

ICS 19.020
K 04



中华人民共和国国家标准

GB/T 4798.6—1996
idt IEC 721-3-6:1987

电工电子产品应用环境条件 船 用

Environmental conditions existing in the
application of electric and electronic products
—Ship environment

1996-12-19发布

1997-12-01实施

国家技术监督局 发布

目 次

前言	Ⅱ
IEC 前言	Ⅳ
IEC 引言	V
1 范围	1
2 目的	1
3 总则	1
4 环境参数组分类及其严酷程度分级	2
表 I 气候环境条件分级	2
表 II 生物环境条件分级	3
表 III 化学活性物质分级	3
表 IV 机械活性物质分级	4
表 V 机械环境条件分级	4
图 1	5
附录 A(标准的附录)各等级所包括的环境条件综述	6

前 言

本标准等同采用 IEC 721-3-6(1987 年第一版及 1991 年修改通知书 1)《环境条件分类 第 3 部分：环境参数组分类及其严酷程度分级 船舶环境》^{1]}。

本标准对安装在船上的产品在其使用条件下可能承受的各类环境参数及其严酷程度进行了分级，是产品设计和制定产品标准或技术要求的基础。本标准规定了为数有限的环境条件等级，但包括极为广泛的适用范围。可对各种预期使用的环境条件进行选择，并转换为试验条件。

本标准自实施之日起，代替 GB 4798.6—84。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由中国船舶工业总公司提出。

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。

本标准由中国船舶工业总公司七院标准化研究室负责起草。

本标准主要起草人：杨永健。

采用说明：

- 1] 电工电子产品应用环境条件是这个系列标准的总名称，本标准的名称须引用，这样与等同采用的 IEC 标准名称不符，但在技术内容和编排格式等方面却等同，因此还是以等同采用 IEC 标准对待。

IEC 前言

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定的,它尽可能确切地表达了国际上对所讨论问题的一致意见。这些决定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。为了促进国际上的统一,IEC 希望所有的国家委员会在国情允许的范围内采用 IEC 推荐标准的文本作为国家标准。IEC 标准与对应国家标准之间的任何分歧,要尽可能在国家标准中清晰地指明。

IEC 引言

本标准由 IEC 第 75 技术委员会(环境条件分类)制定。

本标准的文本以下列文件为基础：

六个月法	投票报告
75(CO)22	75(CO)30

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。

应注意的是,本标准是涉及下列几个出版物的一个系列标准的一个组成部分：

环境参数分类及其严酷程度分级(出版物 721-1¹⁾)

自然界的环境条件(出版物 721-2²⁾)

环境参数组分类及其严酷程度分级(出版物 721-3³⁾)

下列 IEC 出版物在本标准中得到应用。

出版物号 92-101⁴⁾(1980):船舶电气装置,第 101 部分:

定义和一般要求

92-502⁵⁾(1980):船舶电气装置,第 502 部分:专辑——油轮

721-1(1990):环境条件分级,第 1 部分:环境

参数分类及其严酷程度分级

721-2-1⁶⁾(1981):环境条件分级,第 2 部分:自然界的环境条件
——温度和湿度

721-3-0⁷⁾(1984):环境条件分级,第 3 部分:环境参数组分类及
其严酷程度分级——引言

第 1 号修改通知书(1987)

1)IEC 721-1:1990 译文由机械部广州电器科学研究所提供。

2)IEC 721-2:1981 译文由机械部广州电器科学研究所提供。

3)IEC 721-3:1980 译文由机械部广州电器科学研究所提供。

4)IEC 92-101:1980 译文由船舶总公司第 603 研究所提供。

5)IEC 92-502:1980 译文由船舶总公司第 603 研究所提供。

6)IEC 721-2-1:1981 译文由机械部广州电器科学研究所提供。

7)IEC 721-3-0:1984 译文由机械部广州电器科学研究所提供。

中华人民共和国国家标准

电工电子产品应用环境条件 船 用

GB/T 4798.6—1996
idt IEC 721-3-6:1987

代替 GB 4798.6—84

Environmental conditions existing in the
application of electric and electronic products
—Ship environment

