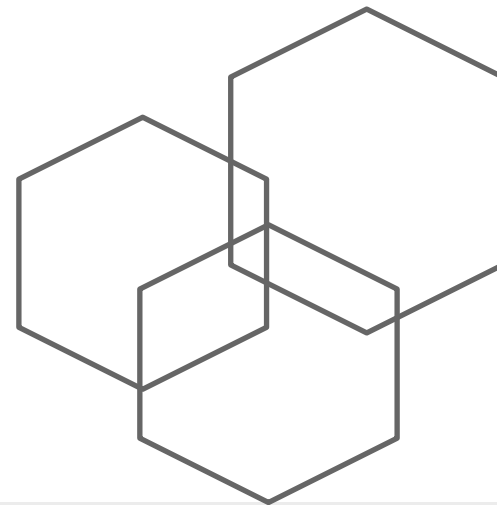




广东风华高新科技股份有限公司



先华新型敏感元件分公司简介

Xianhua New Sensitive Components Branch Company.

地址：中国广东省肇庆市风华路18号风华电子工业城

TEL: 0758-2865325 FAX: 0758-2865136

Email: marketing@china-fenghua.com

[Http://www.china-fenghua.com](http://www.china-fenghua.com)



成立 (Establish) : 1994年



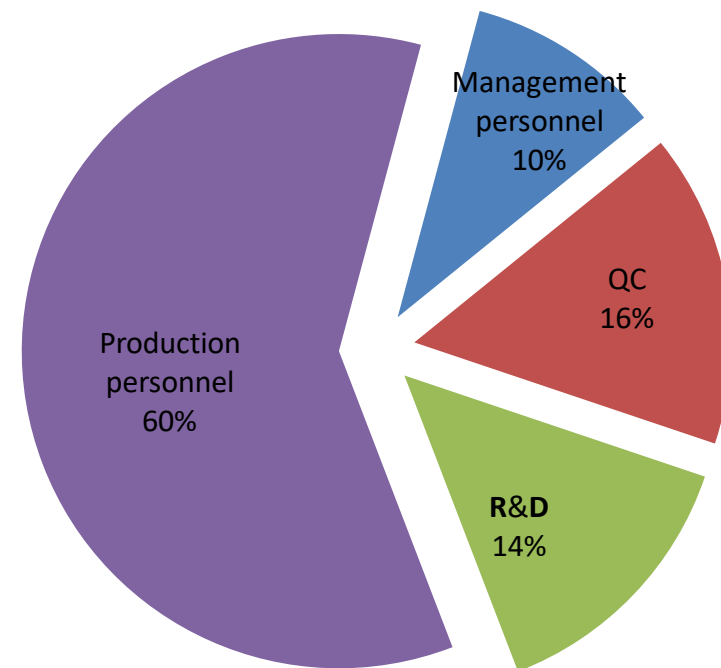
厂房面积(Plant area): 15000m²

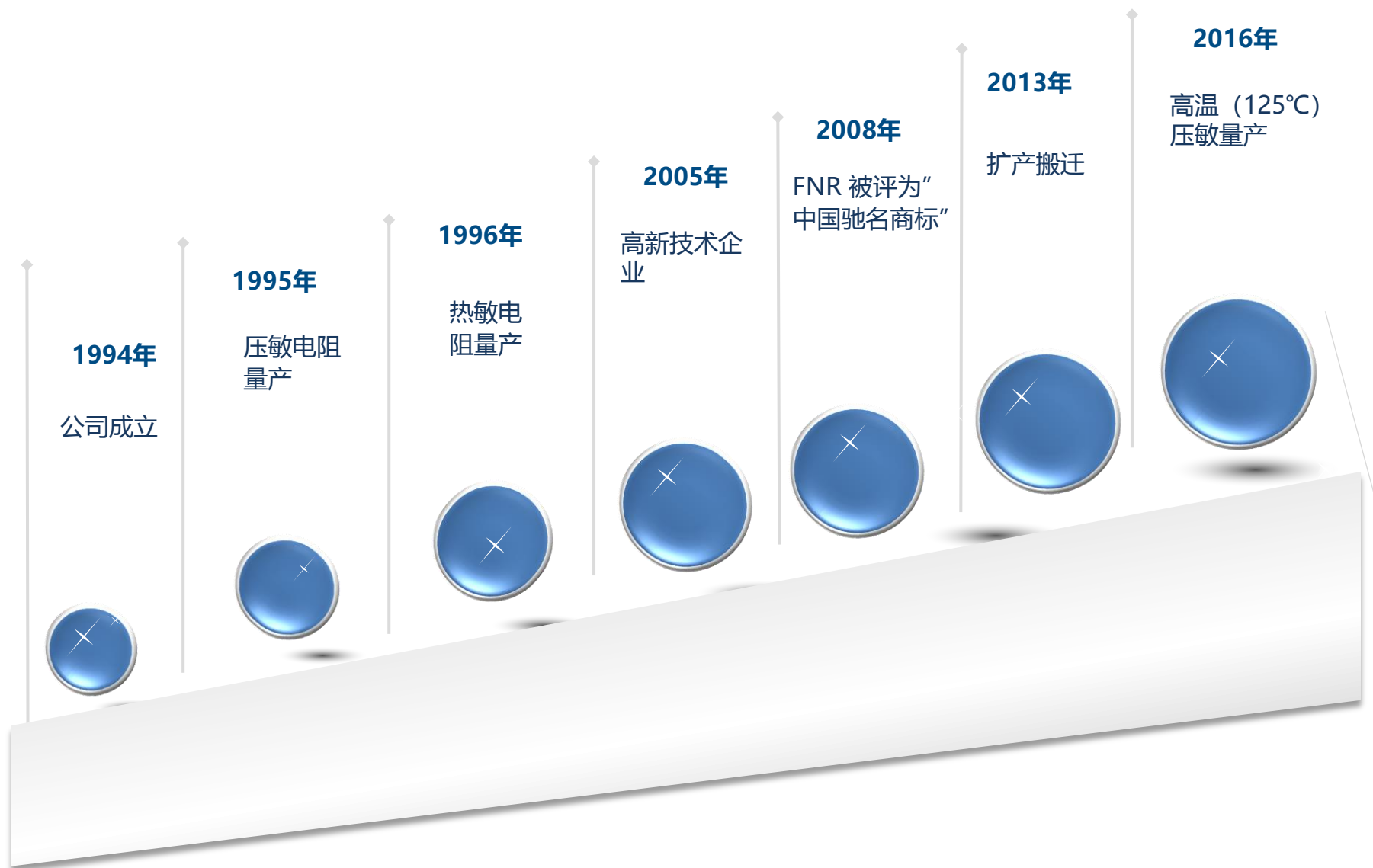


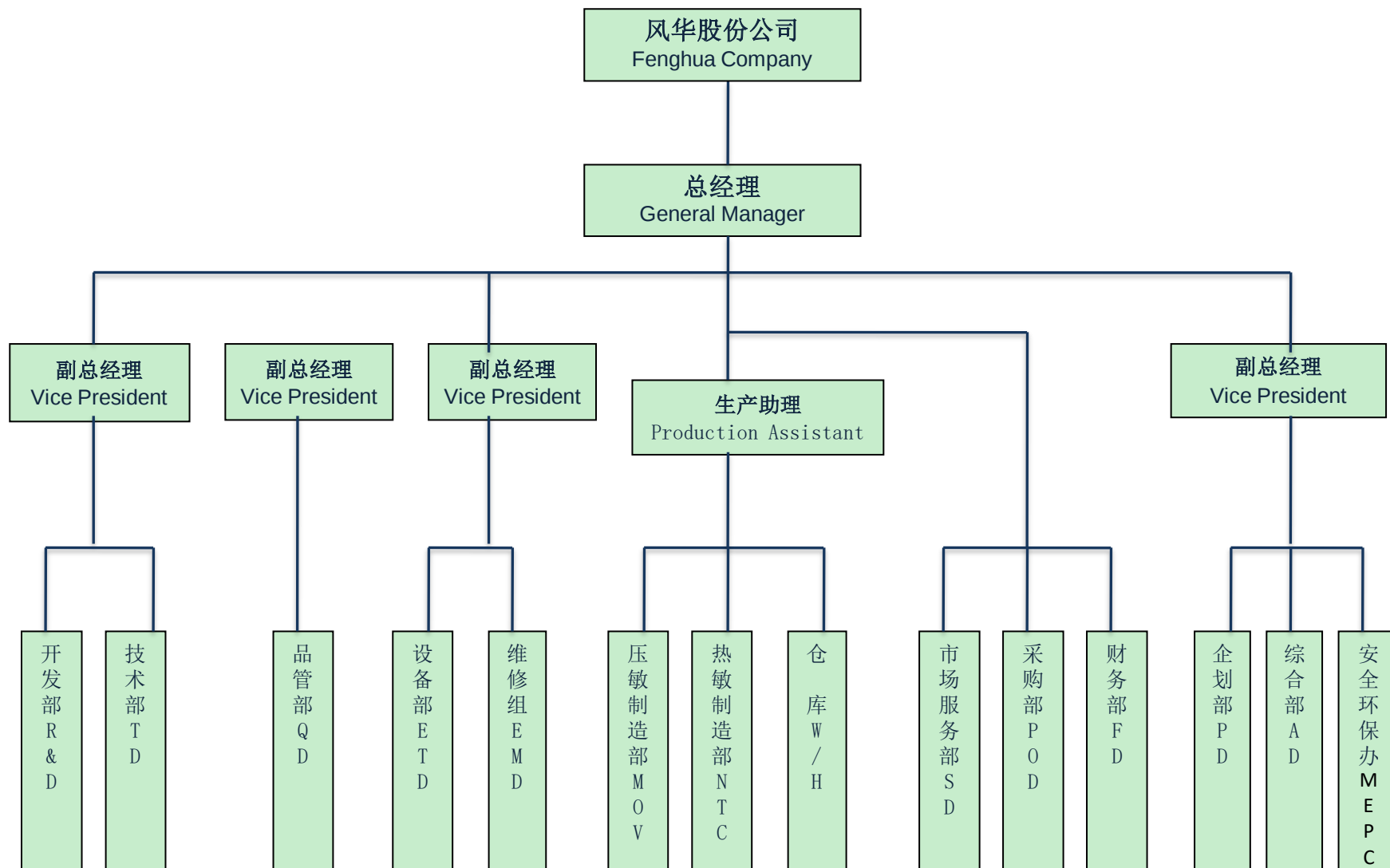
总资产 (Total assets) : RMB 6000万元

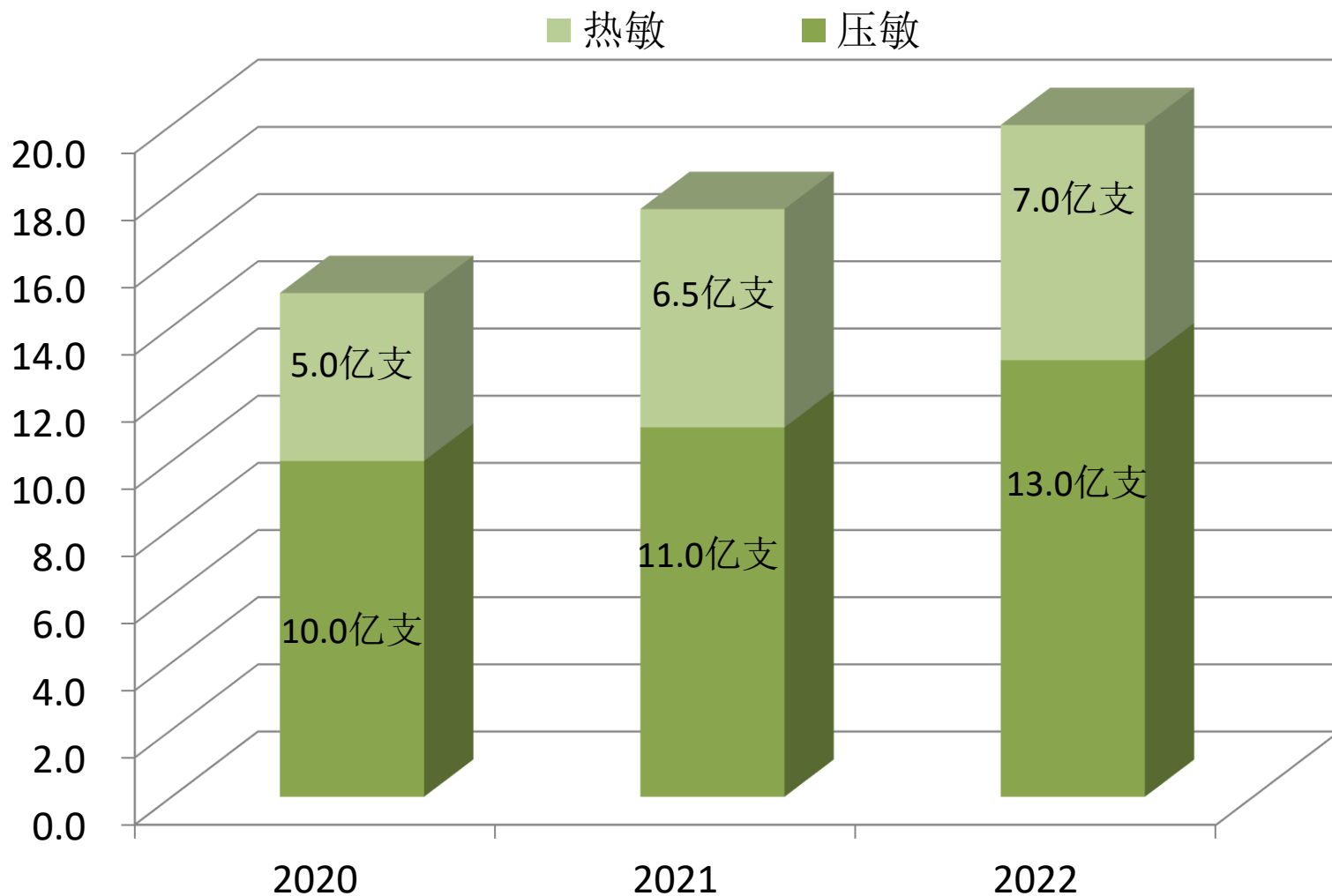


员工人数 (Employnum) : 300









项目	压敏电阻	热敏电阻
ISO9001	0298-2000-AQ-RGC-RvA	0298-2000-AQ-RGC-RvA
IATF16949	11589-2006-AQ-HOU-IATF	N/A
AEC-Q200	B1710WT8888-03738	N/A
ISO14001	GB/T24001-2016 idt ISO 14001:2015	GB/T24001-2016 idt ISO 14001:2015
UL	E325462	E214084
VDE	40008242	N/A
TUV	N/A	B 103063 0001 Rev.00
CQC	CQC14001111568	CQC16001146081
国网检验报告	SGCM013120170138	N/A
ROH	CANEC1823893003	CANEC1903196801
