



口腔正畸工艺技术

LABORATORY TECHNOLOGY IN ORTHODONTICS

卢嘉静 主编
黄碧坤 副主编



口腔正畸工艺技术

LABORATORY TECHNOLOGY IN ORTHODONTICS

卢嘉静 主 编

黄碧坤 副主编

北方联合出版传媒（集团）股份有限公司
辽宁科学技术出版社
沈 阳

图文编辑

刘玉卿 杨 洋 张 浩 刘 洋

图书在版编目 (CIP) 数据

口腔正畸工艺技术 / 卢嘉静主编. — 沈阳 : 辽宁科学技术出版社, 2022.7

ISBN 978-7-5591-2335-0

I. ①口… II. ①卢… III. ①口腔正畸学—中等专业学校—教材 IV. ①R783.5

中国版本图书馆CIP数据核字 (2021) 第234741号

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路25号 邮编: 110003)

印 刷 者: 辽宁新华印务有限公司

经 销 者: 各地新华书店

幅面尺寸: 210mm × 285mm

印 张: 12.5

插 页: 4

字 数: 250 千字

出版时间: 2022 年 7 月第 1 版

印刷时间: 2022 年 7 月第 1 次印刷

策划编辑: 陈 刚

责任编辑: 金 烁

封面设计: 周 洁

版式设计: 袁 舒

责任校对: 李 霞

书 号: ISBN 978-7-5591-2335-0

定 价: 98.00元

投稿热线: 024-23280336

邮购热线: 024-23280336

E-mail: cyclonechen@126.com

http://www.lnkj.com.cn

序一

2021年，泰州职业技术学院口腔医学技术系卢嘉静同志到上海交通大学附属第九人民医院口腔正畸科进行研修，作为她的研修导师，我受邀为她主编的《口腔正畸工艺技术》一书作序。

口腔正畸学是口腔医学的重要组成部分，随着科学技术的不断进步，数字化口腔正畸技术的应用以及口腔新材料、新技术的不断问世，口腔正畸日新月异改变着自己的面貌，取得了巨大的进步和发展。虽然临床上以固定矫治器应用为主线，但预防性矫治、早期生长改良、固定正畸的辅助装置以及保持器都离不开口腔正畸工艺的发展。

口腔正畸工艺技术是一门实用性极强的口腔医学技术学科，对技师的理论学习及实践能力均有严格的要求，口腔正畸医生的诊治理念、矫治器设计方案，最终仍由口腔正畸技师来实现，它的制作水平、工艺水平、质量优劣，都在一定程度上影响了口腔正畸的治疗效果。目前，国内的口腔正畸技师一般都是由从事口腔修复工艺专业的技师通过短暂培训或师带徒的方式转变过来，缺乏系统的、深入的理论和实践培训，专业素质和能力与国外的技师水平还存在着较大的差距。因此，解决当前口腔正

畸工艺技术中存在的问题和矛盾，不断适应国内外口腔正畸工艺技术的客观要求，对促进我国口腔正畸学的科学发展十分有益且必要。

卢嘉静同志主编的《口腔正畸工艺技术》一书主要为口腔医学技术专业的大专生编写，填补了国内在口腔正畸工艺技术教学用书方面的空白，对规范口腔正畸工艺的制作有积极的指导作用。全书内容按照加工中心制作流程编写，包括口腔正畸工艺技术常用材料、器械和设备、制作流程，以及与口腔正畸工艺相关的正畸临床知识。本书深入浅出、图文并茂；理论阐述清晰、实践操作性强，比较适合大专院校的课堂教学与实践实训。

国内口腔正畸学的发展需要一大批高水平、高素质的口腔正畸工艺技师的配合与努力，才能在临床工作中达到功能与美观的统一。相信本书的出版，将为促进国内口腔正畸工艺技术的发展提供有意义和价值的教材。

上海交通大学附属第九人民医院口腔正畸科
房 兵
2021年11月于上海

序二

口腔正畸学是口腔医学的分支学科，近年来发展迅速，目前国内的口腔正畸学专著的数量不多，尤其是技工操作类的书籍少之又少，远远不能满足口腔正畸医生的临床需求，一个成功的口腔正畸医生应具备熟练的临床诊疗技术，同时也应当熟悉各类常用矫治装置的原理及制作要点，这样对正确使用和调整矫治器，更好地依据临床需求进行相应的矫治装置设计，对临床病例的诊疗过程也会有更深刻的理解和帮助。

