

· 环境评价 ·

试论城市总体规划环境影响关键指标评价方法 ——以成都市为例

阮 晨¹, 胡 林²

(1. 成都市规划设计研究院, 成都 610031; 2. 四川省辐射环境管理监测中心站, 成都 611139)

摘要: 在大力推进生态文明建设的时代背景下, 对城市总体规划开展环境影响评价是从源头防止污染、实现可持续发展的重要手段。结合成都市区(市)县城市总体规划环境影响评价的实例研究, 试对关键指标的评价方法进行探讨, 并结合成都地区的实际情况总结提出了评价方法的应用要点, 可为开展具体评价工作提供参考。

关键词: 城市总体规划; 环境影响评价; 指标体系;

中图分类号: X821

文献标识码: A

文章编号: 1001-3644(2017)06-0104-06

DOI:10.14034/j.cnki.schj.2017.06.018

Discussion on the Evaluation Method of Key Indicators of Environmental Impact on Urban Master Planning——Take Chengdu City as an Example

RUAN Chen¹, HU Lin²

(1. Chengdu Institute Of Planning & Design, Chengdu 610031, China; 2. Sichuan Management & Monitoring Center Station of Radioactive Environment, Chengdu 611139, China)

Abstract: Under the background of vigorously promoting the construction of ecological civilization, it is an important mean to carry out environmental impact assessment on the overall urban planning to prevent pollution from the sources and achieve sustainable development. Combining with the case study of environmental impact assessment of the overall urban planning of Chengdu City, evaluation methods for key indicators are discussed, combined with the actual situation of Chengdu area, summarized the key application points of evaluation method, which can provide reference for specific evaluation work.

Keywords: Urban master planning; environmental impact assessment; index system;

1 引言

城市总体规划作为一个地区一定时期内经济和社会发展、土地利用、空间布局以及各项建设的综合部署、具体安排和实施管理, 与其他行业的规划相比具有综合性强、规划期长、涉及面广的特点, 其对城乡发展具有全局性的影响作用, 因此对城市总体规划进行环境影响评价的要求相应较高, 且技术难度相对较大。规划环境影响评价的目的在于提高决策质量, 因此其关键在于评价的有效性。在技术层面上, 有效性主要体现为规划环境影响的识别、筛选、预测和评价的技术方法是否有效, 评价的指标体系是否根据当地的实际情况制定, 且涵盖广泛、具体。从直接指导实际工作出发, 本文以成

都市为例对关键指标评价方法开展探讨。

2 成都地区关键评价指标

评价指标是客观反映生态环境要素状态和特征的工具。城市总体规划环境影响评价的指标体系是预测、分析和评价规划方案(或替代方案)产生的环境影响的基准和依据。城市总体规划属于宏观层面, 其涉及的领域广、影响因子多, 其环境影响评价指标较为复杂, 在选择指标时, 应结合当地环境、经济、社会发展的水平及城乡总体规划的目标和要点, 进行筛选。

根据识别的环境影响、规划可能涉及的环境敏感问题及主要制约因素, 结合城市总体规划的主要

收稿日期: 2017-08-24

作者简介: 阮 晨(1980-), 男, 四川西昌人, 2003年毕业于同济大学环境工程专业, 高级工程师, 主要从事规划环境影响评价及环境规划。

内容及环境背景调查情况和规划目标,成都地区城市总体规划环境影响评价的指标体系中,其中水资源承载力及水环境容量、大气环境容量、声环境影响、累积环境影响、能源利用影响、土地资源利用影响、生态环境影响 7 个方面是城市总体规划环境影响评价中的关键指标。

3 关键指标预测评价方法及其应用要点

3.1 水资源承载力及水环境容量预测评价

按照总体规划提出的经济、人口、用地规模,从城乡居民综合用水、工业生产用水、农业生产用水、生态景观用水几方面进行需水量预测,并与当地平均年可利用水资源量进行比较,确定可利用水资源量是否能承载规划所确定的发展规模。其中,城乡居民综合用水量、工业生产用水量应按照总体规划预测的量为基准,并参照《成都市供水体系规划》《成都市生态市建设规划》等相关专项规划提出的标准,进行校核;农业生产用水量、生态景观用水量则视总体规划中是否作出预测而区别对待:对于总体规划中对此两种用水量进行了预测的,当以总体规划的预测值为基准,参照《成都市水资源综合规划》《成都市生态市建设规划》等相关专项规划提出的标准,进行校核。而对于总体规划中未对此两种用水量进行预测的,则应根据当地农业生产用水、生态景观用水现状,参照相关专项规划提出的标准,对用水量进行预测,并将预测结论作为环境影响评价的建议提供总体规划方案优化时参考。值得提出的是,成都平原作为全国自流灌溉覆盖率最高的地区之一,水资源利用中农业生产用水比例较高、而相应的保留自然河流的地表径流作为生态景观用水的比例较低。因此,预测中生态景观用水的最低要求值得关注。据有关研究结论,成都地区自然河流维持正常水生态环境的最低生态水量应为平水期流量的 15%^[1],而岷江、沱江干流及其一级支流的该值应达到 20% 以上,预

