



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校电气运用与维修专业教学用书

引进版

国外优秀职业教育教材引进系列

THOMSON

E

lectronics for Electricians 4th Edition

电子技术 (第4版 翻译版)

[美] Stephen L. Herman 著

石小法 邵泽强 译



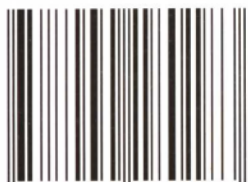
高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

高等教育出版社
国外优秀职业教育教材引进系列

- 电工技术（上册） [美] Thomas S. Kubala 著，韦晓阳 译
电工技术（下册） [美] Thomas S. Kubala 著，肖燕彩 译
电子技术 [美] Stephen L. Herman 著，石小法 邵泽强 译
电工与电子技术 [美] Earl D. Gates 著，李宇峰 王勇 李新宇 译
电工技术实验手册 [美] Stephen L. Herman 著，吴冠 译
电机与控制 [美] Walter N. Alerich、Stephen L. Herman 著，姜明 温照方 译
电机与变压器 [美] Stephen L. Herman 著，王勇 叶勤 译

Electronics for Electricians
4th Edition

ISBN 7-04-018018-9



9 787040 180183 >

定价32.00 元



教育部职业教育与成人教育司推荐教材
中等职业学校电气运用与维修专业教学用书
国外优秀职业教育教材引进系列

电子技术

(第4版 翻译版)

Electronics for Electricians 4th Edition

[美] Stephen L. Herman 著

石小法 邵泽强 译
温照方 周 晖 主审

高等教育出版社

图字: 01 - 2004 - 1241 号

Stephen L. Herman

Electronics for Electricians, Fourth Edition

ISBN: 0 - 7668 - 2863 - 8

Copyright©2002 by Delmar, a division of Thomson Learning

Original language published by Thomson Learning (a division of Thomson Learning Asia Pte Ltd). All Rights reserved. 本书原版由汤姆森学习出版集团出版。版权所有, 盗印必究。

Higher Education Press is authorized by Thomson Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体字翻译版由汤姆森学习出版集团授权高等教育出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾)销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

981 - 265 - 093 - 8

图书在版编目(CIP)数据

电子技术: 第4版/(美)赫尔曼(Herman, S. L.)著:
石小法, 邵泽强译. —北京: 高等教育出版社, 2006.1

书名原文: Electronics for Electricians

ISBN 7 - 04 - 018018 - 9

I. 电... II. ①赫... ②石... ③邵... III. 电
子技术 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. TN

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 149450 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010 - 58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
			http://www.landaco.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	畅想教育	http://www.widedu.com
印 刷	北京未来科学技术研究所 有限责任公司印刷厂		
开 本	787 × 960 1/16		
印 张	20.5	版 次	2006 年 1 月第 1 版
字 数	390 000	印 次	2006 年 1 月第 1 次印刷
彩 插	4	定 价	32.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 18018 - 00

内 容 提 要

本书译自美国 Delmar 出版社出版的 Electronics for Electricians (第 4 版), 是教育部职业教育与成人教育司推荐引进版教材。

全书分为 48 个单元和相应的 46 个实验练习。内容包括: 示波器, 半导体, 额定功率与散热器, 晶体二极管, 发光二极管与光电二极管, 单相、多相整流电路, 滤波器, 特殊二极管, 晶体管, 晶体管开关, 晶体管放大器, 达林顿放大器, 场效晶体管, 电流源, 单结晶体管, 晶闸管在直流、交流电路中的应用, 晶闸管移相电路, 单结晶体管移相电路, 晶闸管可控全波整流电路, 带备用电池的固态报警器, 双向二极管及硅双向开关, 双向晶闸管, 双向晶闸管的移相电路, 控制交流电压的其他方法, 固态继电器, 振荡器, 直流倍压电路, 断电、通电延时定时器, 脉冲定时器, 555 定时器及其应用电路, 正、负电压电源, 运算放大器, 由 741 运算放大器组成的电压比较器、振荡器, 稳压电路, 数字逻辑电路, 无抖动开关, 电路设计等。

