

螺簧接线器的 使用与维护

邮电五一三厂编写组编著

916.421

人民邮电出版社

毛主席语录

我们的方针要放在什么基点上？放在自己力量的基点上，叫做自力更生。

我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

前 言

螺簧接线器是一种新型的自动电话交换机接续元件。在结构性能上，具有体积小，重量轻，成本低，动作速度较快，等优点，是一种比较好的自动电话交换机接续元件。它不仅能适用于继电器控制的纵横制交换机，也可用在电子电路控制的半电子交换机或其他电子设备上。

无产阶级文化大革命以来，在毛主席无产阶级革命路线指引下，我厂广大职工，认真贯彻“鞍钢宪法”，深入开展“工业学大庆”的群众运动，发扬自力更生、艰苦奋斗的革命精神，研制成功了螺簧接线器。

螺簧接线器是由二十多种零件组成的，它的体积小、容量大，是一个突出的优点，但是它是一个整体，如果出了故障，影响面较大，因此熟练掌握螺簧接线器的装配、使用和维修技术，对于确保通信迅速准确、畅通无阻具有重要的意义。为了配合邮电工人和技术人员学习掌握这方面的技术知识，以适应大搞电子交换机群众运动新形势发展的需要，我们编写了这本小册子。本书主要介绍了螺簧接线器的结构特点、技术性能和测试检修方法，使这种新型的接线器能更好地发挥它的作用。在编写过程中，曾得到有关兄弟单位的热情支持和帮助，在此表示感谢。由于我们水平有限，缺点错误在所难免，希望读者批评指正。

邮电五一三厂编写组
一九七六年三月

目 录

第一章 概 述	(1)
一、什么是螺簧接线器	(1)
二、螺簧接线器的特点和应用	(7)
第二章 结构与接续	(10)
一、结构	(10)
二、接续	(20)
三、主要技术指标	(22)
第三章 测 试	(24)
一、接点正压力测试	(24)
二、接触电阻测试	(25)
三、时间特性测试	(26)
四、接点回跳时间测试	(31)
五、接点过负荷测试	(34)
六、串音衰耗测试	(35)
七、动态杂音测试	(38)
八、线圈温升测试	(40)
九、绝缘电阻测试	(48)
十、耐压测试	(49)

第四章 使用、维护	(51)
一、使用要求.....	(51)
二、维护注意事项.....	(54)
三、动作可靠性的分析.....	(56)
四、常见故障的排除.....	(61)
五、螺簧接线器在小交换机中使用举例.....	(63)
第五章 夹式插座的结构和应用	(72)
一、概述.....	(72)
二、夹式插座的结构特点.....	(74)
三、使用和维护.....	(77)
附录一 螺簧接线器简易测试器	(79)
附录二 螺簧接线器循环动作测试器	(82)

第一章 概 述

螺簧接线器是纵横制自动电话交换机使用的一种话路接续元件，是纵横接线器的一种。

我国目前沿用的纵横接线器有拨簧式和编码式两种，螺簧接线器是继拨簧、编码接线器之后研制成功的一种新型接线器。

拨簧、编码及螺簧接线器的接续原理都是由电磁驱动机构以类似继电器的动作方式推动接点闭合，使任一纵座标上的出线能接至任一横座标上的出线，以完成接续任务。电磁驱动机构有纵向控制系统和横向控制系统，因为由纵、横两个方向控制一组接点的接续和释放，所以叫纵横接线器。这里主要介绍的是螺簧式纵横接线器(简称螺簧接线器)的基本知识。

一、什么是螺簧接线器

螺簧接线器的动接点是一根螺旋圆柱形的小弹簧，这种小弹簧是用0.3毫米的锡青铜丝绕制的，形状如图1—1所示。

这种小弹簧的一端焊在印刷电路板上，另一端由横向及纵向电磁驱动机构控制接续和释放。

在纵横制市内电话自动交换机上一般接通一次电话要通过三条线，其中两条线是用来讲话的，另一条线是用做传递信号等。这样每组交叉点由三根小弹簧组成，即称三线式。三线式交叉点机构原理示意图见图1—2。

