



# 基于 GIS 的上海市中心城区社区公共运动场可达性研究

蔡玉军<sup>1</sup>, 邵斌<sup>2</sup>, 董宝林<sup>3</sup>, 孙岩<sup>2</sup>, 魏磊<sup>2</sup>, 刘东宁<sup>1</sup>, 秦曼<sup>4</sup>

**摘要:** 通过 ArcGIS 空间分析法、文献资料法和问卷调查法等研究方法, 对上海市中心城区社区公共体育场可达性进行研究, 对上海市中心城区现有社区公共运动场可达性进行评价, 提出改进策略与方案, 同时提出上海社区公共运动场优化布局应遵循的原则。

**关键词:** 上海; 社区公共体育场; 可达性; 中心城区; 现状分析; 优化布局

中图分类号: G80-05 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2015)02-0068-08

## On the Accessibility of the Community Public Sports Grounds in the Urban Areas of Shanghai Based on GIS

CAI Yujun, SHAO Bin, DONG Baolin, SUN Yan, WEI Lei, LIU Dongning, QIN Man  
(Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China)

**Abstract:** By the methods of ArcGIS spatial analysis, literature study and questionnaire, the paper studies the accessibility of the community public sports grounds in the urban areas of Shanghai. It evaluates the accessibility of the present community public sports grounds in Shanghai urban areas, suggests the ways and programs for improvement and puts forward the principles that should be followed in optimizing the layout of Shanghai community public sports grounds.

**Key Words:** Shanghai; community public sports ground; accessibility; urban area; status analysis; layout optimization

## 1 研究的目的与意义

随着城市开发强度的不断增大, 城市用地集约化程度逐渐增加。建成区的公共体育服务设施只能缓慢实现置换, 而新开发地区则需要统筹规划。无论是置换还是新建, 公共体育服务设施的选址和布局非常关键, 而选址和布局的关键则在于城市公共体育空间可达性评价。只有适合居民可达性需求的公共体育空间, 才可能是合理的选址和布局。

《全民健身计划》(2011-2015) 实施已进入第 4 个年头, 目标之一即参加体育锻炼的人数显著增加, 形成覆盖城乡比较健全的全民健身公共服务体系。上海市在《上海市全民健身实施计划》(2011-2015) 中, 制定了自己的目标(人均体育场地面积达到 2.6 m<sup>2</sup> 以上, 体育场地设施建设覆盖率达到 95%)。

上海市从 2004 年开始规划建设社区公共运动场, 至今早已超额完成 2010 年 300 处的建设任务。社区公共运动场作为城市公共体育空间体系中的中间层, 具有承上启下的作用。其布局的合理与否, 不仅关系着能否充分发挥有限体育空间的使用效率, 还是能否让居民形成良好地公共体育空间感知, 并走出家门参加体育活动的关键环节。

本文通过 ArcGIS 空间分析的方法对上海市中心城区社区公共体育场可达性进行研究, 目的在于对上海市中心城区现有社区公共运动场可达性进行评价, 提出改进策略与方案, 提炼上海社区公共运动场布局原则。

## 2 相关研究现状

Hansen(1959)在用重力方法研究城市土地利用时首次正式提出可达性的概念, 并将其定义为交通网络中各节点相互作用的机会大小。此后, 可达性受到了众多学科的关注, 并被引入到公共设施的空间布局研究中。所谓公共设施的空间可达性, 主要是指拥有相应需求的人群通过某种交通方式从某一给定区位到达目标设施的便捷程度。国外相关研究内容几乎涵盖了所有的公共设施门类, 甚至包括一些重要类型的亚类, 如教育设施、医疗卫生设施、商业服务设施、公共图书馆、博物馆、消防设施、体育设施与运动场、药店、投票箱、公共开敞空间等。早期可达性研究大多基于问卷或实地调查, 20 世纪 90 年代以后, 可达性的测评逐渐转向精确度较高的数量方法, GIS 技术的普及为可达性研究提供了一个良好的平台, 并逐渐发展了多种评价方法。

收稿日期: 2015-02-10

基金项目: 2014 年上海市体育社会科学决策咨询课题(TYSKYJ2014021)。

第一作者简介: 蔡玉军, 博士, 副教授。主要研究方向: 城市公共体育空间与居民体育行为。

作者单位: 1. 上海体育学院, 上海 200438; 2. 上海大学体育学院, 上海 200444; 3. 上海杉达学院体育教研室, 上海 201209; 4. 上海金融学院体育教学部, 上海 201209



国内,对于可达性的研究,较少出现在体育领域,使用 GIS 进行研究的更为罕见。金玉婷(2011)通过量表获得社区休闲体育设施可达性(通过设施引力及交通 2 个因子体现)、开放度及社区居民参与度、属性特征,利用结构方程模型对社区休闲体育设施可达性与居民休闲体育活动参与度之间的关系进行探讨,结果显示社区休闲体育设施可达性与居民参与度有显著影响关系,得出提高社区休闲体育设施可达性能够有效促进城市居民参与度,提高社区休闲体育设施利用效率。周靖雄(2013)根据福州市体育场馆的分布,设计了基于 WebGIS 的体育场馆服务系统,实现了体育场馆信息查询、用户最优出行路径设计(基于可达性)等一系列功能,并可应用于移动终端。

采用 GIS 评价上海市中心城区现有社区公共运动场的可达性,在注重数量的同时,增加了空间因素,更加有利于发现原有布局存在的问题,提出可行性解决方案。以往对其他公共服务设施的可达性研究较多,缺乏对公共体育服务设施的考察。本研究以社区公共运动场为例,致力于探讨存在于公共体育服务设施可达性的不同规律。本研究不仅对于改善上海市中心城区现有社区公共运动场布局具有价值,还能对新建公共体育设施的选址布局提供参考依据。

