中华人民共和国国家军用标准

FL 0109

GJB 150.12A—2009
代替 GJB 150.12—1986

军用装备实验室环境试验方法
第 12 部分：砂尘试验

东莞市皓天试验设备有限公司

Laboratory environmental test methods for military materiel——
Part 12: Sand and dust test

2009—05—25 发布　　2009—08—01 实施

中国人民解放军总装备部　批 准

目　　次

前言……II
1　范围……1
2　引用文件……1
3　目的和应用……1
3.1　目的……1
3.2　应用……1
3.3　限制……1
4　剪裁指南……1
4.1　选择试验方法……1
4.2　选择试验程序……2
4.3　确定试验条件……2
5　信息要求……5
5.1　试验前需要的信息……5
5.2　试验中需要的信息……5
5.3　试验后需要的信息……5
6　试验要求……6
6.1　试验设备……6
6.2　试验控制……6
6.3　试验中断……7
7　试验过程……8
7.1　试验准备……8
7.2　试验程序……8
8　结果分析……9
8.1　概述……9
8.2　吹尘和降尘试验……9
8.3　吹砂试验……9

东莞市皓天试验设备有限公司

前　言

GJB 150《军用装备实验室环境试验方法》分为 28 个部分：

a)　第 1 部分：通用要求；

b)　第 2 部分：低气压(高度)试验；

c)　第 3 部分：高温试验；

d)　第 4 部分：低温试验；

e)　第 5 部分：温度冲击试验；

f)　第 7 部分：太阳辐射试验；

g)　第 8 部分：淋雨试验；

h)　第 9 部分：湿热试验；

i)　第 10 部分：霉菌试验；

j)　第 11 部分：盐雾试验；

k)　第 12 部分：砂尘试验；

l)　第 13 部分：爆炸性大气试验；

m)　第 14 部分：浸渍试验；

n)　第 15 部分：加速度试验；

o)　第 16 部分：振动试验；

p)　第 17 部分：噪声试验；

q)　第 18 部分：冲击试验；

r)　第 20 部分：炮击振动试验；

s)　第 21 部分：风压试验；

t)　第 22 部分：积冰/冻雨试验；

u)　第 23 部分：倾斜和摇摆试验；

v)　第 24 部分：温度－湿度－振动－高度试验；

w)　第 25 部分：振动－噪声－温度试验；

x)　第 26 部分：流体污染试验；

y)　第 27 部分：爆炸分离冲击试验；

z)　第 28 部分：酸性大气试验；

aa)　第 29 部分：弹道冲击试验；

bb)　第 30 部分：舰船冲击试验。

东莞市皓天试验设备有限公司

本部分为 GJB 150 的第 12 部分，代替 GJB 150.12－1986《军用设备环境试验方法　砂尘试验》。

本部分与 GJB 150.12－1986 相比，主要变化如下：

a)　删除了 GJB 150.12－1986 中的“试验条件”，增加了确定试验方法、试验顺序、试验程序和试验条件的剪裁指南；

b)　增加了对试验信息的要求；

c)　增加了降尘试验程序；

d)　试验条件(温度、砂尘浓度和试验持续时间等)有些变化；

e)　增加了预备步骤和试验前的检查步骤；

f)　增加了试验箱和试件的接地要求；

g) 试验中断处理方法有变化；

h) 增加了试验结果分析的内容。

本部分由中国人民解放军总装备部电子信息基础部提出。

本部分起草单位：中国航空综合技术研究所、空军装备研究院雷达与电子对抗研究所、北京航空航天大学。

本部分主要起草人：吴彦灵、陈　明、刘智良。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

GJB 150.12—1986。

东莞市皓天试验设备有限公司

军用装备实验室环境试验方法
第12部分：砂尘试验

1 范围

本部分规定了军用装备实验室砂尘试验的目的与应用、剪裁指南、信息要求、试验要求、试验过程和结果分析的内容。

本部分适用于对军用装备进行砂尘试验。

2 引用文件

下列文件中的有关条款通过引用而成为本部分的条款。凡注日期或版次的引用文件，其后的任何修改单(不包括勘误的内容)或修订版本都不适用于本部分，但提倡使用本部分的各方探讨使用其最新版本的可能性。凡不注日期或版次的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GJB 150.1A－2009　军用装备实验室环境试验方法　第1部分：通用要求

