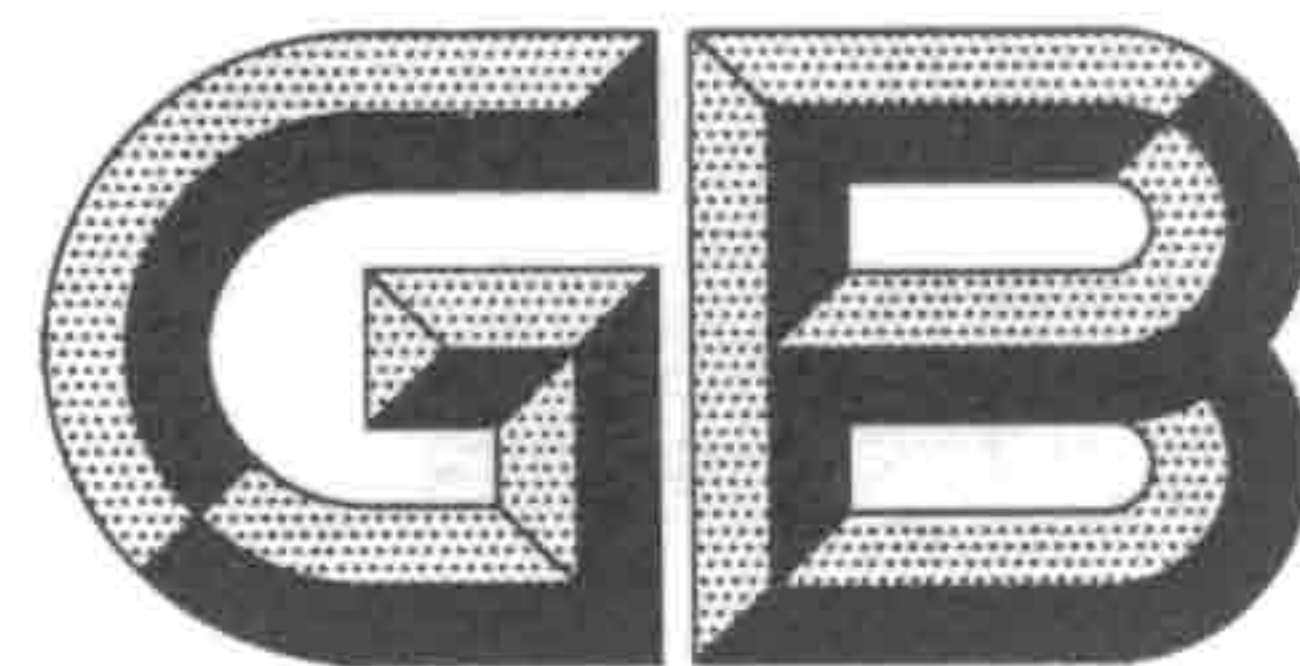




中华人民共和国国家标准

GB/T 4798.2—2008
代替 GB/T 4798.2—1996

电工电子产品应用环境条件 第2部分：运输

Environmental conditions existing in the application of electric and electronic products—Part 2: Transportation

(IEC 60721-3-2:1997, Classification of environmental conditions—
Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their
severities—Section 2: Transportation, MOD)

2008-03-24 发布

2008-10-01 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 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 概述 2

5 环境参数组及其严酷程度分级 2

6 环境条件等级组合 2

附录 A(资料性附录) 环境参数及严酷等级的选择 8

附录 B(资料性附录) 各等级组合包含条件的概述 20

附录 C(资料性附录) 2K6 和 2K7 等级环境条件的说明 21

前 言

GB/T 4798《电工电子产品应用环境条件》标准包括：

GB/T 4798.1—2005	电工电子产品应用环境条件	第1部分：贮存
GB/T 4798.2—2008	电工电子产品应用环境条件	第2部分：运输
GB/T 4798.3—2007	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 4798.4—2007	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 4798.5—2007	电工电子产品应用环境条件	第5部分：地面车辆使用
GB/T 4798.6—1996	电工电子产品应用环境条件	船用
GB/T 4798.7—2007	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 4798.9—1997	电工电子产品应用环境条件	产品内部的微气候
GB/T 4798.10—2006	电工电子产品应用环境条件	导言

本部分为 GB/T 4798 的第2部分，修改采用了国际标准 IEC 60721-3-2:1997《环境条件分级 第3部分：环境参数及其严酷程度分级 第2节：运输》(英文版)。

考虑到我国国情，在采用 IEC 60721-3-2:1997 时，本部分做了一些修改。有关技术性差异和编辑性差异已编入正文，并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直线标识。

本部分与 IEC 60721-3-2:1997 的不同之处主要有：

- 表1等级栏中增加了2K4L；
- 表1中2K2、2K3、2K4、2K5L、2K6等级的c)高温条件40℃修改为45℃；
- 表1中2K4等级的a)、d)和g)低温条件-40℃修改为-50℃；
- 表1中2K3、2K4、2K5L、2K6等级e)的温度变化高温条件40℃修改为45℃；
- 表5等级栏中增加了等级2M4，稳态随机振动栏中增加了频率范围2 Hz~10 Hz。

本部分代替 GB/T 4798.2—1996，与前一版本相比，主要的不同之处有：

- 表1中增加了等级2K6和2K7；
- 增加了表6环境等级组；
- 附录A增加了部分描述性内容；
- 增加了附录B；
- 增加了附录C。

本部分的附录A、附录B、附录C均为资料性附录。

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：颜景莲。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 4798.2—1984；
- GB/T 4798.2—1996。

电工电子产品应用环境条件

第2部分:运输

1 范围

GB/T 4798 本部分对于产品在从一个地方运输到另一个地方的过程中所承受的环境参数组及其严酷程度进行了分级。

本部分考虑了最常用的运输方式,主要包括以下几种:

道路运输:汽车、卡车、动物、传送装置;

轨道运输:火车、有轨电车、传送装置;

水上运输,内陆和远洋运输:轮船、气垫船、传送装置;

空中运输:飞机、传送装置;

