

ICS 点击此处添加 ICS 号
CCS 点击此处添加 CCS 号

T/

团 体 标 准

T/CHSA 16—2024

微创咬合重建修复专家共识

Expert Consensus on Minimally Invasive Occlusal Reconstruction

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2026.04.28）

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华口腔医学会 发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华口腔医学会口腔颌面修复专业委员会和口腔修复学专业委员会提出。

本文件由中华口腔医学会归口。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件起草单位：由中山大学附属口腔医院负责起草，四川大学华西口腔医院、空军军医大学口腔医院、北京大学口腔医院、上海交通大学附属第九人民医院/上海市口腔医院·复旦大学附属口腔医院、武汉大学口腔医院、浙江大学医学院附属口腔医院、同济大学附属口腔医院、福建医科大学附属口腔医院、首都医科大学附属北京口腔医院、南京大学医学院附属口腔医院、温州医学院附属口腔医院参与起草。

本文件主要起草人：李彦、吴淑仪、王焱、张新春、杨凌、阎英、马媛媛、梁国斌、江柳霖、黄晓琼、罗舒璐。

参与起草人：（以下按姓氏拼音排序）白石柱、程辉、傅柏平、黄翠、江青松、姜婷、蒋欣泉、刘伟才、麻健丰、佟岱、吴国锋、于海洋、赵铨民、周永胜。

引 言

牙列重度磨耗常伴牙体缺损和牙列缺损，临床多见余留牙磨短、崩折、伸长、倾斜、移位等导致咬合干扰、𪙇平面异常、修复空间不足、咬合紊乱甚至颞下颌关节紊乱病等表现，严重影响咀嚼功能和美观。此类病例往往需要进行咬合重建修复，整体统筹缺失牙与余留牙的修复、颌位调整、颞下颌关节以及咀嚼肌的协调，最终实现功能与美学的重建，是一类需要多学科联合诊治的临床疑难病例。咬合重建修复是一个序列修复治疗过程，具有疗程长、修复费用高、存在牙体损伤风险及导致咬合病风险等，对临床医生理论知识深度和广度及临床技能要求高、挑战大。近年来，粘接技术、数字化技术及种植修复技术的不断发展，使咬合重建修复日益趋向微创化、精准化。然而，目前国内尚缺乏针对咬合重建的系统性共识或指南，口腔多学科临床医生在适应证选择、修复流程、多学科配合及效果评估等方面缺乏统一认知，盲目治疗和过度治疗的现象时有发生。其结果不仅可能导致修复预后不良、反复再修复，还可能加重咬合紊乱，甚至引发医患纠纷，增加患者后续治疗的难度。

本文件旨在对咬合重建修复的适应证选择、修复流程、数字化应用及效果评价等内容形成规范性共识，为口腔多学科临床医生提供科学、规范、可操作的技术指导，促进咬合重建修复治疗的标准化、同质化与高质量发展，最终为有需要的患者提供更优质、更专业的服务。

微创咬合重建修复专家共识

1 范围

本文件给出了微创咬合重建修复的专家共识。

本文件适用于采用固定修复方式进行咬合重建，包括全天然牙列的咬合重建修复，以及伴牙列缺损的天然牙与缺牙区种植体支持修复体整体咬合重建修复，不包括无牙颌的全口义齿修复与全口种植义齿修复。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

咬合重建 occlusal reconstruction

又称**骀**重建，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，是矫正不良颌位、重建咬合与颞下颌关节及咀嚼肌之间正常功能关系的重要治疗手段。

注1：广义的咬合重建包括获得与口颌面部肌肉以及颞下颌关节功能高度协调的各种咬合治疗，例如牙列缺失后的全口义齿修复等。

注2：狭义的咬合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治疗。

3.2

微创咬合重建修复 minimally invasive occlusal reconstruction

通过**骀**向开辟修复空间，满足天然牙**骀**面不磨除或最小程度磨除健康牙体组织的预备方式，尽量利用**骀**贴面、高嵌体或全冠等单牙修复体，缺牙区采用种植冠桥修复方式，咬合改变从可逆到不可逆循序渐进方式，恢复正确的颌位关系与稳定咬合接触关系，维持正常神经肌肉适应状态，实现全牙列或多数牙咬合重建修复的治疗方法。

3.3

骀干扰 occlusal interference

也称咬合干扰，指在咬合运动过程中，阻碍或干扰下颌在保持牙接触情况下进行平滑协调运动，使下颌运动发生偏斜的异常咬合接触，包括前伸**骀**干扰、侧方**骀**干扰及后退**骀**干扰。

3.4

骀分离 disocclusion

在咬合运动中，引导区域的**骀**接触使非引导区域脱离咬合接触的现象。

3.5

治疗性**骀**位 therapeutic occlusal position

为消除咬合病因素、恢复口颌系统功能协调，在合适的咬合垂直距离下建立的牙尖交错**骀**。

注：通常需经整体修复空间设计及过渡修复体验证，待患者适应一定时间达到牙位、肌位及关节结构协调时，方可作为正式修复的建**骀**依据。

3.6

修复空间 restorative space

为满足修复体具备足够固位、稳定与抗力，并恢复牙体正常形态所需的空间。

注1：通常通过牙体预备获得。当临床牙冠高度不足时，少数牙可通过冠延长术增加牙体可预备量，或通过整体升高咬合垂直距离获得修复体所需的骀面厚度，或通过正畸调整近远中向、颊舌向及骀龈向三维空间。

