**ESD静电放电控制方案的理解、实施及内审员培训**

|  |
| --- |
| 时间地点：2024年6月3-4日（周一二）上海培训讲师：王祥辉课程费用：3000/人（含授课费、证书费、资料费、午餐费、茶点费、会务费、税费）招生对象：ESD项目经理、协调员、主管、专员、ESD内审员、ESD工程师、ESD技术员、ESD技术专家。友情提示：此课程可以邀请我们的培训师到企业开展内训服务，欢迎来电咨询课程地址：[http://www.sdlzzx.com/opencourse/k00206.htm](http://www.sdlzzx.com/opencourse/k00205.htm) |

课程背景：

在电子行业里，ESD（静电释放）是影响产品质量的重要环境因素。ESD被称之为---工业世界的病毒，因为它像病毒一样隐蔽及破坏性强大！由于ESD损伤产品的隐蔽性及随机性，很多企业对它的危害影响识别及评估不足，而疏于对它的防范，造成产品严重破坏，给企业带来巨大损失。据统计，每年全世界电子行业因静电造成的损失就达数千亿美元！

随着电子工业的发展，电子产品的精密程度将越来越高，电子产品的静电敏感度却越来越低，ESD也越来越值得企业重视！很多电子相关企业的防静电管理缺乏一套科学性的系统来支持，企业不知道按什么标准执行，该买什么规格的材料、不知道该测什么项目、不知哪种设备仪器合适，不知道合格与否的标准......

客户审核时对ESD各说各有理，每个客户都有一套说法，没有一个共同遵循的标准，企业不知道该听谁的......

一些企业已按原1999版、2007版或2014版的ESD标准执行，但美国静电放电协会ESDA于2021年正式颁布了ESD标准最新版 ANSI/ESD S20.20-2021，新版标准有哪些重要变化？企业该如何评估调整应对？

课程收益：

 研究ESD静电起电和放电现象、探寻静电起电放电原理、了解ESD的影响、掌握预防ESD破坏的原理、方法。

 研究ESD静电放电模型及ESD敏感元器件分类标准。掌握静 电防护的具体方法措施。

 掌握ESD与温、湿度、洁净度、 EOS等因素控制的关联性。

 掌握最新ESD标准要求、标准技术参数理解及应用。

 掌握各ESD设备及检测仪器的使用、 ESD检测方法及标准。

 获得内审员证书。

课程特色：

通过深入浅出、生动幽默的讲解，运用大量鲜活的案例及歌诀化记忆，启发学员系统全面地掌握课程要点；结合前期调研、针对性的练习和课后跟踪，让学员做到知行合一、学以致用。

参训对象：

ESD专项人员：ESD项目经理、协调员、主管、专员、ESD内审员、ESD工程师、ESD技术员、ESD技术专家。

ESD相关人员：与ESD有关的电子厂生产主管、工程技术人员、QA/QC质量管理人员、电子产品工艺开发、生产制造等领域的工程师及技术人员。

授课形式：

知识讲解、案例分析讨论、角色演练、小组讨论、互动交流、游戏感悟、头脑风暴、强调学员参与。

课程大纲：

 第一章、静电学研究

1. 生活中的静电现象

2. 静电现象的发现研究历史

3. 现代电学与静电学研究过程

4. 静电产生原理—从物质结构说起

5. 静电产生方式（固、液、气）

6. 静电放电现象-雷电

7. 人体对静电放电的感觉

8. 认识静电释放的威力

9. 静电释放的电荷量

10. 影响静电荷产生数量的因素

11. 静电放电特点

12. 防静电理论计算公式

13. 静电学常用单位

第二章、 静电放电的影响

1、 ESD静电放电技术应用

2、静电及静电释放的危害

3、ESD静电放电对电子行业造成的损失

4、EOS与ESD

5、ESD/EOS放电造成IC损坏示意图

6、静电放电对电子产品的危害

7、潜在损坏的影响力

8、电子产品静电危害的特点

9、ESD失效带来的影响

10、摩尔定律

11、做好ESD 防护的意义

第三章、ESD静电放电敏感元器件

1、ESD敏感元器件\组件\设备

2、IC的认识

3、常见电子元件的ESD敏感度

4、敏感元器件等级划分（按放电模型）

5、产品静电耐受度测试（静电放电测试）

第四章、ESD静电放电损伤模型

1、人体模型(HBM)--Human Body Model

2、充电器模型(CDM)--Charged Device Model

3、机械模型（MM）---Machine Model

4、其它ESD损伤模型

5、ESDS的敏感度确认

第五章、ESD静电防护材料

1、材料防静电性能分类依据

2、表面电阻与表面电阻率的关系

3、电阻与泄漏半衰期的关系

4、材料防静电性能分类-电阻

5、 电场屏蔽材料Electric Field Shielding Materials

6、导电 (Conductive)材料

7、静电耗散（衰减）型材料(Static Dissipative)