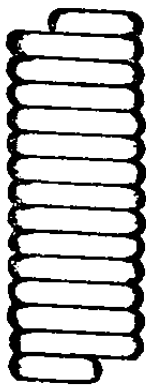


图 1—1 螺旋形动接点形状图

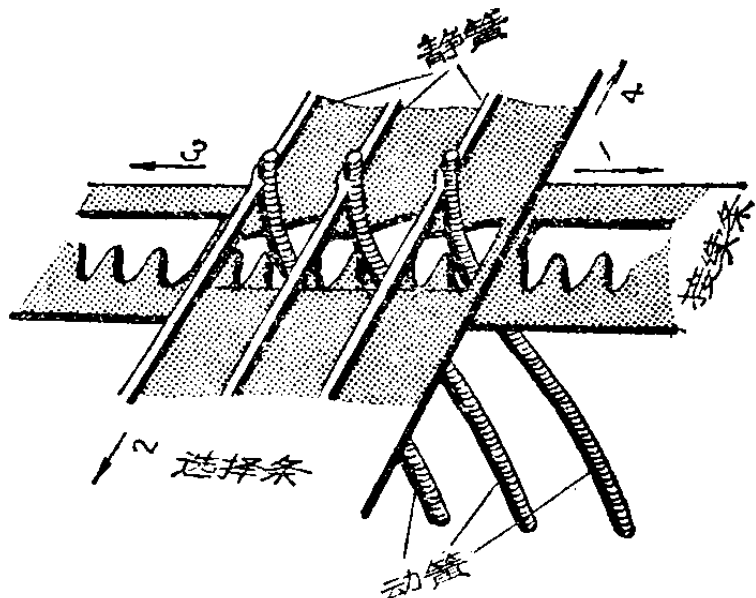


图 1—2 三线式交叉点机构原理图

图1—2三线交叉点是如何建立？也就是三根动簧(动接点)和三根静簧是如何连接上的呢？简单的接续过程如图所示，可分解为以下四个动作。

(1)接续条动：接续条电磁铁动作，牵动接续条向右移动。向右移动的目的是使接续条的“选”齿位正好对正动簧，作好接续的准备。

(2)选择条动：接续条动作后，选择条电磁铁动作，牵动选择条向前移动，把三根动簧拉进接续条的齿形槽内。

(3)接续条放：接续条电磁铁释放后，接续条在复原簧拉动下向左移动恢复原位，三根动簧被接续条推进静簧的V形槽里。

(4)选择条放：接续条电磁铁释放后，紧跟着选择条电磁铁释放，选择条在复原簧拉动下向后移动恢复原位，交叉点建立，即三根动簧和三根静簧完全接触，建立一次接续。

把这样三线交叉点集中起来按照一定次序排列起来组成一个整体、由电磁驱动机构控制进行话路选择接续，我们把它叫做螺簧接线器。

10×10×3+10×2程式的螺簧接线器内部结构如图1—3所示，为了看得清楚只画了一根接续条和一根选择条。从图中可以看出，实际上接续条有10根，选择条11根，组成为100个三线交叉点(若按单个交叉点来讲就有300个交叉点)，另外还有10个二线交叉点。

