

长途电话接续自动化概要

苏联邮电部技术处编

人民邮电出版社

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СОЮЗА ССР
ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ
ТЕХНИКА СВЯЗИ
ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
АВТОМАТИЗАЦИИ
МЕЖДУГОРОДНОЙ
ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ СБОРНИК
СВЯЗЬИЗДАТ 1952

內 容 提 要

本書簡要地介紹了在各种接續制度下实行自动化接續的比較，長途自动化電話网的設計問題，各种長途選擇方式，以及控制脈冲的傳輸与接收等。書中着重基本概念的敘述，較全面地提出了自动化接續的技术問題，以及可能解决这些問題的方案

本書由北京長途電話局 官樞元 罗宗貽 宋慕軍 解曉安 徐繼述 等同志集体翻譯。

長途電話接續自动化概要

編 者： 苏 联 邮 电 部 技 术 处
譯 者： 官 樞 元 等
出 版 者： 人 民 邮 电 出 版 社
北京东四区 6 条胡同13号
印 刷 者： 人 民 邮 电 出 版 社 南 京 印 刷 厂
南京太平路戶部街15号
發 行 者： 新 華 書 店

1957年 8月南京第一版第一次印刷 1—970 册
787×1092 1/32 65頁 印張4 $\frac{2}{3}$ 印刷字數82千字 定价 (10)0.65元

★北京市書刊出版業營業許可証出字第〇四八号★

統一書号：15045 · 总 647 · 有 116

目 錄

序 言

第 一 章 長途電話通信及其接續制度的概述

1. 自動的和半自動的長途電話通信…………… (1)
2. 長途電話通信的接續制度…………… (4)

第 二 章 各種接續制度中長途電話通信的自動化

1. 遲緩接續制中的半自動接續…………… (8)
2. 立接制中的半自動接續…………… (10)
3. 迅接制中的半自動接續…………… (10)
4. 半自動通信中的自動轉接…………… (11)
5. 實行自動長途接續的條件…………… (12)

第 三 章 自動化長途電話網的建立

1. 自動化對建立電話網的影響…………… (13)
2. 自動化長途電話網的編號…………… (15)
3. 自動化長途電話網中的轉話接續…………… (19)

第 四 章 自動長途電話通路的交換方式

1. 通路的不同各種交換方式…………… (22)
2. 交換機件…………… (25)
3. 採用無記發器式自動長途通信系統時電話網中的交換
方式…………… (28)
4. 記發器及其在長途電話網上的應用…………… (33)

第 五 章 長途選擇的控制

第六章 控制脈冲在長途通路上的傳輸

1. 控制脈冲的傳輸方法…………… (42)
2. 直流电控制脈冲的傳輸…………… (44)
3. 用感应法傳輸控制脈冲…………… (47)
4. 亞音頻交流控制脈冲的傳輸…………… (49)
5. 音頻控制脈冲的傳輸…………… (52)
6. 在多路載波机中和特殊通路上載頻控制脈冲的傳輸… (55)
7. 撥号脈冲的編碼傳輸…………… (57)
8. 撥号脈冲的校正…………… (62)
9. 采用不同傳送控制脈冲方式的通路的协同工作…………… (66)

第七章 音頻控制脈冲傳輸时的干擾及其消除的方法

1. 概說…………… (67)
2. 話音电流的干擾…………… (69)
3. 話音电流干擾的防止…………… (73)
4. 脈冲傳輸頻率的选择…………… (80)
5. 雜音电流、蜂鳴信号和交換設備產生的干擾…………… (82)
6. 回授电流的干擾…………… (83)
7. 回音抑止器的干擾…………… (85)
8. 本局話音电流的影响…………… (88)
9. 在傳輸控制脈冲时把長途通路断开干擾源的方法…………… (90)

第八章 長途撥号設備对電話傳輸的干擾及其消除方法

1. 干擾…………… (92)
2. 干擾的消除…………… (92)

第九章 音頻脈冲接收器

1. 概說…………… (94)

