

周亦璟,袁红,钟沐成,等.全民健身视角下老城区公共体育服务空间布局及优化策略:以成都市金牛区为例[J].华中农业大学学报,2024,43(3):220-229.DOI:10.13300/j.cnki.hnlkxb.2024.03.023

全民健身视角下老城区公共体育服务空间布局 及优化策略:以成都市金牛区为例

周亦璟¹,袁红²,钟沐成²,周斯翔²

1.西南交通大学城市轨道交通学院,成都 610000; 2.西南交通大学建筑学院,成都 610000

摘要 为提高老城区公共体育服务设施空间布局的合理性,以成都市金牛区为研究对象进行实证研究,采集POI(point of interest,兴趣点)进行数据收集,运用ArcGIS路网分析方法分析公共体育服务设施的可达性,应用基尼系数和洛伦茨曲线分析公共体育服务空间布局公平性。结果显示,金牛区存在着公共体育服务空间规模不足、居住小区到公共体育设施点的可达性不高、人口分布与公共体育空间布局不匹配等问题。研究表明,应增加公共体育设施供给、改善公共体育设施到住区的交通条件、提升多人口街道的公共体育空间覆盖率,从而改善老旧社区健身难、健身体验差等问题,促进全民健身高质量发展。

关键词 全民健身;公共体育服务;可达性;公平性;公共体育设施;空间布局

中图分类号 G818;TU984.181 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2024)03-0220-10

社区公共体育服务空间作为城市公共空间的重要组成部分,是人民群众强身健体的首要场所,优质的公共体育空间能够有效提升人民的生活品质。增加公共体育服务空间有效供给、优化公共体育服务空间布局,有利于满足人民群众高质量的健身需求,助力全民健身事业的发展。2020年10月10日国务院办公厅发布的《关于加强全民健身场地设施建设发展群众体育的意见》中指出:优先规划建设贴近社区、方便可达的全民健身中心、多功能运动场、体育公园、健身步道、健身广场、小型足球场等健身设施,并统筹考虑增加应急避难(险)功能设置(http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-10/10/content_5550053.htm)。目前,我国的公共体育服务空间仍处于“重建设轻管理”阶段,在规划建设缺乏对场地使用情况及居民满意度等方面的考虑,导致公共体育服务空间配置不科学、使用效率低下、服务水平不高,影响了全民健身运动的开展(<https://www.sport.gov.cn/>)。加之老城区居民日益增多、公共体育服务设施渐趋老化,原有老城区公共体育服务空间已无法有效地满足人民群众高质量的健身需求。城市公共体育服务空间,还面临着满足“赛事进社区”的新

需求(https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202403/content_6942056.htm)。成都作为公园城市建设示范区,正在加快推进世界赛事名城建设(https://cdsport.chengdu.gov.cn/cdstyj/c149437/202203/24/content_eaf75d4dcac743d284c17bfe24ff6463.shtml)。城市街区乃至社区层级的公共体育服务空间,如何满足承载特定赛事的需求,也亟需对其空间布局及优化策略开展深入研究。

欧洲、美国、日本等经济发达国家和地区对于公共体育服务空间布局的研究较多。可达性方面,Tal-en^[1]以公共运动场的可达性为例,探讨了可达性与城市土地利用的关系。Brownson等^[2]提出设施可达性、设施最大作用范围街道区域布局和城市人口密度等因素是布局的重点影响因素。公平性方面,Gordon-larsen等^[3]通过调查发现,在美国经济社会较好地区的体育场地设施要优于较差的地区,而体育场地设施的差异也同样表现在体育活动开展的情况。Hillsdon等^[4]对英格兰的公共体育场地设施的分布情况进行了分析,结果表明城市公共体育场地设施明显要多于乡村,而私人体育场地设施的分布则更为均匀。

收稿日期:2023-03-30

基金项目:中国科技部与日本国际协力机构(JICA)联合研究项目(2022YFE0104300);教育部人文社科一般项目(22YJCZH226)

周亦璟,E-mail:2291132624@qq.com

通信作者:周斯翔,E-mail:zhousixiang@home.swjtu.edu.cn

1995年,陆大道^[5]首次将可达性概念引入城市地理学领域,此后国内学者陆续进行了相关的理论与实践探索。金银日等^[6]运用GIS对上海市公共体育空间可达性进行评价,结果显示公共体育设施的布局应充分考虑辐射面积和区域人口数量。匡纬等^[7]优化了可达性评价模型,并提出了城市公园绿地空间公平性精准化评价方法。蔚芳等^[8]利用2SFCA法对杭州体育空间进行可达性研究,得出公共体育空间供给与需求之间存在空间差异性,为增强城市居民的健康活力,城市规划应优先考虑公共体育空间相对缺乏的区域。公平性方面,钟武等^[9]利用基尼系数对湖南群众体育资源配置公平性进行研究,结果表明在人力、物质、经费、信息等资源的配置上存在不公平问题。张大超等^[10]从资源学的角度出发,构建了城乡公共体育资源评估指标体系。上述关于公共体育服务空间建设的研究主要集中在理论概念梳理、现状问题总结、相关政策建议等方面,而对于因地制宜的公共体育服务空间改造和设计策略则相对缺乏。此外,相比于利用传统人口数据代表居民的体育活动需求而存在数据时效性差、获取难度高、精确性低等问题,结合大数据发展趋势,POI(point of interest,兴趣点)数据具有易获取、覆盖广、类比清晰等优点,为研究人群需求提供了新的手段。

实地调研发现,居民居住小区内部的体育设施功能较为单一,大多是老年健身设施,缺乏针对年轻人使用的篮球、足球、羽毛球等场地。部分体育设施功能与居住区人口类型不匹配,导致这部分体育设施的使用率不高。成都市金牛区居民不足60%的人认为广场上的体育设施和场地基本满足运动需求^[11]。城市社区是城市中最基本的单元,也是人居环境科学五大层次之一^[12]。因此,城市体育设施建设应着眼于社区。根据城市各社区人口数量和结构针对性提高公共体育设施的供给量,改善公共体育设施的空间布局与社区之间的紧密度,对于改善城市人居环境质量、提升公共体育设施的服务效率、实现全民健身具有重要意义。本研究采用POI数据作为数据源,以成都市金牛区为研究对象,利用ArcGIS,分别以0~500、500~1 000和1 000~1 500 m为范围区间对35类公共体育场所进行可达性分析,并利用基尼系数和洛伦茨曲线对公共体育服务空间布局公平性进行分析,评价成都市金牛区公共体育服务设施空间布局公平性,旨在为城市公共体育服务设施空间改造和设计优化提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 研究区域概况

