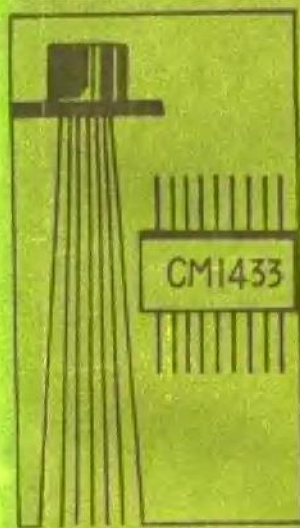
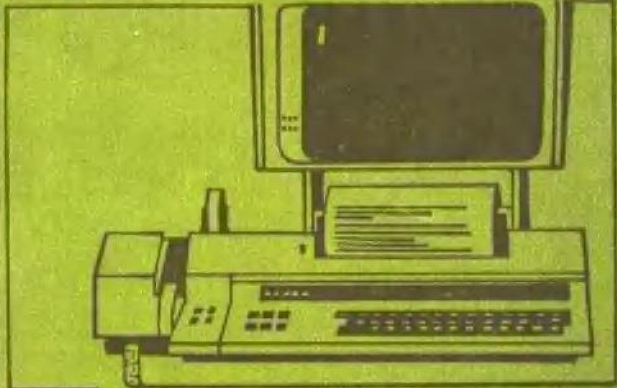
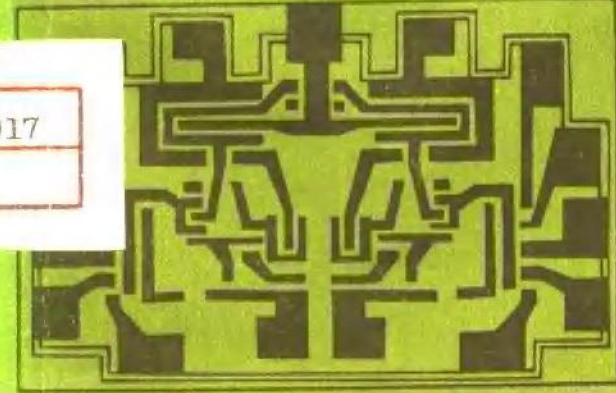




电 报

DIAN BAO

蔡效平编著 · 人民邮电出版社



917

内 容 提 要

本书比较全面地通俗易懂地介绍了电报通信技术的各个方面,包括从莫尔斯人工电报机到机械式电传机和电子式电传机以及其它有关设备的要点,还介绍了电报自动纠错、电子计算机转报、频带压缩和数字化传真等新技术的基本概念以及电报通信技术的发展趋势等。

读者对象主要为通信部门的各级领导干部和管理人员,也可供从事电报工作的技术工人和新职工参考。

通信技术业务知识丛书

电 报

蔡效平 编著

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本: 787×1092 1/32 1981年2月第一版

印张: 4 28/32 页数: 78 1981年2月河北第一次印刷

字数: 109 千字 印数: 1—5,800 册

统一书号: 15045·总2437—有5184

定价: 0.41 元

出版说明

华国锋主席在全国科学大会上发出“广泛地普及科学文化知识，提高全民族的科学文化水平”的号召后，全国各地的通信部门都积极开展了学习技术业务的活动。为了帮助通信部门的领导干部和广大职工学习邮电通信的技术业务知识，更好地为早日实现四个现代化服务，我们准备陆续出版一套《通信技术业务知识》的科学普及读物。

这套科学普及读物，计划大部分取材于各通信单位的技术业务讲座。考虑到通信部门领导干部和职工的工作需要，在内容上，除与一般科普读物一样，着重讲解一般原理概念，力求通俗易懂、深入浅出外，并适当地对所介绍的某些通信技术进行技术与经济上的分析和介绍国外的发展概况。