注2：缺隙区的修复空间指人工牙所占据的空间，多指骀龈向距离。

3.7

微创功能性修复空间 minimally invasive functional restorative space

满足余留牙骀面最小预备空间、缺牙区人工牙排列空间，同时满足前牙理想美学形态及后牙动态骀分离的最小修复空间。

3.8

铰链轴 hinge axis

通过两侧髁状突中心的一条假想水平横轴。

注：下颌在开口运动初期，髁状突在保持位置基本不变的情况下，绕此轴做单纯的转动运动，范围约15~25 mm（切端距）。

3.9

可摘咬合板 removable occlusal splint

一种覆盖在牙列骀面和/或切缘的可摘式治疗装置，根据不同的治疗需要与对颌牙形成治疗性的咬合关系，可置于单颌或双颌。

注1：咬合重建修复中常用的可摘咬合板有：稳定型咬合板、解剖型咬合板、前伸再定位咬合板、保护性咬合板

注2：稳定型咬合板覆盖全牙列，与对颌牙形成均匀的点状接触，允许下颌在各方向运动中自由滑动，通过消除咬合干扰、平衡咀嚼肌张力，将下颌引导至稳定、舒适、无肌肉关节症状的治疗性骀位。常用于肌功能紊乱、颞下颌关节紊乱病及磨牙症的治疗。

注3：解剖型咬合板（又称为骀调位咬合板、骀垫式义齿），骀面有尖窝沟嵴解剖形态，置于单颌或双颌，在患者的正中关系位或治疗性骀位建骀，为咬合重建过渡期的暂时性、诊断性治疗装置。主要作用是升高咬合垂直距离、调整下颌位置，改变骀接触方式，对咀嚼肌的作用方向、长度、收缩方式和力量产生调整作用。双颌解剖型咬合板同时具有调整骀平面/骀曲线的作用。

注4：前伸再定位咬合板为覆盖全牙列骀面，戴入时引导下颌前伸，并通过阻挡下前牙的舌向运动而限制下颌后退。因上颌咬合板更易维持下颌的前伸位置，在临床上更为推荐。主要作用是将下颌引导至前伸咬合位，以消除弹响、改善关节盘前移位者的盘突关系。咬合重建修复中主要用于需要在前伸位建骀、同时开辟后牙区修复空间的病例，如安氏II类错骀。

注5：保护性咬合板包括软弹性咬合板、稳定型咬合板和前牙咬合板。临床上可根据不同情况选择使用。

3.10

固定咬合板 fixed occlusal splint

常指固定式骀调位咬合板，是一种通过粘接方式固定于牙表面的咬合板，主要用于颌位调整后的咬合重建，通过恢复正常的上下颌咬合关系、骀平面及骀曲线，模拟正式修复效果，以评估患者对新颌位的生理适应性及功能协调性。

3.11

骀贴面 occlusal veneer

又称功能贴面，是在少磨牙或不磨牙情况下制作并粘接固定于牙齿咬合面，以恢复牙体正常形态和咬合功能的一种微创修复体。

注：主要修复目标为功能重建，或功能与美学兼顾，而非单纯美学改善。

4 微创咬合重建修复适应证选择

4.1 适应证

因各种原因导致牙列咬合形态不良、咬合不稳定、殆平面异常及修复空间不足等，需要通过升高咬合垂直距离、消除咬合干扰、纠正颌位关系，重建理想的牙间交错殆，以达到美观和功能修复目的者。包括但不限于以下临床情况可选择做咬合重建修复：

1) 以牙列缺损修复为主诉（多数牙缺失），同时存在余留牙磨耗、缺损等，需同时修复缺失牙并改善余留牙咬合者。

2) 以牙体缺损或美学缺陷修复为主诉，同时存在牙列广泛磨耗、崩折、牙体表面结构不良或颜色异常（如磨牙症、紧咬症、酸蚀症、氟牙症、四环素牙、牙釉质发育不全、牙本质发育不全等），缺乏修复体所需最小空间，需同时行大面积修复者。

3) 大范围不良修复体导致咬合不稳定、咀嚼效率下降、颌位或面部偏斜、美学缺陷等问题需要重新修复者。

4) 牙及颌骨发育不良导致咬合垂直距离不足，需要通过牙体及牙列修复维持面部外形者；

5) 经过专科检查诊断为颞下颌关节紊乱病（可复性关节盘移位、不可复性关节盘移位无张口受限、退行性关节炎），无明显颌面部疼痛症状，且证实存在明确的咬合病因素（如牙列磨耗、崩折、不良修复体、咬合干扰等），需通过咬合重建作为综合治疗一部分者。

4.2 适应证选择的注意事项

以下情况需审慎评估咬合重建的可行性，或需在专科治疗或多学科联合治疗后再行修复：

1) 患有严重系统性疾病、恶性肿瘤、重度焦虑或抑郁等，无法耐受、完成或配合修复治疗过程者，以及修复期望值超出临床可实现范围者，不建议进行咬合重建修复。

2) 主诉口颌面疼痛，且疼痛严重程度与口腔检查所见不相符或无直接关联，或既往对修复治疗引起的咬合改变过于敏感者，应优先行颞下颌关节紊乱病专科治疗，待症状稳定后再评估和修复。

3) 因牙列拥挤、倾斜、移位或颌位不良，但无明显牙体硬组织缺损或牙缺失，仅以改善美观为目的要求修复者，建议首选正畸治疗以改善咬合关系，而非直接行咬合重建修复。

4) 前牙磨耗、紧咬但后牙无磨耗、缺损者，应首先找到前牙磨耗原因，并针对病因进行治疗。在解除病因后，可考虑行前牙区冠延长术或正畸压低前牙开辟修复空间后修复，而非首选升高咬合垂直距离行全口咬合重建。

