中国立体绿化政策发展与量化评价*

刘瑞雪 李佳轩 严仙友阳

深圳大学建筑与城市规划学院 广东深圳 518060

摘要：【目的】探讨我国从中央到地方层面的立体绿化政策演变历程，并构建一套普适性评价体系，用以评估各类立体绿化政策，为城市立体绿化政策的科学制定、精细化管理和合理优化提供理论依据和实践指导。【方法】选取我国中央到地方立体绿化政策文件314份作为研究对象，采用文本挖掘法分析立体绿化政策从中央到地方的发展情况；通过PMC指数模型构建地方层面立体绿化政策的评价体系，分析不同地域立体绿化政策的优劣和差异。【结果】我国在中央层面尚无专门针对立体绿化的政策文件；地方层面的立体绿化政策目的以需求型和环境型为主，类型以信息型和监管型居多。政策内容侧重于立体绿化的建设实施，较少关注建成效果；政策文本在政策对象、推进方式、实施方式和政策评价方面较完善，在政策功能和激励措施方面存在不足。【结论】未来立体绿化应从中央到地方层面量化分解立体绿化发展的长期目标，形成科学合理有序的立体绿化政策体系；应重视各类型政策工具对推动立体绿化发展的作用，推动立体绿化全面均衡发展；政府应制定自上而下的立体绿化激励政策，并合理有序地扩大立体绿化政策实施范围。

关键词：立体绿化；中央-地方；文本挖掘；PMC指数模型；政策评价

DOI：10.12169/zgcsly.2024.03.08.0002

Development and Quantitative Evaluation of China's Three-Dimensional Greening Policies

Liu Ruixue Li Jiaxuan Yan Xianyouyang

(School of Architecture and Urban Planning, Shenzhen University, Shenzhen 518060, Guangdong, China)

Abstract：【Objective】This study is to explore the evolution of three-dimensional greening policies from the central to local levels in China and to construct a universal evaluation system for assessing various three-dimensional greening policies. The aim is to provide theoretical evidence and practical guidance for the science-based formulation, fine implementation, and rational optimization of urban three-dimensional greening policies.【Method】A total of 314 policy documents are selected from the central to the local levels. Text mining method is employed to analyze the development of three-dimensional greening policies at different levels. Furthermore, a PMC index model is constructed to evaluate the consistency level among these policies, thereby identifying the strengths, weaknesses and differences.【Result】Currently, there are no specific policy documents dedicated solely to three-dimensional greening at the central level in China. At the local level, the three-dimensional greening policies are demand-oriented and environment-oriented in their purpose, and the policy types are predominantly information-centered and regulation-centered. The policies are more concerned with the implementation of three-dimensional greening, with less emphasis on the outcomes to be achieved. The policy documents put more focus on policy targets,

收稿日期：2024-03-08

*基金项目：深圳市科技计划项目（20220807102319001）

第一作者：刘瑞雪（1984-），女，博士，讲师。研究方向为风景园林规划设计。E-mail：lrxrainbow@163.com

promotion methods, implementation approaches, and policy evaluation, but pay less attention to policy functionality and incentive measures. 【Conclusion】 In the future, the three-dimensional greening should involve the quantification and decomposition of long-term development goals from central to local levels to form a scientific, rational, and organized policy system for three-dimensional greening. The role of various policy instruments in promoting the development of three-dimensional greening should be emphasized to encourage its comprehensive and balanced development. Governments should establish top-down incentive policies for three-dimensional greening and expand the scope of policy implementation in a rational and organized manner.

Keywords: three-dimensional greening; central-local; text mining; PMC index model; policy evaluation

近百年来，人类活动产生的过度碳排放导致全球变暖、海平面上升、极端天气等严重环境问题。城市绿地作为城市生态系统的重要组成部分，是城市中唯一直接碳增汇、间接碳减排的要素[1-2]。提高城市绿地的固碳能力是实现城市碳中和和低碳发展迫切需要解决的问题[3]。随着城市化发展，绿地面积及其增速难以满足增加碳汇、实现城市碳中和的需要。立体绿化作为三维竖向空间的绿化方式，可有效补充地面绿化的不足，增加碳汇、降低碳排放，是城市低碳发展和实现碳中和的有效途径[4]。

近年来，我国城市立体绿化发展迅速，建设总量激增。截止 2022 年底，上海市立体绿化总量已超过 550 万 m^2[5]，但我国城市立体绿化快速发展也伴随着一系列问题，从早年的应用形式有限和缺乏建设规范，到近年的区域发展不均衡和生态产品有限等[6-7]。政策落后是造成我国立体绿化发展中一系列问题的关键原因[8]，立体绿化政策决定着立体绿化的发展方向和实践目标，因此科学的立体绿化政策对理性且健康地发展城市立体绿化非常关键。对立体绿化政策进行系统科学评估，既是推动城市立体绿化良性发展的关键，也是助力城市低碳发展的重要手段[8]。

