



信息产业

学生记者 田天

天河一号计算机

在近代科技发展方面，中国似乎总是走在西方的后面。从“洋务运动”便开始向西方学习，然而直到新中国成立，中国的大多数现代工业产业依然处于萌芽阶段。在基础偏低、科研落后的新中国，纵观科技各领域，唯有信息产业方面，似乎中国从一开始就与西方主流国家处在同一起跑线上齐头并进，并屡屡获得辉煌的发展。1946年，美国人莫奇莱（John Muchly）和埃克特（J Eckert）发明了人类历史上第一部电子计算机（ENIAC），人们将此定义为信息革命的起点。在随后的半个多世纪里，信息产业在西方社会飞速发展，与此同时，蹒跚起步的新中国也开始了自己的探索。

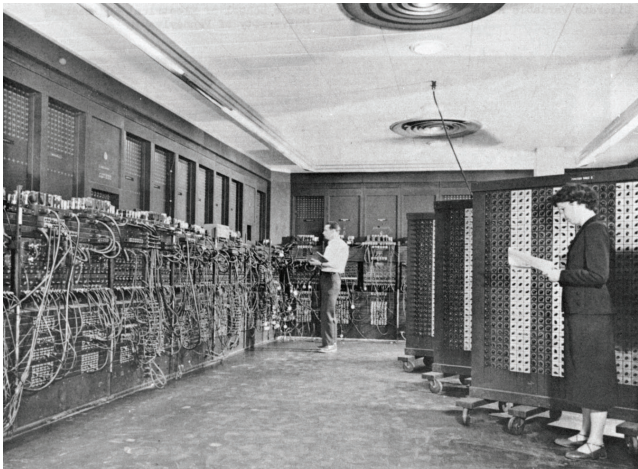
回溯百年清华的历史，从改办大学、学科建制之初，就为电子信息学科日后的发展打下了基础。1932年是清华改办大学的第5年，这一年春，经过校评议会的决定，清华大学向教育部提出呈请：“钧部注重理工各科造就专门人才之至意，本校拟于下学年添设机械工程学系及电机工程学系，并将现有之土木工程学系合组为工学院。”同年秋清华工学院

成立，顾毓琇任院长，兼任电机系系主任，清华在电子信息方面的研究自此开端。

清华大学电机工程系从1934年开始确定为电力和电讯两个组，1937年随校南迁组成联大电机系，1939年附设了电讯专修科，学制为两年，培养了抗战时期急需的电讯人才。联大电机系造就了大批人才。很多人在新中国建立后担任中科院院士、研究员、教授、各部委和厂矿负责人，成为知名专家。在海外也有不少校友取得出色的成绩，如美国最早的电子管计算机在宾夕法尼亚大学研制成功，就有陈同章校友的重要贡献。1952年6月25日国家政务院公布了《全国工学院调整方案》，电机系电讯组单独成立无线电工程系，后来在新中国建设信息、电子及无线电方面建设中起到了重要作用。而电机系在“电机及电器制造”、“发电及输配电工程”、“高电压工程”、“工业企业电气化”四个方面成果显著，近年来在电气工程的基础上，扩展到计算机、电子技术、自动控制、系统工程、信息科学等新领域，开拓了许多新的研究方向。

1958年清华大学自动控制系成立，同一年6月，我国第一台电子管计算机研制成功，运行速度为每秒1500次，字长31位，内存容量1024字节。到1977年，在清华大学、安徽无线电厂和电子部六所的共同研制下，中国的第一台微型计算机DJS-050以及微处理器研发成功，此后，中国第一台中文化、工业化、规模化生产的微型计算机——长城0520CH也应运而生。与此同时，曾在清华大学物理系工作过的慈云桂主持建设了中国第一台亿次巨型电子计算机——“银河”，这一时期，新中国在大型、中型、微型等计算机研制方面均有可喜的成就，清华大学在这一发展过程中起到了不可或缺的重要作用。

随着社会的进步、技术的发展，以计算机为主的信息技术进入新的发展阶段，在二十世纪八九十年代逐渐演变为信息产业。中国政府对信息产业方面的投入不断加大，清华大学作为国家科研的重要基地，承担了许多关系国计民生、关乎国家未来发展的重要科研项目。包括IPv6、下一代互联网、云计算等重要的研究方向。2010年11月14日，第一台国产