REACH	CANEC1819043201	A218013403310101E

备注：



已获得认证



认证中

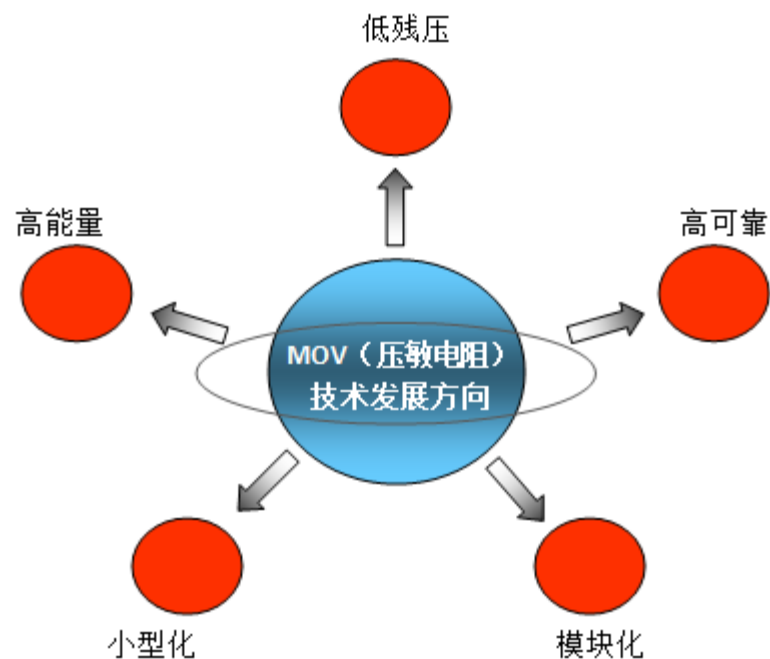
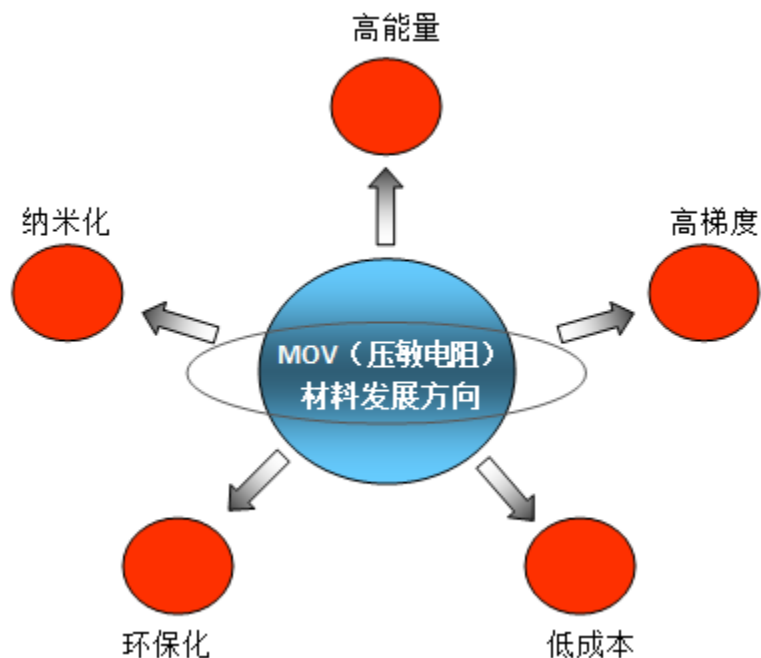


不适用

专利技术



我司共获得24项专利，其中发明专利18项



主要客户 Major customers

诚信·专注·创新·卓越
faith · focus · future · first



通信 Telcom	HUAWEI ZTE中兴 H3C SAMSUNG vtech®
家电 Household Appliance	GREE 格力 Panasonic ROBAM 老板 Skyworth 创维 美的 Midea LG Haier SUPOR 苏泊尔 TCL CHANGHONG 长虹®
电脑及周边 IT	DELL™ Lenovo TOSHIBA Great Wall® 长城
电源 Power Source	HUAWEI EMERSON Network Power DELTA YADA® Huntkey 航嘉 SUNGROW 阳光电源 Green and Effective
汽车电子 Automotive	LV BYD HSAE 航盛 ADAYO 华阳通用
光源 Lighting Power	Ankon LIGHTING 阳光照明 FSL 佛山照明 三雄·极光® 照明 OPPLE 欧普照明
工控及其它 Others	FOXCONN® 海康威视 HIKVISION legrand 罗格朗 T&W FLEXTRONICS Inovance

ZnO压敏电阻器(MOV) Varistor

一种防雷、防瞬态过电压常用敏感元件

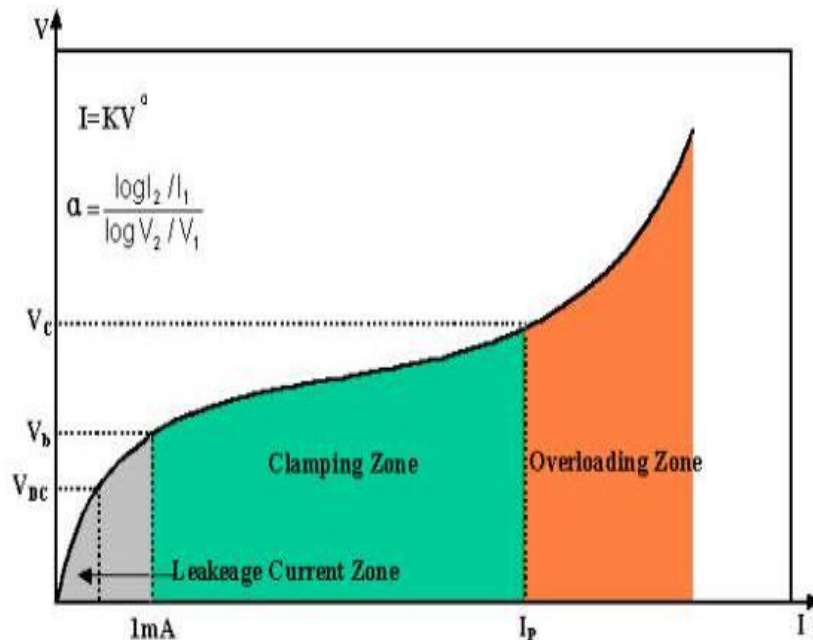
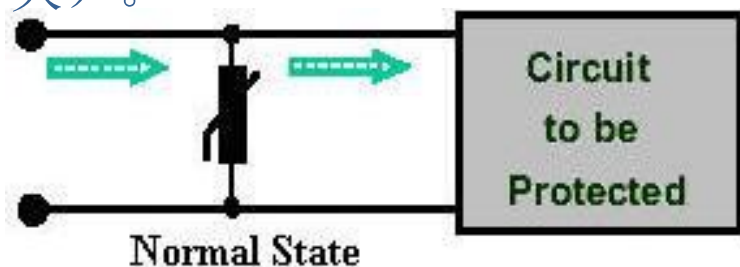
A common sensitive component for lightning protection and transient overvoltage prevention

