

# 杭州市给水行业信息化工程发展战略

浙江大学信电系 蒋大明

杭州市自来水总公司 蒋继申

**摘要** 本文提出了杭州市给水行业信息化工程的总体发展目标,分析了目前存在的问题,在此基础上提出了实现给水行业信息化工程的任务和实现目标的战略对策。

**关键词** 给水行业 信息化工程 战略对策

## 一、序 言

给水行业信息化是指从城市的取水、输水、净水、配水、售水的工艺、设施、功能、硬件和软件的数字化、网络化、智能化和可视化的全部过程。操作者和管理者可以在有准确的时间和对象属性的虚拟给水环境中,进行操作、服务、决策和管理。而其中数字化是基础,因此给水行业信息化又可以称为给水行业数字化。

2000~2020年杭州市城市规划纲要以“城市东扩,旅游西进,沿江开发,跨江发展”为城市发展方向,城市布局从原来以旧城为核心的团块状,转变为以钱塘江为轴心的跨江、沿江网络化组团方式。杭州市将形成老城和钱江新城三个市级公共中心的主城和下沙、临平、江南三个副城,中心城区的外围分布六个城镇组团的新型城区。

给水行业信息化是城市信息化的基础部分。杭州市给水行业信息化工程就是为了适应这种需要而建设的,这与杭州市在不久的将来率先进入中等发达城市的时间要求相比,建设好杭州市给水行业信息化工程已经显得十分必要和紧迫。

## 二、主要问题

### 1. 缺乏整体规划

目前的管理层中,对给水信息化的观念缺乏整体认识,公司、水厂的信息化技术分别应该达到什么程度?如何的配置才是科学的和合理的?在有限的资金的条件下,信息化系统配置的合理性和可用性仍是需要探索和改进的。

在管理体制上,杭州市有三个独立的、各自为政的自来水公司,这阻碍了信息化工程的实施,也不利于统一管理。

自来水客户服务系统的总体目标是“六化”：服务理念国际化，服务管理标准化，服务手段信息化，客户需求“一站化”，客户关系最大化，特殊客户个性化。

自来水客户服务系统的主要功能是：

A. 利用 CTI（计算机电话集成）技术，实现企业内部和外部服务信息的集成与整合，向客户提供方便快捷的各种服务；

B. 服务形式多样化，可提供网络、电话、邮件、面对面等多种服务方式；

C. 实现最方便服务，为客户提供“一站式”服务。在客户服务中心，客户就能办妥有关自来水方面的全部业务；

D. 有更大的服务透明度，建立客户服务的管理和监控体系，实现信息公开、问题公开、供水状况公开；

E. 加强与客户之间的沟通，向特殊客户提供“一对一”和个性化服务；

F. 不受部门和管辖区域限制，在水司范围内服务于整个城市。

(5) 实现自动查表、多渠道方式营业收费

系统从功能上分为：系统管理、水表管理、账户管理、抄表管理、费用管理、票据管理六块。

目前该任务需要技术升级和完善以下内容：

—— 健全查表和营业收费系统功能，开发新的功能；

—— 收费方式扩充到网络收费、银行收费、柜台收费等多种收费方式；

—— 开发水表新技术，实现自动查表。

(6) 完善和提高给水企业计算机网络系统：

给水行业的网络包括：企业内部网（Intranet）和企业外部网（Internet）两部分。

自来水行业的常规网络系统中应该包括的信息来源于：数据库管理中心、热线中心、调度中心、用户、净水厂、管网点、泵站、设备管理、生产计划、销售、财务、供电、水利、气象、消防等部门。数据以数据库为核心，在企业内部网上共享。同时在企业外部网上与用户、政府部门连接，适应社会信息化的需要。

该任务的主要工作是：完善和健全企业内部网（Intranet）功能；建立和完善企业外部网（Internet）。

## 2.2005 ~ 2006 年

(1) 建立给水管理信息系统（MIS 系统）

MIS 系统体现了现代网络时代的特点，能极大提高公司的管理水平，是目前网络时代的新一代管理信息系统。

供水行业 MIS 系统包括以下九部分内容：办公自动化系统、电子邮件系统、人事管理系统、档案管理系统、财务管理系统、设备管理系统、科研管理系统、综合统计系统、综合查询系统。

