

高等学校教学参考书

无线电技术基础

上册

南京工学院无线电基础教研组编

人民教育出版社

PDG

重 印 说 明

本书系文化大革命前原高等教育出版社出版。为了适应当前读者的需要，现由我社按原版重印，供教学参考。

人民教育出版社

一九七三年一月

序

南京工学院无线电基础教研组多年来結合着无线电技术基础課程的教学，曾經于一九五八年前，逐漸編成了这門課程的讲义。一九六一年春，在南京举行的无线电基础課程教材选編會議上，出席會議的教師曾对这本讲义提出了如何修改的建議。一九六二年，高等工业学校电工課程教材編审委员会无线电技术基础課程教材編审小組审訂了本課程的教学大綱，并且在教材三年规划中，又确定由南京工学院来編写本課程的教科书。我們就根据新訂教学大綱的要求，結合几年来教学实践中积累的經驗，參照了国内外的有关資料，将原讲义重新写了一遍，成为現在出版的这本书。

按照教学大綱的要求，本課程要給出无线电技术的一般基本知識，以及无线电技术中有关无线电信号、基本电路和基本現象的理論及其分析方法。本书就是按照这样一个基本要求来編写的。至于各种具体綫路的分析和設計，則是有关专业課的內容，本书将不作研究。

本书的內容，除緒論外，分为綫性系統和非綫性系統两大部分。在綫性系統部分，首先扼要地介紹綫路的基本元件，接着介紹这部分的主要內容，順序是先讲网络分析，再讲信号分析，最后讲信号通过网络的分析。在这一部分中，根据教学大綱，把信号分析放在各类綫性网络的分析之后，目的是为了使得初学者易于接受，同时仍能保持課程体系上和邏輯上的合理性。非綫性系統部分首先介紹非綫性电路的一般分析方法，然后分別討論几种基本无线电綫路的工作原理和工作特性，最后研究振蕩理論和稳定理論。在这一部分中，根据教学大綱，把对振蕩器的研究放在調制、檢波以后；这样可使高頻信号通过非綫性綫路的各种頻率变换作用形成一个整体，而振蕩理論和稳定理論亦可紧密联系成为

另一个整体。

本书着重研究有关无线电技术的基本理论和基本分析方法，特别注意阐明各种基本理论的物理意义，而避免单纯的数学推演。对于与近代无线电技术的发展密切有关的某些基本理论部分，则适当增加了一些篇幅。属于这方面的内容有：线性网络理论、信号分析及信号通过线性系统的分析、振荡理论等。对于与教学计划中其他课程有重复的内容，则按照教学大纲的规定，本书未予列入；例如划归电磁场理论和微波技术课程的波导理论，划归脉冲技术课程的各种张弛振荡器线路等均属之。此外，晶体管作为非线性元件，它在电路中的作用和晶体管线路的基本分析方法，与电子管线路并没有原则的区别，因此也没有专门列为一章，而只是举出一些晶体管线路与电子管线路对比说明；至于各种晶体管线路的分析和计算，当分别在有关专业课程中加以研究。所有以上关于内容的取舍，都是从如何最有利于加强基本理论的学习来考虑的。

本书主要的体系、各章的安排是完全与教学大纲相符合的。每一章内各节的安排，基本上也是与教学大纲一致的。但在有些地方，为了更好地将问题阐述清楚，在次序上也稍有不同。本书包括了教学大纲所列的全部必授和机动内容，并且在此基础上，对于少数在教学大纲中没有列入的内容或者虽列入大纲而要求较低的内容，也作了一些引伸，进行了比较深入的研究。例如在耦合振荡回路中介绍了用等值线表示的立体模型来研究谐振现象；在线性网络理论中用普遍形式定义了网络函数，适当地介绍了从复平面中的零、极点分布来研究网络特性的知识，还研究了网络的能量函数；在振荡理论中介绍了相位平面的研究方法；等等。这些内容的引入，是为了使有关理论更加完整，并且便于程度较好的学生去作进一步的钻研，因而为贯彻“因材施教”的原则创造了一定的条件。当然，在教学中各章的重点、深度和广度，仍然应该以教学大纲的规定作为主要依据。因此，在本书目录中，我们加注了两

