

计 算 机 科 学 丛 书

数据广播

Data Broadcasting
The Technology
and
The Business

Lars Tvede
(美) Peter Pircher 著
Jens Bodenkamp

唐英 李明禄 毛家菊 等译
徐良贤 杨健雄 朱正文 校



机械工业出版社
China Machine Press

计算机科学丛书

数据广播

Lars Tvede

(美) Peter Pircher 著

Jens Bodenkamp

唐 英 李明禄 毛家菊 等译

徐良贤 杨健雄 朱正文 校



机械工业出版社
China Machine Press

本书一方面从理论上阐述了数据广播的技术框架、基本形式和实现方法；另一方面从实际操作的角度讨论了数据广播的运作网络、商业驱动以及可提供的应用与服务。全书行文流畅，深入浅出地介绍了有关数据广播理论和技术方面的细节问题，为数据广播价值链中的各运营商提了很好的思路。

本书适合于计算机、通信专业的本科生、研究生以及相关的技术人员和管理人员参考。

Lars Tvede, Peter Pircher and Bodenkamp: Data Broadcasting: the Technology and the Business.

Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

Copyright © 1999 by John Wiley & Sons, Inc.

All rights reserved.

本书中文简体字版由约翰-威利父子公司授权机械工业出版社独家出版。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有，侵权必究。

本书版权登记号：图字：01-2001-4441

图书在版编目（CIP）数据

数据广播 /（美）特维德（Tvede, L.）等著；唐英等译. —北京：机械工业出版社，2002.1

（计算机科学丛书）

书名原文：Data Broadcasting: the Technology and the Business

ISBN-7-111-09516-2

I.数... II.①特...②唐... III.因特网—数据传输 IV.TP393

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第078841号

机械工业出版社（北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037）

责任编辑：焦胜才 陈贤舜

北京牛山世兴印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2002年1月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·11.5印张

印数：0 001—4 000册

定价：28.00元

凡购本书，如有倒页、脱页、缺页，由本社发行部调换

出版者的话

文艺复兴以降，源远流长的科学精神和逐步形成的学术规范，使西方国家在自然科学的各个领域中取得了垄断性的优势；也正是这样的传统，使美国在信息技术发展的六十多年间名家辈出、独领风骚。在商业化的进程中，美国的产业界与教育界越来越紧密地结合，计算机学科中的许多泰山北斗同时身处科研和教学的最前线，由此而产生的经典科学著作，不仅擘划了研究的范畴，还揭橥了学术的源变，既遵循学术规范，又自有学者个性，其价值并不会因年月的流逝而减退。

近年，在全球信息化大潮的推动下，我国的计算机产业发展迅猛，对专业人才的需求日益迫切。这对计算机教育界和出版界都既是机遇，也是挑战；而专业教材的建设在教育战略上显得举足轻重。在我国信息技术发展时间较短、从业人员较少的现状下，美国等发达国家在其计算机科学发展的几十年间积淀的经典教材仍有许多值得借鉴之处。因此，引进一批国外优秀计算机教材将对我国计算机教育事业的发展起积极的推动作用，也是与世界接轨、建设真正的世界一流大学的必由之路。

机械工业出版社华章图文信息有限公司较早意识到“出版要为教育服务”。自1998年始，华章公司就将工作重点放在了遴选、移译国外优秀教材上。经过几年的不懈努力，我们与Prentice Hall, Addison-Wesley, McGraw-Hill, Morgan Kaufmann等世界著名出版公司建立了良好的合作关系，从它们现有的数百种教材中甄选出Tanenbaum, Stroustrup, Kernighan, Jim Gray等大师名家的一批经典作品，以“计算机科学丛书”为总称出版，供读者学习、研究及度藏。大理石纹理的封面，也正体现了这套丛书的品位和格调。