本书承北京长途电信局高星忠、严可光同志审阅，特此表示感谢。

一九八〇年一月

目 录

一、概述	(1)
1.1 电报通信有哪些特点?	(1)
1.2 电报的格式和生产过程.....	(3)
1.3 电报通信设备的发展过程.....	(8)
1.4 我国电报通信的过去和现在.....	(13)
二、莫尔斯电报机	(16)
2.1 莫尔斯电码.....	(16)
2.2 莫尔斯人工电报机.....	(19)
2.3 莫尔斯快机.....	(23)
三、电传打字电报机	(26)
3.1 五单位电码.....	(26)
3.2 数字保护电码.....	(30)
3.3 电传机的通报速率.....	(33)
3.4 电传机是怎样工作的?	(34)
3.5 机械式电传机.....	(37)
3.6 电子式电传机.....	(46)
四、五单位自动发报机	(59)
4.1 从分配盘式发报机谈起.....	(59)
4.2 电子分配器和光电读孔器.....	(61)
4.3 双机头自动发报机.....	(66)
五、中文电报译码机	(70)
5.1 从人工译码到机器译码.....	(70)

5.2	把一个汉字分解成400个小点	(71)
5.3	怎样把四码电报译印成汉字	(73)
六、	电报的传输方式	(77)
6.1	直流电报传输	(77)
6.2	载波电报传输	(80)
6.3	常用的调频制载波电报机	(85)
七、	电报信号畸变和电传变字	(89)
7.1	什么叫电报信号畸变?	(89)
7.2	电传机的改正力	(92)
7.3	克服电传变字	(94)
八、	电报自动纠错设备	(98)
8.1	什么叫自动检错和自动纠错?	(98)
8.2	自动回询纠错	(102)
8.3	前向纠错	(105)
九、	用户电报和自动转报	(110)
9.1	用户电报	(110)
9.2	电路接转和信息接转	(112)
9.3	撕断纸条半自动转报	(115)
9.4	连续纸条半自动转报	(116)
9.5	电子计算机自动转报	(117)
十、	传真	(120)
10.1	传真的特点	(120)
10.2	传真机是怎样传送图象的?	(121)
10.3	传真机的种类和应用	(126)
10.4	最高图象频率与话路的关系	(132)
10.5	频带压缩和数字化传真	(135)
十一、	电报通信的未来	(141)

11.1	电子计算机与电报的关系	(141)
11.2	数据通信与电报的关系	(144)
11.3	电报通信技术的发展趋势	(147)

一、概 述

电报通信就是把发报人需要发送的文字（或图象）变成电信号，通过电路迅速地传送到远方，然后再恢复成文字（或图象），交给收报人。它可以缩短时间和距离，及时地传送书面信息。

电报、电话和邮政这些不同的通信手段，各有其特点，各有其用途，人们可根据不同的情况和需要，适当地加以利用。

1.1 电报通信有哪些特点？

就电报通信来说，它具有以下一些特点：

1. 文件性

用户收到的电报虽然不是发报人亲笔写的，而是手抄的或打印的复制件，但它盖有收报局日戳，可以作为书面根据，在法律上是有效的文件，必要时在发报局还有报底可供查对。如果采用传真电报，还可以直接传送发报人的笔迹和签名。

2. 迅速

电报通信非常迅速，不论国家大事或个人生活上的急事，拍发电报可以在很短的时间内及时传送到远方的收报人。

3. 经济

一般情况下，用载波电报机可以在一个长途电话电路中同时传送16路或24路电报，因而电报的成本比较便宜。

4. 保密

有些重要电报，为了防止泄密，可由收发双方事先约定采用某种密码通报。有些明码电报，必要时也可由电报局采取加密措施，例如有些无线电报，发报局可以把电码有意地按某种规律搞乱了发出，以防传输过程中泄密，收报局收到后，仍能按某种规律将电码还原。

