

网络创世纪 作者：郭良

第一章 冷战哺育阿帕网 第二章 所有电脑生来都是平等的
第三章 摇篮中的“天下第一网” 第四章 电脑间的谈判
第五章 全球大邮局 第六章 远方的呼唤
第七章 铸剑为犁 第八章 缤纷“环球网”
第九章 海底捞针 第十章 “娃娃”出世
第十一章 什么是互联网？ 第十二章 谁的互联网？
第十三章 是非利弊，谁来评说？ 第十四章 Internet一定要实现

第一章 冷战哺育阿帕网

任何试图彻底追踪一件事情起源的做法，都被证明是极为困难的。首先遇到的难题还不是如何做到真实可靠，而是很难确定从哪里开始。这就象考察事物的原因，每一个原因又是另一个原因的结果。如此追溯下去，很多时候连我们自己也不知道会被历史带到哪里。

正如许多时候历史会因为时光的流逝而变得面目全非一样，当我们今天打开电脑和世界各地的朋友联系，通过互联网络获取各种信息的时候，也许很难相信，这个对人类产生如此巨大影响，给人类通信带来如此巨大革命，使人们比以往任何时候都联系得更加紧密的互联网，竟然是由美国的冷战机器哺育起来的。

冷战

从本世纪五、六十年代开始，我们的世界被按照意识形态信仰的不同划分成了东西方两大阵营。双方为了实现各自的“理想”而进行着军备竞赛。与真枪真炮的“热战”相比较，这种不见硝烟的“冷战”在激烈的程度上丝毫没有减弱的迹象。

具有讽刺意味的是，在40年后，当人们庆幸预期中的世界大战的阴云终于烟消云散的时候，冷战的双方却发现各自都不得不面对自己造出的足以把人类（包括他们自己）毁灭多次的原子弹！

回顾冷战的初期，美国作为西方阵营的代表在技术上并不占有多大的优势。

翻开美国人写的关于互联网发展历史的书，或者从互联网上查找这方面的资料，都少不了提起1957年10月4日苏联发射的第一颗人造地球卫星：“Sputnik I”。这颗卫星重约80公斤，差不多每天都要在美国人的头顶上飞过一次。

喜欢“恶作剧”的苏联人似乎觉得这一颗卫星还不过瘾，仅仅在一个月之内，1957年11月3日，第二颗人造地球卫星“Sputnik II”又上天了。这颗重达500公斤的卫星，甚至还带了一只活狗进入太空做实验。

再此期间，同样处在社会主义阵营中的毛泽东主席率中国代表团访问了苏联。

他在一次会上曾经不无讥讽地说：美国人有什么了不起？苏联老大哥把人造地球卫星抛上了天，美国人哪怕抛个山药蛋上去给我看看。

敏感美国人把苏联的卫星看作是对自己技术落后的严重警告，当然要急起直追。1958年1月31日，他们终于把“山药蛋”给抛了上去。

然而，与美国普通百姓听到的卫星上天的“喜讯”不同，技术专家们都非常清楚，这颗象征意义远远大于实际意义的人造地球卫星“Explorer I”，的确确只是一个“山药蛋”！比起苏联此前发射的卫星，美国的“Explorer I”实在是小得可怜。这颗卫星只有8公斤，其重量也许还不如苏联第二颗卫星中携带的狗！

美国军队的通信网络也令人担忧。尽管这些网络按照当时的标准是高水平的，但是，这

种由中央控制的网络从一开始就先天不足：稍有常识的人都会想到，只要摧毁这种网络的中心控制，就可以摧毁整个网络。

因此，在这个意义上，军队通信联络的网络化程度越高，受到破坏的可能性也就越大。更何况这种网络在原子弹面前是如此脆弱，很可能用一颗原子弹就可以切断整个美国军队的联系。

美国军队的威信和权威，甚至自信心，一下子降到了最低点。

与此同时，美国总统艾森豪威尔从一开始就对“内行领导内行”怀有戒心。

他的国防秘书，52岁的NeiMcElroy就不是军人，而是个“卖肥皂的”——从一家一户推销肥皂，直到当上能够生产“一流好产品”的P&G公司的老板。

也许对于艾森豪威尔将军来说，与其重视军人，还不如重视学者。他是第一位在白宫的晚宴中邀请科学家和工程师作佳宾的美国总统。而且，他还总是把这些人称作“我的科学家们”。用国家科学院院长D. W. Bronk的话说，总统“经常喜欢把自己当作是我们中的一员”。

在苏联的第一颗卫星上天第10天，总统就召集他的科学顾问们进行了长时间的讨论。

1957年11月20日，苏联的第二颗卫星上天后仅半个月，那个“卖肥皂的”正式对国会说，再也不能无组织、无计划地行事了。他打算成立一个机构，总体负责对国防科学的研究。

1958年1月7日，在美国的“山药蛋”被抛上天之前不到1个月，艾森豪威尔总统正式向国会提出要建立国防高级研究计划署“DARPA”（Defense Advanced Research Project Agency，这个机构在开始的时候也经常被称为“ARPA”）。希望通过这个机构的努力，确保不再发生毫无准备地看着苏联的卫星上天，这种让美国人尴尬的事。

两天以后，艾森豪威尔就在他的《国情咨文》中强调：

“我今天并不打算对危险的军备竞赛做出判断。然而，有一件事是非常清楚的。不管他们现在怎样，美国打算让他们停住。”

美国国防高级研究计划署

1958年初，52岁的Roy Johnson被任命为DARPA的第一位主任。仅仅5天之后，国会的资金就拨来了。520万美元的拨款，2亿美元的项目总预算！这是1958年初给DARPA开张的最好贺礼。当时的2亿美元可是个天文数字，几乎所有人都被惊着了。如果进一步考虑到当时的中国还处于“大跃进”时代，就可以更深刻地理解这笔资金的历史意义。

毫无疑问，美国要确立自己在军事上的绝对领先地位，他们的态度是极为认真的。

我们很难看到一家机构，能够象DARPA那样对新科学技术如饥似渴到这种程度。

从成立的第一天起，DARPA就在不断地为美国军队寻求最新的科学与技术。他们对此丝毫不加掩饰，只要是新技术，只要有可能用于军事目的，就会引起他们的兴趣。

即使我们今天通过互联网访问美国国防高级研究计划署的网页

（<http://www.arpa.mil/>），仍然能够看到这个部门公开强调其“首要职责是保持美国在技术上的领先地位，防止潜在对手不可预见的技术进步。”他们公开宣称，DARPA的任务就是：

“为美国国防部选择一些基础研究和应用研究以及发展计划，并对这些研究计划进行管理和指导。追踪那些危险性和回报率都很高的研究和技术，而这些技术的成功将使传统军队彻底改变面貌。”

值得注意的是，将近40年的成功努力并没有使美国人掉以轻心。时至今日，尽管冷战早已结束，尽管当时的“潜在对手”苏联在与美国的军备竞赛中被彻底打跨，但是美国国防部的高级研究计划署仍然存在，并且还在卓有成效地工作。

而美国的下一个“潜在对手”是谁，则是“司马昭之心，路人皆知”的。

很清楚，DARPA的成功靠了3个基本法宝。首先是国家对军事科学与技术的研究投入了巨额资金，因此可以组织大型的、不一定立即取得成效的科学研究项目；

其次，对这些资金的使用和管理是公开进行的，大家都权力和机会为美国的强大献计献策，这样就可以随时吸纳最新的思想和最新的技术；而DARPA的管理则是针对项目，而不是针对人来进行的，因此免去了人浮于事的弊病。

DARPA对军事科学研究的投资一直是大手笔。因为他们知道，在科学技术领域投资的潜

在回报要比直接生产领域的资金回报要高得多。况且，这种投资还事关美国在国际军事力量对比中的地位。

即使是在冷战早已结束的今天，DARPA也仍然保持着对军事科学与技术的巨额投入。1996年，仅作为美国国防部中的许多部门之一，DARPA的整个研究经费居然达到22亿6千9百多万美元，其中用于电脑系统和通信技术3亿6千1百多万美元，用于信息科学领域2千2百多万美元，如果再加上用于指令控制信息系统、导弹制导等领域的5亿8千多万美元，当年DARPA用于电子战和信息技术方面研究的经费占到其总投资的40%以上！由此也可以看出DARPA对这类敏感技术的重视程度。

步入1997年，DARPA的预算经费仍然保持在一个相当高的水平，总预算金额达到21亿4千万美元以上。仅DARPA下属的信息系统办公室ISO（Information System Office）就有17个研究项目，其中有的项目需要1-3年完成。即使这些项目都不会提前完成，按3年的时间平均分配款项，1997年DARPA信息系统办公室的研究经费至少也有1亿2千6百万美元。

凡是使用过互联网的人都知道，目前的网络已经非常拥挤。当世界上许多国家还在设法了解和掌握目前的互联网技术，有的国家甚至对互联网的内部技术知之不多的时候，美国的国防高级研究计划署已经准备在1998年和1999年各投资4千万美元来研究和开发下一代互联网技术（Next Generation Internet）。

有了DARPA这样的部门，许多本来需要高额投资，而又不一定立即得到回报的项目，就有了开发的可能。并且，由于这种开发属于国家行为，在资金和技术设备上都可以有相当可靠的保证。同样，也正因为是国家行为，才可能有一个比较高的起点，而不至于仅仅是一种短期行为。这一切，正是美国军队保持在世界上的领先地位的技术基础。

相比之下，就连英国的一些电脑专家也在感叹他们研究经费的不足。

本来，英国的信息技术产业应该比目前的状况要好得多。互联网的理论基础是“包交换”（我们将在后面详细介绍），最初提出这一理论的既有美国的一批科学家，也有英国国家物理实验室（NPL:National Physical Laboratory）的Donald Davies和Roger Scantleburg。

就连“包交换”（Packet Switching）这个词也是英国人首先提出来的。

而现在，尽管英国在电脑和互联网技术方面比欧洲和亚洲的许多国家要强得多，但是却远不如美国。BBC电视一台1997年2月曾采访曼彻斯特主持研制第一台电脑的人，并且问起英国互联网落后的原因。他当时不无感叹地说，英国每周有无数的人花掉数百万英镑买六合彩（一种彩票），可就是没有象美国那样把大笔的资金投入到信息技术领域。这样下去，英国当然会落后。而他本人所能做的，也只是在这个喜欢怀旧、有着众多世界一流博物馆的国度里，再设法建立一个电脑博物馆，让人们记住英国往日的辉煌。

显然，思想是需要鼓励的。新的思想、新的技术的产生，需要宽松的社会环境、良好的生活环境和具有充分资金保证的研究环境。

同时，DARPA的研究也一直保持着公开性，任何人都可以通过互联网联入DARPA的网页，察看其研究项目。每一个项目都有详细的说明，其中包括用途、要求，以及项目的预算金额等等。

这些项目的范围也非常广泛，既有真正用于军事目的的项目，也有基础科学的项目。其中不仅包括材料科学、海洋科学、物理学和化学这些有可能直接用于军事的项目，甚至还包括数学这样的基础科学！

而且，DARPA的基本态度是：不管公司大小，只要对某个项目感兴趣就可以参加申请，只要你有新的想法，他们就想听。他们甚至还专门为中小公司设立了栏目，以便这些中小公司能够用自己的成果为美国军队服务。

DARPA的管理也具有特色。作为一个政府的研究机构，DARPA既没有正式的研究室，也没有实验室，更没有厂房，然而却吸引着大批科学家在各自的实验室里为DARPA的科研项目进行研究，并且有着大量的科研成果，不断地为美国军队提供着最新的技术。

由此可以看出，DARPA实质上是一个研究管理部门，起着组织、管理军事科学研究的作用。这是一种“对事不对人”的管理，也就是说，DARPA管理的是科研项目，而不是管理人。虽然已经有了非常雄厚的资金保证，然而“好钢用在刀刃上”却是放之四海而皆准的道理。花钱来雇人，得到的是一种可能性，也许能把研究的项目做好，也许却不能。而花钱来做事，就往往能收到事半功半的效果。

而这种对科研的管理，只需要既有科学技术的洞见，又有组织能力的人来牵头就可以有

很高的效率。从后来互联网的发展可以看出，DARPA确实找到了合适的人选。

利克里德尔

1962年10月，成立刚4年的DARPA，请来了J. C. R. 利克里德尔（Joseph Carl Robnett Licklider），领导对指令和控制技术的研究（CCR: Command and Control Research）。

不同寻常的是，作为一个指导电脑科学研究的部门，CCR办公室的第一位主任利克里德尔却根本不是电脑专业出身。

他1915年生于圣路易斯，是个受到溺爱的独生子。6英尺高，长了一头棕色的头发和一对蓝蓝的大眼睛。他从小喜欢模型飞机，立志长大要当科学家。

然而，要当哪方面的科学家却拿不定主意。利克里德尔兴趣广泛，先是化学，然后是物理学，后来又对美术感兴趣。最后，才迷上了行为心理学。他的兴趣广泛是出了名的。后来，他甚至经常对年轻人提议，千万不要签署超过5年的合同——谁知道5年后兴趣又在什么地方。

1942年，利克里德尔在罗切斯特大学（University of Rochester）获得行为心理学博士学位，先在斯沃思莫尔学院（Swarthmore College）担任助理研究人员，后来又到哈佛大学当上了心理声学实验室（Psycho-acoustic Laboratory）的研究人员。在那里，一直担任讲师的职务到1951年。随后，他又去了麻省理工学院，在那里从事对“听”和“说”的研究。

他的办公室在林肯实验室的地下室。当时，这个地下室的所有房间都开着门，只有一间例外。一个年轻的电脑专家Wesley Clark，经过许多天的犹豫之后，终于决定开门进去看看。结果，利克里德尔正在里面做心理测验的实验。Clark告诉利克里德尔，用他的TX-2电脑也可以得出同样的结果。

一下子，他们成了好朋友，利克里德尔的兴趣也转到了电脑上。这台TX-2电脑有64K的内存，相当于我们今天放在口袋里的小计算器。可是在当时，电脑操作人员只能穿行在它的“肚子”里——因为，这台电脑占了整整两个房间！即使对于象利克里德尔这样高智商的人来说，操作一台电脑也不是一件容易的事。有许多东西需要学习。

看来，利克里德尔是个非常有远见的人。许多发达国家直到90年代初还一直围绕着模拟设备进行研究。而利克里德尔的兴趣，从1957年开始，就从模拟设备转向了数字化设备。在此期间，他加入了BBN公司（Bolt Beranek and Newman, Inc.），正是这个公司后来为互联网设计和制造了最早用来联网的电脑。

连利克里德尔决定到DARPA就任的过程也颇具传奇色彩。Katie Hafner和Matthew Lyon在《留住魔迹（？）的地方——互联网的起源》（“Where Wizards Stay Up Late——The Origins of the Internet”，Simon & Schuster公司1996年版）一书中，介绍了当时的情况。

1962年，DARPA的第三位主任，Jack Ruina，叫上了正在BBN工作的利克里德尔以及他的朋友和同事，正在林肯实验室工作的Fred Frick讨论在DARPA建立一个部门来研究“指令与控制”技术。

利克里德尔本来只是想去听一听的。可是很快就被这个问题吸引住了。在他看来，“指令与控制”的问题，也就是“人-机交互作用”（Human-Computer Interaction）的问题。而这正是他感兴趣的问题。

然而，感兴趣是一回事，从事这方面的工作则是另一回事。不管是利克里德尔还是Frick都很忙，都有自己的工作，脱不开身。而“指令与控制研究”又那么重要，在Ruina的坚持下，两人只好靠扔硬币来决定谁放下手头的工作去领导这个部门。

说起来，利克里德尔是“命该”去国防部。在由硬币“决定”了他的新工作之后，利克里德尔提出了两个条件：第一，他只在DARPA工作两年，随后还要回BBN。第二，他需要能够全权处理这个部门的事，别人不得干涉。

后来的事实证明，DARPA找他挂帅这个关键部门可真是找对了人。

利克里德尔为人随和。所有初次见他的人都被告知不必叫他的全名，只要称他“利克”就行。许多人都对他容易相处的性格留有极为深刻的印象。

作为国防部的一个官员，利克里德尔和军方有着广泛的联系，这使他可以从军事预算中为学术研究搞到大笔的资金；而作为一个学者，他又和学术界密不可分，他的学术背景，使

他有可能给纪律森严的美国军队带来校园中学术自由的空气。正是利克里德尔的努力，直接推动了DARPA对信息技术领域持久而有效的大笔投资。正是由于他的影响，使一批精英能够聚集在DARPA的旗帜之下；也正是由于他的影响，DARPA才可能信任这批精英，并且不对他们规定具体的研究目标，使天才们有了自由发挥的可能。

当时的一位研究人员Alan Perlis后来回忆道：

“我想，我们都应该对ARPA很满意。因为，ARPA并没有专门要求我们做这做那——比如让我们做工作站。从来没有这样的订单：‘我们需要一个关于工作站的计划’。天知道，要是他们真的那么要求的话，他们会收到一大堆关于工作站的计划。我想，一定是由于利克里德尔，才使ARPA明白了只要让一些出色的人在一起研究电脑，就会得出优异的成果。”所以，“我们都欠ARPA很多，因为他们并没有硬性规定我们的任务。我愿意相信，军队的目的就是支持ARPA，而ARPA的目的则是支持学术。”

(http://www.cs.columbia.edu/~hauben/netbook/eh4_Arpa2Uesnet.html)

后来，利克里德尔本人在回忆当时的情况时也说：

“我认为最主要的是ARPA让一些优秀的人聚集在一起。我想，就是这么一回事。这比单纯聚集一批人来做某一具体的事重要得多。这种组织本身就很重，使大家有了竞争，也有了合作。而这种竞争与合作在具体的研究领域中就发挥了作用。”（同上）

1962年10月1日，当利克里德尔第一天到DARPA走马上任的时候，秘书告诉他，今天有一个约会。原来，约见的是预算办公室的官员。不仅利克里德尔没有准备，就连那些官员们也没有准备。他们甚至不知道利克里德尔是第一天上班，当然没有什么好汇报的。

尽管如此，利克里德尔还是兴致勃勃地向他们介绍了自己的想法和抱负。而预算官员们则告诉他，可以按计划给他9百万美元，另外还有5百万美元的机动款！

后来利克里德尔回忆这次会见：

“我告诉他们我所激动的事情。看来这起到了作用，因为他们都对此感兴趣。

并且，当我们结束会谈的时候，他们一分钱也没有削减我的预算。”

宽松的环境，使得思想可以展开翅膀。有的时候，“外行领导内行”也确实可能成为行之有效的办法。利克里德尔本人的行为心理学的背景，使他有可能超越当时对“计算机”的狭隘理解，对电脑提出了全新的概念。

电脑不是计算机！

即使是现在，中国许许多多的报刊、杂志、书籍仍然把“Computer”翻译成“计算机”，中国的大学中也不乏“计算机系”。然而，早在60年代，利克里德尔就强调，电脑（Computer）不是计算机（Calculator）。

作为一个行为心理学家，利克里德尔极为重视电脑的重要性，始终强调人类利用电脑的美好远景。他的理想就是要让电脑更好地帮助人们思考和解决问题。

1960年，利克里德尔发表了题为“人-机共生（Man-Computer Symbiosis）”的一篇文章。在文章中他写道：“用不了多少年，人脑和电脑将非常紧密地联系在一起。”利克里德尔的预言简直让人吃惊，他甚至认为，在不远的将来，“人通过机器的交流将变得比人与人、面对面的交流更加有效。（着重号是由引用者加上的）”要不是有当时的文章为证，谁能相信，早在1960年，就有人这样想？如果不是信息技术和互联网发展到了今天，他的这些预言对于一般人来说，也许更象是天方夜谭。而利克里德尔则始终认为，通过电脑网络，人与人的交流将比以往任何时候都更加容易得多，当“心灵碰撞的时候，新的思想就产生了。”（IRE Transactions on Human Factors in Electronics, March 1960, 第4-11页）

也正因为重视电脑在人类交流中的作用，利克里德尔对于当时DARPA请他指导完成的“指令与控制研究”（CCR）计划并不满意，对于担任这项技术开发研究的系统发展公司（SDC: System Development Corporation）也极为不满。他后来在一次采访中谈到，“我感兴趣的是要建立一种全新的工作方式，而系统发展公司的研究只是在改善我们已经做的事情。”

按照后来“结束DARPA的报告”（DARPA停止使用ARPANET时写的一个报告）中的说法，利克里德尔是要从事“在高技术领域中最基础的研究”（“DARPA原始资料”III-7），而不仅仅是要改造旧的系统。为了转变他在DARPA所领导的办公室的工作方式和作风，他甚至把该办公室也更名为“信息处理技术办公室”（IPTO:

Information Processing Techniques Office）。

用了不到半年的时间，利克里德尔就把全美国最好的电脑专家们联系起来了。

其中包括斯坦福大学、麻省理工学院、加州大学洛山矶分校、加州大学伯克利分校，以及一批公司。大家都围绕在DARPA的周围。在当时，不仅没有互联网，就连建立ARPANET的想法也还没有出现。利克里德尔就已经给他的这批人马起了个“绰号”叫作：“银河间的网络”（Intergalactic Network）。

后来接替利克里德尔在IPTO的职务的Robert Taylor回忆道：

“利克里德尔是最早理解到用户在分时系统中可以建立起团体精神的人之一。……

他使大家很容易地想到了团体中的交互关联。”（“DARPA原始资料”，III-21）

有的研究资料认为，利克里德尔开始并没有意识到电脑对于人类交流的作用。

这显然言之无据。作为一个行为心理学家，利克里德尔从一开始就注重电脑对于人类交流的影响，强调通过电脑来建立人们的“团体精神”（spirit of community），他与一般的电脑专家的区别也正在于此。利克里德尔和Robert Taylor还专门写过一篇“电脑作为一种交流的设备”（The Computer as a Communication Device）的文章，讨论电脑在人类交流中的作用。他的这些思想无疑对建立DARPA最初的指导思想起了重要作用。

“信息处理技术办公室”与一般电脑研究部门的区别，也可以从另一个角度得到证明。1963年，“信息处理技术办公室”刚成立的时候，DARPA的负责人曾经对这个部门的作用有过疑问。在他们看来，如果电脑工业部门能做，DARPA就没有必要去做了。“如果这件事值得做的话，电脑工业部门就会去做。那么我们就没有必要支持这样的事。”（DARPA原始资料，III-23）

他们显然没有理解到，“信息处理技术办公室”的工作从一开始就不是电脑工业部门想到要做的。因为，这个办公室不仅仅是研究电脑技术问题，而是要使电脑成为人类交流的工具。正如“结束ARPANET的报告”中写的那样：

“ARPA的目标是使电脑成为人们进行交流的中介，”而“电脑工业主要还是把电脑看成是运算的工具。这一成见甚至在最近设计的通信系统中也有所表现。”……“哪怕是在大学中，或者至少是在一部分大学中，很多人仍然坚持把电脑看作是运算工具的概念。”（DARPA原始资料，III-24）

所谓“交流”当然不可能是一台电脑的交流。要想交流，就必须建立网络。

1964年9月，在弗吉尼亚召开了第二届信息系统科学大会。会议期间，Larry Roberts和利克里德尔、Fernando Corbato以及Alan Perlis进行了非正式的交谈，确认了这样一个基本原则：

“我们目前在计算机领域面临的最重要的问题是网络，这也就是指能够方便地、经济地从一台电脑连接到另一台电脑上，实现资源共享。”

（ ）

实现这一理想的光荣使命，历史性地落到了美国国防部的高级研究计划署、信息处理技术办公室（IPTO）的肩上。在当时，为DARPA建立网络期间担任IPTO主任的有：利克里德尔（1962-1964年）、Ivan Sutherland（1964-1966年）、Robert Taylor（1966-1969年）和Lawrence Roberts（1969-1973）。在1974-1976年期间，利克里德尔又杀了个回马枪。而这次接替他的则是C. Russell（1976-1979年）。

1966年对于DARPA来说，是个重要的年头。Robert Taylor担任了IPTO的主任。

而DARPA的主任也换成了来自奥地利的物理学家Charles Herzfeld。这个Herzfeld是个出名大方的人。有笑话说，如果你对研究计划有好想法，只要去找Herzfeld，用不了30分钟就可以弄到钱！

《关注魔迹的地方-互联网的起源》一书介绍了DARPA建设网络的第一笔资金是怎么来的。1966年中的一天，Robert Taylor去找Herzfeld。问题很明显：与IPTO合作的人都越来越要求有更多的电脑。已经不可能花这么多钱了。况且，大家也需要互相了解各自的工作，并且最好能互相合作。这就需要想办法把电脑连起来。

Herzfeld问：“这是不是很难？”

回答：“哦，倒并不难。我们已经知道该怎么做了。

“好主意！接着往下做吧。现在已经为你的预算又增加了100万美元。赶紧去干吧！”

当Robert Taylor从Herzfeld的办公室出来的时候，多少带有一点遗憾，自言自语地说：“这才谈了不到20分钟啊！”

然而，仅仅有了钱还不够，需要找到一个能够完全领会利克里德尔建立网络的思想，并且能够把这一思想贯彻到底的，优秀的、有远见的电脑工程师

三顾茅庐

尽管Taylor的心里早已盘算好，Larry Roberts就是为DARPA设计网络的最佳人选；可是，后来的事实却证明，请Roberts来为DARPA工作，要比当年刘备“三顾茅庐”请诸葛亮还难。

Larry Roberts是耶鲁大学一位化学家的儿子。先到麻省理工学院，学会了摆弄那里的电脑TX-0。后来，又去了林肯实验室，为当时最先进的电脑TX-2编了全套的操作系统程序。

在他时常害羞的表情后面，往往藏着深邃的思想。他不善交往，即使是在他身边工作的人，也几乎不知道他的个人生活。然而，大家都承认，他是一个天才。

许多人努力工作一辈子也无法达到他28岁就达到的成就。

不少人曾经有这样的经历：他们对Roberts解释自己多年来的工作，而Roberts只需要用几分钟就把问题的要害弄清楚了。然后，晃几下脑袋，把自己对这一工作的看法和建议讲出来。

他喜欢接受挑战。他的一个同事介绍说，尽管Roberts的阅读速度非常快，他还是参加了专业的快速阅读训练。经过训练，他的阅读速度达到每分钟3千个英文字。“他可以拾起一本精装书，10分钟就读完。这就是典型的Roberts风格。”

可是，当Taylor专程到位于波士顿的林肯实验室请Roberts的时候，Roberts的态度却不那么积极。条件是够优厚的了：Roberts可以有足够的钱来“自行其事”，并且有可能担任IPTO办公室未来的主任。但是，他的回答只是“让我再想一想。”

Taylor当然明白，这是婉言拒绝的意思。本来，可以再找其他的人选，可是他心里也非常清楚，再没有什么人比Roberts更合适的了。

几个星期后，Taylor再次请Roberts出山，而得到的回答却更加明确：林肯实验室的工作已经够令人满意了，没有必要去华盛顿。

Taylor找他们这个领域的精神领袖利克里德尔讨论除Roberts之外的最佳人选。

可是，想来想去，这个职位还是非Roberts莫属。

在此之后，Taylor几乎每两个月要给Roberts打一次电话，苦口婆心地劝他为国家效力。

在所有这一切努力都失败之后，1966年底，Taylor又来到他的上司，Herzfeld的办公室。这次谈话不是为了要钱，而是为了要人，并且，这次谈话的时间也超过了20分钟。看来，找一个合适的人选来工作，比找钱还要难得多。

幸好，求贤若渴的Herzfeld不仅出手大方，而且把人调过来工作的本事也很大。

Taylor问他的上司：“DARPA是不是每年把自己50%以上的资金都给了林肯实验室？”

Herzfeld感到这个问题有点莫名其妙，反问道：“是怎样？”

Taylor把自己多次屈尊求Roberts出山的经历讲了一遍。Herzfeld是个明白人，当然一听就知道了。他拿起电话，拨通了林肯实验室主任的办公室。道理再简单不过了，让Roberts来国防部工作，既符合国家的利益，也符合林肯实验室的利益。

国家每年给林肯实验室那么多钱，当然是为了实验室的工作，如果Roberts真的不能来，那么……。

这听起来简直就是讹诈。可是，为了国家的利益也就顾不上许多了。两个星期以后，Roberts就坐在了美国国防部高级研究计划署信息处理技术办公室的桌前，开始了新的工作。

在利克里德尔重视网络的思想指导下，Larry Roberts积极策划建立网络的工作。1967年10月，在ACM关于“操作系统原理研讨会”上，刊印了L. Roberts写的第一份建立网络的计划。当时，为了建立这个网络，一共有16个小组在进行研究。

最初的目标主要有两个：一个是建立这16个工作小组都能接受的电脑接口协议；另一个是设计一项新的通信技术，使当时16个网站上的35台电脑相互之间可以每天传输50万份信件。

1968年6月3日，“信息处理技术办公室”向DARPA递交了“资源共享的电脑网络”（Resource Sharing Computer Networks）研究计划。仅仅过了不到20天，在当月的21日，DARPA就正式批准了这个计划。预算金额达50万美元。该计划将使联入网络的电脑中心和军队都能获益。

当时他们有一批很好的电脑来进行实验和研究。如果说DARPA对整个研究项目还有一个总体计划、而不是放任自流的话，这个计划的近期目标就是围绕“资源共享的研究计划”，让DARPA的电脑都能够互相联络起来。因此使大家可以相互分享研究成果。既然整个研究是在美国国防高级研究计划署的组织下进行的，那么，这个网就叫做“ARPANET”，也就是“国防高级研究计划网”。而Larry Roberts后来也就当之无愧地被人们称作是“ARPANET之父”。

阿帕网

就象打开了潘朵拉的魔盒，就象亚当和夏娃偷吃了禁果，就象婴孩被注入了生命，ARPANET一旦投入运营就有其自身发展的规律，而后来发生的一切事情就几乎都是顺理成章的了。

最早的ARPANET是1969年在加州大学和斯坦福研究院的4个节点（node）之间正式运行的。两年之后就有19个节点、30个网站联了进来。再过两年，也就是1973年，ARPANET上的节点又增加一倍，达到了40个。

1975年，ARPANET交由国防通信署（DCA: Defense Communications Agency）进行管理。

到了70年代末，负责DARPA关于ARPANET项目的是Vinton Cerf。他被一些人称为“互联网之父”。为了使大家更好地配合工作，Vinton Cerf意识到需要建立相关的组织来管理开发研究工作。于是，一系列组织也相继建立起来。首先是由加州大学的Peter Kirstein负责的国际合作处（ICB: International Cooperation Board），协调与欧洲一些合作伙伴关于卫星包交换（Packet Satellite）的研究；然后，又建立了互联网研究小组（Internet Research Group），研究总的信息交换环境；以及在Dave Clark领导下的互联网设置管理处（ICCB: Internet Configuration Control Board），帮助Vinton Cerf来管理互联网。

1983年，当Barry Leiner接替Vinton Cerf的工作之后，看到迅速增长的互联网需要更进一步加强管理。于是又建立了互联网活动处（IAB: Internet Activity Board），并且解散了互联网设置管理处（ICCB），原来在ICCB任主席的Dave Clark，还继续在IAB任主席。

1985年又建立了Phill Gross领导下的互联网工程任务处（IETF: Internet Engineering Task Force）。这个处同时也隶属于互联网活动处。

1986年，美国国家基金会建立了国家科学基金网NSFNET。互联网开始了摆脱战争机器，成为人类通信帮手的历程。

如果说，在1986年以前，互联网还处于实验阶段，在慢慢地起步，发展速度还不够快的话，那么，1986年应该是一个转折点。而从1988年至今，互联网一直是在以每年翻一番的惊人速度增加其主机的数量！

1990年，是ARPANET的20岁的生日，也是东西方结束冷战的一年。ARPANET终于完成自己的历史使命，退出了历史舞台。这个时候，整个互联网上大约有30万台主机，900个网络联在了一起，共同分享着各自的成果。

如果从今天的角度看，ARPANET在历史上的作用实质上只是一个实验性的网络，真正的互联网的迅猛发展还是近几年的事。然而，正是由于在ARPANET上完成了卓有成效的实验，才会有后来的美国国家科学基金网和今天我们所说的“互联网”。

而互联网的基本的理论和基本的网络功能也都是在ARPANET期间就已经完成的。

从1969年到1990年的二十年期间，美国人完成了自己的信息高速公路的奠基任务。其中，美国国防高级研究计划署的计划、管理和资金、技术的支持无疑起了非常重要的作用从下面的表格可以更加直观地了解ARPANET从1969年到1990年这20多年的大致发展过程：

时间	主机数
1969.10	4
1971.1	13
1972.4	23
1973.1	35
1974.10	49

1976.1	63
1981.8	213
1982.5	235
1983.8	562
1984.10	1,024
1985.10	1,961
1986.10	5,000
1987.10	25,000
1988.10	56,000
1989.10	159,000
1990.10	313,000

（参见《关注网络-从ARPANET到INTERNET及其他》（“Casting The Net——From ARPANET to INTERNET and Beyond”，Peter H. Salus著，Addison-Wesley出版公司1995年版，第218-219

页）

被称做“互联网之父”的Vinton Cerf曾作诗描述当年创建ARPANET时的情况：

象远方的岛屿被海洋分开，
我们没想过能合到一起。
我们工作、生活都不在一道，
哪知别人也在把我们找。
远方的ARPA把我们激励，
我们一边工作一边测试
新的电脑艺术思想和理论；
虽然这刚开始，还不是科学。
每当有人生产、销售新机器，
我们就把它加到购买清单里，
告诉给我们出钱的人：
电脑房里不能把它少。
可是，这些新家伙能否联到一起？
我们重建联系，把人和电脑共同修理。
我们的障碍不再是距离，
ARPANET将由我们制造、设计。

第二章 所有电脑生来都是平等的

“人文电脑”

近、现代西方的人文思想大都建立在一个基本命题之上：“所有人生来都是平等的”。

也许是巧合，也许是因为有的时候技术需要会和人文理想保持某种神秘的一致性。从最初的ARPANET到今天的互联网，我们都可以看到一个同样的命题：“所有电脑生来都是平等的”。

这一“平等思想”不仅和古希腊的精英政治理论大相径庭，甚至也和最初的电脑网络原理相去甚远。

“智者”