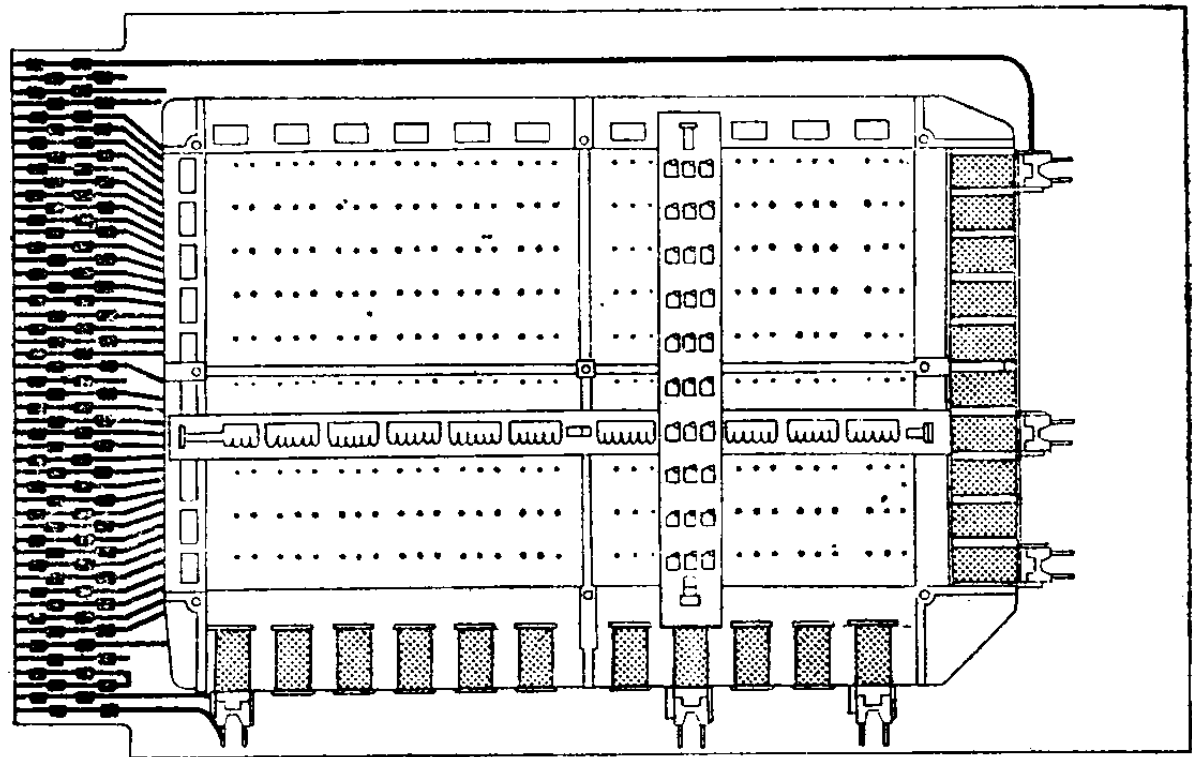


图 1—3 10×10×3 螺簧接线器内部结构

目前我们生产的螺簧接线器是10×10×3+10×2程式的，10×10×3+10×2是什么意思呢？就是在10个纵向排列的基础上再加一个纵向排列，不同的是这个纵向排列的交叉点是二线的，这样纵向排列总共就有11个了。其中10个是三线交叉点组列，一个是二线交叉点组列。二线交叉点组列是做什么用的呢？10组二线交叉点分别在10行里和三线交叉点对应着，当任一组横向的三线交叉点接续时，二线交叉点也同时完成接续。它接续的目的是监视横向系统的工作情况，电路设计可利用此性能反映出线的忙闲状态。这样接线器上就有320根弹簧了。这

个性能相当于拨簧接线器的“离位簧”。 $10 \times 10 \times 3 + 10 \times 2$ 程式的螺簧接线器习惯上叫 $10 \times 10 \times 3$ 程式。

