



中华人民共和国国家标准

GB/T 4797.2—2005
代替 GB/T 4797.2—1986

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

Environmental conditions for electric and electronic products appearing in nature—
Part 2: Altitude and air pressure, deepness and water pressure

(IEC 60721-2-3:1987, Classification of environmental conditions—
Part 2: Environmental conditions appearing in nature—Air pressure, MOD)

2005-08-26 发布

2006-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

GB/T 4797《电工电子产品自然环境条件》目前包括 6 个部分：

- 第 1 部分：电工电子产品自然环境条件 温度和湿度；
- 第 2 部分：电工电子产品自然环境条件 海拔与气压、水深与水压；
- 第 3 部分：电工电子产品自然环境条件 生物；
- 第 4 部分：电工电子产品自然环境条件 太阳辐射与温度；
- 第 5 部分：电工电子产品自然环境条件 降水和风；
- 第 6 部分：电工电子产品自然环境条件 尘、沙、盐雾。

本部分为 GB/T 4797 的第 2 部分，本部分修改采用 IEC 60 721-2-3:1987《环境条件分类 第 2 部分：自然环境条件 气压》(英文版)。

本部分中“海拔与气压”部分，等同采用了 IEC 60 721-2-3:1987《环境条件分类 第 2 部分：自然环境条件 气压》相应部分，同时增加了水深与水压部分。

本部分代替 GB/T 4797.2—1986《电工电子产品自然环境条件 海拔与气压、水深与水压》。

本部分与 GB/T 4797.2—1986 相比，主要变化如下：

- 结构上采用 IEC 60 721-2-3:1987 形式，将附录 A 纳入到正文条款中；
- “本标准”改为“本部分”；
- 海拔高度从 15 000 m 增加到 30 000 m；
- 删除 2.2 海拔与极端最低气压的对应关系，因为在气压和气压的变化范围中，已经给定了相关的气压参数。

本部分由中国电器工业协会提出。

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(CSBS/TC8)归口。

本部分起草单位：昆明电器科学研究所。

本部分主要起草人：穆永妍、赵磊。

本部分于 1986 年首次发布。

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

1 范围

本部分给出了自然环境中存在的不同海拔的气压值和不同水深的水压值,作为产品使用时选择适当气压或水压严酷等级的背景材料。

在确定产品使用的环境条件时,本部分可以作为产品的气压参数或水压参数严酷等级选取的背景材料。给定值在 GB/T 4796—2001 中也适用。

最高的海拔高度 30 000 m 考虑到了气象观测单位和航空运输部门的需要;—400 m 高度对应于世界上最深的自然凹地。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 4797 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 电工电子产品环境参数分级及其严酷程度分级(GB/T 4796—2001, idt IEC 60721-1, 1990)

GB/T 11804 电工电子产品环境条件术语

3 概述

暴露在大气中或水中的电工电子产品(简称产品),由于压力的不同及压力的变化,对产品的储藏、运输和使用都会产生影响。

气压和水压从不同的方面影响产品的性能,其中最主要的是以下两个方面。

3.1 低于标准大气条件的低气压

在海平面上,出现的低气压对产品有以下影响:

- 气体和液体会从容器的密封垫泄漏;
- 容器内部受压而破裂;
- 低密度物质的物理化学性能发生变化;
- 随着气压降低,空气减少,电工产品和设备的放电电压、电晕电压和电极间的击穿电压降低,因而导致设备运行失常或失灵(巴申定律指出:对于给定的电极形状和材料,均匀电场中,空气的击穿电压决定于空气压力和电极间隙的乘积。实验表明海拔每升高 1 000 m,电晕电压和绝缘电气强度降低 8%~13%);
- 随着气压降低,空气减少,以空气对流和传导方式散热的产品和设备的散热效率降低,影响冷却效果,致使温升升高(一个向周围空气散热的箱形物体,在 100 mm 至 200 mm 的距离范围内,其表面辐射系数为 0.7,对应于海拔 3 000 m 高度,气压下降了 30%,温升将增加 12%。如果是其他形状和表面状况,例如有散热器的结构,或者是擦亮的金属表面,则温度可能会增加得更高一些。实验表明海拔每升高 1 000 m,温升增高 3%~10%);
- 预期的物理效应加速,例如可塑剂的挥发、润滑剂的蒸发等;

