

青年無線電工程師

Б. 斯梅達寧 著

陳 坤 譯



上海機電圖書出版社

青年無線電工程師

〔蘇聯〕勃·斯梅達寧等

陳

坤 譯

上海機電南書出版社

青年無線電工線師

定價：一元二角五分

原 著 者：「蘇聯」Б. 斯梅達爾
原 書 名：Юный Радиоконструктор
原 出 版 者：ИЗДАТЕЛЬСТВО «Молодая Гвардия»
原 出 版 年 月：1953 年
翻 譯 者：陳 坤
出 版 者：上海機電圖書出版社
上海沙市一路二四號三一五室
上海市書刊出版業營業許可證出073號
排 版 者：聯 文 印 刷 有 限 公 司
上海長樂路二五六號
印 刷 者：聯 文 印 刷 有 限 公 司
上海長樂路二五六號
總 經 售：上 海 圖 書 發 行 公 司
上海山東中路一二八號

本書根據蘇聯列寧共產主義青年團中央委員會“青年近衛軍出版社”(ЦК ВЛКСМ “Молодая Гвардия”)出版的“Юный Радиооператор”譯出。原書附錄的“青年無線電工程師參考資料”包括了常用的各種數據和必要資料,所以也一併譯出。

在原書的內容介紹裏,說明本書是使青年技術家獲得有關若干無線電機器的裝製、實驗和調整的知識,這些機器都是學校無線電小組和少先隊技術小組在教師指導下或在自己家裏所能夠自己實地裝製的。本書作者着重在替初學的無線電愛好者介紹一些最簡單的無線電機器,以便作為學校和技術小組的實際教材,同時並有相當豐富的材料供已學無線電一年和二年的青年無線電業餘家作進一步學習之用。

譯 序

本書的內容講得相當廣泛。它講到礦石收音機，也講到真空管收音機；講到最簡單的單管和兩管收音機，也講到比較複雜的超外差式收音機；講到與收音機密切有關的擴音機、電唱機、學校播音站；也講到無線電技術領域中的錄音機、光電繼電器、研究電報字母的儀器以及一部分測量儀器。因此，這本書是很適宜作為學校無線電小組和少先隊技術小組的學習材料。

儘管本書內容包羅得這樣廣，但是它所講的却是結構最簡單的，是專門準備給初學的無線電愛好者自己能夠實地裝製的。祇要根據書中指出的方法“按圖索驥”去做，那麼本書所講的無論哪一種機器都是可以自己裝配起來的。因此本書對於個別學習的無線電愛好者也是適宜的。

着重實際是本書極為明顯的特點。除在每一章節中介紹了各該機器零件的製作方法以外，並用了相當多的篇幅專闢一章“一些有益的建議”來告訴讀者關於無線電機件的裝配知識和技術。

正因為特別注重了實際裝製上的敘述，本書對於無線電原理的介紹就比較少。因此作者在書裏建議：希望讀者同時能閱讀一些無線電基本原理方面的書籍。

本書譯完後，承吳英劍先生在譯名和譯文方面改正不少舛錯。對原書中講到的蘇聯真空管管號，又承他註出現在我國習用的相應的真空管管號，這樣就大大地便於我國讀者的實際工作，特此誌謝。

譯者限於水平，譯文誤漏可能還有，誠懇盼望讀者指正。

譯者1955.7.

我的青年朋友們！

我們的國家（蘇聯）是無線電的祖國。俄羅斯人民獻給了全世界我們偉大的科學家、無線電的發明者亞歷山大·斯傑潘諾維奇·波波夫，這一件事情我們是有理由引以自豪的。

無線電的發明給我國的科學增加了無限的光榮。波波夫的名字是與羅蒙諾索夫和彼得洛夫、柯列賓和鮑爾祖諾夫、洛巴契夫斯基和門德列也夫，巴甫洛夫和米邱林並駕齊驅的。

蘇聯卓越的無線電專家繼承了他們的偉大先驅者所開創的事業，並在無線電技術方面完成了無數新穎的傑出的發明。蘇聯的科學家已經把無線電應用於科學和國民經濟方面，他們奠定了無線電工程最新各部門的基礎：無線電定位、無線電導航和電視。

