

内窥镜系统常见故障与维修分析

刘德明

海军特色医学中心 上海 200052

摘要: 内窥镜系统主要功能, 较广应用于常规内窥镜手术、常规内窥镜检查。显示检查和手术区域视频成像。利用高分辨率彩色摄像机, 将病变部粘膜放大, 通过摄像机图像处理, 从而观察其表面形态和终末血管网的变化, 观察肉眼看不到的微小病变。系统组成由主机、摄像头、光源、显示器、等组件组成。本文介绍医用内窥镜成像系统的原理和工作状态, 分析其常见故障和维修方法, 较好保养方式, 延长设备使用寿命, 使得手术顺利进行。

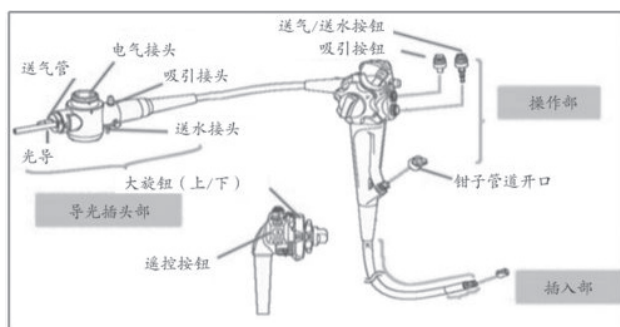
关键词: 内窥镜系统; 故障; 维修; 保养

前言

随着医疗技术不断发展, 来院患者逐步增多, 我院内镜检测项目也逐年增加, 内窥镜系统设备使用次数持续升高, 与此同时, 该类设备维修次数以及维修等级也是快速增加。内窥镜工艺属于极为精细, 且是重要仪器, 正确操作, 定期维护保养, 对内窥镜的使用效率与使用寿命都有着重要影响^[1]。内窥镜使用、维修记录, 以及维修记录本是该系统在运行过程中的重要体现。笔者通过查阅相关院内维修记录, 现场勘验情况, 以及多次维修案例, 分析维修记录, 总结其常见故障, 寻找故障原因。旨在帮助维修人员快速定位故障点排除故障, 提高科室使用者日常维护保养的规范性减少故障率发生, 同时加强设备管理合理性, 延长设备寿命。

一、内窥镜工作原理

其可分成软式内窥镜和硬式内窥镜^[2]叫主要由光源、处理图像信息主机、显示器及电子内镜组成, 工作原理大致为由冷光源由电子镜进入腔内, 电子内镜顶部 CCD 收集图像信息, 由光信号转换成电信号, 电信号传至图像处理器, 分析处理后转换为图像至显示器上。该系统常用设备主要结构如图一所示。



图一 电子镜整体结构

二、常见故障现象以及维修分析

1. 故障现象一

打开主机, 显示器无法点亮, 处于无图像状态。

(1) 故障分析与维修方法

显示器无法启动, 常见为电源适配器损坏。首先使用万用表测量电路输入端是否电压正常, 其次, 检查开关以及内部电路通断情况, 通常为偶发。确认显示器已处在通电状态下, 有正常电源输入, 但启动后显示器无任何显示和提示信息, 常见判断为内部电路故障。若显示器出现提示无视频输入信号, 先检查视频连线, 若正常故障存在于为摄像主机无视频输出信号。显示器有摄像主机的彩色条纹, 接入摄像头无图像, 大概率为摄像头故障, 其次为摄像主机故障。所有摄像头或摄像主机故障均可引起上述图像质量问题, 可在不接入摄像头的情况下启动摄像主机, 观察显示情况, 若正常, 可判断为为摄像头故障。对于相应摄像头配件更换, 再次通电, 显示器正常, 故障排除。

(2) 维护与保养

作者简介: 刘德明 (1987.10-), 男, 汉, 籍贯: 江苏曲阜, 职称: 初级工程师, 学历: 本科, 职务: 医学工程科助理工程师, 研究方向: 医学工程应用, 工作单位: 海军特色医学中心。

定期清洁监视器，用76.9%–81.4%的乙醇或50%–70%的异丙醇清洁，不可使用酸性或碱清洁液清洁。显示器的参数，防止出现故障。避免阳光直射，导致LCD屏损坏，放置在窗口的监视器一定注意。接线时务必观察接线的输入和输出，防止接反，导致监视器黑屏或损坏因为表面镀层原因，沾染脏污。

2.故障现象二

打开主机，图像显示正常，但是显示偏色，红色明显，或者绿色明显，或者蓝色明显。

(1) 故障分析与维修方法

可以按照内镜系统开启与其成像原理流程，由浅入深，由简到难的原则。第一、故障点排查为是否因内镜中CCD成像损坏导致此现象的出现。更换其他主机可正常使用的内镜，调整RGB转接线连接，可能故障存在于转接头，引起图像偏色。显示器显示依然偏色，故障仍然存在，排除转接线造成的问题。第二、重新连接冷光源和图像交汇处理系统连接线，但是显示质量未改善，更换其他主机数据线，以及所连接的电缆线，排除缆线引起故障。再次开机，故障仍然存在。最后，故障点存在于主机本身。通过仔细观察发现，电子镜末端成闪烁的白光，且伴有一定程度的颜色，判断为光源故障。内镜成像系统通过高速顺次扫描方式，再通过RGB光栅，形成彩色图像，基本光栅结构图如图2所示。要形成清晰图像，多种光信号叠加，光束通过高速旋转光栅，但若缺失一种颜色，都会引起偏色现象出现^[3]。将接口重新插拔光栅供电部分模块，防止因为松动、氧化造成的故障。测试供电电路输入正常，但光栅运行一会儿后停止。故障依然存在，可能存在异物，导致其故障，将光栅以及电路板拆下，进行除尘。再次加电运行，此刻光栅转动正常，连接内镜，显示器画面正常显示，故障排除。