$10 \times 10 \times 3$ 程式螺簧接线器外形和内部结构如图1—4及1—5

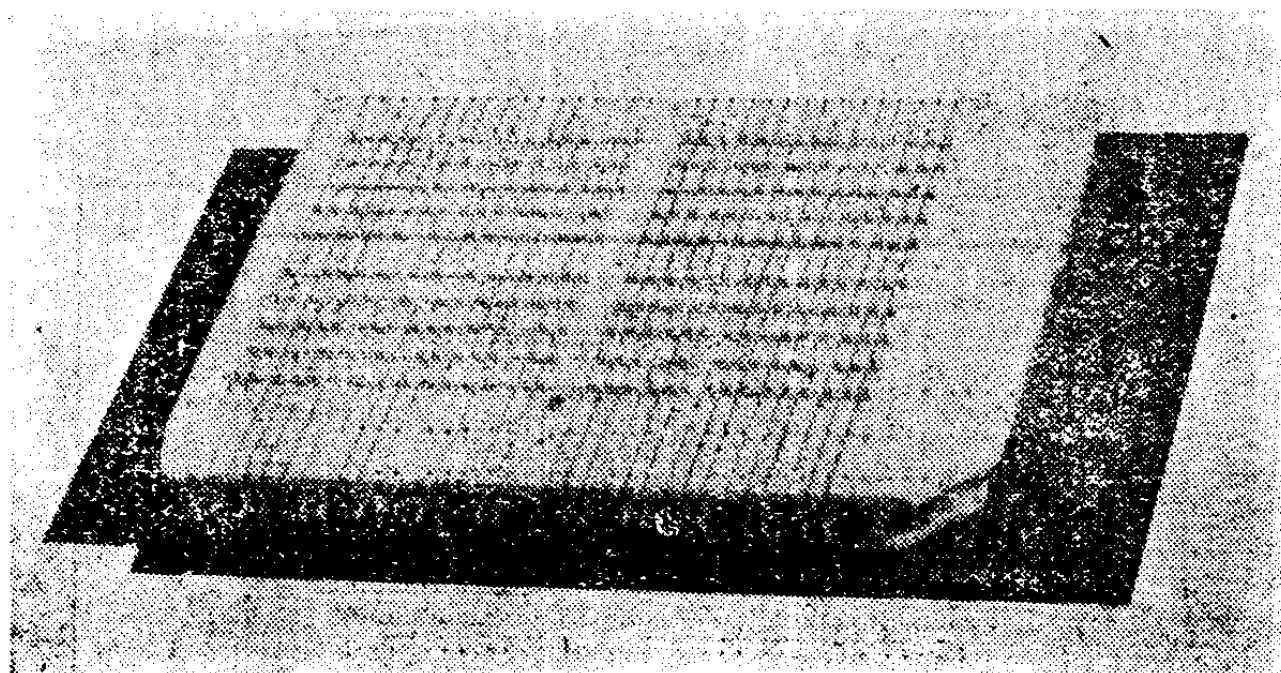


图 1—4 $10 \times 10 \times 3$ 程式螺簧接线器外形图

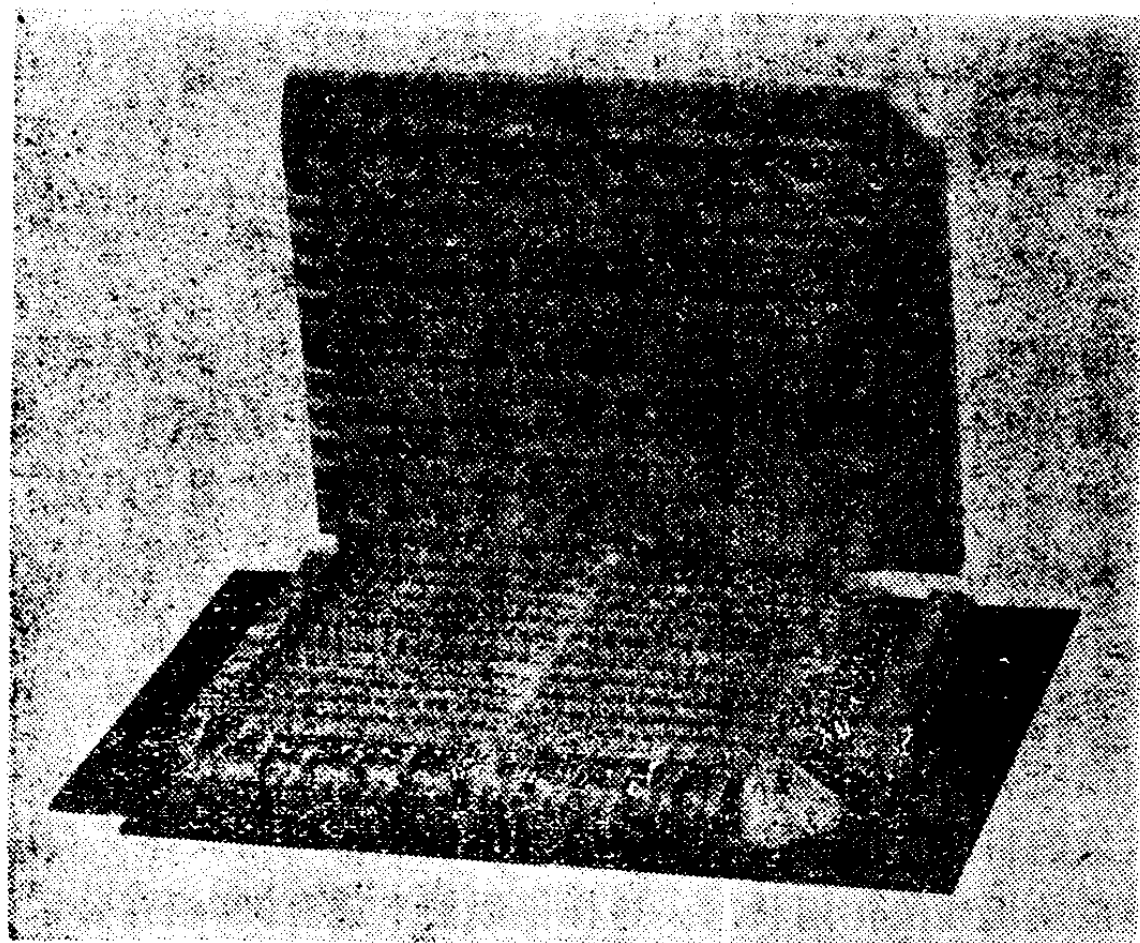


图 1—5 $10 \times 10 \times 3$ 程式螺簧接线器内部结构

所示。为了看得清楚些分别取下了盖板，打开了静簧板。

螺簧接线器在自动电话交换机上主要用做话路的选择接续元件，可以代替步进制的上升、旋转机件及原有的拨簧、编码式的选择接续元件。

下面以90门螺簧纵横制用户小交换机为例说明这部交换机所用螺簧接线器台数。

本交换机共用15台 $10 \times 10 \times 3$ 螺簧接线器， AX 级用9台， BX 级用4台， CX 级用2台。 AX 、 BX 、 CX 三级组群如图1—6所示。