垂直运输:起重机、运送电梯、缆车。

本部分规定了产品在运输的过程中可能遇到的环境条件。如果产品带有包装,则环境条件适用于带包装的产品。本部分仅包括了对产品不利的比较严酷的环境条件。

产品在贮存和使用过程中的环境条件在 GB/T 4798 的其他部分给出。

本部分的目的是对产品在内陆、水运和空运包括装卸过程中可能承受的环境参数组进行分级。

本部分给出了数量有限的环境条件等级,但覆盖范围广泛。用户应当选择包括拟运输的环境条件的最低的等级,附录 A 中则给出了导则。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 4798 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 4796—2008 电工电子产品环境条件分类 第1部分:环境参数及其严酷程度 (idt IEC 60721-1:2002)

GB/T 4797.1—2005 电工电子产品自然环境条件 温度和湿度(IEC 60721-2-1:2002, MOD)

GB/T 4798.10—2006 电工电子产品应用环境条件 导言(IEC 60721-3-0:2002, IDT)

3 术语和定义

除了 GB/T 4796—2001 的第3章确定的术语以外,下列术语和定义适用于 GB/T 4798 的本部分。

3.1

有气候防护 weatherprotected

包装或无包装产品处于一个能够提供某种环境防护的封闭体内,包括了从温度受控的集装箱到产品上面的防水罩。通风条件则包括了从受控气流到提升防水罩后发生的自然空气流动。

3.2

无气候防护 non-weatherprotected

对包装或无包装产品没有采取任何环境保护措施。

4 概述

为了避免误用 GB/T 4798 规定的等级,推荐参考使用 GB/T 4798.10—2006。

严酷等级的规定值都是最大值或者极限值,被超过的可能性很小,但短时可能会达到这些数值。不同情况下,不同的时间段内发生的频率可能不同。本部分没有包括发生频率,但对于每一个环境参数都应考虑。如果可能,应另行规定。

有关持续时间和发生频率的资料在 GB/T 4798.10—2006 的第 6 章给出。

应注意,几个环境参数组合时会增加对产品的影响。特别是高相对湿度与生物环境条件、化学活性物质、机械活性物质综合作用时,对产品影响较大。

5 环境参数组及其严酷程度分级

气候环境条件(K)、特殊气候环境条件(Z)、生物环境条件(B)、化学活性物质(C)、机械活性物质(S)、机械条件(M)按表 1~表 5 进行分级。对于给定的产品,应采用一整套的分级描述,如 2K2/2B1/2C2/2S2/2M3,参见第 6 章。

热带地区的分级 2K6 和 2K7 在附录 C 中进行了说明。

最低的等级组合 2K1/2B1/2C1/2S1/2M1 代表了产品在最严格的运输条件下承受的环境条件,而最高的等级组合 2K5/2B3/2C3/2S3/2M4 则包括了范围很宽的运输条件,包括了非常严酷的环境条件。

高等级的环境条件一般包括了所有低等级的条件。

对于某些环境参数,目前很难对其严酷程度定量。

每一等级所包含的环境条件在附录 A 中的 A.3 中给出。

6 环境条件等级组合

如第 5 章所述,使用时,分级中允许存在多种产品可能承受的环境条件组合。因此,可能的等级组合和灵活性都比较多。但是在实际过程中,这种灵活多样性并不总是有利的,例如当不同的组织对某一场所制定环境条件规范时,可能会产生小而比较困扰的分歧。

为了限制一般情况的可能性,可以从表 6 中选取标准的等级组合。对于指定的场所或产品,可参照本部分,如选取 IE 22。只有当本部分无相应的环境条件时,才能按第 5 章对每一等级进行说明。或者,如果某些环境参数的严酷程度参数与等级组合有偏差,可以附加文字“但……(参数)……(严酷程度和单位)”说明,例如:IE 22,但砂为 10 g/m^3 。

附录 B 概括了各环境条件等级组合所包括的环境条件。

表 1 气候环境条件等级

环境参数	单位	等 级									
		2K1	2K2	2K3	2K4	2K4L ^a	2K5	2K5H	2K5L	2K6 ^f	2K7 ^f
a) 低温	℃	+5	-25	-25	-50	-50	-65	-25	-65	+5	-20
b) 高温 不通风的密封体内 ^a	℃	无	+60	+70	+70	+60	+85	+85	+70	+70	+85
c) 高温 通风场所或者户外 ^b	℃	+40	+45	+45	+45	+40	+55	+55	+45	+45	+55
d) 温度变化 空气/空气 ^c	℃	无	-25/+25	-25/+30	-50/+30	-50/+30	-65/+30	-25/+30	-65/+30	+5/+30	-20/+30
e) 温度变化 空气/水 ^c	℃	无	无	+45/+5	+45/+5	+40/+5	+55/+5	+55/+5	+45/+5	+45/+5	+55/+5
f) 相对湿度, 无温度急剧变化	% ℃	75 +30	75 +30	95 +40	95 +45	95 +40	95 +50	95 +50	95 +45	95 +45	95 +50
g) 相对湿度, 伴有温度急剧变化, 高相对湿度时的空气/空气 ^c	% ℃	无	无	95 -25/+30	95 -50/+30	95 -50/+30	95 -65/+30	95 -25/+30	95 -65/+30	95 +5/+30	95 -20/+30
h) 绝对湿度, 伴有温度急剧变化, 高水汽含量时的空气/空气 ^d	g/m ³ ℃	无	无	60 +70/+15	60 +70/+15	60 +70/+15	80 +85/+15	80 +85/+15	60 +70/+15	60 +70/+15	80 +85/+15
i) 低气压	kPa	70	70	70	70	53	30	30	30	30	30

GB/T 4798.2—2008

20 **PRESS** 30

潮湿表面条件

表 2 生物环境条件等级

环境参数	等 级		
	2B1	2B2	2B3
a) 植物群	无	存在霉菌、真菌等	
b) 动物群	无	存在啮齿动物及其他危害产品的动物	
		白蚁除外	包括白蚁

