

医用放射技术资料

中外医用X线设备维修实例

(第一集)

《医用放射技术杂志》编辑部

前 言

《医用放射技术杂志》自1979年创刊以来,受到各级领导和广大读者的大力协助和支持,致使《医用放射技术杂志》越办越好、越办越受欢迎、越办发行量越大。近段时期,本刊编辑部收到许多读者的来信和询问,要求出版有关医用X线设备维修方面的资料。为了满足广大读者的要求,我们编辑出版了这本《中外医用X线设备维修实例》(第一集)一书,供广大读者学习和参考。

由于时间仓促,水平有限,如果有缺点或错误的地方,请广大读者给予指正。

编 者

一九八七年四月一日

目 录

进 口 部 分

PHILIPS 1250 毫安 X 线机组 78 例故障分析	薛玉祥 余厚军 (1)
对飞利浦 1250 毫安 X 线机组的故障维修	杨纪成 (2)
荷兰PHILTPSSUPERm100 型 X 线机限时器故障...安吉舟 周兆祯 徐连富 (3)	
西门子 250 毫安 X 线机故障检修一例	吕德增 (4)
民主德国 TUR—701 型 X 线机限时器故障一例	杨锡春 (5)
西门子 Pleophos250 毫安 X 线机故障检修一例	胡中坚 (5)
日立遥控透视床自动传片装置卡片原因及排除方法	赵焕秧 (6)
日立DH158型X线机旋转阳极启动电路故障一例	秦臻 张钢 马全利 (7)
东芝无暗盒万能全旋摇控X线机的维修	裴军 于仕文 武华昌 (8)
对岛津BKZ—10 型摄影床静电污迹的原因分析	薛玉祥 (10)
东芝 DT—UG—10 型 800mA/150 KV 常见故障	徐 川 (11)
罗马尼亚 ELTEX—400 型 X 线机旋转阳极启动电路故障	高全平 (12)
PHILIPS 油泵机械式调速滤线器的 维修	孙兆星 (13)
捷克 200 毫安 X 线机监视器的荧光屏故障原因及消除方法	姜德新 (14)
瑞士COMETD17—20/40—125型X线管大焦点灯丝短路故障分析	全松岩 (15)
法国C·G·R—1000毫安 X 线机故障检修一例	冯伦才 褚可义 (16)
旋转阳极 X 线管套温度急剧升高的故障	何 春 (17)
岛津 MC125L—30 型 X 线机电源电压低时工作失常的调整	张希才 (17)
岛津 X 线机高压硅堆的击穿故障	张全贵 (18)
岛津 ZS—20A 遥控床卡片故 障检修经验	何 春 王永存 (18)
X 线管灯丝与阴极罩短路故障	田 信 李智荣 (19)
岛津 CIRCLEX 型 X 线管小焦点灯丝短路一例	张文彦 (20)
岛津产头部 CT 故障分析	李青山 陈 东 (21)
岛津HD150G—40型1250 毫安X线机测量电路故障一例	李青山 田强 (22)
岛津 SM125L—4型 70mm间接摄影X线机故障一例	丁国强 (23)
岛津 HD150G40型1250 毫安X线机故障一例	梁梦昌 (24)
岛津 HD150G1000毫安X线机组故障一例	王崇光 (24)
岛津 ZS—30 型摇控床不能传送胶片的故障	吴家洲 (25)
岛津 ZS—20A 型 X 线机影像增 强器故障一例	范克文 国志义 田强 (25)
匈牙利 NEO—Diagnomax 型 X 线机故障检修一例	于洪生 (28)
岛津 XDH150B—10 型 X 线机 R—KV 测量电路故障	邹振释 (29)
匈牙利 EDR—750B 型 X 线机禁止装置故障一例	曹民生 (31)
匈牙利 EDR—750B 型 X 线机旋转阳极交换电路故障	王 俭 邵贵臻 (32)
匈牙利 NEO—Diagnomax 型 X 线机高压交换闸故障的检修	王孝全 (34)
匈牙利 EDR—750B 型 X 线机故障检修二例	杨彦龙 (34)
匈牙利 DIAGNOMAX MS—125型 X 线机故障检修二例	肖 洒 (35)
匈牙利 DIAGNOMAX—125型X线机整流管故障一例	何 春 (36)
匈牙利 EDR—750B型 X 线机电视监视器故障一例	陈实权 (37)
匈牙利 EDR—750B 型 X 线机 白片 故障分析与排除	景志祥 (38)
匈牙利 EDR—750B型X线机故障一例	陈绍旺 (40)
匈牙利 EDR—750B 型X线机报警故障一例	吴德友 (42)
匈牙利 EDR—750B 型X线机故障检修一例	李仲毅 (43)

匈牙利 DIAGNOMAXM125 型 550 毫安 X 线机故障两例	宋连慧 (44)
匈牙利 NEO—DIAGNOMAX500 毫安 X 线机故障检修	莫辉明 (45)
匈牙利 EDR—750B 型 X 线机保护电路故障维修一例	陈文州 (46)
苏联 PYM—20 型 600 毫安 X 线机故障一例	沈鹤兴 (47)
匈牙利 NEO—Diagnomax 型 500 毫安 X 线机故障五例	胡 凯 (47)