### 3 研究对象与方法

#### 3.1 研究对象

本研究以上海市中心城区现有社区公共运动场为研究对象。

#### 3.2 研究方法

##### 3.2.1 文献资料法

通过同济大学、华东师范大学数字图书馆,查阅中国期刊全文数据库、Ebsco 数据库等电子资源,以“城市公共空间”、“公共体育(服务)设施”、“可达性”、“空间感知”、“满意度”、“ArcGIS”等为关键词进行检索,共收集近 5 年与本研究相关度较高的文章 206 篇,其中期刊 153 篇、学位论文 45 篇、其他形式论文 8 篇。通过超星数字图书馆、京东商城图书频道等,查阅、购阅关于人文地理、城市规划及地理信息系统等方面的教材、论著 10 余部。另外,通过 Google、Baidu 等搜索引擎查阅相关报道 35 篇。通过对文献的分析整理,以了解当前相关研究的现状,并为本研究奠定基础。

##### 3.2.2 ArcGIS 分析法

本研究主要采用 ArcGIS 分析法,选取上海市中心城区为典型调查区域,评价区域内已建成社区公共运动场可达性,找出选址不合理的社区内公共运动场以及辐射盲区,提出改建、补建及新建策略,供决策部门参考。数据来源:空间数据主要通过上海市测绘管理办公室获得。数据的整理:从地形图中分别提取上海市中心城区(S20 以内)边界以及各区县范围。数据分析:利用 ArcGIS 分析工具中的缓冲区分析法来测度各社区公共运动场的可达性。

#### 3.2.3 问卷调查

设计居民体育空间可达性感知问卷,内容包括居民个人及家庭属性、对社区公共运动场的空间可达性感知 2 部分。拟于 2014 年 5 至 6 月期间实施预调查,对收回的问卷进行内部一致性信度、结构效度检验,根据检验结果在征求专家意见的基础上修改、确定正式问卷,拟于 2014 年 7 至 8 月发放正式问卷,兼顾不同区域及群体,尽可能做到当场发放、当场回收,严格控制发放过程,确保调查的准确性。对回收的问卷进行筛选、编号、录入,并用 SPSS 软件包进行处理,探索居民对社区公共运动场空间可达性感知的影响因素。

### 4 上海市中心城区社区公共运动场可达性分析

#### 4.1 上海市中心城区现有社区公共运动场可达性评价

##### 4.1.1 上海市中心城区社区公共运动场基本情况

上海市中心城区共有 128 处公共运动场(表 1),主要建设于乡镇街道级社区内的公园、绿地或附属于体育场馆。

表 1 上海市中心城区各区公共运动场数量统计

Table 1 Number of the Public Sports Grounds in the Different Urban Districts of Shanghai

| 区县 | 静安 | 浦东 | 卢湾 | 虹口 | 杨浦 | 普陀 | 长宁 | 闸北 | 黄浦 | 徐汇 | 闵行 | 嘉定 | 宝山 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 数量 | 4  | 19 | 4  | 15 | 19 | 11 | 8  | 13 | 4  | 15 | 3  | 1  | 12 |

##### 4.1.2 上海市中心城区社区公共运动场整体特征

根据前人研究、访问调查结果并结合专家意见,将社区公共运动场的服务半径设定为 1 500 m。以 1 500 m 为直线距离建立 3 环缓冲区,间距为 500 m,并创建泰森多边形,经分析得出区县级公共体育空间的服务范围呈现出如下特点。

从整体来看,上海市社区公共运动场的建设情况较好,其布局也较合理。与浦西(指黄浦江以西的上海市区)的普遍集中、密集布局相比,浦东新区外环线以内区域街道级体育空间呈现出串珠状与零星分布的状态,其总体建设情况仍不理想,特别是人口居住较为密集的崂山新村、潍坊新村、上南新村、恒大翰城、凌兆新村、三林城等大型居住社区及周边区域的社区公共运动场的建设不足(图 1)。

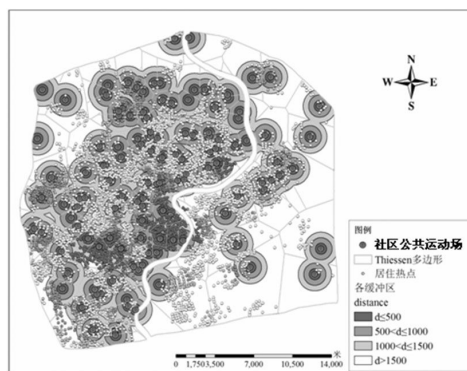


图 1 上海市中心城区社区公共运动场多环缓冲区分析  
Figure 1 Analysis of the Multi-Ring Buffer Zones of the Community Public Sports Grounds in Shanghai Urban Areas



从局部来看,仍有不少社区公共运动场出现“扎堆”现象,如:虹口区的凉城社区公共运动场与锦苑小区公共运动场,黄浦、静安、闸北 3 区交界处的天目路社区公共运动场、石门二路社区公共运动场、蝴蝶湾公共运动场、九子公园公共运动场等,布局极为集中,辐射范围存在严重的交叉甚至重合现象,但这两个区域并非居住热点区域。然而,徐汇、长宁、闵行 3 区交界处,以及浦东新区潍坊街道、塘桥街道周边的居住热点仍未被覆盖。与周边的居住人口密度的不协调,容易造成闲置浪费以及不公平现象的出现,在城市更新的过程中,应及时加以调整,形成合理的分工布局。“扎堆”现象存在的弊端,充分说明了“见缝插针式”布局策略的弊端。

根据统计结果,济阳公园公共运动场、北蔡镇公共运动场、南浦大桥公共运动场、花木公园公共运动场负荷较大;而虬江码头路公共运动场、庙行社区公共运动场、殷行路社区公共运动场服务范围内无居住小区,可达性差,易造成闲置浪费;从整体来看,各社区公共运动场呈现出浦西较为均等,而浦东负荷较大的趋势(图 2)。

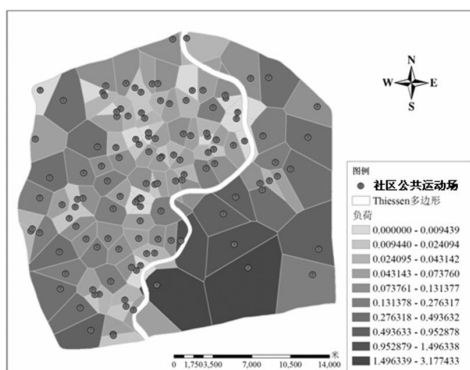


图 2 上海市中心城区社区公共运动场服务负荷  
Figure 2 Service Load of the Community Public Sports Grounds in Shanghai Urban Areas

