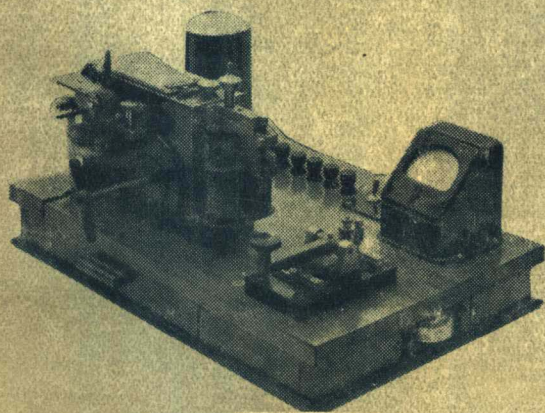


# 莫尔斯电报机

华 士 鑑 著



人民邮电出版社

# 莫尔斯电报机

· 1 ·



人民邮电出版社

# 莫 尔 斯 电 报 机

华 士 鑑 著

邮电部长途电信总局电报处审定

## 內 容 提 要

本書詳細而全面地介紹了莫尔斯机的構造、動作原理、接綫电路等。并对拆裝莫尔斯机零件的步驟、具体維護机器的方法、自制墨油的方法也作了系統的敘述。

## 莫 尔 斯 电 报 机

★

華 士 鑑 著

郵電部長途電信總局電報處審定

人民郵電出版社出版

北京東四區 6 條胡同 13 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號)

人民郵電出版社南京印刷廠

南京太平路戶部街 15 號

新 華 書 店 發 行

★

開本 850×1168 1/32

印張 5  $\frac{18}{32}$  頁數 89

印刷字數 132,000 字

印數 1—1,807 冊

1957年10月南京第一版

1957年10月南京第一次印刷

統一書號：15045·總666—有120

定價：(10)0.85 元

## 序 言

莫尔斯人工电报机在收报时有紙条可以記錄，对于消灭电报差錯、提高电报質量有显著作用，而且机件坚固耐用。因此我国在人工电报电路上将逐漸以莫尔斯电报机来代替其他型式的人工电报机。

目前我国县級以上城市已全部通达电报，莫尔斯电报机装置数量日益增加。为了便于专职維護莫尔斯电报机的技术人員和兼管維護莫尔斯电报机的报务人員的学习、参考和研究，特邀請邮电部华士鑑工程师編写本书。华工程师为我国电报工作的前輩（已于1956年退休），对于电报技术有四十年以上的丰富經驗，本书內容均为华工程师多年来的心血积累，对于莫尔斯电报机的使用和維護，当能有很大的帮助。

邮电部长途电信总局

## 前 言

为了配合偉大的社会主义建設，邮电部作出决定，在基层邮电局里和业务較簡的电路，应该采用有紙条记录的莫尔斯电报机，以提高电报的質量。

莫尔斯电报机在我国并非是一部陌生的机器，这种电报机已使用了六、七十年。它的优点是收到的电报有紙条记录、机器坚固、维护簡單。

邮电部长途电信总局为了要使未学过电信修机技术的人員，了解这部电报机的构造、运用和维护，委託作者写此通俗小册，作一般邮电从业人員和爱好者学习参考之用。

本书除說明莫尔斯电报机的构造、运用和维护外，并介紹我国装用这种机器的簡單历史和各式机器数十种不同的連接方式，如开电路、閉电路、并联、串联、同綫工作、帮电、双工等等。本书还介紹了装用莫尔斯机时应用的电源設備、机綫互換設備、保安設備、报房布綫图、接地装置和用这部机器判別綫路障碍的簡單方法。本书还介紹了自制莫尔斯机墨油的方法和制造莫尔斯机紙条的情况。

书中部分机械插图是根据实物繪制；电路部分是照傳統画法画出，此乃粗举范例，用备繪制这种机綫图时的参考。

六十年前我国劳动人民就开始自己制造这种电报机，因此对于机器零件創造了很多通俗名称，如元宝銅、老鹰嘴、梅花輪、象鼻头、月亮銅、橄欖銅等等，呼名知物，明白易懂，这是先人宝貴遺產，允宜傳給接班人，故书中大部分均用这种通俗名称，使讀者容易領会記憶。

