

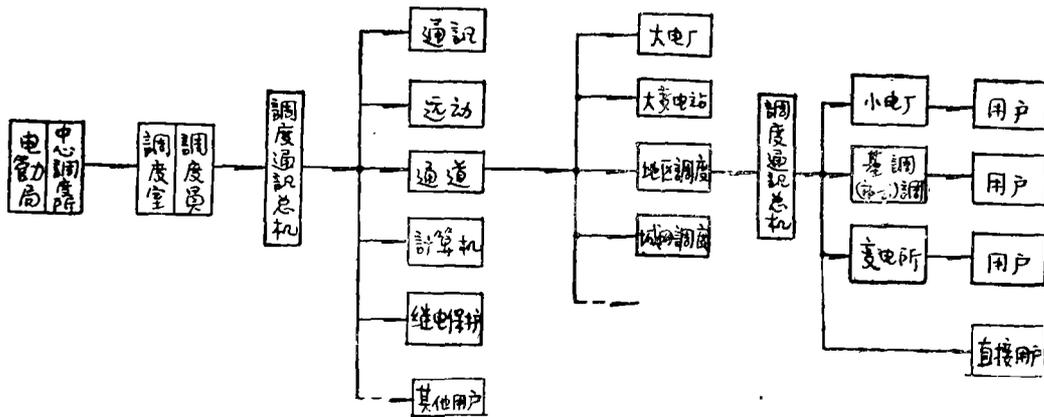
调度通讯总机的产品系列化和展望

原上海继电器厂 张汉卿

一 前 言

在国民经济各部门的生产调度和工矿企业的指挥系统中，调度员为了掌握各生产环节的生产数据、运行情况和发布生产命令进行集中指挥，必须通过调度通讯总机进行联络、处理日常事务和处理事故，在国内目前调度水平情况下，调度通讯总机仍是一个最基本的、必不可少的技术手段，它在系统调度所和工矿调度室里占有非常重要的地位。

在电力系统中，由于电能不能储存、电磁过程瞬变极快、电质量不好或大面积停电会给工农业生产和人民生活带来巨大影响和直接后果，所以电力系统比其他系统更需要迅速进行生产指挥和处理事故，更需要调度通讯总机。电力系统中的调度通讯体制由图一列出：



图一 电力系统调度通讯体制图

鉴于如上原因，在1967年6月由电力系统各大电管局、设计院和制造厂在水电部的主持下在北京和上海进行了联合选型设计，为了设计出一种适合我国国情的、独特的电力调度成套设备，对调度通讯总机、银嵌式模拟盘和调度台进行了认真地研究和讨论，提出了设计要求，为以后设计奠定了坚实的基础，经逻辑电路试验和选型就设计成后来

的XDT—67/X型调度通讯总机。

二 XDT—67/X型调度通讯总机

1.在设计中，分析了国内当时已有生产的装置，只有20门、40门，都是电子管式、容量固定、门数太少并不能变化等缺点，不能满足系统的发展需要，必须重新设计，选型会议确定了技术要求是：

(1)总机应使调度员方便地进行叫出、通话操作，并要有相应的灯光指示和音响信号；

(2)电路应简单可靠，选用长寿命元件；

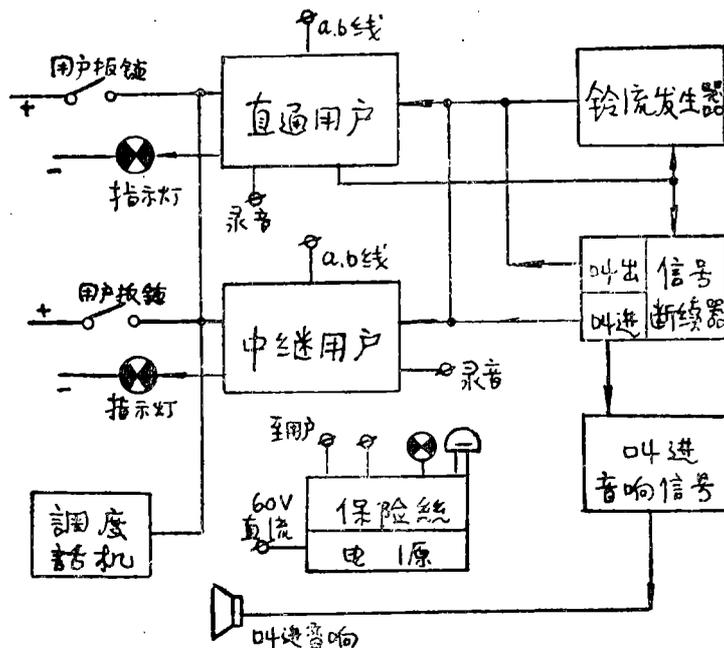
(3)要适合于供电、自动和磁石用户；

(4)容量要扩大，电气上和结构上要能组合化，各用户的比例要可灵活变更。

2.根据以上原则，设计的67/X型总机中，信号部分采用晶体管电路，用户电路采用了电话继电器，操作元件采用小型扳键，该装置从1969年试制成功以来，1971年在南京召开了全国性产品鉴定会，十多年来已生产了上千套装置，它已被电力和其他系统所广泛采用。

