李梦一欣 LI Mengyixin
北京建筑大学建筑与城市规划学院副教授 / 本刊特约编辑
Associate professor in the School of Architecture and Urban Planning, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, and a contributing editor of this journal

吴丹子 WU Danzi
北京林业大学园林学院副教授 / 本刊编辑
Associate professor in the School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, and an editor of this journal

李梦一欣，黄琦，朱利安·舍费尔 . 德国城市绿色开放空间结构质性分析方法 [J]. 风景园林，2022，29（12）：12-19.

德国城市绿色开放空间结构质性分析方法

Qualitative Analytical Method for Urban Green Open Space Structure in Germany

李梦一欣 黄琦 （德）朱利安·舍费尔
LI Mengyixin, HUANG Qi, (GER) Schäfer Julian

开放科学（资源服务）标识码（OSID）

中图分类号：TU986.6
文献标识码：A
文章编号：1673-1530(2022)12-0012-08
DOI：10.14085/j.fjyl.2022.12.0012.08
收稿日期：2022-04-30
修回日期：2022-10-07

李梦一欣 / 女 / 博士 / 北京建筑大学建筑与城市规划学院副教授 / 北京人才项目青年学者 / 慕尼黑工业大学中国城市景观实验室主要成员 / 本刊特约编辑 / 研究方向为绿色开放空间、文化景观和后工业景观
LI Mengyixin, Ph.D., is an associate professor in the School of Architecture and Urban Planning, Beijing University of Civil Engineering and Architecture, a young scholar of Beijing Talent Program, a principal member of China Urban Landscape LAB, Technical University of Munich, and a contributing editor of this journal. Her research focuses on green open space, cultural landscape and post-industrial landscape.

黄琦 / 女 / 慕尼黑工业大学工程与设计学院教席研究员、在读博士研究生 / 慕尼黑工业大学中国城市景观实验室成员 / 研究方向为可再生能源景观、区域开放空间
HUANG Qi is a chaired research fellow and a Ph.D. candidate in the School of Engineering and Design, Technical University of Munich, and a member of China Urban Landscape LAB, Technical University of Munich. Her research focuses on renewable energy landscape and regional open space.

（德）朱利安·舍费尔 / 男 / 德国注册风景园林与城市规划师 / 慕尼黑工业大学工程与设计学院教席研究员、在读博士研究生 / 慕尼黑工业大学中国城市景观实验室负责人 / 研究方向为文化景观视野下的公共空间
(GER) Schäfer Julian is a German registered landscape architect and urban planner, a chaired research fellow and a Ph.D. candidate in the School of Engineering and Design, Technical University of Munich, and director of China Urban Landscape LAB, Technical University of Munich. His research focuses on public space in the view of cultural landscape.

摘要：在绿色、低碳、可持续的城市空间发展需求下，风景园林师亟须全面、系统地探索城市绿色开放空间体系，以及各空间要素之间的动态关系，促进人们对蓝绿空间特征的感知与识别，进而提升城市人居环境质量。在这一背景下，德国持续展开“绿色开放空间结构”质性研究，强调通过“绿色结构分析法”对城市开放空间进行整体性把握和类型化分析。通过文献综述和质性分析方法，厘清德国绿色结构的概念和发展历程，从特征和属性角度进一步剖析绿色结构的复杂性、多元性和地方性。采用分类法和归纳法，从制图和空间类型 2 个层面阐释绿色结构分析法的实施路径，为后续实证研究奠定基础。借鉴德国经验，以北京市为例，对位于中心城区和石景山 - 永定河片区的绿色开放空间结构与类型展开质性分析。最终，从认识论、方法论和信息可视化 3 个层面，总结德国绿色结构分析法及其质性研究对中国城市开放空间可持续发展的启示。

关键词：城市绿色开放空间；蓝绿空间；绿色结构；质性分析；绿色结构分析法
基金项目：北京建筑大学市属高校基本科研业务费专项资金（编号 X20029）

Abstract: Given the growing demand for green, low-carbon and sustainable urban spatial development, it is imperative for landscape architects to explore the system of urban green open space and the dynamic relationship between various spatial elements in a comprehensive and systematic way, so as to promote people's perception and identification of blue-green spatial characteristics, and further improve the quality of human settlements. In this context, a long-term qualitative research on “green open space structure” is conducted in Germany, which emphasizes the holistic grasp and typological analysis of urban green open space based on the “analytical method for green structure”. Through literature review and qualitative analysis, this research clarifies the concept and development history of green structures in Germany, and further analyzes the complexity, diversity and local identity of such green structures from the perspectives of characteristic and attribute. By means of classification and induction, the research explains the implementation approach to green structure from the two aspects of cartography and spatial type, which lays a foundation for future empirical research. Moreover, taking Beijing as an example, the research draws on the experience of Germany to conduct a qualitative analysis of the structures and types of green open spaces in the central urban area and the Shijingshan-Yongding River area. Finally, the research summarizes the implications from the analytical method for green space in Germany and the qualitative research thereon for the sustainable development of urban open spaces in China from the following three dimensions: epistemology, methodology and information visualization.

Keywords: urban green open space; blue-green space; green structure; qualitative analysis; analytical method for green structure
Fund Item: The Fundamental Research Funds for Beijing University of Civil Engineering and Architecture (No. X20029)

在城市更新的背景下，风景园林师尝试通过各种方法来改造和发展城市绿色开放空间，以应对不断出现的社会、空间与生态问题，绿色开放空间的“量”与“质”也发生着转变。然而，在这一过程中如何维持城市空间面貌的独特性、连贯性和系统性？这一核心问题一直困扰着风景园林师。对此，德国风景园林师指出“绿色开放空间结构”，即“绿色结构”（德语：Grünstruktur），能够实现对城市蓝绿空间的系统性整合，在强化空间整体“文化身份”的同时，不断促进各空间要素的发展与融合。

在近30年的探索中，德国的“城市绿色开放空间”（德语：Städtischer Grün-und Freiraum）研究经历着从定量分析到质性分析（quality instead of quantity）的范式转移[1]。20世纪末，德国绿色开放空间的发展面临着巨大的问题与挑战。从定量角度，随着人口的快速增长，城市用地趋于紧张，基于量化方法预估的人均绿色空间占有量已无法满足现状需求[2-4]。从质性角度，现存绿色开放空间的质量存在诸多问题，例如可达性较低、空间特征趋同、基础设施缺乏系统性维护与提升[5]。面对城市空间的可持续发展，德国学者在“开放空间规划”（德语：Freiraumplanung）中开始逐步探讨由定量转向定性的分析方法，以弥补长久以来对大尺度绿色开放空间质性研究的不足。2004年，在柏林城市空间发展试点研究中，德国风景园林师在探索区域性绿色开放空间规模、类型和特征的基础上提出“绿色结构分析法”（德语：Schwarzplan Grün）。这一方法通过对蓝绿空间要素的感知、分类与归纳，能够较为全面地识别和分析绿色开放空间的结构及特征，为中国城市开放空间规划和绿色结构综合性分析提供重要思路。