ENIAC

千万亿次超级计算机“天河一号”，以每秒钟1206万亿次的峰值速度，和每秒563.1万亿次的Linpack实测性能，位居“国际TOP500组织”网站公布的“最新全球超级计算机前500强排行榜”之首，在其研制过程中，也不乏清华校友的身影。

冰雪破春妍——中国微型计算机的开端



DJS-130机在清华大学计算机系研制成功

微型计算机的发展无疑是计算机在全球范围内走向普及的重要一步，其所涉及到的技术也是衡量一个国家计算机技术水平的重要依据。

1958年，清华大学成立自动控制系，后来发展成为清华大学计算机系。1973年5月，当时主管我国计算机工业的四机部（后称电子工业部）在清华大学召开会议，宣布成

立中国DJS-100系列机联合设计组（即电子计算机系列—100），DJS100系列机的领导小组组长由国家机电部电子计算机司罗沛霖司长亲自兼任，清华大学计算机系王继中老师任副组长，陈正清为联络员，并立即在清华大学计算机系开始该系列第一个中档机型DJS-130机的联合设计。从此拉开了清华大学计算机系为国家研制100系列计算机的序幕，前后持续十几年之久。DJS-130机联合设计组全体成员各施所长、各展所能，在次年1月份就完成了全部逻辑设计和工程设计，并立即在北京计算机三厂（原叫无线电三厂）进行样机的生产和组装，接着在清华大学进行各部件的调试和系统总调试。7月，总调考核成功，8月由四机部主持在清华大学召开了鉴定

我国研制成功小型多用电子计算机

试算运转证明，性能比较稳定，各项技术指标都达到设计要求

新华社讯 在批林高、内存容量较大，不需要特殊的环境要求，厂、苏州无线电厂、中国科学院原子能研究所、上海海防大学、上海无线电十三厂和上海中兴无线电厂等单位的工人、干部、技术人员、教师和工农兵学员，认真学习马列著作和毛主席著作，联系电子计算机研制工作中两条路线斗争的实际，深入批判林彪反革命的修正主义路线和孔孟之道，大大激发了社会主义积极性。他们组成调查组，到有关单位了解使用计算机的意见和要求，然后根据我国的具体情况，制订出了一个较好的设计方案。他们破除迷信，解放思想，大胆采用了许多新工艺和新技术。全机使用的十三种集成电路，有十一种是新研制成功的，它的集成度比过去用的电路普遍高三至五倍。为了加速这种电子计算机的研制速度，北京、上海、天津、江苏和陕西等省的有关单位，派出工人、技术人员帮助组装和调试。这样就使这种小型多用计算机从设计到制造，到到台样机调试、调试、投入试运转，前后只用了半年零两个月的时间。

《人民日报》1974年9月2日报道DJS-130小型多用计算机



我国第一台微型计算机 DJS-050

会，通过了鉴定。《人民日报》头版公布了DJS-130机联合设计成功。之后很快在全国各地布点生产，主干厂有北京计算机三厂、上海无线电十三厂、苏州计算机厂、天津计算机厂等，后来还有锦州计算机厂、山东潍坊计算机厂、云南计算机厂等先后生产了几千台之多。

清华计算机系经过近20年的发展，到1977年已经具有了相当规模，拥有计算机等多个专业，创造了新中国的多个第一。也正是这一年的4月，清华大学、安徽无线电厂和电子部六所组成联合设计组成功研制了DJS-050微型计算机。这是国内最早研制生产的8位微型计算机。清华大学负责15种40片一整套中小规模集成电路的研制。其他两个单位负责外设与整机研制。该机字长8位，基本指令76条，直接寻址范围64K字节，最短指令执行时间2μs（微秒）。该机与Intel公司8080系列微型计算机完全兼容，也是国内使用较多的机型。

1971年美国Intel公司发表了4004微处理器，这是世界上最早的4位微处理器，1973年Intel又推出了8位的8008、8080微处理器，促使很多公司相继投入微处理器的研发。而国内对投入微处理器研发的必要性尚存在很大争议和阻力，主要倾向于投入小型机和大型计算机的研发。记得1972年，外交部某领导从国外带回一部科学计算器，但国内有的专家认为：我们已可制出百万次计算机，这种小玩意算

