

华西口腔医学丛书

口腔设备学

(修订版)

主编 张志君



四川大学出版社

华西口腔医学丛书

口腔设备学

修订版

主编 张志君

四川大学出版社

责任编辑:朱辅华
封面设计:霍松 郑靖
绘图:李渝
责任印制:杨丽贤

图书在版编目(CIP)数据

口腔设备学/张志君主编. —成都:四川大学出版社,2001.3
ISBN 7-5614-2099-4

I. 口... II. 张... III. 口腔科学-医疗器械 IV. TH787

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 14187 号

书名 口腔设备学(修订版)

作者 张志君 主编
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
印刷 郫县犀浦印刷厂
成品尺寸 185 mm×260 mm
印张 15.25
插页 10
字数 400千字
版次 2001年4月第1版
印次 2005年7月第4次印刷
印数 8 501~9 500册
定价 30.00元

◆读者邮购本书,请与本社发行科
联系。电话:85408408/85401670/
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:www.scupress.com.cn

版权所有◆侵权必究

《华西口腔医学丛书》序

华西口腔医学在近一个世纪的漫长历史中为中国口腔医学的建立和发展作出了巨大贡献，被誉为中国现代口腔医学的发源地，口腔医学专业人才培养的摇篮，享誉国内外。上世纪末，华西口腔领衔主编了《中华口腔医学》巨著。公元2000年10月，值华西建校90周年庆典，有关专家学者认为口腔医学是一门实践性极强的学科，华西口腔医学不仅在理论方面富有建树，在实践方面也颇有盛誉，呼吁编撰一套华西口腔医学系列专著，着重介绍口腔医学领域各专业的实用技术，为发展21世纪中国的口腔医学事业再作贡献。经与本校出版社共同策划，决定推出一套由系列专著组成的口腔医学专业参考书《华西口腔医学丛书》，包括《口腔基础医学》、《口腔颌面部手术应用解剖学》、《口腔病理诊断图谱》、《口腔颌面肿瘤影像诊断学》、《牙体牙髓病治疗学》、《牙周病治疗学》、《实用口腔粘膜病学》、《老年口腔医学》、《口腔修复前外科学》、《实用拔牙学》、《实用正颌外科学》、《现代唇腭裂修复外科学》、《牙槽重建修复设计》、《冠桥修复学》、《实用口腔种植修复技术》、《当代口腔种植学》、《口腔正畸治疗方案设计》、《口腔修复技术与工艺学》、《口腔设备学》、《口腔经营管理学》、《口腔医学信息学》，共计21卷。其他据情增选。

近50年，中国口腔医学得到高速发展，医学科学、生物学研究的成果，促使口腔医学的进步。在21世纪，医学将作为生命科学这一大科学中的重要组成部分，而口腔医学将是医学科学的一部分。未来口腔医学研究的方法与技术越来越接近于医学科学的范畴。现代口腔医学理论与临床技术是与人类工业文明并驾齐驱的，它充分体现了现代科学技术在生物科学、医学科学、材料科学、工程技术、电子科学、社会科学、信息科学及科学技术方法等领域的光辉成就，而也同样面临信息时代必须经历的质的飞跃与发展。

《华西口腔医学丛书》编写旨在各卷中系统地阐述基础与专业的理论和各种医疗技术、临床经验和国内外近期研究成果与进展，为从事口腔医学专业的人员提供理论与实践兼备，并以实践技术为主的系列专著。丛书中的内容以华西及国内资料为主，辅以国外先进资料，力求既符合中国国情具中国特色，又能与该专业的国际发展同步。书中名词术语主要采用全国自然科学名词审定委员会公布的有关口腔医学名词。在内容编排上，力求使读者易于循序渐进、全面掌握该卷内容的现状，便于各层次口腔医学专业人员知识的更新和补充。因此，这是一套集权威性、系统性、科学性、实用性和可读性为一体的系列专著。

中国口腔医学经过几代人漫长而艰辛的努力，形成了具有中国特色的专业学科，有的研究项目已跻身于国际先进水平的行列。现在已步入21世纪，在向最为深奥的生命科学进军中，中国口腔医学工作者将一如既往地争取更大的成就。

