

Digital Planning and Custom Orthodontic Treatment

数字化正畸

原 著 [荷] K. Hero Breuning

[美] Chung H. Kau

主 审 金作林

主 译 武俊杰

WILEY



世界图书出版公司

数字化正畸

Digital Planning and Custom Orthodontic Treatment

原 著 [荷] K. Hero Breuning

[美] Chung H. Kau

主 审 金作林

主 译 武俊杰

副主译 张 浩 徐子卿

译 者 (按姓氏笔画排序)

刘 倩 祁祎喆 李 笑

张 浩 武俊杰 贺娇娇

徐子卿 梁 源



世界图书出版公司

西安 北京 广州 上海

图书在版编目 (CIP) 数据

数字化正畸 / (荷) 赫瑞·布朗宁 (K. Hero Breuning), (美) 邱忠厚 (Chung H. Kau) 主编; 武俊杰主译. —西安: 世界图书出版西安有限公司, 2018.9
书名原文: Digital Planning and Custom Orthodontic Treatment
ISBN 978-7-5192-4913-7

I . ①数… II . ①赫… ②邱… ③武… III . ①口腔正畸学
IV . ① R783.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 210568 号

Digital Planning and Custom Orthodontic Treatment by K. Hero Breuning, Chung H. Kau, Shushu He, Thomas W. Örtendahl, Philippe Salah, Orhan Tuncay, Neil Warshawsky, ISBN: 9781119087779
This edition first published 2017
©2017 John Wiley & Sons, Inc.

All Rights Reserved. This translation published under license. Authorized translation from the English language edition, Published by John Wiley & Sons. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyrights holder, John Wiley & Sons, Inc.

本书中文简体版专有翻译出版权由 John Wiley & Sons, Inc 公司授予世界图书出版西安有限公司。未经许可, 不得以任何手段和形式复制或抄袭本书内容。

书 名	数字化正畸
	SHUZHUA ZHENGJI
原 著	[荷] K. Hero Breuning [美] Chung H. Kau
主 译	武俊杰
责任编辑	马元怡
装帧设计	新纪元文化传播
出版发行	世界图书出版西安有限公司
地 址	西安市北大街 85 号
邮 编	710003
电 话	029-87214941 (市场营销部) 029-87234767 (总编室)
网 址	http://www.wpcxa.com
邮 箱	xast@wpcxa.com
经 销	新华书店
印 刷	陕西金和印务有限公司
开 本	787mm × 1092mm 1/16
印 张	7.5
字 数	110 千字
版 次	2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷
版权登记	25-2017-0146
国际书号	ISBN 978-7-5192-4913-7
定 价	85.00 元

医学投稿 xastyx@163.com || 029-87279745 87284035

☆如有印装错误, 请寄回本公司更换☆

原书作者简介

K. Hero Breuning



K. Hero Breuning 在荷兰乌德勒支大学完成牙科和正畸专业培训，之后在荷兰蒂尔开设私人正畸技工室。工作中他与颌面外科医生紧密合作，并在阿姆斯特丹自由大学完成了关于下颌骨牵张成骨的博士研究。他曾在荷兰内梅亨大学正畸与颅面生物学教研室从事三维影像研究，并任副教授。已经发表了 60 余篇文章，在多个重要正畸会议上发表过演说，并针对多个主题在 16 个国家进行过授课，还担任多个正畸学杂志的审稿人。目前，他是正畸技工室的讲师、研究者、顾问以及培训师。他热爱家人，喜爱艺术，热衷于参加高尔夫、滑雪及航海等活动。

Shushu He



Shushu He 就读于四川大学华西口腔学院，并在四川大学攻读正畸研究生课程，期间被评为四川大学优秀牙科学生和博士生，也是美国阿拉巴马大学伯明翰分校的访问学者。现为四川大学华西口腔学院正畸系国家重点实验室口腔疾病实验室讲师，并在同行评议的期刊上发表了多篇文章。

