开放共享视角下城市综合公园质量评价与更新

李书畅 张晋石 范永恒

北京林业大学园林学院 北京 100083

摘要：城市公园开放共享是盘活存量绿地，满足人民需求的重要举措。文章通过多源大数据的文本分析构建四轴模型，展示各公园的开放共享活动特征，识别潜力项，评价开放共享质量，探究影响开放共享活动特征的公园内部环境因素。结果表明：1）公园开放共享活动具有多维表现特征，即各公园发生的活动在类型上呈现差异化；2）公园各类活动实现条件的难易程度可用金字塔模型描述，由易到难表现为运动健身、休闲娱乐、艺术文化、自然科普；3）各类活动丰富度的影响因素不尽相同。因此，建议根据开放共享活动的多维表现特征提取潜力项，并按金字塔模型明确潜力项提升顺序；同时还应从服务设施、植物空间和运营管理等方面提出优化策略，实现城市公园全方位多层次的深度开放共享。

关键词：公园绿地；开放共享；活动特征；社交媒体；大数据

DOI：10.12169/zgcsly.2024.01.18.0001

Quality Evaluation and Upgrading of Comprehensive Parks from the Perspective of Openness and Sharing

Li Shuchang Zhang Jinshi Fan Yongheng

(School of Landscape Architecture, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Opening and sharing urban parks is an important measure to revitalize green spaces and meet the needs of the people. The paper constructs a four axis model based on multi-source big data to reveal the features of open and sharing activities in parks, identify the potential activities, evaluate the quality of openness and sharing, and explore the internal environmental elements in parks that may impact the features of open and sharing activities. The results show that: 1) The open and sharing activities in parks have multidimensional characteristics, i. e., the activities occurring in parks show differences in type; 2) The difficulty level to organize various activities in parks can be described with a pyramid model, and the activities could be ranked, from easy to difficult, as sports and fitness, leisure and recreation, art and culture, and nature and science popularization; and 3) The factors influencing the richness of various activities vary. Hence, it is recommended that the potential activities should be identified in accordance with the multi-dimensional feature of open and sharing features and ordered in terms of the improvement by using the pyramid model, and the service facilities, plant spaces and park management should be optimized.

Keywords: park green space; openness and sharing; activity feature; social media; big data

公园绿地是承载城市游憩功能的重要开放空间，融合城市居民丰富多元的城市生活[1]。在有机更新背景下，城市建设处于从“增量发展”向“存量优化”的转型时期[2]，传统的城市公园绿

收稿日期：2024-01-18

* 基金项目：“北京林业大学校级优秀导师团队项目”（YJSY-DSTD2022008）

第一作者：李书畅（2000- ），女，硕士生，研究方向为风景园林规划与设计。E-mail：13811301385@163.com

通信作者：张晋石（1979- ），男，博士，教授，博士生导师，研究方向为风景园林规划与设计。E-mail：zhangjinshi@bjfu.edu.cn

地难以满足当代人民群众精细化、多样化需求[3-4]，公众对户外活动和综合开放场地的需求日益迫切，期望增加可进入、可参与、可体验的高品质城市生态空间。2023 年 2 月，住建部印发《关于开展城市公园绿地开放共享试点工作的通知》，期望更好地满足人民群众的户外活动需求。因此，未来的城市公园不仅仅是简单的景观空间，更需要塑造可以享受和体验的绿色开放空间，提升公园的利用率以及公众参与度，推动城市公园的共建共治共享。

多地已开展公园开放共享的实践，也编制了相关技术导则，但当前公园绿地整体开放共享模式较为单一，缺少对绿地分时、分区的精细化设计方法，各公园开放共享质量参差不齐，形式较为雷同，存在较多有待深度开发的潜力绿地。此外，当前尚未形成对公园开放共享质量的评估体系，难以系统性判别开放共享水平，识别潜力绿地。因此在推进开放共享时，需要注重开放共享活动的多维表现特征，精准发掘公园开放共享潜力，针对公园自身特点制定因地制宜、循序渐进的开发模式，避免“千园一面”“唯游客量论”的情况出现。

