

唐山市乐亭新区水资源配置浅析

赵宏亮

(河北省唐秦水文水资源勘测局 河北 唐山 063000)

摘要 计算乐亭新区近期和远期规划产业的需水量和可供水量,对可利用的常规水资源和非常规水资源进行科学分析,确定乐亭新区水资源配置方案,提出实现水资源合理配置的保障措施,以水资源可持续利用支持乐亭新区经济社会的可持续发展。

关键词 水资源优化配置;可持续利用;唐山市

中图分类号 :TV213.4 **文献标识码** :B **文章编号** :1004-693X(2009)S1-0037-03

水资源优化配置是指在一个特定流域或区域内,工程与非工程措施并举,对有限的不同形式水资源进行科学合理分配,其最终目的就是实现水资源的可持续利用,保证社会经济、资源、生态环境的协调发展。水资源优化配置的实质是提高水资源的配置效率。

1 乐亭新区概况

乐亭新区地处冀东滨海平原区,位于河北省乐亭县沿海公路以南,东起滦河入海口西侧,西至大清河盐场,主要包括海港开发区、临港工业园区,总体规划面积 280 km²。该区多年平均降水量 548.3 mm,地表水资源 0.13 亿 m³,境内地表水径流量小,年际丰枯变化大,浅层地下水为矿化度较高的咸水,深层地下水水质较好,但储量较小,长期大量开采地下水可能引发环境地质问题^[1]。

作为唐山湾“四点一带”发展规划中的一点,乐亭新区发展定位是:建设精品钢铁生产基地、煤化工产业基地、装备制造基地、临港物流产业基地、滨海旅游胜地以及市区产业转移承载区。随着唐山湾“四点一带”发展战略的全面实施,乐亭新区已成为唐山市沿海区域经济发展的重要支点之一。

2 乐亭新区水量供需分析

2.1 乐亭新区需水预测

乐亭新区需水预测是将海港开发区、临港工业园区的用水户划分为城市生活、二、三产业、城镇环境、旅游用水 4 大类,采用定额法分别进行预测^[2]。

经预测分析,乐亭新区 2015 年需水总量为 12 129 万 m³,2020 年需水总量为 13 796 万 m³,见表 1。

表 1 乐亭新区需水量预测结果 万 m³

预测水平年	产业区	城市生活	二、三产业	城镇环境	旅游用水	合计
2015	海港开发区	363	8 400	124		8 887
	临港工业园区	142	3 000		100	3 242
	小计	505	11 400	124	100	12 129
2020	海港开发区	484	9 000	178		9 662
	临港工业园区	180	3 824		130	4 134
	小计	664	12 824	178	130	13 796

2.1.1 海港开发区需水

2007 年末,海港开发区人口已达 5 万,预测 2015 年人口达到 7.5 万,人均生活需水定额为 132 L/d,年生活需水为 363 万 m³。预测 2020 年人口达到 9.5 万,人均生活需水定额为 140 L/d,年生活需水为 484 万 m³。

按已有水资源论证成果中相同项目或工艺流程类似项目的用水定额核算^[2],2008~2012 年海港开发区新建及拟建项目需水为 6 429 万 m³,见表 2,未预见用水按 951 万 m³考虑,现状用水为 1 000 万 m³,预测 2015 年二、三产业需水量为 8 400 万 m³。2020 年二、三产业未预见需水量按 1 551 万 m³考虑,预测海港开发区 2020 年二、三产业需水 9 000 万 m³。

