



数字城市智慧化的发展 及其对现代生活的影响

北京大学 深圳研究生院
朱跃生教授

2012年5月12日 深圳

北京大学



主要内容

数字城市智慧化是一个城市发展的战略目标

- 数字城市智慧化的必要性 - Why?
- 什么是数字城市 - What ?
- 如何建设-条件及要求 - How?
- 对现代生活的影响



什么是信息

- 古人：我国南唐诗人李中《暮春怀古人》：“梦断美人沉**信息**，目穿长路依楼台” → 消息和音讯
- 英文：“Information” 信息 → 词根：inform 通知，告诉，**通知或告知的内容与消息**
- 1948年 信息论奠基人、美国数学家香农（Shannon），发表《通信的数学理论》论文：轰动全球
“信息是用来**消除不确定性的东西**”

信息接受方未收到消息前不知道**信息发送方**发出什么信息，只有在收到消息后才消除**不确定性**



信息与消息的关系

➤ 信息

新内容、新知识的消息

➤ 消息

信息的载体，形式：具体、多样

如：文字、符号、数据、语言、声音、
图片、图像、视频

信息包含在具体消息中的内容

对接受方来说，信息是事先不知道其内容的新消息



信息 ≠ 消息

➤ 信息量不同

例：同样发一条**字数相同的消息**

深圳明天将下雨：**很平常**

深圳明天将下雪：**重大消息，非同小可，信息量大**

邻居的狗咬了某人

有人咬了邻居的狗：**可能性小，信息量大**

“信息量与其本身的**概率成反比**，与**意外性和新颖性成正比**”

➤ 前提条件

例：A告诉B（B第一次被告知）：“你考上北大了”

C告诉B（B第二次知道）：“你考上北大了”

信息量小

➤ 信息价值，真实性，时效性



信息的基本特点

- 感知性
- 共享性
- 无限性
- 有序性
- 动态性
- 转化性
- 传递性
- 时效性
- 真伪性
- 储存性



现代信息的特点

- 信息量大
- 获取手段多样化
- 数字化
- 传递高速化
- 存储量大
- 网络化
- 智能化



信息化社会的必要性

“全面认识工业化、**信息化**、城镇化、市场化、国际化深入发展的新形势新任务，深刻把握我国发展面临的新课题新矛盾，更加自觉地走科学发展道路”

— 十七大报告（2007年10月21日）

➤ “信息化”被提升至国家发展**战略**的高度

- 人才培养
- 建立完善相关政策、法律及法规，
- 技术支撑：信息基础设施的建设及完善、网络与信息安全的保障
- 通过有效的教育途径，提高公众的“信息素质”

让“信息化”发挥 与其地位相称的作用

北京大学深圳研
究生院朱跃生教授谈
十七大报告

胡锦涛同志所作的十七大报告中明确指出，要“全面认识工业化、信息化、城镇化、市场化、国际化深入发展的新形势新任务，深刻把握我国发展面临的新课题新矛盾，更加自觉地走科学发展道路”。上述这“五化”中，比以往多了一个“信息化”，并且位居第二，含义丰富。

长期致力于信息工程研究的北京大学深圳研究生院教授、博导朱跃生也留意到了这一重要变化。朱跃生说，“信息化”被写入十七大报告，表明“信息化”已被提升至国家发展战略的高度。“信息化”同其他“四化”之间是相辅相成、互相促进的关系。“信息化”能有力地推进其他“四化”，而“信息化”自身的发展也有赖于工业化、城镇化、市场化和国际化。“信息化”位列第二，也不是

简单的排序，而是科学发展观指引下的必然结果。我们不光要注意“信息化”目前所处的重要位置，更要关注如何让“位列第二”的“信息化”在国民经济的发展中发挥与其地位相称的作用。

