

体育建筑设计研究

梅季魁 王奎仁 姚亚雄 罗 鹏 等著

中国建筑工业出版社

体育建筑设计研究

梅季魁 王奎仁 姚亚雄 罗 鹏 等著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

体育建筑设计研究/梅季魁等著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010

ISBN 978-7-112-11206-7

I. 体… II. 梅… III. 体育建筑-建筑设计-文集 IV. TU245-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 083100 号

责任编辑: 刘 静 徐 冉

责任设计: 姜小莲

责任校对: 兰曼利

体 育 建 筑 设 计 研 究

梅季魁 王奎仁 姚亚雄 罗 鹏 等著

*

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

北京红光制版公司制版

北京富生印刷厂印刷

*

开本: 889×1194 毫米 1/16 印张: 12¼ 字数: 384 千字

2010 年 6 月第一版 2010 年 6 月第一次印刷

定价: 38.00 元

ISBN 978-7-112-11206-7

(19352)

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)

|| 老干新枝一树梅 ||

哈尔滨工业大学建筑学院的梅季魁教授近日将出版他的文集《体育建筑设计研究》，嘱我为之写个序，梅先生是我的前辈，作序不敢当。但在读罢文集初稿之后谈些心得和感受还是应该的，故诚惶诚恐写下此文，并不能称之为序。

梅先生从事建筑教育、建筑设计理论研究和建筑设计 50 余年，尤其在大空间公共建筑和体育建筑领域，潜心研究，多有创见，成果甚丰，被公认为这一领域有学术声望，有社会影响的业界前辈。

体育建筑设计离不开体育。众所周知体育是强身健体的重要手段，是现代教育的重要组成部分，是反映国家、社会生活文明的重要方面，也是民族健康水平和文化发达的重要标志。近代体育随西方学校教育传入中国仅百余年时间，那时由于国力衰微，生活贫困，中国人长期被讥为“东亚病夫”，这个世界上的人口大国在竞技体坛处于默默无闻的地位。直到新中国成立以后，这种不正常的状况才从根本上有所改观。在国家的统一规划下，早在建国之初百废待兴的 1951 年，就在北京召开了全国篮排球比赛大会，这是建国后第一次全国规模的运动会。之后 1952 年中华全国体育总会成立，毛泽东为之题词“发展体育运动，增强人民体质”，接着在 1959 年举行了第一届全运会，1982 年举办第一届大学生运动会，1988 年举办第一届城运会和农运会，使体育运动在普及和提高方面都有了飞速的发展。同时随着体育竞技之间的交流，我国重返重要的国际体育组织，国际交往也日益扩大，我们也逐渐融入了国际竞技体育的活动之中，举办地区性、洲际和国际性大型综合性或单项比赛的机会也越来越多，包括东亚运动会、亚洲运动会、世界大学生运动会以至全球最高水准的奥林匹克夏季运动会相继在我国成功举办，大大促进了竞技体育的发展，进而带动全民体育的步伐，我们正逐步由体育大国走向体育强国。而随着体育事业社会化、产业化的进程，其市场潜力和开发价值也逐步显现出来。

体育事业的发展又进一步推动了体育建筑的进步。一系列国内国际大赛的举办、运动竞技水平的提高、体育科技的日新月异对于体育设施不断提出新的要求，包括比赛场地、比赛环境、成绩确认、观众观看、安全疏散、经营管理诸方面都不断有新的课题涌现。中国的体育建筑设计，正是在体育事业的大好形势中从无到有，从知之甚少而逐步与国际接轨，从少数人掌握设计而逐渐发展成庞大的设计队伍。早期我国的体育设施多由外国人设计，如美国建筑师 H·墨菲设计的清华大学罗斯福纪念体育馆（现西区体育馆，1919 年建成），燕京大学的鲍氏体育馆（现北京大学第一体育馆，1933 年建成），武汉大学体育馆（开尔斯设