Chung H. Kau



Chung H. Kau 是美国阿拉巴马州伯明翰的阿拉巴马大学正畸系主任和教授。他是美国正畸学委员会的院士，从事临床正畸工作，并对三维和转化医学的研究有着浓厚的兴趣。目前，他是多项基金的首席研究员，有超过 320 万美元的研究经费。他在正畸文献的撰写方面十分积极，发表了超过 300 篇的同行评议文章、会议论文及讲座。2011 年，他还被爱丁堡皇家外科医学院任命为 King James IV 教授。

Thomas W. Örtendahl

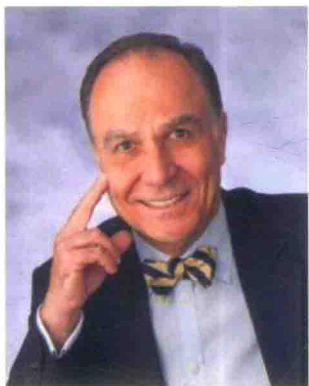


Thomas W. Örtendahl 是瑞典正畸协会，欧洲正畸协会，美国舌侧正畸协会和世界舌侧正畸协会的会员。1983 年，他在瑞典哥德堡大学完成了牙科训练。1987 年，他完成了博士学业，开始了他的正畸训练，并于 1991 年完成。自 1997 年以来，他在世界各地演讲，主题包括美学正畸治疗，在哥德堡大学当了 10 年的临床讲师。他是《舌侧美学正畸》（精粹出版社，2011 年）一书的作者之一，是数个研发部门的顾问。他是瑞典默恩达尔市微笑（Smile）集团的首席矫正医师。

Philippe Salah



Philippe Salah 毕业于法国巴黎综合理工学院，获生物物理学博士学位，在他职业生涯的早期他就潜心正畸学研究。2007 年，他与人共同创建了 Harmony 系统，这是第一个完全定制自锁舌侧矫治解决方案。美国口腔正畸公司（AO 公司）于 2011 年收购了“Harmony”，并在国际上取得了长足的发展。2013 年，在对优化和深度学习算法的兴趣激励下，他与一组医生、研究人员和工程师一起创立了牙科监控（Dental Monitoring）。牙科监控是世界上第一个用于自我监控牙科治疗的网络和移动应用，为医生提供了患者治疗过程的实时监控，包括非常精确的牙齿三维定位和有效的沟通工具。



Orhan Tuncay

费城正畸专家 Orhan Tuncay 是世界正畸界的一个领军人物。他作为一名正畸医师的学术生涯以其在正畸领域的贡献、创新和进步而著称。他担任了 30 多年的系主任，在美国和其他国家培训了数百名正畸医师。他的职业生涯始于宾夕法尼亚大学牙科医学院生物化学系。后来，他在同一所医院接受了牙齿矫正训练。他以研究牙齿运动的生物学、Meta 分析、面部美学、人脸的三维成像和动画而闻名。他拥有 3D 成像领域创新性的专利。作为正畸医生他在科学和专业组织中担任过多项职务，包括：美国正畸医师协会科学事务委员会主席，费城正畸医师协会主席，国际和美国牙科研究协会颌面生物组主席。他所主编的教科书《Invisalign® 系统》（精粹出版社，2006 年）是世界上第一本关于 Invisalign 的教科书。此外，他还是 4 家国际期刊的创始编辑。



Neil Warshawsky

Neil Warshawsky 是芝加哥地区处于领先地位的正畸连锁机构——Get It Straight 正畸诊断的创始人和所有者。自 1992 年以来，他成为一名具有双重委员会认证的正畸专家，有超过 23 年的唇腭裂和颌面病例经验。目前，他是伊利诺伊大学颌面中心的外科副教授。在他的私人正畸执业中，他专注于美学。在美国，他是 Incognito™ 舌侧矫治器的最大用户之一。他在北美为 3M 口腔保健中心教授高级课程，在世界各地为 Dentsply Raintree Essix 教授关于 Essix 设备制造和设计的实践课程。

