

EMC 技术服务报告

报告编号: /

样品名称: XX 型显控终端

规格型号: /

执行标准: GJB151B-2013

委托单位: /

编制日期: 20180815

整 改 结 论

依据 GJB151B-2013 《军用设备和分系统电磁发射和敏感度要求测量》标准之陆军地面要求，XX 型显控终端设备满足以下 EMC 项目检测，具体项目如下：

序号	项目名称	结论	备注
1	CE102 10KHz-10MHz 电源线传导发射	合格	
2	RE102 10KHz-18GHz 电场辐射发射	合格	
3	CS101 25Hz-150KHz 电源线传导敏感	合格	
4	CS114 10KHz-400MHz 电缆束注入传导敏感度	合格	
5	CS115 电缆束注入脉冲激励传导敏感度	合格	
6	CS116 10KHz-100MHz 电缆和电源线阻尼正弦瞬态传导敏感度	合格	
7	RS103 10KHz-18GHz 电场辐射敏感度	合格	
注：武汉中原电子电磁兼容实验室测试结果			

声明：本整改报告仅对整改样品负责。

一. 任务来源

受 XXX 有限公司委托，由北京泰派斯特对 XX 型显控终端设备进行 EMC 项目整改。

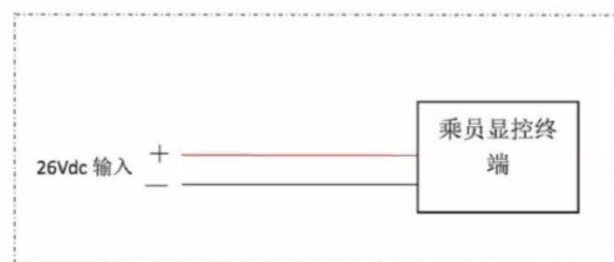
二. 目的

为确保 XX 型显控终端设备电磁兼容性试验在第三方电磁兼容实验室顺利通过测试。以及产品整改后满足可工程化实现。

三. 设备信息

系统名称	乘员显控终端		数量	1 台	
系统型号	/		编号	/	
系统组成 1	乘员显控终端				
系统组成 2	/				
陪试设备	/		数量	/	
互连电缆组成					
序号	名称	编号	长度（ m ）	是否屏蔽	备注
1	电源线	/	约 2.5	否	
2					
3					

被测设备测试连接图：



四. 试验要求

4.1 试验项目

产品分别需按 GJB151B-2013 陆军地面要求进行电磁兼容性试验，具体测试项目为：

项目	名称	频段范围	试验要求	备注
1	CE102 10KHz-10MHz 电源线传导发射	10kHz~10MHz	按 GJB151B 中的第 5.5.2 条规定的限制要求	
2	RE102 10KHz-18GHz 电场辐射发射	10KHz-18GHz	按 GJB151B 中的第 5.20.2 条规定的限制要求	
3	CS101 25Hz-150KHz 电源线传导敏感	25Hz-150KHz	按 GJB151B 中的第 5.8.2 条规定的限制要求	
4	CS114 10KHz-400MHz 电缆束注入传导敏感度	10KHz-400MHz	按 GJB151B 中的第 5.16.2 条规定的限制要求	
5	CS115 电缆束注入脉冲激励传导敏感度	/	按 GJB151B 中的第 5.17.2 条规定的限制要求	
6	CS116 10KHz-100MHz 电缆和电源线阻尼正弦瞬态传导敏感度	10KHz-100MHz	按 GJB151B 中的第 5.18.2 条规定的限制要求	
7	RS103 10KHz-40GHz 电场辐射敏感度	10KHz-18GHz	按 GJB151B 中的第 5.23.2 条规定的限制要求	

4.2 工作状态

- a) 设备通过 26Vdc 供电，设备运行 VxWorks6.8 操作系统；
- b) 加载指定负载软件（加载 50%）；
- c) PC 发送指令屏幕显示红、绿、蓝三色循环显示。

4.3 敏感度判据

试验中及试验后设备能正常运行负载软件，红、绿、蓝三色循环显示正常。无花屏、抖动、黑屏等现象。

五. 设备预测试结论

序号	项目	结论	备注
1	CE102	合格	
2	RE102	不合格	
3	CS101	未测试	
4	CS114	合格	
5	CS115	合格	
6	CS116	合格	
7	RS103	未测试	