1 德国城市绿色开放空间研究综述

1.1 德国城市绿色开放空间的界定

城市绿色开放空间是德国风景园林学科的主要研究对象，体现着人与自然的和谐共生。它不仅是令人愉悦、舒适和富有意义的人性场所[6]，而且是能全面衡量城市环境品质的重要指标。绿色开放空间在德国常被简写为“开放空间”（德语：Freiraum）[7]，它包含3个基本内涵：1）从公共性角度，指非私密空间；2）从使用者角度，源自拉丁文“locus amoenus”，即工作之外舒适惬意的户外空间；3）从属性角度，最初指未被开发建设的空间，后来泛指未被限定使用功能或行为的户外空间[8]。

由于蓝绿空间具有天然的融合性，它们共同呈现的有机形态更有利于形成内外一体的开放空间系统，从而优化城市空间结构[9]。因此，在本研究中，城市绿色开放空间是在区域视角下对蓝绿空间系统的整体性理解。同时，结合城市景观的社会学视角，以列斐伏尔的“空间是被赋予意义的社会产物”[10]为理论支撑，本研究将绿色开放空间理解为社会生产的空间，是由自然条件和人为设计共同塑造的蓝绿空间系统，旨在分析不同类型的“结构性绿色开放空间”（德语：Strukturgrün）。

1.2 德国城市绿色开放空间质性研究发展概述

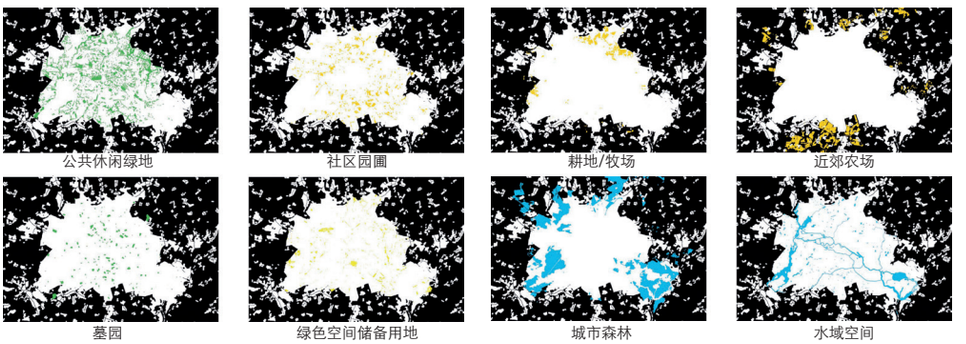
回溯历史，绿色开放空间曾被视为城市的“对立物”[11]，代表城市以外的自然景色、诗意的田园风光，可以让市民从机械化工作中解放出来，回归“绿色世界”[12]。人们对城市中自然、阳光、空气的向往，对绿色、清洁、健康社会生活环境的迫切需求引发了德国风景园林师对开放空间的最初探索。主要体现在对绿色开放空间社会、生态层面的综合性分析。

20世纪初，德国建筑与城市规划师瓦格纳针对城市发展内部的社会阶级矛盾指出：“对开放空间的争夺，就是市民为自身利益尽力争取生活空间中的每一平方米。”[13]他将城市绿色开放空间定义为影响市民健康的必要生存条件；他还根据当时的居民生活状况和需求，划定了相应的绿色空间量化标准，其著作《城市公共卫生绿化》（德语：*Das Sanitäre Grün der Städte*）至今仍影响着德国城市开放空间的规划与实践。

20世纪70年代，开放空间规划由自然保护组织和风景园林师倡导，主要任务是对城市建成区以外的非城镇化区域（即未开发建设的土地）进行规划[14]。在绿色开放空间法律法规的引导和管理下，德国城市逐步完成了开放空间规划与建设中的“绿色增量”任务。20世纪80年代，德国学者开始思考瓦格纳所倡导的开放空间定量规划是否仍适用于当时的城市发展现状，并探讨绿色空间数量的增加是否意味着人们能在日常生活中共享更为优质的城市环境。

随着德国风景园林师对开放空间量化标准的质疑，以及城市更新中人们对高质量户外空间需求的不断增加，绿色开放空间质性研究逐步展开。质性研究源自空间规划中社会学方法的应用，是一种审查和解释资料的过程，目的是从中发现意义、获得理解以及发展经验知识，强调通过归纳、分析、综合、推理等思维方式探究城市空间不断演化和建构的过程，从不同视角给予“理解与分析”，形成扎根理论的空间发展程序与方法；质性研究根据空间的复杂关系进行思考，具有“流动”和“动态”的特质，整个分析过程应是放松的、灵活的、有弹性的，由与资料的不断互动中所获得的洞见所驱动[15]。总之，质性研究蕴含着启发性，能够提供一种创造新视角的手段[16]。

受其影响，基于社会学视角，德国风景园林师开始在质性研究中强调城市居民对公共花园、城市公园、各类运动及活动空间、森林、湿地和河流等蓝绿空间的感知、使用与体验，以及人在城市自然中的相互交流与沟通[14, 17]。20世纪90年代至今，随着结构主义（德语：Strukturalismus）概念在德国风景园林学科中的发展，“景观”作为“复写本”（palimpsest）[18]，被理解为一种综合体：物质结构①（现象层面）、感知与文化解读（语义层面），以及这两个构成层之间起中介作用的景观句法（the syntax of landscape），“句法”意味着对环境中可识别“结构”的保护与再设计，通过设计过程形成整体景观意象[19]。基于这一景观概念，绿色结构逐渐被视为城市绿色开放空间质性研究的核心内容，其中的绿色结构分析法围绕空间要素的识别与绘制、空间类型的归纳与解析，对蓝绿空间进行开放性探索，旨在把握不同文化身份下的城市空



1

1 柏林绿色结构分层解析 [21]
Hierarchical analysis of green structures in Berlin[21]