古希腊哲学家柏拉图写过一本《理想国》。在他看来，人是按照不同的等级划分的。因

此，平等和民主都是不可能实现的空话。一个国家，应该由社会中最优秀的精英来统治；而“理想”国家的权杖，更应该交给最有智慧的“哲学王”。

就象草原上的羊群，要有领头羊；就象战场上的军队，要有指挥将领。如果从使用者的角度，我们也很容易把所有网络都看成是由中央控制，然后发散到四方的系统。这样的网络安全可靠，容易管理，并且“令行禁止”。最初的电脑网络也确实是按照这种原理设计的。

如果我们追溯今天复杂的网络系统的原理，甚至可以把目光投到1940年的9月10日-13日。那是一次在达特茅茨学院召开的美国数学协会的会议。贝尔实验室的George Stibitz打算在这里演示他们的“复杂计算机”（Complex Calculator）。

然而，这台后来被称为“贝尔实验室模型1号”（Bell Labs MODEL 1）的机器，离会场实在太远了。要想从纽约用卡车把这个庞然大物运过来，确实不是一件易事。最后想出来的“权益之计”就是在会场外的过道里安放一个电传（Teletype）终端，让与会者通过这台电传机来转达自己的指令。就这样，用一种间接的方式，可以使用远在370公里以外的计算机（还不是电脑）。

尽管按照今天的标准，这远远不能算是电脑网络。而且，这次实验甚至比1946年美国宾西法尼亚州诞生第一台电子管电脑还早了6年。但是，不少探讨电脑网络历史的书仍然要首先提到这台“模型1号”，因为这次实验向人们提示了远距离控制计算机的可能性。

10年以后，东西方正在酝酿一场冷战。美国军队开始担心俄国熊的飞机绕道北极前来空袭。为此，1951年，麻省理工学院成立了著名的林肯实验室，专门研究防范苏联轰炸的措施。而他们的主要研究项目就是“远距离预警”（DEW:Distant Early Warning）。

历史的巧合有时候的确让人忍俊不禁。这个最初的“远距离预警”系统，正是那种由中央控制的网络结构，而且它的名字也叫“智者”（SAGE）。当然，这个“智者”还远不是真正的“哲学家”，而只是一个“半自动基础环境”（Semi-Automatic Ground Environment）。

按照专家们的设计，这个“智者”必须完成三个任务：第一，采集从各个雷达站搜集来的信号；第二，通过计算判断出是否有敌机来犯；第三，将防御武器对准来犯的敌机。

毫无疑问，“智者”是第一个真正实时的人机交互作用的电脑网络系统，它能接收网络上各个节点传送过来的数据，能够按照键入的指令来处理这些数据。

由于在运行的过程中需要人的干预，所以被称作是“半自动”的系统。1952年，“智者”系统投入使用，成为当时远距离访问的电脑网络的一个典型。

从此，“智者”一类的网络就不断涌现。到了60年代，已经开始广泛应用于军队、机场和银行等系统中。这类网络的共同特点就是在中心有一台大型电脑，用来存储和处理数据，其它电脑作为终端通过一定的方式（比如，电缆或者电话线）

连通这个数据中心。每个网络都是为某种特殊用途专门设计的，并且只允许系统授权的用户进行访问。

银行系统就是这样，每一个银行的分行都有一台电脑和中心银行相连，在中心银行则有一台大型的电脑在那里存储和整理数据，并且不断对各个分行提供信息和发出指令。如果不是银行系统授权的人，就不可能使用银行的电脑。直到现在，我们仍然能够在机场、银行和商场等地到处看到这种类型的电脑网络为我们服务。

在电脑网络理论中，通常把这种将数据从线路的一端直接传送到另一端的方式称为“线路交换”（Circuit Switching）。而这种由强大的网络服务器管理的网络则通常被称为中央控制式网络（Centralized Networks）。

我们平常理解的电子通信也都是这样：在一个中央控制的系统之中，信号从出发点直接到达目的地。比如打电话，拨通了电话之后，信号从打电话的人那里直接传给接电话的人，并不需要中间有任何环节来接收和转换这些信号，通话期间，整条线路也要被独占（线路交换）。发电报和传真也同样是这个道理。这种通信方式当然是最直接的，也是最容易管理的——只要在中央一级进行监控就行。

但是，这种方式也有一个致命的缺点，如果切断了从出发点到目的地中的任何一处，都会使通信中断。

本世纪60年代，当世界上已经有若干国家拥有原子弹和氢弹的时候，美国的中央控制式网络已经达到相对发达的程度，美国军队的联系也开始依赖于电子通信。那些极为注重高新技术开发的国防高级研究计划署的官员们，开始从另一个角度来考虑可能的核战争会给美国、尤其是给美国军队的通信带来什么样的影响。

在他们当时考虑的诸多问题中，有一个问题显得格外突出，这就是：“如何在受到核战

争袭击之后，保持军队中各个网络之间的联系。”

时势造英雄。为了解决这个对美国生死攸关的问题，人们期待着具有洞见的网络专家和崭新的网络理论。

保罗·巴伦

保罗·巴伦（Paul Baran）1926年生于波兰，两岁的时候，全家移居到了美国的波士顿。父亲到一家鞋厂做工。不久，他们又举家迁往费城，开了一家小杂货铺维持生计。

一次，小巴伦问母亲，家里算不算是有钱人。母亲微笑着回答说：“我们是穷人。”后来，他又用同样的问题问父亲，而父亲却说：“我们是有钱人。”这一回答是巴伦有生以来遇到的第一个难解之谜，同时也使他幼小的心灵开始懂得，同一个问题可能会有不同的答案。

也许，巴伦遇到第二个较大的难题是在Drexel技术学院。学校对计算的要求极为严格，不管你是否已经真正理解题意，只要在一次考试中出现两次计算错误，就算不及格。许多很优秀的人在这个政策上栽了跟斗。然而学校却坚持认为，准确而快速的计算是成为科学家的前提。幸好，巴伦靠他的实力过了关，于1949年获得了这里的电气工程学士学位。

当时的找工作不容易。经过几次波折，他后来结了婚，和妻子一起搬到了洛山矶。在那里，他为一家飞机公司工作，同时参加了加州大学洛山矶分校的夜校。1959年，巴伦获得了该校的工程硕士学位。

随后，巴伦参加了兰德公司的研究工作，同时继续在加州大学洛山矶分校攻读博士学位。他的导师也极力鼓励他。可是仁慈的“上帝”却对此有不同的安排。

一边工作一边读书本来就是一个苦差事。而有的时候事情会比读书本身更糟。

一次，巴伦照例开车赶到洛山矶分校上课，居然转遍了所有地方还是找不到一个停车的地方。

“正是在那次偶然的事件，使我得出结论：一定是上帝的意愿，不让我继续读学位了。要不然，他怎么会让所有停车位都占满了车？”

这样，巴伦一心一意地投入到兰德公司的研究项目上去。

对于巴伦来说，也许最重要的就是对“指令”与“控制”理论的研究了。因为，这是军队指挥系统的生命线。用巴伦的定义，“指令”就是“让他们按你的意愿做某件事”；而“控制”则正相反，是“让他们按你的意愿不做某件事”。

但是，如果敌人的一颗原子弹把“指令与控制系统”的中心破坏了，全国的军队就会立即瘫痪。

早在60年代初，美国空军就与军方的思想库“兰德公司”（RAND）签有协议，研究如何在战争中保护他们的通信系统。巴伦感兴趣的也正是这一点。

（模拟化还是数字化）

1962年，就在美国国防高级研究计划署成立“指令与控制研究室（CCR）”的同一年，保罗·巴伦为兰德公司写了11份报告，讨论了我们今天称为“包交换”（Packet Switching）以及“存储和转发”（Store and Forward）的工作原理。在这11篇报告中，影响最大的是1964年3月发表的“论分布式通信网络”（“On Distributed Communications Networks”，IEEE Trans. Comm. Systems, March 1964）。在这篇报告中，他概括了“冗余联结”的原理，举出了多种可能的网络模型。

两点之间不一定直线最短

与传统的中央控制的网络理论完全不同，巴伦的设想听起来就有点异想天开。他提出，要在每一台电脑或者每一个网络之间建立一种接口，使网络之间可以相互连接。并且，这种连接完全不需要中央控制，只是通过各个网络之间的接口直接相连。

因此，在这种方式下，网络通信不象由中央控制那样简单地把数据直接传送到目的地，而是在网络的不同站点之间像接力赛一样地传送。每一个网站并没有整个网络的“地图”，更不受中央的控制。网站收到数据之后，只是按当时最可能的路线把信转走。这虽然不一定是最近的路线，但往往是最有效的。

用网络理论专门一点的话来说，传统的网络是“中央控制式网络”；而巴伦提出的网络模型则是“分布式的网络”（Distributed Networks）。

比如，要在北京、上海、天津、重庆和广州的网络之间建立一种联系。一般的做法是在北京建立一个网络的中心控制，由北京来控制整个网络的运行。IBM公司1975年建立的SNA网络就是这样的系统。

就象我们平时打电话有时会听到杂音，数据在网络中传送的时候也可能会遇到干扰。电话中即使有杂音，还仍然能大致听明白对方的意思；而如果在网络通信中遇到干扰，则会引起数据的丢失。在由中心控制的网络里，可以很好地控制这类差错。

但是，按照巴伦的设想，在分布式网络中，每一个节点都可以相互连接。并不需要通过北京的控制。从表面上看，如果某一个节点出了差错，不由中央的指令来控制修复，而是由各个节点自行修复的话，修复的时间也许会更长一些，并且不那么及时。但是，无论如何，对于分布式网络来说，单个节点的重要性大大降低了。一条线不通，完全可以走另一条线。

况且，如果是中央控制的网络，从广州往重庆发一封信，仍然需要绕道北京来经过“批准”。而分布式网络倒反而更直接了些。即使广州通往重庆的线路出了毛病，也只需绕道上海，而不必到北京来。这样，看起来效率最低的网络，却变成效率最高的网络了。

还有，中央控制网络中的线路如果正在使用，会象打电话那样“占线”。而在分布式网络里，根本不会有占线的问题。“条条大路通罗马”，这里则是条条线路都能够送信到家。在整个通信的过程中，分布式网络只关心效果——最终把数据送到目的地，而不关心过程——从哪条路线把数据送到。

最为重要的是，中央控制式网络并不适合打仗。如果发生战争，只要破坏了北京的中央控制，整个网络就瘫痪了。分布式网络则把这几个网站直接连接起来，不必经过北京。就象一个打不死的“变形金刚”，不管破坏了那里，它都会自行修复。如果要从天津给广州发一封信，这封信可能通过北京，也可能通过上海到达广州。如果北京、上海都“占线”，或者已经被破坏，这封信也仍然可以通过重庆发往广州。

因此，巴伦在他的报告中提出，要建立一种没有明显中央管理和控制的通信系统。在这种通信系统中，每一个点都可以和另一个点建立联系。这样，破坏网络中的任何一个点都不至于破坏整个网络。

更加令人不可思议的是，在巴伦的分布式网络理论中，不仅通信的线路不是中央控制下的固定线路；而且每一次传送的数据也被规定了一定的长度。超过这个长度的数据就被分离开来再传。因此，同一个数据有可能要被分成不同的部分才能传送。这听起来似乎比分布式的线路更加不合常理。

在这样的网络里，每个网站的工作就是接收和转送。就象寄明信片。它规定了每一封信允许的长度，超过这个长度的信被分成不同的“块”（block）。同一封信，从同一个节点发出，到达同一个目的地却很可能要被拆散，并且也可能要走不同的路线。。

因此，每一个“块”都不仅有“块”的内容，而且还必须做上标记：来自哪里、传往哪里。这些“块”在网络中一站一站地传递，每一站都有记录，直至到达目的地。如果某个“块”没有送达，最初的电脑还会重新发出这个“块”。送达目的地后，收到“数据块”的电脑将收到的所有“块”“合而为一”，确认无误后再将收到信件的信息反馈回去，这样，最初发出数据的电脑就不用再往外寄了巴伦的想法由于适合战争的需要，所以正对军方的胃口，因而受到了重视。同时，这一思想也体现了数据共享网络的基本特点，直到现在仍然是互联网最核心的设计思想。

当然，巴伦之所以能够提出这一革命性的理论，不仅和他本人的才智有关，而且，当时的网络理论也到了突破的阶段。在许多时候，天才是在时代的需要中产生的。因此，不是“英雄造时势”，而是“时势造英雄”。从当时不同的人在不同的条件下得出同样的结论，也可以证明这一点。

英雄所见略同

尽管“分布式网络”的想法有悖于常识，也有悖于传统的网络理论，然而却符合科学。因此在当时提出这一理论的不仅仅是巴伦一个人。

如果追踪溯源的话，首先提出这一思想的应该是美国麻省理工学院的Leonard Kleinrock。早在1961年7月，Kleinrock就发表了第一篇有关这方面理论的文章，题目是：“大型通信网络中的信息流”（Information Flow in Large Communication Nets, RLE Quarterly Progress Report, July 1961）。这比巴伦的报告至少早了半年多。而第一本关于分布式网络理论的书也是由L. Kleinrock在1964年完成的，这本书的题目就是：《通信

网络：随机的信息流动与延迟》（Communication Nets:Stochastic Message Flow and Delay,Mcgraw-Hill, New York,1964）。

更加引人注目的是，就在巴伦提出“分布式网络”理论之后不久，1965年的秋天，远在大西洋另一端的英国，41岁的物理学家D.W.戴维斯（Donald Watts Davies，见右图）也在考虑建立一个崭新的网络理论。

戴维斯出生于一个工人阶级的家庭。父亲是英国的威尔士一家煤矿的职工，在戴维斯很小的时候就去世了。母亲带着一家人搬到朴次茅斯，自己在邮局做收款员。戴维斯从小就对物理感兴趣。据他自己回忆，在他还不到14岁的时候，母亲把一位先生忘在邮局里的书带回了家。这是一本关于电话系统的结构和设计方法的技术书。他居然津津有味地读了好几个小时。

中学还没有毕业，戴维斯就获得了几所大学的奖学金。为此，他所在的中学专门给全校放了半天假以资庆祝。经过几年的努力，戴维斯在伦敦大学获得了物理学和数学的学位。1947年，他加入了英国国家物理实验室（National Physical Laboratory）。在那里，他对建造当时英国速度最快的电脑做出了重要贡献。

1954年，戴维斯获得了去美国做一年研究的资助，其中，他在麻省理工学院还工作了一段时间。然后，又回到了英国国家物理实验室。

如果不是因为戴维斯根本不认识巴伦，如果不是因为戴维斯事先完全不知道巴伦的工作的话，完全有理由认为他是在抄袭巴伦的思想。因为，他们提出的原理简直如出一辙。不仅基本的理论框架完全一样，甚至连数据被分成的每个“块”的大小，以及数据传送的速度也被设计得一模一样。

也许，他们二人的理论的最大区别只在于名字。在巴伦那里，数据被分成了“块”。巴伦还给这种把数据拆开来传送的方法，起了一个非常饶口的名字：

“分布式可适应信件块交换”（distributed adaptive message block switching）。而戴维斯起的名字却真正是经过深思熟虑的。他可以从很多名字中选一个，比如，“块”、“单元”、“部分”、“节”或者“框”（block,unit,section,segment,frame）等等。但是，最后他还是用了“包”（packet）这个词。他甚至专门为此请教了两个语言学家！后来，戴维斯回忆道：

“我当时认为，给分成小块传送的数据起一个新名字很重要。因为，这样可以更加方便地进行讨论。我最后选中了“包”，用这个词来指小的数据包。”直到现在，大家一直沿用戴维斯起的名字，并且把这种数据传送方式称作“包交换”（packet switching，不少专业书都按意思译为“分组交换”）。

也许在巴伦和戴维斯之间还有一个小小的不同。尽管两人得出的结论是完全一样的，但是两人的出发点却根本不同。巴伦的目的是要为美国的军队建立一个用来打仗的网，而戴维斯的目的则是要建立一个更加有效率的网络，使更多的人能够利用网络来进行交流。

又经过半年多的思考，戴维斯确认自己的理论是正确的。于是，1966年春，他在伦敦的一次公开讲座上描述了把数据拆成一个一个小“包”（packet）传送的可能性。

讲座结束后，从听众中走出一个人，来到戴维斯的面前，告诉他，自己在英国国防部工作，他的美国同行正在做着与戴维斯一样的工作，并且得出的结论也完全一样。在美国主持这项工作的就是保罗·巴伦。

几年以后，当戴维斯第一次见到巴伦的时候，风趣地对巴伦说：“噢，也许是你先得出结论。不过，是我给起的名字。”

这真是“无巧不成网”。三部分不同的人，在三个不同的地方，在互相完全不知底细的情况下竟然得出了完全相同的结论——远距离网络通信必须通过“包交换”来实现。而且，他们的工作几乎是在同时进行的：Leonard Kleinrock领导的麻省理工学院的工作是在1961年至1967年；P.巴伦领导的兰德公司的工作是在1962年至1965年；而D.W.戴维斯领导的英国国家物理实验室的工作则是在1964年至1967年。

这可以说是偶然，也可以说是巧合。但是，更加根本的原因还是在于“包交换”理论的正确。否则的话，三部分人同时犯同样的错误的几乎是不存在的。而这样一个正确的理论当然需要在实践中获得验证，同时也需要拿到实践中去应用。

有了“包交换”的理论，下面的工作就是要按照这一理论，实际建造一个网。

第三章 摇篮中的“天下第一网”

实践往往是理论的先导，互联网的产生也同样来自实践的需要。

1964年，弗吉尼亚第二届信息系统科学大会期间将电脑网络建设提到日程上之后（见第一章），问题也越来越明显：大家都在使用不同的电脑，大家都在为自己开发软件。许多时候，各自在做着类似的工作，却很难知道别人在干什么，更难利用别人的成果。

看来，真的需要建立一个能够共享资源的网了。

第一次握手

第一个将两台不同的电脑连接起来的实验是由T. 麦瑞尔（Thomas Merrill）提出来的。和当时的许多电脑迷一样，麦瑞尔的专业也不是电脑。

他是一个心理学家，曾经是利克里德尔的学生。

麦瑞尔有一个自己的电脑公司。虽然这个公司的规模很小，却起了一个大名字：“美洲电脑公司”（CCA: Computer Corporation of America）。

1965年，麦瑞尔代表“美洲电脑公司”交给DAPAR一份计划，提议在马萨诸塞州和加利福尼亚州之间进行一次联网实验。

可是，尽管起了个大名字，“美洲电脑公司”毕竟还是一个小公司。DARPA在这些事情上可真是含糊。由于对这个公司的能力不那么放心，他们就建议麻省理工学院的林肯实验室来主持这项实验。

当时，DARPA的信息处理技术办公室还没有成立。L. 罗伯茨（Larry Roberts）正好在林肯实验室工作，没有受到“三顾茅庐”的骚扰。负责这项实验的任务理所当然地落到了罗伯茨的肩上。

他们通过只有2,400bps（每秒钟传送的比特数）的调制解调器，将麻省理工学院林肯实验室的TX-2电脑和加利福尼亚州SDC系统发展公司（System Development Corp.）的Q-32电脑连接到了一起。

这是人类第一次实现远距离的两种不同电脑之间的联网！而且，系统使用的是“分时”（TimeSharing）的方式。

我们知道，在多用户的电脑网络环境中，虽然每一个用户都“觉得”是和大家同时一起工作，可是，电脑本身并没有三头六臂，不可能做到真正“同时”处理不同的工作。用户之所以觉得是同时，是因为电脑把用户的任务分成了单个的小段，然后对这些小段分别进行处理。比如，有甲、乙、丙、丁4个用户同时联入一台主机，进行操作。这个时候，主机并不是先完成甲然后再依次完成乙、丙、丁。而是先完成甲的一小段，再分别完成乙、丙、丁的一小段，然后再完成甲、乙、丙、丁各自的下一小段。这就是所谓的“分时”。我们现在用电脑处理多个任务的时候，也都使用“分时”的方式。

尽管这次实验按计划完成了，并且也达到了预期的目的；可是，接下来的问题仍然不少。

首先是速度。由于线路长而不稳定，这种联网方式的实际速度只有几百波特率，哪怕只是传送很小的一段信息，就得等上喝一杯咖啡的时间。罗伯茨回忆，当时有个家伙用拳头敲着桌子说：“要是这个网络不能做到一秒钟内作出反应，那就没什么用！”

网络的可靠性也值得怀疑。由于使用的是“线路交换”的方式，整条线路被占用，在直接从出发点把信号传到目的地的过程中可能的信号损失会很大。当然，这也就从另一个角度证明了长距离传送数据应该使用象接力赛那样的分布式“包交换”的网络。

更大的问题还是究竟应该建立一个什么样的网。万事开头难，如果一开始选择了错误的方向，今后再改正可就麻烦了。尽管在此之前已经有人提出了分布式网络的理论，不少人还是觉得应该使用由中央控制的线路交换网。要知道，电话网是线路交换网的典型，既然全国的电话网工作得很好，为什么按这种方式建立的电脑网络就不能好好地工作？他们甚至提议将网络控制的中心放在奥马哈，因为这个城市正好处于美国的地理中心。

如果说在早期的研究过程中，有谁对罗伯茨的电脑理论产生过很大影响的话，这个人就是L. Kleinrock。正如前面谈到的，Kleinrock也是讨论过“包交换”原理的人。1961年他和罗伯茨在一起工作的时候，就发表过关于“包交换”思想的文章（参见第二章）。

在1966年10月的一次大会上，L. 罗伯茨和T. 麦瑞尔提交了他们的报告：“通向分时的电脑网络”（“Toward a Cooperative Network of Time-Shared Computers”, Fall AFIPS Conf., Oct. 1966）。介绍了他们在马萨诸塞州和加利福尼亚州之间实验不同电脑的联网的过程和结果。

在报告中，他们写道，将不同的电脑连接到一起并没有多大的困难。但是问题在于，这种连接是通过电话线完成的，如果是远距离通信的话，信号将很难顺利达到终点。因此必须使用包交换的理论。这个结论对于后来互联网的发展，可以说是决定性的。

1966年，也是L. 罗伯茨“被迫”到DARPA的信息处理技术办公室任职的一年。

他抓住这个机会，积极准备建立一个真正的网。1967年10月在ACM盖特林堡大会上，罗伯茨终于提交了关于建立ARPANET的计划：“多电脑网络和电脑间的通信”（“Multiple Computer Networks and Intercomputer Communication”, ACM Gatlinburg Conf., October 1967）。

在此之后，DARPA才决定将麻省理工学院林肯实验室的TX-2电脑和加利福尼亚州SDC系统发展公司（System Development Corp.）的Q-32电脑加上DARPA资助的其它几个学校和研究机构的节点，连接成ARPANET，深入进行网络互联方面的实验。同时也要求他们把对ARPANET设计的数据传送速率从2,400bps增加到50,000bps。

小的是好的

1968年8月，L. 罗伯茨代表国防部高级研究计划署的信息处理技术办公室正式提出了课题，要求设计并制造出网络通信的关键设备——包交换装置，他们把这种装置称为：

“接口信号处理机”（IMP: Interface Message Processor）。希望通过IMP来研究在小型的、交互连接式的电脑上进行通信的系统。这个课题的具体要求是制造出给4个节点用的4个IMP，实现这4个节点之间的联网，并且设计出今后可以容纳17个网站的电脑网络。

为了广泛地筛选适合做这项工作的公司，罗伯茨代表信息处理技术办公室发出了140份“项目招标”。一下子引来了几十家对这个项目感兴趣的公司，收到的标书加起来有6英尺高。

第一份送达的标书当然来自IBM公司。当时的IBM公司已经实力雄厚，统治了大型电脑系统的市场。公司大了，提出的方案也大。他们的计划是使用IBM生产的360MODEL 50型电脑来作为“接口信号处理机”。

这个方案给人的感觉简直就是杀小鸡要用宰牛刀了。尽管IBM电脑的性能是最好的，可是价格太高，即使象国防部这样的买主也要三思而后行。况且接口信号处理机的需求量太大，每一个主机都要配上一台这种机器。要是都用MODEL 50的话，代价也实在太大了。所以，即使是IBM公司的人，也都认为用他们的方案只能做实验，并没有实际使用意义。

AT&T的观点也和IBM一样，认为批量生产这种接口信号处理机并且用来组建一个分布式的网络，虽然想法很美好，但是不现实。至少，你没有那么多的钱来做这件事。

可是，在罗伯茨看来，还有另一条路，就是用更加小型，便宜的电脑来实现信号交换功能。在这个意义上，也许DEC公司生产的小型机PCP-8是比较合适的选择。

大多数公司的思路和罗伯茨是一样的。然而，他们选中了Honeywell公司的小型机DDP-516。按照当时的标准，8万美元一台的价格，已经是便宜得不能再便宜了。

经过招标大会后，DARPA一共选择了12份标书。再经过推敲，很快又把范围限定在4家之内。

出乎绝大多数人意料的是，1968年12月，马萨诸塞州的BBN公司在Frank Heart领导下的一个小组正式得到了DARPA的“接口信号处理机”（IMP）项目。

当时，公司里共有600余名职工，而Frank小组（后来被称为“IMP的家伙们”）也就10来个人。这个定单无疑是不能再好的圣诞礼物了。

这家BBN公司有一个长长的名字：“Bolt Beranek and Newman”。一看便知，公司是由三个人创始的。Richard Bolt是个建筑师和物理学家，而Leo Beranek则是个电气工程师。他们二人本来在麻省理工学院工作，Bolt是学院声学实验室主任。第二次世界大战

后，二人各自做声学方面的设计。

1948年，联合国请Bolt为一座新的建筑做声学设计。Bolt一个人实在无法完成这么大的工程，于是就找Beranek来一起做。一年以后，又邀请了Robert Newman加盟。于是，Bolt加上Beranek，再加上Newman，他们三个人就把“BBN”凑齐了。

公司的生意一直很好，并且在声学领域颇有名气。1963年，肯尼迪遇刺时请他们做过录音磁带的分析。最著名的还是后来1974年对水门事件尼克松交来的磁带中18分半钟的空白进行的分析。

显然，BBN公司的特长在声学领域，这和电脑以及电脑网络并没有多大关系。

然而，1957年，利克里德尔去DARPA之前，曾经在BBN工作过。倒不是因为他的心理学知识对声学研究有什么作用，而是Beranek对他的“人-机交互作用”的想法感兴趣。或许这些想法会对他们的声学研究产生什么影响。

可是，并不太懂电脑的利克里德尔到BBN公司工作还不到一年，就提出要买一台电脑。于是，Beranek问利克里德尔：

“买这台电脑要花多少钱？”

“大概2万5千美元吧。”

“这可是不少的钱呐，你要这台电脑做什么？”

“我也不知道。”

公司的三个负责人没有一个人懂得电脑。但是，利克里德尔对Beranek许愿，公司今后有可能会因此而得到政府在电脑方面的定单。而Beranek后来回忆：“我决定，冒2万5千美元的风险，为了一个未知的目的而买一台未知的机器，还是值得的。”

历史终于证明，不管是利克里德尔，还是Beranek都没有错。

“网络”上的第一个“节点”

这个标题看起来就自相矛盾。既然是联网就至少应该有两台电脑，也就是要有两个节点相连。一个节点还算是网络吗？

可是ARPANET的实验确实是从第一个节点开始的。换句话说，ARPANET最早的实验是从主机和接口信号处理机（IMP）的连接开始的。

这里所谓接口信号处理机，实际上是网络中连接在各个主机之间的电脑，其作用是在各主机之间进行数据格式和信息的转换，同时还要进行差错控制。所以，接口信号处理机实际上是连接主机和网络的一个桥梁，是长期运行的网络关键设备，不管主机是否工作，即使过了“河”，也不能拆桥。

我们现在的互联网仍然要使用“接口信号处理机”，不过这已经不再是当时的“IMP”，而叫做“路由器”（Router）了。

DARPA的这个项目将使用四台小型机作为存储-转发的节点，并且选定使用Honeywell DDP 516小型机来完成这一任务。而这些小型机正是起到了一种“接口信号处理机”的作用。

在此期间，最早提出包交换理论，并且曾经对罗伯茨产生过影响的Kleinrock已经到加州大学洛山矶分校工作。罗伯茨给了他一个合同，在加州大学建立一个由他主持的“网络评测中心”（Network Measurement Center）。因此，建立ARPANET的工作，也围绕加州大学洛山矶分校开展起来，“网络评测中心”则被选来当作ARPANET的第一个节点。

1969年9月，BBN公司给加州大学洛杉矶分校（UCLA）送来了接口信号处理机（IMP）。他们把这台Honeywell DDP 516小型机与加州大学洛杉矶分校的SDS Sigma7型电脑连在了一起。打开电源开关，电脑就运行了起来。

这个插图就是1969年9月画的加州大学洛杉矶分校（UCLA）的一台主机（Sigma 7）与一台IMP连接的情况。这个接口是Wingfield设计的。值得庆幸的是，我们现在还可以看到经历了时代的沧桑之后的互联网上的第一个节点的“图纸”。

在BBN公司正式接到信息处理技术办公室的合同之后，仅仅用了10个月，“网络上的第一个节点”就安装调试成功了。1969年10月，BBN公司第1890号报告写道：

“在此期间，第一个接口信号处理机按期运到了加州大学洛山矶分校。机器本身装有一个操作程序。这台机器成功地和洛山矶分校的主机（Sigma 7）连接了起来。”

“花了几天的运输时间，8月30日，星期天，终于把接口信号处理机运到了加州大学洛山矶分校。机器被连到洛山矶分校的Sigma 7主机和电话公司的设备上，并且在环绕

(loop) 电话线路中成功地进行了发送和接收信号的实验。”

后来，Leonard Kleinrock也写诗回忆当时的情形：

记得那是星期二，我激动得想哭起来。

所有的人都象兄弟那样在互相指责！

大家来自ARPA，GTE和Honeywell，UCLA和ATT

就象世界末日即将来临。

我们仔细地连接好，比特开始流动。

每一部分都工作良好-为什么这样我却不知道。

到了星期三早晨，信号传送正常。

剩下来的就是历史-“包交换”诞生了！

（见《关注网络-从ARPANET到INTERNET以及其他》第14页）

“四通八达”

我们的成语可以把通畅说成“四通八达”，可是网络就是网络，四个节点只能和四个节点连通。最初的ARPANET就是在四个节点之间连通的，因此，也就是“四通四达”。

在网络上的第一个节点安装调试成功后不久，BBN公司又给斯坦福研究院（SRI）的XDS-940型电脑连上了接口信号处理机（IMP），由此完成了ARPANET上第二个节点的安装工作。就在这个斯坦福研究院，Doug Engelbart主持着“扩展人类智力”的研究项目。同时，由伊丽莎白·Feinler主持的“网络信息中心”也在斯坦福研究院，这个中心到后来一直维护着主机名录、地址镜像和所有“征求意见稿（RFC）”（后面将谈到）的目录。

一个月后，斯坦福研究院的主机（XDS-940）和加州大学洛山矶分校的主机（Sigma 7）已经和各自的IMP连通起来。Kleinrock从自己的实验室给斯坦福研究院发送了第一个主机对主机（host-to-host）的信号。

随后，加州大学桑塔芭芭拉学院（UCSB）的IBM 360/75电脑以及盐湖城犹他学院（UTAH）的DEC PDP-10型电脑也都分别联上了接口信号处理机（IMP）。这两个学院之间有图形方面的合作项目：桑塔芭芭拉学院的Glen Culler和Burton Fried正在研究通过存储图象的方法来显示数学方面图形；

而犹他学院的Robert Taylor和Ivan Sutherland则研究如何在网络上显示三维图形的问题。

从当时的草图中我们也可以看出，实际上，当时真正的“互联网”是在加州大学洛山矶分校（UCLA），加州大学桑塔芭芭拉学院（UCSB）和斯坦福研究院（SRI）之间完成的。而犹他学院则是通过斯坦福研究院和其他节点连接的。

就这样，到了1969年底，按照DARPA的计划，由4个节点构成的ARPANET正式投入运行。在1970年1月BBN公司第1928号报告中，我们可以看到：

“网络扩展到4个节点……还设了一个从IMP到主机的长约2000英尺的远距离接口。编了一个测试电话线的程序。在50kbps的线路中，传送2万个比特时，测到了一个错误。”

也许，当时的那种联网在今天看来实在是太初级了。当时用作接口机的Honeywell DDP 516型小型机的内存只有12K，而我们现在普遍认为已经过时的486电脑的内存至少应该是4M，也就是4000K。

当时的传输速度也是今天所无法忍受的。从加州大学到斯坦福研究院之间，信号以每秒钟50Kbps的速度传送着。而现在如果在美国建一个T1（1,544Kbps）或者T3的节点已经是很平常的事。

然而，无论如何，这四台电脑的连接已经具有了今天的互联网的最基本的功能！大家可以在这个原始的网络上进行各种实验和研究，验证自己的理论是否合理。有些不合理的设想也可以在实验中得到纠正。

下面的插图则向我们显示了这四个节点在美国的位置：

在1970年1月BBN公司第1928号报告中同时还写道：高级研究计划署把1969年的合同截止日期延续到了1970年12月31日。当初合同的总金额是50万美元，而实际执行的时候大约增加了一倍。1970年的合同则是2,013,492美元。至少还要提供另外8台接口信号处理机。

从此以后，ARPANET的规模开始不断扩大。1971年4月，联入ARPANET的节点（Node）已经有15个，而要管理的各大学的网站（Site或host）则有23个。这些电脑都是通过接口信号处理机（IMP）实现互相连接的。

初露锋芒

让更多的人了解并支持这一事业，1971年底，已经从林肯实验室转到国防高级研究计划署工作的L. 罗伯茨叫上在BBN公司的Bob Kahn，准备在1972年10月将要召开的ICCC国际电脑通信大会（International Computer Communication Conference）上公开展示他们的ARPANET。

Kahn花了将近一年的时间来做准备。参加准备这次实验的还有学校的学生和BBN公司的职工将近20人。有的负责硬件的安装、也有的负责软件的调试，还有的人负责文案、资料。其中的Frank Heart是BBN公司对这个项目的负责人，当时还是本科生的Jack Haverty后来成了Oracle公司网络负责人。

实验的主要过程是将接口信号处理机安装在华盛顿的希尔顿饭店地下室中，通过这个接口信号处理机使这里的电脑可以和ARPANET相连。然后请大家来使用ARPANET，演示在美国各地的ARPANET上40台电脑互联。