谈到有关深圳的“信息化”问题，朱跃生感触颇深。朱跃生说，同国内其他城市相比，深圳的“信息化”程度已处在一个较高水平。目前，深圳正大力推进诸如金融、物流等高端服务业的发展，并启动了旨在提高政务效率、公共服务效率和企业信息化应用水平的“蓝色通道”工程，城市“信息化”程度越来越高。而一些发达国家和地区相比，深圳还存在着提升的空间。信息的采集、存储、处理、分发以及获取是信息传递的关键，要保证“信息化”的顺利推进，更需做到方便、经济、快捷、到位、准确、可靠、安



朱跃生

全。依照这些要素同香港等地进行比较，我们就可以发现差距。比如在信息的采集方面，我们的信息量和便利度还有待提高，在信息获取方面，我们的成本还比较高，等等。深圳的城市定位是向有中国特色、中国风格、中国气派的国际化城市发展，在城市“信息化”方面就当向国际先进城市看齐。

基于此，朱跃生认为有四个方面十分关键。其一是人才培养，信息人才的培养是实施信息化城市的首要任务。其二，政府要建立完善相关政策、法律及法规，确保在出现了涉及信息方面的问题时有足够的应对手段。其三是信息基础设施的建设及完善以及网络与信息安全的保障，为信息化城市的实施提供技术支持。第四就是公众“信息素质”的提高，应通过有效的教育途径，促进公众使用水平、安全意识等综合“信息素质”的提高。

前不久，第三届中国国际数字城市大会在深圳召开，朱跃生对此十分关注。他认为，数字城市是社会发展到一定阶段的必然结果，我国的数字城市产业正蓬勃发展，在完善城市功能、提升公共服务水平等方面发挥着越来越重要的作用。深圳是国家首个电子政务试点城市，信

息电子产业发达，数字城市技术产业化条件好，具有毗邻港澳、面向全球的地缘优势，推行数字城市有良好的基础。在深圳，人们早已感受到数字化带来的各种便利——路灯杆定位报警，帮助公安民警利用电子地图迅速准确地判断警情方位，“网格化管理”也使城市管理监测水平大大提高。

对于未来的“信息化”生活，朱跃生充满了期待。他说，在不久的将来，我们只需要通过随身携带的笔记本或者手机就能轻松做到“一切尽在掌握”。政府部门也可以方便准确地获取城市人口、商场、地理资源等详细数据，做到精确规划。我们不在家时，可以通过网络控制家中的电器，目前，由北京大学参与的“数字家庭联盟”已经成立，在不久的将来“信息化”将使我们过上更加惬意的生活。

晶报记者 彭健

信息的采集、存储、处理、分发以及获取是信息传递的关键，保证“信息化”的顺利推进，需做到方便、经济、快捷、到位、准确、可靠、安全

城市发展：数字城市的建设



信息化的地位

- “信息化”与其它“四化”间相辅相成及互相促进的关系
 - ✓ “信息化”可有力地推进其他“四化”
 - ✓ “信息化”自身的发展有赖于工业化、城镇化、市场化和国际化的发展



信息化?

- 信息化：国民经济、社会、现代生活信息化
通过推广和应用**信息技术和智能技术**，达到全面提高社会发展与管理水平、**经济效率、企业竞争力**和**人民生活质量的目的过程**
- 工业社会向信息社会的动态**发展过程**
- 信息化正逐步上升成为推动世界经济和社会全面发展的关键因素，成为人类**进步及文明的新标志**
- 不是一个纯技术、纯工程的概念，而是一个**集技术、管理、人文、经济于一体的范畴**



信息化社会的发展及影响

- 企业信息化
提高企业经营、管理、产品开发和生产水平，提高创新能力，降低成本，全面提升企业竞争力
- 电子商务—贸易电子化
全球经济一体化，降低交易成本，推动世界经济的发展
- 电子政务—政府信息化
提高政府行政效率，推动机构改革及公众参政议政发展



- 教育现代化
多媒体教学、教育方式个性化、远程化
- 城市现代化
提高城市管理水平和运行效率，提高城市竞争力
- 家居智能化
提高现代家庭生活质量
- 现代文化品味的提升



信息的核心技术

3C技术：信息技术的核心

Communication-通信技术

Computer-计算机技术

Control-感测技术与控制技术

信息技术：已成为实现政治、经济、文化发展
及人类社会现代化发展的最重要技术

北京大学



什么是数字化?

