

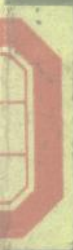
电信传输工程

第三卷 网与业务

美国电话电报公司
贝尔电话公司
贝尔电话研究所编

鞠信远 汪民望 何起韩
郑鸣钰 李佩兰 译

人民邮电出版社



73.4
376

电信传输工程

第三卷 网与业务

美国电话电报公司

贝尔电话公司

编

贝尔电话研究所

鞠信远 汪民望

译

何起韩 郑鸣钰 李佩兰

人民邮电出版社

002/12
Telecommunications Transmission Engineering

Volume 3 Network and Service

Bell System Center for Technical Education

1975

内 容 提 要

本书为美国贝尔系统技术教育中心培训教材，共三卷。第一卷为原理，第二卷为设备，第三卷为网与业务。比较全面而又系统地论述了贝尔系统的电信传输系统的各个方面及其组成的电信网和业务。

第三卷介绍贝尔系统的各种业务和通信网的组成，以及与传输有关的技术和管理知识，分为5篇：1.消息网，2.用户环路，3.中继电路，4.特殊业务，5.传输管理。共23章。

电信传输工程

第三卷 网与业务

美国电话电报公司

贝尔电话公司

贝尔电话研究所

鞠信远 汪民望

何起韩 郑鸣钰 李佩兰

责任编辑 濮秉方

编

译

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

河北省邮电印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

开本：850×1168 1/32 1987年7月第一版

印张：20 24/32页数：332 1987年7月河北第一次印刷

字数：546千字

印数：1—2,500册

统一书号：15045·总3311—有5491

定价：4.55元

出版说明

美国贝尔系统技术教育中心出版的《电信传输工程》三卷本，是由贝尔系统的美国电话电报公司、贝尔电话公司和贝尔电话研究所的技术人员集体编写的。该书主要是作为贝尔系统的工程师和准备参加贝尔系统工作的大学生的培训教材，而其取材则力求对任何一个和通信工程有关的人员都有用。

该书内容较为详尽，系统性较好，理论结合实际，虽然主要是结合北美和贝尔系统的制式来编写，但对我国仍然很有参考价值，可供我国电信工程技术人员、管理人员学习和供大专院校作为教学参考书。

全书共三卷。第一卷—原理，由梁石、周远楣、卢慧茵、李金星同志翻译，第二卷—设备，由杨自辰、杨大成同志翻译，第三卷—网与业务，由鞠信远、汪民望、何起韩、郑鸣钰、李佩兰同志翻译，并陆续出版。

人民邮电出版社

第三卷译者前言

《电信传输工程》是美国贝尔公司为内部培训实习传输工程师而准备的一部教材。全书共分三卷，本书为其第三卷——网与业务，内容颇为丰富。第三卷对美国现行的长途和本地自动电话网的构成、组织原则、传输设计及其指标要求、公用业务、特殊业务（包括专线业务）、网路的传输管理等作了较全面和系统的叙述，对于如何建设我国的高质量低费用的通信网也很有参考价值。本书可作我国同类专业人员和大专院校电信专业人员培训和教学的参考教材，也可作为从事电信传输工程工作的工程技术人员的比较全面和系统的参考书籍。第3卷分5篇共23章，其中第1、2、20、21、22、23章由汪民望同志译，第3、4、5、8章由何起韩同志译，第6、7、9章由郑鸣钰同志译，第10、15、16、17章由李佩兰同志译，第11、12、13、14、18、19章由鞠信远同志译，全书由鞠信远同志总校。由于译者水平所限，所译名词或内容恐多有欠妥之处，甚至会有错误，请读者提出批评指正。

译者

全书序言

通信工程关系到各个远离地点之间进行通信所需要的通路、交换机和用户终端的规划、设计、实现和运用等方面。传输工程是通信工程中的一个部分，它论述的是通路、提供通路的传输系统、以及构成设备网的各种通路和系统的组合，它是一门由科学技术领域中的许多技术和经济、人的因素以及系统的运用等相结合的学科。

这部三卷本是为培训那些从事实际工作的传输工程师和在大学里学习传输工程课程的学生而写的。本书的取材和结构都力求使它对任何一个和通信工程多方面有关系的人都有用。不可避免的是，它只能说明某一特定时期内通信技术的状况。读者应该不断了解这门学科的动态性质。

