DIANZI DIANLU ZHISHI 600 WEN

电子电路知识600问

赵双义 主 编
张延琪 张书法 副主编

中国电力出版社
www.cepp.com.cn

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内容提要

本书以问答形式，列举并回答了电子技术中的基本知识、基本概念和在学习过程中经常遇到的典型问题。本书内容涵盖模拟电子电路、数字电子电路、电力电子电路和实用电子电路四大部分，共19章。

本书力求全面，简明扼要，并注重读者特点。通过学习本书，能带领读者概览电子技术的基本知识，达到融会贯通的目的。

本书适用于从事电工电子工作的技术工人，电子工程技术人员以及参加电子技术培训的在职人员和在校学生，同时也可作为专业教师的参考书。

图书在版编目（CIP）数据

电子电路知识600问/赵双义主编．－北京：中国电力出版社，2005

ISBN 7-5083-3540-6

Ⅰ．电… Ⅱ．赵… Ⅲ．电子电路－问答 Ⅳ．TN710-44

中国版本图书馆CIP数据核字（2005）第090248号

中国电力出版社出版、发行

（北京三里河路6号 100044 http://www.cepp.com.cn）

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2006年1月第一版 2006年1月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 14印张 344千字

印数 0001—4000册 定价 **26.00**元

版 权 专 有 翻 印 必 究

（本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换）

前　言

电子技术是一门发展最快，应用最为广泛的科学。社会活动的每个领域，生产、生活的各个角落都留下了它的身影。工农业生产中的电力电子设备、自动控制技术、检测技术、通信技术和家庭生活中的家用电器等都是电子技术在应用领域的具体体现。所以，对于从事电工电子技术工作的工程技术人员和工程技术类院校的学生来说，掌握电子技术的基本知识尤为重要。

从基本知识、基本概念入手，着眼于初、中级读者群，总结学习电子技术过程中的重点、难点，以问答形式一一列举出来，并作出详尽解答，是本书的特点。作者根据多年的教学实践经验，把在学习电子技术中经常遇到的问题，以问答的形式作一概括和总结，力求浅显易懂并适合初、中级读者的特点。本书也可以作为从事相近类专业技术人员的课外读物，电子技术课程的试题库。

本书内容涉及面广，它包括模拟电子电路、数字电子电路、电力电子电路和实用电子电路四个大部分，共 19 章 623 个问题。

本书由赵双义任主编，张延琪、张书法任副主编。鉴于学识和能力有限，书中内容错误在所难免，还望广大读者提出宝贵意见，再此我们表示衷心感谢。同时也希望读者能为丰富本书内容给我们提供帮助。

编者

目　录

前言

第一部分　模拟电子电路

第一章　常用半导体器件 …… 1

1. 什么是半导体？什么是本征半导体？它的导电特性是什么？ …… 1
2. 半导体材料具有哪些特殊性质？为什么采用半导体材料制造电子元件？ …… 1
3. 本征半导体的原子结构有什么特点？ …… 2
4. 什么是本征激发？内部载流子运动有何特点？什么叫复合？ …… 2
5. 什么是动态平衡？半导体导电与导体导电有什么不同？ …… 3
6. 温度对半导体材料的导电性能有什么影响？ …… 3
7. 什么是杂质半导体？什么是 N 型半导体和 P 型半导体？它们的导电特点分别是什么？ …… 4
8. 两种半导体结合在一起时会产生什么现象？什么是 PN 结？ …… 5
9. PN 结内电场是如何形成的？其作用是什么？内部载流子的运动有什么规律？ …… 6
10. PN 结主要特性是什么？如何理解这种特性？ …… 7
11. PN 结的击穿特性有哪些？ …… 7
12. 什么是半导体二极管？它的符号和封装形式是什么？不同类型二极管各具有什么特点？ …… 8

