

电子练习问答1000例

阿部节次 著
张德春 译

吉林省科技翻译协会



电子练习问答1000例

阿部节次 著

张德春 译

吉林省科技翻译协会

並經吉林省出版局吉字(82)一—三號批准

电子练习问答 1000 例

787 × 1092 5,000册

东北师范大学第二印刷厂印刷

1983年6月

定价1.5元

目 录

第一册

电流电路	(1)
1. 电阻的连接.....	(1)
2. 计算导体的电阻.....	(3)
3. 温度引起电阻的变化.....	(5)
4. 电池的连接.....	(8)
5. 焦耳定律.....	(10)
6. 戴维南定理.....	(13)
7. 克希霍夫定律 (1)	(16)
8. 克希霍夫定律 (2)	(18)
9. 功率和电能.....	(21)
 磁 路	(24)
10. 磁场和磁力线.....	(24)
11. 磁力线和磁通.....	(26)
12. 法拉第定律和楞次定律.....	(28)
13. 由于交链磁通数变化引起的电动势.....	(31)
14. 运动导体的感应电动势.....	(33)
15. 自感.....	(36)
16. 互感.....	(39)
17. 直线导体产生的磁场.....	(41)
18. 圆形线圈的磁场.....	(44)

19. 线圈的内部磁场	(46)
20. 电流和磁场间的力	(49)
21. 运动电子和磁场的力	(51)
22. 磁化和磁通密度	(54)
23. $B-H$ 曲线 (磁饱和曲线)	(56)
24. 磁势和磁阻	(58)
25. 磁路的计算	(61)
26. 磁滞现象和损耗	(64)
27. 磁能	(66)

静电电路 (68)

28. 电荷和电位	(68)
29. 电力线和电场	(71)
30. 电通和电场强度	(73)
31. 静电容量	(76)
32. 电容器的连接	(79)

电 子 (81)

33. 电场对电子的作用力	(81)
34. 二次电子发射	(84)

单相交流电路 (87)

35. 交流正弦波公式	(87)
36. 电抗和阻抗	(89)
37. 阻抗角和功率因数角	(91)
38. 分别只有 R 、 L 、 C 的电路	(94)
39. RL 串联电路的电压、电流	(96)

40.	RC 串联电路的电压、电流	(99)
41.	RLC 串联电路的电压、电流	(101)
42.	串联谐振电路	(103)
43.	交流功率	(105)
44.	谐振电路的 Q	(108)
45.	耦合电路	(110)
46.	复数的计算	(113)
47.	阻抗的符号法	(115)
48.	阻抗的轨迹	(118)
	失真波	(120)
49.	失真波公式	(120)
50.	失真波有效值	(123)
	过渡现象	(125)
51.	直流 RL 电路的过渡现象	(125)
52.	直流 RC 电路的过渡现象	(128)
53.	交流 RL 电路的过渡现象	(131)
54.	交流 RC 电路的过渡现象	(133)
	四端网络	(136)
55.	四端网络	(136)
56.	互逆 L 形网络	(139)
57.	T 形网络	(141)
58.	π 形网络	(144)
59.	电抗网络	(147)
60.	开路阻抗、短路阻抗	(150)

61. 镜象阻抗.....	(153)
62. 传输常数.....	(155)
衰减器和滤波器	(158)
63. 电阻衰减器.....	(158)
64. 互逆 L 形滤波器.....	(161)
65. K 型带通滤波器.....	(163)
66. m 推演型滤波器.....	(166)
分布参数电路	(168)
67. 分布参数电路的特性阻抗.....	(168)
68. 传输常数.....	(171)
69. 长线的传输.....	(173)
70. 反射系数, 传输系数.....	(176)
71. 无损耗线路, 无失真线路.....	(178)
三相交流	(180)
72. 三相功率.....	(180)
73. $Y-\Delta$ 变换, $\Delta-Y$ 变换.....	(183)
74. 三相对称平衡电路.....	(186)
75. $Y-Y$ 形连接不平衡电路.....	(188)