由内向外,各缓冲区内居住密度成下降趋势(图 3),与中心城区总体居住密度变化趋势具有一致性,从一定程度上说明了社区公共运动场与居住空间临近程度较高。

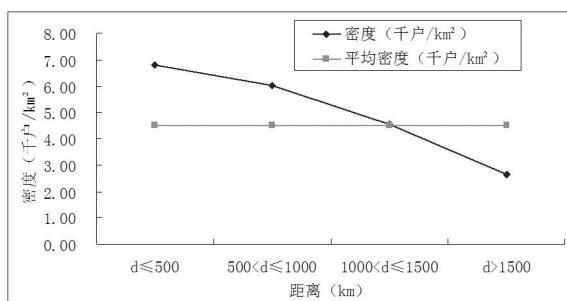


图 3 上海市中心城区社区公共运动场各缓冲区内居住密度变化

Figure 3 Changes of the Residential Density of the Different Buffer Zones of the Community Public Sports Grounds in the Urban Areas of Shanghai

总体来讲,社区公共运动场的覆盖率较高,仅约 2 成住户未被辐射。其中,500 至 1 000 m 缓冲区内辐射面积及户数最高(表 2)。

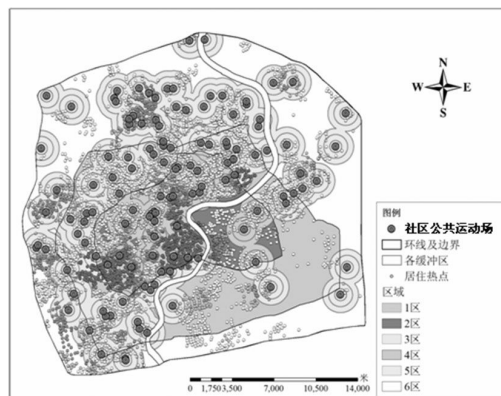
表 2 上海市中心城区各社区公共运动场缓冲区分析

Table II Analysis of the Buffer Zones of the Different Community Public Sports Grounds in Shanghai Urban Areas

| 序号 | 距离 (m)                   | 辐射面积 (%) | 辐射户数 (%) |
|----|--------------------------|----------|----------|
| 1  | $d \leq 500$             | 13.31    | 19.98    |
| 2  | $500 < d \leq 1\,000$    | 26.68    | 35.46    |
| 3  | $1\,000 < d \leq 1\,500$ | 22.67    | 22.80    |
| 4  | $d > 1\,500$             | 37.34    | 21.76    |

#### 4.1.3 上海市中心城区社区公共运动场圈层特征

3 个圈层对比发现(图 4 和表 3):(1)由内向外,社区公共运动场数量逐渐增加,密度逐渐降低,与中心城区居住空间分布比较吻合。(2)由内向外,辐射率有逐渐降低的趋势。内圈层面积和户数辐射率均超过 80%,未受辐射的区域主要出现在浦东,浦西仅有小块区域未受到辐射,中圈层的情况与内圈层基本相同。与内圈层和中圈层相比,外圈层仍有一些人口居住相对集中的空白区域未受到辐射。



注:1 区为内圈层受社区公共运动场影响区域;2 区为内圈层未受社区公共运动场影响区域;3 区为中圈层受社区公共运动场影响区域;4 区为中圈层未受社区公共运动场影响区域;5 区为外圈层受社区公共运动场影响区域;6 区为外圈层未受社区公共运动场影响区域。

图 4 上海市中心城区各圈层社区公共运动场影响区域  
Figure 4 Areas Influenced by the Community Public Sports Grounds of the Different Circles in Shanghai Urban Areas

表 3 上海市中心城区各圈层受社区公共运动场分布及辐射情况

Table III Distribution and Influence Radiation of the Community Public Sports Grounds of the Different Circles in Shanghai Urban Areas

| 圈层  | 数量 (%) | 密度 (个/平方公里) | 辐射百分比 (%) |       | 未辐射百分比 (%) |       |
|-----|--------|-------------|-----------|-------|------------|-------|
|     |        |             | 面积        | 户数    | 面积         | 户数    |
| 内圈层 | 24.22  | 0.27        | 81.80     | 82.50 | 18.20      | 17.50 |
| 中圈层 | 32.81  | 0.21        | 63.87     | 77.40 | 36.13      | 22.60 |
| 外圈层 | 42.97  | 0.16        | 55.47     | 75.10 | 44.53      | 24.90 |



#### 4.1.4 上海市中心城区社区公共运动场分区分析

将社区公共运动场的缓冲区( $d=1\ 500\ m$ )与各区县进行叠加,得到的数据经统计分析后发现:虽然社区公共运动场总体情况较好,但区际之间差异较大,特别是宝山、闵行、浦东新区3区外环线以内区域与其他各区相比,落差较为明显(图5)。将辐射区域内居住密度与区内平均居住密度比较发现,黄浦、闸北、闵行(外环线以内区域)3区辐射区内平均居住密度低于区内平均居住密度,说明其社区公共运动场的选址不够恰当,未将高密度区域全部覆盖在内,其余各区选址情况比较合理(图6)。

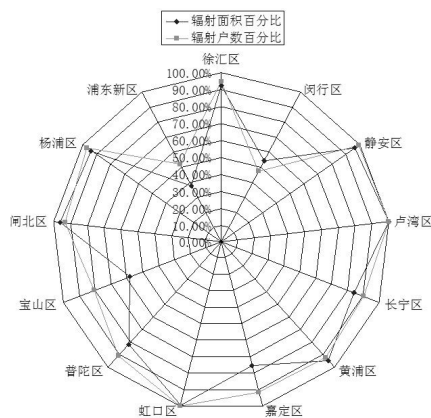


图5 上海市社区公共运动场辐射情况分区比较  
Figure5 Influence Radiation of the Community Public Sports Grounds in the Different Districts of Shanghai