13. 什么是二极管的伏安特性？从二极管的伏安特性上可以看出哪些问题？ …… 10
14. 什么是二极管的正向导通？什么是二极管的反向截止？ …… 11
15. 什么是二极管的开关特性？ …… 11
16. 温度对二极管伏安特性的影响有哪些？ …… 12
17. 什么是二极管反向击穿现象？产生原因是什么？ …… 12
18. 硅二极管和锗二极管有哪些异同？ …… 12
19. 大功率二极管为什么采用金属封装？ …… 13
20. 为什么说二极管存在结电容？二极管结电容有什么特点？ …… 13
21. 二极管主要参数有哪些？它们的物理意义是什么？什么参数衡量二极管单向导电性的好坏？ …… 14
22. 为什么温度对二极管正向特性影响小，而对反向特性却影响很大？ …… 15
23. 半导体二极管的型号命名有什么特点？ …… 15
24. 二极管的选用应注意哪几方面问题？ …… 16
25. 选用二极管的原则是什么？ …… 17
26. 二极管是如何分类的？各有什么特点？ …… 17
27. 检波二极管的选用与代换原则是什么？ …… 18
28. 整流二极管的选用与代换原则是什么？ …… 19
29. 什么是稳压管？其符号是什么？它的工作特点是什么？ …… 19
30. 稳压管的选用和代换原则是什么？ …… 20
31. 什么是开关二极管，其符号是什么？它的工作特点是什么？ …… 21
32. 开关二极管的选用和代换原则是什么？ …… 21
33. 什么是变容二极管，其符号是什么？它的工作

需要全本请访问 www.ertongbook.com

特点是什么？ …… 22
34. 变容二极管的选用和代换原则是什么？ …… 22
35. 什么是发光二极管，它的种类和符号是什么？
它有什么特点？ …… 23
36. 什么是光敏二极管？其符号是什么？它有什么
特点？ …… 24
37. 什么是变阻二极管？其图形符号是什么？它有
什么作用和特性？ …… 25
38. 什么是快速恢复二极管？其图形符号是什么？
它有哪些特点？ …… 26
39. 什么是双向击穿二极管？它的图形符号是什么？
它有哪些特点？ …… 27
40. 什么是阻尼二极管？它有哪些特点及应用？ …… 28
41. 什么是双向触发二极管？它有哪些特点及
应用？ …… 29
42. 如何检测各种类型二极管？ …… 30
43. 什么是液晶显示屏？ …… 33
44. 液晶显示屏的保养与维护应注意哪些问题？ …… 33
45. 什么是晶极管？其符号是什么？它的主要功能
是什么？它分哪两类？ …… 33
46. 三极管内部结构有什么特点？各电极是如何
确定的？ …… 34
47. 三极管的工作原理是什么？ …… 35
48. 什么是三极管的电流放大作用？ …… 36
49. 三极管的封装形式怎样？如何识别引脚？ …… 37
50. 三极管是通过什么方式来控制集电极电流的？ …… 37
51. 三极管共射电路特性曲线分哪两种？可以得出
什么结论？ …… 38
52. 三极管有哪几种工作状态？处于每一种工作状态
的条件是什么？特征是什么？ …… 39

53. 三极管主要参数有哪些？极限参数有哪些？ …… 40
54. 温度对三极管参数和特性有哪些影响？ …… 42
55. 什么参数决定了晶体管工作的稳定性？ …… 43
56. 如何用万用表判断三极管管型、管脚和估算电流放大系数？ …… 43
57. 如何检测三极管是高频管还是低频管？ …… 43
58. 如何检测三极管是硅管还是锗管？ …… 44
59. 如何用万用表判断三极管性能好坏？ …… 44
60. 大功率三极管的检测有哪些特点？ …… 45
61. 如何判断电路中晶体管的工作状态？ …… 47
62. 为什么晶体管多采用硅管，而很少用锗管？ …… 47
63. 晶体管的代换应注意哪些问题？ …… 48
64. 什么是光敏晶体管？它的内部结构和工作原理怎样？ …… 49
65. 常见晶体管的选用应注意哪些问题？ …… 49
66. 晶体管的代换应注意哪些问题？ …… 52
67. 什么是场效应晶体管？它分哪几类？场效应晶体管有哪些特点？ …… 52
68. 场效应晶体管与三极管相比有哪些相同与不同？ …… 53
69. 场效应晶体管在电路中主要有哪些作用？ …… 54
70. 结型场效应晶体管结构特点是什么？工作原理是什么？其符号是什么？ …… 54
71. 什么是结型场效应晶体管转移特性？ …… 56
72. 结型场效应晶体管输出特性曲线具有哪些特点？ …… 56
73. 绝缘栅场效应晶体管（MOS管）结构特点是什么？符号是什么？其工作原理是什么？ …… 57
74. 增强型场效应晶体管特点是什么？耗尽型场效应晶体管特点是什么？ …… 58