目前大量文献聚焦于立体绿化的建设实践[9]，关于其政策的研究却寥寥无几[8,10]。政策文本作为一种可观测的信息物化载体，对其展开研究能有效地观察政策发展、政策意图和政策过程等[11]。文本挖掘为充分读取文本数据提供了重要技术手段，科学、便捷的量化评价方法成为当前政策文本研究的趋势[12-13]。政策建模一致性指数（Policy Modeling Consistency，PMC-index）模型作为一种评估政策内部一致性以及优劣的量化分析工具，提供了从多维度分析政策文本的量化方法[14-15]。近年来，文本挖掘和 PMC 指数模型在各领域的政策研究中应用广泛[16-18]，然而，目前关于立体绿化政策的研究极少且为定性分析，因此对我国立体绿化政策的研究值得深入探讨。

在此背景下，“如何理解我国从中央到地方的立体绿化政策发展概况并构建一个具有普适性的评价体系来评估不同的立体绿化政策”是本文探讨的核心问题。本文以我国各级政府的立体绿化政策文本为研究对象，采用文本挖掘方法分析立体绿化政策从中央到地方的发展情况；通过 PMC 指数模型构建政策一致性水平评价体系，分析不同立体绿化政策的优劣，从而为科学、精细且合理的城市立体绿化政策制定和优化提供依据。

1 研究方法

1.1 研究对象的筛选

以中央和各级地方政府的门户网站、北大法宝、中国知网政策库等为主要检索平台，以“立体绿化”“垂直绿化”和“屋顶绿化”等关键词进行政策文本检索，得到 1984—2023 年各级政府颁布的 4839 份政策文件。过滤掉重复性文本，中央层面筛选涉及立体绿化的文件，地方层面筛选以立体绿化为主题的文件。最终得到 1990—2023 年立体绿化相关政策文件共 314 份，包括中央层面政策文件 68 份，地方层面政策文件 246 份。

1.2 文本挖掘方法

1.2.1 政策工具的目标和类型

政策工具是政策制定者为实现特定目标而使用的一系列工具，是政策文本的重要组成部分[19]。Rogge 和 Reichardt[20]根据政策的直接和间接作用将政策工具分为供给型、需求型和环境型

3 种类型，根据政策的内容分为经济型、监管型和信息型 3 类。这种二维分类方法有助于划分政策工具的目的与类型[21]。据此，结合我国立体绿化政策的特征，构建一个 3×3 的立体绿化政策工具分类矩阵（表 1），从政策目的和内容两个维度分析政策工具。

表 1　内容-目的的政策工具分类

内容	目的		
	供给型	需求型	环境型
经济型	专项资金、资金来源	补贴、税收优惠、奖金、奖励	经费补贴审查、监管、绩效评价、公示制度和实施标准
监管型	绿化条例、考核考评、强制要求	行动指南、技术指南、技术标准、建设原则、规范处罚	专项规划、国土规划、绿地规划、实施计划
信息型	资格认证、技术指导、专业咨询、专业培训	社会参与、技术创新	座谈会、专题会、公共宣传、舆论引导、新闻报道

1.2.2　词频分析法

通过分析文本中关键词或主题词出现的频次来确定该领域的研究热点和重点[14,22]。通过统计政策文本中词语的出现频率，确定政策的关注重点，并为下一步政策评价筛选指标。采用 ROSTCM 6.0 工具进行词频分析，并采用词云可视化高频词。

1.2.3　语义网络分析法

多个政策文本中同时出现的关键词会形成虚拟关键词网络。关键词是网络中的节点，节点间的连线体现节点间存在的直接联系，节点分布密度反映政策的关注重点[11,16]。通过语义网络分析法揭示关键词之间的关联特征。采用 ROSTCM6.0 工具对政策文本进行语义网络分析，利用 NETDRAW 工具生成可视化语义网络图谱。

1.3　PMC 指数模型

PMC 指数模型由 Ruiz Estrada 提出，用于政策定量评估[23]，不仅可以对政策的一致性做出整体判断，还可以系统地比较各个政策在不同维度相同政策手段上的优劣[24-25]。通过 PMC 指数模型构建立体绿化政策的一致性水平评价体系，计算不同政策文本的 PMC 指数，并将 PMC 指数结果划分为优秀（8~8.99）、良好（6~7.99）、可接受（4~5.99）和不良（0~3.99）4 个等级。

2　结果与分析

2.1　中央层面立体绿化政策特征

对中央层面涉及立体绿化的 68 份政策文件进行梳理分析发现，我国在中央层面尚未颁布专门针对立体绿化的政策。最早在 1992 年《关于进一步加强城市环境综合整治工作若干意见》中提出“逐步建立立体绿化示范工程”，以美化环境、加强城市污染治理为主要目标。“十二五”期间建设部强调城市中心区要大力推广立体绿化加强城市绿化和生态环境建设；“十三五”期间提出立体绿化是实现建设生态宜居环境需要完成的主要任务；“十四五”期间强调利用立体绿化等措施手段实现城乡绿色基础设施贯通。中央层面对立体绿化发展的政策要求从美化环境和建设城市绿化上升到生态产品供给和城乡绿色基础设施贯通，逐渐重视立体绿化的系统建设和实施效果。

