

• 调查与评价 •

# 用“多因子空间叠加法”评价城市区域环境综合质量

金鑫, 王合生, 涂俊, 张子凡

(南京市环境监测中心站, 江苏 南京 210013)

**摘要:** 对常用的环境影响评价的“单因子评价法”进行了扩充, 在此基础上提出了一种评价城市区域环境综合质量的方法——“多因子空间叠加法”。该方法采用计算机辅助设计技术, 运用区位理论分析影响区域环境质量的因子的作用分值及其权重, 最后根据计算得出的综合分值进行评价。通过实例运用分析, 表明该方法较好地表征出多个因子对评价区域的影响, 得出一个较为全面的综合性结果。

**关键词:** 多因子空间叠加法; 环境质量; 综合评价; 污染因子

**中图分类号:** X820.2      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1006-2009(2002)03-0024-03

## To Assess Comprehensive Urban Environmental Quality with Multi-Factors Space Superposition Assessment Method

JIN Xin, WANG He-sheng, TU Jun, ZHANG Zi-fan

(Nanjing Environmental Monitoring Center, Nanjing, Jiangsu 210013, China)

**Abstract:** The common method used in environmental impact assessment, single-factor assessment, was developed to a new method for assessment of comprehensive urban environmental quality, multi-factors space superposition assessment method. With the help of computer aided designing, the contribution and weight of regional environmental impact factors were analyzed, and the environmental comprehensive assessment of Nanjing were discussed. With case study, this method was proved to be well to express the impact of each factors to environmental quality.

**Key words:** Multi-factors space superposed assessment; Environmental quality; Comprehensive assessment; Pollution factor

对环境影响评价常用“单因子评价法”, 即分别就区域范围内单个污染因子对该区域的影响来进行评估。若评价多个污染因子, 该方法只能分别就每个因子作出评价, 往往得出的具体结论只能针对单个因子有效, 很难得出一个综合性评价结果。为解决这一问题, 现对常用的“单因子评价法”进行一定地扩展, 在此基础上提出用“多因子空间叠加法”评价城市区域环境综合质量。

### 1 方法原理

“多因子空间叠加法”的主要原理是采用计算机辅助设计技术, 运用区位理论, 分析影响区域环境质量的因子的作用分值及其权重, 最后根据计算得出的综合分值进行评价。实际操作时将待评价区域按要求划分成多个编号连续的网格, 将多个影响因子对区域的影响结果填入网格, 再根据不同的污染因子, 用不同的系数进行加权计算, 得出每个

网格多个因子的影响综合结果, 最后将影响结果相近的网格根据地域相邻的原则用计算机绘出等值线, 组格成区, 得出宏观的评价。

### 2 实例分析

用“多因子空间叠加法”对南京城区[下关区、玄武区、建邺区、鼓楼区、秦淮区、白下区、浦口区、大厂区、栖霞区(宁铜铁路西侧)、雨花区(绕城公路内侧)]的环境质量状况进行综合评价。

#### 2.1 网格划分

##### 2.1.1 网格划分依据

考虑到区域人口具有一定的流动性, 而各污染源分布不规则, 因此空间划分主要采取等面积

收稿日期: 2001-12-18; 修订日期: 2002-02-04

作者简介: 金鑫(1974-), 男, 江苏南京人, 工程师, 学士, 从事环境综合分析工作。

划分。

### 2.1.2 划分方法

以中央路为纵向中心轴, 中山东路为横向中心轴, 将待评价区域按  $1\ 000\text{ m} \times 1\ 000\text{ m}$  划分网格 550 个, 每个网格按“弓”字形编码方式进行编号。

### 2.2 评价因子

常用的评价因子有数百个之多, 考虑到群体对环境影响的敏感程度, 在与群众日常生活关系比较密切的 5 类污染因子中各选出一个代表性指标对其进行评价。每个评价因子分为 5 个级别, 根据群体对评价因子敏感程度确定各自系数。评价因子分级见表 1。

表 1 评价因子分级

评价因子	声环境	空气环境	废气负荷	水环境	废水负荷
	区域环境噪声 / dB	TSP $\rho / (\text{mg} \cdot \text{m}^{-3})$	烟尘 $Q / (\text{t} \cdot \text{km}^2)$	高锰酸盐指数 $\rho / (\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$	COD $Q / (\text{t} \cdot \text{km}^{-2})$
1	$\leq 51.0$	$\leq 0.15$	$\leq 1$	$\leq 2$	$\leq 1$
2	$\leq 53.0$	$\leq 0.17$	$\leq 10$	$\leq 4$	$\leq 10$
3	$\leq 55.0$	$\leq 0.19$	$\leq 100$	$\leq 8$	$\leq 50$
4	$\leq 57.0$	$\leq 0.21$	$\leq 1\ 000$	$\leq 10$	$\leq 100$
5	$> 57.0$	$> 0.21$	$> 1\ 000$	$> 10$	$> 100$
系数	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1

