

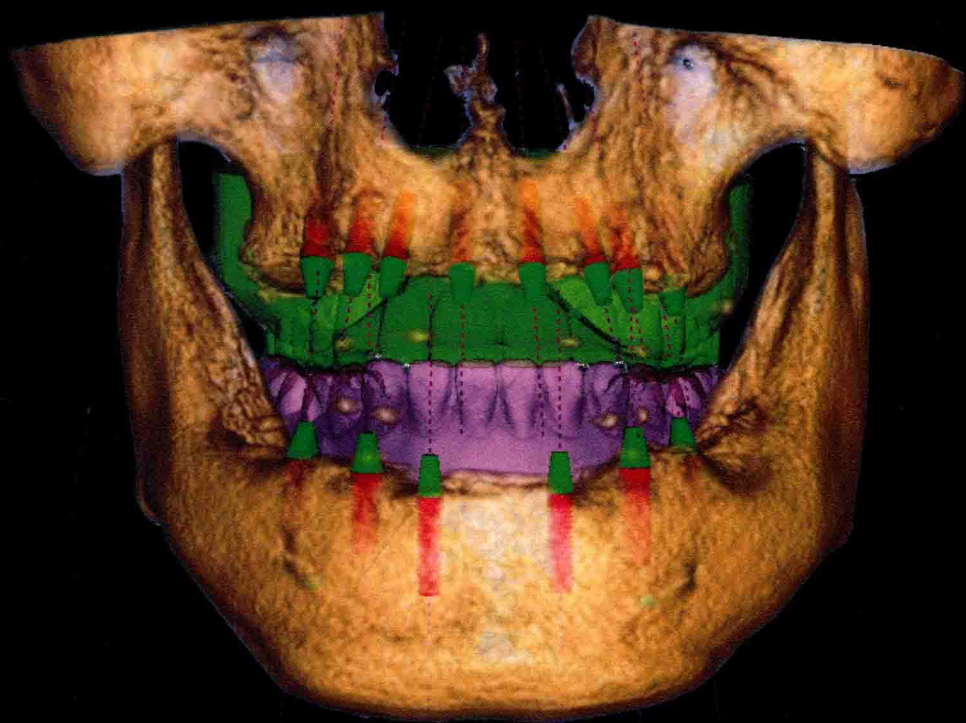
张强 主编

# 数字化口腔种植外科技术

Orthodontic-guided Implant Surgery

【实现以修复为导向】

Restoration-driven implant



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

张健 主编

# 数字化口腔种植外科技术

Computer-guided Implant Surgery

**【实现以修复为导向】**

Restoration-driven implant

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:

肖 艳 夏邦勇 吕玉林 戴飘武 袁 超 邹国强 陈辉斌 曲延金 霍春鹏 任 旭 邵乐鹏  
杨晓明 何 勤 谷 宁 姜 岩 王 芳 马学英 王 丽 王学滨 王拱辰 王智勇 卢林娜  
石志超 刘 政 刘春燕 吕成志 伍建林 陈秀琴 陈保平 陈惠琴 李 琳 李秋梅 李晓霞  
李鸿鸣 张 群 张士红 张世良 张庆尧 张 宁 孟祥丽 屈传武 武晓东 战贤梅 高庆伟  
高政南 高桂苓 原所贤 崔振兴 黄 燕 韩乐强 韩 英 韩 璐 管 烨 潘峻岩 秦红梅  
沈玉婕 陶 冶 孟 华

图书在版编目 ( CIP ) 数据

数字化口腔种植外科技术 / 张健主编. —沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2016. 6

ISBN 978-7-5381-9804-1

I. ①数… II. ①张… III. ①数字技术—应用—种植牙—口腔外科学 IV. ①R782.12-39

中国版本图书馆CIP数据核字 ( 2016 ) 第086533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29号 邮编: 110003 )

