

云计算技术：建设智慧城市的根基

——专访国家“千人计划”专家、北京友友天宇系统技术有限公司CEO姚宏宇博士

“云计算的出现不仅给了普通人梦想的机会，还有实现梦想的力量。云计算降低了信息服务的获取成本、实现了IT服务的规模化生产，并促进了整个社会的创新进程。其核心意义同每一场变革最根本的核心意义一样——使生活更加方便、成本更加低廉、知识更加民主化。”

文/本刊记者 许苏

自从2009年美国IBM提出“智慧城市”概念以来，全球都在加快智慧城市建设的步伐。在不久的将来，人类的生活很可能会因为智慧城市的建设呈现出这样一番景象：安全放心的食品、顺畅快捷的交通、取之有道的能源……“智慧的城市”，是人脑智慧、电脑网络、物理设备三位一体建设的城市形态。而城市想要拥有“智慧”和“感知”，首先要拥有各种“器官”。

云计算作为一种基于互联网的新型服务模式和计算模式，是打造智慧城市必不可少的“器官”之一，被业界认为是继大型计算机、个人计算机、互联网后的第四次IT浪潮。云计算具有虚拟化、伸缩性、多租户等特点，为解决智慧城市建设中大规模分布式数据管理、面向服务应用集成、快速资源部署等问题提供了有力的支撑手段，是智慧城市建设和发展的强劲动力。

当前，中国的智慧城市建设如火如荼，2013年1月，住建部公布第一批试点城市90个，后补9个。2013年8月，第二批新增试点城市103个，2015年4月，第三批新增84个，扩大范围试点13个，



国家“千人计划”入选者姚宏宇

专项试点41个。然而一些城市盲目追求智慧城市建设，也暴露出许多问题，表现之一就是呈现出“千城一面”的现象。“智慧城市的好处是显而易见的，因此我认为智慧城市的建设是每个城市都应该进行的，但是必须结合城市特色进行，因地制宜才能打造出独具特色的智慧城市。”姚宏宇在接受本刊记者采访时说道。

姚宏宇博士是国家“千人计划”

专家、北京友友天宇系统技术有限公司CEO，长期致力于云计算核心技术的研究和发展，是中国乃至世界领先的云计算基础技术的先行者。本期《千人》杂志就云计算及其在智慧城市中的应用，对姚宏宇博士进行了专访。

云计算：信息社会的工业化革命

2007年以来，云计算成为IT领域最令人瞩目的话题之一，也是当前大型企业、互联网的IT建设正在考虑和投入的重要领域。云计算最初来源于1959年6月Christopher Strachey发表的虚拟化论文，虚拟化构成了今天云计算基础架构的基石。然而，长期以来，云计算始终让人感觉“云里雾里”，大多数人对于云计算也是一知半解。鉴于此，姚宏宇出版了《云计算：大数据时代的系统工程》一书，书中提到：其实云并没有那么神秘，它就是实实在在的。

“从目前来看，如果我们想要完整地认知云计算，应该从‘服务’和‘平台’两个方面去理解，即云计算涵盖云计算平台和云计算服务这两个概念。简单来说，‘平台’指云计算是一个超大规模分布式计算系统，而从‘服务’来

看，云计算是互联网服务模式的延伸。简单来说，云就是将超大规模的分布式计算系统部署在物理上分布于各个地方的数据中心之上，共同为外面的用户提供更大规模的互联网服务。”

如今世界已然进入了云时代，随着云计算技术的深入应用，它所提供的服务在互联网、移动互联网、智慧城市等领域渗透融合，形成了市场需求与技术进步的双重拉动态势，2013年我国云计算规模已超过1000亿元，成就“千亿盛宴”。业内估计云计算规模在2015年可以达到7500亿元至1万亿元左右。

几个世纪以前的工业革命带来了生产力的极大提高、生产流程的标准化和极其丰富、低价的产品，给人类社会带来了翻天覆地的变化。姚宏宇认为，与整个信息系统或信息社会相比，云计算拥有强大的计算能力，把资源整合在一起，能够达到原来传统的IDC（Internet Data Centre，即互联网数据中心）无法想象的信息化处理能力；其次，在理想的公有云和私有云服务体系里面，各家的分工都非常明确，以IaaS、PaaS、SaaS（云计算的三个分层）来说，理想情况下，每家服务提供商只做自己该做的、最擅长做的事情，创造出标准化的流程，让信息系统、应用、业务能发展得更快。在此基础上，用户最终能够更加快捷、便利且以更低的价格获取相应的服务。“从这个意义上来说，云计算相当于信息社会的工业革命。”他总结道。

以人为本，让城市更加“智能”

世界银行曾预测，一个百万以上人口的智慧城市建设，当其超过实际应用程度的75%时，该城市的GDP在投入不变的条件将增加2.5倍。这意味着智慧城市可促进经济增长翻两番，完全



从运营成本和“国家‘节能减排’”导向的角度而言，数据中心的能效问题是智慧城市发展必须解决的问题。

如今，智慧应用百花齐放，包括智慧医疗、智慧交通、智慧物流、智慧电网等。云计算数据中心是承载智慧应用，构成云计算支撑能力的核心基础设施。从运营成本和“国家‘节能减排’”导向的角度而言，数据中心的能效问题是智慧城市发展必须解决的问题。

有可能实现“四倍跃进”的城市可持续发展目标。在2015年“两会”上，构建智慧城市成为关注热点。通常说智慧城市，就是运用信息技术感知、分析、整合整个城市各个系统的信息，然后对上层各个公共服务部门的业务应用的处理需求做出智能响应。

