

# 溧水县水资源供需分析

曹惠娟, 王 平

(江苏省溧水县水务局, 江苏 南京 211200)

**摘要:** 针对溧水县水资源特点, 分析水资源现状。结合节水型社会建设的要求, 采用相应的定额, 分析预测了各行业需水量和供水量, 分析不同平衡分析方案的缺水度。分析表明, 在一次平衡方案下, 溧水县近期和远期缺水度均大于 30%, 处于严重缺水状态。在二次平衡方案下, 可以有效地解决缺水问题。

**关键词:** 水资源; 需水预测; 水资源配置; 溧水县

**中图分类号:** TV213.2

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1003-9511(2012)02-0046-03

随着经济发展, 水资源短缺已成为我国社会经济发展的重要制约因素, 水资源不仅需求量增加, 需求部门增多, 对水质的要求也不断提高<sup>[1-2]</sup>。因此对水资源开发利用的工程项目, 在实施之前都必须进行区域水资源供需分析, 目的是通过供需分析来论证、判明此项水资源利用需求的合理性及达成其持续利用良性循环的可能性<sup>[2]</sup>。溧水县地处丘陵山区, 水资源量相对不足, 供需矛盾突出, 尤其是近几年极端气候频繁出现, 水资源短缺现象越发严重, 已成为全县社会经济发展的瓶颈问题。因此, 准确把握全县水资源状况, 了解供需情况, 对采取有效措施, 科学利用水资源具有重要意义。笔者将通过供需水预测分析, 计算全县水资源的缺水度, 分析缺水的主要原因, 为水资源合理配置和采取有效措施提供决策参考。

## 1 水资源现状

溧水县位于江苏省南京市南部, 属缓丘漫岗地区, 总面积 1066.94 km<sup>2</sup>, 其中丘陵面积 773.5 km<sup>2</sup> (含岗地), 占总面积的 72.5%。受旱几率高, 春、夏旱发生几率 55%, 伏秋旱发生几率 85%。溧水县多年平均降雨量 1089.3 mm, 蒸发量 1038 mm。多年平均地表径流深 324.6 mm, 径流系数 0.29, 年径流总量 42200 万 m<sup>3</sup>。溧水县地下水资源贫乏, 全年地下水

可供水量约 1130 万 m<sup>3</sup> 左右。干旱年份, 只能靠河沟、库塘蓄水或从外区间江、河引、提水才能基本满足全县生产生活用水需要。为有效、合理利用水资源, 解决溧水县缺水问题, 进行水资源合理配置显得尤为重要。

按照溧水县水系的格局和地形情况, 考虑行政区划和供水系统的完整性, 将溧水县划分为两个水资源分区, 即秦淮河区和石臼湖区。此外, 溧水县东南角 2.73 km<sup>2</sup> 山区属太湖水系的湖西地区, 纳入石臼湖区计算。全县 1962~2007 年多年平均年降水深 1089.3 mm, 多年平均地表水资源量 3.24 亿 m<sup>3</sup>, 折合径流深为 331.8 mm, 多年平均地表径流系数为 0.30。溧水县多年平均水资源总量为 4.29 亿 m<sup>3</sup>, 多年平均产水系数 0.30, 多年平均产水模数 33.2 万 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>。

溧水县地表水资源可利用量等于地表径流量扣除超出防洪标准而排入秦淮河和石臼湖的不可利用的洪水量。地下水资源可开采量是指在可预见的时期内, 并且在技术上可能、经济上合理和不造成水位持续下降、水质恶化及其他不良后果条件下可供开采的多年平均地下水量。根据《溧水县水资源开发利用现状调查分析报告》, 溧水县地下水可开采量为 1130 万 m<sup>3</sup>。当地水资源可利用总量由当地地表水资源可利用量和当地地下水资源可开采量两部分组成。

基金项目: 江苏省水利科技项目(2009004), 江苏省水利科技项目(2010004)

作者简介: 曹惠娟(1965—), 女, 江苏太仓人, 高级工程师, 主要从事水资源管理与研究。

## 2 供需水预测

### 2.1 需水预测

需水预测以 2007 年溧水县基本情况为本底资料,2007 年溧水县户籍人口总数为 40.73 万人,由于溧水县流动人口很少,故不予考虑。根据《溧水县国民经济和社会发展规划第十二个五年规划纲要》以及《溧水城镇规划》预测,近期溧水城市化水平达到 58%,人口自然增长率控制在 3‰ 以内,溧水县总人口将达到 48 万人。远期溧水城市化水平达到 65%,溧水县总人口将达到 54 万人。根据人口和经济增长趋势,预测各类用水需要,未来主要用水需求包括生活需水、生产需水、河道外生态需水等。

#### 2.1.1 生活需水预测

溧水县生活需水包括城镇居民生活需水和农村居民生活需水,2015 年和 2020 年溧水县生活总需水量分别为 2 138.9 万 m<sup>3</sup> 和 2 766.7 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.1.2 生产需水预测