表 3 化学活性物质条件等级

环境参数	单位	等 级		
		2C1	2C2	2C3
a) 海盐	无	无	盐雾条件	盐水条件
b) 二氧化硫	mg/m ³	0.1	1.0 (0.3)	10 (5.0)
	cm ³ /m ³	0.037	0.37 (0.11)	3.7 (1.85)
c) 硫化氢	mg/m ³	0.01	0.5 (0.1)	10 (3.0)
	cm ³ /m ³	0.007 1	0.36 (0.071)	7.1 (2.1)
d) 氮氧化物(用二氧化氮的当量值表示)	mg/m ³	0.1	1.0 (0.5)	10 (3.0)
	cm ³ /m ³	0.052	0.52 (0.26)	4.68 (1.56)
e) 臭氧	mg/m ³	0.01	0.1 (0.05)	0.3 (0.1)
	cm ³ /m ³	0.005	0.05 (0.025)	0.15 (0.05)
f) 氯化氢	mg/m ³	0.1	0.5 (0.1)	5.0 (1.0)
	cm ³ /m ³	0.066	0.33 (0.066)	3.3 (0.66)
g) 氟化氢	mg/m ³	0.003	0.03 (0.01)	2.0 (0.1)
	cm ³ /m ³	0.003 6	0.036 (0.012)	2.4 (0.12)
h) 氨	mg/m ³	0.3	3.0 (1.0)	35 (10)
	cm ³ /m ³	0.42	4.2 (1.4)	49 (14)
注 1: 表中给出的数值是每天超过 30 min 时段内的最大值。 注 2: 括号中的数值是长期平均值的期望值。 注 3: 以 cm³/m³ 为单位的数值,是按在温度 20℃、压力 101.3 kPa 的条件下,将 mg/m³ 的数值换算而得出的。 注 4: 表中使用的是圆整后的数值。				

表 4 机械活性物质条件等级

环境参数	单位	等 级		
		2S1	2S2	2S3
a) 空气中的沙尘	mg/m ³	无	0.1	10
b) 沉积沙尘	mg/(m ² · h)	无	3.0	3.0

表 5 机械环境条件等级

环境参数	单位	等 级											
		2M1			2M2			2M3			2M4 ^d		
a) 稳态正弦振动 ^a													
位移幅值	mm	3.5			3.5			7.5			7.5		
加速度幅值	m/s ²	10 15			10 15			20 40			20 40		
频率范围	Hz	2~9	9~200	200~500	2~9	9~200	200~500	2~8	8~200	200~500	2~8	8~200	200~500
b) 稳态随机振动 ^a													
加速度谱密度	m ² /s ³	10	1	0.3	10	1	0.3	30	3	1	50	10	1
频率范围 ^a	Hz	2~10	10~200	200~2 000	2~10	10~200	200~2 000	2~10	10~200	200~2 000	2~10	10~200	200~2 000
c) 非稳态振动,包括冲击 ^b													
I 型冲击响应谱峰值加速度	m/s ²	100			100			300			300		
II 型冲击响应谱峰值加速度	m/s ²	无			300			1 000			1 000		
d) 自由跌落:													
质量小于 20 kg	m	0.25			1.2			1.5			1.5		
质量在 20 kg~100 kg 之间	m	0.25			1.0			1.2			1.2		
质量大于 100 kg	m	0.1			0.25			0.5			0.5		
e) 倾倒:													
质量小于 20 kg	无	任一边倾倒											
质量在 20 kg~100 kg 之间	无	无			任一边倾倒								
质量大于 100 kg	无	无			无			任一边倾倒					
f) 摇摆与倾斜:													
角度 ^c	(°)	无			±35			±35			±35		
周期	s	无			8			8			8		
g) 稳态加速度	m/s ²	20			20			20			20		
h) 静负载	kPa	5			10			10			10		

^a 用具有高阻尼的车辆运输时,频率范围可以限制到 200 Hz。

^b 见图 1。

^c 35°只有短时出现,但是 22.5°经常可以达到。

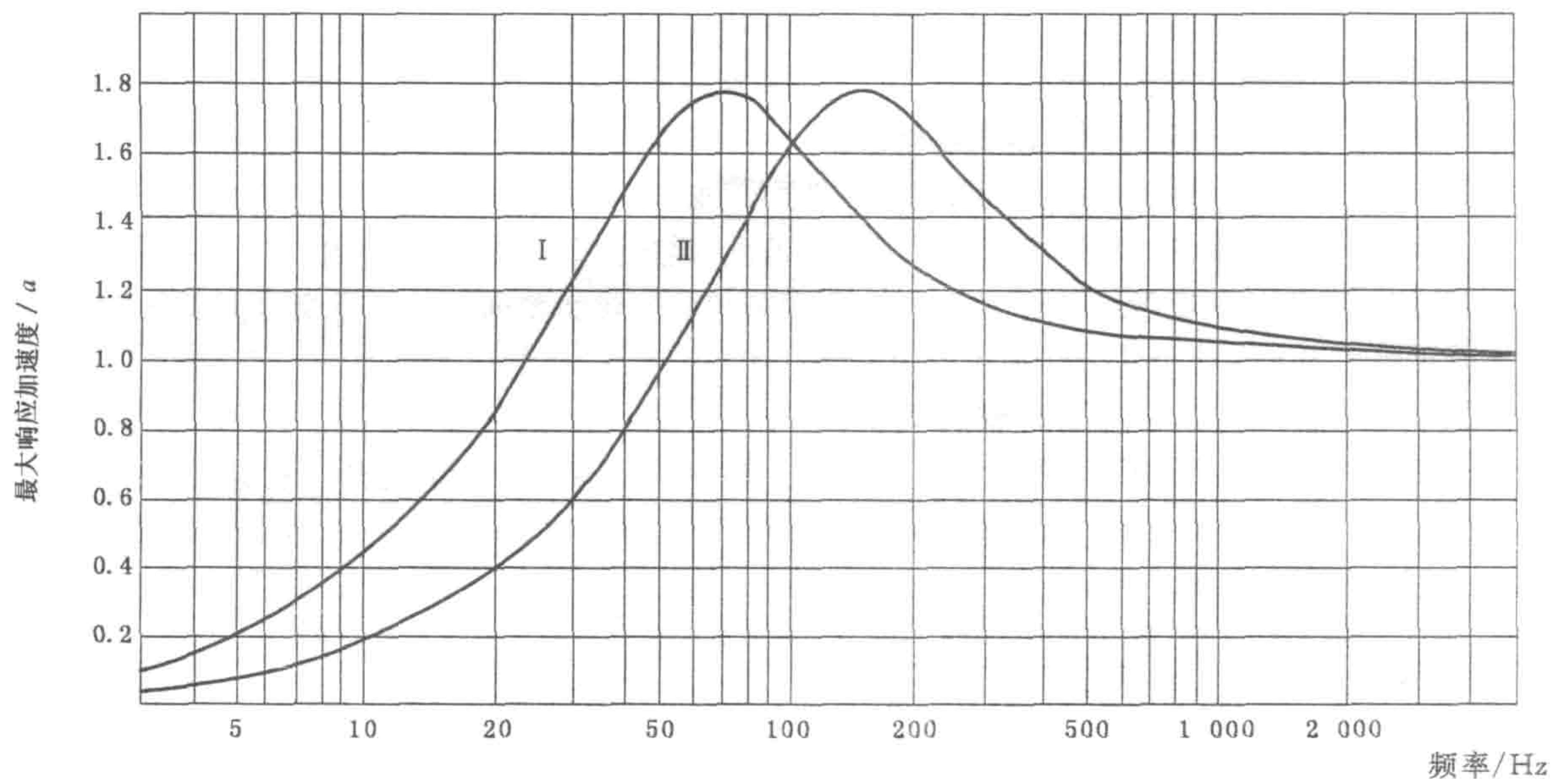
^d 根据我国道路实测,增加严酷等级 2M4,其中稳态随机振动参数反应公路系统很差地区的各种车辆和挂车的运输状况,其他参数与 2M3 等级相同。

