

THE NEW TRENDS OF
THE CREATION OF
SPORTS FACILITIES

建筑理论与创作丛书

体育建筑创作新发展

李玲玲 主编 杨凌 副主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

体育建筑创作新发展/李玲玲主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011.8

建筑理论与创作丛书

ISBN 978-7-112-13308-6

I. ①体… II. ①李… III. ①体育建筑-建筑设计
IV. ①TU245

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第117413号

责任编辑: 徐 冉 何 楠

责任设计: 董建平

责任校对: 肖 剑 赵 颖

建筑理论与创作丛书

体育建筑创作新发展

李玲玲 主编 杨凌 副主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/12 印张: 21 $\frac{1}{3}$ 插页: 2 字数: 634千字

2011 年 9 月第一版 2011 年 9 月第一次印刷

定价: 69.00元

ISBN 978-7-112-13308-6

(20819)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)



建筑理论与创作丛书

体育建筑创作新发展

李玲玲 主编 杨凌 副主编

中国建筑工业出版社

目录
CONTENTS

	主题论文	
	Theme Thesis	
005	21世纪我国体育建筑发展趋势	李玲玲 陆诗亮 罗鹏 张向宁
	Trends of the Development of the Sports Architecture in China in 21 Century	Li Lingling Lu Shiliang Luo Peng Zhang Xiangning
008	体育建筑设计的理性原则	孙一民 汪奋强
	The Rational Principle for the Sports Architecture Design	Sun Yimin Wang Fenqiang
014	当代体育建筑形态创作新趋势	李玲玲 张向宁
	New Trends of the Creation of Contemporary Sports Architecture's Form	Li Lingling Zhang Xiangning
018	“事件性”大型体育设施应变设计研究	罗 鹏 李玲玲
	Flexible Design Strategy of Event Large Sports Facilities	Luo Peng Li Lingling
023	技术契合环境的当代体育建筑设计研究	陆诗亮 李玲玲
	Study of Modern Sports Venue in Architectural Technology and Environment	Lu Shiliang Li Lingling
030	体育建筑节能技术及应用	姜益强 林艳艳
	Energy Efficient Technology Research and Application in Sports Architecture	Jiang Yiqiang Lin Yanyan
033	大跨建筑混合结构的分类	刘宏伟
	The Classification of Hybrid Structure in Large-span Architecture	Liu Hongwei
038	国际体育赛事和体育建筑	廖含文
	International Sporting Event and Sports Architecture	Liao Hanwen
042	奥运会城市重构	廖含文 大卫·艾萨克
	Olympic Haussmannization	Liao Hanwen David Isaac
046	荷兰2028奥运畅想	何宛余
	NL2028 Olympics Dream	He Wanyu
	设计作品	
	Works of Design	
054	南非约翰内斯堡足球城体育场	Populous建筑事务所
	Soccer City, Johannesburg, South Africa	Populous
061	南非德班摩西·马布海达体育场	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所
	The Moses Mabhida Stadium, Durban, South Africa	gmp
069	南非开普敦体育场	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所
	Cape Town Stadium, Cape Town, South Africa	gmp
076	南非伊丽莎白港纳尔逊·曼德拉湾体育场	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所
	Nelson Mandela Bay Stadium, Port Elizabeth, South Africa	gmp
081	南非姆博贝拉球场	R&L建筑师事务所
	Mbombela Stadium, Mbombela, South Africa	R&L Architects
085	德国法兰克福商业银行竞技场	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所
	Commerzbank Arena, Frankfurt , Germany	gmp
091	德国科隆联合电力体育场	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所
	Rhein Energie Stadium, Cologne, Germany	gmp
097	德国柏林奥林匹克体育场	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所
	Olympia Stadium, Berlin, Germany	gmp
103	德国汉诺威AWD竞技场	德国Schultiz及合伙人事务所
	The AWD Arena, Hannover, Germany	Schultz + Partner
109	德国斯图加特戈特利布·戴姆勒体育场	德国asp-Arat, Siegel + Partner建筑事务所
	Gottlieb Daimler Stadium, Stuttgart, Germany	asp Architekten Stuttgart, Arat-Siegel-Schust
114	巴西国家体育场	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所
	National Stadium, Brasilia, Brazil	gmp
118	巴西玛瑙斯市亚马逊体育场	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所
	Amazon Sports Stadium, Manaus, Brazil	gmp

122	巴西贝罗奥里藏特市大米内罗球场 Mineirinho Complex, Belo Horizonte, Brazil	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所 gmp
126	德国奥尔登堡EWE体育馆 EWE Arena, Oldenburg, Germany	德国asp-Arat, Siegel + Partner建筑事务所 asp Architekten Stuttgart, Arat – Siegel – Schust
131	德国斯图加特保时捷体育馆 Porsche Arena, Stuttgart, Germany	德国asp-Arat, Siegel + Partner建筑事务所 asp Architekten Stuttgart, Arat – Siegel – Schust
136	韩国仁川三山世界体育馆 Samsan World Gymnasium, Incheon, Korea	NBBJ建筑设计事务所 NBBJ
141	英国伦敦O2体育馆 O2 Arena, London, UK	Populous建筑事务所 Populous
146	英国伦敦阿联酋体育场 Emirates Stadium, London, UK	Populous建筑事务所 Populous
152	澳大利亚斯格尔德体育场 Skilled Park, Gold Coast, Australia	Populous建筑事务所 Populous
158	英国米尔顿·凯恩斯体育场 Milton Keynes Stadium, Milton Keynes, UK	Populous建筑事务所 Populous
162	台湾高雄太阳能体育场 Taiwan Solar Powered Stadium, Kaohsiung, Taiwan, China	伊东丰雄联合建筑设计事务所 Toyo Ito & Associates, Architects
166	南京奥体中心 Nanjing Sports Park, Nanjing, China	Populous建筑事务所 Populous
170	佛山世纪莲体育中心体育场及游泳馆 Stadium and Swimming Gymnasium of Century Lotus Sports Park, Foshan, China	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所 gmp
178	济南奥林匹克体育中心 Jinan Sports Center, Jinan, China	CCDI中建国际设计顾问有限公司 CCDI
186	深圳世界大学生运动会体育中心 Shenzhen Universiade Sports Centre, Shenzhen, China	冯·格康，玛格及合伙人建筑师事务所 gmp
197	杭州奥林匹克体育中心 Hangzhou Olympic Sports Center, Hangzhou, China	NBBJ建筑设计事务所 NBBJ
200	大连市体育中心 Dalian Sports Center, Dalian, China	哈尔滨工业大学建筑设计研究院 ADRI
206	大庆市奥林匹克体育中心 Daqing Olympic Center, Daqing, China	哈尔滨工业大学建筑设计研究院 ADRI
212	丹东市体育中心 Dandong Sports Center, Dandong, China	哈尔滨工业大学建筑设计研究院 ADRI
217	韩国华城运动中心 Hwaseong Sports Complex, Hwaseong, Korea	DRDS建筑事务所 DRDS
220	美国达拉斯牛仔队橄榄球场 Cowboys Stadium, Arlington, USA	HKS建筑设计公司 HKS Inc.
226	美国华盛顿国民队新棒球场 Nationals Park, Washington D.C., USA	Populous建筑事务所 Populous
232	美国纽约花旗棒球场 Citi Field, New York, USA	Populous建筑事务所 Populous
236	英国伦敦温布尔顿网球场重建 Redevelopment of Centre Court at Wimbledon, London, UK	Populous建筑事务所 Populous
240	澳大利亚布里斯班昆士兰网球中心 Queensland Tennis Center, Brisbane, Australia	Populous建筑事务所 Populous
246	澳大利亚墨尔本板球场重建 Melbourne Cricket Ground, Melbourne, Australia	Populous建筑事务所 Populous
251	英国伯克郡艾斯科特赛马场 Ascot Racecourse, Berkshire, UK	Populous建筑事务所 Populous

主题论文

Theme Thesis

Trends of the Development of the Sports Architecture in China in 21 Century	005	21世纪我国体育建筑发展趋势
The Rational Principle for the Sports Architecture Design	008	体育建筑设计的理性原则
New Trends of the Creation of Contemporary Sports Architecture's Form	014	当代体育建筑形态创作新趋势
Flexible Design Strategy of Event Large Sports Facilities	018	“事件性”大型体育设施应变设计研究
Study of Modern Sports Venue in Architectural Technology and Environment	023	技术契合环境的当代体育建筑设计研究
Energy Efficient Technology Research and Application in Sports Architecture	030	体育建筑节能技术及应用
The Classification of Hybrid Structure in Large-span Architecture	033	大跨建筑混合结构的分类
International Sporting Event and Sports Architecture	038	国际体育赛事和体育建筑
Olympic Haussmannization	042	奥运会城市重构
NL2028 Olympics Dream	046	荷兰2028奥运畅想

21 世纪我国体育建筑发展趋势

Trends of the Development of the Sports Architecture in China in 21 Century

■ 李玲玲 陆诗亮 罗鹏 张向宁 ■ Li Lingling Lu Shiliang Luo Peng Zhang Xiangning

[摘要] 本文从体育建筑内涵的拓展、本体的嬗变、创作的革命三方面对新世纪我国体育建筑发展趋势进行研究。

[关键词] 体育建筑 创作观念 发展趋势 设计模式

[Abstract] This paper researched the new trends of the sports architecture's development in our country from three aspects, such as extension of connotation, evolution of identity and revolution of creation.