蘇聯科學家的這些成就是和偉大的領袖列寧和斯大林的名字分不開的。由於列寧和斯大林的重視和關懷，在我國已為發展無線電並將無線電應用於實際創造了全部條件。

我們的政府、黨和斯大林同志對於進一步發展無線電技術都給予了極大的關切。數以百計的科學家和工程師由於在無線電方面優秀的工作而獲得了斯大林獎金，成千累萬的無線電專家和業餘無線電家都被授予勳章、獎章和“光榮的無線電工作者”的稱號。

我國業餘無線電活動的範圍是極其廣泛的。

我們的青年技術家——未來的科學家和工程師，對於無線電具有很大的熱愛，他們在各個青年技術站、少年宮、學校以及自己家裏的無線電技術小組裏學習着，為了自己的社會主義祖國的幸福，他們時刻準備着獻身於未來的創造性的事業。

青年技術家們！

你們在加入無線電愛好者活動的隊伍時應當記住，蘇聯業餘無線電家應有的高尚品質，就是決不自滿於已經得到的成績，而要堅持向前邁進。

請瞧瞧你們自己的周圍吧，你們會發現有很多的事情需要你們靈巧的手去做啊。

你們將從本書懂得很多對實際工作有益的知識。

我們的青年朋友們，祝賀你們獲得巨大的創作性成就。

波波夫金質獎章獲得者科學院院士阿·依·貝爾格。

目 錄

譯序

我的青年朋友們.....阿·依·貝爾格

第一章 蘇聯的無線電技術..... 1

第二章 在工作室裏..... 5

學會焊接..... 8

線圈管及變壓器框子的做法..... 11

線圈及變壓器的繞線..... 13

天線和地線的構造..... 15

第三章 最簡單的無線電機器..... 18

簡單的礦石收音機..... 20

怎樣裝製得更好..... 23

真空管的幾個實驗..... 24

接礦石收音機的放大器..... 30

怎樣裝製得更好..... 36

簡單的整流器..... 37

怎樣裝製得更好..... 39

簡單的兩管收音機(0-V-1型)..... 40

怎樣裝製得更好..... 48

變感器振盪電路..... 49

第四章 幫助學校無線電化..... 52

亞、斯、波波夫的實驗裝置..... 52

研究無線電報字母的儀器..... 56

實驗高頻電流的裝置..... 57

光電繼電器.....	62
無線電設計板.....	65
利用設計板裝接無線電線路.....	68
第五章 青年無線電愛好者進一步學習的無線電機器.....	71
旅行收音機.....	73
怎樣裝製得更好.....	78
電唱機.....	79
怎樣裝製得更好.....	84
三管兩波帶收音機.....	85
1-V-1 型收音機的改進.....	92
學校播音站.....	94
播音站收音機.....	96
收音機的擴音裝置.....	98
小功率的播音站擴音機(5 瓦).....	100
大功率的播音站擴音機.....	103
學校播音站的改進.....	110
簡單的三波帶超外差式收音機.....	111
怎樣裝製得更好.....	121
自製的錄音裝置.....	123
磁性錄音原理.....	124
磁帶錄音機.....	125
錄音和放音電路.....	130
錄音機的校驗工作.....	134
怎樣裝置得更好.....	135
第六章 無線電機器的檢驗.....	137
實驗板.....	138
如何找尋和消除無線電機器的毛病.....	142
察看機器外部、核對原理線路圖並檢查真空管.....	142
無線電機器的分級檢查.....	147
整流裝置.....	148
低頻放大器.....	148
檢波級.....	149
高頻放大器.....	149
電路調諧和收音機的末級調整.....	151
調準無線電機器的真空管測量儀表.....	152