译者序

随着计算机技术的迅猛发展，数字化技术在口腔医学领域得到了如火如荼的开展。在口腔医学的诸多分支学科中，口腔正畸学是与数字化技术结合最早、最广泛、最紧密的学科之一。数字化技术在口腔正畸专业中的应用主要体现在以下方面：错殆畸形患者牙颌资料的数字化采集与获取，错殆畸形的数字化诊断与分析，矫治方案的制订，矫治器的设计与制作，疗效的评价与对比等。可以说，数字化技术已经全面渗透到口腔正畸领域的各个方面。然而，目前国内还没有出版相关专著，全面介绍数字化技术在口腔正畸方面的应用。笔者有幸拜读了 Dr. Breuning 和 Dr. Kau 最新主编的《数字化正畸》一书，深感欣喜。两位作者都是口腔医学数字化领域的著名学者，一直活跃在该领域的最前沿。该书内容丰富、新颖，系统全面介绍了数字化技术在口腔正畸的发展及应用。笔者认为有必要将其翻译成中文，以便于国内同行及时了解相关进展，从而有利于推动国内数字化正畸的发展。

本书的翻译主要由空军军医大学口腔医院正畸科的博士团队完成，还特别邀请了国内舌侧矫正领域知名青年专家徐子卿博士参与翻译。特别荣幸的是，本书由中华口腔医学会口腔正畸专业委员会候任主任委员、陕西省口腔医学会口腔正畸学专业委员会主任委员、空军军医大学口腔医院正畸科主任金作林教授在百忙中担任主审。在此，笔者对他们为本书所做的贡献和给予的支持表示衷心的感谢！

由于水平所限，翻译不妥之处请各位同行批评指正。

武俊杰

2018年8月31日

前言

在过去的十几年里，错殆畸形的记录、分析，矫治计划的制订，矫治器的设计与制作等方面有着巨大的创新和发展。传统的诊疗方法，例如使用石膏模型和二维（2D）影像，选用标准正畸托槽、手工黏接托槽及手工弯制弓丝，都不能达到高效可控的正畸治疗。如今，正畸医生可以为需要正畸治疗和（或）正颌治疗的患者拍摄三维（3D）影像，通过牙列、颌骨以及颜面部的三维影像设计出正畸治疗计划，并通过计算机辅助设计（CAD）和计算机辅助制造（CAM）制作出个性化的正畸矫治器（个性化托槽，个性化矫治器等）。如果使用这些个性化矫治器，正畸治疗的效率和可控性将大大提高。CAD/CAM 技术可以代替手工托槽的人工选择、托槽的人工定位以及手工弯制弓丝。

现在，患者常希望在开始治疗前可以参与讨论诊断性排牙及面型改变的预测。他们也希望花费较少的治疗时间，应用更加美观的矫治器，无需过多的配合也能够从对牙齿移动的监控中得到相关信息。如果牙齿没有按照计划移动（因为矫治器未起作用或是无效的矫治机制），就应该提醒正畸医生和患者。如果诊断性排牙提示正畸治疗中包括骨骼的矫正，外科手术就应当成为治疗计划和实际治疗过程中的一部分。

虚拟治疗计划中 3D 呈现的牙列及颌骨的改变将允许用于预测术后的面部改变。由于可以制订准确的数字化手术方案，那么术前术后的牙齿移动就可以得以量化评估。

根据需要，可以在正畸治疗的早期就进行手术，早期手术治疗（手术优先）被认为可以尽可能早的改善脸型 and 患者的口腔功能。3D 影像按照 1:1 的比例制订出虚拟的计划，因此正颌手术就被认为具有可预测性和可控性。