“计算机科学丛书”的出版工作得到了国内外学者的鼎力襄助，国内的专家不仅提供了中肯的选题指导，还不辞劳苦地担任了翻译和审校的工作；而原书的作者也相当关注其作品在中国的传播，有的还专诚为其书的中译本作序。迄今，“计算机科学丛书”已经出版了近百个品种，这些书籍在读者中树立了良好的口碑，并被许多高校采用为正式教材和参考书籍，为进一步推广与发展打下了坚实的基础。

随着学科建设的初步完善和教材改革的逐渐深化，教育界对国外计算机教材的需求和应用都步入一个新的阶段。为此，华章公司将加大引进教材的力度，在“华章教育”的总规划之下出版三个系列的计算机教材：针对本科生的核心课程，剔抉外版菁华而成“国外经典教材”系列；对影印版的教材，则单独开辟出“经典原版书库”；定位在高级教程和专业参考的“计算机科学丛书”还将保持原来的风格，继续出版新的品种。为了保证这三套丛书的权威性，同时也为了更好地为学校和老师服务，华章公司聘请了中国科学院、北京大学、清华大学、国防科技大学、复旦大学、上海交通大学、南京大学、浙江大学、中国科技大学、哈尔滨工业大学、西安交通大学、中国人民大学、北京航空航天大学、北京邮电大学、中山大学、解放军理工大学、郑州大学、湖北工学院、中国国家信息安全测评认证中心等国内重点大学和科研机构在计算机的各个领域的著名学者组成“专家指导委员会”，为我们提供选题意见和出版监督。

“计算机科学丛书”的出版工作得到了国内外学者的鼎力襄助，国内的专家不仅提供了中肯

10/50/35

的选题指导，还不辞劳苦地担任了翻译和审校的工作；而原书的作者也相当关注其作品在中国的传播，有的还专诚为其书的中译本作序。迄今，“计算机科学丛书”已经出版了近百个品种，这些书籍在读者中树立了良好的口碑，并被许多高校采用为正式教材和参考书籍，为进一步推广与发展打下了坚实的基础。

权威的作者、经典的教材、一流的译者、严格的审校、精细的编辑，这些因素使我们的图书有了质量的保证，但我们的目标是尽善尽美，而反馈的意见正是我们达到这一终极目标的重要帮助。教材的出版只是我们的后续服务的起点。华章公司欢迎老师和读者对我们的工作提出建议或给予指正，我们的联系方法如下：

电子邮件：hzedu@hzbook.com

联系电话：(010) 68995265

联系地址：北京市西城区百万庄南街1号

邮政编码：100037

专家指导委员会

(按姓氏笔画顺序)

尤晋元
石教英
张立昂
邵维忠
周克定
郑国梁
高传善
裘宗燕

王 珊
吕 建
李伟琴
陆丽娜
周傲英
施伯乐
梅 宏
戴 葵

冯博琴
孙玉芳
李师贤
陆鑫达
孟小峰
钟玉琢
程 旭

史忠植
吴世忠
李建中
陈向群
岳丽华
唐世渭
程时端

史美林
吴时霖
杨冬青
周伯生
范 明
袁崇义
谢希仁

译者序

本书从广播的产生和演变过程中描绘了当前广播业遇上因特网（the Broadcasting business meets the Internet）后发生的现象——数据广播技术的出现。书中一方面从理论的高度阐述了数据广播的技术框架、基本形式和实现方法；另一方面从实际操作的角度阐述了数据广播的运作网络、商业驱动以及可提供的应用与服务。全书行文流畅，深入浅出地介绍了有关数据广播理论和技术方面的细节问题，为数据广播价值链中的各运营商提供了很好的思路。

数据广播是在广播和因特网结合的基础上发展起来的一项新技术。因此，它天生就具有广播那样能快速实时地传播到无限用户且运营成本低的特点，同时还具有因特网优异的灵活性、发展潜力大、具有投资递增回报效应的特点。

数年前已有一些领先的公司开始研究数据广播技术，投入了大量的人力、财力和物力，逐步开发出相应的软硬件设备。有些公司已经在世界范围内推出各自的数据广播解决方案，与运营商合作开展数据广播业务，积累了丰富的经验，在理论上也有相应高水平的研究工作。