### 2.3 数据取用范围

#### 2.3.1 声环境

取 2000 年南京市区域噪声监测值为声环境评价基础, 取 1998 年—1999 年区域环境噪声监测值作为参考。

#### 2.3.2 空气环境

取南京市 7 个自动监测站(玄武湖、瑞金路、中华门、草场门、山西路、迈皋桥、中山陵) 2000 年总悬浮颗粒物年均值为评价基础(7 个自动监测站周围  $1\text{ km}^2$  取监测值, 其他地区取值时用插值法计算)。

#### 2.3.3 水环境

取 2000 年南京市 10 个区(建邺区、秦淮区、玄武区、白下区、鼓楼区、下关区、栖霞区、大厂区、雨花区、浦口区)水环境监测点位的高锰酸盐指数年均值为区域水环境评价基础, 取 1998 年—1999 年平均值作为参考。

#### 2.3.4 污染源

选南京市省控 106 家和市管 60 家重点工业污染企业中位于市区范围内的废水、废气污染源共计 93 个, 取其 2000 年化学需氧量排放总量、烟尘年排放总量为评价基础。

### 2.4 评价步骤

(1) 标注、汇总、计算每个网格环境中水、气、声

的评价因子监测值及污染源废水、废气中主要污染物排放量, 作为评价分级基础。

(2) 加权计算各网格综合级别, 运用计算机绘制出等值线, 将综合级别相近网格连片成区域。

加权计算公式:

综合级别 = 声环境级别  $\times 0.3$  + 空气环境级别  $\times 0.3$  + 废气负荷级别  $\times 0.2$  + 水环境级别  $\times 0.1$  + 废水负荷级别  $\times 0.1$ 。

### 2.5 评价结果

#### 2.5.1 区域划分

全市共划分网格 550 个, 经过计算组成 29 个区。分区范围见表 2。

#### 2.5.2 总体评价

分区环境质量综合评价结果见表 3。由表 3 可见, 珍珠泉风景区和东郊风景区综合级别最高; 大厂工业区综合级别最低, 迈皋桥工业区和扬子工业区综合级别次之。

### 3 结语

运用“多因子空间叠加法”进行区域环境综合质量评价, 可以较好地表征出多个因子对评价区域的影响, 得出一个较为全面的综合性结果, 充分体现了环境保护“以人为本”的思想。