2.2　地方层面立体绿化政策特征

2.2.1　地方层面立体绿化政策的政策工具类型

对 246 份地方层面立体绿化政策文件的政策工具目的和内容进行统计，结果（图 1）发现，环境型在立体绿化政策中占主导地位（40.92%），如“加大立体绿化的推广宣传力度，提高社会对立体绿化的认同度，多措并举实施立体绿化”；其次是需求型，如“立体绿化建设和管养经费给予补贴，花园式屋顶绿化按绿化面积每平方米建造价格的 60%补贴”；而供给型政策工具的数量相对较少（26.61%），说明地方政府对通过提供资金、信息、技术等相关要素直接推动立体绿化发展的作用重视不足。信息工具是最常见的政策工具类型（42.94%），各级地方政府在立体绿化政策中均强调要加大宣传力度，引导鼓励社会参与立体绿化建设，如“动员社会、集体、个人共同参与，对在建或近 2 年内完工且符合建筑安全的屋顶进行立体绿化改造和建设”。同时，一系列技术规范和考核监督制度也促进了立体绿化建设良性健康发展，如“实施中要督促业主单位严

格按照技术规范操作，确保建设质量，防止意外事故发生”。而经济工具相对较少（25.32%），如“以奖代补的方式对屋顶绿化建设、养护予以支持”。以上说明地方政府现阶段较为重视立体绿化建设实践的技术规范和考核监督的法规制度，对建设经费来源、补贴和奖励等经济支持作用重视不足。

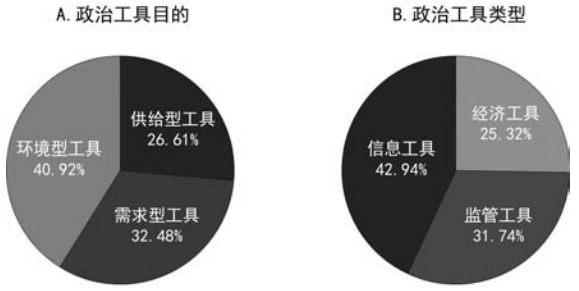


图 1 政策工具目的与类型统计

2.2.2 地方层面立体绿化政策文本内容特征

由图 2 可知，除“立体绿化”外，“绿化”“屋顶绿化”“建筑”“建设”“垂直绿化”“管理”“植物”“补贴”出现频次较高，而“生态”“景观”“美学”等词出现频次低（图 2A）。“立体绿化”“建设”中心性最强，辐射范围较广，包括园林绿化、绿化、屋顶绿化、垂直绿化等多种形式，涵盖推广、规划、设计、建设、施工、养护、管理多个环节，涉及市政设施、行政管理、技术研究、生态改善等多个领域（图 2B）。以上表明我国地方层面立体绿化政策文本内容主要关注立体绿化的建设实施、屋顶绿化和垂直绿化两种形式以及建设实践中的经费来源与补贴、建设管理和种植技术环节，而对其生态、景观美学等功能效果关注较少。

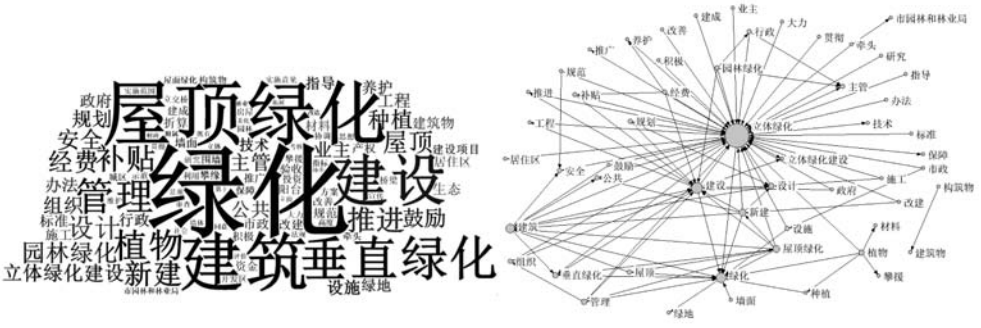


图 2 地方层面立体绿化政策文本内容特征

2.3 基于 PMC 指数模型的地方层面立体绿化政策评价

根据政策类型和政策文本内容以及政策的现行有效性，在 246 份地方层面立体绿化政策中选取 14 份典型的地方规范性文件作为 PMC 指数模型的评价对象（表 2），对其进行量化评价。