(2) 建立给水动态数学模型系统

在我国自来水行业中，利用管网建模技术是与国际水平接轨的必然。在北美和西欧国家，给水管网建模已经普遍使用，许多国家并且制定了一系列给水管网建模的规范和标准，在给水中发挥了很大作用，取得了可观的经济效益和社会效益。

模型就像一个实际的供水系统，利用动态分析方法让管网模型模拟管网在一段时间里

8. 给水动态数学模型系统；

9. 计算机辅助决策系统。

城市给水信息化需要建立以上九个子系统以及相关的辅助系统，并且在网络环境下对这些子系统实现高度的集成、整合和有效运行。城市给水信息化工程的基本框架如图 1 所示。

## 四、九大任务

我们将以上总体目标分解为九大具体任务，可形象地概括为“五项提高，四项建设”。

“五项提高”是：提高 MOSCAD、提高 DCS、提高 GIS、提高营业收费管理、提高网络系统的水平；

“四项建设”是：建设客户服务中心、建设 MIS 系统、建设动态模型、建设辅助决策系统。

根据分步实施的原则，我们将实施工作分为三个时间段。各阶段的任务分别是：

### 1. 2003—2004 年

(1) 将给水计算机辅助调度系统提高到一个新水平

我公司从 1992 年在国内首先引入 MOSCAD 系统后，经过两次升级，目前仍是国内调度系统的样板，在目前形势下，该系统的主要任务是：

—— 调度中心的工作由“监测”上升为“辅助调度”；

—— 健全公司二级调度管理体制；

—— 提高无线通信速率，增加管网检测点；

—— 建立全杭州市的给水计算机辅助调度系统，即不限制在主城区，也包括萧山区、余杭区的整个杭州市的给水计算机辅助调度系统。

(2) 水厂 DCS 系统全面实现自动化

该系统从 1995 年投入运行后，已经为我公司水厂管理创造不菲效益。目前该系统的主要任务是：

—— 清泰、祥符、南星水厂的 DCS 系统由“监测”，上升为“控制”和“管理调度”，实现厂内生产工艺全面自动化。

—— 九溪水厂 DCS 系统由“监测、控制”上升为“管理调度”。

(3) 供水管网信息管理系统 (GIS、GPS 系统) 更新平台，健全功能

该系统是由国内软件公司自主开发，故在技术升级方面受到限制，目前需要更换开发平台。将更新为国际先进的 ARC/INFO 或 MAP INFO 地理信息系统开发平台。系统功能也待进一步开发完善。该系统目前的主要任务是：

—— 更新 GIS 平台，采用 ARC/INFO 或 MAP INFO 地理信息系统开发平台；

—— 完善和健全供水管网信息管理系统功能。

(4) 新建自来水客户服务系统

自来水作为城市生命之源，其服务质量关系到人民的健康和政府的形象，客户服务中心的建立是迫切和必然的。

自来水客户服务系统的宗旨是：“以客户为中心，以满意为标准。”

## 2. 信息资源浪费严重

我公司早在 1995 年就建立了国际水平的 MOSCAD 系统和四个净水厂的 DCS 系统，实现了实时采集和管理 4000 多个工艺和管网数据，居国内领先水平。但这些数据多数还仅仅在调度室显示用，调度工作还停留在经验调度，管理工作还停留在经验管理的水平上。大量的数据信息被浪费，没有得到充分利用。

