



可持续:西安国际足球中心规划设计核心理念

杨利敏,陈元欣*

摘要:采用文献资料法和专家访谈法等,就西安国际足球中心规划设计全过程的实践经验进行分析,可持续是其规划设计的核心理念。通过梳理西安国际足球中心在可持续发展方面的综合考虑与创新设计,提出西安国际足球中心在多功能设计、参与方协作上存在的局限。最后从球场前期规划、中期建造、后期使用3个阶段,提出:着眼球场全生命周期,科学务实地进行规划设计;贯彻落实环保理念,着力打造绿色球场;增强整体韧性设计,全面实现球场可持续发展。

关键词:西安国际足球中心;可持续发展;规划设计

中图分类号:G80-05 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2022)05-0036-06

DOI:10.12064/ssr.2022030705

Sustainability: The Core Concept of Xi'an International Football Center's Planning and Designing

YANG Limin, CHEN Yuanxin*

(Institute of Physical Education of Central China Normal University, Wuhan 430079, China)

Abstract: This paper analyzes the practical experience of Xi'an International Football Center's whole design process by using the methods of literature review and expert interview. It believes that sustainability is the core concept of its planning and designing. It puts forward the limitations of multi-functional design and cooperation among participants of Xi'an International Football Center after combs the comprehensive consideration and innovative design of its sustainable development. It also proposes to focus on the whole life cycle of the football stadium, and carry out planning and designing scientifically and pragmatically, to implement the concept of environmental protection and strive to build a green stadium, to strengthen the overall toughness design and realize the sustainability of the stadium in an all-round way from three periods (the early planning, the mid-term construction and the later use of the stadium).

Keywords: Xi'an International Football Center; sustainable development; planning and designing

2023年亚足联亚洲杯足球赛(简称亚洲杯)原定在中国举办,为此我国对标国际足联标准新建或改建10座专业足球场,以满足办赛对于场地的要求,这批高水平球场将为我国足球运动和城市发展留下宝贵遗产。一直以来,足球作为世界上最受关注的运动之一,其场地的建设为所在城市和国家的发展带来了机遇与挑战。西安国际足球中心是亚洲杯新建的9座专业足球场之一,由英国扎哈建筑事务所联合香港iDEA建筑师事务所及上海建筑设计研究院共同设计。作为当地新建的大型公共建筑,西安国际足球中心以鲜明的形象和不可替代的功能成为所在地区和城市的标志。近年来,国际足联、国际奥

委会等国际体育组织始终致力于通过体育的力量提高人们对于可持续发展的认识,并倡导在场地设施建设、赛事举办等多方面将承诺转化为行动,推动环境的可持续发展。

为响应国际体育组织的号召,西安国际足球中心的设计方、业主方立足于球场的全生命周期,从规划设计方案制定、建筑材料选用、整体空间布局各阶段着手,将可持续发展作为其核心理念和目标,全方位实现球场的可持续发展。西安国际足球中心占地280亩(约0.187 km²),总建筑面积0.251 km²(地上0.162 km²,地下0.089 km²),建筑高度达62.5 m。整体结构为地上6层、地下1层,包含1座6万座固定座

收稿日期:2022-03-07

基金项目:国家社会科学基金项目(21BTY010)。

第一作者简介:杨利敏,女,硕士研究生。主要研究方向:体育场馆运营管理。E-mail:1781551249@qq.com。

*通信作者简介:陈元欣,男,博士,教授,博士生导师。主要研究方向:体育产业与体育场馆运营管理。E-mail:cyx71@qq.com。

作者单位:华中师范大学体育学院,湖北武汉430079。



席的球场、2块国际标准室外训练场,并配有62个VIP包厢和1个中央主席台。项目由专业球场、文体中心以及配套商业三部分组成。本文通过查阅文献资料、访谈设计师等,探究该球场在可持续发展方面的设计创新之处及存在的局限,以期为我国专业足球场的可持续发展提供借鉴和参考。

