ICS 号
CCS 号

团　体　标　准

T/AIAI XXXX-XXXX

洗衣机或类似产品粉尘环境故障激发试验技术标准

（征求意见稿）

××××-××-××发布　　××××-××-××实施

安徽省信息家电行业协会　发布

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。

本标准由安徽省信息家电行业协会标准化委员会提出。

本标准由安徽省信息家电行业协会归口。

本标准起草单位：无锡小天鹅电器有限公司、中国电子科技集团公司第五十八研究所。

本标准主要起草人：高阳、张凯虹、高艳华、虞勇坚、吴亮亮、江徽、主金宝、刘信、郝玉改、万永康、王波、王敦。

本标准为首次发布。

1 范围

本标准规定了洗衣机及相关类似产品实验室粉尘故障激发试验方法。

本标准适用于洗衣机及类似整机产品进行粉尘故障激发试验。

本标准不适用于评估气流携带的粒子以及特殊的扬尘过程对产品可能造成的有害影响。

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。

GJB 150.12A 军用装备实验室环境试验方法 第 12 部分：粉尘试验

GB/T 2423.37 电子电工产品环境试验 第 2 部分：试验方法-粉尘试验

IEC-60529-2013 外壳等级防护试验标准

GB/T 4797.6 电子电工产品自然环境条件 尘、沙、盐雾。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

粉尘 dust

没有特定来源或组成，尺寸为1μm~150μm的粒子。

3.2

粉尘浓度 dust concentration

单位体积/面积空气中的尘粒子总质量。

3.3

湿度 humidity

相对湿度定义为在任意温度下的实际蒸汽压与该温度下的饱和蒸汽压的比值。

3.4

粒子尺寸 partical size

假设粒子都是球形的，粉尘粒子的综合尺寸；一般通过筛分，计算沉降速度或者测量显微图片面积进行测定。

4 一般要求

4.1 概述

本试验目的在于评价洗衣机及类似整机产品在自由降尘条件的抵御能力。

本试验应间隔地向试验箱注入尘以提供规定的浓度尘，并让其均匀沉降在样品上。尘沉降速率需在规定的限值内，气流速度维持在零左右以避免对较细的尘粒子沉降造成影响。为了保持较低的相对湿度，试验箱的温度应比外界温度高。

4.2 环境要求

4.2.1 温度

除另外规定外，整机粉尘故障激发试验的温度为25℃±5℃，为保障试验箱内部干燥以及考虑产品特殊应用条件情况下，可将试验箱内的空气进行适当的加热，但不得超过产品实际应用环境的最高值。

4.2.2 相对湿度

相对湿度高可能引起尘粒结块。因此，试验过程中应控制试验箱的相对湿度不超过30%。

4.2.3 风速

在没有规定值要求下，仅采用足以驱散试件上面的空气中的尘土风速，并保证在试件周围区域的风速不得超过 0.2m/s。

4.2.4 样品状态

经验表明，尘能均匀地覆盖在样品的上面，与试验样品放置位置存在一定的相关性；而尘的侵入，一定程度上受样品的工作状态影响，因此，在试验样品放置与工作状态定义时应考虑以下要求：