本书内容浅显易懂, 突出实际应用, 体现新知识和新技术, 注重学生实际动手能力, 编写风格生动活泼, 语言简练, 图文并茂。

本书原版是美国、澳大利亚、加拿大等一些国家职业技术学校教学用书及岗位培训教材, 可作为我国职业学校教师参考用书或教改参考用书。

译者前言

本书英文版为 *Electronics for Electricians*，由世界著名的 Thomson Learning 出版公司所属 Delmar 出版社于 2000 年出版。该书为美国职业技术教育优秀教材，至今已第 4 版，其读者对象是美国、加拿大等一些国家职业技术学校、社区学院和成人教育培训的学生。

本书浅显易懂，实用性强，反映新知识、新器件和新技术，注重培养学生的能力和技巧。目前，我国职业技术教育有些电子技术类教材仍存在内容陈旧、知识老化、理论偏深、计算繁杂等问题，在现代电子技术普及应用和职业技术学校学生就业岗位中，并不需要高深的理论和计算，最需要的是基础知识的应用和基本技能的掌握。*Electronics for Electricians* 一书在注重基础知识、强调实际应用和实践技能方面，为我们提供了很有价值的参考。

本书主要特点有：

1. 理论难度低、注重实际应用。书中理论阐述简明扼要，大多融会贯通于器件、电路介绍及其相互联系之中；数学工具应用较少，以定性分析为主，例题中的计算都较为简单。在讲清概念的基础上，着力直观、形象地介绍器件外特性和各种实用电路的应用实例。

2. 内容丰富多彩、引入了较多的新器件和新电路。本书作为职业技术学校电子类的专业教材，除包括基本器件、基本单元电路、较为复杂的电子系统和基本检测技术四大部分外，本书还介绍了许多新器件、新电路和新应用，如特种二极管、全控整流电路、电流源、固态继电器、无抖动开关等，并深入浅出地引导学生设计了光电检测器、动物喂食器等五个与日常生活息息相关的实用电路。

3. 教材编写采用课题教学法，注重培养学生的创新能力和实践能力。全书 48 个单元即 48 个独立课题，相应的 46 个实验练习即 46 个独立的技能训练项目，课题与技能训练项目之间一一对应，相互补充和支持。

该书编写风格生动活泼，图文并茂，不仅配有电路原理图，还有大量的器件和仪器外形图、结构图，有利于提高学生对器件的感性认识。对理论问题的阐述，也尽量采用形象比喻的描述方法。

本书由江苏联合职业技术学院无锡分院、无锡机电高等职业技术学校石小法和邵泽强担任主译。参加翻译的还有吴展遥、马佐贤、窦芳霞和张晓晴等，任玮对全书插图进行了技术处理，石小法负责全书的统稿工作。本书由北京理

工大学温照方和北方交通大学周晖悉心审校，提出了许多宝贵意见。无锡机电高等职业技术学校校长孙俊台、书记颜燕雁、校英语教研室主任马迅红等对本书的翻译工作也给予了大量支持和帮助。译者在此一并表示衷心感谢！

原书的个别错误，译者在翻译时作了纠正；书中某些提法，如将电流方向定义为电子的流动方向，与我国教科书中关于电流方向的定义恰好相反，译文中也改成我国的习惯提法。原文中一些图形符号和单位与我国国标有差异，考虑拓宽读者视野，了解国外的一些习惯用法，我们尽量遵照原意进行翻译。由于译者水平有限，译文中的错漏之处，敬请读者批评指正。

译者

2005年8月

前 言

《电子技术》第4版供电类专业的学生使用。学习本教材前,学生应具有电的基础知识,包括欧姆定律,电阻的串联、并联和混联电路。对于电子技术课程来说,本书是一本实用教材。本书避免复杂的数学推导,各部分的公式和结论均直接给出。着重分析各种器件及电路的应用方法,注重学生的实际动手能力的培养。

