



中华人民共和国国家标准

GB/T 12703.5—2020

代替 GB/T 12703.5—2010

纺织品 静电性能试验方法 第 5 部分：旋转机械摩擦法

Textiles—Test methods for electrostatic propensity—
Part 5: Test method using rotary mechanical friction

(ISO 18080-2:2015, Textiles—Test methods for evaluating the electrostatic
propensity of fabrics—Part 2: Test method using rotary mechanical
friction, MOD)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 12703《纺织品 静电性能试验方法》的第5部分。GB/T 12703 已经发布了以下部分：

- 第1部分：电晕充电法；
- 第2部分：手动摩擦法；
- 第3部分：电荷量；
- 第4部分：电阻率；
- 第5部分：旋转机械摩擦法；
- 第6部分：纤维泄露电阻；
- 第7部分：动态静电压；
- 第8部分：水平机械摩擦法。

本文件代替 GB/T 12703.5—2010《纺织品 静电性能的评定 第5部分：摩擦带电电压》，与 GB/T 12703.5—2010 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 修改了范围(见第1章,2010年版的第1章)；
- 修改了调湿和试验用大气相对湿度为 $(40\pm4)\%$ ，删除了风速的要求(见第5章,2010年版的第6章)；
- 完善了对试验仪器的规定(见6.1,2010年版的第5章)；
- 修改了摩擦布类型为羊毛和棉标准贴衬织物(见6.4,2010年版的8.4)；
- 修改了样品的洗涤程序、干燥条件(见7.2.2,2010年版的7.1)和预烘温度(见7.3,2010年版的7.2)；
- 增加了测量样品厚度(见8.1)和调整摩擦布夹高度(见8.3)的规定；
- 修改了试样尺寸、平行样数量和测试时的试样数量(见9.1,2010年版的7.2)；
- 删除了摩擦带电电压技术要求(见2010年版的第10章)；
- 增加了附录A和附录B。

本文件使用重新起草法修改采用 ISO 18080-2:2015《纺织品 静电性能评价的试验方法 第2部分：旋转机械摩擦法》。

本文件与 ISO 18080-2:2015 的结构性差异如下：

- 将“6.2 转鼓”修改为6.1的列项，其后条款号依次顺延；
- 增加了9.9，明确了对剩余试样进行测试。

本文件与 ISO 18080-2:2015 的技术性差异如下：

——关于规范性引用文件，本文件做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用等同采用国际标准的 GB/T 3820 代替了 ISO 5084(见8.1)；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 7568.1 代替了 ISO 105-F01(见6.4)；
- 用 GB/T 7568.2 代替了 ISO 105-F02(见6.4)；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 8629—2017 代替了 ISO 6330:2012(见7.2.2)；
- 用修改采用国际标准的 GB/T 19981.2 代替了 ISO 3175-2(见7.2.3)；

- 用等同采用国际标准的 GB/T 19981.3 代替了 ISO 3175-3(见 7.2.3)。

——将 7.3 样品调湿时间修改为调湿至平衡,以增加标准适用性。

本文件做了下列编辑性修改:

——将标准名称修改为《纺织品 静电性能试验方法 第 5 部分:旋转机械摩擦法》;

——将 ISO 文件第 1 章范围中第 2 段更改为注的内容;

——将第 5 章注中的 ISO 139 修改为 GB/T 6529;

——7.2.2 中明确了洗衣机类型和洗涤剂种类的规定;

——9.1 中明确了试样测试面的规定;

——9.8 中明确了试验结果保留至整数的规定;

——删除了附录 B 中 B.3 的仪器型号。

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。

本文件由中国纺织工业联合会提出。

本文件由全国纺织品标准化技术委员会(SAC/TC 209)归口。

本文件起草单位:中纺标检验认证股份有限公司、苏州天华超净科技股份有限公司、厦门东纶股份有限公司、浙江依蕾毛纺织有限公司、郑州豫力新材料科技有限公司、浙江盛发纺织印染有限公司、北京洁尔爽高科技有限公司、晋江中纺标检测有限公司、军需能源质量监督总站济南质量监督站、浙江优全护理用品科技股份有限公司、温州方圆仪器有限公司、宁波海关技术中心、山东省中智科标准化研究院有限公司。

