

# 德州市水资源开发利用现状及潜力分析

冯 静

(山东省德州市水文局, 山东 德州 253016)

**【摘要】** 随着德州市经济社会的快速发展,对水资源的需求量不断增加,水资源供需矛盾日益突出。本文分析了德州市水资源开发利用现状及潜力,并提出相应的对策及建议,对合理开发利用水资源,挖掘水资源开发利用潜力,保障水资源的可持续利用,促进国民经济和生态文明的健康发展有非常重要的意义。

**【关键词】** 德州市; 水资源; 现状; 潜力

中图分类号: TV213

文献标志码: B

文章编号: 2096-0131(2017)01-0030-05

## Analysis on water resources development and utilization present situation and potential in Dezhou

FENG Jing

(Shandong Dezhou Hydrology Bureau, Dezhou 253016, China)

**Abstract:** The demand for water resources is increased continuously with rapid development of economy and society in Dezhou. The contradiction between supply and demand of water resources is prominent increasingly. In the paper, present situation and potential of water resources development and utilization in Dezhou are analyzed; corresponding countermeasures and the suggestions are proposed. It has very important significance to develop and utilize water resources reasonably, explore development and utilization potential of water resources, ensure sustainable utilization of water resources, and promote the healthy development of national economy and ecological civilization.

**Key words:** Dezhou; water resources; present situation; potential

### 1 基本概况

德州市位于山东省西北部,黄河下游北岸,北纬 $36^{\circ}24'25'' \sim 38^{\circ}00'41''$ 、东经 $115^{\circ}45'24'' \sim 117^{\circ}36'02''$ ,总面积 $10356\text{km}^2$ ,辖11个县(市、区),总人口577.52万,其中农业人口400.38万,城镇人口177.14万,耕地面积932.55万亩。德州市是农、林、牧、副、渔全面发展的良好基地,近几年来,德州市产业结构不断优化,形成了装备制造、化工、纺织服装、食品制造四大传

统优势产业和生物技术、新能源、新材料、文化体育用品四大新兴产业。随着德州市经济社会的快速发展,对水资源需求量不断增加,水资源供需矛盾日益突出,因此,针对水资源开发利用现状,挖掘水资源开发利用潜力,尤为重要和紧迫。

### 2 水资源开发利用现状

#### 2.1 供水工程现状

目前,德州市共建有引黄灌区4座,已建成平原水

库 14 座,总库容为 2.745 亿  $m^3$ ,年供水能力 5.99 亿  $m^3$ 。在建水库 2 座,共建成拦河闸 173 座,大型拦河闸 6 座,现有扬水站 1098 处,总装机容量 9.551 万 kW,4 座灌区设计灌溉面积 585.66 千  $hm^2$ ,有效灌溉面积达 33.546 万  $hm^2$ ;全市共有配套机电井 93082 眼,已配套机电井装机容量 76.323 万 kW;经山东省发改委批复立项的污水处理项目共 16 个,其中已竣工运营 15 个。

## 2.2 水资源量

德州市多年平均地表水资源量 4.1041 亿  $m^3$ ,地下水资源量 9.2817 亿  $m^3$ ,水资源总量为地表水资源量与地下水资源量之和,扣除两者相互转化的重复计算量 0.1592 亿  $m^3$ ,水资源总量 13.2266 亿  $m^3$ 。水资源模数为 12.8 万  $m^3/km^2$ ,全市人均水资源量 229  $m^3$ ,约为全国人均占有量的 1/10<sup>[1]</sup>。客水资源主要是黄河水和长江水,其分配指标分别为 9.77 亿  $m^3$  和 2.0 亿  $m^3$ 。德州市当地水资源和客水资源合计总量为 24.9966 亿  $m^3$ ,见表 1。

表 1 德州市水资源量成果 单位:亿  $m^3$

项目	地表水	地下水	重复计算量	当地水资源总量	长江水	引黄水量	总量
多年平均	4.1041	9.2817	0.1592	13.2266	2.0	9.77	24.9966

