

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.19.035

## CAD/CAM数字化设计在前牙美容修复中的应用

刘姿萱，宋勇，鲍欣奇，马艳楠

[徐州医科大学附属宿迁医院（南京鼓楼医院集团宿迁医院）口腔科，江苏 宿迁 223800]

**[摘要]**目的 分析在前牙美容修复中应用CAD/CAM数字化设计的效果。**方法** 选取2023年1月–2024年12月于我院接受前牙美容修复治疗的62例患者为研究对象，根据治疗方式不同分为对照组和观察组，各31例。对照组采用传统印模技术进行前牙美容修复，观察组采用CAD/CAM数字化设计进行前牙美容修复，比较两组修复效果、牙齿美观度及满意度。**结果** 观察组修复总有效率(96.77%)高于对照组(80.65%)( $P<0.05$ )；观察组修复后外观、颜色、整齐度、牙龈健康评分均高于对照组( $P<0.05$ )；观察组满意度(93.55%)高于对照组(77.42%)( $P<0.05$ )。**结论** CAD/CAM数字化设计在前牙美容修复中的应用效果优于传统印模技术，修复后牙齿美观度更佳，有利于提高患者满意度。

**[关键词]** CAD/CAM数字化设计；传统印模技术；前牙美容修复；牙齿美观度

[中图分类号] R783

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)19-0139-04

## Application of CAD/CAM Digital Design in Aesthetic Restoration of Anterior Teeth

LIU Zixuan, SONG Yong, BAO Xinqi, MA Yannan

[Department of Stomatology, the Affiliated Suqian Hospital of Xuzhou Medical University (Nanjing Drum Tower Hospital Group Suqian Hospital), Suqian 223800, Jiangsu, China]

**[Abstract]** **Objective** To analyze the effect of CAD/CAM digital design in aesthetic restoration of anterior teeth. **Methods** A total of 62 patients who received aesthetic restoration of anterior teeth in our hospital from January 2023 to December 2024 were selected as the research subjects, and they were divided into the control group and the observation group according to different treatment methods, with 31 patients in each group. The control group received aesthetic restoration of anterior teeth with traditional impression technique, and the observation group received aesthetic restoration of anterior teeth with CAD/CAM digital design. The restoration effect, dental aesthetics and satisfaction were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of restoration in the observation group (96.77%) was higher than that in the control group (80.65%) ( $P<0.05$ ). The scores of appearance, color, alignment and gingival health in the observation group after restoration were higher than those in the control group ( $P<0.05$ ). The satisfaction rate of the observation group (93.55%) was higher than that of the control group (77.42%) ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application effect of CAD/CAM digital design in aesthetic restoration of anterior teeth is better than that of traditional impression technique. It can achieve better dental aesthetics after restoration and help to improve patient satisfaction.

**[Key words]** CAD/CAM digital design; Traditional impression technique; Aesthetic restoration of anterior teeth; Dental aesthetics

前牙美容修复(aesthetic restoration of anterior teeth)是口腔治疗体系中的关键组成，也是应对前牙缺失、畸形发育、颜色异常等病变的主要方式<sup>[1]</sup>。随着现代人对颌面部外观美型度追求的逐

渐升高，口腔牙齿修复所获得的关注度也在不断提升，其修复操作不仅可以改善口腔状态，对整体面部轮廓也会构成一定的影响<sup>[2]</sup>。目前，国内前牙美容修复时所应用的技术种类较多，其中全

