



中华人民共和国国家标准

GB/T 20159.7—2008

环境条件分类 环境条件分类与 环境试验之间的关系及转换指南 携带和非固定使用

**Classification of environmental conditions—Guidance for the correlation and
transformation of environmental condition classes to the environment
tests—Portable and non-stationary use**

(IEC TR 60721-4-7:2003,MOD)

2008-12-30 发布

2009-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
1 范围和目的	1
2 规范性引用文件	1
3 概述	2
3.1 对 GB/T 4798.7 的一般说明	2
3.2 对 GB/T 2423 的一般说明	2
3.3 严酷等级	2
3.4 推荐试验	2
3.5 机械环境	2
3.6 携带与非固定使用的环境试验	3
3.7 试验持续时间	3
3.8 周围环境	3
4 气候条件	3
5 机械条件	14
附录 A (资料性附录) 携带使用——气候条件	19
表 1 GB/T 4798.7 等级 7K1 推荐试验	3
表 2 GB/T 4798.7 等级 7K2 推荐试验	6
表 3 GB/T 4798.7 等级 7K3 推荐试验	8
表 4 GB/T 4798.7 等级 7K4 推荐试验	11
表 5 GB/T 4798.7 等级 7M1 推荐试验	14
表 6 GB/T 4798.7 等级 7M2 推荐试验	15
表 7 GB/T 4798.7 等级 7M3 推荐试验	17
表 A.1 GB/T 4798.7 等级 7K5 推荐试验	19
表 A.2 GB/T 4798.7 等级 7K6 推荐试验	22
表 A.3 GB/T 4798.7 等级 7K7 推荐试验	24

前 言

GB/T 20159《环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南》目前分为以下若干部分：

- GB/T 20159.1 环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 贮存；
- GB/T 20159.2 环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 运输；
- GB/T 20159.3 环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 有气候防护场所固定使用；
- GB/T 20159.4 环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 无气候防护场所固定使用；
- GB/T 20159.5 环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 地面车辆运输；
- GB/T 20159.6 环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 船用；
- GB/T 20159.7 环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 携带和非固定使用；
- GB/T 20159.8 环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 导言；
- ……

本部分为 GB/T 20159 的第 7 部分。

本部分修改采用 IEC TR 60721-4-7:2003《环境条件分类:第 4-7 部分:IEC 60721-3 中环境条件分类与 IEC 60068 中环境试验之间的关系及转换指南 携带与非固定使用》(英文版)。

考虑到我国实际情况,本部分对 IEC 60721-4-7 作了以下修改:

- “IEC 60721 的本部分”修改为“GB/T 20159 的本部分”。
- “本技术报告”修改为“本部分”。
- 删除了 IEC 60721-4-7 的前言。
- 增加了国家标准的前言。
- 引用了采用国际标准的我国标准,而非国际标准,并改变了排列顺序,以适合我国国情。
- 对于 IEC 原文中引用的 IEC 60068-2-56:1988(对应试验 Cb),由于现在已经合并修订为 IEC 60068-2-78:2001(对应试验 Cab),本部分在引用时采用引用相应的 GB/T 2423.3—2006,对应试验为 Cab。
- 根据 GB/T 4798.7 的参数,对附录 A 表格 A.1 的 c)行中等级 7K5 的相对湿度参数作了修改,由“4%”改为“5%”,并增加相应的脚注。
- 对各表格表题后括号内对该等级的叙述,按 GB/T 4798.7 相应内容对 IEC 的文字叙述进行修改和补充。
- 对于机械条件的表 5、表 6、表 7 中的加速度谱密度(ASD)的单位,IEC 原文采用 m^2/s^3 ,本部分根据我国机械条件试验相关国标,改为 $(\text{m}/\text{s}^2)^2/\text{Hz}$,并在表 6 中添加相应脚注。

本部分的附录 A 为资料性附录。

本部分由全国电工电子产品环境条件与环境试验标准化技术委员会(SAC/TC 8)提出并归口。

本部分起草单位:广州电器科学研究院。

本部分主要起草人:陈心欣。

本部分属首次发布。

环境条件分类 环境条件分类与 环境试验之间的关系及转换指南 携带和非固定使用

1 范围和目的

GB/T 20159 的本部分是用于 GB/T 4798.7 环境条件与 GB/T 2423 的环境试验之间的关系与转换指南。

环境可以由许多环境条件组成,例如机械的、气候的、生物的以及基于其他化学和机械活性物质的效应。在本部分中,只考虑了机械条件和气候条件。

本部分的目的是为规范制定者提供指南以及一套便于应用的表格,表格使这些条件相互关联及转换。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20159 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2421—1999 电工电子产品环境试验 第1部分:总则(idt 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)

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验(IEC 60068-2-78:2001, IDT)

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Db:交变湿热(12 h+12 h 循环)(IEC 60068-2-30:2005, IDT)

GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Ea 及导则:冲击(idt IEC 60068-2-27:1987)

GB/T 2423.7—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Ec 和导则:倾跌与翻倒(主要用于设备型样品)(idt IEC 60068-2-31:1982)

GB/T 2423.8—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Ed:自由跌落(idt IEC 60068-2-32:1990)

GB/T 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Fc:振动(正弦)(IEC 60068-2-6:1995, IDT)

GB/T 2423.21—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 M:低气压(IEC 60068-2-13:1983, IDT)

GB/T 2423.22—2002 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 N:温度变化(idt IEC 60068-2-14:1984)

GB/T 2423.24—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Sa:模拟地面上的太阳辐射(idt IEC 60068-2-5:1975)

GB/T 2423.38—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 R:水试验方法及导

则(idt IEC 60068-2-18:2000)

GB/T 2423.39—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ee:弹跳(IEC 60068-2-55:1987,IDT)

GB/T 2423.55—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Eh:锤击试验(IEC 60068-2-75:1997,IDT)

GB/T 2423.56—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Fh:宽带随机振动(数字控制)和导则(IEC 60068-2-64:1993,IDT)

GB/T 4797.2 电工电子产品自然环境条件 第2部分:海拔与气压、水深与水压(GB/T 4797.2—2005,IEC 60721-2-3:1987,MOD)

GB/T 4797.4 电工电子产品自然环境条件 太阳辐射与温度(GB/T 4797.4—2006,IEC 60721-2-4:1987,IDT)

GB/T 4798.3 电工电子产品应用环境条件 第3部分:有气候防护场所固定使用(GB/T 4798.3—2007,IEC 60721-3-3:2002,IDT)

GB/T 4798.4 电工电子产品应用环境条件 第4部分:无气候防护场所固定使用(GB/T 4798.4—2007,IEC 60721-3-4:1995,MOD)

GB/T 4798.7 电工电子产品应用环境条件 第7部分:携带和非固定使用(GB/T 4798.7—2007,IEC 60721-3-7:2002,MOD)

GB/T 20159.8—2008 环境条件分类 环境条件分类与环境试验之间的关系及转换指南 导言(IEC 60721-4-0:2002,IDT)

ISO 554:1976 条件试验和(或)检验用的标准大气 规范

ISO 2533:1975 标准大气 附录1(1995),附录2(1997)

3 概述

3.1 对 GB/T 4798.7 的一般说明

GB/T 4798.7 制定了与环境条件相关的环境参数组的分类,在这些环境条件下,产品可能会在运输过程中暴露在外。这些等级中的参数是分别给出的,但产品可能同时暴露于其中。其中一些参数是互相独立的,而另一些参数则是密切相关的,例如太阳辐射和温度。

3.2 对 GB/T 2423 的一般说明

GB/T 2423 建立了一系列环境试验过程以及适合的试验严酷程度。试验严酷程度的选择基于产品失效结果。两种产品可能会放在同一个环境等级的不同场所。但是,由于失效结果的不同,一种产品相对另外那种,可能在更严酷的条件下进行试验。本部分仅仅选择常规的失效结果;对于更严重的失效结果,则必须根据具有专业知识的人员对产品的了解增加试验严酷等级。

3.3 严酷等级

GB/T 4798.7 建立了包括产品可能会暴露在其中的极端短期条件在内的环境条件分类分级,产品超出这个条件范围的概率非常低。本部分表格给与试验严酷程度的建议也将此考虑在内。更多的信息可以参考 GB/T 20159.8—2008,即 GB/T 20159 的引言。

3.4 推荐试验

下面的表格中有两类试验,第一类试验列举了 GB/T 2423 的试验,使用最接近于推荐试验的严酷等级的试验。第二类是本部分推荐的试验方法和严酷等级,一般认为更适用于大多数电工电子产品。

3.5 机械环境

产品是到处频繁移动的。搬运时没有对产品加以专门的包装。搬运时间的总和会占到产品寿命期的很大部分。产品并不是永久性地安装在任何构件上,或者放置在一个固定的地点。产品会在其处于固定状态,或搬运状态下运作。

GB/T 4798.7 表 6 中所说明的振动等级与频率范围是指场所的结构件。携带与非固定产品通常并不是刚性地连接到这些结构件上,而且,如果这些数据是用来设计一项试验规范,则具体设备的特性与场所应予以考虑。

因此,这类等级的影响应要求没有将设备用绳链或其他方式连接到试验台。大于 10 m/s^2 左右的垂直振动加速度将对产生类似于“弹跳”的影响,GB/T 2423.39—2008 方法 A 叙述了此弹跳试验的方法,最高加速度为 $1.1g_n$ ~ $1.2g_n$,这表明产品没有特定的固定点。GB/T 2423.10—2008 与 GB/T 2423.56—2006 要求对受试样确定固定点,因此,用户在作振动试验之前应确定这些固定点。

3.6 携带与非固定使用的环境试验

携带与非固定使用等级规定了便携产品在使用时经受到的环境条件。这包括搬运—停机、维护与修理的时期。由一起安放在密封箱内的产品所产生的环境条件,不包括在这类等级内。

相关的技术规范应规定在环境试验进程期间,明确产品何时处于运行状态,明确在试验前、试验中与试验后应测量的性能参数,以及明确产品的失效判据。

3.7 试验持续时间

表 1~表 7 中推荐的试验持续时间是在经验基础上选择的,经验证明这些持续时间足以表明环境条件对大多数产品的影响。但是如果经过特定应用验证,用户可以改变这些数值。为了便于用户理解,本部分中表格的相关注解解释了为什么选择这些推荐持续时间。

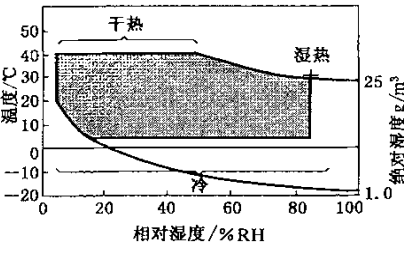
3.8 周围环境

某些推荐试验所使用的术语“周围环境”是指在 GB/T 2421—1999 中规定的标准大气条件,即:温度 $15^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$,相对湿度 $25\% \sim 75\%$ (最大绝对湿度为 22 g/m^3),气压在 $86 \text{ kPa} \sim 106 \text{ kPa}$ 。ISO 2533:1975 及其附录中提供了标准大气的详细描述,GB/T 4797.2 仅提供摘要。ISO 554:1976 中规定了试验用的“基准条件”。

