

▶▶ 致谢

▶ 感谢会议主办单位：

中国城市科学研究会

中国城镇供水排水协会

▶ 感谢主席王占生老师

▶▶ 报告主题

城市供水安全智能化预警监测与控制策略

▶▶ 报告人

万众华

安恒环境科技股份有限公司

安恒测试技术有限公司

▶▶ 城市化进程对城市供水体系的影响

- 全球城市化的惊人进程，超过500万人口的城市剧增，2020年中国也有50%人口生活在城镇
- 原有居民与外来人口密度增加，成为经济、文化、技术、贸易中心，对供水水量水质的提高
- 全球水循环的闭合性和城市尺度的局部开放性，自然循环与社会循环形成异常复杂的关系
- 城市土地使用、资源消费相对集中、污染物排放相对集中，水资源的需求增加,污水增多

对水的时空分布、水循环及水的理化性质、城市水环境都产生了深刻的影响

- 建筑、道路增加、地下管网密集，下垫层不透水面积增大，改变地表水地下水径流形成条件
- 城市发展带来工业布局不合理，水环境质量下降，潜在危险的污染源企业建在环境敏感区域
- 城市水环境原有的多样性复合功能逐步丧失，水资源紧缺、水环境污染、城市洪水灾害三大

城市水问题，城市水资源、水环境的承载力不足直接威胁到城市供水安全

中国城镇水务发展国际研讨会与技术设备博览会

暨中国城镇供水排水协会2009年年会

2009.12.1 北京国际会议中心

中国进入了城市供水危机的高发期

- 水资源持续短缺
- 水环境恶化，水质型缺水威胁水资源的持续利用
- 突发环境事件频发，灾害性的原水水源污染

思考

- 如何协调流域内上、下游的水质水量，
- 如何应对突发水危机事件？
- 如何构建完备的城市供水安全保障体系呢？

▶▶ 城镇供水安全的三个层次

第一个层次：改变现有的经济增长和生活消费方式

节约和循环利用包括水资源在内的各类资源，停止生产和使用有害有机物，发展代用品和实行清洁生产，在生产、流通和消费等过程中进行的减量化、再利用、资源化活动。

《中华人民共和国循环经济促进法》由中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会 2008 年 8 月 29 日通过，已于 2009 年 1 月 1 日起施行。

2009 年 11 月 26 日，中国政府公布碳减排目标，到 2020 年中国单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%~45%。低碳时代已经来临，共同承担应对全球气候变化的责任。

▶▶ 城镇供水安全的三个层次

第二个层次：环境控制和保护，就是流域安全层面

通过绿色生态农业建设，企业污染源治理，城市污水处理，生态环境恢复，水土保持等，加强控制和削减氮、磷的排放总量，特别注重消除江河湖库中存留的污染物。

对饮用水水源地的保护首当其冲，严格控制水源地污染物排放，使之达到相应的水功能区要求。

2008年胡锦涛在考察淮河时，明确指出：“要让江河湖泊休养生息，恢复生机。”给水环境必要的时间和空间，发挥水生态的自我修复、更新，良性循环与平衡，实现人水和谐。

▶▶ 城镇供水安全的三个层次

第三个层次：城市供水系统本身

这是当前解决城市供水安全问题的现实层面，是以人为本，集中力量，在水量可控制的前提下，解决关键的核心问题——生活饮水安全、卫生、健康问题。

截至2008年底，全国655座城市，拥有供水能力2.66亿吨/日，年供水总量达到500亿吨，城市供水系统本身就是一个巨大的需求市场

影响城市供水安全的因素有：耗氧有机物、有毒有机物、富营养化的藻类水华、氨氮和亚硝酸盐、重金属、生物和微生物、消毒副产物和输配水管网污染等。

▶▶ 城市供水安全智能化预警监测系统的必要性

- ▶ 水环境继续恶化、新问题出现和人们对水质要求不断提高的双向作用
- ▶ 城市供水市场主体多元化，要求政府对供水公用事业必须民办官督
- ▶ 危机四伏，来自人为、技术、组织管理、社会文化（包括恐怖主义）