当前对于公园绿地开放共享的研究集中于路径探索与案例研究。路径探索方面，基于现阶段国内试点工作的基础和挑战提出公园绿地的开放共享策略[5-7]，为后续实践提供理论依据。国外的公园绿地开放共享已形成较为成熟的实践流程[8]。如纽约公园娱乐部（Department of Parks and Recreation）[9]、高线公园[10]、东京 Park-PFI（Private Finance Initiative）制度等[11]，均可为中国城市公园开放共享实践提供参考。在大数据迅速发展的背景下，新兴技术与多源数据的运用便于对公园游憩使用的量化评估与内在机制研究。现有研究的数据类型包括 POI 数据、社交媒体评价数据等。POI 数据能够有效反映公园的开发建设情况与资源配置[12]；社交媒体评价数据可提供游客对场所的情感反馈与使用偏好[13-14]。多源数据结合有利于公园设计、使用者感知与空间活力的综合研究，但当前相关研究大多聚焦于城市公园的游憩特征[15]、空间活力[16]、供给水平[17]等角度与空间特征的相关性，尚未明确公园开放共享水平的量化方式与影响因素。

在此背景下，本研究试运用社交媒体的文本分析手段，聚焦各公园的开放共享现状进行深入对比评价。一方面通过构建活动特征模型，揭示公园开放共享活动不同维度的效益，识别各维度下的潜力绿地，明确提升方向，为公园绿地开放共享水平提供精细化评估方法；另一方面探究公园活动特征与环境之间的相关性，剖析公园开放共享的内在规律，从而针对不同维度的开放共享提出优化建议，实现全方位多层次的深度开放共享。

1　研究方法

1.1　研究对象

综合公园是内容丰富，适合开展各类户外活动，具有完善的游憩和配套管理服务设施的绿地，具有较高的开放共享潜力。北京已提出通过提升管理服务水平、强化群众参与等方式推动公园绿地共治共享。朝阳区率先探索“无界公园”，且奥林匹克森林公园、朝阳公园等是北京市重要的大型综合公园，开放共享基础较好，因此本研究选取朝阳区 13 个综合公园作为研究对象。

1.2　公园开放共享质量的外在表征

城市公园的开放共享表现为对广大市民开放，能够被感知进而触发活动，以及参与活动时良好的心理感受。成功的公共空间的共同特点就是公共性得到充分之体现：功能整合、活动多样、有包容性且与市民生活充分融合[18-19]。本研究将活动情感反馈、活动丰富度、活动人群密度 3 个指标作为公园开放共享质量的外在表征。活动情感反馈即在公园中活动人群的心理感受，表现为游客对公园的使用后评分；活动丰富度用于评估公园是否能承载多种类型的活动以满足游客的多样化需求；活动人群密度则表示公园活动对游客的吸引力。

1.3　数据获取与变量计算

1.3.1　*公园活动数据*

活动情感反馈与活动丰富度数据来源于大众点评与公园官网。大众点评是国内独立的第三方消费点评网站，相较于微博、小红书等较少重复内容与广告宣传，均为使用后评价，已在网络文

本分析的研究中被广泛采用[20]。本研究通过八爪鱼采集器爬取大众点评 2022 年 10 月 7 日—2023 年 10 月 7 日各公园的评价文本内容及打分，并提取各公园官方渠道同时期发布的活动信息作为补充。大众点评评分的范围为 0~5 分，以公园所有评分的平均值作为公园的活动情感反馈数据。

通过 ROST_CM6 软件对评论文本分词后统计词频，提取词频大于 5 且表示活动的词语。整合提取评论文本的活动与公园官网发布的活动并分类（表 1）。《城市绿地分类标准》将综合公园内的活动概括为游览、休憩、科普、文化、健身、儿童游戏等。基于此并结合词频分析结果，将公园活动内容分为运动健身、自然科普、艺术文化、休闲娱乐 4 种类型，按发生方式分为自发活动与组织活动两种类型。采用 Z-Score 方法将各公园每类活动的数量标准化，作为公园各类活动的丰富度数据。

表 1 公园活动类型及对应分词

活动类型	对应分词
运动健身活动	跑步、羽毛球、健步走、太极拳等
休闲娱乐活动	嘉年华、划船、野餐、露营等
艺术文化活动	演奏、跳舞、演出、书市、展览等
自然科普活动	赏花、观鸟、科普、讲解等
自发活动	散步、拍照、赏花、野餐等
组织活动	音乐节、合唱、庙会、马拉松等