测中可将以上两值作为最低控制要求。

另外,考虑到成都地区水资源时空分布不均、水资源调蓄能力相当有限的特点,在基础资料支持的情况下,还可针对最枯月的可利用水资源量及用水量预测情况进行更加深入地分析评价。

水环境容量计算应以水环境功能区划为基础,以水环境功能区为基本控制单元,进行水环境容量计算。因此,首先应对总体规划中水环境功能区划的内容进行评价,评价的要点有:①是否符合省、市水环境功能区划要求;②水环境功能区划是否与总体规划确定的功能布局存在矛盾。以上两点如有不符,环评应提出水环境功能区划调整的建议,并与总体规划编制单位协商取得处理意见后方可进行水环境容量计算。

根据成都地区水环境现状主要问题及相关,建议选择 COD、NH₃-N 作为水环境常规控制因子,同时,可根据各区(市、县)具体情况选择特异控制因子。如对于石化炼油产业集中的彭州市,可增加石油类因子;对于新能源产业集中的双流县、新津县则可增加重金属因子等。这样,既符合国家水污染物总量控制因子和四川省水污染防治重点控制因子的要求,又可结合实际情况将重要的水环境特异污染物纳入总体规划环境影响评价的评价范围,起到源头防止污染的作用。

根据水环境容量核定技术要求,在城市总体规划阶段,水环境容量计算建议采用一维模型进行模拟。需要指出的是,为反映水环境最不利情况下的环境影响,流量参数应选择河段近年年最枯月平均流量进行容量计算,年限以统计资料的情况而定,以 5~10 年为宜。

鉴于总体规划对经济、人口及建设用地规模及产业类型预测的不确定性,通过案例研究的经验总结,建议对水污染物排放量预测采用两种方法:一是采用单位 GDP 污染物综合排放量法;二是采用工业、农业及城乡居民生活三方面对水污染物排放量进行预测。各类污染物排放指标可参考表 1。

表 1 成都地区水污染物控制因子排放指标建议取值

Tab. 1 The water pollutant emission index control factor values in Chengdu area

排放源	COD 排放指标	NH ₃ -N 排放指标
综合排放	1.5~3.0kg/万元 GDP	0.15~0.25kg/万元 GDP
工业排放	0.25~1.5kg/万元工业增加值	0.05~0.25kg/万元工业增加值
农业排放	28~60kg/亩·a	2.8~3.6kg/亩·a
城乡居民生活排放	50g/人·d	6g/人·d

根据上述方法预测计算得出的水污染物排放总量,应根据总体规划中工业、农业、人口的空间布局及排水工程规划将水污染物排放量分配到各河段,并与该河段的环境容量进行对比,确定水环境容量的承载能力。

值得提出的是,由于随着环境保护力度的加大,除居民生活排放指标外的其他污染物排放指标将是随时间递减的,而经济总规模、工业发展规模及农业生产规划随时间则是递增的。因此,在作预测计算时,不仅应对规划期末的污染物排放量作出计算,还应考虑在规划近期、中期两个时间节点的水污染物排放量是否超过规模期末的排放量,并对可能出现的污染物排放量峰值时间提出总体规划中各项内容实施时序的调整建议。

3.2 大气环境容量预测评价

与水环境容量计算相似,大气环境容量计算应以大气环境功能区划为基础,以大气环境功能区为基本控制单元,进行大气环境容量计算。因此,首先应对总体规划中大气环境功能区划的内容进行评价,评价的要点有:①是否符合省、市大气环境功能区划要求;②大气环境功能区划是否与总体规划确定的功能布局存在矛盾。以上两点如有不符,环评应提出大气环境功能区划调整的建议,并与总体规划编制单位协商取得处理意见后方可开展下一步大气环境容量预测计算工作。与水环境容量计算不同的是,实际上区(市、县)域范围内大部分区域不适宜、不允许布局大气污染源,且根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》规定,广大农村以及工业化水平低的地区为非总量控制区。因此,为了更为准确的反应区域大气环境容量

