

新技术、科学系列

无线电电子工程师手册

H. W. 穆尔希德 R. 哈里斯 J. 佩里 编

张望生 译

科学出版社

1990

内 容 简 介

本手册为无线电电子学方面的工程师提供了许多有用的信息。从缩写词、符号到常用公式,几乎是应有尽有。原书极受欢迎,本书是根据第十五版译出的。

H. W. Moorshead R. Harris J. Perry

NEWNES RADIO AND ELECTRONICS ENGINEER'S POCKET BOOK

Butterworth & Co. (Publishers) Ltd. 1978

新技术、科学系列

无线电电子工程师手册

H. W. 穆尔希德 R. 哈里斯 J. 佩里 编

张望生 译

责任编辑 张邦固

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100707

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1990年11月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1990年11月第一次印刷 印张: 5 7/8

印数: 0001-7 500 字数: 129 000

ISBN7-03-001877-X/O·371

定价, 2.60元

缩写词及符号

A	安培或阳极	CPU	中央处理器
ABR	辅助低音辐射器	CTD	负载传递装置
a. c.	交流电	CLK	时钟信号
A/D	模拟/数字[转换]	CrO ₂	二氧化铬
Ae	天线	CMOS	互补金属氧化物半导体器件
a. f.	音频		
a. f. c.	自动频率半控制	c. w.	连续波
a. g. c.	自动增益控制	D	二极管
a. m.	调幅; 幅度调制	d	场效应晶体管的漏极
ASA	美国声学学会	D/A	数字/模拟[转换]
ASCII	美国信息交换标准码	dB	分贝
a. t. u.	天线旋转单元	d. c.	直流电
AUX	辅助装置; 附件	DCC	双层棉织套
a. v. c.	自动音量控制	DF	方位测定
b	晶体三极管的基极	DIL	双列直插式
BAF	醋酸脂胶合板	DIN	德国工业标准
B & S	美国导线线规	DPDT	双刀双掷
BR	低音反射	DPST	双刀单掷
C	电容器、阴极、摄氏温度、负载或光速	DSC	双层丝织套
c	晶体三极管的集电极	DTL	二极管晶体管逻辑[电路]
CB	民用波段	DX	远距离接收
CCD	电荷耦合器件	e	晶体三极管的发射极
CCIR	国际无线电咨询委员会	EAROM	可改写的只读存储器
CCTV	闭路电视	ECL	电流开关逻辑[电路],[发]射极耦合逻辑[电路]
c. g. s.	厘米-克-秒单位制		
chps	字符/秒		

9110029

e. m. f.	电动势	l. f.	低频
en	漆包的	LIN	线性
EQ	相等	LOG	对数的
ERP	有效辐射功率	LS	扬声器、喇叭
EROM	可擦的只读存储器	LSI	大规模集成电路
F	法拉、华氏温度或力	l. w.	长波 (约为 1100—2000 米)
f	频率	M	兆(10^6)
Fe	铁	m	毫(10^{-3})或米
FeCr	铁铬化合物	MHz	兆赫
f. e. t.	场效应晶体管	m mF	皮法(拉)有时采用的符号
f. m.	调频、频率调制	m. c.	动圈
f. r.	频率响应或频率范围	mic	微音器、话筒
f. s. d.	满标偏转	MOS	金属氧化物半导体
G	吉[十亿(10^9)]	MPU	微处理机装置
g	栅极、重力常数	MPX	多路传输、多路转换
H	亨利	m. w.	中波 (约为 185—560 米)
h. f.	高频	n	纳[10^{-9}]
Hz	赫兹	NAB	全国广播员协会
I	电流	Ni-Cad	镍镉合金
IB	无限大反射体	n/c	不连接的; 常闭[的]
i. c.	集成电路	n/o	常开[的]
I. F.	中频	NMOS	负沟道金属氧化物半导体[器件、电路]
IHF	美国高保真学会	o/c	断开通道, [断] 开[电]路
I ² L、IIL)	集成注入逻辑[电路]	OCL	无电容输出
i. m. d.	交叉调制失真	o/p	输出
i/p	输入	op-amp	运算放大器
i. p. s.	英寸/秒		
k	千(10^3)或阴极		
L	电感或光通量单位(流明)		
l. e. d.	发光二极管		

OTL	无变压器输出	SCR	可控硅整流器
P	皮[10^{-12}]	s. h. f.	超高频
PA	公共地址	S/N	信[号]噪[声]比
PAL	相位变更线	SPL	声压电平
p. a. m.	脉冲幅度调制	SPST	单刀单掷[开关]
PCB	印制电路板	SPDT	单刀双掷[开关]
PLL	锁相回路	SSI	小规模集成电路
PMOS	正沟道金属氧化物半 导体[器件、电路]	s. w.	短波(约为10—60米)
P. P. M.	脉[冲]相[位]调制	s. w. g.	标准线规
p. r. f.	脉冲重复频率	s. w. r.	驻波比
PROM	可编程序只读存储器	t. h. d.	总谐波失真
PSU	电源单元、电源装置	t. i. d	交叉调制瞬态失真
PTFE	聚四氟乙烯	TR	变压器
PU	传感器、拾音器	t.r.f	射频调谐
PUJT	可编程序单结晶体管	TTL	晶体管晶体管逻辑 [电路]
Q	品质因素: 调谐电路 的效率	TTY	电传打字装置
R	电阻	TVI	电视接口; 电视干扰
RAM	随机存取存储器	TX	发射机
RCF	无线电通讯频率	u. h. f.	超高频(约为 470— 854兆赫兹)
RIAA	美国记录设备工业协 会	u. j. t.	单结晶体管
r. f.	射频	V	伏特
r. f. c.	射频扼流圈	VA	伏安
r. m. s.	方均根值	v. c. o.	压控振荡器
RTL	电阻晶体管逻辑 [电路]	VCT	电压电流变换器
R/W	读/写	v. h. f.	甚高频(约为88—216 兆赫兹)
RX	接收机	v. l. f.	甚低频
s/c	短路	VU	音量单位
		W	瓦特

W/F	速度不均匀性	Xtal	晶体
w. p. m.	字/分[钟]	Z	阻抗
X	电抗	ZD	稳压二极管

希腊字母表

大写字母	小写字母	英文读音	相当于英文字母
A	α	Alpha	a
B	β	Beta	b
Γ	γ	Gamma	g
Δ	δ	Delta	d
E	ϵ	Epsilon	e
Z	ζ	Zeta	z
H	η	Eta	e'
Θ	θ	Theta	th
I	ι	Iota	i
K	κ	Kappa	k
Λ	λ	Lambda	l
M	μ	Mu	m
N	ν	Nu	n
Ξ	ξ	Xi	x
O	\omicron	Omicron	o
Π	π	Pi	p
P	ρ	Rho	r
Σ	σ	Sigma	s
T	τ	Tau	t
Υ	υ	Upsilon	u
Φ	ϕ	Phi	ph
X	χ	Chi	ch

















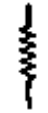













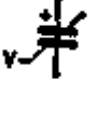

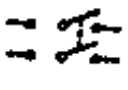











Ψ
 Ω

ψ
 ω

Psi
Omega








ρ_s
 δ




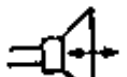

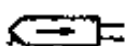

元 件 符 号


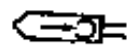
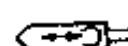
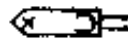
						
天 线	偶极天线	接 地	接机架 (不是接地)	压电晶体	电 池	电池组
						
软壳整流器 或半导体二极管		电 感	高频 变压器	磁粉芯 电感	磁粉芯 变压器	铁芯电感
						
铁芯 变压器	可变电感	微调电感	抽头电感	固定电阻	抽头电阻	可变电阻
						
分压器 (微调)	联动控制 电阻	热敏电阻	光敏电阻	压敏电阻	固定电容	旁路电容
						
电解电容	带公共负极的 固定电容	可变电容	微调电容	温敏电容	压敏电容	
						
开 关	双刀开关	双刀双掷 开关	多刀旋转 开关	按钮开关 装置(多刀)	多路旋转 开关	转换开关
						
多刀滑片 开关	蜂鸣器	光电池	火 花 放电器	照明灯	莫尔斯 按 键	继电器

						
振子	转换开关	耳机	电铃	氛灯	指示灯	立体插销 开关座










						
连接线	不连接的 交叉线	扭绞花线	屏蔽导线	短路连线	保险丝	直流电

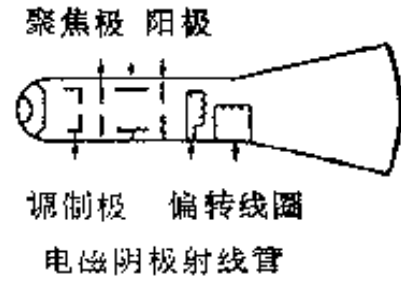
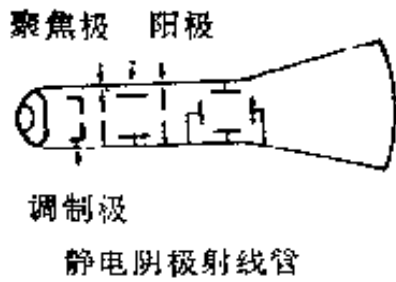
						
交流电	仪表	马达 (电动机)	话筒 (微音器)	电容式 话筒	压电式 话筒	动圈式或 线圈式话筒

						
立体声 话筒	耳机	动圈式 扬声器	话筒 扬声器	拾音器 (旧符号)	拾音器 (常用符号)	压电 拾音器

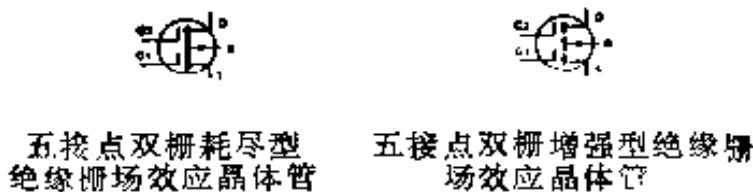
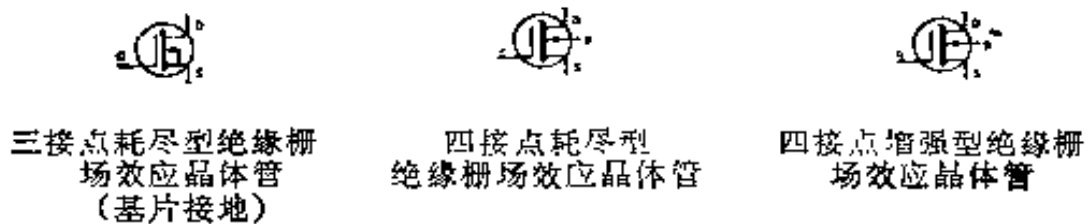
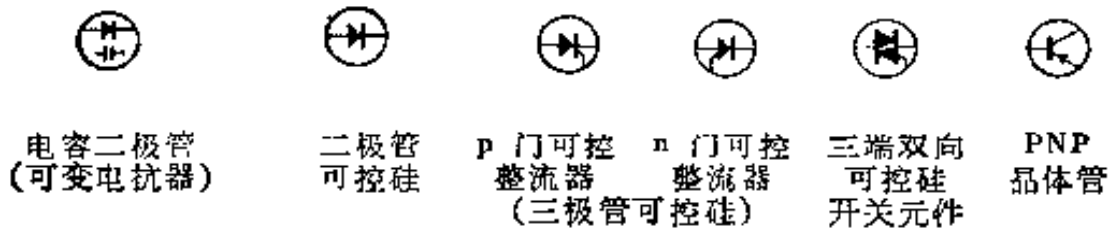
			
立体声 拾音器	磁带录音机 放音磁头	录放磁头	消磁磁头

主要电子管 (间接加热式)

						
半波 整流管	全波 整流管	三极管	双三极管	金属化 封蔽 四极管	射束 四极管	五极管
						
充气 三极管	调谐指示器 (猫眼)					



半导体器件



注：上述符号中，有些与我国现行标准不一致。使用时，应以我国标准符号为准。——译者

标准单位

安培——电流单位。在真空中，在圆截面积可以忽略的无限长的二条相距为1米的平行直导线上，流过一恒定电流，这电流在两导线每米长度上产生 2×10^{-7} 牛顿的力。该恒定电流的大小即为1安培。

安培·小时——电量单位。它等于3600库仑。可以用1安培的电流稳定流动1小时来表示。

欧姆——电阻单位。在导体二点间加上1伏特的恒定电位差，若在导体上产生1安培的电流，则这二点之间的电阻就是1欧姆。

皮法[拉]—— 10^{-12} 法拉。

西门子——电导单位。是欧姆的倒数。一个具有4欧姆电阻的物体将有0.25西门子的电导。

特斯拉——磁通量密度单位。它等于每平方米电路面积中通过1韦伯的磁通量。

伏特——电位单位。在导线两点间流过的电流是1安培，而两点间的消耗功率为1瓦特时，导线两点间的电位差为1伏特。

伏[特]·安[培]——方均根电压和方均根电流的乘积。

瓦特——功率单位。它等于1焦耳每秒。1伏特乘1安培等于1瓦特。

韦伯——磁通量单位。当某磁通量在1秒内均匀减小到零时，它在一单匝线圈电路里产生1伏特的电动势，该磁通量为1韦伯。

光速——光波大约以300,000千米每秒的速度传播。无线电波的传播速度亦如是。

库仑——电荷量单位。它等于在1秒内1安培电流所输

送的电荷量。

法拉——电容单位。当电容器充以1库仑的电量时，电容器两极板间有1伏特的电位差，则该电容器的电容量为1法拉。在无线电中，实用的单位是：微法[拉] (10^{-6} 法拉)、纳法[拉] (10^{-9} 法拉)、皮法[拉] (10^{-12} 法拉)。

亨利——电感单位。当闭合电路里电流以1安培每秒的速率均匀变化时，产生出1伏特的电动势，则该闭合电路的电感量为1亨利。在无线电中，实用的单位是：微亨[利] (10^{-6} 亨利)、和毫亨[利] (10^{-3} 亨利)。

赫兹——频率单位。在1秒里，有规律的事件重复出现的次数。

焦耳——能量单位。它包括功和热量。1牛顿的力作用于物体，使物体在作用力的方向移动1米距离所做的功，就是1焦耳。

千伏安——1000伏[特]·安[培]

千瓦——1000瓦特

姆欧——电导单位。见西门子。

牛顿——力的单位。作用在具有1千克质量物体上的力使该物体产生1米每秒每秒的加速度。则该力为1牛顿。

声速——声波在空气中在海平面上的传播速度约为332米每秒。

十进制倍微的词头及符号

词 头	符 号	中 文 名	数 值
tera	T	太	10^{12}
giga	G	吉	10^9
mega	M	兆	10^6
kilo	k	千	10^3

词 头	符 号	中 文 名	数 值
hecto	h	百	10^2
deka	da	十	10
deci	d	分	10^{-1}
centi	c	厘	10^{-2}
milli	m	毫	10^{-3}
micro	μ	微	10^{-6}
nano	n	纳	10^{-9}
pico	p	皮	10^{-12}
femto	f	飞	10^{-15}
atto	a	阿	10^{-18}

力

力的单位是牛顿,若某一力作用于质量 1 千克的物体,使该物体产生 1 米每秒每秒的加速度,则力的大小为 1 牛顿。

$$1 \text{ 达因} = 10^{-5} \text{ 牛顿}$$

$$1 \text{ 磅达} = 0.13826 \text{ 牛顿}$$

$$1 \text{ 磅力} = 4.4482 \text{ 牛顿}$$

$$1 \text{ 千克力} = 9.8067 \text{ 牛顿}$$

$$1 \text{ 吨力} = 9.9640 \text{ 千牛顿}$$

能 量

能量系指做功的能力或克服运动阻力的能力。

$$1 \text{ 英尺} \cdot \text{磅力} = 1.3558 \text{ 焦耳}$$

$$1 \text{ 英尺} \cdot \text{磅达} = 0.04214 \text{ 焦耳}$$

$$1 \text{ 卡路里} = 4.1868 \text{ 焦耳}$$

$$1 \text{ 尔格} = 10^{-7} \text{ 焦耳}$$

$$1 \text{ 英国热量单位} = 1.05506 \text{ 千焦耳}$$

1 马力小时 = 2.6845 兆焦耳

1 千瓦小时 = 3.6 兆焦耳

1 西姆 \approx 105.51 兆焦耳

活动能量、动能、或运动物体的动态能量

$$= \frac{1}{2} \text{质量} \times \text{速度}^2$$

热 量

热量的单位是焦耳。而热流量用瓦特度量。

1 卡路里 = 4.1868 焦耳

1 尔格 $\approx 10^{-7}$ 焦耳

1 英国热量单位 = 1.05506 千焦耳

1 西姆 = 105.51 兆焦耳

1 尔格/秒 = 10^{-7} 瓦特

1 英国热量单位/小时 = 0.29307 瓦特

1 致冷吨 = 3516.9 瓦特

时 间

1 恒星秒 = 0.99727 平太阳秒

1 平太阳秒 = 1.002738 恒星秒

纬度 45° 的秒摆长度 = 0.993 555 米 (39.1163 英寸)

功 率

1 尔格/秒 = 10^{-7} 瓦特

1 英尺·磅/秒 = 1.3558 瓦特

1 英尺·磅达/秒 = 0.04214 瓦特

1 马力 = 745.7 瓦特

1 公制马力 = 735.5 瓦特

电 工 方 程

安培 × 伏特	=	瓦特
焦耳/秒	=	瓦特
库仑/秒	=	安培
库仑/伏特	=	法拉
0.7373英尺 · 磅/秒	=	1 焦耳
伏特 × 库仑	=	焦耳
马力/1.34	=	千瓦

物理量的量纲

长度: 米[L].	质量: 千克[M].
时间: 秒 [T].	电量: 库仑[Q].
面积: 平方米[L ²].	体积: 立方米[L ³].
速度: 米/秒[LT ⁻¹].	加速度: 米/秒 ² [LT ⁻²].
力: 牛顿[MLT ⁻²].	功: 焦耳[ML ² T ⁻²].
功率: 瓦特[ML ² T ⁻³].	电流: 安培[QT ⁻¹].
电压: 伏特[ML ² T ⁻² Q ⁻¹].	电阻: 欧姆[ML ² T ⁻¹ Q ⁻²].
电导: 西门子[M ⁻¹ L ⁻² TQ ²].	
电感: 亨利[ML ² Q ⁻²].	电容: 法拉[M ⁻¹ L ⁻² T ² Q ²].
电流密度: 安培/米 ² [L ⁻² T ⁻¹ Q].	
电场强度: 伏特/米[MLT ⁻² Q ⁻¹].	
磁通量: 韦伯[ML ² T ⁻¹ Q ⁻¹].	
磁通量密度: 韦伯/米 ² [MT ⁻¹ Q ⁻¹].	

常 用 公 式

偏压电阻 为了获得需要的偏压,在阴极的接点上接入的电阻值为

$$R_k = \frac{E_k}{I_k} \times 1000 \quad \text{欧姆}$$

式中 E_k = 要求的偏压(伏特); I_k = 总的阴极电流(毫安)。

电容量 平行板电容器的电容量,可以从下面公式求得

$$C = \frac{0.0885KA}{d}$$

C 用皮法表示; K 是介电常数(空气的介电常数为 1); A 是极板面积,用平方厘米表示;而 d 是介质的厚度。

动态电阻 在并联谐振电路里,其动态电阻为

$$R_d = \frac{L}{Cr} = Q\omega L = \frac{Q}{\omega C} \quad \text{欧姆}$$

式中 L = 电感(亨利); C = 电容(法拉); r = 等效串联电阻(欧姆); Q = 线圈的品质因素; $\omega = 2\pi \times$ 频率(赫兹)。

频率、波长、速度(也可参见谐振) 波的传播速度为

$$v = f\lambda \quad \text{米/秒}$$

式中 f = 频率(赫兹); λ = 波长(米)。

自由空间里电磁波的传播速度 v 约为 3×10^8 米每秒。若 f 用千赫而 λ 用米表示,则

$$f = \frac{300\,000}{\lambda} \quad \text{千赫}, \quad f = \frac{300}{\lambda} \quad \text{兆赫}$$

或者

$$\lambda = \frac{300\,000}{f} \quad \text{米}, \quad f \text{ 用千赫表示}$$

$$\lambda = \frac{300}{f} \quad \text{米}, \quad f \text{ 用兆赫表示}$$

水平距离 水平距离可以从下面公式计算出

$$S = 1.42\sqrt{H}$$

式中 S = 距离(英里); H = 海拔高度(英尺)。

阻抗 一个包含电阻、电容和电感的串联电路的阻抗为

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

式中 R = 电阻(欧姆); $\omega = 2\pi \times$ 频率(赫兹); L = 电感(亨利); C = 电容(法拉)。

单层线圈的电感 单层线圈的电感可用下面公式近似计算

$$L (\text{微亨}) \approx \frac{a^2 N^2}{9a + 10l}$$

若要求的电感是已知的,则可由下面公式确定需要的线圈圈数

$$N = \frac{5L}{na^2} \left[1 + \sqrt{\left(1 + \frac{0.36 n^2 a^3}{L}\right)} \right]$$

式中 N = 线圈圈数; a = 线圈半径,用英寸表示; n = 每英寸长度上的线圈圈数; L = 电感,用微亨(μH)表示; l = 线圈的总长度,用英寸表示。

电表的改装 安培表或者毫安表量程的扩大。在电表的两测量端之间并联接入一分流电阻,就可使电表的量程扩大。若 R_m 是电表的内阻, R_s 是分流电阻,而 n 是希望增加电表量程的倍数。那么

$$R_s = \frac{R_m}{(n-1)}$$

电压表量程的扩大:在电表的测量端串联接入一个电阻,就可以使电表测量电压的量程扩大。若串联接入的电阻为 R_s ,而 R_m 和 n 同上述。那么

$$R_s = R_m (n-1)$$

负反馈

电压反馈

$$\text{带反馈的增益} = \frac{A}{1 + Ab}$$

式中 A = 不考虑外加反馈的原放大级增益; b = 输出电压的反馈系数。

$$\text{带反馈的失真度} \approx \frac{d}{1 + Ab}$$

式中 d = 放大器的原失真度。

$$\text{等效输出阻抗} = \frac{R_o}{1 + \mu b}$$

式中 μ = 输出电子管的放大系数; R_o = 输出电子管的阳极电阻。

电流反馈

这种形式的反馈, 可以从跨接在阴极偏压电阻两端的旁路电容上获得。电流反馈导致等效输出阻抗增大。因此, 它不适于用在输出级。

欧姆定律

$$I = \frac{E}{R}, \quad E = IR, \quad R = \frac{E}{I}$$

式中 I = 电流(安培); E = 电压(伏特); R = 电阻(欧姆)。

功率 在直流电路里, 功率由下面公式确定:

$$W = EI = \frac{E^2}{R} = I^2R \quad \text{瓦特}$$

式中 E = 电压(伏特); I = 电流(安培); R = 电阻(欧姆)。

品质因素 Q 电感的品质因素 Q 由下式确定:

$$Q = \frac{\omega L}{R}$$

电抗 电感和电容各自的电抗分别由下面公式确定:

$$X_L = \omega L \text{ 欧姆}; \quad X_C = \frac{1}{\omega C} \text{ 欧姆}$$

式中 $\omega = 2\pi \times$ 频率(赫兹); $L =$ 电感(亨利); $C =$ 电容(法拉)。

电感和电容串联总阻抗为 $X_L - X_C$ 。

谐振 调谐电路的谐振频率由下式确定:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ 赫兹}$$

式中 $L =$ 电感(亨利); $C =$ 电容(法拉)。

若电感 L 用微亨(μH); 而电容 C 用皮法(pF) 表示。则公式变成

$$f = \frac{10^6}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ 千赫}$$

可以将基本公式重新排列如下:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f^2 C} \text{ 亨利}; \quad C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L} \text{ 法拉}$$

因为, 通常是用 ω 表示 $2\pi f$ 。这些公式可改写成

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} \text{ 亨利}; \quad C = \frac{1}{\omega^2 L} \text{ 法拉}$$

时间常数 一个电感和电阻串联组合的时间常数(即电流达到稳态值的 63% 的时间), 可由下式确定:

$$t = \frac{L}{R} \text{ 秒}$$

式中 $L =$ 电感(亨利); $R =$ 电阻(欧姆)。

对电容和电阻串联组合的时间常数(即电容器的端电压达到稳态值的 $1/\varepsilon$ 或 63% 的时间), 由下式确定:

$$t = CR \text{ 秒}$$

式中 $C =$ 电容(法拉); $R =$ 电阻(欧姆)。

变压器的变压比 变压器的变压比与二个线圈的圈数比有关。为了避免混淆,总是需要指出在何种意义上的比率。例如:初级线圈对次级线圈的比率 $n_{初}/n_{次}$ 。圈数比与阻抗比之间的关系是

$$\frac{n_{初}}{n_{次}} = \sqrt{\frac{Z_{初}}{Z_{次}}}$$

式中 $n_{初}$ = 初级线圈数; $n_{次}$ = 次级线圈数; $Z_{初}$ = 初级线圈的阻抗(欧姆); $Z_{次}$ = 次级线圈的阻抗(欧姆)。

电子管的特性 放大系数(μ) = 电子管的阳极电阻(R_a) \times 互导(g_m)。 R_a 用千欧度量, 而 g_m 用毫安/伏度量。或者

$$g_m = \frac{\mu}{R_a}; \quad R_a = \frac{\mu}{g_m}$$

级增益

$$\text{放大系数}(A) = \frac{\mu \times R_1}{R_1 + R_a}$$

式中 R_1 = 阳极负载电阻(千欧)。若 R_1 比 R_a 小得多, 例如电视射频级, 则

$$A \approx g_m \times R_1$$

阴极跟随器

$$\text{电压增益} \quad \frac{V_{\text{输出}}}{V_{\text{信号}}} = \frac{\mu R_k}{R_a + R_k(1 + \mu)}$$

式中 μ = 电子管放大系数; R_a = 阳极电阻; R_k = 阴极电阻。

阴极跟随器的级增益总是小于1的。只有当 μ 比较大, R_k 比 R_a 大时, 增益才能近似等于1。

额定功率 若电阻和电流值已知, 则额定功率为

$$W = I^2 R, \quad I \text{ 为安培。}$$

$$\text{或} \quad W = \frac{\text{毫安}^2}{1\,000\,000} \times R$$

若额定功率和电阻值已知,电阻器上的允许电流可以由下式计算:

$$\text{毫安数} = 1000 \times \sqrt{\frac{\text{瓦特数}}{\text{欧姆数}}}$$

调谐电路的波长 以米为单位的谐振电路的波长公式是: $1885\sqrt{LC}$, 式中 L = 电感, 用微亨; C = 电容, 用微法。
变压器和磁芯公式

$$H = \frac{NI}{l}$$

式中 H = 磁场强度, 安培/米; N = 磁芯上的线圈数; I = 电流, 安培; l = 磁路长度, 米。

磁导率

$$B = \mu H$$

式中 B = 磁通密度, 特斯拉; μ = 磁导率; H = 磁场强度, 安培/米。

电阻率

$$\rho = \frac{R\sigma}{l}$$

式中 ρ = 电阻率, 欧姆·米; R = 电阻, 欧姆; σ = 导体截面面积, 平方米; l = 导体长度, 米。

变压器方程

$$E = 4.44 Nf\Phi$$

式中 E = 感应电压; N = 线圈数; f = 频率, 赫兹; Φ = 磁通量, 韦伯。

磁滞损失

$$\rho = kvf B_{\max}^2$$

式中 ρ = 损失功率, 瓦特; k = 对给定的铁芯样本为常数; v = 铁芯体积, 立方米; f = 频率, 赫兹; B = 磁通密度, 特斯拉。

$x = 1.5$ 到 2.3 之间的指数, 通常取 2 。

涡流损失

$$\rho = k t^2 f^2 B^2$$

式中 ρ = 损失功率, 瓦特; k = 对给定的铁芯样本为常数; t = 铁芯片的厚度, 米; f = 频率, 赫兹; B = 磁通密度, 特斯拉。

最大交流磁化强度

$$H = \frac{NI\sqrt{2}}{l}$$

式中 H = 磁化强度, 安培/米; N = 磁化线圈圈数; I = 方均根电流, 安培; l = 磁路长度, 米。

磁导率增量

$$\mu\Delta = \frac{10^9 l}{8 \pi^2 N_{\Delta}^2 f a} Z$$

式中 $Z = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$; $\omega = 2\pi f$ 。

从而

$$\Theta = \arctg\left(\frac{R}{\omega L}\right)$$

Θ = 合成导磁率的相位角, 度; R = 电阻, 欧姆; ω = 角频率; l = 磁路长度, 米; N_{Δ} = 线圈圈数; f = 频率, 赫兹; L = 电感, 亨利; a = 磁路横截面积, 平方米。

系数变换

1 安培匝/米 = $4\pi \times 10^{-3}$ 奥斯特

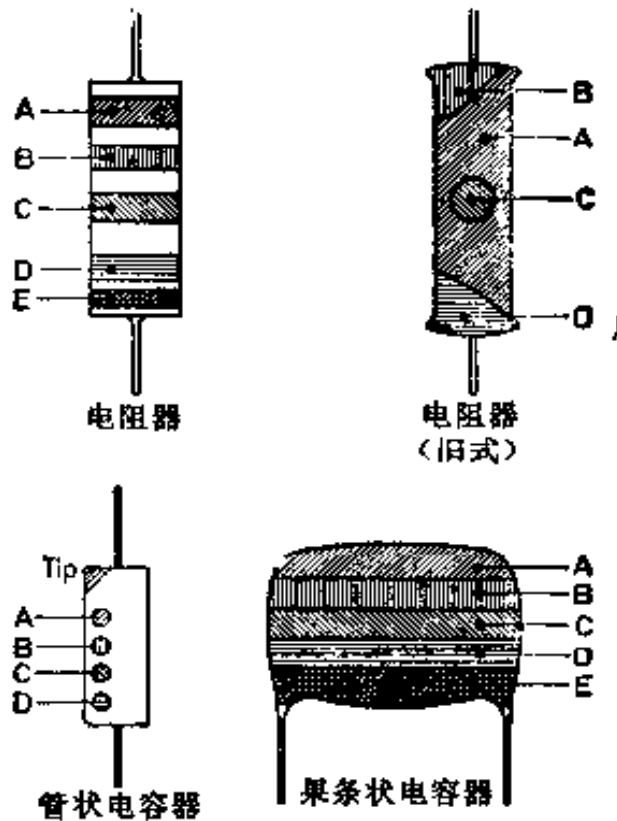
1 韦伯/米² = 10^4 高斯

1 韦伯/米² = 1 特斯拉

1 瓦特/千克 = 0.454 瓦特/磅

1 瓦特/磅 = 2.2 瓦特/千克

电阻器和电容器的色环



电阻器和电容器的色环

颜色	A 带	B 带	C带(倍数)		D 带 (误差)			E 带	
			电阻器	电容器	电阻器	电 容 器		电阻器	聚 酯 电 容 器
						<10pF	>10pF		
黑	—	0	1	1	—	2pF	±20%	—	·
棕	1	1	10	10	±1%	0.1pF	±1%	—	·
红	2	2	100	·	±2%	—	±2%	—	250V
橙	3	3	·	·	—	·	·	·	·
黄	4	4	·	·	·	·	·	·	·
绿	5	5	·	·	·	·	·	·	·
兰	6	6	·	·	·	·	·	·	·
紫	7	7	·	·	·	·	·	·	·
灰	8	8	·	·	·	·	·	·	·
白	9	9	·	·	·	·	·	·	·
银白	—	—	·	·	·	·	·	·	·
金黄	—	—	·	·	·	·	·	·	·
粉红	—	—	·	·	·	·	·	·	·
								高稳定	

注：相邻带的同色环可以不用隔开。

优选值

E12 系列

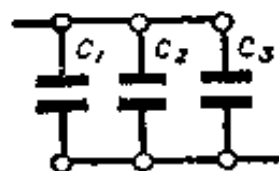
1.0 1.2 1.5 1.8 2.2 2.7 3.3 3.9 4.7 5.6 6.8

8.2 和它们的十进倍数。

E24 系列

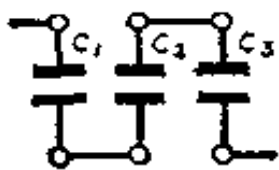
1.0 1.1 1.2 ... 7.5 8.2 9.1 和它们的十进倍数。

电容、电阻、电感的串并联



并联电容的等效电容

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$



串联电容的等效电容

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

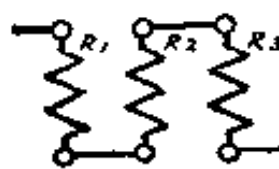


并联电阻的等效电阻

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

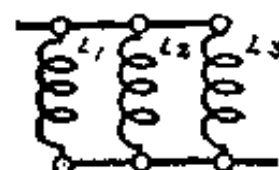
两电阻并联的等效电阻

$$R = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$



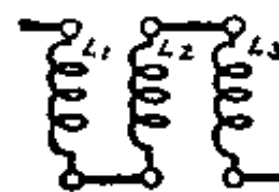
串联电阻的等效电阻

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$



并联电感的等效电感

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3}$$



串联电感的等效电感

$$L = L_1 + L_2 + L_3$$

电阻器和电容器的字母与数字标记 (BS1852)

电阻器的阻值表示如下:

0.47Ω 记为 $R 47$, 100Ω 记为 $100 R$,
 1Ω 记为 $1 R 0$, $1 k \Omega$ 记为 $1 k 0$,
 4.7Ω 记为 $4 R 7$, $10 k \Omega$ 记为 $10 k$,
 47Ω 记为 $47 R$, $10 M \Omega$ 记为 $10 M$.

下列字母表示公差数值:

$F = \pm 1\%$; $G = \pm 2\%$; $J = \pm 5\%$; $K = \pm 10\%$; $M = \pm 20\%$;
 $R 33 M = 0.33 \Omega \pm 20\%$; $6 K 8 F = 6.8 k \Omega \pm 1\%$.

电容器的容值表示如下:

$0.68 pF$ 记为 $p 68$, $6.8 nF$ 记为 $6 n 8$,
 $6.8 pF$ 记为 $6 p 8$, $1000 nF$ 记为 $1 \mu 0$,
 $1000 pF$ 记为 $1 n 0$, $6.8 \mu F$ 记为 $6 \mu 8$.

公差用同于电阻器的字母表示。容值从 0 到 999 pF 用 pF 标记; 从 1000 pF 到 999 000 pF (= 999 nF) 用 nF 标记 ($1000 pF = 1 nF$) 而从 1000 nF (= 1 μF) 以上用 μF 标记。

某些其容值用数码表示的 pF 级电容器中, 第一、二两位数码代表电容器的有效数, 而第三位数码表示 10 的乘幂 (如 3 为 10^3)。用同于电阻器的字母表示公差。例如, $123 J = 12 pF \times 10^3 \pm 5\% = 12000 pF$ (或是 $0.012 \mu F$)

钽电容器的色环表示

	1	2	3	4
黑	—	0	$\times 1$	10V
棕	1	1	$\times 10$	
红	2	2	$\times 100$	
橙	3	3	—	

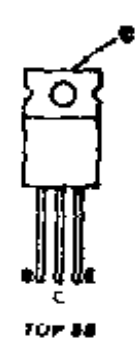
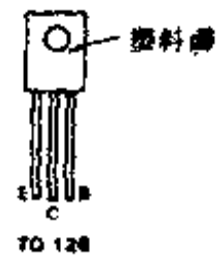
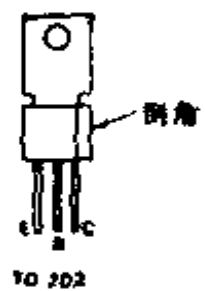
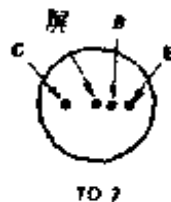
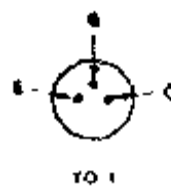
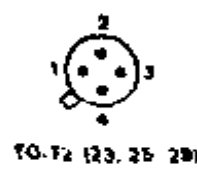
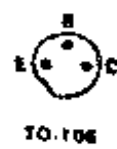
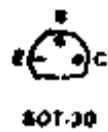


续

	1	2	3	4
黄	4	4	—	0.5V
绿	5	5	—	16 V
蓝	6	6	—	20 V
紫	7	7	—	
灰	8	8	× 0.01	25 V
白	9	9	× 0.1	5 V

(峰值电压35V)

晶体三极管和二极管的封装



PIN	72 (STD)	
	T	FET
1	C	G
2	B	S
3	E	D

PIN	71	
	T	FET
1	C	G
2	E	D
3	B	S

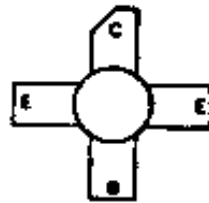
PIN	74	
	T	FET
1	B	S
2	C	G
3	E	D

PIN	T (28)	FET N (26)
	1	E
2	B	D
3	C	G
4	GND	CASE

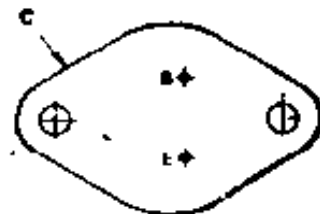
PIN	T (28)	FET P (23)
	1	B
2	E	D
3	C	G
4	GND	CASE



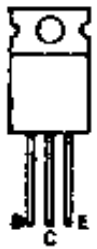
90-05



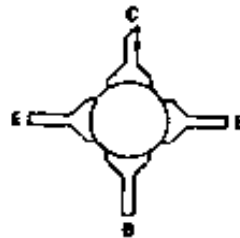
MT 72C



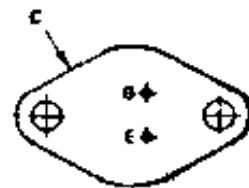
TO-3



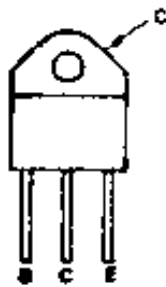
TO-220



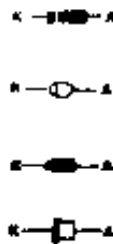
MT-71C



PT 3



TOP-3



TO 88

双极晶体管

- E: 发射极
- B: 基极
- C: 集电极
- NG: 锗 npn 型
- PG: 锗 pnp 型
- NS: 硅 npn 型
- PS: 硅 pnp 型


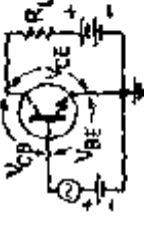
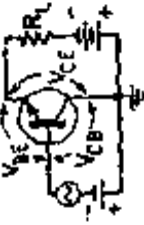
场效应管

- S: 源极
- G: 栅极
- D: 漏极
- n/CH: n 沟道
- p/CH: p 沟道

二极管

- A: 阳极
- K: 阴极
- GP: 通用, 万用
- SS: 小信号
- O/P: 输出
- RF: 射频
- HF: 高频
- VHF: 甚高频

晶体管电路及其特性

	共基极电路	共发射极电路	共集电极电路
用信号源和负载 (R_L) 表示的基本 晶体管电路			
特 性 功率增益 ¹⁾ 电压增益 ¹⁾ 电流增益 ¹⁾ 输入阻抗 ¹⁾ 输出阻抗 ¹⁾ 反 相 性	好 好 (近似同于共 发射极电路) 差 (小于 1)	最高 好 好 中等 (近似于 1k Ω) 中等 (近似于 50k Ω) 反相	好 差 (小于 1) 好 最大 (近似于 300k Ω) 最小 (近似于 300 Ω) 不反相

1) 依赖于晶体管和它的因素。

普通晶体三极管和二极管参数

双极晶体管

型号	外壳	衬底极性	V_{ce}	V_{cb}	I_c (mA)	V_{ces}	I_o	H_{fe}	I_o (mA)	F_β (MHz)	I_o (mA)	总功率 (mW)	用途	类似型号
AC 107	GT3	NG	15	15	10		30—160	3	2		3	80	低噪声音频	AC125-2N406
AC 125	TO-1	PG	12	32	100		100	2	1.3		10	216	音频驱动级	2N406
AC 126	TO-1	PG	12	32	100		140	2	1.7		10	216	音频驱动级	2N406
AC 127	TO-1	NG	12	32	500		105	50	1.5		10	340	音频输出	AC187
AC 128	TO-1	PG	16	32	1000	0.6 1A	60—175	300	1		10	260	同上	AC188
AC 132	TO-1	PG	12	32	200	0.35 200	115	50	1.3		10	216	同上	AC188
AC 187	TO-1	NG	15	25	2000	0.8 1A	100—500	300	1		10	800	同上	AC127
AC 188	TO-1	PG	15	25	2000	0.6 1A	100—500	300	1		10	220	同上	AC128
AD 149	TO-3	PG	30	50	3500	0.7 3A	30—100	1A	0.3		500	32W	G·P 输出	OC28, AU106
AD 161	PT1	NG	20	32	3000	0.6 1A	80—320	500	0.02		300	4W	音频放大	AD165, 2N1218, 2N1292
AD 162	PT1	PG	20	32	3000	0.4 1A	80—320	500	0.015		300	6W	音频放大	AD143, AD, 52, AD427
AF 114	TO-7	PG	15	32	10		150	1	75		1	75	高频放大	AF144, AF194, 2N3127
AF 115	TO-7	PG	15	32	10		150	1	75		1	75	同上	AF146, AF185, 2N2273
AF 116	TO-7	PG	15	32	10		150	1	75		1	75	同上	AF135, AF136, 2N3127
AF 117	TO-7	PG	15	32	10		150	1	75		1	75	同上	AF136, AF197, 2N5354
AF 118	TO-7	PG	20	70	30	5 30	35	10	175		10	375	甚高频放大	BFW 20