活动人群密度数据为公园日客流量与公园面积之比。公园日客流量数据由北京市园林绿化局提供。

1.3.2 公园环境特征数据

选取多组公园环境指标（表 2），以检验城市公园内在构成对开放共享质量外在表征的影响，采用 ArcGIS 软件计算。

表 2 公园环境特征的筛选与计算

一级指标	二级指标	计算内容	数据来源
服务设施	设施密度	公园内服务设施 POI 密度	高德地图 API 收集的公园 POI 数据
	设施多样性	公园内服务设施 POI 多样性	
	消费设施数量	公园内对应设施的 POI 数量	
	餐饮设施数量		
	运动健身设施数量		
	休闲娱乐设施数量		
	艺术文化设施数量		
	自然科普设施数量		
	生活服务设施数量		
	林下服务设施数量		
	广场数量		
	景点数量		
	卫生间数量		
	停车位密度	公园停车位数量与公园总面积之比	高德地图收集的停车位数据
植物布局	NDVI(normalized differencevegetation index,NDVI)	公园内 NDVI 负值归零后的平均值	Landsat8-OLI 30 m 精度遥感影像计算
	林地面积	公园林地总面积	欧空局 10 m 精度土地覆盖数据
	草坪面积	公园草坪总面积	
	植物景观数量	公园内植物主题的景点数量	高德地图 API 收集的公园 POI 数据
园路系统	园路密度	公园园路长度与总面积之比	Open street map 收集的城市路网
	林下园路长度	公园林地中园路总长度	
	出入口数量	公园出入口总量	高德地图收集的出入口数据
园地利用	绿地面积	公园绿地总面积	欧空局 10 m 精度土地覆盖数据
	水体面积	公园水体总面积	高德地图 API 收集的水面矢量边界

1.4 数据分析

1.4.1 公园活动特征

公园各类活动的丰富度不同，公园的开放共享特征也呈现出差异化，并且由于各公园建设规模差异较大，不具有可比性，因此采用内部比较的方式，创建“四轴模型”直观反映公园开放共享的多维活动特征。将各类活动的丰富度数据体现在相应轴上，展示公园在活动内容与活动组织方式上的偏向程度，由此分析公园活动的丰富度现状与其产生的内在机制，归纳

开放共享活动开展的优先级排序。综合各公园活动特征的短板与活动优先级，明确公园开放共享活动的待提升项。

1.4.2　公园开放共享质量综合评估

公园开放共享质量评估包括活动情感反馈、活动丰富度、活动人群密度 3 个指标。活动丰富度由公园内各类活动的丰富度数据相加得到，并进行归一化处理。使用 SPSS 软件对 3 项指标进行线性回归分析发现均不具有显著共线性，因此将三者叠加获得开放共享综合质量评估结果。

1.4.3　相关性分析

使用 SPSS 软件对公园环境特征数据进行 S-W 正态检验，所有数据基本可接受为正态分布，因此采用 Pearson 相关性分析法挖掘各环境因子对城市公园活动特征的影响。

2　结果与分析

2.1　公园开放共享活动特征

2.1.1　基于四轴模型的公园活动特征

通过四轴模型分析（图 1）可知：在活动方式层面，朝阳区综合公园整体组织活动较为欠缺，除将府公园、温榆河公园（朝阳段）、朝阳公园外，其余公园自发活动均多于组织活动；在活动内容层面，各公园在不同维度上展现出显著差异。