包括：

对环境污染、突发环境污染事故估计和准备不足，没有系统的防范和应急措施
缺乏严格的技术组织管理，跑、冒、滴、漏现象十分普遍，重大环境污染事故的温床
工业布局严重不合理，很多有潜在危险的污染源危害的工矿企业建在环境敏感区域

- ▶ 从水处理工艺技术角度，要求对水质进行全流程智能预警监测与控制

如NOM、人工合成有机物等这些可以生成THM前驱物的有机污染物

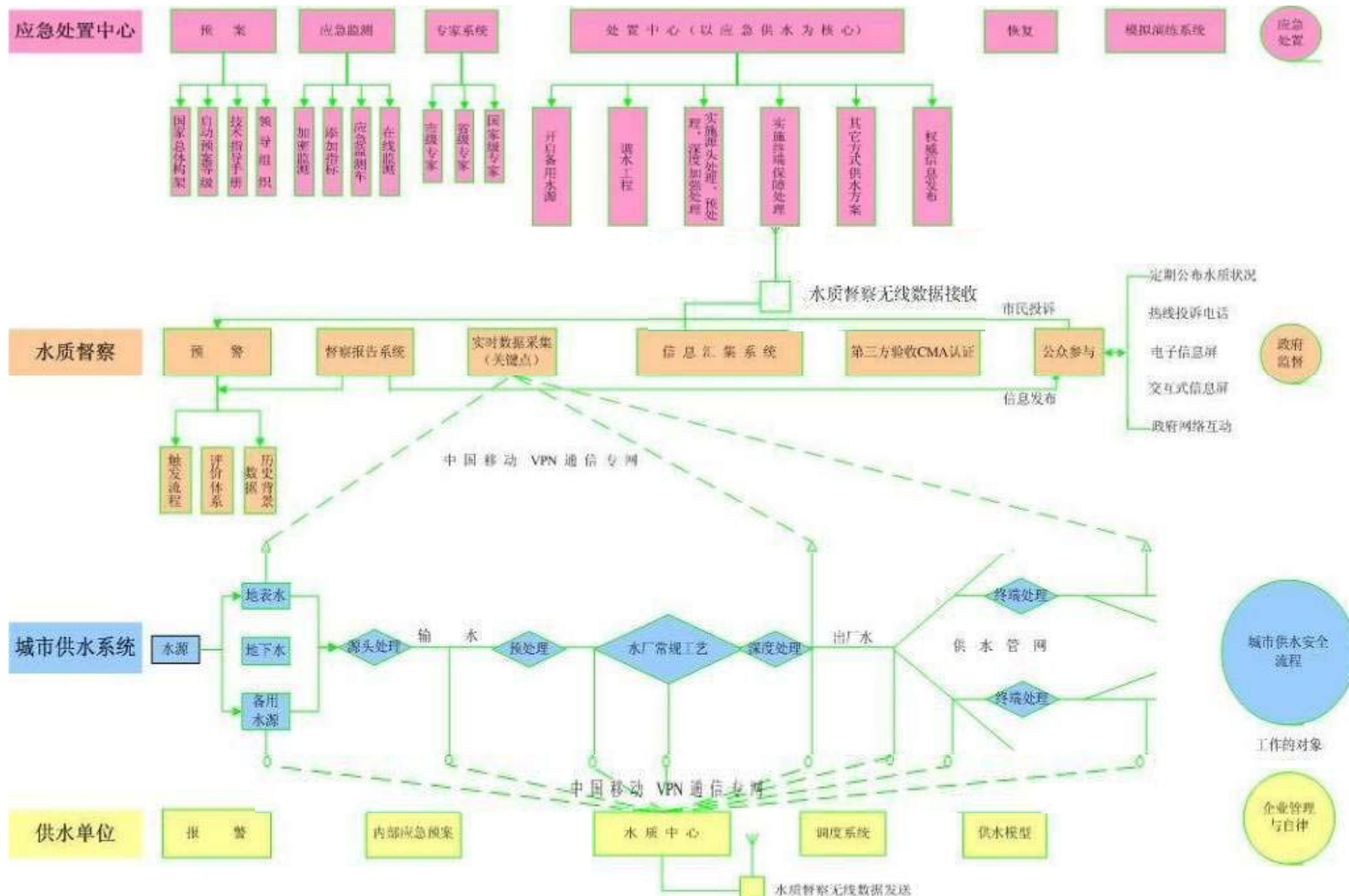
▶▶ 生活饮用水卫生标准GB5749-2006 的更高要求

