

规划水资源论证中多水源配置方案研究

——以天门某工业园为例

韦春快¹, 雷威²

1.湖北河工工程咨询设计有限公司, 湖北 武汉 430075

2. 武汉瀚渊健康科技有限公司, 湖北 武汉 430075

DOI:10.61369/WCEST.2026010014

摘 要 : 规划水资源是化工园区产业布局与水资源条件相适应的技术依据。天门某工业园成立于2003年, 目标建设为“天岳工业走廊”的重要节点、天门市市域经济重要支点, 打造华中地区产业特色鲜明、工艺技术先进、绿色、环保集约的化工产业基地。本文在分析天门某工业园现状用水基础上, 规划多水源配置方案, 并与最严格水资源管理要求相结合, 分析园区需水需求与水资源条件相适应的合理性及可靠性。

关 键 词 : 规划水资源; 天门某工业园; 多水源配置方案

Study on Multi-Source Water Allocation Schemes in Water Resources Planning Demonstration—A Case Study of the Tianmen Industrial Park

Wei Chunkuai¹, Lei Wei²

1.Hubei River Engineering Consulting & Design Co.,Ltd.,Wuhan,Hubei 430075

2.Wuhan Hanyuan Health Technology Co.,Ltd.,Wuhan,Hubei 430075

Abstract : Water resource planning serves as the technical basis for aligning the industrial layout of chemical parks with local water resource conditions. Established in 2003, Tianmen Industrial Park aims to become a vital node of the "Tianyue Industrial Corridor" a significant economic pillar for Tianmen City and to develop into a distinctive, technologically advanced, green, environmentally friendly and intensive chemical industry base in Central China. Based on an analysis of the current water usage in the Tianmen Industrial Park, this paper plans a multi-source water allocation scheme. This scheme is integrated with the strictest water resource management requirements to analyze the rationality and reliability of matching the park's water demand with the available water resource conditions.

Keywords : water resources planning; tianmen industrial park; water source allocation scheme

引言

规划水资源是贯彻落实“以水定城、以水定地、以水定产、以水定人”的重要举措, 也是水资源承载能力分析的重要组成部分。水资源配置是解决水资源时空分布与社会发展需求不均衡的重要手段^[1]。全国各类开发区在进行产业布局时, 通过合理配置水资源, 可达到水资源高效集约节约利用, 对保护水资源具有重要意义。本文以天门某工业园为例, 通过分析需水预测, 多水源配置方案合理性, 研究水资源可持续利用, 确保园区内企业生产及发展。

一、园区概况

天门某工业园成立于2003年, 2021年被湖北省确定为化工园区, 园区规划面积为485.58hm²。规划近期2030年园区产值达到105亿元, 远期到2035年, 园区产值力争达到200亿元, 成为天门经济开发区乃至天门市重要的经济增长极。规划用地情况见表1。

表1 化工园区规划用地情况表

地类代码	用地类别	面积 (hm ²)	比例 (%)
M	工业用地	398.33	82.13
S	道路与交通设施用地	49.73	10.24
U	公用设施用地	6.95	1.43
G	绿地与广场用地	26.37	5.43
E	非建设用地	3.7	0.76
总计		485.58	100

作者简介: 韦春快 (1997-), 男, 汉族, 工程师, 从事水利设计与咨询工作。

二、规划需水分析

综合考虑化工园区规划，结合天门市水资源情况，现状水平年取2023年，近期规划水平年取2030年，远期规划水平年取2035年。

（一）现状用水统计

根据天门市某工业园用水数据统计资料（2021年~2023年），化工园区近3年平均用水量为405.42万 m³，均为工业生产用水，由天门二水厂供给。见表2。

表2 化工园区用水现状统计表		单位：万 m ³	
年份项目	2021年	2022年	2023年
用水总量	365.7	410.17	440.38

（二）需水预测分析

本文主要采用单位建设用地综合用水量指标法和分项用水量指标法进行预测分析^{[2]~[10]}。

（1）单位建设用地综合用水量指标法

各地类用水定额以《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016）规定区间取值，未预见水量取总水量的10%。经预测，总需水量为1036.88万 m³/a。

根据规划，浇洒道路及绿地用水均采用再生水，不再取用新水，计算总量时扣除；化工园区内有已有3家企业自备水源并且办理了取水许可，本次预测将扣除该部分企业用地（28.15hm²）。扣除后，至规划年，天门某工业园取新水量为985.50万 m³/a。预测成果见表3。

表3 单位建设用地综合用水量指标法需水预测成果表			
用地类型 (hm ²)	用地面积	用水定额	用水量
	(m ³ /hm ² ·d)	(m ³ /d)	
工业用地	370.68	65	24094.37
道路与交通设施用地	49.73	20	994.6
公用设施用地	6.95	30	208.5
绿地与广场用地	26.37	15	395.55
非建设用地	3.7	50	185
小计			25878.02
未预见水量	25297.47	10%	2529.75
(m ³ /d)			28407.77
总计	(万 m ³ /a)		1036.88