在国内，也有一些眼光敏锐的公司开始对数据广播技术进行研究，做了较长时间的探索工作，推出了各自的数据广播方案。本书的翻译和出版是由国家广电总局数据广播中心和上海南广电子有限公司发起和实施，宗旨是想引进国外比较先进的数据广播理论和操作模式，促进国内数据广播事业的快速发展，为中国数据广播事业尽一份力。

参加本书翻译工作的有唐英、李明禄、毛家菊、肖正光、王浩、李明华、焦加麟等，并由徐良贤、杨健雄、朱正文和唐英统校了全稿，如有错误或不当之处敬请读者批评指正。

徐良贤 上海交通大学计算机系博导、教授
杨健雄 国家广电总局数据广播中心常务副主任
朱正文 上海南广电子有限公司总经理

2001年4月于上海

前言

强有力的计算设备、高速的数据通信和新型交互式应用的结合正在创造着自50年前电视机诞生之后的第一个新媒体。在许多方面，这个新媒体将包含电视机和出版物的能力，并将之与电话的交互性和针对性能力结合起来，影响着人类所有的交流方式，包括娱乐、教育、商业、信息和个人通信。

实现这一梦想需要许多技术，其中关键的技术之一是因特网。因特网目前还处于早期发展阶段，但其未来的发展潜力是难以预期的和惊人的。它获得迅速发展的一个原因是具有优异的灵活性和适应性。它能以极为出色的方式利用原本为其他用途而开发的基础设施、内容和技术。例如，它用来作为传输载体（将信息从一个地方运送到另一个地方）的关键基础设施是电话系统，而后者原本是为一个完全不同的目的而设计的（点对点语音交流）。除了少量用户是通过有线电视或卫星连接因特网的之外，其他用户都是通过电话系统连接的。结果，电话系统的发展现在主要是受因特网不断扩展的需求所驱动。

电话系统的许多局限性阻碍了这一新的交互式媒体。许多家庭用户只能以很低的速度（56 Kbps或更低）访问因特网，并且所使用的设备（基本上都是PC）不能很好地满足应用的需要。不仅不能满足，而且差距还在不断扩大。PC和其他设备的性能提高是遵循摩尔定律（每18个月性能翻一番）的，而通信速度在五年内仅仅增长四倍。类似ADSL这样的技术能将电话网的性能提高100倍。

有线电视调制解调器也能提供类似的带宽，其使用的基础设施是为一种完全不同的目的而建设的：电视。美国、加拿大、荷兰等国家受益于无处不在的有线电视和电话网。然而当我们考虑带宽的未来以及它如何影响媒体的发展时，不得不意识到世界各地的基础设施处于不同的发展状况。有些地方既有电话又有有线电视，也有些地方比如欧洲，是用电话和卫星的。尽管世界上大部分人口都能收看电视（例如中国城镇家庭的电视机拥有率是90%），但只有不到一半的人口打过电话，全球拥有电话的家庭不到40%。因此，世界上大多数人将通过电视系统而不是电话系统进入数字时代，并且大多数电视节目将通过卫星播出。电视广播系统拥有巨大的带宽，有线电视和卫星系统能传送G比特以上的信息。然而由于这个带宽是共享的，因此广播那些同时有许多顾客都需要的信息最有效。这些信息可以保存在本地，在需要的时候加以使用。

自1991年以来，我就领导着Intel的住宅宽带通信研究活动。在此过程中我有机会与该领域的许多先锋共事，正是其中的三个人写了这本书。他们是真正的先锋，并得到证明。Jens Bodenkamp博士是Intel职员，在欧洲跟我紧密合作，共同探索向家庭提供高速通信的各种途径。在探索过程中我们遇到Lars Tvede和Peter Priche，他们共同经营一家公司，开发一些节

VIII

目商在这一新媒体中运营所需要的软件工具。他们把他们的公司叫做幻想公司 (The Fantastic Corportation), 清楚地显示了他们的狂热。

我们即将进入宽带世界。它将需要一些新的应用、开发工具、设备和通信基础设施, 并将改变我们的世界, 不管我们身在何处, 做什么事情。它也将影响我们的学习方式、行为方式和交流方式。但在通向宽带世界的路上, 我们还有很多艰巨工作要做。

本书将引导读者进入宽带世界, 并了解它的未来影响。祝你愉快!

