



深圳市恒创技术有限公司

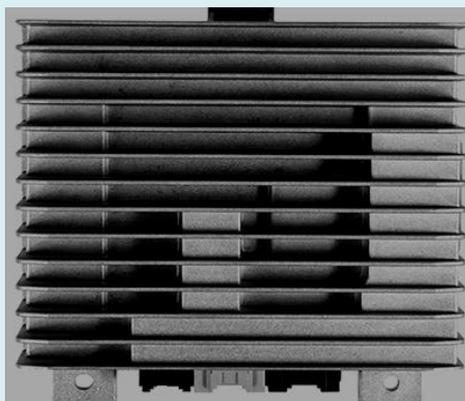
EMC 期刊分享 (2021年)

三月第1期 D类功放产品电磁兼容整改

D 类功放辐射发射整改案例

1. 本期简介

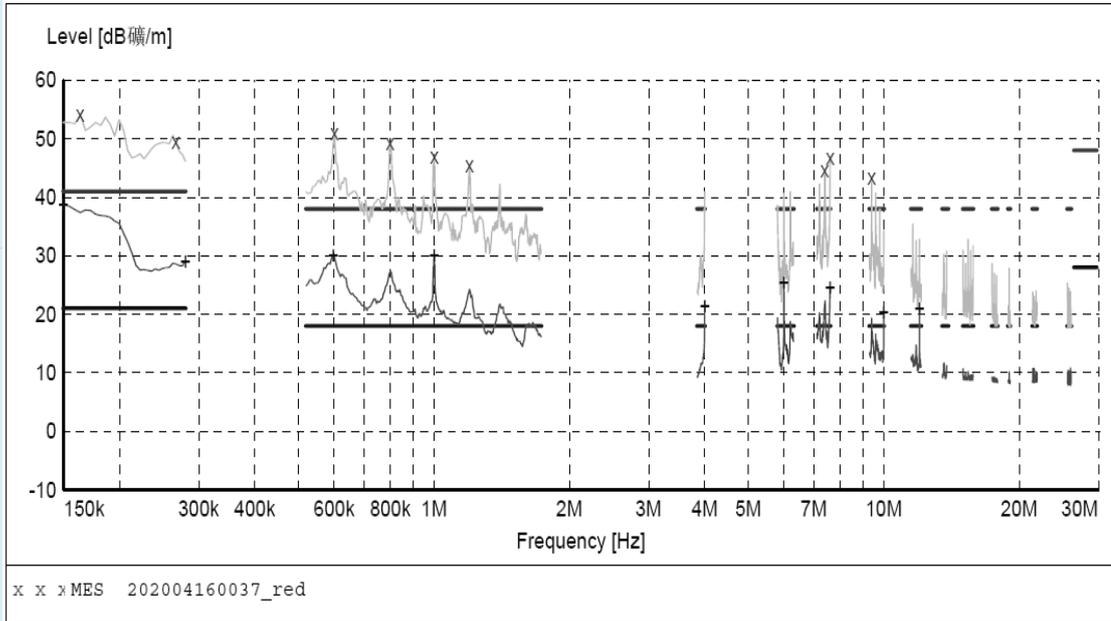
某新能源汽车用的 D 类功放产品，具备多种扩音技术（AB 和 D 级）和通信总线（CAN，A2B 等）；按照一汽汽车标准测试时不能通过辐射发射测试；通过对产品进行分析与定位测试后，发现与功放的滤波设计、布局设计有着较大的关系，最终通过改版后顺利的通过相关测试。



JA3700-MH-3 标准参考大众的电磁兼容标准，发射类限值为等级五，在低频部分的测试频段要求从 100KHz 开始，要求较为严酷为电磁兼容设计带来很大的挑战；

