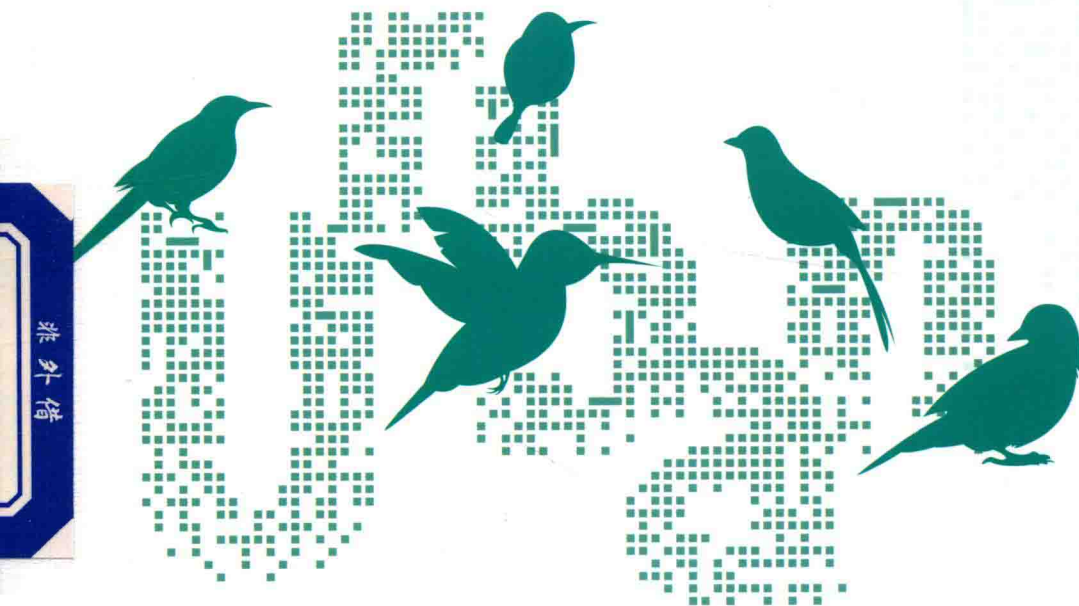


城市生物多样性 与建成环境

Urban Biodiversity and
Built Environment

干靓 著



非
外
借



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

城市生物多样性 与建成环境

Urban Biodiversity and
Built Environment

干 靛 著



图书在版编目(CIP)数据

城市生物多样性与建成环境 / 干靓著. -- 上海 :
同济大学出版社, 2018.9
ISBN 978-7-5608-8050-1

I. ①城… II. ①干… III. ①城市—生物多样性—生
物资源保护—研究—中国②生态城市—城市建设—研究—
中国 IV. ① X176 ② X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 168726 号

城市生物多样性与建成环境

Urban Biodiversity and Built Environment

干 靓 著

策划编辑 江岱 责任编辑 朱笑黎 责任校对 徐春莲 装帧设计 钱如潺

出版发行 同济大学出版社

(地址: 上海市四平路 1239 号 邮编: 200092 电话: 021-65982473)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 上海安兴汇东纸业有限公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 12.5

字 数 250 000

版 次 2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-8050-1

定 价 68.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

序

我于1997年底起草《21世纪城市规划宣言》时，正是国内城市被经济单项追逐所困惑之时，当时我提出“三大和谐”目标以作为城市未来的规划与发展方向，“人与自然环境的生命和谐”被我非常慎重地列在首位。另外两条追求的和谐目标则是“个体的人与社会和谐”与“历史与未来发展的和谐。”

面对日趋严峻的城市生命环境问题和挑战，21世纪后，我逐步把城市生命的论文布局到城市生态的各个方面，以前分别有硕士生完成“能源”“水系”“物质循环”“气流”“土地”这五个方向的论文，但当时留下最后一个“生物”，一直没有找到合适的硕士生来完成。