GJB 150.3A－2009　军用装备实验室环境试验方法　第3部分：高温试验

GJB 4239　装备环境工程通用要求

3 目的和应用

东莞市皓天试验设备有限公司

3.1 目的

3.1.1　小颗粒尘(直径≤149μm)程序，其目的在于评价装备对可能阻塞开口，渗入裂缝、轴承和接头的灰尘的抵御能力；也用来评价过滤装置的工作效能。

3.1.2　吹砂(直径为150μm～850μm)程序，其目的在于评价装备能否在吹砂条件下贮存和工作。

3.2 应用

本试验适用于评价可能暴露于干燥的吹砂、吹尘或降尘条件下的所有机械、光学、电气、电子、电化学和机电装置的适应能力。

3.3 限制

本试验不适用于确定机载设备在飞行中的磨蚀问题(因为砂粒的冲击速度不同)，也不适用于确定静电荷的积聚效应。另外，由于不容易控制，本试验也不适用于在室外进行。

4 剪裁指南

4.1 选择试验方法

4.1.1 概述

分析有关技术文件的要求，应用装备(产品)订购过程中实施GJB 4239得出的结果，确定装备寿命期内砂尘环境出现的阶段，根据下列环境效应确定是否需要进行本试验。当确定需要进行本试验，且本试验与其他环境试验使用同一试件时，还需确定本试验与其他试验的先后顺序。

4.1.2 环境效应

自然砂尘环境通常与干热地区有关，但在大多数其他地区也季节性地存在这种环境，因此自然界产生的砂尘暴是装备使用时要考虑的一个重要因素。但随着军事行动机械化程度的提高，它们引起的问题比自然砂尘环境引起的问题还要多。为了帮助确定本试验是否适用于要试验的装备，应至少考虑下列典型影响：

a)　表面的磨损和磨蚀；

b) 密封渗透；
c) 电路性能劣化；
d) 开口和过滤装置堵塞；
e) 配合部件的物理影响；
f) 活动部件卡住和(或)受阻碍；
g) 热传导性降低；
h) 光学特性受影响；
i) 由于妨碍通风或冷却引起过热和着火危害。

4.1.3 选择试验顺序

4.1.3.1 一般要求

见 GJB 150.1A－2009 中的 3.6。

4.1.3.2 特殊要求

本试验将在试件上产生尘覆盖层或严重的磨蚀，这些覆盖层或磨蚀可能会影响其他试验(如湿热、霉菌和盐雾等)的结果，因此，在确定本试验在试验中的顺序时需要作出决断。另外，可能需要根据高温试验(GJB 150.3A－2009)获得的结果来确定本试验中使用的温度参数值。另一方面，尘与其他环境参数共同存在能够引起腐蚀或霉菌生长。在存在化学侵蚀性灰尘的情况下，暖湿环境能够引起腐蚀。

4.2 选择试验程序

4.2.1 概述

本试验包括三个砂尘试验程序：程序Ⅰ——吹尘、程序Ⅱ——吹砂和程序Ⅲ——降尘。

4.2.2 选择试验程序时考虑的因素

选择试验程序时要考虑：

a) 装备的用途。根据有关文件，确定装备在砂或尘环境中和在贮存条件下要实现的功能。
b) 自然暴露情况。
c) 用于判断装备的工作是否满足要求所需要的试验数据。
d) 程序的顺序。若要用同一个试件既进行吹尘、降尘程序又进行吹砂程序的试验，通常首先进行损害较小的程序更为恰当，即先进行降尘、再进行吹尘，最后是吹砂试验。

4.2.3 各程序的差别

各程序的区别在于砂和尘的基本颗粒尺寸和运动类型不同。这些试验程序可剪裁的内容是：试验温度、尘的组成、试验持续时间和风速。

a) 程序Ⅰ——吹尘。程序Ⅰ用于研究装备对吹尘(直径≤149μm)作用的适应能力。
b) 程序Ⅱ——吹砂。程序Ⅱ用于研究装备对吹砂(直径为 150μm～850μm)作用的适应能力。
c) 程序Ⅲ——降尘。程序Ⅲ用于研究在几乎没有空气流动的、尘土可以长时间积存的遮盖或封闭的区域(如：办公室、实验室、贮藏室和帐篷)中，降尘(直径≤105μm)对装备(通常是电气设备)的影响。降尘还能影响顶部表面积累有灰尘的装备的散热。降尘试验还用于验证户外使用的空气污染采样器入口处的空气过滤器的质量。