续表

型号	外壳	衬底 极性	V_{ce}	I_c (mA)	V_{ces}	I_{cs} (mA)	H_{fe}	I_o (mA)	F_t (MHz)	I_c (mA)	总功率 (mW)	用途	类似型号
ASZ 15	TO-3	P G	60	10A	0.4	10A	20—55	1A	0.2	1A	30W	H-C开关	OC 28
ASZ 16	TO-3	P G	32	10A	0.4	10A	45—130	1A	0.25	1A	30W	同上	OC29, AD138, AD723
ASZ 17	TO-3	P G	32	10A	0.4	10A	25—75	1A	0.22	1A	30W	同上	OC35, AD424
ASZ 18	TO-3	P G	32	10A	0.4	10A	30—110	1A	0.22	1A	30W	同上	OC 36
BC 107	TO-18	N S	45	100	0.2	100	110—450	2	300	10	300	开关放大	BC207, BC147, BC182
BC 108	TO-18	N S	20	100	0.2	100	110—800	2	300	10	300	开关放大	BC208, BC148, BC183
BC 109	TO-18	N S	20	100	0.2	100	200—800	2	300	10	300	低噪声开关 放大	BC209, BC149, BC184
BC 109C	TO-18	N S	20	100	0.2	100	420—800	2	300	10	300	低噪声, 高增益	BC209C, BC149C, BC184C
BC 157	SOT-25	P S	45	100	0.25	100	75—260	2	150	10	300	开关放大	BC177, BC307, BC212
BC 158	SOT-25	P S	25	100	0.25	100	75—500	2	150	10	300	同上	BC178, BC308, BC213
BC 159	SOT-25	P S	20	100	0.25	100	125—500	2	150	10	300	同上	BC179, BC309, BC 214
BC 177	TO-18	P S	45	100	0.25	100	75—260	2	150	10	300	同上	BC157, BC307, BC212
BC 178	TO-18	P S	25	100	0.25	100	75—500	2	150	10	300	同上	BC158, BC308, BC213
BC 179	TO-18	P S	20	100	0.25	100	125—500	2	150	10	300	同上	BC159, BC309, BC214
BC 182	SOT-30	N S	60	200	0.25	100	100—430	2	150	10	300	同上	BC107, BC207, BC147
(L)	(TO-92/ 74)												

续表

型号	外壳	衬底 极性	V_{ce}	V_{cb}	I_o (mA)	V_{ces}	I_c (mA)	H_{fe}	I_o (mA)	F_t (MHz)	I_o (mA)	总功率 (mW)	用途	类似型号
BC 183 (L)	SOT-30 (TO-92/ 74)	N S	30	45	200	0.25	10	100—850	2	150	10	300	开关放大	BC108, BC208, BC148
BC 184 (L)	SOT-30 (TO-92/ 74)	N S	30	45	200	0.25	10	250—850	2	150	10	300	低噪声, 高 增益	BC109, BC209, BC149
BC 186	TO-18	P S	25	40	200	0.5	50	40—200	2	50	50	300	G.P 放大	BC213, BC177, BC158
BC 207	TO-106	N S	45	50	200	0.25	10	110—220	2	150	10	300	开关放大	BC107, BC182, BC147
BC 208	TO-106	N S	20	25	200	0.25	10	110—800	2	150	10	300	同上	BC108, BC183, BC148
BC 209	TO-106	N S	20	25	200	0.25	10	200—800	2	150	10	300	低噪声, 高 增益	BC109, BC184, BC149
BC 212 (L)	SOT-30 (TO-92/ 74)	P S	50	60	200	0.25	10	60—300	2	200	10	300	开关放大	BC307, BC157, BC177
BC 213 (L)	SOT-30 (TO-92/ 74)	P S	30	45	200	0.25	10	80—400	2	200	10	300	同上	BC308, BC158, BC178
BC 214 (L)	SOT-30 (TO-92/ 74)	P S	30	45	200	0.25	10	80—400	2	200	10	300	同上	
BC 327	TO-92	P S	45	1000	0.7	500	100—600	100	100	100	10	800	输出	2N3638
BC 337	TO-92	N S	45	1000	0.7	500	100—600	100	100	200	10	800	同上	2N3342

续表

型号	外壳	衬底 (V_{ce} , V_{eb}) 极性	I_c (mA)	V_{ce} , I_c (mA)	H_{fe}	I_c (mA)	F_t (MHz)	I_o (mA)	总功率 (mW)	用途	类似型号
BC 547	S07-30	N S	100	6 100 110—800	2	300	10	500	500	开关放大	BC107, BC207, BC147
BC 548	S07-30	N S	100	6 100 110—800	2	300	10	500	500	同上	BC108, BC208, BC148
BC 549	S07-30	N S	100	6 100 200—800	2	300	10	500	500	低噪声开 关, 信号	BC109, BC209, BC149
BC 549C	S07-30	N S	100	6 100 420—800	2	300	10	500	500	低噪声, 高 增益	BC109C, BC149C
BC 835	TO-92(74)	N S	1A	0.5 500 40—250 150	150	130	500	1W	1W	音频输出	BC639
BC 636	TO-92(74)	P S	1A	0.5 500 40—250 150	150	130	500	1W	1W	同上	BC640
BC 639	TO-92(74)	N S	1A	0.5 500 40—160 150	150	130	500	1W	1W	同上	MU9610, TT801
BC 640	TO-92(74)	P S	1A	0.5 500 40—160 150	150	130	500	1W	1W	同上	MU9660, TT800
BCY 70	TO-18	P S	200	0.5 50 50	10	250	50	350	350	G.P	BC212
BCY 71	TO-18	P S	200	0.5 50 100—500	10	200	50	350	350	同上	BC212
BCY 72	TO-18	P S	200	0.5 50 50	10	200	50	350	350	同上	BC213
BD 137	TO-126	N S	1A	0.5 500 40—160 150	150	250	500	8W	8W	G.P输出	BD139
BD 138	TO-126	P S	1A	0.5 500 40—160 150	150	75	500	8W	8W	同上	BD140
BD 139	TO-126	N S	1A	0.5 500 40—160 150	150	250	500	8W	8W	同上	40409
BD 140	TO-126	P S	1A	0.5 500 40—160 150	150	75	500	8W	8W	同上	40410
BD 262	TO-126	P S	4A	2.5 1.5A 750 1.6A	7	1.5A	1.5A	36W	36W	高增益, 达 双频输出	BD266

续表

型号	外壳	衬底 极性	V_{ce}	V_{cb}	I_c (mA)	V_{om}	I_o (mA)	H_{fo}	I_o (mA)	F_1 (MHz)	I_o (mA)	总功率 (mW)	用途	类似型号
BD 263	TO-126	N S	60	80	4 A	2.5 1.5 A	750	0.5 A	1.5 A	7	1.5 A	36 W	高增益·达 林顿输出	BD267
BD 266A	TO-220	P S	80	80	8 A	2 3 A	750	3 A	3 A	7		60 W	同上	
BD 267A	TO-220	N S	80	100	8 A	2 3 A	750	3 A	3 A	7		60 W	同上	
BDX 64A	TO-3	P S	80	80	12 A	2.5 5 A	1000	5 A	5 A	7	5 A	117 W	达林顿输出	
BDX 65A	TO-3	N S	80	80	12 A	2.5 5 A	1000	5 A	5 A	7	5 A	117 W	同上	
BDY 20	TO-3	N S	60	100	15 A	1.1 4 A	20—70	4 A	4 A	1	4 A	115	功率输出	2 N3055
BF 115	TO-72(28)	N S	30	50	30		45—165	1	1	230	1	145	甚高频放大	
BF 167	TO-72(28)	N S	30	40	25		26	4	4	350	4	130	电视中频放 大	
BF 173	TO-72(28)	N S	25	40	25		37	7	5	650	5	230	同上	
BF 177	TO-39	N S	60	100	60		20	15	10	120	10	795	电视音频放 大	BF336
BF 178	TO-39	N S	115	185	50		20	30	10	120	10	1.7 W	同上	BF336
BF 179	TO-39	N S	115	250	50		20	20	10	120	10	1.7 W	同上	BF338
BF 180	TO-72(25)	N S	20	30	20		13	2	2	675	2	150	超高频放大	BF200
BF 184	TO-72(28)	N S	20	30	30		75—750	1	1	300	1	145	高频放大	
BF 185	TO-72(28)	N S	20	30	30		34—140	1	1	220	1	145	同上	BF195
BF 194	SOT-25 / 1	N S	20	30	30		65—220	1	1	260	1	250	同上	

续表

型号	外壳	衬底 极性	V_{ce}	V_{cb}	I_c (mA)	V_{ceo}	I_c (mA)	H_{fe}	I_c (mA)	F_t (MHz)	I_c (mA)	总功率 (mW)	用途	类似型号
BF 195	SOT-25/1	N S	20	30	30		35—125	1	1	200		250	高频放大	BF185
BF 200	TO-72(25)	N S	20	30	20		15	3	3	650		150	甚高频放大	BF180
BF 336	TO-39	N S	180	185	100		20—60	30		130		3W	视频放大	
BF 337	TO-39	N S	200	300	100		20—60	30		130		3W	同上	
BF 338	TO-31	N S	225	250	100		20—60	30		130		3W	同上	
BFY 50	TO-39	N S	35	80	1A	2	30	150	50	60		2.86W	G·P	
BFY 51	TO-39	N S	30	60	1A	0.35	40	150	50	50		2.86W	同上	
BFY 52	TO-39	N S	20	40	1A	0.35	60	150	50	50		2.86W	同上	
MJ 2501	TO-3	P S	80	80	10A	2	5A	1000	5A			150W	达林顿输出	2N4908, 2N4908, 2N5871
MJ 2955	TO-3	P S	60	70	15A	1.1	4A	20—70	4A	4	500	115W	大功率输出	
MJ 3001	TO-3	N S	80	80	10A	2	5A	1000	5A			150W	达林顿输出	TIP2955
MJE2955	90-05	P S	60	70	10A	1.1	4A	20—70	4A	2	500	90W	大功率输出	TIP3055
MJE3055	90-05	N S	60	70	10A	1.1	4A	20—70	4A	2	500	90W	同上	TT801
MU9610	152	N S	30	40	2A	3.4	1.5A	80—400	350	70	250	1W	输出	TT801
MU9611	152-01	N S	30	40	2A	0.4	1.5A	80—400	350	70	250	1W	输出	TT800
MU9660	152	P S	30	40	2A	0.4	1.5A	80—400	350	70	250	1W	输出	TT800
MU9661	152-01	P S	30	40	2A	0.4	1.5A	80—400	350	70	250	1W	输出	TT800
NSD106	TO-202(35)	N S	100	140		2—0.9	100	50—150	100	80	50		驱动, 输出	

型号	外壳	衬底 极性	V_{ce}	V_{cs}	I_o (mA)	V_{ces}	I_o (mA)	H_{fe}	I_o (mA)	F_t (MHz)	I_o (mA)	总功率 (mW)	用途	类似型号
NSD 206	TO-202 (35)	P S	130	100	0.2-1100		50-150	100	150	50			驱动, 输出	
OC 26	TO-3	P G	30	50	3.5A	0.7	3A	30-100	1A	0.3	500	32W	G·P O/P	AD149
OC 28	TO-3	P G	60	100	10A	0.4	10A	20-55	1A	0.2	1A	30W	H·C 开关	AS215
OC 44N	TO-1	P G	5	15	10		45-225	1	7.5	1	1	85	射频放大	AF125, AF135, AF172
OC 45	GT-3	P G	5	15	10		25-125	1	3	3	3	85	同上	AF132, AF185, AF196
OC 70	GT-3	P G	10	30	50		30	50.5				125	G·P 放大	AC121, AC126, 2N1190
OC 71	GT-3	P G	10	30	50		30-75	30.6				125	同上	AC126, 2N2429
OC 72	GT-6	P G	16	32	250		45-120	10	0.35			165	音频输出	AC122, AC125, AC162
OC 74N	TO-1	P G	10	20	300	0.6	300	60-150	50	0.1		550	同上	AG125, AC180, AC192
OC 75	GT-3	P G	10	30	50		60-130	30.1				125	G·P 放大	AC173, AC192
TIP 31B	TOP-66	N S	80	80	3A	1.2	3A	20	500	3	500	40W	功率放大, 开关	
TIP 32B	TOP-66	P S	80	80	3A	1.2	3A	20	500	3	500	40W	同上	
TIP 2955	TOP-3	P S	70	100	15A	1.1	4A	20	4A	0.8		90W	同上	MUE2955
TIP 3055	TOP-3	N S	70	100	15A	1.1	4A	20	4A	0.8		90W	同上	MUE3055
2N 301	TO-3	P G	32	40	3A		50	1A	0.2	1A	1A	11W	音频输出	AT1138, OC28
2N 708A	TO-18	N S	15	25	200		20	10	200			360	高速开关	
2N 2926	TO-92(74)	N S	25	25	100		150	2	100			200	G·P	BC103etc
2N 3053	TO-29	N S	40	60	700	1.4	150	50-250	150	100	50	2.86W	G·P 开关	BD137

续表

型号	外壳	衬底 极性	V_{ce}	V_{ob}	I_c (mA)	V_{ces}	I_c (mA)	H_{fe}	I_c (mA)	F_t (MHz)	I_c (mA)	总功率 (mW)	用途	类似型号
2N 3054	TO-66	N S	55	90	4A	1	200	25	500	0.8	200	25W	音频输出	TIP318
2N 3055	TO-3	N S	60	90	15A	1.1	4A	20	4A	0.8	1A	115W	输出开关	BDY20
2N 3563	TO-106	N S	12	30	50			20—200	8	600	8	200	射频, 中频 放大	BF173
2N 3564	TO-106	N S	15	30	100	0.3	20	20—500	15	400	15	200	同上	BF167
2N 3565	TO-106	N S	25	30	50	0.35	1	150—600	1	40	1	200	低电平放大	BC108, BC208
2N 3566	TO-105	N S	30	40	200	1	100	150—600	10	40	30	300		BC183
2N 3567	TO-105	N S	40	80	500	0.25	150	40—120	1	60	50	300		BC337
2N 3568	TO-105	N S	60	80	500	0.25	150	40—120	1	60	50	300	G.P.放大	
2N 3569	TO-105	N S	40	80	500	0.25	150	100—300	1	60	50	300	和开关	
2N 3638	TO-105	P S	25	25	500	0.25	50	30	50	100	50	300		BC327
2N 3638A	TO-105	P S	25	25	500	0.25	50	100	50	150	50	300		BC558
2N 3640	TO-106	P S	12	12	80	0.2	10	30—120	10	300	10	200	饱和开关	
2N 3641	TO-105	N S	30	60	500	0.22	150	40—120		250	50	350		BC337
2N 3642	TO-105	N S	45	80	500	0.22	150	40—120	150	250	50	350	G.P.放大	BC337
2N 3643	TO-105	N S	30	60	500	0.22	150	100—300	150	250	50	350	和开关	BC337
2N 3644	TO-105	P S	45	45	500	1	300	115—300	50	200	20	300		BC327
2N 3645	TO-105	P S	60	60	500	1	300	115—300	500	200	20	300		

续表

型号	外壳	衬底 极性	V_{ce}	V_{ob}	I_c (mA)	V_{ces}	I_o (mA)	H_{fe}	I_o (mA)	F_t (MHz)	I_o (mA)	总功率 (mW)	用途	类似型号
2N 3702	TO-92(74)	P S	25	40	200	0.25	50	60—300	50	100	50	360	G.P.放大和 开关	BC213
2N 3904	TO-92	N S	40	60	200		100—300	1mA				310	低电平放大	BC167A, BF194
2N 4250	TO-106	P S	40	40	100	0.25	10	250—400	1	50		200	同上	BC559
2N 4258	TO-106	P S	12	12	50	0.5	50	30—120	10	700	10	200	饱和开关	
2N 4292	TO-92	N S	15	30	50	0.6	10	20	3	600	4	200	同上	
2N 4403	TO-92	P S	40	40	600		100—300	10				310	G.P.	BC307A, 2N2904
2N 5589	MT-71C	N S	18	36	600		5	100		175→	3W	15W	电频, 移 动射频	
2N 5590	MT-72C	N S	18	36	2A		5	250		175→	10W	30W		
2N 5591	MT-72C	N S	18	36	4A		5	500		175→	25W	70W		
2N 5871	TO-3	P S	60	60	7A	1	4A	20—100	2.5A	4	250	100W	功率晶体管	2N5872, 2N4908, MJ2955
40250	TO-66	N S	50	50	4A	1.5	1.5A	25	100	1		29W	同上	2N3054
40408	TO-5	N S	80		700	1.4	150	40—200	200	100		1W	同上	BC639
40409	TO-39(H)	N S	80		700	1.4	150	50—250	150	100		3W	同上	BD139,
41410	TO-39(H)	P S	80		700	1.4	150	50—250	150	100		3W	功率晶体管	BD140

续表

场效应 晶体管	外壳	BV_{DSS} (V)		I_{DSS} (mA)		V_{DS} (OFF)		I_{DSS} (mA)		V_{DS}		功率 (mW)	说明及应用	
		$I_{D(μA)}$	$I_{D(μA)}$	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max			
MPF 102	TO-92(72)	25	10	5	8	15	2	20	15	0	2000	7500	15	N沟道结型,甚高频
MPF 103	TO-92(72)	25	1	6	15	1	1	5	15	0	1000	5000	15	同上, 音频开关
MPF 104	TO-92(72)	25	1	7	15	1	2	9	15	0	1500	5500	15	同上, 同上
MPF 105	TO-92(72)	25	1	8	15	10	4	10	15	0	2000	6000	15	同上, 同上
MPF 106	TO-92(72)	25	1	0.5	4	15	4	10	15	0	2500	7000	15	同上, 射频
2N 5457	TO-92(72)	25	1	0.5	6	15	1	5	15	0	1000	5000	15	同上, 音频开关
2N 5458	TO-92(72)	25	1	1	7	15	2	8	15	0	1500	5500	15	同上, 同上
2N 5459	TO-92(72)	25	1	2	8	15	4	9	15	0	2000	6000	15	同上, 同上
2N 5484	TO-92(72)	25	1	0.3	3	15	1	5	15	0	3000	3000	15	同上, 甚高频
2N 5485	TO-92(72)	25	1	0.5	4	15	4	10	15	0	3500	7000	15	同上, 同上
BFW 10	TO-72(25)	30					8	20	15	0		6500		同上, 音频到高频
BFW 11	TO-72(25)	30					4	10	15	0		6500		同上, 同上
BFW 61	TO-72(25)	25					2	20	15	0		6500		同上, 同上
MPF 121	206	7-20			4	15	5	30	15	0	10000	20000	15	N沟道双栅MOS型, 甚高频放大
2N 4342	TO-106	20			5	10	12	30	10	0		8000	15	P沟道结型

整流二极管

型号	衬底	V_R	$I_F(A)$	V_F	$I_A(A)$	$I_R(\mu A)$	V_R	应用
A14P	S	1000	2.5	1.25	2.5	0.5	1000	瞬变保护(可控雪崩整流器)
A15A	S	100	5	1.1	5	5	100	
BYX21L/200R	S	75	25	1.2	25	1.1	75	汽车用高负荷
EM4005	S	50	1	1.1	1	5	50	
EM401	S	100	1	1.1	1	5	100	G.P 整流
EM404	S	400	1	1.1	1	5	400	同上
EM410	S	1000	1	1.1	1	5	1000	同上
IN4001	S	50	1	1.1	1	5	50	同上
IN4002	S	100	1	1.1	1	5	100	同上
IN4004	S	400	1	1.1	1	5	400	同上
IN4007	S	1000	1	1.1	1	5	1000	同上
IN540B	S	1000	3	1	3	5	1000	同上
IN5059(A14B)	S	200	2.5	1.25	2.5	0.2	200	瞬变保护(可控雪崩整流器)
IN5060(A14D)	S	400	2.5	1.25	2.5	0.2	400	同上
IN5061(A14M)	S	600	2.5	1.25	2.5	0.2	600	同上
IN5062(A14N)	S	800	2.5	1.25	2.5	0.5	800	同上
MR110	S	100	10					G.P 柱螺栓装置
MR410	S	400	10					

续表

二极管	外壳	V_R	I_F (mA)	C_d (PF)	V_F	I_F (mA)	I_R (μ A)	V_{RT} (mV)	类似型号
锗									
AA 119	DO-7	30	100	12	2.2	10	150	30	调幅/调频检波, 点接触
OA 90	DO-7	20	45		1.5	10	450	20	OA70, OA80
OA 91	DO-7	90	150		1.9	10	180	75	同上, OA71, OA79, OA81
OA 95	DO-7	90	150		1.5	10	110	75	同上
硅									
BA 100	DO-7	60	90	25	0.96	10	10	60	G.P 合金型
BA 102	DO-7	20		20—45	Cd范围1.4	4/10V/VV			电容可变
BA 114	DO-7		20		0.7	1			偏置稳定
OA 200	DO-7	50	160	25	0.96	10	0.1	50	小信号, 合金型
OA 202	DO-7	150	160	25	0.96	10	0.1	150	同上
IN 914A	DO-35	75	75	4	1	10	5	75	小型号开关, IN4148
IN 4148	SD-5	75	75	4	1	10	0.025	20	同上 IN914A
5082 2800	DO-7	70	75	2	0.41	1	0.2	50	肖特基(热载流子二极管) 超高频检波、混频、开关

稳压二极管参数

电压	400mW 型号	1W 型号	电压	400mW 型号	1W 型号	电压	400mW 型号	1W 型号
3.3	IN 746		8.2	IN 756	IN 4738	16	IN 966	IN 4745
3.6	IN 747			IN 959		18	IN 4112	IN 4746
3.9	IN 748		9.1	IN 757	IN 4739	20	IN 968	IN 4747
4.3	IN 749			IN 960		22	IN 969	IN 4748
4.7	IN 750	IN 4732	10	IN 758	IN 4740	24	IN 970	IN 4749
5.1	IN 751	IN 4733		IN 961		27	IN 971	IN 4750
5.6	IN 752	IN 4734	11	IN 962	IN 4741	30	IN 972	IN 4751
6.2	IN 753	IN 4735	12	IN 753	IN 4742	33	IN 973	IN 4752
6.8	IN 754	IN 4736		IN 963				
	IN 957		13	IN 964	IN 4743			
7.5	IN 755, IN 958	IN 4737	15	IN 965	IN 4744			

1. 耗散功率, 400毫瓦, 外壳DO-7或DO-35, 工作温度50℃.

2. 耗散功率1瓦, 外壳DO-41, 工作温度50℃, 若用10毫瓦引线的长度作为散热, 这种类型的耗散功率在75℃时可到

3瓦.

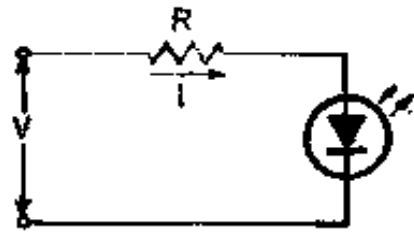
发光二极管的使用

当用发光二极管(L. E. D.)作指示器时,对于不同的电压用下式确定其串联电阻的大小:

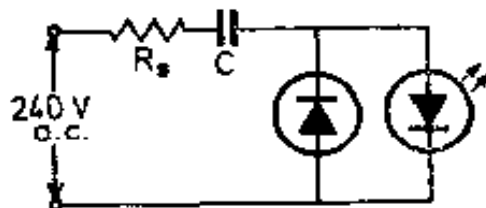
$$R = (E - 1.7) \times 1000 + I$$

式中 R 是串联电阻,以欧姆为单位; E 是直流电源电压;而 I 是发光二极管的工作电流,以毫安为单位。

例如,要使发光二极管的工作电流为 20 毫安,当电源电压为 6 伏时用 220 欧姆;为 9 伏时用 390 欧姆;为 12 伏时用 560 欧姆;为 24 伏时用 1.2 千欧。



要使发光二极管直接在 240 伏交流电源下工作,采用第二种线路较好。线路中,电容器是作为降压元件使用的。1N 4148 或类似的二极管跨接在发光二极管的两端,它用作整流,而发光二极管上的电压降与电源相比是可以忽略不计的。电容器电流差不多精确地等于电源电压除以容抗 X_c 。

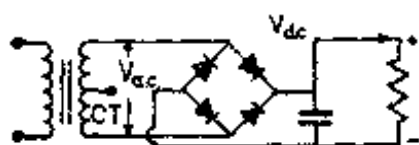


在电源频率为 50 赫兹时,0.47 微法的电容将使发光二极管的电流约为 16 毫安。电阻器 R_s 是为限制电路接通的瞬变过程而接入电路的。取 R_s 为 270 欧姆较为适当。

整流电源型式

没有考虑电路损失。在低电压时,认为二极管压降为 0.6 伏。

全波桥式电容输入滤波电源



$$V_{d.c.} = 1.41 \times V_{a.c.}$$

$$I_{d.c.} = 0.62 \times I_{a.c.}$$

全波桥式电感输入滤波电源



$$V_{d.c.} = 0.90 \times V_{a.c.}$$

$$I_{d.c.} = 0.94 \times I_{a.c.}$$

全波电容输入滤波电源



$$V_{d.c.} = 0.71 \times V_{a.c.}$$

$$I_{d.c.} = 1.0 \times I_{a.c.}$$

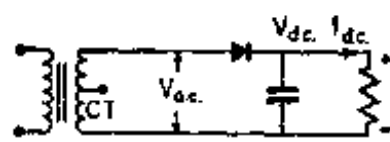
全波电感输入滤波电源



$$V_{d.c.} = 0.45 \times V_{a.c.}$$

$$I_{d.c.} = 1.54 \times I_{a.c.}$$

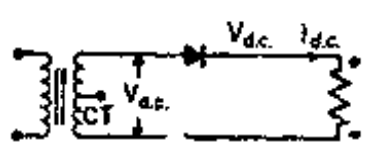
半波电容输入滤波电源



$$V_{d.c.} = 1.41 \times V_{a.c.}$$

$$I_{d.c.} = 0.28 \times I_{a.c.}$$

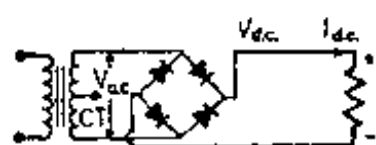
半波电阻负载电源



$$V_{d.c.} = 0.45 \times V_{a.c.}$$

$$I_{d.c.} = 0.64 \times I_{a.c.}$$

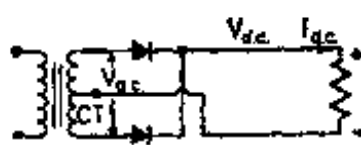
全波桥式电阻负载电源



$$V_{d.c.} = 0.90 \times V_{a.c.}$$

$$I_{d.c.} = 0.90 \times I_{a.c.}$$

全波电阻负载电源



$$V_{d.c.} = 0.45 \times V_{a.c.}$$

$$I_{d.c.} = 1.27 \times I_{a.c.}$$

运算放大器标准电路

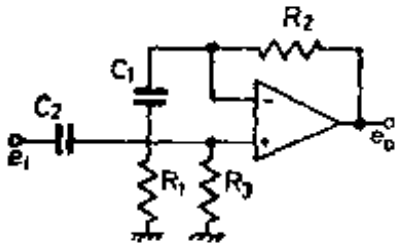
A_v = 闭环交流增益, f_0 = 频率(-3分贝点).

e_i = 输入电压, R_{in} = 输入阻抗.

e_o = 输出电压.

正负电源形式——为了表示清晰, 忽略电源的联接.

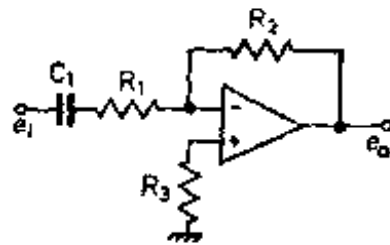
同相交流放大器



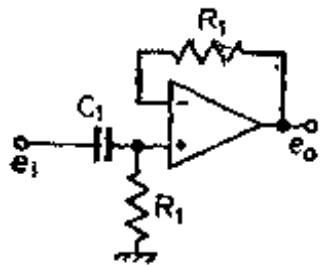
$$A_v = 1 + \frac{R_2}{R_1}, \quad R_{in} = R_2, \quad A_v = -\frac{R_2}{R_1}, \quad R_{in} = R_1$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} = \frac{1}{\pi R_3 C_2}, \quad f_0 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

反相交流放大器



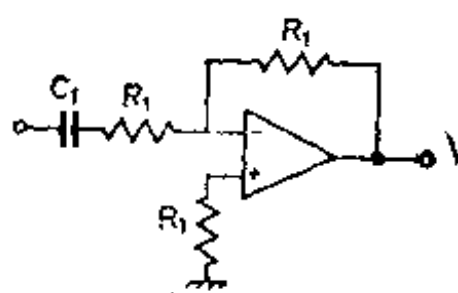
同相缓冲器



$$A_v = 1; \quad R_{in} = R_1; \quad A_v = -1; \quad R_{in} = R_1$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}, \quad f_0 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

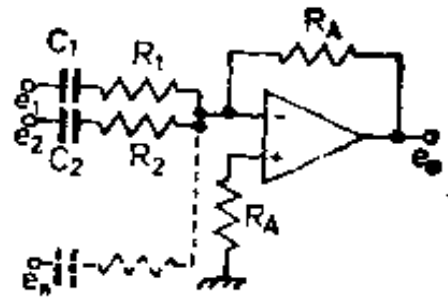
反相缓冲器



反相求和放大器

$$e_o = -R_A \left(\frac{e_1}{R_1} + \frac{e_2}{R_2} + \dots + \frac{e_n}{R_n} \right)$$

$$e_o = -\frac{R_A}{R_1} (e_1 + e_2 + \dots + e_n)$$

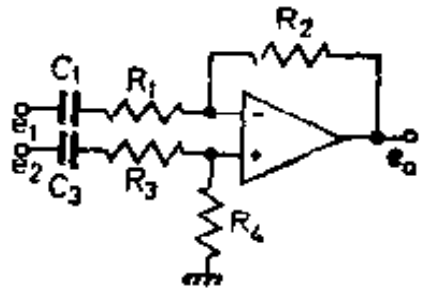


微分放大器

$$e_o = \left(\frac{R_1 + R_2}{R_3 + R_4} \right) \frac{R_4}{R_1} e_2 - \frac{R_2}{R_1} e_1$$

若 $R_1 = R_3$; $R_2 = R_4$,

则
$$e_o = \frac{R_2}{R_1} (e_2 - e_1)$$



$$f_o = \frac{1}{2\pi R_1 C_1} = \frac{1}{2\pi (R_3 + R_4) C_3}$$

为使补偿误差最小, 则 $R_2 = R_4$.

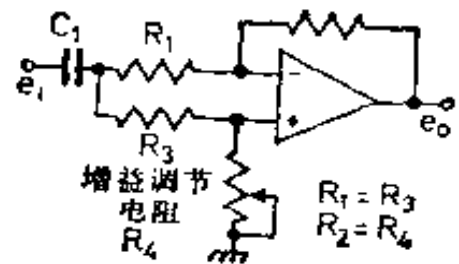
可变增益交流放大器

$A_v = 0$ (滑动触点接地时)

$A_{v, \max} = -\frac{R_2}{R_1}$ (滑动触点接到

放大器正输入端时)

$$R_{in} = \frac{R_1}{2} \text{ (最小值)}$$



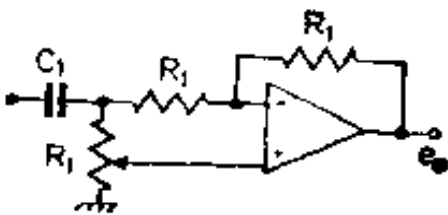
$$f_o = \frac{1}{2\pi (\frac{1}{2}R_1) C_1}$$

单电源形式——为了表示清晰, 忽略电源的联接.

极性开关或四象限增益控制器

$A_v = +1$ (滑动触点接到 C_1 时)

$A_v = 0$ (滑动触点处在中间位置时)



$A_v = -1$ (滑动触点接地时)

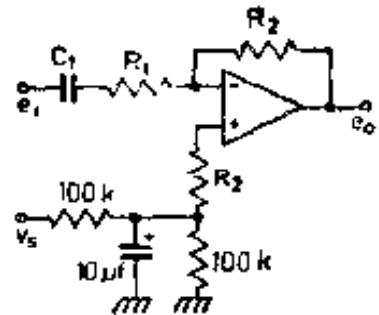
$$R_{in} = \frac{R_1}{2} \text{ (最小值)}$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi(\frac{1}{2}R_1)C_1}$$

单电源偏置的同相交流放大器

$$A_v = 1 + \frac{R_2}{R_1}, \quad R_{in} = R_2$$

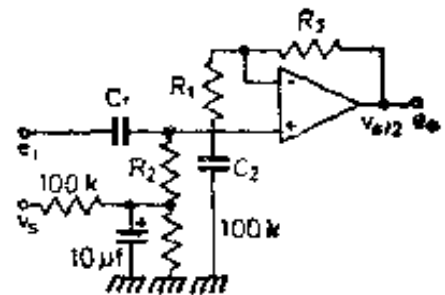
$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_2 C_1} = \frac{1}{2\pi R_1 C_2}$$



单电源偏置的反相交流放大器

$$A_v = -\frac{R_2}{R_1}, \quad R_{in} = R_1$$

$$f_0 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$



半导体词汇表

这里就半导体涉及的许多普通的术语给予解释。由于篇幅限制，不能作全面的解释。而只考虑极普通的术语。至于全面的解释请见 Newnes-Butterworths 出版的由 J.A.Reddihough 著的《晶体管入门》(“Beginner's Guide to Transistors”)一书。

电导——阻抗的倒数，用符号 Y 表示。电导的单位是姆欧。

α ——共基极电路中，表示晶体管的电流增益。现在很

少使用。

β ——共发射极电路中，表示晶体管的电流增益。从引入混合参数系统以来，术语 h_{fe} （小信号电流增益）或 h_{FE} （集电极电流除以基极电流的直流增益）常用来表示共发射极电路中的增益。

偏压——为了使晶体管正确地工作，在它的发射极、基极或集电极必须有适当的电位。通常偏压的概念是指基极加一电压使工作点处于放大曲线的线性部分。对锗管，这个电压相对发射极通常是 0.3 伏。而对硅管，这个电压最小是 0.6 伏。

互补对——大多数现代晶体管音频放大器使用晶体管对管。在激励级和输出级里，用特性相同和仔细匹配增益的一个 npn 和另一个 pnp 晶体管组成。它们就称为互补对。

达林顿对——电路用两个集电极连接在一起的晶体管，而第一个晶体管的发射极直接连到第二个晶体管的基极。这种形式给出了很高的增益。它等于两个晶体管各自增益的乘积。

二端交流开关元件——双向电压开启二极管；超过规定的开启电压，则电流通过。在交流控制电路里，通常采用三端双向可控硅开关元件。

二极管(半导体)——单 pn 结器件。它的一个方向是高电阻，而相反方向是低电阻。如大家所熟知的检波器。在电子学的整个领域里，具有广泛的多种应用。

F. E. T. (场效应晶体管)——场效应晶体管利用建立在半导体材料的 p 型或 n 型沟道的电场，以控制通过沟道的电流。栅极由偏压建立电场，因此，场效应晶体管是一个电压控制器件。这意味着，它比普通晶体管有高得多的输入阻抗。它主要的接点是：源极、漏极和栅极。但有些场效应管还具有附

加接点。

正向偏压——使 pn 结偏置而使传导增加的偏压。这发生在当偏置电压的正电压加到结的 p 面，而负电压加到结的 n 面的情况。

锗——两种主要的半导体元素之一。为了使其表现出半导体特性，首先必须提纯，然后仔细地控制加入微量的三价或五价的杂质，从而分别成为 p 型或 n 型半导体材料。

霍尔 (Hall) 效应器件——在磁场里，当器件有电流通过时，会产生电动势的器件，就是霍尔效应器件。

散热片——电流通过半导体器件，将产生热。小功率器件，在正常工作状态下，热量被器件的壳体散逸。而大功率器件，需要热导体帮助散热，以免过热。可以使散热片固紧在壳体周围，也可以把壳体设计成能栓在一块金属板上。因为，半导体器件对热是敏感的。流过它们的电流愈大，发热就愈厉害。当半导体器件焊接到电路里时，也需要采取措施。

h_{FE} 和 h_{FE} ——见 β 。

保持电流——闸流管型器件在栅极电压已经消失后，仍继续流通的最低电流。

混合电路——同时使用晶体管和电子管，或使用晶体管和集成电路的电路。

集成电路——集成电路是由晶体管、二极管、电阻和电容同所需的互连布线而成的一个电路（例如，放大器、双稳态开关等），它们被制造在单个半导体材料的基片上。基片本身是非常小，仅占封装尺寸的一小部份。从集成电路本身引出线到外壳的管脚，以便连接输入、输出、电源以及其它集成电路不可能包含的调整装置、大容值的电容器和电感器等。这些附加的元件被称为“分离元件”。

结电容——半导体器件里，pn 结之间的电容。也叫做阻

挡层,耗尽层或过渡电容(见中立状态)。

光敏器件——光和热均影响 pn 结的传导性,使光照射器件的 pn 结,而利用这种性能就可获得光敏器件。光照在结上,释放电流载体并使器件导通。

M. O. S. T.——在金属栅极和半导体沟道间具有氧化膜绝缘层的场效应晶体管的类型。它有比结型场效应晶体管更高的输入阻抗。

n 型半导体材料——硅或者锗掺入 5 价杂质,能提供过量的负电流载体(即:自由电子)。

中立状态——在射频晶体管里,由于集电极-基极电容存在而有产生自振荡的可能性。在现代射频晶体管里,这个电容能够做得非常小。但要克服早期射频晶体管的影响,通常在各级里使用小电容负反馈。这就是我们知道的中立状态。

pn 结——在半导体晶体管结构里,p 型和 n 型半导体材料之间的结。

点接触型器件——由金属触须与半导体材料之间的接点而形成的 pn 结。点接触二极管在某些应用场合具有优点。

p 型半导体材料——半导体材料中掺入三价杂质而成。它提供过量的正电流载体(即空穴)。

额定值——晶体管技术要求图表,包括器件工作的许多方面。但是,大多数的参数只是设计人员需要的。为了代换的目的,需要知道的额定值是:最大的集电极对发射极电压 $V_{CE(max)}$; 集电极电流 I_C ; 增益 h_{fe} 以及截止频率 f_c 。额定输出功率也是需要知道的。

反向偏压——偏压加到 pn 结,即偏压正端接到半导体材料的 n 型,而负端接到 p 型。这使得通过它的电流减小。

饱和——当外电路或基极偏压施加不当而限制了集电极电流时,晶体管就饱和。

半导体器件——基于使用半导体材料的器件。除晶体管
和二极管外，有众多的器件应用半导体效应。

半导体材料——材料的导电性能依赖于加入的微量杂质
的原子。纯锗的导电性大约为 60 欧姆每立方厘米，而硅的则
约为 60 000 欧姆每立方厘米；半导体的导电性必须达到约 2
欧姆每立方厘米。加入三价或五价的杂质就会产生具有过量的
正或负的电荷载体的 p 型或 n 型半导体材料。不象正常的
导体，半导体的导电性随温度的增高而增大。

硅——是两个主要使用的半导体材料之一。它的能级
(1.08 电子伏特)使它对热量的敏感低于锗。

固体电路——在这种电路里，电流通过固体材料而不是
通过气体或真空。

超 α 对——见“达林顿对”。

热击穿——半导体材料对热是很敏感的。锗比硅敏感得
多。电路设计要考虑这个方面。并且许多元件已经有防止由
热引起的电流增加的措施，若没有这些保护，则热会引起电流
增加，从而将使温度上升，温度上升又会引起电流的进一步增
加，如此等等。这个过程称为损坏半导体的热击穿。见散热片。