国 产 部 分

SG—18 型医用 X 线电视常见故障十二例	高金平 (49)
XG—500 型 X 线机故障检修四例	王德利等 (54)
雷电损坏 X 线机两例	霍庆丰 (55)
DBI 型点片装置故障分析	董孝忠 (56)
灯丝加热次级电路电阻增大故障二例	张文彦 (56)
对 X 线管旋转阳极靶面烧坏的一例分析	赵怀恩 (58)
盲目提高 X 线管灯丝电压造成 X 线管早期损坏四例分析	袁志桂 赵洪德 (59)
对 F30—II B 型 200 毫安 X 线机机头漏油的检修	刘大俊 (60)
XG—800 毫安 X 线机保护电路故障	朱 宏 (61)
F34—I 型固定式 X 线深部治疗机故障一例	王建中 王孔玺 (62)
旋转阳极 X 线管管套急剧升高故障	何 春 (63)
旋转阳极线圈烧毁故障	田 信 李智荣 (64)
X 线管故障一例	夏民寿 宋连慧 (65)
X 线管损坏一例	崔顺泉 (65)
XG—100 毫安 X 线机故障一例	徐天义 (66)
X 线管套内的放电故障二例	沈涤夫 (67)
X 线管真空度不良故障	陈允超 (68)
X 线管旋转阳极电路故障一例	林楚钊 (68)
异常故障一例	曾子光 (69)
XG—200 型 X 线机故障一例	张 力 (69)
F78—I 型 300 毫安 X 线机故障一例	吕卫工 易 昌 (70)
XG—200 型 X 线机一种不应忽视的故障	颜虹桥 宋连慧 (70)
X 线管损坏故障一例	罗家鑫 (71)
KC—400 毫安 X 线机高压故障一例	王可钧 王占轶 孙立宏 俞风雷 (71)
XG—200A 型诊断 X 线机故障检修	黄明孝 (72)
F78—1 型 300 毫安 X 线机保护电路故障检修	吕典南 (74)
高压电缆中段击穿修理法	王可钧 (75)
F30 型 30 毫安诊断 X 线机常见故障及维修	王志毅 (75)
KC—400 型 X 线机控制台打火的故障	张 国 (77)
XG200 型 X 线机透视切换闸线圈短路及联锁故障	梁孟昌 (78)
F78—I 型 300 毫安 X 线机故障一例	王炳昆 (78)
高压放电故障的鉴别	朱逸民 (79)
XG—200 毫安 X 线机控制台故障一例	李忠寅 李 成 (80)
KF—200 型 X 线机故障一例	刘雪林 (80)
F99—I 型 500 毫安 X 线机启动保护电路故障一例	赵维勇 (81)
X 线机高压故障一例	唐振臂 (82)
对 KC—400 型 X 线机高低压电路故障一例	赵焕秧 (82)
F34—I 型深部 X 线治疗机故障检修一例	李永生 陈玉柏 (83)
XG200 型 X 线机故障二例	刘家纯 (83)

XG—501 型 X 线机高压交换闸故障一例	王述全 (84)
X 线机高压故障四例	梁德绍 (85)
XG—500 型 X 线机电源熔断器熔断的检修	袁志桂等 (86)
FZX200毫安 X 线机整流管损坏一例	李善彦 王金海 (86)
F44—I 型 X 线机特殊故障一例	宋世祥 (87)
X 线机出厂线号标错造成低压部分调试故障一例	徐利明 (88)
XG—500 型诊断 X 线机高压放电的检修	何干章 (83)
X200—II B 型 X 线机故障的检修	黄成均 (89)
两例 X 线机故障的检修	史观宝 (90)
YZ—100C 型 X 线机故障一例	彭德华 (90)
KB—400 型 X 线机故障一例	丁书芳 宋连慧 (91)
XG—200毫安 X 线机摄影曝光时间延长的故障	赵永和 (92)
两例高压电缆击穿的检修法	沈涤夫 (92)
高压电缆短路故障	金则民 (93)
KC—400毫安 X 线机故障一例	徐天义 (94)
XG—200毫安 X 线机高压交换闸故障一例	沈海龙 (94)
FZXI—200毫安诊断 X 线机故障一例	管德安 张 波 (94)
FX—50/90型 X 线机穿透力不够	龚照华 (95)
KC—400毫安 X 线机人为故障一例	孙国瑞 (95)
YD2—30 型 X 线机逆电压衰减器故障	金则民 (96)
X 线机摄影时整机失压故障一例	吉 祥 (96)
F—10 型 X 线机高压变压器烧坏实例	张 国 张志学 (97)
灯丝变压器次级故障一例	薛 波 (97)
对 XG—200 型 X 线机故障的检修	聂兴林 姚志顺 崔维明 (97)
高压发生器内打火故障	陈勇华 (99)
XG—200 型 X 线机熔断器的故障	赵焕秧 (100)
ZD100—400毫安 X 线机故障一例	徐天义 (100)
FZXI—200毫安 诊断 X 线机故障一例	徐天义 (101)
626 型 X 线机电源变压器烧坏原因分析	张 国 张志学 (101)
XG—200 型 X 线机 故障一例	徐天义 (102)
X200—I 型 X 线机自耦变压器的修理	徐天义 (102)
KB—400毫安 X 线机 VR 继电器部分故障一例	王 俭 任尚学 (103)
KC—400 型 X 线机继电器部分故障的检修	霍庆丰 李建军 (104)
故障三例	刘大俊 (104)
对 KC—400 型 X 线机摄影时不曝光的检修	钱顺源 (105)
克服高压接触器剩磁的一种方法	智向名 (106)
继电器故障一例	田 信 王纯海 (107)
KC—400型 X 线机继电器故障一例	景志祥 陈春涛 (107)

KC—400 型 X 线机继电器抖动故障三例·····	张 国 (108)
F78—Ⅱ型 300 毫安 X 线机故障一例·····	张永顺 (109)
对KD—400 型 X 线机摄影不能曝光的检修·····	吴秀忠 (109)
F78—Ⅰ型 300 毫安 X 线机故障一例·····	朱爱国 (110)
对突波电阻多次烧毁的原因分析·····	梁德绍 (110)
FZXⅡ—200 型 X 线机稳压器故障一例·····	范保全 樊林森 (112)
电子稳压器调整管击管故障·····	田 信 李智荣 (112)
KC—400 型 X 线机限时电路故障一例·····	景志祥 (113)
F30—ⅡB 型 X 线机电子限时器故障检修·····	金则民 宋连慧 (114)
XG—200 型 X 线机限时器故障检修两例·····	谢永林 (116)
KC—400 型 X 线机限时器冒烟的故障·····	张 国 (117)
F78—Ⅰ型 X 线机电子限时器故障一例·····	沈涤夫 (118)
F30—ⅡC (ⅡB、ⅡD) 型200毫安 X 线机电子限时器故障六例分 析·····	张 猛 (119)
XG—500 型 X 线机限时器故障的检修·····	石发仁 (120)
KC—400 型 X 线机限时器故障分析·····	张 国 张志学 (120)
KC—400 型 X 线机限时电路故障一例·····	贾云岭 (121)
F78—Ⅱ型 300 毫安 X 线机限时器故障检修一例·····	梁玉田 (122)
对 XG—200 型 X 线机故障一例·····	赵耀三 (123)
F30—ⅢA 型 X 线机限时器的故障检修·····	白超武 (123)
对XG501 型 X 线机限时器故障的检修·····	邢殿儒 (124)
KC—400 型 X 线机闸流管损坏的判断和应急修理·····	张本性 (125)
F30—ⅡC—200毫安 X 线机断路的检修·····	张希才 (126)
R13 电阻损坏引起的故障·····	罗家鑫 (126)
F78—Ⅱ型300 毫安 X 线机故障一例·····	梁玉田 (127)
F30—ⅡC 型 X 线机故障的排除·····	张 勇 (127)
XG—200A 型 X 线机修理一例·····	徐天义 (128)
KC—400 毫安 X 线机修理一例·····	徐天义 (128)
XG—200 型 X 线机故障一例·····	葛成伟 (129)
F44—Ⅰ型 X 线机毫安表不指示的故障·····	温友忠 (129)
对 FZXⅡ—200 型 X 线机的故障检修·····	聂兴林 姚志顺 张子红 (129)
F78—Ⅰ型X线机 X 线出率低故障一例分析·····	思仲诚 刘国胜 (130)
XG—500型 500 毫安 X 线机故障两例·····	丁纯波 (131)
XG—200型 X 线机限时器故障一例·····	范保全 樊林森 (133)

