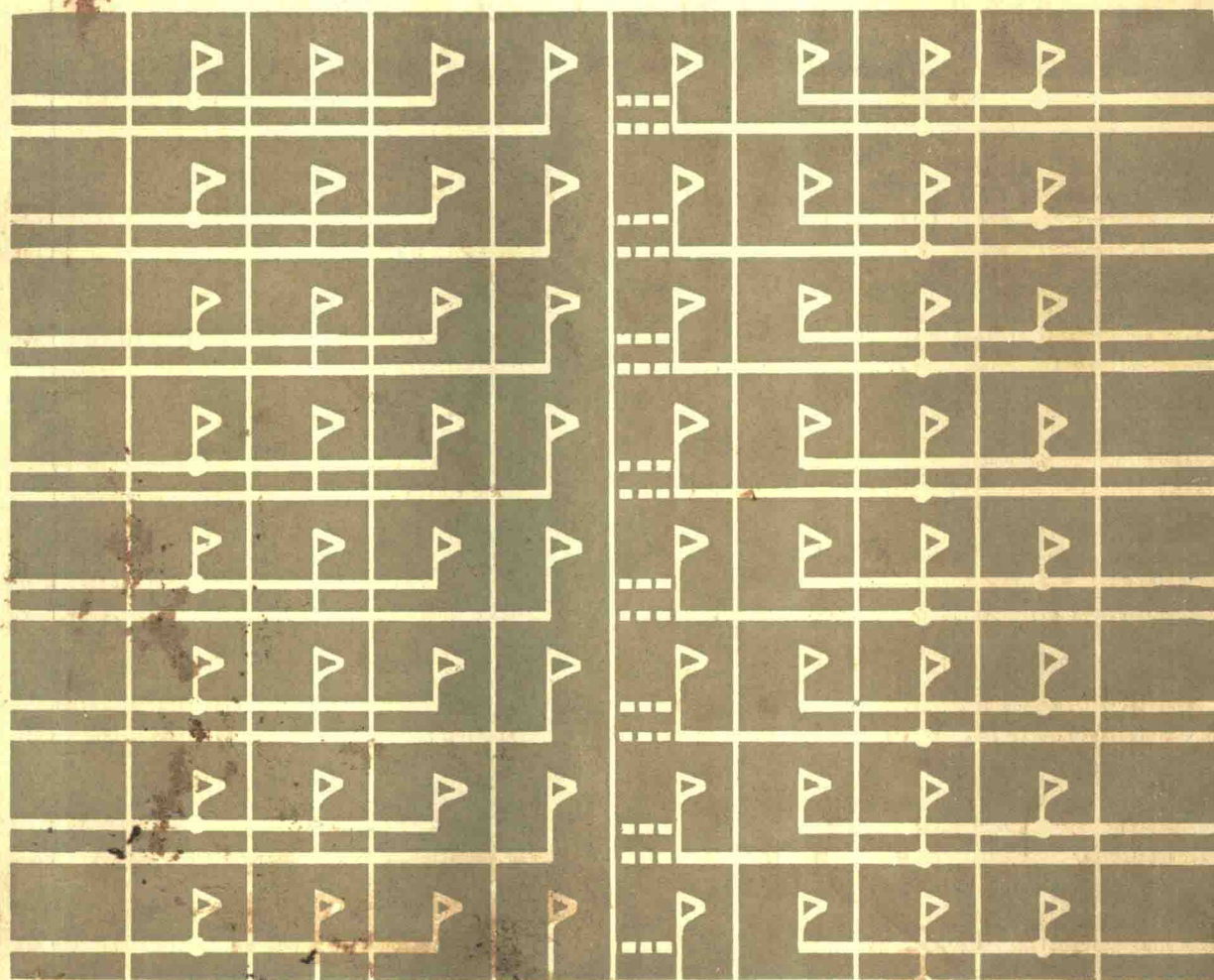
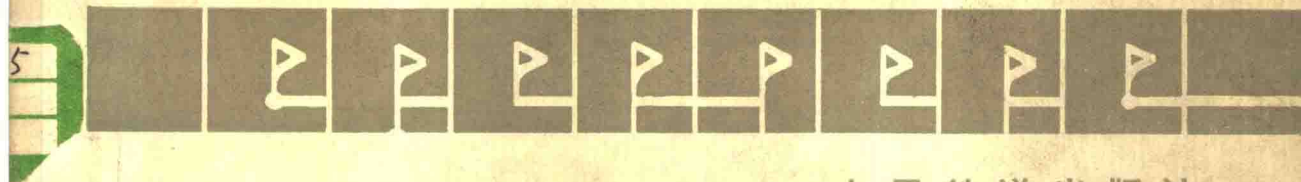


铁路纵横制

自动电话小交换机



TIELU ZONGHENGZHI ZIDONG DIANHUA XIAOJIAOHUANJI



人民铁道出版社

铁路纵横制 自动电话小交换机

铁道部沈阳信号工厂 编
上海铁道学院

人 民 铁 道 出 版 社

1978年·北京

统一书号：15043·403
定 价： 1.30 元

前 言

随着我国铁路事业的发展，铁路地区通信设备已大量采用纵横制自动电话交换机。根据铁道部工电局的意见，沈阳信号厂和上海铁道学院联合组成编写组，编写了这本书。

本书系统地介绍了铁路纵横制自动电话小交换机的基本原理、电磁元件、单元电路，并以铁路地区用JTZ型和铁路分电话所用ZHJF型为重点，详细分析各种接续过程时电路动作情况和测试维护方法，可供使用维护人员和有关院校师生学习和工作参考。

