



数字化口腔临床技术图解丛书

总主编 / 樊明文 葛林虎 杨雪超

# 数字化 种植导板临床应用 技术图解

主 编 / 赵世勇



人民卫生出版社  
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

数字化口腔临床技术图解丛书

总主编 / 樊明文 葛林虎 杨雪超

# 数字化 种植导板临床 应用技术图解

主 编 赵世勇

编 委 (以姓氏笔画为序)

王丽萍 (广州医科大学口腔医学院)

石安迪 (广州医科大学口腔医学院)

刘 峰 (北京瑞尔口腔)

陈 斌 (广州医科大学口腔医学院)

张玉峰 (武汉大学口腔医学院)

周 苗 (广州医科大学口腔医学院)

赵世勇 (广州医科大学口腔医学院)

舒林径 (重庆医科大学口腔医学院)

人民卫生出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

数字化种植导板临床应用技术图解/赵世勇主编.  
—北京: 人民卫生出版社, 2018  
ISBN 978-7-117-26233-0  
I. ①数… II. ①赵… III. ①数字技术-应用-种植牙-图解 IV. ①R782.12-39  
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 099594 号

人卫智网 [www.ipmph.com](http://www.ipmph.com) 医学教育、学术、考试、健康,  
购书智慧智能综合服务平台  
人卫官网 [www.pmph.com](http://www.pmph.com) 人卫官方资讯发布平台

版权所有,侵权必究!

## 数字化种植导板临床应用技术图解

主 编: 赵世勇  
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-59780011)  
地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号  
邮 编: 100021  
E-mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)  
购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830  
印 刷: 中国农业出版社印刷厂  
经 销: 新华书店  
开 本: 787×1092 1/16 印张: 8  
字 数: 189 千字  
版 次: 2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 版第 1 次印刷  
标准书号: ISBN 978-7-117-26233-0  
定 价: 82.00 元  
打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)  
(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)

# 数字化口腔临床技术图解丛书

总 主 编 樊明文（武汉大学口腔医学院）  
葛林虎（广州医科大学口腔医学院）  
杨雪超（广州医科大学口腔医学院）

各分册主编（以姓氏笔画为序）

王丽萍（广州医科大学口腔医学院）  
王朝俭（广州医科大学口腔医学院）  
刘 畅（广州医科大学口腔医学院）  
朴正国（广州医科大学口腔医学院）  
江千舟（广州医科大学口腔医学院）  
吴 哲（广州医科大学口腔医学院）  
杨雪超（广州医科大学口腔医学院）  
张 斌（广州医科大学口腔医学院）  
赵世勇（广州医科大学口腔医学院）  
郭吕华（广州医科大学口腔医学院）



樊明文

武汉大学口腔医学院名誉院长、教授、博导。2013 年被台湾中山大学授予名誉博士学位。享受国家级政府特殊津贴；国家级有突出贡献专家；国家级教学名师，“中国医师奖”获得者。兼任中华口腔医学会名誉会长、全国高等学校口腔医学专业教材评审委员会顾问、《口腔医学研究杂志》主编等职务。

多年来主要从事龋病、牙髓病的基础和临床研究。共发表论文 200 余篇，其中 SCI 收录第一作者或通讯作者论文 70 篇。2009 年获国家科技进步二等奖；承担国家、省、市级科学基金 15 项，主编专著近 20 部。培养博士 63 名，硕士 90 名，其中指导的两篇博士研究生论文获 2005 年度全国优秀博士学位论文及 2007 年度湖北省优秀博士论文。



葛林虎

现任广州医科大学附属口腔医院院长。教授、主任医师，博士，硕士研究生导师。兼任广州市 3D 打印技术产业联盟副理事长、广东省保健协会口腔保健专业委员会第一届名誉主任委员、广东省口腔医师协会第一届理事会副会长、中华医院管理协会理事会理事，广东省口腔医学会第三届理事会理事、广东省医院协会口腔医疗管理分会副主任委员。担任《口腔医学研究》副主编，《中国现代医学杂志》《中国内镜杂志》《中国医学工程杂志》副主编；曾获得恩德思医学科学“心胸血管外科专业杰出成就奖”和“内镜微创名医奖”。



### 杨雪超

广州医科大学口腔医学院教授、主任医师,博士、硕士研究生导师。现任广州医科大学附属口腔医院数字化中心主任,兼任中华口腔医学会口腔生物医学专业委员会委员、中国医药生物技术协会 3D 打印技术分会委员。

主要研究方向为牙体牙髓病学、口腔组织工程,在国内较早地开展了数字化技术在口腔临床中的应用与探索。近年来在国内外杂志发表学术论文 40 余篇,其中 SCI 收录 20 篇,主编专著 2 部,主持国家、省、市级科研项目 10 项,指导培养硕士 5 名,2015 年遴选为“广州市医学重点人才”。

