

· 四川大学精品立项教材 ·

口腔修复工艺学实验教程

K OUQIANG XIUFU GONGYIXUE SHIYAN JIAOCHENG

主编 岳莉

四川大学出版社

· 四川大学精品立项教材 ·

口腔修复工艺学实验教程

K OUQIANG XIUFU GONGYIXUE SHIYAN JIAOCHENG

主 编 岳 莉

编 者 (按姓氏笔画排序)

于海洋	任 薇	岳 莉	张倩倩
陈阳平	杨兴强	屈依丽	袁 泉
高姗姗	康 宁	董 博	熊 芳



四川大学出版社

责任编辑:许 奕
责任校对:龚娇梅
封面设计:墨创文化
责任印制:王 炜

图书在版编目(CIP)数据

口腔修复工艺学实验教程 / 岳莉主编. —成都:
四川大学出版社, 2017. 6
ISBN 978-7-5690-0744-2
I. ①口… II. ①岳… III. ①口腔正畸学—实验—教材 IV. ①R783. 5-33
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 155023 号

书名 口腔修复工艺学实验教程

主 编 岳 莉
出 版 四川大学出版社
地 址 成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行 四川大学出版社
书 号 ISBN 978-7-5690-0744-2
印 刷 四川盛图彩色印刷有限公司
成品尺寸 185 mm×260 mm
印 张 11.5
字 数 218 千字
版 次 2017 年 8 月第 1 版
印 次 2017 年 8 月第 1 次印刷
定 价 96.00 元



版权所有◆侵权必究

◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。
电话:(028)85408408/(028)85401670/
(028)85408023 邮政编码:610065
◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。
◆网址:<http://www.scupress.net>

前 言

口腔修复工艺学是口腔医学的重要分支之一，是一门以满足口腔临床需求为前提，以口腔临床医学、口腔材料学、口腔生物力学、心理学、解剖生理学、精密铸造与加工、模具、材料成型技术、色彩学和雕塑学等为基础，研究各类口腔修复体的设计、加工、制作和修补等工艺过程的科学。作为一门以手工操作为主的工艺技术学科，动手能力的培养对本专业的教学尤为重要。因此，在专业课程的设置中，实验课的比例相当大，与理论课的课时比达到了4:1。本专业实验教程教材的建设，对学生专业技能的培养起到举足轻重的作用。四川大学华西口腔医学院修复工艺教研室成立于2004年，2005年开始全国首招修复工艺本科生，是全国唯一具有修复工艺本科—硕士—博士完整培养体系的院系。2013年，根据教育部统一招生目录，口腔修复工艺学更名为口腔医学技术。目前，全国已有十多所本科院校及一百多所专科学校设制了口腔修复工艺学（口腔医学技术），规范化与系统化的学生实践技能培训教材的建设成为当务之急。据此，教研室组织专业课主讲和带习教师，根据口腔修复工艺学的专业特点，结合以往的教学实践经验和专业图书资料，编写了这本《口腔修复工艺学实验教程》，作为口腔修复工艺学专业本科生、专科生的实验课指导，也愿借此为我国修复工艺学的发展略尽绵薄之力。

《口腔修复工艺学实验教程》的主要内容包含了修复工艺学核心专业的实验课程内容，包括固定义齿修复工艺学、可摘局部义齿工艺学、全口义齿修复工艺学和活动矫治器工艺学。本教程对每一实验都设置了实验课时数，以方便实验带教老师制订实验计划和课程安排。其中，固定义齿修复工艺学、可摘局部义齿工艺学、全口义齿修复工艺学的实验课时数为128学时，活动矫治器工艺学的实验课时数为32学时。在本实验教程的第一章，特开设了修复工艺学的创意实验，其目的为使学生在进入专业课实验前，对本专业的实验器材、工具、操作手法等能有初步了解，并激发学生对本专业实验的兴趣及激发学生的创新思维。在固定