第二册

半导体和电子管	(192)
1. 半导体二极管的特性	(192)
2. 电子二极管的特性	(194)
3. 晶体管基础电路	(196)
4. 晶体管的 h 参数	(199)
5. 电子管的三个参数	(201)
6. h 参数的变换	(204)
放大电路	(207)
7. 晶体管的偏压电路	(207)
8. 电子三极管电路	(209)
9. 晶体管的直流负载线	(212)
10. 晶体管的交流负载线	(214)
11. 晶体管电路的工作点	(217)
12. h 参数和等效电路	(220)
13. 晶体管的稳定系数	(222)
14. 电流反馈偏压	(225)
15. 电压放大 (1)	(227)
16. 电压放大 (2)	(229)
17. 电流放大	(232)
18. 功率放大	(235)

19. 发射极接地电路	(237)
20. 射极输出器电路	(240)
21. 带宽	(242)
22. 输出阻抗	(245)
23. 输入阻抗	(247)
24. 阻抗匹配	(249)
25. 变压器耦合	(252)
26. 负反馈电路	(254)
27. 甲类单级大振幅放大	(257)
28. 乙类推挽放大电路	(259)
29. 高频放大电路	(262)

调制和解调电路 (264)

30. 振荡条件	(264)
31. 振幅调制 (调幅)	(267)
32. 频率调制 (调频)	(270)
33. 相位调制 (调相)	(272)
34. 检波和鉴频	(275)
35. <i>IFT</i> (中周变压器)	(277)

音响电路 (280)

36. 声音强度和声音电平	(280)
37. 话筒和扬声器的灵敏度	(283)
38. 送话器电路	(285)
39. 受话器电路	(287)
40. 电话机	(290)

传输电路	(292)
41. 载波制.....	(292)
42. 载波的分配.....	(295)
43. 分贝和奈培.....	(297)
44. 传输常数.....	(300)
45. 长线.....	(302)
46. 反射和透射.....	(305)
47. 馈线的特性阻抗.....	(307)
48. 驻波比.....	(311)
天线电路	(313)
49. 电波传播和视距.....	(313)
50. 赫兹偶极子.....	(316)
51. 辐射电场.....	(318)
52. 天线辐射功率.....	(321)
53. 辐射电阻.....	(323)
54. 有效高 (有效长)	(326)
55. 天线增益和方向性.....	(329)
56. 接收天线的开路电压.....	(331)
57. 天线有效面积.....	(334)
电气机器	(336)
58. 直流发电机和电动机.....	(336)
59. 感应电动机.....	(339)
60. 变压器.....	(342)
61. 整流.....	(344)

电视电路	(347)
62. 电视频率.....	(347)
63. 图像信号.....	(349)
64. 彩色电视的色信号.....	(352)
65. I 信号和 Q 信号.....	(355)
脉冲电路	(357)
66. 脉冲波的性质.....	(357)
67. 微分电路.....	(360)
68. 积分电路.....	(363)
69. 削波电路.....	(365)
70. 脉冲和微分电路.....	(368)
71. 脉冲和积分电路.....	(370)
72. 双稳态多谐振荡电路.....	(373)
73. AND 电路和 OR 电路.....	(375)
74. 半加器和全加器.....	(377)
75. 2 进数的加法、减法.....	(380)

