ICS 19.040
A 21

中华人民共和国国家标准

GB/T 14093.5—1997

机械产品环境技术要求
干热环境用

Environmental technical requirements of machinery products for dry heat environment

1997-12-30 发布　　1998-07-01 实施

国家技术监督局 发布

上海比亚迪有限公司
汽车标准办

前　言

本标准为机械产品环境适应性研究内容的一部分，在此之前已先后制定了机械产品环境技术要求的系列标准，包括：

GB/T 14093.1—93　机械工业产品环境技术要求　湿热环境用

GB/T 14093.2—93　机械工业产品环境技术要求　寒冷环境用

GB/T 14093.3—93　机械工业产品环境技术要求　高原环境用

GB/T 14093.4—93　机械工业产品环境技术要求　工业腐蚀环境用

GB/T 15621—1995　机械工业产品环境技术要求　矿山环境用

本标准将包括环境条件、环境防护类型、技术要求、试验方法和合格要求、检验规则、包装、标志等。此外还列出一些较好的防护技术、材料和工艺作为附录，给设计制造部门参考。

本标准的附录A、附录B、附录C均为提示的附录。

本标准由中华人民共和国机械工业部提出。

本标准由机械工业部广州电器科学研究所归口并负责起草。

本标准主要起草人：刘奎芳。

本标准委托机械工业部广州电器科学研究所负责解释。

上海比亚迪有限公司
汽车标准办

中华人民共和国国家标准

机械产品环境技术要求 干热环境用

GB/T 14093.5—1997

Environmental technical requirements of machinery products for dry heat environment

1 范围

本标准规定了干热环境用机械产品的环境条件、产品防护类型、技术要求、试验方法、验收规则以及标志、包装、运输和贮存等要求。

本标准适用于按 GB 4797.1《电工电子产品自然环境条件　温度和湿度》规定的干热气候区使用的一般用途的机械产品。产品的大类包括农机具、内燃机、工程机械、起重运输机械、重型机械、石化通用机械、电工产品、仪器仪表、机床工具和通用零部件等。

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。所有的标准都会被修订，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 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 (eqv IEC68-2-2:1974)

GB 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 (eqv IEC68-2-2:1974)

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 (eqv IEC68-2-30:1980)

GB/T 2423.5—1995　电工电子产品环境试验　第 2 部分：试验方法　试验 Ea 和导则：　冲击 (idt IEC68-2-27:1987)

GB/T 2423.10—1995　电工电子产品环境试验　第 2 部分：试验方法　试验 Fc 和导则：　振动（正弦）(idt IEC68-2-6:1982)

GB/T 2423.17—93　电工电子产品基本环境试验规程　试验 Ka：盐雾试验方法 (eqv IEC68-2-11:1981)

GB 2423.22—87　电工电子产品基本环境试验规程　试验 N：温度变化试验方法 (eqv IEC68-2-14:1984)

GB/T 2423.24—1995　电工电子产品环境试验　第 2 部分：试验方法　试验 Sa：模拟地面上的太阳辐射　(idt IEC68-2-5:1975)

GB 2423.37—89　电工电子产品基本环境试验规程　试验 L：　砂尘试验方法 (neq DIN40046:1978)

GB/T 2951.15—94　电线电缆机械物理性能试验方法　浸油试验　(eqv IEC 811-2-1:1985)

GB 3836.1—83　爆炸性环境用防爆电气设备　通用要求

国家技术监督局 1997-12-30 批准　　1998-07-01 实施

上海比亚迪有限公司 汽车标准办

GB 4208—93 外壳防护等级(IP 代码) (eqv IEC 529:1989)
GB 4797.1—84 电工电子产品自然环境条件 温度和湿度 (neq IEC 721-2-1:1982)
GB 4798.1—90 电工电子产品应用环境条件 贮存
GB 4798.2—90 电工电子产品应用环境条件 运输 (neq IEC721-3-2:1985)
GB 4798.3—90 电工电子产品应用环境条件 有气候防护场所固定使用
GB 4798.4—90 电工电子产品应用环境条件 无气候防护场所固定使用
(neq IEC721-3-4)
GB 7350—87 防水包装技术条件
GB 8166—87 缓冲包装设计方法
GB/T 14092.7—1997 机械产品环境条件 干热