^e 由于我国汽车和铁路货车运输的随机振动加速度功率谱密度在 2 Hz~10 Hz 内有较大值,因此增加了该频率范围。

表 6 环境参数组合等级分组

条 件	环境参数组合等级分组			
	IE 21	IE 22	IE 23	IE 24
气候	2K2	2K3	2K4	2K5
生物环境	2B2	2B2	2B2	2B2
化学活性物质	2C2	2C2	2C2	2C2
机械活性物质	2S2	2S2	2S2	2S3
机械条件	2M1 ^a	2M1	2M2	2M3

^a 表 5 的脚注 a 适用。



半正弦脉冲持续时间示例：
频谱 I：持续时间 11 ms；
频谱 II：持续时间 6 ms。

图 1 典型冲击响应谱(第一阶最大冲击响应谱)

附录 A

(资料性附录)

环境参数及严酷等级的选择

A.1 概述

本附录解释了分级的基础,研究了各因素对于环境参数及其严酷等级选择的影响,对各个等级涵盖的环境条件做了概述,并给出了应用实例。

A.2 环境条件研究

对于每一个环境参数,都列出了可能导致不同环境条件等级的各种可能条件,并尽可能安排各种条件以形成更多的严酷等级。

A.2.1 至 A.2.5 的第一列描述了各种条件,在各等级列中,“×”表示该等级包括了该条件。包含某一条件的最低等级可以从条件所在行的第一个“×”找出。

上述寻找合适等级的过程适用于所有下列各条款,但应注意,A.2.1 中还包括了气候类型。

包括某一条件的最低等级可以这样查询,先顺着相关气候类型列向下一直到相关条件行的第一个“×”,然后水平向右读至上述方法描述的第一个“×”。

GB/T 4797.1—2005 规定的气候类型如下:

极端寒冷(南极中部除外)、寒冷、寒温、暖温、干热、中等干热、极干热、湿热、(恒定)湿热。

应注意,本附录中提到某一条件被某一等级所包含时,并不表明对于每一个环境参数该等级都描述了包含该条件所需的最低严酷程度。

注:不包括偶发事件。但是,在某些等级可能需要考虑偶发事件的可能性。例如船上运输时由于临近集装箱的泄漏的液体破坏了产品的包装。

A.2.1 气候环境条件等级 K

环境参数	单位	气候类型									等 级							
		极冷	寒冷	冷	暖温	干热	中等干热	极干热	湿热	赤道湿热	2K1	2K2	2K3	2K4	2K4L	2K5	2K5H	2K5L
a) 低温	℃										+5	-25	-25	-50	-50	-65	-25	-65
有热防护(防止结冰)		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
无气候防护,或, 有气候防护但无采暖措施, 或者采暖机舱运输					×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×
无采暖机舱运输		×	×	×	×	×	×	×	×	×						×		×
b) 高温 不通风的密封体内	℃										无	+60	+70	+70	+60	+85	+85	+70
不通风的密封体内		×	×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×
c) 高温 通风场所或者户外	℃										+40	+45	+45	+45	+40	+55	+55	+45
温度受控的防护场所		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
通风的气候防护场所,或 无气候防护场所		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
d) 温度变化 空气/空气	℃										无	-25/+25	-25/+30	-50/+30	-50/+30	-65/+30	-25/+30	-65/+30
产品不在户内外之间转移		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
产品在户内外之间转移,或 从无采暖机舱到户外转移		×	×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×
e) 温度变化 空气/水 ^a	℃										无	无	+45/+5	+45/+5	+40/+5	+55/+5	+55/+5	+45/+5
有防雨措施,或不受其他水源影响		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
受太阳辐射后直接受雨水或水流冲击		×	×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×

表 (续)

