

# 承认书

## APPROVED SHEET

产品名称 **Product** 氧化锌压敏电阻 VARISTORS

规格型号 **Part No.** GAR 07D471K 编带

UL 认证号 **UL File No.** E526154

CQC 认证号 **CQC File No.** CQC22001332677

TUV 认证号 **TUV File No.** B1154830001

贵公司料号 **You Part No.** \_\_\_\_\_

客户			制造商		
APPROVAL			GAR 敏特电子		
批准			批准	拟制	日期

中山市敏特电子有限公司

Zhongshan Minte Electronics Co., LTD

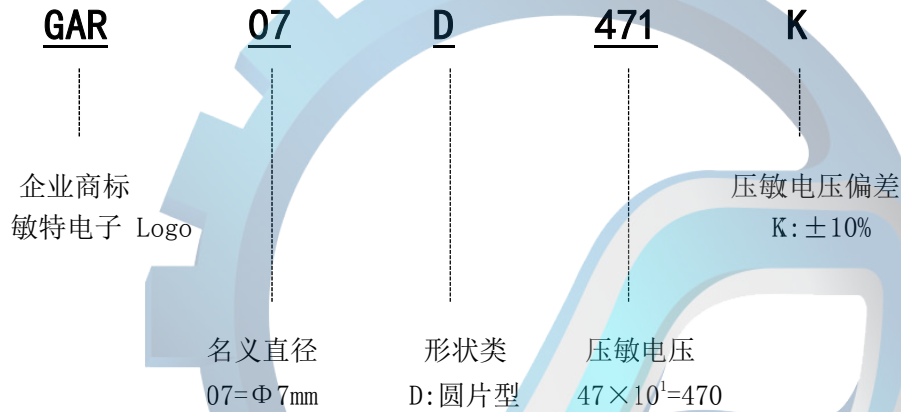
TEL: 18948880385

FAX: 0760-22367916

E-mail:wchsok@163.com

地址: 广东中山市古镇曹三创业园同兴路 10 号

## GAR 压敏电阻产品型号说明



产品级别 Product Level	K		KJ		KH		KH+
	普通型 Conventional Type		加强型 Enhanced Version		超强型 Super Enhanced Version		
性能参数 Property Parameters	1次脉冲最大电流 Withstanding Surge Current (Imax) (A)	电压冲击 15次 Impulse Voltage 15times (1.2/50ps) (V)	1次脉冲最大电流 Withstanding Surge Current (Imax) (A)	电压冲击 (In) 15次 Impulse Current 15 times 8/20ps (A)	1次脉冲最大电流 Withstanding Surge Current (Imax) (A)	电压冲击 40次 Impulse Current 40 times (1.2/50ps) (V)	超出左边栏的 脉冲标准的 特殊规格 SuperHigh Energy
	5D	400	1000	800	250	800	
7D	1200	2000	1750	500	1750	2000	举例 1Example 14D 满足 20D 的 脉冲性能要求
10D	2500	4000	3500	1500	3500	4000	
14D	4500	6000	6000	3000	6000	6000	
20D	6500	10000	10000	5000	10000	10000	
符合国际及国家标准 In accordance with International and National Standards	IEC 61051-1 GB/T10193 IEC 61051-2 GB/T10194 IEC 61051-2-2 GB/T10195 CSA-C 22.2 UL1449 第三版 The third edition of UL 1499		包含左栏，并增加以下标准 Include the left column and add the following: IEC60950-1: 2005/AnnexQ GB4943.1-2011 GB8898-2011 UL1449 第4版 The fourth edition of UL 1449		包含左栏，并增加以下标准 Include the left column. and add the following IEC 61000-4-5 GB/T17626.5 IEC 61643-331 GB/T18802.331		14Dinsteadof20D 举例 2 Example ZX14D561KH+能达到 6KV/3KA100次 ZX14D561KH+reach 6KV/3KA 100 times

备注: 1. 上表仅适用于压敏电压 82V 以上规格的产品。

2. 上表“电压冲击”15次/40次仅适用于压敏电压 430V 及以上规格的产品。

Remark: 1. The above form is only applicable to the products which with the varistor voltage more than 82V.