《华西口腔医学丛书》编辑委员会

2001年4月

内 容 简 介

《口腔设备学》是我国首部也是唯一的一部口腔设备方面的专著。该书全面深入地叙述了口腔设备的发展及其相关的理论与技术，反映了信息时代口腔设备发展特征；系统地介绍了国内外主要类型的口腔设备的结构与工作原理、操作常规、维护保养、常见故障及其排除方法。同时还在口腔设备的管理，包括口腔设备介导交叉感染的控制、口腔诊疗体位与操作姿势，以及口腔诊所的设计与装备等方面进行了详细的描述。其内容新颖、通俗易懂，知识性、实用性和可操作性强，并附有国内外主要口腔设备类型的彩色样图和信息条目简介。可作为高等院校口腔医学专业学生的教材，亦可供广大临床口腔医师和设备管理、维修、销售人员参考。

口腔设备学

(修订版)

主编 张志君

编者 (以姓氏笔划为序)

- | | |
|-----|---------------|
| 丁永敏 | 上海第二医科大学口腔医学院 |
| 于海洋 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 王 虎 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 王艳清 | 第四军医大学口腔医学院 |
| 刘福祥 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 华咏梅 | 同济大学口腔医学院 |
| 张长江 | 北京大学口腔医学院 |
| 张志君 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 张振国 | 北京大学口腔医学院 |
| 李项明 | 武汉大学口腔医学院 |
| 李容林 | 中山医科大学口腔医学院 |
| 李朝云 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 沈贤华 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 范 旭 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 胡 民 | 武汉大学口腔医学院 |
| 胡 静 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 荣天林 | 第四军医大学口腔医学院 |
| 赵志河 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 赵国栋 | 北京大学口腔医学院 |
| 黄文华 | 四川大学华西口腔医学院 |
| 鲁 喆 | 第四军医大学口腔医学院 |
| 雷家成 | 武汉大学口腔医学院 |
| 潘可风 | 同济大学口腔医学院 |
| 魏克立 | 北京大学口腔医学院 |

《口腔设备学》修订版编委会名单

主任 张志君 (四川大学华西口腔医学院)

编委 (以姓氏笔画为序)

丁永敏 上海第二医科大学口腔医学院

于绍敏 第四军医大学口腔医学院

刘福祥 四川大学华西口腔医学院

张志君 四川大学华西口腔医学院

张振庭 首都医科大学口腔医学院

李容林 中山医科大学口腔医学院

李朝云 四川大学华西口腔医学院

赵国栋 北京大学口腔医学院

高文信 吉林大学口腔医学院

雷家成 武汉大学口腔医学院

潘可风 同济大学口腔医学院

前 言

口腔设备学是近 10 年来随着口腔医学的发展和科学技术的进步而产生并发展起来的一门新兴学科。其内容丰富,涉及理工学、材料学、生物医学工程学、管理学和口腔临床医学等多学科知识。1994 年由华西医科大学、北京医科大学、上海第二医科大学、第四军医大学、湖北医科大学、白求恩医科大学六所口腔医学院校共同编写的第一本教材出版以来,作为国内第一本口腔设备的专著和教科书,受到广大读者的欢迎。近 10 所院校已将本书作为教材,为口腔医学专业本科生开设了口腔设备学课程,这对增强学生的动手能力,提高教育质量起到了积极的作用。

为了推动该学科的发展,我们在总结 6 年教学实践的基础上,由原 6 所院校加上同济大学、中山医科大学、北京首都医科大学等院校共同编写完成了此版教材。

在编写过程中,我们遵循理论与实践、基础与应用、理工学与口腔临床医学相结合的原则,以第一版教材为基础,在编写的内容上努力做到先进性和科学性,既保留了一版教材的基本特征,又反映了现代口腔医疗设备的进展;在文字上力求言简意赅,内容上定义准确,概念清楚,结构严谨;并在全书尽量使用规范名词术语和法定计量单位,其知识性、实用性和可操作性强。本书主要供全国高等院校口腔医学专业研究生、本专科学生作教科书使用,也是广大口腔临床医师和设备管理、维修、销售人员的参考书。

本书在第一版基础上主要作了如下修改:①各章节均更新了内容,如口腔医疗设备的进展,按设备门类分别进行了系统的介绍;口腔诊所的设计与装备一章,也更符合现代社会经济发展及口腔健康模式转变的需求;各种口腔设备的原理结构、操作常规、维护保养、常见故障及其排除方法等,随着设备的更新换代亦进行了相应的修改。②增加了新的章节,由原来 6 章 40 节增加为 10 章 57 节,如增加了数字化口腔医疗设备、口腔医疗设备与器械介导交叉感染的控制等章;介绍的口腔设备种类由原版的 27 种增加至 44 种。③书末附有部分国内外口腔设备产品的彩图和信息条目,供读者查询及选购参考。