带数字（数码）的名词越来越多：

数字立体声，数字彩电，数码照相机… 数字传输
数字地图，数字

将一切信息都通过电子与计算技术转换变成“1”和“0”这两数



信息的采集、存储、发送、传输、接收、获取整个过程，
全部通过数字完成



“数字化信息时代”

电子与通信技术、计算机和网络技术发展结果

- 内容全数字化
- 传播方式多样化
- 跨媒体、跨网络、跨终端
- 交互性、实时性、超时空性和个性化

什么是数字城市 (Digital City)



技术手段

- 以计算机技术、多媒体技术和大规模存储技术为基础
- 以宽带网络通信技术为纽带
- 运用遥感、全球定位系统、地理信息系统、遥测、仿真-虚拟等技术
- 对城市进行**多分辨率、多尺度、多时空和多种类**的描述
- 利用信息技术手段把**城市的过去、现状进行数字化**并加于处理，提供各种服务，对城市进行**现代化管理**
- 对城市未来发展进行**科学预测及城市规划**
- 为城市建设、市民生活、经济发展带来**效益和方便**



描述，处理，管理规划

目的及结果

北京大学



数字城市的内涵

- 一个人地关系（地理环境）系统
体现人与人、地与地、人与地相互作用和关系
- 由政府、企业、市民、地理环境这些既相对独立又密切相关的子系统构成
体现政府管理、企业的运营、市民的生活间的关系
- ✓ 城市的信息化
充分体现“人”的主导地位，
更好把握城市系统的运动状态和规律
对城市人地关系进行调控，实现系统优化
使城市成为有利于人类生存与可持续发展的空间

数字城市： 城市信息化

- 数字地图
地球表面测绘与统计的信息化
- 数字政府
政府管理与决策的信息化
- 数字企业
企业管理、决策与服务的信息化
- 数字城市生活
市民生活的信息化，造就适合人居的数字化社区及数字家庭