环境参数	单位	气候类型									等 级							
		极冷	寒冷	冷	暖温	干热	中等干热	极干热	湿热	赤道湿热	2K1	2K2	2K3	2K4	2K4L	2K5	2K5H	2K5L
f) 相对湿度, 无温度急剧变化	% ℃										75 +20	75 +30	95 +45	95 +45	95 +40	95 +50	95 +50	95 +45
湿度受控的防护条件		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
采暖以及通风的防护条件或无防护条件		×	×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×
有防护但不通风带有湿地板的舱内,或受太阳辐射的墙内		×	×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×
g) 相对湿度,伴有温度急剧变化,高相对湿度时的空气/空气	% ℃										无 无	无 无	95 -25/+30	95 -40/+30	95 -50/+30	95 -50/+30	95 -25/+30	95 -65/+30
产品不会在户内外之间转移,或温度变化可以忽略		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
产品在户内外之间转移,或从机舱到户外转移		×	×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×
h) 绝对湿度,伴有温度急剧变化,高水汽含量时的空气/空气 ^b	g/m ³ ℃										无 无	无 无	60 +70/+15	60 +70/+15	60 +60/+15	80 +85/+15	80 +85/+15	60 +70/+15
在受太阳辐射后直接受雨水或水流冲击的密封体内		×	×	×	×	×	×	×	×	×			×	×	×	×	×	×
i) 低气压 ^c	kPa										70	70	70	70	53	30	30	30
可以实现路运的海拔高度以及加压机舱											×	×	×	×	×	×	×	×
非加压机舱																×	×	×
j) 气压变化	kPa/ min										无	无	无	无	无	6	6	6

表(续)

环境参数	单位	气候类型								等 级								
		极冷	寒冷	冷	暖温	干热	中等干热	极干热	湿热	赤道湿热	2K1	2K2	2K3	2K4	2K4L	2K5	2K5H	2K5L
不承受海拔剧变											×	×	×	×	×	×	×	×
在非加压机舱内承受海拔剧变																×	×	×
k) 周围介质运动,空气	m/s										无	无	20	20	30	30	30	30
户内,有气候防护条件或不承受风											×	×	×	×	×	×	×	×
户外,没有防风措施,世界气候区域内,飓风除外													×	×	×	×	×	×
没有防风措施的开放式运输,世界气候区域内																×	×	×
l) 降水,雨	mm/min										无	无	6	6	6	15	15	6
有防雨措施											×	×	×	×	×	×	×	×
无气候防护或没有防雨措施,正常降雨强度的气候区域内													×	×	×	×	×	×
无气候防护或没有防雨措施,世界气候区域内																×	×	
m) 太阳辐射	W/m²					700					700	1 120	1 120	1 250	1 120	1 120	1 120	
无气候防护但具备太阳辐射防护措施											×	×	×	×	×	×	×	×
气候防护,或仅通过窗口受到太阳辐射,世界气候区域内											×	×	×	×	×	×	×	×
无气候防护,或直接受到太阳辐射,世界气候区域内													×	×	×	×	×	×

表(续)

环境参数	单位	气候类型									等 级								
		极冷	寒冷	冷	暖温	干热	中等干热	极干热	湿热	赤道湿热	2K1	2K2	2K3	2K4	2K4L	2K5	2K5H	2K5L	
n) 热辐射	W/m²										无	无	600	600	600	600	600	600	600
产品周围没有热源											×	×	×	×	×	×	×	×	×
产品周围有热源													×	×	×	×	×	×	×
o) 降雨以外的其他水源(速度)	m/s										无	无	1	1	1	3	3	3	3
有防水措施											×	×	×	×	×	×	×	×	×
承受溅水(从地面上)													×	×	×	×	×	×	×
承受水流以及射水(如清洗过程中的水),或者在开放甲板上承受水浪																×	×	×	×
p) 潮湿	—										无	无	潮湿表面条件						
在干燥环境中											×	×	×	×	×	×	×	×	×
在潮湿环境中,如在湿地面上													×	×	×	×	×	×	×

^a 低温等于自来水温度。

^b 低温相当于在温暖时期的雨水的温度。

^c 70 kPa 代表了地面运输的极限值,通常是在海拔 3 000 m 高度。在某些地区,地面运输海拔高度可能更高。30 kPa 相当于大约海拔 9 000 m 的气压。

注:等级 2K6 和 2K7 会在将来的版本中添入本表格。

A.2.2 生物条件 B

运输条件		等 级		
		2B1	2B2	2B3
a) 植物群		无	存在霉菌、真菌等	
霉菌、真菌生长可能性很小的地区或者有防止霉菌、真菌生长措施的场所		×	×	×
霉菌、真菌可能生长的地区或者没有防止霉菌、真菌生长措施的场所			×	×
b) 动物群		无	存在啮齿动物及其他危害产品的动物	
			白蚁除外	包括白蚁
白蚁、啮齿类动物或其他动物对产品危害很小的地区,或者有动物防护的地区		×	×	×
啮齿类动物或其他动物对产品可能造成危害,没有动物防护的地区			×	×
动物,包括白蚁可能对产品造成危害的地区				×

A.2.3 化学活性物质 C

运输条件		等 级		
		2C1	2C2	2C3
a) 海盐		无	盐雾条件	盐水条件
户内、气候防护场所(包括有防护海洋运输)		×	×	×
无气候防护陆地运输			×	×
无气候防护海洋运输				×
b) 二氧化硫	mg/m ³	0.1	1.0	10
c) 硫化氢	mg/m ³	0.01	0.5	10
d) 二氧化氮	mg/m ³	0.1	1.0	9.0
e) 臭氧	mg/m ³	0.01	0.1	0.3
f) 氯化氢	mg/m ³	0.1	0.5	5.0
g) 氟化氢	mg/m ³	0.003	0.03	2.0
h) 氨	mg/m ³	0.3	3.0	35
没有工业,或者没有永久车辆交通、不在工业区附近,或者中等工业活动和交通地区的密封场所内		×	×	×
没有大量化学污染物排放的一般工业区			×	×
有大量化学污染物排放的工业区				×

A.2.4 机械活性物质 S

运输条件		等 级		
		2S1	2S2	2S3
a) 空气中的沙尘	mg/m ³	无	0.1	10
b) 沉积沙尘	mg/(m ² · h)	无	3.0	3.0
有气候防护且有防尘措施,清理过程中不包括对积有灰尘的地面的清扫。		×	×	×
有气候防护但没有防尘措施,有清扫积有灰尘的地面的活动,无气候防护且无防尘措施,除沙漠以外的世界范围区域			×	×
无气候防护且无防尘措施,世界范围区域				×

