

主编/张虹波

在教育领域的 应用



南海出版公司

4/1

NC在教育领域的应用

主 编：张虹波

副主编：曹福海 王保国 覃祖军

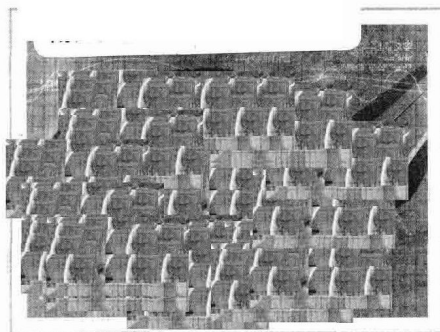
作 者：刘 澎 朱珍民 崔凤江 覃祖军 王保国

陈 双 肖 澜 刘 强 高 悦 王 韬

孟庆卓 杨 丽 范早旭 仲 军 杨晨喜

杨贤声 王晓民 于学增 徐 刚 翟凤红

王晓黎 刘华英



南海出版公司

2004·海口

图书在版编目 (CIP) 数据

NC 在教育领域的应用 / 张虹波主编. —海口: 南海出版公司, 2004.8

ISBN 7-5442-2919-X

I. N ... II. 张... III. 计算机辅助教学
IV. G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 068953 号

NC ZAI JIAOYU LINGYU DE YINGYONG NC 在教育领域的应用

主 编 张虹波
责任编辑 张建军 李平收
装帧设计 动力图文
出版发行 南海出版公司 电话: (0898) 65350227
社 址 海口市蓝天路友利园大厦 B 座 3 楼 邮编: 570203
电子信箱 nhcbgs@0898.net
经 销 新华书店
印 刷 首钢总公司印刷厂
开 本 787 × 960 毫米 1/16
印 张 11.75
字 数 200 千字
版 次 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-5442-2919-X
定 价 22.00 元

序 言

在新世纪开始时，中国的教育领域进行了一项有深远意义的试验，这就是在国家有关部门支持下，在一些学校中实施“基于网络计算机的网络教育重大示范应用”项目。今天，我们所看到的这本书《NC在教育领域的应用》，如实地记录了这个过程，总结了经验教训，它将对今后 NC 在教育领域以至其他领域的推广提供指导。

NC 的出现有其必然性。虽然计算机发展到 PC 是一个巨大的进步，PC 使用户获得了强大的处理能力和自由度，但 PC 也有弱点，尤其是当 PC 作为网络的一个节点时，它往往成为病毒和黑客入侵网络的桥头堡；而存储在 PC 本地的数据，其安全性也难以得到保障，正是在这种情况下，当安全和管理成为信息系统的首要考虑时，NC 应运而生了。

作为网络时代的新一代客户机，NC 主要依靠高速网络工作，一般没有本地的外存储设备和多余的端口，运行的软件和数据也都集中在服务器上。将这种 NC 作为网络节点，病毒和黑客将无法轻易地入侵网络，数据的安全性大大提高，而系统管理员则可以轻松地管理成百上千的 NC。此外成本低，无噪声，高可靠，这都是 NC 的优点。当然，NC 也有弱点，它没有 PC 那样强大的处理能力和自由度。所以确切地说，NC 和 PC 各有所长，它们应该互相补充，适应不同的需求。

由于 NC 是新事物，推广基于 NC 的应用系统需要做很多工作。例如，原来的信息系统都是为 PC 设计的，现在要采用 NC，必须修改应用程序和系统；另外，用户长期以来已经习惯于使用 PC，现在要改用 NC，需要克服习惯势力的影响和做好培训工作。

当前在中国推广 NC 还有特殊的意义。众所周知，我们现在所用的 PC 都是所谓的 Wintel 架构，即采用微软的 Windows 操作系统和 Intel 的 CPU，这两项核心技术全是外国的，如果某一天外国不卖给我们 CPU 和操作系统，那么我们连一台 PC 都做不出来。而且由于知识产权与技术的壁垒，我们连追随或模仿 Wintel 架构的 PC 都是非常困难的。

