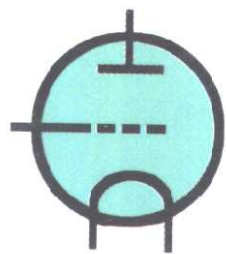


电子管



DIANZIGUAN SHOUCE

手册

福建科学技术出版社



电子管手册

郑国川 李洪英 编著

福建科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

电子管手册/郑国川, 李洪英编著. —福州: 福建科学技术出版社, 2002. 10
ISBN 7-5335-2013-0

I. 电… I. ①郑…②李… III. 电子管—手册
IV. TN11-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 044463 号

书 名	电子管手册
编 著	郑国川 李洪英
出版发行	福建科学技术出版社 (福州市东水路 76 号, 邮编 350001)
经 销	各地新华书店
排 版	福建科学技术出版社排版室
印 刷	福州市屏山印刷厂
开 本	787 毫米×1092 毫米 1/32
印 张	29.125
插 页	4
字 数	900 千字
版 次	2002 年 10 月第 1 版
印 次	2002 年 10 月第 1 次印刷
印 数	1—4 000
书 号	ISBN 7-5335-2013-0/TN·265
定 价	45.00 元

书中如有印装质量问题, 可直接向本社调换

前 言

数十年来，尽管半导体技术迅猛发展，几乎占领了电子技术所有领域，但是电子管并未被完全淘汰，在某些特殊应用场合电子管仍不可被其他器件所替代。例如常见的微波炉，利用一只磁控管及很少的元件组成简单的电路，可以输出频率几千兆赫、功率达千瓦以上的微波，而目前的半导体器件暂时还无法做到。同样，在电视广播发射系统、大功率短波、超短波通信发射机中，电子管也占有相当重要的地位。特别是在音响的功率电路中，半导体器件的广泛应用更未将电子管淘汰出局。自 20 世纪 60 年代初，音响迷就发现电子管音频放大器有着晶体管无法实现的特殊音色，于是在晶体管放大器蓬勃发展的同时，电子管音响放大器重新崛起。此风首先源于欧洲，随之是日本、中国及周边国家。至今胆机之风越刮越烈，在高级音响功放中占据着极其重要的地位。

改革开放后，国内音响界的胆机风也随之刮起，不但音响爱好者涉足其间，世界各国主要名牌音响厂家也都以高档胆机作为其顶级产品的代表进军中国市场。在此情况下，风行了半个世纪的老牌名胆厂家也纷纷改进其产品的性能，大部分厂家重新组织生产电子管。1994 年后，美国还在改进或开发新型电子管。目前，国内的天津、北京及“曙光”等电子管生产厂重新开发的 300B、2A3 以及 KT88 等型号的电子管，质量名列世界前茅，受到各国音响界的推崇。

然而，在此发展形势下，国内有关电子管的书刊、资料

却极难寻觅,甚至一本较全面的电子管特性手册也难以找到。为此,编者广泛收集国内外传统的、最新的资料,编就这部手册,以解广大读者当务之急。

本手册收集了电子管鼎盛时期的各国传统产品,以及近年来改进生产的新产品。根据实际情况,应用范围较小的产品只提供管座图和厂家给出的基本参数或标准运用参数,对仍在广泛使用的电子管,除提供上述资料外,还给出详细的极限参数和各种不同运用状态的参考图纸及必要数据。

本手册中所包涵的电子管在生产时间上跨度达半个世纪,产地几乎遍及欧、美、亚三大洲。在尽量满足不同层次读者需要的前提下,本手册将早期生产目前已淘汰的产品排除在外。另外,除了收信、放大、振荡、整流管以外的特殊电真空器件,如速调管、行波放大管、计数管等未予收录。

参加本手册资料搜集、翻译、整理、文字录入、制图、校对的还有江金林、邱国蓉、朱梅、付岗、吴奇坤、张林、吴刚、何伟、董自良、董莹颖、黄玉彬、俸国良、廖南、高素清、郑冀蓉、李泉、李旭辉等(排名不分先后),在此一并致谢!

