

镇江市供水管网管理与更新改造技术研究
[我要评论] [返回]
作者：赵冀平;陈义春;吴徐;刘遂庆;李树平;
出自：中国土木工程学会水工业分会给水委员会第十次年会暨 2005 年中日水处理技术交流会
发表时间：2005-11-9
摘要：镇江市自来水公司目前正在加强供水系统的信息化技术应用和建设，建立管网 GIS 地理信息管理和管网建模系统，并得到了江苏省建设厅科技项目立项支持，针对镇江市供水系统现状和技术进步需求，以供水管网安全可靠性和管网更新改造优化策略为目标，开展系统和深入的科学研究和技术开发。
镇江市供水管网管理与更新改造技术研究 江苏省镇江市自来水公司 赵冀平 陈义春 吴 徐 同济大学环境科学与工程学院 刘遂庆 李树平 随着城市供水系统的供水能力和供水水质的不断提高，在管网运行安全保障与管理技术方面，至今仍然缺乏系统规划和新材料及新技术应用，在信息化管理、管道材料质量、管网安全检测、事故反应和处理技术等方面缺乏系统的科学技术和应用，管网运行安全与管理技术水平较低，不能适应城市基础设施与现代化城市发展在城市安全与防灾的需求，管网爆管事故率和漏水率较高，管网中水质降低，普遍存在比较严重的管网水质二次污染。特别是近年来全国许多城市供水管网爆管事故所造成的经济损失和社会影响不断扩大，成为城市基础设施的薄弱环节。加快供水管网设施建设和运行安全保障现代高新技术开发和应用，越来越得到政府部门、供水行业和科技部门的密切关注和重视。 镇江市自来水公司目前正在加强供水系统的信息化技术应用和建设，建立管网 GIS 地理信息管理和管网建模系统，并得到了江苏省建设厅科技项目立项支持，针对镇江市供水系统现状和技术进步需求，以供水管网安全可靠性和管网更新改造优化策略为目标，开展系统和深入的科学研究和技术开发。 1 目前我国城市现役供水管网存在的主要问题 1) 管网设施老化，管网漏损和爆管事故率高 我国城市供水管网中早期使用的管道材料和配件质量普遍较低，以灰铸铁管为主的管道质量、管道耐压力和耐冲击力性能差，部分管道年久老化，维护费用不足，管网漏损和爆管事故率高。全国每年约有 100 亿吨符合城市饮用水水质要求的水因管网漏水而付之东流，造成了宝贵水资源的严重浪费，直接影响了供水企业的经济效益。据统计资料，我国给水管网系统的事故频率较发达国家高出两倍以上。特别是大口径主干管道爆裂，除了会造成大范围的供水中断，水泛滥喷涌还可能造成人员伤亡及引发其他重大事故，严重影响市民生活和城市安全，造成巨大经济、财产损失。此外，爆管事故还导致管网水质降低。 因此，建设部要求全国 20 万人口以上的城市在 2005 年以前应完成使用寿命超过 50 年已经老化的供水管网改造。此次供水管网改造涉及全国 400 多个中等以上城市，约需资金 300 多亿元。 2) 供水管网水质降低和二次污染 由于管材质量问题和管网设计与运行管理科学性不足，造成管网水质恶化，形成管网中水的二次污染，是影响管网运行安全性的另一重要问题。我国普遍应用的城市二次供水设施，如蓄水池、高位水箱等，贮水停留时间过长，水中细菌很快繁殖，造成二次污染，卫生状况甚不理想，对水质影响比较严重。 3) 科学管理技术手段落后，缺乏安全保障技术和事故快速处理能力

预防和消除管网安全事故的发生,有针对性地加强科学管理和科技创新,运用计算机信息化管理和数据监测及通讯(GIS、计算机实时模拟、管网 SCADA 数据监测和管网安全运行调度)等现代高新科学技术方法和手段,提高现有管网的安全可靠性。目前,我国城镇供水管网管理和运行主要依靠人工经验,缺乏科学管理理论依据和现代化技术手段。供水系统的安全可靠性,还没有一个能被大家共同接受的定义和评价方法。

4) 管网更新和改造技术滞后

提高管网材料质量是预防和消除事故、提高管网安全性的根本出路。但是,供水管网更新改造工程量很大,投资巨大,需要进行管网更新改造规划和优化方案设计,同时,应论证和选择适合管网更新改造建设的管道材料、施工技术和设备,依靠科技创新,提高管网运行事故的预测预防和快速反应及事故处理能力。

2 镇江市供水管网技术现状

镇江市供水事业始于 1912 年，每日供水量仅有数百 m³。建国 50 多年来，特别是改革开放以后，城市供水设施条件和供水水质不断提高，在国民经济建设和提高人民生活质量过程中发挥了重要作用。镇江市主城区已形成了 40 万 m³/d 的供水能力和相应的供水管网系统，建成了环状供水管网，供水能力有一定的超前量，供水压力和供水水质也不断得到提高。但是，由于镇江的供水历史较长，供水管网特别是老城区的供水管道不论在铺设年限、管道材质、还是在运行状况等方面都存在薄弱环节，在供水系统现代化科技进步方面，镇江市自来水公司正在从事以下几个主要方面的工作：

