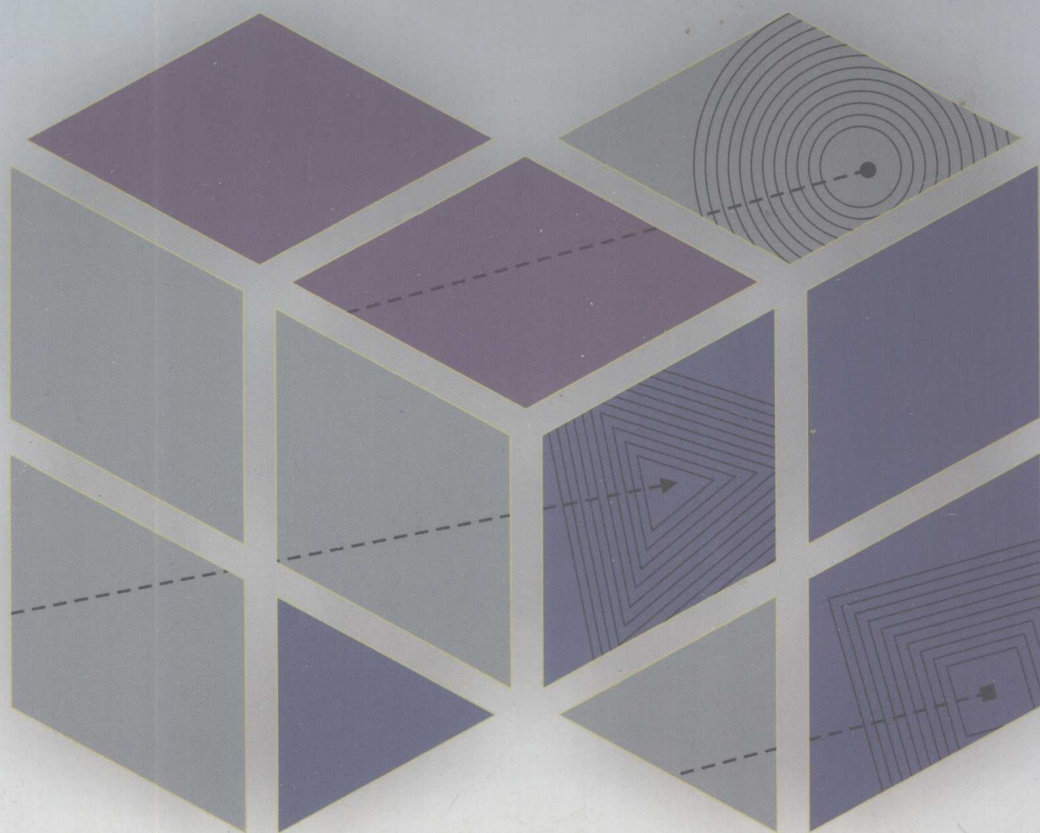


现代口腔设备 技术与应用

XIANDAI KOUQIANG SHEBEI
JISHU YU YINGYONG

李容林 主编



中山大学出版社

现代口腔设备技术与应用

李容林 主编

中山大学出版社

· 广州 ·

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

现代口腔设备技术与应用/李容林主编. —广州: 中山大学出版社, 2007. 12

ISBN 978 - 7 - 306 - 03012 - 2

I. 现… II. 李… III. 口腔外科手术—医疗器械 IV. TH787

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 190385 号

出 版 人: 叶侨健

责任编辑: 阮 继

封面设计: 古 晓

责任校对: 曾育林

责任技编: 黄少伟

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020 - 84111996, 84113349

发行部 020 - 84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传 真: 020 - 84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 佛山市南海印刷厂有限公司

经 销 者: 广东新华发行集团

规 格: 787mm × 1092mm 1/16 9.75 印张 210 千字

版次印次: 2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

定 价: 23.00 元

本书如发现因印装质量问题影响阅读, 请与出版社发行部联系调换

前 言

现代口腔设备技术的广泛应用，为现代口腔医学的快速发展提供了物质支持。近年来，口腔医学基础和临床学科快速发展受益于口腔设备新技术的广泛应用。编写此书时，我们希望能与时俱进，以现代口腔医学常用设备为主要介绍对象，从多个方面深入浅出地介绍现代口腔设备的最新技术与应用，力求让读者了解和掌握现代口腔医学常用设备的发展现状、结构原理、使用方法、维护保养和常见故障排除方法等多方面知识。