Linux 的崛起为我们提供了一个机遇。在上世纪末，这一开放源代码的 Linux 操作系统已经发展成熟，并得到了工业界的支持，成为一个可与 Windows 抗衡的

操作系统。由于它的开放性，使所有人都可以在它的基础上进行发展，自主发行版本。这样，中国就有了基于 Linux 的自主操作系统，为发展国产 CPU 创造了先决条件。有了 Linux 的支持，CPU 开发出来就能投入应用，于是，从 2001 年开始，国产 CPU，如方舟、龙芯、众志、THUMP 等等纷纷推出，一时，掀起了“中国芯”的热潮。

显然，“中国芯”的成功将取决于它是否能实现产业化，而 NC 正是这些国产 CPU 进入市场、走向产业化的第一个台阶。这是因为 NC 对于 CPU 的要求不很高，而且 NC 也有相当大的市场，足以使国产 CPU 进入市场的良性循环。通过这几年推广 NC，国产 CPU 有了很大的提高，甚至可以与这一领域的外国 CPU 进行正面的竞争，“中国芯”正随着 NC 的发展在产业化的道路上阔步前进。

采用国产 CPU 和 Linux 的 NC 是中国掌握计算机核心技术的第一步。随着国产 CPU 和 Linux 的继续发展，有朝一日，人们会发现国产 NC 如果再加上一些存储设备和端口，就可以和 Wintel 架构的 PC 媲美了。到了那时，如果外国不卖给我们 CPU 和操作系统，我们照样可以做出 NC，做出 PC。

虽然本书只反映了 NC 在教育领域的应用情况，但 NC 的实际应用并不限于教育领域。NC 本身也没有严格的定义，实际上，任何依靠网络工作的客户机或终端都可以认为是 NC。目前，NC 正在延伸到“窗口服务型”或其他类似业务中，包括金融、保险、税务、运输、邮政、通信等等，作为这类信息系统的客户机或终端将是 NC 发展的新增长点。

NC 的推广使用离不开政府的支持，本书所记载的 NC 在教育领域的推广正是在政府支持下进行的。政府的支持包括制订有关的标准，例如国务院信息化工作办公室、科技部、信息产业部在 2003 年初颁布的《电子政务工程技术指南》中明文规定：“在业务集中管理、安全性要求高的窗口服务型行业和内部办公系统，推荐使用网络计算机”，这对于 NC 的推广起到了指导作用。此外，政府采购也能对 NC 的推广进行直接支持。例如北京市政府采购已经将自主核心技术的 NC 列入采购目录，并在某些工程项目中，对 NC 进行招标。

我们相信，本书所反映的中国教育领域进行的这项试验是一个好的开端，未来 NC 将在中国的教育和其他领域得到更广泛的应用。希望本书能够鼓舞人们积极采用 NC、发展 NC，将 NC 应用于各个领域，为中国 IT 核心技术的发展，为国民经济和社会的信息化作出贡献。



2004 年 4 月 12 日

目 录

第 1 章 NC 的来历.....	1
1.1 计算机向终端化和网络化方向发展	1
1.2 网络计算机崭露头角	1
1.3 网络计算机再受青睐	3
1.4 网络计算机是我国核心技术的发展机遇	4
1.5 我国政府关注网络计算机	5
1.6 NC 的争论	6
1.7 发展 NC 的意义	7
第 2 章 NC 的组成.....	9
2.1 NC 系统组成	9
2.2 网络计算机的 CPU 和系统总线	11
2.3 计算机的存储设备	14
2.4 网络计算机的网络设备	18
2.5 网络计算机的图形显示与声音设备	21
2.6 网络计算机的 IO 接口	22
2.7 网络计算机的固件	22
第 3 章 NC 产品现状	24
3.1 无盘站衍生产品	24
3.2 Windows 嵌入产品	26
3.3 嵌入式 Linux 产品	26
3.4 典型的 NC 产品	27
第 4 章 NC 的特征.....	30
4.1 NC 的特征	30