金牛区位于成都市的中心城区,全区总面积108 km²,下辖13个街道。根据成都市第七次全国人口普查公告显示,常住人口为1 265 398人,人口密度的分布呈现出南北差异的特点,三环以南区域人口密度大,三环以北区域人口密度小(图1)。根据全国第七次体育场地普查结果,金牛区体育场地状况统计显示,包括田径场、篮球场(馆)、羽毛球场(馆)、网球场、游泳场(馆)、全民健身路径等体育场地面积总数为286.38万m²,分为公共体育设施、学校体育设施和企事业单位体育设施等,人均体育场地面积约为2.26 m²。

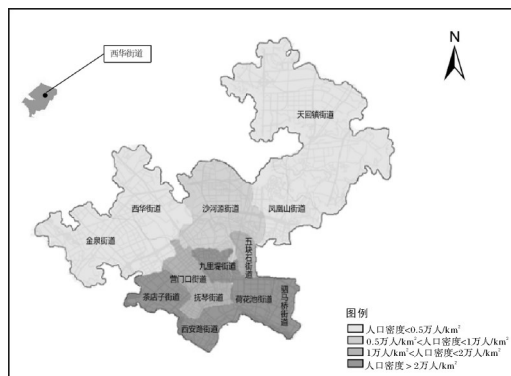


图1 金牛区各街道人口密度分布示意图

Fig.1 Schematic diagram of population density distribution in various streets of Jinniu District

1.2 空间可达性分析

1)数据来源。整体数据由小区位置、免费开放的公共大型体育场所与球类运动场所位置、金牛区行政边界以及成都市部分道路的矢量数据组成。本次金牛区公共体育服务空间可达性分析主要针对35个免费开放的公共体育场所,包括体育场馆、公园、广场、健身步道、学校操场。82个球类运动场地,包括足球、篮球、羽毛球、乒乓球4种类型,其数据来源为规划云网站(<http://guihuayun.com/>)的POI搜索工具,同时为保证数据的准确度以及体育空间正处于免费开放状态,先是进行了实地调研并记录了公共体育空间点位的经纬度信息,然后将初始数据与卫星地图进行比对校准。小区数据包括名称、经纬度、具体地址、户数。人口及建成年代数据来源则是用火车采集器对“贝壳找房”“安居客”“天猫好房”3个网站中的金牛区及周边区域小区信息进行抓取。金牛区行政边界数据来源于规划云网站的行政区划

工具。金牛区及其周边区域的路网数据来源于 Openstreetmap 网站,并删除高速公路、城市主干道和水路。将准备好的数据导入 ArcGIS 中,并转为 SHP 文件并使用。

2) 步行可达性分析。以 ArcGIS 为工具的路网分析方法,是公共体育服务空间可达性研究的主要手段。民众在选择如何到达大型公共体育场所时,主要以步行方式为主^[13]。因此,本研究分析的重点主要是人们到达大型公共体育场所和球类运动场所的步行距离可达性,统计距离大型公共体育场所和球类运动场所 0~500、500~1 000 和 1 000~1 500 m 等 3 个区间可达性覆盖区域以及每个区间所包含的小区数量。

1.3 空间布局公平性分析

近年来,基尼系数已经被广泛地运用于基本公共服务均等化水平的定量测度。本研究分析采用基尼系数计算金牛区公共体育服务空间布局公平性问题^[9]。如图 2 所示,基尼系数是绝对平均线与洛伦茨曲线所围图形面积占绝对平均线和横纵轴所围图形面积的比值^[14],即 $S_A/(S_A+S_B)$ 。

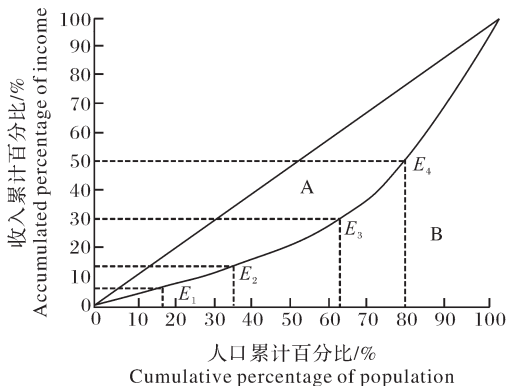


图 2 基尼系数原理示意图

Fig.2 Schematic diagram of Gini coefficient

在实际计算基尼系数时有多个可供选择的公式,本研究通过分析公共体育服务空间洛伦茨曲线特征,借用简易公式:

$$G=2\left[\sum_{i=1}^n\left(y_i\sum_{i=1}^nx_i\right)\right]-\sum_{i=1}^nx_iy_i-1$$

其中, G 代表基尼系数; x_i 为金牛区各街道人口数量占金牛区总人口数量的百分比; y_i 为金牛区各街道公共免费体育场地面积占金牛区总的公共免费体育场地面积的百分比, $n=13$,表示有 13 个街道。本研究借用国际惯例进行评价:基尼系数值(G)在 0.2 以下,表示公共体育空间分布“高度公平”;0.2~0.3 表示“比较公平”;0.3~0.4 表示“相对公平”;0.4~0.5

为“不公平”;0.5 以上则为“高度不公平”^[15]。

1.4 空间布局公平性分析指标选取

全民健身的高速发展依赖于优质的公共体育服务空间,其中包括小型体育设施,例如小区内部的健身设施点。大型的体育设施包括体育场馆、学校操场、健身步道、公共绿道等。居民在选择这些体育设施时往往优先考虑和使用离居住地点比较近的大型公共体育设施^[13]。因此,大型公共体育设施是人们进行健身锻炼的首选场所。在分析公共体育服务空间分布的公平性时,收集了金牛区内的大型体育场馆、学校操场、部分大型露天运动场地及广场的数量和面积信息,并选取了体育场地面积、体育场数量、球类运动场地面积 3 个指标进行分析并绘制出相应的洛伦茨曲线图及计算出相应的基尼系数,可以有效且直观地反映出金牛区 13 个街道公共体育服务空间分布是否公平。

