

低碳生态城市控制性详细规划的指标体系构建与分析

王云¹ 陈美玲¹ 陈志端² (1. 中国社会科学院研究生院 城乡建设经济系,北京,100058; 2. 同济大学 建筑城规学院,上海 200092)

【摘要】基于低碳生态城市的建设现状,在低碳生态城市的评价指标体系基础上,结合现有部分低碳生态城市的控制性详细规划,运用案例分析、文献分析、专家访谈等方法,提出并构建低碳生态城市控制性详细规划的指标体系,以此为基础对已有低碳生态城市控制性详细规划在传统控规基础上提出增补指标,并对增补指标运用问卷调查、因子分析、聚类分析等研究方法,简化得到最终的低碳生态城市控制性详细规划的增补指标体系,包括4大类,9中类,共28个指标。最后将增补指标结合传统控制性详细规划已有指标,构建出以41个指标为主的低碳生态城市控制性详细规划的指标体系,为实现城市的低碳生态目标提供理论选择,并为编制低碳生态城市控制性详细规划提供指导依据。

【关键词】低碳;生态城市;控制性详细规划;指标体系

【中图分类号】F062.2 **【文献标识码】**A

低碳生态城市(Low-Carbon Eco-City)是将低碳目标与生态理念相融合,实现“人—城市—自然环境”和谐共生的复合人居系统,它是生态城市实现过程中的一个阶段,是以减少碳排放为主要切入点的生态城市类型^[1-2]。近年来,低碳生态城市的建设数量和规模不断扩大,低碳生态城市的规划体系不断完善,低碳生态城市的总体规划编制方法、指标体系及低碳生态城市的评价体系也基本完善,但低碳生态城市控制性详细规划的编制体系尚未建立。

低碳生态城市的控制性详细规划需要同时满足低碳生态城市的建设以及传统控制性详细规划(简称控规)要求。《中华人民共和国国家标准城市规划基本术语标准》(2004-5-19 标准规范)第3.0.14条提出:控制性详细规划(regulatory plan):以城市总体规划或分区规划为依据,确定建设地区的土地使用性质和使用强度的控制指标、道路和工程管线控制性位置以及空间环境控制的规划要求^[3]。低碳生态城市的控制性详细规划建立在低碳生态城市规划体系之下,是修建性详细规划的上位规划,是低碳生态城市管理、建设及评定的法定依据。

有关低碳生态城市的控制性详细规划研究工作开展较少。在中国知网的电子资源数据库中,关键词为低碳生态和控制性详细规划的论文仅4篇^[4-7];关键词为低碳生态与控规的论文仅2

篇^[8-9];关键词为生态城市与控制性详细规划的研究论文2篇^[10-11]。研究的严重不足,以致低碳生态城市的控制性详细规划在各城市规划运用中缺少理论依据与统一标准,低碳生态城市的建设控制差异性较大。

现阶段我国低碳生态城市的实践案例较多,中新天津国际生态城,唐山湾(曹妃甸)生态新城,无锡太湖新城等,但低碳生态城市控规的编制还沿有传统城市控制性详细规划的编制框架。在传统控制性详细规划的基础上,基于低碳生态城市理论,提出统一而完善的低碳生态城市的控制性详细规划的编制方法变得迫切而必要。这就需要进一步研究低碳生态城市的控制性详细规划的编制方法,完善控制性详细规划的指标体系。

低碳生态城市的控制性详细规划侧重于提出低碳生态城市的控制建设,规定低碳生态城市的用地性质,具体坐标,特别提出微风通道、碳氧转化率、能源和固废利用等指标。它是低碳生态城市在低碳生态城市理论的指导下,使其思想与目标能够通过规划管理加以贯彻实施的有效手段。这不但能够满足低碳生态城市的建设要求,也能使低碳生态城市的控制性详细规划有章可循,编制实施更加易于操作。