什么。对微型计算机作用认识的缺乏，正是研究初期的最大阻力来源。

直到1974年，国产微型计算机的研制开始。为加强研发力量，以具有丰富计算机设计开发经验的清华大学自控系朱家维老师为主组成了“DJS-050微处理器和微型计算机”研发组，朱家维、程俞荣与安徽无线电厂的林勋准（后任深圳信息局局长）、程锦松、电子部六所钱乐军（清华大学校友，后任长城集团副总裁）、李德煌（清华大学自控系1970届校友）组成联合领导小组开始研发工作。通过对Intel8008等芯片的显微镜分析发现，国产微型计算机的研究核心在于国产微处理器芯片的研制，而大规模集成电路的研究基础和装备正是研究中的一个薄弱环节，经过研究后，研发组将8位微处理器分解为15种组件，由31片电路组成中央处理器。以此来应对碰到的问题。

经过两年的努力，1977年样机成功研制，并通过了国家计算机工业总局主持的鉴定。DJS-050字长8位，基本指令64条，时钟主频150kHz，ROM2K，配有小键盘（54个干簧键），小打印机（64种字符，每行24个字符，重7.5公斤），小光电机（重3公斤）。1984年中国计算机工业概览将DJS-050列为我国自制的的第一台微型计算机。以此为基础，1985年6月，中国第一台中文化、工业化、规模化生产的微型计算机——长城0520CH诞生，国产微型计算机蓬勃发展。

什么是微型计算机

简称“微型机”、“微机”，也称“微电脑”。由大规模集成电路组成的、体积较小的电子计算机。由微处理器（核心）、存储片、输入和输出片、系统总线等组成。特点是体积小、灵活性大、价格便宜、使用方便。微型计算机（Microcomputer）是指以微处理器为基础，配以内存储器及输入输出（I/O）接口电路和相应的辅助电路而构成的裸机。把微型计算机集成在一个芯片上即构成单片微型计算机（Single Chip Microcomputer）。



长城 0520CH

疑是银河落九天——国产巨型计算机的研制



慈云桂

20世纪70年代初期，巨型计算机就在国外初露锋芒，显现出重要价值。1975年，邓小平同志主持中央工作期间，巨型机研制提上了议事日程。1978年3月，邓小平同志亲自决断，把研制巨型机的任务交给国防科委，由张爱萍主任负责，而针对这一项具体的科研任务，一位在计算机领域早有建树的科学家，成为了研制国产巨型计算机的不二人选，他就是慈云桂。

早在1964年末，国产半导体元器件研制成功，我国第一台晶体管通用电子计算机——441B/I——诞生。1965年2月，该机通过国家鉴定，连续运行268小时未发生任何故障，稳定性达到当时的国际先进水平。这项成果背后，离不开慈云桂的战略眼光。当初他看到国际计算机发展的主流方向，果断要求停止电子管计算机研发，转而集中精力研究晶体管通用计算机，才有了这一成果的尽快问世。

1917年4月5日生于安徽省桐城的慈云桂，在大学毕业后被保送到清华大学无线电研究所，之后分配到清华大学物理系。1957年夏，中国科学院组织了一批科学家专攻数字电子计算机项目，正在前苏联和东欧访问的慈云桂也包括在内。1958年5月，他带领一个8人小组住进位于北京中关村的中科院计算所，经过日夜奋战，模型试验告捷。1958年9月8日，一台代号为“901”的样机在哈尔滨诞生，这是我国第一台电子管专用数字计算机，并作为向国庆十周年敬献的礼物在北京展出，得到了周恩来总理和朱德、陈毅元帅等的高度赞扬。