4 气候条件

表 1 GB/T 4798.7 等级 7K1 推荐试验

(本等级适用于由温度控制的封闭场所及场所之间的直接移动,不控制湿度)

GB/T 4798.7——气候条件		GB/T 2423——气候试验				
环境参数	等级 7K1	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
 <p>等级 7K1 气候图</p>				X) 高温 GB/T 2423.2—2008: Bb/Bd	+40 °C, 16 h	1), 2)
				Y) 低温 GB/T 2423.1—2008: Ab/Ad	+5 °C, 16 h	1), 2)
				Z) 湿热 GB/T 2423.3—2006: Cab	+30 °C, 85% RH, 96 h	1), 3)
a) 低温	+5 °C	同推荐试验		见上		
b) 高温	+40 °C	同推荐试验		见上		
c) 低相对湿度	5%	同推荐试验		见上		

1) g_n , 标准重力加速度,对一般的机械试验, g_n 取 $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ 。

表 1 (续)

GB/T 4798.7—气候条件		GB/T 2423—气候试验				注释 序号
环境参数	等级 7K1	最接近 GB/T 2423		推荐试验		
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
d) 高相对湿度	85%	同推荐试验		见上		
e) 低绝对湿度	1 g/m ³	同推荐试验		见上		
f) 高绝对湿度	25 g/m ³	同推荐试验		见上		
g) 温度变化	5 °C/ 25 °C	同推荐试验		GB/T 2423. 22—2002; Na	+5 °C 到室温 二个循环 t ₁ = 3 h, t ₂ ≤ 3 min	4)
h) 低气压	70 kPa	GB/T 2423. 21— 2008; M	70 kPa, 30 min	一般不需试验——参照注释 5)		5)
i) 高气压	106 kPa	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 6)		6)
j) 气压快速变化	可忽略	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 7)		7)
k) 太阳辐射	700 W/m ²	GB/T 2423. 24— 1995; Sa 程序 C	1 120 W/m ² , 72 h, +40 °C	高温试验增加 10 °C, 对材料做光化学反应测定		8)
l) 热辐射 用户从 7Z1, 7Z2, 7Z3 中选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 9)		9)
m) 周围空气运动 用户从 7Z4, 7Z5, 7Z6 或 7Z7 中 选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 10)		10)
n) 冷凝条件	有	无 GB/T 2423 试验		GB/T 2423. 4—2008; Db 变量 2	+40 °C, (90~100)%RH 两个循环	11)
o) 降落物条件(雨、雪、雹 等)	没有					
p) 降雨强度	无					
q) 低雨水温度	无					
r) 除雨水以外的水源 用户从 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 或 7Z13 中选取		无 GB/T 2423 试验		GB/T 2423. 38—2008; Ra 或 Rb	参照注释 12)	12)
s) 结冰和结霜条件	没有					

注：等级栏内的“无”表示 GB/T 4798.7 没有规定该条件。

表 1——等级 7K1 注释：

说明：正如 GB/T 4798.7 所述，本等级中的产品也将达到 2K1 和 3K1 等级的要求。

- 1) 对于按气候图的条件所作试验的产品，通常仅使用三种试验：
 - 高温试验，其中相对湿度不应超过 50%，不精确控制相对湿度；
 - 低温试验，此试验中的相对湿度未予控制；

——湿热试验,稳态,此试验中的温度与湿度均加以控制。

在表格中这些试验表示为试验 X、Y 和 Z。气候图中的其他边界条件不要求试验,在 GB/T 2423 中没有这类试验可供使用。

- 2) 试验温度与 GB/T 4798.4 中该等级的环境参数相等。一般认为,对于大多数散热试验样品来说,选择持续时间为 16 h 足以说明这些产品的构造完全有能力在该温度下工作。GB/T 4798.3 包括了 +55 ℃ 这一特殊条件。如果此一条件应用于产品,则推荐 +55 ℃ 达 16 h 的替代性试验。
- 3) 这些严酷程度相同于 GB/T 4798.7 中此一等级的环境参数,96 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的,这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 4) 温度变化试验经常用来试验设计容差,温度变化范围并不重要。建议将 3.8 所述的周围环境条件作为温度上限,以允许单箱法得以使用,从而使试验经济地进行。GB/T 2423.22—2002 试验 Na 规定了持续时间 t_1 与周期数。
- 5) 对于密封式产品,或者用于内含/加工液体的产品推荐使用 GB/T 2423.21—2008 试验 M:低气压。对于气压的影响是在部件高度评定的通常应用情况,对试验未作推荐。
- 6) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 2423 对此一条件未有试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 7) 无 GB/T 2423 试验。对此一条件,未有 GB/T 4798.7 严酷程度或 GB/T 2423 试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 8) 选择 GB/T 2423.24—1995 中程序 C,模拟地面上的太阳辐射影响的试验,是因为它产生连续辐射,因此可以评定光降解影响。尽管本等级的严酷程度为 700 W/m^2 ,而 GB/T 2423.24—1995 中试验 Sa 条件为太阳辐射值 $1\,120 \text{ W/m}^2$ 。

由于难以重现实际承受的真实辐射,太阳辐射试验不太理想。建议通过提高高温试验的温度 $10 \text{ }^\circ\text{C}$ 来评定这个条件,并且评定材料和元件的光化学反应。更多的信息参见 GB/T 20159.8—2008。

一次太阳辐射水平来说,表面温度会高于周围环境 $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 以上。由于散热,表面温度在晚间也会下降(见 GB/T 4797.4)。选择材料时应考虑到这些影响,对于低温试验(试验 Ab/Ad)来说,宜认为是简化的温度试验。

可以为产品就太阳辐射影响而加以防护,例如,安装有效的防热盖,在此情况下,可以免去高温试验中的升温,或者可降低严酷程度。这要看防御措施的有效性。通常的做法应该是模拟这种防御措施,以使产品给出防御太阳辐射影响能力的可靠程度。

- 9) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 对热辐射没有数值可供使用,其影响通常包括在高温试验中,对于安装在较高热辐射源附近的产品,有必要采取诸如防护盖或隔热层的特殊防护措施,或要求做附加的升温试验,升高的度数取决于热源的严酷度。
- 10) 无 GB/T 2423 试验。建议用户根据现场测量从 7Z4、7Z5、7Z6 或 7Z7 中选择一项条件。没有合适的 GB/T 2423 试验存在,故用户如果要评定此一条件可制定其自己的方法。
- 11) 试验温度并不与高绝对温度特征的严酷度一致,由于它是 GB/T 2423 中的次最优值。然而,强烈推荐此一温度降至 $30 \text{ }^\circ\text{C}$ 以便试验在气候图描述的规定值以内进行。对于大多数产品来说,二个周期的持续时间 (48 h) 被认为是足够的。对于高散热样品,可免去此一试验,因为自热影响将阻止凝露的产生,而且,试验 Cab (试验 Z) 包含了高温度的影响。选用试验 Db 的变量 1 以使重新产生凝露的可能性最大化。如果样品是低发热的,则可使用变量 2。
- 12) 如果具有合适的数据,建议用户从 7Z8、7Z9、7Z10、7Z11、7Z12 或 7Z13 中选择一项条件。然后,用户要从 GB/T 2423.38—2008 中选择相应的试验以及持续时间与试验严酷度。作为指南,下列所述对用户选择一项合适的条件会有所帮助:
 - a) 滴水:如果产品带有防御雨水的保护,但是有来自上方的结露滴水或者存在漏滴水,GB/T 2423.38—2008:Ra2——滴水箱法,滴水高度 2 m,倾斜角度 0° ,持续时间 1 h 是最好的方法。
 - b) 溅水:如果产品有可能暴露于洒水系统或者水轮车飞溅环境中时,则 GB/T 2423.38—2008:试验 Rb2.1——摆动管法或者 Rb2.2——手持洒水法, 1 min/m^2 ,最多 30 min 是优选的方法。
 - c) 水浪:如果产品有可能暴露于冲洗或冲刷中,则 GB/T 2423.38—2008:试验 Rb3——软管法是优选的方法。
 - d) 射水:如果喷射水有可能冲击产品,选择 GB/T 2423.38—2008:试验 Ra 或者试验 Rb 来表明该产品是为了在这些条件下运行而设计的。

表2 GB/T 4798.7 等级 7K2 推荐试验

(本等级适用于无温度控制、无湿度控制的封闭场所。当户外气候条件与本等级存在较大差异时,可使用加热设备提升低温。)

GB/T 4798.7—气候条件		GB/T 2423—气候试验				注释 序号
环境参数	等级 7K2	最接近 GB/T 2423		推荐试验		
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
<p>等级 7K2 气候图</p>				X) 高温 GB/T 2423. 2—2008; Bb/Bd Y) 低温 GB/T 2423. 1—2008; Ab/Ad Z) 湿热 GB/T 2423. 3—2006; Cab	+45 °C, 16 h -5 °C, 16 h +30 °C, 93%RH, 96 h	1), 2) 1), 2) 1), 3)
a) 低温	-5 °C	同推荐试验		见上		
b) 高温	+45 °C	同推荐试验		见上		
c) 低相对湿度	5 %	同推荐试验		见上		
d) 高相对湿度	95 %	同推荐试验		见上		
e) 低绝对湿度	1 g/m ³	同推荐试验		见上		
f) 高绝对湿度	29 g/m ³	同推荐试验		见上		
g) 温度变化	-5 °C/ 25 °C	同推荐试验		GB/T 2423. 22—2002; Na	-5 °C到室温 五个循环 t ₁ =3 h, t ₂ ≤3 min	4)
h) 低气压	70 kPa	GB/T 2423. 21— 2008;M	70 kPa, 30 min	一般不需试验——参照注释 5)		5)
i) 高气压	106 kPa	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 6)		6)
j) 气压快速变化	可忽略	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 7)		7)
k) 太阳辐射	700 W/m ²	GB/T 2423. 24— 1995;Sa	1 120 W/m ² , 72 h, +40 °C	高温试验增加 10 °C, 对材料做光化学反应测定		8)
l) 热辐射 用户从 7Z1, 7Z2, 7Z3 中选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 9)		9)
m) 周围空气运动 用户从 7Z4, 7Z5, 7Z6 或 7Z7 中选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 10)		10)
n) 冷凝	有	同推荐试验		GB/T 2423. 4—2008; Db 变量 1	+40 °C, (90~100)%RH 二个循环	11)

表 2 (续)

GB/T 4798.7—气候条件		GB/T 2423—气候试验				
环境参数	等级 7K2	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
o) 降水(雨、雪、冰雹等)	没有					
p) 降雨强度	无					
q) 低雨水温度	无					
r) 除雨水以外的水源 用户从 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 或 7Z13 中选取		无 GB/T 2423 试验		GB/T 2423. 38—2008; Ra 或 Rb	参照注释 12)	12)
s) 结冰和结霜条件	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 13)		13)

