

《电磁兼容（EMC）技术及应用实例》

图书基本信息

书名：《电磁兼容（EMC）技术及应用实例详解》

13位ISBN编号：978712122917X

出版时间：2014-4

作者：张亮

页数：572

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu000.com

《电磁兼容（EMC）技术及应用实馈

内容概要

本书从产品的设计和试验两条主线出发，系统地讲解了电磁兼容设计这门新技术，以及电磁兼容的相关标准与实施。在入门篇中通过各种电磁兼容试验，介绍了国家现行标准的试验技术，使读者能够对电磁兼容技术有充分的认识；在提高篇中本着实用的目的深入浅出、循序渐进讲解了电磁兼容的各种技术手段，并且尽量避免了冗长的理论公式，使读者能够很轻松地掌握电磁兼容这门技术；最后，在精通篇中本书通过一系列实例深化并补充了对电磁兼容标准和技术的理解。

书籍目录

入门篇

第1章 电磁兼容（EMC）基础知识

3

1.1 EMC（电磁兼容）概念

3

1.2 各种各样的“干扰”

3

1.3 电磁兼容三要素

4

1.4 什么是分贝

5

1.5 天线

6

1.6 电磁兼容（EMC）相关标准

6

1.6.1 基础标准

7

1.6.2 通用标准

7

1.6.3 产品族标准

7

1.6.4 专用产品标准

7

1.6.5 电磁兼容标准的测试内容分类

8

1.6.6 电磁兼容的试验方法

8

1.7 电磁兼容试验概述

9

1.7.1 通用标准中各试验端口的骚扰标准

9

1.7.2 通用标准中的抗扰度标准

10

第2章 各试验项目详解

14

2.1 辐射发射（辐射骚扰）试验

14

2.1.1 试验目的

14

2.1.2 主要试验设备及必备条件

14

2.1.3 试验方法及试验配置

15

2.1.4 试验标准限值

17

2.2 传导骚扰测试

18

2.2.1 试验目的	18
2.2.2 主要试验设备及必备条件	18
2.2.3 试验方法及试验配置	18
2.2.4 试验标准限值	18
2.3 谐波电流测试	19
2.3.1 试验目的	19
2.3.2 主要试验设备及必备条件	20
2.3.3 试验方法及试验配置	20
2.3.4 试验标准限值	20
2.4 静电放电抗扰度试验	22
2.4.1 试验目的	22
2.4.2 主要试验设备及必备条件	22
2.4.3 试验方法及试验配置	23
2.4.4 试验等级	27
2.5 射频辐射电磁场抗扰度试验	27
2.5.1 试验目的	27
2.5.2 主要试验设备及必备条件	28
2.5.3 试验方法及试验配置	29
2.5.4 试验等级	31
2.5.5 GTEM小室	32
2.6 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验	35
2.6.1 试验目的	35
2.6.2 主要试验设备及必备条件	35
2.6.3 试验方法及试验配置	37
2.6.4 试验等级	

41	
2.7	浪涌（冲击）抗扰度试验
41	
2.7.1	试验目的
41	
2.7.2	主要试验设备及必备条件
42	
2.7.3	试验方法及试验配置
50	
2.7.4	试验等级
54	
2.8	射频场感应的传导骚扰抗扰度试验
54	
2.8.1	试验目的
54	
2.8.2	试验设备及必备条件
55	
2.8.3	试验方法及试验配置
56	
2.8.4	试验等级
58	
2.9	电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
58	
2.9.1	试验目的
58	
2.9.2	试验设备及必备条件
59	
2.9.3	试验方法
62	
2.9.4	试验等级
62	
	提高篇
	第3章 接地设计
67	
3.1	接地设计概述
67	
3.2	安全地
67	
3.3	信号地
69	
3.4	地线阻抗问题
70	
3.4.1	导线阻抗
70	
3.4.2	信号回路阻抗
72	
3.5	地线干扰的来源
73	
3.6	地线环路干扰

74	
3.6.1	地线环路干扰现象
74	
3.6.2	地线环路问题的解决方案
76	
3.7	地线公共阻抗干扰
80	
3.7.1	地线公共阻抗干扰的原因
80	
3.7.2	地线公共阻抗干扰的解决方案
81	
3.8	地线设计原则
81	
3.8.1	单点接地
81	
3.8.2	多点接地
83	
3.8.3	混合接地
83	
3.9	电路板上的地线设计
84	
第4章	电磁屏蔽
87	
4.1	屏蔽效能
87	
4.2	电场屏蔽
88	
4.2.1	电场屏蔽原理
88	
4.2.2	电场屏蔽的设计要点
89	
4.3	磁场屏蔽
89	
4.3.1	磁场屏蔽原理
90	
4.3.2	磁场屏蔽的设计要点
90	
4.4	电磁场屏蔽
91	
4.5	机壳的屏蔽设计
91	
4.5.1	孔洞泄漏
92	
4.5.2	缝隙泄漏
93	
4.5.3	孔缝处理
93	
4.5.4	电磁密封垫使用指导
95	

