

无线电爱好者丛书

怎样选用无线电元件

傅吉康编著 张兰芬审订



无线电爱好者丛书

怎样选用无线电元件

傅吉康 编著

张兰芬 审订

人民邮电出版社

内 容 提 要

本书介绍的是广大无线电爱好者经常使用的无线电元件,如电阻器、电容器、线圈、变压器、话筒和喇叭等;书中不仅对这些元件的结构、性能和种类进行了详细阐述,而且对它们的应用场合,特别是怎样正确选用这些元件也都作了说明,同时还介绍了一些元件维修以及有关元件标准的知识。

本书是《无线电爱好者丛书》之一,它的内容通俗易懂,可供广大青少年、无线电爱好者阅读;对从事无线电设备制造、修理和使用的人员也有一定参考价值。

无线电爱好者丛书 怎样选用无线电元件

傅吉康 编著

张兰芬 审订

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本: 787×1092 1/32

1982年8月第一版

印张: 7 12/32 页数: 118

1988年5月河北第5次印刷

字数: 166千字

印数: 740 001—790 000册

ISBN7-115-03657 8/TN·094

定价: 1.40 元



中国电子学会科学普及读物编辑委员会

主 编：孟昭英

副主编：杜连跃

编 委：毕德显 吴朔平 叶培大 任 朗 吴鸿适
童志鹏 陶 枏 顾德仁 王守觉 甘本祓
张恩虬 何国伟 周炯槃 邱绪环 陈芳允
秦诒纯 王天珠 周锡龄

丛 书 前 言

电子科学技术是一门发展迅速、应用广泛的现代科学技术。电子技术水准是现代化的重要标志。为了尽快地普及电子科学技术知识，中国电子学会和出版部门约请有关专家、学者组成编委会，组织编写三套有不同特点的、较系统的普及丛书。

本丛书是《无线电爱好者丛书》，由人民邮电出版社出版，其余两套是《电子应用技术丛书》，由科学普及出版社出版；《电子学基础知识丛书》，由科学出版社出版。

本丛书密切结合实际讲述各种无线电元器件和常用电子电路的原理及应用；介绍各种家用电子设备（如收音机、扩音机、录音机、电视机、小型电子计算器及常用测试仪器等）的原理、制作、使用和修理；提供无线电爱好者所需的资料、手册等。每本书介绍一项实用无线电技术，使读者可以通过自己动手逐步掌握电子技术的一些基本知识。本丛书的对象是广大青少年和各行各业的无线电爱好者。

我们希望广大电子科学技术工作者和无线电爱好者，对这套丛书的编辑出版提出意见，给以帮助，以便共同努力，为普及电子科学技术知识，为实现我国四个现代化作出贡献。

前 言

一台无线电设备，常常由许多无线电元件组成。例如，一架收音机就有数百个零件。至于电视机电路就更复杂，所用元件的数量也更多。

许多人学习无线电技术，特别注意电路原理，以及设计和计算，这无疑是十分重要的。但是倘若对于无线电元件缺乏了解，那么即便懂得了原理，做出合理的设计，恐怕也难以在实际制作中获得成功。这样的例子不仅在许多业余无线电爱好者中是常见的，就是在专业无线电工作者中也时有发生。例如一个工作频率为 25 兆赫的高频放大器，应用纸介电容器作为去耦电容，从容抗角度看，电容器是足以滤除高频分量了。但是正是这只电容器，使放大器产生了超高频寄生振荡。你对照电路图，检查电路接线，计算元件数值，或是重新排列元件位置，一切都无济于事。然而，若是换上一只云母电容器，电路即能正常工作。原来寄生振荡是由于纸介电容的分布电感和电路中的分布电容构成振荡回路而引起的。由此可见要使无线电设备正常工作和达到所要求的技术性能，正确地选用无线电元件是何等重要。

因此，对于广大无线电爱好者来说，需要有这样一本书，即介绍无线电元件的结构、性能、种类，并讲述它们的用途和使用中的注意事项以及一些必要的维修知识。

目前，已有不少书刊介绍这方面的知识，但由于内容分散，查找比较费事。为此编者收集了有关资料，将它们汇编成册，

以便查阅。

全书分为六章，第一章是常用元件基础标准知识简介；第二章是电阻器；第三章是电位器；第四章是电容器；第五章是电感器；第六章是电声器件。

为了适合广大无线电爱好者阅读，本书力求做到文字通俗易懂，并尽量结合无线电爱好者常遇到的实际问题。但限于编者水平，书中的错误和不当之处在所难免，殷切希望广大读者提出批评意见。

编 者

一九八一年二月

目 录

第一章 常用元件基础标准知识简介	1
一、概述	1
二、常用元件的型号命名方法	2
1. 电阻器、电容器型号命名方法	2
2. 电声器件的型号命名方法	4
三、固定电阻器、电容器的标志方法	8
1. 直标法	8
2. 文字符号法	9
3. 色标法	13
四、优先数系、允许偏差	14
五、常用的图形符号	22
1. 电阻器电位器的图形符号	22
2. 电容器的图形符号	23
3. 电感线圈和变压器的图形符号	23
第二章 电阻器	24
一、电阻器的基本概念	24
二、电阻器的主要参数	26
1. 标称阻值与允许偏差	26
2. 额定功率(P_R)	27
3. 最高工作电压	28
4. 静噪声电动势	29
5. 绝缘电阻	29
6. 绝缘耐压	30