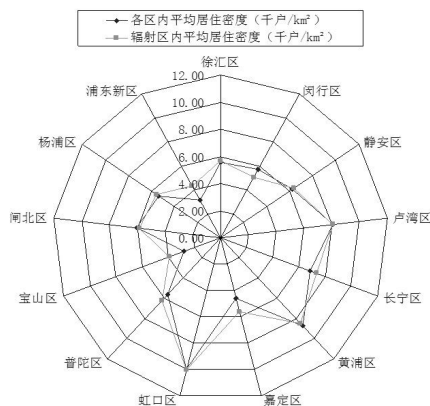


图6 上海市社区公共运动场辐射区域与各区平均居住密度比较  
Figure 6 Comparison between the Influence Radiation Zones of the Shanghai Community Public Sports Grounds and the Average Residential Density of the Different Districts

#### 4.1.5 上海市中心城区社区公共运动场综合评价

经分析,上海市中心城区社区公共运动场结构呈现出如下特征:(1)服务负荷:各社区公共运动场的服务负荷呈现出浦西较为均等,而浦东负荷较大的趋势。(2)整体特征:浦西社区公共运动场虽然局部过度集中分布,但总体建设情况较好,布局也较为合理;浦东社区公共运动场呈串珠状及零星分布,花木副中心以南的大型居住社区基本上未受到辐射。(3)圈层特征:上海市中心城区社区公共运动场总体呈现“核心-边缘”的结构特征,由内向外,

各级社区公共运动场的服务效率均呈逐渐降低趋势。(4)分区特征:上海市中心城区社区公共运动场服务范围不均衡,区际之间聚集程度差异大。宝山、闵行、浦东新区外环线以内区域受社区公共运动场辐射程度远不及其他区。

从上述分析可以看出:(1)上海市中心城区原建社区公共运动场布局不甚合理,存在辐射盲区以及重复建设、闲置浪费的情况。(2)上海市中心城区社区公共运动场布局原则较为主观,缺乏可达性评价,尤其是基于居民调查基础上的可达性评价。(3)上海市中心城区社区公共运动场可达性不够好,该层次的公共体育空间影响了居民对公共体育空间的良好感知,对居民体育活动参与的吸引力不够。

## 4.2 上海市中心城区居民对社区公共运动场空间感知调查

### 4.2.1 感知量表维度的构建

专门设计了居民社区公共运动场感知量表,以李克特5点量表方式呈现,让被调查居民对最常去的社区公共运动场进行评价,“非常同意”、“多数同意”、“半数同意”、“多数不同意”、“非常不同意”分别用5、4、3、2、1分表示。问卷经过预调查、初测、复测及信效度检验,用于探讨城市居民对社区公共运动场的感知。

量表维度的构建按照如下程序进行:(1)对以往相关文献进行研究,从理论层面获得信息,从中抽取具有代表性的因素。(2)对不同属性居民进行访谈,征求他们的意见。(3)走访专家,对上述积累起来的因素进行修正与补充。

以往研究将空间感知的维度集中在可达性、可入性、区位安全性、区位适停性、以及居民的主观感受性5个方面。通过对不同属性居民进行访谈发现,具有体育活动行为习惯的居民对公共体育空间的感知还存在场所内部硬件环境和软件配套2个维度。将上述7个维度汇总,让相关专家进行评议,结果仅对维度名称提出了异议,并无增减维度。经修正,将7个维度最终确定为:可达性、可入性、区位安全性、区位适停性、居民情感激发、场所内部硬件环境、场所内部软件配套。

### 4.2.2 感知量表项目库的收集与编制

本量表以居民对公共体育空间的感知为测量对象,在理论和实践2方面结合的基础上,初步编制45个项目,这些项目主要来源于以往的研究和对居民访谈的分析和整理。

### 4.2.3 居民访谈及语义修订

抽取不同属性的居民进行访谈,就上述7个维度,请他们陈述近期对公共体育活动场所的真实心理感受,并在征求居民同意的基础上对访谈过程进行录音保存。访谈以不能得到新的信息为止结束,共访谈居民37人。

访谈结束后,及时对所有文字稿进行分析,提取文字主题意思进行编码。分析编码内容,将意义相近的编码归类,合并意义完全相同的,保留意义相近的编码。经归类整理获得基本条目,将基本条目完善为语句,保持语义完整、简洁、易懂。

参照美国评估协会前会长巴顿·迈克尔·奎恩(Patton, Michael Quinn)<sup>[1]</sup>关于定性研究与评价方法的相关理论,分



析访谈文字稿,对关键主题词进行提取、归纳、编码,请2位相关专家、5名研究生和10位居民对项目语义和措辞进行检查,并根据存在问题做适当修改。最终得到48个条目,其中,30个条目来自居民访谈,18个条目来源于前人研究。

#### 4.2.4 预调查

在江湾体育场、上海体育学院对外开放场馆随机选取112位前来健身的居民进行量表预调查。共回收104份量表,回收率92.86%。其中年龄 $39.75\pm 2.27$ 岁,男性66人、女性38人。

被调查居民自愿参加,并事先告知所填数据仅限于完善量表之用,填答时如遇题项提问的方式、或语词表述不明,可标注并根据自身理解进行改正。调查人员在征得居民同意后逐一实施测试,填写完毕后当场回收,整个量表填答时间大约在15 min内完成。

预调查结束后,对出现提问欠妥的5个题项进行修订,将居民感知量表各自包含的维度蛇形排序,确立初测量表。

#### 4.2.5 正式调查

采用分层抽样,选取黄兴公园公共运动场、金桥公园公共运动场、古美路街道社区公共运动场、大场镇社区公共运动场、政悦路公共运动场5个社区公共运动场进行调查,共发放居民问卷250份,共回收232份,回收率92.8%,剔除填答不完整和明显存在问题的问卷后,共获得有效问卷212份,有效率91.4%,调查样本具体描述见表4。

