



69453

選號通信設備

В.И.柯察拉平科 著

鐵道研究所通信研究組譯



人民鐵道出版社

46
4135

546
5/4135
122

選 號 通 信 設 備

В·И·柯察拉平科 著

鐵道研究所通信研究組譯

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五五年·北京

選號式通信設備在蘇聯鐵路上已廣泛使用，對指揮列車運行和保證行車安全，具有極其重要的意義。本書敘述該種設備之基本原理、構造、安裝及使用方法；對列車調度電話和電氣化鐵路電力調度電話、局調度電話和會議電話、各站電話和養路電話、連接中繼器和交叉站中繼器，以及其附屬設備等均詳加說明。因此，本書可做為仿製該種設備以及對現有鐵路選號電話進行技術改造頗有重要參考價值。

本書可供做鐵路通信工程師、技術員及鐵路通信器材製造廠之業務參考，並可做為鐵路中等專業學校和高等學校之教材，以及其他有關使用選號通信設備之部門的參考。

本書係由鐵道研究所通信研究組何家翼、張浩然、唐又成、陳志等同志合譯。

選 號 通 信 設 備

АППАРАТУРА ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ

蘇聯 В. И. КАЦАЛАПЕНКО 著

蘇聯國家鐵路運輸出版社（一九五三年莫斯科俄文版）

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТРАНСПОРТНОЕ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Москва 1953

鐵道研究所通信研究組譯

責任編輯 周士鍾 責任校對 康淑靜

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府十七號）

北京市書刊出版營業許可證出字第零壹零號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印（北京市建國門外七聖廟）

一九五五年二月初版第一次印刷平裝印1—3,100冊

書號：286 開本850×1143 $\frac{1}{2}$ 印張2 $\frac{1}{2}$ 插圖3頁 91千字 定價6角

序 言

由於共產黨及蘇聯政府不斷的關懷，鐵路運輸以空前的速度發展着。

依照1951—1955年蘇聯的第五個五年計劃，第十九次黨代表大會命令規定了鐵路運輸新的強大的高漲，命令規定一九五五年鐵路運輸量要比一九五〇年增加35—40%。

近代鐵路運輸領域最重要的問題是增加綫路通過能力，依照第五個五年計劃，將建設一系列大規模的設施，其中包括大量發展爲了提高綫路通過能力及保障行車安全的通信和信號設備。

因此鐵路通信員工有盡力發展並改善電氣通信設備，力求它們精確而不間斷工作的特殊責任。

選號電話是應用在鐵路上的一種基本形式。

組織選號電話設備的改善及提高技術質量是擺在鐵路通信員工面前的重要而光榮的任務。

製作並繼續改善新的通信設備，包括書中所述的單重選號通信設備的所有鐵路工廠亦爲了這個任務進行了巨大的工作。

目 錄

序言

第一章 選號電話 СПД 5, ПТ-1, УТ-1, СТ-1, ПС-1 諸型設備

的一般原理 1

1. 列車調度電話和電氣化鐵路電力調度電話的原理 1

2. 局調度電話和局會議電話原理 6

3. 各站電話與養路電話原理 9

第二章 СПД 5 總機及其附屬設備 12

1. 通論 12

2. СПД 5 總機回路 19

第三章 ПТ-1 型選號電話單重中繼器 34

1. 通論 34

2. ПТ-1 總機架回路 37

第四章 УТ-1 型選號電話單重交叉站中繼器 43

1. 通論 43

2. УТ-1 中繼器回路 46

第五章 СТ-1 型連接中繼器 48

1. 通論 48

2. CT-1 中機器回路.....	50
第六章 PC-1 型電話總機架及其附屬設備	53
1. 通論.....	53
2. PC-1總機架回路.....	54
第七章 選號通信的組織及維護的問題, 設備的安裝及使用...57	
1. 選號通信的組織及維護的一般問題.....	57
2. 在選號通信綫路上組成電報回綫.....	59
3. 設備的組成與安裝.....	62
4. 設備的连接使用.....	63
5. 設備的使用.....	65
參考書	72
在本書中採用的符號	72
СПД 5, ПТ-1, УТ-1, СТ-1, РС-1 設備零件的數據	74
『選號通信設備』中俄名詞對照	80