4.5.5 显示窗口的屏蔽设计	100
4.5.6 通风孔的设计	101
4.5.7 控制杆的设计	102
4.5.8 导电涂层	102
4.5.9 其他辅料	104
4.6 搭接	105
第5章 干扰滤波	108
5.1 干扰滤波的作用	108
5.1.1 辐射相关	108
5.1.2 电快速瞬变脉冲群试验	109
5.1.3 静电放电试验	110
5.2 干扰电流	111
5.2.1 共模干扰电流	111
5.2.2 差模干扰电流	112
5.3 设计电磁干扰滤波器	112
5.4 滤波器设计过程中的问题	116
5.5 滤波电容的选择	118
5.6 绕制电感	123
5.7 选择磁芯	125
5.8 电源线滤波器	126
5.9 电源线滤波器的设计及使用方法	129
5.9.1 器件的使用	129
5.9.2 元件布局	130
5.9.3 滤波器结构设计	131
5.9.4 滤波器的安装	

132	
5.9.5	滤波器的选用
133	
5.10	信号线滤波器
135	
5.11	插入增益
138	
5.12	滤波器对脉冲干扰的抑制
139	
第6章	电缆及连接器的设计
141	
6.1	电缆的电磁辐射
141	
6.2	电缆的电磁抗扰度问题
145	
6.3	电缆的分布参数对电磁兼容的影响
147	
6.4	电缆在产品中的位置与共模电流的关系
147	
6.5	敏感电路及骚扰源的位置与产品共模电流的关系
148	
6.6	电缆中共模电流的抑制
151	
6.6.1	减小共模电压
152	
6.6.2	增加共模回路阻抗
153	
6.6.3	共模滤波
156	
6.6.4	电缆屏蔽
156	
6.6.5	平衡电路
161	
6.7	电缆之间的串扰
162	
6.7.1	电缆串扰机理
162	
6.7.2	容性耦合的对策
164	
6.7.3	互感耦合
165	
6.7.4	各种电缆分类
169	
6.8	电磁场对电缆的影响
170	
第7章	瞬态干扰抑制器件
178	
7.1	气体放电管
179	

7.1.1 概述	179
7.1.2 内部结构	179
7.1.3 工作原理	180
7.1.4 主要参数	180
7.1.5 参数分析	181
7.1.6 应用	182
7.1.7 故障	185
7.2 金属氧化物压敏电阻	185
7.2.1 概述	185
7.2.2 内部结构	186
7.2.3 主要参数	187
7.2.4 应用原则	190
7.2.5 响应速度问题	190
7.2.6 故障模式	192
7.2.7 注意事项	192
7.3 硅瞬态电压抑制二极管	192
7.3.1 概述	192
7.3.2 工作原理	193
7.3.3 主要参数	193
7.3.4 注意事项	197
7.4 固体放电管	201
7.4.1 概述	201
7.4.2 工作原理	202
7.4.3 主要参数	203
7.4.4 应用说明	

204	
7.4.5	故障模式
205	
7.5	组合式保护器
206	
7.5.1	概述
206	
7.5.2	工作原理
206	
7.5.3	应用说明
207	
7.6	设计举例
208	
7.6.1	交流电源端口防雷和防浪涌电路设计
208	
7.6.2	直流电源端口防雷和防浪涌电路设计
210	
7.6.3	信号端口防雷和防浪涌电路设计
212	
第8章	隔离变压器
215	
8.1	概述
215	
8.2	隔离变压器原理
215	
8.3	带屏蔽隔离变压器
216	
8.4	超级隔离变压器
217	
8.5	实际安装
220	
第9章	整机电路及电路板的设计
221	
9.1	电源线及地线上的噪声
221	
9.1.1	噪声的产生
221	
9.1.2	抑制噪声的方法
222	
9.2	电路板上的骚扰源
226	
9.3	扩谱时钟
227	
9.4	单层板和双层板的设计
230	
9.4.1	单层板
230	
9.4.2	双层板
230	