7. 电阻温度系数 α_r	30
三、电阻器的分类	31
1. 通用电阻器(普通型)	31
2. 高阻电阻器	33
3. 高压电阻器	33
4. 高频电阻器	33
5. 精密电阻器	33
四、常用电阻器的主要结构和常用规格	34
1. 线绕电阻器	34
2. 碳膜电阻器	39
3. 金属膜电阻器	41
4. 金属氧化膜电阻器	42
5. 玻璃釉膜电阻器	43
6. 合成碳膜电阻器	44
7. 有机实芯电阻器	45
第三章 电位器	47
一、电位器的基本概念	47
二、电位器的主要参数	48
1. 阻值变化规律	48
2. 滑动噪声	49
三、电位器的分类	51
1. 线绕电位器	51
2. 非线绕电位器	52
第四章 电容器	61
一、电容器的基本概念	61
二、电容器的主要参数	62
1. 标称容量与允许误差	62
2. 额定电压 (U_R)	63
3. 绝缘耐压	63

4. 电容器的损耗	63
5. 绝缘电阻(R_{wz})	65
6. 电容温度系数 α_c	67
三、电容器的分类	67
四、常用的各种介质电容器的性能	68
1. 纸介电容器、金属化纸介电容器	68
2. 有机薄膜电容器	70
3. 瓷介电容器	74
4. 玻璃釉电容器	76
5. 云母电容器	77
6. 电解电容器	78
7. 真空电容器	82
8. 可变电容器	83
五、电容器的选择和使用常识	87
1. 选择电容器的基本方法	87
2. 电容器的使用常识	89
3. 常见故障及修理	91
第五章 电感器	93
一、线圈	94
1. 线圈的主要参数	94
2. 线圈的结构和种类	95
3. 线圈的简单计算	101
4. 线圈的屏蔽	106
5. 使用常识	108
二、变压器	110
1. 变压器的主要参数	111
2. 电源变压器	114
3. 低频变压器	139
4. 低频扼流圈	145

5. 其它类型的变压器	145
第六章 电声器件	158
一、声音的基本特性	158
二、话筒	160
1. 话筒的电气性能	161
2. 各种话筒的结构及特性	164
3. 话筒的使用	173
4. 话筒的故障及修理	175
三、拾音器	178
1. 拾音器的构造和性能	178
2. 维护和使用常识	180
四、扬声器	182
1. 扬声器的性能指标	182
2. 电动式扬声器	185
3. 电磁式扬声器	195
4. 压电陶瓷扬声器	199
5. 喇叭箱	200
6. 扬声器的使用和修理	205
附录	214

第一章 常用元件基础标准

知识简介

一、概 述

随着我国电子工业的不断发展，无线电元件的品种、规格越来越多。如何在这样品种繁多的无线电元件中准确无误地选出我们所需要的产品呢？这就需要供应部门、生产部门和使用单位三方都要遵循共同的技术准则，即使用共同的技术语言 and 共同遵守的相应技术规则。这个规则就是无线电元件的一系列技术标准。这些技术标准有利于生产部门、供应部门、使用部门统一无线电元件的规格和要求，也便于生产、使用和管理，同时对保证元件产品质量有好处。因此制订技术标准，对于无线电元件的生产和发展，在技术上是十分重要的。

目前，我国电子工业的技术标准分为三级。即国家标准；部标准；企业标准。任一级标准，一般又可分为三层。第一层为基础标准和专业基础标准。例如电子元器件的使用环境条件标准，文字符号，设计文件分类编号，某专业的名词术语，试验方法等。第二层为产品的总技术条件（简称总技）。总技规定了某一大类产品的共性技术规定。譬如基本的术语，参数分类及等级，应检查测试的项目及其方法等。第三层为总技下属的某个产品的产品标准，或称分技术条件。它包括某个产品具体的参数指标和产品的外形结构尺寸等。

由于各种元件发展成熟程度的不同和各个专业标准工作历史进程的差异，目前，标准的完整性和成套性的程度是不一致的。有的比较完整，有的则有待制定和补充。

现仅将比较成熟并使用时间较长的部分基础标准作一介绍。这些标准对我们准确地识别产品，并由此了解其性能、参数、使用条件以及产品的结构，材料特性都有帮助，对于正确使用无线电元件，将是有益的。

二、常用元件的型号命名方法

型号命名方法主要根据产品的主要特征或制成元件主体的材料的不同给予恰当的称呼，以便于准确地选用产品。并由有关部门统一管理各类产品的型号命名。无线电元件种类很多，这里介绍常用元件的型号命名方法。