<http://baike.baidu.com>

北京大学





如何建设-条件及要求 —how

北京大學



信息化建设的基本要求

信息获取、信息传递、信息处理、信息再生和信息利用

➤ 信息网络体系

信息资源、各种信息系统、通信网络基础设施和信息服务平台
解决“修路”问题：高速宽带网络和计算机服务系统和网络交换系统

➤ 信息产业基础

信息科学技术的研究、开发、信息设备的制造
硬软件开发，信息系统的集成及信息服务管理

➤ 社会支持环境

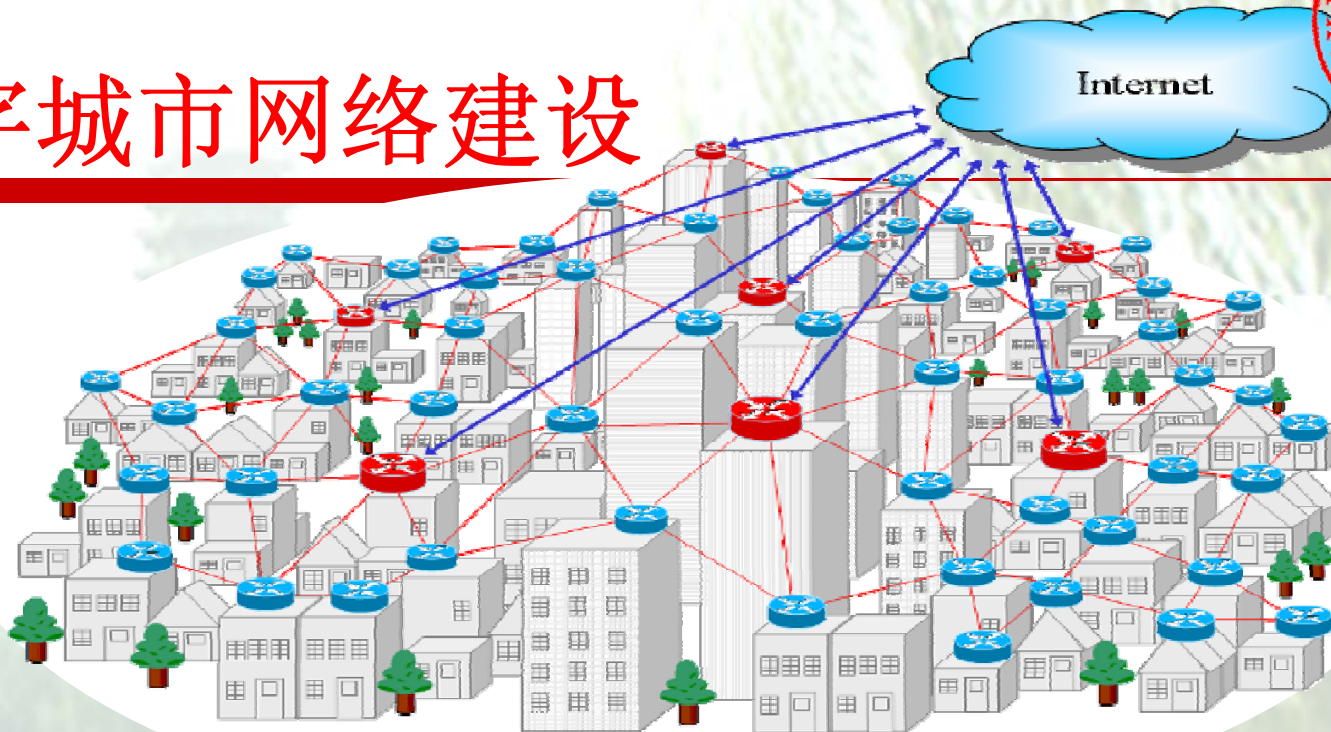
现代工农业生产、管理体制、政策法规章、文化教育、