第一作者：刘姿萱(1991.6-)，女，江苏宿迁人，本科，主治医师，主要从事口腔修复方面研究

通讯作者：宋勇(1972.8-)，男，江苏宿迁人，本科，主任医师，主要从事口腔颌面外科、口腔修复方面研究

瓷冠的应用场景更多，该项技术拥有耐磨性好、美观度保持周期长等优势。但实际操作时的修复技术会受到前牙自身条件、修复材料类型等客观因素的限制，导致部分患者的修复效果难达预期。而随着现代化数字技术的完善和革新，CAD/CAM数字化设计逐渐被广泛应用，通过采集口腔数据，使用专门的软件在计算机上进行产品的二维或三维建模，再配合CAM完成生产，和传统印模方式相比更加快速、准确，使整体修复更符合自然美学特性<sup>[3]</sup>。本研究旨在分析在前牙美容修复中应用CAD/CAM数字化设计的效果，现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2023年1月–2024年12月于徐州医科大学附属宿迁医院（南京鼓楼医院集团宿迁医院）接受前牙美容修复治疗的62例患者为研究对象，根据治疗方式不同分为对照组和观察组，各31例。对照组男10例，女21例；年龄20~74岁，平均年龄（42.13±2.36）岁。观察组男11例，女20例；年龄21~75岁，平均年龄（42.21±2.34）岁。两组性别、年龄比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），研究可比。患者均签署知情同意书。

**1.2 纳入与排除标准** 纳入标准：符合前牙美容修复治疗指征<sup>[4]</sup>；年龄≥20岁。排除标准：合并龋齿、牙周病、感染、精神疾病。

**1.3 方法** 修复前需拍摄口腔内照片，并交由科室内专业医师进行评估，以制定符合实际情况的修复方案。针对牙齿状态于自然光照射下进行3D比色，确保修复后牙体和邻近牙体颜色匹配。所有患者的牙体预备操作均完全一致，需保证预备体自身的干扰性，边缘暴露且无渗出，也不得出现遮蔽的情况。手术开始前需和患者进行面对面沟通，以确定修复时具体的颜色选择。修复后嘱所有患者每月返院复查1次，并指导其掌握正确的口腔清洁技巧，提供日常饮食方案。

**1.3.1 对照组** 采用传统印模技术进行前牙美容修复：先以藻酸盐制作精细化印模，需保证模型边缘的清晰，内部不得出现气泡等，随后脱模。再根据修复体的形态灌制超硬石膏，随后将相关数

据、模型均送往制作中心，由专业人员负责按照模型对修复体进行打磨。操作时需先对口腔给予清洁，并完成修复体的试戴，如无异常则可直接进行粘接。

**1.3.2 观察组** 采用CAD/CAM数字化设计进行前牙美容修复：将相关设备放置于治疗椅旁，需由经过专业培训且临床工作经验丰富的操作人员负责完成扫描。使用CAD/CAM设备对口腔进行全面扫描，需先确定扫描的顺序，并观察修复牙体和邻近牙体的咬合关系。全面扫描时需先对模型开展数字化的设计，将设计后牙瓷面模型传输至修复系统当中。随后对模型进行切削，并开展抛光、上釉等操作。修复前需进行试戴，检查其匹配度，并观察修复体和邻近牙体间咬合关系是否正常，根据实际情况适当调节。确定修复体满足实际情况后，再使用双固化树脂进行粘接。待完全固化后，对多余、渗出的粘接剂给予清理，对边缘实施相应照射，以保证粘接的稳定性。

## 1.4 观察指标

**1.4.1 评估两组修复效果** 结合患者牙齿外形、颜色等评估修复效果，显效：牙齿外观、颜色与健康牙齿一致，咀嚼功能正常；有效：牙齿外观、颜色与健康牙齿略有不同，咀嚼时轻度受限；无效：牙齿外观、颜色与健康牙齿存在较大差异，咀嚼严重受限。总有效率=显效率+有效率。

**1.4.2 评估两组牙齿美观度** 修复前后参考医院自拟标准进行评估，涉及外观、颜色、整齐度、牙龈健康4项，各项分值0~10分，得分与牙齿美观度呈正相关。

**1.4.3 调查两组满意度** 利用医院自拟调查问卷进行满意度调查，总分0~40分，32~40分为满意；≥20分且<32分为一般；<20分为不满意。满意度=满意率+一般率。

**1.5 统计学方法** 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析，计量资料以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，行t检验；计数资料以[n (%)]表示，行 $\chi^2$ 检验； $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组修复效果比较** 观察组修复总有效率高于对照组（ $P<0.05$ ），见表1。

2.2 两组牙齿美观度比较 观察组修复后外观、颜色、整齐度、牙龈健康评分均高于对照组 ( $P<0.05$ )，见表2。

2.3 两组满意度比较 对照组满意14例，一般10例，

不满意7例；观察组满意17例，一般12例，不满意2例。观察组满意度为93.55% (29/31)，高于对照组的77.42% (24/31) ( $\chi^2=4.250$ ,  $P=0.041$ )。