表 2 14 份典型立体绿化地方规范性政策文件汇总

序号	名称	类型	发布时间
P1	南京市政府办公厅转发市园林局《关于在南京市开展立体绿化工作的实施意见》的通知	地方规范性文件	2003
P2	佛山市人民政府办公室印发《关于推进佛山市屋顶绿化垂直绿化工作的实施意见》的通知	地方规范性文件	2007
P3	盐城市人民政府办公室关于印发《盐城市大力推广立体绿化的实施意见》的通知	地方规范性文件	2012
P4	《徐州市人民政府办公室关于进一步加强立体绿化工作的意见》	地方规范性文件	2014
P5	南宁市人民政府办公厅关于印发《南宁市鼓励立体绿化实施办法的通知》	地方规范性文件	2015
P6	福州市城乡规划局关于实施《关于贯彻实施〈福建省实施城市立体绿化暂行办法〉有关规划管理意见》的通知	地方规范性文件	2015
P7	《广州市城市空间立体绿化的意见》	地方规范性文件	2015
P8	宣城市人民政府办公室关于印发宣城市大力推广立体绿化实施意见的通知	地方规范性文件	2015
P9	太仓市政府办公室关于印发《关于大力推进太仓城市空间立体绿化的实施意见》的通知	地方规范性文件	2017
P10	忻州市人民政府办公厅《关于推进忻州市区立体绿化的实施意见》	地方规范性文件	2018
P11	深圳市城市管理和综合执法局关于《深圳市立体绿化实施办法》续期的通知	地方规范性文件	2019
P12	《青岛市园林和林业局关于规范立体绿化工作的实施意见》	地方规范性文件	2020
P13	重庆市人民政府办公厅关于印发《重庆市城市立体绿化鼓励办法》的通知	地方规范性文件	2021
P14	成都市立体绿化实施办法	地方规范性文件	2022

2.3.1　变量识别和指标选取

参照 Ruiz Estrada 的方法[23]，结合词频分析和语义网络分析结果，基于政策文本内容设置评价一级变量，包括实施范围、作用客体、政策功能、政策保障、推进方式、激励措施、实施方式、政策管理和政策评价。参考相关文献对实施范围、作用客体、政策评价设置二级变量[24,26]；依据词频分析得到的关键词及其语义网络关系对政策功能、政策保障、推进方式、实施方式设置二级变量；基于推进方式中的奖励激励内容来设置激励措施下属的二级变量；依据立体绿化建设实施的具体环节设置政策管理下属的二级变量。最终共设置 9 个一级变量和 43 个二级变量（表 3）。

表 3　地方层面立体绿化政策 PMC 评价指标体系

一级变量	二级变量	二级变量评价标准
实施范围 X_1	中心建成区 X_{11}	政策指定实施区域是否包含中心建成区
	城镇规划区 X_{12}	政策指定实施区域是否包含城镇规划区
	城乡区域 X_{13}	政策指定实施区域是否包含城乡区域
作用客体 X_2	政府机关 X_{21}	政策作用客体是否包含政府机关部门
	公共机构 X_{22}	政策作用客体是否包含公共机构
	企业 X_{23}	政策作用客体是否包含企业
	个人 X_{24}	政策作用客体是否包含个人
政策功能 X_3	折算及奖励标准 X_{31}	政策是否具有促进规范标准的作用
	技术创新 X_{32}	政策是否具有促进技术创新的作用
	管养权责划分 X_{33}	政策是否具有促进管养权责划分的作用
	规范破坏行为处罚 X_{34}	政策是否具有促进规范破坏行为处罚的作用
政策保障 X_4	制度建设 X_{41}	政策是否有关建设和管理制度建设
	经费保障 X_{42}	政策是否提供经费保障
	职责分工 X_{43}	政策是否对于责任落实到位
	组织领导保障 X_{44}	政策是否建立专项领导小组
	项目示范 X_{45}	政策是否有关试点项目示范
	政策考核 X_{46}	政策是否设置政策考核
	技术规范 X_{47}	政策是否涉及立体绿化技术规范
推进方式 X_5	宣传推广 X_{51}	政策是否涉及宣传推广
	技术指导 X_{52}	政策是否涉及技术指导
	奖励激励 X_{53}	政策是否涉及奖励补贴
	强制要求 X_{54}	政策是否涉及强制要求
	公众参与 X_{55}	政策是否涉及公众参与
激励措施 X_6	折算抵扣绿化面积 X_{61}	政策激励措施是否涵盖折算抵扣绿化面积
	表彰奖励 X_{62}	政策激励措施是否涵盖表彰奖励
	经费补贴 X_{63}	政策激励措施是否涵盖经费补贴
	折算义务植树 X_{64}	政策激励措施是否涵盖折算义务植树
	容积率奖励 X_{65}	政策激励措施是否涵盖容积率奖励
实施方式 X_7	构筑物屋顶绿化 X_{71}	政策实施是否包含构筑物屋顶绿化
	墙体等垂直绿化 X_{72}	政策实施是否包含墙体等垂直绿化
	拆墙透绿 X_{73}	政策实施是否包含拆墙透绿
	边坡绿化 X_{74}	政策实施是否包含边坡绿化
	窗阳台绿化 X_{75}	政策实施是否包含窗阳台绿化
	架空层及地下绿化 X_{76}	政策实施是否包含架空层及地下绿化
	桥体绿化 X_{77}	政策实施是否包含桥体绿化
政策管理 X_8	设计方案审批 X_{81}	政策是否涉及管理设计方案审批
	建设监督 X_{82}	政策是否涉及实施情况监督
	竣工验收 X_{83}	政策是否涉及竣工验收
	奖励审核拨付 X_{84}	政策是否涉及奖励审核拨付
政策评价 X_9	依据充分 X_{91}	政策是否依据充分
	目标明确 X_{92}	政策是否目标明确
	方案科学 X_{93}	政策是否方案科学
	规划合理 X_{94}	政策是否规划合理

