

大學叢書

# 無線電實驗

周蔭阿著

商務印書館發行

大學叢書

無線電實驗

周蔭阿著

商務印書館發行

◆(68217·1平)

大  
學  
叢  
書  
**無線電實驗**

著  
者  
周  
蔭  
阿

發  
行  
者  
商  
務  
印  
書  
館

上海河南中路二二號

印  
刷  
者  
商  
務  
印  
書  
館

發  
行  
所  
商  
務  
印  
書  
館

上海及各地

★  
版  
權  
所  
有  
★

1940年5月初版  
1950年10月再版

基價11元

## 自序

民國十九年，余謬膺東北大學教席，擔任無線電學，因有無線電工程<sup>(1)</sup>之著述，但科學之爲物，學理與實驗，應相並重，故近又集參考所及，與實習所得，編輯無線電實驗，以佐無線電工程。蓋一則詳於理論，一則注重實驗，二者可互相爲用也。惟掛一漏萬，繁簡失當，是屬難免，統希海內明達，肯加指正爲幸。稿脫後得吾友劉君燦星之助，繕寫清楚，始克付印，特此誌謝。

民國二十二年九月周蔭阿誌於北平寓次

<sup>(1)</sup> 現又加整理不久可出版

## 凡 例

- (一)本書取材，務求適用，故雖可爲大學及高等專門學校教本，亦可作爲中學教師之參考，及中學畢業生之自修書籍，即無線電業餘家，亦爲應用之手冊也。
- (二)凡關於無線電之基本事項，本書均一一述及；他若機件之計算，電報之練習，以及無線電收發機之裝設與調理，無不備述，並插照片多幅，以資參考。
- (三)本書譯名多取自法文，惟因我國以英文爲最普通，故文內名詞，附以英文，書後更備以中外名詞對照表，及中文名詞索引，以供檢查而防丟失原意之弊。

# 目 錄

## 第一章 阻力

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1. 鉛質阻力之製造及其測量法 .....      | 1  |
| a. 製造法 .....               | 1  |
| b. 測量法 .....               | 2  |
| 2. 阻力之連結法 .....            | 3  |
| a. 直連阻力 .....              | 3  |
| b. 平連阻力 .....              | 4  |
| 3. 阻力測量實習 .....            | 4  |
| a. 測量普通電燈之阻力 .....         | 4  |
| b. 測量一分段阻力 .....           | 5  |
| c. 測量三極真空管絲極之阻力 .....      | 6  |
| d. 測量與所用弗打表之阻力相近似之阻力 ..... | 7  |
| e. 測量金屬尋針與礦石間之阻力 .....     | 8  |
| f. 用惠登斯橋量阻力法 .....         | 9  |
| 4. 阻力與工率之關係 .....          | 10 |

插圖(一)

## 第二章 自感及互感

|                   |    |
|-------------------|----|
| 5. 自感線圈之纏繞法 ..... | 14 |
|-------------------|----|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| a. 柱形線圈之纏繞法 .....         | 14 |
| b. 籃底形線圈之纏繞法 .....        | 14 |
| c. 單式蜂窩形線圈之纏繞法 .....      | 15 |
| d. 複式蜂窩形線圈之纏繞法 .....      | 16 |
| 6. 自感量之計算 .....           | 17 |
| a. 單層柱形線圈自感量之計算 .....     | 17 |
| b. 籃底形線圈自感量之計算 .....      | 18 |
| c. 線架自感量之計算 .....         | 18 |
| d. 蜂窩形線圈自感量之計算 .....      | 18 |
| e. 環形線圈自感量之計算 .....       | 20 |
| f. 直連線圈及平連線圈之自感量之計算 ..... | 21 |
| 7. 互感 .....               | 22 |
| a. 互感量或互感係數之定義 .....      | 22 |
| b. 互感量之變化 .....           | 23 |
| 插圖(二)                     |    |