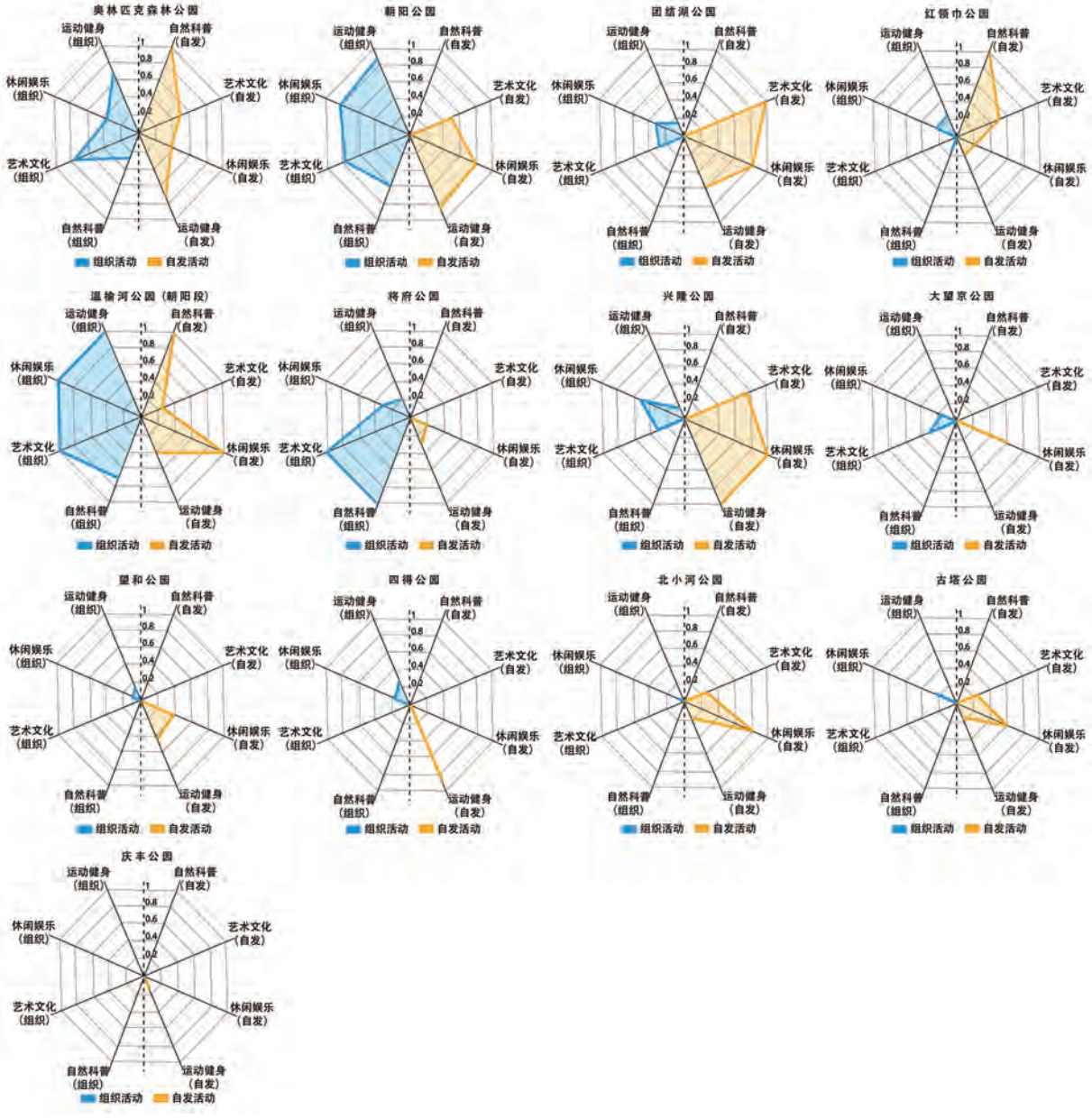


图 1　基于四轴模型的公园活动特征分析

针对公园活动类型而言，运动健身类活动表现最突出的公园包括朝阳公园、奥林匹克森林公园等；休闲娱乐类活动表现最突出的公园包括温榆河公园（朝阳段）、兴隆公园等；艺术文化类活动表现最突出的公园为团结湖公园和红领巾公园；自然科普类活动表现最突出的公园为将府公园。

2.1.2 揭示各类活动内在机制差异

由图 2 可知，运动健身活动表现突出的公园数量最多，其余依次是休闲娱乐、艺术文化和自然科普，说明在公园中实现某类活动的难度逐渐递增。根据统计结果，所有公园组织活动下各活动内容类型的占比从小到大依次为运动健身、休闲娱乐、艺术文化、自然科普，表明对组织水平的要求越来越高。

