

内 容 提 要

本书通俗浅显地介绍了电子自动交换机的工作原理，讲解了这种新型电话自动交换机的优越性和发展前途。

对于准电子自动交换机的单元电路工作原理和电路动作过程在齐齐哈尔铁路局电务修配厂的《120JZDT型铁道120门准电子自动交换机》一文中，作了比较详细的介绍。

电子自动交换机技术资料

人民邮电出版社编辑出版
(北京东长安街27号)

河北省邮电印刷厂印刷

· 内部发行 ·

开本：787×1092 1/32 1975年3月第一版

印张：4²⁸/₃₂ 1975年3月河北第一次印刷

插页：2 印数 1—12,000册

统一书号：15045·总2035—资411

定价：0.46 元

前 言

在无产阶级文化大革命和批林批孔运动中，我们广大邮电职工在毛主席革命路线指引下，坚持“独立自主，自力更生”的方针，加速发展我国的邮电通信技术，夺取了一个又一个的胜利。当前，“工业学大庆”的群众运动正在蓬勃兴起，邮电通信的各个方面出现了很多新的技术成果。

去年召开的设备维护会议上邮电部提出用三、五年或更多一点的时间，实现县以上城市市内电话自动化的号召。各地邮电职工热烈响应，纷纷开展电子或半电子、准电子式自动电话交换机的研制工作。为了配合这方面的需要，我们编选了三篇有关电子式自动电话交换机的材料。齐齐哈尔铁路局电务修配厂的《120JZDT型铁道120门准电子自动交换机》一文较详细地介绍了单元电路和电路的工作原理，可供各地在设计施工中参考。他们制造的120门准电子自动交换机是1972年开始投产使用的，几年以来又继续革新，不断改进；在自动测试，障碍自动记录等方面都做出了新的成绩。但因时间仓促，这些新的资料未及整理编入。

齐齐哈尔铁路局电务修配厂姚槃同志写的《谈谈电子自动电话交换机》和天津市内电话局陈克艺同志写的《半电子交换机简介》两篇文章，通俗地介绍这种新的自动交换设备的原理，也可供新参加电子交换机研制的同志们参考。

在邮电部召开“工业学大庆”经验交流大会之际，我们赶编了这个小册子，希望能起到介绍情况、提供线索的作用，但由于时间关系，收集的资料较少，内容也比较简略，阅后望提出意见。同时也希望各地的同志们都把研制电子交换机的经验寄给我们，以便更广泛地介绍、交流。

编 者

目 录

120JZDT型铁道120门准电子自动电话交换机	
.....齐齐哈尔铁路局电务修配厂	(1)
谈谈电子自动电话交换机.....姚 燊	(125)
半电子交换机简介.....天津市内电话局 陈克艺	(138)

120JZDT型铁道120门准电子 自动电话交换机

齐齐哈尔铁路局电务修配厂

本文对 120JZDT 型准电子交换机的设计原则、单元电路、电路动作等作了力求通俗的叙述,供设计施工和维修人员参考。由于我们水平所限,存在的缺点错误,请批评指正。

本文简写代号和符号的说明

一、设备代号

YH	用户设备
SL	绳路
ZSL	专用绳路
JX	交接设备
JF	记发器
B	标志器
SHCZ	市话出中继
SHRZ	市话入中继
CCZ	长途出中继

CRZ	长途入中继
QCZ	区段出中继
QRZ	区段入中继
XH	信号设备
YSM	用户扫描器
BSM	标志器扫描器
LSM	链路扫描器

二、单元电路代号

Y	与门
H	或门
FX	反相器
FD	输出放大器
DF	第一型大电流放大器
DF'	第二型大电流放大器
C	双稳态触发器
GM	高门限电路
SY	时延电路
QL	桥型时限电路
SX	时限电路
YJ	用户监视电路
MF	脉冲发生器
MZ	脉冲整形电路