[Keywords] Sports architecture, Design concept, Development trend, Design mode

纵观我国体育建筑 60 余载的发展历程,三次创作高潮清晰呈现:20 世纪 50 ~ 60 年代的从无到有、80 年代末 ~ 90 年代初的初见繁荣,2000 年后以奥运建筑为代表的新一轮高峰。三个时期的创作各具特色,尤以 2000 年后最为突出——质量提高,数量增多,新理念、新手法层出不穷。面对体育建筑创作现状,业界褒贬不一,因此从理论与实践角度对 21 世纪我国体育建筑的发展趋势进行理性梳理尤为重要。

一、内涵的拓展

1. 从狭义走向广义

体育建筑能够体现一个国家的经济实力和设计、建造水平,与其经济发展、人民生活密切相关。我国体育建筑在经历了从无到有、从少到多的量变之后,发生了巨大的质变。随着基于计划经济的体育事业发展到基于市场经济的体育产业,体育建筑已从单纯承载竞技体育发展到服务全民健身,由单一的比赛场馆发展到包含比赛、商业、健身等多功能的体育综合体。

从体育事业到体育产业——改革开放和市场经济是体育向产业化发展的催化剂,体育产业化实现了经济效益和社会效益的相互促进,能够保证体育建筑健康、长久的发展。场馆设施是发展体育产业的硬件基础,其设计也愈发关注体育社会化、产业化的发展方向。

从竞技体育到全民健身——全民健身是世界体育的发展趋向,发达国家早在 20 世纪 70 年代就已倡导并推行了这一理念。我国政府于 1995 年制定并颁布了到 2010 年分三个阶段实施的《全民健身计划纲要》,其中提出,为了满足全民健身的需求,在发展竞技体育的同时,要关注全民健身场所的设计。

从体育建筑到体育综合体——随着现代体育建筑功能的不断拓

展,体育建筑从传统的专业性、单一化的功能组成向复杂的建筑综合体发展。以体育功能为核心,包含娱乐、餐饮、展览、商业等一系列相互配套、彼此关联的功能集群的建筑综合体,更注重功能组成的多元、系统以及空间组合的复合、弹性。

2. 从建筑走向城市

以 2008 年北京奥运会的筹办为契机,体育建筑创作及后奥运时代体育场馆的规划成为我国建筑界的热点。国际上体育建筑设计研究已从单体拓展至城市范畴,体育场馆作为城市公共空间的重要组成部分,在城市功能和城市生活中扮演着重要角色。

城市空间结构的节点——随着当代中国高速的城市开发与更新,体育场馆已突破了建筑本体的单纯含义。大型体育场馆因其复合功能、巨大体量和独特形象,往往成为城市空间和景观的重要节点,在城市中形成集聚中心,甚至地标。

城市开发建设的“触媒”——在当代城市建设活动中,体育建筑往往作为新区开发的启动项目,即“触媒”。它对塑造城市新形象、激发城市新发展具有积极的促进作用,并在一定程度上促成城市开发的联动效应。

城市发展战略的“大事件”——大型体育赛事等“大事件”会对主办城市的发展产生深远的影响。体育场馆作为承载这类“大事件”的物质载体,其建设本身就是一个“大事件”。以举办大型赛事为契机的场馆建设在城市的招商引资、解决就业、改善环境等方面有巨大的推动作用,能够增强城市综合实力,推动城市发展。因此“事件性”大型体育设施的建设运作往往与城市整体发展战略相结合,并成为其中重要组成部分。

二、本体的嬗变

作为体育活动发生的空间载体,体育建筑随着时代的发展,规

模逐渐增大,功能日趋复杂,技术应用更加多元,形态表现更为多样。

1. 复合功能拓展

伴随着当代中国经济的飞速发展、人民生活水平的大幅提高,以及社会生产和生活方式的不断进步,体育建筑的功能也随之不断演进,新的场馆类型、功能结构层出不穷。

从单一走向多元——首先场馆类型已由传统的“老三样”(一场两馆)向多元化发展,专业足球比赛场、网球场、F1赛车场等体育场馆(地)的建设,极大地满足了城市居民丰富文体生活的要求;其次场馆的功能层次也得到进一步拓展,一方面设施的建设水平不断提高,可举办诸如奥运会、亚运会、NBA等国际体育赛事的现代化大型体育场馆日渐增多,另一方面随着全民健身运动的不断深化,学校体育设施、社区体育设施、全民健身馆、体育公园等群众性休闲健身设施发展迅速。

从孤立走向系统——随着功能类型及层次日趋丰富,我国体育建筑的功能结构也在发生转变。传统体育设施“单打独斗”式的建设及使用模式已不能适应社会发展的需求,当今大到区域性体育设施网络专项规划,小到单个场馆建筑设计,基于资源整合的目标,均应进行系统化、网络化的整体设计,变个体为群体,变要素为系统,实现群体效应的最大化。这已成为体育建筑功能结构的发展趋势。

从静态封闭走向动态开放——体育建筑的设计寿命一般都在五六十年,甚至上百年,功能周期却往往较短,二者的不匹配衍生出很多管理和使用上的问题。当代体育建筑也因此由以往静态、单一的功能目标向动态、多元转化,由封闭的体育竞技领域向开放的体育产业、群众体育领域转化,其建设也更加关注场馆的赛后利用及全寿命周期的综合效益。弹性设计策略与复合化的空间结构优化设计手段,将催生当代体育建筑的新范式。

2. 综合技术的探索

技术已经成为现代建筑设计的核心问题。与当今建筑学发展一致,大型体育场馆建筑设计的未来必然会向包括建筑学、城市规划、土木工程学、城市经济学、城市生态学、智能控制技术、环境生态技术等多学科、多领域技术多元结合的趋向发展。结构在体育建筑中主导地位的逐渐减弱,促使体育建筑创作开始从技术多元的视角不断进行新的探索。

技术多元创新——体育建筑中的技术创新首先突出表现为创造新结构技术,每一次技术突破都会引发建筑空间和形态的巨变,但从空间结构的发展历史来看,这种创新在当代已非常艰难。因此结构创新不再仅仅意味着新结构的创新,更多是对已有结构形式进行重组,即对结构的形成方式进行探索。另外,材料技术的发展对体育建筑创作的影响巨大,ETFE与聚碳酸酯等轻质材料、纳米材料、绿色环保材料的不断出新,为体育建筑创作引入新的生机。伴随着全球可持续发展与生态技术、智能技术、被动节能技术、移动技术的日臻成熟,多元技术有机组合的发展态势已然形成。但我们应看到,我国体育建筑要想发展,单靠引入国际前沿的建筑技术是不够的,贯彻自主创新的思想,培养本土化人才,实现技术集成,在实

践中寻找技术创新的突破口才最为关键。

建构技术合作平台——体育建筑技术是一种系统化、可重复和易交流的经验有机组合体。从设计角度看需要多专业分工合作,建筑师要具备水、暖、电、体育工艺等多专业知识,并与相关专业合作,在技术层面建构建筑、城市规划、土木工程、经济、生态、智能控制技术、环境生态技术等多元技术合作平台,相关专业人员要全程介入建筑设计。另外,当前正处于信息化、数字化时代,计算机运算技术和建筑设计软件交互性界面的发展普及对技术的推动正日益显著,在实际工程中不仅成为表述复杂性设计的技术工具,而且有助于优化设计工作流程。

走适宜技术道路——在西方国家的建筑学术和实践领域,理论与技术的发展一直水乳交融、相互促进。而在我国的体育建筑实践中,经济杠杆的决定力仍至关重要,技术创新相对较少,技术、技能缺乏突破使得设计单位往往陷入重复工作中。此种“形而上”的做法固然与中国的传统设计思维有关,但走适宜技术道路的策略多少体现了国人在当前发展环境下的设计智慧。快速的发展和建设似乎使我们无暇探索和应用更多的高端技术,所以从这个角度来看,要发展就要重视技术应用的经济性,不盲目追求高技或低技,而是注重技术的合理性,这就是我国走适宜技术路线的发展策略。