9.4.3 电路板设计的一般规则	231
9.4.4 电路布局	231
9.4.5 布线	231
9.4.6 多层电路板	237
9.5 关于电路设计的建议	244
9.6 信号传输畸变及其解决方法	245
9.7 信号线滤波	247
9.7.1 概述	247
9.7.2 信号线EMC滤波线路举例	248
9.8 电路板互连电缆的设计	257
9.9 电路板及设备上的开关触点的处理	260
9.9.1 开关断开时瞬态骚扰形成的原理	260
9.9.2 开关切换瞬态干扰抑制	261
9.10 操作按钮与电子线路配合的问题	263
9.11 电路之间的耦合	264
9.12 电路板的局部屏蔽	265
9.13 从时序上降低电路受干扰的概率	266
9.14 软件抗扰措施	267
9.14.1 看门狗	268
9.14.2 其他措施	268
第10章 产品的电气设计和装配	269
10.1 电气设计的原则	269
10.2 元器件、电气配件的排布和安装	269
10.3 排布导线	271
10.3.1 排布导线注意事项	

271	
10.3.2	汇流排的设计安装
273	
10.4	产品的安全性与可靠性
274	
10.4.1	绝缘与耐压
274	
10.4.2	电磁骚扰与防护
275	
10.4.3	产品的可靠性
277	
10.5	机柜间电缆的处理
277	
第11章	电磁兼容故障的诊断及整改
279	
11.1	产品电磁兼容定性
279	
11.1.1	摸底试验配置
279	
11.1.2	定性试验配置
280	
11.2	产品电磁兼容故障的定位
281	
11.2.1	故障判断
282	
11.2.2	故障信号的测试
282	
11.2.3	故障定位总结
283	
11.2.4	故障排查举例（变频调速系统）
283	
11.3	电磁兼容故障整改
287	
11.3.1	辐射发射超标
287	
11.3.2	传导发射超标
289	
11.3.3	电源谐波发射超标
290	
11.3.4	静电放电抗扰度不合格
291	
11.3.5	射频电磁场辐射抗扰度不合格
296	
11.3.6	电快速脉冲群抗扰度不合格
297	
11.3.7	浪涌（冲击）抗扰度不合格
299	
11.3.8	射频场感应传导抗扰度不合格
301	

第12章 低压电器产品的电磁兼容问题

303

12.1 概述

303

12.2 国家标准中对低压电器电磁兼容的要求

305

12.2.1 GB/T14048—2006标准中对低压开关及控制设备的电磁兼容要求

306

12.2.2 GB18499—2008标准中对剩余电流动作保护器（RCD）的电磁兼容要求

310

12.3 低压电器产品的电磁兼容故障整改及电磁兼容设计举例

312

12.3.1 剩余电流动作保护器使用中的常见故障及整改

312

12.3.2 智能脱扣器的软硬件设计及抗扰措施

314

第13章 单片机、可编程控制器及工控机的抗扰问题

317

13.1 单片机系统的抗扰设计

317

13.1.1 单片机系统的电磁骚扰问题

317

13.1.2 单片机系统的硬件电磁兼容设计

318

13.1.3 单片机系统的软件电磁兼容设计

326

13.2 可编程控制器的抗扰问题

329

13.2.1 可编程控制器的概念

329

13.2.2 可编程控制器系统中的骚扰来源

330

13.2.3 可编程控制器系统的抗扰设计及措施

331

13.2.4 可编程控制器系统中的软件抗扰措施

333

13.3 工控机的抗扰问题

334

13.3.1 工控机使用中的硬件抗扰措施

335

13.3.2 工控机使用中的软件抗扰措施

336

第14章 医疗电子设备的电磁兼容

341

14.1 医疗电子设备电磁兼容问题的特殊性

341

14.1.1 概述

341

14.1.2 医疗电子设备的特殊性与复杂性

342	
14.1.3	医疗电子设备的电磁兼容要求
342	
14.2	医疗电子设备和系统的电磁兼容性要求
343	
14.2.1	骚扰发射的限制
343	
14.2.2	电网污染保护要求
344	
14.2.3	抗扰度要求
344	
14.3	国内医用电子设备电磁兼容现状
345	
14.4	医疗设备的安全与电磁兼容问题的总结
346	
14.5	医疗电子设备安全与电磁兼容的整改措施
349	
14.5.1	漏电流问题
349	
14.5.2	电磁环境问题
350	
14.5.3	电气安全与电磁兼容常用整改措施
351	
14.6	电磁兼容设计实例
355	
14.6.1	超声设备电磁场抗扰措施
355	
14.6.2	医用洗片机控制器的电磁兼容设计
356	
14.6.3	心脏除颤器测试分析仪的电磁兼容设计
357	
14.6.4	医疗建筑的电磁兼容设计原则
360	
第15章	家用电器的电磁兼容测试及整改
363	
15.1	概述
363	
15.2	家用电器电磁兼容测试的标准化
364	
15.2.1	家用电器、电动工具和类似器具的电磁发射要求
366	
15.2.2	家用电器、电动工具和类似器具的抗扰度要求
369	
15.3	电磁兼容故障整改举例
371	
15.3.1	电动工具电磁干扰的抑制
371	
15.3.2	小家电电磁发射超标整改
375	

