

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2020.05.017

欢迎按以下格式引用:李震.军体训练馆建筑设计及其教学探索[J].高等建筑教育,2020,29(5):124-132.

军体训练馆建筑设计及其教学探索

李震

(陆军勤务学院 军事设施系,重庆 401311)

摘要:随着训练内容与强度逐渐深入,部队亟需全天候的训练场所,军体训练馆的建设越发迫切。但目前尚缺乏对其功能构成和空间形态的深入研究,教学中亦少有涉及。针对其建筑功能构成既与民用体育建筑有相似之处,又具有军事功能需求的特色,探索其建筑设计与教学的目标、内容及侧重点具有重要意义。通过分析,明确这一建筑类型建筑设计要点为多尺度空间组合套叠,建筑技术要求特殊,并以此培养学生多尺度空间组合与建筑结构观念及建筑结构造型能力。结合某军种室内军体训练项目需求,通过分析室内射击训练场、游泳训练场和军体综合训练馆的教学内容,提炼出适合军事训练需求的各项空间尺度、质量以及建筑结构、设备等基本要求,并明确其教学要点,归纳教学实践经验,以为军体训练馆建筑设计及教学提供理论支撑。

关键词:军体训练馆;建筑设计;多尺度空间;建筑结构;教学

中图分类号:G642.0 **文献标志码:**A **文章编号:**1005-2909(2020)05-0124-09

一、军体训练馆建筑设计教学现状与问题

文中研究的军体训练馆指能够满足军队军事或体育训练要求的大跨度建筑物,简称“军体馆”。部队目前未将此类建筑独立分类,仅在军官训练中心有所涉及。但是,当前军事训练的难度和强度大大提高。部队训练除依托室外训练场外,对能够完成一些军事及体育训练的室内场所提出了新要求。笔者通过对多军种、多地域的部队调研发现,在新的军事训练大纲牵引下,轻武器射击、游泳、障碍、特项体操等训练成为经常性科目,对于某些部队来讲,潜水等项目要求更高。但是,部队驻地分布于全国各地,并且多位于一些自然气候环境恶劣的地区。酷热、严寒、大风、大雪、阴雨连绵等造成了一些部队在一年中有多达几个月的时间无法在室外完成某些军事及体育训练,难以提高官兵的军事体育技能。因此,有相当数量的部队提出建设军体训练馆的需求,但是,由于之前缺乏相关的成体系的标准,各部队军体训练馆建筑的需求论证、规划设计依据不足,带有较强的试点

修回日期:2019-12-13

基金项目:全国教育科学国防军事教育规划课题(JYKYD2018032)

作者简介:李震(1975—),女,陆军勤务学院军事设施系副教授,主要从事军事建筑设计与理论、建筑历史与理论研究,(E-mail) 2505891660@qq.com。

探索性质。

军队院校的建筑学专业以培养从事军事建筑设计及其相关工作的人才为目标。建筑设计教学围绕各类型军事建筑展开。近年来,军队院校顺应全国建筑学专业教育的发展趋势,在建筑设计教学中逐渐探索实现了从注重功能类型特征向注重设计方法的转变。主要引导学生在各项设计作业中关注建筑设计的功能流线、环境文脉、结构构造、心理美学等核心要素。每一个专题的设计选取一种典型的军事建筑,引导学生重点理解上述某一要素,并在设计中加以体现。军体训练馆由于其建筑功能与结构的复杂性,是训练学生复杂空间组合能力和大跨度结构造型能力的一种典型建筑类型,非常适合作为建筑学专业本科高年级建筑设计课题。

笔者结合部队需求,在近两年军队建筑学专业建筑设计专题及毕业设计中,对军体馆建筑设计及教学进行了一些探索,拟梳理军体馆建筑的设计特点及教学内容与要点,为军体馆建筑设计以及教学提供理论支撑。

二、军体馆的主要功能组成

(一) 军事与体育训练并重——军体馆建筑的主要功能分析

军体训练馆是专门为部队提供军事和体育训练的室内场地。军事训练主要满足各单位共同训练的需求,主要包括队列、障碍、心理行为、轻武器射击和实装操作等。体育训练主要满足室内基础体能训练,发展官兵力量、柔韧等身体素质;有的部队还可根据需求建设室内游泳、潜水训练场地等(图1)。