由于时间仓促加上编者水平有限,手册中难免存在不足和谬误的地方,请读者不吝赐教,以使手册再版时更臻完善。

编 者

2002年5月

使用说明

电子管在长达半个多世纪的发展中，保持了美国、前苏联、美日及欧洲等不同的命名体制。但是，鉴于各国的名牌型号已名声在外，仿制国的仿制品或改进品也沿用原生产国的型号，所以电子管已不能从型号的命名上区别其产地。欧洲的 EL88、美国的 2A3、300B 等已被各国广泛仿制，且型号保持不变，如国内的天津、“曙光”等厂也生产 EL88、2A3 和 300B 等产品；前苏联的 6C33C 也有欧、日等地产品。大多数仿制品都基本遵守原产品的技术要求，个别产品如性能上有所改进，本手册将会予以具体说明。

在上个世纪，相当部分电子管的型号是中国、前苏联、美日及欧洲各国按照各自特有的命名规律命名的。为此本手册也按照这一传统分成中国、前苏联、美日和欧洲四大系列来编写，各系列再依阿拉伯数字和拉丁字母的顺序来排列。

由于各地产品给出的参数范围不同，所以 4 个系列电子管的参数内容也有差别。大多数美日产品只有其推荐的标准运用参数，而中国、前苏联产品则包括极限参数、标准运用参数等。本手册将按不同产品设置已有的参数项目，对参数名称代表符号则不分产地予以统一表示法。

因为电子管的选用、代换是电子设备设计、维修工作中一个重要的环节，所以本手册中多数型号的电子管列出两类可以代换的型号。第一类是管座接法相同、基本参数相差不大、用途相同的型号。此类属直插代换型号，在 () 内列出。

每种代换型号后面以字母标出其命名的类别，以防止拉丁字母相同引起的误解。其中以“E”表示为欧洲命名法的产品型号，“R”表示前苏联产品，“EJA”表示美国日本的命名系统，“CH”表示国产型号。第二类为“修改代换”型号，即这类电子管的用途、功能与原型号电子管相同，但具体参数（包括灯丝电压和电流）稍有差别、管座的结构接线图有差别的电子管，可以进行变通代换，即修改局部电路后可以代换使用。这类电子管在〔 〕内列出。另外，欧洲和美国等有些电子管其性能参数完全相同，仅灯丝电压、电流不同，如美国的6AQ5与5AQ5、9AQ5、12AQ5、19AQ5，欧洲的ECL86与PCL86、UCL86、XCL86、YCL86，读者可根据其命名法的说明查出其灯丝供电参数，本手册不予一一重复列出。书末的“电子管功能分类索引”，希望能给读者的代换工作带来更大的方便。

世界四大体系电子管命名规律

直到目前为止，仍广泛流行的电子管中存在中国、前苏联、美日、欧洲四大体系命名方法。除美日等国的产品型号命名规律性较差以外，其他三大体系都严格按照各自的标准为其产品命名。

1. 国产电子管命名法

国产电子管命名法，除近年来仿制世界名胆开始采用原产品型号（如 2A3、300B、6L6 等）外，都严格按国家标准命名。

国产普通接收放大管的型号共由 4 个部分组成：第一部分为阿拉伯数字，表示灯丝电压的整数。如“1”表示灯丝电压为 1.2~1.5V 的直热式电子管，“6”表示灯丝电压为 6.3V，依此类推。第二部分为汉语拼音字母，表示电子管的功能或结构。如 A(A)为七极变频管，B(B)为双二极管五极复合管，C(C)为三极管，D(D)为小功率二极管检波/整流管，E(E)为阴极射线调谐指示管，F(F)为三极/五极复合管，G(G)为双二极管/三极复合管，H(H)为双二极管检波小功率，J(J)为锐截止电压放大五极管，S(S)为高跨导四极管，T 为双束射四极管或五极管，U(U)为三极/六~八极复合变频管，Z(Z)为二极管整流管。第三部分表示同类产品的序号。第四部分用汉语拼音字母表示电子管外形，如 P(P)为标准 8 脚玻壳管，K(K)为陶瓷管，J(J)为超高频橡胶管，S 为自锁式 8 脚管，G、A、R、B(B、D)为超小型无管蒂电子管（直径在 4~11mm 之