义齿修复工艺学的实验课程中，特别增加了CAD/CAM在固定义齿中的应用实验，使学生在掌握传统义齿制作工艺的同时，对义齿制作的前沿方向能有更多的了解。

在本实验教程编写完成之际，衷心感谢于海洋教授，他作为我院口腔修复工艺学教研室的第一任主任，为本专业的发展殚精竭虑，他所取得的成就为我们后任者树立了标杆。

同时我也要衷心感谢我院修复学系、口腔医学技术教研室的全体师生及口腔教学办公室的大力支持！正是你们的精诚团结与永不言败，才使口腔修复工艺学（口腔医学技术）这个新兴的专业充满希望。

由于时间和水平的限制，教程中难免挂一漏万，请同行批评指正。

岳莉

2017年3月

目 录

第一章 实验前技能训练

第一节	固定义齿技能训练.....	003
实验一	模拟瓷粉堆塑训练.....	003
实验二	比色训练.....	007
实验三	DIY创意蜡型制作和包埋铸造.....	009
实验四	显微镜在固定义齿制作中的应用.....	010
第二节	可摘局部义齿技能训练.....	013
实验一	蜡的性能训练.....	013
实验二	钢丝弯曲技能培训.....	016

第二章 固定义齿实验

第一节	活动代型制作技术.....	021
实验一	单冠代型的制作.....	021
实验二	三单位固定桥代型的制作.....	025
第二节	金属铸造全冠的制作.....	028
实验一	金属全冠的蜡型制作和包埋.....	028
实验二	金属全冠的铸造、开圈.....	031
实验三	铸造金属全冠的打磨、抛光.....	032
第三节	三单位金属桥的制作.....	034
实验一	后牙三单位金属桥的蜡型制作.....	034



实验二 前牙三单位桥蜡型制作.....	036
第四节 烤瓷基底冠的制作.....	038
实验一 单个基底冠的蜡型制作和包埋.....	038
实验二 铸造、开圈.....	041
实验三 烤瓷桥基底冠蜡型制作.....	042
实验四 底层冠的打磨.....	044
第五节 烤瓷单冠的制作完成（前、后牙）.....	046
实验一 基底冠的处理和遮色瓷的构筑、烧结.....	046
实验二 前牙烤瓷单冠体瓷、釉瓷、透明瓷的构筑和烧结.....	048
实验三 后牙烤瓷单冠体瓷、釉瓷、透明瓷的构筑和烧结.....	051
实验四 烤瓷单冠瓷体形态修整和上釉.....	053
第六节 烤瓷修复体的染色方法（示教）.....	056
第七节 CAD/CAM义齿制作技术和3D打印技术.....	058
实验一 制作前牙单冠（Wieland CAD/CAM系统）.....	058
实验二 制作后牙单冠（EXO CAD 和SUM3D CAM系统）.....	062
实验三 制作三单位后牙桥（3Shape CAD软件和Bego 3D 打印机）.....	066

第三章 可摘局部义齿实验

第一节 初步认识可摘局部义齿.....	075
第二节 印模和模型.....	076
实验一 印模消毒和模型灌注、修整.....	076
第三节 前牙活动桥的制作.....	079
实验一 支架弯制.....	079
实验二 排牙和制作蜡型.....	081
实验三 装盒（混装法）.....	083
第四节 后牙简单活动桥.....	085
实验一 上简单殆架.....	085
实验二 支架弯制.....	087
实验三 制作蜡型.....	090

实验四	装盒（混装法）	092
实验五	简单活动桥去蜡、充填塑料和热处理	093
实验六	简单活动桥开盒、打磨和抛光	096
第五节	复杂可摘局部义齿支架和蜡型	098
实验一	A651B1缺失可摘局部义齿支架的制作	098
实验二	A651B1可摘局部义齿排牙及蜡型制作	100
实验三	各种类型的卡环弯制（示教）	102
第六节	整铸支架义齿	104
实验一	整铸支架义齿模型设计	104
实验二	复制高温耐火模型及模型处理	106
实验三	带模铸造的支架蜡型制作和铸道安插	108
实验四	支架蜡型的包埋	111
实验五	焙烧和铸造	112
实验六	整铸支架的喷砂、打磨和抛光	114
第七节	隐形义齿	116
实验一	隐形义齿的蜡型制作、装盒（部分示教）	116
实验二	隐形义齿的塑料成型（示教）	119

