

· 临床决策 ·

# 数字化全颌固定咬合重建（一）： 有牙颌的“5-19N”殆重建临床技术方案

于海洋 吴嘉诚 税钰森 颜哲彬 裴亚鹏

口腔疾病防治全国重点实验室 国家口腔医学中心 国家口腔疾病临床医学研究中心

四川大学华西口腔医院修复科，成都 610041

**[摘要]** 咬合重建也叫殆重建，是指采用修复手段，在正确的颌位关系下重新建立全牙列或多数牙的咬合接触关系的治疗方法，是矫正牙齿严重磨损和牙列缺损等的重要治疗手段。其中，全颌固定咬合重建可有效恢复美观及功能，但其临床技术方案复杂、技术敏感性高，各种并发症高发，一直以来被业界关注。随着数字化技术在殆重建中的应用和发展，数字化殆重建的临床程序相较于传统方案面貌一新。然而，数字化技术种类繁多，其效能高低不一，如何构建高效规范的数字化临床技术方案仍然是当前的临床难点。为此，本文首先着眼于高发的有牙颌殆重建，系统整理了数字化全颌固定咬合重建的临床程序，从殆重建“从大到小”贯穿几何量依次进行空间转移的底层逻辑入手，指出了殆重建时应关注的最小几何量（最小咬合感知厚度）和最大几何量（正中关系），最后提出了有牙颌殆重建的5阶段19步（或加N步）的临床技术方案，简称有牙颌“5-19N”殆重建临床技术方案，该方案对今后采用数字化技术方案处理有牙颌复杂全颌固定咬合重建病例有一定的指导价值。

**[关键词]** 数字化；咬合重建；固定修复；临床方案；精度

**[中图分类号]** R783.4 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2025003



本文链接 开放科学标识码

## Digital full-mouth fixed occlusal reconstruction (part I): the “5-19N” clinical technical solution for dentulous situation

Yu Haiyang, Wu Jiacheng, Shui Yusen, Yan Zhebin, Pei Yapeng

State Key Laboratory of Oral Diseases &amp; National Center for Stomatology &amp; National Clinical Research Center for Oral Diseases &amp; Dept. of Prosthodontics, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Supported by: National Natural Science Foundation of China (82071145); Clinical Research Project of West China Hospital of Stomatology, Sichuan University (LCYJ2022-BZ-2)

Correspondence: Yu Haiyang, E-mail: yhyang6812@scu.edu.cn

**[Abstract]** Occlusal rehabilitation is an effective means of treating tooth wear, edentulous jaws and other oral diseases. Among them, full-mouth fixed occlusal reconstruction can effectively restore aesthetics and function, but the complexity of the clinical process, the high sensitivity of the technique, and the high incidence of various complications have always drawn much attention. With the application and development of digital technology in occlusal rehabilitation, the treatment outcome has been improved compared with traditional treatment. However, there are many kinds of digital technology with different efficacy, how to build an efficiently standardized digital clinical technical solution is a current

difficulty. Therefore, combined with the long-term work of the department of prosthodontics in our hospital, in this paper, the minimum (occlusal perception of thickness) and maximum (centric relation) geometric quantities which should be paid attention to during reconstruc-

**[收稿日期]** 2025-01-03; **[修回日期]** 2025-03-18

**[基金项目]** 国家自然科学基金 (82071145); 四川大学华西口腔医院资助临床研究项目 (LCYJ2022-BZ-2)

**[第一作者]** 于海洋, 教授, 博士, E-mail: yhyang6812@scu.edu.cn

**[通信作者]** 于海洋, 教授, 博士, E-mail: yhyang6812@scu.edu.cn

tion are put forward. We systematically organized the clinical procedure of digital full-mouth fixed occlusal rehabilitation used in our department for a long time. In conclusion, a 5-stage 19-step or n-step solution (5-19N for short) characterized by “from large to small” restorative space splitting logic is proposed. It has a certain reference value for the future use of digital technology to deal with complex occlusal rehabilitation cases.

**[Key words]** digital; occlusal rehabilitation; fixed restoration; clinical solution; accuracy

“缺牙并有最广泛接触位不正常者，需改正颌位后再建立殆关系”是国内学者<sup>[1]</sup>最早对咬合重建的定义。这一定义虽然有一定的局限，但已经能够将颌位作为治疗的关注点。随着相关研究的不断深入，“使包含牙齿、颞下颌关节、肌肉及支持组织等的口颌系统功能实现或基本达到长期健康稳定”作为咬合重建的目标，已经获得口腔医学界的一致认可，相应地咬合重建的内涵也得到了丰富<sup>[2-3]</sup>。《口腔修复学词典》中指出：咬合重建也叫殆重建，是指采用修复手段，在正确的颌位关系下重新建立全牙列或多数牙的咬合接触关系的治疗方法，是矫正牙齿严重磨损和牙列缺损等的重要治疗手段。广义的殆重建包括了获得与口颌面部肌肉及颞下颌关节功能高度协调的各种咬合治疗，如牙体缺损后的单冠修复、牙列缺失后的全口义齿修复及牙列缺损后的局部义齿修复等；狭义的殆重建特指用固定修复的方式重新建立全牙列稳定而平衡的咬合接触关系，恢复口颌系统功能的修复治疗<sup>[4]</sup>。根据是否有余留牙，临床上还习惯分为有牙颌殆重建和无牙颌殆重建。咬合重建中，全颌固定咬合重建可有效恢复患者咀嚼及颞下颌功能，同时兼具美观，备受患者和临床工作者关注，但其流程复杂且技术敏感性高，限制了该技术在临床上的进一步推广<sup>[5]</sup>。

随着数字化技术的发展，各种数字化设备在全颌固定咬合重建中的应用越加广泛，治疗的质量和成功率有一定提高<sup>[6-8]</sup>。目前，在咬合重建中应用较多的数字化技术或装备主要包括：口内扫描仪获取牙列数据，面部扫描仪获取面部表面轮廓数据，锥形束CT（cone beam computed tomography, CBCT）获取骨组织数据，下颌运动轨迹描记获取下颌运动数据，数字口腔咬合分析仪获取咬合数据，以及肌电仪、肌松仪等。