渐此，“能、水、物、气、地、生”，我在2004年架构城市生命的六个要素一直空着最后一个台阶。

我曾在瑞典哈马碧等许多生态样本实验城市中看到了许多尝试，这些现在大名鼎鼎的生态城市“Eco-city”，实际只在“能源”、“水系”和“物（质）环（境）”三个层面上做出了成绩，而离“Eco”的“生命”，还存在关键的距离。

2010年，干靛在硕士毕业多年后又开始了博士学位攻读，我还是选择了她来攻关和梳理生态城市的关键要素“生物”，希望她以城市生物多样性与城市建成环境的关系作为研究议题，重新审视城市与自然环境的互动关系，以期充分发挥城市规划在促进城市生态运行的积极作用，并以此补充生态城市研究维度的缺失。在研究过程中，她克服跨学科专业壁垒与基础数据的缺失，潜心研读城市生态学和城市生物学的相关文献，深入第一线进行长期的现场调研，取得了第一手资料，完成了令人满意的学术成果。

本书是干靛在博士论文基础上深化的成果。该书针对我国城市规划建设中生物生境系统缺失的前沿问题，从城市规划的视角，开展了城市生物多样性与城市建成环境关系的研究，通过实证检验，探讨不同尺度城市建成环境对以鸟类为主的物种多样性的影响效应和作用机制，提出有效保护生物多样性、促进生态

系统服务功能优化的城市空间规划设计控制要素，可为城市生态规划的编制、实施和管理提供理论依据，为在实践过程中保护和提升城市生物多样性、在有限的土地资源上推动高密度人居环境与自然生物栖息空间和谐共生的建成环境优化提供依据。

在中国城镇化率跨越 50% 的关键阶段，新时代的城市发展生态文明构建成为目标导向，而以人与自然的命运共同体则可作为其指导思想。城市生物多样性作为城市重要的自然资源，其价值应该得到更多的认同和尊重，在城市发展的综合利益评估过程中不应一味被牺牲。希望通过更多跨学科的研究与实践，在高密度城市营造生物友好、自然亲和的生态环境，也为市民提供身边可见、可听、可感的自然生态福祉。



中国工程院院士，同济大学副校长，全国工程勘察设计大师

2018 年 8 月于同济园

目 录

序	3
目录	5
1 城市生物多样性与建成环境研究的意义与进展	9
1.1 通过城市规划提升城市生物多样性的必要性	10
1.1.1 人类活动对生物多样性的破坏日益严重	10
1.1.2 生物多样性对城市环境的支撑作用常常被低估	11
1.1.3 城市在生物多样性保护方面的作用日益受到关注	12
1.1.4 中国生态城市规划缺少对生物生境系统与建成环境关系的研究	15
1.2 城市生物多样性规划研究进展评述	17
1.2.1 宏观尺度的城市生物多样性规划	17
1.2.2 中观尺度的城市生物多样性规划	19
1.2.3 微观尺度的城市生物多样性设计	19
1.2.4 当前中国城市生物多样性规划的不足	21
1.3 本章小结	22
2 城市生物、生物多样性与生物栖息环境的基本理论	23
2.1 城市生物的概念、类型与营养级类群	24
2.1.1 城市生物的概念	24
2.1.2 城市生物的类型	25
2.1.3 城市生物的营养级类群	26
2.2 城市生物多样性的概念、分布规律与测度指标	28
2.2.1 城市生物多样性的相关概念	28
2.2.2 城市生物多样性的分布规律	28
2.2.3 城市生物多样性的测度指标与方法	29
2.3 城市生物栖息环境的概念辨析与多重叠合生境	31
2.3.1 城市生物栖息环境的相关概念	31
2.3.2 城市生物的基本需求与生态位	33
2.3.3 城市多重叠合生境的概念、类型与功能	36
2.3.4 各类型生境的斑块功能与供给潜力	41
2.4 本章小结	42

