

最新 常用电子管 速查手册

ZUIXIN

CHANGYONG

DIANZIGUAN

SUCHA SHOUCHE

本书编写组◎编著

- 近30问电子管疑难解答速查
- 近300幅电子管实用电路速查
- 近1000只电子管参数与引脚等速查
- 近4000只电子管参考代换型号速查

第2版



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

最新常用电子管速查手册

第2版

本书编写组 编著



YZLI0890168166



机械工业出版社

本书首先以问答的形式和快学速查的方式,介绍了电子管的基础知识与实用知识,然后介绍了一些电子管的主要参数、功能名称、封装特点、基础电路与应用电路等,从而满足读者快学电子管知识、速查电子管资料的目的。

本书具有内容全面、查阅简单、携带方便的特点,是一本集电子管知识学习与资料速查的读物。本书适合音响专业师生使用,另外还可以供电子管应用领域的制作人员、电子管销售人员、胆机维修人员、电子发烧友阅读。

图书在版编目(CIP)数据

最新常用电子管速查手册/《最新常用电子管速查手册》编写组编
著. —2版. —北京:机械工业出版社,2012.12

ISBN 978-7-111-40341-8

I. ①最… II. ①最… III. ①电子管-手册 IV. ①TN11-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第265565号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张俊红 责任编辑:张俊红

版式设计:霍永明 责任校对:纪敬

封面设计:马精明 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2013年2月第2版第1次印刷

184mm×260mm·24.5印张·608千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-40341-8

定价:59.80元



凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

第2版前言

本书第1版自出版以来,得到了广大读者的肯定、厚爱与支持。根据应用电子管与检修电子管设备的特点,并结合一些读者的建议,以及有关专家、行业精英的意见,特在第1版的基础上,进行第2版的修订。

第2版修订主要在第1版的基础上增加了大约300幅电路,包括电子管基础电路、电子管应用电路。具体有中外胆机、功放、放大、电源等电路,从而为广大读者维修、设计、DIY所需电路提供了参考与借鉴。

需要特别说明的是,本书作为一本便携便查的手册性质的参考书,那么查找方便、对照方便是必不可少的特点。但由于电子管电路涉及中外胆机电路和一些自设电路,因此一些电路中的图形符号和文字符号(尤其是第4章的电子管电路部分)并未按国家标准做统一修改处理,而是保留了各电路图的原有特点,以便读者在阅读时便于查找和与实物对照,这点请广大读者阅读时注意。另外,由于涉及的电路较多,并且一些电路来自国外的设计与应用,因此电源电压与国内的市电可能存在差异。同时,由于条件限制,书中一些电路还没有进行试验,因此读者阅读时仅供参考。

和第1版一样,参加本书修订工作的有多位同志,同时也得到了一些同志的帮助,并参考了一些珍贵的资料,在此向他们表示感谢。

由于作者水平与时间有限,书中错漏、不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编 者

第 1 版前言

各种 DJ 舞曲、发烧音乐，采用不同的功放，具有不同的听觉效果。作为音响界的一棵常青树，电子管依旧在使用。电子管功放（又名胆机）依旧以声音素质高等优点继续受到追捧。因此，速学电子管知识与速查电子管资料仍有很大需求。为此，我们特编写了本书。

全书由 3 章组成，第 1 章主要以问答的形式和快学速查的方式介绍电子管的基础知识与实用知识。本章包括什么是电子管、一些电子管的细分类是怎样的、电子管内部结构的特点与功能是怎样的、什么是变型管、电子二极管的内部结构是怎样的、束射电子四极管的内部结构是怎样的、常见电子管符号是怎样的、电视用阴极射线管的结构是怎样的、收信放大管型号组成方法是怎样的、发射管型号组成方法是怎样的等问题的解答。

第 2 章介绍一些电子管的主要参数、功能名称、特点、应用、电极分布、引脚功能等实际工作需要查找的信息。

第 3 章介绍一些电子管的代换参考型号，供维修、制作时参考。

总之，本书具有内容全面、查阅简单、携带方便等特点，是一本集电子管知识学习与资料速查的读物。本书适合音响专业师生使用，另外还可以供电子管应用领域的制作人员、电子管销售人员、胆机维修人员、电子发烧友阅读。另外，电子管参数均是一定条件下的数值，本书均没有具体明示，读者查阅时敬请注意。

本书由任亚俊、阳红珍、许满菊、许小菊、欧小宝、阳梅开、任杰、曾丞林、任立志、毛彩云、阳苟妹、阳鸿钧、侯平英、谢锋、单冬梅、许四一、许秋菊、凌方、许应菊、张小红、阳红艳、李德、唐忠良、米芳等同志编写或给予支持。另外，在本书的编写过程中参考了一些资料，但是因最原始来源不详，故期待再版时完善。在此，向这些资料的作者表示感谢。