本书介绍的铁路纵横制自动电话小交换机，是在邮电部定型的HJ-905型交换机基础上，根据铁路通信需要改进设计的，邮电部有关单位曾给予许多帮助，在此表示感谢。

本书初稿曾经南昌、广州等铁路局作为短训班教材试用，并提出了许多宝贵意见。由于我们水平有限，欢迎读者对书中错误提出批评指正。

铁道部沈阳信号工厂

上海铁道学院

一九七七年九月

目 录

第一章 总论	1
§ 1—1 纵横制自动电话交换机的基本概念	1
§ 1—2 铁路自动电话交换机的特点	3
§ 1—3 铁路纵横制自动电话交换机概况	6
§ 1—4 自动电话机	8
第二章 JTX 型继电器	17
§ 2—1 JTX 型继电器的结构及其工作原理	17
一、JTX 型继电器的结构	17
二、JTX 型继电器的工作原理	23
§ 2—2 继电器的电气特性	23
§ 2—3 继电器的时间特性	26
一、继电器本身电气参数对时间特性的影响	26
二、外接元件对继电器时间特性的影响	30
三、缓动继电器在电路图上的图例	30
§ 2—4 JTX 型继电器的应用	31
一、时间特性的应用	31
二、多绕组线圈的应用	32
§ 2—5 消火花电路	34
一、阻容消火花电路	34
二、晶体二极管消火花电路	35
三、压敏电阻消火花电路	35
第三章 纵横接线器及其组合连接	37
§ 3—1 纵横接线器的结构	38
一、横棒选择系统	38
二、纵单位保持系统	38
三、接点系统	42
四、JX ₂ 型接线器的技术数据	43
§ 3—2 纵横接线器的动作原理	44
§ 3—3 纵横接线器的表示方法	45
一、线弧法	45
二、点线法	45
三、点圈法	46
§ 3—4 纵横接线器的运用	47
一、入线复接	47

二、出线复接.....	47
§ 3—5 纵横接线器的组合连接.....	49
一、两级组合连接.....	49
二、多级组合连接.....	53
§ 3—6 组合连接应用实例.....	55
第四章 单元电路和局部电路.....	59
§ 4—1 概述.....	59
§ 4—2 分配器电路.....	60
一、二线分配器.....	60
二、三线以上单循环分配器.....	62
三、复合式分配器.....	64
§ 4—3 互斥电路.....	69
§ 4—4 查定电路.....	71
§ 4—5 链路选试电路.....	73
§ 4—6 绳路选试电路.....	78
§ 4—7 吸磁铁电路及 α 线测试.....	80
一、AX 接线器选择横棒电磁铁吸动电路.....	80
二、BX 接线器选择横棒电磁铁吸动电路.....	83
三、BX 接线器转换横棒电磁铁吸动电路.....	84
四、AX 接线器转换横棒电磁铁吸动电路.....	86
五、CX 接线器选择横棒和转换横棒电磁铁吸动电路.....	87
六、纵棒电磁铁吸动控制及 α 线测试.....	89
§ 4—8 号盘脉冲接收与计数储存电路.....	92
一、号盘脉冲接收.....	92
二、脉冲计数电路.....	94
三、脉冲储存.....	95
§ 4—9 信号传送与译码.....	100
一、信号传送.....	100
二、译码电路.....	101
§ 4—10 时限电路.....	104
一、时限电路在用标中的应用.....	106
二、时限电路在用户记发器中的应用.....	108
第五章 JTZ 型纵横制自动电话交换机.....	109
§ 5—1 概述.....	109
一、JTZ 型纵横制交换机的特点.....	109
二、性能和技术参数.....	109
§ 5—2 JTZ 型中继方式和中继组合.....	109
一、JTZ-200 型中继方式和中继组合.....	110
二、JTZ-400 型中继方式和中继组合.....	114
§ 5—3 内部呼叫接续过程.....	116

一、呼出接续过程	116
二、拨号过程	118
三、呼入接续过程	119
§ 5—4 出、入局中继呼叫接续过程	122
一、长途自动出中继器电路	122
二、长途自动入中继器电路	127
§ 5—5 区段和特服出中继器接续过程	131
一、区段出中继器电路	131
二、特服出中继器电路	133
§ 5—6 长途台入中继呼叫接续过程	134
§ 5—7 转换电路	136
§ 5—8 铃流和音流信号设备	140
一、25赫铃流发生器	140
二、音流发生器	142
§ 5—9 几种特殊情况的处理	145
一、对远距离用户的处理	145
二、用户号码分配及限制用户	145
三、长途自动出、入中继的运用和调整	146
第六章 ZHJF 型纵横制自动电话交换机	148
§ 6—1 概述	148
一、铁路分电话所交换机的特点	148
二、性能和技术参数	149
§ 6—2 ZHJF-400 型中继方式和中继组合	149
一、局间中继方式	150
二、中继组合	153
三、统一编号、一次拨号的两种方法	155
§ 6—3 出局呼叫接续过程	157
一、出局标志器电路	158
二、局间出中继器电路	159
§ 6—4 入局呼叫接续过程	163
一、局间入中继器电路	164
二、长途台入中继器电路	165
§ 6—5 远距用户电路	166
§ 6—6 几种特殊情况的处理	167
一、首位号的变动	167
二、五位编号	168
三、调整局间中继方向及中继器数量	168
四、公用出中继	169
五、与小交换机的连接	170
六、对邻站开设点对点的长途自动	170

