



無線電工學

Ф.Л.列文佐-亞力山大羅夫 合著
С.Л.達維多夫、И.П.日萊勃佐夫

電信工業局編譯所 譯
第二版 修訂本



內容介紹

本書首先敘述了無線電簡史，然後講到無線電在軍事通信上的應用及無線電通訊在偉大衛國戰爭中所起的作用。

本書以培訓無線電軍士須要講授的知識為限，闡述了無線電通信的物理原理和軍用收發無線電台中所使用的發射機、接收機及放大器的工作原理。最末一章介紹了無線電接力通信線路和超高频技術。

本書經過蘇軍通信部隊首長的同意可以作為通信部隊軍士用教材。此外，本書對培訓陸海空軍志願協會的無線電通信員也是有益的。

Ф. Л. Ловинзон-александров,
С. Л. Давыдов, И. П. Жоробцов
РАДИОТЕХНИКА

Военное издательство
министерства обороны союза ССР
Москва—1956

本書系根據蘇聯軍事出版社
一九五六年俄文版譯出

無線電工學

[蘇]列文佐-亞力山大羅夫 合著
達維多夫、日萊勃佐夫

*

國防工業出版社出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第 074 号
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

*

850×1168 1/32 • 10¹⁵/₁₆ 印張 • 278,000 字

一九五八年九月第一版

一九五八年九月北京第一次印刷

印數：1—3,100 册 定價：(10) 2.00 元

000000

目 录

序 言	8
第一章 我們的祖国是无綫电誕生地	11
1. A.C.波波夫是无綫电的发明者	11
2. 苏联无綫电的萌芽和发展	15
3. 苏联无綫电在偉大的卫国战争 时期	22
4. 苏联无綫电在战后时期	24
第二章 无綫电通信綫路的一般概念	26
5. 无綫电通信綫路的工作原理	26
6. 波长的概念	29
7. 无綫电波波段的划分	30
8. 标定波	32
习 題	33
第三章 振蕩和振蕩电路	34
9. 机械振动	34
10. 交流电	38
11. 振蕩电路中高频交流电的产生	39
12. 电路中的强迫振蕩	43
13. 諧 振	45
14. 电路耦合的种类	51
15. 振蕩电路的零件	54
习 題	61
第四章 天綫和无綫电波的傳播	63
16. 开端振蕩电路	63
17. 用天綫輻射无綫电波	65
18. 天綫中的自由振蕩	67
19. 天綫的調諧	70
20. 軍用无綫电台天綫的种类	72

21. 地波的傳播	75
22. 天波的傳播	77
23. 超短波的傳播特性	81
24. 用天波通信的天綫	82
25. 米波天綫	84
26. 無線電波的接收	85
習 題	87
第五章 电子管	89
27. 二极管的工作原理和构造	89
28. 二极管的接綫图及其主要特性	92
29. 阴极的类型	95
30. 二极管的特性曲綫	99
31. 整流器	101
32. 三极管的結構和工作	107
33. 三极管的特性曲綫	109
34. 三极管的参数	113
35. 屏极損耗功率	116
36. 电子管的結構和符号	117
37. 三极管的缺点	122
38. 四极管的結構和工作	123
39. 四极管的特性曲綫和参数	125
40. 四极管的二次放射电流	126
41. 五极管的結構和工作	128
42. 五极管的特性曲綫	129
43. 集射四极管	130
44. 有遙截止特性曲綫的五极管	132
45. 四极管和五极管的类型	133
46. 七极管	136
47. 复合电子管	138
48. 电子管的互換	139
49. 測試电子管最简单的方法	140
50. 氬气管	141

51. 充气整流管和闸流管.....	142
52. 离子稳压管.....	146
53. 稳流器.....	147
54. 电子射线管.....	148
习 题	152
第六章 放大器	155
55. 概說.....	155
56. 放大級及其工作.....	155
57. 电子管动态工作状况的概念.....	158
58. 放大級工作的图解法.....	161
59. 放大級中的四极管和五极管.....	164
60. 低頻放大器.....	166
61. 电阻耦合低頻放大器.....	170
62. 扼流圈耦合放大器.....	173
63. 变压器耦合放大器.....	174
64. 在放大器內获得偏压的方法.....	177
65. 低頻放大器的輸出級.....	182
66. 低頻多級放大器.....	185
67. 放大器的負回授.....	188
68. 高頻放大器.....	192
习 题	195
第七章 电子管振荡器和发射机	198
69. 电子管振荡器的装置和用途.....	198
70. 串联和并联屏极电源的振荡器电路.....	202
71. 振荡器电路.....	205
72. 功率放大器.....	208
73. 五极管振荡器.....	210
74. 振荡频率的倍增.....	211
75. 振荡器与天线的耦合.....	213
76. 二級发射机电路.....	214
77. 单管发射机电路.....	216
78. 发射机频率的調准精确度.....	216