热敏电阻——电阻随温度而变化的半导体。一些热敏电
阻具有负温度系数，它的电阻随温度的增高而下降；另一些具
有正温度系数；用于补偿电路工作时热的影响。

半导体闸流管——是一个三结、四层的半导体整流器。
当它两端电压达到“开启”点或由输给栅极的脉冲触发时，它
导电。由脉冲的一次触发，它将持续导通直到它两端的交流
电压反相。

三端可控硅开关——双向半导体闸流管。用于交流控制
电路。

隧道二极管——是一种大量掺杂的半导体二极管。它呈

现负阻特性,即正向偏压超过它的特性增长部份时,会使电流减小。

型号序数——晶体管名称中的数字很少描述它的特性。在 2N 系列里,邻近的型号序数常常是大不相同的器件。欧洲和英国的晶体管常用第一个字母 A 表示锗, B 表示硅;第二个字母表示型号,具体如下:

- | | |
|------------|--------------|
| A 二极管; | E 隧道二极管; |
| C 音频(低功率); | F 高频(低功率); |
| D 音频(功率); | L 高频(功率); |
| P 光敏型; | Y 二极管(功率); |
| S 开关(低功率); | Z 稳压(齐纳)二极管。 |
| U 开关(功率); | |

单结晶体管——三极晶体管由一个 n 型硅棒组成,它的一边带有被称为“基极 I”、“基极 II”的两个基极接点;硅棒另一边接触着 p 型发射区。从器件的一个基极到另一个基极通过的电流,由馈送到发射极的电流控制。当发射极电压达到一定的值时,发射极-基极间的结 I 实际上是短路。在发射极上加一个适当的充电电路,器件就可作张弛振荡器工作。

原子价——原子同其它原子结合的能力。在原子外层轨道上存在的电子或原子价能带,使原子能和其它原子形成共同轨道。

变容二极管——当整个 pn 结被反向偏置时,它呈现出电容特性。由于结的耗尽层在导电区域形成一个绝缘体。作自动调谐和自动频率控制用的变容二极管就是利用这个性能。

电压敏感电阻器——使用半导体材料的电阻器。它的电阻随施加的电压而变化。

稳压(齐纳)二极管——按工作在反向偏压进入到特性曲线的击穿区域所设计的结型二极管。在这个区域里,电流大

量增加而引起它的端电压的变化是可以忽略的。所以，它可以用于电压稳定或确立稳定的参考电压。

逻辑术语

异步——不依赖时钟脉冲的工作。

缓冲——驱动外电路的能力，与前级隔离。

时钟——有规则的电压脉冲源，它通常用于同步系统。

双重——二元的，成对的。

边沿触发——器件工作在输入脉冲的上升（或下降）部分。

启动——最优先输入。

扇出——输出能带动并联的器件数。

触发器——器件有二个状态；当被计数时，可改变状态。

六——6。

锁存器——保持以前的输入状态，直到被改变。

多路转换器——在许多输入里依次抽取一个为输出。

八——8。

单冲——由可变的输入脉冲，给出确定持续时间的单个输出脉冲。

集电极开路——输出需要外部接入上拉电阻的 TTL，可以用于“线或”输出。

奇偶性——加到数据中的校验位，可能是奇校验或偶校验。在奇校验中，数据的“1”加上校验数的“1”总和是奇数。

传播延迟——信号通过器件的时间，它限制了最高的工作频率。

四——4。

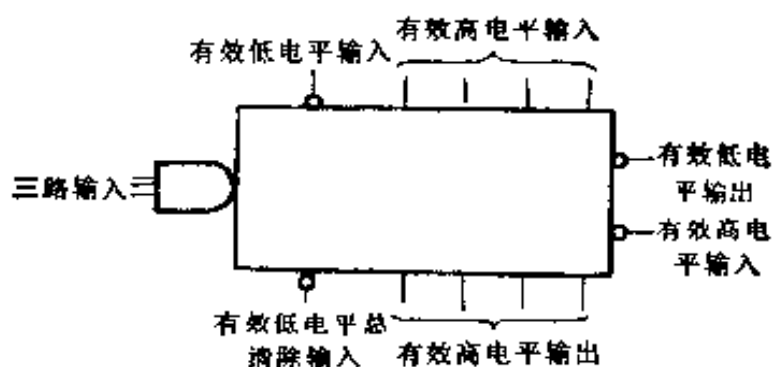
静态——不驱动负载的稳定状态。

施米特触发器——滞后电路。


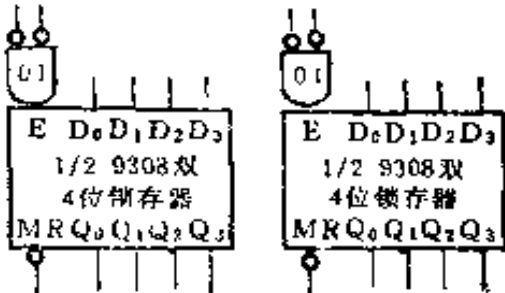
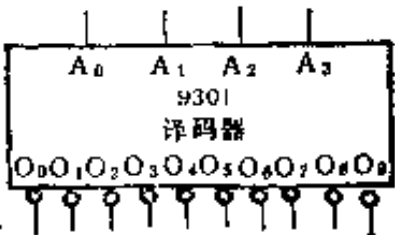
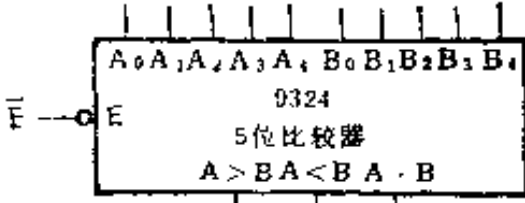
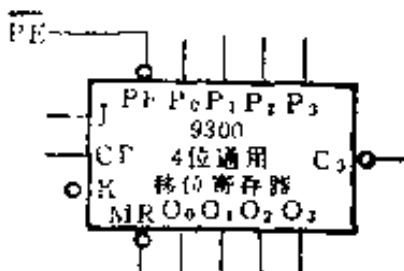
同步——工作依赖于时钟脉冲。

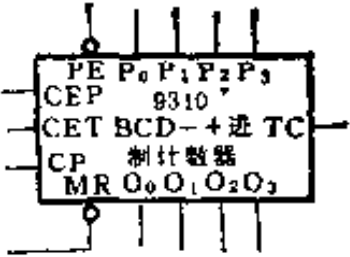

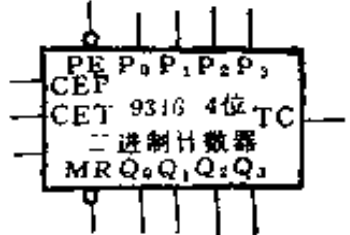
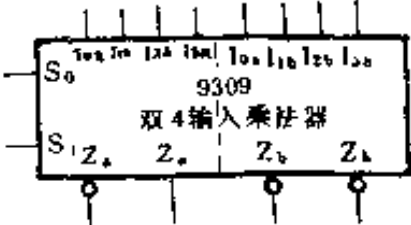
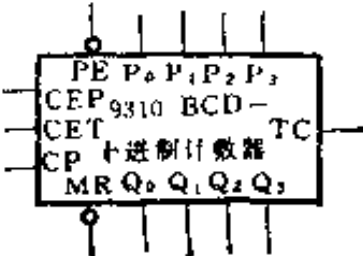
逻辑电路专用符号

用于表示中规模集成电路器件(MSI)的逻辑符号是遵循逻辑符号军用标准 Mil Sta 806B 的规定的。MSI 的各单元用方框表示，当需要时可适当加上外部与/或门，在方框外部输入上的小圆圈意指，这个特定的输入是低电平的，即如果系统里的两个逻辑电平中，它的值是较低的，则与其它输入逻辑乘时，它产生期望的功能。输出上的小圆圈表示，当设计的功能是“真”(选中)时，输出是低电平。通常，输入是在方框的上面和左面，而输出一般是在底部和右面。例外的是在一些时序电路里异步总清除，它总是在图的左下角。



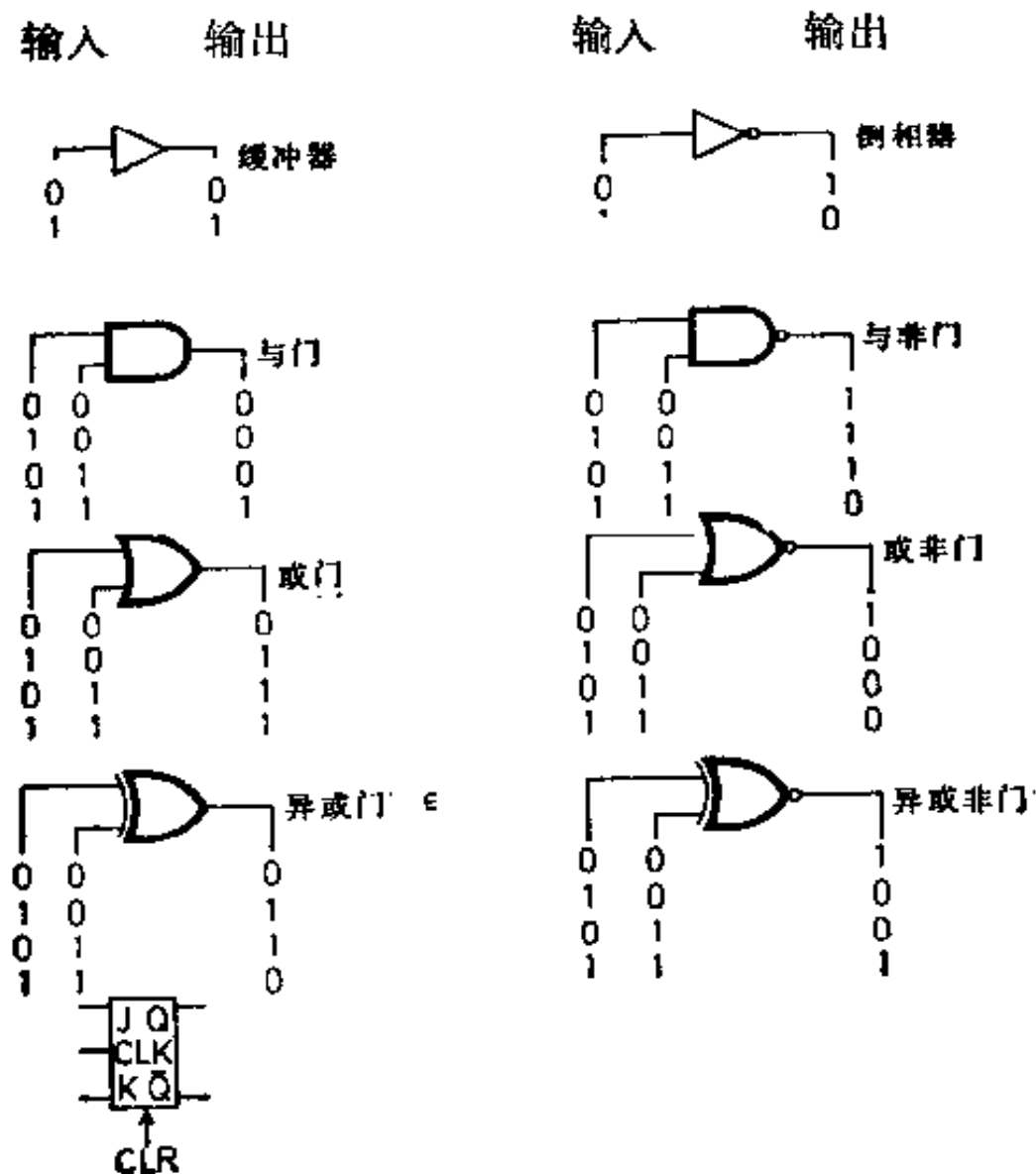
用下面将要说明的记忆字母用来标记输入和输出。注意，在逻辑框图外面的低电平有效功能用在标记符号上加一横线来表示。而在逻辑框图里面相同的功能标记符号上，则没有上面的横线。当器件有若干个输入或输出使用相同的字母时，为了工作方便，使用从零开始的自然数列为下标来标记。

符号	意义	
I_n	组合单元输入的通用项。	 <p>9312 8 输入乘法器</p>
J, K S, R D, P	对 JK, SR 和 D 触发器、锁存器、寄存器及计数器的输入。	 <p>1/2 9308 双 4 位锁存器</p>
A_x S_x	用于选择输入、输出、数据路线、中继或存储单元的地址输入及选择输入。	 <p>9301 译码器</p>
\bar{E}	在所有的 TTL/MSI 电路的有效低电平启动。	 <p>9324 5 位比较器 $A > B$ $A < B$ $A = B$</p>
\overline{PE}	并联启动，是用于同步负载信息并联进入不同的自激电路的一种控制输入。	 <p>9300 4 位通用 移位寄存器</p>

标 记	意 义	
\overline{MR}	总清除，异步地使所有输出为零，它优先于所有的其它输入。	
\overline{CL}	清除，使输出为零，但不优先于所有其它的输入。	
CP	时钟脉冲，通常是一组高-低-高的脉冲系列。一个有效高电平时钟脉冲(不是循环系列)的意思是，它的输出变化为由低到高的时钟脉冲。	
CE, CEP CET $Z_x, O_x,$ P_x	计数器的计数启动输入。 组合电路输出的通用术语。	
Q_x TC	时序电路输出的通用术语。终端计数输出(1111用于上行二进制计数器，1001用于十进制上行计数器，而0000用于下行计数器)。	

基本逻辑符号和真值表

正逻辑的常用习惯,即:1 代表高电平,0 代表低电平.



带清除的边沿触发的 JK 主从触发器

输入	输出
CLR	Q
0	1
1	\overline{Q}
1	0
1	1
1	触发

⌈: 门电路内的符号, 它的意思是, 该门电路为一施米特触发器

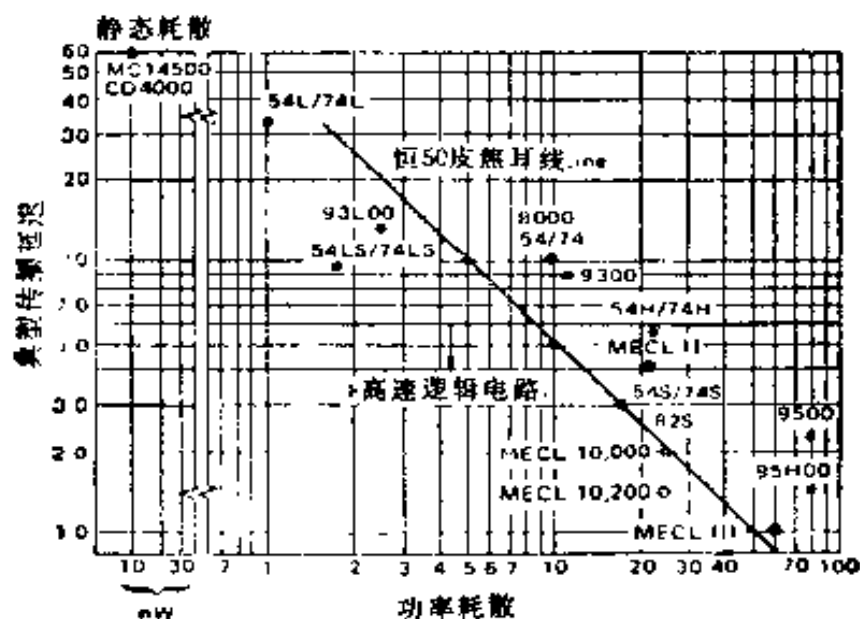
⌈ 高电平脉冲, 以脉冲的下降沿传递数据。

Q0 指示输入条件建立以前的 Q 电平。

触发器 在时钟脉冲每一次有效的变换上, 每个输出都变为它的补码。

各类逻辑电路的比较

自从 60 年代初出现了电阻晶体管逻辑电路 (RTL) 以来, 在技术上已经有了稳步的进展; 现在设计工程师可以广泛地选择工作参数。显然, 只知它们的速度/功率比是不够的。尚



几种主要逻辑电路的速度/功率特性

须考虑的另一重要参数是: 噪声抑制性; 电源电压的要求和

扇出。

逻辑电路 类型	功能数 ¹⁾	噪声抑制率 (V)	传播延迟 ²⁾ (ns)	扇出	最大 计时速度 ²⁾ (MHz)
HTL	33	5.0	110	10	3
DTL ³⁾	28	0.3	30	8	4
RTL ³⁾	39	0.3	12	5	1.5
74系列	108	0.04	9	10	15
74H系列	31	0.4	6	10	40
74S系列	33	0.3	3	10	125
74LS系列	44	0.3	9	10	25
CMOS	100+	4.5	30	>50	10

- 注: 1) 由于制造厂不同, 只能是近似的。
 2) 典型的。
 3) 对于新的设计, 不推荐使用。

电源要求

各种逻辑类型具有不同的电源要求, 并且由于电源的成本会大大地影响系统的经济性, 所以确定恰当的电源参数是重要的。

逻辑电路 类型	正常值 (V)	电源 最小值 (V)	电 压 最大值 (V)	每组电源的 功率损耗 (mW)	去耦及 其它要求
HTL	15.0	14.0	18.0	60	不须特殊的预 防措施 为消除电流通 断的尖峰对每 8个组件加0.1 μ F陶瓷电容器。 不须特殊的预 防措施。
RTL	3.6	3.24	3.96	20	
DTL	5.0	4.5	5.5	30	
74系列	5.0	4.75	5.25	40	
74H系列	5.0	4.75	5.25	60	
74S系列	5.0	4.75	5.25	40	
74LS系列	5.0	4.75	5.25	8	
CMOS	—	3.0	18.0	0.01	

RTL和DTL已经被CMOS(50MHz)或速度更高的TTL所取代。

TTL 双极型逻辑电路

54 和 74 系列晶体管晶体管逻辑电路 (TTL) 是中等饱和程度的系列, 即在适当的电容负载下, 为一般数字电路设计应用的逻辑电路, 使用的时钟频率为 30 兆赫兹和开关速度为 7-11 纳秒范围。

由多发射极晶体管的输入和输出网络里的有源负载来区别电路。在每个输入上的箝位二极管限制了典型系统应用中产生的负尖峰。例如, 激励的长线。有源负载输出形式, 在高输出状态时给出了低输出阻抗。在两种输出状态, 所产生的低阻抗保证了得到最优的交流噪声抑制制度和允许带电容负载高速地工作。

CMOS (互补金属氧化物半导体)

一般用途的逻辑电路的最新种类先由美国无线电公司 (RCA) 其后由莫托洛拉公司 (Motorola) 推出。现在, 已有超过 100 种的器件, 可以广泛地适用于各种需要。

下面是 COS/MOS 和 Mc MOS 系列的主要设计特性:

在所有的输入端上加双二极管保护措施。

噪音抑制性典型值是 V_{DD} 的 45%, 最小为 30%。

缓冲输出适合于高阈值逻辑电路 (MHTL)* 和低功耗 TTL。

低的静止消耗功率: 每个组件典型值是 25 纳瓦。

电源电压: 3—18 伏, 由型号而定。

单电源工作。

扇出能力: 大于 50。

高输入阻抗: 典型的是 10^{12} 欧姆。

低输入电容: 典型的是 5 皮法。

* MHTL 为莫托洛拉公司的高阈值逻辑电路。——译注

代 码 换 算 表

十进制	八进制	十六进制	二 进 制 位 模 式							美国信息交换标准码 (ASCII) 符 号
			7	6	5	4	3	2	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	}
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
2	2	2	0	0	0	0	0	1	0	
3	3	3	0	0	0	0	0	1	1	
4	4	4	0	0	0	0	1	0	0	
5	5	5	0	0	0	0	1	0	1	
6	6	6	0	0	0	0	1	1	0	
7	7	7	0	0	0	0	1	1	1	
8	10	8	0	0	0	1	0	0	0	
9	11	9	0	0	0	1	0	0	1	
10	12	A	0	0	0	1	0	1	0	
11	13	B	0	0	0	1	0	1	1	
12	14	C	0	0	0	1	1	0	0	
13	15	D	0	0	0	1	1	0	1	
14	16	E	0	0	0	1	1	1	0	
15	17	F	0	0	0	1	1	1	1	
16	20	10	0	0	1	0	0	0	0	
17	21	11	0	0	1	0	0	0	1	
18	22	12	0	0	1	0	0	1	0	
19	23	13	0	0	1	0	0	1	1	
20	24	14	0	0	1	0	1	0	0	
21	25	15	0	0	1	0	1	0	1	
22	26	16	0	0	1	0	1	1	0	
23	27	17	0	0	1	0	1	1	1	
24	30	18	0	0	1	1	0	0	0	
25	31	19	0	0	1	1	0	0	1	
26	32	1A	0	0	1	1	0	1	0	
27	33	1B	0	0	1	1	0	1	1	
28	34	1C	0	0	1	1	1	0	0	
29	35	1D	0	0	1	1	1	0	1	

续表

十进制	八进制	十六进制	二进制位模式							美国信息交换标准码 (ASCII) 符号
			7	6	5	4	3	2	1	
30	36	1E	0	0	1	1	1	1	0	} 专用符号
31	37	1F	0	0	1	1	1	1	1	
32	40	20	0	1	0	0	0	0	0	空格
33	41	21	0	1	0	0	0	0	1	!
34	42	22	0	1	0	0	0	1	0	..
35	43	23	0	1	0	0	0	1	1	#
36	44	24	0	1	0	0	1	0	0	\$
37	45	25	0	1	0	0	1	0	1	%
38	46	26	0	1	0	0	1	1	0	&
39	47	27	0	1	0	0	1	1	1	.
40	50	28	0	1	0	1	0	0	0	(
41	51	29	0	1	0	1	0	0	1)
42	52	2A	0	1	0	1	0	1	0	*
43	53	2B	0	1	0	1	0	1	1	+
44	54	2C	0	1	0	1	1	0	0	,
45	55	2D	0	1	0	1	1	0	1	-
46	56	2E	0	1	0	1	1	1	0	.
47	57	2F	0	1	0	1	1	1	1	/
48	60	30	0	1	1	0	0	0	0	∅
49	61	31	0	1	1	0	0	0	1	1
50	62	32	0	1	1	0	0	1	0	2
51	63	33	0	1	1	0	0	1	1	3
52	64	34	0	1	1	0	1	0	0	4
53	65	35	0	1	1	0	1	0	1	5
54	66	36	0	1	1	0	1	1	0	6
55	67	37	0	1	1	0	1	1	1	7
56	70	38	0	1	1	1	0	0	0	8
57	71	39	0	1	1	1	0	0	1	9
58	72	3A	0	1	1	1	0	1	0	:
59	73	3B	0	1	1	1	0	1	1	;
60	74	3C	0	1	1	1	1	0	0	<
61	75	3D	0	1	1	1	1	0	1	=

续表

十进制	八进制	十六进制	二进制位模式							美国信息交换标准码 (ASCII) 符号
			7	6	5	4	3	2	1	
62	76	3E	0	1	1	1	1	1	0	>
63	77	3F	0	1	1	1	1	1	1	*
64	100	40	1	0	0	0	0	0	0	@
65	101	41	1	0	0	0	0	0	1	A
66	102	42	1	0	0	0	0	1	0	B
67	103	43	1	0	0	0	0	1	1	C
68	104	44	1	0	0	0	1	0	0	D
69	105	45	1	0	0	0	1	0	1	E
70	106	46	1	0	0	0	1	1	0	F
71	107	47	1	0	0	0	1	1	1	G
72	110	48	1	0	0	1	0	0	0	H
73	111	49	1	0	0	1	0	0	1	I
74	112	4A	1	0	0	1	0	1	0	J
75	113	4B	1	0	0	1	0	1	1	K
76	114	4D	1	0	0	1	1	0	0	L
77	115	4D	1	0	0	1	1	0	1	M
78	116	4E	1	0	0	1	1	1	0	N
79	117	4F	1	0	0	1	1	1	1	O
80	120	50	1	0	1	0	0	0	0	P
81	121	51	1	0	1	0	0	0	1	Q
82	122	52	1	0	1	0	0	1	0	R
83	123	53	1	0	1	0	0	1	1	S
84	124	54	1	0	1	0	1	0	0	T
85	125	55	1	0	1	0	1	0	1	U
86	126	56	1	0	1	0	1	1	0	V
87	127	57	1	0	1	0	1	1	1	W
88	130	58	1	0	1	1	0	0	0	X
89	131	59	1	0	1	1	0	0	1	Y
90	132	5A	1	0	1	1	0	1	0	Z
91	133	5B	1	0	1	1	0	1	1	[
92	134	5C	1	0	1	1	1	0	0	\
93	135	5D	1	0	1	1	1	0	1]

续表

十进制	八进制	十六进制	二进制位模式							美国信息交换标准码 (ASCII) 符号
			7	6	5	4	3	2	1	
94	136	5E	1	0	1	1	1	1	0	↑
95	137	5F	1	0	1	1	1	1	1	—
96	140	60	1	1	0	0	0	0	0	—
97	141	61	1	1	0	0	0	0	1	a
98	142	62	1	1	0	0	0	1	0	b
99	143	63	1	1	0	0	0	1	1	c
100	144	64	1	1	0	0	1	0	0	d
101	145	65	1	1	0	0	1	0	1	e
102	146	66	1	1	0	0	1	1	0	f
103	147	67	1	1	0	0	1	1	1	g
104	150	68	1	1	0	1	0	0	0	h
105	151	69	1	1	0	1	0	0	1	i
106	152	6A	1	1	0	1	0	1	0	j
107	153	6B	1	1	0	1	0	1	1	k
108	154	6C	1	1	0	1	1	0	0	l
109	155	6D	1	1	0	1	1	0	1	m
110	156	6E	1	1	0	1	1	1	0	n
111	157	6F	1	1	0	1	1	1	1	o
112	160	70	1	1	1	0	0	0	0	p
113	161	71	1	1	1	0	0	0	1	q
114	162	72	1	1	1	0	0	1	0	r
115	163	73	1	1	1	0	0	1	1	s
116	164	74	1	1	1	0	1	0	0	t
117	165	75	1	1	1	0	1	0	1	u
118	166	76	1	1	1	0	1	1	0	v
119	167	77	1	1	1	0	1	1	1	w
120	170	78	1	1	1	1	0	0	0	x
121	171	79	1	1	1	1	0	0	1	y
122	172	7A	1	1	1	1	0	1	0	z
123	173	7B	1	1	1	1	0	1	1	—
124	174	7C	1	1	1	1	1	0	0	—

续表

十进制	八进制	十六进制	二进制位模式	美国信息交换标准码 (ASCII) 符号
			7 6 5 4 3 2 1	
125	175	7D	1 1 1 1 1 0 1	—
126	176	7E	1 1 1 1 1 1 0	—
127	177	7F	1 1 1 1 1 1 1	—

— 表示特殊符号或不用的代码。

显 示 器

最早的电子数字读出器之一是 1 到 10 的显示器, 例如 NIXIE¹⁾管。它的固有缺点是, 管子里的数字不是在同一平面上, 显示器的红色难于改变; 因为要求比较高的电压, 它们难于多路复用。而由于 7 段显示器价格低廉, 数字尺寸、颜色和型号方面具有多种可供选择的型式, 它们已经变得很普遍了。

具有多种尺寸和颜色的白炽显示器, 是现有显示器中最亮的一种。直到最近, 它们的主要缺点是由于整流子片失灵引起的不可靠性。新的材料和组合方法已经改善了它们的可靠性。许多较新的白炽显示器将全部 7 段灯丝包装在一个单独密封的真空管内。而且它们能与标准的 DTL 和 TTL 电压兼容。在计数元件里, 多路复用并没有太多的好处, 因为每个显示段均要求一个二极管来切断电子杂散通路。

冷阴极显示器, 如已知的有氖管, 气体放电或等离子显示器。被改进的 7 段数字型显示器代替 10 个数字阴极管。红-桔色是易于读数的, 它们现有的字高为 0.7 英寸*。高的阳极电压使它们难于多路复用。

萤光显示器, 是兰绿色的。现有的字符高度约为 0.6 英寸。它们主要用在重要的计算机里, 相对低的电流和电压要

1) NIXIE 是 Burroughs 公司的注册商标。

* 1 英寸 = 2.54 厘米。——译注

求,使它们易于多路复用。

发光二极管是一个采用锗-砷化合物或锗-砷-磷化合物这两种材料之一的固体器件。它的优点在于尺寸较小;在某些机械条件下,工作更可靠。而且电压、电流同标准工艺是相容的。现有的发光二极管的字高从0.1英寸到0.8英寸。一般是红色的,但付出一定的代价后可以提供黄色和绿色的。在民用计算器里,大多数用的是0.1英寸的发光二极管。

液晶显示器是独特的,因为它们散射而不是产生光。它有两个基本型式:要求前面照明的反射式及要求后面照明的透射式。这些器件要求的功率最低,但由于它们需要一个交流驱动系统而难于多路复用。

TTL 电路的符号

I_{IH} —— 高电平输入电流。	V_{IH} —— 高电平输入电压。
I_{IL} —— 低电平输入电流。	V_{IL} —— 低电平输入电压。
I_{OH} —— 高电平输出电流。	V_{T+} —— 正向阈值电压。
I_O —— 关断状态输出电流。	V_{T-} —— 负向阈值电压。
I_{OS} —— 短路输出电流。	V_{OH} —— 高电平输出电压。
I_{CCH} —— 输出高电平时电源电	$V_{O(ON)}$ —— 闭合状态输出电
流。	压。
I_{CCL} —— 输出低电平时电源电	$V_{O(OFF)}$ —— 关断状态输出电
流。	压。
F_{max} —— 最大时钟频率。	t_W —— 平均脉冲宽度。

晶体管参数的符号

C_{cb}, C_{co}, C_{ob} —— 极间电容(集电极-基极;集电极-发射极;发射极-基极)。

C_{ibo}, C_{ibo} —— 开路输入电容(共基极电路; 共发射极电路)。
 C_{ibs}, C_{ies} —— 短路输入电容(共基极电路; 共发射极电路)。
 C_{obo}, C_{oes} —— 开路输出电容(共基极电路; 共发射极电路)。
 C_{obs}, C_{oes} —— 短路输出电容(共基极电路; 共发射极电路)。
 C_{rbs}, C_{res} —— 短路反向传输电容(共基极电路; 共发射极电路)。

C_{ic}, C_{ie} —— 耗尽层电容(集电极; 发射极)。

f_{hfb}, h_{fe} —— 截止频率, 短路小信号正向电流传输比(共基极电路; 共发射极电路)。

f_{max} —— 最大振荡频率。

f_T —— 特征频率或共发射极电路中小信号正向电流传输比下降到 1 处的频率。

f_1 —— 电流传输比为 1 的频率。

G_{PB}, G_{PE} —— 大信号插入功率增益(共基极电路; 共发射极电路)。

G_{pb}, G_{pe} —— 小信号插入功率增益(共基极电路; 共发射极电路)。

G_{TB}, G_{TE} —— 大信号换能器功率增益(共基极电路; 共发射极电路)。

G_{ib}, G_{ie} —— 小信号换能器功率增益(共基极电路, 共发射极电路)。

h_{FB}, h_{FE} —— 静态正向电流传输比(共基极电路, 共发射极电路)。

h_{fb}, h_{re} —— 短路小信号正向电流传输比(共基极电路; 共发射极电路)。

h_{ib}, h_{ie} —— 短路小信号输入阻抗(共基极电路; 共发射极电路)。

h_{ie} (虚部)或 $\text{Im}(h_{ie})$ —— 短路小信号输入阻抗的虚部(共发射

极电路)。

h_{ie} (实部) 或 $\text{Re}(h_{ie})$ —— 短路小信号输入阻抗的实部 (共发射极电路)。

h_{ob}, h_{oe} —— 开路小信号输出导纳 (共基极电路, 共发射极电路)。

h_{oe} (虚部) 或 $\text{Im}(h_{oe})$ —— 开路小信号输出导纳的虚部 (共发射极电路)。

h_{oo} (实部) 或 $\text{Re}(h_{oo})$ —— 开路小信号输出导纳的实部 (共发射极电路)。

h_{rb}, h_{re} —— 开路小信号反相电压传输比 (共基极电路; 共发射极电路)。

I_B, I_C, I_E —— 直流电流 (基极-端点; 发射极-端点; 集电极-端点)。

I_b, I_c, I_e —— 电流的交流分量有效值 (基极-端点; 发射极-端点; 集电极-端点)。

i_B, i_C, i_E —— 总电流瞬时值 (基极-端点; 发射极-端点; 集电极-端点)。

I_{BEV} —— 基极截止直流电流。

I_{CBO} —— 发射极开路时, 集电极截止直流电流。

$I_{E1E2(off)}$ —— 发射极截止电流。

I_{EBO} —— 集电极开路时, 发射极截止直流电流。

$I_{Ec(ofs)}$ —— 发射极-集电极补偿电流。

I_{ECS} —— 基极与集电极短路时, 发射极截止直流电流。

P_{IB}, P_{IE} —— 大信号输入功率 (共基极电路; 共发射极电路)。

P_{ib}, P_{ie} —— 小信号输入功率 (共基极电路; 共发射极电路)。

P_{OB}, P_{OE} —— 大信号输出功率 (共基极电路; 共发射极电

路)。

P_{ob}, P_{oo} ——小信号输出功率 (共基极电路; 共发射极电路)。

P_T ——输给全部端点的总无抗功率。

$r_b' C_c$ ——集电极-基极间的时间常数。

$r_{CE(sat)}$ ——集电极-发射极的饱和电阻。

$r_{e1e2(on)}$ ——小信号两发射极接通状态时的电阻。

R_θ ——热阻。

T_j ——结(点)温(度)。

t_d ——延迟时间。

t_f ——下降时间。

t_{off} ——关断时间。

t_{on} ——接通时间。

t_p ——脉冲时间。

t_r ——上升时间。

t_s ——存储时间。

t_w ——脉冲平均时间。

V_{BB}, V_{CC}, V_{EE} ——直流电源电压(基极; 集电极; 发射极)。

$V_{BC}, V_{BE}, V_{CB}, V_{CE}, V_{EB}, V_{EC}$ ——直流或平均电压(基极-集电极; 基极-发射极; 集电极-基极; 集电极-发射极; 发射极-基极; 发射极-集电极)。

$V_{bc}, V_{be}, V_{cb}, V_{ce}, V_{eb}, V_{ec}$ ——交流分量的瞬时电压值(基极-集电极; 基极-发射极; 集电极-基极; 集电极-发射极; 发射极-基极; 发射极-集电极)。

$V_{(BR)CBO}$ (以前的 BV_{CBO})——发射极开路时, 集电极-基极间的击穿电压。

V_{RT} ——击穿电压。

Y_{fb}, Y_{fo} ——短路小信号正向传输导纳(共基极电路; 共发

射极电路)。

Y_{ib}, Y_{io} ——短路小信号输入导纳(共基极电路;共发射极电路)。

Y_{ie} (虚部)或 $\text{Im}(Y_{ie})$ ——短路小信号输入导纳的虚部(共发射极电路)。

Y_{ie} (实部)或 $\text{Re}(Y_{ie})$ ——短路小信号输入导纳的实部(共发射极电路)。

Y_{ob}, Y_{oo} ——短路小信号输出导纳(共基极电路;共发射极电路)。

Y_{oe} (虚部)或 $\text{Im}(Y_{oe})$ ——短路小信号输出导纳的虚部(共发射极电路)。

Y_{oe} (实部)或 $\text{Re}(Y_{oe})$ ——短路小信号输出导纳的实部(共发射极电路)。

Y_{rb}, Y_{ro} ——短路小信号反向传输导纳(共基极电路;共发射极电路)。

单结晶体管

η ——分压比。

$I_{B2(mod)}$ ——基极间调制电流。

I_{EB2O} ——发射极反向电流。

I_p ——峰值电流。

I_v ——谷值电流。

r_{BB} ——基极间电阻。

T_j ——结(点)温(度)。

T_p ——脉冲时间。

T_w ——脉冲平均时间。

$V_{B_1B_2}$ ——基极间电压。

$V_{EB_1(sat)}$ ——发射极饱和电压。

V_{OB_1} ——基极 1 的峰值电压。

V_p ——峰值电压。

V_v ——谷值电压。

场效应晶体管

$b_{fs}, b_{is}, b_{os}, b_{rs}$ ——共源小信号(正向传输,输入,输出,反向传输)电纳。

C_{ds} ——漏-源电容。

C_{du} ——漏极-基片电容。

C_{iss} ——共源短路输入电容。

C_{oss} ——共源短路输出电容。

C_{rss} ——共源短路反向传输电容。

\bar{F} 或 F ——噪声系数的平均值或瞬时值。

$g_{fs}, g_{is}, g_{os}, g_{rs}$ ——信号(正向传输,输入,输出、反向传输)电导。

G_{pg}, G_{ps} ——小信号插入功率增益(共栅极电路,共源极电路)。

G_{tg}, G_{ts} ——小信号换能器功率增益(共栅极电路,共源极电路)。

$I_{D(off)}$ ——漏极截止电流。

$I_{D(on)}$ ——导通状态漏极电流。

I_{DSS} ——零栅压时的漏极电流。

I_G ——栅极直流电流。

I_{GF} ——正向栅极电流。

I_{GR} ——反向栅极电流。

I_{GSS} ——漏-源短路时的反向栅极电流。

I_{GSSF} ——漏-源短路时的正向栅极电流。

I_{GSSR} ——漏-源短路时的反向栅极电流。

I_n ——等效输入噪声电流。

$\text{Im}(Y_{fs}), \text{Im}(Y_{is}), \text{Im}(Y_{os}), \text{Im}(Y_{rs})$ 。

- I_S —— 源极直流电流。
 $I_{S(off)}$ —— 源极截止电流。
 I_{SDS} —— 零栅压时的源极电流。
 $r_{ds(on)}$ —— 小信号漏-源导通状态电阻。
 $r_{DS(on)}$ —— 静态漏-源导通状态电阻。
 $t_{d(on)}$ —— 接通延迟时间。
 t_f —— 下降时间。
 t_{off} —— 关断时间。
 t_{on} —— 接通时间。
 t_p —— 脉冲时间。
 t_r —— 上升时间。
 t_w —— 脉冲平均时间。
 $V_{(BR)GSS}$ —— 栅-源击穿电压。
 $V_{(BR)GSSF}$ —— 正向栅-源击穿电压。
 $V_{(BR)GSSR}$ —— 反向栅-源击穿电压。
 V_{DD}, V_{GG}, V_{SS} —— 直流电源电压(漏极, 栅极, 源极)。
 V_{DG} —— 漏-栅电压。
 V_{DS} —— 漏-源电压。
 $V_{DS(on)}$ —— 漏-源导通电压。
 V_{DU} —— 漏(极)-基(片)电压。
 V_{GS} —— 栅-源电压。
 V_{GSF} —— 正向栅-源电压。
 V_{GSR} —— 反向栅-源电压。
 $V_{GS(off)}$ —— 栅-源截止电压。
 $V_{GS(th)}$ —— 栅-源阈电压。
 V_{GU} —— 栅(极)-基(片)电压。
 V_n —— 等效输入噪声电压。
 V_{SU} —— 源(极)-基(片)电压。

I_{cs} ——共源小信号短路正向传输导纳。

Y_{is} ——共源小信号短路输入导纳。

Y_{os} ——共源小信号短路输出导纳。

TTL和CMOS 电路系列

TTL 资料

器 件	说 明
7400	四 2 输入正与非门。
7401	四 2 输入正与非门(集电极开路输出)。
7401 A	四 2 输入正与非门(集电极开路输出)。
7402	四 2 输入正或非门(集电极开路输出)。
7403	四 2 输入正与非门(集电极开路输出)。
7404	六反相器。
7405 A	六反相器(集电极开路输出)。
7406	六反相器/缓冲器 30 伏输出。
7407	六缓冲器 30 伏输出。
7408	四 2 输入正与门
7409	四 2 输入正与门。
7410	三 3 输入正与非门。
7412	三 3 输入与非门(集电极开路输出)。
7413	双 4 输入施密特触发器。
7414	施密特六反相缓冲器。
7416	六反相器/缓冲器 15 伏输出。
7417	六缓冲器 15 伏输出。
7420	双 4 输入正与非门。
7421	双 4 输入与门。
7426	四 2 输入高电平接口与非门。
7427	三 3 输入或非门。