本书是以上 9 所口腔医学院校及国内外主要生产企业从事口腔医疗设备管理、技术开发和维修工作的专家和技术人员通力合作的产物。在编写过程中,承蒙各口腔医学院校和四川大学出版社华西医学编辑部的支持和指导,参加编写的各专家作者的鼎力合作,特别是各章负责人,以及编辑部蒋长亨编审、朱辅华编辑为本书的编写和质量保证付出了大量的精力;本书曾请王翰章教授、曹永烈教授、马文宗主任技师、徐光祝工程师等对有关章节进行了审阅并提出了宝贵的修改意见;陈刚、郑翼等同志做了大量的整理书稿工作;本书还得到国内外主要生产、销售口腔医疗设备的厂家和公司的热情支持和协助。仅此我们一并表示最衷心的感谢!

由于科技发展迅速,口腔新设备层出不穷,本书挂一漏万与不足之处在所难免,敬希读者不吝赐教和指正。

主编 张志君

2001 年 2 月于成都

目 录

第一章 概论	(1)
第一节 口腔设备学概述	(1)
一、口腔设备学的形成与发展	(1)
二、口腔设备学研究的内容	(2)
三、口腔设备的标准及监督管理	(3)
第二节 口腔设备的进展	(3)
一、牙钻和口腔手术椅的进展	(3)
二、口腔综合治疗台的产生和进展	(7)
三、口腔修复设备的进展	(8)
四、口腔医学图像成像装置的进展	(12)
五、口腔其他专用设备的进展	(15)
第三节 口腔设备发展总体趋势	(20)
第四节 影响口腔技术装备发展的因素	(23)
第二章 口腔基本设备	(27)
第一节 口腔手术椅	(27)
一、油泵牙科椅	(27)
二、电动牙科椅	(29)
第二节 牙科钻机	(30)
一、电动牙钻机	(30)
二、气动涡轮牙钻机	(34)
第三节 牙科手机	(39)
一、高速手机	(39)
二、低速手机	(42)
三、电动牙钻机手机	(44)
第四节 口腔综合治疗机	(48)
第五节 口腔综合治疗台	(50)
第六节 超声波洁牙机	(55)
第七节 光固化机	(58)
第八节 口腔消毒灭菌设备	(60)
第三章 口腔其他专用设备	(63)
第一节 口腔激光治疗机	(63)
第二节 颌骨动力系统	(67)
第三节 高频电刀	(69)
第四节 牙髓活力测定器	(72)

第五节	根管长度测定仪	(73)
第六节	银汞合金调合器	(75)
第七节	下颌运动诊断系统	(76)
第八节	口腔模拟教学系统	(79)
第四章	口腔修复设备	(82)
第一节	石膏模型修整机	(82)
第二节	真空搅拌机	(83)
第三节	箱型电阻炉	(84)
第四节	牙科铸造装置	(86)
一、	高频离心铸造机	(86)
二、	真空加压铸造机	(92)
三、	钛铸造机	(94)
第五节	牙科打磨装置	(98)
一、	技工用微型电机	(98)
二、	技工打磨机	(101)
三、	金属切割磨光机	(104)
四、	喷砂抛光机	(106)
五、	电解抛光机	(108)
六、	超声波清洗机	(109)
第六节	牙科焊接机	(110)
一、	牙科点焊机	(110)
二、	激光焊接机	(112)
第七节	真空烤瓷炉	(114)
第八节	电脑比色仪	(116)
第九节	平行观测研磨仪	(117)
第十节	牙科种植机	(120)
第十一节	计算机辅助设计与制作系统	(122)
第五章	口腔医学图像成像设备	(125)
第一节	牙科 X 线机	(125)
一、	普通牙科 X 线机	(125)
二、	数字化牙科 X 线机	(126)
第二节	口腔曲面体层 X 线机	(129)
一、	普通口腔曲面体层 X 线机	(129)
二、	数字化曲面体层 X 线机	(132)
第三节	牙科 X 片自动洗片机	(133)
第四节	颞下颌关节内窥镜	(135)
第五节	口腔内摄像系统	(138)
第六章	数字化口腔医疗设备	(140)
第一节	社会科学技术进步对口腔医学的影响	(140)

