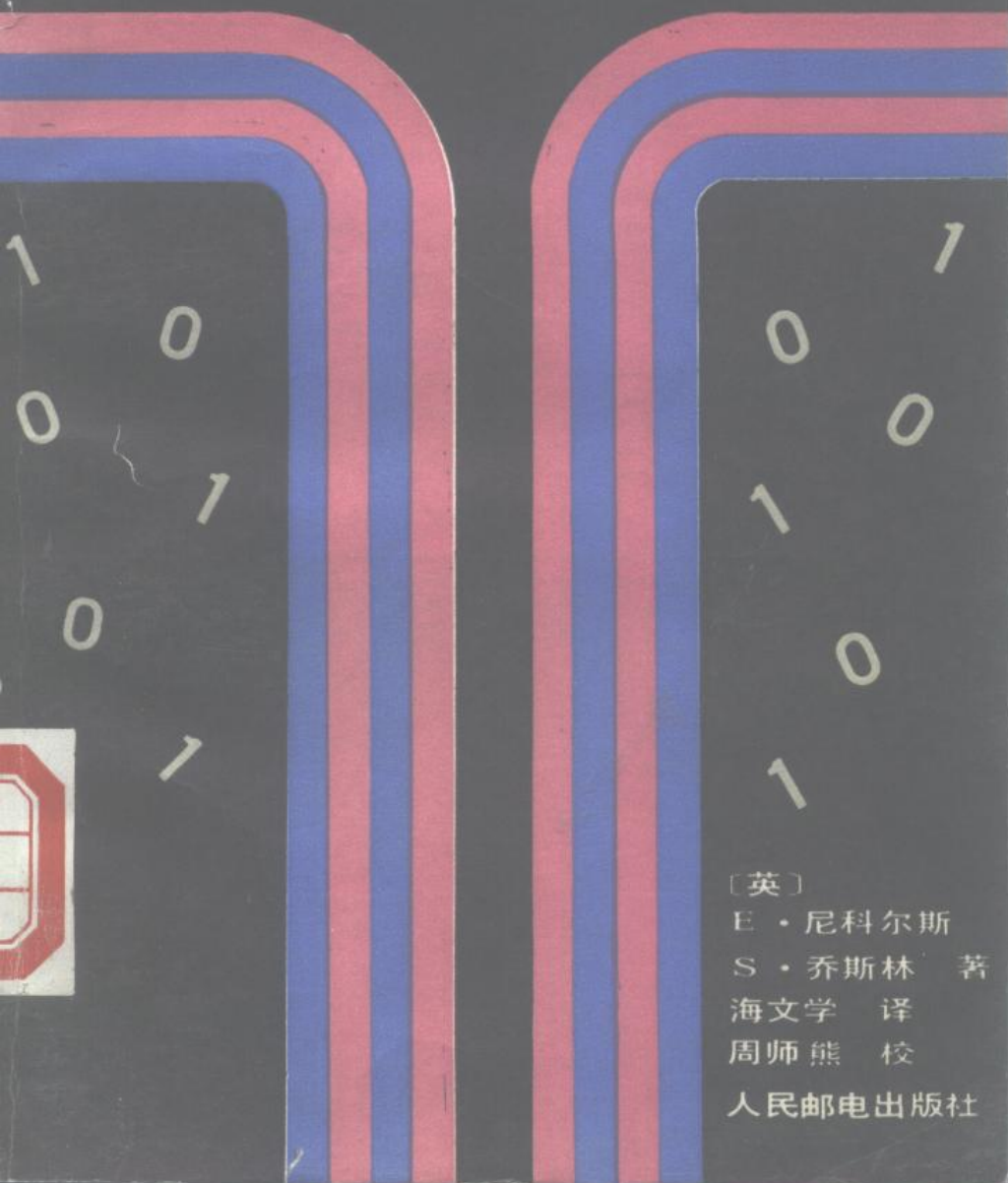


数据通信设备的选择



〔英〕

E·尼科尔斯

S·乔斯林 著

海文学 译

周师熊 校

人民邮电出版社

数据通信设备的选择

【英】 E.尼科尔斯 著
S.乔斯林
海 文 学 译
周 师 熊 校

人民邮电出版社

55118/01
Selection of Data

Communications Equipment

Authors: Eirwen Nichols

Sarah Jocelyn

Edited by: Lyndon Morgan (NCC)

