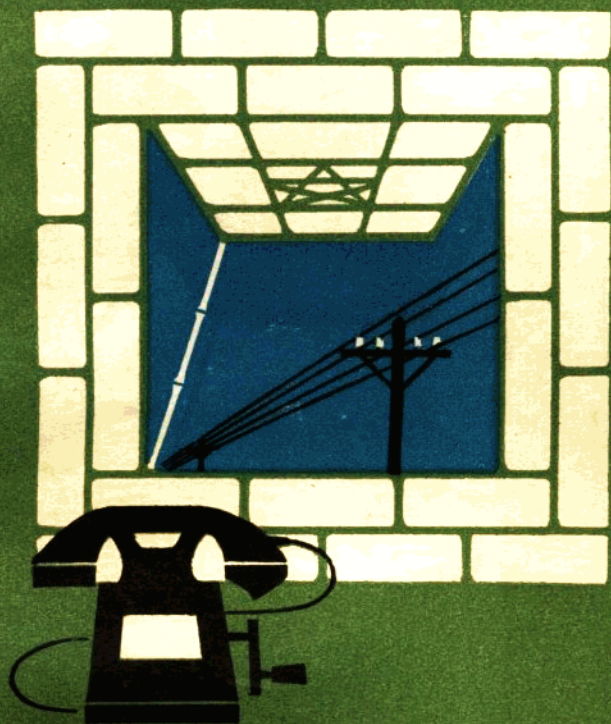




农村电话线路技术选辑

(3)

(怎样消除广播串音和电力线影响)

人 民 邮 电 出 版 社

編者的話

农村电话是全国通信网路的組成部分，是地方党和政府領導农业生产和推行各項工作的重要通信工具。因此，建筑好和維護好农村电话綫路有着重要的意义。为了帮助农村电话机綫員提高业务技术水平，我們出版了这个选輯。

这个选輯中的各篇文章都是从四年来《邮电技术通訊》所发表的文章中选出的。我們按照文章的性质，选編为五个专輯。在选編时，对原发表的文章，凡与現行規程有抵触的地方都作了必要的修改；改正了文章中的一些差錯；还刪除了一些重复或不必要的段、句。

本书分为五輯：第1輯的主要內容是学习“农村电话机綫技术維護規程”的参考資料和一些先进綫务員的維護經驗；第2輯的主要內容是农村电话綫路的維修技术和操作方法；第3輯的主要內容是消除有綫广播和电力綫对农村电话綫路影响的經驗和方法；第4輯的主要內容是木杆腐朽与防腐方面的問題；第5輯的主要內容是綫路的交叉和測量問題。

本书在选編过程中，徐家瑞和邢家象两同志給了很大帮助，在此謹致謝意。

對我們來說，把《邮电技术通訊》上的文章选編成书，还是一个嘗試。讀者在閱讀本书后有哪些意見和要求，希望能告訴我們，以便于修改或繼續編选出版其它专业方面所需要的书。

人民邮电出版社图书編輯室

1964年12月

目 录

編者的話

一、我們消除农村广播串音的經驗·····	1
二、广播串音原因的分析·····	9
三、我們是怎样防止广播串音的·····	38
四、电力綫对农村通信綫的危害影响和防护措施·····	43
五、技术問答·····	58

一、我們消除农村广播串音的經驗

王 国 鈞

广播串音是一个老問題，几次试图消除广播串音效果都不大。这次省局领导下了决心，抽調了一些主要工程技术人员組成工作組，工作了两个多月，取得了一些效果。在这一过程中，他們首先到五常县局学习經驗，又从資料中学习了山东、青海、湖北、福建等八省的經驗，总结出“关于消除广播串音的技术措施”。然后在一个支局和一个县局試点。由这两个局的机綫員突击消除广播串音，經過五天的工作，大的串音由49戶减到7戶，中的串音由78戶减到12戶。通过試点又把“关于消除广播干扰的技术措施”进行了修改补充。并取得了如何推行这些技术措施的一些經驗。这样就为在全省范围内开展消除广播串音工作創造了条件。下面談談我們的做法。