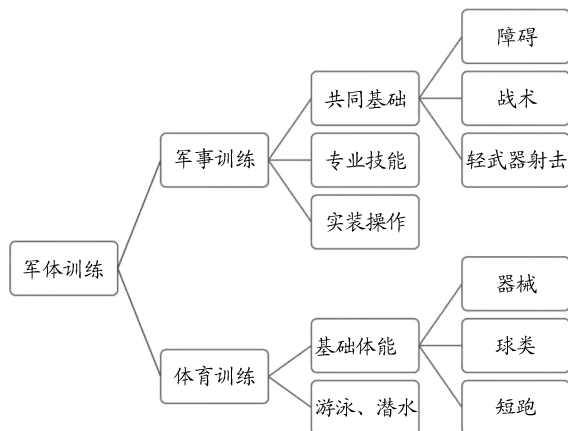


图1 军体训练功能需求示意图

1. 军事训练

军体馆内开展的军事训练一般分为室内共同基础训练、专业技能训练和实装操作训练三种。共同基础训练主要用于组织障碍、战术基础动作、心理行为、轻武器射击等,提高人员力量、柔韧、耐力、爆发力等素质;专业技能训练主要用于组织不同专业技能训练和模拟操作训练,提高人员专业技能;实装操作训练主要用于组织轮式装备、履带装备、轻重火器等单装单车实装操作训练,提高个人人员和班组单装武器装备操作技能。

上述功能较为特殊,一是需要在跑道上布置各类型障碍物;二是轻武器射击主要用于各型步枪、冲锋枪、手枪等轻武器实弹射击,场地需设置靶壕、靶挡、避弹墙、警戒勤务等设施。这两项都属

于共同基础训练;三是实装操作训练需要满足不同装备如单装、单车的进出及停放要求。

2. 体育训练

军体馆内开展的体育训练一般包括基础体能训练和游泳训练两种。基础体能训练主要用于训练,提高官兵力量、柔韧等身体素质,又可分为器械训练、球类训练和短跑型训练。器械训练通常需要安装多功能举重床、杠铃套装、哑铃套装、功率自行车、壁挂式单杠、体操垫等。某些部队还可根据军事体育训练需要增配颈肌拉力器、呼吸肌训练器、肌力协调抗荷器、抗荷正压呼吸训练器、抗荷抗缺氧训练仪、电动转椅训练器等。驻高原部队还需配置供氧设备。综合球类运动场地可以组织开展篮球、排球、羽毛球及乒乓球等球类运动训练及竞赛。此外,军体馆还需要满足50米短跑或蛇形跑室内训练需求。游泳训练主要使军人掌握游泳基本动作要领,提高耐力素质和水上生存能力,为武装泅渡和海上适应性训练奠定基础。

上述训练需求与民用体育运动功能有较多类似之处,但主要满足官兵训练即可,一般可以不考虑观众看台设置。

(二) 多尺度空间组合与特殊的建筑技术要求——军体馆建筑设计特点分析

1. 多尺度空间组合套叠

军体馆的多样化功能对空间尺度提出了不同要求,在满足建筑防火安全基本规范的基础上,如何将空间组织在不同的建筑单体中,解决多尺度空间的组合套叠,是建筑设计要面对的主要问题之一^[1]。从空间的跨度上看,9米及其以下的部分一般采用钢筋混凝土框架结构,以上部分则需采用空间结构。从空间的高度上来看,一般建筑层高在4米及以下,特殊需求的部分层高则在4米以上。据此,军体馆可以9米、4米为界,分为不同空间的组合套叠。

(1)完整的无柱大空间与普通空间组合套叠,即跨度超过9米的空间与9米以下的空间组合套叠。

跨度超过9米的大空间包括:障碍场、轻武器射击预习场、综合球类运动场、游泳池和实装操作训练区。如综合球类训练场中,篮球场长28米、宽15米;排球场地长18米、宽9米;羽毛球场地长13.4米、宽6.1米;乒乓球场地长14米、宽7米。游泳训练场中游泳池长50米、宽25米^[2-3]。