第一章 選號電話СПД5, ПТ-1, УТ-1, СТ-1, РС-1

諸型設備的一般原理

СПД 5 (列車調度總機), ПТ-1 (中間站中繼器), УТ-1 (交叉站中繼器), СТ-1 (連接中繼器), РС-1 (各站電話總機) 諸型設備用作:

- (1) 列車調度電話;
- (2) 電氣化鐵路電力調度電話;
- (3) 局調度電話;
- (4) 局會議電話;
- (5) 各站電話;
- (6) 養路電話。

1. 列車調度電話和電氣化鐵路電力調度電話的原理

通論: 列車調度電話係供列車調度員與所轄區內的各站作直接有關於運行圖的調整和執行方面聯系之用。

用 5 公厘直徑的雙根鋼導線組成列車調度電話回路, 在列車調度通信回路中, 實際上常被稱為調度電話的, 包括有:

(а) 全套終端的設備, 具有受話的擴音裝置和操縱外綫中間站諸通信機械的作用。這套設備通常稱為列車調度電話調度站設備。如規章中確定是設在運輸分局所在地。安裝調度站設備的地方叫做調度所。為了有別於調度所, 凡接在外綫上的並執行調度所命令的其他站叫做執行所 (調度分所)。

(б) 帶有選別器的電話機, 設在各站車站值班員, 工作人員處、機務段、貨場值班員處和在機車調度員處。

裝有這些話機的處所, 通常稱為列車調度電話分機。

(в) 中間站調度增幅器 (中繼器) 係在區段長度超過 120—130 公里的情況下, 裝置在綫路內。

(г) 連接中繼器用以將二鄰接的基本列車調度綫路自動地接連或分開。

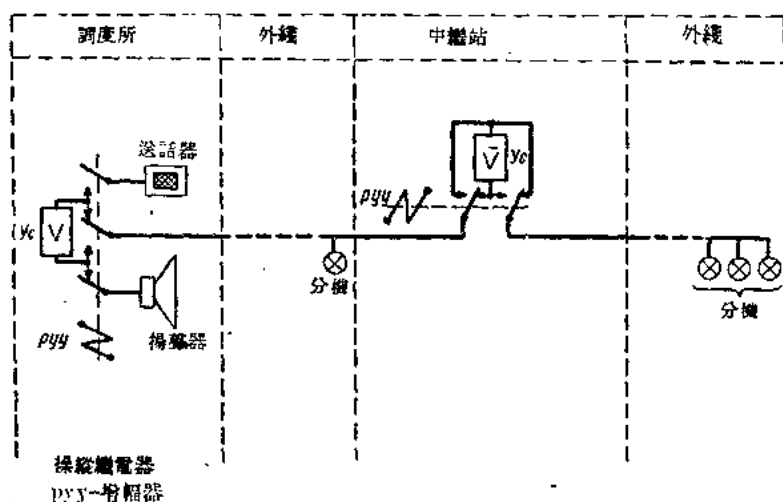


圖1 單重電話原理

調度站，中間站和連接中繼器的增幅器是單重增幅的，它在外綫中能按某一選定方向發送和放大通話電流。例如在列車調度電話中，係自分機到調度所的方向，當需要和上述增幅器正常輸出相反方向進行送話時，增幅器要轉換到適合於向相反方向發送和放大的位置，這增幅器的轉換有賴於適當繼電器的動作，係由調度所的調度員來操縱，他為此壓下按鈕或特殊的踏鍵將直流操縱電流接入外綫。使單向選號電話增幅器從原來的位置轉換到適合相反方向發送位置的操縱電流叫做直接操縱電流（簡稱為操縱電流）。