2.3.2　多投入产出表构建

多投入产出表是一种对某单一变量进行多维度测量的数据分析框架，由多个一级变量和数量不受限的二级变量组成[27]。采用文本挖掘和专家打分结合的方式构建多投入产出表，确定二级变量的取值。当政策文本中含有二级变量对应的关键词时赋值为 1，否则为 0；再借助专家打分法来验证赋值的合理性。

2.3.3 PMC 指数的计算结果及量化分析

PMC 评价结果（表 4）表明，地方立体绿化政策的 PMC 指数得分随着时间的发展逐渐升高，说明政策正在逐步发展完善。地方立体绿化政策平均得分为 6.37，说明我国地方层面立体绿化政策的制定水平良好，政策文本内容较为详细，政策制定考虑较为全面。具体而言，如表 5 所示，政策对象 X_2（均值为 0.92）和政策评价 X_9（均值为 0.81）的平均得分高于 0.8，说明地方层面上政策对象的设置具有科学性和合理性，政策文本内容具有科学性和规范化，基本满足政策设置目标。依托评价结果对各级评价指标进行具体分析（表 5）：政策范围 X_1 得分均值 0.69 分，3 项二级指标得分较平均，说明政策实施范围集中在城镇区域；政策对象 X_2 均值 0.92，得分较高且二级指标得分较平均，说明政策对社会动员重视并对各类主体的动员力度较均衡；政策功能 X_3 得分均值较低，说明政策在立体绿化实际效用评价方面不足；政策保障 X_4 得分均值 0.67，政策对经费、建设技术和各主体的职责分工方面有明确要求；推进方式 X_5 得分均值 0.78，强制要求、宣传推广和奖励激励得分较高，但对技术指导和公众参与方面不够重视；激励措施 X_6 在 9 项一级指标中得分最低，说明政策对激励措施普遍重视不足，表彰奖励是目前政策所采用主要的激励措施，其他的激励措施涉及较少；实施方式 X_7 中屋顶绿化、墙面绿化和桥梁绿化提及较多；政策管理 X_8 得分也较高，现有政策对设计方案审批、实施情况监督和竣工验收环节均有明确规定，而对建成后的激励环节少有涉及；政策评价 X_9 得分 0.81。总体而言，地方立体绿化政策在政策对象、推进方式、实施方式和政策评价方面较完善，但在政策功能和激励措施方面存在明显不足。

表 4 14 份立体绿化地方规范性政策文件的 PMC 评价结果

政策	PMC 得分	评级	发布时间/年
P1	5.48	可接受	2003
P2	5.56	可接受	2007
P3	5.51	可接受	2012
P4	4.27	可接受	2014
P5	7.50	良好	2015
P6	4.08	可接受	2015
P7	6.39	良好	2015
P8	6.89	良好	2015
P9	6.67	良好	2017
P10	5.85	可接受	2018
P11	7.81	良好	2019
P12	8.60	优秀	2020
P13	7.22	良好	2021
P14	7.28	良好	2022

表 5 14 份立体绿化地方规范性政策文件的 PMC 指数结果

一级指标	二级指标	各项指标总得分	各项指标得分占比/%	均值
政策范围 X_1	城市中心区 X_{11}	4	28.57	0.69
	城镇建成区 X_{12}	5	35.71	
	城乡规划区 X_{13}	5	35.71	
政策对象 X_2	政府机关 X_{21}	12	25.00	0.92
	公共机构 X_{22}	12	25.00	
	企业 X_{23}	11	22.92	
	个人 X_{24}	13	27.08	
政策功能 X_3	折算及奖励标准 X_{31}	5	17.24	0.56
	技术创新 X_{32}	9	31.03	
	管养权责划分 X_{33}	8	27.59	
	规范破坏行为处罚 X_{34}	7	24.14	
政策保障 X_4	制度建设 X_{41}	5	8.20	0.67
	经费保障 X_{42}	11	18.03	
	职责分工 X_{43}	11	18.03	
	组织领导保障 X_{44}	7	11.48	
	试点项目示范 X_{45}	8	13.11	
	政策考核 X_{46}	8	13.11	
	技术规范 X_{47}	11	18.03	
推进方式 X_5	宣传推广 X_{51}	11	21.57	0.78
	技术指导 X_{52}	8	15.69	
	奖励激励 X_{53}	10	19.61	
	强制要求 X_{54}	13	25.49	
	公众参与 X_{55}	9	17.65	
激励措施 X_6	折算抵扣绿化面积 X_{61}	6	25.00	0.37
	表彰奖励 X_{62}	10	41.67	
	经费补贴 X_{63}	6	25.00	
	折算义务植树 X_{64}	1	4.17	
	容积率奖励 X_{65}	1	4.17	
实施方式 X_7	构筑物屋顶绿化 X_{71}	13	18.84	0.76
	墙体等垂直绿化 X_{72}	13	18.84	
	拆墙透绿 X_{73}	7	10.14	
	边坡绿化 X_{74}	10	14.49	
	窗阳台绿化 X_{75}	8	11.59	
	架空层及地下绿化 X_{76}	5	7.25	
	桥体绿化 X_{77}	13	18.84	
政策管理 X_8	设计方案审批 X_{81}	12	31.58	0.73
	实施情况监督 X_{82}	11	28.95	
	竣工验收 X_{83}	11	28.95	
	奖励审核拨付 X_{84}	4	10.53	
政策评价 X_9	依据充分 X_{91}	10	23.81	0.81
	目标明确 X_{92}	10	23.81	
	方案科学 X_{93}	12	28.57	
	规划合理 X_{94}	10	23.81	