3 城市生物多样性与建成环境的关联影响理论	44
3.1 城市生物多样性的建成环境影响表征	45
3.2 城市生物多样性的建成环境影响要素——基于“基层质量—干扰压力”的双视角	46
3.2.1 自然—人工叠合基层质量视角：生物基层承载要素	47
3.2.2 人工—自然叠合干扰压力视角：人工环境干扰要素	49
3.3 城市生物多样性的建成环境六维影响效应	51
3.4 城市多重生境生物多样性的建成环境影响机制	52
3.5 本章小结	54
4 宏观尺度下城市生物多样性与建成环境关系的实证研究——以上海市 各区县为例	55
4.1 上海生物资源本底概况	56
4.1.1 生物地理区系概况	56
4.1.2 动植物资源概况	56
4.1.3 生物多样性资源保护的壓力	57
4.2 各区县生物多样性统计数据的空间分布	57
4.2.1 数据来源	57
4.2.2 空间分布特征	58
4.3 城市建成环境变量遴选与基于统计单元的比较	62
4.3.1 变量选择及计算方法	63
4.3.2 各区县城市建成环境变量的比较	65
4.4 相关分析及结果	66
4.4.1 开发强度变量与生物多样性的相关分析	66
4.4.2 生态用地变量与生物多样性变量的相关分析	68
4.4.3 开发强度变量与生态用地变量的相关分析	70
4.5 城市建成环境对生物多样性的影响机制	73
4.5.1 开发强度对生物多样性的影响机制	73
4.5.2 生态用地对生物多样性的影响机制	73
4.6 上海野生动物栖息地分布与质量及其建成环境影响机制	76
4.6.1 野生动物栖息地的自然分布特征	76
4.6.2 野生动物重要栖息地生物多样性质量及其建成环境影响	76
4.6.3 野生动物重要栖息地的空间管控及现状分析	83
4.7 本章小结	85

5 中微观尺度下城市生物多样性与建成环境关系的实证研究——以上海市浦东新区世纪大道沿线地块为例	87
5.1 研究方法与数据采集	88
5.1.1 研究物种——鸟类的选择	88
5.1.2 研究区域的选择	90
5.1.3 调查方法	94
5.1.4 数据统计与分析方法	95
5.2 鸟类群落及其结构分析	98
5.2.1 鸟类群落特点	98
5.2.2 鸟类总数量、鸟种数和优势种的季节变化	100
5.2.3 研究区域与上海世纪公园的鸟种群落对比	100
5.2.4 不同生境用地的鸟种群落结构比较	101
5.2.5 半人工休闲绿化生境不同空间格局的鸟类群落结构比较	105
5.3 鸟类群落的空间生态位需求与实际微生境利用分析	108
5.3.1 鸟类群落的空间生态位需求分析	108
5.3.2 鸟类群落的实际微生境利用分析	110
5.4 优势鸟种与常见鸟种的空间选择偏好分布特征分析	117
5.4.1 均匀分布型	117
5.4.2 偏好集聚型	118
5.4.3 散点集中型	119
5.4.4 食性和巢居空间生态位的趋近偏好分析	120
5.5 鸟类物种多样性变量的空间分布	121
5.5.1 鸟类物种多样性变量的整体空间分布	121
5.5.2 鸟类物种多样性变量在不同生境用地中的分布	129
5.6 城市建成环境变量与鸟类物种多样性变量的相关分析	131
5.6.1 开发强度变量与鸟类物种多样性的相关分析	133
5.6.2 生态用地变量与鸟类物种多样性的相关分析	133
5.6.3 植被格局变量与鸟类物种多样性的相关分析	135
5.7 各类功能区的建成环境对鸟类物种多样性的影响	137
5.7.1 公园绿地型地块	137
5.7.2 居住区型地块	140
5.7.3 公共服务设施型地块	142
5.8 本章小结	145