分機的選叫以及其連接中繼器的操縱，在列車調度電話中，係自調度所發出；它送出一種所謂選號電流，由正負交替的直流脈衝流組成，到外綫中去，由中繼器上和分機內的選號接收器承受，該選號接收器是具有適當符號結構（選別器）。呼叫單獨分機是發送19個標誌衝流到外綫中，其中17個是工作的，而2個是輔助的。工作的符號衝流分為3組發出（圖2，a）彼此各有一間隔，例如3—10—4。當必需同時呼叫一組分機時，那末，送出由二組工作衝流組成的符號電流到外綫中去（部分呼叫，圖2，b）例如14—3，當必需呼叫在外綫中的所有分機時，那末就送出所謂通告（全）呼叫，係由一連串17個工作和2個輔助衝流組成的。

稱為充電的或準備衝流的輔助衝流之一，在送出工作衝流之前接到綫路上；第二個輔助衝流，稱做遮斷或釋放衝流，在輸送工作衝流之後送到外綫中。

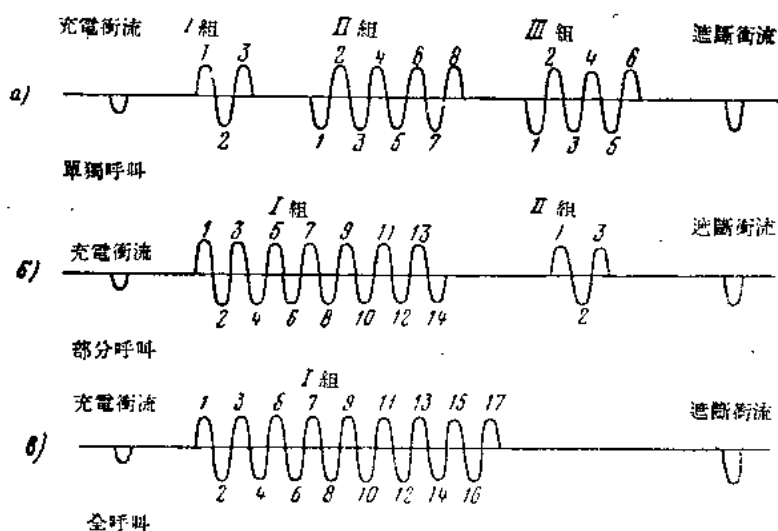


圖 2 選號系統呼叫脈衝電流圖

中間站中繼器備有必需的裝置來轉送選叫和操縱電流。
 列車調度電話通信回路藉差流阻抗圈之助，能用來同時通電報之用。
 電氣化鐵路電力調度電話的組織及設備同列車調度通信，以下略。
 電力調度電話設在電氣化鐵路電力供電區段內，與在該區段內是否有列

