

The Research of the Utilization Status and Sustainable Utilization of Water Resources in Suzhou Urban Planning District

Dongsheng Liu

College of Tourism and Geography Science, Yunnan Normal University, Kunming Yunnan
Email: 419196013@qq.com

Received: Jan. 20th, 2015; accepted: Jan. 31st, 2015; published: Feb. 6th, 2015

Copyright © 2015 by author and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Through the comprehensive elaboration of water resources in Suzhou urban planning district, including the current status and the main existing problems of water resources utilization in Suzhou urban planning district, then eight countermeasures of sustainable utilization of water resources in Suzhou urban planning district were formulated. Literature reference method, investigation method, interdisciplinary study method, descriptive research method and scientific thinking method are the main methods used in the research. The eight countermeasures can provide scientific methods for Suzhou urban planning district to solve the problems existing in the management of water resources utilization, and it can also help achieve sustainable utilization of water resources and economic and social sustainable development in Suzhou urban planning district.

Keywords

Suzhou Urban Planning District, The Utilization Status of Water Resources, Sustainable Utilization

宿州市城市规划区水资源利用现状及可持续利用研究

刘东升

云南师范大学旅游与地理科学学院, 云南 昆明
Email: 419196013@qq.com

收稿日期：2015年1月20日；录用日期：2015年1月31日；发布日期：2015年2月6日

摘要

通过对宿州市城市规划区水资源的全面阐述，包括宿州市城市规划区水资源利用现状、宿州市城市规划区水资源利用中存在的主要问题，进而制定出宿州市城市规划区水资源可持续利用的七大对策。采取的方法主要是文献参考法、调查研究法、跨学科研究法、描述性研究法和科学思维方法。通过科学研究得出的八大对策，可以为宿州市城市规划区有效地解决水资源利用管理中存在的问题提供科学方法，可以帮助实现宿州市城市规划区水资源的可持续利用和经济社会的可持续发展。

关键词

宿州市城市规划区，水资源利用现状，可持续利用

1. 引言

根据宿州市城市总体规划(2010~2030)：东至蒿沟苗安村、大店天门村、朱仙庄镇；西至西二铺；南至桃园镇、西寺坡张桥村、芦岭路口村；北至符离镇的梁套水库、国道 G206 规划线路以东 500 米、泗许高速公路，总面积约为 942 平方公里的地域即是宿州市城市规划区范围。而汴河、沱河、濉河、唐河、南部桃园塌陷区桃园湖、东部朱仙庄塌陷区芦岭湖等水域也在此范围内。

所谓水资源，从广义上来说是指包括地表水和地下水等水圈内水量的总体。水资源是可再生资源，但是空间分布不均，在中国有许多缺水城市。作为一个缺水城市，水资源是制约宿州市发展的最大瓶颈，值此宿州市城市规划区建设起步不久之际，如何解决宿州市城市规划区水资源的可持续利用问题是一个十分重要的课题。

对于宿州市的水资源问题，已有许多专家学者做过大量的研究，如张生、洪城的《宿州市水资源可持续利用研究》，李瑞的《安徽省宿州市水资源开发利用问题及对策研究》，权文亚的《宿州市水资源可持续利用初探》，苏亚等的《宿州市水资源可持续发展初探》、范晓君的《宿州市水资源可持续开发利用建议》，王帅、刘松的《宿州市水资源紧缺状况思考与对策》等。但是，迄今为止，没有一篇专门针对宿州市城市规划区水资源问题的论文。因此，探讨宿州市城市规划区水资源现状及可持续利用显得更有意义。

2. 宿州市城市规划区水资源利用现状

2.1. 水源状况

宿州市城市规划区的水源分三类：地下水、地表水、外调水，地下水有城西地下水、城东地下水、城北地下水，地表水只有新汴河地表水，外调水有淮河、新汴河下游水资源。具体如下。

2.1.1. 城西地下水水源地

西二铺 - 宿州城区 - 桃园(向南)分布带，水源地面积 70.5 km²，宿州市唯一列入国家名录的水源地，地下水资源条件好，为目前宿州城区开发利用的主要水源地。已初步探明可开采资源 6900 万 m³/a，合计 18.9 万 m³/d，宿州市供水公司的日均开采量大约是 20 万吨左右，目前生产供水能力在 12 万吨到 15 万吨左右[1]。