一、工作原理

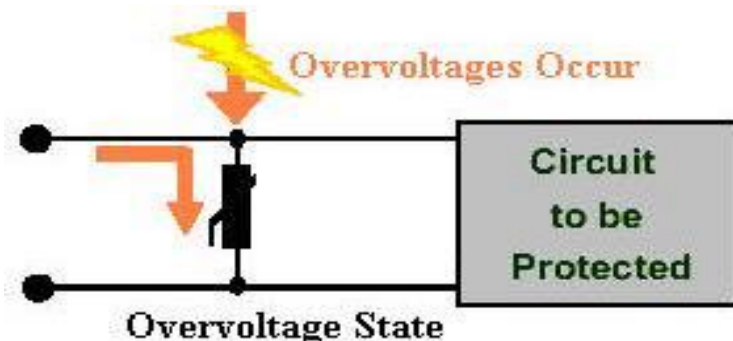
ZnO压敏电阻器是一种以ZnO为主材，通过添加Bi、Co、Mn、Sb等氧化物，采用先进的电子陶瓷技术制造的半导体陶瓷元件。它是一种对电压敏感的电阻器，具有对称的伏安特性。当外加电压低于压敏电压时，呈开路状态，而电压超过压敏电压时，其电阻值随着电压的上升而呈非线性急剧下降，通过压敏电阻器的电流急剧上升，从而将浪涌电压抑制到安全水平，使电子设备免受干扰和破坏。

二、应用原理

压敏电阻在其V/I伏安特性曲线的预击穿区内有一个拐点，这个拐点对应着一个特定的拐点电压和一个特定的拐点电流；当外加电压高于这个拐点电压，压敏电阻就进入“导通”状态（电阻值变小），浪涌电流通过压敏电阻；当外加电压低于这个拐点电压，压敏电阻就进入了“截止”状态（电阻值变大）。



伏安特性 V-I curve



三、产品分类

通用型压敏



护套型压敏



防爆型压敏



高温型压敏 (125°C)



通用型压敏电阻



特 性

- ❖ 电压范围宽
- ❖ 非线性指数大
- ❖ 无极性
- ❖ 通流量大

应 用

- ❖ 家用电器
- ❖ 电源供应器
- ❖ 通讯设备
- ❖ 汽车
- ❖ LED照明 LED
- ❖ 漏电开关
- ❖ 智能电能表
- ❖ 工业设备

特 性

护套型压敏

- ❖ 阻燃性好
- ❖ 绝缘电阻大
- ❖ 防爆



应 用

- ❖ 家用电器
- ❖ 电源供应器
- ❖ 通讯设备

特性 Features

- ❖ 优异的阻燃特性（无明火）
- ❖ 通流量大
- ❖ 优异的防爆特性

防爆型



防爆压敏电阻

应用 Application

- ❖ 家用电器

高温型压敏（125℃）



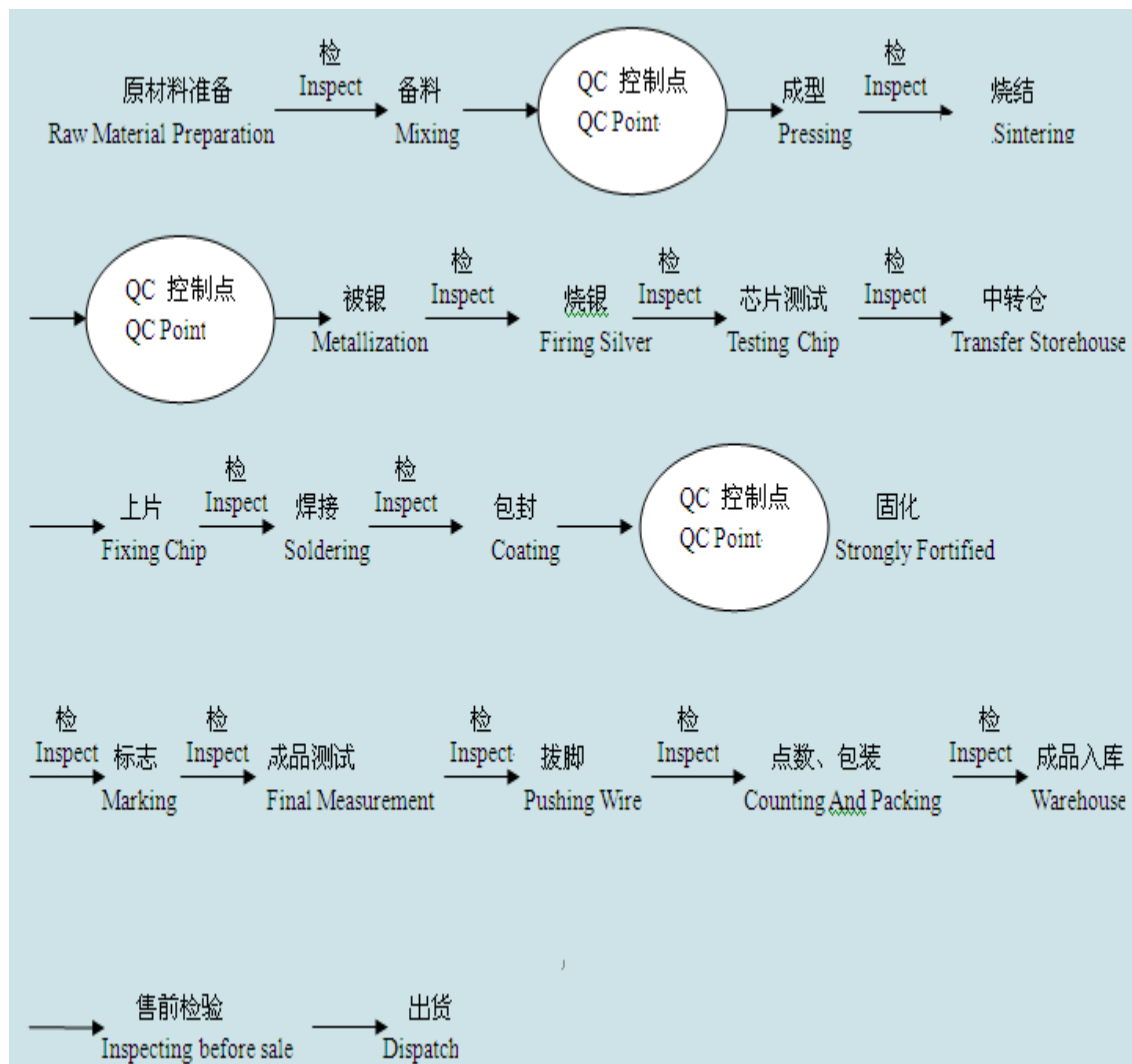
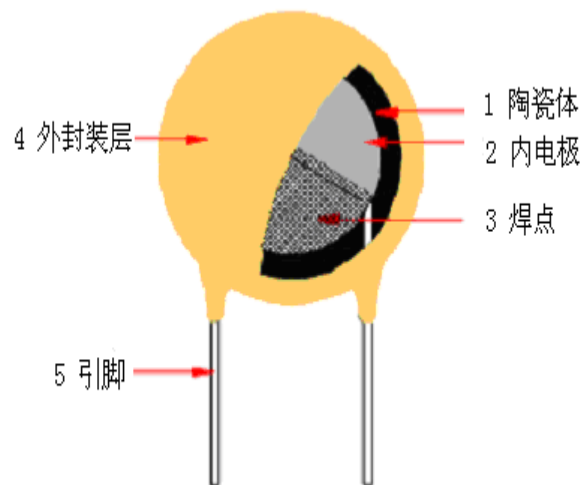
特 性

- ❖ 宽工作温度（-40~125℃）
- ❖ 高温循（1000次循环）

应 用

- ❖ 电源供应器
- ❖ 通讯设备
- ❖ 汽车
- ❖ LED照明

四、压敏电阻结构图及生产工艺流程



五、产品订货方式

F	N	R	—	1	0	K	4	7	1	B	A	S	E	M	N	N						
风华高科非线性电阻			分隔 符号	压敏电阻片径		电压公差		压敏电压		包装方式		引线脚型		引线长度		产品等级		产品结构		内部代码		
				05	5mm	K	10%	180	18x10 ⁰ v=18v		B	散装	A	直脚	S	长脚	N	常规	1	无套管		
				07	7mm			471	47x10 ¹ v=470v		T	编带	B	B外弯	C	短脚	M	中能	2	透明管		
				10	10mm			102	10x10 ² v=1000v				F	内弯	T	编带H ₀ 值 16.0mm	E	高能	3	黑色套管		
				14	14mm							Y	Y型脚	P	编带H ₀ 值 19.0mm	A	车规	M	立式防爆			
				20	20mm							V	侧弯脚						W	卧式防爆		
										L	L型脚											

六、关键生产设备和检测设备

德国耐驰卧式砂磨机



离心喷雾造粒塔



双推板隧道烧结炉



德国赛多利斯水分测定仪



芯片测试 (TTK MOV-168)



8/20通流\2mS能量\组合波测试机



后工段全自动线

引线成型焊接



旋转浸涂粉末包封线



上下浸涂粉末包封线



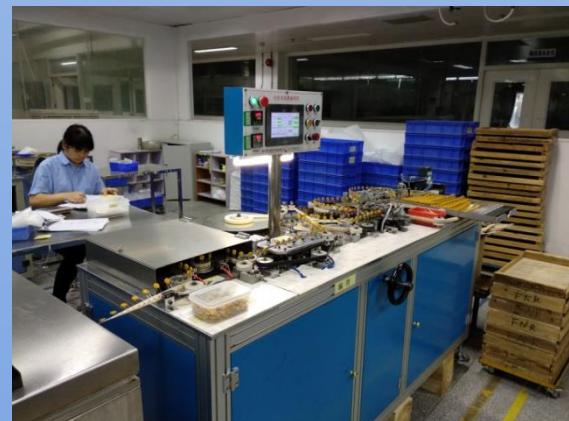
测试+激光打标+CCD外观分选 连线段



CCD外观分选机



尾端直连编带



七、产品的主要技术参数

- 1) 压敏电压：**以规定直流电流（通常用1mA,5K为0.1 mA）通入压敏电阻器，其两端的电压值。单位：V。压敏电压值根据IEC要求必须标注。但标称值有两种标注方法，第一种是使用压敏电压值标注，第二种是使用最大允许工作电压标注。例如：10D471 风华标注为FNR-10K471，而爱科标注为S10K300。
- 2) 漏电流：**以一直流电压（通常用压敏本身电压的0.83倍）加在压敏电阻器两端时，流过压敏电阻器的电流。
- 3) 限制电压：**对压敏电阻器施加规定的标准波形（8/20uS）和规定电流时，压敏电阻器两端的电压峰值。
- 4) 最大连续工作电压：**在规定的温度范围内可以施加在压敏电阻器两端的最大交流（有效值）或者直流电压。
- 5) 最大 通流容量：**施加1次8/20uS标准波形电流冲击后，压敏电压的变化率在±10%以内的最大电流值。
- 6) 能量耐量：**施加1次2ms或10/1000uS标准波形电流冲击后，压敏电压的变化率在±10%以内的最大能量。