2. The Impulse voltage testing standards(1.2/50ps) with 15 times / 40 times are only applicable to the products which with the varistor voltage more than 430V.

## GAR 压敏电阻尺寸和常规电性能

客户承认章 APPROVED BY



表 1. 压敏尺寸表:

Unit:mm

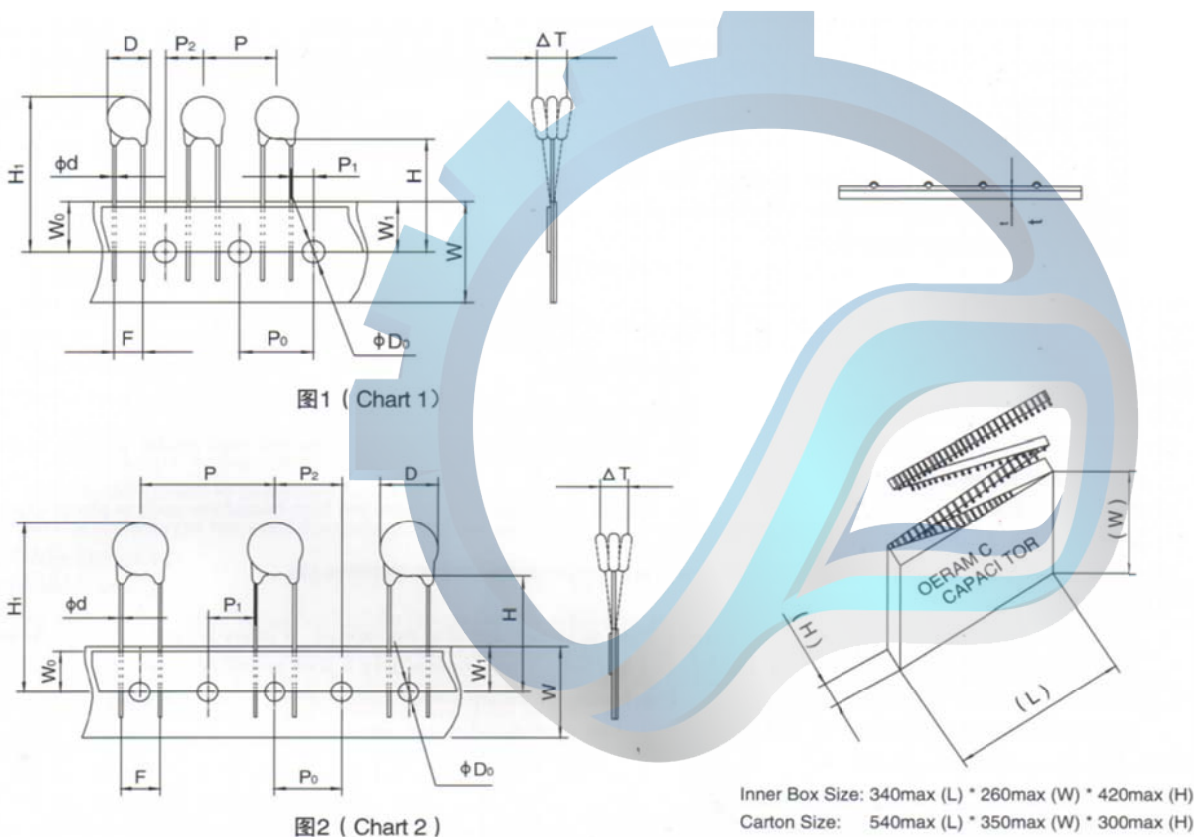
中山市敏特电子有限公司  
 Zhongshan Minte Electronics Co., LTD  
 TEL: 18948880385  
 FAX: 0760-22367916  
 E-mail:wchsok@163.com  
 地址: 广东中山市古镇曹三创业园  
 同兴路 10 号