根据通常要求,书后设置了相应的实验环节。本书选择常用电子元件,并让学生进行测试,结合理论单元的内容来设置实验内容,从而有助于学生学习和掌握知识。

《电子技术》第4版增加了以下内容:

- (1) 二极管;
- (2) 半导体材料;
- (3) 传统电流和电子流概念;
- (4) 万用表;
- (5) 变频器;
- (6) 发光二极管。

《电子技术》第4版是一本注重学生实际动手能力的优秀修订教材。为了增强学生的学习兴趣,本版增加了很多彩色插图,包括电阻色环代码等。

关于作者

Stephen L. Herman, 多年来,担任电工学课程教师和电气工程师。他曾经在得克萨斯州纳可杜契斯市(Nacogdoches)斯蒂芬 F. 奥斯汀大学、北卡罗来纳州黑考瑞市(Hickory)卡托巴山谷技术学院接受正式培训。赫尔曼先生一直在超级光缆公司担任电气工程师,并且在国家自由管道公司任A级电气工程师。由于多年的实际工作,他既有扎实的理论知识又有丰富的实践经验。他曾经在北卡罗来纳州阿什保罗市(Asheboro)伦道夫技术学院任教9年。在编著本书第1版时,赫尔曼先生是得克萨斯州拜尔市(Bay town)理学院电工技术讲师。

致谢

作者对以下朋友表示感谢:

感谢得克萨斯州拜尔市(Bay town)理学院的所有管理者和老师,感谢他们

的鼓励和技术支持。

感谢北卡罗来纳州阿什保罗市(Asheboro)伦道夫技术学院 Eugene.B.Hicks 先生, Gene 是我的好朋友, 他为我写这本书提供了大量的信息。

作者和 Delmar 出版社感谢全体评审小组成员, 感谢他们的建议和评审。
以下人员都是本书评审小组成员:

John Penley

陆河社区学院

亚伯特李(Albert Lea), MN

DeWain Belote

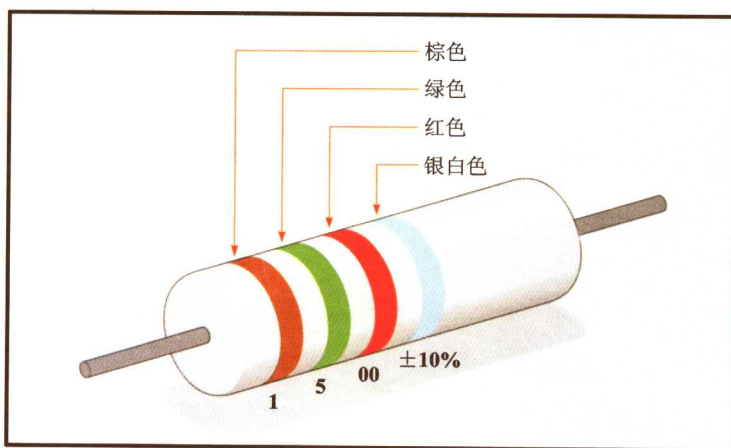
培那拉斯技术中心

圣彼得堡(St.Petersburg), FL

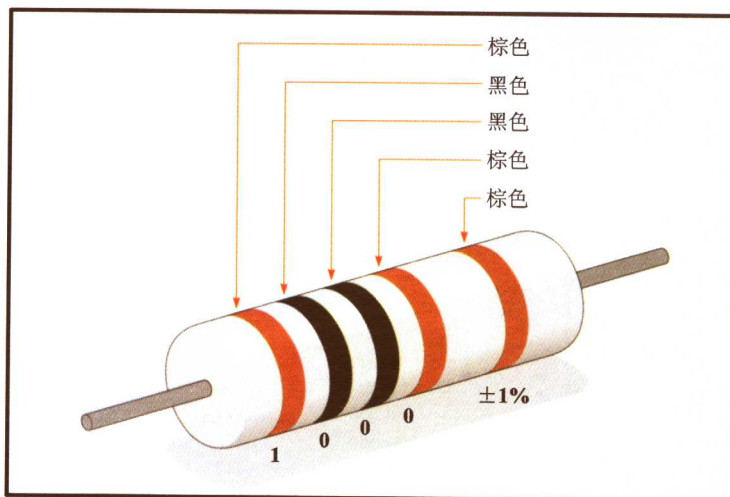
唐·哈斯基

百恩桥学院

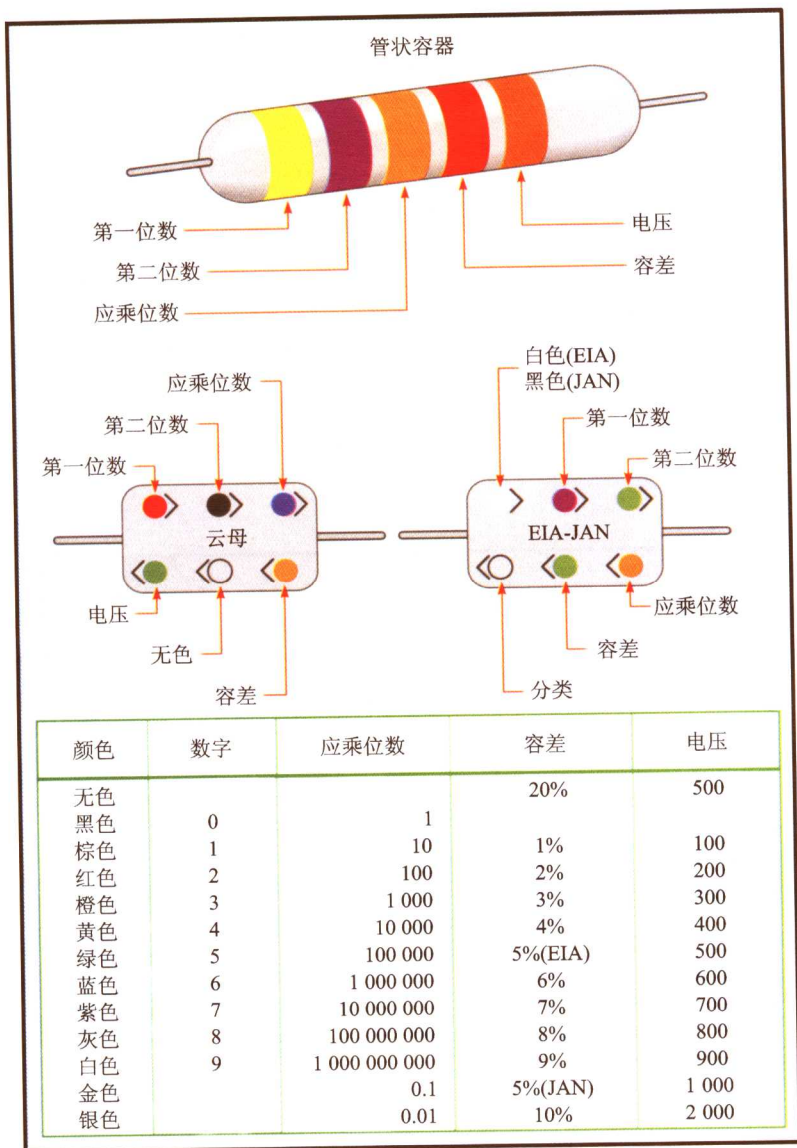
威格汉姆(Whigham), GA

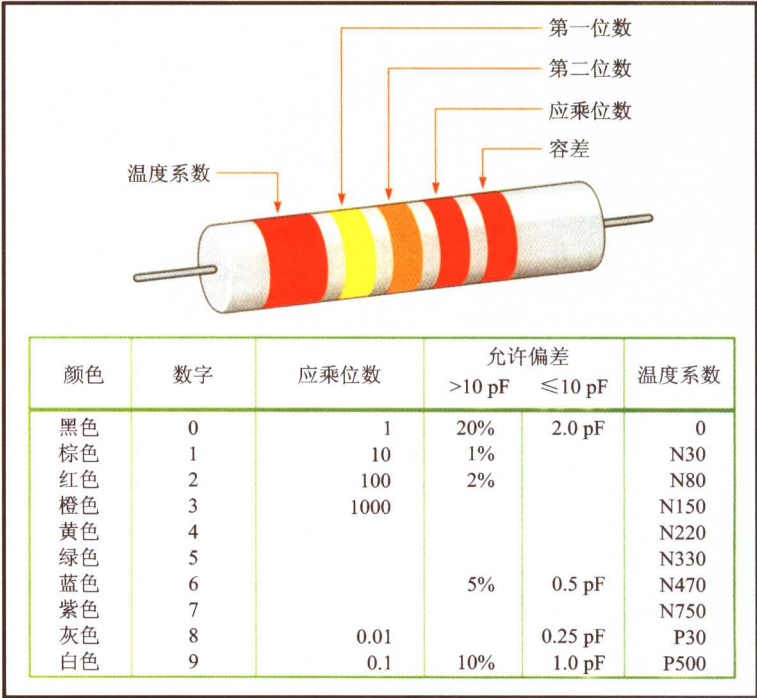


利用色码确定电阻值



误差为 $\pm 1\%$ 的色码电阻值的确定





陶瓷电容的色码

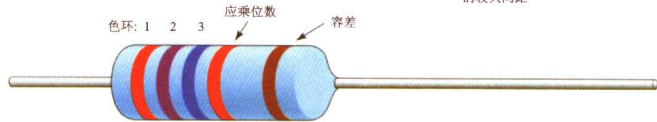
第一色环	第二色环	应乘位数色环	电阻/Ω	第一色环	第二色环	应乘位数色环	电阻/Ω
棕色	黑色	黑色	10	黄色	橙色	金色	4.3
		棕色	100			黑色	43
	棕色	红色	1000		紫色	棕色	430
		橙色	10000			红色	4300
		黄色	0.1 Meg.			橙色	43000
		绿色	1.0 Meg.			黄色	0.43 Meg.
		蓝色	10.0 Meg.			绿色	4.3 Meg.
		黑色	11		棕色	金色	4.7
		棕色	110			黑色	47
		红色	1100			棕色	470
		橙色	11000			红色	4700
		黄色	0.11 Meg.			橙色	47000
		绿色	1.1 Meg.			黄色	0.47 Meg.
		蓝色	11.0 Meg.			绿色	4.7 Meg.
	红色	黑色	12	绿色	棕色	金色	5.1
		棕色	120			黑色	51
	橙色	红色	1200		蓝色	棕色	510
		橙色	12000			红色	5100
		黄色	0.12 Meg.			橙色	51000
		绿色	1.2 Meg.			黄色	0.51 Meg.
		蓝色	12.0 Meg.			绿色	5.1 Meg.
