ICS 29.020;19.040
K 04

中华人民共和国国家标准

GB/T 2423.45—1997
idt IEC 68-2-61:1991

电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Z/ABDM:气候顺序

Environmental testing for electric and electronic products
Part 2:Test methods
Test Z/ABDM:Climatic sequence

1997-07-03发布　　1998-05-01实施

国家技术监督局 发布

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　次

前言 …… Ⅰ
IEC 前言 …… Ⅱ
IEC 引言 …… Ⅲ
1　目的 …… 1
2　引用标准 …… 1
3　定义 …… 2
4　试验设备 …… 2
5　严酷等级 …… 2
6　预处理 …… 2
7　初始检测 …… 2
8　试验 …… 2
9　恢复 …… 4
10　最后检测 …… 4
11　相关规范应给出的资料 …… 4
附录 A(提示的附录)　规范编写人员导则 …… 5
附录 B(提示的附录)　试验实施导则 …… 5

前　言

本标准等同采用国际电工委员会标准 IEC 68-2-61(1991 年 6 月第 1 版)《环境试验第 2 部分:试验方法　试验 Z/ABDM:气候顺序》。

本标准是为适应国际电工委员会电子元件质量评审体系(IECQ)的要求和需要而制定的。为了尽快适应国际贸易、技术和经济交流,加速与国际惯例接轨,提高我国电工电子产品的国际竞争能力,等同采用国际标准就具有极其重要的意义。

与电工电子产品环境试验密切有关的国家标准主要有:

GB 2421　电工电子产品基本环境试验规程　总则

GB/T 2422　电工电子产品环境试验　术语

GB/T 2423　电工电子产品环境试验方法系列标准

GB/T 2424　电工电子产品环境试验导则系列标准

本标准是 GB/T 2423 电工电子产品环境试验方法系列标准之一。在本标准中提到的与 IEC 68-1 和 IEC 68-2-1、IEC 68-2-2、IEC 68-2-30 及 IEC 68-2-13 等国际标准对应的国家标准有:

GB 2421—89　电工电子产品基本环境规程　总则(等效采用 IEC 68-1:1985)

GB/T 2423.1—89　电工电子产品基本环境试验规程　试验 A:低温试验方法(等效采用 IEC 68-2-1)

GB/T 2423.2—89　电工电子产品基本环境试验规程　试验 B:高温试验方法(等效采用 IEC 68-2-2)

GB/T 2423.4—93　电工电子产品基本环境试验规程　试验 Db:交变湿热试验方法(等效采用 IEC 68-2-30)

GB/T 2423.21—91　电工电子产品基本环境试验规程　试验 M:低气压试验方法(等效采用 IEC 68-2-13)

本标准的附录 A、附录 B 都是提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准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归口。

本标准由机械工业部广州电器科学研究所负责起草。

本标准主要起草人:谢建华。

IEC 前言

1) IEC 关于技术事项的正式决定或协议是由对该问题有特殊兴趣的所有国家委员会派代表参加的技术委员会制订的，它尽可能确切地表达国际对所讨论问题的一致意见。

2) 这些决定或协议以推荐形式供国际使用，并在此意义上为各个国家委员会所接受。

3) 为了促进国际统一，IEC 希望所有国家委员会，在国情允许的范围内采用 IEC 推荐标准的正文作为国家标准。IEC 标准与对应国家标准之间的任何不一致之处，要尽可能在国家标准中明确的指出。

本国际标准 IEC 68-2-61 由 IEC 第 50 技术委员会(环境试验)制订。

本标准的正文以下列文件为基础：

六个月法	投票报告
50 (CO) 204	50 (CO) 230

有关批准本标准的全部投票资料可在上表的投票报告中找到。

附录 A 和附录 B 仅供参考。

引　言

气候试验顺序，尤其是元件的气候试验顺序，其意义已在 IEC 68-1 中由“气候顺序”的内容所表明（见第 7 章和附录 B 的导则）。

由于 IEC 电子元件质量评审体系（IECQ）的重要性日益增大，因而有必要制订一种比 IEC 68-1 第 7 章的规定更精确的试验顺序，以保证良好的试验再现性。

本标准以 IEC 68-1 的第 7 章为基础，详尽地规定了产品类试验样品，主要是元件的气候顺序组合试验方法。本标准还包含有供规范编写人员和试验人员用的两项导则（提示的附录）。