1979

内 容 提 要

本书首先简要地介绍了数据通信原理和组建一个数据通信网的设计步骤。然后着重阐述了如何正确选择数据通信系统或计算机网络的调制解调器、复用器与集中器、通信控制器与前端处理机、各种转接与插接设备、测试和诊断装置等数据通信设备。本书不涉及高深的理论分析，内容通俗浅显，适合从事数据通信系统和计算机网研究、设计和组建工作的初、中级工程技术人员参考阅读。

数据通信设备的选择

〔英〕E.尼科尔斯

S.乔斯林 著

海文学 译

周师熊 校

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：787×1092 1/32 1998年 7 月 第一版
印张：7 页数：112 1998年 7 月河北第1次印刷
字数：156 千字 印数 1—3 000 册

ISBN7-115-03583-0/TN·020

定价 1.65 元

译者序

在规划、设计和组建数据通信系统、计算机网或公用数据网时，面临的一个重要问题就是如何选择系统或网络用的数据通信设备。常用的数据通信设备有：

调制解调器，

复用器与集中器，

通信控制器与前端处理机，

转接与插接设备，

测试与诊断设备，等等。

这些设备无论是从国内购买，还是从国外引进，总是希望产品既能满足本部门的需要，又要经济、可靠。凭经验或他人的介绍来选择设备是有局限性的，特别是当要考虑的因素很多时，往往不能作出最佳的选择。为此，我们应该有一种定量的选择方法。这种方法就是本书中介绍的“加权排列法”。它不涉及高深的理论知识，易于掌握。本书还对数据通信系统的设计，数据通信设备的原理和性能等都有较详细的介绍，因此，对于刚刚开始从事数据通信技术工作的读者来说，也是一本较好的数据通信基础知识的入门读物。

原文中的附录3“资料来源”，主要介绍英国国内有关厂家的产品及资料内容，与我们关系不大，故删去未译。对于原文中个别遗漏和差错，以及解释不甚明确之处，作了更正说明。由于本人水平所限，有不妥之处请批评指正。

海文学

1986，于北京

目 录

前言.....	(1)
第一章 概述.....	(2)
一、本书之目的.....	(2)
二、本书的范围.....	(3)
第二章 数据通信原理.....	(5)
一、引言.....	(5)
二、数据通信的发展.....	(5)
三、硬件.....	(9)
四、软件.....	(23)
五、协议.....	(25)
六、网络管理.....	(30)
第三章 简单网络的设计考虑.....	(34)
一、引言.....	(34)
二、了解用户需求.....	(35)
三、需要一个还是多个厂家参与.....	(41)
四、软件考虑.....	(41)
五、终端选择.....	(42)
六、网络结构.....	(42)
七、网络的可靠性、安全性和可恢复性.....	(50)
八、硬件的选择.....	(52)
九、实现.....	(53)
第四章 硬件的选择准则.....	(55)
一、引言.....	(55)

二、评定过程	(56)
三、一般准则	(63)
四、特殊准则	(70)
五、概括	(71)
第五章 调制解调器	(72)
一、引言	(72)
二、调制技术	(73)
三、声耦合器与基带调制解调器	(76)
四、调制解调器选择的重要问题	(77)
五、调制解调器选择的特殊准则	(79)
六、一般准则	(91)
第六章 复用器与集中器	(94)
一、引言	(94)
二、复用器	(94)
三、集中器	(114)
四、复用器与集中器的选择	(117)
第七章 通信控制器与前端处理机	(120)
一、引言	(120)
二、线路适配器	(121)
三、硬件通信控制器 (CCU)	(122)
四、硬件通信控制器的缺点	(123)
五、前端处理机 (FEP)	(124)
六、主动前端处理机的优点	(128)
七、对前端处理机完善程度的要求	(129)
八、前端处理机的选择	(130)
第八章 转接、插接设备和机架	(138)
一、引言	(138)

二、转接与插接	(138)
三、转接与插接设备的选择	(145)
四、机架	(148)
第九章 测试与诊断设备	(149)
一、引言	(149)
二、测试与诊断	(150)
三、基本设备	(156)
四、其它测试设备	(165)
第十章 最后的选择过程	(167)
一、引言	(167)
二、单项选择	(167)
三、一系列设备的选择	(169)
第十一章 专题研究	(171)
一、引言	(171)
二、五年计划	(171)
三、第一阶段设备的选择	(182)
四、第二阶段设备的选择	(185)
五、第三阶段设备的选择	(190)
第十二章 结束语	(196)
附录 1 名词术语	(198)
附录 2 参考文献	(203)
附录 3 (略)	(205)
附录 4 CCITT的V系列建议	(206)
附录 5 袖珍式收音机选择实例	(211)