本文件主要起草人:郑红霞、任鹤宁、傅丹华、张硕、刘锦辉、周守权、刘庚鑫、程剑、徐梵姝、王珣、商成杰、蔡志彬、唐晓萌、侯涛、杨俊、曹林春、李明钢、陈家盛。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——1991 年首次发布为 GB/T 12703.5—1991,2010 年第一次修订为 GB/T 12703.5—2010;

——本次为第二次修订。

引 言

除其他文件中已包括的静电安全危害和对敏感电子设备及系统的损害和干扰外,服装的静电还会造成粘附、令人不适的电击、吸附空气中的尘土和其他污染物等问题。

在一些与精密技术、生物技术、食品、卫生等相关的快速发展行业中,要求服装能够阻挡空气粉尘污染,同时对于穿着者通常也希望服装不易粘附皮肤或产生令人不适的电击。

包含 ISO 和 IEC 在内的许多国家标准和国际标准都有关于静电性能评价的标准,用于指导服装设计,以避免静电带来的问题。然而,所测量的静电性能与最终使用性能之间的关系较为复杂,可能需要根据应用的实际情况使用不同的方法进行测试。

本文件是纺织品静电性能的测试方法之一。本文件没有给出明确的性能要求,只在附录 A 中给出了结果评定的参考,性能评定表是基于工业中防止产生贴附、静电放电不适感和颗粒状污染物的吸附等相关经验而设置的,仅供参考,建议本文件的使用者根据自身应用情况核查其适用性。附录 B 给出了比对试验结果数据。

这种测试方法模拟了服装在穿着情况下产生静电的过程,标准摩擦布和测试条件是根据长期经验选择的。

纺织品 静电性能试验方法

第5部分：旋转机械摩擦法

1 范围

本文件规定了使用旋转机械摩擦法测定织物摩擦带电电压的方法。

本文件适用于能够承受摩擦带电操作的各种成分和结构的织物。

本文件不适用于评价涉及个体安全及静电放电敏感装置防护的服装和服装材料。

注：某些织物，如低强度或松结构的织物，可能不能承受本测试方法中的机械摩擦，或可能产生错误的结果，在此情况下可使用 GB/T 12703.1 中规定的方法进行测试。

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。

GB/T 3820 纺织品和纺织制品厚度的测定(GB/T 3820—1997, ISO 5084:1996, IDT)

GB/T 7568.1 纺织品 色牢度试验 毛标准贴衬织物规格(GB/T 7568.1—2002, ISO 105-F01:2001, MOD)

GB/T 7568.2 纺织品 色牢度试验 标准贴衬织物 第2部分：棉和粘胶纤维

GB/T 8629—2017 纺织品 试验用家庭洗涤和干燥程序(ISO 6330:2012, MOD)

GB/T 19981.2 纺织品 织物和服装的专业维护、干洗和湿洗 第2部分：使用四氯乙烯干洗和整烫时性能试验的程序(GB/T 19981.2—2014, ISO 3175-2:2010, MOD)

GB/T 19981.3 纺织品 织物和服装的专业维护、干洗和湿洗 第3部分：使用烃类溶剂干洗和整烫时性能试验的程序(GB/T 19981.3—2009, ISO 3175-3:2003, IDT)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

抗静电 antistatic

材料所具有的能够降低获得静电电荷的倾向或使静电电荷快速消散的性能。

3.2

摩擦带电电压 friction-charged electrostatic potential

一种材料与另一种材料或同种材料摩擦而产生的电压。

3.3

导电 conductive

具有足够高的导电性，使材料或物体上任何部分的电势差不足以产生实际影响。

注：一般情况下，导电材料的电阻低于 $10^5 \Omega$ ，但不同标准对导电材料电阻范围的定义可能会有所不同。

4 原理

将织物试样安装在转鼓上,随着转鼓旋转,试样与标准摩擦布之间产生机械摩擦,在旋转过程中,通过测量电极测定试样与摩擦布之间产生的摩擦带电电压。

5 调湿和试验用大气

除非另有协商或规定,调湿和试验用大气为:温度 $(20\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(40\pm 4)\%$,如果使用其他条件调湿或试验,应在试验报告中注明。