写此书时，基本上凭以往点滴經驗，如内容与現行章則有抵触之处，应遵从現行章則办理；书中遺漏謬誤統由作者負責。

写此书时，对于最早津滬电报綫的通报日期和連接局名承郭世鏞前輩先生不远千里复书指示，并承上海市邮电管理局、上海邮电供应处、上海邮电器材厂大力协助，謹此志謝。

作者学本驢陋，虽朝夕致力，仍多未达，尚祈讀者不吝指教，以便修正。

华士鑑 一九五七年四月于上海

4.6	动圈式电表的構造和动作原理	( 30 )
4.7	顯电表的使用須知和簡單修理方法	( 31 )
4.8	动鉄式顯电表磁鉄的上磁方法	( 32 )
<b>第五</b>	<b>章 繼电器</b>	<b>( 34 )</b>
5.1	繼电器的作用	( 34 )
5.2	莫尔斯机上所用繼电器的种类	( 34 )
5.3	非極化繼电器	( 35 )
5.4	極化繼电器	( 36 )
5.5	西門子極化繼电器的構造、动作原理和調整	( 37 )
5.6	标准繼电器的構造和动作原理	( 43 )
5.7	标准繼电器綫圈的串、并联和纏繞	( 45 )
5.8	标准繼电器接綫标記的意义和簡單画法	( 47 )
5.9	标准繼电器的拆裝、清潔和小修理	( 47 )
5.10	标准繼电器的調整	( 49 )
5.11	标准繼电器的測試	( 50 )
5.12	标准繼电器的維護要点	( 52 )
<b>第六</b>	<b>章 莫尔斯印字机的構造</b>	<b>( 53 )</b>
6.1	莫尔斯印字机的組成部分	( 53 )
6.2	电磁鉄	( 53 )
6.3	印字桿和銜鉄	( 56 )
6.4	鈔机	( 57 )
6.5	发条机构	( 61 )
6.6	拖紙机构	( 63 )
6.7	墨油缸	( 65 )
6.8	木底座	( 65 )
6.9	电鈴	( 66 )
<b>第七</b>	<b>章 鐘机的拆裝、清洗、調整和小修理</b>	<b>( 67 )</b>
7.1	印字桿、墨油輪和压紙輪	( 67 )
7.2	風輪(包括退松发条方法)	( 69 )

7.3	头輪 (包括取出、盤入和接續发条方法)	( 71 )
7.4	钟机齒輪	( 77 )
<b>第八章</b>	<b>莫尔斯印字机的調整和維護</b>	<b>( 78 )</b>
8.1	上下限制螺絲的調整	( 78 )
8.2	电磁鉄和銜鉄的調整	( 79 )
8.3	墨油輪和墨油缸的維護	( 79 )
8.4	滾紙輪、压紙輪、过紙輪和紙条抽屜的維護	( 80 )
8.5	钟机的維護	( 81 )
<b>第九章</b>	<b>莫尔斯机的小修理、日常維護和預檢</b>	<b>( 83 )</b>
9.1	莫尔斯机的小修理	( 83 )
9.2	莫尔斯机的日常維護	( 84 )
9.3	莫尔斯机的預檢	( 85 )
<b>第十章</b>	<b>莫尔斯机墨油和紙条</b>	<b>( 86 )</b>
10.1	莫尔斯机墨油概説	( 86 )
10.2	自制莫尔斯机墨油	( 86 )
10.3	墨油壺式样	( 87 )
10.4	莫尔斯机紙条概説	( 88 )
<b>第十一章</b>	<b>莫尔斯机的收發报电路和內外部接綫</b>	<b>( 89 )</b>
11.1	十三接綫莫尔斯机收发报电路	( 89 )
11.2	十三接綫莫尔斯机內外部接綫	( 91 )
11.3	七接綫莫尔斯机收发报电路	( 92 )
11.4	七接綫莫尔斯机內外部接綫	( 94 )
11.5	七接綫莫尔斯机装接警鈴的方式	( 95 )
<b>第十二章</b>	<b>莫尔斯机单流单工通报电路</b>	<b>( 97 )</b>
12.1	莫尔斯机單流單工通报电路的制式	( 97 )
12.2	十三接綫莫尔斯机七种联接方式 ( 开电路 )	( 98 )
12.3	三个十三接綫莫尔斯机局开电路并联式同綫工作	( 105 )
12.4	三个十三接綫莫尔斯机局开电路串联式同綫工作	( 106 )



