



中华人民共和国国家标准

GB/T 37977.21—2023/IEC 61340-2-1:2015

静电学 第 2-1 部分: 试验方法 材料和产品静电荷消散能力

Electrostatics—Part 2-1: Measurement methods—Ability of materials and
products to dissipate static electric charge

(IEC 61340-2-1:2015, IDT)

2023-08-06 发布

2023-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 电荷消散的测量方法	2
4.1 原理	2
4.2 环境条件	2
4.3 电晕电荷衰减测量仪	3
4.3.1 物理结构	3
4.3.2 试验材料要求	4
4.3.3 电晕电荷沉积	4
4.3.4 静电电压表	4
4.4 充电板监测仪	5
4.4.1 物理结构	5
4.4.2 电荷衰减时间(t_{sd})	6
5 试验方法和程序的实际应用	6
5.1 概述	6
5.2 纺织材料的电荷衰减试验	7
5.2.1 试验方法的选择	7
5.2.2 受试样品表面处理	7
5.2.3 试验	7
5.2.4 试验结果	7
5.2.5 试验报告	7
5.3 手套、指套或工具的电荷衰减试验	8
5.3.1 试验方法的选择	8
5.3.2 试验过程中的通用步骤	8
5.3.3 佩戴指套电荷衰减特性的试验程序	8
5.3.4 佩戴手套电荷衰减特性的试验程序	8
5.3.5 指套或手套的试验报告	9
5.3.6 手持工具电荷衰减特性的试验程序	9
5.3.7 手持工具的试验报告	11
5.4 充电板监测仪(CPM)的空载试验	12
附录 A (规范性) 测量仪器的性能验证	13
A.1 电晕电荷衰减测量仪的验证	13
A.1.1 仪器验证的内容	13

A.1.2 表面电压灵敏度的验证	13
A.1.3 衰减时间的验证	13
A.1.4 验证程序	13
A.2 导电板的电容的验证方法	13
A.2.1 通则	13
A.2.2 电容计法	13
A.2.3 电荷测量法	14
A.2.4 电荷再分布法	14
参考文献	16
图 1 电晕充电法测量电荷消散的示例	3
图 2 带电金属板法测量电荷消散的示例	5
图 3 带电板的结构图	6
图 4 电荷衰减时间(t_{sd})和残余电压(U_0)	6
图 5 测试工具时的衰减波形示例	10
图 A.1 CPM 和参考电容的等效电路	14

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 37977《静电学》的第 2-1 部分。GB/T 37977 已经发布了以下部分：

- 第 2-1 部分：试验方法 材料和产品静电荷消散能力；
- 第 2-3 部分：防静电固体平面材料电阻和电阻率的测试方法；
- 第 3-2 部分：静电效应的模拟方法 机器模型(MM)的静电放电试验波形；
- 第 4-8 部分：特定应用中的标准试验方法 静电放电屏蔽袋；
- 第 5-1 部分：电子器件的静电防护 通用要求。

本文件等同采用 IEC 61340-2-1:2015《静电学 第 2-1 部分：试验方法 材料和产品静电荷消散能力》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 纳入了 IEC 61340-2-1:2015/AMD 1:2022 的修正内容，所涉及的条款的外侧页边空白位置用垂直双线(∥)进行了标示。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、深圳长城开发科技股份有限公司、郑州市质量技术监督检验测试中心、深圳市中明科技股份有限公司、快克智能装备股份有限公司、上海海事大学、中国电子仪器行业协会、信息产业防静电产品质量监督检验中心、北京东方计量测试研究所。

本文件主要起草人：朱赛、项道才、刘路、朱琳、韩玲玲、戚国强、蔡利花、孙可平、孙延林、孙思宇、杨铭、宋竞男、陈梅双。

引 言

GB/T 37977 系列标准是静电学基础标准,全部采标 IEC 61340 系列国际标准,旨在定义静电效应的模拟方法、防静电材料和产品的防静电参数测试方法、特定应用中的标准试验方法、电子器件的静电防护等。GB/T 37977 系列标准拟由 11 个部分组成,与 IEC 61340 系列标准结构保持一致。