1 西安国际足球中心可持续发展的总体考虑

西安国际足球中心是典型因赛而建的专项球场,如今亚洲杯赛事虽已“爽约”,但乘亚洲杯之风建造的球场将会成为推动当地体育长足发展的宝贵财富。为实现球场的可持续发展,设计方、业主方等利益相关者在规划初期就着眼于球场的功能定位、选址规划、空间布局等方面,使其能充分体现大型体育建筑的经济性和公共性,从而实现球场全生命周期的高效利用。

1.1 功能定位

从近年来国家出台的相关政策可以看出,国家高度重视足球运动的发展,而专业足球场则是实现足球快速发展的重要物质载体。西安国际足球中心对标国际足联和亚足联的相关要求,拥有包含天然草坪的专业球场、训练场及国际一流标准的配套服务设施。西安国际足球中心既可发挥其高标准球场的专业性,承接包括世界杯在内的国内和国际各级别足球赛事,也可在其余裕空间内举办文艺演出、会展等活动,从而为西咸新区聚拢人气、注入活力。扎哈建筑事务所提出该球场的设计方案旨在打造一座极具地域特色的标志性建筑,未来该球场可发展为展示西安古都形象的城市地标,成为陕西面向国际的城市形象名片。同时,该球场的建成在一定程度上也将弥补中西部地区专业化场馆建设的不足。

1.2 选址规划

西安国际足球中心位于陕西省西咸新区沣东新城中央商务区内、大西安新中心新轴线东侧、复兴大道的中间节点之上。选择该位置建设一座大型的专业足球场:一方面与位于西安东部的西安奥体中心相呼应,平衡城市东西两边的体育场地资源;另一方面将加快新区的市政配套设施建设,促进周边土地增值,带动周边经济、文化等多领域发展。该中心所处区域紧邻咸阳国际机场、阿房宫高铁站,虽然该地区城际交通系统较为完善,但为满足未来使用时对综合交通系统的要求,缩短与西安主城区的距离,沣

东新城进一步优化该区域的交通体系,周边地铁1号线、5号线已通车,以该中心命名的地铁16号线预计于2023年初通车,届时16号线将零换乘连接1号线和5号线,形成十字轨道交通线网,和西安主城区、咸阳市形成30分钟地铁圈,保证球场与主城区区间的可达性。该球场位于刚起步的城市郊区,属于远郊型,但随着近年来城市的不断开发,球场周边的住宅区、办公区、底商逐渐兴起,常住人口和流动人口增加所带来的人流量,既有助于提高比赛日的上座率,也可保证非比赛日的人气,从整体上提升球场使用率,避免“白象”的出现。

1.3 空间布局

西安国际足球中心包括赛场空间、看台空间、附属空间、外部空间等,对于这些空间的利用,业主方、设计方在初期已作出科学规划。除了积极承办各类赛事来提高球场的使用率之外,还将会利用球场的外部空间,如疏散广场、公共活动设施等,打造全民健身平台,加快补齐沣东新城的公共体育服务设施短板;对球场的辅助用房、看台的附属空间,未来将通过多样化的商业模式予以运营。该球场所在区域远离城市繁华区,正处于起步发展阶段,尤其是商业板块,通过对球场现有空间的有效利用不仅能发挥大型公共建筑的商业价值,增加球场收入,也将激发周边配套商业的发展潜力,提高居民生活质量的同时促进新区经济的发展。

2 西安国际足球中心可持续发展的创新设计

对于当代体育建筑而言,实现场馆的可持续发展已达成共识,西安国际足球中心在规划设计过程中全面贯彻可持续发展的理念,立足于球场的整个生命周期,实现资源利用高效化、环境影响最小化、建筑效能最大化的目的^[1],使其成为一座可持续发展的球场。