12.5	两个七接綫莫尔斯机局开电路并联式通报联接	( 109 )
12.6	三个七接綫莫尔斯机局开电路并联式同綫工作	( 109 )
12.7	三个七接綫莫尔斯机局开电路串联式同綫工作	( 110 )
12.8	莫尔斯机單流單工閉电路制通报	( 110 )
12.9	十三接綫莫尔斯机局閉电路通报联接	( 112 )
12.10	七接綫莫尔斯机局閉电路通报联接	( 113 )
12.11	100型莫尔斯机和它的內外部接綫	( 116 )
12.12	两个100型莫尔斯机局开电路并联式通报联接	( 117 )
12.13	三个100型莫尔斯机局开电路串联式同綫工作	( 117 )
12.14	两个100型莫尔斯机局閉电路通报联接	( 119 )
12.15	三个100型莫尔斯机局閉电路同綫工作	( 119 )
12.16	开电路工作制和閉电路工作制的优缺点	( 119 )
12.17	繼电器帮电	( 121 )
<b>第十三章 双流通报和双工通报</b>		( 123 )
13.1	双流制單工通报	( 123 )
13.2	双流电鍵	( 124 )
13.3	双工通报原理	( 126 )
13.4	对抗法双工	( 127 )
13.5	迭加法双工	( 129 )
13.6	莫尔斯机双工	( 130 )
13.7	莫尔斯机双工平衡方法	( 135 )
<b>第十四章 莫尔斯机的电源設備</b>		( 135 )
14.1	雷氏湿电池的構造、运用和維護	( 135 )
14.2	干电池的構造和使用須知	( 143 )
14.3	空气电池的構造、特性和用法	( 145 )
<b>第十五章 莫尔斯机局机械互換設備、保安設備和簡單佈綫圖</b>		( 146 )
15.1	机綫互換設備	( 146 )
15.2	保安設備	( 150 )

---

15.3 簡單的莫尔斯机局佈綫图 .....	( 155 )
<b>第十六章 綫路障礙和用莫尔斯机判別的方法 .....</b>	<b>( 156 )</b>
16.1 电报綫路的类别 .....	( 156 )
16.2 架空明綫障礙的种类、現象和主要原因 .....	( 157 )
16.3 入地障礙的判別 .....	( 159 )
16.4 懸空障礙的判別 .....	( 159 )
16.5 絞綫障礙的判別 .....	( 160 )
16.6 电话鈴流和地电流的干擾 .....	( 161 )
16.7 总地綫阻断发生合局絞綫障礙的原因 .....	( 161 )

## 附 录

- 1 莫尔斯机各种螺絲釘的名称
- 2 莫尔斯机的修机工具

# 第一章 緒論

## 1.1 电报通信發展簡史

俄国科学院院士許林格在1832年首先发明了实际可行的磁針式电磁电报机。在1835年許林格在波恩城召开的自然科学者代表大会上曾表演了自己的电报机。他在1836年用玻璃管、树胶等作絕緣物，包裹在导綫上，敷設了彼得堡（現今的列宁格勒）和喀琅施塔得間世界上第一条水底电纜。不幸許林格在1837年逝世，沙皇时代官吏昏庸，他的工作得不到政府的重視和支持。

許林格的发明，由于他曾赴波恩表演而傳遍国外，当时許多外国的学者和发明家都知道了他的发明。美国画家莫尔斯(1791—1872)也是在知道了許林格的发明之后，在1837年設制了自己的电磁电报机，經過多次改進以后，在1840年初制出了适于实际运用的莫尔斯电报机，在1844年始在华盛顿——鮑尔的毛电报綫路上实际装用。