D max	9.0
$\phi \pm 0.1$	0.6
T max	5.7
H max	12.0
L min	15.0
$A \pm 0.7$	5.0

表 2. 压敏电阻电性能

规格型号	压敏电压		最大允许使用电压		限制电压最大值	通流容量		能量耐量	静态功率	静态电容量 (参考值)
Part No.	Varistor Voltage		Maximum Allowable Voltage		Maximum Clamping Voltage	Withstanding Surge Current (1.2/50uS, 8/20uS)		Energy	Rated Dissipation	Typical Capacitance (1kHz)
	$V_{1mA}$		AC	DC	<b>V10A</b>	1 time	15 times	2ms	(W)	(pF)
	(V)		(V)	(V)	(V)	(A)	(V)	(J)		
<b>GAR 07D471K</b>	<b>470</b>	<b>423-517</b>	<b>300</b>	<b>385</b>	<b>775</b>	<b>1200</b>	<b>2000</b>	<b>31</b>	<b>0.25</b>	<b>90</b>

## 插件编带参数:



产品尺寸 Product size:

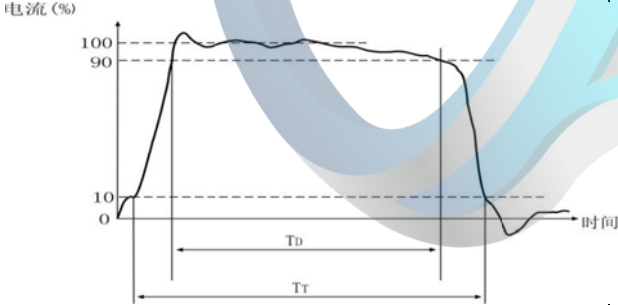
单位 Unit: mm

型号 尺寸	5D	7D	10D	14D	20D
P±1	12.7	12.7	12.7	15	25.4
P0±1	12.7	12.7	12.7	15	12.7
P1±0.7	3.85	3.85	3.85	5.0	8.95
P2±1.3	6.35	6.35	6.35	7.5	12.7
H±1.0	18	18	18	18	21
H1max	26	28	30	30	40
W±1.0	18	18	18	18	18
W0max	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
W1±0.5	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
ΦD0±0.3	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Dmax	7.5	9.0	9.0	9.0	17
Φd±0.1	0.55	0.55	0.55	0.55	0.7
ΔT±2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
t±0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
F±1	5.0	5.0	7.5	7.5	7.5

## 1.1 压敏电阻技术术语

项目	标准术语	测试设备	要求
压敏电压	在标准测试条件*和直流 1mA 电流下, 压敏电阻两端的电压称为压敏电压。近似于拐点电压。用 $V_{1mA}$ 表示。	HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	压敏电压测量值在偏差允许范围内: K: $\pm 10\%$ ; L: $\pm 15\%$ 。
漏电流	在标准测试条件*下, 施加最大允许直流电压时, 流过压敏电阻的电流值。	HG251 型压敏电阻三参数测试仪。	漏电流在规定的额定值内。 ( $\mu A$ 级)
最大允许使用电压	 <p>最大允许使用电压降额图</p> <p>在标准测试条件*下, 可以施加在压敏电阻上连续工作的最大直流电压或正弦波交流电压的有效值, 为最大允许使用电压。当温度较高时, 使用中应参考以上电压降额曲线图。</p>	最大允许使用交流工频电压 $\approx$ 压敏电压的 0.63 倍。	实际使用的交流工频电压 $\approx$ 压敏电压的 0.45 倍。
组合波开路为: 1.2/50 $\mu S$ , 电压波 短路为: 8/20 $\mu S$ 电流波: 6KV/3KA	 <p>1.2/50 <math>\mu S</math> 电压波形图</p>	$T_1=1.2 \mu S \pm 30\%$ $T_2=50 \mu S \pm 20\%$ 脉冲发生器 记忆示波器	冲击规定次数后, 外观无可见损伤, 限制电压变化率 $\leq \pm 10\%$ 。
限制电压 8/20 $\mu S$ 波形 10/1000 $\mu S$ 波形	 <p>8/20 <math>\mu S</math> 和 10/1000 <math>\mu S</math> 波形示意图</p> <p>将波形为 8/20 <math>\mu S</math> 的脉冲电流, 按规定的电流峰值通过压敏电阻, 其两端的电压峰值称为限制电压。</p>	8/20 $\mu S$ $T_1=8 \mu S \pm 10\%$ $T_2=20 \mu S \pm 10\%$ 10/1000 $\mu S$ 波 $T_2=10 \pm {}_{-10}^{100} \% \mu S$ $T_2=1000 \pm 20\% \mu S$ 脉冲发生器 记忆示波器	限制电压小于规定的额定值, 各个规格规定的电流峰值和限制电压见本说明书。