道德观念、法律支撑

➤ 素质教育

现代化水平和人们生活质量提高，精神文明和物质文明进步

北京大学

数字城市网络建设

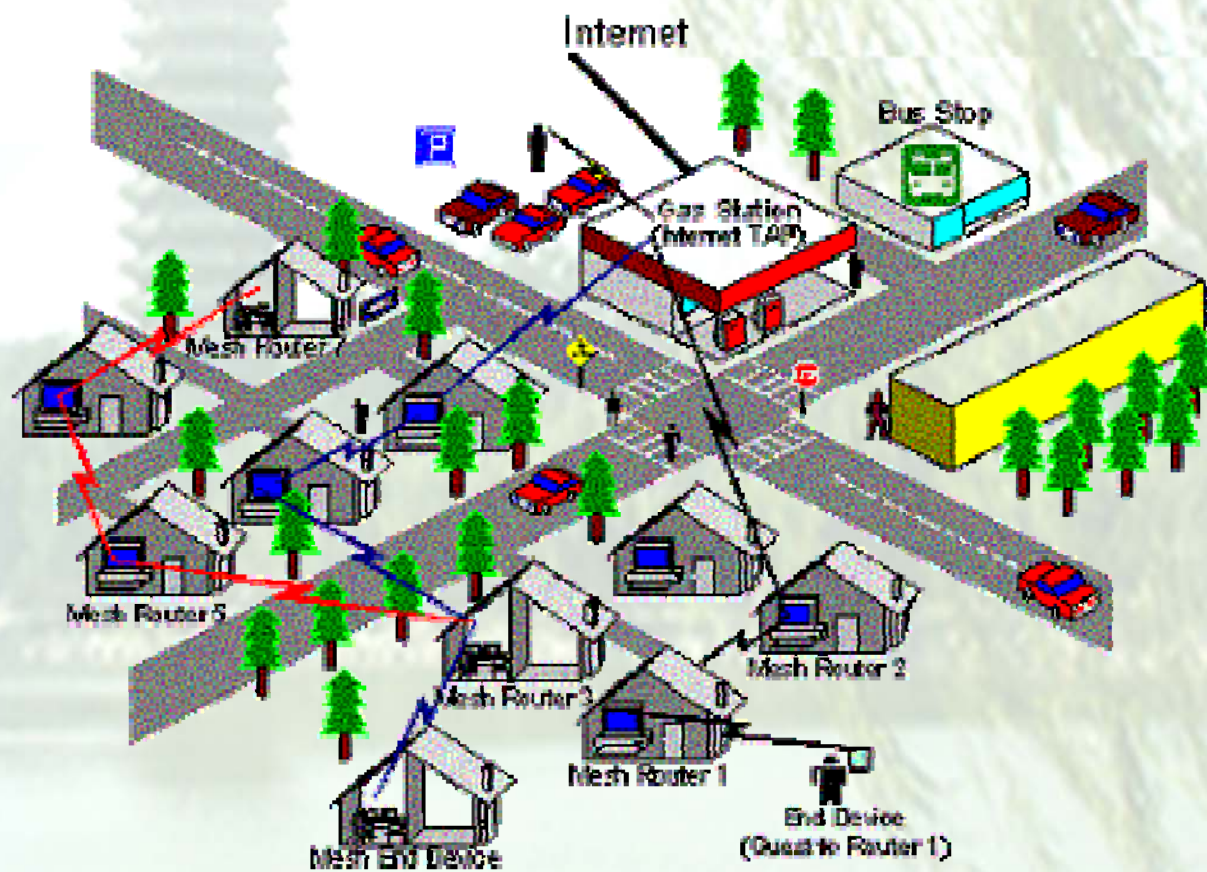


- ✓ 通过**宽带无线信息网络、地理信息系统**等基础设施平台，
- ✓ 整合城市信息资源，建立电子政府、电子企业、信息化社区提供网络资源，实现城市信息化
- ✓ 发展家庭网络支持远程教育、网上医疗、安全监控、应急联动等业务及服务

北京大学



数字生活区建设





数字家庭网络建设





数字城市智慧化

从数字城市到智慧城市 (Smart City)