八、产品选型

1、压敏电压选择：

$$V_{1mA} = a * U / b * c$$

$$DC: V_{1mA} \approx 1.5 U_{dc}$$

$$AC: V_{1mA} \approx 2.2 U_{ac} \text{ (交流取电压峰值, 一般为有效值1.414倍)}$$

U: 系统回路工作电压

a: 电源电压波动系数, 一般取1.2

b: 压敏电压误差, 一般取0.85

c: 元件的老化系数, 一般取0.9

压敏电压越低, 它在整个纵坐标上的值越低, 说明它的保护效果越好, 被保护元器件的失效率低, 从这个角度来说, 压敏电压应该选择最低的电压。但是由于电网电压存在波动, 特别是供电环境恶劣的地区, 电压波动的频度高, 幅度大, 压敏电压低的产品负荷重, 它的失效率也会显著增加。因此, 从自身可靠性的角度出发, 又应该选择压敏电压最高的。所以这两种情况需要我们折衷处理。针对220伏交流市电, 最大允许工作电压可以275V到420V, 对应的压敏电压为430V到680V。

2、通流量，能量耐量、额定功率的选择：应大于冲击源预定的最大的冲击电流，最大冲击能量、最大平均功耗。

3、限制电压的选择：应小于被保护电路允许的耐压值。

4、结构形式：普通环氧、套管、防爆、高温等。

压敏电阻的性价比：性能好，产品价格高。对于压敏电阻而言，产品性能及价格影响最大的因素是产品的瓷体直径，压敏瓷片直径越大，通流量越大，能量耐量就越高，失效率也就越低。但是，直径与价格成正比，只有合理选择，才能获得性价比最优的结果。由于浪涌源强度和频度的不确定性，电器设备所处的地区、安装的位置等因素影响，没有现成的公式来确定压敏电阻的直径。一般来说，靠近室外的比室内的要大些；接在电源主回路的比支路的要大些；大功率电器比小功率电器要大些。例如：电度表、中央空调、程控交换机电源等选 $\Phi 20$ 片芯的居多。室内空调、冰箱、洗衣机等大家电选 $\Phi 14$ 片芯的居多。小家电选 $\Phi 10$ 片芯的居多。往往都是整机厂家根据市场反馈的失效率信息多次修正调整后得到的最佳选择。

九、压敏失效机理分析

造成压敏失效的几个主要原因：

- 1、系统工作电压；
- 2、冲击电流；
- 3、高温、高湿等；
- 4、暂态过电压

压敏电阻失效模式：

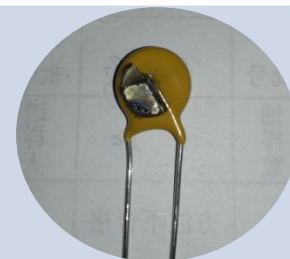
绝大部分是短路，极少数是开路。

压敏电阻常见几种失效现象

1、产品受潮：压敏电压下掉非常厉害(-10%以外)，漏电流不稳定且不停上升，在正常工作电压下，就会出现烧毁现象



2、大电流冲击穿孔：冲击电流的幅值大，时间宽度大于100uS



3、大电流冲击炸裂：冲击电流的幅值很大，时间宽度小于50uS



4、暂态过电压击穿：系统电压异常升高，持续时间比较长
0.1S~60S



压敏失效机理分析

1、浪涌大电流失效机理：当浪涌冲击电流的幅值很大，或电流波形时间宽度大，以及次数多，大电流所产生的热量来不及在晶粒间传导，而是在大电流主要集中部位产生高热，使电阻体不同部分形成很大的温度差，导致很大的热应力炸裂，或大电流主要集中部位产生的高温使晶界材料变为熔融状态，形成击穿孔洞。

2、高温高湿失效机理：

（1）压敏电阻在电路正常工作条件下电阻值非常大，大约几十兆 Ω ，相当于开路，但也有微安级漏电流通过，一般几个微安（ μA ），这个微安级漏电流是由于晶粒中的电子热激发射造成的，当压敏电阻处于高温的环境（ $85^{\circ}C$ ），晶粒中的电子动能加大，热激发射加强，漏电流增大，一般达到几十个微安以上（ I_1 ）。

（2）压敏电阻外包封材料使用的环氧树脂，属于一种半密封材料，环氧树脂在溶胶流平阶段会产生少量的微气孔，这种气孔分为表面气孔和内部气孔，表面气孔有可能和内部气孔形成贯穿通道，当压敏电阻长期在高湿条件下，湿气就有可能通过气孔通道进入压敏电阻芯片，形成毫安级短路电流（ I_2 ）。

（3）（ I_1+I_2 ）叠加效应将使得压敏电阻在电路正常工作状态下，长期发热而导致热击穿烧毁。

十、应用及注意事项

1、应用

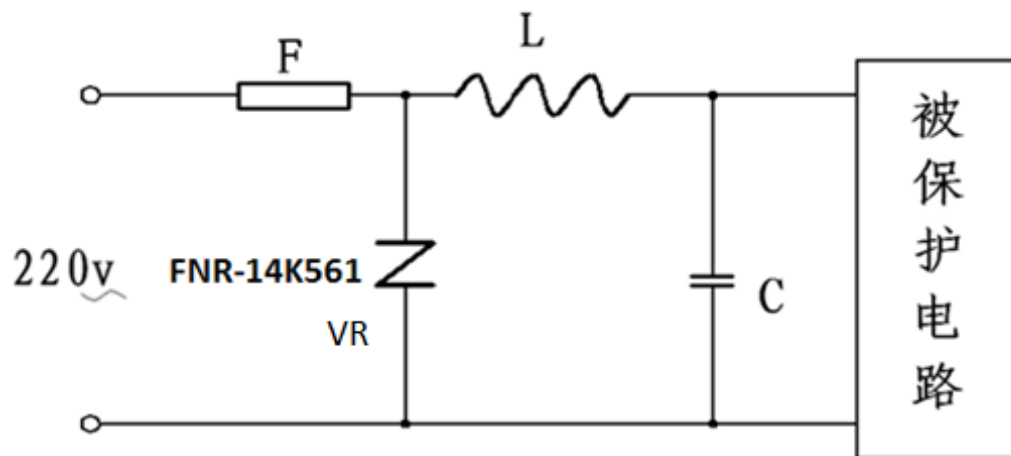


图1

差模保护电路中的LC回路将对压敏电阻VR箝位后的浪涌电压进一步滤波后对后级进行更好的保护，由于大部份浪涌能量已经被VR吸收，所以，滤波效果还是比较理想。

十、应用及注意事项

1、应用

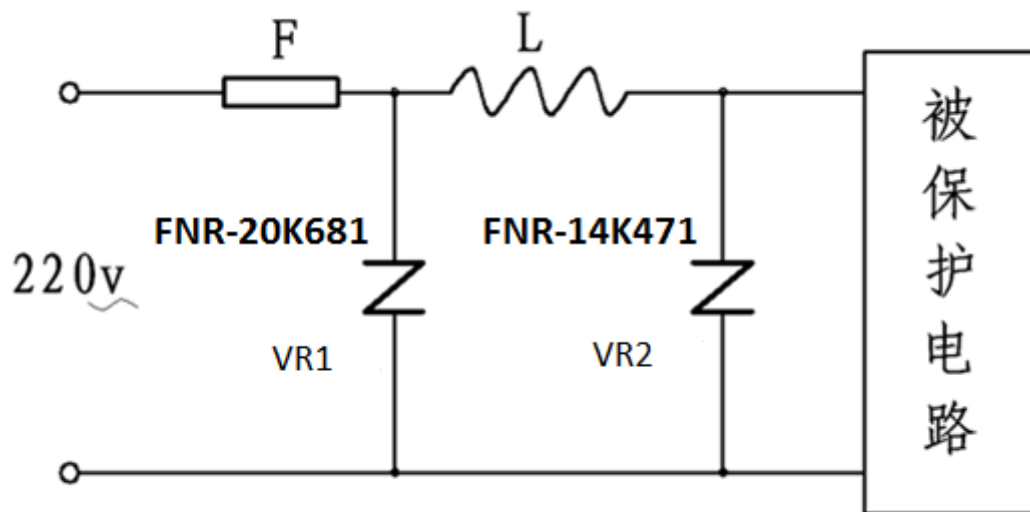


图2

差模电路用一只低压敏电压的压敏电阻代替电容器进一步的箝位，也可以取得很好的保护效果，此时，去藕电感是必不可少的，如果将它短接，浪涌就会直接先将VR2导通，大部份能量都会加在VR2上，使它成为容易损坏的元件。

十、应用及注意事项

1、应用

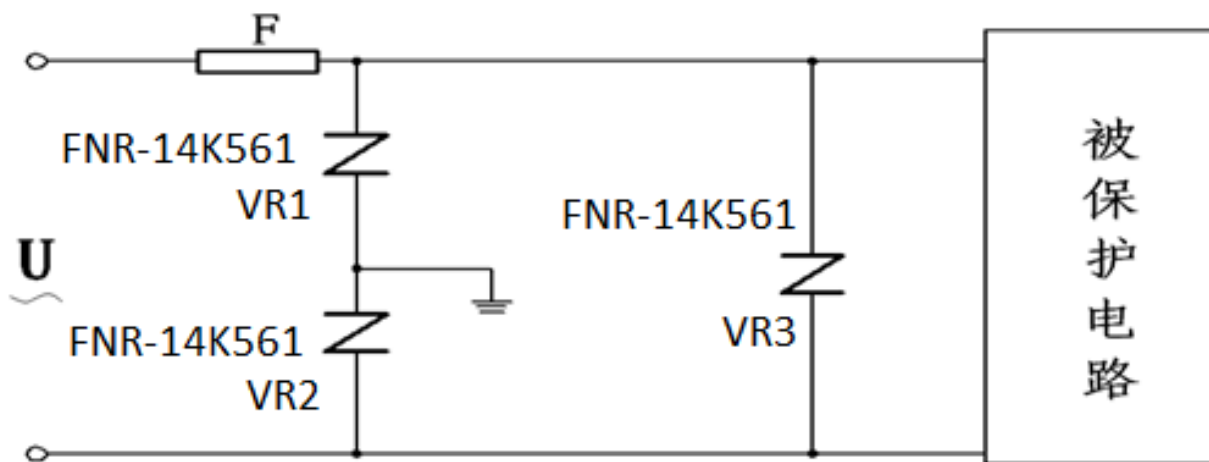


图3

电源回路提供共模差模保护电路

十、应用及注意事项

2、安全事项：

(1) 由于压敏电阻的失效模式为短路失效，它又是跨接在电源火线与零线之间，击穿后短路电流会很大，必须在压敏电阻的前级配置保险管或空气开关等断路装置，以免出现故障后不能立即脱离电网而造成过热、起火等恶性事故。