参加这次大会的电脑网络专家有大约30多人。其中有英国国家物理实验室的Donald Davies，正如前面介绍过的那样，他的研究项目也同样是包交换问题；法国的Remi Despres，他后来负责那边的商业X.25网；Larry 罗伯茨和Barry Wessler后来领导着BBN公司的Telnet的设计；意大利的网络专家Gesualdo LeMoli、瑞士皇家研究院的Kjell Samuelson、英国伦敦大学的Peter Kirstein等人也参加了会议。

能够同时向这么多专家展示ARPANET是一次绝好的机会。工夫不负有心人，这次实验取得了巨大的成功。尤其是对当初持怀疑态度的AT&T公司的人来说真是吃惊不小。

大家趁热打铁，在会议期间成立了“互联网络工作小组”（InterNetwork Working Group），来协调这方面的研究。这个组织就是著名的INWG。由于主持这次演示的Kahn工作太忙，抽不开身，大家就选Vinton Cerf担任了“互联网络工作小组”为期4年的第一任主席。而Vinton Cerf则因此被不少人称为是“互联网之父”。

如果从今天的角度来看，1972年确实是值得记住的一年。由于Kahn在“国际电脑通信大会”期间主持的这次演示取得成功，以及“互联网络工作小组”的成立，使ARPANET的网络工作方式得到了确认。由此为ARPANET的发展打下了良好的基础。同时，也就是在1972年，ARPANET上影响最大，使用最为频繁的电子邮件也开始在用户中间广泛流传。

第四章 电脑间的谈判

人类的不同集团为了自身的利益要进行各种谈判。谈判之前，唇枪舌剑；

谈判之中，剑拔弩张；谈判之后，握手言和。因为大家总要共同生存下去，所以最终的结果往往是各退一步，然后达成“协议”。

电脑之间也要谈判。比如，美国陆军要实现电脑化管理，进行了招标，结果DEC公司中了标，陆军就买了大量DEC生产的电脑；随后，空军招标，结果IBM公司中标，空军使用的就是IBM电脑；海军当然也要招标，这次是Honeywell中了标，海军就得用Honeywell电脑。在60-70年代，还没有我们现在的PC（个人电脑）概念，大家用的都是大型机、中型机或者小型机等等。谁也不能说这些电脑有问题，他们在各自的系统里都运行得很好。可是有一天，国防部要想查看他们的系统，这才发现几个军种的电脑之间却不能很好地连接起来。

尽管“所有电脑生来都是平等的”，但是这些电脑却不是生来就能相连的。

究其原因，如果不是最初的设计者疏忽的话，更可能的还是生产者被各自狭隘的商业利

益给束缚住了。

在ARPANET产生之初，大部分电脑互相之间是不兼容的。在一台电脑上完成的工作，别想拿到另一台电脑上去用。要是想让硬件和软件都不一样的电脑联网，就更不可能。

为了让这些“生来平等”的电脑之间能够分享成果，分享资源，就得在这些系统的标准之上，建立一种共同的大家都必须遵守的标准。这样才能让不同的电脑按照一定的规则进行谈判，并且在谈判之后能够“握手”言和。

在确定今天互联网各个电脑之间的“谈判规则”的人当中，最重要的就是瑟夫。正是因为他的努力，才使我们今天各种不同的电脑之间能够互联。瑟夫本人也因此获得了“互联网之父”的称号。

文滕·瑟夫和鲍伯·卡恩

文滕·瑟夫（Vinton G. Cerf）小时候是个坚强而热情的孩子，高中加入了后备军官训练队。和许许多多爱出风头的小孩一样，瑟夫从小就喜欢标新立异，引起别人注意。在学校的时候，作为后备军官训练队的队员，他却经常不穿制服，而是穿着夹克，系一条领带，还提着一个不小的手提箱。这种装束虽然有时会受到某些人的白眼，但只要能换来女孩子们注意还是值得的。

同时，瑟夫也是个极爱读书的人。在化学课上，他尽显自己的才华。然而对他来说，真正情有独衷的还是数学。

那时，瑟夫的同学和朋友中有一个叫Steve Crocker的。当瑟夫还是中学生的時候，就被允许使用加州大学洛山矶分校的电脑。他和Steve经常在周末到那里去玩电脑。有一个星期天，他们照例来到电脑室，却发现门被上了锁。正当Steve打算回家的时候，瑟夫却让他蹲下，踩着他的肩膀从窗子爬了进去。从此，他们就再也不愁电脑室的门被锁上的问题了。

瑟夫有一个好父亲。高中毕业后，父亲的公司给了他4年的奖学金到斯坦福大学去读书。既然最喜欢数学，他就选择了数学作为自己的专业。

然而没过多久他就发现，最有魅力的还是电脑。

“为电脑编程是个非常激动人心的事。你建立一个自己的宇宙，而这个宇宙是由你来管理的。只要把程序编好，就可以让电脑做任何事情。这简直就象小孩堆沙子玩的沙箱，里面的每一粒沙子都在你的控制之下。”（《留住魔迹的地方》第139页）

想当领袖的欲望可以在编写程序的过程中虚拟地实现，这绝对不止是瑟夫一个人爱上电脑的原因。

1965年，瑟夫从斯坦福大学毕业，到洛山矶的一家IBM公司做系统工程师。而他的那位朋友Steve正在加州大学洛山矶分校读电脑专业的博士学位。当时，全美国没有几所大学有电脑方面的博士课程，最早提出“包交换”理论的Paul Baran就曾经在这里和Steve的论文导师Jerry Estrin一起工作过。

由于天生听力不佳，瑟夫对人们通过听觉进行的交流有着独到的见解。他1966年结婚，而新娘的听力问题竟然比他更严重。据新娘介绍，在他们第一次午餐的时候，瑟夫谈起电脑就手舞足蹈，这种兴奋与后来一起看画展时找不到感觉恰好形成鲜明的对比。

在洛山矶工作没多久，瑟夫就觉得自己的知识不够用，于是也到加州大学洛山矶分校攻读博士。当时，Estrin有一个DARPA的电脑研究课题，而这个课题同时也就成了瑟夫博士论文的题目。

1968年秋天，DARPA在洛山矶分校成立了网络评测中心，原来Estrin的课题被转到了由Kleinrock领导的评测中心。这个中心每年的经费达20万美元，有40多个学生为中心工作。在这些学生中，理所当然地就有瑟夫。

那时候，洛山矶分校的电脑系有一台Sigma 7电脑。尽管学校还有另外3台IBM 7094大型机，这些大型机比Sigma 7的功能强得多，但是指定研究生们用的就是Sigma 7。也许正因为此，有人把这台Sigma 7称作“小狗”。然而，这个速度慢，性能不那么可靠的“小狗”毕竟是给学生用的。正如后来瑟夫所说的那样，“无论如何，这是我们的‘小狗’。”

的确，后来（1969年秋），ARPANET的第一台电脑就是这条“小狗”。而大家的工作，就是在这台“小狗”和BBN公司提供的“接口信号处理机”之间，建立一种联系。

瑟夫曾写过一篇著名的文章：“互联网是如何形成的”（<http://www.u-aizu.ac.jp/~s102106/history/node2.html>），对当时的情况作了非常生动的描写。

在当时，学校里有一批年轻人对“网络评测计划”感兴趣。除了瑟夫之外，还有两位年轻

人也非常出色。一位是Michael Wingfield，是他在Sigma 7电脑上建立了第一个与IMP的接口。而David Crocker则是最早为ARPANET和互联网建立电子邮件标准的人。当然，也少不了在学校电脑中心工作的人参加，他的名字是：Robert Braden。

此后不久，BBN公司的Bob Kahn（见右图）也来到加州大学洛杉矶分校。是Kahn主持了后来对ARPANET的总体结构设计，为ARPANET的建成做出了巨大贡献。在那段难忘的时间里，通常是Kahn提出需要什么样的软件，而Vinton Cerf则通宵达旦地把那个软件给编出来。然后，他们又在一起测试这些软件，直到能够正常运行。

这个Bob Kahn绝对是天才。他认准的事几乎没有不灵验的。比如，有的时候，大家认为某一种情况绝对不可能发生，而Bob Kahn偏认为一定会发生。结果还就是按Bob Kahn所说的那样发生了。时间一长，大家也就都信他的了。

而Roberts则和Howard Frank一起在网络分析公司（Network Analysis Corporation）设计和调试网络的拓扑结构和效率。

就这样，由Kahn设计ARPANET的总体结构，由Roberts设计网络布局，由Kleinrock准备网络评测系统，ARPANET可以说是“万事具备，只欠东风”了。

RFC：“征求意见稿”

然而，事实上，开始的时候ARPANET的计划并不是一帆风顺的。有许多部门（比如AT&T）就认为这事根本就行不通。在搞电脑的这圈人中，也并不都接受这种计划。即使是提供资金的国防部高级研究计划处对此也没有成算。因此，他们一方面让实验公开进行而不予保密，另一方面还请了一批和这个计划没有任何功利关系的电脑方面权威来评估研究工作的进展。

的确，参加研究的大多数都是一些还在读书的研究生，也许他们做梦也没有想到，正是他们的兴趣和爱好使他们加入了创造历史的行列。同时，由于他们都年轻，没有经验，也没有地位。因此，需要把自己的工作告诉别人，也需要听取别人的意见和建议。于是，他们发明了一种方式，把自己的想法和遇到的问题公开发表出来，引起大家讨论。1969年4月，当时还是研究生的Steve Crocker刊印出第一份著名的“征求意见稿”（RFC：Request For Comments），题目是“主机软件”。

这份“征求意见稿”的意义极为重大，开了“互联网式的讨论”的先河。本来，互联网（尤其是开始的ARPANET）是军队的资金和学校的智慧相结合的产物。

可是这种讨论既不是军队式的，也不是学院式的。美国大学的学术传统比较开放，通过刊印“征求意见稿”的方式把这种开放的传统带到了比较封闭的军队中来。

所有人都可以看到“征求意见稿”，也都可以参加到讨论中去。而另一方面，美国大学的研究比较正统。有一套清规戒律。可是，由于这种刊印的方式不那么正式，内容也不那么正规，只是在“征求”，因此，也不完全象是学院式的讨论。

而这种不那么正规的讨论也更加增添了开放的色彩。

并且，这种方式还非常适合对问题的深入研究。每一份“征求意见稿”都会收到一些反馈回来的信息，如果反馈的意见足够多的话，又有可能产生新的“征求意见稿”。后来的许多与互联网有关的工作都继承了这样的方式。虽然第一份“征求意见稿”是印刷出来发给大家的，但是当ARPANET真正投入运行，人们可以方便地从网络上传输文件以后，这种方式更加受到大家的欢迎，也流传得更加广泛了。通过网络来传输“征求意见稿”，使得这种开放的讨论方式得到了更好的发挥。并且，由于这种开放性，也使互联网的影响更加扩大。

这个刊印“征求意见稿”的传统一直坚持到现在，至今已发表了数千篇。几乎讨论过互联网中的所有问题和解决方案。我们通过这些文章就可以了解互联网技术的整个发展进程。而这些文章都可以从互联网上找到。我们甚至不必从互联网上把所有这些文章都取回来研究，哪怕是取回这些文章的目录，对方的服务器都会提出警告：取这个目录要花很长的时间，因为即使是目录也太长了！或许，我们不必做其它的研究，只要真正坐下来，好好读一读这些“征求意见稿”，就可以了解到美国人几十年来对互联网投入了多大的精力，做了多少工作。而且，要知道，其中的绝大多数文章都是在不计功利、不计报酬的情况下完成的。

NCP：网络传输协议

早在1965年，Larry Roberts和Thomas Merrill第一次将两种不同的电脑连接在一起

之后，Merrill就把这时传送文件的方式称作“协议”（Protocol）。一个同事问他，为什么用“协议”这个词。他说，“我觉得这象是在搞外交。”

正是在ARPANET的试运行过程中，才发现各个IMP连接的时候，需要考虑用各种电脑都认可的信号来打开通信管道，数据通过后还要关闭通道。否则这些IMP不会知道什么时候应该接收信号，什么时候结束。这也就是我们现在说的通信“协议”的概念。1970年12月，针对这一问题，由S. Crocker领导的网络工作小组（NWG）着手制定最初的主机对主机的通信协议。

这个协议被称作“网络控制协议（NCP）”。

由于有了网络控制协议，ARPANET的运行就有了标准，网络的用户也就可以根据各自的需要，开发自己的应用软件了。

从那时起，对互联网的研究一直遵循着理论与实践相结合的方式。既研究网络的基础原理，同时也开发对网络的应用。这个至关重要的传统一直保持到现在。

也正因为这两方面的互相促进，使互联网既没有仅仅成为科学家实验室中的理论模型而不得推广，同时又使互联网的应用始终能够得到正确的理论指导。

既然ARPANET工作良好，联入ARPANET的电脑也就日益多起来。也就是在这个时候，怎样让不同类型的电脑联结起来的问题就显得突出起来。换句话说，如何让这几十台结构不同的电脑按照共同的方式、共同的标准来联接，成了ARPANET的关键问题。实际上，这也是后来的互联网的关键问题。没有一个共同的标准，怎样才能“互联”？如果不能互联，哪来的互联网？

可是，要建立这样一种共同的标准有多么不容易！要知道，这些电脑本来就被设计成不一样。我们甚至不必去理解各种大型机、小型机的运算原理，也不必去理解一个大的网络是如何连接，只要看一看今天苹果电脑和IBM电脑之间的不兼容，看看不同软件之间的不兼容，看看甚至微软公司自己生产的同一种软件的各个版本之间的不兼容，就可以想象要把各种不同类型、不同型号的电脑和网络连在一起有多么困难。

自从1972年10月份的国际电脑通信大会结束后，大家都在为如何设立这个“共同的标准”而开动脑筋。“信包交换”的理论为网络之间的联结方式提供了理论的基础，可是怎样让那些不同型号、甚至不同操作系统的电脑和网络按照同一个标准、同一种方式联结起来，让每一个电脑用户可以与网络上的任何电脑通信，并且还不必知道对方的电脑和操作系统是什么，更不用知道背后的技术原理，就不是一件容易的事。

如前所述，1970年12月，S. Crocker在加州大学洛杉矶分校领导的网络工作小组

（NWG）曾经制定出“网络控制协议”（NCP）。他也正是一年多前写出第一个具有历史意义的“征求意见与建议（RFC）”的人。开始，这个协议还是作为信包交换程序的一部分来设计的，可是他们很快就意识到关系重大，不如把这个协议独立出来为好。还给起了一个名字，叫做“网络之间”（Internettting）的程序。

那个时候，天才的Kahn也为临时需要而开发过局部使用的“网络控制协议”。

既然是局部使用，就不必考虑不同电脑、不同操作系统之间的兼容问题，因此也就简单的多。

无论如何，“网络控制协议”不过是一台主机直接对另一台主机的通信协议，实质上是一个设备驱动程序。要想真正做到将许多不同的电脑、不同的操作系统连接起来，还有许多事情要做。首先得给每一台电脑分配一个唯一的名字，这样别的电脑才能把这台电脑给“认”出来。用专业一点的话说，就是要给网络上的每一台电脑定义一个“地址”。

而且，Crocker和Kahn搞出来的“网络控制协议”也都没有纠错功能。要是在传输中出现了错误，他们的协议就规定网络停止传输数据。这次传输也就失败了。

一开始的时候，那些“接口信号处理机”被用在同样的网络条件下，相互之间的连接也就相对稳定，因此没有必要涉及控制传输错误的问题，也很难想到这个问题。

可是，随着联入ARPANET的电脑数量的增加，就需要有一种新的协议来管理网络之间的连接。“网络控制协议”（NCP）作为一个设备驱动程序来驱动“接口信件处理器”还可以；可是要想真正能够管理网络通信，还需要更加完善的协议。

Kahn首先为设计这种新的网络通信协议，确定了四项基本原则

（<http://www.isoc.org/internet-history/>）：

* “每一个独立的网络必须按自己的标准建立起来，当这个网络和互联网连接的时候，不需要在其内部做任何改动。

* 应该在最佳的状态下完成通信。如果一个信包没有到达目的地，最初发出信包的节点

将很快再次发出该信包。

*在网络之间进行互相连接的时候，将使用“黑匣子”。这里所谓的“黑匣子”后来被称为“网关”和“路由器”。将不保留通过网关的每一个信包的任何信息。

由此，使网关变得简单，即使出现各种失误也避免在网关进行复杂的改编和恢复工作。

*整个互联网不需要在操作的层面上有任何总体控制。”

Kahn以前在BBN公司工作的时候就一直研究具有通信功能的操作系统原理，现在，这些研究正好用得上。BBN公司在1972年就把他的这些想法刊登在BBN公司的内部读物上，题目是：“操作系统的通信原理”（R.Kahn“Communications Principles for Operating Systems”. InternalBBN memorandum, Jan. 1972）。这些思想显然对最初互联网的总体设计和建设起了决定性的作用。

但是，理论上认识到建立一种共同的协议的重要性是一回事，要真正建立具体的这样一个协议又是另一回事。首先，Kahn在自己研究的基础上，认识到只有深入理解各种操作系统的细节，才可能将建立起一个对各种操作系统普遍适用协议。这已经不是他一个人所能完成的了。从1973年的春天开始，Kahn请Vinton Cerf和他一起考虑这个协议的各个细节。

TCP/IP：传输控制协议和互联网协议

Vinton Cerf不仅参与过“网络通信协议”（NCP）的设计，而且对现有的各种操作系统的接口也非常了解。所以，Kahn把自己关于建立开放性网络的指导思想和Vint Cerf在NCP方面的经验结合起来，一起为ARPANET开发新的协议。

而他们这次合作的结果，就是我们现在还一直在使用的“传输控制协议”（TCP）和“互联网协议”（IP）。

从1972年11月开始，Vinton Cerf也获得了斯坦福大学电脑科学与电子工程的助教职位。这无疑是一个很好的机会。Vinton Cerf在那里组织了一系列的专题讨论。大家通过讨论，对建立一种新协议有了更加深刻的认识。当时参加这些专题讨论的学生后来有不少都成了专家。其中，Richard Karp写出了第一份TCP原代码；Jim Mathis也研究互联网的协议，后来为苹果电脑写出了专为苹果电脑用的传输控制协议：MacTCP；Derryl Rubin后来成了微软公司的副总裁；Ron Crane当时为Vinton Cerf管理斯坦福实验室的硬件，后来也到苹果电脑公司担任了一个重要职位。

就这样，Vinton Cerf在斯坦福大学的实验室里完成了对TCP协议的初始设计工作。

1973年9月，Vinton Cerf以主席的身份，在Sussex大学组织召开了“国际网络工作小组”（INWG）特别会议。在这次会议上，Vinton Cerf与Kahn提交了第一份关于TCP协议的草稿。这篇草稿以论文的形式于1974年5月在电气、电子工程研究院（IEEE）刊印出来，题目是：“分组网络互联的一个协议”（V.G.Cerf and R.E.Kahn, “A protocol for packet network interconnection” IEEE Trans.Comm.Tech., vol.COM-22, V 5, 第627-641页, 1974年5月）。同年12月，Vinton Cerf和Kahn关于第一份TCP协议的详细说明作为“互联网实验报告”正式发表。

这时，ARPANET上已经连接了40个节点（NODES），一共45个网站。两年以前的1972年，在ARPANET上每天的数据流通量大约是1百万个信包，而这时已经达到每天二百九十万个信包。并且，还有一个节点通过卫星电路从加利福尼亚州连到了夏威夷。挪威和英国也通过低速电缆连到了ARPANET上。

在Winton Cerf和Kahn当时提交的报告中，还没有将“传输控制协议”（TCP）

和“互联网协议”（IP）区分开来。所以他讨论的只是一个“传输控制协议”

（TCP），而不是TCP/IP协议。该协议负责在互联网上传输和转发信包。Kahn开始的时候认为可以通过“传输控制协议”直接在ARPANET上传送信包。然而，这实际上只是一个“虚拟线路”模式（virtual circuit），而不是真正的“包交换”模式。这种模式在通常的远距离联入和传输文件的时候没有什么问题，但是在后来一些特殊的实验中证明，使用这种协议有时丢失信包的情况没有得到纠正。

因此，他们认识到，应该建立两个不同的协议。一个是“传输控制协议”（TCP），另一个则是“互联网协议”（IP）。这也就是现在通常所说的：“TCP/IP协议”。

实际上，这两个协议的任务是不同的。

就象电影院散场的时候拥挤，而平常的时候则人少，网络中的通信量也会时大时小。通信量过大的时候，就会造成“溢出”，信号就无法传到目的地了。因此，在数据传输的过程

中需要有一种共同的标准来检测网络传输中的差错。如果发现问题，就发出信号，要求重新传输，直到所有数据能够安全传输到目的地。

这个协议就叫“传输控制协议”（TCP）。

同时，就象寄信要有地址，打电话要有电话号码一样，网络中的每一台电脑也必须有自己的网络地址，否则别的电脑就找不到它。虽然在互联网之前，已经有各种网络出现，我们现在各个单位的内部也有不同标准、不同方式的局域网。

要使所有电脑都能相连，就得有建立在各种局域网的地址标准之上的各个网络之间的联络标准。这就是所谓的互联网协议（IP）。

互联网协议的任务是给互联网中的每一台电脑规定一个地址，这样，才可能在网络的众多电脑中对“这一个”电脑定位，其它电脑才可能对它进行访问。我们通常把由互联网协议规定的网络地址称为“IP地址”。

如果说在互联网中多少还有一点管理，多少还有一点权威的话，也许这种管理就仅仅体现在对IP地址的管理上了。电脑不能象人那样，想起什么名字就起什么名字。在社会生活中，同名同姓至多引起一些笑话。而在网络中，如果不同的两台电脑有相同的地址，就无法给他们送信了。所以总要有有一个机构给网络中的电脑起名——规定一个IP地址。

当时的ARPANET还是一个相对来说比较小的美国国内的网络。本来只要用比较小的数字就可以定义了。值得庆幸的是，定义IP地址的人不仅“胸怀美国”，而且“放眼世界”，从一开始就把IP地址设计成32位的。前8位用来定义所在的网络，后24位则用来定义该主机在当地网络中的地址。

当时，美国国防部一共签了三个合同来完成TCP/IP协议。一个合同给了斯坦福大学由Vinton Cerf领导的小组；另一个给了BBN公司由Ray Tomlinson领导的小组；还有一个则给了加州大学洛杉矶分校Peter Kirstein的小组。Vinton Cerf的小组捷足先登，首先制定出了经过详细定义的TCP/IP协议。经过不到一年的时间，这三个小组都独立地完成了对各自的TCP/IP协议的设计。

1974年5月，ARPANET由美国国防高级研究计划处转交给国防通信处（DCA: Defence Communication Agency），也就是现在的国防信息系统处（DISA: Defence Information System Agency），正式运行起来。

DARPA从一开始就没有把ARPANET当作是唯一的目的是，实际上，ARPANET只是长期计划中的一个部分。这个计划的开始是要建立三种不同的网络：一个是ARPANET，另一个是无线电信包网（Packet Radio），还有一个则是卫星信包网（Packet Satellite）。最后的任务是将这三个网络连接起来。

当三个网络都已经相对成熟的时候，就可以进行网络之间的互联实验了。到1977年的7月，ARPANET上已经有了111台电脑，DARPA组织了第一次三个网络之间的互联。虽然这次实验已经超出了ARPANET，但仍然是由美国国防部提供资金。信包首先通过点对点的卫星网络跨越了大西洋到达挪威，又从挪威经过陆地电缆到达伦敦；然后再通过大西洋信包卫星网络（SATNET），经过SCPC系统，分别由Etam、西弗吉尼亚、Goonhilly Downs England、Tanum和瑞士的地面站传送再回到美国。全部路程要经过9万4千英里，比单纯在ARPANET上的800英里要长得多。

令人不可思议的是，经过了9万4千英里的传输，竟然没有丢失一个数据位！

要知道，在电脑上，每一个英文字母占一个字节（byte），而每一个字节通常是由7个数据位（bit，也就是“比特”）加上一个校验位构成的。这么远的距离能够如此可靠地传输数据，由此也证明了TCP/IP协议的成功。

从1978年到1979年，军队系统对互联网技术表现出极大的兴趣。通过无线电信包系统和卫星信包系统完成的TCP/IP协议也日趋成熟。这需要进一步加强管理。

于是，Vinton Cerf为国防高级研究计划处组建了“互联网设置管理处”（ICCB），帮助他们规划和执行TCP/IP协议的最新进展。这个机构由麻省理工学院的David Clark担任主席，其中有许多顶尖的研究专家，为TCP/IP的发展做出了贡献。

后来，Barry Leiner又把机构改为互联网活动处（IAB），这也就是现在互联网协会的互联网计划处的前身。

那时还不象现在。开始的时候，所谓电脑都是一些巨大的功能极强的计算机。而设计TCP/IP协议的本来目的也是为比较大型的分时系统使用的。可是，在电脑网络发生一场革命的同时，电脑本身的革命也悄悄开始了。自从乔布斯在父亲的旧车库里制作出第一台电脑个人电脑以后，人们对“电脑”的理解在不断发生变化。随着“个人电脑”概念的深入人

心，各种功能的电脑走进了办公室和家庭之中。这真是“旧时王谢堂前燕，飞入寻常百姓家。”

因此，需要设计一种更加小型的、不那么复杂的“传输控制协议”来为个人电脑服务。麻省理工学院的David Clark带领他的研究小组首先论证了建立一种相对简单的“传输控制协议”的可能性。他们先为当时的一种个人工作站设计了“传输控制协议”，随后又为IBM的个人电脑设计“传输控制协议”。“麻雀虽小，五脏俱全”。经过时间的证明，这些协议虽然简单，但仍然能够很好地工作，并且能够与其它大型的“传输控制协议”很好地配合。

“传输控制协议”不仅可以用于大型电脑和网络系统，而且也完全适用于个人电脑。这对广大的个人电脑用户来说，无疑是一个喜讯。因为，从此以后，个人工作站、个人电脑不再受到歧视，也可以象大型电脑一样加入到互联网中。这是我们大家现在从家里就可以通过电话线联入互联网的理论基础。

随着80年代个人电脑开始大量进入家庭，互联网的用户迅速增长起来，TCP/IP协议也开始面临一系列新的问题。一个是如何使一般用户使用互联网地址（IP）

的问题；一个是应用软件，尤其是主机软件的问题；还有一个就是如何从开始的“网络控制协议”（NCP）转换到“传输控制协议”和“互联网协议”（TCP/IP）

的问题。

首先是定义地址的方式问题。正如前面谈到过的，各种电脑是通过TCP/IP协议联入互联网的。“互联网协议”的标准格式由4个部分组成，每个部分至多有3个数字。因此，每部分的总数不可能超过256个。比如，中国邮电部的CHINANET在北京拨号入网服务器的IP地址就是：202.96.0.133。这种地址分成不同的等级。

B级地址由IP地址的前两个部分组成，规定了当前使用网络的管理机构，用B级地址一共可以定义64万个地址。而C级地址则由IP地址的后两个部分组成，是当前所使用的电脑在这个网络中的地址。其中，IP地址的第三部分规定了当前使用的网络的地址，而最后一部分则规定了当前使用的电脑的地址。

域名当专家们津津乐道这些IP地址的时候，普通人却对此很难有什么感觉。大家记电话号码已经很不不容易，要想记住许多这种数字式的IP地址几乎是不可能的事。

即使对于专家来说，用数字来定义IP地址也不是一个应用上的好主意。

我们日常使用的是语言，而语言是由具有含义的单字组成的。因此，除了机器能懂的数字以外，我们还需要有另一种定义地址的方式。这种方式不应该是数字式的，而应该由具有含义、容易记忆的字母组成。并且，这种字母的方式应该和数字的方式完全等值，并且可以互换。每一个数字式的IP地址都有一个相应的字母式的地址；反过来，通过一个字母式的地址也可以查到相应的数字式的IP地址。也许对与专家来说，互联网上每台电脑的名字是一串数字，但是，对于一般人来说，则应该是相对容易记忆的字符。

我们应该感谢USC/ISI的Paul Mockapetris，是他发明了这样的一种转换系统，使我们可以不知不觉中使用自己熟悉的语言，让电脑自己把这种语言转换成电脑能懂的数字式的IP地址。这个系统被称作是“域名系统”（DNS：Domin Name System）。

域名系统一般也是由不同的部分组成，而且不一定只是四个部分。每部分同样由“.”（读做“dot”）隔开。比如，Chinanet的域名地址就是：ns.bta.net.cn，这是和202.96.0.133完全等值的。“牛津大学中国问题研究中心”的域名地址则是：

cmcs.ox.ac.uk。这个地址也可以写成：centre-mordern-chinese-studies.oxford.ac.uk。

由此可以很容易地看出，这些字母是有含义的。最后一位通常表示这个地址所归属的国家或机构。

表示各种机构的地址名称通常有：

org..... 组织

mil..... 军队

com..... 商业机构

gov..... 政府部门

edu..... 教育部门

表示国家或地区的地址名称就很多了，比如：

cn..... 中国

uk..... 英国

hk..... 香港

长痛不如短痛

正是由于TCP/IP协议的出色表现，1980年，军队决定将TCP/IP协议作为军队推荐的协议来使用。不过，“上有政策，下有对策”，有人“推荐”是一回事，用不用则是另一回事。让人们改变过去的习惯去适应一种新的技术往往是困难的，仍然有一些单位继续使用NCP协议。

幸好，国防部的官员也懂得“长痛不如短痛”的道理，既然TCP/IP协议与NCP协议相比有着明显的优越性，就应该果断地用TCP/IP来替换NCP，拖的时间越长，问题也就越多。军队就应该有雷厉风行的作风。为此，在1982年的时候，军队终于做出决定：整个ARPANET上使用的系统都必须从网络控制协议（NCP）转换到TCP/IP协议上来。这个决定同时也是向人们表示将ARPANET的协议从NCP转换到TCP/IP的选择已经成为定局。

即使作出了这样的决定，要让大家同时都使用TCP/IP，仍然不是一件容易的事。这需要小心、谨慎、仔细地完成转变工作。经过精心的策划，选择了双管齐下的方针。他们开了两组通道：一组通道继续使用NCP协议，另一组通道则使用TCP/IP协议。这样就有可能让ARPANET暂时关闭某一个通道而只允许使用另一个通道。既起到了警告的作用，又不至于突然强行中断而影响工作。年中的时候，ARPANET将所有NCP协议的通道关闭了一整天。使用TCP/IP协议的单位当然没有问题，而继续使用NCP的单位则遭了殃，一下子收到了大量用户埋怨的信件。

对于那些顽固不化的机构，暂停NCP被证明是一个好方法。当年秋天，ARPANET的NCP通道又被停了两天。这样，再有顽固的人，也很难坚持下去了。谁能受得了这种用用停停的局面呢？谁知道什么时候该连续停三天了呢？那些顽固坚持NCP的人，终于让自己的习惯服从了科学的选择。

1983年的1月1日，被称为是互联网发展过程的一个“纪念日”（flag-day）。

因为，从这一天起，ARPANET永久性地停止使用“网络控制协议”，从此以后，在互联网上的所有主机之间有着共同的协议，这些主机的连接必须遵守同样的规则，这个协议或者说规则就是TCP/IP。

我们在前面说过，互联网的理想，就是实现对所有电脑、对所有操作系统的“开放性”，使所有电脑都可以在互联网上共享资源。而这种理想的实现，在很大程度上应该归功于TCP/IP协议。正是由于有了这两个协议，才使互联网得到了如此巨大的发展，也正是这两个协议，使互联网上的通信得到了保证。

1997年，美国授予当时发明和定义TCP/IP协议的Vinton G. Cerf和Robert E. Kahn“国家技术金奖”（<http://www.sciam.com/0697issue/0697medal.html>），无疑是对互联网的发展和作为互联网基础的TCP/IP协议的最佳褒奖。

有了可靠的通信手段，当然是为了使用。然而，出乎美国国防高级研究计划处意料之外、同样也出乎设计互联网的那些电脑专家意料之外的是：在ARPANET上使用最为普遍，也最为有效的竟然是可以给私人之间通信的“E-mail”。

第五章 全球大邮局

E-mail的中文意思是电子邮件，顾名思义，就是通过电脑网络来收发信件的一种方式。谁也没有想到，这种方式会对人类的交流产生如此巨大的影响。

现在看来，当年ARPANET的核心功能是电子邮件，后来在互联网上使用频率最高的也是电子邮件，而且在讨论ARPANET的作用和意义的时候，谈的最多的还是电子邮件。如果说“包交换”是对网络的重大革命的话，电子邮件的出现则导致了对电脑的全新理解。

可是，并非所有的人都知道，在互联网上发出的第一封电子邮件，却是同一个人自己发

给自己的。

给自己写封信

这里将要谈到的自己写信自己读，不是孤独人的自我排解，而是人类通信史上的一个里程碑。

正如前面已经谈到过的那样，建设ARPANET的最初目的并不是为了使人们能够更多地通信和交流。从军方的角度，ARPANET是为了建立一种没有中心控制的更加安全可靠的互联网络；而对设计和研究人员来说则因为大家使用的是不同的电脑，希望能够共享研究成果。

自1969年担任信息技术处理办公室主任的Lawrence Roberts，曾描述当时的情况：

“我们这些人在不同的地方做着不同的工作，但是却不能很好地分享各自的研究成果。因此，每个人都不能使用别人的成果，每个人的工作对别人来说都是没有用的，因为大家使用的是不同的机器。”

这种状况当然不能长期继续下去。1971年，在BBN公司为ARPANET工作的Ray Tomlinson考虑要编一个在不同的电脑系统之间通信的程序。实际上，当时并不是没有电子邮件的程序。自从50年代有了电脑网络，至少60年代初就有了可以在单独一台电脑上使用的电子邮件程序。在某台电脑上运行这种程序之后，所有使用这台电脑的人都可以通过这台电脑和其他使用这台电脑的人通信。

因此，这样的电脑实际上就象是一个邮局。每个人在这个邮局里都有自己的信箱。每次进到邮局之后，可以打开自己的信箱收看给自己的信件，也可以把给别人的信投到对方的信箱里。当时的这个通信软件叫做“SNDMSG”，就是发信（SeND MeSsaGe）的意思。