综合 14 项地方立体绿化政策文本的 PMC 评价结果（表 4~5）和雷达图（图 3）发现，评价级别为“可接受”的政策为 P1、P2、P3、P4、P6 和 P10，时间跨度从 2003 年到 2018 年。其中，P4 和 P6 得分最低，两项政策分别是《徐州市人民政府办公室关于进一步加强立体绿化工作的意见》和《福州市城乡规划局关于贯彻实施〈福建省实施城市立体绿化暂行办法〉有关规划管理意见的通知》，政策文本内容较少涉及实践可行性的意见指导，在政策功能和激励措施上较单一，P6 在政策实施范围、政策保障和政策管理上也不全面。P1、P2 和 P3 得分也较低，这可能与发布时间较早有关。3 项政策的实施范围都在城市中心和城镇建成区，与当时中央层面推进立体绿化的《国务院关于加强城市绿化建设的通知》规定和立体绿化初期建设特征从城市中心向城市周边扩散的要求一致；政策保障和激励措施单一，政策保障方面未考虑制度建设和技术规范，激励措施仅包含表彰奖励和经费补贴两种。P10 在政策实施范围、政策功能和激励措施上不完善，政策功能上缺少对管养权责划分和破坏行为处罚的内容，激励措施种类少。P5、P7、P8、P9、P11、P13 和 P14 评价级别为“良好”，其中 P5 在政策功能、推进方式和政策管理方面上都较为完善，且各项指标得分较为均衡；P7 在政策功能、政策保障、激励措施和政策管理方面不完善，未能规范折算及奖励标准，未确定职责分工、组织领导和技术规范，激励措施单一，并且缺乏对建设实施的监督和奖励拨付环节的规范；P8 在实施范围、政策功能、激励措施方面不足，仅划定城镇建成区为实施范围，缺乏折算及奖励标准规范和管养权则划分，激励措施单一；P9 在政策功能和政策管理两方面不足，缺乏对管养权则划分和对破坏行为处罚的规定，政策管理环节方面仅包含对立体绿化实施的监督，缺乏方案审批、竣工验收和奖励拨付环节的规定；P11 在政策功能、激励措施和实施方式上存在不足；P13 的激励措施不够丰富，政策文本内容缺少政策背景和现实背景依据，未设置合理的工作目标；P14 在激励措施方面存在不足。评价级别为“优秀”等级的政策是 2020 年颁布的《青岛市园林和林业局关于规范立体绿化工作的实施意见》，政策文本内容较为全面，仅在激励措施方面存在措施不丰富的不足。