2. 具有切斷作用的單頻接收器…………… (95)
3. 裝有諧振網絡并具有抵消作用的單頻接收器…………… (98)
4. 裝有諧振網絡并具有复合相互作用的單頻接收器…………… (101)
5. 雙頻接收器…………… (104)

第 十 章 音頻長途選擇的幾種方式

1. 各種長途選擇方式的特征…………… (106)
2. 單頻控制脈沖傳輸方式的自動長途通信…………… (107)
3. 採用雙頻傳輸控制脈沖方式的半自動長途通信…………… (112)

第十一章 長途自動計費的方法

1. 長途電話單印制器和時間地區記錄器…………… (124)
2. 長途自動通信用的投幣式公用自動電話機…………… (125)

第一章 長途電話通信及其接續制度

的概述

1. 自動的和半自動的長途電話通信

在人工制的長途電話局中，接通一個長途電話要有兩個長途話務員參加工作。圖1a示這種長途電話通信的簡圖。如果兩地用戶需要打長途電話而沒有直達通路，則在接通長途電話時，還需要一個或幾個長途轉接局的話務員參加工作。

當長途通路上用半自動的方法接續時（半自動長途通信），在接續的過程中只需要主叫用戶所在城市的長途局（發話局）的一個話務員參加工作。圖1b示在半自動長途通信中接通用戶通話的簡圖。在半自動的長途通信中不需要受話局的話務員參加工作，發話局話務員自己就可以用長途撥號的方法接通對方局的用戶。

在經過一個或幾個轉接局的半自動長途通信中，是不需轉接局的話務員參加工作的。這時由發話局撥號盤送出脈沖電流，控制轉接局內的選擇器進行轉接。

在全自動接續時（自動的長途電話通信），兩個不同城市的用戶的通話，不管是直接接通的或是經過一個或幾個轉接局接通的，都不需經過長途話務員。主叫用戶自己可以根據所要呼叫的城市及用戶號碼，用撥號的辦法接通。圖1c示在全自動長途電話通信中連接兩地用戶通話的簡圖。

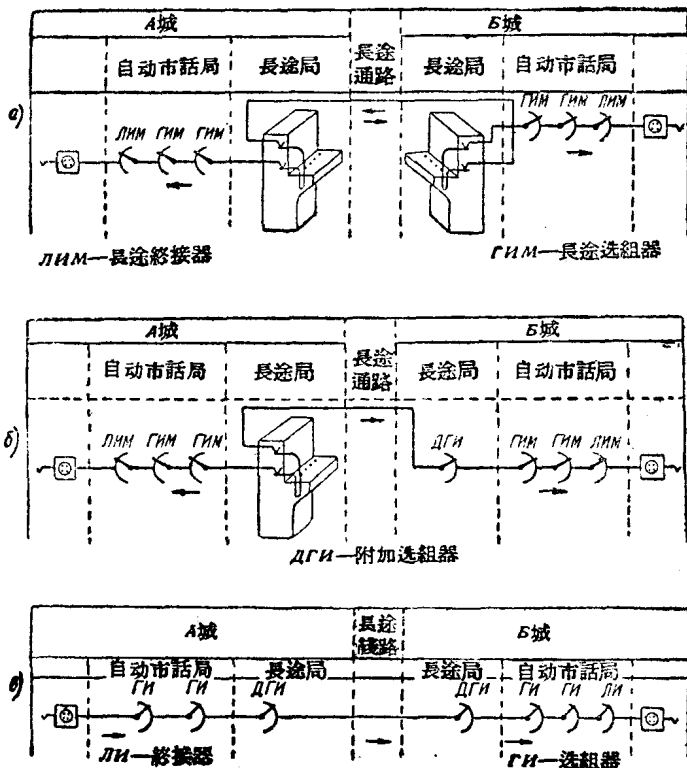


圖 1. 通信电路簡圖:

а)人工接續, б)半自動接續, в)全自動接續

按圖1а接續的人工制長途通路，可以双向利用，即A城可以呼叫B城，同样B城可以呼叫A城。也可以單向利用，即A城只可以呼叫B城，或B城只可以呼叫A城。

按圖1б接續的半自動通路，只可用于A城呼叫B城的單方向接續。同样圖1в所示的自动接續簡圖，也是只可以用作單方

向的長途接續。

双向利用的接續簡圖示于圖2a和圖2b。

在圖1和圖2中的A城和B城內繪有自动市話局。

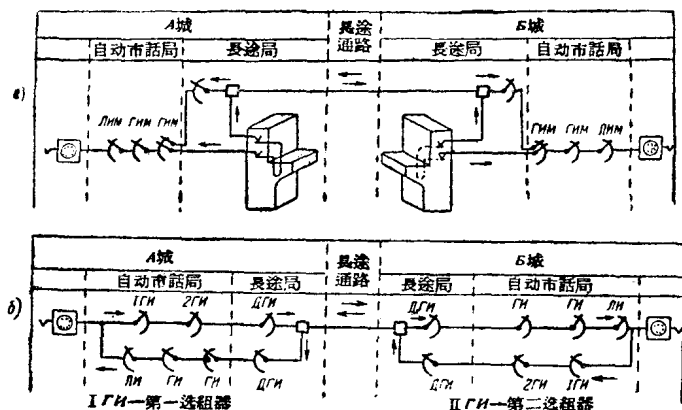


圖 2. 通路双向利用的通信簡圖

а)半自动接續, б)全自动接續

如果兩個城市之一，例如B城，市内電話局是人工的，則由B城叫A城可以用半自动的接續，而由A城叫B城只可以用人工接續。在這種情況下的通路可以是單向利用（A城至B城的單向利用只能採用人工接續方式，B城至A城的單向利用則可採用半自动接續方式），也可以是双向利用，這時通路的一方用半自动接續方式，而另一方用人工接續方式。這種双向利用的方案可以在很多場合下採用，例如在區中心與省中心的通信中便可以採用。圖3示這個方案的裝設簡圖。

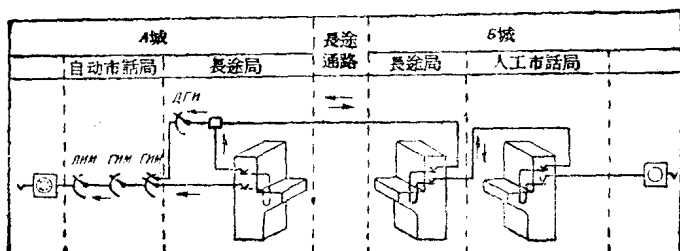


圖 3. 在通路的一方实行半自动接續而在另一方实行人工接續的簡圖

2. 長途电话通信的接續制度

迟緩接續制 迟緩接續制用于負荷过多的通路。

在迟緩接續制中，需打長途电话的用户先撥07^①呼叫長途电话局，該呼叫被送到專門接受掛号的台子（記錄台）上。記錄台的任一个空閒話务員应答叫入的呼叫，受理用户掛号并且填寫記錄單。受理用户掛号完畢，話务員通知用户挂机等待長途电话局的呼叫。填寫好了的記錄單由記錄台送到長途接綫台去。

在迟緩接續制中，接綫台的話务員每人掌握固定的3—4条通路。为了在業務繁忙时充份利用長途通路，采用預报預估的方法。

預报是按記錄單預先通知对方局，而不是臨到連接这記錄單的用户时才通知对方局。通知以后，虽然通路尚未空出，双方的話务員（發話局和受話局）即呼叫次一等候通話的用户（預估）。在一个長途通話完了以后，双方的長途話务員就可

譯註①，我國是撥03。

將已經預先通知準備通話的用戶接通，因而大大的減少了佔綫處理時間。如果經常有待接續的掛號，則採用預報預估方法的遲緩接續制就能夠使通路利用率提高到最大，這也就是這種接續制度的主要優點。

在負荷量少的时候，通路不是連續佔用的，所以在遲緩接續制中就不必要預先使來話局的用戶作好通話準備。不過這樣比實行預報所需的佔綫處理時間要多一些。

當通路上的負荷或用戶的通話時長不是穩定而是变化的時候，只掌握固定在本座席上的幾條通路的話務員，有時工作會顯得很空閒，但是有時又會應付不過來，以致造成通路的空置現象。