1 低碳生态城市评价指标体系与控规案例

1.1 低碳生态城市评价指标体系

中国城市科学研究学会对低碳生态城市进行了评价,并发布了低碳生态城市的评价指标体系。低碳生态城市评价指标体系的构建使低碳生态城市从一个抽象而复杂的系统转变为可量化的具体目标,让城市管理决策部门能定期了解城市当前所处位置及其与低碳生态城市目标的差距,城市的具体发展方向,并为城市的规划、建设、管理和决策提供数据支持^[12]。

1.2 低碳生态城市控规案例分析

结合低碳生态城市评价指标体系,利用已有生态城市的控制性详细规划提出的指标项,进行统计

分析构建低碳生态城市控制性详细规划的指标体系。案例具体选择唐山湾生态城、万年长兴国际生态城、苏州独墅湖科教创新区、无锡太湖国际科技生态园区、北京未来科技城和正定新城的控制性详细规划的指标内容。

表1 低碳生态城市指标总体分布

指标	指标项数	核心指标	扩展性指标	引导性指标
资源节约	7	4	1	2
环境友好	9	4	3	2
经济持续	4	1	3	0
社会和谐	10	3	6	1

资料来源:参考文献[4]

表2 低碳生态城市控制性详细规划案例指标选用表

目标	类型	指标	唐山湾生态城	万年长兴国际生态城	苏州独墅湖科教创新区	无锡太湖国际科技生态园区	北京未来科技城	正定新城
资源节约	土地利用	地块编号	√	√	√	√	√	√
		用地性质	√	√	√	√	√	√
		用地面积	√	√	√	√	√	√
		人均建设用地面积				√		
		用地混合度			√			
		混合开发地块比例	√					
		容积率	√	√	√	√	√	√
		地下容积率			√			
		人均公共管理与公共服务用地				√		
		硬质地面透水面积比例			√		√	
	能源利用	绿地内林地比例(碳氧转换)		√				
		光伏发电面积		√	√			
		地热能利用			√			
		终端能耗指标		√				
		可再生能源比重		√	√			√
		采暖能耗中可再生能源供给比重		√	√			√
		生活热水中可再生能源供给比重		√	√			
		用电需求中可再生能源供给比重		√	√			
		建筑节能标准						√
		单位面积建筑能耗					√	
	水资源利用	新建居住和公共建筑设计节能率					√	
		雨水利用占总用水量比例			√			
		中水回用占总用水量比例			√			
		自来水供应量		√				
		中水供给量		√				
		雨水回用绿化天数保证率		√				
		可渗透面积占地面积比例		√				
建筑形式	集水面积占地面积比例		√					
	供水管网漏损率					√		
	生活污水处理率					√		
	集中式饮用水水源地水质达标率					√	√	
	城市水环境功能区水质达标率					√	√	
	建筑后退红线	√	√	√	√	√	√	
	建筑限高	√	√	√	√	√	√	
	建筑密度	√	√	√	√	√	√	
	建筑形式	√	√	√	√	√	√	

续表 2

目标	类型	指标	唐山湾生态城	万年长兴国际生态城	苏州独墅湖科教创新区	无锡太湖国际科技生态园区	北京未来科技城	正定新城		
环境友好	建筑及绿化环境设施	建筑体量	√	√	√	√	√	√		
		建筑风格	√	√	√	√	√	√		
		新建建筑绿色建筑比例					√	√		
		绿地率		√	√	√	√	√		
		人均绿地面积				√				
		绿化覆盖率				√				
		屋顶绿化率			√		√			
		建筑贴线率			√					
		立面形式窗墙比				√				
		微风通道			√					
经济持续	固废利用	日人均生活垃圾排放量						√		
		建筑垃圾再利用率				√				
		生活垃圾分类收集率	√	√						
		生活垃圾资源化利用率						√		
		生活垃圾无害化处理率(填埋比重)				√				
		工业固体废物综合利用率				√				
		生物多样性指数					√			
		生物多样性	本地植物指数			√				
			绿化用地物种丰富度				√			
		社会和谐	绿色交通	生态产业用地比重						
产业用地单位面积碳排放限制										
住房保障覆盖率(保障性住房占比)						√				
市政管网普及率								√		
公共空间无障碍通道比例						√				
宜居生活	500 m 范围内教育设施可达性			√						
	500 m 范围内绿地空间可达性			√						
社会和谐	绿色交通			天网工程覆盖率						
				公共空间无线网络覆盖率				√		
				交通出入口方位	√			√		
		小汽车停车泊位	√			√				
		公交站点 500 m 半径覆盖率	√							
		自行车停车位			√					
		建成区道路广场透水性地面面积比例			√					
		慢行线路出入口方位				√				
		公交线路网密度				√				
		生态停车场比例				√				
绿色交通	绿色出行交通分担率					√				
	公交准点率或智能公交系统覆盖率				√					
	慢行交通路网密度				√					
	行人过街绕行距离			√						

