

工业和信息化部 电子工业标准化研究院培训中心

电标培〔2021〕079号

关于举办“电子电气产品（设备）可靠性设计、试验、失效分析应用技术”暨《可靠性工程师》职业技术网络专题培训班的通知

各相关单位：

随着电子电器产品的体积与重量日益缩小，技术含量不断扩大、智能化程度成倍提高，对电子电器产品可靠性的要求已成为衡量产品质量最重要的技术指标之一。可靠性不仅在国防、航天、航空等尖端技术领域倍受关注，在工业、民用电子等领域也同样得到重视。国家标准委近期公布了GB2423、GB2424等相关一系列标准的更新，进一步规范现在可靠性试验、测试等相关内容。重视程度可见一斑。

为进一步加强各企事业单位相关人员针对产品可靠性方面的技术能力及国家标准的应用理解。工业和信息化部电子工业标准化研究院培训中心定于线上举办“电子电气产品（设备）可靠性设计、试验、失效分析应用技术”暨《可靠性工程师》职业技术专题培训班。学习结束后，线下统一考核，合格者由工业和信息化部教育与考试中心颁发《可靠性工程师》职业技术证书。具体事宜通知如下：

一、培训内容

可靠性概念及数学基础

- 1、可靠性指的是什么，可靠性观点
- 2、可靠性定义：基本概念，固有可靠性、使用可靠性、基本可靠性、任务可靠性
- 3、可靠性工作的历史与现状
- 4、可靠性工程管理基本认识
- 5、可靠性系统工程与“六性”介绍
- 6、产品的失效：失效与缺陷的定义；失效的分类及示例；
- 7、概率统计基础：A、事件与概率；B、随机变量与概率分布；C、样本与统计量
- 8、可靠性指标
- 9、可靠性参数：A、基本可靠性参数 B、任务可靠性参数 C、耐久性参数

10、可靠性工程中的常用分布： A、离散型分布 B、连续型分布

可靠性设计与分析

1、电子产品可靠性设计的基本概念和基本原则

A、可靠性设计的标准，产品研制各阶段的可靠性工作侧重点

B、可靠性设计的目的和指导思想

C、降额设计 D、简化设计 E、冗余设计 F、容差设计

2、可靠性建模、预计和分配

A、可靠性建模 B、可靠性预计 C、可靠性分配

3、可靠性设计准则与设计可靠性评审

A、可靠性设计准则的制定与实施 B、设计可靠性评审

4、整机装配、生产工艺对产品可靠性的影响

A、生产工艺的认识，工艺相关的可靠性标准 B、典型的焊接工艺流程

C、焊接和焊接问题 D、生产现场的静电防护

可靠性试验与评价

1、可靠性试验的基本认识

A、试验的分类、目的 B、可靠性试验与环境试验的关系与区别

C、试验方案设计的策划与整体实施步骤

2、环境试验标准及试验设备

A、环境试验标准的基本结构介绍（国标与国军标）

B、标准中对目的的描述，试验与失效机理的关系

C、试验步骤与试验规范的编制 D、环境试验用于比对 E、试验的中断处理

F、如何实施环境与可靠性试验（环境试验的顺序与分组） G、环境试验的局限性

H、试验项目与条件的确定思路 I、环境试验设备的分类和特点

J、环境试验标准对试验设备基本参数的要求

K、环境试验中对环境条件基本参数“容差范围”的要求

L、环境试验中对环境条件基本参数测量方法和测量精度要求

M、环境试验设备选择的基本原则 N、如何保持试验设备的良好受控状态

O、环境试验设备的校准参数与校准要求

P、环境试验中环境条件基本参数测量不确定度的分析

3、主要环境应力试验方法

A、高温和低温试验 B、温度变化试验 C、高湿试验 D、低气压试验 E、腐蚀类试验

F、防尘和淋雨试验 G、辐照试验 H、机械振动试验 I、机械冲击试验 J、跌落试验

K、环境试验方法的使用

4、可靠性研制试验

- A、可靠性研制试验的基本要求和核心技术路径
- B、可靠性强化试验的应力、剖面、顺序，各类步进应力施加方法
- C、HALT 概念、标准、工作思路、工作流程、基本理论来源、试验步骤、示例、正确认识

