

城市空间形态分区的理论建构与实践探索*

THEORETICAL CONSTRUCTION AND PRACTICAL EXPLORATION OF URBAN SPATIAL FORM PARTITION

杨俊宴

YANG Junyan

【摘要】中国城镇化进程的“降速-提质”转型对于空间形态的品质和特色提出了更高的要求，城市空间形态分区以街坊三维形态作为基本控制单元，为城市总体层面的空间形态优化提供理性化支撑，促进城市空间形态的优化，在调控城市建设中发挥更重要更有效的作用。本文在分析国内外理论实践的基础上，厘清了空间形态的逻辑体系，从空间内在机理入手，阐述其公益性、经济性和美学性的价值导向和城市空间表征，并剖析空间形态分区的控制要素，揭示了空间形态发展的内在机制，分析了空间形态分区的控制目标、工作内容和方法以及可能产生的作用，初步建构了空间形态分区的框架，进而提出了城市空间形态分区控制的方法体系，建立空间形态的结构骨架与外在意向的整体控制框架，从基于公益性的空间底线划定、基于经济性的基础模型和基于美学性的设计修正、基于操作性的控制管理等方面，探索城市空间形态分区的理论与方法。

【关键词】城市空间形态；分区；城市设计；数字化平台

ABSTRACT: Because of the “slower speed, higher quality” transformation during China’s urbanization process, a higher demand was put forward for the quality and characteristics of spatial form. Therefore, urban spatial form partition took the three-dimension shape as the basic control unit, in order to provide rational support for urban spatial form optimization from the overall level, to promote the optimization of urban spatial form, and to play a more effective and more important role in the regulation of urban construction. This paper clarifies the logic system of spatial form based on the analysis of related theories and practices both at home and abroad, and expounds its public welfare, economic and aesthetic value orientation, as well

as urban spatial representation from the perspective of the inherent spatial mechanism. Afterwards, the paper analyzes the control factors of spatial partition, reveals the inherent mechanism of spatial form development, and explores the control objective, content, and methods of urban spatial partition, as well as the possible effects. Accordingly, it develops a preliminary spatial partition framework, and puts forward the methodological system of urban spatial form partition control, the structural framework for building spatial form, and the general control framework for external intention. Overall, it explores the theories and methodologies of urban spatial form partition from the perspectives of the spatial bottom line delimitation based on public welfare, the basic model based on economy, the design amendment based on aesthetics, the control management based on operation, and so on.

KEYWORDS: urban spatial form; partition; urban design; digital platform

1 导言：城市空间形态分区的基础理论与实践

随着城镇化进程的不断推进，中国城市面貌经历着巨大的变化，城市空间以极高的速度拓展，在38年（1978-2016年）的时间内，城镇化率提高了39个百分点。然而，在城市快速发展的背后，也普遍出现了诸如城市整体形态缺乏把控、城市肌理断裂破碎及城市地方特色湮灭等问题。研究城市空间形态分区，能够将城市作为统一的有机体观察其内在机制，有助于理清当前城市空间发展的内在逻辑体系，剖析城市空间表征和发展的内外动力，从而为城市形态的有序发展提供有益的借鉴，因此具有很强的现实意义。

城市空间形态是指城市在某一段时间内，由

【文章编号】1002-1329
(2017)03-0041-11

【中图分类号】TU984.11*3

【文献标识码】A

【doi】10.11819/cpr20170308a

【作者简介】

杨俊宴，男，东南大学建筑学院教授，博士生导师，中国城市规划学会学术工作委员会委员。

【修改日期】2017-02-27

* 国家自然科学基金(51578128)基于“人-地-业-能”大数据平台的城市空间形态时空演化与结构特征研究。

表1 国内外城市空间形态典型理论领域解析

Tab.1 Analysis on the domestic and international classic theories of urban spatial form

研究领域		代表人	时间
城市形态历史研究	四阶段论	邵艳丽	2004
	城市空间形态研究框架构成	谷凯	2001
	英国康泽恩学派研究	田银生	2007
		谷凯	2007
		张健	2012
	国内近代城市形态研究历程	郑莘, 林琳	2002
		段进, 李杨	2006
空间形态分析	街区研究	黄烨勋, 孙一民	2012
		李晓西, 卢一沙	2008
		露丝玛丽·布罗姆利(Rosemary D F Bromley)	2007
	空间形态分析	马克·迪肯(Mark Deakin)	2013
		刘信陶(Xintao Liu)	2013
城市空间模式研究	城市整体空间模式	顾朝林, 郭荣朝	2004
		丹尼斯·魏, 因戈·利夫纳(Y H Dennis Wei, Ingo Liefner)	2012
	城市簇群式空间	黄亚平	2010
		万艳华	2010
		怀特汉德(JWR Whitehand)	2004
	城市边缘区	魏伟, 周婕	2006
		朱振国, 许刚, 姚士谋	2003
		邢厚道, 杨山	2006
		班茂盛, 方创琳	2007
		王发增, 唐乐乐	2009
		于伟, 宋金平, 毛小岗	2011
		吕传廷	2004
	城市社会空间	李志刚等	2006
		廖邦固等	2008
		徐昀	2009
		吴骏莲	2005
		李传武	2010
		本雅明·维斯(Benjamin N Vis)	2014
城市职能规模结构研究	中国城市结构研究	周春山	2013
		于英	2009
城市空间形态演变历程研究	特大城市空间形态变化的时间特征	王新生	2005
	中国近代城市形态演变	熊国平	2005
	西方城市形态演变研究	乌戈·罗西(Ugo Rossi)	2013
		肖恩·莫顿(Shawn G Morton)	2014
城市空间形态演变机制研究	城市空间形态成因机制解释的概念框架	栾峰	2008
		贺灿飞(Canfei He)	2011
	城市空间扩散增长模型与模拟的研究	刘妙龙	2004
	城市空间结构演变的动力机制	石裕	2004
		郭广东	2007
		储金龙	2007
	城市空间重构的机制	冯健	2004
		张京祥	2007

于受到自然环境、历史文化、政治策略、社会经济、科技文化等因素的综合影响, 所构成的城市空间的深层次结构和实体物质环境的显相特征。城市空间形态的研究自1950年代马奇和马丁的城市形态与用地研究中心^①起始, 到后来被建筑学、城市规划学、地理学等多个学科纳入研究体系, 相关文献已经非常庞大。由于不同研究主体的加入, 各种研究概念和技术方法得以发展, 形成了较为宽泛的城市形态理论体系, 主要可以分成城市形态历史研究、空间形态分析研究、城市空间模式研究、城市规模及城市结构研究、空间分析方法研究等方面(表1)。

从研究的总体进展来看, 越来越多的学者认识到城市空间形态对于人居环境的品质具有重要意义, 在研究实践中不断借鉴跨学科的经验和方法, 拓宽了城市空间形态研究的思路, 也促进了城市科学的发展, 但城市空间形态的理论方法以及在实际中的应用仍十分有限。当前城市空间形态的理论成果表现为“三多、三少”现象: 总结性研究多, 描述性分析多, 一般性讨论多; 而研究成果的定量研究少, 针对性技术研究少, 规划实践应用少。尤其是关于数字化条件下, 将理论应用于未来城市空间形态实际管控方法的研究尚不多见。同时还应注意到的一个重要现象是, 以城市三维空间形态为基础对于城市整体进行高精度、大尺度分析研究与管控的成果几乎为零, 绝对大多数文献所提到的量化研究方法几乎都是低精度的总体形态研究或者小尺度的城市地段研究, 缺乏在大尺度下城市三维空间领域里的研究, 更少延伸到规划管控领域, 这也是长期以来城市空间形态研究难以落到规划实践的重要原因。