1. 电阻器、电容器型号命名方法

根据四机部部标准 SJ 153~73《电阻器、电容器型号命名方法》的规定，电阻器、电容器、电位器产品的型号由下列四部分组成：

第一部分：主称（用字母表示）

第二部分：材料（用字母表示）

第三部分：分类（一般用数字表示，个别类型用字母表示）

第四部分：序号（用数字表示）

产品型号组成部分的符号及意义：

(1) 主称、材料部分的符号及意义如表 1-1 所示：

表 1-1

主 称		材 料	
符 号	意 义	符 号	意 义
R	电 阻 器	T H S N J Y C I X	膜 膜 芯 芯 膜 膜 膜 膜 膜 膜 绕 成 机 机 属 化 积 填 合 有 无 金 氧 沉 玻 线
C	电 容 器	C T I O Y V Z J B L O H D A N G E	瓷 瓷 釉 膜 母 纸 介 纸 等 膜 极 膜 膜 质 解 解 解 解 解 高 低 鼓 鼓 云 云 纸 金 聚 非 漆 性 漆 复 铅 钽 钽 合 其 频 频 玻 璃 母 属 乙 苯 机 有 性 机 有 合 介 电 电 电 金 材 料 电 膜 薄 膜 膜 解 解 解 解 解 膜 实 芯
W	电 位 器	H S	膜 膜 芯 成 机 合 有

续表 1-1

主 称		材 料	
符 号	意 义	符 号	意 义
W	电位器	N	无机实芯
		J	金属膜
		Y	氧化膜
		I	玻璃釉膜
		X	线绕

*: 用B表示除聚苯乙烯外其它非极性有机薄膜时, 在B后加一个字母区分具体材料。例如聚四氟乙烯用“BF”表示, 区分具体材料的字母由型号管理部门确定。

**：用L表示除涤纶外其它极性有机薄膜材料时, 在L后再加一个字母区分具体材料, 例如“LS”表示聚碳酸酯。区分具体材料的字母由型号管理部门确定。

(2) 分类部分一般用数字表示, 个别类型用字母表示, 分别如表 1-2 和表 1-3 所示。

表 1-2

类别 产品 名称	1	2	3	4	5	6	7	8	9
电 阻 器	普通	普通	超高频	高阻	高温		精密	高压	特殊
瓷介电容器	圆片	管形	迭片	独石	穿心	支柱等		高压	
云母电容器	非密封	非密封	密封	密封				高压	
有机电容器	非密封	非密封	密封	密封	穿心			高压	特殊
电解电容器	薄式	薄式	烧结粉	烧结粉			无极性		特殊
			液体	固体					
电 位 器	普通	普通					精密	特种函数	特殊

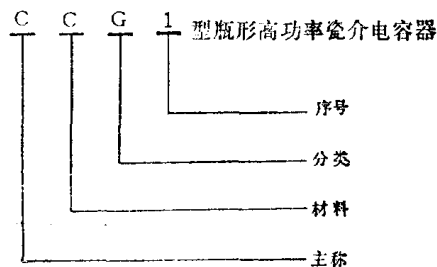
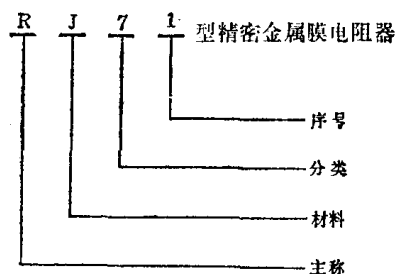
表 1-3

类别 \ 字母 产品名称	G	T	W	D
电阻器	高功率	可 调	—	—
电容器	高功率	—	微 调	—
电位器	—	—	微 调	多 圈

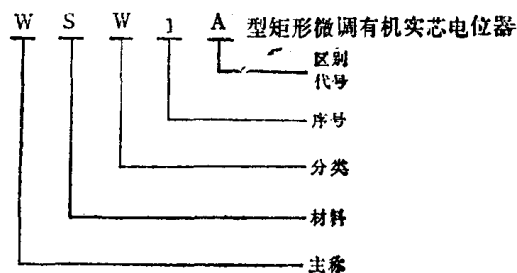
注：新型产品的分类根据发展情况予以补充。

(3) 对主称、材料特征相同，仅尺寸、性能指标略有差别，但基本上不影响互换的产品给同一序号。若尺寸、性能指标的差别已明显影响互换时则在统一产品技术标准前仍给同一序号，但在序号后用大写字母作为区别代号予以区别，此时刻字母为型号的组成部分。

(4) 应用示例：



037249



2. 电声器件的型号命名方法

根据 SJ 144~65 的规定, 电声器件的型号命名的组成项目和排列次序如下:

扬声器: 主称——分类——辐射形式——形状——功率——序号;

传声器: 主称——分类——等级——序号;

送、受话器: 主称——分类——序号——阻抗;

话筒、耳机: 主称——序号——阻抗。

主称的代表符号见表 1-4。

表 1-4

名 称	简 化 名 称	代 表 符 号
扬 声 器	扬	Y
传 声 器	传	C
送 话 器	送	O
受 话 器	受	S
话 筒	话	H

分类代表符号见表 1-5。