- 7428 四 2 输入或非缓冲器(扇出30)。
- 7430 8 输入正与非门。
- 7432 四 2 输入或门。
- 7433 A 四 2 输入或非缓冲器 15 伏。
- 7437 四 2 输入与非缓冲器
- 7438 A 四 2 输入与非缓冲器 15 伏。
- 7441 A BCD-十进制译码器/数码驱动器。
- 7442 BCD 十进制译码器。
- 7445 BCD-十进制译码器/驱动器,集电极开路
30伏输出。
- 7446 A BCD- 7 段译码器/驱动器 30 伏/40毫安。
- 7447 BCD- 7 段译码器/驱动器 15 伏/20毫安。
- 7447 A BCD- 7 段译码器/驱动器 15 伏/40毫安。
- 7448 BCD- 7 段译码器/驱动器。
- 7450 可扩展双二路 2 输入与或非门。
- 7451 双二路 2 输入与或非门。
- 7453 可扩展四路 2 输入与或非门。
- 7454 四路 2 输入与或非门。
- 7460 双 4 输入扩展器。
- 7470 J - K 正沿触发器。
- 7472 J - K 主从触发器(与输入)。
- 7473 双 J - K 主从触发器。
- 7474 双 D 型正沿触发器。
- 7475 4 位双稳态锁存器。
- 7476 双 J - K 主从触发器(有预置端,清除端)。
- 7481 16位随机存储器。
- 7482 2 位二进制全加器。
- 7484 16位随机存储器。

- 7485 4 位幅值比较器。
- 7486 四 2 输入异或门。
- 7489 64位随机存取存储器(16 × 4路)。
- 7490 十进制计数器。
- 7491 8 位移位寄存器。
- 7492 十二分频计数器。
- 7493 4 位二进制计数器。
- 7494 4 位移位寄存器(并行输入, 串行输出)。
- 7495 4 位右移, 左移寄存器。
- 7496 5 位移位寄存器(双并行输入, 并行输出)。
- 74100 8 位双稳态锁存器。
- 74107 双 J - K 主从触发器。
- 74121 单稳态多谐振荡器。
- 74122 带清除的单稳态多谐振荡器。
- 74123 双带清除的单稳态多谐振荡器。
- 74124 通用脉冲发生器。
- 74138 3 线 - 8 线译码器/多路输出选择器。
- 74141 BCD - 十进制译码器/驱动器。
- 74145 BCD - 7 段译码器/驱动器。15伏输出。
- 74150 16选 1 数据选择器。
- 74151 8 选 1 数据选择器(带选通)。
- 74153 双 4 选 1 数据选择器/多路转换器。
- 74154 4 线 - 16线译码器。
- 74155 双 2 线 - 4 线译码器/分配器(图腾柱输出)。
- 74156 双 2 线 - 4 线译码器/分配器(集电极开路输出)。
- 74157 四 2 选 1 数据选择器。
- 74160 同步十进制计数器(直接清除)。

- 74162 同步十进制计数器(同步清除)。
- 74163 同步二进制计数器。
- 74164 8位移位寄存器, 串行输入-并行输出。
- 74165 8位移位寄存器, 并行输入-串行输出。
- 74174 六“D”触发器。
- 74175 四“D”触发器(带公共直接清除端)。
- 74180 8位奇数/偶数奇偶发生器/检验器。
- 74181 4位算术逻辑单元。
- 74182 超前进位发生器。
- 74190 同步可逆十进制计数器(单时钟单元)。
- 74191 同步可逆4位二进制计数器(单时钟单元)。
- 74192 同步可逆4位计数器(BCD, 带清除)。
- 74193 同步可逆4位计数器(二进制带清除)。
- 74195 同步4位并行移位寄存器(带J-K输入)。
- 74196 50兆赫兹可预置十进制计数器/锁存器(二-五进制)。
- 74200 256位随机存取存储器(RAM)。

CMOS 资料

器 件	说 明
CD4000	双3输入或非门+反相器。
CD4001	四2输入或非门。
CD4002	双4输入或非门。
CD4006	18位静态移位寄存器。
CD4007	双互补对+反相器。
CD4008	4位全加器(带并行进位)。
CD4009	六缓冲器/变换器(反相)。
CD4010	六缓冲器/变换器(不反相)。

CD4011	四 2 输入与非门。
CD4012	双 4 输入与非门。
CD4013	双 D 型触发器(带置位/复位)。
CD4014	8 位静态移位寄存器。
CD4015	双 4 位静态移位寄存器。
CD4016	四双向开关。
CD4017	十进制计数器/分频器。
CD4018	可预置的 1/N 计数器。
CD4019	四与-或选择门。
CD4020	14 位二进制波纹计数器。
CD4021	8 位静态移位寄存器。
CD4022	1/8 计数器/分频器。
CD4023	三 3 输入与非门。
CD4024	7 位二进制计数器。
CD4025	三 3 输入或非门。
CD4026	十进制计数器/分频器。
CD4027	双 J - K 主从触发器。
CD4028	BCD-十进制译码器。
CD4029	可预置可逆计数器。
CD4030	四异或门。
CD4035	4 位并入并出移位寄存器。
CD4040	12 位二进制波纹计数器。
CD4042	四时钟控制“D”型锁存器。
CD4046	微功耗锁相环。
CD4049	六缓冲器/转换器(反相)。
CD4050	六缓冲器/转换器(同相)。
CD4051	8 通道多路转换器。
CD4052	双 4 通道多路转换器。

CD4054	4 位液晶显示驱动器。
CD4056	BCD-7 段译码器/驱动器。
CD4059	程控 1/N 计数器。
CD4060	14 位计数器, 振荡器。
CD4061	256 字 × 1 位静态随机存取存储器。
CD4066	四双向开关。
CD4068	8 输入与非门。
CD4069	六反相器。
CD4070	四异或门。
CD4071	四 2 输入或门。
CD4077	四异或非门。
CD4081	四 2 输入与门。
CD4082	双 4 输入与门。
CD4085	双二路 2 输入与或非门。
CD4086	不可逆四路 2 输入与或非门。
CD4093	四 2 输入与非门施密特触发器。
CD4099	8 位可寻址锁存器。
CD4510	BCD 可逆计数器。
CD4511	BCD-7 段译码器/驱动器。
CD4514	1-16 位译码器(高电平输出)。
CD4515	1-16 位译码器(低电平输出)。
CD4516	二进制可逆计数器。
CD4518	双 BCD 加法计数器。
CD4528	双可重触发单稳态触发器。
MC14502	六选通反相器/缓冲器。
MC14517	双 64 位静态移位寄存器。
MC14521	24 级频率分频器。
MC14522	程控 1/N - 4 位计数器(BCD)。

- MC14526 程控 1/N - 4 位计数器(二进制)。
 MC14534 实时五-十进制计数器。
 MC14536 程控记时器。
 MC14543 BCD- 7 段锁存器/译码器/驱动器。
 MC14553 3 位数 BCD 计数器。
 MC14566 工业时间基准发生器。

布尔代数定律

$$\begin{aligned}
 A + 0 &= A & A \cdot A &= A \\
 A + 1 &= 1 & A + \overline{A} &= 1 \\
 A \cdot 0 &= 0 & A \cdot \overline{A} &= 0 \\
 A + A &= A & A \cdot 1 &= A \\
 A \cdot B + A \cdot C &= A \cdot (B + C) \\
 \underline{A + B} \cdot \underline{A + C} &= \underline{(A + B)(A + C)} \\
 \underline{A \cdot B} \cdot \underline{A \cdot C} &= \underline{A \cdot B \cdot C} \\
 \overline{A \cdot B \cdot C} &= \overline{A} + \overline{B} + \overline{C} \\
 \overline{A + B + C} &= \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{C}
 \end{aligned}$$

TTL与CMOS功能等效型号

TTL	CMOS	TTL	CMOS
7400	4011	7428	4001
7401	40107	7430	4068
7402	4001	7432	4071
7404	4009 4049	7437	4011
7406	4009 4049	7440	4012
7407	4010 4050	7442	4028
7408	4081	7445	4028
7410	4023	7446	4511 4055
7411	4073	7447	4511 4055

7420	4012		7448	4511	4055
7425	4002		7449	4511	4055
7427	4025		7450	4085	
7453	4086		74104	4095	
7454	4086		74105	4095	
7470	4096		74107	4027	
7472	4095		74110	4095	
7473	4027		74111	4027	
7474	4013		74121	4047	4098
7475	4042		74122	4047	4098
7476	4027		74123	4098	
7477	4042		74125	4502	
7478	4027		74126	4502	
7483	4008		74132	4093	
7485	4063		74136	4030	4070
7486	4030	4070	74141	4028	
7490	4518		74145	4028	
7491	4015	4094	74148	4532	
7493	4520		74150	4067	
7494	4035		74151	4051	4097
7495	40104	40194	74152	4051	4097
7499	40104	40194	74153	4052	
74100	4034		74154	4514	4515
74155	4555	4556	74182	40182	
74156	4555	4556	74190	4510	
74157	4019		74191	4516	
74164	4015		74194	40104	40194
74165	4021		74195	4035	

74166	4014	74198	4034	
74167	4527	74200	4061	
74173	4076	74251	4051	4097
74178	4035	74279	4044	
74179	4035	74283	4008	
74180	40101	74290	4518	
74181	40181	74293	4520	

使用TTL7400系列的注意事项

最大额定值

温度范围: 0—70℃ (7400); -55—120℃ (5400)。

电源电压: 最大绝对值 7 伏。一般不使用在大于 5.5 伏或小于 4.5 伏。

输入电压: 最大 5.5 伏, 最好保持低于 5 伏, 为使门电路可靠辨识的电平应保持“低电平”状态低于 0.4 伏, 而“高电平”状态大于 2.4 伏。

与门和与非门不使用的输入端

如果你能使它不浮动, 这对开关时间和噪声抑制程度大有帮助, 可从以下两法实现之:

(1) 将任一不用的输入接到使用的输入上——但要注意不能超过上述门电路的驱动能力。

(2) 将不用的输入端通过 1 千欧电阻接到 V_{cc} (这是为了使任一超过最大输入电压的阶跃值遇到足够的阻抗, 从而保护门电路)。一个电阻器可与 25 个同样的不用的输入端联接在一起。

带输出的驱动输入

每个标准的 TTL 低电平输出在 10 个标准负载下, 能吸收电流, 保持低电平输出。而高电平输出可带 10 或 20 个标准负载。

一个具体的器件有特定的输入/输出。如提到过的具有不同的驱动能力, 通常认为取 10 是恰当的。

由于低电平输入电流是基极内电阻的函数(近似的!), 低电平加到同一与非/与门的四个输入端, 它们连接在一起时就象一个负载。

去耦

在包含有若干个芯片的设计图上, 如下办法对去耦是有助的: 每三个左右的芯片引根电源线, 为保证稳定性, 0.1 微法是比较恰当的。

CMOS和TTL的管脚

这是现在使用的大部份普通逻辑芯片电路连接图。其中表示出有用的内部逻辑。



SN 7400
四 2 输入正与非门



SN 7420
双 4 输入正与非门



SN 7447 A
BCD-7 段译码器/驱动器



SN 7401
四 2 输入正与非门
(集电极开路输出)



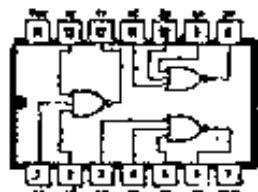
SN 7425



SN 7470
J-K 双稳边沿触发器



SN 7402
四 2 输入正或非门



SN 7427
三 3 输入正或非门



SN 7472
J-K 主从触发器



SN 7404
六反相器



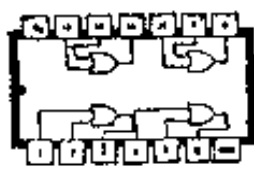
SN 7430
8 输入正与非门



SN 7473
双 J-K 主从触发器



SN 7410
三 3 输入正与非门



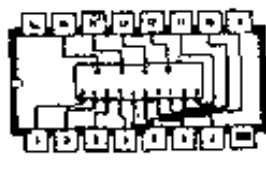
SN 7432
四 2 输入正或门



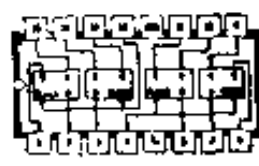
SN 7474
双 D 型边沿触发器



SN 7413
双与非施密特触发器



SN 7445、SN 74145
BCD-十进制译码器/
驱动器



SN 7475
4 位双稳态锁存器



SN 7476
双 J-K 主从触发器
带预置端和清除端



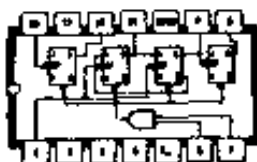
SN 7491 A
8 位移位寄存器



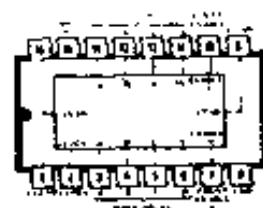
SN 74122
可再触发单稳多谐振荡器
带清除端



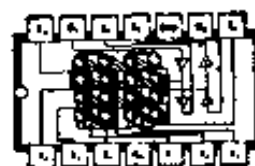
SN 7480
选通全加法器



SN 7492
二分频和六分频计数器



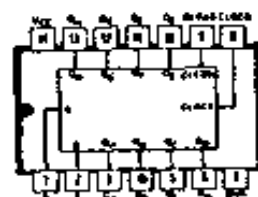
SN 74160 到 SN 7463
同步 4 位计数器
SN 74160, SN 74161
同步计数器, 带直接清除
SN 74162, SN 74163
全同步计数器



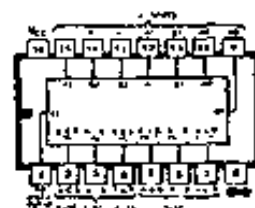
SN 7481, SN 7484
16 位随机存储器



SN 7493
4 位二进制计数器



SN 74164
8 位并行输出串行移位寄
存器



SN 7485
4 位幅值比较器



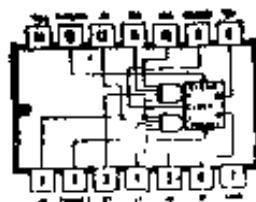
SN 7495 A
4 位右移、左移寄存器



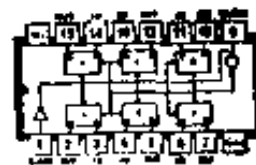
SN 74166
并行数据 8 位移位寄存器



SN 7486
四 2 输入异或门



SN 74104



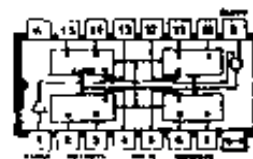
SN 74174
六 D 型触发器



SN 7489
64位读/写存储器



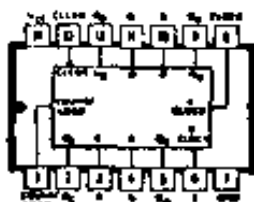
SN 74121
单稳态多谐振荡器



SN 74175
四 D 型触发器



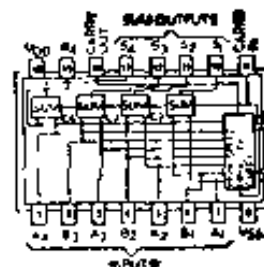
SN 7490
十进制计数器



SN 74176, SN 74177
可预置十进制, 二进制
计数器



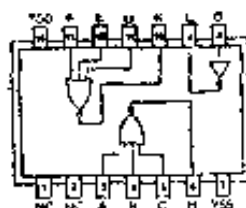
SN 74167



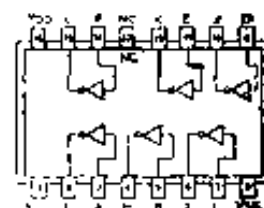
CD 4008 A
4 位全加器带并行进位



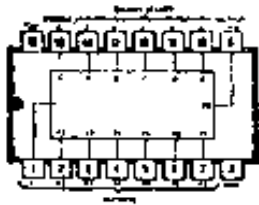
SN 74181
算术逻辑单元



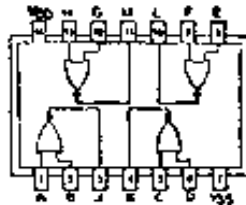
CD 4000A
双 3 输入或非门+反相
器



CD 4009A, 4049A
六缓冲器/变换器, 反相
器



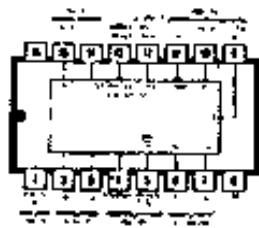
SN 74184, SN 74185 A
变换器



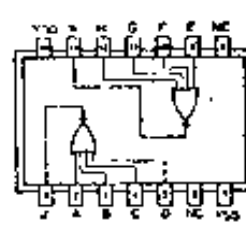
CD 4001A
四 2 输入或非门



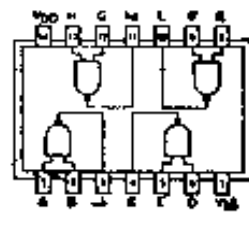
CD 4010A, 4050A
六缓冲器/变换器,同相



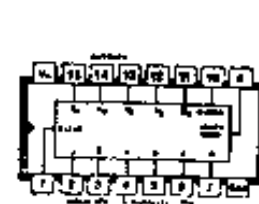
SN 74190, SN 74191
同步可逆计数器、带模式控制



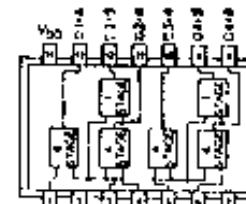
CD 4002A
双 4 输入或非门



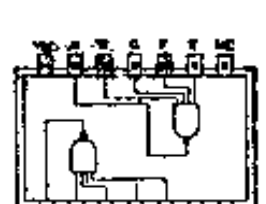
CD 4011 A
四 2 输入与非门



SN 74195
4 位并行通道移位寄存器



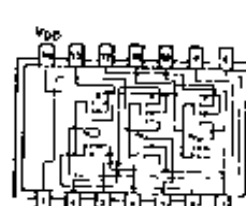
CD 4006 A
18位静态移位寄存器



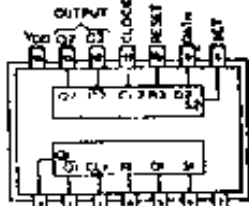
CD 4012 A
双 4 输入与非门



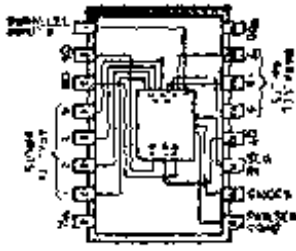
SN 7497
同步比例乘法器



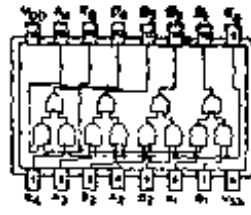
CD 4007 A
双互补对带反相器



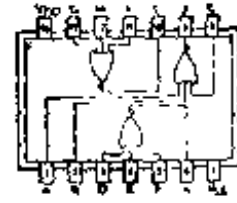
CD 4013 A
双 D 型触发器带复位



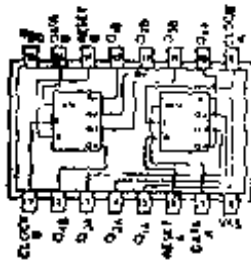
CD 4014 A
8 位静态移位寄存器



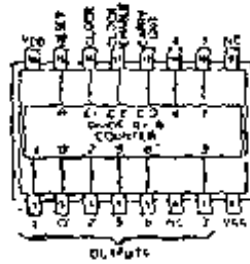
CD 4019 A
四与-或选择门



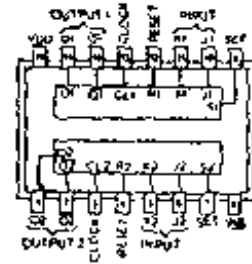
CD 4025 A
三 3 输入或非门



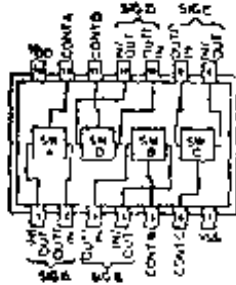
CD 4015 A
双 4 位移位寄存器



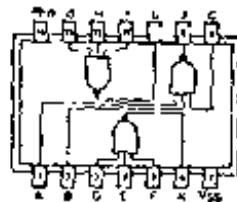
CD 4200 A
 $\frac{1}{8}$ 计数器/分频器



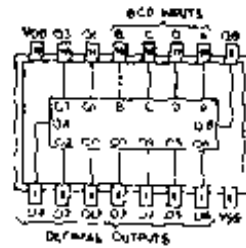
CD 4027 A
双 J-K 主从触发器



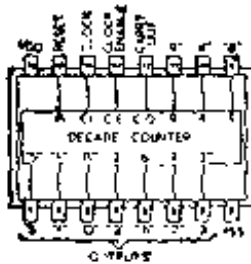
CD 4016 A, CD 4066 A
四双向开关



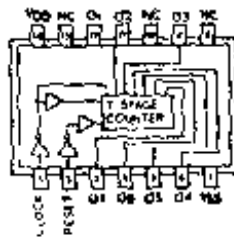
CD 4023 A
三 3 输入与非门



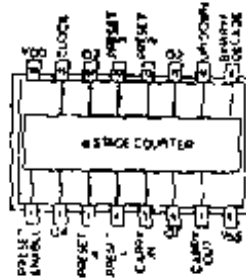
CD 4028 A
BCD-十进制译码器



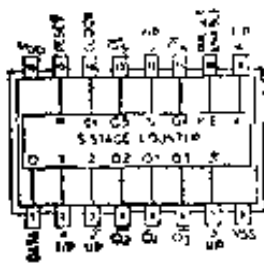
CD 4017 A
十进制计数器



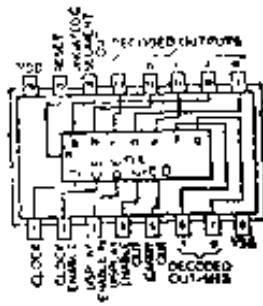
CD 4024 A
7 位二进制计数器



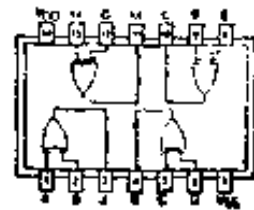
CD 4029 A
可预置可逆计数器



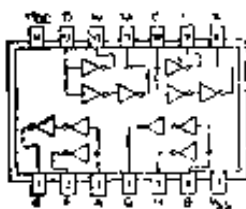
CD 4018 A
可预置的 $\frac{1}{N}$ 计数器



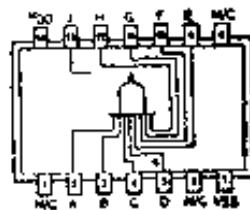
CD 4026 A
十进制计数器/分频器



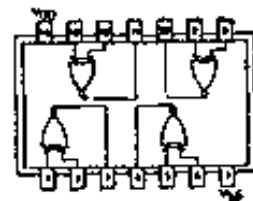
CD 4030 A
四异或门



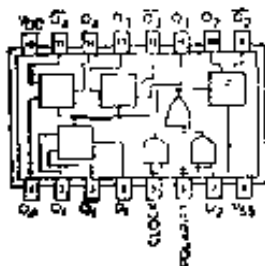
CD 4041 A
四真余数缓冲器



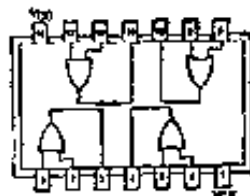
CD 4068 B
8 输入与非门



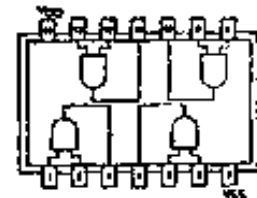
CD 4077 B
四异或非门



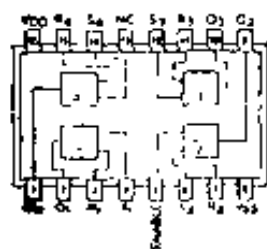
CD 4042
四 D 型锁存器(时钟控制)



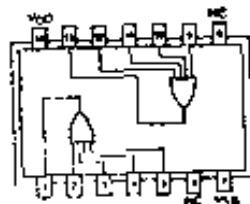
CD 4071 B
四 2 输入或门



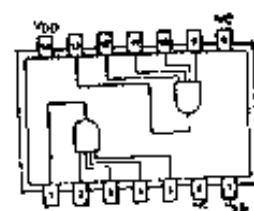
CD 4081 B
四 2 输入与门



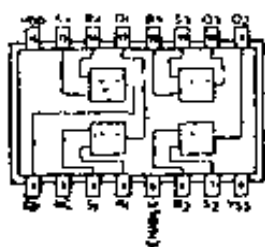
CD 4043 A
四三态或非 R/S 锁存器



CD 4072 B
二 4 输入或门

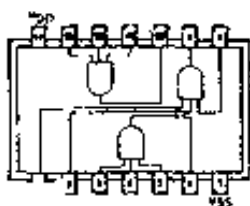


CD 4082 B
二 4 输入与门



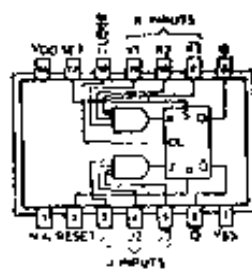
CD 4044 A

四三态与非 R/S 锁存器



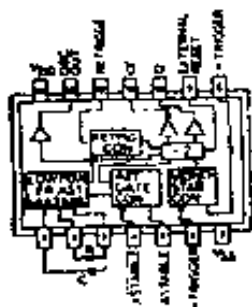
CD 4073 B

三 3 输入与门



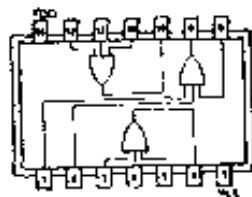
CD 4096 B

选通 J-K 触发器



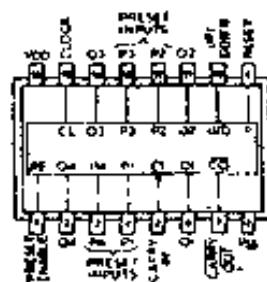
CD 4047 A

单稳, 无稳多谐振荡器



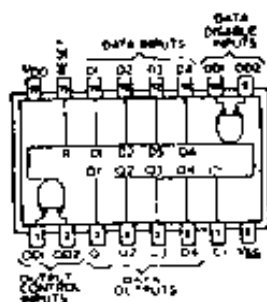
CD 4075 B

三 3 输入或门



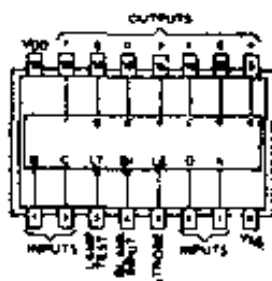
CD 4510 B

BCD 可逆计数器



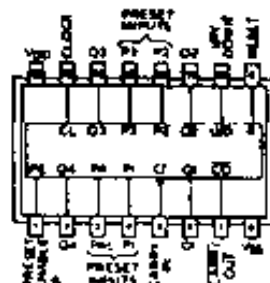
CD 4076 B

四 D 型触发器



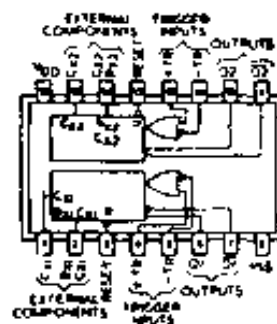
CD 4511 B

BCD-7 段译码器/驱动器



CD 4516 B

二进制可逆计数器



CD 4528

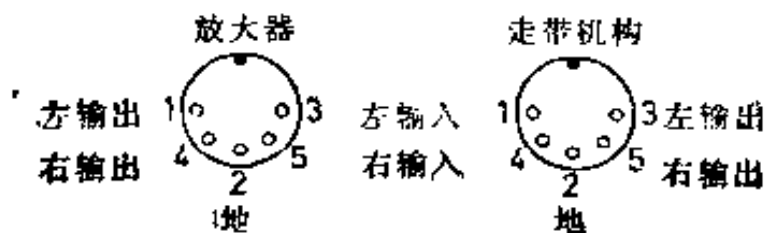
双可重触发单稳态触发器

电源变压器参数

通过下表获得的常数,可以容易地确定变压器初级绕组的匝数。例如,对220伏50赫兹的电源,常数是1760。所以用645.16平方毫米截面积的铁芯绕1760匝初级绕组。而对于129.32平方毫米截面积铁芯,则绕 $\frac{1760}{2} = 880$ 匝初级绕组,等等。变压器的次级绕组是正比于电压比的。

无功电压 (V)	频 率 (Hz)								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	525	485	444	400	362	325	287	250	206
100	1050	975	888	800	725	650	575	500	412
110	1155	1073	976	880	797	715	632	550	453
150	1575	1455	1332	1200	1086	975	861	750	618
200	2100	1950	1775	1600	1450	1300	1150	1000	825
210	2205	2048	1864	1680	1533	1365	1207	1050	866
220	2310	2148	1952	1760	1594	1430	1264	1100	906
230	2415	2243	2041	1840	1666	1495	1321	1150	947
240	2520	2341	2130	1920	1739	1560	1378	1200	988
250	2625	2425	2220	2000	1810	1625	1435	1250	1030

西德国家工业标准连接图



(插座凸出部份朝上看)

去耦电阻值和电压降

电压降 (V)	电 流 (mA)									
	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000
2	2200	1000	390	220	100	39	22	10	3.9	2.2
5	4700	2700	1000	470	270	100	47	27	10	4.7
10	10000	4700	2200	1000	470	220	100	47	22	10
20	22000	10000	3900	2200	1000	390	220	100	39	22
30	33000	15000	5600	3300	1500	580	330	150	58	33
40	39000	22000	8200	3900	2200	820	390	220	82	39
50	47000	27000	10000	4700	2700	1000	470	270	100	47
60	56000	33000	12000	5600	3300	1200	560	330	120	56
70	68000	33000	15000	6800	3300	1500	680	330	150	68
80	82000	39000	15000	8200	3900	1500	820	390	150	82
90	100000	47000	18000	10000	4700	1800	1000	470	180	100
100	100000	47000	22000	10000	4700	2200	1000	470	220	100
125	120000	68000	27000	12000	6800	2700	1200	480	270	120
150	150000	82000	33000	15000	8200	3300	1500	820	330	150
175	180000	100000	33000	18000	10000	3300	1800	1000	330	180
200	220000	100000	39000	22000	10000	3900	2200	1000	390	220

给定的电阻值优先选用最接近的值，计算出 $V \times I$ 可求得电阻功率的标称瓦特数。

电容器在标定频率的电抗值

	50 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	100 MHz
1 PF	—	—	—	—	1.6 MΩ	160 kΩ	16 kΩ	1.6 kΩ
10 PF	—	—	—	1.6 MΩ	160 kΩ	16 kΩ	1.6 kΩ	160 Ω
50 PF	—	—	3.2 MΩ	320 kΩ	32 kΩ	3.2 kΩ	320 Ω	32 Ω
250 PF	—	6.4 MΩ	640 kΩ	64 kΩ	6.4 kΩ	640 Ω	64 Ω	6.4 Ω
1 000 PF	3.2 MΩ	1.6 MΩ	160 kΩ	16 kΩ	1.6 kΩ	160 Ω	16 Ω	1.6 Ω
2 000 PF	1.6 MΩ	800 kΩ	80 kΩ	8 kΩ	800 Ω	80 Ω	8 Ω	0.8 Ω
0.01 μF	320 kΩ	160 kΩ	16 kΩ	1.6 kΩ	160 Ω	16 Ω	1.6 Ω	0.16 Ω
0.05 μF	64 kΩ	32 kΩ	3.2 kΩ	320 Ω	32 Ω	3.2 Ω	0.32 Ω	—
0.1 μF	32 kΩ	16 kΩ	1.6 kΩ	160 Ω	16 Ω	1.6 Ω	0.16 Ω	—
1 μF	3.2 kΩ	1.6 kΩ	160 Ω	16 Ω	1.6 Ω	0.16 Ω	—	—
2.5 μF	1.3 kΩ	640 Ω	64 Ω	6.4 Ω	0.64 Ω	—	—	—
5 μF	640 Ω	320 Ω	32 Ω	3.2 Ω	0.32 Ω	—	—	—
10 μF	320 Ω	160 Ω	16 Ω	1.6 Ω	0.16 Ω	—	—	—
30 μF	107 Ω	53 Ω	5.3 Ω	0.53 Ω	—	—	—	—
100 μF	32 Ω	16 Ω	1.6 Ω	0.16 Ω	—	—	—	—
1 000 μF	3.2 Ω	1.6 Ω	0.16 Ω	—	—	—	—	—

大于10兆欧和小于0.1欧姆的电抗值表中没有表示出,表中的值以电阻的单位(欧姆)表示。

电感器在标定频率的电抗值

	50 Hz	100 Hz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	1 MHz	10 MHz	100 MHz
1 μ H	—	—	—	—	0.63 Ω	6.3 Ω	63 Ω	630 Ω
5 μ H	—	—	—	0.31 Ω	3.1 Ω	31 Ω	310 Ω	3.1 k Ω
10 μ H	—	—	—	0.63 Ω	6.3 Ω	63 Ω	630 Ω	6.3 k Ω
50 μ H	—	—	0.31 Ω	3.1 Ω	31 Ω	310 Ω	3.1 k Ω	31 k Ω
100 μ H	—	—	0.63 Ω	6.3 Ω	63 Ω	630 Ω	6.3 k Ω	63 k Ω
250 μ H	—	0.16 Ω	1.6 Ω	16 Ω	160 Ω	1.6 k Ω	16 k Ω	160 k Ω
1 mH	0.31 Ω	0.63 Ω	6.3 Ω	63 Ω	630 Ω	6.3 k Ω	63 k Ω	630 k Ω
2.5 mH	0.8 Ω	1.6 Ω	16 Ω	160 Ω	1.6 k Ω	16 k Ω	160 k Ω	1.6 M Ω
10 mH	3.1 Ω	6.3 Ω	63 Ω	630 Ω	6.3 k Ω	63 k Ω	630 k Ω	6.3 M Ω
25 mH	8 Ω	16 Ω	160 Ω	1.6 k Ω	16 k Ω	160 k Ω	1.6 M Ω	—
100 mH	31 Ω	63 Ω	630 Ω	6.3 k Ω	63 k Ω	630 k Ω	6.3 M Ω	—
1 H	310 Ω	630 Ω	6.3 k Ω	63 k Ω	630 k Ω	6.3 M Ω	—	—
5 H	1.5 k Ω	3.1 k Ω	31 k Ω	310 k Ω	3.1 M Ω	—	—	—
10 H	3.1 k Ω	6.3 k Ω	63 k Ω	630 k Ω	6.3 M Ω	—	—	—
100 H	31 k Ω	63 k Ω	630 k Ω	6.3 M Ω	—	—	—	—

表中没有表示出大于10兆欧和小于0.1欧姆的电抗值，表中的值以电阻的单位(欧姆)表示。

分流器和分流电阻

电流表的分流器

分流电阻值为

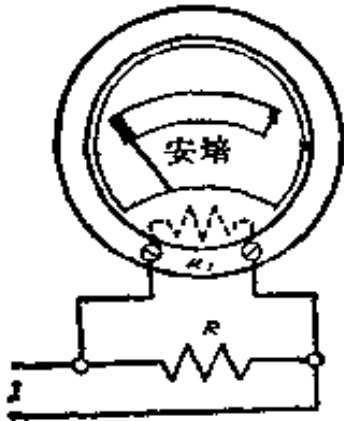
$$R = \frac{R_1 \times A}{I - A}$$

R_1 = 电表的内阻

A = 电表的最大读数

I = 被测量的电流

倍率为 $\frac{R_1}{R} + 1$



电压表的分流电阻

分流电阻值为

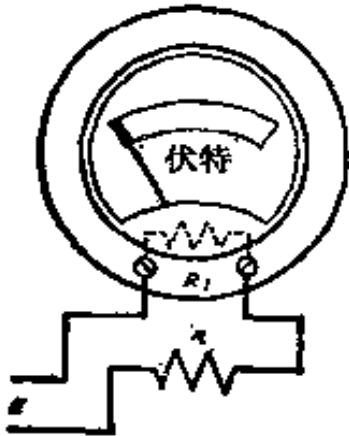
$$R = \frac{E}{I} - R_1$$

R_1 = 电表的内阻

I = 满刻度偏转电流

E = 被测量的电压

倍率为 $\frac{R_1 + R}{R_1}$



基尔霍夫定理

- (1) 在一个电路的任一结点上电流的代数和为 0。
- (2) 在电路里, 总电动势等于各支路电阻的总和乘以电流。

基尔霍夫定理在一些方面与欧姆定律是密切相关的, 但

前者使我们能够解决那些仅用后者不能解决的问题。

考虑图 1 的电路，它表示一个电池组同一个有四个电阻的网络相连。假定要求由电池组给出的电流、各个电阻上的电流以及各个电阻的电压降。问题是很简单的，电路里的电阻是简单的串并联网络，只要系统地应用欧姆定律就可以解决了。在一个简单的电路里，用定律把电动势和电流联系起来就得到了结果。

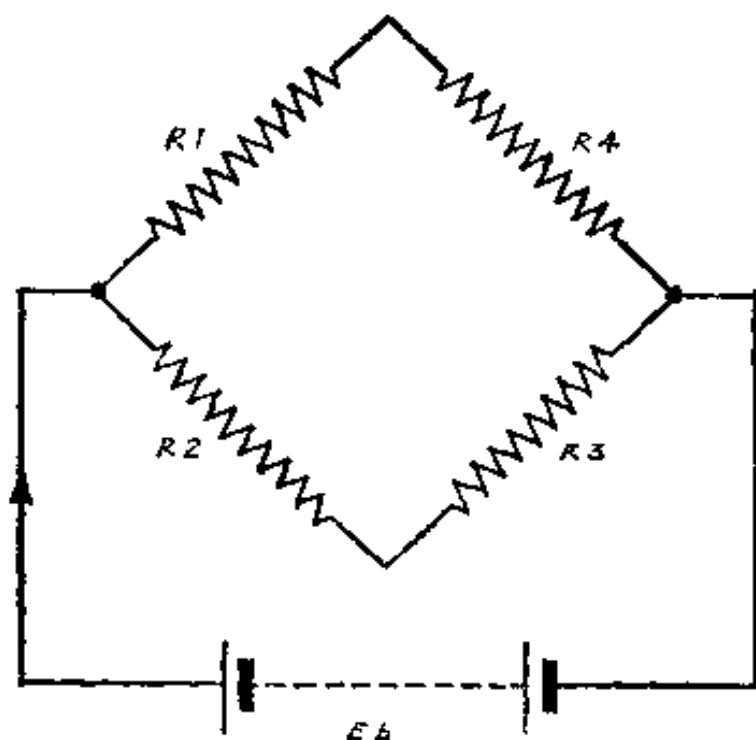


图 1 只涉及欧姆定律应用的简单串-并联电路

现假定附加一个电阻到图 1 的电路里，并要精确求出图 2 所示由 5 个电阻组成的网络里出现了什么？这就不那么简单了。事实上只用欧姆定律和它有关的公式来解决这类问题就不够了。试图研究出适用于处理图 2 电路的方法。我们将会发现，在 C 点与 D 点之间接的第 5 个电阻器，远比开始比较二个电路图时所预想的复杂得多。

应用基尔霍夫定理可以解决这类问题。

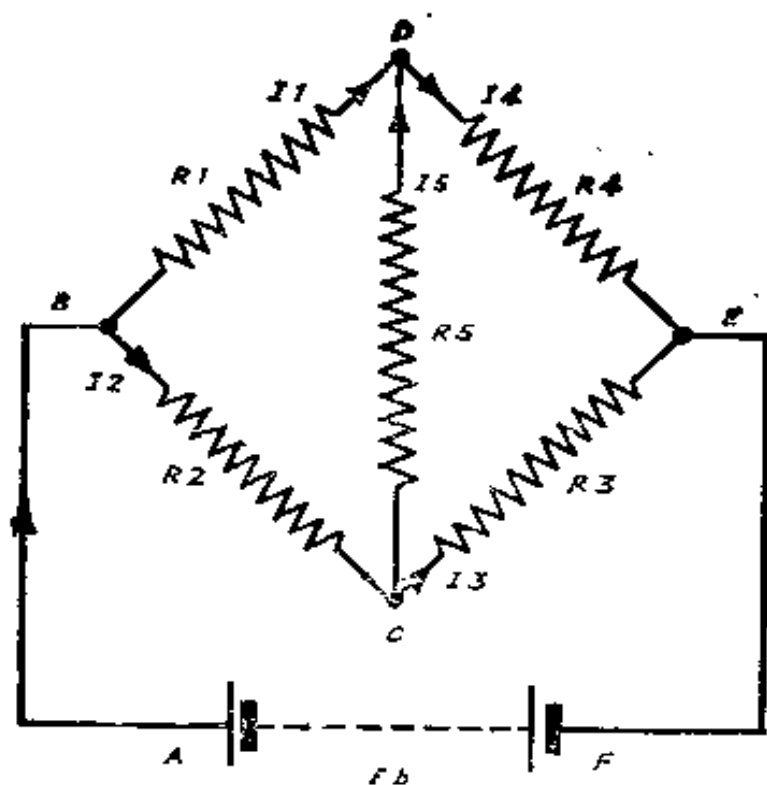


图 2 在图 1 的复杂电路里附加 R_5 电阻器

基尔霍夫第一定理——在一个节点上汇合的电流代数为 0。这是基尔霍夫第一定理，研究图 3 的情况就更清楚了。图中有六根导线交于一点，沿每条导线流过的电流用 i_1, i_2, \dots 等表示。电流方向由箭头指出。我们将看到：流入节点的电流是 $i_4 + i_6$ ，这必须要等于全部流出节点的电流，即 $i_1 + i_2 + i_3 + i_5$ ，或

$$(i_4 + i_6) - (i_1 + i_2 + i_3 + i_5) = 0$$

如要区分流入与流出节点的电流，则指定流入为正号“+”，而流出为负号“-”。那么图 3 中在节点上汇合的电流是 i_4 和 i_6 为正，而 i_1, i_2, i_3, i_5 为负。六个电流的总和是： $i_4 + i_6 - i_1 - i_2 - i_3 - i_5$ 。