计, 1936 年建成)。国民政府时期重要的体育建筑如南京中央体育场(杨廷宝设计, 1933 年建成), 上海江湾体育场和体育馆(董大酉设计, 1935 年建成), 开始了国人设计的历史。新中国成立后的 60 年间, 无论是体育设施和场馆的数量、质量、类型、现代化水准、艺术造型都有极大的飞跃和提高。这里凝聚了几代建筑师的筚路蓝缕, 薪火传承。由出生于 20 世纪初的第一代建筑师如杨廷宝、杨锡镠、董大酉、林克明, 经出生于上世纪一二十年代的徐尚志、汪定曾、欧阳骞、周治良、葛如亮等, 到出生于上世纪 30 年代前后的刘振秀、梅季魁、熊明、魏敦山、张家臣、周方中、黎伦芬等前辈, 到此后体育建筑设计队伍的不断壮大就体现了这样一种传承和系谱。而梅先生所处的时代, 正是新中国成立后由曲折发展, 经改革开放而大显身手的那 50 多年。而他能在这一领域成为推动行业进步、引领学术潮流的翘楚也有其与众不同的特色。

首先是梅先生在体育建筑和大空间公建研究方向上的锲而不舍和一以贯之。先生 1956 年土木系毕业, 随即在同济大学建筑系研究生班的学习经历为这一课题的研究创造了很好的条件。本文集中收录了他自 1980~2009 年时间跨度近 30 年的 28 篇论文。实际还远不至此, 记得我还在上大学读书时就读过梅先生 1959 年在《建筑学报》上发表的“大型体育馆的形式、采光及视觉质量”的论文。本文集中既有宏观的分析和展望, 也有在中观和微观层面对场地、视线、疏散、结构造型、空间艺术的梳理和探讨; 既有纵向的类型探讨, 也有横向的国内外分析比较……无不紧紧围绕主题和研究方向。从文集各部分中可以看出梅先生学术思想的发展历程, 研究领域的不断扩展和深化。记得十几年前, 我曾认为随着体育科学和建筑科学的发展, 交叉学科、边缘学科和新兴学科将不断出现, 诸如体育社会学、体育经济学、体育美学、体育建筑学等将形成一整套完备的体育科学体系。梅先生的成果中就有许多这样边缘、交叉的学术成果和高见。

其次梅先生从业 50 多年来一直在高校从事教书育人工作, 同时又把他的研究与教育紧密结合起来。他从 1956 年毕业留校任教开始, 1965 年后援藏建设 10 年, 1983~1989 年间连任了两届建筑系的主任, 并于 1986 年创建了建筑设计和理论博士点, 任博士生导师, 20 世纪 90 年代中期设博士后流动站, 虽在 2001 年退休, 但仍继续指导研究生。大批学有专长、才思敏捷的桃李才俊出自他的门下。近年来我多次有幸参与梅先生指导的研究生论文的评审, 从中学习到很多东西, 受到许多启发。同时也欣喜地看到在他的教导下, 长江后浪推前浪, 像孙一民、姚亚雄、陆诗亮、罗鹏等新秀很快都脱颖而出, 崭露头角, 在各自的岗位上发挥着重要作用, 这恐怕是比本书更为重要的另一些成果了。

还有一个重要特点就是梅先生一直坚持教学、科研和设计实践的紧密结合。他既不是“述而不作”, 也不是“作而不述”, 而是把两者有机地结合起来。尤其是 1990 年后创建了建筑研究所并任所长以来, 其建筑创作也进入了一个新的高潮。在设计市场激烈的竞争中, 在国内外不同建筑潮流的碰撞中, 通过参与竞标, 通过设计实践, 探讨新的需求、新的理念, 又不断发现新的趋向、矛盾和问题, 这在他新世纪以后的许多研究成果中表现得更为明显。对于梅先生所领导的设计团队的建成作

品，我只看过亚运会的朝阳体育馆和石景山体育馆，其余大多见于学术杂志和作品实录之中。但感觉无论在建筑造型、创意理念、功能使用，甚至包括高校设施、冰雪项目以及地方文体设施等不同类型方面，都表现出了一种不断探索，不断前进，不断突破的努力。其多项设计获省部级设计奖和中国建筑学会的建筑创作奖。