种符号:凡是前面标有“*”記号的各节,是教学大綱中的机动内容;而标有“**”記号的各节,則是教学大綱中沒有的内容。这些内容对于一般学生都不是必須讲授的。凡是目录中未标有符号的各节,除个别地方比教学大綱的要求稍高一些外,均属于課程的基本内容;它們可以通过課堂讲授、习题課、实验或自学等不同的教学环节使学生掌握。关于教学大綱的执行,是一个教学法問題,教师可作一定的灵活处理;因此加注了前述符号,目的只是为了提供一些参考。

原来的无綫电基础讲义是由何振亚同志負責編写的。这次重新編写,由三位同志集体討論、分工执笔。其中第一、二、八、九、十、十一、十四、十五、十六章由管致中同志执笔,第三、四章由貢璧同志执笔,第五、六、七、十二、十三章由何振亚同志执笔。在本书編写过程中,高等工业学校电工課程教材編审委员会无綫电技术基础課程教材編审小組对我们的帮助最大,因为有关内容方面的很多原則性的問題,已由該組审訂的教学大綱提出了肯定的意見。在編写中,我們主要参考И. С. 哥諾洛夫斯基著“无綫电技术基础”、B. A. 卡切尔尼科夫等著“无綫电技术基础”、B. И. 阿謝也夫著“无綫电基础”以及H. H. 克雷洛夫著“无綫电理論基础”四种苏联教材,但有关材料都作了改写,尽可能使内容更加明白易懂,物理概念更加清楚,而篇幅又能符合大綱的要求。在編写本书的过程中,我們經常得到本院陈章教授的关怀与鼓励,他还亲自审閱了部分稿子。本书原稿全部經华南工学院馮秉銓教授审校,他提出了許多宝贵的意見,对我们帮助很大。此外,无綫电技术基础教材編审小組的成員西安交通大学黄席椿教授、清华大学常迥教授等也对本书的若干具体章节的修改提出了宝贵意見,对我们亦有很大帮助。在这里我們謹向上述諸同志致以衷心的感謝。

因为本书的編写時間相当緊迫,有些問題我們自己也感到还推敲得不够。又因限于我們的学識水平,不妥或錯誤之处,在所难免。我們迫切地希望讀者能提出本书存在的問題或提出其他有益的意見,寄交

人民教育出版社編輯部，或者直接寄給我們，以便作為修改時的依據。

編者

于南京工學院

一九六二年十二月

符 号 表

A	振荡幅度	E_b	晶体管基极电源电压
A	耦合因数	E_c	晶体管集电极电源电压
A	增益	E_{c0}	电子管截止栅偏压
\dot{A}	复数振幅	E_e	晶体管发射极电源电压
\dot{A}	$\frac{dA}{dt}$	E_{η}	电子管栅偏压
$A(t)$	振幅之瞬时值	E_{Um}	调制信号电动势的振幅
A_{jj}, A_{jk}	网络参数	E_m	交流电动势的振幅
A_n	n 次谐波振幅	E_{nm}	n 次谐波电动势的振幅
A_0	常数振幅	E_{sm}	信号电动势的振幅
a	四端网络的相移常数	$E_m(t)$	交流电动势振幅之瞬时值
α	代表板极(下标)	$e, e(t)$	交变电动势之瞬时值, 电动势的原函数
B	电纳	c	代表等效(下标)
B	磁感应	e_a	电子管板源电压之瞬时值
\bar{B}	归一化的电纳	e_c	角频率为 ω_c 的电动势之瞬时值
B_{jj}, B_{jk}	网络参数	e_{if}	感应电动势之瞬时值
b	四端网络的衰减常数	e_{η}	调制信号电动势之瞬时值
C	电容量	e_n	n 次谐波电动势之瞬时值
C_b	旁路电容器的电容量	e_0	电子的电荷
C_c	耦合电容器或隔直流感容器的电容量	e_s	信号电动势之瞬时值
C_g	栅极电容器的电容量	F	频率(常指低频)
C_{jj}	第 j 个网孔中的总电容量	F	能量函数
C_{jk}	第 j 个网孔与第 k 个网孔间的耦合电容量	$F(\omega)$	频谱函数的模量
C_k	阴极电路旁路电容器的电容量	$\dot{F}(\omega), \dot{F}(j\omega)$	频谱函数(下标为 i, e, u 时分别代表电流、电动势、电压降的频谱函数)
C_0	自身电容量	f	频率(一般, 或指高频)
C_0	总电容量	f_c	载波频率
D	渗透率	f_{c0}	截止频率
d	衰减因数	f_i	中频
E	直流电动势	f_n	n 次谐波频率
E	交变电动势的均方根值	f_0	迴路无阻尼谐振频率
\dot{E}	交流电动势的复数值	f_{ok}	迴路自由振荡频率
$E(p)$	电动势的象函数	f_p	迴路谐振频率
E_0	电子管板极电源电压		