第四章 全口义齿实验

第一节	正常殆关系全口义齿的制作	123
实验一	对全口义齿的初步认识	123
实验二	个别托盘的制作	124
实验三	终模型的灌注与修整	127
实验四	全口义齿模型处理和蜡基托、殆堤的制作	128
实验五	上半可调式殆架	132
实验六	全口义齿的排牙	133
实验七	全口义齿平衡殆的调整及蜡型完成	136
实验八	全口义齿的装盒	138
实验九	去蜡、充胶、热处理	140
实验十	全口义齿开盒、打磨、抛光	142



第二节	整铸支架式全口义齿的制作.....	144
实验一	复制耐高温模型及模型处理.....	144
实验二	整铸支架蜡型制作、包埋.....	146
实验三	焙烧和铸造.....	148
实验四	整铸支架的喷砂、打磨和抛光.....	149
第三节	舌侧集中殆全口义齿的制作.....	152
实验一	蜡基托、殆堤的制作与上殆架.....	152
实验二	排牙和蜡型.....	152
第四节	全口义齿的重衬(示教).....	154
实验一	组织面修整、灌模.....	154
实验二	装盒、充胶、热处理(示教).....	155
实验三	打磨.....	157
第五节	全口义齿的修补.....	158
实验一	全口义齿人工牙脱落的修补.....	158
实验二	全口义齿下颌基托折断的修补.....	159

第五章 活动矫治器实验

实验一	记存模型的灌注和修整.....	163
实验二	活动矫治器固位体制作.....	165
实验三	活动矫治器各类弹簧的制作.....	167
实验四	殆垫式活动矫治器的制作.....	168
实验五	肌激动器的制作.....	169
实验六	Frankel I 矫治器的制作(1).....	170
实验七	Frankel I 矫治器的制作(2).....	171
实验八	Hawley 保持器和压膜保持器的制作.....	172
参考文献.....		174



第一章

实验前技能训练



第一节 固定义齿技能训练

实验一 模拟瓷粉堆塑训练

(4学时)

目的要求

1. 熟悉瓷粉的特性及瓷粉构筑器械的操作。
2. 掌握填刀法、笔积法的堆塑技巧。
3. 掌握瓷层分层构筑的操作方法和技巧。
4. 掌握填压瓷泥、吸水的方法。

实验用品

240目刚玉粉（瓷粉替代物）、各色水粉画颜料、塑瓷工具（塑瓷笔、调拌刀、回切刀、雕刻刀）、玻璃板（玻板）、水杯、洁净毛巾、纸巾、吸水海绵等。

方法和步骤

1. 调拌训练。

取一定量刚玉粉和一色颜料（图1-1），加入干净水，用调拌刀在玻板上调拌，直至颜料与刚玉粉混合均匀，形成容易塑型的湿砂状粉浆（瓷泥替代物）（图1-2）。调拌均匀后，用小锤轻敲玻板以排出气泡（图1-3），并将析出的多余水分用纸巾吸去（图1-4），调拌完成备用（图1-5），继续分别调拌出五种颜色的刚玉粉浆（瓷泥替代物）（图1-6）。

2. 调刀法堆塑训练。

此法最适用于牙本质瓷的堆塑，因为牙本质瓷通常只有一种颜色，可以大量堆塑。

训练方法：用调拌刀或雕刀一次获取较多瓷泥（图1-7），填压在干净玻板上，逐渐堆塑成直径约10 mm、高约2 mm的圆柱体，边堆塑边用小锤轻敲玻板，并用纸巾从一侧吸去多余水分，使瓷泥聚集紧密并排除气泡（图1-8）。当直径约10 mm、高约2 mm的圆柱形瓷体形成后，再用同色瓷泥在其上添加，形成同样大小的圆柱体，一层一层加高，始终保持圆柱体不坍塌、变形，直至圆柱体的高度达到约10 mm（图1-9）。



