

# 略谈城市供水系统的优化问题

黄 云

(中土大地国际建筑设计有限公司)

DOI:10.12238/jpm.v3i3.4706

**[摘要]** 本文略谈了城市供水系统的优化问题，涉及城市供水现状、存在的问题、加强水源保护以及提高供水效率等几个方面，一管之窥，工作所得，旨在对自身的工作有所促进。

**[关键词]** 供水；系统；优化；水源保护；效率

On the optimization of urban water supply system

Huang Yun

(China Earth International Architectural Design Co., Ltd.)

**[Abstract]** this paper briefly discusses the optimization of urban water supply system, involving the current situation and existing problems of urban water supply, strengthening water source protection and improving water supply efficiency. It aims to promote its own work.

**[Key words]** water supply; System; Optimization; Water source protection; efficiency

## 一、城市供水存在大量问题

随着改革开放，经济飞速发展，中国水务市场也经历了很多的改革。改革起因，由于两大动力。第一个动力就是地方政府水务基础设施的投资需求，第二点就是由于经济水平的提高，人们生活质量随之提升，因而对服务行业的要求水涨船高。由于环境监管的严格，对水质标准提出了更高的要求。曾几何时，我国的供水行业成长很快，取得的成效很大，在2009年我国的供水量总量是5933亿 $m^3$ ，同比上升了1.8%。十年来，年平均增长速度并不是很快，仅仅是0.64%。对于供水行业来说，影响其波动的是经济，我国在调整供水方面屡屡投入，不断的调整供水产业结构，推广节水新工艺、陆续出台相关政策，大力提倡节约用水，鼓励再生水回用等等，策略不一而足。

我国的城市化进程速度不断加快，城市人口大量增多，用水的需求量持续增长，因此我国城市的供水总量将会陆续持续缓慢增长状态。因此，做为政府来说，在供水工艺技术方面，一直提倡优化，对水源提出了严格的要求，在管理措施方面不断有新的举措，不对鼓励供水产业在供水设施方面改进，要求供水产业更新供水设施，加大供水能力。供水产业也不断对资源进行整合，科学的控制成本，提高供水效率，但面临的压力重重，产生的问题也多多。我国的自来水公司众多，都各自为政，技术力量厚薄不一，实力上下相差悬殊，根本无法发挥巨大的规模效益，更多的自来水公司由于建成年代较早，设备严重老化，其供水的水质难以合乎要求。更多的自来水公司缺乏相应的供水能力，远远达不到供水需求，供需之间的矛盾不断加大。自来水公司供水设施问题多多，如何对其进行科学的优化、提

高其运行能力与管理水平，可以说迫在眉睫。

## 二、加强水源保护保障供水安全

水利部有一份详细的资料：《2009年全国水利发展统计公报》，2009年全国总供水量5933亿 $m^3$ ，其中地表水源占81.1%，地下水源占18.4%，另外还有一些水源占0.5%，此后的总供水量一直缓慢上升。2020年年底，中国的水资源总量是31605.2亿 $m^3$ ，比多年平均值偏多14%，于2019年相比增加了8.83%，2020年全年平均降水量为706.5mm，比多年平均偏多10%，比2019年相比增加了8.5%。

根据《中国水资源公报》，我们可以清晰的看出来，水资源的总量和当年的降雨量息息相关，也就是降雨量增加，水资源总量也随之上涨，也就是说水资源原决定于当年的降雨量和水土保持能力，这属于生态系统工程的自然状态。

## 三、加强水源的管理

在各种地表水体中湖泊的水质最差，水质最好的是水库，而水库的来源基本上都是河流上游或支流。我们根据资料来研究，各种水体的水质情况一直表现稳固，没有非常大的变化，而且有少数地方水质还呈现出缓慢的改善趋势，这和国家的政策有关，因为我们国家一直提倡保护环境，加强水源的管理，但是整体来看，整个水体的情况并没有得到改善，虽然没有严重的恶化，这就需要我们提高警惕，加强管理。

我国的供水总量不断提升，但是我可以引用的水资源总量始终保持在相对稳定，排水总量和供水总量是成正比的，在接纳水体的环境容量一定的状态下，水质恶化自然在情理之中，

而且这个速度会不断加快。因此从根本上解决问题,对水源地进行保护迫在眉睫,不过很多地方根本看不到症结所在,对水源的保护极其淡漠,根本认识不到问题的严重性。比如使用过的废水没有进行过科学安全的处理,就排入了水源地,排污口和取水口的距离,相离太近,非常容易污染。

还有在一级水源保护区存在着很多建设项目,严重影响着水源,存在污染着水源的危险,比如一些旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动等等。