问题在于，这种软件只能在单独一台电脑上使用，而不能在不同的电脑系统之间传递信件。也就是说，不管路远还是路近，大家都只能到同一个邮局去。所以，与其说这是邮局，还不如说只是一个寄存处。

Tomlinson要做的工作实在是太简单不过了，他只是把一个可以在不同的电脑网络之间进行拷贝的软件（CPYNET）的功能和这个发信软件的功能合而为一，就历史性地编出了新的通信软件。好象是为了直言不讳自己只是做了一项合并工作似的，Tomlinson把这个新软件仍然称为“SNDMSG”。

然而，无论如何，这个软件已经和原来的哪个SNDMSG完全不同了，因为，现在的这个新软件可以在网络中运行。通过这个软件，可以实现不同电脑系统之间的通信。

为了验证自己的设想是否正确，Tomlinson就用自己的这个软件在ARPANET上发出了第一封电子邮件。发信人是Tomlinson，收信的人还是Tomlinson，所不同的只是这两个Tomlinson是在两台不同的电脑上注册的用户名。因此，这是一台电脑上的Tomlison，给另一台电脑上的Tomlison发信。

由于时代的久远，Tomlison早就忘记了在那封信里写了什么。据说无非是一些随便的符号，比如：“qwertyuiop”或者是“test:1-2-3”等等。

其实，信的内容已经不重要了。不管发出这封信的过程是多么简单，也不管从技术的角度来看，这个软件有多么微不足道，无论如何，这是一个具有历史意义的时刻。因为这是第一次真正的两台电脑之间的电子邮件。既然可以实现不同电脑之间的通信，大家也就不必挤在同一个邮局里了。更重要的是，有了这个技术，大家会很快在ARPANET上造出大量的电子“邮局”来。

我们甚至可以想象这种电子邮件和以前的电子邮件有什么区别。如果在同一台电脑中使用电子邮件的话，大家的信件都存放在同一台电脑上。所以，只要写上用户的名字，对方就能收到。而网络电子邮件和单独一台电脑的电子邮件的最大区别在于，网络上的电子邮件除了要有收信人的名字外，还得有收信电脑的“地址”，也就是要有接受信件的电脑的名字。否则的话，电脑本身是不可能知道该把信送到哪里去的。就是这样一封既有收信人的名字，又有收信人使用的电脑地址的信，开了互联网络上电子邮件的先河。

Tomlinson的第二封信是第一封信的合理继续。这是发给网络上的所有其他用户的，通知大家可以用他编的程序在现有的电脑网络中互相联系。他告诉大家，在这样的电子邮件中，除了要写上收信人联网时用的用户名之外，还要加上收信人所用的电脑的名称，中间用“@”（读作at）隔开。在网络通信中，有了这种命名地址的方式，也就可以顺利地进行通信了。

那个时候，ARPANET上有15台电脑相互联接，电子邮件这种新的方式使网络通信前所

未有地方方便起来。后来又有一些人对这个电子邮件软件做过一些改进，比如增加了读信的功能（RD）等等，但是在1977年之前，与SNDMSG基本类似的电子邮件软件一直在ARPANET上被广泛应用着。

开张大吉

一种成熟了的技术就应该有一个成熟的标准。1977年，DARPA正式规定了在ARPANET上使用的电子邮件标准（RFC733）。

从此以后，所有的电子邮件都必须有“文件头（Header）”。这个文件头就象日常通信的“信封”，其中包括收、发信人的名字、网络地址和主题三个部分。

所谓电子邮件地址，通常前面是用户在网络中的名字。这倒不一定非得直接是自己的名字，也可以由管理网络的系统操作员规定一个编号。在用户名的后面，则是用户所使用的网络服务器（也即“邮局”）在互联网上的地址。这个地址通常由主机的名字，加上机构的名称，有的时候还要加上国家的名称来构成。这往往就是自己所用的电脑在互联网上的域名地址。在电子邮件中还会注明发信的时间和途中经过的各个网站的名称和时间。而电子邮件在网络上传送的方式，正是我们在前面讨论过的“包交换”的方式。

从此以后，不断有人设计出新的更加方便有效的电子邮件软件，这种通信方式也开始在ARPANET上风行起来。利克里德尔和Vezza在当时给DARPA的研究报告中写道：

“1977年的秋天，几乎所有参加开发ARPANET的人，尤其是ARPA的总管S. J. Lukasik，都发现了这个快速、强大的信息处理器的方便和有效。……因此，被开发出来的电子邮件系统和使用这些电子邮件系统的用户都在急速增加。”

电子邮件的迅速发展，即使对于当时的开发人员来说也是始料不及的，军方更没有打算用几百万美元来支持这种个人之间的通信，DARPA的官员则对此保持着沉默，好象什么事情也没有发生，大家只是尽可能地使用电子邮件。而所有人一旦使用起电子邮件，就会马上喜欢它。

说起来，电子邮件的迅猛发展一点也不奇怪。在网络上收发电子邮件实在是太方便了。首先一个优点就是速度快。不管距离有多远，你的信发出后，对方往往用不了一、二分钟就能收到。其传输速度绝对可以和电话、电报相媲美。而且还不象电话那样，一定要求对方当时在现场。电子邮件放在收信人的信箱里，什么时候读信就是收信人的自由了。

同时，电子邮件的管理也非常方便。由于都是一些电脑文件，因此可以把电子邮件按收发信的人名用软件管理起来。写完信之后，也不必起身去打印，更不必去邮局，只要给一个发送命令就行。写出的信和收到的信都可以分类保存起来。

如果想把收到的信给另一个人看，只要转发一下（forward）就行。要是给许多人发通知，也可以同时列出这些人的网络地址，一次发出就解决了。到了圣诞节的时候，还可以用各种键盘符号组成一个圣诞树，然后发送给大家。今年的春节就有不少人在互联网上用ASCII符号组成大幅中文的春联，互相传送。

其实，这些还不是电子邮件最大的好处。电子邮件最吸引人的地方有两个：

一个是费用低廉，在很多时候低廉到不管和世界上多远的地方通信都不用花一分钱。另一个吸引人的地方是可以不那么正式地写信。

由于电子邮件是通过网络来通信，不管通信的距离有多远，既不用象打长途电话那样交长途电话费，也不必象使用网络公司（比如后来的American Online或CompuServe）那样按分钟计算费用。当时使用ARPANET的都是研究人员，因此可以享受完全免费的待遇。目前在绝大多数校园和研究机构中，使用互联网也都由科研经费或教学经费支出，个人不必另外付钱。即使是个人用户通过电话线拨号入网，由于只需交纳本地的电话费和少量租用网络的费用，使用电子邮件的费用比打长途或者打电报都要便宜的多。而且不管传输的远近，价格是一样的。目前在中国，如果只使用电子邮件而不使用互联网的其它功能的话，即使每天都要和国外联系，也用不了多少钱。假设平均每天收发5封信，每月的费用也顶多几十元。不用说发传真，即使是写信的话，也远远不止这些费用。更不用说写的信要等很长时间才能送达。

至于互联网上的电子邮件为什么这么便宜，为什么在互联网上不管通信距离的远近，价格却是一样的，一直是值得讨论的问题。因为，毕竟电子邮件也要占通信量，也同样租用了通信线路。有的人认为，由于提供互联网服务的机构都属于国家或者是大公司，资金雄厚，有竞争力，使用电子邮件的人也多，所以就便宜。但是，电话局、电报局也都是非常大的机

构，多数也都是由国家来办的，而且，本来使用电报和电话的人也不少。有人认为由于使用了网络，所以就便宜，其实，电话系统也同样是一个网络系统。《经济学家》杂志的一篇文章甚至把互联网笑称为“建立在真正的电话网络之上的‘虚拟网络’”。

(<http://www.economist.com/surveys/internet/economic.html>)

还有人进一步强调，互联网是数字式通信，而电话是模拟式通信，所以互联网的通信可以使用数字压缩技术。这应该是导致互联网上的电子邮件价格下降的一个重要原因。然而，不管是数字通信还是模拟通信，都要占用线路。至少数字技术肯定不是最关键的原因，因为这没有解决距离不同却价格一样的问题。

在我看来，很可能最重要的还是由于互联网使用了“包交换”和TCP/IP协议。

因为，电话和电报都是直接到达目的地的，因此要占用整条线路。而电子邮件则使用包交换，虽然最终的传输距离一样，但由于分段传输，当然要比占整条线要便宜。如果从天津往广州打一个电话，就必须占用从天津到广州的整条线路，而如果从天津往广州发一个电子邮件，就可以一段、一段地传输数据，从哪里走方便就从哪里走，哪里空闲就从哪里走，而且也不存在占线的问题。并且，电话网络的控制是属于中央控制，其设备、维护的费用也都高得多，而电子邮件是使用“包交换”。当年的“接口信号处理机”（IMP）、也就是现在的路由器（Router）的价格比电脑本身的价格贵不了多少，而比电话局的设备就便宜多了，并且这些费用不由中央机构支付，而是由每一个互联网服务商（ISP）支付。

再有就是国际长途电话的费用中有相当一部分是要交给接收电话一方的电话局的。按照《经济学家》那篇文章的估计，这笔费用占整个电话费的40%。这也是为什么从国外往国内打电话比从国内往国外打电话便宜得多的原因。而在互联网上则根本没有这个问题。

也许，电子邮件最重要的、也是最吸引人的地方还是不拘礼节。写信的人完全可以不顾及拼写错误，也不管大小写，甚至不必追究语法错误，只要对方能读懂，兴之所至，就提笔写上几句。有话则长，无话则短。还不用考虑对方是否是长辈，本来电子邮件就不是正式的信件。这种随意性，是许多人都乐此不疲的一个重要原因。如果通过打电话来联系，总要找一些“开场白”，说一些无关紧要的话，然后才转入正题。而电子邮件就没有那么罗嗦，要是在电子邮件里这么寒暄才会让人觉得奇怪。

正是由于网络通信的这种随意的特点，久而久之，也形成了一些只在网络上用的专用语。“以前”（Before）可以写成“B4”，“顺便说一句”可以写成“BTW”（By The Way），“我知道了”可以写成OIC（Oh, I see.），“面对面谈”可以写成“F2F”（Face to Face）。甚至可以只用一些符号，把不高兴写成“:-（”，把高兴写成“:-）”，高兴得大笑还可以写成“:-D”。如果不想说话，可以表示“:-X”。如果给情人写信，还可以送一枝玫瑰过去“@-’，--”。现在，这些符号都已经成了网络用户最常用的、也是为人们所熟知的符号。专门有整本书介绍这些“专用词汇”。

正是由于电子邮件的便宜、方便和随意的特点，使其成了ARPANET上最受欢迎的功能。即使到了现在，互联网上使用频率最高的依然是电子邮件，几乎所有使用互联网的人都有自己的电子邮件地址，有的人甚至可能还不止一个地址。在国外，电子邮件的地址几乎随处可见。个人的名片上有电子邮件的地址，单位的信纸上有电子邮件的地址，看电视上的广告也常常能看到电子邮件地址，甚至美国总统、英国女王也都有自己的电子邮件地址。每天打开电脑查看自己的电子邮件，已经成了许多人必不可少的习惯。按照在美国进行的一项统计，41%的互联网用户每天都要使用电子邮件，还有27%的用户至少每周也要使用一次。这个数字甚至比使用网络浏览（WWW）的人（24%每天使用，44%每周使用）都要多得多。

本来人与人之间的交流应该是随意的，但是，由于社会分工的不同，有一定社会地位的人和那些所谓“受过教育”的人，交流起来就不那么随意了。有许多规矩需要遵守，因此也减少了许多交流的机会。而电子邮件的出现，为人们提供了一种全新的交流方式。人们不再需要顾及那些“规矩”，因此也更加接近本来意义上的交流。

同时，电子邮件也使人们的工作以及人们在工作中的配合方式发生了很大程度的变化，使讨论问题比过去方便得多，也容易得多。当S. Crocker发出第一份“征求意见与建议”的时候，还只是书面的印刷物，即使能够通过ARPANET传输文件以后，也只是单方面地传输，远不如在电子邮件的邮件名录（Mailing list）中，大家共同讨论问题更加方便，也更加有效。

当然，有一利就有一弊。通过使用电子邮件，一方面，自己可以随意地给别人发信，但另一方面，别人也可以随意地给自己发信。有了电子邮件，本来不一定要说的话，顺手一写也就发出去了。结果，往往比没有电子邮件的时候要多写很多的信。而且，如果有很多朋

友，如果有信必回的话，很可能每天要花半天的时间来写信。

要是你的电子邮件地址是公开的、大家都知道，那就有可能要遭殃了。或许有一天早上起来，打开信箱就会发现，自己的信箱里装满了信件。而一封一封地读下去，竟然没有一封是有意义的，有的甚至是一些毫不相干的广告。

电子邮件的这种通信方式是发信者处于主动地位，而收信者只是被动地接收。

这也是我们平常的通信方式。然而，有的时候，我们希望自己能有选择地去读信。

换句话说，有时我们希望收信者能处于主动地位。这种情况在讨论问题的时候就显得非常重要。于是就有人设计了在互联网上用来讨论的“专题讨论网”：Usenet。

网上“海德公园”

伦敦有一个风景秀丽的海德公园（Hyde Park）。每到星期天，人们三五成群地来到公园的西北角，在这里或者发表各自的“高见”，或者听一听别人的想法。任何人只要想说些什么，就可以到这里来说，听众也可以提出不同的意见。

至于有没有人听，或者听了以后有什么反应，就要看说得怎样了。

互联网上也有一个“海德公园”，但是这个“海德公园”却没有固定的地点。

其中的各种论坛遍布了全世界，任何人都可以加入到讨论中去。这个“公园”在网上的名字就是“Usenet”。

如果从严格的技术意义上讲，Usenet的原理和互联网完全不同，不应该算是互联网的一部分。但是既然两个网络连接在一起，所有互联网的用户都可以使用Usenet，就使得Usenet在互联网中有着相当大的影响。谈到互联网的时候，自然少不了要谈一谈Usenet。

实际上，关于在网络上进行讨论的想法早在40年代就提出来了。Vannevar Bush（1890-1974年）曾经在《大西洋月刊》（Atlantic Monthly, 1945, v196(1), p. 101-108）发表过一篇著名的文章，题目是“因为我们要思考”（As We May Think）。

Bush曾经是麻省理工学院的付总裁，后来成为卡内基研究院的总裁，随后又担任罗斯福科学研究与发展办公室主任，领导了对原子弹的开发。他绝对是一个不可思议的预言者，在他的这篇短文里，不仅预言了后来的复印机、电脑的Fortran语言，还预言了可以用来读、写和交流，可以放在桌子上，并且有屏幕和键盘的机器——“Memex”。

尽管Bush在他的文章里深入探讨了有思想的人们怎样通过网络来进行讨论的问题，然而，要把他的这种想法付诸实施，却并不容易。直到1967年，Bush的理想还没有实现。他在《仅有科学还不够》（Science is not Enough, New York, 1967）中谈到：“所有这些是不是梦？20年前当然是的。现在也仍然是梦，不过已经是一个可能实现的梦了。”他甚至进一步预言在未来的“Memex”上使用磁带来存储数据！并且把存有数百册万书的图书馆的内容压缩到“Memex”中。

到了1970年，终于有了第一个真正用来讨论的系统——“Delphi”，这个名字使我们想起了古希腊阿波罗神殿所在的城市——特尔斐。当时的一部分学者就是通过“Delphi”来进行学术讨论的。

而真正要使这种通过网络进行的讨论成为可能，需要两方面的条件：一是要有实际的需要，另一则是在技术上可行。1976年，美国AT&T公司贝尔实验室为7.0版的UNIX操作系统加上了可以在UNIX系统之间进行文件拷贝的软件（UUCP: UNIX-to-UNIX CoPy），为建立网络上的讨论组奠定了技术基础。

我们知道，所有应用软件都必须在操作系统下才能运行。就象DOS，Windows等操作系统一样，UNIX是一个优秀的、可以同时完成多个任务的操作系统。这个系统在各个单位、学校或者有较大需求的公司受到了普遍的欢迎，加入UUCP的功能，无疑是使UNIX添翼之举，使真正的网络上大规模的讨论成了可能。

1979年，北卡罗来纳大学的研究生Steve Bellovin打算用学校的电脑和Duke大学的研究生Tom Truscott和吉姆·艾力斯建立不同学校之间的联系。电脑的速度不快，通过电话线联网的调制解调器也只有每秒钟300比特（300bps）。然而，学校的系统使用的是7.0版UNIX操作系统，本身就有UNIX系统之间进行拷贝的软件（UUCP）。

这使得在技术方面的工作简单了许多。Steve只是编了一小段程序，让电脑之间可以自动通过调制解调器拨通，然后查看对方电脑中的文件是否有变化，如果有新的内容的话，就把新增的内容拷贝到自己的电脑上。这样，自己就可以读信了。

那时候在ARPANET上已经普遍使用电子邮件系统，也有“邮件名录”（Mailing List）

可以用来讨论。可是，Usenet讨论组的好处就是使所有对这个话题感兴趣的人都能读到讨论的内容，每一个参加讨论的人看到别人的言论时，也都可以很方便地附加几句自己的看法，并且可以确认所有参加讨论的人都看到了自己的留言。

他们很快就建成了Duke大学、北卡罗来纳大学和Duke医学院之间的一个讨论组。各种讨论文章在电脑之间自动传递。当时Duke大学有一个学电脑专业的研究生Dennis Rockwell，找到了一份在医学院生理学系做系统程序员的工作。当生理学系决定在Rockwell的项目中使用UNIX系统的时候，他们总算有机会通过电缆把电脑系和生理系联在一起了。这使他可以方便地在两地之间传递资料。

可是，UNIX系统之间的拷贝速度较慢，最早设计专题讨论组的人并没有考虑过真正实时的专题讨论。Duke大学新来的79级电脑研究生斯蒂文·丹尼尔后来回忆说，当他刚到系里的时候，大家已经在使用Steve Bellovin编的一个简单的程序进行专题讨论。有一次，他碰巧听到Tom Truscott和吉姆·艾利斯聊起专题讨论组的速度太慢，简直无法忍受。

于是他提议，可以很容易地用C语言为Usenet的讨论组编一段程序。他与Tom Truscott合作，完成了第一个用C语言编写的网络讨论组的程序，这个程序被大家称作：“ANews”。后来又经过修改，陆续出台过“B News”、“C News”。

1980年1月，吉姆·艾利斯为“UNIX技术和学术用户联盟（Usenix）”作关于“网络专题讨论组”的报告，许多人都踊跃参加，在这个报告里，介绍了他们400余人是如何使用讨论组的。他指出，“这个最初的、最重要的服务将使用户可以迅速得到讨论组中的文件。在讨论组里，任何节点都可以向大家提供自己的文件。....电子邮件的方式当然可以提供很方便的收信和回信的功能，但是，如果参加讨论的人非常多的话，很可能就会希望建立一个讨论组。....可以期望‘UNIX技术和学术用户联盟’今后在网络中起积极的（当然也是重要的）作用。”

这个用来建立讨论组的软件照例要请大家一起来测试和使用。他们热情地邀请大家参加到讨论组里来，“这只是一个初级的计划。....让我们现在就开始吧。

只要网络开始运行，我们就可以成立一个委员会。”

“穷人的阿帕网”

本来，电子邮件的方式也可以用来进行讨论。可以在电子邮件的地址中列出所有参加讨论的人的名单，然后统一发出信件。这种方式就是“邮件名录”。当时使用ARPANET的人中，也有不少参加这样的讨论。比如，根据Tom Truscott的回忆，当时在ARPANET上有一个“人类网”（Human-nets），就是专门“讨论世界范围内广泛使用网络将带来什么影响”。这个组由于专门讨论网络的未来，所以又被称作“世界网”（World Net）。

既然已经有了“邮件名录”，之所以还要建立“讨论组”（Usenet），除了象吉姆所说的那样，网络讨论组可以容纳更多的人以外，还有一个好处就是，当使用电子邮件的时候，系统用来存储电子邮件的空间都比较小，通常是看完信后就删除；而讨论组的内容则一直保存在UNIX系统中，不需要删除。任何人不管什么时候想要参加到讨论组里来，只要一接入UNIX系统，就可以读到以前的所有讨论。而且加入网络讨论组并不需要花钱，只要使用学校的设备和电话线就行。

更重要的原因还在于，当时建立讨论组的都是一些穷学生，他们可以使用学校的电脑，但是却很少能有机会接触ARPANET。因为，他们不是专家学者。而使用讨论组的方式就非常简单。只要学校有UNIX系统，接上调制解调器就可以和另外的UNIX系统相连，也就可以参加讨论组。选定了自己感兴趣的内容后，系统会自动把需要的东西传到自己的信箱里。也正因为此，吉姆强调，“建立讨论组的目的是让所有使用UNIX系统的电脑都有机会加入电脑网络，并且从电脑网络中获益。”

与ARPANET有雄厚的经济实力相比较，他多少有点自嘲地把讨论组（Usenet）叫做“穷人的ARPANET”。

当时的一位学生后来回忆到，“我不记得什么时候开始用‘穷人的ARPANET’这个词，但是，对我来说，这确实表达了当时的情形。我们很少知道ARPANET是怎么回事，只是知道，我们被排除在外了。....‘穷人的ARPANET’则是用我们自己的方式来加入电脑的家庭。”

对于当时Usenet的用户来说，加州大学伯克利分校的电脑连通Usenet也许是一个喜讯。因为，这等于是在Usenet和ARPANET之间架了一座桥梁，把Usenet和ARPANET连起来

了。

然而，“穷人的ARPANET”的阴影却并不那么容易散去。一边是作为专家学者的“富人”，一边则是作为学生的“穷人”。在大学里同样有着和军队一样的等级观念。怎么可能让那些专家教授来和一般的学生讨论初级的问题呢？结果，虽然Usenet的“讨论组”也可以参加到ARPANET的“信件组”里，但是，学生们写的内容却很少有人搭理。用当时的学生丹尼尔的话说，“那感觉就象是个穷外甥。.... 参加讨论的信几乎都没有回应，完全象是二等公民，参加的是“只读”（Read only）讨论会。”

这一局面随着参加讨论的人数不断增加才慢慢地发生了变化。由于所有ARPANET的用户都可以通过加州大学伯克利分校的网络参加到Usenet中。更何况，1979至1980年间，加州大学伯克利分校正在为DARPA设计新版本的UNIX系统，自然要考虑Usenet的因素。这样，大批ARPANET的用户一下子涌入到Usenet中。

Usenet从1980年平均每天收到10篇讨论文章，增加到1981年平均收到20篇，到了1982年甚至又增加到了平均每天50篇。此后，提供Usenet服务的网站也不断增加，新的题目象雨后春笋一样不断涌现，Usenet的增长立刻就一发而不可收拾了。

我们从下面的统计数字也可以看出Usenet的增长过程：

时 间	网站数	数据量（兆）	文章（篇）	小 组
1979	3		2	3
1980	15		10	
1981	150	0.05	20	
1982	400		50	
1983	600		120	
1984	900		225	
1985	1300	1.0	375	
1986	2200	2.0	946	241
1987	5200	2.1	957	259
1988	7800	4.4	1933	381

没有1989-1991年的数据

1992	63,000	42	17,556
1993	69,000	50	19,362
1994	190,000	190	72,755

1993年3月对整个Usenet进行了两个星期的测试，当时有4902个讨论组，每天大约要传送2万6千篇文章，这些文章共有65兆！而现在，全世界至少有6百万人，使用将近6千个讨论组，每天在USENET上传送的信息量达10亿个字节！

就象ARPANET出乎美国国防部高级研究计划处的意料之外，也出乎最初设计者的意料之外，几乎成了一个效率极高的大邮局一样；Usenet的本意也只是要讨论UNIX操作系统中的问题和改进办法。可是，后来参加Usenet的人不再仅仅是那些UNIX的系统操作员，而是各行各业、对各种问题感兴趣的人。由于有几千个题目可供选择，也确实有一些内容很好的讨论组在进行讨论。

就这样，Usenet后来成了互联网上最受欢迎的服务之一。同时，Usenet接入ARPANET也使ARPANET的使用者队伍迅速扩大。这对ARPANET可是一个不小的压力，使ARPANET很难继续在小范围内运行了。

事实上，不管是电子邮件，还是网络专题讨论组，实质上发送和接收的都是信件。这些信件都有自己的格式，使其不至于放错地方。然而，对于使用网络的人来说，尤其是对于那些编软件、调试软件的人来说，他们不仅需要传送个人之间的信件，或者传送讨论某个问题的文章，而且也经常需要传送一些软件，甚至干脆需要直接使用远方的电脑。而这些往往是很难通过电子邮件的方式来解决的。

再没有什么从地球的一边操纵地球另一边的电脑更激动人心了。过去总说“地球真小”，那是因为与认识的人不期而遇。而能够操纵地球另一边的电脑才真正是让地球变小的壮举！如果说在电子邮件（E-mail）和网络专题讨论组（USENET）中信件或者文件的收发还有一定的“时间差”的话，远距离的操纵对方的电脑就是真正的“实况”。

从ARPANET到互联网，人们普遍使用的远距离操作主要有两种方式，一种是“FTP”，也就是文件传输协议（File Transfer Protocol），另一种则是“远程登录（Telnet）”。

FTP：网络运输队

几乎所有第一次通过“文件传输协议”从互联网上取回文件的人都少不了有一种兴奋和成就感。这里所谓的“文件传输协议”，也就是可以在连入互联网的不同电脑系统之间传送文件的一些规则。就象所有电脑只要遵守TCP/IP协议就可以连接到互联网上一样；互联网上的所有电脑只要遵守文件传输协议的规则，就可以实现在互联的电脑网络上自由地传送文件。

1973年，正式发表了文件传输协议的标准（RFC454），按照这一标准，几乎可以在互联网上传送任何文件。

首先获益的当然是那些电脑专家。他们可以通过FTP协议把自己刚编好的软件传给同行测试，这些软件经过测试之后，又可以用FTP传回来。还可以在传软件的同时，把修改软件的意见也传回来。

在开始使用FTP的大约20年中，还需要在UNIX操作系统的提示符下，键入一些专门的命令。这对于那些系统操作员来说，也许不仅不是麻烦，而且还多少有一种享受的感觉。可是对于一般的人来说，键入这些命令就不是一件容易的事了。

后来开发了在Windows操作系统下使用的FTP，使得从远在地球另一边的网站上拷贝文件到自己的电脑上，就象从自己电脑的软盘往硬盘上拷贝文件一样轻松自如。

当然，在网络中进行互相的访问是需要有一定权限的，并不是所有人都可以随意进入任何网站。但是，维护FTP服务器的人，往往是一些电脑“发烧友”。他们经常有一些自己编好的小软件。自我欣赏之余，还总想让别人也能分享他们的快乐。而且，手头也经常会有一些朋友们编的软件或者搜集来的软件希望能够交流。因此，他们发明了一种无记名登录的方式（anonymous login）。当人们连入到互联网中的文件服务器上的时候，只要把“anonymous”当作自己的用户名，就可以进入该系统，然后取到自己感兴趣的软件。就这样，“文件传输协议”就像是网络上的“运输队”，默默地为使用网络的人传送着各种文件或软件。

这恐怕也是出乎设计者意料之外的，本来FTP是可以成为网络上技术交流的一个工具，可是，实际上却成了广大软件发烧友传送软件的乐园。

任何用户不管是否有各种最新的互联网软件，只要有一个互联网的合法户头，可以使用互联网，几乎就可以享受互联网上的所有服务。这是因为，绝大多数在互联网上使用的软件都可以通过FTP的方式免费得到。

现在的各个软件公司或电脑及打印机厂家也通过FTP来进行售后服务。如果用户买的打印机、光盘驱动器、声卡、显示卡等等的驱动程序坏了，或者需要升级（比如使用Windows 95），也都可以从这个公司在互联网上的网页中找到自己需要的程序。这无疑给用户带来了极大的方便。

正是由于有这样方便的条件，直到大约1996年以前，文件传输协议还一直是互联网中数据传送量最大的服务项目（电子邮件虽然使用频率最高，但因为一般情况下每封信都不很长，所以数据通信的总量不如FTP）。只是由于后来环球网（WWW）的普及（我们在后面将谈到），有大量图形文件需要传输，才使FTP的数据传送量屈居了第二位。

当然，在互联网上传输的这些文件，绝大多数都不是正版的商业软件，而是一些被称为

“共享软件”的电脑程序软件。这些“共享软件”，多半也是由一些软件爱好者编写的实用性很强的小软件。用户可以通过各种方式获得这些软件，如果试用后觉得满意，就给原设计者寄去一笔往往是数额很小的软件费。编软件的人往往并不真的以赢利为最初目的，使用该软件的人也并不真的都汇款过去。

当然，也有许多软件就是通过这样的渠道逐步从共享软件变为正是销售的商业软件的。而且，许多商业软件中的功能，也往往是由个人在共享软件上实现，然后才移植到商业软件上。在这个意义上也许我们可以说，共享软件是正式的商业软件的温床。

这样的共享软件在目前互联网的某些网站中至少有几千兆字节，几十万个文件。然而，令人遗憾的是，我们很难看到中国人编的共享软件出现在互联网上。

这在相当程度上也反应了中国的软件生产的水平。对于硬件来说，每生产一个产品就有一个产品的利润。但是，软件产品是否有利润，则在很大程度上取决于该软件究竟是否有市场，以及市场究竟有多大。这一方面与软件的质量和适应性有关，另一方面，也和市场的管理有关。因为，软件与硬件不同的一个重要方面在于软件是可以复制的。如果不能有效地阻止软件的非法复制的话，编写软件就几乎无利可图。而推动市场发展的往往是利益原则，如果如果没有利益，也就没有人去编软件了。因此，软件保护不仅仅是保护外国软件商的利益，如果从长远的角度来看，这同时也是振兴民族软件业的重要措施。

中国人编的共享软件的数量有限，也在一定程度上说明了中国的电脑“发烧友”水平不高。中国的大部分业余电脑“高手”，往往不是开发型的，而是应用型的。也就是说，往往是一些使用电脑的高手，而开发新的软件的热情和能力恐怕都有待于进一步提高。

TELNET：敲自己的键盘，用别人的电脑

虽然文件传输协议可以使非常方便地在不同的网站之间传送包括各种软件在内的文件，然而，电脑和电脑网络还有一个重要的功能，这就是建立和检索数据。这不是简单地传输文件能够解决的。因此，就需要有一种能够从不同的网络系统进行远距离联机（remote login）的软件，这就是“Telnet”，通常被译为“远程登录”。

1972年，出台了正式的Telnet标准（RFC 318）。这使得在互联网上远距离的访问有了统一的标准，可以在世界的任何有互联网的地方，访问对方的电脑。用通俗一点的话说，就是“敲自己的键盘，用别人的电脑。”

这样，即使坐在家中，也可以通过调制解调器联到互联网上。使用不同地方的电脑，检索不同的数据等等。比如，一个访问学者在国外有自己的研究项目，回国后，就有可能通过远程登录联到国外的主机上，查看那边信箱中的信件，使用那边的数据库等等。

这样，在1969年创建ARPANET之后不久的几年时间里，就实现了后来的互联网络的基本功能。其中包括用来给互联网的用户收发信件电子邮件（E-mail）、用来传输各种文件的文件传输协议（FTP）和用来进行远距离登录的（Telnet）。

在此后的十多年时间里，ARPANET一直作为美国军队和大学有关部门使用的一个网络。如果和后来互联网的发展相比较的话，可以把ARPANET看作是互联网的一个雏形或者是一个实验。

纵观ARPANET的发展，可以看出，作为这样一种大规模的“实验”，一方面需要大笔的资金，而另一方面，又没有直接的、明显的商业前景，因此很难立即获得商业投资。

在这种情况下，政府部门的资金支持就显得尤为重要。并且，在这种资金支持下的科学研究和技术开发也应该是公开的，这样既可以保证有限的资金能够掌握在最适合使用这些资金的人手里，也可以避免这些技术单纯为某一种商业利益服务的局限性。

同时，还应该看到，虽然开始的“启动资金”对于ARPANET来说是至关重要的，但是，这种政府行为也有其局限性。一方面，不同部门的投资都会追求个部门的自身利益；另一方面，这种非商业的行为虽然适合开发，但不一定适合大的发展。

我总也不能忘记冷战结束后，苏联送给联合国的雕塑作品：“化剑为犁”。

是的，人类文明发展到了今天，绝对不应该再继续再互相争斗、互相残杀了。不管什么原因，也不管什么理由，任何人都没有权力再动用军队来杀人。任何挑起争斗的人都必须受到惩罚。

九十年代初，苏联以及苏联领导下的华沙条约组织迅速解体，标志了一个时代的结束。世界大战的阴影似乎不再象过去那样笼罩着人类。

当初的ARPANET是在美国国防高级研究计划处的资助和指导下建立起来的，它的本意当然是要为美国军队打仗服务。然而，在运行ARPANET的过程中，人们越来越清楚地看到，ARPANET的真正功能还是为电脑科学家服务，而不是为美国军队打仗服务。

并且，尽管互联网起因于军队的资助，尽管军队的特性就是封闭和保密。然而由于互联网一直是在大学的校园里培养起来的，美国大学校园的开放性的风格对互联网产生了直接的影响，使它从一开始就不那么象是一个军队的网络。

在DARPA和BBN公司共同起草的“结束ARPANET报告”(ARPANET Completion Report)中，也谈到了这一点：“ARPANET计划在很大程度上直接支持、并且推动了电脑科学的发展，而ARPANET本身的真正来源也即是电脑科学。”

因此，美国国防部于1990年正式取消ARPANET，可以说终于让互联网回到了本来应有的位置上。

另一方面，由于ARPANET的成功运行，促使了许多机构也争相寻求资金建立自己的网络。在此契机下，美国能源部(DoE: The U.S. Department of Energy)为自己的研究人员建立了MFENet。高能物理学家们建起了HELNet。美国宇航局(? NASA)接着建立了APAN。在美国国家科学基金会(NSF: National Science Foundation)的资助下，Rick Adrion, David Farber和Larry Landweber电脑科学家建起了“电脑科学网”(CSNET)。1981年，Ira Fuchs和Greydon Freeman又创建了BITNET，用学校的大型机来传送小小的电子邮件。另外还有一个更大的“网”，这就是我们前面谈到过的“USENET”，由1977年正式启用的UNIX主机之间文件拷贝的软件“UUCP”来完成各个专题讨论组之间的连接。