4.3 确定试验条件

4.3.1 概述

选定本试验和相应程序后，还应根据有关文件的规定和为该程序提供的信息，选定该程序所用的试验条件和试验技术，确定装备在砂尘环境中或在砂尘环境中贮存后应完成的功能，以及装备预期使用的地域和微环境中的砂尘量值。确定试验条件时应考虑 4.3.2～4.3.3 的内容。

4.3.2 气候条件

确定装备将要工作和贮存的地域相应的气候条件及试验期间试件是否需要工作。

4.3.3 暴露条件

东莞市皓天试验设备有限公司

4.3.3.1 概述

若有可供使用的现场数据，它可以作为确定试验条件的基础。在没有现场数据的情况下，要根据有关文件确定试验条件。若得不到这类信息，则可考虑 4.3.3.2～4.3.3.10 的内容。

4.3.3.2 试件的技术状态

试件的技术状态要尽可能地重现装备在贮存或使用期间的预期技术状态，如：

a) 装入运输/贮存容器内或运输箱内；

b) 有保护或无保护状态；

c) 正常使用状态。

4.3.3.3 温度

除另有规定外，吹砂和吹尘试验的温度为高温试验(GJB 150.3A—2009)中确定的恒定工作高温或恒定贮存高温，降尘试验的温度为 23℃±2℃。

4.3.3.4 相对湿度

相对湿度高可能引起尘粒结块。因此，对吹砂、吹尘和降尘试验都要控制试验箱的相对湿度不超过 30%。

4.3.3.5 风速

4.3.3.5.1 吹尘

在没有规定值可用的情况下，吹尘试验程序中使用的风速包括保持试验条件所需的 1.5m/s 的最低风速，以及 8.9m/s 的典型沙漠风的较高速度。若能代表自然条件且试验箱能力允许的话，也可以采用其他风速。

4.3.3.5.2 吹砂

除装备在现场使用中有更大的风速外，否则吹砂的风速应为 18m/s～29m/s。(18m/s 的风能吹动大颗粒砂，29m/s 的阵风不常见。)

注：保证砂粒以 18m/s～29m/s 范围内的速度碰撞试件。为了使砂粒达到此速度，要使砂注入口到试件保持大约 3m 的距离。若能证明砂粒可以获得必需的碰撞速度，可以采用更短的距离。

4.3.3.5.3 降尘

仅采用足以驱散试件上面的空气中的尘土的风速，并保证在试件处的风速不超过 0.2m/s。

4.3.3.6 砂、尘的组成

4.3.3.6.1 吹尘

用下列任何一种混合尘(重量比)执行小颗粒(吹尘)程序：

a) 全世界常见的红瓷土，其成分见表 1。

表 1 常见红瓷土成分及含量

成分	含量
$CaCO_3$、$MgCO_3$、MgO、TiO_2 等	5%
Fe_2O_3	10%±5%
Al_2O_3	20%±10%
SiO_2	剩余百分比

b) 已广泛用于尘试验中的硅粉，它含有 97%～99%(重量比)的二氧化硅。

c) 可以采用其他材料进行尘试验，但其颗粒尺寸分布要满足 d)的要求。要保证采用的材料能达到预期的目的和适合要模拟的世界区域，例如，考虑尘的渗透性时，要保证尘颗粒的大小不大于该区域确定的尺寸。用于尘试验的材料包括滑石(粉)、灭火器粉、石英(自然界中存在的许多灰尘的主要成分)以及未分解的长石与橄榄石粉(与石英具有相似的特性)。

d) 除另有规定外，采用的颗粒尺寸分布为：100%重量的颗粒直径小于 150μm，其中有 20μm±5μm 的中等直径的颗粒(50%重量)。这种尘易于当作 140 目的硅粉(约有 2%的尘可留在 140 目(108μm)筛网的上面)使用，且应能提供与先前的试验要求可比较的结果。有关文件可以包含其他更具体的分布。