本书作者具有20多年的口腔正畸临床经验，同时又有10多年的工艺技术教学经验，本书内容

按照加工中心制作流程编写，包括口腔正畸工艺技术常用材料、器械和设备、制作流程，以及与口腔正畸工艺相关的正畸临床知识和大量常用的各类矫治器，内容广泛，图文并茂，形象直观。本书可以作为口腔医务工作者的良好参考书，也是口腔医学生有价值的补充读物，本书的问世将对规范口腔正畸矫治器的制作有一定的指导作用，特向读者推荐。

河北医科大学

左艳萍

前言

1996年，我毕业后被分配到扬州市第四人民医院口腔科，从事口腔修复工作。当时口腔修复工艺与口腔修复临床尚未分割，义齿的制作都是医生全程独自完成。一般一周一半时间用来接诊初诊患者，一半时间用来制作修复体，主要是胶联式可摘局部义齿和全口义齿的制作两大部分。

1998年，我开始接触口腔正畸工艺制作，老师先示教几种矫治器制作全过程，然后在模型上画好设计图，交给我制作，如此反复，直至合格。凭着2年的口腔修复工艺功底，我基本能全部制作合格，当然也有技术上的缺憾，例如前方牵引装置的焊接处经常脱焊、扩弓装置加力后固位不好等。

2009年，我进入泰州职业技术学院从事口腔医学技术专业教学工作，着力培养毕业后主要从事固定义齿、可摘局部义齿、全口义齿制作的高级技能人才。在学校，我担任“口腔正畸学”每学期40课时的教学任务，使用的教材是口腔医学生专用的《口腔正畸学》，理论与实践分开授课。

通过一段时间的教学和临床工作，我逐渐发现在口腔正畸学领域，从事临床治疗工作和相关的基础理论研究固然重要，但培养正畸专业技师，提高其矫治器制作水平并使其能充分理解医生的要求，也是正畸临床迫切需要的。口腔正畸医生虽然掌握各种矫治器的结构、原理和具体制作方法，但已经很少像10多年前一样自己动手制作矫治器，或制作方面不及专业技师熟练，而口腔正畸工艺技术人员对制作流程很熟悉，但对制作原理和临床应用不够了解。目前，国内从事口腔工艺技术教学的教师多由临床教师经短暂的学习与培训后担任教学任务，

理论和技术都有待于进一步提高，这就需要一个桥梁把三者联合起来。同时，通过学习调研，我发现部分高端的义齿加工中心也认识到口腔正畸工艺制作的潜在市场，他们投入大量资金学习和引进欧美等地区的先进技术，专业从事口腔正畸工艺制作，虽然国内的口腔正畸参考书比较多，但很难找到口腔正畸工艺技术方面的书籍。因此，编写一本有关口腔正畸工艺技术方面的图书的想法油然而生。

2012—2013年，我有幸到我国香港大学菲腊牙科医院牙科技术员培训中心进行学习和考察，参与了矫齿科工艺学全部理论与实践跟班学习。在学习期间得到香港菲腊牙科医院曾国明与方少强老师的热情指导，尤其是矫正技工学讲师方少强先生，他对矫正装置的制作及教学有独到见解，他收集编写了大量操作流程的图片，使我受益良多，并鼓励我编写一本图文并茂的口腔正畸工艺图书。

2014年，学校附属口腔门诊部需要制作矫治器的模型开始送至上海精功义齿加工中心制作。他们制作的矫治器非常精美，在临床使用中效果非常好，让我积累了大量临床经验，进一步激发了我编写图书的热情，但是工作量之大让我感觉无从下手。

2017年，在黄碧坤老师、张小梅技师的帮助和支持下，我开始从事本书的编写工作。同时，与学院的校外实训基地——扬州千真汇义齿加工中心合作，利用半年的时间边做边拍，顺利完成了79个矫治器的制作。可以说，正是因为有了他们的全力支持，本书才得以顺利完成，再次对他们的付出表示衷心的感谢！