3. 有机形态塑造

体育比赛的竞技性、观赏性和参与性使得体育建筑具有鲜明的个性、优美的形态和深邃的内涵。当代体育建筑不再是单纯的体育竞技的“装置”,逐渐演变成成为集社会、技术、人文于一体的综合关联,一系列符合新科技、新观念的建筑形态正不断涌现,呈现出复杂化、整体化、表皮化的发展趋势。

复杂化——在复杂性科学的影响与推动下,当代体育建筑的创作开始崇尚偶然、混沌及短暂的复杂化审美倾向,关注由固化的秩序、绝对的理性转向动态的复杂性演绎,从整体性、适应性的角度对体育建筑的本质进行全方位探索。以复杂性科学为范式的建筑理念使体育建筑空间的流动性、界面的拓扑性、形态的表现力得到了充分拓展,这是依靠传统方式塑造的形态所不具备的属性,是对世界广义复杂性更为深入与理想的表达方式。当代体育建筑形态流变的混沌与复杂性特征正是全面渗透的复杂性科学的映射,表现为形态内容的多义性、形态生成的多元性,以此将人们的视线从机械、呆板、静态的建筑形态中释放出来,投入到自由、灵动、动态且与自然更接近的形态体系之中。

整体化——当代工程技术的发展,将结构体系还原为整体性受力的趋势在当今一些大型和高度复杂的体育建筑设计中越来越受到重视。体育建筑形态的整体化趋势追随一种总体的综合性途径,探索基于内部空间动力学的形态建构规则来寻找控制全局的内在逻辑。这样的原则是把复杂的体育建筑综合体看成一个完整的个体,这与缺乏整体控制的堆砌或拼合构成建筑形态的方法有所不同。此外,形体拓扑化这一新的形态理论和生成机制对体育建筑的整体性建构具有重要的作用。拓扑学把物体看作是可以通过连续变形而改

变形态的塑性体，并避免了切割和断裂。建筑师据此研究体育建筑形态所蕴含的拓扑性质，用来阐明建筑的体量、表皮、路径与空间中的拓扑结构，使得传统体育建筑的形态等级变得模糊，各形态元素之间的互相依赖得到了加强。

表皮化——在当代技术美学的影响下，体育建筑表皮获得前所未有的内在动力而觉醒，渐渐取代了实体成为形态的主角，更多地具有信息传达的媒介和社会意义的载体等特征。渗透到建筑本体的信息技术使建筑师获得了前所未有的自由，能够创造出不受重力、功能和结构制约的表皮，以此去诠释信息技术的审美语汇。除了鲜明的技术特征外，结构化表皮改变了传统体育建筑结构与外围护之间的关系，两者不再是简单的内外关系，而是由格构和填充共同构成建筑的复合表皮。这样的表面既是视觉性的又是物理性的，既是结构支撑系统又是表面围护系统，模糊了表皮、结构之间的界限。从结构主导到表皮外显的转换反映了体育建筑的唯美时尚，并展现出材料自身的魅力。

三、创作方法的革命

基于当代建筑创作领域发生的深刻变革，学科之间的综合与渗透引发了建筑设计工作程序和手段的如下变化。

1. 从分离到整合的设计模式

横向上：整合研究型设计——即整合多个学科的知识，并将之体现于最终的建筑设计或建筑概念的发展中，同时以建筑作为引发研究的诱因，反过来促进科学研究的有的放矢。整合设计要求相关学科的设计参与者全程介入，建筑师具备统筹的领导能力。走整合研究型设计道路将有助于快速提高中国建筑师的创作水平。

纵向上：从策划到运营——这是复杂而完整的系统工程，缺失任意环节，设计质量、建成效果和使用发展都要受到影响。当前我国建筑设计过程中的环节缺失主要在于程序缺失和角色缺失两个方面。前者表现为缺少建筑立项后与设计前的策划工作以及建筑建成使用过程中的评价反馈机制，往往导致设计与使用脱节；后者表现为建筑师没有全程介入从策划到运营的全过程，或缺少相关必要部门和人员的参与，比如缺少开发运营相关人员的参与，场馆赛后经营管理效益不佳的案例屡见不鲜。因此，完善设计程序、健全组织机构、丰富参与角色，对于体育建筑的设计与建设十分必要。

2. 从传统到虚拟的设计手段

从传统设计到数字设计——数字技术已经广泛地渗透到当代体育建筑创作的各个领域，其应用已经从最早的计算机辅助设计跃迁到模拟人工智能的基于算法的参数化设计。计算机已不仅仅是验证复杂设计的工具或是帮助结构计算的技巧，而演变成一种设计的媒介。参数化设计是一种开放的、并行的和动态的设计体系和研究方法，它吸收众多学科的知识理念，将数字技术手段用于设计的形成和建造，从而使体育建筑的创作从一种命令式的预知设计转变成成为一种结构、材料和性能等自我呈现的过程。参数化设计帮助建筑师从更广泛的意义上理解建筑与结构契合的内在原理，避免了建筑

师从表面现象出发的主观趣味对建筑形态的控制，体育建筑更为自由的形态逐渐从以往基于感性的艺术塑造转变为基于理性的形态生成，还建筑以其自身的逻辑。

从数字模拟到数字建造——当今时代，数字技术已不仅仅局限于虚拟空间中对造型的推敲和设计效果的再现，而是参与到建筑建造的各个环节，越来越多的建筑师和工程师开始使用计算机的非物质逻辑去解决实际建造的物质问题。建筑师可以依靠计算机强大的运算能力处理体育建筑设计中各种综合性的复杂问题，包括分析影响参数、图解因素分析、生成建筑形体、选择多样结果、控制数控机床、制造建筑构件、指导建筑施工等。在整个建造过程中，三维模型和数据信息已经逐渐取代了传统的图纸和手工模型，成为建筑、结构、机械、暖通等各个专业交流的平台。得益于参数化设计的精准与无限创造的可能，建筑师在创作过程中的主体地位得到了提升，使得体育建筑的形态不再受制于线性时代欧式几何体系下的机械与呆板，源于世界更广义复杂性的建筑形态得以从定性到定量，进而得以建造。

参考文献

- 1 李玲玲. 大空间公共建筑发展研究 [D]. 哈尔滨工业大学建筑学院, 2006.
- 2 陆诗亮. 体育场馆建筑创作与建筑技术 [D]. 哈尔滨工业大学建筑学院, 2006.
- 3 罗鹏. 大型体育场馆动态适应性设计研究 [D]. 哈尔滨工业大学建筑学院, 2006.
- 4 张向宁. 当代复杂性建筑形态设计研究 [D]. 哈尔滨工业大学建筑学院, 2006.

李玲玲 哈尔滨工业大学建筑学院（哈尔滨·150006）
 陆诗亮 哈尔滨工业大学建筑学院（哈尔滨·150006）
 罗 鹏 哈尔滨工业大学建筑学院（哈尔滨·150006）
 张向宁 哈尔滨工业大学建筑设计研究院（哈尔滨·150090）

体育建筑设计的理性原则

The Rational Principle for the Sports Architecture Design

国家自然科学基金项目（50678069）

■ 孙一民 汪奋强 ■ Sun Yimin Wang Fenqiang

[摘要] 本文分析总结了近期体育建筑设计的种种问题，通过对北京奥运摔跤馆设计理念的剖析，从基于城市和可持续的设计理念出发，试图归纳出体育建筑设计的理性原则。

[关键词] 体育建筑 理性原则 可持续发展

[Abstract] This paper summarizes the recent problems of architectural design about sports architecture, by the example of the Wrestling Competition Hall for Beijing Olympic Games 2008, from the ideas of urban design and sustainable design, trying to sum up the rational principles for sports architecture design.

