

工业给排水

深圳市实施大工业分质供水的必要性和可行性

蒋绍阶 田林莉 徐腊梅

摘 要 通过对深圳市缺水现状的分析, 提出深圳市应把污水资源化作为战略而落实。由此提出深圳市大工业分质供水的理念, 并指出深圳市分质供水的必要性和可行性, 它是污水资源化、优水优用及循环经济理念的重要体现, 是满足城市可持续发展的要求。

关键词 水资源 分质供水 深圳

1 分质供水的必要性

深圳经过二十多年的高速发展, 已成为拥有1000多万人的特大城市, 社会经济各项指标已经位居国内大中城市的前列, 发展成为中国在经济规模、高新技术产业、外贸出口、物流等多方面占重要地位的城市。但是, 目前城市发展已经明显受到“四

个难以为继”的制约: 土地、空间有限; 能源、水资源难以为继; 人口重负, 难以为继; 环境承载力难以为继。需求总量与供水不足及水体污染严重之间的矛盾, 已成为深圳可持续发展的主要矛盾之一。

国务院批准的中国工程院《中国可持续发展水资源战略研究》报告中提出, 城市水资源的开发应

一特定管道, 瞬时压力的改变形态和大小与边界反射性质有关。

在实际城市供水管网条件下, 由于现代城市供水管网均为环网, 环网中的主管不具备压力波反射所需的边界, 在应用时不太适合。但是在环网上的主管所引出的下一级干管 (类似于文中应用实例的试验管道), 由于其上连接有更小一级管径支管, 具备边界反射性质, 实际应用中, 可以在这一类管道上设置测压点, 即可实现检漏、定位及确定漏口面积。

4 结语

基于瞬时压力检测的负压波法方法灵敏准确, 原理简单, 无需建立管道的数学模型, 适用性很强, 不仅能够实现检漏定位, 还能估计漏口的面积大小。但它要求泄漏的发生是快速突发性的, 对微小缓慢泄漏不是很有效。但是由于本方法只需要一个测压点, 大大减少了管网检测系统的投资费用, 能够满足供水公司的经济利益和环境效益的要求。

参考文献

- 1 建设部部长汪光焘在2003年8月19日召开的全国城市节约用水保证供水安全电视电话会议讲话。

- 2 中华人民共和国建设部. 全国城市供水管网改造近期规划 (2006年-2007年) .
- 3 严熙世, 范瑾初. 给水工程 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1999, 113-115.
- 4 沈国伟. 基于压力传感器的负压波法泄漏检测 [J]. 传感器世界, 2005, 11:17-19.
- 5 李炜, 朱芸. 长输管线泄漏检测与定位方法分析 [J]. 天然气工业, 2005, 25 (6) :105-109.
- 6 袁荣华, 王毅. 基于负压波结构模式识别方法的供水管网检漏与定位技术的研究 [J]. 广西大学学报 (自然科学版), 2003, 28 (3) : 202-205.
- 7 Misunas, D. and Vitkovsky, J. (2005). " pipeline break detection using pressure transient monitoring. " J. water resources planning and management. 131 (4) ,316-325.
- 8 李庄, 王立坤. 基于虚拟仪器的原油管道泄漏监测系统 [J]. 世界仪表与自动化, 2001, 5 (9) :60-62.
- 9 苏维均. 负压波定位理论在输油管道泄漏监测系统中的应用 [J]. 微计算机信息 (测控仪表自动化). 2003, 19 (3) : 43-44.

作者通讯处: 四川大学建筑与环境学院 04 级市政工程专业研究生处

电话: (0) 13880607283

E-mail: race0923@126.com

该确立“节水优先，治污为本，多渠道开源”的方针，在这样的背景下，深圳和全国其他缺水城市一样，必须实施污水资源化策略。

深圳本地水资源严重不足，主要是依靠境外调水。2004年11月19日，广东省政府在深圳召开了“加强东江流域水资源节约、保护和配置”会议，会议提出：我省将对东江流域各市用水实施统一调度，各市用水指标将按现状的用水规模下浮10%，以后视流域来水情况再作调整，可见境外调水远期不容乐观。根据深圳市土地承载力和控制人口1050万人计算，2020年需水量预计达28.42亿 m^3/a ，按国务院批准的水资源2010年可供量19.43亿 m^3 计算，尚空缺约8亿 m^3 ，即缺水29%。这部分空缺由污水资源化来解决是就近的、最稳定的，最充足的，最可控的。但是污水再生直接用于生活还存在心理障碍，时机尚不成熟。污水再生以中水系统供给每家每户冲厕，尚存在市政、小区建筑物的分质管道铺设与改造，工程量巨大等问题，且再生中水入户存在着低质水误用的风险，还需要一定时期的深入研究。深圳市虽然不是重工业城市，但工业用水量仍占较大比例，集中的工业区和高科技产业带的分布给分质供水提供了条件，给污水资源化提供市场，可使优水优用，分质供水，污水资源化的水战略目标得以实现。