——随着气压降低,空气减少,以空气为灭弧介质的开关电器产品的通断能力和电寿命将受到一定的影 响。

3.2 高于标准大气条件的高气压和水面以下的水压

存在于天然凹地和矿井的高气压及水面以下的水压将使密封容器受到较大的外部机械压力,引起液体或气体的渗透,甚至致使容器破裂或变形。

4 海拔与气压

4.1 标准大气条件下,标准海平面的标准气压值是 101.325 kPa。根据气象条件的变化,海平面的气压值大约在上述数值的 91%~107%之间变化。

在其他海拔高度,相应的气压的变化范围也在 91%~107%之间。

4.2 在海平面以上的地方,气压将降低;在海平面以下的地方(天然凹地和矿井),气压将升高。

4.3 不同海拔高度的标准气压值见表 1;它们的对应关系见图 1a)、b)。

表 1 海拔高度与标准气压之间的对应关系

高度/m	气压/kPa	高度/m	气压/kPa
30 000	1.2	4 000	61.6
25 000	2.5	3 000	70.1
20 000	5.5	2 000	79.5
15 000	12.0	1 000	89.9
10 000	26.4	0(海平面)	101.3
8 000	35.6	-400	106.2
6 000	47.2	-1 000	113.9
5 000	54.0	-2 000	127.8

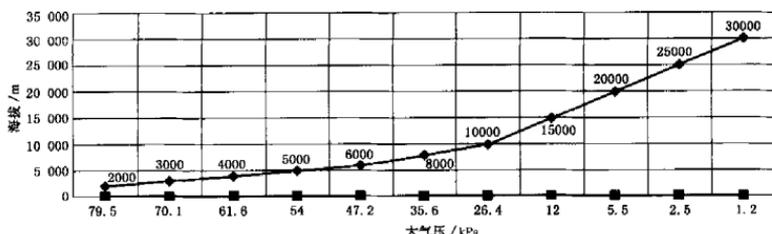


图 1 a) 2 000 m 以上海拔高度与标准大气压力的对应关系图

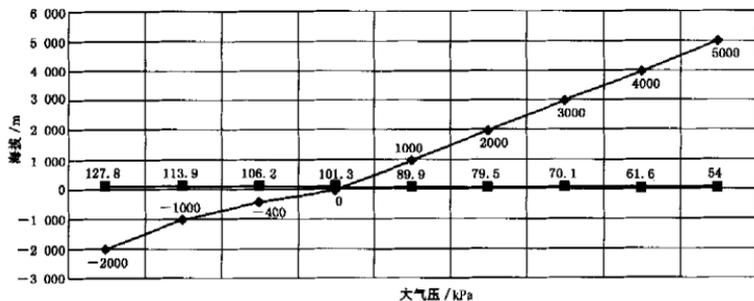


图 1 b) 5 000 m 以下海拔高度与标准大气压力的对应关系图

5 水深与水压

不同水深的标准水压值见表 2。

表 2 水深与标准水压之间的对应关系

水深/m	水压/kPa	水深/m	水压/kPa
10	100	400	4.0×10^3
20	200	500	5.0×10^3
50	500	1 000	10.0×10^3
70	700	2 000	20.0×10^3
100	1.0×10^3	3 000	30.0×10^3
150	1.5×10^3	4 000	40.0×10^3
200	2.0×10^3	5 000	50.0×10^3
300	3.0×10^3		

注：表中水压指清水水压值，不包含气压分量。