



全国中等医药卫生职业教育“**十二五**”规划教材

材料学基础

总主编 牛东平 副总主编 原双斌 主编 贺志芳 张秋娟

供口腔修复工艺技术专业用



全国百佳图书出版单位

中国中医药出版社



全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

材料学基础

(供口腔修复工艺技术专业用)

总 主 编 牛东平 (北京联袂义齿技术有限公司)

副总主编 原双斌 (山西齿科医院)

主 编 贺志芳 (山西齿科医院)

张秋娟 (山西省运城口腔卫生学校)

副 主 编 杜丽珍 (山西省运城护理职业学院)

郭建康 (河南护理职业学院)

编 委 (以姓氏笔画为序)

苏光伟 (河南安阳职业技术学院)

杨致芬 (山西齿科医院)

张翠翠 (北京卫生职业学院)

主 审 技术有限公司)

口腔医学院)

医学院)

中国中医药出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

材料学基础/贺志芳, 张秋娟主编. —北京: 中国中医药出版社, 2014. 4

全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5132-1801-6

I. ①材… II. ①贺… ②张… III. ①口腔科材料-中等专业学校-教材

IV. ①R783.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 028661 号

中国中医药出版社出版
北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层
邮政编码 100013
传真 010 64405750
天津蓟县宏图印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 11.75 字数 257 千字
2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷
书号 ISBN 978-7-5132-1801-6

*

定价 35.00 元
网址 www.cptcm.com

如有印装质量问题请与本社出版部调换
版权专有 侵权必究
社长热线 010 64405720
购书热线 010 64065415 010 64065413
书店网址 csln.net/qksd/
官方微博 <http://e.weibo.com/cptcm>

全国中等医药卫生职业教育“十二五”规划教材

专家指导委员会

主任委员	高三度 (无锡卫生高等职业技术学校)
副主任委员	邓向伟 (哈尔滨市卫生学校)
	古蓬勃 (运城市口腔卫生学校)
	李俊华 (贵州省人民医院护士学校)
	毛春燕 (甘肃省中医学校)
	郭积燕 (北京卫生职业学院)
	封银曼 (郑州市卫生学校)
	王国辰 (中国中医药出版社)
委 员	(以姓氏笔画为序)
	于 睿 (辽宁中医药大学附属卫生学校)
	王 杰 (抚顺市卫生学校)
	王发宝 (牡丹江市卫生学校)
	韦绪性 (安阳职业技术学院)
	尤学平 (镇江卫生学校)
	牛东平 (北京联袂义齿技术有限公司)
	邓树林 (北京市昌平卫生学校)
	刘忠立 (山东省青岛卫生学校)
	孙元儒 (泰山护理职业学院)
	苏 克 (内蒙古自治区人民医院附属卫生学校)
	吴 昊 (大同市卫生学校)
	吴 明 (新疆巴音郭楞蒙古自治州卫生学校)
	沈丽华 (绍兴护士学校)
	张宝琴 (西安交通大学医学院附设卫生学校)
	张美林 (成都中医药大学附属医院针灸学校)
	张震云 (山西药科职业学院)
	胡景团 (河南护理职业学院)
	侯再金 (四川中医药高等专科学校)
	莫受尧 (广东省湛江卫生学校)
	蒋 琪 (佛山市南海区卫生职业技术学校)
	程文海 (广东省江门中医药学校)
秘 书 长	林超岱 (中国中医药出版社)

前言

“全国中等医药卫生职业教育‘十二五’规划教材”由中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会组织，全国120余所高等和中等医药卫生院校及相关医院、医药企业联合编写，中国中医药出版社出版。主要供全国中等医药卫生职业学校护理、助产、药剂、医学检验技术、口腔修复工艺专业使用。

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》中明确提出，要大力发展职业教育，并将职业教育纳入经济社会发展和产业发展规划，使之成为推动经济发展、促进就业、改善民生、解决“三农”问题的重要途径。中等职业教育旨在满足社会对高素质劳动者和技能型人才的需求，其教材是教学的依据，在人才培养上具有举足轻重的作用。为了更好地适应我国医药卫生体制改革，适应中等医药卫生职业教育的教学发展和需求，体现国家对中等职业教育的最新教学要求，突出中等医药卫生职业教育的特色，中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会精心组织并完成了系列教材的建设工作。