海港开发区城镇环境需水包括城市绿地用水和道路喷洒两部分,预测 2015 年城镇环境需水为 124 万 m³,2020 年城镇环境需水为 178 万 m³。

2.2.2 临港工业园区需水

2015 年临港工业园区常住人口达到 3 万人,人

作者简介 赵宏亮(1977—),男,河北省乐亭人,工程师,主要从事水文水资源分析与评价工作。E-mail:zhaohlw@163.com

均生活需水定额为 132 L/d ,则需水为 142 万 m³ ,由于临港工业园区的不断发展 ,预测 2020 年需水城市生活需水 180 万 m³。

表 2 海港开发区新建及拟建项目预测需水量

产业分类	项目名称	建设单位	参考定额/ (m ³ · t ⁻¹)	年需水量/ 万 m ³
精品钢铁	150 万 t/a 中厚板	唐山钢铁股份有限公司	3.84	576.0
	500 万 t/a 首钢搬迁项目	首钢集团	3.84	1920.0
	恒通二期工程 1750 冷轧薄板	唐山恒通薄板有限公司	1.28	175.2
	6.5 万 t/a 钢构	首钢建设集团	1.12	7.3
煤化工	120 万 t/a 甲醇制烯烃	唐山中润煤化工有限公司	13.14	1576.8
	220 万 t/a 焦化二期工程	唐山佳华煤化工有限公司	0.50	110.0
	100 万 t/a 焦化二期工程	唐山中润煤化工有限公司	0.50	50.0
	25 万 t/a 焦炉煤气制甲醇	唐山中润煤化工有限公司	20.72	518.0
	30 万 t/a 煤焦油加工工程	唐山中润煤化工有限公司	2.92	87.6
	12.5 万 t/a 焦炉煤气制甲醇	唐山中润煤化工有限公司	20.72	259.0
	20 万 t/a 粗苯加氢精制	开滦精煤有限公司	7.30	146.0
	10 万 t/a 高纯硅酸钠	唐山大唐化工有限公司	5.50	55.0
	甲醇制 10 万 t/a 二甲醚	唐山凤辉化工有限公司	0.50	5.0
	3 000t/a 粗酚精加工	唐山海港达福华有限公司	146.00	43.8
	20 万 t/a 粗苯加氢精制	唐山佳华煤化工有限公司	7.30	146.0
	20 万 t/a 甲醛	开滦精煤有限公司	2.01	40.15
	20 万 t/a 聚甲醛	唐山中润煤化工有限公司	16.43	328.5
	8 万 t/a 葱油加工	拟建合资公司	5.48	43.8
	20 万 t/a 苯酚丙酮	天津二煤气厂	2.56	51.1
	5 万 t/a 丁二醇	唐山佳华煤化工有限公司	2.19	10.95
其他	110 万 t/a 焦化三期工程	唐山中润煤化工有限公司	0.50	55.0
	4 万 t/a 乙二酸	开滦精煤有限公司	7.30	29.2
	4 万 t/a 炭黑	开滦精煤有限公司	2.00	8.0
	唐陶集团生物制药工业园	唐山陶瓷集团有限公司	0.26 m ³ /件	109.5
	年产 100 万件高档卫生洁具	唐山海港亨泰建材有限公司	0.26 m ³ /件	25.6
	年产 100 万件高档卫生洁具	唐山海港新华丽瓷业有限公司	0.26 m ³ /件	25.6
	年产 700 万件高档骨质瓷工程	唐山海港美丽金瓷业有限公司	0.03 m ³ /件	18.3
	20 万吨螺旋焊管生产线	华瑞保温材料有限公司	0.37	7.3
	合 计			6429

根据临港工业园区建设项目的发展情况 ,参照相关产业用水定额 ,预测 2015 年工业园区工业需水量为 3 000 万 m³ ,其中现状用水 840 万 m³ ,中厚板二期、恒安异地改造、通宝焦化等扩建或改建项目增加水量 1 252 万 m³ ,另外为未预见的入园企业预留 908 万 m³。2020 年二、三产业未预见需水量按 824 万 m³ 考虑 ,预测海港开发区 2020 年二、三产业需水 3 824 万 m³。

旅游用水主要为菩提岛、月坨岛、金沙岛、三岛码头及打网岛景区用水 ,2015 年旅游景区接待人口达 80 万人次 ,观光旅游用水按 1.25 m³/(人 · 次) 计算 ,预测年用水总量达 100 万 m³。预测 2020 年旅游用水 130 万 m³。