(2) 压敏电阻击穿失效的瞬间短路电流很大，击穿点会产生电弧。因此，压敏电阻周围的元器件必须是阻燃良好的材料制成，避免被电弧点燃。

(3) 在有的特殊应用场合，压敏电阻一端和电源回路连结，另一端和电器机壳连接，通过机壳接大地，由于机壳接大地经常有接地电阻变大的故障存在，造成压敏电阻击穿后短路电流受限，不能拉断脱离装置。因此在这种场合必须配置漏电流开关或紧贴压敏电阻串联热熔断保险管，确保故障后脱离电网，否则将会造成机壳带电而出现人身伤害事故。

(4) 压敏电阻器在吸收了电涌能量后将以热能的形式释放，每一次浪涌电流冲击后压敏电阻本体都很烫，因此在布线时应考虑与周边元器件保持3mm以上的距离，并远离有机薄膜电容器、半导体器件等不耐高温元器件。

热敏电阻器（NTC）

NTC Thermistors

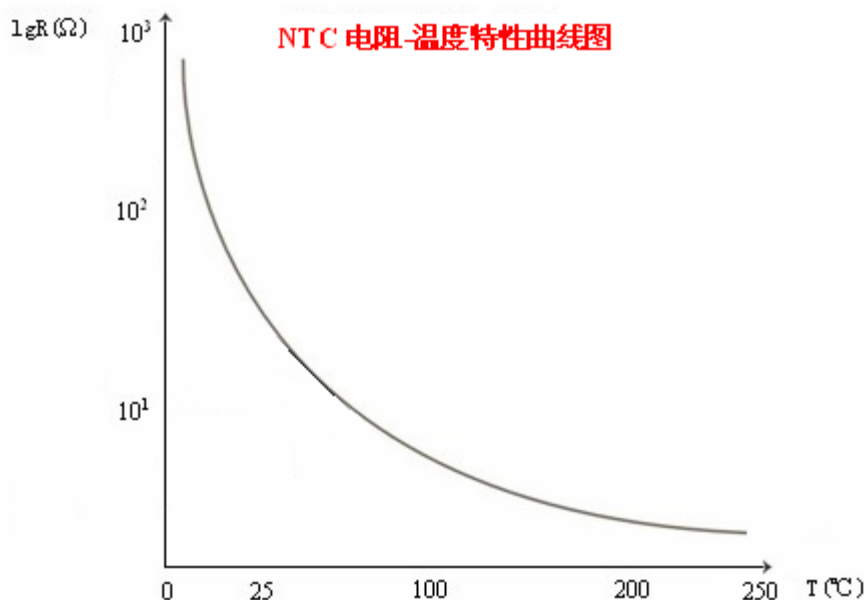
一种电源防浪涌电流常用敏感元件

A common sensitive component for anti surge current of power source

一、NTC热敏电阻器基本知识

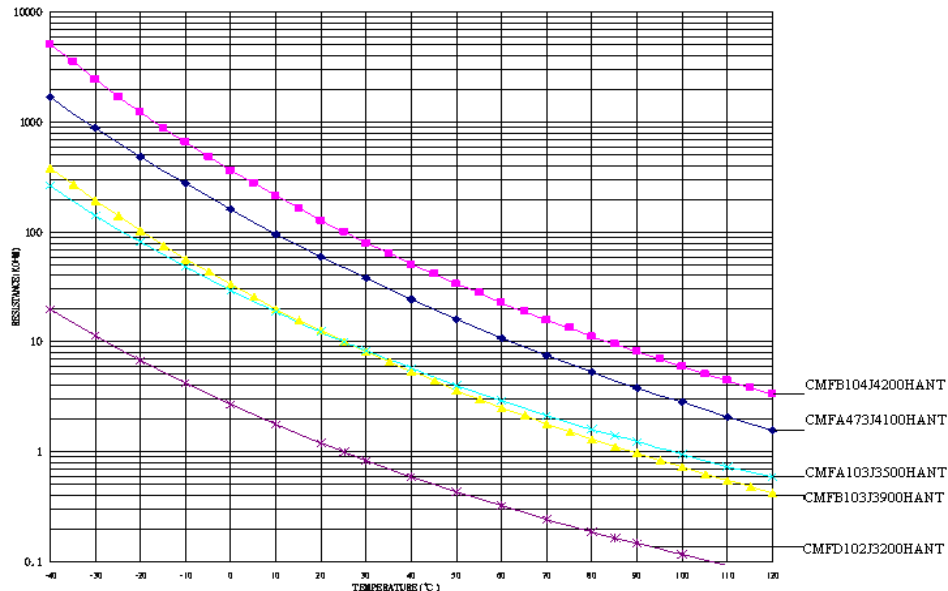
*热敏电阻器——简单地说，就是电阻值随温度的变化而变化的热敏感半导体电阻器。

*负温度系数热敏电阻器——简称NTC，它的电阻值随温度的上升而下降，是一种负效应的热敏电阻器。

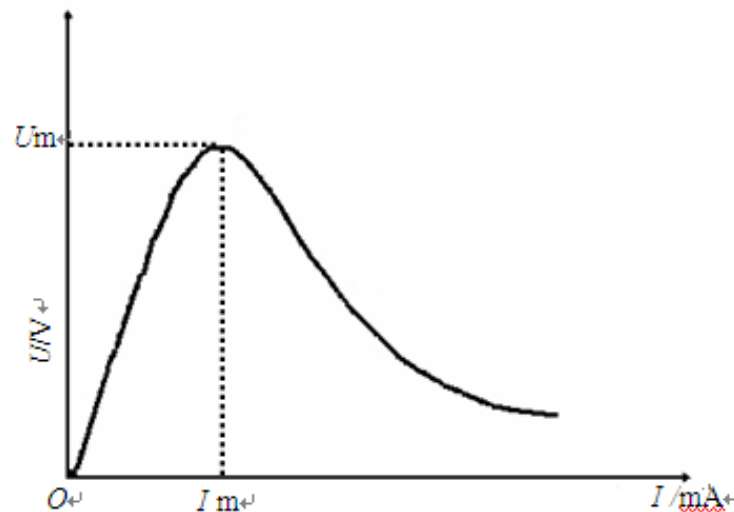


*NTC热敏电阻器——它是以Mn、Co、Ni、Cu等金属氧化物为主要材料，采用陶瓷工艺制造而成。其电阻值随温度的变化呈非线性变化，电阻值随温度升高而变小，随温度的降低而变大，利用这一特性，可广泛应用于温度控制、温度测量、温度补偿、抑制浪涌电流等场合。