七、入局统一编号、出局作为中心所小交换机	170
第七章 测试与维护	171
§ 7—1 小交换机链路自动测试台	171
一、呼出链路测试	172
二、呼入链路测试	174
§ 7—2 测试车	177
一、用户线测试	177
二、脉冲测试	180
§ 7—3 安装与开通测试	183
一、安装	183
二、开通测试	184
§ 7—4 维护	190
一、概述	190
二、器材检查及调整	191
三、常见故障及处理	197
附录一 JTZ-200型交换机用户呼出接续动作程序图	202
附录二 JTZ-200型交换机内部呼叫、呼入接续动作程序图	204
附录三 JTZ-200型交换机长途自动呼出接续动作程序图	207
附录四 JTZ-200型交换机长途自动呼入接续动作程序图	210

第一章 总 论

§ 1—1 纵横制自动电话交换机的基本概念

人工电话交换机（共电式或磁石式），用户呼叫接续的过程，系由主叫用户首先呼出话务员，并向话务员说明所要的用户号码，然后由话务员将呼叫塞子插入被叫用户号码塞孔，并向被叫用户送出振铃信号，被叫用户应答后由塞绳将主叫和被叫用户接通。

自动电话交换机中，用户呼叫接续的基本环节及其顺序与人工交换机是一样的。但这些动作过程不是由话务员人工操作，而是利用电气机械所组成的各种电路完成的。人工和自动交换机的接续过程列于表 1—1 中。

表 1—1

接 续 过 程		人 工 交 换 机	纵 横 制 自 动 交 换 机
呼 出 接 续	主叫摘机呼出	话务台呼叫灯亮或掉牌	用户电路中线路继电器吸动
	识别主叫号码	话务员由灯或牌读出主叫号码	用户电路启动标志器，由标志器电路查出主叫号码
	多个主叫同时呼出	由话务员优先选定一个先行接通	由标志器优先选定一个主叫进行呼出接续
	接通主叫	话务员将塞绳一端插入主叫塞孔，并向主叫应答，询问要哪一个被叫	标志器选择一条链路，接通一个空闲的用户记发器，再由记发器向主叫送拨号音，表明可以接收主叫送来被叫号码
	主叫指定所要的被叫	主叫向话务员说明所要被叫号码	主叫用拨号盘循序拨出被叫号码，由用户记发器收存
呼 入 接 续	识别被叫	话务员在塞孔盘中找出被叫号码的塞孔	记发器将被叫号码传送给标志器后，由标志器选定一条通达被叫的链路
	接通被叫	话务员将塞绳另一端插入被叫塞孔，并向被叫送出振铃信号，被叫铃响	标志器接通被叫链路，并由绳路向被叫送振铃信号，被叫铃响，同时向主叫送回铃音，表示已接通被叫
	被叫摘机后双方用户进行通话	被叫摘机，由塞绳将主、被叫接通	被叫摘机，停送振铃和回铃音信号，主、被叫双方经绳路构成话路
话 终 拆 线		话务员见话终信号（灯亮或吊牌）后拆线	任一方挂机后，自动拆线，各级机键复原

纵横制自动电话交换机的基本原理见图 1—1。

每个用户有一个用户电路 YL，供所属用户呼出、呼入用。AX 为 A 级纵横接线器，BX 为 B 级纵横接线器，AX 与 BX 间的连线称为 A、B 级间的链路，AX 与 BX 接线器的纵单位组成用户呼出选择级。CX 为 C 级纵横接线器，CX 与 BX 间的连线称为 C、B 级间的链路，CX 与 BX 的纵单位和 AX 一起组成用户呼入选择级。绳路 SL 担负着向被叫送铃流、向主叫送回铃音、供给双方用户通话电源等任务。用户接至用户记发器 YJF 后，由记发器向主叫用户送出拨号音。用户听到拨号音后即可拨号，由用户记发器接收、计数、储存主叫用户所拨全部号码，并把储存的被叫用户号码通过本组交接电路 JL 转发给用户标志器 BZ（以后简称用标），以便用标根据这个号码进行接续。用户记发器是通过本组交接电路 JL 去启动用标。如一台 200 门交换机有 6 个用户记发器，但用标只有 1 个，在同一时间内只允许 1 个 YJF 占用