4.2	NC 的优点	32
4.3	NC 的缺点	36
4.4	NC 的应用领域	36
第 5 章	NC 常用技术	38
5.1	嵌入式操作系统	38
5.2	嵌入式浏览器	43
5.3	媒体播放器	47
第 6 章	NC 在教育教学管理中的应用	51
6.1	教育管理的应用分析	51
6.2	系统设计	54
第 7 章	NC 在远程教学中的应用	73
7.1	远程教学概述	73
7.2	远程教学系统设计方案	75
第 8 章	NC 在教育电子政务中的应用	80
8.1	概述	80
8.2	NC 电子政务解决方案	81
8.3	NC 电子政务解决方案在教育行政部门的应用	85
8.4	各二级部门网上办公实现平台架构设计	91
8.5	安全措施	95
8.6	关键技术及对策	97
8.7	系统需求及配置一览表	98
第 9 章	NC 在教育日常工作中的应用	103
9.1	网络计算机在“校校通”工程中的作用	103
9.2	网络计算机在“校校通”的应用	104
第 10 章	NC 在网络教室中的应用	107
10.1	应用背景	107
10.2	需求分析	107
10.3	设计思路	108

第 11 章	NC 在电子阅览室中的应用	111
11.1	电子阅览室的发展趋势与需求	111
11.2	现状	112
11.3	客户需求	112
11.4	设计思路	113
11.5	详细设计	114
11.6	设备选型	115
第 12 章	NC 在电子备课室中的应用	116
12.1	方案简介	116
12.2	设计思路	118
12.3	设备选型	118
第 13 章	NC 应用展望	119
13.1	国家的战略部署和地方的积极行动	119
13.2	NC 的应用展望	121
第 14 章	NC 使用指南	124
14.1	NC 服务器端应用系统的安装	124
14.2	NC 客户端的日常维护	134
14.3	NC 服务器的选型	138
第 15 章	NC 在教育领域的应用案例	141
15.1	NC 的应用推广背景	141
15.2	NC 应用于教育领域实施过程	141
15.3	实施情况	142
15.4	基于国产 CPU 的 NC 应用于教育网络系统的优势与劣势	142
15.5	示范结论	143
15.6	下一步工作建议	143
案例一：	北京八中“方舟 2000”网络计算机实验项目的报告	144
案例二：	方舟 CPU 网络教室为我们插上了理想的翅膀	146
案例三：	使用 NC 的体会和应用	149
案例四：	NC 在学校中的应用——浅谈 NC 在教学中的使用经验	154

第 16 章	NC 产品介绍	158
16.1	多媒体网络教室机	158
16.2	应用软件	159

第1章 NC的来历

1.1 计算机向终端化和网络化方向发展

20 世纪 60 年代计算机已经成为人类在科学技术方面最重要的标志。当时的主流计算机是主机系统 (Mainframe)，人们通过与其连接的读卡机、纸带机使用主机系统，后来发展到主要使用一批哑终端连接主机，主机与终端以主从方式工作。这一年代的计算机在银行、证券、航空等领域的事务处理方面积累了丰富的应用经验，其中，最重要的特点是形成了数据集中管理的应用模式，这一模式一直沿用至今，成为后来出现的 NC 应用的基础。

进入 20 世纪 70 年代以后，小型计算机 (Minicomputer) 开始兴起，字符显示终端成为使用计算机的主要手段，个性化计算成为趋势。与此同时计算机之间互联互通的需要日益高涨，网络技术逐渐成熟。

到了 20 世纪 80 年代，微处理器技术日见成熟，微型计算机 (Microcomputer) 又称个人计算机 (Personal computer) 后来居上，逐步普及，图形显示终端成为使用计算机的主要方式，由于大量的个人计算及信息处理的需求，PC 开始在许多领域应用并普及起来。在此期间，互联网络出人意料地迅速发展起来，人们对网络计算机的兴趣逐渐升高。