因此, 本文从空间内在机理入手, 阐述其公益性、经济性和美学性的价值导向, 并剖析空间形态分区控制要素, 建立空间形态的整体控制框架, 从基于公益性的空间底线划定、基于经济性的基础模型和基于美学性的设计修正、基于操作性的控制管理等方面, 探索城市空间形态分区的理论与方法。

2 城市空间形态的核心价值与控制要素

与弗洛伊德的人格“三我”结构相似, 在理论层面, 城市空间可以归结为三种基础范式: 现实空间、理想空间、规划空间。现实空间是城市先天固有的城市物质环境, 趋向于自发形成的、无意识的、非理性的原始形态, 这是城市规划的客观对象, 具有明确的时空属性; 理想空间是基于理论分析和逻辑推演而形成的抽象原型, 是一种理想化的、超脱于城市现有建成环境的城市未

来场景，规划师通过对城市空间的现实认知和规律分析，运用逻辑思维和空间模拟能力，对城市空间的未来进行方向预判及布局谋划；规划空间是调节现实空间和理想空间矛盾的载体，是运用技术和规律对于城市现状的组织和优化，具有很强的现实意义，规划师基于城市空间的现实形态和各方面限制要求，对客体空间的未来发展蓝图进行调节安排，合理布局城市空间和综合设置城市各项工程建设。

2.1 空间形态的核心价值

空间形态的核心价值包含三个层面：公益价值、经济价值、美学价值。

公益价值是空间形态核心价值的底线。公益即公共利益，公共指的是利益的“收益对象”，利益是真正的内容，公益是一个相关空间内大多数人的利益。所有的城市规划工作实际上就是围绕着公共资源分配中的利益问题进行的，城市规划是协调社会不同利益的一种工具。城市空间形态的基本价值就在于实现公共利益的最大化，这也是城市规划师需要坚持的一项基本原则。

经济价值是空间形态核心价值的中线。城市规划的作用机制已经由政府主宰逐步走向政府部门、市场主体、利益群体共同推动城市发展。在这种作用机制下，城市规划既是一门专业科学，也是一项政府职能，同时还是一项社会经济活动，城市空间形态布局的重要导向便在于充分利用土地，实现土地的最大价值。经济性原则是城市规划师价值观的核心内容。

美学价值是空间形态核心价值的上限。城市空间形态体现的是一个城市整体的环境风貌，优美的空间形态对于城市中的人而言是极大的愉悦。跌宕起伏的城市天际线、个性鲜明的特色意图区、优美雅致的城市场景、丰富多彩的公共活动体系，这些都是城市空间形态重要的组成部分，也是城市规划师努力追求的内容。

2.2 空间形态的控制指标

空间的强度、高度构成了城市空间形态的内核要素。以街区为基本单元研究城市，可以发现对于街区空间形态影响最大的两个要素就是强度和高度。强度决定了街区的开发容量，即一定面积的街区所承载的建筑总量；高度决定了街区的形态模式及在规定强度下街区内建筑的排列组合方式，不同的高度下街区空间形态是完全不一样的。城市就是由一系列的街区组合而成的完整体，城市的整体空间形态是由无数街区空间形态组合而形成的统一体。在不同街区的强度和高度组合下，城市整体空间形态也呈现出丰富的波动变化。城市空间形态的表征要素包含基准高度、

续表1

城市空间形态的分析方法研究	城市空间形态定量研究方法	王剑锋	2004
		朱玮	2009
		储金龙	2007
		李小英, 刘理臣, 董晓峰 (Xiaoying Li, Lichen Liu, Xiaofeng Dong)	2011
	城市空间形态的分析尺度	丁沃沃	2007
	GIS分析	李江等	2004
		陈龙乾等	2004
	分形理论分析	冯健	2004
	元胞自动机分析	罗平	2004
		何春阳, 史培军	2005
	空间句法分析	德尼兹 (Deniz Erinsoy Onder)	2010
		邹克万 (Ko-Wan Tsou)	2013
		卡洛·拉蒂 (Carlo Ratti)	2004
	自组织分析	张勇强	2003
		赵晶等	2004
		白永平等	2008
		吴缚龙 (Fulong Wu)	2010
		李霞, 安东尼·加尔 (Xia Li, Anthony Gar-On Yeh)	2010
	景观生态学分析	李宪坡, 白淑军	2004
		李团胜	2005
		赵晓燕	2007
		格雷格·布朗, 拉尔斯·布拉伯 (Greg Brown, Lars Brabyn)	2012
		刘涛, 林初升 (Tao Liu, George C S Lin)	2014
		南在迥 (Jaehyeong Nam)	2011

错落度、最高高度、容积率、街区密度、开敞度、贴线率等(表2)。

2.3 空间形态分区的工作框架

因此，城市空间形态分区的工作内容，就是根据城市空间形态的“逻辑”内涵属性与“表现”外延属性，从其形成和演化的内在机理出发，建构城市空间形态的整体框架；在此引导下可以划定基于公益性的空间底线：紧扣高度、强度等核心因子分析城市空间形态的基准模型；通过视觉美学修正来对基准模型进行优化，得到最符合城市发展目标和城市空间特色的空间形态控制模式，并形成具有可操作性的控制图则，为城市空间形象和品质提升提供依据(图1)。

3 公益性：城市空间形态的保障底线划定

在城市发展过程中，某些片区受到特定因素的影响，以法规条文的形式强制性限定其空间形

表2 城市空间形态各控制指标
 Tab.2 The controlling index of urban spatial form

指标名称	指标解释	公式算法	指标分级
基准高度	街区内大部分建筑的高度值	$j = M\{h_1, h_2, h_3 \dots\}$ j:基准高度 M:众数 h_n :单栋建筑高度	一级控制区—— $0m < j \leq 9m$, 二级控制区—— $9m < j \leq 24m$, 三级控制区—— $24m < j \leq 33m$, 四级控制区—— $33m < j \leq 50m$, 五级控制区—— $j > 50m$
错落度	街区内建筑平均高度与最高建筑的高度差	$c = h_{max} - p$ c:错落度 h_{max} :最高高度 p:平均高度	可分为中心区、门户节点、片区中心、环山沿湖地区和一般地区等类型，其错落度各有差异
最高高度	街区内最高建筑的建筑高度	$h_{max} = \max\{h_1, h_2, h_3 \dots\}$ h_{max} :最高高度 h_n :单栋建筑高度	一般分为七种类型，分别是0~9m，10~24m，25~33m，34~50m，51~100m，101~200m，201m以上等。最高高度是城市风貌的表征
容积率	街区内所有建筑面积与用地面积的比值	$far = (\sum S_1 + \sum S_2 + \dots + \sum S_5 + \sum S_6) / d$ far:容积率 $\sum S_i$:单栋建筑面积 h_n :平均高度	一般分为一级控制区—— $0 < far \leq 1.0$ ，二级控制区—— $1.0 < far \leq 1.5$ ，三级控制区—— $1.5 < far \leq 2.0$ ，四级控制区—— $2.0 < far \leq 3.0$ ，五级控制区—— $far > 3.0$ 五类
街区密度	街区内所有建筑的底层面积之和与地块用地面积的比值	$\theta = (b_1 + b_2 + \dots + b_{n-1} + b_n) / p$ θ :街区密度 b:单栋地块总面积 p:地块总面积	一般可以将城市空间分为五种类型，一级控制区—— $\theta > 0.4$ ，二级控制区—— $0.35 < \theta < 0.4$ ，三级控制区—— $0.3 < \theta < 0.35$ ，四级控制区—— $0.2 < \theta < 0.3$ ，五级控制区—— $0 < \theta < 0.2$
开敞度	街区内所有建筑沿路边长之和与整个地块边线长的比值	$k = (a_1 + a_2 + \dots + a_{n-1} + a_n) / l$ k:开敞度 a:建筑沿街边线长 l:地块沿街总边长	分为一级控制区——居住街区与产业工业类地区，二级控制区——公共管理与服务用地，三级控制区——重要廊道地区，四级控制区——沿山沿湖沿河地区，五级控制区——商业服务业地块
贴线率	建筑立面构成的街墙立面至少应紧贴所在街区边缘红线长度的百分比，即临路建筑物的连续程度	$t = \frac{l}{L}$ t:贴线率 l:临街建筑物的长度 L:临街红线长度	一般分为一级控制区—— $t > 80\%$ ，二级控制区—— $70\% < t \leq 80\%$ ，三级控制区—— $60\% < t \leq 70\%$ ，四级控制区—— $50\% < t \leq 60\%$ ，五级控制区—— $t \leq 50\%$