79. 发射机振荡频率的稳定	218
80. 石英及其特性	219
81. 用石英稳定发射机的振荡频率	222
82. 用石英振荡器稳定一段频带内的振荡波	224
83. 发射机拍报时对振荡波的控制	226
84. 自动电报	231
85. 音频电报	233
86. 送话器的工作情况	234
87. 調幅	238
88. 栅极調制	239
89. 屏极調制	239
90. 調頻	241
91. 发射机所占的頻带	243
习 題	244

第八章 无綫电接收設備	246
92. 无綫电接收机的一般概念	246
93. 对接收机的要求	247
94. 高放式接收机	250
95. 檢波	251
96. 二极管檢波器	253
97. 晶体檢波器	255
98. 栅极檢波器	257
99. 輸入电路和高頻放大器	258
100. 低頻放大器	260
101. 耳机和揚声器	263
102. 超外差接收机	266
103. 变频器	274
104. 中頻放大器	280
105. 檢波器和第二本机振荡器	284
106. 音量控制	286
107. 調頻 (FM) 信号的接收	290
108. 自动頻率控制	295

109. 再生式接收法	297
110. 超再生接收	300
111. 接收机的电路	307
112. 无线电接收时的干扰	309
习 题	313
第九章 无线电接力通信及超高频技术概述	316
113. 无线电接力通信的优点	316
114. 无线电接力通信的装置原理	317
115. 超高频技术特点	319
116. 超高频振荡电路	319
117. 超高频电子管	326
118. 超高频振荡器及发射机	329
119. 磁控管	332
120. 速调管	334
121. 米波及分米波振荡器的控制特点	337
122. 超高频接收机	342
123. 超高频天线	345

無線電工学

Ф. Л. 列文佐-亞力山大羅夫 合著
С. Л. 達維多夫、И. П. 日萊勃佐夫

電信工業局編譯所 譯
第二版 修訂本



國防工業出版社

內容介紹

本書首先敘述了無線電簡史，然後講到無線電在軍事通信上的應用及無線電通訊在偉大衛國戰爭中所起的作用。

本書以培訓無線電軍士須要講授的知識為限，闡述了無線電通信的物理原理和軍用收發無線電台中所使用的發射機、接收機及放大器的工作原理。最末一章介紹了無線電接力通信線路和超高频技術。

本書經過蘇軍通信部隊首長的同意可以作為通信部隊軍士用教材。此外，本書對培訓陸海空軍志願協會的無線電通信員也是有益的。

Ф.Л.Ловинзон-александров,
С.Л.Давыдов, И.П.Жоробцов
РАДИОТЕХНИКА

Военное издательство
министерства обороны союза ССР
Москва—1956

本書系根據蘇聯軍事出版社
一九五六年俄文版譯出

無線電工學

[蘇]列文佐-亞力山大羅夫 合著
達維多夫、日萊勃佐夫

*

國防工業出版社出版

北京市書刊出版業營業許可証出字第 074 号
機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

*

850×1168 1/32 • 10¹⁵/₁₆ 印張 • 278,000 字

一九五八年九月第一版

一九五八年九月北京第一次印刷

印數：1—3,100 册 定價：(10) 2.00 元

000000

目 录

序 言	8
第一章 我們的祖国是无綫电誕生地	11
1. A.C.波波夫是无綫电的发明者	11
2. 苏联无綫电的萌芽和发展	15
3. 苏联无綫电在偉大的卫国战争 时期	22
4. 苏联无綫电在战后时期	24
第二章 无綫电通信綫路的一般概念	26
5. 无綫电通信綫路的工作原理	26
6. 波长的概念	29
7. 无綫电波波段的划分	30
8. 标定波	32
习 題	33
第三章 振蕩和振蕩电路	34
9. 机械振动	34
10. 交流电	38
11. 振蕩电路中高频交流电的产生	39
12. 电路中的强迫振蕩	43
13. 諧 振	45
14. 电路耦合的种类	51
15. 振蕩电路的零件	54
习 題	61
第四章 天綫和无綫电波的傳播	63
16. 开端振蕩电路	63
17. 用天綫輻射无綫电波	65
18. 天綫中的自由振蕩	67
19. 天綫的調諧	70
20. 軍用无綫电台天綫的种类	72