标志器，否则将产生错误。本组交接电路的作用，就是将用户记发器顺序排队，使它们依次去占用用标。用标是控制接续的核心。

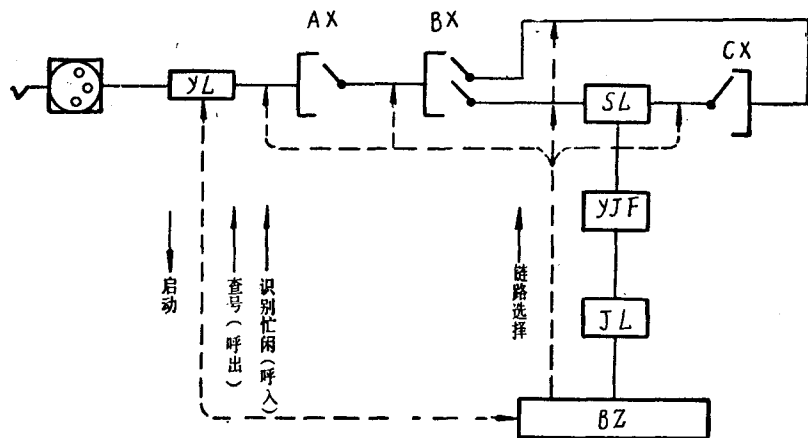


图 1-1 纵横制自动电话交换机基本原理图

用户呼出时，由用户电路启动用标，此后用标先查定主叫用户号码，再根据查定的主叫用户号码选择空闲的链路、绳路、记发器，控制 AX、BX 的横棒、转换棒和纵棒电磁铁相继吸动，于是把主叫用户接至用户记发器。主叫用户接至用户记发器后，用标则释放复原，由记发器向主叫用户送拨号音。从主叫摘机到用户记发器向主叫送拨号音的接续过程称为呼出接续。如图 1-2 所示。

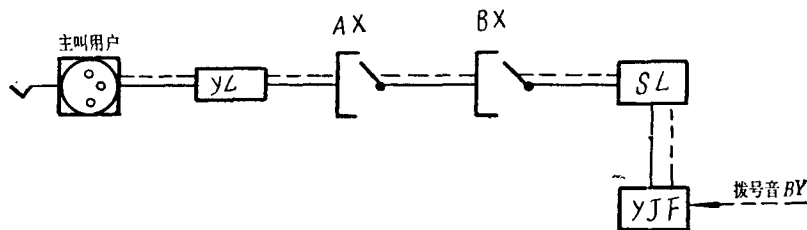


图 1-2 主叫呼出接续中继方式图

主叫用户听到拨号音后，即可按照被叫用户号码拨动自动电话机上的拨号盘，经拨号盘接点送出的断续拨号脉冲由记发器接收。此时用户话机经过用户电路 YL、接线器 AX、BX、绳路 SL 直接接于记发器的入端，拨号盘脉冲接点直接控制 YJF 中 JM 继电器动作。如图 1-3 所示，记发器将接收的用户号盘脉冲经过计数并储存于储号继电器组中，这一过程称为用户拨号过程。

铁路地区交换机容量少于 600 门时，用户采用三位编号。主叫用户拨完三位号码所需时间与用户号码数字、每位号码之间的间隔时间有关，因而在同一台交换机中若只用一个用户记发器，则满足不了多个用户同时拨号的要求。为此，每台交换机中用户记发器的数量都较多。也就是说，在同一个时间内，可以有等于用户记发器数的多个用户同时拨号。由于纵横制小交换机中只有一套用标，为了使多个记发器能顺序占用用标，而设立了交接电路 JL，如图 1-4 所示。

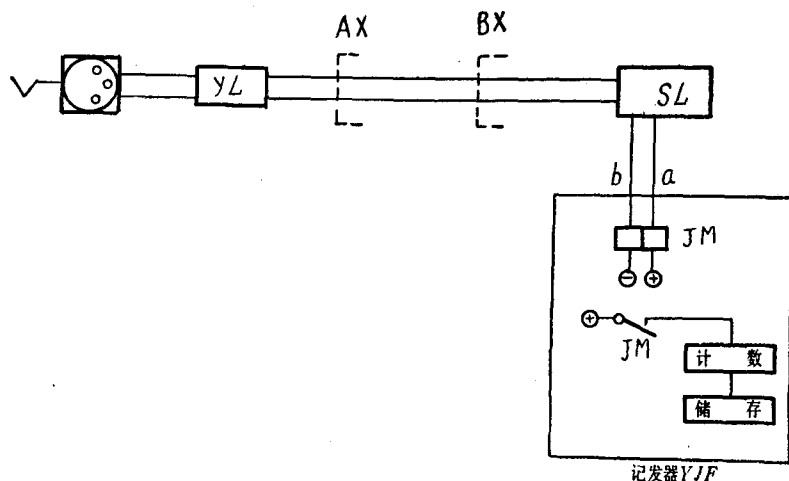


图 1-3 用户拨号过程

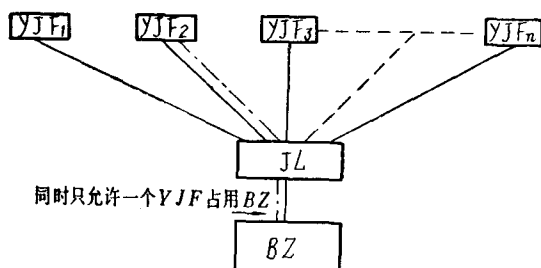


图 1-4 记发器经交接电路
占用用标示意图

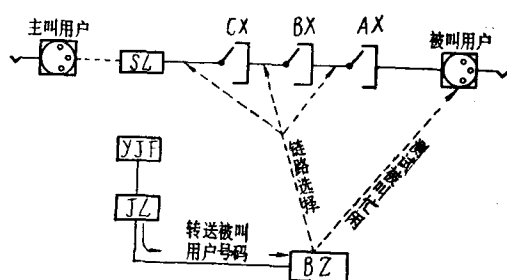


图 1-5 呼入接续
中继方式图

用标被本组交接电路启动至绳路接通被叫用户后用标复原的全过程称为呼入接续。如图 1-5 所示。

在呼入接续过程中，用标首先被一个记发器占用，并接收记发器一次转发的被叫用户号码。用标根据被叫号码，选择空闲的通达被叫的呼入链路，相继控制绳路SL出端的CX，以及BX和AX各级接线器动作，从而使主叫用户经绳路与被叫用户接通。