3 产品防护类型及其使用环境条件

3.1 产品防护类型

3.1.1 干热型,适用于干热带地区户内用,代号为 TA。

3.1.2 干热户外型,适用于干热地区户外用,代号为 WTA。

3.1.3 干热沙漠型,适用于干热沙漠地区,代号为 TS。

3.2 使用环境条件

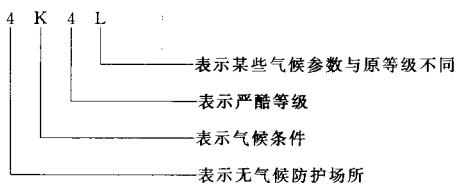
3.2.1 环境条件的代号及说明:

3.2.1.1 环境条件的种类包括:气候条件(K)、特殊气候条件(Z);其中 Zh 代表热辐射条件;Za 代表周围空气运动条件;Zw 代表除雨以外的水源条件;生物条件(B)、化学活性物质条件(C)、机械活性物质条件(S)、机械条件和运输条件(M)、风沙地貌条件(D)、地下水条件(W)。

3.2.1.2 用于有气候防护场所的产品,其环境代号前的首位数字规定为"3"。而用于无气候防护场所的产品,其环境代号前的首位数字规定为"4"。

3.2.1.3 在各种环境代号后面按严酷程度的大小用数字表示,一般情况下,数字大的表示严酷程度较高(也包括了严酷程度较低的等级)。加"L"或"S"表示某些气候参数与原等级不同。

例如:



3.2.2 用于有气候防护场所的产品,其各类环境条件应在下列等级中选用。

3.2.2.1 气候环境条件:3K6L。

3.2.2.2 特殊气候条件:

a) 热辐射条件:3Zh1、3Zh2;

b) 周围空气运动:3Za4、3Za5、3Za6;

c) 除雨以外的水源条件:3Zw7、3Zw8。

3.2.2.3 生物条件:3B1、3B2。

3.2.2.4 化学活性物质条件:3C1、3C2、3C3、3C4。

3.2.2.5 机械活性物质条件:3S1、3S2、3S3、3S4。

3.2.2.6 机械环境条件:3M1、3M2、3M3、3M4、3M5、3M6、3M7、3M8。

上海比亚迪有限公司
汽车标准办

3.2.3 用于无气候防护场所的产品，其各类环境条件应在下列等级中选用。

3.2.3.1 气候条件：4K4L 和 4K4S。

3.2.3.2 特殊气候条件：

a) 热辐射条件：4Zh1、4Zh2；

b) 周围空气运动：4Za3、4Za4；

c) 除雨以外的水源条件：4Zw6、4Zw7、4Zw8。

3.2.3.3 生物条件：4B1。

3.2.3.4 化学活性物质条件：4C1、4C2、4C3、4C4。

3.2.3.5 机械活性物质条件：4S1、4S2、4S3、4S4。

3.2.3.6 机械条件：4M1、4M2、4M3、4M4、4M5、4M6、4M7、4M8。

3.2.3.7 运输条件：2M4。

3.2.3.8 风沙地貌条件：D1、D2、D3、D4、D5、D6。

3.2.3.9 地下水矿化度条件：W1、W2、W3。

3.2.4 环境参数值

各类环境参数值见 GB/T 14092.7，而环境条件等级选用附录 B(提示的附录)。

3.2.5 环境条件的应用

3.2.5.1 干热环境条件下使用的各类产品，应根据使用场所环境条件的严酷程度，在产品技术要求中规定环境条件等级，例如在干热户外用的设备，其环境条件：4K4L/4Zh2/4Za4/4Zw8/4B2/4C4/4S4/4M6/2M4/D6/W3。某些产品如不适合在某种条件下使用时，则可不列该环境条件。本标准未列出的环境条件应符合基本型产品要求。

3.2.5.2 若 3.2.2 和 3.2.3 条的环境条件等级不能满足实际使用要求时，由用户与制造厂协商确定采用 GB 4798.3 或 GB 4798.4 标准规定的其他等级。

4 技术要求

4.1 凡在本标准规定的环境条件下使用的产品，应符合本标准的要求。本标准未作规定的，应符合产品的有关标准规定。

4.2 在干热带地区使用的产品，由于环境温度较高，绝缘等级应选择 B 级或 F 级。在容量选择时应留有适当的余量，或夏季高温季节降低容量使用。

4.3 有热保护装置的电器应设置温度补偿机构，其温度补偿范围为－30℃～＋50℃。如没有温度补偿的电器，应按环境温度 50℃考虑。

4.4 干热带地区使用的空调器应是 B 型空调器，要保证在较高的环境温度下能正常工作。

4.5 干热地区日夜温差较大，在材料选用及结构设计时应满足使用要求。应用于户外的材料应考虑太阳辐射引起的老化影响。

4.6 干热地区相对湿度常年在 50%左右，甚至在 20%以下，产品及选用的材料必须满足低湿度的条件下工作。

4.7 使用于沙漠的发电机轴承及接线盒的外壳防护等级应不低于 IP54。整台电机产品应采用外壳防护等级为 IP54 的结构。当采用低于 IP54 结构时，则进入电机内部的冷却风应有良好的滤尘措施，以保证机组安全可靠运行。