[Keywords] Sports architecture, Rational principle, Sustainable development

以建筑功能类型为基础的设计研究似乎已是久远的事了，作为大型工程设计项目，体育建筑技术复杂、项目含金量高，越来越受到设计单位的重视，但作为最复杂的建筑类型之一，其相关研究却没有赢得应有的地位。体育建筑曾经作为现代社会技术进步的代表，伴随现代建筑的发展，尽显华芳。时至今日，当体育建设日益贴近市民生活，已被冷落多时的体育建筑研究突然变得迫切了。

长期以来，我国的体育事业由国家兴办，体制单一，制约了城市体育设施的发展。随着体育体制向社会化方向的逐步转变，体育产业化的趋势日趋明显。然而，限于学科分类，体育院校无法对体育建筑进行深入研究；建筑和城市规划学科也没有从根本上予以重视；设计单位发表的论文又多限于以工程实践总结为主的评论与分析；设计师思想被动，研究范围狭小，缺乏深度与广度——上述现状导致体育设施建设中存在的普遍问题是：不了解体育工艺要求、决策主观，导致建成后使用不便，形成二次浪费；城市规划布局不尽合理，片面强调体育建筑的体量宏伟与标志性，与周围环境严重冲突，致使体育馆的建设与养护矛盾突出。另一方面，体育投入渠道正在多样化，运动、休闲、娱乐等多功能的体育设施不断涌现。全民健身运动的开展和体育产业化对体育设施提出了许多新的要求，客观上需要加强体育建筑研究，为丰富多样的体育活动提供高效灵活的设施。

新中国成立后，自20世纪50年代开始，体育建筑的研究得到不断深化与积累。1990年北京亚运会的所有场馆均由国内建筑师完成，并成功地举办了当时国内最重要的体育赛事。然而，进入21世纪，伴随着跃进式的建设速度和普遍的浮躁与急功近利，违背体育建筑基本规律的错误设计经常重复出现，体育建筑的相关研究明显滞后。

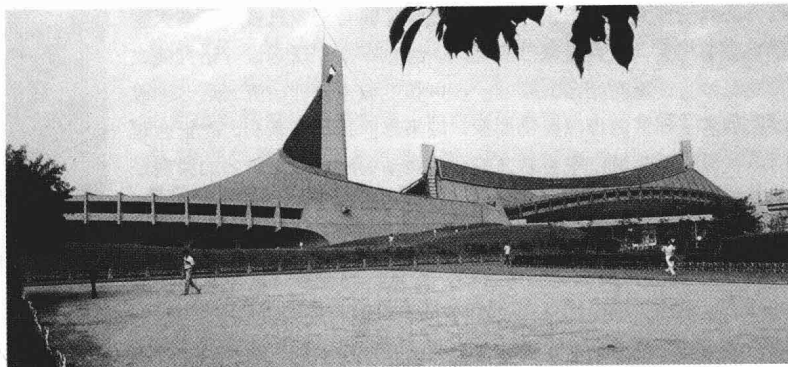
北京奥运会申办成功以及全运会的主办权改由各省市竞争申

请，激发了各城市兴建体育设施的热情，全国各地体育设施建设蓬勃发展，兴建规模大、标准高、配套完善的竞技体育设施已成为各地的目标。然而由于缺乏科学研究，导致主观决策，忽略了体育建筑基本的功能要求，建筑设计盲目求新求变，不仅许多新的体育功能无法满足，一些过去的研究结论也得不到应有的重视。虽然建设成本日益升高，体育设施的灵活性、适应性却没有明显改观。2004年，在北京奥运主要设施已确定实施方案后，开展了长达半年的设施“瘦身”的讨论，这样前后颠倒的过程，突显体育建筑研究的缺失，证实了早期建设决策缺乏科学研究的支撑。北京奥运建设迎来了许多国际建筑师，然而国际著名体育建筑专业设计公司的方案却大多落选。完成“鸟巢”和“水立方”的境外公司，体育建筑的研究与设计经验积累少得可怜，却因体育建筑之外的设计构思中标项目。在如此情形下，这些建筑的建设“成就”就在于对其建造复杂性的高投入、高成本的成功解决，但对体育建筑科学研究的促进却十分有限。

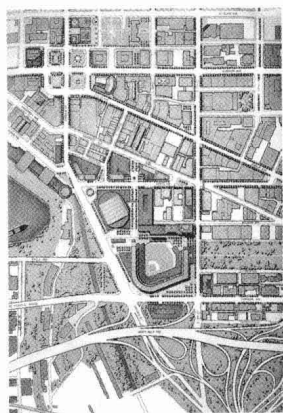
作为大型公共建筑，体育建筑不仅功能复杂，更承载了许多社会责任，作为城市重大的公共投资项目，体育建筑的建设迫切需要回归科学研究、理性决策、符合逻辑的设计之路。进入后奥运时代，体育建筑需要面对和解决的科学问题依然很多。首先是对体育场馆的科学定位。国际上，公共体育场馆的建设主体是以国家和公营事业投资为主，民营投资参加的多是职业化商业运营较为成功的领域，如美国的棒球、橄榄球、篮球场馆和欧洲的足球场等。而我国，体育建筑建设与养护矛盾突出的主要原因在于定位混淆，存在前期公共投入控制不严、后续支持力度不够等问题。其次是我国体育场馆建设的盲目性。由于许多城市将大型体育场馆作为标志性工程建设，项目决策由主观肇始，建设初始缺乏科学论证，建筑标准定位不当，导致建设主体内容不准确、规模确定随意、项目策划不科学，重复



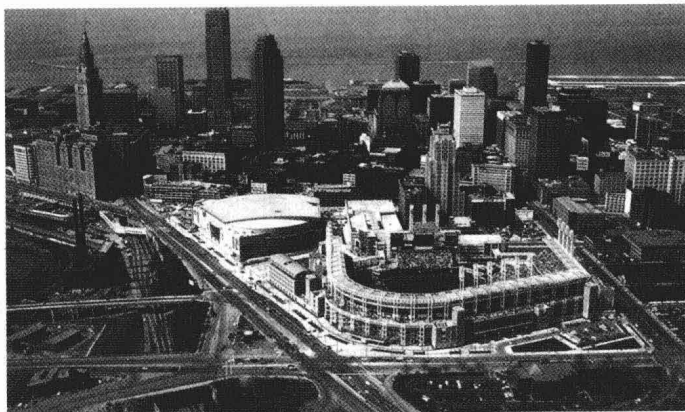
1



2



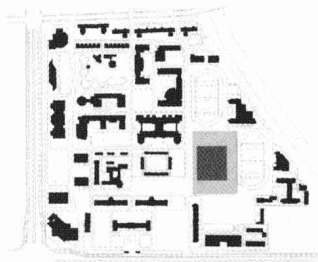
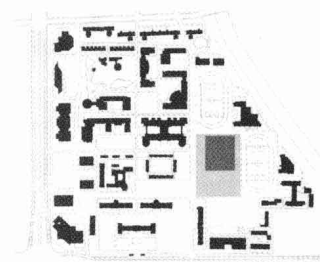
3



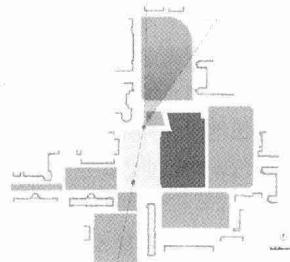
4



5



6



7

- 1 罗马小体育馆
- 2 东京代代木体育馆
- 3 美国克里夫兰体育中心总平面
- 4 美国克里夫兰体育中心
- 5 中国农业大学校园
- 6 总平面图底关系分析
- 7 开放空间界定示意

建设、恶性竞争严重。因此,科学决策的前提是全过程地关注体育场馆的建设,科学定位至关重要。同时需要特别注意的还包括提高场馆布局的科学性、加强策划与可行性研究的论证与分析。

从奥运会、亚运会到全运会、省运会,在各种运动会申办的推动下,国内城市体育设施建设的积极性不断高涨,但由于各级政府行政意志不断催化建设的标志性,体育建筑追求怪异的形态成为定式,助长了体育建筑设计的非理性趋势。体育建筑设计出现了广泛的异化现象:追求怪异的形态、浮华的表皮,导致造作的结构和重复、夸张的表皮构造,体育建筑设计标准不断提高,建设成本不断攀升。当体育建筑的评价标准已建立在美丽、虚无的故事和无病呻吟的惆怅之上时,其创作必然热衷于浮华、夸张的表皮。花样翻新的表皮暴露出的却是对体育建筑基本设计原则的无视,体育建筑内在的灵

活性和适应性,以及节能降耗、提高公共开放使用率的核心价值已被遗忘。本文在反思和重温体育建筑设计的理性原则的基础上,针对体育建筑特殊性提出以下几点与大家探讨。

一、基于城市的体育建筑设计理念

长期以来,体育建筑复杂的功能组织与大跨结构选型,是设计师首先面对的问题。“建筑设计从功能出发,建筑形式是内部功能的忠实反映”这一现代建筑运动提出的基本原则,曾经被奉为圭臬。回顾体育建筑的发展史,我们可以发现,在理性主义的设计理念之下,曾涌现众多的大师与杰作。奈尔维的罗马小体育馆、丹下健三的东京代代木体育馆都是发人深省的隽永之作(图1,图2)。