序号	频段名称	频率	PK		QP		AV	
			限值	带宽	限值	带宽	限值	带宽
			MHz	dB(μV/m)	KHz	dB(μV/m)	KHz	dB(μV/m)
其他限值								
1	125kHz	0.1~0.15	41	9	-	-	-	-
2	LW	0.15~0.28	41	9	28	9	21	9
3	MW	0.52~1.73	38	9	25	9	18	9
4	SW 75m	3.85~4.0	38	9	25	9	18	9
5	SW 49m	5.8~6.3	38	9	25	9	18	9
6	SW 41m	7.1~7.6	38	9	25	9	18	9
7	SW 31m	9.3~10.0	38	9	25	9	18	9
8	SW 25m	11.5~12.1	38	9	25	9	18	9
9	SW 22m	13.5~13.9	38	9	25	9	18	9
10	SW 19m	15.0~15.8	38	9	25	9	18	9
11	SW 16m	17.4~17.9	38	9	25	9	18	9
12	SW 15m	18.9~19.1	38	9	25	9	18	9
13	SW 13m	21.4~21.9	38	9	25	9	18	9
14	SW 11m	25.6~26.1	38	9	25	9	18	9

2. 摸底测试数据

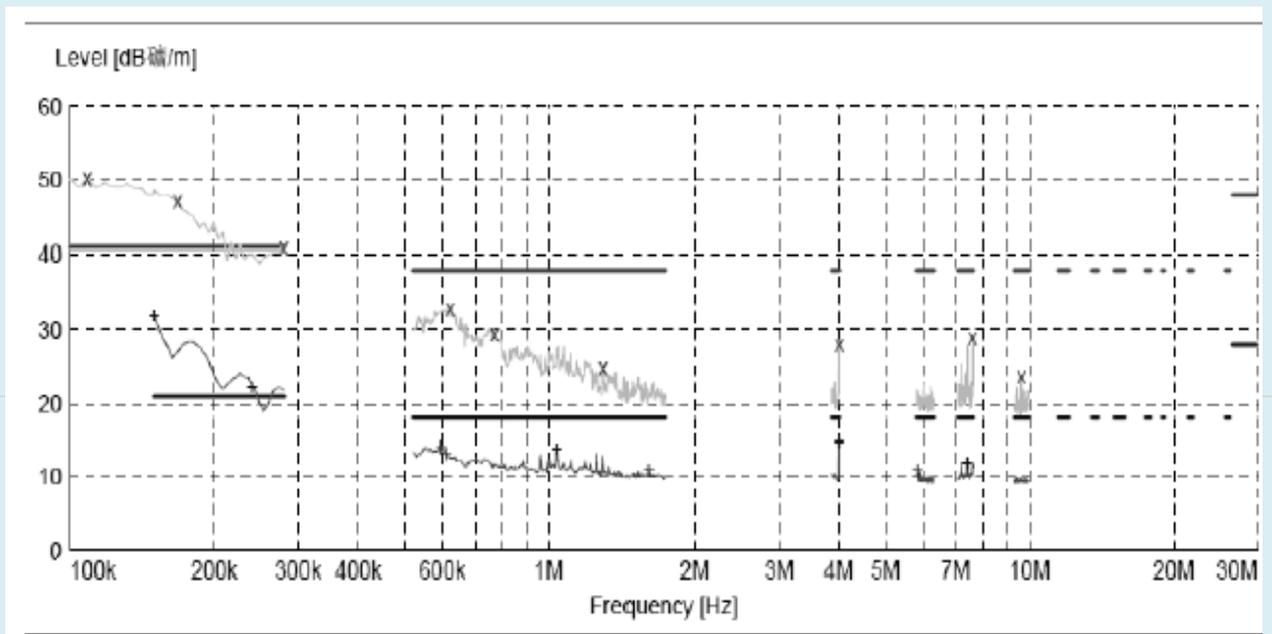


从测试数据来看，超标主要集中在低频端部分，与功放的输出频率和内部的开关电源有较大的关系；

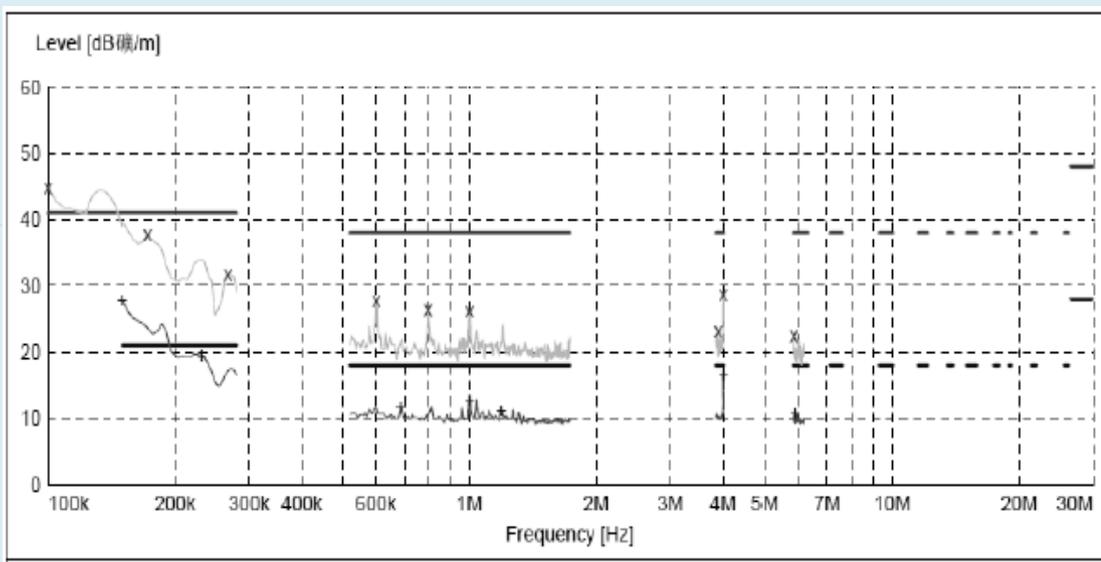
3. 分析过程

(实际的测试定位过程较为复杂，由于篇幅限制只列举关键的点)