4.2.4.1 样品放置

a）试验样品放置时，一定要保持水平状态。

b）试验样品放置时，样品需离尘注入口有一定的距离，不得低于 150mm。

c）若试验样品不止一件时，在放置时，两个样品至少保持 150mm 的距离，同时需预留一定的交叉角度，尽量避免处于同一水平线。

d）要保证样品放置位置远离管道清理抽风口，以防止样品周围因风速影响尘的均匀沉积。

4.2.4.2 工作状态

样品的工作状态可能会影响尘的捕获和侵入，取决于样品的类型和特性。

狭窄空间对于尘的捕获会发生于有强迫制冷空气制冷设备的样品的过滤器上。在条件试验时，此类型设备的空气制冷系统应开启。

尘的侵入会发生在具有空气对流冷却通风孔的发热设备上。在条件试验时，此类型设备最好处于运行状态。

密封的发热设备应间断性运行，以通过热力循环产生吸入效应。

4.3 试验再现性要求

为了产生能够再现的试验条件，应满足下列参数的一般要求：

a）尘沉降浓度；

b）尘沉降均匀性；

c）样品周围气流速度；

d）相对湿度；

e）温度；

f）静电积累；

g）尘特性；

h）试验持续时间。

参数 a）~f）由设备本身设计决定，试验设备要求详见 4.4。试验用粉尘的选用导则，详见附录 A.2 试验用尘的类型与特性。

尘的特性对于样品有影响，若使用其他尘、尘组成以及其他材料时，应进行规定。

试验持续时间由试验严酷程度限定。

4.4 试验设备要求

4.4.1 试验设备概述

本试验采用的试验设备包括两个主要部件：

——试验箱；

——尘注入系统。

4.4.2 试验箱要求

试验箱的基本要求与特征如下：

试验箱的水平面积应足够大，能够维持尘在规定限值内均匀沉降在样品上。经验表明，试验箱水平面积是样品面积的 2 倍以上比较合适；

在条件试验中能够维持样品周围的气流速度基本为零，避免由于尘注入系统引起样品周围的空气运动，试验箱高度应足够高；

试验箱内表面应是导电性的，并正常接地，避免电荷积累对试验条件产生影响；

试验箱内的相对湿度应低于 30%，必要时在试验前高温 60℃烘烤 2h 或通过提高试验箱内的温度实现。

4.4.3 尘注入系统要求

尘沉降量与均匀性很大程度上受尘注入系统控制，下面给出了一些尘注入系统的导则要求：

a）尘注入系统环境需保障足够的干燥，必要时需要安装除湿系统，过滤掉气流中残留水汽。

b）气流供给应足够大，能够吹散尘使之在样品上产生均匀的沉降，但需保障气流不应使样品周围的气流速度超过 0.2m/s。

c）尘沉降量以及均匀性可通过在样品旁边放置一个水平的收集器进行测定。在条件试验前后称量收集器的质量，控制试验区域的粉尘沉降量在 24h 测定值为（6±1）g/cm^2。

d）试验时要保障软件系统程序与尘注入的一致性，试验前要进行程序设定一致性试验验证。

e）尘的注入动力依靠压缩空气吹入，为保证尘进入试验箱体内的均匀性与浓度，要保障气体输入管道的密封性，试验前要对其进行充分的检查。

4.5 试验用尘要求

整机粉尘故障激发试验试验用尘可以是来自于样品拟使用环境中的实际尘，也可以是标准试验用尘。为了试验有好的再现性，本试验选用了标准试验用尘，见附录 A .1 标准试验用尘的类型与特性。

试验用尘在使用过程中应遵循以下规定：

a）试验粉尘应干净，不能含有炭物质或其他杂质；

b）本试验试验用尘为 75μm 以下的细尘，粉尘粒子尺寸确定后，在使用前需对尘进行筛选，确认粒子尺寸符合规定要求。

c）尘应在干燥情况下使用，必要时高温 80℃下烘干 2 小时，以去除水分。主要考虑是防止结块而造成粉尘颗粒大小的变化以及尘注入的顺畅性；

d）尘不允许循环使用。

5 详细要求

5.1 试验用尘

本条款主要规定了自由降尘对整机产品的影响的模拟方法，考虑到产品的实际应用环境，主要出现的是细尘，并且其沉降基本不受空气运动的影响，因此模拟的试验条件的试验用尘为 75μm 以下的细尘。

试验用尘类型的选取，可参考以下基本类型：

a）结晶型矿物质，如石英、橄榄石或者长石等。

b）滑石粉

c）FE 粉（钠镁碳酸盐）

石英（SiO_2）是通常使用的标准物质，是一种坚硬、耐磨、化学性能稳定的硅酸盐矿物质，其主要矿物成分是 SiO_2，呈现乳白色或无色半透明状。

橄榄石是一种镁与铁的硅酸盐，主要是由 Mg_2SiO_4 和 Fe_2SiO_4 两种组分形成的完全类质同象混晶体，是一种常见易得的翻砂工业中打磨用矿物质。

长石是由硅、铝以及碱性氧化物组成的造岩矿物，如果没有被降解，其硬度如同石英一样。

滑石粉（水合硅酸镁），该物质已经在 IEC 60529 标准中使用多年，这种尘的主要特点是非磨蚀性和吸湿性，能够为电工产品的外壳防尘性能提供适当严酷程度的试验。但由于其吸湿性，为了避免堵塞外壳的任何缝隙必须保持干燥状态。粉尘试验基本要求是需要一定的坚硬特性，而滑石粉是非磨蚀性粉尘，因此一般不作为通用粉尘。