本书多数编者具备多年的口腔设备学教学经验。在编写过程中，我们注重理论联系实际，收集国内外大量相关资料、数据以及最新产品的性能和特点，确保本书的科学性、先进性，为口腔医学专业学生、临床工作者提供应用技术参考。

当代科技发展迅猛，口腔医学的新技术和设备日新月异，不同的口腔医学设备生产厂家即使采用相同技术，其产品在实际结构、使用方法、维护保养和常见故障排除方法等方面也不尽一致。因此，本书不足之处和谬误在所难免，敬请读者赐教和指正。

本书所借鉴文献众多，令人遗憾的是部分文献资料因各种原因未能查找到原文作者。在此，我们感谢为本书提供现代口腔设备最新技术的先行者们。

本书撰写过程中得到许多老师、朋友的热情支持和无私帮助，在此，谨表示衷心的感谢。

李容林

2007 年 10 月于广州

内容简介

《现代口腔设备技术与应用》是一部口腔设备学方面的专著，全书以现代口腔医学常用设备为主要对象，从现代口腔常用设备的基本结构和工作原理、使用方法和操作常规、日常维护和保养以及常见故障和排除方法等多个方面深入浅出地介绍现代口腔设备技术与应用。本书内容新颖，知识性和实用性强，可作为高等院校口腔医学专业学生的教材，也可为广大口腔医学临床工作者提供技术参考和应用指导。

目 录

第一章 口腔基本设备	(1)
第一节 口腔综合治疗台	(1)
第二节 牙科手机	(10)
第二章 口腔超声波治疗设备	(17)
第三章 牙体牙髓病专用设备	(20)
第一节 电子根尖测定仪	(20)
第二节 牙髓活力测试仪	(23)
第三节 银汞胶囊调合机	(25)
第四节 镍钛根管治疗机	(26)
第四章 光固化灯	(29)
第五章 口腔临床激光设备	(34)
第一节 口腔临床激光诊断技术和应用	(35)
第二节 口腔激光治疗技术和应用	(37)
第三节 激光的安全与防护	(42)
第四节 激光治疗设备常见故障与排除方法	(43)
第六章 牙种植机	(46)
第七章 口腔技工室专用设备	(48)
第一节 牙科铸造装置	(48)
第二节 烤瓷炉	(57)
第三节 牙科焊接机	(61)
第四节 计算机辅助设计与制作系统	(69)
第五节 电脑比色仪	(73)
第六节 技工室常用基本设备	(76)
第八章 口腔模拟教学系统	(88)

第九章 感染控制设备（预真空式压力蒸汽灭菌器）	(92)
第十章 口腔医院信息系统设计与应用	(95)
第一节 概述	(95)
第二节 局域网设备组成及功能	(96)
第三节 口腔临床管理系统功能设计	(97)
第十一章 口腔影像设备	(124)
第一节 口腔临床 X 线设备	(124)
第二节 根管显微镜	(131)
第三节 口腔医学导航系统	(134)
第十二章 口腔医学多媒体技术的应用与发展	(139)

第一章 口腔基本设备

第一节 口腔综合治疗台

口腔综合治疗台是口腔诊治工作的基础设备，是一种机、电、水、气合一的设备。口腔综合治疗台是口腔科最基本的设备，诞生于 20 世纪 30 年代末的美国。半个多世纪以来，其发展经历了从原始的生活座椅加简单的器械台到相关的设备器械一体化；从机械低速牙钻、自然采光到射流（气动）高速牙钻、光纤照明；从简单的手工操作到自动化程序控制；从患者的固定体位、医师的强迫体位到两者皆可随意调整、舒适安全体位的过程。

现代牙科综合治疗台综合应用当代各项高新技术，设计和工艺围绕着美观舒适、功能齐全、安全卫生等主题不断创新。

一、基本结构及工作原理

（一）基本结构

现代口腔综合治疗台基本结构包括病人椅、医生及助手座椅、水电气调节转换设备、高低速手机接口、卫生及供水设备、控制表盘、手术灯、机械盘、喷枪、负吸引装置等口腔临床治疗基本设备。大多数综合治疗台都预设选配件安装接口，常见选配设备有光固化机、洁牙机、力矩反馈动力系统、牙髓活力及根管长度测量装置、观片灯、各种模块、口腔显微及多媒体设备等。

