

EMC整改中线缆的屏蔽接地问题

产品名称	EMC整改中线缆的屏蔽接地问题
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/个
规格参数	服务1:速度快 服务2:包通过 服务3:包整改
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

EMC工程师在整改过程中，处理线缆的辐射问题时，经常会采取屏蔽措施，将暴露的线缆采用导电胶带，铜箔的方式缠绕，或者直接采用带有屏蔽层的同轴线。在屏蔽的两端进行接地，有时候遇到另一端附近是插头，附近找不到合适的接地点，经常只有一头是接地处理。这样的处理方式跟不接地有多少区别，跟两端都接地又有多少区别？本文就来讨论一下这个问题。

一、我们知道线缆辐射的产生，是由于 U 的存在。屏蔽层中存在的 U 正是驱动噪声不断向空间辐射的动力。这里借由仿真工具查看屏蔽层中的 U ，我们建立一端长度为60cm的同轴线，用来模拟加屏蔽层的单线，线缆型号为RG58。

创建上图的spice模型，并进行电路搭建。首先，屏蔽层不做接地处理，在线缆内芯和屏蔽层两端分别放置探头，如下图。

激励波形为一随机的方波信号，如下图。

仿真得到P3和P4的电压，如下图。

这里，我们定义电压P3-P4为需要的 U 波形，经过处理后得到下图。从结果可以看到，不接地的屏蔽层中存在很高的 U 电压信号。

采用同样的方法，分别仿真P3端接地、P4端接地、两端接地。得到 U 波形并和上图中的 U 进行比较。

从上图可以看出，两端接地的屏蔽效果是最好的， U 曲线除了前段有个接近-0.5V的小包外，其余幅值均在0.05v左右。P3接地和P4接地的效果相当，差别仅在相位上；不接地处理方式的屏蔽层存在较大的 U。

二、一米法远场的辐射值对比

为了验证上述结果，我们采用另一个仿真工具，建立一条同样的RG58线缆，这里对线缆内部的绝缘层进行精简处理，采用空气替代。与上面不同的是，这次我们查看的是远场结果，这里我们按照GJB151设置远场为一米法。

同样的，设置四组对照组，分别为两端接地、不接地、波端口接地、波尾部接地。激励波形采用第一步仿真中保存的波形参数。对其仿真结束后，将一米法的电场信号和磁场信号进行对比，如下图：

电场对比

磁场对比

由于设置线缆长度的原因，166MHz处刚好有个谐振峰（没有必要的前提下，尽量缩短线缆长度，否则即使屏蔽，即使接地处理，依旧有相当强烈的EMI产生），从远场结果来看，不做接地处理的屏蔽线缆，其电场和磁场辐射值是最强的，尾部接地处理的结果要高于波端口处接地，甚至非常接近不接地处理。检查激励信号波形和P3位置的波形，将其对比发现，两波形是刚好反相位的，所以激励信号加强了屏蔽层的EMI信号，使其辐射值变大。如下图：

相反的，波端口位置接地的波相位刚好相同，这就使屏蔽层与线芯内部信号能够相互抵消，降低了EMI信号。如下图：

结论：

- 1、在必要的情况下，两端都进行接地结果是最理想的；
- 2、靠近信号源的接地效果要优于远离信号源接地；
- 3、线缆的长度越短越好，防止因谐振造成低频EMI信号的产生，低频的EMI信号对机箱的屏蔽将会是严重的考验！