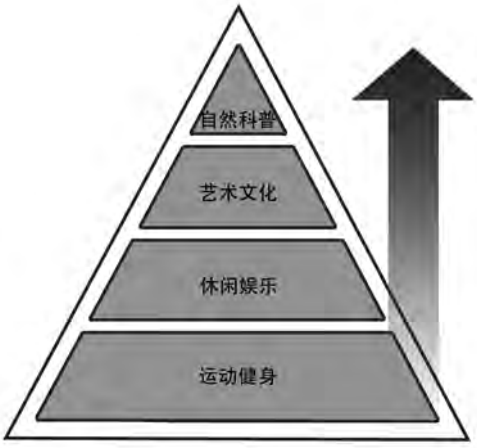


图 2 公园开放共享活动金字塔模型

从活动的实现途径探究上述现象成因发现，当活动发生或参与活动所需要的条件变高时，该活动的多样性随之下降。运动健身活动与休闲娱乐活动的参与群体都较广泛且无时间限制，但大部分运动健身活动所需设施条件较低，如跑步、羽毛球等活动仅需要园路或开放空间即可进行，而休闲娱乐活动大多基于公园内的游乐设施，如游乐场、露营等。艺术文化活动与自然科普活动大多在特定时间段发生，且依赖主办方的组织，其中艺术文化活动需要参与者具备一定艺术修养，如合唱、写生等；自然科普活动需要相关专业人员讲解，对参与者有名额、身份等条件限制，如自然笔记、鸟类环志等。由此构建的公园开放共享活动金字塔模型（图 2），表明在推行公园开放共享时应以活动实现途径的难易为前提，采用由简入深的规划方法依次对潜力项提升，循序渐进达到多维度高层次的公园开放共享。

2.1.3 分类明确公园提升方向

参照各公园四轴模型展现的开放共享特征差异（图 1），将活动多样性最低的一类作为该公园的待提升方向，据此明确公园开放共享提升方向。运动健身待提升型为温榆河公园（朝阳段）、大望京公园；休闲娱乐待提升型为奥森公园、红领巾公园、将府公园、庆丰公园；艺术文化待提升型为四得公园、望和公园；自然科普待提升型：团结湖公园、朝阳公园、北小河公园、兴隆公园、古塔公园。

2.2 基于情感、活动、客流量的公园开放共享质量综合评估

公园开放共享质量综合评估结果如图 3 所示，团结湖公园、奥林匹克森林公园、红领巾公园、朝阳公园、温榆河公园（朝阳段）的开放共享质量较高，古塔公园、庆丰公园的开放共享质量较低。分析开放共享质量评分的空间分布（图 4）发现，朝阳区公园开放共享质量呈现由内向外逐渐降低的趋势，东部与南部缺少高开放共享质量的公园。