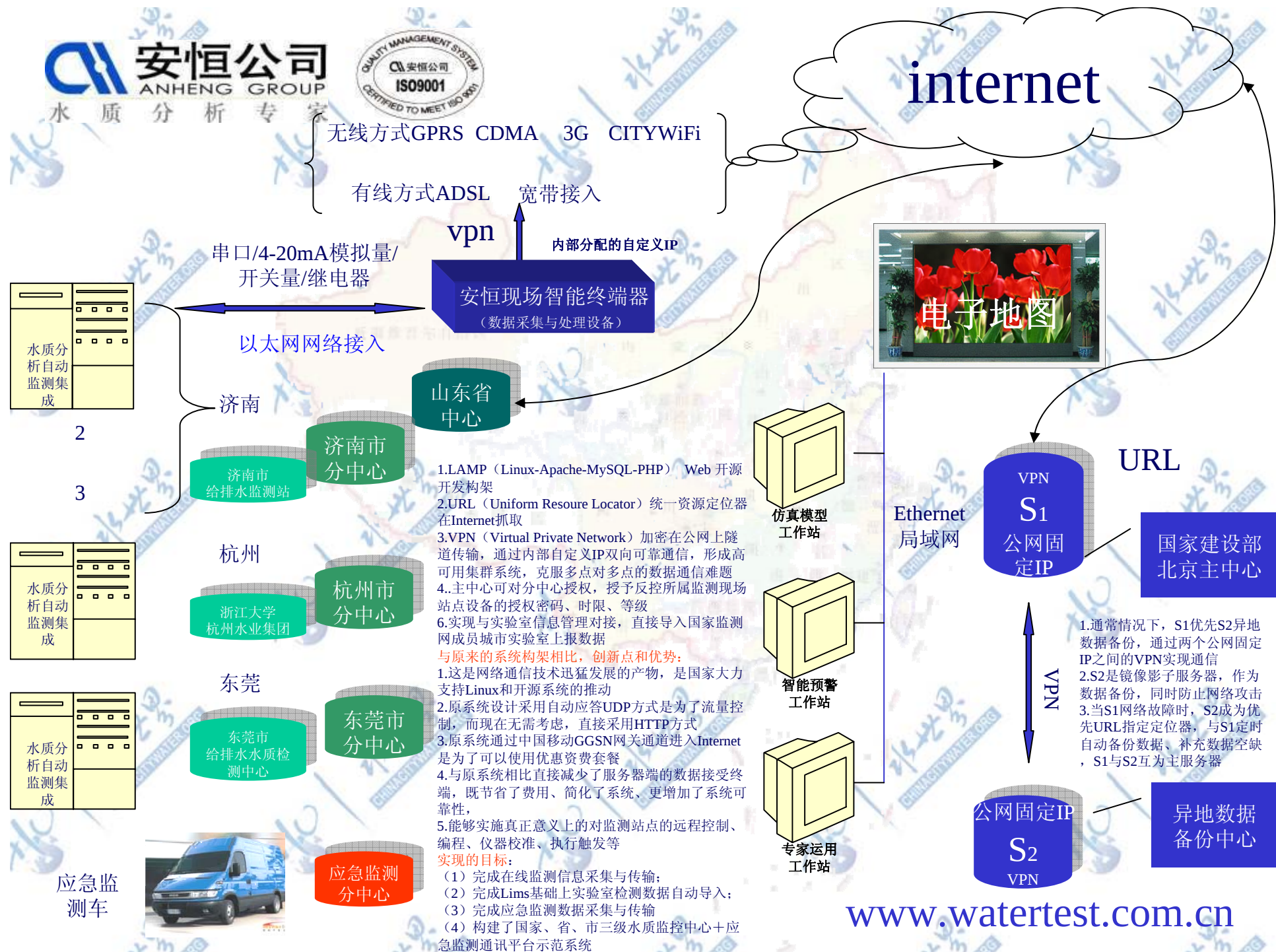
- 2007年7月1日开始执行，要在5年内完成106项指标控制
- 国家强制执行的标准，是保障安全饮用水的执法依据
- 城镇供水企业的法律责任加重，主体更加明确
- 以人为本，城乡同一标准实施
- 与国际经济发达国家接轨标准限值等同使用
- 有较长的过渡期和地方政府立法权利
- 在目前的经济技术条件下，要经过较大努力才能够达到要求
- 对供水水质管理水平落后的城市、供水企业将是非常大促进

