

# 县域节水潜力分析

徐伟,董增川,朱振业,李天宇

(河海大学水文水资源学院,江苏南京 210098)

**摘要:**以苏北泗洪县为例,在分析现状节水的基础上,进一步明确下一阶段的节水重点,并测算规划年节水水平下现状用水的节水潜力。分析结果表明:按照2020年、2030年的节水水平,泗洪县现状年节水潜力分别达6365.1万 $m^3$ 和12623.5万 $m^3$ ,节水潜力较大,未来泗洪县应当以节水优先为前提来统筹安排县域水资源管理的各项工作。

**关键词:**县域;节水现状;节水潜力;泗洪县

**中图分类号:**TV213.4

**文献标识码:**A

**文章编号:**1003-9511(2016)03-0059-03

县域是城市和乡村的结合点、联动点,是我国全面建设小康社会和实现现代化尤其是水利现代化的基本载体。县域在加速扩张城镇化、建设新农村的同时,必将考虑当地资源环境和基础设施承载能力的问题。研究县域的水资源问题,对其进行节水潜力的分析研究,有利于更好地进行县域水资源的优化配置和所属流域水资源的优化调度,对全面落实最严格水资源管理,创建节水型社会具有指导作用,并可为基层农田水利的建设和管理提供依据<sup>[1-2]</sup>。笔者以苏北泗洪县为例,在总结其节水工作开展以来节水成效的基础上,将其与节水发达县域比较,探讨欠发达县域的节水潜力研究。

## 1 研究区概况

泗洪县位于江苏省西部,淮河中游,洪泽湖西岸。西与安徽省泗县、五河县接壤,南与安徽省明光市、江苏省盱眙县为邻,东与泗阳县、淮安市淮阴区、洪泽县隔湖相望,是淮北地区最下游的一个县<sup>[3]</sup>。泗洪县属东亚季风区,又属北亚热带和北暖温带的过渡区,雨量集中,且雨热同季,年均气温达14.6℃,年均降水量为893.9mm。根据降水径流系数和降雨入渗补给系数测算,泗洪全县多年平均水资源总量为6.304亿 $m^3$ ,其中地表水资源量为4.094亿 $m^3$ ,地下水资源量为2.631亿 $m^3$ ,重复计算量0.421亿 $m^3$ 。此外,泗洪县过境水资源量丰

富,淮河、怀洪新河、新汴河、新濉河、徐洪河等为县域内主要的过境水通道,多年平均过境水量高达323.11亿 $m^3$ 。丰富的过境水量显著地提高了泗洪县县域的水资源承载能力,但过分依靠流域过境水必将给泗洪县社会经济发展带来潜在的不安全因素和不确定因素。目前,泗洪县存在着工程型、水质型缺水的问题。随着县域人口的增长、经济的发展和城镇化速度的加快,泗洪县的水资源不足问题将日益凸显<sup>[4]</sup>。

## 2 节水现状和节水方向分析

### 2.1 节水现状

目前,节水型社会建设已经上升为基于最严格水资源管理制度下的节水型社会建设,并正在由过去的试点阶段发展到现在的逐步全面推行阶段。研究某个县域的节水问题,首先要对该县域的节水现状进行分析,分析内容包括县域近年来节水工作采取的措施及其实施进展情况、县域现状年和过去基准年的节水指标的变化情况,以及指标发生变好或变差的原因,必要时要将其与节水发达县域进行比较,寻找差距,探求提高县域节水潜力的工作方向和工作重点。

近年来,泗洪县以创建节水型社会为契机,以提高县域的水资源利用效率和综合效益为目标,建立县域用水总量控制和定额管理制度,全面推进计划

**基金项目:** 国家社会科学基金(2012&ZD214);中央高校基本科研业务费专项资金(2014B34714)

**作者简介:** 徐伟(1991—),男,江苏大丰人,博士研究生,主要从事水资源规划与管理研究。E-mail:huxuwei@163.com

**通信作者:** 董增川(1963—),男,山西芮城人,教授,博士,主要从事水资源规划与管理研究。E-mail:zcdong@hhu.edu.cn

表1 泗洪县2010年和2014年节水指标对比

年份	单位地区生产总值取水/ (m <sup>3</sup> · 万元 <sup>-1</sup> )	灌溉水利用系数	万元工业增加值用水量/ (m <sup>3</sup> · 万元 <sup>-1</sup> )	工业用水重复利用率/%	城市污水处理率/%	水功能区水质达标率/%	饮用水源水质达标率/%	节水器具普及率/%	城镇供水管网漏失率/%	地下水开采量/ 万 m <sup>3</sup>	省级节水型载体/个
2010	228.8	0.55	38.30	60	55	65	100	90	20	5620	8
2014	151.7	0.56	26.04	65	80	70	100	90	15	1000	13