A.2.5 机械环境条件 M

运输条件		等 级											
		2M1			2M2			2M3			2M4		
a) 正弦稳态振动		3.5			3.5			7.5			7.5		
位移幅值	mm												
加速度幅值	m/s ²	10 15			10 15			20 40			20 40		
频率范围	Hz	2~9	9~200	200~500	2~9	9~200	200~500	2~8	8~200	200~500	2~8	8~200	200~500
螺旋桨飞机、船、空气减振的车辆、空气减振的挂车、公路系统良好的地区的其他车辆、软悬挂的铁路车辆、叉式起重车		×			×			×			×		
公路系统较差地区的车辆、挂车、硬悬挂的铁路车辆								×			×		
b) 稳态随机振动		10 1 0.3			10 1 0.3			30 3 1			50 10 1		
加速度谱密度	m ² /s ³												
频率范围	Hz	2~10	10~200	200~2 000	2~10	10~200	200~2 000	2~10	10~200	200~2 000	2~10	10~200	200~2 000
喷气式飞机、空气减振的车辆、空气减振的挂车、公路系统良好的地区的其他车辆、软悬挂的铁路车辆、叉式起重车(10 Hz~500 Hz)		×			×			×			×		
公路系统较差地区的车辆、挂车、硬悬挂的铁路车辆(10 Hz~500 Hz)								×			×		
c) 非稳态振动,包括冲击:													
I 型冲击响应谱峰值加速度	m/s ²	100			100			300			300		
II 型冲击响应谱峰值加速度	m/s ²	—			300			1 000			1 000		

表(续)

运输条件		等 级			
		2M1	2M2	2M3	2M4
飞机、船舶、空气减振的公路车辆		×	×	×	×
公路系统良好地区的公路车辆、空气减振的挂车、装有特别设计的缓冲装置的铁路车辆、叉式起重车			×	×	×
公路系统较差地区的车辆、挂车、铁路车辆(包括调车)				×	×
d) 自由跌落:					
质量小于 20 kg	m	0.25	1.2	1.5	1.5
质量位于 20 kg~100 kg 之间	m	0.25	1.0	1.2	1.2
质量大于 100 kg	m	0.1	0.25	0.5	0.5
仅用机械进行装卸(起重机、叉车、传送设备等), 不考虑跌落的风险		×	×	×	×
人工装卸 20 kg 以下的货物, 畜力运输			×	×	×
人工装卸 100 kg 以下的货物, 畜力运输				×	×
e) 倾倒:		任一边倾倒			
质量小于 20 kg	无				
质量位于 20 kg~100 kg 之间	无	—		任一边倾倒	
质量大于 100 kg	无	—	—		任一边倾倒
质量为 20 kg 以下的产品受到倾倒或滚动, 质量超过 20 kg 的产品受到倾倒或滚动, 仅用机械装卸。		×	×	×	×

表 (续)

运输条件		等 级			
		2M1	2M2	2M3	2M4
质量为 20 kg~100 kg 的产品受到倾倒或滚动, 人工装卸; 质量超过 100 kg 的产品不受到倾倒或滚动, 仅用机械装卸。			×	×	×
质量超过 100 kg 的产品受到倾倒或滚动					×
f) 摇摆与倾斜:					
角度	(°)	无	±35	±35	±35
周期	s	无	8	8	8
非船舶运输		×	×	×	×
船舶运输			×	×	×
g) 稳态加速度	m/s ²	20	20	20	20
包括飞机在内的各式运输		×	×	×	×
h) 静负载	kPa	5	10	10	10
最大堆码高度为 3.5 m		×	×	×	×
最大堆码高度为 7 m			×	×	×

GB/T 4798.2—2008

A.3 各等级涵盖的条件摘要说明

本章包括了对所有等级的说明,并给出了应用实例。

A.3.1 K 气候环境条件

气候环境条件 10 个等级的说明如下:

2K1 包括了有气候防护、有采暖和通风条件下的一般运输条件。高温条件限制在一般户外气候条件下。世界范围内的户外气候下的湿度条件并不比一般的户外气候严酷,因此没有限制湿度条件。

产品不在冷的户外和温暖的户内之间移动。

产品可能通过窗子或者其他开孔受到太阳辐射。产品不靠近发热元件,不受溅水湿墙等的影响。

2K2 除包括 2K1 的条件外,2K2 还包括除寒冷和寒温以外的一般户外气候下的无采暖、有气候防护条件。该等级还包括了在通风壳体内部的运输。

产品可以在采暖、加压的机舱中进行运输。

2K3 除 2K2 包括的条件外,2K3 还包括除寒冷和寒温以外的一般户外气候下的不通风的密封体内以及无气候防护条件下的运输。空运时仅包括在采暖和加压的机舱中运输。

产品可以在冷的户外和温暖的户内之间移动。产品可以直接受到太阳辐射、降水以及溅水的影响。

产品可以放在潮湿的地板上以及受太阳辐射和降水影响的密封体内。户外暴露时不会受到海浪的冲击。产品可以放在热源附近。

2K4 除包括 2K3 的条件外,2K4 还包括了在寒温气候条件下的无气候防护运输。

2K4L 除包括 2K3 的条件外,2K4 还包括了在海拔高度 3 000 m~5 000 m 地面(不包括寒冷地区)的运输。

2K5 除包括 2K4 的条件外,2K5 还包括在世界范围内的不通风的密封体内以及无气候防护条件下的运输,还包括在非加压机舱内的运输。产品在船只甲板上运输时可以受到海浪冲击的影响,产品还可以受到清洁水流的影响。

2K5H 类似于 2K5,但是低温条件跟 2K3 等级一样。

2K5L 类似于 2K5,但是高温条件跟 2K4 等级一样。

2K6 2K6 代表了湿热和类湿热的户外气候(热带雨林地区的湿热气候类型)。

2K7 2K7 代表了干热、中等干热以及极干热气候的户外条件(赤道附近如沙漠地区的赤道干燥气候)。

A.3.2 B 生物环境条件

3 个等级包含的生物条件说明如下:

2B1 本等级包括了没有明显生物(动物和植物)危害地区的运输条件。包括了在不大可能长霉和受到动物危害的舱体内的运输条件。

2B2 除了 2B1 包括的条件,2B2 还包括有霉菌生长和动物危害但没有白蚁危害的地区。

2B3 除了 2B2 包括的条件外,2B3 还包括了可能发生白蚁危害的地区。

A.3.3 C 化学活性物质条件

3 个等级包含的条件说明如下:

2C1 包括了产品置于封闭体内并有盐雾防护措施的各种运输条件,而且只在中等工业和交通活动地区内进行运输。

2C2 除了 2C1 包括的条件外,还包括船只开放甲板上运输以外的其他封闭体外的运输,包括一般工业活动区内的运输,但是不包括由大量化学污染物排放的区域。

2C3 2C3 包括了所有运输条件,包括海运、无盐雾防护措施以及在高度污染地区的运输。

A.3.4 S 机械活性物质条件

3 个等级的说明如下:

2S1 2S1 包括了有沙尘防护措施的封闭体内运输的各种情况。

2S2 除了 2S1 包括的条件,2S2 也包括有打扫积有灰尘地面的封闭体内外的运输,不包括在沙漠地区的运输。

2S3 除了 2S2 包括的条件,2S3 还包括了在沙漠地区的封闭体外运输。

A.3.5 M 机械环境条件

4 个等级说明如下:

2M1 包括机械装运和飞机船舶以及空气减振卡车挂车等的运输。

2M2 除了包括 2M1 的条件外,2M2 还包括了在公路系统良好地区的各种卡车挂车的运输,还包括了有专门缓冲设施的铁路运输和船只运输。

2M3 除了包括 2M2 的条件外,2M3 还包括了各种方式的运输以及在公路条件比较差的地区的运输。

2M4 除了包括 2M3 的条件外,2M4 还包括了公路系统很差地区的各种车辆和挂车的运输。



附录 B

(资料性附录)

各等级组合包含条件的概述

本附录包括 4 个标准环境条件类别的摘要说明。

细则说明见附录 A。

普通的环境条件用以下四个类别说明：

- IE 21 该等级组合包括了在通风封闭体和有气候防护场所的运输条件,如果是飞机运输,只包括采暖加压舱;有长霉和受生物(白蚁除外)危害的可能;一般工业区内但没有大量的化学污染物;沙漠地区除外;飞机船舶以及空气减振卡车挂车等的运输(在车辆内部高阻尼部位)。
- IE 22 除 IE 21 包括的条件外,还包括在铁路运输和有空气减振的卡车挂车内的不通风密闭体内和无气候防护的运输;在车辆没有高阻尼的部位。
- IE 23 除 IE 22 包括的条件外,还包括了在所有车辆和挂车内的运输;公路系统良好地区的运输;有专门缓冲设施的铁路运输和船只运输。
- IE 24 除 IE 23 包括的条件外,IE 24 包括了世界范围内的运输,包括在非加压舱内的运输;如果在船只的甲板上运输,产品会遭受海浪冲击,水流或者清洁水流的影响;在沙漠地区运输;在公路系统较差地区的运输。

附录 C

(资料性附录)

2K6 和 2K7 等级环境条件的说明

C.1 概述

热带是指南北回归线之间(即南纬 $23^{\circ}27'$ 与北纬 $23^{\circ}27'$ 之间)的地区。

GB/T 4797.1 中规定的以下户外气候类型:干热、中等干热、极端干热、湿热、恒定湿热。

热带是地球上白天高温,常伴有强降雨,很少有季节变化的地区。

热带气候从赤道上的热带雨林的湿热气候直到回归线附近沙漠中的干热气候。因此,要区分两种热带气候。

——伴有干热、中等干热和极端干热的干热气候。

——伴有湿热及恒定湿热的湿热带气候。

还有些地区,由于特别的海拔高度,与同纬度地区的气候条件明显不同,例如太阳辐射和气压,或山顶上的冰雪。在热带地区,有许多地方的环境条件较稳定,而在另一些地区则变化极大。

稳定的情况:

——日最小温度波动 $<1^{\circ}\text{C}$, 年温度波动 $\leq 6^{\circ}\text{C}$;

——白昼时间稳定在 10.5 h~13.5 h;

——太阳辐射强度不变;

——各种动物均衡的生存。

极端的情况:

——降水,近赤道全年的降水,近热带地区在每年的某一期间的大雨;

——海域的热带气旋,风速为 30 m/s,最高达 60 m/s,如西太平洋的台风和加勒比海的飓风。

——不适宜耕作的土壤条件:在大雨区,腐植质及无机物严重流失;

——在沙漠,高温和强风使得土壤很快变干;

——热带雨林茂密的植被,在山地森林较少茂密植被;