4.3.3.6.2 吹砂

除另有规定外，对大颗粒砂试验采用石英砂(至少 95%的重量为 SiO_2)。采用略带棱角的砂，其圆度和球度的 Krumbein 数平均值为 0.5～0.7、硬度系数为 7mho(姆欧)。由于棱角磨损和受到污染，试验用砂通常不宜重复使用。若可能，要根据装备将要使用的地域确定砂粒尺寸分布。建议用于大颗粒砂试验的砂粒尺寸分布在 150μm～850μm 之间，平均有 90%±5%重量的砂粒尺寸小于 600μm 而大于 149μm，且至少有 5%重量的砂粒尺寸不小于 600μm。当装备设计用于一个已知具有异常的或特殊的砂要求的地域时，要分析这种砂的样品以确定用于试验的砂粒的尺寸分布。在有关文件中应详细规定砂粒的组成。

4.3.3.6.3 降尘

尽管降尘程序所用的尘可能包括石英、硅、盐、肥料、有机纤维等许多的组成成分，但还是可以使用上述的小颗粒尘来评价大多数降尘的潜在影响。不要使用颗粒尺寸大于 105μm 的尘。

注意：砂尘试验中使用的砂尘可能对身体健康有害，暴露在砂尘环境中可能引起矽肺病。当进行砂尘试验时要保证试验箱工作正常和不泄露，当人员不得不暴露于砂尘中时应非常小心并采取相应的防护措施，以保证符合国家的有关安全和健康的规定。另外，当空气中尘的浓度超过 $20g/m^3$ 时，粉尘有可能引起爆炸。

4.3.3.7 砂尘浓度

4.3.3.7.1 吹尘

除另有规定外，保持吹尘试验浓度为 $10.6g/m^3 \pm 7g/m^3$。

4.3.3.7.2 吹砂

除另有规定外，保持砂浓度如下：

a) 对于可能会在未铺砌的路面上空飞行的直升机附近工作的装备：$2.2g/m^3 \pm 0.5g/m^3$；

b) 不会在飞行的飞机附近使用或暴露，但可能未加防护的在开动着的地面车辆附近工作或贮存的装备：$1.1g/m^3 \pm 0.3g/m^3$；

c) 对于只承受自然条件影响的装备：$0.18^{+0.2}_{0}\ g/m^3$(由于低量值的浓度测量起来比较困难，所以这里允差大)。

4.3.3.7.3 降尘

对于降尘试验，严酷度(持续时间和浓度)之间的关系难以确定。由于实际条件的变化非常大，且本试验的目的是使验证装备生存性的方法标准化，因此不必复现实际条件。所以，这里仅给出了试验的严酷等级和来自实际条件的某些量值之间的关系方面的指导。除另有规定外，采用 $6g/m^2/d$ 的尘沉降速率。表 2 给出了不同地区的平均尘沉积量，以及对规定速率加速系数的粗略指导。例如，对于乡村和郊区环境，3 天试验相当于 51 天至 1800 天之间；对于工业区环境 3 天试验则相当于 9 天至 18 天。

表 2 降尘量和加速系数

地区	每天的尘沉积(g/m^2)	加速系数(按 $6g/m^2/d$ 计算)
乡村和郊区	0.01～0.36	600～17
市区	0.36～1.00	17～6
工业区	1.00～2.00	6～3

4.3.3.8 安装方向

4.3.3.8.1 吹尘试验

除另有规定外，应使试件最易损的表面面向尘吹来的方向。必要时，在采用规定的试验持续时间的情况下，以相等的时间间隔转动试件，使所有易损表面都得到暴露。

4.3.3.8.2 吹砂试验

试件的安装方向应能使试件承受最大的磨蚀影响。试件可以以 90min 的时间间隔重新取向。

4.3.3.8.3 降尘试验

应使试件以在使用中预期采用的典型方式安装在试验箱中。

4.3.3.9 持续时间

4.3.3.9.1 吹尘

除另有规定外，在 23℃下进行 6h 的吹尘试验，外加 6h 的高温贮存或高温工作吹尘试验。必要时，在第一个 6h 后停止试验，以便在开始第二个 6h 周期前稳定试验箱条件。