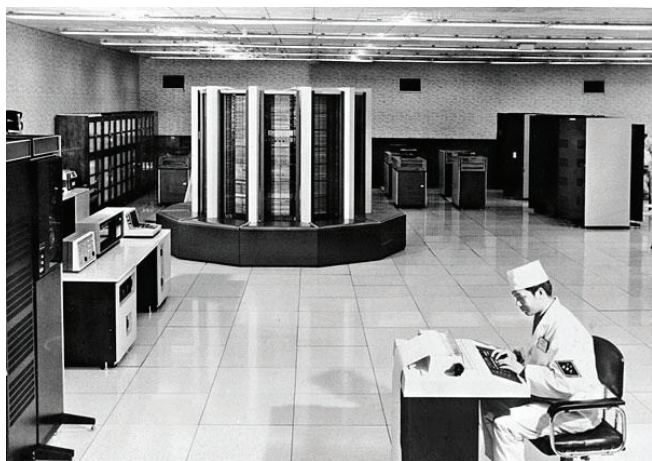
从此，慈云桂的名字就与我国计算机事业的发展紧紧地连在一起。

1965年，441B/I型机鉴定会刚刚结束，慈云桂就提出了一个宏伟的目标：研制中国的集成电路计算机。原来，1964年4月7日，美国IBM公司宣布制成世界上最早的集成电路通用计算机IBM 360。它标志着世界计算机开始进入第三代，中国必须迎头赶上。1970年4月，百万次级集成电路计算机研制任务正式下达，经过7年多努力，1977年夏，一台百万次级集成电路计算机“151-3”终于研制成功。1978年10月，二百万次集成电路大型通用计算机系统“151-4”在连续稳定运行169小时之后，通过了国家的鉴定和验收，顺利地装上了“远望一号”科学测量船。

早在接受巨型计算机研制任务之前，慈云桂就已围绕巨型机问题进行了广泛的调研。1978年，国防科委主任张爱萍把这项任务交给了慈云桂。慈云桂果断接受重托，并代表研究团队表示：“每秒运算一亿次一次不少；研制时间一天不拖；预算经费一分不超。”在这次的研究团队里有许多跟随他多次工作的中青年科研人员。其中有周兴铭院士、陈火旺院士、卢锡城院士等，他们充分利用对外开放的有利条件，设计出既符合中国国情又与国际主流巨型机兼容的中国亿次巨型机总体方案。组织精兵强将攻关，在新技术、新工艺、新理论的探索中，终于使“银河”亿次巨型机比国际主流巨型机在许多方面有了创造性突破。



右起：毕德显、孟昭英、慈云桂和刘盛纲四院士合影



银河计算机一景展示

1983年11月，由张爱萍将军命名为“银河”的亿次计算机系统在长沙国防科技大学顺利通过国家鉴定，主机平均无故障运行时间长达441小时，远远超过鉴定大纲的要求，达到了国际先进水平。银河亿次机研制成功。这使得我国跻身于世界巨型机的研制行列，标志着我国计算机技术已经发展到了一个新阶段。聂荣臻在庆祝银河一号研制成功的贺电中指出：“我们白手起家干科学技术，凭着革命热情，凭着科学态度，硬是自己动手向这些尖端技术进军。当时我们的口号就是自力更生、奋发图强。我们的办法就是集中力量，大力协同。这就形成一股强大的动力。”

在此之后，“银河II”于1992年诞生，其运算速度为每秒10亿次；“银河III”于1997年通过国家鉴定，其运算速度为每秒130亿次。我国巨型计算机得到了迅猛发展。这些巨型计算机的应用，使得我国先进科学技术发展得到了具体保障，为我国尖端科技及关系民生的许多领域的发展起到重

要作用。除了“银河”系列，我国还自主研发了“曙光”系列和“神威”系列巨型电子计算机。其中由清华电机系校友金怡濂院士主持研发的“神威”计算机在90年代使得我国巨型计算机运算速度得到了飞跃，运算速度达每秒3840亿次。首先在国家气象中心投入使用。“神威”计算机先后安装在北京高性能计算机应用中心和上海超级计算机中心，广泛应用于新药筛选、石油探测、生命科学、航空航天、材料工程、环境科学等领域，为我国的经济建设做出了巨大贡献。而“曙光”系列巨型计算机的研制与产业化使得我国巨型计算机在商业化、低能耗等方面逐渐步入成熟。2009年10月29日，第一台国产千万亿次超级计算机——“天河一号”在湖南长沙亮相，使中国成为继美国之后世界上第二个能够自主研发千万亿次超级计算机的国家。担任“天河一号”常务副总设计师的廖湘科，也是清华计算机系的校友。

中国巨型计算机的发展历程

时间	事件
1983年	由国防科技大学研制的银河 型亿次巨型机系统成功问世。
1992年	曙光投入200万元研制曙光一号。随后，曙光一号、曙光1000、曙光2000、曙光3000、曙光4000相继问世。
1994年	银河 的换代产品银河 在国家气象局正式投入运行，其系统性能达每秒10亿次，大大缩短了我国与先进国家的差距。
1997年	银河 并行巨型计算机在北京通过国家鉴定，峰值性能为每秒130亿浮点运算。
1999年	神威 计算机通过了国家级验收，并在国家气象中心投入运行。
2000年	由1024个CPU组成的银河 超级计算机系统问世，峰值性能达到每秒1.0647万亿次浮点运算。
2002年	世界上第一个万亿次机群系统联想深腾1800问世。
2004年	曙光4000A成功研制，使中国成为继美国、日本之后第三个能研制10万亿次商品化高性能计算机的国家。
2007年	中美超级计算巨头曙光、Cray 巅峰会首，曙光启动新的研发计划。
2010年	天河一号计算机荣登高性能计算机TOP100排行榜首。



