

ICS 19.040
K 04



中华人民共和国国家标准

GB/T 2424.1—2015/IEC 60068-3-1:2011
代替 GB/T 2424.1—2005

GB/T 2424.1—2015/IEC 60068-3-1:2011

环境试验 第3部分:支持文件及导则 低温和高温试验

Environmental testing—Part 3:Supporting documentation and guidance—
Cold and dry heat tests

(IEC 60068-3-1:2011, Enviromental testing—Part 3-1:Supporting
documentation and guidance—Cold and dry heat tests, IDT)

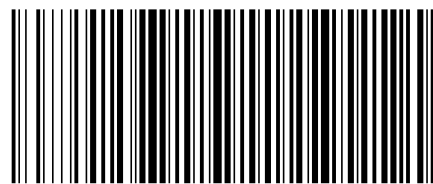
中华人民共和国
国家标准
环境试验 第3部分:支持文件及导则
低温和高温试验
GB/T 2424.1—2015/IEC 60068-3-1:2011

*
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(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
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 1 字数 20 千字
2015年11月第一版 2015年11月第一次印刷

*
书号:155066·1-52353 定价 18.00 元

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



GB/T 2424.1-2015

2015-10-09 发布

2016-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

附录 A
(资料性附录)

气流对试验箱条件和试验样品表面温度的影响

A.1 计算

气流对试验样品温度和试验箱内温度梯度影响的计算使用下列符号:

- V ——空气流速($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$);
 $\lambda(V)$ ——传热系数($\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$);
 P ——单位时间内的传热量(W);
 F ——散热表面的有效面积(m^2);
 t ——时间(s);
 G ——单位时间内流入或流出的空气质量($\text{kg} \cdot \text{s}^{-1}$);
 C_p ——恒定压力下空气的比热($1\,000 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$);
 γ ——空气密度($1.29 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$);
 S ——试验箱的横截面积(m^2);
 T ——温度(K)。

A.2 试验样品温度

下面的公式表达了试验样品温度:

$$T = \frac{1}{\lambda(V)} \times \frac{P}{F}$$

式中:

- $\lambda(V) = a + bV$;
 $a \approx 10$;
 $V < \frac{a}{b} < 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

试验结果表明,在与试验相关的空气流速低时, $b \approx 3$; b 值随空气流速的增加而增加,直到空气流速为 $3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 时, $b \approx 8$ 。

如果 $V = 0.3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, T 的误差 $\leq 10\%$ 。

A.3 流入和流出空气之间的温度梯度

流入和流出空气之间的温度梯度表达如下:

$$\Delta T_{\text{air}} = \frac{P}{C_p G}$$

将一个边长为 0.5 m 、气流速度为 $0.3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 、箱内耗散功率为 100 W 的立方体型试验箱的相关数据代入上式,得到:

$$S = 0.25 \text{ m}^2$$

$$\Delta T_{\text{air}} = \frac{100}{1\,000 \times 0.25 \times 0.3 \times 1.29} \text{ K} \approx 1 \text{ K}$$

对于不超过 100 W 的耗散功率,几乎不存在问题。大至 1 kW 时,宜考虑较大容量或较高换气量的试验箱。

目次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 试验程序的选择	1
4.1 一般背景	1
4.1.1 总则	1
4.1.2 周围环境温度	2
4.1.3 试验样品温度	2
4.1.4 无散热的试验样品	2
4.1.5 散热的试验样品	2
4.2 热传递原理	2
4.2.1 对流	2
4.2.2 辐射	6
4.2.3 热传导	6
4.2.4 强迫空气循环	6
4.3 试验箱	6
4.3.1 总则	6
4.3.2 试验箱内实现要求的试验条件的方法	7
4.4 测量	7
4.4.1 温度	7
4.4.2 空气流速	7
附录 A (资料性附录) 气流对试验箱条件和试验样品表面温度的影响	8
附录 B (资料性附录) GB/T 2424 标准的组成部分	9
图 1 气流对线绕电阻表面温度的影响试验数据——径向气流	3
图 2 气流对线绕电阻表面温度的影响试验数据——轴向气流	4
图 3 均匀发热圆柱体在速度为 $0.5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 和 $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 的气流中的温度分布	5
表 1 对散热试验样品的试验结果有重大影响的试验箱参数	6