虽然数字化给临床操作带来了相应的便利，但仍存在以下问题。首先，数字化技术种类繁多，设备多样，许多所谓的数字化助力完成的病例实则只利用了其中的一两种，还很难做到全程最大程度地整合各种数字化技术。其次，当前的数字化技术整体上看尚无法完全取代常规的临床操作，

甚至还要靠临床经验进行修正，而如何扬长避短将数字化技术高效地结合到规范化临床操作中就是必须实战解决的难题。最后，数字化技术本身存在一定的误差，其中有技术本身的误差，如口扫设备及CBCT获取数据的误差，也有多模态数据整合过程中的误差，这些误差累积后通常在毫米量级，如何消减各种误差，不容小视。

从人体本身所需来看，已有实测研究<sup>[9-11]</sup>表明，天然牙的咬合感知厚度（occlusal perception of thickness, OPT）通常在9~50 μm的范围，这么小的数值范围可以看作是殆重建的最小几何量。而前述殆重建关键步骤的累积毫米级误差已经无法契合OPT的需求，这种几何量的步骤累积误差与感知数量级的不匹配易导致患者咬合不适，甚至引发咬合不适综合征（occlusal discomfort syndrome）。因此在利用数字化技术的过程中，精度验证和及时临床干预修正也是必不可少的。

与此相对，从60 mm范围的下颌边缘运动来看，表征“骨对骨”几何位置关系的颌位是殆重建时的最大几何量<sup>[12]</sup>。最大几何量“正中关系”是一组上下颌间的位置关系，此时髁突处于关节窝的前、上位置，并通过关节盘紧抵关节结节后斜面，与牙齿咬合接触无关；在此位置，下颌骨仅限于单纯转动运动（铰链运动）；以该位受约束、生理性上下颌关系作为起始位，患者可以进行垂直、侧向或前伸运动。正中关系是临床重建常用的可重复参考位置<sup>[13-17]</sup>。

为了临床上更好地进行有牙颌的全颌固定殆重建，本研究对四川大学华西口腔医院修复科使用的有牙颌数字化全颌固定咬合重建临床程序进行系统梳理，总结提出了5个阶段19步再加上随访时待定的N次等依次转移的细分步骤（简称“5-19N”有牙颌临床技术方案）。研究重点探讨了如何在临床实战中采用数字化技术方案处理好复杂全颌固定咬合重建病例，最大程度利用好数字化技术的优势和便利，提升现有数字化殆重建的效能。研究目的旨在规范数字化全颌固定咬合重建临床流程。

选择数字化殆重建的适应证时需要注意的是：

1) 本研究临床技术方案探讨中没有提及关于颞下颌关节炎紊乱病的处理。研究<sup>[18]</sup>表明, 将咬合重建直接作为颞下颌关节炎紊乱患者的治疗手段是激进的、不可取的, 属于过度医疗的范畴。咬合的急性变化可能给本就不稳定的颞下颌关节系统带来进一步不可逆的损害。同时对于颞下颌关节炎紊乱患者而言, 各种数字化设备和仪器尚未经过诊断有效性测试, 不应不加分辨武断地用作诊断工具<sup>[19]</sup>。推荐的方法是, 通过双轴诊断法确定颞下颌关节病后, 尽可能采取保守可逆的治疗方案, 如强化行为认知疗法与自我管理<sup>[20-21]</sup>。待治疗结束颞下颌关节稳定后, 如有美观和功能需求再进一步开展咬合重建。2) 殆重建的患者应排除没有控制的牙体牙髓、牙周、关节等口腔系统疾病, 以及严重的相关心理疾病等, 之后才能选择开始殆重建。针对有牙颌的全颌固定殆重建推荐的“5-19N”临床技术方案内容如下。

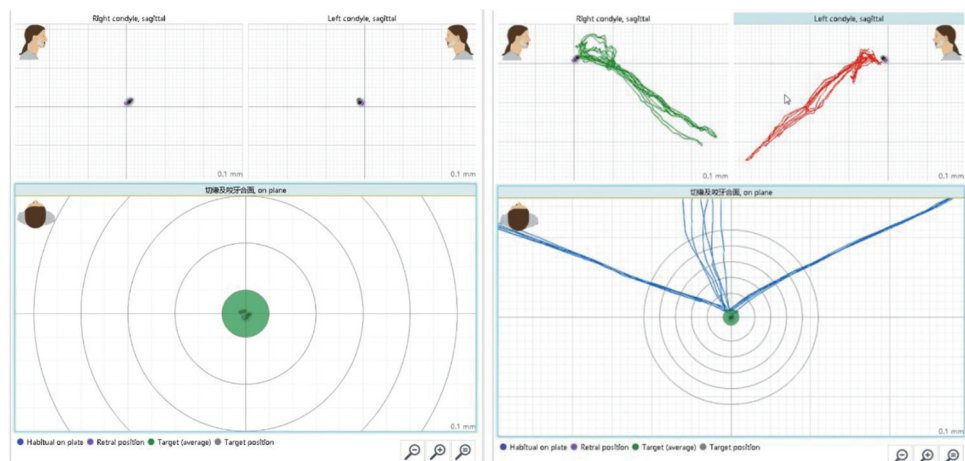
### 1 第一阶段: 最大几何量颌位关系的确定 (推荐采用下列的两步法)

确定适宜的最大几何量是整个殆重建的基石。颌位关系指下颌骨相对于上颌骨的位置关系, 可

以分为水平方向上的颌位关系及垂直方向上的颌位关系两大类<sup>[22]</sup>。从下颌生理运动本质上来说, 水平关系是铰链轴即髁突的位置, 垂直关系是下颌围绕铰链轴的转动。因此, 在确定颌位的过程中, 可先确定水平关系, 找到髁突在关节窝内合适的生理位置, 再在此基础上确定垂直关系, 即垂直距离。