2.3 乐亭新区可供水量预测

可供乐亭新区利用的水资源有 地下水、当地及过境地表水、再生水、海水等。2015 年乐亭新区可供水量为 11 752 万 m³ ,2020 年可供水量为 13 752 万 m³ [3] ,见表 3。

表 3 乐亭新区可供水量预测			万 m ³
项 目	水源类型	2015 年	2020 年
海港一期供水工程	地下水	1 500	1 500
唐山市海港开发区(二期供水工程)徐家店水源地供水工程	地下水	1 752	1 752
唐山市乐亭新区供水工程	地表水	6 000	8 000
姜各庄水源地工程	地表水	1 500	500
再生水	非常规水	500	500
海 水	非常规水	500	1 500
合 计		11 752	13 752

海港开发区一期供水工程水源地位于乐亭县会里乡 境内 ,供水水源井 23 眼 ,分布在滦河沿岸 36 km² 范围内 ,年供水能力 1 500 万 m³。

唐山市海港开发区(二期供水工程)徐家店水源地供水工程位于乐亭县中堡乡 境内 ,地处滦河第四系冲洪积平原区 ,地下水赋存于松岩类地层中 ,含水层渗透性能强 ,水文地质条件很好 ,该水源地傍河取水 ,对地下水的补给、储存、调蓄和以丰补枯都十分有利 ,设计年供水能力 1 752 万 m³。

唐山市乐亭新区供水工程主水源为桃林口水库 ,辅助水源为大黑汀水库、桃林口水库至滦县区间产生的径流 ,取水地点位于岩山渠首。桃林口水库 75% 保证率下年可供水量为 4.35 亿 m³ ,按分水意见 ,可供唐山市水量 2.43 亿 m³ ,95% 保证率下年可供水量为 2.75 亿 m³ ,在优先保障秦皇岛市供水 1.75 亿 m³、卢龙县工业供水 0.07 亿 m³ 后 ,可供唐山市水量 0.93 亿 m³ ,再考虑利用区间径流 0.07 亿 m³ ,工程设计年供水能力 1.00 亿 m³ ,目前该工程已进入招标阶段 ,预计 2015 年可向乐亭新区供水 6 000 万 m³、2020 年稳定供水 8 000 万 m³。

姜各庄水源地工程位于滦河乐亭河段,大黑汀、桃林口水库坝下至姜各庄区间径流面积 4 110 km²,区间无任何水利控制工程,多年平均径流量为 8.4 亿 m³,保证率 50% 时为 6.86 亿 m³,保证率 75% 时为 3.98 亿 m³,可建姜各庄水源地工程,储蓄滦河汛期径流 1.0 亿 m³。预测姜各庄水源地工程在 2015 年乐亭新区三期供水工程满负荷运行前可供水 1 500 万 m³,2020 年乐亭新区三期供水工程满负荷运行后可供水 500 万 m³。

能够产生并汇集到污水处理厂的水包括城市居民生活、二、三产业用水,但应扣除未经淡化直接用于生活、生产的海水。乐亭新区处理后的再生水可用作冷却水、工业生产用水和市政景观用水等,预计 2015 年和 2020 年乐亭新区再生水可利用量将达 500 万 m³。

在唐山湾“四点一带”地区总体规划中,乐亭新区海港开发区是规划利用海水淡化的主要区域,预测 2015 年乐亭新区海水利用量为 500 万 m³,2020 年海水利用量为 1 500 万 m³。

3 乐亭新区水资源配置

从配置结果看,2015 年乐亭新区需水量 12 129 万 m³,规划三期引水工程,并修建海田平原水库、翔云岛平原水库增加调蓄能力,并联合姜各庄水源地工程,可保证 2015 年供地表水 7 500 万 m³,海港一期供水工程和唐山市海港开发区(二期供水工程)徐家店水源地供水工程保证地下水供水 3 252 万 m³,再生水供水 500 万 m³,海水淡化供水 500 万 m³,供水合计为 11 752 万 m³,缺水 377 万 m³,缺水率 3.1%。2020 年乐亭新区需水量 13 796 万 m³,地下水 and 再生水供水量保持稳定,地表水在三期引水工程和姜各庄水源地工程优化调度的情况下可增加供水量 1 000 万 m³,海水淡化增加到 1 500 万 m³,可供水量合计为 13 752 万 m³,缺水 44 万 m³,缺水率 0.3%,基本满足需水要求^[3],见表 4。