表 2 分区范围

编号	区域名称	区域划分	面积 S/km <sup>2</sup>	所属区
1	桥北未开发区	大厂区扬子乙烯铁路专线西北	38	大厂
2	隔离区	平顶山东路—雍六高速以南—沿河路以西—长江以北	9	大厂
3	扬子工业区	沿河路以东—雍六高速以南—长江以北	20	大厂
4	大厂混合区	宁六路—平顶山路—凤凰东路—宁钢路—幸福路—九龙路—三乐电器制备厂	18	大厂
5	大厂工业区	平顶山路—凤凰东路—宁钢路—幸福路—九龙路—长江以北	8	大厂
6	浦口未开发区	宁六路以东—龙山北路以南—学府路以北	15	浦口
7	浦口高新开发区	浦口高新开发区	15	浦口
8	泰山区	泰山镇地区	8	浦口
9	珍珠泉风景区	珍珠泉公园	5	浦口
10	浦口工业混合区	珍珠泉以东—南铁路专线以西—浦珠路以北—顶山镇地区	8	浦口
11	浦口商业混合区	南铁路专线—浦珠路—长江	26	浦口
12	栖霞开发区	长江二桥连接线以东—长江以南—宁栖公路以西—宁沪公路以北	30	栖霞
13	栖霞工业区	宁栖公路以东—长江以南—沪宁铁路西北	12	栖霞
14	迈皋桥工业区	幕府山—幕府东路—中央北路—怀村小街—晓庄—柳塘立交—二桥立交桥—长江	26	栖霞
15	白云石矿区	上元门—五塘村—幕府—水吉路	5	下关
16	码头混合区	三汊河—模范马路—模范中路—新模范马路—中央北路	21	下关
17	和燕居民区	怀村小街—中央北路—龙蟠路—宁沪铁路—二桥连接线—栖霞大道—晓庄—迈皋桥街—北固山路	27	栖霞
18	东郊未开发区	宁镇公路—东扬坊立交桥—绕城公路—秦淮河以东	45	栖霞
19	东郊风景区	蒋王庙街—板仓街—农场井—中山门城墙—沪宁高速—马群—绕城公路—东场坊立交桥	34	玄武
20	玄武湖风景区	中央路—鼓楼广场—北京东路—太平门街—岗子村—板仓街—蒋王庙街—宁沪公路—新庄立交—龙蟠路—中央门	14	玄武
21	中心商业区	水佐岗—西康路—北京西路—上海路—汉中路—汉中门—虎踞南路—集庆门—集庆路—长乐路—龙蟠中路—健康路—太平南路—太平北路—北京东路—鼓楼广场—中央路—新模范马路	17	建邺、鼓楼、秦淮、白下
22	西郊风景区	秦淮河—汉中门—汉中路—上海路—北京西路—西康路—水佐岗—模范中路—模范西路	7	鼓楼
23	河西住宅区	秦淮河以西—赛虹桥—西集合村路—兴隆路—兴隆陶瓷城—江兴路—莲花路—长江	33	建邺、下关
24	白下混合区	太平北路—太平南路—健康路—龙蟠中路—节制闸—中和桥—铁路光华门站—宁铜线—兴华路—御道街—北安门街—农场井—北京东路—鸡鸣寺	13	白下
25	东郊住宅区	北安门街—御道街—光华路—绕城公路—马群立交—沪宁高速—中山门城墙—后宰门	22	白下、玄武
26	红花混合区	龙蟠中路—龙蟠南路—卡子门—宁溧公路—双龙立交—江宁路—秦淮河—节制闸	17	秦淮
27	雨花混合区	凤台南路以东—绕城公路以南—宁溧公路—龙蟠南路以西—集庆路—场乐路以北(除雨花台烈士陵园以外地区)	33	雨花、秦淮
28	雨花陵园	雨花台烈士陵园	3	雨花
29	南郊未开发区	长江—白马东村—中和村—绕城公路—凤台南路—兴隆路—江兴路—莲花路	20	雨花

表 3 分区环境质量综合评价结果<sup>①</sup>

编号	区域名称	评价指标(级别)						编号	区域名称	评价指标(级别)					
		声环境	空气环境	废气负荷	水环境	废水负荷	综合级别			声环境	空气环境	废气负荷	水环境	废水负荷	综合级别
1	桥北未开发区	2	1	1	2	1	1.4	16	码头混合区	2	3	2	5	3	2.7
2	隔离区	2	2	1	3	1	1.8	17	和燕居民区	2	3	2	5	2	2.6
3	扬子工业区	3	4	4	3	4	3.6	18	东郊未开发区	3	2	1	2	1	2.0
4	大厂混合区	2	3	2	4	1	2.4	19	东郊风景区	1	1	1	1	1	1.0
5	大厂工业区	3	5	5	5	5	4.4	20	玄武湖风景区	3	2	2	3	1	2.3
6	浦口未开发区	3	1	1	2	1	1.7	21	中心商业区	3	4	2	4	2	3.1
7	浦口高新开发区	2	3	2	2	1	2.2	22	西郊风景区	2	2	1	4	1	1.9
8	泰山区	3	3	1	4	1	2.5	23	河西住宅区	3	2	2	3	2	2.4
9	珍珠泉风景区	1	1	1	1	1	1.0	24	白下混合区	3	2	3	4	2	2.7
10	浦口工业混合区	3	3	3	3	2	2.9	25	东郊住宅区	2	2	2	3	2	2.1
11	浦口商业混合区	3	2	2	2	3	2.4	26	红花混合区	3	2	1	4	1	2.2
12	栖霞开发区	2	3	3	3	3	2.7	27	雨花混合区	4	3	2	4	3	3.2
13	栖霞工业区	2	4	4	3	2	3.1	28	雨花陵园	3	2	1	2	1	2.0
14	迈皋桥工业区	2	5	4	5	4	3.8	29	南郊未开发区	2	2	1	3	1	1.8
15	白云石矿区	4	3	1	2	1	2.6								

①综合级别范围: 1.0~ 5.0, 1.0 综合级别最高, 5.0 综合级别最低。