

第 二 版

● ● ● ● ●
王 彭 王 王 编
光 式 勤 勤 著
华 韞 波 涛

牙体修复学



人民卫生出版社

牙体修复学

第 二 版

王光华 彭式楹 编 著
王勤波 王勤涛

人 民 卫 生 出 版 社

ny06/01

牙体修复学
第二版

编 著：王光华 彭式韞 王勤波 王勤涛
出版发行：人民卫生出版社（中继线 67616688）
地 址：（100078）北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼
网 址：<http://www.pmph.com>
E-mail: pmph@pmph.com
印 刷：北京通县永乐印刷厂
经 销：新华书店
开 本：787×1092 1/16 印张：25.25
字 数：540千字
版 次：1994年11月第1版 2001年11月第2版第3次印刷
印 数：8 501—12 550
标准书号：ISBN 7-117-04537-X/R·4538
定 价：47.50元

著作权所有，请勿擅自用本书制作各类出版物，违者必究
（凡属质量问题请与本社发行部联系退换）

序

牙体修复学是口腔医学中重要课题之一，近 20 余年来，由于各方面科技的飞跃发展，使这门专业发生了很大的变化。它不仅是机械地修复牙体缺损，更重要的是在生物学原则下尽可能地保存牙齿，维护牙颌系统的完整性，保持机体的健康；它也不仅是可使牙齿能有效地承担咀嚼功能，而且使牙齿形态正常、色泽美观，从而使患者解除了不能咀嚼自己所喜食物的痛苦，同时又获得美容的欢乐，使生活更加美满，工作更有活力。因此这门专业是面向社会、造福人类的科学，应该得到充分的发展。

王光华教授根据 40 年的教学经验和科研成就，参阅了最新书刊文献，付出了辛勤劳动，编著了《牙体修复学》。该著内容经精心选择，丰富多采，既有科学理论，又有实际技术，既保存原有合理实用的概念和技术，又尽可能地介绍各项更新的成果，体现了新、精、全的特点，并且根据我国国情，删节了一些不适合我国的内容，例如金修复等。本书的出版在我国牙体修复学的教学、医疗、科研等方面，将可发挥它应有的作用，并将进一步促进本专业的发展。

中华口腔学会牙体牙髓病学组组长 史俊南
第四军医大学口腔医学院教授

初 版 前 言

在人类口腔疾病中，龋病和牙周组织病的发病率最高，前者形成牙齿本体的破坏，后者则累及牙齿支持组织，发展结果均可导致牙齿的丧失，造成天然牙列功能状态的破坏，进而影响机体健康。因此，在现代口腔医学中，龋病和牙周病的防治占有重要地位。牙体修复学的主要目的就在于在最大限度地保存天然牙齿组织的情况下，修复因龋及其它原因所致缺损，恢复患牙的固有形态、美观与功能，并预防龋病的再度发生，使牙颌系统保持于良好的功能状态。

在这方面，G. V. Black 有很大功绩，他在上世纪末根据牙齿各个部位的解剖和龋坏特点，结合材料性能和修复要求制定的科学技术体系，为现代牙体修复学奠定了基础，其基本原则至今仍有指导意义。然而，随着科学的不断发展，尤其是进入本世纪 60 年代后期以来，各相关学科如牙齿生物学，材料科学，修复器材、技术和检测手段等各个领域所取得的巨大成果以及临床经验的积累与认识的深化，都对牙体修复学产生了极大的促进作用，使之处于不断地变革与更新之中，形成了一些新的概念和技术体系。如牙齿生物学的研究更新了对牙髓、牙本质密切关系的认识，得出了牙髓-牙本质器官 (pulp-dentin organ) 的新概念，既加强了保存原则的理论依据，又在具体实践中与生物力学和材料科学的研究成果结合起来，不仅改变了牙齿（窝洞）制备的原则和要求，而且对基底的选择与制作也提出了新的力学内容；扫描电镜的应用发现了玷污涂层 (smear layer)，从而导致对窝洞及一切经过制备的牙面处理原则的重新认识；而通过固位钉、根管钉、沟（孔）槽固位技术 (slot retention technique)、粘结技术以及内固定术等新技术的综合应用，开拓了牙体修复学的适应范畴，使许多过去认为不能修复的患牙也得以保留，从而对牙体修复工作者也提出了新的、更高的要求。