编辑：《医用放射技术杂志》编辑部
地址：沈阳市铁西区重工街1段8号

出版：辽宁省医疗器械研究所
印刷：沈阳六〇一印刷厂

辽宁省内部图书准印证第202号

出版时间：一九八七年七月二十五日

对PHILIPS1250 毫安X线机组

78例故障的分析

西安第四军医大学第一附属医院 薛玉祥 余厚军

故障现象：该机器使用四年半以来，共发生故障78次。其中X线发生器故障5次，DIAGNOST120 遥控床（简称D120床）故障43次，遥控床上的I·I/TV系统的故障6次，70mm 荧光照相机故障9次，录相机故障1次，心血管造影系统的故障3次，其它部位的故障11次（详见下表）。

电 气 故 障

部 位	故 障 性 质				
	元件	焊接	保险丝	线路（断短）	功能不稳
X线发生器	2	1		1	1
D120床	10			1	
点片装置	2				25
导管床	1				
准直器	2				
II				1	
TV	1	1			
70mm照相机	1		3		
录相机				1	
指示灯	5				
AOT				1	

机械故障：D120床链条断5

次；D120床轴承破1次；D120螺丝松动3次；导管床1次；光分配器3次；70mm相机卡片5次。

1. 故障的分布：按X线发生器、D120 遥控床和心血管造影三大系统发生故障的次数看，D120床系统故障最多，计67次，占86%；心血管造影系统6次，X线发生器5次。

以机械和电气故障比较，为18:60，即1/4为机械故障；3/4为电气故障。而机械故障又集中在D120床系统。这些机械故障都发生在机械运动系统。

电气故障中，元件故障24例，自动控制电路的工作状态不稳定26例，线路故障7次，保险丝熔断3次。元件故障中有三只电动机是坏的，集成块、半导体元件的损坏最多。

2. 故障与工作量的关系：D120床系统的每周平均开机时数为40小时，而心血管造影系统只有16小时。由此可见，故障的多少，除与机器质量有关外，与机器的使用效率有密切关系，特别是机械故障更是如此。

3. 故障原因

①机器的元件，部件的质量有问题是第一位的原因。例如有二台电动机，在安装过程中就发现有毛病而不能正常工作。还有很多半导体元件在安装时，或投入使用不久，就发现是坏的。又如D120床上的X线管立柱的轴承，在安装时就发现有一个是坏的，还

有床面横动的传动链条使用不久也断掉了等等。

② 机器的制造工艺还有不到佳的地方。例如假焊、光分配器动作不灵活、螺丝不紧等。

③ 安装后的调试不准也是造成发生故障的原因之一，例如功能不稳定，一大部分是由于半导体元件性能差所致，但也有的是由于调试不够准确所引起。

④ 保养不够，维修不及时也是原因之一，象螺丝松动，若能及早发现，及时上紧，就可避免故障出现。

⑤ 操作不当，会引起故障。70mm 照相机几次卡住胶卷，就是因为胶卷装置的不妥当而造成的。因此，严守操作规程，工作一丝不苟是保证机器正常运转的一个重要环节。

⑥ 老化与寿命问题，也能引起机器出现故障。某一个元件的失灵，可引起其它元件的损坏。机械部分的问题，可以引起电路过载而损坏元件或熔断保险。

⑦ 电源电压不稳定，也可引起半导体元件等损坏。

对飞利浦 1250 毫安 X 线机组的故障维修

上海第二军医大学第一附属医院 杨纪成

故障现象及检修

一、曝光故障出现较少。曝光时常用“降落负载”式管电流、电离室自动曝光控制。继电器故障很少，主要是自动曝光系统电子线路的故障。例如，有一次自动曝光时间很短，照片很淡，而用手动控制曝光时间则正常，查得自动曝光系统中一运算放大器损坏。

二、透视故障相对要多一些。透视部分由影象增强器、电视摄象机、监视器、控制电路板及继电器组成。有一次发生无透视故障，发现透视接触器吸合，无透视，查得大功率可控硅不触发，原因是电视信号回路有故障，一个运算放大器损坏。另一次亦无透视，但透视接触器不吸合，则故障与电视系统无关，而来自于一个控制继电器。用改锥柄敲一下该继电器就解决问题。这是由于继电器触头簧片运动不灵造成的。一般敲击振动一下就能解决。如果恢复正常后重复发生同一故障，则需调换新继电器。

三、运动部分故障较多。运动部件有床身、立柱、诊视床面、X 线球管、准直器、暗盒架等，都由电动机拖动。有一次，暗盒架中发出声响，暗盒架左右晃动，晃一下就停，每隔一个小时左右又晃一下，如果在曝光时晃动，照片就废了。检查有关电路时，暗盒架不晃动，一切正常。晃动持续时间很短，又不常出现，给故障检测带来很大困难。最后发现一块 TTL 数字集成电路损坏。

四、机器带有一些辅助仪器，如高压注射器、心电和血压监护仪、录象机等。有一次高压注射器发生故障，表面上看注射速度太慢，实际上是注射速度太快所致。保护电路动作后，注射中止；保护作用消失，又重新快速注射，形成振荡式的反复注射。其中一小段时间注射速度太快，压力很高，发现少量造影剂打穿心血管，对病人生命造成威