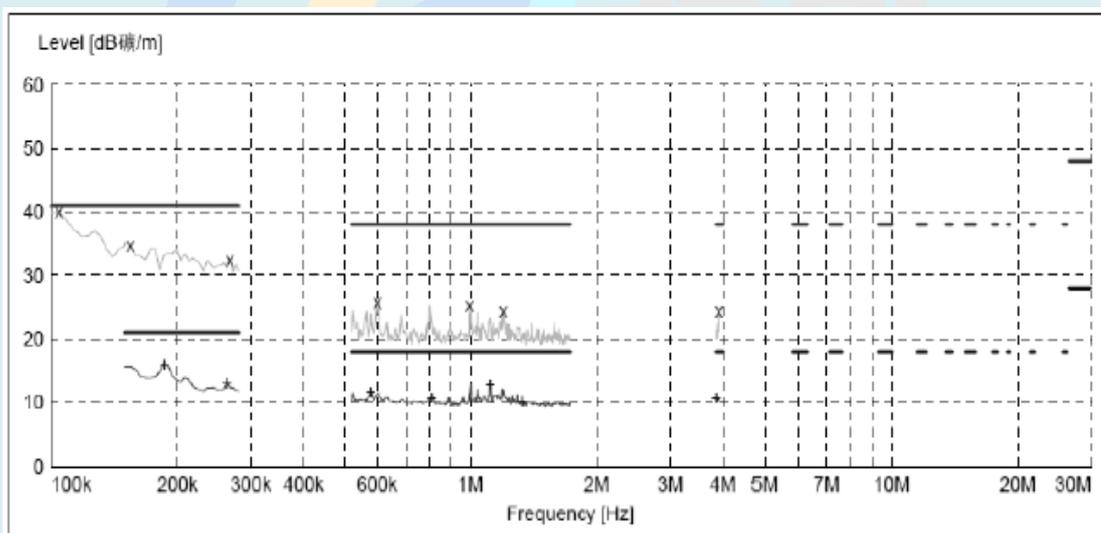
第一步，从软件上关闭 CLASS D，让其处于待机状态；



第二步，用 5V 电池供电，关闭 CLASSD 和 