由调查人员集中进行测试,采用现场面对面填写的方式,当场回收,问卷的填写时间约10 min。被调查居民自愿完成问卷,事先告知被试选项无对错、好坏之分,请根据实际情况填答。初测数据全部录入数据库,运用IBM SPSS Statistics 21.0统计软件包进行分析。

为了检验初始量表中每个条目区分被试水平或等级的能力,需对初始量表进行项目鉴别度分析。即将每个项目得分按照由高到低进行降序排列,在高、低得分区域各取27%的数据分别设定为高分组和低分组,求出决断值或称临界比(critical ratio;简称CR值),通过独立样本t检验,即在检验高分组、低分组在每个题项测量值的平均数的差异值是否达到显著( $P < 0.05$ ),以了解样本在居民公共体育空间感知量表各题项平均数高低是否因高低分组组别的不同而存在差异。一般来讲,临界比值检验未达显著的题项(t统计量小于3.000,显著性检验概率 $P > 0.05$ )的题项鉴别度较差,予以删除,共计删除12个项目。

然后进行同质性检验,通过感知量表剩余各题项与总分的相关程度来评价,计算剩余的36个项目与其分量表的皮尔逊积差相关(Pearson Correlation),将相关系数低于0.4的8个项目删除。

对剩余的28个条目进行探索性因子分析。首先检验取样适当性,采用巴特莱特(Bartlett's)球形检验方法,测得KMO值为0.853,球形检验显著性概率 $P < 0.001$ ,说明数据适合进行因子分析。

表4 复测被试样本情况描述

Table IV Description of the Samples in the Re-Investigation

| 变量      | 分类             | 变量类型 | 样本量 | 样本比例(%) |
|---------|----------------|------|-----|---------|
| 性别      | 男              | 1    | 149 | 70.3    |
|         | 女              | 2    | 63  | 29.7    |
| 年龄      | 18岁以下          | 1    | 11  | 5.2     |
|         | 18~29岁         | 2    | 73  | 34.4    |
|         | 30~39岁         | 3    | 81  | 38.2    |
|         | 40~49岁         | 4    | 26  | 12.3    |
|         | 50~59岁         | 5    | 13  | 6.1     |
|         | 60岁以上          | 6    | 8   | 3.8     |
| 受教育程度   | 研究生            | 1    | 21  | 9.9     |
|         | 本科             | 2    | 94  | 44.3    |
|         | 大专             | 3    | 49  | 23.1    |
|         | 高中/中专/技校       | 4    | 29  | 13.7    |
|         | 初中             | 5    | 12  | 5.7     |
|         | 小学及以下          | 6    | 7   | 3.3     |
| 职业      | 国家与社会管理者       | 1    | 13  | 6.1     |
|         | 经理人员           | 2    | 21  | 9.9     |
|         | 私营企业主          | 3    | 34  | 16.0    |
|         | 专业技术人员         | 4    | 49  | 23.1    |
|         | 企、事业单位职员       | 5    | 22  | 10.4    |
|         | 个体工商户          | 6    | 10  | 4.7     |
|         | 商业服务人员         | 7    | 13  | 6.1     |
|         | 产业工人           | 8    | 7   | 3.3     |
|         | 无业、失业、半失业者     | 9    | 7   | 3.3     |
|         | 退休人员           | 10   | 15  | 7.1     |
|         | 学生             | 11   | 17  | 8.0     |
|         | 其他             | 12   | 4   | 1.9     |
| 是否拥有小汽车 | 是              | 1    | 90  | 42.5    |
|         | 否              | 2    | 122 | 57.5    |
| 家庭月平均收入 | 3 000元以下       | 1    | 23  | 10.8    |
|         | 3 000~5 999元   | 2    | 60  | 28.3    |
|         | 6 000~9 999元   | 3    | 75  | 35.4    |
|         | 10 000~15 999元 | 4    | 31  | 14.6    |
|         | 16 000~20 000元 | 5    | 10  | 4.7     |
|         | >20000元        | 6    | 13  | 6.1     |

采用主成分分析法进行探索性因子分析,经正交旋转后发现特征值大于1的因子有5个,共可以解释超过42%的总体方差。从第6个因子开始,每个因子的方差贡献率均小于2.5%。碎石图显示,第5个因子是拐点,前4个因子的特征值呈陡降现象,从第6个因子开始特征值分布较平缓。

提取前5个因子共28个项目进行主成分分析,对结果进行正交旋转,删除低负载(载荷小于0.3)及双负载(在两个因子上的载荷之差小于0.3)的项目后,剩余24题,剩余项目可解释总变异量的53.77%。

重做鉴别度分析发现,有2个项目的临界比未达显著,予以删除。用剩余的22个项目重做主成分分析,发现各维度项目载荷均大于0.3,无双负载现象,共可以解释56.23%的总体方差。删除载荷在0.5以下的2个项目,解释的总变异量上升至58.31%。然后再对剩余20个项目进行项目鉴别度和体总相关分析,各因子项目鉴别度、题总相关和因子载荷情况见表5。



表 5 各因子项目鉴别度、题总相关及因子载荷

Table V Project Identification Degree, Topic Relation and Factor Loading of the Different Factors

| 因素 | 项目  | 因子载荷  | 鉴别度 (t) | 题总相关  | 因素 | 项目  | 因子载荷  | 鉴别度 (t) | 题总相关  |
|----|-----|-------|---------|-------|----|-----|-------|---------|-------|
| F1 | B1  | 0.456 | 7.063   | 0.483 | F4 | B13 | 0.708 | 12.083  | 0.695 |
|    | B2  | 0.519 | 7.777   | 0.542 |    | B14 | 0.624 | 9.771   | 0.620 |
|    | B3  | 0.517 | 7.225   | 0.537 |    | B15 | 0.609 | 10.491  | 0.607 |
|    | B4  | 0.547 | 7.555   | 0.554 |    | B16 | 0.540 | 7.031   | 0.548 |
|    | B5  | 0.667 | 10.584  | 0.650 |    | B17 | 0.590 | 9.527   | 0.587 |
| F2 | B6  | 0.715 | 11.303  | 0.700 | F5 | B18 | 0.561 | 7.848   | 0.563 |
|    | B7  | 0.650 | 10.352  | 0.633 |    | B19 | 0.557 | 8.901   | 0.559 |
|    | B8  | 0.570 | 8.335   | 0.570 |    | B20 | 0.538 | 7.704   | 0.542 |
|    | B9  | 0.660 | 11.294  | 0.659 |    |     |       |         |       |
| F3 | B10 | 0.650 | 11.568  | 0.645 |    |     |       |         |       |
|    | B11 | 0.615 | 11.037  | 0.617 |    |     |       |         |       |
|    | B12 | 0.621 | 9.385   | 0.615 |    |     |       |         |       |