用水;完善县域内的取水许可制度,全面推行水资源论证;强化县域的入河排污许可,健全水功能区管理制度;全面实施水资源有偿使用制度,推进县域水价改革;建立健全用水计量、统计和审计制度,推行县域节水评估和节水设施“三同时、四到位”制度;加大对县域各乡镇行政区域用水总量、地下水开发总量、水功能区纳污总量、取水户用水总量的监测考核力度;并在全县鼓励和推广节水器具,建立县域节水奖惩制度;同时还重点加快推进县域节能减排、防污治理和灌区节水改造工程建设,取得了节水型社会建设的阶段性成果。泗洪县现状年(2014年)与基准年(2010年)的节水效果对比如表1所示。

由表1可以看出,“十二五”以来,泗洪县节水工作取得了长足的发展,主要表现在全县单位地区生产总值取水、万元工业增加值用水量分别较2010年降低33.7%和32%,工业用水重复利用率、城市污水处理率分别比2010年提高了5个百分点和25个百分点,截至2014年,泗洪县共成功创建省级节水型载体13个,分别是节水型学校3个:泗洪县第一实验学校(2011)、泗洪县明德学校(2013)、泗洪县青阳镇中心小学(2014);节水型企业5个:江苏泗洪油嘴油泵有限公司(2011)、江苏分金亭酒业有限公司(2011)、江苏双沟酒业股份有限公司(2011)、江苏鑫路达纺织染整有限公司(2012年)、江苏贝甜宠物食品有限公司(2012);节水型社区2个:泗洪县城市花园小区(2011)、泗洪县阳光世纪花城小区(2011);节水型灌区3个:蔡圩灌区(2011)、王沟灌区(2011)、红旗水库灌区(2012)。但同时也可以发现,灌溉水利用系数4年间仅增长了0.01,节水器具普及率几乎零增长,节水工作仍有很多不足,还有待进一步加大。

将苏北泗洪县与位于苏南地区的全国节水型社会建设示范区的常熟市进行比较(如表2所示),可以发现尽管泗洪县近年来在全县节水工作方面取得了一些阶段性成效,县域的农田灌溉、工业生产及城镇生活的节水水平有不同程度的提高,但是与常熟市的用水效率和节水水平相比,差距仍然很大,泗洪县现状用水仍然有相当大的节水潜力。

## 2.2 节水方向

县域的节水工作任务重,且涉及社会生产生活的各个领域,与城市相比,县域在开展工业节水和城

表2 泗洪县与常熟市2014年节水指标对比

县域	灌溉水利用系数	万元工业增加值用水量/ (m <sup>3</sup> · 万元 <sup>-1</sup> )	工业用水重复利用率/%	城市污水处理率/%	节水器具普及率/%	城镇供水管网漏失率/%	省级节水型载体/个
泗洪县	0.56	26	65	80	90	15	13
常熟市	0.65	16	81	98	98	8	115
比较结果	常熟好	常熟好	常熟好	常熟好	常熟好	常熟好	常熟好

镇生活节水工作的同时,还应更加注重农田灌溉节水。对县域节水潜力的研究,应当在分析总结县域当前和过去节水工作成效的基础上,确定县域下一阶段的节水工作重点,以充分挖掘县域的节水潜力。

根据上述泗洪县节水工作的现状分析可以发现,泗洪县县域的节水管理措施尤其是与节水相关的各项制度措施已经较为完善,但相应的工程节水措施和工(农)艺措施仍有待提高。因此,泗洪县在今后除了继续做好管理措施外,还应该将节水重点放到工程节水和工(农)艺节水上,泗洪县未来的节水方向和重点包括以下几个方面。