12V 转 5V 的 DCDC；

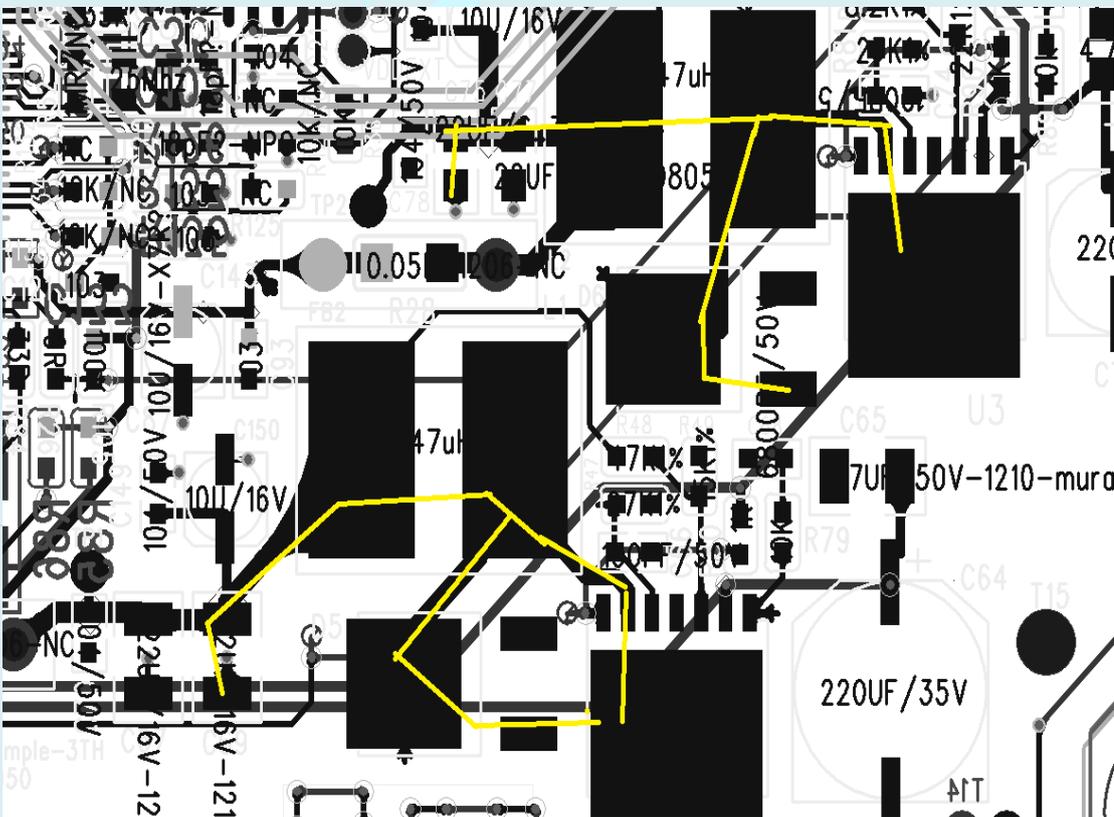
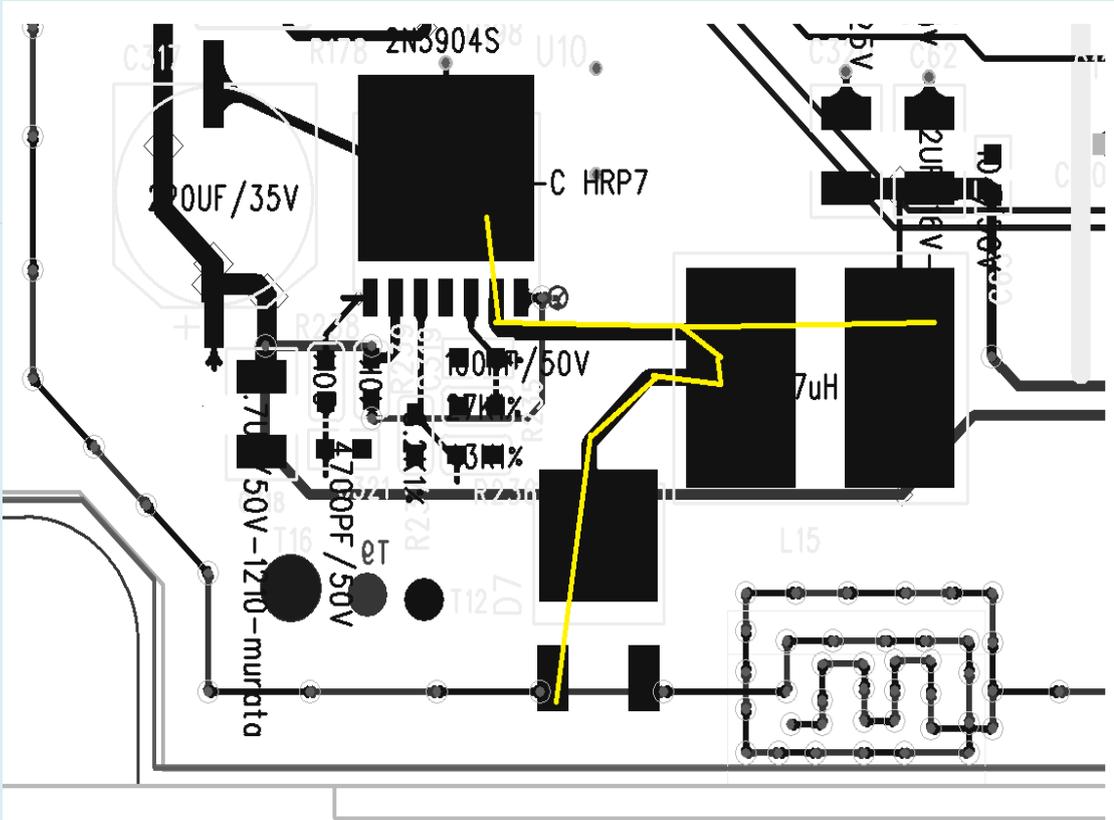