5.2 粉尘浓度

依据相关规范，除另有规定外，试验过程中应一直保持降尘浓度为（6±1）g/（m^2•d）。

5.3 试验严酷程度

相关规范规定由条件试验的持续时间来决定试验的严酷程度。

试验严酷程度仅仅由试验持续时间决定。粉尘沉降量 6g/（m^2•d）

试验严酷程度跟实际环境条件的关系很难确定，实际环境条件变化比较大，本试验的目的是模拟可再现的方法检验样品的性能，并不能模拟实际环境条件。

严酷程度可以根据样品功能的重要性以及实际应用环境进行选择。

因此，本文件给出了一些导则来理解试验的严酷等级跟实际环境条件某些量值之间的关系，同时建立了一种试验应力模型，帮助试验严酷程度的选择与评估。

5.3.1 量值关系

下表 1 来源于 GB/T 4797.6。数值单位已经由 mg/（m^2•h）转变为 g/（m^2•d），下述数据只是提供一个粗略的指导，具体参数数值可依据实际环境条件确认；若没有限定指定的区

域，则试验持续时间不得低于三天。

表 1 典型粉尘沉降速率与加速因子

地区	粉尘沉降速率/[g/（m^2•d）]	加速因子
乡村和郊区	0.01~0.36	600~17
城市	0.36~1.00	17~6
工业区	1.00~2.00	6~3

5.3.2 粉尘应力模型

基于试验的严酷等级与实际某些量值之间的关系，在对产品实际环境应力考察时，可依据以下试验应力模型，评估产品受粉尘的影响：

$$T = \lambda / K \cdot D \qquad (1)$$

式中：

λ 为试验时监测尘沉降量均值；

K 为地区粉尘沉降速率；

D 为试验模拟天数；

T 为产品模拟出的实际工作天数。

5.3.3 综合应力试验严酷度选择

当试验过程中有必要引入温度条件时，可参考下表 2，进行试验严酷度选择：

粉尘应力模型等级：T1 表示在对应的粉尘应力条件下，试验 1 天的周期界定，以此类推。该应力等级的选择可以参照单应力模型等级，同时依据相关标准不得低于 3 天。

温度应力等级：R1 表示在对应的温度应力条件，试验 1 天的周期界定，以此类推。该应力等级的选择可由产品实际环境状态以及高温试验标准相关要求确定。

综合应力试验严酷度等级：S1 表示在对应的温度应力与粉尘应力综合条件下，试验 1 天的周期界定，以此类推。该应力等级的选择由粉尘应力等级与高温应力等级共同确定，实施方法可对产品的实际应用环境的粉尘以及高温条件应力进行分析综合确定。

若无法确定具体地区的环境应力，推荐使用 S9 试验严酷度等级。

表 2 综合应力试验严酷度等级

综合应力试验严酷度等级						
温度应力模型等级	粉尘应力模型等级					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
R1	S1	S1	S1	S2	S2	S3
R2	S1	S1	S2	S2	S3	S4
R3	S2	S2	S3	S4	S5	S6
R4	S2	S3	S4	S5	S6	S7
R5	S3	S4	S5	S6	S7	S8
R6	S4	S5	S6	S7	S8	S9

5.4 试验程序

5.4.1 前期准备

试验开始前，根据有关文件确定试验程序、试件的技术状态、循环数、持续时间、工

作参数以及耗材储量等：

a）根据技术文件确认要求的试验程序。

b）根据技术文件确认试件的基本工作状态与参数数量值，重点关注要用的具体试验变量。

c）在无试件的情况下运行试验箱以确认其工作是否正常，对于整机粉尘故障激发试验，用 1min 的时间注尘，用 60min 的时间降尘，具体注尘/降尘时间依据沉降量[6g/（m^2•d）]要求进行调整。

