

电话用户设备的 安装与维护

美 Frank B. Lee 著 裴小农 译



中国通信学会通信科普读物研究会主编

电话用户设备的安装与维护

〔美〕 Frank E. Lee 著

裘小农 译

人民邮电出版社

STATION INSTALLATION AND MAINTENANCE

Frank E. Lee

1976 by Lee's abc of the Telephone

内 容 提 要

电话用户设备是通信中大量存在而又容易受到忽视的设备。本书从市内配线线路的终端开始，详细介绍了用户引入线、不同建筑物内的用户室内线和用户保安器安装工作的程序、作业程序，质量要求和安装注意事项，以及查找障碍的过程和方法，同时对国内正在日益引起人们关注的用户同轴线和复用键控设备的使用和安装，也做了比较具体的介绍。对于国内铁路、交通、厂矿和邮电系统中从事用户电话安装和维护工作的工人和工程技术人员，具有较大的参考价值。

电话用户设备的安装与维护

〔美〕Frank E. Lee 著

裘小农 译

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

天津新华印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本：787×1092 1/32 1985年4月第一版

印张：5 页数：80 1985年4月天津第一次印刷

字数：113千字 印数1—12,000册

统一书号：15045·总2983—有5396

定价：0.85元

译 者 的 话

本书是国外为培训新参加工作的市话工作人员准备的一本基础读物。书中通俗地介绍了怎样设计和安装用户电话及其引入线路，才能得到经济和满意的效果，介绍了查找设备障碍的过程和方法，以及用户同轴线和多路键控复用设备的安装和应用。对我国从事市内电话工作的工人、技术人员以及电信院校的师生，有较高的参考价值，同时对我国将来开拓新的业务和技术领域，也有一定的启发。

全书结合实际情况，叙述具体详尽，并附有许多插图，内容通俗易懂。但书中有关安装标准是根据国外情况制定的，与我国现行规定未尽相同，因此只能作为工作中的参考，实践中仍应按照我国主管部门的规定执行。此外，本书采用的是美规线号和英制长度单位，为便于国内读者对照参阅，在书中增加了必要的附注和附录。

在翻译过程中，承北京电信管理局高级工程师唐叔湛同志精心审阅，使这本小册子得以和读者见面，在此谨致谢意。

武汉邮电科学研究院

裘小农

1983年,10月

目 录

第一章	引入线的安装设计	1
第二章	引入线的安装	12
第三章	用户同轴线的安装	21
第四章	临时建筑和停车场的引入线安装	31
第五章	保安器的安装	37
第六章	保安器的维护和接地	48
第七章	楼内预布线	57
第八章	明敷用户室内线的安装	60
第九章	暗敷用户室内线的安装	66
第十章	用户室内线安装的技术要求	76
第十一章	用户电话机的安装	88
第十二章	障碍检修	103
第十三章	查找用户线路障碍	110
第十四章	查找障碍的方法与步骤	118
第十五章	查找电话机的障碍	125
第十六章	多路键控复用设备	139
附录	线规对照表	153

第一章 引入线的安装设计

安装引入线和其他工作一样，正确的设计可以节约安装时间、材料和劳力，而且工程也可做得更为合理。在进行引入线的安装设计时，应首先满足以下几点要求：

1. 在跨越建筑物或道路时，应留有一定的垂直空距。
2. 保护电话线不受损伤。
3. 使用户满意。
4. 避免浪费。

有些国家的建设规程中，对引入线的安装有一些各相关单位都必须遵守的规定。例如：

a. 一个建筑物内的全部公用设施——煤气管、电力线、电话线、闭路电视线和自来水管——一起布设时，它们的外皮要通过金属自来水管或通过电力系统的公共零线（简称零线）接地。

b. 在一定条件（在后几章讨论）下，要求所有的“暴露”线⁽¹⁾用户分别采用有熔丝或无熔丝型的保安器⁽²⁾。采用外径AWG10、12或14号导线⁽³⁾做保安器至地线的接地线时，布线长度不得超过50英尺。

上述规定影响用户保安器的装设位置，从而也影响引入线

(1) 译注：线路根据受外界电磁影响可能的条件，分为“暴露”与“非暴露”两种类型。见本书第10页。

(2) 校注：有熔丝保安器装有放电器和熔丝，强电流通过时能熔断而保护设备安全。而无熔丝的保安器仅有放电设备，遇有高电压时，放电设备放电而接地，以保证设备安全；当电压取消后，即恢复正常。