1.2 网络计算机崭露头角

20 世纪 90 年代中期，由于网络技术的迅速发展和广泛应用，基于网络的应用系统已经成为趋势，逐步形成了基于客户机 (浏览器) / 服务器的新型应用模式。在这种以网络为基础的应用模式下，以 PC 为终端的系统本地独立性强，维护数据的一致性困难，所导致的资源利用率不高、系统管理困难、设备更新换代快等问题逐渐显现。为了应对这些问题，计算机工业界做了详细研究，试图构建一种资源得到充分利用，同时更适合于网络应用模式的信息终端的结构模型。

甲骨文公司 (Oracle) 的创始人拉里·艾利森 (Larry Ellison) 于 1995 年第一次明确提出网络计算机 (NC) 这一概念，当时在计算机界和通信界引起了极大反响，同年便正式成立了“网络计算机联盟”。在甲骨文的鼓动之下，当时有 70 多

家厂商立即表示支持制定这一技术规范,包括世界上最大的消费类和商业电子设备生产商、通信厂家、软件开发商、无线系统生产商、微处理器生产商、外设制造商以及信用卡公司等。

随后,IBM、Apple、Netscape、Oracle 和 Sun 等五大厂商联合公布了 NC 的工业标准——《网络计算机参考简要特征——NCRef1》(简称 NC-1 规范),在内容上包括支持 Java、HTML、FTP、SMTP、TCP/IP 以及 CGI 的规范。与此同时,一些厂商开展了一系列 NC 产品设计、生产、推广、应用的实践活动。到 1997 年,对 NC 的支持达到鼎盛,以至于 Wintel 体系不得不提出 NetPC 以回应当时的市场导向。

NC 实际上是瘦客户机/服务器 (Thin-Client/Server) 体系中的客户机设备,它通过通信协议,可以访问、使用服务器上的所有软、硬件和数据资源。NC 的典型的形式是:程序、数据甚至操作系统都从网络服务器下载,因此不需要硬盘,同样也不需要软盘驱动器和光盘驱动器,它是一种通过网络提供大部分资源的无盘工作站。由此看来,NC 其实是一种无噪音、微型及价格便宜的简化设备。

为家庭设计的 NC,甚至不需要专门的显示器,新技术的发展已经可以利用电视作为一种高分辨率的显示器。NC 可以直接把电视与网络相连。通过浏览器,用户可以浏览互联网络、收发电子邮件、执行应用程序,还可以从网络服务器下载数据或程序。

为办公设计的 NC,将直接通过企业内部网存取数据、下载代码,并在客户端中运行程序。由于对 NC 的管理主要集中在服务器一端,这样就可以简化对桌面计算机的管理。再加上应用程序也存放在服务器中,软件升级就变得更加方便,也降低了对 PC 逐台升级所需的大部分费用。

由于运算和存储的任务都通过服务器来完成,NC 的结构非常简单,不需要强大的 CPU、大容量的内存和硬盘,也不需要光驱、软驱和各种接口,所有数据存取运算都是通过网络来进行的。因此,NC 具有传统 PC 机不可比拟的优点,比如低成本、易管理、数据集中、安全性强,使得多用户系统在系统易用性、维护性、安全性和降低总拥有成本等方面具有相当的优势。拉里·艾利森自豪地称:“NC 就是大型机、小型机、PC 纪元后的第四个浪潮,NC 将无处不在,到 2000 年,它将像电视一样普及。”

但是,这场由国外厂商掀起的 NC 热潮,由于当时的网络带宽的限制和应用模式的不成熟,最终不了了之,NC 并没有得到很好的应用。当时曾被广泛看好的 NC 产品并未获得全面的成功,其主要原因有以下几个方面:

原因之一,NC 的工业标准 NCRef1 未被主流硬件厂商广为接受,因而导致业

界标准不统一，所生产的 NC 产品兼容性很差，在应用推广中处境尴尬。

原因之二，当时的网络环境（传输网络的带宽和网卡的速度等）无法满足用户对 NC 运行的要求。

原因之三，在开始的时候，对老的应用软件缺乏迁移解决方案，而适应于 NC 的新的应用系统数量不多。

原因之四，在当时，浏览器/服务器（B/S）模式还没有流行起来，基于客户机浏览器的大集中应用模式尚未成为主流应用模式，PC 与基于 PC 网络的应用已经相当普及，因而抵消了信息系统对 NC 的需求，NC 系统的部署和维护成本优势不明显。

从基本技术来源的概念上分，有三种 NC 类型：首先是纯 NC（TrueNC），这种 NC 符合《网络计算机参考简要特征——NCRef1》规范，是原始意义上的 NC；第二种 NC 是类 NC（NearNC），即在现在的 X 终端和无盘工作站上改进形成的 Windows 终端，这种 NC 使得已有的众多应用可以方便地被 NC 引用；第三种 NC 指 NetPC，也有些人称之为反 NC（Anti-NC），这是由 Microsoft 和 Intel 公司为对抗 NC 阵营所推出的一种增加了服务器端集中管理的简化计算机，这种计算机包括硬盘，但整台计算机是全密封的，所以计算机硬件不能升级，像桌面计算机或笔记本计算机一样，它通过浏览器提供 JAVA 支持，它的出现使得纯 NC 的发展受到了极大的影响。

1.3 网络计算机再受青睐

跨入 21 世纪，NC 的应用环境已经发生了很大的变化，互联网络蓬勃发展，遍及世界各个角落，宽带传输网络迅速普及；主要的应用软件和数据逐渐转移到网络上，越复杂的系统，为了保障数据一致性，越强调数据集中；客户机“变瘦”有利于信息安全和强化管理，特别适合于行业及群体用户的需要；WBT（基于 Windows 的终端）模式基本上解决了与 Windows 应用软件兼容的难题。LBT（基于 Linux 的终端）模式基本上解决了系统软件成熟的问题。NC 的推广应用具备了基本条件，NC 又重新受到人们的青睐。

NC 是一类基于网络计算环境的终端计算设备，通常需要远端的服务器配合。NC 除了必要的人机交互设备（如显示器、扬声器和键盘、鼠标、麦克风）外，一般没有外部数据存储设备，也很少有数据交换扩展口。安全、实用、价廉、管理方便，在服务器端统一软件升级是其显著特点。NC 可以很方便地实现接入互连网络的功能，通过网络进行信息查询和信息处理。

今天,随着网络技术不断进步,随着以 Linux 为代表的开放源代码软件的壮大,NC 已重新显示出其顽强竞争的生命力,其推广应用也已成为技术和市场发展的必然趋势。与几年前的计算环境相比,浏览器/服务器(B/S)模式逐渐取代客户机/服务器(C/S)模式,基于 Web 的应用已成为主流;而 100Mbps 以至更高传输速率的局域网逐渐成为常规配置,广域网也逐渐宽带化。可以说,NC 所需要的运行环境已经具备,各种 NC 解决方案也已成熟。

1.4 网络计算机是我国核心技术的发展机遇

中国的计算机应用起步落后西方发达国家 20 年,虽然在近几年取得了较大的发展,但是受到整体经济发展水平的限制,总体应用水平仍然处于落后状态。如何在现有资源的情况下,尽快缩短和发达国家之间的差距成了整个 IT 产业的首要问题。NC 的出现为解决这一问题提供了一个契机、一条途径。

首先,根据全球应用状况分析,3/5 使用者并不需要传统 PC 所提供的强大功能,系统资源浪费严重。NC 可以有效解决这一问题,其使用已经成为趋势。

其次,国内总体经济水平与发达国家仍存在差距,国内计算机消费者正在努力寻求一种性价比比较高的产品,利用有限的投入实现其使用计算机进行管理的需求,NC 正好满足了使用者的需求。