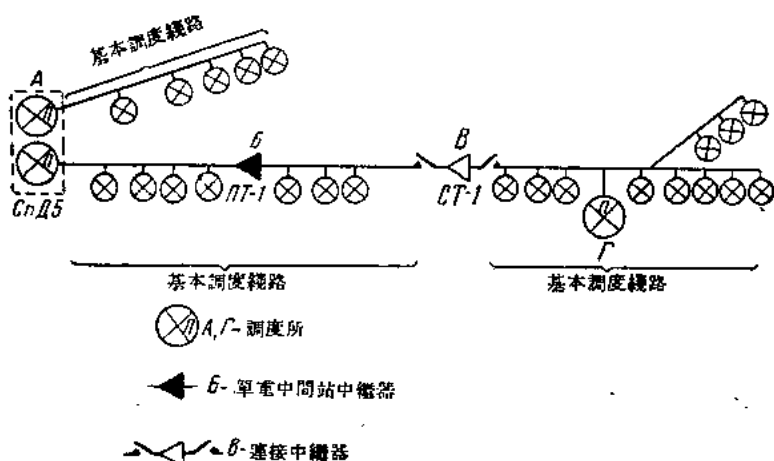


圖 3 列車調度電話簡圖

車調度電話無關。這種通信須在電力調度員掌握之下，保證電氣化鐵路上其管轄區段內，電動力不間斷的供應和消滅牽引變電所和開關回路之類事故。

簡略線路圖。列車調度電話簡圖以單終表示如圖3，即雙導線的通信回路在圖上以單線表示。單組列車調度電話原理簡圖則如圖4。

如自後圖中所示，СПД5總機的增幅器和 ПТ-1 中繼器的增幅器正常係在向調度所方向送話的位置。

從揚聲器中聽到了呼叫聲後，例如自分機 B（按圖很易看出通話電流自分機 B 至調度所的路綫）調度員踩下 Пед 踏鍵或者替代的按鈕來回答呼叫，那時操縱增幅器的 РУУ 繼電器動作，以其接點轉換總機增幅器到適合送話的位置。此外繼電器 РО動作，它通過電阻 R 將操縱電源 ВВ 接到外線上（在所述設備中，電源 ВВ 也就是選號電流電源）。操縱電流回路經過 ПТ-1 中間站中繼器的 РПУ、РТСВ 有極繼電器和 РОУ 繼電器而閉合。РПУ

繼電器動作，但 РТСВ 和 РОУ 繼電器不動作，因為操縱電壓不足使他們動作。РПУ 繼電器的接點接通 РУУ 繼電器回路，它動作後轉換 ПТ-1 增幅器

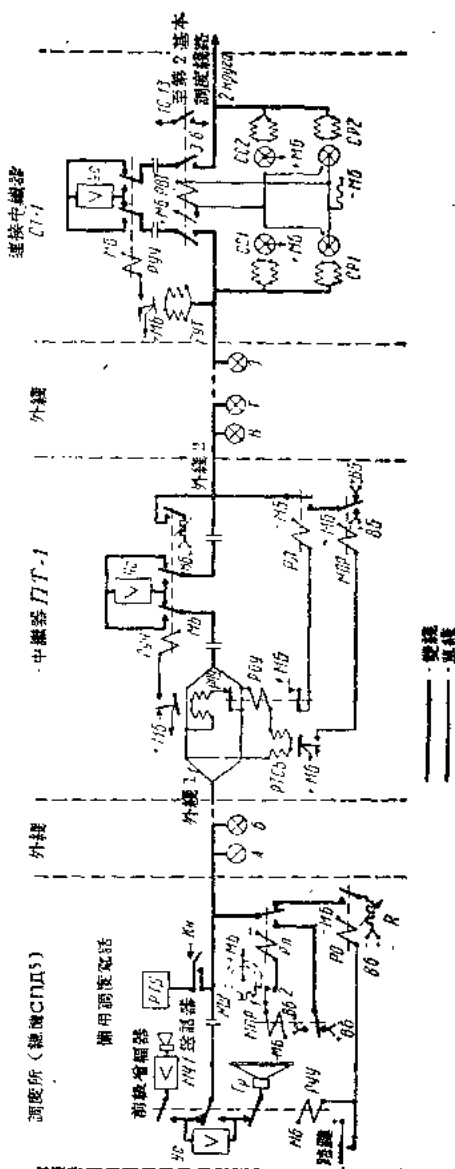


圖 4 列車調度電話原理簡圖

在圖 5 上的電導式的回鈴電路具有 3a 電鈴綫圈當選別器符號輪在發鈴聲位置時，此綫圈通過電阻 R 和通過支持鉤 TП，保留栓 DT₃ 符號輪 KK 符號輪接點而連到外綫上。

當鈴響時其銜鐵周期地關閉供給電鈴綫圈的電池 MB 的回路。那時在電鈴回路產生的高周斷續電流也進入外綫，使電話中或調度所的揚聲器中產生一種特殊的聯咄聲，表示分機電鈴的動作和選叫的被收到。

