腐蚀作用。否则，金属修复体将失去光泽、生锈、腐蚀，使材料的性能受到破坏并且对人体带来一定的危害。

2. 溶解性 一般要求修复材料在口腔唾液或水中具有较低的溶解性。例如，用于粘固嵌体或冠的粘固剂，若溶解度大，随着粘固剂慢慢被唾液溶解，修复体和牙体之间就会形成缝隙，容易存积食物残渣，产生继发龋或导致修复体松脱。

(四) 口腔修复材料的生物性能 口腔修复材料是应用于人体的，我们除了考虑其物理、化学、机械性能外，还应考虑其生物性能。一种材料在应用于临床之前，一定要进行一系列生物相容性试验，对它的生物学性能进行评价。

材料的生物学性能评价，最终可靠的结论是由长期的临床观察得到，但为了保证临床试用的安全和对研制的材料进行筛选，必须在临床试验前进行短期的以动物和微生物试验为主的生物试验。口腔材料常用的生物学试验有细胞毒性、溶血、Ames'致突变、急性全身毒性、显性致死、半致死、皮下植入、骨内植入、致敏、口腔粘膜刺激、牙髓刺激等试验。

## 第二节 印模材料

印模是物体的阴模。口腔及颌面部印模就是记录口腔颌面部各组织形态和关系的阴模。制取印模所采用的材料称为印模材料。

印模不仅是口腔修复中的首道工序，而且在修复体的技工制作中也常涉及到。要获得准确的印模，除应具备熟练的操作技术外，还必须能正确地选用印模材料。这就要求我们对材料的种类、特点、组成、性能、应用范围有充分的了解。

理想的印模材料应为：①无毒、无刺激性、无特殊气味；②有足够的机械强度和良好的化学性能及尺寸稳定性；③从材料的混合调拌到凝固的时间约为3~5分钟，且凝固后易与模型分离；④有适当的流动性、弹性、可塑性；⑤操作简便，价格低廉，容易推广。

口腔印模材料的种类很多，通常按3种方法分类。即根据印模塑形后有无弹性，分为弹性印模材料与非弹性印模材料；根据印模材料能否重复使用，分为可逆性印模材料与不可逆性印模材料；根据印模材料的凝固形式，分为化学凝固类、热凝固类和常温定型类。目前应用的印模材料分类可参见表1-1。

表 1-1 印模材料的种类

弹性印模材料		非弹性印模材料	
可逆性	不可逆性	可逆性	不可逆性
琼脂	藻酸盐 纤维素醚 合成橡胶	印模膏 印模蜡 油泥	印模石膏 氧化锌

### 一、藻酸盐印模材料

(一) 藻酸钾印模粉 藻酸钾印模粉是藻酸钾、硫酸钙及其它辅助原料按比例配制的一种粉剂印模材料，取模时加水调和成粘稠的溶胶状即可使用。