其他的军事共同训练区,适用于9米以下跨度的普通空间,如战术基础、心理行为、专业及模拟训练、基础体能等训练区。

(2)特殊高度空间与普通高度空间组合套叠,即净高高于4米的空间与4米以下的空间组合套叠。

净高高于4米的空间包括:游泳池上方净高6-8米;篮球场上方净高7米;排球场上方净高12.5米;羽毛球场上方净高12米;乒乓球场上方净高4.76米^[2];爬杆训练区上方净高9.2米。实装操作区的空间净高4米以上。

其他的军事及体育训练部分净高要求一般在4米以下。

2. 建筑技术要求

军体训练馆由于其特殊的功能对建筑的室内空间环境形态、数量和质量提出了特殊需求,从而在建筑结构、设备和材料构造等方面对建筑技术提出了特殊要求。

在建筑结构方面,为适应军事与体育训练不同功能区空间尺度的多样化需求,尤其是一些较宽的部分,建筑结构可能采用不同类型。对于跨度小于或等于9米的部分,通常采用钢筋混凝土框架

结构;跨度大于9米的部分,可采用钢筋混凝土桁架、钢桁架或钢网架等空间结构^[3]。

在建筑设备方面,军体馆对通风、人工照明、空调、供暖、游泳池水净化消毒与循环方面都有特殊要求。首先,军体馆建筑进深大,空间高,在建筑设计时要着重考虑自然通风或局部采用机械送排风等特殊要求。其次,馆内的军事与体育训练项目要考虑适宜的人工照明。第三,军体馆多建在寒冷地区,这些地区冬季寒冷,局部地区夏季炎热,因此对供暖及空调设计都有需求。第四,室内游泳馆在给排水、水循环、净水和消毒等方面有特殊要求。第五,室内射击馆为满足靶标的照度要求,一般采用照明和局部照明相结合的方式,此外,为及时排出射击产生的烟雾,还必须设计机械送风和排风系统。

在建筑构造及材料方面,首先,军体馆内的军事与体育训练项目既要避免眩光,又要满足采光系数、照度和采光均匀度等天然采光需求,对建筑的开窗方式及面积有特殊要求;其次,大而高的室内空间,混响时间较长,对室内地面、顶棚、墙面材料与构造的声学效果有特殊要求;再次,不同科目的军事和体育训练对地面的材质也有不同的要求;最后,室内射击馆对馆内安全防弹和消音需求特殊,要求地面、侧墙面、主受弹墙面、横梁挡板等部分材料与构造要有吸弹和消声效果。

三、军体馆建筑设计教学探索

(一)以复合功能空间组合及特殊建筑技术应用为教学目标

军体训练馆建筑设计复杂程度较高,目前主要安排在建筑学专业四年级下期和毕业设计阶段,主要考查学生掌握并应用复合功能空间组合及特殊建筑技术的情况。通过这一专题设计,学生将了解部队室内军体训练的内容及其各部分的功能需求,并结合这些需求,综合运用自己在建筑设计原理、建筑结构、建筑设备、建筑物理以及建筑材料与构造等课程上所学到的知识,合理设计功能分区,组织人流、物流、车流,并在建筑的平面、剖面、立面设计中对各部分功能的空间尺度、形态和质量提出明确要求,建立建筑三维模型,推敲建筑体量,设计适宜军体馆的建筑形态。

(二)以射击、游泳和综合训练馆建筑设计为主开展教学

由于当前部队军体馆建设仍处于探索阶段,其建筑设计包含的功能和要达到的要求都尚待讨论,因此,明确建筑设计的功能构成和设计要求是军体馆建筑设计教学的难点所在。笔者综合考虑部队军事和体育训练的功能需求,在教学时将军体训练馆分成射击馆、游泳馆和综合馆三个部分。其中射击馆和游泳馆的功能与设计要求借鉴民用相关建筑类型设置,综合馆则主要考虑军事共同科目,如障碍、战术基础、心理行为等训练需求。