在数字城市建设的基础上，
由信息化、数字化向**网络化**
和智慧化发展

全球发展新趋势！



<http://baike.baidu.com>

“十二五”发展目标！！！！

北京大學



智慧城市：城市信息化的高级阶段

城市发展新模式，主要特征：

以互联网、物联网、电信网、广电网、无线宽带网等网络组合为基础

以智慧技术高度集成、智慧产业高端发展、智慧服务，高效便民

➤ 手段

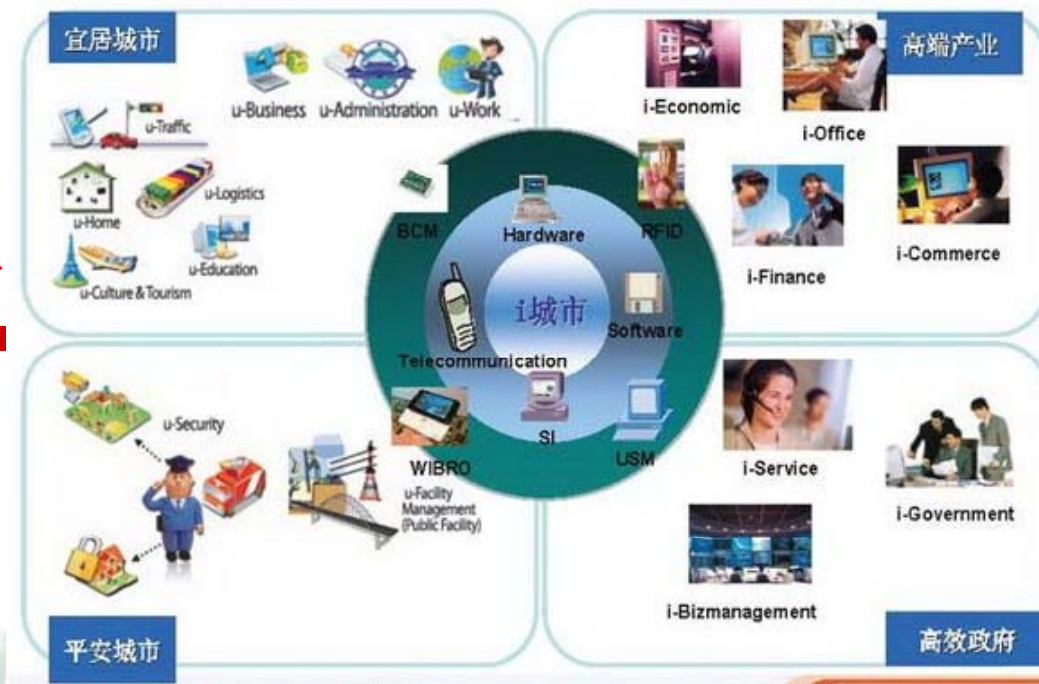
通过广泛采用物联网、云计算、移动互联网、人工智能、数据挖掘、知识管理等技术

➤ 目的

提高城市规划、建设、管理、服务的智能化水平

使城市运转更高效、更敏捷、更低碳

智慧化数字城市特征



<http://baike.baidu.com>

- 物联网，实现
 - 全面感知
 - 可靠传递
 - 智能处理
- 利用RFID、传感器、二维码等随时随地获取物体的信息
- 通过各种电信网络与互联网的融合，将物体的信息实时准确地传递
- 利用云计算，模糊识别等各种智能计算技术，对海量的数据和信息进行分析与处理，对物体实施智能化的控制
- 智慧城市面向应用和服务
- 智慧城市与物理城市融为一体
- 实现自主组网、自维护

北京大学



智慧城市与数字城市的关系与区别

□ 关注点不同

数字城市：关注信息的**采集和传递**；

智慧城市：关注信息的**分析、知识或规律的发现以及决策反应等**

□ 目标不同

数字城市：以**数字化和网络化**为目标，

智慧城市：以**功能自动化和决策支持**为目标

□ 实质不同

数字化：用计算机和网络取代传统的手工流程操作，

智慧化：用**智能技术**取代传统的需要人工判别和决断的任务，达到**最优化**

□ 结果不同

数字化：数据的**积累和传递**

智慧化：数据的**利用和开发**，用数据去完成任务，并实现功能



智慧城市与数字城市的区别

□ 数字城市

基于宽带通信基础设施和面向服务的计算**资源基础设施**
提供创新型管理与服务的互联共同体

□ 智慧城市

以大系统整合的物理空间和网络空间**交互下的数字城市**

- 管理更精细
- 环境更和谐
- 经济更高端
- 生活更宜居



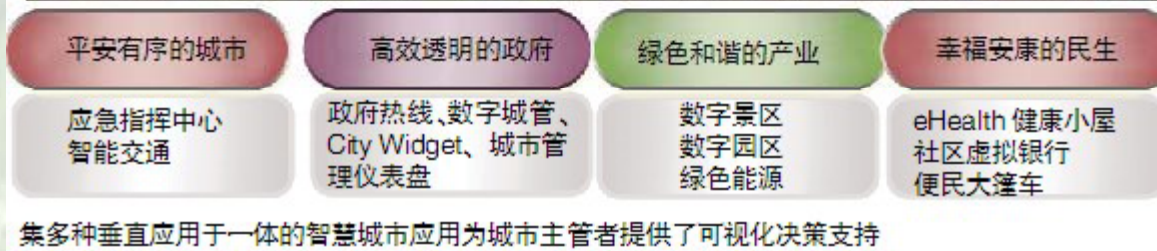
智慧城市的要素

- 与信息化**深度融合**，形成发展创新模式
政府、企业、城市的基础设施运行管理，以及城市的公众有创新的发展模式
- 以城市建设运行要素为单位，充分实施大系统整合与业务**高度协同**
- 由**智能感知、分析和响应多元需求**，实现**物理空间和网络空间的一体化**
- 公众多方**参与和互动**，实现创新
公众既是服务的对象，也是**智慧城市创建的主体**
- 制度化融合机制，提供源源不断的以智慧为基础的发展动力