一個調度區和鄰近一調度區的連接，採用 CT-1 連接中繼器，區間的連接或分開，係依據二區調度員的意願進行的。

當需要連接區段時，如第一區段的調度員，用適當的選號鍵，將一種由 19 個連接工作銜流和 2 個輔助銜流組成的選號組合，輸送到外綫上，此選叫符號將由 CT-1 中繼器的連接選別器 CC-1 所接受（圖 4）。閉合了該符號輪的接點後，CC-1 選別器構成了 PBT 繼電器回路，PBT 動作後，藉其本身接點，使在選別器符號輪在釋放銜流作用之下，回到原來靜止的位置時，能繼續保持上吸，同時 PBT 繼電器用其接點 3—6 和 10—13 接上中繼器的電源。PBT 繼電器其餘的接點將第二區段綫路和第一區段綫路連接中間通過增幅器，此係在自第二區段綫路向第一區段綫路發送的位置。第一區段調度員呼叫第二區段調度員，利用送話器並踩下踏鍵，以輸送直接操縱電流到外綫上，藉此將所有第一區段增幅器轉換到從第一調度員向第二調度員送話的位置。

在 CT-1 中繼器上，這個轉換是用 PYT 繼電器來進行的，它當直接操縱電流通過其綫圈時動作，從第二區段調度員地方來連接此二區段也相同，那時他呼叫第一區段調度員，同樣用送話器並踩下踏鍵以轉換本區段的增幅器到送話位置。但在此情況下，已沒有轉換 CT-1 中繼器的必要，因它已係在由第二區段綫路向第一區段綫路送話的位置。

區段的分離是從第一區調度員或第二區調度員方向送 21 個分離符號銜流，內 19 個工作的和 2 個輔助的銜流，此銜流將為 CT-1 中繼器的 CP-1 或 CP-2 分離選別器，所接受，分離選別器在其閉合符號輪接點後，短路了 PBT 繼電器綫圈，使其下落，這樣將外綫從增幅器上分開，同時中繼器的電源亦被關掉，CP-1 和 CP-2 選別器的符號輪，在自調度所來的釋放銜流作用下，回到原來的位置。

2. 局調度電話和局會議電話原理

通論 局調度電話係供管理局調度員、分局和主要站車站值班員作公務

上通話之用，局調度員用這種電話監督沿綫列車運行圖的執行，設法消滅列車運行方面不正常現象，通告各部分關於列車的進入，給予各部分日運行計劃，貨車裝卸計劃，並監督這些計劃的實現等等。

裝置局調度通信，採用直徑不小於四公厘的雙根銅導線或銅綫。

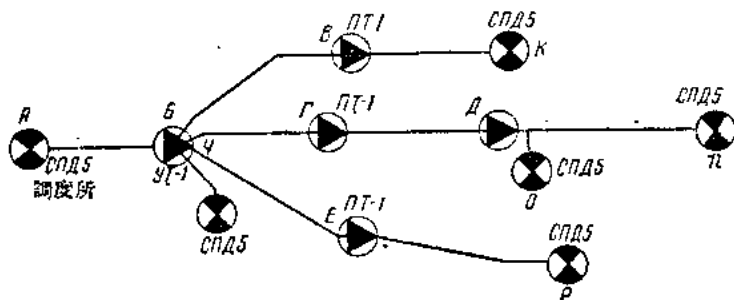


圖6 局調度電話和局會議電話簡圖

局調度電話設備包括有：

(а) 調度站設備，安裝在管理局所在地；

(б) 分機設備裝在分局機務段，大樞紐站和編組站值班室，以及在常設編組站調度員等處。

在許多鐵路分局的大樞紐站及連接站的人工電話交換所也接入局調度回路中。

局調度電話在需要情況下，如果局內沒有專供這種通信的設備的話，應該可以被應用作會議電話；會議由管理局長主持，分局長、機務段長、調度員等等參加，討論關於局內當前工作方面的諸實際問題。