笔者于从事牙体修复工作的 40 年中，特别是近 10 余年来，在教学、临床与学术交流中深感在目前知识与技术更新不断增长的情况下，国内牙体修复学参考用书的匮乏，与国外差距有日益扩大之势。为此，不揣浅陋，参阅国外 80 年代出版的下列牙体修复学与牙科材料学专著：Gilmore HM, et al. Operative Dentistry 4th ed. 1982; Baum L, et al. Textbook of Operative Dentistry 2nd ed. 1985; Sturdevant CM, et al. The Art and Science of Operative Dentistry 2nd ed. 1985; Marzouk MA, et al. Operative Dentistry Modern Theory and Practice. 1985; Charbeneau GT. Principles and Practice of Operative Dentistry 3rd ed. 1988; Phillips RW. Skinner's Science of Dental Materials 8th ed. 1982; Craig RG, et al. Restorative Dental Materials 7th ed. 1985; McCabe JF. Anderson's Applied Dental Materials 6th ed. 1985 以及国内外有关文献，结合自身体会与科研成果，编写了这本《牙体修复学》，力求能有助于同道了解与掌握近代牙体修复学的进展。根据国内分科情况，本书未纳入嵌体与冠的修复；同时，鉴于国情将国

外仍常规应用的金（箔）修复等内容略去。

限于水平，书中疏漏不当之处在所难免，敬请同道们不吝赐教，谨此先致谢意。

承史俊南教授为本书作序，特此致谢。

全书插图由邵芾棠同志精心绘制，牙色材料部分承谢贺明、蒋继英高级工程师给予帮助，于此一并致谢。

王光华 彭式楹

1993. 12. 于西安第四军医大学口腔医学院

再版前言

自1994年11月本书初版问世以来,2次印刷迅即售罄,说明同道对知识更新的殷切期望;另一方面,20世纪90年代中期以来,牙体修复学又有了长足进展,初版内容在很多方面已不足以反映其实际情况,亟需更新、补充。为此,在出版社的大力支持下,决定修订再版。

新版修订以理论与实践并重,理论指导实践,选材以新为主,适当扩大涉及面为原则,文献收入截止2000年9月,力求尽可能反映现代牙体修复学的新进展、新观点。并据此对初版内容进行调整,原则上对已经公认成熟部分基本保留,根据学科进展作局部更新。进展较大部分,如楔形缺损与隐裂的病因机制及其检查、处理;后牙复合树脂与其它牙色材料的研究与临床应用以及累及根髓患牙的修复等,或在原有基础上作较大的更新、补充,或全章节重新编写。

新版新增5章内容,简介如下:1. 银汞合金修复总论 众所周知,银汞合金性能优异,而长期以来对其应用争议不断,主要问题在汞。近10余年来几经论证,近年始取得共识。本章以美国公共卫生部论证结论和文章(1993,1994)、世界卫生组织共识声明(1997)、银汞合金代用品国际会议有关报告(1996)以及美国牙医协会关于银汞合金安全问题专题报告(1998)为基础,结合有关文献,从性能、代用品和应用前景等方面进行阐述,以便同道对之有一比较全面的认识。2. 关于粘结修复 着重介绍20世纪90年代中期以来有关粘结修复的新概念、新技术。重点阐述牙齿组织,主要是牙本质的粘结机制研究、在其基础上衍生的新粘结体系以及新近开发的“第5代”简化型粘结体系;根据临床实际开发的“全酸蚀、湿粘结”技术;银汞合金粘结修复以及粘结盖髓等新进展。3. 一般牙髓治疗牙的修复 着重阐述牙髓治疗牙修复的基本概念、尚未累及根髓患牙的修复要点和相关机制。4. 与牙体修复有关的牙周因素及其处理 重点阐述牙体-牙髓-牙周联合病变患牙的病因、临床表现及其治疗。5. 关于咬合问题与咬合磨改 牙体修复与咬合的关系至为密切,牙体修复工作者必须对咬合调整的重要意义有全面理解,始能保证自然牙列保持其协调的咬合关系。某些修复不当所致咬合创伤与食物嵌塞以及牙周因素所致嵌塞等,均需通过咬合磨改予以解决,而咬合磨改是不可逆的,牙体组织一旦磨去,即不可能再生,因此必须对之有深刻认识,并掌握正确的磨改方法。为此,设专章阐述其基本概念与技术要点。