**a. 农业节水重点——提高灌溉水利用系数。**泗洪县8个万亩灌区仅有蔡圩、王沟、红旗水库3个灌区建成了省级节水型灌区。泗洪县应根据县域的土壤结构、种植结构、灌区规模以及水资源条件,按照因地制宜、突出重点、促进农民增收的原则确定各片区的农业节水模式,并通过各灌区续建配套和节水改造、农业高效节水灌溉技术推广两部分提升县域渠道的输水效率和田间用水效率,逐步调整农业经济结构,加快发展以优质、高产、低耗、高效、生态为核心的现代化农业,提高县域的灌溉水利用系数。

**b. 工业节水重点——提高工业用水重复利用率。**泗洪县有纺织服装、酿酒食品、机械加工、化工材料、电子电器等五大百亿元产业群。泗洪县要根据县域的水资源条件和产业群特点,通过区域用水总量控制、取水许可审批、用水节水计划考核等措施,引导工业布局和产业结构调整,着重对用水量为2万t以上的企业开展水平衡测试,大力发展循环用水系统、串联用水系统和回用水系统,帮助县域企业进行节水技改,使总用水增长率逐步降低,使工业用水重复利用率逐步提升,形成有节水特色的县域工业经济结构。

**c. 城镇生活节水重点——降低管网漏失率和**

提高节水器具普及率。泗洪的管网漏失率和节水型器具的普及率还有待重视。泗洪县一方面要加快县城及县域各乡镇的供水管网技术改造,完善管网检漏制度,推广先进的检漏技术,加大新型防漏、防爆、防污染管材的更新力度,降低输配水管网漏失率;另一方面要逐步淘汰居民以及县域内公共建筑中的不合格用水器,全面推广节水型器具,降低生活中的水资源浪费。

### 3 节水潜力分析

节水潜力是现时期以各部门、各行业(或作物)通过综合节水措施所达到节水条件下的定额、水利用系数、节水器具普及率、工业用水重复率等为参照标准,分析现状用水水平与节水条件下的上述指标的差值,并根据现状的实物量指标(包括现状的增加值、人口、灌溉面积等)计算最大的可能节水量<sup>[5-7]</sup>。节水潜力是一个县域水资源开发利用后劲的表征,对促进县域各行业的节水工作和发展行业未来规模具有技术指导作用。

在对泗洪县现状各行业用水与节水水平评估的基础上,参照国内外节水先进地区用水水平、江苏省淮北地区主要作物需水量农田实验数据以及江苏省节水型社会建设指标体系和目标,并根据县域自然条件与经济社会发展需求以及泗洪县未来的节水工作重点,确定各行业节水指标可能达到的理想水平。泗洪县农业、工业及城镇生活用水主要用水指标的现状水平和节水标准见表3~5。

表3 泗洪县农业主要用水指标的现状水平和节水标准

年份	农田灌溉面积/ 万 hm <sup>2</sup>		农田灌溉(75%保证率条件下) 净定额/(m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )		灌溉水 利用 系数
	水田	水浇地	水田	水浇地	
2014	4.81	2.96	6 195	495	0.56
2020	4.81	2.96	6 195	495	0.62
2030	4.81	2.96	6 195	495	0.68

表4 泗洪县工业主要用水指标的现状水平和节水标准

年份	工业增加值/ 亿元	万元增加值取水量/ (m <sup>3</sup> ·万元 <sup>-1</sup> )	重复 利用率/%	管网 漏失率/%
2014	113.79	26	65	15
2020	263.20	22	75	12
2030	682.68	12	85	10

表5 泗洪县城镇生活主要用水指标的现状水平和节水标准

年份	城镇 人口/万	综合用水定额/ (L·(d·人) <sup>-1</sup> )	节水器具 普及率/%	管网 漏失率/%
2014	38	172	90	15
2020	55	190	95	12
2030	72	200	98	10