第三步，关闭 CLASSD 和 12V 转 5V 的 DCDC；使用 3.3v 电池进行供电，关闭 12V 转 5V、5V 转 3.3V dc dc 芯片；



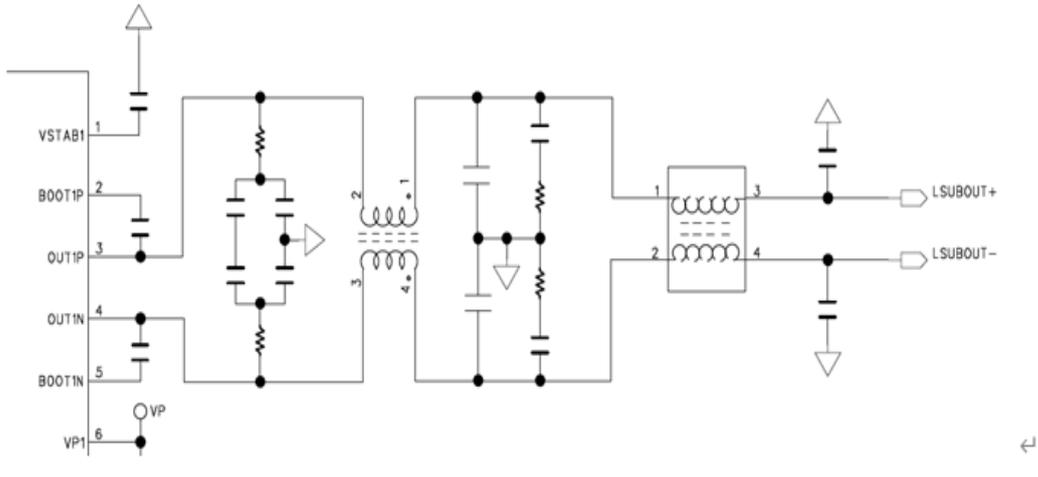
通过定位测试,可以断定低频部分的超标与 CLASS D 以及 12V 转 5V、5V 转 3.3VDCDC 有关，分析其原理和 PCB 设计，发现如下问题；