注：等级栏内的“无”表示 GB/T 4798.7 没有规定该条件。

表 2——等级 7K2 注释：

说明：正如 GB/T 4798.7 所述，本等级中的产品也将达到 2K1 和 3K5 等级的要求。

1) 对于按气候图的条件所作试验的产品，通常仅使用三种试验：

- 高温试验，此试验中相对湿度应不超过 50%，但未予具体控制；
- 低温试验，此试验中的相对湿度未予控制；
- 湿热试验，稳态，此试验中的温度与湿度均加以控制。

在表格中这些试验表示为试验 X、Y 和 Z。气候图中的其他边界条件不要求试验，在 GB/T 2423 没有这类试验可供使用。

- 2) 试验温度与 GB/T 4798.4 中该等级的环境参数相等。一般认为，对于大多数散热试验样品来说，选择持续时间为 16 h 足以说明这些产品的构造完全有能力在该温度下工作。GB/T 4798.3 包括了 +55℃ 这一特殊条件。如果此一条件应用于产品，则推荐 +55℃ 达 16 h 的替代性试验。
- 3) 这些严酷程度是 GB/T 2423 中最接近的优选值，在温度与湿度方面与 GB/T 4798.7 的环境参数的小差别被认为是无关紧要的，且出于通常的测量容差以内。96 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的，这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 4) 温度变化试验经常用来测试设计容差，温度变化范围并不重要。然而，在此一等级中会产生凝露，故提议一个跨过 0℃ 的边界范围，以允许散热样品产生凝露。如 3.8 所述，建议周围环境条件作为温度上限，以允许单箱法得以使用，从而使实验经济地进行。
- 5) 对于密封式产品，或者用于内含/加工液体的产品推荐使用 GB/T 2423.21—2008 试验 M：低气压。对于气压的影响是在部件高度评定的通常应用情况，对试验未作推荐。
- 6) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 2423 对此一条件未有试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 7) 无 GB/T 2423 试验。对此一条件，未有 GB/T 4798.7 严酷程度或 GB/T 2423 试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 8) 选择 GB/T 2423.24—1995 中程序 C，模拟地面上的太阳辐射影响的试验，是因为它产生连续辐射，因此可以评定光降解影响。尽管本等级的严酷程度为 700 W/m²，而 GB/T 2423.24—1995 中试验 Sa 条件为太阳辐射值 1 120 W/m²。

由于难以重现实际承受的真实辐射，太阳辐射试验不太理想。建议通过提高高温试验的温度 10℃ 来评定这个条件，并且评定材料和元件的光化学反应。更多的信息参见 GB/T 20159.8—2008。

一次太阳辐射水平来说，表面温度会高于周围环境 25℃ 以上。由于散热，表面温度在晚间也会下降(见 GB/T 4797.4)。选择材料时应考虑到这些影响，对于低温试验(试验 Ab/Ad)来说，宜认为是简化的温度试验。

可以为产品就太阳辐射影响而加以防护，例如，安装有效的防热盖，在此情况下，可以免去高温试验中的升温，或者可降低严酷程度。这要看防御措施的有效性。通常的做法应该是模拟这种防御措施，以使产品给出防御太阳辐射影响能力的可靠程度。

- 9) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 对热辐射没有数值可供使用,其影响通常包括在高温试验中,对于安装在较高热辐射源附近的产品,有必要采取诸如防护盖或隔热层的特殊防护措施,或要求做附加的升温试验,升高的度数取决于热源的严酷度。
- 10) 无 GB/T 2423 试验。建议用户根据现场测量从 7Z4、7Z5、7Z6 或 7Z7 中选择一项条件。没有合适的 GB/T 2423 试验存在,故用户如果要评定此一条件可制定其自己的方法。
- 11) 试验温度并不与高绝对温度特征的严酷度一致,由于它是 GB/T 2423 中的次最优值。然而,强烈推荐此一温度降至 30 °C 以便试验在气候图描述的规定值以内进行。对于大多数产品来说,二个周期的持续时间(48 h)被认为是足够的。对于高散热样品,可免去此一试验,因为自热影响将阻止凝露的产生,而且,试验 Cab (试验 Z) 包含了高温度的影响。选用试验 Db 的变量 1 以使重新产生凝露的可能性最大化。如果样品是低发热的,则可使用变量 2。
- 12) 如果具有合适的的数据,建议用户从 7Z8、7Z9、7Z10、7Z11、7Z12 或 7Z13 中选择一项条件。然后,用户要从 GB/T 2423.38—2008 中选择相应的试验以及持续时间与试验严酷度。作为指南,以下可以帮助用户选用适当的试验:
 - a) 滴水:如果产品带有防御雨水的保护,但是有来自上方的结露滴水或者存在漏滴水,GB/T 2423.38—2008:试验 Ra2——滴水箱法,滴水高度 2 m,倾斜角度 0°,持续时间 1 h 是最好的方法。
 - b) 溅水:如果产品有可能暴露于洒水系统或者水轮车喷溅环境中时,则 GB/T 2423.38—2008:试验 Rb2.1——摆动管法或者 Rb2.2——手持洒水法,1 min/m²,最多 30 min 是优选的方法。
 - c) 水浪:如果产品有可能暴露于冲洗或冲刷中,则 GB/T 2423.38—2008:试验 Rb3——软管法是优选的方法。
 - d) 射水:如果喷射水有可能冲击产品,选择 GB/T 2423.38—2008:试验 Ra 或者试验 Rb 来表明该产品是为了在这些条件下运行而设计的。
- 13) 除了寒冷试验(试验 Ab/Ad)外,GB/T 2423 没有合适的试验。然而,当为这一等级设计产品时,此一条件应予以考虑,尤其是产品含有运动部件的时候,应进行特殊的预防措施。

表 3 GB/T 4798.7 等级 7K3 推荐试验

(本等级适用于位于暖温、干热、亚湿热、极干热(EWDr)、湿热及恒定湿热(WdaE)等气候类型的任何结构建筑物内全部或部分气候防护场所,直接暴露于户外气候条件限制组的无气候防护场所的使用,以及上述场所间的移动)

GB/T 4798.7——气候条件		GB/T 2423——气候试验				
环境参数	等级 7K3	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
<p>等级 7K3 气候图</p>				X) 高温 GB/T 2423.2—2008: Bb/Bd +70 °C, 16 h	1), 2)	
				Y) 低温 GB/T 2423.1—2008: Ab/Ad -25 °C, 16 h	1), 2)	
				Z) 湿热 GB/T 2423.3—2006: Cab +40 °C, 93%RH, 96 h	1), 3)	
a) 低温	-25 °C	同推荐试验		见上		
b) 高温	+70 °C	同推荐试验		见上		

表 3 (续)

GB/T 4798.7—气候条件		GB/T 2423—气候试验				
环境参数	等级 7K3	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
c) 低相对湿度	5%	同推荐试验		见上		
d) 高相对湿度	100%	同推荐试验		见上		
e) 低绝对湿度	0.5 g/m ³	同推荐试验		见上		
f) 高绝对湿度	48 g/m ³	同推荐试验		见上		
g) 温度变化	-25 ℃/ +30 ℃	同推荐试验		GB/T 2423.22—2002;Na	-25 ℃到室温 五个循环 t ₁ =3 h, t ₂ ≤3 min	4)
h) 低气压	70 kPa	GB/T 2423.21— 2008;M	70 kPa, 30 min	一般不需试验——参照注释 5)		5)
i) 高气压	106 kPa	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 6)		6)
j) 气压快速变化	可忽略	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 7)		7)
k) 太阳辐射	1 120 W/m ²	GB/T 2423.24— 1995;Sa 方法 C	1 120 W/m ² , 72 h,+40 ℃	高温试验增加 15 ℃, 对材料做光化学反应测定		8)
l) 热辐射 用户从 7Z1,7Z2,7Z3 中选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 9)		9)
m) 周围空气运动 用户从 7Z4,7Z5,7Z6 或 7Z7 中 选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 10)		10)
n) 冷凝	有	同推荐试验		GB/T 2423.4—2008; Db 变量 1	+40 ℃, (90~100)%RH 二个循环	11)
o) 降水(雨、雪、冰雹等)	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 12)		12)
p) 降雨强度	6 mm/min	同推荐试验		GB/T 2423.38; Rb 方法 2.2	暴露:1 min/m ² 持续时间:至少 5 min	13)
q) 低雨水温度	+5 ℃	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 14)		14)
r) 除雨水以外的水源 用户从 7Z8,7Z9,7Z10,7Z11,7Z12 或 7Z13 中选取		无 GB/T 2423 试验		GB/T 2423.38—2008; Ra 或 Rb	参照注释 15)	15)
s) 结冰和结霜条件	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 16)		16)

表 3——等级 7K3 注释：

说明：正如 GB/T 4798.7 所述，本等级中的产品也将达到 2K3、3K6 和 4K1 等级的要求。

- 1) 对于按气候图的条件所作试验的产品，通常仅使用三种试验：

——高温试验，此试验中相对湿度应不超过 50%，但未予具体控制；
 ——低温试验，此试验中的相对湿度未予控制；
 ——湿热试验，稳态，此试验中的温度与湿度均加以控制。

在表格中这些试验表示为试验 X、Y 和 Z。气候图中的其他边界条件不要求试验，在 GB/T 2423 没有这类试验可供使用。

- 2) 试验温度与 GB/T 4798.4 中该等级的环境参数相等。一般认为，对于大多数散热试验样品来说，选择持续时间为 16 h 足以说明这些产品的构造完全有能力在该温度下工作。
- 3) 这些严酷程度是 GB/T 2423 中最接近的优选值，在温度与湿度方面与 GB/T 4798.7 的环境参数的小差别被认为是无关紧要的，且出于通常的测量容差以内。96 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的，这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 4) 温度变化试验经常用来测试设计容差，温度变化范围并不重要。然而，在此一等级中会产生凝露，故提议一个跨过 0℃ 的边界范围，以允许散热样品产生凝露。如 3.8 所述，建议周围环境条件作为温度上限，以允许单箱法得以使用，从而使实验经济地进行。
- 5) 对于密封式产品，或者用于内含/加工液体的产品推荐使用 GB/T 2423.21—2008 试验 M：低气压。对于气压的影响是在部件高度评定的通常应用情况，对试验未作推荐。
- 6) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 2423 对此一条件未有试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 7) 无 GB/T 2423 试验。对此一条件，未有 GB/T 4798.7 严酷程度或 GB/T 2423 试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 8) 选择 GB/T 2423.24—1995 中程序 C，模拟地面上的太阳辐射影响的试验，是因为它产生连续辐射，因此可以评定光降解影响。GB/T 2423.24—1995 中试验 Sa 条件为太阳辐射值 1 120 W/m²。