间特质，发现绿色结构对城市空间可持续发展的重要意义，从不同角度对蓝绿空间特征展开综合性解析。

2 德国城市绿色结构认知与发展

2.1 绿色结构的概念辨析

从历史层面，绿色结构源自风景园林学科早期一些重要的“绿色”概念，例如林荫大道、公园系统、田园城市、绿带，以及20世纪60年代的绿色规划[8]。它们反映了工业社会向后工业社会的转变中，人们对绿色开放空间系统的理性规划与建设。20世纪80年代，绿色结构作为一种综合性概念被正式提出，这一概念是在规划层面探讨城市开放空间的规模、质量和功能[20]，通过结构关系梳理风景园林视角下城市与自然、各空间要素的相互关系。

从全域层面，绿色结构是一个蓝绿空间相互交织的整体，由不同类型的开放空间叠加而成（图1）。广义的绿色结构内涵包括4个方面：1）是城市中不可分割的物质结构，作为开放空间的组织要素，例如绿道、绿廊；2）是整合各类开放空间的网络系统，具有功能性、连续性和可识别性；3）是蓝绿基础设施，在水资源保护与管理、大气污染治理与气候调节、生物多样性保护等方面起到关键性作用；4）是社会性基础设施，为城市居民的休闲娱乐、人际交往等日常活动提供场所[22]。

在概念层面，绿色结构与绿地系统布局结构相似，却不尽相同。后者主要以绿地功能为导向，从有机进化论[23-24]的视角理性探讨不同城市空间结构模型（例如同心圆模式、扇形模式、多核心模式）下的绿地布局结构[25]。在绿地系统规划中，通过分析点、线、面、环、楔、廊、网等空间结构要素，把握市域绿色开放空间的内容、规模与形态，整个布局结构侧重模式化、功能性和策略性。相较之下，绿色结构作为德国风景园林学科的专业术语，强调在质性分析中整合多样、具体的开放空间要素，在规划中结合城市更新策略，将各种连贯、丰富且广泛的蓝绿空间要素相互叠加[22]；注重社会学视角下人与绿色开放空间的相互作用，在强调绿色结构物质性、网络性、生态性和社会性的基础上，持续关注全域层面绿色开放空间的质量、特征与属性，并通过景观规划手段不断塑造每个城市独特的整体空间结构。

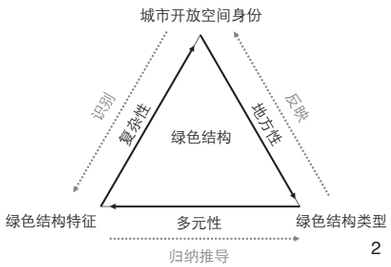
2.2 绿色结构的发展历程

绿色结构中“结构”一词源自语言学中的结构主义概念[26]，自20世纪60年代，结构主义被引入欧洲建筑学领域，是指一系列完整的空间关系。这一概念强调整体性，它表明即使结构中的各要素发生调整与改变，其总体内涵仍可保持不变[27]。建筑师吕辛格指出：“发展结构是十分必要的，结构可以随着时间不断生长；可以作为一个统一体，在各个阶段保持其组成要素的连贯性和系统性，当城市缺少结构时，它将会陷入自我毁灭。”[27]

20世纪80年代，结构主义者②针对城市开放空间发展提出了7项重要原则：1）尊重人类生存的基本准则，创造高品质生活环境；2）对结构的设计和改造应尊重自然界中的空间原型；3）在规划设计中应避免纯粹的功能主义、本位主义和强烈的形式主义倾向；4）在空间发展中，历史与现存结构具有同等重要的价值；5）应促进和加强整个结构的灵活性、可行性、多功能性和系统性；6）以结构为基础，创造多价值导向的城市空间，为不同使用者提供更多可能性；7）促进各种物质、信息和能量在高度网络化的空间中不断传递和交流，有助于提升城市空间的价值[28]。这些内容不仅体现了结构在城市发展中的重要作用，而且为德国风景园林师理解结构的本质奠定了基础。

20世纪90年代，结构主义成为风景园林学科的焦点，为提高城市开放空间的塑造能力，德国“景观结构主义”（德语：Strukturalismus in der Landschaftsarchitektur）概念随之产生[29]，结构成为支撑绿色开放空间保留其本质属性的重要依据。风景园林师维拉赫指出：“开放的结构符合城市空间一体化发展趋势；具有生命力的景观需要适应环境改变并作出相应调整，同时不丢失景观自身的独特性，在这一过程中，结构起到了关键性作用。”[30]

事实上，景观结构主义源自德国风景园林师对当代景观的批判性思考，他们借鉴建筑师阿尔多·范·艾克和赫曼·赫茨伯格，设计师霍斯特·里特尔的结构主义思想，提出城市绿色开放空间的发展方向不再是对千篇一律的、图像化的自然或景观内容进行刻板再现，而是逐步发展为高度抽象和凝练的绿色结构；它作为一种设计“句法”，是德国开放空间规划的核心[31]。绿色结构能组成一个完整的“信息”系统，使丰富的蓝绿空间要素网络化，实现对开放空间的系统性整合。因此，在质性研究中，德国风景园林师的主要任务是：1）在城市更新中寻找并发现历史与现存结构的共同价值；2）以城市自然条件为基底，全面梳理各类开放空间要素；3）观察、识别、绘制、分析、归纳与记录开放空间的肌理、类型和特征；4）通过设计与研究，不断调整和完善独特的城市绿色结构，强化开放空间的“文化身份”。



2

2 绿色结构质性分析关系
Qualitative analysis of the relationship between green structures

表 1 质性分析中的绿色开放空间类型 [33]
Tab. 1 Types of green open spaces involved in the qualitative analysis[33]

绿色开放空间类型	定义	性质	实体空间
开放性绿色	自主的、不受管制的绿色开放空间	自由性、可能性、广泛性、实验性	非正式的市场、用于街头节庆活动的各类场地、户外音乐及游戏活动区、城市荒地等
监督性绿色	受社会监督、政策规划指导下的绿色开放空间	地方性、混合性、凝聚力、稳定性、安全性	多种族聚居区、限制一定行为（例如遛狗、跳舞等）的公共空间
结构性绿色	构建可持续发展的绿色开放空间，使城市结构更加完整、清晰	必要性、网络性、持久性、致密性、对比性	林荫道、条带状绿地、沿街建筑前庭花园、城市公园、墓园等
商品性绿色	受市场机制调节的由私人或公共投资建造的绿色开放空间	盈利性、多样性	景区、近郊农场、特色乡村、主题公园
潜在性绿色	未被开发，但具有重塑潜力的绿色开放空间	不确定性、发展性	棕地、后工业区