印 刷 者: 北京利丰雅高长城印刷有限公司

经 销 者: 各地新华书店

幅面尺寸: 210mm × 285mm

印 张: 23.75

插 页: 4

字 数: 600 千字

出版时间: 2016 年 6 月第 1 版

印刷时间: 2016 年 6 月第 1 次印刷

责任编辑: 陈 刚

封面设计: 杜 江

版式设计: 杜 江

责任校对: 赵 治

---

书 号: ISBN 978-7-5381-9804-1

定 价: 398.00 元

投稿热线: 024-23280336

邮购热线: 024-23280336

E-mail: cyclonechen@126.com

http://www.lnkj.com.cn

# 《数字化口腔种植外科技术》编委会

---

## 主编

张 健

## 编者名单

张 健 刘 浩 王庆福

王艳颖 孙晓迪 杨 晶

朱甄慧 孙 曜 李雪松

赵灵森 陈江飞 刘晓明

崔荣智 马晓丽 樊 洪

李曙光 王 明 李灵艳

## 张健 博士

天津市口腔医院（南开大学口腔医院）口腔种植中心主任，主任医师，副教授，硕士生导师。

中华口腔医学会口腔种植专业委员会委员，天津市口腔种植专业委员会主任委员，国际口腔种植学会专家组成员（ITI fellow），国际牙医师学院（ICD）院士，天津市口腔医学会常务理事，天津市医师协会口腔分会常务理事，天津市医学会整形与美容专业委员会委员。

Zhang Jian



## 刘宝林序



数字化理论与技术的应用是近年来口腔医学发展最快的领域之一，它将推动口腔医学向微创、精准和个性化的方向发展。随着影像学技术、3D打印技术的成熟为口腔数字化的普及奠定了基础，种植领域的数字化趋势也得到了业界的共识。

虽然数字化导航种植技术多数口腔医生已经熟知，并了解导板在理论上能够实现对重要解剖结构的保护，种植体理想的三维位置植入，最终获得与术前设计一致的满意修复效果。虽然国外的数字化导板在软、硬件上都已经具备和实现了较高的精度，但十几年来，这项技术却未能在我国口腔种植临床工作中得到广泛开展。原因可能是医、患和导板制作方的沟通协作的不畅，而目前的国外导板系统制作周期相对较长，无法及时有效地满足患者的个性化设计的需要，客观上限制了导板的发展。可喜的是本世纪初国产导航技术也在不断发展，以彩立方为代表的国产数字化种植导板系统使上述问题在很大程度上得以改善，并最终使导板的临床普及成为可能。

“学而不思则罔，思而不学则殆”，由张健教授带领的天津市口腔医院暨南开大学口腔医院种植团队在将近十年的时间里，尤其是在参与研发和应用国产数字化种植导航系统在种植外科方面积累了大量的病例和临床经验。正如作者所言，本书虽然不能或无意涵盖

所有相关内容，但却完美地展示了种植外科中使用数字化导板的详实过程。病例全部来自于天津市口腔医院口腔种植中心，病例内容详实，图片精美，涉及了导航技术在种植外科应用中的各个环节。是国内外首次通过大量的病例展示数字化导板在种植外科中的临床应用过程，包括导板设计、使用技巧以及如何体现以修复为引导；对导板使用中可能出现的误差以及并发症如何防范等方面进行了总结和评价。并初步在数字化正畸技术、单侧上下颌骨缺失采用数字化导引完成修复与咀嚼功能重建以及鼻唇上颌的修复修复等方面做了成功尝试。

我很欣慰能看到在数字医学已经悄然而至的今天本书得以出版。相信这本富于实践历程的专著必将为数字化导航技术在种植外科的发展中助力。同道们必将大受裨益。

首任中华口腔种植协作组 组长  
中华口腔医学会口腔种植专业委员会 名誉主任委员  
2016年5月1日 于西安

劉寶林

## 王兴序



20世纪60年代，由Brånemark教授开启的现代口腔种植学，经历了半个多世纪的不断发展与完善，已成为口腔医学的一门重要临床分支学科。有人说它是20世纪口腔医学领域的最重大进展，是口腔医学领域的一场革命，它在很大程度上改变了并继续改变着口腔医学的面貌，推动了口腔医学的全面进步与发展。口腔种植学为千千万万牙列缺损缺失的患者带来了福音。使他们拥有了类似真牙、美观、舒适、咀嚼效能好的义齿修复，有人甚至把它看作人类的第三副牙齿。

近年来，一系列数字化、信息化、互联网+正在深入地改变着我们的生活和工作方式。一系列数字化技术已经在口腔医学领域广泛应用。其中快速发展的口腔种植学更是插上了数字化技术的翅膀，率先应用了这些日益成熟的数字化技术。包括数字化三维影像资料的采集，口内三维印模的采集，数字化种植体植入定位及引导导板的3D打印制作，种植体支持的上部结构（包括修复体）的CAD/CAM制作等。数字化技术正在以其精准、高效、技术共享的优势替代传统口腔种植临床操作的各个环节。极大地提高了口腔种植的成功率和修复效果，特别是数字化种植体植入的定位。数字化导板的推广与应用，更是为初学者或者是复杂病例的种植修复提供了专家经验的支持，使其在很短时间里就可以分享并进而掌握一些专家们多年积累的经验，完成一些较为复杂病例的种植修复。患者