1、R-T特性

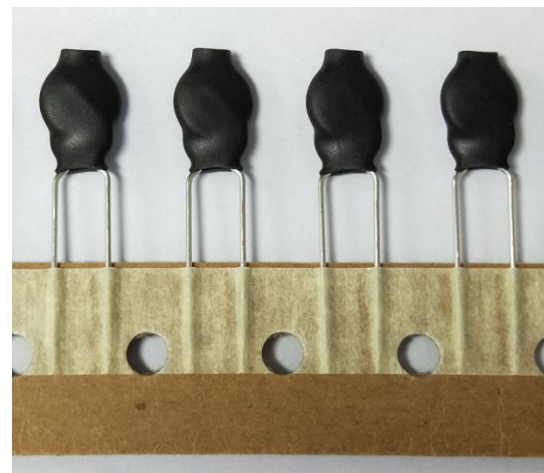


2、V-I特性

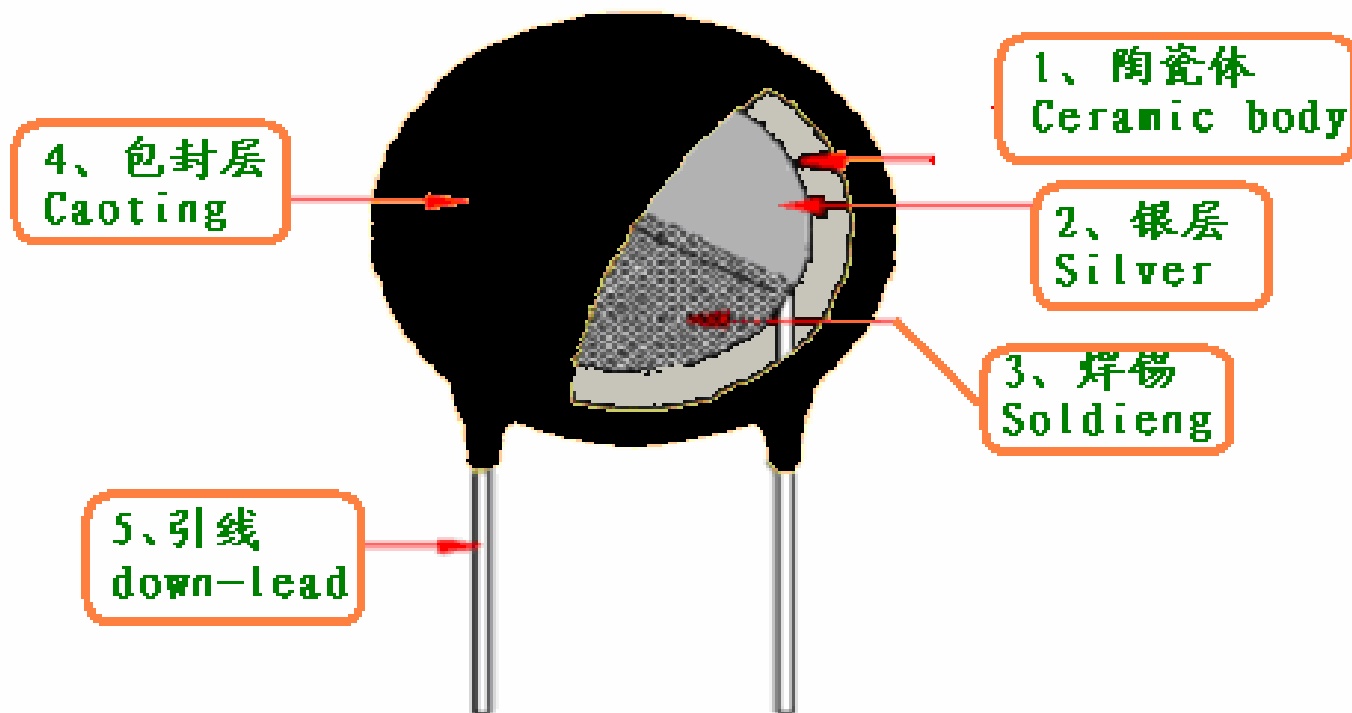


热敏电阻器种类繁多

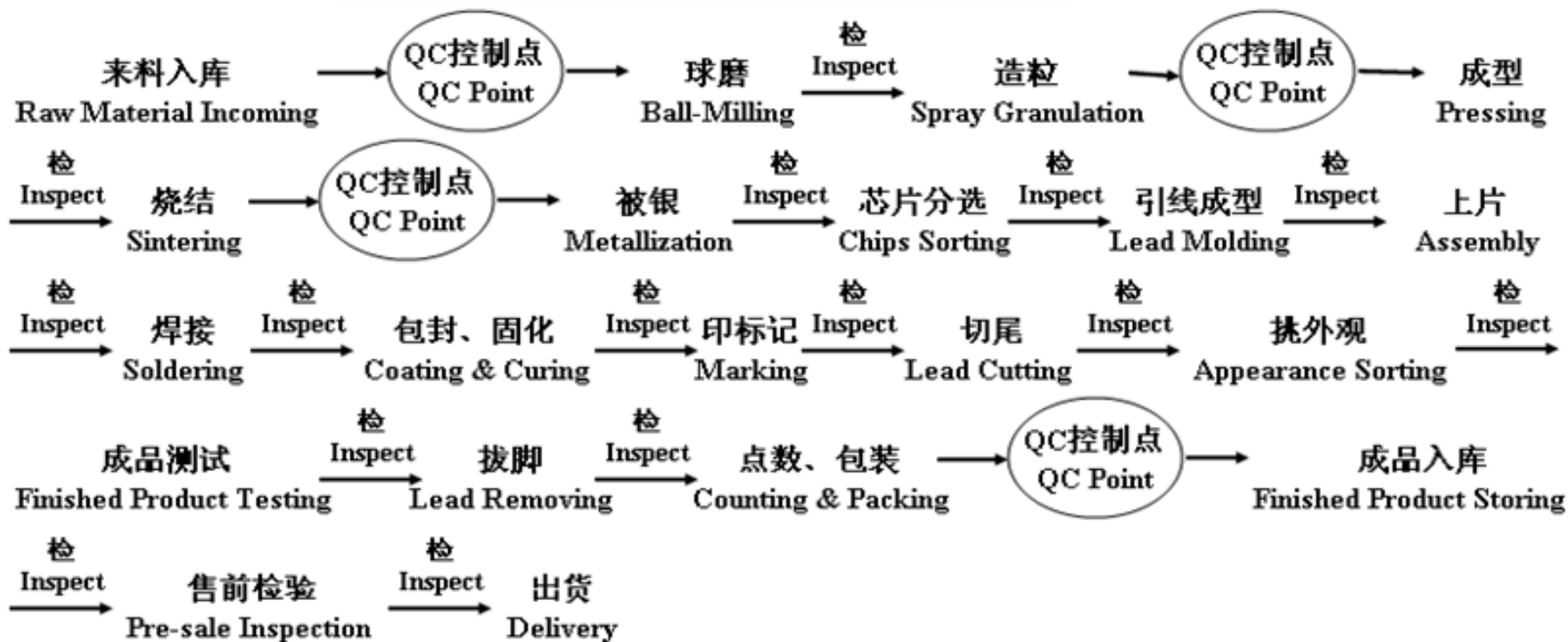
先华公司生产的是抑制浪涌电流用NTC热敏电阻器，引线插件型的。（也叫功率型NTC热敏电阻）



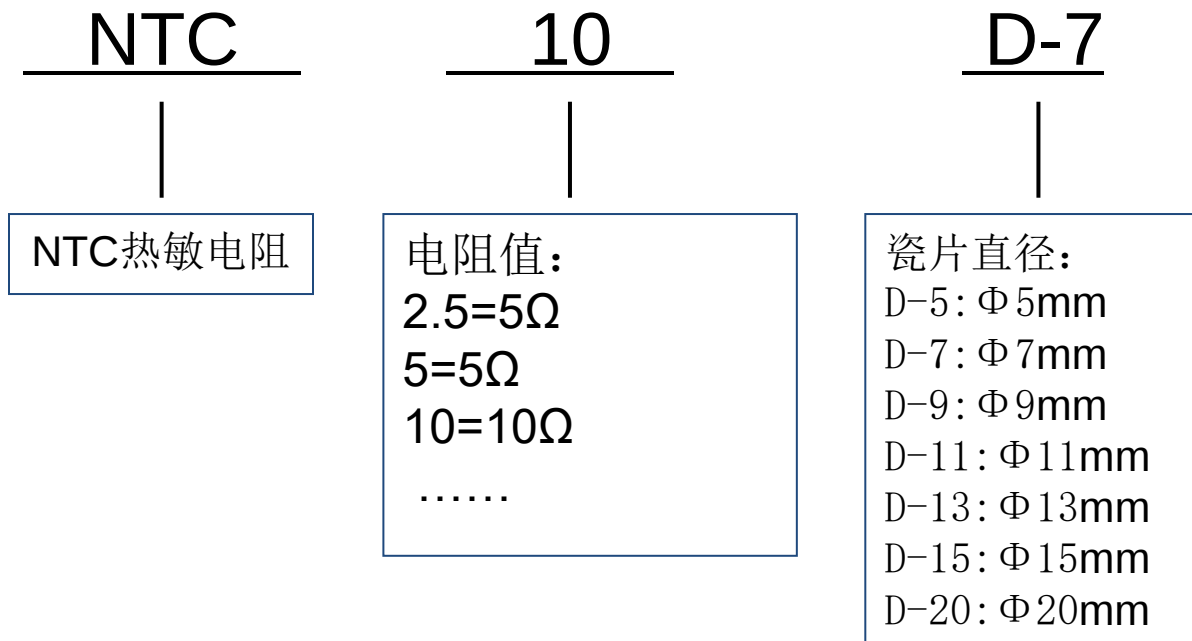
二、NTC产品结构及生产工艺流程图：



NTC热敏电阻生产工艺流程图



三、NTC产品型号命名



注：电阻值，一般误差为±20%，
如客户有特殊要求可做15%或10%等。

产品订货编号方式

NTC	5R0	D07	M	F	1	E	2	S000	B	N	N
①	②	③	④								

① → 负温度系数热敏电阻器

② → 5R0 → 电阻值 →
5R0=5.0Ω, 100=10 Ω
101=10×10¹=100 Ω
.....

③ → D07 → 瓷片直径 →
05= Φ5mm, 07= Φ7mm
09= Φ9mm, 11= Φ11mm
.....

④ → M → 电阻值公差 →
K=±10%, L=±15%, L=±20%

产品订货编号方式

NTC	5R0	D07	M	F	1	E	2	S000	B	N	N
				⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫

⑤:脚型, A=直脚、B=外弯、C=Y脚、F=内弯、L=窄口弯、H=侧弯

⑥:脚距, 1=5.0mm、2=7.5mm、3=10mm

⑦:线材, E=CP线、U=铜线

⑧:线径, 1=Φ0.5mm 2=Φ0.6mm 3=Φ0.8mm 4=Φ1.0mm

⑨:如: S000=原脚, 即长脚。

如: C030=切短脚0.30mm, C035=切短脚0.35mm,

如: H160=编带H0高度16 mm, H180=编带H0高度18 mm,

⑩: 包封颜色, B=黑色 G=绿色

⑪: 2=透明套管, 3=黑色套管, N=预留位, 内部代号

⑫: N=预留位, 内部代号

四、NTC热敏电阻器的主要参数

(1) 标称零功率电阻值 (R_{25}) :

是指在某一规定温度（优先是 25°C ）与某一功耗下（相对于总的测量误差来说可以忽略不计）测量的热敏电阻器的直流电阻值。也是标志在热敏电阻器上的电阻值。

(2) 最大稳态电流 (I_{25}) :

在环境温度为 25°C 时允许施加在热敏电阻器上的最大连续电流。

(3) 最大允许电容量 (C_t) :

在环境温度为 25°C 时,允许连接的最大电容量负载。

(4) 耗散系数 (δ) :

在规定的环境温度下，热敏电阻器耗散功率与其相应温度变化之比， $\delta = \Delta P / \Delta T$ 。

在工作温度范围内， δ 随环境温度变化而有所变化。

(5) 热时间常数 (τ) :

在零功率条件下，当温度发生突变时，热敏电阻体温度变化了始末两个温度差的63.2%所需的时间。（从 85°C 到 47.1°C ）

τ 与热敏电阻器的热容量 C 成正比，与其耗散系数 δ 成反比，

即： $\tau = C / \delta$ 。

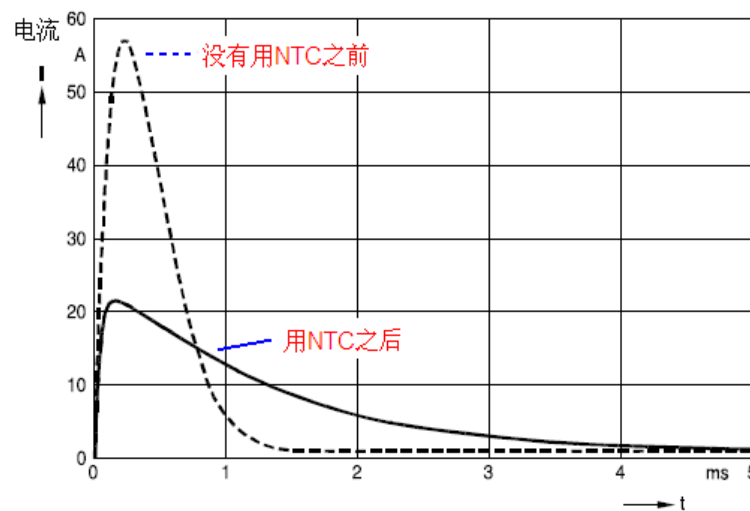
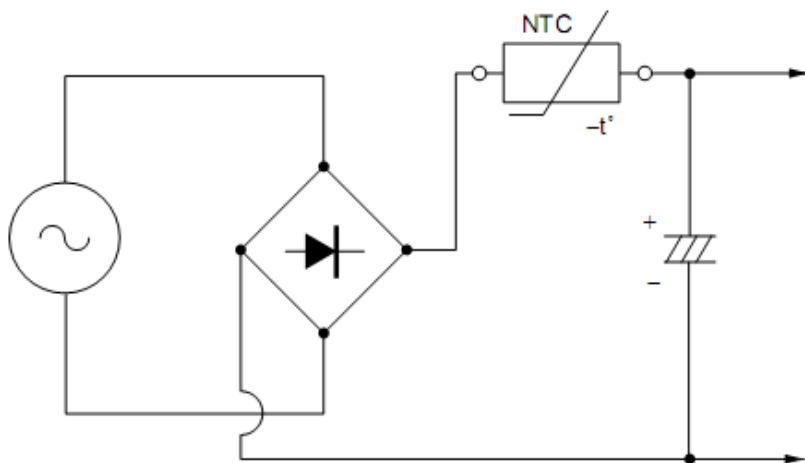
五、NTC产品规格

- 产品直径：**D5、D7、D9、D11、D13、D15、D20**
- 阻值范围： **$0.5\ \Omega \sim 300\ \Omega$**
- 最大稳态电流： **$0.3\ \text{A} \sim 15\ \text{A}$**
- 用途：避免电子电路中在开机的瞬间产生浪涌电流，以保护电子设备避免遭到破坏。
- 应用领域：
 1. 开关电源
 2. 转换电源
 3. UPS电电源
 4. 适配器
 5. LED驱动电路



六、应用原理：

为了避免电子电路中在开机的瞬间产生的浪涌电流，在电源电路中串联一个**NTC**热敏电阻器，能有效地抑制开机时的浪涌电流，并且在完成抑制浪涌电流作用以后，由于通过其电流的持续作用，**NTC**热敏电阻器的电阻值将下降到非常小的程度，它消耗的功率可以勿略不计，不会对正常的工作电流造成影响，所以，在电源回路中使用**NTC**热敏电阻器，是抑制开机时的浪涌以保护电子设备避免遭到破坏。