2.3 绿色结构的特征与属性

在质性分析中，绿色结构作为承载开放空间的重要城市肌理 [32]，具有复杂性、多元性和地方性 3 个主要特征（图 2）。

首先，以时间为脉络，德国城市绿色结构的形成体现了复杂性，主要经历了 3 个发展阶段：1）随着土地所有权结构的转变，城市公园、墓园和社区花园成为控制城市扩张的绿色基础；2）在城市环境污染与空间品质危机的影响下，具有社会属性的城市自然意识萌发，不同形式的绿色开放空间应运而生；3）随着去工业化进程的加快，以土地资源的可持续利用为城市景观发展目标，工业废弃地、城市森林和临时用地逐步转化为开放空间，成为绿色结构的重要组成部分 [8]。

其次，基于社会学视角，绿色结构具有多元性，涵盖了不同的绿色开放空间类型，包括开放性绿色、监督性绿色、结构性绿色、商品性绿色和潜在性绿色（表 1）[33]，反映了空间的多元社会属性。

最后，绿色结构具有地方性，这一特征表现为空间界线鲜明，布局和形态明确并具有强烈的可识别性 [34]。以自然条件为基底，每个城市都应具有独特的绿色结构。德国风景园林师十分关注城市蓝绿空间的内外边缘，强调采用景观规划手段重塑城市空间中已具有一定边界的绿色结构，主要通过沿街建筑前庭花园、条带状绿地、林荫道等线性要素强化，并充分利用河岸、山坡等自然边界尽可能地赋予城市绿色开放空间更为明显的地域特征。

总之，在城市空间的不断演化中，绿色结构分析将有助于风景园林师梳理、辨别复杂的城市空间关系和多样的空间类型，解读绿色开放空间的多元属性，保留并延续其地方身份性特征。绿色结构分析法作为一种具有探索性的质性分析工具，可以通过图示语言为城市更新中不同阶段的开放空间规划提供更为丰富的解释性资料，为开放空间的探索奠定基础。

3 德国城市绿色结构分析法

3.1 绿色结构分析法的起源与发展

在德国风景园林学科中，尽管绿色结构的重要性已得到广泛认可，但针对大尺度绿色开放空间质性分析方法的研究仍处于探索阶段。一方面，依旧存在有关开放空间定量与质性分析的批判性探讨；另一方面，风景园林师期望“通过设计进行研究”（research through design, RtD）创造更丰富的开放空间质性分析方法。2004 年，在柏林城市空间发展试点研究中，德国风景园林师首次提出绿色结构分析法，旨在探索一种针对柏林城市更新的策略性分析工具 [8]。由于历史原因，柏林绿色开放空间经历过几次巨大变革，包括战后重建阶段 [35]。虽然东、西柏林已合并多年，但在社会群体融合、开放空间规划与管理等方面依然存在问题 [36]。为应对柏林市的弥合与发展，亟须一个整合性的城市更新策略，绿色结构分析法作为可实现这一核心目标的规划工具应运而生。本研究根据这一方法的典型应用情况，以柏林和慕尼黑为例，探讨绿色结构分析法在城市景观发展层面和自下而上的设计研究层面所展开的构想与探索。

在绿色结构分析法中，结构图的绘制源自经典的“图底关系图”（德语：Schwarzplan）。图底关系图是城市规划领域常用的空间结构分析工具，它所呈现的城市肌理反映了人类活动在社会空间中烙下的印记，是每个城市特有的空间身份信息。图底关系图是对复杂的城市信息做减法，通常在平面图上只将建筑物标记为黑色区域，剩余的白色区域代表城市开放空间 [37]。建筑与空白背景的二元结构就像是格式塔图形，当观察者把目光聚焦在空白区域时便能读取街道、广场等空间信息 [38]（图 3）。

然而，在德国风景园林师看来，各社会阶层共同塑造的绿色开放空间不是由建筑划分后偶然产生的剩余空间，更不是单纯为建筑预留出的空白区域，它们是体现城市地方性不可或缺的空间信息 [21]。在经典的图底关系图中，城市的农田、园路、林荫道、公园、社区花园、水渠、滨水活动区等空间信息被“隐藏”了，能够充分展现不同景观特征的蓝绿空间要素消失在一片白色的底图中。相反，绿色结构分析图是在白底上将绿色空间要素标记为黑色区域，让如同“毛细血管”般的绿色结构得以清晰呈现。

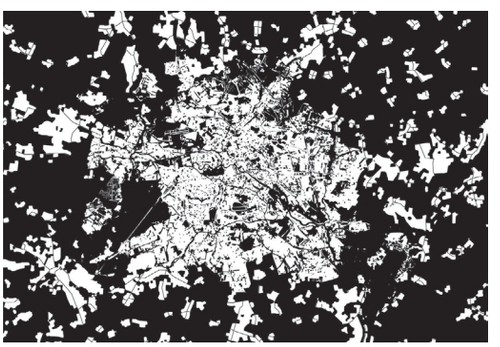
对开放空间要素的理解与识别是绿色结构分析法的基础。随着研究的发展，笔者认为以“场所”“街道”和“区域”为类型的开放空间已被风景园林师不断地定义（表 2）。2004 年，在柏林城市空间发展试点研

表 2 不同年份的绿色开放空间要素及其增补内容[21, 39-40]

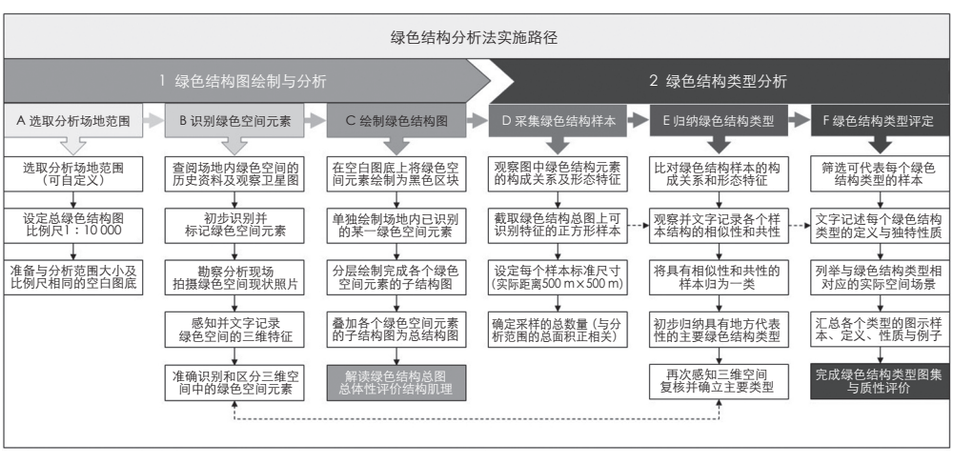
Tab. 2 Elements of green open space and additions thereto in different periods[21, 39-40]