Avram Miller
Intel公司副总裁

目 录

出版者的话	
专家指导委员会	
译者序	
前言	
第1章 广播的演变	1
1.1 电子广播媒体概念	1
1.1.1 空气中的东西	2
1.1.2 电视的起源	2
1.1.3 卫星时代	3
1.1.4 有线电视的开端	6
1.1.5 电视帝国的出现	8
1.2 广播的威力	8
第2章 因特网	10
2.1 因特网的概念	10
2.2 成长与成熟	10
2.3 网络效应	12
2.4 递增回报	12
2.5 因特网的未来	13
2.6 市场份额与应用	14
2.7 聚合与嵌入	15
2.8 带宽与存储的比例	16
第3章 广播与因特网	19
3.1 数据广播：技术定位	19
3.2 数据广播：商业定位	20
3.2.1 IP无处不在的时代	21
3.2.2 速度经济	21
3.2.3 媒体即市场	22
3.2.4 新的眼球争夺战	22
3.3 策略变向	24
3.4 数据广播价值链	24
3.5 价值链中的组织过程	28
第4章 数字广播环境的技术框架	30
4.1 数字广播	30
4.2 将内容分成报文	31
4.3 选择一个递送类型	32
4.3.1 递送类型	32
4.3.2 递送服务	33
4.3.3 服务质量	34
4.4 指定目的地并确保地址的惟一性	34
4.5 提供如何到达目的地的信息	35
4.6 为传输选择一个载体	37
4.7 选择一条物理路径	40
4.7.1 电线/铜线	41
4.7.2 电线/光纤	41
4.7.3 有线电视	42
4.7.4 地面无线传输	43
4.7.5 卫星发送	43
4.7.6 家庭网络	44
4.8 到达终端用户	45
第5章 数据广播的五种基本形式	48
5.1 数据广播内容的三个关键问题	48
5.1.1 “有保证的传输”或“尽力而为”	49
5.1.2 有时间要求的传输	49
5.1.3 传输时内容可浏览	49
5.2 数据广播的格式——概览	50
5.3 缓存内容传输	50
5.3.1 接收和删除缓存内容	50
5.3.2 缓存内容的调度和广播	57
5.4 包传输	58
5.4.1 包传输的应用、使用跟踪和收费	58
5.4.2 使用跟踪	59
5.5 音频/视频流输出	66
5.5.1 音频/视频流输出的典型应用	66
5.5.2 音频/视频的基本设施要求	67
5.5.3 音频/视频流事件类型	67
5.5.4 预订和调度A/V流时的考虑因素	68