姚期智主持理论计算机中国论坛

珠箔银屏迤邐开——清华理论计算机与电子科学的发展

姚期智与清华理论计算机科学研究

2004年的9月，一位生在上海、长在台湾，却在美接受36年熏陶的华裔计算机科学家走入清华园，开始了他在清华教书育人的生涯，他就是姚期智。

姚期智还有另外一个身份：全世界第一位华裔图灵奖获得者。1967年，姚期智带着自己的行囊走进了哈佛大学，追随导师格拉肖（Sheldon Lee Glashow，1979年诺贝尔物理学奖得主），开始了自己的物理世界探索之旅，26岁转而投向方兴未艾的计算机技术，曾先后在美国麻省理工学院、斯坦福大学、加州大学伯克利分校、普林斯顿大学等著名学府担任教授，从事教学及研究工作，在数据组织、基于复杂性的伪随机数生成理论、密码学、通信复杂性乃至量子通信和计算等多个尖端科研领域，都做出了巨大而独到的贡献。2000年，54岁的他被美国计算机协会（ACM）授予图灵奖。

针对发展中国家在教育、科研事业当中存在的问题，姚期智曾以登山为喻：“登山的时候要先有一个人攀登到山顶上，其他的人才能够上来，这种渐进的方式比较适合中国现在的情况。”作为在国际一流大学长期任教的教授以及在计算机理论领域享有世界声誉的学者，姚期智教授出任清华大学信息科学与技术国家实验室（筹）学术委员会主任和首席科学家，立即承担起建设世界一流的清华大学信息科学的重任，组织筹建国家实验室。在清华的6年多时间里，姚期智亲自主持创建了清华大学理论计算机科学研究中心，为清华大学在相关领域的科研与教学实力进行了很大的补充，也为我国在理论计算机方面的研究注入了很强的动力，中心下设的理论计算机实验班更是培养了一大批在相关领域潜力无限

的学生。2006年，清华大学计算机系有3篇论文入选理论计算机科学领域最顶级学术会议FOCS，不仅实现了国内学者在该会议上“零的突破”，入选篇数甚至超过了美国计算机科学领域的“超一流”加州大学伯克利分校。

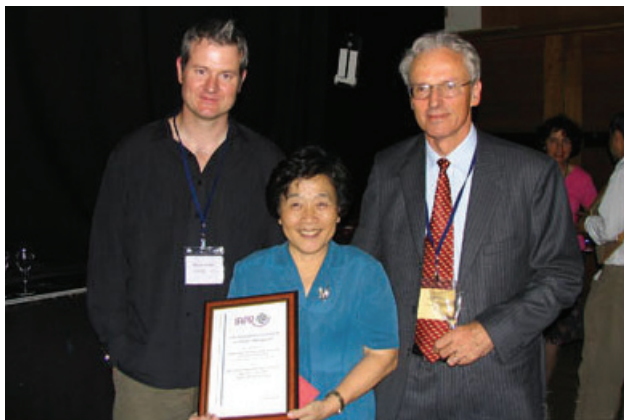
清华电子科学研究近况

发端于1932年的清华大学电子工程系（简称电子系）前身为电机工程系电讯组，1952年秋建系，始称无线电工程系，有着优良的传统。电子系在近80年的发展过程中取得了许多重大的科研成果与教学创新，其中一大批技术为嫦娥探月工程、北斗卫星导航系统等国家重点项目的建设与发展起到关键作用。电子系教授丁晓青所主导的文字与人脸识别技术研究便是其中一项重要的成果，她带领研究组最早全面解决了结构复杂、字形多变、超大字符集合的印刷体和脱机/联机手写汉字识别，并且解决了自动复杂版面分析和原文电子重构难题，继而研发成功国际领先的日、韩和阿拉伯文档识别系统、首创我国汉英统一平台上的主要少数民族文字（蒙、藏、维、哈、柯、朝）文档识别系统。