国家环保部会同其它部委联合印发了《全国城市饮用水水源地环境保护规划(2008-2020年)》,提出了很多的要求,要求预防为主,防患于未然,对水源的防护要防治结合,进行对水源进行综合的治理,而且提出了突出重点的要求和分布实施的策略,提出来建立创新机,对水源加强监管、强化考核。污染了水源,一定要明确职责。要求和原则明确了提升水源应急监测标准,要求改善供水能力,提出了对水源水质安全的要求等总体目标,并且明确了八项建设任务:

第一是在一级保护区必须严格实行,隔离防护措施;第二是在一级保护区,实行整治工程;第三是在第二的基础上,在二级保护区实施点源整治工程;第四,实施二级保护区非点源污染防治工程;第五是大力开展水源生态修复建设;第六是对水源地进行严格的监测,构建科学的监测体系,提升监测水平和监督管理能力;第七是构建覆盖全国的饮用水水源信息管理系统,保障饮用水安全工作的进行;第八是增强饮用水水源的预警能力,提升突发事件应急能力,严格控制饮用水水源污染,编制城市水源地应急预案。推出了政策,只要严格的执行,出了问题立即配合,政府有关部门马上解决,从根本上解决问题,与相关部门密切合作,共同采取措施,有力的保障城市用水安全。政府三令五申,不断加强行政手段,对违反法律、破坏水源地者,一律加大制裁,以对破坏水源地的个人和单位,起到真正的震慑作用,让水源地的保护取得实效。

#### 四、根据需要扩大资本投入

我国的供水企业都已经建立了几十年,设备已经严重老化,规模也达不到相关的要求,对水质和水量的提升无能为力。随着国家提高了饮用水的标准之后,规定饮用水必须符合《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)。2020年,全国水厂总数达到2943个,综合生产能力达32072.65万立方米/日,供水管道长度为1006910.02公里,生活用量为3484644万立方米,城市用水人口为53217.4万人,人均日生活用水量179.4升,供水普及率为98.99%,在这些水厂中,完全合乎执行106项检测标准的水厂却少之又少。有15%的厂家,能检测42个强制项目,有超过50%的供水企业,没有检测能力。也就是说几千座水厂急需改造,这就涉及到投资问题。从供水厂的数量上来看,投入的资金相当巨大,资金的来源分为两方面,一方面是政府财政投入,另一方面就是供水厂家的运营收入,运营收入的提升,最主要的来源就是水价提升。水价提升面对的困难很多,

比如说用水一方的支付能力,还有社会上用水方的支付意愿。供水设备需要更新改造,新增项目也需要资金支持,仅仅靠提升水价,不仅是远远不够,在时间上也是一个问题。这些问题积重难返,最严重的后果就是供水设施陈旧,供水质量低劣,管网漏损长期存在,困境重重。供水企业就应该充分利用自身的资金,利用财政的支持,在现有条件的基础上推动供水服务质量的提升。

#### 五、提高供水效率策略

##### (一) 技术升级。

传统的制水工艺,有沉淀、过滤以及消毒几个工序,这几个流程长时间以来没有改变,在工艺的细节上主要是净化。工艺有很多改进,在观念上也有诸多改变,随着理论的深入研究,给水工艺水平得到了很多的提升,但随着环境的污染、污染物品种的多样化,更多的问题出现,为供水行业带来了新的课题,需要有新的工艺技术进行升级,以弥补缺陷。我国和外国给水工艺水平相比,还有相当的差距。就目前来看,传统工艺主要是建立在以粘土胶体微粒和致病细菌为主要工作对象的基础上,现在给水工程较以往的任何时候,都更加注意原水的预处理工作和在传统工艺后面的深度处理,这方面工作任务艰巨。

##### (二) 设施维护。

很多给水厂都是老厂,由于资金短缺,他们的设备长期服役,从设备账面上看,设备已经全部计提折旧,但那些超期服役的老旧设备仍然在使用,即便是维修保养到位也经常出现这样那样的问题,所以存在供水安全在所难免。尤其是供水管网有预应力钢筋混凝土管、PVC、PE管道、钢板卷管、球墨铸铁管、石棉水泥管、玻璃钢管以及灰口铸铁管等等管道运行时间过长,供水管网依然老化,承压能力明显偏低,由于屡次出现状况,又不断的维修,加上城市不断的道路拓宽,影响管道致使暗漏增多,给管理带来相当多的困难,所以一直以来管网漏损率居高不下。对于设施老化问题,顿然清零,显然并不可能,我们只有加强巡检的力度,把那些超期服役设备在允许的情况下逐一更换,在故障频发的管道之处,坚决更新。在使用新的材料时,一定要采用优质管材,使用达标产品避免二次施工。为了能够让供水安全,得到有效的保障,原采用枝状管网供水的区域具备改造条件的应采用安全系数更高的环网供水方式。