2 低碳生态城市的控制性详细规划的指标体系构建

低碳生态城市的规划建设为实现低碳、生态发展目标,必须以资源、经济、环境和社会四个方面的

评价指标为依据编制低碳生态城市的控制性详细规划。由此,综合低碳生态城市控制性详细规划的近期研究结果,结合现有多个低碳生态城市控制性详细规划的实践,重新构建低碳生态城市的控制性详细规划的指标体系(表 3)。

表 3 低碳生态城市控制性详细规划的指标体系初步构建表

目标	类型	指标	指标类型	序号
资源节约	土地利用	地块编号	基础性	1
		用地性质	基础性	2
		用地面积	基础性	3
		人均建设用地面积	基础性	4
		用地混合度	规定性	5
		混合开发地块比例	规定性	6
		容积率	规定性	7
		地下容积率	指导性	8
	能源利用	人均公共管理与公共服务用地	指导性	9
		硬质地面透水面积比例	规定性	10
		绿地内植林地比例(碳氧转换)	指导性	1
		光伏发电面积	指导性	2
		地热能利用	指导性	3
		终端能耗指标	指导性	4
		可再生能源比重	指导性	5
		采暖能耗中可再生能源供给比重	指导性	6
环境友好	水资源利用	生活热水中可再生能源供给比重	指导性	7
		用电需求中可再生能源供给比重	指导性	8
		建筑节能标准	规定性	9
		单位面积建筑能耗	规定性	10
		新建居住和公共建筑设计节能率	指导性	11
		雨水利用占总用水量比例	指导性	1
		中水回用占总用水量比例	指导性	2
		自来水供应量	指导性	3
	建筑及绿化环境设施	中水供给量	指导性	4
		雨水回用绿化天数保证率	指导性	5
		可渗透面积占地面积比例	指导性	6
		集水面积占地面积比例	指导性	7
		供水管网漏损率	指导性	8
		生活污水处理率	指导性	9
		集中式饮用水水源地水质达标率	指导性	10
		城市水环境功能区水质达标率	指导性	11
环境友好	建筑及绿化环境设施	建筑后退红线	规定性	1
		建筑限高	规定性	2
		建筑密度	规定性	3
		建筑形式	指导性	4
		建筑体量	指导性	5
		建筑风格	指导性	6
	固废利用	新建建筑绿色建筑比例	指导性	7
		绿地率	规定性	8
		人均绿地面积	规定性	9
		绿化覆盖率	规定性	10
		屋顶绿化率	规定性	11
		建筑贴线率	指导性	12
固废利用	固废利用	立面形式窗墙比	指导性	13
		微风通道	指导性	14
		日人均生活垃圾排放量	指导性	1
		建筑垃圾再利用率	指导性	2
		生活垃圾分类收集率	指导性	3
		生活垃圾资源化利用率	指导性	4
固废利用	固废利用	生活垃圾无害化处理率(填埋比重)	指导性	5
		工业固体废物综合利用率	指导性	6