广州医科大学口腔医学院是一所年轻的口腔医学院校。老师们年轻,充满活力,但缺乏临床经验娴熟的导师。两年前的秋天,为了促进广州医科大学口腔医学院形成良好的学术氛围,除聘请外援之外,主要依靠自身的力量提升年轻医师的临床技能。医学院一直在思考用什么方法促使年轻的医师们迅速成长。经过反复考量,认为多读书、读好书,同时通过临床实践积累临床病例来培养青年医师成长,是一条正确的途径。一边学习新知识,一边在临床应用,积累临床资料,可以给后来者留下一份宝贵的知识财富。最后我们怀着忐忑的心情,组织这些年轻的精英们将积累的知识编撰为一套临床实用的丛书,目的是在提升自身临床技能的同时又可指导广大医务人员的临床诊疗工作,尽一份社会责任。经过一年的奋战,终于完稿。记得在去年3月广州口腔器材展览会上,在亚热带炙热的阳光下,我们签名售书的情况。800多本散发着书香的新作在2小时内销售一空。惊喜之余,我们还继续等待着读者的后续反映和社会评价。好在由出版社反馈来的信息表明,这套书出版后很受读者欢迎,丛书中已有几本多次重印,这时,我们提起的心才放了下来。

初战告捷,极大地鼓舞了大家士气和斗志。怎样才能使大家迈向一个更高的目标?既然上了学术界的这条船,逆水行舟,不进则退,所以在取得初步成就的基础上,经过反复论证,大家希望再接再厉,仍然采取前述模式,边学习,边实践,边积累,继续编写一套追随时代步伐的丛书。既开阔作者们的视野,又达到教学相长的目的。从哪一方面切入,是我们进一步思考的问题。

近年来数字化技术已经开始迅速应用和普及。数字化技术是与电子计算机相伴相生的科学技术,它能将各种信息和图、文、声像等,转化为可被计算机识别的数字,然后又能将其还原、存储和传播。当今的时代是信息化时代,联系这个信息和科技的是数字化技术的应用和发展。运用计算机技术向我们人类生活中的信息转化,向人类生活各领域全面推进的过程值得我们关注。目前传播技术的手段已经由数字制式全面替代了模拟制式。数字技术已深入到我们生活的各个领域,包括医学领域。近来数字化技术也迅速延伸到口腔领域,在口腔各学科的临床应用中已取得良好效果,如CAD/CAM技术、种植导板、托槽技术、CBCT等。有必要将这些新技术和成果向口腔界同行介绍和推广。

年轻人对新生事物天生敏感。广州医科大学口腔医学院的年轻精英们,根据他们的临床实践和学习体会,夜以继日地学习和工作,收集和积累资料,编撰了一套数字化口腔临床技术图解丛书。去年他们提出这一想法时得到院方的大力支持,并很快组织实施,在一年时间内能得以完成。这套丛书涉及牙体、修复、种植、正畸、颌面外科、影像技术等多方面的数字化技术和临床病

例介绍。由于技术新,编撰时间短,谬误之处,实难避免,但是我们相信,这套丛书的出版为推介数字化技术的临床应用和普及,拓展口腔临床人员思路,推动学术创新将有所裨益。该书面世后,希望得到读者的多方面反馈,以便再版时不断改进。

樊明文 葛林虎 杨雪超

2017年7月于广州医科大学口腔医院

牙种植技术经过几十年的发展,修复为导向的理念早已深入人心,数字化种植导板是实现这一理念的重要工具。通过手术导板将术前 3D 影像诊断和手术规划信息传递到术中,实现修复为导向、安全与精准的种植体植入。随着设备、器械及软件的完善,制作流程的改进,数字化种植导板技术凸显准确性、高效性和广泛性等特点。为了获得更好的临床应用效果,我们需有相应的学习曲线。通过不断的实践与总结,我们才能掌握数字化种植导板技术的适用条件、制作流程与技术要点。

数字化影像诊断技术、光学扫描技术及 3D 打印技术是数字化种植导板产生与发展的基础。数字化种植导板的产生源于影像技术的发展:从传统胶片转变为数字化图像,开发出分析数字化图像的软件,软件上实现模拟设计种植体三维位置,设计出引导种植体植入的种植导板,输出数据及打印导板。数字化种植导板的后期发展得益于光学扫描技术,通过数字化影像数据与光学扫描技术的整合,导板准确度得到提高,骨支持式导板应用减少,牙支持式与黏膜支持式导板成为主要形式。