绳路接通被叫用户后，向被叫用户送铃流信号，同时向主叫用户送回铃音。被叫用户应答后，双方用户通话情况如图 1-6 所示。

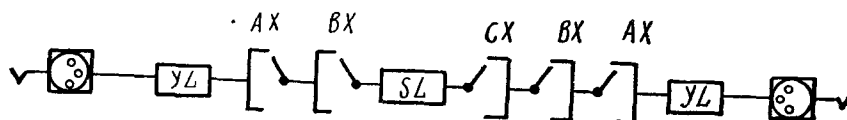


图 1-6 双方用户通话简图

用户通话电源由绳路供给，通话完毕任何一方挂机后，绳路便释放复原，参与接续的接线器也相继复原。

§ 1-2 铁路自动电话交换机的特点

铁路自动电话交换机是铁路地区通信的一项主要设备，以它为主构成铁路地区自动电话所。因此，铁路地区自动电话交换机一般应能完成下列通话接续：

- (1) 本机用户相互间的接续;
- (2) 与长途台、记录、查询台间的接续;
- (3) 长途电话自动接续;
- (4) 区段电话接续;
- (5) 多所制内各电话所相互间的接续;
- (6) 与市内电话局间的接续;
- (7) 与铁路企业小交换机间的接续。

铁路地区自动电话首位号码分配如下:

- “1”——特种业务;
- “2”~“6”——地区电话;
- “7”——区段电话;
- “8”——局线长途自动电话;
- “9”——干线长途自动电话;
- “0”——对市话出中继号。

铁路特种业务号码, 在100门以上的地区, 采用三位编号, 其分配情况见表1—2。

表1—2

号 码	用 途	号 码	用 途
111	电话障碍受理	161	业务查询
121	维修人员处理障碍	171	备 用
131	备 用	181	备 用
141	长途、区段通话记录	191	火警(消防队)
151	备 用	101	公 安

铁路地区电话所一般均采用自动电话交换机, 容量在100门以下、条件不具备时, 可采用人工交换机。新安装设备制式可分为纵横制、电子制(包括半电子); 按照铁路地区通信网的形式可分为单所制、多所制。而多所制中又分为中心电话所和分电话所两种, 表1—3列出不同铁路地区推荐采用的自动电话交换机制式和容量。

表1—3

铁 路 地 区	制 式	容 量	机 型
一般中间站	单所制	30、60	DZX-20、30 60JZL-1
区段站	单所制	100~300	JZD-100~300 JTZ-200
区段站 编组站	单所制	200~600	JTZ-200、400
	多所制(分)		ZHJF-200~600
编组站、分局、局	单所制、多所制(分)、 多所制(中)	500~2000	ZHJD
分局、局	多所制(中)	1000~4000 3000~6000	ZHJD

注: 本栏所列机型除DZX为全电子制、JZD为准电子制外, 其余均为纵横制。

单所制铁路地区电话网示意图见图1—7。除本交换机用户相互间通话外，还经过人工长途台与其它铁路地区构成人工长途接续和本站（养路）接续。为了与所属路局、分局、邻近站段迅速构成接续，提高长途中继线利用率，地区自动电话交换机还经过有关设备与上述地区分别构成长途自动接续。为满足用户记录人工长途电话、查询用户号码等特种业务需要，在大电话所专设特种业务台。一般400门以下电话所，不专设特种业务台，将记录、查询中继线直接接入长途台，由长途台话务员兼管记录、查询业务。

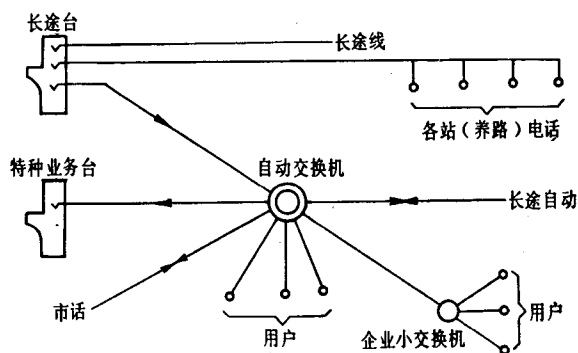


图1—7 单所制铁路地区电话网示意图

单所制铁路地区电话网中的铁路机关、工厂、学校、医院等单位单独设有自动电话交换机时，这些交换机作为企业小交换机，不与地区自动电话交换机统一编号。小交换机用户听二次拨号音后，可以自动呼叫地区用户，而地区用户则可经企业电话所内设的人工转接台，由话务员人工转接小交换机用户。此种情况若采用ZHJF型交换机可以不设人工转接台，入局可纳入地区用户统一编号，出局听二次拨号音后拨地区用户号（参阅§6—6）。