(一)造成广播串音的原因

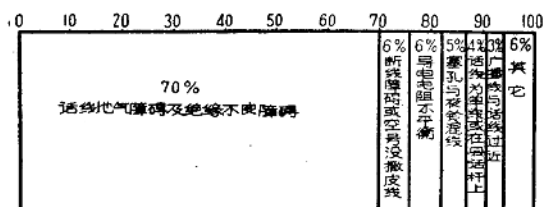
市 話 方 面

1. 把广播串音的程度按大、中、小划分，大、中程度的广播串音中，80%是由于話綫有障碍和严重违反規程。这些都是维护和技术管理的問題，一經指明，各县局的技术力量都能解决。

2. 剩余的20%由于串音原因比較复杂，需要有技术水平高一些的技术人員，帮助解决。表1是大、中程度广播串音的各种原因分类。

由表1可見，由于話綫地气障碍及絕緣不良障碍引起的广

表 1



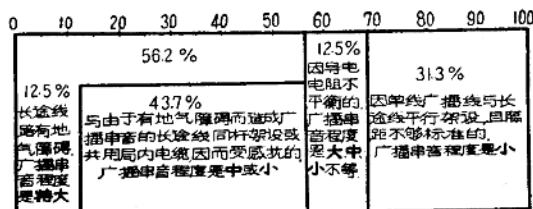
播串音竟占70%。消除这项障碍，就可砍掉大、中程度的广播串音70%。这种现象是有普遍性的，例如经检查某支局，话线有地气的占用户总数的94%，某县局占63%，某市局占29%。

3. 小程度的广播串音可分两部分，一部分是受有大、中程度串音回路的感扰影响，可以随大、中程度串音的消除而清除；另一部分和广播设备有关系，要取得广播站的协助解决。

长 途 方 面

各种程度的广播串音的原因分类如表2（这是一个县局的材料，不一定有代表性）。

表 2



1. 由上图可见线路有地气障碍而造成的, 特大广播串音占

12.5%。这些线路，都是县与县间的长途线路，有关县局没有定期进行导、隔电测试，以致线路有地气障碍长期未能发觉。和由于有地气障碍而造成广播串音的长途线路同杆架设或共用一条局内电缆，因而受感扰的占 43.7%，串音程度中、小不等，受地气障碍直接影响和间接影响的加在一起占 56.2%。

2. 由于导电电阻不平衡而造成广播串音的占 12.5%。串音程度大、中、小不等，这些线路多是有腐蚀的铁线。例如某条线计算环阻应小于 400 欧，实测值是在 1000 欧到 4000 欧之间摆动，当摆到 1000 欧时，广播串音就小，当摆动到 4000 欧时广播串音就大。由此可见，如果贯彻了维护规程，定期进行导隔电测试，保持导隔电和不平衡电阻合格，就可以完全避免大、中程度的广播串音。

(二)消除广播串音的技术措施

第一，进局引入线方面

1. 长途、市话、农村电话和广播馈送联络线路，应由不同方向进局，并应由局宅两侧分孔引入，引入孔距离应大于 2 米（图 1），农村电话和广播馈送联络线，不便分孔引入时也可同孔引入。

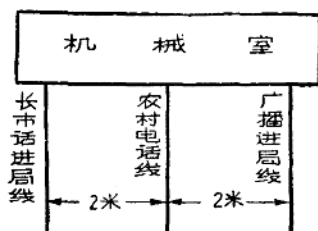


图 1

2. 长途引入线要用铅包电缆或双心屏蔽线，市内引入线要用铅包电缆，电缆铅皮及屏蔽线屏蔽层要接地。市内线一律用双线，现有单线电话，一律改成双线。

3. 农村电话、广播馈送联络线引入线，也要用屏蔽线，屏

蔽层要接在广播专用地线上。

4. 广播馈送线及农村电话中继线，一律用双线回路，并不得有任何错误接地，特别是广播机输出变压器次级线圈也不能接地。开放广播时应用双线馈送，不得用双线併成单线馈送。