注：客户提供测试结果。

六. 整改方案

6.1 干扰定位

经在泰派斯特实验室对产品进行近场干扰度定位及排查为以下部件产生的干扰，通过测试数据定位：

6.1.1 RE102 项目干扰定位

1. 结构部分导电密封条外表面存在氧化，导电性能差的问题，屏蔽效能会减弱。
2. 电源线滤波器为两端焊片的方式电源端口没有屏蔽，导致干扰通过滤波器输入电源线缆耦合至外部空间。
3. 近场探头测试上面板触摸屏内、触摸屏排线和触摸屏安装的缝隙干扰泄露很严重。
4. 内部背光升压模块输出端、屏幕加热线没有屏蔽、滤波措施，导致内部空间干扰耦合到线缆上通过线缆辐射出来。

5. 连接器与壳体处有绝缘漆，没有起到屏蔽效果，导致干扰泄露。

6. 屏幕按键处有干扰泄露，通过线缆传导至前面板按键。

6.1.2 RE102 理论分析

1. 结构屏蔽部分：一般情况下，屏蔽机箱上不同的结合处不可能完全接触，只能在某些点接触，这构成了一个孔洞阵列，缝隙是造成屏蔽机箱屏蔽效能降级的主要原因之一。

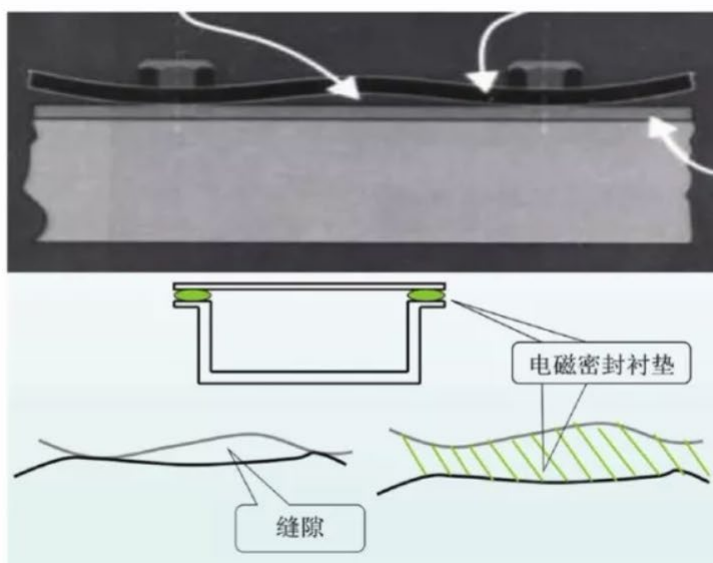
一块实心金属板能提供 100dB 以上的电场屏蔽效能，但实际的屏蔽体经常只有几十分贝的屏蔽体的完整性受到破坏。

a) 金属板结合处的缝隙 b) 导线穿过屏蔽体

电磁屏蔽对屏蔽体接地与否没有要求，仅要求屏蔽体是一个连续的导体。

导电橡胶条是保持屏蔽体连续的有效方法。

缝隙的产生如下图

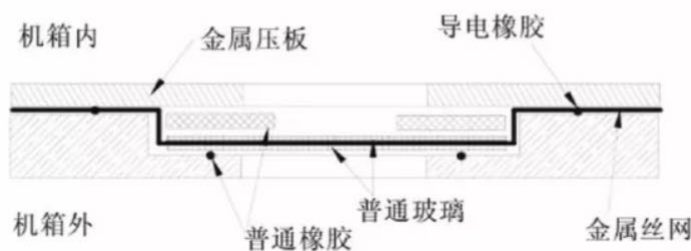


注意：接缝处去掉绝缘漆、氧化层；导电填充材料有弹性、有空间裕量；尤

其注意看不见的缝隙。

2. 显示器屏蔽部分：夹丝网屏蔽玻璃将经过导电防腐处理的低阻抗高密度金属丝网通过特殊工艺夹入两层普通玻璃或聚丙烯树脂之间，具有结构坚固、透光性好、显示失真性小、屏效高等，还可在设计时选用彩色绿光片和用来增强对比的偏振片，可以灵活方便地满足特殊场合下的光学和屏蔽要求。