本系列教材采用了“政府指导、学会主办、院校联办、出版社协办”的建设机制。2011年，在教育部宏观指导下，成立了中国职业技术教育学会教材工作委员会中等医药卫生职业教育教材建设研究会，将办公室设在中国中医药出版社，于同年即开展了系列规划教材的规划、组织工作。通过广泛调研、全国范围内主编遴选，历时近2年的时间，经过主编会议、全体编委会议、定稿会议，在700多位编者的共同努力下，完成了5个专业61本规划教材的编写工作。

本系列教材具有以下特点：

1. 以学生为中心，强调以就业为导向、以能力为本位、以岗位需求为标准的原则，按照技能型、服务型高素质劳动者的培养目标进行编写，体现“工学结合”的人才培养模式。
2. 教材内容充分体现中等医药卫生职业教育的特色，以教育部新的教学指导意见为纲领，注重针对性、适用性以及实用性，贴近学生、贴近岗位、贴近社会，符合中职教学实际。
3. 强化质量意识、精品意识，从教材内容结构、知识点、规范化、标准化、编写技巧、语言文字等方面加以改革，具备“精品教材”特质。
4. 教材内容与教学大纲一致，教材内容涵盖资格考试全部内容及所有考试要求的知识点，注重满足学生获得“双证书”及相关工作岗位需求，以利于学生就业，突出中等医药卫生职业教育的要求。
5. 创新教材呈现形式，图文并茂，版式设计新颖、活泼，符合中职学生认知规律及特点，以利于增强学习兴趣。
6. 配有相应的教学大纲，指导教与学，相关内容可在中国中医药出版社网站

(www.cptem.com) 上进行下载。本系列教材在编写过程中得到了教育部、中国职业技术教育学会教材工作委员会有关领导以及各院校的大力支持和高度关注,我们衷心希望本系列规划教材能在相关课程的教学发挥积极的作用,通过教学实践的检验不断改进和完善。敬请各教学单位、教学人员以及广大学生多提宝贵意见,以便再版时予以修正,使教材质量不断提升。

中等医药卫生职业教育教材建设研究会
中国中医药出版社
2013 年 7 月

导 言

长期以来,国内口腔材料学教材一直是医技不分,因此学习的重点不突出,口腔修复工艺技术专业没有适合于教学特点的材料学教材。

口腔修复工艺技术专业人员最主要的工作就是加工制作义齿,这涉及大量有关材料选择、加工及后处理方面的知识,一般的口腔材料学教材这方面的内容较少,并缺乏针对性,因此国内急需一本适合于口腔修复工艺技术专业的材料学教材。基于这样的现状,我们编写了这本《材料学基础》。本教材没有讲授传统教材基于临床医生使用的一些材料,而是重点选取了与义齿制作相关的材料进行介绍,讲解顺序按照义齿制作的流程,与实际应用紧密联系。

众所周知,口腔修复工艺应用的材料种类繁多,如果没有科学、巧妙的方法加以梳理则老师难讲,学生难学。

牛东平老师根据材料与义齿制作的关系将材料分成两大类——义齿材料和义齿制作流程中涉及的流程材料,第一次把“流程”的概念引入口腔材料学。义齿材料,即最终成为义齿的组成部分而被放入口腔的材料,包括金属、塑料、陶瓷等材料。把义齿材料转变为义齿的加工过程,称为义齿制作流程。传统的义齿制作流程是以失蜡法为核心内容的工艺流程。这本教材所讲的流程材料,指的是传统工艺流程中所用的各种材料。它们只参与义齿制作过程,不构成义齿的组成部分,例如印模材料、石膏、蜡、包埋材料等。

这种分类法有诸多优点。首先,容易记忆。义齿材料主要有金属、塑料、陶瓷三大类;流程材料虽然略多,但只要记住义齿制作的流程,把原本孤立的材料按照流程顺序加以排列,记忆起来就十分容易了。其次,便于理解。材料在流程中的位置决定其作用,只要了解某种材料在流程中所处的位置,就可以理解其作用;而材料的作用又要求必须具备一定的性能,这样就把材料的性能与用途紧密地结合在一起,对全面理解和掌握知识有很大帮助。