### 第三章 蓄電器

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 8. 蓄電器之裝置及其電容量之計算 ..... | 28 |
| 9. 蓄電器之蓄電及放電之實驗 .....   | 30 |
| 10. 蓄電器之連結法 .....       | 34 |
| a. 直連蓄電器 .....          | 34 |
| b. 平連蓄電器 .....          | 35 |
| 11. 蓄電器所蓄之能力 .....      | 36 |

## 第四章 交流電之普通定律

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 12. 交流電與阻力之關係 .....   | 38 |
| 13. 交流電與蓄電器之關係 .....  | 39 |
| 14. 交流電與線圈之關係 .....   | 40 |
| 15. 交流電與完整電路之關係 ..... | 41 |
| 16. 交流電之 $I$ 率 .....  | 42 |

## 第五章 電池及蓄電池

|              |    |
|--------------|----|
| 17. 概論 ..... | 44 |
|--------------|----|

## 電池

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 18. 電池之電動力及其測量法 ..... | 44 |
| 19. 電池之內阻力及其測量法 ..... | 44 |
| 20. 電池之連結法概論 .....    | 45 |
| 21. 直連電池 .....        | 45 |
| 22. 平連電池 .....        | 47 |
| 23. 混合連結電池 .....      | 49 |

## 蓄電池

|                    |    |
|--------------------|----|
| 24. 蓄電池之構造概論 ..... | 51 |
| 25. 蓄電池之安設 .....   | 52 |
| 26. 蓄電池之電解物 .....  | 52 |
| 27. 蓄電池之充電 .....   | 53 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| a. 用直流電充電法 .....           | 53 |
| b. 用交流電充電法 .....           | 56 |
| 28. 蓄電池之放電——電動力之改變程序 ..... | 59 |
| 29. 蓄電池之連結法 .....          | 59 |
| 30. 蓄電池之保護法 .....          | 59 |

插圖(三)

## 第六章 有線電話

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 31. 有線電話概要 .....          | 63 |
| 32. 線圈及蓄電器對於有線電話之影響 ..... | 63 |

插圖(四)

## 第七章 高週率交流電

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 33. 高週率交流電檢波之必要 .....       | 66 |
| 34. 線圈間之偶合程度對於接收音度之影響 ..... | 67 |
| 35. 諧振與交流電流之關係 .....        | 67 |
| 36. 關於諧振之各種實驗 .....         | 68 |
| 37. 電磁波 .....               | 70 |
| a. 波長之定義 .....              | 70 |
| b. 自感量及電容量與波長之關係 .....      | 70 |

## 第八章 電容量自感量及互感量之測量法

|                 |    |
|-----------------|----|
| 38. 測量法概要 ..... | 72 |
|-----------------|----|

|                        |    |
|------------------------|----|
| 39. 電容量之測驗法 .....      | 72 |
| 40. 自感量之測驗法 .....      | 74 |
| 41. 互感量之測驗法 .....      | 75 |
| 42. 線圈之散佈電容量之測量法 ..... | 76 |

## 第九章 天線及地線

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 43. 天線裝設概要 .....          | 77 |
| 44. 天線自然波長之測量法 .....      | 78 |
| 45. 天線之自感量及其電容量之測量法 ..... | 79 |
| 46. 地線之裝設概要 .....         | 81 |

插圖(五)

## 第十章 礦石接收機

|                      |    |
|----------------------|----|
| 47. 直接式接收機 .....     | 84 |
| 48. 吳担氏偶合法接收機 .....  | 84 |
| 49. 泰斯拉氏偶合法接收機 ..... | 84 |

插圖(六)

## 第十一章 三極真空管之特性曲線

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 50. 屏極電流之發生 .....       | 87 |
| 51. 柵極電位對於屏極電流之影響 ..... | 87 |

52. 絲極溫度(或電流)對於屏極電流之影響 ..... 88
53. 屏極電位對於屏極電流之影響 ..... 88
54. 屏極電流特性曲線之畫法 ..... 89

