

速用速查世界最新

电子元器件型号 性能 用途 设计及替换应用手册

SUYONGSUCHASHIJIEZUIXINDIANZIYUANQIJIAN
XINGHAOXINGNENGYONGTUSHEJIJITIHUANYINGYONGSHOUCE

本书编委会 编著

北京科大电子出版社

速用速查世界最新电子元器件型号 性能 用途 设计及替换应用手册

出版:北京科大电子出版社

制作:华韵影视光盘有限责任公司

版次:2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月制作

版号:ISBN 7-86451-383-6

定价:1080.00 元(1CD+配套手册四卷)

本书为《速用速查世界最新电子元器件型号 性能 用途 设计及替换应用手册》的配送资料

编 委 会

编撰人员：(排名不分先后)

刘国强	王金丽	徐 惠	周正涛
孙明志	李直灯	卢 惠	李芳龄
胡洋清	张其美	张卓明	张志中
张兴国	杨 乐	胡宾检	李明纲

目 录

第一部分 电子元器件应用

第一章 电子元器件基本知识.....	(3)
第一节 电子元器件在国民经济中的重要地位.....	(3)
第二节 电子元器件质量参数介绍.....	(4)
第三节 电子元器件应用的可靠性及其研究.....	(6)
第四节 电子元器件的失效分析.....	(8)
第五节 我国电子元器件的发展展望	(10)
第二章 电阻器的型号、规格、参数、性能、用途及选用	(14)
第一节 电阻器基础知识	(14)
第二节 电阻器的特性参数	(19)
第三节 电阻器的规格标志方法	(23)
第四节 电阻器的选用技巧	(26)
第五节 碳膜电阻器	(28)
第六节 金属膜电阻器	(31)
第七节 金属氧化膜电阻器	(40)
第八节 合成膜电阻器	(43)
第九节 有机实芯电阻器	(45)
第十节 玻璃釉电阻器	(46)
第十一节 线绕电阻器	(49)
第十二节 其他类型的电阻器	(62)
第三章 电位器的型号、规格、参数、性能、用途及选用	(67)
第一节 电位器基础知识	(67)
第二节 电位器的特性参数	(74)
第三节 电位器的正确选用	(76)

第四节 合成碳膜电位器	(79)
第五节 玻璃釉电位器	(107)
第六节 线绕电位器	(131)
第七节 实芯电位器	(149)
第八节 其他电位器	(151)
第九节 电位器旋钮	(153)
第四章 电容器的型号、规格、参数、性能、用途及选用	(156)
第一节 电容器基础知识	(156)
第二节 电容器的主要特性参数	(162)
第三节 电容器规格的标志方法	(168)
第四节 电容器的选用	(170)
第五节 纸介电容器	(173)
第六节 金属化纸介电容器	(178)
第七节 聚酯薄膜电容器	(188)
第八节 聚苯乙烯电容器	(199)
第九节 聚丙烯薄膜电容器	(204)
第十节 聚四氟乙烯电容器	(219)
第十一节 漆膜电容器	(220)
第十二节 复合介质电容器	(222)
第十三节 玻璃釉电容器	(230)
第十四节 云母电容器	(231)
第十五节 瓷介电容器	(235)
第十六节 铝电解电容器	(250)
第五章 电感元件的型号、规格、参数、性能、用途及选用	(259)
第一节 电感元件的基础知识	(259)
第二节 电感线圈的主要参数	(268)
第三节 电感线圈的使用	(269)
第四节 电感元件的创新设计	(271)
第五节 固定电感器	(276)
第六节 可调电感元件	(283)
第七节 LC 组合件	(287)
第八节 电感元件常用软磁材料磁心	(291)
第六章 变压器的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(302)
第一节 变压器基本知识	(302)
第二节 变压器的特性	(305)