间), D 为灯塔管。若无第四部分字母则为拇指(欧美称花生管, 前苏联用 П 表示) 小七脚或小九脚管。

2. 前苏联电子管命名法

前苏联接收/放大电子管的命名规律与国产管相同, 只是字母均为俄文字母, 与国产管对照关系见上述括号内。

3. 美国 EJA 和日本 JIS 标准命名法

EJA 标准起源于美国, 但目前被很多国家和地区的厂家所采用, 其接收/放大管均用 1~3 位阿拉伯数字组成, 以表示该管灯丝电压的整数。

美日等国采用的 EJA 标准开始用于美国的开勒、沙尔文、RCA 三大公司, 后来日本部分产品和其他国家也纷纷生产了同型号电子管。由于使用标准者较多, 所以其命名法的规律性不是很强, 比较统一的是其第 1~2 位的阿拉伯数字, 比如 6、12、35 和 50 等, 分别表示灯丝电压为 6.3V、12.6V、35V 和 50V。

在 EJA 标准实施之初, 第二部分字母表示电子管的功能和结构。如 6K7 的 K 表示遥截止特性五极高、中频放大管, 6J7 的 J 表示锐截止特性的电压放大五极管。后来, 将 6K7、6J7 位于管顶上的栅帽移到管脚上, 改进成为标准 8 脚管, 再加上 S, 即 6J7 改为 6SJ7、6K7 改为 6SK7。但后来这个规律被少数型号所违背, 如 6SN7 并非 6N7 的同类管, 且两管结构、性能差别极大。

随着电子管品种的增多, 第二部分字母已无确切的含义, 但有一点可以肯定, 第二部分字母相同者除灯丝参数、外形、管脚不同之外, 其功能基本相同。如 5AQ5、6AQ5、9AQ5 等,

其性能均相同。

第三部分的阿拉伯数字为产品序号，表示不同电子管的编号。最后的字母表示电子管的外形和管脚排列。如 2A3、2A5 等，前期产品无最后字母为大 4~6 脚，后来改为统一的 8 脚管，都加上字母 G，如与 2A3 类似的 6B4G，即 2A3 改为标准 8 脚管座的产品。最后字母为 GT 表示直筒小型管，例如 6V6G 改成直筒形（不再是中部突出的玻璃泡）后命名为 6V6GT，两者性能仍相同。后期生产的拇指管（又称花生管），在最后不标注任何字母。

在 EJA 标准中，第一位数字不同而后两位字母相同者，除灯丝电压不同外，其他性能完全相同，如 6ST7 与 12ST7，6AQ5 与 9AQ5 等。

日本也自行制定了 JIS 标准，生产了一系列产品，如 6G-133A、6R-17HV1 等。不过，此标准并未走出国门。目前日本各大电器公司（如东芝、夏普）生产的电子管仍以美国、欧洲标准型号为多。本手册中只将 JIS 标准的型号列于相似品的代换型号中。

4. 欧洲电子管命名法

欧洲电子管厂家通常采用这种命名法。但有的欧洲国家生产的电子管型号将阿拉伯数字与字母次序做了一些颠倒，表示其含意相同，特性不尽一样，如 ECC80 标成 E80CC。

欧洲大多数国家通用的电子管型号由两大部分组成，第一部分用拉丁字母表示，其第一位字母表示电子管灯丝供电方式与电压值、电流值，见表 0-1。若为串联供电的型号，则表示灯丝电流值。灯丝电流值相同（电压值则不一定相同），允许采用多管灯丝串联供电。若为并联供电的型号，字母表

示的是灯丝电压。灯丝电压相同（电流值则不一定相同），允许采用并联供电（串联灯丝供电的电子管，其灯丝与阴极之间耐压也较高）。第二至四位字母表示电子管的结构或功能，见表 0-2。如为复合管，则 2、3、4 位字母表示其不同的结构或功能。例如 EABC80 中 E 表示灯丝电压 6.3V，A、B 表示内部有 3 只二极管，C 表示内部还有 1 只三极管；若是双三极管，则以 ECC 表示 2 只三极管。

表 0-1 欧洲电子管型号命名法中第一位字母含义

字 母	灯丝电压	灯丝电流	阴极形式	适用电路
A	AC/DC 4V	200mA	直热或旁热	并联
C	AC		旁热	串联
D	DC 0.5~1.5V		直热	串联或并联
E	AC/DC 6.3V		旁热	串联或并联
G	AC/DC 5V		直热或旁热	并联
H	AC/DC	150mA	旁热	串联
I	AC/DC 20V		旁热	并联
K	DC 2V		直热	并联
P	AC/DC	300mA	旁热	串联
U	AC/DC	100mA	旁热	串联
V	AC/DC	50mA	旁热	串联
X	AC/DC	600mA	旁热	串联
Y	AC/DC	450mA	旁热	串联