图1-1 取刚玉粉及颜料



图1-2 加水混合调拌



图1-3 轻轻振荡



图1-4 从一侧吸水



图1-5 调拌完成



图1-6 调拌各色刚玉粉



图1-7 调刀取瓷泥



图1-8 逐层堆塑



图1-9 堆塑圆柱体

3. 笔积法堆塑训练。

训练使用不同型号塑瓷毛笔的堆塑技巧。首先用4号或6号塑瓷毛笔获取瓷泥（图1-10），层层添加，堆塑形成如上法的圆柱体（图1-11）。在塑瓷毛笔添加瓷泥的过程中，可以轻轻抖动笔杆，一边填压瓷泥，一边振动，从而使瓷粉颗粒下沉，水分和气体渗出，再用洁净的纸巾将水分吸去（毛笔填压法）；或者用填压槌轻轻敲击玻板，通过此操作使过多的水分渗到瓷泥表面来，然后使用纸巾进行吸水操作（振动法）；当瓷泥过干，有气泡不易排出时，可以先用毛笔加少量的水分，使瓷粉颗粒向下运动，从而排除气泡，达到填压瓷泥的目的（加水沉淀法）。堆塑过程中应始终保持圆柱体不坍塌、变形，直至圆柱体的高度达到10 mm左右（图1-12）。然后换用2号塑瓷毛笔获取瓷泥，在圆柱体顶部堆塑2个直径约4 mm、高约2 mm的圆锥体（图1-13）。



图1-10 瓷笔取瓷泥



图1-11 堆塑形成合适外形



图1-12 堆塑形成圆柱体



图1-13 堆塑形成圆锥体

4. 分层构筑训练。

先用4号或6号塑瓷毛笔获取一色瓷泥，填压在干净玻板上，逐渐堆塑成直径约10 mm、高约2 mm的圆柱体。然后获取另一色瓷泥，添加在圆柱体顶面，形成同等大小的圆柱体第二层，层层添加、堆塑，共形成五层不同颜色的圆柱体。填压瓷泥、吸水操作可选择毛笔填压法、振动法、加水沉淀法等。在添加、堆塑瓷泥的过程中，尽量保持圆柱体不坍塌、变形，并保证各层颜色不混杂（图1-14）。

5. 断面检查瓷层是否混杂、移位。

分层构筑完成后，再次轻振玻板，用纸巾吸去多余的水分，待多色圆柱体较干燥后，用回切刀沿圆柱体顶向底垂直纵切，检查纵切断面各色瓷层是否混杂、移位（图1-15）。



图1-14 各色瓷泥分层堆塑



图1-15 纵切检查断面瓷层情况



注意事项

1. 瓷泥调拌应均匀，堆塑过程中如瓷泥变干燥，应加水再次调拌。
2. 瓷层堆塑时振动、吸水操作应适度，否则易导致瓷层变形、坍塌。
3. 堆瓷时，塑瓷笔或刀填压力量应适度，保证瓷层填压密实又不致瓷层变形、坍塌、混杂。
4. 堆塑应熟练无误，以免操作时间过长，瓷层混杂而影响色泽。
5. 堆塑时，毛笔应保持干净与湿润，并保证有稳定的笔锋，以便于涂瓷工作。
6. 每次添加瓷泥时，应保证已涂布的瓷面湿润，以免瓷层间产生气泡。



思考题

1. 比较调刀法、笔积法的优缺点。
2. 填压瓷泥、吸水的方法有哪些？

实验二 比色训练

(4学时)

目的要求

1. 掌握牙色分辨力的训练方法。
2. 熟悉各种常用的比色板。
3. 了解天然牙的颜色范围和分布规律。

实验用品

VITA Classical比色板、VITA 3D-Master 比色板、Shofu Vintage Halo 比色板、Shofu Vintage NCC 比色板、3D比色仪、比色记录纸。