正畸医生和正颌外科医生可以将 3D 文档资料和治疗计划传送到技工室，对牙列或部分颅骨进行分段模拟。牙列分段后，技师可以按照由口腔科医生或正颌

外科医生制订的治疗计划设计出初始模拟治疗。当然，医生也可以在诊所里使用专门的软件来自行模拟牙列分段。如果技工室已经进行了初步的排牙，正畸医生需要使用 CAD/CAM 软件做出一个明确的模拟。在计划治疗和可替代的预备方案推出之前，还可以与其他的口腔科专家探讨这个模拟过程。

设计和制作矫治装置，需要 1:1 比例的 3D 数字化记录以及牙列和颌骨的数字化模拟。使用虚拟头颅进行实际模拟和治疗方案的介绍，被认为是医患交流的一个可靠手段。

协商好治疗计划以及费用后，医生就可以设计出治疗过程中的个性化正畸矫治器和正颌的矫治装置。活动矫治器、固定矫治器和一系列排齐矫治装置或是相关的矫治器就可以被用来正畸治疗。牙科技工室通常会设计出选定的矫治装置系统（CAD），待正畸医生批准矫治装置的设计（比如托槽位置或是隐形矫治的附件位置）后，就可以制作出这些装置（包括一系列用于固定矫治的个性化弓丝），目的是能够有效地控制牙齿移动。将设计中托槽或附件的最终模拟位置转移到患者真实的牙列上需要间接黏结技术。由于患者要求缩短固定矫治的治疗时间，治疗可以以固定的个性化矫治装置开始，隐形矫治结束。

这种“融合”的正畸治疗方法（结合不同矫治器进行治疗）在不久的将来是一种治疗的选择。只有增加治疗阶段的可控性和治疗变化的监控性，才能使相当数量患者的治疗更加具有预测性、有效性，同时治疗质量不会降低。无论患者还是相关的牙医都将会乐于在虚拟头颅上制订正畸正颌治疗计划，他们也将乐于看到牙齿及颜面部治疗的预测结果。

牙移动的监控以及治疗各个阶段口内扫描和照片的拍摄将使得治疗计划更加可控及优化。

本书对正畸学新进展的介绍将集中体现在 3D 数字化成像、数字化的治疗计划、CAD/CAM 制作的矫治器、治疗阶段及结束后的监控。在本书中介绍了一些个性化的矫治器的工作流程（Invisalign, Incognito, Harmony, Insignia, eBrace/eLock 和 suresmile），最新的个性化系统的改进也将在每个章节中呈现。

本书的内容将在不久后发生改变，因此有必要在未来更新已经发表的资料。

我们可以合法地使用某些公司的图片，这些公司的具体名单请参照本书附录。

这本书 11 个章节也是按照患者的治疗流程编排的。

第一章 牙列资料的获取

第二章 颌面部资料的获取

第三章 下颌运动的捕获

第四章 数字化牙科文档的分析

第五章 正畸治疗计划

第六章 个性化矫治器的设计

第七章 个性化矫治器的制作及转移

第八章 数字化监控

第九章 正畸治疗的个性化的保持

第十章 隐形矫治（Invisalign 系统）

第十一章 个性化舌侧矫治器

K. Hero Breuning

Chung H. Kau

致 谢

K. Hero Breuning 首先想要感谢 Anne Marie Kuijpers-Jagtman 教授，因为在她的允许下才有了探索正畸学新发展的机会。当然，很高兴 Chung H. Kau 教授对编写著作来介绍正畸学的新发展产生兴趣，我们一起对 COT 系统（定制化正畸治疗）这个概念进行了介绍。Anne Marie 和 Chung 都认识到，在牙齿矫正治疗中进行数字化计划和使用数字化的设备将取代传统的牙科印模、2D 射线照片、数码 2D 照片以及用石膏和蜡进行的排牙。我非常感谢所有共同作者所写的章节，他们与我们和读者分享了他们的知识。同样我还要感谢那些花时间与我分享他们最新进展的公司，并允许我们使用他们的一些图片。最后，我要感谢在威利出版社工作的编辑人员为将非英语母语人士的英语翻译成可读的英语所做出的辛勤工作。Chung H. Kau 也感谢章节的作者和编辑的出色工作，当然也感谢这些允许在这本书中使用他们图片的公司。