75. 绝缘栅场效应晶体管的三个工作区的特点是什么？ …… 58
76. 结型场效应晶体管是通过什么方式来控制漏极电流的？为什么它可用于放大电路？ …… 58
77. 什么是夹断电压？什么是开启电压？ …… 59
78. 场效应晶体管的主要参数有哪些？ …… 59
79. 如何识别场效应晶体管及其引脚？ …… 60
80. 如何估算场效应晶体管的放大能力？ …… 60
81. 使用场效应晶体管时应注意什么？ …… 61
82. 单结晶体管结构特点是什么？符号是什么？其等效电路是什么？ …… 61
83. 单结晶体管工作原理是什么？单结晶体管的电压、电流特性是什么？ …… 62
84. 什么是单结晶体管的负阻特性？它被广泛应用于什么电路？ …… 63
85. 如何判断单结晶体管的引脚？ …… 64
86. 怎样利用单结晶体管组成晶闸管触发电路？ …… 64
87. 什么是集成电路？它是如何分类的？ …… 65
88. 什么是集成运算放大器？集成运放和分立元件组成的电路相比具有什么特点？ …… 66
89. 如何理解集成运算放大器？常见的集成运算放大器有哪些？ …… 67
90. 稳压集成电路的特点是什么？ …… 68
91. 音响集成电路的特点是什么？ …… 69
92. 电视集成电路主要有哪些？ …… 70
93. 什么是 CMOS 电路，其性能和特点是什么？ …… 72

第二章　基本放大电路 …… 74

94. 什么是放大器，放大的含义是什么？ …… 74
95. 基本放大电路有哪些特点？ …… 74

96. 放大电路的组成原则是什么？ …… 74
97. 共发射极基本放大电路的组成是什么？各元件的作用是什么？ …… 75
98. 什么是电路的静态工作点？为什么要设置静态工作点？ …… 76
99. 共发射极放大电路中基极偏置电阻 R_B 的作用和特点是什么？ …… 77
100. 共发射极放大电路中集电极负载电阻 R_C 的作用和特点是什么？ …… 77
101. 在放大电路中耦合电容的作用和特点是什么？ …… 77
102. 放大电路有哪两种工作状态？ …… 77
103. 什么是输入电路、输出电路和偏置电路？ …… 78
104. 基本放大电路两种分析方法的特点是什么？ …… 78
105. 什么是直流通路和交流通路？如何确定直流通路和交流通路？ …… 78
106. 放大电路的三种组态电路及各自的特点有哪些？ …… 79
107. 如何估算静态工作点？ …… 80
108. 如何实际估算静态工作点？ …… 80
109. 如何用图解分析法确定静态工作点？ …… 82
110. 如何分析放大电路的工作过程（动态过程）？ …… 83
111. 图解法在放大电路分析中可以看出什么问题？这种方法有什么特点？ …… 85
112. 什么是共发射极放大电路的输入电阻和输出电阻？输入、输出电阻如何计算？ …… 85
113. 放大电路的输入电阻对放大器输入信号源的影响是什么？ …… 86
114. 放大电路的输出电阻对放大器带负载能力有什么影响？ …… 86
115. 工作在小信号时，三极管的等效电路是什么？ …… 86