注：试验 Z/ABDM 是 IEC 68-1 所定义的一种“组合试验”，而不是 IEC 68-1 所定义的“顺序”。由于在 IEC 68-1 第 7 章中“顺序”一词的使用已获得充分认可，因此决定在本组合试验所涉及的各种操作中继续使用“顺序”一词。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

中华人民共和国国家标准

电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Z/ABDM：气候顺序

GB/T 2423.45—1997
idt IEC 68-2-61:1991

Environmental testing for electric and electronic products

Part 2: Test methods

Test Z/ABDM: Climatic sequence

1 目的

为确定试验样品在承受依次由温度、湿热和低气压(必要时)等环境应力组成的环境条件时的环境适应性提供一种标准的组合试验方法。

施加应力的次序与试验步骤转换时的环境条件已经选定，以便加速并强化与自然气候条件相同的劣化机理。

注：自然界环境条件的分类分级见IEC 721-2和IEC 721-3。

当劣化机理相同且满足规定的试验要求时，本标准也可作为编写类似试验方法的基础。

在本试验中，试验样品按标准顺序接受环境试验，并按IEC 68-1附录A规定的代号分类，只是第3组数字用于表示第5步：交变湿热试验Db的周期数(见IEC 68-2-30 第6章)。在本标准中，-/-/56、40/-/-等气候类型中的短划线可用55/100/56、25/085/56、40/085/21等组合中适合于该位置的任何标准值代替，如需要改变，有关规范应为所选试验方法的每个步骤提供必须的资料(见第8章)。

本试验常被安排在涉及机械应力有关的其它试验如端子强度试验、可焊性试验和振动试验之后进行，以作为确定试验样品的密封性是否损坏的方法。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。IEC和ISO的所有成员均保存有现行有效的国际标准目录。

IEC 68-1:1988 环境试验 第1部分：总则

IEC 68-2-1:1990 环境试验 第2部分：试验—试验A：低温

IEC 68-2-2:1974 环境试验 第2部分：试验—试验B：高温

IEC 68-2-2A:1976 第1次补充

IEC 68-2-13:1983 环境试验 第2部分：试验—试验M：低气压

IEC 68-2-28:1980 环境试验 第2部分：试验—湿热试验导则

IEC 68-2-30:1980 环境试验 第2部分：试验—试验Db及导则：交变湿热(12h+12h周期)

IEC 68-3-1:1974 环境试验 第3部分：背景材料，第一节低温和高温试验

IEC 68-3-1A:1978 第1次补充

国家技术监督局1997-07-03批准 1998-05-01实施

IEC 721-2　环境条件的分类分级　第2部分：自然界的环境条件

IEC 721-3　环境条件的分类分级　第3部分：环境参数组的分类及其严酷程度

3　定义

所用术语的定义一般见GB/T 2422。

4　试验设备

试验设备就是进行每种单项试验所需要的(包括试验方法和试验方式)、具有该顺序所要求的严酷等级的设备。

在使用能逐步建立该顺序中不同试验步骤所规定的试验条件的专用试验箱时，须要特别注意(见附录B的B3)。

一般来说，可以认为使用使试验样品在不同工作空间之间自动转换的专用试验箱与使用分立试验箱的效果是一样的。但具有自动转换装置的试验箱，则要保证满足每一试验步骤结束时(特别是方法1的试验步骤2结束时)的恢复条件(见8.2.2)。

5　严酷等级

严酷等级主要由高温试验温度(IEC 68-2-2的4.1)、低温试验温度(IEC 68-2-1的4.1)、气压和试验持续时间决定，如要求选用低气压试验(IEC 68-2-13第4章)，严酷等级最后一项则是本标准8.2.5的湿热试验周期数。

6　预处理

除非相关规范另有规定，一般均要求预处理。预处理应在试验用标准大气条件下持续时间至少1h。

7　初始检测

试验样品应接受相关规范规定的目视检查、尺寸检查和功能检查。

8　试验

8.1　概述

有三种标准化的试验方法。其中方法1最佳，应一直使用，除非相关规范另有规定。

在方法1中，先将试验样品暴露于高温，然后在湿热条件下暴露1周期，之后立即进行低温试验，使进入样品内或进入样品密封表面裂纹中的水汽，引起样品进一步损坏。然后，在低气压试验(供选用)之后再暴露于交变湿热条件下(气候类型-/-/04和-/-/10除外)以完成对试验样品密封的检查。