最新动态：北京市卫生监督所正在筹建饮用水在线监测网，即将政府招标采购的一期工程就达到50个监测点，预算经费近2000万。国家监管由事后监督到实时动态监管，大大提高了对饮用水的卫生监督水平

▶▶ 面临的问题

- 缺乏整合，缺乏有效发挥存量设施、已有各类能力建设的效用，我们做的只是整个系统中的某些独立的环节点
- 没有建立一个层次分明、结构明了、责任明确的城市供水安全保障体系
- 缺乏供水全过程的安全智能预警监测系统，风险评估体制和优化管理调度系统的软件集成技术平台





▶▶城市供水安全智能化预警监测控制体系哲学比喻

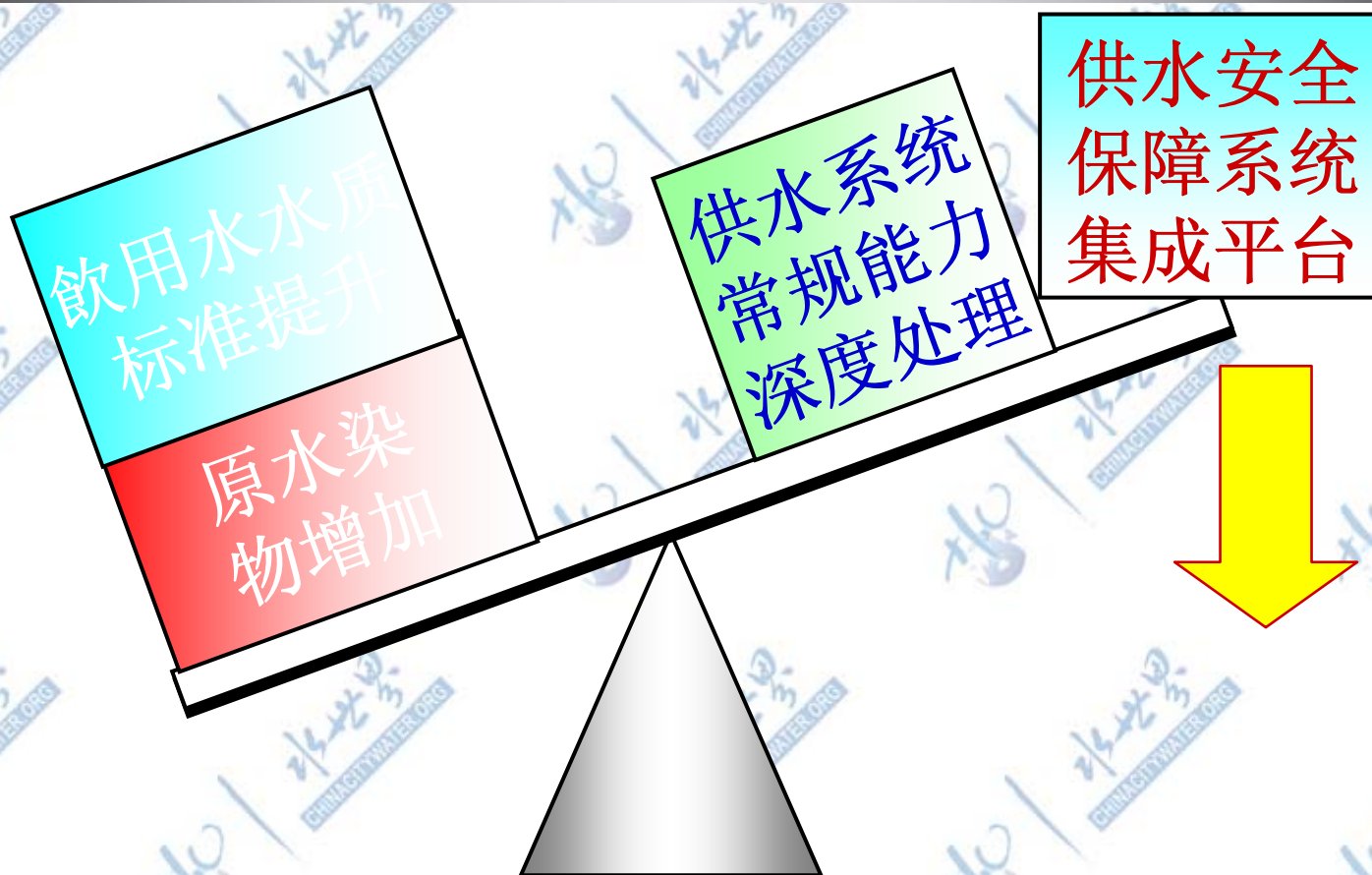
城市供水安全保障体系的经济基础:

针对城市供水全流程进行多级屏障的风险控制的城镇供水系统本身为主，以及水源预警前移（饮用水源地汇流上游的主要污染源排放点的特征污染污）、增加最后关口（二次供水系统、入户水龙头处理）

城市供水安全保障体系的上层建筑:

基于GIS、实时通信网络、完整的数据库的在线监测与实验室日常监测、现场应急监测的完备体系，构建的饮用水安全现状评价和安全信息管理体系

形象的比喻



▶▶城市供水安全智能化预警监测控制体系的基本内容

1. 层层设防，多级屏障，通过监测与控制，完成在供水全流程的中的上一级水质状况是下一级屏障处理的决策依据
- 2. 选择能够反映出水质变化的标准化指标和范围，真正能迅速反映出水质的真实变化情况并进行控制
- 3. 充分利用城市已经建立的公众数据通讯网络，迅速在一个城市范围内组网实施
- 4. 多技术融合、多源数据融合，建立地理信息空间数据、监控数据一体的可视化指挥调度和管理系统

▶▶城市供水安全智能化预警监测控制体系的基本内容

5. 建立在监测网数据和模型基础上的信息沟通机制、部门协调机制。
6. 帮助供水系统的日常管理人员和应急预备人员，以供水模型做数字化模拟事故演练，逐步建立城市供水危机应急处置手册。
7. 通过长期的历史监测数据得到基础背景值、正常运行值，从而对应急状态的情况进行科学有效地判断，建立完善的三级预警机制
8. 城市供水监测控制体系，提高城市供水企业的日常管理水平，帮助政府监管部门对城市供水的整体状况进行监督管理，提高整个城市的现代化管理水平