- 第 2-1 部分:试验方法 材料和产品静电荷消散能力。目的在于规定试验方法,用于测试绝缘和静电耗散材料及产品的静电荷消散能力。
- 第 2-3 部分:防静电固体平面材料电阻和电阻率的测试方法。目的在于规定试验方法,用于测试防静电固体平面材料的电阻和电阻率,被测电阻适用范围为 $10^4 \Omega \sim 10^{12} \Omega$ 。
- 第 3-1 部分:静电效应的模拟方法 人体模型(HBM)的静电放电试验波形。目的在于规定用于模拟 HBM 的静电放电电流波形和用于产生和验证这些波形的设备的基本要求。
- 第 3-2 部分:静电效应的模拟方法 机器模型(MM)的静电放电试验波形。目的在于规定用于模拟 MM 的静电放电电流波形和用于产生和验证这些波形的设备的基本要求。
- 第 4-1 部分:特定应用中的标准试验方法 地板覆盖层和装配地板的电阻。目的在于规定试验方法,用于测试地板覆盖层和已装配地板的电阻,包括对地电阻、点对点电阻和垂直电阻,被测电阻适用范围为 $10^4 \Omega \sim 10^{13} \Omega$ 。
- 第 4-3 部分:特定应用中的标准试验方法 鞋类。目的在于规定试验方法,用于测试防静电鞋的电阻。
- 第 4-5 部分:特定应用中的标准试验方法 人/鞋/地系统的静电防护特性表征方法。目的在于规定试验方法,用于评估人/鞋/地系统的防静电性能。
- 第 4-6 部分:特定应用中的标准试验方法 腕带。目的在于明确腕带的电气和机械性能要求,以及测试这些性能的试验方法。
- 第 4-8 部分:特定应用中的标准试验方法 静电放电屏蔽袋。目的在于提供评估静电放电屏蔽袋性能的试验方法。
- 第 4-9 部分:特定应用中的标准试验方法 服装。目的在于规定试验方法,用于测试防静电服装的电阻。
- 第 5-1 部分:电子器件的静电防护 通用要求。目的在于确立防静电管理和技术要求,避免或降低电子产品因静电放电而损坏。

均质导电材料的导电性能可通过测量其电阻或电阻率进行间接评估。确定材料的均质性时需注意:某些看似均质的材料却表现出非均质的电气特性;对于均质性不确定且无法通过其他方法验证的材料,可能测量电阻是不准确的或片面的。在评估耗散或绝缘材料时,尤其对于高阻材料,包括导电纤维织物(例如带有金属网格的织物),电阻测量也可能不准确。在这些情况下,宜直接测量材料的静电荷消散能力。

静电学 第 2-1 部分:试验方法

材料和产品静电荷消散能力

1 范围

本文件描述了测量绝缘和静电耗散材料及产品的静电荷消散能力的试验方法。

本文件包含试验方法概述和特定用品的详细试验程序。

测量电荷衰减时间的试验方法有两种,一种为电晕充电法,另一种为带电金属板法。虽然这两种不同的试验方法可能得到不同的测量结果,但它们有各自最适合的应用范围。电晕充电法适用于评估材料(例如:纺织品、包装等)从其自身表面消散电荷的能力;带电金属板法适用于评估材料和物品(例如:手套、指套、手持工具等)通过放置在导体上或接触导体消散电荷的能力。带电金属板法可能不适用于评估材料从其自身表面消散电荷的能力。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 61010-1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分:一般要求(Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use—Part 1 General requirements)

注:GB 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分:通用要求(IEC 61010-1:2001, IDT)

IEC 61010-2-030 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 2-030 部分:带有测试或测量电路设备的特殊要求(Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use—Part 2-030: Particular requirements for equipment having testing or measuring circuits)

IEC 61340-4-6 静电学 第 4-6 部分:特定应用中的标准试验方法 腕带(Electrostatics—Part 4-6: Standard test methods for specific applications—Wrist straps)

IEC 61340-4-7 静电学 第 4-7 部分:特定应用中的标准试验方法 离子化(Electrostatics—Part 4-7: Standard test methods for specific applications—Ionization)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电荷衰减 charge decay

电荷沿材料表面或穿过材料迁移,导致电荷沉积区域电荷密度减少或表面电位降低。

3.2

电荷衰减时间 charge decay time

电压下降到其初始值的特定百分比所需要的时间。

注:特定百分比一般为:1/e 和 10%(e 是自然对数的基数,约等于 2.718)。如果初始电压过低,则从初始电压衰减