“智慧城市中的‘智慧’，我理解的是从底层系统把整个城市各方面运行的信息技术、信息数据汇聚到一起，对上层的业务进行综合分析和处理，然后对城市管理、交通、社区、医疗、卫生等各方面产生反哺，推动进行更加智能的信息判断和处理，提高解决问题的能力效率。”姚宏宇认为，智慧城市建设和发展是非常庞大的工程，而云计算技术是建设智慧城市的根本基础，它是整个智慧城市的“大脑”，它的作用是使数据能够得到更快、更准确的处理和分析。

就技术本身而言，当前的云计算技术足以支撑智慧城市的建设和发展，因为智慧城市云化的关键，在于能把“智慧”所需要的大量数据，进行实时或近实时的采集和汇聚，然后再进行分析。信息孤岛是智慧城市1.0的典型特征，如今智慧城市开始步入2.0时代，信息孤岛被打破，智慧城市需要解决的问题从单个行业上升到整体的产业规划。

“在这种情况下，智慧城市实现云化最关键的问题是打破行政孤岛，而不是信息的孤岛，即让不同的数据集中、汇集起来，真正实现共享，以产生更大的价值。”

如今，智慧应用百花齐放，包括智慧医疗、智慧交通、智慧物流、智慧电网等。云计算数据中心是承载智慧应用，构成云计算支撑能力的核心基础设施。从运营成本和“国家‘节能减排’”导向的角度而言，数据中心的能效问题是智慧城市发展必须解决的问题。为此，姚宏宇建议道：“云计算最重要的特点就是物理分布，逻辑集中，也就是说多个城市可以共享一个数据中心，就像谷歌、雅虎一样，集中建设，共同使用，不必每一个智慧城市都需要一个数据中心；其次，我认为应该将数据中心放在相对较冷的北方，比如内蒙古等比较适合节能减排的省份，或者电量充足、电费便宜的地区，由各个城市去租用它们的资源。”

除了能效问题，随着云计算的快速发展，也带来了一些安全隐患，如隐私威胁、信息窃听等。传统的安全检测手段难以满足现阶段智慧城市的信息安全需求。“我觉得云本身的安全问题没有太多的特殊化，比如原来云是建立在企业的Linux系统上，如果不对系统进行补丁升级，云没办法解决相应的安全漏洞问题。但是随着云规模的扩大，不可避免会带来一些新的问题，而且由于云的规模很大，出现问题的时候影响面相应的也会非常大，这个需要特别注意。”在这问题上，姚宏宇坦言，他的团队一直在尝试用新的自动化运营管理机制来尽快发现问题并隔离这些问题。

对于数据的隐私、安全和可靠性问题，他认为在技术之外，还需要考虑两点：“一是标准，即保证云中使用数据

的可移植性，不能被一家服务提供商锁定；第二点同时也是最核心的挑战，就是如何通过立法，从法律上确定数据的归属问题。因为未来网络虚拟资产也会成为个人资产的一部分，怎么界定其他人或服务提供方的数据使用界限非常关键。”

随着人类社会的不断发展，未来城市将承载越来越多的人口，智慧城市建设是当今世界城市发展不可逆转的历史潮流。打造智慧城市的一大要素是“以人为本”。“云计算的出现不仅给了普通人梦想的机会，同时还提供了实现梦想的力量。云计算降低了信息服务的获取成本、实现了IT服务的规模化生产，并促进了整个社会的创新进程。其核心意义同每一场变革最根本的核心意义一样——使生活更加方便、成本更加低廉、知识更加民主化，最终受益的还是生活在城市中的人。”

中国云：仍需5-10年的沉淀

未来的社会，可能是机器人时代，也可能是一个完全的IT智能化时代。云计算的出现，是信息社会向智能化社会转化的必然。随着社会和经济的发展，人们对信息的需求朝着更全面、个性化和深层次的方向发展，简单信息的需求已经转化为对有用信息和知识的需求。这就对信息服务系统质量和服务水平提出了更高的要求。云计算可能成为推动人类社会从信息社会向智能化社会过渡的一个最基本的工具。

目前，中国的云计算市场开始稳步往前发展，技术落地也比较显著，但总体来说，整个云计算的市场和技术还在发展的早期阶段。“从市场的角度，中国的私有云发展比较早，而且发展速度一直都比较快，但公有云这两年的发展势头很猛；从技术的角度来看，与以前

我们建设信息系统一样，绝大多数国内本土的公司基本上还是利用Hadoop（一种分布式系统基础架构）、Openstack（一种开源的云计算管理平台）这些国外的开源技术体系，在此基础上进行一些外围的应用包装，缺乏核心技术的研发，有一些小型企业开始在一些核心技术上进行探索，并且取得了比较长足的进步和发展。”

然而在大数据时代，数据的增长量是一个组合的增长量，云计算技术无疑是这个时代解决大数据问题最核心的新兴技术，但这并不意味着云计算是万能的。“就当前数据增长的速度而言，目前的IT技术只能支撑一段时间。大数据时代，数据增长得太快，即便云计算把大量硬件的能力集中起来，其增长速度还是跟不上数据增长的速度。另外，网络的瓶颈也亟需突破，网络就像云计算的血管一样，血管不畅通，很难保证其他事项的高效处理和完成。”姚宏宇进一步总结，云计算目前面临的最大挑战，是如何组织好现有的计算资源，尽可能把组织过程产生的损耗降到最低，真正做到“集中力量办大事”，如何解决数据增长问题是当务之急。

姚宏宇认为，当前有一个可喜的变化，就是大众不再“为了云而云”了。在市场需求尤其是大数据需求的推动下，云计算逐渐变成一个刚需，市场也在稳健地前行，或许对于整个行业和技术的发展而言，中国的云计算市场还需要5-10年的沉淀，才能真正达到成熟的水平。

姚宏宇，国家“千人计划”专家、北京夜夜天宇系统技术有限公司CEO。