莫尔斯电报机后經多次改良，得到各国广泛采用，直到如今，在較清閒的电报电路上，仍不失为一架优良的通报机器。

莫尔斯电报机发明不久，英国人韦斯登亦受到許林格发明磁針电报机的啓发，創制了高速度自动电报机。

1850年天才的俄罗斯科学家雅可比創造了第一架印字电报机，这是現代电傳打字机的先导。

1874年法国工程师博多发明了具有印字和多路电报通信的博多机，使导綫的生产能力更提高一步。

1895年俄罗斯科学家波波夫发明了无綫电报，这是人类偉大成

就之一。

早在1906年俄国就获得了有线载波通信的第一专利权。嗣后随着电子管、滤波器、地下电缆和架空线路工程技术的发展和改进，载波电报、电话得到了广泛的应用，在原来一个电话电路上，可以同时有数十百千个电话和电报通路。

传真电报从1920年起开始迅速发展，这是电传我国文字最合理的设备。

近年来半导体的发展和采用，举凡整流、检波、放大等都可以用半导体替代一部分的电子管，由于体积小、价格廉、寿命长，使电报通信效率更提高一步。

## 1.2 我国第一条电报线和最初的电报局

我国第一条收发普通电报的电缆是天津——上海线，于1881年12月28日架成通报。这条电缆大部分是沿着运河建筑的，计长1771公里。最初连接的电报局为天津、德州、济宁、清江浦、镇江、苏州、上海七处，在济宁设置莫尔斯机帮电（图1.1）。当时分天津、上海两地开工建筑，在济宁会合。1881年以后，始将济南、兖州和图内沿线各城镇次第接入通报。

## 1.3 莫尔斯电报机在我国的应用和制造

津滬电报线建筑完成后，即逐渐向各省重要城市和沿海城镇展线设局。1883年7月设天津至通州线，1884年9月天津通州线展至北京，至是北京始通电报。在创办后的二十年中（1881—1900年），通报所用机器尽是莫尔斯机。1901年以后，报务比较繁忙的干线，如京津、津滬、滬汉、京汉等线上始陆续改装韦斯登自动电报机。

我国装用莫尔斯电报机最多的一个时期约有三千部，在1937年

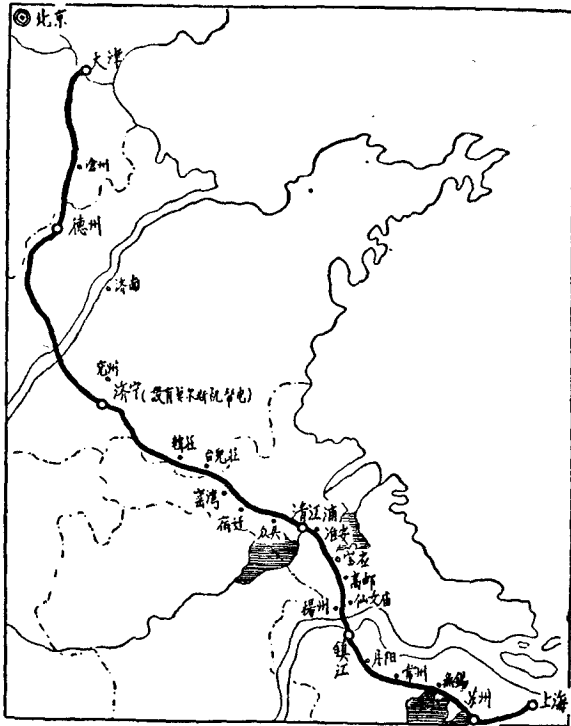


圖 1.1 我國第一條電報綫和最初的電報局

前后，由于旧中国不会自己制造电报纸条，遂不顾电报质量，贸然改用音响机、振盪器、电话传报等。解放后由于党和政府的正确领导，确定了在报务比较不多的电路上仍旧装用莫尔斯机的方针，同时电信工人们发挥空前的积极性，创造了电报纸条开割机，从1952年起我国已能大量制造各种电报用的纸条了。