## 1.2 压敏电阻技术术语

项目	标准术语	测试设备	要求
能量耐量 2ms	<p>施加给压敏电阻波形为 2000 μS 或波形为 10/1000 μS 的浪涌脉冲电流, 使压敏电压变化率在 ±10% 以内的最大能量。</p> <p>能量 (J) = k * I<sub>p</sub> * V<sub>c</sub> * 10<sup>-6</sup></p> <p>k — 对于 2000 μS, k=2000; 对于 10/1000 μS k=1391;</p> <p>I<sub>p</sub> — 电流峰值; V<sub>c</sub> — 电流通过时压敏电阻两端的电压峰值。</p>  <p>2ms 矩形波波形图示</p>	<p>2000 μS 方波: TD=2000±10% μS TT≤3000 μS</p> <p>脉冲发生器 记忆示波器 HG2516 型压敏电阻三参数测试仪</p>	<p>施加本说明书规定的最大冲击能量后: 压敏电阻无外观损伤; 压敏电压变化率 ≤ ±10%。</p>
通流容量	<p>施加给压敏电阻波形为 8/20 μS 的脉冲电流, 使压敏电压变化率在 ±10% 以内的最大电流峰值。</p>	<p>脉冲发生器 记忆示波器 HG2516 型压敏电阻三参数测试仪</p>	<p>施加本说明书规定的最大脉冲电流后: 压敏电压变化率 ≤ ±10%</p>
电压温度系数	<p>压敏电阻温度从 25℃ 到 125℃ 时压敏电压的变化率, 用 %/℃ 表示。</p> $\frac{V_{1mA}(125^{\circ}\text{C}) - V_{1mA}(25^{\circ}\text{C})}{V_{1mA}(25^{\circ}\text{C})} \times \frac{1}{60} \times 100\%$	<p>THS-A5P-150 恒温恒湿箱, 压敏电阻测试仪</p>	<p>≤ -0.05 %/℃。</p>
静态功率	<p>在 25℃ ± 1℃ 的环境温度下的最大耗散功耗。</p>		<p>各规格静态功率 见产品说明书。</p>
电容量	<p>使用 1kHz, 电平 ≤ 1Vrms 的电信号, 测量压敏电阻的电容量。</p>	<p>CY 2646A 型容量测试仪</p>	<p>电容量仅供参考, 各规格电容量见产品说明书。</p>