——热带稀树草原和其他干草原,沙漠中无植被。

C.2 气候图

图 C.1 中给出热带地区两类气候条件的气候图,是按 C.1 规定的气候类型的温度和湿度的年极值的平均值。

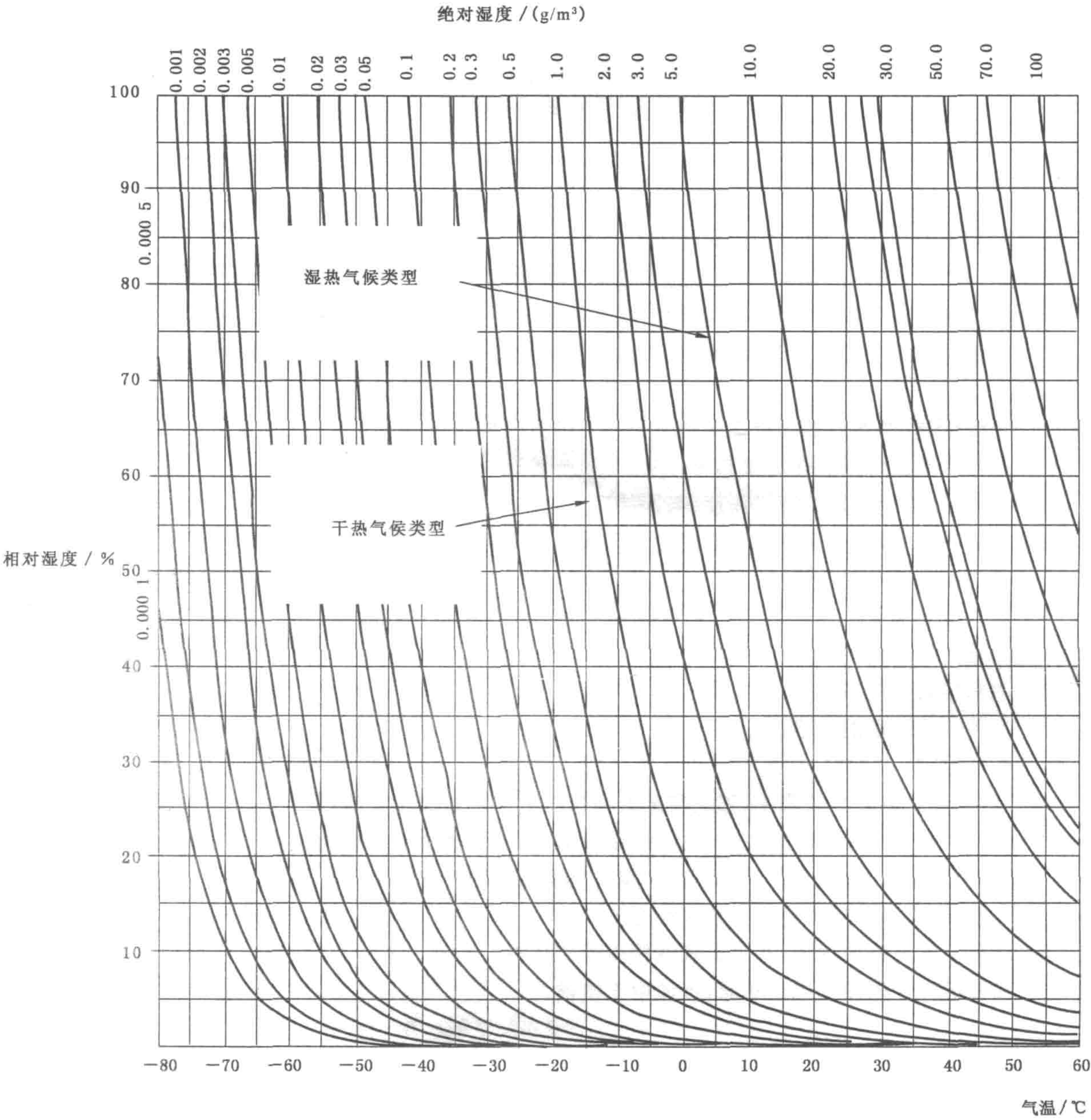


图 C.1 湿热和干热类型气候图

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电工电子产品应用环境条件
第 2 部分:运输

GB/T 4798.2—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

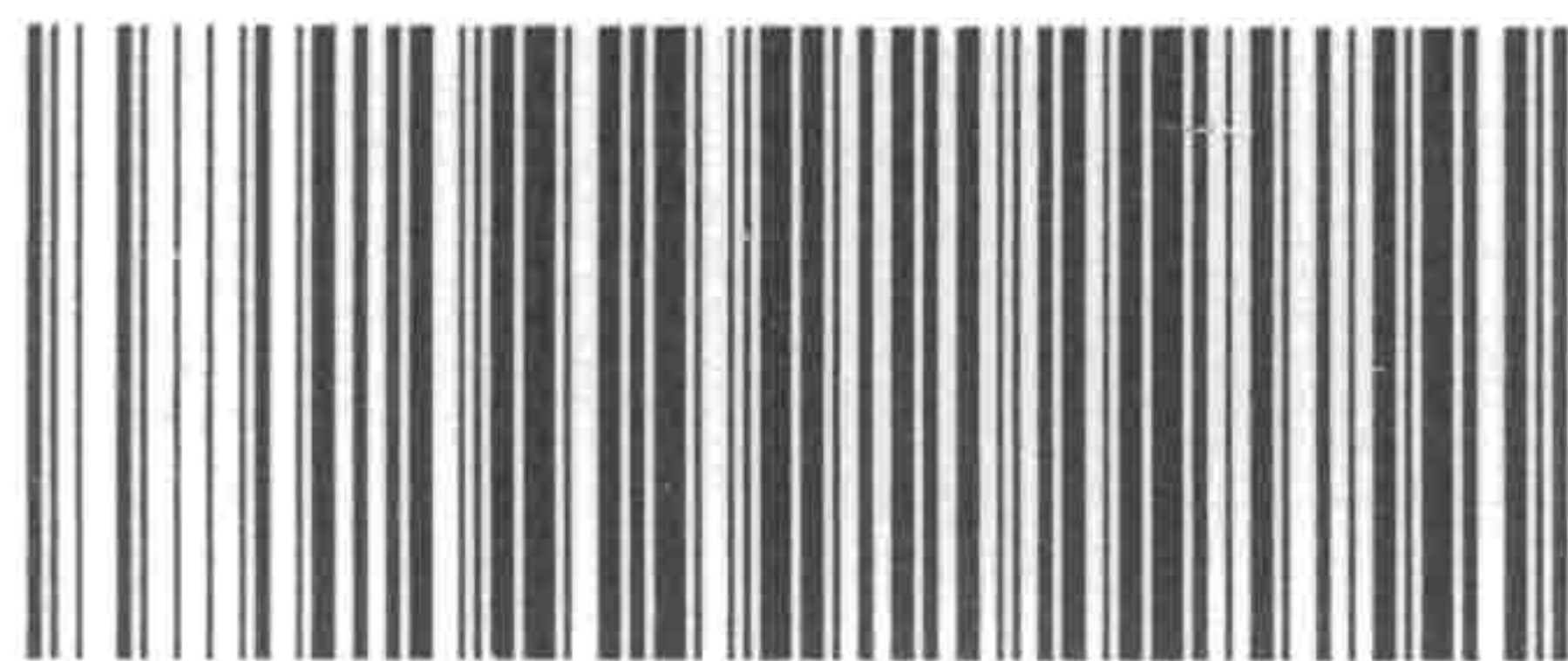
开本 880×1230 1/16 印张 1.75 字数 43 千字
2008年6月第一版 2008年6月第一次印刷

*

书号:155066·1-31549 定价 22.00 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)68533533



GB/T 4798.2-2008