

# 襄阳市樊城区水资源承载能力现状评价

王娜 刘红奎 晏志伟 杨家香  
湖北省襄阳市水文水资源勘测局

DOI:10.12238/hwr.v6i3.4311

**[摘要]** 为因地制宜高效利用和保护水资源,明确水资源开发利用上限,形成按水资源承载能力谋划发展的长效机制,在分析襄阳市樊城区水资源条件及开发利用状况的基础上,从用水总量、供水能力、本地地表水利用率等方面核算了樊城区水资源承载能力,对水资源承载状况进行分析,并结合樊城区实际情况提出有效的水资源管控措施及建议,为地方经济布局和发展提供技术支撑。

**[关键词]** 水资源承载力; 水资源管控措施; 水资源开发利用; 供水能力

**中图分类号:** TV213 **文献标识码:** A

## Evaluation on Status of Water Resources Carrying Capacity in Fancheng District, Xiangyang City

Na Wang Hongkui Liu Zhiwei Yan Jiexiang Yang

Hydrology and Water Resources Survey Bureau of Xiangyang City, Hubei Province

**[Abstract]** To efficiently use and protect water resources, clear the upper limit of water resources development and utilization, and form a long-term mechanism according to the development of water resources carrying capacity, on the basis of analyzing the water resources conditions and development and utilization status of Fancheng District, Xiangyang City, from the aspects of total amount of water consumption, water supply capacity, local surface water utilization, this paper calculates the water resources carrying capacity in Fancheng District, analyzes the water resources carrying status and puts forward effective water resources management and control measures and suggestions based on actual situation of Fancheng District, so as to provide technical support for local economic layout and development.

**[Key words]** water resources carrying capacity; water resources control measures; water resources development and utilization; water supply capacity

### 1 区域概况

樊城区位于湖北省西北部,汉水中游,是湖北省域副中心城市襄阳市的中心城区,全区面积566km<sup>2</sup>,其中常用耕地面积19389.47ha。区内主要河流有小清河、大李沟、姚家河等。

樊城区是襄阳市的中心城区,是襄阳市的经济、交通、信息、物流中心,素有“南船北马,七省通衢”之称。2020年末人口21.764万户、60.2987万人,其中城镇人口47.4033万人、农业人口12.8954万人。2020年,全区实现地区生产总值543亿元(现价),三大产业结构为2.9:28.2:68.9。

### 2 水资源及其开发利用状况

#### 2.1 水利工程情况

樊城区现已建成中小型水库26座,其中中型水库4座,小(1)型水库8座,小(2)型水库14座。另外有塘坝186座,塘坝总有效容积1008×104m<sup>3</sup>,灌溉泵站94座,均为小型泵站。

#### 2.2 水资源开发利用情况

#### 2.2.1 供水情况

2020年樊城区实际总供水量2.9358亿m<sup>3</sup>,其中:地表水供水量2.7129亿m<sup>3</sup>,地下水供水量0.2229亿m<sup>3</sup>,分别占总供水量的92.4%、7.6%。地表水供水量中,蓄水工程、引水工程、提水工程供水量分别为1.2663、0.0096、1.4370亿m<sup>3</sup>,分别占实际总供水量的43.1%、0.3%、48.9%。蓄水工程、提水工程以及地下水工程主要供农田灌溉用水、生活用水和工业用水,引水工程主要供农田灌溉用水。

#### 2.2.2 用水情况

2020年樊城区实际总用水量2.9358亿m<sup>3</sup>,其中:居民生活、农业、工业、城镇公共、生态环境用水量依次为0.5392亿m<sup>3</sup>、0.867亿m<sup>3</sup>、1.2422亿m<sup>3</sup>、0.2229亿m<sup>3</sup>、0.0645亿m<sup>3</sup>,所占比例分别为18.4%、29.5%、42.3%、7.6%、2.2%。