现代口腔综合治疗台按照设备组合方式可以分为分体式和连体式。早期分体式为廉价综合治疗设备零散销售模式的产物，高档综合治疗台都以连体式（多种治疗设备高度集中）为代表。随着诊室一体化设计以人为本理念的日趋完善，专科分工的日趋细致，分体式综合治疗台也逐渐成为高档综合治疗设备的发展方向。以人为本的设计理念在一体化诊室设计中，强调设计的简洁、美观和实用，采用分体设计，根据不同专科治疗需要和不同治疗设备使用率集成和组合治疗设备，从而避免有限空间内诸多杂乱设备连体集成导致患者焦虑情绪和降低医务人员工作效率。术者可以避免为强迫适应设备而失去体位平衡带来的身心疲惫；同时，专科分工日趋细致，口腔临床医学不同专科所需设备不尽相同，分体设备可以最大程度上符合简洁的设计要求。

1. 病人椅（patient's chair）

病人椅是口腔综合治疗台的重要组成部分，由座椅、头靠、扶手、底座等部分组成，座椅设计符合人机工程学原理及感染控制要求。通过手控触摸面板及脚控面板可

以控制患者椅位，座椅可以升高、降低，甚至旋转；靠背可在 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 范围内（或更广）调节，座位可以前倾或后仰，调节头靠可以改变患者的头部位置，以进行上颌或下颌的治疗；可以程序控制自动往返初始位置和运行至所设定的工作体位。现代综合治疗台病人椅分为液压驱动系统和电动马达驱动系统。高档病人椅大多设计为液压驱动系统，其比较见表 1-1。液压系统由液压缸、电磁阀、节流阀、单向阀、溢流阀、液压驱动马达和控制电路组成。

表 1-1 两种驱动系统病人椅的比较

功能及优缺点	液压驱动系统	电动马达驱动系统
负重	较大	较小
驱动速度	较慢	较快
活动部件	少	多
枢轴	少	多
能耗	低	高
润滑保养次数	少	多
驱动特点	一组马达 + 液压泵	至少两组马达
工作状态	驱动时马达工作， 复位时马达休息	椅位改变马达都工作
寿命	长	相对短
维护和维修	相对简单	相对复杂
噪音	低	高
成本	高	相对低

2. 牙医器械桌 (dentist's element)

有可旋转和高度可调的托盘支架，托盘上面可放置治疗所需的常用药物和小器械。托盘近医生侧设有水气三用枪和多个器械支架，并有多出口可以安装高、低速手机，电外科器械，超声波洁牙机等治疗设备。托盘远端还可安装 X 线片观片灯。分体式设计时，可以根据需要采用壁挂式器械桌和移动式器械桌。先进的设备可有在器械台上有液晶显示的膜控制元件（触摸屏），它可控制器械、痰盂和椅子的功能；控制板可设定椅子的功能和患者体位。还有 3 种不同的可直接选择的功能预选键、时钟和计时器恢复记忆键、时间/计时器显示、漱口杯注水器键、呼叫键、痰盂冲洗键和 X 线片观片灯开关。

3. 助手器械桌 (assitant's element)

助手器械桌大多简化为带有控制面板的连体支架，一般配有高度可调的扶手、强吸引器和弱吸引器的导管支架、光固化机支架等，并配有相关设备。控制板与牙医器

械桌上控制器械、痰盂和椅子功能的元件一样。管子支架,可取下来清洗。为助手配备的辅助托盘,可安装1个托盘。

4. 痰盂 (cuspidor)

位于附体箱上部,下水口有污物滤网和污物收集器。冲盂水流能沿整个盆底旋转,排水速率大于4L/min。在某些痰盂使用率低的专科和某些综合治疗台中,痰盂被取消或者分体设计,或被隐藏。

5. 冷光手术灯 (dental operating light)

冷光手术灯为无阴影冷光源,照明区光度平均分布,色温符合ISO及IES标准,工作电压为交流12~14V,灯泡功率一般为55~150W,光照度为13000~28000LUX,光亮度可用无级的方式调节。冷光手术灯焦距为80cm,光场为80mm×120mm。冷光手术灯反光镜的镀层可透射发热的红外线,而仅反射色温与日光接近的可见光,色温为3200~4000K,从而保证医生可观察到患者口内组织的真实颜色。