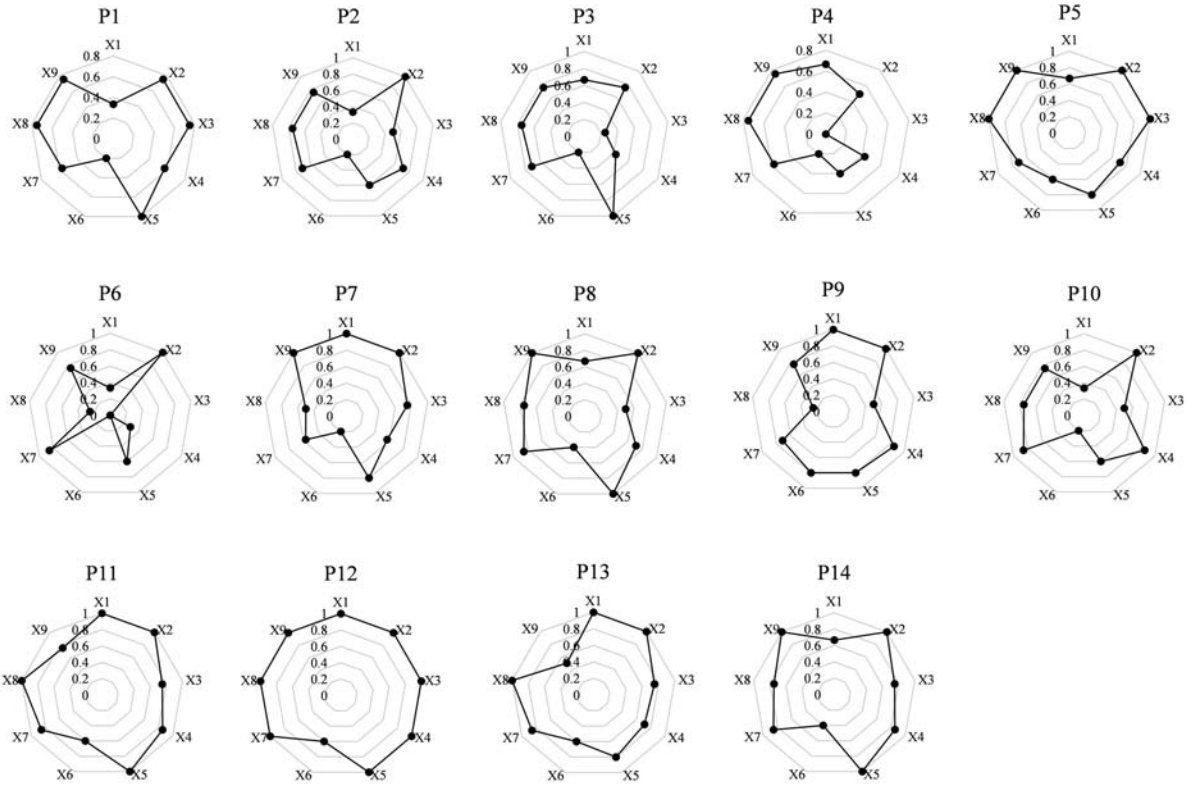


图 3　地方层面立体绿化政策 PMC 评价结果雷达图

3 讨论

研究发现，我国立体绿化政策发展态势良好，政策内容逐渐深入，但在地方层面存在优劣差异，立体绿化政策体系尚不完善，这与李沫萱和王云才[28]的研究结果一致。国际化城市背景下，世界各国对于立体绿化公共政策的制定与深化成为构建低碳宜居城市的重要手段。1965 年新加坡就在政策中加入建设垂直绿化打造花园城市的计划[29]，近年来，我国一些较发达城市如北京、上海、深圳、厦门、成都等也陆续出台相关政策，支持立体绿化发展[8,30-33]。面对时代发展赋予立体绿化产业的机遇和挑战，我国从中央到地方层面进行政策制定时，考虑到了立体绿化长期发展的战略安排，但较少见到完成具体目标的阶段性政策。结合社会发展实际需求对目标进行阶段分解，实行长短期政策结合，可保证政策能够长期有序贯彻实施。目前大部分的地方政策时效以长期发展战略为主，但未形成阶段量化目标分解，造成自上而下的政策贯彻执行难度大，政策实施效果难以预测[30]。因此，应从中央到地方层面量化分解立体绿化发展的长期目标，地方层面上精细配套长短期结合政策，提高政策的前瞻性、灵活性和针对性，形成科学合理有序的立体绿化政策体系。

我国地方层面重视环境型和需求型政策工具的使用，关注为立体绿化发展提供良好的社会、市场和政策环境，倾向于奖励立体绿化产品等措施；同时也注重信息和监管政策工具的使用，重视立体绿化建设实践的技术规范和考核监督的法规制度；但对供给型政策工具与经济工具重视不足，对提供资金、信息、技术等相关要素和建设经费来源、补贴和奖励等经济支持作用重视不足。因此，应重视各类型政策工具对推动立体绿化发展的作用，逐步形成多政策工具组合形成科学合理有序的立体绿化政策体系，推动立体绿化全面均衡发展。

立体绿化需要政府自上而下的激励政策[34]。地方政策在政策功能和激励措施方面不够全面，在政策内容制定上要完善折算及奖励标准、提倡技术创新、明确管养权责划分并且规范对破坏行为的处罚；要完善政策激励措施，设置丰富的激励方式，同时配套明确的奖励标准和实施程序，确保激励措施的公平、公正，并评估激励措施的实施效果，根据实际需要灵活调整，从而促进立体绿化的建设实施。此外，还要合理有序地扩大立体绿化的政策实施范围，从目前侧重的城市中心区、城镇建成区逐步扩展到城乡结合部、城区周边，甚至乡村等区域，推动城乡绿色基础设施的相互融合。

4 结论

中央层面对立体绿化的政策要求从早期的美化环境和建设城市绿化上升到现今的生态产品供给和城乡绿色基础设施贯通。地方层面立体绿化的政策工具在目的上以需求型和环境型为主，供给型政策工具较少；在类型上以信息型和监管型居多，而经济工具相对较少。政策内容侧重在立体绿化建设经费来源、建设技术规范、建设管理和宣传推广等方面，对立体绿化的建设实施关注较多而对其功能效果关注少。从地方层面立体绿化政策评价结果看，随着时间发展地方立体绿化政策正在逐步完善；地方立体绿化政策在政策对象、推进方式、实施方式和政策评价方面已较完善，而在政策功能和激励措施方面存在明显不足。因此，未来立体绿化应从中央到地方层面量化分解立体绿化发展的长期目标，形成科学合理有序的立体绿化政策体系；应重视各类型政策工具对推动立体绿化发展的作用，推动立体绿化全面均衡发展；政府应制定自上而下的立体绿化激励政策，并合理有序地扩大立体绿化政策实施范围。

参考文献

[1] BRILLI L, CAROTENUTO F, CHIESI M, et al. An integrated approach to estimate how much urban afforestation can contribute to move towards carbon neutrality [J]. Science of the Total Environment, 2022, 842: 156843.

[2] 王晶懋，高洁，孙婷，等.双碳目标导向下的绿色生态空间碳汇能力优化设计[J].中国城市林业，2023，21(4)：33-42.

[3] 王晶懋，姚盈羽，刘晖，等.应对气候变化的城市公园绿地低碳景观提质增效方法：以西安白马河公园为例[J].中国城市林业，2023，21(2)：35-43..