第二节	数字化口腔医疗设备概述	(143)
第三节	口腔医疗设备网络系统	(154)
第四节	数字化口腔医院	(158)
第七章	口腔设备管理	(163)
第一节	口腔设备管理概述	(163)
第二节	口腔设备的装备管理	(165)
一、	口腔设备的装备原则	(165)
二、	口腔设备的选择与评价	(166)
第三节	口腔设备的应用管理	(167)
一、	口腔设备应用管理的目的和内容	(167)
二、	口腔设备应用管理的原则	(167)
三、	口腔设备应用管理的基础方法	(171)
第四节	口腔设备的维修管理	(172)
一、	口腔设备维修的意义和维修组织	(172)
二、	口腔设备维修的任务和内容	(173)
三、	口腔设备维修管理的技术及经济指标	(174)
第八章	口腔医疗设备与器械介导交叉感染的控制	(176)
第一节	口腔医疗设备与器械在交叉感染中的传播媒介作用	(176)
第二节	口腔医疗设备与器械介导交叉感染的控制原则及措施	(178)
第三节	口腔医疗设备与器械的消毒灭菌方法	(180)
第四节	口腔医疗设备抗交叉感染能力的选择	(183)
第九章	口腔诊疗体位与操作姿势	(185)
第一节	医师正确操作姿势的理论基础	(185)
第二节	正确的操作姿势和诊疗体位	(186)
第三节	保证正常操作姿势和诊疗体位的基本条件	(188)
第四节	PD理论与技术在口腔医学教育中的应用	(190)
第十章	口腔诊所的设计与装备	(192)
第一节	口腔诊所选址的综合因素	(192)
第二节	口腔诊所的设置与装修	(193)
第三节	口腔诊疗室的设计与装备	(195)
第四节	技工室的布局与装备	(196)
第五节	集中供气室	(197)
附录	国内外主要口腔设备信息资料及彩色样图	(199)

第一章 概 论

口腔设备学是口腔医学在实践中逐步发展而形成的一门新的分支学科，是在总结口腔医学设备的产生、使用、维修和管理的基础上，结合当前口腔医学技术装备的实践，从口腔医学发展和卫生事业的需要出发，综合运用自然科学和社会科学的理论与方法，研究和探讨我国新的历史条件下，口腔设备的运行过程及发展变化的基本规律的学科。

第一节 口腔设备学概述

一、口腔设备学的形成与发展

口腔设备同口腔器械材料一样，是在口腔医疗实践活动中逐步产生和发展起来的。特别是20世纪50年代以来，随着社会经济的发展、科学技术的进步，以及口腔材料的发展，口腔医疗设备得到了飞速发展。从它的历史发展过程来看，每当口腔设备更新，口腔医学的理论与技术就会出现一次新的变革，充分显示了口腔医疗设备对口腔医学发展的推动作用。口腔设备学就是在此基础上逐步形成和发展起来的。先进的设备和技术的应用促进了口腔医学的发展，另一方面又对口腔医学教育和在职人员的知识更新提出了更高的要求；医院体制改革后，如何发挥设备的使用率和完好率，提高其社会效益和经济效益已成为口腔医学界共同关心的问题。1990年，由华西医科大学、北京医科大学、上海第二医科大学、第四军医大学、湖北医科大学、白求恩医科大学的口腔医学院（系）专家教授和口腔设备管理人员参加的口腔设备管理研讨会上，与会代表分析了口腔设备在口腔医学和口腔医学教育中的地位和作用，以及我国口腔设备管理及维修的现状，尤其是口腔医学教育分配制度改革和口腔医疗服务的需求，一致认为有必要设立口腔设备学课程，使用统一教材。1994年由张志君、沈春主编，上述六大院校教师共同编写出版了我国第一本《口腔设备学》教材。1995年，华西医科大学口腔医学院率先在口腔医学学生中开设《口腔设备学》必修课。此后第四军医大学、北京医科大学、白求恩医科大学的口腔医学院及江西医学院、皖南医学院等相继成立了“口腔设备学”课程组或教学组，开设了该课程，有的医科大学的口腔医学院开设了选修课。《口腔设备学》已成为口腔医学生、口腔医师、口腔设备管理和维修人员以及各口腔医疗器材厂商的教科书和参考书，有的厂家将其作为培训教材。在当今世界上，已有相当数量具备口腔医学、理工学和工程学等专业知识的人才从事这一领域的研究和教学工作，包括各种门类口腔设备的进展、管理和教学等方面的探讨和总结。华西医科大学口腔医学院申请的研究课题：“信息化口腔综合治疗台”，已获准卫生部基金，这是本学科申请的第一个课题。