d）根据技术文件确定粉尘、收集器等相关耗材的储量。

5.4.2 初始检测

试验前所有样品均要在常温、标准大气条件下进行检测，以取得基线数据。检测可按以下步骤进行：

a）按照相关技术文件中的规定，对样品基本功能进行检测，一般为满载状态下，持续工作 2h。

b）按照相关技术文件要求，对样品的基本参数进行量测，主要包含温升、安规、噪音以及其他需要确认的试验变量。

c）对样品进行全面的目视检查与留图存证，特别注意电脑板、电机、门锁、按钮等关键部位以及密封区域和小的开口，必要时需要对一些关键部位进行小心拆解后观察。

d）记录所有检查结果，存在异常或争议的事项要特别标注。

e）若试件所有检查项均正常，则开始试验。若试件存在的异常，存在影响试验结果与判定，则应先解决问题，然后重新开始步骤 1）~步骤 5）。

5.4.3 试验方法

整机粉尘故障激发试验方法步骤如下：

a）根据技术文件的规定，准备相应数量的全新清洁样品，对所有样品进行编号，检查所有样品的结构与外观和软件的配置状态并进行记录，外观与结构状态需留图存证。

b）根据技术文件中的规定，对样品基本功能进行检测，一般为满载状态下，持续工作 2h，结果确认后记录。

c）根据技术文件要求，对样品的基本参数进行量测，包含温升、安规、噪音等项目但不局限于此，结果确认后记录。

d）根据技术文件要求，将试验样品正确的放置在试验箱合适位置，并正常安装辅助系统，装入适量的负载物（满载标准），将运行程序设定为标准程序，结果确认后记录并留图存证。

e）在样品的附近位置（水平高度需一致），放置一个或多个收集器，用于检测尘的沉降量。

f）确认尘注入口是否堵塞、密封口是否完全密封、供气系统是否正常等设备问题。

g）设置程序参数，将试验箱的温度调到 25℃或其他的规定值，相对湿度调到 30%以下；设定合适的注尘/降尘时间，确认无误后，启动设备开始试验。

h）检测尘的沉降量。每隔三天监测一次沉降量，若试验周期为三天则每隔一天监测一次粉尘沉降量。注：单次监测时间不得低于 2h，监测时间段应具有随机性。

i）在没有妨碍尘沉积的情况下，对试验样品进行检查，检查内容可参照 5.4.2 进行，若需要，依据 5.3 确定循环周期。

j）试验周期结束后，对试验样品进行检查，检查内容可参照 5.4.2 进行，留图存证。

k）为了增加结果解释的可靠性，可以在粉尘试验之后进行湿热试验或者其他加速试验，

进行进一步尘有害影响测试。

l）试验结束后，通过功能试验检查尘的有害影响，或将整机拆解，对相关重点活动部件与结构部件，如门锁、旋转按钮、电机等零部件的基本性能参数进行测试，确认结果并记录。

m）对所有记录数据进行分析，综合评价尘对样品造成的有害影响。

n）在试验任一过程中，均要做好防护，一切以自身安全为首要，具体可参照附录 A.3 粉尘危害与安全防护。

5.5 结果分析

对于整机粉尘故障激发试验的结果分析应考虑到尘沉降和尘侵入对样品及相关关键部件造成的有害影响。下面给出了一些情况下的试验结果解释导则，具体可参照附录 A.4 尘对电工产品的影响来对试验结果进行综合风险评估。

