

淄博市中长期需水预测分析

金梦杰,丁厚钢,燕双建

(淄博市水文中心,山东 淄博 255000)

【摘要】根据淄博市人口、经济社会发展速度,考虑到未来科技进步、体制机制创新等因素,以 2020 年现状用水和节水水平为基准,采用定额法或趋势法,分别对淄博市近期 2025 年、远期 2035 年进行了需水预测,其中农田及林业灌溉需水按照平水年(50%)、枯水年(75%)、特枯水年(95%)3 种保证率分别进行需水预测,预测结果合理可靠。

【关键词】淄博市;水资源;需水预测

【中图分类号】TV213.4

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2024)-12-0071-03

Forecast Analysis of Medium and Long-term Water Demand in Zibo

JIN Mengjie, DING Hougang, YAN Shuangjian

(Hydrology Center of Zibo Municipality, Zibo, Shandong 255000, China)

Abstract: Based on the population, economic and social development of Zibo, taking into account the future scientific and technological progress, institutional innovation and other factors, this paper takes the current water consumption and water saving in 2020 as the basis, adopts the norm method or the trend method, and predicts the water demand in the near future in 2025 and the long term in 2035. The water demand for farmland and forestry irrigation was predicted according to the three guarantee rates of normal water year (50%), low water year (75%) and extremely low water year (95%), and the prediction results were reasonable and reliable.

Key words: Zibo Municipality; Water resources; Water demand forecast

淄博市位于山东省中部南依泰山麓,北濒黄河,西邻济南,东接潍坊。淄博市市域形态南北狭长,东西宽 87 km,南北长 151 km,总面积 5 965 km²,辖张店、淄川、临淄、博山、周村 5 区和桓台、高青、沂源 3 县以及高新技术产业开发区和文昌湖省级旅游度假区。2020 年末常住人口 469.68 万,户籍人口 434.44 万。淄博市地理位置优越,交通发达,济青高铁、胶济铁路、济青高速、309 国道横跨东西,淄东铁路、张博铁路、辛泰铁路、滨莱高速、205 国道纵贯南北。淄博市城市格局独特,各城区间相距约 20 km,是一个城乡交错、布局舒展的组群式城市。

1 需水量预测

1.1 生活需水预测

1)居民生活需水。生活需水分为城镇居民生

活需水和农村居民生活需水,采用人均日用水量法进行预测,计算方法见式(1):

$$Q_i = 365 P_i K_i / 1000 \quad (1)$$

式中: Q_i 为规划水平年城镇(农村)生活用水量,万 m³; P_i 为规划水平年城镇(农村)预测人口总数; K_i 为规划水平年拟定的城镇(农村)人均用水定额, L/人·d。

可见,一个地区的生活用水总量取决于受水人口的数量以及人均居民生活用水定额。淄博市现状年城镇人均生活用水量为 106.6 L/人·d; 现状年农村人均生活用水量为 68.6 L/人·d。

根据《山东省城市生活用水量标准》,城市居民生活用水量标准为每人每日 85~120 L。随着人民群众生活水平的提高,生活质量的改善,居民

收稿日期:2024-03-05

作者简介:金梦杰(1992—),女,助理工程师

生活人均用水标准将有所提高,考虑到农村居民生活用水方式变化会更大的实际,以及全社会节水型社会建设的有关要求,预计各区(县)到2025年、2035年人均生活用水定额,见表1。全市居民生活需水量在2025年、2035年将分别达到17 444万m³、20 639万m³,详见表2。

表1 淄博市生活用水定额预测表 L/人·d

行政区	2025年		2035年	
	城镇	农村	城镇	农村
张店区	110	75	120	90
淄川区	110	70	120	85
博山区	110	70	120	85
周村区	110	75	120	90
临淄区	110	75	120	90
桓台县	110	75	120	90
高青县	105	70	120	85
沂源县	105	70	120	85
高新区	110	75	120	90
文昌湖区	110	75	120	90