		黑色	13		红色	金色	5.6
		棕色	130			黑色	56
		红色	1300			棕色	560
		橙色	13000			红色	5600
		黄色	0.13 Meg.			橙色	56000
		绿色	1.3 Meg.			黄色	0.56 Meg.
		蓝色	13.0 Meg.			绿色	5.6 Meg.
	绿色	黑色	15	蓝色	灰色	金色	6.2
		棕色	150			黑色	62
	蓝色	红色	1500		绿色	棕色	620
		橙色	15000			红色	6200
		黄色	0.15 Meg.			橙色	62000
		绿色	1.5 Meg.			黄色	0.62 Meg.
		蓝色	15.0 Meg.			绿色	6.2 Meg.
		黑色	16		红色	金色	6.8
		棕色	160			黑色	68
		红色	1600			棕色	680
		橙色	16000			红色	6800
		黄色	0.16 Meg.			橙色	68000
		绿色	1.6 Meg.			黄色	0.68 Meg.
		蓝色	16.0 Meg.			绿色	6.8 Meg.
	灰色	黑色	18	紫色	绿色	金色	7.5
		棕色	180			黑色	75
	灰色	红色	1800		红色	棕色	750
		橙色	18000			红色	7500
		黄色	0.18 Meg.			橙色	75000
		绿色	1.8 Meg.			黄色	0.75 Meg.
		蓝色	18.0 Meg.			绿色	7.5 Meg.
		黑色	8.2		棕色	金色	8.2
		棕色	82			黑色	820
		红色	8200			棕色	8200
		橙色	82000			红色	82000
		黄色	0.82 Meg.			橙色	8.2 Meg.
		绿色	8.2 Meg.			黄色	0.82 Meg.
	白色	黑色	9.1		棕色	金色	9.1
		棕色	91			黑色	910
		红色	9100			棕色	9100
		橙色	91000			红色	91000
		黄色	0.91 Meg.			橙色	9.1 Meg.
		绿色	9.1 Meg.			黄色	0.91 Meg.