方法2是一种更严酷的试验，这种试验在最后5个湿热周期的各周期之间插进一次低温试验(仅适用于气候类型-/-/56)。

方法3为批量验收试验提供了一种较短的气候顺序，当相关规范有规定时，可适用于验收已评审质量的电子元件。

当规定有恢复阶段时，应在试验用标准大气条件下进行，除非相关规范另有规定。

8.2　方法1

本方法包含五个试验步骤，其中一个步骤(8.2.4的步骤4)是非强制性的。

8.2.1　步骤1：高温

a) 将试验样品暴露于IEC 68-2-2第7章高温试验Ba的条件下，持续时间为16h±0.5h，试验温度应由相关规范规定，最好是气候类型规定的温度。

有关规范可以规定在IEC 68-2-2第8章的高温试验结束时进行中间检测，所花的时间不计入暴露

持续时间。

b) 将试验样品移出试验箱恢复时间至少 1h，结束步骤 1。步骤 1 的总持续时间为 24h±0.5h。

c) 进行步骤 2 之前的时间间隔不允许长于 72h(3d)，在此期间的条件就是恢复条件，即试验用标准大气条件。

8.2.2 步骤 2：湿热

a) 按 IEC 68-2-30 第 6 章的规定将试验样品在交变湿热条件下暴露 1 周期。如相关规范无特别规定，一般应使用交变方式 1。除有关规范另有规定者外，高温温度应为 55℃。

b) 然后，按 IEC 68-2-30 第 8 章进行恢复。

c) 在恢复之后，应立即使试验样品接受步骤 3 的试验。

8.2.3 步骤 3：低温

a) 按 IEC 68-2-1 第 7 章的规定，将试验样品暴露于试验 Aa 的条件下，试验温度由相关规范规定，最好为气候类型指定的温度。试验持续时间为 120min±5min。

相关规范可以规定在 IEC 68-2-1 第 8 章的低温试验结束时进行中间检测，所花的时间不计入暴露持续时间。

b) 然后，应将试验样品从试验箱内移出，按 IEC 68-2-1 第 9 章的要求进行恢复。

c) 进行步骤 5 之前的时间间隔不允许长于 72h，这段时间的条件是恢复条件。但是，当相关规范选用步骤 4 时，则应在该间隔期内予以实施。

8.2.4 步骤 4(供选用)：低气压

a) 当相关规范规定有低气压试验时，应将气候类型为 40/-/-、55/-/-和 65/-/-的试验样品暴露于符合 IEC 68-2-13 试验 M 的条件下，严酷等级应是相关规范规定的严酷等级。

试验应在 15℃～35℃的温度下进行，试验持续时间为 60min±5min，相关规范另有规定者除外。

当有相关规范规定有电气强度试验时，应在暴露的最后 5min 按规定的试验电压和程序进行。

b) 恢复阶段应在 1h 至 2h 之间。

8.2.5 步骤 5：湿热

a) 试验条件与 8.2.2a)相同，试验周期数如相关规范无另外规定，应按以下气候类型确定：

气候类型：-/-/40 和-/-/10	不适用
-/-/21	1 周期
-/-/56	5 周期

b) 在相关规范有规定时，在完成规定的周期数后应立即从试验箱中取出按 8.2.5a)试验的样品，抖去水滴，然后应在样品离开试验箱后的 15min 内，对其进行相关规范规定的目视检查、尺寸检测和功能检测。

c) 在恢复 1.5h 至 2h 之后，试验样品应接受有关规范规定的目视检查、尺寸检测和功能检测。

d) 当相关规范规定有延长的恢复阶段时应允许对试验样品再恢复 24h±0.5h，然后接受相关规范规定的目视检查、尺寸检测和功能检测。

8.3 方法 2

相关规范在采用方法 2 时，要注意本方法仅适用于气候类型为-/-/56 的试验样品。

8.3.1 应按 8.2.1～8.2.4(含 8.2.1 和 8.2.4)对试验样品进行试验(见图 2)。

8.3.2 然后，对试验样品进行一周期 Db 交变湿热试验，接着按 8.2.2b)恢复。

8.3.3 恢复之后，应立即按 8.2.3 对试验样品进行 Aa 低温试验。

8.3.4 再重复三次 8.3.2 和 8.3.3 所列举的试验，即总共进行 4 个试验周期，最后按 8.3.2 再进行一周期交变湿热试验，接着进行恢复。

允许有一次不超过 72h(3d)的时间间隔，而且只应安排在低温试验和随后的湿热周期之间。

8.3.5 然后，应使试验样品接受 8.2.5b)、8.2.5c)和 8.2.5d)中由相关规范规定的各种检测。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

