

无线测试工程师知识点分享：心电图测试仪射频辐射抗扰度研究，避免踩坑！

产品名称	无线测试工程师知识点分享：心电图测试仪射频辐射抗扰度研究，避免踩坑！
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

产品详情

摘要：本文基于心电图测试仪在辐射抗扰度试验中易受外界电磁干扰影响的情况，首先，分析介绍辐射抗扰度的测试原理和出现的问题，其次，从信号线的选取布置和电路设计两方面作为问题的出发，进一步提出一系列的对策措施，来增强心电图测试仪的射频辐射抗干扰能力。

关键词：心电图测试仪、辐射抗扰度、对策措施

在心电图测试仪的使用过程中，由于受到外界电磁场辐射的干扰，设备性能下降，误动作，误诊断，甚至是医疗事故，时有发生。因此，提高心电图测试仪的辐射抗干扰能力，成为当务之急。本文从心电图测试仪信号线的选取布置和电路设计两方面着手，提出针对心电图测试仪辐射抗扰度试验的一系列对策措施。

二、辐射抗扰度的干扰机理

在YY0505试验中，用1kHz的正弦波对信号进行80%的幅度调制后，经功率放大器后将调制信号加在天线上，在80MHz-2.5GHz频率范围内进行扫描试验。

三、心电图测试仪在射频辐射抗扰度试验中存在的问题

心电图测试仪在射频辐射抗扰度试验中产生的误动作现象主要有以下几种：（1）屏幕出现闪屏、花屏现象；（2）心电图曲线发生畸变；（3）心电图测试仪无法操控。

经分析，以上现象主要是辐射干扰信号对心电图测试仪的线缆和电路进行耦合干扰造成的，基于这个情

况，我们分别从心电图测试仪信号线的选取布置和电路设计两个方面进行探讨。

在信号线的选取布置方面，有以下几点需要注意：（1）采用的外接线是否采用屏蔽；（2）线缆接口插座是否接地；（3）心电图测试模块间连线是否过长。

而在电路设计方面，以下几点也需要注意：（1）是否对接口电路进行滤波处理；（2）PCB板走线环路是否太大；（3）数字处理IC的空脚是否未处理。

可以说，对以上这些问题的处理，是提高心电图测试仪辐射抗干扰能力的关键所在。

四、对策与应对方案

4.1 基于信号线的选取布置的对策方案

首先，外接的信号连线最好选用64编的屏蔽电缆，且将信号线的屏蔽层和接口插座的金属部分进行360度搭接，以保证有良好的屏蔽效果，减少辐射干扰信号对电缆的耦合干扰。

其次，尽量缩短功能模块间的连线。并且，电缆在满足连接的情况下，高频信号的输入和输出线尽量不要相互捆扎在一起。

最后，电缆走线尽量靠近金属外壳或接地平面且远离金属外壳上的缝隙、开口。

通过以上方案对信号线选取布置的处理，心电图测试仪的辐射抗干扰能力有了一定的提高，但是还是不能完全满足YY0505中A级的判定标准，我们必须对其电路部分进行优化处理。

4.2 基于电路设计的对策方案

对于电路设计部分，在接口电路处增加滤波，并且对PCB板进行合理的设计对增强辐射抗干扰能力有显著效果。下面就针对上面的两种情况进行讨论。

首先，对于接口电路的电源部分，加大电源的共模电感感量，或在电源板到主板的供电接口处加共模滤波器，可以有效抑制干扰信号。

其次，对信号线接口电路的滤波也很关键。在此处，在共模扼流圈的两端安装高频滤波电容构成π型滤波器，该滤波电容的大小不影响信号的正常传输为限，若接口处原来有的滤波器，可通过调节参数来提高其共模抑制特性。

根据特性图可见，共模滤波器对差模信号呈现低阻抗，而对共模噪声却呈现高阻抗，因此可对噪声信号进行有效抑制而不影响有用信号的传输。

除了以上对接口电路的滤波及噪声抑制措施外，还有对PCB板的合理设计也有不错的效果。

（1）布线时尽量减小回路环的面积，以降低感应噪声。电源线与地线应紧靠在一起以减小电源和地间的环路面积，在电源线与地线间安装高频旁路电容。在较低的频段，旁路电容的阻抗较低，在这些频率处，旁路电容能有效减小电源与地间的环路面积。而信号线与地线应紧挨着放在一起。在每根信号线的旁边安排一条地线。但是，这也许会产生很多平行地线。为了避免这个问题，可采用地平面或地线网格，而不采用单条地线。还可在与信号线相对的一面上布置地线面。

（2）使导线的长度尽量短。较长的导线容易接收辐射干扰信号，导线较短效果较好。短导线从辐射场强中接收到干扰并馈入电路的能量较少。在实际设计中，使所有元件紧靠在一起，PCB设计人员不应将元

件过于分散而占用更多的面积，特别是相互之间具有很多互连线的元件或元件组更应如此，例如，I/O器件与I/O连接器应尽量靠近。

(3) 尽可能在PCB上使用完整的地线面。前面已提到过，地线面有助于减小环路面积，同时也降低了接收天线的效率。地线面作为一个重要的电荷源，可抵消辐射干扰产生的电荷。PCB地线面也可作为其对面信号线的屏蔽体（地线面的开口越大，其屏蔽效能就越低）。此外，由于PCB板的地平面很大，辐射电磁干扰产生的感应电荷更容易注入到地线面中，而不是直接进入信号线中，从而避免通过信号线串入控制芯片。

(4) 单片机的闲置I/O口不要悬空，应接地或接电源。其它IC的闲置端也应在不改变系统逻辑的情况下接地或接电源。

五．结论

心电图测试仪设计中，通过对信号线的选取布置和电路的设计，在试验中可以大大提高其射频抗扰度的能力。