第一卷—原理，它概括了适用于通信系统的一些传输工程原理。这一卷解释各种不同类型信号的特性，描述实际通路中出现的信号损伤，并为理解通信网及其各部分之间的关系，以及如何把传输指标和可获得的性能相互联系以作出正确的评价奠定基础。

第二卷—设备。这一卷着重把第一卷中的各项原理应用到构成电信网的各种传输系统和设备的设计、实现及运用中去。在讲述各种问题时还举了不少例子，这些例子取材于一些现代化的设备，其中大部分代表了由贝尔研究所设计、西方电气制造公司制造的装置。采用这些例子是因为作者熟悉它们。

第三卷—网与业务。它讲述了怎样把第一卷中的原理应用到第二卷所述的设备上，从而得到各种各样的公用和专用电信业务。这一卷反映了贝尔系统在考虑各种问题时的一个重要工作观点，那就是要以合适的设施，按合理的费用去满足用户的需要和希望。

这部书的内容是由美国电话电报公司、贝尔电话公司以及贝尔研究所的许多技术人员共同准备和审查的，西方电气公司的技术出版机构对编辑工作提供了帮助。因此这部书是贝尔系统内每一部门中许多人共同努力的结果，很难分辨出谁具体做了哪些工作。不过，唯一的例外是，第一卷以及第二卷的大部分材料，都是由贝尔研究所的罗伯特·H·克莱先生准备的，他和贝尔系统培训中心致力于这项工作。克莱先生还协调了第三卷的准备工作。

美国电话电报公司传输分部
助理副主任 C·H·艾勒门多夫

第三卷前言

同需要良好的投资回收一样，贝尔系统的总目标是提供高质量的、低成本的通信业务；本卷介绍与传输有关的技术和管理知识，从而有助于达到这些目标。

服务质量是按照满足确定的传输指标和足够的可靠性提供的。网路和业务的设计必须满足设计指标；设备和电路的构成也必须满足设计指标。设备和电路还必须维护得使其偏离设计指标不太大；从而使故障的影响减至最小。本卷的内容是讨论与各种网路和业务有关的传输、维护和可靠性指标。

当需要提供一种业务时，往往要求满足几乎是立即开始的服务日期，以致可用于取得材料和安装电路及设备的期限很短。为了确保满意的最短期限，对于与满足特定的业务需要的方法直接有关的功能应明确地规定和有效地具体化。这些功能在特殊业务和消息交换网提供的业务的设计中分别予以讨论。

成本的控制是决定如何提供及维护任一网路的过程的一个组成部分。这是一个折衷的过程，即在用户满意程度、整套设备性能的潜力和成本之间采取的最佳平衡。

卷3是建立在卷1和2中分别讨论过的原理和设备的基础之上的。例如，损伤的定义和特性、它们以服务等级来衡量的对话音业务的影响，确定指标的方法以及提供业务用的实体装置，对于理解本卷中包括的特定的指标和维护的方法来说都是需要的。大体上，提供的网路和业务代表着贝尔系统基本指标的水平。

第1篇讨论消息网的总的结构和特性，消息网是由环路、中继电路、和交换机组成的，它们是为了有效处理电话呼叫而规划成为一个等级体系的。网路的本地和长途部分是按照各自的传输规划进

行讨论的。

环路将电话机连接到本地中心局并从而连接到消息网的其余部分的电路上去。因为每个连接通常至少包含两个环路，所以它们的性能特性很重要。第2篇讨论关于提供环路的特性、范围限值和设计考虑。

中继电路提供传输通路以便交换机得以互相连接。第3篇为各种中继电路的类型作出了定义，然后讨论了用来确定需要的中继电路数量的方法所建立的话务工程概念。本地中继电路、长途中继电路和辅助业务中继电路的设计标准是不相同的，都分章给予了论述。用来控制回声和振鸣损伤的直通和终端平衡技术的考虑也包括在本篇之内。

在第4篇中介绍并定义了多种类型的特殊业务。包括了主要的交换的和专线特殊业务类型的设计标准。通过公用用户网来进行可视通信是期望了很久的业务。现在实现这个业务所需要的技术也在本篇中予以讨论。