在會議進行時期，這電話在管理局以及諸主要分機，例如各分局，將被轉接到特殊裝備的會議室中。

由於局調度外綫有很大距離，則每 80—100 公里應接入一中繼器，有時還需要所謂的交叉站中繼器，交叉站中繼器裝置在局調度外綫分為二個或二個以上方向的交叉點處。

簡略綫路圖。在大多數情況下，局調度電話是按照列車調度通信回路組織的，其簡略圖已如圖 4 所示。

但在一些鐵路上，已不用此法，局調度電話按照局會議電話而組織，其簡略圖通常如圖 6 所示（本書中所見的符號在書末說明之）。

局調度電話和會議電話的簡單原理圖在圖 7 表示。

要回答呼叫，在執行所(分機)踩下踏鍵或按下按鈕，將直接操縱電流接到調度所方面。那時接通在執行所的СПД5總機①的РУУ繼電器回路，此繼電器動作後，轉換執行所的增幅器到送話位置。

此外，踏鍵的接點閉合 РО 繼電器回路，РО 動作後，由其接點將自 ВБ 電源的直接操縱電流接上外線。直接操縱電流通過 ПТ-1 中繼器的 РПУ 繼電器線圈，РПУ 繼電器動作，閉合 РУУ 繼電器回路，其銜鐵上吸後，以其接點轉換中繼器增幅器至發送方向，並且在下區段外線接上來自 ПТ-1 中繼器電源 ВБ 的直接操縱電流。

直接操縱電流通過交叉站中繼器 УТ-1 的繼電器 РУТ4 線圈(假設執行所的外綫，接在交叉站中繼器的第四輸出端)。

繼電器 РУТ4 動作後，閉合繼電器 РУУ4 回路。РУУ4 動作後將綫路 П4

① 在執行所，有增幅器設備者，定位時，其輸入端接外線，輸出端接揚聲器。

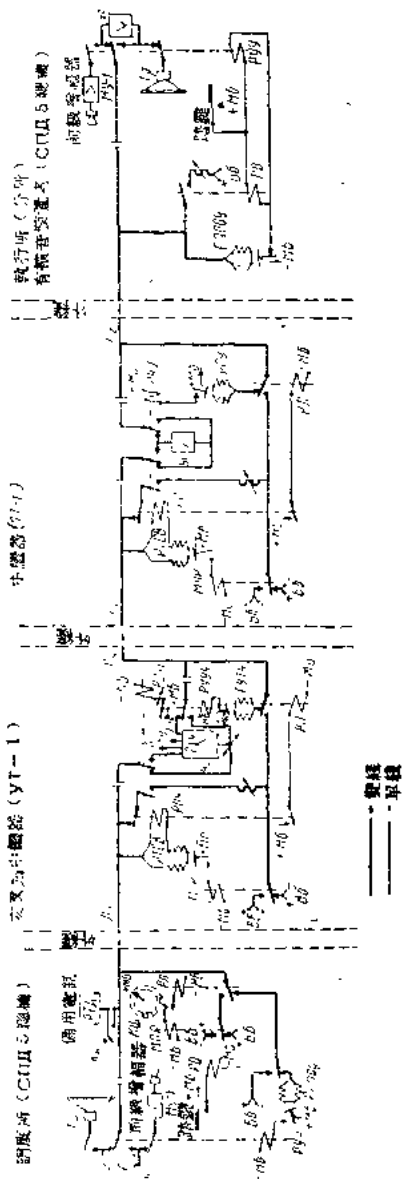


圖 7 局調度電話和會議電話原理簡圖

從繼電器的第四輸出端轉換到他的輸入端。

同時繼電器 PYU_4 閉合繼電器 PYU_1 回路，動作後，將調度所方向的綫路 Π_1 自增幅器的輸入端轉換到中繼器的第一輸出端，並且還閉合直接操縱電壓到外綫 Π_1 的回路。 Π_2 和 Π_3 的分機（執行）方向，依舊接在交叉站中繼器的第二第三輸出端。直接操縱電流通過調度站的 $P\Pi\Pi OY$ 繼電器綫圈，此繼電器動作後，閉合 PYU 繼電器回路。 PYU 繼電器動作後，轉換其增幅器至受話位置，自第四綫的執行所到調度總所，以及至第二、第三執行所方向，音頻電流的通路在圖上很清楚地表示。