由于难以重现实际承受的真实辐射，太阳辐射试验不太理想。建议通过提高高温试验的温度 15℃ 来评定这个条件，并且评定材料和元件的光化学反应。更多的信息参见 GB/T 20159.8—2008。

一次太阳辐射水平来说，表面温度会高于周围环境 25℃ 以上。由于散热，表面温度在晚间也会下降（见 GB/T 4797.4）。选择材料时应考虑到这些影响，对于低温试验（试验 Ab/Ad）来说，宜认为是简化的温度试验。

可以为产品就太阳辐射影响而加以防护，例如，安装有效的防热盖，在此情况下，可以免去高温试验中的升温，或者可降低严酷程度。这要看防御措施的有效性。通常的做法应该是模拟这种防御措施，以使产品给出防御太阳辐射影响能力的可靠程度。

- 9) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 对热辐射没有数值可供使用，其影响通常包括在高温试验中，对于安装在较高热辐射源附近的产品，有必要采取诸如防护盖或隔热层的特殊防护措施，或要求做附加的升温试验，升高的度数取决于热源的严酷度。
- 10) 无 GB/T 2423 试验。建议用户根据现场测量从 7Z4、7Z5、7Z6 或 7Z7 中选择一项条件。没有合适的 GB/T 2423 试验存在，故用户如果要评定此一条件可制定其自己的方法。
- 11) 试验温度并不与高绝对温度特征的严酷度一致，由于它是 GB/T 2423 中的次最优值。对于大多数产品来说，二个周期的持续时间（48 h）被认为是足够的。对于高散热样品，可免去此一试验，因为自热影响将阻止凝露的产生，而且，试验 Cab（试验 Z）包含了高温度的影响。选用试验 Db 的变量 1 以使重新产生凝露的可能性最大化。如果样品是低发热的，则可使用变量 2。
- 12) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 中对降水无数值可供使用。雨水的影响包括在雨水试验内[见表 3 中的 p) 行]。在选择材料时，应评定冰雹与雪的影响，以及在设计用于此等级的产品时，也应考虑此影响。
- 13) GB/T 2423.38—2008 对暴露于雨水的产品推荐试验 Ra1。然而，这与 GB/T 4798 等级的降雨量不一致，而且对大件物品来说不实用。因而推荐试验 Rb2.2，这是由于该试验是一项简易又可重复的试验，可对各种体积的产品进行的试验。
- 14) GB/T 2423 没有合适的试验。根据 GB/T 2423.38—2008，应使用新鲜自来水来进行水试验，而且对温度未加控制。温度快速变化试验（试验 Na）部分涉及了冷却影响。
- 15) 如果具有合适的的数据，建议用户从 7Z8、7Z9、7Z10、7Z11、7Z12 或 7Z13 中选择一项条件。然后，用户要从

GB/T 2423.38—2008 中选择相应的试验以及持续时间与试验严酷度。作为指南,下列所述对用户选择一项合适的条件会有所帮助:

- a) 滴水:如果产品带有防御雨水的保护,但是有来自上方的结露滴水或者存在漏滴水,GB/T 2423.38—2008:试验 Ra2——滴水箱法,滴水高度 2 m,倾斜角度 0°,持续时间 1 h 是最好的方法。
 - b) 溅水:如果产品有可能暴露于洒水系统或者水轮车喷溅环境中时,则 GB/T 2423.38—2008:试验 Rb2.1——摆动管法或者 Rb2.2——手持洒水法,1 min/m²,最多 30 min 是优选的方法。
 - c) 水浪:如果产品有可能暴露于冲洗或冲刷中,则 GB/T 2423.38—2008:试验 Rb3——软管法是优选的方法。
 - d) 射水:如果喷射水有可能冲击产品,选择 GB/T 2423.38—2008:试验 Ra 或者试验 Rb 来表明该产品是为了在这些条件下运行而设计的。
- 16) 除了寒冷试验(试验 Ab/Ad)外,GB/T 2423 没有合适的试验。然而,当为这一等级设计产品时,此一条件应予以考虑,尤其是产品含有运动部件的时候,应进行特殊的预防措施。

表 4 GB/T 4798.7 等级 7K4 推荐试验

(本等级适用于位于寒温、暖温、干热、亚湿热、极干热(EWDr)、湿热及恒定湿热(WdaE)等气候类型的任何结构建筑物内全部或部分气候防护场所,直接暴露于户外气候条件中等组的无气候防护场所的使用,以及上述场所间的移动)

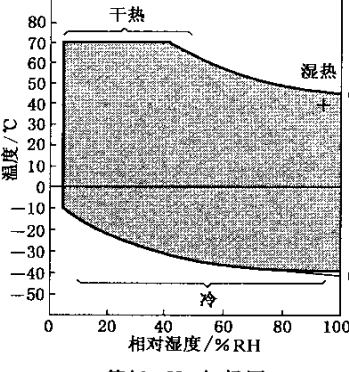
GB/T 4798.7——气候条件		GB/T 2423——气候试验				
环境参数	等级 7K4	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
 <p>等级 7K4 气候图</p>				X) 高温 GB/T 2423.2—2008: +70 °C, 16 h Bb/Bd Y) 低温 GB/T 2423.1—2008: -40 °C, 16 h Ab/Ad	+70 °C, 16 h -40 °C, 16 h	1), 2)
				Z) 湿热 GB/T 2423.3—2006: Cab	+40 °C, 93% RH, 96 h	1), 3)
a) 低温	-40 °C	同推荐试验		见上		
b) 高温	+70 °C	同推荐试验		见上		
c) 低相对湿度	5%	同推荐试验		见上		
d) 高相对湿度	100%	同推荐试验		见上		
e) 低绝对湿度	0.1 g/m ³	同推荐试验		见上		
f) 高绝对湿度	62 g/m ³	同推荐试验		见上		
g) 温度变化	-40 °C/ +30 °C	同推荐试验		GB/T 2423.22—2002; Na	+5 °C 到室温 五个循环 t ₁ = 3 h, t ₂ ≤ 3 min	4)

表 4 (续)

GB/T 4798.7—气候条件		GB/T 2423—气候试验				
环境参数	等级 7K4	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
h) 低气压	70 kPa	GB/T 2423. 21— 2008;M	70 kPa, 30 min	一般不需试验——参照注释 5)		5)
i) 高气压	106 kPa	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 6)		6)
j) 气压快速变化	可忽略	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 7)		7)
k) 太阳辐射	1 120 W/m ²	GB/T 2423. 24— 1995;Sa 方法 C	1 120 W/m ² , 72 h, +55 °C	高温试验增加 15 °C, 对材料做光化学反应测定		8)
l) 热辐射 用户从 7Z1,7Z2,7Z3 中选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 9)		9)
m) 周围空气运动 用户从 7Z4,7Z5,7Z6 或 7Z7 中 选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 10)		10)
n) 冷凝	有	同推荐试验		GB/T 2423. 4—2008; Db 变量 1	+40 °C, (90~100)%RH 二个循环	11)
o) 降水(雨、雪、冰雹 等)	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 12)		12)
p) 降雨强度	6 mm/min	同推荐试验		GB/T 2423. 38—2008; Rb 方法 2.2	暴露:1 min/m ² 持续时间:至少 5 min	13)
q) 低雨水温度	+5 °C	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 14)		14)
r) 除雨水以外的水源 用户从 7Z8,7Z9,7Z10,7Z11,7Z12 或 7Z13 中选取		无 GB/T 2423 试验		GB/T 2423. 38—2008; Ra 或 Rb	参照注释 15)	15)
s) 结冰和结霜条件	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 16)		16)

表 4——等级 7K4 注释:

说明:正如 GB/T 4798.7 所述,本等级中的产品也将达到 2K4、3K7 和 4K2 等级的要求。

1) 对于按气候图的条件所作试验的产品,通常仅使用三种试验:

——高温试验,此试验中相对湿度应不超过 50%,但未予具体控制;

- 寒冷试验,此试验中的相对湿度未予控制;
- 湿热试验,稳态,此试验中的温度与湿度均加以控制。

这些试验在气候图中的试验 X、Y 与 Z 表示,其后图中的其他边界条件无需加以试验,GB/T 2423 没有这类试验可供使用。

- 2) 试验温度相同于 GB/T 4798.7 中此一等级的环境参数。选用 16 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的,这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。GB/T 4798.3 包括了 +55 ℃ 这一特殊条件。如果此一条件应用于产品,则推荐 +55 ℃ 达 16 h 的替代性试验。
- 3) 这些严酷程度是 GB/T 2423 中最接近的优选值,在温度与湿度方面与 GB/T 4798.7 的环境参数的小差别被认为是无关紧要的,且出于通常的测量容差以内。96 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的,这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 4) 温度变化试验通常用于检验设计的耐受力,其范围无关紧要。然而,在此一等级中会产生凝露,故提议一个跨过 0 ℃ 的边界范围,以允许散热样品产生凝露。如 3.8 所述,建议周围环境条件作为温度上限,以允许单箱法得以使用,从而使实验经济地进行。
- 5) 对于密封式产品,或者用于内含/加工液体的产品推荐使用 GB/T 2423.21—2008 试验 M: 低气压。对于气压的影响是在部件高度评定的通常应用情况,对试验未作推荐。
- 6) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 2423 对此一条件未有试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 7) 无 GB/T 2423 试验。对此一条件,未有 GB/T 4798.7 严酷程度或 GB/T 2423 试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 8) 选择 GB/T 2423.24 中程序 C,模拟地面上的太阳辐射影响的试验,是因为它产生连续辐射,因此允许固定光降解影响。而 GB/T 2423.24—1995 的唯一试验条件 Sa 对太阳辐射值定为 1 120 W/m²。

由于实践中遇到的实际辐射难以复现,太阳试验并不认为是理想的。推荐本条件应以高温试验的温度增加 15 ℃ 以及对材料和部件作光化学反应来评定。更详细的情况见 GB/T 20159.8—2008。

一次太阳辐射水平来说,表面温度会高于周围环境 25 ℃ 以上。由于散热,表面温度在晚间也会下降(见 GB/T 4797.4)。选择材料时应考虑到这些影响,且应对低温试验(试验 Ab/Ad)考虑一项降温试验。

可以为产品就太阳辐射影响而加以防护,例如,安装有效的防热盖,在此情况下,可以免去高温试验中的升温,或者可降低严酷程度。这要看防御措施的有效性。通常的做法应该是模拟这种防御措施,以使产品给出防御太阳辐射影响能力的可靠程度。