态，不受市场活动及人为调控影响。如各类法定规划设定的绝对禁建区、历史文化街区、生态保护区等对城市空间形态的发展起着强制性作用。因此，应当在进行空间形态分区评价之前，先将这些片区进行单独处理，将受其影响的城市地区设为后续空间评价中的不参评地块。这一方面保证了城市特定功能的正常运行，另一方面也减少了空间形态布局中强制性要素对于空间综合评价的干扰。这些强制性的不参评因素即为基于公益性的空间底线刚性指标，具体包括生态与安全底线、历史与文化底蕴线、政策与保障底线等类别。

(1)生态与安全底线。

考虑到城市空间发展中的生态效应和安全外部性，需要恪守一定的生态与安全底线，具体包括生态廊道、通风廊道及机场限高、高压线网、微波通道、道路红线等。

生态廊道以绿地系统为核心，结合城市的自然山水特色，从区域的角度考虑生态系统的贯通与联系，以城郊生态网为基础，以道路、河道、山脉为网络架构城市生态廊道。通风廊道是指在城市通风廊道内对建筑的高度和密度作出规定，以形成中心城区良好的生态环境，并划定一定宽

度的生态控制区。机场周边的限高是机场设计时，考虑飞机的爬升梯度安全等条件后订出的周边空间形态管制标准，各城市海拔、气温不同，都会有所差异。高压线网是指根据离高压电网的距离远近，规定建筑的限高高度，距高压线网越近，建筑限高越低甚至禁止建设。微波通道是指根据微波无线通道内距微波中心的距离远近，规定建筑物的限高高度。道路红线是指依照道路宽度和等级，规定道路两侧的建筑控高区间和后退距离，在主要城市道路及重要景观道路两侧的建筑物，应按照道路功能、路幅宽度及其后退道路规划红线的距离，确定其高度控制。

(2)历史与文化底蕴线。

历史风貌保护以历史文化街区为核心，保护城市历史风貌和地域特色，协调文保单位建筑周边的空间形态，对严格控制区 and 环境协调区内的开发强度和建筑高度进行管制，建筑原则上为低层和多层建筑。

(3)法律和政策底线。

法定规划通过划定区域内不同建设发展特性的类型区，制定其分区开发标准和控制引导措施，可协调社会、经济与环境可持续发展，是政

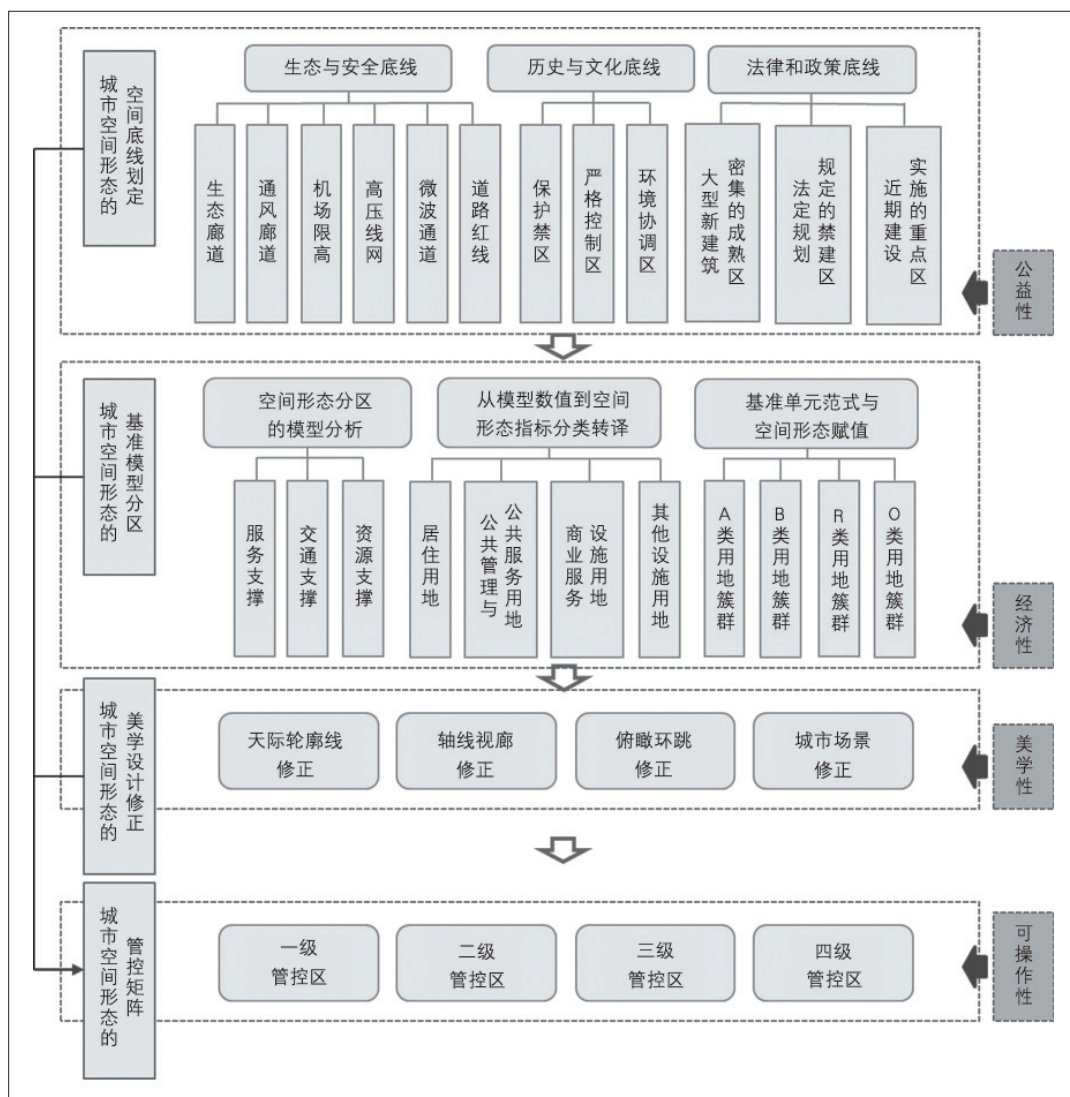


图1 城市空间形态分区的工作框架

Fig.1 The working framework of urban spatial form partition

策与保障的重要标准。其规划设定的绝对禁建区、一般禁建区、限建区等对城市空间形态的发展起着强制性的引导作用。

规划已经通过批准并正在建设实施的重点地区，已经支出了巨大的经济成本代价，具有很强的发展惯性，体现了政策的强烈意图，是未来城市发展的引擎地区，可不参评(表3)。

将这些强制性控制要素进行整合，形成空间形态控制的不参评地区。不参评地区可以将空间形态控制最为严格的底线真实客观地限定出来，不参与其他影响因子的评价，其结果直接纳入空间形态布局的结果，减小了空间评价的工作量，也使其更符合城市发展的真实意图。