第三节 小型电源变压器	(308)
第四节 音频变压器	(316)
第五节 中频变压器	(320)
第六节 高频及脉冲变压器	(328)
第七节 变压器常用材料	(333)
第七章 继电器的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(348)
第一节 继电器的分类及型号命名方法	(348)
第二节 电磁继电器	(349)
第三节 步进继电器	(380)
第四节 干簧继电器	(381)
第五节 时间继电器	(388)
第六节 固态继电器	(389)
第七节 双金属片温度继电器	(410)
第八节 继电器基本控制电路	(412)
第八章 保险元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(419)
第一节 保险丝管	(419)
第二节 可恢复保险丝	(425)
第三节 熔断电阻器	(433)
第四节 温度保险丝	(436)
第九章 开关的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(438)
第一节 开关的基础知识	(438)
第二节 钮子开关	(439)
第三节 波动开关	(441)
第四节 按钮开关	(453)
第五节 按键开关	(457)
第六节 拨动开关	(460)
第七节 微动开关	(461)
第八节 多挡多接点开关	(474)
第九节 水银开关	(479)
第十章 发光指示器件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(485)
第一节 普通发光二极管	(485)
第二节 发光二极管应用电路	(493)
第三节 电压型发光二极管	(495)
第四节 闪烁式发光二极管	(496)
第五节 氖气辉光灯泡	(498)

第六节 指示灯泡	(501)
第七节 指示灯	(505)
第十一章 接插件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(509)
第一节 接插件的类型及用途	(509)
第二节 同心连接器	(510)
第三节 射频连接器	(520)
第四节 条列式连接器	(525)
第五节 圆形连接器	(531)
第六节 矩形连接器	(537)
第七节 印制电路板连接器	(542)
第八节 印制电路板插座	(545)
第九节 集成电路插座	(547)
第十节 JP 型接线板	(549)
第十二章 电声器件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(552)
第一节 电声器件的型号命名方法	(552)
第二节 扬声器	(553)
第三节 耳机	(561)
第四节 蜂鸣器	(564)
第五节 传声器	(568)
第十三章 石英晶体谐振元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(574)
第一节 石英晶体谐振器	(574)
第二节 石英晶体谐振器应用电路	(588)
第三节 石英晶体振荡器	(589)
第四节 石英晶体滤波器	(596)
第十四章 陶瓷谐振元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(600)
第一节 陶瓷滤波器	(600)
第二节 声表面波滤波器	(604)
第三节 声表面波延迟线	(605)
第十五章 半导体二极管的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(611)
第一节 半导体二极管基本知识	(611)
第二节 检波二极管	(614)
第三节 整流二极管	(618)
第四节 快恢复整流二极管	(624)
第五节 稳压二极管	(628)
第六节 开关二极管	(644)

第七节 双向触发二极管	(648)
第八节 变容二极管	(650)
第九节 单结晶体管	(657)
第十节 整流器件	(663)
第十六章 半导体三极管的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(669)
第一节 半导体三极管基本知识	(669)
第二节 半导体三极管主要技术参数	(674)
第三节 半导体三极管基本放大电路	(677)
第四节 半导体三极管的选用	(684)
第五节 半导体三极管的外形封装	(688)
第六节 常用半导体三极管主要特性参数	(692)
第七节 开关三极管	(713)
第八节 达林顿管	(719)
第九节 对称双三极管	(720)
第十节 半导体三极管应用电路	(723)
第十一节 常用半导体三极管国内外型号对照	(727)
第十七章 场效应管的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(744)
第一节 场效应管的结构及特性	(744)
第二节 场效应管的主要特性参数	(749)
第三节 场效应管的基本放大电路	(750)
第四节 场效应管的选用	(753)
第五节 小功率场效应管	(755)
第六节 功率型场效应管	(760)
第七节 场效应管应用电路	(765)
第十八章 可控硅(晶闸管)的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(768)
第一节 单向晶闸管	(768)
第二节 部分单向晶闸管主要参数	(771)
第三节 双向晶闸管	(775)
第四节 晶闸管触发电路	(778)
第五节 晶闸管应用典型电路	(781)
第六节 可关断晶闸管	(786)
第七节 晶闸管模块	(788)
第八节 晶闸管的选用	(789)
第十九章 集成电路(集成块)的型号、规格、性能、用途、设计及选用	(793)
第一节 集成电路的分类及型号命名方法	(793)