DCDC 布局 and 滤波设计存在隐患，设计回路太大；



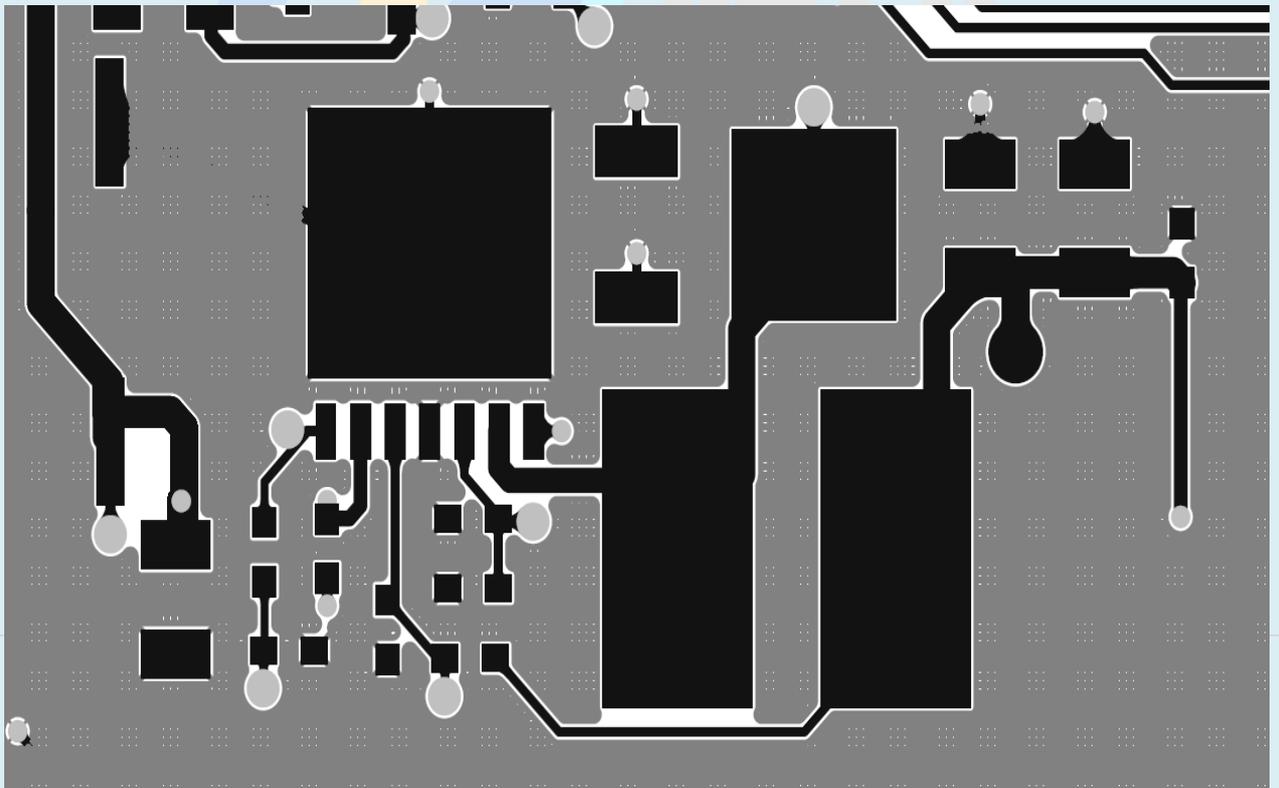
【问题描述】 功放输出没有进行滤波设计；

【问题改善建议】 在功放输出增加共模电感和滤波电容；

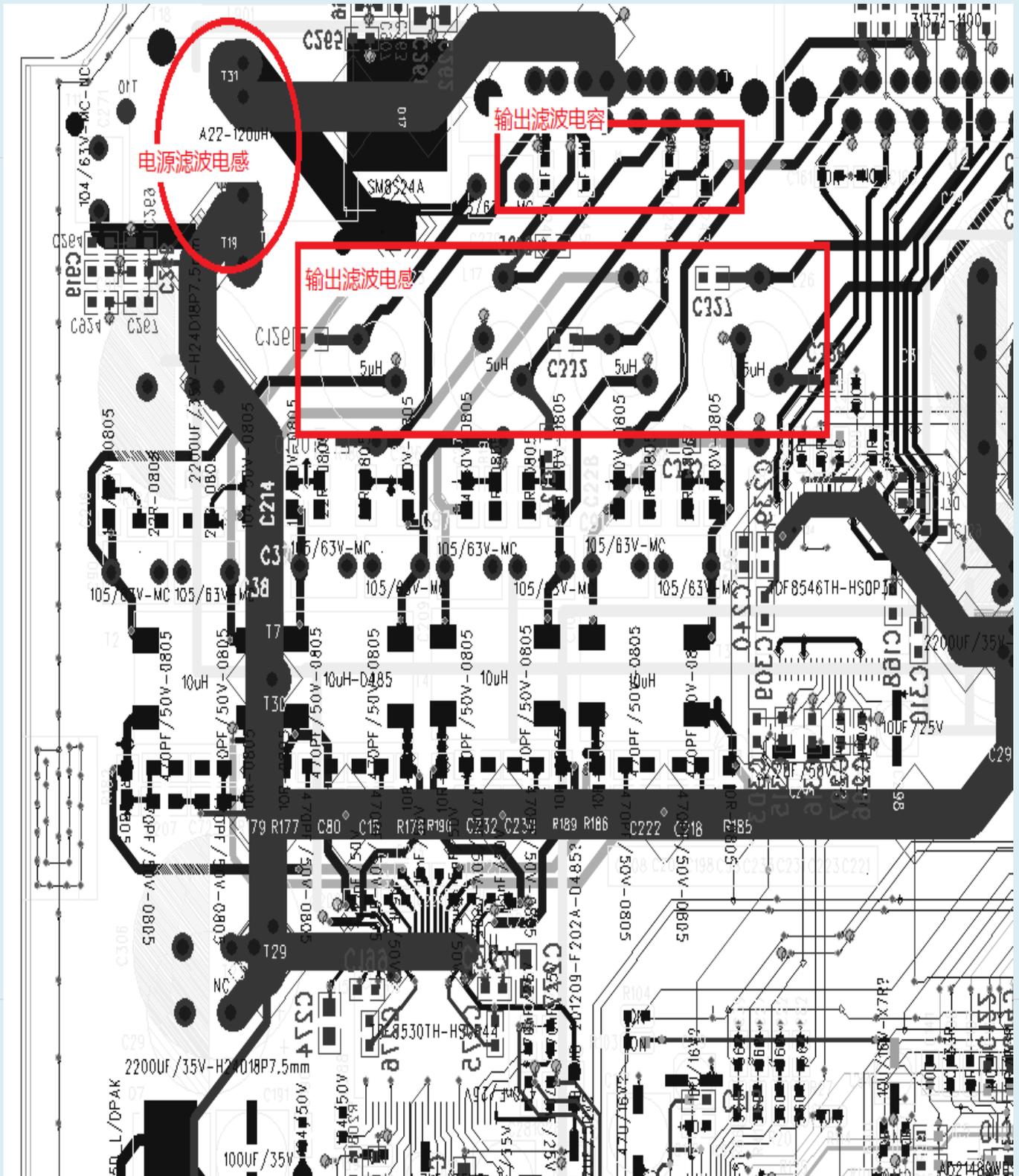


在 PCB 设计时也针对前期的问题进行了优化设计；

调整优化 DCDC 回路设计

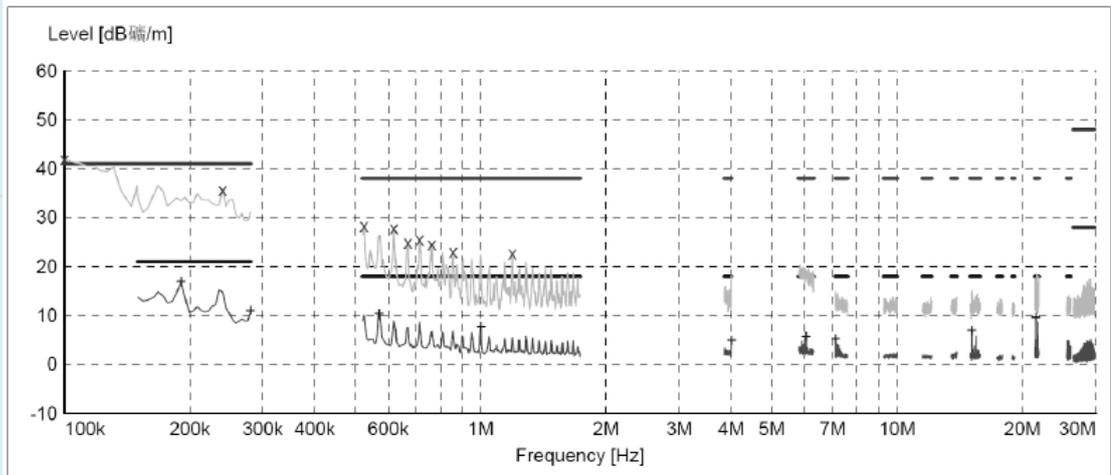


调整优化 CLASS D 的布局 and 滤波设计设计

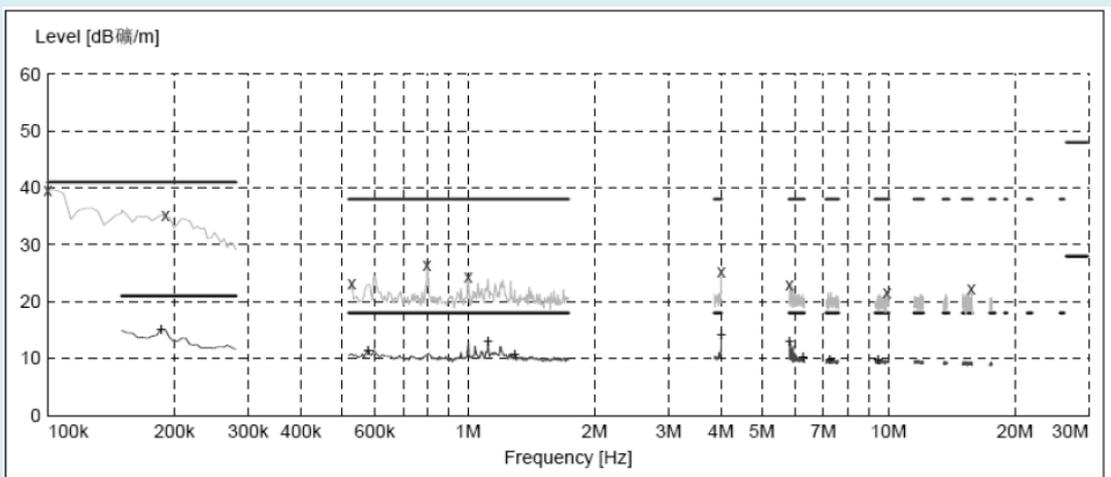


4. 改版后测试

改版后的样机回归测试（低频段余量不足）



