

农村通信电缆

[苏] 尤.阿.巴尔非诺夫 著
勒.戈.雷斯恩
索珍 张凌云 译



人民邮电出版社

农村通信电缆

〔苏〕 尤·阿·巴尔非诺夫 著
勒·戈·雷斯恩

索珍 张凌云 译

人民邮电出版社

Кабели Сельской электросвязи

Ю. А. Парфенов, Л. Г. Рысин

Москва «Радио И Связь» 1983

内 容 提 要

本书是苏联1983年出版的。它介绍了农村电话网的构成, 用户线路和中继线路电缆的现行结构和新结构。对电缆特点和电缆的电特性、线路特点、稳定性和可靠性进行了评价。对用于频分和时分复用的电缆提出了电标准和敷设安装要求, 并介绍了防水填充料的特点和要求; 指出了未来电缆的发展方向。

本书可供从事农村电信网电缆线路设计、施工和维护的工程技术人员阅读参考。

农村通信电缆

〔苏〕 尤·阿·巴尔非诺夫 著
勒·戈·雷斯恩
索珍 张凌云 译

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京兴华印刷厂印刷

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 1988年3月第一版

印张: 2 28/32 页数: 46 1988年3月北京第一次印刷

字数: 61 千字 印数: 1—2 000 册

ISBN 7115—03575—X/TN

定价: 0.65元

译 者 序

我国的邮电通信十分落后，话机普及率很低，尤其在占全国人口百分之八十的广大农村中通信手段远不能满足要求。近年来随着农村经济体制改革的进行，农村经济十分活跃，乡镇企业发展很快，广大农村对通信的要求也就更为迫切。因此，建设农村通信网，充分发挥省内地方工业的作用，大力发展农村通信电缆线路是很必要的。

本书介绍了苏联在1983到1990年期间为改善农村居民的社会生活条件，拟建设农村公用电话网和企业内部生产调度通信网的设想、建网原则和对通信网的电气指标要求。作者还着重介绍了农村通信电缆的结构特点和电的、物理机械性能，对填充石油膏农村通信电缆使用的可靠性和电气性能的稳定性作了分析、评价，并提出了改进农村通信电缆的途径。

本书可供从事通信电缆设计、制造、施工和维护的工程技术人员参考。

由于水平所限，译文中定有不妥或谬误之处，望读者批评指正。

译者

1986元旦

前 言

苏联决定将于1983~1990年在农村建设公用电话网，包括集体农庄、国营农场和其它农业企业团体内部建设生产调度网共330万线，其中，180万线于1986~1990年建成。

农村通信网在广泛采用电缆的基础上，按照统一的自动化农村通信网的要求来实现。

本书介绍目前用于农村电话网中继线和用户线的农话电缆，提供这些电缆的技术性能，制定出新结构电缆的电和物理性能的要求，给出了密封和不密封电缆线路维护可靠性的评价和农村电话网电缆的发展前景。

本书适合于从事农村通信电缆线路的设计、施工和维护工作的工程技术人员使用。

作者

目 录

第一章 农村地方综合通信网	(1)
1.1 综合通信网的组建原则.....	(1)
1.2 内部生产用通信网的组建原则.....	(4)
1.3 农村通信网的电标准.....	(8)
第二章 对通信电缆的要求	(18)
2.1 概述.....	(18)
2.2 农村电话网电缆的用途和结构特点.....	(19)
2.3 敷设条件和使用条件.....	(20)
2.4 对农村电话网电缆机械性能的要求.....	(23)
2.5 低频电缆回路的电特性.....	(28)
2.6 高频电缆回路的电特性.....	(29)
第三章 农村电话电缆的结构特点	(35)
3.1 概述.....	(35)
3.2 防水填充物的选择.....	(36)
3.3 铝线和双金属导线的应用.....	(39)
第四章 农村通信电缆的结构和电特性	(41)
4.1 高频电缆.....	(41)