我与梅先生自上个世纪 80 年代相识至今已近 30 年。那时我刚刚开始参加北京举办亚运会的筹备工作，是初涉体育设计领域的新兵。在初学阶段就多次学习 1980 年由中国建筑学会、国家建工总局和国家体委在苏州召开经验交流会的《体育馆建筑论文集》（1981 年出版），其中有两篇如今已收入文集中。1984 年 4 月在河北承德成立了中国建筑学会体育建筑分会，由国家体委副主任陈先同志任主任委员，在会上我向包括梅先生在内的各位专家和前辈介绍了北郊体育中心的初步设想，得到了他们的指点和帮助。同年 8~9 月，我又有幸参加了国家体委组织的体育设施考察团，走访美、加、日三国的大型体育设施，梅先生也是考察团的成员之一，有了更多的请教和交流的机会。以后不论是体育建筑分会的各项学术活动，还是现代中国建筑创作小组的学术活动（我们都是这个小组的成员），还是一些设计竞赛的评审，见面的机会更多。我的一些成果都送梅先生处请他指教，他的著作也多赠我供我学习。

我与梅先生也还有过紧密合作的机会，那就是《建筑设计资料集》（第二版）有关体育建筑部分的修改。《建筑设计资料集》自上世纪 60~70 年代问世后，一直是设计人员十分欢迎的工具资料书，为适应时代发展、技术进步的需求，出版社在建设部领导下准备修订。我们在 1988 年领取了任务，体育建筑部分由北京市建筑设计研究院、哈尔滨建筑大学和国家体委体育设施标准管理处三家承担，主要工作由前两家负责，梅先生和我都是分编委会的委员。修编的工作旷日持久，从讨论大纲、决定分工、补充内容、完成文字说明和图纸到多次修改完善等，直至 1994 年才全部完成，作为《建筑设计资料集》的第七分册出版。让人欣慰的是我们所承担的这一部分是《建筑设计资料集》各分册的各门类中，篇幅最大、内容最丰富的一项，共占去 89 页。其中哈建大承担了体育馆、冰雪设施部分，北京院承担了体育中心、体育场、水上设施的其他设施部分，两家共同承担了总论和球类体操举重场项目部分，尽管目前看来还有不尽如人意的地方，但终究是我们几家单位、是梅先生领导的团队和我们的团队共同努力合作的成果。另外在编写《建筑设计资料集》的过程中，我们又在 1991 年接受了《体育建筑设计规范》的编写任务，梅先生的许多研究成果成为规范编写的重要依据，其间也多次求教。同样也是经过旷日持久的拖沓，《体育建筑设计规范》终于在 2003 年 5 月奥运建筑开始设计之前发布执行，这里也凝聚了梅先生和许多专家的重要咨询和审查意见。

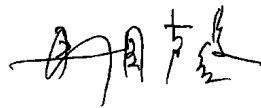
梅先生待人宽厚、热情，虽已届耄耋伞寿之年，仍是精力充沛、神采奕奕、耕耘不止。他至今仍在继续指导研究生；还在大江南北评审项目、咨询指导；还在亲手或指导完成各种设计项目。在他的文集即将付梓时，一方面表达我衷心的祝贺，（虽然感到结集出版理应更

早些,) 同时也集成四句:

北国香雪伴春霏, 清韵高格竞争辉。

白首丹心觅何处, 老干新枝一树梅。

以此敬祝梅先生健康长寿, 并做为此文的结束。



2010 年 5 月 5 日午夜

|| 前 言 ||

由于工作需要，使我早在 50 多年前就开始关注体育建筑，而在 1978 年国家施行改革开放政策之后，催人奋进的形势，又让我对体育建筑倾注了较多精力，做了一些调查研究，写了一些论文，做了一些场馆设计。

论文部分有的侧重于经验总结，意在温故知新；有的侧重于今天现实，明晰现状和问题；有的则着重探讨未来，预判发展方向。同时，研究的目的重在为设计服务，也涉及了设计途径和方法。当时的今天已成过去，预判的明天正在经受今天现实的考验。事物总是在发展变化，体育建筑也不例外，社会对它的要求发展变化较快，规范、标准、数据也有较大改变，而随着时间的推移，会涌现许多新的问题，需要不断研究解决。同时，一些基本问题并未消失，只是表现形式有些不同，依然需要研讨下去。