6 支撑多重生境生物多样性的城市规划设计优化研究	147
6.1 城市生物多样性的建成环境影响要素	148
6.1.1 配比效应影响要素	149
6.1.2 面积效应影响要素	149
6.1.3 边缘效应影响要素	149
6.1.4 距离效应影响要素	150
6.1.5 网络效应影响要素	150
6.1.6 高度效应影响要素	150
6.2 基于城市建成环境生物多样性绩效的规划设计调控模式	151
6.2.1 城市建成环境的生物多样性绩效综合评价	151
6.2.2 提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计调控目标	151
6.3 提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计优化原则	153
6.3.1 总体规划层级——保量、划区、定级、联网	153
6.3.2 控制性详细规划层级——增量、集绿、控距、通廊	155
6.3.3 城市设计层级——提效、适植、降扰、共生	155
6.4 提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计优化策略	156
6.4.1 总体规划层级	156
6.4.2 控制性详细规划层级	159
6.4.3 城市设计层级	161
6.5 提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计关键指标	166
6.6 本章小结	174
7. 结语与展望	175
7.1 研究结论	176
7.1.1 理论建构——城市生物多样性与建成环境的关系理论	176
7.1.2 影响机制——两个尺度建成环境对生物多样性的影响机制	176
7.1.3 规划应对——提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计优化	178
7.2 未来展望	179
附录 1 城市生物多样性测度指标及其内涵	181
附录 2 上海世纪大道周边地区研究区域鸟类调查统计表	182
参考文献	185
致谢	196

城市生物多样性 与建成环境

Urban Biodiversity and
Built Environment

干 靛 著

图书在版编目(CIP)数据

城市生物多样性与建成环境 / 干靚著. -- 上海 :
同济大学出版社, 2018.9
ISBN 978-7-5608-8050-1

I. ①城… II. ①干… III. ①城市—生物多样性—生
物资源保护—研究—中国②生态城市—城市建设—研究—
中国 IV. ①X176 ②X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 168726 号

城市生物多样性与建成环境 Urban Biodiversity and Built Environment

干 靚 著

策划编辑 江岱 责任编辑 朱笑黎 责任校对 徐春莲 装帧设计 钱如潺

出版发行 同济大学出版社

(地址: 上海市四平路 1239 号 邮编: 200092 电话: 021-65982473)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 上海安兴汇东纸业有限公司

开 本 787mm × 1092mm 1/16

印 张 12.5

字 数 250 000

版 次 2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-8050-1

定 价 68.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

序

我于1997年底起草《21世纪城市规划宣言》时，正是国内城市被经济单项追逐所困惑之时，当时我提出“三大和谐”目标以作为城市未来的规划与发展方向，“人与自然环境的生命和谐”被我非常慎重地列在首位。另外两条追求的和谐目标则是“个体的人与社会和谐”与“历史与未来发展的和谐。”

面对日趋严峻的城市生命环境问题和挑战，21世纪后，我逐步把城市生命的论文布局到城市生态的各个方面，以前分别有硕士生完成“能源”“水系”“物质循环”“气流”“土地”这五个方向的论文，但当时留下最后一个“生物”，一直没有找到合适的硕士生来完成。

渐此，“能、水、物、气、地、生”，我在2004年架构城市生命的六个要素一直空着最后一个台阶。

我曾在瑞典哈马碧等许多生态样本实验城市中看到了许多尝试，这些现在大名鼎鼎的生态城市“Eco-city”，实际只在“能源”、“水系”和“物（质）环（境）”三个层面上做出了成绩，而离“Eco”的“生命”，还存在关键的距离。

2010年，干靛在硕士毕业多年后又开始了博士学位攻读，我还是选择了她来攻关和梳理生态城市的关键要素“生物”，希望她以城市生物多样性与城市建成环境的关系作为研究议题，重新审视城市与自然环境的互动关系，以期充分发挥城市规划在促进城市生态运行的积极作用，并以此补充生态城市研究维度的缺失。在研究过程中，她克服跨学科专业壁垒与基础数据的缺失，潜心研读城市生态学和城市生物学的相关文献，深入第一线进行长期的现场调研，取得了第一手资料，完成了令人满意的学术成果。

本书是干靛在博士论文基础上深化的成果。该书针对我国城市规划建设中生物生境系统缺失的前沿问题，从城市规划的视角，开展了城市生物多样性与城市建成环境关系的研究，通过实证检验，探讨不同尺度城市建成环境对以鸟类为主的城市物种多样性的影响效应和作用机制，提出有效保护生物多样性、促进生态

