

透明计算：能否让中国信息技术“弯道超车”？

本报记者 彭训文

如今，当台式电脑、笔记本、PAD、智能手机等设备成为人们生活中的常用装备时，你是否也长期为一些问题苦恼：比如智能手机里软件图标排了好几个页面，各种程序都要定期更新和维护，还占用大量内存，导致你的手机慢得像蜗牛；比如经常搞不清自己的资料到底存在哪个设备里，只能在本就杂乱的存储库里疯狂翻找；比如伴随苹果公司承认iPhone可窃取用户信息、12306网站用户信息大规模泄露这样的新闻不断曝光，你开始时时担心自己的隐私数据有一天会不会也被人窃取；再

比如一个信息技术发展滞后的国家如何维护自身的信息安全……所有这些苦恼，随着一个名为“透明计算”的基础研究课题在本月上旬荣获2014年度国家自然科学奖一等奖而迎来的曙光。这项由我国科学家耗时20余年提出、定义、设计并实现的计算机领域的原创成果，创造了我国计算机领域的多项第一。随之而来的话题演变为，透明计算能否让我国的信息技术借此实现后发赶超、“弯道超车”？这其中虽有争议，更有期许。

① 为什么会出现透明计算？

人类实现的每一次重大变革，都是为了解决现实的困境。要理解什么是透明计算，我们首先应该了解它出现的现实原因。

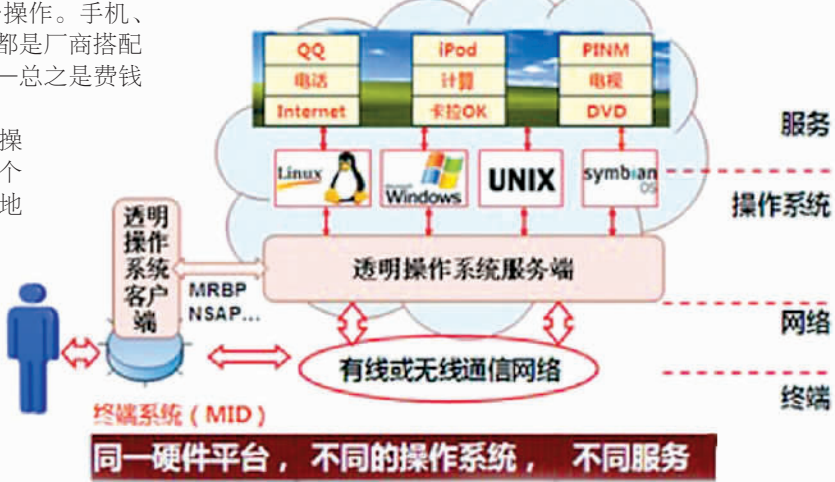
计算机自出现以来，以美国的冯·诺依曼教授为代表的科学家们设计的编程程序占据主流，这些关于计算机的基础理论被统一命名为冯·诺依曼结构，并一直沿用至今。

随着信息技术的不断发展，这一经典结构的问题也不断暴露：比如网络安全性低、难以抵挡病毒入侵，存在后门、监控；操作系统、芯片、中间件构成的产业链受制于人；用户很难在同一电脑终端上实现跨平台操作。手机、个人电脑、平板电脑不断更新换代，软件也都是厂商搭配好的，一个软件被破坏了，安装起来麻烦——总之是费钱又费事。

有没有一种方法，让用户不必再为这些操作系统、中间件和应用程序操心，而是根据个性化需求，自行低廉地选择相关服务。简单地说，用户不用知道这些程序和服务是怎么来的，只需要得到自己想要的服务就行。

对此，透明计算的发明者，清华大学教授、中南大学校长、中国工程院院士张尧学打了这样一个比喻。如果把计算机比作一个旅客，“运算”就是这个旅客要穿的衣服，外出旅行当然要带很多衣服，按照冯·诺依曼结构，这些衣服会通通被装进一个叫计算机存储器的“旅行箱”里。尴尬的是，这名旅客心思越来越花哨，要穿的衣服不断增多，自然，旅行箱变得越来越重。

那么问题来了，假如这名任性的旅客既要穿这些衣服又不愿意带旅行箱，这怎么办呢？“透明计算”的出现正充当了这样一位随时随地的“旅行助理”，它的工作就是在旅客需要时便立刻把合适的衣服送来。作为旅客的计算机、手机等则“甩”掉了存储器这个沉重的旅行箱，而变身为真正的“裸机”，实现从里到外的“瘦身”。