应建筑界和结构界专家、学者和一些新老朋友的多次建议，仅将作者近 30 年来与同事及研究生合作完成的研究论文选辑一部分近 30 篇汇集成册，作为一家之言，与同行做次较系统的交流，旨在抛砖引玉。

为增强系统性和学术性，将各单篇论文按大致内容分成三部分，即发展趋势与应对策略、设计理论与方法、设计立意与构思。这种分类意在为学术交流留有更多拓展空间。显然，这个开放的框架现有的几篇文章只能是垫底，它的充实、丰富和提高，有待于更多的同行参与研讨，总结自己的创作经验，分析研究这些课题，为体育建筑设计向更高层次发展作出应有贡献。

梅季魁

2010 年 3 月于三亚

|| 目 录 ||

上篇 趋势与对策

大空间公共建筑的未来.....	2
大空间公共建筑发展趋势与设计对策.....	8
现代体育建筑发展动态	15
体育馆发展方向探讨	19
体育建筑综述	35
他山之石	
——国外体育场馆发展趋势	39
体育场馆建设刍议	47

中篇 理论与方法

建筑与环境的对立统一	54
多功能体育馆观众厅平面空间布局	59
多功能体育馆观众厅场地选型	68
多功能体育馆观众厅的视觉质量	78
大型体育场馆动态适应性设计框架研究	94
更新观念, 改善布局	
——体育馆疏散方式探讨	99
体育馆设计与建筑效益.....	103
高校体育馆设计思辨.....	107
中小型体育馆的用途与设计.....	113
体育馆结构型式多样化初议.....	119
空间结构形态与建筑的统一.....	129
奥运建筑与结构.....	135

下篇 立意与构思

体育场馆国际设计竞赛述评.....	142
-------------------	-----

新世纪的献礼	
——北京奥运会主体育馆国际设计竞赛评介·····	148
探索·创新·综合	
——全国中小型体育馆设计竞赛述评·····	151
自律至善,情理相依	
——第11届亚运会排球馆和摔跤馆设计构思·····	154
效率与品质的探求	
——黑龙江速滑馆设计构思·····	160
休闲情趣与空间氛围	
——哈尔滨梦幻乐园设计构思·····	165
复合·简约·回归	
——淮南市文化体育中心设计思考·····	170
吉林冰上运动中心设计回顾·····	174
惠州体育馆设计·····	180
后记·····	184

|| 上篇 趋势与对策 ||

关注建设远景和发展趋势，谋划
应对策略，有助于把握设计方向，
紧跟潮流，达到国际先进水平。

大空间公共建筑的未来

梅季魁

大空间公共建筑是人类社会生活高度发展的产物。随着社会物质和精神两个文明建设的发展而发展。二次世界大战结束以来，世界各国获得了四十多年的和平建设时期，经济发展迅速，人民生活水平显著提高，群众社会生活日渐丰富多彩，大空间公共建筑以前所未有的规模和速度在发展。大空间公共建筑已走出皇家贵族的狭小天地，越来越面向群众，社会性越来越强，具有广泛性和普遍性。

一、不久的将来将发生巨变

我国大空间公共建筑自新中国成立以来有了较大的发展，近十几年我国出现了政治安定团结，经济建设迅速发展的新局面，大空间公共建筑的建设随之出现了欣欣向荣、迅速发展的喜人形势。以体育馆、健身房的建设为例，据统计，截止到1982年底，全国共有各类室内馆、房、池等6369个，新中国成立前仅有134个，增长了47倍。除去属解放军和铁路系统等所有外，归国家所有的为4073个，三十多年的发展情况是，以20世纪50年代为100%，20世纪60年代为82%，

20世纪70年代为298%，20世纪80年代的前三年为332%（表1）。

体育馆、房的发展在一定程度上反映出大空间公共建筑的发展规律和趋势。三十几年来大空间公共建筑的发展时快时慢，它同各个时期的国家政治、经济形势密切相关。20世纪50年代末和20世纪60年代后半期的天灾人祸阻碍了大空间公共建筑的发展，20世纪70年代后半期出现了新的政治经济局面，大空间公共建筑又得到了迅速发展，其势头相当迅猛。20世纪50年代、60年代、70年代三个十年共建体育馆124座，而20世纪80年代前三年即建成37座，1983年至1987年仅四年多时间据不完全统计已有60座体育馆建成，如此发展下去，20世纪80年代的发展总数将会达到前30年的总和。这种迅猛的发展趋势可从广东省的情况看得更清楚。1949~1984年共35年时间广东省仅建三座中小型馆，但是到1987年不过四年时间已建和即将建成现代化的大中小型体育馆17座，广东的发展情况表明，改革开放政策为建筑业的大发展开辟了广阔的道路。

