

ESD S20.20-2021 版培训、辅导、认证方案

第一阶段：培训方案（3天）

ESD S20.20-2021 版《ESD 静电释放标准工程师及内审员》培训课程（3天）

主讲老师：刘长雄

一、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，很多企业对其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 版或 2007、2014 版的 ESD 标准执行，但美国静电放电协会 ESDA 于 2021 年 12 月 15 日颁布 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？
- 欢迎参加本公司《ESD 静电释放标准工程师培训》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

- 本培训课程内容按最新版 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指导文件及实践指导。
- 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，从而对 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 ESD S20.20 及 IEC61340-5-1 的核心要求。
- 本课程将指导您从对 ESD 核心标准深入理解、如何检测是否有静电？是否防静电？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 检测及稽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 工程师及内审员》培训教材（包括电子档的 ESD 标准、检查表等资料）
- 获得本公司注册的《ESD 静电释放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 + 图片分析 + 问题答疑 + 实例操作 + 练习 + 考试

六、课时设置

- 1-4 天时间（4*6=24 小时），第 1 天（第一部分 ESD 理论基础实务）、第 2 天（第二部分 ESD 技术应用）、第 3 天（第三部分 ESD 标准应用）。
- 内训根据需求调整内容及培训时间。

七、课程大纲

第一部分：ESD 理论及技术基础（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
 1. 电子元件的敏感度
 2. ESD 对电子元器件损害的形式
 3. 潜在损坏的影响
 4. 电子产品静电危害的特点
 5. ESD 失效带来的影响
 6. 摩尔定律
 7. 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：静电敏感器件

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

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

第二部分：ESD 静电控制技术应用（第 2 天）

第六章 ESD 防护材料

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

第七章 ESD 防护措施

1. 静电接地技术
2. 设备防静电措施
3. 人员防静电措施
4. 移动设施防静电措施
5. 工具防静电措施
6. 离子风技术
7. 包装材料
8. 静电设计技术
案例：各类材料图片展示

第八章 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

第三部分：ESD 标准（第 3 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. 2021 新版 ESD 标准
7. 新旧版本主要变化

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 ADV1.0-2009 中的重要词汇解释

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
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

2014 版标准修订为 2021 版后标准变化内容分析

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）

第二阶段：咨询方案（2 天）

一、工厂勘察、差距分析

1. 文件审查，提出文件修改意见方案
2. 现场指导诊断，提交差异分析报告
3. 提出现场整改改善方案及建议
4. 现场整改方案建议讨论
5. 现场测量人员培训
6. 文件发布
7. 文件执行检查

二、案例分析：某著名美资企业电子工厂防静电程序

- a) 防静电地线接线方法
- b) 防静电地线的铺设和测试
- c) 防静电地板
- d) 防静电工作台面
- e) 电烙铁,小锡炉,测试仪器等用电设备的接地与测试:
- f) 防静电服(衣,鞋,手套等):

- g) 防静电手环:
- h) 离子风扇
- i) 防静电清洁辊
- j) 防静电海绵垫
- k) 温度和相对湿度的调控
- l) 电烙铁
- m)

三、内部审核

- 1. 审核文件资料准备
- 2. 审核会议
- 3. 现场测量检查
- 4. 末次会议
- 5. 提交审核报告
- 6. 提交不符合报告
- 7. 帮助不符合报告整改
- 8. 持续改进

第三阶段：检测技术及现场实训（1天）

第一章 产品认可及符合性验证技术（结合 ESD_TR53 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
- 17. 孤立导体
- 18. 失效分析简介

案例：推荐的 ESD 检测项目和频次

附：常用检测设备清单、常用耗材设备清单