年份	绿色开放空间要素	绿色结构所涉及研究
2004 年	场所类：公园、公共花园、墓园、广场、运动场地、荒地等； 街道类：沿街宅前绿地、行道树、林荫大道、绿化隔离带等； 区域类：绿廊、防护绿地、港口和运河滨水区、河流及湿地等	柏林城市空间发展试点研究
2014 年	场所类补充：私家花园； 区域类补充：耕地、城市棕地及荒野	《柏林城市景观策略性发展》提案
2018 年	场所类补充：郊野露营地及露天咖啡馆、有机农场、乡间道路入口空间； 区域类补充：自然保护区、风景保护区	乡村开放空间绿色结构发展研究

3



4



注：本图是在文献研究的基础上，根据德国慕尼黑工业大学工程与设计学院“风景园林与区域开放空间”教席在长期的“通过设计进行研究”项目中总结所得。

5

3 柏林城市“图底关系图”[37]
“Figure-ground relation diagram” of Berlin[37]

4 柏林绿色结构分析图（2014 年）[21]
Analysis of green structures in Berlin (2014)[21]

5 绿色结构分析法实施路径[19]
Implementation approach to the analytical method for green structure[19]

究中，德国学者通过公共性、可达性等指标明确了绿色开放空间的基本要素，指出在绿色结构分析图中，只有承载着不同属性的空间要素才被标记为黑色区域。2014 年，在《柏林城市景观策略性发展》（德语：*Stategie Stadtlandschaft Berlin*）提案中，围绕应对气候变化挑战的城市景观议题，风景园林师首次扩充了可识别的开放空间要素[21]，将更多蓝绿空间场所、区域纳入绿色结构分析中（图 4）。2018 年，德国学者在乡村地区展开研究与探索，重点探讨乡村绿色结构的发展趋势[40]，以实践为导向的开放空间要素得到了进一步调整。

3.2 绿色结构分析法的原理

在认识论层面，风景园林师对绿色结构的“理解与分析”能够促使绿色开放空间概念呈现出多样性与开放性。在质性分析中，绿色结构分析法的原理是通过制图手段呈现绿色结构，在反映地理信息的同时主动折射出空间表象下深层次的空间内涵，提炼出更多可识别的空间特征，这些空间信息可以构建出风景园林设计师或抽象或具象的潜意识[41]，体现人们对开放空间的感性认知和理性归纳。

在景观概念层面，这一质性分析方法融合了基于空间“现象”的实证研究（empirical study），基于“语义”的解释性研究（hermeneutical study）和基于“句法”的设计性研究（design study）[19]。它的优势在于展现思维层面的灵活性和探索性，是通过自下而上的逻辑分析，建立起人与开放空间的内在联系[42]。在德国风景园林学科，这一方法适用于社会学视角下对绿色开放空间内涵与性质的解析，以及对不同尺度下多元开放空间要素及质量的探究。

笔者认为，质性分析方法与定量研究中的 GIS 空间分析有关，但却存在本质区别。结合景观生态学视角计算景观格局指数是常用的 GIS 空间分析方法，通过类型、形状、大小、数量和空间组合等固定指标分析景观的空间结构特征，体现一定区域内的景观异质性[43]。然而，这一方法多应用于大尺度城市用地分析，重点在于定量的空间现象研究，不强调对绿色开放空间的深层感知、发现和创造性解释，缺少对景观语义和句法层面的主观探索，这些定量研究中所缺失的内容正是绿色结构分析法应用的关键。

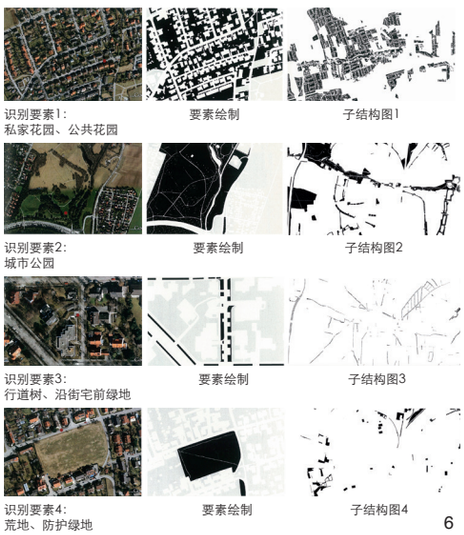
3.3 绿色结构分析法的实施路径

绿色结构质性研究强调通过归纳、分析、综合、推理等思维方式探究城市绿色开放空间不断演化和建构的过程[15]。本研究主要采用分类法和归纳法，从制图和结构类型 2 个层面探讨绿色结构分析法的实施路径（图 5）。

在制图与分析层面，首先应选取适宜的研究范围，可涉及不同尺度。随后，展开与绿色开放空间有关的档案研究和田野调查。在此基础上，感知、识别并记录研究范围内的开放空间要素。将已识别的空间元素在白色底图上标记为黑色实心区域，其余空间做

留白处理，绘制生成与绿色开放空间要素相对应的子结构图（图 6）。应尽量避免使用棱角分明的几何线条来记录和表达空间边界，结合人的空间感知展现绿色边界的柔性特征。在所有子结构图完成后，通过图层叠加将其合并，生成黑白分明的绿色结构分析总图（图 7），并解析各开放空间要素之间的结构关系。

在空间类型分析层面，需要研究者仔细观察绿色结构总图，辨别并提炼出形态上具有地方身份性的空间结构，然后在总图上以同等面积（一般为 500 m × 500 m）截取空间类型样本[35]。其中，采集样本的数量与所选取的研究范围成正比。以随机顺序对各样本进行反复观察和比对，依据绿色结构图的形态特征、场地空间感知以及空间独特的语义和句法，将具有相似结构形态和共同空间特征的样本归为一类，以此归纳推导（德语：Induktion）[40] 出绿色结构的主要空间类型。同时，展开有针对性的实地调研，通过个体空间感知进一步检验并确认所有类型。最后，描述并记录各空间类型的特征与性质。