保障城市供水安全的应对措施

一、应急水源

以北京为例说明，五水联调

二、供水量冗余

高峰期供水备用率20-30%为宜

工艺选择和改造时，如选择加速滤池等先进工艺

三、水质安全优先

全流程控制、多级屏障、工艺手段互补

▶▶ 城镇供水水质安全保障技术路线的选择

不是一项技术能解决所有的问题，每一项技术都有不足，甚至有副作用，但是运用HACCP的观点，它们都是多级屏障的组成部分，通过工艺程序的互补，实现水质安全保障，多级屏障不是一蹴而就，是有一个相当长的过程不断完善而来的

例如：臭氧+活性炭是目前流行的深度处理工艺

膜过滤技术在低浊、高藻的有效性

紫外线消毒技术非常适合大水厂增加屏障、新农村建设中村镇厂的主要消毒方式

中国城镇水务发展国际研讨会与技术设备博览会

。暨中国城镇供水排水协会2009年年会

2009.12.1 北京国际会议中心



▶▶城市供水系统要有多级预警系统和处置设施预留

城市供水水源地预警系统和初级处置设施的建立

水源越来越多地使用封闭或半封闭的湖库水体，预警关口必须提前建立水源地初级处置设施（如粉末活性炭定量添加装置应对可能的有机污染）

供水管网水质预警系统和用户终端水处理装置

供水管网水质问题日益严重（出厂水、末梢水有着非常大的差异）

应当建立供水管网水质监测预警系统

应当建立用户终端设备化运行的水处理装置（如超滤、紫外线）

▶▶城市供水安全的应对措施—应急管理

应急管理是日常水质管理的加强 供水安全应急处置技术是蕴含在日常的水质保障技术之中的，没有脱离开日常水质管理的供水应急处置技术，我们必须防患于未然，加强日常的水质控制技术手段，在应急状况发生时，只是增加这些日常技术手段的运用和做出适度的、有针对性的补充。并通过模拟事故演练，逐步建立城市供水危机应急处置手册

▶▶ 安恒公司的定位

- 业务定位以城市为核心，以城镇区域为尺度，着眼于水的自然循环、社会循环过程，提供水质分析监测的全面解决方案
- 特别是围绕这城镇供水水质管理这个核心任务，从水务产业链上的水质分析仪器供应的角度来探索实践，进而提出构建城市供水安全保障体系
- 我们遵循的原则是：引进消化吸收国外先进的水质分析监测设备、方法和方案，保持与国外先进水平同步；结合中国实际创新地融合先进的信息技术、通信技术、智能控制技术等提供本地化的技术支持与服务

▶▶ 安恒公司实现目标的基础条件

安恒公司始创于1993年，2008年营业额达到2亿元人民币

- 成为全球水质分析领导者美国HACH公司中国代理（2001年）
- 中国电子政务IT百强企业排名第50位（2005年）
- 通过并执行ISO9001:2000服务质量体系认证企业
- 以代理业务为基础、技术服务为导向的高新技术企业
- 以北京总部为中心，在全国设有5个办事机构

在上海、济南、郑州、沈阳、哈尔滨设有销售技术服务中心

▶▶ 安恒公司的经营理念

安恒公司一直致力于将代理贸易业务以技术服务为导向，努力塑造安恒公司成为水质分析领域最好的服务型公司，这是我们追求的目标和价值增值的方式，通过一系列的增值服务措施，如设计支持、设计验证、现场服务、应用分析、联合开发、产学研合作等，安恒公司和我们的客户取得了双赢，也赢得了更大的市场份额。

▶▶ 总结归纳我们的主要工作内容

- 城市饮用水源水质预警自动监测、供水管网水质实时监测
- 整合和运用在线监测与实验室日常监测、现场应急监测的存量资源
- 水质具体的指标选择，尽量选择物理学指标，通过智能控制理论来选择关键重要指标，运用于供水过程的全流程

