

GB

中华人民共和国国家标准

GB/T 4796—2001

idt IEC 60721-1: 1990

电工电子产品环境参数分类及其严酷程度分级

Classification of environmental parameters
and their severities of electric and
electronic products

2001—07—12 发布

2001—12—01 实施

中华人民共和国

国家质量监督检验检疫总局 发布

前言

本标准是对 GB / T 4796—1984 的修订。本标准等同采用国际电工委员会 IEC 60721-1: 1990 (第 2 版)《环境条件分类 第 1 部分: 环境参数及其严酷程度》及其修改 1: 1992、修改 2: 1995。

本标准与 GB / T 4796—1984 主要有下列差异:

- a) 本标准增加了前言、IEC 前言和引用标准。
- b) 第 3 章定义, 本标准增加了“环境参数—environmental parameter”和“环境参数群分类及其严酷程度分级—group of environmental parameters and severities”。
- c) 本标准则将湿度分为相对湿度和绝对湿度, 并对不同的严酷程度进行分级。
- d) 本标准把压力分为: 空气压力: 20、30、53、70、84、106、130kPa
水压力: 200、500、1000、5000、30000kPa。
- e) 在 GB / T 4796—1984 基础上本标准除了保留降雨强度分级外, 补充了飘雪和冰雹的分类及其严酷程度分级。
- f) 在 GB / T 4796—1984 基础上本标准又增加了热辐射及其强度严酷程度的分级。
- g) 在 GB / T 4796—1984 基础上本标准除了完善二氧化硫、硫化氢、氧化氮和臭氧等 4 种气体的严酷程度等级外, 又增加了氨、氯、氯化氢、氟化氢等的严酷程度的分级。
- h) 在 GB / T 4796—1984 基础上本标准增加了悬浮尘埃的严酷程度的分级。
- i) 本标准增加了发动机油、齿轮箱油、液压油等 Q 种污染性液体的分类; 而 GB / T 4796—1984 则没有。
- j) 对于机械条件, 本标准还增加了外界碰撞能量(J)和角运动的分类及其严酷程度的分级。

本标准根据修改 2: 1995, 将电磁骚扰按磁场、电场、谐波、信号电压、电压和频率变化、感应电压和瞬变等分为 7 类, 并在这 7 类的基础上进行了电磁骚扰严酷程度的分级。

本标准与 IEC 60721-1: 1990 (第 2 版) 的差异为: 为与 GB / T 4797《电工电子产品自然环境条件》和 GB / T 4798《电工电子产品应用环境条件》等系列标准的名称协调一致, 本标准名称为《电工电子产品环境参数分类及其严酷程度分级》。

本标准从实施之日起, 同时代替 GB / T 4796—1984。

本标准由国家机械工业局提出。

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。

本标准起草单位: 广州电器科学研究所。

本标准主要起草人: 赵世杰、张永彬、陈洁。

本标准委托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负责解释。

IEC 前言

1) IEC 关于技术问题的正式决议和协议，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定的，它们尽可能取得了对所讨论问题在国际上的一致意见。

2) 这些决议或协议以推荐形式供国际上使用，并在此意义上为各国家委员会所接受。

3) 为了促进国际上的统一，IEC 希望所有国家委员会在其国家情况允许的范围内采用 IEC 推荐的出版物、正文、标准为国家标准。在国家标准与 IEC 标准之间存在任何不一致时，要尽可能在国家标准中明确地指出。

本国际标准 IEC 60721 是由 IEC TC75：环境条件分类技术委员会制定的。

本标准 IEC 60721-1 第 2 版取代 1981 年的第 1 版本。

本标准的正文是以下列文件为基础的：

六个月法	表决报告
75(C0)57 和 57A	75(C0)65

有关同意本标准的全部表决资料可在上表表决报告书中找到。

要强调的是本标准是组成以下各题目的系列标准的一部分。

——数及其严酷程度(IEC 60721-1)

——自然环境条件(IEC 60721-2)

——环境参数群分类及其严酷程度的分级(IEC 60721-3)