前面已述 $10 \times 10 \times 3$ 程式的螺簧接线器应用在90门螺簧纵横制用户小交换机上， AX 级用9台， BX 级用4台， CX 级用2台，共用15台。同容量的交换机采用

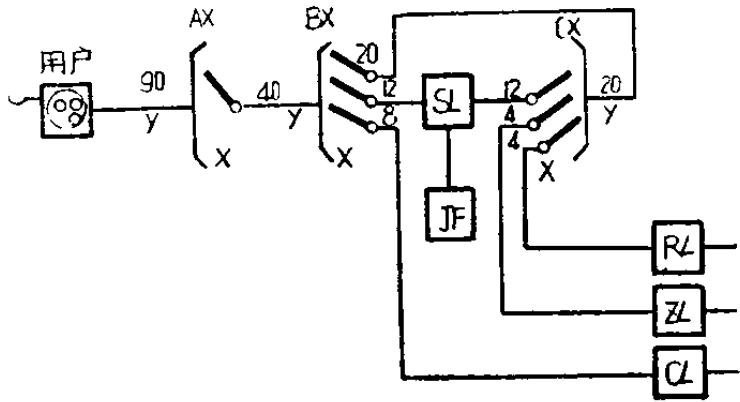


图 1—6 螺簧接线器在小交换机上用做选择机的示意图

螺簧接线器做接续元件比拨簧和编码等接线器体积小，所以在机架上的占用位置就大大的减小了。

$10 \times 10 \times 3$ 程式螺簧接线器的320根动接点垂直的焊在一块 270×172 毫米的双面印刷电路板上，组成一个 $10 \times 10 \times 3 + 10 \times 2$ 接点排列，也叫接点矩阵，每行里的三线交叉点都对应地复联着。