口腔设备属医学技术装备的范畴，在英国称为“设备综合工程学”，其定义是“为使设备寿命周期费用最经济，而把适用于有形资产的有关工程技术、管理财务以及其他实际业务加以综合的学问”。在美国用“设备工程”或者“设备工程管理”的名称，把有关设

备寿命周期费用的学说体系称为“后勤学”。我国 90 年代才形成的“口腔设备学”是根据中国国情而创建的，有着自身的学术价值、理论基础和实际意义，是具有中国特色的一门新兴学科，正处于发展阶段。

口腔设备学是口腔医学的重要组成部分，属口腔医学的分支学科，其发展与其他学科，如理工学、经济学、口腔材料学、口腔技工工艺学、口腔生物力学、口腔生物工程学、医院管理学、社会学等的发展有着极其密切的关系，特别具有理、工、医学相互交叉的鲜明特色。

二、口腔设备学研究的内容

（一）口腔设备的含义

口腔设备是医学技术装备的组成部分。在国际上称为牙科设备（dental equipment），是指用于口腔医学领域的具有显著口腔医学专业技术特征的医疗、教学、科研、预防的仪器设备的总称。而与医学专业相同的口腔病理、外科手术和放射等设备未列此类。

（二）口腔设备的分类

口腔设备品种繁多，按其口腔医学亚学科分类：

1. 口腔基本设备 主要指口腔各科共用的设备，如牙科椅、口腔综合治疗台、各型牙钻、牙科手机、光固化机、消毒设备等。

2. 口腔内科设备 主要用于牙体、牙髓、牙周及口腔粘膜等疾病的诊断和治疗的设备，如根管长度测试仪、超声波洁牙机、汞合金调拌器等。

3. 口腔修复设备 主要用于牙体缺损和牙列缺失修复的设备。按制作修复体的种类及加工工艺过程又分为成膜设备、胶联聚合设备、金属铸造设备、陶瓷修复设备、打磨抛光设备和其他辅助设备、CAD/CAM 计算机辅助设计与制作系统等。

4. 口腔颌面外科设备 主要指用于口腔颌面部疾病（如肿瘤、外伤、整形）以及颞颌关节疾病的诊断和治疗设备。包括各类手术设备、麻醉管理系统、监护仪等，但具口腔医学特色的是颌骨骨锯和颞颌关节内窥镜。

5. 口腔影像成像设备 主要用于牙体、牙颌、颌面及颞颌关节疾病的诊断，包括牙科 X 机，口腔曲面断层 X 线机、CT、B 超、牙科 X 线片洗片机，口腔内窥镜等。

（三）口腔设备学的研究内容

（1）口腔设备发生、发展的规律。

（2）常用口腔设备的基本功能、结构原理、操作常规、维护保养、常见故障及排除方法。

（3）口腔设备的管理，按设备运动全过程中物质运动和价值运动两种状态结合进行管理，包括计划管理、装备管理、应用管理和维修管理；特别是选购设备的因素和如何提高设备的使用率和完好率，充分发挥其经济效益，进行成本核算、效益评估以及口腔医疗设备介导交叉感染控制等。

（4）口腔医疗装备的布局设施与环境要求，包括筹建口腔医院（诊所）的综合因素及其内部设计与装修等。

（5）口腔诊疗体位与操作姿势。

三、口腔设备的标准及监督管理

口腔设备的标准包括产品标准、安全标准和技术要求，是评价口腔设备质量和性能的技术文件。各生产厂家必须向有关的质量部门申报，经测试符合标准后方可注册，投放市场。

国际上的质量管理部门是国际标准化组织 (international standards organization, ISO)，该组织是一个国际性的、非政府性组织，由 48 个国家的标准化组织构成。下设有牙科技术委员会，即 ISO/TC106 - dentistry。该委员会的责任是为各种口腔材料、设备和器械制定标准化的专业技术术语、测试方法和质量规格，为口腔医疗单位及口腔医师提供正确而可靠的选择标准。现已制定的认证系列是 ISO9000, ISO9001, ISO9002。欧洲及各国均有相应负责验证标准的组织机构。中国国家技术监督局代表中国作为 ISO 的成员，并于 1987 年成立了口腔材料和器械设备标准化技术委员会，负责我国口腔设备和器械材料的国家标准和行业标准的规划、制定和管理工作。国家医药管理局于 2000 年对医疗器械生产企业、经营企业和产品注册等方面制定了一系列监督管理办法，以保障口腔设备的安全和可靠。