第三,随着网络技术的发展,使用者需要一种易于管理、升级和维护、数据一致、安全性高、低成本的设备满足使用需要,这些需求正好是 NC 的优势所在。

第四,随着 NC 技术的发展和软件厂商的支持,产品功能已经取得了很大的改进,工作起来和现有 PC 的表现差别不断缩小,用户已经可以接受。

第五,国内 IT 产业发展速度平均是全球发展速度的两倍,但应用和普及水平依然很低,市场潜力巨大。

第六,国内设计的微处理器芯片开始成熟,已有多个品种,出现竞争局面;具备自主能力的操作系统已经完善,并在不断丰富。国内核心技术能力正在快速提高。

近年来,我国互联网高速发展,宽带网络建设已居世界第二,具备了大力发展 NC 的基础。NC 是双手托起两头的关键环节设备,它一头托起以电子政务为代表的信息化应用,另一头托起国内自主的 CPU 芯片和系统软件核心能力。NC 承上启下,继往开来,将为我国信息化进程和核心信息技术发展提供施展舞台。

网络计算机特别适合政府部门、企业单位、金融领域、智能社区、软件工厂等数据流通量大,同时需要统一的中央控制、需要数据集中的系统组网应用。由

于对系统的管理主要集中在服务器一端,这样就可以简化对桌面计算机的管理。并且,由于应用程序存放在服务器中,软件升级将变得更加方便,这将极大地降低对 PC 逐台升级所需的大部分费用,将从根本上降低政府或企业部门的组网成本和网络维护费用。数据的集中维护使得以往的数据冲突、数据丢失、数据失效、数据篡改、数据重复等问题变得易于控制。

1.5 我国政府关注网络计算机

目前,各国都在发展具有自主知识产权的 CPU 和操作系统。中国近年来开发出了具有自主知识产权的“中国芯”：“方舟”CPU、“龙芯”CPU、“众志”CPU,而且在操作系统上,也有较大突破。

传统的 PC 经过 20 年的发展,已经形成了比较固定的产业链条,微软公司和 Intel 公司两个巨头牢牢控制了技术核心,赚取了丰厚的利润。发展 NC 有利于打破 Wintel 联盟的垄断地位。NC 对我国计算机产业的发展,具有重大意义。从现实角度来讲,要打破 Wintel 联盟的垄断,操作起来很困难。而 NC 客户端对于 CPU 和系统软件的需求旺盛,而且可以针对 Linux 操作系统,为 NC 所需要的 CPU 设计编译器,在这方面已经没有不可跨越的技术门槛和知识产权壁垒。NC 关键技术的突破,有利于发展自主知识产权、提高我国信息产业的竞争力;有利于提高科学管理水平,降低成本开支;有利于维护国家信息安全,走出一条有中国特色的信息化装备和系统发展道路。在专家的眼里,NC 虽然存在着这样那样的不足,但是其积极意义显然更大:它的 CPU 芯片设计生产和国家信息产业的发展有很大关系。NC 的应用既考虑到了安全方面的因素,又要考虑到资源的充分利用等。

我国政府一直很重视中国网络计算机的发展。2003 年 2 月 17 日,国家 863 计划信息领域计算机软硬件技术主题专家组首席科学家、国家信息化专家咨询委员会委员怀进鹏教授应邀在中南海做了“网络计算机技术与应用”的报告。报告就什么是网络计算机,它的技术特点;网络计算机在我国信息化中的地位和应用;网络计算机的发展会对我国的计算机产业产生的推动作用,以及我国网络计算机研制的进展等方面做了阐述。

国务院领导指出,网络计算机关键技术的突破,有利于发展自主知识产权、提高我国信息产业的竞争力;有利于提高科学管理水平,降低成本开支;有利于维护国家信息安全,走出一条有中国特色的信息化装备和系统发展道路,不能因为某些人看问题的眼光不同而否定 NC。值得注意的是,既然网络计算机在上个世纪 90 年代中期已经出现,并一度很热,但为什么直到现在也没有发展起来?有