三、标志符号

A_n 接线器的坐标号码，当标出 A_n ($n = 1 \dots$

	70) 时, $A_n = "1"$
$\overline{A}_n$	接线器的坐标号码, 当 $A_n = "1"$ 时, $\overline{A}_n = "0"$
B_n	接线器的坐标号码, 当标出 B_n ($n = 1 \dots\dots 24$) 时, $B_n = "1"$
$\overline{B}_n$	接线器的坐标号码, 当标出 $\overline{B}_n$ ($n = 1 \dots\dots 24$) 时, $\overline{B}_n = "0"$
BD_n	标占回答, 当 JF_n ($n = 1 \dots\dots 5$) 占用标志器后, $BD_n = "1"$
BW_n	拨号完了标志, 当 JF_n ($n = 1 \dots\dots 5$) 记存号码毕, $BW_n = "1"$
CS	测被叫忙闲标志
HC	呼出标志, 在呼出过程中, $HC = "1"$
$\overline{HC}$	呼出的反标志, 在呼出过程中, $\overline{HC} = "0"$
HJ	呼叫标志, 在呼叫过程中, $HJ = "1"$
$\overline{HJ}$	呼叫的反标志, 在呼叫过程中, $\overline{HJ} = "0"$
HR	呼入标志, 在呼入过程中, $HR = "1"$
$\overline{HR}$	呼入的反标志, 在呼入过程中, $\overline{HR} = "0"$
LF	铃流发送标志
LK	铃流断续比控制
LT	铃流停止标志, 停止振铃时, $LT = "0"$
M_n	链路扫描器输出线号码, 当“扫到” M_n ($n = 1 \dots\dots 25$) 时, $M_n = "1"$
MY	忙音启动标志, 遇忙时, $MY = "1"$
$MY \sim$	忙音信号
$QBSG$	取百 (B) + (S) 个 (G) 标志, 在需要取出用户号码时, $QBSG = "1"$

- $\overline{SL_n}$ 接线器的坐标号码, 当标出 $\overline{SL_n}$ ($n=1\cdots 25$) 时, $\overline{SL_n}=“0”$
- TFJ “被叫接通释放记发器”标志, 在被叫接通, 呼入过程接近结束时, $TFJ=“1”$
- Δ 链扫停标志, $\Delta=“1”$ 时, 链路扫描器停止扫描。
- Δ 链扫停反标志, 当 $\Delta=“1”$ 时, $\Delta=“0”$
- Δ_1 链扫停第一延时标志, 当 $\Delta=“1”$, 2毫秒后, $\Delta_1=“1”$, 当 $\Delta=“0”$, $\Delta_1=“0”$
- Δ_2 链扫停第二延时标志, 当 $\Delta=“1”$, 2毫秒后, $\Delta_2=“1”$, 当 $\Delta=“0”$, $\Delta_2=“0”$

四、动作图符号

- 表示输出为“0”状态 ($\perp$);
- 表示输出为“1”状态 ($-V$);
- ① 表示输出为“1”、“0”连续交替的状态。

例如:

$\overset{FX_{J1}}{\circ}$ 表示记发器反相器 FX_{J1} 输出为“0”状态;

$\overset{DF_{L1}}{\bullet}$ 表示绳路大电流放大器 DF_{L1} 输出为“1”状态;

$\overset{C_{JB1}}{(5)}$ 表示记发器百位计数电路双稳态触发器输出端(5)输出为“1”状态;

$\overset{C_{JW1}}{(5)}$ 表示记发器位数计数电路双稳态触发器输出端(5)输出为“0”状态;

MF
①

表示脉冲发生器连续输出脉冲。

(一) 总 体 说 明

一、简要介绍

120JZDT型铁道120门准电子交换机是一种新型的电话交换设备，它适用于铁路中小站区使用，完成地区、长途及区段（暂缺）电话的自动交换任务。它不象步进制交换机那样，由主叫用户发出拨号脉冲直接控制接线机键，来接通被叫用户；而是将拨号脉冲经过记存，转发给全机的控制中心一标志器，由标志器进行一系列逻辑操作，选定通路，指令执行电路（各级接线器）将主、被叫用户接通的。因此，它属于间接控制式（图1—1）。