郑重声明

本书的内容旨在进一步促进科学研究，并不为特定患者推荐或推广特定的诊断、治疗方法。出版商、作者、译者没有就本书内容的精确性和完整性作任何保证，并且明确否认任何负责任的保证，例如针对特定目的健康和疗效的保证。针对正在进行的研究、设备升级、仪器更新换代、政府法规的变化、设备和用药等信息的不断完善，有读者要求审查和评估其包含的详尽信息例如每种药物、设备和装置的各种信息，并希望对部分问题提供详细的指示、警告和预防措施，对于这种情况读者应适当咨询专家。任何组织或网站在本书中被引用时，并不意味着作者或出版商认可该组织或网站提供或建议的任何信息。读者还应意识到，本书所列的互联网网站在著书和阅读时可能发生变化甚至消失，本作品的任何推广声明，不为其提供任何担保。无论是出版商还是作者，都不对由此产生的任何损害负责。

目 录

第一章	牙列资料的获取	/ 1
第二章	颌面部资料的获取	/ 7
第三章	下颌运动的捕获	/ 13
第四章	数字化牙科文档的分析	/ 25
第五章	正畸治疗计划	/ 29
第六章	个性化矫治器的设计	/ 37
第七章	个性化矫治器的制作及转移	/ 43
第八章	数字化监控	/ 49
第九章	正畸治疗的个性化的保持	/ 59
第十章	隐形矫治 (Invisalign 系统)	/ 63
第十一章	个性化舌侧矫治器	/ 73
附 录		/ 103

牙列资料的获取

K. Hero Breuning

■ 概 述

现在迫切需要一种可以记录牙列及颌面部复合体的新方法。新技术主要依赖于先进的工具和软件来准确地捕捉牙齿的情况。但是，为了将这种新技术常规应用到临床实践中，需要通过一个完全数字化、高精度且易操作的系统来创造一个全球的信息平台。一个完全数字化的工作流程能够将矫治器正确并且快速地通过快递传到全球的消费者手中。另外一个更重要的优点是如果矫治器可以被数字化构建，成本一定会降低，因为制作过程需要的操作人员更少，而运输时间及成本也不会延误制作过程。建立个性化的技工室将推动正畸领域的下一个大变革。目前为止，准确反映出牙列情况是实现成功正畸过程中最重要的一步。传统的石膏模型正在逐渐被数字化模型所取代^[1]。这些数字化模型，通常是通过将石膏模型或印模快递到可以进行激光扫描或计算机断层扫描（CT）的专业公司^[2-5]来获得。众所周知，通过口腔印模材料[如藻酸盐和加聚型硅橡胶（PVS）]获得的石膏模型在某种程度上会发生尺寸的改变。在运输、取模

和灌注石膏模型的过程中，印模的尺寸和石膏模型的准确性会大打折扣。所取得的印模经过消毒后，运送到牙科技工室进行石膏模型的灌注，然后模型被送到正畸技工室存放。在正畸治疗过程中石膏模型还要经常被重新取回，也会使其变得易碎。而现在我们可以通过桌旁激光扫描或者是精准的CT扫描仪扫描石膏模型或牙列印模，把这些资料转换成数字化的牙颌模型（图1.1）。

据文献报道，从口腔印模直接扫描



图 1.1 牙科模型扫描仪（公司：3Shape）

的数字化牙骀模型，它的准确性与“金标准”石膏模型相比已经足够用来分析信息及制订矫正方案。但通过这种方法获得数字化牙骀模型仍需要口腔印模或是石膏模型。因为先取口腔印模或制作石膏模型仍是间接获得数字化牙骀模型的方式，所以直接获取数字化牙骀模型的方式引起了人们的兴趣。