1. 射击馆的设计内容与要求

室内射击馆一般包括射击区、枪弹暂存库区和休息观摩区。

射击区由出发地线、射击地线、靶道、靶挡、靶壕、靶标、避弹墙等部分组成。其中靶道区域两侧建靶道挡墙。靶挡的设计中,主受弹墙采用柔性吸附式受弹墙,受弹墙采用钢板加橡胶板的方式。子弹穿过橡胶板后弹速瞬间减弱,碰到钢板后自动掉落在受弹槽中;靶道上方横梁和两侧立柱要考虑防护,横梁表面设安全防护挡板,采用特殊合金材料制成,厚度及强度应确保子弹不能穿透,使失准的弹丸撞击在挡板上后,向前方滑落,不回弹,同时起到保护室内顶板下方灯具的作用。

枪弹暂存库区设在射击区域附近暂时存放枪弹的区,一般设有专用的保险箱、柜,分别存放一天以内射击用的枪支、弹药。枪弹运输的线路不能穿越靶道区和靶标区。休息观摩区用于射击训

练观摩,与射击区之间有良好的视线联系,但应设有能够阻挡子弹的隔挡设施。此外,半封闭式的射击场,即射击位和观摩区位于室内,靶道与靶标等区域位于室外的射击场。这种射击场既缓解了严寒天气对官兵训练的影响,建设难度和造价又相对降低,也是较好的一种设计。

室内(或半室外)射击训练场的设计内容与要求如表1。

表1 室内(或半室外)射击训练馆主要设计内容与要求

功能区	房间类型	主要设计内容与要求	建筑面积
室内(或半室外) 射击训练场	射击区	满足射击需求,含出发地线、射击地线、靶道、靶挡、避弹墙、靶壕、靶标	室内射击训练场:5 400 m ² 半室外射击训练场:800 m ²
	枪弹暂存区	枪支、弹药分别存放	
	观摩区	满足休息、观摩需求	

2. 游泳馆的设计内容与要求

游泳馆通常包括游泳池、更衣淋浴区、急救室、值班室等区域。游泳池一般按25×50米标准设计,池深1.3~2.5米。要求学生在设计中选择便于进排水、地势较为平坦的场地,并尽可能利用天然水源。

部队室内游泳池多建于寒冷或严寒地区,如何满足净高6~8米,跨度30余米的大空间室内基本热工需求,是建筑设计要考虑的问题之一。此外,还要考虑水循环、净化、消毒等设备的空间需求。教学中引导学生关注大跨度建筑结构形式,学习结合自然环境、功能需求和工程预算等因素,选择适宜的建筑结构技术。

室内游泳训练馆的设计内容与要求如表2。

表2 游泳训练馆主要设计内容与要求

功能区	房间类型	主要设计内容与要求	建筑面积
室内游泳训练馆	游泳池	25×50米,池深1.3~2.5米	
	更衣室	存衣柜	
	淋浴室	淋浴隔间	
	卫生间		2 400 m ²
	急救室		
	值班室		
	储藏室	救生器材存放	

3. 综合馆的设计内容与要求

综合馆包含基础体能训练区、综合球类运动区和实装操作训练区。

基础体能训练区设计的教学内容:障碍训练场地设计,包括场地的长、宽尺寸,以及起终点线之间设各类型障碍物;明确单双杠练习场、木马(山羊)练习场、爬绳(杆)训练场对长、宽、高的基本需求,尤其是爬绳(杆)训练场净高要大于或等于7.2米。其中,组合训练场、特项体操训练场、往返跑练习场等可以统一灵活布置在200米标准跑道上。

综合球类运动区设计中强调了篮、羽毛、乒乓球等场地不同的净高要求。

实装操作训练区要求考虑装备的一般尺度及其进出路线。装备的宽度与高度通常按最大需求考虑。

综合训练馆的设计内容与要求如表3。

表3 综合训练馆主要设计内容与要求

功能区	房间类型	主要设计内容与要求	建筑面积	
综合训练馆	200米标准跑道	结合跑道设计组合训练场、往返跑练习场	12 000 m ²	
	单双杠练习场	长15米,宽10米,沙坑		
	基础体能训练区	木马(山羊)练习场		含木马、山羊和踏跳板各1~2副
	爬绳(杆)训练场	放置两组爬绳(杆)综合训练器械		
	障碍训练场			
	器械训练室	设多功能举重床、杠铃套装、哑铃套装、功率自行车等		
	篮球场3个	长28米,宽15米		
	综合球类训练区	羽毛球场3个(与篮球场合建)		长13.4米,宽6.1米
	乒乓球场4个	长14米,宽7米		
	实装操作训练区			进深大于12米
	值班室			
	储藏室			运动器材存放
	卫生间			
休息区、楼梯等				