而基尔霍夫第一定理表明，这个总和等于 0。

即是

$$i_4 + i_6 - i_1 - i_2 - i_3 - i_5 = 0$$

因而基尔霍夫第一定理是一个简便的数学表达。显然，

当若干导线交于一点时,流入节点的全部电流同样等于流出节点的全部电流。

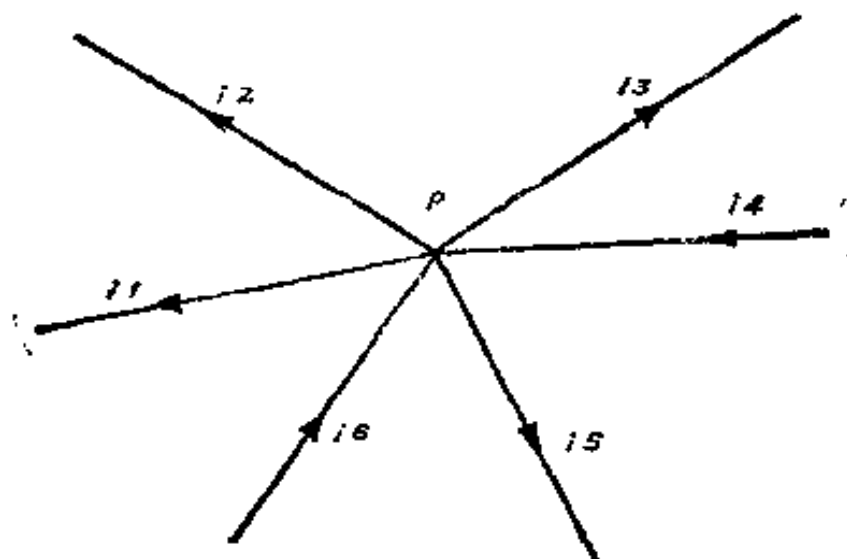


图 3 说明第一定理的流入和流出节点的电流

基尔霍夫第二定理——在网络的任何“网孔”里,电动势的总和等于“网孔”中各支路电阻与其上的电流之乘积的总和。这就是基尔霍夫第二定律,至于要知道它的意义,就得返回去研究图 2 的电路。一个“网孔”意味着一个完全闭合的电路,在图中,有五个这种“网孔”: BCDB、BDECB、FABDEF、FABCEF 和 FABDCEF。这些“网孔”中的后三个包含有电池组,所以,它们的总电动势就是电池组的电动势。而另两个“网孔” BCDB 和 BDECB 不包含电池组。因而它们的总电动势均为 0。基尔霍夫第二定理应用到上述“网孔”,给出了如下方程:

对于“网孔” BCDB 有

$$E = I_2 R_2 + I_5 R_5 - I_1 R_1 = 0$$

对于“网孔” BDECB 有

$$E = I_1 R_1 + I_4 R_4 - I_3 R_3 - I_2 R_2 = 0$$

对于“网孔” FABDEF 有

$$E = I_1 R_1 + I_4 R_4$$

对于“网孔”FABCEF 有

$$E = I_2 R_2 + I_3 R_3$$

对于“网孔”FABDCEF 有

$$E = I_1 R_1 - I_5 R_5 + I_3 R_3$$

当以顺时针方向绕着不同的“网孔”进行时，顺时针方向的电流为正，而反时针方向的电流为负。这样约定是必要的。显然，乘积 $I_1 R_1$ 是 B 和 D 之间的电位差，而电流是从 B 流向 D，D 的电位比 B 的电位低。乘积 $I_5 R_5$ 是 D 与 C 之间的电位差，而电流的流向由图中箭头所示，C 的电位高于 D，那么，若从 B 到 D 的电位变化为正，必须令从 D 到 C 的电位变化为负。因为，这个变化是使电位上升而不是下降。

有了已获得的类似于以上的方程组，同时解这些方程并获得各支路的电流是很简单的事情。求解联立方程并非困难的任务，但却是很麻烦的。在应用基尔霍夫第二定理理解实际问题时，要特别小心使未知量的数目最小、需要的方程个数总是同于未知量的数目的。所以，有几个未知量就需要几个方程。现在给出一些实例，对这些问题的研究将使读者完全了解基尔霍夫定理的极端重要性和使用方法。

实例——图 4 表示一个内阻可以忽略的 10 伏电动势的电池组与一个电阻网络相连接。现要求出电池组的电流和各个电阻上的电流值。

作这类问题的第一步是在图上标出箭头符号，以表示各个电流的方向。就是应用基尔霍夫第一定理。令从电池组流出的电流为 i ，而沿 BD 的电流是 x 显然沿 BC 的电流将是 $(i - x)$ 。用相同的方法，令沿 CD 的电流为 y ，则在 CE 和 DE 上的电流将分别是 $(i - x + y)$ 和 $(x - y)$ ，这些均示于图 4 上。注意，只有 i 、 x 和 y 三个未知量，所以只需要建立三个不同的方程，就可给出这个问题完整的解答。

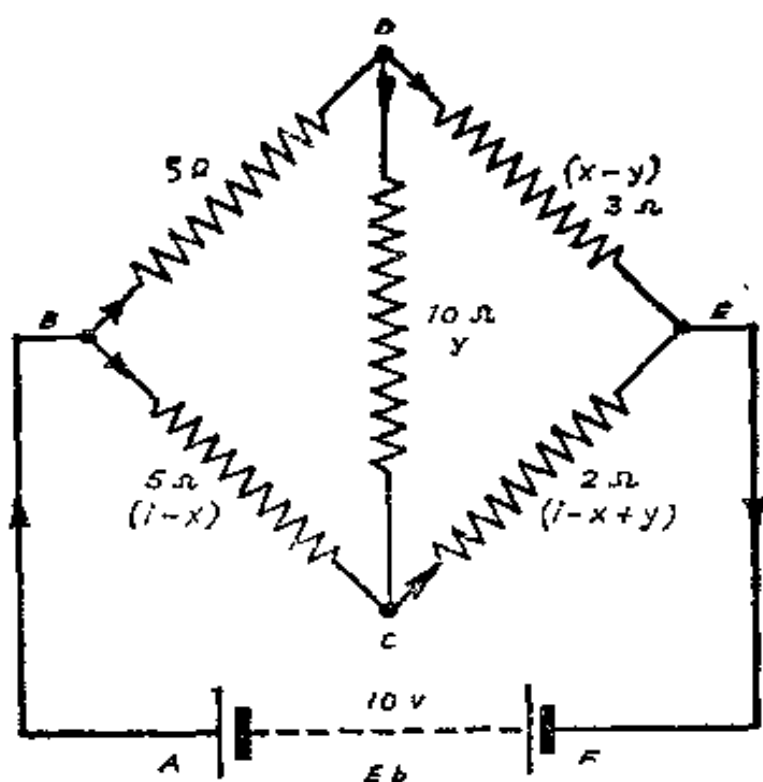


图 4 应用基尔霍夫第二定理解网络的例子

读者可能马上会反对,并认为,不可能立即确定实际电流的流动方向。箭头表示的方向可能是错的。但这无关紧要,这个问题的结果将因此显示该实际电流是负的,它表示与标记箭头的指向相反。

有了已标示出的这个电路(图4)。应用基尔霍夫第二定律,从任意三个“网孔”里,以如下方式形成三个方程:

“网孔”BDCB

$$\begin{aligned} E = 0 &= 5x + 10y - 5(i - x) \\ 10x + 10y - 5i &= 0 \end{aligned} \quad (1)$$

“网孔”DECD

$$\begin{aligned} E = 0 &= 3(x - y) - 2(i - x + y) - 10y \\ 5x - 15y - 2i &= 0 \end{aligned} \quad (2)$$

“网孔”ABDEFA

$$\begin{aligned} E = 10 &= 5x + 3(x - y) \\ 8x - 3y &= 10 \end{aligned} \quad (3)$$

这三个方程现在可以联立求解。方程组为

$$\begin{cases} 10x + 10y - 5i = 0 \\ 5x - 15y - 2i = 0 \\ 8x - 3y = 10 \end{cases}$$

从(1)和(2)式中消去 i 得

$$5x - 95y = 0$$

而它与(3)式联立,可解得 x 和 y :

$$x = \frac{190}{149}, \quad y = \frac{10}{149}$$

最后,将 x 与 y 的值代入(1)与(2)式中的任一个,可得

$$i = \frac{400}{149}$$

这个问题的完整答案如下:

从电池组流出的电流 $i = 400/149$ 安培

在 BD 上的电流 $x = 190/149$ 安培

在 BC 上的电流 $(i - x) = 210/149$ 安培

在 CD 上的电流 $y = 10/149$ 安培

在 CE 上的电流 $(i - x + y) = 220/149$ 安培

在 DE 上的电流 $(x - y) = 180/149$ 安培

这个例子类似于上面的例子,只是假定电池组具有内阻,电路显示在图 5 中。图中用在电池组的一端串接 8 欧姆电阻表示电池组的内阻。箭头符号的标识方法同于上例。与以前一样,从任何三个“网孔”中可以获得三个方程:

“网孔”DECD

$$E = 0 = 2(x - y) - 1(i - x + y) - 12y$$

所以 $3x - 15y - i = 0$ (4)

“网孔”BDCB

$$E = 0 = 4x + 12y - 3(i - x)$$

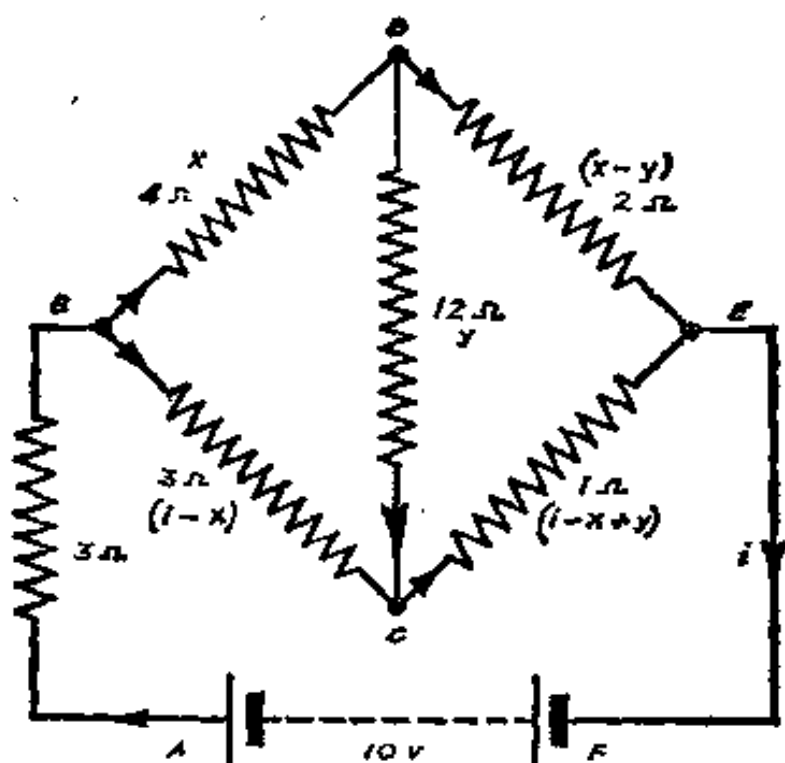


图 5 在图 4 中引入电池的 3 欧姆内阻的例子

所以 $7x + 12y - 3i = 0$ (5)

“网孔”FABDEF

$$E = 10 = 3i + 4x + 2(x - y)$$

所以 $6x - 2y + 3i = 10$ (6)

从(5)和(6)式中消去 i , 得

$$-13x + 10y = 10$$
 (7)

再从(4)和(6)式中消去 i , 得

$$15x - 47y = 10$$
 (8)

从(7)和(8)式中可解出 x, y 为

$$x = \frac{570}{761}, \quad y = \frac{20}{761}$$

将 x 与 y 的值代入 (4), (5), (6) 三式的任何一式中, 可得

$$i = 1410/761^*$$

闪 光 仪

是一种借助一个断续光源来确定转盘等的旋转速度的仪器。一种最简单的形式是,用一个纸质或相似材料作成圆盘,沿它的圆周排列着数目相等的明暗条纹。在断续光源(例如普通的交流电源)照射下,圆盘在正确的速度下,看似固定不动的样子。确定明暗条纹数目的公式为

$$\frac{120 \times f}{r}$$

式中 f 是光源的频率; r 是每分钟转数。氖灯给出较确定的图形。

分 贝

分贝是贝尔的十分之一,是声强度的单位。用以度量功率比,是以 10 为底的对数。可以表示增益或衰减,它不能表示绝对值,但通过一个参考数,我们可以用分贝表示绝对值。

在英国,通常选择在 600 欧姆电阻上消耗 1 毫瓦作为输出 0 值。美国工程师通常用在 600 欧姆或 500 欧姆电阻上消耗 6 毫瓦作为输出 0 值。分贝为对数的事实意味着,它们可以相加。尽管它们表示的功率是相乘的。

如果我们有二个功率 W_1 和 W_2 , 第二个功率 W_2 比第一个功率 W_1 的增益用分贝表示为

$$\text{用分贝表示的增益 (db)} = 10 \log \frac{W_2}{W_1}$$

虽然分贝常用于功率关系,它也可以表示电压或电流比。如果输入和输出电阻相等,功率比将正比于电压或电流比的平方。如下所示:

令

$$W_2 = I_2^2 R_2, \quad W_1 = I_1^2 R_1$$

所以 W_2 与 W_1 之比的增益分贝值

$$= 10 \log \frac{W_2}{W_1} = 10 \log \frac{I_2^2 R_2}{I_1^2 R_1}$$

若输入、输出电阻相等, 即 $R_1 = R_2$, 则

$$\text{增益分贝值} = 10 \log \frac{I_2^2}{I_1^2} = 20 \log \frac{I_2}{I_1}$$

W_2 与 W_1 也可表示为

$$W_2 = \frac{V_2^2}{R}, \quad W_1 = \frac{V_1^2}{R}$$

$$W_2 \text{ 与 } W_1 \text{ 之比的增益分贝值} = 20 \log \frac{V_2}{V_1}$$

这仅在输入、输出电阻相等的情况下才是合适的。若输入和输出电阻不相等, 可获得如下两个结果:

电阻不相等时的电流比

令

$$W_2 = I_2^2 R_2, \quad W_1 = I_1^2 R_1$$

W_2 与 W_1 之比的增益分贝值

$$= 10 \log \frac{I_2^2 R_2}{I_1^2 R_1}$$

$$= 20 \log \frac{I_2}{I_1} + 10 \log \frac{R_2}{R_1}$$

电阻不相等时的电压比

令

$$W_2 = \frac{V_2^2}{R_2}, \quad W_1 = \frac{V_1^2}{R_1}$$

W_2 与 W_1 之比的增益分贝值

$$\begin{aligned}
 &= 10 \log \frac{V_2^2/R_2}{V_1^2/R_1} \\
 &= 10 \log \frac{V_2^2 R_1}{V_1^2 R_2} \\
 &= 20 \log \frac{V_2}{V_1} + 10 \log \frac{R_1}{R_2}
 \end{aligned}$$

因为 $\frac{R_1}{R_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^{-1}$

所以 上式可以写成

$$\text{分贝增益} = 20 \log \frac{V_2}{V_1} - 10 \log \frac{R_2}{R_1}$$

例 计算在一个 600 欧姆电阻上的电流。在该电阻上的消耗功率是 6 分贝, 现以 1 毫瓦作 0 分贝。

因为 $6 \text{ db} = 10 \log \frac{W_2}{W_1}$

$$0.6 = \log \frac{W_2}{W_1}$$

或

$$10^{0.6} = \frac{W_2}{W_1} = \frac{W_2}{1}$$

所以 $W_2 = 10^{0.6} \text{ mW} = 3.981 \text{ mW}$

在 600 欧姆电阻上流过的电流为

因为 $W_2 = \frac{3.981}{1000} = I^2 R$

所以 $I = \sqrt{\frac{3.981}{6 \times 10^3}} = 0.002575 \text{ A}$

$$= 2.575 \text{ mA}$$

要使分贝转换为奈培, 就须乘以 0.1151。

分 贝 表

分贝数在表格的中间，左边的数表示分贝减少，而右边的数表示分贝的增加，在阻抗不变的假设下，给出了电压和电流的分贝数。

电 压 或 电 流 的 比 值	功率比	←— 分贝		电压或 电流的 比 值		功率比	←— 分贝		电压或 电流的 比 值		功率比
		+	→	+	→		+	→			
1.000	1.000	0		1.000	1.000	0.355	0.126	9.0	2.818	7.943	
0.980	0.977	0.1		1.012	1.023	0.316	0.100	10	3.162	10.00	
0.977	0.955	0.2		1.023	1.047	0.282	0.0794	11	3.55	12.6	
0.966	0.933	0.3		1.035	1.072	0.251	0.0631	12	3.98	15.9	
0.955	0.912	0.4		1.047	1.096	0.224	0.0501	13	4.47	20.0	
0.944	0.891	0.5		1.059	1.122	0.200	0.0398	14	5.01	25.1	
0.933	0.871	0.6		1.072	1.148	0.178	0.0316	15	5.62	31.6	
0.912	0.832	0.8		1.096	1.202	0.159	0.0251	16	6.31	39.8	
0.891	0.794	1.0		1.122	1.259	0.126	0.0159	18	7.94	63.1	
0.841	0.708	1.5		1.189	1.413	0.100	0.0100	20	10.00	100.0	
0.794	0.631	2.0		1.259	1.585	3.16×10^{-2}	10^{-3}	30	3.16×10	10^3	
0.750	0.562	2.5		1.334	1.778	1.0^{-2}	10^{-4}	40	10^2	10^4	
0.708	0.501	3.0		1.413	1.995	3.16×10^{-3}	10^{-5}	50	3.16×10^2	10^5	
0.668	0.447	3.5		1.496	2.239	10^{-3}	10^{-6}	60	10^3	10^6	
0.631	0.398	4.0		1.585	2.512	3.16×10^{-4}	10^{-7}	70	3.16×10^3	10^7	
0.596	0.355	4.5		1.679	2.818	10^{-4}	10^{-8}	80	10^4	10^8	
0.562	0.316	5.0		1.778	3.162	3.16×10^{-5}	10^{-9}	90	3.16×10^4	10^9	
0.501	0.251	6.0		1.995	3.981	10^{-5}	10^{-10}	100	10^5	10^{10}	
0.447	0.200	7.0		2.239	5.012	3.16×10^{-6}	10^{-11}	110	3.16×10^5	10^{11}	
0.398	0.159	8.0		2.512	6.310	10^{-6}	10^{-12}	120	10^6	10^{12}	

定 律

安培定则——系指在电流感应下，磁针偏转方向的定则。这就好像假定一个人在顺水中游泳，而正面对着一个指示器，磁针的北极朝左手方向偏转，而磁针的南极朝着相反的方向偏转。

安培定理——电路里电流产生的磁场相当于由一个简单磁体所产生的。它的外缘与导线重合，它的强度与电流的强度有关。

波尔 (Baur) 常数——为使 1 毫米厚的确定的绝缘材料放电所必需的电压。绝缘强度定理是使物质放电所必需的击穿电压，它正比于物质厚度的 $2/3$ 次幂。

库仑定律——两带电物体间的机械力与它们的电荷量的乘积成正比，而与它们间的距离平方成反比。

法拉弟定律——电路里产生的感应电动势正比于线路内磁通量的变化率。法拉弟电解定律是：(1) 物质在一定时间内的沉积量正比于电流；(2) 不同物质以相同的电流，在同样的时间里的沉积量正比于物质的电化当量。法拉弟效应表明：当光束通过强磁场时，光束的偏振面发生偏转。

弗莱明 (Fleming) 定则——将右手的大拇指、食指和中指相互成直角。食指表示磁力线方向，中指表示电流方向，则大拇指表示运动方向。

霍尔 (Hall) 效应——若电流穿过磁场的磁通线，在与电流和磁场垂直方向可观察到感应电动势。当磁场里有一恒稳电流时，产生的感应电动势垂直于磁力线和电流的方向，它正比于电流强度、磁场强度以及它们之间夹角正弦的乘积。

焦耳 (Joule) 定律——如公式 $I^2 R t$ 焦耳。它指的是由电流 (I) 产生的热。这个热正比于电流 I^2 与电阻 R 和时间 t 的乘积。若上述公式被视为 $JH = RI^2t$ ，它等于 EIt 。而式中 E 为电阻 R 上的电压降。令 J 为热当量焦耳，而 H 为单位热数量。

克尔 (Kerr) 效应——它表明当一磁场作用于由磁极反射形成的单极化光时，极化平面的偏转角正比于磁场强度。对不同波长的特定材料具有不同的常数，为了得到效应形成的

偏转角大小，必需是这些不同的常数与磁场强度的乘积。

楞次 (Lenz) 定律——感应电流具有这样的方向，以致它所产生的反作用力具有使导体相反运动或相反作用的趋势。

麦克斯韦 (Maxwell) 定律——(1) 任两个通电电路趋于使它们自己安排为包含两个电路的最大可通过的公共力线数的位置。(2) 每一个电磁系统趋于改变它的结构形状，所以激励电路将包含在正方向上的最大力线数。

麦克斯韦 (Maxwell) 定则——麦克斯韦单位电磁感应管，象一单位磁极产生 4π 的单位力线管。

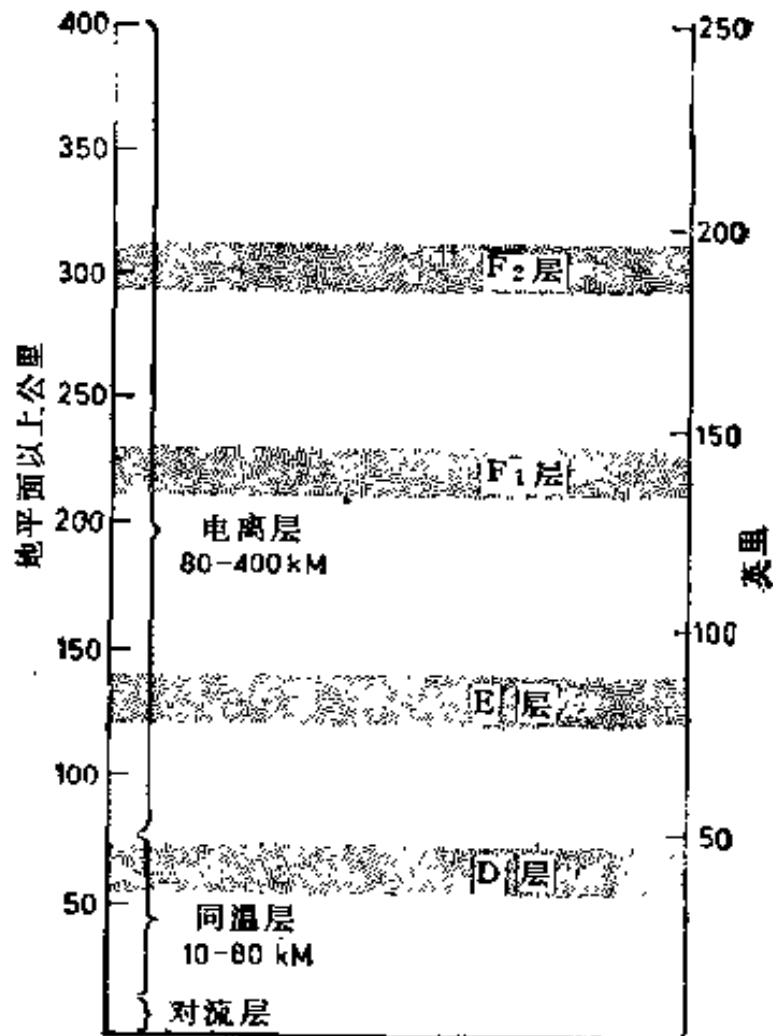
密勒 (Miller) 电路——是一种依赖电容的密勒效应平均值与由电阻、电容组成的时间常数相乘的电路形式。

密勒 (Miller) 效应——电子管阳极电路有无负载，这对电子管的栅极输入阻抗是有影响的。如果阳极负载为电阻，那么，栅极输入阻抗是纯容性的。若阳极负载具有电抗分量，那么栅极输入阻抗就具有电阻分量。带自动音量控制的信号栅的检波放大中，跨接在栅极调谐电路上的电容趋于随信号的强度而变化，从而使栅极调谐电路失谐。这是由于阳极在栅极上引起的静电荷增加而产生的效应。

普朗克 (Planck) 常数——当原子中的电子从一个状态跃迁到另一个状态时，假定这两个是具有电磁辐射能的状态，那么就辐射出能量子。常数 (h) 的值为 6.626×10^{-34} 焦耳秒。通常 h 与符号 (ν) 结合表示辐射能的频率，用赫兹表示。即是辐射能的频率可由 $W_1 - W_2$ 确定，且等于 $h\nu$ 。 W_1 和 W_2 分别为原子的初始能级和终态能级的能量。在一些无线电教科书中(如量子理论)讨论到了这个常数。

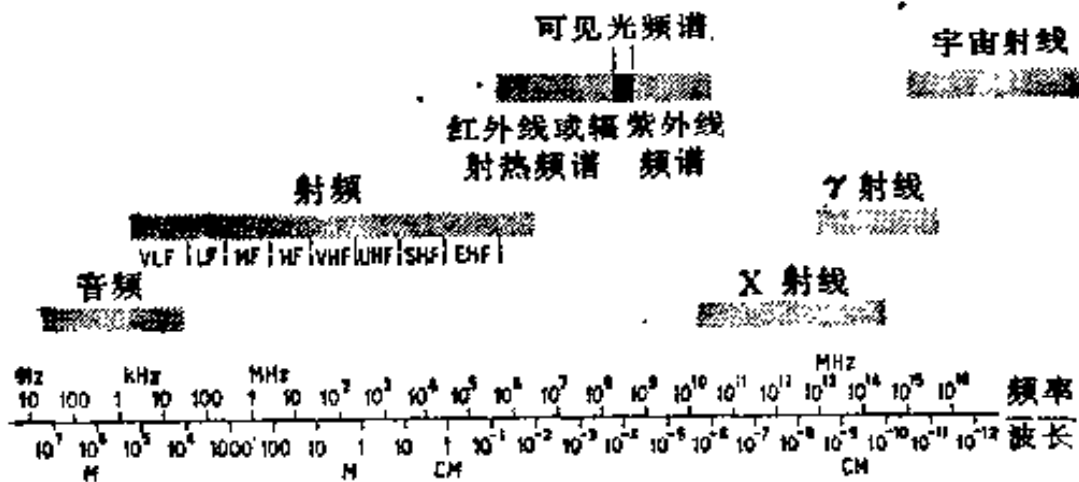
戴维宁 (Thevenin) 定理——在有源网络(即包含一个或多个电源的网络)任意两点 A、B 之间跨接的电阻 R 上通过

电 离 层



的电流,由不接 R 时 A、B 之间的电位差除以 $(R+r)$ 获得,式中 r 是网络 A、B 间不接 R 而网络中的电源用它们自己的内阻代替时,网络 A、B 之间的测量电阻。

电 磁 波 谱



无 线 电 波 段

波 段	频 率	波 长	波段的区别
甚低频	3—30 kHz	100 000—10 000 m	超长波
低 频	30—300 kHz	10 000—1 000 m	千米波
中 频	300—3 000 kHz	1 000—100 m	百米波
高 频	3—30 MHz	100—10 m	十米波
甚高频	30—300 MHz	10—1 m	米 波
超高频	300—3 000 MHz	1—0.1 m	分米波
特高频	3—30 GHz	10—1 cm	厘米波
极高频	30—300 GHz	1—0.1 cm	毫米波
极高频	300—3 000 GHz	0.1—0.01 cm	分毫米波

通 讯 指 标 指 示 电 码

	S	I	N	P	O
	信号强度	干 扰 (QRM)	噪 声 (QRN)	传播故障	总清晰波 (QRK)
5	极好	零	零	零	极好
4	优良	轻微	轻微	轻微	优良
3	好	中等	中等	中等	好
2	差	剧烈	剧烈	剧烈	差
1	刚好听到	极强	极强	极强	不能使用

英国广播公司(B.B.C.)调幅无线电台

	kHz	m	kW
射 频 1			
巴恩斯特普尔 (Barnstaple)	1053	285	1
巴罗 (Barrow)	1053	285	1
贝克斯希尔 (Bexhill)	1053	285	2
伯恩默思 (Bournemouth)	1485	202	2
布赖顿 (Brighton)	1053	285	2
布鲁克曼斯帕克 (Brookmans Park)	1089	275	150
布赫德 (Burghed)	1053	285	20
德罗威奇 (Droitwich)	1053	285	150
敦提 (Dundee)	1053	285	1
法内哈姆 (Fareham)	1089	275	1
福克斯通 (Folkestone)	1053	285	1
赫尔 (Hull)	1053	285	1
利斯纳加维 (Lisnagarvey)	1089	275	10
伦敦德里 (Londonderry)	1053	285	1
穆尔塞德埃奇 (Moorside Edge)	1089	275	150
波斯特威克 (Postwick)	1053	285	10
雷德莫斯 (Redmoss)	1089	275	2
雷德鲁思 (Redruth)	1089	275	2
斯塔格肖 (Stagshaw)	1053	285	50
斯塔特角 (Start Point)	1053	285	100
泰温 (Tywyn)	1089	275	1
瓦什福德 (Washford)	1089	275	50
维斯特格伦 (Westerglen)	1089	275	50
怀特哈温 (Whitehaven)	1089	275	1
射 频 2			
巴罗 (Barrow)	693	433	1
贝克斯希尔 (Bexhill)	693	433	1
伯恩默思 (Bournemouth)	909	330	1
布赖顿 (Brighton)	693	433	1
布鲁克曼斯帕克 (Brookmans Park)	909	330	140
布赫德 (Burghed)	693	433	50
克利夫顿 (Clevedon)	909	330	50

续表

	kHz	m	kW
德罗威奇 (Droitwich)	693	433	150
埃克塞特 (Exeter)	693	433	1
法雷哈姆 (Fareham)	909	330	1
福克斯通 (Folkestone)	693	433	1
利斯纳加维 (Lisnagarvey)	909	330	10
伦敦德里 (Londonderry)	909	330	1
穆尔塞德埃奇 (Moorside Edge)	909	330	100
普利茅斯 (Plymouth)	693	433	1
波斯特威克 (Postwick)	693	433	10
雷德莫斯 (Redmoss)	693	433	1
雷德鲁思 (Redruth)	909	330	2
斯塔格肖 (Stagsshaw)	693	433	50
托尔瓜伊 (Torquay)	909	330	1
维斯特格伦 (Westerglen)	909	330	50
怀特哈温 (Whitehaven)	909	330	1
射 频 3			
布赖顿 (Brighton)	1215	247	1
布鲁克曼斯帕克 (Brookmans Park)	1215	247	50
布赫德 (Burghead)	1215	247	20
剑桥 (Cambridge)	1197	251	0.2
德罗威奇 (Droitwich)	1215	247	30
法雷哈姆 (Fareham)	1215	247	1
赫尔 (Hull)	1215	247	0.15
利斯纳加维 (Lisnagarvey)	1215	247	10
伦敦德里 (Londonderry)	1215	247	0.25
穆尔塞德埃奇 (Moorside Edge)	1215	247	50
纽卡斯尔 (Newcastle)	1215	247	2
普利茅斯 (Plymouth)	1215	247	1
波斯特威克 (Postwick)	1215	247	1
雷德莫斯 (Redmoss)	1215	247	2
雷德鲁思 (Redruth)	1215	247	2
泰温 (Tywyn)	1215	247	0.5

续表

	kHz	m	kW
瓦什福德 (Washford)	1215	247	50
维斯特格伦 (Westerglen)	1215	247	50
射 频 1			
英国服务台			
布赫德 (Burghead)	200	1500	50
卡莱尔 (Carlisle)	1485	202	1
德罗威奇 (Droitwich)	200	1500	400
利斯纳加维 (Lisnagarvey)	720	417	10
伦敦(罗兹道) [London (Lots Road)]	720	417	0.5
伦敦德里 (Londonderry)	720	417	0.25
纽卡斯尔 (Newcastle)	603	498	2
雷德莫斯 (Redmoss)	1449	207	2
维斯特格伦 (Westerglen)	200	1500	50
西南方电台			
巴恩斯特普尔 (Barnstaple)	801	375	2
埃克斯特 (Exeter)	990	303	1
普利茅斯 (Plymoth)	855	351	1
雷德鲁思 (Redruth)	756	397	2
托尔瓜伊 (Torquay)	1458	206	1
苏格兰电台			
布赫德 (Burghead)	810	370	100
邓弗里斯 (Dumfries)	810	370	2
雷德莫斯 (Redmoss)	810	370	5
维斯特格伦 (Westerglen)	810	370	100
北爱尔兰电台			
利斯纳加维 (Lisnagarvey)	1341	224	100
伦敦德里 (Londonderry)	1341	224	0.25
威尔七电台			
彭蒙 (Penmon)	882	340	10
泰温 (Tywyn)	882	340	5
瓦什福德 (Washford)	882	340	70
雷克萨姆 (Wrexham)	882	340	2

英国(U.K.)民用无线电波段

27兆赫波段: 27.60125—27.99125兆赫。

以10千赫兹间隔分成40个信道。

最大有效辐射功率: 2瓦; 最大发射输出功率: 4瓦。

天线: 单棒或单线, 总长度为1.5米的基底负载天线。

若安装高于7米, 发射输出功率减少10分贝。

调制: 频率调制, 最大偏移 ± 2.5 千赫兹。

934兆赫波段: 934.025—934.975兆赫。

以50千赫兹(可以减小到25千赫兹)间隔分成20个信道。若用合成器则可以用25千赫兹分隔。可以用于规定频率的指定信道。

最大有效辐射功率: 25瓦; 最大发射输出功率: 8瓦。

若是整体天线, 最大辐射功率为3瓦。

天线: 可以有4个以上单元, 而每一个都不超过17厘米。

若安装高于10米, 发射输出功率减少约10分贝。

调制: 频率调制, 最大偏移 ± 5 千赫兹。

乱真发射: 对两个波段不超过0.25微瓦, 除了特殊的波段, 限制为50纳瓦。

要全面详细了解, 见 H. M. S. O 的出版物 MPT1320 (27兆赫) 和 MPT 1321 (934兆赫)。

英国广播公司甚高频调频无线电台

服 务 范 围	电 台	射 频	射 频	射 频	最大有 效辐射 功 率 kW
		1/2	3	4	
伦敦和南 部及东南 部.	牛津 (Oxford)	89.5 S	91.7 S	93.9 S	22
	斯温加特 (Swingate), (多佛 Dover).	90.0 S	92.4 S	94.4 S	7
	佛罗坦姆 (Wrotham)	89.1 S	91.3 S	93.5 S	120
	罗里德吉 (Rowridge)	88.5 S	90.7 S	92.9	60
	*布赖顿 (Brighton)	90.1 S	92.3 S	94.5 S	0.15
西 部	*文特诺 (Ventnor)	89.4 S	91.6 S	93.8	0.02
	温弗 (Wenvoe)	89.95 S	96.8 S	92.125 S	120
	*巴斯 (Bath)	88.8 S	91.0 S	93.2 S	0.035
西南部	莱普拉顿斯 (Les Platons)	91.1	94.75	97.1	1.5
	北赫萨里托尔 (North Hessary Tor)	88.1	90.3 S	92.5	60
	*巴恩斯特普尔 (Barastaple)	88.5 S	90.7 S	92.9 S	0.15
	*奥克汉普顿 (Okehampton)	88.7	90.9 S	93.1	0.015
	雷德鲁思 (Redruth)	89.7	91.9 S	94.1	9
中 部	*锡利群岛 (Isles of Scilly)	88.8	91.0 S	93.2	0.02
	萨顿科德菲尔德 (Sutton Coldfield)	88.3 S	90.5 S	92.7 S	120
	*邱克当希尔 (Churchdown Hill)	89.0 S	91.2 S	93.4 S	0.025
	*赫里福德 (Hereford)	89.7 S	91.9 S	94.1 S	0.025
	*北安普顿 (Northampton)	88.9 S	91.1 S	93.3 S	0.00
东 部	彼得博罗 (Peterbrough)	90.1	92.3	94.5	20
	*剑桥 (Cambridge)	88.9	91.1	93.3	0.02
	塔科尔内斯顿 (Tacolneston)	89.7 S	91.9 S	94.1	120
北 部	贝尔蒙特 (Belmont)	88.8 S	90.9 S	93.1 S	8
	霍尔姆莫斯 (Holme Moss)	89.3 S	91.5 S	93.7 S	120
	*斯卡巴勒 (Scarborough)	89.9 S	92.1 S	94.3 S	0.025
	*谢菲尔德 (Sheffield)	89.9 S	92.1 S	94.3 S	0.06
西北部	*温斯莱达尔 (Wensleydale)	88.3 S	90.5 S	92.7 S	0.025
	霍尔姆莫斯 (Holme Moss)	89.3 S	91.5 S	93.7 S	120

续表

服 务 范 围	电 台	射 频	射 频	射 频	最大有效 辐射功 率 kW
		1/2	3	4	
东北部	*道格拉斯 [Douglas (IOM)]	88.4	90.6	92.8	6
	*肯德尔 (Kendal)	88.7 S	90.9 S	93.1 S	0.025
	*莫尔卡姆湾 (Morecambe Bay)	90.0 S	92.2 S	94.4 S	4
	*文德梅 (Windermere)	88.6 S	90.8 S	93.0 S	0.02
	庞托普派克 (Pontop Pike)	88.5 S	90.7 S	92.9 S	60
	*韦尔达尔 (Weardele)	89.7 S	91.9 S	94.1 S	0.1
北爱尔兰	*惠特比 (Whitby)	89.6 S	91.8 S	94.0 S	0.04
	桑达尔 (Sandale)	88.1 S	90.3 S	94.7 S	120
	迪维斯 (Divis)	90.1 S	92.3 S	94.5 S	60
	*巴利卡斯特尔 (Ballycastle)	89.0	91.2	93.4	0.04
	*布罗格尔山 (Brougher Mountain)	88.9	91.1	93.3	2.5
	*基尔基尔 (Kilkeel)	88.8	91.0	93.2	0.025
	*拉尼 (Larne)	89.1	91.3	93.5	0.015
	*伦敦德里 (Londonderry)	88.3	90.55	92.7	13
	*马迪贝里莫尔 (Maddybenny More)	88.7	90.9	93.1	0.03
	*纽里 (Newry)	88.6	90.8	93.0	0.03
苏格兰	柯克奥肖特斯 (Kirk O'Shotts)	89.9 S	92.1 S	94.3 S	120
	*阿什柯克 (Ashkirk)	89.1 S	91.3 S	93.5 S	18
	*埃尔 (Ayr)	88.7 S	90.9 S	93.1	0.055
	*埃贝尔镇 (Campbeltown)	88.6 S	90.8 S	93.0 S	0.035
	*福法尔 (Forfar)	88.3 S	90.5 S	92.7 S	10
	*洛克吉菲德 (Lochgilphead)	88.3 S	90.5 S	92.7 S	0.01
	*米尔伯恩穆伊尔 (Milburn Muir)	88.8 S	91.0 S	93.2 S	0.025
	*珀恩 (Perth)	89.0	91.2	93.4	0.015
	*皮特洛克里 (Pitlochry)	89.2	91.4	93.6	0.2
	*罗斯尼恩 (Rosneath)	89.2 S	91.4 S	93.6 S	0.025
	*托瓦德 (Toward)	88.5 S	90.7 S	92.9 S	0.025
	*墨尔德鲁 (Meldrum)	88.7	90.9	93.1	60

