

口腔医学中的超声加工技术

吴松灵

首都医科大学教务处 北京 100069

【摘要】本文根据口腔医学领域中使用的不同加工材料,活体牙、颌骨、植入金属及各种类型的齿科陶瓷,分别介绍应用超声加工技术,包括超声铣削加工、超声磨削加工、超声表面光整加工和超声切割,以及现有处理方法及其加工仪器和工具的特点,最后展望其发展趋势。

【关键词】超声加工;口腔医学;设备及工具;加工机理

0 引言

随着国民经济的发展,人们对口腔健康与牙齿美观的要求越来越高,以口腔洁治、牙体修复和口腔种植为代表的各种口腔疾病治疗技术得到了快速发展。从切削磨削加工的角度来看,口腔医学中的加工对象主要包括活体牙、颌骨、植入金属、非植入金属及各类陶瓷材料等。口腔医学中应用的超声加工技术根据加工形式主要分为超声铣削加工、超声磨削加工、超声表面光整加工和超声切割加工。了解超声加工技术在临床治疗及修复体制造上的应用现状和发展方向,对促进口腔疾病治疗技术发展有重要意义。

1 口腔医学中钛合金的超声铣削加工

超声铣削加工主要是在机床上完成口腔支架、烤瓷牙内冠及种植体基台等金属材料产品的制造成型。这类加工产品具有尺寸较小,形状复杂的特征。展示了目前超声铣削技术在金属内冠、口腔支架及其他植入物加工制造上的应用,但由于超声铣削加工设备多为高精度同方向的切削力,同时较普通铣削能明显降低其加工表面粗糙度。槽铣削实验研究了超声振动对微铣削加工表面粗糙度的影响,发现加工后的槽底面粗糙度相较于普通铣削有不同程度的增加,但槽的垂直侧壁表面粗糙度有明显改善。对超声侧铣加工进行研究,发现刀具磨损较普通磨削显著降低。

2 口腔医学中齿科陶瓷材料的超声磨削

口腔医学中的超声磨削加工适用于不同种类的齿科陶瓷的加工成型,对应产品包括全瓷冠、嵌体及种植体基台等。根据应用场合不同,口腔中的超声

磨削加工可分为机床设备上的 CA 可 CAM 磨削加工制造困以及医师进行的高速涡轮手机调磨。由于技术和成本原因,目前齿科陶瓷的超声磨削加工机理研究仍然较为缺乏,因此超声加工技术还未在此领域得到大规模的应用。除此之外,当口腔医师使用高速涡轮手机调磨时,由于陶瓷修复体体积较小、轮廓复杂、自身易崩碎,使得加工难度较高,治疗加工中产生的振动也会严重影响患者舒适度。传统的多轴加工得到的表面容易产生较多微细缺陷和表面损伤,且强度不足,难以实现其与对位牙齿的精确咬合。而超声磨削加工技术具有降低对加工区域损伤的特点,采用超声磨削加工技术将可以大幅提高修复体的加工质量。普通高速磨削与超声辅助磨削加工出的陶瓷表面形貌。在普通高速磨削条件下,加工表面存在较多沟痕,质量较差;而超声辅助磨削条件下的加工表面普遍较光滑,损伤较小。

2.1 体外牙科陶瓷材料超声磨削

通常用于牙体修复的陶瓷材料主要有长石质瓷、玻璃陶瓷、氧化铝陶瓷、氧化锆陶瓷和玻璃渗透陶瓷等。基于其良好的生物相容性,氧化锆陶瓷作为种植体基台材料,取得了相关证据的支持。然而,由于材料本身的硬脆性,且用于口腔治疗的修复体的尺寸微小、外形复杂,导致其在成型加工过程中容易出现崩碎和微裂纹扩展等损伤圈,从而在后续承受反复咀嚼摩擦及咬合压力的情况下寿命衰减速度增快。因此,如何对这些材料进行高效高质量的加工已经成为近年来的研究热点。