在上述所有这些网络中，除了BITNET和USENET是“用公家的钱干私活”，不需要什么资助以外，其他的网络，包括ARPANET都必须由一定的资金支持才可能开办起来。因此，每个网络在获得资金保证的同时，从一开始也都有了各自的特殊目的。HELNet是为了高能物理研究，CSNET则只是为了给电脑科学家用的，等等。

这样，也就无法避免各自的局限性。

同时，随着用户的增加，互联网已经很难继续作为一种接受资助的免费服务而继续存在下去。而由于互联网技术的成熟和用户的增加，商业化趋势也越来越明显。

从80年代初，就有几十个小的软件商把TCP/IP协议加在他们到软件中，因为他们的客户需要有能够接入互联网的功能。但是，这些小的软件商并不真正了TCP/IP协议的工作原理和细节，因此编出来的软件也难免问题重重，有的只是把他们自己的网络功能加了上去。甚至是美国国防部也一方面要求购买的软件必须包含TCP/IP协议，然而另一方面却很少帮助软件商了解TCP/IP协议的内容。

为了解决这一问题，1985年，Dan Lynch在IAB的合作下，组织了为期三天的讲习班，给所有需要提供TCP/IP协议的软件商讲解TCP/IP的工作原理。结果，参加讲习班的人大约有250多人。而讲解这些原理的人，也有50来人。这些人大多数正是那些发明TCP/IP协议、并且每天都要使用这些协议工作的人。

讲习班的效果之好，完全超出了组织者的预料。一方面，听讲的人大多数来自商界，他们不仅学到了有关TCP/IP的知识，而且也学到了学术界与商界完全不同的开放风格——这些学者毫无保留地把TCP/IP的工作方式，甚至存在的问题都详细地讲了出来。而另一方面，讲解的人也收获不小。因为，他们不仅传授了知识，而且从使用者那里了解到了一些问题，有的问题是他们一直没有想到过的。

这种使双方都受益的互相交流到后来也一直没有中断。

在这样的交流中，软件商们逐渐成熟起来。又经过2年多制定TCP/IP的人和软件商在一起召开数次会议、讲习和交流，已经有不少软件商能够提供很好的符合TCP/IP的软件。1988年9月，这些软件商被邀请参加为期3天的大会，来演示他们的TCP/IP软件。这是第

一次互联网软件的演示、交易会，有50个公司以及来自可能的用户的5千多名软件工程师参加。这种演示会的形式也一直保留了下来。现在，每年都要在全球的7个城市召开演示会，听众达25万人。通过这样的演示会，大家可以了解互联网最新动态，探讨今后的发展进程。

于此同时，制定TCP/IP标准的人每年也要参加三、四次TETF的大会，讨论对TCP/IP的新想法。开始的时候有大约几百人参加会议，并且大多数受到了政府的资助；而现在每次到会的有几千人的，多数还是自费参加。

从1969年ARPANET的第一台主机在加州大学洛杉矶分校投入运行，到1989年底，ARPANET运行了20年。在这20年中，网络技术不断进步，网络用户的队伍也在不断扩大。尤其是1987年，用户的数量直线上升。从1988年到现在，互联网的用户更是以每年翻一番的速度迅速增长。

尽管ARPANET为美国军队和大学提供了很好的服务，但是这毕竟是军队的网络。

网络建设的初期，如果没有军队的资金，就不可能有ARPANET；但是，按照网络自身的发展规律，ARPANET的发展已经不是军队可以管得了的，并且也已经不适合继续由军队来管理了。

接替DARPA管理互联网的是美国国家科学基金会。

美国国家科学基金会（National Science Foundation）由美国国会成立于1950年，是隶属美国政府的一个独立机构。从互联网的网页上（<http://www.nsf.gov/>）可以了解到，这个基金会现在每年的计划资金达3亿3千万美元，这些资金涉及的研究和教育计划有2万多个。

“因为，现在对人、对思想的研究以及对各种未知现象的研究将决定下一个世纪美国的地位。”

早在1985年，来自爱尔兰的Dennis Jennings就在美国国家科学基金会（NSF）

工作了一年，在那里领导建设美国“国家科学基金网”（NSFNET）。当时，就是他帮助国家科学基金会作出了重要的决定：所有在NSFNET上使用的程序都必须符合“传输控制协议”和“互联网协议”（TCP/IP）。这个决定为后来互联网的发展打下了重要的基础。

一年以后，当Steve Wolff接替Jennings的工作时候，已经可以很清楚地看到，必须为学术界建立一个更加广泛的网络体系。

NEFNET的组织结构也和DARPA管理ARPANET的组织结构相似，并且也在“互联网活动部”（IAB: Internet Activities Board）。

从1988年至今，互联网的用户始终以每年翻一番的速度飞速增长。同样是在1988年，Kleinrock领导下的国家研究委员会（National Research Council，一个民间机构）受美国国家科学基金会的委托，完成了研究报告《通向全国的研究网络》（Towards a National Research Network）。这个报告对于建立信息高速公路作出了理论上的准备。

两年以后，1991年，成立了由Vinton Cerf领导的“互联网协会”（Internet Society）协会。1992年，在原来的互联网活动处（IAB）的基础上，建立了隶属于互联网协会的“互联网结构处”（Internet Architecture）。

1995年4月，美国国家科学基金网正式完成了互联网的私有化工作，不再为互联网的主干网提供资金。从1986年建立科学基金网到1995年完成私有化，美国国家科学基金会一共为互联网提供了2亿美元的资金。互联网的主干网（backbone）从传输速度为5.6万波特率的6个节点，发展到21个节点，数据传输速度也增长到45兆波特率。这时，整个美国联入互联网的网站一共有大约2万9千个，而全世界联入互联网的网站则超过了5万个。

<http://www.nsf.gov>互联网的普及，在很大程度上依赖于两件事：一是互联网的“军转民”（同时也包括“学转商”？或者“学转商”是环球网出现的结果？），另一则是对网络信息的组织产生了一种崭新的方式：环球网（WWW: World Wide Web）。

第八章 缤纷“环球网”

多少年来，娱乐界和传媒界一直在期待着新的娱乐方式和传媒方式的到来。从70年代末期开始，美国的一些公司就已经在开始策划包括可视电话等高速数字化传媒。有线电视在美国已经相当普及，点播电影（VOD: Video on Demand）也实验了几年。s在技术专家的眼里，只有这种用光纤或者铜轴电缆连接起来的高速的网络才有意义。然而，这些大公司却始终没能拿出一个统一的真正让他们在技术上满意，同时也让广大用户在使用效果和价格上感到满意的方案来。

而另一方面，自从80年代出现个人电脑以来，信息技术迈着快捷而又坚定的步伐迅速走进个人家庭。从1988年起，尽管互联网的数据传送速度还很慢，尽管大量用户还是通过几乎是难以忍受的电话线拨号联入互联网，迫不及待的人们已经开始涌入这个新的领域。毕竟，通过互联网可以很方便地和亲友通信，可以获取大量的信息-虽然，在此之前还需要学一些小的技巧。

这一切，从1993年开始突然发生了更加惊人的变化。从那以后，通过互联网所看到的不再仅仅是文字，互联网开始有了图片，现在又开始有了声音和动画，甚至有了小电影。使用互联网也不必事先学习那些枯燥乏味的电脑命令和术语，甚至可以根本不懂电脑，可以不熟悉如何用键盘打字，只要用一只手来操纵一个小小的鼠标，在非常直观的图标上点几下就能把丰富多彩世界展现在眼前。

世界真的变得更加美丽了。

而把我们带入这个美丽世界的人，应该从惕莫斯·伯纳斯利算起。

惕莫思·伯纳斯利

中国有一句成语，叫做“欲速则不达”。用这个成语来形容惕莫思·伯纳斯利（Timothy Berners-Lee）的心情，也许是最合适不过的了。

当伯纳斯利坐在电脑桌前，无奈地看着近乎停滞了的屏幕，等候着数据或图象慢慢地爬上他的电脑屏幕的时候，怎么也不会想到、更不愿意承认这就是他所发明的“环球网”（World Wide Web）。

现在互联网的传输速度确实太慢了，而之所以这么慢的原因却在相当程度上是因为伯纳斯利——这当然不是因为他用什么魔法阻碍了互联网的传输，而是因为他发明了环球网，一下子吸引了太多的人涌到这个本来就已经很拥挤的互联网上。结果，反而使他自己也无法顺利地使用了。

伯纳斯利在业余时间里最爱读的书是：《知道“无限”的人：一个数学天才的一生》。然而互联网的用户却正在因为他发明的环球网而急速增长，他自己是否知道互联网的“极限”呢？

伯纳斯利长了一个娃娃脸，都40多岁的人了，还经常骑着自行车去上班。不过，他倒不是象小孩那样贪玩的人。与绝大多数网络发烧友们玩网，玩出了名堂的传奇经历相比，伯纳斯利发明WWW的过程也许是极少数例外之一。他是一个热爱本职工作的人，本来就没有时间，也没有兴趣在网络上玩，更没有时间在网络上做什么网页来介绍自己。当《麻省理工学院技术评论》的记者采访他的时候（参见<http://web.mit.edu/afs/athena/org/t/techreview/www/articles/july96/bernerslee.html>），伯纳斯利坚持说，他根本没时间玩，发明环球网只是为了工作的需要。

我们现在仍然可以从他当时写的研究计划中看到发明环球网的思考过程（<http://www.w3.org/pub/WWW/History/1989/proposal.html>）。

那时候，伯纳斯利是“欧洲核物理实验室”（CERN: 法语“Conseil Européen pour la Recherche Nucleaire”的缩写）的软件工程师。该实验室由欧洲19个国家资助，坐落在瑞士的日内瓦。除了以风景如画称著于世，许多历史性的会议都在这里召开以外，日内瓦也是国际上最大的科学研究中心之一。这里有当今世界最大的科研设备：大型正电子对撞机（LEPC）。来自几十个国家的数千名科学家、工程师和电脑专家在这里协同工作，超过50%的高能物理学家在这里做过研究。每一个在这里工作过的人都会为自己的经历而骄傲。（参见：<http://www.cern.ch/>）然而，优良的工作条件却不能掩盖信息组织方面存在的问题。

一方面，这个实验室的人员流动性很大（研究人员多数是访问学者，通常是到这里工作两年之后，还要回原单位）。前任研究人员离开后，新来的人员虽然也能看到一些关于前任

工作的材料，但是前任的许多研究细节却很可能会永久地“丢失”。这倒不是因为有人故意删除这些材料，而在很大程度上是因为“找不到”这些材料了。当信息太多了的时候往往会这样。

另一方面，虽然实验室有一个总的研究计划。但是，由于大家在不同的小组工作，使用的是不同的电脑，而电脑里面又装着不同的文件，如果事先并不了解情况，很难一上来就弄清楚互相之间的工作关系。比如，当某个人的研究计划作了改动的时候，他很难知道这个改动会影响到整个项目的其它哪些方面，并且也很难将改动通知所有的有关人员。

我们通常总是用书面记录的方式来管理资料，然而，这个实验室的情况却不适合用书面记录方式。因为整个工作和人员的流动性都非常大，谁也不能保证随时做出这样的记录。而且，既然需要经常查询这些资料，那么书面记录的方式肯定不如用电脑管理来得方便。更为困难的是，实验室的工作也会经常调整，这就需要同时也对整个记录的结构不断进行调整，而书面记录显然无法胜任这种工作。

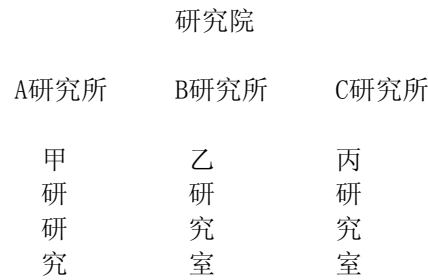
于是，作为一个软件工程师，伯纳斯利感到自己有着义不容辞的责任，一定要把整个实验室的工作条理化，使整个实验室的信息不再是无序的。用伯纳斯利所用的电脑行话来说，就是必须把这些信息“链接”（Link）在一起。

超文本格式

万事开头难。要建立一个合理的信息系统，首先需要确定一个合理的信息结构。这是一个极为关键的问题，因为由此将确定今后管理这些信息，和检索这些信息的方式。也就是说，需要定义系统中各种材料之间的关系。需要说明实验室一共有哪些部门，并且对这些部门做详细介绍，同时还必须介绍这些部门之间的关系。如果开始的想法不合理，到最后还得再推翻重来，那还不如开始的时候考虑得周全一些。为了这个目的，伯纳斯利分析和思考了各种方案。

首先，几乎所有使用电脑的人都很容易想到用“关系树”的方式来管理材料，因为大多数操作系统的文件管理方式都是“关系树”的结构。就象自然界的一棵大树，这样的“树状结构”有一个主干，从主干往下有一级一级的分支，每一级分支对上一级都是一种从属的关系（图A-x）。DOS是这样，WINDOWS是这样，UNIX也是这样。当时实验室里电脑管理的文件系统也同样是树状结构。细想起来，就连我们日常生活中的家谱也是树状结构。这种结构对于命名来说是非常方便的，而且也很容易找到各部门之间的从属关系。但是，问题在于，实验室各部门之间的关系和我们的家谱并不一样。在很多时候，各部门之间往往是一种交叉的关系，而不是从属关系。所以，要通过树状结构来了解一个部门和所有其它部门的关系就显得非常愚蠢，这就象要让某人的曾孙去和这个人的曾祖父联系是不可能的一样。

关系树结构：



因此，伯纳斯利很快就否定了用关系树的方式来组织这些信息。电脑管理信息的另一种常用方式是检索关键词，这种方式在实验室中同样不适用。如果一个新来的人不知道实验室的结构，他也无法知道应该使用什么关键词来检索；

如果他已经知道了实验室的结构，那么他也不需要再用关键词来检索了。何况，不同的人选择的关键词也往往是不同的。关键词指向了实验室的不同部门，但是这些部门之间的关系必须事先定义好，并且标志出来。

就象人们需要说明一个复杂事物的时候，通常要画出一流程图来说明其中的关系一样，伯纳斯利决定用一种类似流程图的方式来管理实验室的各种资料。

流程图可以用圆圈和箭头把注意力指向感兴趣的地方，圆圈代表了实验室的每一个部

门、同时也就是网络中的节点；而箭头则把各个圆圈“链接”起来，表示这些圆圈（各部门）之间的关系。

1980年的时候，伯纳斯利就编过一个软件，名字叫“查询”（Enquire）。他用这个软件来管理自己的材料。虽然，当时的苹果电脑也有类似“查询”的软件，但伯纳斯利的软件的最大特点是允许多用户查询。这就为日后将这种软件引入到互联网中打下了基础。

当时伯纳斯利编出这个软件的目的是要在实验室成员的文件之间建立一种非常容易掌握的链接。这也是类似流程图的结构的好处之一。当某个人需要了解另一个人的工作时，他甚至不必把对方的文件拷贝到自己的电脑上，而只要“链接”到对方的电脑上就行。而且，每一个人也都可以不同的地方建立自己的网页，然后把这些网页“链接”起来。因此，这种“链接”与传统电脑的文件系统的最大区别在于，在传统的文件系统中，参考不同的文件是通过完整地拷贝这些文件到自己的电脑上来实现的，而这种“链接”方式却不需要拷贝。

这种方式也就是现在的环球网上使用最为普遍的“超文本”（Hypertext）方式。

在《多媒体与超文本-互联网及其他》（“Multimedia and Hypertext——The Internet and Beyond”，1995年，Academic Press, Inc版）一书中，Jokob Nielsen介绍了超文本文件的历史。实际上，超文本文件的格式早在1945年就由Vannevar·布什提出来了。被称为超文本文件“祖师爷”的布什，竟然从30年代就开始担心过量的信息将超出人们的管理能力！他关于超文本文件的想法可以追溯到1932年，这些想法于1939年就形成了文字。然而，由于种种原因，直到1945年他的想法才发表出来。布什在理论上建立了一个超文本文件系统。这个系统的名字叫作“Memex”（memory extender: 扩充记忆），目的是要扩展人的记忆能力。不幸的是，这个系统始终停留在理论阶段，而没有来得及进入实际的设计。

在布什之后，是Ted Nelson第一次使用“超文本”（hypertext）这个词来形容他们的这种管理信息的系统。然而，与布什一样，他设计的超文本文件系统“Xanadu”也没有最后获得成功。

世界上第一个真正成功运行的“超文本文件编辑系统”（HES: Hypertext Editing System）是在IBM的资助下于1967年建成的。这项研究由Andries van Dam主持，用128k内存的IBM/360小型机在布朗大学最后完成。当年IBM就利用这项成果赢了利，把系统出售给了一个用户。

因此，与伯纳斯利同时代的人确实没有理由埋怨生不逢时。1991年的时候，互联网刚刚实现“军转民”的历史性转变，网络上用户数量激增。大家正期待着有一种更加方便有效的方式来组织网络上的信息。而超文本文件的管理方式使互联网上的信息一下子就活了。

同时，超文本文件格式也是最适合互联网结构的一种方式。正如前面谈到的那样，互联网是信包转换的网络，因而，本来就不是由中央控制的，各个网络之间也就不应该是一种从属的关系。

而且，互联网是一个开放的网络。超文本文件也最适合开放的结构。1997年5月《PC杂志》（PC Magazine）上评测不同的超文本文件编辑工具时，也谈到了超文本文件的开放性：“在超文本标识语言背后的观念是：任何一个文件不管在任何操作系统、任何浏览器上读起来都应该是一样的。”

按照伯纳斯利的说法，早期的超文本文件格式是通过一个中心控制的数据库来管理的，因此只限于链接本地文件系统上的文件，这种方式的好处是不可能链接到其它莫名其妙的地方，而缺点则是无法让外人为这个系统提供信息。环球网的主要特征则是通过超文本链接的方式把互联网上如此众多的信息连到了一起。

环球网的新颖之处在于用字符串这样的“代码”来代替需要的信息，于是就有可能对其进行检索。当初这些字符串被称为“通用文件确认点”（universal document identifiers），现在则一般叫做“通用资源定位点”（universal resource locators或称URLs）。用这种方式写的文件就是“超文本文件”（Hypertext），而写这种文件所用的特有语言则叫做“超文本标识语言”（HyperText Markup Language，也就是HTML）。当用户指向一个链接的时候，由“超文本传输协议”（HTTP: HyperText Transfer Protocol）来规定网络的连接方式。这样，全世界所有互联网上的电脑都可以用同样的方式来给文件命名和定义地址，每一个WWW网站也都可以有一个唯一的网络“地址”，使超文本文件的优势得到了充分的发挥。

即使是伯纳斯利也绝对没有想到环球网会有今天这样的发展。在他看来，超文本文件不象平常的文件那么容易完成，因而“从来不是设计出来耗费人工的，而是设计出来用机器完

成的。”

本来的设想只是让大家在网络上浏览，如果找到自己感兴趣的网页，可以自动把这个网页链接到自己的超文本文件上，以便下次可以非常容易地再次使用这个网页。他根本没有想到，竟然有那么多人用手工的方式编写超文本文件。他更没有想到，由超文本传输协议链接的网络地址会有现在这么长、这么复杂的编码。

如果很难建立一个超文本文件的网页的话，如果只有技术专家才能建立超文本格式的网页的话，就无法指望人们在互联网上广泛使用这种方式。他更没有想到，当初超文本链接的方式被认为是太复杂，不容易搞清楚其中的关系，而今却有大量的人正在试图做出更加复杂的链接方式来。显然，伯纳斯利完全低估了人们的热情。

1991年的夏天，伯纳斯利把他为CERN编的系统放到了互联网上，一下自就为众多玩网的人把互联网上的信息串起来了。当然，开始的时候，还需要做一些工作，使大家能够适应这种方式，因为网站的生命历来在于两个方面：一方面要有人提供信息，另一方面也同样需要有人来欣赏这些信息。而最重要的还是当初制定的URLs标准的正确。

本来，伯纳斯利可以象互联网上许多人那样，由于发明了某种受大家欢迎的东西而一下子成为家喻户晓的名人。然而，他甚至自己都没有时间来玩环球网。

他更喜欢安静地做他的工作。1994年，伯纳斯利成了环球网团体的主持人。这是一个非赢利的机构，有100多个组织加入其中，共同开发环球网的软件，定义环球网的标准。

正如伯纳斯利所说的那样，环球网的最大贡献在于使互联网真正成了交互式的。人们可以访问网站，可以给网站增加内容，可以编辑网站上的内容，甚至还可以对网站说话。

1997年4月11日，伯纳斯利在第6届国际环球网大会上接受记者采访的时候，再次强调：

“环球网最初的设想是有着深刻的社会意义的。这就是增强个人的能力，提高社会的效率，把电脑的功能应用到日常生活中去。……在我们做出决定的时候，不能只是想着电脑和网络，我们必须想着人民。”

(<http://www.news.com/News/Item/0,4,9618,00.html?latest>)对于技术专家来说，互联网的本质是在数量众多、型号不同，并且可能是完全不同的操作系统之间，建立一种快速的、可靠的联系。而对于我们普通的使用者来说，就没有必要去关心这些细节，甚至也可以不关心这些细节是如何形成的。

大家的一致愿望就是能够尽可能简单、尽可能有效地使用互联网。

一方面是专业技术的理解，另一方面则是日常的使用。互联网正是成功地实现了对此二者的分离，才使普通人可以很容易地使用互联网，不必考虑其背后的技术环节，使互联网能够迅速地发展和普及。而多媒体的引入则使联网本身成为一种享受。使用互联网不再象矿工采矿那样，虽然收获颇丰，但是辛苦异常。

谁带我去浏览

如果说互联网的出现是人类交流方式的一场革命的话，那么这场革命迄今为止最激动人心的高潮有两次：一次是由ARPANET带来的通信方式的革命，这是以电子邮件的普遍使用为标志的；另一次革命则是由伯纳斯利和安德里森（Andreessen）带来的网络使用方式的革命，这次革命的明显标志则是环球网和网络浏览器（Browser）的普遍使用。正是由于有了多媒体的网络浏览器，使原来技术专家之间的网络通信，普及到了寻常百姓家。

有的时候，历史会有惊人的相似。当我们考察网络浏览器产生的过程的时候，仍然可以发现和ARPANET一样，在这场革命的背后有一个提供巨大资金的机构和一批电脑“发烧友”。

用“年轻有为”、“才华横溢”来形容马克·安德里森（Mark Andreessen）绝对不为过。几年前，年仅21岁的他，就开始设计第一个环球网的浏览器“马赛克”（Mosaic）。而“马赛克”在互联网上一出现就马上风行起来，竟然使当年互联网上的数据传送量增长了341,634%。当时，他是NCSA的一个研究人员。

NCSA是一个。。。的机构。

当汤姆·斯塔克采访安德里森的时候（<http://www.dnai.com>），问起设计“马赛克”的经过，安德里森说：

“NCSA基本上是一个由多家机构资助的研究中心。当我去那里的时候，已经运转了大约8年，……每年的预算经费有好几百万美元。……NCSA的条件相当自由。……”

我们确实有条件，有钱，有机器和网络来做自己感兴趣的事。……我们当时所在的环境就是一个能够做出那种事情的环境。……NCSA不是一个把许多目标都规定好了的地方。……事实上，在那里发生的大多数有趣的事情都是因为一个或者几个人觉得做某件事有意思，于是就做出来了。”

这不由得使我们想起了当年出巨资培养ARPANET的美国国防高级研究计划处。

然而，尽管有这么好的条件，到了1994年，安德里森还是离开了NCSA，不久就和硅谷元老、Silicon图形公司的前任总裁詹姆斯·克拉克（James Clark）共同创建了网景公司（Netscape Communications）。那年，他才25岁。

不管怎么说，网景公司需要从头开创，而NCSA却设备齐全，安德里森与克拉克创建网景公司显然不是因为网景的条件更好。“虽然NCSA的条件好，但那不是一个公司。”换句话说，NCSA的宽松、自由的条件适合发明和研究。但是，如果想要完善和推广的话，就必须有一个清楚、明确的目标（也就不那么宽松了）。

这是需要由一个公司来完成的。用安德里森自己的话说，他“喜欢在一个有充分动力的地方工作”，而这个动力就是“做一些真正有意义的事情”。在他看来“最大的动力来自商业”。

由此也可以看出，搞发明、研究需要的是宽松自由，没有压力的环境，在这样的环境里才会有灵感。而做事情则需要目标明确，没有压力则做不成事情。

网景公司的发展简直就象神话。仅仅用了一年的时间，网景的软件就占领了环球网服务器软件市场的40%，在互联网上使用环球网的用户中，80%用的是网景公司的Netscape Navigator。

1995年的夏天，开办刚一年的网景公司，8月份原始公共股的上市价为每股28美元。然而很快就翻了两番。到1995年12月初，仅仅3个多月的时间，网景公司的股票竟被炒到每股170美元！

几乎可以说，在1994年前后至少一年半的时间里，先后设计出两个网络浏览器软件，并且使网络用户突然爆炸性增长的关键性人物是安德里森，是他主导了当时环球网的发展。

即使是现在，尽管占领了操作系统领地的微软公司作为竞争对手，按照Zona研究公司1997年2月的调查(<http://www.nua.ie/surveys/reports/janfeb97.html>)，在使用浏览器的用户中，仍有70%用户使用网景公司的“导航者”（Netscape Navigator），28%的用户使用微软的“互联网考察者”（Internet Explorer），只有2%的用户还在继续使用“马赛克”。

网络浏览器的出现，不仅使超文本文件格式的优点得到了充分的发挥，而且也使对互联网用户的技术要求降到了最低点。不用任何电脑方面的知识，不用经过任何训练，只要用一个小小的鼠标，就可以操作。

第九章 海底捞针

网络浏览器的发明，使环球网一下子成了人们关注的焦点。网络用户也迅速增加起来。正如我们在本书一开始就介绍过的那样，根据Network Wizards1997年1月份的统计，全世界连入互联网的主机（host）总数已达1千6百万台，注册的域名已近83万个（参见：<http://www.nw.com/>）。

所有这些用户并不单纯是到网络上观光的，其中的不少人也希望能为网络提供他们自己制作的网页。仅仅在1994年前后的18个月中，互联网上的用户就创建了300万个网页。

然而，如何面对如此膨胀的信息就成了问题。

你不是“阿里巴巴”

阿里巴巴的一声“芝麻开门”，给无数的人带来了宝藏。可是，互联网络不是藏宝洞，你也不是阿里巴巴。当你打开电脑，随着连接互联网的调制解调器传来的尖叫声，“芝麻开门”了。然而，展现给你的却并不一定就是宝藏。

安德里森认为，环球网的发展依赖于三个不可分割的条件：首先当然是要有浏览器；但是，浏览器是给用户的，如果没有好的服务器和服务器软件让大家浏览的话，是不可能的；而最为重要的还是第三个要素：必须有用户在环球网上建立网页。没有信息内容的环球网是没有意义的。正是由于互联网的公开性，使无数用户在环球网上建立了数量惊人而又丰富多彩的网页。这是任何商业机构都不可能做到的。

对于互联网的使用者来说，从中查找材料只是一方面的乐趣，更大的乐趣还是不仅看别人的网页，同时也希望别人能看自己的网页。谁不想让别人知道自己呢？况且，互联网提供了这样一个环境：任何人都可以在上面发表任何东西。

互联网的发展，完全出乎人们的意料。其中最为突出的就是信息爆炸了。我们已经无法从互联网上看到信息。因为，信息应该是具体的、是有针对性的，而不应该是抽象的。比如，搞股票的人需要股市信息，搞学术的人需要学术信息，经商的人需要商业信息，等等。互联网已经成了信息的海洋，每一个需要信息的人所需要做的工作就是在这个信息海洋中打捞出对自己有用的“针”来。

其实，这个问题早就存在，也就是因为看准了这个问题，才会有互联网上著名的检索器“雅户”（Yahoo）。

几乎每一个刚开始接触互联网的人，都有过无从入手的感觉。听说了雅户（<http://www.yahoo.com>）之后，情况才好起来。只要用键盘键入自己感兴趣的人名、主题词等等，雅户的检索器就会立即把有关的信息给列出来。网景公司的创始人安德里森就对雅户极为赞赏，因此才会把雅户作为网景默认的检索器。

不上档次的预言家

雅户的成功，无疑是互联网上最有魅力的传奇故事中的一个。其创始人杨致远（Jerry Yang）和大卫·菲罗（David filo）当时还都是斯坦福大学电气工程专业的博士生，同时也都在当“推销员？Trailer”。杨致远来自加利福尼亚的San Jose，学士、硕士学位都是在斯坦福大学获得的。他是个兴趣广泛的学生，除了功课以外，还喜欢打高尔夫球。斯坦福大学的学生都可以用学校的电脑建立自己的网页，从杨致远当年的网页上，还可以看到他保留的学校高尔夫球记录。

而大卫的乐趣则是喜欢在杨致远打球的时候帮他在草地上找球。

同许许多多网络上的高手相比，当时他们两人对互联网都知之甚少。在1993年秋天之前，他们都还没有接触过环球网，直到1994年春，才开始真正使用互联网。就象许许多多使用互联网的人一样，他们一开始就被互联网丰富的信息资源给迷住了。然而，他们遇到的问题也是所有开始使用互联网的人都会遇到的：不知从何入手。

与大多数用户对互联网这个信息的海洋只能“望洋兴叹”的态度不同，面对如此众多的网站地址，他们的第一个反应就是要建立一个数据库，来存放和检索那些访问过的地址。

大卫来自Louisiana的Moss Bluff，在Tulane大学获电脑专业的学士学位，在斯坦福大学获电脑专业的硕士学位，当然义不容辞地担负起编软件的任务。他把接触过的网站地址都记录在自己的数据库中，需要的时候就通过自己编的这个软件来检索。当时他们的软件，用杨致远的话说，“开始的时候还非常初级。”即使是今年，《Internet World?》在评测互联网上的检索器的时候，虽然对雅户评价不低，但是，仍然强调指出，如果从技术的角度，雅户并不算是真正的检索器（Search Engine）。

尽管如此，他们认准了一个道理：既然自己在使用互联网的时候如此需要这种软件，别人肯定也非常需要。和互联网上的许多发烧友一样，他们当时根本就没有想到要用这个检索软件来赚钱。杨致远在1995年接受“网络思想咖啡屋”的采访的时候曾描述当时的心态：

“我们只是想做一个大家能用的工具。我们可以很高兴地维护这个检索器来为大家服务，并且看着这项服务不断成长。”（<http://www.ideacafe.com/RR/RRofYng.html>）

从1994年6月，他们就把自己的这个检索软件放到了互联网上，供大家使用，同时还给自己的网站起了一个听起来很怪的名字-雅户。有的时候，人们会喜欢一样东西，最后却把这东西的来历给忘了。雅户（Yahoo）就是这样，其本来意思是“又一个不上档次的预言家”（Yet Another Hierarchically Officious Oracle）。尽管现在使用环球网的人几乎

没有不知道雅户的，但是对这个名字的来历却可以说是知之甚少。

然而，就是这个“不上档次的预言家”，露面仅仅半年，在1994年的秋天就已经难以继了。这倒不是因为没有人需要这种服务，而是因为需要的人太多了！

继续使用一个学生的网页来实现这么大的通信量是不可能的。雅户的软件和硬件都需要升级，而这已经不是两个在校的学生能完成的任务了。于是，他们找到学校方面，打听是否能把自己的这套检索软件送给学校，由学校来升级和经营。如果学校实在不肯经营的话，他们就只好“另寻低就”，去找别的机构。反正事以至此，对于两个学生来说已经是无能为力了。

在现在看来，这一切对于学校来说简直是“天上掉馅饼”的大好事。可是在当时的情况下，却很难断定雅户的发展前途。而要维护这样一个通信量巨大的网站，人力、物力的投入都会很大。作为学校这个教育机构来说，斯坦福大学虽然历来很重视技术发明，但三思而后行，没有接纳他们也是可以理解的。当后来“网络思想咖啡屋”采访杨致远的时候，问起此事：现在雅户发展成这么大的规模，斯坦福大学是否很后悔？杨致远很客观地回答：“当时的雅户还不象现在这样是一项明显的技术。对于学校来说，要维护这套检索器是很困难的。在那时，很难看出雅户能赢利，而如果只是为大家提供一种服务的话，对于学校来说又太贵了。”

然而，这无论如何应该说是斯坦福大学的一个失误。事实上，当时的雅户究竟是不是一项技术并不重要。真正重要的是选题方向必须正确。即使有再好的技术手段，如果选题的方向不正确，只会“差之毫厘，谬以千里”。不管是对于技术开发来说，还是对于商业拓展来说，应该把用户的需要当作自己的第一目标，当作首选的发展方向。

也正是在这个时候，“互联购物网”（ISN: Internet Shopping Network）创始人之一的兰狄·亚当（Randy Adams）正在夏威夷度假，得知此消息后，立即给杨致远发了一封电子邮件，答应把雅户放在他们的主机上。

即使Yahoo有了落脚之地，杨致远和大卫也没有想过要赚钱、发大财。当然，他们心里很清楚，已经不能象学生那样当作业余爱好来管理Yahoo，而需要认真经营了。既然要经营的话，就不能象过去那样没有固定的收入。因为，经营一样东西，肯定需要有钱来雇人，要给雇员发工资。因此，仅仅有人答应出地方来放自己的网站是不够的，还需要找到钱来经营。

对他们来说，真正下这样的决心来经营一个网站并不是一件容易的事。当时他们还没有拿到博士学位，如果要搞经营，就不可能继续读学位。况且，杨致远的家里也不理解为什么要放弃学位来做这种没有把握的事。但是，机会总是对具有洞见的人情有独衷。就象微软公司的老板当年放弃学位创建公司一样，这样的机会很可能是千载难逢的。如果真的等到读完了学位，这样的机会早就不再是机会了。

杨致远和大卫从1995年的三月份开始考虑雅户的经营计划，打算真正把雅户作为一个公司来经营。也正是在这个时候，根据他们自己的统计，每天已经有2百万人次访问雅户。这本身已经是一个不小的资源。何况，用杨致远的话说，他们早已知道互联网可以有广告收入。比如，“热线”（HotWired）从1994年10就开始收广告费了。这当然还需要有经营方面的知识，幸好美国的教育制度比较灵活，他们二人在斯坦福大学都学过经营管理的课程，而这些知识用来经营雅户这个刚起步的公司已经足够了。