5.6 数据流输出	69	8.2.2 确定管理过程	117
5.6.1 数据流输出的应用	69	8.2.3 定义频道观点	118
5.6.2 数据流的粒度	70	8.2.4 市场研究	119
5.7 广播节目单	74	8.2.5 端用户划分	120
5.8 将广播服务和因特网链接起来	78	8.2.6 目标群体研究	121
5.8.1 三层的混合媒体	79	8.2.7 频道营销策略	122
5.8.2 创建“弹跳器”	79	8.2.8 初步实现计划	122
第6章 数据广播平台的实现	83	8.2.9 内容来源与价值建议	122
6.1 决定基本平台需求的因素	83	8.2.10 初步商业评估	123
6.1.1 内容管理的角色	84	8.2.11 资料列表	123
6.1.2 社区管理的角色	84	8.2.12 资源和成本估计	124
6.1.3 网络管理的角色	84	8.2.13 内容审查与分析	124
6.1.4 广告管理的角色	85	8.2.14 初始设计说明书	125
6.2 基本的功能要求	85	8.2.15 频道运作及维护计划	126
6.3 订阅管理	86	8.2.16 完整设计与功能性说明书	127
6.4 数据加密和安全性	87	8.3 频道实现阶段的处理细节	127
6.5 调度和预订	89	8.3.1 内部测试	128
6.5.1 调度工具的特性	90	8.3.2 用户测试	129
6.5.2 带宽预订系统的通用规则	90	8.3.3 技术 α 测试	129
6.5.3 通过传输链管理预订系统	91	8.3.4 技术 β 测试	129
6.6 计费	92	8.4 频道播出阶段的处理细节	130
6.7 报表	93	8.4.1 频道包装	130
6.8 媒体对象跟踪	93	8.4.2 频道签发	130
6.9 智能内容编辑	96	8.4.3 频道发布	130
6.10 平台灵活性概览	97	8.4.4 频道验收	130
6.10.1 硬件独立性	97	第9章 多数据广播频道的运作网络	131
6.10.2 网络独立性	97	9.1 多频道网络运作的编排问题	131
6.10.3 浏览器独立性	97	9.1.1 多频道编排	131
第7章 数据广播:媒体机会	98	9.1.2 广播节目单和信息频道	132
7.1 媒体应用	98	9.1.3 电子教程	133
7.2 数据广播的使用者	102	9.1.4 测试频道	134
7.2.1 专业应用	103	9.2 多频道运作的技术问题	134
7.2.2 消费者应用	108	9.2.1 提供一个基本的频道运作基础设施	134
第8章 创建数据广播应用与服务:26步	113	9.2.2 数据收集和处理过程	135
8.1 创建过程概述	114	9.2.3 主干传输网络	135
8.2 频道计划阶段的处理细节	116	9.2.4 无序数据	136
8.2.1 配置团队	117	9.2.5 客户端软件发布	136

9.2.6 发送安装软件	136	第10章 数据广播背后的商业驱动	142
9.2.7 软件升级	137	10.1 价值流怎样通过价值链	143
9.2.8 事件/RFD处理	138	10.2 通过价值链共享附加价值	144
9.3 多频道运作的商业问题	138	10.2.1 基本核心技术创建者的价值	144
9.3.1 频道网络的产品策略	138	10.2.2 基本商业推广者的价值	145
9.3.2 支持设施	140	10.2.3 早期采用者的价值	154
9.3.3 媒体对象跟踪	140	第11章 数据广播的未来	157
9.3.4 订阅管理	140	术语	161
9.3.5 频道网络市场控制	140		

第1章 广播的演变

“Goddard教授不了解作用与反作用之间的关系，他也不知道真空不能进行反作用。他看来缺少在高中整天被灌输的基本常识”。

——1921年纽约时代杂志编辑关于Robert Goddard教授革命性的火箭发明的评论

本书是关于一项被称为“数据广播”的新型技术。数据广播是一种能够以很高的速度将文本、静态图片、图形、音频、视频和软件包传输到诸如PC、机顶盒等智能设备或移动设备的技术概念。它也能提供用户交互和个性化设置。它可以传送诸如电视的静态广播流节目，也可以传送像因特网一样的、允许用户从一个地方进入到另外一个地方以获取更详细信息的内容，甚至可以允许用户玩游戏和交互。

数据广播是非常用户友好的，适合于工作/学习(“2英尺媒体”)、旅行(“移动媒体”)以及起居室生活(“10英尺媒体”)。通过将广播和因特网结合起来，数据广播可以提供Web内容、活动视频、环绕立体音乐，等等，而且这一切都被结合到一台设备上去。