屏蔽玻璃的正确安装如图

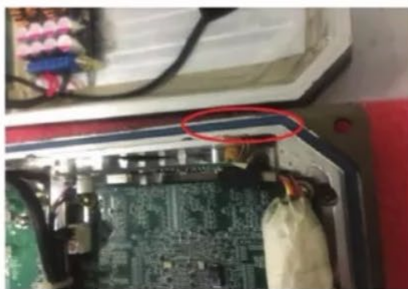


注意：丝网安装裙边每边应留 10~15mm，丝网过于紧绷及四周拉力不均衡等会导致丝网产生裂缝而失去导电连接性产生泄漏。避免屏蔽玻璃因潮热环境开胶，可选用 704 硅橡胶等密封材料，尤且适用空气高潮湿高酸碱度的地区。

6.2 整改措施

6.2.1 RE102 项目

1. 结构部分全部更换圆形铝镀银导电橡胶条（ $\varnothing 3.02$ ）进行屏蔽。（图 1）



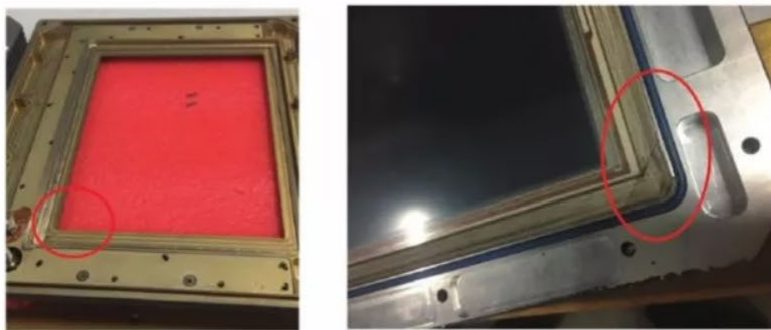
（图 1）

2. 电源输入端滤波器使用导电布临时进行屏蔽, 防止干扰耦合至滤波器前端通过电源线辐射到外部空间。(临时滤波器 图 2)



(图 2)

3. 屏蔽玻璃使用导电布与结构安装处屏蔽好, 防止干扰泄露。(图 3)



(图 3)

4. 触摸屏转换模块电容电感临时进行滤波、临时使用导电布胶带对排线进行粘贴屏蔽, 防止干扰跳过电感耦合到后端触摸排线, 通过触摸排线泄漏。(图 4)



(图 4)