续表

服 务 范 围	电 台	射 频	射 频	射 频	最大有效辐射 功率 kW
		1/2	3	4	
威 尔 士	*布雷赛 (Bressay)	88.3	90.5	92.7	10
	*格兰镇 (Grantown)	89.8	92.0	94.2	0.35
	*金盖赛 (Kingussie)	89.1	91.3	93.5	0.035
	*奥克尼 (Orkney)	89.3	91.5	93.7	20
	*色鲁斯特 (Thrumster)	90.1	92.3	94.5	10
	罗斯玛克 (Rosemarkie)	89.6	91.8	94.0	12
	*巴拉丘利思 (Ballachulish)	88.1	90.3	92.5	0.015
	*威廉堡 (Fort William)	89.3	91.5	93.7	1.5
	*金洛奇勒文 (Kinlochleven)	89.7	91.9	94.1	0.002
	*梅尔瓦格 (Melvaig)	89.1	91.3	93.	22
	*奥班 (Oban)	88.9	91.1	93.3	1.5
	*佩尼菲勒 (Penifiler)	89.5	91.7	93.9	0.006
	*斯克赖格 (Skriaig)	88.5	90.7	92.9	10
	*桑达里 (Sandale)	88.1 S	90.3 S	92.5	120
	布莱普尔韦特 (Blaenplwyf)	88.7	90.9	93.1	60
	*多尔格劳 (Dolgellau)	90.1	92.3	94.5	0.015
	*普弗斯特尼奥 (Pfealiniog)	88.1	90.3	92.5	0.05
	*马管利思 (Machynlleth)	89.4	91.6	93.8	0.06
	哈佛福韦斯特 (Haverfordwest)	89.3	91.5	93.7	10
	兰多纳 (Llanddona)	89.6	91.8	94.0	12
	*贝特旺意科德 (Betws-Y-Coed)	88.2	90.4	92.6	0.01
	*兰戈林 (Llangollen)	88.85	91.05	93.25	10
	温佛 (Wenvoe)	89.95 S	96.8 S	94.3 S	120
	*布雷肯 (Brecon)	88.9 S	91.1 S	93.3	0.01
	*卡马森 (Carmarthen)	88.5 S	90.7 S	92.9 S	0.01
	*兰林多韦尔 (Llandrindod Wells)	89.1 S	91.3 S	93.5 S	1.5
	*拉尼德罗斯 (Llanidloes)	88.1 S	90.3 S	92.5 S	0.005

频率用 MHz, 水平极化。 * 表示中继站, S 表示发射立体声节目。

英国广播公司地方无线电台

	中 波			超 高 频		
	kHz	m	kW	MHz	kW	极化
伯明翰 (Birmingham)	1457	206	10	95.0	5.5	H
布莱克本 (Blackburn)	854	351	0.5	96.4	1.5	S
布赖顿 (Brighton)	1484	202	1	95.3	0.5	H
布里斯托尔 (Bristol)	1546	194	5	95.5	5	H
卡莱尔 (Carlisle) (主 站)	755	397	1	95.6	5	H
(中继站)	1457	206	0.5	—	—	—
克利夫兰 (Cleveland)	1546	194	1	96.6	5	H
德比 (Derby) (主 站)	1115	269	0.5	96.5	5.5	S
(中继站)	—	—	—	94.2	0.01	V
洪贝塞德 (Humberside)	1484	202	2	96.9	4.5	H
利兹 (Leeds)	1106	271	1	92.4	5.2	S
莱斯特 (Leicester)	1594	188	0.5	95.1	0.3	S
伦敦 (London)	1457	206	50	94.9	16.5	H
曼彻斯特 (Manchester)	1457	216	5	95.1	4	S
梅德威 (Medway)	1034	290	0.5	96.7	5.5	H
韦尔泽塞德 (Merseyside)	1484	202	2	95.8	7.5	S
纽卡斯尔 (Newcastle)	1457	206	2	95.4	3.5	H
诺丁汉 (Nottingham)	1520	197	0.25	95.4	0.3	S
牛津 (Oxford)	1484	202	1.5	95.2	4.5	H
谢菲尔德 (Sheffield) (主 站)	1034	290	1	97.4	5.2	S
(中继站)	—	—	—	88.6	0.03	H
索林特 (Solent) (主 站)	998	301	1	96.1	5	H
(中继站)	1594	188	0.25	—	—	—
斯托克温特兰特 (Stoke-on-Trent)	1502	200	1	96.1	2.6	H

地方独立无线电台

地 方 电 台 名 称	中		波		超 高		极 化
	kHz	m	kW	MHz	kW	MHz	
贝尔法斯特 (Belfast) 镇电台	1025	293	1	96.0	1	96.0	C
伯明翰 (Birmingham) BRMB 电台	1151	261	0.8	94.8	1	94.8	C
布雷德福彭奈恩 (Bradford Pennine) 电台	1277	235	0.1	96.0	0.6	96.0	C
爱丁堡福恩 (Edinburgh Forth) 电台	1546	194	2	96.8	0.5	96.8	C
格拉斯哥克莱德 (Glasgow Clyde) 电台	1151	261	2	95.1	3.4	95.1	C
伊普斯威奇奥尔威尔 (Ipswich Orwell) 电台	1169	257	0.3	97.1	1	97.1	C
利物浦 (Liverpool) 城市电台	1546	194	1.2	96.7	5	96.7	C
伦敦——恩特泰恩门特和一般地区 (General & Entertainment) 国会电台	1546	194	27.5	95.8	2	95.8	C
伦敦——新闻报道 (News & Information) LBC 电台	1151	261	5.5	97.5	2	97.5	C
曼彻斯特皮卡迪利大街 (Manchester Piccadilly) 电台	1151	261	0.35	97.0	2	97.0	C
诺丁汉特兰特 (Nottingham Trent) 电台	998	301	0.2	96.2	0.3	96.2	S
普利茅斯 (Plymouth) 普利茅斯广播台	1151	261	0.5*	96.0	1	96.0	C
普罗兹茅斯维克多里 (Potsmouth Victory) 电台	1169	257	0.2*	95.0	0.2	95.0	C
雷丁托马斯瓦利 (Reading Thames Valley) 广播台	1430	210	0.1*	97.0	0.5	97.0	C
谢菲尔德和罗瑟勒姆哈拉姆 (Sheffield & Rotherham Hallam) 电台	1546	194	0.3	95.2	0.1	95.2	H
斯旺西 (Swansea) 斯旺西电台	1169	257	0.8*	95.1	1	95.1	C
提兹塞德提兹 (Teesside Tees) 电台	1160	257	0.5*	95.1	2	95.1	C
泰恩/韦弗梅特罗 (Tyne/Wear Metro) 电台	1151	261	1	97.0	5	97.0	C
沃尔弗汉普顿/布莱克 (Wolverhampton/Black) 地区比昆 (Beacon) 电台	989	303	0.1*	97.2	1	97.2	C

极化形式: H——水平极化; S——斜极化; V——垂直极化; C——圆极化.

英国广播公司 (B.B.C.) 甚高频测试音调发射

在星期一和星期六第三套无线电节目结束后, 开始发送大约四分钟时间。

间时(分)	左 信 道	右 信 道	目 的
1	250 Hz 零电平	440 Hz 零电平	左、右信道的识别和设置参考电平
2	900 Hz, 电平为 +7dB	900 Hz, 电平为 +7 dB, 与左信道反相	再生副载波(见注 4)的相位调整及只用左右信道的信号检查失真
6	900 Hz, 电平为 +7 dB	900 Hz, 电平为 +7 dB, 与左信道同相	仅用左+右信道的信号检查失真
7	900 Hz, 电平为 +7dB	不调制	左到右串音检查
8	不调制	900 Hz, 电平为 +7dB	右到左串音检查
9	电平为 -4 dB, 音调顺序为 60 Hz, 900 Hz, 5 kHz, 10kHz, 这个顺序是重复进行的	不调制	左信道幅频响应检查及在高、低频率上, 左信道对右信道串音检查
≈10	不调制	音调顺序同于左信道	右信道幅频响应检查, 在高、低频率上, 右信道对左信道串音检查
≈11	不调制	不调制	在试验情况下检查噪音电平
T+13	恢复到单音发射		

1. 这个时间表应以适应节目要求和必要的测试发射而改变或取消。
2. 零电平基准相当于在预加重前, 加到每个立体声信道的最大调制电平的 40%。全部测试是带预加重发射的。
3. 音调以一分钟间隔, 持续若干分钟发射。
4. 使用具有副载波相位和串音分别控制的接收机时, 正确的调整次序是, 先调节副载波相位, 使左信道或右信道各自产生最大的输出。然后再调节串音控制, 使信道间的串音最小。
5. 使用由副载波相位调节控制串音的接收机时, 副载波相位的调节应在串音检查上完成。
6. 在立体声发射期间听广播时, 调节平衡控制, 使左、右扬声器的响度相等,

是最好的载波输出。这可从平衡控制处于中心位置得到。如果平衡控制偏向一边，试图这样调节的话，则可能被搞乱，因为在监听空耳会产生驻波。

7. 许多接收机的输出包含19千赫的音频及其谐波的有效电平。它会影响载波信号电平，这是很重要的。所以，可用于上述测试仪器的，应提供对这些频率具有足够衰减的滤波器。

波长-频率换算表

m	kHz	m	kHz	m	kHz
5	60,000	270	1,111	400	612.2
6	50,000	275	1,091	500	600
7	42,857	280	1,071	510	588.2
8	37,500	290	1,034	520	578.9
9	33,333	295	1,017	530	566
10	30,000	300	1,000	540	555.6
25	12,000	310	987.7	550	545.4
50	6,000	320	937.5	560	535.7
100	3,000	330	900.1	570	526.3
150	2,000	340	882.3	580	517.2
200	1,500	350	857.1	590	508.6
205	1,463	360	833.3	600	500
210	1,429	370	810.8	650	461.5
215	1,396	380	789.5	700	428.6
220	1,364	390	769.2	750	400
225	1,333	400	750	800	375
230	1,304	410	731.7	850	352.9
235	1,277	420	714.3	900	333.3
240	1,250	430	697.7	950	315.8
245	1,225	440	681.8	1,000	300
250	1,200	450	666.7	1,250	240
255	1,177	460	652.2	1,500	200
260	1,154	470	638.3	1,750	171.4
265	1,132	480	625	2,000	150

要将千赫兹换算到以米为单位的波长，由千赫兹数除以300,000，而将以米为单位的波长换算到由千赫兹表示的频率值，则由300,000除以米的数值。1兆赫兹=1,000,000赫兹=1,000千赫兹；30,000千赫兹=30兆赫兹。

世 界 时

当地时与格林尼治标准时之间的时差。

时差+号表示在格林尼治标准时前的小时数，而-号表示在格林尼治标准时后的小时数。

国家或地区	正常时间	夏令时间
阿沙尔和伊萨 (Afars and Issas)	+3	+3
阿富汗 (Afghanistan)	+4½	+4½
阿拉斯加 (Alaska)		
朱诺 (Juneau)	-8	-8
一般地区 (General)	-10	-10
诺姆和阿留申 (Nome and Aleutians)	-11	-11
阿尔巴尼亚 (Albania)	+1	+1
阿尔及利亚 (Algeria)	GMT	GMT
安道尔 (Andorra)	+1	+1
安哥拉 (Angola)	+1	+1
阿根廷 (Argentina)	-4	-3
阿森松群岛 (Ascension Isl.)	GMT	GMT
澳大利亚 (Australia)		
(a) 维多利亚 (Victoria)		
新南威尔士 (New South Wales)		
昆士兰 (Queensland)	+10	+10
塔斯马尼亚 (Tasmania)	+10	+11
(b) 北部地区 (N. Territory)		
南澳大利亚 (S. Australia)	+9½	+9½
(c) 西澳大利亚 (W. Australia)	+8	+8
奥地利 (Austria)	+1	+1
亚速尔群岛 (Azores)	-1	-1
巴哈马 (Bahamas)	-5	-5
巴林 (Bahrain)	+4	+4
孟加拉国 (Bangladesh)	+6	+6
巴巴多斯 (Barbados)	-4	-4
比利时 (Belgium)	+1	+1
百慕大 (Bermuda)	-4	-4

续表

国家或地区	正常时间	夏令时间
玻利维亚 (Bolivia)	-4	-4
博茨瓦纳 (Botswana)	+2	+2
巴西 (Brazil)		
(a)东部沿海 (Eastern and Coastal)	-3	-2
(b)玛瑙斯 (Manaus)	-4	-3
(c)阿克里 (Acre)	-5	-4
文莱 (Brunei)	+8	+8
保加利亚 (Bulgaria)	+2	+2
缅甸 (Burma)	+6 $\frac{1}{2}$	+6 $\frac{1}{2}$
布隆迪 (Burundi)	+2	+2
柬埔寨 (Cambodia)	+7	+7
喀麦隆 (Cameroon)	+1	+1
加拿大 (Canada)		
(a)纽芬兰 (Newfoundland)	-3 $\frac{1}{2}$	-2 $\frac{1}{2}$
(b)大西洋沿岸 (Atlantic)	-4	-3
(c)东部地区 (Eastern)	-5	-4
(d)中部(阿尔伯塔) [Central (Alberta)]	-6(-7)	-5(-6)
(e)太平洋沿岸 (Pacific)	-8	-7
(f)育空地区 (Yukon)	-9	-8
加那利群岛 (Canary Isl.)	GMT	GMT
佛得角群岛 (Cap-Vert Isl.)	-2	-2
中非共和国 (Central Africa Rep.)	+1	+1
乍得 (Chad)	+1	+1
智利 (Chile)	-4	-4
中国 (China)		
一般地区	+8	+8
西藏和乌鲁木齐 (Tibet and Urumchi)	+6	+6
哥伦比亚 (Colombia)	-5	-5
科摩罗群岛 (Comoros Isl.)	+3	+3
刚果(布拉柴维尔) [Congo (Brazzaville)]	+1	+1
哥斯达黎加 (Costa Rica)	-6	-6
古巴 (Cuba)	-5	-5
塞浦路斯 (Cyprus)	+2	+2

续表

国家或地区	正常时间	夏令时间
捷克斯洛伐克 (Czechoslovakia)	+1	+1
达荷美 (Dahomey)	+1	+1
丹麦 (Denmark)	+1	+1
多米尼加共和国 (Dominican Rep.)	-5	-4
厄瓜多尔 (Ecuador)	-5	-5
埃及 (Egypt)	+2	+3
萨尔瓦多 (El Salvador)	-6	-6
埃塞俄比亚 (Ethiopia)	+3	+3
法克兰群岛 (Falkland Isl.)	-4	-3
弗罗群岛 (Faeroe Isl.)	GMT	GMT
斐济群岛 (Fiji Isl.)	+12	+12
芬兰 (Finland)	+2	+2
法国 (France)	+1	+1
加蓬 (Gabon)	+1	+1
冈比亚 (Gambia)	GMT	GMT
德国 (Germany)	+1	+1
加纳 (Ghana)	GMT	GMT
直布罗陀 (Gibraltar)	+1	+1
吉尔伯特群岛 (Gilbert Isl.)	+12	+12
英国 (Great Britain)	GMT	+1
希腊 (Greece)	+2	+2
格陵兰 (Greenland)	-3	-3
瓜德罗普 (Guadeloupe)	-4	-4
关岛 (Guam)	+10	+10
危地马拉 (Guatemala)	-6	-6
圭亚那 (Guiana)	-3 $\frac{1}{2}$	-3 $\frac{1}{2}$
法属圭亚那 [(Guiana (France))]	-3	-3
几内亚 (Guinea)	GMT	GMT
赤道几内亚 (Guinea Equat)	+1	+1
几内亚比绍 (Guinea Bissau)	-1	-1
海地 (Haiti)	-5	-5
夏威夷群岛 (Hawaiian Isl.)	-10	-10
荷兰 (Holland)	+1	+1

续表

国家或地区	正常时间	夏令时间
洪都拉斯 (Honduras)	-5	-6
洪都拉斯(伯利兹) [(Honduras (Belize))]	-6	-5½
香港 (Hong Kong)	+8	+9
匈牙利 (Hungary)	+1	+1
冰岛 (Iceland)	-1	GMT
印度 (India)	+5½	+5½
印度尼西亚 (Indonesia)		
(a)爪哇, 苏门答腊 (Java, Sumatra)	+7	+7
(b)婆罗洲, 西里伯斯, 巴厘 (Borneo, Celebes, Bali)	+8	+8
(c)摩鹿加, 西伊里安 (Moluccas, W. Irian)	+9	+9
伊朗 (Iran)	+3½	+3½
伊拉克 (Iraq)	+3	+3
爱尔兰 (Ireland)	+1	+1
以色列 (Israel)	+2	+2
意大利 (Italy)	+1	+2
象牙海岸 (Ivory Coast)	GMT	GMT
牙买加 (Jamaica)	-5	-5
日本 (Japan)	+9	+9
约旦 (Jordan)	+2	+2
肯尼亚 (Kenya)	+3	+3
朝鲜 (Korea)	+9	+9
科威特 (Kuwait)	+3	+3
老挝 (Laos)	+7	+7
黎巴嫩 (Lebanon)	+2	+2
背风群岛 (Leeward Isl.)	-4	-4
莱索托 (Lesotho)	+2	+2
利比里亚 (Liberia)	-½	-½
卢森堡 (Luxembourg)	+1	+1
利比亚 (Libya)	+2	+2
澳门 (Macao)	+8	+8
马达加斯加 (Madagascar)	+3	+3
马德拉群岛 (Madeira)	GMT	GMT
马拉维 (Malawi)	+2	+2

续表

国家或地区	正常时间	夏令时间
马来西亚 (Malaysia)	+7½	+7½
马尔代夫 (Maldivic Is.)	+5½	+5½
马里 (Mali)	GMT	GMT
马耳他 (Malta)	+1	+1
毛里塔尼亚 (Mauritania)	GMT	GMT
马绍尔群岛 (Marshall Isl.)	+12	+12
马提尼克 (Martinique)	-4	-4
毛里求斯 (Mauritius)	+4	+4
墨西哥 (Mexico) 一般地区	-6	-6
蒙古 (Mongolia)	+8	+8
摩洛哥 (Morocco)	GMT	GMT
莫桑比克 (Mozambique)	+2	+2
瑙鲁 (Nauru)	+11½	+11½
尼泊尔 (Nepal)	+5.40	+5.40
荷属安的列斯群岛 (Neth. Antilles)	-4	-4
新喀里多尼亚岛 (New Caledonia)	+11	+11
新几内亚 (New Guinea)	+10	+10
新赫布里底群岛 (New Hebrides)	+11	+11
新西兰 (New Zealand)	+12	+12
尼加拉瓜 (Nicaragua)	-6	-6
尼日尔 (Niger)	+1	+1
尼日利亚 (Nigeria)	+1	+1
挪威 (Norway)	+1	+1
阿曼 (Oman)	+4	+4
巴基斯坦 (Pakistan)	+5	+5
巴拿马 (Panama)	-5	-5
巴布亚新几内亚 (Papua New Guinea)	+10	+10
巴拉圭 (Paraguay)	-4	-4
秘鲁 (Peru)	-5	-5
菲律宾 (Philippines)	+8	+8
波兰 (Poland)	+1	+1
葡萄牙 (Portugal)	+1	+1
卡塔尔 (Qatar)	+4	+4

续续

国家或地区	正常时间	夏令时间
留尼汪 (Reunion)	+4	+4
罗得西亚 (Rhodesia)	+2	+2
罗马尼亚 (Rumania)	+2	+2
卢旺达 (Rwanda)	+2	+2
沙巴 (Sabah)	+8	+8
萨摩亚群岛 (Samoa Isl.)	-11	-11
圣皮尔 (St. Pierre)	-3	-3
圣多美 (S. Tome)	GMT	GMT
沙撈越 (Sarawak)	+8	+8
沙特阿拉伯 (Saudi Arabia)	+3	+3
塞内加尔 (Senegal)	GMT	GMT
塞舌尔 (Seychelles)	+4	+4
塞拉利昂 (Sierra Leone)	GMT	GMT
新加坡 (Singapore)	+7½	+7½
所罗门群岛 (Solomon Isl.)	+11	+11
索马里 (Somalia)	+3	+3
南非 (So. Africa)	+2	+2
南也门 (So. Yemen)	+3	+3
西班牙 (Spain)	+1	+1
斯里兰卡 (Sri Lanka)	+5½	+5½
苏丹 (Sudan)	+2	+2
苏里南 (Surinam)	-3½	-3½
斯威士兰 (Swaziland)	+2	+2
瑞典 (Sweden)	+1	+1
瑞士 (Switzerland)	+1	+1
叙利亚 (Syria)	+2	+3
塔希提岛 (Tahiti, Isl.)	-10	-10
台湾 (Taiwan)	+8	+9
坦桑尼亚 (Tanzania)	+3	+3
塔斯马尼亚 (Tasmania)	+10	+11
泰国 (Thailand)	+7	+7
帝汶岛 (Timor)	+8	+8
多哥 (Togo)	GMT	GMT

续表

国家或地区	正常时间	夏令时间
汤加群岛 (Tong Isl.)	+13	+13
特立尼达 (Trinidad)	-4	-4
特鲁西尔各州 (Trucial State)	+4	+4
突尼斯 (Tunisia)	+1	+1
土耳其 (Turkey)	+2	+2
乌干达 (Uganda)	+3	+3
上沃尔特 (Upper Volta)	GMT	GMT
乌拉圭 (Uruguay)	-3	-3
美国 (U. S. A.)		
(a) 东部地区	-5	-4
(b) 中部地区	-6	-5
(c) 山区	-7	-6
(d) 太平洋地区	-8	-7
苏联 (U. S. S. R.)		
莫斯科, 列宁格勒 (Moscow, Leningrad)	+3	+3
巴库 (Baku)	+4	+4
斯维尔德洛夫斯克 (Sverdlovsk)	+5	+5
塔什干 (Tashkent)	+6	+6
新西伯利亚 (Novosibirsk)	+7	+7
伊尔库茨克 (Irkutsk)	+8	+8
雅库茨克 (Yakutsk)	+9	+9
哈巴罗夫斯克 (Khabarovsk)	+10	+10
马加丹 (Magadan)	+11	+11
彼得罗巴甫洛夫斯克 (Petropavlovsk)	+12	+12
阿纳德尔湾 (Anadyr)	+13	+13
委内瑞拉 (Venezuela)	-4	-4
越南 (Vietnam)	+7	+7
维尔京群岛 (Virgin Isl.)	-4	-4
向风群岛 (Windward Isl.)	-4	-4
也门 (Yemen)	+3	+3
南斯拉夫 (Yngoslavia)	+1	+1
扎伊尔 (Zaire)		
金沙萨 (Kinshasa)	+1	+1

续表

国家或地区	正常时间	夏令时间
卢本巴希 (Lumumbashi)	+2	+2
赞比亚 (Zambia)	+2	+2
GMT——格林尼治标准时间。		

国际呼叫符号的分配

呼号的第一或第一、第二两个字母用来表示电台的国籍。在这个表内，缩写 O. T. 用于由海外领地或由国家支配或为了国际关系的责任，由国家命名。

AAA—ALZ 美国 (U.S.A.)	EPA—EQZ 伊朗 (Iran)
AMA—AOZ 西班牙 (Spain)	ERA—ERZ 苏联 (U.S.S.R.)
APA—ASZ 巴基斯坦 (Pakistan)	ESA—ESZ 爱沙尼亚 (Estonia)
ATA—AWZ 印度 (India)	ETA—ETZ 埃塞俄比亚 (Ethiopia)
AXA—AXZ 澳大利亚 (Australia)	EUA—EWZ 白俄罗斯 (Byelorussia)
AYA—AZZ 阿根廷 (Argentina)	EXA—EZZ 苏联 (U.S.S.R.)
BAA—BZZ 中国 (China)	FAA—FZZ 法国 (France) 和 O.T.
CAA—CEZ 智利 (Chile)	GAA—GZZ 英国 (U. K.)
CFA—CKZ 加拿大 (Canada)	HAA—HAZ 匈牙利 (Hungary)
CLA—CMZ 古巴 (Cuba)	HBA—HBZ 瑞士 (Switzerland)
CNA—CNZ 摩洛哥 (Morocco)	HCA—HDZ 厄瓜多尔 (Ecuador)
COA—COZ 古巴 (Cuba)	HEA—HEZ 瑞士 (Switzerland)
CPA—CPZ 玻利维亚 (Bolivia)	HFA—HFZ 波兰 (Poland)
CQA—CRZ 葡萄牙萨 (Portuguesa)	HGA—HGZ 匈牙利 (Hungary)
O. T.	HHA—HHZ 海地 (Haiti)
CSA—CUZ 葡萄牙 (Portugal)	HIA—HIZ 多米尼加共和国 (Dominican Rep.)
CVA—CXZ 乌拉圭 (Uruguay)	HJA—HKZ 哥伦比亚 (Colombia)
CYA—CZZ 加拿大 (Canada)	HLA—HMZ 朝鲜 (Korea)
DAA—DTZ 德国 (Germany)	HNA—HNZ 伊拉克 (Iraq)
DUA—DZZ 菲律宾 (Philippines)	HOA—HPZ 巴拿马 (Panama)
EAA—EMZ 西班牙 (Spain)	HQA—HRZ 洪都拉斯共和国 (Honduras Rep.)
ELA—EJZ 艾雷 (Eire)	HSA—HSZ 泰国 (Thailand)
EKA—EKZ 苏联 (U.S.S.R.)	HTA—HTZ 尼加拉瓜 (Nicaragua)
ELA—ELZ 利比里亚 (Liberia)	
EMA—EOZ 苏联 (U.S.S.R.)	

HUA—HUZ 萨尔瓦多 (Salvador)
 HVA—HVZ 梵蒂冈 (Vatican)
 HWA—HYZ 法国 (France) 和 O. T.
 HZA—HZZ 沙特阿拉伯
 (Saudi Arabia)
 IAA—IZZ 意大利 (Italy) 和 O. T.
 JAA—JSZ 日本 (Japan)
 JTA—JVZ 蒙古 (Mongolia)
 JWA—JXZ 挪威 (Norway)
 JYA—JYZ 约旦 (Jordan)
 JZA—JZZ 荷属新几内亚
 (Neth. New Guinea)
 KAA—KZZ 美国 (U. S. A.)
 LAA—LNZ 挪威 (Norway)
 LOA—LWZ 阿根廷 (Argentina)
 LXA—LXZ 卢森堡 (Luxembourg)
 LYA—LYZ 立陶宛 (Lithuania)
 LZA—LZZ 保加利亚 (Bulgaria)
 MAA—MZZ 英国 (U. K.)
 NAA—NZZ 美国 (U. S. A.)
 OAA—OCZ 秘鲁 (Peru)
 ODA—ODZ 黎巴嫩 (Lebanon)
 OEA—OEZ 奥地利 (Austria)
 OFA—OFZ 芬兰 (Finland)
 OKA—OMZ 捷克斯洛伐克
 (Czechoslovakia)
 ONA—OTZ 比利时 (Belgium)
 OUA—OZZ 丹麦 (Denmark)
 PAA—PIZ 荷兰 (Netherlands)
 PJA—PJZ 荷属安的列斯群岛
 (Neth. Antilles Isl.)
 PKA—POZ 印度尼西亚 (Indonesia)
 PPA—PYZ 巴西 (Brazil)
 PZA—PZZ 苏里南 (Surinam)
 QAA—QZZ (Q 编码)
 RAA—RZZ 苏联 (U. S. S. R.)
 SAA—SMZ 瑞典 (Sweden)
 SNA—SRZ 波兰 (Poland)
 SSA—SSM 埃及 (Egypt)
 SSA—STZ 苏丹 (Sudan)
 SUA—SUZ 埃及 (Egypt)
 SVA—SZZ 希腊 (Greece)
 TAA—TCZ 土耳其 (Turkey)
 TDA—TDZ 危地马拉 (Guatemala)
 TEA—TEZ 哥斯达黎加 (Costa Rica)
 TFA—TFZ 冰岛 (Iceland)
 TGA—TGZ 危地马拉 (Guatemala)
 THA—THZ 法国 (France) 和 O. T.
 TIA—TIZ 哥斯达黎加 (Costa Rica)
 TJA—TRZ 法国 (France) 和 O. T.
 TSA—TSZ 突尼斯 (Tunisia)
 TSA—TZZ 法国 (France) 和 O. T.
 UAA—UQZ 苏联 (U. S. S. R.)
 URA—UTZ 乌克兰 (Ukraine)
 UUA—UZZ 苏联 (U. S. S. R.)
 VAA—VGZ 加拿大 (Canada)
 VHA—VNZ 澳大利亚 (Australia)
 VOA—VOZ 加拿大 (Canada)
 VPA—VSZ 英国 U. K. 海外领地
 VTA—VWZ 印度 (India)
 VXA—VYZ 加拿大 (Canada)
 VZA—VZZ 澳大利亚 (Australia)
 WAA—WZZ 美国 (U. S. A.)
 XAA—XIZ 墨西哥 (Mexico)
 XJA—XOZ 加拿大 (Canada)
 XPA—XPZ 丹麦 (Denmark)
 XQA—XRZ 智利 (Chile)
 XSA—XSZ 中国 (China)
 XTA—XTZ 法国 (France) 和 O. T.
 XUA—XUZ 柬埔寨 (Cambodia)
 XVA—XVZ 越南 (Vietnam)
 XWA—XWZ 老挝 (Laos)
 XXA—XXZ 葡萄牙 (Portuguesa)
 O. T.

XVA—XZZ 缅甸 (Burma)	4NA—4OZ 南斯拉夫 (Yugoslavia)
YAA—YAZ 阿富汗 (Afghanistan)	4PA—4SZ 斯里兰卡 (Sri Lanka)
YBA—YHZ 印度尼西亚 (Indonesia)	4TA—4TZ 秘鲁 (Peru)
YIA—YIZ 伊拉克 (Iraq)	4UA—4UZ 联合国 (United Nations)
YJA—YJZ 新赫布里底 (New Hebrides) 群岛	4VA—4VZ 海地 (Haiti)
YKA—YKZ 叙利亚 (Syria)	4WA—4WZ 也门 (Yemen)
YLA—YLZ 拉脱维亚 (Latvia)	4XA—4XZ 以色列 (Israel)
YMA—YMZ 土耳其 (Turkey)	4YA—4YZ 国际民用航空组织
YNA—YNZ 尼加拉瓜 (Nicaragua)	4ZA—4ZZ 以色列 (Israel)
YOA—YRZ 罗马尼亚 (Romania)	5AA—5AZ 利比亚 (Libya)
YSA—YSZ 萨尔瓦多 (Salvador)	5CA—5GZ 摩洛哥 (Morocco)
YTA—YUZ 南斯拉夫 (Yugoslavia)	5HA—5IZ 坦噶尼喀 (Tanganyika)
YVA—YYZ 委内瑞拉 (Venezuela)	5JA—5KZ 哥伦比亚 (Colombia)
YZA—YZZ 南斯拉夫 (Yugoslavia)	5LA—5MZ 利比里亚 (Liberia)
ZAA—ZAZ 阿尔巴尼亚 (Albania)	5NA—5OZ 尼日利亚 (Nigeria)
ZBA—ZJZ 英国 (U.K.) 海外领地	5PA—5QZ 丹麦 (Denmark)
ZKA—ZMZ 新西兰 (New Zealand)	5RA—5VZ 法国 (France) 和 O. T.
ZNA—ZOZ 英国 (U.K.) 海外领地	5WA—5WZ 西萨摩亚 (W. Samoa)
ZPA—ZPZ 巴拉圭 (Paraguay)	5YA—5ZZ 肯尼亚 (Kenya)
ZQA—ZQZ 英国 (U.K.) 海外领地	6AA—6BZ 埃及 (Egypt)
ZRA—ZUZ 南非 (South Africa)	6CA—6CZ 叙利亚 (Syria)
ZVA—ZZZ 巴西 (Brazil)	6DA—6JZ 墨西哥 (Mexico)
2AA—2ZZ 英国 (U. K.)	6KA—6NZ 朝鲜 (Korea)
3AA—3AZ 摩纳哥 (Monaco)	6OA—6OZ 索马里 (Somalie)
3BA—3FZ 加拿大 (Canada)	6PA—6SZ 巴基斯坦 (Pakistan)
3GA—3GZ 智利 (Chile)	6TA—6UZ 苏丹 (Sudan)
3HA—3UZ 中国 (China)	6XA—6XZ 马达加斯加 (Malagasy)
3VA—3VZ 突尼斯 (Tunisia)	6YA—6YZ 牙买加 (Jamaica)
3WA—3WZ 越南 (Vietnam)	7AA—7IZ 印度尼西亚 (Indonesia)
3YA—3YZ 挪威 (Norway)	7JA—7NZ 日本 (Japan)
3XA—3XZ 几内亚 (Guinea)	7RA—7RZ 阿尔及利亚 (Algeria)
3ZA—3ZZ 波兰 (Poland)	7SA—7SZ 瑞典 (Sweden)
4AA—4CZ 墨西哥 (Mexico)	7TA—7YZ 阿尔及利亚 (Algeria)
4DA—4IZ 菲律宾 (Philippines)	7ZA—7ZZ 沙特阿拉伯 (Saudi Arabia)
4JA—4LZ 苏联 (U.S.S.R.)	8AA—8IZ 印度尼西亚 (Indonesia)
4MA—4MZ 委内瑞拉 (Venezuela)	8JA—8NZ 日本 (Japan)
	8SA—8SZ 瑞典 (Sweden)

8TA—8YZ 印度 (India)
 8ZA—8ZZ 沙特阿拉伯 (Saudi Arabia)
 9AA—9AZ 圣马力诺 (San Marino)
 9BA—9DZ 伊朗 (Iran)
 9EA—9FZ 埃塞俄比亚 (Ethiopia)
 9GA—9GZ 加纳 (Ghana)
 9KA—9KZ 科威特 (Kuwait)

9LA—9LZ 塞拉利昂 (Sierra Leone)
 9MA—9MZ 马来西亚 (Malaysia)
 9NA—9NZ 尼泊尔 (Nepal)
 9OA—9UZ 刚果 (Congo)
 9UA—9UZ 布隆迪 (Burundi)
 9VA—9WZ 马来西亚 (Malaysia)
 9XA—9XZ 卢旺达 (Rwanda)

英国国内业余无线电波段

业余音频电台和特许的移动音频电台

频段 (MHz)	最大直流输入功率
1.8—2	10 W
3.5—3.8	150 W
7—7.10	
14—14.35	
21—21.45	
28—29.7	
70.025—70.7	50 W
144—145	150 W
145—148	
430—440	
1,215—1,325	
2,300—2,450	
3,400—3,475	
6,650—5,850	平均功率 25 W 峰值功率 2.5 kW
10,000—10,500	
21,000—22,000	
2,350—2,400	
5,700—5,800	
10,050—10,450	
21,150—21,850	

在整个频段上,在广播类型和发射等级上是有一定限制的.邮电部已有详细的表格.

业余波段偶极天线长度

业余波段 (m)	偶极天线长度 (m)
80	39
40	20.2
20	10.1
15	6.7
10	5.0

微波波段名称系统

M. G. D.	不连续系统 (GHz)	New N.A.T.O.	名称系统 (GHz)
P	0.08—0.39	A	0—0.25
L ₂	0.39—1.0	B	0.25—0.5
L ₁	1.0—2.5	C	0.5—1.0
S	2.5—4.1	D	1.0—2.0
C	4.1—7.0	E	2—3
X	7—11.5	F	3—4
J	11.5—18	G	4—6
K	18—33	H	6—8
Q	33—40	I	8—10
O	40—60	J	10—20
V	60—90	K	20—40
		L	40—60
		M	60—100
U. K. I. E. E. 推荐系统 (GHz)		U. S. A. 系统 (GHz)	
L	1—2	P	0.225—0.39
S	2—4	L	0.39—1.55
C	4—8	S	1.55—5.2
X	7—12	X	5.2—10.9
J	12—18	K	10.9—38
K	18—26	Q	38—48
Q	26—40	V	45—58
V	40—60	W	58—100
O	60—90		

国际 Q 编码

缩 写	询 问	对询问的回答
Q R A	你台的名称是什么?	我台的名称是…
Q R B	你离我台有多远?	约距…英里。
Q R D	你到哪里去? 你从哪里来?	我到…去, 我从…来。
Q R C	请告诉我, 我的确切频率是多少千赫?	你的确切频率是…千赫。
Q R H	我的频率变了吗?	你的频率变了。
Q R I	我的标志对吗?	你的标志变了。
Q R J	你不能收到我的信号? 我的信号弱吗?	我不可能收到你的信号, 你的信号太弱。
Q R K	你收我的信号清楚吗? 我的信号清楚吗?	我接收你的信号很清楚, 你的信号是清楚的。
Q R L	你忙吗?	我忙, 请不要打搅。
Q R M	你有干扰吗?	我有干扰。
Q R N	天气引起你的故障?	我的故障是由天气引起的。
Q R O	我应增加功率吗?	增加功率。
Q R P	我应减少功率?	减少功率。
Q R Q	我应发送得更快些?	更快些发送(每分钟…字)。
Q R S	我应发送得更慢些?	更慢些发送(每分钟…字)。
Q R T	现在我应停止发送?	马上停止发送。
Q R U	你有我的什么东西?	我没有你的任何东西。
Q R V	你准备好了吗?	我准备好了。
Q R X	我应当等待吗? 何时你再呼叫我?	等待(或一直等到我同…的联系结束), 我将在格林威治时间(GMT)…点呼叫你。
Q R Z	谁呼叫我?	…正在呼叫你。
Q S A	我的信号强度是多少? (1—5)	你的信号强度是…(1—5)。
Q S B	我的信号强度变了吗?	你的信号强度变了。
Q S D	我发得正确吗?	你发得不清楚。
	我的信号清楚吗?	你的信号很模糊。
Q S L	请给我收函通知?	我给你收函通知。

Q S M	我应重复发送给你最后的电报(信息)吗?	重复你已发给我的最后的电报(信息)。
Q S O	你可以同…直接通讯吗?(或通过…方式通讯)。	我可以同…直接通讯(或通过…方式通讯)。
Q S P	我将延迟到…吗?	我将延迟到…。
Q S V	我应发送电压系列吗?	发送电压系列。
Q S X	我听到在…千赫的呼叫信号吗?	我正听到…千赫的呼叫信号。
Q S Z	我应该发送每一个字或两组字?	发送每一个字或两组字。
Q T H	你的位置是多少经度和纬度?	我的位置是经度…纬度。
Q T R	准确的时间是多少?	准确的时间是…。

其它的国际缩写

缩写	意义	缩写	意义	缩写	意义	缩写	意义
C	是	A B	…之前的全部	G A	摘要发送	U A	我们一致
N	不	A L	全部刚好发完	M N	分/分钟	W A	…后面的字
W	字	B N	全部之间	N W	我恢复发射	W B	…前面的字
A A	…之后的全部	C L	我正在关闭我的电台	Q K	同意	X S	大气

业余无线电缩写

缩写	意义	缩写	意义	缩写	意义
ABT	关于	BD	坏,差	GKT	电路
AGN	再一次	BI	由	CLD	称呼
ANI	任何	BK	在…处断开	CO	晶体振荡器
BA	缓冲放大器	BN	存在	CUD	可能
BCL	广播听众	CK	检查	CUL	以后看你

续表

缩写	意义	缩写	意义	缩写	意义
DX	长距离	ND	没做什么事	SKD	时间表
ECO	电子耦合振荡器	NIL	没事	TKS	感谢
ES	和	NM	不多	TMN	明天
FB	好的工作	NR	数日	TNX	感谢
FD	频率倍增器	NW	现在	TPTG	调板调棚式
FM	从	OB	大孩子	TX	发射机
GA	前进或中午好	OM	老人	U	你
GB	再见	UT	旧的记时器	UR	你是
GE	晚安	PA	功率放大器	VY	非常,很
GM	早上好	PSE	请	WDS	字
GN	晚安	R	收到的全部发送	WKG	正在工作
HAM	无线电业余爱好者	RAC	交流整流	WL	打算
HI	笑声	RCD	收到的	WUD	曾经打算
HR	听见或这里	RX	接收机	WX	天气
HRD	听见过	SA	说	YF	妻子
HV	具有	SED	说过	YL	年轻的女士
LTR	以后	SIGS	信号	YR	你的
MILS	毫安	SIGN	特征	73	问好
MO	米波振荡器	SSS	超外差单信号	88	爱情和吻

QSA 编码 (信号强度)

- QSA 1 很难觉察得出的;不可读。
 QSA 2 弱;不时可读。
 QSA 3 还算好;可读但困难。
 QSA 4 好;可读。
 QSA 5 非常好;完全可读。

QRK 编码 (可听度)

- R 1 不可读。
 R 2 信号弱;勉强可读。
 R 3 信号弱;但可复制。
 R 4 信号还好;容易读。
 R 5 中等强度信号。
 R 6 好的信号。
 R 7 较强的信号。
 R 8 甚强的信号。
 R 9 极强的信号。

RST 编码(可读率)

- 1 不可读。
- 2 勉强可读;不多的字可以辨别。
- 3 可读但相当难读。
- 4 可读;不难读。
- 5 完全可读。

RST 编码(信号强度)

- | | |
|---------------|----------|
| 1 模糊;信号仅可觉得出。 | 6 良好的信号。 |
| 2 非常弱的信号。 | 7 中等强信号。 |
| 3 弱的信号。 | 8 强信号。 |
| 4 中等的信号。 | 9 极强信号。 |
| 5 还算良好的信号。 | |

RST 编码(音调)

- 1 极剧烈的嘘声。
- 2 非常剧烈的交流声,没有音乐的痕迹。
- 3 剧烈的低音调交流声,轻微的音乐声。
- 4 较剧烈的交流声,中等音乐声。
- 5 调制的音乐声。
- 6 调制声,轻微嘘声痕迹。
- 7 接近直流声,平滑的交流声。
- 8 好的直流声,刚有一点交流声的痕迹。
- 9 最单纯的直流声。

(若音调是由控制晶体产生的,则应在适当的数目之后加一个x.)