2.1.2. 城东地下水水源地

东二铺 - 东三铺 - 朱仙庄分布带, 该水源地的所在地是宿州市城市规划区著名的教育园区, 拥有宿州学院东区、皖北卫生职业技术学院、宿州逸夫师范新校区等学校。其水资源可开采量为 $2900 \text{ 万 m}^3/\text{a}$, 合计 $7.9 \text{ 万 m}^3/\text{d}$, 该水源地在早期向城区供水 $2 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 到 $5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 是完全可以的。就目前而言城东地下水水源地被朱仙庄矿积极开发利用。

2.1.3. 城北地下水水源地

符离集 - 夹沟分布带, 其中夹沟部分是岩溶水水源地。该水源地的所在地是宿州市城市规划区著名的符离烧鸡、夹沟香稻米等特产所在地。根据分析, 在早期从符离集水源地向城区供水 $3 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 到 $5 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 以及从夹沟岩溶水水源地向城区供水 $6 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 到 $9 \text{ 万 m}^3/\text{d}$ 都是有保证的。

2.1.4. 新汴河地表水水源地

作为一条解放后由宿州市人民开凿的新河流, 宿州城市规划区北边的新汴河是重要的工业用水区和规划的备用饮用水水源地, 也是城西地下水水源地的重要补给水源。据分析, 新汴河地表水 50% 年份的可供水量 4200 万 m^3 , 其他 75%、95%、97% 年份的可供水量分别为 3570 万 m^3 , 2930 万 m^3 和 2210 万 m^3 。

2.1.5. 外调水

为缓解宿州市城市规划区本地水源不足的问题, 可从外调水补给。按《国家南水北调东线工程修订规划简要报告》, “新汴河引水工程”以及“五河引淮工程”分配到宿州城区的利用量为 $5 \text{ m}^3/\text{s}$ 到 $8 \text{ m}^3/\text{s}$, 而其供水能力均达到 $30 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

2.2. 水质状况

宿州市城市规划区内地表水主要为新汴河和沱河两河河水, 2011 年度水质情况是: 新汴河水质为 IV-V 类, 沱河水质为 V 类, 主要为有机物质污染。

宿州市城市规划区内部分浅层地下水水质有一项或多项监测指标超标, 浅层地下水主要水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型, 不过污染程度有恶化的趋势, 目前仅可用于郊区的农业灌溉。

深层地下水水质普遍比较优良[2]。宿州市城市规划区中深层地下水主要水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型, 水质是比较好的, 符合饮用水水质的要求, 是宿州市城市规划区的主要供水水源。

2.3. 水资源开发利用总体状况

宿州市位于淮河流域, 属于水资源短缺城市, 目前城市生产、生活和生态用水, 主要以地下水作为水源, 宿州市城市规划区内除电厂、药厂取用部分地表水外, 主要工业企业生产用水大都是取用中深层地下水, 部分机关单位和小区也是靠自备水源井取水。全市自备水源井单位年取水 2400 多万立方米, 市自来水公司虽没有纳入管理, 但根据有关调查资料, 其年取水量也在 2000 多万立方米。据初步统计, 目前城市规划区取用中深层地下水水源井 192 眼, 其中市自来水公司 42 眼, 城市规划区内工矿企业和住宿单位自备水源井 150 眼, 另外城区内浅层地下水的开发利用量每年在 200 多万立方米, 主要用于餐饮、浴池和建筑等行业的临时取水。根据调查统计, 2011 年城区取用地下水约 4200 万 m^3 (不包括经济技术开发区), 其中市供水公司约 2000 万 m^3 。

由于宿州市自备水源井单位在开发利用水资源上不能做到合理开采, 特别是部分取水单位水源井比较集中, 并且大量抽取地下水, 导致了过量开采现象, 造成了部分地区地面形成地下水沉降漏斗并引发地面沉降。