4.8 在户外使用的电动机及电气装置应采取简易的遮阳措施，以减少太阳辐射的直接影响。户外用的直流机的轴承和接线盒的外壳应采取密封措施或增压通风型产品，以减少沙尘的危害。

4.9 在沙漠钻探石油过程中使用大量的野外营房室，特别是电气控制柜(包括 SCR 柜等)，室体应有良好的密封并设有温度控制系统，使冬季不会太冷，夏季能控制在 29℃以下。

4.10 野外营房壳体电缆接插头部位应保证良好的密封，所有的插座外壳防护等级应符合 IP54 的要

上海电驱动有限公司 汽车标准办

求。

4.11 移动式野外营房外壳结构应有足够强度，外壳应具有良好附着力的油漆层或防护层。油漆层的颜色宜选用较浅的，以减少太阳辐射的影响。

4.12 干热沙漠地区，特别是沙漠钻探使用的电缆应选用耐候、耐油、耐寒、柔软且可承受较大机械外力的重型橡套电缆。

4.13 电缆应满足较高环境温度下的使用要求，选型及计算时应留有足够裕量。

4.14 干热地区夏季地表温度可达 70℃，电缆不宜直接置于沙地表面，应安置在防护性能较好的电缆桥架上。经野外营房连接钻机的电缆，要考虑较频繁搬迁和梯架折叠搬迁的要求。

4.15 沙漠运输条件恶劣，包装必须牢固，必要时要有防震和防倾倒措施。

4.16 在钻井危险区用的电气设备，应达到相应防爆等级要求。

5 试验方法

5.1 一般要求

用于干热带地区的机械产品在基本性能试验合格后，应根据各类产品受干热环境因素影响的敏感程度，选取相应的环境试验项目，对产品进行人工模拟环境试验。需进行的环境试验项目、试验严酷程度等级应根据产品的使用环境条件，运行要求等由各产品标准规定。产品、材料或零部件试验后的检测内容见附录 C(提示的附录)。

5.2 试验项目

表 1 列出可供各产品选用的环境试验项目。

表 1 环境试验项目表

试验项目名称	试验方法标准	试验严酷等级	简要说明	
			环境条件等级	应用说明
低温试验	GB 2423.1	温度－40℃、－25℃ 持续时间：2h、16h、72h、96h	3K6L 4K4L 4K4S	用于户内外的产品在低温条件下的适应性
高温试验	GB 2423.2	温度：85℃、70℃、55℃ 持续时间：2h、16h、72h、96h	3K6L 4K4L 4K4S	当特殊条件为 3Zh2 或 4Zh2 时，应考虑进行此项试验
湿热试验	GB 2423.4	温度：40℃～30℃ 相对湿度：93%±3%； 持续时间：2d、6d、12d、21d	3K6L 4K4L	持续时间由专业产品规定
振动(正弦)试验	GB 2423.10	试验的频率范围，振幅值及持续时间由 Fc 试验中选定	3M1～3M8 4M1～4M8	产品或元器件耐振性能的适应性及评价其结构的完好性
盐雾试验	GB 2423.17	氯化钠浓度：5%±0.1% 试验周期：24h、48h、96h	3C2,3C3,3C4 4C2,4C3,4C4	金属件电镀层及化学覆盖层工艺考核

上海业迪有限公司
汽车标准办

表 1(完)