② 透明计算都让计算机哪里“瘦”了？

具体来说，透明计算对计算机的“减肥”作用明显。

首先就是成功将“计算机的大脑”——操作系统“减掉”。在透明计算的世界里，通过个人账户登录电脑、手机、PAD等任何终端，都能从指定服务器调用数据和软件，把当前终端变成自己

常用的电脑；并且，可以任意安装 Windows、Unix、linux 等多套操作系统，任何一台手机则既可以使用安卓系统也可以使用苹果系统。同时，这些个人数据都完整保存在服务器里，用时才拿出来。

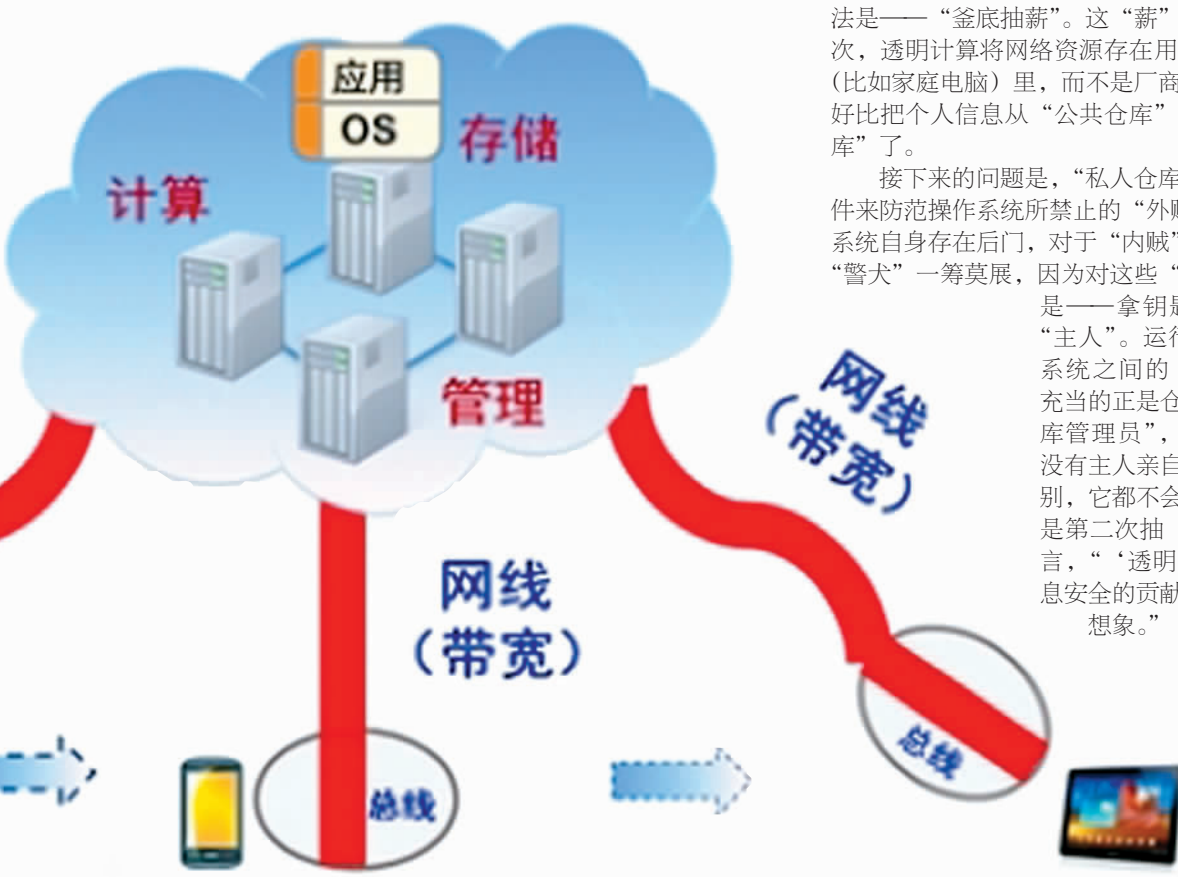
据介绍，只要网络正常，在世界上任何一个地点登陆，都可以感受到同样的上述用户体验，而且不必担心大量的流量使用。

要实现这些酷炫的操作，只需要借助张尧学团队开发的一个名叫“meta OS”的超级操作系统。其“超级”之处在于，它是“管理操作系统的操作系统”。张尧学认为，各大信息技术公司依靠自己开发的操作系统的，都把自己那一亩三分地，“九龙治水，我不当第十条龙，而要当管龙的‘龙王’”。