基于对狭隘功能主义的反思,国际上近20年来对体育设施的

相关研究已扩大到城市设计研究的范畴。体育场馆建设不仅与大型体育赛事相关,而且与城市的更新改造相呼应,规划设计研究应尤其重视体育设施对城市的影响。在审慎的城市设计研究之后,一改以往坐落于郊区的庞然大物形象,越来越多的尺度亲切、配置合理的体育设施成为城市中有意义的公共活动场所。最为著名的实例是美国克里夫兰体育中心,其策划、选址与旧城复兴计划相关,甚至建筑体量的确定都遵从了城市设计的空间组织肌理(图3,图4)。1996年亚特兰大奥运会主体育场,这座赛时被某些媒体认为形象不佳的体育场实际上却是预先进行了潜伏设计的,在赛后部分拆卸组合成为新的棒球场,建设投资全部由开发商承担。这样的建设决策反映了不可先入为主、以城市需要为目标的理性规划思想。

可以看出,现代体育建筑的设计早已突破以往局限于从内到外的单项思维。关注城市整体环境、城市生活需求,从理性、实际的城市设计分析入手,已成为体育建筑设计重要的理性原则。

北京奥运摔跤馆所处的中国农业大学是一座典型的20世纪50年代规划、修建的大学校园,逻辑严整的校园建筑布局、亲切的毛主席塑像留住了那些并非久远却在快速逝去的历史。其中独具一格的是校园内几栋老旧的砖混结构的建筑,虽然造型与20世纪50年代的教学建筑一样普通,材料也是质量一般的红砖,但建筑师将砖体按规律稍作嵌出,丰富了墙面质感。几栋主要教学建筑虽细节有所不同,但均采用了类似的手法,加上养护良好的树木绿化,顿时形成了独特的校园氛围(图5)。

在如此独特的校园环境之下,我们对体育建筑的构思开始于对校园空间环境所进行的严谨的图底关系分析(图6,图7)。最终外在的逻辑分析确定了以矩形体量为主,尽量减少建筑高度的设计构思。结合内部功能分析,我们按照建筑的主次功能将游泳馆、热身馆与主馆空间分开处理。这样从外至内、内外兼顾的理性分析方法为摔跤馆设计的成功奠定了基础(图8~图10)。

二、可持续的体育建筑设计策略探求

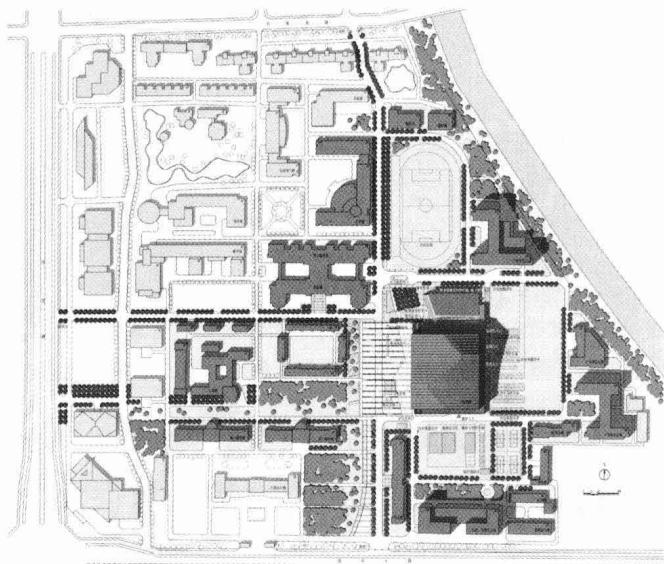
1. 节能、降耗、低成本

随着体育场馆的维护与运营受到越来越广泛的关注,“赛后运营”、“以馆养馆”甚至成为决策、管理和设计者的口头禅。然而我国的体育产业发展尚在初级阶段,体育职业联赛的社会基础薄弱,无法形成规模市场;文艺演出的市场同样不乐观,文化场所互相竞争,进入体育场馆的演出数量有限;商业、会展也同样面临专业场所的竞争。实事求是地说,目前我国的社会发展根本无法解决体育场馆真正意义上的商业运营和养馆问题。短时期内,政府补贴与支持仍将是体育场馆的主要经费来源,这一状况也决定了体育场馆应以公益服务为主的地位。另一方面,场馆使用费用多、维护成本高又客观上造成体育场馆公共服务的强度与质量下降。其中,由于建筑设计原因造成的建造与使用成本高的现象不断出现。探讨体育建筑的可持续设计策略已成为当务之急。

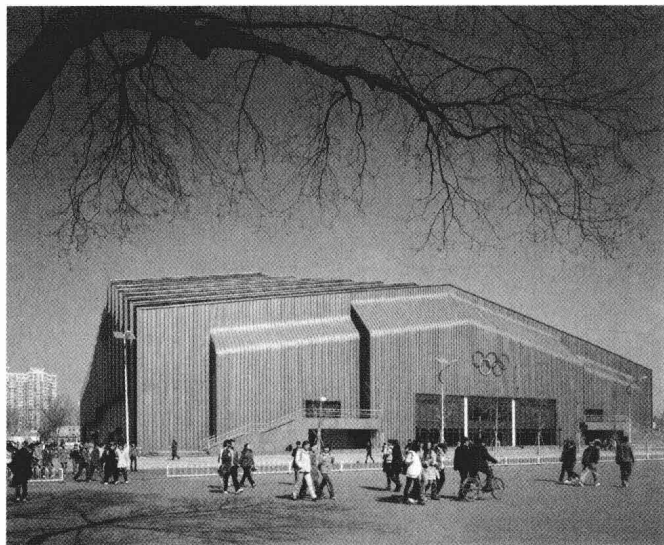
作为大空间公共建筑,体育场馆的采光与空调一直是运行成本



8

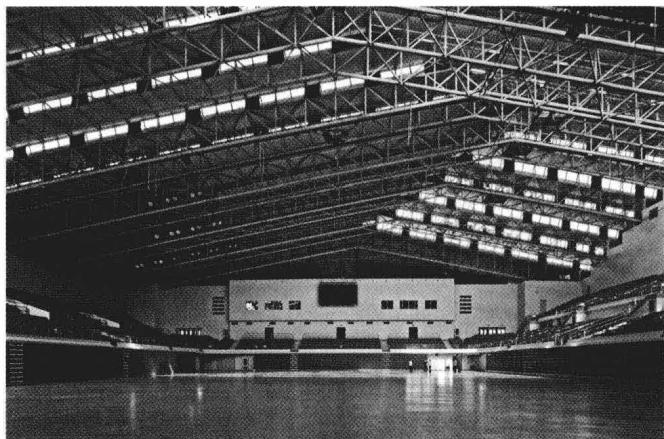


9

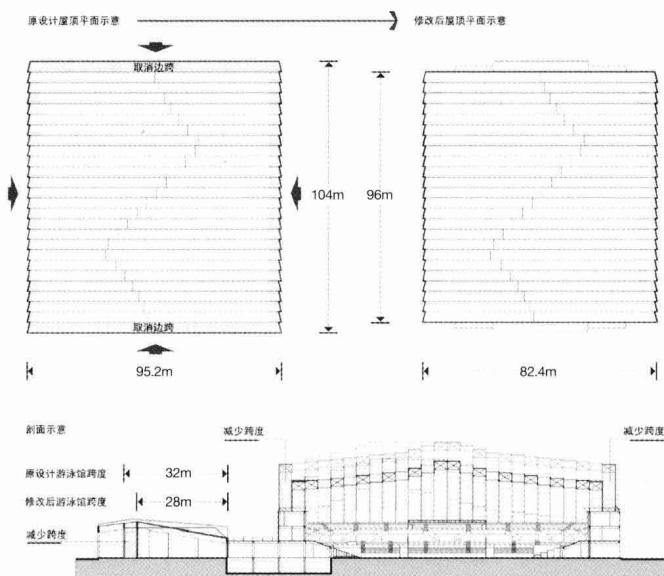


10

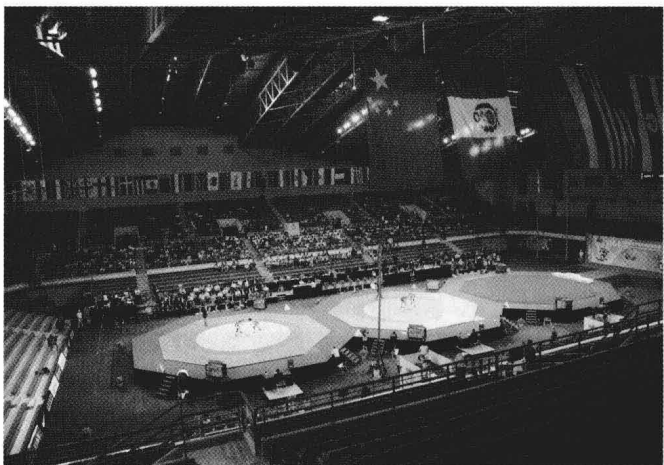
- 8 北京奥运摔跤馆以矩形体量为主,尽量减少建筑高度
9 北京奥运摔跤馆总平面
10 北京奥运摔跤馆