#### 1.1 第一步: 水平关系的确定

咬合重建中水平关系的确定一直存在争议, 但大部分学者<sup>[2,23-25]</sup>认为, 正中关系位 (centric relation, CR) 仍是固定咬合重建的首选。传统CR确定方法较多, 如Dawson双手诱导法、颞点引导法、哥特式弓法等, 但这些方法非常依赖医师经验且可重复性差<sup>[15,26]</sup>。数字化下颌运动轨迹描记仪可辅助确定CR, 确定前需要进行咀嚼肌的去程序化, 否则会影响铰链轴点采集的准确性, 常用的方法是在上前牙设计平导, 于口内佩戴后寻找铰链轴, 用哥特式弓描记法验证并确认该点的位置, 借助口扫获取配准的颌间关系 (图1)。需要注意的是, 当患者存在肌肉紧张等情况时, 应先使用肌电检测仪记录评估患者神经肌肉状态, 再使用肌松仪改善头颈部肌群状态, 完成肌肉松解后获取的CR才更为准确。



左: 叩齿运动; 右: 哥特式弓运动。

图1 下颌运动轨迹描记仪确定CR位

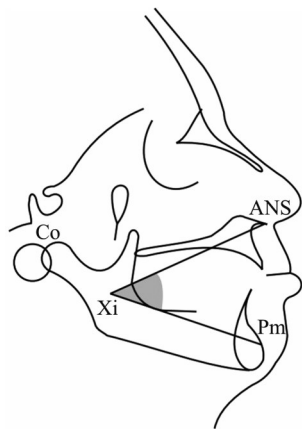
Fig 1 Determination of CR position with electronic jaw movement-tracking systems

#### 1.2 第二步: 垂直距离的确定

传统的垂直距离的确定方法主要包括面部外形观察法和下颌肌位法。面部外形观测不是敏感指标, 垂直距离的变化对面部外形的影响不明显<sup>[27-28]</sup>。下颌肌位法是通过肌松仪诱导闭合后确定的位置, 但仅靠肌肉维持的垂直距离可重复性较差。目前确定垂直距离的数字化方案是将头影侧

位片与大数据预测相结合, 通过头影侧位片计算下面高角度, 即从下颌支点中心到前鼻棘点的连线与下颌支点中心到颞上点连线之间的夹角, 结合大数据推测该患者适宜的垂直距离, 目前已有研究<sup>[29]</sup>表明下面高角度正常为 $43.6^{\circ} \pm 5^{\circ}$  (图2)。但需要注意的是, 大数据不一定能准确反映患者个性化特征, 因此垂直距离的确定应结合多种方式

多种手段，并将后期修复所需目标修复体空间纳入统筹考虑之中<sup>[30-31]</sup>。



ANS: 前鼻棘点; Xi: 下颌支点中心; Pm: 颏上点; Co: 髁顶点。

图 2 下面高角度

Fig 2 Lower facial height angle

在大多数口腔专科医院中，颌重建的第一阶段治疗最开始通常在关节科完成，大部分咬合空

间增量的有牙颌颌重建患者往往戴有咬合板转入修复科进行后续的修复重建，通过必要的临床检验后，可认为获得正确的最大几何量颌位关系。

2 第二阶段：正式修复前完成从最大几何量到最小几何量、从“骨对骨”到“牙对牙”序列多步骤中贯穿几何量的提取与可控转移（推荐采用下列的八步法）

2.1 第三步：最大几何量颌位记录的转移与信息化

通过扫描带有咬合记录的颌叉并与牙科设计软件数据库标准颌叉配准，将牙列数据与运动轨迹两种模态数据配准到同一坐标系内，同时在下颌运动轨迹描记仪配套软件中选择后续使用的颌架型号，软件根据运动轨迹自动计算得出各项参数，包括：侧方髁导斜度、迅即侧移、前伸髁导斜度等，完成颌位记录转移及信息化（图3）。

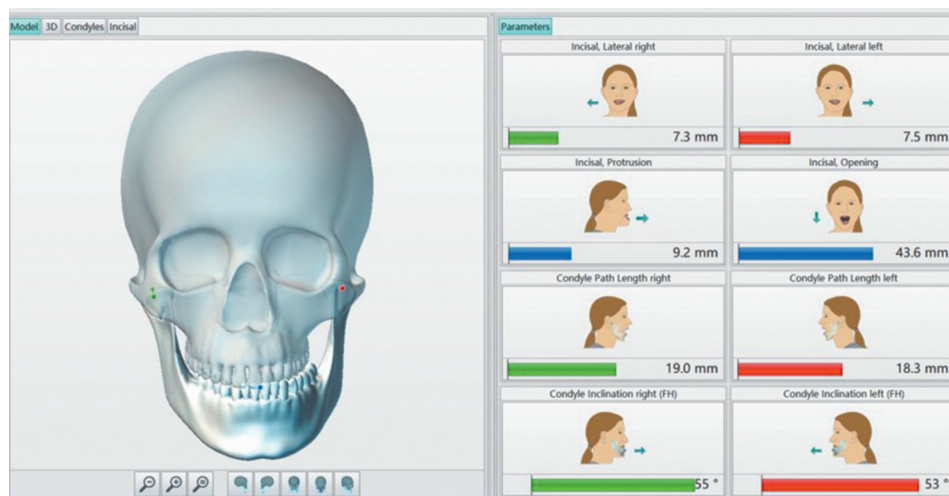


图 3 下颌运动轨迹描记获得各项参数

Fig 3 Various parameters obtained by electronic jaw movement-tracking systems

2.2 第四步：虚拟患者的构建

以上颌牙列解剖标志点及个性化配准装置的配准点为基础，将口扫获取的牙列数据、面扫获取的面部软组织数据及根据CBCT重建的颌骨数据等多模态数据在设计软件内配准，构建虚拟患者，指导后续修复设计<sup>[32]</sup>（图4）。