4 经济性：城市空间形态的基准模型分区

对于大尺度的城市空间形态分区而言，高

度、强度核心因子和错落度、开敞度、贴线率等影响因子在街区层面控制的空间形态，直接决定了城市的空间形态格局。为了保证评价模型分析的科学性，建立基于GIS技术的基准模型，对分析结果给予直观显示，其基本程序为：

以城市的街区为基本单位^②，选择土地价格、交通可达性、环境景观等影响因子构成基准模型的指标评价体系；对各因子进行评价和赋值，根据相关数据或分析，将每个评价因子划分为不同等级。以对建设负面抑制影响力最小或正面促进影响力最大的等级分值为最高，其他等级分值根据各自影响力大小依次减少，得出研究地块在单项评价因子中的分值。应用GIS建立评价各因子的原始数据库可以对各评价因子进行分析并完成单项评价，得出每个地块的每项指标分值；最后赋予等级权重，并将这些因子以适当的权重叠加，形成综合性的评价结果，在GIS数据

表3 城市空间形态的不参评要素
Tab.3 The factors which are not involved in the evaluation of urban spatial form

不参评要素	控制地区
生态环境承载力要素	在对不同区域的资源环境承载能力、现有的开发密度和发展潜力等要素进行综合分析的基础上，部分限制开发区域和禁止开发区域不适宜进行大规模城镇化的地区，包括各类环境控制板块、城市生态廊道、通风廊道等地区强制性控制的片区
历史文化保护控制要素	历史文化遗存作为一种特殊的文化景观，具有独特性、垄断性、稀缺性、脆弱性和不可再生性等特点，破坏后难以得到有效修复，同样具有极高的保护要求，包括历史文化名城、历史文化街区、文物保护单位的空间范围
技术性控制要素	有净空高度限制的飞机场、气象台、电台和其他无线通讯(含微波通讯)设施周围的空间形态应符合有关部门对净空高度限制的规定
大型公建密集区的成本控制要素	在许多情况下，城市既有的建筑群落也是空间形态控制中不容忽视的强制性因素。尤其是建设较新的大型建筑和高层建筑密集地区，由于对其进行空间调整或者拆除的成本太大，可不参与评价
法定规划划定的禁建区	绝对禁建区原则上禁止任何建设行为。交通、市政等基础设施建设确实无法避开禁建区的需符合国家法律法规规定并经法定程序批准；对于一般禁建区，一般情况下禁止建设，在满足特定条件时可适量建设；对于限建区，应根据资源环境条件合理引导开发建设行为，城市建设用地选择尽可能避让
近期规划实施的重点发展要素	规划已经通过批准并正在建设实施的重点地区，大多为完成拆迁、三通一平的净地熟地，甚至为在建用地，体现了政策的强烈意图区，这些片区可以不参与评价

库中应用多因子综合评价的方法求出每个街区的综合评价值，并依据该值的大小进行等级划分，以之作为城市空间形态控制的基准模型。将上述模型数值配合相应的用地类型，叠合转译成综合性的空间形态数值结果(图2)。

4.1 空间形态分区的模型分析
空间形态的内涵体现为各种活动集聚程度

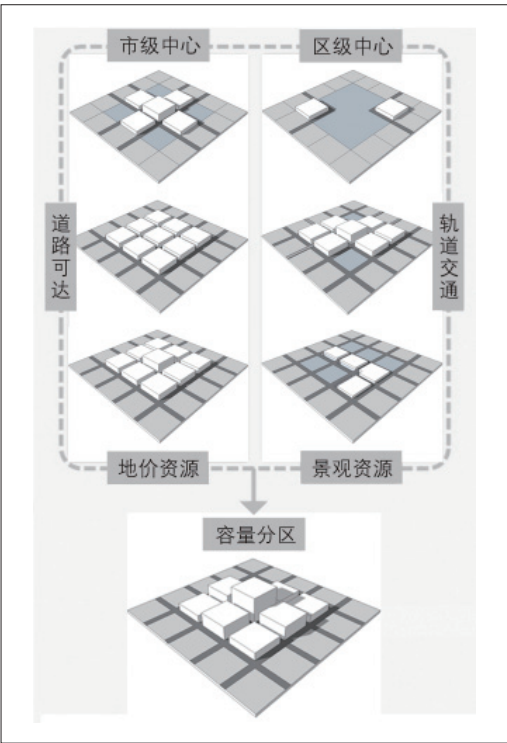


图2 空间形态基准模型的建构过程
Fig.2 The construction process of spatial form benchmark model

在空间上的投影^⑨。因此所有能影响到城市社会经济活动的因素都会干涉城市空间形态的生成过程。这些因素可以归结为服务支撑、交通支撑和资源支撑三大类，共同支撑着城市空间形态的演替发展。以街区作为分析单元，将交通支撑、服务支撑和资源支撑这三个要素作为影响城市空间容量分区的支撑因子，在GIS数据分析平台中进行权重叠加运算，得到城市空间单元的等级分区。

服务支撑包含市级中心距离和区级中心距离等因子。市级中心是现代城市公共服务的重要空间载体，在城市的运行和发展中起着十分重要的作用。城市的市级中心区域是高强度、高密度开发的区域，是对城市空间形态产生重要影响的区域，城市的市级中心分为主中心和副中心两类。而区级中心是现代城市公共服务在各片区的聚焦点，在城市的运行和发展中也起着比较重要的作用，是构成城市中心体系的基础部分。交通支撑包含道路可达因子和轨道交通因子。对道路网进行归类，可以分为交通型干道、生活型干道、景观型干道、交通-景观复合型干道、生活-景观复合型干道等基本类型，道路可达性较高的地方容易形成空间高强度聚集。轨道交通能直观地反映周边土地使用的效率，同时，也能体现出站点周边各种资源情况，因此轨道交通的辐射是直接影响土地开发的重要因素之一，是经济影响作用于城市空间形态的重要体现。资源支撑包括土地价格因子和景观资源因子。土地价格能直观地反映土地使用的成本，同时，也能体现出地块周边各种资源拥有情况，因此土地的使用价格是直接影响空间形态的重要因素。景观资源可以分为五大类，分别是山体景观资源、湖泊景观资源、河流景观资源、大型绿地广场景观资源和街头绿地