在数据广播系统里可以有很多的服务和应用，它可以被用于在后台将大型电子邮件进行路由，快速将信息传送到因特网服务提供商，并且为在公司里召开视频会议提供了一个新的而且高效的手段。数据广播的另一个概念是“频道”：一个结合了广播和交互功能的、时刻更新的媒体流。这样的“频道”并不一定局限于单个媒体，它也可以在屏幕上同时包含视频流部分和任何形式的交互信息部分。数据广播也可以提供其他的很多功能，比如虚拟大学、公司形象演示，等等。

数据广播并不是凭空产生的，它是当模拟发展为数字时对广播技术的自然的革命。为了更好地理解这一点，也许回顾一下广播媒体的发展过程是很有帮助的。

1.1 电子广播媒体概念

长期以来，有很多电子媒体产生，每一种媒体都经历了相似的发展阶段。一种新的媒体开始于其发明者展示将基本技术用于实际时的能力。

它开始传输了！一个新的时代开始了！

这是技术的开端，但紧随其后的阶段也许很让其发明者惊讶：没有什么更多的事情发生。这样的局面一直持续到人们找到足够的资金开始研究相关的应用和商业服务时，这就是商业

的开端。

第一个采用此技术的媒体代表了技术上的突破，但从用户的角度来看也许没有任何使人激动的地方。这是因为初看起来它只不过是提供了一种可以更好地传输以前的媒体传输内容的手段而已。比如当广播最初被发明出来时主要用于朗读图书，电视初始的节目大多是歌剧片段，而因特网开始时用于传输纯文本格式的电子邮件。

这个早期的技术阶段代表了用新技术进行的各种实验，直到找到了合适的商业模式并且出色的媒体人才加入进来，开始实现新技术带来的真正机遇为止。这时新媒体才开始了真正的起飞，这就是新媒体的开端。

1.1.1 空气中的东西

第一个进入主流的电子媒体是无线电广播，发明者叫Guglielmo Marconi（1874 - 1937）的意大利人。他在1899年发送了第一个跨越英吉利海峡到法国的广播信号。

在20世纪20年代的早期，英国政府向6000个专家授权了用广播进行实验的许可证。这些使用者并非是因为可以收听节目才使用这种设备的（那时还没有任何节目），而是因为他们着迷于这种技术本身。下一个阶段开始于1922年，当时几家广播设备的制造商根据英国政府的建议，组建了一家广播公司。那时这项技术已经被完全地测试过了，工作得很好，是将其用于普通大众的时候了。六家最大的制造公司建立了英国广播公司（BBC），并在1922年11月开始按计划传输节目。

这个投资取得了巨大的成功，它也标明了电子广播概念在商业上的巨大潜力。在一年之内，几十万个听众开始收听BBC的节目。由于惊讶于这种新媒体的巨大成功，英国政府买下了持股权，很快BBC就确立了在全球广播组织中的领导地位。

同时，在与英国的商业环境完全不同的美国，广播很快传播到了每个角落。美国由于其较少的限制，为广播创立了一种完全不同的传播和发展的环境。广播变成了传播各种娱乐节目的频道的大杂烩——从最好的到最坏的。

1.1.2 电视的起源

下一波就是电视。在1926年，苏格兰人 John Logie Baird给世界带来了第一台“电视机”，英国又一次最先采用了这种媒体。在1929年，BBC以中波发送了第一个测试信号，并在1936年建立了第一个电视服务机构。在随后的几年中，世界上的大多数政府也建立了国家电视频道。然而，电视设备的销售在二次大战以前都没有什么起色。

在1970年，电视机的数量达到了3亿台，而且还在增长。1980年之前电视还主要限于

OECD国家和苏联，但此后在世界其他地区（主要是中国）有了很大的增长。最近几年的增长主要是受到卫星电视技术的驱动。

1.1.3 卫星时代

用卫星来传播电视的构想早在技术上成为现实的好多年以前就已经被提出了。早在1940年，一位科幻作家就提出了这种有趣的设想。在“无线电世界”杂志上发表的一篇文章中，作者Arthur C. Clarke这样陈述到：