续表 3

目标	类型	指标	指标类型	序号
经济持续	生物多样性	生物多样性指数	指导性	1
		本地植物指数	指导性	2
		绿化用地物种丰富度	指导性	3
	产业发展	生态产业用地比重	规定性	1
		产业用地单位面积碳排放限制	规定性	5
		住房保障覆盖率(保障性住房占比)	指导性	1
		市政管网普及率	指导性	2
		公共空间无障碍通道比例	指导性	3
	宜居生活	500 m 范围内教育设施可达性	指导性	4
		500 m 范围内绿地空间可达性	指导性	5
		天网工程覆盖率	指导性	6
		公共空间无线网络覆盖率	指导性	7
		交通出入口方位	规定性	1
社会和谐		小汽车停车泊位	规定性	2
		公交站点 500 m 半径覆盖率	规定性	3
		自行车停车位	规定性	4
	绿色交通	建成区道路广场透水性地面面积比例	规定性	5
		慢行线路出入口方位	规定性	6
		公交线路网密度	指导性	7
		生态停车场比例	指导性	8
		绿色出行交通分担率	指导性	9
		公交准点率或智能公交系统覆盖率	指导性	10
		慢行交通路网密度	指导性	11
		行人过街绕行距离	指导性	13

根据指标控制强度的不同将其分为三类不同程度的控制指标:基础性、规定性与指导性。基础性指标是指为了便于政府实现对低碳生态城市的建设控制,引导城市的建设发展,规划者基于对现状用地的实地踏勘,对地形地貌、人文环境等地理特征、用地权属、现状用地性质、市政设施等特征的分析、总结的基础上,进行合理判断划分规划地块,并确定地块编号、用地面积、用地性质等基础性信息。

3 指标体系的分析与结果

3.1 分析基础

在已构建的低碳生态城市控规指标体系中,取出现城市规划法规中已规定的指标,包括地块编码、用地性质等 13 项,再对低碳生态城市控规增补指标 65 项进行基础调研、数据分析。利用专家访谈、得到调研数据,利用里克特量表、因子分析、聚类分析等方法研究调研结果。为了使调查样本符合分析要求,调查对象选取城市规划、环境、能源、

水资源、社会学及经济学等专业领域专家。

3.2 分析方法

因子分析是一种经典的多元统计分析方法,该方法的主要目的是浓缩数据指标,通过对多变量的相关性研究,从众多变量中提取少数几个变量来表达原来变量的主要信息。通过因子分析,可以找到变量的基本结构,对数据进行简化。

3.3 运行结果与分析

低碳生态城市的影响因子提取,排除传统规划已有控规指标,进行因子分析。运用 SPSS 对数据进行因子分析,得出运行结果。

运行结果中,分析剔除 13 个因子,剩余 50 个变量进行下一轮因子分析,第二轮剔除 12 个变量,剩余 38 个主要影响因子,经过 7 轮旋转分析,最终剩余 28 个主要影响因子,经过聚类最终聚类为 4 大类,9 中类。根据分析结果可知,影响城市建设的低碳生态发展目标的主要因子在基础性指标方面是人均建设用地面积;规定性指标包括:硬质地面

表 4 低碳生态城市控制性详细规划增补指标体系

目标	类型	指标	指标类型	序号	
资源节约	土地利用	人均建设用地面积	基础性	4	
		硬质地面透水面积比例	规定性	10	
		绿地内植林地比例(碳氧转换)	指导性	1	
	能源利用	可再生能源比重	指导性	5	
		建筑节能标准	规定性	9	
		单位面积建筑能耗	规定性	10	
		新建居住和公共建筑设计节能率	指导性	11	
		雨水利用占总用水量比例	指导性	1	
	水资源利用	中水回用占总用水量比例	指导性	2	
		可渗透面积占地面积比例	指导性	6	
		生活污水处理率	指导性	9	
		新建建筑绿色建筑比例	指导性	7	
		人均绿地面积	规定性	9	
		绿化覆盖率	规定性	10	
环境友好	建筑及绿化环境设施	屋顶绿化率	规定性	11	
		微风通道	指导性	14	
		建筑垃圾再利用率	指导性	2	
	固废利用	生活垃圾分类收集率	指导性	3	
		生活垃圾资源化利用率	指导性	4	
		工业固体废物综合利用率	指导性	6	
	生物多样性	生物多样性指数	指导性	1	
		本地植物指数	指导性	2	
	经济持续	产业发展	产业用地单位面积碳排放限制	规定性	2
			500 m 范围内教育设施可达性	指导性	4
社会和谐	宜居生活	500 m 范围内绿地空间可达性	指导性	5	
		公交线路网密度	指导性	7	
	绿色交通	公交准点率或智能公交系统覆盖率	指导性	10	
		慢行交通路网密度	指导性	11	