## 2.3 水功能区水质状况

根据《山东省水功能区划》,德州市共划分水功能一级区 12 个,其中保护区 3 个,缓冲区 1 个,其余 8 个为开发利用区;二级区划在开发利用区中共划分水功能二级区 11 个(其中德惠新河德州农业用水区划分为 2 部分),其中,饮用水源区 3 个,农业用水区 7 个,排污控制区 1 个。根据 2015 年水质监测资料,采用《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002),分别按全指标和双指标评价方法对水功能区进行达标评价,对水质现状评价,结果见表 2 和表 3。

近年来,随着水资源管理和保护力度的加大,水资源过度开发、深层地下水漏斗区、地面沉降、生态系统恶化等现象得到有效遏制;污水直接入河量逐年减少,河流水质逐年改善,水功能区水质状况略有好转,但当

表 2 德州市 2015 年各月水功能区达标百分比(全指标)

月份	达标/个	不达标/个	合计/个	达标率/%
1	9	5	14	64.3
2	10	4	14	71.4
3	9	3	12	75.0
4	8	4	12	66.7
5	10	5	15	66.7
6	10	5	15	66.7
7	7	5	12	58.3
8	9	5	14	64.3
9	9	4	13	69.2
10	10	4	14	71.4
11	8	6	14	57.1
12	10	4	14	71.4

表 3 德州市 2015 年各月水功能区达标百分比(双指标)

月份	达标/个	不达标/个	合计/个	达标率/%
1	9	5	14	64.3
2	10	4	14	71.4
3	9	3	12	75.0
4	8	4	12	66.7
5	10	5	15	66.7
6	10	5	15	66.7
7	8	4	12	66.7
8	9	5	14	64.3
9	9	4	13	69.2
10	10	4	14	71.4
11	9	5	14	64.3
12	11	3	14	78.6

前水资源状况还不能满足水功能区划要求,水资源供需矛盾和水污染问题依然制约着德州市经济社会的可持续发展。

## 2.4 现状供用水分析

### 2.4.1 现状供水量

德州市 2015 年总供水量 191553 万  $m^3$ ,其中,引黄引江水量 111643 万  $m^3$ ,占 58.3%;提水量 10420 万  $m^3$ ,占 5.4%;地下水供水量 68424 万  $m^3$ ,占 35.7%;其他水源供水量 1066 万  $m^3$ ,占 0.6%。

### 2.4.2 用水量与用水结构

德州市 2015 年用水量按农业用水、工业用水、居民生活用水、城镇公共用水和生态用水统计,全市总用

水量 191553 万 m<sup>3</sup>,其中,农业用水量 162735 万 m<sup>3</sup>,占 84.9%;工业用水量 14486 万 m<sup>3</sup>,占 7.6%;居民生活用水量 11821 万 m<sup>3</sup>,占 6.2%;城镇公共用水量 1532 万 m<sup>3</sup>,占 0.8%;生态与环境用水量 979 万 m<sup>3</sup>,占 0.5%。详见表 4。

表 4 德州市 2015 年用水量情况

单位:万 m<sup>3</sup>

农业用水量		工业用水量			居民生活用水量		城镇公共用水量	生态用水量	总用水量
农田	林牧渔畜	火电	国有及规模以上	规模以下	城镇	农村			
153176	9559	3708	9407	1371	5933	5888	1532	979	191553

## 2.5 现状供需平衡分析

### 2.5.1 现状工程条件下的可供水量

在现状供水水源工程情况下,保证率 50% 的地表水可供水量为 16230 万 m<sup>3</sup>,75% 的地表水可供水量为 9850 万 m<sup>3</sup>,95% 的地表水可供水量为 4300 万 m<sup>3</sup>;地下水可供水量按浅层地下水多年平均淡水可开采量统计,全市地下水淡水可供水量 69000 万 m<sup>3</sup>;根据省水利厅及德州市引黄引江分配指标,德州市的引黄水量为 97700 万 m<sup>3</sup>;引江水量为 20000 万 m<sup>3</sup>,根据现状工程情况,再生水回用量为 2055 万 m<sup>3</sup>。

