

DOI :10.3969/j.issn.1004-6933.2012.03.020

沧州渤海新区核心功能区需水量预测及水资源利用

岳 峥,马东兵,杜 昱,练海燕,杜 昕

(中国市政工程华北设计研究总院第三设计研究院,天津 300074)

摘要 针对沧州渤海新区核心功能区用水以工业用水为主,而其所在地——沧州地区淡水资源匮乏的特点,通过调研国内类似区域用水量情况,采用单位面积用水量法对核心功能区需水量进行预测,并对核心功能区水资源的分配利用进行论述。为满足沧州渤海新区用水需求,建议规划时综合考虑利用地表水、外调水、再生水及海水淡化水。

关键词 用水指标 需水量 水资源利用 沧州渤海新区核心功能区

中图分类号 :TV213.4 **文献标识码** :A **文章编号** :1004-6933(2012)03-0092-03

Water demand prediction and water resources utilization in central functional area in Cangzhou Bohai New Area

YUE Zheng, MA Dong-bing, DU Yu, LIAN Hai-yan, DU Xin

(Third Design & Research Institute of North China Municipal Engineering Design & Research Institute, Tianjin 300074, China)

Abstract :The water utilization in the central functional area in the Cangzhou Bohai New Area is mainly characterized by industrial water use. Cangzhou City, where the Cangzhou Bohai New Area is located, is a region deficient in freshwater resources. Based on these characteristics, and through an investigation of the water demand in similar areas in China, the water demand in the central functional area was predicted using the unit area method, and the water resources allocation in the area was analyzed. In order to satisfy the water demand in the Cangzhou Bohai New Area, the program for the area should comprehensively take into account the utilization of surface water, diverted water, reclaimed water, and desalinated seawater.

Key words :water use index ;water demand ;water resources utilization ;central functional area in Cangzhou Bohai New Area

沧州渤海新区位于河北省东南部,东临渤海,北靠京津,与山东半岛及辽东半岛隔海相望,地处环渤海中心地带,是河北省确定的“两环”(环京津、环渤海)开放一线地区,成立于 2007 年 7 月 20 日。渤海新区的成立标志着河北省沿海经济带的建设进入了一个新的阶段,对实现全省社会经济更快更好发展、加速环渤海地区的崛起具有重要意义。

沧州渤海新区核心功能区位于渤海新区东部,总面积 392.11 km²,分为港口、港区、港城区、港区发展备用地、化工园西区 5 个片区。除去港区发展备用地(占地 48.18 km²)、港城远景用地(占地 12.39 km²)、

化工园西区(占地 10.54 km²,基础设施已基本建设完毕),需进行需水量预测的区域总面积为 321.00 km²。为满足沧州渤海新区用水需求,笔者对该区水资源需水量进行预测,并对水资源的分配利用进行论述。

1 需水量预测

城市给水工程统一供给的用水量,应根据城市的地理位置、水资源状况以及城市性质、规模、产业结构、国民经济发展水平、居民生活水平、工业回用水率等因素确定。城市给水工程统一供给的水量,应由以下几部分组成 ①居民生活用水 居民日常生

活所需的水量；②公共建筑用水：宾馆、饭店、医院、科研机构、学校、机关、商业、娱乐场所、公共浴室等用水；③工业企业用水：企业生产和工作人员生活所需的水量；④浇洒道路和绿地用水；⑤消防用水；⑥未预见水量及管网漏失水量；⑦其他用水（景观、河道水体补给水量等）。

1.1 需水量预测方法

需水量预测是一项涉及因素较多又很复杂的工作，有许多不确定因素。由于预测数据的正确与否，对于水资源的合理配置乃至整个园区的建设发展都有很大影响，因此应结合当地国民经济和社会状况找出主导作用的关键因素，通过各种方法比较，取得切合实际的目标值，科学合理地预测出城市需水量及给水工程的建设规模，从而合理利用建设投资，最大限度发挥建设效益^[1]。

需水量的预测有多种方法，如按历年市政供水平均增长率法、历年供水拟合曲线数学模型法、比例法、用地指标法、单位人口综合用水量指标法、类比法、工业万元产值耗水量指标和生活用水量标准定额分解法等^[2-4]。鉴于沧州渤海新区核心功能区是新成立的现代化工园区，用地功能分区明确，但无历年供水资料的情况，根据沧州渤海新区核心区总体规划的相关数据，并参考国内类似区域的用水量情况，采用单位面积用水量法预测核心功能区的总需水量。