四、军体馆建筑设计的教学实践

(一) 结构与空间相互依托的教学侧重点

从军体馆建筑的设计特点出发,结合军队院校建筑学专业学生普遍存在的问题,笔者在这一课程设计作业中重点训练了学生的建筑结构造型和多尺度空间组合能力。

建筑学专业的学生虽然开设有建筑结构课程,但普遍重视度不够。在建筑设计过程中忽视建筑结构特点对建筑空间及形式带来的影响,尤其是没有真正领会钢筋混凝土框架结构以及大跨度结构对建筑空间及形式设计带来的灵活性特征,造成了建筑空间缺乏流动性,建筑形式缺乏多样性^[4]。针对此,笔者在教学中,要求学生从一草开始学习国内外优秀体育场馆设计经验,并考虑可能采用的结构形式,二草阶段形成基本的结构布置设计,尤其强调建筑结构与建筑形式的逻辑关系^[5-12]。

此外,在建筑设计专题之前,学生接触的建筑空间尺度都不是很大,对超常尺度的大跨度、高层高的空间概念较模糊。笔者在教学中,通过安排实地参观促使学生增强对超常空间的感知与体验。在草图阶段要求学生同时进行手绘与CAD制图。通过按比例手绘图纸把控建筑空间的整体尺度。

经过这一设计过程的训练,学生的结构设计意识和多尺度空间的把控能力普遍得到了提升。

(二) 因势利导的教学过程

笔者结合所在学院建筑学专业教学计划,分别在四年级下期的部队文体活动中心设计和五年

级毕业设计中融入了军体馆类建筑的设计内容。由于受建筑设计课程学时的限制,设计内容主要涵盖了军体综合馆和游泳馆,暂时没有包括射击馆的内容。鉴于部队现实需求,四年级的课题还要求学生设计一座会场建筑。教学过程中,首先明确设计的功能组成、面积指标,并引导学生查找资料,掌握各部分功能空间的尺度要求。随后,发放任务书,要求学生完成场地区位和功能流线分析,完成总平面布置草图,建立建筑基本体块模型。与此同时,要求学生结合个人设计,查找资料,选择合适的结构形式,完成基本的结构布置。最后,要求学生深入推敲功能空间的形态与质量,生成建筑形式,完成建筑方案设计^[4]。教学过程中,突出了军体馆建筑设计的综合性和复杂性特征,训练了学生综合运用所学知识解决建筑设计问题的能力。

教学过程中强调了学生对多尺度空间套叠设计的把握和对大跨度建筑结构体系的选用。针对第一点,引导学生对任务书中给出的空间类型进行分类,将大跨度与常规跨度、高层高与常规层高的空间进行分类,并按照功能和流线关系进行组织。针对第二点,引导学生查找资料,熟悉各种大跨度结构类型及其常用的跨度范围,并结合自身的建筑设计特点,提出可选用的结构形式。

笔者在教学中发现,学生在面对大空间组合建筑设计时,在建筑空间组合方式上基本上有两种倾向,一种是从分散到整合的设计思路,即把大空间与小空间成组分开,分别采用不同的跨度与层高,从而选用不同的结构形式,并获得相对分散的建筑体量,如图2。另一种是强调紧凑集约的设计思路,即把大小空间按照功能与流线关系组织在一起,相互套叠,统一在完整的大跨度结构形式下,从而获得相对集中的建筑体量,如图3。前一种设计倾向的优点在于各功能空间与结构都比较经济,建筑通过庭院与廊道进行组合,外部空间的围和性较好,且可以通过廊道顶板开口等方式,获得丰富的外部空间效果。后一种设计倾向的优点在于建筑占地面积较小,建筑各部分功能空间非常紧凑,集约性强。