透水面积比例,产业用地单位面积碳排放限制,建筑节能标准,单位面积建筑能耗,人均绿地面积,绿化覆盖率,屋顶绿化率;指导性指标包括:绿地内植林地比例(碳氧转换),可再生能源比重,新建居住和公共建筑设计节能率,雨水利用占总用水量比例,中水回用占总用水量比例,可渗透面积占地面积比例,生活污水处理率,微风通道,建筑垃圾再利用率,生活垃圾分类收集率,生活垃圾资源化利用率,工业固体废物综合利用率,生物多样性指数,本地植物指数,500 m 范围内教育设施可达性,500 m 范围内绿地空间可达性,公交线路网密度,公交准点率或智能公交系统覆盖率,慢行交通路网密度。

将增补的低碳生态城市控规指标与传统控规

中的 13 项指标合并,得到 8 类指标,41 个(表 5)。

4 结语

本文根据中国城市科学研究会的评价指标体系成果,结合唐山湾(曹妃甸)生态城的控规指标、长兴生态城控规、无锡太湖国际科教园区控制性详细规划及苏州独墅湖科教创新区低碳生态控制性详细规划的实际项目,分析总结低碳生态城市控制性详细规划的指标体系。该指标体系遵循能有效落实低碳生态城市的发展目标,达到低碳生态城市的建设标准,有利于规划实施,易于修建性详细规划阶段及建设阶段的方便管理和可操作性原则,为应对低碳生态城市在地方城市中的实施效力不够,

表 5 低碳生态城市控制性详细规划指标体系

目标	类型	指标	指标类型	序号
资源节约	土地利用	用地编号	基础性	1
		用地性质	基础性	2
		用地面积	基础性	3
		人均建设用地面积	基础性	4
	能源利用	容积率	规定性	7
		硬质地面透水面积比例	规定性	10
		绿地内植林地比例(碳氧转换)	指导性	1
		可再生能源比重	指导性	6
		建筑节能标准	规定性	10
		单位面积建筑能耗	规定性	11
		新建居住和公共建筑设计节能率	指导性	12
水资源利用	雨水利用占总用水量比例	指导性	1	
	中水回用占总用水量比例	指导性	2	
	可渗透面积占地面积比例	指导性	6	
	生活污水处理率	指导性	9	
环境友好	建筑及绿化环境设施	建筑后退红线	规定性	1
		建筑限高	规定性	2
		建筑密度	规定性	3
		建筑形式	指导性	4
		建筑体量	指导性	5
		建筑风格	指导性	6
		新建建筑绿色建筑比例	指导性	7
		绿地率	规定性	8
		人均绿地面积	规定性	9
		绿化覆盖率	规定性	10
		屋顶绿化率	规定性	11
经济持续	产业发展	微风通道	指导性	14
		建筑垃圾再利用率	指导性	2
		生活垃圾分类收集率	指导性	3
		生活垃圾资源化利用率	指导性	4
		工业固体废物综合利用率	指导性	6
		生物多样性	生物多样性指数	指导性
社会和谐	绿色交通	本地植物指数	指导性	2
		产业用地单位面积碳排放限制	规定性	2
		500 m 范围内教育设施可达性	指导性	4
社会和谐	绿色交通	500 m 范围内绿地空间可达性	指导性	5
		交通出入口方位	规定性	1
		小汽车停车泊位	规定性	2
		公交线路网密度	指导性	7
		公交准点率或智能公交系统覆盖率	指导性	10
		慢行交通路网密度	指导性	11

政府管理部门无法提供有利于低碳生态城市的发展目标的控制管理,低碳生态城市的控制性详细规划的指标体系与低碳生态城市评价指标体系衔接不完善等问题,在低碳生态城市评价指标体系的基础上提出了低碳生态城市的控制性详细规划的指标体系。△

【参考文献】

[1] 仇保兴. 绿色建筑应走低成本路线[Z], “绿色建筑与低碳生态

城市研讨班”报告, 2010年.