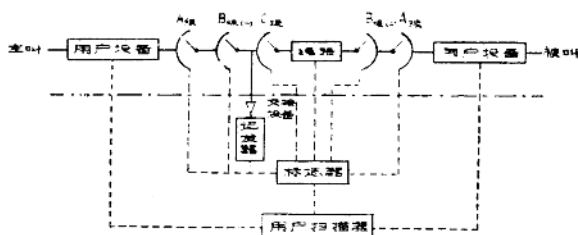


图 1—1

它大致可分为接线设备和控制设备两大部分，前者是执行机构，负责将主叫用户与被叫用户接通，完成通话所必须的一切功能；后者是指挥系统，是控制接线的设备，主要负

责选定通路，确定通过那几条链路把用户接通。

电子交换机的工作方式与简单的人工交换机相似，它利用电子设备，模仿电话员的操作过程，从事观察、询问、记忆和接线等一系列工作，完成电话交换任务。

接线设备主要包括绳路和A、B、C各级接线器。绳路位于主被叫用户的中间，它负责向主、被叫用户馈电，同时起话终监视作用，绳路通过各级链路和接线器把主叫用户和被叫用户连接起来。

各级接线器按控制部分发来的指令，负责将通路接通，相当于人工交换机中塞绳的功能。

控制部分包括标志器和记发器，标志器控制各级接线器的接续动作，在记发器（记存有关用户号码的信息）的配合下，象人工交换机的话务员那样，指挥着整个交换机完成各种接续任务。

有关记发器、绳路和各级链路的忙闲状态，在这里是通过一根根独用的导线（犹如“话务员”的感官）反映到标志器里来的，如图中虚线所示。

标志器里的用户扫描器，周期地逐个查询用户是否摘机呼出，与人工交换机话务员用眼睛观察号牌是否落下有些相似，用户呼叫的信息，按顺序排队逐个传送给标志器。

而有关记发器记存号码完毕的信息，则是通过标志器扫描器（图中未画出）按顺序逐个传送给标志器的。

标志器本身具有一定的逻辑能力，它可以根据收到的有关信息，和有关设备状态，进行逻辑操作，选择接续通路，指挥各级接线器把选定的通路接通。

因为采用间接控制，控制部分只在选择通路，即在确定

用那几条链路接通时才参与工作，被占用的时间与通话时间无关，因而可以充分发挥电子电路工作速度快这一特点，故全机只用一只标志器。

在实际运用中，120个用户中可能有几个用户同时摘机呼出，而全机只用一只标志器，这些同时呼出的信息不能一下子处理完，这就要求对所有呼出信息按顺序逐个处理，即要有“阶段性”。

在本交换机中，这个“阶段性”的划分，是采用时间划分方式的，由用户扫描器按顺序排队逐个安排处理。如象人工交换机的话务员，发现有几个用户同时摘机呼出时逐个处理一样，在同时呼出的用户较多时，会出现等待时间。但由于电子标志器具有很快的速度，处理一个呼出信息仅需几毫秒，因此人们不致有等待的感觉。

因为在这台交换机里，各种设备（绳路、记发器等）和各级链路的忙闲状态，都是通过一根根专用的导线传送到标志器的，布线较多，所以就控制方式讲，它是布线逻辑控制式的。

二、接续原理

本交换机为空间分割的准电子式交换机。因为它除控制部分是由电子器件构成外，话路接续部分是由干簧继电器组成的。

所谓空间分割，就是指在话路接续电路中，每一条链路都有自己独用的导线。一个接线网络的输入、输出电路好象一个坐标网，如图 1—2 a 所示。从接线网络的入端到出端的每一条通路都是由在空间占一定位置的干簧继电器来构通

的。例如在图 1—2 a 中，当继电器 A_2B_3 动作，接点闭合时，入线 A_2 和出线 B_3 就构通了。

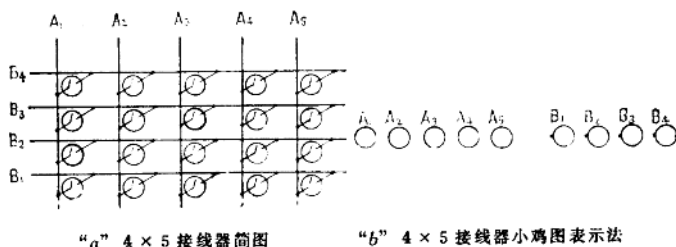


图 1—2

这里 A_2 和 B_3 就是继电器 A_2B_3 的坐标符号，他们分别标出了继电器 A_2B_3 在空间的位置。其中 A_2 表示横坐标位置，而 B_3 表示纵坐标位置。