2 结果与分析

2.1 步行可达性分析结果

金牛区及其周边区域的小区位置分布如图 3 所示,由图 3 可知,金牛区南部小区数量多、聚集度较高,金牛区北边的小区分布相对稀疏;其次对金牛区及周边区域的道路进行整理,以确保道路可以步行。由图 4 可知,金牛区大型公共体育场所的分布和小区的分布位置匹配程度低。步行 500 m 内能够到达大型公共体育服务场所的小区仅有 107 个,在天回镇街道和凤凰山街道步行 500 m 范围内能够到达大型公共体育场所的小区仅有 3 个。步行 500~1 000 m 的距离能够到达大型公共体育场所的小区有 379 个,步行 1 000~1 500 m 的距离能到达大型公共体育服务场地的的小区有 412 个,且基本分布在三环以南。步行到大型公共体育服务场地的距离超过 1 500 m 的小区有 766 个,占到了金牛区小区总数的 46.03%,主要分布在驷马桥、西华、金泉、营门口、西安路、天回镇、凤凰山等 7 个街道。

金牛区步行距离大型公共体育场所在 500 m 以上的小区占比为 93.57%,说明绝大多数居民由住区前往大型公共体育场所需行走 500 m 或更长的路程。步行距离大型公共体育场所在 1 000 m 以上的小区达到了 71.79%。由此可见,金牛区在 15 min 健身圈的建设方面存在问题,多数居民在使用公共体育服务场地时较为不便。球类运动场所的区位选择则相对合理,步行距离球类运动场所 1 500 m 范围内

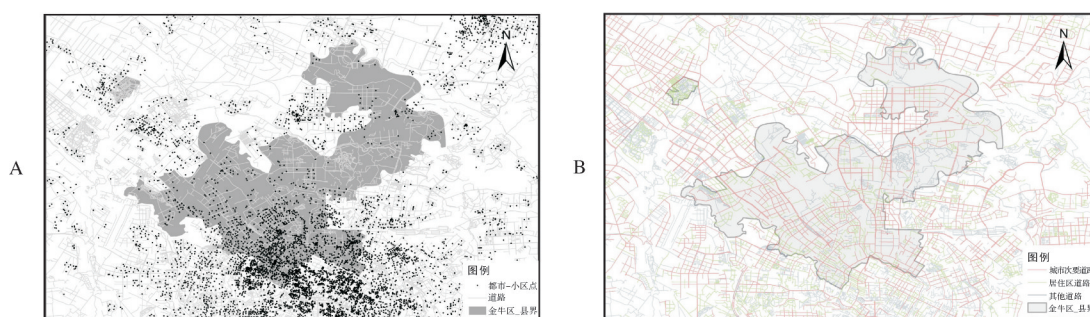


图3 金牛区及周边区域小区分布图(A)和道路分布图(B)

Fig.3 Distribution map of residential areas(A) and surrounding areas(B) in Jinniu District

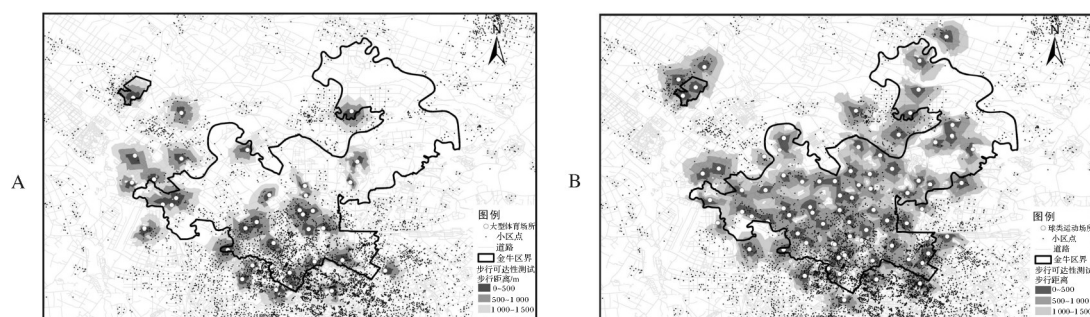


图4 金牛区大型体育场所步行距离(A)和球类体育场所步行距离可达性测试(B)

Fig.4 Walking time accessibility test of large stadiums and gymnasiums(A) and walking distance accessibility test of ball stadiums and gymnasiums(B) in Jinniu District

的小区占到64.72%，仅有包括成都市二环路沿线以及天会镇街道的几个块状区域可达性较低。

金牛区球类运动场所的可达性水平相对较高。步行500 m内能够到达球类运动场所的小区有325个；步行500~1 000 m的距离能够到达球类运动场所的小区752个；步行1 000~1 500 m的距离能够到达球类运动场所的小区372个。有215个小区到达球类运动场所需要步行1 500 m以上，这些小区主要分布在成都市二环路沿线以及天回镇街道。

将金牛区划分为二环以南、二环到三环间、三环以北3个区域后分析(图5)。由图5可知，金牛区内二环以南区域的小区到大型公共体育场地的可达性高于三环以北的小区，主要原因为：三环以北区域人口分布呈点状聚集，而大型公共体育场地到居住区的距离过大，导致该区域产生了15 min健身圈割裂问题。二环以南的8个街道步行交通条件受限，导致15 min健身圈的覆盖面积缩小，部分小区的居民不能便捷地使用公共体育服务空间。而在球类运动场地可达性方面，导致成都市二环路沿线以及天会镇街道出现部分可达性较低的块状区域的主要原因为：步行交通条件受二环高架桥影响、天回镇部分区域缺乏球类运动场地供给。