3.产品方框图：如图二所示；

4.产品特点：



图二 XDT—67/X型调度通讯总机方框图

- (1) 动作可靠、维修量少。有的单位 1~2 年不需维修；
- (2) 元件寿命长：JR-2 型电话继电器寿命 1000 万次；BJX 型小扳键 20 万次，半导体元件不易损坏；
- (3) 调度员操作方便，呼叫均有指示和音响；并为双绳路。
- (4) 结构灵活，2 门一个插盒、组合化、维修变更方便。

5. 技术性能指标：

- (1) 电源电压：直流 60 伏；
- (2) 通话回路电阻： $< 1500 \Omega$
- (3) 适用于供电用户、自动用户和磁石用户；
- (4) 用户容量：20 门、40 门、60 门等几种；
- (5) 能自动启动录音设备；
- (6) 席位：可三席，同时可有二个绳路与不同用户通话；
- (7) 一次操作即可通话。（磁石再操作振铃）；
- (8) 叫进叫出时台上均有灯光指示，叫进时还有音响信号；
- (9) 铃流发生器：输出交流 90~110 伏；

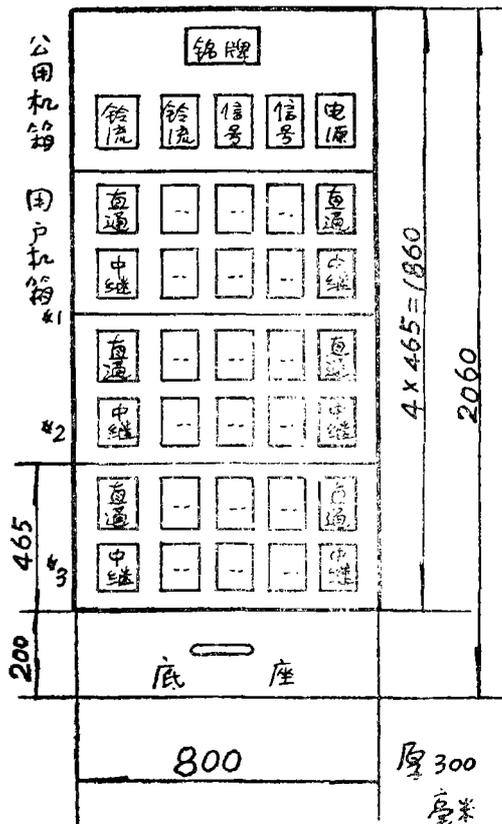
断续信号：

- 叫出：断开时间 2.4~3.0 秒
持续时间 0.8~1.0 秒
- 断开：持续时间为 3 : 1
- 叫进夜铃音响：断开和持续时间均为 0.5 秒
- 断开：持续时间为 0.5 : 0.5 即 1 : 1
- 频率为 450HZ；

(10) 保留性能：与中继通话中途，有另一重要用户叫进，可将原用户保留，以后再操作一次，立即恢复通话；

(11) 故障与切换：铃流的备用盒可自动投入，信号盒需人工换投；某用户短路时，保险丝仅跳开 10 门，影响面小，其他仍可通话，同时有告警灯和警铃音响；

(12) 结构：二门用户一个单元盒，10 个用户组成一用户机箱，这样可组成 20、40、60 门或更大的用户总机。每个用户机箱内，可设置 10 门直通、10 门中继，也可任意变更。公用机箱有 2 个铃流、2 个信号和 1 个电源盒。底部有底座支撑和穿走电缆，以 60 门为例，机箱布置示意图如图三：