21. 地波的傳播	75
22. 天波的傳播	77
23. 超短波的傳播特性	81
24. 用天波通信的天綫	82
25. 米波天綫	84
26. 無線電波的接收	85
習 題	87
第五章 电子管	89
27. 二极管的工作原理和构造	89
28. 二极管的接綫图及其主要特性	92
29. 阴极的类型	95
30. 二极管的特性曲綫	99
31. 整流器	101
32. 三极管的結構和工作	107
33. 三极管的特性曲綫	109
34. 三极管的参数	113
35. 屏极損耗功率	116
36. 电子管的結構和符号	117
37. 三极管的缺点	122
38. 四极管的結構和工作	123
39. 四极管的特性曲綫和参数	125
40. 四极管的二次放射电流	126
41. 五极管的結構和工作	128
42. 五极管的特性曲綫	129
43. 集射四极管	130
44. 有遙截止特性曲綫的五极管	132
45. 四极管和五极管的类型	133
46. 七极管	136
47. 复合电子管	138
48. 电子管的互換	139
49. 測試电子管最简单的方法	140
50. 氖气管	141

51. 充气整流管和閘流管	142
52. 离子稳压管	146
53. 稳流器	147
54. 电子射綫管	148
习 題	152
第六章 放大器	155
55. 概說	155
56. 放大級及其工作	155
57. 电子管动态工作状况的概念	158
58. 放大級工作的图解法	161
59. 放大級中的四极管和五极管	164
60. 低頻放大器	166
61. 电阻耦合低頻放大器	170
62. 扼流圈耦合放大器	173
63. 变压器耦合放大器	174
64. 在放大器內获得偏压的方法	177
65. 低頻放大器的輸出級	182
66. 低頻多級放大器	185
67. 放大器的負回授	188
68. 高頻放大器	192
习 題	195
第七章 电子管振荡器和发射机	198
69. 电子管振荡器的裝置和用途	198
70. 串联和并联屏极电源的振荡器电路	202
71. 振荡器电路	205
72. 功率放大器	208
73. 五极管振荡器	210
74. 振荡頻率的倍增	211
75. 振荡器与天綫的耦合	213
76. 二級发射机电路	214
77. 单管发射机电路	216
78. 发射机頻率的調准精确度	216

79. 发射机振荡频率的稳定	218
80. 石英及其特性	219
81. 用石英稳定发射机的振荡频率	222
82. 用石英振荡器稳定一段频带内的振荡波	224
83. 发射机拍报时对振荡波的控制	226
84. 自动电报	231
85. 音频电报	233
86. 送话器的工作情况	234
87. 調幅	238
88. 栅极調制	239
89. 屏极調制	239
90. 調頻	241
91. 发射机所占的頻带	243
习題	244

第八章 无綫电接收設備	246
92. 无綫电接收机的一般概念	246
93. 对接收机的要求	247
94. 高放式接收机	250
95. 檢波	251
96. 二极管檢波器	253
97. 晶体檢波器	255
98. 栅极檢波器	257
99. 輸入电路和高頻放大器	258
100. 低頻放大器	260
101. 耳机和揚声器	263
102. 超外差接收机	266
103. 变频器	274
104. 中頻放大器	280
105. 檢波器和第二本机振荡器	284
106. 音量控制	286
107. 調頻 (FM) 信号的接收	290
108. 自动頻率控制	295

109. 再生式接收法	297
110. 超再生接收	300
111. 接收机的电路	307
112. 无线电接收时的干扰	309
习 题	313
第九章 无线电接力通信及超高频技术概述	316
113. 无线电接力通信的优点	316
114. 无线电接力通信的装置原理	317
115. 超高频技术特点	319
116. 超高频振荡电路	319
117. 超高频电子管	326
118. 超高频振荡器及发射机	329
119. 磁控管	332
120. 速调管	334
121. 米波及分米波振荡器的控制特点	337
122. 超高频接收机	342
123. 超高频天线	345

序 言

无綫电是现代科学技术中一个最新的部門，是人类的卓越成就之一。无綫电是俄国天才的科学家亚历山大·斯捷潘諾維奇·波波夫（Александр Степанович Попов）在1895年发明的。为了庆祝A.C.波波夫发明无綫电五十周年，苏联政府于1945年規定每年的5月7日为无綫电节。

无綫电在发明后的較短时期內得到了极为广泛的应用。它首先是作为强有力的通信工具来使用的，因为这种通信工具几乎不受距离、地区、天气、季节和昼夜的影响。在同飞机、坦克、汽車、船艦等活动目标进行远距离通信时，无綫电是唯一的通信工具。