3. 水资源利用中存在的主要问题

3.1. 水源地问题

3.1.1. 外调水水源地水质问题

城西地下水源地是宿州市唯一列入国家名录的水源地，地下水资源条件好，为目前宿州城区开发利用的主要水源地。而宿州市城市规划区其他水源地水质则并不理想，多项指标不能满足《生活饮用水标准》(GB5749-2006)，宿州市城市规划区水源地水质铁、锰含量超标。

3.1.2. 水源地地质条件恶化问题

水源地对于城市居民的意义是不言而喻的，对水源地的保护应该是水资源利用中的重中之重，宿州市城市规划区的水源地保护工作总体来说做的不错。但是宿州市桃园一带的水源地将煤矿塌陷区，水文地质条件易发生恶化。

3.1.3. 水源地被占用问题

由于城市建设迅猛发展等诸多因素，宿州城市规划区北部和南部两个水源地区域有部分被开发占用且水源井部分被毁，水质也受到一定程度的污染，城市供水出现不足，一部分居民区不得定点供水[3]。

3.2. 地表水资源利用问题

3.2.1. 地表水资源的工业利用问题

城区内主要工业企业生产用水大都取用中深层地下水，只有宿州国电、皖北药业取用部分地表水，而其用途也仅局限于冷却水之类，所以发挥的效用很低。

3.2.2. 地表水资源的生活利用问题

一个城市，河流、湖泊等地表水应该是生活用水的主要来源，如昆明市区的生活用水主要来源是抚仙湖。宿州市在上个世纪八十年代也曾用沱河水作为城市饮用水源，但随着包括沱河在内的全市 7 条主要河流环境的持续恶化，宿州市城市饮用水源被迫改地表水为地下水。而城市饮用水完全转变为地下水，则必然会带来一系列的问题。

3.3. 地下水资源利用问题

3.3.1. 地下水资源水质问题

根据中国环境宏观战略研究报告，全国九成城市地下水水质污染，五成城市污染严重，全国地下水资源水质问题总的形势不容乐观。根据宿州市水利局 2011 年对面上 31 眼浅层地下水进行的两次采样化验，得出部分浅层地下水水质铜、锌、硒、砷、汞、镉、铬、铅、氰化物、挥发酚类、阴离子合成洗涤剂、硝酸盐氮等含量低于 II 类水标准，而总硬度、铁、锰、氟化物、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、亚硝酸盐氮等一项或多项监测指标超标。

3.3.2. 地下水资源的开采问题

由于宿州市自备水源井单位在开发利用水资源上不能做到合理开采，特别是部分取水单位水源井比较集中，并且大量抽取地下水，导致了过量开采现象，造成了部分地区地面发生沉降，形成漏斗。以 25 米水位标高计算，2011 年宿州城区中深层地下水沉降漏斗面积为 212.54 km²，较 2010 年增加 22.05 km²。

4. 水资源可持续利用的对策

4.1. 开源——开发新水源

开源无非两个方面，开发地表水源和开发地下水源，宿州市城市规划区要开发新水源也得从这两方面入手。

根据宿州市城市规划区水资源特点，为缓解宿州市城市规划区水资源的供需矛盾必须积极开辟新水源，如充分利用新汴河地表水资源、增加区内河道蓄水量、建立分质供水体系等[4]。宿州市城市规划区有丰富的岩溶水，开发利用量较少，可作为城市发展备用水源。水库与涵闸既有蓄拦地表水源的作用，也有补充地下水的作用。另外在自来水厂方面，在宿州市城市总体规划(2010~2030)中已经明确提出“新建汴北自来水厂、扩建开发区自来水厂”。

4.2. 节流——转变用水观念，节约用水

节水具有节约水量和减少水污染的双重意义[5]，要在社会宣传并讲解水资源短缺的现状，突出水质型缺水城市的特点，增强公众对于水资源的危机感，使全社会充分认识到节水的重要性，努力形成自觉节水的社会风气。

“水是生命之源，生产之要和生活之基”，随着宿州市近几年来快速发展，宿州市城市规划区“三生”用水对供水保证率的要求逐年提高，对水资源的需求量也大幅增加，而尤以生产方面水资源的浪费问题比较突出。