20多年的临床实践，10多年的工艺技术教学经验，让我深刻体会到作为一名口腔正畸临床医生必须熟练掌握各类常用矫治器的制作，才能正确使用和调整矫治器，更好地依据临床需求进行相应的矫治器设计，对临床工作也会有更深刻的理解及指导意义。

全书内容按照加工中心制作流程编写，包括口腔正畸工艺技术常用材料、器械和设备、制作流程，以及与口腔正畸工艺相关的正畸临床知识，内容广泛、图文并茂、形象直观。本书适用于渴望学习口腔正畸工艺技术的临床医生、技工人员、进修医生、研究生及本科生，期待本书对规范口腔正畸矫治器的制作有一定的指导作用。

在本书编写的过程中，有幸得到中华口腔医学会正畸专业委员会候任主任委员、上海交通大学附属第九人民医院口腔正畸科主任房兵教授，全国高

职高专学校教材《口腔正畸学》第3版、第4版主编左艳萍教授的指导并作序，感谢辽宁科学技术出版社陈刚编辑的大力支持，更要感谢的是我国香港大学菲腊牙科医院的方少强先生，他对文稿的总体框架进行规划并逐字逐句修改具体内容。武广增老师无偿提供许多图片与指导意见，扬州千真汇义齿加工中心和泰州职业技术学院口腔正畸科的陈玲玲、陈咪咪、郑玉霞同仁对本书的编写及出版给予了很大的支持，在此一并表示衷心的感谢！

本书编写的主旨是为口腔正畸工艺技术提供一本专业参考书，由于是初步尝试，定有许多不够准确和严谨的地方，望广大读者对本书中的疏漏和不当之处给予批评指正。后期有关矫治器具体的制作流程会陆续编写出版，读者的支持才是我最大的动力源泉。

卢嘉静

主 编 卢嘉静

江苏省扬州人。口腔医学硕士、副主任医师、副教授，现就职于泰州职业技术学院，从事口腔正畸的“医、教、研”工作。2012—2015年，江苏省“青蓝工程”优秀青年教师培养对象；2013—2014年，香港大学牙医学院访问学者；2017年，被评为“泰州市十佳青年教师”。



编委会名单

主 编

卢嘉静

副主编

黄碧坤

参 编

方少强 武广增 李 迎 赵 民 李 晨 沈琦婕
丁存善 朱加林 黄 蓉 宋 毅 郭明福 罗永军
杨艺强 梁恒燕 徐庚池 黄碧坤 卢嘉静 殷如萱

目录

第1章 口腔正畸工艺技术常用材料	1
一、复模材料	1
(一) 藻酸盐类复模材料	1
(二) 琼脂类复模材料	2
(三) 硅橡胶类复模材料	2
二、模型材料	3
(一) 普通石膏	3
(二) 硬质石膏	4
(三) 超硬石膏	4
(四) 耐高温的磷酸盐模型材料	4
三、模型蜡	4
(一) 嵌体蜡	5
(二) 树脂蜡	5
(三) 铸造蜡	5
(四) 基托蜡	5
四、不锈钢丝	6
(一) 性能特点	6
(二) 使用方法	6
(三) 注意事项	6
五、螺旋扩弓器	7
(一) 分类与性能特点	8
(二) 使用方法	8
(三) 放置的位置	8
六、分离剂	9
(一) 藻酸盐分离剂	9
(二) 钾皂分离剂	9
(三) 甘油及乙二醇分离剂	9

(四) 水玻璃分离剂 (硅酸钠)	9
(五) 聚乙烯醇分离剂	10
七、树脂材料	10
(一) 加热固化型树脂 (热凝树脂)	10
(二) 室温固化型树脂 (自凝树脂)	11
八、焊料	11
(一) 银焊合金	12
(二) 金焊合金	12
(三) 焊媒	12
九、磨平材料与磨光材料	12
(一) 磨平材料	12
(二) 磨光材料	13
十、正畸工艺其他材料	13
十一、临床正畸矫治常用材料	14
(一) 牙间分离材料	14
(二) 粘固材料	14
(三) 带环	17
(四) 颊面管	17
(五) 托槽	17
(六) 弓丝	19
(七) 结扎丝	21
(八) 其他常见金属附件	21
(九) 橡皮圈	24
(十) 口外装置	27
(十一) 种植支抗	29
第2章 口腔正畸工艺技术常用器械和设备	31
一、成模设备	31
(一) 橡皮碗、调拌刀	31
(二) 振荡器	31
(三) 石膏模型修整机 (石膏打磨机)	33
(四) 殆架	33
(五) 琼脂搅拌机	33
(六) 真空搅拌机	33
二、常用技工钳	33
(一) 切断钳 (剪断钳)	33