## 第 十 二 章

### 三極真空管之放大係數內阻力及其互導

55. 放大係數內阻力及互導之定義 ..... 91
56. 放大係數之測量法 ..... 92
- a. 米來爾氏測量法 ..... 92
- b. 阿波羅東氏測量法 ..... 93
57. 內阻力之測量法 ..... 94
- a. 米來爾氏測量法 ..... 94
- b. 阿波羅東氏測量法 ..... 95
58. 互導之測量法 ..... 95

## 第 十 三 章

### 三極真空管檢波器(或一級真空管接收機)

59. 普通式檢波器 ..... 97
60. 電磁偶合反應式檢波器 ..... 98
- 插圖(七)
61. 靜電偶合反應式檢波器 ..... 101
62. 按調準法比較一級真空管接收機之效果 ..... 102

|                    |     |
|--------------------|-----|
| (a)單路平連式調準法 .....  | 102 |
| (b)單路直連式調準法 .....  | 102 |
| (c)泰斯拉式雙路調準法 ..... | 103 |
| (d)泰斯拉式單路調準法 ..... | 104 |

## 第十四章 三極真空管高週率放大器及其應用

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 63. 一級阻力放大器及一級檢波器接收機 .....       | 105 |
| 64. 一級變壓器放大器及一級檢波器接收機 .....      | 105 |
| 65. 一級諧振放大器及一級電磁偶合反應式檢波器接收機 ...  | 106 |
| 66. 二級阻力放大器及一級電磁偶合反應式檢波器接收機 ...  | 106 |
| 67. 二級阻力放大器及一級靜電偶合反應式檢波器接收機 ...  | 108 |
| 68. 一級線圈放大器一級變壓器放大器及一級檢波器接收機 ... | 109 |
| 69. 二級分段變壓器放大器及一級檢波器接收機 .....    | 109 |

插圖(八)

## 第十五章 三極真空管低週率放大器及其應用

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 70. 普通式變壓器放大器 ..... | 111 |
| 71. 推挽式變壓器放大器 ..... | 112 |
| 72. 自動式變壓器放大器 ..... | 113 |
| 73. 阻力放大器 .....     | 113 |
| 74. 線圈放大器 .....     | 115 |

75. 一級檢波器及一級低週率變壓器放大器接收機 ..... 115
76. 一級高週率線圈放大器一級檢波器及一級低週率變壓器  
放大器接收機 ..... 115

## 第十六章 三極真空管振盪器及其應用

77. 新式反應法接收機 ..... 117
78. 插波式接收機 ..... 118

插圖(九)

## 第十七章 四極真空管

79. 四極真空管概論 ..... 120
80. 四極真空管之特性曲線 ..... 120
81. 四極真空管之應用 ..... 121
- a. 反應式檢波器 ..... 122
- b. 新式插波法接收機 ..... 122

插圖(十)

## 第十八章 五極真空管及交流真空管

82. 五極真空管概論 ..... 125
83. 交流真空管及其應用 ..... 125

插圖(十一)

## 第十九章 真空管接收機實習

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 84. 四級真空管接收機(C119式).....     | 128 |
| 85. 五級真空管接收機(新式C119式).....   | 129 |
| 86. 平差接收機 .....              | 130 |
| 87. 七級真空管接收機(新式插波法接收機) ..... | 130 |
| 插圖(十二)                       |     |

## 第二十章 真空管發送機

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 88. 無線電報發送機 .....      | 135 |
| 89. [附]電報號碼及其練習法 ..... | 136 |
| 90. 無線電話發送機 .....      | 142 |
| a. 電能吸收調幅法發送機 .....    | 142 |
| b. 改變柵極電位調幅法發送機 .....  | 143 |
| c. 改變屏極電位調幅法發送機 .....  | 144 |

## 第二十一章 真空管復活法

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 91. 概論 .....          | 145 |
| 92. 施行復活法前應行之試驗 ..... | 145 |
| 93. 實行復活法之手續 .....    | 147 |

## 第二十二章 波長表

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 94. 波長表概論 ..... | 149 |
|-----------------|-----|