鉴于儿童牙病已单独成立学科,故新版仅保留其基本概念部分。

此外,新版中非龋牙体硬组织病、粘结修复以及与牙周有关部分,由王勤波、王勤涛两位医师参与写作。

新版于每章正文后附有参考文献,便于查阅参考。

由于个人学识水平有限,新版中仍难免有疏漏不当之处,敬请同道不吝赐教。

全书插图由邵芾棠同志精心绘制，特此致谢。

王光华 彭式韞

2001. 2. 于西安第四军医大学口腔医学院

目 录

第一章 龋病	1
一、细菌与菌斑	1
(一) 细菌	1
(二) 牙菌斑	4
二、口腔环境	7
(一) 涎液	8
(二) 食物	9
三、机体与牙齿结构情况	9
四、时间因素	10
第二章 牙体修复学的生物学基础	13
一、关于牙髓-牙本质器官(复合体)理论及其意义	13
二、牙釉质	14
三、牙本质	16
四、牙髓	19
第三章 临床病理与表现	22
一、龋病	22
(一) 牙釉质龋	22
(二) 牙本质龋	24
二、医源性刺激和(或)损伤	26
(一) 制洞中的产热与牙本质脱水	26
(二) 牙钻颤动所致损伤	27
(三) 由材料所致刺激	27
(四) 术后所致刺激与创伤	27
第四章 牙体修复学的基本概念	30
第一节 总论	30
第二节 适应范围	31
第三节 牙齿制备的基本概念	31
一、分类与结构命名	32
(一) 分类	32

(二) 窝洞结构	34
二、窝洞制备	35
(一) 建立外形	36
(二) 抗力形	37
(三) 固位形	39
(四) 便利形	41
(五) 遗留龋坏牙本质的去除	41
(六) 完成洞缘与釉壁	42
(七) 窝洞清理	44
附录 釉质成形术与釉质切除术	44
第五章 修复材料概论	46
第一节 修复材料	46
一、共同性能要求	47
(一) 密合	47
(二) 持久	47
(三) 有良好的生物相容性	48
(四) 美观	48
(五) 其它	48
二、具体要求与分类	48
(一) 暂时性修复材料	48
(二) 半永久性修复材料	49
(三) 永久性修复材料	49
第二节 基底与衬里材料	49
第六章 基底与衬里材料	52
一、氧化锌丁香油(酚)水门汀	52
(一) 组成	52
(二) 结固反应	52
(三) 主要性能	52
(四) 用途	54
二、氢氧化钙	54
(一) 组成	54
(二) 主要性能	55
(三) 用途	55
(四) 新制剂	55
三、磷酸锌水门汀	56

(一) 组成	56
(二) 结固反应	57
(三) 性能	57
(四) 用途	58
四、聚羧酸锌水门汀	58
(一) 组成	58
(二) 结固反应	59
(三) 性能	59
(四) 用途	60
五、玻璃离子水门汀	60
(一) 组成	60
(二) 结固反应	61
(三) 性能	61
(四) 用途	62
六、可形成薄膜的树脂材料	63
(一) 护洞漆	63
(二) 洞衬剂	64
第七章 银汞合金	66
第一节 低铜(传统)银汞合金	67
一、银合金	67
(一) 组成	67
(二) 类型	68
二、汞	68
三、汞合反应机制及其产物	69
四、性能	70
(一) 强度	70
(二) 体积变化	72
(三) 蠕变率	73
(四) 腐蚀	75
第二节 高铜银汞合金	75
一、银合金	76
二、汞合反应和消除 γ_2 的机制	77
三、汞	78
四、性能	78
(一) 蠕变率	78
(二) 耐腐蚀性	79

