



ESD 设计整改指南

Latest Version: 1.0

2016-07-04

1 目 录

1	目 录.....	2
2	版本历史	3
3	原理图设计说明	3
4	PCB设计说明	4
5	软件设计说明	6
6	模具设计建议	6
7	ESD常见整改方法	7
8	声 明.....	8

2 版本历史

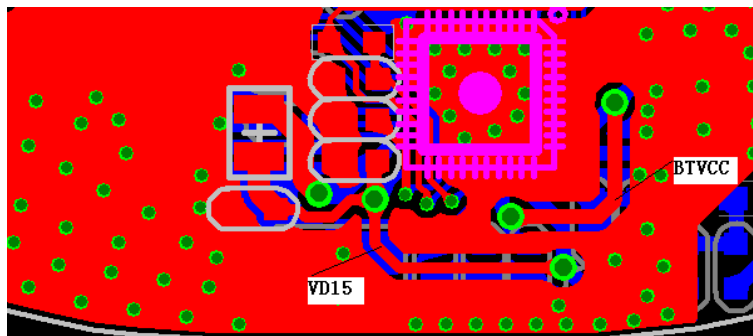
日期	版本号	注释	作者
2016-07-04	V1.0	建立初始版本	欧阳青思

3 原理图设计说明

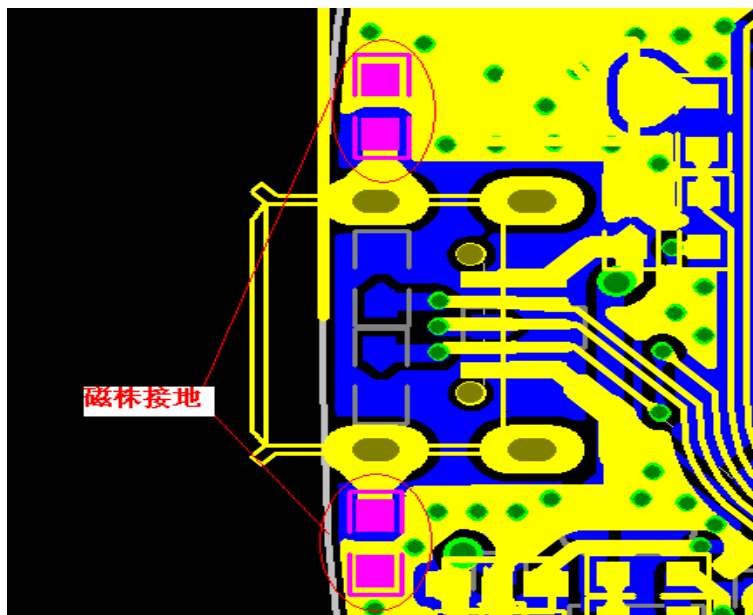
1. 接口加 TVS 管，但要特别注意 TVS 管的结电容、工作耐压、钳位电压等。比如，USB 座的 DC5V 预留 TVS 管；卡的 CLK, CMD 和 DATA 信号线预留 TVS 管；LINE IN 接口和耳机接口的左右声道预留 TVS 管；在 MIC 器件的输出端预留 TVS 管；在功放的输出端接喇叭的地方预留 TVS 管；以上的 TVS 摆放位置靠近对应的接口。
2. 敏感信号加 TVS 管或 RC。比如，ONOFF 信号、蓝牙芯片的 RFIO 脚，这两个 TVS 的摆放位置应该靠近 IC。DP、DM 预留 TVS，摆放位置靠近 USB 座。要特别注意所加 TVS 管的结电容、工作耐压等。
3. 对于用于检测的 IO，比如，LINE IN 和耳机插入检测、卡插入检测加 TVS 管，摆放位置应靠近对应的接口。检测脚后还需要串一个 2K2 的电阻再到对应的 IC pin 脚。ADC 按键也需要预留 TVS 管。
4. 重点电源，如 DC5V、VBAT、SVCC、RTCVDD 等，预留 TVS 管。
5. 在 TF 卡的电源处增加 MOS 控制卡电源，防止 TF 卡被静电打死后不能恢复。
6. USB 座、卡座等金属外壳预留接地磁珠。