多所制铁路地区电话网示意图见图1—8。图中有三个电话所，即中心电话所和两个分电话所，其中中心电话所与单所制地区电话所相似，仅多了与分电话所之间的局间中继线，中心电话所与分电话所共同组成统一的铁路地区电话网，在同一地区所有用户统一编号，每一用户呼叫同地区用户只听一次拨号音。

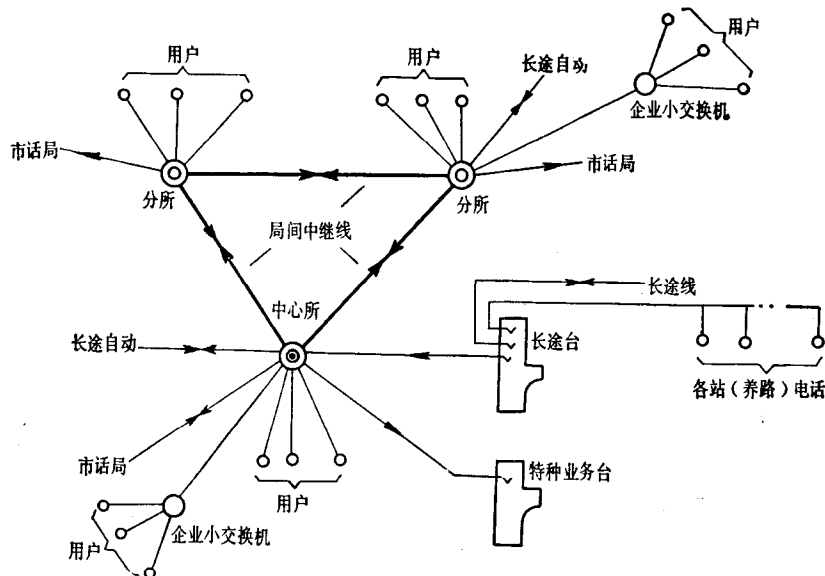


图1—8 多所制铁路地区电话网示意图

多所制的中心电话所容量一般均在千门或千门以上，铁路大枢纽内分电话所容量有超过千门的，它们均可采用ZHJD型铁路大容量纵横制自动电话交换机。这种交换机除满足铁路地区用户间通话外，可以配合JT-2A或JT-73等型长途接线台构成人工长途接续；配合CZ-1

型长途自动接续机构成点对点长途自动话路；配合JZB-1型步进制交换机或ZHJF型铁路纵横制分电话所用交换机构成多所制地区电话网，对企业小交换机有直通拨号性能。为满足铁路地区通信发展需要，它还预留有接入区段自动、长途全自动、按钮话机等条件，并设有专用的特种业务中继器，与JT-2A型记录，查询台配合构成长途记录、业务查询等专用话路，还可以接入救援列车、医疗急救、火警、公安等专线电话。

§ 1—3 铁路纵横制自动电话交换机概况

目前铁路使用的纵横制自动电话交换机有下列几种：

- (1) 60JZL-1型铁路用纵横制自动电话小交换机；
- (2) JTZ-200和400型铁路纵横制自动电话交换机；
- (3) ZHJF-200、400和600型铁路分电话所用纵横制自动电话交换机；
- (4) ZHJD型铁路大容量纵横制自动电话交换机。

本书主要介绍 JTZ 型和 ZHJF 型两种交换机。它们的主要性能和技术参数，见表 1—4。

表 1—4

序号	主要性能和技术参数	JTZ-200型	ZHJF-200型
1	容量及扩充性能	200门，其中长途台入中继占用10门；特种业务占用3门；“0”、“84”方向入中继各占用2门；区段出中继占用5门；实装地区用户178门（详见表5—4），可扩充到400门	200门，其中远距离用户5门，可扩充到400门、600门
2	使用地区	编组站、区段站地区单所制自动电话所	局、分局等枢纽地区多所制的自动电话分电话所
3	接续性能	长途单向自动出中继10套，分“81”、“82”、“83”、“84”等4个方向，“81~83”为载波回线共8套，“84”是实回线共2套 长途单向自动入中继8套，区段出中继5套，引示号码为711~715 长途台入中继10套 市话出中继2套，引示号码为“0”，可对任何制式的市话局。市话由用户号接入	可与4个电话所一起组成铁路地区电话网，本机出厂时首位号码为“5”，可改接为所需首位号，可与JZB型、同型、ZHJD型配合 出中继数量，按首位号分：“1”—2，“8”—5，“2”—4，“3”—2，“4”—2，“6”—2，必要时可改变每方向中继器数量 市话出中继2套，市话入中心电话所后，转接本机；市话需入本交换机时，由用户号接入 长途台入中继6套，局间入中继10套
4	复原方式	内部通话为互不控制，出中继通话由主叫控制 长途自动入中继通话，交换机内部为互不控制，入中继器由主叫控制 长途人工接续由长途台控制	内部通话为互不控制，出中继通话由主叫控制 长途自动入中继通话，交换机内部为互不控制，入中继器由主叫控制 长途人工接续由长途台控制 局间中继线由被叫控制
5	时限性能	久不拨号或拨号不完全，10秒后强迫机键释放	久不拨号或拨号不完全，10秒后强迫机键释放 用户记发器300毫秒不能占用出标时，强释记发器 出标600毫秒不能接通出中继时，强释机键
6	传输指标（频率为800赫、终接阻抗600欧）	内部通话衰耗≤0.06奈，出入中继衰耗≤0.05奈，串音衰耗>9奈	内部通话衰耗≤0.06奈，出入中继衰耗≤0.05奈，串音衰耗>9奈
7	杂音电平	≤-67分贝	≤-67分贝