### 3 水资源承载状况评价

#### 3.1 水平年及评价方法

## 3.1.1 水平年

本次分析取2020年为现状年。

## 3.1.2 评价方法选取

水资源承载能力评价涉及水资源、环境、生态、社会、经济等各方面因素,是一个复杂的系统,目前暂时没有统一的指标体系和评价方法。此次评价根据2016年水利部办公厅颁发的《全国水资源承载能力监测预警技术大纲(修订稿)》(以下简称《技术大纲》)等有关规定,结合襄阳市樊城区实际情况,以2020年为现状水平年,主要从水量要素角度进行水资源承载能力评价。

《技术大纲》给出的水资源承载能力评价方法为经验估算法,其计算相对简单、便于操作,也易理解。根据《技术大纲》要求,此次水资源现状评价将水资源承载状态划分为4种,即:严重超载状态、超载状态、临界状态和不超载状态。先按照现状年用水总量进行单指标评价,为使樊城区承载能力评价结论更加贴合实际,在《技术大纲》提出的用水总量指标的基础上,将本地地表水利用率(采用本地地表水实际供水量与多年平均地表水水资源量的比值)纳入水量要素进行评价,最后再进行综合判断。

## 3.2 评价标准

## 3.2.1 单指标评价

(1)用水总量。若W为现状年用水总量(转换后),W0为用水总量控制指标,当 $W \geq 1.2W_0$ 时,为严重超载状态;当 $W_0 \leq W < 1.2W_0$ 时,为超载状态;当 $0.9W_0 \leq W < W_0$ 时,为临界状态;当 $W < 0.9W_0$ 时,为不超载状态。

(2)供水能力。若W为现状年用水总量(转换后),G0为供水能力指标,当 $W \geq 1.2G_0$ 时,为严重超载状态;当 $G_0 \leq W < 1.2G_0$ 时,为超载状态;当 $0.9G_0 \leq W < G_0$ 时,为临界状态;当 $W < 0.9G_0$ 时,为不超载状态。

(3)本地地表水利用率。参考有关文献,北方地区中小河流地表水可利用率为30%~50%、南方地区中小河流地表水可利用率为25%~35%。为便于分析,结合襄阳所处地理位置实际,设定本地地表水开发利用小于25%时为不超载状态,在25%~35%之间时为临界状态,在35%~50%时为超载状态,大于50%时为严重超载状态。

## 3.2.2 综合评价

在单项指标评价基础上,按照“短板理论”进行承载能力综合评价。即根据最不利的评价指标,确定水资源承载状态。如最不利的评价指标为严重超载状态,则综合评价结果为严重超载状态。

## 3.3 用水总量指标的承载状况评价

(1)以“三条红线”中用水总量控制目标作为水资源承载能力基线,进行承载状况评价。

根据襄阳市实行最严格水资源管理制度工作领导小组办公室文件《关于分解“三条红线”年度控制目标的通知》(襄水资领办发〔2019〕3号),襄阳市樊城区(含高新区、鱼梁洲)用水总量控制目标为4.72亿 $m^3$ 。以此为基础,对相关行政区的水资源承载

能力进行评价。

2020年,襄阳市樊城区(含高新区、鱼梁洲)转换后实际总用水量为3.3568亿 $m^3$ (其中:农田灌溉用水量由之前的0.867亿 $m^3$ 变为1.2422亿 $m^3$ ,其他各项用水量均保持不变),转换后的用水量小于“三条红线”中用水总量控制目标4.72亿 $m^3$ ,樊城区用水总量状态为不超载状态,评价结果见表1。