4.3.3.9.2 吹砂

每个易损面进行吹砂试验至少 90min。

4.3.3.9.3 降尘

采用 $6g/m^2/d$ 的基本沉降速率。表 2 中所示的值对所示地区的加速系数提供了一个粗略的指导。若没有指定具体地区，则采用三天的试验时间。

4.3.3.10 试件工作

4.3.3.10.1 砂或尘暴露期间试件是否需要工作，应根据装备预期的使用工作要求确定。若试件在试验期间必须工作，则要在技术文件中确定在什么时候工作和持续工作时间。当试件的最易损的表面面对吹砂或吹尘方向时，在试验的最后 1h，至少要包括一个 10min 的试件连续工作的时间。

4.3.3.10.2 对于降尘试验，要将采用强迫空气冷却功能的试件调到空气冷却系统工作的状态，以确定过滤器滤除尘埃的效果；试验期间使采用通风口进行空气对流冷却的发热装备工作；使结构密封的发热装备周期性地工作，以便通过热循环产生呼吸效应，或者确定由于积尘的隔热效应造成的升温。

东莞市恒天试验设备有限公司

5 信息要求

5.1 试验前需要的信息

一般信息见 GJB 150.1A—2009 中的 3.8，特殊信息如下：

a) 试验温度；
b) 相对湿度；
c) 风速；
d) 砂或尘的组成；
e) 砂或尘的浓度；
f) 工作要求；
g) 试件的方向及每个方向的暴露时间；
h) 在使用中采用的清除砂尘的方法。

5.2 试验中需要的信息

一般信息见 GJB 150.1A—2009 中的 3.11，特殊信息如下：

a) 定期检测的砂尘浓度；
b) 定期检测的相对湿度量值。

5.3 试验后需要的信息

一般信息见 GJB 150.1A—2009 中的 3.14，特殊信息如下：

a) 试件的初始方向和试验期间方向的改变；
b) 每一试验段的试验条件(温度、相对湿度、风速、砂/尘浓度和持续时间)；
c) 每次目视检查和性能检测的结果。

6 试验要求

6.1 试验设备

6.1.1 总则

6.1.1.1 试验箱(室)密封性应良好。

6.1.1.2 使试件和试验装置接地，以避免静电荷的积累，并应按试件相应的安全要求检查电阻和(或)电路连续性。

6.1.1.3 对于吹砂和吹尘试验箱，为了使扬起砂或尘的空气充分循环，要用一个足够大的试验箱，使得试件占去的试验箱的横截面积(垂直于气流)不大于 50%，占去的试验箱容积不大于 30%。

6.1.1.4 使用与试验箱控制器分开的数据采集系统测量试验空间的条件(见 GJB 150.1A－2009 中的 3.14)，用可读出 0.6℃以内读数的图表记录温度。

6.1.1.5 除了氮气之外，对试件周围的空气层进行除湿、加热和冷却所用的方法，不应改变试验箱试验空间内的空气、尘、砂和水蒸气的化学成分。

6.1.2 吹尘

采用的试验设备包括试验箱和用以控制扬尘空气的尘浓度、风速、温度和湿度的辅助设备。用经校准的烟尘计和标准光源一类的仪器保持和检查试验箱内循环尘的浓度。进入试验区去冲击试件的气流要尽可能地接近于层流，至少要防止形成涡流。

6.1.3 吹砂

试验装置的设计应考虑：

a) 控制供砂器，使之以规定的浓度供砂。为了模拟现场产生的效果，供砂器的位置要能保证当冲击试件时砂能近似均匀地悬浮在气流中。

注：当砂－空气的混合物垂直落下时，通常容易获得均匀的砂分布。

b) 由于吹砂的严重磨蚀特性，不要使砂循环流过风扇和调节控制空气温度的设备。

6.1.4 降尘

6.1.4.1 经验表明，为了使尘均匀地覆盖在试件的上面，试验区域的面积要足够大，最好采用水平面积至少两倍于试件的面积的试验区域(见图 1)。利用尘注入系统获得尘的均匀是困难的。采用的试验区域的高度要足以保证能将试件周围的风速调节到接近于零(即小于 0.2m/s)。为了满足此要求，经验表明，使试验区域的高度 4～5 倍于试件的最大水平长度是必要的。