第一色环	第二色环	应乘位数色环	电阻/Ω	第一色环	第二色环	应乘位数色环	电阻/Ω
红色	黑色	黑色	20	橙色	黑色	金色	3.0
		棕色	200			黑色	30
		红色	2000			棕色	300
		橙色	20000			红色	3000
	红色	黄色	0.2 Meg.		橙色	橙色	30000
		绿色	2.0 Meg.			黄色	0.30 Meg.
		蓝色	20.0 Meg.			绿色	3.0 Meg.
	黄色	黑色	22		蓝色	金色	3.3
		棕色	220			黑色	33
		红色	2200			棕色	330
		橙色	22000			红色	3300
	紫色	黄色	0.22 Meg.		白色	橙色	33000
		绿色	2.2 Meg.			黄色	0.33 Meg.
		蓝色	22.0 Meg.			绿色	3.3 Meg.
	黄色	黑色	24		白色	金色	3.6
		棕色	240			黑色	36
		红色	2400			棕色	360
		橙色	24000			红色	3600
	紫色	黄色	0.24 Meg.			橙色	36000
		绿色	2.4 Meg.			黄色	0.36 Meg.
						绿色	3.6 Meg.
	紫色	金色	2.7		白色	金色	3.9
		黑色	27			黑色	39
		棕色	270			棕色	390
		红色	2700			红色	3900
		橙色	27000			橙色	39000
		黄色	0.27 Meg.			黄色	0.39 Meg.
		绿色	2.7 Meg.			绿色	3.9 Meg.

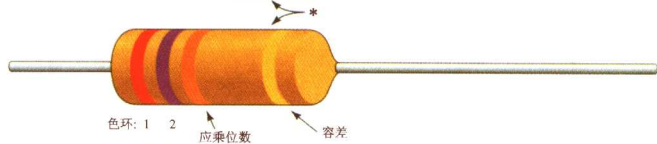
标准颜色代码

* 注意色环间的较大间距

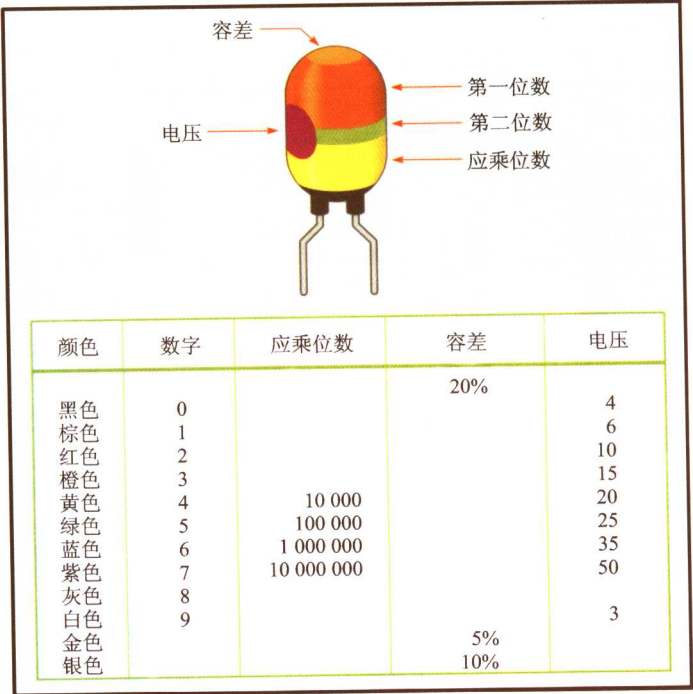
5 色环电阻
(±1%)