5) 因长期慢性磨牙导致临床牙冠过短、牙槽骨代偿性增生，但咬合垂直距离无明显降低者，通过升高咬合垂直距离开辟修复空间需慎重选择，往往需经多学科联合治疗，如伸长牙的正畸或根管治疗、牙冠延长术、正颌手术等。此类病例修复风险较大，修复后并发症发生率高，修复前需与患者充分沟通，以避免医患纠纷。

5 修复前评估

咬合重建修复前，建议对患者进行系统性功能评估，以了解其口颌系统的功能状态、修复适应证、治疗期望值及潜在风险，为制定个性化治疗方案提供依据。评估项目可根据临床实际需要合理选择，通常可参考以下方面进行综合判断。

5.1 余留牙评估

检查余留牙的牙位分布、牙体磨耗情况（包括磨耗位置、磨耗形态、磨耗程度）、牙周状况（探诊深度、附着丧失、松动度、根分叉病变等）、个别牙倾斜及伸长情况。若存在牙本质暴露、后牙无功能充填物、不良修复体、临床牙冠高度 $<4\text{mm}$ 等情况，则具备升高咬合垂直距离指征。

5.2 咬合评估

检查牙尖交错位后牙咬合支撑接触牙位、稳定性、磨牙关系，前牙覆殆覆盖程度；检查前伸、侧方及后退运动中的引导牙位及殆干扰牙位；检查殆曲线及殆平面；测量咬合垂直距离、息止殆间隙及颌间

距离。如果现有咬合关系存在牙尖交错位后牙支撑不足（前牙早接触）、咬合不稳定、前伸/侧方咬合干扰、骀平面/骀曲线异常等需通过大面积修复体方能调整者，则具备修复指征。

5.3 美学评估

包括粉白美学分析及微笑美学分析。其中白色美学分析包括牙体颜色、形态、切牙宽长比、牙排列等；粉色美学分析包括龈缘曲线、龈乳头位置、牙龈色泽等；微笑美学分析包括笑线、牙齿显露量、唇齿关系、面部对称性及中线分析等。以牙列缺损修复为主诉者，咬合重建修复以恢复功能为主要目标，同时兼顾美学改善；而以美学修复为主诉者，应重点关注美学设计与呈现，如行数字化微笑设计辅助沟通与设计，最终达到兼顾功能与美观的整体咬合重建修复目标。

5.4 发音评估

通过发“f”音评估上颌切牙切缘位置，通过发“s”音评估最小讲话间隙。最小讲话间隙是判断咬合垂直距离是否降低的敏感指标：正常值约为1mm，若过大提示咬合垂直距离降低。咬合垂直距离升高后初期可能丧失最小讲话间隙导致发音不清晰，但通过可逆-不可逆过渡修复，再到正式修复的过程，患者可逐渐通过颌面部肌肉调整适应新的咬合高度，重新获得最小讲话间隙。修复前需与患者充分沟通。

5.5 影像学评估

常规拍摄曲面体层片以了解牙列、牙槽骨、关节形态及下颌角形态；拍摄牙尖交错位锥形束CT评估颞下颌关节结构、牙间交错位咬合接触状态及种植区可利用牙槽骨的骨量与密度情况；结合根尖片，了解重叠区及伪影区个别牙牙体牙周情况；需正畸-修复联合治疗者选择拍摄头侧位X片用于头影测量分析，拍正位片观测冠状面对称性；必要时拍摄颞下颌关节闭口位及开口位磁共振成像，以检查关节盘位置。若发现髁状突形态、关节间隙及关节盘位置异常，提示存在关节结构紊乱，需结合临床检查进一步评估修复风险。

5.6 模型评估

采用传统方法制取精细印模灌制研究模型，采用机械面弓转移正中关系位及牙间交错位咬合记录，上半可调骀架进行咬合分析，在骀架上评估牙齿磨耗情况、修复空间、骀曲线等，并进行咬合垂直距离升高后的初步咬合设计。或采用数字化技术拟合口内扫描、电子面弓、CBCT及面部扫描构建修复前虚拟患者，在虚拟骀架上分析评估牙齿磨耗情况、前后牙骀平面、现有颌间距离及所需修复空间等。

5.7 肌肉与关节扪诊

包括咀嚼肌群及关节区扪诊。咀嚼肌扪诊包括颞肌（前、中、后束）、咬肌（浅头、深头）、翼内肌、翼外肌、降颌肌群（舌骨上下肌群）及肩颈肌，颞下颌关节区扪诊包括关节静态及动态扪诊。注意双侧对比，记录压痛部位、程度及放射范围。尤其对于主诉有颌面、颈肩肌肉疼痛者，需准确定位所累及的肌肉。

5.8 咬合相关仪器检查

有条件可以采用电子面弓行下颌/髁状突运动轨迹描记，用于虚拟骀架转移，数字化设计；若预判患者存在咬合敏感、颞下颌关节紊乱病失代偿等高修复风险因素，选择行肌电仪辅助咀嚼肌张力检查；选择行T-SCAN等咬合分析仪检查，用于对咬合不适患者辅助诊断。