第二节 口腔设备的进展

现代口腔医学是由古老的牙医学逐渐发展起来的。18 世纪中叶，在第一次产业革命以前，由于科学技术水平的局限，人们对口腔疾病的认识还比较肤浅，因此治疗口腔疾病的方法处于较原始的阶段，所使用的治疗工具只是一些最简单的器械。随着自然科学技术的进步和社会工业化水平的不断提高，口腔医学理论与技术以及口腔材料的发展，逐渐产生了现代的口腔医疗设备和器材。现将国内外口腔设备按门类叙述其产生、发展和展望。

一、牙钻和口腔手术椅的进展

(一) 牙钻的发展

牙钻的发展按动力源分为三个阶段。

1. 初始阶段 主要以人力为动力源。此时正是第一次产业革命前后，瓦特虽然发明了蒸气机，但当时的新技术用于发展社会化生产的主要工业，没有带来牙科器械的变革。这一时期的牙钻为弓钻 (图 1-1)。

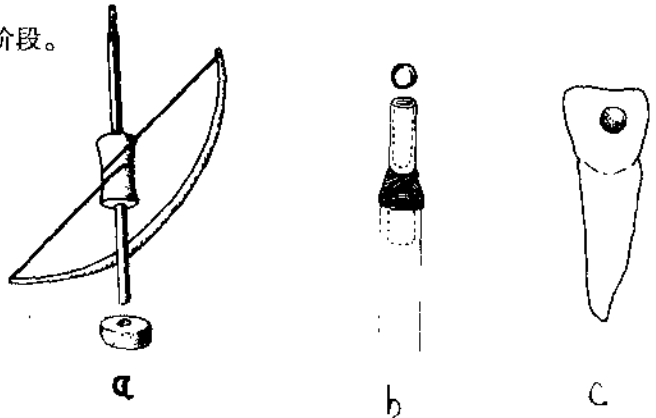


图 1-1 最早的弓钻及其所钻成的牙孔

a. 弓钻 b. 钻头 c. 牙孔

18 世纪中叶，英国最早发明了以发条为驱动器的牙钻，称为“森马伊”式牙钻 (图 1-2)，并用于临床。据记载，该机上一次发条，能够转动 2 分钟。当时，

引起人们注意的是手机与动力机体成为可更换的组合结构，并配制了直机头和弯机头。弯机头的传动靠伞形齿轮来完成，而且增加了车针的变速装置，为牙钻的发展奠定了基础。

1866年肯尼迪将剪羊毛用的手转剪的动力传动改为脚踏式传动。莫里森将这种脚踏式传动应用于牙钻，进一步改进了传动方式，明显地提高了转速，可达700r/min，并延长了转动时间。根据临床需要又出现了易弯式和转轴式传动，其手机与现在的手机相似，转动臂与人的手臂和手腕相仿（图1-3）。这种牙钻使用了近百年，三弯臂延续至今。目前，个别边远地区仍在使用。牙钻的产生和发展使切割牙体组织成为可能，为龋病的治疗提供了新的手段。

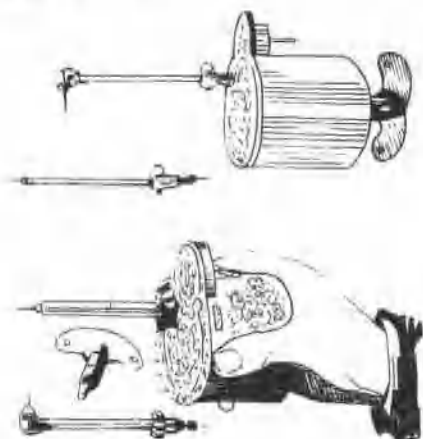


图1-2 发条式牙钻

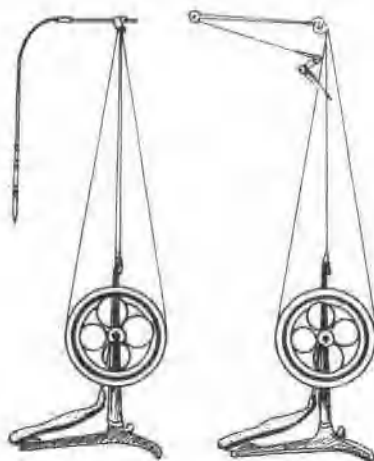


图1-3 脚踏式牙钻

2. 发展阶段 主要是以电力为动力源的电钻时期。19世纪中后叶，经过两次工业革命，电的发明和应用极大地推动了社会工业化进程，电器引擎的迅速发展，产生了以电池作为动力的牙钻（图1-4）。电动牙钻的产生提高了牙钻的切割速度，提高了手机操作的稳定性、精确度和治疗效率。