第二节	集成电路使用常识	(797)
第三节	三端集成稳压器	(801)
第四节	集成基准电压源	(812)
第五节	开关集成稳压器	(816)
第六节	DC/DC 变换器	(819)
第七节	集成运算放大器	(827)
第八节	集成功率放大器	(845)
第九节	数字集成电路	(853)
第十节	数/模转换器与模/数转换器	(855)
第十一节	电压/频率转换器和频率/电压转换器	(904)
第十二节	555 时基电路	(905)
第十三节	音响集成电路	(911)
第十四节	电视机用集成电路	(913)
第十五节	音乐集成电路	(916)
第十六节	语音集成电路	(923)
第二十章	温敏元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(927)
第一节	热敏电阻器	(927)
第二节	温敏二极管	(939)
第三节	铂电阻元件	(944)
第二十一章	光敏元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(948)
第一节	光敏电阻器	(948)
第二节	硅光电池	(955)
第三节	光敏二极管	(964)
第四节	光敏三极管	(970)
第二十二章	湿敏元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(976)
第一节	湿敏元件的基础知识	(976)
第二节	碳膜湿敏电阻器	(978)
第三节	氯化锂湿敏电阻器	(979)
第四节	磺酸锂湿敏元件	(982)
第五节	硅湿敏电阻器	(983)
第六节	金属氧化物陶瓷湿敏元件	(985)
第七节	金属氧化物膜湿敏元件	(987)
第八节	高分子湿敏元件	(989)
第九节	结露传感器	(991)
第十节	湿敏元件应用参考电路	(993)

第二十三章	电压敏感元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(996)
第一节	压敏电阻器	(996)
第二节	瞬态电压抑制二极管	(1010)
第三节	气体放电管	(1014)
第二十四章	力敏元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(1018)
第一节	金属电阻应变片	(1018)
第二节	半导体应变片	(1022)
第二十五章	磁敏元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(1025)
第一节	磁敏电阻器	(1025)
第二节	磁敏二极管	(1026)
第三节	磁敏三极管	(1030)
第四节	霍尔元件	(1033)
第五节	磁敏元件应用参考电路	(1037)
第二十六章	气敏元件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(1039)
第一节	气敏元件概述	(1039)
第二节	常用气敏元件	(1041)
第三节	气敏元件应用参考电路	(1045)
第二十七章	传感器的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(1046)
第一节	概 述	(1046)
第二节	温度传感器	(1050)
第三节	光电耦合器	(1055)
第四节	应变式力传感器	(1063)
第五节	压阻式压力传感器	(1065)
第六节	紫外线传感器	(1070)
第七节	电感式接近传感器	(1074)
第八节	红外光电开关	(1081)
第九节	LT 系列磁补偿式电流传感器	(1084)
第十节	霍尔集成传感器	(1087)
第十一节	热释电红外传感器	(1092)
第二十八章	片状元器件的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(1097)
第一节	概 述	(1097)
第二节	片状电阻器	(1099)
第三节	片状电容器	(1101)
第四节	片状电感器	(1107)
第五节	片状二极管	(1113)

第六节	片状三极管	(1116)
第七节	表面贴装发光二极管	(1120)
第二十九章	数码显示器的类型、工作原理、应用电路及选用	(1122)
第一节	数码显示器基本知识	(1122)
第二节	LED 数码显示器	(1126)
第三节	LED 符号显示器	(1132)
第四节	CMOS—LED 数码显示组件	(1134)
第五节	数码显示器应用电路	(1144)
第三十章	电表的型号、规格、参数、性能、用途、设计及选用	(1148)
第一节	交直流安装式电表	(1148)
第二节	交直流超薄型电表	(1151)
第三节	交直流自动控制和配电系统用电表	(1152)
第四节	交直流广角电表	(1155)
第五节	数字面板表	(1156)
第三十一章	电子电路的散热元件设计、安装与选用	(1159)
第一节	电子电路散热基本知识	(1159)
第二节	散热器的设计与安装	(1162)
第三节	型材散热器	(1165)
第四节	风 机	(1169)