景观。景观资源的影响度会随距离的远近而产生变化，所以应该根据影响范围的不同来评估景观资源。根据赋值的约定，分值越高，开发建设的潜力和强度越大。经过多情景模拟后的权重配比与优选，可以获得最佳空间发展的基础模型数值（图3）。

4.2 从模型数值到空间形态指标的分类转译

城市空间形态是丰富而复杂的巨系统，即便是同样空间发展等级的街区，由于用地性质的不同，也会产生不同的空间形态效果，如同处一级发展单元的商贸咨询用地和住宅用地，显然在开发强度和形态上存在极大的差异。因此，不能将基准模型算出的数值直接匹配为街坊用地的高度、强度等规划指标，否则会有很大的偏差。

根据用地性质的相似空间形态需求聚类，形成若干簇群，作为划分空间形态模式的分类依据。通过大量实际案例的分析研究可以发现：在同等外部条件下，城市空间形态的模式与用地性质有着直接的联系，并且某些用地类型之间存在着很大相似性。可以通过用地簇群的划分，来区别不同空间容量强度下空间形态的真实强度和高度模式。

按照《城市用地分类与规划建设用地标准》，城市建设用地可以分成8大类和35中类，扣除绿地(G)、交通设施用地(S)等，其余各类用地由于经济效益和环境效益的差异，对空间形态有着不同的需求，根据“竞租曲线”理论和城市的土地开发利用现状总结，可以对城市建设用地按其社会经济空间需求进行适当的归并和整合。得到基于城市强度控制的四类用地簇群（表4）。

在同样的空间发展等级区间，每个簇群内部的各类用地都有着相似的空间形态特征。将基准模型算出的数值根据这四类用地簇群，分别转译成相应的强度、高度等空间形态基本指数，完成从空间发展等级到具体空间指标的转化。

4.3 基准单元范式与空间形态赋值

以标准街坊作为空间基准单元，可以解析各用地簇群在不同的强度和高度指标下其三维空间形态的标准范式^⑥。按照等级区间的划分，将A类用地簇群、B类用地簇群、R类用地簇群及O类用地簇群各分为高低5档等级区间。可以解析各自的空间形态模式，并给予赋值（图4）。

按照强度区分，A类用地簇群变化为：0.2~1.0，1.0~1.5，1.5~2.0，2.0~3.5，3.5~5.0；B类用地簇群为：0.5~1.0，1.0~2.0，2.0~3.5，3.5~5.0，>5.0；R类

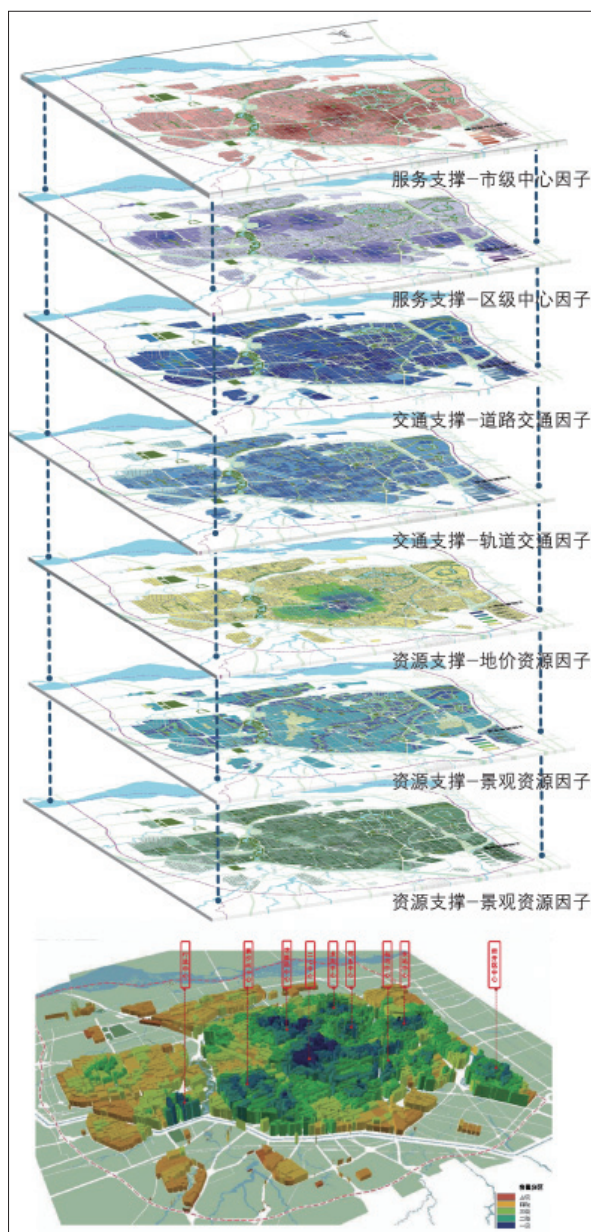


图3 多因子叠合的基准模型分区：郑州案例

Fig.3 The benchmark model-based partition with multi-factor overlapping: a case of Zhengzhou

用地簇群为：0.6~1.0，1.0~1.5，1.5~2.0，2.0~3.0，3.0~6.0；O类用地簇群为：0.5~1.0，1.0~1.5，1.5~2.0，2.0~2.5，2.5~3.0。按照高度区分，A类用地簇群的变化范围为：<24m，<33m，<50m，<100m，≥100m；B类用地簇群的变化范围为：<9m，<32m，<50m，<100m，<200m，≥200m；R类用地簇群的变化范围为：<24m，<33m，<50m，<100m；O类用地簇群的变化范围为：<24m，<33m，<50m。

通过上述的基准模型计算和分类转译赋值，可以基于空间的经济属性，对城市空间形态进行

基本分区，通过可视化的三维形体表达，展示城市空间形态和结构特征(图5)。

表4 用地性质族群聚类

Tab.4 The clusters based on land use

用地分类	用地类型
居住用地 (R)	一类居住用地、二类居住用地、单身宿舍用地、小学用地、幼儿园用地、初中用地、九年一贯制用地、高中用地、居住商业混合用地、社区中心用地
公共管理与公共服务用地 (A)	市属办公用地、新闻出版用地、文化艺术团体用地、广播电视用地、图书展览用地、影剧院用地、体育场用地、医院用地、卫生防疫用地、疗养院用地、高等学校用地、中等专业学校用地、成人与业余学校用地、特殊学校用地、科研设计用地、社会福利用地、宗教设施用地
商业服务设施用地 (B)	商住混合用地、商办混合用地、商业用地、金融保险业用地、贸易咨询用地、服务业用地、旅馆业用地、市场用地、游乐用地
其他设施用地 (O)	一类工业用地、二类工业用地、三类工业用地、研发型工业用地、普通仓库用地、物流用地、铁路用地、长途客运站用地、供水用地、供燃气用地、公共交通用地、轨道交通用地、其他交通设施用地、公共加油加气站用地、邮电设施用地、雨水污水处理用地、粪便垃圾处理用地、其他市政公用设施用地、消防设施用地、防洪设施用地