$f_{大}$	调角振荡的最大频率	$I_{出}$	四端网络的输出电流, 耦合回路中的次级电流
$f_{小}$	调角振荡的最小频率	$I_{出大}$	耦合回路中次级电流最大的最大值
$f_{上}$	已调振荡中上边频分量的频率	I_0	传输线终端短路时线上的电流
$f_{下}$	已调振荡中下边频分量的频率	I_{∞}	传输线终端开路时线上的电流
f_{Δ}	频率偏移	$i, i(t)$	交变电流的瞬时值, 电流的原函数
f_{∞}	滤波器具有无穷大衰减时的频率	i_a	电子管板流之瞬时值
Δf	网络的通频带	i_{a1}	电子管板流中的基波分量
$\Delta f_0, \Delta F_0$	信号占有的频带宽度	i_{an}	电子管板流中的 n 次谐波分量
G	电导	$i_{a\sim}$	电子管板流中的交流分量
\bar{G}	归一化的电导	i_b	晶体管基极电流之瞬时值
$G(\omega)$	非周期性信号的能量频谱	i_c	晶体管集电极电流之瞬时值
G_{jj}, G_{jk}	网络参数	i_C	通过电容器的电流之瞬时值
g	代表耦合(下标)	i_c	晶体管发射极电流之瞬时值
H	磁场强度	i_g	电子管栅流之瞬时值
H_{jj}, H_{jk}	网络参数	i_{g1}	电子管栅流中的基波分量
I	直流电流	i_{gn}	电子管栅流中的 n 次谐波分量
I	交变电流的均方根值	$i_{g\sim}$	电子管栅流中的交流分量
\dot{I}	交变电流的复数值	i_j	第 j 个回路电流之瞬时值
$I(p)$	电流的象函数	i_k	第 k 个回路电流之瞬时值
I_{a0}	电子管板流中的直流分量	i_k	回路电流之瞬时值
$I_{a大}$	电子管板流脉冲最大值	i_k	阴极电流之瞬时值
I_{a1m}	电子管板流中基波分量的振幅	i_L	通过电感线圈的电流之瞬时值
I_{ann}	电子管板流中 n 次谐波分量的振幅	i_n	电流中 n 次谐波分量
I_d	检波电流	J	电流密度
I_{g0}	电子管栅流中的直流分量	j	$\sqrt{-1}$
I_{g1m}	电子管栅流中基波分量的振幅	$K, K(\omega)$	传输系数的模量, 放大倍数
I_{km}	回路电流的振幅	$\dot{K}, \dot{K}(\omega), K(j\omega)$	传输系数, 放大系数(下标为 i, u 时分别代表电流、电压的传输系数)
I_m	交变电流的振幅	$K(p)$	传输系数的运算形式
$I_m(t)$	交变电流振幅的瞬时值	\dot{K}_{00}	反馈系数
I_{nm}	n 次谐波电流的振幅	\dot{K}'_{00}	折合反馈系数
I_0	交变电流中的直流分量	k	耦合系数
I_p	谐振时的电流	k_c	临界耦合系数
$I_{大}$	最大电流	k_0	最佳耦合系数
$I_{小}$	最小电流	L	电感量
$I_{入}$	入射波电流	\bar{L}	代表电感(下标)
$I_{反}$	反射波电流		
$I_{入}$	四端网络的输入电流, 耦合回路中的初级电流		