综上,德州市现状保证率为 50% 的可供水量为 204985 万 m<sup>3</sup>,保证率为 75% 的可供水量为 198605 万 m<sup>3</sup>,保证率为 95% 的可供水量为 193055 万 m<sup>3</sup>。

### 2.5.2 现状水平年需水量

现状水平年需水量分别按生活、工业、农业和生态环境需水统计,根据 2015 年德州市水资源公报各项

经济指标,计算现状条件下需水量。其中,生活需水量包括城市居民生活、公共设施及农村居民生活需水量,经统计为 15908 万 m<sup>3</sup>;工业需水量按全部工业计算,经统计为 15191 万 m<sup>3</sup>;农业需水量包括农业灌溉需水量和林牧渔畜业需水量,经统计,保证率 50% 的农业需水量为 170742 万 m<sup>3</sup>,保证率 75% 的农业需水量为 181910 万 m<sup>3</sup>,保证率 95% 的农业需水量为 181910 万 m<sup>3</sup>;德州市绿地和河道用水年需水量 1049 万 m<sup>3</sup>。

综上,保证率 50% 时总需水量为 202890 万 m<sup>3</sup>,保证率 75% 时总需水量为 214057 万 m<sup>3</sup>,保证率 95% 时总需水量为 214057 万 m<sup>3</sup>。

根据德州市现状工程供水量和需水量分析计算,当 P=50% 时全市将余水 2095 万 m<sup>3</sup>,余水率为 1.03%;P=75%、P=95% 时全市将分别缺水 15452 万 m<sup>3</sup>、21002 万 m<sup>3</sup>,缺水率分别为 7.22%、9.81%,见表 5。

表 5 德州市现状年供需水量平衡

保证率/%	可供水量/万 m <sup>3</sup>	需水量/万 m <sup>3</sup>					余缺水量/万 m <sup>3</sup>	余(+ )缺(-) 水率/%
		生活	工业	农业	生态	合计		
50	204985	15908	15191	170742	1049	202890	2095	1.03
75	198605	15908	15191	181910	1049	214057	-15452	-7.22
95	193055	15908	15191	181910	1049	214057	-21002	-9.81

## 2.6 用水水平分析

目前在各用水行业中,农业用水在国民经济各行业中所占比重较大,占 84.9%,用水效率较低,农业种植结构不合理,高耗水低效益作物的种植比例相对较高;工业用水还存在供水管道和用水设备的“跑冒滴漏”现象,部分企业节约用水的管理制度还不完善,用水计量不健全,工业布局结构性矛盾比较突出,火力发

电、纺织、食品、石油化工四个高用水行业在本市工业中占有较高的比重;城镇生活用水的利用效率较低,管网老化失修,管理不善,取、供、用水过程中,也存在跑、冒、滴、漏现象,节水器具普及率低等都是目前面对的棘手问题。

2015 年德州市万元工业增加值取水量为 6.2m<sup>3</sup>/万元,工业用水重复利用率为 92.23%,城市居民生活

用水指标为 95.68L/(人·日),农村居民生活用水指标为 43.58L/(人·日),均符合《山东省节水型社会建设技术指标》<sup>[2]</sup>规定的控制指标要求;农田灌溉亩均用水量用水指标为 211.3m<sup>3</sup>/亩,万元 GDP 取水量为 69.63m<sup>3</sup>/万元,与《山东省节水型社会建设技术指标》规定的“农田灌溉亩均用水量 160m<sup>3</sup>/亩、万元 GDP 取水量 40m<sup>3</sup>/万元”的要求均有一定差距,节水水平有待进一步提高。

### 3 水资源开发利用潜力分析

#### 3.1 节水潜力分析

节水型社会建设是衡量一个地区的生产力发展水平、综合竞争能力和社会文明程度的重要指标。由于德州市现状供水漏损率较高,节水器具普及率不高,水资源利用效率不高,因此,节水潜力较大。用水户应该加大节水意识,选用节水型器具和设施,杜绝浪费水资源;水行政主管部门应加强计划用水和定额管理,提高水的利用效率。