5. 广播馈送联络线进出邮电局引入线（从进墙处起到倒换开关）的总长度，不应超过 4 米，为此应将倒换开关设在引入墙孔处，以减小与长、市室内配线的平行长度。

6. 邮电局的广播专用地线，最好距报话地线 50 米以远处

设置，不得已时至少不应小于 15 米。

7. 各种引入线的绝缘电阻，都应大于 20 兆欧。

8. 为防止串扰长途、

市话，在邮电局内应设置双层广播开关，一层开关作为广播、通话转换用，另一层开关在广播时接地，以起到屏蔽作用（图 2）。

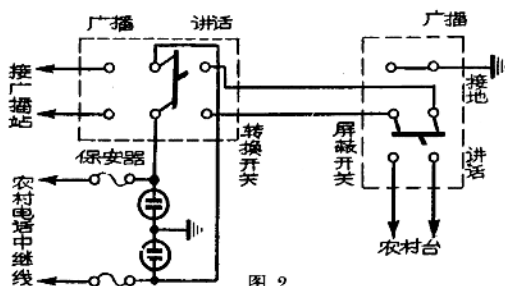


图 2

第二，配线架及局内布线方面

长途电话：

1. 保安器要用充气避雷管。
2. 局内布线要用屏蔽线，屏蔽层要接地。
3. 凡长途线引进局内，都要装转电线圈。

4. 局内布綫絕緣电阻不小于 30 兆欧。

市内电话：

1. 炭精避雷器、局内布綫的絕緣电阻不小于 100 兆欧。
2. 云母片的口要朝下不要上反，以便散落炭末。不能用紙及黄蜡布代替云母片，以免降低絕緣。云母片的厚度应为 0.065—0.07 毫米，不应过薄，以免造成搖鈴时放电。
3. 炭精块要擦淨，云母片四周也要擦淨。
4. 热綫圈已动作，中心棒突出的要更換。

第三，用电灯綫送广播的县鎮，对机械設備的技术要求

1. 振鈴用电源綫要接轉电綫圈，并在次級引綫上接一个 0.5 微法电容器(图 3)，以隔絕和旁路广播电流。

2. 配綫紗包电綫的絕緣电阻应大于 100 兆欧。

3. 长途、市話、农村电话交换机的塞孔回路与夜鈴回路应无混綫和絕緣不良。

4. 交换机塞绳的导电及隔电均应良好。

5. 交换机电鍵接触、断开均应良好，保持无障碍。

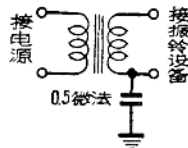


图 3

第四，报 綫

1. 报綫一定要接电报滤波器。

2. 由电报滤波器至轉电綫圈間应用屏蔽綫，屏蔽层要接在电报专用地綫上。

第五，对綫路絕緣和不平衡电阻的要求标准

1. 市話綫路絕緣电阻要在 20 兆欧以上，长途綫路在潮湿天气絕緣电阻不得低于 2 兆欧/公里，电纜絕緣电阻要在 50 兆欧以上。为此必須做到：

(1) 明綫都要按建筑标准規定装隔电子，不許把綫条綁在木担上或釘在杆上，或木担上用弯脚隔电子。

(2) 长途綫路上不能用破裂隔电子，并須定期清擦隔电子。

(3) 明綫不能碰树、碰房、碰牆以及搭挂杂草等。

(4) 分綫箱的皮綫不能有脫胶現象，不用的皮綫、跳綫要撤除。

2. 长途綫路的环路电阻不应超过計算值的 10% (鉄綫)，5% (銅綫)。

3. 长途綫路在两局間的导电不平衡电阻不应大于 10 欧 (鉄綫)，5 欧 (銅綫)。

4. 市話綫的导电不平衡电阻不得超过 10 欧。

为达到 2—4 各項的要求，要仔細检查和更換不良的綫条接头、引入綫接头，要特別注意检查更換鉄綫、鋁合金綫的不良接头。

第六，广播饋送綫或利用开放广播的农村电话綫， 与通信綫的隔距，以及广播饋送电压

1. 广播饋送綫 (农村电话綫) 与通信綫平行架設时，其平行隔距，应符合 1956 年 4 月中央邮电部和广播事业局联合頒发的“利用县內电话綫路建立农村有綫广播网暫行規則”的規定。

2. 市話杆上不允許搭挂广播綫和电灯綫。

3. 市話綫不应搭挂在开放广播的农村电话綫路上，已搭挂的一时不能移架，应在局內設搬開，广播时扳开，使外綫騰空，不接交換机。

4. 电灯綫和农村电话綫与长途、市話綫交越时，綫条交叉距离应在 60 厘米以上。

5. 在有負荷的情况下，在邮电局广播开关上量得的广播饋送电压，不应超过 240 伏。

6. 在广播时如发现充气避雷管闪光放电，說明广播饋送电压可能超过 240 伏，这时不应拔掉避雷管，应与广播站共同測量电压，証明超过 240 伏时，应通知广播站降压。