注:鉴别度分析中各题项高低分组平均数差异性 t 检验均达到  $<0.05$  的显著水平。

将 20 个项目的居民公共体育空间感知量表分为 5 个因素,解释的总方差为 58.31%,各因子解释的方差分别为 20.5%、8.9%、8.3%、7.1%、6.5%。

根据意义对 5 个因子进行命名,并计算各因子的内部一致性系数,F1——可达性,指城市居民到达城市公共体育空间的难易程度;F2——可入性,指城市居民进入城市公共体育空间的难易程度;F3——适停性,指城市居民使用交通工具到城市公共体育空间健身时停车的便易程度;F4——服务水平,指城市公共体育空间为居民提供健身服务的水平;F5——情感激发,指城市公共体育空间激发居民健身热情的能力。5 个维度反映了城市居民对城市公共体育空间外部和内部的感知。

#### 4.3 上海市中心城区居民对社区公共运动场可达性满意度

从表 6 可以看出,上海市中心城区居民对社区公共运动场的整体满意程度并不理想,居民对社区公共运动场的适停性和服务水平相对较为满意,超过半数的人对社区公共运动场的可达性、可入性、情感激发存在不满意的情况,其中,居民对社区公共运动场的情感激发因素的不满尤为突出。对部分居民访谈得知,周边的社区公共运动场虽然直线距离较近,但有些公共运动场设置在通达性不好的边角,实际距离较远,需要绕路到达。“失落的空间”和冷冰冰的器械,不能够良好地激发居民的健身热情。

表 6 上海市中心城区居民对社区公共运动场可达性满意度统计

Table VI Statistics of the Satisfaction Degrees of Shanghai Urban Area Residents toward the Accessibility of the Community Public Sports Grounds

| 题目   |                          | 满意程度 |      |      |       |       |
|------|--------------------------|------|------|------|-------|-------|
|      |                          | 非常同意 | 多数同意 | 半数同意 | 多数不同意 | 非常不同意 |
| 可达性  | 我附近的社区公共运动场数量多           | 3.8  | 10.8 | 33.0 | 32.1  | 20.3  |
|      | 我到社区公共运动场的距离近            | 1.9  | 10.8 | 23.1 | 40.1  | 24.1  |
|      | 我到社区公共运动场的时间短            | 3.3  | 11.8 | 28.8 | 35.8  | 20.3  |
|      | 我到社区公共运动场的交通费用少          | 1.9  | 9.4  | 28.8 | 31.6  | 28.3  |
| 可入性  | 我去的社区公共运动场开放性好           | 0.9  | 10.4 | 28.8 | 34.9  | 25.0  |
|      | 我去的社区公共运动场规模大            | 2.4  | 10.8 | 33.5 | 33.5  | 19.8  |
|      | 我去的社区公共运动场开放(营业)时间适合我的需要 | 1.9  | 8.5  | 34.9 | 35.8  | 18.9  |
|      | 我去的社区公共运动场容易进入           | 2.4  | 11.8 | 34.0 | 26.9  | 25.0  |
| 适停性  | 我去的社区公共运动场离停车场近          | 2.8  | 12.3 | 40.1 | 28.8  | 16.0  |
|      | 我去的社区公共运动场停车位数量多         | 1.4  | 16.0 | 42.5 | 24.1  | 16.0  |
|      | 我去的社区公共运动场停车费用少          | 2.8  | 12.7 | 39.2 | 24.5  | 20.8  |
|      | 我去的社区公共运动场停车引导标志清晰       | 2.4  | 13.7 | 39.2 | 31.1  | 13.7  |
| 服务水平 | 我去的社区公共运动场服务质量好          | 1.9  | 10.4 | 42.0 | 32.5  | 13.2  |
|      | 我去的社区公共运动场服务内容多          | 2.4  | 12.3 | 39.2 | 31.6  | 14.6  |
|      | 我去的社区公共运动场管理水平高          | 1.4  | 18.9 | 32.1 | 30.7  | 17.0  |
|      | 我去的社区公共运动场健身指导水平高        | 2.8  | 16.0 | 32.5 | 33.0  | 15.6  |
| 情感激发 | 我去的社区公共运动场能激发我的健身热情      | 0.9  | 9.4  | 25.9 | 38.2  | 25.5  |
|      | 我去的社区公共运动场健身氛围好          | 0.5  | 8.0  | 20.3 | 44.3  | 26.9  |
|      | 我在该社区公共运动场能促进与他人和谐交往     | 1.4  | 6.6  | 20.3 | 42.9  | 28.8  |
|      | 我在该社区公共运动场健身很快乐          | 1.9  | 7.1  | 18.9 | 37.7  | 34.4  |



受上海市中心城区公共交通（包括地铁、公共自行车等）的快速发展，汽车保有量的迅速增加，以及中心城区社区公共运动场数量不断增加和布局不断趋于合理等因素的影响，对于城市居民，特别是对于已经具有体育活动行为习惯的居民群体来讲，可达性因素在社区公共运动场的外部感知中已经显得不是那么重要，而可入性对居民社区公共运动场外部感知的影响会越来越重要。随着居民健身意识的增强，人们不仅仅满足于有社区公共运动场，而是对社区公共运动场的服务水平具有了更高的要求。此外，能否在社区公共运动场内获得良好地情感激发，是居民形成和维系体育锻炼习惯乃至体育生活方式的重要因素。