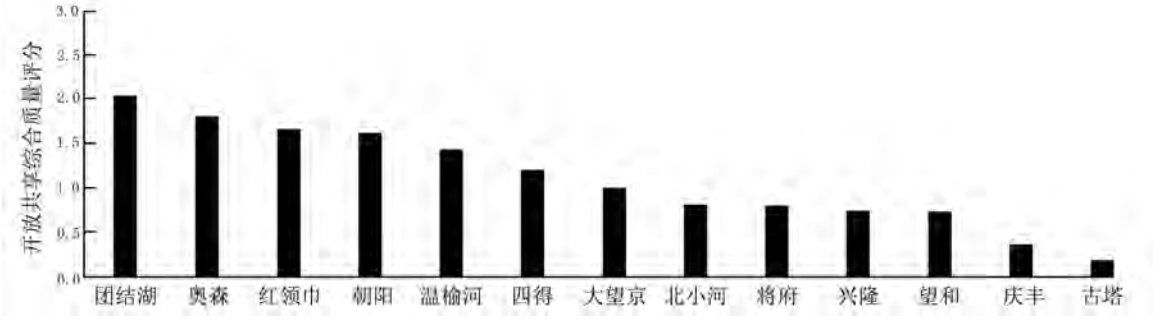


图 3 开放共享综合质量评分

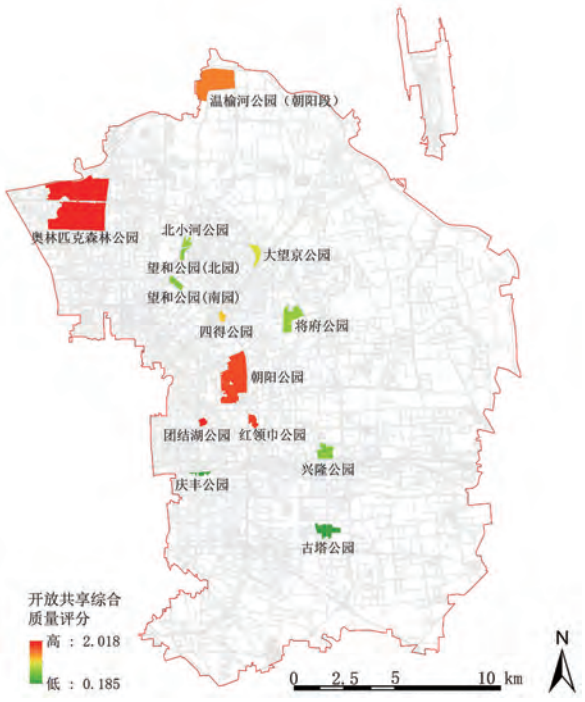


图 4　朝阳区公园开放共享质量空间分布

2.3　影响活动特征的公园环境因子

公园环境因子与活动特征的相关性分析如表 3 所示：内部设施密度、园路密度、林地面积 3 项因子与各项活动特征均无相关，在后续讨论中将其剔除；出入口数量、卫生间数量与停车位数量均与若干活动特征呈现正相关，但因该 3 项因子属于公园内基础设施，与活动类型不存在明显行为关联，因此将其作为提升公园活动丰富度的普适性因子，不单独讨论与各活动类型的关系。

按活动类型分别进行分析（表 3）发现，运动健身类活动与除设施多样性外的所有公园服务设施因子，以及林下园路长度、水体与绿地面积存在正相关。这表明运动健身是公园中最易实现的活动，增强包括运动健身设施在内的任何方面的公园服务设施建设都有利于吸引游客进行运动健身，且运动健身类活动对场地的灵活性较高，基于不同场地衍生出不同的运动健身项目。因此增加活动场地的面积与类型能够引导游客进行各类运动健身活动。

表 3　公园环境因子与活动丰富度相关性

公园环境因子	运动健身	自然科普	艺术文化	休闲娱乐	自发活动	组织活动
设施密度	−0. 031	−0. 345	0. 274	0. 051	0. 186	−0. 185
设施多样性	0. 511	0. 479	0. 708	0. 468	0. 627 *	0. 526
消费设施数量	0. 715 **	0. 437	0. 326	0. 622 *	0. 426	0. 647 *
餐饮设施数量	0. 634 *	0. 363	0. 545	0. 775 **	0. 51	0. 676 *
运动健身设施数量	0. 611 *	0. 462	0. 52	0. 13	0. 461	0. 451 **
休闲娱乐设施数量	0. 772 **	0. 358	0. 709	0. 691 **	0. 585 *	0. 720 **
艺术文化设施数量	0. 717 **	0. 363	0. 659 *	0. 484	0. 553	0. 622 *
科普教育设施数量	0. 647 *	0. 924 **	0. 661	0. 519	0. 602	0. 834 **
生活服务设施数量	0. 695 **	0. 434	0. 535	0. 219	0. 487	0. 503
林下服务设施数量	0. 665 *	0. 427	0. 554 *	0. 251	0. 506	0. 495
广场数量	0. 638 *	0. 073	0. 315	0. 325	0. 258	0. 422
景点数量	0. 676 *	0. 536	0. 636 *	0. 372	0. 637 *	0. 548
卫生间数量	0. 705 **	0. 438	0. 538	0. 288	0. 461	0. 562 *
停车位数量	0. 685 **	0. 317	0. 501	0. 717 **	0. 577 *	0. 589 *
NDVI	−0. 399	−0. 700 **	−0. 560 *	−0. 579 *	−0. 539	−0. 613 *
林地面积	0. 536	0. 463	0. 464	0. 107	0. 415	0. 416
植物景观数量	0. 505	0. 585 *	0. 364	0. 465	0. 486	0. 533
草坪面积	0. 477	0. 737 **	0. 454	0. 589 *	0. 427 **	0. 736 **
园路密度	−0. 308	−0. 405	−0. 295	−0. 277	−0. 273	−0. 395
林下园路长度	0. 584 *	0. 416	0. 497	0. 126	0. 418	0. 435
出入口数量	0. 636 *	0. 433	0. 527	0. 558 *	0. 395	0. 698 **
绿地面积	0. 581 *	0. 546	0. 508	0. 183	0. 457	0. 501
水体面积	0. 712 **	0. 594 *	0. 317	0. 611 *	0. 54	0. 629 *