生产需水包括农业需水、第二产业需水和第三产业需水。在 75% 来水保证率下,2015 年和 2020 年溧水县生产需水量分别为 42 629.7 万 m<sup>3</sup> 和 40 744.8 万 m<sup>3</sup>;在 95% 来水保证率下,2015 年和 2020 年溧水县生产需水量分别为 51 337.0 万 m<sup>3</sup> 和 48 894.5 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.1.3 河道外生态需水预测

河道外生态环境需水,一般指城镇公共绿地及环境卫生用水等。2015 年和 2020 年溧水县生态需水量分别为 1 125.7 万 m<sup>3</sup> 和 1 244.7 万 m<sup>3</sup>。

#### 2.1.4 需水总量

溧水县各规划年不同频率条件下的需水总量,包括生活需水量、生产需水量和生态环境需水量。在 75% 来水条件下,近、远期溧水县需水总量分别为

45 894.3 万 m<sup>3</sup> 和 44 756.2 万 m<sup>3</sup>。在 95% 来水条件下,近、远期溧水县需水总量分别为 54 601.5 万 m<sup>3</sup> 和 52 905.9 万 m<sup>3</sup>。不同保证率下,近远期需水量见表 1。

表 1 溧水县近远期需水量 万 m<sup>3</sup>

规划年	分区	需水总量			
		P = 20%	P = 50%	P = 75%	P = 95%
2015	秦淮河区	18 686.5	20 911.1	23 947.7	28 179.6
	石臼湖区	17 555.6	19 535.0	21 946.6	26 422.0
	全县	36 242.1	40 446.1	45 894.3	54 601.5
2020	秦淮河区	18 668.6	20 663.3	23 500.9	27 452.5
	石臼湖区	17 251.4	19 045.7	21 255.3	25 453.4
	全县	35 920.0	39 708.9	44 756.2	52 905.9

### 2.2 供水量预测

不同规划水平年可供水量的确定以溧水县现状水资源开发利用状况为基础,以当地水资源开发利用潜力分析为控制条件,考虑不同水平年来水条件、需水要求和工程供水能力的增加进行确定。溧水县可供水量包括当地地表径流量,外河引、提水量,区域供水量,可开采的地下水量以及非传统水源供水量等部分。规划可供水量见表 2。

## 3 缺水度分析

### 3.1 平衡分析方案

拟定按照一次平衡方案(A 方案)和二次平衡方案(B 方案)两方案进行水资源缺水平衡分析。

A 方案考虑人口的自然增长、经济的发展、城市化程度和人民生活水平的提高,按保持现有供水工程规模的零方案,在现状水资源开发利用格局和发挥现有供水工程潜力情况下,强化节水、治污和污水处理再利用、挖潜等工程措施,以及调整产业结构、抑制需求的不合理增长和改善生态环境等措施进行水资源供需分析。

B 方案针对一次平衡的缺口,在进一步增加自

表 2 溧水县规划可供水量 万 m<sup>3</sup>

规划年	分区	保证率	当地地表水	外河水		地下水	其他水源	合计
				外河引提水量	区域供水			
2015	秦淮河区	75%	6 785.1	15 981.4	1 061.7	31.6	87.8	23 947.6
		95%	5 553.4	15 542.6	1 061.7	31.6	87.8	22 277.1
	石臼湖区	75%	2 950.7	16 422.1	2 489.0	8.4	76.1	21 946.3
		95%	5 138.2	15 513.8	2 489.0	8.4	76.1	23 225.5
	全县	75%	9 735.9	32 403.5	3 550.8	40.0	164.0	45 894.2
		95%	10 691.6	31 056.4	3 550.8	40.0	164.0	45 502.8
2020	秦淮河区	75%	6 967.0	14 555.8	1 687.0	39.5	251.3	23 500.6
		95%	5 587.6	19 887.1	1 687.0	39.5	251.3	27 452.5
	石臼湖区	75%	1 071.4	16 442.1	3 494.0	10.5	237.3	21 255.3
		95%	5 171.1	16 540.5	3 494.0	10.5	237.3	25 453.4
	全县	75%	8 038.7	30 997.9	5 181.0	50.0	488.6	44 756.2
		95%	10 758.6	36 427.7	5 181.0	50.0	488.6	52 905.9