5.9 病因分析

基于前述检查结果，综合分析导致咬合重建需求的病因，通常包括先天性因素（如牙体发育异常、先天性缺牙等）、获得性因素（如重度牙列磨耗、牙列缺损、酸蚀症等）、副功能活动（如紧咬、夜磨牙等）及医源性因素（如既往不当的修复、调骀等）等。临床中不限于上述常见病因，应根据患者具体情况综合分析，以有助于制定多学科联合治疗方案。

5.10 风险评估

通过分析患者的系统病史（如心血管疾病、糖尿病、风湿免疫性疾病、凝血功能障碍、肿瘤放化疗史等）、用药史（如抗骨吸收药物、抗凝药物等）、牙科病史（既往修复史、正畸史、种植史等）、咬合病史（既往咬合不适、颞下颌关节症状、咀嚼肌疼痛、紧咬/磨牙习惯等），以及性格特征与情绪状态（如焦虑、抑郁、躯体化倾向、治疗预期及配合度等），综合评估咬合重建的修复风险。

6 诊断与治疗方案

根据修复前评估结果，对患者的口颌系统功能状态进行综合诊断。诊断颞下颌关节紊乱病应明确分类（如疼痛性疾病、关节疾病等）、分型（如可复/不可复性性关节盘前移位、退行性关节病等）及代偿情况（代偿/失代偿）；明确咬合病类型及程度；记录牙列缺损的上下颌分布、缺牙位点及肯氏分类（I~IV类，含亚类）；牙体病应注明牙位、病因（如龋损、磨损、隐裂、牙折、牙本质暴露等）；牙磨损应注明形态分型（水平型、垂直型和混合型），并基于骀面牙本质暴露范围和颈部楔状缺损深度明确程度分级（0~4级）；牙发育不良应明确类型（如牙釉质发育不全、牙本质发育不全、氟牙症、四环素牙等）；牙周病应注明分级（I~III期）与分型（局限型/广泛型）；综合上述诊断信息，作为制定咬合重建修复治疗方案的基础。

6.1 无颞下颌关节紊乱病症状者

经临床检查及影像学评估，患者无咀嚼肌疼痛、颞下颌关节区疼痛、关节弹响及下颌运动受限等颞下颌关节紊乱病相关症状及体征，或存在影像学体征（如退行性颞下颌关节病）但口颌系统处于生理代偿范围之内（临床无明显疼痛及功能障碍症状）者，可直接进行咬合重建修复设计。

6.2 有颞下颌关节紊乱病症状者（失代偿）

患者存在咀嚼肌疼痛、关节区疼痛、关节弹响、绞锁、张口受限或下颌运动偏斜等颞下颌关节紊乱病相关症状。首先应对颞下颌关节紊乱病进行专科治疗，如物理疗法或咬合板治疗，待症状消除或稳定后再行咬合重建评估。若颞下颌关节紊乱病症状与咬合异常明确相关，可在治疗性骀位下进行诊断性过渡修复，待症状消失及情况改善后方可进入正式修复阶段。

7 修复流程

7.1 治疗性骀位的确定及微创功能性修复空间的设计

咬合重建修复的第一步是确定治疗性骀位并设计微创功能性修复空间。治疗性骀位是指为消除咬合病因素、恢复口颌系统功能协调而人为设定的目标颌位范围。微创功能性修复空间是在该颌位范围下，满足所需余留牙最小量牙体预备空间、缺牙区人工牙排列空间，同时满足前牙理想美学形态及后牙动态骀分离的最小颌间距离。两者互为依托，共同构成咬合重建修复的基础。

7.1.1 治疗性骀位的确定

治疗性骀位的确定通常按以下步骤进行：

1) 传统法：通过咀嚼肌去程序化等手法引导患者下颌位置（髁突）处于正中关系位或适应性正中关系位，同时确定后退接触位，并用硬蜡板记录该位，通过机械面弓转移、模型上可调骀架，以此作为铰链轴在骀架上升高切导针达到消除骀干扰目的。升高的空间初步确定为可摘式过渡修复体咬合垂直距离，采用咬合板或暂时修复体初步确定颌位。如果需要纠正骀平面则需要分别制作上下颌骀垫式义齿。

2) 数字化法：采用电子面弓记录下颌运动轨迹，并拟合口内扫描、CBCT 及面部扫描到虚拟骀架，打开虚拟切导针升高咬合，模拟前伸、侧方及后退运动，实现生理性骀分离模式，从而确定动态微创功能性修复空间，同时分析骀平面确定过渡修复体设计，用 CAD/CAM 技术制作可摘式咬合板。

3) 以过渡性修复体的临床验证为依据，重建个性化治疗性骀位。

4) 各阶段修复体在适应过程中进行精细调骀, 最终达到个性化、健康、稳定的颌位与咬合接触关系。

7.1.2 微创功能性修复空间的设计

微创功能性修复空间包括以下三层设计原则:

1) 消除咬合干扰的最小空间, 即同时满足恢复正常骀面形态、骀平面、纵横骀曲线, 并保证前伸、侧方运动时瞬时骀分离的空间;

2) 所选修复材料需要的余留牙骀面最小预备空间及缺牙区人工牙骀龈向排列空间;

3) 满足前牙宽长比美学形态空间。

该空间最终以咬合板和修复体的形式逐步完成咬合重建修复。可通过临床观察、影像学测量、机械面弓联合实体骀架分析设计, 或结合 CBCT、电子面弓、面部扫描拟合构建虚拟患者, 在虚拟骀架上完成各阶段修复体设计。