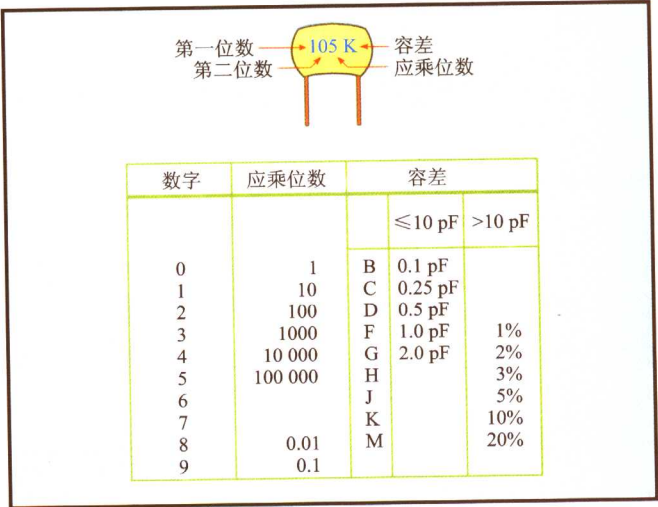
4 色环电阻
(±10%
±5%)



第一色环 第一位数	第二色环 第二位数	第三色环 第三位数	应乘位数	电阻 容差
颜色 数字	颜色 数字	颜色 数字	颜色 数字	颜色 数字
黑色 0	黑色 0	黑色 0	黑色 1	银色 ±10%
棕色 1	棕色 1	棕色 1	棕色 10	金色 ±5%
红色 2	红色 2	红色 2	红色 100	棕色 ±1%
橙色 3	橙色 3	橙色 3	橙色 1 000	
黄色 4	黄色 4	黄色 4	黄色 10 000	
绿色 5	绿色 5	绿色 5	绿色 100 000	
蓝色 6	蓝色 6	蓝色 6	蓝色 1 000 000	
紫色 7	紫色 7	紫色 7	银色 0.01	
灰色 8	灰色 8	灰色 8	金色 0.1	
白色 9	白色 9	白色 9		