#### 3.2 常规水源开发潜力分析

德州市近五年平均地表水供水量 9789.2 万 m<sup>3</sup>,2015 年地表水量控制指标为 1.77 亿 m<sup>3</sup>,在采取工程措施和非工程措施下,考虑技术和经济可行性以及满足水资源和水生态环境保护要求,未来仍有 50% 以上的开发利用潜力。

德州市近五年平均地下水供水量 6.90 亿 m<sup>3</sup>,2015 年地下水量控制指标为 6.90 亿 m<sup>3</sup>。因此,地下水开采利用程度较高,剩余开发利用潜力比较有限。

德州市近五年平均引黄水供水量为 121170 万 m<sup>3</sup>,2015 年引黄水控制指标为 9.77 亿 m<sup>3</sup>,因此,开发利用程度较高,剩余开发利用潜力比较小。

2015 年德州市引长江水控制指标为 2 亿 m<sup>3</sup>,其中德城区控制指标 10918 万 m<sup>3</sup>。引水指标为 5638 万 m<sup>3</sup>,其余县市区均没用引江水,因此,对于长江水资源的开发利用程度有待进一步提高,在未来工程措施和非工程措施条件下,考虑技术和经济可行性以及满足水资源和水生态环境保护要求,开发利用潜力较大。

#### 3.3 非常规水源潜力分析

目前,德州市对污水回用系统还未普及,对非传统水资源的利用率较低,洪水资源利用及雨水收集利用系统较少,微咸水等非常规水源尚不能利用。随着工业的迅速发展,城市规模的不断扩大,城市用水量和废水量不断增加,水资源供需矛盾和水环境污染问题已成为当今世界各大城市普遍存在的问题。为解决这个问题,世界上许多国家相继开展了污水资源化的研究工作,<sup>[3]</sup>并且取得了一定的成效。因此,可以借鉴国内外先进经验和做法,大力开发、利用非常规水源,补充常规水源的不足。

#### 3.4 对策及建议

##### 3.4.1 加强用水管理,落实最严格的水资源管理制度

德州市 2015 年用水总量为 191553 万 m<sup>3</sup>,小于《德州市 2015 年年度用水控制指标(暂行)》中德州市总用水量 204400 万 m<sup>3</sup> 的指标;万元工业增加值用水量为 6.2m<sup>3</sup>/万元,比 2010 年下降 52.9%,满足《德州市 2015 年年度用水控制指标(暂行)》中 30% 的指标要求,李家岸灌区和潘庄灌区农田灌溉水有效利用系数分别为 0.7397 和 0.7421,齐河韩刘灌区和豆腐窝灌区农田灌溉水有效利用系数分别为 0.8378 和 0.8424,与年度用水效率指标还有一点差距;德州市 2015 年年度重要江河湖泊水功能区水质达标率均超过 60% 控制目标。

实行最严格水资源管理制度必须充分发挥“红线”的约束调节作用,着力改变德州市目前用水浪费、水污染等突出问题,使水资源在德州市经济布局、产业发展、结构调整中成为重要的约束性、控制性、先导性要素。<sup>[4]</sup>德州市应全面落实用水总量控制红线管理,强化取水许可管理,严格控制地下水超采,加强地下水管理;效率红线方面,加强节水制度建设和定额管理,加大节水力度,提高农业灌溉效率;水功能区限制纳污红线方面,加强水功能区水质和水量的动态监测及饮用水源地的保护;建立水资源管理责任和考核制度,强化组织领导,落实管理责任,完善水资源管理监督考核支撑体系。