## 2.0 压敏电阻工艺性能、机械性能

项目	标准术语	测试设备	要求
可焊性	将压敏电阻导线浸入 $265^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的焊锡液中 $2 \pm 0.5\text{s}$ 取出, 观察外观。	锡炉	引出端均匀上锡, 有 90% 以上浸锡面积, 缺陷不得集中在一处。
耐焊接热	将压敏电阻导线浸入 $350^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 的焊锡液中, 浸入深度距基座平面 $2-0.5\text{mm}$ , 采用 $1.5 \pm 0.2\text{mm}$ 的隔热层, 并维持 $5 \pm 0.5\text{s}$ 。 恢复时间 1 小时以上 2 小时以下测量压敏电压。	锡炉	压敏电压变化率 $\leq \pm 5\%$ 。
标志抗溶剂性	用棉球沾少许规定的溶剂 (如酒精), 轻轻单方向擦拭标志两次, 观察外观。	棉球、酒精	标志清晰。
元件耐溶剂性	将压敏电阻本体完全浸入规定的溶剂中 ( $70 \pm 5\%$ F113 与 $30 \pm 5\%$ 的异丙醇混合物, 溶剂温度 $23^{+5^{\circ}}\text{C}$ ), $5 \pm 0.5$ 分钟后取出, 不擦拭, 在常温下恢复 4 小时, 观察外观, 测量压敏电压。	HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	无可见损伤, 标志清晰; 压敏电压变化率 $\leq \pm 5\%$ 。
引出端强度	压敏电阻其中一个引出端上施加下述荷重 10 秒种: 引线直径 (mm): 0.6 0.8 1.0 荷重 (N): 1.0 1.0 2.0 弯曲另一个引出端 90 度, 复原并反向 90 度, 复原。观察外观, 测量压敏电压。	HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	无可见机械损伤; 压敏电压变化率 $\leq \pm 5\%$ 。
振动	将压敏电阻固定在振动台上, 加速度 $98 \text{ m/s}^2$ , 使用 10Hz 到 55Hz 频率, 振幅 0.75mm, 持续 6 小时后观测外观, 测试压敏电压及漏电流。	振动台	无可见机械损伤; 压敏电压变化率 $\leq \pm 5\%$ ; 漏电流在规定的额定值内。
碰撞	将压敏电阻固定在碰撞台上, 以加速度 $390\text{m/s}^2$ , 碰撞 $4000 \pm 10$ 次, 然后观察外观, 测试压敏电压及漏电流。	碰撞台	无可见机械损伤; 压敏电压变化率 $\leq \pm 5\%$ ; 漏电流在规定的额定值内。

## 3.1 压敏电阻安全可靠性能、环境试验性能

项目	标准术语	测试设备	要求																									
阻燃性	将压敏电阻固定好后施加规定的火焰到压敏电阻的侧面，施加时间 15s 循环 3 次。	酒精灯	第 1、2 次循环在 15 s 内自熄。第 3 次循环在 30s 内自熄。																									
脉冲电流寿命	<p>在常温下给压敏电阻施加下表规定的 8/20 <math>\mu</math> s 脉冲电流, 以 10s 为间隔连续冲击 10000 次后, 在常温下放置 1 小时以上、2 小时以内测量压敏电压。</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="2">5D</td> <td>18v--68v</td> <td>5A</td> </tr> <tr> <td>82v--680v</td> <td>20A</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">7D</td> <td>18v--68v</td> <td>15A</td> </tr> <tr> <td>82v--820v</td> <td>50A</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">10D</td> <td>18v--68v</td> <td>50A</td> </tr> <tr> <td>82v--1800v</td> <td>100A</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">14D</td> <td>18v--68v</td> <td>75A</td> </tr> <tr> <td>82v--1800v</td> <td>150A</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">20D</td> <td>18v--68v</td> <td>100A</td> </tr> <tr> <td>82v--1800v</td> <td>200A</td> </tr> </tbody> </table>	5D	18v--68v	5A	82v--680v	20A	7D	18v--68v	15A	82v--820v	50A	10D	18v--68v	50A	82v--1800v	100A	14D	18v--68v	75A	82v--1800v	150A	20D	18v--68v	100A	82v--1800v	200A	脉冲发生器 HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	外观无损伤; 压敏电压变化率 $\leq \pm 10\%$ 。
5D	18v--68v		5A																									
	82v--680v	20A																										
7D	18v--68v	15A																										
	82v--820v	50A																										
10D	18v--68v	50A																										
	82v--1800v	100A																										
14D	18v--68v	75A																										
	82v--1800v	150A																										
20D	18v--68v	100A																										
	82v--1800v	200A																										
快速温度变化	<p>将压敏电阻进行如下温度循环取出后, 在常温下放置 1 小时以上、24 小时以内测量压敏电压。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>顺序</th> <th>温度</th> <th>时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>-40<math>\pm</math>3<math>^{\circ}</math>C</td> <td>30 Min</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>常温</td> <td>&lt;3 Min</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>+125<math>\pm</math>2<math>^{\circ}</math>C</td> <td>30 Min</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>常温</td> <td>&lt;3 Min</td> </tr> </tbody> </table> <p>5 个循环。</p>	顺序	温度	时间	1	-40 $\pm$ 3 $^{\circ}$ C	30 Min	2	常温	<3 Min	3	+125 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C	30 Min	4	常温	<3 Min	HLA 型高低温循环试验箱; HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	外观无损伤; 标志清晰; 压敏电压变化率 $\leq \pm 5\%$ 。										
顺序	温度	时间																										
1	-40 $\pm$ 3 $^{\circ}$ C	30 Min																										
2	常温	<3 Min																										
3	+125 $\pm$ 2 $^{\circ}$ C	30 Min																										
4	常温	<3 Min																										
耐热性	将压敏电阻放置在 125 $^{\circ}$ C $\pm$ 2 $^{\circ}$ C 环境中 1000 小时, 取出后在常温下放置 1 小时以上、4 小时以内测量压敏电压和漏电流。	101-II A 型鼓风烤箱; HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	外观无损伤; 压敏电压变化率 $\leq \pm 5\%$ ; 漏电流在规定的额定值内。																									