冷光手术灯性能需要充分考虑使用者的健康。口腔治疗依赖视觉判断,依靠双手进行高精度度操作,充足的照明可以提高工作效率、促进健康、确保安全。口腔治疗照明区域可划分为3个区域:①目标区(患者口腔);②周边区(患者上唇和下颌);③外围区(环境光亮度)。由于牙齿体积小,治疗目标与牙体反差要求高,医生目光需经常在器械和牙齿之间移动,为保证治疗工作的精确度,需要足够的光亮度,因此,一般认为目标区的中级光度应为20000LUX,周边区的光度按照3:1的比例递减,为6500LUX左右;而外围区(指器械盘、操控面板等位置)则按照10:1比例递减,为2000LUX左右。目标区与外围区的光度反差不宜过高,过高易导致医生视觉疲劳。视力大多随年龄增加而衰退,40岁后下降约10%,60岁后下降约25%,80岁后下降约50%。因此,冷光手术灯一般都设计为亮度可调式。

为保证3200~4000K色温,冷光手术灯的滤色镜和反光镜要求比较高,只能将白光透过和反射至目标区。

分体式设计时,手术灯可以根据需要采用壁挂式、吊天花式和滑轨式固位。

6. 多功能脚控制器 (unit foot control)

所有的设备功能和最重要的椅子功能都由可由脚踏和脚触多功能面板控制。

7. 地箱 (floor boxes)

地箱是口腔综合治疗台的供水,排水,正、负气压,电源和网络线的交接处。①正气压压力为0.5~0.7MPa的压缩空气通过过滤器滤除其中的杂质和水分后,经过压力调节阀将气压调定在一个稳定的值(0.5MPa),然后进入附体箱和器械盘的气路;②供水压压力为0.2MPa以上的自来水通过过滤器的压力调解阀,将水压调定在工作压力值(0.2MPa),然后进入附体箱和器械盘的水路;③220V、50Hz的交流电源进入地箱,经电源变压器及接线排分配后,分别送到冷光手术灯、治疗椅、器械盘等用电部位;④负压痰盂的下水管、吸唾器、强吸器的排水口,均回流至地箱内的下水管。

8. 附体箱 (post boxes)

附体箱固定安装在治疗椅的左侧面,有些附体箱设计成随治疗椅的升降而升降。附体箱内装有水杯注水器、漱口水器、强吸负压发生器、吸唾器负压发生器,上面设有痰盂、水杯注水器、喷嘴,旁侧设有助手工作台,除备有三用枪、强吸器头、吸唾器头等基本设备外,还有光固化灯。

9. 内部结构 (performer)

口腔综合治疗台其内部结构主要由气路、水路、电路 (AC/DC) 3 个系统组成,如图 1-1。

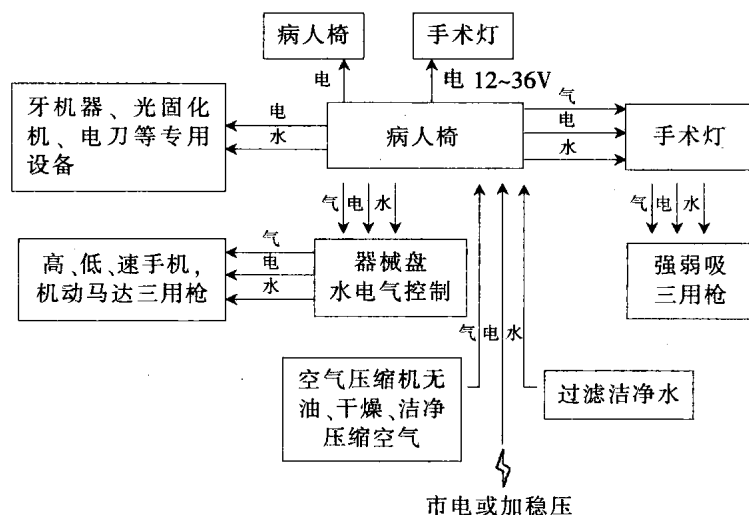


图 1-1 口腔综合治疗台内部结构示意图

(1) 气路: 主要以空压机为动力, 通过各种控制阀体, 供高速手机、低速手机、三用枪和洁牙器使用。首先在空压机气体出口端至供气管路前, 安装 T 级、A 级二级过滤器, 保证输入管路前的空气无杂质、无油、无水。压力保持在 0.5 ~ 0.7MPa 之间。

(2) 水路: 一般医院主要水源是自来水, 在自来水进入综合治疗之前, 安装一台水过滤器 (在保证压力能达到 0.15 ~ 0.2MPa 的前提下)。过滤效果: 浊度 < 5°。1 ~ 2 个月清洁一次滤芯、滤布, 保证供水无砂粒、无浑浊。