注:对于调湿和试验用大气条件的测量见 GB/T 6529。

6 仪器设备

6.1 试验仪器,试验仪器示例如图 1~图 3,具体细节如下。经适当验证后,也可使用其他仪器。

——转鼓(图 1 结构 5),外径 $(150\pm 1)\text{mm}$,宽 $(60\pm 1)\text{mm}$,转速 $(400\pm 1)\text{r/min}$ 的带有试样安装和夹持装置的铝制转鼓。

——试样安装底座(图 1 结构 3 和图 2),嵌有如聚四氟乙烯等绝缘塑料的金属框架,绝缘塑料表面与金属框架上边缘平齐,两者具有相同的曲率半径。

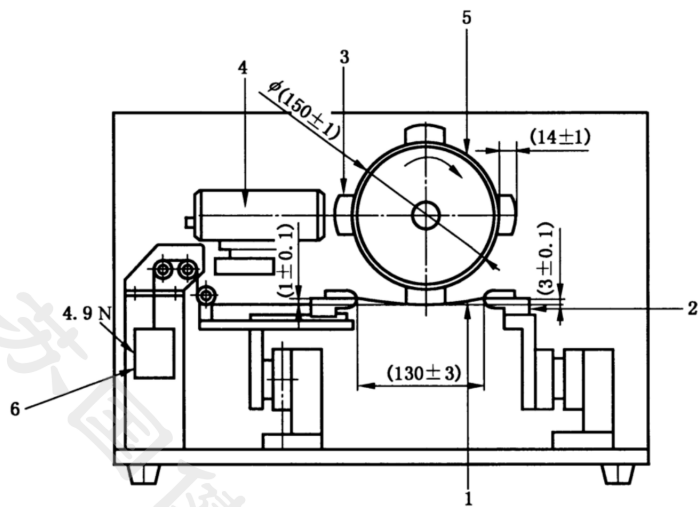
注:图 1 所示转鼓中有四个试样安装底座,是为了在转鼓旋转时保持平衡,测试时只使用其中一个来安装试样。

——试样盖(图 3),由厚度为 $(1\pm 0.1)\text{mm}$ 的不锈钢制成。

——摩擦位置(见图 1),宽 $(25\pm 1)\text{mm}$ 、长 $(150\pm 1)\text{mm}$ 的摩擦布(结构 1)两端由间距 $(130\pm 3)\text{mm}$ 的左、右摩擦布夹(结构 2)夹持,并通过 $(4.9\pm 0.1)\text{N}$ (结构 6)的负载保持一定张力。在布夹处测量摩擦布表面与试样底座表面水平切线间的垂直距离,左侧应为 $(1.0\pm 0.1)\text{mm}$,右侧应为 $(3.0\pm 0.1)\text{mm}$ 。

——测量电极(图 1 结构 4),直径 $(20\pm 1)\text{mm}$ 的板式传感器,测量范围为 $0\text{ kV}\sim 10\text{ kV}$,测量精度为 $\pm 5\%$,响应时间小于 7 ms 。也可用其他类型的静电电压测试仪或尺寸合适的非接触式电压表。

单位为毫米

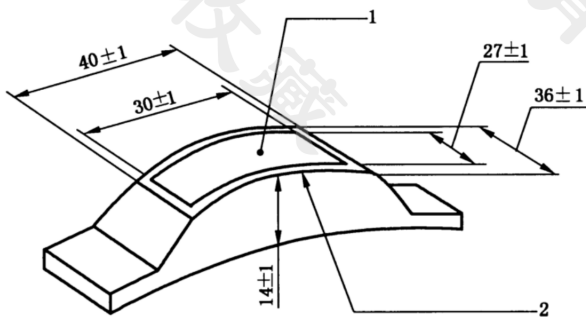


标引序号说明:

- 1——摩擦布;
- 2——摩擦布夹;
- 3——试样安装底座(试验时只使用一个底座来安装试样);
- 4——测量电极;
- 5——转鼓;
- 6——负载(允差: $\pm 0.1\text{ N}$).