创办电报时所用的莫尔斯电报机和其他设备都购自国外，1887年前后上海电报学堂教员张兆璜开始自造莫尔斯机，同时安庆电报局长彭省三亦自制这种机器，不幸张氏不久逝世，彭氏旋亦去职，致成机不多。后来有钟表技师孙广泰在上海泥城桥设厂制造莫尔斯

机，机器的鋼夹上刻印拉丁字母拼音孙广泰三字。孙广泰当时除造莫尔斯机外，尚制造电报用的其他附属机件，如机綫互換器、避雷器、电鈴、练习电鍵、电池轉換钥等。孙广泰之后尚有其徒丁生槐亦在上海設厂制造莫尔斯机。孙、丁二厂在1910年先后关闭，他們所制的机器較多，此六十多年前的国产品，各局尚有留存的。

1900年起“电报总局”自設“上海电报机器厂”于上海 鄭家木桥（現福建南路北口），制造莫尔斯机和其他附件，后迁文极司脫路（現文昌路）除制造莫尔斯机外，尚制韋斯登发报机、波紋收报机、三柱凿孔机、測量机和双工附件等。1929年前后自建厂房子上海浦东周家渡，改名为“交通部电报机料修造厂”，繼續制造各种电报机器和电池等。抗战时該厂部分遷往四川瀘县，胜利后再回上海，即解放后邮电部供应局上海器材厂的前身，不过随着解放后的偉大經濟建設，其規模之宏大，迥非昔比耳。

### 1.4 莫尔斯电报机的生產量和优点

莫尔斯电报机在我国既有七十多年的历史，前已說过，曾独力担任电报通信工作垂二十年。苏联在不太繁忙的电路路上，至今仍仍采用这种电报机。

莫尔斯机的生產量一方面要靠报务員拍发和抄收电碼的手法，同时也要靠綫路和机器的是否通暢灵敏而定。一般的速度是华文四碼电报每分鐘20—22組，外文五字母电报每分鐘15—17組。以往报房內莫尔斯机通报，一張100字的四碼华文电报，外加报头和双划等輔助符号，可用五分鐘的时间收发完毕。

上面所說，是莫尔斯机收发报普通速度，在干綫上尚未改装韋斯登自动机之前，由于报务繁忙，出現了不少有名的莫尔斯机快手。如上海局黃礼福、严梅生、張旭初，鎮江局沈錫爵、馬福慶，济宁局張均、何玉华，福州局鍾訓彝、黃志澄諸先生，他們的发报速度

每分鐘在四十字組以上，等于低速率的韋斯登機放報。紙條上現出的電報符號，點如針刺、划如粒米、間隔勻整、字字飽綻，內中以上海局的黃禮福先生鍛鍊最深，速度最高，據稱在發報時尚能在手背作杯水不灑的表演。1912年前後，作者目睹北京局的陸樹聲、南京局的楊漢如先生亦是莫爾斯機能手，他們能以二分半鐘的時間，正確清楚地發出 100 個華文字組，電鍵起落鏗鏘悅耳，節奏有致。尚有一事必須提及，大凡發報是能手，他們的抄報一定也快，且字體整齊流利。

莫爾斯機的優點是：

(1) 機器構造比較簡單，不設機務員或技術員的電局，維護和小修理可由報務員擔任。

(2) 機器堅固不易損壞，體積不大，份量不重。

(3) 收到的電報，有紙條記錄，差錯的責任分明，可以減少收發兩局機上爭論，又可把抄下的電報和紙條校對，提高電報質量。

(4) 發報局發報速度高，收報局來不及抄時，可託紙條淌出，分幾個人抄錄。

(5) 將機器速度調整快後，可以接收用韋斯登機放出的電報，如長報、同文報等。

(6) 用兩部十三接綫莫爾斯機裝在中間局，可以在機上將電路開放直達、半直達或幫電等式。

綜上所述，莫爾斯機裝用在報務比較不忙的電路上，如縣區電路等，最為相宜。如若業務上升，單工莫爾斯機工作無法負擔時，可改雙工通報，此時人手雖加，機器和值機員的工种依舊不變，況莫爾斯雙工機仍可不需要技術員或機務員來維護。