在圖 4 中，曲綫 1 示三條通路在一小時內的接續數目與平均通話時長的关系，直綫 2 示話務員實際能夠進行的接續數目，作為例子。很明顯，

在這個例子中曲綫 1 與直綫 2 相交的一點表示通路能力及話務員的接通能力可得到最充分的利用。由圖 4 中可知，這一點的通話時長是 6—7 分鐘。在

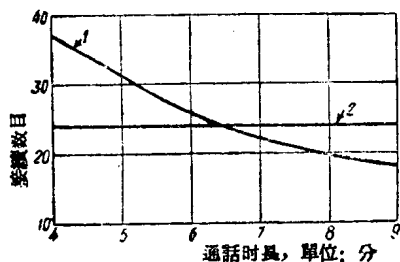


圖 4. 三條通路的利用率與通話時長的关系

通話時長小於 6—7 分鐘的時候，通路利用率將會降低，因為通話時間過短，話務員來不及在通路一空下來就立即進行接續。但若通話時長大於 7 分鐘，則話務員的工作量將不足，而不能很充分地利用自己的工時。

立即接續制 如果現有通路數可以保證使絕大多數的用戶（90%）的等待通話時間不超過10分鐘，則最好採用立即接續制。

在立即接續制中，通路并不是固定在某一座席上，而是復連在所有的座席上，因而任何一個話務員都可以接續任何一條通路。話務員分成若干組。話務員分組后，并且任一話務員都有可能使用任一通路，則空閒的通路可以被需利用該通路的第一個空閒下來的話務員立即佔用。

在這樣的接續制度中，值班的話務員人數可以隨着業務的多少而增減。用戶的呼叫直接接到去話台上，任一空閒的去話台話務員都可以应答并接受掛號。如果在接受掛號后在需接通的路綫上就有空閒的通路，話務員即立即進行接續。

如果在1—2分鐘內還沒有空閒的通路，則話務員便通知用戶掛機，同時將此用戶保留在接續台上，而話務員可以应答其他的用戶并且進行接續。當保留的用戶所需要的通路空閒下來的時候，話務員即主動呼叫該用戶。若在10分鐘內沒有可能為該用戶接通電話，則話務員停止佔用該呼叫用戶的綫路，而將記錄單轉至專設的座席——遲緩接續台。在這個遲緩接續台上所接續的通話都是去話台因沒有空閒的通路或其他原因（如被叫佔綫、受話用戶不答等等）不可能接通的。在立接制中，去話台話務員的工作因為要接受用戶的掛號，所以比遲緩制中話務員的工作複雜。可是來話台話務員的工作大大減少了，因為她不需要預佔用戶，不需要填記錄單，也不需要監聽通話質量，來話台的話務員只負責应答對方話務員從長途通路上叫入

的呼叫，接通所需要的被叫用戶，并且在收到由發話局送來的話終信號以后進行拆綫。

迅接制 迅接制是一种无等候時間的接續制度。在迅接制中用戶的呼叫与立接制相同，也是直接接到去話台上。任何去話台的話务員都可以应答用戶的呼叫，并且当所要接續的路綫上有空閒通路的时候立即進行接續，如果所需要的路綫上沒有空閒通路，則話务員告訴用戶“佔綫”，并請他过一些时候再叫。

与立接制比較，迅接制大大地簡化了接續手續，同时也縮短了去話台和來話台的接綫時間。因为在迅接制中由通路佔綫而造成的呼損数目不能超过 1—5%，所以迅接制的通路利用率比立接制的通路利用率要低。尤其是通路羣中的通路数目少的时候，迅接制的通路利用率还要低。