8.4 方法 3

该方法仅在相关规范有此规定时才可应用(见图 1)。

8.4.1 按 8.2.1～8.2.3(含 8.2.1 和 8.2.3)对试验样品进行试验。

8.4.2 当相关规范有规定时,试验样品应接受本标准 8.2.4 所指出的 IEC 68-2-13 试验 M 所规定的低气压试验。

8.4.3 对于气候类型为-/-/21 和-/-/56 的试验样品,应按 8.2.2,接受一周期的湿热试验。

8.4.4 然后,使试验样品接受 8.2.5b)、8.2.5c)和 8.2.5d)中由相关规范规定的各种检测。

9 恢复

第 8 章中三种试验方法的恢复条件和要求如 8.1 所述。

10 最后检测

试验样品应按第 8 章的要求接受有关规范规定的目视检查,尺寸检测和功能检测。有关规范应提供接收或拒收该样品的判据。

11 相关规范应给出的资料

相关规范在采用本试验后,应按其适用性给出下述细目,特别注意,标有(*)号的项目是必须给出的资料。

	章、条号
a) 不要求预处理时	6
b) 初始检测(*)	7
c) 试验方法(不是方法 1 时需给出)	8.1
d) 恢复	8.1
e) 高温试验温度(*)	8.2.1 a)
f) 中间检测	8.2.1 a)
	8.2.3 a)
	8.2.5 b)
	8.3.5
	8.4.1
	8.4.4
g) 湿热试验的要求,交变方式和交变温度	8.2.2 a)
h) 低温试验温度(*)	8.2.3.a)
i) 不要求低气压试验时	8.2.3 c)
	8.2.4 a)
j) 低气压试验的严酷等级	8.2.4 a)
k) 要求电气强度试验时,试验条件	8.2.4 a)
e) 湿热试验周期数	8.2.5 a)
m) 最后检测(*)	8.2.5 c)
	8.2.5 d)
	8.3.5
	8.4.4
n) 延长恢复时间	8.2.5 d)
	8.3.5
	8.4.4

附 录 A
（提示的附录）
规范编写人员导则

A1 中间检测

规范编写人员要注意在方法1的步骤1和步骤3的末尾规定中间检测（见8.2）的后果。由于中间检测所花的时间必须与暴露持续时间相加，因而就会增加考虑正常工作时间的实际困难，并增加试验费用。

上述中间检测对实现本试验的目的即在一系列气候应力下的效应来说并无帮助，一般说来，它们只是替代了可用另外的试验样品不与本气候顺序试验同时进行的几种单独试验。因此，在规定中间检测前要仔细考虑。

A2 恢复

试验样品达到平衡状态的时间取决于它的热惯性，即取决于试验样品的形状、质量和结构。对本标准来说，恢复时间选定为1h，适用于最小的试验样品；对于其它试验样品，尤其是设备类试验样品，相关规范应规定一个适度的恢复时间。

附 录 B
（提示的附录）
试验实施导则

B1 操作进度表

特别提请进行该试验的人员注意，需要编制一份准确的操作进度表，以便能正确的执行本顺序，并尽可能地配合正常工作时间。图3给出了方法1的举例。

各试验步骤的总时间不是固定的，而取决于在步骤1和步骤3结束时要求中间测量所花的时间和步骤3结束后的解冻时间。此外还需计入恢复时间多于1h时的多余部分。

B2 必须将IEC 68-2-1和68-2-1A、68-2-2和68-2-2A、68-2-13和68-2-30与IEC 68-2-28和68-3-1等导则一起考虑。