L	代表负载(下标)	p	時間微分算子 $\frac{d}{dt}$
L_0	高频扼流圈的电感量	P	并联迴路的变换系数
L_{jj}	第 j 个网孔中的总电感量	P	信号噪声比
L_{jk}	第 j 个网孔与第 k 个网孔間的耦合电感量	P	代表諧振(下标)
L_0	总电感量	$p(x)$	概率密度
\mathcal{L}	拉普拉斯正变换符号	P_0	傳輸綫終端反射系数
\mathcal{L}^{-1}	拉普拉斯反变换符号	P_r	傳輸綫上任一点的反射系数
M	互感量	Q	振荡迴路的品质因数
M_c	临界耦合时的互感量	Q_e, Q'_p	振荡迴路的等效品质因数
M_{jk}	第 j 个网孔与第 k 个网孔間的互感量	Q_L	电感綫圈的品质因数
M_0	最佳耦合时的互感量	Q_0	并联迴路对于无阻尼諧振频率的品质因数
m	代表振幅值(下标)	Q_p	并联迴路对于諧振频率的品质因数
m	m 式滤波器的推演系数	q	电荷
m, m_A	調幅系数	R	电阻
m_f	調頻指数	\bar{R}	归一化的电阻
m_k	部分調幅系数	R_a	电子管板极电路中的电阻
m_θ	調制指数	R_b	晶体管基极电路中的电阻
m_φ	調相指数	R_c	晶体管集电极电路中的电阻
m_\pm	上部調幅系数	R_e	晶体管发射极电路中的电阻
m_\mp	下部調幅系数	R_e	等效电阻
$N(p), N(\omega)$	网络函数	R_{ep}	并联迴路諧振时的等效电阻
P	平均功率(一般,或指載波一周期之平均值)	R_g	电子管栅极电路中的电阻
\dot{P}	复功率	R_k	电子管阴极电路中的电阻
\bar{P}	調制信号一周期調幅振荡的平均功率	R_L	负载电阻
P_a	电子管板极负载吸收的交流平均功率	R_{jj}	第 j 个迴路中的总电阻
P_{a0}	电子管板极直流电源的輸出功率	R_{jk}	第 j 个迴路与第 k 个迴路間的耦合电阻
P_{a1}	电子管板极负载吸收的基波平均功率	R_p	并联电阻
P_{an}	电子管板极负载吸收的 n 次諧波平均功率	R_s	串联电阻
P_g	电子管栅极电路消耗的平均功率	R_{11}	初級迴路中的总电阻
P_M	調幅器輸出的調制信号平均功率	R_{22}	次級迴路中的总电阻
P_p	电子管板极上消耗的平均功率	R'_{11}	次級迴路在初級迴路中的反映电阻
P_x	最大平均功率	R'_{22}	初級迴路在次級迴路中的反映电阻
P_ω	已調振荡中的載波分量平均功率	Res	留数
p	瞬态功率	r_i	电子管板极内阻
p	网络函数中的复变数,复频率		