在工业方面，按照宿州城市规划区社会经济发展和水资源承载能力，合理调整工业生产布局，优化产业结构，降低输水管网漏失率，对高耗水工业要严格管理。对企业自备水源的管理，计量要到井、责任要到人，对于无序开采地下水的行为要严格禁止。

在农业方面，要按照以下步骤：根据各地区供水的实际状况，在缺水的地区应以旱作物为主，即以水定作物，这是第一步——调整农业布局；降低田地耗水率，推广浅灌、湿灌、沟灌、喷灌、滴灌等灌溉技术，这是第二步——改革灌溉技术；最后一步则是加快农业节水工程建设，降低渠渗漏[6]。

4.3. 调水——实施“淮水北调”工程和“新汴河东水西调”工程

我们需要合理布局高耗水的煤化工企业，把市郊取用地下水较多的煤化工等企业置换出来；开工建设淮水北调工程，统筹兼顾，通过外调水置换出部分工业用地下水，而置换出的优质地下水又可以用来满足宿州市城市规划区的生活用水需要；通过限制深层地下水的开采使地下水位得以恢复，以改善生态环境，农村用水也得到补充；通过补充水源和促使水体循环增强输水沿线河流水体的自净能力，改善生态环境，这就要求调水工程兼顾生态用水和农业灌溉用水。

对于新汴河东水西调工程，因为新汴河是自西向东流，所以往上游调水，关键是要建立好新汴河灌区宿县闸翻水站工程。

4.4. 保护——加强水环境保护，注重生态经济建设

4.4.1. 科学编制水资源保护规划

要想实现水资源合理开发利用，首先必须要科学编制水资源保护规划，具体来说我们要依据水功能区划来设置水资源保护区，加强水质监测，实施水域纳污总量控制，使饮用水水源地得到有效保护，实现水资源的可持续发展[7]。

4.4.2. 重视环境保护与生态建设

其次要提高重视环境保护与生态建设，用生态经济发展观指导宿州城市规划区的经济建设，要控制

人为方面的水土流失，加强水土保持工作。另外要综合水资源与水体功能开发相结合、植物种植栽培与城市绿地系统相结合、村庄搬迁与新农村建设相结合、农业产业化与旅游开发相结合建设生态园。生态园建设包括南部桃园湖生态园、东部芦岭湖生态园、北部唐河与濉河生态园。生态园承载着城市生态娱乐、水体涵养等多种综合功能，所以意义重大。

4.5. 治污——加大防治水污染的力度

实施排污许可制度，坚持“谁污染、谁治理”的原则，对高耗水重污染的小企业要坚决执行以下处理方法，即该关的关、该停的停、该并的并、该转的转、该迁的迁[8]。加大征收排污费、污水处理费，充分发挥水费这一经济杠杆的作用。改进水环境监测手段，加强水环境的研究，严格遵守《宿州市水资源管理办法》，加大污水处理的力度，对于污水处理设备也要最大限度的利用，有效运用水资源，实行水资源的统一管理与调度，综合治理宿州市城市规划区水系，增加生态用水比例，保证宿州市城市规划区水资源可持续利用。在宿州市城市总体规划(2010~2030)中已经明确提出“扩建城南宿州污水处理厂，新建汴北新区污水处理厂”。

4.6. 管理——加大管理力度

宿州市城市规划区水资源管理有三种手段，见表1。

在法律手段方面，要完善并严格遵守《水法》、《宿州市水资源管理办法》等相关法律法规，力争做到有法可依、有法必依、执法必严、违法必究。

在行政手段方面，严格限制污染性企业的数量，在生产布局中应将其布局在常年盛行风的下风向，并且远离河流上游。在城市规划区内的四大工业区内大力发展环境友好型工业。对于违法违规，造成水污染的工业企业，应通报批评，缴收罚款，甚至暂停生产。

在经济手段方面，水价是最好的调控杠杆。现阶段重点是大幅度提高地下水价格，划定限采区和禁采区，严厉打击违法取水行为。在水费的征收过程中，要严查偷水漏水的工业企业，无证取水的工业企业和拒缴水资源费的工业企业。