4 PCB 设计说明

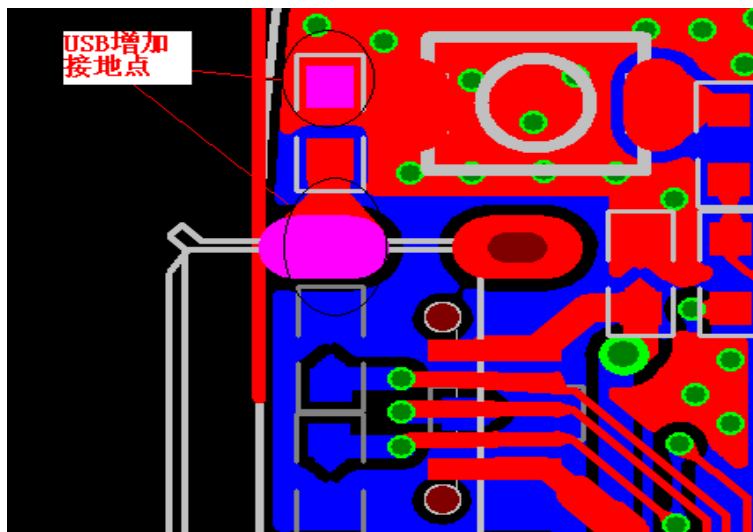
1. 在布局时，将敏感元件，如主控、Flash、晶体等尽量放在 PCB 中间，以减小敏感元件受静电损坏的几率，非敏感元件可放在 PCB 板边。
2. 元器件与 PCB 板边尽量有 100mil 的间距，PCB 外圈为地，并打过孔到 PCB 板主地，PCB 外圈地与板边的距离最好大于 20mil。
3. 对易受 ESD 影响的电路，不要靠近接口和缝隙放置。
4. 关键信号线如复位，中断，控制信号远离接口，板边。
5. 静电能直接打到的区域不要走信号线、电源线。
6. 接口处 ESD 器件必须靠近接口放置，静电要先经过 ESD 器件后才能进入系统。
7. 接口下方所有 PCB 层，少走线，多走地，每隔 100mil 打 1 个地过孔。
8. 晶振和 RFIO 走线下方要有完整的地。
9. PCB 的地要尽量完整，最好有一个完整的地平面；主控 IC 的 E-PAD 及周边的地要尽量完整，且 IC 的 E-PAD 要有大片的地连接到电池的



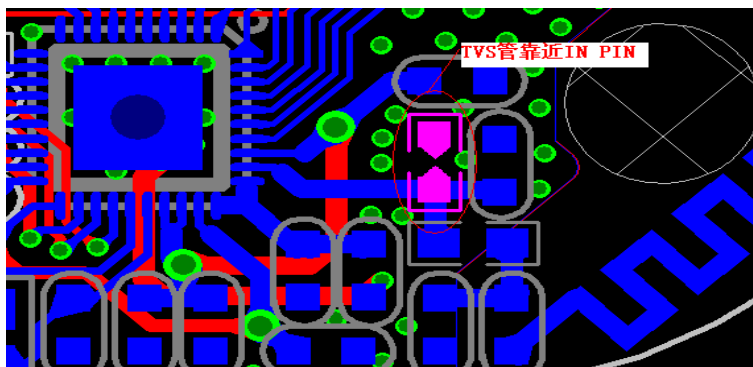
10. 金属外壳，如 USB 座、卡座，在 PCB 设计时外壳需要预留不同的磁珠接地点，通过测试来确定接地点的位置。