5. 方便

电报的营业服务点遍及城乡，发报人只要把发报单交给电报营业点，电报局就可以替你拍发，比较方便；收报局收妥电报后，又及时派人把电报送到收报人家中，发报人和收报人都用不着等待。还有一种叫做用户电报，收发双方用户各自装有电传机，经电报局接通电路后，就可以直接在机上相互询问和答复，就更加方便了。如果收报人不在，用户电报电传机还可以把发方发来的电报自动记录在电报纸上，并能自动给出收妥的回答信号。

由于电报通信具有上述一些特点，所以它在世界各国都是不可缺少的重要通信方式之一。

1.2 电报的格式和生产过程

世界上大多数国家采用拼音文字，打电报时可以直接打印字母，我国虽然也有汉语拼音文字，但由于应用还不那么广泛，而且同音异义字问题还有待研究解决，因此，迄今仍然要用四个数字编成一组电码来代表一个汉字，一般称为四码电报。例如用0022代表“中”字，用0948代表“国”字等等，与那些采用拼音文字的国家相比，我国在发报和收报过程中增加了译电手续。用《标准电码本》中规定的公用电码来收发电报，叫做**明码电报**；由收发双方自行约定的编码进行通报，叫做**密码电报**。

这种把文字编成电码的通报方式，统称为**编码电报**；另外还有一种直接传送文字手迹、图表、照片的通报方式，则称为**传真电报**，或简称**传真**。

发报人把电报交给电报局（或邮电局），由电报局拍发出去，对方电报局收下后负责送给收报人，用这种方式收发的电报称为**公用电报**或**公众电报**。公用电报的特点是，发报人和收报人不需要在电路上“会晤”，不直接进行“对话”，一切由电报局进行联系和处理。

如果电报机不是装在电报局，而是装在用户那里，在需要通报时，发报用户先进行呼叫，通过电报局的用户电报交换机接通本地的或外地的收报用户后，双方用户就可以直接在电路上“会晤”，直接利用电传机进行通报，而不需要由电报局代为发报和收报，用这种方式收发的电报称为**用户电报**。

近年来在一些发达国家，用户电报发展很快，已占电报业务量的绝大部分，而公用电报业务量则大大降低。在我国，由

于存在着汉字译电的困难，一般用户还不会直接用电传机收发电报，所以目前仍以公用电报为主，用户电报尚有待于大力发展。

就公用电报来说，本局发出去的电报称为**去报**，收下来的电报称为**来报**，经本局中转的电报称为**转报**。下面分别介绍这几种电报的格式和生产过程。

1. 去报

发报人要拍发一份电报时，要先填写一张印好格式的发报单（又称去报纸），在发报单上写上收报人的地址、姓名、报文内容以及发报人的姓名、地址（见图1—1）。报文内容要经过译电，把汉字译成四个数字为一组的电码，然后送往报房分发台。

如果是从邮电支局营业处拍发的电报，译电后可通过装在邮电支局的电传机（或用电话机话传）传送到电报局。

报房分发台的分发员根据发报单上的收报地名和轻重缓急，把发报单传递给各个报路机台的报务员，加上冠字、流水和发报时间等等，然后用电报机把电报信号发送到电路上去。

冠字就是电报路由的标志，代表路由的来向去向，由收发报局双方商定，例如北京局发往上海局的冠字采用QL，则上海局发往北京局的冠字采用LQ（本局与其它局约定的冠字都不一样，不能重复）。**流水**就是每个报路机台发报的顺序号码，对方局收到电报后必须一一核对销号，目的是为了检查是否有遗漏的电报。

2. 来报

对方局发来的电报，在该报路机台上由电报机收下以后，

地1001.