如：浊度指标： 已经成为水厂处理工艺的第一综合性指标

U V 2 5 4： TOC、THMs前趋物，环境荷尔蒙

D O 指标： 湖库型水源地富营养化的重要指标

- 提高净水工艺水平，过程自动化、节能降耗方式实现企业经营效益
如：快速滤池、反冲洗优化控制的精细化管理通过
- 主动优化配置水源，达到水质可靠、从源头节约水资源、节约能源消耗 保障水质安全，来获取社会和经济效益

中国城镇水务发展国际研讨会与技术设备博览会

暨中国城镇供水排水协会2009年年会

2009.12.1 北京国际会议中心

▶▶ 为构建城市供水安全体系而努力工作

践行温家宝总理提出：“加强城乡污染源监控，保护饮用水源地，保障群众饮水安全。”

- 大连市英那河水库水源地原水预警系统
- 杭州市源水水质实时预警监测系统I期
- 天津供水管网水质实时监测系统（国家863项目子课题）



赶赴水源地采水口

2007/07/11 14:37



现场调试多参数水质分析仪



安装调试完成的水源地水质应急预警实时监测系统



调度中心水质数据实时更新为应急指挥调度服务



领导、专家深夜还在应急临时指挥部分析水质数据



2003年“非典”时完成小汤山非典医院废水排放检测任务受到嘉奖



北京城市河湖水质监测系统



官厅水库向北京输水某段明渠水质、水量复核性监测

北京市地下水水质实时监测





水源地原水水质自动监测站仪器布置



大连市主要备用水源地英那河水库干渠



大连市水源地英那河水库水质自动监测站仪器间

杭州市水源地水质预警小型监测站内景





中国城镇水务发展国际研讨会与技术设备博览会
暨中国城镇供水排水协会2009年年会
2009.12.1 北京国际会议中心

水厂净水处理过程滤池安装1720E在线浊度仪

遵循美国IESWTR规定
每个滤池安装一个在线浊度仪

,

实时连续监测, 15MINS一组数

,

防止滤池浊度穿透,

出厂水0.1NTU是去除两虫的浊度指标, 可以有效防止“两虫浊度穿透”



供水管网水质实时监测系统

供水管网水质的稳定性、安全性受到越来越大的关注

常规 7 项指标:

浊度、余氯、细菌总数、大肠杆菌群数、铁、锰、色度

生物可同化有机碳 (AOC) 受到重视



胜利油田供水管网水质实时监测系统公众显示屏

供水公司西三区在线水质信息栏

简介

为自觉接受广大居民对供水水质的监督、更好地服务城镇居民，供水公司在供水管网上建设了12个在线水质测站，采用美国HACH公司的管网水质在线监测系统，将数据实时在公告栏公示，并通过无线数据传输系统，传送到供水公司调度中心，用以指导供水生产运行。请居民朋友积极监督水质情况，如有异常，请及时拨打供水客户服务中心电话：7777222

8008609200

管网在线数值

管线在线数值

序号	水质指标	当前数值	国家标准
1	浊度	00.20	≤ 1.00
2	余氯	00.05	≥ 0.05
3	PH	07.82	6.5-8.5
4	管压	00.26	≥ 0.22

水质知识

浊度：单位为NTU，是指水中的悬浮物或胶体等杂质形成的浑浊度，浊度越小水质越好，浊度是衡量水质好坏的一项最直观的指标。

余氯：单位mg/L，水厂投加氯气是为了灭活水中残存的细菌和其它病原微生物。余氯是为了抑制管网水中细菌的再度繁殖。余氯不宜过高或过低，国标规定管网末梢余氯不低于0.05mg/L。