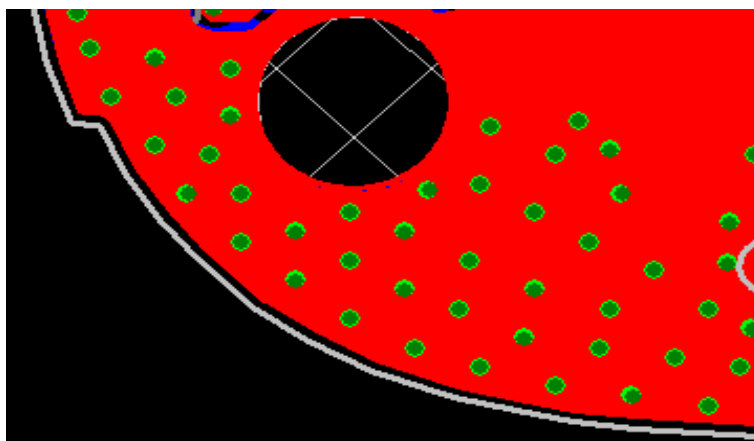
11. 如果样机的外壳是金属的，则 PCB 板需要预留金属外壳接地点，一般选 USB 座的外壳，实际可根据测试情况选择接地点或不接地。



12. BT_RFIO 网络的 TVS 管要靠近 IC PIN 放置;如果是模块,要放在模块上;如果是 On Borad,要靠近 IC PIN 放置。



13. 在 PCB 板的空白处多打 GND 过孔。



14. 塑胶外壳，PCB 板边不要露铜。
15. 四层板的叠层结构可考虑为 S-G-P-S 或 S-P-G-S，其中电源可以走线在内层信号层。地层要靠近高速信号和主控。S 为信号层，G 为地层，P 为电源层。

5 软件设计说明

1. 软件要打开看门狗。
2. 在固定场景下 NOR FLASH 不要切 BANK。
3. 要加上断点续播、回连播放功能，当系统死机重启后能够恢复到出问题前的状态
4. 增加出错判断机制，判断此错误是人为操作还是异常出错。比如，卡出错要判断是人为拔出还是卡本身死了还是芯片的卡控制器死了，按键串键。
5. USB 拷贝出错，PC 端用专用重传测试软件。

6 模具设计建议

1. 模具设计需要考虑 ESD，金属外壳比较好，将金属外壳与 PCB 板的地相连。
2. 模具的密封性要好，金属接口器件比如 USB 和卡座，在保证正常使用的情况下，尽量往模具内缩。
3. 模具最好设计成只有一块 PCB 板，尽量不要分成多个 PCB 板。
4. 对于 USB 和卡座外露的模具，可以考虑用两个硅胶套分别将 USB 和卡座盖住。这样在蓝牙播歌的情况下，就只会对盖好的 USB 和卡座进行空气放电，由于硅胶套的密封性较好，空气放电一般打不进模具内部。在充电模式，蓝牙推歌的情况，只会对 USB 口进行空气放电。在拷贝数据的模式，只会对 USB 和卡座进行空气放电，TF 卡被硅胶套盖住，所以一般情况下静电打不到 TF 卡。

7 ESD 常见整改方法

1. 保证 NOR FLASH 在固定场景下不要切 BANK，这一点可以通过优化软件实现。可通过示波器查看 NOR FLASH 的时钟和数据脚是否有数据，如果没有数据则没有切 BANK，如果有数据则还在切 BANK。
2. 软件上加异常处理和断点续播功能。
3. 如果机壳是金属的，可用导电布或导电泡棉将系统地与机壳接起来。
4. USB、卡外壳可以尝试接地或不接地，USB、卡外壳预留接地磁珠。
5. 在 USB、LINE IN、耳机、卡等接口处加 TVS 管。
6. 在 ONOFF 按键、ADC 按键处增加 TVS 管。
7. 在芯片的 ONOFF pin 串一个 1K 电阻后再到 ONOFF 按键或 ONOFF 电路。
8. 在 LINE IN、耳机、卡插入检测脚串一个 1K 电阻后再到 IC 的检测 IO。
9. 在关键电源网络，如 DC5V、BAT、SVCC、RTCVDD 等处加 TVS 管。
10. 对于两层板的 PCB，如果地不是很完整，可以用铜箔纸将地连起来，使地尽量完整。如果这种方式有效，则需要改 PCB，优化地走线使地完整，或者直接使用四层板。
11. 改变 ESD 的放电路径，可以通过割 PCB 的地来改变 ESD 的放电路径，比如将 USB 外壳的地先经过电池负极再到 IC 的 GND。
12. 使用 4 层板设计 PCB。
13. 减小外壳上的缝隙，让静电打不进模具内，或 PCB 做小点，离缝隙远点。

8 声 明

Disclaimer

Information given in this document is provided just as a reference or example for the purpose of using Actions' products, and cannot be treated as a part of any quotation or contract for sale.