5.5.1 整机结果确认

a）试验及测试任意阶段，整机相关功能不可有异常或降低；

b）试验及测试任意阶段，整机的安全性能不可超过相关标准规定；

c）试验及测试任意阶段，整机的温升应能满足产品相关要求；

d）试验及测试任意阶段，整机的功耗应能满足产品相关要求；

e）试验及测试任意阶段，相关活动部件无卡涩、异常噪音等；

f）试验及测试任意阶段，加热部件以及管道内不得有粉尘入侵。

g）试验及测试任意阶段，整机的噪音变化应关注，该项只作为参考项，不作为判定项。

5.5.2 关键部件结果确认

a）试验及测试任意阶段，部件按钮不得有失灵、卡涩等异常；试验后拆解部件内部旋转轴表面及缝隙不可有粉尘入侵，润滑剂无污染，均匀明亮。

b）试验及测试任意阶段，部件门锁不得有卡涩等异常；试验后拆解门锁缝隙以及空洞内不可有粉尘入侵，推拉力值不得超过初始值的 30%。

c）试验及测试任意阶段，部件牵引器不得有异响、卡涩等异常；试验后拆解牵引器功能无异常，不可有异常噪音，内部不得有粉尘入侵。

d）相关结构部件（如端子、皮带等）磨损腐蚀不得影响相关功能及电气参数异常。

e）试验及测试任意阶段，部件吊杆不得有卡涩、撞筒等异常；试验后拆解吊杆，四根吊杆阻尼力值极差不得超过相关标准要求。该失效判据只作为参考项，不作为判定项。

f）试验及测试任意阶段，部件减震器不得有卡涩等异常；试验后拆解减震器，四根减震器阻尼力值极差不得超过相关标准要求。该失效判据只作为参考项，不作为判定项。

附录 A

A.1 尘的来源与作用影响

A.1.1 尘的来源

在密封场所或者有防护体空间内的尘可能有几个来源。尘可能是石英、雾霾、通过通气管道或者窗户缝隙侵入的尘埃。

尘也有可能是小的棉或羊毛纤维，天然的或人造的，来源于在起居室或其他区域正常使用的衣物或地毯。

尘的其他来源有动物的活动，材料的腐朽产生的杂质影响等。

A.1.2 沉积与侵入

A.1.2.1 沉积

样品上发生尘沉积主要基于以下 4 种机理：

a）停滞空气中的沉积；

b）在遮挡表面上的沉积；

c）静电的吸引；

d）狭窄空间的捕获。

空气运动会阻止或限制尘的沉降，因此在试验箱工作空间内应避免空气运动。

狭窄空间对尘的捕获会发生于有强迫空气制冷设备样品的过滤器上。

A.1.2.2 侵入

样品可能发生尘侵入的情况有以下几种情况：

a）由强迫空气循环带入，如制冷系统；

b）由空气的热运动带入；

c）由于热膨胀或者温度变化引起的气压变化而吸入。

A.2 试验用尘的类型与特性

A.2.1 试验用尘类型

目前标准试验用尘主要包含的基本类型有：

a）结晶型矿物质，如石英、橄榄石或者长石等。

b）滑石粉

c）FE 粉（钠镁碳酸盐）

石英（SiO2）是通常使用的标准物质，是一种坚硬、耐磨、化学性能稳定的硅酸盐矿物质，其主要矿物成分是 SiO2，呈现乳白色或无色半透明状。

橄榄石是一种镁与铁的硅酸盐，主要是由 Mg2SiO4 和 Fe2SiO4 两种组分形成的完全类质同象混晶体，是一种常见易得的翻砂工业中打磨用矿物质。

长石是由硅、铝以及碱性氧化物组成的造岩矿物，如果没有被降解，其硬度如同石英一样。

滑石粉（水合硅酸镁），该物质已经在 IEC 60529 标准中使用多年，这种尘的主要特点是非磨蚀性和吸湿性，能够为电工产品的外壳防尘性能提供适当严酷程度的试验。但由于其吸湿性，为了避免堵塞外壳的任何缝隙必须保持干燥状态。粉尘试验基本要求是需要一定的坚硬特性，而滑石粉是非磨蚀性粉尘，因此一般不作为通用粉尘。

FE 粉末是一种灭火器用粉末，主要组成是钠和镁的碳酸盐，以及为了便于自由流动防

止堵塞的黏附在粒子表面的少量的镁的硬脂酸盐。FE 粉末能够达到滑石粉的粒子尺寸，但是不具有吸湿性，同时硬度更大，存在磨蚀软的产品表面风险。

A.2.2 粒子硬度

单个粒子的硬度决定了其划伤与其接触的物体的能力。沙、主要由细小的石英晶体碎片或者其他矿物质组成，硬度比大多数熔融的硅酸盐玻璃要大。因此，沙子能够刮伤大多数光学设备的玻璃表面。表 A.1 给出了常见的物质的莫氏硬度，等级较高的可以刮伤任意等级低的物质。

表 A.1 硬度等级

莫氏硬度	标准物质	其他
1	滑石粉	石墨、雪花石膏、硅藻土
2	石膏	高岭土、方铅矿、
3	方解石	重晶石、大理石、蛇纹石
4	氟石	/
5	磷灰石	石棉、猫眼石、玻璃纤维
6	正长石	磁铁矿石、长石、玛瑙、黄铁矿石
7	石英	熔融石英、橄榄石、红柱石、电石
8	黄玉	金刚砂
9	刚玉	蓝宝石、碳化硅、碳化钨
10	钻石	/