(三) 强度	79
(四) 硬度	80
(五) 体积变化	80
第三节 无锌银汞合金	81
第四节 含氟(防龋)银汞合金	82
第五节 汞的防护	83
第六节 无(抗)汞害合金	85
一、含硒合金	85
二、镓合金	86
第八章 银汞合金修复总论	92
现代对银汞合金及其取代材料的评估	92
第一节 现代关于银汞合金修复的总体评价	93
一、性能方面	93
二、关于取代材料	94
(一) 后牙复合树脂	94
(二) 镓合金	95
(三) 新型无汞合金	95
三、关于汞的危害	95
四、关键在国情	97
第二节 技术改进和应用前景	98
一、技术改进	98
(一) 窝洞设计	98
(二) 引进、综合应用其它先进修复技术	99
二、应用前景	99
第九章 银汞合金修复Ⅰ类洞制备	102
第一节 后牙殆面洞的制备	102
一、外形	102
二、颊舌径宽度	104
三、洞深	105
四、洞壁倾角	105
五、洞底与洞壁所成线角	106
六、洞缘	106
第二节 近代洞形变异的科学依据	106
一、关于颊舌径宽度	106
二、关于洞壁倾角	108

三、关于洞深	108
四、关于洞底线角	108
第三节 后牙颊舌面与上颌切牙舌面洞制备	112
一、后牙颊、舌面洞	112
(一) 颊面洞	112
(二) 舌面洞	113
二、上颌切牙舌面洞制备	113
 第十章 银汞合金修复Ⅱ类洞制备	115
一、邻殆面洞的殆面部分	115
二、邻殆面洞的邻面部分	117
三、变异洞形	121
四、局限于邻面的窝洞制备	122
 第十一章 银汞合金修复Ⅲ、Ⅴ类洞制备	124
第一节 Ⅲ类洞制备	124
一、制备原则	124
二、制备步骤	125
第二节 Ⅴ类洞制备	126
 第十二章 窝洞清理、垫底	129
第一节 窝洞清理或充填前的预处理	129
一、玷污涂层与预处理观点的提出	129
二、玷污涂层的形成与基本结构	130
三、关于玷污涂层的去留	131
四、玷污涂层的去除(窝洞清洁剂的选择与应用)	135
第二节 护洞漆、洞衬剂与基底料的应用	137
一、护洞漆与洞衬剂	138
(一) 护洞漆	138
(二) 洞衬剂	138
二、氧化锌丁香油(酚)水门汀(ZOE)	138
(一) 调制	138
(二) 应用	138
三、氢氧化钙	139
四、磷酸锌水门汀	139
五、聚羧酸锌水门汀	139
六、基底材料弹性模量对修复体与牙体组织的影响	140

(一) 修复体	140
(二) 牙体组织	142
第十三章 银汞合金的调制、充填与修复体的完成	147
一、银汞合金的调制	147
二、银汞合金的充填	149
(一) 充填的时机	149
(二) 充填的压力和方式	150
(三) 修复体的成形	150
三、修复体的完成	150
(一) 刻形前磨光	152
(二) 刻形	153
(三) 刻形后磨光	154
(四) 抛光	154
第十四章 牙色材料	155
第一节 总论	155
一、硅水门汀	155
二、自凝塑料	155
三、无填料树脂	156
(一) 粉液型	156
(二) 单液型	156
(三) 三组分型	156
四、有填料树脂	156
五、复合树脂	157
第二节 复合树脂	157
一、基本结构与结固反应	157
(一) 大颗粒陶瓷	157
(二) 胶体—微粒陶瓷	158
(三) 胶体—微粒与大颗粒陶瓷复合体	158
二、分类	158
(一) 按无机填料粒度	158
(二) 按固化方式	159
(三) 按生产年代次序	159
三、剂型	160
(一) 化学固化双糊体系	160
(二) 化学固化或光固化粉、液体体系	160