[2] 沈清基, 安超, 刘昌寿. 低碳生态城市的内涵、特征及规划建设的基本原理探讨[J]. 城市规划学刊, 2010, 109(5): 48-57.
 [3] 《中华人民共和国国家标准城市规划基本术语标准》(2004-5-19 标准规范) [S].
 [4] 叶祖达. 低碳生态控制性详细规划的成本效益分析[J]. 城市发展研究, 2012(01).
 [5] 张泉. 苏州独墅湖科教创新区低碳生态控制性详细规划[J]. 建设科技, 2012(Z1).
 [6] 陈猛. 基于控制性详细规划层面的低碳生态策略应用//中国城

- 市规划年会会议论文[C] 2010.
- [7] 叶兴平. 低碳生态理念下的城乡规划内容体系完善——以苏州独墅湖科教创新区低碳生态控制性详细规划为例//中国城市规划年会的会议论文[C] 2012.
- [8] 施莉. 低碳生态规划在控规层面的探索实践——以无锡太湖国际科技生态园区规划为例//中国城市规划年会的会议论文[C] 2011.
- [9] 王进坤. 适应生态控规需求的绿色交通体系构建//中国城市规划年会的会议论文[C] 2012.
- [10] 梁伟. “生态城”控制性详细规划指标体系研究[J]. 生态城市与绿色建筑, 2010(02).
- [11] 付斯曼. 基于控制性详细规划要素构建碳平衡模型及其操作措施的探讨[J]. 城市发展研究, 2011(12).
- [12] 仇保兴. 兼顾理想与现实[M]. 中国建筑工业出版社, 2012: 155.
- 作者简介: 王云(1982-), 女, 汉族, 四川人, 中国社会科学院研究生院城乡建设经济系, 博士研究生。主要研究方向: 区域经济。
- 收稿日期: 2013-11-14

The Analysis and Construction on Index System for Regulatory Detailed Planning of Low-Carbon Eco-city

WANG Yun, CHEN Meiling, CHEN Zhiduan

【Abstract】The paper, based on the current situation of low-carbon eco-city construction and its evaluation index system, combined with existing regulatory detailed planning of low-carbon eco-city, adopting the methods of case studies, literature review, expert interviews and so on, constructs preliminary index system for regulatory detailed planning of low-carbon eco-city. Grounded on the preliminary index system, conducting methods questionnaires, factor analysis, cluster analysis, the indicators are simplified to four categories including 28 indicators. Finally, combined with traditional urban regulatory detailed planning indicators, 41 indicators for regulatory detailed planning of low-carbon eco-city are built to promote realization of the goal of low-carbon eco-city and to make progress in compiling regulatory detailed planning of low-carbon eco-city.

【Keywords】Low-Carbon; Eco-City; Regulatory Detailed Planning; Index System

(上接第 41 页)

作者简介: 王卉彤(1970-), 汉族, 河北故城人, 经济学博士, 中央财经大学环境经济研究所所长、研究员。主

要研究方向: 人口资源与环境经济学、科技金融、环境金融。

收稿日期: 2013-11-21

Study of Urban Economic Restructuring Based on the Old and New Types of Industrial Coupling

WANG Huitong, LIU Jing, ZHAO Guoqin

【Abstract】How to handle the development of strategic emerging industries and traditional industries, and ensure coupling development of strategic emerging industries and traditional industries is the key of achieving urban economic transformation. The paper analyzes the relationship between the old and new industry types, uses the evaluation model of both old and new industrial coupling interaction, empirical analysis on the stage of 2001-2012 industrial coupling both old and new interactive, put forward some countermeasures recommendations.

【Keywords】Urban Economic Restructuring; Strategic Emerging Industries; Traditional Industries