

《ESD 静电控制标准工程师与内审员培训》课程简介

ANSI/ESD S20.20-2021 最新版

主讲老师：刘长雄

一、课程背景

- ESD（静电释放）严重影响电子产品质量的可靠性，工业界称之为病毒，电子行业的新冠病毒！静电释放像病毒一样隐蔽及破坏性强大！
- 因 ESD 损伤产品的隐蔽性及随机性，很多电子企业对它的危害影响评估不足，疏于对防范，从而造成电子产品受到严重破坏，给企业带来巨大的损失。据统计，因静电放电破坏每年给全世界电子行业造成损失达数千亿美元！
- 5G 技术的推广，数字化时代的到来，推动行业升级，微电子芯片的精密程度将越来越高，电子产品的静电敏感度程度越来越高，这种趋势有增无减，愈发严重。因此，众多企业对 ESD 也越来越值得重视了！
- 对于 ESD 的控制，不仅需要一套技术手段去预防，更需要一套管理机制去保证；防静电措施中的防静电腕带、接地导电桌垫、防静电工衣、防静电包装材料以及离子风机等采购和使用，要达到什么样的技术指标，过程中如何管理？需要一套科学的管理系统来支持。
- 在材料的使用上，防静电材料种类和供应商繁多，规格和价格的差异常常造成选择困扰。企业不知道该买什么材料、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……。客户审核时又是各说各有理，客户各有一套说法，没有一个共同遵循的标准，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 12 月 15 日正式颁布了 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？内部审核要关注哪些变化？
- 欢迎参加本公司《ESD 静电释放标准工程师与内审员培训》ANSI/ESD S20.20-2021 最新版培训班，我们将为您提供 ESD 防静电系统解决方案！

二、课程目标

- 本课程按最新版 ANSI/ESD S20.20-2021 标准全面改版，将重点对新版标准的变化内容进行详细解读，为企业适应新版标准修改进行具体文件指导及实践指导。
- 本课程将指导您如何系统地策划、实施、检测、改进 ESD 管理体系，指导您如何选择正确的静电防护技术和管理方法，对 ESD 进行控制，降低 ESD 破坏风险。
- 本课程内容介绍了静电的认识、静电基础研究理论、静电敏感元件认识、静电损伤模型分析、静电防护材料的介绍、静电防护的基础原理、静电防护的具体应用方法、静电防护标准 ANSI/ESD S20.20 及 IEC61340-5-1 的核心要求。
- 本课程将指导您从原理上对 ESD 静电放电过程通俗易懂的理解，让您对 ESD 核心标准深入理解、掌握静电原理、掌握标准、掌握如何检测、如何进行 ESD 审核工作？接地线怎么接？……。本课程从硬科学到软科学、从设计到操作、从技术到管理，一一为您解答 ESD 相关专业问题，为企业培养真正懂得 ESD 检测及审核的工程师及内审员。
- 本公司开设的 ESD 工程师及内审员课程内容独特全面。资深 ESD 专家 15 年以上的现场 ESD 管理及 ESD 教学与培训经验，大量案例全部来自 3000 人以上的台资、美资、日资、德资电子企业，课堂中加入众多企业第一现场的关于测量、稽核的不良图片案例，确保参加的学员学习到如何应用标准在企业去实际建立、实施、保持、改进 ESD 系统。
- 本公司可根据企业实际情况和需求，为企业量身订制专门的培训方案，或协商合适的时间，准备测试仪器设备到企业内部进行实地的 ESD 咨询与培训。

- 我们的原则是：全面系统为客户解决专业问题！

三、课程对象

- 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。

四、学员课程收益

- 学习到国际最新 ESD 标准（新增加 ANSI/ESD S20.20-2021 修订内容），掌握标准核心要求，从此各类 ESD 难题难不倒您。
- 学习到如何实际策划建立、运行、检测检查、改进 ESD 体系的步骤方法，成为企业及供应链内的 ESD 技术专家。
- 有效应用 ESD 控制方法，提高产品质量合格率、降低质量损失成本、提高企业竞争力，提高客户满意度；
- 获得一套精美的《ESD 静电控制工程师及内审员》培训教材（包括电子档的 ESD 相关标准、ANSI/ESD S20.20-2021 最新版标准、检查表等资料）
- 获得本公司注册的《ESD 控制标准工程师与内审员培训》合格证书，是优秀人才的职业证明，增强您的职业竞争力，令您终身受益。

五、授课方式

- 讲解 + 案例分析 + 互动研讨 + 图片、视频分析 + 问题答疑 + 实例操作 + 练习 + 考试

六、课时设置

- 课程 3 天时间（3*6=18 小时），练习及现场辅导。
- 根据需要可调整为 1--2 天（只介绍第一部分 ESD 工程师培训及第二部分 ESD 标准讲解内容），或根据需求参加任何 1-3 天的内容。
- 内训根据需求调整内容及培训时间。（每 1.5 小时休息 10 分钟）