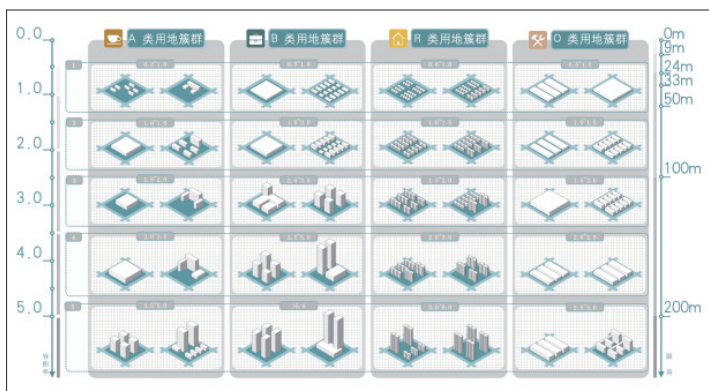


图4 空间形态模式归纳——强度范式

Fig.4 Intension paradigm: a conclusion of spatial form model

注：左边为强度分级，右边为高度分级。

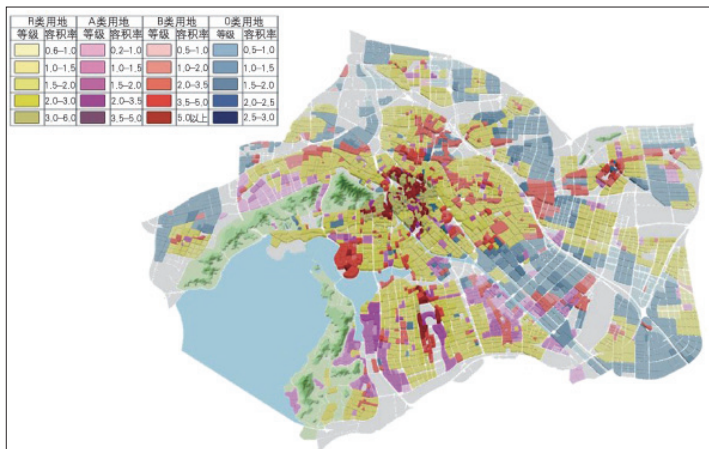


图5 城市空间形态的基本分区：无锡案例

Fig.5 Basic partition of urban spatial form: a case of Wuxi

5 美学性：城市空间形态的美学设计修正

空间形态的基本分区是充分考虑了空间的经济属性基础上的分区划定，但是在城市生活中，人对于城市空间形态的直接感受则是通过其美学属性来体现的，城市的品质和特色也正是通过天际线、轴线、节点、视廊、界面等这些外在表现来对应人的感观。只有通过有效的美学设计修正，才能达到经济性与美学性内涵相协调的空间形态塑造。

5.1 天际轮廓线设计修正

根据城市天际轮廓线跌宕起伏的视觉美学特征，对相关的建筑高度进行优化，突出地标建筑和景观层次，融合城市建筑群和山水自然环境的关系。如在汕头的实践中，根据城市天际线的不同视觉特征，将城市天际线分为三种基本类型：A类主要是轮廓连续完整的城市天际线；B类主要是突出山水资源和历史文化空间主题，两端高中间低的天际线；C类是突出中间高层地标建筑群而两端低伏的天际线。从观和景两个角度对城市主要天际线进行类型划分，并以层次感、交融性及美观度三个方面作为最终的评定标准对城市各天际线进行修正(图6)。

5.2 轴线视廊设计修正

从城市空间特色出发，以山、水、城为观景对象，将重要开放空间门户节点作为主观景点，沿线布局城市的轴线视廊体系。城市轴线不仅是城市当中重要的线性空间组织方式，同时也是关键的景观展示廊道。对于城市轴线的修正，主要是从实际人眼视觉入手，逐段针对轴线两侧的高度和退让进行改善限定(图7)。对于城市重要的景观轴线视廊予以优化，通过控制视廊内建筑的最高高度，保证观景视线的通达性，塑造显山露水的城市形象。观水要求视线完全可达，观山或观城要求景观点高度的2/3以上视线通达。以景观点为准划定控制区，其内形成连续街墙，控制建筑高度起伏。

5.3 俯瞰环眺设计修正

标志性的超高层建筑或构筑物是现代都市的特色之一，也是俯瞰整个城市风貌的良好视点，可将其称为“城市之眼”。超高层建筑作为俯瞰环眺点，应当具备以下几个特征：位于城市级的中心地区；建筑本身外形新颖独特，可识别性强；建筑高度通常在200m以上，与周边的高层建筑有较大的高低错落差；所在的位置能很好展示出城市的空间形态特色以及城市的标志性建筑和自然景观。对于俯瞰环眺涉及的空间形态，

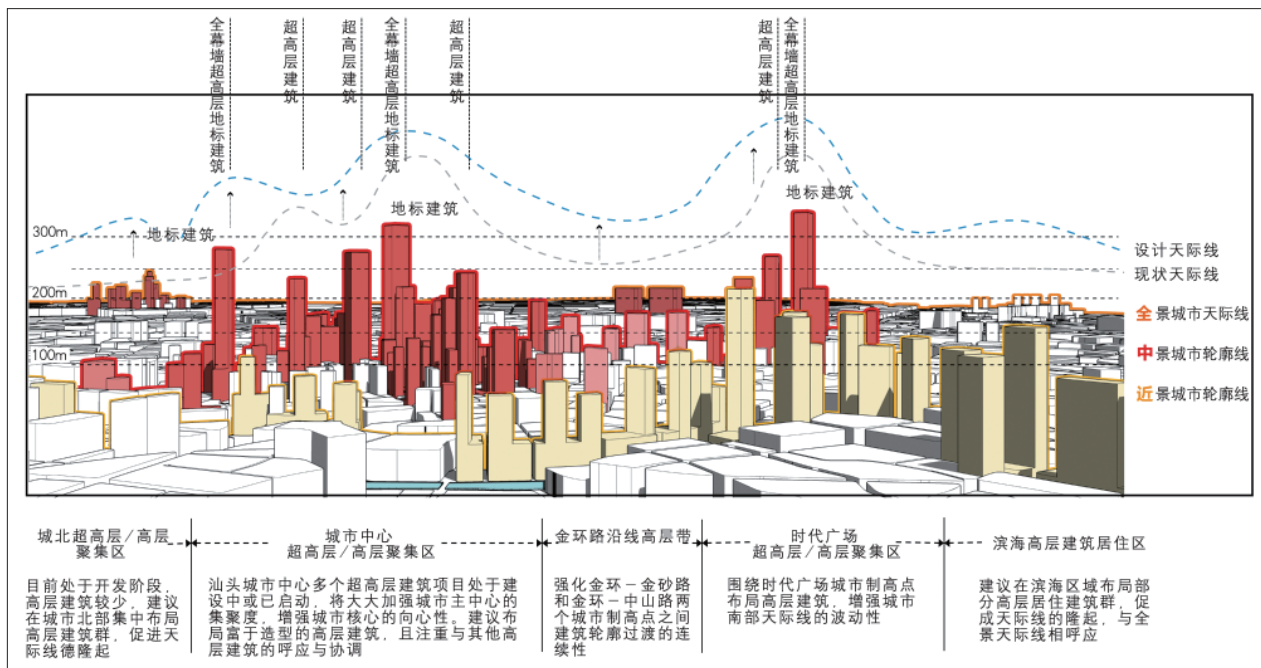


图6 城市天际轮廓线修正：汕头案例

Fig.6 The amendment of urban skyline: a case of Shantou

可以结合城市设计进行美学修正。如无锡的“城市之眼”选址于蠡湖新城，其所在的风貌分区氛围及新城成长的态势可以作为典型城市地区供市民观赏；同时它依太湖渚头的独特位置可以形成山、湖、城多样化的风貌展示。故在蠡湖新城核心区设置环景高视点，形成北望山景、东望城景、南望湖景的多样化多层次景观效果，将无锡市的重要及特色自然景观和人文景观进行有效的展示，在此基础上，进行空间形态的优化(图8)。