### 3.4.2 做好源头节水,建立水资源需求侧管理制度

与水资源管理先进的国家和地区相比,德州市在水资源管理方面尚有较大的改进空间。结合德州市实际情况,需从源头上控制用水,转变水资源管理模式,实施水资源需求侧管理。在工业方面,由于工业用水管理不善,节水工艺和技术落后,建议对德州市已有的电力、造纸、化工、纺织等高耗水项目进行技术改造,完善循环用水系统,提高工业用水的重复利用率,降低单位产品取水量和排污量;在城镇生活用水方面,部分县市城镇生活供水管网漏损率较高,建议加快节水公共基础设施建设及旧城管网改造工作,提高节水器具普及率,有效开展城区供水管网的检漏、修漏工作;在农业用水方面,农田灌溉水的有效利用系数较低,高耗水低效益作物的种植比例相对较高,建议建立高效输配水工程,提高水资源的利用效率。采用先进的节水技术,在用水过程中提高水资源的利用效率。调整种植结构,选育新品种,从灌溉方式上提高水资源的利用效率<sup>[5]</sup>。

### 3.4.3 加大非常规水源的开发利用力度

目前,德州市在非常规水源利用方面,工业用水的重复利用率较低,部分企业污水处理达标后直接排入河道,再生水循环利用率较低,绝大部分公共设施仍使用常规水。从德州市实际情况出发,应着眼于再生水利用、雨洪资源利用及微咸水利用等方面,从配套设

(上接第41页)绍了几项新型专利生态护岸型式,以适应海绵城市建设的黑臭河道综合治理的需求。新技术的应用不仅有效改善河流的水环境,还可逐步恢复河道生态功能,改进河道亲水性。具有进一步推广的价值。◆

#### 参考文献

- [1] 崔广柏,张其成,湛忠宇,陈玥,等.海绵城市建设研究进展与若干问题探讨[J].水资源保护,2016,32(2):1-4.
- [2] 湛忠宇,陈星,田传冲.临海市海绵城市建设实施方案编制实践与思考[J].水资源保护,2016,32(2):5-8.
- [3] 张旺,庞靖鹏,海绵城市建设应作为新时期城市治水的重要内容[J].水利发展研究,2014(9).

施、技术工艺、资金投入等方面开展研究,完善非常规水源管理体系,大力推动德州市非常规水源的利用。

## 4 结论

随着经济社会的发展,社会需水量也在不断增加,德州市水资源供需矛盾日益突出。因此,只有按照“优先使用地表水,合理开采地下水,积极引用客水,推广使用再生水,大力开展节约用水”原则,合理开发利用水资源,优化水资源配置,大力推进节水型社会建设,才能更好的保障水资源的可持续利用,以促进国民经济和生态文明的健康发展<sup>[6]</sup>。◆

#### 参考文献

- [1] 韩丹.阜南市需水情况及解决对策探讨[J].水资源开发与管理,2015(4).
- [2] 山东省节约用水办公室.山东省节水型社会建设技术指标(鲁水资字[2006]28号)[Z].2006,6.
- [3] 尹道谦,尹红.贵阳市水资源合理开发利用的建议[J].贵州环保科技,2001,2(7).
- [4] 刘永刚.陕西省水资源可利用量及其开发利用潜力[J].陕西水利,2007(3):21-22.
- [5] 郑勇,等.贵阳市水资源供需情势分析及对策建议[J].中国水利,2016(15):48-58.
- [6] 陈文郁.陕西省牧区水资源开发利用现状与潜力分析[J].地下水,2008,30(2):111-113.
- [4] 鞠茂森.关于海绵城市建设理念、技术和政策问题的思考[J].水利发展研究,2015(03):5-7.
- [5] 廖朝轩,高爱国,黄恩浩.国外雨水管理对我国海绵城市建设的启示[J].水资源保护,2016,32(1):42-45.
- [6] 王晓红,张艳春,张萍.海绵城市建设中河湖水系的保护与生态修复措施[J].水资源保护,2016,32(1):72-74.
- [7] 张书函.基于城市雨洪资源综合利用的“海绵城市”建设[J].建设科技,2015(1):26-28.
- [8] 茹克亚·吐尔逊,河道生态护岸技术[J],现代农业科技,2010(8):316-317.
- [9] 林燕春,刘彦光,等,广州市河涌水环境原位治理生物修复技术[J].生物技术世界,2012(4):39-42.
- [10] 沈坚,杜河清.生态水利工程系统服务功能的评价方法与指标体系的建立[J],生态经济,2006(3):44-47.