r_{ic}, r_i'	电子管平均内阻, 折合内阻	U_{λ}	输入电压
r_n	负电阻	U_{λ}	入射波电压
r_{nc}	平均负电阻	U_{H}	输出电压
S	匹配短截线距傳輸綫終端的距离	U_{λ}	反射波电压
S	电子管跨导(一般, 或指靜跨导)	U_1	四端网络的输入电压
S_0, S'	电子管平均跨导, 折合跨导	U_2	四端网络的输出电压
S_d	电子管动跨导	U_0	电压降中的直流分量
S_0	电子管工作点靜跨导	U_0	傳輸綫終端短路时綫上的电压
s	瞬时跨导	U_{∞}	傳輸綫終端开路时綫上的电压
s	复变数	$u, u(t)$	电压降的瞬时值, 电压降的原函数
T	周期	u_a	电子管板压之瞬时值
T	网络结构	u_{a1}	电子管板压中的基波分量
T	能量函数	u_{an}	电子管板压中的 n 次谐波分量
T_D	调制信号周期	$u_{a\sim}$	电子管板压中的交流分量
T_{ω}	高频振荡周期	u_C	电容器上的电压降之瞬时值
U	直流电压降	u_C	角频率为 ω_C 的信号电压之瞬时值
U	交流电压降的均方根值	u_g	电子管栅压之瞬时值
\dot{U}	交流电压降的复数值	u_{g1}	电子管栅压中的基波分量
$U(p)$	电压降的象函数	$u_{g\sim}$	电子管栅压中的交流分量
U_{a0}	电子管板板上电压降中的直流分量	u_j	第 j 个节点电压之瞬时值
U_{a1m}	电子管板板上电压降中基波分量的振幅	u_k	并联迴路两端电压降之瞬时值
U_{ann}	电子管板板上电压降中 n 次谐波分量的振幅	u_L	电感綫圈上的电压降之瞬时值
U_{cm}	角频率为 ω_C 的信号电压的振幅	u_n	电压降中 n 次谐波分量
U_{g0}	电子管栅板上电压降中的直流分量	u_n	角频率为 ω_n 的干扰电压之瞬时值
U_{g1m}	电子管栅板上电压降中基波分量的振幅	u_s	饱和电流时之电压值
U_k	并联迴路两端交流电压降的均方根值	u_{st}	控制电压
U_{km}	并联迴路两端交流电压降的振幅	V	能量函数
U_{kp}	谐振时并联迴路两端电压降的均方根值	v	无量纲电压
U_m	交流电压降的振幅(一般)	v_p	相速
$U_m(t)$	交流电压降振幅之瞬时值	\dot{v}	$\frac{dv}{dt}$
U_{nm}	电压降中 n 次谐波分量的振幅	\ddot{v}	$\frac{d^2v}{dt^2}$
U_{nm}	角频率为 ω_n 的干扰电压的振幅	W	能量
U_{stm}	控制电压振幅	W_C	迴路电場儲能
U_{λ}	最大电压	W_L	迴路磁場儲能
U_{λ}	最小电压	W_{RT}	一周期内迴路电阻中消耗的能量
		$W(\omega)$	不规则信号的能量频谱

w	能量的瞬时值	Z_c	特性阻抗
X	电抗	Z_{c1}	四端网络输入端的特性阻抗
X	网络结构	Z_{c2}	四端网络输出端的特性阻抗
\tilde{X}	归一化的电抗	Z_{cT}	T型结构四端网络的特性阻抗
X_C	电容器的电抗	$Z_{c\Pi}$	Π型结构四端网络的特性阻抗
X_e	等效电抗	Z_e	等效阻抗
X_L	电感线圈的电抗	Z_{ep}	并联回路谐振时的等效阻抗
X_{0c}	反馈电抗	Z_{jj}, Z_{jk}	网络参数
X_λ	输入端电抗	Z_{jj}'	自阻抗, 为第 j 个回路中的总阻抗
X_{11}	初级回路中的总电抗	$Z_{j'k}$	互阻抗, 为第 j 个回路与第 k 个回路间的耦合阻抗
X_{22}	次级回路中的总电抗	Z_L	负载阻抗
X_{12}	初级回路和次级回路间的耦合电抗	Z_{Mc}	主传输线的特性阻抗
X'_{11}	次级回路在初级回路中的反映电抗	Z_λ	输入端阻抗
X'_{22}	初级回路在次级回路中的反映电抗	$Z_{\lambda 0}$	传输线终端短路时的输入阻抗
x	距离	$Z_{\lambda \infty}$	传输线终端开路时的输入阻抗
\dot{x}	$\frac{dx}{dt}$	Z_1, Z_2, Z_3	T型结构四端网络元件的阻抗
\ddot{x}	$\frac{d^2x}{dt^2}$	Z_{11}	初级回路中的总阻抗
\bar{x}	统计平均值	Z_{22}	次级回路中的总阻抗
\bar{x}^2	统计均方差	Z_{12}, Z_{12T}	第1回路到第2回路的转移阻抗
$Y, Y(j\omega)$	复数导纳	Z_{11}'	次级回路在初级回路中的反映阻抗
$ Y , Y(\omega) $	导纳的模量	Z_{22}'	初级回路在次级回路中的反映阻抗
\tilde{Y}	归一化的导纳	Z_0	对称四端网络一方短路时另一方的输入阻抗
Y_e	等效导纳	Z_∞	对称四端网络一方开路时另一方的输入阻抗
Y_{jj}, Y_{jk}	网络参数	Z_{01}	四端网络输出端短路时由输入端看入的阻抗
Y_{jj}'	自导纳, 为第 j 个节点与所有其他节点间导纳之和	$Z_{\infty 1}$	四端网络输出端开路时由输入端看入的阻抗
Y_{jk}'	互导纳, 为第 j 个节点与第 k 个节点间之导纳	Z_{02}	四端网络输入端短路时由输出端看入的阻抗
Y_L	负载导纳	$Z_{\infty 2}$	四端网络输入端开路时由输出端看入的阻抗
Y_p	回路谐振时的导纳	z_0	渗透深度
Y_λ	输入端导纳	α	振荡回路的衰减系数
Y_{12}	第1回路到第2回路的转移导纳	α	传输线的相移常数
$Z, Z(j\omega)$	复数阻抗	α	元件的温度系数
$ Z , Z(\omega) $	阻抗的模量		
\tilde{Z}	归一化的阻抗		
Z_a, Z_b, Z_c	Π型结构四端网络元件的阻抗		