前 言

正在向数据通信领域迈进的任何部门和单位，都有一个如何选择合适的硬件设备的问题。硬件不但必须满足当前的技术要求，而且还要适应于未来的发展需要。数据通信硬件市场是非常广阔的，提供硬件设备的厂家，从小公司到大的跨国公司应有尽有。产品的种类繁多，新项目层出不穷。

数据通信硬件的信息来源是很多的，可以从许多期刊杂志上找到有关产品的介绍与评价。但是，有关数据通信硬件选择的严密方法的简要指南非常缺乏。有了这种指南，我们就能对数据通信的需要进行定量估算，并对照这些需要，对现要采用的设备作出评价。

我们希望这本书能对读者在选择数据通信硬件方面有所促进，即能在考虑了所涉及的所有因素之后，在定量的基础上做出设备选择的决策。

8910031

第一章 概 述

一、本书之目的

计算机在工业和政府部门中的作用日益被人们所接受，这与数据通信的应用迅速增长是密切相关的。事实表明，这种增长将持续到80年代。到那时，无数据通信功能的计算机将不复存在。然而，数据通信的发展速度，硬件、软件以及相应的名词术语的迅速增长，给人们造成了这样一种印象，即这一课题最好留待专家去研究。

就一个大型而完善的网络来说，这一点无疑是正确的。因为网络的设计与安装方面的投资相当庞大，若错误地选择了传输速率和硬件，就会造成极大的浪费和严重的后果。不过，现在越来越多的企业、单位都采用简单的网络形式，将少量远程终端连接到一台中央计算机。

安装和扩充这样一个系统，往往能为从事数据处理的专业人员提供更多的熟悉数据通信的机会。在计算机部门经常要装置许多硬件设备，这对于该部门肩负网络管理责任的工作人员提供了方便条件，较早地获得实践经验总是好的。

本书主要针对以下两种特定环境中任一场合下工作的读者（对已在某个大型网络内工作的读者也适用）：

一拟改造一个完整的批量数据处理环境，使之包括一个简单的数据通信系统；

一要把已经运转的一个简单数据通信系统，经增加少量终

端设备后，使其得以扩充。

选择好占用投资最大部分的数据通信硬件设备，是设计与安装这样一个系统中最关键性的一项任务。由于数据通信设备种类繁多，技术复杂程度不等，以及价格各不相同，要让无经验的数据处理或运行的经营者去完成选择硬设备的任务，会使他们瞠目不语，大为其难。本书的目的在于提供一些有关选择数据通信设备的资料和指南，以便让那些缺乏数据通信经验的经营者能够：

一选择设置一个极简单系统所必须的硬件；

一更好地了解硬件的要求和功能，这对于更好地使用和发挥那些从事设计和实现系统的工程技术人员的作用是很有好处的。

一旦网络运行起来，这些内容还能成为有效的网络控制、监督和故障诊断的基础知识。

二、本书的范围

本书的对象主要是从事数据处理工作的读者，因此假定他们对数据处理的术语和概念已有较深刻的了解，而且他们也已具备少量数据通信的知识（书中专有一章讲述数据通信的原理）。本书的重点是硬件，对于想要更多地了解数据通信原理的读者，我们建议参看其他一些合适的著作，例如《数据通信手册》*（*Handbook of Data Communications*, NCC出版社出版）。

我们要讨论下述类型的硬件：

一调制解调器；

一复用器；

* 此书已由人民邮电出版社翻译出版。——译者注

- 集中器;
- 通信控制器和前端处理机;
- 测试与诊断设备;
- 机架;
- 转接与插接设备。

以上所列内容,包括了现今采用的数据通信设备的全部主要项目。

本书旨在对这些项目加以规定,以及对于为什么需要这些设备、什么时候需要等问题进行了说明,并且列出了一张准则表,用这张表就可对规定的每一项进行审查、判断。首先要对网络设计所必须的步骤进行讨论,从而使影响设备选择的全部因素,都包括在所讨论的范围之内。