如果局調度員或局會議電話室要中斷執行所的送話，則在總所中踩下 $\Pi E \Delta$ 踏鍵（或按鈕），那時總機的 PO 繼電器動作，它切斷 $P\Pi\Pi OY$ 繼電器回路，並由其接點將來自 BB 電源的反操縱電壓接到外綫上。 $P\Pi\Pi OY$ 繼電器放開其銜鐵，切斷 PYU 繼電器回路，因此總機的增幅器回復其原來送話位置。

反操縱電流通過交叉站中繼器的 POY 和 $PTCB$ 繼電器綫圈， POY 繼電器動作，並以其接點斷開直接操縱回路，並閉合 PL 繼電器回路。 $PTCB$ 繼電器不動作，因為反操縱電流的方向與使此繼電器動作的電流方向相反。

PL 繼電器動作後，切斷來自 $\Pi T-1$ 中繼器的直接操縱的電路，因此使調度所的綫路和執行所方向的綫路轉換到原來的位置。

此外，中繼器的 PL 繼電器以其接點將來自 $YT-1$ 中繼器的 BB 電源的 OY 反操縱電流接到執行所方向。 OY 電流通過 $\Pi T-1$ 中繼器的 POY 繼電器綫圈，使 $\Pi T-1$ 的增幅器轉換到原來送話的位置。被 $\Pi T-1$ 中繼器轉送的反操縱電流通過執行所的 $P\Pi\Pi OY$ 繼電器綫圈。 $P\Pi\Pi OY$ 繼電器動作後，以其接點斷開 PO 和 PYU 繼電器回路， PO 繼電器，釋放其銜鐵，斷開直接操縱電流的輸送回路。 PYU 繼電器，釋放其銜鐵，並以其接點轉換 $C\Pi \Delta 5$ 增幅器到原來受話的位置。

選號的發送及中繼和在行車調度電話中相似（圖 4）。

3. 各站電話與養路電話原理

通論。各站電話和養路電話具有各種不同的用途，但目前（自一九四一年起），均依據一種電路構成，並在管理所和分機採用同一種設備。

各站電話係供各站工作人員彼此間作公務上談話之用。

各站電話供給所有工作人員作有關於生產方面，管理技術方面和其他方面諸問題的通話。各站電話是局電話系統中的組成部分，它使後者的輸出連

到包括在各站電話外綫中的每一架分機上。

各站電話包括裝設在所有的車站、會讓站、越行站、綫路所及旅客站乘降所的選號設備，並包括所有分局、機務段、樞紐站、其他單位的人工電話交換所。

每一分局或大的區段站的各站電話回路中設有總機設備。

各站電話在總所連接入地區的或長途的電話所交換機內。

養路電話係供鐵路工作人員作有關於鐵路綫和沿綫建築物維護方面諸問題的通話；裝設在養路工區內，通常在該工區工長管理之下。

在養路電話回路中，僅僅包括一些，直接為維護鐵路和沿綫建築物所必須的電話。因此這些電話機應裝置在工區工長辦公處、綫路領工員或工程隊長住所，綫路巡道房或養路小房，一些易受塌方、雪害、大水泛濫等地方的駐守處，和綫路上有很大坡度的區間，此外在養路電話回路中尚能包括某些單獨值班室以及各主要站及機務段的電話所。