6.1.4.2 采用足以使尘扩散，并在试件上以 0.25g/m^2/h(6g/m^2/d±1g/m^2/d)的速率产生均匀的尘沉降的最小气流，将尘注入(持续不变或每小时一次)到试件上方(不直接注入到试件)的试验段，但要保证在试件处的气流不超过 0.2m/s。在试件的附近放置收集器来核查尘密度(勿靠近风扇入口)。在注入期间不要打扰尘的沉降。要保证试件放置在水平面的中心，距任一箱壁或其他试件至少保持 150mm(试件的抽风风扇要求更远时除外)的距离。

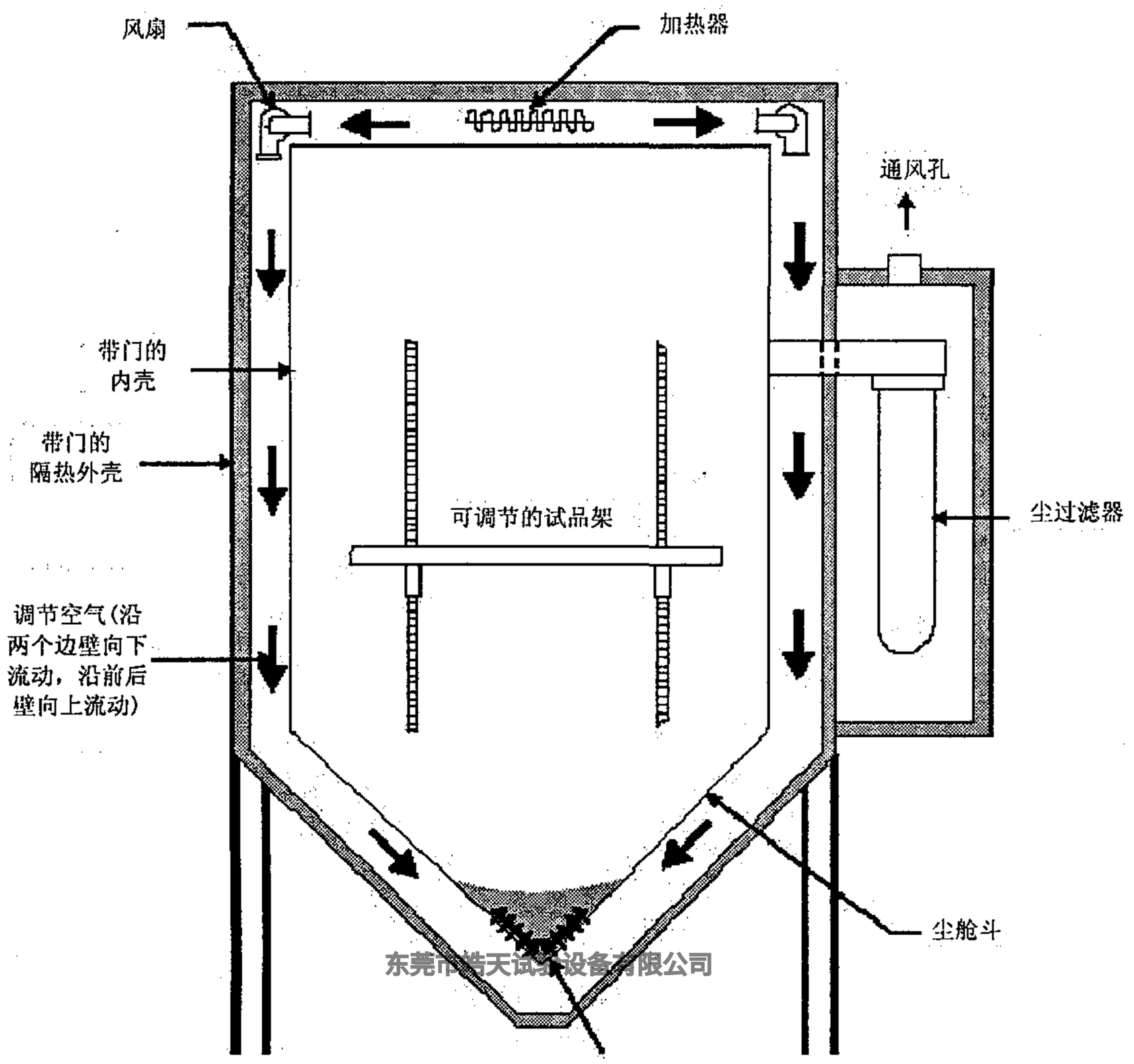
6.1.4.3 由于难以控制尘的注入量，所以下面的尘注入系统已能良好地工作：在一个带有盖，盖上有导管，导管上有细孔，通过细孔能吹压缩空气的玻璃筒中装上尘。空气流煽动起这些尘，这些尘通过一个管导入尘注入系统。注入的尘的量取决于单位时间内压缩空气的体积、进入孔和尘的顶部之间的距离、以及吹压缩空气的时间。由容器内的重量损耗粗略检测注入到试验箱内的尘的量。