中华人民共和国邮电部

电 报

[illegible]

图 1-1 发报单（去报纸）

报务员要核对冠字、注销流水号，然后送到报房分发台，再经过译电、缮封、派送等过程，最后把电报送给收报人。

如果要经过邮电支局就近投送的话，则可通过电传机或话传传送到邮电支局，然后再译电、缮封和投送。

来报的格式如图1—2所示，这是用电传机收下的来报，右上角0835表示收报时间为8点35分，第一行是报头（包括来报冠字、流水“LQ105”，原来号数“HG1150”，报类等级

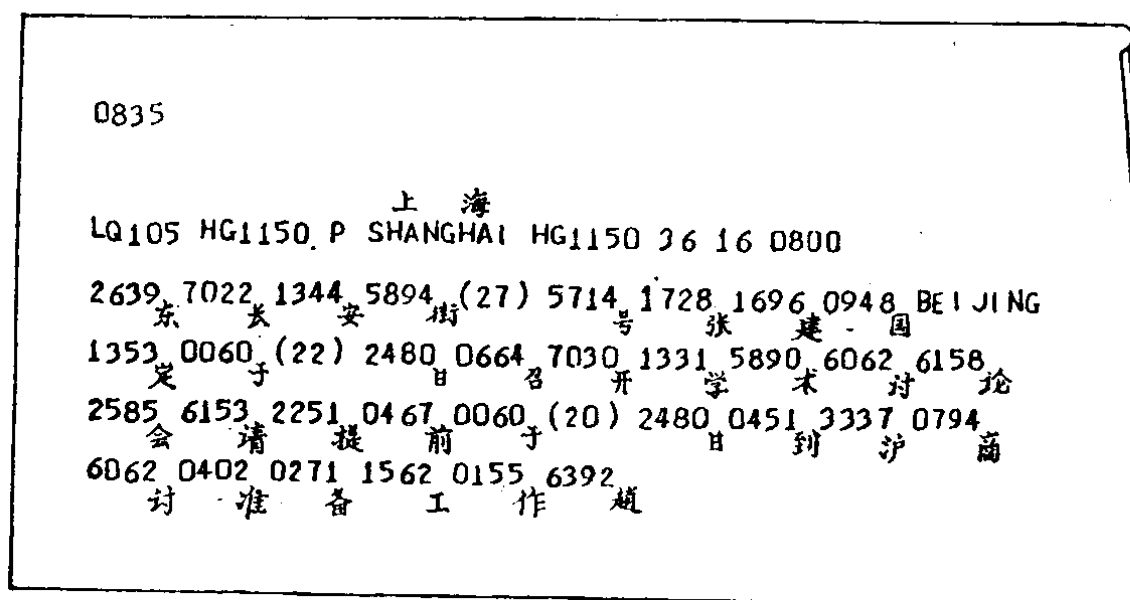


图 1-2 电传机收下的来报

“P”，发报局名“上海”，原来号数重复一次，字数“36”，日期“16日”，发报时间“8点正”），第二行是收报人的地址（或电报挂号）、姓名和收报局名“北京”，第三行开始是报文，报文主要是由数字组成的一组一组电码（也可以有字母），汉字是由译电员用笔写在旁边的。