体育馆、健身房分年代发展数（国家所有）表 1

年 代	体育馆		游泳馆		各类健身房		合 计	
	数量	%	数量	%	数量	%	数量	%
新中国成立	9		14		111		134	
1949~1959	30	100%	18	100%	437	100%	485	100%
1960~1969	25	83%	22	122%	351	80%	398	82%
1970~1979	69	230%	24	133%	1352	309%	1445	298%
1980~1982	37	123%	31	172%	1543	353%	1611	332%
合 计	170		109		3794		4073	

注：百分比数均以20世纪50年代为100%，本表不含解放军系统和铁路系统。

* 建筑师，1989，3.

政治经济形势是发展一切建设的决定条件。我国政治经济的改革还只是个开头,为今后的高速发展准备条件,20世纪90年代会有更大的发展。

大空间公共建筑对于设计单位来说已不是几十年不遇的任务,有的单位以至个别建筑师甚至有机会连续设计几座体育馆,这说明,大空间公共建筑的设计已不是个别的建筑活动,开始具有了广泛性和普遍性。

就世界范围而言,二次大战后大空间公共建筑在大多数国家得到了广泛的发展,时至今日仍是方兴未艾,建造量越来越大。

大空间公共建筑的迅猛发展是社会巨大需求的必然结果。近些年来,我国人民的收入有所增加,家务负担减轻,住房和交通条件有所改善,生活水平普遍得到较大的提高。人们有了时间和经济条件参加越来越多的文化体育生活。这需要大量的文化娱乐、体育运动、交通运输等大空间公共建筑来满足。这种社会需求究竟有多大,还无法确切地估计出来,不过可以做些比较,从中得出一点概念(表2)。

某些国家人均占有体育馆房量 表2

国 家	馆房数 (个)	人口 (万人)	占有量 (万人/个)	统计 年限
日 本	41290	10199	0.247	1969年
前民主德国	4954	1700	0.34	1980年
法 国	13000	5000	0.385	1982年
罗马尼亚	1377	2200	1.60	1982年
中 国	6369	100000	15.85	1982年

我国同日本、前民主德国、法国相比,馆房负担人口量相差40~60倍,同罗马尼亚比则相差10倍,可见我国大空间公共建筑仍然很少,体育馆房仅仅及日本20世纪60年代的1/60的水平。我国到2000年将超前于经济发展水平达到世界体育强国,对体育设施的需求量是十分巨大的。

这种巨大的社会需求是促进大空间公共建筑大量发展的基本因素。随着经济建设的发展,我国大空间公共建筑将进入大发展的新时期。大空间建筑在不久的未来更突出的变化将是质的巨变,这主要是由下述几个原因所促使。

(一) 现实的矛盾

大空间公共建筑由于技术复杂,投资多,它的建设来之不易。因此,一旦建成人们自然期望它服务最多、效益最大。然而,建成后却有相当多的大空间公共建筑,如体育馆场、会堂、剧场、展览厅等,多数时间闲置不用,利用率很低,未能发挥应有的作用。前苏联文体建筑时间利用率为25%,观众上座率为30%,可见效率之低。我国体育馆利用率就更低,体育比赛表演活动一年平均30~70场,利用率仅达3%~7%(一个单元时间为一个场次,一天三个单元,一年约合1000个场次)。庞大的建筑,用场很小,大量管理人员无事可做,大量亏损全靠国家补贴,既不利于国家建设,也不利于体育事业自身的发展。近几年来,各馆在改革开放政策的指引下积极开展文艺、展览等多种活动,一年达200场左右,利用率有了显著提高达20%,接近目前欧美和日本水平。