引 言

IEC 60721-1 包含一系列环境参数及其严酷程度一览表，用以取代 IEC 60721-1 的第 1 版。它是 IEC TC75 技术委员会及 IEC 其他技术委员会的工作成果，规定了产品运输、贮存、安装及使用过程中所处的环境条件。

所作的修订主要是关于严酷程度分级一览表。

本标准所给出的严酷程度分级不附带其如何应用情况，在 IEC 60721-2 和 IEC 60721-3 中有详尽的应用导则。

各技术委员会制定产品环境条件应遵循 IEC 60721-3，但在一些特殊情况下，IEC 60721-3 的严酷程度分级值是不适用的，应仔细考虑本标准中一览表推荐分级值的选择。

电工电子产品环境参数分类及其严酷程度分级

Classification of environmental parameters and their severities of electric and electronic products

1. 范围

本标准规定了电工电子产品在运输、储存、安装和使用时所遇到的环境条件参数的分类及其严酷程度的分级。

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。

GB / T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第二部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
(idt IEC 60068-2-27: 1987)

GB / T 3836.1—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 1 部分：通用要求 (eqv IEC 60079-0:
1998)

GB / T 4797.5—1992 电工电子产品自然环境条件 降水和风 (neq IEC 60721-2-2: 1988)

GB / T 4798.6—1996 电工电子产品应用环境条件 船用 (idt IEC 60721-3-6: 1987)

ISO 2041: 1975 振动及冲击 词汇

3. 定义

本标准采用下列定义。

3.1. 环境条件 environmental condition

在一定时间内，产品所经受其周围的物理、化学和生物条件。

注：环境条件一般由自然界中出现的环境条件和产品自身或外部所产生的环境条件组成。

3.2. 环境因素 environmental factor

单独或者组合地形成一种环境条件(如热、振动)的一种物理、化学或生物的影响。

3.3. 环境参数 environmental parameter

描述环境因素的一个或多个物理、化学、或生物的特征(如：温度、加速度)。

例如：环境因素振动是由振动类型(正弦的、随机的)、加速度、频率等参数表征的。

3.4. 环境参数严酷程度 severity of environmental parameter

系指表征每个环境参数特征量的值。

例如：正弦振动的严酷程度用加速度(m/s^2)和频率(Hz)的量值表征。

3.5. 产品应用条件 application, product application

指产品所遇到的条件或场所。

应用条件的例子：工作间、炼钢厂、地面运输。应用条件与产品的种类无关(如计算机)。

3.6. 环境参数群及其严酷程度 group of environmental parameters and their severities

描述某种特定用途或目的的一组环境条件。

4. 环境因素及参数

4.1. 概况

产品暴露的实际环境条件通常是复杂的，且由若干环境因素及相应环境参数所组成。因此当确定某一产品应用的环境条件时必须考虑以下两点：

- 列出所涉及的环境因素；
- 对每一参数选择合适的严酷程度。

在某种应用条件下环境对产品的影响是由下述原因造成的：

- 周围介质条件，通常是空气或水(在某些场合是土壤)；
- 与产品相连接的结构条件；
- 来自外界的影响。

因此为某种产品的应用条件而选择环境因素和参数，必须检查当这些条件出现时单个、组合、顺序出现的环境因素的影响。

所用的环境因素及参数与 GB / T 2423 使用的基本相同，应做到尽可能实用。

4.2. 单个环境因素及其严酷程度一览表

表 1 中的环境因素及参数一览表用于：

- 作为检查表以保证所有相关的因素及参数都被考虑进去；
- 实现对环境描述的统一性。

表 1 中根据各参数所给出的严酷程度用于标准化目的，仅限于产品可能遭受到的环境条件的严酷程度分级。

它不涉及产品本身的应力所导致的严酷程度，例如：该严酷程度只涉及周围介质(如空气、水、土、水蒸气、冰、油等)的温度和与产品连接的结构温度，不涉及产品本身发热点的温度。