各种接續制度下，理論上最大的通路利用率对通路羣中通路数目的关系曲綫，示于圖 5。所謂通路利用率系指通話時間及接綫時間而言。从这些曲綫中可知：迟緩接續制的最大的通

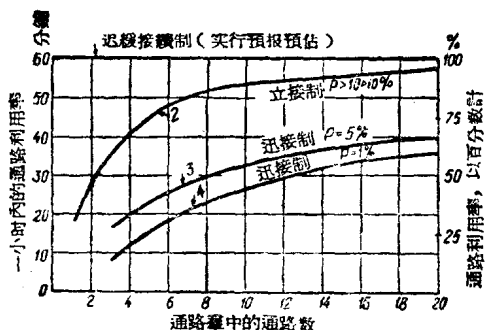


圖 5. 各种接續制度下的通路利用率

路利用率与通路数目无关。立接制和迟接制的通路利用率主要决定于通路数目和规定的通话服务质量。

在立接制中（圖5中的曲綫2），规定的服务质量是 $P > 10$ 分 $> 10\%$ ，即是說由于通路数目不足而需等待10分鐘以上的接續，不应大于用戶掛号的10%。曲綫3和4是屬於迟接制的，曲綫3的佔綫呼損为5%，而曲綫4的佔綫呼損为1%。立接制的通路利用率比迟接制的通路利用率要高，尤其当通路羣中通路数目少的时候更为顯著。

第二章 各种接續制度中長途電話通信的自动化

1. 迟緩接續制中的半自动接續

在半自动的長途接續过程中，長途受話局的話务員沒有参加工作，因此在这种情况下，長途去話局中的話务員因为要負責呼叫对方局用戶的工作，所以她在接通一个長途電話时所耗的处理時間要比实行預报預估的人工接續的处理時間多一些。但是，在半自动通信中長途話务員接續一个長途電話所耗的总時間，大約要比在实行預报預估的人工接續时双方話务員所耗的总時間少40%。

在半自动接續中，因为接通对方局用戶的全部操作要由長途去話局的話务員進行，对方局的用戶并未預估，所以接續一个電話佔用通路的时间与預报預估的人工接續相比要多些。此

外，在話務員不能接通用戶（例如受話用戶不在）的一些情況下，半自動接續的佔用通路的时间，也比預報預估人工接續的佔用通路的时间多，这是因为在預報預估的接續中，被叫用戶的呼叫是由受話局的話務員用市話中繼綫來進行的。

当实行半自动接續时，如將通路固定地分配在座席上，則在通路滿負荷的时候便会由于話務員的繁忙而使通路的空置時間增加。这种現象可以从兩方面來說明：一方面，話務員接續一个电话所耗的接綫時間較長；另一方面，在半自动接續中，話務員接續时所耗的一个不中断的循环操作時間要比在人工接續时多很多。例如，在半自动接續中話務員如果已开始接綫，則为此需要40—50秒的时间。在这段时间內如另外一通路上的通话終了，該話務員就不可能停止她正在進行的接綫工作而去使用这条空閒下來的通路。結果，当通路固定地分佈在座席上时，在半自动接續中的接續操作時間和通路的損失時間要比在預報預估的人工接續中多。依照以上所說的，可見在半自动的迟緩接續制中，如果將通路固定分佈在座席上，則在滿負荷时的通路利用率要比預報預估的人工接續制的低一些。

然而考慮到在半自动接續中可以大大地減少話務員的數目，并且只有在忙时才会減低通路利用率，故即使在一些業務多的通路上，特別是在較短的通路上，采用半自动接續还是有利的。

在不实行預報預估的迟緩接續制中，如采用半自动接續，不僅可去掉長途來話局的話務員，并且去話局的話務員接通一个电话的时间大为減少。接通時間減少的原因，是半自动接續

省去了等待对方局話务員的应答時間及業務上的联系，比人工接綫快的緣故。因此，半自动接續与无預报預估的人工接續相比較，在接綫时佔用通路的时间要少，結果提高了通路利用率。由此可見，在負荷不多的不实行預报預估的迟緩制中，利用半自动接續可以使話务員的数目減少一半以上，并可提高通路利用率。

2. 立接制中的半自动接續

在立接制的通信中如采用半自动接續，則由于在通話中不需要來話台的話务員，并且去話台的話务員接續被叫用戶所需的时间也減少了，所以話务員接續一个電話的处理時間可減少40—50%。

