正后的实测值进行成对数据检验，成对数据差 $X_i = D_{估i} - D_{稳}$，则假设 H_0: $\mu_X = 0$, H_1: $\mu_X \neq 0$。在水平 $\alpha = 0.05$ 下，经 t检验 $|t| = 2.09 < t_{0.025} = 2.45$, H_0 成立。说明在 95% 置信水平下，未发现用稳定场来估算仪器的宇响值与实测法结果差别有显著性。

3　讨论

这种方法实质上是把稳定场的陆地 γ辐射剂量当做本底予以扣除。一般情况下，陆地 γ辐射剂量在天然辐射外照射剂量中占 50% 左右，这就造成这种方法的误差较大。如果所选稳定辐射场的剂量率较低，测量误差会有所减少。但这种方法在实际工作中比较简便，依据前文比对结果来看，与湖面实测值比较接近。考虑到许多单位很难找到符合国标要求的淡水湖，那么建立一个稳定辐射场，对新买仪器进行宇响值测量，还是有一定意义的。同时稳定辐射场还可做为检验仪器稳定性的手段，并可利用它评估仪器状态对监测数据的影响[7]。本方法实质上是给稳定辐射场多增添了一项使用功能，同时并没有增加额外工作量。从这个意义上讲，还是值得推广的。

参考文献：

[1] 于水，王功鹏，关首任. 低大气层宇宙射线剂量水平及机组人员受照剂量的研究[J]. 辐射防护，1997，17(2)：103.

[2] 岳清宇，金花. 低大气层中宇宙射线电离量的分布测量[J]. 辐射防护，1988，8(6)：401－408.

[3] 任天山，林莲卿，陈志鹏，等. 宇宙射线电离量的测定和几种探测器对宇宙射线的响应[J]. 辐射防护，1987，7(8)：188.

[4] GB/T 14583－93 环境地表 γ辐射剂量率测定规范[S].

[5] 全国环境天然放射性水平调查总结报告编写小组. 全国环境天然贯穿辐射水平调查研究(1983－1990年)[J]. 辐射防护，1992，12(2)：96.

[6] HJ/T 61－2001 辐射环境监测技术规范[S].

[7] 何振芸，朱兴胜，黄乃明，等. 世界室外辐射剂量率水平数据的变化及在环境监测中应予注意的问题[J]. 辐射防护通讯，2001，21(4)：10.

(收稿日期：2006－09－26)

【工作报告】

一台中高频 C形臂 X射线机的故障排除

郑传斌，吴　凡，赵　娜，王思红，刘　晋

中图分类号：TL75+2.3　文献标识码：D

1　设备与方法

1.1　设备　该设备是意大利生产的 Eurocolimbus C形臂 X射线机。

1.2　故障现象　在介入手术过程中监视器突然没有图像，但监视器显示有 X射线产生的指示。

1.3　故障分析　从故障现象分析，首先要考虑影像增强器内的摄像机，其次考虑束光器是否完全关闭，最后考虑机器的控制电路是否出现故障。

1.4　故障检修　第一步：拆开影像增强器取出摄像机，用它对准其他物体摄像，监视器显示有图像，说明摄像机正常。第二步：检查束光器。拆开 X射线球管，操作束光器控制键，把束光器打到最大后曝光，故障现象不变，说明束光器工作正常，不会引起上述故障。第三步控制电路检修：打开控制台护板，检查各接插件和保险管，未发现异常现象。在判断故障电路时，首先需要检查机器有无高压。转换机器功能键至摄片功能，给某一物体摄片，经显、定影处理后，胶片无图像，该试验说明监视器 X射线产生的指示只能证明机器的自检电路是正常的，机器其实并未真正产生 X射线，X射线机可能没有产生高压，接下来检修高压电路。线路连接见图 1。

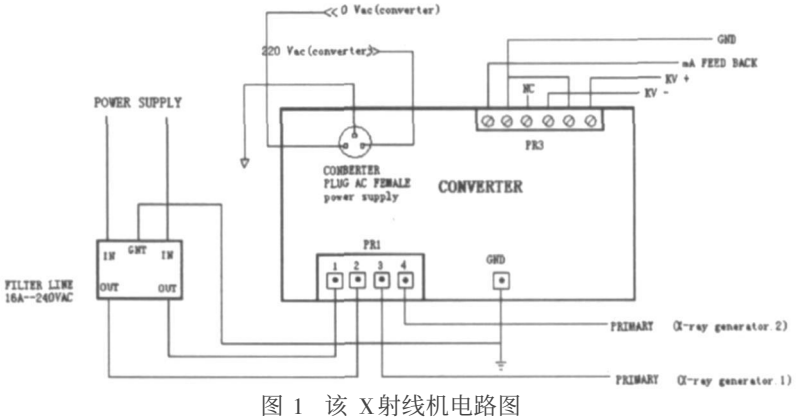

图 1　该 X射线机电路图

把 X_ray generator的 1、2端和 FILTER LINE的 OUT端断开，拆除 CONVERTER(逆变器)，测量与 CONVERTER(逆变器)1、2输入端连接的两个 660V 50A 的保险管，发现其已熔断。更换新保险管后作通电试验，机器总电源开关跳闸。断开 CONVERTER(逆变器)的 3、4端，机器故障同前，说明 CONVERTER(逆变器)电路中有短路现象。检查直流电源，应用数字万用表电阻档测量 36MB 80A整流块，万用表指示元器件是好的。检查逆变电路，电路的重要组件是 IGBT管，用万用表测量发现 IGBT管全部击穿，继续检查与 IGBT管相连的元件，发现一个二极管和效应电容被击穿。更换以上元件后重新试机，机器恢复正常。

2　体会

中高频(也称逆变式)X射机，是将工频电源整流、滤波，形成直流电源，经高压初级的 IGBT管向高压发生器供电，再经倍压整流后加到 X射线管。逆变电路分为三部分① 直流电源② 直流逆变③ 逆变控制。在中高频 X射线机维修时要特别注意以下几项：① 主电路中主电容在关电后存有电荷，必须待放电完毕才能检测，以防电击。② 更换 IGBT管时，必须采用与原来同型的 IGBT管。

作者单位：山东省职业卫生与职业病防治研究院，山东　济南　250002

(收稿日期：2007－01－29)