20世纪初期，出现了壁挂式易弯臂牙钻（图1-5），其转速达4000r/min，弯臂、平衡臂和滑轮组与现在的牙钻结构相似。脚踏调速开关的应用再次提高了牙钻的转速。牙钻手机配备了空气冷却装置，以解决手机转速快引起的产热问题。从此，牙钻得到了广泛应用。



图1-4 电池式牙钻

此期，在日本出现了转速为1800~4000r/min的牙钻。

欧洲市场出现了转速为6000r/min的牙钻，都是采用串激式结构的电动机。这种电动机具有切割速度快，使用安全和方便等特点，与目前国内使用的立式、台式及综合治疗台的电动机的工作原理相同。为保证手机在口腔内转动安全，电动机内设置了制动装置，并将风冷装置改为喷水冷却装置，同时增加了吸水排唾等辅助设施。

3. 现代阶段 这一阶段是以流体动力为动力源的高速涡轮牙钻时期。20世纪中叶以来，为使牙钻高速化，增大了电动机传动轮的圆周比，并在手机上增设了轴承，以提高电动牙钻的转速。此后，在英国、美国和日本相继出现了以压缩空气、水压和油压为动力源的涡轮牙钻（图1-6）。在激烈的竞争中，水压和油压为动力源的涡轮牙钻很快被淘汰。

气动涡轮牙钻占据市场。其转速高达40万~50万 r/min。由于超高速钻牙，扭矩力大，切割能力强，采取水冷和水气混合雾冷却方式，不仅减轻了对牙髓的刺激和患者的痛苦，也降低了医师的劳动强度。