2.3 第五步：虚拟颌架的构建

在设计软件中选择对应的颌架，将已配准的运动轨迹数据导入，虚拟颌架的各项参数会根据运动轨迹自动计算调整，包括：侧方髁导斜度、迅即侧移、前伸髁导斜度，完成了口内运动轨迹

到虚拟颌架由实到虚的转移。根据需要，可以在拍摄CBCT时，让患者轻咬棉球，便于后续重建颌骨数据时分割上下颌。分割后的上下颌骨数据可以分别与上下颌牙列数据配准。在虚拟颌架模拟患者口内运动时，下颌骨数据可以与下颌牙列同步运动，便于观察三维重建的髁突在关节窝内的运动情况<sup>[33-34]</sup>，以此来验证下颌运动轨迹描记的可信度（图5）。

2.4 第六步：空间拆分与目标修复空间（target restorative space, TRS）拆解

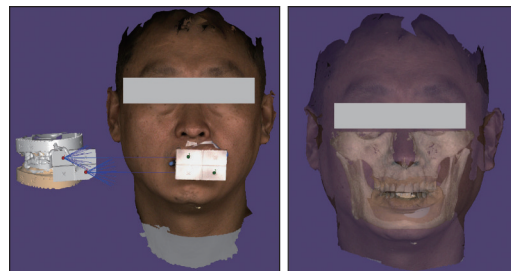
在确定修复方案前，需先对颌间距及颌修复

空间进行计算,再根据数值决定单颌重建或双颌重建。

殆修复空间计算公式为: 殆修复空间=上下颌殆面牙壁厚度之和+咬合板升高的建殆空间-上下颌髓腔安全距离。需要注意的是,该公式计算获得的殆修复空间是用来制定整体的修复方案,具体到每颗牙位的方案还需要根据参考殆平面分配后获得的修复空间进一步拆解分析计算确定。

TRS拆解具体流程如下: 在虚拟蜡型的基础上,根据所选择的修复材料需要的厚度进行虚拟预备设计,通过原始基牙、虚拟蜡型及虚拟预备三者外形轮廓叠加,即可根据 TRS 理论对修复空间进行分型<sup>[30-31]</sup>。体内空间,即为需要对基牙进行预备获得的空间;体外空间,即为无需牙体预备

直接可以利用的口内空间。大部分固定咬合重建的患者属于混合空间,即需要进行一定量的牙体预备同时利用现有的空间(current restorative space, CRS)完成修复(图6)。



左: 牙列数据与面部扫描数据配准; 右: 颌骨数据配准。

图 4 虚拟患者

Fig 4 Virtual patient

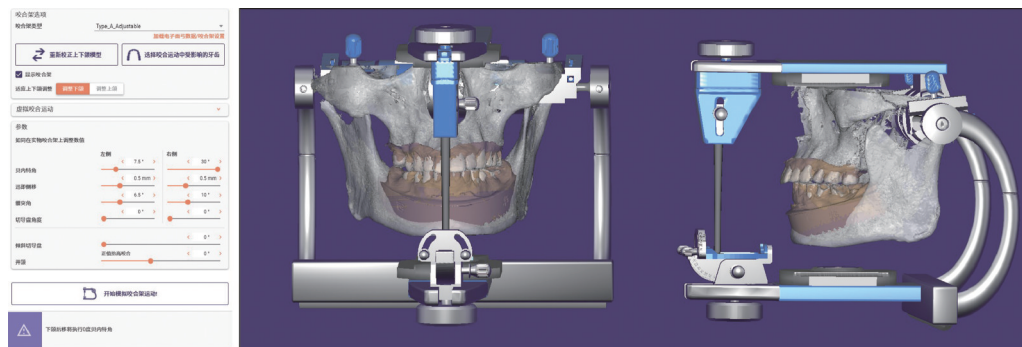
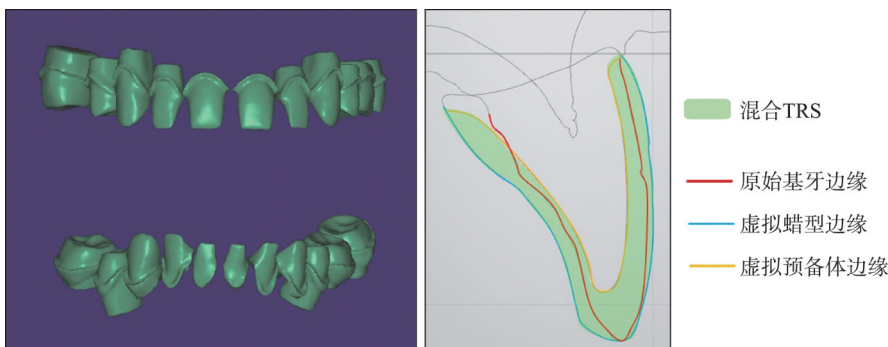


图 5 虚拟殆架

Fig 5 Virtual articulator



左: 虚拟牙体预备; 右: TRS分型。

图 6 TRS拆解流程

Fig 6 Disassembly process of TRS

### 2.5 第七步: 完成虚拟蜡型的设计

根据发音分析,参考鼻翼耳屏面及重建牙尖斜度,确定未来修复牙的殆平面及牙的外形轮廓。方法是:在虚拟患者的引导下,通过不同发音时的唇齿关系分析确定患者前牙切缘位置;基本确定切缘位置后,标记中切牙近中接触点作为特征点,过该点构建一个与鼻翼耳屏线平行的平面作为初始的参考殆平面,以此确定功能尖与中央窝

的位置。正常平均牙尖斜度约为30°,但咬合重建患者一般需要降低牙尖斜度至20°~25°,减轻功能负载。在这些要素的基础上还应同时考虑横殆曲线、纵殆曲线与殆平面之间的协调关系(图7)。并通过2.3中虚拟殆架上包含的侧方髁导斜度、迅即侧移、前伸髁导斜度等个性化参数完善整个蜡型设计。