（2）分项用水量指标法

由于工业园主要是以生产为主，未单独划分居住区，因此不考虑生活用水，企业员工用水已综合考虑于生产用水之中。因此将园区用水类型划分为生产用水、浇洒道路及绿地用水、管网漏损量以及未预见水量。预测成果见表4。

生产用水主要以工业园工业增加值进行计算预测，浇洒道路及绿地用水根据《服务业用水定额：绿化管理》以及《室外给水设计标准》（GB450013-2018）相关取定额；管网漏损量2030

年按9%计算，2035年按8%计算；未预见水量取总水量的8%，2030年需水量为828.50万 m³/a，2035年需水量为1072.40万 m³/a。

在取用新水时，扣除自备水源企业（106万 m³/a）；根据规划，浇洒道路及绿地用水均采用再生水，不再取用新水，计算总量时扣除。因此，工业园2030年取新水量为685.76万 m³/a，2035年取新水量为920.49万 m³/a。

表4 分项用水量指标法需水预测成果表			
用水项目	单位	2030年	2035年
生产用水	万 m ³ /a	586.12	793.53
浇洒道路及绿地用水	万 m ³ /a	36.74	45.93
供水管网漏损水	万 m ³ /a	52.75	63.48
其他未预见水	万 m ³ /a	46.89	63.48
企业自备水源	万 m ³ /a	106	106
年用水量	万 m ³ /a	828.50	1072.40
日用水量	万 m ³ /d	2.27	2.94

（3）综合分析

单位建设用地综合用水量指标法，定额根据某工业园现状及规划发展情况选取，考虑自备水源情况，再生水利用等情形，预测结果可信。

分项需水量预测所选用指标，均以天门市及某工业园现状发展情况为基础，按照相关规划综合确定数值，从数据上来看，是符合发展规划的；结合分析了现状企业用水效率，结合产业发展规划，预测万元工业增加值用水是可达到目标值的。总体上来看，其预测结果符合实际发展情况。

因此，本文预测结果选取分项需水量预测法成果。

三、水资源配置方案

（一）水资源配置方案

某工业园供水来源主要有三部分。一是城市供水管网，即天门二水厂，二是企业自备水源，三是再生水利用。以远期规划水平年2035年用水水平分析，通过天门二水厂供给水量为920.49万 m³/a，企业自备水源为106万 m³/a，再生水利用量为45.93万 m³/a。配置方案见表5。

表5 水资源配置情况表		
水资源配置		供水量（万 m ³ /a）
天门二水厂		920.49
企业自备水源	地表水	64
	地下水	42
再生水利用		45.93
总计		1072.4

（二）取水可靠性分析

（1）天门二水厂

天门二水厂为天门市工业生活供水厂，设计供水规模为20万m³/d，取用汉江水。现状情况下，供水规模已达到16.30万m³/d，剩余供水规模为3.70万m³/d。

依据仙桃水文站1973~2021年水文资料，取水口断面多年平均来水量在综合考虑南水北调中线工程、丹江口水库供水调度、引江济汉工程补水后，根据《长江水利委员会关于颁发南水北调中线一期汉江兴隆水利枢纽取水许可证的通知》（长水资管〔2019〕635号）及《南水北调中线工程汉江兴隆水利枢纽水资源论证报告书》，兴隆水利枢纽多年平均条件最小下泄流量为500m³/s。根据《水利部关于印发第一批重点河湖生态流量保障目标的函》（水资管函〔2020〕43号），河道内生态补水按400m³/s控制，根据《湖北省水资源综合规划》以及《湖北省2023年水资源公报》，分析得到现状水平年和规划水平年丹江口水库坝址至本工程取水口各地市县汉江干流新增用水量为15.37亿m³，折合为

48.74m³/s，在97%保证率下的最小来水量下，天门二水厂取水口断面可供水量为51.26m³/s。依据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011~2030）》和《湖北省水功能区划》，本工程取水口位于汉江天门、仙桃保留区，该水功能区水质管理目标为Ⅱ类。根据《2024年天门市环境质量公报》，城市集中饮用水源地（天门二水厂）水质达标率100%。

综上所述，汉江水量水质均能满足天门二水厂取用水需求，天门二水厂剩余供水规模可供用于某工业园920.49万m³/a（2.52万m³/d）用水需求。

（2）地表水

企业自备水源中，取用天南长渠地表水。以何山闸1980~2018年共39年实测月平均径流系列，见表6。根据何山闸1980~2018年实测月平均径流成果分析，其多年平均流量为128.17m³/s，水质类别常年处于Ⅲ类水，可满足取用64万m³/a（0.02万m³/d）需求。

1表6 何山闸径流年内分配表 单位：m³/s

项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
均值	0.34	1.42	3.03	14.82	18.88	18.99	19.71	24.31	14.61	8.27	3.24	0.42	128.17
最小值	3.61	16.5	13.8	29.5	44.1	36.6	41.3	44.5	37.9	26.7	18.7	6.39	183.35
最大值						3.04	1.35	3.26	0.87	0	0	0	58.35