(二) 日月钳 (大弯钳)	33
(三) 尖头钳 (尖嘴钳)	33
(四) 梯形钳	33
(五) 三喙钳 (小三头钳)	33
(六) 三德钳 (三用钳)	33
三、观测仪	34
四、各种焊接用器械设备	34
(一) 点焊机	34
(二) 激光焊接机	34
五、制作熔模、包埋和铸造设备	34
(一) 熔模小器具 (加蜡器、雕刻器、抛光器)	36
(二) 铸圈、坩埚	36
(三) 电阻炉	36
(四) 高频离心铸造机	36
六、磨光抛光设备	36
(一) 微型电机 (微型打磨机)	36
(二) 金属切割机	36
(三) 喷砂机	38
(四) 电解抛光机	38
(五) 超声波清洗机	38
(六) 蒸汽清洗机	38
七、压膜成型机	38
八、正畸临床常用器械	38
(一) 常用正畸钳	38
(二) 正畸临床其他常用器械	42
第3章 正常殆与错殆	45
一、正常殆	45
(一) 正常殆的标准	45
(二) 正常殆的种类	45
二、错殆	47
(一) 安氏错殆分类	47
(二) 错殆的临床表现	49
(三) 错殆的危害	54
(四) 错殆畸形的矫治	55

第4章 口腔正畸临床工作流程	57
一、病史采集	57
(一) 主诉	57
(二) 病史	57
(三) 心理需求和治疗期望	57
二、一般检查	57
(一) 口内检查	57
(二) 口外检查	57
(三) 全身情况	57
(四) 一般X线检查	57
三、特殊检查	61
(一) 牙齿	61
(二) 牙弓	61
(三) 牙槽骨	63
(四) 基骨	63
(五) 牙拥挤度	63
(六) 牙弓长度的测量	64
(七) 牙弓宽度的测量	64
(八) 殆曲线曲度	64
(九) Bolton指数	65
(十) 排牙试验	65
(十一) X线头影测量与分析	65
四、诊断与矫治计划	65
五、口腔正畸工作流程图	66
(一) 固定矫治器制作流程图	66
(二) 机械性活动矫治器制作流程图	67
(三) 功能性矫治器制作流程图	68
第5章 口腔正畸常见工艺技术与工艺流程	69
一、印模、工作模型入检	69
(一) 检查印模	69
(二) 印模消毒	70
(三) 印模修整	70
(四) 模型灌注	70
(五) 工作模型要求	70
(六) 脱模	71

(七) 模型的消毒	71
二、工作模型修整加底座	71
(一) 加普通石膏底座	72
(二) 加金属垫片底座	72
(三) 加带金属垫片的塑料底座	74
三、复模	74
(一) 藻酸盐复模	74
(二) 琼脂复模、灌注耐高温磷酸盐材料	75
(三) 硅橡胶复模	77
四、口腔正畸常用模型	79
(一) 记存模型	79
(二) 组合模型	89
(三) 数字化模型	96
五、活动矫治器的模型设计	96
(一) 活动矫治器的应用范围和优缺点	96
(二) 活动矫治器的设计原则	97
(三) 活动矫治器加强支抗的方法	97
六、画观测线填倒凹	97
(一) 目的	97
(二) 方法	97
七、铺蜡技术	100
八、上殆架	102
(一) 简单殆架的结构	102
(二) 上殆架的方法及步骤	102
九、涂分离剂技术	102
十、机械性活动矫治器各类卡环弯制技术	105
(一) 单臂卡环	106
(二) 邻间钩	107
(三) 箭头卡环 [又称亚当斯 (Adams) 卡环]	107
(四) 双曲唇弓	111
(五) 双曲舌簧	120
(六) 扩弓簧 (分裂簧)	123
(七) 螺旋扩弓器	125
(八) 长唇弓	127
(九) 其他各种卡环	132