7.2 过渡修复期

7.2.1 可摘式过渡修复阶段

此阶段为咀嚼肌张力调节期, 主要目标是使咀嚼肌收缩长度逐步适应升高的咬合垂直距离。通过不同类型的咬合板解除咀嚼肌与关节不适、调整颌位, 消除咬合锁结等, 为后续固定修复创造修复空间及安全的力学环境。本阶段具有完全可逆性, 患者如因各种原因不能适应或不能坚持佩戴咬合板, 可随时中止并恢复至治疗前状态。临床可根据患者的具体情况, 选择相应的可摘咬合板治疗及多学科准备。

1) 稳定型咬合板(平衡肌张力、复位关节盘): 对于存在咬合、肌肉不适、关节弹响等症状, 无缺牙间隙者, 使用稳定咬合板进行咬合重建启动期, 使咀嚼肌逐步适应升高的咬合垂直距离, 达到解除咬合干扰、改善下颌运动范围、开辟修复空间的目的。稳定型咬合板可置于上颌或下颌, 建议在夜间及日间非咀嚼时戴用。过渡期一般为1~3个月。

2) 前伸再定位咬合板(调整下颌位置, 复位关节盘): 对于下颌疑似存在后退(磨牙关系为远中、关节后间隙变窄)或需开辟后牙区修复空间者, 通常使用前伸再定位咬合板将下颌引导至前伸咬合位。前伸再定位咬合板常置于上颌, 建议在夜间及日间非咀嚼时戴用, 过渡期约为3个月。

3) 可摘式骀调位咬合板或骀垫式可摘局部义齿(同步调节肌肉、关节与咬合): 对于伴牙列缺损者, 可使用骀垫式义齿直接修复缺失牙和(或)调整骀平面。建议全天佩戴(咀嚼时亦可佩戴), 一般设计为双颌, 过渡期约为3~6个月(可根据种植体骨整合情况调整)。对于全天然牙列需纠正骀平面者, 可戴用可摘式骀调位咬合板; 也可在完成稳定型咬合板阶段的肌肉适应或前伸再定位咬合板阶段的关节适应后更换使用。过渡期约为3个月。

4) 多学科治疗: 可摘式过渡阶段可同步进行多学科治疗。即按整体治疗计划行牙体牙髓病治疗、拔牙(如残根、残冠、伸长第三磨牙等)、正畸(如个别牙锁骀、反骀、调整缺牙间隙等)、牙周病治疗、种植手术等。各学科之间协调好介入的时间节点。

5) 种植体植入术: 植入设计应以最终修复体为导向, 精确控制种植体的三维位置。建议选择骨水平种植体, 采用潜入式愈合方式, 使种植体植入后不影响骀垫式义齿(或可摘式骀调位咬合板)的戴用, 同时为种植体骨愈合创造有利的力学环境, 实现种植体骨愈合、颌位与咬合适应的同步完成。

7.2.2 固定式过渡修复阶段

待种植体骨整合完成, 咀嚼肌及颞下颌关节功能性适应完成后, 将可摘咬合板开辟的微创功能性修复空间转移至固定式过渡修复体, 包括天然牙的固定咬合板(连续树脂骀贴面、诊断饰面或暂时冠)及种植体上部暂冠桥。

1) 全牙列整体咬合设计: 在基本不进行牙体预备的前提下, 利用前期可摘咬合板阶段开辟的修复空间, 模拟正式修复所需的微创功能性修复空间, 在虚拟骀架上进行整体咬合设计。也将可摘咬合板作为咬合记录, 采用机械面弓转移到半可调骀架上, 通过诊断蜡型复制骀调位咬合板开辟的修复空间, 进行整体咬合设计。

2) 固定式过渡修复体制作：包括天然牙固定咬合板和种植暂冠桥制作。天然牙固定咬合板可采用3D打印或切削方式制作分区段粘接的连续树脂贴面、基于诊断蜡型制作的口内诊断饰面或个别牙直接树脂塑形。为确保固位，可对牙体表面进行轻微的酸蚀或喷砂处理，或制作覆盖部分轴面的“翼板”结构增强粘接。对于釉质发育不良或脱矿严重的牙面，不建议直接粘接；必要时可进行牙体预备，制作暂时冠桥。种植暂冠桥采用临时基台或永久桥基台连接切削或3D打印树脂冠桥，与种植体螺丝固位连接。固定式过渡修复体基本模拟正式修复体的咬合垂直距离、最大牙间交错位咬合支撑、前伸和侧方咬合引导，咀嚼肌、关节进一步适应治疗骀位，适应期一般为1~3个月。对于需要延长适应期的病例，需制作精度较高的过渡修复体，以保证牙周健康及修复体抗折强度。戴用后2周、1月、3月定期复查，检查咬合适应情况，必要时进行微调骀，使患者逐步适应个性化的治疗性骀位。

7.3 正式修复阶段

正式修复原则上是在咀嚼肌、关节和咬合已充分适应的基础上，复制已适应的咬合垂直距离和最大牙尖交错位静态与动态咬合关系，采取分段或分上下颌的方式进行天然牙和缺牙区种植体同期正式修复。

7.3.1 正式修复前再评估

经过固定式过渡修复阶段，患者已适应升高的咬合垂直距离及治疗性牙尖交错位静态与动态咬合关系，并且感觉咬合舒适、有正式修复的意愿。正式修复前应进行再评估，包括牙体、牙周、种植体、咬合评估、美学评估、曲面体层片及颞下颌关节CT、电子面弓复查等。功能及美学评估标准应满足以下要求：牙尖交错位咬合接触均匀、稳定；前伸和侧方运动顺畅、无干扰；颞下颌关节和咀嚼肌功能协调；关节前、后间隙正常；下颌运动范围及对称性正常；美观效果基本满意（除暂修材料相关美学参数外）等。