## 5 上海市中心城区社区公共运动场发展模式

### 5.1 上海市中心城区现有社区公共运动场布局改进策略

#### 5.1.1 已建社区公共运动场重在利用，新建社区公共运动场重在布局

城市空间结构无时无刻不在变化，社区公共运动场的建设也存在一定的动态性、偶然性和随机性，绝对的空间公平只是一种理想状态，在现实中是不可能实现的，需要在社区公共运动场建设实践中把握好尺度。

社区公共运动场布局优化，应以能够激发和引导居民的体育活动热情为核心理念，以公平与效率兼顾、层次性、便捷性及动态性为主要原则，归根结底是要围绕居住空间结构来进行布局，在社区公共运动场的数量和结构上做文章。但不管是数量还是结构的优化，都必须以居民需求为导向，规划建设社区公共运动场。

原来社区公共运动场的建设，存在重数量、轻结构的缺陷。有些社区公共运动场的选址，初衷虽好，但也反映出相关部门及工作人员“拍脑袋”的现实问题。公共空间的建设，在人文地理学和规划学中早已有先验理论可以借鉴，而未经咨询和论证就设点正是问题的症结所在。社区公共运动场资源分布不均衡，部分区域社区公共运动场重复建设、闲置浪费、少人问津，而有些设施则供不应求。不仅影响了政府公共体育设施服务的效率，还造成了空间公正和社会公平等问题。

社区公共运动场是居民开展体育活动的物质载体，上海社区公共运动场虽然存在许多问题，但硬件建设不可全部推倒重来，而是应该贯彻“新建、改建、扩建相结合，重在利用”的方针。

对现有社区公共运动场的功能进行补充和改造，增加设施内符合不同群体特点和需求的功能区域；对新建社区公共运动场，在建设之初就应将考虑到布局的主要原则，根据居住空间结构进行选址，考虑区域内新建与已建健身场所的服务能级、服务半径、功能互补、数量规模、人文环境等因素。不管是新建、改建还是扩建设施，都应以提高城市健身场所的整体布局为首要目标，根据居民的分布情况确定设施服务能级和服务范围，设施之间在服务内容和时间上应力争形成互补，兼顾公平，从硬件上引导和激发城市居民的健身热情。

#### 5.1.2 提高社区公共运动场空间规划建设的公众参与性

需要指出的是，社区公共运动场的选址与布局不仅要考虑服务半径与可达性、兼顾公平与效率，还应考虑现实

地理条件。对于理论方案，须经过实地考察，根据实际情况对确定好的方案（理论）进行修改，最终纳入上海市健身场所整体规划（图 7）。

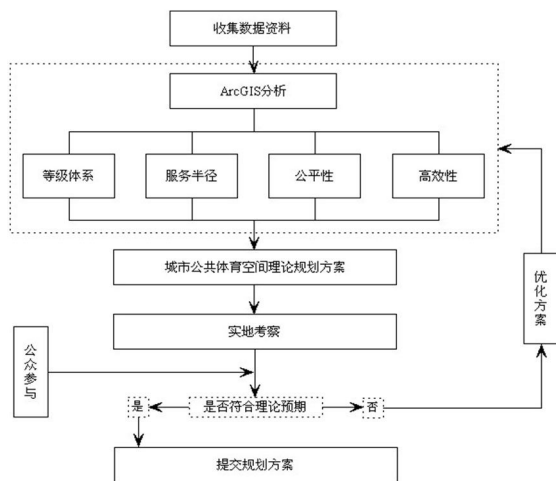


图 7 基于 ArcGIS 的社区公共运动场辅助规划决策流程图  
Figure 7 Auxiliary Planning Decision-Making Flow Chart of the Community Public Sports Grounds Based on ArcGIS

另外，提高社区公共运动场规划的公众参与性，根据居民的现实需求解决其服务半径、可达性等问题，使“自上而下”与“自下而上”式的规划相结合，是提高可达性和公平性的重要途径。

#### 5.1.3 拓宽社区公共运动场信息服务渠道

居民对社区公共运动场的感知存在内部感知和外部感知 2 种，居民对社区公共运动场的外部感知吸引无体育活动习惯的居民发生一次性体育活动行为，从而触发居民对社区公共运动场的内部感知，由内部感知引发居民的良好体验，激励着后续体育活动行为的发生和发展，从而逐步发展成为经常性体育活动行为，居民也从而发展成为体育人口。

在整个过程中，居民的首次良好体验是关键。如果公共服务设施提供信息不畅，居民对社区公共运动场的感知则无法形成。这就要求服务提供者不仅仅提供“死板”的、“冷冰冰”的硬件设施，还要有足量的信息传入居民的大脑，有较完备的组织体系，组织较有吸引力的活动，有专门化的体育指导，鼓励体育活动的政策等。其中，设施信息服务是除设施本身之外，让居民形成良好设施体验的首要因素。也即是说，空间是居民体育活动行为载体，而信息则是促进居民体育活动体验行为的通道。

现有的社区公共运动场信息服务，以上海市体育局及各区县体育局官网公布信息为主，无法面向所有的居民群体。2011 年启用的上海市全民健身电子地图提供的信息不全，缺乏后续更新。2013 年上线的上海体育场馆微信搜索平台（新民体育服务）是一款建立在微信平台，为大众提供场馆信息服务的公众号。通过它可以查询到居民身边的“30 分钟体育生活圈”，并能使用其提供的电话预定场馆等服务。但受访居民，竟无人知晓并使用。

不同社会经济属性的居民，不一定都能通过网络获取信息，需要通过多种渠道进行信息宣传。除了利用网络之外，还需要其他途径的信息宣传。其中，传统的宣传方式必



不可少,例如在街道社区、居住小区内的信息宣传非常有必要。充分利用街道、小区内的布告栏或大屏幕,让居民获得设施服务信息。

## 5.2 上海市社区公共运动场布局优化的原则

### 5.2.1 公平与效率兼顾原则

公平与效率兼顾的原则,是当前社区公共运动场规划应首要把握的原则。公平即从为居民服务的角度出发,科学设计服务当量,惠及所有城市居民。效率即从政府的角度出发,高效地配置公共体育空间资源。公平与效率相统一,可达到经济、社会效益双丰收的效果。用公平和效率的视角分析问题,为社区公共运动场规划建设提供了价值取向。