智慧城市的建设的发展趋势及管理模式

- 智慧政府与政务
- 智能办公
- 智能监管
- 智能服务
- 智能决策
- 智慧教育文化服务
- 智慧商务服务
- 智慧公共服务及社会管理



<http://baike.baidu.com>

北京大学

公交视频监控



智能家居-家居安防



智能家居-家具控制



灾害预警





智慧政府与政务建设

第一步：城市数字化基础平台建设

政府职能部门信息系统搭建

- ✓ 综合利用地球信息系统、遥感、遥控、网络、多媒体、虚拟仿真等技术
- ✓ 对城市管理所需的各种信息,数字化自动采集、整合、储存、管理、交流和再现
- ✓ 对城市功能机制进行动态监测,通过网络化、电子化手段实现政务信息的共享与交流

“数字城市”：实质上是政府搜集信息、整合信息、产生信息,并依据这些信息对城市实施有效管理,从而提升公共组织实施公共管理的知识含量和技术水准



智慧政府与政务建设

第二步：政府智能化管理系统开发

在综合分析和处理各类信息的基础上

- 建立城市管理决策分析的模型, 再现城市政府管理, 总结行政管理成功经验和失败教训
- 预测城市未来的发展前景
- 为决策者选择最优管理方案
- 为专家论证和政府决策提供科学依据

例如：城市规划，人居环境配套设施，（医院，学校，商场，停车场，加油站…）

数字城市+物联网+云计算+ 移动互联网 =智慧城市

数字城市：

为城市规划、智能化交通、网格化管理和服务、基于位置的服务、城市安全应急响应等创造了条件，是信息时代城市和谐发展的重要手段
数字地球以空间位置为关联点整合相关资源，实现
“秀才不出门，能知天下事”

物联网：利用RFID、**传感器**、二维码等随时随地获取物体的信息
实现可靠传递：通过各种电信网络与**移动互联网**的融合，
将物体的信息实时准确地传递

云计算：利用云计算，模糊识别等各种智能计算技术，对海量的数据和信息进行分析，**数据挖掘**等处理，对实施智能化的规划，
管理及控制

云计算服务



IaaS (Infrastructure as a Service) 基础设施即服务
PaaS (Platform as a Service) 平台即服务
SaaS (Software as a Service) 软件即服务



支撑技术的新发展

- 海量信息的采集，传输
- 压缩、存取及管理
- 数据挖掘
- “三网”融合
- 网络与信息安全
- 动态规划
- 绿色低碳
- 增值服务模式：产业链-商业模式
- 宽带化、智能化、个性化综合业务



支撑技术的新发展

- 分发、传输与接收
- 隐私保护
- 数字版权保护
- 高服务质量QoS
- 宽带无线接入



实例

- 平安城市：智能安防
- 智能交通
- 数字校园：电子书包，平安校园，安全校车
- 数字医院：远程医疗，急救，预警
- 企业信息化
- 环境保护：PM2.5
- 物流及车联网



智能交通系统：城市网格化管理和服务

提升交通系统的信息化、智能化、集成化和网络化

- ✓ 智能采集交通信息、流量、噪声、路面、交通事故、天气、温度等
- ✓ 保障人、车、路与环境之间的相互交流
- ✓ 提高交通系统的效率、机动性、安全性、可达性、经济性，
- ✓ 保护环境、降低能耗的作用

解决：套牌车，堵车



远程视频医疗服务

- 远程诊断、培训、视频会议；
- 即时通信；信息实时取得，如医学研究资料库实时使用；
- 多媒体数据库，如电子病历、影像处理；
- 无线城域网接入，如紧急救护无线通信；
- 无线局域网接入，如医院内部通信

“平安校园”解决方案

视频监控联网平台

北京大学深圳研究院

2010年12月18

“平安校车”监控需求及可行性

- 要求加强“平安校车”，需求迫切
 - 利用先进的物联网、移动通信技术及云计算技术可实现校车的智能化全程集中管理
-

总体定位

- 校车视频监控，将“平安校园”延伸到学生上学和回家路上与“平安校园”无缝接驳。并利用物联网、移动通信技术及云计算技术，实现学生动态信息采集并与家长实时互动
 - 统一管理、统一监控、统一接口
 - 与公安系统“平安城市”联网，利用警力支援学校安全
-