1.2 国内类似区域用水量调查

沧州市渤海新区核心功能区的用地性质，是以石油化工企业为主的工业园区。由于我国经济发展迅速，第三产业迅速崛起，许多工业园区的实际建设情况与总体规划相比，往往会发生一些改变。基于工业结构、产品类型、规模大小及节水情况等不同因素影响，工业用水量也很难按照确定的公式进行计算^[5-7]。因此，在选择工业用地用水量指标时，以国内相类似区域（天津市和上海市部分工业区）的用水量指标为参考，调查单位面积用地用水量以及天津市不同工业性质用地用水量标准，结果见表 1～3。

表 1 天津市部分工业单位用地用水量调查

单位名称	工业性质	单位用地用水量 /(m ³ ·km ⁻² ·d ⁻¹)
天津经济技术开发区	以电子通讯为主导的高新技术 工业区(包括一部分一般工业)	2627
西青开发区	高新技术	3000
北辰开发区	高新技术	1370
汉沽工业区	以化工为主的海洋化工区	8954
天津钢管公司	现代大型钢管企业	7721
天津石化公司	综合性石油化工企业	11269

1.3 用水量标准选取

沧州渤海新区核心功能区规划用地以精细化

工、石油化工、钢铁制造、材料加工为主，另有部分居住和公共服务设施用地。鉴于核心功能区以工业用地为主的特点，考虑到国家的宏观节水政策，参考国内同类型区域的用水量情况，从节能降耗的角度出发，根据 GB 50282－1998《城市给水工程规划规范》确定功能区的主要用水量指标(表 4)。

表 2 上海市部分工业单位用地用水量调查

单位名称	工业性质	单位用地用水量 /(m ³ ·km ⁻² ·d ⁻¹)
漕河泾开展区	高新技术区 (包含部分一般工业区)	4380
闵行区	综合开发区(含数个食品饮料企业)	8850
宝钢	技术先进的大型钢铁联合企业	12120
上海石化	大型综合性石油化工企业	32100

表 3 天津市不同工业性质用地用水量指标

工业性质	单位用水量标准 /(万 m ³ ·km ⁻² ·d ⁻¹)
一类工业用地	0.30～0.40
二类工业用地	0.60～0.80
三类工业用地	1.00～1.30
仓储用地	0.25

表 4 沧州渤海新区核心功能区主要用水量指标

用地性质	单位用地用水量 /(万 m ³ ·km ⁻² · d ⁻¹)	用地性质	单位用地用水量 /(万 m ³ ·km ⁻² · d ⁻¹)
居住用地	0.50	仓储用地	0.25
公共设施用地	0.60	对外交通用地	0.30
一类工业区	0.40	道路广场用地	0.20
二类工业区	0.60	市政设施用地	0.25
三类工业区	1.00	绿地	0.15

1.4 需水量计算

根据确定的主要用水量指标及不同性质用地占地面积，计算出沧州渤海新区核心功能区各种规划用地需水量(表 5)。

表 5 沧州渤海新区核心功能区各规划用地
需水量计算结果

用地名称	面积/ 万 m ²	占城市 建设 用地/%	用水量标准/ (万 m ³ · km ⁻² ·d ⁻¹)	用水量/ (万 m ³ · d ⁻¹)
居住用地	1124.11	4.85	0.50	5.621
公共设施用地	897.99	3.88	0.60	5.388
一类工业用地	362.75	1.56	0.40	1.451
二类工业用地	2950.60	12.77	0.60	17.704
三类工业用地	7836.99	33.65	1.00	78.370
仓储用地	1164.35	4.50	0.25	2.911
对外交通用地	167.42	0.72	0.30	0.502
道路广场用地	2854.19	12.38	0.20	5.708
市政设施用地	319.62	1.47	0.25	0.799
绿地	3391.57	14.68	0.15	5.087
特殊用地	0	0.00		
水域及其他用地	2220.41	9.54		
黄骅港	8810			10
合 计	32100	100.00		133.541

注 根据《黄骅港总体规划》，预计 2020 年黄骅港港口需水量为 10 万 m³/d。

不可预见水量按照用水量的 10% 计算,渤海新区核心功能区总需水量为 $133.541 \times 1.10 \approx 150$ 万 m^3/d 。日变化系数取 $K_d = 1.2$,年总需水量为 $150 \times 365/1.2 = 45\,625$ 万 m^3/a 。