本书立足于介绍数字化种植导板技术的基本概念与理念、临床程序及技术要点,具体内容如下:数字化种植导板的特点及优势,制作导板所需的设备、软件及器械,导板设计的基本原则,导板制作的基本流程,导板手术的特点及临床程序,通过典型病例串联病例诊断分析、导板制作和导板手术等临床程序的细节,最后一章分析导板的误差来源及影响因素。全书近 500 张图片,8 个流程图,图文结合,简洁易懂。

在此,也要感谢康泰健和精唯信诚专业配合的数字化技师,感谢在临床病例资料收集中兢兢业业的罗思琪护士和温丹平护士。

为了进一步提高本书的质量,以供再版时修改,诚恳希望各位读者、专家给予指正,提出宝贵意见。

赵世勇

2018 年 8 月

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| <b>第一章 概述</b>               | 1  |
| 第一节 种植治疗的目标                 | 1  |
| 第二节 种植外科植入技术的分类             | 8  |
| 第三节 数字化种植手术导板的特点与临床需求       | 10 |
| <b>第二章 设备、器械与软件系统</b>       | 19 |
| 第一节 设备                      | 19 |
| 第二节 种植导板工具箱                 | 21 |
| 第三节 种植导板设计软件                | 27 |
| <b>第三章 数字化种植导板的分类、设计及制作</b> | 31 |
| 第一节 数字化种植导板的分类及特点           | 31 |
| 第二节 数字化种植导板的设计              | 33 |
| 第三节 数字化种植导板的制作流程            | 38 |
| <b>第四章 数字化种植导板手术的临床程序</b>   | 57 |
| 第一节 术前准备                    | 57 |
| 第二节 局部麻醉                    | 59 |
| 第三节 手术入路的选择                 | 60 |
| 第四节 导板就位、支持、固定与稳定           | 61 |
| 第五节 种植窝预备与种植体植入             | 62 |
| 第六节 骨修整                     | 62 |
| 第七节 术后即刻修复与负重               | 64 |
| <b>第五章 典型病例</b>             | 69 |
| 第一节 牙支持式种植导板的临床应用           | 69 |
| 第二节 牙与黏膜混合支持式导板的临床应用        | 79 |
| 第三节 黏膜支持式种植导板的临床应用          | 90 |

第六章 数字化种植导板准确度分析 ..... 103

第一节 基本概念 ..... 103

第二节 牙支持式导板常见误差来源 ..... 104

第三节 黏膜支持式导板常见误差来源 ..... 108

第四节 总结 ..... 110

网络增值服务



人卫临床助手  
中国临床决策辅助系统  
Chinese Clinical Decision Assistant System



# 第一章

## 概述

牙种植技术经过几十年的发展,已奠定完善的理论基础与规范的技术流程,是修复缺失牙的重要技术之一,因此种植牙也可称作是人类的第三副牙齿。牙种植技术慢慢发展成为一个学科即口腔种植学(Oral Implantology),其理论基础主要包括以下几个方面:①材料学基础:如材料组成与功能,种植体形体设计与表面处理,修复材料的生物学与生物力学表现;②生物学基础:如拔牙窝、骨及软组织的改建及愈合机制;③生物力学基础:种植体与基台连接设计、修复方案的设计以及即刻负重技术等。关键的技术包括术前临床与影像评估、外科植入技术、骨增量及软组织处理技术以及修复技术等。

伴随着信息技术与数字化技术的出现与发展,数字化牙科(digital dentistry)应运而生,其包括一系列的信息采集系统、软件设计系统与数据输出系统。数字化牙科技术逐渐渗透到各个学科,也极大改变了种植外科与修复流程,慢慢凸显其优势。数字化牙科有相应的理论与技术基础,需要相应的学习与实践才能达到预期的效果。

### 第一节 种植治疗的目标

种植治疗的主要目标:重建缺失牙及丧失的软硬组织,恢复缺失牙的咀嚼、美学及发音等功能,尽量避免与减少各种并发症的产生,并达到长期稳定的效果(图 1-1)。其他目标包括尽可能降低手术创伤、缩短治疗时间与减少复诊次数等。

成功种植外科的主要目标包括以下三方面:①获得正确的种植体三维位置(图 1-2);②重建软硬组织缺损(图 1-3);③安全性:全身安全性(耐受麻醉与手术应急反应)、防误吞误吸以及避免损伤解剖结构(下牙槽神经、下颌舌侧血管及邻牙牙根等)。种植体三维位置包括近远中向与颊舌向种植位点、植入角度(直立或倾斜)和深度。种植体正确的三维位置以未来修复体位置形态为主要参照或导向,即修复为导向(prosthetic-driven),同时也要兼顾种植位点的骨形态(图 1-4)。