由于时间与水平有限，书中难免有不足之处，请读者批评指正。

编 者
2011 年初

目 录

第2版前言

第1版前言

第1章 电子管概述	1
【问1】 真空中为什么可以形成电流?	1
【问2】 什么是电子管?	1
【问3】 电子管的作用与目前应用状况是怎样的?	2
【问4】 电子管的内部为什么是高真空状态?	2
【问5】 电子管的种类有哪些?	3
【问6】 一些电子管的细分类是怎样的?	3
【问7】 电子管内部结构的特点与功能是怎样的?	4
【问8】 电子管引脚序号怎样确定?	4
【问9】 电子管参数符号与名称对应是怎样的?	4
【问10】 电子管的几个常见值怎样估算?	6
【问11】 什么是变型管?	6
【问12】 什么是直热式电子管?	6
【问13】 什么是旁热式电子管?	6
【问14】 电子二极管的内部结构是怎样的?	6
【问15】 电子二极管的特点与性能是怎样的?	6
【问16】 电子三极管的结构是怎样的?	6
【问17】 电子三极管的特点与性能是怎样的?	7
【问18】 电子三极管的种类与特点是怎样的?	7
【问19】 电子四极管的内部结构是怎样的?	8
【问20】 束射电子四极管的内部结构是怎样的?	8
【问21】 电子五极管的内部结构是怎样的?	9
【问22】 常见电子管符号是怎样的?	9
【问23】 阴极射线管型号组成方法是怎样的?	10
【问24】 显像管玻壳的型号命名方法是怎样的?	10
【问25】 电视用阴极射线管的结构是怎样的?	11
【问26】 收信放大管型号组成方法是怎样的?	11
【问27】 发射管型号组成方法是怎样的?	12
【问28】 一些空间电荷控制电子管型号组成方法是怎样的?	12
【问29】 光电图像器件型号组成方法是怎样的?	12
【问30】 一些常见电子管的评价是怎样的?	12
【问31】 电子管应用有哪些注意事项?	13

【问 32】 怎样检测电子管?	13
【问 33】 怎样代换电子管?	14
第 2 章 电子管速查	15
2.1 数字开头电子管	15
2.2 A 字母开头电子管	100
2.3 B 字母开头电子管	105
2.4 C 字母开头电子管	107
2.5 D 字母开头电子管	113
2.6 E 字母开头电子管	122
2.7 F 字母开头电子管	150
2.8 G 字母开头电子管	151
2.9 H 字母开头电子管	152
2.10 I、K 字母开头电子管	154
2.11 L 字母开头电子管	160
2.12 M、N 字母开头电子管	162
2.13 O、P 字母开头电子管	163
2.14 Q、R 字母开头电子管	169
2.15 S、T 字母开头电子管	173
2.16 U、V 字母开头电子管	175
2.17 W、X 字母开头电子管	187
2.18 Y、Z 字母开头电子管	190
第 3 章 电子管代换速查参考大全	193
第 4 章 电子管电路	248
4.1 电子管基础电路	248
4.1.1 半波整流电路 (电子二极管的应用)	248
4.1.2 全波整流电路 (电子二极管的应用)	248
4.1.3 检波电路 (电子二极管的应用)	248
4.1.4 基本放大电路 (电子三极管的应用)	249
4.1.5 单独偏置放大电路 (电子三极管的应用)	249
4.1.6 共用偏置放大电路 (电子三极管的应用)	249
4.1.7 共阴放大电路 (电子三极管的应用)	249
4.1.8 共阳放大电路 (电子三极管的应用)	249
4.1.9 共栅放大电路 (电子三极管的应用)	249
4.1.10 直接耦合级间耦合电路	249
4.1.11 阻容耦合级间耦合电路	250
4.1.12 变压器耦合级间耦合电路	250
4.1.13 共阴 - 共阳组合放大器	250
4.1.14 共阴 - 共栅组合放大器	251
4.1.15 SRPP 组合放大器	251

