

中华人民共和国纺织行业标准

FZ/T 80013—2012

洁净室服装 易脱落大微粒检测方法

Cleanroom garment—Test method of easy shed large particles

2012-12-28 发布

2013-06-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国纺织工业联合会提出。

本标准由全国服装标准化技术委员会(SAC/TC 219)归口。

本标准主要起草单位:上海佰洁静电检测技术中心、上海市服装研究所、上海晨隆静电科技有限公司、深圳市新纶科技股份有限公司、苏州市苏信净化设备厂、苏州天华超净科技股份有限公司、海特斯(上海)洗涤服务有限公司。

本标准主要起草人:徐明、黄建华、张训彪、蔡云峰、魏晓波、管映亭、惠旅锋、裴振华、任圣欣、王珣、吴磊、朱昌华、李道重、杨秀月。

CHAOJING360.CC

引 言

随着我国电子、半导体、航空航天、精密仪器、医药等高科技产业的进步,洁净室技术发展迅速,洁净室服装的作用也越来越突出。

与其他测试较微小的颗粒污染(粒径小于 5 μm)方法不同,本方法主要关注洁净服上易脱落的大微粒和纤维。洁净室服装在使用过程中,服装上的易脱落大微粒一旦从服装上脱落下来,就会成为洁净室内的污染物。检测并控制洁净服易脱落大微粒的数量,对于保证洁净室的品质具有重要的意义。

洁净室服装上的易脱落大微粒,包括易脱落的短纤维。纤维的形态与一般微粒有较大的差别,所以需要分别检测。

洁净室服装上的易脱落大微粒的密度,取决于服装的材料、加工和清洗等多种因素。洁净室服装的生产加工过程不是在洁净的环境中进行的,缝制好的洁净室服装附着较多的微粒,需要经过精心地清洗以后,才能满足在洁净室中使用的需要。本标准的检测对象是经过洁净清洗包装后的洁净室服装,检测工作不包括清洗。

洁净室服装 易脱落大微粒检测方法

1 范围

本标准规定了洁净室服装易脱落大微粒的检测方法,其中包括:术语和定义、检测项目、检测原理、检测条件、检测操作、数据处理、结果报告等。
本标准适用于纺织机织物制作而成的洁净室服装,非织造布制作的洁净室服装也可以参照进行。
本标准不适用于非透气性材料制作的洁净室服装。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 25915.1—2010 洁净室及相关受控环境 第1部分:空气洁净度等级

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

洁净室服装 cleanroom garment

在洁净室及相关受控环境中穿着的,用以防止静电放电损害产品及保护洁净室环境符合洁净度要求的服装。

3.2

大微粒 large particles

等效粒径不小于 5 μm 的微粒。

3.3

纤维 fiber

长径(长宽)之比不小于 10,且长度不小于 50 μm 的微粒。

3.4

易脱落微粒 easy shed particles

在织物两面压差为 98 Pa 条件下,从洁净室服装上脱离的微粒。

4 检测项目

4.1 易脱落纤维的密度(根/ m^2)。

4.2 易脱落不小于 5 μm 的微粒的密度(颗/ m^2)。

5 检测原理

用夹具将服装的单层的指定部位固定成平面。用抽气泵抽取空气,进气口紧贴服装平面部分的下

表面,形成一定的气压差,服装上的易脱落大微粒会脱落到气流中。用滤膜收集服装上脱离下来的大微粒,再用显微镜成像拍照,在图像上通过方格法统计滤膜上大微粒的尺度和个数。结合服装被测的面积计算出服装上易脱落大微粒的密度。

6 检测条件

6.1 环境条件

- 6.1.1 检测室的温度: $(20\pm5)^{\circ}\text{C}$ 。
- 6.1.2 检测室的湿度: $(50\pm10)\%\text{RH}$ 。
- 6.1.3 检测室洁净度:不低于 ISO 5 级,参照标准 GB/T 25915.1—2010。