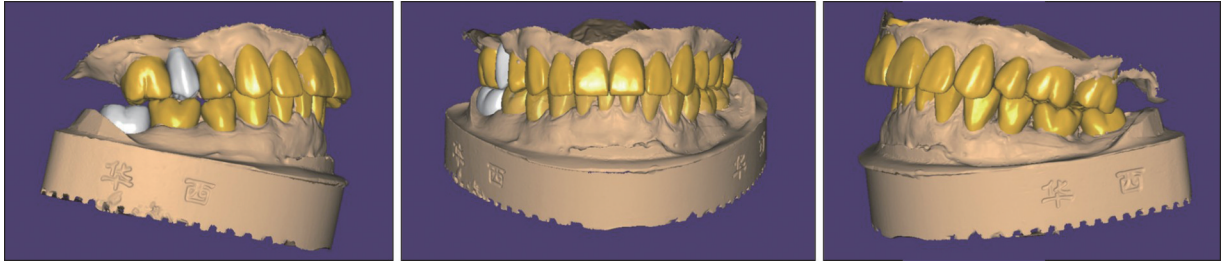


图 7 虚拟蜡型设计

Fig 7 Design of virtual waxing

### 2.6 第八步：手术导板设计及制作

根据空间拆分及TRS空间拆解，计算确定需要通过牙体预备获取的体内空间，设计牙体预备

手术导板，精准把控预备量，实现最小医源性损伤<sup>[35]</sup>（图8、9）。

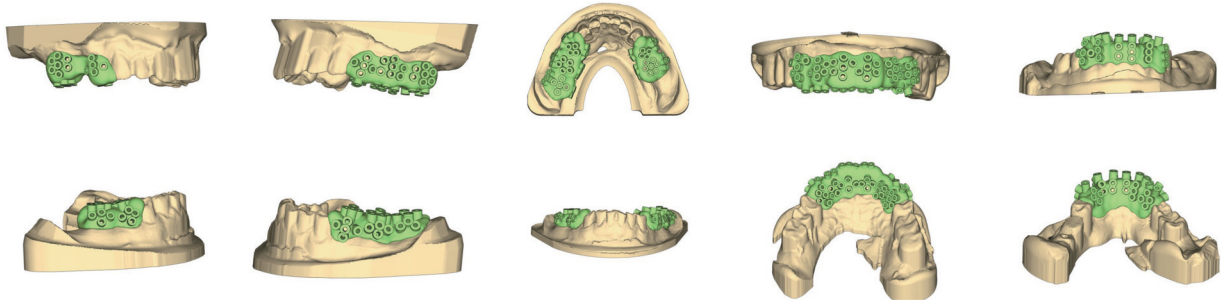


图 8 分段式不等厚牙体预备导板

Fig 8 Segmented unequal thickness tooth preparation guides

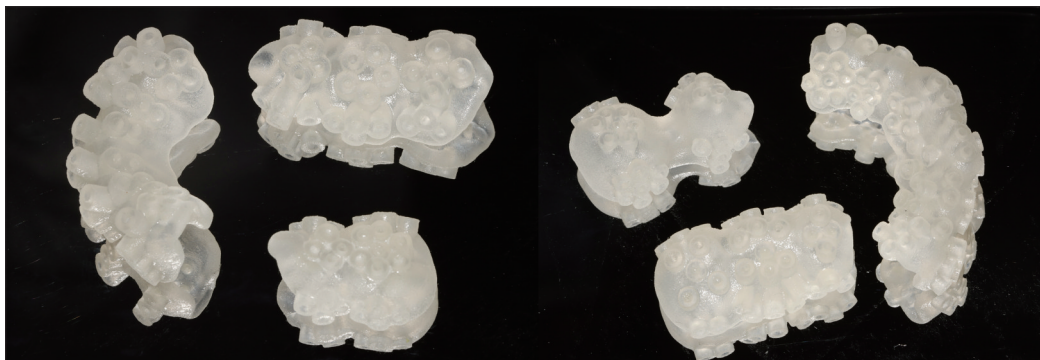


图 9 三维打印牙体预备导板

Fig 9 3D printed tooth preparation guides

### 2.7 第九步：临时修复方案设计

临时修复的方案设计有多种，对于冠修复，较为常见的方案是使用三维打印的虚拟蜡型口内诊断饰面（trial restoration）作为临时修复，也有直接使用切削或三维打印的树脂修复体用作临时修复（图10）。近年来，流体树脂注射技术完善，是可以精准高效地将虚拟蜡型的形态转移至口内，同时也是一种临时修复的方案选择<sup>[7]</sup>。