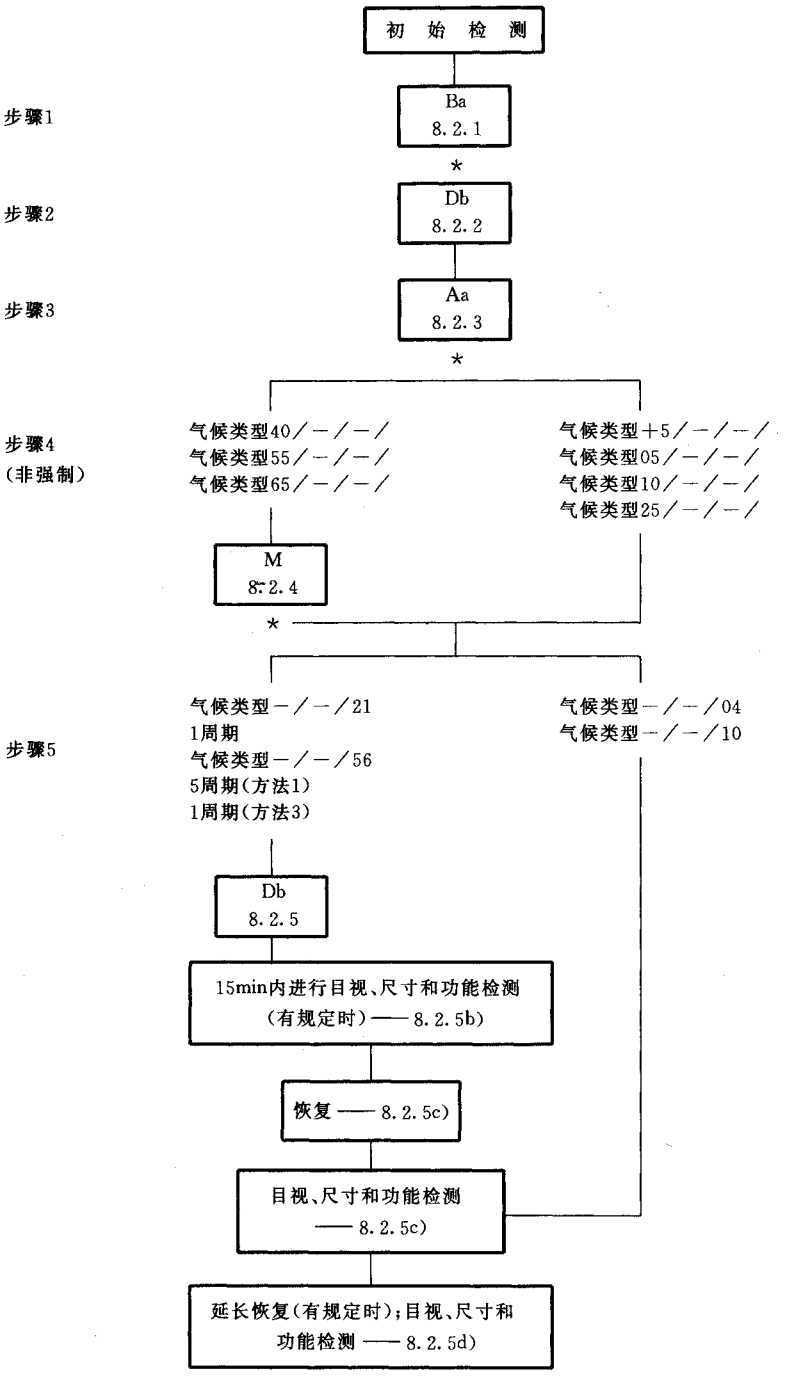
B3 专用试验箱的使用

专用试验箱是指能在一台试验箱中连续满足不同试验步骤所规定的各种条件的试验箱，在使用这种试验箱时需要特别小心。这类试验箱由于在施加前一项环境应力之后存在有热惯性或冷凝水，因而往往难以满足要求的恢复条件。

湿热试验步骤与低温试验步骤之间的转换只有在试验箱内部条件在改变的同时从试验箱中取出试验样品才是正确的。事实上，在湿热试验之后的恢复期间出现的干燥仅仅是部分的，且与下述过程中的干燥不相等：