除了分类法,本教材还提出了材料转换腔的概念。传统失蜡技术的关键环节是对被包埋后的蜡型进行失蜡处理,形成形腔。这个型腔主要有两个作用:一是赋予铸件形状,二是实现材料转换,即用义齿材料取代蜡型。过去这一型腔被称作铸型腔、铸模腔、熔模腔等等,不能体现第二个作用,牛东平将之命名为材料转换腔,把抽象概念具体化,较之以前的提法更易于理解。

本教材引进了很多新的理念和先进技术，这些内容可使学生接触到口腔工艺技术最前沿的知识，激发他们的学习兴趣和创造性思维。一本好的教材，内容应该既紧密结合生产实践，又具有一定前瞻性，内容上深入浅出，把抽象内容具体化，复杂内容简单化，让老师喜欢教，学生喜欢学，在这方面本教材做出了有益的尝试。

中华口腔医学会工艺专业委员会主任委员 赵信义
第四军医大学医学院材料室主任，教授
北京医科大学口腔医院材料室原主任，研究员 郑刚
2013年9月25日

编写说明

实践证明,一套适合培养目标的教材、一支训练有素的教师队伍和设施完善的实训基地是培养合格口腔修复工艺技术专业人才的三个必备条件。特别是教材,它既是体现教学目标的知识载体,又是完成教学任务的基本工具。目前,国内口腔修复工艺技术专业所用的教材医技不分,实用性较差,不能适应专业人才的培养要求。为提高我国口腔修复工艺技术专业的教学水平,我们以科学发展观为指导,借鉴国内外相关资料,结合我国口腔工艺技术发展现状,尝试编写了这本《材料学基础》。

这本教材主要有三个特点:

一、学用结合,即用什么学什么,教材内容服从专业需要

口腔修复工艺技术人员最主要的工作就是加工制作义齿,因而所学的知识应紧密围绕义齿制作来进行。我们删除了传统教材中临床医生用的部分材料,只选取了与义齿制作相关的材料,按照义齿制作的流程逐一介绍,并且打破传统分类法,提出牛东平分类法,即把义齿制作相关材料分为两类——义齿材料和流程材料。这样做的好处在于主次分明,材料与工艺流程紧密结合,学生好学又好记。

二、从实践中来,到实践中去

一本好的教材,应该符合生产实践的需要,内容来自于实践,同时又能指导实践。

我们要求教材编写人员深入生产第一线,了解生产中实际存在的问题,寻找生产中的难点和重点,据此来确定教材的重点内容。另外,我们吸纳长期从事生产实践的高级技师参与编写,以使教材更贴近生产实际。

三、与时俱进

随着科学技术的不断发展,一些新的材料、设备不断涌现。作为教材要适应这些新的发展和变化,如全瓷修复与 CAD/CAM(计算机辅助设计/计算机辅助制作)技术现已广泛应用于临床,具有良好的发展前景,为此,我们及时补充了全瓷加工工艺与设备、CAD/CAM 技术及相关材料的内容,以更好地适应时代的发展与企业的需要。

本教材建议总学时为 64 学时,其中理论 44 学时,实践 20 学时,详细安排见教学大纲。

具体编写分工:绪论、第二章、第三章由贺志芳编写,第一章由张秋娟、贺志芳编写,第四章、第五章由张秋娟编写,第六章由郭建康编写,第七章由杜丽珍编写,第八章由杨致芬编写,第九章由赵创、苏光伟编写,第十章由张翠翠编写,实验教程由郭建

康、贺志芳编写。所有参编人员为本教材付出了辛苦的劳动，在此表示感谢。教材编写过程中王收年同志绘制了部分插图，山西齿科医院的段小丽同志协助打印排版，同时还得到了各编者单位的大力支持，在此一并表示感谢。

