

苏联
无线电丛书



初級無線電精華

(上冊)

〔苏联〕И. И. 斯比热夫斯基編



科学技術出版社

蘇聯大眾無線電 4160363928

初級無線電精華

(上 冊)

[蘇聯] И.И. 斯比熱夫斯基編

陳炳榮 楊宏藝 譯

科學技術出版社

內 容 提 要

這本書的內容都是從電工和無線電技術方面的雜誌、書籍和小冊中所選出的精華，其中所講的都是初學的業余無線電者必須具備的知識。

本書是蘇聯“志願援軍協會”組織委員會技術教育管理處推薦為無線電俱樂部、無線電小組和業余無線電者的參考資料，書中選集的材料，適合於無線電小組中研究和製造礦石收音機和真空管收音機的學習綱領。

書中介紹多種大眾化的業余無線電者的收音機，選集關於裝置、調整和測試收音機、自制電源供給設備，以及介紹多種示教器材的文章。

本書是蘇聯大眾無線電叢書之一。

初 級 無 線 電 精 華

(上 冊)

ХРЕСТОМАТИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

原 著 者 [蘇聯] И. И. Спичковский

原出版者 Госэнергоиздат, 1953 年版

譯 者 陳 炳 榮 • 楊 宏 藝

*

科 學 技 術 出 版 社 出 版

(上海南京西路 2004 號)

上海市書刊出版業營業許可證出 079 號

大東集成聯合廠印刷 新華書店上海發行所總經售

*

統一書號：15119·222

(原交流版印 4,000 冊)

開本 787×1092 紙 1/32 • 印張 7 5/8 • 插頁 1 • 字數 152,000

1956 年 5 月新 1 版

1958 年 7 月第 6 次印刷 • 印數 15,521—20,520

定價：(10) 0.95 元

原 序

無線電節日的制定，說明蘇聯政府在這項決定中，特別注重在廣大的各階層中有獎勵業餘無線電的必要。

我國是無線電的誕生地，同時亦是真正的大眾業餘無線電的誕生地；業餘無線電的特點是集體的、創造性的作業，是它的富有組織性和目的性。

業餘無線電在我國是一個巨大的力量，幫助着本國無線電技術的改進、集體農莊鄉村的無線電化和無線電專門人材幹部的培養。我們的業餘無線電者一直是力求為祖國服務，努力促進祖國技術上的發達和文化上的發展。蘇聯業餘無線電運動的集體性是表現在無線電小組數目的不斷增加。結合在「志願援軍協會」無線電小組中和校外兒童學習組織中的無線電業餘者，不僅僅研究着無線電技術的基本學理，和學習着無線電機的製造，並且亦集體地實現着鄉村的無線電化。

就蘇共第十九次代表大會所決定，關於工藝教育的任務來說，目前業餘無線電運動具有更重大的意義。因此，最重要和迫切的任務是用適當的參考書籍來幫助無線電小組和領導人。

對於無線電小組確定了兩項基本學習綱領：(1)礦石收音機的研究和製造，(2)真空管收音機的研究和製造。第一項學習綱

領是為那些完全不熟悉無線電技術的人所組成的小組而定的，它的任務是把關於無線電發送和收音的原理，以及關於礦石收音機的結構、製造和裝置的最基本知識傳授給小組組員。第二項學習綱領是為那些已經掌握第一項學習綱領的人所組成的小組而定的，它是第一項學習綱領合理的延續。

在研究和製造真空管收音機的小組中，組員們更詳細地研究着電工和無線電技術，學習着無線電線路圖，認識電子管的構造和功能，瞭解真空管收音機和擴音機中各級的工作原理和電源部份的工作原理。

綱領中特別注意到直接放大式真空管收音機的設計、調整和測試。綱領內並且規定着對超外差式收音機工作原理的瞭解。

小組中第一項以及第二項綱領的作業是以介紹無線電的歷史和意義等重要主題為開始點。作業一開始就講述關於祖國無線電學家的成就；這樣的講述必定能提高對於學習對象的興趣，並且為組員們進一步的工作擬下了遠景。雖然兩項學習綱領的總學習時間祇不過七十五小時，但是它們却包含着許多問題的總體，而在這些問題當中，理論的研究總是和無線電機的製作和調整的實踐結合着。