图三 XDT-67/X 总机 60 门机箱的布置示意图

尺寸：小盒：130×185×35毫米（宽×高×深）

机箱：800×465×300毫米（宽×高×深）

总机外形尺寸：800×〔200+465×(N+1)〕×300毫米

其中 $N = \frac{\text{门数}}{20}$ ，如门数为60门， $N = 3$ ；

(13)接线方式：用户不提要求时，直通中继对半接线和安装；提出时，可任意变更。

灯回路三席串接，二席时将盒内电阻短接线断开；

各席位接线：互相复接，几席合用一台装置。

该总机价格是20门9000元，40门12000元，60门17000元；

装置的缺点是：体积大，重量重。

三 DX—A、B型调度通讯总机

为了援外产品的需要，1971年我们重新设计了一种体积小，重量轻、印刷板结构的新总机，这就是DX—A型总机。该总机具有以下几个特点：（产品照片见图五）

1. 体积和重量只有67/X型总机的六分之一；

2. 全印刷板结构，便于采用晶体管电路和方便维修；

3. 公用电路晶体管化，用户部分用DZ—144型微型继电器经试验和研究后认为：用户板中不宜用晶体管电路，电路繁复，故障率高，并且继电器动作一举可完成几项功能。所以74年产品中，用户仍用继电器电路。

该装置的缺点是尺寸偏紧，维修不太方便。

1975年为了将DX型总机推广到电力、煤炭、石化等系统中采用，我们在DX—A的基础上进行了改进，考虑到工矿企业中市电供电的方便性，用户话音需要放大等要求，装置中增设了稳压电源和话音放大环节，结构尺寸放宽，这就是后来成批生产的DX—B型调度通讯总机。

DX—B总机的技术性能有以下特点：

1. 电源引入：交流220V市电，允许波动 $\begin{matrix} +10 \\ -15 \end{matrix}$ %，引入方便；

2. 增设稳压电源：输出直流24V 1.5A波动<1.0%；

3. 增设话音放大：用户话音可放大到1W，供多人收听。

4. 信号、用户各接线具有通用性，可互相换插，插错无妨，直通中继的比例可任意，满足各种不同要求。

5. 信号部分晶体管电路，指标提高些，铃流可同时振2~3门，输出80~100V，25Hz方波信号；

6. 用户电路用DZ—144型微型继电器，体积小寿命500万次。

7. 门数可60门，为了增加直通的通话距离，通过24/36变换器，将24V提到36V，迭加而成60V；

- 8.外形尺寸：730×284×430毫米（宽×高×深）
 插盒尺寸：124×87×248毫米——“——
 插件尺寸：128×28×248毫米——“——
- 9.可配套供应操作箱、录音机、电话机等；
- 10.可与 XDT—67/P 模拟盘和 XDT—67/T 调度台配套使用。

四 HD—1 型会议调度总机

1978年底，工矿企业、煤矿、电厂、电业局等单位根据集中调度的发展，对原有总机提出要增加功能的要求，除有调度性能外，还需有召开会议的功能，要的单位不少，为此，我们在以上总机的基础上重新研制了HD—1型会议调度总机，它具有前几种总机没有的几个特点：

- 1.用户容量扩大到100~120门，中继直通比前低；
 - 2.不仅有调度功能，还有召开会议功能；
 - 3.会议中途，某用户可发言，其他用户主持人均可收听；
 - 4.配套供有会议终端机，双向放大；
 - 5.机柜落地式结构，式样新颖，有两边插入式双门，柜内为抽屉式，每抽屉按功能分层，每层10板20门用户；
 - 6.增设了会议大铃流：80~100V一次可振10门；
- 稳压电源：输出直流24V 2.5A
 催挂环节：三音频递增循环信号，催促挂机。