116. 什么是放大器的电压放大倍数？放大倍数的
大小对放大电路的影响是什么？ …… 87
117. 如何用微变等效电路法分析放大电路？举例
具体说明。 …… 87
118. 判断一个电路是否有放大作用的依据是什么？ …… 89
119. 放大电路在什么工作情况下电压放大倍数
最大？负载对放大倍数有何影响？ …… 89
120. 如何计算基本放大电路的输入电阻和输出
电阻？ …… 89
121. 对于电压放大电路的输出级两个基本要求
是什么？ …… 89
122. 共发射极基本放大电路的电路参数变化会
影响到什么问题？ …… 89
123. 在一般情况下，要求放大器输出最大不
失真信号，需要注意什么？ …… 90
124. 什么是非线性失真？非线性失真产生的
原因是什么？ …… 90
125. 什么是饱和失真？在什么情况下出现饱和
失真？ …… 90
126. 什么是截止失真？在什么情况下出现截止
失真？ …… 91
127. 如何确定输出电压最大不失真动态范围？ …… 91
128. 温度变化对共射极放大电路静态工作点
有什么影响？为什么要设法稳定静态
工作点？ …… 92
129. 分压式偏置电路是如何实现静态工作点
自动调节稳定过程的？ …… 92
130. 分压式偏置电路稳定静态工作点的稳定
条件是什么？参数如何确定？ …… 93
131. 采用分压式偏置电路对放大的交流信号

有多大影响？ …… 94
132. 场效应晶体管放大电路有什么特点？与
三极管放大电路相比有哪些不同？ …… 94
133. 场效应晶体管放大电路有哪三种接法？ …… 94
134. 基本共源放大电路组成是什么？ …… 94
135. 基本共源放大电路直流分析方法是什么？
如何分析？ …… 95
136. 基本共源放大电路交流分析方法是什么？ …… 97
137. 如何对双极型三极管和场效应晶体管的
三种组态基本放大电路的交流参数进行比较？ …… 99

第三章　多级放大电路 …… 100

138. 单管放大电路为什么不能满足多方面性能
的要求？ …… 100
139. 什么是多级放大电路？一般有哪几级组成？ …… 100
140. 什么是耦合？对级间耦合电路有几方面
基本要求？ …… 100
141. 多级放大电路耦合方式有哪几种？各有
什么特点？ …… 100
142. 多级放大电路的性能指标有哪些特点？ …… 101
143. 多级放大电路阻容耦合及特点是什么？ …… 101
144. 多级放大电路直接耦合及特点是什么？ …… 102
145. 直接耦合放大电路中，为什么用二极管或
稳压管代替射极电阻可以避免放大倍数下降？ …… 103
146. 多级放大电路变压器耦合的特点是什么？ …… 103
147. 多级放大电路光电耦合的特点是什么？ …… 103
148. 如何计算多级放大电路电压放大倍数？ …… 104
149. 如何计算多级放大电路输入电阻和输出电阻？ …… 105
150. 什么是零点飘移？它产生的原因是什么？ …… 106
151. 分析零点漂移应注意哪几个问题？ …… 106

需要全本请访问 www.ertongbook.com

152. 抑制零点漂移的措施有哪些？ …… 107
153. 如何衡量一个放大电路的零飘大小？ …… 107
154. 什么是差动放大电路？基本差动放大电路组成元件有哪些？电路特点是什么？ …… 108
155. 基本差动放大电路的特点是什么？ …… 108
156. 抑制零飘的原理是什么？ …… 109
157. 基本差动放大电路信号输入方式有哪几种？ …… 110
158. 如何进行基本差动放大电路静态分析？ …… 110
159. 什么是差模信号？什么是共模信号？ …… 112
160. 差动放大电路有哪几种工作方式？ …… 112
161. 差动放大电路的差模放大倍数有什么特点？ …… 112
162. 什么是共模抑制比？它反映差动放大电路的什么能力？ …… 114
163. 如何计算差动放大电路的输入、输出电阻？ …… 115
164. 带调零电位器的差动放大电路中电位器 RP、射极电阻 R_E 和负电源 V_E 作用是什么？ …… 115
165. 三极管恒流源差动放大电路比卡尾式差动放大电路有什么优点？ …… 116

第四章　负反馈和射级输出器电路 …… 118

166. 什么是反馈？反馈有哪些类型？ …… 118
167. 反馈放大电路的基本组成有哪些？ …… 118
168. 什么是开环？什么是闭环？ …… 119
169. 如何判断正、负反馈？ …… 119
170. 负反馈有哪四种类型？ …… 119
171. 什么是交流反馈？什么是直流反馈？ …… 120
172. 什么是电压反馈和电流反馈？电压、电流反馈的判断方法是什么？ …… 120
173. 电压负反馈的主要特点是什么？电流负反馈的主要特点是什么？ …… 120