表3 缺水度分析

规划年	分区	保证率	需水量/m <sup>3</sup>	A 方案			B 方案		
				供水量/m <sup>3</sup>	缺水度/m <sup>3</sup>	缺水度/%	供水量/m <sup>3</sup>	缺水度/m <sup>3</sup>	缺水度/%
2015	秦淮河区	75%	23947.7	16630.9	7316.8	30.6	23947.7	0.0	—
		95%	28179.6	14960.4	13219.2	46.9	22277.2	5902.4	20
	石臼湖区	75%	21946.6	23115.4	0.0	—	21946.6	0.0	—
		95%	26422.0	20660.4	5761.6	21.8	23200.2	3196.4	10.0
	全县	75%	45894.3	39746.4	6147.9	13.4	45894.3	0.0	—
		95%	54601.5	35620.8	18980.7	34.8	45477.3	9098.8	16.7
2020	秦淮河区	75%	23500.9	16800.9	6699.9	28.5	23500.9	0.0	—
		95%	27452.5	14982.5	12470.0	45.4	27452.5	0.0	—
	石臼湖区	75%	21255.3	23251.9	0.0	—	21255.3	0.0	—
		95%	25453.4	20715.4	4738.0	18.6	25453.4	0.0	—
	全县	75%	44756.2	40052.9	4703.3	10.5	44756.2	0.0	—
		95%	52905.9	35697.8	17208.1	32.5	52905.9	0.0	—

来水工程、企业自备水源工程、新建外河水利用工程,以及实施各种非传统水源工程等进行水资源供需平衡分析。

### 3.2 不同方案的缺水度分析

两种方案对地下水均采用考虑禁采深层地下水,少量开发浅层地下水的方案。水资源供需平衡后,用缺水度来反映缺水程度,缺水度 < 10% 为轻微缺水;缺水度 10% ~ 30% 为缺水,缺水度 > 30% 为严重缺水。对 A 方案和 B 方案分别进行供需平衡分析,得出全县不同水平年不同频率的缺水情况,见表 3。

由表 3 可以看出,对于方案 A,绝大部分年份都有不同程度的缺水现象,全县近期和远期在 95% 保证率下都处于严重缺水状态。特别是秦淮河区,在 95% 保证率下,缺水率达 46.9%。在未来各规划年,溧水县需水量增长较快。随着溧水县人口的增长以及城市化率的提高,生活用水需水量增长较快。溧水县经济持续快速发展,生产用水需水量的增长主要体现在第二产业和第三产业上,用水量增长较为明显。水污染治理力度的不断强化也导致生态用水需水量的提高。而农业用水通过产业结构的调整,用水效率的提高,使得用水总量在未来年份逐渐下降。除了农业用水、生态用水以外,秦淮河区在生活用水、第二产业、第三产业用水等方面均略大于石臼湖区,故各个规划年秦淮河区需水均略大于石臼湖区需水。经济社会的快速发展,造成需水量的增长,对各规划年优化产业结构、增加供水措施、加强水资源管理、保护生态环境,实现水资源的可持续高效合理利用提出了更高的要求。

对于方案 B,在考虑加强生态建设和合理开源措施下,大部分情况下缺水度都为 0,基本能保证用水需求。近期,在 75% 来水保证率条件下,随着增加外河提水能力、增大自来水厂规模以及实施区域辐射供水,溧水县水资源供给能满足一般干旱年用

水需水,但不能满足特殊干旱年的用水需要。到 2020 年,在 95% 来水保证率条件下,随着外河引提水量以及区域供水量等可供水量进一步加大,以及对非传统水源、地下水等水资源的进一步合理利用,将能满足特殊干旱年的用水需求。

## 4 结论与建议

目前溧水县水资源量基本能满足现有生产、生活的需要,但是随着社会经济的发展,未来的水资源需求矛盾越来越突出。如果基本维持现有的建设水平,近期和远期均会出现严重缺水的现象。因此必须实行科学的开源节流措施。通过对用水目标之间、用水部门之间进行水量的合理调配,实现水资源开发利用、经济社会发展与生态环境保护的协调,促进水资源的高效利用,提高水资源的承载能力,缓解水资源供需矛盾,遏制生态环境恶化的趋势,满足溧水县人口、资源、环境与经济协调发展对水资源在时间、空间、数量和质量上的要求。特别是要优化用水结构,淘汰高耗水高污染产业,加强水源涵养生态建设,实施污染生态防治,在沿秦淮河区建设生态农业基地,在石臼湖建设生态养殖基地,恢复氮、磷等营养物质。建立水源一、二级保护区和准保护区,严格执行“水资源论证”、“水保方案审批”制度,建设沿河湖湿地,营造河湖防护林带饮用水源地隔离带,实施饮用水源地保护。

### 参考文献:

- [1] 王显勤. 区域水资源宏观配置方案的制定:以浙江省台州市水资源配置为例[J]. 水利规划与设计, 2005(2):1-4.
- [2] 谢宜岳, 杨彤. 论区域水资源供需分析与软件研制[J]. 人民长江, 2005(1):14-16.
- [3] 溧水县水务局, 河海大学. 溧水县水资源综合规划[R]. 南京: 溧水县水务局, 2009.

(收稿日期 2011-10-10 编辑 陈玉国)