6.2 试验控制

6.2.1 对于吹尘和降尘试验，要维持试验箱的相对湿度不大于 30%，以防止尘粒的结块。要每 1h 至少测一次湿度和尘浓度，以保证试验条件在期望值范围内。

6.2.2 对于吹砂和吹尘试验，在试验期间要连续测量温度。每 1h 至少测一次湿度以保证试验条件在期望值范围内。

东莞市皓天试验设备有限公司



东莞市皓天试验设备有限公司

图 1　降尘试验装置示例

6.2.3　在试验前要检测箱内的风速和砂浓度。用公式(1)计算供砂速率，并通过测量单位时间提供的砂量检验该速率：

速率＝浓度×面积×速度……(1)

式中：

速率——单位时间内引入试验箱的砂的重量；

浓度——技术文件要求的砂浓度；

面积——试件位置气流的横截面积；

速度——试件位置的平均风速。

6.2.4　对于降尘试验，要保持试件附近的风速小于 0.2m/s，以保证较细的尘粒的降落。在试件的附近采用收集盘检查沉积的尘量。

6.3　试验中断

一般要求见 GJB 150.1A—2009 中的 3.12。特殊要求如下：

a)　欠试验中断。对于欠试验中断，通过恢复规定的试验条件并从中断点开始继续试验。

b)　过试验中断。在暴露于过量的砂浓度或尘浓度以后，要尽可能地清除掉大量的积聚物(按实际使用时的做法)，并从中断点开始继续试验。若磨蚀对试件的影响起关键作用，可用一个新的试件重新开始试验，也可用浓度与时间的等效换算关系(假定已知过试验浓度比)来缩短暴露周期。

7 试验过程

7.1 试验准备

警告：伴有流动空气、有机尘和砂粒的相对干燥的试验环境可能会造成试件静电能量的升高，从而也许会影响试件的工作。若使用有机尘，在试验中或试验后与试件接触时都要小心，在试件检查期间可能会有由于静电放电引起的觉察得到的异常。

7.1.1 试验前准备

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、贮存和(或)工作的参数量值等：

a) 根据技术文件确定要求的试验程序。

b) 根据技术文件确定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：

1) 用技术文件中规定的砂浓度校准砂分配系统；

2) 调整送风系统或试件位置以获得该试件规定的风速，见 6.1.4.2；

3) 对于降尘试验，每 1h 用 1min 的时间注入尘，随后用 59min 的时间降尘，检查 2h 周期内尘的降落速率。

7.1.2 初始检测

试验前所有试件均要在标准大气条件下进行检测，以取得基线数据。检测按以下步骤进行：

a) 试件要尽可能靠近试验箱的中心安装，并要远离任何其他试件(若试件多于一个)。对于吹砂或吹尘程序，试件的安装方向要使其最关键或最易受损的部位正对砂流或尘流暴露。对于降尘试验，要以能代表其在使用或存贮中的正常方向安装试件。