174. 什么是串联反馈和并联反馈？串联、并联反馈的判断方法是什么？ …… 120
175. 各种负反馈对放大电路的影响是什么？ …… 121
176. 正反馈和负反馈对输出信号各有什么影响？它们应用在哪些电路中？ …… 121
177. 负反馈的特点有哪些？为什么在放大电路中经常采用负反馈？ …… 121
178. 如何判断反馈类型？ …… 122
179. 什么是电压串联负反馈放大电路？如何判断？ …… 122
180. 什么是电流并联负反馈放大电路？如何判断？ …… 123
181. 什么是电流串联负反馈放大电路？如何判断？ …… 124
182. 什么是电压并联负反馈放大电路？如何判断？ …… 125
183. 什么是反馈深度？当反馈为深度负反馈时，闭环放大数近似值是多少？ …… 126
184. 负反馈对增益的影响是什么？ …… 126
185. 负反馈对输入电阻的影响是什么？ …… 127
186. 负反馈对输出电阻的影响是什么？ …… 128
187. 负反馈对非线性失真的影响是什么？ …… 128
188. 负反馈放大电路增益的一般表达式是什么？ …… 128
189. 放大电路中引入负反馈的一般原则是什么？ …… 129
190. 在深度负反馈条件下，如何进行近似计算？ …… 129
191. 什么是射极输出器？射极输出器的特点是什么？ …… 130
192. 射极输出器电路主要特性是什么？ …… 131
193. 射极输出器应用主要体现在哪几个方面？ …… 131

第五章　功率放大电路 …… 132

194. 功率放大电路的要求是什么？ …… 132
195. 低频功率放大电路的组成主要有哪几种形式？ …… 132
196. 功率放大电路是如何分类的？各有什么特点？ …… 132

197. 如何提高功率放大电路的输出功率？ …… 133
198. 如何提高功率放大电路的效率？ …… 134
199. 为什么共射放大电路不宜用作功率放大电路？ …… 134
200. 功率放大器应用在放大电路中哪一级？功率
放大电路的主要技术指标是什么？ …… 135
201. 功率放大电路的分析方法是什么？为什么
采用这种分析方法？ …… 135
202. 在功率放大电路中引入交流负反馈的目的
是什么？ …… 135
203. 什么是晶体管的甲类、乙类和甲乙类工作
状态？其特点各是什么？ …… 136
204. 什么是 OCL 电路？它是如何工作的？ …… 136
205. 什么是 OTL 电路？它是如何工作的？ …… 137
206. 什么是集成功率放大器？它的特点是什么？ …… 138
207. 集成功率放大电路的主要性能指标有哪些？ …… 138
208. 什么是交越失真？如何减小交越失真？ …… 138
209. 如何选择互补推挽管？ …… 138
210. 何谓功率放大电路安全运行？ …… 139
211. 功率放大管为什么要加装散热装置？ …… 139
212. 功放管损坏的主要原因是什么？采用什么
措施可以保护功放管？ …… 139
213. 什么是功率放大电路的最大输出功率？
采用什么措施可以提高？ …… 139
214. 功率放大电路与电压放大电路的异同是什么？ …… 140
215. 什么是集成功率放大器？使用集成功率
放大器的优势在哪里？ …… 140
216. 如何计算放大器的最大输出功率和转换
效率 η？ …… 140
217. 什么是复合管？复合管的组成原则是什么？ …… 140
218. 变压器耦合功率放大器与无输出变压器

耦合功率放大器有什么区别？ …… 141
219. 扩音机的输出功率是交流功率还是直流功率？若输出电压的最大幅值是 10V，负载电阻为 4Ω，则输出功率是 25W 吗？ …… 141