α_0 振荡迴路的等效衰减系数	Φ 调制信号的初相位
α_0 余弦脉冲的直流分解系数	Φ_n 调制信号中 n 次谐波分量的初相位
α_n 余弦脉冲的 n 次谐波分解系数	φ 阻抗的幅角, 电流滞后于电压的相角
β 相角	$\varphi(t)$ 调角振荡的瞬时相位
β 傳輸綫的衰减常数	$\frac{d\varphi}{dt}$
Γ 网络结构	φ_K 傳輸系数的幅角
γ 一系数	φ_0 初相位
γ 傳輸綫的傳播常数	φ_{0c} 反饋系数的幅角
γ 非线性畸变因数	φ_{0c} 折合反饋系数的幅角
Δ 增量	φ_S 跨导的幅角
Δ 行列式	φ_Z 并联迴路等效阻抗的幅角
δ 对数衰减率	φ_{\max} 调角振荡的最大相位
δ 介质损失角	φ_{\min} 调角振荡的最小相位
ϵ 介电系数	Ψ 磁链
ϵ 振荡迴路的相对失調	ψ 导納的幅角, 电压滞后于电流的相角
ϵ 范德堡方程的系数	ψ 傳輸綫終端反射系数的幅角
η 效率	Ω 角频率(常指低频)
$\Theta, \Theta(t)$ 总相角的瞬时值	ω 角频率(一般, 或指高频)
Θ 四端网络的傳輸常数	$\omega(t)$ 瞬时角频率
λ 波长	ω_c 载波角频率
μ 导磁系数	ω_{c0} 截止角频率
μ 电子管放大因数	ω_i 中频分量角频率
ξ 振荡迴路的一般失調	ω_n n 次谐波角频率
$\xi(t)$ 随机变量	ω_n 干扰电压角频率
Π 网络结构	ω_0 迴路无阻尼谐振角频率
ρ 电阻系数	ω_{0k} 迴路自由振荡角频率
ρ 振荡迴路的特性阻抗	ω_p 迴路谐振角频率
ρ 驻波比	ω_{\max} 调角振荡的最大角频率
σ 复变数 p 的实数部分	ω_{\min} 调角振荡的最小角频率
σ^2 随机变量的方差	ω_{\pm} 已调振荡中上边频分量的角频率
τ 网络的时间常数	ω_{\mp} 已调振荡中下边频分量的角频率
τ 无量纲时间 $\omega_0 t$, 比例于时间的变数	ω_{Δ} 角频率偏移
τ_0 振荡幅度衰减时间	ω_{∞} 滤波器具有无穷大衰减时的角频率
τ_0 振荡幅度建立时间	$\Delta\omega$ 以角频率表示的网络通频带
τ_d 延迟时间	$\Delta\omega_0, \Delta\Omega_0$ 以角频率表示的信号占有频带
τ_0 脉冲宽度	宽度
Φ 磁通	