表2 淄博市生活需水量预测成果表 万m³

行政区	现状年		2025年		2035年	
	城镇	农村	城镇	农村	城镇	农村
张店区	3 922	208	3 244	93	3 705	85
淄川区	1 596	490	2 200	465	2 742	344
博山区	1 068	409	1 381	324	1 752	236
周村区	9 63	224	1 152	197	1 393	184
临淄区	1 649	603	1 991	528	2 593	397
桓台县	500	617	1 490	413	1 752	437
高青县	266	497	908	327	1 235	292
沂源县	553	551	1 184	700	2 015	475
高新区	430	125	638	19	753	13
文昌湖	51	63	112	74	180	56
全市	10 998	3 787	14 302	3 142	18 120	2 519
合计	14 785		17 444		20 639	

2)建筑业需水量预测。2020年,建筑业增加值为274.3亿元,建筑业万元增加值用水量为5.0 m³/万元,考虑到用水技术、节水水平的提高,预测在2025年、2035年万元增加值用水量分别为4.0 m³/万元、3.0 m³/万元。则2025年、2035年建筑业需水量分别为1 442万m³、1 816万m³。

3)第三产业需水。现状2020年,全市第三产业需水量1 843万m³,第三产业万元增加值用水量为1.1 m³,考虑到用水技术、节水水平的提高,预测在2025年、2035年万元增加值用水量分别为1.0 m³/万元、0.9 m³/万元。经综合测算,到2025年、

2035年,全市第三产业需水量分别为2 576万m³、4 117万m³。

1.2 农业需水量预测

1)农田灌溉需水。淄博市农田包括粮田、菜田及少量水田,不同水平年农作物灌溉定额根据《山东省农业用水定额》(DB37/T 3772-2019),以及多年灌溉实践,考虑农业节水措施,并结合相关规划合理确定。分别提出不同水平年降水频率50%、75%、95%的农田灌溉定额,预测各区(县)农田灌溉需水量,2025年、2035年50%保证率下总需水量分别为44 816万m³、42 413万m³。2025年、2035年75%(95%)保证率下总需水量分别为53 226万m³、49 933万m³。

2)林牧渔畜需水。林业需水主要为林果地灌溉需水;渔业需水指人工淡水养殖池塘的换水和补水量。农田、林果地灌溉需水预测采用灌溉定额法;牲畜饮用水量预测采用牲畜单位用水定额法;渔业养殖需水预测采用单位养渔面积用水定额法。

林果地灌溉对象主要包括果树、苗圃、经济林等。渔业需水对象主要为鱼塘补水。牲畜需水可分为大牲畜需水与小牲畜需水。

参照《山东省农业用水定额》(DB37/T 3772-2019),结合现状用水实际,分别拟定不同水平年不同降雨频率下各区(县)林果地灌溉定额,根据林果地发展面积指标,预测林果地灌溉需水量,结果见表3。

全市基准年有大、小牲畜190万头,用水定额分别按40 L/(头·d)、20 L/(头·d)计,共需水1 549万m³。不同水平年牲畜需水定额仍按40 L/(头·d)和20 L/(头·d)计,预测成果见表3。

表3 淄博市林果需水量预测成果表

水平年	灌溉定额/[m ³ ·(hm ²) ⁻¹]		需水量/万m ³	
	50%保证率	75%(95%)	50%保证率	75%(95%)
		保证率		保证率
基准年	1 530	1 680	7 098	7 795
2025年	1 455	1 575	6 752	7 354
2035年	1 305	1 395	6 045	6 519

全市基准年有鱼塘0.125万hm²,用水定额分别按12 000 m³/hm²计,共需水1 500万m³。不同水平年鱼塘需水定额仍按12 000 m³/hm²,预测成果见表4。

表 4 淄博市渔畜需水预测成果表

水平年	牲畜需水							鱼塘补水		
	牲畜/万头		定额·L/(头 ⁻¹ ·d ⁻¹)		需水量/万 m ³			面积/	定额/	需水量/
	大	小	大	小	大	小	合计	hm ²	[m ³ ·(hm ²) ⁻¹]	万 m ³
基准年	22.4	167.6	40	20	326	1 223	1549	1 250	12 000	1 500
2025 年	26.62	175	40	20	389	1 277	1666	1 250	12 000	1 500
2035 年	34.08	198	40	20	498	1 445	1943	1 250	12 000	1 500