- 9) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 对热辐射没有数值可供使用,其影响通常包括在高温试验中,对于安装在较高热辐射源附近的产品,有必要采取诸如防护盖或隔热层的特殊防护措施,或要求做附加的升温试验,升高的度数取决于热源的严酷度。
- 10) 无 GB/T 2423 试验。建议用户根据现场测量从 7Z4、7Z5、7Z6 或 7Z7 中选择一项条件。没有合适的 GB/T 2423 试验存在,故用户如果要评定此一条件可制定其自己的方法。
- 11) 试验温度并不与高绝对温度特征的严酷度一致,由于它是 GB/T 2423 中的次最优值。然而,强烈推荐此一温度降至 30 ℃ 以便试验在气候图描述的规定值以内进行。对于大多数产品来说,二个周期的持续时间(48 h)被认为是足够的。对于高散热样品,可免去此一试验,因为自热影响将阻止凝露的产生,而且,试验 Cab(试验 Z)包含了高温度的影响。选用试验 Db 的变量 1 以使重新产生凝露的可能性最大化。如果样品是低发热的,则可使用变量 2。
- 12) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 中对降水无数值可供使用。雨水的影响包括在雨水试验内[见表 4 中的 p)行]。在选择材料时,应评定冰雹与雪的影响,以及在设计用于此等级的产品时,也应考虑此影响。
- 13) GB/T 2423.38—2008 对暴露于雨水的产品推荐试验 Ra1。然而,这与 GB/T 4798 等级的降雨量不一致,而且对大件物品来说不实用。因而推荐试验 Rb2.2,这是由于该试验是一项简易又可重复的试验,可对各种体积的产品进行的试验。
- 14) GB/T 2423 没有合适的试验。根据 GB/T 2423.38—2008,应使用新鲜自来水来进行水试验,而且对温度未加控制。温度快速变化试验(试验 Na)部分涉及了冷却影响。
- 15) 如果具有合适的的数据,建议用户从 7Z8、7Z9、7Z10、7Z11、7Z12 或 7Z13 中选择一项条件。然后,用户要从 GB/T 2423.38 中选择相应的试验以及持续时间与试验严酷度。作为指南,下列所述对用户选择一项合适的条件会有所帮助:

- a) 滴水:如果产品带有防御雨水的保护,但是有来自上方的结露滴水或者存在漏滴水,GB/T 2423. 38—2008;试验 Ra2——滴水箱法,滴水高度 2 m,倾斜角度 0°,持续时间 1 h 是最好的方法。
 - b) 溅水:如果产品有可能暴露于洒水系统或者水轮车飞溅环境中时,则 GB/T 2423. 38—2008;试验 Rb2. 1——摆动管法或者 Rb2. 2——手持洒水法,1 min/m²,最多 30 min 是优选的方法。
 - c) 水浪:如果产品有可能暴露于冲洗或冲刷中,则 GB/T 2423. 38—2008;试验 Rb3——软管法是优选的方法。
 - d) 射水:如果喷射水有可能冲击产品,选择 GB/T 2423. 38—2008;试验 Ra 或者试验 Rb 来表明该产品是为了在这些条件下运行而设计的。
- 16) 除了寒冷试验(试验 Ab/Ad)外,GB/T 2423 没有合适的试验。然而,当为这一等级设计产品时,此一条件应予以考虑,尤其是产品含有运动部件的时候,应进行特殊的预防措施。

5 机械条件

表 5 GB/T 4798.7 等级 7M1 推荐试验

(本等级适用于具有低能量振动、中等能量冲击的场所。细心操作和移动产品)

GB/T 4798.7—机械条件				GB/T 2423—机械试验						
环境参数	单位	等级 7M1			最接近 GB/T 2423		推荐试验			注释序号
					试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度		
a) 稳态正弦振动 ^a 位移 加速度 频率范围 轴向 循环次数	mm m/s ² Hz	3.5			同推荐试验	GB/T 2423.10 —2008 Fc:振动 正弦	3.5 10 1~500 3 10			1) 2)
			10	15						
b) 随机振动 ^a 加速度谱密度 (ASD) ^b 斜度 频率范围 轴向 持续时间/轴	(m/s ²) ² /Hz dB/oct Hz min	10		0.3	同推荐试验	GB/T 2423.56 —2006 Fh:振动 宽带随机	1.0 —3 0.5 10~100 100~200 200~2 000 3 30			3) 4)
		10~200		200~2 000						
c) 冲击 冲击响应谱 最大加速度 持续时间 冲击次数/轴向 冲击轴向	m/s ² ms	类型 I			同推荐试验	GB/T 2423.5 —1995: Ea 冲击 (半正弦)	150 11 每个方向三次 6			5)
				100 11						
d) 自由跌落 下落次数 质量 下落高度	kg m	<1	<10	<50	同推荐试验	GB/T 2423.8 —1995 Ed:方法 1 自由跌落	每一规定高度 下落二次 <1 <10 <50 0.025 0.025 0.025			6)
		0.025	0.025	0.025						

^a 推荐选择正弦或随机试验,但并非两者皆试。

^b 加速度谱密度(ASD)的单位,IEC 原文采用 m²/s³,此处根据我国振动试验相关国标,改为(m/s²)²/Hz。

表 5——等级 7M1 注释:

- 1) 实际的交越频率落在 8 Hz 与 9 Hz 之间,但由计算来确定,从而可在位移与加速度之间顺利过渡。当已知产品在 10 Hz 以下不含有共振时,则允许产品按 GB/T 2423.56—2006 给出的频率范围从 1 Hz~5 Hz 之间变化,以方便适用标准的试验设备。

试验表明,200 Hz 的这一振动等级较不现实,因而也是不适当的。总的趋势是,振动等级随频率增加而降低。

- 2) 产品在搬运期间遇到的主要振动在性质上是随机的,因此推荐如 GB/T 2423.56—2006 所述的随机振动试验。建议在随机振动试验之前或试验时使用正弦共振测查。
- 3) 该试验的最大 ASD(加速度谱密度)的频率范围扩展至 100 Hz。所述试验频谱的有效值(r. m. s)为 49.8 m/s²。选用了等于 0.5 的 ASD 值,此值对于大多数便携式产品来说应该是足够的。
- 4) 一般来说,30 min/轴的持续时间被认为是足够的。如果预期产品要长距离的搬运,或者要搬运很多次,推荐延长持续时间。
- 5) 已从 GB/T 2423.5—1995 的试验 Ea 的最接近数值之中选择了严酷程度。如果已知产品具有一个临界方向,则试验轴之一应该对准这个邻接方向。对这一“使用中”的等级,不推荐碰撞(bump)试验,这是由于在这一严酷程度的冲击次数预期不会很高。
- 6) 自由跌落试验与 GB/T 4798.7 为此一等级而定的环境参数相同。GB/T 2423.8—1995 自由跌落试验规范并不以质量分类,而 GB/T 4798.7 的等级 7M1 却是。因此,推荐试验严酷程度应反映出 GB/T 4798.7 中的此一分类法。

对于通常在带有铺垫和类似材料的区域使用的产品,冲击到材料(由木材支撑的特殊钢除外)的自由跌落试验会较为适合。

表 6 GB/T 4798.7 等级 7M2 推荐试验

(本等级适用于具有高能量冲击的场所。不细心操作和移动产品)

GB/T 4798.7—机械条件				GB/T 2423—机械试验						
环境参数	单位	等级 7M2			最接近 GB/T 2423		推荐试验			注释 序号
					试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度		
a) 稳态正弦振动 ^a 位移 加速度 频率范围 轴向 循环次数	mm m/s ² Hz	3.5	10	15	同推荐试验	GB/T 2423.10 —2008 Fc:振动 正弦	3.5		1)	
							2~9	9~200		200~500
b) 随机振动 ^a 加速度谱密度 (ASD) ^b 斜度 频率范围 轴向 持续时间/轴	(m/s ²) ² /Hz dB/oct Hz min	1.0	0.3		同推荐试验	GB/T 2423.56 —2006 Fh:振动 宽带随机	1.0	—3	0.5	3)
							10~200	200~2 000	10~100	
c) 冲击 冲击响应谱 最大加速度 持续时间 冲击次数/轴向 冲击轴向	m/s ² ms	类型 I	类型 II		同推荐试验	GB/T 2423.5 —1995 Ea:冲击 (半正弦)	类型 I	类型 II	5)	
		100	600	150			300	11		6
d) 自由跌落 下落次数 质量 下落高度	kg m	<1	<10	<50	同推荐试验	GB/T 2423.8 —1995 Ed:方法 1 自由跌落	每一规定高度 下落二次			6)
		0.025	0.025	0.025			<1	<10	<50	

表 6 (续)

GB/T 4798.7—机械条件			GB/T 2423—机械试验				
环境参数	单位	等级 7M2	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
			试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
e) 跌落与翻倒 ^a 1) 跌落在边角上 质量 高度 边角处	kg m	无			GB/T 2423.7 —1995 Ec: 跌落 与翻倒	<50 0.1 或 30° >50 0.05 或 30° 取较小的 每个相关边角跌落一次	(7)
2) 翻侧(或推倒) 质量 边缘					GB/T 2423.7 —1995 Ec: 跌落 与翻倒	4 个底部边缘的每 一个边缘翻倒一次	8)
^a 推荐选择正弦或随机试验,但并非两者皆试。 ^b 加速度谱密度(ASD)的单位,IEC 原文采用 m^2/s^3 ,此处根据我国振动试验相关国标,改为 $(m/s^2)^2/Hz$ 。 ^c GB/T 4798.7 对跌落与翻倒条件未作规定,见注释 7)与 8)。							

表 6—等级 7M2 注释:

- 实际的交越频率落在 8 Hz 与 9 Hz 之间,但由计算来确定,从而可在位移与加速度之间顺利过渡。当已知产品在 10 Hz 以下不含有共振时,则允许产品按 GB/T 2423.56—2006 给出的频率范围从 1 Hz~5 Hz 之间变化,以方便适用标准的试验设备。
试验表明,200 Hz 的这一振动等级较不现实,因而也是不适当的。总的趋势是,振动等级随频率增加而降低。
- 产品在搬运期间遇到的主要振动在性质上是随机的,因此推荐如 GB/T 2423.56—2006 所述的随机振动试验。建议在随机振动试验之前或试验时使用正弦共振调查。
- 该试验的最大 ASD(加速度谱密度)的频率范围扩展至 100 Hz。所述试验频谱的有效值(r. m. s)为 $32.55 m/s^2$ 。选用了等于 0.5 的 ASD 值,此值对于大多数便携式产品来说应该是足够的。如果产品似乎没有经过足够的高频振源振动测试的话,频率范围可能降低到 500 Hz。
- 一般来说,30 min/轴的持续时间被认为是足够的。如果预期产品要长距离的搬运,或者要搬运很多次,推荐延长持续时间。
- 已从 GB/T 2423.5—1995 的试验 Ea 的最接近数值之中选择了严酷程度。如果已知产品具有一个临界方向,则试验轴之一应该对准这个邻接方向。对这一“使用中”的等级,不推荐碰撞(bump)试验,这是由于在这一严酷程度的冲击次数预期不会很高。
- 自由跌落试验与 GB/T 4798.7 为此一等级而定的环境参数相同。GB/T 2423.8—1995 自由跌落试验规范并不以质量分类,而 GB/T 4798.7 的等级 7M2 却是。因此,推荐试验严酷程度应反映出 GB/T 4798.7 中的此一分类法。
对于通常在带有铺垫和类似材料的区域使用的产品,冲击到材料(由木材支撑的特殊钢除外)的自由跌落试验会较为适合。
- GB/T 4798.7 虽无规定,但推荐,除了对通常含直立使用的某些便携式产品,在其表面做自由跌落试验外,还须进行 GB/T 2423.7—1995 试验:跌落到边角处。例如,某些便携式示波器或电压表会以各表面的任一面为底放置使用,推荐在产品的放置面与各表面的任一面相关的 4 个边缘各一边跌落一次。
- GB/T 4798.7 虽无规定,但推荐除了对某些便携式产品做自由跌落试验外,还需要进行 GB/T 2423.7 试验:翻倒。此试验应在通常放置面的各表面的任一面相关的四个边缘的面上进行。对于通常在稳定方位使用的便携式产品,无须对翻侧作评定。对产品的几何图形,应对照 GB/T 2423.7—1995 的 4.1 要求作稳定性评定。对于质量少于 20 kg 的产品,反倒的严酷程度被认为小于自由跌落试验,因此对试验不作推荐。