### 2.8 第十步：根据需要完成体外模型验证

由于手术操作和临时修复设计都具有一定的操作敏感性，同时数据叠加、处理及制作加工过程中都可能出现误差，因此在正式操作前，体外

模型上进行预演是精度验证和把控的重要环节。体外模型发现的非人为因素误差应在先前设计环节设置相应的补偿。

### 3 第三阶段：修复中转移精度控制与误差消减（推荐采用下列的四步法）

#### 3.1 第十一步：导板引导下牙体预备手术

经过体外模型验证，在设置合理补偿后的牙体预备定深手术导板引导下，进行高精度牙体预备手术（图11）。



左: 切削临时冠; 右: 诊断饰面临时修复。

图 10 临时修复

Fig 10 Temporary restoration



左: 导板口内就位; 中: 导板引导下牙体预备; 右: 牙体表面定深孔。

图 11 导板引导下进行牙体预备的定深

Fig 11 Template guided preparation depth control

### 3.2 第十二步: 临时修复体戴入

牙体预备手术后, 可选择通过将术前设计的临时修复直接复制到口内, 也可选择通过口内扫描设备获取患者口内信息, 对临时修复进行调整后再转移至口内。

### 3.3 第十三步: 第一次调殆

通过数字口腔咬合分析仪分析咬合情况, 检查咬合异常点及咬合分布情况 (图 12)。口内调殆至无异常点且咬合分布均匀 (图 13)。



左上: 右上颌后牙调殆后咬合印迹; 右上: 左上颌后牙调殆后咬合印迹; 左下: 右下颌后牙调殆后咬合印迹; 右下: 左下颌后牙调殆后咬合印迹。

图 13 口内调殆过程

Fig 13 Occlusal adjustment process

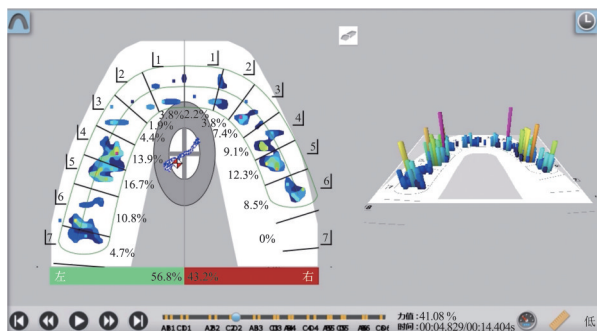


图 12 数字口腔咬合分析仪分析咬合情况

Fig 12 Analysis of bite condition using digital oral bite analyzer

### 3.4 第十四步: 颜色比选

通过口内临时修复进一步确认正式修复体的颜色选择。

## 4 第四阶段: 殆重建最小几何量OPT的确认 (推荐采用下列的四步法)

### 4.1 第十五步: 临时修复体的评估与反馈

复诊时对使用一定周期后的临时修复体进行

评估，观察修复体功能美观协调性（图14）。同时注意收集患者使用反馈，包括美学、功能及生物学等综合指标，便于后续正式修复体的设计。根据世界牙科联盟（World Dental Federation, FDI）评价标准，修复体的美学指标包括表面光泽度、表面及边缘着色、颜色匹配程度与通透性、美学解剖形态；功能指标包括材料的折裂与固位、边缘适合性、殆面形态及磨损、邻面解剖形态、影像学检查和患者满意度；生物学指标包括术后敏感及牙髓活力、继发龋酸蚀症及磨损、牙齿完整性（釉质裂纹、牙折）、牙周健康、周围黏膜组织健康和全身健康。

4.2 第十六步：正式修复体的设计与制作

根据临时修复体使用过程中的调整情况及患者反馈，设计制作正式修复体。通过口扫获取患者口内经过验证的临时修复形态，配合下颌运动轨迹描记仪准确获取患者的颌位关系及下颌运动参数。分段拆除临时修复体同时利用口扫分次记录牙列数据，保证前后的数据有维持不变的拟合点，便于后续预备体数据与临时修复数据的精准

拟合。通过上述步骤即可将临时修复体的咬合关系精准转移至正式修复体。



图 14 口内临时修复体

Fig 14 Intraoral presentation of proorprovisional prosthesis

4.3 第十七步：正式修复体的戴入与调殆

戴入正式修复体，再次检查咬合情况，口内调殆至咬合分布均匀（图15）。

4.4 第十八步：短期内多次调殆完成最小几何量 OPT 核验

推荐短期内一次以上的复诊，检查咬合情况并收集患者反馈，验证患者的 OPT，便于后续随访观察。



左：上颌正式修复体戴入后调殆至咬合点均匀分布；右：下颌正式修复体戴入后调殆至咬合点均匀分布。

图 15 正式修复体调殆

Fig 15 Occlusal adjustment of definitive restoration

5 第五阶段（第十九+N步）：全生命周期的定期随访（可能需要N个额外的步骤）

在修复体整个使用过程中，定期随访，评分从关节到咬合、从功能到美学是否适宜，当有无法调整的不适或修复效果评估不可接受时，可进入关节科会诊或下一轮更换周期。需要注意的是，患者若存在夜磨牙或其他副功能等情况时，推荐患者佩戴磨牙垫或保护垫（图16）。

6 小结

有牙颌全颌固定咬合重建比较常见，同时也是一项高技术敏感性的修复技术，数字化技术可

不同程度上助力医生完成功能与美学的重建。本研究将有牙颌数字化全颌固定咬合重建临床技术方案进行了提炼，总结出了5阶段19步（或加N步）的细分步骤，构建了“5-19N”临床技术方案，旨在为相关殆重建诊疗提供参考（图17）。