与此同时，电子系相关技术组较全面地解决了汉字及其他各种文字文档的识别问题，攻克了文字自动计算机输入的信息化壁垒。2011年3月22日上午，中共中央政治局常委、中央书记处书记、国家副主席习近平在湖南考察工作期间，特别考察、参观了位于长沙市的清华TH-OCR文字识别科研成果应用基地。其间仔细观看了清华大学电子工程系教师彭良瑞演示的“蒙藏维哈柯朝民族文字文档综合识别理解系

统”，表现出了对文献数字化技术的重视与支持，他说：“把文献数字化并进行整理，这是一项基础性工作。你们用高科技手段，对历史文献、精神文化产品进行整理传播，这是一个很有市场前景、具有经济和社会效益的产业，有关部门应高度重视，给予大力支持。”。

文字识别之外，近年来许多重要工程中，都有清华电子系的相关研究成果，在嫦娥二号工程中，清华分别研制了卫星 LDPC 编码器、卫星中央处理单元检测设备、卫星数管检测设备、整星遥测前端测试设备，以及两套地面 LDPC 译码遥测终端及相关设备，分别安装于嫦娥二号卫星和青岛、喀什测控站；执行任务时，清华研发人员在北京航天飞行控制中心和青岛、喀什测控站全程参与了技术保障，为探月工程做出了应有贡献。



2004年9月，在国际人脸认证竞赛中，丁晓青教授研究组夺冠

极目楚天舒——看下一代互联网

中国作为世界上的人口大国，在网络发展水平上却处于相对劣势，2009年底平均每位中国内地网民分到中国国际互联网的干线带宽是2.3 Kbp，香港是24.5 Kbp，内地上网平均速度是857 Kbp，香港是8.6 Mbp，内地是香港水平的1/10，而香港并不是全球最高水平的城市。在IP地址数方面，中国IPv4地址数量只占全球的7%，平均每个中国网民只有0.6个IPv4地址，导致IP地址严重匮乏，由此可见中国急需发展下一代互联网，而发展IPv6也是中国的一个必然选择。

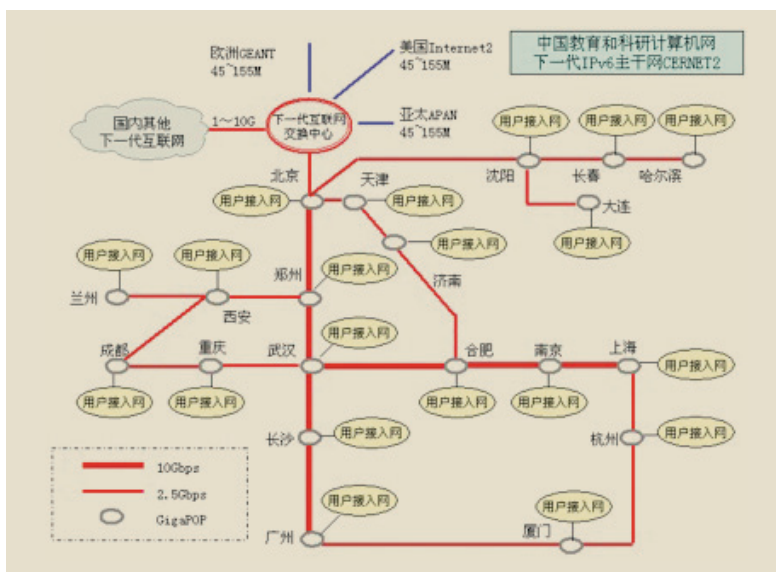
各国对下一代互联网的定义各有不同，但为大家所公认的特点有以下几点，首先必须采用IPv6协议，使下一代互联网具有非常巨大的地址空间，网络规模将更大，接入网络的终端种类和数量更多，网络应用更广泛；其次100M字节/秒以上的端到端高性能通信；并且可进行网络对象识别、身份认证和访问授权，具有数据加密和完整性，实现一个可信任的网络；此外，下一代互联网必须具备更加及时、方便、有效、可管理等特点。

清华大学在下一代互联网领域的研究起步很早。1998年，清华大学依托CERNET，建设了中国第一个IPv6试验床，应该说，这是中国开始下一代互联网最有标志性意义的事件。1999年，即开始试验分配IPv6地址。2000年底，在国家自