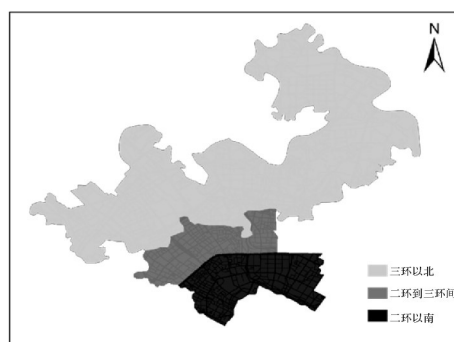


图5 金牛区三区域示意图

Fig.5 Schematic diagram of three areas in Jinniu District

2.2 空间布局公平性分析

金牛区各街道体育场地面积、体育场数量、球类运动场地面积情况如表1所示。根据表1中各街道的体育场地面积、体育场数量、球类运动场地面积参数均量，由少到多依次进行升序排列并累计百分比，计算结果如表2所示。

公共体育服务空间-人口洛伦茨曲线反映的是各街道区域之间公共体育服务空间分布的公平性程度。洛伦茨曲线弯曲度越大，表示区域间公共服务均等化水平的差异越大。本研究构建的公共体育服务空间-人口洛伦茨曲线，横轴为人口累计百分比，纵轴为累计公共体育服务空间的数值(图6)。由图6可

表 1 金牛区各街道公共体育服务空间分布参数

街道名称 Street name	常住人口数 Resident population		体育场地面积 Sports venue area		体育场地数 Number of sports venues		球类运动场地面积 Area of ball sports venues	
	n	$x_i/\%$	n/m^2	$y_i/\%$	n	$y_i/\%$	n/m^2	$y_i/\%$
西安路 Xi'an Road	112 715	8.91	128 652.2	14.44	7	3.37	48 653.2	6.95
西华 Xihua	139 188	11.00	23 700.4	2.66	7	3.37	23 700.6	3.38
荷花池 Hehuachi	89 203	7.05	64 639.6	7.26	8	3.85	53 366.5	7.63
驷马桥 Sima Bridge	109 604	8.66	24 821.6	2.79	9	4.32	18 789.7	2.68
茶店子 Chadianzi	140 803	11.13	112 935.5	12.68	12	5.77	71 395.4	10.19
抚琴 Fuqin	101 959	8.06	32 532.5	3.65	7	3.37	10 662.5	1.52
九里堤 Jiulidi	57 119	4.51	76 448.4	8.58	20	9.62	70 288.3	10.03
五块石 Wukuaishi	58 713	4.64	20 991.4	2.36	10	4.81	17 991.4	2.58
营门口 Yingmenkou	79 445	6.28	33 137.3	3.72	19	9.13	20 129.8	2.87
金泉 Jinquan	140 497	11.10	144 491.7	16.22	19	9.13	136 830.3	19.54
沙河源 Shaheyuan	132 442	10.47	68 500.1	7.69	30	14.42	68 502.2	9.78
天回镇 Tianhui Town	82 676	6.53	101 044.6	11.34	39	18.75	101 044.6	14.43
凤凰山 Phoenix Mountain	21 034	1.66	58 920.9	6.61	21	10.09	58 920.9	8.42

表 2 金牛区各街道公共体育服务空间分布参数均量排序及累计百分比

Table 2 List of average ranking and cumulative percentage of public sports service spatial distribution parameters of each street in Jinniu District										%
均量排序 Ranked by average quantity	体育场地面积 Sports venue area			体育场地数 Number of sports venues			球类运动场地面积 Area of ball sports venues			
	街道 Street	$\sum_{i=1}^n x_i$	$\sum_{i=1}^n y_i$	街道 Street	$\sum_{i=1}^n x_i$	$\sum_{i=1}^n y_i$	街道 Street	$\sum_{i=1}^n x_i$	$\sum_{i=1}^n y_i$	
1	西华 Xihua	11.13	2.66	茶店子 Chadianzi	11.13	3.37	抚琴 Fuqin	8.06	1.52	
2	驷马桥 Sima Bridge	19.66	5.45	沙河源 Shaheyuan	21.60	6.74	西华 Xihua	19.06	4.91	
3	抚琴 Fuqin	27.72	9.10	西华 Xihua	32.60	10.59	驷马桥 Sima Bridge	27.72	7.59	
4	五块石 Wukuaishi	32.36	11.46	荷花池 Hehuachi	39.65	14.92	营门口 Yingmenkou	34.02	10.46	
5	营门口 Yingmenkou	38.64	15.18	抚琴 Fuqin	47.71	20.68	五块石 Wukuaishi	38.64	13.03	
6	沙河源 Shaheyuan	49.11	22.87	九里堤 Jiulidi	52.22	24.05	西安路 Xi'an Road	47.55	19.98	
7	荷花池 Hehuachi	56.16	30.13	金泉 Jinquan	63.32	33.66	茶店子 Chadianzi	58.68	30.18	
8	茶店子 Chadianzi	67.29	42.81	五块石 Wukuaishi	67.96	38.46	沙河源 Shaheyuan	69.15	39.96	
9	金泉 Jinquan	78.39	59.03	驷马桥 Sima Bridge	76.62	47.59	荷花池 Hehuachi	76.20	47.58	
10	西安路 Xi'an Road	87.30	73.47	营门口 Yingmenkou	82.90	56.72	金泉 Jinquan	87.30	67.12	
11	天回镇 Tianhui Town	93.83	84.81	西安路 Xi'an Road	91.81	71.15	天回镇 Tianhui Town	93.83	81.55	
12	九里堤 Jiulidi	98.34	93.39	天回镇 Tianhui Town	98.34	89.90	九里堤 Jiulidi	98.34	91.59	
13	凤凰山 Phoenix Mountain	100	100	凤凰山 Phoenix Mountain	100	100	凤凰山 Phoenix Mountain	100	100	

知,除体育场地面积的洛伦茨曲线弧度较小之外,其余 2 个指标的洛伦茨曲线弧度都相对较大并且比较相似。为进一步分析金牛区内公共体育服务空间分布的公平性,对二环以南、二环到三环间、三环以北 3 个区域进行了分析。结果显示,体育场地面积 G 值为 0.356 7,处于相对均衡的状态,说明整个金牛区内的体育场地面积在各街道当中的分布是相对公平的,同时也说明金牛区整体的体育场地面积供给与