(三) 化学固化或光固化糊、液体系	160
(四) 光固化单糊体系	160
(五) 光固化单液体系	160
(六) 化学固化三组分或四组分体系	160
四、各类复合树脂的适应地点	161
(一) 第一代复合树脂	161
(二) 第二代复合树脂	161
(三) 第三、四、五代复合树脂	161
(四) 第六代复合树脂	161
(五) 光固化复合树脂	161
五、复合树脂的性能	161
(一) 工作时与结固时	163
(二) 聚合收缩	163
(三) 热膨胀系数与热传导率	163
(四) 吸水性	164
(五) 溶解度	164
(六) 机械性能	164
(七) 光固化复合树脂的固化深度	166
(八) 颜色稳定性	167
(九) 与牙髓-牙本质器官的生物相容性	167
六、关于后牙复合树脂	167
(一) 耐磨耗性能	168
(二) 边缘缺陷与色泽变化	169
(三) 技术敏感性或技术敏感	169
(四) 失败率与与银汞合金的比较	170
第三节 玻璃离子-复合树脂混合材料	171
第十五章 牙色材料修复	176
第一节 窝洞与牙齿预备总论	176
(一) 窝洞外形	176
(二) 固位形与抗力形	177
(三) 便利形	177
(四) 去龋	177
(五) 釉壁完成	177
第二节 关于酸蚀处理	178
一、酸蚀对釉质表面的作用	178
二、釉质酸蚀处理的适应证、要求与步骤	179

(一) 适应证	179
(二) 要求与步骤	179
三、酸蚀对牙本质的作用	181
第三节 III类洞修复	182
一、窝洞制备	182
二、充填	183
(一) 垫底、护髓	183
(二) 充填树脂	183
三、完成	185
第四节 V类洞修复	186
一、窝洞制备	186
二、充填	186
(一) 化学固化复合树脂	186
(二) 光固化复合树脂	187
三、关于楔形缺损的不磨牙修复	187
第五节 IV类洞修复	187
一、牙齿制备	188
(一) 缺损仅局限于一侧切角且切嵴大部完好	188
(二) 缺损近远径超过切嵴宽度 1/2 和 (或) 切龈径累及牙冠长度的 2/3	188
(三) 缺损涉及双侧切角且切嵴全部缺失	188
(四) 缺损累及牙髓	188
二、酸蚀、充填	189
(一) 酸蚀与粘接剂的应用	189
(二) 充填树脂	189
第六节 其它牙色材料修复	190
一、前牙间隙过大的处理	190
二、釉质发育不全和 (或) 着色牙的处理	191
(一) 树脂涂层法	191
(二) 直接贴面法	192
(三) 间接贴面法	192
(四) 夹层技术	193
第七节 玻璃离子水门汀修复	195
一、III与V类洞修复	196
二、楔形缺损的修复	197
(一) 玻璃离子水门汀修复	197
(二) 玻璃离子水门汀与复合树脂联合修复 (夹层技术)	198
第八节 关于后牙复合树脂修复	198

一、窝洞制备	199
二、Ⅱ类洞成形片的放置	200
三、充填树脂	200
四、修复体的完成	200
五、新动向	201
(一) Ⅱ类洞碟形制备	201
(二) 夹层技术在Ⅱ类洞的应用	202
第十六章 关于粘结修复	206
第一节 现代粘结技术的进展及其意义	206
第二节 复合树脂的粘结机制	207
一、牙本质粘结机制与“全酸蚀、湿粘结”技术	207
二、釉质粘结	211
第三节 银汞合金的粘结机制	214
第四节 粘结修复的疗效评估	215
第五节 新进展——粘结盖髓	221
第十七章 深龋治疗	229
一、诊断	229
二、去龋	230
三、窝洞制备	231
四、窝洞消毒	231
五、充填	232
第十八章 儿童牙病	233
第一节 牙齿的出生和乳恒牙的替换	234
一、正常的出牙时间及其顺序	234
(一) 乳牙	234
(二) 恒牙	236
二、萌出异常	236
(一) 萌出过早	237
(二) 萌出过迟、异位萌出或萌出困难	237
三、关于乳牙滞留	237
(一) 滞留牙位	237
(二) 乳牙滞留的可能机制	237
(三) 滞留乳牙的处理原则	237
第二节 儿童龋病及其治疗特点	238