我国城市供水系统长期以来都采用统一的给水方式，即不管什么用途都按照生活饮用水标准供给^[1]。在过去经济不发达时期，用水量不大，水质标准不高，用途种类单一的情况下，采用这种方式是可行的。但是，如今优质水资源十分紧张，且水用途多样化的情况下，仍采用统一的供水方式，既是对优质水资源和优质水的极大浪费，也是对人力、物力与能量的浪费。

根据《深圳市生活饮用水水质发展规划》，至2015年，全市全部达到优质饮用水水质目标，届时全市自来水都可直接饮用；优质饮用水代表着国际饮用水供给的先进方向，也是深圳市城市饮用水水质发展应当坚持的方向；深圳作为“严重缺水城市”，大量低质用水需求不应该也不可能继续由优质饮用水提供。并且根据国外节水国家的经验，生活杂用、市政杂用、农业与生态环境用水、部分商业均可采用低质水；联合国经济社会理事会早在1958年发表声明：除非水源是丰富的，不应将优质水用于可使用较低水质的场合。

故此，在如何将污水资源化作为战略而落实，建设节约型社会，以及保障深圳市水资源可持续发

展，建设和谐深圳的基础上，分质供水就具有了重要的意义，应该提到议事日程上来。

2 大工业分质供水理念

分质供水在国外有着长期的应用历史。国外现有的分质供水是指城市主体供水系统只提供经过深度处理的优质饮用水供市民饮用和洗浴服务；同时另设非饮用水管网供应系统，将再生水作为工业冷却、园林绿化、清洗车辆、冲洗厕所、喷洒道路等用途的非饮用水使用。非饮用水通常是局部或区域性的，作为主体供水系统的补充^[2]。

深圳市大工业分质供水与国外现行的分质供水是一致的，它是指：城市主体供水系统提供经过深度处理的高质量的优质水，供市民饮用和洗浴服务；将低品质水（以城市污水为主，包括分散的小水库水、境内受污染河流水）作为第二水源，经深度处理达到一定的水质标准，供给特区外较为集中的大工业区使用，如坝光精细化工区、深圳龙岗大工业区、宝安高新技术园区、电厂等，还包括沿途的城市杂用。其水质标准建议参考宁波《供水规划》达到1985年版的“饮用水水质标准”^[3]，这种针对大工业用户的分质供水便于管理，尽量避免误用，减少误用带来的危害。

3 大工业分质供水的可行性

3.1 用水结构和布局结构满足客观条件

深圳市用水主要用于工业用水、综合生活用水和其他用水，农业用水较少。

从目前及各设计水平年的用水结构进行分析，需水各用户类型所占份额如图1，表明随着深圳市的发展和产业结构的调整，居民生活用水量份额由目前的50%降至2020年的35%左右；而工业用水量份额由目前的25%增至2020年的30%以上；建筑业、农业的用水份额随着城市建设的发展逐渐降低；而三产的用水份额则由目前的10%进一步增长至2020年的15%左右；而以往较少重视的生态环境用水份额在未来有较大的增长，至2020年时也将占到总供水量的15%左右。可见工业用水占了很大的份额。

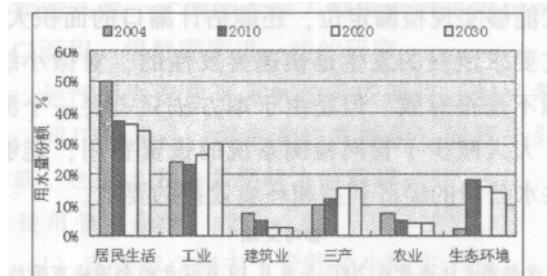


图1 各设计年限供水水量结构图

并且从实地调研的结果来看，无论是从用水量还是排水量来看，深圳市的工业用水都占了很大一部分比例，并且用水大户并非全是重工业、污染型工业，而是一些高新技术产业。调研中工业企业相关人士表示，面对目前用水紧缺、水价上涨的现实，工厂除了尽力将本厂的废水循环利用，以提高水的重复利用率外，对所提出的城市污水回用于工业也日渐重视，并且表示一致赞同。