七、抑制浪涌电流型NTC的选型：

1、电阻器的最大工作电流 > 实际电源回路的工作电流

2、标称电阻值： $R \geq \frac{\sqrt{2} E}{I_m}$

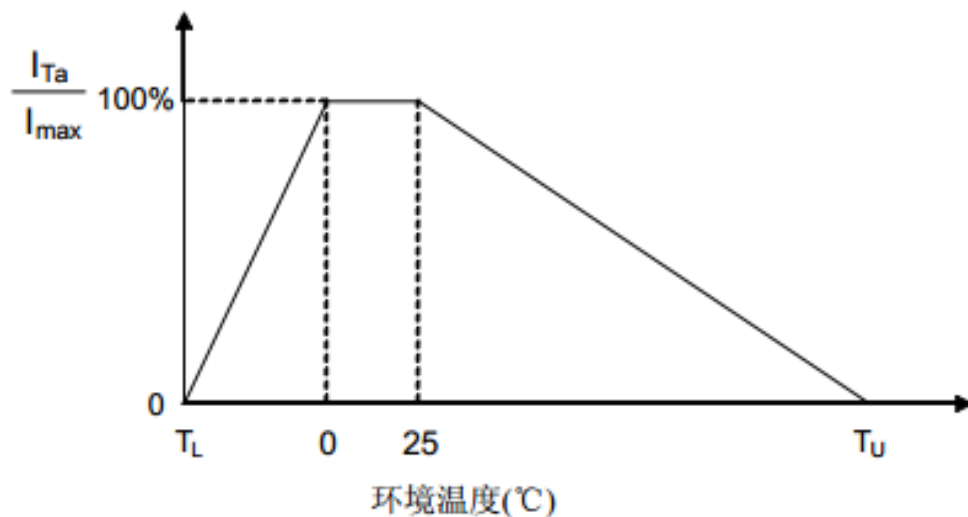
• 式中

E：为线路电压

I_m ：为浪涌电流。（对于转换电源、逆变电源、开关电源、UPS
电源 $I_m=100$ 倍工作电流，对于灯丝、加热器
等回路 $I_m=30$ 倍工作电流）

3、降额设计

降额曲线图



T_U : 工作温度上限(°C)

T_L : 工作温度下限(°C)

例如：

环境温度(T_a) = 60°C

工作温度上限(T_U) = 200°C

$I_{Ta} = [1 - (T_a - 25) / (T_U - 25)] \times I_{max} = 80\% I_{max}$

八、常见失效现象

1、击穿

这种失效模式是最为常见的，当瞬间巨大的能量或长时间或多次较大能量加到热敏电阻上的时候，NTC就会发生击穿现象，这个时候它表现出来的状态是高阻抗或直接开路。



2、阻值漂移

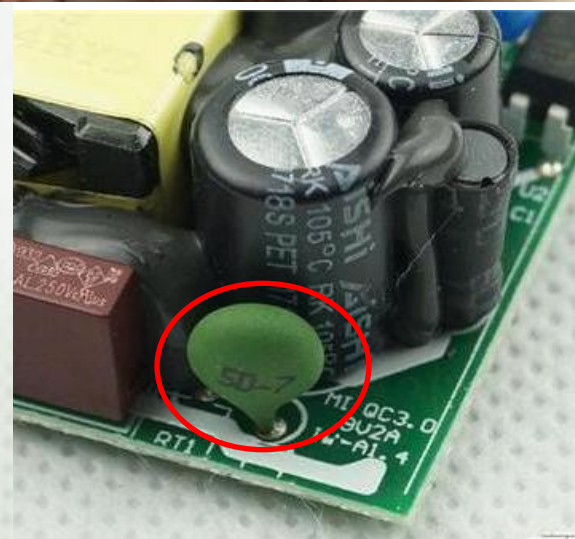
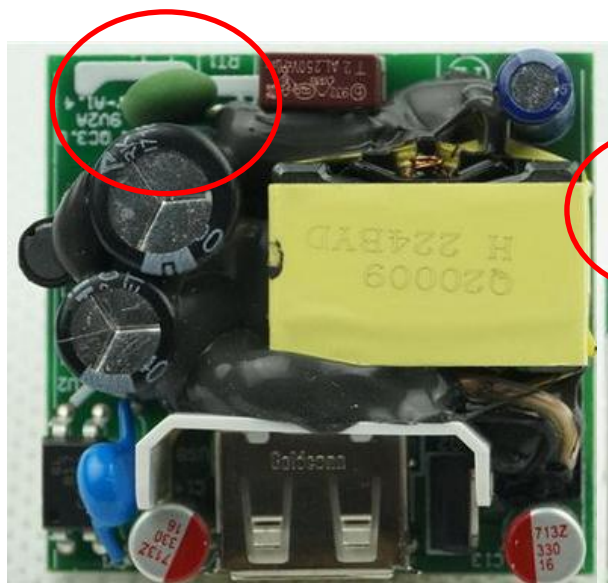
阻值上升，且超出规定范围，不稳定。