第七，市話用戶設備

1. 广播喇叭应另設地綫，不应共用电話地綫。

2. 市話用戶引入綫和喇叭引入綫要分孔引入，距离应在 60 厘米以上，无法做到 60 厘米也不应小于 20 厘米。

3. 保安器炭块絕緣要良好，云母片不可装反。

4. 用戶室內引綫不应靠近潮湿的牆和地板等。

5. 用戶引入綫絕緣应良好，絕緣层破裂的要更換，接头处要接触良好，并包好絕緣胶布。

6. 用戶室內綫与电灯綫要距 60 厘米以上。

7. 話机绳不应受潮；电池箱不应放在土地上和直接接土的地板上；废旧电池要及时更換，不应繼續使用漏电解液的电池。

8. 不应在直接接土的地板上釘走綫槽。

(三)查找广播串音的程序

第一，市話部分

1. 測听：在广播时測听交换机所有塞孔（不分是否空号普遍听）。方法是将塞头（不带塞绳）插入塞孔，用耳机測听，手不要碰导线。记录“特大”、“大”、“中”、“小”、“无”等广播干扰程度。

2. 检查地气与絕緣程度：用搖表从配綫架上測試所有綫对的絕緣电阻，发现有地气和絕緣电阻在要求标准以下的，应将綫号和电阻数记录下来，然后把絕緣不良綫对，从配綫架断开（取下熔絲管），再分別測外綫和內綫，以便分清外綫或局內絕緣不良。如属于炭精块和热綫圈的障碍应立即修好。

3. 检查塞孔：經測試发现局內絕緣不良，应按“消除广播串音技术措施”要求逐步检查各項设备的絕緣情况。并检查交换台塞孔回路与夜鈴回路之間，是否有混綫及絕緣不良障碍。

4. 实地观察：根据測听的串音綫号，和測試发现的絕緣不良綫对，逐个用戶进行实地观察，按“消除广播串音技术措施”要求，检查引綫、明綫等絕緣情况以及与广播綫平行隔距、交叉隔距等，再在用戶保安器处，将外綫混綫并接地，由局內測試不平衡电阻。

5. 所有广播串音来源查清后，再按“消除广播串音技术措施”的标准要求，进行检修。

第二，长途部分

1. 測听：广播时在长途交换机塞孔上測听所有长途綫的串音情况。

2. 用搖表測試綫路絕緣电阻，并按标准校核。
 3. 用电桥測試綫路环阻、不平衡电阻，并按标准校核。
 4. 检查引入綫情况和轉电綫圈、电报滤波器安装情况。
 5. 听广播干扰来源，弄清是哪个县的广播。
 6. 实地調查广播綫和利用开放广播的农村电话綫与长途綫路平行长度和隔距。
 7. 分段測試分段查找絕緣不良和导电电阻不平衡地段。
 8. 統一安排，按“消除广播串音技术措施”要求进行检修。
- (原載邮电技术通訊 1963 年第 1 期)

二、广播串音原因的分析

王国鈞

广播串音的原因是多方面的，有(1)电话綫对地絕緣电阻不合标准；(2)电话綫綫条他混影响；(3)电话綫导电电阻不平衡；(4)广播饋送綫输出电压过高；(5)广播綫(农村电话綫)与其他通信綫平行隔距不合規定；(6)經由第三回路的間接串音；(7)地气綫影响；(8)屏蔽隔离問題；(9)隔絕問題。現分別談这方面的原因。

(一)对地絕緣电阻不合标准

电话綫对地絕緣电阻不合标准的极端例子是单綫地气障碍。綫路若有单綫地气障碍很少沒有广播串音的，图 1 是举例說明这个道理的。当电话綫 L_1 有了地气，这时如果广播綫离着很近，譬如說是离几米远，广播綫与电话綫 L_2 之間的电容 C_{02} 就足够大，这时串音电流通过綫間电容的路径，就使話綫上足以听到很清楚的广播串音，串音电流的途径是：