然基金委的支持下，“中国高速互联研究实验网络(NSFCnet)”项目启动，建设了我国第一个地区性下一代互联网试验网络。该项目连接了清华大学、北京大学、北京航空航天大学、中科院、国家自然科学基金委等6个节点，并与世界上下一代互联网连接。2001年该项目通过鉴定验收，下一代互联网研究引起了社会各界的高度关注。与此同时，国家“863计划”资助了CAINONET项目，依托中国教育和科研计算机网CERNET，由清华大学等单位建设和运行的大规模IPv6实验网络。

2003年8月，国家发改委批复了中国下一代互联网示范工程CNGI示范网络核心网建设项目可行性研究报告，该项目正式启动。国家同意由CERNET建设中国下一代互联网示范工程中最大的、也是唯一学术的核心网CERNET2。而CERNET2主干网基于CERNET高速传输网，其网络中心就设在清华大学。

2010年，清华大学计算机系吴建平教授获得国际互联网网界最高奖乔纳森·波斯塔尔奖。在颁奖仪式上，国际互联网网协会主席兼首席执行官Lynn St. Amour女士说，“二十年前，吴博士就认识到互联网的重要性和影响力，及其在中国未来社会改革、技术进步和经济增长中所起到的关键作用。



下一代 IPv6 主干网 CERNET2

他带领团队持之以恒地努力工作，先后建成世界上规模最大的国家学术网 CERNET 和世界上规模最大的纯 IPv6 试验网 CNGI-CERNET2，在互联网体系结构设计和路由和交换、真实 IP 寻址和过渡技术方面做出了许多贡献，积极推动了中国互联网技术进步和发展，并且对全球互联网发展产生了重要影响。”吴建平教授的成就在一定程度上反映了这一时期清华在同领域的研究成果与贡献。

“随着全球规模最大下一代互联网在我国的正式开通，也标志着我国在下一代互联网关键技术研究上获得突破。“我们用的关键设备中，一半以上是国产设备。”吴建平教授说。IPv6 核心路由器是用于下一代互联网建设的关键技术设备，目前只有少数发达国家掌握其核心技术。由清华大学计算机系和清华紫光比威公司共同研制成功并应用的下一代互联网的核心路由器——BE12016，可望成为我国下一代互联网示范工程中具有竞争力的国产设备。这标志着我国已基本掌握了下一代互联网的核心路由器关键技术，对于保障我国互联网的安全运行和服务水平，提高我国在下一代互联网技术中的国际竞争力，具有重要的战略意义。

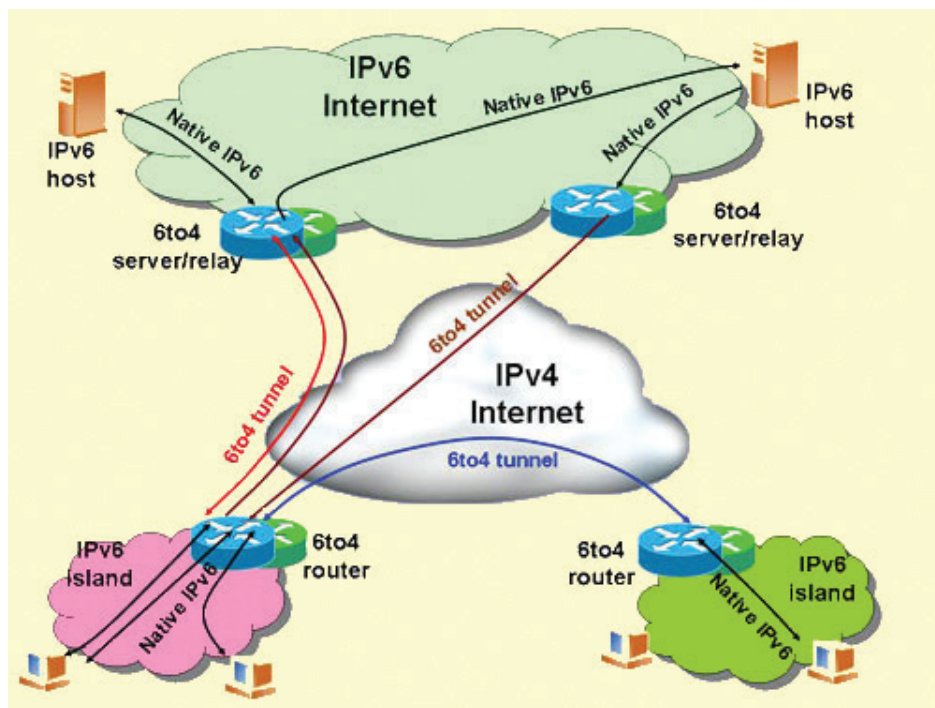
2011年1月19日，下一代互联网核心网国家工程实验室在清华揭牌。由清华大学教授吴建平担任实验室主任。实