1995年4月，他们找到了100万美元的风险投资。出资方Sequoia Capital，同时也是大名鼎鼎的苹果公司的后台。杨致远和大卫的一些朋友都来帮忙，就把雅户经营起来了。

成功之路

几乎是在同时，互联网的用户也在按几何级数迅速增长。到了1995年7月，每天有250万人次访问雅户，而通过雅户可以检索到的网络地址也已经达到5万个。

这时，已经有5个广告商每月给雅户2万美元来试验广告的效果。雅户公司的职员也已经有了35人。在当年互联网世界大会（Internet World Conference）上，雅户获得了“互联网最佳服务奖”（Best Internet Service）和“网上最佳”（Best of the Net）称号。

雅户的成功，在于看准了用户的需要，并且坚持自己免费为公众服务的原则。

然而服务总是需要费用的。按照杨致远当时的理解，雅户的特点主要有三个：

第一，雅户是助手，而不是创造者。雅户实际上并不直接为用户提供信息内容，也不为用户提供技术支持。雅户实际上是一个中转站。用户需要信息，就到雅户这里来找。只要键

入自己感兴趣的关键词，雅户就会把自己知道的有关网站地址告诉用户。由于有了环球网，有了马赛克、网景这样的浏览器，用户可以很方便地从雅户转到自己感兴趣的网站上。如果还需要其他的信息，只要再次回到雅户查找就行。因此，出人意料的是，虽然雅户并不直接提供信息内容，但是访问雅户的用户却反而比那些直接提供信息内容的网站要多得多，因为用户往往都是通过雅户来找到这些提供信息内容的网站，并且需要一次又一次地回到雅户来。

第二，雅户的生命在于开放性。因此，雅户必须欢迎持不同见解的人来访问，雅户也必须同时为不同的见解提供信息。如果是经营一般的网站，等于经营一个出版物，当然可以有自己的观点，也应该有自己的特点。但是，雅户却不同，雅户作为用户的助手和信息检索器，必须坚持无立场，坚持开放性，否则的话，不同立场的用户就不会来访问，雅户的存在也就没意义了。也许正因为此，杨致远强烈地认为，互联网必须是一个言论自由，没有新闻管制的“净土”。

第三，既然雅户是这样一个中转站，那么雅户比任何网站都更加强烈地依赖用户。一方面需要靠提高用户访问的人次来获得广告，而广告的资金又可以反过来提供更好的服务。另一方面，雅户也需要用户来提供新的网站地址。雅户本身不可能有这么大的精力来搜集所有的网站地址，因此，雅户鼓励用户提供新的网站地址。直至1995年11月10日，杨致远还专门给聚集了许多互联网服务商（ISP：

Internet Service Provider）的一个专题讨论组发信，征求大家对雅户的意见，并请大家提供新的网址。雅户能提供的网址越多，用户可能获得的信息量就越大；用户获得的信息量越大，来访问的次数也就越多，并且可能给提供新的网址的机会也就越多。

到了1996年2月，每天注册访问雅户的有80万人，雅户每天被访问的次数是1千万人次，每天被访问的网页达430万页。

虽然雅户取得了如此巨大的成功，但是，作为公司的领导人，杨致远与大卫二人的情况和网景公司的创始人安德里森完全不同。随着公司的成功，安德里森迅速成了百万富翁，而杨致远和大卫却并没有很在意挣了多少钱。1995年的时候，杨致远在接受采访的时候说过，他们二人比公司里不少人的工资都低。“实实在在的事是做成一件成功的产品。我和大卫的心情都是能在一起做事比发财要高兴得多。一年以前，我们的年收入是1万5千美元，即使把这个数字翻一番也抵不上我们所做的事情。百万富翁是一个那么外在的概念。钱多了是更有所值呢？还是麻烦更多呢？”

就这样，杨致远和大卫在他们的合作中找到了乐趣。他们两个人各有不同：

大卫更喜欢技术，而杨致远则乐于发展业务。大卫喜欢埋头搞开发，而杨致远则能说会道。他们当然也时常会有争论，而雅户的发展正是他们二人意见的折衷。

杨致远说，“我们两个人都很清楚公司要向什么方向发展，也都知道应该发展多快。”

但是有的时候，现实和想象之间总有一定的距离。在互联网上，事情的发展往往比预测的还要快，甚至快得连当事人都无法想象。1995年中的时候，杨致远还认为自己的公司尚未定位，还不知道自己的公司将提供什么样的产品。而1997年他已经斩钉截铁地对

《Internet World》的记者说，不要以为雅户只是一个提供检索工具的公司，雅户公司的定位首先是要给互联网提供内容，也就是说要提供信息服务。因为，在他看来，互联网的生命不在于有几个好的工具，而在于有真正好的内容，也就是要有真正好的、实用的信息。

1995年秋的时候，杨致远还认为他和大卫的性格都是只想做出漂亮的事情而不那么愿意出头露面。虽然他也承认，事情做大以后也许将不得不出头露面。但那只能是将来的事。

1996年3月底，公司的股票上市后迅速销售一空，以每股13美元的价格一共售出299万个原始公共股。随着股票行情的看好，他们二人也身价倍增。到了1996年夏天，当他们“不得不”出头露面的时候，竟然发现各自的身价都达到了一亿三千二百万美元！

这当然是公司成功的一个标志。有不少报道就此以为杨致远和大卫赚足了钱。

其实这是两回事。这个“身价”是根据他持有的公司股份乘以股票价格得出来的“股市价格”。由于互联网的迅速发展，绝大多数网络公司的股票价格也曾一度以远远超过实际价值的速度增长（当然也包括网景公司），这种名不副实的炒作实际上是不可能长期维持的。但同时，按照法律，为了保护股民的利益，作为新兴公司的骨干是不能把这些股票出手卖掉的。而几个月前，作为雅户的大股东之一，日本的最大的电脑读物出版商和电脑软件商Soft Bank为了维持雅户的股票价格，投资1亿零6百万美元购买雅户38%的股份，但仍然没有阻挡住雅户的股票价格从上市后的最高点下跌40%。

这并不是因为雅户经营得不好，而是由于本来的股票价格超出了实际价值。

虽然雅虎1996年全年净亏损2,334,000美元，但这是由于新兴企业要投入大笔资金来扩大规模。大家都期待着几年后雅虎的资金回报。用杨致远自己的话说，“人们不是根据我们的现实状况，而是根据对我们的期待来定价的。”

当然，雅虎的实际发展也是非常惊人的。现在的雅虎由摩托罗拉经验丰富的Tim Koogle来担任总经理和董事长，公司的职员超过了120人，还分别在日本、英国、加拿大、San Francisco Bay Area, 洛杉矶和纽约设立了分站。

1996年第三季度，PC Meter把雅虎评为互联网上最好的检索器。雅虎的域名在PC Meter保留的12个域名中名列第一。在PC Meter评出的25个用户最多的互联网网站中，雅虎仅排在网景和美国在线（American On Line）之后而名列第三。

根据雅虎1997年第一季度财政报告，截止到1997年3月31日，雅虎的季度收入达到XXX美元，比上个季度的8,551,000美元增长XXX，比去年同期的1,733,000增长了近10倍。雅虎仍然被认为是互联网上首屈一指的检索器，一共有26万个网站地址可供访问，每天被用户访问的网页达XXX个。有如此巨大的用户群，在雅虎做广告的用户也大量增加，雅虎广告用户的总数从上年同期的112个增长到了1997年的XXX个。

C:\DOC\Internet\Yahoo\YAH00ST0.HTM

C:\DOC\Internet\Yahoo\YAH002.HTM

Yahoo! Ranked No. 1 Navigational Network In

April

Yahoo! Consistently Outperforms Competitors Since January

1996

SANTA CLARA, Calif. -- June 16, 1997 -- Yahoo! Inc. today announced it is

again ranked the No. 1 search and directory guide to the Internet according to PC Meter's

April 1997 research results. With 37.4 percent unduplicated reach in U.S. Internet

households, Yahoo! remains the number one network followed by the Excite Network (Excite,

WebCrawler, City.net, and Magellan) at 30.0 percent and Lycos at 15.2 percent.

Yahoo! also announced that yahoo.com is the single largest guide to the

Web in terms of reach and has consistently ranked No. 1 since PC Meter began

publishing results in January 1996. In April, yahoo.com's reach was 37.2 percent,

with Excite.com following at 19.2 percent, webcrawler.com at 18.2 percent, infoseek.com at

15.4 percent, and lycos.com at 14.7 percent. Yahoo! is also the leading guide among Web

users of all experience levels. Yahoo! is No. 1 in reaching light, moderate and heavy users

with approximately 80% of heavy Web users using Yahoo! in April.

Among all types of Internet sites, Yahoo! ranks ahead of netscape.com and is

second only to aol.com. In addition, compared to the top ten Web sites, Yahoo! ranks

highest in average time spent by individual users at the site each month.

Earlier this year, Yahoo!'s Finance (quote.yahoo.com) and

News(www.yahoo.com/headlines) areas were ranked by PC Meter as the No.1 sources for

information on the Web in their categories.

"We have built an unrivaled global network of properties delivering Web users valued programming, content and services," said Jeffrey Mallett,

senior vicepresident, business operations, Yahoo! Inc. "As a result, we've

established a leading Internet brand and loyal following of consumer and business users. We

are continuing to focus on building the Yahoo! service to support both our users and advertisers."

Traffic across the Yahoo! network of properties reached a new milestone

with more than one billion page views for the month of April 1997.

The Yahoo! network

includes the main Yahoo! site (<http://www.yahoo.com>) and Yahoo!'s expanding geographic,

demographic and shared-interest sites. At the end of the first quarter 1997, Yahoo!

announced its traffic had increased 50 percent to 30 million page views per day in March

1997 from 20 million page views per day in December 1996. Traffic on Yahoo! has grown five

times in size in the past year, far outpacing the growth rates of other navigational guide

and search services.

Yahoo!'s European sites (France, Germany, UK & Ireland) recently

announced traffic numbers of more than one million page views per day combined. Initial

PC Meter results to be published in France by market research firm Sofres show that Yahoo!

France (www.yahoo.fr) is the most widely used World Wide Web site in the country, with

household reach of 45 percent, putting it ahead of all other French and international

sites.

About PC Meter and Sofres PC Meter provides audience measurement of

World Wide Web sites and on-line services. It is the only research service providing

unduplicated measurement of audience exposure ("reach") a

t Web sites,
demographics on home-based Websurfers, and measurement of all sites
on the Web. Sofres is a
leading market research firm specializing in the areas of consumer
behavior, audience
studies, and public opinion. Sofres recently implemented the audience
techniques developed
by PC Meter in the United States.

About Yahoo!
Yahoo! Inc. (NASDAQ:YHOO) is an Internet media company that offers
a network of
globally-branded properties, specialty programming, and aggregated
content distributed
primarily on the Web serving business professionals and consumers.
As the first online
navigational guide to the Web, www.yahoo.com is the single largest
guide in terms of
traffic, advertising, and household reach, and is one of the most
recognized brands
associated with the Internet. Yahoo! Inc. continues to develop a family
of community
services, including Yahoo! Chat, Classifieds, and Yellow Pages, along
with targeted
Internet guides for geographic audiences (Yahoo! Japan, UK & Ireland,
France, Germany,
Canada, San Francisco Bay Area, Los Angeles, New York, Chicago, Washington,
D.C., Boston,
Austin, Seattle, Dallas/Fort Worth, Atlanta, Twin Cities); shared-interest
audiences (Yahoo! Internet Life magazine and Web site, Yahoo! Net
Events, Yahoo! Finance,
Yahoo! News and unfURLed, MTV/Yahoo!'s online music guide); and demographic
audiences
(Yahoo!igans!, a Web guide for kids; and Beatrice's Web Guide for women).
Yahoo! Inc. is
headquartered in Santa Clara, Calif., and can be found on the Web at
www.yahoo.com.

第十章 “娃娃”出世

人们对自己的感官刺激永远有一种不满足。环球网的出现加上网景的浏览器似乎还远远满足不了感官的需要，Yahoo的出现也只是对网上浏览起到一种推波助澜的作用。人们期待着一场新的革命。

正当网景公司兴致勃勃地在环球网这个信息的海洋上用自家的浏览器为大家“导航”（Navigate），雅虎的检索器使大海捞针的神话成了可能的时候，太阳公司（Sun

Microsystem) 又给地平线带来了新的曙光——“佳娃”(Java) 诞生了。

这里所说的“佳娃”不是哪个神仙下凡，也不是人间的神童出世。太阳公司的“佳娃”原来是一种给电脑编软件的程序语言。而这个至今仍风靡环球网的编程语言，却不是容易想象的那样天生受人宠爱。

历史的误会

“佳娃”生来并不“佳”。刚刚出世的“佳娃”，不但没有给在互联网上鼎鼎大名的太阳公司带来新的生机，反而使它的领头人愁容满面。倒不是因为怕养活不了这个“佳娃”，而是因为由公司顶尖的软件高手发明的编程语言却根本没人想用！

这显然不是“佳娃”本身的问题。看来，这个“佳娃”不是生错了地方，就是有点生不逢时。和许多公司经过精心策划、精心制作，最后生产出划时代的产品不同，“佳娃”的出世完全是一场“历史的误会”。

大约是在1991年，互联网的用户虽然已经按每年翻一番的速度在增长，但是还没有形成真正的市场，环球网和浏览器正在孕育之中。太阳公司的一组工程师把自己的研究目标瞄准了家用电器的市场，试图把最新的软件技术用到家用电器上。

主持这项工作的是James Gosling。他40来岁，曾经是IBM公司的研究人员。

1984年加盟太阳公司，很快就开发出NeWS windows操作系统。就象IBM的OS/2操作系统一样，这个系统也是一个技术上极为成功，然而却市场开发不利的产品。

家用电器市场有其自身的规律。与那些不计成本购买电脑的发烧友不同，家用电器市场的用户并不关心CPU有多高级，内存有多大，速度有多快。家用电器需要的是稳定，不能出错；简单，最好是连“傻瓜”都能用；便宜，让大家都买得起；体积小，放在哪里都不占地方。而且，必须“兼容”：现在电视台丰富多彩的节目信号，不仅可以用最新的环绕立体声、多画面的29寸彩电来看，也可以用50年代的黑白电视来看。这些特点在后来的“佳娃”身上都有所体现。

James Gosling负责的项目叫作“绿色”(Green)，目的是往家用电器的电脑芯片上写控制程序。当公司的产品升级换代的时候，用户不必把这些电器搬到公司去，只要从公司取来软件直接写到芯片上就行。这对于用户来说当然应该是一件好事，而公司也将打开一个新的巨大市场。

Gosling和伙伴们曾经试过用C++语言来编这个程序，但总是不理想。看来，需要开发一种新的编程语言。从1991年中开始，Gosling就和他的小组一起为开发这种新的编程语言而努力工作。

正对着办公室的窗外有一棵动人的橡树，于是Gosling就让这种编程语言和窗外的生命一样——也叫“橡树”(Oak)。他期盼着自己的产品能有橡树那样的勃勃生机，能够在未来的市场上生根、发芽、茁壮成长。

大家的工作都非常努力，小组中的一个工程师Naughton后来回忆道：

“我们使用了最新的技术，干了全套的活儿：一个操作系统，一种编程语言，一套工具软件，一个新的硬件平台，最后完成3个芯片。18个月来，我们几乎累吐血了。而我们所做的是，通常需要太阳公司75个人工作3年才能完成。”

(<http://www.sun.com/sunworldonline/swol-07-java.html>)

这18个月做出来的就是被称作“*7”的“手动遥控装置”。1993年初，由于市场的需要，他们又把“橡树”的技术用到放在电视机上面可以用来点播电影的“置顶盒”(Set-top Box)上。小组的人员就这样齐心协力地工作了3年多，而“橡树”的面孔却一变再变，不断地因市场需要而改弦更张：一会儿改成给游戏机写芯片用，一会儿改成给“置顶盒”写芯片用，一会儿改成给微波炉写芯片用，一会儿又改成给光盘驱动器写芯片用。而且，每一次看起来都和买主谈得不错，可是到了最后还是没有成交。

就连“橡树”这个“奶名”也起得不好，已经有太多公司的产品叫“橡树”了，而且“橡树”的商标也已经被别人注册在先。这有关生意的前途，可不象人那样即使重名也没有太大的关系。

于是，公司决定给她改一个名字，叫做“佳娃”。虽然“JAVA”这个英文名字不如中文的“佳娃”好听，但却很容易让人们想起印度尼西亚美丽的爪哇岛(JAVA)。当印尼出水手的时候，大家把印尼水手爱喝的一种咖啡也叫“JAVA”。如今，有一帮电脑“发烧友”坐在电脑桌前，通宵达旦地“泡”在网上，用来提神醒脑的咖啡还是叫“JAVA”。

然而，有了好听的名字也不一定有好运气。在这段时间里，小组的不景气简直到了极点。在最后的关头，小组中竟然有一半人被调到公司的其它部门去开发“数字电影数据服务器”（Digital Video DataServers）。

常言道：“天无绝人之路”。象“佳娃”这样优秀的程序，是注定要令世界震惊的。

不鸣则已，一鸣惊人

1994年夏天，环球网和网络浏览器的出现不仅给广大互联网的用户带来了福音，也给“佳娃”带来了新的生机。Gosling立即意识到，这是一个机会！“佳娃”“结构新颖、可以实时操作、可靠而且安全”，最适合编浏览器软件。

到了当年的秋天，小组中的Naughton和Jonathan Payne写了第一个“佳娃”语言的网页浏览器“走马观网者”（WebRunner）。太阳公司实验室主任Bert Sutherland和技术总监Eric Schmidt来此看了演示，对“佳娃”评价极高。

也许，“佳娃”将会带来好运。太阳公司从1982年成立以来，始终信奉着自己的信条：“网络就是电脑”（The Network Is the Computer）。虽然公司在互联网的硬件方面业绩卓著，但是，软件产品还没有成功过。这次可真是千载难逢的好机会。

不过，大家对于信息行业中商品和产品的怪圈还是有点耿耿于怀：好的产品不一定能够成为好商品，好的商品也不一定就是好产品。这一次，太阳公司接受了自己的NeWS Windows和IBM的OS 2的教训。既然自己做市场宣传的时候技不如人，还不如干脆把“佳娃”放到互联网上，免费给大家取回去用。甚至连原代码也不保密，可以一并取走。好事既然做了，就干脆做到底。

几个月后，让所有人都大吃一惊的事终于发生了。丑小鸭突然变成了天鹅！

“佳娃”成了互联网上最热门的宝贝。竟然有10万多人次访问了“太阳”公司的网页，“抱”走了“佳娃”。

“发烧友”到底是“发烧友”，他们的热情是很难用常理来估计的。马上就有数百个用“佳娃”语言编的程序出现在互联网上，演示着各种小动画，小游戏等等。

“太阳”的光辉终于照耀到了互联网上。

然而，与自然界的太阳给人们带来好天气不同，“太阳”公司的“佳娃”将不仅仅给人们带来温暖，也会给一些人带来暴风雨！

山雨欲来风满楼

事实上，内行的人早就意识到，“佳娃”软件的风行，并不是因为“佳娃”长得有多漂亮，可以做出多少丰富多采的网页，而是因为她的“特异功能”：用“佳娃”语言编程，可以在互联网上象传送电子邮件一样方便地传送程序文件！

主持开发“佳娃”的Gosling说：

“在‘佳娃’以前，你看环球网的时候，网页实质上就象是一张纸。有了‘佳娃’之后，浏览器就变成了一台大型机。对方在提供内容的时候还可以定义动作，定义数据格式，以及所有的事情。”（<http://www.sun.com/sunworldonline/swol-07-java.html>）

记者David S. Jackson在美国《时代》周刊（1996年1月22日）上也写道：

“‘佳娃’远远不仅是给环球网添加一些佐料。那些读新闻的按钮和会跳舞的动画只是更加深层、更加根本的变革的最外在的表现。虽然今天‘佳娃’还只是对编程人员有意义，在今后的几年内，她也许会改变整个电脑工业的平衡。这不仅意味着改变我们桌上电脑的价格和外形，而是要彻底改变我们对‘什么是电脑’的理解。”

就在一、两年以前，微软的总裁比尔·盖茨还对“网络电脑”（NC）不懈一顾。而今，眼见着太阳公司的信条“网络就是电脑”将要成为现实，哪有着不着急的道理。

网景公司的小天才安德里森也以充满爱怜的口吻评价“佳娃”：“（信息业）

每10-15年会有一次大的转折，而我们现在面对的就是这样的一次转折。”

所有这一切都是因为，自从有了“佳娃”以后，整个网络就象一个存储数据和程序的“大仓库”。过去大家只能到各个网站上去取数据和资料，从今以后就可以直接去调用那里的程序！因此，如果网络速度足够快的话，在很多情况下，大家就不必买大量软件了，谁那里有，就用谁的。

更为重要的是，“佳娃”从来不挑食。不管对方是什么电脑，用的是什么操作系统：苹

果操作系统也好，Windows也行，甚至UNIX也罢。过去的电脑硬件和软件互相之间不兼容，而现在，用太阳公司的话说，所有电脑、所有操作系统都可以被当作是“虚拟娃娃”。

信不信由你，在“娃娃”这里，所谓“兼容性”的问题根本不存在！“你只要编写一次软件，这个软件将可以在任何地方、任何电脑上使用。”太阳公司的老板Scott McNealy如是说。

人类将一劳永逸地摆脱“兼容”问题！虽然“娃娃”的这些功能是广大用户的福音，可是对那些大的软件商来说，却肯定不是什么好消息。因为，他们正是靠“不兼容”发的财。

现在回想起来，盖茨对“网络电脑”的轻蔑确实有着极其深刻的理由。同样作为一个软件高手，尤其是市场营销的天才，盖茨内心底层掩藏的秘密肯定是：

如果大家都可以那么容易地编程，并且一旦编出程序就可以让所有的人共享的话，我这个专门靠卖软件赚钱的微软公司可就真的“微软”了。

也许，这就是太阳公司的如意算盘。

多少年来一直都是大家玩软件，盖茨玩大家。你看那盖茨，今天出一个新版本，明天出一个新版本。而且，各个版本之间还经常不兼容。我们中国人吃尽了Microsoft各个中文版本的Word for Windows之间不兼容的苦，而新近推出的英文版Office 97甚至也要向下不兼容！不管是操作系统还是应用软件，大家都得听盖茨的。如果微软的应用软件不如人家，那他也可以从操作系统上找回来。让你的软件和我的新操作系统不兼容，自然就不战而胜了。

在有些人看来，Windows 95更是一个骗局。Windows 3.X已经卖得差不多了，而Windows NT又千呼万呼不出来，用Windows 95出来卷一次钱就是微软公司的拿手好戏。

等大家刚开始用上Windows 95，Windows NT又上市了。总而言之，言而总之，用户又该掏钱了。

尽管盖茨玩得漂亮，可是，自从有了“娃娃”，大家就有可能在今后的某一天对盖茨客气地说，“Game Over，不跟你玩了！”也正是因为看到了这一点，盖茨才在背地里对一位女商人说：“‘娃娃’将把我们曾经做的一切彻底推翻。”（《时代》周刊1996年1月22日）这决不是危言耸听。互联网上的战争，每一场都关系到“生存权”。

网络就是战场

“这是最后的斗争，团结起来到明天”，高科技领域也是高智商的人斗智斗勇的地方。记者招待会的会场就象是角斗场，“太阳”和“微软”都要去亮相。

也许是被“微软”长期压制的关系，这一次，大家齐心协力，从IBM，DEC，到Netscape……几乎所有电脑公司都支持“娃娃”。“太阳”的代表象是已经胜利的战士，早早来到会场向大家宣布了这个喜讯。

微软的武器则是编程语言Visual Basic。就连太阳公司的Naughton也说，“Visual Basic能够做到、也必将做到‘娃娃’所做的事”。用一些内行人士的话说，Visual Basic其实就是个象“娃娃”一样的软件（Java like software）。这里的言外之意无非是说，Visual Basic是从“娃娃”那里学来的产品。

然而，同样是摆脱了客户机从服务器取数据，改而由服务器来送数据，微软公司的Visual Basic有一个致命的弱点：客户机接受数据的时候，有可能会引狼入室，把病毒也接受过来。“安全性”、“安全性”，有不少人至今谈起1988年感染了6万余个UNIX系统和互联网的“蠕虫”病毒还会不寒而栗。

这一次，绝顶聪明的比尔·盖茨在最后关头去掉了狼一样凶狠的面孔，变成了“小绵羊”。来到会场同样兴高采烈地向大家宣布，微软也支持“娃娃”——为什么不呢？但是为了让大家更好地使用“娃娃”，还需要对其做一点小小的改进。

细心的人却已经看到，在这个“小绵羊”皮的下面，藏着的还是狼！用“微软”副总裁Roger Heinen的话说，反正是大势所趋，大家已经决定了都要支持“娃娃”。而“微软”则要借“娃娃”去收拾另一个对手“网景公司”。果然，当股票市场上“太阳”高高升起的时候，“网景”的股票价格在一天之内下跌了18%！高技术领域的战争就是这么残酷。

进入1997年，围绕“娃娃”的战争不仅丝毫没有减弱的迹象，反而愈演愈烈。

事情越来越明显，微软公司要增加的可不是“一点小小的改进”。在1997年4月2日，SAN FRANCISCO的大会上，微软公司终于全面推出了他们的方案：娃娃用户“应用基础级”软件（AFC：Application Foundation Classes for Java developers）和“企业级图

库”(AFC Enterprise Libraries)。这个“应用基础级”软件是百分之百用“佳娃”语言写成的,据说可以提供多达30种功能,其中包括下拉式工具栏和对话框。而这些图形用户界面(GUI: Graphical User Interface)在Windows系列软件中早就习以为常,当然属于微软公司的强项。

按照微软公司的说法,“应用基础级”软件将提供速度更快,更加容易扩展,更加强有力的良好的“佳娃”环境。其中包括了数据存取、目录服务、管理等等全套的功能。而且还是免费向大家发放。微软公司甚至还专门在自己公司环球网的主页上设立了“佳娃”栏目(<http://www.microsoft.com/java/>)。以便更好地为“支持佳娃”服务。

可是,最关键的地方在于,“应用基础级”软件还将提供建立在Windows NT服务器最新的软件技术之上的、功能极其强大的图形库,用户可以非常方便地用“佳娃”编出漂亮的图形用户界面来。

说一千,道一万,虽然使用这个“应用基础级”软件是在支持“佳娃”,虽然这个软件使用的是开放的工业标准,可以不仅在Windows上用,而且支持跨平台的不同操作系统;但是,只有在微软最新的Windows NT服务器软件上开发才行。把战场从浏览器软件市场转到更为根本的服务器软件市场才是问题的实质。

微软公司的这一手,不禁使我们想起了当年诸葛亮“草船借箭”的故事。的确,用敌人的武器来打敌人,这是只有高手才玩得出来的战略。

当然,太阳公司也不是吃素的。太阳公司在互联网硬件方面的实力不言而喻。

在互联网上使用的服务器中,有一半来自太阳公司(SUN工作站)。不管走到哪里,在全世界150多个国家都可以看到“太阳”的光辉。

回想当初,太阳公司也许从来没有想过需要专门为“佳娃”成立一个“佳娃软件部”(JavaSoft),向个人电脑的巨人——微软和Intel联盟(Wintel)挑战。

更何况,“团结就是力量”,站在“佳娃”一边的也是大批信息技术领域的精兵强将。这些公司已经受够了微软公司的欺负。为了对付微软公司,在IBM的支持下,太阳公司和网景公司同时放弃了各自为“佳娃”语言定义的标准,在微软推出“应用基础级”软件的同一个大会上(1997年4月2日San Francisco大会)也正式宣布,将共同推出“佳娃基础级”软件(JFC: Java Foundation Class)。这个新的标准和微软的“应用基础级”软件一样,可以创建图形用户界面(GUI),并且提供了图库。

当时的会场也有着象征意义:一边是将近1万个编程人员参加了Moscone中心路北的JavaOne大会;另一边则有近1万5千人参加马路正对面Moscone路南的“软件发展大会”,当然,其中大部分是微软公司Windows软件的编程人员。从表面上看,两个会议在同一时间、同一地点召开,有助于编程人员充分利用时间。可是,明眼人一看即知,这是未来的战场,而这条马路即是一条“看不见的战线”。

常言道“外行看热闹,内行看门道。”双方打斗至此,连外行也可以看出一点门道来了。说来说去,这场争斗的实质就是强调每个人直接使用的电脑(PC:

个人电脑)的功能,还是强调网络(NC: 网络电脑)的功能。这将决定下一个世纪我们使用什么样的电脑。

PC还是NC,这是一个问题

在莎士比亚的剧作中,哈姆雷特曾经为此而苦恼:“生存还是死亡,这是一个问题。”而现在对PC还是NC的抉择,同样关系到生存。

争斗的双方摆开了决战的架势。强调个人电脑的“PC派”是多年来主宰个人电脑操作系统DOS和Windows的微软公司和主宰个人电脑处理器的Intel公司之间的联盟

(Wintel); 强调网络电脑的“NC派”则是建立在UNIX操作系统之上的“太阳”公司和网景公司的结盟,同时又以“蓝色巨人”IBM公司为坚强的后盾。

作为PC市场上的龙头老大,微软公司和Intel公司当年只是“两个小孩”陪IBM这“一个大人”玩,如今翅膀长硬,把持着个人电脑的核心(CPU和操作系统),当然不会轻易退出自己的领地;而作为太阳和网景公司甚至IBM这样的大公司则已经很难在PC市场上“第三者插足”,占到微软和Intel公司这样的份额。到目前为止,IBM优秀的操作系统OS/2拼不过微软的Windows就是一个例子。因此,另辟蹊径也是必然的。

然而,毕竟“佳娃基础级”软件是太阳公司的Abstract Windowing Toolkit (AWT)和网景公司的“互联网基础级”(IFC: Internet Foundation Classes)的联合,虽然集中了

双方的优点，但是不可避免地会有双方的兼容性问题。所有改用这一标准的编程人员，都必须对原有的程序作出相应的改动。

这就让微软公司占了先，使得微软公司的发言人可以理直气壮地宣布，如果使用微软公司的“应用基础级”标准，在兼容性方面可以完全放心。在一次记者招待会上，有位记者问比尔·盖茨对NC的看法。虽然盖茨早已胸有成竹，却仍然装出若有所思的样子反问道：

“什么是NC？”停了一下，他接着说，IBM公司有IBM的NC，HP公司有HP的NC，SUN公司有SUN的NC……，不同公司都有不同的NC。NC恐怕就是英文中“不兼容”（Not Compatible）的缩写吧。这次，盖茨开了个语言玩笑，拿起“兼容性”的大棒回敬了“佳娃”。

同时，虽然用“佳娃”语言编的程序可以用在所有电脑上，但这是把对方的电脑当成了“虚拟佳娃电脑（JVM: Java Virtual Machine）”。虽然互联网上主要的浏览器，包括微软的Internet Explorer V3和网景的Navigator V3，都已经预先包含了对“佳娃”语言的解释；然而，这里的代价却是速度。毕竟，同一种语言之间的对话要比不同语言之间通过翻译对话要快捷得多。中国人和中国人说话，就比中国人通过翻译和外国人说话方便。更何况，PC的“翻译”就在本地，而NC的“翻译”还不知是在网络的什么地方。

另一个重要的因素是，即使竞争双方的产品差不多，到最后恐怕还得拼技术服务。而这又是微软公司的强项，毕竟是从1975年就成立的公司，又占领了个人电脑操作系统这个主阵地，微软公司的服务网遍及了世界的各个角落。

当然，“佳娃”还有新招。回想电脑的发展历史，我们的电脑真是越做越小。

从开始放在大房间里的大型机，到放在桌面上的台式机(desktop)，再到便携的膝上型(laptop)。在1997年4月2日的大会上，太阳公司宣布将生产“网上型”(Webtop)电脑。这种售价仅百余美元的“佳娃个人电脑”(JavaPC)将于1997年的秋天推出。她不仅可以使使用“佳娃”软件，可以在互联网上收发电子邮件和浏览，而且也可以使用DOS和Windows的软件。

与个人电脑(PC)最大的不同还不仅仅是价格便宜，更为重要的是，“佳娃个人电脑”不象传统电脑那样需要懂技术的人来维护和升级。因为，她使用的软件根本就不在自己的机器上。“佳娃软件”(JavaSoft)市场部主任说：

“佳娃个人电脑是一个革命……几乎不需要软件维护，并且可以从所有地方获取数据。”

中国有句古语，叫做“一阴一阳谓之‘道’”。以太阳公司的“阳刚”，对微软公司的“阴柔”，演活了20世纪最后几年网络上的世纪之战。而高手过招，胜负只在毫厘之间。虽然最后结果是鹿死谁手我们还不得而知，但是无论如何，“佳娃”的出现对于广大用户来说肯定是一件好事。因为这将带来更低的价格、更好的性能和更快的速度。

也许，“佳娃”是互联网最近的奇迹了。互联网还会有些什么新的奇迹呢？

我们不知道。但是，有一点却是肯定的。互联网的奇迹太多，所以也就无所谓奇迹了。如果真的有一天互联网不再产生奇迹，那才是“奇迹”呢！

第十一章 什么是互联网？

1969年底，ARPANET诞生的时候，只有四台主机联网运行。那时，甚至连局域网(LAN)的技术也还没有出现。而到现在，将近“而立”之年的互联网至少运行着1千6百万台主机。

在我们每天接入这个世界上最大的网络，通过互联网与朋友通信、与同行交流，通过互联网了解新闻、获取信息的同时，我们对这个网络究竟了解多少？我们是否有时间，有心情在现代生活的快节奏中，抽出一点时间来思考互联网的含义？