该产品在1981年9月14日通过了产品鉴定，现正在小批生产，性能较完善，颇受用户欢迎，具体技术论述另有文章详细介绍，此处从略。

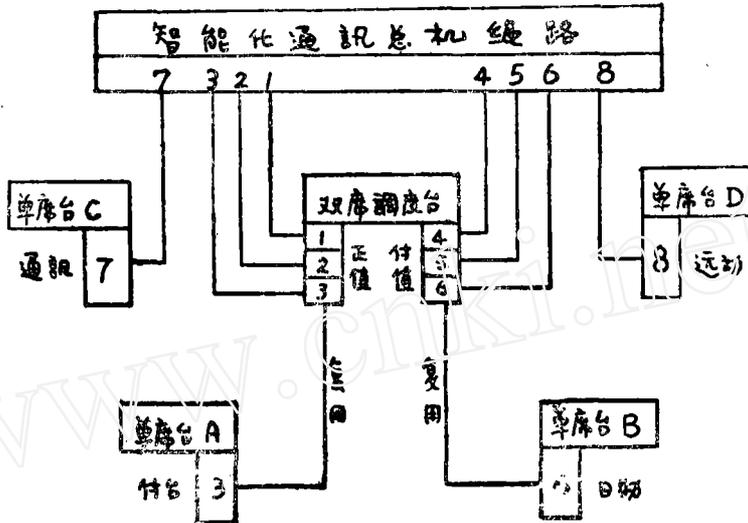
五 智能化通讯总机

近年来，由于计算技术的迅速发展，在电力网通讯系统中逐步推广采用，这是先进技术发展的必然，由于电力系统发展也很快，通讯门数也大大增加，有的在100门或120门以上，通道也发展成有电话线、电缆、载波和微波等多种手段，调度员要管理这样庞大的通讯系统，必须要配备具有较先进功能的通讯设备。国外有的专门设立中央通讯所实现调度通讯，先进的功能有以下几项：（1）增加绳路，并能自动选线；（2）采用计算技术电子逻辑电路来记忆各用户的号码，调度员可不必记忆繁复的数码；（3）能由装置代调度员拨号并自动振铃；（4）操作面板实现键盘化等，这些功能也可叫做“智能化”功能，具有这新型设计思想的智能总机正在研制之中，它可方便调度员操作管理，电路集成化、逻辑化，使总机的技术水平大大提高。

（一）主要功能、特点和数据：

1.最多可有八条绳路，与调度台联用时，可组成多种用法。下面举一例，可供主值、付值各有三条，第三条与付台、日勤复用，第七条供通讯，第八条供运动之用。

绳路分配图如图四所示。



图四 智能通讯总机八绳路分配图

2. 装置代调度员自动拨号，号码位数：最多六位。调度可不必记忆繁复的用户号码，直接操作刻有名称的用户键；
3. 可自动选择通道，每站可有 1~4 种通道，实现半自动选线；
4. 发号方法：自动拨号，人工按号和拨号盘拨号并存；
5. 用户的门数达 $2^7 = 128$ 门；
6. 一次操作即可自动拨号、发号、选通道、振铃、通话；
7. 机柜和键盘连线很少，总线方式，便于实现键盘任意移动和方便操作。地址总线七根、灯线三根；
8. 配套双向放大的调度话机，与常规调度话机并存；
9. 元件 CMOS 固体电路，实现集成化；
10. 操作面板实现键盘化，先进、方便、美观。

(二) 智能化总机方框图：

如图五所示：

(三) 电原理简要说明：

1. 绳路选择：

(1) 调度员取机→触发器翻转→逻辑电路将门打开，做好选择准备；(2) 按下某用户按键→译码器将十进制的用户各号码译成纯二进制的用户地址码→送至地址总线→门电路→振荡器工作→分配器运转→接通第一绳路；(3) 用户键复旧时，门电路信号使分配器清零，为下次工作准备。

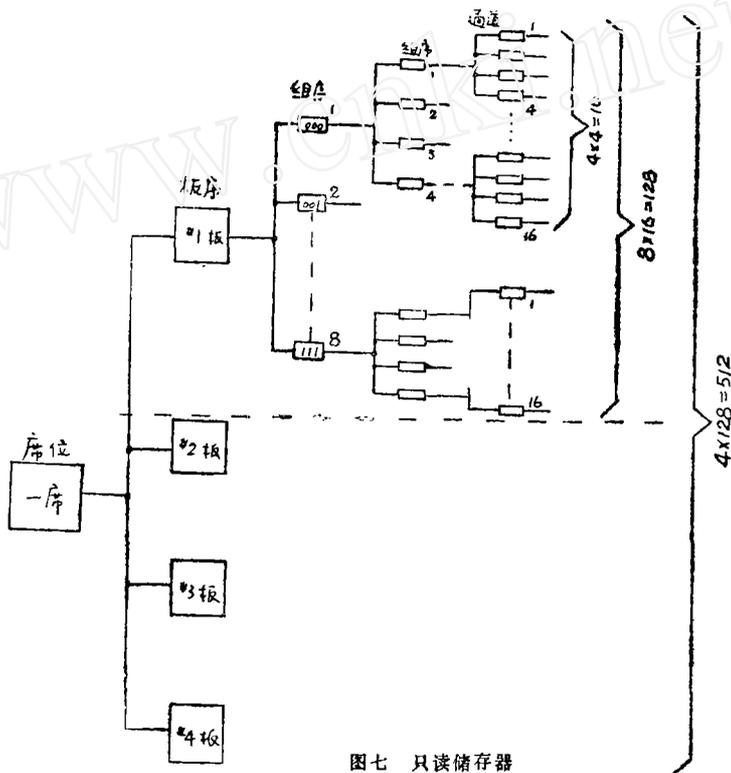
绳路按 1、2、3 的次序优先选择和接通。

绳路指示灯电路：触发器接通哪个绳路，哪个绳路的指示灯就同时点亮，灯与选择的绳路相对应。

3.通道选择：调度员取机，按下用户键，选第一通道时。它不能使用（故障）时，只要再按通道转换键，通道即自动跳通至第二通道，若第二通道仍不通时，再按一下，即自动跳至第三通道……每个用户都可进行四种通道选择，这样可大大提高通道的选择多种性和工作可靠性。