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 95. 波長表之用途 .....         | 150 |
| a. 使接收機與某一定之波長先行調準 ..... | 150 |
| b. 測量接收機所接收之波長 .....     | 151 |
| c. 測量某振盪電路之自然波長 .....    | 151 |
| d. 測量發送機所發送之波長 .....     | 152 |

## 第二十三章 其他應用測量法

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 96. 音度之測量 .....        | 153 |
| 97. 振盪電路阻力之測量 .....    | 154 |
| 98. 蓄電器阻力之測量 .....     | 155 |
| 99. 無線電場強度之測量 .....    | 155 |
| 100. 放送天線實效高度之測量 ..... | 156 |

中外名詞對照表

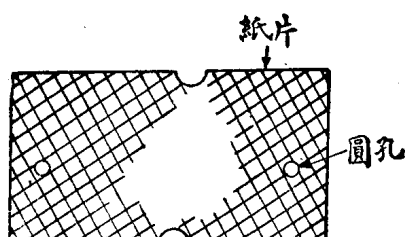
中文名詞索引

# 無線電實驗

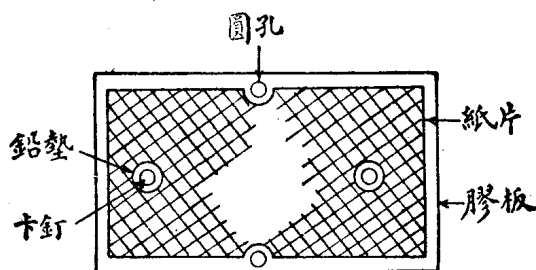
## 第一章 阻力 (Resistance)

### 1. 鉛質阻力之製造及其測量法

(a) 製造法：——預備潔淨紙片一張，(外形如第 1 圖)鉛質圓墊及銅質卡釘(螺絲釘)各二，另備膠板(Ebonite)一塊，其體積應比紙片稍大，(參看第 2 圖)且鑽穿四個圓孔以備卡釘之通過，及固定之用。

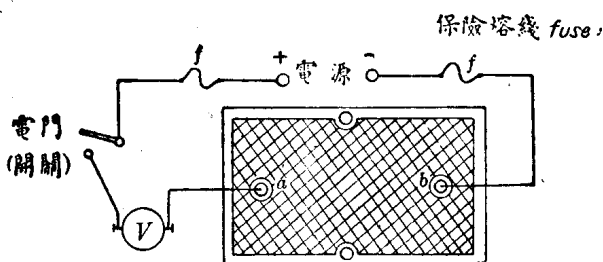


第 1 圖



第 2 圖

在紙片之任一面，先以鉛筆靠近兩端交叉塗畫，只中部留以空白，如第1圖所示。次將紙片借鉛墊及卡釘與膠板固定為一體，如第2圖所示，阻力之外形即成矣。至阻力數值之大小，可按第3圖之裝置以測定之。即以鉛筆在紙片之空白部，再加塗畫，使所畫之鉛線與已經塗畫之兩部相接，直至弗打表（Voltmeter） $V$ 指示一適宜之數值  $V'$  時而止，茲將其測量法述之於下：



第 3 圖

(b) 測量法：——設  $V$  為鉛質阻力成短路 (Short circuit) 時弗打表所指出之數值，(此時使導線連接  $a, b$ )  $G$  為弗打表之阻力；(該阻力製造家常書於弗打表上)  $R$  為欲行製造之鉛質阻力。

當第二次用鉛筆塗畫時，同時查看弗打表所指出之數值 (此時不應使鉛質阻力成短路) 當其指數為一適宜數  $V'$  弗打 (Volt) 時，即應停止塗畫，欲造之阻力即成功矣。今將  $V'$  之計算法列式於下，以資應用。

$$V' = \frac{g \times V}{g + R} \dots\dots\dots (1)$$

上式之證明 因鉛質阻力與弗打表相直連 (In series) 時，則兩卡釘  $a, b$  間之電位差 (Difference of potential) 為  $(V - V')$ ，設此時之電流