因此，当组成通路的所有各级接线器的干簧继电器的空间位置（即坐标号码）被标出来时，这条通路即被确定出来了。

本交换机用户“呼出”接续采用两级（图 1—3），由执行电路的 A 级接线器（简称 A 级）和 B 级（一）接线器（简称 B 级一）构成。入线接 120 个用户和 10 个入中继器。 A 级与 B 级间有链路 70 条； B 级（一）的出线 24 条，作为呼出线接至记发器和 C 级入线。

“呼入”接续在呼叫地区用户时采用三级（图 1—3），由 C 级、 B 级（二）和 A 级构成。 C 级的入线 24 条接 B 级（一）的出线。 C 级出线共 25 条，其中 20 条接绳路的输入端，供呼叫地区用户时使用；另外 5 条接专用绳路的输入端，供呼叫长途、区段或市话局用户时使用。呼叫长途、区

段或市话局用户时采用两级。

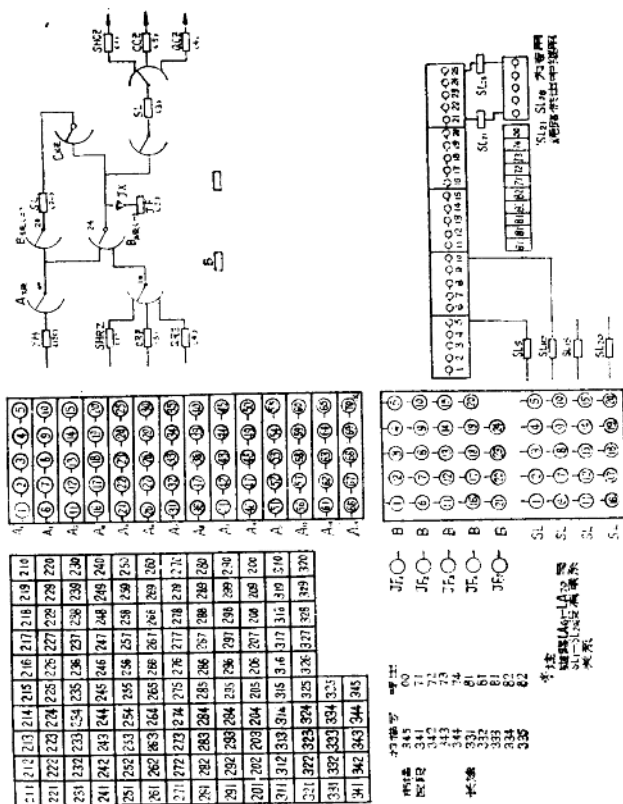


图1-3 中继方式

标志器作为整机控制中心，在“呼出”接续时，标出A级和B级（一）接线器内参与接续的干簧继电器的座标号码，命令执行电路的A级、B级（一）和记发器交接设备启

动相应的继电器，将主叫用户与一空闲记发器联通。

在“呼入”接续时，如呼叫地区用户，则标出C级、B级（二）和A级参与接续的干簧继电器的座标号码，将绳路与主、被叫用户接通。如呼叫长途、区段或市话用户，则标出C级和各相应出中继参与接续的干簧继电器座标号码，将专用绳路与主叫用户和出中继接通。

三、整机工作过程

为了叙述方便，文中使用了大量的简写代号与符号，它们的含义集中列于前面。由于电子交换机中使用了大量的逻辑电路，依照惯例，这里也使用“逻辑零”，“逻辑一”等术语来描述电路的两种状态，用负电位信号代表“1”（逻辑一），用零电位代表“0”（逻辑零）。如 $HJ = "1"$ 即表示呼叫标志线电压为-12伏，而 $HJ = "0"$ 表示呼叫标志线电压为-0.2伏左右。