上册目录

序.....	vii
符号表.....	xi
第一章 绪论	1
§ 1.1 无线电技术发展简史.....	1
§ 1.2 近代无线电电子学的领域.....	4
§ 1.3 我国无线电事业的发展概况.....	6
§ 1.4 无线电信号的概念.....	8
§ 1.5 无线电通信系统的基本原理.....	11
*§ 1.6 无线电传真和电视.....	14
*§ 1.7 无线电定位.....	17
§ 1.8 不同波长的无线电波的传播特性和应用.....	18
**§ 1.9 本课程的任务与本书的内容.....	24
第二章 无线电线路的基本元件	26
§ 2.1 引言.....	26
§ 2.2 电感线圈的电感量.....	30
§ 2.3 电感线圈的高频特性.....	33
§ 2.4 电感线圈的类型和结构.....	39
§ 2.5 电容器的电容量及高频特性.....	43
§ 2.6 电容器的类型和结构.....	48
§ 2.7 电阻器.....	54
§ 2.8 屏蔽.....	57
第三章 单振荡回路	63
§ 3.1 引言.....	63
§ 3.2 串联谐振电路和串联谐振.....	63
§ 3.3 串联回路的谐振曲线和相位特性曲线.....	68
§ 3.4 串联回路元件上的电压,电压传输系数.....	75
§ 3.5 串联回路的通频带.....	81
§ 3.6 并联谐振电路和并联谐振.....	86
§ 3.7 并联回路在谐振时的阻抗.....	92
§ 3.8 并联回路在失调时的阻抗.....	94
§ 3.9 并联回路的谐振曲线和相位特性曲线,通频带.....	99

§ 3.10 串、并联电路的对偶关系	104
第四章 耦合振荡电路	107
§ 4.1 引言	107
§ 4.2 耦合系数	110
§ 4.3 耦合电路的等效电路	112
§ 4.4 耦合电路的调谐	119
§ 4.5 耦合电路的谐振频率	127
§ 4.6 耦合电路中的能量关系	130
**§ 4.7 当变动 X_{11} 或 X_{22} 时耦合电路中的谐振现象	134
**§ 4.8 同时变动 X_{11} 和 X_{22} 时耦合电路中的谐振现象	140
§ 4.9 变动电源频率时耦合电路的谐振曲线和相位特性曲线	147
§ 4.10 耦合电路的通频带	157
**§ 4.11 单调谐耦合电路	161
第五章 线性网络理论	164
§ 5.1 引言	164
§ 5.2 确定网络中的电流和电压的方法	165
§ 5.3 网络函数	171
**§ 5.4 网络函数的零点和极点	179
**§ 5.5 能量函数	187
§ 5.6 二端网络, 电抗定理	192
§ 5.7 梯形电抗二端网络	205
§ 5.8 四端网络的基本方程及网络参数	209
§ 5.9 等效网络	217
§ 5.10 简单四端网络的矩阵	225
§ 5.11 四端网络各种联接法的计算	231
§ 5.12 四端网络的对象参数	241
§ 5.13 阻抗匹配网络	248
§ 5.14 网络的插入损失	252
第六章 滤波器	258
§ 6.1 引言	258
§ 6.2 滤波器的传递条件和截止频率	260
§ 6.3 低通滤波器	263
§ 6.4 高通滤波器	269
§ 6.5 带通滤波器	274
§ 6.6 带阻滤波器	281
§ 6.7 m 推演式滤波器	286
§ 6.8 复合滤波器的设计	298