4.2	低频电缆.....	(51)
4.3	铜包铝心用户电缆.....	(59)
4.4	农村电话通信单对电缆.....	(61)
4.5	局用电缆、电线和软线.....	(64)
第五章	电缆线路的可靠性.....	(66)
5.1	单四线组电缆线路维护可靠性评价.....	(66)
5.2	电性能的稳定性.....	(69)
第六章	改善农村通信电缆的途径.....	(72)
6.1	基本状况.....	(72)
6.2	带信号线、控制线和防水填充的双对高频 电缆.....	(73)
6.3	双四线组高频电缆.....	(74)
6.4	有防水填充的四组高频对称电缆	(75)
6.5	铝心单四线组高频电缆.....	(76)
6.6	有防水填充物、控制线和信号线的多对数 用户电缆	(77)
6.7	小对数用户电缆.....	(78)
6.8	过河电缆	(78)
附件1	采用农村通信电话电缆线对的传输数字 和模拟信息的基本情况	(79)
附件2	用沥青—橡胶复合物接续电缆	(81)
附件3	用热可缩套管安装电缆	(82)
参考资料		(83)

第一章 农村地方综合通信网

1.1 综合通信网的组建原则

在农村行政区内组织的通信系统叫做农村地方通信，为此建立的线路网和传输电路是国家统一自动通信网一级网络的低级网。

一级网是组建二级网的基础，它们的区别在于所有权（国家或部门的）、通信的方式（电话、电报、音频广播）和建设的方法（转接和非转接）。

国家二级公用自动转接农村电话网包括自动电话局、局间中继线、音频标准电路，用户线和电话机。

农村电话网的用途是使农村行政区范围内本地网任何两用户间建立通信联系，并向用户提供出口到专区网、长途网和国际网的可能性。

组成农村电话网的技术装备包括安装于地区中心，地区所属城市，城镇和农业居民点的通信设备，而不包括不属地区中心的省属城市位于农村的电话网，也不包括工矿企业和机关的电话网。

农村电话通信应该采用纵横制的农村自动电话局来实现农村电话自动化，同时也要考虑采用新研制的电子和准电子的自动电话局。非地区中心的省属城市市内电话局与农村电话局之间的通信应由地区内部电话网来实现。

地处农村的工矿企业电话网应采用工矿企业自动电话交换

机或农村自动电话交换机，它们都接入农村电话网的中心局或汇接局。

农话网按辐射原则（一级汇接）或辐射汇接（二级汇接）原则采用中心局、汇接局和终端局的方案来建设（图1.1）。

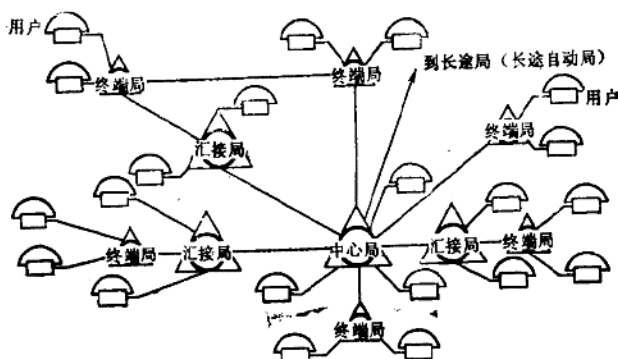


图1.1 农话网建设图

中心局设在地区中心，同时就是地区中心的市话局。按二级汇接建设时，中继线从汇接局接入中心局，按一级汇接建设时，中继线从终端局接入中心局。

汇接局可设在农村的任何一个居民点。中继线从终端局和中心局接入汇接局。

终端局也可设在农村地区的任何一个居民点上。根据汇接要求，中继线由终端局接入中心局或汇接局。

建设农村电话网采用一级汇接比二级汇接提供的线路衰减要小，并可简化局内设备，加快电话接通过程。因此农话网的建设采用一级汇接是较有发展前途的。

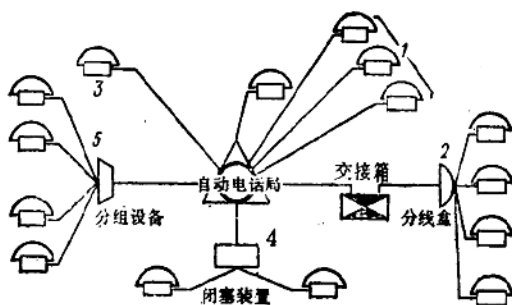
在对一级汇接农话网作相应的技术经济论证之后，可以采用网络汇接点，即不经过线路（电路）交换把若干个终端局到中心局的线束合成为一个公共的线束。可以采用频分复用或时