PH值：无单位，指水的酸碱度，小于7的为酸性，大于7的为碱性，等于7为中性。一般饮用水呈弱碱性有利于人体健康和水的化学稳定性。

管压：单位为MPa，是指管中水的静压力值，0.1MPa可以将水压送至10米高度。管理局规定小区入口压力不低于0.25MPa。

安恒公司集成建设的水质应急监测车



用户工艺仪表
+
安恒RTU

internet

专家辅助窗
口运行系统

安恒商业服务运行中心

基于互联网的现代服务业
RTD-BS
T=T物联网的概念

第三方运营

专业化运行
技术保障措施

系统名称

大屏幕

工作站
会商台

水环境监测标准服务Lims商业运行
仪器接入系统
系统建设

水华监测预警

污水处理优化运行

城镇供水安全保障

农村集中供水工程运行中心

专家支持
实时工艺
运行系统

精细化客户服务

满足用户的期望

城镇供水排水协会

- 1、运营 运营资质（行政许可、人员）+
工程商（实现工艺设备运行）+
设备商（自主研发生产、招标选择品牌）

2、诊断

现场技术服务（工艺和设备技术人员、技术装备）
+便携移动分析车

3、技术工艺培训

现场运行参数设置与调整、设备实际操作体验）+
岗位培训证书、清华技术培训证书

- 4、数据深度挖掘、历史背景数据、环境数据、工艺运行数据积累、故障数据

- 5、设计验证、辅助设计、试运行和调试参数设定

计算模型仿真
运算智能预测

2009.12.1 北京国际会议中心

46

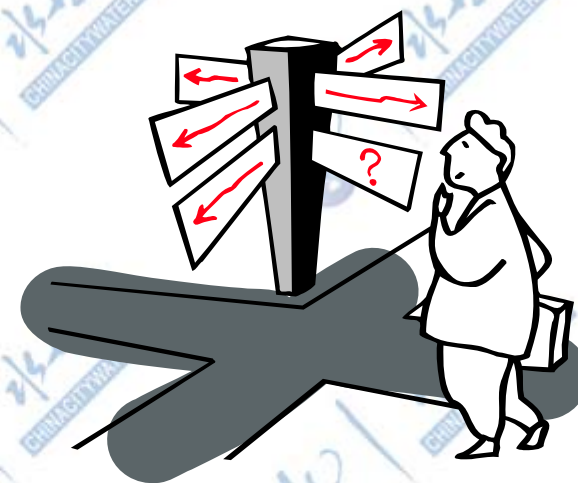
www.water-test.com.cn

▶▶ 解决城市水问题的系统方法和工具-Digitalwater

- 多目标协同
- 空间变异性
- 时间动态性
- 可靠性分析

我们安恒公司所做的工作，正是为陈吉宁校长提出Digitalwater这个解决城市水问题的方法和工具做了有益的初级实践尝试，这基于我们一直致力部署的各类安装在现场的水质、水量分析传感器、通过网络技术实现的数据实时传输、实时数据库系统的建立、实现各类智能模型的仿真计算和推演，对城市水问题的相关方面，进行智能预测、数据深度挖掘、并将数据变成行动，服务于解决各类城市水问题。

安恒公司现在需要什么？



安恒公司现在需要

大家的支持和鼓励，激励我们
向更高的目标攀登，用我们
解决方案服务于您们，
实现共同的目标。



我们的服务承诺

	24 小时定货服务		不加运费 费用“只 适用本地 交货		专门设计 的简易系 统
	技术资讯 热线		技术支持		快速维修 服务
	明确标价		安装调试 支援		遍及世界 各地
	24 小时定货“最多 不超过五 件单位		个别公司 人员培训		品质证书 的保证

▶▶ 报告人 万众华

主要经历:

1. 1990年毕业于北京医科大学基础医学专业，生物物理学方向，留校任教
2. 1991-1994年中科院白春礼纳米技术研究组，用S T M研究蛋白质大分子的纳米结构并取得突破性成果
4. 2000年起，专注于水质分析仪器、系统集成、工程应用的研究，并成为这个领域重要的仪器设备供应商和技术解决方案专家
5. 2004年负责主持实施全国水环境监测质量管理体系标准服务示范工程，获科技部、北京政府120万元的专项资助
6. 2009年发起设立安恒环境科技股份有限公司

▶▶ 我们共勉

上善若水 厚德载物