方法和步骤

1. 辨识比色板。

(1) 带习老师介绍各种比色板的颜色分布、比色方法。以VITA Classical比色板(图1-16)为例。VITA比色板将牙色分为4个色调, A为红棕色, B为红黄色, C为灰色, D为红灰色。每一色调中又按照明度和彩度分为3~5个梯度, 共有16个色标。

VITA 3D-Master比色板(图1-17)以色彩学原理为基础, 以经典的孟塞尔(Munsell)色标系统为比色依据, 将牙冠颜色坐标立体空间按明度、色调和饱和度等距离划分。在实际使用时, 该比色板标示为“数字+字母+数字”, 第一个数字表示明度, 字母表示色调, 第二个数字表示饱和度。先从五组中选择最接近的明度, 组1最亮, 然后从中选择最接近的饱和度, 数值1最淡, 最后选出最相近的色调, R偏红, L偏黄, M在R和L之间。



图1-16 VITA Classical比色板

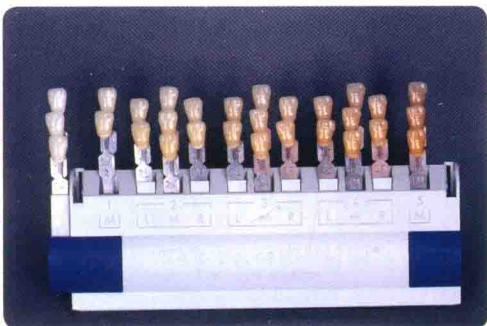


图1-17 VITA 3D-Master 比色板

(2) 将VITA Classical比色板的比色片取下, 遮盖色标(图1-18), 打乱次序后由同学重新排列(图1-19)。同样完成VITA 3D-Master比色板、Shofu Vintage Halo比色板、Shofu Vintage NCC比色板的比色片的排列训练。

(3) 两个同学一组, 由一位同学随机抽取一个比色片, 另一位同学辨识比色片的色标。



图1-18 遮盖色标

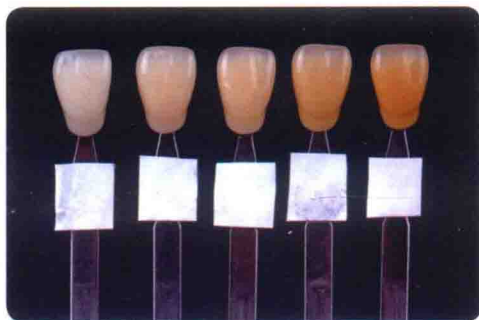


图1-19 比色板排序训练

2. 辨识天然牙色。

(1) 同学们互相观察中切牙的颜色, 并按VITA 3D-Master比色板的色标系列进行记录, 要求每位同学观察至少10例中切牙。

(2) 利用VITA 3D-Master比色板, 每位同学对上一步骤观察过的中切牙再次比色, 并将结果记录在另一张记录纸上。

(3) 将两次的结果进行比较, 分析辨色的成功率。

(4) 将不同学生对同一中切牙的比色结果进行比较, 将分歧较大的中切牙挑选出来, 由带习教师带领学生一起分析颜色。

3. 比色仪比色。

比色仪确定了一种全新的比色概念, 不受比色者技巧、经验及外界环境的影响, 量化彩度、明度、色相(色调), 将颜色以数字的形式表达并记录下来。能分辨出208种颜色, 避免视觉误差, 准确性高, 使用方便。

在完成肉眼比色后可使用电子比色仪再次测量刚才所比色的天然牙, 比较比色仪与肉眼比色的结果是否一致。



注意事项

1. 比色时要在自然光线下选色, 减少灯光色的干扰, 光线不能过强或过暗。
2. 被比色牙与选色者之间的距离为25~30 cm, 视线平行(观察者的眼睛与被观察者的牙齿)。
3. 快速扫描, 凝视时间不宜超过5 s, 以第一眼的感觉为最佳。
4. 被选色牙及比色板最好保持湿润。