(3) 译注：本书采用美制线号，其线径见附录。

的安装路由。此外，引入线的安装地区不同，采用的支持设备、每一支持设备上安装的线对数量以及杆距都不相同。

引入线是露天安装的，气候条件对引入线的规格要求有直接影响。有严重冰冻、大雪或大冰雹的地区叫做重负荷地区。这里说的“负荷”，是指冰、雪或冰雹可能加到引入线上的重量。根据气象负荷的不同，一般分为三类地区，即重负荷区、中负荷区和轻负荷区。

因为风力会使引入线的支持物受到额外的负荷，所以，即使在轻负荷地区，在外墙的单墙担上最多只能考虑安装两户引入线。

新式绝缘引入线用氯丁橡胶或塑料合成树脂制成，其中有的带有加强编织物。试验证明，这种引入线的护层比旧式的纱包护层坚固。合成塑料护层，可以经得起日光、雨水和其它气候条件的作用，比旧式电话线好。此外，这类引入线在沿海地区经过试用考验，在含盐大气中使用效果非常好。

经过分析，在新设的引入线中，电线本身的成本很少超过总成本的33.5%。从长远观点看，采用质量最好的电线，经营的成本最低。

为了使这种电线能取得最大的经济效益，在安装操作中，应与过去采用其他电线时同样认真。

用户引入线的标准间距列于表1-1, 1-2和1-3。表1-1为引入线在跨距中间的最小垂直空距。表1-2为引入线在建筑物上与其它电气设备的最小垂直空距。表1-3为引入线从电杆到建筑物间，与其它设备平行或交越的最小空距。各表列出的数字都是最小值，可能时最好采用大一些的数值。

得到适当空距的方法有下面几种：

1. 在中间建筑物上增加支持物，以减小跨距。但在安装前

表 1-1

引入线杆档间的最小垂直空距

跨越情况	最小垂直空距 (英尺)
公路	18
乡村大道	15
城市道路	18
住宅及停车场的小道	10
人行道	8
障碍物 (屋顶等)	2
在电力引入线下 (0—750V)	2
在电力裸线下 (0—750V)	4

原注：以上是最小空距，可能时应大一些。

译注：1 英尺 = 12 英寸 = 30.48 厘米，

1 英寸 = 2.54 厘米，

1/8 英寸 = 3.175 毫米。

表 1-2

引入线在建筑物上的间距

条 件	最小间距
电力线——裸低压力线 (不超过750V)	4 英寸
电力线——管道中敷设或铠装的无金属屏蔽的电缆	2 英寸
收音机和电视接收天线	4 英寸
避雷地线 (不是交流零线)	6 英尺
地线 (收音机或避雷地线除外)	2 英寸
地线 (采用无熔丝型保安器时)	0 英寸
霓虹灯	6 英寸
金属物体	2 英寸
地线棒 (不是交流零线)	6 英尺

原注：不能达到表中所列间距时，加陶瓷或相当的绝缘套管保护，套管长度应超出障碍物交叉点两端各至少 2 英寸。

要取得房主的同意。

2. 可能时，提高建筑物上第一个支持物的位置以取得适当的空距。

表 1-3

引入线与其它设施之间的最小间距

条 件	最小间距	
	交叉	平行
动力线		
不超过750伏的裸线	2 英尺	1 英尺
管道中敷设或铠装的无金属屏蔽的电缆	4 英寸	4 英寸
收音机和电视接收天线	2 英尺	1 英尺
避雷线和地线	6 英尺	6 英尺
信号线		
明线	2 英尺	1 英尺
管道敷设或电缆	4 英寸	4 英寸
通讯线		
其它外部明线	2 英尺	1 英尺
其它管道敷设的导线或电缆	4 英寸	4 英寸
霓虹灯	1 英尺	1 英尺
金属物体 (通风管、雨水管)	4 英寸	4 英寸

3. 从最近的终端杆上下线。

4. 增设中间电杆，减少引入线杆档长度。

5. 建筑物的边墙或后墙较低时，加设升高装置以适当提高引入线的高度。

考虑了引入线距地面的间距以后，还要保持与其它电线或电缆的间距。在大多数情况下，其它公用线路在安装以前都会事先考虑为安装电话线预留适当的间距。为了相互方便，如果电话引入线建设在前，也要考虑其它线路建设的要求。例如，安装电话引入线如果比电力线早，在确定建筑物上第一个固定支架的位置时，应在上面预留电力引入线的入户位置。