注：若技术文件要求，则在试验期间按规定改变试件的方向。

b) 以其工作状态或按技术文件中的规定准备试件。

c) 保证试件接地(或者通过与试验箱的直接接触，或者用接地条)。

d) 将试件的温度稳定到标准大气条件。

e) 对试件进行全面的目视检查，特别注意密封区域和小的开口。

f) 记录检查结果。

g) 按技术文件进行工作检查并记录结果。

h) 若试件工作正常，则开始进行试验。若试件工作不正常，则应解决问题，并重新开始 7.1.2 a)。

7.2 试验程序

7.2.1 程序Ⅰ——吹尘

程序Ⅰ的步骤如下：

a) 根据技术文件的规定，将试验段的温度调到标准大气条件，将空气速度调到要求的值。将试验段的相对湿度值调到小于 30%，并在整个试验程序中保持该湿度值。

b) 调节尘的注入控制装置，使尘浓度达到 $10.6g/m^3 \pm 7g/m^3$。

c) 除另有规定外，保持 a)和 b)达到的条件至少 6h。若需要，定期地重调试件的方向使其他易损面正对尘流暴露。

d) 停止供尘。降低试验段的风速到约 1.5m/s，将试验段的温度调节到 4.3.3.3 规定的温度，或技术文件中确定的其他值。

e) 试验温度稳定后保持 d)的条件 1h。

f) 将风速调到 a)中使用的速度，重新开始供尘以保持 b)中的尘浓度。

g) 继续进行试验至少 6h 或按其他规定。若需要，按技术文件的要求运行试件。

h) 使试件返回到标准大气条件，并使尘降落。

i) 用刷、擦或抖动的方法清除积累在试件上的尘。操作时要小心，以免引入另外的尘或扰乱任何

东莞市皓天试验设备有限公司

可能早已进入试件的尘。不要用吹风或真空清洁的方法除尘，除非这些方法与实际使用中采用的方法相同。

j) 按技术文件进行工作检查，并记录检查结果。

k) 检查试件确认是否有尘的渗透，特别应注意轴承、油脂密封处、润滑部位、过滤器、通风处等。记录检查结果。

7.2.2 程序II——吹砂

程序II的步骤如下：

a) 将试件安装在距砂注入点要求的距离处，按技术文件调节风速。

b) 使试件稳定在 4.3.3.3 规定的温度。

c) 调节供砂器，以得到规定的砂浓度或由试验前校准所确定的砂的重量流量。

d) 按技术文件中规定的持续时间保持 a)～c)的条件。若需要，以 90min 的间隔重新调整试件的方向，以使试件的所有易损面都正对砂流暴露，并重复 a)～c)。

e) 若在试验期间要求试件工作，则在试验的最后 1h 中进行试件的工作检查，并记录结果。否则，进行 f)。

f) 使试件返回到标准大气条件，用在使用中预期采用的方法如刷、擦、抖动等方法除去试件上的积砂。操作时要小心，以免将另外的砂引入到试件中。

g) 按技术文件进行试件工作检查，并记录检查结果。

h) 目测检查试件，查看磨蚀和堵塞效应及任何砂渗透的迹象。记录检查结果。

7.2.3 程序III——降尘

程序III的步骤如下：

a) 在试验箱中有试件和收集盘的情况下，将试验区域的温度调到 23℃或其他的规定值，将相对湿度调到小于 30%(在整个试验期间保持相对湿度小于 30%)。

b) 当试件的温度稳定以后，按规定的量将需要的尘注入到试验区域，持续时间为 60s±5s。

c) 使尘降落，时间为 59min。

d) 检测尘的沉降率。若需要，按根据 4.3.3.7.3 和 6.1.4.2 确定的循环数，重复 b)和 c)。

e) 在没有妨碍尘沉积的情况下(无法避免时的影响除外，但要尽量小)，按技术文件进行工作检查，并记录检查结果。

f) 检查试件的尘渗透情况，特别要注意轴承、油脂密封处、润滑部位、过滤器、通风处等地方。记录检查结果。

东莞市皓天试验设备有限公司

8 结果分析

8.1 概述

除 GJB 150.1A—2009 中 3.17 提供的指南外，下列信息也有助于评价试验结果。应分析试件的任何失效是否满足产品规范的要求，并考虑 8.2 和 8.3 的相关信息。

8.2 吹尘和降尘试验

确定是否：

a) 尘已经以足够的量渗透入试件，引起粘合、堵塞、活动部件的卡住或阻塞、非工作性的接触或转换、或形成电桥造成短路；

b) 功能和性能在规定的要求和(或)允差之内；

c) 防护层受损；

d) 试件的磨损超过了规定的量值。

8.3 吹砂试验

确定是否：

a) 试件的磨蚀超过规定的要求；
b) 试件能按要求工作；
c) 防护层受损。

东莞市皓天试验设备有限公司