我们还提出一种简单的加权排列,简便客观地选择每一项内容。我们打算用评估方法对硬件进行讨论。本书旨在使读者能评价选择过程中任一准则的相对重要性,因为这取决于各个具体情况。评估方法应用于某个设备(诸如集中器)比之用于选择现成设备意义要小,因为厂商在很大程度上根据用户的需要去改装集中器。

第十章讨论了一旦加权排列评估方法完成后必须注意的整体考虑。

第十一章专题研究用于说明采用评估方法选择网络硬件的实际应用,该网络计划在五年内开发。设备选择的实际决策也使人注目,例如将始终用于网络开发的各阶段的设备选择。

第二章 数据通信原理

一、引言

数据通信的基础是数据处理技术和数据传输技术。在设计一个简单的网络之前，读者必须熟悉大量的基本知识和名词、术语。本章的目的就是为了能详细说明硬件设备的技术要求提供必需的一些基本定义和概念。内容包括了一个数据通信网各方面的问题，但为了保持与本书的主题一致，我们仅限于那些要深入讨论的与硬件选择有关的内容。对进一步研究整个课题有兴趣的读者可参阅有关内容的文献和书刊。

二、数据通信的发展

《数据通信手册》一书（NCC出版）为“数据通信”所下的定义是：它不仅包含以电码形式的信息传输，而且还包括对在计算机通信系统内流动的信息进行控制、校验与管理。全网内分布智能的口趋增长，使数据处理和数据通信二者之间的界限极为模糊。负责对通信进行监督和立法的“美国联邦通信委员会”已对该课题进行了一段时间的研究，但还未得到确定的结论。

以计算机与电信传输相结合为基础的数据通信始于六十年代中期。由于计算机的功能日趋完善，以及硬件价格的下跌，人们开始考虑超出计算机房范围去扩充计算机的功能，使远端的终端能访问它。这种趋势已在稳定地增长，而且可以预料到

990年，那时几乎所有的计算机都会有某些通信功能。

用电信号传输人的声音已有一个多世纪的时间了，而且作为这方面的设备——“公用交换电话网”（PSTN）已完善地建立起来。所以我们自然会想到用这种网络以及其它已建立起来的业务，如电报网等去传输数据。但是，由于电话通信设备原设计用以传输模拟信号，所以在传输数据时需要将数字数据转换成模拟信号，在对数据进行处理时还需将模拟信号转换为数字数据信号。利用英国邮政总局的电话通信设施完成这一工作虽不太理想（特别是中、高速的数据传输），但已证明是相当成功的。利用电报网仅限于传输低速数据。随着数据通信业务量的不断增长，人们已经越来越多地着眼于提供专用于传输数据的通信设施。

1. 公用与专用数据网

近年来，“公用”和“专用”数据网已有了很大发展。专为某个企业、单位独用而建立的网络就是专用网，而由邮电管理部门营建的就是公用网（其最合适的例子就是公用电话网）。

除利用公用电话网和用户电报网以外，企业或单位还可向国家邮电管理部门租用线路来传输数据。用这种方式，无论大、小公司都可建立自己的专用数据网，进行国内和国际的数据通信。这些网络的规模和完善程度不尽相同，而且其使用范围，从实时的航空订票系统到一个简单的批量库存管理系统应有尽有。事实上，许多企业、组织可用专线或电话网构成自己的网络系统，究竟选用哪种方式，要从经济和方便两方面考虑决定。

几年来，随着数据通信业务量的增长，邮电管理部门已对

要求开发专门用来传输数据的公用网做出了反应。欧洲某些国家更是首当其冲，不过到1982年，欧洲的大多数国家出现了这样的网络，当然所用技术不可能完全一致。例如，法国将建立两个公用网。一个叫做Caducee网已经首先运营，另外一个叫做Transpac网，也已于1979年开始运营。

进一步为数据传输提供数字链路方面的发展始于北美，并迅速波及欧洲。数字链路能为用户，特别是能为需要有较高传输速率的用户提供差错率更小的传输设施。

2. 联机与脱机系统

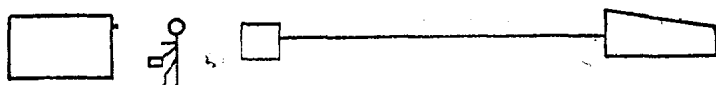
在数据通信系统内，连接计算机的通信线路可以是“联机”的，也可以是“脱机”的。联机数据系统的线路是连接着主机的，由主机本身控制数据的传输。它可以不对数据立即进行处理，但是要存储起来，必要时才由主机处理。脱机数据系统都与主机断开，传送到计算机一侧的数据收下来之后，写入磁带、穿孔卡片或纸带上。然后由人工转移到计算机，计算机在对其处理之前必须要读取。这两种型式的系统示意于图2.1。