分复用设备来组成网络汇接站。

二级汇接结构只有在技术经济合理的条件下才采用。例如，在一个经济集体(农庄、农场)内部存在几个自动电话局的情况。

在汇接局和纵横制或新研制的自动电话终端局有很大的业务量，并有相当的技术经济依据的条件下，可以考虑组织横向通信。

容量少于200门的农村电话局的用户网采用无交接箱系统连接，即用户线直接接入电话局内的引入设备上。电话局容量在200门或200门以上时，采用带有分线盒的交接箱系统，分线盒连接配线和用户线，并提供切换或测试用户线的可能性。距电话局300米以内的用户可不通过分线盒直接进局，这种接法称为直接接入法。对于集中在一个不大的居民点(例如：小农村，生产队)内的用户通信，采用供十个用户使用的集团电话ГУ-10/3，这种设备与自动电话局之间用三对线连接，也可通过同线电话装置把两个话机并接到一对用户线上使用。对于远



1—同线电话机；2—按交接箱系统连接的电话机；3—按直接接入系统连结的电话机；4—经过同线电话装置接入的电话机；5—经过分组设备连接的电话机；ГУ—集团电话；БЛ—同线电话装置；РК—分线盒；ПХ—交接箱。

图1.2 用户电话网构成图

距离用户安装带放大器的话机TAY-0.3和TAY-5108, 这种话机通过远距离用户装置接入电话局。图1.2示出采用不同方案将用户接到自动电话局的用户公用电话网构成的系统。

1.2 内部生产用通信网的组建原则

在农村地方一级网的基础上, 在建设公用电话网的同时要建设以下几种形式的内部生产用的通信网: 集体农庄、国营农场和其它农业企业内部电话通信; 调度电话通信; 内部生产用传真通信; 低速和中速数据传输; 工艺技术信息的传输。

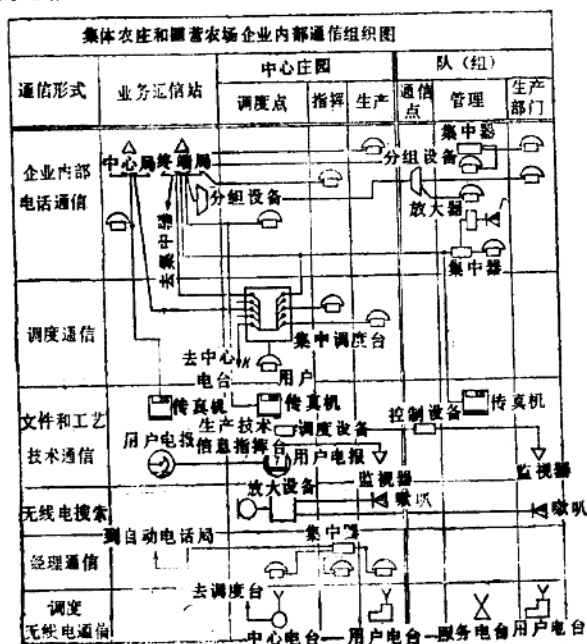


图1.3 农业企业内部生产用通信组建图

图1.3示出了集体农庄和国营农场内部生产用的通信组建图。内部生产用通信网中的调度电话通信、内部生产用的传真通信、低速和中速数据传输及工艺技术信息传输的用户，不应有至公用网的出口。

内部生产用的电话通信网供生产部门（企业）内部各生产点之间建立连接。网内设备应能保证：建立用户间的连接，传输300~3400Hz频带内语音，一部分用户向公用网有出口，一部分用户禁止向公用网有出口。

调度电话网供生产部门内部和农村行政区内部，组织作业指挥之用。网内设备应能给调度人员提供以下可能性：网内用户作业呼叫，与用户单个的、小组的和循环的联系，广播联络。

内部生产用的传真通信网供生产业务内部和区范围内组织文件信息传输之用。网内装备应保证：用户之间的联系和扫描速度到120行/分以下的图像传输。

数据传输网供生产业务之间（企业之间）和相应的中心之间的信息传输之用。网内的装备应保证：建立数据终端设备之间和相应的中心之间的连接，传输低速和中速数据。

工艺技术信息传输网能提供遥控、遥测和遥信的方法，观察生产作业内部的生产过程。网内装备应保证：沿非交换通信线路（电路）传输脉冲和模拟信号。

在生产部门（企业）内利用农村公用电话网组建内部生产用的电话网。根据生产业务部门（企业）占地面积的大小，居民点的数量、居民的多少、话机的密度（决定建公用网的指标），考虑采用以下几种方法来组织生产业务（企业）内部通信网：