8、绝缘(Insulator)材料

9、静电源

10、低起电 (Anti-Static) 材料

第六章、ESD静电防护措施

1、采用静电放电防护器件

2、防静电线路结构设计

3、减小静电起电常用方法

4、接地系统

5、设备、仪器的接地

6、接地分类

7、防静电地板接地

8、防静电工作台垫接地

9、EPA保护区用推车接地

10、防静电手环脚环接地

11、防静电工作鞋/脚筋带/套接地

12、防静电工作服

13、防静电手套指套

14、防静电工作椅

15、防静电周转容器

16、防静电胶带系列

17、温湿度控制设备

18、静电消除剂

19、静电消除设备

20、静电除去装置离子风扇系列

21、防静电包装材料

22、其它综合防静电措施

23、各损伤模型的ESD防护措施

第七章、ESD与其它影响因素

1、EOS与ESD

2、异物管理与ESD

3、温湿度控制与ESD

4、MSD湿敏元器件防护与ESD

第八章、ESD标准简介

1、静电放电(ESD)国际标准简介

2、ANSI/ESD S20.20标准简介

3、ANSI/ESD S20.20与IEC61340-5-1标准

4、ESDA认可的认证审核机构及审核内容

5、ESD体系建立及认证的关键收益

6、ESD标准认证适用行业

7、ESD S20.20标准认证现状

第九章、2014版与2021版的差异解读

1.0目的

2.0范围

3.0规范性引用文件

4.0定义

5.0人员安全

6.1ESD 管控体系要求

6.2ESD 管控体系专员

6.3 适用性调整

7.1 ESD 管控体系手册

7.2人员培训计划

7.3 ESD 控制物品导入计划

7.4 ESD 控制措施符合性验证计划

8.1 接地/等电位连接系统

8.2人员接地

8.3.1 绝缘材料

8.3.2 孤立导体材料

表3. EPA內的ESD控制物品之技术要求

8.4包装

8.4.1

8.5.标识

第十章、ANSI/ESD S20.20-2021标准详解及应用

0.1前言 静电放电控制三大基本原则

1.0 目的

2.0 范围

3.0 参考出版物（引用的技术子标准，17个）

4.0 定义

5.0 工作人员安全

6.0 静电放电之控制程序

7.0 静电放电控制程序之管理要求

8.0 静电放电控制程序计划之技术要求

第十一章、 常用ESD设备及测量工具的使用

1、元件静电敏感模型测试仪

2、静电放电发生器

3、静电场测量仪器

4、静电压测量仪器：接触式电压测量仪Contact Voltmeter TM

5、摩擦起电设备

6、温/湿度测量设备

7、接地桩电阻测量仪器

8、电源线检测

9、线电阻测量仪器

10、接地自动监控设备

11、简易表面电阻及对地电阻测量

12、表面及对地电阻精确测量：精密型高阻表 ( PROSTAT PRS-812)

13、用高阻表进行工作表面验证

14、用高阻表进行防静电地板验证

15、用高阻表进行小物品验证

16、用高阻表进行防静电服装验证

17、用高阻表进行防静电座椅验证

18、用高阻表进行防静电移动式设备（手推车）验证

19、用高阻表结合手套测试架测量手套系统电阻

20、用高阻表进行防静电包装材料验证

21、用人体接地电阻测量测量人体防静电性能防静电腕带测试器

22、综合腕带 / 鞋子 / 鞋带测量

23、人鞋地板系统电阻及尖峰电压测量

24、烙铁综合测试仪

25、使用CPM测量离子风机

课堂练习及讨论答疑

书面考试（培训考试合格者颁发《ESD静电释放标准与内审员》培训合格证书）

考试完成后老师将现场答疑

培训讲师：

王祥辉老师

ESD咨询师资质：

ESD静电防护资深培训/咨询师

IECQ（国际电工委员会）授权的无线电工程师协会注册ESD工程师

防静电检测实验室主任

上海防静电工业协会，美国防静电协会会员

辅导部分企业介绍：

王老师具有 12年 ESD 防护系统问题解决及培训咨询经验，从ESD 工程规划、筹建、检测、ESD 小组建立、培训及文件指导，到ESD系统整体方案提供。

对制程中的 EOS/ESD 不良分析与方案解决有丰富的经验。

延锋伟世通、耐世特汽车转向系统、柳州联合汽车、烟台艾睿半导体、启佳通讯、南京瀚宇彩欣、北京四方继保、无锡强茂电子、宜兴兴森快捷、电子舒尔电子、同维电子、XP Power、TT电子、郑州飞龙汽车部件、AMD通富微电半导体、宏茂微半导体等上百家知名企业的诊断、培训、咨询及辅导认证。

精通ANSI ESD S20.20 及 IEC61340-5-1 的各项标准及要求。

精通 ESD 整个防护体系的导入、建立、改善及运行。

实操型讲师，注重企业实际情况与标准结合，可以针对实际ESD问题提出切实可行的解决方案。