种植体正确的三维位置是获得最终理想修复效果、维持软硬组织的稳定及修复结构稳定的必要条件,但因为临床情况的多变性与复杂性,常导致种植位点三维位置不良。种植位置不良的表现:近远中与颊舌向定点不良(过于接近邻牙牙根、偏离未来修复体中轴及种植体间隔过大或

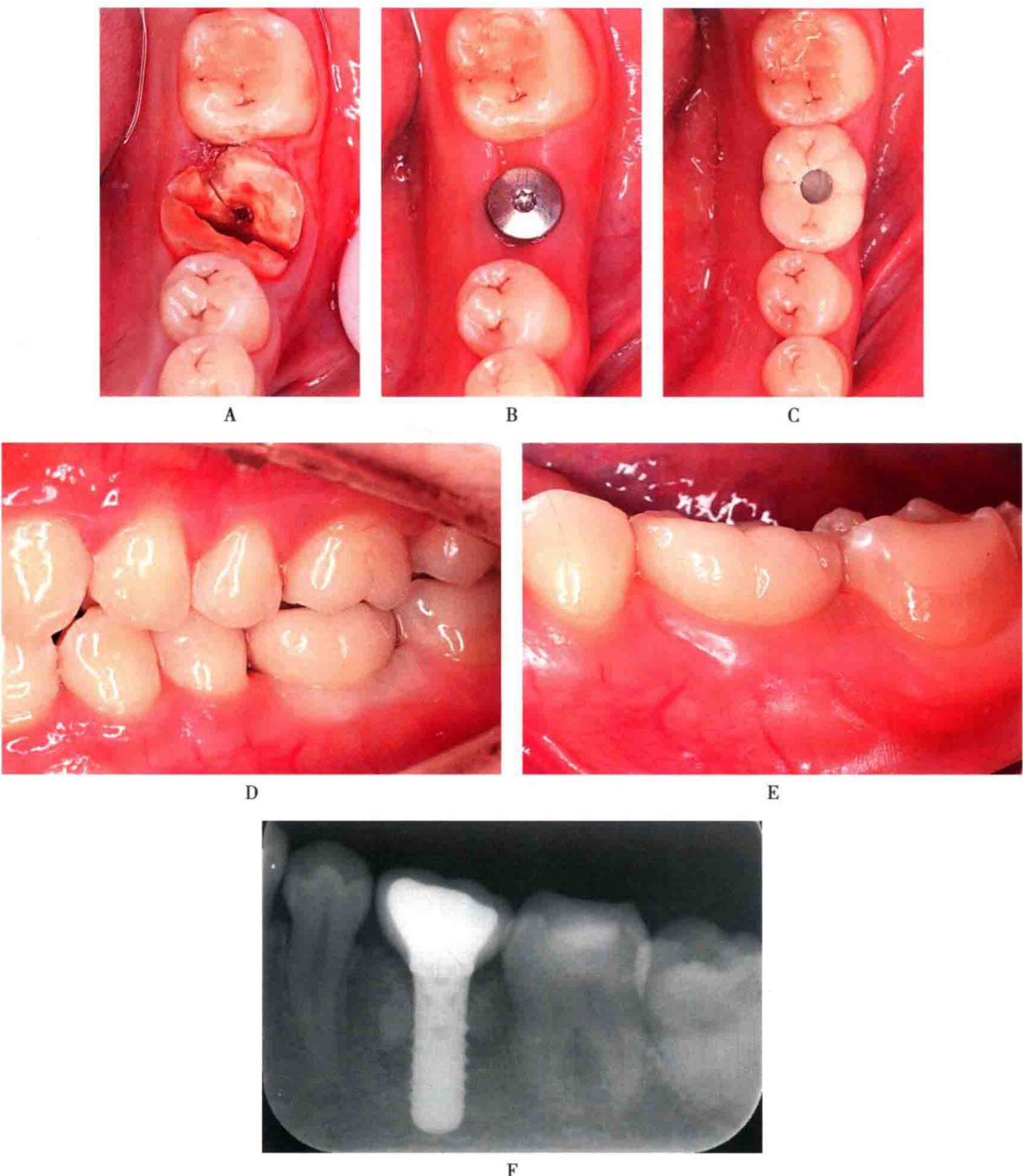


图 1-1 种植治疗的主要目标

A. 36 牙折,分根后拔除 B. 即刻种植术后三个月复诊 C. 戴牙后殆面观 D. 戴牙后颊侧观,冠对牙龈适当压迫塑形 E. 戴牙一年后邻间隙牙龈乳头充盈满邻间隙 F. 戴牙一年后根尖片显示稳定的种植体边缘骨,可见到即刻种植时,种植体周植入的低替代率骨移植材料