——将试验样品放进已降温的低温试验箱，试验样品含有的水份会迅速冻结时；

——将内有试验样品的试验箱降温，在冻结之前的降温过程中发生干燥，试验样品含有的水可能有部分被除去。

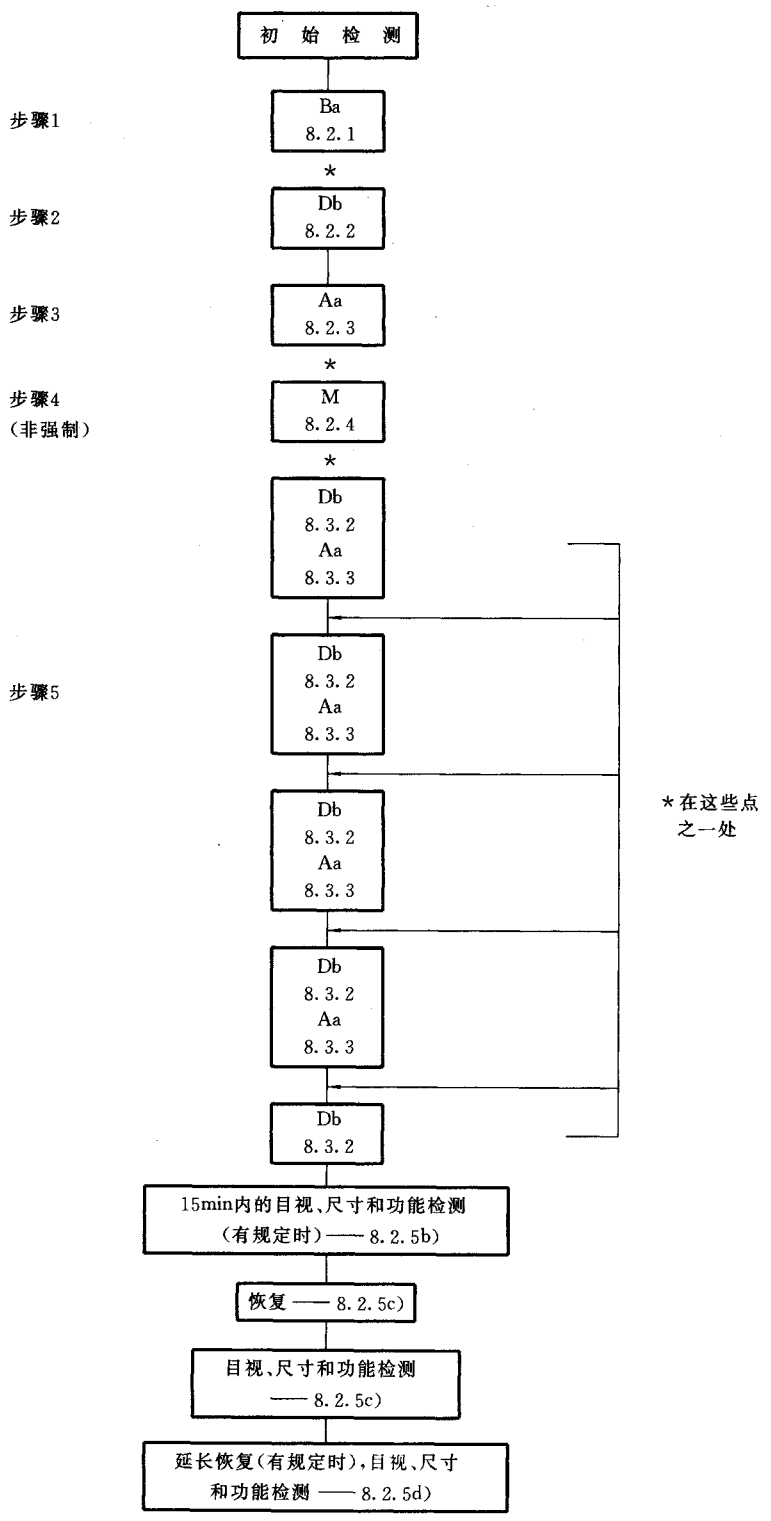


注

1 Aa、Ba、Db 和 M 是指 IEC 68-2 的试验方法。章条序号是本标准的章条序号。

2 “*”号表示在该阶段间隔时间不允许长于 72h。

图 1 方法 1 和方法 3



注

1 Aa、Ba、Db 和 M 是 IEC 68-2 的试验方法。章条号则是本标准的编号。

2 * 表示在该阶段间隔时间不允许长于 72h。

图 2 方法 2(仅适用于气候类型-/-/56)