这即是透明计算的基本思路——通过网络将存储、计算与管理分离，不仅能像云计算那样把数据和应用程序放在云端，而且把操作系统也放到了云端。中南大学计算机研究所所长王国军指出，“这破解了人们对电脑、手机性能的无止境追求，推动终端向轻便、低价、安全方向发展，最终方便所有人”。

其次，杀毒软件、防火墙基本可以退出历史舞台了。按照张尧学的解释，透明计算理论上已经解决了困扰人们几十年的网络安全问题。其方法是——“釜底抽薪”。这“薪”抽了两次：第一次，透明计算将网络资源存在用户指定的服务器（比如家庭电脑）里，而不是厂商的服务器，这就好比把个人信息从“公共仓库”转到了“私人仓库”了。

接下来的问题是，“私人仓库”虽然有杀毒软件来防范操作系统所禁止的“外贼”，但由于操作系统自身存在后门，对于“内贼”，杀毒软件这条“警犬”一筹莫展，因为对于这些“警犬”的设置就是——拿钥匙的百分之百是“主人”。运行于CPU和操作系统的“meta OS”，它充当的正是仓库外增派的“仓库管理员”，无论任何访客，没有主人亲自通过“猫眼”甄别，它都不会放进仓库。这就是第二次抽“薪”。张尧学预言，“‘透明计算’对我国信息安全的贡献，将超乎人们的想象。”



③ 关于透明计算的争议何以持续发酵？

“透明计算将引领下一个计算时代。”早在2012年9月，在美国举行的英特尔全球信息技术峰会上，时任英特尔副总裁、现任英特尔总裁的詹睿妮这样评价透明计算。国外媒体评论说：“中国人把计算机的大脑推入了云中。”

然而在透明计算获奖的消息公布后，这项凝聚着张尧学及其团队多年心血的研究却不断遭到各类质疑。

比如，有网友认为，透明计算其实质与云计算虚拟化概念类似，且其评奖公示材料中提到的8篇论文没有发表在主要学术杂志上，因此显得“不够分量”。

同时，透明计算得到产业界，尤其是国际IT巨头认可的说法也遭到质疑。有网友认为，英特尔公司所称的透明计算是指透明计算平台，如HTML5（HTML最新的修订版本。HTML指超文本标记语言，它是一种制作万维网页面的标准语言），与张尧学所主导研究的透明计算并不对等。

总结来看，质疑焦点主要指向该研究的独创性和创新性。应该说，出现这些质疑是正常的，这说明大家对透明计算这样的新事物的关注度在不断提高。需要指出的是，对于这些质疑，沉默或者逃避解决不了问题。只有人们对透明计算有了充分深入的了解，质疑才会自然消除。

事实上，早在1988年，时任清华大学教授的张尧学就开始带领科研团队，探索如何突破网络计算模式。2004年，他正式提出“透明计算”思想，这比云计算提出时间还要早。一般来说，云计算是指通过对各类信息资源的集中使用和共享，为用户提供各类个性化服务，包括海量数据存储、管理、搜索、浏览等。透明计算则实现了由信息共享、资源共享向服务共享

的发展，是更广义的云计算模式。

当前，各大IT巨头没自己的“云”都不好意思打招呼，但囿于自身利益，各个云平台各自为战，服务有限，且不能兼容共享。这种局面最终受害的还是用户，因为越来越“重”、越来越复杂的软硬件，使各个云平台的安全性、可靠性、功耗、成本得不到保障。

作为云计算的更高级模式，透明计算代表着自由、兼容、穿越、跨平台、打破壁垒、共应用、共操作系统。其核心是，根据中央处理器一次只执行一条指令的运算规则，建立起虚拟的网上交换与调度方法，让用户只管轻松、任意调用，而不用考虑兼容、存储、安全等问题。

更为重要的是，这种以“服务共享”为核心的计算模式，创造了一种第二产业和第三产业融合发展的新模式，代表着我国信息、计算机、互联网、移动通信等领域未来实现产业升级的方向。因为长期以来，我国IT技术的发展，总是停留在“别人做了什么，我们就要做一个替代它”的模式下，其实，这是非常艰苦的策略。面对别人成熟的成熟市场和技术垄断，我们要实现超越，困难可想而知。