## 3. 信息孤岛现象

信息孤岛是指已经建成的各个子系统之间的数据不能互相利用，造成信息资源浪费；已经利用的数据则仅用在显示，缺乏深度处理用于管理和决策。

出现信息孤岛这种现象的原因是各个子系统之间缺乏集成和整合，软件开发水平不高。

## 4. 制约了给水现代化的发展

杭州市给水信息化系统目前处在工程的初级阶段，不但与国外先进国家有较大差距，就是与国内一些先进的兄弟自来水公司相比，也有明显差距。

目前我们面临的突出问题是：科技创新少，创新氛围远远不够。不创新，就会落后。在科技进步中，形势逼人，不进则退。

信息化是现代化的基础。现代化首先需要数字信息的获取、传递、存储和处理，及其定位、定量与定性的分析。信息化工程发展滞后，使给水现代化的发展受到制约。

# 三、总体目标

为了满足杭州市实现中等发达城市的要求，当前就要集中力量抓好杭州市给水信息化工程。这个工程的主要目标是：

在统一规划下，建立适合于杭州市的实用和可靠的信息管理系统，使自来水的生产、销售、服务、管理在计算机技术和数字技术的指导下进行。实现：

确保提高水质、确保保证供水、科学优化成本、提高服务质量的目的。

并且创造最大的经济效益和社会效益，使自来水企业的整体水平提高到新的高度，和国际先进水平接轨。

具体化的要求是：到 2010 年，在杭州市建立完善的城市给水信息化工程。这个工程由九个子系统以及相关的辅助系统的高度集成，并在网络化环境中有效运行。它的最高层为辅助决策系统，包括：全信息检索查询、实时管理、虚拟仿真、可视化表现、营销业务、办公自动化、计算机辅助调度、计算机辅助设计和计算机辅助决策等内容。

辅助决策系统是建立在各个数字子系统的基础上，这些子系统有：

1. 给水计算机辅助调度系统（SCADA 系统）；
2. 水厂自动化控制系统（DCS 系统）；
3. 供水管网信息管理系统（GIS、GPS 系统）；
4. 自来水客户服务系统
5. 查表和营业收费系统；
6. 给水企业计算机网络系统（Intranet 和 Internet）；
7. 给水管理信息系统（MIS 系统）；