11



12



13

的大户。20 世纪 50 年代新中国兴建的第一批体育馆大多考虑了比赛大厅的天然采光,但由于设计、材料、工艺等原因,天窗大多封盖掉,没有起到应有的作用。天然采光的如此经历导致其后兴建的大批体育场馆成为黑盒子,如首都体育馆、上海体育馆以及 20 世纪 70 年代修建的许多省级场馆。20 世纪 80 年代开始,天窗采光重新得到部分设计师的应用,吉林冰球馆是当时采光面积较大的场馆。但时至今日,还有相当多的体育场馆无视这样的需求。

摔跤馆赛后将以学生使用为主,节能降耗、减少维护成本就成为确保体育场馆真正为学生服务的关键。我们经过努力,在设计中将自然采光、通风的可能性作为重要的原则来遵守,使建筑造型与自然通风、采光很好地结合起来。层层错开的屋面与外墙便于引入自然光,也便于利用主导风向组织通风(图 11)。

2. 精致、得体、适应性

建筑的理念与原则新颖多变,由于不加区别的主观代用,先入为主、只重外表的设计手法使体育建筑创作越来越多地陷入歧途。在将建筑创作退化为美丽叙事的气氛之下,表皮建筑泛滥正深刻影响着体育建筑的健康发展。忽略体育建筑的功能内涵,将体育建筑创作退化为“表皮+基本几何形体”的操作过程,导致雷同方案频繁出现。

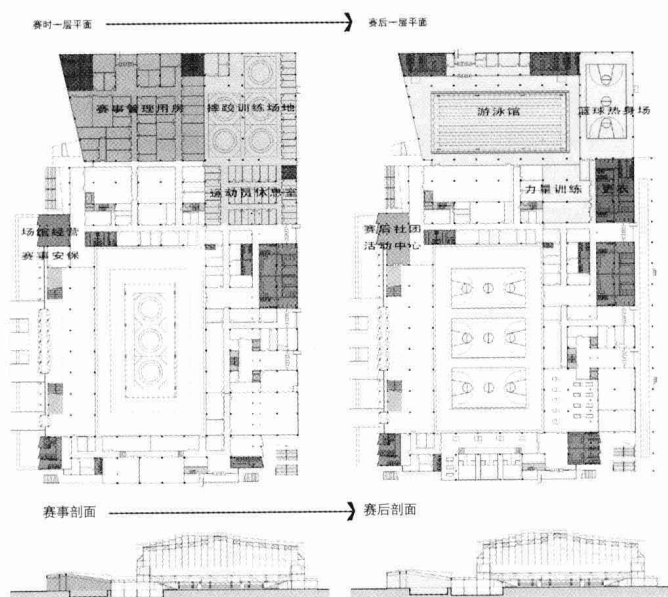
多年来,我们在公共建筑设计,特别是大空间公共建筑上坚持的理性原则(如平面安排忌大空间重叠覆盖小空间、竖向空间安排忌讳小空间在大空间上面等在设计中必须遵守的基本原则),却被许多建筑师,特别是国外建筑师以创新的名义所抛弃,直接导致大空间公共建筑普遍存在跨度浪费、荷载分布畸形的弊端,也成为体育场馆造价不断上涨的根源。

体育建筑的主体空间构成是大跨度、大空间,虽只有 1~2 层,却不同于一般民用建筑,即高度超过 24m 也不属于高层建筑。因此,对建筑空间处理应遵守体育建筑设计的基本要求,对大跨度的“斤斤计较”和大空间的“量体裁衣”是应该始终坚持的设计理念,其重要性在体育投资不断增加的新时期具有特别意义。

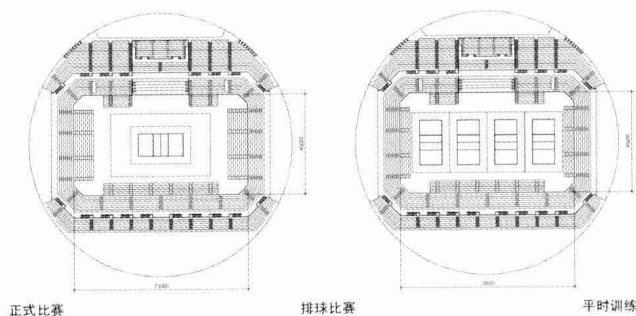
摔跤馆独特造型的产生和优化并没有牺牲理性的设计原则,相反在优化过程中不断精致,不仅减少了空间体积,更丰富了建筑造型(图 12)。由于空间体积控制得当,摔跤馆节省了声学处理材料,无需作特殊的吸声处理,使用效果依然符合要求(图 13),同时设计注重空间的集约利用,在有限的体积内尽力完成最大灵活性的功能转换。赛后在体积不变、主馆仍然能够满足国际单项赛事举办的要求的情况下,馆内还将出现一个供学生使用的标准游泳池(图 14)。

北京奥运羽毛球馆建于北京工业大学内,是唯一兴建于北京东南部的奥运场馆。羽毛球馆的招标要求主要包括三部分内容——10000 座主比赛馆、作为羽毛球训练基地的训练馆和赛时热身馆。在分析地形及功能使用后,我们确定三部分各成体量,以一大带两小为体量组合的基本策略。在国际竞赛的初评阶段,我们的方案与集中布置的方案共同入围。随后而来的奥运场馆优化、瘦身过程中,羽毛球馆规模首先进行了调整,从万人馆减少到 8000 座,训练中

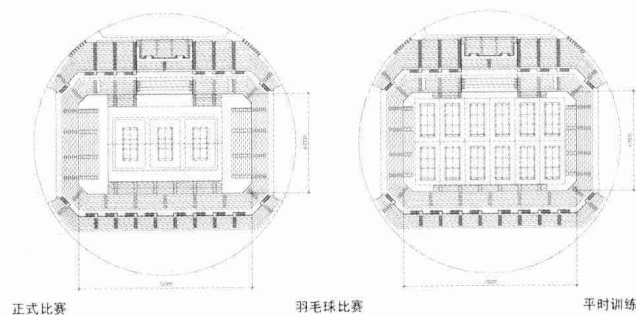
- 11 北京奥运摔跤馆室内自然采光效果
- 12 北京奥运摔跤馆剖面、平面优化设计示意
- 13 北京奥运摔跤馆没有作特殊吸声处理,使用效果依然符合要求



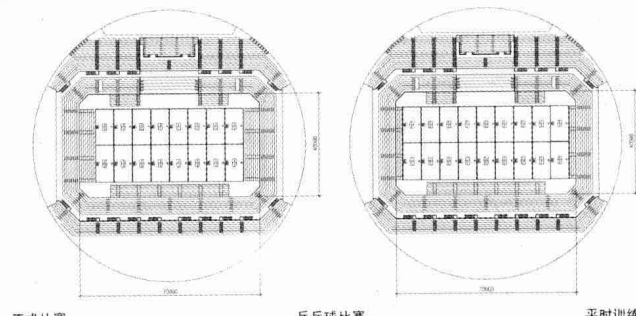
14



15



16



17

- 14 北京奥运摔跤馆赛前、赛后功能转换示意
15 北京奥运羽毛球馆排球比赛使用场地转换示意
16 北京奥运羽毛球馆羽毛球比赛使用场地转换示意
17 北京奥运羽毛球馆乒乓球比赛使用场地转换示意

心也被取消，由于我们的设计对3个体量进行了单独处理，每个体量的取消与缩减都相对容易实现。甚至在后期，规划变更，羽毛球馆的建设用地西移，用地规模减小时，设计都没有受到太大影响，原方案的创意一直得以保留。

3. 科学、合理、灵活性

体育建筑的功能配置包括了较为复杂的策划工作，科学合理的策划与配置需要长期的研究积累。在配置过程中，会面对许多使用要求的不确定性和发展需要，灵活适应性就成为基本原则。

本文仅就体育馆比赛场地的选型，特别是高校体育馆的场地选型提出笔者的观点。体育馆的比赛场地选型经历了一个发展变化的过程，一方面是由于篮球等运动项目本身的发展，另一方面也基于对体育场馆灵活性不断深入与发展的思考。20世纪50年代开始，国内体育馆的场地主要以篮球场地为基准；在70年代后期，篮球场地在从 $14\text{m} \times 26\text{m}$ 扩大到 $15\text{m} \times 28\text{m}$ 的过程中，许多国内体育馆都进行了痛苦的改造；80年代初，梅季魁教授在国内率先开展了对体育馆多功能场地的研究，提出 $(34 \sim 36)\text{m} \times (44 \sim 46)\text{m}$ 的多功能场地类型，促进了场地选型的科学发展；2003年由马国馨院士主持完成的我国第一部《体育建筑规范》则比较全面地综合了相关研究成果。