人口的分布是协调统一的。体育场数量的基尼系数为 0.411 6,处于不公平的状态,说明人均所拥有的体育场地在各个街道的分布是不公平的;球类运动场地作为人们使用率最高的公共体育服务空间,在金牛区球类运动场地面积的基尼系数为 0.403 9,处于不公平的状态。上述结果表明,成都市金牛区的体育空间布局存在一定的不公平问题。

金牛区在成都市二环以南的体育场地面积、体

育场数量、球类运动场地面积等 3 项指标的基尼系数分别为 0.333 3、0.207 2、0.332 2；二环到三环之间的 3 项指标的基尼系数分别为 0.244 9、0.326 1、0.299 5；三环以北的 3 项指标的基尼系数分别为 0.454 6、0.559 3、0.455 2。由此可知，三环以北也就是西华街道、沙河源街道、天回镇街道、凤凰山街道

等 4 个街道之间 3 项指标的基尼系数都大于 0.4，说明该区域公共体育服务空间的规划布局与人口分布的均衡化程度低，存在不公平问题。二环到三环之间和二环以南的 3 项指标基尼系数均小于 0.4，说明该区域的公共体育服务空房间和人口分布较为匹配。

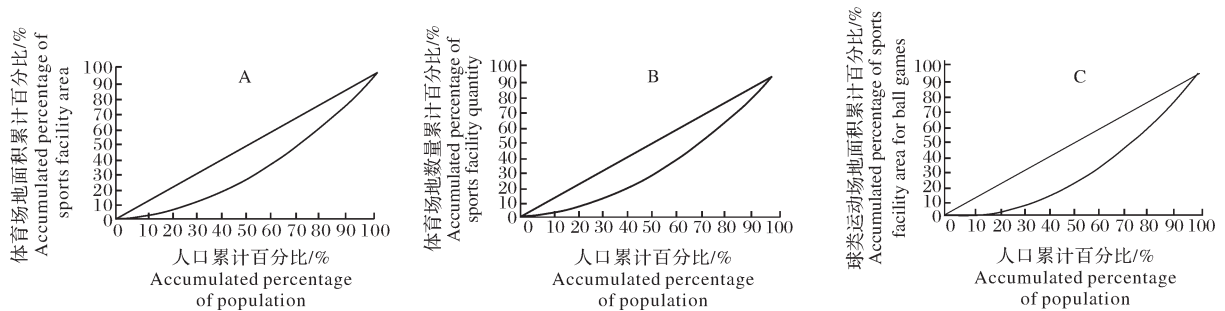


图 6 金牛区体育场地面积(A)、体育场地数量(B)和球类运动场地面积(C)-人口洛伦茨曲线图
Fig.6 Lorenz curve of sports facility area(A)、sports facility quantity(B) and ball sports facilities area(C) to population in Jinniu District

对于人均所拥有的公共体育服务空间资源状况，在整个金牛区内呈现出南北差异(图7)。三环以北区域的人均体育场地面积、每万人均体育场数量、人均球类运动场地面积均高于二环到三环和二环以南区域。这也进一步说明二环到三环和二环以南这 2

个区域公共体育服务空间分布的公平是建立在公共体育服务空间资源总量少、人均拥有量少情况下的公平。从图7还可以看出整体的人均公共体育服务空间拥有量比较少，也充分说明了金牛区高密度人口分布与有限的公共体育服务空间资源量不匹配。

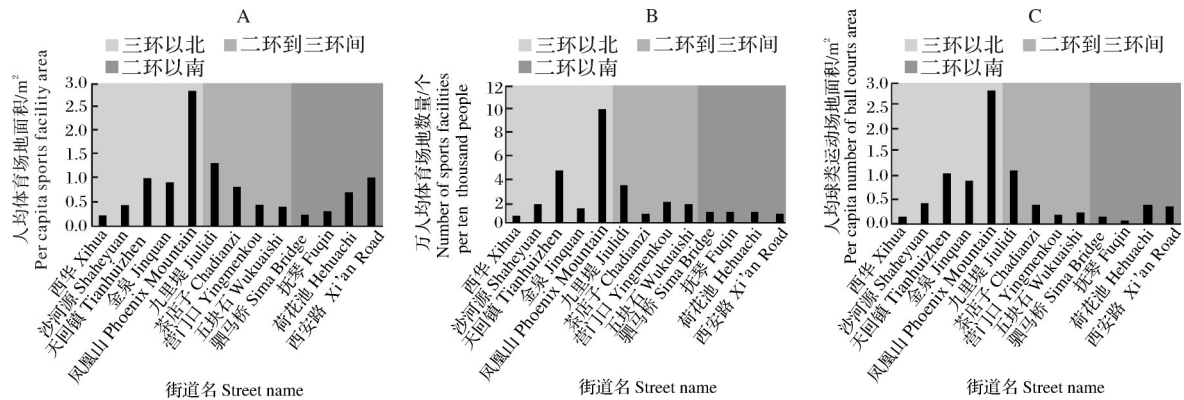


图 7 金牛区体育场地面积(A)、体育场地数量(B)和球类运动场地面积(C)人均拥有量
Fig.7 Per capita ownership of sports facility area(A), number of sports facilities(B) and capita sports facility area(C) in each street and three regions of Jinniu District

金牛区的总体公共体育场地面积资源分布与各街道的人口分布是协调统一的，但各街道的体育场地数量和球类运动场地面积资源分布与人口分布存在不匹配问题。从公共体育资源分布和人均拥有量来看，金牛区各区域差异显著。虽然三环以北区域的公共体育资源人均拥有量高于二环到三环及二环以南区域，但公共体育资源分布并不公平，主要因为部分公共体育服务空间远离居住区，步行可达性低，造成人口分布与公共体育资源分布割裂；二环到