进度表		操作持续时间(小时) 人工操作 / 自动操作			IEC标准			本标准	
工作日	时	人工操作	自动操作		章、条	IEC	试验	试验步骤名称	分条款
星期一	*14:54*	*0.1*		装样品	7	68-2-2 第一节	Ba	步骤1 高温	8.2.1
			1	温度稳定					
			16	试验					
星期二	*08:00*	*0*		检测	8				
		0.1		卸样品					
			1	恢复					
		0.1		装试样	6.1	68-2-30	Db	步骤2 交变湿热	8.2.2
			1	温度稳定	6.2				
			1	湿度稳定					
			24	第1周期	6.3				
星期三	*11:12*	*0.1*		卸下试样					
			1	恢复					
		0.1		装试样	7.1	68-2-1 第一节	Aa	步骤3 低温	8.2.3
			1	温度稳定	7.2				
			2	试验	7.3～4				
		1		检测	8				
		0.1		卸下样品	7.6				
			0.3	化冰	9.1				
		0.1		除去水滴	9.2				
	16:54		*15.1*	恢复					
星期四	*08:00*	*0.1*		装试样	7.1	68-2-13	M	步骤4 低气压 (非强制)	8.2.4
		0.2		低气压	7.2				
		1		试验:测量	7.3～4				
		0.1		卸下试样	7.5				
	10:24		*1*	恢复					
		0.1		装样品	6.1	68-2-30	Db	步骤5 5周期湿热	8.2.5
			1	温度稳定	6.2				
			1	湿度稳定					
	12:30		*24*	第2周期	6.3				
星期五	*12:30*		*96*	第3至第6周期	6.3				
		0.1		卸下试样	8				
			1	恢复					
	14:36	*1*		检测	9				

注

1 前四列斜体字是具体举例。

2 在本举例中,气候顺序的最后一项在星期四开始。

3 图4给出了一份气候顺序和图形表示图。

图3 确定方法1的进度表的推荐格式及其应用举例(见B1)

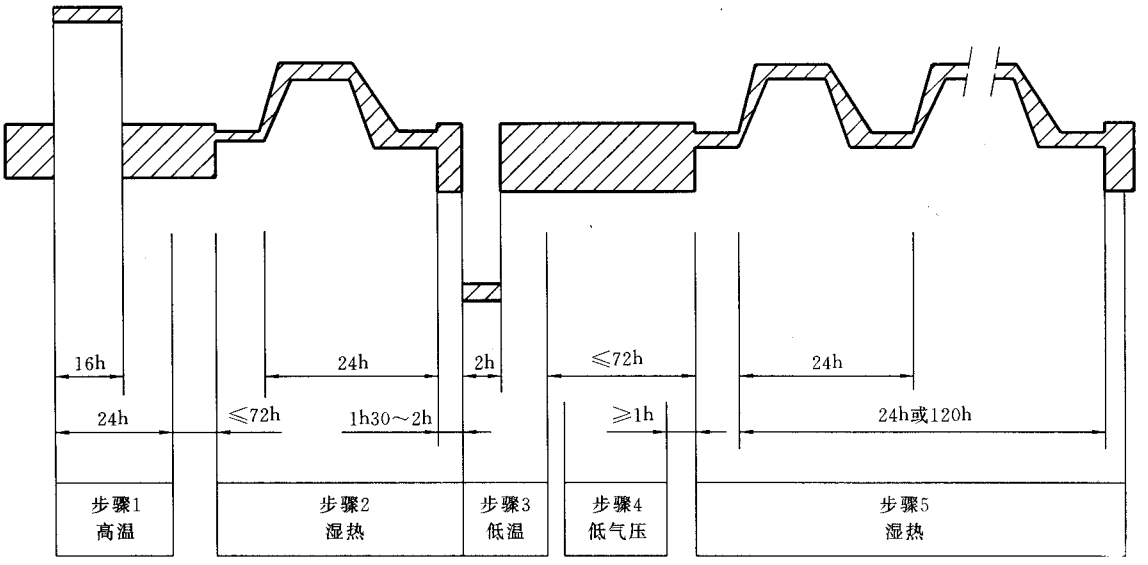


图 4　气候顺序试验进度示意图

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电工电子产品环境试验
第2部分:试验方法
试验 Z/ABDM:气候顺序
GB/T 2423.45—1997
*
中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045
电　　话:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行　各地新华书店经售
版权专有　不得翻印
*
开本 880×1230　1/16　印张 1　字数 22 千字
1998 年 5 月第一版　1998 年 5 月第一次印刷
印数 1—1 500
*
书号:155066·1-14817　定价 12.00 元
*
标 目 337—12

GB/T 2423.45-1997