一个农村自动电话局为一个生产业务部门提供电信服务；

几个农村自动电话局为一个大的生产部门提供电信服务；

一个农村自动电话局为几个生产部门提供电信服务（在每一个生产部门建立自动电话局不可能或不方便条件下）。

在内部生产用的电话网内规定使用本地通信用的电话机组，其主要话机按对本网用户所规定的权限接入。在这种情况下，对于那些接在无权出口公用网的线路上的本地通信电话机组，只允许经过附加设备才可以接入内部生产用的电话通信网。本地通信电话机组中的共电—自动式主要电话机能够直接接通5个共电式附加设备以及自动电话交换机或人工电话交换机。内部生产通信和调度通信可以共同使用无权出口到公用网的内部生产用通信网的单个用户线。

在由一个电话局为几个生产业务点（企业）服务的情况下，在这些企业内部通常组织调度网。在那些由分设在别的生产部门的农村自动电话局服务的生产单位，如果不能使用有线通信调度通信，只好采用无线通信手段来组织。

有线调度通信的调度交换台，安装在企业的管理主楼内。最好在同一个建筑物内安装为该单位服务的自动交换机。

接入调度交换台的有：单独用于调度通信的用户线；同时用于调度通信和内部生产电话的用户线（电路）；自动电话局的中继线，这些中继线为该生产单位服务，并把不受限制出口到公用网的有权用户线接入电话局。

当中心局与汇接局（终端局）之间有足够数量的中继线时，中心局的中继线可把无权出口到公用网的用户线接入中心局，并同时用于电话通信和内部调度通信（包括内部调度会议通信），但无权与其他调度交换台的用户线交换连接。

在建有终端局或汇接局的各生产队（小组）之间用调度台

调度通信时，可以建单独的线路（电路），这些线路可同时用于调度通信、内部生产用传真通信。

调度员与内部生产电话网的用户之间的通信，如果这个用户有权出口到公用网而且距中心局很远，则只能通过为该生产单位（企业）服务的自动电话局进行。

区内有线调度通信，一般通过建在农庄办公楼内的区内调度交换台来实现。党政和各种经济组织、生产调度员以及建设部门和其他的企业和组织都是区内调度通信网的用户，他们同时也可能是中心局内无权使用地区和长途通信的用户。

接入区内调度交换台的有：单独用于调度通信的用户线；同时用于调度通信和行政区内电话通信的用户线（电路）；中心局的中继线，这些中继线把不受限制出口到公用网的有权用户线接入，但无权与区内调度交换台的中继线和区内中心局的其他用户线进行交换连接。

在有多个生产调度点的区内调度网上，可利用经过中心局和汇接局的、并把各生产调度点连接到区内调度台的用户线来组织寻呼、组合呼叫和会议电话通信。

采用电路复用和二次复用的方法，或者利用从电缆内或架空明线的实线回路上分出线对的方法，或者从复用设备上分出电路的方法，可使工艺技术信息传输网与公用网和在生产单位（企业）范围内的内部生产用电话网合用用户线和中继线线段。工艺技术信息传输网由调度设备、控制设备、监视发送器和连接它们的线路（电路）组成。

从设在中央监视发送器范围内的各生产点上的各监视发送器来的线路都直接接入调度设备。从位于分设点（小组）的监视发送器来的线路接入相应的控制设备。从调度设备和单独监视发送器来的线路接入技术信息指挥台上。

1.3 农村通信网的电标准

电话通信的质量——电话的音量、清晰度、干扰信号的影响都取决于对电特性的一系列要求〔1〕。与市话网有关的主要标准参数有：

- 800Hz频率上线路的工作衰减；
- 用户线和中继线的直流电阻；
- 用户线和中继线回路的工作电容；
- 800Hz频率上回路间的近端串音衰减；
- 电话回路中杂音计杂音功率。

用CCITT建议的结合网内所用话机质量的等效衰减评价传输质量的方法，来确定农话网上的衰减标准。

按照统一自动化通信网标准，国内任何两用户之间在800Hz频率上的衰减不应高于以下标准：长途干线30dB；地区内部通信28dB；市话通信26dB，这个衰减值的分配与农村通信的组织方式和所使用的设备有关。长途、地区 and 市内通信网的衰减分配方案列于图1.4~1.6。由图看出，在任何通信情况下，局内四端网络的衰减不应大于1.0dB，在中心局——汇接局，汇接局——终端局区段上中继线复用的情况下，用户线衰减为6.0dB，在终端局——汇接局，或者终端局——汇接局和汇接局——中心局区段上使用低频回路时衰减不大于4.5dB。