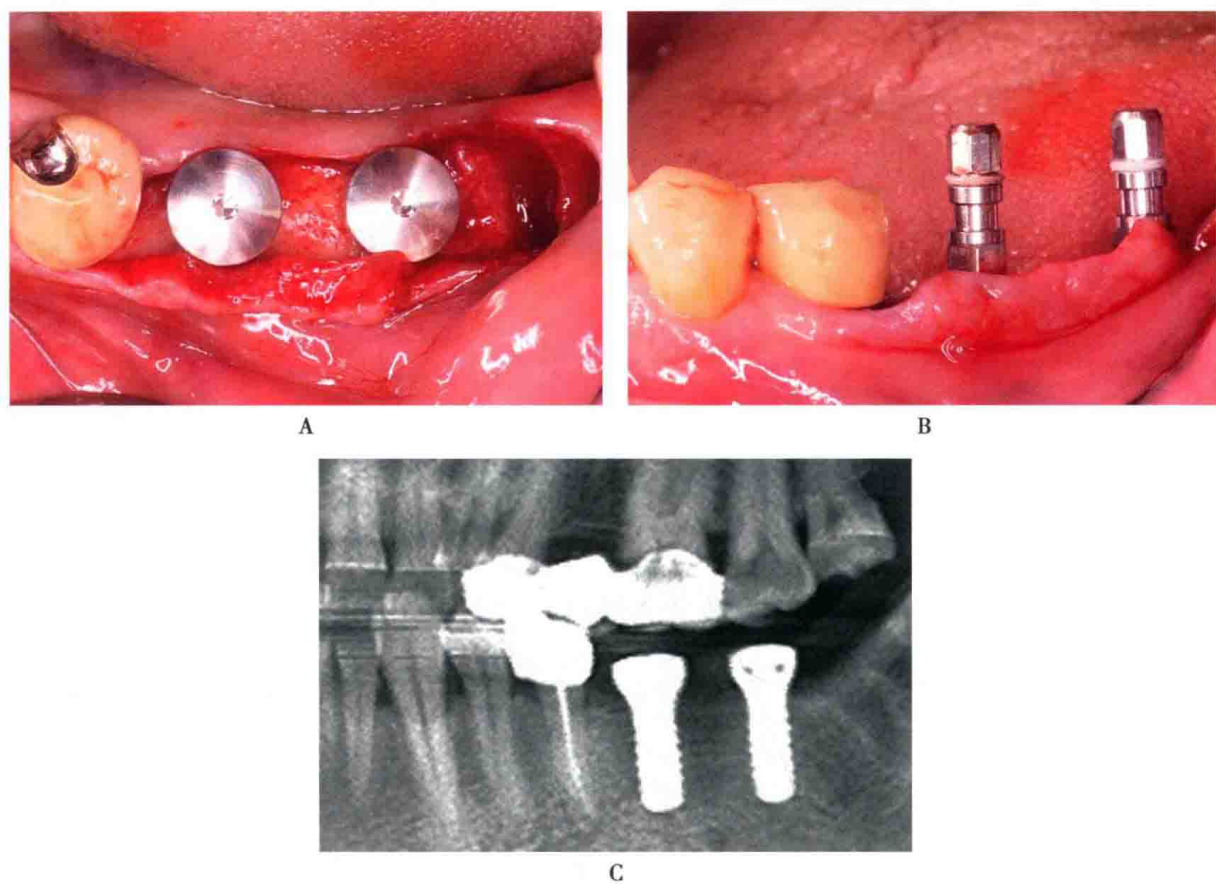
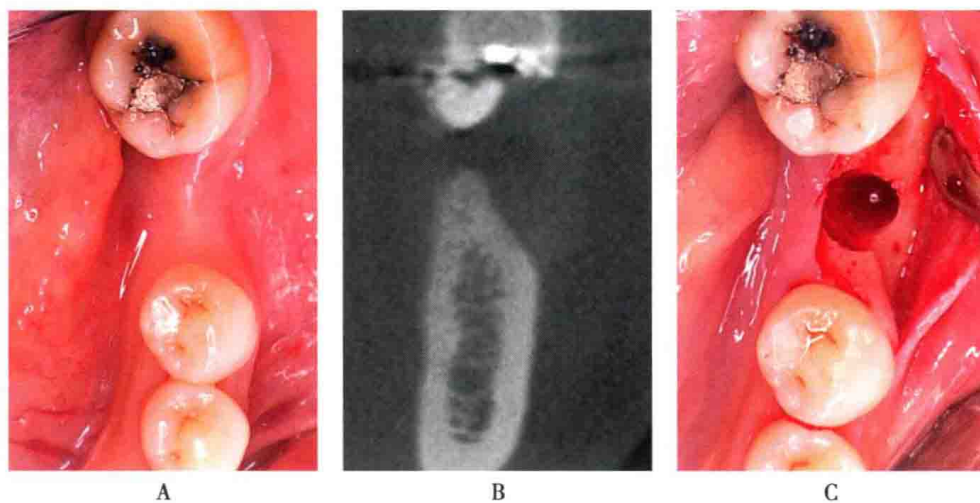
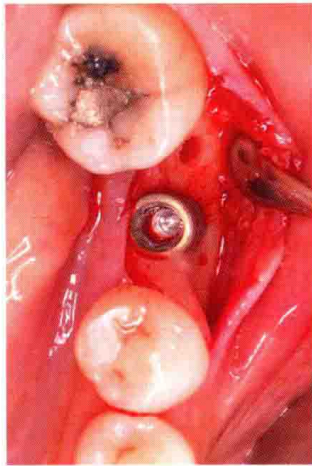