图 16 磨牙垫

Fig 16 Night guard

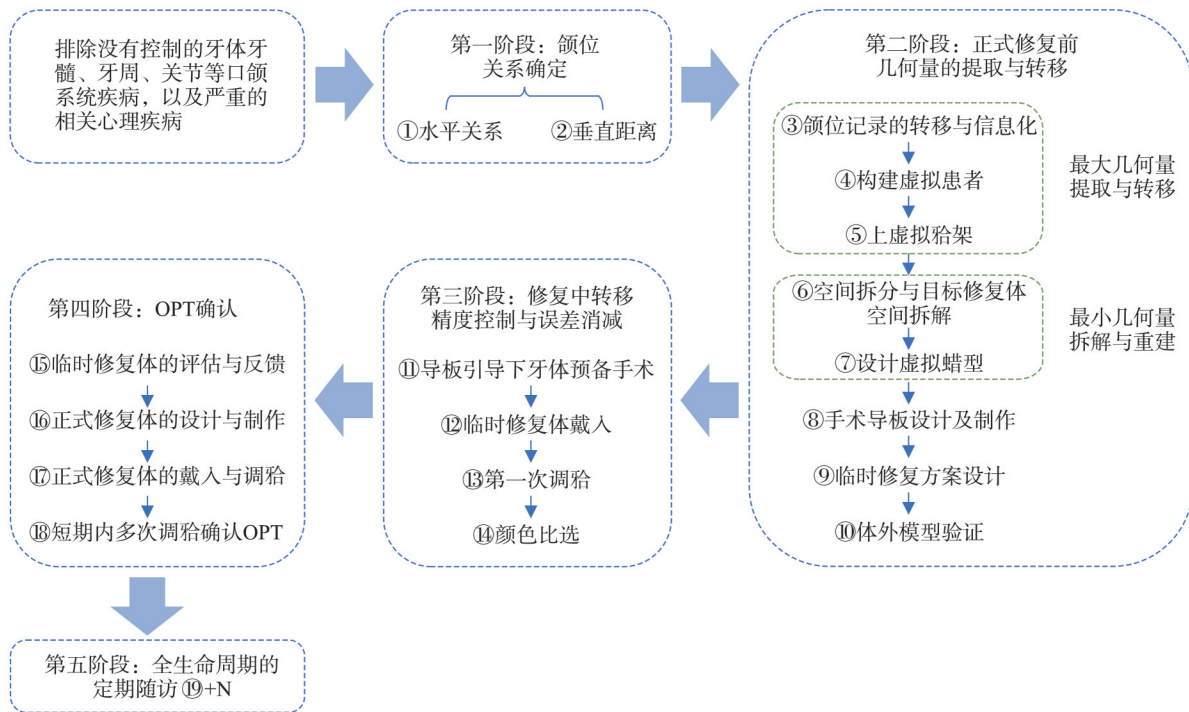


图 17 有牙颌的“5-19N” 颌重建临床技术方案流程图

Fig 17 Flow chart of the “5-19N” clinical technical solution for dentulous situation

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

**[参考文献]**

[1] 王惠芸, 邢惠周, 卜维亚. 颞颌关节功能紊乱症的病因及治疗[J]. 解放军医学杂志, 1964, 1(4): 291-293.  
Wang HY, Xing HZ, Bu WY. The etiology and treatment of temporomandibular joint dysfunction[J]. Med J Chin PLA, 1964, 1(4): 291-293.

[2] Muts EJ, van Pelt H, Edelhoff D, et al. Tooth wear: a systematic review of treatment options[J]. J Prosthet Dent, 2014, 112(4): 752-759.

[3] 金晓婷, 赵维家, 罗洁, 等. 咬合重建: 科学与艺术的结合[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2023, 24(1): 1-6.  
Jin XT, Zhao WJ, Luo J, et al. Full-mouth occlusal reconstruction: science and art[J]. Chin J Prosthodont, 2023, 24(1): 1-6.

[4] 姜婷, 张海. 全口咬合重建[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.  
Jiang T, Zhang H. Full mouth rehabilitation[M]. Beijing: People’s Medical Publishing House, 2015.

[5] 杨乐, 朱锦跃, 孟志兵, 等. 牙齿重度磨耗患者固定及可摘局部义齿咬合重建的临床效果[J]. 现代仪器与医疗, 2017, 23(6): 46-47, 50.  
Yang L, Zhu JY, Meng ZB, et al. Clinical effect of fixed

and removable partial denture occlusal reconstruction in patients with severe tooth wear[J]. Modern Instru Med Treat, 2017, 23(6): 46-47, 50.

[6] Lepidi L, Suriano C, Wang HL, et al. Digital fixed complete-arch rehabilitation: from virtual articulator mounting to clinical delivery[J]. J Prosthet Dent, 2022, 127(3): 398-403.

[7] Lanis A, Gallucci G, Pedrinaci I. Full mouth oral rehabilitation of a severely worn dentition based on a fully digital workflow[J]. J Esthet Restor Dent, 2023, 35(4): 596-608.

[8] Liu XQ, Zhou T, Gao HQ, et al. Three-point sectional-cast digital method for transferring the interocclusal relationship for full-mouth rehabilitation of worn dentition [J]. J Prosthodont, 2023, 32(3): 273-277.

[9] Lundqvist S, Haraldson T. Occlusal perception of thickness in patients with bridges on osseointegrated oral implants[J]. Scand J Dent Res, 1984, 92(1): 88-92.

[10] Kampe T, Haraldson T, Hannerz H, et al. Occlusal perception and bite force in young subjects with and without dental fillings[J]. Acta Odontol Scand, 1987, 45(2): 101-107.

[11] Kiliaridis S, Tzakis MG, Carlsson GE. Short-term and long-term effects of chewing training on occlusal perception of thickness[J]. Scand J Dent Res, 1990, 98(2): 159-