2.1 球场联动周边实现共同发展,设计彰显城市历史文化底蕴

随着城市化进程的加快,城市的一些历史记忆面临着消失的风险,而对城市而言,体育建筑是重要地标,也是城市规划中节点性的组成元素,代表着地区的整体文化符号^[2],具有激发城市活力、唤醒城市记忆的能力。基于此,西安国际足球中心在前期阶段秉持可持续发展的理念,其外部造型的设计、整体布局规划等不仅具有明显时代特征,也蕴含着浓厚的



地域性和场所感。

一是,充分考虑气候、文化、地貌等因素,结合城市建筑特色和未来需求,在球场形态设计和建造过程中选择适宜的体育工艺技术及材料以体现地域特色。为了减少材料消耗、降低造价,主球场采用超轻的大跨度索网屋顶结构,缩小了体育场主要结构的体积,实现了最小的负载和材料消耗。另外,建筑形体的设计是文化性、时代性的体现,西安国际足球中心主球场在造型上不同于其他球场椭圆形或多边形的的外观,以矩形呈现。扎哈建筑事务所提出该球场的设计方案是以西安十三朝古都的形象为出发点,无论是整体的设计风格,还是局部形态都融入了不同朝代的建筑特色,充分展现陕西的历史文化底蕴。从外部来看,“上圆下方”的别致造型使该球场以地标性建筑的形象展现,并与周边景观协调一致,未来将以景点的形式串联起昆明池、汉长安城遗址、秦阿房宫遗址等历史遗迹,共同塑造周秦汉景观带。在促进当地体旅融合发展的同时,助力沣东新城形成“两带、七板块”的城市布局。

二是,设计时主动与城市环境、社会生活完美融合。从内部来看,球场外观的设计将有效提高场内空间的使用效率,如开展小型赛事、学生活动与培训等时可仅使用下方座位,顶部作为景观平台,通过上下两个形态间的缝隙为下方的商业或展示空间提供采光。同时,未来该球场可作为青训中心,满足职业足球俱乐部预备队和青少年各级梯队等球队训练及比赛需求^[3]。另外,扎哈建筑事务所沿用一贯的风格打造大跨度刚柔结构结合体系的屋盖,以现代的手法再现周秦大跨度屋檐弧边,使得飘逸的大屋檐成为该球场最大的设计亮点。通过打造大跨度屋面和通高立柱,以及钢结构悬挑搭配空间桁架造型与看台形成了五层大空间平台,未来将引入商家以提供零售服务,成为可供观众或游客休闲娱乐的空间,在保障球场公共性的同时为其带来经济效益。

2.2 创新应用绿色节能技术,赋能绿色球场建设

作为高能耗的大型公共建筑,球场主动肩负起节能降耗的责任,将绿色环保理念贯穿球场设计、建造、使用的全过程^[4],积极运用绿色节能技术、互联网技术,有效降低球场前期建造成本,以及后期使用中在能源、人力等方面的支出。

球场以绿色建筑工艺和材料为出发点,通过主动的方式降低建筑能耗^[5],坚持节能减排和科技创新相结合,从设计层面着手打造一座绿色专业足球

场,并达到我国绿建二星的标准。球场强调建筑结构与自然采光相结合,在双层索网结构的支撑下,观众席上方覆盖的半透明膜可使观众免受恶劣天气和阳光直射的影响,同时保证场地有充足的自然光,白天仅使用自然光就能满足照明需求。另外,球场结合新兴的绿色技术,在声光热水电等方面均进行了特殊设计:第一,球场在室外的球迷广场和周边绿地均设置了雨水回收系统,结合海绵城市的理念,做下凹式绿地,使其具有蓄水功能,实现雨水的回收再利用;第二,西安属于大陆性季风气候,夏热冬冷,因此球场的外立面幕墙材料选用厚的双层玻璃,从而达到隔热保温的效果,增强内部空间环境舒适感的同时也能降低球场暖通设备的能耗。为满足冬季的供暖需要,球场开放式平台的附属功能用房、卫生间、商铺都按照外墙保温的标准包裹;第三,基于成熟的LED灯光技术对球场进行泛光设计,在球场的屋顶、马道以及各层平台上安装了视频监控,通过物联网打造场地照明控制系统,减少不必要的能源浪费。