## 3.2 压敏电阻安全可靠性能、环境试验性能

项目	标准术语	测试设备	要求
耐寒性	将压敏电阻放置在 $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中 1000 小时，取出后在常温下放置 1 小时以上、4 小时以内测量压敏电压和漏电流。	THS-A5P-150 恒温恒湿箱； HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	外观无损伤； 压敏电压变化率 $\leq \pm 5\%$ ； 漏电流在规定的额定值内。
耐湿性	将压敏电阻放置在 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 90%~95%环境中 21 天，取出后在常温下放置 1 小时以上、4 小时以内测量压敏电压和漏电流。	THS-A5P-150 恒温恒湿箱 HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	外观无损伤； 压敏电压变化率 $\leq \pm 10\%$ ； 漏电流在规定的额定值内。
耐湿负荷	将压敏电阻放置在 $40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 90%~95%环境中 21 天，并施加最大允许使用直流电压的 10%，取出后在常温下放置 1 小时以上、4 小时以内测量压敏电压和漏电流。	THS-A5P-150 恒温恒湿箱； ADCS 交直流寿命试验机； HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	外观无损伤； 压敏电压变化率 $\leq \pm 10\%$ ； 漏电流在规定的额定值内。
高温负荷	将压敏电阻放置在 $105^{\circ}\text{C}$ 或 $125^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 环境中 1000 小时，并施加该温度相应的最大允许使用交流电压，通电 90 分钟，断电 30 分钟，取出后在常温下放置 1 小时以上、4 小时以内测量压敏电压和限制电压。	101-II A 型鼓风烤箱； ADCS 交直流寿命试验机； HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	外观无损伤； 压敏电压变化率 $\leq \pm 10\%$ ； 限制电压变化率 $\leq \pm 20\%$ 。
气候顺序	干热： $+125^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，16 小时； 循环湿热：IEC68-2-30 试验 Db， $55^{\circ}\text{C}$ ，一个循环 24 小时； 寒冷： $-40^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ ，2 小时； 循环湿热：IEC68-2-30 试验 Db 其余循环。 取出后在常温下放置 1 小时以上、24 小时以内测压敏电压。	HLA 型高低温循环箱 HG2516 型压敏电阻三参数测试仪	外观无损伤， 标志清晰； 压敏电压变化率 $\leq \pm 5\%$ 。

注：一. \* 标称测试条件：温度 $15^{\circ}\text{C}$ ~ $35^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 45%~75%，气压 86 k Pa~106 k Pa；

二. 3.1 和 3.2 “压敏电阻安全可靠性能、环境试验性能”所述的各项目的测试适用于我公司 KJ 级和 KH 级产品。