试验项目名称	试验方法标准	试验严酷等级	简要说明	
			环境条件等级	应用说明
太阳辐射试验 (或 QUV 试验)	GB 2423.24	每一周期辐射总量为 8.96、22.4、26、88kW·h/m² 周期:3d、10d、56d	4K4L	考核产品及材料在受太阳辐射下产生的热、机械、化学、电等方面的效应
外壳防护试验	GB 4208	1～4 级防固体异物试验 5～6 级防尘试验	3S1,3S2,4S1,4S2 3S3,3S4,4S3,4S4	考核产品外壳防固体异物的能力。 考核产品外壳防尘能力
外壳防护试验	GB 4208	1～2 级防水试验	3Zw7(防滴)	考核垂直及当外壳从正常位置倾斜 15°内垂直滴水的产品外壳防水能力。
		3 级防水试验	3Zw8(淋水)	考核与垂直成 60°范围以内淋水的产品外壳防水能力。
		4 级防水试验	4Zw7	考核产品外壳防任何方向溅水能力。
		5 级防水试验	4Zw8	考核产品外壳防任何方向喷水能力
浸油试验	GB/T 2591.15	ASTM2 号油或 20 号机油,按电线电缆规定的试验温度和时间	3K6L,4K4L	考核电线电缆橡皮、塑料绝缘和护套的耐油能力和绝缘水平
温度变化试验	GB 2423.22	−30℃～55℃(3min)具体按试验曲线,10 周期	3K6L,4K4L	考核电工电子产品或材料在温度急剧变化状况下的适应性
运输试验	GB 4798.2	按 2M2 要求	3K6L,4K4L	考核产品、器件包装对运输的适应性
防爆试验	GB 3836.1	按标准进行	3K6L,4K4L	考核电气设备是否满足防爆要求

比亚迪有限公司 汽车标准办

6 检验规则

6.1 人工模拟环境试验可作为干热型产品的型式试验。产品经环境试验后的考核标准由产品标准规定。

6.2 人工模拟环境试验允许从同结构、同材料、同工艺的系列产品中选取有代表性的产品进行试验。如试验合格，则认为同结构、同材料、同工艺的产品均合格。

6.3 对于大、中型产品及不要求用整机进行人工模拟环境试验时，允许用产品零部件或模拟件进行试验，具体要求可由专业标准规定。

6.4 送试产品或以零部件、模拟件代替成品进行人工模拟环境试验时，其数量由产品标准规定，但对于较小型的产品或零部件一般都规定为2～3件。

6.5 经环境试验后的材料、零部件或产品，应对其受影响的主要性能进行检验，检验项目由各产品标准规定。

6.6 经人工模拟环境试验合格的产品或零部件，经过修整后仍可作为产品出厂。

7 标志、包装和贮存

7.1 干热型机械产品防护类型应在产品型号中加以标明，即在产品型号后加环境代号“TA”或“TS”。

7.2 干热沙漠地区使用的产品，道路运输条件较差，包装必须牢靠。可参考GB 7350和GB 8166有关包装要求规定。产品运输环境条件应根据GB 4798.2确定其环境参数的严酷等级。

7.3 产品应贮存在通风、没有腐蚀性气体的场所。如贮存在露天条件下，则要避免太阳直接照射及风沙的侵袭。产品贮存环境条件应根据GB 4798.1确定其环境参数的严酷等级。

上海比亚迪有限公司
汽车标准办

附 录 A
（提示的附录）
干热环境用机械产品环境防护技术要点

A1 为减少高温及沙尘对电气设备的影响，在沙漠附近，特别是沙漠钻探设备中，应把控制开关、仪表、继电器、接触器等集中于密封较好的室内或控制柜车箱内，夏季要采取降温，而冬季则要加热，使室内尽可能保持在10℃～30℃的范围内。

A2 在发电机引入的通风冷却进口处，一定要加装滤尘器，由于高处的含沙尘量较少，取风口尽可能安装在较高位置。

A3 在干热沙漠地区钻探的固控系统的周围，是操作危险区域，有可能出现易爆易燃气体，因而在该处范围内选用的电气设备应是防爆型。

A4 干热地区太阳辐射强烈，油漆容易开裂，塑料容易老化、变形。用于户外场所的设备，尽可能采取一些简易的遮阳措施，避免引起较高的附加温升而损坏设备。

A5 风沙是干热沙漠中最大的危害，况且塔克拉玛干沙漠的沙尘极其细小，要求设备具有良好的密封，即使不能密封的地方亦要采取围挡措施，在工作区附近喷射地下水，减少沙尘飞扬，也可以降低沙尘的影响。