7.3.2 颌位与咬合关系记录、转移与复制过程

通常分上下颌或分区段逐步完成修复，修复顺序通常按以下步骤进行：

1) 复制咬合关系：在牙体预备前，通过口内扫描或传统印模灌制石膏模型方式记录或复制固定式过渡修复阶段的最大牙间交错位咬合关系。

2) 牙体预备：推荐单颌分区段进行牙体预备，对比原始模型与固定咬合板形态进行个性化牙体预备（如覆盖不同牙面的功能贴面、高嵌体、部分冠或全冠），注意保留维持修复空间的支撑牙位（如种植暂冠桥、个别后牙暂冠等），以保证双侧后牙有稳定的咬合支撑。

3) 咬合关系记录：已行牙体预备的区域用硬质材料（如临时冠桥树脂）记录并维持咬合关系。

4) 印模：数字化扫描或传统印模制取余留天然牙及种植体印模。

5) 咬合关系转移，利用硬质咬合记录，通过口内扫描或上骀架的方式实现颌位与咬合关系转移。

6) 暂修复体制作，参考固定式过渡修复体，采用3D打印或切削方式制作暂冠、口内诊断饰面或重衬过渡修复体等方式，制作备牙后的天然牙暂时修复体；而种植暂冠桥可继续戴用。

7) 修复体设计与制作：参考固定式过渡修复体设计正式修复体，并用合适的修复材料制作。

8) 修复体试戴与粘接：同期试戴天然牙及种植修复体，完成粘接固定，仔细检查咬合并进行精细调骀。

9) 完成整体修复：戴用该颌或该区段正式修复体后，同样方法完成对颌牙或其他区段的正式修复，从而实现从过渡修复向正式修复的整体颌位与咬合关系转移与复制。

7.3.3 天然牙正式修复体设计制作

建议根据每个牙缺损情况，参照固定式过渡修复体覆盖范围，设计不同覆盖范围的贴面、高嵌体或全冠等单牙修复体；对于缺损范围较小的牙位，也可采用树脂充填的方式进行修复。依据每个牙位修复体类型进行牙体预备，预备量应以固定式过渡修复体为模板，根据修复空间及咬合设计需要进行，采用CAD/CAM技术或传统方法制作完成。修复材料方面，贴面及高嵌体推荐选择硅酸锂玻璃陶瓷等；全冠可选择硅酸锂玻璃陶瓷、氧化锆陶瓷、金属烤瓷等。前牙区推荐选择双层全瓷，后牙建议单层全瓷修复体。

7.3.4 缺牙区种植冠桥正式修复体设计制作

采用传统或数字化技术复制种植冠桥形态，包括咬合面及穿龈外形，与同颌天然牙列同期完成上部正式种植冠桥修复。设计为种植体单冠、联冠或桥，材料推荐选择氧化锆瓷、金属烤瓷或烤塑，根据骨吸收程度选择牙龈瓷（或树脂）；采用CAD/CAM或传统方法制作完成。

7.3.5 修复后调骀

由于印模、模型、颌位转移、咬合复制、修复体设计及制作各环节均存在系统误差，且各类骀架均难以完全模拟人类下颌运动及口颌系统的生理状态，同时天然牙与种植体之间存在动度差异，修复体骀面材料硬度不同，各牙位邻接松紧度不同等因素，导致修复体戴入后相当长一段时间内仍存在咬合改建。因此，正式修复体戴入后仍需进行精细调骀。常规在戴牙完成后1个月、3个月、6个月复诊，行咬合检查并微调骀，此后每年复查一次。

7.4 修复后维护

咬合重建修复完成后，应指导患者进行长期的口腔卫生维护与修复体维护，包括使用软毛牙刷、牙线、牙间隙刷及冲牙器等工具重点清洁修复体边缘及种植体周区域，并定期复查修复体有无崩瓷、磨损、松动及种植体螺丝是否松动等。对于存在夜磨牙、紧咬症等副功能活动的患者，应制作稳定型咬合板或软弹性咬合板，于夜间及日间紧张时戴用以缓冲异常咬合力。对于内倾性深覆骀的患者，需制作前牙咬合板戴于上颌，以防止下前牙继萌导致覆骀加深。

8 修复后评估

咬合重建修复完成后，建议对修复效果进行全面、系统的评估，包括临床检查、影像学检查以及咬合重建成功标准的综合判定，以判断治疗是否达到预期目标，并为长期随访提供依据。

8.1 评价方法

修复完成后需定期复查，常规包括临床检查及影像学检查。修复完成后后1月、3月、6月临床检查，主要检查咬合稳定性，必要时微调骀；后续每年复查一次，包括常规临床检查及影像学检查。

8.1.1 临床检查

临床检查分为常规检查与功能性检查两部分。

1) 常规检查包括：牙体牙周（继发龋、牙髓活力、牙龈色泽与形态、探诊深度、出血指数、附着丧失、牙齿动度等）、修复体（形态、颜色、表面质地、边缘适合性，有无裂纹、崩瓷、磨损、松动或脱落）以及种植体（种植体周黏膜健康状况、种植体动度、骨吸收临床体征）。