下面对泗洪县各行业运用水利部计算公式进行节水潜力计算分析。

#### 3.1 农业节水潜力分析

县域农业节水潜力是在保证县域现有生产面积上产出的农产品总量不变的基础上,通过各类节水技术措施的实施,使县域现有农田用水总量减少的数量<sup>[8]</sup>。笔者根据各规划年农业节水效率指标的预测结果,计算出泗洪县现状农田用水的节水潜力。按照2020年节水水平计算得到泗洪县农业节水潜力为5 280.9万 m<sup>3</sup>,其中水田灌溉节水潜力为5 153.0万 m<sup>3</sup>,水浇地灌溉节水潜力为127.9万 m<sup>3</sup>。按照2030年节水水平,泗洪县农业节水潜力为9 858.3万 m<sup>3</sup>,其中水田灌溉节水潜力为9 396.6万 m<sup>3</sup>,水浇地灌溉节水潜力为461.7万 m<sup>3</sup>。

#### 3.2 工业节水潜力分析

县域工业节水潜力是以县域各部门、各行业通过综合节水措施所达到的节水指标为参照标准,分析现状用水水平与节水指标的差值,并根据县域现状发展的实物量指标计算的最大可能节水量<sup>[6]</sup>。笔者根据泗洪县各规划年工业节水效率指标的预测结果,计算出泗洪县现状工业用水的节水潜力。按照2020年节水水平计算得到泗洪县工业节水潜力为459.7万 m<sup>3</sup>,按照2030年节水水平计算得到泗洪县工业节水潜力为1 597.6万 m<sup>3</sup>。

#### 3.3 城镇生活(包括第三产业)节水潜力分析

县域城镇生活(包括第三产业)节水潜力是以县域城镇供水管网漏失率、节水器具普及率等节水指标为参照标准,分析现状用水水平与节水指标的差值,计算出县域城镇生活的最大可能节水量。按照2020年节水水平计算得到泗洪县城镇生活节水潜力为624.5万 m<sup>3</sup>,按照2030年节水水平计算得到泗洪县城镇生活节水潜力为1 167.6万 m<sup>3</sup>。

综上所述,当遭遇一般干旱年(P=75%)时,按照2020年和2030年节水水平计算得到泗洪县现状年的节水潜力分别为6 365.1万 m<sup>3</sup>和12 623.5万 m<sup>3</sup>,分别占泗洪县2014年(P=75%)用水总量的8.33%和16.52%,可见泗洪县的节水潜力是相当可观的。因此,泗洪县下一阶段仍应以节水优先为前提来统筹安排县域水资源管理相关的各项工作。

### 4 结 语

a. 节水潜力是一个县域水资源开发利用后劲的表征,对县域进行节水潜力的分析研究,对县域的节水工作具有技术性的指导作用,有利于县域更好地落实最严格的水资源管理制度。

b. 按照2020年和2030年节水水平,经分析计算得到泗洪县现状年的节水潜力分别为6 365.1万 m<sup>3</sup>和12 623.5万 m<sup>3</sup>,

(下转第65页)

态美学等方面。通过水生态文明教育使全社会形成一种新的生态自然观、生态世界观、生态伦理观、生态价值观、可持续发展观和生态文明观,实现人类、社会、自然的和谐发展,构建一个人水和谐的社会<sup>[6]</sup>。

破解我国水资源短缺、水环境恶化、水生态退化等问题的关键是构建科学、有效的水生态文明制度体系。水生态文明教育需要发挥各级政府的主导和主体作用,制定水生态文明行为规范,构建一套完善顶层制度设计,实施最严格的水资源管理制度,为推进生态文明建设提供制度基础。构建制度体系,形成水生态文明运行体制和机制,在保证民生水利的公益性和普惠性的基础上,加快建设水资源有偿使用机制、水生态恢复补偿机制和水环境价格体系,实行污水排放总量有价分配制度等;加快立法工作,确保水资源利用与开发的公平正义<sup>[7]</sup>。

### 3.3 倡导水生态文明生产生活方式

水生态文明建设需要倡导绿色生产与生活方式,引导和推动生产生活方式、消费模式向简约适度、绿色低碳、文明节约方向转变,提高企业生产、公众绿色出行比例,限制使用塑料袋,反对食品浪费,实施垃圾分类,使用节水节能环保产品,推进节水型社会建设。政府机关率先垂范,提高政府绿色采购比例,建设节水型社会和节约型公共机构。坚持“绿水青山就是金山银山”的发展理念,通过“退田还湖”、“退耕还林”和水循环利用等水生态措施,构建水生态系统与其他生态系统融和的多生态系统共生格局<sup>[8]</sup>。