5.4 特色场景设计修正

城市特色场景指有可达性高、知名度大的固定观赏点，可以集中展示城市特色的重要场所景观。可以根据城市特色来区分出不同的场景，根据可识别性、凸显特色等要求优化城市市场涉及到的空间形态，形成城市名片。以蚌埠为例，规划结合吴楚交接的文化区域特色和山水资源优势，形成15个最富魅力的特色场景。这些场景是城市同山水资源共同交融产生，如西峰东望场景鸟瞰东海大道经过老虎山主中心、市政府、博物馆，过龙湖大桥，龙子湖商务副中心，锥子山，向东直至老山的完整景象。场景突显山水同城市的完美嵌合，龙子湖、老虎山楔入城市内部，近景为老虎山高层、老虎山葱郁山色，中景为龙子湖同高层相映成趣，远处依稀望见淮河舟舸，老山烟云。登临老虎山顶，俯瞰老虎山主中心及整个城市景观，可以清晰地感受到城市的空间结构，需要优化的空间形态可视要素包括：轴线

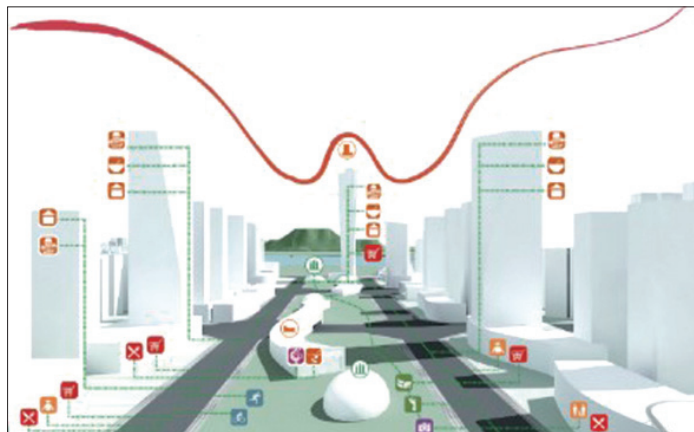


图7 轴线视廊的美学修正：南通案例

Fig.7 The aesthetics amendment of view axis: a case of Nantong

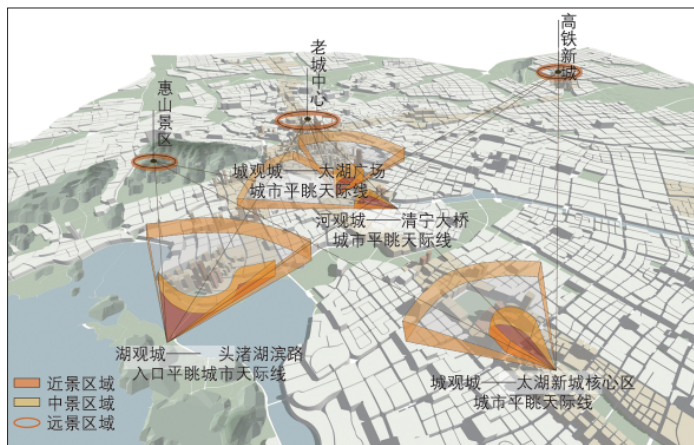


图8 俯瞰环视的美学修正：无锡案例

Fig.8 The aesthetics amendment of bird view: a case of Wuxi

类——东海大道主轴线、延安路主轴线、淮秀新城轴线、新城政务轴线、高铁商贸轴线；高层群类——老虎山高层群、广场高层群、政务高层群、龙子湖高层群、淮秀高层群、高铁高层群等（图9）。

6 可操作性：城市空间形态分区的管控转译

城市空间形态分区的成果提供了一个城市全覆盖的整体空间布局框架，但这并不意味着在规划管理实践中的均匀管制，必须配合通过科学有效的管控措施，才能将城市空间形态分区纳入规划管理的轨道。为实现对空间要素更加有效的管控，需将城市设计的成果进行系统分解，根据影响每类系统的内在因素进行分类型管控，最后通过设置相关控制要素进行具体管控。在管控过程中，既要体现管控的全面性，又要针对城市重点空间进行重点管控，体现管控的特殊性。

街坊作为城市空间形态的基本单元应成为空间管控的基本系统，此外，街道和城市开放空间作为城市人群活动、体现城市活力的重要场所，应成为空间管控的重要系统。因而，在空间形态分区过程中，可将城市设计的三维空间成果分解为街坊建筑、街道形态、开放空间三类系统。

街坊建筑是影响街坊空间形态的外显因素，因而可根据功能将街坊进行分类，并提出针对性的管控措施。在具体管控过程中，可通过对高度、密度、强度、色彩、界面虚实等具体要素的

管控进行街坊的整体管控，如街坊内有标志性高层等特殊要素需进行更加细致的管控。街道等级与功能是影响街道空间形态及街道生活的内在因素，因而可根据功能、等级将街道进行分类，并提出针对性的管控措施。在具体管控过程中，可通过对街道分区、街道界面、街道设施等要素的管控进行街道空间及景观的塑造。开放空间同样可根据功能、位置将开放空间进行分类，并提出针对性管控措施，通过对开放空间视廊、景观设施、出入口、界面构成等要素的管控进行开放空间的塑造。

城市设计向空间形态分区的成果转译，可通过系统、类型、要素三层次对城市空间进行多重尺度的管控，以三维空间模型为基底，采用图示、符号、代码与文字管控相结合的方式管控。为体现刚性与弹性相结合的管控理念，可采用正面清单与负面清单的形式，提高管控的可实施性。

7 结语

在特定的内外制度环境塑造下，中国过去三十余年的城镇化发展方式表现出了鲜明的超速特征。在解决大量城镇化就业、居住和工业化需求问题的同时，也孕育了密度失控、特色湮灭、空间失序等问题。在新型城镇化的大趋势下，更加科学理性地规划城市，以满足城市空间品质与特色的需求，是规划转型的新常态。而在实践中探讨中国城市规划的转型，必须在中国本土城市