1. 电阻的连接

基本问题

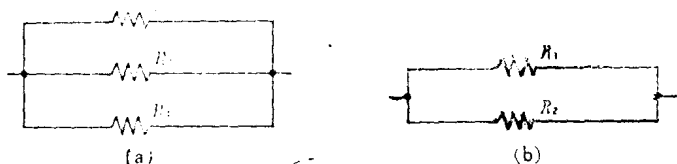


图 1.1

1. 如图1.1 (a)所示, 当3个电阻 R_1 , R_2 , R_3 并联时, 写出求其合成电阻 R 的公式。

2. 如图1.1 (b)所示, 当2个电阻 R_1 , R_2 并联时, 写出求其合成电阻 R 的公式。

一般问题

3. 已知有一串联电路的内阻 0.8Ω , 负载电阻 12Ω , 接触电阻 0.2Ω 。求串联合成电阻。

4. 求3个电阻 8Ω , 4Ω , 3Ω 并联连接时的合成电阻。

5. 在 3.6Ω 电阻上, 并联连接 5Ω 电阻时, 求其合成电阻。

实用问题

6. 已知有一 16Ω 电阻, 再串联 4Ω 电阻, 然后加 25V 电压。求在 4Ω 电阻上的电压降。

7. 已知在 $10\text{k}\Omega$ 电阻上, 并联连接电阻 R 以后, 其合成电阻为 $8\text{k}\Omega$, 求并联电阻 R 的值。

8. 用 3 个 $R = 6 \Omega$ 的电阻组成各种电路, 分别求它们的合成电阻。

1. 电阻的连接 (解答)

1. 公式 3 个电阻的并联合成电阻

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{R_1 R_2 R_3}{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1} [\Omega] (1.1)$$

(1.1) 式是倒数和的倒数。

2. 公式 2 个电阻的并联合成电阻

$$R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad (1.2)$$

说明 只限于 2 个并联合成电阻, 其公式为积/和。

3. 合成电阻 $= 0.8 + 12 + 0.2 = 13 [\Omega]$

$$4. \text{ 合成电阻} = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3}} = \frac{24}{3+6+8} = 1.412 [\Omega]$$

讨论 并联合成电阻比 3 个电阻中的任何一个都小。

5. 2.09Ω

6. 串联电阻能将电压分压, 并和电阻成正比例, 所以 4Ω 的电压是

$$25 \times \frac{4}{20} = 5 [\text{V}]$$

7. 设所求电阻为 $R [\text{k}\Omega]$, 用 $\text{k}\Omega$ 单位建立计算公式, 则

$$\frac{R \times 10}{R + 10} = 8$$

$$\therefore R = 40[\text{k}\Omega]$$

8. 可以组成如图 1.2 所示的 4 种电路，若分别求其合成电阻，则有以下结果：

$18\Omega, 9\Omega, 4\Omega, 2\Omega$ 。

讨论 4Ω 电阻是将 2 个 6Ω 电阻串联，然后再并联 1 个 6Ω 电阻所求得的值。

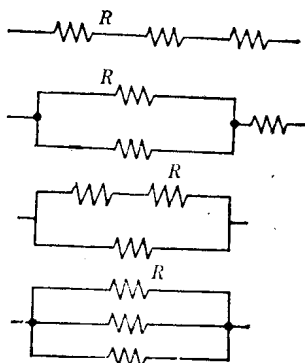


图 1.2

2. 计算导体的电阻

基本问题

1. 已知导体长度为 $l[\text{m}]$ ，截面积为 $A[\text{m}^2]$ ，电阻率为 ρ ，请写出求导体电阻的公式。

一般问题

2. 将以下导体，按电阻率由小到大的顺序排列起来。
金，银，铜，铁，铝，水银。
3. 某导体电阻，若截面积为 2 倍，则电阻值变为 a 倍；若长度为 3 倍，则电阻值变为 b 倍，求 a 、 b 分别为多少？

4. 已知铜的电阻率为 $1.69 \times 10^{-8}[\Omega \cdot \text{m}]$ ，求长度 50m，截面积 6mm^2 铜线的电阻。

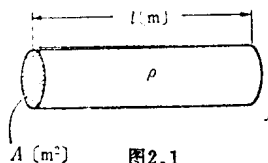


图 2.1

5. 电阻率的倒数称为电导率。求铜的电导率。

6. 求直径2.6mm导线长100m的电阻。已知导线的电阻率为 $1.69 \times 10^{-8} [\Omega \cdot \text{m}]$ 。

7. 有一棒状导体，将其拉长为原来的3倍，问电阻是多少？

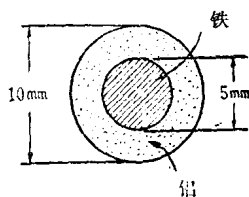


图 2.2

实 用 问 题

8. 如图2.2所示，这是铁线用铝包上的导线。已知铁部份的直径为5mm，全体直径为10mm，求此导线每100m的电阻。已知铝的电阻率为 $2.62 \times 10^{-8} [\Omega \cdot \text{m}]$ ，铁的电阻率为 $10 \times 10^{-8} [\Omega \cdot \text{m}]$ 。