2) 功能性检查包括：负荷试验（对颞下颌关节施以重力负荷，观察有无紧张或压痛）、紧咬试验（患者空口最大紧咬时，观察双侧关节及所有牙齿有无不适感）、咬合接触与骀干扰检查（在牙尖交错位评估咬合接触是否均匀稳定、有无早接触；在前伸运动中评估前牙引导是否顺畅、后牙有无骀干扰；在侧方运动中评估工作侧是否有稳定的尖牙或组牙引导、非工作侧是否分离；在后退运动中评估有无后牙干扰）；震颤试验（患者用力叩齿或研磨运动时，扪诊前牙区有无振动体征）；稳定性试验（评估颞下颌关节、牙齿及整体咬合有无不稳定迹象，如弹响、松动、移位等）；检查咬合垂直距离协调性、覆骀覆盖有无明显变化等。

8.1.2 影像学检查

修复完成即刻及每年复查时行影像学检查，主要包括曲面体层片和牙尖交错位牙列及颞下颌关节CBCT。曲面体层片用于评估全口牙槽骨高度、根尖周状况、修复体边缘密合性、种植体周围骨水平以及髁状突形态与对称性。牙列和颞下颌关节CBCT用于评估余留牙及种植体周围牙槽骨的三维形态、骨量及骨密度，评估髁状突在关节窝中的位置和关节间隙，观察髁状突有无骨赘、囊性变、皮质骨硬化或侵蚀

等退行性改变，并与修复前影像对比判断关节适应性改建情况。必要时可加拍特定牙位的根尖片及颞下颌关节磁共振成像进一步检查。

8.2 咬合重建成功的标准

咬合重建成功的标准应综合以下各项临床客观及患者主观指标进行判定：

- 1) 舒适度满意：患者自觉牙、咀嚼肌、颞下颌关节及面部软组织舒适，咀嚼及发音等功能正常。
- 2) 美学效果满意：医患双方都对粉白美学、微笑美学、面部美学效果满意。
- 3) 无𪙇干扰：前伸运动时前牙引导后牙有瞬时𪙇分离；侧方运动时工作侧有尖牙保护𪙇或组牙功能𪙇，非工作侧无接触；后退运动时无后牙干扰。
- 4) 稳定性试验正常：颞下颌关节、牙齿及整体咬合无不稳定迹象（如关节弹响、牙齿松动或移位、咬合关系短期内改变等）。
- 5) 负荷试验阴性：对颞下颌关节施以重力负荷时，双侧关节无紧张或压痛。
- 6) 紧咬试验阴性：患者空口最大紧咬时，双侧关节及所有牙齿无不适感。
- 7) 震颤试验阴性：用力叩齿或研磨运动时，前牙区扪诊无振动体征。

咬合重建修复后如果达到上述标准，患者获得了咬合稳定、功能舒适和美观协调的效果，修复体能够满足牙体、牙周健康的基本要求，说明治疗达到了满意的效果。然而，完全实现上述全部标准在临床实践中并不总能现实，部分患者口颌系统初始病变过于严重，难以完全纠正。当遇到此类情况时，临床医生应根据患者的具体病情、修复基础及预期目标，合理选择折中的治疗方案，在确保基本功能恢复和长期稳定的前提下，与患者充分沟通并达成共识。

9 数字化在咬合重建中的应用

数字化技术贯穿咬合重建的术前评估、方案设计、修复流程、制作过程、效果沟通及后期随访各环节，其核心在于通过多源数据融合构建虚拟患者，实现颌位关系、下颌运动及修复体形态的可视化、精准化与高效化，从而提高修复的可预期性与微创水平。

9.1.1 整体化术前评估

修复前可采集以下数字化数据：口内扫描、面部扫描、口外口内数码照片、影像学资料、电子面弓及下颌运动轨迹等。将上述数据导入专业软件进行融合与配准，构建包含骨组织、牙列、颞下颌关节及面部软组织的虚拟患者，并采用亚专科电子病历详细记录病情及相关信息，为修复前的诊断、整体评估及修复方案设计提供依据。

9.1.2 个性化设计方案

通过分析患者余留牙咬合面形态及电子面弓等个性化数据，可确定脱离咬合干扰、减少牙体预备、满足𪙇分离、纠正不良𪙇平面的微创功能性修复空间，明确最终建𪙇的垂直高度和水平位置。

9.1.3 序列化修复流程

牙列缺损咬合重建的修复流程包括修复前评估、可摘式过渡修复、固定式过渡修复、正式修复及修复后维护。各阶段均可融入数字化技术。例如：修复空间的三维测量与模拟设计；可摘咬合板的3D打印制作；种植导板的设计与打印；过渡修复体及正式修复体的数字化制作。数字化流程可实现全流程数据贯通，减少传统取模、灌模及面弓转移的累积误差。

9.1.4 精准化制作过程

在牙体预备前，采用数字化技术制作的固定咬合板具有形态精准、咬合稳定、可抛光及耐磨性良好等优点，避免了传统自凝树脂临时冠的收缩变形和咬合不精确等弊端，因此其戴用时间可适当延长。正式修复体的微创牙体预备可以固定式过渡修复体为引导模板，并复制其已经临床验证的咬合接触关系。采用口内扫描、数控切削或3D打印制作的多个𪙇贴面、高嵌体、全冠和种植冠桥可同期戴入。与传统印

模及分段制作相比，数字化流程可实现修复体就位更精准、邻接更合适、咬合更稳定，显著减少临床调骀时间。

9.1.5 可视化修复效果

数字化技术为修复效果提供可视化设计。具体表现为：医患沟通可视化，如美学区修复数字化微笑设计，患者可参与前牙形态、排列、微笑等美学因素的设计，直观预览修复效果，提高治疗接受度；医技沟通可视化，在过渡性修复体、正式修复体咬合设计中，可针对咬合接触点位置、引导牙位设计等情况进行数字化远程沟通，实现技师与医生的高效协作。