胁。立即停止使用，及时修理，发现一运算放大器损坏。

五、应急修理也很有用。例如，一次X线管的准直器发生故障，准直器铅板完全合拢，X线被挡住，无法透视。当时进行心血管造影正在作心脏插管。这时，用外接稳压电源直接接入准直器拖动电机，打开了铅板，病人作完检查后，修复了有关电气线路。

总之，现代大型X线机的维修，首要的是弄清电路原理，多准备一些备用零件。故障现象五花八门，但在实践中仍能探索到一些规律。

荷兰Philips Super M100型X线机限时器故障一例

沈阳军区总医院 安吉舟 周兆桢 徐连富

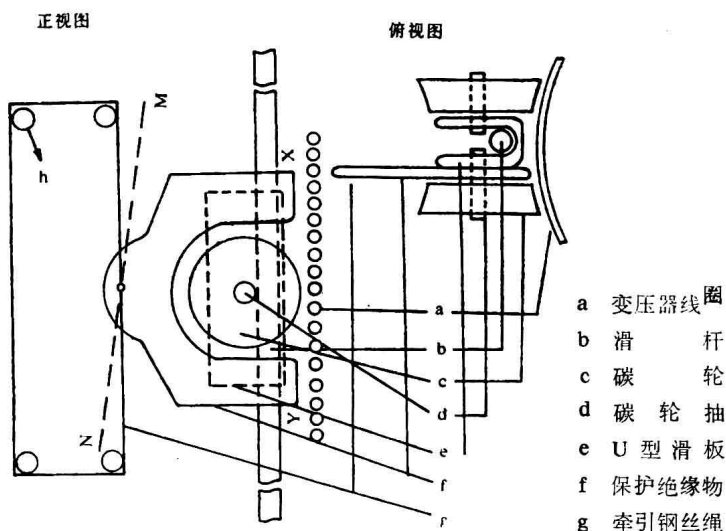
一、故障现象的检查分析。我院有一台荷兰 Philips Super M100 型大型 X 线机，曾在较长的一段时间内无规律地发生曝光不足的现象（即不论选择限时器时间长短，曝光均为一瞬间）。这种现象有时一个月发生一次，有时一周一次，也有一日二次的时候，心血管造影连续拍片6张，有时有1~2次曝光不足。开始我们认为是限时器故障，但对限时器电路进行检查测试，未找到异常现象。因为曝光试验正常只好继续摄影。为了便于观察，我们接上一块 mAS 表，这样在日常工作中还是偶尔发生上述现象，通电检查曝光又正常，就是分析不出故障所在。后来我们又将示波器接到限时器的限时电容器上观察充电是否正常。当充电到6V时立即切断高压，mAS 表指示也正常。当 mAS 表指示不足时，限时电容器未充电到6V，即切断高压，同时看到电源调节碳轮处有小火花发生。这时我们才分析到是碳轮接触不良引起此故障。如将高压一次回路过载断路器切断进行空载曝光试验。则示波器指示6V时切断高压，再立即接通断路器，故障又出现，证实此故障确实是，由于碳轮接触不良引起。当有载时，电压降过大，超过限时器正常工作所允许的电压波动致使高压接触器提前断开。

虽然此故障很简单，也不难修复，但因其比较隐蔽，又容易和限时器故障相混淆难以确定故障部位，故对检查过程作了简单的介绍。

二、碳轮调节装置的基本构造和故障检修的注意事项。右图是碳轮调节装置基本构造示意图。

图中 a、b、c、d、e 是滑动或滚动接触，d 和 e、e 和 f、f 和 g 分别固定

在一起，滑杆 b 与电源线相连，借滑杆两端的弹簧力使碳轮压在变压器线圈上。当电源电压变化时伺服电机转动，电机带动牵引钢丝绳 g，并拉动碳轮 C 在变压器线圈 a 上



滚动，使电压趋向平衡。值得注意的是钢丝绳 g 必须与滑杆保持平行。

这是比较理想的电源调节方法，由于电源电压常常变化，碳轮就常常上下移动，要求碳轮与变压器线圈必须接触良好。在一般情况下接触是良好的，可靠的。但如果调整不当就会出现接触不良，特别象图中这种结构的碳轮调节器应该注意。我们在发现打火后就反复观察碳轮移动情况，结果发现牵引碳轮的钢丝绳与滑杆是不平行的，如虚线 MN 所示，假如碳轮朝 M 方向移动时，绝缘板“ X ”端有一个向线圈的压力分量，在“ Y ”端则有一个离开线圈的分量。当这两个分量大到一定程度时绝缘板“ X ”端就会触及线圈将碳轮微微抬起，使线圈与碳轮的压力减小，造成接触不良，在曝光时因负荷加大，产生较大的电压降，碳轮处打火，严重时高压接触器在曝光时提前断开，甚至出现其它故障。

解决的方法就是仔细地调整导轮 h 的位置，使牵引钢丝绳 g 与滑杆 b 平行，并且拉紧，这样在碳轮滚动时才不致于使绝缘板一端触及变压器线圈，将碳轮抬起，造成接触不良。

另外，由于电火花烧灼，使线圈表面轻微的凹凸不平，这只要用细砂纸反复打磨擦净即可。

西门子 250 毫安 X 线机故障检修一例

大连铁路医院 吕德增

故障现象：在照正侧位像时，从 X 线胶片上发现，一个照像条件正常，一个照像条件异常，异常的穿透力不足，影像很淡。

故障分析：（1）可能是 X 线管问题，因 X 线管使用年久；（2）电源电压指示异常；（3）高压摄影继电器接触不良。

检查方法：（1）全面检查机器，高压回路正常，用 mAS 表测量 mA 表指示正常，千伏选择电路正常。电源电压指示正常，（2）将 X 线管拆下，检查 X 线管正常，只是阳极靶面轻度龟裂，管壁颜色变成茶色，其它均正常。新换 X 线管一只，型号是 $GD10-20/40$ ，照像试验，仍然出现此故障，证明不是 X 线管问题；（3）用万用表交流电压档测量高压初级电压。照像条件：40KV，50mA，1S，曝光时测量初级电压是 80V，再次曝光测量初级电压只有 50V。该机的变压器匝数比是 1:500，根据变压器线圈匝数和电压变换公式： $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$ 即： $V_1 = 80V$ ， $n_1 = 1$ ， $n_2 = 500$ ，求 $V_2 = ?$ $V_2 = \frac{V_1 \cdot n_2}{n_1}$