因此,当进行散热试验样品的试验时,宜了解环绕试验样品或流过试验样品上方的气流的影响,以确保试验条件尽可能接近典型的自由空气条件或试验样品预期的使用条件。

4.2.2 辐射

当讨论用于散热试验样品试验的试验箱条件时,不能忽视辐射传热。在“自由空气”条件下,试验样品的传热被其周围物体所吸收。

4.2.3 热传导

通过热传导传热取决于安装架和其他连接物的热特性。试验前应了解这些特性。

很多散热试验样品要安装于散热装置或其他良好导热的零件上,结果是,一定量的热通过热传导有效地传递。

相关规范应规定安装架的热特性,并且这些特性宜在试验时被重现。

如果试验样品可能的安装方式有多种,并具有不同的导热率值,对于散热试验样品的高温试验,宜使用具有最低导热率的安装装置,而对于所有其他试验(非散热试验样品的高温试验、散热和非散热试验样品的低温试验),宜使用具有最高导热率的安装装置。

4.2.4 强迫空气循环

为确认试验箱使用的气流速度没有对试验样品表面诸代表点处的温度造成不适当的影响,宜在试验箱运行在测量和试验用标准大气条件(见 IEC 60068-1)的情况下,对试验箱内的试验样品进行温度测量。如果试验样品任意点的表面温度不会因为试验箱内使用的空气循环的影响而降低 5 K 以上,强迫空气循环的冷却效应可忽略不计。

当表面温度降低超过 5 K,宜测量样品表面有代表性数量的位置处的温度,以给出一个计算规定试验条件下的表面温度的基准。这些测量宜在相关规范为试验温度规定的负载条件下进行。

对于试验样品表面温度与周围环境温度之间的温差较小(<5 K)的情况,在不同的周围环境温度试验时,两者可视为一致。

待检查的有代表性的点的选择宜基于对试验样品的详细了解(热分布、热关键点等)。单次的试验箱品质鉴定可覆盖一系列的同类试验样品的同类型试验对试验箱性能的要求,然而,另外的情况是,对不同种类试验样品的每次试验前可能都需要进行一次品质鉴定。

4.3 试验箱

4.3.1 总则

即使在很大的试验箱里,空气循环和试验样品周围的温度分布还是与实际的自由空气状态下不一样。对于试验目的来说,尝试重现自由空气条件并不现实,但模拟这些条件的影响是可能的。不过,试验结果和经验已表明,如果试验箱的工作空间足够大、气流速度足够低,则其影响试验样品温度的方式大致与自由空气条件相同。

表 1 示出了测试散热试验样品时宜考虑的试验箱参数。

表 1 对散热试验样品的试验结果有重大影响的试验箱参数

传热原理	对流		辐射	传导
	自由空气	强迫空气循环		
试验箱参数	试验箱尺寸	试验箱尺寸 空气流速	试验箱壁的 辐射率	安装架的 热特性

前 言

GB/T 2424.1 是 GB/T 2424 的第 1 部分,GB/T 2424 标准的组成部分见资料性附录 NA。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 2424.1—2005《电工电子产品环境试验 高低温试验导则》。与 GB/T 2424.1—2005 相比,在内容和结构上都有很大变化:

——增加了第 1 章、第 2 章、第 3 章;

——GB/T 2424.1—2005 的所有正文内容及图 B.1、图 B.2 和图 B.3 在本部分第 4 章中进行了重新组织和编排;

——删除了 GB/T 2424.1—2005 中“对 IEC 60068-3-1:1974《基本环境试验规程 第 3 部分:背景材料 第 1 节:寒冷和干热试验》的第一次补充文件”的内容;

——删除了附录 A、附录 C、附录 D、附录 E、附录 F、附录 G、附录 H、附录 I、附录 J。

本部分使用翻译法等同采用 IEC 60068-3-1:2011《环境试验 第 3-1 部分:支持文件及导则 低温和高温试验》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

——GB/T 2421.1—2008 电工电子产品环境试验 概述和指南(IEC 60068-1:1988, IDT)

——GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 A:低温(IEC 60068-2-1:2007, IDT)

——GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第 2 部分:试验方法 试验 B:高温(IEC 60068-2-2:2007, IDT)

本部分与 IEC 60068-3-1:2011 相比,主要做了下列编辑性修改:

——本部分名称改为:《环境试验 第 3 部分:支持文件和导则 低温和高温试验》;

——纠正了图 3 中“单位表面积散热”的单位,由“ $\text{kW}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ”改为“ $\text{kW}\cdot\text{m}^{-2}$ ”;

——增加了资料性附录“GB/T 2424 标准的组成部分”(见附录 NA)。

本部分由全国电工电子产品环境技术标准化委员会(SAC/TC 8)提出并归口。

本部分起草单位:中国电器科学研究院有限公司、威凯检测技术有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、深圳市计量质量检测研究院、捷胜海洋装备股份有限公司、宁波爱珂照明股份有限公司。

本部分主要起草人:张志勇、揭敢新、苏伟、朱建华、陈勇、施杰军、吕旺燕。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 2424.1—1981、GB/T 2424.1—1989、GB/T 2424.1—2005。