注：* 表示 $P<0.05$；** 表示 $P<0.01$。

休闲娱乐类活动与休闲娱乐、购物、餐饮设施数量、草坪与水体面积呈正相关，与平均 NDVI 呈负相关。休闲娱乐类活动大多基于公园中的游乐场、露营基地等设施，发生于可进入的林下空间、开阔草坪空间及水体空间。因此可通过增加开放的自然空间并引入活动以提升休闲娱乐活动丰富度。增加或丰富休闲娱乐设施、餐饮与购物类设施也能够直接引导游客进行相应活动，对休

闲娱乐活动丰富度有促进作用。

艺术文化类活动与艺术文化设施数量、景点数量、林下服务设施数量呈正相关，与平均 NDVI 呈负相关。艺术文化类活动大多依托于公园内的景点或艺术文化设施等固定场所，此类场所多利用林下空间建设。如写生、演奏等活动多在景点构筑内进行，而书画展、音乐会等则需要美术馆、剧场等艺术文化设施。因此，丰富林下空间、完善公园景点构筑以及艺术文化设施，有助于为艺术文化活动创造条件。

自然科普活动与植物景观数量、科普教育设施数量、水体与草坪面积有正相关关系，与平均 NDVI 呈负相关。自然科普活动需要优质自然环境为基础，并将科普融入日常游园活动，以保证较高的游客参与度。因此塑造丰富且可进入的自然景观、增建科普教育设施，对提升自然科普活动丰富度有促进作用。

自发活动与景点数量、设施多样性、休闲娱乐设施数量、草坪面积呈正相关。游客在公园内的大多数自发活动如跑步、拍照、赏花等，仅需要公园满足基本活动场地与优美的自然环境。休闲娱乐类自发活动对相应设施的需求较高，因此加强公园内景点与休闲娱乐设施建设、开放草坪活动空间能够满足游客对自发活动的期望。

组织活动与水体面积、草坪面积、购物消费、餐饮美食、艺术文化、科普教育、运动健身设施数量呈正相关，与平均 NDVI 呈负相关。组织活动由特定组织者发起，考虑到活动组织者预期产生的经济或社会效益，大多选择建设条件好、各类设施完善的公园。组织类运动健身、艺术文化、科普教育的活动也需要设施基础，如足球、书画展、标本制作等，因此增加相应设施有助于组织活动的开展。

3 优化策略

3.1 以公众需求为本因势利导

公园开放共享实践应从使用者出发，收集市民的需求做为目标，完善“自下而上”的规划路径，搭建游客使用与公园设计之间的反馈机制，发掘待提升项，打造活动多元、形式各异、“千园千面”的开放共享。

3.2 扩展绿色开敞空间

草坪空间是公园内开展群体活动的重要生态空间，应分区管理以兼顾观赏与使用，如划分景观草坪、游憩草坪、运动草坪等，定期打孔疏松土壤以防止板结；此外，可采用轮休制，为受损草坪提供复壮时间；林地需定期修剪以形成空间感受舒适的半开敞林下空间；设置躺椅、吊床等设施，便于开展林下游憩活动。

3.3 提升公园内部设施多样性

聚焦不同人群的需求分析，增加游憩设施的种类和数量，推动公园内部多元功能融合；鼓励城市公园管理单位依法开展配套商业，形成经营与服务的良性循环。

3.4 加强公园运营水平

积极培育第三方运营机构，为城市公园运营提供各类活动策划方案，丰富城市公园服务业态；增加公益项目与经营项目的组织，提高公园的吸引力和社会效益；鼓励立足于传统节日文化，结合绿色产业的优势，培育文体消费新场景。

4 结论

本研究采用大数据文本分析的方法，提取公园的开放共享活动特征，探讨公园环境因子与开放共享质量的相关性。结果表明：公园的开放共享活动具有多维度的表现形式；公园各类活动实现条件的难易程度可用金字塔模型描述，由易到难表现为运动健身、休闲娱乐、艺术文化、自然科普；各类活动丰富度的影响因素不尽相同。因此，在开放共享实践中可针对公园表现特征，从服务设施、植物空间和运营管理等方面进行优化提升。