真空管伏特計.....	152
測量電阻和電容的儀表.....	154
第七章 一些有益的建議.....	157
零件的選擇.....	157
怎樣選配必需的電容量和電阻值.....	161
怎樣改變可變電阻器的電阻值.....	162
怎樣自製固定電阻器.....	163
怎樣自製固定電容器.....	164
不用可變電阻器的音量控制器.....	165
自製的絲極變阻器.....	167
簡單的金屬調諧振盪電路.....	168
幾種鐵片做的簡單零件.....	169
高壓指示器.....	169
真空管泡和管座的膠接.....	171
零件的標識.....	172
塑料的磨光.....	172
焊接鋁的焊料.....	172
自製小型真空管的管座.....	173
用釣魚線做牽線.....	173
自製收音機的標度盤.....	173
怎樣磁化舊聽筒裏的磁鐵.....	174
活動的變壓器線圈櫃子.....	174
屏蔽與裝配.....	175
按鈕開關.....	178
附錄：青年無線電愛好者參考資料.....	181
1, 無線電線路圖符號.....	181
2, 原理線路圖上符號的讀法.....	187
3, 單位符號表.....	188
4, 用作檢波器的晶體.....	189
5, 各種檢波用晶體對偶的特性.....	189
6, 業餘無線電工作者常用導線基本符號(標記).....	190
7, 固定電阻器的標記.....	191
8, 固定電容器的標記.....	193
9, 管座接線圖.....	195
10 電池與電池組基本數據.....	197

11 收音—放大用直流真空管參數.....	198
12 小型直流真空管基本參數.....	199
13 最常見的真空管代用表.....	200
14 真空管新舊管號對照表.....	202
15 收音—放大用交流真空管參數.....	204
16 工廠製造電源變壓器參數.....	205
17 工廠製造輸出變壓器參數.....	206
18 電動式揚聲器參數.....	207
19 有關無線電愛好者工作的簡明書目.....	208

第一章 蘇聯的無線電技術

1895年5月7日，俄羅斯科學家亞歷山大·斯傑潘諾維契·波波夫公開實驗了世界上第一架無線電接收機。

我們把這個富有意義的日子定為無線電的誕生日。天才的俄羅斯科學家以自己的發明為文化、科學和技術開闢了發展的新紀元。

人類對於不用導線而能在兩地傳遞聲音語言的久遠理想變為事實了。

自從無線電技術出現的最初的日子起，它就可靠地開始為人類服務。早在1900年2月5日，由於無線電的幫助，就援救了被冰塊飄走在公海裏的27個漁夫。

沙皇時代的俄羅斯是不會給自己科學家的勞動增加絲毫價值的。

在我們國家裏，無線電的現代的昌盛——無線電的再度誕生——祇是在偉大的十月社會主義革命以後才開始的。

蘇維埃國家的創造者弗·伊·列寧和約·維·斯大林對於將無線電作為羣衆宣傳與鼓動工具的巨大可能性給了極高的評價。

列寧在1922年5月19日寫給斯大林的信裏說：

“在我們的技術中，完全有可能用沒有導線的無線電通訊把人們的語言傳遞到儘可能遠的地方；同樣完全有可能在全國遠離莫斯科幾百里，而在一定的條件下甚至幾千里的各個地方，祇要運用無數收音機，就能夠傳達在莫斯科所作的演說、報告和講座”。

斯大林的幾個五年計劃把列寧對於無線電作為“不要紙張”和“沒有距離”的報紙這個理想實現了。我們的國家佈滿了稠密的無線電台廣

播網。蘇聯的無線電工程已經在世界的科學與技術中居於領導地位。

列寧和斯大林使偉大的科學家波波夫的天才發明為人民服務。無線電已成為蘇聯人民的日常生活的需要。無線電是蘇聯人民最廣泛和最重要的政治的和文化教育的工具，是為全世界的和平和民主鬥爭的強大武器。蘇聯的無線電教導着勞動人民要無限地熱愛自己的社會主義祖國，熱愛黨和偉大的斯大林。

全世界千千萬萬善良的人們都在傾聽蘇聯的無線電廣播。無線電透過一切障礙把社會主義國家的消息告訴他們。

我國不僅是無線電和無線電通訊的誕生地，並且也是無線電廣播、無線電定位、無線電導航和電視的誕生地。

在蘇聯的首都莫斯科，在列寧格勒，有蘇聯科學家和專家的勞動所創造的世界上最好的電視中心站在工作着。當廣播員用無線電讀出“請看和聽吧”的字句時，在莫斯科和列寧格勒的住宅裏就會放映着千萬個家庭“銀幕”。電視接收機不但能夠收聽各式各樣的無線電廣播節目，而且還能使我們看見它們。

現代的電視是無數俄羅斯科學家的天才所創造的，其中第一個人就是阿·格·斯托萊托夫教授。他在1888年所發明的光電管，是傳遞固定形象和活動形象的機構的主要部分，而且也是許多現代自動裝置的主要部分。