我经常问自己：究竟什么是互联网？互联网意味着什么？什么是互联网的本质？为什么

互联网会有今天这样的发展？

技术专家的定义

毫无疑问，互联网首先是当代高科技的产物。在我们试图了解互联网的本质的时候，有必要先了解技术专家们的定义。

1995年10月24日，“联合网络委员会”（FNC: The Federal Networking Council）通过了一项关于“互联网定义”的决议：

“联合网络委员会认为，下述语言反映了我们对‘互联网’这个词的定义。

‘互联网’指的是全球性的信息系统——1. 通过全球性的唯一的地址逻辑地链接在一起。这个地址是建立在‘互联网协议’（IP）或今后其它协议基础之上的。

2. 可以通过‘传输控制协议’和‘互联网协议’（TCP/IP），或者今后其它接替的协议或与‘互联网协议’（IP）兼容的协议来进行通信。

3. 可以让公共用户或者私人用户使用高水平的服务。这种服务是建立在上述通信及相关的基础设施之上的。”

这当然是从技术的角度来定义互联网。这个定义至少向我们揭示了三个方面的内容：首先，互联网是全球性的；其次，互联网上的每一台主机都需要有“地址”；最后，这些主机必须按照共同的规则（协议）连接在一起。

互联网是全球性的。这就意味着我们目前使用的这个网络，不管是谁发明了它，是属于全人类的。这种“全球性”并不是一个空洞的政治口号，而是有其技术保证的。正如我们在本书第二章中已经看到的那样，互联网的结构是按照“包交换”的方式连接的分布式网络。因此，在技术的层面上，互联网绝对不存在中央控制的问题。也就是说，不可能存在某一个国家或者某一个利益集团通过某种技术手段来控制互联网的问题。反过来，也无法把互联网封闭在一个国家之内—除非建立的不是互联网。

然而，与此同时，这样一个全球性的网络，必须要有某种方式来确定联入其中的每一台主机。在互联网上绝对不能出现类似两个人同名的现象。这样，就要有一个固定的机构来为每一台主机确定名字，由此确定这台主机在互联网上的“地址”。然而，这仅仅是“命名权”，这种确定地址的权力并不意味着控制的权力。负责命名的机构除了命名之外，并不能做更多的事情。

同样，这个全球性的网络也需要有一个机构来制定所有主机都必须遵守的交往规则（协议），否则就不可能建立起全球所有不同的电脑、不同的操作系统都能够通用的互联网。下一代TCP/IP协议将对网络上的信息等级进行分类，以加快传输速度（比如，优先传送浏览信息，而不是电子邮件信息），就是这种机构提供的服务的例证。同样，这种制定共同遵守的“协议”的权力，也不意味着控制的权力。

毫无疑问，互联网的所有这些技术特征都说明对于互联网的管理完完全全与“服务”有关，而与“控制”无关。

事实上，目前的互联网还远远不是我们经常说到的“信息高速公路”。这不仅因为目前互联网的传输速度不够，更重要的是互联网还没有定型，还一直在发展、变化。因此，任何对互联网的技术定义也只能是当下的、现时的。

与此同时，在越来越多的人加入到互联网中、越来越多地使用互联网的过程中，也会不断地从社会、文化的角度对互联网的意义、价值和本质提出新的理解。

网络就是传媒

正如我们前面看到的那样，互联网的出现固然是人类通信技术的一次革命，然而，如果仅仅从技术的角度来理解互联网的意义显然远远不够。互联网的发展早已超越了当初ARPANET的军事和技术目的，几乎从一开始就是为人类的交流服务的。

即使是在ARPANET的创建初期，美国国防高级研究计划署指令与控制研究办公室（CCR）主任利克里德尔就已经强调电脑和电脑网络的根本作用是为人们的交流服务，而不单纯是用来计算。

后来，麻省理工学院电脑科学实验室的高级研究员David Clark也曾经写道：

“把网络看成是电脑之间的连接是不对的。相反，网络把使用电脑的人连接起来了。互联网的最大成功不在于技术层面，而在于对人的影响。电子邮件对于电脑科学来说也许不是

什么重要的进展，然而对于人们的交流来说则是一种全新的方法。互联网的持续发展对我们所有的人都是一个技术上的挑战，可是我们永远不能忘记我们来自哪里，不能忘记我们给更大的电脑群体带来的巨大变化，也不能忘记我们为将来的变化所拥有的潜力。”（RFC:第1336期）

很明显，从互联网迄今的发展过程看，网络就是传媒（Communication）。

英文的“Communication”是个不太容易翻译的词。当我们谈到消息、新闻的时候，这个词指的是传播和传达；当我们说起运输的时候，这个词指的是交通；而当我们讨论人际关系的时候，这个词又和交往和交流有关。当年利克里德尔强调电脑的作用在于“交流”，就是用的就是这个词。

有趣的是，“电脑”（Computer）和“交流”（Communication），都有一个共同的词根：“com”（共、全、合、与等等）。古英语的“Communicate”，就有“参与”的意思。在美国大学里，一般学习的不是新闻学，而是大众传播学（mass communication）。在这个意义上，“communicate”与宣传和被宣传无关，而是和大家共同“参与”的“交流”紧密相关。我在这里强调“网络就是传媒”，也是为了强调网络在人类交流和传播中的重要作用。

互联网迄今为止的发展，完全证明了网络的传媒特性。一方面，作为一种狭义的小范围的、私人之间的传媒，互联网是私人之间通信的极好工具。在互联网中，电子邮件始终是使用最为广泛也最受重视的一项功能。由于电子邮件的出现，人与人的交流更加方便，更加普遍了。

另一方面，作为一种广义的、宽泛的、公开的、对大多数人有效的传媒，互联网通过大量的、每天至少有几千人乃至几十万人访问的网站，实现了真正的大众传媒的作用。互联网可以比任何一种方式都更快、更经济、更直观、更有效地把一个思想或信息传播开来。

而互联网的出现，电子邮件和环球网的使用，正好为人的交流提供了良好的工具。

网页就是出版物

如果理解了“网络就是传媒”，就很容易理解作为互联网的功能之一的环球网的网页实质上就是出版物，它具有印刷出版物所应具有的所有功能。几年来环球网发展的事实，证明了这一点。

事实上，有相当数量的环球网用户直接把环球网当作出版物。根据NetSmart的统计，50%的用户阅读在线的杂志，48%的用户阅读在线报纸（<http://adnet.net/stats1.htm>）。即使不通过环球网阅读报刊，环球网的网页本身也起到了出版物的作用。

环球网的发明者伯纳斯利在他关于环球网的宣言

（<http://www.w3.org/WWW/People/Berners-Lee/9602affi.html>）中，明确指出：

“环球网在本质上是使个人和机构可以通过分享信息来进行通信的一个平台。

当把信息提供到环球网上的时候，也就被认为是出版在环球网上了。在环球网上出版只需要‘出版者’有一台电脑和互联网相连并且运行环球网的服务器软件。……就象印刷出版物一样，环球网是一个通用的传媒，”然而，与印刷出版物相比较，网页具有印刷出版物所不具有的许多特点。

首先，网页的成本非常便宜。在纸张非常紧张、非常昂贵的情况下，网页的优点就格外明显。因为，与印刷出版物不同，网页只是一种电子出版物，建立网页并不需要纸张。而且，当电影工作者、戏剧工作者、甚至也包括作家们在感叹自己的工作是一门遗憾的艺术”的同时，网页的优点也显示了出来。因为，网页是可以随时修改、随时“再来一次”的。

网页的另一个优点是读者面广。既然不必花钱，谁都喜欢多看一些东西，因此，好的网页肯定比好的书报传播面广得多。一个好的网页通常每天都有几万、甚至几十万人次光顾。其影响也就可想而知了。

而且，既然是电子出版物，网页的传播速度也是印刷出版物所不能比拟的。

不用说书籍，即使是报纸，从编辑、排版、印刷到发行都需要时间，而网页则非常简单，只要放在网上就行了。这里，网页与印刷出版物的区别在于，印刷出版物是要送到读者手里的，而网页则由读者自己来取。互联网上影响最大的新闻网页（比如：美国有线新闻网CNN）都是每小时更新一次内容。读者可以常看常新，随时追踪事件的发展。

而且，由于网页使用的是超文本文件格式，可以通过链接的方式指向互联网上所有与该

网页相关的内容。不管是进行理论研究，还是读新闻，都可以很方便地找到相关的资料。并且，这些材料好象不是别人写好了强加于你，而是由你“参与”其中，自己“找”出来的。

也许，网页和印刷出版物的最大区别还是在于反馈。印刷出版物的反馈渠道往往还是印刷，在许多情况下，得到反馈是非常难得的。而对一个网页提出不同的看法就非常容易。

正是由于作为一种出版物的这些特性，环球网正越来越受到广大用户的青睐。

根据PC-Meter1996年的调查，平均每个互联网用户每次访问的环球网的网站有5.6个，每次察看的网页有20.8个，而平均阅读每一个网页所需要的时间大约1.4分钟，平均每次上网阅读环球网的时间大约28分钟。（<http://adnet.net/stats1.htm>）

作为这样一种具有私人 and 公共的双重功用的传媒，互联网效用的实现从根本上还是依赖于参与者，也就是用户的增加。而这一特性又是和网络的本性完全一致的。

越大越好

当信息产业由于市场的节奏快、变化大而捉摸不定，开始信奉“船小好掉头”的原则的时候，网络所遵循的却是“越大越好”的信条。

的确，如果只有一台电脑，即使装上网络适配卡也没有任何意义。然而只要有两台电脑，并且两台电脑互相之间可以共享数据，那么，这两台电脑就都活了。

因为，每一台电脑都可以使用另一台电脑的数据，所以，每一台电脑都变成拥有两台电脑的数据。

我们可以再进一步设想有10台电脑联网。如果不联网的话，其功用就是10台电脑。但是，如果这10台电脑联了网，可以互相分享数据，那么，每一台电脑实质上都可以收到“以一当十”的效果。所以，在这个意义上，对于电脑网络来说，每增加一台电脑，并不是简单地按算术方法加上一。在上面的这个例子中。一台电脑就是一台电脑，联网的两台电脑由于每一台都相当于两台电脑的内容，因此相对来说等于是4台电脑了。而如果联网的10台电脑每一台都“以一当十”的话，那么相对来说，就等于有100台电脑了。

也正是在这个意义上，制定以太网标准的鲍伯·迈特卡夫（Bob Metcalfe）提出了著名的迈特卡夫定律：网络的价值随着网络用户数量的增加而按几何级数增长。也就是说，使用网络的用户越多，网络的价值就越大。

当我们在办公室里用电脑处理公文，在家里用电脑写作、玩游戏、看VCD，或者管理家政（如果有这个必要的话），也许没有想过，这是对电脑资源的极大浪费。本来，这台电脑完全可以拥有成千上万台电脑的资源-只要通过联网。

因此，电脑的本性就是联网，而网络的本性则是越大越好。给电脑联网根本不象女人穿着考究那样，仅仅是一种时髦行为，而是让电脑按其本性而存在。没有联网的电脑根本就不算电脑。

值得庆幸的是，互联网正是这样一种能够最大规模地使电脑联接在一起的国际性的网络。而这样一种真正大规模的网络之所以能够实现，其根本原因还是在于互联网的开放特性。

开放才有出路

中国的历史已经证明，对于国家来说，闭关自守是没有出路的；而对于网络来说，封闭同样不会有出路。

在美国，建立一个什么样的信息基础设施(NII: National Information Infrastructure)一直是有争论的问题。多年来运行良好的网络，如“美国在线(American On Line)”和“电脑服务(CompuServe)”，都显然是一种封闭的系统。

在这样一种并非任何人都能进入的封闭网络里，每一个加入网络的网员都被赋予一定的权限。每一个网员在网络中的活动都可能受到严格的管理。

然而，随着互联网的普及，这种封闭网络存在的意义受到了巨大挑战。根本原因在于封闭的网络在本质上是违反网络的开放本性的。正如我们在前面曾经强调指出的那样，电脑的本性是要求联网，并且，这种网络越大就越能发挥电脑的作用。

目前，封闭的网络在具体的运行实践中越来越多地受到了开放的互联网络的挑战。任何网络都必须提供充分、有效的信息服务。仅仅提供单一领域信息服务的网络往往意味着用户的单一性，只有与这一领域相关的用户才可能加入到网络中来。而任何建立“大而全”的网

络的努力，往往受到信息提供者的能力的局限。

并且，不管是提供“大而全”信息的商家，还是享用“大而全”信息的用户，都不得不为这样一种“大而全”的信息付出经济上的代价——毕竟维持这样一种封闭的、“大而全”的网络所需要的费用实在太大了。

也正因为此，不管是“美国在线”，还是“电脑服务”都不得不最终向互联网这样的开放网络的方向接轨，至少是不得不提供与其它互联网服务商（ISP）同样的互联网接入服务。这同时也意味着这些网络本身的封闭式服务量的减少。

因此，近两年来，随着互联网的发展，必须建立开放性网络已经成了不争的事实。

在美国国家研究委员会（National Research Council）编辑的《理解信息的未来-互联网及其它》一书中（Realizing the Information Future--the Internet and Beyond, National Academy Press, Washington, D. C. 1994. p43），详细讨论了“开放数据网络（Open Data Network）”的基本原理。书中强调，美国的国家信息基础结构（NII）必须建立在开放的数据网络之上。而所谓“开放的网络”就是指“可以进行各种类型的信息服务，（这些信息）可以来自各种类型的提供者，可以给各种类型的用户使用，可以经过各种类型的网络服务机构，而且，这种连接应该是没有障碍的。”

具体说来，这种开放体现在4个方面：

“1. 对用户开放。不强迫用户进入一个关闭的体系，或者强迫用户不得连接到其它系统上。而是允许广泛的连接。就象电话系统一样。

2. 对提供服务者开放。可以为商业的或学术的需要，提供一种开放的、可以接入的环境。

3. 对提供网络者开放。使任何提供网络者可以成为整个互联网络的一部分。

4. 对未来的改进开放。可以在今后增加新的服务，而不是限制在一种服务中。”

作为一个开放的系统，每一个局部的、单独的网络都可以根据自己的需要来进行设计，可以有自己的接口、有自己的用户环境，只是在接入互联网这一点上，遵循TCP/IP协议就行。

这种开放的网络结构最早由Kahn于1972年前后提出来，也就是在那期间，他在华盛顿成功地领导了最早的ARPANET演示。V. Cerf和Kahn共同制定的TCP/IP协议同样也是一个开放的例证。这个协议不是为某一个目的设计，而是为所有人服务的。

在互联网的一批创始人共同编写的“互联网简史”（<http://www.isoc.org/internet-history/>）中，也多次强调了互联网的公开性。该文认为：

“互联网的关键概念在于，它不是为某一种需求设计的，而是一种可以接受任何新的需求的总的基础结构。”

因此，互联网就是一个开放的网络。互联网的标志不仅仅在于使用了路由器，并且能够通过TCP/IP接入互联网，更为重要的是，只有开放的网络才是互联网。

目前我们的“互联网”对外的通道只能有4个，据说这样的好处是便于“管理”（这当然只是对外行而言，是否真正能够通过限制通道的方法来管理还是值得怀疑的）。然而，首先这种“管理”会使本来已经拥挤的网络更加拥挤起来。并且，如果这种“管理”能够成立的话，那么也肯定是双向的。正如我们在本书的第一部分就已经谈到过的那样，本来互联网的设计思想是不要中心控制，任何一部分网络的损坏都不可能破坏整个网络。但是当今中国“互联网”的局面是：万一这4个出口被卡住，整个“互联网”就瘫痪了。

最最令人不可思议的是，中国境内的“互联网”之间竟然不是互联的！比如，同样是在北京，从邮电部的ChinaNet联入北京大学和清华大学等校园网竟然还要到美国去兜一圈！因此，在很多时候，哪怕是对于在中国的用户来说，很可能访问一个美国的网页，要比访问一个中国的网页容易的多，并且速度也快的多。这更使中国的互联网与本来意义的互联网相去甚远。

因此，我们当然有权力、也有这个技术手段来建立一个只有部分对外通道的部分开放的网络，但是，正如我们已经看到的那样，这种网络绝对不是互联网。

当我们庄严地向世人宣布，我们有能力限制“互联网”的通道，有能力规定人们在互联网上获得的信息内容的时候，也许应该自问：我们为什么要联入互联网？

我们限制掉的是什么？这种限制的“互联网”是否还是本来意义上的互联网？如果再过10年，我们回过头来，看看我们今天建立的“互联网”，会有什么感想？

我们是否能够用这样的互联网对我们的子孙交代？

认识你自己

在人类的进化过程中，最难的不是认识世界，而是认识自己。网络就象一面镜子，同样可以反射出人的本性。

我们可以从各种角度来给人下定义。我们可以说，人是能够制造工具、使用工具的动物；也可以说，人是能够思想的动物；还可以说人是社会化的动物，或者说人是使用语言的动物。每一种定义都可能只强调了某一方面的特征而忽略了其它方面的特征。但是，不管从哪一种角度来定义人，都少不了人的一个最基本特征：人是需要交流的。

只要看一下人类多少次不惜代价徒劳地将各种飞行器送上太空，多少次试图从无线电、声纳等各种及其微弱的信号中寻找自己的影子。就可以知道人生活在这个世界上是多么孤独，是多么需要交流。

我曾经听到有人在鼓动别人入网的时候说：“赶紧入网吧！那种感受就象没有国界，没有政府一样。”

确实，中国人被压抑得很久了。过去，我们习惯于一切都被安排好了的生活。

甚至从一出生，就被决定了“家庭出身”。长大后在家庭附近的一所固定的学校读书。毕业后由学校分配一个决定一生命运的工作。我们对这一切都习惯了、麻木了。有的时候，和外国人聊天，说起这些情况，人家总觉得不可思议。还时常会追问我，你们填表真的都要填家庭出身吗？到现在还要填吗？这有什么意义？

我想，在这种心态下一接触互联网肯定会有有一种震惊的感觉。你可以到世界各地的网站去，可以了解各种你想知道的事情，可以获取各种对你有用的东西，而不用给人家付出什么。并且，人家也不问你是谁，更不会问你的“家庭出身”。

有没有国家也好，有没有政府也好，其实并不重要，因为事实上我们在现实生活中是不可能没有政府，也不会期望无政府状态。关键在于在互联网上的感觉就象有部电影的台词说的那样：“我总的感觉是一解放了！”哪怕这只是一种有限的解放。

由此也可以看出，互联网是非常注重个人的：个人的意志（可以访问想要访问的网站）、个人的创造性（可以建立个人的网页）等等。并且，互联网在更大的意义上也是为个人服务的。

我们从电脑的发展过程中，可以始终看到对个体（Individual）的强调。当乔布斯在父亲的旧车库里做出了第一台个人电脑的时候，就是一次很好的个人宣言。由此引起了电脑从大机房中的专家手里来到了个人的家庭之中。

互联网的出现又一次证明了对个体的关注。“包交换”的思想来自与中央控制截然相反的思路，环球网的网页又给了每一个人以充分发挥个人才智的机会和可能，而每一个人都可以访问自己感兴趣的网页又给传统的舆论控制带来了直接的挑战。

这一切和我们讲求大一统、讲求中央控制的传统有着深刻的文化上的分离。

也许，我们至少还需要十年乃至几十年的时间，才能真正理解互联网的发展将对我们的文化，对我们的价值观念带来什么样的影响。

第十二章 谁的互联网？

作为一个开放的体系，与其说互联网是一个受人控制的实体，还不如说互联网体现了人类要求交流的理念，是现代人们交往的一种方式。

因此，尽管互联网的从属问题始终受到普遍的关注，但是人们关注的焦点显然不在于所有权。正如我们前面谈到的那样，互联网最初是美国军队和美国大学校园结合的产物，现在的互联网如果还有一点管理的话（比如域名），这种管理也是由美国人进行的，然而，互联网的开放特性决定了任何人都不能统治这个网络，更不可能占有它。

作为一个传媒，互联网是介于信息提供者和信息享用者之间的一个平台。谁使用得多，

就更多地属于谁。

这就象是一个“跳蚤市场”，不会有人关心谁占有这个市场。商人关心的是谁来买东西，而顾客关心则是谁在这里卖东西。如果还有别的什么需要关心的话，那么顶多就是喜欢好奇的人关心这个“跳蚤市场”是如何形成的。

就此而言，正如我们已经看到的那样，虽然美国国防部的大笔投资起了极为重要的作用，但是，互联网能有今天这种形式、能有今天这样的规模，在很大程度上靠的却是一批醉心于电脑和网络的发烧友。

发烧友们

按照《圣经》的说法，人类的祖先亚当和夏娃在伊甸园里被告知可以随意吃各种食物，只是不能吃禁果。否则的话，他们将收到严厉的惩罚。然而，明知后果严重，他们还是无法控制自己的好奇心，偷吃了禁果，从此才有了人类的历史。

好奇、求知和创新是人类最本质的本性之一。由于亚当和夏娃的好奇，就有了人类；而作为亚当和夏娃的后代，在某种意义上，正是由于有一批电脑发才会有互联网。

在这个意义上，与其说互联网是科学家们集体研究出来的科研成果，倒不如说在很大程度上是一批年轻人“玩”出来的。与那些风度翩翩的学者不同，为互联网做出贡献的人，绝大多数既不是学院的教授，也不是研究所的高级研究人员，而往往是一些年轻的学生。翻开电脑杂志或者报纸，我们很少看到那些衣冠楚楚，具有学者风度的知识分子，看到的却往往是一些衣冠不整，有点象“嬉皮士”、“庞克”那样的家伙。这是一批对电脑和网络怀有强烈兴趣的“发烧友”。正是这样一些“发烧友”不断地提出新的问题、并且不计报酬地不断解决这些问题，为互联网的突飞猛进发展充当了生力军。

同样，如果我们打开互联网的名册，很少能够看到IBM、DEC、APPLE这些电脑界的大公司，甚至象微软这样主宰着个人电脑操作系统的软件公司也只是近一、两年才开始在互联网领域榜上有名。我们更多地看到的还是象1982年成立的太阳微系统公司（SUN Microsystem），甚至1994才成立的网景（Netscape）公司和1995年才成立的雅户（Yahoo）公司等一批“小公司”的身影。

《经济学家》的克里斯多福·安德森（Christopher Anderson）甚至走到了极端，在他关于互联网的文章中认为，“在过去的20年里，是一批十几岁的小黑客、梳着马尾型头发的嬉皮士在美国大学的电脑室里建起了互联网。”

（<http://www.economist.com/surveys/internet/commerce.htm>）

在近几年为互联网上发明全新的软件，推动互联网发展的也都是象网景公司的马克·安德里森（Mark Andreessen）和雅户公司的杨致远（Jerry Yang）这些只有20多岁的“小人物”。所有这些现象，被互联网协会（Internet Society）的现任主席Antony Michael Rutkowski多少有点无可奈何地称作是“底朝天的信息基础设施”

（<http://www.isoc.org/speeches/upitt-foundersday.html>）。

其实，这一点也不奇怪。信息领域的发展速度实在太快了，一、两年前花大价钱买的最新式的486电脑，现在的价格只有当时的一半（也许还不到）！想要买更新的Pentium电脑吗？据说Pentium也已经过时：如果处理图形或者进行计算，应该买Pentium Pro；如果是为了家用，具有多媒体功能的Pentium MMX才是最佳选择……其实，谁知道这到底是不是“最佳选择”呢？可以肯定的是，用不了多久，MMX技术也会过时。

在软件方面有着同样的问题：刚花钱学会了DOS，又要开始用Windows；刚熟悉了Windows 3.11，又要学习Windows 95；刚知道怎样用Windows 95，马上又得为Windows NT的新功能犯愁。这一切似乎都是为了证明那个神秘的摩尔定律：“计算技术的进步、计算能力的增长每18个月翻一番。”

因此，在信息领域没有老手，只有“新秀”。大家都在同一条起跑线上，大家都需要随时更新自己的知识。谁稍微停留一下，就有可能落伍。10年前的“专家”，如果不思进取，现在很可能会是一个完全的“外行”。

也正因为此，信息领域不需要很多的预备知识就能入门。在信息领域，知识的问题并不十分重要，因为大家都需要随时更新自己的知识。许多电脑界的“高手”，不是改行过来的外行，就是没有学完正式的课程就急匆匆跨入这个领域的“新秀”。在这个领域，更需要的倒是灵活的想法和执着的投入。而“发烧友”们也许没有资金，也许没有受过正规的训练，但是却有那份极为投入的心情。

在信息技术领域，“发烧友的故事”几乎比比皆是。在破车库里装出第一台个人电脑，后来成立了苹果公司，几乎要与IBM这样的大公司一争天下的乔布斯是个发烧友。如今电脑软件世界最大的“大腕”，微软公司的总裁比尔·盖茨当年不仅是“发烧友”，简直就是个“黑客”。他13岁的时候就编出了第一个软件，而编这个软件的目的却是为了玩三连棋。

英国有一个尼尔·巴莱特（Neil Barrett），16年前也是个喜欢捣蛋的“黑客”，后来经过12个月的钻研，再加上编出4个电脑游戏软件，使他获得了博士学位。1985年的时候，他就成了全英国最年轻的电脑讲师。前不久，他又出版了一本讨论互联网的书。不再按地域或者血缘来划分人类社会，而是按照是否入网来划分人类。他的书名就是《信息国的状态》。

本书开始曾谈到BBC电视台采访英国研制出全世界第一台电子管计算机的人。

在采访的时候，他对记者坦率地说，当时我们夜以继日地实验，根本不考虑别的。

“我们做这个就是因为好玩（We did it because it's fun）”。

无独有偶，第一个在DARPA主持开发信息技术、对后来互联网的形成产生过重大影响的人克里德尔，在谈到当时他们为DARPA所做的工作时也说：“在我看来，那是个非常带劲的地方。在那里工作好玩（It was fun to work there）。”

在最初使用过ARPANET的人当中，有一位学习核工程的学生Eugene Miya。他后来回忆道：“ARPA真象电脑科学的甜爹爹。把钱和自由给了一些非常出色的人。”当时大家不仅研究电脑网络，而且还实验了许多其它的东西。

Eugene本人就经常晚上在电脑房里干到半夜2点多钟，有的时候甚至凌晨4点也不回家，周末也经常泡在网上。实际上，他并不是通过网络来做专业方面的实验，而是在玩电脑。有的时候还干一些黑客的勾当。他曾经琢磨如何用自己32位的DEC-10电脑去连接别人36位的IBM-360电脑，然后在二者之间玩国际象棋！尽管这不是他的专业，然而也正是这种想玩的冲动，使他也琢磨出了怎样把两台不同的电脑连在一起。

毫无疑问，正是一批像这样的电脑发烧友在不计功利地推动着互联网的发展。

正如发明环球网浏览器的安德里森所说的那样，创造发明固然需要一种兴趣，但是，如果要把发明出来的东西真正推向实用，仅仅靠兴趣和热情是不够的。

需要的是有计划、有目的的工作。这就多少带有某种功利的色彩。

网上“渔翁”

与其说互联网属于那些发明互联网的各种功能或管理域名的人，还不如说属于那些在互联网上提供信息和提供服务的人。因为，正是这些人在互联网上坐收“渔翁之利”，也正是这些人才具有互联网上的“发言权”。

互联网的普及的过程，同时也是互联网商业化的过程。按照GVU公司的调查，有20%的环球网用户在浏览的同时，也以购物为目的。当然，目前在互联网上开展最多的商业活动，主要涉及的还是低于50美元的小商品。例如：音乐CD，书籍等等。朱比特公司预计，到2002年，通过互联网销售的CD将达到1千6百万美元，占CD总市场的7.5%。而互联网上的图书市场也极为看好。从网上最大的亚马逊书店被评为1996年十佳网站之一，就可以看到网络上的图书市场有多大。

就目前而言，通过互联网购买超过50美元的商品还不多见。但是，至少在电脑领域，那些需要购买超过50美元的软件或硬件的用户中，至少有70%的用户要通过环球网获取有关的信息。在1997年的前6个月中，有40%的用户通过环球网购买了超过100美元的东西。

的确，互联网是使中小企业获得心理平衡的地方。在互联网上，不会有人知道你是个几百乃至几千人的大公司还是只有一个人的SOHO。同时，互联网成本极低，通过互联网发展义务也许是让活动领地很小的中小公司成为的国际型公司的唯一机会。

当然，网络的巨大商业潜力还是在于银行业务。根据苏格兰银行的研究，银行通过电话进行支付、转帐等业务（Direct Banking）要比直接面对面接待用户的费用低得多，而使用互联网所需的费用又比电话业务要低得多。为此，苏格兰银行成了第一个上网的银行。虽然其说这是一个实用的银行系统，倒不如说还只是一个演示。但是，通过互联网进行银行业务，肯定是一个趋势。

目前，在美国，95%的银行在调研使用互联网开展业务的可能性，而美国的企业的热情更高，他们中的87%已经准备在1999年之前就使用互联网划帐。

除了互联网的商业化使许多公司从中获利以外，一个国家、一个民族在互联网上的声音，也反映了这个国家的国力、影响力和利用互联网的能力。至少可以从域名的注册上看出这一点。

在互联网上，注册域名最多的国家毫无疑问是美国。由于是美国人在管理域名，诸如gov（政府部门）、mil（军队）、edu（教育）以及org（组织）、net（网络机构）和com（商业机构）中的相当大部分的域名都属于美国人的。因此，我们从下表中可以大致看出美国对互联网的拥有程度。

那么在美国人之后，能够利用互联网的国家大致可以按照下图的顺序排列：

英国、日本、德国、加拿大、澳大利亚、芬兰、荷兰、法国、瑞典、挪威、意大利、瑞士。

在这里，我们根本看不到中国的声音。甚至整个亚洲也只有日本能够跻身强国之列。只有在少于5万个注册域名的国家和地区中，我们才能看到亚洲国家的身影。其中，中国才注册了不到2万个域名，比自己的“特别行政区”、弹丸之地的香港的4万5千个域名，少了不止一倍。

尽管如此，按照Gartner Group的预测，欧洲的互联网市场至少比北美落后两年，并且，这个差距还将继续拉大。亚洲国家在这场拉力赛中，不是没有机会。

国际数据公司（IDC）的报告认为，到1997年底，互联网的用户数将达到7千万，其中，发展最快的市场将在日本。而1996年互联网市场发展最快的则是香港。

当然，话说回来，尽管在互联网上建立网站要比管理互联网的域名有更大得多的“发言权”，互联网的真正主人还是那些使用互联网的人。

谁在用网？

与其说互联网属于那些为互联网提供信息和服务的人，还不如说属于真正用网的人。

“顾客就是上帝”，这个基本原理在互联网上也仍然适用。不管投入多少财力和精力，只有当建立的网页真正有人访问，才有意义。否则的话，建立一个无人问津的网页，还不如去干点别的。

因此，任何一个试图建立网页的人，都有必要了解是谁在使用互联网？他们属于社会的哪个阶层？受过多少教育？兴趣是什么？即使不想建立网页，如果打算了解互联网的话，也许最重要的就是了解互联网的用户了。因为，只有用户才是互联网的真正主人。

随着网络浏览器的逐步完善，互联网的功能越来越多地集中到浏览器上。通过浏览器，用户不仅可以像过去那样检索信息，而且也可以发送电子邮件、参加讨论组（USENET），通过文件传输协议获取文件等等。因此，了解互联网的最重要的途径之一就是了解环球网（WWW）的使用情况。

环球网上有影响的研究机构GVU（Graphic, Visualization, & Usability Center）最近的一次（也即第7次）调研是在1997年4月10日至5月10日进行的。

这次调研涉及将近2万人。如果按照一般的假定，目前全美国使用环球网的用户有3千万，那么这个调查数字大约相当于所有用户的1/1500。（<http://www.gvu.gatech.edu>）

毫无疑问，互联网在人们日常生活中的地位正变得越来越重要。人的时间是有限的，与同样是传播媒体的电视相比，目前互联网的作用似乎还不如电视。然而，要电视还是要互联网？这就像“要鱼还是要熊掌”一样难于回答。在我看来，使用电脑是一个交互作用的过程，而电视却只能被动地接受。因此，几年前我就对电视说“不”，把自己的松夏彩电送给朋友了。在网民中，我的同盟军并不算少。按照GVU的调查，大约35%的用户每天使用环球网比看电视多，另外还有将近30%的用户每周至少有一天用环球网比看电视的时间要长。

也许，最令人关心的就是环球网用户的年龄了。长期以来，环球网被认为是年轻人的麦加。如果说，在过去的20年里，互联网一直是年轻人的天地、嬉皮士的乐园，那么，随着环球网本身的年龄增长，使用环球网的用户的年龄也开始增长起来。

这真是绝妙的一幕：过去，孩子回到家中就关起门、打开电脑，家长根本不知道里面发生了什么事情，不知道究竟是什么吸引了自己的孩子。后来，开始担心孩子把时间都耽误到游戏上。有了互联网，又进一步担心黄色图片对孩子的毒害。如今，这些爸爸、妈妈们开始进入互联网了。中年人要通过互联网获得最新的信息，通过互联网学习新的知识，通过互联网排解自己心中的烦恼，并且通过互联网去购物。的确，互联网揭开了自己神秘的棉纱，正在变得越来越实用化。

几乎每一次调查都会发现环球网用户的年龄在增长。根据GVU的这次调查,目前使用环球网的用户的平均年龄已经有35.2岁。如果比较第4次调研时用户平均年龄为32.7岁,第5次为33岁,而第6次为34.9岁,就可以看出环球网用户年龄的增长很可能是一个必然的趋势。

在这些用户中,已经结婚的占了45.44%。其中,19-26岁年龄段的用户中76.46%是“单身贵族”,而50岁以上的用户中71.79%的用户是已婚者。有趣的是,也许因为女性比男性更需要在网络上找到知音,本来离婚是一对应的事,然而环球网上离婚的女性占8.75%,这个数字比离婚的男性网民(4.95%)要多了一倍。

而且,尽管互联网在很大程度上还仍然是“男人的世界”,女性用户的数量却一直在增加。根据GVU这次的调查,女性用户已经占环球网用户人数的31.30%。

而且,他们认为,这个比例还会继续增加。在这方面,有的调查机构走得更远,他们甚至认为目前互联网上的女性网民已经超过了40%。

令人不可思议的是,虽然男性泡网者居多,女性被认为更加实际,在男性网民普遍埋怨网络速度太慢的同时,女性网民却更多地埋怨查找信息的困难。尽管如此,女性网民从互联网上找到所需信息的能力居然还是强于男性。MCI对65万人进行了查找信息能力的测试。要求从互联网中5个方面的问题,其中包括了大众文化、科学、历史、艺术等方面。结果,只有大约1万6千5百位用户最终完成了测试(只占不到3%)。如果满分是100分的话,男性网民在互联网上查找信息的能力是78.29分,而女性网民的能力则是79.91分。