在现代战争中，数量龐大的部队都使用着大量的各式武器——飞机、坦克、大炮、汽車同时投入战斗。在这种情况下，没有无綫电通信，要想順利地指揮軍隊簡直是难以想象的。

現代战斗的机动性和进展迅速，往往使得其他种通信方式无法利用，只有无綫电才是唯一可靠的通信工具。上一次大战就有力地証明了这一点。

无綫电是灵活而不間断地指揮軍隊所不可缺少的一种最可靠的工具，它在偉大卫国战争的年代里，对苏軍所取得的历史性胜利曾起了巨大的作用。只要举出下面两个例子就足以說明这一点了：在著名的斯大林格勒战役（1942年11月至1943年2月）中使用了几千架无綫电台；在肃清白俄罗斯共和国境內的德国法西斯匪徒的战役中同时使用了27000多架各种类型无綫电台。

没有无綫电通信，要想順利地領導游击运动也是不可想象的。在敌后登陆战和圍歼大批敵軍兵团的战斗中所取得的胜利，也在頗大程度上决定于組織完善而工作不間断的无綫电通信。

无綫电不仅仅是当作通信工具来使用的，它从第二次世界大战以来又用于搜索敌机、指揮开击机和控制高射炮火向敌机瞄准。于是无綫电在这方面的应用取得了极为重要的地位。无綫电还用来测定海上敌艦、敌人迫击炮陣地、坦克縱队以及于夜色和烟幕掩护下在敌军防御陣地深处移动的其他活动目标的位置。无綫电在这方面的应用叫做无綫电定位。

假若現在沒有无綫电，飞机就不能正常地飞行。在我国整个广阔无垠的疆土上架設了无綫电指向标。飞机可以根据这些无綫电指向标发出的信号在一天的任何時間里和任何天气中来校正自己的航向。无綫电设备可以帮助作战飛行員搜索空中的敌人并把敌机击毀。靠了无綫电，指揮員就能够在地面上或飞机上指揮空战。无綫电能使飛行員在最复杂的气象条件下、在夜里、在云层和濃霧中飞行，在看不清地面的情况下降落。

无綫电又可以作为一种偵察工具（无綫电测向和无綫电跟踪）、作战武器与活动物体的遙控工具（无綫电遙控力学），而得到了广泛的应用。

电视和傳真电报（就是将活动影象和靜止影象傳送到远地的技术）正在一日千里地发展着。

作为宣傳鼓动的工具，作为对广大群众进行政治教育和文化教育并动員千百万人为共产主义的胜利进行斗争的这样一个有力的工具，无綫电更有着特殊的意义。在我国，无綫电台用七十多种語言进行广播。有千百万人在世界每一个角落里收听着莫斯科的声音。沒有无綫电，現代的生活簡直难以想象。

无綫电在国民經济的各个部門中也得到了广泛的应用。工人和工程师可以利用高频电流来熔炼各种金屬，提高零件的强度，焊接零件，烘干和粘合木材。在食品工业中高频电流用来烘烤面包、制造罐頭食品及为了其他种种目的。

医学上广泛采用各种无綫电仪器来診斷和治疗許多病症。

由于采用了放大几万倍的电子显微鏡，科学家們就能够深入

到以往人所不知的微生物世界。

在我們这个时代里如果没有无綫电，無論科学家、医生还是設計师都将寸步难行。甚至很难举出还有那些科学技术部門至今尚未应用无綫电技术或者未受到无綫电技术的影响。

我国武装部队拥有大量各式各样的无綫电設備。这些无綫电設備是軍备中不可缺少的部分。要想灵活地操縱无綫电台，保証电台在戰爭中不間断地进行工作，必須要求每个軍事无綫电通信員深諳无綫电的結構和无綫电裝置里所产生的物理过程。

本教材的目的是帮助軍士无綫电通信員熟悉无綫电裝置的工作原理及其中发生的物理过程，熟悉无綫电台主要元件和零件的結構及其用途，从而使他們詳細地了解軍用无綫电台。書中以实际的例子闡述了无綫电通信的物理原理，特別是发射机、接收机和天綫中所发生的物理現象。这些例子会使我們在以后研究詳細的結構时感到容易些。

作者在編写本書时一直遵循着有关的苏軍无綫电軍士战斗教練大綱。本書的取材范围及叙述的順序均以大綱的各项要求为限。例外的只有第九章。該章叙述了超高频技术与无綫电接力通信的一般概念，因为这些技术在我国行将到来的第六个五年計劃中将得到广泛的应用。这一章用来扩大沒有直接在超高频技术部門工作的軍事无綫电通信員的知識范围。

我們認為本書讀者已經学过大綱中所規定的电工学原理的有关部分并懂得初等数学。