A6 沙漠干热地区日夜温差可达30℃～40℃，以致引起某些设备内部生成凝露水，断续工作的密封设备要考虑凝露水积聚的排出。

A7 我国干热地区处于高纬度区域，冬季最低气温可达－30℃，因而材料选用和以内燃机为动力的机械要考虑低温的影响。

A8 干热地区降雨量极少，以及常年相对湿度在50%以下，夏季更长时间在20%左右，空气十分干燥，木质材料很容易开裂、变形。油漆层容易龟裂，宜选用硝基的面漆材料。

附 录 B
（提示的附录）
选择环境条件等级的说明

B1 气候条件等级

气候条件等级本标准列出有气候防护场所为3K6L，无气候防护场所为4K4L或4K4S。

B2 生物条件等级

植物的危害（真菌、霉菌）可不考虑。

标准只列3B1、3B2和4B1，即啮齿动物和其他危害产品的动物，白蚁除外。

B3 化学活性物质条件

3C1、4C1本等级应用在有较少的工业活性物质和中等交通运输的乡村和城市地区。

3C2、4C2本等级应用在一般程度的污染、工业活性物质分布整个地区或交通繁忙的城镇。

3C3、4C3本等级应用于靠近有工业生产的化学污染的场所。

3C4、4C4本等级应用于工业生产车间内部，可能出现高浓度的化学污染物质场所。

B4 机械活性物质条件等级

3S1本等级应用于有防尘设施的场所，能防止粉和沙的进入。

上海比亚迪有限公司 汽车标准办

3S2 本等级应用于无防尘设施和不靠近沙尘源的场所。

3S3 本等级应用于靠近沙、尘源的场所。

3S4 本等级应用于由加工中产生沙和尘的场所，或地理上位于多风沙和灰尘的场所。

4S1 本等级应用于不靠近沙源的乡村地区。

4S2 本等级应用于有沙或尘源的地区。

4S3 本等级应用于因地理位置上属于有风沙或空气中有灰尘的地区。

4S4 本等级应用于因地理上或生产条件引起的空气中经常有高含量的沙和尘的地区。

B5 机械条件

3M1、3M2、4M1、4M2 应用于能够防止明显的振动和冲击的场所。

3M3、4M3 应用于能够防止明显的振动，但可受到爆破、打桩等引起冲击的场所。

3M4、4M4 应用于由机器或行驶的车辆引起的振动的场所或由于爆破、打桩等引起冲击的场所。

3M5、4M5、3M6、4M6 应用于由于机器或行驶车辆引起的振动或附近的机械、传送带等引起的大能量冲击场所。

3M7、4M7、3M8、4M8 应用于产品直接安装在机械上，由机械本身引起有大能量的振动和冲击的场所。

注：其他几个条件如运输条件、风沙地貌、地下水条件由用户与设计制造部门具体商定。

B6 应用举例

产品名称：柴油发电机组

使用场所：新疆库尔勒发电厂

户内气候：干热

环境条件总代号为：3K6L/3Zh2/3Za6/3Zw8/3B2/3C3/3S3/3M7。

附 录 C
（提示的附录）
环境试验检测内容

C1 本标准列出十一项试验，各产品可根据环境条件对产品的影响选择必要的试验。

C2 环境试验后的检测内容见表 C1。

表 C1 检测内容推荐表

序号	试验项目	检 测 内 容	应 用 说 明
1	低温试验	起动性能 机械性能 油料及润滑油性能	以内燃机为动力的机械产品、蓄电池、小电机等性能考核。 橡胶、塑料、金属材料及焊接件的性能。 油脂及液压系统、燃料油等
2	高温试验	材料及电气设备性能	材料及电气设备耐抗高温的能力
3	湿热试验	电气性能、材料及防护工艺	考核潮湿条件下产品的适应性及防护能力
4	盐雾试验	金属镀层、外观	考核外壳防护工艺及零部件电镀层及化学覆盖层的防护能力

上海比亚迪有限公司
汽车标准办

表 C1(完)

序号	试验项目	检 测 内 容	应 用 说 明
5	太阳辐射试验	材料性能及电气温升	考核表面涂覆层的防老化性能,电气的附加温升
6	外壳防护试验	检查固体或水是否侵入壳体内	防固体异物结构密封性能的防尘或防水性能
7	防爆试验	防爆要求能否达到	考核电气设备应达到的防爆要求
8	振动(正弦)试验	元件或产品变形开裂、结构状况	考核元器件或产品对振动环境的适应性
9	温度变化试验	材料或产品性能及外观	考核材料或产品对温度急剧变化的适应性
10	浸油试验	电线电缆抗张强度和断裂伸长率变化	考核产品或材料对油污环境的适应性
11	运输试验	产品或器件的防护包装	考核产品或器件或包装件在运输条件下的防护能力

上海比亚迪有限公司
汽车标准办