6.2 仪器设备

- 6.2.1 体视显微镜:最大标称放大倍率不小于 100 倍。
- 6.2.2 显微镜标准尺:分度值为 $10\ \mu\text{m}$ 。
- 6.2.3 体视显微镜的图像记录设备。
- 6.2.4 卡尺,误差不超过 $\pm 0.1\ \text{mm}$ 。
- 6.2.5 压差计,量程 $0\ \text{Pa}\sim 200\ \text{Pa}$,误差不超过 $\pm 5\%$ 。
- 6.2.6 抽气泵,可对 6.2.7 夹具上的样品施加不小于 $100\ \text{Pa}$ 的负压。
- 6.2.7 洁净室服装夹具如图 1 所示。内环内径不小于 $65\ \text{mm}$,材料的选用应不得污染洁净室环境。

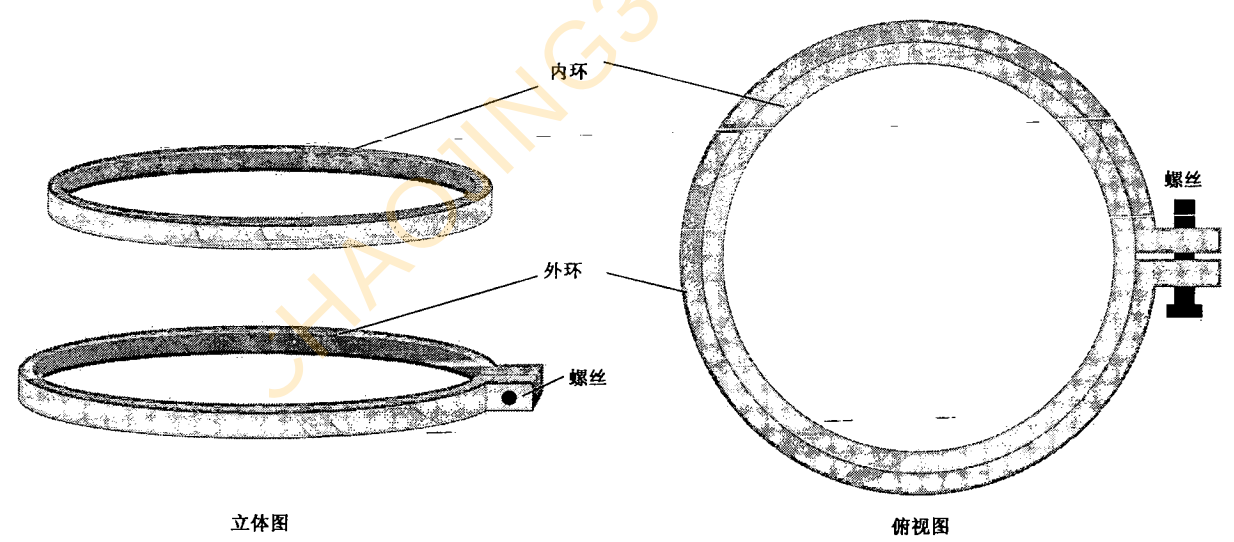


图 1 洁净服夹具

- 6.2.8 滤膜夹具如图 2 所示,材料使用不锈钢,部件 A 内壁粗糙度不大于 $0.8\ \mu\text{m}$ 。

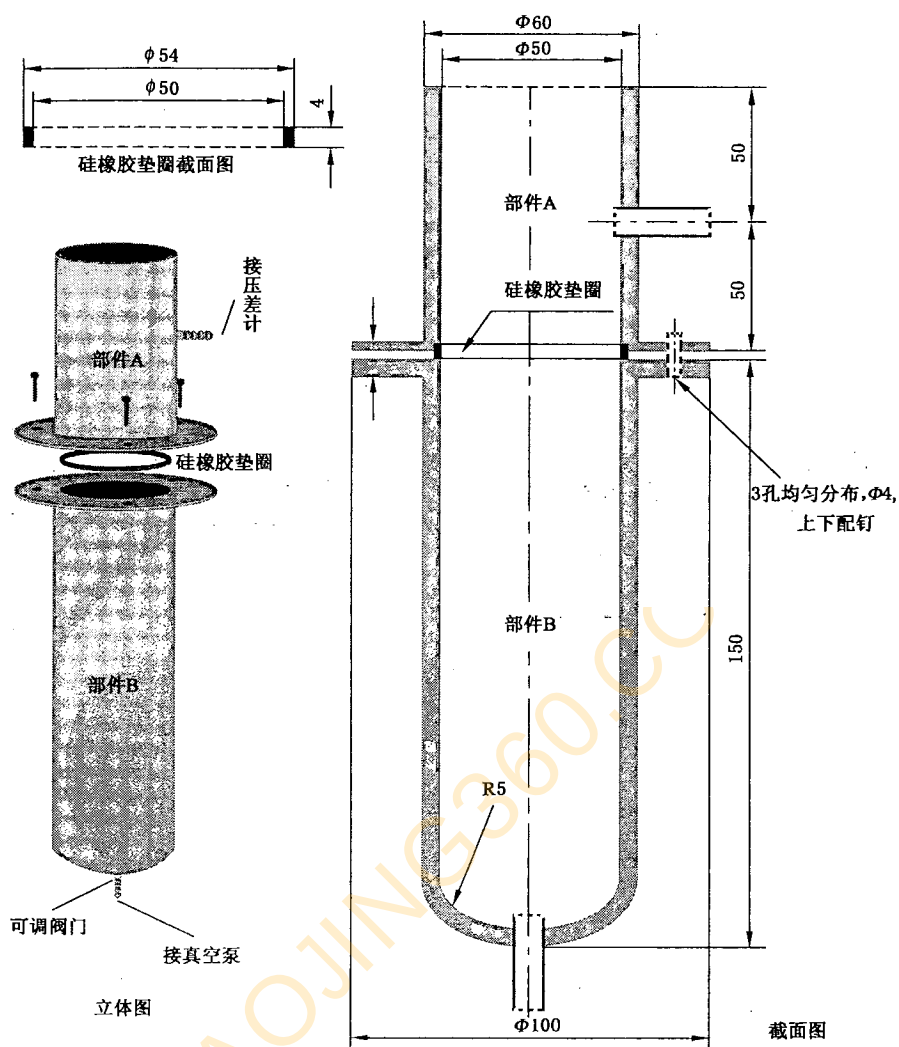


图 2 滤膜夹具示意图

6.3 器具

- 6.3.1 不小于三位数的计数器。
- 6.3.2 控压阀。
- 6.3.3 培养皿,内径不小于 70 mm。