第二部分 世界通用电子元器件替换速查速用表

第一章	本替换表使用详解	(1177)
第二章	二极管型号与替换速查表	(1178)
第三章	三极管型号与替换速查表	(1317)
第四章	场效应管型号与替换速查表	(1452)
第五章	可控硅(晶闸管)型号与替换速查表	(1564)
第六章	集成电路(集成块)型号与替换速查表	(1674)
第七章	显像管型号与替换速查表	(1807)
第八章	激光头型号与替换速查表	(1813)
第九章	遥控 IC 与 CPU 对查表	(1814)
第十章	行输出变压器引脚通法速查表	(1818)
第十一章	音响互补对管数据速查表	(1825)

第一部分

电子元器件应用

第一章 电子元器件基本知识

第一节 电子元器件在国民经济中的重要地位

一、电子元器件的技术进步会促进科学技术的发展

现代新技术的兴起,是以新材料、新工艺和新型电子元器件为支柱的,其中新型电子元器件可以说是新技术的基础。实践证明,一种新型元器件的诞生,不仅可以促进科学技术的发展,还可能引发一场新的技术革命。

打开一个手机,你会发现它是由许多新型电子元器件组成的,这些元器件都是近几年生产出来的技术精华。正是它们的技术进步,才会使过去粗大、笨重、功能简单的移动电话变成现在小巧灵便、功能强大的手机。

电子计算机的发展又是一个更好的例子。电子计算机从诞生到现在不过 50 多年,但它发展迅速,使其成为 20 世纪人类科学技术最卓越的成就之一。电子计算机发展如此神速的主要原因,是基础电子器件从电子管到超大规模集成电路的发展中,有过多重大的技术进步。1946 年世界上第一台电子计算机是由约 18000 个电子管组成的,它的体积庞大,占地 500m²,重 30 吨,有二层楼那么高,但运算速度才 5000 次/秒。现代的电子计算机由于采用大规模或超大规模集成电路,使体积大大减小,运算速度比电子管式计算机提高了几十万倍。现代电子计算机不仅已应用于国民经济的各部门,即使一般的家庭也买得起、用得起。随着系统芯片时代的到来,高水平的存储器、CPU 以及其他必要的功能部件都将集成在一个芯片上,形成一个系统。到那时,电子计算机会变得更小,性能会越来越强,而价格和能耗则越来越低。

二、电子元器件在国民经济中的重要地位

电子工业是国民经济中的战略性工业,而其基础是电子元器件产业。电子元器件是一个品种众多、数量庞大的电子基础产品,任何一个电子装置、设备或系统都离不开它,它已广泛应用于国民经济的各个领域,因而可以说,电子元器件在国民经济中占有极为重要的地位。

目前,世界上以微电子技术和信息技术为重要标志的新技术革命正在兴起。21 世纪,信息技术将会出现新的变革:微电子技术向高集成度、高速度、低功耗方向发展;计算机技术向超高速、小型化、智能化方向发展;通信技术向光纤化、数字化、综合化、网络化方向发展;未来的网络技术将向超高速和多功能方向发展。这些技术的发展使信息的传输、处理和交换更加快捷、方便。而上述新技术的发展均需要新型电子元器件的支撑,没有新型电子元器件的大量涌现,新技术就不会有更大的发展。像集成电路、片式元器件、传感

器等技术的发展,对计算机技术、信息技术和通信技术等迅速发展均做出了不可磨灭的贡献,对它们的技术进步也起到了显著的推动作用。

国际上普遍认为,一个国家信息化的程度可作为一个国家经济和社会发达程度的标志,而新型电子元器件的发展水平则是一个国家综合实力的反映。由此可见,电子元器件在国民经济中起着何等重要的作用。

第二节 电子元器件质量参数介绍

电子元器件除有特性参数及规格参数外,往往还专门规定有质量参数,用它来描述元器件特性参数和规格参数随环境因素变化的规律。电子元器件的质量参数包括温度系数、噪声电动势、高频特性、机械强度、可焊性及可靠性等,下面分别予以简要介绍。