1 范围

本标准的这部分对安装在船舶上的产品所承受的环境参数及其严酷程度作了分级。这些产品可长期地或暂时地安装在下述船舶上：

由机械方式推进的船舶，包括移动式海上平台；

非机械方式推进的船舶，包括帆船和救生筏。

所规定的等级适用于从游艇到拖网渔船、渡船、破冰船、货船（包括油船）等各种尺度的船舶。

船舶正常航行的区域为：

内陆水道（运河、河流、湖泊）；

沿海水域；

远洋。

也包括船舶必须航行的冰区。

本标准对环境条件的分级适用于为营运、管理和安全而安装在船上的产品，也可用于以类似方法安装在相同部位上的其他产品。

本标准不包括偶然性事故，但对船舶运行安全有重要影响的产品应考虑其出现事故的可能性。

这种分级未包括水压对水下产品的影响。

本标准对环境参数及其严酷程度的分级在由机械方式推进的船舶上的应用可见 IEC 92-101 中有关环境条件的规定。

贮存和运输环境条件分级由 IEC 721-3 的其他部分规定。

2 目的

对安装在船上的产品在其使用条件下将承受的各类环境参数及其严酷程度进行分级。

本标准将环境参数及其严酷程度分为为数有限的等级，但其适用领域很广。采用本标准时，应选择覆盖预期使用条件所需的最低等级。

3 总则

更详细的导则可见 IEC 721-3-0。

本标准给出的严酷程度被超出的概率很低。只将可能影响产品的结构完好性和功能特性的严酷条件包括在内。

不同的部位，在某一段时间内可能会有不同的出现率。对任何环境参数都应考虑其出现率，应用时

应作补充规定。IEC 721-3-0 第 1 号修改通知书中的第 6 条给出了环境参数出现的持续时间和频率。

4 环境参数组分类及其严酷程度分级

表 I、表 II、表 III、表 IV 和表 V 分别给出了气候环境条件(K)、生物环境条件(B)、化学活性物质(C)、机械活性物质(S)、和机械环境条件(M)为数有限的一些等级。对一具体产品,应引用一组完整的等级,如:6K3/6B1/6C2/6S1/6M3。

最低的等级 6K1/6B1/6C1/6S1/6M1 的组合是安装在非机械推进船舶有气候防护部位的产品将承受的环境条件。最高等级 6K5/6B2/6C3/6S3/6M4 的组合适用于在大部分类型的船舶环境条件很严酷的部位安装的产品。

一个等级的环境条件往往包括一些等级较低的严酷程度数据。对某些环境参数,目前还不能给出定量的严酷等级。

附录 A(标准的附录)是各等级所包括的环境条件综述。

表 1 气候环境条件分级

环境参数	单位	等级				
		6K1	6K2	6K3	6K4	6K5
a) 低温(空气)	°C	+5	-25	-25 ¹⁾	-25	-40 ²⁾
b) 低温(水)	°C	水的冰点 ³⁾				
c) 高温(空气)	°C	+40	+40	+55	+70	+70
d) 高温(表面) ⁴⁾	°C	—	—	—	+70	+70
e) 高温(水)	°C	+30	+35	+35	+35	+35
f) 温度的梯度变化 (空气/空气)	°C °C/min	—	-25/+20 1	-25/+40 3 ¹⁾	-25/+40 3	-25/+40 3
g) 温度的变化(空气/水)	°C	—	—	—	+40/+5	+40/+5
h) 湿度 (不伴随有急剧的温度变化)	% °C	95 +30	95 +35	95 +35	95 +45	95 +45
i) 湿度(在高相对温度下伴随有 急剧的温度变化)(空气/空气)	% °C	— —	— —	95 -25/+35	95 -25/+35	95 -25/+35
j) 湿度(在高含水量下伴随有急 剧的温度变化 ⁵⁾)(空气/空气)	g/m ³ °C	— —	— —	— —	60 +70/+15	60 +70/+15
k) 低相对湿度	% °C	10 +30	10 +30	10 +30	10 +30	10 +30
l) 周围介质的运动(空气)	m/s	可忽略	可忽略	可忽略	30	50
m) 降雨量	mm/min	—	—	—	6	15
n) 太阳辐射	W/m ²	可忽略	700	700	1 120	1 120
o) 热辐射	W/m ²	可忽略	600	1 200	1 200	1 200
p) 除雨以外的其他来源的水	m/s	—	0.3	0.3	3	10
q) 潮湿	—	—	潮湿的表面			

表 I (完)