如果电力引入线的安装是适当的，它的位置一般较高，可以容许电话线在较低的位置上安装入户，并仍留有合适的间距。但是，如果已有电力线的位置不合适，以致第一个支架的位

置不能保证引入线有适当的间距时，则应另外选择位置。在建筑物上，电话引入线与其它线应保持的最小间距，参照表1-2的规定选定。

引入线的第二项要求，是保护电线外皮不受磨伤，例如，由于引入线在摆动时和建筑物、晒衣杆、汽车房屋顶、树木或拉线相互磨擦，都会使引入线磨损。在这种情况下，要重新选择路由或增加某种机械保护，使引入线不受磨损。

引入线要躲开例如烟通、树木、屋顶等障碍时，从杆档中间下线也是一个避开障碍物的好方法。见图1-1。

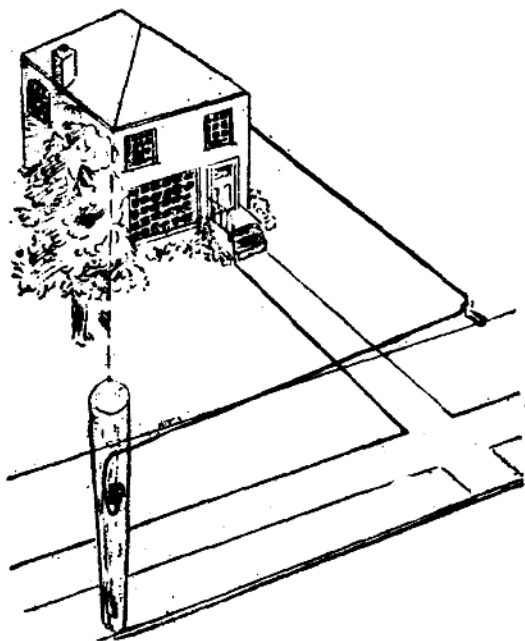


图 1-1 在杆档中间下线以避开树木障碍（为了清楚，没有画出电缆）

在许多情况下不可能避开障碍物时，最好把引入线固定在与障碍物的接触点上，或增加某种护线装置。在通过建筑物的墙角或大树时，最好增加如图1-2或图1-3所示的装置。

有时，引入线要通过门廊支架、雨水管或其它临时性的附属建筑物。这时，要使引入线和它们保持2—6英寸的距离。悬空的引入线在一般情况下虽然不会与其它物体接触，但当有大风时，仍然有发生接触的可能。线路工人可以根据这种可能性把安好的引入线移开，也可以用半叠式绕法在电线上绕两层 $\frac{1}{4}$ 英寸厚的聚乙烯塑料带，一层正绕、一层反绕。

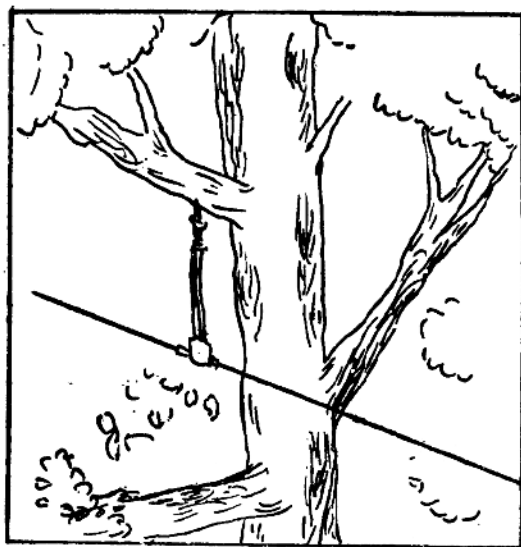


图 1-2 引入线在不能修剪的树木上的固定方法

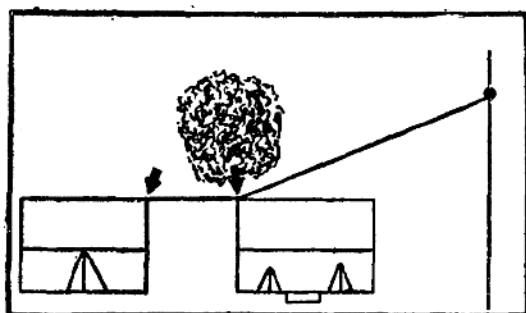


图 1-3 为了避开树木，把引入线固定在中间建筑物上的示意图

护线装置

护线装置有以下几种：

a. 聚丁橡胶护线套管：当引入线通过很长的树区时特别有效。但雨后水分会沉积在跨距的垂度最低处，使引入线的绝缘变坏。为此，可以在护线器的低处打孔把水排走，以解决这个问题。