A.3 粉尘危害与安全防护

A.3.1 粉尘危害

至今为止，仍未找到无害的试验用粉尘物质，所有对样品的危害也会造成对人员的危害。因此在对粉尘的沉积和侵入检查时，应重视以下粉尘相关危害：

a）滑石粉吸入过多，会引起滑石粉肺尘症。长时间暴露后可能会引起咳嗽、多痰、胸闷等症状。

b）石英粉尘会引起硅肺病，是一种严重的肺病，会恶化导致肺癌。

c）其他类型的粉尘，当人体吸入后，也极易深入肺部，引起中毒性肺炎；甚至一旦被溶解，就会直接侵入血液，引起血液中毒；未被溶解的污染物，也有可能被细胞所吸收，导致细胞结构的破坏。

d）除滑石粉没有爆炸危险外，如果使用其他粉尘，空气中的浓度超过 20g/m^3 时，就会有发生爆炸的风险。

A.3.2 安全防护

粉尘试验过程中，需要严格按照试验要求进行，不得随意改变。同时应采取相应的防

护措施避免吸入引起健康危害，包括：

a）粉尘试验箱在任意过程中都应充分密封。

b）在打开试验箱门之前，应让粉尘充分沉降。

c）试验人员在进入试验箱内时，必须使用防尘面具和护目镜等防护措施。

d）试验前后，对设备要进行适当的清洁、维护。

e）注意避免试验用的粉尘对试验区域造成污染，必要时放置灰尘黏结垫。

A.4 尘对电工产品的影响

A.4.1 简介

粉尘可能成为促进材料或设备元件劣化的物理因素、化学成分或者两者都有，也可能成为设备活动部件的磨损材料，静止的表面甚至可能会被风吹粉尘破坏。这种影响取决于粉尘粒子的物理和化学性质以及接触表面的性质。因此，金属表面的覆盖层可能会加速腐蚀，而在绝缘表面的积尘可能会破坏其电气性能。

A.4.2 磨蚀影响

在较大风速或其它外在作用力的影响下，粉尘可以成为光滑表面的磨料，从而破坏材料防护性涂层，增加材料表面粗糙度，提升摩擦力。

A.4.3 金属腐蚀影响

A.4.3.1 概述

粉尘，跟其他环境因素如温湿度结合，会导致金属腐蚀的引发和加速。沉积在金属表面的粒子层可能是包括惰性物质、化学活性物质、吸附/非吸附性粒子的混合物。

A.4.3.2 化学惰性物质

相对湿度较低时，吸湿性的惰性粒子会吸收空气中的水分和其他腐蚀性气体。此时，惰性粒子就成为水性电解质的载体，并且发生大气腐蚀的电化学反应，加剧腐蚀。

非吸附惰性粒子对腐蚀过程影响比较小，除了有助于留住水分，在接触点对金属进行屏蔽，引起表面氧浓度不均，这些差异可能会导致局部腐蚀。

A.4.3.3 化学活性物质

来源于自然界或工业的粒子可能具备化学活性，溶解以后提供腐蚀性电解质。很多粘土、自然界户外粉尘的主要来源都是硅铝酸盐，此时会发生碱式反应；如果尘土粒子中包含的几种盐是硫酸盐，则会发生酸式反应。

A.4.4 电工绝缘体表面的污染

沉积在绝缘体表面的粉尘在没有水的情况下都是不良导体。然而，在有水的情况下会溶解可溶性粒子形成电解液。不溶性粒子使电解质滞留在表面，并且增加了水膜的有效厚度。在干燥多尘和湿润阶段交替出现的环境条件下容易促使形成这种水膜。由于这种表面膜具有导电性，流经被污染绝缘体表面的泄露电流可能是流经干燥绝缘体的百万倍；如果绝缘体处于强电场，如电线绝缘体，很容易吸引气溶胶粒子到电压梯度陡直的地方，促使水膜的形成。

A.4.5 其他影响

A.4.5.1 长霉

黏附在材料表面的粉尘可能会含有机物质，这就给微生物提供了食物来源。一些无尘时不容易受微生物攻击的材料表面，如陶瓷、光学玻璃，可能就会因此长满霉菌或者藻类。

A.4.5.2 静电效应

沙暴中由于粉尘粒子的摩擦产生的静电会干扰设备的运行，有时候会危及人员的安全。并且在实际环境中，产生的静电压可能会很高，应注意防护。