环境参数	单位	等级				
		6K1	6K2	6K3	6K4	6K5
1) 有许多在机舱中的产品仅要求该处所经过一段时间的预热后就能工作。对这类产品来说,工作低温应为+5°C,而温度的梯度变化条件仅适用于非工作状态。 2) 当空气温度低于-40°C时,船舶一般不航行。然而在一年最冷的时期中,船舶可能临时在港停泊,此时装在船上的产品可能处于未加防护的状态。在这种情况下,处于非工作状态的产品就可能不得不承受低至-55°C的低温环境。在内陆水道的特定情况下,船舶也可能在低于-40°C的低温下航行。 3) 由于盐或污染物等物质的存在,水的冰点可能低于0°C。 4) 产品可能会连接在一些发热部件上,这就涉及到表面温度,例如在一些机器上,极端表面温度可能会更高,必须对这种情况有所考虑。 5) 假定产品仅承受急剧的降温(不是急剧的升温),含水量的数值适用于降到露点的各种温度,在各种更低的温度下,可假定相对湿度约为100%。						

表 I 生物环境条件分级

环境参数	单位	等级	
		6B1	6B2
a) 空气中的植物	—	可忽略	霉菌等存在
b) 空气中的动物	—	可忽略	啮齿动物和其他对产品有害的动物存在

注:安装在船身外侧水下部分上的产品将承受水生动植物(海藻、浮渣、珊瑚)的侵蚀。

表 II 化学活性物质分级

环境参数	单位	等级		
		6C1	6C2	6C3
空气中的物质 ¹⁾²⁾	mg/m ³	—	存在 ³⁾	存在 ³⁾
a) 盐雾	cm ³ /m ³	—	存在 ³⁾	存在 ³⁾
b) 二氧化硫(SO ₂)	mg/m ³	0.1	1.0	1.0
	cm ³ /m ³	0.037	0.37	0.37
c) 硫化氢(H ₂ S)	mg/m ³	0.01	0.5	0.5
	cm ³ /m ³	0.0071	0.36	0.36
d) 氧化氮	mg/m ³	0.1	1.0	1.0
(以NO ₂ 的当量值表示)	cm ³ /m ³	0.052	0.52	0.52
e) 臭氧(O ₃)	mg/m ³	0.01	0.01	0.1
	cm ³ /m ³	0.005	0.005	0.05
f) 盐酸(HCl)	mg/m ³	0.1	0.1	0.5
	cm ³ /m ³	0.066	0.066	0.33
g) 氢氟酸(HF)	mg/m ³	0.003	0.003	0.03
	cm ³ /m ³	0.0036	0.0036	0.036
h) 氨(NH ₃)	mg/m ³	0.3	0.3	3.0
	cm ³ /m ³	0.42	0.42	4.2
水中的物质 ⁴⁾	kg/m ³	可忽略	可忽略	30
i) 海盐				

表 III (完)

环境参数	单位	等级		
		6C1	6C2	6C3
1) 由于装载特定货物,可能会存在其他物质和不同的严酷程度。油船应参照 IEC 92-502。 2) 爆炸性气体不在本标准所考虑的范围,故未包括。 3) 目前尚无数据。 4) 除了海盐以外,本标准未包括其他水中物质,对已采取防海盐措施的电气产品来说,其他水中物质对其影响可以忽略不计。				

表 IV 机械活性物质分级

环境参数	单位	等级		
		6S1	6S2	6S3
a) 空气中的沙	g/m ³	—	0.1	10
b) 灰尘沉积	mg/(m ² ·h)	可忽略	3.0	3.0
c) 烟灰沉积	—	—	有烟灰存在	
1) 由于装载特定货物,如粉状货物、沙(包括有磨蚀作用的物质)等,也可能存在灰尘和砂的其他严酷程度。颗粒大小的分布和化学成分与颗粒的含量一样重要(目前尚无数据)。 2) 在机舱空气中可能存在油雾微滴,其浓度可能达到 3 mg/m ³ 。靠近柴油机的部位或油水分离器舱室的浓度更高,可达 20 mg/m ³ 。				

表 V 机械环境条件分级

环境参数	单位	等级			
		6M1	6M2	6M3	6M4
a) 稳态振动(正弦) ¹⁾					
位移	mm	—	1.5	1.5	1.5
加速度	m/s ²	—	10	20	50
频率范围	Hz	—	2~13 13~100	2~18 18~100	2~28 28~100
b) 非稳态振动(含冲击) ²⁾					
第 I 类冲击响应谱 峰值加速度 a	m/s ²	50	100	100	100
第 II 类冲击响应谱 峰值加速度 a	m/s ²	100	300	300	300
第 III 类冲击响应谱 峰值加速度 a	m/s ²	—	—	500	500
c) 角运动倾斜 ³⁾					
绕 X 轴回转(横倾) 角度	°	15	15	15	15
绕 Y 轴回转(纵倾) 角度	°	10	10	10	10
d) 角运动摇摆 ³⁾					
绕 X 轴回转(横摇) 角度	°	22.5	22.5	22.5	22.5
频率	Hz	0.14	0.14	0.14	0.14
绕 Y 轴回转(纵摇) 角度	°	10	10	10	10
频率	Hz	0.02	0.2	0.2	0.2