吴建平获得互联网界最高奖

验室的建设目标是针对下一代互联网的发展需求，建立核心网技术研发、测试和试验平台，开展关键技术以及运营管理技术研究，推动下一代互联网技术试验、应用示范和产品开发，提高我国下一代互联网核心网的运行和管理技术水平。

正如吴建平教授所说：“在人类发展史上，火的使用是野人与文明人的分界线，下一代互联网对我们的意义与影响，就如火的使用。”下一代互联网也必将点燃领跑新时期中国计算机产业发展的火炬。 [10]



IPv6 数据包

CNGI

中国下一代互联网（China's Next Generation Internet），Next Generation Internet 即为 NGI。CNGI 项目的目标是打造我国下一代互联网的基础平台，这个平台不仅是物

理平台，相应的下一代研究和开发也都在这一平台上进行试验，目标是使之成为产、学、研、用相结合的平台及中外合作开发的开放平台。

CERNET2

CERNET2 中文意为第二代中国教育和科研计算机网，是中国下一代互联网示范工程 CNGI 最大的核心网和唯一的全国性学术网，是目前所知世界上规模最大的采用纯 IPv6 技术的下一代互联网主干网。CERNET2 主干网将充分使用 CERNET 的全国高速传输网，以 2.5Gbps ~ 10Gbps 传输速率连接全国 20 个主要城市的 25 个 CERNET2 核心节点，实现全国 200 余所高校下一代互联网 IPv6 的高速接入，同时为全国其他科研院所和研发机构提供下一代互联网

IPv6 高速接入服务，并通过中国下一代互联网交换中心 CNGI-6IX，高速连接国内外下一代互联网。

CERNET2 主干网采用纯 IPv6 协议，为基于 IPv6 的下一代互联网技术提供了广阔的试验环境。CERNET2 还将部分采用我国自主研发具有自主知识产权的世界上先进的 IPv6 核心路由器，将成为我国研究下一代互联网技术、开发基于下一代互联网的重大应用、推动下一代互联网产业发展的关键性基础设施。

下一代互联网有什么用？

下一代互联网是指在现在互联网的基础上经过技术升级的新一代互联网。从速度看，它要比现在的互联网快 1000 倍以上，任何普通互联网用户的速度都可以达到 100 兆，下载一部 1G 的电影只需要 10 秒钟，而在 IP 地址数量更是能比现在增加上百万倍。高清视频会议等将全面普及。

人均可以分配到 100 多万个 IP 地址，到时候，你可以把家里的所有的家具家电分别设置一个 IP 地址，通过手机或电脑随意控制。

目前我们使用的互联网可以提供的 IP 地址只有大约 40 亿个，人均不足一个，而在新一代互联网技术的支持下，

下一代互联网技术同以往的其他划时代技术一样，同样会引导整个产业的一场重新洗牌，新的应用于公司将会兴起。与此同时，各个国家的实力对比也会因这项新技术的发展而发生改变。

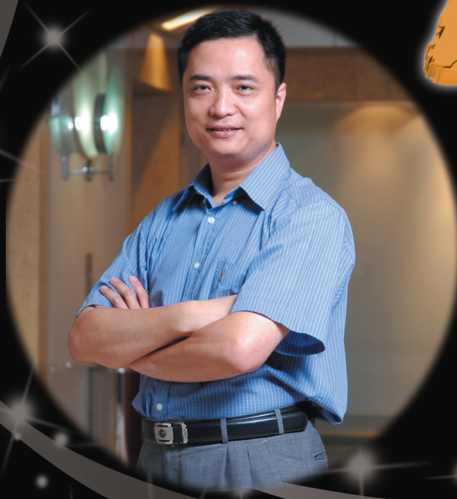
百年华诞，一脉相承

真情分享 尽在uusee网络电视



海量影视

精彩直播



不管你在哪里，
此刻每一位清华人都聚焦在这里！