在半自动立接制的通信中，为接續一个電話所必需的佔用通路的时间比在人工立即接續制中要少。此外，在立接制中用半自动的方法來接續时，因为通路接在座席上的复式塞孔排上，某一个通路通話終了时，任何空閒的話务員都可以使用这个剛剛空下來的通路，因而使通路的空置時間減少。結果，在立接制时采用半自动接續方法比采用人工接續方法可得到更高的通路利用率。

3. 迅接制中的半自动接續

在迅接制中采用半自动接續时，由于接續所耗時間減少，所以能够減少話务員人数，提高通路利用率。在任何距离的長途通路中采用这种接續制度都是有利的。

4. 半自动通信中的自动轉接

在將通路固定在座席上的迟緩制中，繁忙时等待空閒通路以供轉接的时间是很長的。尤其是在有較高类别的电话的时候，由于这些电话需要在一般轉話以前接通，所以轉話的等待時間就更長了。由于这个原因，以及为了更好地利用長距离的最大負荷的通路，在接續轉話时由掌握較長电路的話务員控制。在准备轉話时，較短距离的通路先作好准备，以等待較長距离的通路空下來。

在自动轉接时，总是主叫的通路等待所需要轉接的通路，而与主叫通路是否比所需要轉接的通路長或短无关。等待所需要轉接的通路空閒下來的时间可能是很長的，并且在轉話局实际上不可能按現有的电话掛号排列接續順序。因此在迟緩制中，不适合在負荷很大的电路上采用自动轉接。在迟緩制中負荷不多的通路上，尤其在近距离通信的情况下，采用自动轉接是合适的。

在立接制中，这时平均等待通路空閒的时间不長（1—2分鐘），如采用自动轉接，則由于省去了轉話局的話务員，并且比人工接綫要快，因而可以顯著地減少話务員所消耗

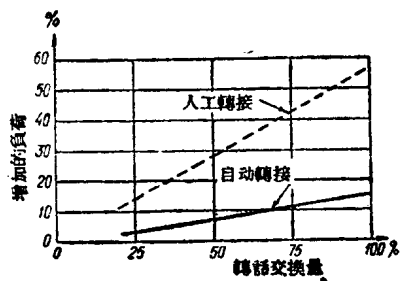


圖 6. 人工轉接及自动轉接中話务員負荷的变动与轉話交換量的关系

的工时。在人工轉接和自动轉接中，話务員負荷（工时消

耗)增加的百分数与轉話交換量对終端接續負荷的百分数之間的关系,如圖6所示。

在自动轉接中,由于接綫速度較快,所以因接續过程和等

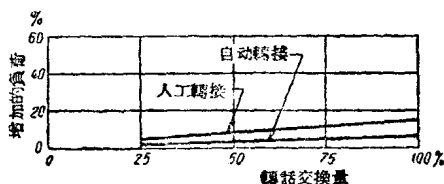


圖7. 人工轉接及自动轉接中,附加在通路上的負荷与轉話交換的关系

待空閒通路的时间而附加到通路上的負荷,比人工接續大为減少,如圖7所示。

在迅接制中,由于实际上在轉接时沒有等待空閒通路的时间,所以轉接的自动化比在立接制中更能大大地減少話务員的工时,縮短接通时间,以及提高通路利用率。

5. 实行自动長途接續的条件

在迟緩制和立接制中实行自动轉接,就必需采用一些特殊的設備,借以代替話务員受理掛号以及在空閒通路上按照順序接續。所有这些將使机件的構造大大复雜化,如果考慮到各种通話的等級,則还要更为复雜。

即使不从机件構造的复雜性这方面來研究自动長途接續的可能性,而按各接續制度的基本根据——質量指标來考慮,那末在迟緩制和立接制中全部实行自动接續实际上也是不适合的。在迟緩接續制中,在順利的情況下,依次等待通話的时间平均也得几分鐘,几乎等于用戶的呼叫为100%的佔綫。在立接制中只有30—50%不需要等待时间可以接通,而50—40%