续上表

序号	主要性能和技术参数	JTZ-200型	ZHJF-200型
8	线路参数	用户线回路电阻 (不包括话机电阻) ≤ 1 千欧, 话机电阻 < 350 欧 线间电容 ≤ 0.5 微法 线间漏阻 ≥ 20 千欧	用户线回路电阻 (不包括话机电阻) ≤ 1 千欧, 话机电阻 < 350 欧 线间电容 ≤ 0.5 微法 线间漏阻 ≥ 20 千欧 局间中继线直流电阻 ≤ 3 千欧 局间中继线线间漏阻 ≥ 50 千欧
9	话机参数	拨号盘速度: $8 \sim 12$ 脉冲/秒 脉冲断续比: $1.3 \sim 2.2$	拨号盘速度: $8 \sim 12$ 脉冲/秒 脉冲断续比: $1.3 \sim 2.2$
10	铃流及信号音	铃流及音流设备两套, 可自动转换和人工转换 铃流频率 25 赫, 即时振铃时间约 200 毫秒, 断续振铃送 1 秒停 3 秒 拨号音: 400 赫, 连续送出 回铃音: 400 赫, 与铃流同步送出 忙音: 400 赫, 0.35 秒断续	铃流及音流设备两套, 可自动转换和人工转换 铃流频率 25 赫, 即时振铃时间约 200 毫秒, 断续振铃送 1 秒停 3 秒 拨号音: 400 赫, 连续送出 回铃音: 400 赫, 与铃流同步送出 忙音: 400 赫, 0.35 秒断续 长途插入通知音: 400 赫, 送 0.2 秒断 0.2 秒, 送 0.2 秒断 1 秒, 以后重复循环
11	电源电压	60 ± 6 伏 200 门忙时最大平均放电电流 12 安, 忙时最大瞬时放电电流 15 安	$60 \pm \frac{1}{2}$ 伏 200 门忙时最大平均放电电流 15 安
12	机架外形尺寸	2705 $\times$ 650 $\times$ 360 毫米	2980 $\times$ 650 $\times$ 360 毫米
13	机架数量及品种	JTZ-200 型 5 架 AX-2 架 BX-1 架 SL-1 架 BZ-1 架 JTZ-400 型 11 架 AX-4 架 BX-2 架 SL-2 架 BZ-2 架 ZJ-1 架	ZHJF-200 型 6 架 AX-2 架 BX-1 架 SL-1 架 YB-1 架 RZ-1 架 ZHJF-400 型 13 架 AX-4 架 BX-2 架 SL-2 架 YB-2 架 RZ-2 架 ZJ-1 架 ZHJF-600 型 20 架 AX-6 架 BX-3 架 SL-3 架 YB-3 架 RZ-3 架 ZJ-2 架
14	机房要求	工作温度: $0^{\circ} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: $45 \sim 75\%$ 机房梁下高度 ≥ 3.2 米 地板承重 450 公斤/平方米	工作温度: $0^{\circ} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: $45 \sim 75\%$ 机房梁下高度 ≥ 3.5 米 地板承重 600 公斤/平方米 当地板承重 450 公斤/平方米时, 列架间距加大至 850 毫米以上也可以安装

序号	主要性能和技术参数	JTZ-200型	ZHJF-200型
15	其它性能	能限制用户打长途电话, 具有长途插入性能, 用标集中部分有两套, 平时轮流转换使用, 发生故障时可自动关闭其中某一套, 亦可人工关闭某一套	能限制用户打长途电话, 具有长途插入性能, 用标集中部分有两套, 平时轮流转换使用, 发生故障时可自动关闭其中一套, 亦可人工关闭某一套 本机四位编号, 留有改为五位编号条件

§ 1—4 自动电话机

自动电话机是配合自动电话交换机的用户分机设备, 自动电话机质量好坏, 将直接影响通话质量和自动交换机的正常工作。为便于初学者了解电话通信的全过程, 使维修人员能正确判断通话障碍产生的原因, 故在本节中对自动电话机作一较详细介绍。

一台自动电话机, 由拨号盘 HP、电铃 DL、送话器 T、受话器 R、电话变压器 B 以及叉簧等组成。现以图 1—9 所示的 ZZ-9 型自动电话机为例, 介绍各元件的作用如下。

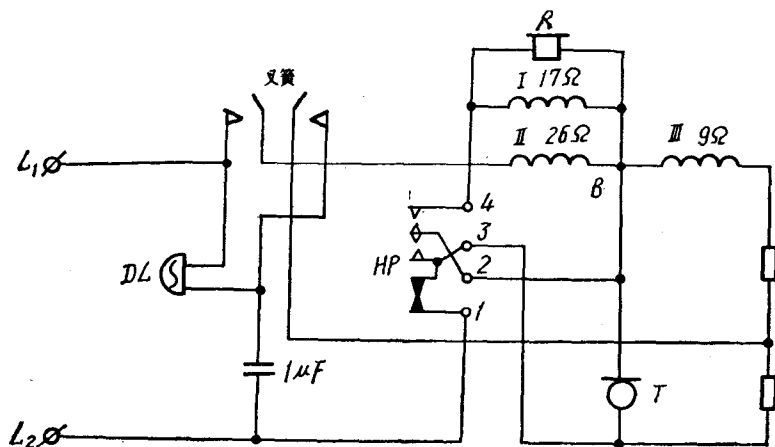


图 1—9 ZZ-9 型自动电话机电路

1. 极化铃 DL (或称交流电铃)。当自动电话交换机向用户话机送来 25 赫交流铃流时, 极化铃按铃流频率一倍的次数敲击铃碗, 作为电话机接受呼叫信号的机件。极化铃有双线圈和单线圈两种, 见表 1—5, 供参考。