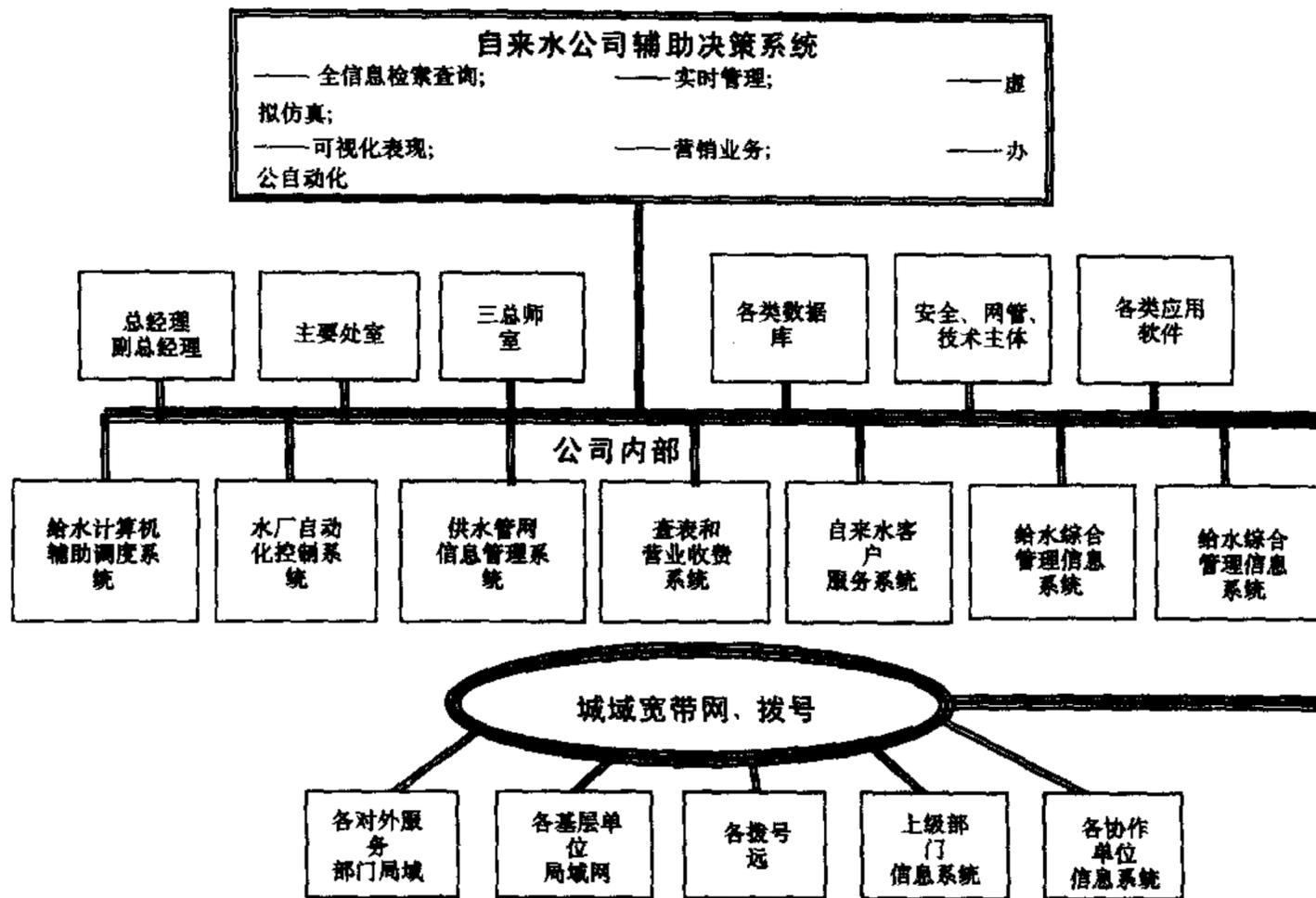


图1 城市给水信息化工程基本

的变化情况，通过对模型中的水厂、泵站、阀门等设备的操作看到管网系统中发生变化的过程，水库水位的变化过程、节点压力的变化过程、单向阀的状态等进行研究，得出结论。

它具有解决以下十项具体问题的作用：

摸清目前给水管网系统中的实践情况并对其能力做出评估；确诊管网中的异常情况（如摩阻突变、错关阀门等），并提出解决方法；现行系统的改建、扩建设计；新系统的设计；给水管网的中、长期规划；新水厂、水库、增压泵站的安排，新水源的挑选；指导日常的管理调度，降低运行成本；处理给水系统的突发事件；安排管网维修、检漏计划；水质调查中的水流路径研究。

### 3.2007 - 2008 年

#### (1) 建立计算机辅助决策系统

供水行业计算机辅助决策系统是供水现代化建设的最高要求和最新技术水平，它包括以下内容：

全信息检索查询；实时管理；虚拟仿真；可视化表现；营销业务；办公自动化；计算机辅助调度；计算机辅助设计；计算机辅助决策。

特别是虚拟仿真技术的应用，它是计算机辅助决策系统的关键技术，虚拟仿真技术指运行计算机技术生成一个逼真的，具有视觉、听觉、触觉等效果的可交互、动态的世界。

## 五、七项战略对策

### 1. 确立建设方针

为了实现以上战略目标，根据近年来实践的经验和教训，对杭州市信息化工程要提高认识、更新观念、增强发展意识。我公司目前应该确立信息化工程战略方针。此方针确立为：

整体规划，分步实施；保证适用，适度超前；急用先上，逐步扩展；起点要高，追求效益。

### 2. 制定合理的实施计划

依据以上方针，制定合理的实施计划，以科技为先导，以改革为动力，推动信息化工程的进展。将整体目标分解为九项具体任务，突出重点，解决主要问题，逐项落实完成。

### 3. 调整组织机构

#### ——杭州市范围内的调整

目前杭州市内有三个独立的自来水公司，这种状况不利于建立整体的信息化工程系统。这个问题虽然不是我公司的力量所及，但可以建议市领导调整机构设置，依靠政府的力量，争取好的政策，创建新的给水组织体系。

2000~2020年杭州市城市规划纲要以“城市东扩，旅游西进，沿江开发，跨江发展”为城市发展方向，城市布局从原来以旧城为核心的团块状，转变为以钱塘江为轴心的跨江、沿江网络化组团方式。杭州市将形成老城和钱江新城三个市级公共中心的主城和下沙、临平、江南三个副城，中心城区的外围分布六个城镇组团的新城区。

借鉴上海市的成功经验，上海自来水公司虽然一分为四，但有统一的上海市给水调度中心，设立三级管理体制，统一调度和指挥全上海的给水工作。杭州市给水行业可以学习上海的管理模式，建立统一的给水调度管理中心，建立统一的杭州市信息化工程系统。

#### ——公司内部机构调整

为了保证系统的建设达到预期的目的，给水企业应成立一个由企业领导主持的领导小组，具体领导信息化工程项目的建设。以保证项目建设所需人、财、物等基础条件的落实，保证项目建设按时高质量地完成。同时还应组织一个由专业技术人员组成的工作小组，具体组织与从事该项目的设计与实施工作。