1) 控制和降低管网漏水率和爆管事故率

近年来,城市供水事业发展较快,资金主要投入到水厂建设和相应的管网配套,原有较多供水管道严重老化,经常出现爆管现象,供水管网漏损也比较严重。2002 年全年共爆管 157 次,其中:铸铁管爆管 123 次, DN300 以上钢管爆管 1 次、水泥管爆管 15 次(见表 1)。2002 年平均供水量产销差为 15.81%, 2003 年 1—7 月上升为 20.02% (见表 2)。爆管和漏损问题影响了正常供水,影响工业生产和居民生活,影响供水企业经济效益。产生这些问题的主要原因之一是原有的供水管道铸铁管和水泥管占有相当大的比例,需要更新改造。

2002 年供水管道爆管次数统计表

表 1

编号	口径 DN (mm)	爆管次数	管道材质	备注
1	100	18	钢管	
2	100	66	铸铁管	
3	150	15	铸铁管	
4	200	27	铸铁管	
5	300	5	自应力水泥管	
6	300	14	铸铁管	
7	500	3	自应力水泥管	
8	600	5	预应力水泥管	
9	1000	1	铸铁管	
10	1200	2	预应力水泥管	
11	1200	1	钢管	
	合计	157		

2002 年 1 月—2003 年 7 月管网漏损统计表

表 2

年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
2002	15.60	9.01	19.00	18.54	15.82	24.76	14.90	13.55	14.65	13.05	15.39	15.39	15.81
2003	22.60	19.11	18.28	21.91	16.55	23.37	18.30						20.02

2) 控制管网水质，满足供应优质水的要求

由于城市化和全面建设小康社会进程的加快，对城市供水的水质要求越来越高，而镇江市现有供水管道中有相当数量管材为普通铸铁管、水泥管和钢管，使用年限 35 年以上，管网内壁结垢严重，水质不稳定，时有出现“黄水现象”。

3) 提高局部地区供水压力，全面满足用水压力需求

随着城市规模扩大，居住人口和工矿企业单位的增加，原有供水管道口径偏小，供水压力偏低，已不能满足用水要求，需要对原有供水管道进行改造。

4) 开发管网安全性评估技术，提高供水管网安全性

镇江市供水管网系统目前存在的问题，对城市供水和城市发展起到较大的制约作用。镇江市政府及镇江自来水公司意识到对供水管网进行全面的正确评估，拟定科学有效的措施，提高城市供水安全性，对提高社会效益和供水企业经济效益具有重要意义。

3 镇江市供水系统技术进步规划和目标

- 1) 建立供水管网系统现代化信息管理平台，运用计算机信息管理和数据监测及通讯（GIS、计算机实时模拟、管网 SCADA 数据监测和管网安全运行调度）等现代高新科学技术方法和手段，提高供水管网的管理技术水平和安全可靠。
- 2) 建立供水管网安全可靠评价体系，为管网管理、维护和更新改造优化方案提供可靠的依据。
- 3) 研究供水管网更新改造规划方案的策略，制定供水管网更新改造优化方案，以最低的费用保证供水管网连续不断地向用户提供良好的水质、水压和水量。

根据江苏省建设厅立项的城市供水科技进步项目，镇江市自来水公司正在进行以下技术研究和科技进步能力建设：

- 1) 供水管网信息管理系统软件开发
- (1) 管网图纸、文档电子化管理；
- (2) 现状管网管理数据库和管网 GIS 管理系统；
- (3) 管网测压及测流数据分析；
- (4) 管网实时模拟软件和管网数据动态管理信息系统开发。
- 2) 供水管网安全可靠评价体系研究
- 针对江苏省内的行业普遍需求，结合镇江市供水管网系统现代化管理技术进步规划，更新改造规划，建立现役管网安全性评价方法和计算机软件。
- 3) 供水管网更新改造规划方案的策略研究
- 研究制定供水管网更新改造优化方案，提高管网安全可靠，以最低的费用保证供水管网连续不断地向用户提供良好的水质、水压和水量，为管网管理、维护和更新改造优化方案提供可靠的依据。
- 镇江市自来水公司将以省建设厅科技项目为契机，实施产学研结合的合作机制，与同济大学开展科技合作，重点突出管网新技术应用型研究，分为管网信息化技术应用、管网安全可靠评价体系理论与方法和以推广管网运行安全可靠性的管网更新改造优化方案三个专题进行研究和技术开发，以本市供水管网为应用对象和示范应用实例，加快供水系统科学技术进步和现代化水平，取得推广应用经验。