#### 六、提高用水效率

2021年,我国全年万元国内生产总值用水量54立方米,下降5.8%。根据数据资料,1997年以后我国明显提升了用水效率,但是2005年时我国万元国内生产总值用水量仍然是一些发达国家的十倍左右,灌溉用水率仅仅是50%,左右在用水方面浪费严重,应该深入研究,挖掘节水潜力。

2005年国家发改委等五部委联合发布了《中国节水技术政策大纲》,提出缓解水资源矛盾的根本途径是节约高效用水,大纲从四个方面发挥引导作用:一是引导节水技术研究、产业

发展和节水项目投资的重点技术方向；二是引导成熟的、先进的节水技术与工艺的推广应用；三是引导推动淘汰落后的技术、工艺和设备；四是为各地区、各行业编制节水规划提供技术支持；五是各地区、各行业制定取水定额标准提供技术基础支持。除此以外，还应该树立全国一盘棋的意识，目前我国不同地区受本地区经济发展水平和水资源量的制约对节水工作的重视程度还存在着明显偏差，长此以往，一部分地区的节水努力势必被另一部分地区的过度消耗所抵消。

大纲提出缓解水资源的矛盾，指出了节约高效用水的途径。大纲指出，深入研究节水技术，大力研发节水项目投资，大力推广节水工艺，对于不完善的节水工艺要逐步完善，引进成熟的节水技术，采用先进的科学的工艺，为各地区节水提供技术支持。树立节水意识，加大宣传力度，增强对节水工作的重视程度，鼓励节水，制止在用水方面的过度消耗。

城市用水被用户消耗掉以外，剩余的作为废污水进行排放，如果只是简单的处理这些污水以后排入受纳水体，看似污水全部得到了回收，而实际上这种处理方法只是实现了1级转化，也就是将污水转化为水体。

从高效率角度出发，就需要把这些水体经过更深度的处理，一般而言，城市用水包括生活用水，工业用水以及公用设施用水等等，此外还有浇洒绿地和道路、消防用水等等，这些用水途径对水质要求不同，没有生活用水的质量要求高。可以把城市用水排放的污水废水进行处理后，达到相应的使用要求就可以使用，这样不仅能够降低供水企业的制水成本，也可以提高污废水的转化效率。

## 七、加强管理意识

我们需要不断的提升管理水平，让城市供水系统得到优化。供水企业本身要具有反思精神，树立供水系统优化意识。在政府的监管下，不断提高自身素质，加强供水工艺制定科学的管理制度。

一直以来，政府面对市场一直主管着水业的建设管理，并对供水企业进行各种服务，供水企业对政府存在着很深的依赖。市场经济大力发展以后，政府职能由“企业管理转为行业管理”，政府的城市管理和行业管理正经历一次大的转变。但

是，绝大部分供水企业是国有独资企业，任何事情仍然是政府主管处理。我们可以允许外来资本进入供水企业，供水企业实行投资多元化的办法，由于有了外来资本进入，对供水企业进行科学的管理，就能够达到政企分开，权责分明，对供水企业来说会有一个良好的前景。

应该强调的是，政府出资不是为了收益，仍然是为人民服务的，利益不应该在考虑范围之内。市场化的深入与完善，政府资本也可以逐步从经营性投资中撤出来，而进行非经营性资产的投资与管理，政府对水价应该加强规范，应该合理确定并适时降低城市公用产品价格中的税收部分，狠抓优质服务，进一步提高窗口服务态度。

对于节水厂来说，应该狠抓节能降耗，大力开展技术革新，引用计算机技术科学统一调度，降低网管漏失率，加强管理定期巡视维保，发现问题立即解决，更新清查管漏仪器，消除落实隐患。

综上所述，随着城市经济的迅速发展，城市生产生活的用水需求量不断增加，人们对城市供水系统的要求也越来越高，可谓任重道远，城市供水关乎民生，随着科技的进步，各方面的努力，供水系统会不断得到优化，这也将产生巨大的经济效益和社会效益。

## 【参考文献】

- [1]王晓冰.城市供水系统的优化调度与智能控制[J].电子世界,2014,(10):185-185.
- [2]孙国庆.基于GIS的智慧水务平台软件设计与实现[J].物联网技术, 2017, 7 (6): 100-102.
- [3] 刘健,赵思翔,刘晓.城市供水系统弹性应对策略与仿真分析[J].系统工程理论与实践,2015,(10):2637-2645.
- [4] 程伟平.智慧水务基本理念及在指导漏损控制的实践[J].给水排水动态, 2015 (6): 13-14.
- [5] 郝志慧.基于物联网的城市智慧水务系统研究[J].中国高新技术企业, 2017 (2): 114-115.