各个信息子系统的运行管理同样要设置一个管理机构，建立切实可行的管理和维护制度，保证人员和条件的落实。

### 4. 规范建设程序

对于新建的数字化工程要严格执行国家颁布的各种制度和规范，以工程质量为中心，合理安排工程投资和工程进度，建设能够满足本单位给水的功能需要，并在性能和技术上适量超前的信息系统。

系统建设要按照社会主义市场经济原则和现代企业制度进行工程管理，在建设中遵守的基本制度是：项目业主（法人）责任制、招标投标制、工程建设监理制、项目咨询评估制、合同管理制。同时在建设中严格执行相应的系统规范和标准。

## 5. 严格运行管理制度

对建成使用的信息化子系统要建立严格的管理制度，这是保障各子系统安全运行的必要措施。管理制度中包括：各信息化子系统管理制度、管理人员职责、设备管理和维护制度等。

## 6. 加强人才的培养和引进

建立健全人才激励机制，努力营造鼓励创新、宽容失败的良好环境，加大对有贡献人才的激励力度。

引进和培养相结合，广辟揽才渠道，同时采用多种手段培养人才。

## 7. 注重科技投入和创新

信息化系统是一个复杂的系统工程，它是多个学科知识的综合，应组织一个由专业技术人员组成的强有力的机构，抓好新技术的掌握和应用。

针对信息化工程建设中的热点和难点，有组织地进行科技攻关，搞好自主开发和引进外援的关系，加快新技术的研究、开发和推广运用。

从杭州市给水行业的实际出发，在目前阶段，要重点掌握和应用以下方面的新技术。

### (1) 数据库技术

数据库技术包括数据仓库 (Data Warehouse)、Web 数据库技术等。

### (2) 网络技术：

网络技术的新发展主要体现在：ATM 技术（异步传输模式 Asynchronous Transfer Mode）、动态交换技术 (DPST)、MAP 技术等。

### (3) 通信技术

通信技术包括通信信道、通信协议、通信设备（硬件、软件）等各种因素。通信信道可分为无线信道和有线信道两类。常用的通信协议（外部协议）有 TCP/IP、WAP、IEEE 802.11 和 MDLC 四类。数据通信新技术有：超短波通信、微波扩频通信、宽带通信和 GPRS 通信等。

## 六、工程效益分析

杭州市给水信息化工程的建设，对提高杭州市给水行业的管理水平和服务水平，提高企业经济效益和社会效益，有着重要的实际意义。

### 1. 经济效益

经济效益体现在以下几方面：

- 采用经济调度手段，对降低杭州市自来水成本，具有明显的经济效益
- 水厂 DCS 系统的完善和改进，对降低各净水厂的制水成本有确切的经济效益；
- 管网信息管理系统的应用，对降低管网漏失率，将有明显的作用；
- 对降低配水电耗、千吨水药耗和电耗，将有明显的效果；
- 保证设备经济运行，延长设备使用寿命，降低设备修理费用，有显著效果。

综上所述，杭州市给水信息化工程的启动和实施，将为我企业带来明显的经济效益。

### 2. 社会效益

社会效益体现在以下几方面：

- 实现科学和合理的供水调度控制；
- 极大地提高企业的现代化管理水平；
- 极大地提高企业的现代化服务水平；
- 为企业的发展创造科学优势；
- 保障实现给水行业提出的“确保提高水质；确保保证供水；科学优化成本；提高服务质量。”的目标；
- 为信息化城市的实现提供给水行业信息化的基础。

综上所述，给水信息化工程建立后，所产生的效益除部分经济效益可以定量计算外，大部分还表现为难以用货币量化的社会效益。因此，还应从系统观点出发，将建立该系统的效益与人民生活水准的提高和健康条件的改善、与工农业生产的加速发展等宏观效益结合在一起评价。

## 七、结 语

实现给水行业信息化工程是历史赋予我们的光荣而艰巨的任务，是所有从事给水事业的领导和职工的神圣使命。我们要有紧迫感和责任感，同心同德、励精图治、开拓创新，埋头苦干，为早日使杭州市给水行业的信息化工程而奋斗。