- 6.3.4 不锈钢镊子,顶端不带齿。

6.4 材料

- 6.4.1 大微粒滤膜:孔径不大于 $1\ \mu\text{m}$ 。
- 6.4.2 洁净擦拭布。
- 6.4.3 异丙醇与去离子水(70 : 30)的溶液,用 $2\ \mu\text{m}$ 滤膜进行过滤。
- 6.4.4 乙醇:浓度 99.9%。

7 检测操作

7.1 过滤采样

7.1.1 滤膜的选取

滤膜选取应考虑以下因素：

- 滤膜的孔径较小，能够收集到需要检测的全部微粒。
- 滤膜上原有的微粒数量，不会影响检测结果。
- 滤膜的颜色与洁净服装易脱落微粒的颜色相反，形成较大的反差。
- 滤膜的阻力应该尽可能小一些。

7.1.2 滤膜的清洗

7.1.2.1 从一批滤膜产品中取出一片滤膜，将其放在一个平面二维细筛网上，用符合 6.4.3 的溶液与去离子水溶液冲洗。

7.1.2.2 将冲洗后的滤膜低温烘干，放入培养皿中备用。

7.1.2.3 重复 7.1.2.1~7.1.2.2 操作，准备多片滤膜。

7.1.3 过滤器材的清洗

使用符合 6.4.3 的溶液，或其他适当的溶剂，彻底清洗洁净服的固定夹具、滤膜夹具、压差计、控压阀、培养皿和镊子等，确保不存在可能干扰最终检测结果的污染物。清洗时可以使用洁净抹布和吸尘器。