4.1.16	共阴差动放大器	251
4.1.17	孪生管共阳差动放大器	251
4.1.18	单管甲类功率放大器	251
4.1.19	单端 A 类功放基本连接方式	251
4.1.20	推挽放大电路	252
4.1.21	小电流栅负压电源电路	252
4.1.22	大电流栅负压电源电路	252
4.1.23	高压倍压整流电路 (电子管功放应用整流电路)	253
4.1.24	二极管桥式整流电路 (电子管功放应用整流电路)	253
4.1.25	二极管全波整流电路 (电子管功放应用整流电路)	253
4.1.26	灯丝正电位基本连接方式	253
4.1.27	五极管接成三极管的连接方式	254
4.1.28	电子管功放电路的组成	254
4.2	电子管应用电路	254
4.2.1	前级电源电路 (6P14、6N2 的应用)	254
4.2.2	并联高压整流电路 (6Z4 的应用)	254
4.2.3	高压整流电路 (5AR4 或者 6Z5P 的应用)	254
4.2.4	高压整流电路 (5U4 或者 6Z5P 的应用)	254
4.2.5	桥式高压整流电路 (5U4G 的应用)	255
4.2.6	桥式高压整流电路 (5U4 的应用)	256
4.2.7	旁热式整流管全波整流电路 (5AR4 或者 6Z5 的应用)	256
4.2.8	特高压半波整流电路 (872 或者 872A 的应用)	256
4.2.9	大电流 (150 ~ 200mA) 稳压电路 (6P3P 的应用)	256
4.2.10	小电流 (30 ~ 50mA) 稳压电路 (6N6 的应用)	257
4.2.11	小电流 (50mA 以下) 稳压电路 (WY-1、WY-3 的应用)	257
4.2.12	电流负反馈电路 (6AV6 的应用)	257
4.2.13	电压负反馈电路 (6SJ7 的应用)	257
4.2.14	电压调整电路 (GZ34、6080、EF86、85A2 的应用)	257
4.2.15	电子管并联调整推挽电路 (ECC88、6DJ8 的应用)	257
4.2.16	直流耦合有源分频对称电路 (6J5GT、EF91 的应用)	258
4.2.17	直热式整流灯丝带中心抽头整流电路 (5U4 或者 5Z4 的应用)	258
4.2.18	直热式整流管全波整流电路 (5Y3 或者 5Z2 的应用)	259
4.2.19	电子管输入级电路 (12AX7 的应用)	259
4.2.20	电子管输入级电路 (6J8P 的应用)	259
4.2.21	电子管输出级电路 (12AX7 的应用)	260
4.2.22	前级电路 (12AU7、12AX7 的应用)	260
4.2.23	前级电路 (1B2、6N3 的应用)	260
4.2.24	前级电路 (6N3、6V6GT 的应用)	260
4.2.25	前级电路 (E88CC、12AX7 的应用)	261

4.2.26	前级放大电路 (5842、E88CC、6SN7 的应用)	261
4.2.27	前级放大电路 (6J5GT、EC8010、12B4A 的应用)	261
4.2.28	前级放大电路 (E88CC、7N7 的应用)	261
4.2.29	放大电路 (12AX7、12AU7、EL34 的应用)	262
4.2.30	放大电路 (12BZ7、12AX7、5687、6AS7 的应用)	262
4.2.31	放大电路 (5965、300B 的应用)	262
4.2.32	放大电路 (5965、5687、2A3 的应用)	262
4.2.33	放大电路 (5965、EL34 的应用)	265
4.2.34	放大电路 (6922 的应用)	265
4.2.35	放大电路 (6AU6、12B4 的应用)	265
4.2.36	放大电路 (6CG7 的应用)	266
4.2.37	放大电路 (6N1、6P1、5Z3P 的应用)	266
4.2.38	放大电路 (6N1P、EL509 的应用)	266
4.2.39	放大电路 (6U8A 的应用)	266
4.2.40	放大电路 (EL84 的应用 1)	267
4.2.41	放大电路 (EL84 的应用 2)	267
4.2.42	前置放大电路 (6DJ8 的应用)	267
4.2.43	回转型放大电路 (12AT7、6L6G 的应用)	267
4.2.44	监听放大电路 (1620/6J7、1622/6V6、5U4G 的应用)	267
4.2.45	两级差分功率放大电路 (6N2、6V6GT 的应用)	267
4.2.46	电子管差分放大电路 (ECC83 的应用)	267
4.2.47	超线性放大电路 (6SL7、6SN7、6L6、5V4G 的应用)	268
4.2.48	耳机放大电路 (12AU7、6922 的应用 1)	268
4.2.49	耳机放大电路 (12AU7、6922 的应用 2)	270
4.2.50	耳机放大电路 (12AU7、6DJ8 的应用)	270
4.2.51	耳机放大电路 (5687 的应用)	270
4.2.52	无增益基于三极管的耳机缓冲器 (6BX7 的应用)	270
4.2.53	功放电路 (EL156、6N8 的应用)	271
4.2.54	A 类 30W 功放电路 (6N11、6N6、FU-7 的应用)	271
4.2.55	A 类单端功放电路 (12R-LL3、845、6CA7/EL34 的应用)	271
4.2.56	A 类推挽功放电路 (6L6GC 的应用)	272
4.2.57	单端 OTL 推挽功放电路 (12AX7、12AU7、6AS7-G 的应用)	272
4.2.58	单端功放电路 (12AT7、6P1 的应用)	272
4.2.59	单端功放电路 (5Z3P、6N8P、FU-7 的应用)	272
4.2.60	单端功放电路 (6N2、6P3P 的应用)	272
4.2.61	单端功放电路 (6N2T、FU-50J 的应用)	272
4.2.62	单端功放电路 (10Ж12、300B 的应用)	273
4.2.63	单端功放电路 (6Ж7、300B 的应用 1)	273
4.2.64	单端功放电路 (6Ж8、300B 的应用 2)	274

