

指标的权重调查及分析结果如表 1 所示。

表 1 部分权重调查及分析结果 (第二层指标权重)

第二层指标	第一次 权重均值	第二次 权重均值	第一次 均方差	第二次 均方差	第一次 MIR 及达 MIR 时的权重		第二次 MIR 及达 MIR 时的权重		最终权重 及 95%置信区间
					MIR	权重	MIR	权重	
1.1 工程经济目标	0.3479	0.3436	0.0863	0.0650	31%	0.333	46%	0.333	$\mu=0.344 \pm 0.039$
1.2 环境影响目标	0.3859	0.4008	0.0763	0.0657	31%	0.444	38%	0.444	$\mu=0.401 \pm 0.040$
1.3 工程技术目标	0.2657	0.255	0.0420	0.0395	31%	0.222 和 0.25	38%	0.222	$\mu=0.255 \pm 0.024$

注: MIR 为最大认同率。

将各底层指标分为可量化和不可量化两类进行分析,可量化指标主要采用效用函数法,而不可量化指标则采用了专家打分法。以渭河流域方案一为例,部分可量化指标属性分析结果如表 2 所示。采用标量法将各对比方案的属性值进行规范化处理,最后进行方案总评价和排序。

表 2 部分可量化指标属性分析结果

指标	污水处理厂基建费用							污水处理厂运行费
方案 序号	污水处理 系统名称	规模 (万 m ³ /d)	污水处理厂 建设费用 (万元)	征地费用 (万元)	拆迁费用 (万元)	输水管 长度 (m)	输水管 道费用 (万元)	总计 (万元)
方案 一	回龙观	6.5	10794.4	1573.0	1287.0	*	*	13654.4
	肖家河	2.0	3917.2	880.0	720.0	*	*	5517.2
	清河	55.0	67733.5	12100.0	9900.0	*	*	89733.5
	北苑	7.0	11504.7	1694.0	1386.0	*	*	14584.7
	合计	70.5	93949.8	16247.0	13293.0	*	*	123489.8

利用上述方法,研究了北京市区污水处理厂布局远景规划(2020年)问题。通过对多个方案进行权重及属性分析并综合评价,得到了较优布局方案,如图3所示。

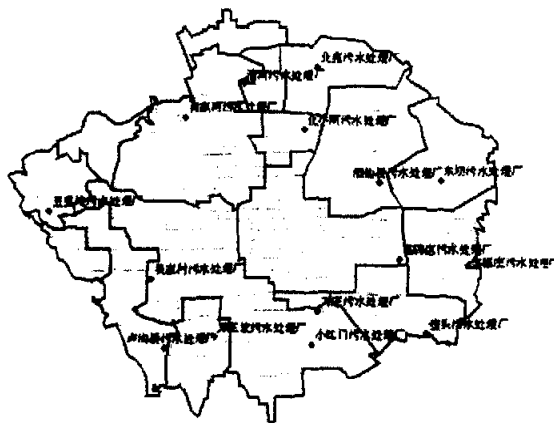


图 3 北京市区污水系统布局规划较优方案

基于 SMART 的多目标决策法简单实用, 可实现对决策系统的量化支持, 适于影响因素多的复杂系统规划。该方法也可应用于其它规划问题, 但应注意的是, 必须并针对不同应用领域的问题建立起适宜的评价指标体系, 进行客观真实的权重及属性分析。