(3) 电路: 主工作电压为交流 220 (1 ± 10%) V、50Hz, 控制电路电压一般为 36V 以下, 可安装稳压电源, 确保工作正常, 避免漏电, 伤及患者。

(二) 工作原理 (图 1-2)

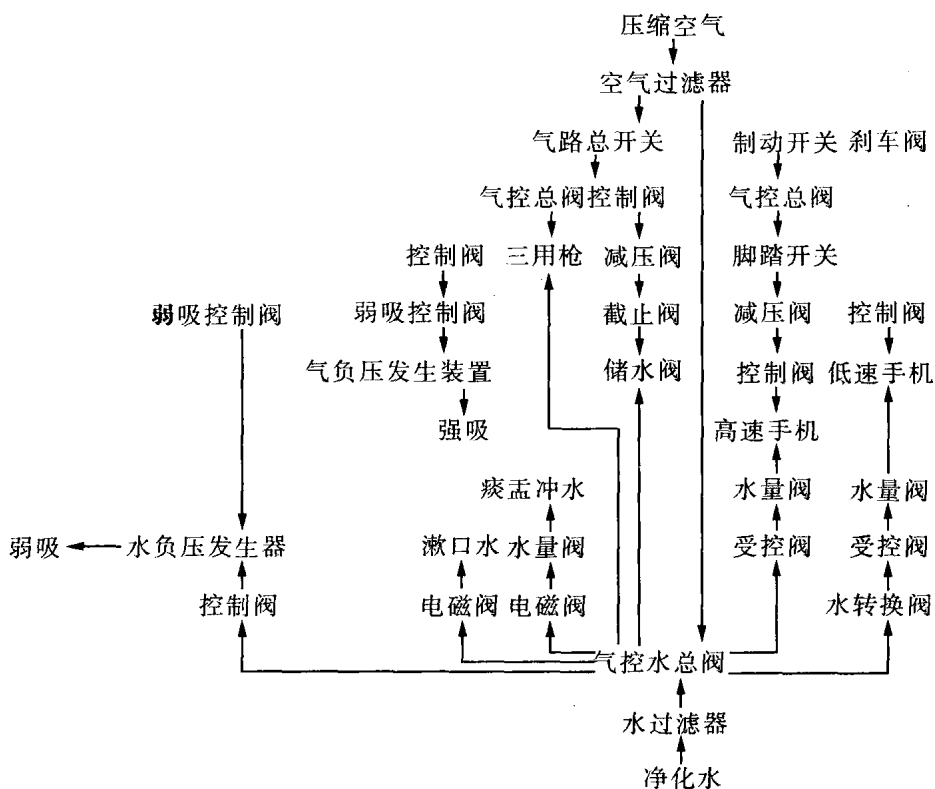


图 1-2 水气路工作原理

二、使用方法和操作常规

“养护好、故障少、效益高”，是日常维护的目的。要能及时发现和处理脏、堵、松、缺、漏等多种故障苗头，防止出现大的故障。

(1) 每日开诊前, 认真检查“三路”, 空气压力为 $0.45 \sim 0.5 \text{ MPa}$, 不含油、水; 水压力应保证符合口腔综合治疗台的技术指标值, 一般为 0.2 MPa ; 供电电源的工作电压应符合要求, 一般为 $220 (1 \pm 10\%) \text{ V}$ 。

(2) 吸唾器和强吸器每次使用完毕后, 必须吸入一定量的清水, 以清洁管路、负压发生器等元件, 防止脏堵和损坏; 水杯注水的速度应调至适当, 以防向外喷溅和溢出而污染治疗环境。