深圳市的城市工业分布相对集中，结合深圳市各大组团的规划，未来各组团的工业区更为集中且性质相近即工业生产所需求的水质相近的企业也会很集中，这样就更有利于回用水的规模输送，并可以合理建设或利用现有工业供水管网，提高投资效益。如图 2 为各工业区类型的面积比例。

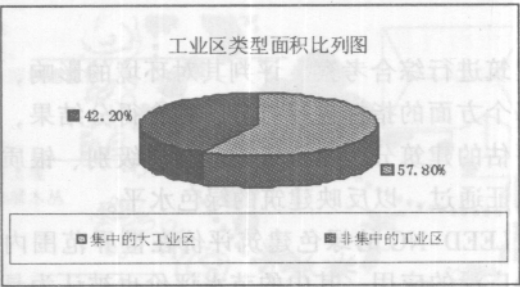


图 2 工业区类型面积比例图

城市的其他用水，主要是饮用水、市政用水和生活杂用水。将再生水作为饮用水水源或备用水源，大多数地区对此仍持保守态度，特别是与我国国情不相符合，人们从心里上暂时没法接受。市政用水和生活杂用水水质要求不高，容易满足，但用水量小，通过计算，分质供水用于绿化的水量占整个绿化用水的 20%左右。

3.2 水源充足

根据《深圳市污水系统布局规划（2002～2020）》，按污水厂规模的 80%计算，特区外 2010 年和 2020 年可供再生水量分别为 227 万 m³/d 和 406.64 万 m³/d。另外，根据组团用地性质规划，计算出较为集中的工业区面积占工业区总面积的比值，然后各组团工业需水量总量乘以这个比值得到各组团工业需再生水量，得出 2010 年和 2020 年工业最高日需再生水量分别为 66.6 万 m³/d 和 110.9 万 m³/d。如下表 1 为计算过程，其中水量单位为万 m³/d。

由此可见，可供的再生水量还有富裕量，因而再生水干管沿途可供应市政杂用水，部分有条件的用户也可用来冲厕，但为用水安全起见，要重视用户与供水企业的合同和管道的区分，以免再生水被误用和非法利用从而导致不安全因素。

表 1 2010 年和 2020 年工业最高日需再生水量计算表

组团时间	西部高新	西部工业	宝安中心	中部综合	中部物流	龙岗中心	东部工业	东部生态	小计
2010年最高日需水量	14.1	34.2	5.4	19.1	10.7	12.8	16.0	2.8	115.2
2020年最高日需水量	23.6	56.9	9.0	31.9	17.9	21.3	26.7	4.7	192.0
面积比值	0.5	0.6	0.8	0.5	0.3	0.8	0.6	0.5	
2010年最高日需再生水量	7.2	21.5	4.1	9.2	2.8	10.6	9.8	1.4	66.6
2020年最高日需再生水量	12.0	35.8	6.8	15.3	4.7	17.7	16.3	2.3	110.9

同时，根据污水厂的分布，利用污水厂多余的达级 A 标准的原水作为河道生态景观用水，以解决部分地区雨洪利用条件困难或可利用量不足的问题。

3.3 分质供水技术可行

当今水处理技术在常规处理技术的发展、深度处理技术的应用以及新技术、新工艺开发的基础上，可以将城市污水处理到饮用水的标准，特别是对城市污水再生利用于工业方面已相对成熟，国内外也有很多成功例子^[4]。特别是随着膜技术的发展，一些新型的膜法水处理技术逐一问世，集成膜技术的应用和膜生产的规模化等都降低了水处理成本，使得分质供水具有很好的前景。

4 结论

从科学发展观的角度来看，水资源的合理利用

是一项长期的全社会的工作，建设节约型社会是每个人的义务和责任。现代分质供水理论与实践经验业已成熟，深圳也有分质供水的需求，预计 2020 年分质供水占全市用水的比例为 13%，符合循环经济理念的深圳市大工业分质供水系统将会进入蓬勃发展时期，从而达到污水资源的合理再生利用和可持续发展。

参考文献

1 潘桐.大城市实施分质供水的必要性与可行性.地质调查与研究. 2004, 27 (3) .
2 李田.分质供水与城市的可持续发展浅议.中国土木工程学会水工业分会给水委员会第八次年会, 2001.
3 宁波.供水规划, 2004.
4 金兆丰等.城市污水回用技术手册.化学工业出版社, 2004.

作者通讯处: 蒋绍阶 田林莉 400045 重庆大学城市建设与环境工程学院
徐腊梅 518048 中国城市建设研究院深圳分院