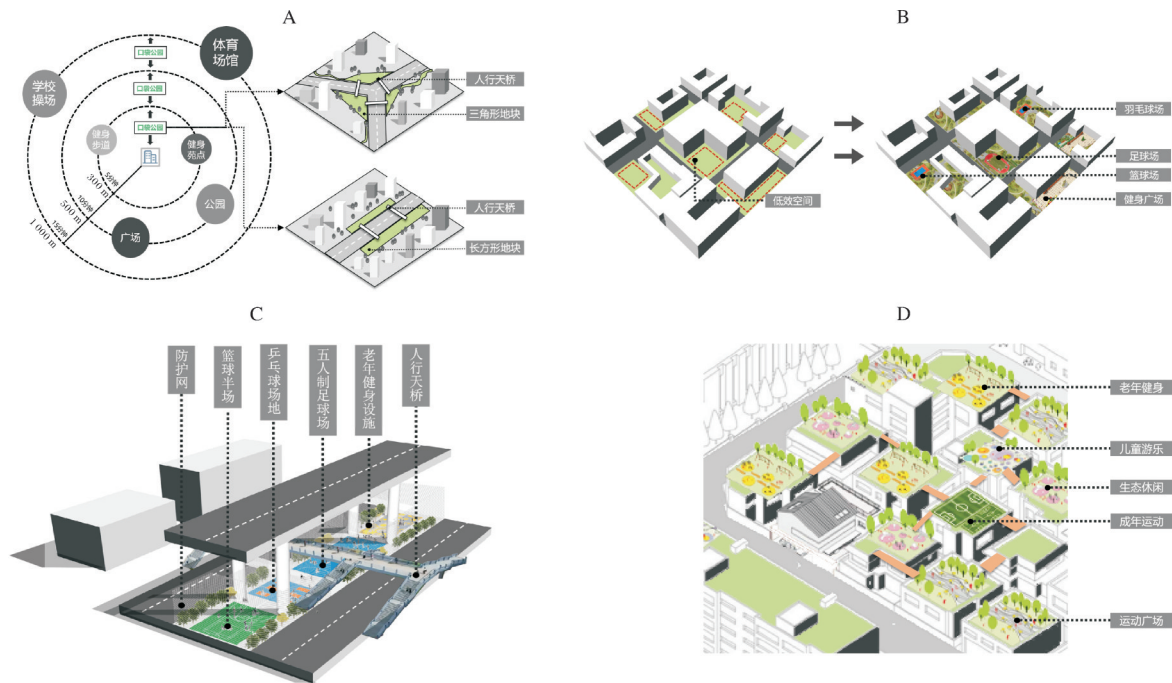
三环和二环以南区域的公共体育资源分布虽相对均衡，但公共体育资源的人均拥有量相对较少，究其原因，该区域多为老旧小区，缺乏对体育健身空间的规划，进一步地导致了人均体育资源不足，尽管该区域的公共体育空间三项指标的基尼系数均低于 0.4，但这是建立在人均公共体育空间拥有量少的基础上得出的，因此，应在维持基尼系数不高于 0.4 的前提下，加大公共体育空间的有效供给。而三环以北区域，如凤凰山街道和天回镇街道的小区规划较其他社区

晚,多为新建小区,其公共体育设施配套面积与质量优于金牛区其他区域。这也导致了金牛区的公共体育资源分布不公平问题。

2.3 金牛区整体公共体育服务空间布局优化策略

1)针对金牛区公共体育服务空间不足进行布局优化。前文分析显示金牛区二环以南公共体育服务空间总量不足,应着重解决金牛区二环以南8个街道的公共体育服务空间布局问题。将区域内未利用和规划的空间进行有效利用,包括桥下空间、街旁空间、基础设施周边空间、屋顶空间、滨河空间、低效空间等(图8),将这些空间充分利用形成新的公共体育用地,具体改造利用方法为:(1)形成口袋公园。依托街角长条形或三角形等剩余空间植入口袋公园,接入“15 min 健身圈”及社区绿道以此作为居民休憩、

运动健身的服务节点,基于微小、分散空间的精细化处理以促进剩余空间发挥更大的公共价值,以此来拓展公共体育服务空间规模。(2)社区低效废弃空间放置体育设施。推动体育运动设施结合低效空间布置,形成居民举步可达的社区活力热点。体育运动设施包括健身广场、网球场、篮球场、羽毛球场、乒乓球等,可与口袋公园共同布置,进而梳理和重塑功能。(3)改造桥下空间。根据桥下空间的不同尺度制定适宜的体育功能类型,主要有健身步道、运动广场、小型体育设施等利用形式。(4)屋顶运动场。老旧社区楼层不高且高度相近,可将原本隔断的屋顶连接起来,形成一定面积的运动场地,结合屋顶绿化布置,塑造屋顶绿色健身系统。



A:形成口袋公园 Form a pocket park;B:社区低效废弃空间放置体育设施 Placing sports facilities in inefficient abandoned spaces in communities; C:改造桥下空间 Transforming the space under the bridge;D:屋顶运动场 Rooftop sports field.

图8 增加公共体育服务空间有效供给方法示意图

Fig.8 Schematic diagram of effective supply methods for increasing public sports service space

2)针对公共体育服务空间与人口分布不匹配现状进行优化布局。(1)大型公共体育场所方面。研究显示金牛区大致有6个区域(图9)的大型公共体育场所可达性薄弱,这些区域中包含了天回镇、金泉、驷马桥、西华、沙河源、营门口、西安路街道部分区域,根据每个区域的实际情况进行分析。在这6个区域中,天回镇街道和沙河源街道区域与金泉街道和西华街道区域的小区分布较为分散,可临近居住区新增服务范围较大的体育场所,经测算可在这2个区域

新增5个大型体育场所,以提高该区域人口分布与公共体育服务空间分布的联系;驷马桥街道、营门口街道和西安路街道的小区分布较为集中,但此区域的道路条件复杂,需要利用好高架桥下空间、社区低效废弃空间等可利用空间分散布置大型公共体育场所。