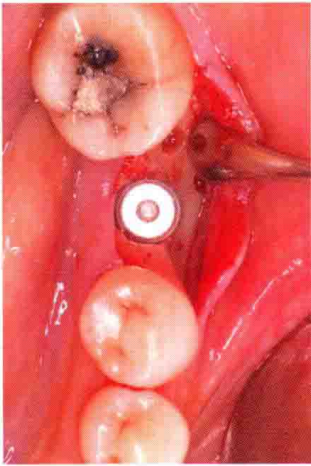
图 1-2 正确的种植体三维位置

A. 36、37 种植位点近远中向 B. 两个种植体轴向 C. 术后 CBCT

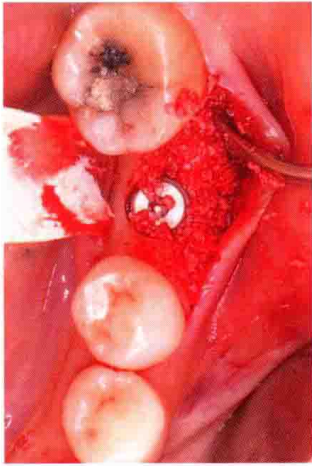




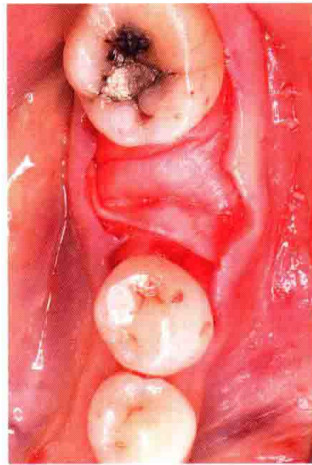
D



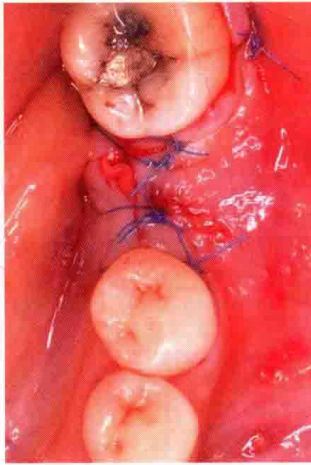
E



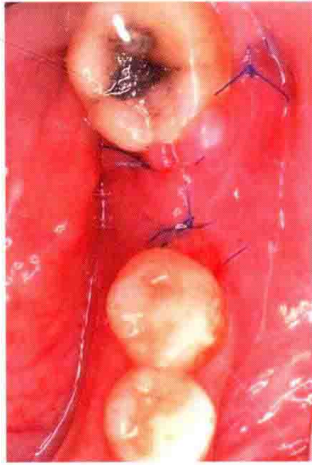
F



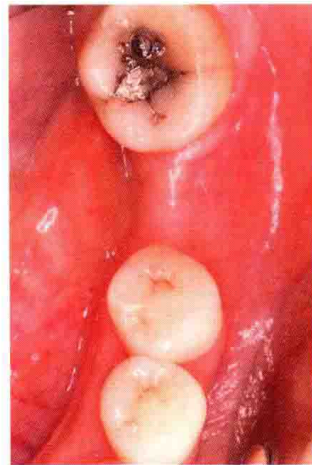
G



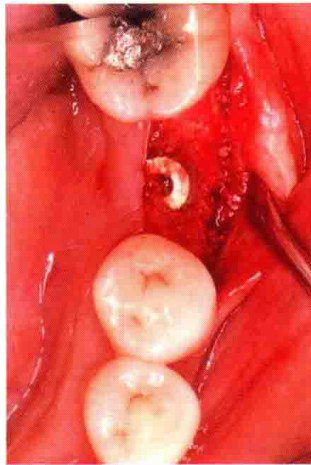
H