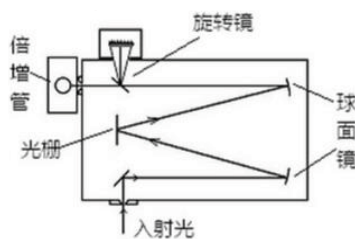


图2 光栅基本结构图

(2) 维护与保养

日常术后保养尤为重要，如果有水渍存在于摄像头缆线接口处，主机接口，光源主机接口等，必须要立即

擦干。第一时间关闭光源电源，避免浪费，这样可较好的延长光源使用寿命。

3.故障现象三

开机有时无法识别设备，图像时有时无现象发生，容易黑屏，无显示。

(1) 故障分析与维修

查看现有显示器上所呈现的提示，部分型号机型出现一般颜色失真的故障，会在显示器上的色彩设置错误提示，需要重新检查显示器的设置。可能是因为更换镜子之后未对白平衡进行调整，插拔后重新进行白平衡调试。或者图像过量或过暗，可能因为未正确设置显示器则需要调整显示器的对比度或亮度。也存在图像对比度很小摄像头或内镜的玻璃盖被污染或者有雾气，用含有酒精的布或者棉球清洁玻璃面，清理后再做开机调试。若故障依旧未排除，图像存在断续现象，可能是图像受到干扰高频手术设备的干扰，则要将高频仪器和摄像分开接在不同的线路上。最后，故障依旧，间歇性黑屏，通过检查摄像头电路板接口脏用棉棒沾医用酒精或清洁剂清洁电路板，故障排除，画面正常。下图三为曾拆机内窥镜系统主机设备图示。

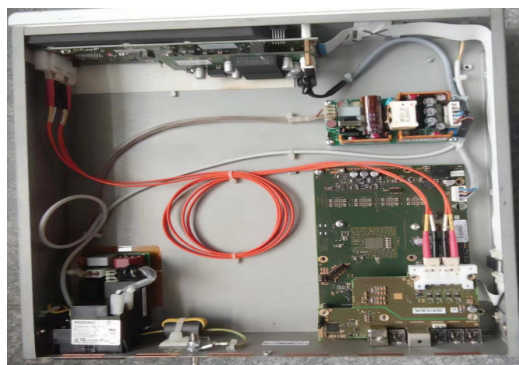


图3 在用内窥镜系统某型主机拆机图

(2) 维护与保养

人为因素，依然是造成该类似故障损坏的主要原因，通常是忽视一些术后恢复设备状态时候，没有规范性操作引起的。所以与内镜设备接触人员，需要对该类型设备的结构有较为清晰的认识。在结束床旁检查后，方可清晰镜体。一般等其自然冷却导光接头后，需立刻冲洗镜体，保证其处于干净的状态^[4]。可以使用纱布擦拭镜头前部，或者有污垢的位置，防止光路受到影响，以及图像的通路。机械部分组件，必须拆卸清洗，洗净后必须将水擦干，可有效防止生锈情况发生，置于专用储存盒或者箱柜保存，同时做好灭菌工作。

总结

本文结合自身以往维修工作经验,以及相关维修资料,分析内窥镜系统故障现象,容易出现的问题,通过一些案例分析,帮助工程师快速定位故障点,同时加强该类设备维护保养要点梳理,进行提示。同时医疗设备维修人员首先对内窥镜系统的基本结构以及原理了解学习,在维修过程中,尽量先简单后复杂,先浅入深,先从观察表面现象开始,再逐步深入,莫将问题繁琐。要避免操作不当引发的故障,做好术后预防性维护保养工作,才能延长内窥镜设备系统使用寿命。建立良好的内窥镜管理制度也是非常有效的方法^[5]。定期组织学习,不断丰富相关内窥镜最新技术以及器械使用方法,提高维修人员技术水平,帮助科室将预防性工作更加完善,减少故障率,为中心节省维修成本支出。

参考文献

- [1]刘俊霞.内镜的使用和保养[J].现代中西医结合杂志,2005,14(22):296
- [2]迟戈,马艳彬,李非,等.诊断用硬管内窥镜产品使用说明书注意事项分析[J].中国医疗器械信息,2010,16(7):11-12.
- [3]周文光,孔悦,王春飞,许新建,毛坤剑.便携式内窥镜冷光源系统设计[J].中国医学装备,2015,第12卷(1):38-40
- [4]韩乾.硬性内窥镜及内镜系统的维护和保养[J].中国医疗设备,2021,34(08):170-172+176.
- [5]历梅,张倩.内镜室的管理及内镜的保养维护[J].中国消毒学杂志,2006,(4):364-364