经测算,分别在这6个区域中找出8个可达性最优点进行分析,得出新增大型公共体育场所可达性结果(图9),距离大型公共体育场所500 m的小区增

加了56个,距离1 000 m的小区增加了179个,距离1 500 m以内的小区总数达到79.51%,相比新增前提

高了25.54%。在可达性水平提高的同时也能提高金牛区公共体育服务空间的分布公平性。

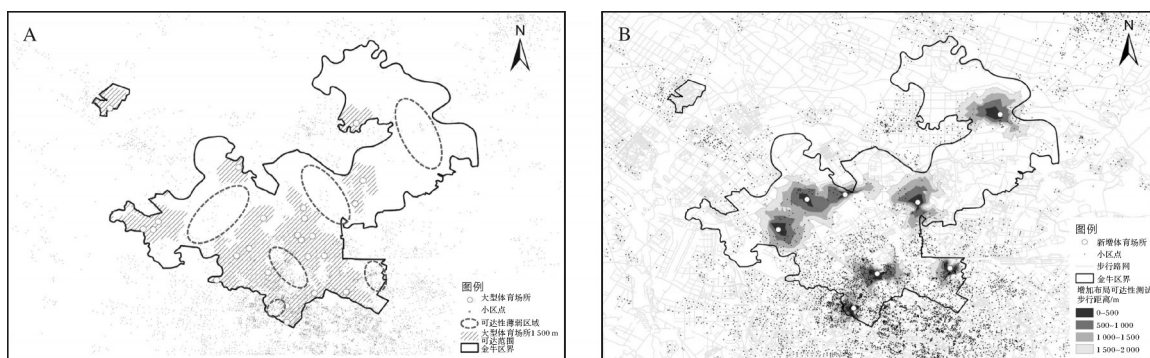


图9 大型公共体育场所可达性薄弱区域(A)和增加布局后可达性(B)

Fig.9 Schematic diagram of areas with weak accessibility in large public sports venues (A) and accessibility analysis diagram after adding layout (B)

(2)球类运动场所方面。成都市二环路沿线部分区域的球类运动场所可达性薄弱,其余球类运动场所可达性薄弱区域极少有小区分布(图10),故不予考虑。由于前文得出该区域的球类运动场地面积人均供给不足,在该区域新增大型公共体育场所

的同时也需分散布置球类运动场所。经过新增球类运动场所后分析,其1 500 m可达范围并不理想,表明该区域的交通条件有待提高,需要对步行路网进行梳理,从而提升该区域公共体育空间服务能力。

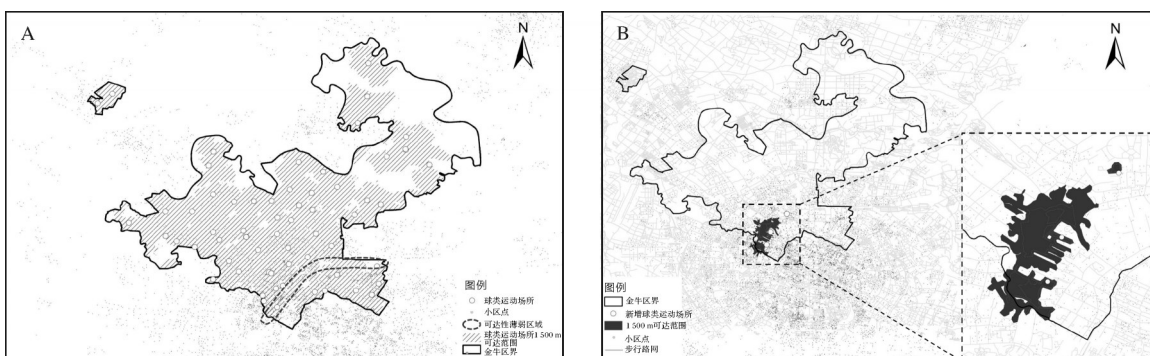


图10 球类运动场所可达性薄弱区域(A)和增加布局后可达性(B)

Fig.10 Schematic diagram of areas with weak accessibility in ball sports venues (A) and accessibility analysis diagram after adding layout (B)

3 讨论

本研究以成都市金牛区为例,采用规划云POI数据以及Openstreetmap路网数据,运用GIS分析该区域公共体育场所的空间可达性,利用洛伦茨曲线、基尼系数等方法探讨该区域公共体育场所空间布局公平性特征,对比应用传统数据更能够精细和准确地计算公共体育服务设施需求。研究发现:(1)金牛区居住区分布特征为南密北疏,其公共体育场所的需求南高北低,而大型公共体育服场所分布相对平均,略微向区域中部集中,和居住区分布位置存在一定的错配。(2)在500 m范围内,能够到达大型公共体

育服务场所的居住区数量较少,多数居住区到达此类设施的距离超过1 500 m,显示出较低的可达性,相对而言,球类运动场所的可达性水平较高,大部分居住区步行500~1 000 m即可到达,球类运动场所可达性较差的区域主要分布在二环路沿线以及天回镇街道。(3)此外,金牛区不同区域间公共体育资源分布和人均拥有量存在显著差异。三环以北区域(新城)的人均公共体育资源拥有量高于二环到三环之间以及二环以南区域(旧城区)。公共体育设施分布远离居住区,步行可达性较低,无法充分满足居民的活动需求。虽然二环到三环之间以及二环以南区域的公共设施均衡性较好,但缺乏对体育

空间的规划,导致有效供给不足,空间布局分布不公平。

基于可达性和公平性分析,发现金牛区存在整体公共体育空间规模不足、可达性不高、服务空间布局不均衡的问题。针对该问题,可对区域内未利用的空间进行有效开发,如建立口袋公园、充分利用桥下空间、制定健身步道,以及连接老旧社区屋顶形成运动广场等,提升体育设施均衡布局。此外,为解决公共体育服务设施与人口分布空间错位问题,经过合理测算,可利用居民区附件的低效废弃空间,增设体育场所扩大服务覆盖范围。

本次研究的局限性在于:研究假设各类人群对于公共体育服务设施的需求相同,未充分考虑人群需求差异性对可达性计算的影响,在未来可以考虑加入居民的社会、经济属性数据,探讨不同人群的路径特征,以量化不同人群的公共体育服务设施可达性差异。面向赛事进社区的新需求,未来可更广泛地收集此类赛事运行的相关数据,结合赛事组织的专业要求,开展针对性的评估。此外,在进行可达性分析的时候,仅考虑步行可达性,未涵盖地铁、骑行和混合出行等其他交通方式,有待结合一体化街道建设改造等方面的新进展,开展进一步的研究。