表1 2020年樊城区基于用水总量指标的水资源承载能力评价结果

行政区	转换后实际用水总量 W	“三条红线”用水总量控制指标 W0	W/W0	承载状况
樊城区	3.3568	4.72	0.71	不超载

(2)以供水能力作为水资源承载能力基线,进行承载状况评价。

根据樊城区水资源供需平衡计算,分析天然来水、水利工程联合运行条件下,生活、生态、农业、林牧渔及工业在现状水平年2020年三种保证率(50%、75%、97%)下的月用水满足程度。以此为基础分析出樊城区现状供水能力为3.5353亿 $m^3$ ,2020年樊城区(含高新区、鱼梁洲)折算后总用水量为3.3568亿 $m^3$ ,小于樊城区供水能力但是大于0.9倍的供水能力,樊城区用水总量状态为临界状态,评价结果见表2。

表2 2020年樊城区基于供水能力的水资源承载能力评价结果

行政区	转换后用水总量 W	现状供水能力指标 G0	W/G0	承载状况
樊城区	3.3568	3.5353	0.95	临界状态

## 3.4 本地地表水开发利用承载状况评价

2020年,樊城区实际总供水量2.9358亿 $m^3$ ,其中:地表水供水量2.7129亿 $m^3$ ,本地地表水供水量为0.1043亿 $m^3$ ,多年平均地表水资源量为1.529亿 $m^3$ ,本地地表水利用率为6.82%,樊城区地表水开发利用状态为不超载状态,评价结果见表3。

表3 2020年樊城区本地地表水开发利用程度评价结果

行政区	地表水供水量/亿 $m^3$	本地地表水供水量 Wg/亿 $m^3$	多年平均地表水资源量/亿 $m^3$	本地地表水利用率/%	承载状况
樊城区	2.7129	0.1043	1.529	6.82	不超载

## 3.5 水资源承载能力综合评价

从用水总量指标分析,樊城区为不超载状态;从供水能力指标分析,樊城区为临界状态;从本地地表水开发利用程度来看,樊城区为不超载状态。考虑到樊城区地表水利用率较低,且折算后的用水总量比“三条红线”分配水量指标小得多,整体评价为不超载较为合适。

综合上述指标,樊城区总体水资源承载能力现状评价为不超载状态。

## 4 承载状况分析与水资源管控措施及建议

## 4.1 水资源承载状况分析

## 4.1.1 水资源禀赋条件

樊城区多年平均降水842.0mm,多年平均径流量1.529亿 $m^3$ 。

降水量年内分配的特点是季节分配不均,降水主要集中在汛期(5~10月),其降水量约占全年降水量的70~80%。樊城区地表水资源年际变化的总体特点是:丰枯交替、旱涝不均、丰枯年径流变化大。地表水资源利用率较低。樊城区多年平均的天然来水量不能保证近年来的最小用水量,但由于有引丹灌区客水、汉江客水,所以能保证其正常用水量。

从用水总量评价结果来看,樊城区为不超载状态,且因为引丹水、汉江水的调入,樊城区的承载力大幅提高。但樊城区工农业生产及生活用水对引丹客水、汉江客水依赖性较大。

#### 4.1.2 经济社会发展状况

樊城区2020年末人口21.764万户、60.2987万人,其中城镇人口47.4033万人、农业人口12.8954万人,城市人口占襄阳市区人口50%左右,城镇化水平较高。2020年樊城区人均总用水量 $309\text{m}^3$ ,农田灌溉亩均用水量 $297\text{m}^3$ ,城镇居民生活人均用水量 $170\text{L}/\text{日}$ ,农村居民生活人均用水量 $98\text{L}/\text{日}$ ,以当年价计算,万元地区生产总值用水量 $22\text{m}^3$ (含直流冷却火电用水),万元工业增加值用水量 $17\text{m}^3$ (含直流冷却火电用水),均低于全市平均水平,经济社会发展对水资源的压力相对较小。

#### 4.1.3 水资源开发利用状况

樊城区水资源承载力现状评价从水量要素上来看,现状年用水总量与用水总量控制红线之间可调控的空间较大,与供水能力之间还有一定的可调控空间,但相对较小。从本地地表水开发利用率来看,现状年本地地表水供水量为 $0.1043\text{亿}\text{m}^3$ ,地表水资源量为 $2.3980\text{亿}\text{m}^3$ ,多年平均地表水资源量 $1.529\text{亿}\text{m}^3$ ,本地地表水利用率为 $6.82\%$ ,本地地表水利用率有待提高。