7.1.4 过滤器材的连接

用清洁的塑料管将滤膜夹具、压差计、控压阀、抽气泵连接起来。如图 3 所示：

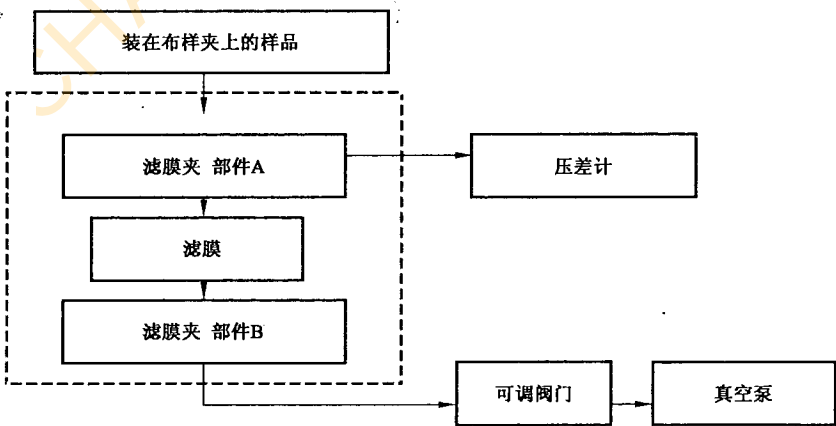


图 3 采样系统示意图

7.1.5 检测服装的准备

7.1.5.1 在洁净环境中，按照洁净室相关流程从洁净包装袋中取出服装，注意不要让服装接触灰尘。打开服装的所有拉链或摁扣。

7.1.5.2 将服装固定到洁净服的夹具上,尽量避开服装接缝,注意夹具上方不应有遮挡空气通过样品表面的物品。

7.1.6 调节气压差

- 7.1.6.1 取一张滤膜置于滤膜夹中,并将滤膜锁紧。
- 7.1.6.2 将正面紧贴滤膜夹具的进气口。
- 7.1.6.3 开启抽气泵,调节控压阀,将滤膜夹具内的气压调节到-98 Pa。
- 7.1.6.4 关闭抽气泵。

7.1.7 采集样品

- 7.1.7.1 打开滤膜夹,取出原有的滤膜。
- 7.1.7.2 将未使用过的清洁的滤膜置于滤膜夹中,并将滤膜锁紧。
- 7.1.7.3 在洁净服夹具内的服装测定部位,避开调节负压用的预测部位选取 P 个采样点。
- 7.1.7.4 将选定的采样点部位服装的下表面紧贴滤膜夹具的进气口。
- 7.1.7.5 开启抽气泵。
- 7.1.7.6 对 P 个采样点逐个采样,每个采样点部位采样 1 min。
- 7.1.7.7 每次采样结束后,关闭抽气泵。
- 7.1.7.8 打开滤膜夹,用不锈钢镊子从滤膜夹中取下滤膜,放入洁净的培养皿中,加盖,防止空气中的微粒落到滤膜上。注意始终保持滤膜收集微粒的面向上。

7.1.8 获取图像

使用体视显微镜和取像设备获取滤膜上微粒的图像。

7.2 图像参数的测定

7.2.1 图像放大倍数的测定

- 7.2.1.1 将显微镜标准尺的刻度面向物镜置于体视显微镜的工作台上,调节物距使刻度聚焦。再细调物距,使标准尺的刻度精确聚焦。
- 7.2.1.2 使用体视显微镜的相机获取显微镜视场中显微标准尺的图像。
- 7.2.1.3 使用直尺测定图像中显微镜标准尺 H 个分度的量值 L。
- 7.2.1.4 图像的放大倍数按照式(1)计算:

$$M=\frac{1\ 000L}{10H} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- M ——图像的放大倍数(倍);
- H ——图像中显微镜标准尺的分度数;
- L ——图像中显微镜标准尺 H 分度数的量值,单位为毫米(mm)。