随着政府职能的扩张,公共服务及社会福利投入越来越大,政府财政不堪重负。从政府的角度来讲,希望能够以最少数量的社区公共运动场,为最广泛区域的城市居民提供服务,目的是为了降低服务设施配置的成本。但过于讲求服务效率,容易导致城市公共体育空间可达性差,超出服务能级、制约居民体育活动,造成社会不公平现象。如何在公平与效率上找到平衡,是社区公共运动场选址与布局的关键问题。公平与效率也成为评价社区公共运动场选址合理性的关键性因素。

### 5.2.2 便捷性原则

根据中心地理论,各级城市公共体育空间常选址于服务区域的“中心地”,以便更好地向“腹地”提供服务。便捷性原则主要目的是为了提高社区公共运动场的可达性,这就需要:(1)围绕人的住所进行布局,将其与城市居住空间结构相对应。(2)设置在交通便利的地方,与公交或轨道交通站点相结合,必要时在设施附近设置公共自行车服务系统和(或)停车场。(3)与城市文化、休闲、娱乐、餐饮、商业等多种类型的服务设施组团布置,不仅可以聚集人气,还易形成多目的链出行。

如此布局,不仅可以让居民就近、便捷地参加体育活动,而且贯彻了低碳出行、低碳城市的先进理念。让居民感觉到公共体育服务设施就在身边,方便到达,活动内容及人文环境符合他们的需求。

### 5.2.3 动态性原则

优化社区公共运动场的布局,应从整体上通盘考虑,采用加大增量(新建)和优化存量(改造)并举的方式解决问题。对于建成区,特别是老城区土地开发强度较高的地方,多数设施在短期内无法改变,只能在城市更新的过程中逐步改造。在整体考量的基础上,将选址不合理的社区公共运动场进行换址,必要时可采用不同功能的空间互换模式,也可与同质要素之间采用兼容模式。对于新开发地区,则以新建为主。新建社区公共运动场应有前瞻性,需考虑到供需平衡,主要考虑与城市居住空间规划相契合,统一配置。

## 参考文献:

- [1] Patton MQ. Qualitative Research[M]. John Wiley & Sons, Ltd, 2005:35-40.
- [2] 王兴中.中国城市商娱场所微区位原理[M].北京:科学出版社,2009:13-14.
- [3] 蔡玉军,邵斌,魏磊,朱昆.城市公共体育空间结构理想模式研究[J].天津体育学院学报,2012,27(5):432-436.

- [4] (英)R. J.约翰斯顿.柴彦威,等译.人文地理学词典[M].北京:商务印书馆,2004:2.
- [5] 尹海伟.城市开敞空间:格局?可达性?宜人性[M].南京:东南大学出版社,2008:9-10.
- [6] 陈洁,陆锋,程昌秀.可达性度量方法及应用研究进展评述[J].地理科学进展,2007,26(5):100-110.
- [7] 周尚意,吴莉萍,张庆业.北京城区广场分布、辐射及其文化生产空间差异浅析[J].地域研究与开发,2006(06):19-23.
- [8] 魏宏森,曾国屏.系统论[M].北京:清华大学出版社,1995:213-216.
- [9] 白光润.应用区位论[M].北京:科学出版社,2009:13-17.
- [10] 朱宏.基于低碳出行理念的城市社区公共体育设施规划研究[J].成都体育学院学报,2013,39(3):26-32.
- [11] 杨风华.公共体育场馆服务的有效供给[D].北京体育大学,2007:1-6.
- [12] 钱文军;徐中华.城市居住区公共体育设施规划研究[J].南阳师范学院学报,2011(12):105-107.
- [13] 蔡玉军,邵斌,魏磊,朱昆,王玉兵.城市公共体育空间结构现状模式研究——以上海市中心城区为例[J].体育科学. 2012, 32(7):9-17.
- [14] 蔡玉军.城市公共体育空间结构研究——以上海市中心城区为例[D].上海:上海体育学院,2012:38-49.
- [15] 唐少军,刘兴权.基于 GIS 的公共服务设施空间布局选址研究[D].中南大学,2008.7-15.
- [16] 宋正娜,陈雯,张桂香,等.公共服务设施空间可达性及其度量方法[J].地理科学进展,2010,29(10):1217-1224.
- [17] 陈旸.基于 GIS 的社区体育服务设施布局优化研究[J].经济地理,2010(08):1254-1258.
- [18] 张京祥,葛志兵,罗震东,等.城乡基本公共服务设施布局均等化研究——以常州市教育设施为例[J].城市规划,2012: 36(2):9-15.
- [19] 刘少丽.城市应急避难场所区位选择与空间布局——以南京市为例[D].南京:南京师范大学,2012:44-108.
- [20] 万波.公共服务设施选址问题研究[D].武汉:华中科技大学,2012:1-15.
- [21] Luo W, Wang F. Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: Synthesis and a case study in the Chicago region [J]. *Environment & Planning B*, 2003, 30(6): 865-884.
- [22] Higgs G. A literature review of the use of GIS-based measures of access to health care services [J]. *Health Services & Outcomes Research Methodology*, 2004, 5(2): 119-139.
- [23] Kwan M P, Murray A T, O'Kelly M E, et al. Recent advances in accessibility research: Representation, methodology and applications [J]. *Journal of Geographical Systems*, 2003, 5(1):129-138.
- [24] Mcgrail M R, Humphreys J S. Measuring spatial accessibility to primary care in rural areas: Improving the effectiveness of the two-step floating catchment area method [J]. *Applied Geography*, 2009, 29(4): 533-541.
- [25] Spencer J, Angeles G. Kernel density estimation as a technique for assessing availability of health services in Nicaragua [J]. *Health Services & Outcomes Research Methodology*, 2007, 7 (3): 145-157.

(责任编辑:杨圣韬)