接线器的框架是用塑料压制的，框架上有320个孔与印刷电路板上320根动接点尺寸位置对应着，把框架套进焊好的动接点排上，并把框架和印刷电路板连结在一起作为螺簧接线器的基座部分。

控制320根动接点闭合或开放的那一部分叫驱动部分，包括电磁铁和横向控制系统的接续条（亦叫横向拉条，习惯叫X条）和纵向控制系统的选择条（亦叫纵向拉条，习惯叫Y条），以及复原簧等都装在基座部分的框架上，接续条和选择条的运动是靠电磁铁牵动的。驱动部分的拉条、电磁铁等纵横交叉的装在框架上，拉条上对着动接点位置有格架孔动接点穿进小孔里，拉条借助电磁铁的吸合可以控制任一组交叉点的接续或释放。

基座上装好驱动部分后再盖上一块塑压的静簧板，静簧板上有320个L形孔也和动接点位置对应着，动接点穿进静簧板的L形孔里。

螺簧接线器的静接点（亦称静簧）是条形的复联接点，它纵向复联10组动接点位置，也就是10组中任一组三根动接点都可以和复联的三条静接点进行接续。静接点上接点V形槽跨着10个L形孔嵌在静簧板上。

电磁铁的启动电源是用直流电流脉冲方式启动的。要启动一组交叉点进行接续须首先启动接续条电磁铁，在接续条电磁铁启动后没有释放之前这一脉冲持续时间里，启动选择条电磁铁。选择条电磁铁启动后接续条电磁铁启动脉冲持续完了而释放，借助接续条复原簧的弹力将接续条弹回原处，在接续条复原时将被选择的动接点推进静接点V形槽完成接续。这时选择条电磁铁启动脉冲也持续完了，借助选择条复原簧的弹力将选择条也弹回原处，这就要求电磁铁启动脉冲沿接续条和选择条两个方向送来脉冲，而两个脉冲的宽度都是一样的约12毫秒。但是接续条脉冲较选择条脉冲要提前4~6毫秒，这样接续条和选择条的脉冲就有一个重叠时间，在这个重叠时间里保证了拉条的交替动作。

交叉点的释放是在通话完毕后沿接续条送来二次启动脉冲，接续条再次动作解除交叉点的机械保持，使动接点借助自身的弹力弹回复原位置。

螺簧接线器在通话状态中交叉点的保持方式是机械保持的。它利用接续条的推动齿和静簧板上L形动簧孔，将螺旋形动接点固锁在静接点的V形槽里，以达到保持接续的目的。机构简单没有中间耦合零件。

目前纵横接线器的保持方式基本上有三种，即电保持、磁保持和机械保持。

电保持方式是要使接点保持在接触位置，电磁铁应处于吸动状态，因而消耗电能大，同时在一天的话务量不是均衡的，能量消耗也是变化的，这样变化给电源带来低效利用。

磁保持方式是为了避免电能的消耗，采用启动脉冲消失后利用残留的磁通量保持接点接触，但是这种方式的复原，要在铁心上有与残留磁通量相反的退磁通量的退磁作用才能释放，释放方式比较复杂。

机械保持即不消耗电能也没有利用残磁保持释放时那样麻烦，而是将交叉点通过耦合件锁在接通位置。螺簧接线器的机械保持较旧工艺制造的接线器减少了中间耦合件，是比较简单经济的一种机械保持方法。