除此之外,借助智慧技术打造绿色球场^[6],球场从数字平台、智能系统、智慧运营3个层面出发,结合新一代的信息技术优化场内的系统功能,设计了一套完备的智能化运维管理系统。一方面,扎哈建筑事务所注重球场生态环境的打造,在二至五层看台外种植了大量植物,考虑到西安气候变化对植物生长的影响,各层休息平台都安装了智能化监控系统,用以勘测平台上植物的生长情况,及时捕捉植物的变化,保证其存活率以提升景观价值;另一方面,安装智能安防系统,在各个观众出入口设置人脸抓拍摄像机、门禁入侵报警提醒等设备,不仅从硬件设施上为观众创造一个便捷、安全的观赛环境,同时也在人力成本上减少支出。

2.3 优化球场空间设计布局,助力球场未来可持续发展

球场以观众为核心,采用一流的体育工艺对场内各类附属空间进行精心设计,并提供可满足观众需要的配套设施,打造完美的观赛体验。首先,球场的看台分为3层,共6万个固定座席,就看台容量而言该球场已达到举办国际级足球赛事的标准。为了优化座位距离和视野,保证每个座位上的球迷都能直观看到球场动态,设计方运用数字化工具对所有座位进行真实的视线模拟,使全场座席的C值(视线升高差)均高于C60,VIP座席C值均高于C90,为观众提供最好的视觉体验。其次,观众区是影响球



场赛后使用率的又一重要因素。球场从空间上对看台区做了层级划分,为不同特征和消费水平的球迷提供差异化服务,既能够使球迷获得不同的体验感,也体现出球场的商业化运营理念。例如,球场在大平台三层的東西两侧、四层的一周共布置了62个设施一流的包厢及商务款待区,并在其周围布置了附属服务区,为观众提供餐饮、零售等服务,形成多样化的社交和消费空间^[7]。这些包厢在平时可转化成球场重要的商业配套部分。最后,对多方面的配套设施进行优化提升,为观众提供更加便捷的服务和更舒适的体验^[8],例如加入了智能寻车系统、环绕立体的声学设计、变幻多彩的灯光效果以及“双超”屏幕等。

作为大空间建筑,球场投入运营后的日常维护费用很高,仅通过办赛售卖门票无法维持正常运转,所以其功能不应局限于举办赛事,还要承担起促进城市经济、文化发展等角色。因此,设计方规划出大片的空间用以与其他业态结合,为未来多元利用与供给多元服务奠定了硬件基础^[9]。例如,在一层平台的附属空间中规划了多个商铺门店,二层预留了一些零售区域,这些空间未来都可提供不同类型的商品售卖服务。三层和四层以VIP包厢和款待区为主,在贴近外墙的区域集中布置了用餐区,未来可把这部分区域改造成具有足球特色的主题餐厅,营造娱乐性氛围,为家庭聚会或朋友社交提供服务。除此之外,一层门厅内部装饰极具本地特色且空间开阔,层高近8.4 m,适宜于举办各种会展活动,或利用部分空间建设足球博物馆以展示和推广中外足球的历史与文化。

西安国际足球中心为实现可持续发展的目标,以赛时使用和日常运营相结合为落脚点,定位不仅是体育建筑,更是一个具有休闲娱乐功能的大型公共空间。通过对整体空间的多样化布局把体育运动与餐饮娱乐、文化休闲等功能相结合^[10],构筑为群众提供休闲、交流核心区的城市空间体系。