5. 清除电源连接器与壳体处绝缘漆并加铝镀银导电橡胶垫、网线连接器与调试口连接器使用导电 O 型圈垫进行屏蔽。（图 5）

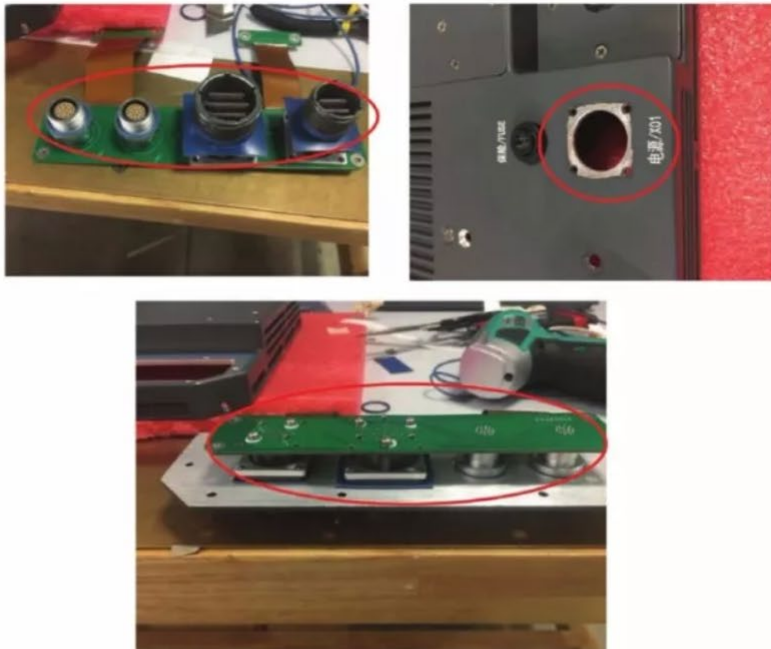


图 5

6. 前面板按键处内部卡磁环（TP90B）并进行屏蔽，防止干扰泄露。（图 6）

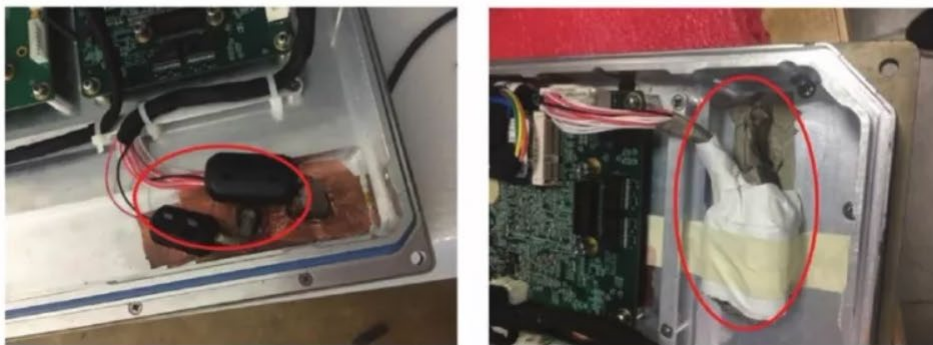


图 6

7. 内部背光升压模块输出端加 104/50Vdc 独石电容并屏蔽，防止内部空间干扰通过按键信号线辐射出来。（图 7）



图 7

6.3 整改措施落实建议

6.3.1 RE102 项目

1. 结构部分全部更换圆形**铝镀银**导电橡胶条（型号：0402-0302-89）进行屏蔽。

建议更改：结构屏蔽材料更换为**铝镀银**导电橡胶条，为更好的压接屏蔽，壳体与盖板接触的面，可根据盖板铣槽尺寸凸起一部分，可以达到更好的压接屏蔽效果。（图 8）

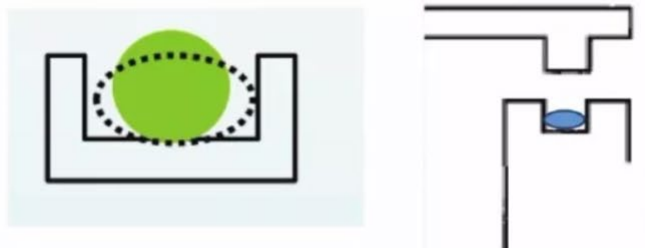
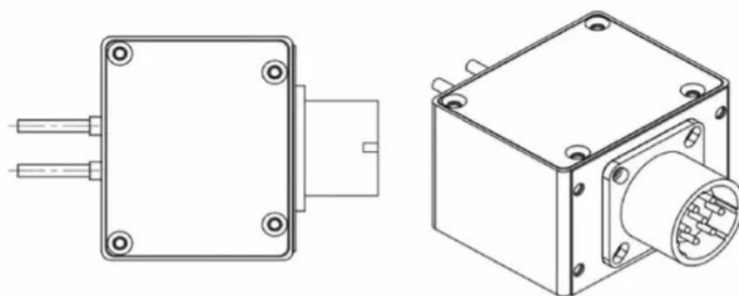


图 8

2. 电源输入端滤波器更换使用滤波组件，防止干扰耦合至滤波器前端通过电源线辐射到外部空间。（图 9）

建议更改：电源输入端滤波器更改为滤波组件，滤波器直接安装固定在电源输入口面板上，防止内部空间干扰耦合到滤波器输入端线上向外辐射出来。（图 9）



（注：此图为滤波组件样式，并非贵公司设备适用尺寸！）

图 9

3. 上面板触摸屏触摸排线处加电感、电容滤波并屏蔽好，触摸屏、触摸排线安装结构缝隙使用导电布胶带进行粘贴屏蔽，防止干扰泄漏。

建议更改：面板触摸排线可以使用定制板载信号滤波器，屏蔽玻璃和机壳面必须做好屏蔽处理。触摸排线可定做屏蔽排线。

4. 背光升压模块输出端对地加 104/50Vdc 电容，防止模块的干扰通过屏幕辐射出来。

建议更改：后期设计背光升压板时直接在输出端加上对地 104/50Vdc 电容。

5. 前面板按键处内部卡磁环（TP90B）并进行屏蔽，防止干扰泄露。

建议更改：使用屏蔽线并卡磁环。（如果结构上有空间可在设计阶段考虑，配合结构进行滤波 PCB 板设计）

七. 整改材料清单

编号	名称	型号/规格	生产企业	备注
1	电源滤波器	MTLB33-XJHD-15A	泰派斯特	1 只
2	铝镀银导电橡胶条	0402-0302-89	泰派斯特	3 米
3	独石电容	104/50Vdc	火炬电子	
4	导电布胶带	23-80015	泰派斯特	
5	卡式磁环	TP90B	泰派斯特	1 只
6	卡式磁环	TP65	泰派斯特	3 只
7				
8				
9				
注：整改中使用的独石电容落实时，建议使用耐压高的产品。				