4.2.65	单端甲类功放电路 (6N8P、FU50J 的应用)	274
4.2.66	单端甲类功放电路 (6N3、6P3P/6L6 的应用)	276
4.2.67	甲类单端功放电路 (6SN7GT、845 的应用)	276
4.2.68	甲类单端功放电路 (6SN7GT、300B、845 的应用 1)	276
4.2.69	甲类单端功放电路 (6SN7GT、300B、845 的应用 2)	277
4.2.70	甲类单管功放电路 (6J1、6P1、6Z19、6P14、6P6P 的应用)	277
4.2.71	甲类推挽功放电路 (6F2、FU-32 的应用)	277
4.2.72	复合甲类功放电路 (6J1、6V6 的应用)	277
4.2.73	双声道功放电路 (6EM7、6V6GT、6G-K17 的应用)	277
4.2.74	双声道功放电路 (6N2、6P1 的应用 1)	279
4.2.75	推拉式混合模式输出电路 (EL34 的应用)	280
4.2.76	推挽功放电路 (5Z3P、5670、6N1、6P3P 的应用)	280
4.2.77	推挽功放电路 (6DJ8、6SN7H、FU-7 的应用)	280
4.2.78	推挽功放电路 (ECC82、EL34、6FQ7A 的应用)	280
4.2.79	线性标准功放电路 (12AX7、6AU6、6L6 的应用)	281
4.2.80	线性标准功放电路 (12AU7、5881 的应用)	281
4.2.81	超线性功放电路 (6SL7、6N9P、6L6 的应用)	281
4.2.82	阴极耦合 OTL 功放电路 (5692/6SN7、6AS7G 的应用)	283
4.2.83	阴极耦合型功放电路 (12AU7、12AX7、9002、6C4、6AR6/807/KT66、5U4 的应用)	283
4.2.84	阴极输出功放电路 (6SN7、6V6 的应用)	283
4.2.85	1.4W 功放电路 (6N2、6N6 的应用 1)	284
4.2.86	10W 电子管放大电路 (6J1、5N1、6N8P、FU-7、6Z4、5Z4P 的应用)	285
4.2.87	10W 功放电路 (ECC82、ECL86 的应用)	285
4.2.88	10W 功放电路 (6SJ7GT、300B 的应用)	287
4.2.89	10W 功放电路 (6SN7、RCA50 的应用)	287
4.2.90	10W 功放电路 (E88CC、EL84、GZ34 的应用)	287
4.2.91	100W 功放电路 (6N3 的应用)	288
4.2.92	12W 功放电路 (6N4、KT88 的应用)	288
4.2.93	12W 推挽功放电路 (6SN7、2A3 的应用)	288
4.2.94	13.5W 单端功放电路 (6SN7、KT88、5AR4 的应用)	288
4.2.95	14W 单端 A 类功放电路 (E83F、12BA4、1625 的应用)	288
4.2.96	15W 推挽功放电路 (EL84 的应用)	291
4.2.97	16W 甲类单端功放电路 (12AU7、6SN7GT、211 的应用)	291
4.2.98	16W 甲类混合功放电路 (6SL7、6SN7 的应用)	291
4.2.99	18W 甲类功放电路 (6N3、6P1 的应用)	292
4.2.100	2~5W 功放电路 (6N2、6P14 的应用)	292
4.2.101	2W 功放电路 (35C5、12AX7、35W4 的应用)	292
4.2.102	2W 功放电路 (6N1、6N6 的应用)	292