3 西安国际足球中心可持续发展的设计局限

纵观我国现阶段已建成或在建的场馆,大多为某个大型赛事而建,较少将赛后使用作为前期规划设计工作的重点,因赛而建的传统理念并未被破除。西安国际足球中心是为亚洲杯量身而建的一座专业足球场,尽管设计时对于球场的可持续利用已有诸多考虑,但在多功能设计、前期规划等方面仍存在些许不足。

3.1 多功能设计不足,球场兼容性较低

当代体育建筑的功能已由单一向复合型转变,大体上可分为主体功能和延伸功能两方面,其中:主体功能包括体育赛事、演艺活动、全民健身等,延伸功能主要体现在购物、餐饮、娱乐、办公等方面^[11]。近年来,我国竞技体育的发展带动各类体育赛事逐渐兴起,但相较于部分发达国家,国内赛事体系尚不够成熟,赛事功能仍呈低频化状态^[12]。加之新冠肺炎疫情的影响,体育比赛这类高密度人群聚集活动被限制,所以仅依靠体育竞赛表演活动作为日后主营业务难以提高球场使用率。而且,赛时与非赛时对场地功能的要求有着很大的不同,设计阶段未对球场的整体空间进行功能分区,将会影响球场余裕空间延伸功能的有效发挥,进而长期处于闲置状态,造成场地资源浪费。西安国际足球中心的商业区域主要集中在球场外围的观众休息平台上,但受多方面因素影响,消防和疏散通道的设计难度较大,且迫于工期限制和安全考虑,已核减的商业面积近2 500 m²,大大缩小了商业运营的可用空间。另外,为满足国际足联的要求,球场草坪面层工艺选用了锚固草系统,若在场中举办大型的演艺活动难免会破坏草坪,且未针对该问题给出明确的解决方案,所以草坪技术的局限性一定程度上限制了未来场地主体空间的多功能使用。

3.2 参与主体不明确,限制球场未来运营的空间布局

对于建设球场这种大型项目,其参与主体较多,一般包括规划方、设计方、施工方、运营方,场馆的高效利用需要各相关方之间有效协作,尤其是运营方在各阶段的参与度将直接影响球场的使用效益^[13]。西安国际足球中心在前期规划阶段邀请了华润文体作为咨询机构参与代建,一定程度上优化了球场的设计,但未明确华润文体将会成为运营方以及球场将以何种模式运营。模棱两可的身份使华润文体基于赛后运营对球场规划设计提出的打造足球主题商业MALL、改包厢为酒店等建议被搁置,在可持续利用方面规划的决策能力有限。另外,陕西目前暂无中超球队,唯一的中甲球队已将陕西省体育场作为主场。一系列的因素使该球场未能提前吸引足球俱乐部入驻,球场未来的主要使用方仍未知,所以设计方无法从俱乐部使用的角度对场内空间进行优化设计。未来若想满足俱乐部的使用要求,则需再次改造,难免增加改造成本,但该问题可以通过设计时周密考虑避免。



4 推进球场可持续发展的建议

目前,我国专业足球场的数量较少,对于球场的可持续发展亦关注不够。根据《中国足球改革发展总体方案》,未来我国有意承办更多高级别的国际足球赛事,建设更多高标准、绿色、可持续的专业足球场是大势所趋。因此,在借鉴西安国际足球中心可持续发展规划设计经验的基础上,从前期规划、中期建造、后期使用三方面为实现球场的可持续发展提出以下建议。