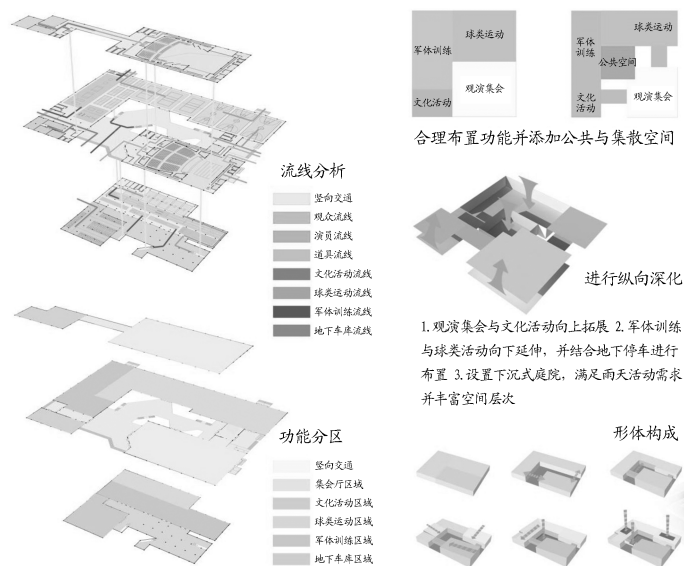


图2 从分散到整合的建筑方案构思过程示意图

但是,在设计草图过程中,两种设计倾向分别遇到了不同的问题。前一种倾向,建筑比较分散,建筑体量变化较大,加上屋顶、外立面等部分的处理形式过多,从而导致了建筑形式的琐碎。教学中,通过引导学生规整建筑体量,去掉多余的形式变化,如:将空间高度要求近似的部分整合在一起,用廊或厅进行组合,并且统一屋顶的倾斜方向,使其都朝向庭院中心,增强形体的向心性和集中

性,由此改进了建筑的整体效果。后一种倾向,建筑非常集中,各类空间竖向重合叠加,大、小空间如何有序地在平面和竖向上有机组织在一起,同时尽量降低结构造价是建筑重点要解决的问题。教学中引导学生根据各类训练场地需要的高度和跨度,分类、分区进行设计。如:将会场与篮球场、排球场布置在建筑中央,其他跨度较小的部分分列在周边,并且把障碍训练场设置在地下,贯穿整个建筑纵深,以满足其场地的长度要求。此外,针对其设计中出现 34.8 米的大跨度部分叠加的特点,邀请了建筑结构专业的教师专门加以指导,完善了其网架结构的设计,增强了学生对钢网架结构的认知。