$= \frac{80 \times 500}{1} = 40KV$ 。又 $V_2 = \frac{V_1 \cdot n_2}{n_1} = \frac{50 \times 500}{1} = 25KV$ ，实际电压和预置电压相差

很大。用两块万能表，用一块表测量高压摄影继电器的输出端，另一块表测量高压摄影继电器的输入端。测量实际电压两表不一样，证明是高压摄影继电器的故障。

修理方法：将高压摄影继电器拆下，发现继电器接点已老化变形，造成接触不良，更换继电器接点，工作正常。

民主德国 TUR—701 型 X 线机限时器故障一例

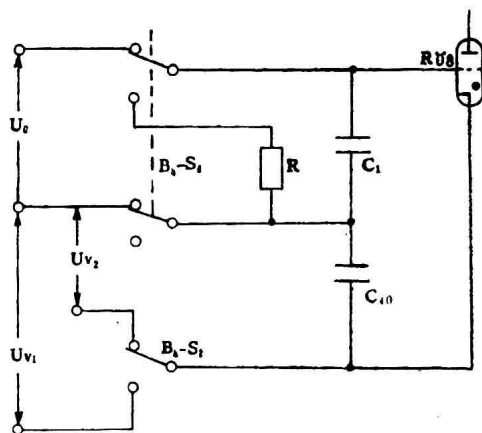
山东济南解放军第五五五六四部队医院 杨锡春

故障现象：1 秒~3.2 秒范围内曝光时间普遍变短。

分析与检查：经测量 3.2 秒~10 秒曝光时间是准确的。该机曝光时间从 0.01 秒~10 秒按对数关系设计成三个十进制单位即 0.01 秒~0.1 秒；0.1 秒~1 秒；1 秒~10 秒。每个十进制单位又分成前后相等的两个半时间其中间时间分别是 0.03 秒、0.32 秒、3.16 秒。可见上述故障发生在十进制的前一半时间内。当选择曝光时间时，通过齿轮传动，带动一个与特殊电位器 (B_8-P_{10}) 同轴的凸轮，它每转动一圈使微动开关 (B_8-S_{11}) 各闭合、断开一次。 B_8-P_{10} 是一个具有两个互相绝缘相差 180° 角的滑刀以及无限位装置的电位器，它实际上起电压分压器的作用。在每个十进制前一半时间内，凸轮压合 B_8-S_{11} 使转换继电器 (B_8-S_1) 工作，其接点接通由特殊电位器主滑刀组成的分压电路 (UV_1)，在后一半时间内它释放 B_8-S_{11} 使 B_8-S_1 断电，其接点接通由特殊电位器辅助滑刀组成的分压电路 (UV_2)。（如右图所示）。

限时器工作原理如图所示。当开机后直流电压 U_0 、 UV 分别加在电容器 C_1 和 C_{10} 上。 U_0 电压为恒定直流， UV 电压随所选曝光时间变化。加在电子管 ($R\ddot{O}8$) 阴栅极之间的电压是 U_0 、 UV 电压的代数和。对于每一个十进制单位前一半时间内是 U_0 与 UV_1 之和，后一半时间内是 U_0 与 UV_2 之和。如破坏了这种规律，就会使曝光时间产生误差。

维修方法：通过以上分析，首先检查 B_8-P_{10} 两个滑刀，无接触不良现象。当调节 mAS 钮使 B_8-S_{11} 处于闭合位置时， B_8-S_1 不工作，测量其线圈两端电压正常，拔下继电器测量线圈内阻，结果是内部断线。更换一只同型号继电器后，曝光时间恢复正常。



B_8-S_1 ：曝光继电器

西门子 PLEOPHOS250 毫安 X 线机故障一例

湖南省医疗器械厂 胡中坚

故障现象：透视时机器 mA 表指数在 0.5~5mA 范围内变化无常，摄片时 mA 表指数时高时低。

初步检查：经检查，电源供电、高压变压器初级电路的接线和接点、管电流测量电

路、高压整流管及其电路和 X 线管灯丝加热初级电路均正常。初步确认故障发生在 X 线管灯丝加热次级电路中，它包括加热变压器、高压电缆、X 线管以及高压插头、插座等部件。

修理经过：①从管套窗口观察到 X 线管灯丝，大、小焦点能点燃；②从高压发生器阴极插座及阴极高压电缆插头芯柱间，可测量到 X 线管空载加热电压；③用万用表 $R \times 1$ 档，对阴极高压电缆芯线作导通试验，未发现明显的断路和短路；④用惠斯登电桥，逐段摇动阴极高压电缆对其芯线进行通断检查。当摇至离管套端高压插头约 6 公分处时，测得公用线电阻为 0.2Ω ；小焦点线电阻在 $0.35 \sim 1\Omega$ 间变动；大焦点线电阻在 $0.2 \sim 0.5\Omega$ 间变动。⑤拆下阴极高压电缆管套端高压插头，用钳子先后夹住大、小焦点芯线。稍用力即可将大、小焦芯线拔出约 14 公分。证明阴极高压电缆芯线在离管套端高压插头约 6 公分断路并仍碰在一起，这是故障发生的原因。

经认真修理阴极高压电缆后试用，发现机器故障虽有减轻，但并未彻底排除。因此，机器可能存在多发性类似故障，需作进一步检修。

扭动高压发生器阴极高压插座，并作导通试验，发现阴极高压插座以下灯丝次级线路有断而复通的现象。于是，对高压发生器进行解剖检查，最后确定 X 线管加热变压器次级引向阴极高压插座的公用线，在所装的金属管内焊接松动，引起接触不良。

当焊好加热变压器次级输出公用线后，通电试验，机器故障完全排除。经长时间观察，再未发生类似故障。

日立遥控透视床速摄自动传片装置卡片 的原因及排除方法

河南郑州解放军第一五三中心医院放射科 赵焕秋

一、卡片原因

1. 操作问题：自动传片装置从胶片取出输送到摄影准备位（F 位），再送到摄影速摄位（R 位），以及控制 X 线发生到摄影终止后从增感屏将胶片取出送入已照胶片收片盒，这一系列动作均受 IC 门电路控制。操作人员如有误动作，则引起信号紊乱而卡片。

2. 胶片问题：①胶片规格不标准：该装置只能用 $25\text{cm} \times 30\text{cm}$ 规格胶片，过大装入软片盒内四周过紧；过小送到传动部分容易斜行而卡片。②胶片厚度增加：该装置检测机构只能通过 $0.25 \sim 0.3\text{mm}$ 的厚度，超过此厚度，驱动部分就会逆时针转动而卡片。③胶片不平整有涡卷现象。④胶片受潮与增感纸粘连而卡片等。