当火箭以很高的速度在大气层以外飞行时可以摆脱地球引力。这种“轨道速度”是每秒钟8公里，当火箭到达这个速度时，它就变成了一颗人造卫星，可以不需动力而永远围绕地球运转，实际上变成了第二颗月亮。

这样就可以发送轨道卫星，它将一直呆在轨道上不停地运转。Clarke继续陈述道：

如果初始条件合适，火箭将一直按圆形或椭圆型轨道运行，而这种静止轨道蕴涵了无限的可能性。每秒8公里的速度可以达到距离最近的轨道上，紧靠大气层，运行周期大约是90分钟。而当轨道的半径增大时，速度也随之减小，这是因为重力变小了，需要用来进行平衡的离心力也随之减小。

这些都是标准的物理现象，但他随之提出了新观点：

我们观察到半径为42 000公里的轨道的运行周期正好是24小时。如果这个轨道上的一个运动物体的平面与地球赤道的恰好相合，那么它将运行在地球上方的同一点上。它将不会像其他天体一样升起和降落，而是一直在天空上的同一处。运行在较小的轨道上的物体将运行得比地球更快一些，它将从西方升起，就像火星的内部月亮所做的一样。用火箭运输建筑材料到轨道上，我们可以建造一个“空间站”。

那么空间站可以被用于什么地方呢？他接着建议说：

让我们假设轨道上已经有了这样一个空间站。使用接收和发送设备，它可以被用来作为地球上任意两点之间传输的中继。一个空间站只能覆盖半个地球，如果想提供全球性服务，至少需要3个空间站。

Clark的解释是说这种空间站可以扮演无线通信中的天线角色，这样就克服了地球上普通天线的难题：地球是一个曲面。

Clark的设想只是科学幻想。但当1957年苏联发射第一颗火箭时，美国人为之震惊。随之开始了卫星竞赛，双方都在研究上投入了巨大的资源，惟恐对方取得决定性的军事领先地位。

1962年，NASA发射了世界上第一颗通信卫星。当卫星在地球上空旋转时，它同时传送了NASA控制中心的图片和法国Yves Montand现场演唱会的图像。但是随着卫星移入和移出控制范围，每个控制站都只能与控制中心连接很短的一段时间。

Clark对同步卫星轨道的计算并不正确（应当是36 000公里），他对天线接收器大小的估计（1英尺）也是过分乐观了。事实上，最初的天线接收器的大小是5米。但是他的预见是正确的，历史已经证明了这个市场的快速增长，实际上可能比他预计的快得多。而这个新兴市场的前提条件就是在1964年由几国政府建立的国际卫星通信组织（Intelsat）。