十一、个别带环	135
十二、树脂基托成型技术	140
(一) 操作要点	140
(二) 制作方法	140
十三、焊接技术	151
(一) 点焊	151
(二) 银焊	152
(三) 激光焊接	160
(四) 3种焊接方法的比较	161
十四、熔模技术	161
(一) 制作步骤	161
(二) 熔模制作要点	161
十五、打磨抛光技术	164
(一) 磨光目的	164
(二) 操作步骤	165
(三) 操作要点	167
十六、正(负)压压膜成型技术	167
(一) 负压压膜成型技术(真空成型)	167
(二) 正压压膜成型技术(高压压膜成型)	168
十七、基托分割技术	172
第6章 口腔正畸工艺技术相关内容	173
一、口腔正畸工艺技术人员任务	173
二、口腔正畸矫治器的质量要求	173
三、口腔正畸矫治器的使用方法及注意事项	174
四、口腔正畸工艺技术人员保健与防护	174
(一) 易患的损伤	174
(二) 易患的疾病与预防	174
(三) 对工作中各种污染的防护	175
五、口腔正畸工艺技术专业人才的培养	176
参考文献	178
附录	179
附录一：正畸矫治器技工制作设计单	179
附录二：正畸科就诊病历	181

第1章

口腔正畸工艺技术常用材料

一、复模材料

口腔复模材料就是在体外制取修复体及正畸模型复制体的印模材料。在正畸工艺制作中，有时需要复制工作模型后才能进行下一步工作，比如需要在正畸模型上进行附件焊接时，其焊接火焰温度高达1000℃以上，为防止附件焊接时模型在高温下受热破裂，焊件松动移位，应选择耐高温的磷酸盐材料复制的模型上进行焊接，而原始模型则用于检查焊件的准确性及制作矫治器塑料部件用。在外科正畸术前，一般需要复制模型，用于预测术后的上下牙骀关系，指导术中截骨量，制作定位骀板等。另外，在进行排牙试验（包括舌侧矫治）时，也需要使用复制模型。

在正畸工艺制作过程中，常用的复模材料有藻酸盐类、琼脂类和硅橡胶类。

（一）藻酸盐类复模材料

1. 性能特点

为一种凝固后有弹性但不能反复使用的印模材料（图1-1）。具有良好的流动性、弹性和可塑性，与模型材料不发生化学变化，使用方便，成本较低。藻酸盐类印模材料的主要成分为藻酸盐，按剂型可分为粉剂和糊剂两种，粉剂用水进行调和，而糊剂则与胶结剂进行调拌，粉剂各方面都优于糊剂。

藻酸盐类复模材料（粉剂）



图1-1 藻酸盐类复模材料

2. 使用方法

以常用粉剂型为例，复模时，按水粉比例2:1（质量比），取适量的粉剂和水置入橡皮碗内，用不锈钢调拌刀进行调和。在30~45秒时间调和均匀后，将印模材料立即放入带孔的托盘上，对工作模型进行取模，印模材料凝固2~4分钟后，即可完成工作模型的复制。

3. 注意事项

复制工作模型时，需要将原始模型充分吸水，然后制取工作模型的印模。

（1）调拌工具要清洁，不锈钢调拌刀和橡皮碗均要清洁。

（2）调拌的比例应适当，粉剂过多时不利于操作，且清晰度下降；粉剂太少时凝固较慢，且材料强度降低，易变形。

（3）应充分调和，贴碗壁调和材料30~45

秒，调和不充分易形成颗粒而影响印模的精度。调和时间应适当，按规定操作时间进行，工作时间一般较短，约为2分钟。

(4) 调拌方法：一般先将水或糊剂放入橡皮碗内，再加入粉剂或胶结剂，然后用不锈钢调拌刀在碗内快速转动，将材料调拌均匀，避免气泡产生。

(5) 当粉剂材料因吸水而导致凝结或糊剂因保存不好变质时，藻酸盐类材料则会失效，如果再用它制取印模则会造成功复模失败。

(二) 琼脂类复模材料

1. 性能特点

临床上常用的复模材料是琼脂水胶体(图1-2)，其组成与琼脂水胶体印模材料相似，但复模材料含水量较大，通常为印模材料的2~3倍，能够反复使用(>20次)，每次复制模型需200~400mL的复模材料。可在54~55℃下保持溶胶状态，具有足够强度、弹性和精确性等。该材料存在凝溢和渗润现象，因此取模后应立即灌注模型。琼脂为多聚糖，在使用过程中，琼脂可被人造石、包埋材料、硬化液、分离剂等物质污染，加速了琼脂的降解，在储存温度下也会逐渐水解，伴随水解，其弹性和强度丧失，最终导致材料不能使用。