#### 4.2 水资源管控措施及建议

从樊城区水资源承载力现状评价结果来看,樊城区水资源开发利用已具有一定的规模,水资源的供给需求具有一定保障,樊城区水资源仍然具有一定的开发利用潜力。为樊城区经济社会健康持续发展,提升水资源承载能力的主要措施和建议如下:

(1)努力弥补水资源禀赋不足。从数量入手,推进海绵城市建设,下雨时做好吸水、蓄水、渗水等工作,统筹用好地表水、地下水及天然降水,全面协调给水、排水等各个环节。

(2)合理控制经济社会发展规模和速度,优化产业结构,减少经济社会用水负荷。按照以水定发展的要求,以樊城区水资源承载能力为约束,合理限制城市扩张速度和规模,协调好经济社会发展与生态环境保护的关系,努力调整优化产业结构,增加第三产业比重,减少水资源消耗,如降低亿元工业总产值规模以上工业企业取水量,保障水资源对经济社会发展的承载能力。加快

开发新能源,出台鼓励政策引导人们使用清洁能源,间接地减少水资源的消耗量,降低社会因素对水资源承载力的负面影响。

(3)全面落实国家节水行动,大力推行樊城区节水型社会达标建设。编制樊城区节水型社会达标建设实施方案,从农业、工业、城镇输配水管网等方面入手,全面推进节水型社会达标建设工作。推进现代化灌区和高标准农田建设,加强灌区农业灌溉节水改造,加大灌区节水配套改造经费投入,提高农田灌溉水有效利用系数。加大城乡节水器具推广及运用,创建节水型宾馆、节水型企业、节水型单位,加大公共供水管网改造,构建城镇高效供用水系统。

(4)统筹协调多种水源,合理提高水资源承载能力。综合樊城区发展空间布局,按照合理分水、管住用水、全面节水,加强使用非常规水、控制使用地下水、合理利用地表水的原则,统筹调配多种水源,优水优用,合理配置,确保生活用水安全,满足生态用水和生产用水。

(5)加强水资源的科学管理。合理增加环保总投资在GDP中的比重,积极改善生态环境状况,为提升水资源承载力提供支撑。重视生态系统对水资源消耗能力的影响作用,用最严格的制度保护生态环境,用最严密的法治保护生态环境,以此提升水资源承载力。

(6)宣传教育,增强保护水资源的意识。充分利用网络、报纸、电视等传统渠道和微信、抖音、快手等新媒体平台,加大“十四五”水资源保护规划宣传力度,以水美乡村建设为载体,拓宽宣传渠道,使保护水资源走进千家万户。长期开展水利普法宣传教育,使节水爱水成为人们的内生动力。

## 5 结束语

本文主要从水量要素对襄阳市樊城区水资源承载力现状进行评价,评价结论为樊城区现状水资源承载力为不超载状态,并根据实际情况分析评价结果合理性,为进一步提升樊城区水资源承载力提出了相应的管控措施和建议。鉴于水资源是一个复杂的、动态变化的系统,且水资源承载力评价方法不一,希望对其他地区水资源承载力评价有所参考,以促进水资源承载力动态监测预警机制尽早建立。

### [参考文献]

- [1]水利部水利水电规划设计总院.全国水资源承载力监测预警技术大纲(修订稿)[R].北京:水利部办公厅,2016.
- [2]张国辉,周彦林,任晓蕾,等.南阳市水资源承载力现状评价[J].黄河水利职业技术学院学报,2021,33(3):5.
- [3]张继红.阜新市水资源承载力分析与调控措施探析[J].黑龙江水利科技,2021,49(7):4.