3. 装置机件问题：①增感框周围密封橡胶垫损伤、老化变性。②传动部分轴承之间间隙增宽、缩小或转动失灵；③真空泵与电磁铁及电路工作不良，也能引起卡片。

二、排除的方法：综合上述分析，卡片主要由人为、胶片质量及机件故障而引起，排除时先将贮、收片盒关闭，打开传动部分顶部密封挡板，取出所卡胶片。如片卡在增感框内，须打开床面侧挡板，卸下增感框，分析、找出卡片原因进行修理排除。

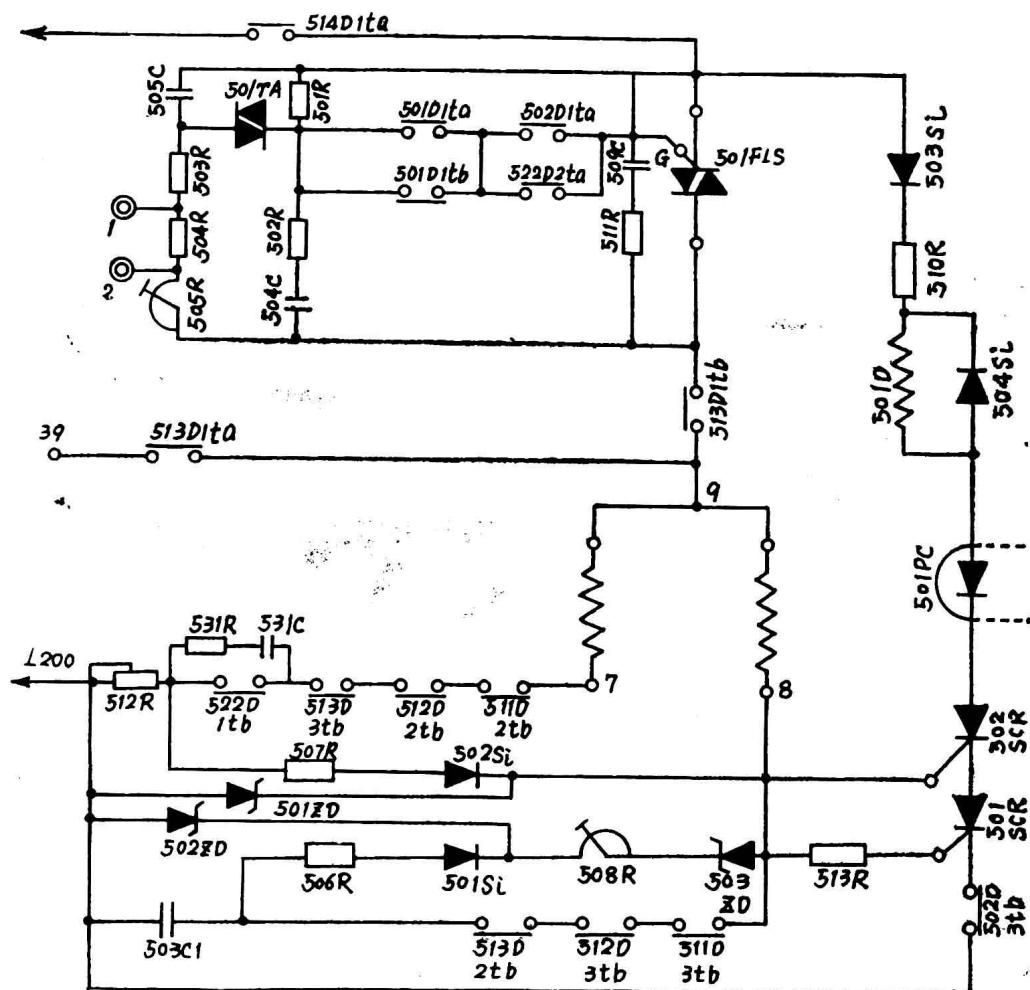
1. 人为故障：要求操作人员熟练掌握操作程序，尽量防止产生误动作。

2. 胶片问题：①使用固定型号的胶片，如更改型号要重新试验。②胶片切忌受

3. 机件故障: ①增感框周围密封橡胶垫及真空泵吸盘损伤、老化时须更换新品。我们已设计生产真空泵吸盘, 为排除此故障提供了条件。②由于卡片引起信号紊乱, 取出卡片后, 机器仍不能正常运转时, 须使用故障信号复位按钮, 使机器复位才能正常工作。

辽阳市妇幼医院放射科 秦 臻 张 钢 马全利

故障分析: 根据当事者提供的现象, 当给该机通电的一瞬间, 靠近控制处的一个电灯开关处出现一个很大的电弧。而后该机的旋转阳极X线管就不能启动了。据此, 我们分析会不会是因为该机通电的瞬间这个大电弧产生的干扰使机器的某一高灵敏半导体器件击穿, 造成了该机的旋转阳极启动电路出现故障, 而使旋转阳极X线管不能转动。在该启动电路中, 只有双向可控硅是最容易受外界干扰而起动的器件, 而且也是该回路中的主要器件。所以我们首先拆下该器件进行测量, 该可控硅确已击穿。同时也发现513D继电器的513D1ta与513D的1tb共用刀已烧断。可想通电的瞬间电流之大(见下图)。



东芝无暗盒万能全旋遥控X线机的维修

辽宁省肿瘤医院 裴 军 于仕文 武华昌

无暗盒万能全旋遥控X线机 (UG—10 型) 的故障统计如下表所示。

项目 内容 时间	低压电气系统	自动控制系统	无暗盒传片系统
1985年 2 月 至 1986年 4 月	1	2	10

从表中可以看出故障最多的是无暗盒点片传片系统。

一、传片系统的故障修理

故障例一：胶片吸不出

来。

检修方法：首先应判断吸盘是否到位（送片盒位），为了判断清楚，应先换上试验用胶片，再将送片盒与收片盒中间的盖板取下，直接观查。如吸盘到位，而吸不出胶片，则故障在送片盒内，胶片被送片盒内的弹片夹住。打开送片盒修理即可。如吸盘不到位，即按下自动传片钮后，吸盘连杆根本未到指定位置，不动作。若是这样，应先用示波器或数字式万用表检查 J02 印刷线路板的 21A 点，该点是否有信号进入。如有，再测 27B 点，有信号，则故障在吸盘电机和真空泵。从侧面看，泵是否工作，如工作查一下真空开关是否接上，因为该开关不闭合，吸盘连杆转向电机不得电。该开关不闭合的原因有二种，1. 真空泵损坏。2. 吸管堵塞或弯曲过大，造成真空吸力不足，开关不闭合。解决方法：更换或修理泵和吸管。