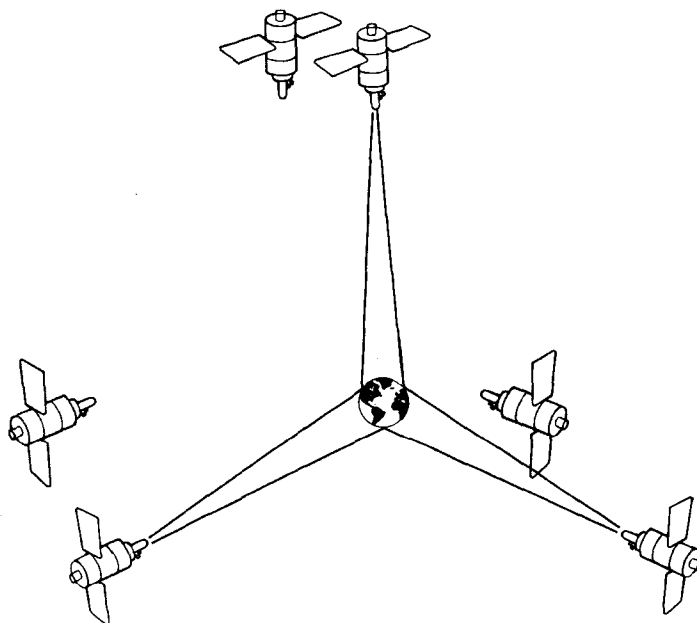


图1-1 Arthur C. Clarke的想象

Arthur C. Clarke是第一个懂得利用同步轨道卫星来通信的潜力的人

Intelsat的目的是为了协调国际卫星网络的发展。它的任务之一就是分配被称为“克拉克环”（Clarke Ring）的空间，这条“地面静止轨道”距离地球赤道36 000公里。Intelsat的业务范围包括电话和数据传输。在1970年超过100个国家参加了Intelsat，全世界的国际性电话业务的70%以上是由Intelsat的网络完成的。另外一个重要的卫星组织是Eutelsat，属于欧洲的PTT。

这两个组织占领了整个卫星市场。他们代表了政府和公共机构，所以避免与陆地电话线的竞争对他们是非常重要的。因此Intelsat和Eutelsat的卫星不是为人们直接在家中接收数据而设计的（因为这将与本地电话线路竞争）。第一批卫星主要用于军事目的，或为了在长距离的不同电话网之间传递转换信息。在20世纪70年代的中期，接收Intelsat信号的卫星接收器的直径有5米。

1. 卫星运营商

逐渐随着电话产业的迅速发展,静止轨道卫星被用于新的商业用途,私人公司也可以通过“运营商”来获得容量(“转发器”)。“运营商”是购买卫星的通信容量并转售或用于其他用途的中介者。与PTT的运营商进行商谈是非常困难的,这是因为PTT内部复杂的所有制结构,也因为PTT希望维持他们的陆地电话线业务的垄断地位。而与Intelsat的运营商进行商谈就更为困难,这是因为这将牵涉到组织内的所有成员。

卫星市场的另外一个困难就是要获得在每个终端用户上安装硬件设备(卫星接收天线)的许可。在欧洲,1990年欧洲共同体解除了这项限制。但在世界的其他地区仍然存在限制,尽管世界总的趋势是更加自由化。

最后一个障碍与数据广播有关。为了获得广播的许可,新的卫星公司不得不接受一些限制。一个典型的限制就是不得提供数据服务,这对于保护电信市场免受竞争是非常必要的。

但是随着技术的发展,政府对私营企业的限制也越来越少。在尼克松统治时期,在美国就发生了很大的变化。由Clay Whitehead领头的任务就是为利用卫星通信制定新的政策。这项任务的结果导致了“开放天空”政策,允许私人企业为了私人目的发射卫星。当然那些公司就立即干了起来。然后“克拉克环”上就充满了各种卫星,从电话通信到家庭银行到电视节目无所不包。但是信号仍然不是“直接到户”(DTH)的,这是因为一般的卫星接收天线的直径超过2米。直到1976年,加拿大人发射了一颗名叫“Hermes”的卫星用于直接传送节目到私人家庭。

在六年后的1982年,欧洲人重复了这一过程。在1988年12月,一颗非常重要的欧洲电视卫星“Astra 1A”被发射到卫星轨道。它由一个私营的组织“SES”所拥有。其上行链路设在卢森堡,因为该国的法律很宽松。为了得到上行链路的许可,SES不得不向Intelsat和Eutelsat保证Astra卫星不会“损害它们的技术和经济”。

2. 典型的私有和公共卫星服务

随着卫星数量的增多和价格的下降,卫星商务开始快速膨胀,商业市场体系也开始迅速发展起来了。这样一来,卫星就可以提供更多的服务,其中最重要的包括:

- 数据和视频广播。数据和视频广播是一对多的通信,其接收站要么是使用大型天线的中继站(数据中心),要么是信号直接广播到户或通过有线电视到户。
- 数据交换系统。数据交换系统是交互式地球站的网络。其中任何一个都可以与其他站进行通信。“交换”这个词使人们想到交换机,即意味着信号可以如意地从一个收信端到另一端。数据交换系统可以把所有的站点当作上行链路(传输到卫星)按网状配置,