## 第二章 莫尔斯机的通报原理 和組成部分

### 2.1 通报原理

如图2.1, 发报局有电池一組、电键一只。把电键按下, 电池发出电流, 经过“电线甲”, 流进收报局的电磁铁, 再从“电线乙”回到发报局的电池, 完成一个“电路”或称“回路”。当电流通过收报局的电磁铁时, 电磁铁产生磁性, 把上面的衔铁吸下。如果发报局把电键放开, 电路中断, 电磁铁就消失磁性, 衔铁被吊簧拉上。在图中可以看出, 衔铁是装在横杆的一头, 横杆的另一头装上一只墨油輪。墨油輪的上面是紙条和拖动紙条的机构“钟机”。如果衔铁被吸下, 墨油輪就向上抬, 接触紙条, 紙条上就被墨油輪印出线条符号。线条的长短随钟机拖动紙条的速度和电键按下的久暫而定。按暫成点, 按久成划。

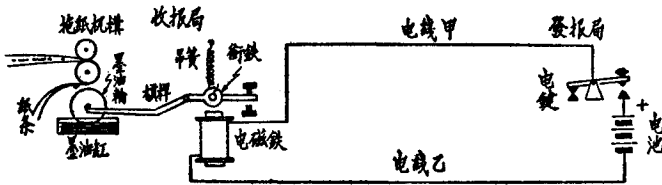


圖 2.1 通报原理

照图2.1那样的连接, 需要两根电线, 一往一来, 但在实际上仅用一根电线, 电线乙是用大地来代替的。其法是在收发报局各有铜板或其他金属物埋在湿土中, 其上连接铜线, 通到机器上。这种装置叫做“地线”。利用大地作为发报局电流回来的制度, 叫做“地回制”(图2.2)。有线电报通信大抵用地回制, 用此制度可以省去



一条电綫和减少回路內的电阻，因为大地一般說来是沒有电阻的。每一电局不論有多少路通报，原則上只要一副地綫。这因为电是藏在导体（連接的电綫）和大地內的，电池好比是戽水机，把水打动使它工作，結果仍旧回入水池，在水池里就各取所需，无分彼此尔我了。图2.3是以水为比喻，說明地回制的道理。

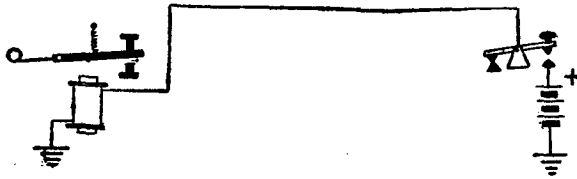


圖 2.2 地回制

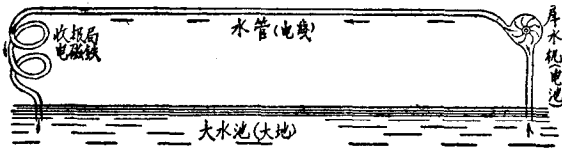


圖 2.3 通报用地回制的比喻

上节說过，每一电局原則上只需要一副地綫，但在回路多的局子里，要使地綫不发生障碍起見，往往加装一副或二副，将各綫互連，作为总地綫。

照图2.2那样連接的通报回路，发报局只能发报，收报局只能收报。这种单程通报方式，尚不能滿足实际的需要。图2.4是簡單

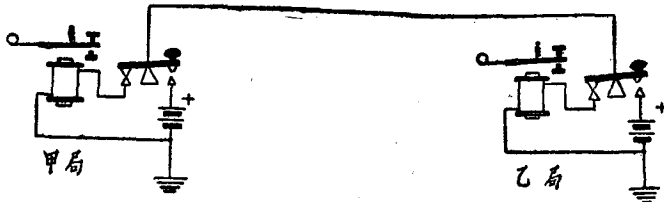


圖 2.4 簡單的通报回路