作为信息技术领域的后发国家，要实现超车，最好的方法是借力打力。按照张尧学的说法，就是“不破坏、不反对、不消灭”原结构，但派生出很多新终端，“如果是在产业链上占据话语权，哪怕一两个点，那就能拉动我们产业大发展。”

从这个意义上来说，对于那些暂时还没有实现商业化运用但包涵巨大潜力的基础研究项目，我们是否应该给予一些必要的等待时间呢？

链接：

张尧学和透明计算



张尧学，1956年1月生于湖南省常德澧县，中国工程院院士、中国作家协会会员、国务院信息化咨询委员会委员、国务院学位委员会委员、《电子学报》中英文版副主编、中国电子学会常务理事、解放军总装备部军用计算机及软件专业组成员专家，兼任清华大学教授、博士生导师。

1995年，张尧学主持研制成功国内首台路由器，并推动了这一事关国家安全和信息产业核心产品的产业化。

其率先在国际上开展主动服务和透明计算领域的研究，提出了在时空上扩展冯·诺依曼结构，把信息存储、运算和管理分开的透明计算理论与方法，并研究成功了基于该理论的内核分布式操作系统和无操作系统的透明计算终端，广泛用于中国军事、商务、教育和管理等领域，受到了国内外学术界的重视，被国外同行认为是“先于云计算，并包含了云计算”的原创性学术成果，并正向服务手机、云手机等移动互联网、家庭网等领域扩展。

张尧学主要的研究方向是透明计算和主动服务。在网络基础理论方面，张尧学提出了被美国同行称为“Zhang's method”（张氏思路）的交互式协议综合法，推动了网络基础理论的发展和进步。曾以一获国家技术发明二等奖一项、国家科技进步二等奖两项；何梁何利科技进步奖，美国IET教育基金会教育领先奖，以及亚洲开放大学联合会会功服务奖等奖项。

超级反渗透技术 助力制药零排放

本报呼和浩特1月22日电（记者李有军）内蒙古常盛制药有限公司投资10950万元建成的水资源综合循环利用项目日前投入运行，该项目采用世界上最先进的超级反渗透（SR）工艺处理废水，生产用水完全实现闭路循环。

常盛制药有限公司位于内蒙古自治区呼和浩特市托克托工业园区，主营产品为青霉素系列原料药和中间体，自公司成立以来已累计缴纳税金超过6亿元。2013年，常盛制药首创了微电解工艺并投入使用，使废水排放的COD含量大幅下降。此外，该公司采用了高压板框技术，对环保污泥进行了减量化处理，投资1300多万元开展了一系列异味处理项目，对环保系统实施全封闭膜覆盖，对异味气体集中收集，并进行吸收处理。2014年，公司又成功实施了水资源综合循环利用项目，彻底解决了公司的工业废水治理的难题。

据介绍，水资源综合循环利用项目将原本经公司环保中心各生化单元、微电解工艺处理达标外排至下游污水处理厂的废水，经过软化、砂滤、超滤、反渗透、超级反渗透、蒸发结晶等环节处理后，完全实现回收利用。回收水的氨氮、电导率等主要指标达到工业回用水标准，污水中的盐分通过蒸发—结晶—离心一体化作业，实现回收再利用。

模架施工安全 专业委员会成立

本报电 近日中国模架施工安全技术交流暨“中国模板脚手架协会模架施工安全专业委员会”成立大会在京召开。

近年来，我国建筑业安全生产领域不断出现盲目竞争、创新优势弱化、工作人员培训不到位、安全工作中不重视等问题。对此，中国模板脚手架协会依据行业产品的技术性能和专业化施工特点而设立中国模板脚手架协会模架施工安全专业委员会分支机构。该分支机构将在行业产品应用与工程施工中，组织制定行业从业人员的岗位培训、安全培训和考核工作，对考核合格人员颁发结业证书，并开展安全评价、安全咨询等专项工作。（子轩）

合肥少年宫 开设传统文化课堂



1月20日下午，安徽省合肥市育新小学城市学校少年宫30多个艺术体育社团作为一场特殊的“期末考试”分别进行了展示，值得一提的是，首次新增了古筝、琵琶、二胡、葫芦丝、扬琴、箫等民乐社团，该校从本学期开始专门从校外引进专业教师走进校园，让学生足不出校就能接受到免费的专业化指导，使得这项工程真正落到了实处。（新华社发）

广西苗族贫困学生 获赠回家车票



1月21日，广西柳州融水苗族自治县团委、汽车客运总站联合举行关爱回家学生活动，向100名贫困学生赠送回家车票。（新华社发）