系统服务功能优化的城市空间规划设计控制要素，可为城市生态规划的编制、实施和管理提供理论依据，为在实践过程中保护和提升城市生物多样性、在有限的土地资源上推动高密度人居环境与自然生物栖息空间和谐共生的建成环境优化提供依据。

在中国城镇化率跨越 50% 的关键阶段，新时代的城市发展生态文明构建成为目标导向，而以人与自然的命运共同体则可作为其指导思想。城市生物多样性作为城市重要的自然资源，其价值应该得到更多的认同和尊重，在城市发展的综合利益评估过程中不应一味被牺牲。希望通过更多跨学科的研究与实践，在高密度城市营造生物友好、自然亲和的生态环境，也为市民提供身边可见、可听、可感的自然生态福祉。

A stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to the author mentioned in the text below.

中国工程院院士，同济大学副校长，全国工程勘察设计大师

2018 年 8 月于同济园

目 录

序	3
目录	5
1 城市生物多样性与建成环境研究的意义与进展	9
1.1 通过城市规划提升城市生物多样性的必要性	10
1.1.1 人类活动对生物多样性的破坏日益严重	10
1.1.2 生物多样性对城市环境的支撑作用常常被低估	11
1.1.3 城市在生物多样性保护方面的作用日益受到关注	12
1.1.4 中国生态城市规划缺少对生物生境系统与建成环境关系的研究	15
1.2 城市生物多样性规划研究进展评述	17
1.2.1 宏观尺度的城市生物多样性规划	17
1.2.2 中观尺度的城市生物多样性规划	19
1.2.3 微观尺度的城市生物多样性设计	19
1.2.4 当前中国城市生物多样性规划的不足	21
1.3 本章小结	22
2 城市生物、生物多样性与生物栖息环境的基本理论	23
2.1 城市生物的概念、类型与营养级类群	24
2.1.1 城市生物的概念	24
2.1.2 城市生物的类型	25
2.1.3 城市生物的营养级类群	26
2.2 城市生物多样性的概念、分布规律与测度指标	28
2.2.1 城市生物多样性的相关概念	28
2.2.2 城市生物多样性的分布规律	28
2.2.3 城市生物多样性的测度指标与方法	29
2.3 城市生物栖息环境的概念辨析与多重叠合生境	31
2.3.1 城市生物栖息环境的相关概念	31
2.3.2 城市生物的基本需求与生态位	33
2.3.3 城市多重叠合生境的概念、类型与功能	36
2.3.4 各类型生境的斑块功能与供给潜力	41
2.4 本章小结	42

3 城市生物多样性与建成环境的关联影响理论	44
3.1 城市生物多样性的建成环境影响表征	45
3.2 城市生物多样性的建成环境影响要素——基于“基层质量—干扰压力”的双视角	46
3.2.1 自然—人工叠合基层质量视角：生物基层承载要素	47
3.2.2 人工—自然叠合干扰压力视角：人工环境干扰要素	49
3.3 城市生物多样性的建成环境六维影响效应	51
3.4 城市多重生境生物多样性的建成环境影响机制	52
3.5 本章小结	54
4 宏观尺度下城市生物多样性与建成环境关系的实证研究——以上海市 各区县为例	55
4.1 上海生物资源本底概况	56
4.1.1 生物地理区系概况	56
4.1.2 动植物资源概况	56
4.1.3 生物多样性资源保护的壓力	57
4.2 各区县生物多样性统计数据的空间分布	57
4.2.1 数据来源	57
4.2.2 空间分布特征	58
4.3 城市建成环境变量遴选与基于统计单元的比较	62
4.3.1 变量选择及计算方法	63
4.3.2 各区县城市建成环境变量的比较	65
4.4 相关分析及结果	66
4.4.1 开发强度变量与生物多样性的相关分析	66
4.4.2 生态用地变量与生物多样性变量的相关分析	68
4.4.3 开发强度变量与生态用地变量的相关分析	70
4.5 城市建成环境对生物多样性的影响机制	73
4.5.1 开发强度对生物多样性的影响机制	73
4.5.2 生态用地对生物多样性的影响机制	73
4.6 上海野生动物栖息地分布与质量及其建成环境影响机制	76
4.6.1 野生动物栖息地的自然分布特征	76
4.6.2 野生动物重要栖息地生物多样性质量及其建成环境影响	76
4.6.3 野生动物重要栖息地的空间管控及现状分析	83
4.7 本章小结	85