養路電話總機裝置在人工交換所內，其交換機上連有這種電話。

養路電話和各站電話採用直徑不小於四公厘的雙根鋼綫。養路（或各站）電話的長度，用四公厘鋼導綫到達80—100公里。

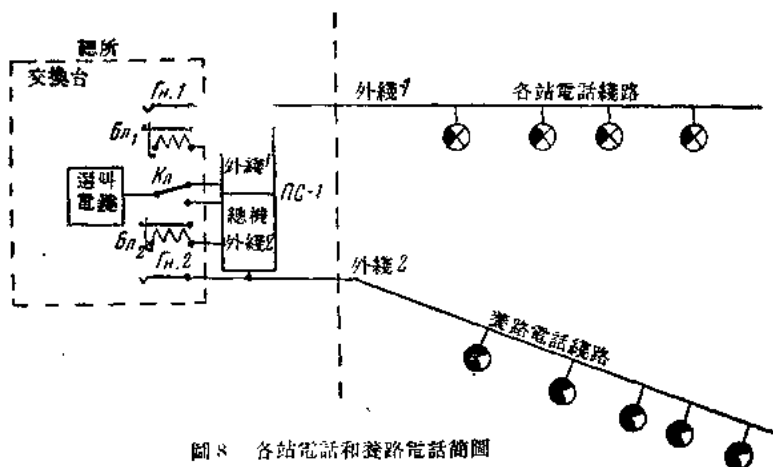


圖 8 各站電話和養路電話簡圖

養路和各站電話回路上，應用差流阻抗綫圈之後，能加上幻影電報。

簡路綫路圖：各站電話和養路電話的簡圖如圖 8 所示，其原理簡圖如圖 9 所示。

所有各站電話和綫路電話的连接，均由總機所在地的電話交換機上進行

的。

呼叫總所的電話員時，只要斷續地按裝在分機處的呼叫按鈕 B_{KH} ，此鈕接通呼叫電池回路，供給 PB_1 有極呼叫繼電器（在總所）。

呼叫電池可以是局部的（如圖9上所示）。裝置在每一分機處，或者是集中置在總所內。

集中呼叫電池可以由二個或二個以上的各站電話回路合用，但是只有在這樣情況下，假如在這些綫路上，沒有加上幻影電報的話。

分機的送話電池可以被利用作局部的呼叫電池。假如送話電池的電壓不足，就在這些電池上接補助電池 $ДБ$ ，其電壓普通依據分機和總所間的距離高可達12伏。

在採用集中電池時，該電池接在繼電器 PB_1 綫圈中心，8和17二點之間，這樣原在該二點間的連線要取下來。

當電流通過 PB_1 呼叫繼電器， PB_1 動作，接通 $3\gamma M$ 蜂鳴器並 $БЛ$ 表示器回路，由於蜂鳴器動作而產生的音頻電流經過 C_9 與 C_8 電容器 R_{10} 和 R_9 電阻到達外綫上，結果在電話分機 B 將聽到蜂鳴器聲，表示交換台收到呼叫信號，同時在交換機

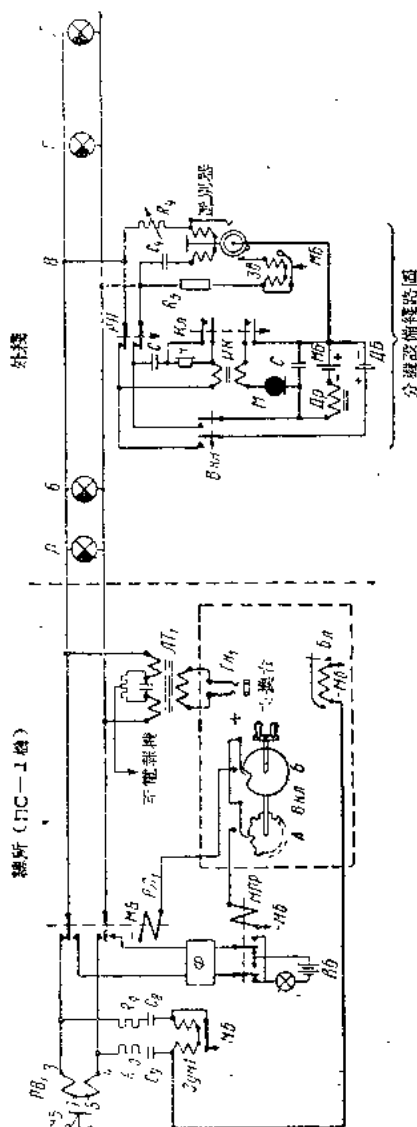


圖9 各站電話和支路電話原理簡圖