2. 计算导体的电阻 (解答)

1. 公式
$$R = \rho \frac{l}{A} [\Omega] \quad (2.1)$$

思考 面积和长度都以米为单位。电阻率随着物质的不同而不同，表 2.1 列举了各种金属的例子。迄今为止，也有称电阻率为固有电阻。

2. 银，铜，金，铝，铁，水银。

3. a 是1/2， b 是3。

4. 由2.1式得，

$$R = 1.69 \times 10^{-8} \times \frac{50}{6 \times 10^{-6}} = 0.14 [\Omega]$$

注意 导体的截面积一般用mm单位表示。为此，在计算

时，必须换算成 m 的单位。

5. $5.91 \times 10^7 [\Omega/\text{m}]$

6. 求出截面积为 $5.31 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ ，

$$\text{电阻 } R = \frac{100}{5.31 \times 10^{-6}}$$

$$\times 1.69 \times 10^{-8}$$

$$\therefore R = 0.318 [\Omega]$$

7. 因拉长 3 倍，面积为原来的 $1/3$ ，所以电阻为原有的 9 倍。

8. 首先求出铝部份的面积为 58.9 mm^2 ，铁部份面积为 19.6 mm^2 ，所以

$$\text{铝的电阻} = 2.62 \times 10^{-8} \times$$

$$\frac{100}{58.9 \times 10^{-6}} = 0.0045 \Omega$$

$$= 4.5 [\text{m}\Omega]$$

用同样办法，可以求出铁的电

阻为 $51 \text{ m}\Omega$ 。将 2 个电阻并联，求出并联后合成电阻为 $4.14 \text{ m}\Omega$ 。

表 2·1 电阻率

金 属	电阻率 $[\Omega \text{ m}]$
银	1.62×10^{-8}
铜	1.69 "
金	2.40 "
铝	2.62 "
锌	6.1 "
镍	6.9 "
铁	10.0 "
白金	10.5 "
铅	21.9 "
水银	95.8 "
镍铬铁合金	100~ "
锰铜合金	34~ "

3. 温度引起电阻的变化

基 本 问 题

1. 设 0°C 时电阻为 R_0 ， $t[^\circ\text{C}]$ 时电阻为 R ，电阻温度系数为 α ，写出 R_0 和 R 的关系式。

2. 用语言说明电阻温度系数。

一 般 问 题

3. 已知在 20°C 时铜线的电阻为 $12\text{ m}\Omega$ ，求 60°C 时电阻。

4. 已知 25°C 时银线电阻为 $40\text{ m}\Omega$ ，到 $t(^{\circ}\text{C})$ 时电阻为 $42\text{ m}\Omega$ ，求 $t(^{\circ}\text{C})$ 。

表3.1电阻温度系数

金 属	$\alpha(20^{\circ}\text{C})$
银	0.0038
铜	0.00393
金	0.0034
铝	0.0039
铁	0.0050
水 银	0.00089
镁	0.004
白 金	0.003
锰 铜	0.01×10^{-3}
镍铬铁	0.03×10^{-3}

实 用 问 题

5. 有一白金导线。在 20°C 时为 16.4Ω ，按以下顺序，求 60°C 时的电阻。

① 温度变化 1°C 时，求电阻变化的比例。

② 温度变化 1°C 时，求电阻值。

③ 相对于 40°C 的温度变化，求电阻值的变化量。

④ 温度到 60°C 时的电阻值。

6. 有一铜线，在 20°C 时，电阻为 $14\text{ m}\Omega$ 。当降到 0°C 时，电阻变为多少？其中，根据温度变化了 20°C ，求电阻的变化量。再求 0°C 时的电阻（以 20°C 电阻为基准）。

7. 举例说明由于温度变化而引起电阻的变化。