5 中微观尺度下城市生物多样性与建成环境关系的实证研究——以上海市浦东新区世纪大道沿线地块为例	87
5.1 研究方法与数据采集	88
5.1.1 研究物种——鸟类的选择	88
5.1.2 研究区域的选择	90
5.1.3 调查方法	94
5.1.4 数据统计与分析方法	95
5.2 鸟类群落及其结构分析	98
5.2.1 鸟类群落特点	98
5.2.2 鸟类总数量、鸟种数和优势种的季节变化	100
5.2.3 研究区域与上海世纪公园的鸟种群落对比	100
5.2.4 不同生境用地的鸟种群落结构比较	101
5.2.5 半人工休闲绿化生境不同空间格局的鸟类群落结构比较	105
5.3 鸟类群落的空间生态位需求与实际微生境利用分析	108
5.3.1 鸟类群落的空间生态位需求分析	108
5.3.2 鸟类群落的实际微生境利用分析	110
5.4 优势鸟种与常见鸟种的空间选择偏好分布特征分析	117
5.4.1 均匀分布型	117
5.4.2 偏好集聚型	118
5.4.3 散点集中型	119
5.4.4 食性和巢居空间生态位的趋近偏好分析	120
5.5 鸟类物种多样性变量的空间分布	121
5.5.1 鸟类物种多样性变量的整体空间分布	121
5.5.2 鸟类物种多样性变量在不同生境用地中的分布	129
5.6 城市建成环境变量与鸟类物种多样性变量的相关分析	131
5.6.1 开发强度变量与鸟类物种多样性的相关分析	133
5.6.2 生态用地变量与鸟类物种多样性的相关分析	133
5.6.3 植被格局变量与鸟类物种多样性的相关分析	135
5.7 各类功能区的建成环境对鸟类物种多样性的影响	137
5.7.1 公园绿地型地块	137
5.7.2 居住区型地块	140
5.7.3 公共服务设施型地块	142
5.8 本章小结	145

6 支撑多重生境生物多样性的城市规划设计优化研究 147

6.1 城市生物多样性的建成环境影响要素 148

6.1.1 配比效应影响要素 149

6.1.2 面积效应影响要素 149

6.1.3 边缘效应影响要素 149

6.1.4 距离效应影响要素 150

6.1.5 网络效应影响要素 150

6.1.6 高度效应影响要素 150

6.2 基于城市建成环境生物多样性绩效的规划设计调控模式 151

6.2.1 城市建成环境的生物多样性绩效综合评价 151

6.2.2 提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计调控目标 151

6.3 提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计优化原则 153

6.3.1 总体规划层级——保量、划区、定级、联网 153

6.3.2 控制性详细规划层级——增量、集绿、控距、通廊 155

6.3.3 城市设计层级——提效、适植、降扰、共生 155

6.4 提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计优化策略 156

6.4.1 总体规划层级 156

6.4.2 控制性详细规划层级 159

6.4.3 城市设计层级 161

6.5 提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计关键指标 166

6.6 本章小结 174

7. 结语与展望 175

7.1 研究结论 176

7.1.1 理论建构——城市生物多样性与建成环境的关系理论 176

7.1.2 影响机制——两个尺度建成环境对生物多样性的影响机制 176

7.1.3 规划应对——提升城市建成环境生物多样性绩效的规划设计优化 178

7.2 未来展望 179

附录 1 城市生物多样性测度指标及其内涵 181

附录 2 上海世纪大道周边地区研究区域鸟类调查统计表 182

参考文献 185

致谢 196