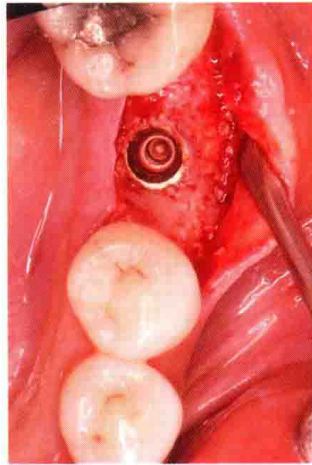
I



J



K



L

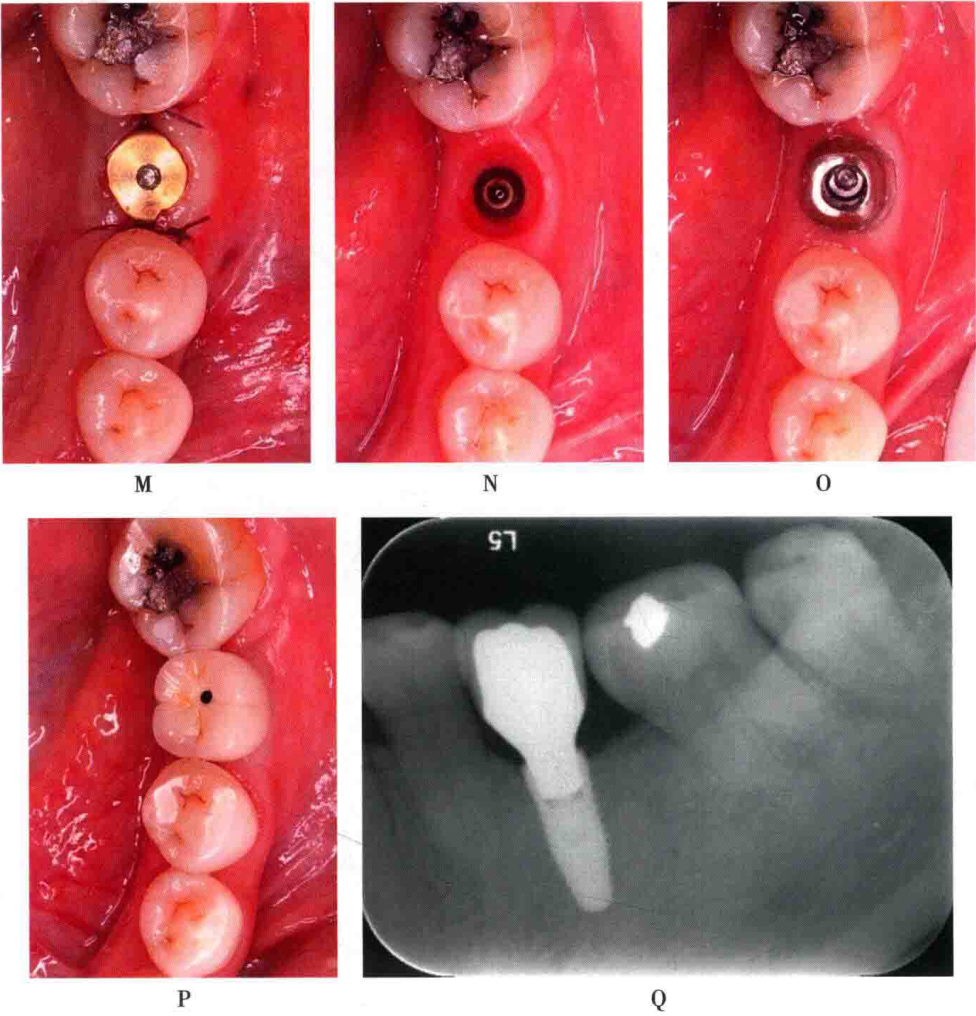


图 1-3 骨重建

A. 36 缺失多年,颊侧可见软硬组织塌陷,骨宽度不足 B. 术前 CBCT 显示 36 颊侧骨缺损 C. 完成种植窝预备 D. 完成颊侧植骨区穿皮质孔制备后,植入种植体,约一半粗糙面暴露 E. 安放封闭螺丝 F. 植入骨粉,放置胶原膜 G. 覆盖第二层胶原膜 H. 骨膜减张后无张力缝合 I. 术后两周拆线,软组织实现一期愈合 J. 术后半年 K. 沿剩余角化黏膜偏舌侧切开,翻瓣 L. 去除种植体近中封闭螺丝上方的骨,卸下封闭螺丝 M. 放置愈合基台,缝合 N. 戴牙前,形成理想的穿龈轮廓 O. 安放个性化铸造基台 P. 戴入烤瓷冠 Q. 戴入烤瓷冠一年后,根尖片显示稳定的种植体周围骨高度