表 4 乐亭新区水资源配置预测结果

水平年	需水量/ 万 m ³	可供水量/万 m ³					缺水量/ 万 m ³	缺水率/%
		地表水	地下水	再生水	海水	合计		
2015	12 129	7 500	3 252	500	500	11 752	377	3.1
2020	13 796	8 500	3 252	500	1 500	13 752	44	0.3

4 实现水资源合理配置的保障措施

4.1 提高建设项目的准入标准

乐亭新区主要包括海港开发区和临港工业园区,进入开发区和工业园区的建设项目多为钢铁、煤

化工、装备制造等产业,对于要进驻的项目,应在科学发展观的指导下,用长远目光甄选建设项目,拒绝高污染高耗水的项目进入,发展清洁节水型产业。对已进入开发区的企业,督导其循环用水和节约用水,建立工业废水和生活污水处理站,工业废水处理达标后循环利用,达到“零”排放。

4.2 加大对非常规水源的开发利用

随着乐亭新区的开发建设,要逐年增加非常规水资源的可供水量。如海水直接利用、海水淡化综合利用、城市雨水利用等等。

乐亭新区濒临渤海,具备充分利用海水的有利条件。目前海水直接利用技术在国内已趋于成熟,工业用水中约占 80% 为冷却循环水,如钢厂、电厂等可直接利用海水冷却。应鼓励各企业在用水工艺上直接利用海水。

雨水资源利用是开源节流并举的一项措施,是缓解水资源短缺的一种解决方法。乐亭新区各企业应建立完善的雨水收集和回用工程,同时应要求各企业在工程建设中实施集雨工程,企业在设计和施工中,尽量采取蓄洪方式收集雨水,正常年份雨水收集和回用系统汇集的洪沥水,经处理后可作为补充水源,建设集雨工程既可减少雨水管道的敷设长度,又可充分利用雨水资源,既要考虑雨水的利用,又要保证雨水的安全排放。

4.3 发展节水农业

乐亭县是农业大县,全县耕地面积 6.29 万 hm²。到 2008 年底,全县共发展节水灌溉面积 1.32 万 hm²,占全县耕地面积的 21%,目前农业节水还没引起重视,农业用水量占全县总用水量的 80%。按照全县发展节水灌溉面积 80%,农业节水措施面积 50%,每年乐亭县农业可实现节水近 5 000 万 m³。

乐亭县应坚持工业反哺农业的政策导向,在争取国家投入的同时,加大地方政府的资金支持,大力发展节水灌溉技术,积极发展旱作物,严格控制水稻种植面积,减少农业用水,将节约的水量用于发展工业上。

5 结 语

合理开发利用水资源、实现水资源的优化配置,是我国实施可持续发展战略的根本保障。水资源短缺是唐山市乃至整个华北地区面临的主要水资源问题,政府和水行政部门应该充分利用国家与法律赋予的权利,着眼未来,确实抓好水资源配置工作,以实现水资源的可持续利用,保障乐亭新区规划产业的顺利实施,发挥乐亭新区在唐山湾“四点一带”中的作用。

(下转第 42 页)

①满足 2NF ,②非关键字的属性传递不依赖于关键字属性。表 6 为 XX 城市公共水源供水量表 ,该表满足第二范式 ,但非关键字段之间存在函数依赖关系(水库→地表水总量 ,湖泊→地表水总量 ,河道→地表水总量) ,将表 8 分解为表 9、表 10 可消除传递依赖性影响。

表 8 XX 省城市公共水源供水量(2NF)				
城市代码(key)	水库	湖泊	河道	地表水总量
XXXXXX			53 822	53 822
XXXXXX	786			786
XXXXXX	915			915