琼脂类复模材料

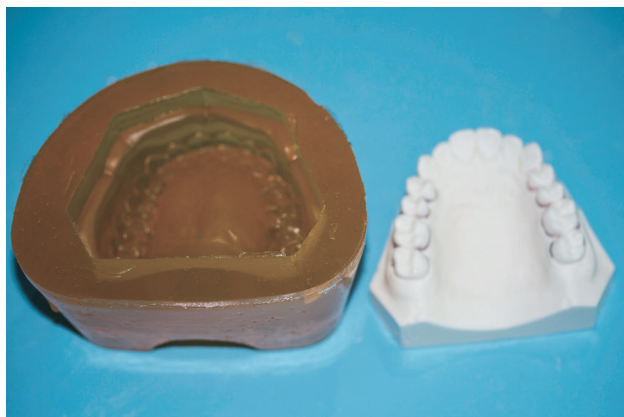


图1-2 琼脂类复模材料

2. 使用方法

先将要翻制的石膏模型准备好，选择合适的型盒，将模型放在型盒的中央，然后将琼脂印模材料溶胶冷却到52~55℃(即手指能耐受的温度)，从型盒的一侧徐徐倒入，盛满型盒，在型盒上面放上玻璃压板；待印模材料自然冷却变为凝胶后，将型盒与玻璃板一起倒置过来，把模型从型盒中取出。清理印模后，立即调拌石膏灌注模型，待石膏凝固后，即可取出。

3. 注意事项

琼脂印模材料具有良好的流动性和一定的弹性，可反复使用。复制模型时，胶体不宜注入过早，以防止从模型处开始收缩。

(三) 硅橡胶类复模材料

1. 性能特点

为纯硅橡胶(图1-3)，流体装，可以达到最大体积，弹性大，抗拉强度大，容易改变形态，无收缩，尺寸准确，常用于技工室内模型的整体或局部形态的复制。

硅橡胶类复模材料



图1-3 硅橡胶类复模材料

2. 使用方法

(1) 首先选择合适的型盒。

(2) 用硅橡胶复模机调拌印模材料或用调拌刀进行调拌。取复模时，硅橡胶基质和催化剂的使用比例为1:1。

(3) 将调拌好的材料放入型盒内, 然后, 将石膏模型压入型盒, 待印模材料固化后从型盒中取出原始石膏模型。

(4) 30~50分钟内调拌石膏灌注模型, 待石膏凝固后取出模型, 完成复模。

3. 注意事项

软质硅橡胶适合带型盒的模型翻制和位置比较深的模型翻制。硬质的硅橡胶适合于不带型盒的模型翻制, 可以用纸筒做外围(图5-8)。

二、模型材料

灌制模型所用的材料称为模型材料。它用于制作各种模型、固定咬合记录上殆架、焊件的包埋固定和装盒等。常用的模型材料(图1-4)有普通石膏、

硬质石膏(人造石)、超硬石膏以及耐高温的磷酸盐模型材料。制作矫治器模型最好选用硬质石膏。

(一) 普通石膏

1. 性能特点

其初步凝固时间为8~10分钟, 从灌注到取出模型时间以30~50分钟时间为宜。石膏凝固时间与石膏质量、加水比例、调拌时间和速度、水温及加速剂有关。石膏不应受潮, 受潮后, 凝固慢; 如果石膏量多, 凝固则快; 水量多, 凝固则慢; 调拌时间越长, 速度越快, 则凝固越快, 强度越低。凝固后的强度与水粉比例关系密切, 因此取用水粉比例应尽量准确, 临床常用水粉比例为50mL:100g。

2. 使用方法

(1) 先将水放入橡皮碗内, 逐渐放入石膏

1. 普通石膏



2. 硬质石膏



3. 超硬石膏



4. 耐高温的磷酸盐模型材料



图1-4 模型材料