图 1 试验仪器示意图

单位为毫米

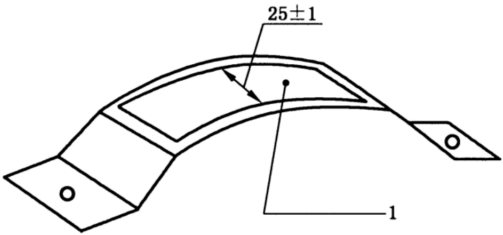


标引序号说明:

- 1——绝缘塑料底座;
- 2——金属框架, 曲率半径约为 $(90\pm1)\text{ mm}$.

图 2 试样安装底座

单位为毫米



标引序号说明:

1——中空部分(宽 (25 ± 1) mm,长 (30 ± 1) mm)。

图3 试样盖

试验仪器的金属和其他导电部件应接地,接地电阻小于 $10\ \Omega$ 。

6.2 记录装置。

6.3 静电消除装置,自放电型或叠加电压型。

6.4 摩擦布,GB/T 7568.1 和 GB/T 7568.2 中规定的羊毛和棉标准贴衬织物。如果使用其他摩擦布,应在试验报告中详细描述。

6.5 烘箱,用于在 $(70\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 下预烘样品。

7 样品

7.1 取样

7.1.1 从布匹或成衣上取得样品用于测试。

7.1.2 宜使用洁净、无绒毛的手套小心操作,以避免污染样品。

7.2 样品洗涤

7.2.1 通则

如果需要,可选择以下程序之一对样品进行洗涤。如果所使用的洗涤程序在方法、循环次数或任何其他条件与以下程序有所偏离,则应将偏离细节记录在试验报告中。

7.2.2 水洗

使用 GB/T 8629—2017 中规定的 A 型标准洗衣机和标准洗涤剂 3 按照程序 4N 或 4M 在 40°C 水温条件下循环洗涤 3 次。按照 GB/T 8629—2017 中的一种自然干燥程序干燥样品。

使用过的洗衣机中残留的洗涤剂可能会对试验结果造成影响,建议水洗前仔细清洗洗衣机。

7.2.3 干洗

按照 GB/T 19981.2 或 GB/T 19981.3 将样品循环干洗 3 次。

7.3 样品调湿

样品调湿按以下操作:

——将样品在 70°C 下干燥 1 h;

——将样品置于第 5 章规定的条件下调湿至平衡。

8 仪器准备

8.1 样品厚度

按照 GB/T 3820 测量样品厚度 t ，单位为毫米。

8.2 调整测量电极位置

将测量电极与试样盖表面的间距调整至 $15\text{ mm}+t$ 。

8.3 调整摩擦布夹高度

以试样底座表面的水平切线为基准，左侧夹子高度为 $(1\pm0.1)\text{ mm}$ ，右侧夹子高度为 $(3\pm0.1)\text{ mm}$ ，然后根据样品厚度将摩擦布夹高度向下调整 t 。即，左侧夹子高度为 $1\text{ mm}-t$ ，右侧夹子高度为 $3\text{ mm}-t$ 。

8.4 连接记录装置

连接仪器与记录装置。

9 试验步骤

9.1 按 7.3 规定调湿后，剪取 5 个尺寸为 $(50\pm1)\text{ mm}\times(80\pm1)\text{ mm}$ 试样，试样长度方向平行于机织物的经向、针织物和非织造布的纵向，再剪取 5 个相同尺寸的试样，试样长度方向平行于机织物的纬向、针织物和非织造布的横向。试样测试面为摩擦面，由相关方指定。对于两面差异较大的样品（例如涂层织物），若无特殊指明，应对试样两面分别取样进行测试，且应在试验报告中说明。

9.2 按 7.3 规定调湿后，剪取 10 个尺寸为 $(150\pm1)\text{ mm}\times(25\pm1)\text{ mm}$ 的摩擦布，长度方向平行于摩擦布的经向。