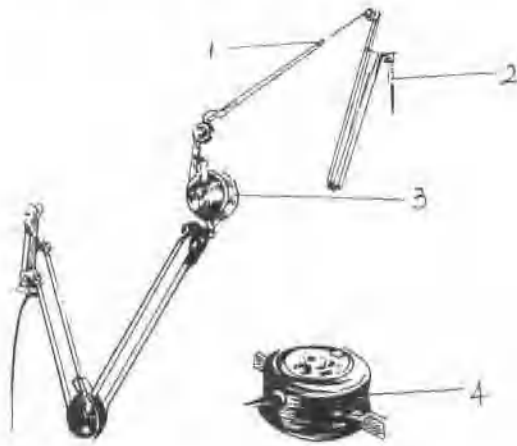


图1-5 壁挂式牙科电钻
1. 控制旋钮 2. 直手机 3. 电机 4. 脚控开关

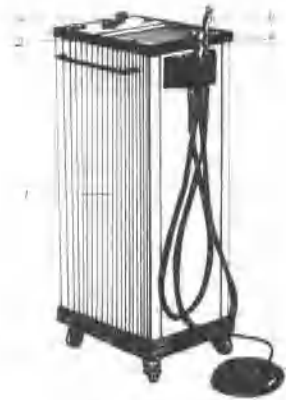


图1-6 涡轮牙钻机
1. 箱体系统 2. 器械盘
3. 控制旋钮 4. 手机
5. 三用枪 6. 脚控开关

现代的牙钻主要有高速、低速气动牙钻和低速电动牙钻，并不断向微型和多功能发展。近年来，国外又推出了“激光牙钻”，能使患者在无痛苦的情况下接受治疗。

(二) 口腔手术椅的进展

口腔手术椅，简称牙科椅或牙椅，在口腔疾病的治疗中起着重要的作用，其发展与牙钻相似，大体分为三个阶段。



图1-7 早期的牙科椅

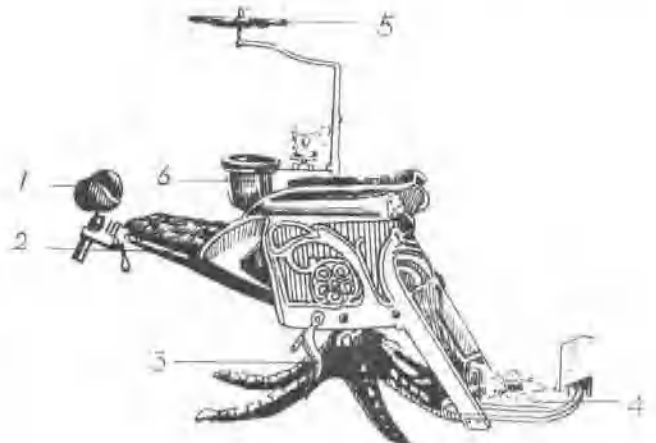


图1-8 手摇牙科椅
1. 头靠 2. 背靠 3. 上升绞杆 4. 脚踏板
5. 扶手 6. 器械盘

1. 初始阶段 最早用普通座椅或将普通座椅稍加改造作为牙科椅使用。其功能主要是稳定患者的体位,方便医师操作。1790年出现了稍加改造的牙科椅,其上有固定的头托,右扶手可以放置器械,带有4个脚轮,可以推动和转动方向,以利于变换椅位(图1-7)。

2. 发展阶段 1875年出现手摇牙科椅(图1-8)。其右侧摇把调整椅位高低;靠背用把手调节,可以使之接近水平位;头托的方位亦可调节,能用把手锁紧;左边配有漱水系统和痰盂,并配有器械盘,与目前使用的油泵牙科椅相似,脚踏板宽大、方便。牙科椅发展到这一阶段已经比较完善,所需的主要功能均已基本具备。

20世纪初期,牙科椅装配了液压装置,称为油泵牙科椅,很快普及并延续至今(图1-9)。其优点是性能好,故障少,使用寿命较长,能满足口腔疾病的一般治疗。

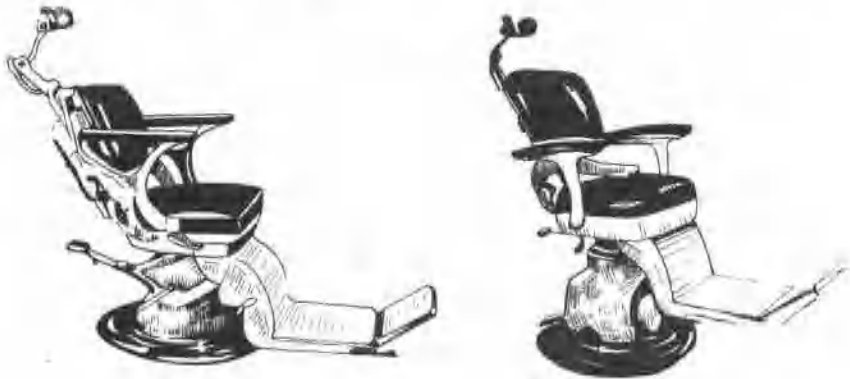


图1-9 油泵牙科椅

3. 现代阶段 现代的牙科椅为电动牙科椅(图1-10)。其椅位的升降、仰俯甚至头靠角度的调整均用电动调节,患者的治疗体位从坐位变为卧位,既可使患者感到舒适,也方便了医师操作,克服强迫体位,减轻了劳动强度。

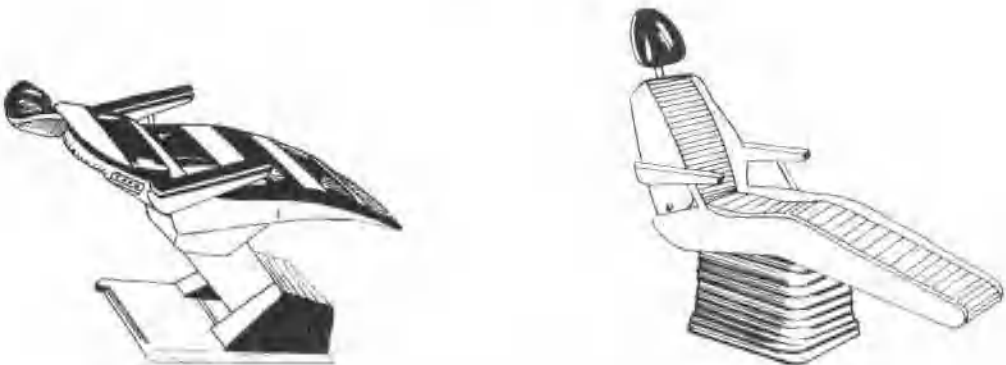


图1-10 电动牙科椅