表 2 成都地区大气污染物控制因子排放指标建议取值

Tab. 2 The air pollutant emission index control factor values in Chengdu area

排放源	SO ₂ 排放指标	NO ₂ 排放指标	PM ₁₀ 排放指标
工业源排放	1.0 ~ 1.5kg/万元工业增加值	0.8 ~ 1.5kg/万元工业增加值	0.5 ~ 1.0kg/万元工业增加值
生活源排放	6.3kg/万 m ³ 天然气	-	-

根据上述方法预测计算得出的水污染物排放总量,可对总体规划确定的经济发展规模、工业发展规模、及城乡人口规模是否超过大气环境容量判定,并可根据箱式模型法的模拟计算对建设用地规模、布局及非建设用地布局提出建议。

与水环境容量评价一样,在进行大气环境容量预测计算时,不仅应对规划期末的污染物排放量作

对城市发展的支撑情况,有效的控制城市体量及社会经济发展规模,环境影响评价中可只计算区(市、县)中心城区以及各区(市、县)工业集中发展区(点)所在地的区域大气环境容量。

根据成都地区大气环境现状及国家、省大气环境控制要求,建议选择 SO₂、NO₂、PM₁₀ 作为大气环境常规控制因子。同时,可根据各区(市、县)具体情况选择特异控制因子。如对于石化炼油产业集中的彭州市,可增加苯并(a)芘因子;对于新能源产业集中的双流县、新津县则可增加重金属因子等。

为能使大气污染物环境容量计算既具有普遍的可信度又能充分应对城市规划强调空间属性的特点,建议可采用环保部门常用的《制定地方大气污染物排放标准的技术原则和方法》(GB/T13201-91)所推荐的 A 值法^[2]和箱式模型法两种预测方法。两种方法既能相互校核又能发挥各自特点,其中 A 值法是大环境容量总量控制的推荐计算方法,在环境保护部门被广泛采用,此种方法的计算结果与省、市大气环境污染物总量控制指标具有完全的可比性,有利于从总量的角度评价总体规划的大气环境影响;而箱式模型法将大气环境容量与空间布局及空间尺度联系起来,可以通过模拟计算评价不同用地规模、不同布局方案下的大气环境影响,有利于对总体规划布局方案提出修改优化的具体建议。

大气污染物排放量预测分为工业源污染物排放及生活源污染物排放两部分进行预测,建议采用目标值法与现状调研法相结合确定排放指标。各类污染物排放指标可参考表 2。

出计算,还应考虑在规划近期、中期两个时间节点的大气污染物排放量是否超过规模期末的排放量,并对可能出现的污染物排放量峰值时间提出总体规划中各项内容实施时序的调整建议。

3.3 声环境影响预测评价

噪声分为生活噪声、交通噪声及工业噪声 3 类。其中,工业噪声按照工业企业厂界噪声强度作

为控制标准,属于项目环境影响评价的层次,故总体规划环境影响评价中对规划实施后的声环境影响仅需对生活噪声及交通噪声进行预测计算。

根据四川省开展环境影响评价的实践总结和四川省环境保护科学研究院对省内各地、市、州城区声环境监测数据分析,推荐采用预测模型如下:

$$L_{dn} = 10lg\rho + A \quad (1)$$

$$L_{dn} = 10lgQ + B \quad (2)$$

式中: L_{dn} - 等效 A 声级 (dB)

ρ - 人口密度, (人/公顷);

Q - 车流量 (标准车/小时);

A、B - 无量纲常数。

根据声环境功能区划确定的生活区、交通干路两侧的噪声强度限值,可预测计算生活区人口密度及交通干路车流量最高限值,从而论证评价总体规划确定的中心城区人口规模、人口密度、居住区平均开发强度及交通干路通行能力的声环境保护可行性。

需要特别强调的是,对于现状噪声强度已经超标的区域,应视该片区建设情况,具体提出片区新建或改造的开发强度限值;对于现状噪声强度已超标的交通干路,可根据其重要性对区域性交通枢纽、重要交通节点等提出总体层面的布局、路网及交通组织优化建议。

3.4 累积性环境影响分析

根据累积性影响定义,开发建设的累积影响会产生于以下两种情形:①某项建设行为对环境的长时间效应,即影响在时间上的累积过程;②多项建设行为相互作用、叠加后导致的环境变化对某种共同的资源所产生的效应,即影响在空间上的协同关系。