调整开关电源 SW 脚电容后



5. 总结与思考

- CLASS D 功放产品在设计时必须要考虑滤波设计，否则在低频段很难通过相关标准的要求；
- 开关电源的设计要考虑增加吸收电容和布局时的回路设计，这样才能确保开关电源 EMI 性能最优；

感谢您对恒创技术的支持，敬请期待下一期；

以下为本公司 2021 年的 EMC 培训课程表，欢迎大家踊跃报名参加：

2021年恒创技术公开课年度计划表

序号	课程名称	地点	日期	天数	讲师	培训对象
1	高级产品EMC设计	深圳	5月14-15日	2	郑老师	研发部门主管、 EMC设计工程师、 EMC整改工程师、 EMC认证工程师、 硬件开发工程师、 PCB LAYOUT工程师、 结构设计工程师、 测试工程师、 品管工程师， 系统工程师
2	信号完整性--系统化设计方法及案例分析	上海	6月25-26日	2	于老师	
3	高级产品EMC设计	北京	7月30-31日	2	郑老师	
4	信号完整性--系统化设计方法及案例分析	深圳	9月3-4日	2	于老师	
5	高级产品EMC设计	上海	10月29-30日	2	郑老师	
6	信号完整性--系统化设计方法及案例分析	北京	11月26-27日	2	于老师	



恒创公众号



恒创订阅号

深圳市恒创技术有限公司——您的电磁兼容伙伴

公司地址:深圳市宝安区黄田工业城中信宝光电产业园 A5 栋 102

联系人：王平

联系邮箱：jason@hc-emc.com

联系电话：13510122723

公司网址：www.hc-emc.com

电话：0755-27082789\27083789 转 813

传真：0755-27325566-804