一、温度系数

电子元器件的特性及规格参数会随使用环境温度的变化而变化,温度每变化 1°C ,其数值变化的百分数叫做温度系数,单位为 $1/^{\circ}\text{C}$ 。温度系数描述了元器件的数值稳定性,温度系数越小,它的数值越稳定,反之则数值稳定性越差。温度系数还有正负之分,正温度系数表示,当环境温度升高时元器件的数值增加;负温度系数表示,当环境温度升高时元器件的数值减少。电子元器件的温度系数主要取决于元器件的制作材料,例如碳膜电阻器的温度系数较大,为 $1500\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$,而精密线绕电阻器的温度系数却很小,仅为 $10\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 。除了制作材料外,元器件的结构及制作工艺等因素也会对温度系数产生影响。

任何电子元器件都存在温度系数,而温度系数又会影响整机工作的稳定性,因而它对整机工作的环境温度范围形成了约束。当整机工作环境温度范围较大时,就应当选用温度系数较小的电子元器件,这样才能保证整机工作的可靠性。

在电子元器件中还有一些热敏元件,它是人们利用某些材料对温度特别敏感的特性而制成的,如热敏电阻、铜电阻、铂电阻等。这些元件的温度系数比较大,且温度在很大范围内变化时温度系数是一个常数。

二、噪声电动势和噪声系数

在电子设备中,放大器的输出端除输出有用的信号外,还同时输出有害的干扰信号。这种干扰信号有的是从电子设备外部产生的,如雷电、工业设备的打火放电都会通过电磁波辐射,由电子设备接收、放大后形成干扰信号。有的干扰信号是由电子设备内部产生的,电子元器件和电路本身都会产生干扰信号,如收音机中的“沙沙”声和电视机荧光屏上的雪花点等。由电子设备内部产生的这种干扰信号通常叫做内部噪声。在一般情况下,有用信号比电路内部产生的噪声信号大得多,内部噪声对电路的有害影响很小,可以忽略不计。但在有用信号非常微弱时,噪声信号有可能将有用信号“淹没”,噪声信号的干扰会造成电子设备无法正常工作,这时对噪声的有害作用就应给予重视了。

内部噪声主要是由各种电子元器件产生的。我们知道,导体内部的自由电子在一定的温度范围内总是处于无规则的热运动状态之中,从而在导体内部形成了方向及大小都随时间不断变化的“无规则”的电流,并在导体的等效电阻两端产生噪声电动势。噪声电

动势是随机变化的,它在很宽的频率范围内都起作用。由于这种噪声是自由电子的热运动产生的,通常把它叫做热噪声。

除了热噪声之外,各种电子元器件由于制造材料、产品结构及生产工艺的不同,还会产生其他类型的噪声,例如:碳膜电阻因碳粒之间的放电而产生的噪声,半导体管内部载流子产生的散粒噪声等。

通常用信噪比来描述电阻、电容、电感等无源元件的噪声程度,即

$$\text{信噪比} = \frac{S}{N}$$

式中: S ——元件两端所加信号电压;

N ——元件内部产生的噪声电动势。

对于半导体管或集成电路等有源器件的噪声,则用噪声系数来衡量,即

$$\text{噪声系数}(F) = \frac{S_i/N_i}{S_o/N_o}$$

式中: S_i/N_i ——输入端信噪比;

S_o/N_o ——输出端信噪比。

三、高频特性

在不同的工作频率条件下,电子元器件会出现不同的频率响应,这种现象主要是由制造元器件时所使用的材料及元器件结构所造成的。在通常条件下,在分析电路时往往把电子元器件做为理想元件来考虑,但当它处于高频状态时,原来不突出的特性就会表现出来。例如,线绕电阻在直流或低频电路中工作时,可以被看成理想电阻;而当它工作在高频时,线绕电阻绕组形成的电感及分布电容便被突出出来,当频率足够高时,其电抗值就会远远大于电阻值。除了线绕电阻外,任何电子元器件在高频工作状态下,都会表现出电抗特性,甚至一段很短的导线,其电感、电容都会对电路的频率响应产生不可忽视的影响。元器件的这种特性,称为元器件的高频特性。在设计和制作高频电路时,必须要考虑元器件的高频特性,应选择分布电感和分布电容小的元器件。除此之外,元器件的排列布置结构也应慎重,否则也会产生不同的频率响应。