用中文电报译码机译印的电报，除报头和某些不必译成汉字的数字和字母外，报文已全部由中文电报译码机直接译印成汉字，见图1—3。

3. 转报

如果甲局有一份电报要经过乙局转发给丙局，则在乙局报房内，先由通向甲局的机台收下，送到分发台，再由分发台根据转报路由送给通向丙局的机台，经电路转发出去。

转报有人工转报、半自动转报、自动转报多种方式，根据具体条件加以应用。

综上所述，去报、来报、转报的生产过程可以用图1—4来

表示。

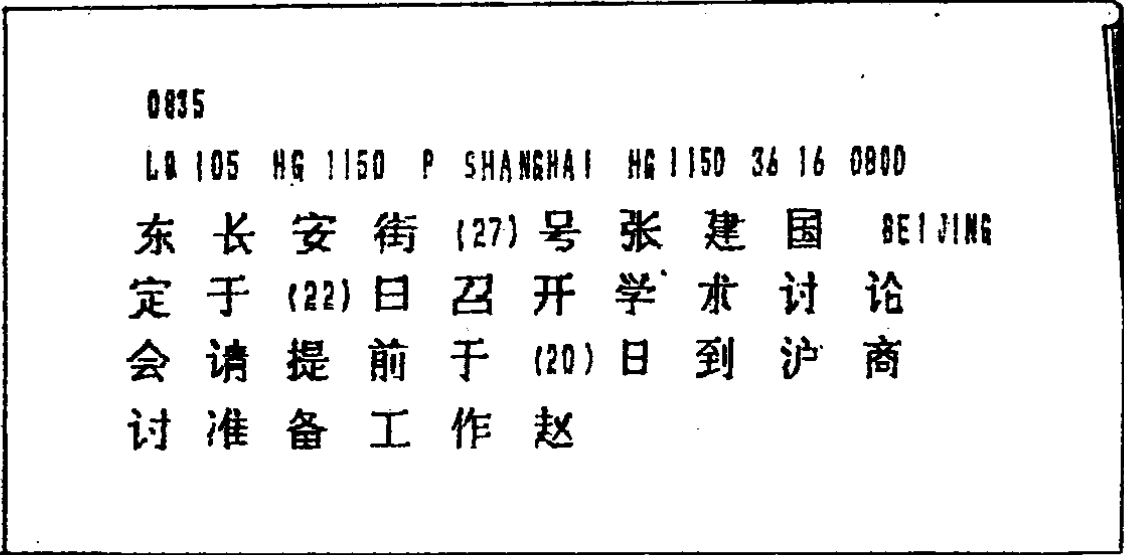


图 1-3 中文电报译码机译印的来报

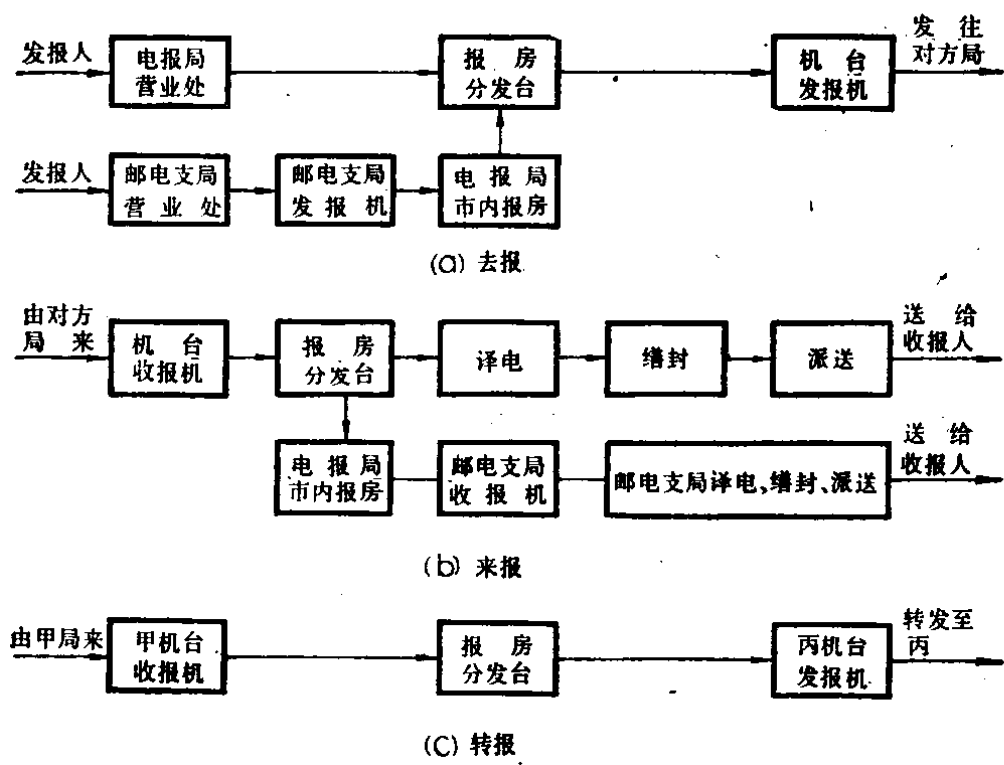


图 1-4 去报、来报、转报的生产过程

1.3 电报通信设备的发展过程

电报通信从1837年莫尔斯发明电报机开始，到现在已有一百四十多年的历史，从技术上说已经发生了很大的变化。电报设备从最初完全由人工操作的莫尔斯人工电报机，发展到机械式电传机，现在又发展到自动化程度较高的电子式电传机，还有能自动将电码译成汉字的中文电报译码机。在转报方面也由人工转报发展到半自动转报及电子计算机自动转报。在传输方面已从直流电报传输发展到多路音频载波电报传输。在减少电报差错方面已发展到采用电报自动纠错设备等。