(3) 清洗痰盂, 不得使用酸、碱等带有腐蚀性的洗涤剂, 以防损坏管道和内部元件, 定期清洗痰盂管道的污物收集器。

(4) 使用手机前后, 应将其对准痰盂, (空转运行) 喷水 2~3 秒钟, 以便将手

机尾管中回吸的污物排出。手机的操作、维护、消毒等，应严格按照相关技术资料要求的方法进行。

(5) 器械托盘上切忌放置重物，以免破坏其平衡。

(6) 冷光手术灯长时间连续使用，应择时关闭散热，不用时要随时关闭。反光镜应择期用气枪或潮湿的软布将其擦净。

(7) 每日停诊后，要及时关掉“水电气三路”。

(8) 现代综合治疗台设计理念都遵循人体工程学原理，患者就诊姿势从坐姿到仰卧，牙科医生诊疗操作从站姿到坐姿，医患双方都因此受益。牙科医生由于工作需要，会长时间保持同一姿势，错误的姿势可能对牙科医生带来终身的不适，因此，口腔医生正确的工作姿势非常重要。口腔医生及助手在综合治疗台旁就诊体位基本要求包括：① 在综合治疗台旁就坐工作时，双脚踏地，大腿与地面平行，两肩下垂，双臂及双手轻松地置于身躯两侧，前臂与地面平行。在这姿势下双手应可灵活上下移动而不动肩膀。② 背脊靠直并必须得到恰当的腰椎承托。病人椅头靠置于左腿内侧上方，并靠近医生腹部，以便医生观察口腔内的情况并做出适当的治疗。③ 注意身体各部分肌肉保持松弛，以最少的动作去完成工作。④ 四手操作时，医生可以采取 11 点钟工作位置，助手与患者平行而坐，臀部靠近患者肩膀，面向托盘以便存取治疗工具。⑤ 助手可利用护士椅的弯形靠背承托上身以达至平衡。这样两侧的托盘都在助手的视线内及触及范围内。助手椅位比医师椅位高的原因是有利于助手传送治疗工具及协助抽吸患者唾液。⑥ 助手应把双脚放置于脚踏以保持大腿大动脉血液循环畅顺。⑦ 口腔医生应该善于根据资料需要，通过调整患者体位，改善患者口腔的能见度，也可确立自身良好的坐姿。

(9) 牙科综合治疗台对提高医生工作效率极其重要。医生在综合治疗台边进行诊疗工作时，应遵循动作效益原则，即减少每一个动作所需要消耗的时间，减少动作的频率，缩短每一个动作所需要到达的距离，自然流畅地完成每一个动作。提高动作效益的方法有：

1) 事前把所需要的工具及材料有系统地排列在托盘上。

2) 把托盘、应用器械及设备安放在医护人员最就近的前方位置。

3) 常用的工具及材料应按既定编排次序陈列在托盘上备用，不常用的工具及材料在需要时才取出来使用。

4) 台面、托盘及应用器械应低于使用者手肘约 5cm。

5) 医师椅及助护椅的设计应可协助医护人员在工作时保持良好坐姿。

6) 进行治疗时调节环境光度和冷光手术灯光度，保证患者口腔内应有充足的照明及与室内光度保持合适对比。

7) 医师双眼应集中注视患者口腔内而避免在治疗过程中经常转视其他地方。

8) 以最少的动作去完成应做的工作，要改进四手操作的模式，改进组织在治疗进行时器械和材料供应模式，应该正确设置器械盘、手术灯以至各式周边设备的最理想立置。

三、维修与保养

正确的维护可以使设备运作正常,防止交叉感染,延长设备寿命。现代中高级口腔综合治疗台大多配备电脑控制的智能型机电、水气路一体化的技术含量很高的设备。在维护保养工作中,应根据设备的使用特点,以病人为中心,以提高设备利用率为重点,降低设备维修成本为衡量指标;维护人员与使用者共同维护、保养;总结经验,在设备间歇时间里对可能发生的故障预先予以排除,对关键零部件进行定期检查保养。

口腔综合治疗台的主要能量元素为水气联动系统,系统单元设计紧凑,需防潮。对设备的贵重 CPU、主板和电源箱及高速手机采取必要的预防保护措施:保持干燥的运行环境,在主板和电源箱定量、定期放置、更换干燥剂,确保使用环境的干燥;每半年对所有线路板进行除尘清洁,防止出现软故障以及进而发生大的故障。

改进气源、水源质量,确保治疗质量。牙钻轴承的寿命、马达的转速、切削精度、冷却水的流量、吸引器的吸力与稳定的压力、干燥清新的空气密切相关。潮湿环境中,除了依靠设备自带干燥气源装置外,在管路设计上应采取由低向高供气措施,按时更换压缩机的干燥剂,尽量减少管路度弯头接口,尽量减少管路的长度,定期对管路采取排水等干燥措施,确保气源质量。

集中供水系统中,应设计合理的供水管路,合理采用水压保证装置(如变频稳压水系统),对水箱和滤芯进行定期清洁、消毒和更换。

加强设备使用人员培训,熟悉设备相关原理和简单保养维护,提高设备使用寿命。

(1) 每天开诊前:

- 1) 检查和开启来水、来气及来电总开关。
- 2) 进行设备表面消毒及清洁(包括清洁灯罩及手机导管表面)。
- 3) 手机供水瓶注水(集中供水、气例外)及冲洗手机导管 2~3 分钟。
- 4) 盖上一次性塑料隔离套。

(2) 每名患者之间:

1) 把手机、水气枪及喷嘴、排唾器及吸管、洁牙机头及光固化灯光纤棒等卸下进行清洁消毒程序。

- 2) 冲洗手机导管 20~30 秒钟。
- 3) 冲洗及擦拭消毒痰盂及漱口杯台。
- 4) 更换一次性塑料隔离套,并为所有手接触表面进行消毒程序。
- 5) 病人椅及接触位擦拭消毒。

(3) 每天下班前:

1) 装上空的手机供水瓶进行排水程序,直至所有手机导管排水完成(集中供水者冲洗手机导管 1 分钟)。

- 2) 升高牙椅,让各排唾器同时抽取大量消毒液冲洗下水道。

- 3) 冲洗及消毒擦拭痰盂及漱口杯台。
- 4) 清洗痰盂集污器及排唾管的固体过滤网。
- 5) 放下牙椅及关闭所有来水、来气及来电总开关。

(4) 每周:

- 1) 检查手机油收集器, 在需要时更换纱布。

2) 消毒手机供水瓶(集中供水、气者集中投药消毒例外)及手机供水管道。①手机供水瓶消毒方法是把消毒液注入手机供水瓶, 然后盖上瓶盖, 把水瓶摇动5秒钟, 然后摆放10分钟后再摇动数秒钟, 即以治疗用的清水冲洗水瓶2次便告完成水瓶消毒程序。②手机供水管道消毒的步骤: 装上空的手机供水瓶进行排水程序, 直至所有手机导管排水完成。关上总开关并以水气枪排走剩余的水和气。把消毒药剂注入手机供水瓶, 并安装在设备上。把所有的手机及医生水气枪卸下, 并把管线放置于水桶内或痰盂之上。开启总开关。同时启动冲水开关及脚控开关, 直至消毒药剂在各管线喷射出来(需15~20秒钟)。让消毒药剂在各管线停留至少10分钟, 但不可多于30分钟。把水瓶内的消毒药剂排走, 以空瓶再装置于设备上, 然后进行排水程序, 直至所有手机导管排水完成。关上总开关。以治疗用的清水冲洗水瓶2次再注满水, 然后安装在设备上, 再重复冲水步骤, 直至清水从各管线喷射出来(需20~30秒钟)便告完成手机供水管道的消毒程序。

(5) 每季: 检查来水及来气总开关后的过滤器, 在有需要时更换滤芯。检查前请先关闭总开关及在完成检查后立刻开启总开关。

(6) 4~6个月: 治疗椅内部电机及螺杆部分要4~6个月保养一次(擦拭、润滑、紧固), 其表面要保持清洁。使用完毕, 恢复到初始位置。

四、常见故障及排除方法

现代综合治疗台多样化, 大多采取病人椅与综合治疗设备一体化设计。病人椅分为液压驱动系统和电动马达驱动系统两大类, 都以电动机为动力, 液压系统与机械传动装置配合实现各种体位转换。控制系统采用数字化设计, 设立多种保护功能。综合治疗设备主要由气、水和电3个基本元素推动, 气、水共同或部分维持高、低速手机、三用枪、洗唾器、痰盂、超声洁牙机等设备的正常工作, 电为病人椅、电动马达、电刀、冷光手术灯、观片灯、超声洁牙机等设备的直接能源。

判断设备的故障, 应从电路、水路、气路和机械传动等方面进行。

(1) 电路: 首先排除电源所引起的故障, 检查电路板及相关原件是否有烧焦、发霉、击穿、松脱、虚焊等痕迹, 通电状态下检查发热、冒烟、异味等现象。随着科技发展, 越来越多控制及功能电路向大规模集成发展, 通过增减模块来实现功能增减。电路问题大多集中在插槽、接口脱焊、氧化腐蚀而接触不良。若集成电路出现问题时, 则需更换整个功能模块。