和种植医生都从中受益。因此在数字化技术日益飞速发展的今天，任何从事口腔种植的医生、技师都应该通过学习与交流，尽快掌握这些数字化技术。

天津市口腔医院（南开大学口腔医院）口腔种植中心主任张健教授即将出版的这本《数字化口腔种植外科技术》专著，就是结合作者多年使用数字化导板的丰富临床经验，选择各种具体应用的临床病例，图文并茂地向我们展示了数字化导板在各种类型的种植修复中的应用。作者还结合自己的经验和体会深入探讨了数字化导板可能存在的误差及风险防范。系统回顾了多种数字化技术的应用。我相信从事口腔种植的同仁，一定会从阅读这本专著中受益。我也衷心地希望这本专著的出版发行，为推动我国数字化口腔种植技术广泛的规范应用做出贡献。感谢张健教授和他的团队通过编著这本专著与大家分享他们口腔种植数字化技术应用的经验，这在数字化技术发展的初期更为难能可贵。祝贺这本专著的出版！祝贺中国口腔种植进入全新的数字化口腔医学时代！

北京大学口腔医学院 教授

中华口腔医学会 会长

2016年4月20日

王兴

## 王佐林序



进入21世纪第二个10年，数字化技术带来的医疗革新异军突起。伴随着其在口腔医学领域的应用，口腔种植技术同样进入了数字化发展的快车道。在一系列种植数字化技术革新中，数字化种植外科导板技术的研发和实践已经成为种植技术创新的代表。数字化外科导板技术的应用，使得医生在植入种植体的过程中操作更简便、植入位置更精确，有效避开解剖风险，减少手术创伤和时长，因此，该技术被越来越多的种植医生所认同。而种植外科导板的技术应用也是有适应证的限定，还需要在临床实践中不断总结经验，不断完善相应的技术，才能使其在临床上得到更广泛的推广和应用。

可喜的是，我们看到由张健教授率领的团队在数字化导板应用方面做了大量的工作，积累了大量的病例，并加以整理和总结，集结成书。本书用大量翔实的病例集中向大家展示了：数字化导板在临床中的应用，从导板设计，到临床应用方法；从实现以修复为导向的种植外科技术，到导板使用过程中可能出现的误差分析，以及如何减少误差、精准地利用导板等诸多内容。为在临床中更充分、科学地使用外科种植导板提供了宝贵的参考资料。该书结构清晰，语言简练，论述清楚，实用性强。我

相信，通过阅读学习张健医生的著作，能够给应用外科导板技术的广大医生以启迪，有利于广大种植同道共同交流进步，本书的出版必将为数字化种植的临床普及起到推动作用。

在此，向张健医生的成书表示衷心的祝贺。相信本书读者开卷有收获。

同济大学口腔医学院 教授  
中华口腔医学会口腔种植专业委员会 主任委员  
2016年4月25日

王佐林

## 宿玉成序



科学发展已经进入数字化、信息化时代。由此，数字化技术已经在口腔领域得到广泛应用，CBCT技术、精密切削及打印技术的日臻成熟也为口腔种植领域的数字化诊断与治疗奠定了基础，并逐渐得到业界的认可。

虽然数字化导航种植技术已经耳熟能详，但十几年来，却未能在临床工作中得到普及。究其原因还是导板的个性化特点需要医生与导板制作方的沟通协作，而目前在国外制作导板周期相对较长，沟通不畅，难以满足患者个性化设计的现状，从客观上限制了导板的发展。近年来，随着国内口腔种植外科导航技术的不断发展，为数字化导板的个性化创造了条件。

由张健教授带领的天津市口腔医院（南开大学口腔医院）种植团队在近10年的时间里，致力于数字化导板在种植外科中的临床应用和研发，并积累了大量的病例和临床经验。本书对种植外科中的数字化应用病例进行了总结，内容翔实，图片精美，涉及了外科导板技术在种植外科应用中的各个环节与细节，在国内外首次通过大量病例展示阐述导板在种植外科中的临床应用过程。其中，包括导板设计、使用技巧以及如何体现以修复为导向的种植理念；导板使用中可能出现的误差以及防范、并发