本严酷程度仅与限定的环境条件相关，即不包括基准测量、计量等条件。

4.3. 组合环境因素

产品同时暴露在若干环境因素和相应的参数中，当暴露于组合环境因素中和暴露在某一系列环

境因素对产品有不同影响时，则组合的环境因素的影响尤为重要。

因此，为某产品应用而选择环境参数时，建议不仅仅检验环境因素，同时尽可能要考虑环境因素的组合。

4.4. 环境因素的顺序

产品暴露于环境条件的影响，是由于按顺序暴露于两个或多个因素或参数作用的结果。两个重要的例子是：

——热冲击：将暴露于低温后的产品立刻置于高温条件，或反之，把刚暴露于高温后的产品直接置于水(雨、射水、海浪、浸水)中，就形成热冲击；

——结冰：在产品暴露于湿气、雨或者除雨之外的其他水中之前或之后，立即将产品暴露于冰点以下温度环境中，可导致结冰。

当要确定某一产品将要暴露的环境条件时，应把这些可能性考虑进去。

表 1

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
1 气候条件							
1.1 冷和热							
1.1.1	温度, °C	-80 -65 -50 -40 -33+ -25 -20 -15 -5 水的冰点 +5 +10 +15 +20 +25 +30 +35+ +40 +45 +50 +55 +60 +70 +85 +100 +125 +155 +200	×	×	×		+严酷程度从特定的露天气候类型的气象图中导出来 这一严酷程度仅指水而非空气或建筑物(见 GB / T 4798.6)
1.1.2	温度变化率, K / min 温度变化率, K / s	0.1 0.5 1 3 5 10 1 5	×	×	×		如 4.4 所述, 当产品从一种介质移到另一种介质(如从户内移到户外)或当产品经受与其本身温度不同的其他温度介质(如经受雨、射水)时, 产品就经受了温度冲击; 确定温度冲击严酷程度的参数应从表中所列温度(空气温度、水温)中进行选择, 既可作为单个环境参数, 也可与周围介质的运动结合在一起

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
1.2 湿度							
1.2.1	相对湿度, %	4 5 10 15 20 50 75 85 95 100	×				湿度对产品的影响总是表现在相对湿度与其他环境参数(主要是温度和温度变化)组合的影响
1.2.2	绝对湿度, g / m ³ (含水量)	0.003 0.02 0.03 0.1 0.26 0.5 0.9 1 2 4 15 22 25 29 35 36 48 60 62 78 80	×				严酷程度从与特定露天气候类型相应的气候图中导出
1.3 压力							
1.3.1	空气压力, kPa	20 30 53 70 84 106 130	×				
1.3.2	水压力, kPa	200 500 1000 5000 30000	×				

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度(见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
1.3.3	压力变化率, kPa / s	0.1 1	×	×			
1.4 周围介质的运动, 包括产品相对于周围介质的运动							
1.4.1	速度, m / s	0.5 1 5 10 20 30 50	×	×			
1.5 降水							
1.5.1	雨强度, mm / min	0.3 1 2 3 6 15				×	该强度是指单位时间内滴落到水平面上的水量; 这可能比滴落在垂直落雨方向上的水少
1.5.2	飘雪强度, kg / (m ² / s)	0.3 1 3				×	严酷程度 3kg / (m ² · s) 仅适用于靠近地面的条件, 见 GB / T 4797.5; 对由于雪或冰所引起的负载, 见本表 6.7“静负载”
1.5.3	冰雹冲击能力, J	1 40 150				×	关于冰雹的直径见 GB / T 4797.5
1.6 辐射							
1.6.1	太阳辐射强度, W / m ²	300 500 700 1000 1120				×	这里仅考虑太阳辐射的热效应, 波长辐射(如紫外线)以其他方式影响产品
1.6.2	热辐射强度, W / m ²	600 1200				×	太阳热辐射除外
1.6.3	离子辐射强度					×	目前无严酷等级
1.7 除了雨以外的水							
1.7.1	滴水强度					×	目前无严酷等级
1.7.2	溅水、喷水、射水和水浪水速, m / s	0.3 1 3 10 30				×	