表 1—5

电话机型号	铃流线圈电阻 (欧)	铃流线圈匝数	漆包线线径 (毫米)	动作电流 (毫安)
C-24 型共电或自动电话机	500×2	7500×2	0.12	约 30
ZZ-9 型自动电话机	1800×1	12000×1	0.09	6 ~ 12

2. 送话器 T。送话器是声能转变为电能的一种元件, 目前一般电话机中所用的送话器皆为炭粒送话器, 其基本结构和工作原理如图 1—10 所示。

电源接通后, 图 1—10 中有一稳定的直流电流。讲话时, 振动膜片在声波作用下产生振动, 压紧或放松炭粒, 炭粒之间压紧时接触电阻减小, 电路中总电阻也随之减小, 放松时接

触电阻增大，电路中总电阻也随之增大，从而使电路中的电流随着变化。如果声波是一个正弦波，在它的作用下，电路中将产生一个不改变方向只改变大小的脉动电流，如图 1—11 (一) 所示。

图中的脉动电流，可分解成直流成份 I 、与交流成份 i_f ，如图 1—11 (二) 所示。直流成份 I ，就是振动膜片静止时稳定电流（即供电电流）。交流成份 i_f 是在声波作用下产生的，其频率和振幅与声波相对应，故一般将 i_f 称为话音电流。

炭粒送话器的工作效率和供电电流有关。在不同的供电条件下，要得到最好的工作效率，就要采用不同阻值的送话器。按炭粒送话器的阻值，炭粒送话器可分为三类，见表 1—6。

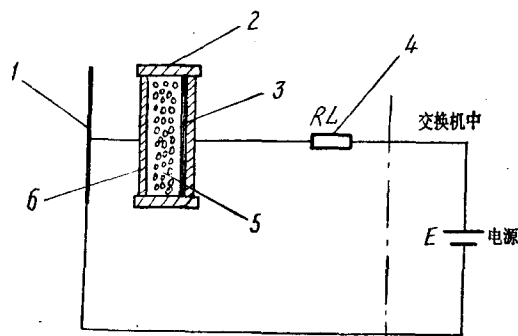


图 1—10 炭粒送话器原理图

- 1 — 振动膜片； 2 — 绝缘杯；
3 — 后电极； 4 — 负载电阻；
5 — 炭粒； 6 — 前电极。

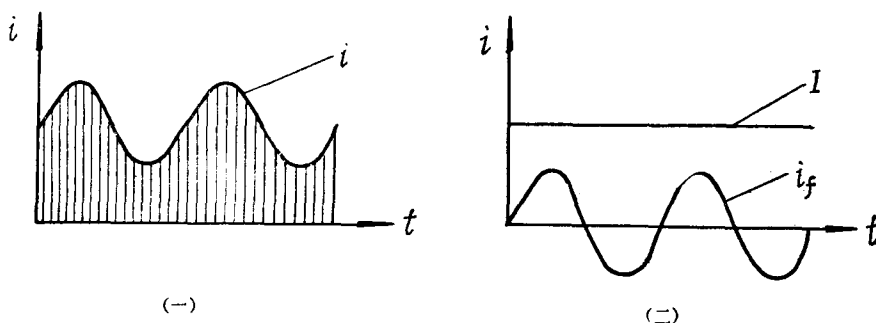


图 1—11 送话器电路中脉动电流的分析

表 1—6

分 类	供电电流 (毫安)	送话器电阻 (欧)	用于 何 种 电 话 机
低 阻	20~80	30~65	磁 石 式
中 阻	25~60	65~145	共电式和自动式
高 阻	12~25	145~300	自动式 (远距用户话机)

3. 受话器 R。受话器是将电能转变为声能的元件，在话音电流作用下可以发出声音。目前常用的是电磁式受话器，其结构原理如图 1—12 所示。

没有话音电流通过电磁铁线圈时，永久磁铁的磁通穿过电磁铁和振动膜片，使振动膜片吸向铁心。膜片弯曲在某一静止平衡位置。

当有话音电流通过电磁线圈时，将随着交变的话音电流产生一个附加的交变磁通，此交变磁通不断增强或减弱永久磁铁磁通，因而也不断地增强或减弱对振动膜片的吸力，膜片将

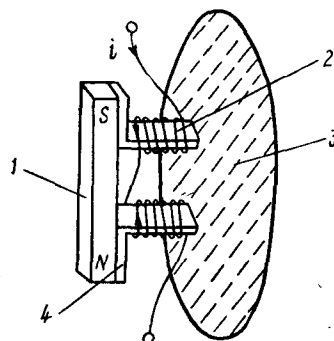


图 1—12 电磁受话器结构原理图

- 1 — 永久磁铁； 2 — 电磁线圈；
3 — 振动膜片； 4 — 磁极。