6 慕尼黑西部地区部分绿色开放空间要素识别与子结构图绘制 [32]
Element identification and sub-structure mapping for some green open spaces in Western Munich[32]
7 慕尼黑西部地区绿色结构分析 [32]
Analysis of green structures in Western Munich[32]

4 德国城市绿色结构分析法在中国的实证探索

4.1 研究方法设计

借鉴德国经验，本研究将以北京市为例，对中国城市绿色结构和开放空间类型展开质性分析。通过绿色结构分析法尝试识别、分析、提炼和记录中国城市独特的绿色开放空间结构，从不同视角探讨城市空间特质，以绿色结构可视化为基础，呈现开放空间整体面貌，丰富中国风景园林师对绿色开放空间的理解。本研究在北京长安街沿线的东西轴及其与西部绿色生态发展带的交汇处，选取等面积（7 km × 3 km）且具有代表性的 2 个矩形地块作为研究对象。其中，地块 1 位于涵盖多条历史性街道的中心城区，地块 2 是工业遗址与自然风貌交融的石景山 - 永定河片区。

依据德国绿色结构分析法的实施路径，采用分类法，识别研究范围内的绿色开放空间要素，主要包括：1）场所类（公园、古典园林、商业广场、运动场地、庭院、居住区附属绿地、荒地、菜地）；2）街道类（行道树、林荫大道、胡同、步行街、绿化隔离带）；3）区域类（郊野公园、后工业区、绿廊、河流）。根据不同要素绘制子结构图，合并后获得 2 个地块的绿色结构分析图（比例尺为 1：10 000）。采用归纳法，对绿色开放空间类型展开质性分析，依据德国经验确定样本的量化标准（500 m × 500 m），分别采集 2 个地块内具有地方性特征的空间样本（共 80 个），根据形态相似性原则，初步归纳、推导出主要的开放空间类型。结合场地空间感知，在复核与调整的基础上，对不同空间类型展开质性分析，并对结果进行描述、记录和总结。

4.2 北京市中心城区及石景山 – 永定河片区绿色结构质性分析

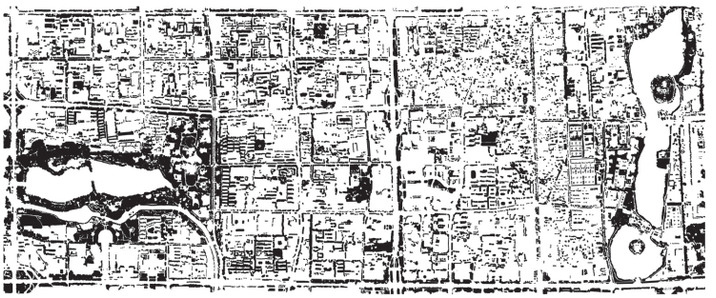
地块 1 北起车公庄大街，南至复兴门，西起玉渊潭公园，东至北海公园。从绿色结构分析图中不难看出（图 8），整个开放空间结构呈现出北京老城特有的城市绿色肌理，延续了“棋盘格”式的规整空间布局。自东向西，绿色空间分布均匀，呈现出较强的连续性和秩序性。地块 1 的绿色开放空间类型可被归纳为散点型、排列型、流线型、边界型和连接型 5 种。在把握空间整体特征的基础上，根据空间要素类别，解读它们所具有的空间性质（表 3）。

地块 2 北起双峪桥，南至石景山路，西起中门寺生态园，东至首钢园。在绿色结构分析图中（图 9），此地块没有延续北京城规整的轴线结构，由于地处西山永定河文化带，整个区域依托山水骨架，呈现出顺应自然空间肌理的景观特征。虽然部分绿色空间被建筑物和基础设施分割开来，但城市建成区与蓝绿空间依旧相互融合。地块 2 的绿色开放空间类型可被归纳为散点型、流线型、集聚型、连接型和综合型 5 种。同样，在整体把握空间特征的基础上，展开相应的空间性质分析（表 4）。

总之，绿色结构分析图具有感知性、解释性、归纳性和探索性等特征，不仅从点、线、面的角度展现了绿色开放空间的复杂结构，而且从特征与属性层面进行了深入的探索。在城市绿地系统分类的基础上，更多反映城市自然特征的绿色开放空间要素被发现和识别，为不断丰富和拓展中国绿色开放空间的综合性内涵奠定了基础。在今后的相关研究中，可进一步扩大分析范围以提取更多空间样本，逐步得到一个全面的绿色开放空间类型体系。同时，可每隔 5 年或 10 年对绿色结构展开周期性研究，以时间为线索，整理、编撰形成空间数据库，系统展现动态的蓝绿空间关系网络和城市空间整体发展脉络。

5 德国城市绿色结构分析法及其质性研究对中国的启示

德国风景园林师通过绿色结构分析法实现了与开放空间之间的交流与互动，从质性



8

8 地块 1 绿色结构分析图
Analysis of green structures in Plot 1

9

9 地块 2绿色结构分析图
Analysis of green structures in Plot 2

表 3 地块 1 绿色开放空间类型及性质
Tab. 3 Types and properties of green open spaces in Plot 1

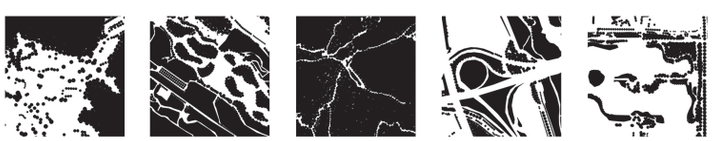
绿色开放空间类型	性质	要素	类型图
散点型	松散性、随机性、强认同性	历史街区中的胡同、庭院	①
排列型	重复性、规律性、半开放性	老旧小区附属绿地*	②
流线型	自然性、文化性、休闲性	古典园林、公园	③
边界型	开敞性、功能性、秩序性	行道树、林荫大道	④
连接型	区域性、延续性、流动性	河流、绿化隔离带	⑤

① ② ③ ④ ⑤

注：* 由于地块 1 的特殊性，在大量研究样本中，大多数老旧小区均缺少较大面积的附属绿地，因此所归纳出的空间类型呈线性分布。

表 4 地块 2 绿色开放空间类型及性质
Tab. 4 Types and properties of green open spaces in Plot 2

绿色开放空间类型	性质	要素	类型图
散点型	松散性、随机性、低管理性	庭院、荒地、菜地	①
流线型	自然性、恢复性、重塑性	河流、绿廊	②
集聚型	自然性、文化性、休闲性	公园、郊野公园	③
连接型	开敞性、功能性、秩序性	行道树、绿化隔离带	④
综合型	区域性、政策性、多功能性	后工业区	⑤