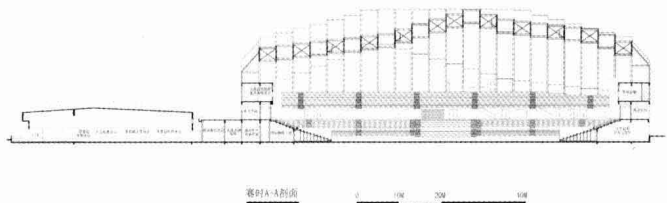
对于高校体育馆，由于兼顾比赛、教学及课余活动，场地的适应性尤为重要。1988年，笔者在梅季魁先生的指导下，完成了关于高校体育馆的硕士论文，根据调研和分析提出 $34\text{m} \times 50\text{m}$ 的高校体育馆场地选型方案^①，并在1990年首次应用于哈尔滨工业大学体育馆的设计中（ $34\text{m} \times 54\text{m}$ ）。

进入21世纪，国际体操比赛场地要求发生变化， $40\text{m} \times 70\text{m}$ 的轮廓尺寸使大多数兴建于20世纪的体育馆无法满足国际体操比赛使用。2002年，笔者提出以 $40\text{m} \times 70\text{m}$ 或 $48\text{m} \times 70\text{m}$ 作为场地选型的建议^②。2002年，我们在华中科技大学体育馆的设计中采用 $40\text{m} \times 70\text{m}$ 的比赛场地，使其成为武汉第一个满足国际体操比赛要求的场馆。北京工业大学体育馆作为奥运羽毛球馆，场地的确定较为简单，但考虑到作为大学体育馆以及赛后多种利用的要求，我们以确保体育场馆最大的灵活性、适应性为原则，确定了 $40\text{m} \times 70\text{m}$ 的比赛场地，以便在赛后满足包括国际体操在内的各种比赛要求。同为高校体育馆的奥运摔跤馆也采用了相同的场地选型。

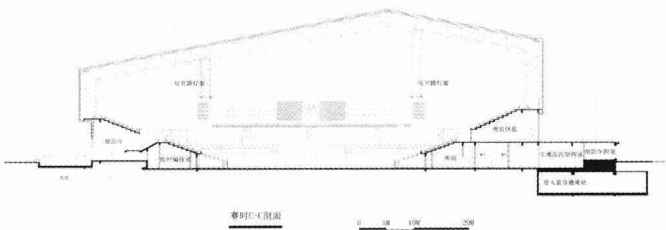
羽毛球馆的场地尺寸能够适应不同比赛以及各种仪式活动，在赛后的教学及训练使用时，可布置5块排球场地或10块羽毛球场地或25块以上的乒乓球场地，以适应高校的多种使用要求（图15～图17）。

4. 简便、适宜、易建造

作为建筑物构成的重要组成部分，建筑结构和材料是不可或缺的营造手段。对于大空间公共建筑而言，大跨度结构技术尤其重要，往往成为结构技术创新的里程碑。建筑材料对体育建筑同样十分重要，新材料的出现赋予建筑创作不断更新的可能。然而，技术进步



18



19

和材料更新的目的不是为了求异，而在于更好地服务于建造的本质目的——满足人的需求。

近年来，国内结构技术及材料的应用与国际接轨日渐迅速，新结构体系和材料的创造性运用也为中国设计师所掌握。然而对于体育建筑来说，应该引起注意的是，由于“表皮建筑”在体育建筑中的泛滥，许多设计为了在效果上先声夺人而将注意力集中于表皮材料的新奇，导致不符合国情、超标准、超常规材料的大量应用，体育建筑建造材料畸形使用情况普遍。更有甚者，将大跨建筑结构曲解为表皮元素的构成手段，结构设计先天缺陷明显，而用钢量等经济技术指标却节节攀升，导致体育建筑造价水涨船高。一些打着高科技旗号的材料，甚至造成体育建筑的维护成本大幅增加，成为“可持续的贻害”。

选用成熟的结构体系是设计师的基本素养与职业要求，普通材料的创新运用也是建筑师面临的挑战。体育建筑的赛后灵活使用要求存在着相当大的不确定性，屋盖在预留荷载与灵活悬吊方面对结构形式的选择具有制约性。摔跤馆没有追求结构技术的先进性，而是在满足采光和确保灵活使用上给予更多关注，采用技术成熟的门式钢架结构保证了较低的用钢量，使其成为北京奥运新建场馆中造价最低的场馆（图 18，图 19）。

结构选型是体育建筑创作的重要环节。合理的结构选型是优秀体育建筑产生的基础条件。同时我们也应该看到，结构技术只能是建筑表达的手段而不应成为建筑表达的目的。作为手段的选择，其灵活性和适应性十分重要，结构选型要针对技术要求、施工条件、工期要求、造价投资而具备多项选择，即在结构构思上要充分考虑其适应性。

以北京奥运羽毛球馆为例，根据场馆规模和奥运设计大纲的要求，我们确定以圆形为建筑基本体量，并努力营造飘逸轻盈的外观。结构选型则以积极配合建筑构思为目的。作为由高校投资建设的奥运场馆，造价控制极其严格，因此羽毛球馆方案在投标阶段即确定采用球网壳的结构形式。为了表达建筑构思，我们对力学性能良好的球网壳结构进行切割，形成流畅的曲线，不仅满足了建筑的功能要求，同时利用结构的灵活性创造出流畅的曲线造型。为了满足低视点的视觉效果，网壳在两端沿球面外延伸展，在网壳的边缘再加以曲线形的玻璃雨篷，更突出了结构本身的美感和韵律感。

在方案深化阶段，业主对结构技术的先进性加以特别强调，提

出采用预应力钢结构的设想。由于我们的屋盖形式具有极强的适应性，这一要求完全可以应对。在符合建筑室内外空间形式原创构思的前提下，初步设计阶段我们提出了三种结构方案，并向业主提出了不同用钢量 and 经济指标的结构方案比选建议。最终在业主的坚持下完成的预应力张悬结构方案，使羽毛球馆屋盖结构成为 2008 年北京奥运场馆中最为先进的结构形式之一。但由于复杂性相应增加，工期有所延长，张悬结构本身对屋顶设备悬吊有所限制，灵活性受到制约。通过实践，我们认为结构技术的先进性、适用性与易建造性之间存在着辩证关系，不同场馆应该因地制宜地分析选用，强化适应性应该是基本的原则。

结语

展望未来，体育建筑的发展并不会随着奥运等大型体育盛会的结束而衰落。我国国民人均体育设施的缺乏是未来建设的驱动力，但面对建设与需求的矛盾，体育建筑突出科学发展，努力“去标志化”，改变形象工程的建设模式势在必行，可持续的科学发展是我国体育建筑的必由之路。

注释

- ① 参见笔者在导师梅季魁先生指导下完成的硕士论文：孙一民，高校多功能厅堂设计研究，哈尔滨建筑工程学院，1988。
- ② 参见笔者作为导师指导学生完成的硕士论文：李玲，体育馆多功能设计研究，华南理工大学，2002。

孙一民 华南理工大学建筑学院（广州·510641）
亚热带建筑科学国家重点实验室（广州·510641）
汪奋强 华南理工大学建筑学院（广州·510641）
亚热带建筑科学国家重点实验室（广州·510641）

18 北京奥运羽毛球馆剖面（赛后）
19 北京奥运羽毛球馆剖面（赛时）

当代体育建筑形态创作新趋势

New Trends of the Creation of Contemporary Sports Architecture's Form

■ 李玲玲 张向宁 ■ Li Lingling Zhang Xiangning

[摘要] 本文研究了当代体育建筑形态创作的新趋势,并将其归纳为从单一走向复杂、从离散走向整体、从内隐走向外显、从结构走向表皮和从张力走向柔性等五个方面。

[关键词] 体育建筑 形态创作 创作趋势

[Abstract] This paper studies the new trends of the creation of contemporary sports architecture's form from five aspects, such as simple to complex, discrete to integral, implicit to explicit, structure to skin, tension to flexibility.