故障例二：胶片只吸出一半，夹片灯亮，夹片了。

检修方法：取下送片盒，观察被夹胶片，以确定被夹胶片的状况，如胶片向上倾斜，则是上送片轮运片时夹片不紧造成。调整时，应将整个传片系统取下，调整送片轮的松紧度，即送片轮连杆上方的固定螺丝。调整方法是将一张 10×12 的胶片从该系统的后面插入各组送片轮之间，用手将电磁阀带动的送片轮连杆推上，使片子夹紧，拉动被夹胶片试验，用手感松动程度来调整固定螺丝，当手感上下送片轮夹片的松紧度一致时即可。若被夹胶片向下倾斜，则调整下方的固定螺丝。

故障例三：胶片全部吸出夹在中间。

检修方法：将送、收片盒取下，看胶片在里面的被夹位置，一般都是由于开始送片轮的夹紧程度不一致造成，修理方法同上，如不好，再调第二组运片轮。

故障例四：摄影后胶片在进入收片盒之前被夹。

检修方法：先将压迫器在通电的情况下，将其控制钮按下，使其支起，然后断电，取下后盖板，观察胶片被夹状态。如倾斜，调整第二组运片轮的松紧度。如未进入送片轮，则调整检查导板。

我们通过长时间的使用，试用了国内几个厂家生产的胶片，对于夹片问题，我们感到主要是与胶片的尺寸和胶片的光洁度有关。大部份夹片都发生在胶片的尺寸大小不适

合，或胶片的药膜极光滑所引起，片子的厚薄影响不大。因为送片轮的间距可调。

二、点片控制系统的常见故障

点片系统是由三个部份组成，1. 姓名打印控制电路。2. 内附有增感屏的夹片盒的驱动电路。3. 胶片分割所用铅挡板驱动电路。

故障例一：姓名打印不清或过黑，胶片上的姓名打印有缺损。

检修方法：姓名打印有缺损可能插名片处有碎纸片遮盖，用工具将盖板打开，取出遮盖物。打印不清或过黑，调床下方控制箱内 J06 印刷线路板的 VR2 电位器，测 J06 的 21B 输出端的脉冲，脉宽 $400\text{ms} \pm 20\%$ 。调完反复用胶片试验，清晰即可，见图 1。

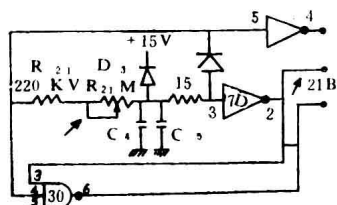


图 1

故障例二：照出来的胶片位置不正、偏向一边，摄影四分割时更为明显。

检修方法：调床下方 J05 印刷线路板的 VR1 电位器，产生这种故障的原因是胶片未全部进入带增感屏的夹片盒内，胶片的后缘露在夹片盒之外，因此点片后位置不正。调 J05 的 VR1 时用示波器测 J05 的 11B 点，标准脉宽是 $230\text{ms} \pm 50\%$ ，调一次用胶片试验一次，拧

开点片架的侧门，取出夹片盒，观察胶片进入盒内的位置，直到全部进入为止，见图 2。

故障例三：按下两分割或四分割选择钮后，但铅挡板未来（从电视屏幕上可观察到），无变化或使用两分割或四分割后，不需要时挡板退不回去。

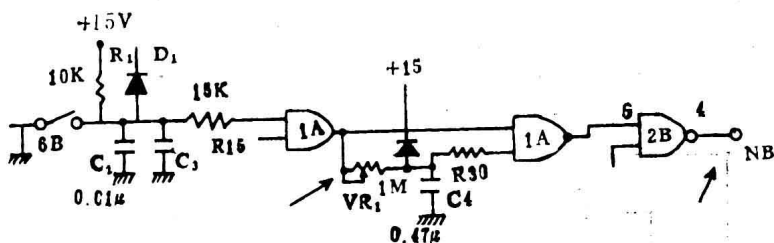


图 2

检修方法：首先打

开点片架小门观察带动挡板的链条是否掉下或断开，一般多为机械故障，即链条或挡板在运动中与框架摩擦使其动作不良或断开。修理时需卸下点片正面的碳素板和滤线栅后，接上链条，调正框架与链条挡板的间距即可。若不是机械故障，需测床下方控制箱内的线路板 J01 的 5B、6A、6B 各输入点，可根据选择的不同分割方式，分别来测量，当选择整幅时，5B 点应应为零。若不为“零”，故障在连接电缆或操纵台。若为“零”，测输出端 24B、24A、23B，各点在被选时应为低电平，若为高电平，证明集成块损坏，应更换。J01 板正常，需测 J04 线路板的 14A、10B、21B 点，根据选择不当应分别输出交流 100V 电压供驱动电机，若此电压有，证明电机或其接线有故障。若无此电压，用示波器测 J04 的 9A、5B、6B 可控硅触发电路的输入端，正常时低电平，未选分割方式时为高电平，这样就可判断出故障所在部位。注意以上各项测量应使用数字式万用表或示波器。

对岛津 BKZ-10 型摄影床静电污迹的原因分析

陕西西安第四军医大学西京医院 薛玉祥

一、故障原因：胶片在传输过程中会与驱动轮、增感屏和其它物件产生磨擦。胶片相互间也会有磨擦。因此就有可能出现静电现象。另一方面，X 线胶片、增感屏也分静电型和防静电型两类。还有环境太干燥也易产生静电现象。由此可见，造成静电的原因很多。发现有静电现象，需要作具体分析、试验，找出原因，才能有针对性地消除。

二、故障分析：从实践经验和试验的结果看，胶片相互间磨擦产生的静电污迹为树枝状或放射状；局部机械磨擦会产生线条状加小斑点状静电污迹；传送滚轮磨擦和增感屏磨擦，会产生广泛性、分布较均匀、大小不等的斑点状静电污迹。该机器安装完毕，试照的照片上的静电污迹，为胶片与传送滚轮磨擦或与增感屏磨擦所造成。