由于我们水平所限，教材中难免有不妥之处，恳请广大读者指正，以便再版时修订提高。

《材料学基础》编委会

2013 年 10 月

目 录

基础篇

绪 论

一、口腔材料学发展简史	2
二、口腔修复工艺用材料的分类	2
三、质量标准及其重要性	6

第一章 材料的性能

第一节 物理性能	7
一、密度	7
二、尺寸变化	8
三、热导率	8
四、膨胀系数	9
五、表面张力和润湿现象	10
六、色彩性	10
第二节 力学性能	11
一、应力	11
二、应变	11
三、应力-应变曲线	11
四、应变-时间曲线	13
五、硬度	13
六、蠕变与疲劳	14
七、挠度	16
第三节 化学性能	16
一、腐蚀和变色	16
二、老化	17

三、吸水和溶解	17
第四节 生物学性能	17

义齿材料篇

第二章 金属

第一节 概述	22
一、金属的特性	22
二、金属的结构	22
三、金属的熔融与凝固	23
四、金属的成形法	23
五、金属的腐蚀与防腐蚀	25
六、常用的纯金属元素	26
第二节 合金	33
一、合金的结构与性质	33
二、合金的分类与应用	35
第三节 贵金属合金	35
一、铸造用合金	35
二、烤瓷用合金	39
三、锻造用合金	39
四、钎焊用合金	40
第四节 非贵金属合金	41
一、铸造用合金	41
二、烤瓷用合金	46
三、锻造用合金	51
四、其他成形用合金	52

第三章 陶瓷

第一节 概述	54
一、概念与发展史	54
二、陶瓷的显微结构	55
三、陶瓷的一般性能	57
四、牙科陶瓷的分类	57
第二节 金属-烤瓷材料	58
一、组成和性能	58
二、烤瓷与合金的结合	61
第三节 全瓷材料	64
一、全瓷材料的增强机制	64

二、常用全瓷材料	65
三、全瓷加工技术	68
四、全瓷修复体的强度(瓷-瓷结合)	70
第四节 陶瓷牙	70
一、种类	70
二、性能	71
三、临床应用	71

第四章 塑料

第一节 义齿基托材料	72
一、加热固化型基托塑料	73
二、室温固化型基托塑料	80
三、光固化型基托塑料	81
四、其他类型基托材料	81
第二节 饰面塑料	82
一、组成	82
二、性能	82
三、金属与塑料的结合机制	83
第三节 塑料牙	83
一、成品塑料牙	83
二、造牙材料	84
第四节 义齿软衬材料	84
一、性能	85
二、口腔内固化的软衬材料	85
三、技工室加工型软衬材料	85

流程材料篇

第五章 印模材料

第一节 概述	88
一、性能	88
二、分类	89
第二节 藻酸盐印模材料	89
一、组成	89
二、凝固原理	91
三、性能	91
四、应用	91

第三节 琼脂印模材料	93
一、组成	93
二、性能	93
三、应用	94
第四节 合成橡胶类印模材料	94
一、硅橡胶印模材料	95
二、聚醚橡胶印模材料	96
三、聚硫橡胶印模材料	97

第六章 模型材料

第一节 概述	99
第二节 石膏	100
一、原料来源	100
二、熟石膏的分类	100
三、生产与凝固原理	101
四、石膏的性能	102
五、使用与注意事项	104
第三节 其他模型材料	107
一、模型塑料	107
二、耐高温模型材料	108

第七章 蜡

第一节 蜡的来源和性能	110
一、蜡的来源	110
二、蜡的性能	110
第二节 技工室常用蜡	113
一、基托蜡	113
二、铸造蜡	114
三、粘接蜡	117
四、特种蜡	117
第三节 蜡的加工方法	118
一、液态加工法	118
二、塑性加工法	118
三、切削加工法	118