在建立現代的優良的電視中，俄羅斯科學家勃·爾·羅辛格、爾·亞·庫培茲克、斯·依·卡達葉夫、格·符·勃拉烏特和貝·符·希馬可夫都作出了非常可貴的貢獻。

目前電視傳遞的形象還是單色的，並且祇能放映在一張不大的幕上，它的播送距離祇有一兩百公里，但是再過幾年，電視將會是五彩的，而我們國家裏的每一個角落都將從電視裏看到莫斯科的廣播。

最近幾年來在無線電的領域裏開始發展着一個新的部門——無線電定位。無線電定位的原理是亞·斯·波波夫在1897年發現的。

現代的無線電定位能夠在很遠的距離精確地測定飛機、戰艦、潛水艇的位置。

無線電定位器能夠精確和萬無一失地在任何氣候和任何時間引導

戰艦和飛機活動。

無線電技術中另一些新興的部門也同樣獲得廣泛的應用——自動控制與無線電遠距離操縱。這些部門有助於人類去更加完全地掌握自然的力量，和減輕人們的勞動。

現代的無線電遠距離操縱能夠在相隔很大的距離藉無線電或導線來管理極度複雜的機構。遠距離操縱同樣也是亞·斯·波波夫首先創造的，他發明的第一架接收機同時也是世界上第一架遠距離控制的接收機。

在許多自動控制的裝置中應用的光電管是阿·格·斯托萊托夫發明的。現在應用於生產上的特殊裝置的光電管，能夠自動計算產品和自動分類、自動稱重和測量材料、自動照管溫度和濕度的變化、自動警告機床危險或以訊號預告火警。

應用無線電的可能性是無限的。在我們的日常生活、工業生產以及我國國民經濟的各個部門裏，無線電的應用正在與日俱增。

蘇聯科學家恩·特·巴巴萊克西、凡·彼·伏洛克琴、格·依·巴巴脫、姆·格·洛辛斯基等在工業和運輸業中應用了例如高頻電流來進行各種材料的乾燥、熔化和淬火。

我們現代的錄音技術和有聲電影同樣也應歸功於無線電技術的發展。

我們祖國無線電技術的成就逐年在增長着。蘇聯政府和斯大林同志對於我國無線電的發展給予了極大的關懷。無數科學家和無線電專家之被授予斯大林獎金就足以證明蘇聯無線電技術的種種新的成就。

爲了鼓勵在無線電方面的發明和出色的科學工作，蘇聯政府設立了亞·斯·波波夫的金質獎章，由蘇聯科學院主席團在每年的無線電節頒授這種獎章。

第一枚金質獎章是授給科學院通訊院士、斯大林獎金兩次獲得者——凡蘭欽·彼得羅維契·伏洛克琴。他的聲譽不僅是這一代的無線電專家公認的。伏洛克琴創造了很多傑出的裝置，他建造了世界上第一架高頻機器。裝置世界上第一架高壓液體陰極水銀整流器的也就是他。

伏洛克琴的特別重大的功績是在把無線電技術應用於工業方面。

他設計了利用高頻電流以熔化金屬的專用電爐和金屬淬火的裝置。

第二枚波波夫金質獎章授給了優秀的蘇聯科學家、科學院院士鮑列士·亞萊克賽維奇·凡金斯基。他的工作對於超短波的研究和發展具有極大的價值。凡金斯基創造了世界上第一架米波廣播電台，在他的領導下正創造着我國研究推廣超短波的機器。

1950年的波波夫金質獎章授給了蘇聯科學家、科學院通訊院士、斯大林獎金獲得者、蘇聯最大電台的設計者與建造者、亞歷山大·爾伏維契·敏茲。他是無數新發明和許多理論工作的創造者。亞、爾、敏茲——世界最好電台和新式發射天線的建設者。

在1951年，波波夫金質獎章授給了最偉大的蘇聯科學家之一、科學院院士阿克賽爾·依凡諾維奇·貝爾格。貝爾格院士在無線電工程的理論和實驗方面的許多功勳，使他名列於蘇聯最偉大科學家的光榮隊伍。