4.2.103	23W 甲类单端功放电路 (12AX7、12BH7、UV211A 的应用)	292
4.2.104	25W 功放电路 (ECC83、ECC82、EL34 的应用)	294
4.2.105	25W 功放电路 (EF86、EL34、805A、5AR4 的应用)	295
4.2.106	25W 推挽功放电路 (6L6G、6SN7 的应用)	295
4.2.107	30W OTL 功放电路 (6J2、6SN7、6KD6 的应用)	295
4.2.108	30W 单端 A 类功放电路 (6SJ7WGT、6V6GT、GM-70、5AR4 的应用)	295
4.2.109	30W 单端功放电路 (6N9P、FU-29 的应用)	295
4.2.110	30W 电子管放大电路 (5Z3P、6J8P、6N9P、FU-7 的应用)	295
4.2.111	30W 功放电路 (6J5、2A3、6SN7、5U4G 的应用)	298
4.2.112	35W 功放电路 (6F2、6P3P 的应用)	298
4.2.113	39W 功放电路 (76、6F6G 的应用)	299
4.2.114	3W 功放电路 (12AT7、6550A 的应用)	299
4.2.115	4W 单端功放电路 (6SN7、5AR4、6V6G 的应用)	299
4.2.116	4W 功放电路 (12AX7、12AU7、HL94 的应用)	299
4.2.117	4W 功放电路 (6J2、6N1、6V6 的应用)	301
4.2.118	4.5W 功放电路 (6N11、583P、6P9P 的应用)	301
4.2.119	40W OTL 功放电路 (12AX7、12BH7、6C33C-B 的应用)	301
4.2.120	40W 功放电路 (6J5、13E1 的应用)	302
4.2.121	5W 功放电路 (6G2、6P1 的应用)	302
4.2.122	5W 功放电路 (6G22、2A3 的应用)	302
4.2.123	50W 电子管放大电路 (FU-7 的应用)	302
4.2.124	50W 推挽功放电路 (6Z4、6N3、6N8、FU-7 的应用)	302
4.2.125	60W 功放电路 (6N1、6N2、6P3P 的应用)	302
4.2.126	7W 单端功放电路 (6N9P、6P3P 的应用)	305
4.2.127	7W 单端功放电路 (6SN7、6L6G、5AR4 的应用)	305
4.2.128	8W 单端功放电路 (6DJ8、12AU7、6550A、5AR4 的应用)	306
4.2.129	8W 单端功放电路 (6SN7、5AR4、6146 的应用)	306
4.2.130	8W 单端功放电路 (6SN7、5AR4、807 的应用)	308
4.2.131	8W 单端功放电路 (6SN7、5AR4、KT66 的应用)	309
4.2.132	8W 单端功放电路 (6SN7、EL34、5AR4 的应用)	310
4.2.133	80W 功放电路 (6N11、6Z4 的应用)	310
4.2.134	9W 单端 A 类功放电路 (WE437A、WE300B 的应用)	310
4.2.135	9W 功放电路 (5U4G、6J5、6AH4、300B 的应用)	310
4.2.136	9W 功放电路 (6N8S、5C9S 的应用)	310
4.2.137	功放电路 (12AU7、7027A 的应用)	310
4.2.138	功放电路 (12AX7、6550 的应用)	312
4.2.139	功放电路 (12AX7、6CG7 的应用)	312
4.2.140	功放电路 (12AX7、7868、5AR4 的应用)	314
4.2.141	功放电路 (12AX7、EI84 的应用)	314

4. 2. 142	功放电路 (12AX7A、EL34 的应用)	314
4. 2. 143	功放电路 (12BY7A、6550/KT88 的应用)	316
4. 2. 144	功放电路 (5751、6CG7、6550A 的应用)	316
4. 2. 145	功放电路 (6AQ8、12AX7、7189、6CA4 的应用)	317
4. 2. 146	功放电路 (6SL7、KT77 的应用 1)	317
4. 2. 147	功放电路 (6SL7、KT77 的应用 2)	317
4. 2. 148	功放电路 (7199、EL34、GZ34 的应用)	317
4. 2. 149	功放电路 (ECC82、ECC83、EL34 的应用)	319
4. 2. 150	功放电路 (ECC83、ECC82、KT77 的应用)	319
4. 2. 151	功放电路 (ECC83、EL34 的应用)	320
4. 2. 152	功放电路 (12AT7、12AU7、KT66 的应用)	320
4. 2. 153	功放电路 (12AT7、12V6GT、6BW4 的应用)	320
4. 2. 154	功放电路 (12AT7、EL34、GZ34 的应用)	321
4. 2. 155	功放电路 (12AT7、EL34、WE-300B、5U4GB 的应用)	321
4. 2. 156	功放电路 (12AU7、6F6、811A 的应用)	321
4. 2. 157	功放电路 (12AU7、6L6G、5U4G 的应用)	321
4. 2. 158	功放电路 (12AU7、6V6GT 的应用)	321
4. 2. 159	功放电路 (12AU7 的应用)	323
4. 2. 160	功放电路 (12AX7、12AU7、12BH7、12AZ7、KT88 的应用)	324
4. 2. 161	功放电路 (12AX7、12AU7、300B 的应用)	324
4. 2. 162	功放电路 (12AX7、6DJ8、6CA7、6DW4 的应用)	324
4. 2. 163	功放电路 (12AX7B、12AU7、274B 的应用)	324
4. 2. 164	功放电路 (2A3 的应用)	325
4. 2. 165	功放电路 (6SN7、300B 的应用)	326
4. 2. 166	功放电路 (310A、311B、300B 的应用)	326
4. 2. 167	功放电路 (327、227、245、80 的应用)	326
4. 2. 168	功放电路 (5693、45、845 的应用)	326
4. 2. 169	功放电路 (5693、5AR4、300B、845 的应用)	327
4. 2. 170	功放电路 (5693、6L6GC、811A 的应用)	328
4. 2. 171	功放电路 (5693、7581A、811A、CK1006、VR90 的应用)	329
4. 2. 172	功放电路 (5693、VT62、845、5AR4 的应用)	329
4. 2. 173	功放电路 (5U8、EL34、811A、5AR4 的应用)	330
4. 2. 174	功放电路 (5Z3P、E88CC 的应用)	330
4. 2. 175	功放电路 (6AN8、6CA7 的应用)	331
4. 2. 176	功放电路 (6AU6、6BQ5 的应用)	331
4. 2. 177	功放电路 (6BA6、WE-300B 的应用)	332
4. 2. 178	功放电路 (6BM8 的应用)	332
4. 2. 179	功放电路 (6DJ8、12AU7、5881A 的应用)	333
4. 2. 180	功放电路 (6DJ8、50CA10 的应用)	333