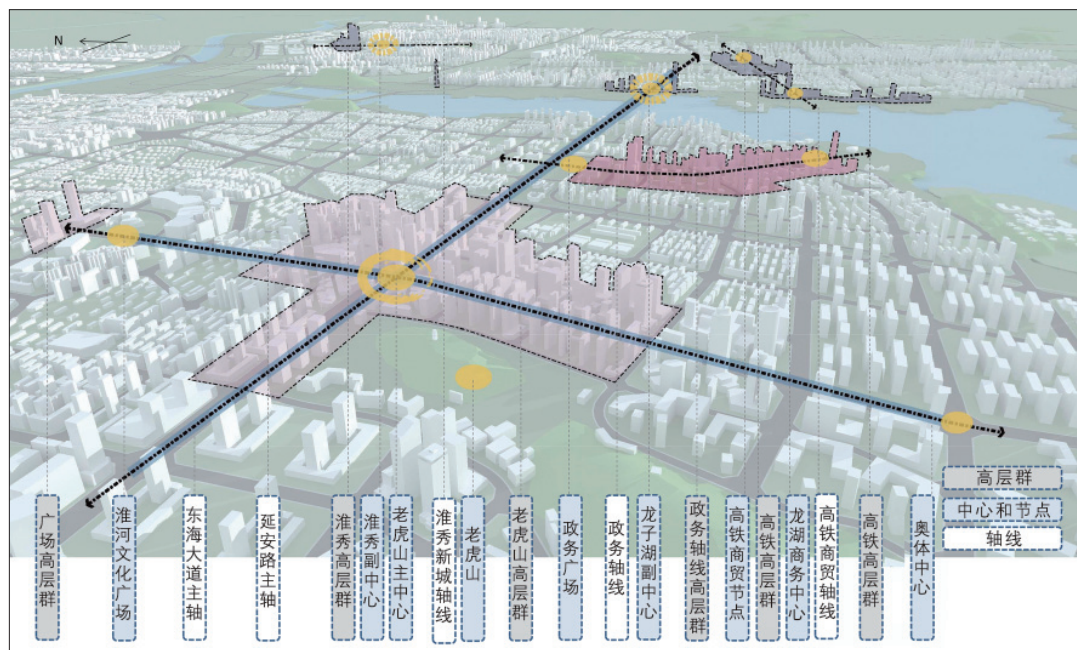


图9 城市场景的空间优化修正：蚌埠案例·西峰东望
Fig.9 The special amendment of city places: a case of Bengbu

规划理论的宏大语境中,以前瞻的视角和历史的责任感去积极应对。

城市空间形态分区理论是在这一背景下的尝试,剖析城市空间有规律性的生长机制,顺应城市空间表征和发展的内外推力,理清当前空间品质提升的途径逻辑、从而能够为城市的品质发展提供有益的借鉴,进而对城市空间形态演变的有序性控制提出科学有效的方法和技术对策。在各城市实践探索中发现,在多种因素综合影响下形成的空间形态分区,反而具备了一定的自适应性,符合城市空间特色化发展的要求,可以作为城市空间未来继续优化的规划调控模式。

注释(Notes)

- ① 一般认为,城市形态研究起源于1950年代马奇和马丁(March, Martin)在英国剑桥大学创立的城市形态与用地研究中心,认为城市由基本空间元素组成,它们构成了不同的开放与围合空间和各种交通走廊等,空间形态研究从不同规模层次分析城市的基础几何元素,其目的是试图描述和定量化这些基本元素和它们之间的关系。
- ② 街区划分按照城市先期已经由政府和技术部门通过和实施的城市规划路网决定,这种划分与城市现状路网稍有出入,主要表达了城市形态发展的形态结构调整预期。
- ③ 鉴于相关研究方法已较为成熟,空间形态分区模型与方法的具体表述与运算在此省略,不详细论述。该指标体系评价目标较多,可以根据评价目标对指标权重体系进行调整,通过对指标重要性的调整,满足其他评价目的的需要。
- ④ 根据国家设计规范要求及各大城市街区尺度的总结,确定最小基准街区的标准尺度为150m×150m,具体城市可以根据所在地域特征进行微调。

参考文献(References)

- 1 CATALDI G. From Muratori to Caniggia: The Origins and Development of the Italian School of Design Typology[J]. Urban Morphology, 2003, 7(1):19-34.
- 2 WHITEHAND J W R, CARR C M H. Twentieth-Century Suburbs: Morphological Approach[M]. London, Britain: Routledge, 2001.
- 3 WHITEHAND J W R, GU Kai. Research on Chinese Urban Form: Retrospect and Prospect[J]. Progress in Human Geography, 2006, 30(3):337-355.
- 4 BATTY M, XIE Y, SUN Z. Modeling Urban Dynamics through GIS: Based Cellular Automata[J]. Computer, Environmental and Urban Systems, 1999(23): 1-29.
- 5 CONZEN P. The Study of Urban Form in the United States[J]. Urban Morphology, 2001, 5(1):3-14.
- 6 STURANIM L. Urban Morphology in the Italian Tradition of Geographical Studies[J]. Urban Morphology, 2003, 7(1):40-42.
- 7 LARKHAM P J. Misusing 'Morphology' ?[J]. Urban Morphology, 2002(6):95-97.
- 8 SLATER T R. The European Historic Towns Atlas[J]. Journal of Urban History, 1996, 22: 739-50.
- 9 王颖.传统水乡城镇结构形态特征及原型要素的回归[J].城市规划汇刊, 2000(1): 52-59.
WANG Ying. Morphological Features and Regression of Prototype of Traditional Water Town[J]. Urban Planning Forum, 2000(1): 52-59.
- 10 杨东援, 韩皓.道路交通规划建设与城市形态演变关系分析——以东京道路为例[J].城市规划汇刊, 2001(4): 47-50.
YANG Dongyuan, HAN Hao. The Evolution Relationship between the Road Traffic Planning and Urban Form: Based on Tokyo Road[J]. Urban Planning Forum, 2001(4): 47-50.
- 11 张尚武.城镇密集地区城镇形态与综合交通[J].城市规划汇刊, 1995(1): 34-37.
ZHANG Shangwu. The Town Form and Multiple-Traffic in High Density Town Areas[J]. Urban Planning Forum, 1995(1): 34-37.
- 12 陶松龄, 陈蔚镇.上海城市形态的演化与文化魄力的探究[J].城市规划, 2001(1): 74-76.
TAO Songling, CHEN Weizhen. The Research of Shanghai City Morphology Evolution and Cultural Courage[J]. City Planning Review, 2001(1): 74-76.
- 13 顾朝林, 陈振光.中国大都市空间增长形态[J].城市规划, 1994(6):45-50.
GU Chaolin, CHEN Zhenguang. Spatial Growth Pattern of Chinese Metropolis[J]. City Planning Review, 1994(6):45-50.
- 14 何流, 崔功豪.南京城市空间扩展的特征与机制[J].城市规划汇刊, 2000(6): 56-61.
HE Liu, CUI Gonghao. Study on the Urban Spatial Expansion of Nanjing City[J]. Urban Planning Forum, 2000(6): 56-61.
- 15 张宇星.空间蔓延和连绵的特性与控制[J].新建筑, 1995(4): 29-32.
ZHANG Yuxing. Characteristics and Control of Spatial Sprawl and Control[J]. New Architecture, 1995(4): 29-32.
- 16 张卫宁, 李保峰.城市结构形态变化的新问题——德国城市结构形态变化的启示[J].城市问题, 1998(4): 62-63.
ZHANG Weining, Li Baofeng. A New Problem of the Change of Urban Structure Pattern: The Enlightenment of the Change of Urban Structure in Germany[J]. Urban Problems, 1998(4): 62-63.
- 17 张庭伟. 1990年代中国城市空间结构的变化及其动力机制[J].城市规划, 2001(7): 7-14.
ZHANG Tingwei. The Change of Urban Spatial Structure and Its Dynamic Mechanism in China in 1990s[J]. City Planning Review, 2001(7): 7-14.
- 18 叶俊, 陈秉钊.分形理论在城市研究中的应用[J].城市规划汇刊, 2001(4): 38-42.
YE Jun, CHEN Bingzhao. Applications of Fractal Theory to Urban Studies[J]. Urban Planning Forum, 2001(4):38-42.
- 19 林炳耀.城市空间形态的计量方法及其评价[J].城市规划汇刊, 1998(3): 42-46.
LIN Bingyao. The Measurement and Evaluation of Urban Spatial Form[J]. Urban Planning Forum, 1998(3):42-46.