b. 木护线套管：木护线套管是用 2 英尺长的两个半圆块（把一根圆管纵剖成两个等分的半圆块）拼成，在引入线架好后把它安装在引线上，用绑线在两端捆紧，形成一个护套，再用 S 型夹把护线器固定在合适的位置上。木护线器的效果好，使用时间长。但应注意不要在接头处使用。

c. 螺旋形塑料护线套管：这种护线套管长 30 英寸，外形为螺旋形，可按需要长度装在引入线外面，用两个 S 型夹固定，如图 1-4 所示。它的优点如下：

1. 重量轻：可以保护很长一段在树丛中穿行的引入线，而

对支持物和其它线路附件或电线不会增加很大的应力。

2.螺旋线的结构可使水份很快蒸发。

3.没有发生过由于塑料造成引入线外皮损坏情况的事故报告。

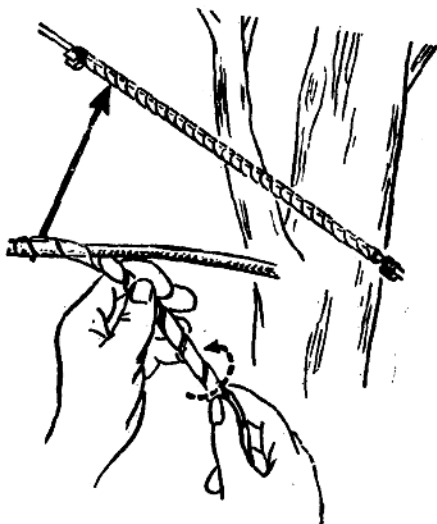


图 1-4 用塑料护线套管保护引入线通过树木或障碍的示意图

螺旋形护线套管已经使用多年，证明在长期使用中不会变形和降低强度。

引入线的第三项要求是满足用户要求。在保证各种必要间距的条件下，安装人员还应该尽量满足用户提出的其它要求，要把引入线安装得尽可能美观整齐，每个零件都安装牢固。

只要可能，建筑物上的第一支持点最好安装在入户孔或保安器的垂直上方，使走线最短。如果不可能把下线墙担直接装在入户孔上方时，就应先把电线沿水平方向走到入户孔上方位

置，再垂直走线。在一层或一层半的建筑物上，沿屋檐下水平走线较不显眼。在较高的建筑物上，水平走线一般应和第一支持点平行。在建筑物的侧面或背面倾斜走线，看起来和建筑物的自然线条不协调，使引入线显得突出和刺目，影响房屋美观，因此，应尽量避免这种走线方式。

如果走线必须在建筑物上转角（水平到垂直）时，可以采用两个45°连续转弯，在距转角每一方向4—12英寸处各固定一次。用这种方法转弯，把转角的张力分配到两个固定点上，使电线绝缘护层承受的应力减小。

在引入线的布线中，支持物的间距对于保证引入线的坚固和美观有重要关系。使用钉入式或带木螺栓的线环时的配置距离，在水平方向不超过8英尺，垂直方向不超过12英尺。有时也可以适当调整，例如，当水平走线长度为18英尺时，常常采用三个线环，从第一支持点开始，每两个支持物之间相距6英尺。这样，比第一个线环距第一支持点8英尺、第二个线环距第一个线环8英尺，而第三个线环距第二个线环只有2英尺要好看得多。总之，各固定点间的距离最好做到均匀配置，但最大间隔不要超过8英尺和12英尺。

经过例如烟囱、墙壁的凸出部分和雨水管等障碍物时，需增加固定点，在许多实际场合中，最好另外增装钉入式或带螺纹的线环。

为了通过障碍物，在上述固定点的电话线上要加装外部保护装置。例如，与棱角接触的电话线，应采用重叠法缠扎两层保护带，一层正绕、一层反绕。经过雨水管时，如有空间，应从雨水管后部通过，并在电线外面套一个陶瓷管或类似的绝缘套管，两端各长出雨水管2英寸，最后用S形夹固定。如果雨水管背面的空间放不下套管，可以从雨水管前面通过，但要在