为了发现变动的趋势和制订发展规划，必须对传输特性进行监视以保证达到质量标准。第5篇包含了在运用复杂的设备网路来提供通信业务时所需要的、电话公司内部和外部的测试计划以及维护、设计、施工和管理工作的内容。

目 录

出版说明

第三卷译者前言

全书序言

第三卷前言

第1篇 消 息 网

第1章 长途拨号网规划	(2)
1-1 长途交换规划	(2)
等级规划	(8)
呼叫路由选择	(7)
1-2 传输规划	(12)
网路传输设计	(12)
控制交换点的传输要求	(17)
维护考虑事项	(18)
第2章 大城市网的规划	(19)
2-1 大城市汇接网	(20)
单分区去话汇接网	(21)
单分区来话汇接网	(22)
中心汇接系统	(23)
双汇接网	(24)
2-2 传输考虑	(26)
一般的网路要求	(26)
本地网	(28)
本地和长途接续合一的网	(28)
本地和长途接续混合的网	(29)
预期的网路性能	(30)

第2篇 用户环路

第3章 环路设备特性	(37)
3-1 外部设备工程	(38)
电话运用模式的变化	(38)
设计的发展	(38)
外部设备工程的功能	(42)
3-2 环路的物理特性	(43)
3-3 环路的传输特性	(49)
介入损耗	(50)
环路电阻	(51)
回损	(52)
噪声	(53)
3-4 外部设备规划	(59)
规划的设计	(60)
方案的评价	(64)
其他规划考虑	(66)
第4章 范围限值	(68)
4-1 环路电阻的限值	(68)
直流电流	(68)
监视和拨号信令的作用范围	(69)
振铃和振铃切断的作用范围	(69)
总的中心局作用范围的限值	(73)
4-2 PBX中继电路和PBX分机用户线路电阻限值	(75)
限制的因素	(75)
工作范围图表	(76)
第5章 设计考虑的事项	(79)
5-1 电阻设计	(79)
基本程序	(80)
传输考虑	(85)
特殊业务的附加设计考虑	(89)
5-2 单一线径设计	(93)

	运用	(93)
	设计范围	(94)
	预期的损耗限值	(99)
5-3	长路由运用	(101)
	长路由设计	(101)
	用户环路复接器	(107)
	多路用户载波系统	(108)
5-4	集中交换的用户线路设计	(109)

第3篇 中继电路

第6章	中继电路的类型和用途	(113)
6-1	按传输设计的分类	(113)
6-2	按业务运用的分类	(117)
	话务类别和话务应用	(117)
	功能的或通用的名称	(121)
6-3	中继电路的通用语言的命名	(123)
6-4	辅助业务和杂项中继电路	(129)
第7章	话务工程理论	(130)
7-1	中继电路群工程原理	(130)
7-2	基本的话务分布	(133)
	话务负荷	(133)
	负荷分布的假设	(133)
7-3	中继电路网的设计	(142)
	中继电路群的效率与规模	(142)
	服务标准	(145)
	迂回路由选择	(147)
	负荷分配	(149)
	对于非随机性的调整	(154)
7-4	话务量的测量	(155)
7-5	中继电路的估算	(157)
7-6	中继电路的管理	(158)

第8章	本地中继电路的设计	(161)
8-1	中继电路和环路的关系	(161)
8-2	损耗的相互关系	(164)
	介入接续损耗 (ICL)	(164)
	预期测试损耗 (EML)	(164)
	实际测试损耗 (AML)	(166)
8-3	损耗指标	(166)
8-4	传输设计的考虑事项	(168)
	损耗	(168)
	信令和监视	(171)
	稳定度	(174)
	串音	(178)
第9章	长途中继电路的设计	(180)
9-1	传输指标	(181)
	损耗的估算	(181)
	损耗指标的管理	(182)
	传输电平点	(184)
	噪声限值	(185)
	回损与平衡	(185)
	设备选择	(193)
9-2	回声抑制器	(193)
	回声抑制器的类型	(193)
	回声抑制器的应用	(195)
9-3	长途接续中继电路的设计	(197)
	损耗分量	(197)
	中继电路长度的考虑	(199)
	阻抗匹配	(203)
9-4	长途局间中继电路的设计	(205)
	损耗分量	(205)
	长途局间中继电路的设计	(207)
	二次长途局间中继电路	(207)
9-5	数字交换对长途中继电路设计的影响	(209)