表 V (完)

环境参数	单位	等级			
		6M1	6M2	6M3	6M4
绕 Z 轴回转(首播)					
角度	°	4	4	4	4
频率	Hz	0.05	0.05	0.05	0.05
e) 恒加速度 ³⁾					
X 轴向(纵落)					
加速度	m/s ²	5	5	5	5
Y 轴向(横落)					
加速度	m/s ²	6	6	6	6
Z 轴向(垂落)					
加速度	m/s ²	10	10	10	10

1) 常规船用发动机产生的一般是带有低频成分的正弦振动。在破冰船上会出现频率高达 2 000 Hz, 强度高达 50 m/s² 的振动。由于船身或螺旋桨与水之间的碰撞可产生的力, 船舶中也存在随机振动, 但量级一般很低, 故未将随机振动包括在内。

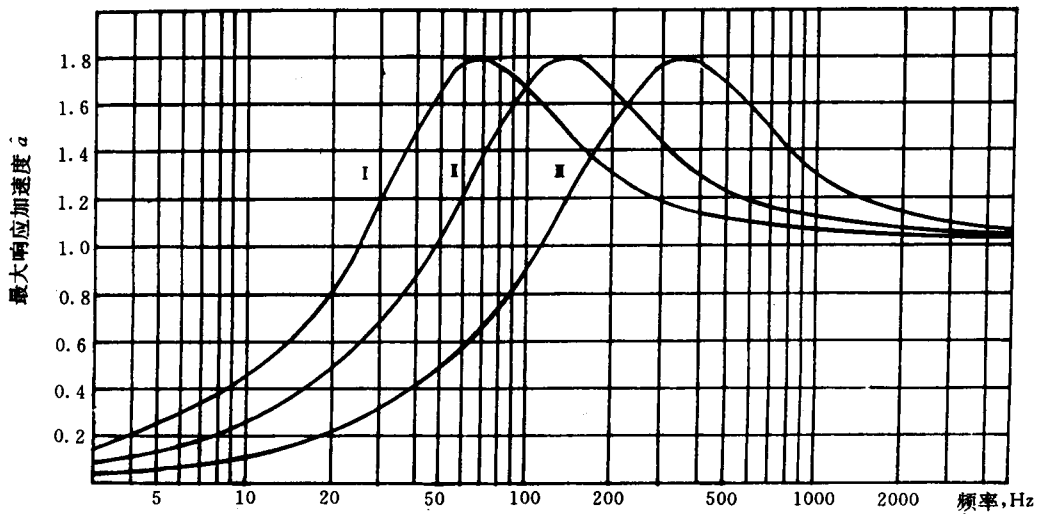
2) 冲击是以峰值加速度 a 表示的。图 1 所示为典型的冲击响应谱。对其的说明可见 IEC 721-1 中的 5.3。

3) 相对于船舶的三条相互垂直的坐标轴为:

X=艏艉向

Y=横向

Z=垂向



半正弦脉冲持续时间举例

- I 型频谱: 持续时间 11 ms
- II 型频谱: 持续时间 6 ms
- III 型频谱: 持续时间 2.3 ms

图 1 典型的冲击响应谱
(一阶最大冲击响应谱)

其说明可见 IEC 721-1:1990 中的 5.3。

附录 A

(标准的附录)

各等级所包括的环境条件综述

A1 总则

本附录涉及了每个等级所包括的一些环境条件,也参考了所包括的几类气候条件。

影响选择环境参数及其严酷程度的环境条件测量可见将出版的 IEC 92-101 第 4 版第 8 章。

IEC 721-2-1 对下述几种气候类型作了定义:

寒冷;

寒温;

暖温;

干热;

亚干热;

湿热;

稳态湿热。

应注意的是,如果某一等级包括了本附录涉及的某一环境条件,这并不一定意味着该等级对每个参数描述了覆盖该环境条件所需的每个参数的最低环境严酷程度。

注:IEC 721-2-1 中所述的最极端的气候类型,即极端寒冷和极端干热,一般只能在内陆地区发现,因此未包括在内。

但是应注意的是,船舶在内陆水域(河流、湖泊)航行时,可能会承受这些气候类型,尽管这可被认为是非常特殊的情况。

A2 气候环境条件 K

气候环境条件分为下列五个等级标志。

6K1 6K1 包括安装在完全有气候防护,供热和通风等部位的各种产品在升温后的情况,不包括机舱和装有大散热设备部位的产品,该产品也不暴露在透过玻璃或其他透明材料的太阳辐射下。6K1 不包括湿热和稳态湿热的气候类型。