15.3.3 变频空调单片机控制电路抗扰设计举例

379

第16章 变频调速系统的电磁兼容测试与整改

385

16.1 概述

385

16.2 国家相关标准

386

16.2.1 标准适用范围

386

16.2.2 电气传动系统的抗扰度

386

16.2.3 电气传动系统的发射要求

388

16.3 变频器的传导骚扰

389

16.3.1 变频器传导骚扰测试

390

16.3.2 试验报告

390

16.3.3 测试结果分析

391

16.3.4 传导骚扰的抑制措施

392

16.4 变频器谐波问题的整改

392

16.4.1 变频器输入侧谐波抑制

393

16.4.2 变频器输出侧谐波抑制

396

16.5 变频器使用中的其他问题

399

16.5.1 接地问题

399

16.5.2 布线问题

401

16.5.3 布局问题

404

16.6 变频器输入侧故障

411

16.7 系统防雷

413

16.7.1 易受雷击的部分

413

16.7.2 防雷保护

414

第17章 开关电源的传导骚扰

416

17.1 开关电源认证和电磁兼容测试

416	
17.2	开关电源的电磁兼容试验
417	
17.3	开关电源的电磁骚扰
418	
17.3.1	整流电路
418	
17.3.2	开关换能部分
419	
17.3.3	次级整流电路
419	
17.3.4	稳压控制电路
420	
17.3.5	分布电容问题
420	
17.4	开关电源的传导发射测试
421	
17.4.1	交流电源端口传导发射限值
421	
17.4.2	传导发射试验配置
422	
17.5	传导骚扰抑制技术
424	
17.5.1	差模滤波
424	
17.5.2	共模滤波分析
425	
17.5.3	输入滤波电路
427	
17.5.4	电源滤波器实际电路分析
429	
17.5.5	滤波电路中各元件简介
434	
17.5.6	影响电磁骚扰的其他因素
445	
第18章	不间断电源的噪声抑制
446	
18.1	概述
446	
18.1.1	不间断电源简介
446	
18.1.2	应用领域
447	
18.1.3	不间断电源解决的问题
447	
18.2	不间断电源的种类
448	
18.2.1	后备式电源
448	

18.2.2 在线互动式电源	449
18.2.3 在线式电源	449
18.3 不间断电源的电磁骚扰抑制	451
18.3.1 骚扰限值	451
18.3.2 测试方法	458
18.3.3 不间断电源产品的电磁兼容设计	464
18.4 不间断电源的选用	465
18.4.1 不间断电源的选择	465
18.4.2 不间断电源的关键技术	467
18.4.3 不间断电源的主要指标	469
18.5 不间断电源使用时的注意事项	471
18.6 电池的保养	472
18.6.1 常见电池种类	472
18.6.2 各种电池的优缺点	474
18.6.3 电池相关问题	474
精通篇	
第19章 汽车电子产品的电磁兼容	478
19.1 概述	478
19.2 车载电子、电气产品的电磁兼容问题	479
19.2.1 车载电子产品的电磁兼容	479
19.2.2 汽车内部的电磁环境	480
19.2.3 车载电子、电气产品电磁兼容的标准化	480
19.2.4 部分国家标准简介	481
19.3 ISO7637标准	483
19.3.1 概述	483

19.3.2 试验条件	484
19.3.3 瞬态电压发射试验	484
19.3.4 抗扰度试验	489
19.3.5 不合格整改措施	504
19.4 车载电子产品电磁兼容设计	505
19.4.1 电磁兼容设计的目的	505
19.4.2 电磁兼容设计涵盖的项目	505
19.5 电磁兼容设计实例	507
19.5.1 行车记录仪的抗扰设计	507
19.5.2 车载数字视听设备的电磁兼容设计	510
19.5.3 电磁兼容其他措施	514
第20章 铁路信号的电磁兼容技术	516
20.1 概述	516
20.2 信号系统电磁环境	517
20.2.1 电磁环境分类	517
20.2.2 电磁兼容与安全可靠性	518
20.2.3 电气化铁道的干扰源	518
20.2.4 雷电与信号防雷	526
20.3 铁路信号系统电磁兼容标准	533
20.3.1 国际标准	533
20.3.2 国家标准对铁路信号设备电磁兼容的具体要求	540
20.4 信号产品电磁兼容设计举例	544
20.4.1 信号产品继电器端口防浪涌设计	544
20.4.2 信号产品CAN接口防脉冲群设计	545
附录A 电磁兼容检验报告样本	

546

附录B 电磁试验现场布置

554

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu000.com