[4] 陈睿智，何强，侯利钦，等."双碳"目标下城市自生植物立体绿化精细化管控方法研究[J].低碳世界，2023，13(7)：70-72.

[5]中央广播电视总台上海总站.第五立面“披红戴绿”上海立体绿化总量已达 550 万平方米[EB/OL](2022-12-28). https://sh.cctv.com/2022/12/28/ARTIF8GKcACxSSzwWajUrvFr221228.shtml.

[6]刘艳芬,韩亚莉.河北省城市立体绿化中存在的问题及对策[J].河北林业科技,2002(2):42-43.

[7]赵玖香.立体绿化发展现状及前景[J].职业技术,2015,14(1):87-88.

[8]孟晓东,王云才.从国外经验看我国立体绿化发展政策的问题和优化方向[J].风景园林,2016,23(7):105-112.

[9]骆天庆,刘亦凡,龚修齐.基于局地气候区的上海产业街区屋顶绿化近地降温效果[J].中国城市林业,2023,21(2):58-66.

[10]谭一凡.国内外屋顶绿化公共政策研究[J].中国园林,2015,31(11):5-8.

[11]郑秀梅,田晓康,柳青,等.通用航空事故致因文本挖掘和社会网络分析[J].安全与环境学报,2024,24(2):602-609.

[12]YANG M H,CHEN H,LONG R Y,et al.Overview,evolution and thematic analysis of China's green consumption policies: a quantitative analysis based on policy texts[J].Sustainability,2020,12(20):8411.

[13]张祚,刘晓歌.从小城镇到特色小城镇:中央—地方与区域视角下的政策设计与量化评价[J].中国软科学,2023(6):92-105.

[14]LI Y Z,HE R,LIU J S,et al.Quantitative evaluation of China's pork industry policy: a PMC index model approach[J].Agriculture,2021,11(2):86.

[15]喻饶,耿艳,李太伟.中国快递行业绿色低碳发展政策特征与评价:基于政策建模一致性(PMC)指数模型的量化分析[J].科技管理研究,2023,43(24):63-71.

[16]WANG B J,XING Q Q.Evaluation of the wind power industry policy in China (2010-2021): a quantitative analysis based on the PMC index model[J].Energies,2022,15(21):8176.

[17]LIU Y,ZHAO H.Quantitative evaluation of policy based on PMC index model:a case study of China's textile industry policy[J].Mathematical Problems in Engineering,2022:1870185.

[18]吴建,左一博,蒋帅,等.基于 PMC 指数模型的临床专科建设政策质量评价研究[J].中国卫生政策研究,2023,16(12):17-25.

[19]GEORGHIOU L,EDLER J,UYARRA E,et al.Policy instruments for public procurement of innovation:Choice,design and assessment[J].Technological Forecasting and Social Change,2014,86:1-12.

[20]ROGGE K S,REICHARDT K.Policy mixes for sustainability transitions:an extended concept and framework for analysis[J].Research Policy,2016,45(8):1620-1635.

[21]WANG X Z,ZOU H H.Study on the effect of wind power industry policy types on the innovation performance of different ownership enterprises:Evidence from China[J].Energy Policy,2018,122:241-252.

[22]巩永强,刘莉.基于词频分析法的情报学研究热点透析[J].图书馆学研究,2011(13):9-13.

[23]RUIZ ESTRADA M A.Policy modeling:definition,classification and evaluation[J].Journal of Policy Modeling,2011,33(4):523-536.

[24]韩璐,吴昊,鲍海君.基于多源流理论的国土空间规划政策评估:PMC 指数模型及其应用[J].中国土地科学,2023,37(1):10-19.

[25]傅为忠,潘玉,王丹.双碳背景下中国建筑垃圾资源循环产业政策量化评价研究:基于 PMC 指数模型[J].工业技术经济,2022,41(8):134-142.

[26]张永安,耿喆.我国区域科技创新政策的量化评价:基于 PMC 指数模型[J].科技管理研究,2015,35(14):26-31.

[27]卜令通,张嘉伟.基于 PMC 指数模型的数字经济政策量化评价[J].统计与决策,2023,39(7):22-27.

[28]李沫萱,王云才.我国立体绿化与西方的差距及发展趋势与优化方式[J].建筑与文化,2018(5):103-106.

[29]许麟济.新加坡垂直绿化经验和相关政策分享[J].住宅与房地产,2018(32):25-26.

[30]曾春霞.立体绿化建设的新思考与新探索[J].规划师,2014,30(S5):148-152.

[31]陈晓燕,李水祥,秦元元,等.许昌市城区立体绿化现状调查及发展建议[J].河南林业科技,2019,39(1):49-52.

[32]尚全明.深圳地区垂直绿化现状及植物墙技术发展探析[J].中国园艺文摘,2012,28(7):43-48,2,201-202.

[33]毛君竹,宫彦章,申凯歌,等.深圳市立体绿化现状分析及应对策略[J].绿色科技,2020,22(5):21-23.

[34]VIJAYARAGHAVAN K.Green roofs:a critical review on the role of components,benefits,limitations and trends[J].Renewable & Sustainable Energy Reviews,2016,57:740-752.