表 7 GB/T 4798.7 等级 7M3 推荐试验

(本等级适用于有显著振动和高能量冲击的场所。粗心操作和移动产品)

GB/T 4798.7—机械条件					GB/T 2423—机械试验					注释 序号	
环境参数	单位	等级 7M3			最接近 GB/T 2423		推荐试验				
					试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度			
a) 稳态正弦振动* 位移 加速度 频率范围 轴向 循环次数	mm	7.5			GB/T 2423.10 —2008 Fc:振动 正弦	7.5		GB/T 2423.10 —2008 Fc:振动 正弦	7.5	1)	
	m/s ²		20	40		20	50		20		
	Hz	2~8	8~200	200~500		1~200	200~500		1~500		3 10
b) 随机振动* 加速度谱密度 (ASD) ^b 斜率 频率范围 轴向 持续时间/轴	(m/s ²) ² /Hz	3.0		1.0	同推荐试验	GB/T 2423.56 —2006 Fh:振动 宽带随机	5.0		0.1	3)	
	dB/oct										
	Hz	10~200		200~2 000			10~100	100~200	200~2 000		3 30
c) 冲击 冲击响应谱 最大加速度 持续时间 冲击次数/轴向 冲击轴向	m/s ²	类型 I		类型 II	同推荐试验	GB/T 2423.5 —1995 Ea:冲击 (半正弦)	300		1 000	5)	
	ms	11		6			11	6			
							每个方向三次		6		
d) 自由跌落 下落次数 质量 下落高度	kg	<1	<10	<50	同推荐试验	GB/T 2423.8 —1995 Ed:方法 1 自由跌落	每一规定高度 下落二次			6)	
	m	1.0	0.5	0.25			<1	<10	<50		
							1.0	0.5	0.25		
e) 跌落与翻倒 ^c 1) 跌落在边角上 质量 高度 边角处	kg	无			同推荐试验	GB/T 2423.7 —1995 Ec:跌落 与翻倒	<50		>50	7)	
	m						0.1 或 30°	0.05 或 30°	取较小的 每个相关边角跌落 1 次		
2) 翻倒(或推倒) 质量 边缘						GB/T 2423.7—1995 Ec:跌落与翻倒	4 个底部边缘 的每一个边 缘翻倒一次			8)	

^a 推荐选择正弦或随机试验,但并非两者皆试。

^b 加速度谱密度(ASD)的单位,IEC 原文采用 m²/s³,此处根据我国振动试验相关国标,改为(m/s²)²/Hz。

^c GB/T 4798.7 对跌落与翻倒条件未作规定,见注释 7)与 8)。

表 7——等级 7M3 注释:

- 实际的交越频率落在 8 Hz 与 9 Hz 之间,但由计算来确定,从而可在位移与加速度之间顺利过渡。当已知产品在 10 Hz 以下不含有共振时,则允许产品按 GB/T 2423.56 给出的频率范围从 1 Hz~5 Hz 之间变化,以方便适用标准的试验设备。

试验表明,200 Hz 的这一振动等级较不现实,因而也是不适当的。总的趋势是,振动等级随频率增加而

降低。

- 2) 产品在搬运期间遇到的主要振动在性质上是随机的,因此推荐如 GB/T 2423.56—2006 所述的随机振动试验。建议在随机振动试验之前或试验时使用正弦共振测查。
- 3) 该试验的最大 ASD(加速度谱密度)的频率范围扩展至 100 Hz。所述试验频谱的有效值(r. m. s)为 49.8 m/s^2 。选用了等于 0.5 的 ASD 值,此值对于大多数便携式产品来说应该是足够的。如果产品似乎没经过足够的高频振源振动测试的话,频率范围可能降低到 500 Hz。
- 4) 一般来说,30 min/轴的持续时间被认为是足够的。如果预期产品要长距离的搬运,或者要搬运很多次,推荐延长持续时间。
- 5) 已从 GB/T 2423.5 的试验 Ea 的最接近数值之中选择了严酷程度。如果已知产品具有一个临界方向,则试验轴之一应该对准这个邻接方向。对这一“使用中”的等级,不推荐碰撞(bump)试验,这是由于在这一严酷程度的冲击次数预期不会很高。
- 6) 自由跌落试验与 GB/T 4798.7 为此一等级而定的环境参数相同。GB/T 2423.8—1995 自由跌落试验规范并不以质量分类,而 GB/T 4798.7 的等级 7M3 却是。因此,推荐试验严酷程度应反映出 GB/T 4798.7 中的此一分类法。

对于通常在带有铺垫和类似材料的区域使用的产品,冲击到材料(由木材支撑的特殊钢除外)的自由跌落试验会较为适合。

- 7) GB/T 4798.7 虽无规定,但推荐,除了对通常含直立使用的某些便携式产品,在其表面做自由跌落试验外,还须进行 GB/T 2423.7—1995 试验:跌落到边角处。例如,某些便携式示波器或电压表会以各表面的任一面为底放置使用,推荐在产品的放置面与各表面的任一面相关的 4 个边缘各一边跌落一次。
- 8) GB/T 4798.7 虽无规定,但推荐除了对某些便携式产品做自由跌落试验外,还需要进行 GB/T 2423.7—1995 试验:翻倒。此试验应在于通常放置面的各表面的任一面相关的四个边缘的面上进行。对于通常在稳定方位使用的便携式产品,无须对翻侧作评定。对产品的几何图形,应对照 GB/T 2423.7—1995 的 4.1 要求作稳定性评定。对于质量少于 20 kg 的产品,反倒的严酷程度被认为小于自由跌落试验,因此对试验不作推荐。

附录 A
(资料性附录)
携带使用——气候条件

表 A.1 GB/T 4798.7 等级 7K5 推荐试验

(本等级适用于全球范围内完全或部分气候防护场所,直接暴露于户外气候条件的无气候防护场所,以及任意方式在上述场所间移动,包括飞机非加压仓运输。)

GB/T 4798.7——气候条件		GB/T 2423——气候试验				
环境参数	等级 7K5	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
<p style="text-align: center;">等级 7K5 气候图</p>				X) 高温 GB/T 2423. 2—2008: Bb/Bd Y) 低温 GB/T 2423. 1—2008: Ab/Ad Z) 湿热 GB/T 2423. 3—2006: Cab	+85 °C, 16 h +40 °C, 93% RH, 96 h	1), 2) 1), 3)
a) 低温	-65 °C	同推荐试验		见上		
b) 高温	+85 °C	同推荐试验		见上		
c) 低相对湿度	5%*	同推荐试验		见上		
d) 高相对湿度	100%	同推荐试验		见上		
e) 低绝对湿度	0.003 g/m ³	同推荐试验		见上		
f) 高绝对湿度	78 g/m ³	同推荐试验		见上		
g) 温度变化	-65 °C/ +30 °C	同推荐试验		GB/T 2423. 22—2002: Na	-65 °C 到室温 五个循环 t ₁ = 3 h, t ₂ = 3 min	4)
h) 低气压	30 kPa	GB/T 2423. 21— 2008: M	30 kPa, 30 min	一般不需试验——参照注释 5)		5)
i) 高气压	106 kPa	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 6)		6)
j) 气压快速变化	6 kPa/min	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 7)		7)
k) 太阳辐射	1 120 W/m ²	GB/T 2423. 24— 1995: Sa 方法 C	1 120 W/m ² , 二个循环, +55 °C	太阳辐射的热效应已经包含 在 b) 行的高温值当中		8)

表 A.1 (续)

GB/T 4798.7—气候条件		GB/T 2423—气候试验				
环境参数	等级 7K5	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
l) 热辐射 用户从 7Z1, 7Z2, 7Z3 中选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 9)		9)
m) 周围空气运动 用户从 7Z4, 7Z5, 7Z6 或 7Z7 中选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 10)		10)
n) 冷凝	有	同推荐试验		GB/T 2423.4—2008; Db 变量 1	+55 °C, (90~100)%RH 二个循环	11)
o) 降水(雨、雪、冰雹等)	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 12)		12)
p) 降雨强度	15 mm/min	同推荐试验		GB/T 2423.38—2008; Rb 方法 2.2	暴露: 3 min/m ² 持续时间: 至少 15 min	13)
q) 低雨水温度	+5 °C	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 14)		14)
r) 除雨水以外的水源 用户从 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 或 7Z13 中选取		无 GB/T 2423 试验		GB/T 2423.38—2008; Ra 或 Rb	参照注释 15)	15)
s) 结冰和结霜条件	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 16)		16)

^a IEC 当中此数值为 4%，此处根据 GB/T 4798.7 中的参数作出修改。

表 A.1——等级 7K5 注释:

说明:正如 GB/T 4798.7 所述,本等级中的产品也将达到 2K5、3K8 和 4K4 等级的要求。

1) 对于按气候图的条件所作试验的产品,通常仅使用三种试验:

- 高温试验,此试验中相对湿度应不超过 50%,但未予具体控制;
- 寒冷试验,此试验中的相对湿度未予控制;
- 湿热试验,稳态,此试验中的温度与湿度均加以控制。

这些试验在气候图中的试验 X、Y 与 Z 表示,其后图中的其他边界条件无需加以试验,GB/T 2423 没有这类试验可供使用。

- 2) 试验温度相同于 GB/T 4798.7 中此一等级的环境参数。选用 16 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的,这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 3) 这些严酷程度是 GB/T 2423 中最接近的优选值,在温度与湿度方面与 GB/T 4798.7 的环境参数的小差别被认为是无关紧要的,且出于通常的测量容差以内。96 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的,这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 4) 温度变化试验通常用于检验设计的耐受力,其范围无关紧要。然而,在此一等级中会产生凝露,故提议一个跨过 0 °C 的边界范围,以允许散热样品产生凝露。如 3.8 所述,建议周围环境条件作为温度上限,以允许单箱法得以使用,从而使实验经济地进行。
- 5) 对于密封式产品,或者用于内含/加工液体的产品推荐使用 GB/T 2423.21—2008 试验 M:低气压。对于气压的影响是在部件高度评定的通常应用情况,对试验未作推荐。
- 6) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 2423 对此一条件未有试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 7) 无 GB/T 2423 试验。对此一条件,未有 GB/T 4798.7 严酷程度或 GB/T 2423 试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。