一种直接获得牙列情况的方法是通过使用锥束计算机断层影像（CBCT）成像^[6]。这种射线成像可以用来进行牙列分析，但会使患者暴露于射线下，而且射线成像的质量与射线使用的剂量有直接关系（图 1.2）。因为根据 ALARA 原则（用尽可能低的放射剂量来获得成像的原则），CBCT 不建议用来牙列成像。

为了满足数字化且节省印模材料的要求，许多公司已经研发了数字化口内印模的扫描系统以便获得任何类型的牙科扫描（更多的信息请参照这个章节的信息，登录这些公司的网址）。只有口内扫描系统可以扫描全口的牙列从而取代牙列印模的制取。通过扫描仪的相关



图 1.2 CBCT 成像的上下颌牙列（公司：Anatomage Inc.）

文件[立体光刻成形（STL）格式文件]可以取得数字化牙骀模型（图 1.3）。这些数字化的模型经过专用软件的处理，可以用来进行错骀畸形的诊断、牙列的分析、数字化的治疗计划以及设计正畸正颌矫治器。最近十多年，若干个口内扫描仪也已被研发。最初被研发出的口内扫描仪有一些劣势，比如需要用粉状物质处理牙列（powdering the dentition）扫描速度慢，扫描头比较笨拙等^[7]。口内扫描仪目前已经是牙科技术的前沿热点，很有可能淘汰繁琐的取印模方式。如果数字扫描能够被利用，这将是下一个趋势。当然，如果口腔医学的目标是操作能够更简洁、更快速、更精准，那么这项技术终将被合理的利用。

口内扫描仪扫描牙列关系是很简单的。口内扫描仪的骀记录不需要分别记录咬合关系。使用口内扫描仪可以快速、直接地、准确地捕捉到口内情况（图 1.4）。如果使用口内扫描仪，数字化



图 1.3 口内扫描仪（公司：3Shape）

牙骀模型可直接用于错骀畸形的诊断和分析。

口内扫描仪的数字化工作流程

扫描仪的成像（一些扫描仪可以扫描到色彩的图像，同时获得一个高清的影像）有它的优势，它可以取代传统的石膏模型（图 1.5），获得牙列的图像（图 1.6）。口内扫描是一个直接的操作过程，最终的口内扫描操作比传统的印模获取之所以更加精确，是因为口内扫描不易于出现传统印模尺寸的差错，比如气泡、印模材料的断裂、印模托盘的不精确、过多过少的印模材料、印模材料不附着在托盘上，以及消毒和运输过程中印模材料的变形。