参考文献 References

- [1] TALEN E. Visualizing fairness: equity maps for planners[J]. Journal of the American planning association, 1998, 64(1): 22-38.
- [2] BROWNSON R C, HOEHNER C M, DAY K, et al. Measuring the built environment for physical activity state of the science [J]. American journal of preventive medicine, 2009, 36(4): S99-S123.
- [3] GORDON-LARSEN P, NELSON M C, PAGE P, et al. Inequality in the built environment underlies key health disparities in physical activity and obesity [J]. Pediatrics, 2006, 117(2): 417-424.
- [4] HILLSDON M, PANTER J, FOSTER C, et al. Equitable access to exercise facilities [J]. American journal of preventive medicine, 2007, 32(6): 506-508.
- [5] 陆大道. 区域发展及其空间结构[M]. 北京: 科学出版社, 1995: 117-124. LU D D. Regional development and its spatial structure [M]. Beijing: Science Press, 1995: 117-124 (in Chinese).
- [6] 金银日, 姚颂平, 刘东宁. 基于GIS的上海市公共体育设施空间可达性与公平性评价[J]. 上海体育学院学报, 2017, 41(3): 42-47. JIN Y R, YAO S P, LIU D N. GIS-based spatial accessibility and equity evaluation of urban public sports facilities in Shanghai [J]. Journal of Shanghai University of Sport, 2017, 41(3): 42-47 (in Chinese with English abstract).
- [7] 匡伟, 李莎, 周慧荻. 城市公园绿地布局公平性精准化评价方法研究: 以北京市海淀区为例[J]. 华中农业大学学报, 2022, 41(1): 160-169. KUANG W, LI S, ZHOU H D. Method of accurately evaluating spatial equity of urban park green space: a case study of Haidian District, Beijing [J]. Journal of Huazhong Agricultural University, 2022, 41(1): 160-169 (in Chinese with English abstract).
- [8] 蔚芳, 王鑫. 基于2SFCA法的杭州体育活力空间可达性评价[J]. 城市规划, 2019, 43(11): 112-119. WEI F, WANG X. Measuring spatial accessibility to physical activity spaces in Hangzhou using 2SFCA method [J]. City planning review, 2019, 43(11): 112-119 (in Chinese with English abstract).
- [9] 钟武, 王冬冬. 基于基尼系数的群众体育资源配置公平性研究[J]. 体育科学, 2012, 32(12): 10-14. ZHONG W, WANG D D. Study on equity of mass sports resources allocation based on application of gini coefficient [J]. China sport science, 2012, 32(12): 10-14 (in Chinese with English abstract).
- [10] 张大超, 苏妍欣, 李敏. 我国城乡公共体育资源配置公平性评估指标体系研究[J]. 体育科学, 2014, 34(6): 18-33. ZHANG D C, SU Y X, LI M. Study on evaluation index systems of allocation fairness of mass public sport resources in urban and rural areas in China [J]. China sport science, 2014, 34(6): 18-33 (in Chinese with English abstract).
- [11] 李喜艳, 王定明. 成都市金牛区居民休闲体育参与现状及其影响因素分析[J]. 西藏科技, 2017(10): 23-25. LI X Y, WANG D M. Analysis on the present situation and influencing factors of leisure sports participation of Jinniu District residents in Chengdu [J]. Tibet science and technology, 2017(10): 23-25 (in Chinese).
- [12] 徐昶楠, 贾志强, 施丹萍, 等. 城市社区健身圈设施选址的生态学解析[J]. 体育文化导刊, 2016(6): 13-16. XU C N, JIA Z Q, SHI D P, et al. Ecological analysis on the location of facilities in urban community fitness circle [J]. Sports culture guide, 2016(6): 13-16 (in Chinese).
- [13] LUO W. Using a GIS-based floating catchment method to assess areas with shortage of physicians [J]. Health & place, 2004, 10(1): 1-11.
- [14] 李强谊, 钟水映. 我国体育资源配置水平的空间非均衡及其分布动态演进[J]. 体育科学, 2016, 36(3): 33-43. LI Q Y, ZHONG S Y. Spatial inequality and distributional dynamics of sports resource allocation in China [J]. China sport science, 2016, 36(3): 33-43 (in Chinese with English abstract).
- [15] 王茜, 何川秀玥, 翁敏. 基于圈层模型的15分钟社区健身圈均等化建设测度与分析[J]. 城市与区域规划研究, 2018, 10(4): 73-82. WANG Q, HE C X Y, WENG M. Measurement

and analysis of the equalized construction of the 15-minute community sports ring using spatial layer model[J].Journal of

urban and regional planning, 2018, 10(4): 73-82 (in Chinese with English abstract).

Layout and optimization strategies of public sports service space in old urban areas from the perspective of national fitness : taking Jinniu District, Chengdu City as an example

ZHOU Yijing¹, YUAN Hong², ZHONG Mucheng², ZHOU Sixiang²

1.College of Institute of Urban Rail Transportation, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610000, China;

2.College of Architecture, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610000, China

Abstract As an important part of urban public space, community public sports service space is the primary place for people to keep fit. Public sports space with high quality can effectively improve the life quality of people. At present, the public sports service space in China is still at the stage of "reconstruction, establishment and neglect of management". The lack of consideration on the use of venues and the satisfaction of residents in planning and construction has led to unscientific allocation of public sports service space, low efficiency of utilization and low level of service, which has affected the development of national fitness. In addition, the old public sports service space in the old city has been unable to effectively meet the high-quality fitness needs of people with the increasing number of residents in the old city and the aging of public sports service facilities. Therefore, it is particularly important to optimize the layout of new and reconstructed public sports service facilities. Jinniu District, Chengdu City was used to conduct empirical studies. POI (point of interest) for data collection was collected. The accessibility of large public sports facilities was analyzed with ArcGIS road network analysis method. Gini coefficient and Lorenz curve were used to analyze the fairness of the spatial layout of public sports service. The results showed that there were some problems including insufficient scale of public sports service space, low accessibility from residential areas to public sports facilities, and mismatch between the distribution of population and the layout of public sports space in Jinniu District. It is proposed to increase the supply of public sports facilities, improve the transportation conditions from public sports facilities to residential areas, and improve the coverage of public sports space in populous streets to solve the difficulties in fitness and bad experience of fitness in old communities, and promote the development of national fitness with high-quality.

Keywords national fitness; public sports services; accessibility; fairness; public sports facilities; spatial distribution

(责任编辑:陆文昌)