① ② ③ ④ ⑤

分析的角度，建立起一套完整的绿色开放空间感知与识别、绘制与分析、归纳与记录体系。与之相比，中国正逐步建立起完善的绿色开放空间结构，这一结构将成为反映社会与文化、美学与生态的重要系统[44]。中国风景园林师也在深入探索如何维持城市空间面貌的独特性、连贯性和系统性，并通过规划设计展现具有自然、社会属性的城市蓝绿空间特征。在此基础上，德国绿色结构分析法及其质性研究可以从 3 个层面为中国城市绿色开放空间可持续发展提供借鉴。

1）在认识论层面，市级国土空间总体规划下的城市开放空间建设与管控正逐步展开，自然资源部明确了结构视角下的绿色开放空间认知与发展方向："结合市域生态网络，完善蓝绿开敞空间系统，为市民创造更多接触大自然的机会。确定结构性绿地、城乡绿道、市级公园等重要绿地以及重要水体的控制范围，划定中心城区的绿线、蓝线，并提出控制要求。"[45] 在此基础上，参考结构主义理念下的城市开放空间发展原则，可逐步形成具有中国特色的绿色结构综合性内涵。在不断梳理城市自然资源的基础上，通过质性分析，将更多丰富且有价值的开放空间类型、特征和结构性图示关系融入国土空间规划体系下的蓝绿空间系统专项规划，开放、动态地探索绿色开放空间内涵，逐步挖掘城市绿色结构的复杂性、多元性和地方性特征。

2）在方法论层面，如何全面、系统地分析现存城市绿色开放空间结构，继而提出面向未来的绿色更新计划，这些内容已成为中国风景园林师亟待解决的重要问题。绿色结构分析法作为一种规划分析工具，它的引入可以帮助风景园林师感知、绘制、解释并展现开放空间肌理，通过相关实施路径展开具体的实证探索，为开放空间质性分析提供更多可能性，并在此基础上把握不同阶段的城市空间发展脉络，制定更为合理、有效的城市景观发展策略。今后，也可适当结合 GIS 空间分析技术或计算机深度学习等定量研究方法，继续探索绿色结构分析法的精准应用。同时，基于质性研究优势，利用绿色结构分析法进一步探索景观语义和句法等分析层面，拓展中国城市绿色开放空间的研究边界，完善其方法论体系，使相关研究中的定量与质性分析更加完备。

3）在信息可视化层面，以全域性的自然资源统筹保护与利用为基础，中国已开始全面梳理城市蓝绿空间要素，实现包括农业空间中耕地资源，生态空间中水资源，湿地、森林资源，城镇空间中公园与绿地四大类绿色开放空间资源的整合[46]。通过质性研究将一系列重要的城市开放空间信息相互叠加，最终形成一份完整的绿色结构分析图。它们可以不断地为开放空间规划积累资料，最终形成一个动态、可视的开放空间资源数据库，为未来城市更新奠定基础。

综上，绿色结构承载着城市开放空间的变迁，为构建城市高质量发展格局提供了丰富的空间载体。在理论层面，以结构性景观概念为基础，德国绿色开放空间质性研究将为风景园林学科提供更多具有创造性的探讨与分析思路，并进一步丰富和完善绿色开放空间的综合性内涵；在实践层面，绿色结构分析法将通过明晰的图示关系解读城市绿色结构，为中国城市开放空间规划带来更多的思考、启发与探索。

致谢 (Acknowledgments)：

感谢德国慕尼黑工业大学 Sören Schöbel-Rutschmann 教授对本文相关内容的支持。

注释 (Notes)：

① 物质结构是指由于土地利用和基础设施建设被不断叠加和修改的空间形态；感知与文化解读是基于个人经验、判断力和情绪，以及文化进步过程中所产生的集体性认知。详见参考文献 [18]。

② 结构主义者泛指欧洲建筑、城市规划和风景园林领域中支持结构主义理论与方法的学者。

参考文献 (References)：

[1] SCHÖBEL S. Qualitative Research as a Perspective for Urban Open Space Planning[J]. Journal of Landscape Architecture, 2006, 1(1): 38-47.

[2] SPITTHÖVER M. Freiraumansprüche und Freiraumbedarf: Zum Einfluß von Freiraumversorgung und Schichtzugehörigkeit auf die Anspruchshaltungen an innerstädtischen Freiraum[D]. Hannover: University of Hannover, 1982.

[3] ERMER K. Landschaftsprogramm Berlin-Durch Planung die Realität Verändern? Das Gartenamt 34[M]. Berlin: Patzer-Verlag, 1985: 249-256.

[4] SELLE K. Vom Sparsamen Umgang zur Nachhaltigen Entwicklung. Programme, Positionen und Projekte zur Freiraum-und Siedlungsentwicklung Dortmund[M]. Dortmund: Dortmunder Vertrieb für Bau-und Planungsliteratur, 2000.

[5] HÄUSSERMANN H, KAPPHAN A. Berlin: Von der Geteilten zur Gespaltenen Stadt? Sozialräumlicher Wandel seit 1900 Opladen[M]. Opladen: Leske + Budrich, 2000.

[6] 马库斯，弗朗西斯 . 人性场所：城市开放空间设计导则 [M]. 2 版 . 北京：中国建筑工业出版社，2001.

[7] SCHÖBEL S. Stadtgrün 2025 Enticklung von Urbanen und Suburbanen Lebenswelten[J]. Stadt Grün, 2010(6): 55-57.

[8] TESSIN W. Freiraum und Verhalten Soziologische Aspekte Der Nutzung und Planung Städtischer Freiräume[M]. Wiesbaden: VS Verlag Für Sozialwissenschaften, 2004.

[9] 吴岩，贺旭生，杨玲 . 国土空间规划体系背景下市县级蓝绿空间系统专项规划的编制构想 [J]. 风景园林，2020，27（1）：30-34.

[10] LEFEBVRE H. The Production of Space[M]. Oxford: Blackwell Publishing, 1991: 154.

[11] WEILACHER U. Is Landscape Gardening?[M]//DOHERTY G, WALDHEIM C. Is Landscape...? Essays on the Identity of Landscape. London: Routledge, 2015: 93-114.