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
1.7.3	浸水或半浸水 水深, m			×			目前无严酷等级
1.8	湿润				×		有关墙壁及表面湿润目前无 参数及严酷等级
1.9	冷凝		×			×	目前无严酷等级
1.10	冰和霜的形成						
1.10.1	强度, mm / h	3 10 30	×			×	
2	生物条件						
2.1	植物群		×	×			霉菌、其他真菌等的存在目前 无严酷等级
2.2	动物群		×	×			存在啮齿类或其他动物, 包或 不包括白蚁, 目前无严酷等级
3	化学活性物质(见注 3)						对于爆炸性气体和爆炸性蒸 气, 见 GB / T 3836.1
3.1	海盐 浓度, g / m ³ kg / m ³	0.3 1 30 40	×			×	
3.2	路盐 浓度, g / m ³ kg / m ³		×			×	目前无参数及严酷等级
3.3	二氧化硫 浓度, mg / m ³	0.01 0.03 0.1 0.3 1 3 5 10 13 30 40 100 300	×				
3.4	硫化氢 浓度, mg / m ³	0.0015 0.003 0.01 0.03 0.1 0.3	×				

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
		0.5 1 3 10 14 300 70 100					
3.5	二氧化氮 浓度, mg / m ³	0.01 0.03 0.1 0.3 0.5 1 3 9 10 20 30 100	×				以二氧化氮的当量值表示
3.6	臭氧 浓度, mg / m ³	0.004 0.01 0.03 0.05 0.1 0.2 0.3 1 2 3 10 50	×				
3.7	氨 浓度, mg / m ³	0.3 1 3 10 35 175	×				
3.8	氯 浓度, mg / m ³	0.001 0.01 0.1 0.3 0.6 1 3	×				

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
3.9	氯化氢 浓度, mg / m^3	0.001 0.01 0.1 0.5 1 5	×				
3.10	氟化氢 浓度, mg / m^3	0.001 0.003 0.01 0.03 0.1 2	×				
3.11	有机碳氢化合物 浓度, mg / m^3		×				目前无严酷等级
4 机械活性物质							
4.1	沙(包含沙砾) 单位体积的质量, g / m^3	0.01 0.03 0.1 0.3 1 3 4 10	×				除了单位体积的质量外, 颗粒形状尺寸分布的描述是很重要的, 将从此方面来完善此表, 目前无参数及严酷等级
4.2	尘		×				包括不同类型的尘, 目前没有要求对其进行分类, 有些有机尘埃, 例如纺织纤维当沉积于发热型产品上时, 可能会引起燃烧, 这点尤应注意
4.2.1	悬浮尘埃 单位体积质量, mg / m^3	0.01 0.2 0.4 4 5 15 20	×				
4.2.2	尘沉积 尘沉积率, $\text{mg} / (\text{m}^2 \cdot \text{h})$	0.4 1 1.5 3 10 15 20 30	×				