相较于传统公园评价方法，本研究利用新技术获得了时间跨度长、人群范围广的综合评价信息，实现了对公园开放共享质量的客观评价。然而，网络平台数据仅能显示被评论者观察到的活动，难以覆盖公园内发生的所有活动类型。此外，囿于社区公园、游园等小规模公园缺少网络文本，本文的研究对象仅包含综合公园。未来研究将把各类公园绿地纳入研究范围，进一步完善公园开放共享质量评价方法，通过多数据交叉减少单一数据源引起的误差，并探索更多促进开放共享的

因子，为我国城市公园的开放共享实践提供更科学合理的建议，不断提升开放共享的针对性、有效性和科学性，让城市公园产生更大的社会、生态和经济效益。

参考文献

[1]肖竞,付梦姣,吕妍,等.基于“场景词袋”的城市公园游人时空行为与空间增效研究[J].中国城市林业,2023,21(6):17-25.

[2]王凯,林辰辉,吴乘月.中国城镇化率60%后的趋势与规划选择[J].城市规划,2020,44(12):9-17.

[3]赖泓宇,金云峰.有机更新背景下城市公园游憩空间优化发展研究[J].城市建筑,2023(7):21-24,52.

[4]金云峰,王淳淳,徐森.城市更新下公共绿地的社会效益[J].中国城市林业,2023,21(1):1-7.

[5]王维奇,刘晨晖,陈延菲,等.公园城市目标下城市公园绿地开放共享理念的核心要义和科学路径[J].风景园林,2023,30(11):28-34.

[6]王小保,胡洁斯,许海南.绿地共享背景下城市绿色公共空间活力再生探讨[J].中外建筑,2023(11):32-36.

[7]阎姝伊,李晓溪,李婷,等.开放共享背景下城市公园绿地建设举措与路径探索[J].风景园林,2024,31(2):12-18.

[8]刘晨晖,谢旻珂,孟世玉,等.超大城市公园开放共享全流程实践的国际经验与启示[J].风景园林,2024,31(2):41-47.

[9]高远景,刘凌云.《西雅图公园与娱乐战略规划(2020~2032)》解读与启示[C]//中国风景园林学会2021年会论文集.北京:中国建筑工业出版社,2021.

[10]金珊,李云,伍惠婷.纽约高线公园作品解读:略论城市公共空间的复兴与转型[J].建筑师,2018(4):69-75.

[11]宗敏,彭利达,孙旻恺,等.Park-PFI制度在日本都市公园建设管理中的应用:以南池袋公园为例[J].中国园林,2020,36(8):90-94.

[12]郑权一,赵晓龙,金梦潇,等.基于POI混合度的城市公园体力活动类型多样性研究:以深圳市福田区为例[J].规划师,2020,36(13):78-86.

[13]叶阳,裘鸿菲.基于网络文本分析的城市公园形象感知[J].中国城市林业,2022,20(1):90-95.

[14]叶林,江伦,韩贵锋.基于文本情感分析的城市公园使用感知评价研究:以重庆36个公园为例[J].西部人居环境学刊,2022,37(4):147-154.

[15]邵钰涵,卢慧霖.基于多源数据的社区公园游憩规律及其空间特征关联研究:以上海为例[J].风景园林,2024,31(2):32-40.

[16]秦诗文,杨俊宴,冯雅茹,等.基于多源数据的城市公园时空活力与影响因素测度:以南京为例[J].中国园林,2021,37(1):68-73.

[17]木皓可,高宇,王子尧,等.供需平衡视角下城市公园绿地服务水平与公平性评价研究:基于大数据的实证分析[J].城市发展研究,2019,26(11):10-15.

[18]徐磊青,言语.公共空间的公共性评估模型评述[J].新建筑,2016(1):4-9.

[19]刘颂,杨莹,贾虎,等.基于多源数据的上海城市公园使用满意度关键影响因素[J].中国城市林业,2020,18(2):51-56.

[20]尚珍宇,程可欣,简钰清,等.社交媒体文本数据分析方法对比与适用性研究:以北京市城市公园感知为例[J].景观设计学(中英文),2023,11(5):8-29.