5、可靠性增长试验

- A、可靠性增长试验的概念、对象、目的 B、趋势检验的方法（图示法、拉普拉斯法）
- C、可靠性增长试验的基本工作方法 D、Duane 模型的数学描述、参数的估计、拟合优度检验 E、其它模型简介

6、可靠性鉴定和验收试验

- A、故障分类 B、统计试验的基本类型、参数、适用范围 C、指数分布统计试验方案
- D、电子元器件失效率鉴定试验 E、威布尔分布抽样试验 F、二项分布统计试验方案
- G、统计试验方案参数的确定 H、可靠性验证类试验剖面的制定程序
- I、可靠性验证试验前应具备的条件 J、可靠性验证试验通用程序

7、环境应力筛选

- A、筛选的定义、作用、范围、特点及目的
- B、应力筛选的特征及确定程序、原则及参考标准
- C、恒定高温筛选 D、温度变化筛选 E、机械振动筛选 F、组件筛选
- G、应力类型的选择和安排 H、常规筛选与定量筛选 I、筛选的注意事项
- J、温度变化与随机振动效果 K、筛选方案优劣的评价方法 L、整机通电老化试验
- M、高加速应力筛选（HASS）介绍

8、电子元器件的定性可靠性评价基本方法

- A、元器件可靠性评价的真实目的及技术关注点，及其根本性问题
- B、元器件可靠性评价技术概述 C、元器件可靠性评价技术路线
- D、元器件可靠性评价技术方法 E、评价技术方法示例（电力电子器件、圆片瓷介电容器）F、元器件可靠性评价技术应用场合 G、元器件批次性质量控制技术介绍

失效分析技术

1、失效分析基础

- A、可靠性工作的目的，失效分析的理论基础、工作思路
- B、术语定义与解释：失效、缺陷、失效分析、失效模式、失效机理、应力等
- C、失效分析的问题来源、入手点、输出物、相关标准

2、失效分析技术方法

- A、失效分析的原则 B、失效分析程序 C、失效信息收集的方法与具体工作内容
- D、外观检查 E、电学测试 F、X-RAY G、C-SAM H、密封器件物理分析
- I、开封制样 J、芯片剥层 K、失效定位—SEM L、失效定位—成份分析

M、内部热分析—红外热像 N、内部漏电分析—EMMI O、芯片内部线路验证—FIB
P、综合分析与结论 Q、验证与改进建议

二、时间地点

线上集中学习时间：2021年9月23-24日（25-27日课程实践练习，支持回播）

线上考试时间：2021年9月27日

三、参加对象

从事电子、电气设备的研究、可靠性管理、品质管理、生产、使用等工作的管理和技术人员，从事元器件采购、应用、质量控制及电子整机研究、开发、生产、测试、管理的中、高级技术人员及管理人员，大、专及职业院校从事相关工作的专家、学者。

四、证书颁发

学习结束后，可参加考试，合格者由工业和信息化部教育与考试中心统一颁发《可靠性工程师》职业技术证书。

五、培训费用

3600元/人；食宿统一安排，费用自理。

六、报名须知

请参加研讨班的学员认真填写报名回执表，以电话、传真及邮件的方式反馈至我部。会务组接到信息后会提前邮寄教材，此次学习会务工作将由北京中标服检验技术研究院有限公司具体承办。

联系电话：010-68699678 64102658

联系人：胡恩萍 张筱悠

E-mail: cesi_zbc@126.com

七、汇款账号

单位名称：北京中标服检验技术研究院有限公司

开户行：中国民生银行北京万寿路支行

汇款帐号：694735178

工业和信息化部电子工业标准化研究院

培训中心

2021年8月10日

培训中心

附件2：报名回执表

可靠性工程师专题培训班报名回执表

年 月 日

单位名称				
通信地址			邮编	
负责人		电话		传真
电子邮箱				
参会人员信息				
姓名	职务	是否住宿	联系电话	电子邮箱

联系人：

报名邮箱：