4.1 着眼球场全生命周期,科学务实地进行规划设计

前期决策阶段受功能定位模糊、选址不佳、规模不当等因素的影响,一些球场在完成办赛使命后长期处于“休眠”状态,未能实现可持续的利用,造成严重的资源浪费^[14]。因此前期的规划设计应从球场的整个生命周期出发,在决策设计方案过程中综合考量空间复合、结构实用、降耗节能等多方面因素,实现城市特色格局下的可持续发展。对于此,西安国际足球中心在前期决策阶段就基于全生命周期对可持续发展战略进行了有效整合,进而为球场未来高效运行打下坚实基础。第一,建议球场的设计风格应结合城市的历史文化和周边景观,使其造型、结构等与城市整体建筑风格融合,从而成为代表城市形象、传播城市文化的标志性建筑。第二,在设计过程中根据城市的经济水平、足球发展现状、足球氛围及未来规划等合理确定球场的规模和容量,具体可参考城市球迷数量、球赛上座率以及投资预算等量化指标,而不是一味地求新、求异、求大,从空间上避免场地资源浪费,实现场地资源的高效利用。第三,球场应从促进城市发展的角度出发,在外部的余裕空间规划出商服、旅游、办公、全民健身等多种类型用地^[15],从总体布局的角度增强球场的适应性,使其在功能和空间上与城市协调发展。同时,为带动地区内相关产业发展,聚集人气而营造适宜的空间,带动周边土地、房产等资源增值,对整个地区产生辐射作用,并通过触媒效应驱动城市结构的完善^[16]。此外,专业足球场的总体策划要紧密结合所在城市的发展蓝图,尤其建设在城市新区的球场,应在用地的规划、交通的构架以及环境的布置等方面预留一定空间,用以满足未来城市更新的需要^[17]。

4.2 贯彻落实环保理念,着力打造绿色球场

体育建筑是全国能耗总量中占比较高的建筑类型之一,随着生态文明意识的增强,节能降耗已成为

场馆践行绿色环保理念的重要体现,适宜技术的应用使其在节能减排上有着巨大的潜力。自我国制定“双碳”目标以来,体育建筑领域积极响应国家号召,特别是在之前亚洲杯球场的建设过程中,主动把绿色可持续理念贯穿始终,为未来专业足球场或其他专项体育场馆的建设提供了示范性实践。而设计阶段作为球场从无到有的开端,此阶段对结构的设计、建材的选用、设备的配置等都直接关系到后期球场运行时的能源支出。因此,球场的业主方、设计方应增强绿色环保意识,在设计时采用主被动相结合的绿色技术,以科技创新引领绿色球场的建设,有效降低后期球场的使用成本。一方面,合理的结构选型是球场可持续发展的基础,应平衡球场造型的标志性 and 实用性,避免过度追求建筑的特殊形式而耗费大量建材。通过借助实用性结构技术,如顶界面设置屋顶天窗、选用 PTFE (poly tetra fluoroethylene) 及 ETFE (ethylene-tetrafluoroethylene) 等半透明膜材料实现自然采光,或根据所在地区的气候选择适宜的外立面结构和材料以满足通风和保温的需要,降低球场在采光、暖通设备方面的能耗^[18]。另一方面,出于赛时和非赛时对设备差异化要求的考虑,球场应积极引入数字化技术,紧跟物联网最新发展动态,开发应用完备的能源管理系统以控制场内的声光热水电等设备,满足赛时与非赛时设施设备间的自由切换,实现全生命周期内的节能、节水和环境保护目标。西安国际足球中心对于智能照明管理系统、雨水回收系统、中水处理系统等的综合利用均可供参考。

4.3 增强整体韧性设计,全面实现球场可持续发展

对于高标准专业足球场而言,承办各类赛事仍是其主要功能,但受限于我国足球联赛规模及水平,仅依靠办赛来盘活球场具有难度。若球场在建成后仍能可持续、常态化使用,则需开发其经济、文化等多个功能属性,在设计时不仅要关注球迷,还要注重吸引非球迷群体,使球场成为融合多种业态的复合型公共建筑。因此,在赛时功能方面,建议从观赛视角、声光设备、智慧平台等方面增强观赛体验。第一,主体场地采用下沉式设计,去除观众与内场之间的隔离感。在保证安全的情况下,设置多种类型的看台空间,满足不同消费水平观众的多元化需求。另外可运用数字化工具模拟看台 C 值,为观众提供最佳观赛视角。第二,球场要重视灯光照明系统、音响扩声系统的设计,为比赛营造更热烈的氛围。尤其在新冠肺炎疫情防控常态化下,球场应更注重场内设施