- 8) 选择 GB/T 2423.24 中程序 C, 模拟地面上的太阳辐射影响的试验, 是因为它产生连续辐射, 因此允许固定光降解影响。GB/T 2423.24—1995 的试验条件 Sa 对太阳辐射值定为 $1\ 120\ \text{W}/\text{m}^2$ 。

由于实践中遇到的实际辐射难以复现, 太阳试验并不认为是理想的。推荐本条件应该用高温试验的同等温度以及光化学反应的同等材料和部件来评定, 更详细的情况见 GB/T 20159.8—2008。

一次太阳辐射水平来说, 表面温度会高于周围环境 $25\ ^\circ\text{C}$ 以上。由于散热, 表面温度在晚间也会下降(见 GB/T 4797.4)。选择材料时应考虑到这些影响, 且应对低温试验(试验 Ab/Ad)考虑一项降温试验。

可以为产品就太阳辐射影响而加以防护, 例如, 安装有效的防热盖, 在此情况下, 可以免去高温试验中的升温, 或者可降低严酷程度。这要看防御措施的有效性。通常的做法应该是模拟这种防御措施, 以使产品给出防御太阳辐射影响能力的可靠程度。

- 9) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 对热辐射没有数值可供使用, 其影响通常包括在高温试验中, 对于安装在较高热辐射源附近的产品, 有必要采取诸如防护盖或隔热层的特殊防护措施, 或要求做附加的升温试验, 升高的度数取决于热源的严酷度。
- 10) 无 GB/T 2423 试验。建议用户根据现场测量从 7Z4、7Z5、7Z6 或 7Z7 中选择一项条件。没有合适的 GB/T 2423 试验存在, 故用户如果要评定此一条件可制定其自己的方法。
- 11) 试验温度并不与高绝对温度特征的严酷度一致, 由于它是 GB/T 2423 中的次最优选值。对于大多数产品来说, 二个周期的持续时间(48 h)被认为是足够的。对于高散热样品, 可免去此一试验, 因为自热影响将阻止凝露的产生, 而且, 试验 Cab(试验 Z)包含了高温度的影响。选用试验 Db 的变量 1 以使重新产生凝露的可能性最大化。如果样品是低发热的, 则可使用变量 2。
- 12) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 中对降水无数值可供使用。雨水的影响包括在雨水试验内[见表 A.1 中的 p)行]。在选择材料时, 应评定冰雹与雪的影响, 以及在设计用于此等级的产品时, 也应考虑此影响。
- 13) GB/T 2423.38—2008 对暴露于雨水的产品推荐试验 Ra1。然而, 这与 GB/T 4798 等级的降雨量不一致, 而且对大件物品来说不实用。因而推荐试验 Rb2.2, 这是由于该试验是一项简易又可重复的试验, 可对各种体积的产品进行的试验。
- 14) GB/T 2423 没有合适的试验。根据 GB/T 2423.38—2008, 应使用新鲜自来水来进行水试验, 而且对温度未加控制。温度快速变化试验(试验 Na)部分涉及了冷却影响。
- 15) 如果具有合适的的数据, 建议用户从 7Z8、7Z9、7Z10、7Z11、7Z12 或 7Z13 中选择一项条件。然后, 用户要从 GB/T 2423.38—2008 中选择相应的试验以及持续时间与试验严酷度。作为指南, 下列所述对用户选择一项合适的条件会有所帮助:
- 滴水: 如果产品带有防御雨水的保护, 但是有来自上方的结露滴水或者存在漏滴水, GB/T 2423.38—2008: 试验 Ra2——滴水箱法, 滴水高度 2 m, 倾斜角度 0° , 持续时间 1 h 是最好的方法。
 - 溅水: 如果产品有可能暴露于洒水系统或者水轮车飞溅环境中时, 则 GB/T 2423.38—2008: 试验 Rb2.1——摆动管法或者 Rb2.2——手持洒水法, $1\ \text{min}/\text{m}^2$, 最多 30 min 是优选的方法。
 - 水浪: 如果产品有可能暴露于冲洗或冲刷中, 则 GB/T 2423.38—2008: 试验 Rb3——软管法是优选的方法。
 - 射水: 如果喷射水有可能冲击产品, 选择 GB/T 2423.38—2008: 试验 Ra 或者试验 Rb 来表明该产品是为了在这些条件下运行而设计的。
- 16) 除了寒冷试验(试验 Ab/Ad)外, GB/T 2423 没有合适的试验。然而, 当为这一等级设计产品时, 此一条件应予以考虑, 尤其是产品含有运动部件的时候, 应进行特殊的预防措施。

表 A.2 (续)

GB/T 4798.7—气候条件		GB/T 2423—气候试验				
环境参数	等级 7K6	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
o) 降水(雨、雪、冰雹等)	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 12)		12)
p) 降雨强度	15 mm/min	同推荐试验		GB/T 2423.38—2008; Rb 方法 2.2	暴露; 3 min/m ² 持续时间; 至少 15 min	13)
q) 低雨水温度	+5 ℃	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 14)		14)
r) 除雨水以外的水源 用户从 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 或 7Z13 中选取		无 GB/T 2423 试验		GB/T 2423.38—2008; Ra 或 Rb	参照注释 15)	15)
s) 结冰和结霜条件	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 16)		16)

表 A.2——等级 7K6 注释:

说明:正如 GB/T 4798.7 所述,本等级中的产品也将达到 1K10、3K9 和 4K5 等级的要求。

1) 对于按气候图的条件所作试验的产品,通常仅使用三种试验:

- 高温试验,此试验中相对湿度应不超过 50%,但未予具体控制;
- 寒冷试验,此试验中的相对湿度未予控制;
- 湿热试验,稳态,此试验中的温度与湿度均加以控制。

这些试验在气候图中的试验 X、Y 与 Z 表示,其后图中的其他边界条件无需加以试验,GB/T 2423 没有这类试验可供使用。

- 2) 试验温度相同于 GB/T 4798.7 中此一等级的环境参数。选用 16 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的,这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 3) 这些严酷程度是 GB/T 2423 中最接近的优选值,在温度与湿度方面与 GB/T 4798.7 的环境参数的小差别被认为是无关紧要的,且出于通常的测量容差以内。96 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的,这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 4) 温度变化试验通常用于检验设计的耐受力,其范围无关紧要。然而,在此一等级中会产生凝露,故提议一个跨过 0 ℃ 的边界范围,以允许散热样品产生凝露。如 3.8 所述,建议周围环境条件作为温度上限,以允许单箱法得以使用,从而使实验经济地进行。
- 5) 对于密封式产品,或者用于内含/加工液体的产品推荐使用 GB/T 2423.21—2008 试验 M:低气压。对于气压的影响是在部件高度评定的通常应用情况,对试验未作推荐。
- 6) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 2423 对此一条件未有试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 7) 无 GB/T 2423 试验。对此一条件,未有 GB/T 4798.7 严酷程度或 GB/T 2423 试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 8) 选择 GB/T 2423.24—1995 中程序 C,模拟地面上的太阳辐射影响的试验,是因为它产生连续辐射,因此允许固定光降解影响。GB/T 2423.24—1995 的 Sa 试验条件对太阳辐射值定为 1 120 W/m²。

由于实践中遇到的实际辐射难以复现,太阳试验并不认为是理想的。推荐本条件应以高温试验的温度增加 15 ℃ 以及对材料和部件作光化学反应来评定。更详细的情况见 GB/T 20159.8—2008。

一次太阳辐射水平来说,表面温度会高于周围环境 25 ℃ 以上。由于散热,表面温度在晚间也会下降(见 GB/T 4797.4)。选择材料时应考虑到这些影响,且应对低温试验(试验 Ab/Ad)考虑一项降温试验。

可以为产品就太阳辐射影响而加以防护,例如,安装有效的防热盖,在此情况下,可以免去高温试验中的升温,或者可降低严酷程度。这要看防御措施的有效性。通常的做法应该是模拟这种防御措施,以使产品给出防御太阳辐射影响能力的可靠程度。

- 9) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 对热辐射没有数值可供使用,其影响通常包括在高温试验中,对于安装在较高热辐射源附近的产品,有必要采取诸如防护盖或隔热层的特殊防护措施,或要求做附加的升温试验,升高的度数取决于热源的严酷度。
- 10) 无 GB/T 2423 试验。建议用户根据现场测量从 7Z4、7Z5、7Z6 或 7Z7 中选择一项条件。没有合适的 GB/T 2423 试验存在,故用户如果要评定此一条件可制定其自己的方法。
- 11) 试验温度并不与高绝对温度特征的严酷度一致,由于它是 GB/T 2423 中的次最优值。然而,强烈推荐此一温度降至 30 °C 以便试验在气候图描述的规定值以内进行。对于大多数产品来说,二个周期的持续时间(48 h)被认为是足够的。对于高散热样品,可免去此一试验,因为自热影响将阻止凝露的产生,而且,试验 Cab (试验 Z)包含了高温度的影响。选用试验 Db 的变量 1 以使重新产生凝露的可能性最大化。如果样品是低发热的,则可使用变量 2。
- 12) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 中对降水无数值可供使用。雨水的影响包括在雨水试验内[见表 A.2 中的 p)行]。在选择材料时,应评定冰雹与雪的影响,以及在设计用于此等级的产品时,也应考虑此影响。
- 13) GB/T 2423.38—2008 对暴露于雨水的产品推荐试验 Ra1。然而,这与 GB/T 4798 等级的降雨量不一致,而且对大件物品来说不实用。因而推荐试验 Rb2.2,这是由于该试验是一项简易又可重复的试验,可对各种体积的产品进行的试验。
- 14) GB/T 2423 没有合适的试验。根据 GB/T 2423.38—2008,应使用新鲜自来水来进行水试验,而且对温度未加控制。温度快速变化试验(试验 Na)部分涉及了冷却影响。
- 15) 如果具有合适的的数据,建议用户从 7Z8、7Z9、7Z10、7Z11、7Z12 或 7Z13 中选择一项条件。然后,用户要从 GB/T 2423.38 中选择相应的试验以及持续时间与试验严酷度。作为指南,下列所述对用户选择一项合适的条件会有所帮助:
 - a) 滴水:如果产品带有防御雨水的保护,但是有来自上方的结露滴水或者存在漏滴水,GB/T 2423.38—2008:试验 Ra2——滴水箱法,滴水高度 2 m,倾斜角度 0°,持续时间 1 h 是最好的方法。
 - b) 溅水:如果产品有可能暴露于洒水系统或者水轮车喷溅环境中时,则 GB/T 2423.38—2008:试验 Rb2.1——摆动管法或者 Rb2.2——手持洒水法,1 min/m²,最多 30 min 是优选的方法。
 - c) 水浪:如果产品有可能暴露于冲洗或冲刷中,则 GB/T 2423.38—2008:试验 Rb3——软管法是优选的方法。
 - d) 射水:如果喷射水有可能冲击产品,选择 GB/T 2423.38—2008:试验 Ra 或者试验 Rb 来表明该产品是为了在这些条件下运行而设计的。
- 16) 除了寒冷试验(试验 Ab/Ad)外,GB/T 2423 没有合适的试验。然而,当为这一等级设计产品时,此一条件应予以考虑,尤其是产品含有运动部件的时候,应进行特殊的预防措施。