表 0-2 欧洲电子管型号命名法中第二位及以后字母含义

字 母	电子管类别或功能	字 母	电子管类别或功能
A	检波二极管	L	束射四极或五极功率管
B/AA	双二极管	M	调谐指示管
C	三极管	N	闸流管
D	整流（功率）二极管	P	二次发射电子管
E	四极、束射四极电压放大管	Z/YY	双二极全波整流管
F	电压放大五极管	Y	二极半波整流管
H	六极或七极管	W/X	充气稳压管
K	七极或八极管		

在某些欧洲国家中也有采用独立命名标准的，如原捷克斯洛伐克的名厂 Tesla，其命名方法与欧洲统一标准的区别是：第一位用阿拉伯数字表示灯丝电压的整数；第二至三位（也可以有第四位）用拉丁字母表示电子管的功能，其表示方法与欧洲标准第二至四位意义相同；最后一位用阿拉伯数字表示电子管外形与管座。由于目前 Tesla 厂生产的电子管大都采用欧洲统一标准，这里不再详细介绍该标准，其典型型号有 6L43、12BC32 等。

英国早期产品也曾有独立命名标准，以 CV 为字头，后续由 2~4 位由阿拉伯数字组成，如 CV492、CV5065 等（此类产品市场已无踪迹）。其后又改为以 1~2 个拉丁字母开头，后续由阿拉伯数字组成。拉丁字母表示电子管的用途或结构，其表示方式基本遵循欧洲统一标准，但字母含义有所区别：如 D 表示检波二极管或双检波二极管，U 表示单或双整流二极

管, L 表示放大系数 $\mu < 30$ 的三极管, H 表示输出五极管, X 表示变频管或混频管, Y 表示调谐指示管。改进型的则在前面加 Q, 如 Z77 型键截止五极管电压放大管, 其改进型为 QZ77。

另外, 欧洲部分国家和地区还有一种以字母 E 为字头后续 4 位阿拉伯数字的命名方法, 目前应用较少, 不再详细介绍。

本手册中对欧洲标准命名法之外的型号均不单独列出, 只是在四大系列中列出此类命名法的相同或相似的型号做为参考。

目 录

第一部分 国产电子管

一、自命名国产电子管

1. 1A2	(3)	20. 5Z2P	(19)	
2. 1B2	(4)	21. 5Z3P	(20)	
3. 1K2	(5)	22. 5Z4P	(20)	
4. 1Z1	(6)	应用参考资料 1-1		
5. 1Z1B	(6)	旁热式全波整流管		
6. 1Z7B	(7)	的特殊应用		(21)
7. 1Z11	(8)	23. 5Z8P	(22)	
8. 2D1P	(8)	24. 5Z9P	(22)	
9. 2J14B	(9)	25. 6A2	(23)	
10. 2J27S	(10)	26. 6A7P	(24)	
11. 2P2	(11)	应用参考资料 1-2		
12. 2P3	(12)	七极变频管的特殊		
13. 2P19B	(13)	应用		(25)
14. 2P29	(14)	27. 6B8P	(26)	
15. 2P29S	(15)	28. 6C1	(27)	
16. 2Z2P	(16)	29. 6C3	(28)	
17. 4J1S	(16)	30. 6C4	(29)	
18. 4P1S	(17)	31. 6C5D	(30)	
19. 5Z1P	(18)	32. 6C5P	(31)	

33. 6C6B	(31)
34. 6C7B	(32)
35. 6C8P	(33)
36. 6C11	(34)
37. 6C12	(35)
38. 6C16	(35)

应用参考资料 1-3

小功率三极电子管的特

殊应用..... (36)

39. 6C19	(38)
----------------	------

应用参考资料 1-4

6C19 的特殊应用 ... (39)

40. 6C31B	(41)
41. 6C32B	(41)
42. 12C3P	(42)
43. 6E1	(43)
44. 6E2	(44)
45. 6E5P	(45)
46. 6F1	(46)
47. 6F2	(47)
48. 6F3	(48)
49. 6G2	(50)
50. 6G2P	(51)
51. 6H2	(51)
52. 6H6P	(52)
53. 6H7B	(53)
54. 6J1	(54)
55. 6J1B	(55)
56. 6J2	(56)
57. 6J3	(57)