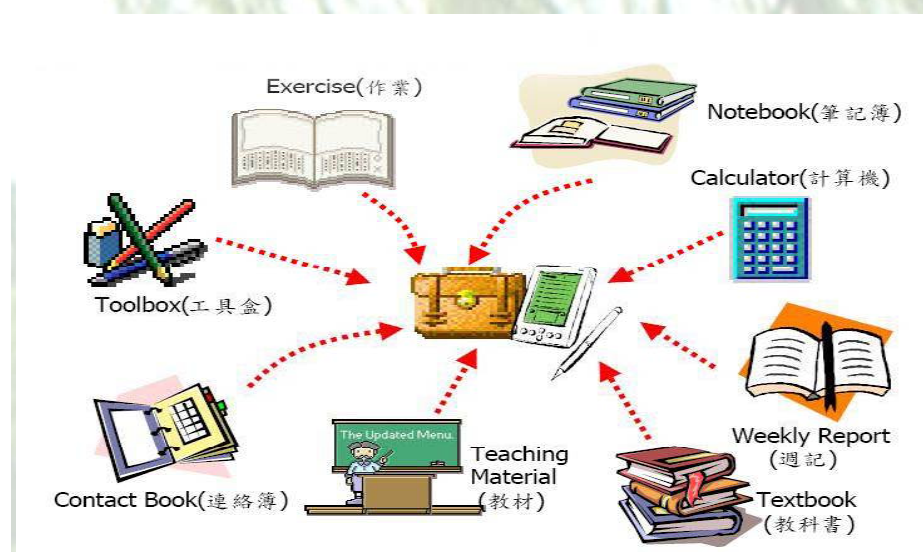
平台和技术的选取原则

- 先进性和专业性
 - 选取运营级平台，承受大容量，大规模部署
 - 兼容性和扩容性
 - 互联互通，容易扩容
 - 安全性和可靠性
 - 保证不易受非法侦听及干扰，做到内容安全、安全认证接入，视频加密，传输加密，存储加密
 - 易用性及可管理性
 - 利于后期维护，容易使用
-

电子书包



<http://baike.baidu.com>



终端：笔记本 上网本 平板电脑 专用阅读器



新媒体时代

- 文字：报刊书籍等印刷媒体，制作过程已全数字化
- 音乐：MP3十分普及
- 摄影：数字摄影
- 电影：数字电影发展
- 广播：数字音频广播
- 电视：向数字高清晰度电视及数字卫星直播电视发展

对等、交互、实时、超时空、个性，智能
跨媒体、跨网络、跨终端

智慧城市

现代社会观念及方式的转变



不论是信息的传播技术, 还是新媒体的传播内容与形式, 都使现代人类社会发生极其深刻的变化

改变: 工作方式
生活方式
学习方式
思维方式
交往方式



信息传播方式多样化

数码照相机、数字摄录机、数码录音笔、PDA、eBook、MP3/ MP4播放器、摄像、扫描、DVD、光盘、3G手机、电脑， PAD

随时随地地进行信息获取及交换

参政问政、社保、公积金查询、环境天气、通关报关、实时路况、移动营业、预约医疗挂号、教育信息、电影购票、微博、旅游、地图定位、新闻资讯、金融财经、电子阅读、订书购书，信息交互等信息增值服务

北京大学



现代信息化生活发展现状与趋势

- 数字家庭网络：获取智慧城市的信息
- 移动互联网信息推传送平台
对等、互动、实时地传播新媒体
- 随时随地以各种方式(有线、无线、移动)接入网络发布和接收各种新媒体内容
- 成为新媒体内容制作者/提供者, 分享数字内容
- 交互、实时、超时空性和个性化的新体验
- 远程健康保健及诊疗



Q&A

谢谢!

联系方式

Email: zhuys@pkusz.edu.cn

北京大学