4. 2. 181	功放电路 (6DJ8、6AX5 的应用)	334
4. 2. 182	功放电路 (6EM7、3T20、6G-K17、8005 的应用)	334
4. 2. 183	功放电路 (6F2、6C19、5Z4 的应用)	335
4. 2. 184	功放电路 (6GH8、6CD6 的应用)	335
4. 2. 185	功放电路 (6H2、6P14 的应用)	336
4. 2. 186	功放电路 (6J2、6C19 的应用)	336
4. 2. 187	功放电路 (6J5、6AH4、300B、5U4G 的应用)	336
4. 2. 188	功放电路 (6J5、6BL7、211 的应用)	337
4. 2. 189	功放电路 (6J5GT、6V6GT 的应用)	338
4. 2. 190	功放电路 (6J8P、6P3P、5Z3P 的应用)	338
4. 2. 191	功放电路 (6J8P、FU-50、5Z4P 的应用)	338
4. 2. 192	功放电路 (6N1、6P3P、5Z4P 的应用)	339
4. 2. 193	功放电路 (6N1、6P3P 的应用)	339
4. 2. 194	功放电路 (6N11、6N8P、EL34 的应用)	340
4. 2. 195	功放电路 (6N2、6N6 的应用 2)	340
4. 2. 196	功放电路 (6N2、6P13P 的应用)	341
4. 2. 197	功放电路 (6N2、6P1 的应用 2)	341
4. 2. 198	功放电路 (6N6、6N11、6Z4 的应用)	341
4. 2. 199	功放电路 (6N7、2A3、5AR4 的应用)	342
4. 2. 200	功放电路 (6N9P、6N8P、CL6 的应用)	343
4. 2. 201	功放电路 (6SL7、2A3、5U4G 的应用)	343
4. 2. 202	功放电路 (6SL7、300B、5R4 的应用)	344
4. 2. 203	功放电路 (6SL7、300B、5U4G 的应用)	344
4. 2. 204	功放电路 (6SL7、6CA7、5AR4 的应用)	345
4. 2. 205	功放电路 (6SN7、2A3、5AR4 的应用)	345
4. 2. 206	功放电路 (6SN7、300B、5U4G 的应用)	346
4. 2. 207	功放电路 (6SN7、300B、5U4 的应用)	346
4. 2. 208	功放电路 (6SN7、5687、300B 的应用)	346
4. 2. 209	功放电路 (6SN7、6V6GT、5Y3 的应用)	347
4. 2. 210	功放电路 (6SN7GT、801A 的应用)	347
4. 2. 211	功放电路 (6SN7GT、KT66、5V4G 的应用)	348
4. 2. 212	功放电路 (6SQ7GT、6SN7WGTA、6L6G 的应用)	348
4. 2. 213	功放电路 (6SQ7GT、6V6GT 的应用)	349
4. 2. 214	功放电路 (717A、300B、5U4G 的应用)	349
4. 2. 215	功放电路 (ECC82 的应用)	350
4. 2. 216	功放电路 (717A、VT25、811A 的应用)	350
4. 2. 217	功放电路 (7199、7581 的应用)	351
4. 2. 218	功放电路 (845/211、6AG7、6AS7 的应用)	351
4. 2. 219	功放电路 (C3G、AD1、AZ4 的应用)	352