表1 两组修复效果比较 [ $n$  (%) ]

组别	$n$	显效	有效	无效	总有效率
观察组	31	18 (58.06)	12 (38.71)	1 (3.23)	30 (96.77) <sup>*</sup>
对照组	31	14 (45.16)	11 (35.48)	6 (19.35)	25 (80.65)

注：<sup>\*</sup>与对照组比较， $\chi^2=4.026$ ,  $P=0.045$ 。

表2 两组牙齿美观度比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	$n$	外观		颜色		整齐度		牙龈健康	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	31	5.20 ± 1.01	8.76 ± 0.34	5.57 ± 0.52	8.90 ± 0.27	6.02 ± 0.33	9.01 ± 0.18	6.16 ± 0.50	9.20 ± 0.14
对照组	31	5.25 ± 1.03	8.02 ± 0.35	5.61 ± 0.55	8.25 ± 0.24	6.06 ± 0.34	8.31 ± 0.14	6.20 ± 0.53	8.40 ± 0.12
$t$		0.193	8.444	0.294	10.018	0.470	17.091	0.306	24.156
$P$		0.848	0.000	0.770	0.000	0.640	0.000	0.761	0.000

### 3 讨论

当牙齿因创伤、疾病等因素出现缺损或结构异常时，不仅会导致咀嚼功能下降，还会影响面部整体形态结构；而当牙齿出现颜色异常时，除对口腔健康产生影响外，在展现微笑等社交场景中，牙齿颜色不一致会降低口腔美观度，甚至可能引发患者自卑、焦虑等负面心理状态。因此，近年来，牙齿美学修复工作受到越来越多的关注<sup>[5]</sup>。前牙由于自身形态特殊，其牙冠相对短小，可提供预备的组织也相对较少，使得整体修复工作的难度进一步提升。全瓷冠是当前前牙修复中最常用的方式之一，能够在保留大部分原有牙体的情况下，对牙齿外观进行有效修复。但传统操作方式下实施的印模方案不仅步骤较多，且修复体制作的周期相对较长，患者需多次入院就诊，导致医疗成本增加，也给部分患者带来更多的不便，使其应用受到了明显限制<sup>[6, 7]</sup>。近年来，CAD/CAM数字化设计在口腔修复中的应用逐渐广泛，该技术可通过数字化扫描、设计与加工，实现修复体的精准适配、快速制作及外观与功能的优化，缩短治疗周期，提升修复效果的稳定性。

本研究中，观察组修复总有效率高于对照组 ( $P<0.05$ )，说明运用CAD/CAM数字化设计可更好地提升前牙美容修复效果。分析原因，CAD/CAM数字化设计实施中，模型制作周期短，且能更全面、快速地采集患者口腔解剖信息。加之相关设备可置于治疗椅旁，在实际操作中既能提升患者治疗舒适度，又能简化操作流程、提高临床操作便利性。观察组修复后外观、颜色、整齐度、牙龈健康评分均高于对照组 ( $P<0.05$ )，提示CAD/CAM数字化设计的应用可有效提升牙齿美观度。分析原因在于CAD/CAM数字化设计的精准性、客观性与微创性优势：①较传统印模的肉眼观察、比色板主观判断，其可采集咬合数据与三维颜色信息，提升外观与颜色匹配度<sup>[8, 9]</sup>；②避免传统印模材料凝固收缩问题，通过激光扫描/光学拍照获取微米级三维数据，可提高修复体精度与牙齿整齐度；③非接触式数据采集无需压迫牙龈，可减少刺激与炎症风险，改善牙龈健康<sup>[10, 11]</sup>。此外，该技术可缩短就诊周期，并支持患者参与修复体颜色、形态调整，满足个性化需求。观察组满意度高于对照组 ( $P<0.05$ )。分