国际莫尔斯(MORSE) 编码

A 的答	· —	F 的的答的	· · — ·
B 答的的的	— · · ·	G 答答的	— — ·
C 答的答的	— · — ·	H 的的的的	· · · ·
D 答的的	— · ·	I 的的	· ·
E 的	·	J 的答答	· — —

K	答的答	- · -	S	的的的	· · ·
L	的答的的	· - · ·	T	答	-
M	答答	--	U	的的答	· · -
N	答的	- ·	V	的的的答	· · · -
O	答答答	---	W	的答答	· --
P	的答答的	· - - ·	X	答的的答	- · · -
Q	答答的答	-- · -	Y	答的答答	- · - -
R	的答的	· - ·	Z	答答的的	- - · ·

数字编码

1	的答答答答	· - - - -	6	答的的的的	- · · · ·
2	的的答答答	· · - - -	7	答答的的的	- - · · ·
3	的的的答答	· · · - -	8	答答答的的	- - - · ·
4	的的的的答	· · · · -	9	答答答答的	- - - - ·
5	的的的的的	· · · · ·	0	答答答答答	- - - - -

问号	?	的的答答的的	· · - - · ·
惊叹号	!	答答的的答答	- - · · - -
省略号	……	的答答答答的	· - - - - ·
连接号	—	答的的的的答	- · · · · -
分号	;	答的的答的	- · · - ·
括号	()	答的答答的答	- · - - · -
引号	“ ”	的答的的答的	· - · · - ·
着重符号	…	的的答答的答	· · - - · -
初始呼叫		答的答的答	- · - · -
中断标记		答的的的答	- · · · -
电极结束		的答的答的	· - · - ·
错误		的的的的的的	· · · · ·

语音字母表

为避免呼叫标记存在误解的可能性，常常使用下表列出的字，例如 G6PY 将给出如：G6 Papa Yankee.

字母	编码字	读 音	字母	编码字	读 音
A	Alfa	AL FAH	N	November	NO VEMBER
B	Bravo	BRAH VOH	O	Oscar	OSS CAH
C	Charlie	CHAR LEE	P	Papa	PAH PAH
D	Delta	DELL TAH	Q	Quebec	KEH BECK
E	Echo	ECK OH	R	Romeo	ROW MEOH
F	Foxtrot	FOKS TROT	S	Sierra	SEE AIR RAH
G	Golf	GOLF	T	Tango	TANG GO
H	Hotel	HOH TELL	U	Uniform	YOU NEE FORM
I	India	IN DEE AH	V	Victor	VIK TAH
J	Juliett	JEW LEEETT	W	Whiskey	WISS KEY
K	Kilo	KEY LOH	X	X-ray	ECKS RAY
L	Lima	LEE MAH	Y	Yankee	YANG KEY
M	Mike	MIKE	Z	Zulu	ZOO LOO

音节中以斜体书写表示重音。

世界电视系统的特征

系 统	行 频	信道宽度 (MHz)	视频带宽 (MHz)	视频/音频 间隔(MHz)	视频调制	音频调制	场 频
A	405	5	3	-3.5	正调制	调幅	60
B	625	7	5	+5.5	负调制	调频	50
C	625	7	5	+5.5	正调制	调幅	50
D	625	8	6	+6.5	负调制	调频	50
E	819	14	10	±11.15	正调制	调幅	60
F	819	7	5	+5.5	正调制	调幅	50
G	625	8	5	+5.5	负调制	调频	50
I	625	8	5.5	+6	负调制	调频	50
K	625	8	6	+6.5	负调制	调频	50
L	625	8	6	+6.5	正调制	调幅	50
M	525	6	4.2	+4.5	负调制	调频	60
N	625	6	4.2	+4.5	负调制	调频	50

- A——英国,爱尔兰.
- B——大多数西欧国家,澳大利亚,新西兰.
- D——苏联和除东德外的东欧国家.
- E——法国,摩洛哥.
- F——卢森堡.
- I——英国和爱尔兰.
- K——法国海外领地.
- L——法国 625 系统.
- M——美国,大多数拉丁美洲国家,日本和其它国家.

405 线 电 视 信 道

信 道 号 数	音 频 (MHz)	视 频 (MHz)	
I 频段	1	41.50	45.00
	2	48.25	51.75
	3	53.25	56.75
	4	58.25	61.75
	5	63.25	66.75
II 频段	6	176.25	179.75
	7	181.25	184.75
	8	186.25	189.75
	9	191.25	194.75
	10	196.25	199.75
	11	201.25	204.75
	12	206.25	209.75
	13	211.25	214.75

625 线 电 视 信 道

IV 频段和 V 频段

信道号	频率(MHz)	信道号	频率(MHz)	信道号	频率(MHz)
21	470—478	24	494—502	27	518—526
22	478—486	25	502—510	28	526—534
23	486—494	26	510—518	29	534—542

续表

信道号	频率(MHz)	信道号	频率(MHz)	信道号	频率(MHz)
30	542—550	43	646—654	56	750—758
31	550—558	44	654—662	57	758—766
32	558—566	45	662—670	58	766—774
33	566—574	46	670—678	59	774—782
34	574—582	47	678—686	60	782—790
35	582—590	48	686—694	61	790—798
36	590—598	49	694—702	62	798—806
37	598—606	50	702—710	63	806—814
38	606—614	51	710—718	64	814—822
39	614—622	52	718—726	65	822—830
40	622—630	53	726—734	66	830—838
41	630—638	54	734—742	67	838—846
42	638—646	55	742—750	68	846—854

超高频电视信道组

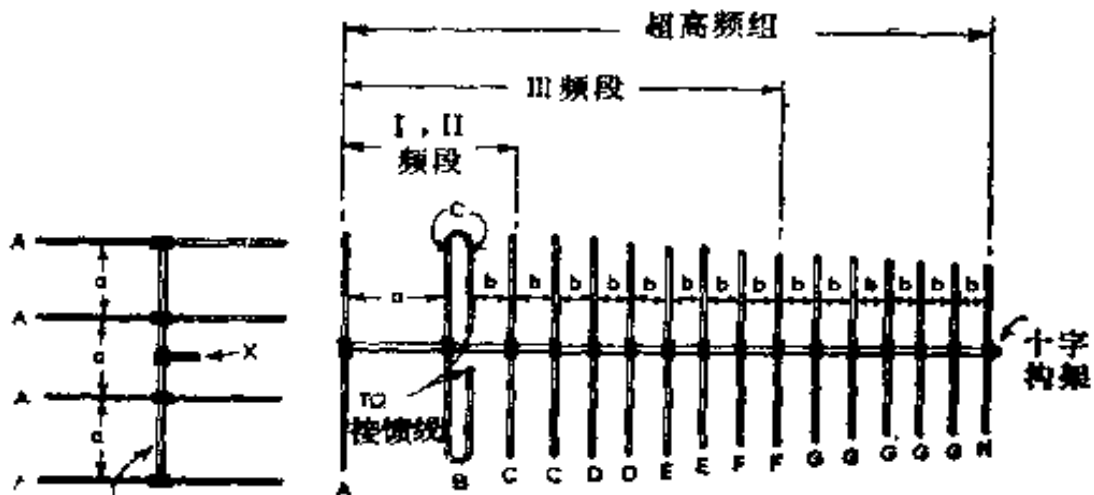
范 围	信 道 组			
贝尔法斯(迪维斯)[(Belfast (Divis))]	21	24	27	31
凯思内斯 (Caithness)	21	24	27	31
卡迪根郡 (Cardiganshire)	21	24	27	31
东洛锡安 (East Lothian)	21	24	27	31
亨廷登 (Huntingdon)	21	24	27	31
怀特岛(罗里德格)[(Isle of Wight (Rowridge))]	21	24	27	31
西约克郡 (West Yorks)	21	24	27	31
阿盖尔郡 (Argyllshire)	22	25	28	32
坎伯兰 (Cumberland)	22	25	28	32
东康沃尔 (East Cornwall)	22	25	28	32
东林斯 (East Lincs)	22	25	28	32
弗马纳 (Fermanagh)	22	25	28	32
赫里福德郡 (Herefordshire)	22	25	28	32
金卡丁(都里斯)[(Kincardine (Durris))]	22	25	28	32

续

范 围	信	道	组
埃尔郡 (Ayrshire)	23	26	26 33
班夫 (Banff)	23	26	26 33
东德文 (East Devon)	23	26	29 33
刘易斯 (Lewis)	23	26	29 33
伦敦(克里斯特尔宫)[London(Crystal Palace)]	23	26	29 33
北约克郡 (North Yorks)	23	26	29 33
斯塔福德郡 (Staffordshire)	23	26	29 33
马恩岛 (Isle of Man)	30	34	48 52
设得兰群岛 (Shetland)	32	34	45 49
弗林特郡 (Flintshire)	39	42	45 49
汉普郡 (Hampshire)	39	42	45 66
因弗内斯 (Inverness)	39	42	45 49
诺森伯兰 (Northumberland)	39	42	45 49
布哈姆(萨顿柯尔菲尔德)[(B'ham (Sutton Coldfield)]	40	43	46 50
多塞特 (Dorset)	40	43	46 50
拉纳克郡(黑山) [(Lanarkshire (Black Hill)]	40	43	46 50
北肯特 (North Kent)	40	43	46 65
北兰开夏 (North Lancs)	40	43	46 66
奥克尼 (Orkney)	40	43	46 60
彭布罗克郡 (Pembrokeshire)	40	43	46 50
吉尔福德 (Guildford)	40	43	46 50
滕布申奇韦尔斯 (Tunbridge Wells)	41	44	47 51
巴肯 (Buchan)	41	44	47 51
卡那封郡 (Caernarvonshire)	41	44	47 51
泽西 (Jersey)	41	44	47 51
柯尔库布里郡 (Kirkcudbrightshire)	41	44	47 51
伦敦德里 (Londonderry)	41	44	47 51
南约克郡(恩尼穆尔) [South Yorks (Emley Moor)]	41	44	47 51
南威尔士(温俄) [South Wales (Wenvoe)]	41	44	47 51
萨福克 (Suffolk)	41	44	47 51
西康沃尔 (West Cornwall)	41	44	47 51
格恩西岛 (Guernsey)	48	62	64 56

范 围	信 道 组			
东苏塞克斯 (East Sussex)	49	52	54	57
东南肯特郡(多佛) [South-east Kent(Dover)]	50	53	55	58
安格尔西岛(兰多纳) (Angieney (Llanddona)	53	57	59	63
卡马森郡 (Carmarthenshire)	53	57	59	63
东约克郡 (East Yorks)	53	57	59	63
北安普敦郡 (Northamptonshire)	53	57	59	63
珀思郡 (Perthshire)	53	57	59	63
南德文郡 (South Devon)	53	57	59	63
威格敦 (Wigtown)	53	57	59	63
赖盖特 (Reigate)	53	57	59	63
哈福德郡 (Hertford)	54	58	61	64
阿尔马 (Armagh)	54	58	61	64
布里斯托尔 (Bristol)	54	58	61	64
丹巴顿 (Dumbarton)	54	58	61	64
达勒姆郡(庞托普派克)[Durham(Pontop Pike)]	54	58	61	64
诺丁汉郡 (Nottinghamshire)	54	58	61	64
西苏塞克斯 (West Sussex)	55	58	61	65
诺福克(塔柯尔里斯顿) [Norfolk (Tacolnston)]	55	59	62	65
北安特里姆 (North Antrim)	55	59	62	65
北德文郡 (North Devon)	55	59	62	65
塞尔扣克郡 (Selkirkshire)	55	59	62	65
南兰开夏(冬山) [South Lancs (Winter Hill)]	55	59	62	65

天 线 尺 寸



通用的八木天线阵方向图及尺寸由下表给出：

信 道		尺 寸 (cm)										
		A	B	C	D	E	F	G	H	a	b	e
I 频 段	1	341	325	299	—	—	—	—	—	171	102	3.8
	2	299	285	257	—	—	—	—	—	148	89	3.8
	3	272	257	235	—	—	—	—	—	135	82	3.8
	4	248	235	218	—	—	—	—	—	125	74	3.8
	5	230	218	200	—	—	—	—	—	115	69	3.8
I 频段		169	160	146	—	—	—	—	—	82	50.5	3.8
II 频 段	6	84	80	75	73	72	71	—	—	44	21.5	2.5
	7	83	77	73	71	70	69	—	—	43	21	2.5
	8	82	75	70	69	68	66	—	—	41.5	20.5	2.5
	9	80	74	68	68	65	64	—	—	40	20	2.5
	10	75	72	66	65	64	62	—	—	39	19.5	2.5
	11	74	70	64	62	61	60	—	—	38	19	2.5
	12	73	69	62	61	60	59	—	—	37	18.5	2.5
	13	72	68	61	60	59	57	—	—	36	18	2.5
超高频组												
	A	30.1	30	24.1	23	22.8	21.1	20.4	19.9	10.3	10.3	1.8
	B	26.5	21.7	18.9	18	17.8	16.5	16	15.5	8.9	8.9	1.8
	C	23.2	18.2	16	16.3	15	14	13.3	12.2	7.5	7.5	1.8
	D	26.1	23.5	18.4	16	15.6	14.8	13.8	13	7.6	7.6	1.8
	E	27	26.6	21.1	18.6	17.9	17.6	16	15.8	15.8	15.8	1.8

在超高频组里，覆盖的信道是：

超高频组字母表	色环代码	信 道
A	红	21—34
B	黄	39—51
C	绿	60—68
D	兰	49—68
E	棕	39—68

欧洲甚高频立体声广播信道

信道	MHz	信道	MHz	信道	MHz	信道	MHz
2	87.6	16	91.8	30	96.0	44	100.2
3	87.9	17	92.1	31	96.3	45	100.5
4	88.2	18	92.4	32	96.6	46	100.8
5	88.5	19	92.7	33	96.9	47	101.1
6	88.8	20	93.0	34	97.2	48	101.4
7	89.1	21	93.3	35	97.5	49	101.7
8	89.4	22	93.6	36	97.8	50	102.0
9	89.7	23	93.9	37	98.1	51	102.3
10	90.0	24	94.2	38	98.4	52	102.6
11	90.3	25	94.5	39	98.7	53	102.9
12	90.6	26	94.8	40	99.0	54	103.2
13	90.9	27	95.1	41	99.3	55	103.5
14	91.2	28	95.4	42	99.6	56	103.8
15	91.5	29	95.7	43	99.9		

公制系统

字首表

兆——百万倍；

分——十分之一；

千——千倍；

厘——百分之一；

百——百倍；

毫——千分之一；

十——十倍；

微——百万分之一；

面积

100 平方米 = 1 公亩

10 000 平方米 = 1 公顷

重量

$$\begin{array}{ll} 10 \text{ 克} = 1 \text{ 十克}; & 10 \text{ 百克} = 1 \text{ 千克} \\ 10 \text{ 十克} = 1 \text{ 百克}; & 1,000 \text{ 千克} = 1 \text{ 吨} \end{array}$$

容积

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ 升} = 1 \text{ 立方分米}; & 10 \text{ 十升} = 1 \text{ 百升} \\ 10 \text{ 升} = 1 \text{ 十升}; & 10 \text{ 百升} = 1 \text{ 千升} \end{array}$$

长度

$$\begin{array}{ll} 10 \text{ 毫米} = 1 \text{ 厘米}; & 10 \text{ 十米} = 1 \text{ 百米} \\ 10 \text{ 厘米} = 1 \text{ 分米}; & 10 \text{ 百米} = 1 \text{ 千米} \\ 10 \text{ 分米} = 1 \text{ 米}; & 10 \text{ 千米} = 1 \text{ 万米} \\ 10 \text{ 米} = 1 \text{ 十米} \end{array}$$

长度计量单位换算

$$\begin{array}{l} 1 \text{ 英寸} = 2.54 \text{ 厘米或 } 25.4 \text{ 毫米} \\ 1 \text{ 英尺} = 30.48 \text{ 厘米, } 304.8 \text{ 毫米或 } 0.3048 \text{ 米} \\ 1 \text{ 码} = 0.9144 \text{ 米} \\ 1 \text{ 英里} = 1.6093 \text{ 千米} = 5\,280 \text{ 英尺} \\ 1 \text{ 毫米} = 0.03937 \text{ 英寸} \\ 1 \text{ 厘米} = 0.3937 \text{ 英寸} \\ 1 \text{ 分米} = 3.937 \text{ 英寸} \\ 1 \text{ 米} = 39.3701 \text{ 英寸} = 3.28084 \text{ 英尺} = 1.09361 \text{ 码} \\ 1 \text{ 千米} = 0.62137 \text{ 英里} \\ 1 \text{ 十米} = 10.936 \text{ 码} \end{array}$$

公制換算係數

毫米變換到英寸	$\times 0.03937$ 或 $+ 25.4$
厘米變換到英寸	$\times 0.3937$ 或 $+ 2.54$
米變換到英尺	$\times 39.39$
米變換到英寸	$\times 3.281$
米變換到碼	$\times 1.094$
每秒米變換到每分英尺	$\times 197$
千米變換到英里	$\times 0.6214$ 或 $+ 1.6093$
千米變換到英尺	$\times 3280.8693$
平方毫米變換到平方英寸	$\times 0.00155$ 或 $+ 645.1$
平方厘米變換到平方英寸	$\times 0.155$ 或 $+ 6.451$
平方米變換到平方英尺	$\times 10.764$
平方米變換到平方碼	$\times 1.2$
平方千米變換到英畝	$\times 247.1$
公頃變換到英畝	$\times 2.471$
立方厘米變換到立方英寸	$\times 0.06$ 或 $+ 16.383$
立方米變換到立方英尺	$\times 35.315$
立方米變換到立方碼	$\times 1.308$
升變換到立方英寸	$\times 61.022$
升變換到加侖	$\times 0.21998$ 或 $+ 4.545$
十升變換到立方英尺	$\times 3.531$
十升變換到立方碼	$\times 0.131$
克變換到盎司	$\times 0.035$ 或 $+ 28.35$
克每立方厘米變換到磅 每立方英寸	$+ 27.7$
焦耳變換到英尺-磅	$\times 0.7373$
千克變換到盎司	$\times 35.3$

千克变换到磅	× 2.2046
千克变换到吨	× 0.001
千克每平方厘米变换到 磅每平方英寸	× 14.223
千克-米变换到磅-英尺	× 7.233
千克每米变换到磅每英尺	× 0.672
千克每立方米变换到磅 每立方英尺	× 0.062
千瓦变换到马力	× 134
瓦变换到马力	÷ 7.46
瓦变换到磅-英尺每秒	× 0.7373
水加仑变换到磅	× 10
大气压力变换到磅每平 方英寸	× 14.7

英制与公制计量及重量单位的换算

长 度

1 英寸	25.4 毫米	1 毫米	0.03937 英寸
1 英尺	304.8 毫米	1 厘米	0.3937 英寸
1 码	0.9144 米	1 米	39.37 英寸
1 测链(22码)	20.1168 米	1 米	3.28084 英尺
1 浪 (220码)	201.168 米	1 米	1.09361 码
1 英里(8 浪)	1.6093 千米	1 千米	0.62137 英里

面 积

1 平方英寸	645.16 平方毫米	1 平方厘米	0.155 平方英寸
1 平方英尺	0.0929 平方米	1 平方米	10.7639 平方英尺
1 平方码	0.836128 平方米	1 平方米	1.196 平方码
1 路得(1,210平方码)	10.117 公顷	1 公亩(100平方米)	119.60 平方码
1 英亩(4.840平方码)	0.40468公顷	1 公顷(100公亩)	2.4711 英亩
1 平方英里(640英亩)	259.00 公顷	1 平方千米	0.386 平方英里

体 积

1 立方英寸	16.387 立方厘米	1 立方厘米	0.0610 立方英寸
1 立方英尺	0.028317 立方米	1 立方米	35.3148 立方英尺
1 立方码	0.764553 立方米	1 立方米	1.307954 立方码

容 积

1 品脱	0.568 升	1 厘升	0.07 吉耳
1 夸脱	1.136 升	1 升	1.7598 品脱
1 加仑	4.546 升	1 升	0.2199 加仑

重 量

1 格令	0.0648 克	1 毫克	0.015 格令
1 打兰	1.772 克	1 厘克	0.154 格令
1 盎司	28.35 克	1 克	15.43 格令
1 磅	0.453592 千克	1 百克	154.3 格令
1 斯通	6.35 千克	1 千克	2.2046 磅
1 夸特	12.7 千克	1 万克	22.046 磅
1 英担	50.8 千克	1 公担(100千克)	1.968 英担
1 英吨	1.016 公吨	1 公吨(1,000千克)	0.9842 英吨

零点几英寸与公制的换算

英寸的分数表示	英寸的小数表示	毫 米	英寸的分数表示	英寸的小数表示	毫 米
$\frac{1}{64}$	0.0156	0.397	$\frac{1}{8}$	0.1250	3.175
$\frac{1}{32}$	0.0312	0.794	$\frac{9}{64}$	0.1406	3.572
$\frac{3}{64}$	0.0468	1.191	$\frac{6}{32}$	0.1563	3.969
$\frac{1}{16}$	0.0625	1.588	$\frac{11}{64}$	0.1719	4.366
$\frac{5}{64}$	0.0781	1.985	$\frac{3}{16}$	0.1875	4.762
$\frac{3}{32}$	0.0938	2.381	$\frac{13}{64}$	0.2031	5.159
$\frac{7}{64}$	0.1094	2.778	$\frac{7}{32}$	0.2187	5.556

续表

英寸的分数 表示	英寸的小数 表示	毫 米	英寸的分数 表示	英寸的小数 表示	毫 米
$\frac{15}{64}$		5.953	$\frac{5}{8}$	0.6250	15.875
	$\frac{1}{4}$	6.350	$\frac{41}{64}$	0.6406	16.272
$\frac{17}{64}$		6.747	$\frac{21}{32}$	0.6563	16.668
	$\frac{9}{32}$	7.144	$\frac{43}{64}$	0.6719	17.065
$\frac{19}{64}$		7.541	$\frac{11}{16}$	0.6875	17.462
	$\frac{5}{16}$	7.937	$\frac{45}{64}$	0.7031	17.859
$\frac{21}{64}$		8.334	$\frac{23}{32}$	0.7188	18.256
	$\frac{11}{32}$	8.731	$\frac{47}{64}$	0.7344	18.653
$\frac{23}{64}$		9.128	$\frac{3}{4}$	0.7500	19.050
	$\frac{3}{8}$	9.625	$\frac{49}{64}$	0.7656	19.447
$\frac{25}{64}$		9.922	$\frac{25}{32}$	0.7813	19.843
	$\frac{13}{32}$	10.319	$\frac{51}{64}$	0.7969	20.240
$\frac{27}{64}$		10.716	$\frac{13}{16}$	0.8125	20.637
	$\frac{7}{16}$	11.120	$\frac{53}{64}$	0.8281	21.034
$\frac{29}{64}$		11.509	$\frac{27}{32}$	0.8438	21.431
	$\frac{15}{32}$	11.906	$\frac{55}{64}$	0.8594	21.828
$\frac{31}{64}$		12.303	$\frac{7}{8}$	0.8750	22.226
	$\frac{1}{2}$	12.700	$\frac{57}{64}$	0.8906	22.622
$\frac{33}{64}$		13.097	$\frac{29}{32}$	0.9062	23.019
	$\frac{17}{32}$	13.494	$\frac{59}{64}$	0.9219	23.416
$\frac{35}{64}$		13.891	$\frac{15}{16}$	0.9375	23.812
	$\frac{9}{16}$	14.287	$\frac{61}{64}$	0.9531	24.209
$\frac{37}{64}$		14.684	$\frac{31}{32}$	0.9688	24.608
	$\frac{19}{32}$	15.081	$\frac{63}{64}$	0.9844	25.003
$\frac{39}{64}$		15.476	1	1.000	25.400

π 与 g 的 幂 和 根

π	$\frac{1}{\pi}$	π^2	π^3	$\sqrt{\pi}$	$\frac{1}{\sqrt{\pi}}$	$\sqrt[3]{\pi}$	$\frac{1}{\sqrt[3]{\pi}}$
π = 3.142	0.318	9.870	31.006	1.772	0.564	1.465	0.683
2π = 6.283	0.159	39.478	248.050	2.507	0.399	1.845	0.542
$\frac{\pi}{2} = 1.571$	0.637	2.467	3.878	1.253	0.798	1.162	0.860
$\frac{\pi}{3} = 1.047$	0.955	1.097	1.148	1.023	0.977	1.016	0.985
$\frac{4\pi}{3} = 4.189$	0.239	17.548	73.486	2.047	0.489	1.612	0.622
$\frac{\pi}{4} = 0.785$	1.274	0.617	0.484	0.886	1.128	0.923	1.084
$\frac{\pi}{6} = 0.524$	1.910	0.274	0.144	0.724	1.382	0.806	1.241
π ² = 9.870	0.101	97.409	981.390	3.142	0.318	2.145	0.466
π ³ = 31.006	0.032	981.390	29809.910	5.588	1.796	3.142	0.318
$\frac{\pi}{32} = 0.098$	10.186	0.0095	0.001	0.313	3.192	0.461	2.168
g = 32.2	0.031	1036.84	33386.24	5.674	0.176	3.181	0.314
2g = 64.4	0.015	4147.36	267090.0	8.025	0.125	4.007	0.249

幂 和 根

n	n ²	n ³	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	n ²	n ³	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$
1	1	1	1.000	1.000	11	121	1331	3.317	2.224
2	4	8	1.414	1.260	12	144	1728	3.464	2.289
3	9	27	1.732	1.442	13	169	2197	3.606	2.351
4	16	64	2.000	1.587	14	196	2744	3.742	2.410
5	25	125	2.236	1.710	15	225	3375	3.873	2.466
6	36	216	2.449	1.817	16	256	4096	4.000	2.520
7	49	343	2.648	1.913	17	289	4913	4.123	2.571
8	64	512	2.828	2.000	18	324	5832	4.243	2.621
9	81	729	3.000	2.080	19	361	6859	4.359	2.668
10	100	1000	3.162	2.154	20	400	8000	4.472	2.714

续表

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$
21	441	9281	4.583	2.759	54	2916	157464	7.348	3.780
22	484	10648	4.690	2.802	55	3025	166375	7.416	3.803
23	529	12167	4.796	2.844	56	3136	175616	7.483	3.826
24	576	13824	4.899	2.884	57	3249	185193	7.550	3.840
25	625	15625	5.000	2.924	58	3364	195112	7.616	3.871
26	676	17576	5.099	2.962	59	3481	205379	7.681	3.893
27	729	19683	5.196	3.000	60	3600	216000	7.746	3.915
28	784	21952	5.292	3.037	61	3721	226981	7.810	3.938
29	841	24389	5.385	3.072	62	3844	238328	7.874	3.958
30	900	27000	5.477	3.107	63	3969	250047	7.937	3.979
31	961	29791	5.568	3.141	64	4096	262144	8.000	4.000
32	1024	32768	5.657	3.175	65	4225	274625	8.062	4.021
33	1089	35937	5.745	3.208	66	4356	287496	8.124	4.041
34	1156	39304	5.831	3.241	67	4489	300763	8.185	4.062
35	1225	42875	5.916	3.271	68	4624	314432	8.246	4.082
36	1296	46656	6.000	3.302	69	4761	328509	8.307	4.102
37	1369	50653	6.083	3.332	70	4900	343000	8.367	4.121
38	1444	54872	6.164	3.362	71	5041	357191	8.426	4.141
39	1521	59319	6.245	3.391	72	5184	372248	8.485	4.160
40	1600	64000	6.325	3.420	73	5329	389017	8.544	4.179
41	1681	68921	6.403	3.448	74	5476	405224	8.602	4.198
42	1764	74088	6.471	3.475	75	5625	421875	8.660	4.217
43	1849	79507	6.557	3.503	76	5776	438976	8.718	4.236
44	1936	85184	6.633	3.530	77	5929	456533	8.775	4.254
45	2025	91125	6.708	3.557	78	6084	474552	8.832	4.273
46	2116	97336	6.782	3.583	79	6241	493039	8.888	4.291
47	2209	103823	6.856	3.609	80	6400	512000	8.944	4.309
48	2304	110592	6.928	3.634	81	6561	531441	9.000	4.327
49	2401	117649	7.000	3.659	82	6724	551368	9.055	4.344
50	2500	125000	7.071	3.684	83	6889	571787	9.110	4.362
51	2601	132651	7.141	3.708	84	7056	592704	9.165	4.380
52	2704	140608	7.211	3.733	85	7225	614125	9.220	4.397
53	2809	148877	7.280	3.756	86	7396	636056	9.274	4.414

续表

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$
87	7569	658503	9.327	4.431	94	8836	830584	9.695	4.547
88	7744	681472	9.381	4.448	95	9025	857375	9.747	4.563
89	7921	704969	9.434	4.465	96	9216	884736	9.798	4.579
90	8100	729000	9.487	4.481	97	9409	912673	9.849	4.595
91	8281	753571	9.539	4.498	98	9604	941192	9.899	4.610
92	8464	778688	9.592	4.514	99	9801	970299	9.950	4.625
93	8649	804357	9.644	4.531	100	10000	1000000	10000	4.642

摄氏和华氏温度换算表

℃	°F	℃	°F	℃	°F	℃	°F	℃	°F
0	32	100	212	200	392	300	572	400	752
5	41	105	221	205	401	305	581	405	761
10	50	110	230	210	410	310	590	410	770
15	59	115	239	215	419	315	599	415	779
20	68	120	248	220	428	320	608	420	788
25	77	125	257	225	437	325	617	425	797
30	86	130	266	230	446	330	626	430	806
35	93	135	275	235	455	335	635	435	815
40	104	140	284	240	464	340	644	440	824
45	113	145	293	245	473	345	653	445	833
50	122	150	302	250	482	350	662	450	842
55	131	155	311	255	491	355	671	455	851
60	140	160	320	260	500	360	680	460	860
65	149	165	329	265	509	365	689	465	869
70	158	170	338	270	518	370	698	470	878
75	167	175	347	275	527	375	707	475	887
80	176	180	356	280	536	380	716	480	896
85	185	185	365	285	545	385	725	485	905
90	194	190	374	290	554	390	734	490	914
95	203	195	383	295	563	395	743	495	923

续表

℃	°F	℃	°F	℃	°F	℃	°F	℃	°F
600	932	606	1121	710	1310	815	1499	920	1688
605	941	610	1130	715	1319	820	1508	925	1697
610	950	615	1139	720	1328	825	1517	930	1706
615	959	620	1148	725	1337	830	1526	935	1715
620	968	625	1157	730	1346	835	1535	940	1724
625	977	630	1166	735	1355	840	1544	945	1733
630	986	635	1175	740	1364	845	1553	950	1742
635	995	640	1184	745	1373	850	1562	955	1751
640	1004	645	1193	750	1382	855	1571	960	1760
645	1013	650	1202	755	1391	860	1580	965	1769
650	1022	655	1211	760	1400	865	1589	970	1778
655	1031	660	1220	765	1409	870	1598	975	1787
660	1040	665	1229	770	1418	875	1607	980	1796
665	1049	670	1238	775	1427	880	1616	985	1805
670	1058	675	1247	780	1436	885	1625	990	1814
675	1067	680	1256	785	1445	890	1634	995	1823
680	1076	685	1265	790	1454	895	1643	1000	1832
685	1086	690	1274	795	1463	900	1652	1005	1841
690	1094	695	1283	800	1472	905	1661	1010	1850
695	1103	700	1292	805	1481	910	1670	1015	1859
600	1112	705	1301	810	1490	915	1679		

温度换算公式

由华氏(°F)换算到摄氏(°C): $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$

由摄氏(°C)换算到华氏(°F): $^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} ^{\circ}\text{C} + 32$

由绝对温度(K)换算到华氏(°F): $^{\circ}\text{F} = \frac{9}{4} \text{K} + 32$

由绝对温度(K)换算到摄氏(°C): $^{\circ}\text{C} = \frac{5}{4} \text{K}$

由华氏(°F)换算到绝对温度(K): $\text{K} = \frac{4}{9} (^{\circ}\text{F} - 32)$

绝对零度为 -273.14°C 。

英国螺钉协会螺钉

型号	用毫米表示的确切尺寸		每英寸螺齿 的近似数	用英寸表示的近似尺寸	
	主直径	螺距		主直径	螺距
25	0.25	0.070	362.8	0.010	0.0028
24	0.29	0.080	317.5	0.011	0.0031
23	0.33	0.09	282.2	0.013	0.0035
22	0.37	0.10	254.0	0.015	0.0039
21	0.42	0.11	230.9	0.017	0.0043
20	0.48	0.12	211.6	0.019	0.0047
19	0.54	0.14	181.4	0.021	0.0055
18	0.62	0.15	169.3	0.024	0.0059
17	0.70	0.17	149.4	0.028	0.0067
16	0.79	0.19	133.7	0.031	0.0075
15	0.9	0.21	121.0	0.035	0.0083
14	1.0	0.23	110.4	0.039	0.0091
13	1.2	0.26	101.6	0.047	0.0098
12	1.3	0.28	90.7	0.051	0.0110
11	1.5	0.31	81.9	0.059	0.0122
10	1.7	0.35	72.6	0.067	0.0138
9	1.9	0.39	65.1	0.075	0.0154
8	2.2	0.43	59.1	0.087	0.0169
7	2.5	0.48	52.9	0.098	0.0189
6	2.8	0.53	47.9	0.110	0.0209
5	3.2	0.59	43.0	0.126	0.0232
4	3.6	0.66	38.5	0.142	0.0260
3	4.1	0.73	34.8	0.161	0.0287
2	4.7	0.81	31.4	0.185	0.0319
1	5.3	0.90	28.2	0.209	0.0354
0	6.0	1.00	25.4	0.236	0.0394

建议直径小于 $1/4$ 英寸的螺钉采用英国协会螺纹。它是在 1884 年首先由英国协会提出，而在 1904 年由他们最后采用。它并不是经常使用的。英国用 No.1⁷ 以上的尺寸。此外，丝锥、冲模、板牙等制造厂，通常供应的尺寸到 No.18。

标准线材规格号和标准钻头尺寸

标准线材规格号	标准钻头尺寸 (in) (mm)	相当的英寸直径值	最近的老式钻头号	标准线材规格号	标准钻头尺寸 (in) (mm)	相当的英寸直径值	最近的老式钻头号
50		0.0010		28		0.0180	
49		0.0012			0.48	0.0189	76
48		0.0016			0.50	0.0197	
47		0.0020		25		0.0200	
46		0.0024			0.52	0.0205	75
45		0.0028			0.55	0.0217	
44		0.0032		24		0.0220	
43		0.0036			0.58	0.0228	74
42		0.0040			0.60	0.0236	73
41		0.0044		23		0.0240	
40		0.0048			0.62	0.0244	
39		0.0052			0.65	0.0256	72, 71
38		0.0060			0.68	0.0268	
37		0.0068			0.70	0.0276	70
36		0.0076		22		0.0280	
35		0.0084			0.72	0.0283	
34		0.0082			0.75	0.0296	69
33		0.0100			0.78	0.0307	
32		0.0108			$\frac{1}{32}$	0.0312	68
31		0.0116			0.80	0.0315	
30		0.0124		21		0.0320	
	0.32	0.0126			0.82	0.0323	67
29		0.0136			0.85	0.0336	66
	0.35	0.0138	80		0.88	0.0346	
28		0.0148			0.90	0.0354	65
	0.38	0.0150	79	20		0.0360	
	$\frac{1}{64}$	0.0156			0.92	0.0362	64
	0.40	0.0157	78		0.95	0.0374	63
27		0.0164			0.98	0.0386	62
	0.42	0.0165			1.00	0.0394	61, 60
	0.45	0.0177	77	19		0.0400	

续表

标准 线规格号	标准钻头 尺寸 (in) (mm)	相当的英寸 直径值	最接近 的老式 钻头号	标准 线规格号	标准钻头 尺寸 (in) (mm)	相当的英寸 直径值	最接近 的老式 钻头号
18	1.05	0.0413	59, 58	13	2.20	0.0868	44
	1.10	0.0433	57		2.25	0.0888	43
	1.15	0.0453			2.30	0.0908	
	$\frac{3}{64}$	0.0469	56			0.0920	
	1.20	0.0472			2.35	0.0925	
		0.0480			$\frac{3}{32}$	0.0938	42
	1.25	0.0492			2.40	0.0945	
	1.30	0.0512	55		2.45	0.0965	41
	1.35	0.0532			2.50	0.0984	40
	1.40	0.0551	54		2.55	0.1004	39
17		0.0560		2.60	0.1024	38	
	1.45	0.0571			0.1040		
	1.50	0.0591	53	12	2.65	0.1043	37
	1.55	0.0610			2.70	0.1063	36
	$\frac{1}{16}$	0.0625			2.75	0.1083	
	1.60	0.0630	52	$\frac{7}{64}$		0.1094	
		0.0640			2.80	0.1102	35, 34
	1.65	0.0650			2.85	0.1122	33
	1.70	0.0669	51		2.90	0.1142	
	1.75	0.0689		11		0.1160	
15	1.80	0.0709	50		2.95	0.1161	32
		0.0720			3.00	0.1181	31
	1.85	0.0728	49		3.10	0.1220	
	1.90	0.0748		$\frac{1}{8}$		0.1250	
	1.95	0.0768	48		3.20	0.1260	
	$\frac{5}{64}$	0.0781		10		0.1280	
	2.00	0.0787	47		3.30	0.1299	30
		0.0800			3.40	0.1339	
	2.05	0.0807	46		3.50	0.1378	29
	2.10	0.0827	45		$\frac{9}{64}$	0.1408	28
2.15	0.0848			3.60	0.1417		

续表

标准 线规格号	标准钻头 尺寸 (in) (mm)	相当的英寸 直径值	最接近的 老式 钻头号	标准 线规格号	标准钻头 尺寸 (in) (mm)	相当的英寸 直径值	最接近的 老式 钻头号			
9	$\frac{5}{32}$	0.1440		4	5.80	0.2283	1			
		3.70	0.1457		27, 26		0.2320			
		3.80	0.1496		25		5.90	0.2323		
		3.90	0.1535		24, 23	$\frac{15}{64}$		0.2344	A	
			0.1562					6.00	0.2362	B
		4.00	0.1575		22, 21			6.10	0.2402	C
			0.1600					6.20	0.2441	D
		4.10	0.1614		20			6.30	0.2480	
		4.20	0.1654		19		1 4		0.2500	E
		4.30	0.1693		18			3	6.40	0.2520
	0.1719			6.50	0.2559				F	
4.40	0.1732	17		6.60	0.2598				G	
	0.1760			6.70	0.2638					
4.50	0.1772	16	$\frac{17}{64}$		0.2656	H				
4.60	0.1811	15, 14			6.80	0.2677				
4.70	0.1850	13			6.90	0.2717			I	
	0.1875				7.00	0.2756			J	
4.80	0.1890	12		2		0.2760				
	0.1920					7.10	0.2795			
4.90	0.1929	11, 10			$\frac{9}{32}$		0.2812	K		
5.00	0.1968	9					7.20	0.2835		
5.10	0.2008	8, 7					7.30	0.2874		
	0.2031						7.40	0.2913	L	
5.20	0.2047	6, 5	$\frac{19}{64}$				0.2953	M		
5.30	0.2087	4					7.50	0.2969		
	0.2120						7.60	0.2992		
5.40	0.2126	3				1		0.3000		
5.50	0.2165						7.70	0.3032	N	
	0.2188						7.80	0.3071		
5.60	0.2205	2			7.90		0.3110			
5.70	0.2244				$\frac{5}{16}$			0.3125		