表 A.3 GB/T 4798.7 等级 7K7 推荐试验

(包括干热、中等干热和极干热户外气候条件,热带沙漠地区的热带干热气候类型)

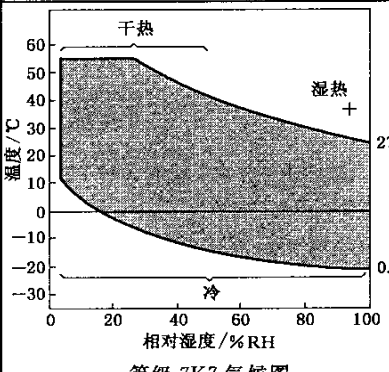
GB/T 4798.7——气候条件		GB/T 2423——气候试验				
环境参数	等级 7K7	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
 <p>等级 7K7 气候图</p>				X)高温 GB/T 2423.2—2008: Bb/Bd	+55 °C, 16 h	1), 2)
				Y)低温 GB/T 2423.1—2008: Ab/Ad	-20 °C, 16 h	1), 2)
				Z)湿热 GB/T 2423.3—2006: Cab	+40 °C, 93%RH, 96 h	1), 3)

表 A.3 (续)

GB/T 4798.7—气候条件		GB/T 2423—气候试验				
环境参数	等级 7K7	最接近 GB/T 2423		推荐试验		注释 序号
		试验方法	严酷程度	试验方法	严酷程度	
a) 低温	-20 ℃	GB/T 2423.2 —2008; Bb/Bd	-25 ℃, 16 h	见上		
b) 高温	+55 ℃	同推荐试验		见上		
c) 低相对湿度	4%	同推荐试验		见上		
d) 高相对湿度	100%	同推荐试验		见上		
e) 低绝对湿度	0.9 g/m ³	同推荐试验		见上		
f) 高绝对湿度	27 g/m ³	同推荐试验		见上		
g) 温度变化	-20 ℃/ +30 ℃	GB/T 2423.22— 2002; Na	-25 ℃到室温 五个循环 $t_1=3$ h, $t_2=(2\sim3)$ min	GB/T 2423.22—2002; Na	-20 ℃到室温 五个循环 $t_1=3$ h, $t_2=(2\sim3)$ min	4)
h) 低气压	70 kPa	GB/T 2423.21— 2008; M	70 kPa, 30 min	一般不需试验——参照注释 5)		5)
i) 高气压	106 kPa	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 6)		6)
j) 气压快速变化	6 kPa/min	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 7)		7)
k) 太阳辐射	1 120 W/m ²	GB/T 2423.24— 1995; Sa 方法 C	1 120 W/m ² , 三个循环, +55 ℃	高温试验增加 15 ℃, 对材料做光化学反应测定		8)
l) 热辐射 用户从 7Z1, 7Z2, 7Z3 中选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 9)		9)
m) 周围空气运动 用户从 7Z4, 7Z5, 7Z6 或 7Z7 中 选取		无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 10)		10)
n) 冷凝	有	同推荐试验		GB/T 2423.4—2008; Db 变量 1	+40 ℃, (90~100)%RH 二个循环	11)
o) 降水(雨、雪、冰雹等)	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 12)		12)
p) 降雨强度	15 mm/min	同推荐试验		GB/T 2423.38—2008; Rb 方法 2.2	暴露; 3 min/m ² 持续时间: 至少 15 min	13)
q) 低雨水温度	+5 ℃	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 14)		14)
r) 除雨水以外的水源 用户从 7Z8, 7Z9, 7Z10, 7Z11, 7Z12 或 7Z13 中选取		无 GB/T 2423 试验		GB/T 2423.38—2008; Ra 或 Rb	参照注释 15)	15)
s) 结冰和结霜条件	有	无 GB/T 2423 试验		一般不需试验——参照注释 16)		16)

表 A.3——等级 7K7 注释：

说明：正如 GB/T 4798.7 所述，本等级中的产品也将达到 1K10、3K9 和 4K5 等级的要求。

- 1) 对于按气候图的条件所作试验的产品，通常仅使用三种试验：
 - 高温试验，此试验中相对湿度应不超过 50%，但未予具体控制；
 - 寒冷试验，此试验中的相对湿度未予控制；
 - 湿热试验，稳态，此试验中的温度与湿度均加以控制。

这些试验在气候图中的试验 X、Y 与 Z 表示，其后图中的其他边界条件无需加以试验，GB/T 2423 没有这类试验可供使用。
- 2) 试验温度相同于 GB/T 4798.7 中此一等级的环境参数。选用 16 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的，这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 3) 这些严酷程度是 GB/T 2423 中最接近的优选值，在温度与湿度方面与 GB/T 4798.7 的环境参数的小差别被认为是无关紧要的，且出于通常的测量容差以内。96 h 持续时间被认为是对于大多数散热样品来说是足够的，这对于其设计所定的容差在此温度是足够发挥功能。
- 4) 温度变化试验通常用于检验设计的耐受力，其范围无关紧要。然而，在此一等级中会产生凝露，故提议一个跨过 0℃ 的边界范围，以允许散热样品产生凝露。如 3.8 所述，建议周围环境条件作为温度上限，以允许单箱法得以使用，从而使实验经济地进行。最接近 GB/T 2423.22—2002 的测试温度为 -25℃，然而，根据 GB/T 4798.7 此一等级的条件推荐使用 -20℃ 这一条件。
- 5) 对于密封式产品，或者用于内含/加工液体的产品推荐使用 GB/T 2423.21—2008 试验 M；低气压。对于气压的影响是在部件高度评定的通常应用情况，对试验未作推荐。
- 6) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 2423 对此一条件未有试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 7) 无 GB/T 2423 试验。对此一条件，未有 GB/T 4798.7 严酷程度或 GB/T 2423 试验方法。该条件对大多数产品来说认为是温和的。
- 8) 选择 GB/T 2423.24—1995 中程序 C，模拟地面上的太阳辐射影响的试验，是因为它产生连续辐射，因此允许固定光降解影响。GB/T 2423.24—1995 的 Sa 试验条件对太阳辐射值定为 1 120 W/m²。

由于实践中遇到的实际辐射难以复现，太阳试验并不认为是理想的。推荐本条件应以高温试验的温度增加 15℃ 以及对材料和部件作光化学反应来评定。更详细的情况见 GB/T 20159.8—2008。

一次太阳辐射水平来说，表面温度会高于周围环境 25℃ 以上。由于散热，表面温度在晚间也会下降（见 GB/T 4797.4）。选择材料时应考虑到这些影响，且应对低温试验（试验 Ab/Ad）考虑一项降温试验。

可以为产品就太阳辐射影响而加以防护，例如，安装有效的防热盖，在此情况下，可以免去高温试验中的升温，或者可降低严酷程度。这要看防御措施的有效性。通常的做法应该是模拟这种防御措施，以使产品给出防御太阳辐射影响能力的可靠程度。
- 9) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 对热辐射没有数值可供使用，其影响通常包括在高温试验中，对于安装在较高热辐射源附近的产品，有必要采取诸如防护盖或隔热层的特殊防护措施，或要求做附加的升温试验，升高的度数取决于热源的严酷度。
- 10) 无 GB/T 2423 试验。建议用户根据现场测量从 7Z4、7Z5、7Z6 或 7Z7 中选择一项条件。没有合适的 GB/T 2423 试验存在，故用户如果要评定此一条件可制定其自己的方法。
- 11) 试验温度并不与高绝对温度特征的严酷度一致，由于它是 GB/T 2423 中的次最优选值。对于大多数产品来说，二个周期的持续时间（48 h）被认为是足够的。对于高散热样品，可免去此一试验，因为自热影响将阻止凝露的产生，而且，试验 Cab（试验 Z）包含了高温度的影响。选用试验 Db 的变量 1 以使重新产生凝露的可能性最大化。如果样品是低发热的，则可使用变量 2。
- 12) 无 GB/T 2423 试验。GB/T 4798.7 中对降水无数值可供使用。雨水的影响包括在雨水试验内[见表中的 p) 行]。在选择材料时，应评定冰雹与雪的影响，以及在设计用于此等级的产品时，也应考虑此影响。
- 13) GB/T 2423.38—2008 对暴露于雨水的产品推荐试验 Ra1。然而，这与 GB/T 4798 等级的降雨量不一致，而且对大件物品来说不实用。因而推荐试验 Rb2.2，这是由于该试验是一项简易又可重复的试验，可对各种体积的产品进行的试验。
- 14) GB/T 2423 没有合适的试验。根据 GB/T 2423.38—2008，应使用新鲜自来水来进行水试验，而且对温度未加控制。温度快速变化试验（试验 Na）部分涉及了冷却影响。

- 15) 如果具有合适的的数据,建议用户从 7Z8、7Z9、7Z10、7Z11、7Z12 或 7Z13 中选择一项条件。然后,用户要从 GB/T 2423.38—2008 中选择相应的试验以及持续时间与试验严酷度。作为指南,下列所述对用户选择一项合适的条件会有所帮助:
- a) 滴水:如果产品带有防御雨水的保护,但是有来自上方的结露滴水或者存在漏滴水,GB/T 2423.38—2008;试验 Ra2——滴水箱法,滴水高度 2 m,倾斜角度 0° ,持续时间 1 h 是最好的方法。
 - b) 溅水:如果产品有可能暴露于洒水系统或者水轮车喷溅环境中时,则 GB/T 2423.38—2008;试验 Rb2.1——摆动管法或者 Rb2.2——手持洒水法, 1 min/m^2 ,最多 30 min 是优选的方法。
 - c) 水浪:如果产品有可能暴露于冲洗或冲刷中,则 GB/T 2423.38—2008;试验 Rb3——软管法是优选的方法。
 - d) 射水:如果喷射水有可能冲击产品,选择 GB/T 2423.38—2008;试验 Ra 或者试验 Rb 来表明该产品是为了在这些条件下运行而设计的。
- 16) 除了寒冷试验(试验 Ab/Ad)外,GB/T 2423 没有合适的试验。然而,当为这一等级设计产品时,此一条件应予以考虑,尤其是产品含有运动部件的时候,应进行特殊的预防措施。
-