关专家指出,上个世纪,由于受到网络基础设施,尤其是带宽的限制,网络速度不够快,使网络计算机的应用受到了阻碍。当然,困扰网络计算机应用的还有缺乏统一标准、计算机的主流应用模式还未完整形成等问题。随着中国互联网的高速发展,到目前为止,带宽的问题已经基本解决了,计算机的主流应用模式的形态,即客户机/服务器这种结构也形成了,这些都有利于网络计算机的推广。

原国家计划发展委员会、国家科技部、国家信息产业部对 NC 的发展十分重视,分别组织安排了相关的发展计划。其中,国家 863 计划信息领域计算机软硬件技术主题专家组在 2001 年开始对 NC 的核心技术的研究、产品的研发,以及应用方面做了部署。最近,国家 863 计划又进一步部署了关于规范网络计算机标准、开展网络计算机测试和成立技术联盟的工作。

现在,中国的 NC 还在发展中,某些重要的方面,特别是我们自己的 CPU、操作系统、浏览器、终端主板、网络计算机系统等,都在逐步加强。

1.6 NC 的争论

自从 1995 年提出了网络计算机的概念后,其发展受到了产业界的推动和市场的认可。同时伴随着网络计算机的发展,其内涵也发生了一些变化。人们对网络计算机的概念、功能和用途的理解还不尽相同,对命名、定义存在不同的声音,有不同的看法。

网络计算机的叫法很多,如“网络计算机”、“网络终端计算机”、“网络终端机”、“网络终端”和“网络客户机”,等等。

1995 年,甲骨文公司的总裁艾利森首先提出的名字是网络计算机,英文名为 Network Computer,简称为 NC。在英文资料中对 NC 的定义是:“Network Computers (NCs) are a new type of affordable computing device which cost much less than traditional PCs to buy and maintain, they are also strongly standards based to ensure that numerous different hardware and software implementations will interoperate properly.”

从体系结构上来看,网络计算机与早期以主机终端模式工作的计算机很相似。在主机终端模式下,数据和应用程序集中在一台主机上,计算工作集中在主机上完成,该模式下的终端是一种哑终端,仅接收键盘的输入和显示输出。而网络计算机自身具有一定的计算能力,提供友好的图形化用户界面。

从计算能力上来说,网络计算机又与分布式环境下的 PC 机比较接近,能够完成某些本地计算,但是它不具有 PC 那样强的通用处理能力。

从复杂度上来说,网络计算机比 PC 简单,数据是集中存储和管理的,大部分应用都集中在服务器上,更易于管理和维护,有很高的安全性。

正如李国杰院士所说,网络计算机是介于哑终端和 PC 机之间的一类网络设备,也可以称为网络客户机 (Network Client)。在哑终端和 PC 机之间有很宽的一条“谱线”,有很大的发展空间,在特定应用领域、有限功能需求的应用领域会有很好的市场前景。

因此我们可以把网络计算机理解为比哑终端有更强处理能力但是不如 PC 复杂和昂贵的计算设备。在特定的情况下,如果只需要使用有限的应用(专用用户)、信息集中式管理的应用(集团用户)、位于远程位置和办公地点经常变化的应用(远程或移动用户)等,网络计算机将会工作的更好,可以充分发挥它的优势。

NC 的特征可以归纳为:基于网络的、数据集中存储和管理、终端设备。

如上所述,可以把网络计算机描述为:一种基于网络计算环境的信息访问和处理的新型终端设备。它能够通过网络获取服务器端的计算、应用和存储资源,同时拥有一定的本地计算能力。网络计算机是连接到网络上的终端设备,也可以称之为网络终端机。