貝爾格極為重視的基本問題之一，是真空管振盪器的理論與計算的精密研究。

貝爾格編著了很多一般無線電工學的教科書和教材。

在1952年，波波夫金質獎章授給了科學院院士米哈依爾·亞歷山大羅維契·萊宏托維契，由於他在發展電磁波方面的理論和實驗工作上的成就。

從無線電誕生之日起迄今已經過去了整整57年（譯者按：至1955年5月7日為60年）。在這一個不算長的年月裏，無線電已經贏得了全世界。它深刻地滲透在我們的日常生活和應用技術中。但是無線電並沒有說過它自己已經登峯造極，它的未來還將更加光輝燦爛。

第二章 在工作室裏

無線電應用的可能性是沒有止境的。當初學的無線電愛好者聽到人家談到無線電時，他就湧現一種願望想自己立刻就全都會做。裝好一架真空管收音機是很有趣味的，但是做成能夠錄音的機器還更有趣些；而製成一種用無線電操縱的航行模型，把它放在河面上，却更能引人入勝呢。

要學會裝製各種收音機、擴音機以及其他無線電機件，首先需要懂得電工學和無線電技術的基本原理，而且應該從這方面開始。

固然也可以自己單獨地研究無線電技術，但最好是小組集體學習。集體的工作能夠更快和更好地實現理想的目標，而且在小組裏進行工作也更富於興趣。

指導小組工作的可以是物理教師、當地無線電播音站的技術員或邀請來的無線電工作者。參加小組學習的學生可以是六年級以上的學生，每組平均十至十五人，小組成員的年齡和知識水平應相近。

研究無線電技術必須按照專門的學習大綱。蘇聯教育部和蘇聯陸海空軍志願促進會訂有這種專供初學無線電小組用的學習大綱。

每一個無線電愛好者——小組的成員——不應該抱着為無線電而研究無線電的態度。他們首先應該想過：在小組裏學到的知識可以應用到什麼地方去？用什麼方式把這些知識用到有利於社會的事業中去。

青年無線電愛好者應該根據理論研究的進度先開始學習裝置一些比較簡單的無線電機器，以便累積實際技能，逐步達到裝置比較複雜的機器。

然而要裝製優良的無線電機器，沒有各種手工方面的本領也是不行的。舉例說，這就要懂得金屬、木材以及絕緣材料的加工基本規則，要

會焊接，會做各種線圈管和捲繞變壓器。

這還不夠，裝置起來的機器要會調整，存在的毛病要會修理，要極力使機器的工作達到優良的效果。

所有這些，青年無線電工程師都可以在自己的工作室裏完成。

小組工作的工作室最好設備在一個單獨的房間裏。工作室裏首先不可缺少的是工作檯子，這是要用來裝製無線電機器的。另外還需要有儲放各種工具和材料的櫥櫃。

此外，工作室內必須裝設配電盤，工作台上裝好供電烙鐵用電的插座。同時必須做好接地和按裝天線。

爲了小組工作進行得有興趣，還要備有實驗室學習用的設備：如測量儀表、無線電機構的線路圖表、無線電零件的樣板等等。在工作室裏，還應該設備一個小小的通俗書刊和無線電技術書籍的圖書館。

青年無線電愛好者可以在本書末頁找到介紹給個人或小組研究無線電技術書的目錄。

1951年國立動力出版社出版的符·格鮑列索夫寫的“青年無線電愛好者”是一本有益的書。少先隊員和學生最好根據這本書作爲學習無線電技術的第一步。同時決不要忘記物理課本，當你熟悉了電工學以後，你將得益非淺。

青年無線電愛好者工作上所必要的工具可以分爲兩類：裝配用的工具和輔助用的工具。

屬於裝配用的工具包括：平嘴鉗、起釘鉗、尖頭鉗、烙鐵（有支柱的）、旋鑿、鑷子鉗、刀。這一套工具夠二、三個人在工作時使用。

輔助用的工具是：具有一套鑽頭的搖鑽、木鎚、各式銼刀、台虎鉗、鑿子、剪刀、尺。

爲了製作木件，就需要各種式樣的鉋子、鑿子、鋸子、鋼絲鋸、圓規等等。

所有這些工具都已表示在圖1上了。它們可以放在單獨的櫃裏或擱起的箱子裏。

另外應該用一隻櫥櫃（或者擱起的箱子）存放各種材料。要例舉工作上必需的全部材料是困難的，但是像各種粗細的捲繞導線、變壓器