所有這一切，都使選編書籍供小組學習的工作顯得複雜起來。同時，在我們的雜誌和大眾化的無線電讀物內可以找到大量的關於討論小組學習綱領問題的材料，把這些材料適當地有

系統地選編成一本書，不僅對於小組的領導人，並且對於業餘無線電者也都是有很大的益處的。

這些理由就是編著本書的出發點。

本書的編纂，基本上是符合着小組學習綱領講述材料的程序的。我們把兩項綱領共同的問題合併起來，並把最重要的主題分成十二章，與小組學習綱領的主題相符合。

祇有兩個主題我們沒有把它們單獨分章：電感線圈——關於它的構造，我們併入「真空管收音機的製作」一章裏——和低頻放大器。我們把關於放大器的論述併入「真空管收音機和放大器」一章裏。

本書的材料選自「無線電」月刊中所刊載過的文章，和摘錄無線電書籍和小冊子中的資料。

這些文章和摘錄大部是不加修改而引用的，但是有時不得不加以精簡或補充，因為這些部份講得太複雜，有些部份則已經陳舊或與其他文章的內容相重複。

我們在編選材料時，力求使陳述便於初學者的了解，但是有些文章，特別是關於示教器材的講述，是爲了小組領導人和已有較高的成就而有深造的組員而選編的。

除了直接放大式收音機之外，本書祇編入 PЛ-1 型超外差式收音機——這收音機是業餘無線電者中最普及的一種。在講述收音機的裝置和調整各章中，我們所選的材料主要都是 PЛ-1 型收音機線路中的。

編著業餘無線電者所用的精選讀物，完全是一個新的嘗試。
因此，對於本書缺點的指正，編者將深表謝意地接受。

編 者

目 錄

原序.....	1
第一章 偉大的俄羅斯學者—無線電發明者	
A.C. 波波夫(1859—1906).....	1
無線電節.....	8
無線電的發明屬於俄羅斯.....	9
無線電和科學.....	14
從波波夫到現在.....	17
業餘無線電者是無線電技術的熱心擁護者.....	29
第二章 電流.....	44
俄羅斯在電工學上的首要地位.....	44
關於電子應該要認識些什麼.....	46
電學概念是怎樣沿革的.....	53
電工學的基礎.....	64
導體和絕緣體.....	77
學習直流電定律的示教板.....	85
市電的電壓是多少.....	89
電壓諧振的示教板.....	96
第三章 無線電傳遞和無線電接收.....	100
無線電波和振盪.....	100
從傳聲器到天綫.....	118

怎樣進行無線電接收.....	132
「波幅調制」示教板.....	140
第四章 無線電線路圖	144
怎樣看無線電線路圖.....	144
線路圖和裝置圖.....	147
無線電線路的解析.....	148
線路圖符號.....	152
第五章 礦石收音機	160
初期業餘無線電者的礦石收音機.....	160
礦石收音機是怎樣工作的.....	165
洛謝夫式礦石放大器.....	177
第六章 天線和地線	181
最簡單的接收天線.....	181
地綫.....	187
第七章 電子管	189
電子管.....	189
兩極管的特性.....	196
三極電子管.....	199
三極管的特性.....	201
四極管和五極管.....	204
表演電子管構造和工作的示教器材.....	211
放大的類別.....	214

第一章

偉大的俄羅斯學者——無線電發明者

A. G. 波波夫 (1859—1906)

1859 年 3 月 16 日，A.G. 波波夫生於彼爾姆斯克省凡爾霍屠爾斯克縣屠爾因斯克礦山（即現在的斯維德洛夫斯克州克拉斯諾屠爾因斯克城）。

1883 年畢業於彼得堡大學物理數學系後，波波夫轉入克羅斯達地方水雷學校和水雷士官班担任教課工作。

設備完善的水雷學校實驗室，是當時俄羅斯第一流電工學府之一，它給予波波夫以科學研究工作的有利條件。

波波夫在克羅斯達住了十八年，在這一時期內他完全從事於俄羅斯船舶間無線電通信裝備的發明和工作。

波波夫孜孜不倦地研究電工學、磁學和電磁波。這些活動開導着無線電的發明。

在這幾方面的深刻的和堅強的研究，使波波夫得出一個結論——可以利用電磁波做到不用導線的通信。早在 1889 年他已經在報告和演說中發表過這個意見。

1895 年 5 月 7 日，波波夫在俄羅斯物理化學學會的大會上

作報告，並且公開實驗他所創造的世界上第一架無線電接收機。

波波夫在報告的結論中說：「最後，我可以表示一個希望，就是祇要將來能找到具有足夠力量的電波來源，我們的儀器經過進一步的改進，就能依靠高速的電振盪向遠距離傳送訊號。」