四、机械强度

电子元器件的机械强度是重要的质量参数之一。电子元器件被装入电子设备,便会同设备一起经受使用环境的考验。若设备内电子元器件的机械强度不高,就会在设备使用过程中受振动或冲击的作用时发生断裂,使电子设备无法正常工作。因此,在设计整机电子产品时,应根据设备使用的环境条件去选择元器件。在恶劣条件下使用的电子设备,应选用机械强度高的元器件。

五、可焊性

可焊性也是电子元器件的质量参数之一。大家都知道,电子元器件的“虚焊”是造成电子设备故障的常见原因之一。造成电子元器件“虚焊”的原因有两个方面:一方面是元器件的可焊性差,容易形成“虚焊”;另一个方面就是焊接元器件的工艺水平低下,也容易形成“虚焊”。为了减少电子设备的故障率,减少元器件的“虚焊”是一个非常必要的措施,

除了提高焊接工艺水平外,还应选用可焊性好的元器件。

六、可靠性

可靠性是电子元器件的一项重要质量指标。电子设备的可靠性主要依赖于电子元器件的可靠性,只有选用高可靠性的元器件,才会生产出高可靠性的电子设备。

电子元器件的高可靠性体现在一些性能指标上,如寿命、功率、高频特性、抗机械应力特性、抗静电性、抗辐射性、低功耗、耐高低温性能、耐压性及适应环境的能力等。

电子元器件的可靠性概括地说,就是元器件在规定的条件下,在规定的时间内完成规定性能作用的能力。这种能力的大小就是可靠性。

第三节 电子元器件应用的可靠性及其研究

据试验分析,在电子元器件应用过程中所发生的元器件失效问题,大约有 50%是由于元器件本身质量问题所造成的,而另一半则是由于使用不当所引起的失效。应用不当所引起的元器件失效称为人为失效。为保证电子设备的可靠性,除了要求元器件本身具有相应等级的固有可靠性外,还应正确选用元器件并合理使用,即使用的方法也直接影响电子设备的实际可靠性。本节仅就电子元器件应用中的一些问题进行介绍。

一、电子元器件的选择原则

无论是电子爱好者,还是专业设计人员,总是希望自己设计的电子设备能可靠地工作,为此,他们在选择元器件上往往要花费不少心血。但是,实际的结果却不尽如人意,究其原因多是没有遵循电子元件的选择原则而造成的。

电子元器件的选择原则有以下几点:

①尽量选用高可靠性的电子元器件。在选用电子元器件时,首先考虑的是元器件的质量等级能否满足整机产品的性能及可靠性要求。我国电子元器件质量级别大致分为三级,即军标级器件、工业级器件及民用级器件。有的厂家又将每一级分为正品和副品。军标级元器件的不合格率小于或等于 4.5%,工业级元器件的不合格率小于或等于 30%,民用级元器件的不合格率则大于 30%。因此,在选择元器件时应尽量选用军用级元器件或正品元器件。

②要选择正式厂家生产的优质产品。电子元器件的质量好坏和生产过程的诸多因素有关,如原材料、生产设备、生产工艺、技术管理、质量管理以及产品检验等。正式生产厂家在这些方面有着独特的优势,其生产的元器件也多为优质产品,可保证应用的可靠性。

③采用系列元器件、标准元器件。

④选用集成电路时,应选择陶瓷封装器件。

⑤尽量用大、中规模集成电路代替由分立元件组成的电路,这样可以大大降低元器件的失效率。

⑥选用微功耗元器件,以减少元器件的温升,提高系统工作的可靠性。

⑦应尽量不使用可调元器件,因为可调元器件的可靠性低于固定元器件。