在低频回路上进行电话通信时，应坚持回路直流电阻和电容的标准，这样才能保证中继线上相互作用的信号、呼叫信号和用户线上送话器电流的稳定传输。表1.1和1.2按照所采用的自动电话局的型号列出了局间（中继线）和用户线低频回路的电阻和电容标准。

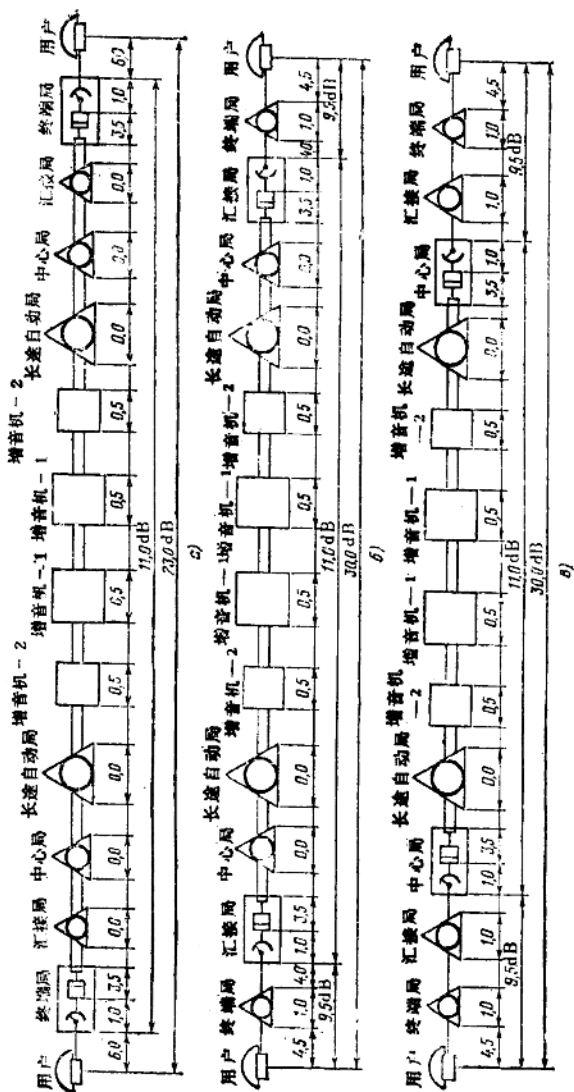
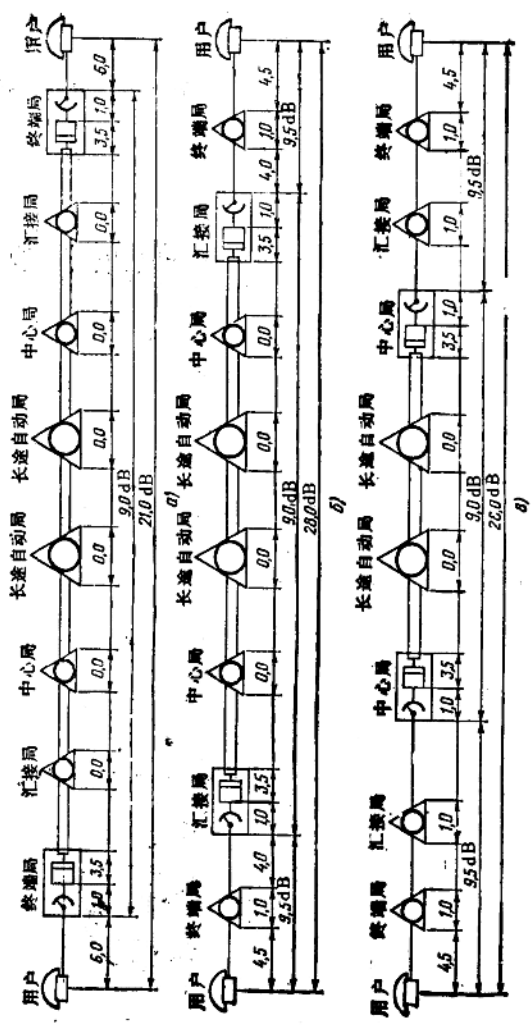


表 1.4 长途通信农村电话网



表减分配 a. 终端局的差动系统 b. 汇接局的差动系统 c. 中心局的差动系统
图1.5 地区通信农村电话网