二、螺簧接线器的特点和应用

螺簧接线器是一种新式的小型接线器，现将它的特点大体归纳如下：

1. $10 \times 10 \times 3$ 程式的螺簧接线器装在一块 270×172 毫米的印刷电路板上，厚度只有30毫米，重量约为0.96公斤，和同

容量的其他形式接线器比较，具备体积小重量轻的特点。

2. 采用插入式结构，使用方便。它配合无插拔力夹式插座使用，不需要固定安装，插拔时无磨损。

3. 整个接线器只有22种零件，除螺簧及复原簧外全部是冲压或塑压制成的，结构比较简单，便于组织生产线。

4. 螺簧接线器的启动电流较大，需要1安培左右因而启动的瞬时功率亦很大。电磁铁吸动时带动绝缘材料制成的拉条，而拉条的负载又是很轻的，这样可以利用大功率带动轻负载来取得较快的动作时间。驱动一组交叉点的动作时间为18毫秒，它比拨簧式接线器动作时间快，不仅能适用于继电器控制的纵横制交换机，也可用在电子电路控制的半电子交换机上。

5. 螺旋圆柱形动接点在静接点的V形槽上能构成可靠的双接触点，并在动接点与静接点接触过程中产生有限摩擦，因而接点有“自清”性能。这里所说的“自清”性能是，当动接点与静接点在接触过程中产生一定的摩擦，这种摩擦叫有限摩擦，一般为0.1毫米左右。这种轻微的摩擦能使接点上的氧化膜破坏，达到可靠接触的目的。这种借助于自身接点摩擦来清除接点氧化膜的作用叫“自清”性能。

6. 大家知道，一段较短的弹片在它的一端有较大的位移时，它的挠角变化必然很大，这样容易带来疲劳。螺旋形接点就克服了挠角变化较大而带来的弹性疲劳，这是其他类型的接点所不能比拟的。

7. 市话交换机通话线一般是二线或三线式的，长途交换机的通话线则是四线或六线式的。 $10 \times 10 \times 3$ 程式的螺簧接线器是三线式的，也可方便地把它改为四线或六线使用，而不须在接线器内部改动，只是用两部 $10 \times 10 \times 3$ 程式的螺簧接线器在外部将纵、横向电磁铁复联起来即能将通话线扩大到六线使

用。

8. 螺簧接线器的接点表面镀以贵金属，有较稳定的接触性能，保证了在冲击作用下引起的动态杂音电平。接点采用防尘封闭式结构，避免了灰尘进到里面，减少了维护调整。

第二章 结构与接续

一、结 构

螺簧接线器是具有机械保持性能的小型接线器。它是采用电流脉冲驱动方式，启动选择、接续电磁铁，对交叉点进行接续和释放的。本章将对其结构形式、基座、驱动、接点等部分加以叙述。

(一)结构形式

螺簧接线器全部零件都装在一块双面印刷电路板上，利用印刷电路板一端的复铜箔引出线作接线器的插头。在机架上可作书页式的插入安装，配合接线器使用的夹式插座是一种无插拔力插座。这部分内容将于本书第五章加以叙述。

在印刷电路板上的塑料框架是所有零件的支承基体，承担驱动、接点机构机件的密切配合，构成一个有机的整体。条形静接点纵向复联在对应动接点的一侧，敷在静簧板上，静簧板上盖有透明塑料盖板以防尘。

螺簧接线器选用的塑料，它具有突出的冲击韧性和良好的机械性能、介电性能，及耐寒、耐热、自熄性等特点。

螺簧接线器的外形尺寸：长270毫米，宽172毫米，厚30毫米。

(二) 基座部分

$10 \times 10 \times 3$ 程式的螺簧接线器有320根动接点，按着 $10 \times 10 \times 3 + 10 \times 2$ 的排列垂直地焊在双面印刷电路板上，组成接点矩阵。印刷电路板的电路条宽0.8毫米，导电性能良好；间隔 ≥ 0.8 毫米，线间的分布电容也小。

除此以外，基座部分包括一个采用增强聚碳酸脂塑压的框架，它具有良好的机械性能。在框架的底板上对应动接点 $10 \times 10 \times 3 + 10 \times 2$ 排列的孔，把焊好的动接点排上320根动接点穿进框架孔，并固定在印刷电路板上。同时框架上的定位桩使动接点轴线与框架孔中心线产生一定偏移，由于框架的移动就把320根动接点推向一个倾斜方向，这是背离接点闭合方向倾斜的，以提供动接点的复原应力。为了使读者看得清楚，这里仅画一根动簧，如图2—1所示，动接点的倾斜度约与垂轴成5度角。