4. 2. 220	功放电路 (C3G、KT88 的应用)	352
4. 2. 221	功放电路 (E81CC、6CA7、5AR4 的应用)	353
4. 2. 222	功放电路 (ECC81、SE807 的应用)	353
4. 2. 223	功放电路 (ECC83、300B 的应用)	354
4. 2. 224	功放电路 (ECC88 的应用)	354
4. 2. 225	功放电路 (ECC91、EL84、12SN7GTA 的应用)	355
4. 2. 226	功放电路 (EF86、6SN7、6L6GC、5U4GB 的应用)	355
4. 2. 227	功放电路 (WE-310A、VV30B、RCA-83 的应用)	355
4. 2. 228	功放电路 (6N11、6N1、6P13P、WY2P、WP3P 的应用)	356
4. 2. 229	功放电路 (6N11、6N1、6Z4 的应用)	357
4. 2. 230	ALTEC-260 功放电路 (6AU6、FU13 的应用)	357
4. 2. 231	AUDIO RESEARCH SP-10 前级放大电路 (E88CC、6Z4、6N6 的应用)	358
4. 2. 232	Breitband 功放电路 (REN904、REN164、RE604、RCN2004 的应用)	358
4. 2. 233	CraftsmenC400 功放电路 (6J5、6SN7GT、6V6GT、5Y3GT 的应用)	359
4. 2. 234	CraftsmenC500 功放电路 (5U4G、6SN7GTA、KT66 的应用)	359
4. 2. 235	DAVID BOGEN KO30 功放电路 (6AN8、6AV5GA、5U4GB、6CG7 的应用)	360
4. 2. 236	DEVRY 功放电路 (6SJ7、6SL7、6L6 的应用)	360
4. 2. 237	DynAco 功放电路 (6F2、6P3P 的应用)	360
4. 2. 238	Dynoco MK-II 40W 功放电路 (GZ34、6AN8、KT88 的应用)	361
4. 2. 239	Dynoco MK-IV 功放电路 (EL34、5U4GB 的应用)	361
4. 2. 240	K-6 功放电路 (6F2、6P3PJ 的应用)	362
4. 2. 241	LANGEVIN 108A 功放电路 (68J7WGT、6L6G、5U4G 的应用)	362
4. 2. 242	MARANTZ-8 马兰士功放电路 (6SH6、6CG7、6CA7 的应用)	363
4. 2. 243	MATISSE REFERENCE 前级放大电路 (2AX7 的应用)	363
4. 2. 244	MCINTOSH-275 功放电路 (12AX7、12AU7、12BH7、KT94 的应用)	363
4. 2. 245	QUAD I I 功放电路 (EF86、KT66 的应用 1)	364
4. 2. 246	QUAD - II 功放电路 (EF86、KT66 的应用 2)	364
4. 2. 247	SEPP OTL 功放电路 (12AT7、26LW6 的应用)	364
4. 2. 248	SPARK 734A 功放电路 (6922、12AU7、EL34 的应用)	365
4. 2. 249	SPARK-530N 功放电路 (12AU7、12AX7、12BH7A、KT88 的应用)	366
4. 2. 250	STAR DUST845 功放电路 (6J5、6SN7GTB、845 的应用)	366
4. 2. 251	Stromberg AP-55 功放电路 (6SN7GT、6L6WGB、5Y3WGTA 的应用)	367
4. 2. 252	Telefunken 17 功放电路 (ECC83、EL84 的应用)	367
4. 2. 253	Thordarson T-32W10 功放电路 (6SL7GT、6V6GT、5Y3GT 的应用)	368
4. 2. 254	ULTRO LINEAR II 超线性功放电路 (12AX7、12AU7、6CA7、5AR4 的应用)	368
4. 2. 255	WE-141A 前级放大电路 (6J7、6SN7 的应用)	369
4. 2. 256	WE-41 前级放大电路 (WE-264C 的应用)	369
4. 2. 257	WE-42 功放电路 (WE-205D 的应用)	370
4. 2. 258	ZELL 功放电路 (6N10、6N2、300B 的应用)	370

4. 2. 259	松任谷氏前级放大电路 (12AX7 的应用)	371
4. 2. 260	和田茂氏前级放大电路 (ECC83、ECC82 的应用)	371
4. 2. 261	红灯 711 电子管收音电路 (6N2、6P1 的应用)	372
4. 2. 262	极典 VAA - 70MK II 功放电路 (6F2/6U8、EL34/6CA7 的应用)	372
4. 2. 263	金牛 VAA 70 功放电路 (12AU7、KT88 的应用)	372
4. 2. 264	梁氏 LS - 845 - 3 功放电路 (6J4P、300B、845 的应用)	373
4. 2. 265	麦金托什放大电路 (12AX7、6J5、6L6G 的应用)	373
4. 2. 266	三荣无线 SRP - 200 前级放大电路 (E83CC、E81CC、12BH7A 的应用)	374
4. 2. 267	威廉逊功放电路 (6J5、6J6、6SN7、KT66、5V4G 的应用)	374