[Keywords] Sports architecture, Form's creation, Trends of creation

当今时代,科学技术的进步拓展了人们的视野,边缘性学科、横断性学科与综合性学科之间的渗透与融合,使得建筑学获得了混融性、多样性与开放性的发展契机。基于这样广阔的创作视阈,当代体育建筑的形态发生了深刻变革。回顾近年来世界范围内的体育建筑创作,我们可以看到一条清晰、有力的脉络,当代体育建筑从作为承载体育运动的功能性“容器”逐渐转变成为具有城市发展触媒、城市空间节点作用的鲜活有机结构,更是一个根植于多维技术合作平台、蕴涵着多义审美表征的复杂性综合关联。过去针对欧氏几何建筑形态的单一创作手段、审美原则已经不能适用于今日复杂多样的体育建筑。一系列符合新科技、新观念的建筑形态正不断涌现,表现出以下五个方面的发展趋势。

一、从简单走向复杂

随着体育建筑功能的嬗变,当代建筑师将其视为一个复杂的适应性系统,以此为基础为当前复杂的社会背景给体育建筑带来的各种问题寻找解决办法,体育建筑的形态语言开始倾向于基于复杂性科学思维的建构。对于那些热衷表现复杂韵律和自由形态的建筑师来说,以复杂性思维为基础的建筑理念是对自然关系更为深入的一种表达方式,它使体育建筑空间的流动性、界面的拓扑性、形态的表现力得到了充分的拓展,这是依靠传统方式绘制的形态所不具备的属性,是对世界广义复杂性更为深入与理想的表达方式,而以此为基点所塑造的建筑形态带给人们的不仅仅是富于韵律与变化的形式语汇,更使体育建筑的形态走向了更为高效与有机的综合(图1,图2)。同时这种“复杂”的建筑形态延续了有机建筑的脉络,从自然和生物形态中受到了启发,具有仿生、拟态等手法特征。这种趋势并不意味着建筑师“做作”般地将建筑形态复杂化,更非对非线性复杂现象的建筑图解与表面模拟,而是以一种历时与共时并存的复杂性科学思维来看待问题;它追求的是一种简单几何体所达不到的空间效果,是一种更为理

性的人性化诗意建筑形态,通过对自然的拟态来达到与自然的和谐(图3,图4)。

二、从离散走向整体

体育建筑的形态虽然受限于结构,但如果结构不是离散、机械的,而是整体、有机的,那么建筑形态有变得更丰富的潜力。在自由形态的塑造中建立整体性,需要以新的方式来配置各种要素,当今富有创新精神的建筑师不再从简单的角度接受世界,而逐渐理解综合的逻辑。体育建筑的整体性表现所倡导的法则,对于单个体育建筑而言,是通过完整的界面组织、有机的要素整合,超越以往形态的堆砌与拼贴,形成由内而外的综合建构方式(图5,图6);对于体育中心的群体建筑而言,是通过控制各单体建筑形态的内在逻辑,加强整体各组成部分之间的紧密关联,以流畅、视觉冲击力强完整形象与群体效应彰显其个性,实现“同在一个屋檐下”的整体构思(图7,图8)。此外,拓扑化形变对体育建筑的整体性建构具有重要的作用,它在整体性框架之下将建筑看作可以通过连续形变而改变形态的塑性体,模糊了传统体育建筑形态体系的等级概念,各形态元素之间的关联性得到了加强。从更广泛的意义上讲拓扑化形变还是一种隐喻,一种对动态的形态和空间效果的追求,把建筑模式从静态的笛卡儿坐标体系扩展到动态的环境系统之中,使得体育建筑由以往单一的几何形态走向了更为整体的以环境参数和变量为主导的自由形态(图9)。

三、从内隐走向外显

体育建筑不同的结构体系有其独特的形态特征,结构的表现力对于体育建筑形态创作来说是巨大的力量,充分挖掘结构形态自身的美学潜力,能够创造出条理清晰并极富表现力的建构体系。进入21世纪以后,科学的发展使建筑与结构的关系产生了新的变化,由专业分工造成的两个领域的生疏与隔阂正在逐渐弥合,体

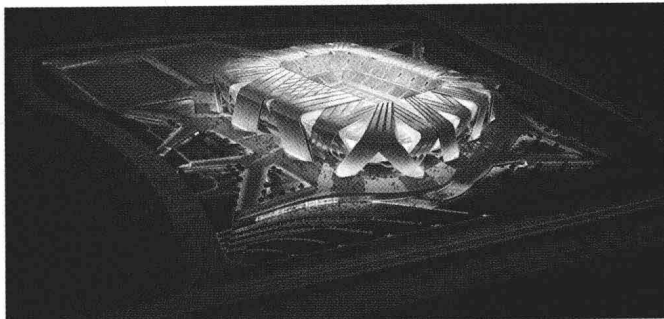
育建筑创作越来越关注结构在建筑形态塑造中的作用。技术的革命、材料的更新也带来了结构体系无法穷尽的演化。当代体育建筑的结构构件不仅作为承载形态与空间的基本要素,更多地从单一力学图式还原转变为具有艺术品格的独特构件,实现了从结构内隐到结构外显的转变。这样的转变并非单纯营造炫目的视觉效果,而是把探索建筑形式和推敲结构形式的工作整合起来,激发隐藏在建筑形体内部的丰富情感(图10)。同时,随着环境要素在体育建筑创作中地位的突显,建筑师在尊重结构技术的合理性与逻辑性的同时,逐渐转变以往冷漠、孤立的观念和环境观念,从结构表现的自我欣赏走向结构与自然环境、历史文脉的高度融合,将建筑的生态环境、经济效益与创新的进行更为有机的结合(图11)。

四、从结构走向表皮

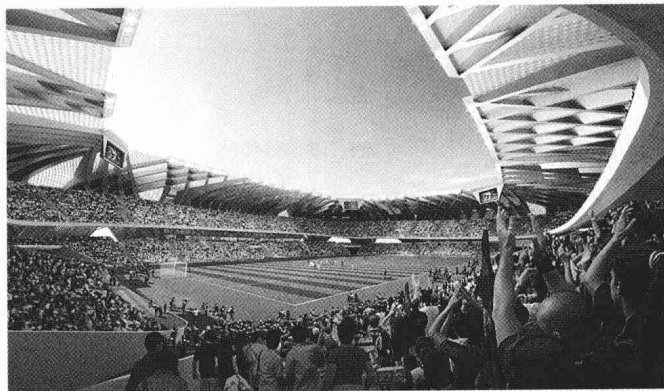
在当代审美与技术背景下,体育建筑的结构因获得前所未有的内在动力而觉醒,不再仅仅作为支撑体系,并突破了传统意义上作为功能空间的围护和限定的概念,渐渐取代实体成为形态的主角,产生了结构表皮化的趋势。结构表皮化的处理方式融结构支撑系统与表面围护系统于一体,改变了体育建筑结构与外围护之间对立、割裂的关系,意在将体育建筑庞大体量所带来的纪念性意义消解,展现其唯美的时尚(图12)。此外,随着体育运动从竞技体育走向全民体育,当代体育建筑进入了以体验为中心、观众为权威的新时期,通过参与性、过程性、偶发性搭建起与公众进行文化交流与思想碰撞的平台。体育建筑的形态特质以强调人的愉悦体验而成为新的审美价值取向。体育建筑的表皮更多地具有信息传达的媒介和社会意义的载体等特征(图13,图14)。同时,在当代体育建筑的形态创作中,对建筑表皮的研究增加了对新材料与新技术的探索,建筑师越来越多地使用非传统的几何图形来组织复杂的建筑形态体系。他们通过发散的节点将建筑连接成一个动态的、复杂的空间网络,形成了具有多维视觉效果的多面体系,使得这类表面成为有着类似于细胞、晶体状的复合表皮(图15,图16)。

五、从张力走向柔性

体育建筑是承载体育运动的基本物质形态,而渗透其中的体育运动精神以及相关的艺术形式和社会文化心理共同构成了其复合的精神属性。以往时代,运动与力量是体育建筑所要诠释的永恒主题,而以此为特质的建筑形态总是体现出一种“震慑”的张力。时代的发展,自然、人文等因素赋予体育建筑更为广泛的多义性,具有柔性特质的建筑形态开始取代以往的硬边几何逻辑,这种反叛“强形体”和“单一几何形体”的“软化”特征,表现为形体向多维、塑形、无定形的方向发展(图17)。柔性的体育建筑形态所强调的是“流动、黏性”的形体特质,其产生的形变更为灵活与连续。这样,建筑师能够合理地采用复杂的形变系统,创造出适应不同文脉、功能、结构的形态体系(图18~图21)。柔性暗示着形态的演变过程和



1



2



3



4

- 1 大连实德体育场鸟瞰图
<http://www.bustler.net>
- 2 大连实德体育场内部
<http://www.bustler.net>
- 3 仁川亚运会主体育场总平面图
<http://www.bustler.net>
- 4 仁川亚运会主体育场鸟瞰图
<http://www.bustler.net>