（3）地下水

自备水源企业取用地下水类型为孔隙承压水，取水量为42万m³/a。天门市地下水资源量主要由大气降水入渗补给、汉江的渗入补给、相邻含水岩组地下水的越流补给和地下水侧向补给四种组成。本次水文地质单元确定为以工业园为中心5km的水文地质单元，面积约为65.9km²。根据地质构造和地下水补给量的差异计算：水资源论证范围内降水入渗量为1163万m³/a，地表水入渗量为149万m³/a，扣除重复计算量后论证范围内地下水资源量为1312万m³/a。水质符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准。

（4）再生水

某工业园取用再生水45.93万m³/a（0.13万m³/d）。根据排水工程规划，主城区现状污水处理规模为13万m³/d，规划水平年污水处理规模规划至23.8万m³/d。对污水处理厂规划增设再生水回用设施，设计再生水回用率为23%，即在规划水平年2035年再生水供水量达到5.5万m³/d。

量；某工业园需水总量基本不会对天门市用水总量控制红线产生超额影响^[11]，项目取水符合区域水资源管理要求。

（二）对水功能区影响分析

供水单位在取供水时，对取水断面下游泄流影响较小，对水功能区影响较小。

（三）对生态影响分析

以汉江，天南长渠为供水水源，在取用水时，已充分考虑下游生态需水，不占用生态水量。项目取水对取水影响范围的水质、水位、水面面积、水量、流速等水生态敏感因子影响微小，不会改变取水影响范围内水生生物的繁殖、栖息等生态习性和生境。各供水单元取水口不在水产种质资源保护区范围内，不会对其产生明显影响。

（四）对取用水户影响分析

二水厂取水口与下游水用户距离较远，天门二水厂设计最大取水流量2.39m³/s占取水口河段97%保证率最小日流量400m³/s的0.6%，本江段用水户合计最大取水流量为10.76m³/s，仅占97%保证率最小日流量400m³/s的2.7%；天南干渠取水河段无其他取用水户，论证范围内，无地下取水工程，因此不会影响其他用水户的取水需求。

四、取水影响分析

（一）对区域水资源配置影响分析

天门二水厂在供用岳口工业园后，取水总量未超出其许可总

五、结语

（1）本文对某工业园规划年需水进行预测，结果表明，近期规划水平年2030年需水量为828.50万 m³/a，其中取新水量为685.76万 m³/a，企业自备水源106万 m³/a，再生水量36.74万 m³/a；2035年需水量为1072.40万 m³/a，取新水量为920.49万 m³/a，企业自备水源106万 m³/a，再生水量45.93万 m³/a。

（2）某工业园由天门二水厂、天南干渠，地下水以及再生水供给。供水水源水量水质均符合用水需求，水资源配置方案合理。

（3）某工业园取用水符合用水总量控制和强度双控管理要求，取水对区域水资源，水功能区，生态系统以及其他取用水户影响轻微。

参考文献

[1] 彭爵宜, 徐志侠, 张守平, 游进军, 王冰. 基于配置的规划水资源论证实践探讨 [J]. 中国农村水利水电, 2014 (11): 8-72.

[2] 吴捷, 代兴兰, 吕文斌, 许自学. 珠江源头化工园规划水资源论证分析 [J]. 人民珠江, 2024, 45 (S01): 96-100.

[3] 邓慧明, 严恒恒. 深圳市某城市更新单元规划水资源论证实践分析 [J]. 广东水利水电, 2024 (1): 12-1622.

[4] 田龙. 关于规划水资源论证中需水预测方法的讨论——以阿克陶江西工业园区总体规划水资源论证为例 [J]. 水利发展研究, 2019, 19 (9): 49-54.

[5] 杨成全, 韩玉龙. 产业园区规划水资源论证需水预测方法实例分析 [J]. 云南水力发电, 2024, 40 (11): 29-33.

[6] 申金玉. 规划阶段水资源论证需水总量预测方法研究 [J]. 水利规划与设计, 2017 (7): 48-51, 64.

[7] 王德维, 张超, 王欢, 等. 基于分类计算法的规划水资源论证需水总量预测研究——以连云港市徐圩新区为例 [J]. 水利水电快报, 2019, 40 (9): 15-17.

[8] 崔振华. 探析园区规划水资源论证需水预测分析方法——以米东化工工业园规划水资源论证为例 [J]. 水资源研究, 2014, 35 (1): 21-23.

[9] 黄德琼, 杨媛莹. 禄劝工业园区规划水资源论证实例分析 [C]// 昆明市水利学会2019年度学术年会论文集. 2020: 1-4.

[10] 张元元, 何萌萌. 天津子牙经济技术开发区高新产业园区域水资源论证 [J]. 地下水, 2024, 46 (4): 237-239.

[11] 周肆访, 苏潼, 樊晓玮, 潘治明. 邹平经济技术开发区规划水资源论证水源配置方案研究 [J]. 地下水, 2024, 46 (5): 226-228.