症；对如何正确看待导板的使用误差等方面进行了总结和评论。

很欣慰能看到在导航技术已经悄然而至并且不可阻挡的今天，本书得以出版。本书的出版必将成为数字化外科导板技术在种植外科中的发展助力。也希望他们在数字化道路上再接再厉走得更远、更好。

中国医学科学院北京协和医院 教授  
中华口腔医学会口腔种植专业委员会 候任主委  
2016年4月26日



## 周磊序



口腔种植修复失牙是口腔医学领域中的一大重要技术进步，其大大改善了牙列缺损或缺失患者的治疗效果，极大地推动了口腔医学的进步和发展。21世纪以来口腔种植学作为一门新兴的和快速发展的学科已经走向成熟，口腔种植修复已成为口腔临床治疗选择中广泛应用的治疗方案。该治疗方案的一个重要流程是通过手术将种植体植入到颌骨内合适的位置，这与任何一类外科侵入性治疗手段一样，种植外科操作存在一定的手术风险，在仅凭肉眼监控和靠经验徒手操作时，有可能不能将种植体植入到预期或理想的部位，甚至还有可能损伤到重要的生理结构，精准、微创外科是口腔种植外科的一个发展方向。当前数字化技术的进展在引领其他领

域发展的同时，也进入了口腔医学以及口腔种植外科学。计算机断层扫描技术为临床医生提供了患者局部解剖结构的三维数字信息，通过这些信息重建的三维影像，可以更加细致精确地显示骨质、骨量以及拟种植部位与周围组织结构的关系。利用三维数字化技术进行术前规划，可根据患者的具体解剖条件及骨质、骨量进行个性化种植设计，避开重要解剖结构，将种植体植入部位设计在能最好利用现有骨质、骨量的部位；还可在计算机上进行虚拟修复，预测种植后的修复效果，必要时可根据修复设计要求规划种植体植入部位和方向，实现真正意义上的以修复为主导的口腔种植；在即刻负重治疗方案时，还可在术前通

过计算机辅助制作，预成上部修复体并在术后即刻安装。

数字化种植外科是实现精准化、微创化种植外科手术的必备手段，其正如医学领域中的任何一项新兴技术一样，都需要在临床实践中不断改进和提高，才能真正贴合临床，实现其价值，体现其先进性。张健教授完成的《数字化口腔种植外科技术》专著，图文并茂，通过大量临床病例详细介绍了数字化技术在外科种植手术前的病例评估、设计中的应用以及计算机引导下的手术操作流程，介绍了该项技术临床应用的心得体会，并且成功地引入了国产数字化导航系统，为口腔种植外科的数字化进程获得了可贵的第一手资料，为广大同行及学生提供了可资借鉴的操作指引，为民族产业在口腔医学领域中的创新发展积累了宝贵的经验。值此《数字化口腔种植外科技术》出版发行之际，谨向广大口腔种植同行推荐并致由衷的祝贺！

广东省口腔医院 教授  
中华口腔医学会口腔种植专业委员会 副主任委员  
2016年4月26日



## 前言

在21世纪这个数字化的时代，数字化技术在口腔医学领域飞速发展，成为口腔临床、口腔医学教育、口腔科研及基础建设的重要组成部分。随着CBCT和3D打印技术在口腔医学领域的普及和深入并成为业界热门话题的今天，基于数字化的种植导航技术已经成为口腔种植技术不可阻挡的发展趋势。

数字化引导种植虽然经过了十几年的发展，已被大家所熟知，但其在临床应用尚不广泛，即使在世界范围内，数字化种植已经成为了学术交流的热点，但却更多地被部分熟练掌握种植和导航技术的专家所衷情。究其原因，一是导板制作的个性化对于未熟练掌握种植技术和导板使用方法的医生来说，其设计方案和最终获得医患双方满意的治疗计划在导板中的形成是比较困难的，往往需要学习过程和专业的帮助。二是导板的使用误差成为能否全面常规使用种植导板的争论所在。本书通过对大量使用导板病例的回顾，力图与同仁就导板究竟能为我们带来什么进行探讨。在临床使用过程中，我们深切地体会到数字化导板为真正实现以修复为导向的精准种植带来的益处，但同时也体会到导板不是万能的，其偶然误差是无法避免的。相同的病例，由不同的医生设计和使用导板的结果会完全不同，造成的误差也不同。导板不能代替医生，不能毫无误差地转移设计信息，但这并不能抹杀导板的作用。相反，通过软、硬件的改善，使用导板技术