**§6.9 晶体滤波器	303
第七章 传输线	311
§7.1 引言	311
§7.2 传输线的微分方程及其稳态解	312
§7.3 传输线上的波和传输线的基本特性	316
§7.4 特性阻抗与传播常数	322
§7.5 高频传输线	325
§7.6 驻波	329
§7.7 无损耗短路线	334
§7.8 无损耗开路线	338
§7.9 终端接以任意负载的无损耗线	340
§7.10 传输线用作谐振电路及滤波网络	344
§7.11 传输线的阻抗匹配	348
§7.12 短截线阻抗匹配法	352
§7.13 阻抗圆图与导纳圆图	360
§7.14 仿真线	371
§7.15 指数线	375
第八章 无线电信号	384
§8.1 引言	384
§8.2 无线电信号的基本特性	386
§8.3 周期性信号	391
§8.4 非周期性信号的频谱函数	397
§8.5 傅里叶变换的几个特性	410
§8.6 非周期性信号的能量频谱	416
*§8.7 不规则信号的基本特性	418
**§8.8 杂乱脉冲串	423
**§8.9 某些实际信号的频率特性	427
§8.10 调幅振荡	428
§8.11 调幅振荡的频谱	432
§8.12 调角振荡	439
§8.13 调角振荡的频谱	445
§8.14 三种调制的优点和缺点	451
第九章 无线电信号通过线性系统	456
§9.1 引言	456
§9.2 傅里叶积分在复变数中的推广,拉普拉斯变换	458
§9.3 无线电信号通过线性系统的分析方法	468
§9.4 脉冲信号作用于单振荡回路的情形	476

§ 9.5 脉冲信号作用于耦合振荡回路的情形.....	483
**§ 9.6 脉冲信号通过微分电路和积分电路的情形.....	490
*§ 9.7 脉冲信号通过理想低通滤波器的情形.....	495
§ 9.8 调幅振荡作用于振荡回路时的稳态分析.....	498
§ 9.9 调幅振荡作用于振荡回路时的瞬变过程, 振幅缓变法.....	507
§ 9.10 脉冲调制高频信号作用于单振荡回路的情形.....	511
*§ 9.11 调频振荡作用于振荡回路的情形.....	515
§ 9.12 无线电信号通过线性系统不产生波形失真的条件.....	521
上册索引.....	528

第一章 緒論

§ 1.1 无綫电技术发展簡史

十九世紀时，資本主义經濟已經高度地发展。那时，虽然采用了当时的各种近代交通工具来傳送消息，但是資本主义的商品生产和交換，迫切要求更有效地解决远地通信联络的問題，而当时的通信工具已漸漸不能滿足这种需要。社会生产的发展，向通信技术提出了新的要求，而那時的科学和生产水平，也已提供了完成这种新任务的條件。

无綫电通信是在逐漸发展的电路理論和电磁場理論的基础上才得以实现的。1831年法拉第发现的电磁感应定律，1873年麦克斯韦提出的电磁場理論，1888年赫茲证明电磁波存在的实验等，都为发明无綫电通信奠定了重要的基础。自赫茲以后，許多科学家重复地做过这一实验，但还没有人制成利用电磁波傳送信号的机件。直到1895年5月7日，俄罗斯科学家亚历山大·斯捷潘諾維奇·波波夫在俄国物理化学学会會議上公开表演了他所发明的被称为“雷电指示器”的无綫电接收机；次年，他又在同一学会的會議上表演了远达250米的无綫电通信；这样，波波夫就发明了无綫电通信装置，从而开辟了无綫电技术这一新的領域。

波波夫所发明的无綫电发报机是利用火花放电来产生高频电振蕩的，它的綫路如图1.1所示。这种火花式发报机的工作过程如下：在按下电鍵 K 后，由電池 B 供給的电流流过感应綫圈 T 的初級綫圈，铁心 C 被磁化而吸动衔铁 D ，于是使初級电

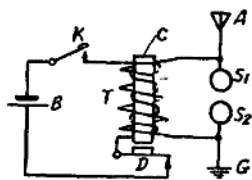


图 1.1 波波夫's 无綫电发报机綫路。