第六章　振荡电路、调制与解调电路 …… 142

220. 什么是自激振荡？ …… 142
221. 正弦波振荡电路基本结构是什么？振荡器起振条件是什么？ …… 142
222. 正弦波振荡电路由哪几部分组成？其作用分别是什么？ …… 142
223. 正弦波振荡电路为什么要有稳幅环节和选频网络？ …… 143
224. 从哪些方面可以判断电路是否可能产生正弦波振荡？ …… 143
225. 按选频网络所用的元件类型，正弦波振荡电路分为哪些类型？ …… 144
226. 变压器反馈式振荡电路的特点是什么？ …… 144
227. 什么是三点式 LC 振荡电路？三点式 LC 振荡电路有哪些类型？ …… 145
228. 电感三点式 LC 正弦振荡电路有什么特点？它常应用在什么电路中？ …… 145
229. 电容三点式 LC 正弦振荡电路有什么特点？它常应用在什么电路中？ …… 146
230. LC 正弦波振荡电路中元件多采用分离元件还是集成元件？ …… 147
231. 什么是 RC 振荡器？它通常在什么情况下使用？ …… 147
232. 常用的 RC 振荡器由哪几部分组成？它通常在什么情况下使用？ …… 148

233. RC桥式正弦波振荡电路的优点是什么？ …… 148
234. 为什么振荡电路通常采用电压串联负反馈
放大电路？ …… 148
235. 石英晶体谐振器的两个显著特点是什么？ …… 149
236. 石英晶体振荡电路有哪两种类型？它常用于
什么电路？ …… 149
237. 并联型石英晶体正弦波振荡电路具有什么
特点？ …… 149
238. 串联型石英晶体正弦波振荡电路具有什么
特点？ …… 150
239. 半导体接近开关是如何工作的？ …… 150
240. 什么是调制？什么叫调幅？什么叫调频？ …… 151
241. 电路是如何实现调幅的？ …… 152
242. 什么是检波？检波器应具有哪些特点？常见
的二极管检波电路具有什么特点？ …… 152
243. 接收机常用的二极管检波电路是如何工作的？ …… 153
244. 调频与调幅相比有什么优点？ …… 153
245. 什么叫鉴频？常见的鉴频电路有什么特点？ …… 154
246. 什么是变频？ …… 155
247. 变频电路特点是什么？常见的收音机变频
电路工作过程是什么？ …… 156
248. 无线电广播与接收的基本知识有哪些？ …… 156
249. 无线电波的传播有什么特点？ …… 157
250. 超外差收音机有哪些组成部分？其工作特点
是什么？ …… 159
251. 超外差收音机性能指标有哪些？ …… 160
252. 收音机输入回路有什么特点？ …… 161
253. 收音机中频放大电路作用是什么？它有什么
特点？ …… 161
254. 收音机自动增益电路作用是什么？它有什么

特点？ …… 163
255. 超外差收音机有哪些优点？它的典型电路是什么？ …… 164

第七章　集成电路 …… 168

256. 什么是集成电路？它与分离元件电路相比有何优点？ …… 168
257. 为什么在集成电路中，电容和大阻值电阻使用很少，一般都用二极管、三极管代替？ …… 168
258. 什么是模拟信号和模拟电路？ …… 168
259. 什么是集成运算放大器？它有哪几部分组成？ …… 168
260. 集成运放的电路结构特点有哪些？ …… 169
261. 集成运放和分立元件组成的具有相同功能的电路相比具有哪些特点？ …… 169
262. 集成运放有哪几部分组成？其作用是什么？ …… 170
263. 集成电路按功能可分哪两类？各有何用途？ …… 170
264. 集成运放有哪些主要性能参数？ …… 171
265. 集成运放电路具有什么特点？ …… 171
266. 集成运放输入级常采用什么电路？为什么？ …… 171
267. 集成运放中间级作用是什么？常采用什么电路？ …… 172
268. 集成运放输出级的作用是什么？常采用什么电路？ …… 172
269. 集成运放放大电路中偏置电路的作用是什么？ …… 172
270. 集成运放性能指标分为哪些类型？各有何用途？ …… 172
271. 集成运放输入级采用超 β 管的优点体现在哪几方面？ …… 172
272. 在集成运放中，通常情况下为什么采用有源负载？ …… 173

需要全本请访问 www.ertongbook.com