(2) 气路和水路主要由气、水过滤器, 气、水调节阀, 气、水组合阀, 气动阀和电磁阀等组件组成。不同设备气路和水路设计和控制方式各有不同, 分析和检修故

障时应该从几个方面来考虑：① 熟读整机技术说明书，了解整机气路和水路设计要点、工作原理和各个组件的结构。② 气压和水压调节阀有双重作用，一是调节气压或水压；二是稳定气压或水压。气、水组合阀的作用是将各个支路的气或水设计在一个阀体内，通过气或水的分配来控制某个动作。这些组件内部机构都比较复杂，在分析和维修故障时，应从气路的起始端或末端入手检查，检查可疑组件的工作气压或水压入端或出端是否正常，切勿盲目拆卸。③ 现代综合治疗台气压和水压相互间大多有联系。入气压和水压不足，小于气压和水压阀的域值压力时，有可能导致整机电源不能启动或水控阀不能打开等故障。分析故障时应该将气路和水路综合考虑。④ 保证气压的正常工作值，及进气气压应在 $0.5 \sim 0.6\text{MPa}$ ，进水水压为 $0.25 \sim 0.3\text{MPa}$ 。⑤ 气路或水路组件发生故障的原因绝大多数是由于气源或水源过滤问题，如含杂质过多，造成阀体腐蚀或管路堵塞等。尤其是采用中心供气或供水系统，不能直接将其介入机器，必须增加气（或水）过滤装置。一旦出现故障应立即清洗、检修。

（3）病人椅的各种体位调节由使用者触发相应开关，电路控制电机或油泵电机及相应电磁阀运作来实现。一般分为光控和行程微动开关两种控制形式。不同的电路或油路通道实现不同的基本功能，一旦某个功能出现故障，检查相应的电路或油路通道。油路部分主要检查相应的电磁阀、单向阀、油泵电机或者油路密闭性能。超声器械、光固化机、手机光纤冷光源、漱口水加热装置、口腔内窥镜等基本公用一个电源变压器，各功能模块独立安插在主板上。

（4）机器维修前后都应该有详细记录，如设备名称、型号、厂家、编号、故障现象、损坏经过、检查结果、修复结果等，以便加强设备管理，更有利于维护和维修经验的积累。

口腔综合治疗台的常见故障及排除方法见表 1-2。

表 1-2 口腔综合治疗台常见故障及排除方法

故障现象	可能原因	排除方法
手机转速慢，强吸无力	压缩空气压力不足	将气压调至正常范围内
无手机驱动气体排出	主气阀门关闭或损坏	打开、维修或更换主气阀
	脚控开关失灵	维修或更换脚控开关阀门
	气管弯曲或堵塞	调整气管位置或疏通管道
手机无冷却水雾	手机喷水口堵塞	清理手机喷水口
	手机转换插头堵塞	清理转换头
	手机水量阀关闭或失灵	维修或更换手机水量阀
	水管堵塞	清理或更换水管
高速手机转速过快并有啸叫声	工作气压偏高	将气压调至正常范围
	高速手机装在低速手机接口上	重新正确安装

续表 1-2

故障现象	可能原因	排除方法
三用枪无水或水压过小	三用枪喷嘴堵塞	清理喷嘴
	水量调节阀失灵	维修或更换水量阀
	水管堵塞	清理或更换水管
吸唾器和强吸器无负压或负压弱	负压管道过滤器堵塞	清洗或更新过滤器
	负压系统漏气	更换相应密封垫圈或管道
	水、气压力不足	将水、气压力调至正常
	负压发生器堵塞或损坏	清洗、更新负压发生器
病人椅无动作	驱动马达损毁	维修或更换
	马达启动电路失灵	检查维修或更换继电器、开关管、偏置电路、启动电容
病人椅部分动作失灵	可控硅（开关管）损毁	检查并更换执行相应动作的开关管
	电磁阀损毁	检查并更换执行相应动作的电磁阀
	液压缸油压低	维修液压缸
冷光手术灯不亮	检查稳压电源输出端至灯座通路	维修或更换开关、维修电源接头
	有散热风扇冷光手术灯	更换风扇或更换失灵温控开关
	风扇损坏	开关

第二节 牙科手机

牙科手机（dental handpiece）是口腔基本设备之一。本节主要介绍高速涡轮手机（turbines）和低速直弯手机（straight and contra-angle handpieces）

一、高速涡轮手机

高速涡轮手机具有高功率，用于难度大的预备和去除大量的坚固耐用材料，使用寿命长，车针转动平稳，效率高，操作噪音低，使用方便等特点。瓷球轴承降低了运行的震动。常用于对牙体的钻、压、切、削等。

（一）基本结构及工作原理

1. 结构

主要由机头、手柄和手机接头构成。