总体规划环境影响评价中对废气、废水、噪

声、固废等污染物会进行专项环境影响分析,即分析了多项建设行为相互叠加后对某一环境要素产生的环境影响^[3],所以在此,应重点分析建设行为对环境的长时间累积效应。

目前,我国只对常规污染因子 COD、NH₃-N、SO₂、烟粉尘、NO₂ 等实施强制性总量控制制度,但对各行业的特征污染因子尚未开展类似工作,而特征污染因子(即使是排放量相对常规因子少的)恰恰是对生物产生累积性影响、影响生物种群数量的关键因素。其中,重金属、持久性有机污染物(苯及苯系物、酚等)、放射性污染物以及对生物有特殊影响的污染物(如氟化物对农作物有影响),均是产生累积性环境影响的重要污染因子。因此,建议对产业发展的累积环境影响评价可通过相似类型及规模的产业项目的类比分析,研究累积影响发生原因和累积影响程度。其中,成都地区易产生累积影响的产业主要有:化工、冶金、采矿等。其产生的累积性环境影响主要表现在对环境、对动植物、人体健康的累积性影响:①有机污染物、石油类在土壤、地表水、地下水富集,进入食物链,影响鱼类和水生生物生长繁衍,并进一步威胁人类健康;②石油类等污染物对动植物的累积性影响相对较明显,长时间接触可能会导致生理活动机能下降;③冶金、钢铁行业重金属粉尘在土壤、地表水富集,通过食物链进入人体,最终导致人体重金属含量大大超标,影响健康;④采矿业形成地面塌陷、地下水漏斗,从而影响区域植被,加剧土壤沙漠化,不利于水土保持^[4]。

根据以上累积影响分析,可根据化学物质的毒性和生产量或释放量对照发达国家及我国“优先控制污染物名录”^[5],确定成都地区必须优先加以控制的污染物,即所谓“黑名单”^[6]。详见表 3。

表 3 成都地区总体规划产业涉及的主要污染物优先控制建议名单

Tab. 3 Priority list of major pollutants involved in the proposed control in the Chengdu area overall planning industry

进入环境 污染因子	进入环境途径	优先监测采样要素			单推荐的优先监测级别
		水	底泥	生物群	
二甲苯	废气、废水	/	是	是	/
苯	废气、废水	否	是	是	4
甲苯	废气、废水	否	是	是	4
苯酚	废气、废水	是	否	否	3
苯胺	废气、废水	/	否	否	/
丙烯腈	废气、废水	是	是	否	4
氟化物	废水	是	否	否	/

续表 3

进入环境 污染因子	进入环境途径	优先监测采样要素			单推荐的优先监测级别
		水	底泥	生物群	
二氯甲烷	废气、废水	是	否	否	4
三氯甲烷	废气、废水	是	否	否	4
锌及其化合物	固废处理不当渗漏	否	是	是	1
铬及其化合物	固废处理不当渗漏	否	是	是	1
铜及其化合物	固废处理不当渗漏	否	是	是	1
镍及其化合物	固废处理不当渗漏	否	是	是	1

注：优先监测级别越高，则越应优先监测。

3.5 能源利用环境影响预测评价

能源利用分析首先应对总体规划提出的能源结构是否符合四川省、成都市能源发展及节能有关规划进行分析，特别是针对成都市作为能源净消费地的特点，应对主要能源的外输渠道、外输量进行论证。对于邛崃市、龙泉驿区等具有可开采天然气资源的区域，应根据当地能源消费情况对天然气开发率、开采进度等提出建议。

能源利用分析的重点是对总体规划提出的经济发展目标与电力、燃气、煤、成品油等能源的利用量及利用方式的环境可行性进行评价，主要对规划各期的单位 GDP 综合能耗指标绝对值及变化趋势进行评价。根据成都地区的情况，通过案例研究，在此提出建议判断指标为：单位 GDP 综合能耗指标应在 0.65 ~ 1.00 吨标准煤/万元的范围内，综合能耗年均降幅应达到 4% 以上。

3.6 土地资源利用环境影响分析

土地资源利用外延及其广泛，而城市总体规划本身即包含有大量土地资源利用方式的规划安排，因此作为环境影响评价对土地资源利用的分析评价

应集中在土地资源利用方式对资源环境产生的主要影响方面。通过案例研究，本文建议关注城市总体规划的土地资源利用主要在于两个方面：一是区（市、县）域土地利用结构的环境可行性，二是对土地资源的人口承载力进行评估。

其中，对土地利用结构的环境可行性分析可从土地资源构成结构、人均耕地保有量、建设用地地均产出、中心城区各类建设用地规模等几方面进行半定量的比较分析。土地资源结构、人均耕地保有量指标等可与当地及周边地区的《土地利用总体规划》及《生态环境保护与建设规划》中确定的相应指标进行比较分析；建设用地地均产出指标可与产业结构类似的国内发达地区进行比较；主中心城区各类建设用地结构及规模指标则可通过与《城市用地分类与规划建设用地标准》及类似的国内发达城市总体规划的用地结构与规模进行比较而得出合理性结论。