析原因,传统的取模方式需要患者多次进行咬模和修正,其材料的口感、味道等均会对口腔产生不良刺激,使得患者出现不同程度的恶心、呕吐等症状<sup>[12, 13]</sup>。而CAD/CAM数字化椅旁设计技术可以一次性完成口内数据的扫描,并于计算机系统中完成修复体的相关设计,期间无需患者重复咬模,使不适感大幅下降<sup>[14, 15]</sup>。此外,患者还可及时与医生进行沟通,表达自己的实际需求,为医生的修复体设计、修整提供更具针对性的参考,从而提升修复体的一次成型概率<sup>[16, 17]</sup>。

综上所述,CAD/CAM数字化设计在前牙美容修复中的应用效果优于传统印模技术,修复后牙齿美观度更佳,有利于提高患者满意度,值得临床应用。

### 【参考文献】

- [1]冯妍,郭建茹,王德伟.DSD配合全瓷贴面技术在前牙修复中的应用价值及对牙周健康指标的影响[J].中国美容医学,2022,31(10):130-133.
- [2]汪青风,郭世梁,吴颖,等.全瓷贴面技术用于前牙美容修复中的效果及对牙体形态、牙周健康指标的影响[J].口腔材料器械杂志,2024,33(4):221-226.
- [3]张强,李宁,王怀文,等.固定矫治技术联合烤瓷贴面与传统烤瓷全冠用于前牙美容修复的临床效果比较[J].中国美容医学,2022,31(12):156-159.
- [4]中华口腔医学会口腔美学专业委员会,中华口腔医学会口腔材料专业委员会.全瓷美学修复材料临床应用专家共识[J].中华口腔医学杂志,2019,54(12):825-828.
- [5]刘晓娟,张博宇,王永生,等.光固化复合树脂在前牙美容修复中的应用及对患者牙体形态的影响[J].中国美容医学,2022,31(1):139-142.
- [6]邱瑾,王娟,董炳晨,等.玻璃纤维桩树脂核用于上颌前牙区修复的美容效果及牙菌指数和稳固性分析[J].河北医学,2022,28(9):1529-1533.
- [7]李亚萍,谢春.玻璃纤维桩树脂核用于修复上颌前牙区缺损临床效果观察[J].湖南师范大学学报(医学版),2022,19(3):82-85.
- [8]路娟英,韩忠国,徐文飞.树脂整层充填应用于部队战士外伤致前牙缺损的修复效果分析[J].临床口腔医学杂志,2021,37(1):25-28.
- [9]阎旭,芈大卫,赵明,等.预成型钛网联合浓缩生长因子膜修复31例前牙种植区骨量不足的疗效分析[J].上海口腔医学,2022,31(4):406-409.
- [10]李晓妮,贺会平.正畸联合烤瓷美容辅助牙齿矫正对患者美观及咬合功能的影响[J].贵州医药,2023,47(3):393-394.
- [11]钟群,贾爽,叶荣荣,等.高强纤维树脂贴面在前牙美容修复中的应用评价[J].上海口腔医学,2021,30(2):120-123.
- [12]李鹏博,赵国亭.不同牙体预备方法对前牙瓷贴面黏结效果的影响分析[J].山西医药杂志,2021,50(18):2681-2684.
- [13]李露露,孙顺涛,严洪海.种植体支持的上颌前牙两种固定修复方式在不同咬合关系下的三维有限元分析[J].口腔颌面修复学杂志,2025,26(1):14-18.
- [14]乌玉红,王海志,齐长娥,等.数字化椅旁CAD/CAM技术对种植冠桥修复体边缘密合度的影响[J].临床与病理杂志,2022,42(9):2200-2205.
- [15]汪成君,唐俊婧,王梅,等.椅旁CAD/CAM高嵌体修复老年磨牙大面积缺损的临床观察[J].口腔颌面修复学杂志,2024,25(1):28-32.
- [16]高一,高源,李继遥,等.数字化回切法辅助前牙缺损复合树脂美学修复1例[J].牙体牙髓牙周病学杂志,2025,30(5):278-281.
- [17]李荣振,罗庆,李恒.两种材料超嵌体联合即刻牙本质封闭技术在修复磨牙缺损中的应用[J].口腔颌面修复学杂志,2025,26(4):292-297.

收稿日期: 2025-9-21 编辑: 扶田