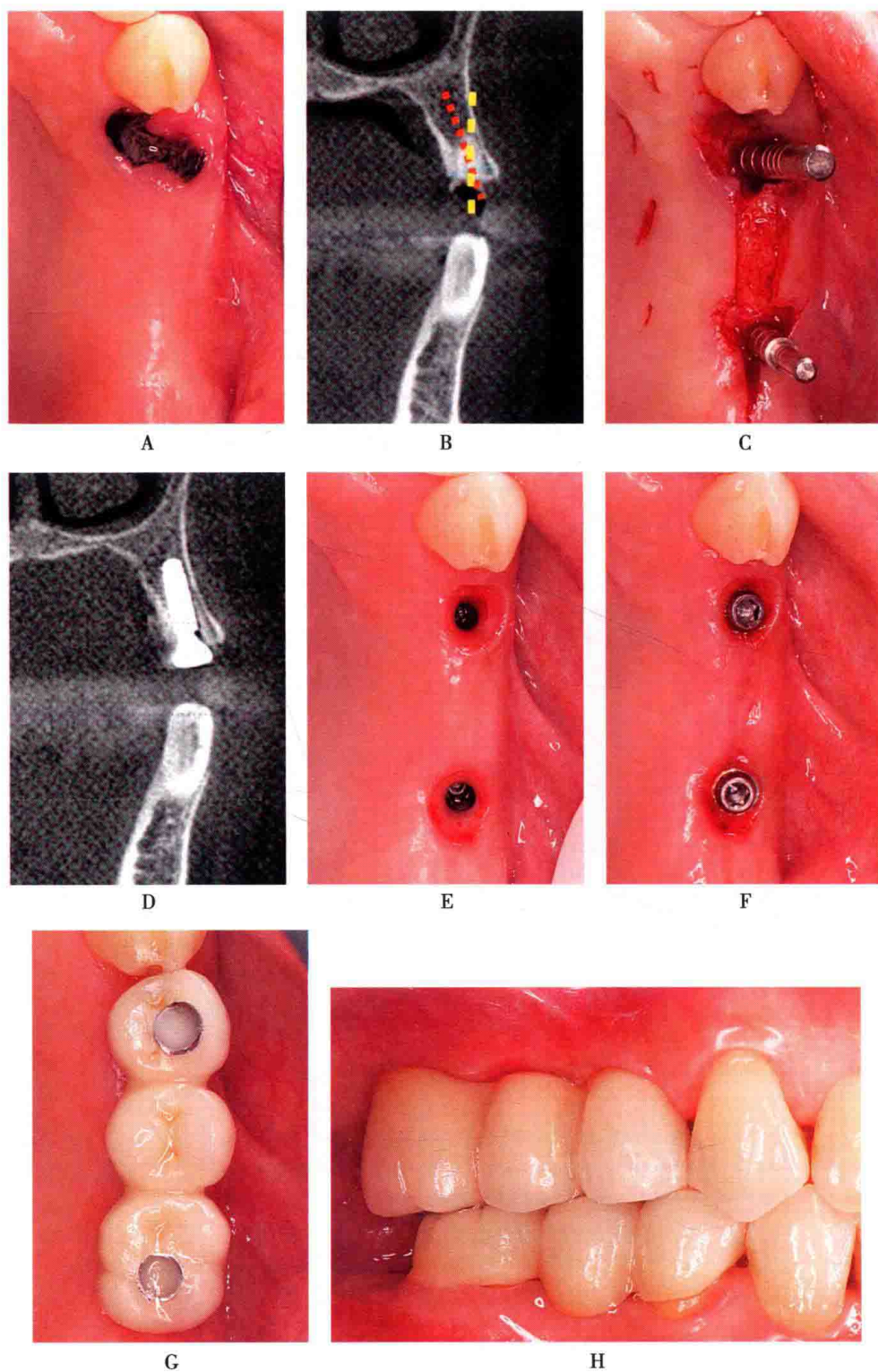


图 1-4 种植体轴向兼顾骨轴向

A. 24 残根, 25—27 缺失, 拟行 24 和 26 种植桥修复 B. 术前 CBCT 冠状位, 图中黄色虚线为牙轴方向, 红色为骨轴方向, 如顺着牙轴方向种植, 种植体从颊侧骨板穿出 C. 术中方向杆指示 24 和 26 种植位点轴向 D. 术后 CBCT 冠状位 E. 种植体愈合三个月后, 形成理想的穿龈轮廓 F. 连接复合基台 G. 戴入螺丝固位桥 H. 修复体颊侧观