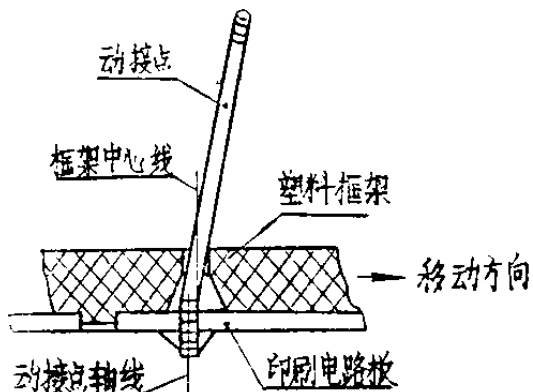


图 2—1 动接点倾斜示意图

框架的纵横两个方向都是在一侧装电磁铁，它的对端有塔形复原簧和撑板的固定槽，接续条和选择条就是一端牵在衔铁上，另一端挂在撑板上。图2—2是装有一根接续条和一根选择条的示意图。

(三) 驱动部分

驱动部分包括电磁铁、接续条、选择条、复原簧和撑板。接续条复原簧和选择条复原簧，是采用同一材料两种不同参数绕制的。它们都装在塑压框架上，在 $10 \times 10 \times 3$ 程式的螺簧接

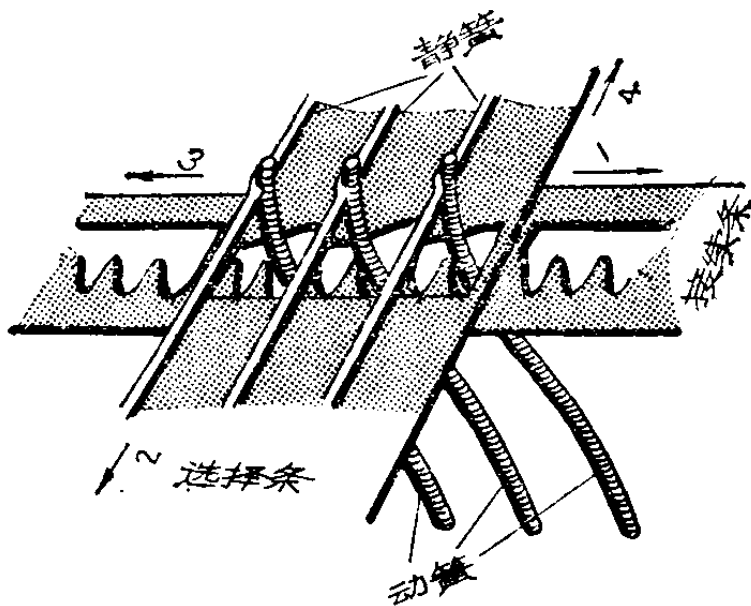


图 2—2 装有一根接续条和一根选择条的接线器

线器里，接续条有10个，选择条有11个，这些拉条的纵横交叉动作直接控制动接点进行接续和释放。它的动作都是由电磁铁牵引的。

1. 电磁铁

接线器的工作原理基于由铁磁材料制成构架（轭铁）、铁心和衔铁以及线圈中流过电流时所产生的磁场的相互作用而改变其接线矩阵的状态（即由断开变成一部分接触或一部分接触变断开状态）。

用大电流短脉冲使电磁铁吸动的好处是：线圈尺寸减小，因此磁路尺寸也减小，吸引速度加快，工作性能稳定，因此不需要调整。

电磁铁结构为共轭铁组合形式，纵向及横向铁心、衔铁规格统一。线圈绕在塑压的框架上，利用线圈框上的卡脚将装在线圈框里的铁心严卡在轭铁上，与共轭面密合，构成良好的磁通路，如图2—3所示。

电磁铁的铁心、衔铁均由冲裁而成的两块电工软铁薄板并