这些技术上的改进与发展，不外乎三个目的：一是提高自动化程度，加快电报的传送速度；二是充分利用电路，提高多路复用的能力；三是防止或减少电报的差错。下面我们就这三个方面作一些简单的介绍。

1. 提高自动化程度，加快电报的传送速度

过去人们已经作过不少努力，逐步提高自动化程度，目的是加快电报的传送速度。为了能够清楚地看出每一次技术上的改进在电报传送的全过程中究竟缩短了哪一段时间，让我们把一份电报从拍发到接收的全过程分解为几个段落。

我们知道，一般要拍发的电报，对使用拼音文字的国家来说是字母和数字，再加上一些标点符号；对于我国来说，则是大量的汉字和少量的数字、字母和标点符号（在少数民族地区还有少数民族文字）。显然，采用拼音文字的国家打电报就比较方便，只要在电报机上直接拍发字母、数字和符号就行了，可是在我国还必须先把汉字译成四码数字才能拍发。因此，我

国的电报就比用拼音文字的国家增多了由汉字译成数字和由数字再译成汉字这一头一尾两道工序。

这样，在我国一份电报从发送到接收，起码要经过以下几个过程：

- ①把汉字译成四码数字；
- ②把数字、字母变成电码；
- ③把电码变成直流电报信号，通过电路传送到对方；
- ④把直流电报信号变成电码；
- ⑤把电码变成数字、字母；
- ⑥把四码数字译成汉字。