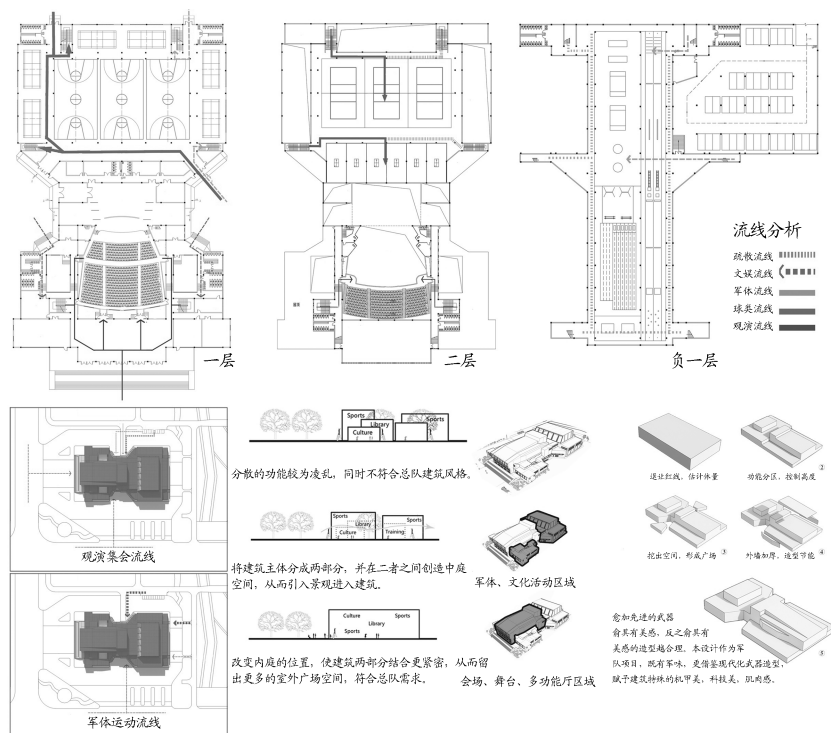


图3 强调紧凑集约的建筑方案构思过程示意图

五、结语

军体训练馆是目前部队建设亟需的一种建筑类型,其功能组成、空间形态与民用体育馆建筑有相似之处,但同时也具有鲜明的部队特色,是军队建筑学专业教学的重要类型之一。笔者针对其多尺度空间组合套叠及建筑技术要求特殊的特点开展研究与教学,取得了一些成效。在当前军队此类建筑各项规范标准尚不完善,建设实践经验较少的情况下,具有一定的价值。但是,目前所做探索主要满足某军种部队共同训练所需,对其他一些军兵种部队特殊需求没有涉及。这些更加特殊的空间及技术设计与教学要点,将是下一步研究与教学的重点,以期军改后军体训练馆建筑设计与教学提供更加全面的理论支撑。

参考文献:

- [1] 马俊,贾海洪. 教学型体育馆建筑可变功能空间研究[J]. 郑州大学学报(理学版), 2013(1):115-118.
- [2] 中国建筑学会总主编. 建筑设计资料集·第6分册[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2017(6):39-75.

- [3]北京市建筑设计研究院等主编. 08J933-1 体育场地与设施[S]. 北京:中国建筑标准设计研究院,2008. 7:D1-D4.
- [4]覃琳,王朝霞. 结构构思与建筑空间——体育建筑设计教学探讨[C]. 2013 全国建筑教育学术研讨会论文集,长沙,2013.
- [5]戴一正,许昕,李达,张赫群. 天津大学新校区综合体育馆结构设计[J]. 华中建筑,2019(3):14-18.
- [6]时昀泽,等. 结构先导的“理性”与“浪漫”——gmp 建筑事务所体育建筑设计理念探析[J]. 城市建筑,2017(29):8-12.
- [7]喻汝青,等. 表皮材料在体育建筑设计中的地域性表达[J]. 南方建筑,2017(4):72-78
- [8]窦平平. 多义的结构关于天津大学新校区综合体育馆[J]. 时代建筑,2017(3):86-95.
- [9]王新,刘飞. 技术与功能的合一——代代木国立综合体育馆[J]. 建筑与文化,2016(10):68-73.
- [10]张向炜,吴家辉,陈晓卫. 天津大学新校区综合体育馆设计探究[J]. 建筑与文化,2016,10:68-73.
- [11]张付奎,任庆英,李森. 天津大学新校区综合体育馆结构设计[J]. 建筑结构,2017(11):66-70.
- [12]Alberto Campo Baeza. 简约空间有氧生活马德里 FRANCISCO DE VITORIA 大学多功能体育馆和综合教学空间[J]. 室内设计装修,2018(11):88-91.

Architectural design and teaching practices of military fitness training gym

LI Zhen

(Department of Military Facilities, Army Logistical University of PLA, Chongqing 401311, P. R. China)

Abstract: The construction of all-weather training spaces, particularly military fitness training gyms, is in urgent demand along with the increase of military training items and intensity. However, few studies and teaching activities have been carried out to explore the functional components and spatial patterns of such buildings. Military fitness training gyms share similarities to their civil fitness counterparts on one hand and serve military purposes on the other. It is therefore crucial to identify the goals, contents and focuses of the architectural design and teaching practices of the military fitness training gyms. In light of the multi-dimensional spatial structures and the special requirements for architectural skills, students should be trained to re-arrange the space multi-dimensionally, master the structural concepts of buildings and model the architectural patterns. Taking the requirements of a particular indoor military fitness training item as an example, this paper analyses the design of the indoor shooting training center, the swimming training center and the comprehensive training center, draws the basic requirements related to spatial scale, quality, architectural structure and equipment for military training, defines the teaching contents, and summarizes teaching experience from practices, thus providing theoretical reference for the architectural design and teaching practices of military fitness training gyms.

Key words: military fitness training gym; architectural design; multi-dimensional space; architectural structure; teaching

(责任编辑 梁远华)