9.1.6 痕迹化后期随访

修复完成后，应常规进行口内扫描及拍摄曲面体层片，作为戴牙后的基线记录。在修复后2周、1个月、3个月复查时，检查咬合并微调骀。待咬合稳定后，再次进行口内扫描、牙列和关节CBCT、电子面弓评估，作为修复后功能状态的客观记录。上述数据可与修复前及过渡修复阶段的记录进行叠加比较，用于评估关节适应性改建、咬合稳定性及修复体磨损情况。此后每年定期复诊，检查咬合稳定性、修复体完整性、邻接关系变化及种植区边缘骨水平，为远期修复效果评估提供可溯源的数字化依据。

参 考 文 献

- [1] 王美青. 骀学[M]. 4版. 北京:人民卫生出版社, 2020.
- [2] DAWSON P E. Functional occlusion from TMJ to smile design [M]. Saint Louis: Mosby Elsevier Publishing, 2007.
- [3] SLAVICEK R, SATO S. The vertical dimension in prosthesis and orthognathodontics: Integration between fuction and aesthetics[M]. 1 ed, Edna Publishing, 2017.
- [4] 赵铤民. 口腔修复学[M]. 8版. 北京:人民卫生出版社, 2020.
- [5] 何三纲. 口腔解剖生理学[M]. 8版. 北京:人民卫生出版社, 2020.
- [6] 谢秋菲. 临床骀学——成功修复指导[M]. 北京:科学出版社, 2012.
- [7] 姜婷, 张海. 全口咬合重建[M]. 北京:人民卫生出版社, 2015.
- [8] The glossary of prosthodontic terms: tenth edition[J]. J Prosthet Dent, 2023, 130(4S): e1-e126.
- [9] 李彦. 牙列缺损微创固定咬合重建中天然牙与种植体同期修复的数字化整合策略[J]. 中华口腔医学杂志, 2022, 57(10):1003-1008.
- [10] 于海洋, 吴嘉诚, 税钰森, 等. 数字化全颌固定咬合重建(一): 有牙颌的“5-19N”重建临床技术方案[J]. 华西口腔医学杂志, 2025, 43(3): 325-335.
- [11] 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.
- [12] 程辉. 全天然牙列咬合重建修复的数字化路径[J]. 中华口腔医学杂志, 2025, 60(8):829-837
- [13] 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.
- [14] 谭建国. 一步一步做好牙列重度磨损的功能美学重建[J]. 中华口腔医学杂志, 2020, 55(9):696-700.
- [15] 李彦. 牙列缺损种植修复的咬合评估与设计[J]. 中华口腔医学杂志, 2016, 51(4):219-223.
- [16] 张新春, 王昕, 范乐. 功能、美学和微创导向的数字化咬合重建: 临床路径与关键技术[J]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2026, 20(1):34-39.
- [17] CALAMITA M, COACHMAN C, SESMA N, et al. Occlusal vertical dimension: treatment planning decisions and management considerations[J]. Int J Esthet Dent, 2019, 14(2): 166-181.
- [18] 姜婷, 程明轩, 孙玉春, 等. 三维打印及功能引导路径技术获得诊断性全冠功能性骀面形态初探[J]. 中华口腔医学杂志, 2020, 55(1):9-14.
- [19] 李彦. 升高患者咬合垂直距离的修复计划[J]. 中华口腔医学杂志, 2008, 43(4):218-220.
- [20] FRACCHIA D E, FRANCHINI L, ROCCA G T, et al. An esthetic minimally invasive rehabilitation performed with a fully digital workflow and hybrid restorative approach[J]. Int J Comput Dent, 2024, 27(1): 109-125.

- [21] 傅开元, 胡敏, 余强, 等. 颞下颌关节常规MRI检查规范及关节盘移位诊断标准的专家共识[J]. 中华口腔医学杂志, 2020, 55(9): 608-612.
- [22] WANG Y , HAO Z , LIANG Y, et al. From Virtual Maxillomandibular Relationship Determination to Clinical Implementation for Digital Functional-Esthetic Rehabilitation in Severe Generalised Tooth Surface Loss. *J Esthet Restor Dent*, 2025, 37(11):2347-2357.
- [23] 王宇轩, 许桐楷, 李健, 等. 全口咬合重建后患者牙尖交错位咬合稳定性的临床观察[J]. 中华口腔医学杂志, 2025, 60(2):132-139.
- [24] HUANG X, HONG N, ZOU L, et al. Estimation of stress distribution and risk of failure for maxillary premolar restored by occlusal veneer with different CAD/CAM materials and preparation designs. *Clin Oral Invest*, 2020, 24: 3157–3167.
- [25] HUANG X, ZOU L, YAO Run, et al. Effect of preparation design on the fracture behavior of ceramic occlusal veneers in maxillary premolars. *J Dent*, 2020, 97: 103346.
- [26] FAN J, WANG B, WANG L, et al. Clinical performance of minimally invasive full-mouth rehabilitation using different materials and techniques for patients with moderate to severe tooth wear: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*, 2025 Jan 28;29(2):96.
- [27] 俞懿强, 刘伟才. 基于动态虚拟口腔患者的数字化咬合板个性化设计与临床应用. 中华口腔医学杂志, 2025, 60(6):596-602.