出于习惯,我们还是叫网络计算机。

1.7 发展 NC 的意义

NC 的低成本优势可以节约大量资金。我国总体经济水平与发达国家存在差距,国内计算机消费者正在努力寻求一种性能价格比高的产品,利用有限的投入实现其使用计算机进行管理的需求。特别是对于一些资金不足的西部地区或农村来说这种作用尤为重要和明显。要搞信息化建设,对计算机的需求量是很大的,如果选择 NC 而不是 PC 必将节约大量的资金,这样原本资金不足而没有希望的信息化工程就可以顺利推进了。

在信息化建设中有一个误区,那就是重视建设而忽视维护。造成这种现状的原因当然有主观的因素,但也受传统 PC 的维护难度过大这一客观因素制约。使用 NC 就不一样了,在信息化过程中,可以充分利用 NC 容易管理和维护的优势,降低维护成本。

在信息化过程中安全问题必须高度重视,尤其是对于一些特种行业(如银行、证券、税务、政府等部门),网络系统的安全性是首要的。NC 可以更好地提供安全保障。

发展国产 NC 有利于发展有自主知识产权的国产芯片和软件。软件和芯片技

术已成为 IT 的核心技术，这些核心技术在很大程度上决定着一个国家的信息安全和综合国力。在 PC 领域，这些核心技术被 Wintel 联盟牢牢地控制着和垄断着，我们很难绕过他们的技术壁垒。由于软件有平台依赖性，在软件中操作系统有特殊地位，它是其他软件运行的平台。而操作系统有硬件平台的依赖性。一旦某个平台形成了垄断，用户就很难转移到别的平台上去，这就更加加强了技术垄断性。NC 为打破这种垄断带来了契机。我们可以通过发展 NC，为国产操作系统、国产软件、国产芯片寻找出路。

发展国产 NC 有利于提升我国 IT 产业的核心竞争力。虽然我国已有很强的计算机生产制造能力，但技术附加值、利润率仍比较低，产业链的上游、高附加值的环节都被外国公司所控制。这种状况非常不利于产业发展。只有尽快发展 IT 核心技术，才能掌握产业发展的主动权。随着国产 CPU 的诞生，NC 的推广应用，我们可以形成一条完整的具有自主控制权的产业链，包括从芯片到 NC、服务器，从硬件到操作系统、应用软件。可以促进产业结构的调整，可以推动我国 IT 行业多方面的发展。

NC 的国产化可以提高国家在国际社会中的地位。近年来，我国的信息产业虽然获得了高速的发展，但是一些关键性的问题仍然没有很好地解决。目前构成中国信息基础设施的网络、硬件、软件等产品大多是建立在外国的核心技术之上的。在国际关系中，竞争能力是合作的基础。没有起码竞争力的国家，不可能得到别国真正意义上的尊重和平等合作。在政府、军队的信息化中，许多内容涉及到政府和国家机密，选择具有自主知识产权的国产化的网络计算机可以进一步加强信息安全，因而也能尽可能降低国家在电子化和信息化战争中的风险。

国家正在大力推动 NC 的发展。近几年来，在国务院的领导下，国家相关部委、在发展计算机和软件，在发展 NC 方面作了大量工作。NC 被列入“十五”国家重点新产品计划和当前优先发展的国家高新技术产业化重点领域，提出了“政府引导、企业参与、市场推动、产用结合”的总体思路。

科技部制定了系列的 NC 发展计划，在“十五”863 计划中部署了包括 CPU 芯片、NC 硬件、NC 软件和应用系统、NC 应用示范等一系列的研究课题，在“缩小数字鸿沟——西部行动”计划中进一步加强对国产 NC 和软件的推广力度。信息产业部部署了相应的软件发展基金和网络适应化的项目。原国家计划与发展委员会开展了应用推广工作。教育部制定了“校校通”工程，在全国中小学信息化建设中大量采用网络计算机。全国大部分省市正在落实 NC 的相关应用实施。

总之，国家正在大力开展对 NC 关键技术的研究、开展基于 NC 的应用技术研究，加速 NC 系列产品的研制，并选择若干典型应用领域进行应用示范。