2 水资源利用

沧州渤海新区核心功能区内现有两座自来水厂,即位于三号路上的聚源水厂和神华水厂,供水规模均为 2 万 m^3/d 。目前,规划区内现状人口为 4 万人,根据 GB 50013—2006《室外给水设计规范》按照 300 L/(人·d)的综合生活用水定额计算,2 座水厂能够满足现状人口及部分中小企业的用水需求。到 2020 年,随着新区企业的入驻及人口增长,经预测渤海新区核心功能区的总需水量为 150 万 m^3/d 。为满足新区用水需求,供水水源将综合考虑地表水、外调水、再生水及海水淡化水,笔者对各供水水源进行分析。

a. 大浪淀水库。大浪淀水库位于规划区西部,是沧州地区现状唯一的地表水源,水质相对较好,其现状总库容为 1.03 亿 m^3 ,三期工程完工后总库容将增至 4.6 亿 m^3 。目前,大浪淀水库承担着向黄骅市、沧州化工集团、大港油田采油三厂和黄骅港的供水任务,经调查大浪淀水库现有库容还可向渤海新区核心功能区供水 10 万 m^3/d ,可全部作为自来水厂的原水。

b. 扬埕水库。扬埕水库位于规划区南部,库容远期规划为 1 亿 m^3 ,一期规模为 6 568 万 m^3 ,水库北堤将建设供水泵站。利用滨州市境内的小开河引黄闸,将黄河水引入扬埕水库,本着黄河水源‘以供定需’的原则,供水量为 5 700 万 m^3/a 以上,远期供水量为 1 亿 m^3/a 。项目建成后,根据黄河来水及分配情况,年内分 2~3 次调节,向渤海新区优先供水,届时扬埕水库可向渤海新区核心功能区供水 50 万 m^3/d 。扬埕水库水实为黄河水,泥沙含量大,规划将扬埕水库水经常规处理后作为工业用水供给企业,企业可再根据生产工艺需要,自行制取不同水质的生产用水。

c. 再生水利用。实现污水资源化,大力推行污水回用政策,建设再生水回用工程,是解决沧州地区水资源短缺问题的重要途径。规划将在渤海新区核心功能区内设置 3 座污水处理厂,污水达到一级 A 标准处理后,再进行深度处理成为再生水资源。经预测,3 座污水处理厂总处理规模为 100 万 m^3/d ,相应建设 3 座再生水厂,可向核心功能区提供再生水总量 50 万 m^3/d 。

d. 海水淡化。沧州渤海新区黄骅港港口码头

南侧有一座河北国华黄骅发电厂,凭借其濒临渤海的优势,采用先进的低温多效海水淡化技术制取淡水,目前投产的 3 台海水淡化设备已具有 3.25 万 m^3/d 的淡水生产能力。根据《河北国华黄骅发电厂一、二期日产 20 万 t 海水淡化工程初步可研报告》,到 2015 年,该厂海水淡化水供水能力可达 20 万 m^3/d 。经调研,预计到 2020 年,当电厂三期工程 4 台 1 000 MW 机组全部竣工投产后,至少可向渤海新区提供海水淡化水 40 万 m^3/d 。

由表 6 可知,沧州渤海新区核心功能区各供水水源合计可供水 150 万 m^3/d 。

表 6 沧州渤海新区核心功能区水源规划

水 源	供水规模/(万 $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$)
大浪淀水库	10.00
扬埕水库	50.00
再用水	50.00
海水淡化	40.00
合 计	150.00

3 结论及建议

通过上述需水量预测,预计 2020 年沧州渤海新区核心功能区总需水量为 150 万 m^3/d 。为满足新区用水需求,规划将综合考虑地表水、外调水、再生水及海水淡化作为供水水源。由于沧州地区淡水资源异常紧张,建议应严格控制渤海新区核心功能区内各企业用水量,鼓励企业节约用水,提高水的重复使用率。个别用水量较大的企业,建议在条件允许的情况下可考虑适当开发浅层地下水即苦咸水作为工业生产用水水源。

参考文献：

[1] 史晓红.运城市水资源利用现状及需水量预测[J].山西建筑,2007,33(6):185-186.
[2] 洪林,李明罡,刘刚,等.开封市供需水量预测研究[J].中国农村水利水电,2007(2):56-57,60.
[3] 张松达,苏飞,夏梦河.考虑水质的水资源调配模型及其解法[J].河海大学学报:自然科学版,2010,38(6):620-624.
[4] 熊家晴.给排水工程规划[M].北京:中国建筑工业出版社,2010.
[5] 邵双林,陈红艳.浅谈水资源规划中工业需水量的预测[J].石河子科技,2008(6):35-36.
[6] 刘兴昌.市政工程规划[M].北京:中国建筑工业出版社,2006.
[7] 贾仁甫,陈守伦,丁鑫.需水量预测的线性测量误差模型[J].河海大学学报:自然科学版,2008,36(4):488-490.

(收稿日期 2011-05-09 编辑 徐 娟)