[12] DETTMAR J. Wissenschaftliche Grundlagen der Landschaftsarchitektur[M]//BEER K. Landschaftsarchitekturtheorie. Wiesbaden: Springer VS, 2018: 21-50.

[13] WAGNER M. Das Sanitäre Grün der Städte. Ein Beitrag zur Freiflächentheorie[M]. Berlin: Carl Heymanns Verlag, 1915.

[14] ANDRITZKY M., SPITZER K. Grün in der Stadt. Von oben, von selbst, für alle, von allen[M]. Hamburg: Reinbek, 1981.

[15] 科宾，施特劳斯 . 质性研究的基础：形成扎根理论的程序与方法 [M]. 朱光明，译 . 重庆：重庆大学出版社，2015.

[16] PEIRCE C. Collected Papers of Charles Sanders Peirce Volumes II Principles of Philosophy and Elements of Logic[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1955: 619-644.

[17] 李梦一欣 . 德国城市自然整体规划研究与启示 [J]. 风景园林，2022，29（6）：70-75.

[18] CORBOZ A. The Land as Palimpsest[J]. Diogenes, 1983, 32(121): 12-34.

[19] STREMKE S, SCHÖBEL S. Research Through Design for Energy Transition: Two Case Studies in Germany and the Netherlands[J]. Smart and Sustainable Built Environment, 2019, 8(1)：16-33.

[20] DUHEM B. Introduction[M]//WERQUIN A, DUHEM B, LINDHOLM G, et al. Green Structure and Urban Planning Final Report. Brussels: Publications Office, 2005: 13-14.

[21] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. Strategie Stadtlandschaft Berlin Natürlich Urban Produktiv [R/OL]. (2011-11-05) [2022-04-15]. https://docplayer.org/50383494-Stadtforum-berlin-natuerlich-urban-produktiv-strategie-stadtlandschaft-berlin.html.

[22] TJALLINGII S. Green Structure and Urban Planning General Outcomes of Cost C11[M]//WERQUIN A, DUHEM B, LINDHOLM G, et al. Green Structure and Urban Planning Final Report. Brussels: Publications Office, 2005: 15-37.

[23] 张浪 . 城市绿地系统布局结构模式的对比研究 [J]. 中国园林，2015，31（4）：50-54.

[24] 李涛 . 上海城市绿地系统空间复杂性研究 [J]. 风景园林，2021，28（9）：103-108.

[25] 杨振山，张慧，丁悦，等 . 城市绿色空间研究内容与展望 [J]. 地理科学进展，2015，34（1）：18-29.

[26] DELEUZE G. Desert Islands and Other Texts 1953—1974[M]. New York: Semiotexte, 2002: 170.

[27] LÜCHINGER A. Strukturalismus in Architektur und Städtebau[M]. Stuttgart: Krämer Verlag, 1981: 16.

[28] WEILACHER U. Urban Landscape Systems More than Green Infrastructure [R/OL]. (2017-09-29) [2021-11-20]. https://landezine.com/udo-weilacher-at-landezine-live-2017/.

[29] WOLFRUM S. Porous City: From Metaphor to Urban Agenda[M]. Basel: Birkhäuser, 2018.

[30] WEILACHER U. Porosity as a Structural Principle of Urban Landscapes[M]//WOLFRUM S. Porous City: From Metaphor to Urban Agenda. Basel: Birkhäuser, 2018: 229-237.

[31] WEILACHER U. Syntax of Landscape the Landscape Architecture of Peter Latz and Partners[M]. Basel: Birkhäuser, 2008.

[32] FISCHER S. Schwarzplan Grün München West. Eine Analyse Der Urbanen Grünstruktur im Münchener Westen[D]. München: Technische Universität München, 2009.

[33] SCHÖBEL S. Qualitative Freiraumplanung Perspektiven städtischer Grün-und Freiräume aus Berlin[M]. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag, 2007.

[34] 林奇 . 城市意象 [M]. 北京：华夏出版社，2001.

[35] SIMMEL G. Die Großstädte und das Geistesleben[M]. Frankfurt: Suhrkamp, 2006.

[36] STIMMANN H.Von der Architektur-zur Stadtdebatte: Die Diskussion um das Planwerk Innenstadt[M]. Berlin: Braun, 2001: 57-74.

[37] MUELLER-HAAGEN I, SIMONSEN J, TÖBBEN L. Die DNA der Stadt[M]. Mainz: Verlag Hermann Mainz, 2014.

[38] 罗，科特 . 拼贴城市 [M]. 童明，译 . 上海：同济大学出版社，2021.

[39] SCHAEFER J. Der Soziale Raum der Freien Landschaft: Landschaftsvertrag-Zur Kritischen Rekonstruktion der Kulturlandschaft[M]. München: Jovis Verlag, 2018: 246-265.

[40] SCHÖBEL S, SCHÄFER J, HAUSLADEN G. Research Through Design Under Systematic Quality Criteria: Methodology and Teaching Research[J]. Journal of Architectural Knowledge, 2021 (1): 99-109.

[41] 陈忆湄，郭巍 . 中国传统舆图的制图学研究 [J]. 风景园林，2022，29（6）：128-134.

[42] CORNER J, MACLEANAS A, COSGROVE D. Taking Measures Across the American Landscape[M]. New Haven: Yale University Press, 1996.

[43] 王志芳 . 景观设计研究方法 [M]. 北京：中国建筑工业出版社，2022.

[44] 郑曦，李雄 . 城市开放空间的解析与建构 [J]. 北京林业大学学报，2004，3（2）：13-18.

[45] 中华人民共和国自然资源部 .《市级国土空间总体规划编制指南（试行）》[R/OL].（2020-09-22）[2022-05-21]. http://gi.mnr.gov.cn/202009/t20200924_2561550.html.

[46] 黄铎，易芳蓉，汪思哲，等 . 国土空间规划中蓝绿空间模式与指标体系研究 [J]. 城市规划，2022，46（1）：18-31.

图片来源 (Sources of Figures and Tables)：

图 1 由作者根据参考文献 [21] 改绘，图 3 引自参考文献 [37]，图 4 引自参考文献 [21]，图 5 由作者根据参考文献 [19] 绘制，图 6、7 引自参考文献 [32]；表 1 由作者根据参考文献 [33] 绘制；表 2 由作者根据参考文献 [21][39][40] 绘制。其余图表均由作者绘制。

（编辑 / 李清清）