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
		40 80					
4.3	泥浆 浓度, kg/m^3			×			目前无严酷等级
4.4	烟苔, 尘积率		×				目前无严酷等级
5 污染性液体							
5.1	发动机油					×	目前无严酷等级 本表所列的液体尚不详尽, 本表 5.1 至 5.9 所列举的液体可能有不同的特性
5.2	齿轮箱油					×	
5.3	液压油					×	
5.4	变压器油					×	
5.5	刹车液					×	
5.6	冷却液					×	
5.7	润滑脂					×	
5.8	燃油					×	
5.9	电池电解液					×	
6 机械条件							
6.1 振动							
6.1.1	稳态振动	\hat{s} \hat{a}			×	×	本表 6.1.1 中的频谱, 见注 4 及图 1; 交越频率 f_c 是频谱从恒定位移幅值变化到恒定峰值加速度, 或不同峰值加速度时的频率
	正弦	0.3 1					
	A 型频谱:						
	峰值位移 \hat{s} , 1.5mm	1.5 5					
	峰值加速度 \hat{a} , m/s^2	3.5 10					
	$f_c \approx 9\text{Hz}$	7.5 20					
	$2\text{Hz} < f < 200\text{Hz}$	10 30					
		15 50					
	B 型频谱:	\hat{s} \hat{a}					
	峰值位移 \hat{s} , mm	0.15 20					
	峰值加速度 \hat{a} , m/s^2	0.35 50					
	$f_c \approx 60\text{Hz}$	0.75 100					
	$10\text{Hz} < f < 500\text{Hz}$	1 150					
	C 型频谱:	\hat{s} \hat{a}_1 \hat{a}_2					
	峰值位移 \hat{s} , mm;						
	峰值加速度 \hat{a}_1 , m/s^2	3.3 10 15					
	峰值加速度 \hat{a}_2 , m/s^2	7.5 20 40					
	$f_{c1} \approx 9\text{Hz}$						
	$f_{c2} \approx 200\text{Hz}$						
	$10\text{Hz} < f < 500\text{Hz}$						
	D 型频谱:	\hat{a} f_c					
	峰值位移 1.5mm	D ₁ 10 13					
	峰值加速度 \hat{a} , m/s^2	D ₂ 20 18					
	交越频率 f_c , Hz	D ₃ 50 28					
	$2\text{Hz} < f < 200\text{Hz}$						

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
6.1.2	稳态振动 随机 G 型频谱: ASD ₁ 低于 200Hz (m / s ²) ² / Hz	ASD ₁ ASD ₂ 0.3 0.1 1 0.3 3 1 10 3 30 10			×	×	ASD: 加速度频谱密度 本表 6.1.2 中的频谱 见注 5 以及图 2
	ASD ₂ 高于 200Hz (m / s ²) ² / Hz 2 Hz < f < 200Hz H 型频谱: ASD(m / s ²) ² / Hz 20Hz < f < 200Hz	ASD 0.3 1 3 50 30					
6.1.3	非稳态振动 包括冲击 L 型频谱: 峰值加速度 \hat{a} , m / s ²	40 70			×	×	本表 6.1.3 中的频谱是冲击 响应频谱, 见注 6 及图 3
	I 型频谱: 峰值加速度 \hat{a} , m / s ²	50 100 150 300 500 1000					
	II 型频谱: 峰值加速度 \hat{a} , m / s ²	100 250 300 1000					
	III 型频谱: 峰值加速度 \hat{a} , m / s ²	500 1500 3000 5000 10000					
6.2	自由跌落 跌落高度, m	0.025 0.05 0.1 0.25 1 1.2 1.5 2.5 5				×	自由跌落的效应也取决于 跌落到的表面类型, 其严酷 程度与质量有关

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
		10					
6.3	外界碰撞 碰撞能量, J	0.2 0.5 1 2 5 10 20				×	
6.4	角运动(动态) 角度 / 频率, ±(°) / Hz	4 / 0.05 5 / 0.167 10 / 0.167 22.5 / 0.14 25 / 0.167 35 / 0.125 45 / 0.167			×		横摇、纵摇和首摇
6.5	角偏离(静态) 角度, (°)	10 15			×		倾斜和纵倾
6.6	稳态加速度 加速度, m / s ²	5 6 10 2n 50 100 200 500 1000			×		
6.7	静负载 负载压力, kPa	0.1 0.3 1 3 5 10 30 100				×	
6.8	颠覆					×	目前无参数及严酷等级
7	电和电磁骚扰						辐射骚扰 7.1 和 7.2 传导骚扰 7.3 至 7.7
7.1	磁场						
7.1.1	场强, A / m	0.015 0.05 0.15 0.5 1				×	

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
	动力系统谐波频率范围 0.1 ~ 3kHz, n=谐波次序	3 10 30 100 3 / n 50 / n 30 / n 100 / n					
7.2	电场						
7.2.1	场强, V / m kV / m	0.3 1 3 10 30 60 100 140 200 300 600 1 3 10 20				×	
7.2.2	场变率, V / (m · ns) (脉冲干扰)	3 10 30 100 250 300 500 1000 2000 3000 10000				×	
7.3	谐波 谐波失真因数之和 和基波电压的%	8 10			×		
7.4	信号电压						
7.4.1	幅度, (r. m. s) %U _n mV	0.6 1.3 5 0.6 2			×		U _n =额定电压