1.3 工业需水量

2020 年,全市工业需水量 33 842 万 m³,万元工业增加值用水量为 21.9 m³/万元。全市 2020 年万元工业增加值用水量为 20.97 m³/万元,考虑到工业产业结构调整,以及用水技术、节水水平的提高等,确定到 2025 年全市万元工业增加值用水量较 2020 年下降 5%,2035 年全市万元工业增加值用水量较 2025 年下降 18%。经综合测算,到 2025 年、2035 年,全市工业总需水量分别为 40 630 万 m³、56 740 万 m³。

1.4 生态环境需水预测

生态环境用水包括城镇绿化用水、浇洒道路

用水和河湖补水,其中城镇绿化用水、浇洒道路用水采用定额法进行预测,河湖补水根据相关规划进行预测,预测结果见表 5。

表 5 淄博市城镇绿化需水量预测成果表 万 m³

水平年	基准年	2025 年	2035 年
城镇绿化	2 628	2 790	2 945
浇洒道路	1 335	1 594	1 813
河湖补水	2 536	7 390	8 110

1.5 需水量预测汇总

综上所述,淄博市各区(县)各规划水平年不同保证率下的需水量预测结果见表 6。50%保证率下,2025 年、2035 年需水总量预测值分别为

表 6 淄博市各规划水平年不同保证率需水总量预测结果表 万 m³

水平年	生活					农林牧渔畜		生态环境		总需水量	
	城镇	农村	工业	建筑业	第三产业	50%	75% (95%)	城镇	农村	50%	75% (95%)
基准年	10 999	3 786	33 842	1 371	1 844	57 223	65 793	6 197	302	115 564	124 134
2025 年	14 300	3 140	40 630	1 423	2 577	54 734	63 746	11 384	390	128 578	137 590
2035 年	18 120	2 519	56 740	1 818	4 118	51 901	59 900	12 428	440	148 084	156 083

128 578 万 m³、148 084 万 m³;75%(95%) 保证率下,2025 年、2035 年淄博市需水总量预测值分别为 137 590 万 m³、156 083 万 m³。

2 结 语

根据经济社会发展指标预测成果,按照满足经济社会发展最基本用水保障的原则,采用定额法或趋势法进行需水量预测。经预测,50%保证率下,2025 年、2035 年需水总量预测值分别为 128 578 万 m³、148 084 万 m³,其中工业需水量分别为 40 630 万 m³、56 740 万 m³,农业需水量分别为 54 734 万 m³、51 901 万 m³;75%(95%)保证率下,2025 年、2035 年淄博市需水总量预测值分别为 137 590 万 m³、156 083 万 m³,其中农业需水量分别为 63 746 万 m³、59 900 万 m³。

本次需水预测结果合理、可靠,可为淄博市水资源综合利用中长期规划、淄博市水资源科学

调控决策提供技术支撑。

参考文献

[1] 孙志强. 需水预测的意义和发展 [J]. 农村经济与科技, 2014,25(4):105-106.

[2] 王福林.基于灰色系统预测模型与定额法预测模型的辽宁省中长期需水预测研究 [J]. 沈阳农业大学学报,2013,44(4):491-494.

[3] 李析男,赵先进,余红敏.基于综合分析法的城市需水预测研究:以贵州省贵安新区为例[J].水利水电快报,2022,43(5):28-33,39.

[4] 苏志伟,王佳,程继鹏,等.基于思维进化算法优化神经网络的需水预测模型应用研究 [J]. 青海科技,2022,29(2):61-65.

[5] 赖斌.南昌市“十四五”规划节水量分析[J].水利技术监督,2022(3):39-47,53.

[6] 刘晶,许月萍,郭玉雪,等.考虑再生水的多种组合情景需水预测及供需平衡分析[J].中国农村水利水电,2022(3):89-91,141,161.

(责任编辑 崔春梅)