的升级,如5G、全方位显示屏、增强现实体验、智慧平台等,打造智慧化球场的同时为“空场比赛”的赛事转播提供设施基础。在非赛时功能方面,应采用灵活适应性的空间利用策略,为后期功能转换做好弹性应变准备^[19]。第一,兼顾球场的标准化和安全性,充分挖掘场内余裕空间的商业价值,为打造体育商业综合体提供空间支持,从而有利于实现球迷向消费者的转变,帮助球场自负盈亏,减轻政府的财政负担。第二,利用球场外围的大面积空地,打造全民健身平台,为周边居民提供日常锻炼的场地,有助于球场实现从体育场所向公共场所的转变,补齐地区全民健身场地短板,从供给侧优化城市体育场地资源结构,为球场的可持续发展提供有利条件。

参考文献:

- [1] 段颖沛,刘伟.城市更新视角下体育建筑可持续发展策略研究[J].城市建筑,2020,17(25):116-120,185.
- [2] 张振中.形态主导下的体育类建筑设计创新与应用[J].建筑经济,2020,41(9):161-162.
- [3] 腾讯网.高空俯视,西安国际级地标最新进展全貌呈现![EB/OL].(2021-07-12)[2022-02-15].<https://new.qq.com/rain/a/20210712A0AVN700>.
- [4] 王逸玮,李书宁,李岳岩.高效绿色的全运会场馆设计研究[J].西安建筑科技大学学报(自然科学版),2021,53(4):577-583.
- [5] 屠丽琴,许晓阳.大型体育建筑的生态化设计策略[J].环境工程,2021,39(11):245.
- [6] 徐文海.智慧体育场馆与智慧应用场景[J].智能建筑,2021(3):14-17.
- [7] 梁迎亚.中国足球赛场常态利用设计研究[D].北京:

清华大学,2018.

- [8] 朱雅菊.基于国际足球赛事要求的上海八万人体育场改造研究[J].上海建设科技,2021(5):54-56,62.
- [9] 李佳颖,陈元欣.基于多元化开发的体育场馆功能改造研究[J].拳击与格斗,2021(8):77-78.
- [10] 石峻垚,李宝童.基于赛后运营理念的体育建筑设计策略:以靖江体育中心为例[J].建筑与文化,2020(4):266-269.
- [11] 陈元欣,陈磊,刘恒,等.公共体育场馆功能改造之理论逻辑与现实困境:以洪山体育中心为例[J].上海体育学院学报,2020,44(5):37-46.
- [12] 肖辉.基于使用频率的大型体育建筑功能策划探析[J].城市建筑,2015(25):24-27.
- [13] 张瑶,高晓波.大型体育场馆服务利益相关者权责关系[J].体育学刊,2020,27(5):68-75.
- [14] 何鹏飞,陈昆仑.奥运场馆赛后运营模式经验及启示[J].体育文化导刊,2022(1):1-7.
- [15] 康俊男.共享理念下的城市体育中心规划策略研究:以哈尔滨奥林匹克体育中心为例[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2020.
- [16] 陈元欣,陈磊,李京宇,等.体育场馆促进城市更新的效应:美国策略与本土启示[J].上海体育学院学报,2021,45(2):78-89.
- [17] 冯淑芳.以营运为导向的我国专业足球场设计[D].长沙:中南大学,2009.
- [18] 童天瑞,陈元欣.国外体育场馆可持续发展的启示[J].体育科研,2022,43(1):97-104.
- [19] 孙一民.精明营建:可持续的体育建筑[M].北京:中国建筑工业出版社,2019:65.

(责任编辑:晏慧)