脱机数据通信相当简单，成本不高，曾被广泛用于初期的数据通信系统。它特别适用于将大批量数据从一地运送到另一地。不过，一般来说联机系统工作速度较高，用户感觉方便。对于响应时间要求高的场合，或者需要对输入的数据信息进行有效性的核对时，一般都采用联机系统。除了脱机系统不需要前端处理机或通信控制器之外，两种系统所需的硬设备是一样的。

3. 分布处理

60年代早期数据通信网的结构是相当简单的。一般都是一

(a) 脱机



将数据从终端传送到计算机，必须人工介入。

(b) 联机



计算机与终端之间直接连接。

图 2.1 联机和脱机数据传输

部或多部远程终端连接到一台主机上，该主机完成全部信息处理任务。到了70年代，随着计算机与通信技术的不断发展，已经能够在整个网络上对信息进行分散处理。

“智能”终端，或者说可编程序终端，以及以微计算机为基础的设备（例如集中器）已研制成功，这些设备都能完成以前要由主机完成的某些信息处理。这种“分布式处理”的确提供了很多明显的优越性，如具信息处理能力的地点可随需要而定，另外，还增加了分散工作的安全性，但系统复杂性和初始投资都比较高（有兴趣的读者，可参阅NCC出版的两本书：《分布处理的趋向》（*Trends in Distributed Processing*）和《为什么需要分布计算能力？》（*Why Distributed Compu-*

ting?)。

4. 数据通信的应用

数据通信网络的应用相当广泛。现已建起了用作科学研究、教育、军事、商业和行政管理等的网络。最普遍的应用方式有：库存管理、定货登记、订票系统、工资清单、财政、管理报告以及交互式计算等。

计算机通过数据通信系统，对信息进行高速收集与分析是其主要优点。这样，任何企业或组织就可根据最新消息去做出决定，并提供更好的管理。此外，只要是采用了某个设计完善的系统，就能改善组织或企业的效率。例如有了数据通信系统后，一位办事员就可以通过终端把数据直接送入远端的计算机中，再也不需要先将数据装入文件寄到计算中心，然后由另外一个人送进计算机处理。

三、硬件

1. 数据通信系统的组成

任何一个数据通信网络由三类设备组成：

- 主计算机 经过网络为远端的用户提供服务，并完成中央处理功能；
- 终端设备 也即任何输入/输出设备，它能使用户访问主机。终端本身可能（或不能）完成某些处理功能。这样的设备经常称为“数据终端设备”（DTE）；
- 通信链路及接口 即允许终端设备与主机之间通信的设备。

本书集中阐述第三类——通信链路与接口设备。在阐述过程中，我们也会经常讲到主计算机和终端设备，但主要目的还是为了突出那些对选择通信硬件设备很重要的因素。

一个网络所需的硬件与每一终端连接到它要访问的主机的结构有关。现有几种解决这个问题的办法。按其复杂程度，由简到繁的顺序是：

- 点对点连接；
- 多点连接；
- 采用复用器；
- 采用集中器。

下面要讨论的内容，首先把注意力放在通信链路本身和数据传输方式上。

2. 通信链路的特性

1) 公用电话电路、电报或专用链路

英国的任一用户要传送数据时，有三条可供选择的途径：公用电话电路、电报电路或专用电话链路。所有这三种电路都必须由英国邮政总局提供。

除低速电报设施外，英国目前既无数字数据链路，也没有一个公用数据网（虽然公用数据网计划在1980年运行）*。采用公用电话网电路经常称为“拨号”电路。这是因为当某个用户要在终端与计算机之间传送数据时，他要建立接续或称“呼叫建立”，其方法与打一次电话完全相同，即通过拨计算机的“电话号码”完成接续。这种接续一直保持到主叫用户挂机才被断开。

* 英国电信局现已提供了传送数据的专用数字电路以及PSS公用数据网（参阅《数据通信手册》，人民邮电出版社出版）。——译者注