9.3 使用静电消除装置(6.3)对试样和摩擦布消电，并对仪器进行校准。

9.4 将摩擦布(图 1 结构 1)安装在摩擦布夹(图 1 结构 2)中，确保摩擦布夹的位置符合 8.3 的规定。

9.5 将试样测试面朝上安装在试样底座(图 1 结构 3)上，并盖紧试样盖。

9.6 启动电机，转鼓旋转，使试样与摩擦布进行摩擦。

9.7 旋转摩擦 $(60\pm1)\text{ s}$ 后，测得摩擦带电电压。

9.8 更换试样和摩擦布，对同一方向的其他 4 个试样重复测试。

对样品的不同方向进行测试，机织样品分别测试经向和纬向，针织和非织造样品分别测试纵向和横向。计算每个方向 5 个测量值的平均值，保留至整数作为试验结果。

9.9 更换摩擦布类型，重复 9.1~9.8 的操作。

10 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 本文件的标准编号；
- b) 样品描述；

- c) 偏离本文件的调湿和试验用大气条件；
- d) 如经洗涤，样品洗涤参数(洗涤程序、洗衣机类型、洗涤剂种类、干燥程序等)；
- e) 每种摩擦布下，每个方向测量值的平均值和总平均值；
- f) 任何偏离本文件的细节。

附 录 A
(资料性)
试验结果评定

A.1 通则

经相关方协议,可根据样品的特定用途对试验结果进行性能评定。本附录给出了本文件进行测试的性能评定列表。

A.2 摩擦带电电压评定

按照本文件进行测试的试验结果可按表 A.1 进行静电性能的评定。

表 A.1 摩擦带电电压评定

摩擦带电电压(FP) V	$FP \leq 1\,000$	$1\,000 < FP \leq 2\,000$	$2\,000 < FP \leq 3\,000$	$FP > 3\,000$
静电性能的评定	优异	较好	一般	差

附 录 B
(资料性)
比对试验结果

B.1 测试样品

本比对试验采用了以下 3 个样品：
——A:未经抗静电处理的涤纶机织物；
——B:经抗静电处理的涤纶机织物；
——C:含导电丝的涤纶机织物。

B.2 比对试验测试条件

B.2.1 参与者

4 个实验室,分别记为 Ta、Tb、Tc 和 Td。

B.2.2 试验条件

B.2.2.1 温度为 20℃,相对湿度为 40%。

B.2.2.2 按照 GB/T 8629 的 4M 程序循环洗涤 3 次,然后在 40℃水温下洗 10 min,随后自然干燥。

B.3 试验结果

测试结果见表 B.1~表 B.5,根据表 B.1~表 B.5 对试验结果总结如下:

样品	摩擦带电电压(V)
A	3 941
B	1 128
C	1 132

表 B.1 棉摩擦布经向测试结果

	摩擦布	方 向	编 号	A				B				C			
				Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td
测试 数据 V	棉	经向	1	3 824	2 815	4 939	2 901	974	298	706	812	—	—	936	1 334
			2	3 711	2 653	5 442	2 926	1 027	215	628	885	—	—	922	1 297
			3	3 777	2 286	5 337	2 993	1 199	162	485	1 010	—	—	978	1 289
			4	3 773	2 564	5 920	3 001	971	178	713	737	—	—	930	1 362
			5	3 934	2 447	5 587	2 853	1 045	281	737	715	—	—	1 028	1 244
	平均值			3 803.8	2 553	5 445	2 934.8	1 043.2	226.8	653.8	831.8	—	—	958.8	1 305.2
	标准差 STD			83.1	200.8	358.3	62.6	92.9	60.7	102.8	120.0	—	—	44.3	45.1
	实验室总平均值			3 684.2				688.9				1 132.0			
	实验室总标准差 STD			1 285.3				346.8				244.9			
	实验室总 CV %			34.9				50.3				21.6			

表 B.2 棉摩擦布纬向测试结果

	摩擦布	方向	编号	A				B				C			
				Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td
测试数据 V	棉	纬向	1	3 665	1 738	5 458	2 807	1 987	305	1 144	1 257	848	1 556	—	950
			2	3 648	2 111	5 406	2 780	1 749	164	1 208	1 376	742	1 231	—	866
			3	3 607	2 932	5 336	2 796	1 740	310	632	1 387	791	1 492	—	896
			4	3 575	2 134	5 840	2 933	1 992	275	1 001	1 324	705	1 263	—	837
			5	3 675	2 317	5 661	2 945	1 927	243	884	1 237	655	1 291	—	894
	平均值			3 634	2 246.4	5 540.2	2 852.2	1 879	259.4	973.8	1 316.2	748.2	1 367	—	888.6
	标准差 STD			42.0	437.2	206.7	79.9	125.5	59.7	228.8	67.9	74.8	147.0	—	41.9
	实验室总平均值			3 568.2				1 107.1				1 001.1			
	实验室总标准差 STD			1 432.1				677.2				324.4			
	实验室总 CV %			40.1				61.2				32.4			