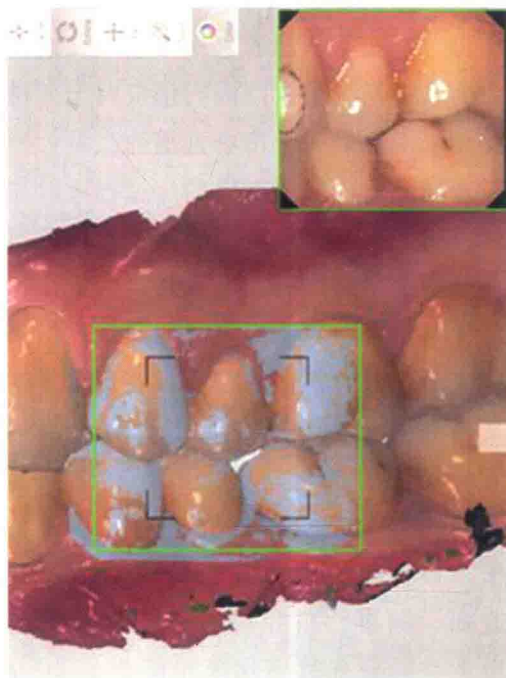


图 1.4 牙列的扫描（公司：3Shape）



图 1.5 彩色扫描仪下的数字化牙骀模型（公司：3Shape）



图 1.6 彩色的口内扫描成像（公司：3Shape）

局部不准确的扫描结果可以通过局部重新扫描得到改善，因此就不需要耗时全部重新扫描。口内扫描对取印模恐惧的患者（特别是上颌印模的获取）和腭裂的患者特别有益，他们在取印模的时候可能承担印模材料误吸的风险，也适用于标准的印模托盘不合适的患者。口内扫描有利于正在实施固定矫治的患者，因为固定矫治器的存在会使获取的印模会发生严重的变形。现在口内扫描所需的平均时间比传统的 PVS 取模（第一次取模使用重体材料，第二次取模使用轻体材料）时间短，但是比藻酸盐印模材料取模时间长。多数的患者陈述口内扫描比传统的印模获取更舒适，特别是 PVS 印模，但是也有一些研究得出相反的结论^[8-11]。可以预计到，扫描时间

缩短及不含粉的扫描将提高患者对扫描体验的满意度。人们期待能提高扫描仪自身的扫描速度。例如，目前新研发的 iTero 口内扫描在广告宣传中提到扫描时间比的 iTero 老式扫描仪快 20 倍。扫描软件的改善进一步缩短了扫描时间。快速的口内扫描、完善的软件和运行快速的电脑三者结合在一起（电脑配置英特尔 i7 单核处理器，高速 NVIDIA 显示卡，以及至少 16GB 的内部存储卡）可以进一步缩短扫描时间。对于牙列、牙槽骨、上颌的扫描不难。但是，经验不足的操作人员将发现完成第一次的口内扫描很费时间。因此，操作人员对扫描仪的熟悉程度将会严重影响完成扫描所需的时间。后牙的扫描有时候会很难，特别是第三磨牙，尤其是患者大张口有限时，也很难扫描口腔前庭的底部。扫描点的维度和湿度也很难控制。超薄的扫描头的设计将提高患者在扫描过程中的舒适度。

口内扫描的立体光刻成形的资料文件（STL）普遍适用于软件程序，同时也可以被用来制作数字化牙骀模型和分析，制订治疗计划。治疗计划的制订后，如果患者也接受了治疗计划，就可以和患者就选用何种矫治器进行对话。

这些数字化的模型、文档资料和矫治器的设计可以传输到全世界的多个制作平台（数字化技工室），无论何种矫治器都可以被制作出来。这项新的矫治器制作的程序，被称为数字化的工作流程，这一技术对所有从事口腔医学的人

员都有巨大影响，而不仅仅是正畸学。对于个性化矫治器的制作，数字化印模被传输到牙科技工室后，技工室可以对它的质量进行控制，数字化印模被修整后，特定的矫治器就能直接生产。所以口内扫描仪的使用缩短了生产和运输个性化正畸矫治器需要的时间。

购买口内扫描仪对于正畸技工室来说是一个利润较大的投资，随着口内扫描操作的实施，会降低因牙列印模不精确重新获取的需求，也降低了消毒和运输过程中重新取模的需求。此外，数字化牙骀模型的使用将不需要专门的空间来存储石膏模型。另一个优点是在数字化的文件被传输期间，可以直接用数字化牙骀模型和患者探讨治疗计划。让患者相信口腔和正畸治疗的服务质量是非常重要的。患者相信如果工作室投入了设备，他们将在正畸治疗中获得更好的体验。事实上，患者喜欢看呈现在他们面前的扫描图像。口内扫描仪对于牙科操作来说也是一个市场营销的工具：经患者同意后，扫描图像的全过程可以在牙科的候诊室里播放，患者及他们的家人或是其他陪伴的人可以目睹一个在特定牙科诊室中生动而先进的操作。扫描完成后，口腔科的工作人员将患者 STL 文件和其他的数字化文档资料上传到牙科技工室的电脑上，或是存储在他们自己办公室电脑软件上的记录资料里。口腔医生可以轻松地与矫治器制造商、同事、口腔科和临床的专家及患者共同分享数字化牙骀模型。