這一天就成為世界科技史上無線電誕生的一天。

隔了十個月，即 1896 年 3 月 24 日，在該俄羅斯物理化學學會的大會上，波波夫拍發了世界上第一個無線電報，距離是 250 公尺。

在 1897 年夏，在實驗無線電通信期間，波波夫同他的助手 П. Н. 雷布金在練習艦「歐洲號」和相距 5 公里的地岸之間裝設了通信設備。

當時就發現了電磁波能從船上反射回來。從這裏波波夫獲得可能實際利用這種現象的結論，並提供了奠定現代無線電導航和無線電定位理論基礎的最初觀念。



A. G. 波波夫

1899 年春，雷布金和 П. С. 特洛意茨基

長在特蘭宗茨克碇泊地試驗無線電通信時，發現了電話中收聽

無線電訊號的可能性。

根據這項發現，波波夫就研究出一種新的無線電收音機（電話式的），這種收音機可以應用電話聽筒收聽到訊號，而不需要用紙帶記錄的電報機。

在這種收音機裏，是用礦石檢波器來替代凝屑檢波器，線路因此可以簡化不少，而靈敏度却提高了。這架收音機在 1900 年在巴黎舉行的國際展覽會上展出，它的發明者獲得了金質獎章。

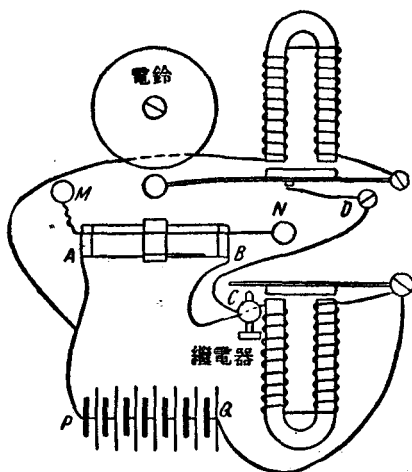


圖 101 波波夫的第一架無線電接收機線路。

這一線路表示儀器各部件的排列。凝屑管用發條水平地懸掛在接線柱 M 和 N 之間，為求能有較大的彈性起見，一端接線柱處的發條做成風折形。凝屑管的上方有一個電鈴，它的放置地位使電鈴工作時，它的小槌能夠輕輕敲擊凝屑管的中部，管上受擊所在則套有一個橡皮圈以資保護。為了便利起見，管和電鈴可以合裝在一塊垂直小板上。繼電器的裝置只要地位適當就可。

這儀器的工作情形如下。一個 4—5 伏的電池組的電流穩定地從接線柱 P 流向金屬板 A ，經過管中的粉屑流到對端的金屬板 B ，再經過繼電器的電磁鐵線圈而流回電池。平時這個電流的強度是吸不動銜鐵的，但在管受到了電磁波的作用時，內部的電阻立刻就減低，於是銜鐵就被吸下，這時原來在 C 點分開的電鈴電路就接通，使電鈴動作起來，但接着因為管受到了震動而導電性又減低，於是電鈴又斷開。

（本段文字摘自波波夫的《電波探察記錄儀》一文）。

1899 年秋，波波夫在黑海艦隊的三艘戰鬥艦上試驗他的無線電台，達成了距離 20 公里以上的通信。就在這些實驗中，第一次採用無線電台的呼號。

1900 年，波波夫在芬蘭科特卡城附近的哥格蘭德島和庫特薩洛島之間，建立了相距達 40 公里以上的無線電通信。這一世界上第一條實用的無線電通信線，在救險隊曳救觸礁在哥格蘭德島南岸的戰鬥艦「阿普拉克辛海軍上將號」的工作中，發揮了它的作用。



圖 102 波波夫第一次在世界上表演無線電報的發送和接收。

波波夫於 1900 年 2 月 6 日向哥格蘭德島發出第一個無線電報，傳令給破冰船「葉爾馬克號」出發援救在冰塊上被沖往海裏的漁夫。破冰船執行了命令，漁夫們因而獲救。這一世界上第一條無線電通信線開始了它從海中救人的工作後，它以後經

常的工作顯明地證明了無線電通信的優越性。這一無線電通信綫的應用成功，便推動到運用無線電報到軍艦上，作為主要的通信工具——海軍部在指令中曾這樣地表示。無線電發明者本人就參加了俄羅斯艦隊無線電化的工作。直到1901年秋，波波夫就任彼得堡電工學院物理教授時，還未終止這一項工作。



圖 103 波波夫在哥格蘭德島上建立的無線電台。

那年近夏的時候，波波夫設計了新的能夠調節得非常精密的線路，所謂調諧式發射機，並在那年秋天黑海艦隊從塞伐斯托波爾到諾伏羅西斯克的航程中試用這電台，完成了距離150公里的雙向無線電通信。就在這秋天，他在頓河羅斯托夫建立了港口和頓河口內的浮燈台間第一條民用無線電通信綫。