广播站的广播机——广播线——空间电容 C_{02} ——电话线 L_2 ——话机(甲)——话线 L_1 ——地气点入地——广播站地气线——广播站的广播机。

哪些地方容易产生地气和绝缘不良障碍呢？

1. 配线排和用户保安器的炭精块容易有地气。一般多是：

①炭精块表面不平；②云母片过薄；③云母片凹口向上，凹口

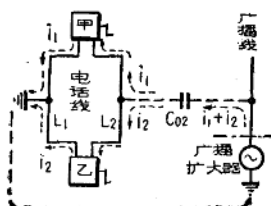


图 1

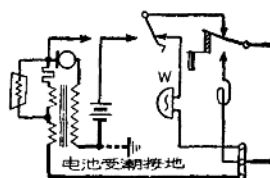


图 2

落下炭粉、灰尘；④云母片的边缘不光滑，有毛刺、粘有炭粉等等。需要经常检查，尤其是雷雨后要检查。其中严重不合要求的，在话务员向用户送振铃电流时(这时电压不超过 80 伏)，炭精块就会放电，在配线排旁就能听到“兹——、兹——”的声音，遇到这种情况不要放过它，要找出来修好。

2. 热线圈动作接地。这也是常有的，往往误判断做线路障碍，因此当线路发生地气障碍时，需要把热线圈拿下来证实一下。

3. 电缆心线接地或绝缘不良。多是：①封焊时没有烘干，或长期没有封焊；②电烧，雷击；③鎗打；④分线盒绝缘不良；⑤尾巴电缆被上杆人员用脚踏伤或扳动后有裂缝而浸水；⑥分线箱保安器用云母垫片不良接地等等。

4. 明线绝缘不良或有地气，多是：①线条碰树、碰墙、房屋、或烟筒以及房屋上青草；②线条碰电灯线和碰广播线的

絕緣外皮上；③隔电子破裂；④无隔电子等。

6. 引入皮綫接地或絕緣不良：①日久絕緣皮磨破碰牆、碰插牆担，絕緣皮磨破碰鉄担，碰用戶牆上鉄蒺藜；②碰电灯綫，碰广播綫；③引入綫长期貼在房上，让冰雪包住；④在房檐下为冰溜包住等。

6. 屋內綫絕緣不良：①接头碰牆、碰地板；②屋內綫长期貼在潮湿的牆上或地板上；③黑胶布年久絕緣性能降低等。

7. 話机电池或电池箱放在潮湿的地上，或电池使用过期电液流出，造成用戶单綫地气或絕緣不良(图2)。但也有部分型号話机的电池电路与外綫沒有連在一起，这种話机的电池放在潮湿的地上不产生广播串音，但这种型号的話机和数量不多。

8. 交换机的号牌綫圈碰鉄心(多为中天式)，或綫圈端子碰下面号牌的金属部分(多为日式)。

9. 双綫广播的广播綫方面如果有地气障碍，也同样会在电话綫上产生广播串音。例如在市話杆上加挂的双綫广播綫有地气障碍(編者注：按照“利用县內电话綫路建立农村有线广播网暫行規則”第1.4条規定，市話綫路上是不应搭挂有线广播綫的)，这在各局往往注意不够。广播綫有地气有下列几种情况：