土地资源的人口承载力建议采用粮食生产及消费预测法，成都地区各计算参数可参考表 4。

表 4 成都地区粮食生产消费预测计算参数建议

Tab. 4 Suggestions for calculation parameters of grain production and consumption in Chengdu area

单位面积粮食产量 (kg/hm ²)	粮食播种面积占总 耕地的百分比 (%)	复种指数	人均粮食消费量 (kg/a)
6 000 ~ 7 500	69	2.38	480 ~ 550

3.7 生态环境影响分析

对城市总体规划实施产生的生态环境影响进行评估的前提首先是对区域生态环境进行生态敏感性和重要性评估，并根据评估结论结合区域经济社会发展状况进行生态功能区划。通过评估与区划，对评价范围内的生态系统结构、功能、进行分析，对生态系统生态功能与城市系统的社会、经济功能的

协调性进行分析，并将这些特征和功能落实为空间分布特征^[2]。

生态敏感性、重要性评估及生态功能区划建议采用《生态功能区划技术暂行规程》所推荐的评价方法，技术方法则首推 GIS 叠图法。

在完成市域内生态敏感性、重要性评估，并划定生态功能区后，可从 3 个方面对城市总体规划的

生态环境影响开展评价: ①评价总体规划中有关生态环境的规划内容的完整性; ②评价总体规划产业布局与各生态功能区定位的符合性; ③评价总体规划实施过程的生态环境影响^[7]。

本文建议总体规划中有关生态环境的规划内容的完整性可从两方面进行: 评价在生态环境发展战略是否符合生态环境区划总体目标; 评价空间管制规划对风景名胜区、自然保护区、水源保护区及湿地、基本农田保护区、矿产资源保护区等生态环境要素提出的保护位置及措施是否符合生态功能区划的管制内容及管制要求。

对总体规划产业布局的评价主要是对照生态功能区划提出的各功能区协调发展途径分析评价第一、二、三次产业的空间布局、产业发展规模的生态适宜性。就成都地区的情况具体而言, 重点应针对农业发展的资源利用方式、工业布局及规模、旅游业的业态等与生态功能区划的保护发展方向是否协调进行分析评价。

通过案例研究, 本文认为成都地区城市总体规划实施过程主要对特殊生态保育、特殊物种生境保护、水土流失控制、城乡景观生态保护等生态环境要素的影响比较大, 而其影响作用主要通过城镇化、资源开发利用、旅游业发展、大型工程设施建设的过程实现, 可从上述方面开展分析评价工作。

4 结 语

城市总体规划实施过程产生的环境影响是复杂的系统过程, 在城市总体规划编制阶段同步开展的环境影响评价应该重点对主要的、重要的环境影响

进行预测和评价。从城市规划的重点内容出发, 结合不同地区的环境特点, 选取具有空间属性特征、能体现本地区易受影响的环境要素作为关键评价指标, 并确定切实可行的评价方法是保证环境影响评价结论科学性的重要基础。本文将水资源承载力及水环境容量、大气环境容量、声环境影响、累积环境影响、能源利用影响、土地资源利用影响、生态环境影响 7 个方面作为成都地区城市总体规划环境影响评价中的关键指标, 提出了适合成都地区使用的预测评价方法、参数选取建议及方法应用要点, 从实践的效果来看, 基本能抓住城市总体规划环境影响评价的重点, 为规划方案的优化、规划监督管理奠定了良好的基础。

参考文献:

- [1] 成都市水务局. 成都市水资源综合规划. 成都市人民政府[Z], 2011.
- [2] 中华人民共和国环境保护总局. 生态功能区划技术暂行规程[S].
- [3] 尚金武, 包存宽. 战略环境影响评价导论[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 45-48.
- [4] 刘 毅, 陈吉宁, 何炜琪. 城市总体规划环境影响评价方法[J]. 环境科学学报, 2008, (6): 19-24.
- [5] 贺 楠, 李小敏, 海热提. 规划环境影响界定的方法与实例研究[J]. 环境污染与防治, 2008, (2): 72-76.
- [6] 戴 忱. 城市总体规划环境影响评价指标体系初探[A]. 中国城市规划年会论文集[C]. 北京: 中国城市规划协会, 2008, 1-10.
- [7] 张坤民, 等. 生态城市评估与指标体系[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004. 102-111.