电线外面先绕两层橡皮带，再绕两层耐磨带保护电线。

引入线的固定设备，应根据建筑物的墙壁结构选用。在砖石、实心砖、瓷砖或混凝土表面等处，固定设备或安装螺钉不会接触可燃材料的地方，可以用钢制零件和无熔丝型保安器。

对于包括抹灰墙面在内的可燃结构上，支持物及其配件或安装螺钉等有可能和外墙内部的木材接触的地方，应主要根据引入线采用什么样的支持物 and 是否“暴露”而定。“暴露”线易受雷电或其它高压电的危害，“非暴露”线不容易受强电的危害，所以，“暴露”的引入线应采用陶瓷绝缘的支持物，包括S型瓷头⁽¹⁾、C型瓷头⁽²⁾和其它绝缘的支持物。若引入线不是“暴露”线，在木材或其它结构上可用钢制零件。但如果在可燃结构上采用熔丝型保安器时，引入线必须和建筑物绝缘。采用无熔丝型保安器不需要绝缘。

质量、安全和避免浪费

设计电杆到建筑物的布线时，要考虑使引入线、话机线和接地引线都能取得最小的长度。但是，在许多情况下，需要把其中一种或两种延长，以使第三种缩短。引入线、话机线和地线三者之间，首先应取地线最短。

要降低引入线安装的总成本，应努力减少浪费。不正确的设计和施工都会浪费电线。

安装工人要按照上面的要求，研究每一项引入线的安装设计，以符合必要的规范要求。在设计上只需花少量时间，就可以减少引入线的长度，提高安装质量。在进行设计时要作出需

(1) 译注：相当于我国的单沟隔电子。后文提到的“T”型瓷头，相当于多沟隔电子。

(2) 译注：相当于瓷夹板。

要的材料清单，这样就可以从工程车中一次取用全部材料，不致由于计划不周而致在安装中反复领用材料而浪费时间和劳力。

引入线的安装应从什么地方开始呢？在大多数情况下，引入线的安装一般应从建筑物的一端开始。理由是：

1. 安装引入线必须首先考虑安全因素，假如从建筑物一端开始，梯子靠在墙上，人在梯子上操作时不需要拉紧电话线。最后在电杆上拉紧引入线时，可以利用保安带和电杆本身承受拉力，操作比较安全。

2. 为了避免浪费，可以将皮线从整盘上先放出足够到达建筑物保安器的长度，然后逐步向电杆拉紧。在剪断电线以前，要计算好到达电缆分线箱或相应的明线下线点所需要的长度。用这种方法，废线不会超过1英尺。

唯一的例外是：当引入线需在线路的杆档中间下线时，应首先在杆间吊线的一端开始固定。因为这时高梯要靠在吊线上，人在梯子上工作拉紧皮线时，会使梯子离开吊线。在这种情况下，如果首先固定建筑物一端，将很难保证引入线的松紧程度。反之，若先固定杆间吊线上的一端，再在建筑物一端拉紧引入线，从建筑物至吊线这一段就可以保证适当的垂度。

另一个注意事项是：皮线跨越公路时要非常注意。在不中断交通的情况下架线，通过的车辆可能把拿着电线的架线工人从梯子或电杆上拉下来。所以，为了保证安全，拉起引入线时应暂时中断交通，或在没有车辆通过时，用小绳把放在地面上的引入线拉紧就位。

第二章 引入线的安装

安装引入线，首先要确定采用有熔丝型还是无熔丝型保安器，因为只有在选定了保安器的类型以后，才能确定采用什么样的地线和相应的固定装置和支持物。

有些国家的建设规程中规定：采用无熔丝型保安器时，要符合以下条件：

a. 引入线的外皮一定要有金属包皮或金属屏蔽层；同时，外皮或屏蔽层要有良好的接地。当从明线上下线时，在明线和引入线间用不短于30英寸、导电率为30%的导线熔丝连接。

b. 保安器的接地装置要按下列先后顺序选用：

1. 埋入地下长度至少10英尺的金属水管系统。

2. 电力线的公用零线（简称零线）。

3. 埋入地下长度至少为10英尺的私用金属水管系统，同时必须在潮湿土地的冰冻线以下。

4. 地线不得和天然气或商用煤气管、汽油管、石油管、电力线杆塔、油罐、热水管以及灭火喷射器系统等连接。

如果不能满足上述四条，或采用单根接地棒时，则需采用有熔丝型保安器。但是，两者相比，一般愿意采用无熔丝型保安器。采用无熔丝型保安器时，即使在可燃结构上也不要求使用绝缘的引入线支持件。

在室内安装保安器时，引入线须通过入户孔引入室内。如果是有熔丝型保安器，穿过木结构或其它可燃结构（包括砖石建筑的木制窗框）的房屋时，必须采用陶瓷或类似的绝缘套