(参见1997年7月3日《纽约时报》或者<http://www.mci.com/>和<http://www.nettest.mci.com/>)

到目前为止,互联网仍然属于高科技领域。与家用电器的简便易用不同,互联网的用户仍然需要以相当的预备知识为前提。因此,根据SRI公司的调查,互联网用户的受教育程度要高于社会平均值。全美国受过大学教育的人占人口总数的46%,而互联网用户中受过大学教育的则占了75%。(<http://future.sri.com>)

这里,专业知识显然也非常重要,按照GVU的这次调查,互联网的用户仍然以那些与电脑有关的人员为主。30.24%的环球网用户的工作直接与电脑有关,另有24.48%的用户在教育领域工作,20.61%的用户是专业人员,还有9.95%则是管理人员。

因此,使用互联网的用户的收入也要高于社会的平均收入。在美国,65%的互联网用户的年收入超过5万美元,而全美国只有35%的人的年收入达到这个数字。

(<http://future.sri.com>) 口袋里有钱不等于可以乱花钱。这批人虽然收入不菲,却很少有人愿意为互联网提供的信息付费。至少有2/3的用户认为没有理由让他们在给互联网服务商交付了使用费之后,还要给每一个信息提供者交费。这就为那些期望通过在互联网上提供信息而获利的人敲响了警钟。

当然,不同用户使用环球网的目地也各不相同,但绝大多数还是为了获取信息(86.03%)。由于GVU把使用环球网的目的作为一个可重复的选项,在他们的调查中,经常通过环球网来搜索的有63%,浏览的有61.29%,进行工作的有54%,获得教育的有52.21%,通信的有47%,进行娱乐的则有45.48%。并且互联网的商业功能在不断加强,目前已经有将近20%的用户通过环球网来购物。

看来,大多数用户对于从互联网获得的信息采取了一种宽容的态度。认为互联网上的主要问题在于很难找到有用的信息的用户(约30%),比埋怨互联网的速度太慢的用户(66.31%)要少了一倍。有胜于无,这是再简单不过的道理。

对于那些认为通过电脑网络进行的交流不如面对面的交流更直接有效的人来说,GVU的调查也许会有一定的说服力。45.6%的环球网用户认为他们上网之后与那些具有共同兴趣的人的联系更加紧密了。只有2.48%的用户认为这种联系因互联网而减少。由此也证明了互联网不仅仅是一个获取信息的资源,而且也是一个交流的场所。

可是,尽管使用互联网的人都想通过互联网来获取信息,也乐于和别人交流,然而,如果把位置掉转过来,当提供信息服务的人试图了解用户的信息的时候,相当数量的用户却表现出了不那么合作的态度。有趣的是,GVU居然对此也进行了调查,其结果,只有59.93%的用户从未在网上提供假的信息,GVU认真地以为这是一个不小的数字。实际上,这种调查就像著名的“说谎者悖论”一样让人难以置信。如果这里问的是提供假信息的可能性的话,59.93%的“从未提供假信息”的用户中提供的这个信息本身就有可能是假信息,因此,实际提供假信息的用户数可能比调查结果要多。而另外约40%自称提供过假信息的用户,如果他们的说法是可信的,那么,至少这次他们没有提供假信息。

最为滑稽的是，GVU的调查居然认为，只有2%的用户认为在互联网上文化和语言是最大的问题。这当然是因为GVU的调查主要集中在美国、至少主要是在西方国家的用户中进行的，考虑到互联网的用户绝大多数（88%以上）以英语为母语，这种结论也许是可以接受的。但是，如果把这种调查移到中国来进行，恐怕认为文化和语言是最大问题的用户数就不会低于80%。根据AdNet的统计（<http://adnet.net/stats1.htm>），互联网上以英语为第一语言的用户占有所有用户的88.6%。在这个意义上，如果我们不去努力的话，互联网终究只是个英语的网络。这不仅是中国人遇到的问题，法国人、德国人和日本人等等也会遇到同样的问题。考虑到中国的人口占世界的四分之一，中国的侨民和留学生遍及世界各地，也许中国是最有可能改变这一语言不平衡现象的国家和民族。

事实上，在网络面前是“人人平等”的。只要你提供的信息最为有用，别人就会来看你的网站。因此，与其埋怨帝国主义的霸道，不如自己扎扎实实地做一些实际的提供信息的工作。在目前的情况下，除非是做一些给中国人或者海外华人看的网页，否则的话，只要想让全世界看到的内容，就必须是英文。

在我写作本书期间，看到国内出现了一些可以在互联网上实时进行英译汉的软件。我想，无论如何，目前的电脑还没有聪明到可以自如地翻译让我们看得懂的汉语的程度。通过这样的软件，我们固然可以看到满屏幕的汉字—据说这可以减少国人对互联网的距离感。然而，问题不在于我们浏览互联网的时候能否看到中文，由此获得一种亲近感；而在于能否看懂。类似把“business”译成“事”的软件，除了让人贻笑大方外，并不能做到于事有补。

比尔·盖茨讲过一句名言：“在互联网上，没人知道你是一条狗。”

但是，人也好，狗也罢，至少是在目前，你必须用大家懂得的语言来讲话，否则就没人会来看你的东西。同时，你也必须用大家能够读懂的语言来阅读。如果当真有一条狗上网的话，也必须是一条讲人话（而且，在目前，很可能是讲英语）的狗。

第十三章 是非利弊，谁来评说？

我们听到对互联网的埋怨和批评实在太多了！但是，细想起来，这种埋怨究竟有多少是来自真正懂得互联网的人呢？

就像改革开放时，有人要出国留学，有人要辞职“下海”；就像山沟里的小姑娘要进城当保姆；开始的时候肯定不会一帆风顺。人们对于陌生的、或者不那么熟悉的事物往往有一种恐惧感，而排除这种恐惧或者担心的最佳方法之一，就是埋怨。在我们经常听到的对于互联网的口诛笔伐或者善意的批评、提醒的背后，是否也多少有一种对于陌生事物的恐惧或者排斥呢？

更何况，互联网虽然由来已久，但真正普及还是最近几年的事。当我们对一个三岁小孩犯的错误可以一笑置之的时候，为什么对互联网却不能更宽容一些呢？

要知道，互联网并不是一个有自我意识的个体。是也好，非也好，利也好，弊也好，互联网的一切，是每一个参加到互联网中的人给予的。互联网就是我们人类的一面镜子。当我们谈论互联网的是非利弊的同时，也可以想到：人就是这样的。

宝藏乎？垃圾乎？

也许，我们听到的最多、也是最正直的批评之一就是对互联网的无效内容的指责。

互联网是一个每个人都有权说话的地方。当我们在其它方面所有的人说“重在参与”的时候，并没有把人分成三六九等。这是因为，我们承认，“所有人生来都是平等的”。这是上苍赋予我们的“绝对命令”，谁违背这一点，谁就是冒天下之大不韪。由于这个原理，在互联网上，每一个人都有权把自己认为有价值的内容展示出来，给大家分享。

这也是当初伯纳斯利创建超文本链接方式和环球网的根本目的之一。他曾经谈到：“如果你觉得这个世界上某个人的信息对你非常有用，就立即去找他，劝他把这个信息放到环球网上，使你和别人都可以分享这些信息。如果你是一个学者的话，你就不能往沙发上一仰，埋怨怎么没有把我想要的有关杂志都列出来？”

我的回答就是‘去，你应该自己做一份目录。’网络上不可能提供所有的信息，也不可能把所有的信息都分类检索出来。这需要提供信息的人、提供检索方式的人共同努力。”

事实上，互联网的生命就在于有无数的人不计报酬，不为功利地不断提供新的内容。这是任何政府，任何商业行为都不可能做到的。

然而，当每一个人都可以在网络上展示自己认为“有用”的信息的时候，我们立即发现，在一定条件下，有信息和没有信息同样让人无法接受-如果这些信息超出了我们可以控制和管理能力的话。

的确，并不是所有的人都可以对所有的问题感兴趣的。互联网上有太多、太多我们不感兴趣的信息。在很多时候，这些无用的信息，妨碍了我们对真正需要的信息的探求。

显然，我们也不可以因此而责怪互联网。因为，互联网并没有向我们许诺什么。在很多时候，我们是在向互联网要我们自己的期待。这是连我们自己都不可能给予我们自己的。在这里，期待的东西和能够给予的东西之间的距离，就像初恋的情人想要得到的东西和最终得到的东西之间的距离一样遥远。

我们也无权对互联网的信息作出评判，断言哪些信息是正确的、有用的，而哪些则不。当哥白尼提出地球绕着太阳转的原理的时候，绝对不会有人认为他的观点只是垃圾。因为，在他们看来，哥白尼提出的已经不是无用的东西，而是一种危害全人类的东西。对于那些迫害哥白尼、布鲁诺的人来说，也许他们中的某些人并不认为自己是害人，而以为是为人除了害！因此，任何人都可以有自己的观点，也可以对别人的观点有所好恶，但是任何人都无权评判别人的观点。有谁能证明你的评判就是绝对正确的呢？

幸好，至少我们有权选择我们想要的信息。伯纳斯利就曾经讨论过从选择检索信息的网站入手来筛选我们的信息源。他认为，人不可能通过互联网找到所有自己需要的东西。而那些埋怨互联网是垃圾的人应该认真想一想他们是如何找到那些“垃圾”的。网络“链接”本身也暗示着一种质量。高质量的链接只会引导你到高质量的网站去。因此，选择好的检索器就非常重要。也许开始的时候有一种不着边际的感觉，但是，时间一长自然就分出好坏来了。这就象上街买报纸，开始的时候，不知道该买哪份报纸，所以只能是盲目地买。但是如果有一份报纸总是提供有用的信息，而另一份报纸则总是有一些愚蠢的报道，那么自然就能知道该买哪份报纸了。其实，选择检索器的道理和选择报纸的道理是一样的。

犯罪的温床？

互联网上的“黄色资源”是有目共睹的。根据《时代》周刊1995年7月3日的报道，在一项为期18个月的调查中，从互联网上找到的黄色图片有917,410幅，在装有图片的有关讨论组（Usenet）中，83.5%的图片是色情的。在美国的大学中，每40个经常访问的讨论组中就有13个讨论组的题目含有“性（Sex）”的字样。当然，这里才真正是“男人的世界”，因为，98.9%察看色情图片的是男性。

在笔者当下写作本书的同时（1997年7月），从互联网著名的检索站点雅户查到提供“性”（SEX）的内容就有156类，1875个节点。如果通过另一个著名的检索站点Vltavista则可以查到，互联网上有关“性”的文件一共有2,830,872个！

这些节点，或者节点提供的“文件”，绝大多数都是“图文并茂”的。如果用户可以用国际通用的信用卡付款，并且联网的速度相对快的话，甚至已经可以通过键盘键入指令，要求提供服务的小姐按键入的指令去动作。

这里的动力当然是金钱。按照《时代》周刊的调查，讨论组中71%的色情图片来自成人公共告示牌（BBS），而美国最大的5家成人BBS的年收入达1百万美元。

实际上，这和现实生活中有人见利忘义的情况是一样的。互联网就是现实生活的一面镜子。所不同的似乎是互联网由于无人干预而大有泛滥成灾之势。

但是，环球网上的网页在本质上是由用户决定看与不看的。这里，如果排除对“黄色”的不同定义，如果确认18岁以上的人有能力判断是非的话。对于18岁以下的青少年来说，问题并不那么复杂。首先，18岁以下的人没有信用卡，因而不可能进入需要信用卡的网站。另外，用不了多久，家长很可能就可以通过软件来控制那些“少儿不宜”的内容。由伯

纳斯利领导的WWW Consortium已经准备了一个在互联网中选择内容的软件PICS (Platform for Internet Content Selection) 来完成这一任务。

也许，在互联网上最耸人听闻，也最具代表性的就是1995年4月19日在俄克拉荷马州发生的、导致了167人丧生的爆炸案所带来的影响。

本来，这是一起现实生活中的，而不是网络上的恐怖事件。但是由于参议员爱德华·肯尼迪在事后不久的4月27日听证会上的发言而把互联网牵扯了进去。当时，他手里晃动着长达76页的“恐怖主义者手册”，告诉大家像这样的手册可以很容易地从互联网上得到。该手册详细介绍了制造各种炸弹的方法，当然也包括在俄克拉荷马州爆炸的那种硝酸铵炸弹的制作方法。肯尼迪参议员强调：

“我们现在正在考虑参议院的一项提案：在发展互联网的电子通信的同时，对黄色内容要有所控制，我们同时也应该对恐怖主义的信息有所控制了。”

这项提案于当年的6月15日获得通过。该提案不仅提出要对互联网上的黄色内容有所控制，而且，认为只要在互联网上传送提案中提到的内容（淫秽的、下流的、猥亵的）就属于犯罪。还要据此追究互联网服务商（ISP）的责任。

其实，这里忽视了极为重要的一点，互联网服务商实际上只是一个传递信息的中介。他们根本无法为在自己提供的网站平台上发生的事情负责。这些服务商的作用更像是邮局或者电话局的作用。我们不可能由于有人通过邮局邮寄信包炸弹而追究邮局的法律责任，也不可能由于有人打电话拐卖妇女而追究电话局的责任。同样，邮局和电话局都没有责任，也没有权力检查顾客的通信。这就像互联网服务商也无权检查用户的网页内容一样。

事实上，当参议员爱德华·肯尼迪在听证会上埋怨互联网为恐怖主义者提供方法的时候，也许他忘记了恐怖活动有着深刻得多的社会、政治背景。至少，恐怖活动要比互联网的普及出现得早的多，况且谁也不能相信一个专业从事恐怖活动的人需要从互联网来获取爆炸知识。

与此相反，就在俄克拉荷马州爆炸案发后几个小时，人们就可以从互联网上 (<http://naic.nasa.gov/fbi/okbomb.html>) 看到美国警方悬赏200万美元捉拿凶犯的网页。而在另外几个网址 (<http://www.clarinet.com/Samples/newsbrief.html>和 <http://www.trib.com>) 也都可以随时看到此案的最新进展。如果当时的任何互联网用户了解线索的话，还可以给okbomb@orion.arc.nasa.gov发一个电子邮件，举报这些线索。

如此快速的反应，如此广泛的影响面，如果没有互联网的话，在过去任何时候都不可想象。

事实上，互联网绝对不是完全自由的乐园，1995年7月的《.NET》杂志讨论了许多黑客现象 (Hacker) 时说的的那样，每一个用户都会在网上留下自己的踪迹。

也许用户可以在一定程度上为所欲为，但是别想事后不受到惩罚。因为，用户在互联网上的一举一动都会被记录在案。事实上，绝大多数提供浏览服务的网站都自动记录了访问者来自那里，以及访问这个网站的情况。按照GVU的调查，尽管95%以上的用户认为他们有权不让被访问的网站知道自己来自哪里，只有大约20%的用户知道他们在网络上的活动有可能记录在案。

当然，有必要建立一种针对互联网的审查制度。按照GVU的调查，环球网用户中33.58%的人认为加强审查制度是互联网目前面临的最重要的问题。而只有26.17的用户才认为保持个人的隐私是最重要的。

第十四章 Internet一定要实现

尽管互联网已经走过了将近30年的历程，未来不是“梦”正如Neil Barrett在他的著作《信息国的状态》中写的那样，“要想预言互联网的发展，简直就象企图用弓箭追赶飞行的子弹一样。哪怕在你每一次用指尖敲击键盘的同时，互联网就已经在不断地变化了。”

这几乎是信息产业共同特征。虽然我们知悉Intel的创始人莫尔（Moore）提出的著名定律：计算技术、计算能力的进步每18个月翻一番。但是，多少年来，我们一直看着那些信息技术领域的头面人物在预言这个领域的发展时候“翻车”。

如果说，1943年IBM的董事长托马斯·沃森关于“5台电脑就可以满足整个世界”的论断是可以原谅的话；那么，甚至到了1977年，DEC的创始人、总裁兼董事长肯·沃尔森还提出“没有理由相信，个人会把电脑放在自己家里”，就有点让今天的人难以置信了。

此类笑话的最新版本也许应该属于著名的国际数据集团（IDG）负责技术的副总裁鲍伯·迈特卡夫（Bob Metcalfe），正是他制定了以太网的标准，并且提出了“迈特卡夫定律”。

然而，他在1995年12月第4次WWW大会上却发誓，互联网已经过于拥挤，如果互联网1996年不崩溃的话，他将“吃掉”自己的这番话。尽管我们无法看见他最终如何“自食其言”，但是，从我们今天还仍然饶有兴致地使用互联网就可以很清楚地判断出他的誓言的轻率。

显而易见，即使是互联网方面的技术专家也不可能准确地预测互联网的发展。

何等聪明的微软公司总裁比尔·盖茨在一、两年以前，互联网用户的数量已经每年翻一番的时候，还对互联网、对网络电脑不屑一顾。只是到了1996年初，在互联网的强大发展势头下，他才不得不承认“几乎失去互联网带来的机会”。

按照估计，到2001年，互联网将大致按下表的趋势发展：

电子邮件用户
可实时联入的用户
可建立网页的用户
有IP地址的主机

1990年1月

3, 400, 000

1, 120, 000

725, 000

188, 000

1997年1月

71, 000, 000

57, 000, 000

36, 000, 000

18, 000, 000

2000年1月

447, 000, 000

377, 000, 000

233, 000, 000

131, 000, 000

2001年1月

827, 000, 000

707, 000, 000

436, 000, 000

254, 000, 000

无论如何，当技术专家们抱怨目前的互联网根本不是信息高速公路的时候，普通百姓已经迫不及待地涌入这个本来就不宽的“信息小道”上。这并不是因为广大用户对目前的传输速度感到满意，而是对信息不足的状态感到不满意，对于非要等待互联网达到相当的速度才能使用的说法感到不满意。尽管互联网目前的速度还很慢，但是毕竟我们已经可以从中获取信息。

目前互联网使用的还是开始时设计的文件传输协议和互联网协议（TCP/IP）。

下一代的TCP/IP协议将对数据区分优先级，声音、图象等需要实时传送的数据将优先到达目的地，而象电子邮件等对时间要求不是很高的数据则可以等网络空闲时再传。这样，就可以大大地加快网络的传输速度，我们很可能不必象今天这样，需要很大的耐心来等待数据的传送。这对于广大环球网的用户来说，无疑是一个福音。

尽管在讨论互联网的未来的时候，人们的注意力大多放在网络的传输速度上，但是，在我看来，速度问题将不会成为互联网的根本问题。

在可以预见的将来，互联网的传输速度肯定会迅速提高。并且，制作和访问带有声音、图象、动画等多媒体效果的网页将不是什么难事。使用互联网打电话、将互联网和有线电视等系统合并很可能会成为一个趋势。就像过去速度问题（也即“带宽”）的解决事实上，即使是在目前的“慢速路”上，大家也已经明显地感觉到足够的信息量。更为重要的是，速度问题仅仅是个技术问题（请注意我在这里强调“仅仅”，就是说技术问题已经不像以前那么重要）。而技术问题的解决不仅是预期的，而且很可能会比技术专家们所预言的期限还要早。

网景公司发明Netscape Navigator的天才安德里森在1995年接受采访的时候也曾说过，互联网“用户的拥挤只是一个相对概念。除非带宽（注：也就是传输速度）

不变，用户的拥挤才会成为问题。然而，可以毫不夸张地说，带宽肯定会增长，并且相应地，费用还会下降。在过去的十年里，带宽的发展甚至超过了处理器（CPU）的发展。”

因此，比互联网的传输速度更重要的问题在于，人类如何面对如此膨胀的信息。

现在，互联网上提供检索服务的最著名的4个网站，除了雅户以外还有：Lycos (<http://www.lycos.com>)，Alta Vista (<http://www.altavista.com>) 和Infoseek (<http://www.infoseek.com>)。雅户同时还和Digital公司开办的Alta Vista合作，利用其技术优势，使雅户的检索能力得到了很大的提高。

目前互联网上主机数已经超过1千8百万台，由于我们前面谈到过的原因，每个用户都可以轻易地在互联网上建立自己的网页，而不必真正维护一台主机。因此，在互联网上，每台主机上可能放的网页已经是一个谁也说不清楚的巨大数字。

几乎所有的人，只要有条件的话，都不仅希望从信息的海洋中找到自己需要的东西，而且也希望能自己为互联网贡献些什么——如果真正能成为一种贡献的话。

雅虎等一批网络上的浏览站点的出现，为我们筛选和分类互联网的内容提供了可能。这也是此类网站得以发展的根本原因。

但是，随着互联网的信息膨胀，即使是雅户这类检索器恐怕也已经走到了极限。如果我们通过雅户查找有关中国的信息，键入“China”之后，我们期待的心情立即得到了巨大的满足：在互联网上一共有39项、2311多个网站符合我们的需要。但是，在刚刚获得满足不久，紧接着就发现，我们不可能一项一项地察看这些网页，因为这个数量实在是太大了。而且，每一个网站都可能又有许多与其相关的链接，沿着这些链接在互联网上顺藤摸瓜，很可能到最后连从那里开始都忘记了。我们根本不可能逐项访问这些网页。

于是，就想到了要缩小检索的范围。键入“中国经济”（China Economy）后，雅虎提供了8项，共459个网站。这个工作量仍然不是我们所能接受的范围。我们只是要找到和中国有关的生意，看看是否有自己发财的机会。于是再进一步缩小到“中国商业”（China Bussiness）。这下可惨了，雅虎告诉我们，符合这一检索条件的一共有17,210项！这简直是给我们开了一个大玩笑。我们不否认在这17,210项中肯定有我们需要的信息，就象我们也绝对不否认在整个互联网中有我们需要的信息一样。但这不是我们的目的。我们之所以找雅户，是因为我们不知道这些有用的信息在哪里，而雅虎告诉我们的却仍然不是一个可以操作的范围。

这当然是一些极端的例子。在很多时候，我们确实可以通过雅虎这类检索器从互联网上找到非常有价值的信息。否则的话，雅户就没有必要存在下去，也不可能存在下去。但是，这至少可以说明，通过检索器的分类来查找信息是困难的，因为很可能我们自己的分类方法就和检索器的方法不一样。而通过关键词来检索仍然不一定能解决问题，这同样是因为每个人对这些关键词的定义会有所不同。

更何况，在检索方法很难有新的突破的同时，互联网的用户以及用户创造的网页却在迅速地膨胀。也许有一天，我们每检索一个关键词，都可能得到上万条相关信息！

当然，我们可以在检索主题词的同时，记录网站被使用的频率。在同一个领域内，即使是相同的主题词，检索器可以把访问次数最多的网站放在前面。在Lycos中（也是一个检索网站），不仅有主题词检索，而且还可以规定要找的是最佳5%或最佳10%的网站。这样就可

以相对缩小用户的浏览范围。

但是，在有些时候，访问最多的不一定是最好的。而且，有时用户要查找的主题可能很偏，并没有可靠的统计数字。更何况用户往往首先去看那些使用频率最高的网站。因此，越是被评为使用频率最高的网站，被访问的次数也就会越多。

而新建的网站不管内容好坏与否，开始的访问人数肯定不会多。那么，就很难有大的发展。

也许，最无可奈何的办法就是使用浏览器中记录网络地址的办法。每访问到一个自己认为有价值的网页，就把地址记录在案，下次只要用鼠标就可以把这个网址找到。在互联网的网页地址变得越来越复杂，键入这些网址的工作变得越来越困难的时候，“网址标志”

(bookmark)无疑是一个补救的办法。

然而，如果完全靠“网址标志”也是不可能的。因为，这等于不承认别人的检索器而要建立自己的检索目录。由于每个人所能浏览到的网络地址极为有限，因此不可能有一个比较全面的网址记录。况且，互联网上每天都有新的网页出现，个人绝对不可能追踪这些新的网页。

也正因为此，1997年5月的《个人电脑》杂志(PC Magazine)曾刊登一篇文章，专门讨论信息爆炸给互联网带来的危害。

我想，今后互联网发展的一个重要方向将不仅是建立更多的网页，而是建立一种提供相关信息的机制。既然环球网采用的是超文本链接技术，我们没有必要每个人都去建立自己的网页。相反，谁能首先提供一种在互联网上查找信息的方法，谁将是互联网的下一个成功者。

也许，这种提供“信息的信息”的网站将类似一种评价机构。当用户需要某方面信息的时候，就可以访问这样的网站。该网站将有关方面的网页地址排列出来，并且，对每一个网页都有某种评价。最简单的方法是将有关网页分成不同级别。比如：A：一定要访问的；B：尽可能访问的；C：可以访问、也可以不访问的。

至于那些没有什么价值的网页，就根本没有必要列出来了。再复杂一些的方法则要有非常简单、但同时又非常实用的评语。

很显然，这样一种提供评价的机构首先必须具有权威性，能让用户相信由其提供的建议是值得信赖的。因此，这种评价机构的结论必须来自具有权威的人，至少是在相关领域的内行，而不一定是电脑方面的专家。

这样的评价机构同样会遇到类似雅虎的问题：很难把用户可能需要检索的问题都分类出来。因此，很可能需要逐步完成这种机构。首先建立最主要的信息评价，随后逐步扩展评价的范围。而且，由于这种评价机构有专业上的限制，很难建立一个全面的对所有领域都有效的评价机构，所以至少在开始的阶段，这种评价机构将具有某种专业性质。事实上，互联网目前已经开始有不少分出专业的网页，这些网页并不真正提供本专业的信息，而是提供对本专业不同网页的链接。

还是那句在经济学界流传过的名言：“小的就是好的。”

这种评价机构与雅虎一类检索机构的最大区别在于，检索机构是一个大而全的网址大仓库，没有自己的观点和立场，就象雅虎那样；而评价机构则更加专门，并且必须有自己的想法(评价)。而这种评价必须建立在对相关题目的充分了解的基础之上。

在人类靠体力征服自然的时候，力量就能创造财富；当人类靠机械化大生产为自己造福的时候，这种生产需要大规模的资金投入，因此资本就能创造财富；

当科学技术在生产中的地位越来越重要的时候，技术就能创造财富；而随着信息时代的到来，专业知识和判断能力将越来越重要，创造财富的过程将越来越依赖于对专业知识和信息的把握。

打开一个新的时空

“烂柯图”的故事。

实际上，不管是牛顿还是爱因斯坦，他们的时空理论都是关于物理时空的，也就是说，是关于外在的世界的。然而我们人类对于外在世界的时间和空间的感觉(也即康德所谓的“现象”)往往和本来的自然的时间有很大的差距。

有的时候，我们觉得时间过得很快，有得时间我们又觉得时间过得很慢。其实，这并不是因为时间本身真的走得快了或者慢了。而在于我们当时的心情，以及我们当时获得的信息

量。

平常的时候，我们接触的大多是熟悉的事物。我们往往只注意那些新的东西，而对那些已经熟悉的事物却“熟视无睹”。因此每天接受的信息量是有限的，不会有紧张的感觉。一旦到了新的地方，接触的几乎全都是新事物、新问题。也就是说，每天接触的东西比平常多的多，信息量比平常大得多。于是就会产生一种时间被延长了的感觉。

虽然自然界本身的物理时间是不变的。但是，我们感觉到的时间总会随着信息量的变化而变化。

几乎所有一开始使用互联网的人都会有一种世界变小了的感觉。实际上，世界本身并没有变小，只是我们接触这个世界的方式变了：过去我们不能去的地方，现在能去了；过去我们看不到的地方，现在能看到了。

因此，我们可以重新定义我们的世界：存在于时间与空间中的世界是本来的、自然的、物理的世界；而我们的世界并不仅仅是时间和空间。只有在时间和空间之上加上信息变量，才是真正的人的世界。

按照这个原理，人的生命并不仅仅在于“活”了多长的时间，而在于活的是否有意义，是否有价值，是否能获得新的知识。这也是为什么亚里士多德说，人的本性就是要求知。

我们经常说，不要虚度人生，要不断充实自己。这里说的“充实”肯定不是指自然生命的延长，而在很大程度上和获取的信息量有关。

我们经常看到报道，某某地方发现有长寿村。我们也知道，城市里污染严重，不如乡村的环境更加有利于人的健康。可是我们仍然要挤在城市里。这同样是因为在目前的信息高速公路不发达的条件下，城市比乡村的机会更多一些，可以获取的知识和信息量也要大得多。

在这个意义上，生命的延长是不能靠吃补药、甩手、练气功、跳老年迪斯科等等来实现的。因为，这些方法只是在延长自然的生命，只是在重复过去的生命。

而在我看来，重复的人生是没有意义的。生命的本质就在于创新，也就是说，要有新的内容，新的信息。

中国人，尤其是中国学者关心政事的热情可以算世界第一了。从儒家的“修身、养性、齐家（？）、治国、平天下”，到响应毛主席“你们要关心国家大事”的号召，都是这种情结的表现。

本书讨论的是关于互联网的发展过程及其对我们的影响，无意对国家的发展作“纸上谈兵”式的关怀。而且，当我们强调互联网的重要性的时候，时刻不能忘记，人首先需要吃饭、穿衣，然后才会关心“交流”的问题。信息产业还远远没有重要到可以代替粮食和钢铁生产的地步。我们只是想通过对互联网的发展过程的考察，理解互联网将对中国产生的影响和中国应该对互联网的发展做些什么。

当70年代末，中国刚刚实行改革开放的时候，邓小平宣布了在今后的20年内将中国的经济翻两番的计划。然而在当时，刚刚从文化大革命期间过来的人，听惯了假话、大话和空话，对此并不以为然。可是经过了将近20年的艰难曲折，中国人终于“摸着石头”过了“河”。现在中国经济翻两番的目标提前能够实现，已经是不争的事实。

在这种乐观情绪支配下，有人开始忙于“说不”，也有人开始宣称中国文化最适合信息时代，21世纪肯定是中国人的世纪。

当我们陶醉在钢产量占世界第x、国民经济发展的年增长率保持两位数的時候，尼葛洛庞帝的《数字化生存》一书无疑给我们敲响了警钟。

只要我们冷静地看一下现实就不难发现，中国的数字化技术和世界先进水平相比，还有非常大的差距。即使从电脑领域来看，西方大多数国家都是从大量的局域网开始，然后发展到这些网络之间的互联。而中国的绝大多数电脑至今并没有联网。这些没有联网的电脑在简单的文字处理和玩游戏的过程中，随着电脑软硬件的升级换代而正在迅速贬值。

我们还可以看一下这方面的简单数字：中国的人口占世界人口的1/4，在世界6千万互联网用户中，即使是最乐观的估计，中国的互联网用户也只有几万。也就是说，中国的互联网用户数量只占全世界互联网用户数量的大约千分之一！况且，由于目前中文网页的数量和质量都无法和英文相比，对于相当一部分中国用户来说，使用互联网与其说是为了获取信息，倒不如说是为了“看热闹”。

也许，中华民族是除了英语国家以外唯一的一个可以利用互联网技术真正建立一个为本民族服务的全球性的网络的民族。中国本身就是一个大市场。中国有十几亿人口。在海外又有大量的华侨和留学生。

因此，我们不仅需要铺路-修建我们的信息高速公路，更需要加紧做出我们自己的车来

（提供更多的信息）。

卡住脖子是不会有出路的

即使是以创建雅户这样的奇迹闻名的杨致远在《Internet World》杂志采访他的时候，也认为：“互联网增长的关键是内容。”因此，他希望“把雅户定位成一个提供内容而不仅仅是提供（检索）工具的公司。”

被称为互联网之父的Vinton G. Cerf在1997年3月曾经指出：“互联网为发展中国家打开了其它任何电子通信系统都从未打开过的经济机会。”

(<http://www.mci.com/technology/ontech/cerfreport.shtml>)

1. 理论：应该为研究机构提供良好的条件。支持相对独立的研究、论证、评价机构。

2. 应用：建立中国自己的中文信息网络（注重内容）

最早规划ARPANET的Licklider曾经回忆，本世纪六十年代，当美国国防高级研究计划处筹建ARPANET的时候，就有人写报告对国防部把纳税人的钱用在ARPANET上而不是用来造飞机大为不满。然而，现在回过头再来看，如果没有当年的ARPANET，哪会有今天如此兴旺的互联网？！

迄今为止，在互联网上成功的还都是小人物、小公司。最典型的就是网景公司，安德里森至今不过25岁左右。雅户的杨致远到现在也还不到30岁，也是没有读完博士就挑摊干出一番事业来的。相反，那些原本应该有所作为的大公司象IBM、苹果、微软等等，到反而未能做出什么惊人的事来。由此可见，在互联网上，资本、名声等等并不重要，关键是要有新的想法。也许就象网景公司的软件天才安德里森所说的那样，“在计算模式正在发生巨变的时候，建立新的东西要比改造旧的东西容易许多。”

也许，我们从这些成功的例子就可以看出中国的机会。（中国人的特点）那么，中国人能在这里建立些什么新的东西呢？

包括Vinton Cerf, David D. Clark, Robert E. Kahn, Leonard Kleinrock和Larry G. Roberts等人在内的一批为创建互联网作过贡献的人，写过一篇宣言式的文章：

“互联网简史”。在这篇文章结束的部分曾经谈到，互联网还是一个新生事物，还在不断的变化、调整。然而，互联网的未来在很大程度上并不取决于技术上的进步，而在于人类如何对待这些变革。

“如果互联网发生了问题，那将不是因为我们缺乏技术，缺乏远见，或者缺乏动力，而是因为我们未能把握好方向，共同走向未来。”

同样的情况也可能发生在某些国家，某些地区之内。看看现在一些国家走在世界的前面，主导着互联网的发展；一些国家紧紧跟着这个发展趋势，争取机会进入主导者的行列；然而也有一些国家却远远地落在了后面。由此也可以大致看出世界今后发展的格局：谁将走在世界的前面，谁将是追赶者，谁将不可挽回地被淘汰出局。

中华文明是人类唯一保留下来的古代文明。但是，翻开近代中国历史，我们留下的几乎都是遗憾。我们错过了蒸汽时代，结果……；我们错过了……，结果……；

我们错过了电子时代，结果……。

信息时代的技术进步一日千里，我们已经很难想像如果错过信息时代，中国将会是什么样。

或许，这是最后一次机会了。