因为很多机件都是在标志器的统一指挥下进行工作的，因此这里重点说明标志器的工作过程（参见文后附图）。

1. 地区用户间正常接续过程

用户摘机呼出，通过用户设备和用户扫描器，把用户摘机呼出的信息传送给标志器的有关部分，用户扫描器和标志器扫描器相继停止扫描， $HJ = "1"$ 和 $HC = "1"$ ，标志器被占用。

标志器被占用后，首先识别主叫用户号码，然后根据记发器（JF）、A级和B级（一）间链路忙闲，进行逻辑操作，选择一条通路，标出A级、B级（一）和记发器交接设备参与接续的干簧继电器座标号码，命令各级接线器，将摘

机用户经 *A* 级、*B* 级（一）连接至一空闲记发器。

在电路接通之后，记发器给 *c* 线地气以保持各级链路，当用户设备收到记发器沿 *c* 线送来的地气后，即表示电路已正确接通无误，标志器从标呼叫电路开始复原， $HJ = "0"$ ， $HC = "0"$ ，各扫描器即依次继续往下扫描，准备为新的呼叫服务。

主叫用户听到从记发器送来的拨号音之后，即可进行拨号，由记发器记存。当记发器将被叫用户百、十、个位号码记存完毕后，记发器“拨号完了”标志线电位由零变负， $BIW = "1"$ ，向标志器表示号码已记存完毕，等候标志器处理。

前已述及，记发器记存号码完毕的信息是通过标志器扫描器按顺序依次向标志器传送的，当标志器收到记发器“拨号完了”的信号后，标志器扫描器即停止扫描， $HR = "1"$ ，标志器再一次被占用。

标志器二次被占用后，首先向记发器发出“占用回答”信号。记发器 $BD = "1"$ ，即将所收存的有关被叫用户号码的信息，全部送至标志器。

标志器把有关信息全部收到之后，即测试被叫忙闲。如被叫闲， $HJ = "1"$ ， $HJ \cdot HR = "1"$ ，然后标志器即进行一系列逻辑操作：选择空闲绳路和由绳路通向主、被叫用户的链路；标出 *C* 级、*B* 级（二）、*A* 级等各级接线器参与接续的各干簧继电器座标号码。*C* 级接线器的另一座标号码 *B*，则事先储存在记发器内，在 $BD = "1"$ 时，由记发器取出，送往 *C* 级。

标志器然后根据逻辑操作结果，即各接线器参与接续的

继电器座标号码，命令各级接线器，把所选定通路接通。

在电路接通后，绳路即通过 B 级（二）、 A 级向被叫用户送铃流，通过 C 级、 B 级（一）和 A 级向主叫用户送回铃音。同时绳路给主、被叫双方 c 线地气，以保持各级链路。当被叫用户设备收到绳路沿 c 线送来的地气后，即表示电路接通无误， $HJ = "0"$ ， $\bar{H}J = "1"$ ，标志器即向记发器发出“被叫接通、释放记发器”的信号， $TFJ = "1"$ ，记发器释放， $BW = "0"$ ，标志器复原， $HR = "0"$ 和 $BD = "0"$ ，各扫描器又依次继续往下扫描，准备为新的呼叫服务。

被叫用户应答，双方建立通话，由绳路向主、被叫用户馈电，并起话终监视作用，通话毕，任何一方挂机，绳路及链路均复原，未挂机一方从自身用户设备听忙音。

整个工作过程可分别用方框图 1—4 和 1—5 表示。

我们把标志器参与工作的过程，称作呼叫过程，在呼叫过程中， $HJ = "1"$ 。

其中从主叫用户摘机呼出占用标志器起，到接通记发器标志器复原止，标志器第一次被占用的过程，称作呼出过程，在呼出过程中， $HC = "1"$ 。

从记发器记存号码完了起，到主、被叫与绳路接通标志器复原止，标志器第二次被占用的过程，称作呼入过程，在呼入过程中， $HR = "1"$ 。

2. 地区用户呼叫市话局用户的正常接续过程

地区用户呼叫市话局用户时，与地区用户间的接续类似，呼出过程完全一样。当用户听到记发器送来的拨号音后，先拨“00”，记发器记存之后， $BW = "1"$ 、向标志器表