① 广播綫虽是双綫，但广播机本身輸出端子上原厂家所接地气綫沒撤掉(图3)。

② 广播外綫部分是双綫，部分是单綫，广播机加装自耦变压器来分別送双綫和单綫，以致造成双綫的地气障碍(图4)。

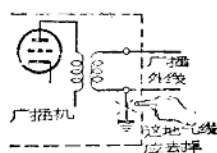


图 3

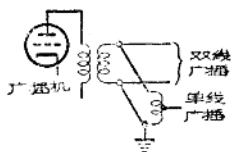


图 4

③ 广播外线部分是双线，部分是单线，没经变压器直接接在一起（图5）。

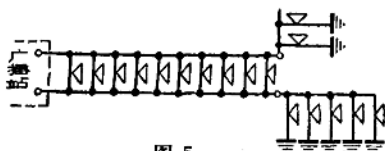


图5

④ 双线广播线与单线广播线，用自耦变压器连接，以致破坏了双线的平衡（图6）。

⑤ 广播双线和单线连接时，虽采用了初次级分开的降压变压器，但高压侧的地气线没拿掉，以致造成双线地气（图7）。

⑥ 双线广播线搭电灯线的地线、搭树枝等造成地气。

⑦ 公社转播站放大器输入没有转电线圈，因而对地不平衡，形成一线地气，一线半断线（图8）。

⑧ 中途搭挂喇叭。

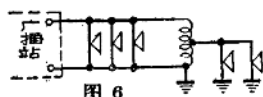


图6

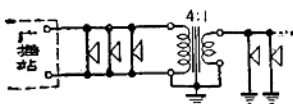


图7

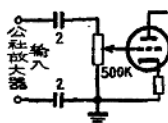


图8

（二）线条他混影响

线条发生他混就产生了对地电容不平衡（图9）。这时 L_3 、 L_4 对地的电容 C_3 、 C_4 都加到 L_1 线上去了，因此 L_1 对地的电容比 L_2 对地的电容就大（ $C_3 + C_4$ ）， L_2 与广播线所形成的电容假定为 C_{02} ，则广播串音电流的流经途径如图10虚线所示。由图10可见，不平衡电容越大，广播串音也越大。

产生他混障碍的具体原因多在：

1. 配綫排上炭精板互碰;
2. 交換机上两个以上用戶的号牌綫圈接鉄心 (如有一对綫有地气, 則所有号牌綫圈接鉄心的綫都有地气);

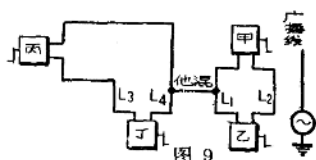


图 9

3. 电纜心綫他混;
4. 明綫部分有外物搭挂, 例如搭挂风筝、麻绳、鉄綫等;
5. 电纜或明綫有鴛鴦 (錯接) 綫对。

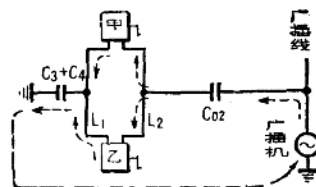


图 10

由混綫所引起的广播串音的特点是: 广播串音的声音不太大, 而电话串音的声音非常大, 主串用戶和被串用戶可以很好地讲话。

(三) 导电电阻不平衡

电话綫导电电阻不平衡的极端例子就是单綫断綫障碍 (图 11)。

假設外綫 L_2 在三分之一长度处断了綫的对地电容是 $C_{2\cdot地}$, 則 L_1 对地的电容将是 $C_{2\cdot地}$ 的 5 倍, 这是因为除了 L_1 本身对地的电容而外, L_2 断綫后其余三分之二的对地电容也通过話机接在 L_1 上的緣故。这样 L_1 对地的电容就比 L_2 对地的电容大 4 倍, 这就构成了对地电容不平衡, 假設 L_2 綫对广播綫的电容为 C_{02} , 图 11 就可簡化成图 12 的广播串音途径。在这里沒有提到对方話机包括屋內綫对地的电容, 实际这个电容也是有影响的。

产生导电电阻不平衡 (包括断綫) 的原因有:

1. 明綫綫质綫径不同, 鉄綫锈蚀, 綫条接头接触不良;

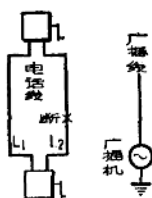


图 11

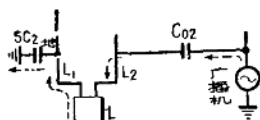


图 12

2. 皮线接头不良;
3. 话机蝴蝶簧不良, 形成断线;
4. 线断;
5. 小交换机用户电路 T 、 R 线不平衡。共电式用户小交换机多数有这个毛病。这有以下两种情况:

第一种: 用户的共电小交换机的中继线不是接在中继线塞孔上, 而是不正确的接在一般用户塞孔上, 又将邮电局交换机的

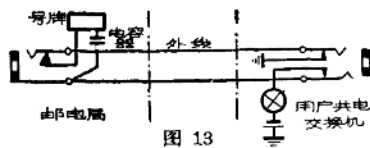


图 13

的号牌串联了一只电容器, 这种接法, 在小交换机接线以前 T 、 R 线不平衡, 就有广播串音 (图 13)。从邮电局向

用户方面看, T 线是地气, R 线是电池, 还串连一个信号灯, 这个灯的电阻就是不平衡电阻。

第二种: 用户的小交换机 (如 C-7202) 维护不善, 有下列任何一种障碍都要在接线后引起 T 、 R 线不平衡, 用户通话时引起串音:

- ① 塞绳半断线; ② 电键不良; ③ 继电器接点不良; ④ 小交换机布线障碍; ⑤ 小交换机话务员操作不当, 误把小交换机电源接到线路上来 (参见“电信技术通讯”1956 年第六期 15 页的具体分析); ⑥ 小交换机的用户线路地气。