7.2.2 图像上方格分格间距体现的样品尺度的测定

- 7.2.2.1 在图像上划分等间距的方格。

7.2.2.2 使用直尺测定图像上方格的 J 个分格的尺度 F 。

7.2.2.3 图像中方格分格间距体现的样品尺度 D 按照式(2)计算。

$$D = \frac{1\,000F}{JM} \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- D ——图像中方格间距体现的尺度,单位为微米(μm)；
- J ——直尺测量图像上方格的个数；
- F ——图像中方格的 J 个分格的实测值,单位为毫米(mm)；
- M ——图像的放大倍数。

7.3 测定大微粒及纤维密度

7.3.1 获取滤膜上微粒的显微图像。

- a) 将载有滤膜的培养皿去盖后放在显微镜的载物台上。选取合适的照明方式和照明光的强度。
- b) 调节显微镜的物距,使滤膜上大微粒的图像达到最佳清晰度。
- c) 使用显微镜的图像记录设备,获取体视显微镜中滤膜上大微粒的图像,注意图像记录设备在滤膜上的取相,应均布滤膜表面。

7.3.2 统计出 I 幅图像、每幅图像 K 个方格中不小于 $5\,\mu\text{m}$ 微粒的总个数为 A ,总纤维数为 B 。

7.3.3 要求 A 不小于 100 个, B 不小于 10 个。

7.3.4 如果 A 、 B 的数量未达到要求,则应增加被统计的图像幅数 I 。

7.3.5 如果增加被统计的图像幅数后, A 、 B 的数量仍未达到要求,则应增加采样点数。

7.3.6 根据统计结果,按照式(3)和式(4)式分别计算易脱落大微粒及纤维的密度：

$$a = \frac{A}{PKID^2} \times 10^{12} \dots\dots\dots(3)$$

$$b = \frac{B}{PKID^2} \times 10^{12} \dots\dots\dots(4)$$

式中：

- a ——不小于 $5\,\mu\text{m}$ 微粒的密度,单位为个每平方米(个/ m^2)；
- b ——纤维的密度,单位为条每平方米(条/ m^2)；
- A ——统计得到的不小于 $5\,\mu\text{m}$ 的微粒个数,单位为个；
- B ——统计得到的纤维的条数,单位为条；
- P ——采样点数；
- K ——每个图像中方格的个数；
- I ——图像个数；
- D ——图像中方格间距体现的样品尺度,单位为微米(μm)。

8 数据处理

8.1 显微镜下微粒的边界确定方法

由于光具有波动性,所以显微镜的视场或图像中,物体的边界存在模糊区。从理论上讲:模糊区的起点为物体的边界。然而,对于较小的微粒,会呈现半透明状,一般状态是:从中心到边界逐渐变薄。中心到边界的光强也跟着逐步变化,与模糊区光强的变化混淆,不容易确定模糊区的范围。可以依据极小微粒的半径扣除模糊区。

8.2 有效数位的选取

微粒的统计取 3 位有效数据。

8.3 处于方格边界上的微粒的处理方法

处于方格边界上的微粒的处理方法有以下 3 种：

- a) 处于方格内的部分大于二分之一的计 1；
- b) 处于方格内的部分小于二分之一的不计；
- c) 处于方格内的部分等于二分之一的计为 0.5。

8.4 图像中微粒直径的估算方法

图像中微粒直径的计算方法是：对于指定方向，垂直于这个方向的微粒两个边界的距离作为微粒的直径。

9 结果报告

检测报告中除检测结果以外，还应包含检测依据，检测环境的温湿度、洁净度，检测设备，样品的处理情况等信息。

中华人民共和国纺织
行业标准
洁净室服装
易脱落大微粒检测方法
FZ/T 80013—2012

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字
2013年2月第一版 2013年2月第一次印刷

*

书号: 155066·2-24551 定价 16.00 元



FZ/T 80013-2012

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107