表 9 XX 省城市公共水源供水量 Ⅰ(3NF)			
城市代码(key)	水库	湖泊	河道
XXXXXX			53 822
XXXXXX	786		
XXXXXX	915		

表 10 XX 省城市公共水源供水量 Ⅱ(3NF)			
水库	湖泊	河道	地表水总量
		53 822	53 822
786			786
915			915

2.5 表结构优化

在水源地表结构设计中 ,表结构优化主要从以下两方面着手。

a. 水源地信息海量 ,内容多样 ,过于偏重较高的规范化等级有时会导致关系表支离破碎、数目过多 ,为了提高查询速度 ,方便查询检索 ,必要时适当地降低某些表的范式等级。水源地库表结构的很多精度都只满足 2NF。

b. 冗余字段可以避免多次关联的查询 ,在缓存不利的情况下 ,冗余字段是提升性能行之有效的方法 ,在水源地表结构设计中适当采用了冗余字段。

表 11 为设计所得的水源地基本信息表(部分内容)。

表 11 水源地基本信息							
表格名称 水源地基本信息表							
表标识 SRC_SRCINF_B							
说明 描述水源地的基本信息							
序号	字段名	标识符	类型及长度	有无空值	计量单位	主键	索引序号
1	水源地代码	SRCD	α(14)	N		Y	1
2	水源地名称	SRCM	α(60)	N			
3	行政区代码	ADDD	α(6)	N		Y	2

3 结 语

作为我国第一个用于全国饮用水源地信息管理

的数据库 ,水源地库表结构实用意义重大 ,设计中可借鉴的资料甚少。该表结构设计以《水质数据库表结构标准》等标准为依据 ,在不使关系表支离破碎的情况下尽量满足范式等级 ,有较好的使用性 ,数据冗余较小 ,便于插入和更新 ,在数据库优化方面采用分离表和索引的方法 ,将表的数据文件和索引的数据文件分开存放 ,以便提高查询速度。

参考文献：

[1] 张友静 ,张元教 ,姚琪 .三峡—葛洲坝区间水环境决策支持系统的开发[J].河海大学学报 :自然科学版 ,2001 ,29 (2) 87-90.

[2] 万定生 ,赵斌 .大坝安全管理信息系统构成初探[J].水利水电科技进展 ,1996 ,16(6) 56-61.

[3] 葛维亚 .我国水文数据库建设回顾[J].水资源研究 ,2007 ,28(2) 41-43.

[4] 吴兵 ,赵志强 .数据库规范设计[J].中国医学装备 ,2006 ,3(10) 43-46.

[5] 朱党生 ,郝芳华 ,张建永 ,等 .中国城市饮用水安全保障方略[M].北京 :科学出版社 ,2008 21-38.

[6] 中国水利水电规划设计总院 .全国水资源分区[S].

[7] SL249—1999 ,中国河流名称代码[S].

[8] SL380—2007 水资源监控管理数据库表结构及标识标准[S].

[9] SL325—2005 水质数据库表结构与标识符规定[S].

[10] 萨师煊 ,王珊 .数据库系统概论[M].北京 :高等教育出版社 ,2000 :171-182.

[11] 葛维亚 .关系型水文数据库表结构设计方法探讨[J].人民长江 ,1991 ,22(6) :15-23.

(收稿日期 2009-04-23 编辑 徐娟)

(上接第 39 页)

参考文献：

[1] 河北省水文水资源勘测局 .唐山市乐亭新区供水工程水资源论证报告[R].石家庄 :河北省水文水资源勘测局 ,2009.

[2] 河北省水文水资源勘测局 .唐山沿海“四点一带”地区总体规划水资源论证报告[R].石家庄 :河北省水文水资源勘测局 ,2008.

[3] 中国水利水电科学研究院 .唐山市沿海四点一带水资源安全保障战略研究[R].北京 :中国水利水电科学研究院 ,2008.

(收稿日期 2009-07-27 编辑 高渭文)