续表

标准 线材 规格号	标准钻头 尺寸 (in) (mm)	相当的英寸 直径值	最接近 的老式 钻头号	标准 线材 规格号	标准钻头 尺寸 (in) (mm)	相当的英寸 直径值	最接近 的老式 钻头号	
0		8.00	0.3150			9.60	0.3780	
		8.10	0.3189			9.70	0.3819	
		8.20	0.3228	P		9.80	0.3858	W
			0.3240			9.90	0.3898	
		8.30	0.3288		$\frac{25}{64}$		0.3906	
	$\frac{21}{64}$		0.3281		10.0	0.3936		
		8.40	0.3307	Q		10.1	0.3976	X
		8.50	0.3346		4/0		0.4000	
		8.60	0.3386	R		10.2	0.4016	
		8.70	0.3425			10.3	0.4055	
00			0.3438		$\frac{1}{32}$		0.4062	Y
	$\frac{11}{32}$		0.3465	S		10.4	0.4094	
			0.3480			10.5	0.4134	Z
		8.90	0.3504			10.6	0.4173	
		9.00	0.3543			10.7	0.4213	
		9.10	0.3583	T	$\frac{27}{64}$		0.4219	
	$\frac{23}{64}$		0.3594			10.8	0.4252	
		9.20	0.3622			10.9	0.4291	
		9.30	0.3661	U	5/0		0.4320	
		9.40	0.3701			11.00	0.4331	
3/0			0.3720			11.10	0.4375	
		9.50	0.3740		$\frac{7}{16}$		0.4375	
	$\frac{3}{8}$		0.3750	V		11.20	0.4409	

钻头尺寸分级如下：在 $\frac{1}{2}$ 到2英寸之间以 $\frac{1}{64}$ 英寸为一级；在12.7到14毫米之间以0.1毫米为一级；在14到25毫米之间以0.25毫米为一级；在25到50毫米之间以0.5毫米为一级。

英国标准学会铜线圈导线的标准公制尺寸

导线直径			导线 截面积 (mm ²)	每千米 重量 (kg)	在 20℃ 时额定电阻		4.85 A/mm ² 密度的额 定电流 (A) ¹⁾
额定值 (mm)	最大值 (mm)	最小值 (mm)			(Ω/m)	(Ω/kg)	
6.000	5.050	4.950	19.63	174.6	0.0008781	0.005029	91.30
4.750	4.798	4.702	17.72	157.5	0.0009730	0.006178	82.40
4.500	4.545	4.455	15.90	141.4	0.001084	0.007668	73.95
4.250	4.293	4.207	14.19	126.1	0.001215	0.009635	65.96
4.000	4.040	3.960	12.57	111.7	0.001372	0.01228	58.43
3.750	3.788	3.712	11.04	98.19	0.001561	0.01590	51.36
3.550	3.586	3.514	9.898	87.99	0.001742	0.01980	46.03
3.350	3.384	3.316	8.814	78.36	0.001956	0.02496	40.99
3.150	3.182	3.118	7.793	69.28	0.002212	0.03193	36.24
3.000	3.030	2.970	7.069	62.24	0.002439	0.03881	32.87
2.800	2.828	2.772	6.158	54.74	0.002800	0.05115	28.63
2.650	2.677	2.623	5.515	49.03	0.003128	0.06370	25.65
2.500	2.525	2.475	4.909	43.64	0.003512	0.08048	22.83
2.360	2.384	2.336	4.374	38.89	0.003941	0.1013	20.34
2.240	2.262	2.218	3.941	35.03	0.004375	0.1249	18.32
2.120	2.141	2.099	3.530	31.38	0.004884	0.1556	16.41
2.000	2.020	1.980	3.142	27.93	0.005488	0.1985	14.61
1.900	1.919	1.881	2.835	25.21	0.006081	0.2412	13.18
1.800	1.818	1.782	2.545	22.62	0.006775	0.2995	11.83
1.700	1.717	1.683	2.270	20.18	0.007596	0.3764	10.65
1.600	1.616	1.584	2.011	17.87	0.008575	0.4799	9.349
1.500	1.515	1.485	1.767	15.71	0.009767	0.6211	8.217
1.400	1.414	1.386	1.539	13.69	0.01120	0.8181	7.158
1.320	1.333	1.307	1.368	12.17	0.01260	1.035	6.364
1.250	1.263	1.237	1.227	10.91	0.01405	1.288	5.706
1.180	1.192	1.168	1.094	9.722	0.01577	1.622	5.086
1.120	1.131	1.109	0.9852	8.758	0.01750	1.998	4.581
1.060	1.071	1.049	0.8825	7.845	0.01964	2.491	4.103

续表

导线直径			导线 截面积 (mm ²)	每千米 重量 (kg)	在20℃时额定电阻		4.65 A/mm ² 密度的额定电流 (A) ^D
额定值 (mm)	最大值 (mm)	最小值 (mm)			(Ω/m)	(Ω/kg)	
1.000	1.010	0.990	0.7854	6.982	0.02195	3.144	3.652
0.950	0.960	0.940	0.7088	6.301	0.02432	3.860	3.296
0.900	0.909	0.891	0.6362	5.656	0.02710	4.791	2.958
0.850	0.859	0.841	0.5675	5.045	0.03038	6.022	2.639
0.800	0.808	0.792	0.5027	4.409	0.03430	7.675	2.337
0.750	0.758	0.742	0.4418	3.928	0.3903	9.936	2.054
0.710	0.717	0.703	0.3959	3.520	0.04355	12.37	1.841
0.670	0.677	0.663	0.3526	3.134	0.04890	15.60	1.639
0.630	0.636	0.624	0.3117	2.771	0.05531	19.96	1.449
0.600	0.606	0.594	0.2827	2.514	0.06098	24.26	1.315
0.560	0.566	0.554	0.2463	2.190	0.07000	31.96	1.145
0.530	0.536	0.524	0.2206	1.961	0.07814	39.85	1.026
0.500	0.505	0.495	0.1963	1.746	0.08781	50.29	0.9130
0.475	0.480	0.470	0.1772	1.575	0.09730	61.78	0.8240
0.450	0.455	0.445	0.1590	1.414	0.1084	76.66	0.7395
0.425	0.430	0.420	0.1419	1.261	0.1215	96.35	0.6596
0.400	0.405	0.395	0.1257	1.117	0.1372	122.8	0.5843
0.375	0.380	0.370	0.1104	0.9819	0.1561	159.0	0.5136
0.355	0.359	0.351	0.09898	0.8799	0.1742	198.0	0.4603
0.335	0.339	0.331	0.08814	0.7836	0.1956	249.6	0.4099
0.315	0.319	0.311	0.07793	0.6928	0.2212	319.3	0.3624
0.300	0.304	0.296	0.07069	0.6284	0.2439	388.1	0.3287
0.280	0.284	0.276	0.06158	0.5474	0.2800	511.5	0.2863
0.265	0.269	0.261	0.05515	0.4903	0.3126	637.6	0.2565
0.250	0.254	0.246	0.04909	0.4384	0.3512	804.8	0.2283
0.236	0.240	0.232	0.04374	0.3889	0.3941	1013.0	0.2034
0.224	0.227	0.221	0.03941	0.3503	0.4375	1249.0	0.1832
0.212	0.215	0.209	0.03530	0.3138	0.4884	1566.0	0.1641

续表

导线直径			导线 截面积 (mm ²)	每千米 重量 (kg)	在 20℃ 时额定电阻		4.65 A/mm ² 密度的额 定电流 (A) ¹⁾
额定值 (mm)	最大值 (mm)	最小值 (mm)			(Ω/m)	(Ω/kg)	
0.200	0.203	0.197	0.03142	0.2793	0.5488	1965.0	0.1461
0.190	0.193	0.187	0.02835	0.2521	0.6081	2412.0	0.1318
0.180	0.183	0.177	0.02545	0.2262	0.6775	2996.0	0.1183
0.170	0.173	0.167	0.02270	0.2018	0.7596	3764.0	0.1055
0.160	0.163	0.157	0.02011	0.1787	0.8575	4799.0	0.0935
0.150	0.153	0.147	0.01767	0.1571	0.9757	6122.0	0.0822
0.140	0.143	0.137	0.01539	0.1369	1.120	8187.0	0.0716
0.132	0.135	0.129	0.01368	0.1217	1.260	10353.0	0.0636
0.125	0.128	0.122	0.01227	0.1091	1.405	12878.0	0.0571
0.112	0.115	0.109	0.009852	0.08758	1.750	19982.0	0.0468
0.100	0.103	0.097	0.007854	0.06982	2.195	31438.0	0.0365
0.090	0.093	0.087	0.006362	0.05656	2.710	47914.0	0.0296
0.080	0.083	0.077	0.005027	0.04469	3.430	76751.0	0.0234
0.071	0.074	0.068	0.003959	0.03520	4.355	123722.0	0.0184
0.063	—	—	0.003117	0.02771	5.531	199603.0	0.0145
0.060	—	—	0.002827	0.02514	6.098	242562.0	0.0132
0.056	—	—	0.002463	0.02190	7.000	319635.0	0.0115
0.050	—	—	0.001963	0.01746	8.781	502921.0	0.0091
0.045	—	—	0.001590	0.01414	10.84	766620.0	0.0074
0.040	—	—	0.001257	0.01117	13.72	1228290.0	0.0058
0.036	—	—	0.001018	0.009049	16.94	1872030.0	0.0047
0.032	—	—	0.0008042	0.007150	21.44	2998601.0	0.0037
0.032	—	—	0.0007069	0.006284	24.39	3881286.0	0.0033
0.028	—	—	0.0006158	0.005474	28.00	5115090.0	0.0029
0.025	—	—	0.0004909	0.004364	35.12	8047663.0	0.0023

1) 每平方毫米 4.65 安是与每平方毫米 3000 安相当的, 优先选用的尺寸在很多的书籍中已有说明。

公制导线尺寸:每 10 毫米长度上的线圈圈数

额定线径 (mm)	10 mm 上最少 的圈数	额定线径 (mm)	10 mm 上最少 的圈数	额定线径 (mm)	10 mm 上最少 的圈数	额定线径 (mm)	10 mm 上最少 的圈数	额定线径 (mm)	10 mm 上最少 的圈数
5.000	1.9	1.900	5.0	0.750	12.4	0.300	29.7	0.112	74.6
4.750	2.0	1.800	5.3	0.710	13.0	0.280	31.8	0.100	82.6
4.500	2.2	1.700	5.6	0.670	13.8	0.265	33.3	0.090	90.6
4.250	2.3	1.600	5.9	0.630	14.6	0.250	35.2	0.080	102.0
4.000	2.4	1.500	6.3	0.600	15.3	0.236	37.2	0.071	113.6
3.750	2.6	1.400	6.8	0.560	16.4	0.224	39.1	0.063	128.2
3.550	2.7	1.320	7.2	0.530	17.3	0.212	41.2	0.060	133.3
3.350	2.9	1.250	7.5	0.500	18.3	0.200	43.5	0.056	142.9
3.150	3.1	1.180	8.0	0.475	19.2	0.190	45.5	0.050	161.3
3.000	3.2	1.120	8.4	0.450	20.2	0.180	47.9	0.045	178.6
2.800	3.4	1.060	8.8	0.425	21.3	0.170	50.5	0.040	200.0
2.650	3.6	1.000	9.4	0.400	22.6	0.160	53.5	0.036	222.2
2.500	3.8	0.950	9.9	0.375	24.0	0.150	56.5	0.032	250.0
2.360	4.1	0.900	10.4	0.355	25.3	0.140	60.2	0.030	263.2
2.240	4.3	0.850	11.0	0.335	26.7	0.132	63.7	0.028	285.7
2.120	4.5	0.800	11.6	0.315	28.4	0.125	67.1	0.025	322.6
2.000	4.8								

优先选用的尺寸,在很多的书籍中已有说明。

铜导线数据 (英国标准线规)

规格号	用英寸表示的直径 (in)	每码长度上的电阻 (Ω)	每磅重量的电阻 (Ω)	每欧姆电阻导线的重量 (lb)	每千码长度的重量 (lb)	每磅重量的长度 (yard)	每英寸长度上的圈数				
							漆包线	单层丝包线	双层丝包线	单层棉包线	双层棉包线
10	0.128	0.001868	0.0120	83.3	148.8	6.67		7.64	7.55	7.35	7.04
11	0.116	0.002275	0.0200	50.0	122.2	8.13		8.41	8.30	8.06	7.69
12	0.104	0.002831	0.0280	35.7	98.22	10.23		9.35	9.22	8.93	8.48
13	0.092	0.003617	0.0550	18.1	76.88	13.00		10.5	10.4	10.0	9.43
14	0.080	0.004784	0.0820	12.2	58.12	17.13		12.1	11.8	11.4	10.6
15	0.072	0.005904	0.1400	7.14	47.08	21.23		13.3	13.1	12.5	11.6
16	0.064	0.007478	0.2021	4.95	37.20	26.86	15.0	14.9	14.6	14.1	13.2
17	0.056	0.009762	0.3423	2.38	28.48	35.00	17.1	16.9	16.5	15.9	14.7
18	0.048	0.01328	0.6351	1.56	20.92	47.66	19.8	20.0	19.4	18.5	17.2
19	0.040	0.01813	1.315	0.757	14.53	68.66	23.7	23.8	23.0	21.7	20.0
20	0.038	0.02362	2.012	0.497	11.77	85.00	26.1	26.3	25.3	23.8	21.7
21	0.032	0.02990	3.221	0.309	9.299	107.6	29.4	29.4	28.2	26.3	23.8
22	0.028	0.03805	5.498	0.181	7.120	140.6	33.3	33.3	31.8	29.4	26.3
23	0.024	0.05313	10.14	0.098	5.231	191.6	38.8	38.5	36.4	33.3	29.4
24	0.022	0.06324	14.38	0.069	4.395	228.3	42.1	42.1	40.0	35.7	31.3
25	0.020	0.07653	21.06	0.0471	3.632	275.3	46.0	46.0	43.5	38.5	33.3
26	0.018	0.09448	32.21	0.0309	2.942	340.0	50.6	50.6	47.6	41.7	35.7
27	0.0164	0.11138	46.55	0.0215	2.442	410.0	55.9	55.1	51.6	44.6	37.9

綫表

规格号	用英寸表示的直径 (in)	每码长度上的电阻 (Ω)	每磅重量的电阻 (Ω)	每欧电阻导线的重量 (lb)	每千码长度的重量 (lb)	每磅重量的长度 (yard)	每英寸长度上的圈数				
							漆包线	单层丝包线	双层丝包线	单层棉包线	双层棉包线
28	0.0148	0.1398	70.12	0.0141	1.989	503.0	61.4	60.4	56.2	48.1	40.2
29	0.0136	0.1655	98.65	0.0101	1.680	596.6	66.2	65.2	60.2	51.0	42.4
30	0.0124	0.1991	142.75	0.0069	1.396	716.6	73.3	72.0	67.1	54.4	44.7
31	0.0116	0.2275	185.80	0.0054	1.222	820.0	77.8	76.3	70.9	56.8	46.3
32	0.0108	0.2625	248.80	0.0040	1.059	943.3	83.0	81.3	75.2	63.3	50.5
33	0.0100	0.3061	337.50	0.0029	0.9081	1100	88.9	87.0	80.0	66.7	52.6
34	0.0092	0.3617	471.00	0.0023	0.7686	1300	98.0	93.4	85.5	70.4	54.7
35	0.0084	0.4338	676.50	0.0014	0.6408	1556	106	101	91.8	80.6	61.0
36	0.0076	0.5300	1009	0.00098	0.5254	1903	112	110	102	86.2	64.1
37	0.0068	0.6620	1574	0.00064	0.4199	2380	128	120	110	92.6	67.3
38	0.0060	0.8503	2598	0.000385	0.3269	3058	143	133	121	100	71.4
39	0.0052	1.132	4645	0.000217	0.2456	4066	168	149	134	109	75.8
40	0.0048	1.328	6380	0.000156	0.2092	4766	180	159	142	144	78.1
41	0.0044	1.581	9020	0.000112	0.1758	5700	194	169	150		
42	0.0040	1.913	13150	0.000076	0.1453	6866	211	191	167		
43	0.0036	2.362	20120	0.000050	0.1177	7500	230	206	179		
44	0.0032	2.989	32210	0.000030	0.0929	10766	253	225	192		
45	0.0028	3.904	54880	0.000015	0.0712	14066	282	247	208		

线 规

线 规 号 数	英国标准线规		美国线规		伯明翰线规		金和银线规 (伯明翰)		兰开夏小齿轮钢丝线	
	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)
7/0	0.500	12.70								
6/0	0.464	11.78								
5/0	0.432	10.97			0.454	11.53				
4/0	0.400	10.16	0.46	11.68	0.425	10.787				
3/0	0.372	9.44	0.409	10.388	0.380	9.65				
2/0	0.348	8.83	0.364	9.24	0.340	8.63				
1/0	0.324	8.23	0.324	8.23	0.300	7.62			0.227	5.757
1	0.300	7.62	0.289	7.338	0.284	7.21	0.004	0.101	0.219	5.558
2	0.276	7.06	0.267	6.527	0.259	6.578	0.005	0.127	0.212	5.380
3	0.252	6.40	0.229	5.808	0.238	6.04	0.008	0.203	0.207	5.257
4	0.232	5.89	0.204	5.18	0.220	5.58	0.010	0.254	0.204	5.181
5	0.212	5.38	0.181	4.59	0.203	5.168	0.012	0.304	0.201	5.105
6	0.192	4.88	0.162	4.11	0.180	4.57	0.013	0.330	0.199	5.048
7	0.176	4.46	0.144	3.66	0.165	4.187	0.015	0.381	0.197	4.997
8	0.160	4.06	0.128	3.24			0.016	0.406		

续表

线规 号数	英国标准线规		美国线规		伯明翰线规		金和银线规 (伯明翰)		兰开夏小齿轮钢丝线	
	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)
9	0.144	3.66	0.114	2.89	0.144	3.753	0.019	0.482	0.194	4.921
10	0.128	3.24	0.101	2.565	0.134	3.40	0.024	0.61	0.191	4.945
11	0.116	2.94	0.090	2.28	0.120	3.04	0.029	0.736	0.188	4.777
12	0.104	2.642	0.080	2.03	0.109	2.768	0.034	0.863	0.185	4.697
13	0.092	2.336	0.071	1.79	0.095	2.413	0.036	0.914	0.182	4.620
14	0.080	2.03	0.064	1.625	0.083	2.108	0.041	1.041	0.180	4.57
15	0.072	1.828	0.057	1.447	0.072	1.828	0.047	1.143	0.178	4.513
16	0.064	1.625	0.050	1.27	0.065	1.65	0.051	1.295	0.175	4.437
17	0.056	1.422	0.045	1.14	0.058	1.473	0.057	1.447	0.172	4.360
18	0.048	1.219	0.040	1.016	0.049	1.244	0.061	1.549	0.168	4.263
19	0.040	1.016	0.035	0.889	0.042	1.066	0.064	1.625	0.164	4.161
20	0.036	0.914	0.031	0.787	0.035	0.889	0.067	1.701	0.161	4.085
21	0.032	0.812	0.028	0.711	0.032	0.812	0.072	1.828	0.157	3.988
22	0.028	0.711	0.025	0.635	0.028	0.711	0.074	1.879	0.155	3.937
23	0.024	0.61	0.022	0.558	0.025	0.635	0.077	1.955	0.153	3.886

续表

线规 号数	英国标准线规		美国线规		伯明翰线规		金和银线规 (伯明翰)		兰开夏小齿轮钢丝线	
	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)	(in)	(mm)
24	0.022	0.558	0.020	0.508	0.022	0.558	0.082	2.082	0.151	3.835
25	0.020	0.508	0.017	0.431	0.020	0.508	0.092	2.413	0.148	3.753
26	0.018	0.457	0.015	0.381	0.018	0.457	0.103	2.616	0.146	3.702
27	0.016	0.406	0.0148	0.376	0.016	0.406	0.113	2.87	0.143	3.626
28	0.0148	0.376	0.012	0.304	0.0148	0.376	0.120	3.04	0.139	3.528
29	0.0136	0.345	0.0116	0.29	0.0136	0.345	0.124	3.14	0.134	3.401
30	0.012	0.304	0.010	0.254	0.012	0.304	0.128	3.196	0.127	3.217
31	0.0116	0.29	0.008	0.203	0.010	0.254	0.135	3.376	0.120	3.04
32	0.0108	0.274	0.0079	0.199	0.009	0.228	0.143	3.626	0.115	2.917
33	0.010	0.254	0.007	0.177	0.008	0.203	0.145	3.677	0.112	2.840
34	0.009	0.228	0.006	0.152	0.0076	0.192	0.148	3.753	0.110	2.79
35	0.008	0.203	0.0056	0.142	0.005	0.127	0.158	4.013	0.108	2.743
36	0.0076	0.193	0.005	0.127	0.004	0.101	0.167	4.237	0.106	2.692

线圈绝缘导线的公制尺寸

额定导线直径			额定导线直径		
优先选用的 公制尺寸 (mm)	非优先选用的 公制尺寸 (mm)	近似的英寸值 (in)	优先选用的 公制尺寸 (mm)	非优先选用的 公制尺寸 (mm)	近似的英寸值 (in)
5.000		0.1969	0.900		0.0354
4.750		0.1870	0.850		0.0335
4.500		0.1772	0.800		0.0315
4.250		0.1673	0.750		0.0295
4.000		0.1575	0.710		0.0280
3.750		0.1476		0.670	0.0264
3.550		0.1398	0.630		0.0248
3.350		0.1319		0.600	0.0236
3.150		0.1240	0.560		0.0220
3.000		0.1181		0.530	0.0209
2.800		0.1102	0.500		0.0197
2.650		0.1043		0.475	0.0187
2.500		0.0984	0.450		0.0177
2.360		0.0929		0.425	0.01670
2.240		0.0882	0.400		0.01575
2.120		0.0835		0.375	0.0148
2.000		0.0787	0.355		0.0140
1.900		0.0748		0.335	0.0132
1.800		0.0709	0.315		0.0124
1.700		0.0669		0.300	0.0118
1.600		0.0630	0.280		0.0110
1.500		0.0591		0.265	0.0104
1.400		0.0551	0.250		0.0098
1.320		0.0520		0.236	0.0093
1.250		0.0499	0.224		0.00880
1.180		0.0465		0.212	0.00835
1.120		0.0441	0.200		0.0079
1.060		0.0417		0.190	0.0075
1.000		0.0394	0.180		0.0071
0.950		0.0374		0.170	0.0067

续表

额定导线直径			额定导线直径		
优先选用的公制尺寸 (mm)	非优先选用的公制尺寸 (mm)	近似的英寸值 (in)	优先选用的公制尺寸 (mm)	非优先选用的公制尺寸 (mm)	近似的英寸值 (in)
0.160		0.0063		0.060	0.00236
	0.150	0.0059		0.056	0.00220
0.140		0.0055	0.050		0.00197
	0.132	0.0052		0.045	0.00177
0.125		0.0049	0.040		0.00157
0.112		0.00441		0.036	0.00142
0.100		0.00394	0.032		0.00128
0.090		0.00354		0.030	0.00118
0.080		0.00315		0.028	0.00110
0.071		0.00280	0.025		0.00098
0.063		0.00248			

焊料的助焊剂

材 料	助 焊 剂	通常用的助焊剂
铁 钢 铜	锌的氯化物 氯化铵 锌的氯化物	锌的氯化物 (焊酸)
黄 铜	{ 松香 氯化铵	松香
锌(新的) 锌(旧的)	锌的氯化物	
铅(带有细焊药)	盐酸	
铅(带有粗焊药)	油脂和松香	
锡	油脂	
锡铅合金	松香或无硫油	

软焊料的成分

焊 料	成 分	熔 点
好 牌	1十份锡, 1份铅	168℃
锡 人 牌	1份锡, 1份铅	188℃
白 铁 工 牌	1份锡, 2份铅	

按 1十份锡与 1份铅配料比按锡铅其它比例配料的熔化温度低。

硬焊料的成分

焊 料	成 分
硬 铜 焊	3份铜, 1份锌
硬 铜 焊	1份铜, 1份锌
软 铜 焊	4份铜, 3份锌和 1份锡

音 乐 声 频

钢琴键盘上的声频范围是从 27.5 赫兹到 4186 赫兹。中音 C (在标准键盘上的中间音调) 的频率是 261.6 赫兹, 标准间距是 A 在中音 C 之上 440 赫兹。对每八度音, 音调升高 1 倍频。

A	27.5	C	65.4	E	164.8	G	392.0	B	987.8	D	2344.3
B	30.9	D	73.4	F	174.6	A	440.0	C	1046.5	E	2637.0
C	32.7	E	82.4	G	196.0	B	493.9	D	1174.0	F	2793.8
D	36.7	F	87.3	A	220.0	C	523.3	E	1318.0	G	3136.0
E	41.2	G	98.0	B	246.9	D	587.3	F	1396.9	A	3520.0
F	43.7	A	110.0	C	261.6	E	659.2	G	1658.0	B	3951.1
G	49.0	B	123.5	D	293.7	F	698.5	A	1760.0	C	4186.0
A	55.0	C	130.8	E	329.6	G	784.0	B	1976.5		
B	61.7	D	146.8	F	349.2	A	880.0	C	2093.0		

电动机电流数据表

电动机的 英制马力	交 流 电 流										直 流 电 流				电动机的 英制马力		
	现代感应电动机提供较好效率和功率因数所需的每相近似电流安培数										直流电动机提供较好效率 所需近似电流安培数						
	单 相		两 相		三 相		三 相		110 V	220 V	440 V	500 V	110 V	220 V		440 V	500 V
	230 V	400 V	200 V	400 V	340 V	400 V	440 V	500 V									
1/4	1.0	0.6	0.6	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.4	0.7	0.4	0.3	1/4	
1/3	1.8	1.1	1.3	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	2.7	1.3	0.7	0.6	1/3	
1/2	3.5	2.0	2.5	1.2	1.2	1.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	5.0	2.5	1.2	1.0	1/2	
3/4	4.8	3.0	3.3	1.5	1.9	1.7	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	7.0	4.0	1.7	1.5	1/2	
1	6.2	4.0	4.0	2.0	2.2	2.0	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	9.0	5.0	2.5	2.0	1	
1 1/4	7.4	4.8	4.8	2.5	2.7	2.5	2.2	1.9	1.9	1.9	1.9	12.0	6.0	3.0	2.5	1 1/4	
1 1/2	8.7	5.7	5.5	3.0	3.0	2.8	2.5	2.2	2.2	2.2	2.2	14.5	7.5	3.5	3.0	1 1/2	
1 3/4	10.0	6.3	6.3	3.2	3.5	3.2	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	17.0	8.5	4.0	3.7	1 3/4	
2	11.8	7.0	7.0	3.5	4.0	3.5	3.2	2.8	2.8	2.8	2.8	19.0	9.5	4.5	4.0	2	
2 1/2	14.0	8.2	8.5	4.3	5.0	4.3	4.0	3.6	3.6	3.6	3.6	23.0	11.0	5.5	5.0	2 1/2	
3	17.5	9.5	10.0	5.0	6.0	5.0	4.5	4.2	4.2	4.2	4.2	27.0	13.0	6.5	5.5	3	

电动机的 英制马力	交 流 电 流										直 流 电 流			
	现代感应电动机提供较好效率和功率因数的每相近似电流安培数										直流电动机提供较好效率 所需近似电流安培数			
	单 相		两 相		三 相		三 相		三 相		110 V	220 V	440 V	500 V
	230 V	400 V	200 V	400 V	340 V	400 V	440 V	500 V	35.0	17.0	8.5	7.5		
4	20.0	12.0	12.0	6.5	7.5	6.5	6.0	5.5	35.0	17.0	8.5	7.5	4	
5	24.0	14.0	14.0	8.0	9.0	8.0	7.5	7.0	41.0	20.0	10.0	9.0	5	
7½	36.0	21.0	21.0	12.0	13.0	12.0	11.0	10.0	60.0	30.0	15.0	13.0	7½	
10	47.0	27.0	26.0	15.0	17.0	15.0	14.0	13.0	78.0	39.0	20.0	18.0	10	
12½	59.0	34.0	32.0	19.0	21.0	19.0	18.0	16.0	100.0	50.0	25.0	22.0	12½	
15	70.0	40.0	38.0	22.0	26.0	22.0	21.0	19.0	114.0	58.0	29.0	25.0	15	
20	91.0	53.0	51.0	29.0	33.0	29.0	28.0	25.0	152.0	76.0	38.0	34.0	20	
30	135.0	78.0	75.0	42.0	48.0	42.0	39.0	36.0	230.0	115.0	58.0	54.0	30	
40	183.0	105.0	100.0	56.0	63.0	56.0	53.0	47.0	305.0	152.0	76.0	67.0	40	
50	227.0	130.0	120.0	71.0	79.0	71.0	66.0	58.0	380.0	190.0	95.0	87.0	50	

注：在滑环电动机里，转子的电压和电流完全与定子的电压和电流无关，因为转子电流可能比从线路获得的要大得多，为了提供连接转子电缆的适当尺寸，总要适当地确定其值。

测 量

A 和 a 表示面积; b 表示基线; C 和 c 表示圆周长; D 和 d 表示直径; h 表示高度; n° 表示角度值; p 表示垂线; R 和 r 表示半径; S 表示间距或弦长; v 表示正矢。

正方形: $a = \text{边长的平方}$; 边长 = a 的开方

对角线长度 = 边长 $\times \sqrt{2}$

矩形或平行四边形: $a = bp$

梯形: $a = \text{两平行边的平均长度} \times \text{它们之间的距离}$

三角形: $a = \frac{1}{2}bp$

不规则图形: $a = \text{模型的重量} \div \text{同样材料 1 平方英寸的重量}$

正方形的边长乘 1.4142 等于它的外接圆的直径。

正方形的边长乘 4.443 等于它的外接圆的圆周长。

正方形的边长乘 1.128 等于与它等面积圆的直径。

正方形的面积乘 1.273 等于与它等周长的圆面积。

圆形:

$$a = \pi r^2 = d^2 \cdot \frac{\pi}{4} = 0.7854 d^2 = 0.5 cr$$

$$c = 2\pi r = d\pi = 3.1416 d = 3.54\sqrt{a}$$

$$= \frac{22}{7}d \quad (\text{近似})$$

面积相等的正方形边长 = $0.8862 d$

内接正方形的边长 = $0.7071 d$

对给定的周长, 圆形具有最大的面积。

圆环形:

$$a = (D + d) (D - d) \frac{\pi}{4} = (D^2 - d^2) \frac{\pi}{4}$$

圆弓形:

$a =$ 扇形面积减三角形面积

$$= \frac{4v}{8} \sqrt{(0.625v)^2 + \left(\frac{1}{2}S\right)^2}$$

弧的长度 $= 0.0174533 n^\circ r$

$$= \frac{1}{3} \left(8 \sqrt{\frac{S^2}{4} + v^2} - S \right)$$

弧的近似长度 $= \frac{1}{3} (8 \text{ 倍 } \frac{1}{2} \text{ 弧对应的弦} - \text{整个弧对}$
应的弦)

$$d = \frac{(\frac{1}{2} \text{ 弦长})}{v} + v$$

$$\text{弧的半径} = \frac{S^2}{8V} + \frac{V}{2}$$

圆扇形:

$a = 0.5 r \times$ 弧长

$= n^\circ \times$ 圆面积 $\div 360$

椭圆形:

$$a = \frac{\pi}{4} Dd = \pi Rr$$

$$c \text{ (近似)} = \sqrt{\frac{D^2 + d^2}{2}} \times \pi$$
$$= \pi \frac{Dd}{2}$$

抛物面形:

$$a = \frac{2}{3}bh$$

圆锥体或棱锥体:

$$\text{表面积} = \frac{\text{底面周长} \times \text{斜面长度}}{2} + \text{底面积}$$

$$\text{体积} = \text{底面积} \times \frac{1}{3} \text{垂线高度}$$

棱台:

$$\text{表面积} = (C + c) \times \frac{1}{2} \text{斜边长度} + \text{二个端面积}$$

$$\text{体积} = 0.2618 h (D^2 + d^2 + Dd)$$

$$= \frac{1}{3} h (A + a + \sqrt{A \times a})$$

楔形体:

$$\text{体积} = \frac{1}{6} (\text{棱边长} + 2 \text{倍底长}) bh$$

斜棱柱体:

$$\text{体积} = \text{底面积} \times \text{高}$$

球体:

$$\text{表面积} = d^2 \pi = 4 \pi r^2$$

$$\text{体积} = \frac{\pi}{6} d^3 = \frac{4}{3} \pi r^3$$

弓形体或球缺:

$$\text{体积} = \frac{\pi}{6} h (3r^2 + h^2); r \text{ 为底圆半径}$$

或 体积 = $\frac{\pi}{3} h^2 (3r - h)$; r 为球体半径

球台:

$$\text{体积} = \frac{\pi}{2} h \left(\frac{1}{3} h^2 + R^2 + r^2 \right)$$

球带的表面积 = $\pi dh = 2\pi rh$ (d 球的直径)

中间球台体:

$$\text{体积} = \left(r + \frac{2}{3} h^2 \right) \frac{\pi}{4}$$

椭球体:

$$\text{体积} = \text{旋转轴长的平方} \times \text{固定轴长} \times \frac{\pi}{6}$$

正方体或长方体的体积 = 长 × 宽 × 高

棱台公式:

$$\text{体积} = \frac{\text{两端面面积} + 4 \text{倍中截面面积}}{6} \times \text{高}$$

旋转体:

体积 = 旋转平面面积 × 由该平面在旋转时平面矩心画出的圆周长 C

类似的平面图形的面积, 如等边长的正方形以及类似的长方体的体积, 如等边长的正方体。

圆、正方形、圆柱体等的相关定则:

求圆的周长: 直径乘 3.1416; 或直径除以 0.3183。

求圆的直径: 圆周长乘 0.3183; 或除以 3.1416。

求圆的半径: 圆周长乘 0.15915; 或除以 6.28318。

求圆的内接正方形的边长: 直径乘 0.7071; 或圆周长乘 0.2251; 亦或圆周长除以 4.4428。

求与圆面积相等的正方形边长：直径乘 0.8862，或除以 1.1284；或者圆周长乘 0.2821，或除以 3.545。

求圆面积：圆周长乘直径的四分之一；或者直径的平方乘 0.7854；或者圆周长的平方乘 0.07958；亦或半径的平方乘 3.1416。

求球或球形物的表面积：直径乘圆周长，或直径的平方乘 3.1416；或者 4 倍的半径平方乘 3.1416。

圆柱体

侧表面积：直径乘 $3\frac{1}{7}$ × 高。

体积 = $3\frac{1}{7}$ × 半径的平方 × 高

π 的数值与幂值：

$\pi = 3.1415926536$ ，或 3.1416，或 $\frac{22}{7}$ 或 $3\frac{1}{7}$

$\pi^2 = 9.86965$ ； $\sqrt{\pi} = 1.772453$

$\frac{1}{\pi} = 0.31831$ ； $\frac{\pi}{2} = 1.570796$

$\frac{\pi}{3} = 1.047197$

1 弧度 (rad) = 57.2958 度 (deg)

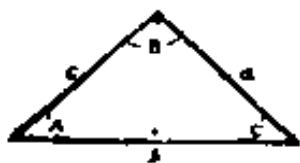


图 1 表 A 的图形

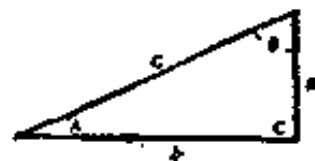


图 2 表 B 的图形

表 A (见图 1)

已知部份	求解部份	公 式
$a \ b \ c$	A	$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$
$a \ b \ A$	B	$\sin B = \frac{b \times \sin A}{a}$
$a \ b \ A$	C	$C = 180^\circ - (A + B)$
$a \ A \ B$	b	$b = \frac{a \times \sin B}{\sin A}$
$a \ A \ B$	c	$c = \frac{a \sin C}{\sin A} = \frac{a \sin(180^\circ - A - B)}{\sin A}$
$a \ b \ C$	B	$B = 180^\circ - (A + C)$

表 B (见图 2)

已知部份	求 解 部 份				
	A	B	a	b	c
$a \ c$	$\sin A = \frac{a}{c}$	$\cos B = \frac{a}{c}$		$b = \sqrt{c^2 - a^2}$	
$a \ b$	$\operatorname{tg} A = \frac{a}{b}$	$\operatorname{ctg} B = \frac{a}{b}$			$c = \sqrt{a^2 + b^2}$
$c \ b$	$\cos A = \frac{b}{c}$	$\sin B = \frac{b}{c}$	$a = \sqrt{c^2 - b^2}$		
$A \ a$		$B = 90^\circ - A$		$b = a \times \operatorname{ctg} A$	$c = \frac{a}{\sin A}$
$A \ b$		$B = 90^\circ - A$	$a = b \times \operatorname{tg} A$		$c = \frac{b}{\cos A}$
$A \ c$		$B = 90^\circ - A$	$a = c \times \sin A$	$b = c \times \cos A$	

图 3 在任意直角三角形里:

$$\sin A = \frac{BC}{AB}, \quad \cos A = \frac{AC}{AB}, \quad \operatorname{tg} A = \frac{BC}{AC}$$

$$\operatorname{ctg} A = \frac{AC}{BC}, \quad \sec A = \frac{AB}{AC}, \quad \operatorname{csc} A = \frac{AB}{BC}$$



图 3

图 4 在任意直角三角形里:

$$a^2 = c^2 + b^2, \quad a = \sqrt{b^2 + c^2}$$

$$c = \sqrt{a^2 - b^2}$$

$$b = \sqrt{a^2 - c^2}$$

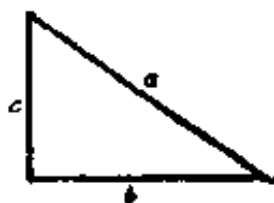


图 4

图 5 $c + d : a + b = b - a : d - c$

$$d = \frac{c+d}{2} + \frac{d-c}{2}$$

$$x = \sqrt{b^2 - d^2}$$

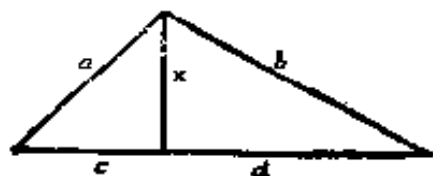


图 5

图 6 在仅知三个边长的任意三角形里:

$$\text{面积} = \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$$

式中

$$S = \frac{a+b+c}{2}$$

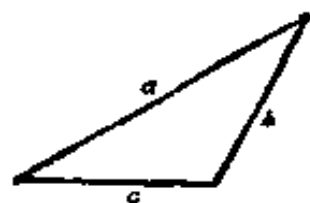


图 6

图7 在图形中:

$$a : b = b : c$$

成

$$\frac{b^2}{a} = c$$

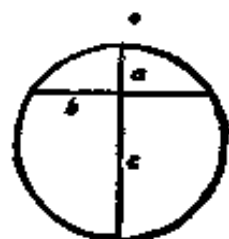


图 7

图8 在一个等边三角形里:

若

$$ab = 1$$

那么

$$cd = \sqrt{0.75} = 0.866, ad = 0.5$$

若

$$ab = 2$$

那么

$$cd = \sqrt{3.0} = 1.732, ad = 1$$

若

$$cd = 1$$

那么

$$ac = 1.155, ad = 0.577$$

若

$$cd = 0.5$$

那么

$$ac = 0.577, ad = 0.288$$

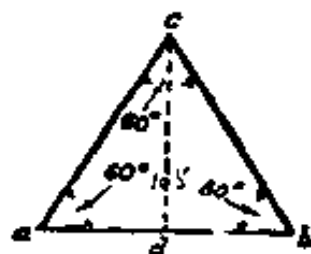


图 8

图9 在一个等腰直角三角形里, 即 $ac = bc$

若

$$bc = 1$$

那么

$$ab = \sqrt{2} = 1.414$$

若

$$ab = 1$$

那么

$$bc = \sqrt{0.5} = 0.707$$

图10 此图显示具有同底边的平行四边形面积是相等的, 即

$$ABCD = ADEF$$

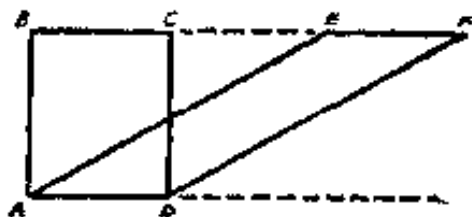


图 10

图11 此图显示具有同底边且其顶点在与底边的平行线上的三角形的面积相等, 即

$$ABC = ADC$$

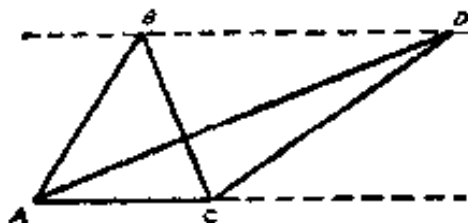


图 11