表 1(续)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
7.5	电压和频率变化						
7.5.1	电压波动幅度, $\%U_n$	3 10			×	U_n =额定电压	
7.5.2	电压下降或中断 下降(U_n 的 10% ~99%) 持续时间, s 中断(U_n 的 100%) 持续时间, s	0.8 3 0.6 60			×	U_n =额定电压	
7.5.3	电压不平衡 $U_{neg} / U_{pos}\%$	2 3			×		
7.5.4	频率变化 $\%f_n$	2			×	f_n =额定频率	
7.6	感应电压						
7.6.1	幅度, V	0.05 0.1 0.15 0.3 0.5 1 3 10 20 30 100 300 1000 3000			×		
7.7	瞬变						
7.7.1	上升时间, ns μs	0.3 5 10 50 100 500 1 1.5 10 100			×		
7.7.2	持续时间, ns	2			×		

表 1(完)

条款号	环境因素、环境参数及单位	严酷程度 (见注 1)	条件代号(见注 2)				备 注
			A	W	S	E	
	μs	15 50 5 20 50					
	ms	1 3					
7.7.3	幅度, 峰值, kV	0.5 1 1.5 2 4 6 8			×		
7.7.4	电流变化率, A / ns	10 25 40 80 100			×		

注

1 以斜体字表示的严酷程度不适用于 GB / T 4798.6。

2 A: 表示周围介质条件, 空气;

W: 表示周围介质条件, 水;

S: 表示与产品相连的结构条件;

E: 表示外界影响条件。

3 空气中的物质浓度用 mg / m^3 表示, 免去以 ppm 为单位的表示方法。

4 稳态振动(正弦)

振动的特征由振荡运动(以时间为函数的位移、速度或加速度), 周期性振动的特征也可由给定的每一频率分量振幅的离散频谱表示。这里提出的分级以这种概念为基础, 即每一频率分量可在某一频率范围内任意出现。

在低频范围内经常出现很小的加速度, 而位移可能相当大。在高频范围内出现较大的加速度, 而位移相当小。选用了具有低频范围的恒定位移和高频范围内恒定加速度的典型频谱。交越频率选取如图 1, 其中典型频潜 A、C 主要是低频分量的振动情况, 典型频谱 B、D 主要是中频及高频分量的情况。

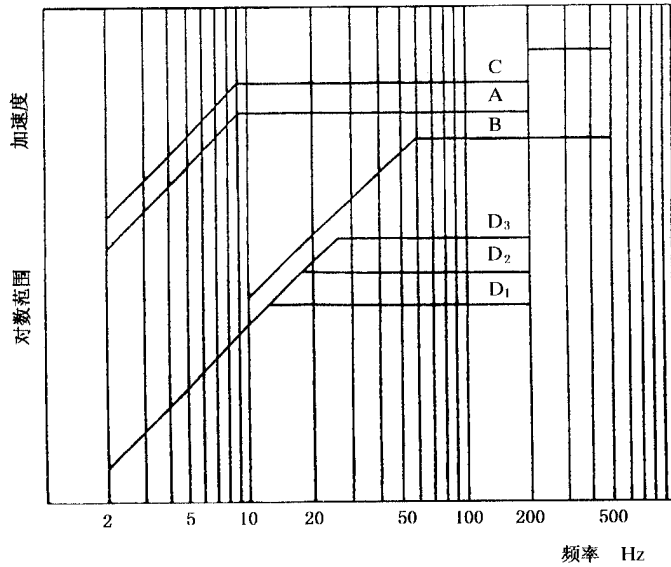


图 1 典型的正弦振动频谱

5 稳态振动(随机)

非周期(随机)振动可用一种连续频谱来表征, 在随机振动中, 不可能定出一个以频率为函数的加速度幅值, 而可由每个频带内能量值来表征。为了得到一个与频带宽无关的量, 给出了加速度频谱密度(ASD)作为频率的函数:

定义如下:

$$S(f) = \lim_{\Delta f \rightarrow 0} \frac{a_{r.m.s., \Delta f}^2}{\Delta f}$$

式中: $a_{r.m.s., \Delta f}$ 是 Δf 频率范围内的加速度均方根值。两典型加速度频谱密度(ASD)作为频率函数的形式给出, 如图 2 所示, 一个有较明显的低频量, 另一个有较平坦分布的振动能量。

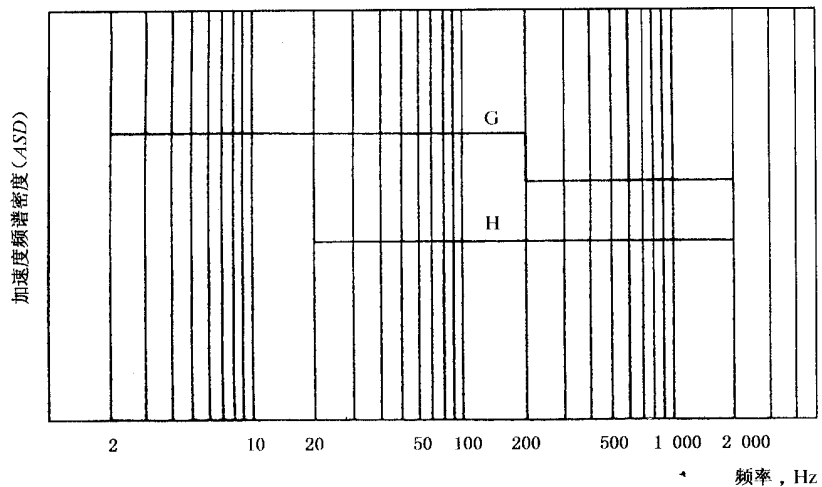


图 2 随机振动典型频谱

6 非稳态振动(冲击)

对于包括冲击的非稳态振动，最方便的表示方法是利用第一级无阻尼最大冲击响应频谱。

在 GB / T 2423.5—1995 附录 B 中有详尽的关于冲击定义，可同样参考 ISO 2041，如图 3，选用了四种典型频谱线：

L = 一种具有长持续时间和低峰值加速度的典型频谱；

I = 一种具有长持续时间和较低峰值加速度冲击的典型频谱；

II = 一种具有中等持续时间和中等峰值加速度冲击的典型频谱；

III = 一种具有短持续时间和高峰值加速度冲击的典型频谱。

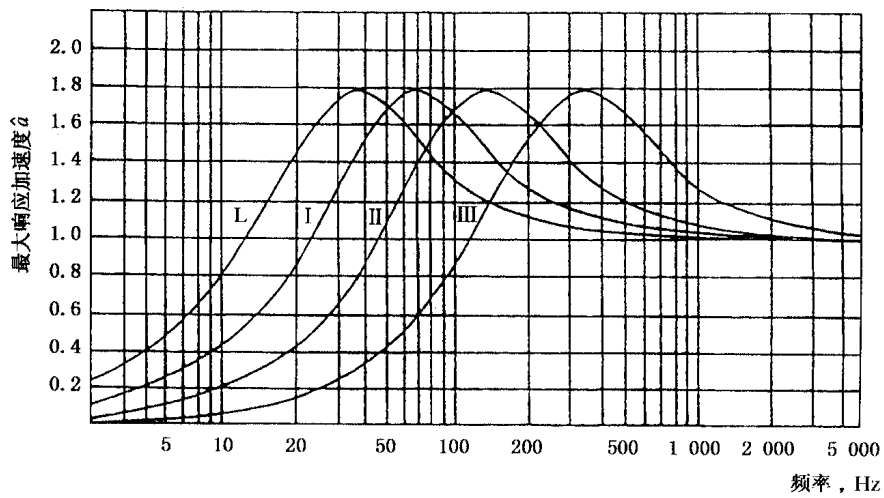


图 3 典型冲击响应频谱
(第一级最大冲击响应频谱)