1905年10月波波夫被選為電工學院第一選任校長，那時他領導了教授中的進步份子從沙皇政府的壓迫下保衛着學生

們。被任爲校長三個月後——1906年1月13日，正當年壯力強的46歲時，波波夫患腦溢血逝世。

波波夫不僅發明了世界上第一架無線電收音機和實現了世界上第一次無線電發送，他並且奠定了無線電發送的主要原理基礎。他發明並研究完成了多重放大的觀念，接收天綫和地綫，並建立了新的科學技術規律——無線電工測量。

波波夫實現了世界上第一條實用的海上無線電通信綫，設立了第一個軍用移動無線電台，並且成功地做了試驗，證明在陸軍部隊和航空中，以及在砲兵射擊修正時，都有運用無線電的可能性。

波波夫用創設在克隆斯達軍港的無線電報器材製造工場，來奠定了祖國無線電工業的基礎。

波波夫在他生命的最後幾年中，致力於無線電通話術的研究。他領導着青年物理學家С. Я. 李夫希茨在電工學院中應用電花式發射機做無線電話的實驗。1904年2月，他在第三次全俄羅斯電工學會大會上作了「關於無線電報術和無線電話術的最新的成功」的報告，同時並公開表演了無線電話的發送。

這位學者預言了無線電通信綫和有線通信綫相結合的可能性，並指出在這樣的通信綫上可以佈置成能保證長距離的訊號的傳送。因此，他認爲電話傳播的實現是極重要的。他的學生В. И. 柯伐連科夫（現在蘇聯科學院通信員，斯大林獎金得獎人）依照他的指示，如所週知的，已成功地解決了這項複雜的任務。

所以，這位偉大的無線電報發明家，對於無線電話的發展事業也是有巨大貢獻的。

傑出的實驗者和天才的教師波波夫，也是非凡的普及工作者。他的演講不限於枯燥的論說，而一直是結合着用巧妙的儀器所做的試驗，這些儀器大部份是他親手製造的。

波波夫說：「不僅僅應當敘述自然界的現象，並且應當這樣地指出，使它們聯系着現實的生活。」

關於波波夫的演講有着不少的好評，盛讚他高度簡明的論說和他著名實驗的輝煌的公開表演。

波波夫對於科技界是具有重大意義的。他在俄羅斯物理化學學會的大會上所發表的關於發明無線電的最重要報告和公開實驗，決不是偶然的事。

這位學者深知他的偉大發明對於廣大人民所具的意義，他本人就是這個技術上新發明的第一個宣傳者。他利用了學校的講堂和各種不同的講座：自然科學工作者的、醫師的、物理教師的和鐵路電工技師的集會。他最後三個關於無線電報的演講，是在 1905 年 8 月在國民學校教師大會上講述的。

波波夫是一個愛國的學者，貢獻了自己的能力和學識為祖國服務，對於自己的人民有着深刻的信心。

波波夫雖然是處於帝俄時代困難的條件下工作着，他却肯定地說：「我是俄羅斯人，我有權把自己的一切學識、工作和成就祇獻給我的祖國。我以生為俄羅斯人而驕傲。假若不是現一代

的人，那麼我們的後代總會知道我的效忠於祖國是多麼的真誠，並且我是多麼地感到幸運，因為新的通信方法不是在外國，而是在俄羅斯國內發明的。]

蘇聯人民崇高地珍視着這位天才發明家和愛國學者對於祖國的功勳。

在 1945 年蘇聯廣泛地慶祝了無線電發明的五十週年紀念。5 月 7 日——五十年前波波夫首次公開實驗他的發明的那天——舉行了五十週年紀念。

蘇聯政府因此制定了每年 5 月 7 日為無線電節。

無 線 電 節

在蘇聯國家裏，無線電節是全國性的節日。5 月 7 日這一天蘇聯人民紀念着祖國文化科學及技術史上最光榮的一頁——偉大的俄羅斯學者波波夫關於無線電的發明。

無線電節——是社會主義科學和文化的節日，是檢查蘇聯在無線電廣播、無線電化、無線電技術和業餘無線電的發展和成就的節日。在這一天，蘇聯人民祝賀着那些把無線電應用到生活中的、勇敢地為新的科學開闢道路的、以及把自己的一切力量和學識貢獻給共產主義社會建設的社會主義祖國的愛國者們。

無線電節日是根據 1945 年 5 月 2 日蘇聯政府的決議而制定的。政府的 [關於紀念波波夫發明無線電五十週年] 的決議中說：[為了考慮到無線電在人民的文化和政治生活中和對於