第八章 包埋材料

第一节 概述	121
一、性能与质量影响因素	121
二、组成与分类	123

第二节 包埋材料的膨胀控制	124
一、热膨胀	125
二、凝固膨胀与吸水膨胀	127
三、膨胀控制的意义	128
第三节 包埋材料的使用	128
一、石膏类包埋材料	128
二、磷酸盐类包埋材料	129
三、硅酸盐包埋材料	131
四、铸钛用包埋材料	132
五、铸造陶瓷用包埋材料	133
第九章 打磨、抛光材料	
第一节 分割	136
一、手动锯割	136
二、电动圆锯分割	137
三、分割盘分割	137
第二节 喷砂	138
一、喷砂机的工作原理	138
二、喷射剂	138
第三节 铣削	139
一、铣削的定义与目的	139
二、铣削能力的影响因素	140
第四节 磨削	145
一、磨削的定义与目的	145
二、磨削工具	145
三、磨削能力的影响因素	147
四、磨削工具的适应情况	148
第五节 抛光	148
一、抛光的目的	148

二、抛光工序	149
三、抛光剂	149
四、抛光工具	150

第十章 辅助材料

第一节 消毒材料	151
一、戊二醛	151
二、次氯酸钠	151
三、其他消毒材料	151
第二节 清洁材料	152
一、应用	152
二、安全保护	152
三、使用注意	152
第三节 制作过程辅助材料	152
一、气体	152
二、分离剂	154
三、咬合调整材料	156

实训篇

实训一 参观技工室	157
实训二 加热固化型塑料的应用 ...	158
实训三 藻酸盐印模材料的应用 ...	159
实训四 普通石膏的应用	161
实训五 人造石的应用	162
实训六 观察蜡的遇热回复现象 ...	164

附录 材料学基础教学大纲	166
主要参考文献	173

基础篇

绪 论

口腔修复工艺技术人员所从事的工作主要是利用各种材料,采用不同的加工方法制作口腔修复体,以修复口腔或颌面部的各种缺损,部分或全部恢复其形态与功能。寻找合适的材料,并选择合适的技术和制作方法是口腔修复工艺技术人员一直以来的努力方向。材料学基础就是一门介绍口腔修复工艺技术常用材料的种类、组成、性能、用途及使用方法的课程。

有人把口腔工艺专业比喻成一架马车,一个车轮是材料学,另一个车轮是牙体形态学和优雅理论与技术,车架是工艺技术(图0-1)。由此可见,材料学是该专业十分重要的一门基础课。由于材料的品种繁多,理论性强,学起来枯燥,故老师认为难教,学生觉得难学,成为教学中的一个薄弱环节。我国要培养自己的高质量技师队伍,必须改变现状,提高本学科的教学质量。

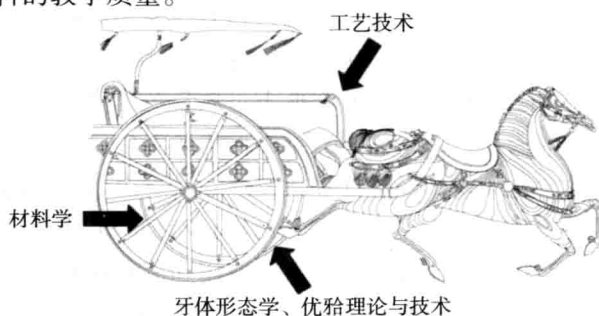


图0-1 口腔修复工艺专业结构

一、口腔材料学发展简史

历史表明,口腔医学与口腔材料的发展是同步的,不论何年代出现的材料对当时的修复技术都有重要的影响。口腔材料学虽是一门新兴学科,但作为修复技术的一部分,它的历史与牙科学一样久远。

金是最早使用的材料之一,它用于修复牙齿至少有 2500 年的历史了。金冠桥出现于公元前 700 年—公元前 500 年,这之后牙科专业发展缓慢。直到 17 世纪初,物理、化学的发展促进了口腔医学的发展,出现了很多新材料和新技术。1728 年, Pierre Fauchard 的专著中提到了用象牙制作义齿的方法。1756 年 Pfaff 描述了用蜡在口内取印模的方法,并用煅石膏灌注模型。1789 年引入的瓷牙技术被认为是牙科历史上最重要的事件。19 世纪中叶开始采用硫化橡胶制作义齿基托,直到 1937 年才被甲基丙烯酸酯基托取代。1950 年美国人研制出金—瓷系统,80 年代以后推出了氧化锆陶瓷,随后微机时代到来,协同纳米材料的研究和应用,使口腔修复迈进了一个新的时期。