- 166.
- [12] 何三纲, 于海洋. 口腔解剖生理学[M]. 8版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- He SG. Oral anatomy and physiology[M]. 8th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020.
- [13] The glossary of prosthodontic terms 2023 tenth edition [J]. *J Prosthet Dent*, 2023, 130(4): e7-e126.
- [14] 徐军. 口腔修复学常用词汇——歧义名词与定义分析[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- Xu J. Common vocabulary in prosthodontics—Ambiguous nouns and definition analysis[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2022.
- [15] Kattadiyil MT, Alzaid AA, Campbell SD. What materials and reproducible techniques may be used in recording centric relation? Best evidence consensus statement [J]. *J Prosthodont*, 2021, 30(S1): 34-42.
- [16] Zhao MY, Wang PQ, Wang HZ, et al. Diagnostic and treatment protocol for a patient with temporomandibular disorder using a stabilization splint and temporary anchorage devices[J]. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 2021, 159(5): 666-681.e2.
- [17] Song F, He SS, Chen S. Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report[J]. *Angle Orthod*, 2015, 85(2): 335-347.
- [18] Greene C, Manfredini D. Overtreatment “successes”: what are the negative consequences for patients, dentists, and the profession? [J]. *J Oral Facial Pain Headache*, 2023, 37(2): 81-90.
- [19] Greene C, Manfredini D, Ohrbach R. Creating patients: how technology and measurement approaches are misused in diagnosis and convert healthy individuals into TMD patients[J]. *Front Dent Med*, 2023, 4: 1183327.
- [20] Schiffman E, Ohrbach R. Executive summary of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders for clinical and research applications[J]. *J Am Dent Assoc*, 2016, 147(6): 438-445.
- [21] Greene C, Manfredini D. Treating temporomandibular disorders in the 21st century: can we finally eliminate the “third pathway”? [J]. *J Oral Facial Pain Headache*, 2020, 34(3): 206-216.
- [22] 赵钦民. 口腔修复学[M]. 8版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- Zhao YM. Prosthodontics[M]. 8th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020.
- [23] 李全利, 曹颖, 武郭敏, 等. 一种牙齿重度磨耗的全牙列固定修复咬合重建方案[J]. *口腔医学*, 2022, 42(12): 1080-1085.
- Li QL, Cao Y, Wu GM, et al. A fixed occlusal rehabilitation protocol for severely worn dentition[J]. *Stomatology*, 2022, 42(12): 1080-1085.
- [24] 刘小雅, 罗寒, 刘天爽. 重度磨耗微创咬合重建的临床效果分析[J]. *口腔颌面修复学杂志*, 2022, 23(4): 272-276.
- Liu XY, Luo H, Liu TS. Clinical evaluation of minimal invasive occlusal reconstruction of patients with severely worn teeth[J]. *Chin J Prosthodont*, 2022, 23(4): 272-276.
- [25] 于海洋, 颜哲彬, 解晨阳, 等. 正中关系的临床决策[J]. *华西口腔医学杂志*, 2024, 42(5): 558-565.
- Yu HY, Yan ZB, Xie CY, et al. Clinical decision of centric relation[J]. *West China J Stomatol*, 2024, 42(5): 558-565.
- [26] Hassall D. Centric relation and increasing the occlusal vertical dimension: concepts and clinical techniques—part one[J]. *Br Dent J*, 2021, 230(1): 17-22.
- [27] Rodrigues Garcia RC, Oliveira VM, Del Bel Cury AA. Effect of new dentures on interocclusal distance during speech[J]. *Int J Prosthodont*, 2003, 16(5): 533-537.
- [28] Geerts GA, Stuhlinger ME, Nel DG. A comparison of the accuracy of two methods used by pre-doctoral students to measure vertical dimension[J]. *J Prosthet Dent*, 2004, 91(1): 59-66.
- [29] Naeem S, Oamar K, Khan M. Determination of lower facial height through mandibular morphology using lateral cephalometry[J]. *Pakistan Oral Dent J*, 2013, 33(2): 384.
- [30] 于海洋, 李俊颖. 目标修复体空间的内涵、分析设计及临床转移实施[J]. *华西口腔医学杂志*, 2015, 33(2): 111-114.
- Yu HY, Li JY. The concept, clinical design and transfer application of target restoration space[J]. *West China J Stomatol*, 2015, 33(2): 111-114.
- [31] 于海洋, 罗天. 目标修复体空间中的数量及数量关系在精准美学修复中的应用[J]. *华西口腔医学杂志*, 2016, 34(3): 223-228.
- Yu HY, Luo T. Application of target restoration space quantity and quantitative relation in precise esthetic prosthodontics[J]. *West China J Stomatol*, 2016, 34(3): 223-228.

- [32] Lepidi L, Galli M, Mastrangelo F, et al. Virtual articulators and virtual mounting procedures: where do we stand?[J]. J Prosthodont, 2021, 30(1): 24-35.
- [33] Li JY, Sommer C, Wang HL, et al. Creating a virtual patient for completely edentulous computer-aided implant surgery: a dental technique[J]. J Prosthet Dent, 2021, 125(4): 564-568.
- [34] 孙欣荣, 冯玥, 刘伟才. 多模态数据融合的可视化技术在咬合重建中的应用[J]. 华西口腔医学杂志, 2022, 40(4): 468-475.
- [35] Sun XR, Feng Y, Liu WC. Application of visualization technology of multimode data fusion in occlusal rehabilitation[J]. West China J Stomatol, 2022, 40(4): 468-475.
- [35] Gao J, Li JY, Liu CX, et al. A stereolithographic template for computer-assisted teeth preparation in dental esthetic ceramic veneer treatment[J]. J Esthet Restor Dent, 2020, 32(8): 763-769.

### · 专家介绍 ·



于海洋, 四川大学华西口腔医院二级教授、博士研究生导师、一级临床专家。擅长显微美容修复、数字种植修复和数字化可摘局部义齿修复等。现任中华口腔医学会修复专业委员会主任委员、中国口腔医学技术联盟理事长、国家口腔医学中心修复分中心副主任、国家口腔医学质控中心口腔修复专业副组长、口腔修复国家临床重点专科负责人, 主编出版规划教材《口腔固定修复学》《口腔医学美学》及专著《数字引导式显微修复学》《引导式精准植入术》《口腔微距摄影速成》等30余部。提出口腔TRS数论、美学修复形一色一心三要素四维辩证论, 发明“TRS可测量种植导板”“备牙定深孔导板”等多项临床技术方案; 研发的多项软件及医疗器械产品已经成功转化临床。

(本文编辑 李彩)

## 《显微牙髓治疗学》(第2版) 出版发行

书籍名称:《显微牙髓治疗学》(第2版)

主编: 凌均荣

出版社: 人民卫生出版社

内容简介: 显微镜应用是牙体牙髓医生及口腔全科医生应掌握的必备技能。从20世纪90年代起, 口腔手术显微镜开始运用于根管治疗。在处理高难度病例、提升治疗成功率和改善临床医疗质量方面, 口腔手术显微镜的应用都带来了显著的进步, 已被逐步用于牙髓根尖周病治疗甚至修复等的口腔各领域。本书在第1版《显微牙髓治疗学》的基础上进行修订, 从全面性、科学性、系统性上进行了优化。保留了前一版的核心内容, 包括显微治疗的生物学基础、器械与设备、显微根管治疗与再治疗、显微根尖外科、锥形束CT与显微牙髓治疗、显微牙髓血运重建治疗等章节; 新增了数字化显微治疗、多学科中的显微应用等新的应用进展; 完善了显微四手操作、医护配合等基础内容; 同时, 增加视频增值内容。本书从设备到操作, 涵盖了与牙髓病学显微治疗有关的各个方面以及数字化显微治疗等新的技术发展。可以全面指导医师临床应用。