6K1 也包括一切水域内浸在水中的产品,对水温特别高的水域例如阿拉伯海湾水域除外。

6K2 除 6K1 所包括的条件外,6K2 还包括了除寒冷外一切气候类型中各种有加温和通风条件的部位在升温前和升温过程中的情况。

对通风部位来说,6K2 也包括了湿热和稳态湿热的气候类型。

这些产品可能承受潮湿、加热元件的热辐射,以及透过玻璃或其他透明材料的太阳辐射。

6K2 也包括了水温特别高的各水域内浸在水中的产品。

6K3 除 6K2 所包括的条件外,6K3 还包括安装在机舱内,以及紧靠大量发热设备的各种产品。

6K3 也包括靠近装卸货物时要临时开启的门、梯口部位的各种产品。

6K4 除 6K3 所包括的条件外,6K4 还包括除寒冷气候类型外承受太阳辐射,雨和水流影响的非通风部位,也包括除寒冷外一切气候类型中无气候防护的产品,但不包括航行于降雨量异常和有飓风的水域。

该产品也可能承受直接的太阳辐射和水流的影响,但不承受大浪的冲刷。

6K4 也包括安装在机器发热部位上的产品。

6K5 除 6K4 所包括的条件外,6K5 包括在寒冷气候类型中,安装在有气候防护但不加温的部位和无气候防护部位的产品,也包括安装在冷藏舱内和航行于降雨量异常、有飓风水域情况下无气候防护部

位的各种产品,以及承受大浪冲刷的各种产品。

A3 生物环境条件 B

生物环境条件分为下列两个等级标志。

6B1 6B1 包括航行于无特殊动、植物危害水域的船舶上的各种装置,包括安装在其他船舶上结构不可能长霉或遭受动物危害的舱室内的各种装置。

6B2 除 6B1 所包括的条件外,6B2 还包括航行于可能长霉或遭受动物危害水域的船舶上无防护的各种装置。

A4 化学活性物质 C

化学活性物质分为下列三个等级标志。

6C1 6C1 包括不暴露于盐雾、发动机排气和邻近工业污染源排放物,且有完全气候防护的各种装置,也包括航行于内陆淡水水域,且不航行于排放大量空气污染物的工业区附近水域中的船舶甲板上对发动机的排气有防护措施的各种装置。

6C2 除了 6C1 所包括的条件外,6C2 还包括暴露于盐雾和发动机的排气中有完全气候防护的各种装置。

6C3 除了 6C2 所包括的条件外,6C3 还包括无气候防护的各种装置,也包括航行于排放大量空气污染物的工业区附近水域中的船舶上的各种条件。

A5 机械活性物质 S

机械活性物质分为下列三个等级标志。

6S1 6S1 包括对沙、尘和烟灰侵入有防护措施的各种装置。

6S2 除 6S1 所包括的条件外,6S2 还包括可能进行积尘甲板清扫部位有气候防护和无气候防护和各种装置,也包括处于锅炉排气(烟灰)中的各种部位。

6S3 除 6S2 所包括的条件外,6S3 还包括了各种无气候防护的装置,其中也包括航行于沙漠附近的船舶上的各种装置。

A6 机械环境条件 M

机械环境条件分为下列四个等级标志。

6M1 6M1 仅包括非机动船上的装置。

6M2 除 6M1 所包括的条件外,6M2 还包括载重量大于 1 000 t 机动船舶上的装置,但载重量小于 20 000 t 船舶尾部的装置除外。

6M2 不包括直接与装载系统或往复机械相连接的装置。

6M3 除 6M2 包括的条件外,6M3 还包括载重量小于 1 000 t 船舶上的装置和载重量小于 20 000 t 船舶尾部的装置,也包括直接与装载系统、集装箱导轨和起货机相连接的装置,以及挖泥船上的装置。

6M4 除 6M3 所包括的条件外,6M4 还包括直接与往复机械相连接的装置。

中华人民共和国
国家标准
电工电子产品应用环境条件
船用

GB/T 4798.6—1996

*

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 20 千字
1997年9月第一版 1997年9月第一次印刷
印数 1—1 000

*

书号: 155066·1-14058 定价 12.00 元

*

标目 317—41



GB/T 4798.6—1996