有人认为,“大规模数据”“智能化生产”“无线网络革命”是本世纪的三大技术变革,而新兴的材料科学必将给物质生产带来革命性变革。新的设备和产品不断出现,基于计算机的快速成形技术飞速发展。新型材料与三维打印(又被称作是“数字化制造”)结合起来,对整个社会产生了巨大的影响。所谓三维打印实际上是利用计算机、激光和最基础的粉状金属或塑料,“打印”病人的牙齿或各种口腔修复体。也许未来有一天,我们生活中所有的产品都可以在“桌面”打印,不管是汽车还是家用电器。这是一个计算机设计与制造的时代,未来的口腔工艺技术要求的将是高素质人才。

二、口腔修复工艺用材料的分类

(一) 牛东平分类法

牛东平把口腔修复工艺用材料分为两类:义齿材料和流程材料。义齿材料,即最终要成为义齿的组成部分,是放入口腔中的材料,如金属、塑料、陶瓷等。义齿材料转变为义齿的过程,称为流程,它包括传统工艺流程和数字化工艺流程。这两种加工方法有着本质上的不同。传统工艺流程从取印模、灌模型,到最后义齿制作完成,先后经过多个环节,每个环节都要用到相应的材料。这些材料只参与义齿制作过程,不作为义齿组成部分,如印模材料、模型材料、蜡、包埋材料等,因此把它们称为流程材料。传统工艺流程由于工序较多,费工费时,生产效率低下,质量及精度很难控制。数字化工艺流程采用先进的设备,扫描模型,获得模型三维影像的数字化信息,有些设备甚至可以在患者口腔内直接采集数字化印模,经过计算机设计,最终由数字化的设备加工出所需的修复体,这一过程称为 CAD/CAM(计算机辅助设计/计算机辅助制作)工艺流程。与传统工艺流程相比,数字化工艺流程中几乎不需要用到流程材料。它是把义齿材料直接加工成义齿,避免了人为因素造成的误差,且加工精度和工作效率都得到了大幅度提升。该技术在现代义齿加工企业正得到越来越广泛的应用。两种加工流程的区别见图

0-2。

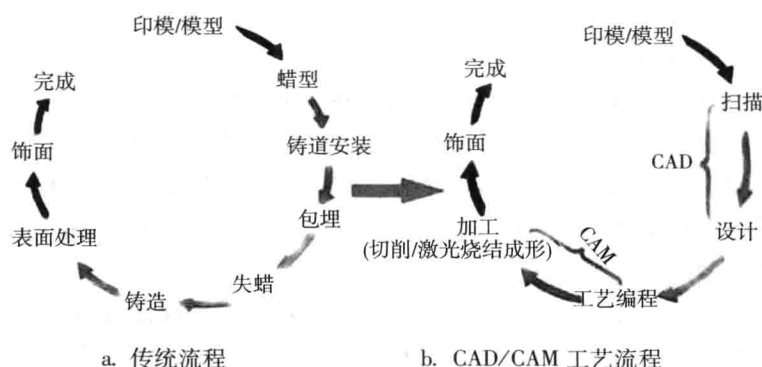
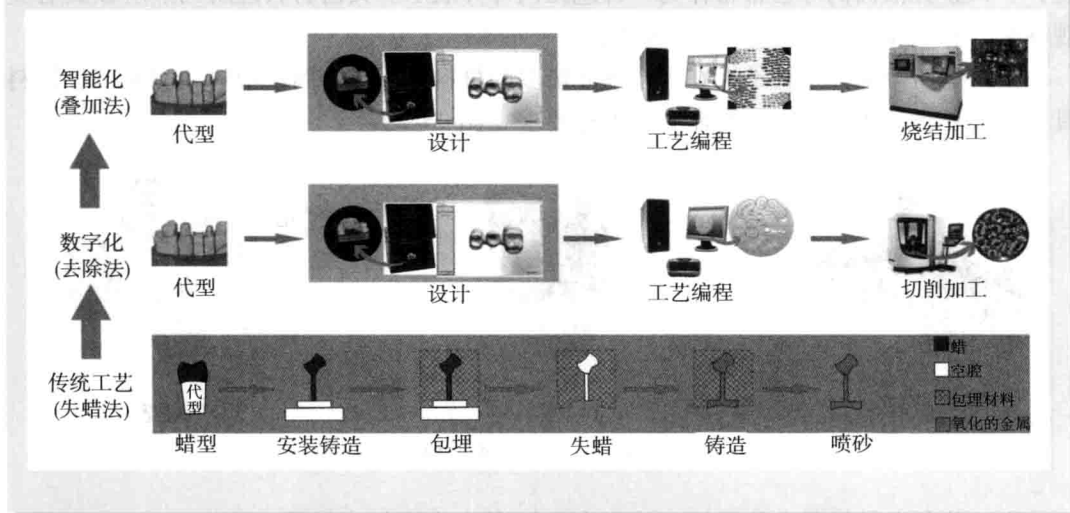