58. 6J4	(58)
59. 6J4P	(59)
60. 6J5	(60)
61. 6J8	(61)
62. 6J8P	(62)
63. 6J9	(63)
64. 6J20	(64)
65. 6J23	(65)
66. 6J32B	(66)
67. 6K1B	(67)
68. 6K3P	(68)
69. 6K4	(68)
70. 6N1	(69)

应用参考资料 1-5

国产双三极管的应

用..... (70)

71. 6N2	(74)
72. 6N3	(74)
73. 6N4	(75)
74. 6N5P	(76)

应用参考资料 1-6

6N5P 的应用 (77)

75. 6N6	(81)
76. 6N7P	(82)

应用参考资料 1-7

双三极管 6N7P 的

特点..... (82)

77. 6N8P	(85)
78. 6N9P	(85)
79. 6N10	(86)

80. 6N11	(87)	96. 6P30B	(104)
81. 6N12P	(88)	97. 6S6	(105)
82. 6N13P	(89)	98. 6T1	(106)
83. 6N15	(89)	99. 6U1	(107)
84. 6N16B	(90)	100. 6U2	(108)
85. 6N17B	(91)	101. 6Z4	(109)
86. 6N21B	(92)	102. 6Z5	(110)
87. 6P1	(93)	103. 6Z18	(111)
88. 6P3P	(94)	104. 6Z19	(112)
89. 6P6P	(95)	105. FU-5	(112)
90. 6P9P	(96)	106. FU-7	(114)

应用参考资料 1-8

6P9P 的特殊应用 ...	(97)	107. FU-13	(115)
----------------	------	------------------	-------

91. 6P12P	(98)	108. FU-29	(116)
-----------------	------	------------------	-------

92. 6P13P	(99)		
-----------------	------	--	--

应用参考资料 1-9

6P13P 的特殊应用...	(100)	应用参考资料 1-10	
----------------	-------	-------------	--

93. 6P14	(101)	FU-29 的特殊应用...	(118)
----------------	-------	----------------	-------

94. 6P15	(102)	109. FU-32	(120)
----------------	-------	------------------	-------

95. 6P25B	(103)	110. FU-33	(122)
-----------------	-------	------------------	-------

111. FU-50	(123)
------------------	-------

112. FU-811	(124)
-------------------	-------

二、利用国外原型号生产的国产电子管

113. 2A3	(126)	117. 300B-6300B	(129)
----------------	-------	-----------------------	-------

114. 6L6GC	(127)	118. 5300B	(130)
------------------	-------	------------------	-------

115. 300B	(128)	119. FULL MOSLC300B/	
-----------------	-------	----------------------	--

116. 300B-C60 (4300B)		2.5V	(130)
-----------------------------	--	------------	-------

.....	(128)
-------	-------

第二部分 前苏联产电子管

1. 1A1П	(135)	28. 2П3М	(150)
2. 1A2П	(135)	29. 2П9М	(151)
3. 1Б1П	(136)	30. 2С3М	(152)
4. 1Ж1Ж	(137)	31. 2С4С	(152)
5. 1Ж2	(137)	应用参考资料 2-1	
6. 1К1П	(138)	2С4С 的应用	(153)
7. 1Н3С	(138)	32. 2Φ1М	(153)
8. 1П2Б	(139)	33. 2Ц2С	(154)
9. 1П3Б	(139)	34. 5Ц3С	(154)
10. 1С1Ж	(140)	35. 5Ц4М/С	(155)
11. 1Ц1С	(140)	36. 5Ц8С	(155)
12. 1Ц7С	(141)	37. 5Ц9С	(156)
13. 2A1М	(141)	38. 6A2П	(156)
14. 2A2М	(142)	39. 6A7	(157)
15. 2B150	(143)	40. 6Б2П	(157)
16. 2B400	(143)	41. 6Б8С	(158)
17. 2Г2М	(144)	42. 6Г1	(158)
18. 2Д1М	(144)	43. 6Г2	(159)
19. 2Ж1М	(145)	44. 6Г3П	(160)
20. 2Ж2М	(145)	45. 6Г7	(161)
21. 2Ж4М	(146)	46. 6Д1М	(161)
22. 2К1М	(147)	47. 6Е1П	(162)
23. 2К2М	(147)	48. 6Е2П	(162)
24. 2Л1М	(148)	49. 6Е5С	(163)
25. 2Л2М	(148)	50. 6И1П	(163)
26. 2П1П	(149)	51. 6И3П	(165)
27. 2П2М	(150)	52. 6Ж1Б	(166)