三、消除方法: 1. 凡属机器结构不合理, 例如传送轮的压力过大, 或某一磨擦点的磨擦力太重等, 均应由厂方负责解决。

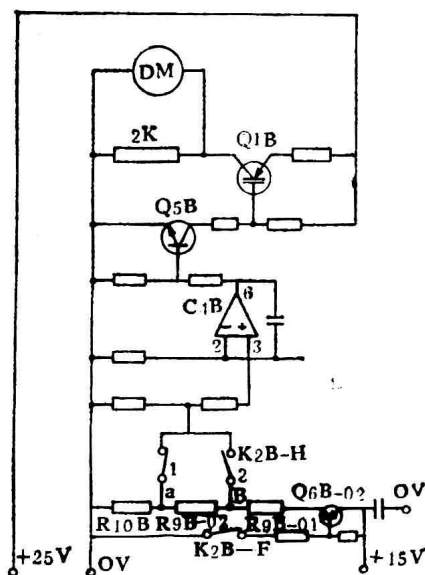
2. 若是由增感屏引起的静电污迹，应要求厂方更换防静电型增感屏。

3. 若因环境太干燥,相对湿度小于50%,可增加机器房间的湿度,往地面上洒水或用加湿器增加湿度均可。如在60—70%的湿度条件下还不能消除静电污迹,就不宜再增加室内湿度,太湿会引起机器生锈和损坏电气元件。

4. 如以上措施都不凑效,或因无防静电型胶片而出现静电现象,可设法减慢胶片的传送速度,借以减弱磨擦力达到消除静电的目的。

四、减速方法：BKZ—10 照相床的传送胶片系统，采用伺服电动机驱动。电动机的控制电路如左图所示。

图中 DM 为伺服电动机，Q1B 为功率三极管，控制电动机的转动和转速。C4B 为比较器，R10B、R9B-02、R9B-01、Q6B-02 构成信号输入分压器。当 Q6B-02 三极管未导通时，C4B 输入端 2 和 3 上的电压均为零伏，输出端 6 上管为零伏；当 K 2B-F 接通后，Q6B-02 导通，a、b 两点就会有正电压输出（b 点电压比 a 点电压高）。因此，C4B 的输出端“6”上有正电压输出。结果使 Q5B 三极管导通，随之 Q1B 导通，电动机 DM 开始旋转。C4B 输入端“3”上的正电压越高（在几伏范围内），Q1B 的导通状态越好，因此 DM 转



动的速度就越快，运送胶片的速度也就快。反之就慢。

图中状态为 a 点电压馈给 C4B 的“3”上, 为慢速转动; 当 K2B~H 高速运动继电器工作后, 切断 a 点电压, 接通 b 点电压, C4B 的输入端“3”上得到 b 点的电压,

电机随即变成快速运转。如果改变 R9B~02和R9B~01 的电阻值,降低b点的输出电压,就会减慢 DM 的运转速度。根据这一原理,我们将 R9B-01 的电阻从 300 Ω 换成 450 Ω ,把 R9B-02 的阻值从 300 Ω 换成 150 Ω ,使 $300 + 300 = 450 + 150 = 600\Omega$,这样就能达到既改变(降低)了 b 点的电压,又保持 a 点的电压不变,而且还能保持 b 点电压 > a 点电压。由此保证了减慢的电机 DM 的运转速度,仍大于机器规定的由 a 点电压控制的慢速运动速度。这样改装的结果,可使胶片的运送速度减少约 1/4,达到完全消除静电污迹的目的。

东芝 DT-UG-10型800毫安/150仟伏常见故障

广州中山医科大学第三附属医院 徐 川

故障现象: 1. 卡片: 暗盒装片一次 25 张,装片时带上干净的手套,胶片不能有粘手感及折叠痕迹。胶片装入暗盒需压至到盒内周围横条下,使片与片保持紧密接触。对开封以久胶片都有不同程度受到暗室空气湿度影响返潮,如果装入暗盒不慎会引起片与片相互粘连,吸片装置不能顺利吸出每一张片。有时吸出暗盒一半,或者二张同时吸收,都不能确保送入输片轨道中。偶尔送进点片夹,片与增感屏粘连一起,曝光后不能输送到收片盒内卡片,操作台 handling 红色指示灯亮,同时切断透视 X 线源。

检查: 首先关上储片与收片暗盒盖并卸下。如储片暗盒关不上应压住片盒盖送回暗室拿出。重新整理盒内片,把有粘连的胶片取出。曝光后 X 线片显示器指示灯不闪动,点片夹内片不能自动返回收片暗盒内,打开卸片夹窗,按下 Park 开关拿出点片夹送入暗房冲洗,然后装回,同时关掉操作台电源,使整个机器部件恢复常规状态、再开机,这时红灯熄灭为恢复正常。

2. 胶片在吸出送到点片夹途中经过一个直角,有一个改变胶片弧度装置,胶片接触到弧度感应装置后使胶片顺利进入点片夹内。对片基较硬的国产片和四角不成弧片常在这里卡住。这与输片轴承到点片夹有一段距离,硬片基在弧度装置引导过后又弹起,难以正确插入点片夹内,片子卡在夹旁,日本富士片则有时出现曝光后胶片只出一半,在点片夹外与输片轨道上卡住。操作台 handling 指示灯亮,切断 X 线。

检查: 卸下储片与收片盒,打开卸片夹窗,按下 Park 开关,点片夹退不出,片夹有颤动响声,说明胶片在轨道与点片夹各一半,连续按 Park 通与断开关,有时片能从收片盒出口出来。退出片夹,夹内无片,从卸片窗看到片卡在弧度装置旁。卸下压迫器及取片板螺丝,拿出胶片,关掉操作台电源,使各装置恢复原有状态。重新开机后,为确保过片正常可先试过几张废片,正常后可继续使用,采用进口片片基较软,这种现象能减少至最低限度。

3. 部分及整个运行装置保护开关引起断电:

光点照象装置在始与终轨道上操作时,不前后移动,压下操作器后能听到机座内有继电器接触响声,操作台其它指示灯正常,说明光点照象装置前后运行轨道上安全保护开关常闭接触杆被顶开,切断这部分电路。

4. 光点照象装置做旋转、起倒时,常引起操作台全部指示灯熄灭,可见光点照象装置