九、功率型NTC的应用-典型实例

• 1、手机充电器类

①三星、华为、OPPO手机器、小米



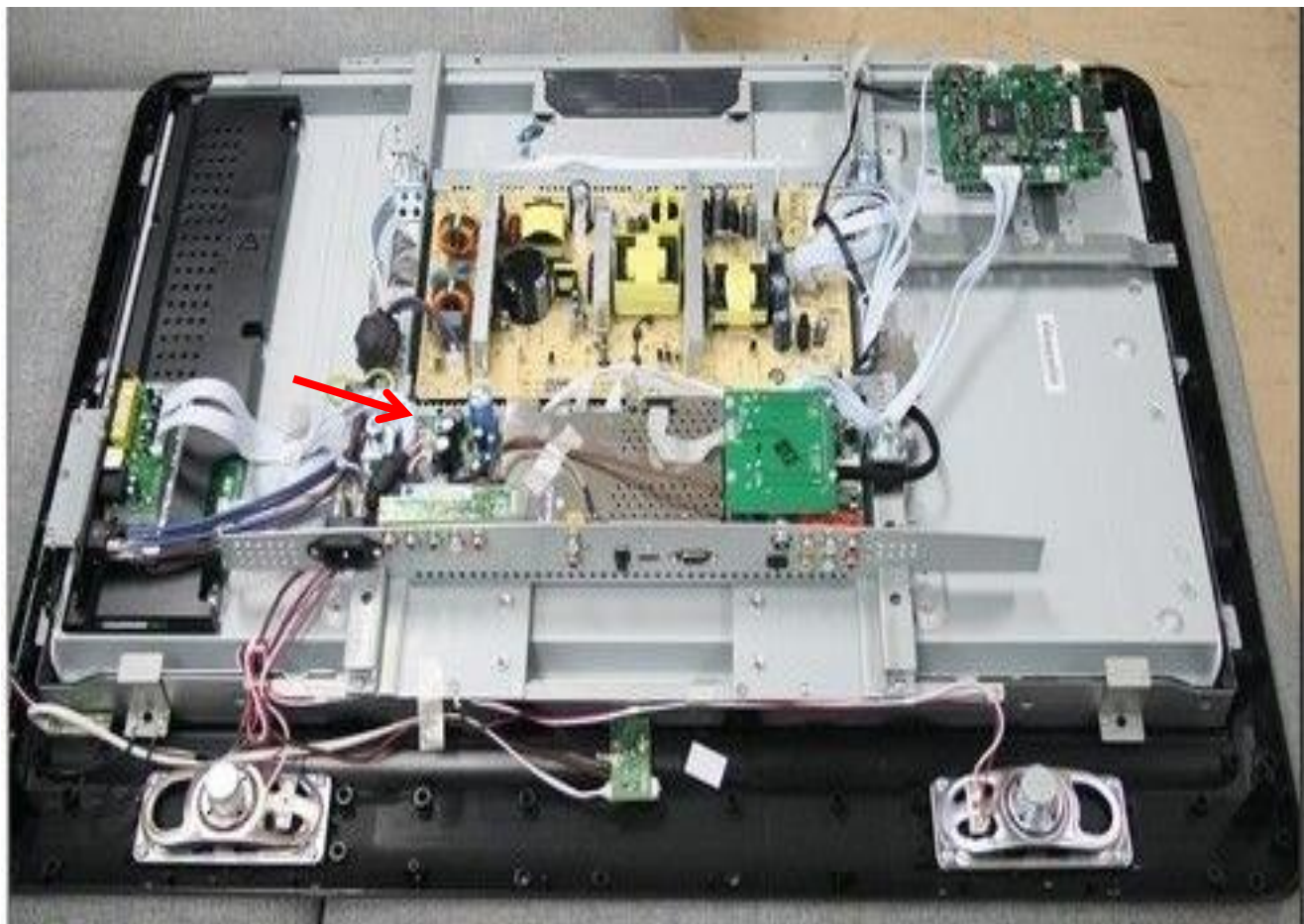
• 2、家电类

①万和热水器



万和热水器上的电路板电源部分有2.5D-11NTC热敏电阻作为输入保护

②液晶电视



长虹液晶电视上的电源板有NTC热敏电阻作为输入保护



- 3、数码USB PD充电头

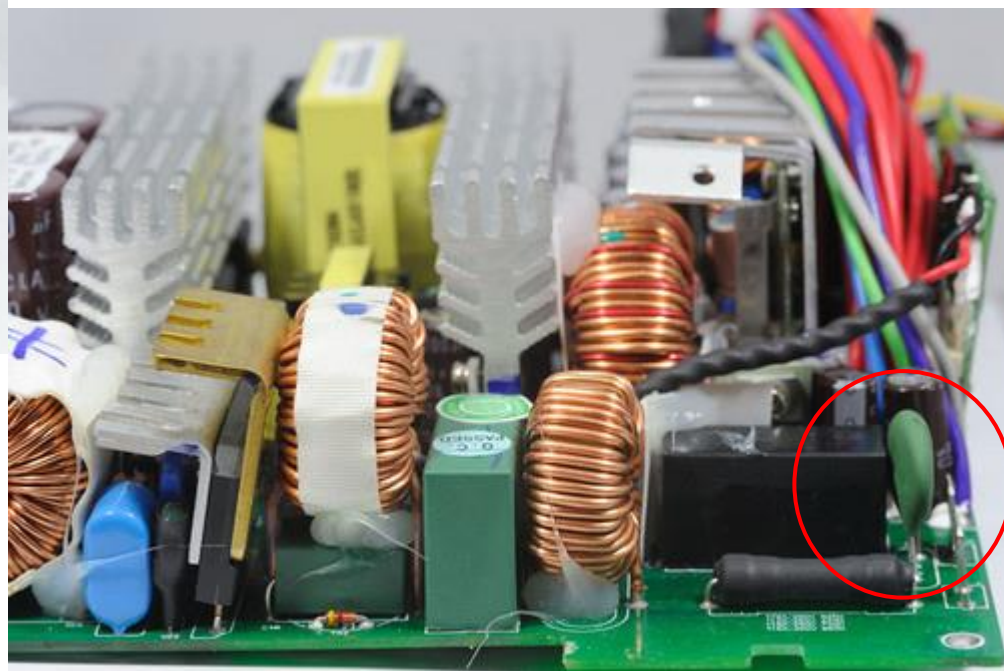


深圳市Ilano绿巨能
USB PD充电器上的
NTC热敏电阻

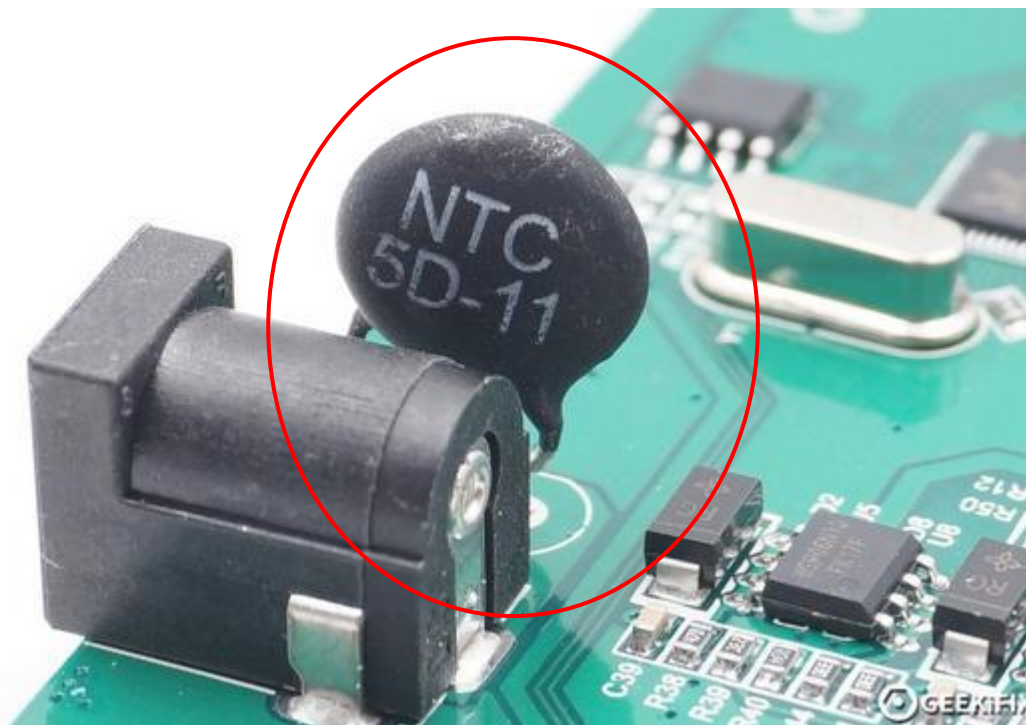
• 4、电脑电源



海韵FOCUS+550W电源、长城电源、航嘉电源，一般中高端的电脑电源，NTC热敏电阻这个元件可以说是几乎不会缺席的。

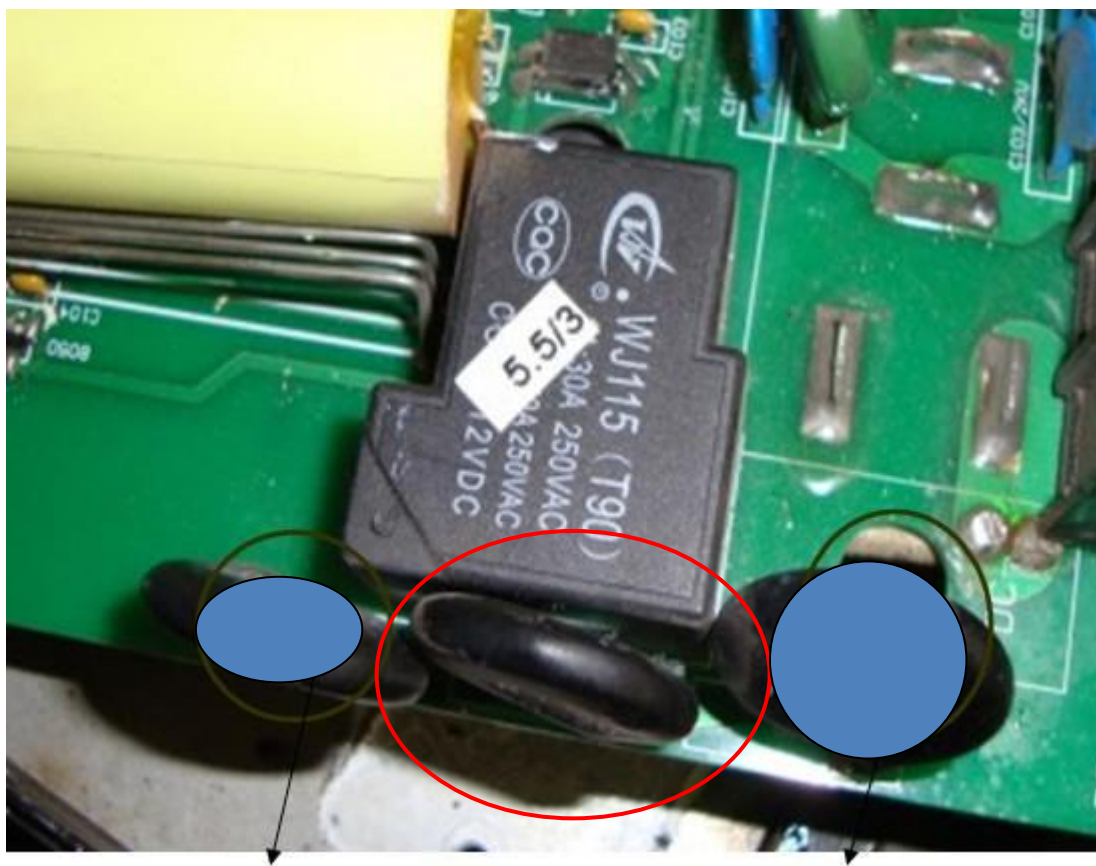


- 4、电信类



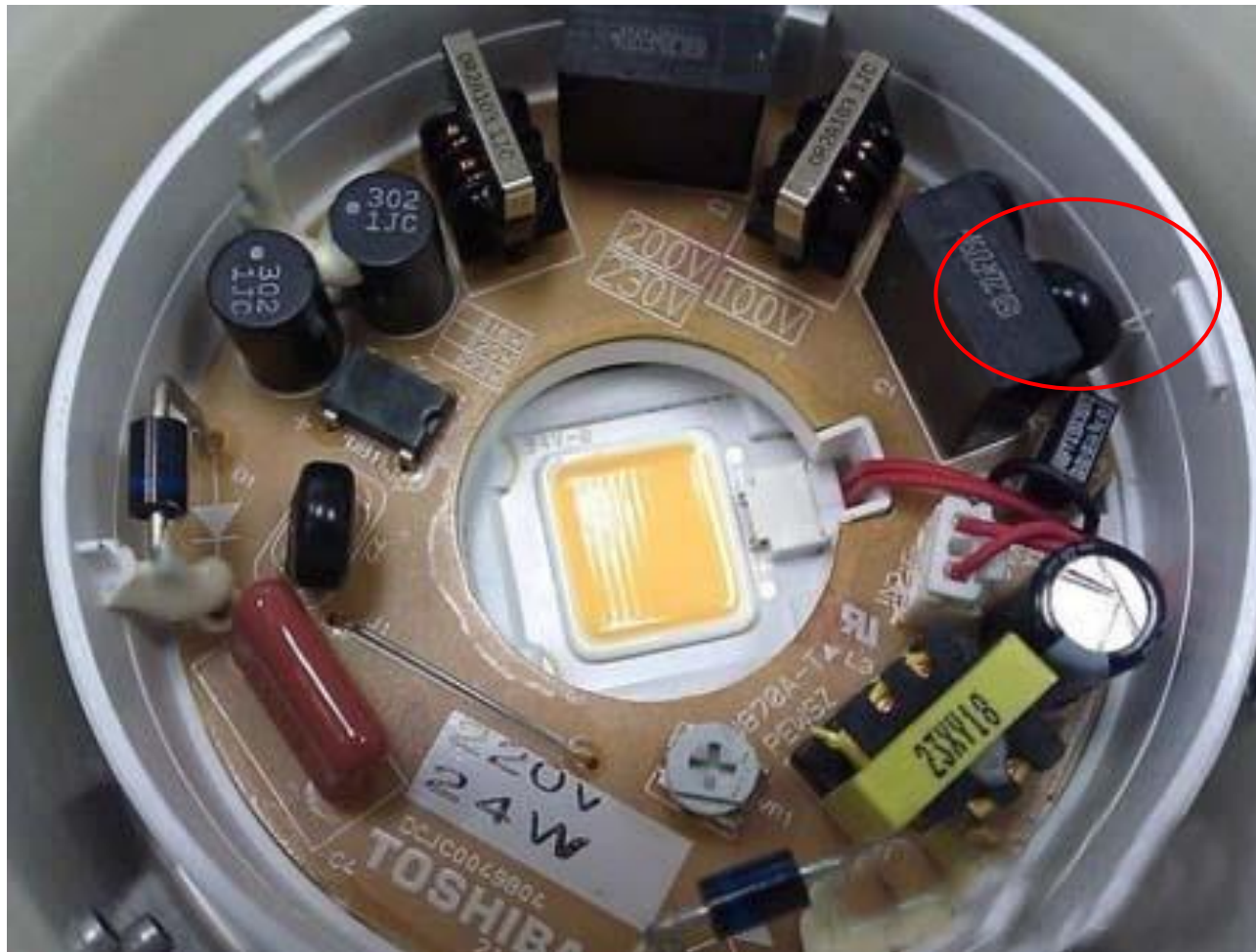
POE交换机的
电源插座为装
有一个5D-11
NTC热敏电阻

• 5、工业设备 电焊机 变频器 电源模块



德弗变频器
工业用**380V**变
频器，电路使
用**3颗10D-20**
NTC热敏电阻

• 6、LED灯具



夏普LED灯泡
电路使用1颗5
D-7 NTC热敏
电阻

十、使用注意事项：

- 1、不要在油中或水中或易燃易爆气体中使用NTC热敏电阻器。
- 2、不要在超出“最大电流”、“最大允许电容量”条件下使用NTC热敏电阻器。
- 3、设计时要考虑工作环境的温度，适当进行降额设计。
- 4、本产品在工作状态下，本体温度可能会超过 160°C ，请予确认其是否对周围的零部件产生影响。
- 5、本产品为陶瓷制品，跌落会造成产品因过度挤压、冲击导致元件破裂、缺损。
- 6、存储条件：
 - 存储温度： $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ；
 - 相对湿度： $\leq 75\%\text{RH}$ ；
 - 不要将本产品存放在有腐蚀性气体或是阳光直接照射的环境中保管；
 - 存储期限：1年；

联络方式:

黄昌中: 13536997259

卢嘉英: 13527069395

固 话: 0758-6923019

邮 箱: xhservice@china-fenghua.com