图 0-2 传统工艺流程与 CAD/CAM 工艺流程的区别

知识链接

从传统工艺到智能化生产

三种义齿加工流程的对比（传统的失蜡法，CAD/CAM 切削成形，CAD/CAM 激光烧结成形）如下图。



（二）其他分类法

目前国内出版的教材中常用分类法有以下四种：

1. 按材料用途分类 按材料用途可分为印模材料、模型材料、义齿材料、种植材料、包埋材料和粘结材料 6 种。
2. 按材料性质分类 按材料性质可分为有机高分子材料、无机非金属材料 and 金属材料三类。
3. 按材料与口腔组织的接触方式分类 按材料与口腔组织的接触方式可分为直接、

暂时与口腔组织接触的材料；直接、长期与口腔组织接触的材料；间接与口腔组织接触的材料三类。

4. 按材料的应用部位分类

按材料应用部位可分为非植入人体材料和植入人体材料两类。

上述分类法，作为一种专业知识介绍是可以的，但要培养口腔工艺实用型人才，就应把品种繁多、用途不同的材料进行“梳理”，分清“主”“次”，同时找出材料间相互关联的规律性，帮助学习者学习、理解、记忆，最终达到在实践中正确应用的目的。

通常义齿材料应具备如下性能：

第一，必须具备良好的生物相容性。所谓生物相容性是材料与周围环境相互作用的性能。义齿长期安放于口腔，与牙齿、牙周、黏膜、唾液等直接接触，因为不能对机体产生任何有害的影响。

第二，要有一定的强度。义齿替代失去的“真牙”来行使咀嚼功能，它要经得起每天 3000 次左右的咀嚼运动磨损和几公斤到几十公斤的咬合力。它的力学性能取决于其原子间的结合力及强度。

第三，美观。现代人对“美”的要求很高，尤其前牙在开口时居于面部醒目的位置，一口整齐洁白的牙齿常常作为一种魅力向外界展示。义齿材料理所当然应该具有美观性能。它涉及材料的色彩及光学性能。

按上述三个条件来筛选，在当今世界诸多的材料里只有金属、塑料和陶瓷三种材料具备上述要求，或者相互搭配能满足上述要求（图 0-3）。



图 0-3 三种义齿材料

这三种义齿材料哪一种更好，德国专家汉斯-迪特尔·宇伯（Hans-Dieter Uebe）说：“陶瓷是唯一具有优良的咀嚼能力和美学效果，并对黏膜和组织无刺激性的义齿材料。”有人曾预言，未来将会出现无金属义齿时代（即义齿不再用金属来制作）。

义齿材料变为义齿的过程如图 0-4。

金属、塑料、陶瓷三种义齿材料都无法在口腔内直接做成义齿，在口外的制作过程也是复杂的。具体而言就是以失蜡法为核心内容的义齿制作流程。从蜡型的制作到包埋、失蜡，最后铸造完成，这些环节可以用一句中国成语来形容，即“偷梁换柱”。不过不同的是“偷梁换柱”的本意是用假的换真的，而这里的“偷梁换柱”是用金属、塑料或陶瓷来换“蜡质预成形的义齿”，可以说是“以真换假”。失蜡后的空腔即是“偷梁换柱”的场所。义齿制作流程见图 0-5、图 0-6。