表 B.3 羊毛摩擦布经向测试结果

	摩擦布	方向	编号	A				B				C			
				Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td
测试数据 V	羊毛	经向	1	3 724	3 866	5 196	2 961	601	532	956	1 166	—	—	948	661
			2	3 774	3 464	5 272	3 047	682	697	1 010	952	—	—	885	595
			3	3 787	3 899	5 675	3 057	595	509	853	968	—	—	877	646
			4	3 677	3 287	5 070	2 888	640	552	799	1 005	—	—	1 351	604
			5	3 585	3 941	5 578	2 935	643	594	923	1 049	—	—	1 039	576
	平均值			3 709.4	3 691.4	5 358.2	2 977.6	632.2	576.8	908.2	1 028	—	—	1 020	616.4
	标准差 STD			82.1	296.3	257.6	72.9	35.4	74.1	83.4	85.7	—	—	196.1	35.7
	实验室总平均值			3 934.2				786.3				818.2			
	实验室总标准差 STD			1 008.7				216.7				285.4			
	实验室总 CV %			25.6				27.6				34.9			
注：本表中的数值有负数,为了方便比较,采用了绝对值。															

表 B.4 羊毛摩擦布纬向测试结果

	摩擦布	方向	编号	A				B				C			
				Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td
测试数据 V	羊毛	纬向	1	3 767	3 611	5 254	2 852	1 332	619	1 710	1 221	467	703	—	575
			2	3 682	3 774	5 412	2 990	1 445	344	1 533	1 152	476	404	—	571
			3	3 663	3 827	5 373	2 860	1 453	569	1 226	1 214	482	473	—	581
			4	3 750	3 585	5 823	2 941	1 393	453	1 264	1 340	507	668	—	535
			5	3 572	3 623	5 567	2 886	1 243	551	1 145	1 343	436	486	—	583
	平均值			3 686.8	3 684	5 485.8	2 905.8	1 373.2	507.2	1 375.6	1 254	473.6	546.8	—	569
	标准差 STD			77.8	108.9	219.2	58.6	87.4	109.3	237.0	84.3	25.7	131.0	—	19.6
	实验室总平均值			3 940.6				1 127.5				529.8			
	实验室总标准差 STD			1 093.7				417.4				49.9			
	实验室总 CV %			27.8				37.0				9.4			
注：本表中的数值有负数，为了方便比较，采用了绝对值。															

表 B.5 最大摩擦带电电压和数据偏差汇总

摩擦布	方向	编号	A				B				C			
			Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td	Ta	Tb	Tc	Td
A:羊毛 B:羊毛 C:棉	A:纬向 B:纬向 C:经向 V	1	3 767	3 611	5 254	2 852	1 332	619	1 710	1 221	—	—	936	1 334
		2	3 682	3 774	5 412	2 990	1 445	344	1 533	1 152	—	—	922	1 297
		3	3 663	3 827	5 373	2 860	1 453	569	1 226	1 214	—	—	978	1 289
		4	3 750	3 585	5 823	2 941	1 393	453	1 264	1 340	—	—	930	1 362
		5	3 572	3 623	5 567	2 886	1 243	551	1 145	1 343	—	—	1 028	1 244
	平均值 V		3 686.8	3 684	5 485.8	2 905.8	1 373.2	507.2	1 375.6	1 254	—	—	958.8	1 305.2
	标准差 STD V		77.8	108.9	219.2	58.6	87.4	109.3	237	84.3	—	—	44.3	45.1
	实验室总平均值 V		3 940.6				1 127.5				1 132			
	实验室总标准差 STD V		1 093.7				417.4				244.9			
	实验室总 CV %		27.8				37.0				21.6			

参 考 文 献

- [1] GB/T 6529 纺织品 调湿和试验用标准大气
 - [2] GB/T 12703.1 纺织品 静电性能试验方法 第1部分:电晕充电法
 - [3] IEC/TR 61340-1 Electrostatics—Part 1: Electrostatic phenomena—Principles and measurements
-