浸渍钽电容



片状电容

标准电阻值/Ω									
0.1% 0.25%		0.1% 0.25%		0.1% 0.25%		0.1% 0.25%		0.1% 0.25%	
0.5%	1%	0.5%	1%	0.5%	1%	0.5%	1%	0.5%	1%
10.0	10.0	17.2	—	29.4	29.4	50.5	—	86.6	86.6
10.1	—	17.4	17.4	29.8	—	51.1	51.1	87.6	—
10.2	10.2	17.6	—	30.1	30.1	51.7	—	88.7	88.7
10.4	—	17.8	17.8	30.5	—	52.3	52.3	89.8	—
10.5	10.5	18.0	—	30.9	30.9	53.0	—	90.9	90.9
10.6	—	18.2	18.2	31.2	—	53.6	53.6	92.0	—
10.7	10.7	18.4	—	31.6	31.6	54.2	—	93.1	93.1
10.9	—	18.7	18.7	32.0	—	54.9	54.9	94.2	—
11.0	11.0	18.9	—	32.4	32.4	55.6	—	95.3	95.3
11.1	—	19.1	19.1	32.8	—	56.2	56.2	96.5	—
11.3	11.3	19.3	—	33.2	33.2	56.9	—	97.6	97.6
11.4	—	19.6	19.6	33.6	—	57.6	57.6	98.8	—
11.5	11.5	19.8	—	34.0	34.0	58.3	—	—	—
11.7	—	20.0	20.0	34.4	—	59.0	59.0	—	—
11.8	11.8	20.3	—	34.8	34.8	59.7	—	—	—
12.0	—	20.5	20.5	35.2	—	60.4	60.4	—	—
12.1	12.1	20.8	—	35.7	35.7	61.2	—	—	—
12.3	—	21.0	21.0	36.1	—	61.9	61.9	—	—
12.4	12.4	21.3	—	36.5	36.5	62.6	—	—	—
12.6	—	21.5	21.5	37.0	—	63.4	63.4	—	—
12.7	12.7	21.8	—	37.4	37.4	64.2	—	2%,5%	10%
12.9	—	22.1	22.1	37.9	—	64.9	64.9	10	10
13.0	13.0	22.3	—	38.3	38.3	65.7	—	11	—
13.2	—	22.6	22.6	38.8	—	66.5	66.5	12	12
13.3	13.3	22.9	—	39.2	39.2	67.3	—	13	—
13.5	—	23.2	23.2	39.7	—	68.1	68.1	15	15
13.7	13.7	23.4	—	40.2	40.2	69.0	—	16	—
13.8	—	23.7	23.7	40.7	—	69.8	69.8	18	18
14.0	14.0	24.0	—	41.2	41.2	70.6	—	20	—
14.2	—	24.3	24.3	41.7	—	71.5	71.5	22	22
14.3	14.3	24.6	—	42.2	42.2	72.3	—	24	—
14.5	—	24.9	24.9	42.7	—	73.2	73.2	27	27
14.7	14.7	25.2	—	43.2	43.2	74.1	—	30	—
14.9	—	25.5	25.5	43.7	—	75.0	75.0	33	33
15.0	15.0	25.8	—	44.2	44.2	75.9	—	36	—
15.2	—	26.1	26.1	44.8	—	76.8	76.8	39	39
15.4	15.4	26.4	—	45.3	45.3	77.7	—	43	—
15.6	—	26.7	26.7	45.9	—	78.7	78.7	47	47
15.8	15.8	27.1	—	46.4	46.4	79.6	—	51	—
16.0	—	27.4	27.4	47.0	—	80.6	80.6	56	56
16.2	16.2	27.7	—	47.5	47.5	81.6	—	62	—
16.4	—	28.0	28.0	48.1	—	82.5	82.5	68	68
16.5	16.5	28.4	—	48.7	48.7	83.5	—	75	—
16.7	—	28.7	28.7	49.3	—	84.5	84.5	82	82
16.9	16.9	29.1	—	49.9	49.9	85.6	—	91	—

标准电阻值

目 录

第 1 单元	示波器	(1)
第 2 单元	半导体	(11)
第 3 单元	额定功率与散热器	(19)
第 4 单元	晶体二极管	(22)
第 5 单元	发光二极管与光电二极管	(30)
第 6 单元	单相整流电路	(35)
第 7 单元	多相整流电路	(41)
第 8 单元	滤波器	(45)
第 9 单元	特殊二极管	(50)
第 10 单元	晶体管	(59)
第 11 单元	晶体管开关	(67)
第 12 单元	晶体管放大器	(70)
第 13 单元	达林顿放大器	(75)
第 14 单元	场效晶体管	(78)
第 15 单元	电流源	(86)
第 16 单元	单结晶体管	(90)
第 17 单元	晶闸管在直流电路中的应用	(95)
第 18 单元	晶闸管在交流电路中的应用	(101)
第 19 单元	晶闸管移相电路	(106)
第 20 单元	单结晶体管移相电路	(110)
第 21 单元	晶闸管可控全波整流电路	(113)
第 22 单元	带备用电池的固态报警器	(115)
第 23 单元	双向二极管及硅双向开关	(118)
第 24 单元	双向晶闸管	(121)
第 25 单元	双向晶闸管的移相电路	(124)
第 26 单元	控制交流电压的其他方法	(127)
第 27 单元	固态继电器	(133)
第 28 单元	振荡器	(139)
第 29 单元	直流倍压电路	(147)
第 30 单元	断电延时定时器	(149)