第 1 章 电子管概述

【问 1】 真空中为什么可以形成电流？

【答】 电子管就是一个抽成真空的特殊玻璃管。因此，了解电子管的作用与原理，首先就需要了解真空中能够形成电流的机理。

图 1-1 中是验证没有抽成真空的玻璃管中不会产生电流的试验电路。该电路采用一密封空气的玻璃管，管中一端设置了灯丝，另外一端设置了电极。首先将电路接好，然后将开关 S2 闭合，则电源 E_2 对灯丝供电，灯丝把电能转换成热能，并且使其自身发热以及使其自由电子的热运动加快，有的会脱离灯丝表面。但因玻璃管中没有抽成真空，其脱离的自由电子则与空气分子发生碰撞而弥漫在空中，没有形成一定的方向运动。因此，当开关 S1 闭合，则电流表没有电流显示，也就是说没有抽成真空的玻璃管中不会产生电流。

图 1-2 中是验证抽成真空的玻璃管中产生电流的试验电路。首先将电路接好，然后将开关 S2 闭合，则电源 E_2 对灯丝供电，灯丝把电能转换成热能，并且使其自身与板极间建立起电场，然后这些电子在这一电场力的作用下，脱离灯丝表面而飞向正极板，从而形成了真空电流。因此，当开关 S1 闭合，则电流表有电流显示，也就是说抽成真空的玻璃管中会产生电流。电子管的基本工作原理就是如此。

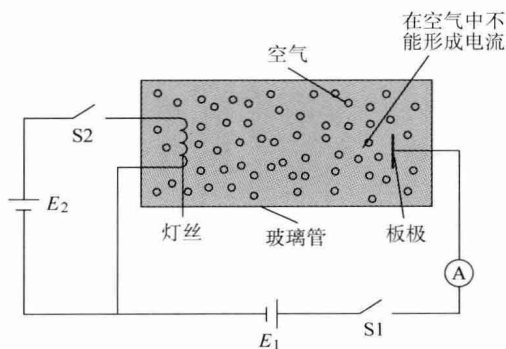


图 1-1 没有抽成真空的玻璃管试验电路

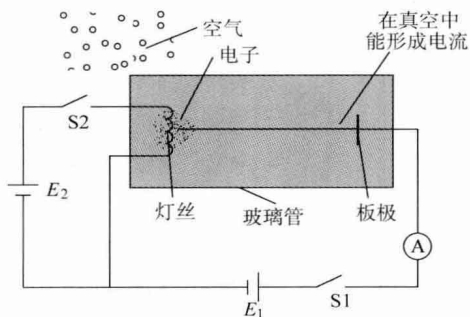


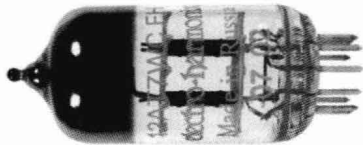
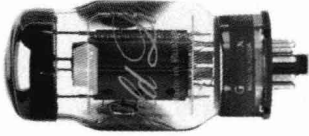
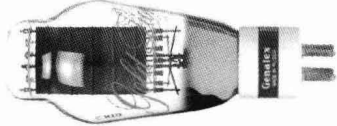
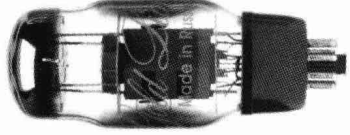
图 1-2 抽成真空的玻璃管中产生电流的试验电路

【问 2】 什么是电子管？

【答】 电子管是一种在玻璃等气密性封闭容器中产生电流传导，利用电场对真空中的电子流的作用以获得信号放大或振荡的电子器件。其管壳内部具有多个电极，并且具有装在管内和管外的辅助零件。电子管在电路中常用字母 V、VE、G 来表示。广义上的电子管包括了显像管、显示管，即一些 CRT 也属于电子管；狭义上的电子管指小型的电子管，也就是高保真音响器材中应用的电子管。

狭义概念上的一些电子管实物外形见表 1-1。

表 1-1 狭义概念上的一些电子管实物外形

名称	实物外形	名称	实物外形
12AT7WC		KT77	
E83CC		KT88	
ECC82		N709	
ECC83		PX 300B	
KT66			

【问3】 电子管的作用与目前应用状况是怎样的？

【答】 以前，电子管也应用于电视机等电器的诸多电路中。现在，电视机等电器的电路中广泛采用晶体管、集成电路等器件代替了电子管。但是，因电子管负载能力强、线性性能优于晶体管、在高频大功率领域的工作特性比晶体管要好。因此，一些大功率无线电发射设备、高保真音响器材、治疗仪、对撞机等设备电路中继续采用电子管。

目前，CRT 电视机、CRT 电脑显示器、示波器显示器件还是采用电子管，电路中的其他元器件则基本不采用电子管了。

【问4】 电子管的内部为什么是高真空状态？

【答】 电子管的内部应为高真空状态，其真空度相当于正常大气压的七十六亿分之一，这样，灯丝产生的电子在管内与气体的分子碰撞很少，从而有利于形成电流。如果电子管的真空度不高，则电子管阴极飞向阳（板）极的电子，在途中会与许多分子相碰撞引起气体