2.2 口内修复体的超声牙科手机调磨

传统高速牙科手机夹持小直径车针加工时容易产生高频颤振、噪声、切削热和切削力等问题;同时

容易使病人的牙髓甚至口腔内软组织受到损伤,给临床操作带来较大的负面影响。采用超声牙科手机进行口腔内高速调磨,是在传统的高低速牙科手机基础上附加超声振动辅助加工,利用专门的肩台修整工作尖,通过加入轴向微小高频振动的磨削替代传统的高速旋转磨削,可提高修复体的表面质量,降低修复体损伤,使得精修肩台的边缘密合性更好。但目前此技术仍处于研究阶段,市面上尚未出现相应产品。

3 口腔医学中生物组织的超声表面光整

牙周病在牙齿表面或牙髓根管内部存在大量难以去除的污垢结石和感染物,超声技术利用不同材料对振动敏感性的不同来对其进行清除,可达到清洁除菌的效果。根据加工区域及工具头的不同,超声表面光整加工在口腔治疗的应用主要包括超声洁牙和根管清理两部分。超声表面光整设备主要为超声洁牙机口,一般为手持式器械,体积和功率较小。超声洁牙机的主要结构包括控制电路、液路、手柄、超声换能器、工作头、电源开关等。目前这类技术已经较为成熟,国内外厂家均有较为成功的产品系列,如瑞士的 Piezon No—Pain 系列以及法国的 Newtron P5 Bled;国内如桂林啄木鸟系列超声洁牙机以及上海品瑞的牙科综合治疗仪系列。根据功能不同,工作头主要包括工作尖和根管锉等形式。超声洁牙是通高频振动,将接触到的牙结石粉碎排出,达到相应的清洁和治疗过效果。

3.1 超声洁牙

洁牙是指利用工具头去除粘连在牙釉质上的牙结石及牙斑等。超声波洁牙技术是通过工具头与粘连在牙釉质上的牙结石直接接触,传递 20 kHz 以上的高频振动使其内部产生裂纹破碎达到去除结石清

洁口腔的作用。超声洁牙机的工作尖为医用不锈钢材料制成的勾尖状的工具,配合超声洁牙机用于牙齿洁治和根管治疗,在口腔领域有较广泛的应用。这种工具形状以圆头尖端为主,根据清洁位置不同尺寸有一定差异,型号无统一分类标准,针对治疗位置不同各企业有自己对应的产品系列。但从大类上分,洁牙机工作尖主要可分为眼上洁治和眼下洁治 2 类,其中眼上洁治包括牙冠顶面及邻面的清洁,而眼下洁治主要为牙眼包裹牙齿的内部区域,主要为牙根外侧粘附的污染物清理。而一般情况下,齿畏上牙结石厚度较眼下牙结石大,且黏附性更强,故更难去除。因此,齿畏上洁治的工作尖通常为直线结构,末端一般为较锋利的一字齿或针型结构,方便破坏牙冠表面的牙石软垢;而眼下洁治的工作尖通常弯曲幅度较大,以便伸进牙眼进行污染物的清理,且末端结构一般为球状结构,以防止在洁治的过程中刺伤牙眼组织。在超声洁牙过程中,工作尖应平行于牙齿表面,不允许垂直于表面操作,且工作尖运动路线应为连续型,以减小在牙釉质表面产生小孔等损伤。通常情况下,为避免超声洁治过程中温度过高,应采用生理盐水等进行冷却,在一定程度上避免烧伤周围夕日全目。

4 结束语

超声加工技术在牙科陶瓷以及钦合金等修复体材料以及牙齿、颌骨等生物材料的加工、清洁及切割等口腔医学相关方面已经得到了较为广泛的应用,在一定程度上降低了切削力和切削温度带来的负面影响,并提供了一定的理论与实践基础。但口腔医学中的超声加工技术仍存在一些问题需要在将来的研究中进一步解决。

【参考文献】

- [1]王玲,饶明聪,黄敏方. 口腔矫治器治疗阻塞性睡眠呼吸暂停的研究进展[J]. 中国临床新医学, 2019, (10):1—4.
- [2]阚进游,陆剑,陈辉. 平阳霉素联合地塞米松治疗口腔颌面部脉管畸形的疗效研究[J]. 湖北科技学院学报(医学版), 2019, (05):408—410.
- [3]耿维佳. 高校附属口腔专科医院的成果转化研究[J]. 中国科技信息, 2019, (21):106—107+110+12.