七、课程大纲

第一部分：ESD 理论及技术基础实务（第 1 天）

第一章：静电简介

1. 日常生活中的静电现象
2. 静电现象的发现历史
3. 现代电学与静电学研究过程
4. 静电的产生原理—从物质结构开始说起
5. 静电产生方式
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. 静电释放电荷量
10. 影响静电荷产生量的因素（摩擦起电静电序列）（静电与湿度的关系）
11. 静电放电的特点

素材：站在电学奠基者的肩膀上看静电原理

第二章：静电对电子行业的影响

1. 静电放电技术的应用
2. 静电放电危害
3. 静电对电子产品的影响
4. EOS 与 ESD
5. 电子元件的敏感度
6. ESD 对电子元器件损害的形式
7. 潜在损坏的影响
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

案例：ESD 造成安全、质量问题

案例：某公司 ESD 损害案损失近 5000 万

第三章：ESD 静电放电敏感器件

1. ESD 敏感器件
2. IC 的认识
3. 敏感元件等级划分
4. 静电放电造成 IC 损坏示意图
5. 静电放电造成 IC 损坏图片展示
6. 静电放电造成 IC 损坏原因分析

案例：图片分析

第四章：ESD 损伤模型

1. 人体模型(HBM)—损伤原理及等效电路
2. 机械模型 (MM) —损伤原理及等效电路
3. 充电器模型(CDM)—损伤原理及等效电路
4. 电场感应模型(FIM)—损伤原理及等效电路
5. 其它 ESD 损伤模型 举例
6. 三种模型放电波形比较
7. 敏感元件分级及标准

案例：常见的静电放电损伤的失效形式

第五章 ESD 静电防护原理及应用

1. IC 损坏现象及原因分析
2. 常见的静电放电损伤的失效形式
3. 哪类器件及部位易受损伤？
4. 防静电原理
5. 防静电理论公式---静电量、电压、放电电流、放电时间、电阻等特性的关系公式
6. 减小静电起电常用方法
7. 防静电线路结构设计
8. 采用静电放电防护器件
9. 各损伤模型主要 ESD 防护措施
10. 常用防静电措施

案例：各类防静电措施展示

第六章 ESD 防护材料（包装及周转材料）

1. 静电材料种类分类方法
2. 表面电阻？体电阻？
3. 电阻率与泄漏半衰期的关系
4. 导电 (Conductive)材料
5. 静电衰减（耗散）材料(Static Dissipative)
6. 抗静电 (Anti-Static) 包装材料
7. 绝缘(Insulator)材料
8. 静电源定义及事例

案例：各类材料图片展示，包装材料的类别及应用途径

第七章 ESD 与其它环境影响因素

1. EOS 与 ESD
2. 异物管理与 ESD
3. 温湿度控制与 ESD
4. MSD 潮湿敏感器件防护与 ESD
5. EMI 与 ESD

第二部分：ESD 标准及技术应用（第 2 天）

第八章 ESD S20.20 标准简介

1. 静电放电(ESD)国际标准简介
2. ANSI/ESDA 简介
3. ANSI/ESD S20.20 标准简介
4. ANSI/ESD S20.20 标准与 ISO9001
5. ESDA 认可的认证审核机构及审核内容
6. 1999 版与 2007 版差异
7. 2007 版与 2014 版差异
8. 2014 版与 2021 版差异
9. 2021 新版 ESD 标准主要变化
10. 企业转换策略

第九章 ESD 标准范围、基础理论、参考标准、术语

1. 序言 1 及相关参考标准
2. 静电放电控制三大基本原则（标准的基础）
3. 序言 2 静电产生机理
4. 标准正文 目的、标准所适用的领域范围、敏感等级如何确定、参考出版物（引用标准）
5. ESD ADV1.0 中的重要词汇解释（新增 2021 版重要术语）
6. ESD 静电控制十大原则

第十章：ANSI/ESDS20.20-2021 核心标准详解

1. 工作人员安全
2. 静电放电之控制程序
3. 静电放电控制程序之项目经理或协调员
4. 修正

5. 静电放电控制程序之管理要求
 6. 静电放电控制程序计划
 7. ESD 培训要求
 8. 产品认可计划
 9. 符合性验证计划
 10. 接地 / 等电位相连系统
 11. 人员接地
 12. EPA (ESD Protected Area) 静电保护区
 13. 绝缘体
 14. 孤立导体
 15. 包装 (新版标准重点)
 16. 标记
 17. 表格 1, 表格 2, 表格 3 中强制限定要求解析
 18. 其他需考虑的 ESD 技术因素
 19. 标准附录 (其它技术要素控制、产品敏感度测试、标准引用文件说明)
 20. 2014 版标准修订为 2021 版后标准变化内容应对分析
- 案例：本公司资深 ESD 咨询师为某著名美资企业所作的现场诊断报告、不符合项整改报告展示 (50 余张对比图片展示，实战性强)

第三部分：ESD 检测技术 (第 3 天)