目前，政府在管理方面最重要就是严格限制开采地下水。宿州市地下水超采严重，已经严重影响市民生活和安全。按照宿州市城市供水管理暂行办法规定，中心城区是地下水禁采区，中心城区以外的建成区是地下水限采区。在地下水限采区里，以下城市规划区更是要严格限制开采地下水，即东部朱仙庄煤矿塌陷区；南部桃园矿煤矿塌陷区。具体来说要形成水资源统一管理，做到合理开发、综合利用、优化配置。加强对取水单位的用水管理和监督检查，根据各行业用水特点和要求，对取水单位严格执行计划用水指标，实行总量控制和定额管理，严格控制开采地下水，对不符合条件的取水单位坚决不予审批取水。对于地下水资源的使用必须以不破坏地下环境为前提，否则一旦地陷，后果将不堪设想[9]！

Table 1. The advises of urban planning of water resources of Suzhou city management

表 1. 宿州市城市规划区水资源管理手段建议

手段	措施	作用
法律手段	完善并严格遵守《水法》、《水资源管理法》等相关法律法规	做到有法可依、有法必依、执法必严、违法必究
行政手段	做好生产布局、发展环境友好型工业	效率高、弹性大、力量强
经济手段	大幅度提高地下水价格，划定限采区和禁采区，严厉打击违法取水行为	杠杆作用

4.7. 教育——引导民众形成水资源保护意识

不可忽视水资源教育在水资源保护中的重要作用。水资源教育应抓住重点时间和重点区域，并且要改进方法。

在时间方面，每年的3月22日，是“世界水日”(World Water Day)是重点，在这一天里水利局要开展多项活动，如发行宣传小册、定制环保购物袋、参观污水处理厂、舞台表演、环湖自行车赛等，让人们意识到水资源保护的重要性，养成天天节水的好习惯。

在区域方面，工厂和学校是重点。工厂方面，重点要教育其清洁生产，做到污染零排放。学校方面，重点要教育其节约用水，做到水资源零浪费，这方面宿州学院的地球科学与工程学院每年都与水利局合作，对学生们的教育意义很大。

在方法方面，除了以上提到的发行宣传小册、定制环保购物袋等传统方法外，可以针对80后、90、00后这三代的特点，开发出一些环保类游戏推广开来，并且可以举办此类比赛，这样可以寓教于乐，让青少年和孩子们轻松接受环保教育。

5. 结论

通过以上分析，我们得知宿州市城市规划区水资源利用现状是不乐观的，今后要想实现宿州城市规划区国民经济和社会的可持续发展就必须充分考虑到水的制约作用。通过开源、节流、调水、保护、治污、管理、教育等措施促使宿州市城市规划区水资源的可持续利用。

致 谢

感谢段立增在论文写作中提供的帮助；真诚地感谢审稿专家详细的审稿意见以及编辑部老师细致、耐心的编辑工作，使本文得以完善。

参考文献 (References)

- [1] 李瑞 (2007) 安徽省宿州市水资源开发利用问题及对策研究. *地下水*, **5**, 71-73.
- [2] 宿州市水利局 (2011) 2011 宿州市水资源公报. 宿州市水利局, 宿州, 23-24.
- [3] 郑玉华 (2009) 安徽省宿州市城市水源地探讨. *甘肃地质*, **3**, 18-21.
- [4] 刘福英, 王禹 (2008) 淮北市水资源演变情势的研究. *安徽水利水电职业技术学院学报*, **4**, 11-13.
- [5] 范晓君 (2011) 宿州市水资源可持续开发利用建议. *江淮水利科技*, **6**, 17-20.
- [6] 刘晓辉 (2012) 蚌埠市水资源开发利用问题与对策研究. *治淮*, **6**, 11-15.
- [7] 丁敬专 (2011) 蚌埠市地下水资源可持续开发利用研究. 硕士论文, 合肥工业大学, 合肥.
- [8] 李庆海, 等 (2006) 对淮北市水资源可持续发展的研究. *治淮*, **6**, 24-27.
- [9] Raudkiui, A.J. (1979) *Hydrology*. Pergamon Press, Oxford, 15-18.