4.只读储存器（整定板）、代号ROM；

为了储存127个用户，每用户可有4个通道选择，就需有共 $4 \times 2^7 = 4 \times 128 = 512$ 个地址，按用途分配，见下表ROM的构成如图七所示：



图七 只读储存器

ROM的用户码码序表

用途		用户码位						用户序号							用户码位数选择			人工中继选择				
项目		6位 (1~6)						7位 (0~127)							3位 ($2^3=8$)			2位				
码位数		6位 (1~6)						7位 (0~127)							3位 ($2^3=8$)			2位				
码位序号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
总	二进制	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	6为例:	1	1	0	0	1
码	十进制	6	5	5	5	4	4	#55							6			中继				

5. 用户电路：由地址总线来的信号经译码器送入触发器选通某一用户后，经功率门后启动相应的继电器。动作要求与上述几种总机相近，不再赘述，而主要特点是：采用可控硅、逻辑电路、800HZ振荡器，由地址总线选择用户等。

6. 灯扫描电路：由于用户多，灯线也多，每个用户一根加上公用线就要129根，为了减少其数量，设计了灯扫描电路，具有(1)增加可靠性；(2)少线式联接键盘可任意移动优点。

7. 振荡频率的选择：为128个用户在100ms内扫描一遍，1秒可扫10圈，共扫描1280个，即频率应为1280HZ，为提高电路工作可靠性，取二倍(再分频)，为 $1280 \times 2 = 2560\text{HZ}$ 。

8. 拨号系统：为了保证装置可靠性，采用先进和常规的三种拨号方式并存：

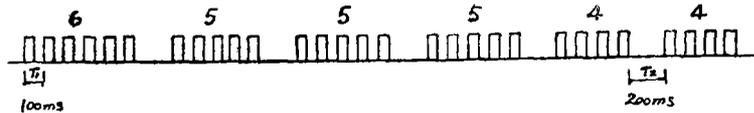
(1) 自动拨号：调度员只要按用户键，装置能自动按预先设置的(在整定板上)号码自动拨发；调度员不必记忆；

(2) 人工按号：键盘上设0~9共十个按键，可人工按发；

(3) 拨号盘：以备在自动方式故障时，仍用常规方式拨号。

以上三种方式互为补充手段。

自动拨号系统中的振荡器有二种：(1)10HZ： $T_1 = 100$ 毫秒，组成拨号脉冲的周期；(2)5HZ： $T_2 = 200$ 毫秒、组成每个号位后的间隔。组成的一串码如图八所示，以655544为例：



图八 用户码串示意图

电路中有保护性能，如拨号时短路耳机等。

9. 振铃断续信号：与DX—B相近。

10. 键盘：面板上布置128个用户电键，每门有指示灯，调度员可看着刻有用户名称的键头进行方便地操作，还有各绳路指示灯，0~9的号码键(按号用)，通道选择指示灯、拨号盘等调度键，可做成薄形结构，外形小巧，方便移动。

六 通讯总机的系列化和展望的结语

从以上简要介绍的几种通讯总机可看到产品的系列化和技术发展情况，这些不仅是产品随时间的推移而发展和逐步完善的过程，也是通讯总机技术逐步从低级到高级的发展过程，从智能化通讯总机的展望和其他先进技术——如光导纤维通讯、远距离无线通讯等的发展，可以肯定，调度通讯总机在国民经济各领域内是个非常有前途的一个技术领域，可以相信，它必将在祖国四化建设中发挥更大的作用。

主要参考文献:

1. *Telephony and Telegraphy* (电话学和电报学)
SYDNEY F SMITH 著 Oxford University Press
2. 县内会议电话 四川省邮电管理局编
3. 铁路会议电话 铁道部二七通信工厂
4. 全电子自动电话小交换机 北京有线电厂
5. JH401三用电话总机 邮电部522厂
6. 农村会议电话 湖南邮电管理局
7. 准电子自动交换机 甘肃西和县邮电局
8. JDJ-1型电话交换机 安徽滁县无线电厂
9. 各有关产品技术说明书