Actions products may contain design defects or errors known as anomalies or errata which may cause the products' functions to deviate from published specifications. Designers must not rely on the instructions of Actions' products marked "reserved" or "undefined". Actions reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them.

ACTIONS DISCLAIMS AND EXCLUDES ANY AND ALL WARRANTIES, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY AND ALL EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, ACCURACY, SECURITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE, AND AGAINST INFRINGEMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY AND THE LIKE TO THE INFORMATION OF THIS DOCUMENT AND ACTIONS PRODUCTS.

IN NO EVENT SHALL ACTIONS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INCIDENTAL, INDIRECT, SPECIAL, PUNITIVE, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES WHATSOEVER, INCLUDING WITHOUT LIMITATION FOR LOSS OF DATA, PROFITS, SAVINGS OR REVENUES OF ANY KIND ARISING FROM USING THE INFORMATION OF THIS DOCUMENT AND ACTIONS PRODUCTS. REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION, WHETHER BASED ON CONTRACT; TORT; NEGLIGENCE OF ACTIONS OR OTHERS; STRICT LIABILITY; OR OTHERWISE; WHETHER OR NOT ANY REMEDY OF BUYER IS HELD TO HAVE FAILED OF ITS ESSENTIAL PURPOSE, AND WHETHER ACTIONS HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES OR NOT.

Actions' products are not designed, intended, authorized or warranted for use in any life support or other application where product failure could cause or contribute to personal injury or severe property damage. Any and all such uses without prior written approval of an Officer of Actions and further testing and/or modification will be fully at the risk of the customer.

Ways of obtaining information

Copies of this document and/or other Actions product literature, as well as the Terms and Conditions of Sale Agreement, may be obtained by visiting Actions' website at: <http://www.actions-semi.com> or from an authorized Actions representative.

Trademarks

The word "Actions" and the logo are the trademarks of Actions Semiconductor Co., Ltd, and Actions (Zhuhai) Technology Co., Limited is authorized to use them. Word "炬芯" is the

trademark of Actions (Zhuhai) Technology Co., Limited. Names and brands of other companies and their products that may from time to time descriptively appear in this document are the trademarks of their respective holders, no affiliation, authorization, or endorsement by such persons are claimed or implied except as may be expressly stated therein.

Rights Reserved

The provision of this document shall not be deemed to grant buyers any right in and to patent, copyright, trademark, trade secret, know how, and any other intellectual property of Actions or others.

Miscellaneous

Information contained or described herein relates only to the Actions products and as of the release date of this publication, abrogates and supersedes all previously published data and specifications relating to such products provided by Actions or by any other person purporting to distribute such information.

Actions reserves the rights to make changes to information described herein at any time without notice. Please contact your Actions sales representatives to obtain the latest information before placing your product order.

Additional Support

Additional products and company information can be obtained by visiting the Actions website at: <http://www.actions-semi.com>

支持:

如欲获得公司及产品的其它信息, 欢迎访问我公司的网站: <http://www.actions-semi.com>

炬芯（珠海）科技有限公司

地址: 珠海市唐家湾镇高新区科技四路 1 号 1#厂房一层 C 区

电话: **+86-756-3392353**

传真: **+86-756-3392251**

邮政编码: **519085**

网址: **<http://www.actions-semi.com>**

电子邮件（业务）: **mp-sales@actions-semi.com**

（技术支持）: **mp-cs@actions-semi.com**