第十一章 ESD 常用设备及测量工具

1. 产品认可与符合性验证
2. 产品认可标准
3. 符合性验证标准
4. ESD 物品定期检测频率与方式
5. ESD 专用设施及检测仪器
6. 万用表/直流欧姆计功能及使用测量项目
7. 静电场表(Field Meter) 功能及使用测量项目
8. 简易型高阻表功能及使用测量项目
9. 高阻表(MeggerMeter /High Resistance Ohmmeter) 功能及使用测量项目
10. 接地电阻测试仪或摇表功能及使用测量项目
11. 交流电插座分析器功能及使用测量项目
12. 钳形接地电阻测试仪功能及使用测量项目
13. 离子风机功能及使用测量项目
14. 带电平板监测仪(Charge Plate Monitor) 功能及使用测量项目
15. 静电电荷量测量功能及使用测量项目
16. 摩擦起电机功能及使用测量项目
17. 静电放电发生器功能及使用测量项目
18. 防静电腕带测试器功能及使用测量项目
19. 综合腕带 / 鞋子 / 鞋带测试器
20. 烙铁综合测试仪功能及使用测量项目
21. 连续式静电腕带及工作台监测器功能及使用测量项目
22. 自动厂房静电接地系统监测器功能及使用测量项目
23. 静电电荷量测量功能及使用测量项目
24. 温/湿度计功能及使用测量项目
25. 标准电阻箱功能及使用测量项目
26. 其它辅助工装功能及使用测量项目

27. ESD 电脑监视系统功能及使用测量项目

案例：本公司资深 ESD 咨询师为某著名美资企业所作的数个《ESD 检测 SOP》展示（图文并茂，实用简单）

案例：主要检测工具的功能及检测原理、方法（通过讲解 SOP 重点理解）

第十二章 产品认可及符合性验证技术（结合 ESD_TR53-01 等 ESD 标准介绍）

1. 接地/搭接系统符合性验证
2. 防静电手腕带接地实时监测器符合性验证
3. 工作台面符合性验证
4. 人体综合阻抗测试
5. 静电鞋阻抗测量
6. 防静电移动式设备(手推車) 符合性验证
7. 防静电地板符合性验证
8. 防静电服装符合性验证
9. 防静电座椅符合性验证
10. 静电消除器（离子风扇）符合性验证
11. 其它用品表面阻抗
12. 防静电包装材料之符合性验证
13. 电烙铁验证
14. 总接地测量
15. 手持工具
16. 自动取放设备 AHE

案例：推荐的 ESD 检测项目和频次

第十三章：常见错误的 ESD 现状及认识

1. 静电防护的错误认识
2. 常见的 ESD 错误防护现象
3. 工厂一般防静电要求
4. 常见问题图片展示

案例：某公司现场 ESD 防护失效图片分析

第十四章 ESD 体系策划及推行

1. ESD 适用的行业
2. ANSI/ESD S20.20 与 IEC61340-5-1 标准
3. ESD S20.20 标准认证现状
4. ESD 体系建立的关键收益
5. ESD 认证流程
6. 如何实施 ESD 标准并通过认证、保持、提高
7. 新旧版本转换策略
8. 实施静电防护的 12 个关键因素
9. 静电防护纳入企业 QCC 活动中
10. ESD 与质量管理体系文件
11. 策划策划依据（标准条文）
12. 3 大原理与 4M1E、5W1H

案例：某国内通信领导品牌企业防静电程序内容重点解析

案例：某公司 ESD 防护措施文件展示

案例：ESD 电路及 PCB 线路设计经验

案例：某著名美资企业电子工厂防静电程序

1. 防静电地线接线方法
 2. 防静电地线的铺设和测试
 3. 防静电地板
 4. 防静电工作台面
 5. 电烙铁,小锡炉,测试仪器等用电设备的接地与测试:
 6. 防静电服(衣,鞋,手套等):
 7. 防静电手环:
 8. 离子风扇
 9. 防静电清洁辊
 10. 防静电海绵垫
 11. 温度和相对湿度的调控
 12. 电烙铁
-

第五部分 练习及现场指导 (1-5 天)

1. 现场指导诊断, 提出改善方案及建议 (内训)
2. 文件指导编写, 现场运行改善
3. 内部审核
4. 审核前准备
5. 第三方认证陪审
6. 课堂练习及讨论答疑
7. 考试

第六部分：ESD TTT 静电防护培训师培训 (增加一天课程)

1. 如何讲好 ESD 防护课程
2. 原理解析
3. 案例分析
4. 讲课方式练习
5. ESD 培训师实战练习

八、课堂练习及讨论答疑

- 提问、练习
- 答疑

九、培训特点

- 理论与现场辅导操作、角色扮演, 结合案例讨论, 体验式的学习, 内容丰富生动、通俗易懂、实操性强, 同时针对实际情况现场解答管理中的实际问题, 运用专业的知识和技能来帮助企业解决一些实际的管理问题。

十、考试

- 书面考试 (两天培训考试合格者颁发《ESD 静电释放标准工程师》ANSI/ESD S20.20-2021 最新版, 培训合格证书, 三天培训考试合格者颁发《ESD 静电释放标准工程师与内审员、ESD TTT 培训师》ANSI/ESD S20.20-2021 最新版, 培训合格证书)
- 考试完成后老师将现场答疑