全数字网的损耗规划	(209)
模拟——数字组合网	(212)
第10章 直通和终端平衡	(215)
10-1 阻抗关系	(215)
10-2 回声和振鸣的控制	(217)
通程净损耗设计	(219)
回损	(219)
10-3 平衡指标	(221)
平衡要求	(221)
局内布线电缆电阻限值	(222)
局内布线电缆电容限值	(224)
10-4 测量	(224)
混合线圈的传输损耗	(225)
回声回损	(225)
振鸣点和振鸣回损	(226)
2线交换通道的电容	(226)
10-5 设备考虑	(227)
内装的4线终端电路	(228)
转电线圈	(228)
信令引线电容器	(230)
中继电路继电器设备	(231)
阻抗补偿器	(232)
10-6 平衡步骤	(233)
直通平衡	(234)
终端平衡	(237)
平衡验证测试	(244)
NO.1ESS局(1号电子交换系统局)	(245)
工程任务	(246)
平衡的保证	(246)
第11章 辅助业务	(248)
11-1 值机员的职能	(248)
呼叫辅助	(249)
号码业务	(250)

11-2	传输考虑	(250)
	值机员完成的接续	(250)
	用户—值机员的接续	(254)
11-3	1号TSPS业务	(259)
	一次通路的传输设计	(260)
	二次通路的传输设计	(267)
11-4	自动截接业务	(268)
	运行原理	(269)
	传输考虑	(271)
11-5	自动呼叫分配业务	(276)
11-6	其他辅助业务	(279)
	电话会议业务	(280)
	CAMA值机员号码识别	(281)

第4篇 特殊业务

第12章	特殊业务的概述	(284)
12-1	特殊业务的特点	(284)
12-2	传输分类和业务性能	(285)
	第1类特殊业务	(286)
	第2类特殊业务	(290)
	第3类特殊业务	(291)
	第4类特殊业务	(293)
	一般业务	(297)
12-3	特殊业务的协调和管理	(298)
	公司间业务协调计划	(298)
	设计业务管理	(299)
	ISC和ADS的相互关系	(303)
	资费表	(303)
第13章	特殊交换业务	(305)
13-1	电路设计	(305)
	设计示例	(306)
	设计和分析的辅助手段	(307)

13-2	信令和监视	(310)
	主要功能	(310)
	性能和选择	(312)
	信令系统	(313)
	关于PBX分机的信令要求	(314)
	卫星和非汇接PBX直通中继电路的信令	(315)
13-3	话音传输考虑	(316)
	损耗	(316)
	回损	(320)
	噪声	(321)
	话机电流	(322)
	桥接升阻器	(322)
13-4	数据传输的考虑	(323)
	传输指标	(323)
	设计考虑	(327)
	电缆电路的处理	(331)
	PBX的考虑	(332)
第14章	集中交换	(335)
14-1	集中交换的性能和设备	(335)
	业务性能	(336)
	设备方案	(338)
14-2	中心局集中交换的传输考虑	(338)
	分机线路	(339)
	值班员设备	(339)
	直通中继电路	(343)
	FX和WATS中继电路	(345)
	电话会议	(346)
14-3	用户集中交换的传输考虑	(346)
第15章	专用交换网	(348)
15-1	汇接直通中继电路网	(348)
	网路布局	(349)
	业务性能	(351)

传输设计	(352)
设备	(358)
15-2 等级制的业务交换网	(359)
网路规划	(359)
业务性能	(360)
交换	(362)
传输性能要求	(363)
中继电路设计	(367)
接口线路	(369)
PBX直通中继电路	(372)
用户线路	(373)
一般业务	(374)
数据传输	(375)
15-3 业务交换多格网	(375)
网路规划	(376)
业务性能	(378)
传输	(380)
15-4 维护考虑	(381)
第16章 专线通路	(383)
16-1 专线业务的分类	(384)
业务因素	(384)
业务种类	(385)
16-2 音频传输	(388)
设备的选择	(388)
传输规划	(389)
桥接方案	(390)
回话性能	(396)
交换装置	(397)
用户性能	(398)
信令系统及有关设备	(400)
16-3 音频数据传输	(402)
多点电路的桥接装置	(403)
数据终端设备	(404)