

# 认识眼底照相机

✉ 王英丽<sup>1</sup> 赵国平<sup>2</sup>

**摘要:** 眼底照相机属于医疗器械。在传统诊断方式中, 医生通过肉眼和主观判断很难对眼底病变做出准确客观的分析, 因此, 在临床中采用包括眼底照相机在内的先进仪器和计算机辅助系统, 逐渐成为行业新的发展趋势。本文重点阐述了眼底照相机的结构、光学原理以及使用中常见的故障维修和保养方法。

**关键词:** 眼底照相机; 结构原理; 维修保养

眼底照相机是利用人眼的暗光顺应原理, 运用自身的光学成像性能采集眼底的高分辨率图像, 无需散瞳剂即可在短时间内准确获取清晰的眼底微循环影像。与其他眼底检查设备相比, 眼底照相机能够看到更多眼底组织结构的细节, 极大地缩短了诊断周期, 同时减轻了散瞳剂给患者带来的痛苦。具体而言, 眼底照相机作为眼科疾病检查和筛查的专用设备, 主要用于眼底视网膜成像, 也可用于眼表及周边的区域成像, 可对患有黄斑水肿、眼底出血、糖尿病等疾病的患者进行眼部筛查。

## 1 眼底照相机的结构

眼底照相机的结构如图1所示, 主要由主机、运动平台、颌托架、成像镜头、手轮、电源开关、下颌托、下颌托调节旋钮、固视灯等组成, 其具体作用如下:

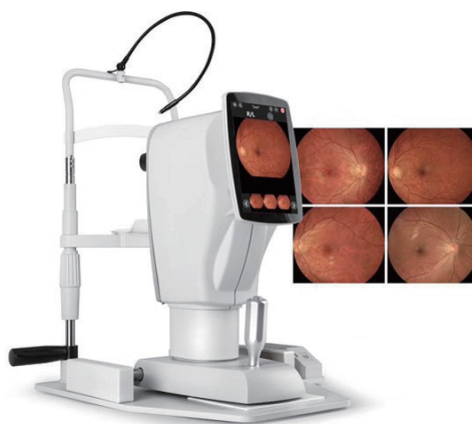


图1 眼底照相机

主机: 用于眼底视网膜图像的采集及分析处理;  
运动平台: 用于放置主机及主机位置的调整;  
颌托架: 用于稳定被检查者头部;  
成像镜头: 用于眼底视网膜的成像;  
手轮: 用于调节主机的相对位置;  
电源开关: 用于控制主机供电开关;  
下颌托: 用于防止并稳定患者下颌;  
下颌托调节旋钮: 用于调节下颌托的高度;  
固视灯: 用于固定被检查者眼位。

眼底照相机作为一种可以便捷获取眼底图像的设备, 已在临床应用多年。眼底照相机除了可以用来观察视盘、视盘弧、视神经乳头、黄斑部以及常见眼底病变外, 近年来, 随着人工智能技术的快速发展, 其应用范围日益扩大。值得一提的是, 眼底照相机也有其适应范围和禁忌。

适应人群: 眼底照相机适用于6岁以上儿童及成人(如果在自然暗室条件下, 患者瞳孔直径小于4mm时, 应先使用散瞳剂散瞳后再使用眼底照相机)。

禁忌人群：视网膜脱落、玻璃体充血患者；对光敏感或体内存在光感物质的患者；无人眼晶体患者；无法固视视标的患者；伤口愈合前的眼球贯通伤患者；散瞳后瞳孔直径仍小于3.5mm的患者。

## 2 眼底照相机的检查原理

眼底照相机的原理是利用照明系统发射的照明光线通过瞳孔照射眼底视网膜，同时用成像镜头和CCD电荷耦合器件（charge coupled device）相机拍摄眼底影像，再通过监视器观察眼底的影像，同时移动光学系统中的镜片即可正确聚焦，观察时使用红外LED光源，拍摄时使用白光LED光源。

在眼底照相机照明系统中有激发荧光素光滤光片、激发自发荧光滤光片和激光ICG红外光滤光片，在其成像系统中有过滤荧光的带通滤光片。滤光片是应用于生物医学和生命科学仪器的关键元件，主要作用是在生物医学荧光检验分析系统中，分离和选择物质的激发光与发射荧光的特征波段光谱。在上述光学系统中，插入或移去这些不同功能的滤光片，就可对眼睛的后段进行荧光摄影、自发荧光摄影以及红外荧光摄影。