转变水生态文明生产生活方式,需要动员全社会力量共同行动,需要调动一切积极因素,全民参与和齐心协力,弘扬水生态文化,营造全社会关心、支持、参与水环境保护的浓厚氛围,提高全民保护水环境的自觉性。发挥社会团体的作用,为各种社会力量参与水环境保护搭建平台。加强对执法人员、重点企业负责人的水生态文明教育培训,提高其依法行政和守法经营意识。加强基层社会单元的水生态文明教育,把水环境保护作为社区、村镇建设的一项重要内容,引导和动员广大群众参与水生态文明行动,使每个公民在享受水环境权益的同时,自觉履行水环境保护与水生态建设义务,维护和建设好属于人类自己的美丽家园。

## 4 结语

水生态文明行为教育是水生态文明建设的重要内容。作为人类利用和开发水资源,改善水生态和水环境所取得的物质文明和精神文明的总和,水生态文明的核心内涵是水资源节约、水资源循环利用以及水生态系统与其他系统融合性可持续发展。水生态文明包括了水生态系统自身的文明以及水生态

系统与其他生态、经济和社会系统之间的交互文明,水生态文明建设忽视任何一个方面都不是完整的。水生态文明行为教育,作为水生态文明建设的重要内容,是一个系统工程,涵盖水生态文明意识培育、水生态行为培养和水生态文明规范养成等方面。水生态文明行为教育落地生根需要倡导绿色生产生活方式,需要社会公众的广泛参与和付诸行动。

### 参考文献:

- [1] 陈明忠. 关于水生态文明建设的若干思考[J]. 中国水利, 2013(15):1-5.
- [2] 左其亨. 水生态文明建设几个关键问题探讨[J]. 中国水利, 2013(4):1-3.
- [3] 吴兆丹,王张琪,赵敏,等. 科技创新支撑水生态文明建设的作用机制研究[J]. 水利经济, 2015,33(6):40-45.
- [4] 唐克旺. 水生态文明的内涵及评价体系探讨[J]. 水资源保护, 2013(4):1-4.
- [5] 詹卫华,汪升华,李伟,等. 水生态文明建设“五位一体”及路径探讨[J]. 中国水利, 2013(9):4-6.
- [6] 王一文,李伟,张海涛,等. 对水生态文明建设有关问题的思考[J]. 水利发展研究, 2014(1):24-26.
- [7] 邹秀萍,詹卫华,黄利群,等. 制度创新是水生态文明建设的关键[J]. 水利经济, 2015,33(2):43-49.
- [8] 马建华. 推进水生态文明建设的对策与思考[J]. 中国水利, 2013(10):1-4.

(收稿日期:2015-11-18 编辑:陈玉国)

(上接第 61 页)

分别占泗洪县 2014 年 ( $P = 75\%$ ) 用水总量的 8.33% 和 16.52%, 可见泗洪县的节水潜力是相当可观的。泗洪县未来几年应以节水优先为前提统筹安排水资源管理相关的各项工作。

### 参考文献:

- [1] 车建明,张春玲,刘曦,等. 北京市公共服务用水结构及节水潜力分析[J]. 水利经济, 2015,33(5):66-68.
- [2] 罗玉丽,黄介生,张会敏,等. 不同尺度节水潜力计算方法研究[J]. 中国农村水利水电, 2009(9):8-11.
- [3] 胡昊,董增川,李梓嘉,等. 平原区水系连通实践与思考[J]. 中国农村水利水电, 2013(1):41-44.
- [4] 陈康宁,董增川,蔡继,等. 泗洪县创建节水型社会制度建设探讨[J]. 水利经济, 2008,26(4):58-60.
- [5] 马素英,李月霞,白振江. 节水潜力计算方法分析与比较[J]. 河北水利, 2008(S1):41-43.
- [6] 郑在洲,耿雷华,常本春,等. 工业节水潜力计算方法探讨[J]. 水利水电技术, 2004,35(1):71-73.
- [7] 裴源生,张金萍,赵勇. 宁夏灌区节水潜力的研究[J]. 水利学报, 2007,38(2):239-243.
- [8] 段爱旺,信乃谄,王立祥. 节水潜力的定义和确定方法[J]. 灌溉排水, 2002,21(2):25-28.

(收稿日期:2015-11-08 编辑:方宇彤)