将这些变化过程画成方框图，则如图1—5所示。通过哪些设备的改进才能缩短电报的传送时间呢？

下面简单加以介绍。

(1)莫尔斯人工电报机：最初使用的电报设备是莫尔斯人工电报机。莫尔斯人工电报机的组成很简单，它用电键拍发莫尔斯电码，利用音响器或振荡器听声音抄

收，或用纸条记录器记录“点”、“划”符号。

用莫尔斯人工电报机拍发和接收电报，上述六个过程基本上都靠人工来完成。

莫尔斯人工电报机的设备很简单，使用起来比较机动和方便，所以在一些不太繁忙的电路上仍有一定作用，特别适用于

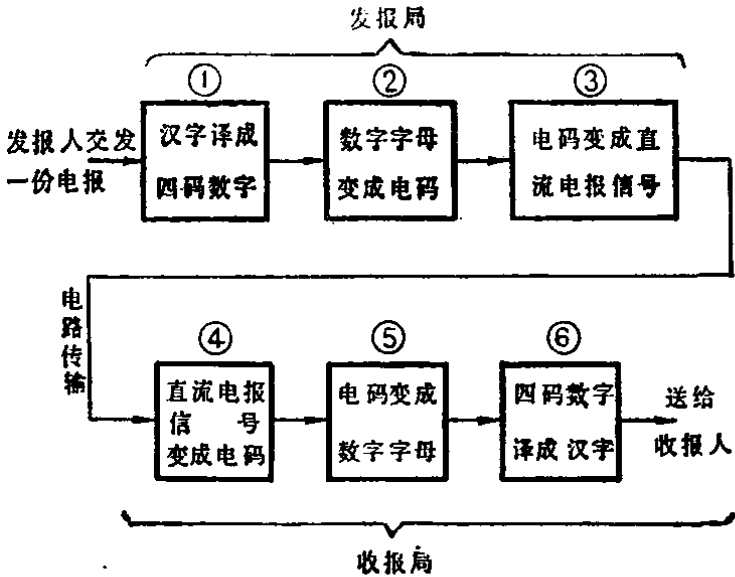


图 1-5 一份电报的变化过程方框图

野外勘探、敌后地下工作等场合。但由于它是靠人工操作的，所以它的通报速度相当慢，而且易出差错，往往需要配备熟练的报务员，才能使通报速度快一点，差错少一点。为了加快通报速度，后来一度发展了莫尔斯符号的自动电报机，一般简称莫尔斯快机。

(2)莫尔斯快机：莫尔斯快机的发报和收报部分都采用了一些机械设备，提高了自动化程度。它不用电键直接拍发电报，而是用键盘凿孔机先凿出代表莫尔斯电码的凿孔纸条，再把纸条送入自动发报机发报。在收方则用波纹收报机收报。收下来的是画在纸条上的波纹符号，然后将代表莫尔斯电码的波纹符号译成汉字。可以看出，莫尔斯快机与莫尔斯人工机的不同之处是在第③、④两步即发报和收报由人工改为自动，所以它比人工电报提高速度三、四倍。可是它的第①、②、⑤、⑥步仍靠人工，较费劳力，报务员劳动强度也较大，后来发展了自动化程度更高的电传机，莫尔斯快机就被淘汰了。

(3)电传机：电传打字电报机（简称电传机）有点像外文打字机那样，可以直接收发电报。在收方，电传机能把报文自动打印在纸页上，同时还可以输出五单位电码的凿孔纸条，用于转报就比较方便。

与莫尔斯快机相比，电传机可以直接拍发数字和字母，自动印出数字和字母，从操作上说，已把②、③两步合并为一步，把④、⑤两步合并为一步，而且实现了自动化。所以能缩短时间，提高了工作效率，也减轻了报务员劳动强度。但第①、⑥两步，即汉字译成数码和数码译成汉字仍然要靠人工来完成，第②步也还靠人工在键盘上拍发，而且发报的速度仍受报务员熟练程度和电传机机械动作速度的限制，不可能提高过多。后来有了电子式电传机，通报速度有了进一步的提高。

(4)五单位自动发报机：虽然在电传机上可以直接发报，但不可能连续不断地发报，不免会有较多的间隙时间，电路没有得到充分利用，如果由报务员按照报文事先凿好五单位电码的凿孔纸条，然后连续地放在五单位自动发报机上发出，就可以大大提高电路利用率，加快电报的传送速度。

(5)中文电报译码机：从以上介绍可以看出，人们虽然想出了许多办法来缩短发报和收报各个步骤的时间，可是汉字译电却始终要靠人工来进行，既慢且易出差错。采用了中文电报译码机后，解决了这个问题。它能自动地在纸页上译印出汉字来，比人工译电提高工作效率75倍。上述第⑥个步骤的时间又大大缩短了。

至此，除第①步汉字译成四码数字和第②步在键盘上发报凿孔还需要人工操作外，其它工序都已由人工改为自动，因而大大加快了电报的传送速度。

上述发报与收报的六个过程主要讲的是直达电报，但电报中直达电报只占一小部分，而相当大的一部分电报需要转报。由人工转报发展到各种方式的自动转报，也使电报的传送速度大大加快，并减少了转报差错。

2. 提高电报的传输能力

在十九世纪末、二十世纪初，电报是直接在长途电报线路上传输的，传送的是直流电报信号。当时在一对导线上一般只能开通一路电报，很不经济，使电报的发展在电路上受到限制。为了提高电路利用率，发展了载波电报。

载波电报的传输方式是把发报机发出的直流电报信号，先经过载波电报机进行音频调制，成为音频载波信号，然后送到载波电话电路中传输；在接收端，经过放大和解调，把音频载