## 3 眼底照相机常见的故障维修

眼底照相机常见故障及相应解决方案如下：

### 3.1 无法正常开机

**故障原因：**开关盒电源线未插紧、电源损坏、电脑内部电源线未插紧或损坏。

**解决方案1：**用万用表检测开关盒的通路是否正常，如有损坏可更换电源开关盒，未插紧时可插紧；

**解决方案2：**用相同的电源检查，如可正常开机则说明电

源损坏，此时应更换电源。

### 3.2 电脑内部CCD相机无法启动

**故障原因：**软件损坏、相机损坏。

**解决方案：**将CCD相机软件卸载后重新下载，如果发现仍不能使用，可重新安装电脑系统，给软件升级。

### 3.3 操作中没有眼底图像

**故障原因：**监视光源损坏、监视光源未启动、软件损坏。

**解决方案1：**关机重启，如果还是没有图像则说明监视光源损坏，应予以修复；

**解决方案2：**卸载软件重新下载，给软件升级。

### 3.4 调试过程中出现白光

**故障原因：**镜头表面有脏污、成像中组加工不良。

**解决方案：**用酒精棉签轻轻擦拭，直至镜头表面干净，再拍照检查。

### 3.5 调试过程中出现杂光

**故障原因：**镜头表面有脏污、外部环境影响、照明光路照明不良、成像镜片表面有脏污。

**解决方案1：**用酒精和棉签轻轻擦拭，直至镜头表面干净；

**解决方案2：**松开照明光路的螺丝，调节红外灯与闪光灯的光照强度，直至杂光消失；

**解决方案3：**将眼底照相机放置于无强光的环境中进行拍摄。

### 3.6 软件无法启动

**故障原因：**软件数据丢失、软件损坏、防护软件或防火墙阻止。

**解决方案1：**重新下载软件，给软件升级，如果仍无法使

用,则需要给电脑重装系统;

**解决方案2:** 申请权限, 关闭防火墙。

为了尽量避免出现以上故障, 在使用眼底照相机时, 应务必做到以下几点:

a. 请勿让非熟练操作者使用。

b. 机器在从寒冷环境被带入操作环境下时, 表面可能会形成水汽凝结, 在开机前请等待几个小时, 直到设备温度均衡并且水蒸气消失。

c. 每次开机前, 需确认所有线路是否完全正确连接。

d. 在正式检查前, 应用酒精棉球擦拭与患者皮肤接触的部分。

e. 请勿将镜头与患者眼睛接触。

f. 操作时, 勿让患者头部随便移动。

g. 诊断检查的时间要尽可能短。

## 4 眼底照相机的日常维护与保养

### 4.1 保证存放及使用环境适宜

请勿将眼底照相机放置在下列场所: 阳光直射、高温、多湿以及含灰尘、盐分、硫磺等化学物品的场所; 倾斜、振



动、易受撞击的场所; 存在腐蚀性气体和通风不良的室内。

### 4.2 保证合适的工作条件

使用时应保证在额定电压、额定频率以及额定输入功率下, 并远离强磁场、电场、强光、灰尘, 使用前应预热5分钟。

### 4.3 保证镜头清洁

可用洗耳球把镜片表面脏污和灰尘吹走, 并用棉球沾上镜片清洁剂擦拭镜头表面。请勿使用麻布或用镊子夹着纱布擦拭, 以免损坏玻璃表面或镜片。

### 4.4 定期清洁相机主体

要用温水或中性洗涤剂, 以无绒软湿布擦拭, 请勿用挥发性溶剂擦拭。

### 4.5 做好日常防护

平时不使用时, 应罩上防尘罩。长时间不使用时, 请切断电源连接, 可轻轻取下或拔下电源, 切忌用力过猛。

### 4.6 保证安全

绝对避免水或其他液体进入眼底照相机内部。此外, 清洁时请务必切断电源, 以免发生触电危险。

### 4.7 做好专业维护

在一定时期内 (一般为6个月), 应请专业操作人员对仪器进行维护和保养。维护和保养应在关闭电源和整个系统断电的情况下进行, 同时保证清洁的环境。

作者单位: 1 天津职业大学

2 北京悦目皓晟医疗科技有限公司