总的来说,目前大空间公共建筑的利用率普遍很低,潜力很大,有待发挥。当今世界各国经济建设虽然获得很大发展,但人力、物力和土地都还是紧张和有限的,不容许巨大的无形浪费长期存在下去,迫使人们正视现实,探索解决办法,改变现状。

(二) 观念的更新

一个新的建筑类型出现的初期,人们关心的主要是满足使用需要,用途专一是首要目标。但是,当实践证明它得不到充分利用时,人们就进而考虑如何发挥潜力、提高效率而不拘泥于它是什么建筑类型,观念上的界限就会打破。

我国20世纪70年代末,许多场馆自行主动改革,开展多种活动扭转亏损局面,显著提高了场馆的社会和经济效益。当时曾有人反对,说什么“体育馆姓体不姓钱”,曾几何时,这种抱残守缺、因循守旧的思想已被客观现实彻底否定。人们从更广阔的角度考虑场馆效益,用辩证的观点来看待用途。如今,主张改革。实现综合利用已成为主流。这是了不起的变化,它为大空间公共建筑的进一步发展,实现重大的质变,建立了思想基础。

（三）科技的进步

建筑是一门综合性很强的科学，涉及许多技术学科，建筑的发展不能不受科技发展的制约，特别是大空间公共建筑受科技发展水平的影响尤为突出。近一二十年，建筑科技发展很快，一些往日让人望而却步的技术，今天已变得切实可行，大空间公共建筑已经可以在不降低单项使用质量的前提下，实现多功能，显著提高社会效益和经济效益。

影响多功能大厅实现的主要技术问题有活动地板、舞台、看台、帷幕和可调节的音响及照明设备。

活动地板在国外已广泛采用，国内也有一些尝试。近几年出现了可随时铺卷的塑胶地面，人造革皮则可成捆随时铺放，迅速形成巨大的足球场地。游泳池可立支架铺地板，变成球类和田径场地，甚至可以变成人工冰场。游泳池加活动池底可上下浮动，改变水深，适应不同年龄人的需要。此外，地板可以升起形成坡度满足活动座席的视线要求。

活动看台形式颇多，并已商品化生产，活动舞台拼装组合，顶升、移动，有多种形式可选，甚至完整的镜框式舞台可以整体移动，活动帷幕既可使大厅一分为二，也可使比赛厅变成完全合乎要求的文艺演出空间。音响和照明技术也有了很大发展，具备了适应多种使用需要的应变能力。

如今，建筑技术的发展，已为建筑设计的创新、建筑类型的演变，提供了比较充分的技术手段。

二、未来大空间公共建筑的某些特征

当前，大空间公共建筑在世界各国面临的挑战基本相同。一方面社会需求量大，建造量少，感到严重不足；另一方面，付出巨大投资后收效甚少，矛盾比较尖锐，迫使人们去思考，寻求良策，减缓矛盾。候机楼、火车站等交通建筑虽然使用率不低，但经济效益不高，也促使人们从各个角度寻求出路。国外的探索较早，已有一些比较成功的经验可供借鉴。国内近年来也开始重视这一挑战，并有所尝试，正在孕育着一股广泛的

革新洪流，推动大空间公共建筑向前发展，实现质的飞跃。

大空间公共建筑的发展受分解和综合这一辩证法的支配，一些新型公共建筑会不断涌现，一些单一功能的公共建筑将扩大功能范围转向多功能。单一功能和多功能将并行存在并发展下去。本文主要谈综合一面，窥测大空间公共建筑未来的某些特征。

（一）综合的功能

未来的大空间公共建筑将在两个方面扩大功能，走向综合：一是主空间功能扩大，一是附属空间多种经营。

主空间功能扩大又可分成两个层次。第一层次是在本领域内扩大，如体育场馆在体育运动领域扩大功能，影剧院在文艺领域的扩大等。这种扩大在活动性质上比较接近，大厅平面空间布局变化不大，简易可行，但提高效率有限。因此，在社会实践中又多向第二层次迈进，把功能扩展到其他活动领域，如体育建筑向文艺、集会、展览等领域延伸，影剧院向集会以至体育领域的延伸，展览建筑向集会、文艺、体育领域的延伸。第二层次的功能扩大可以大幅度提高利用率，获得较大的社会效益和经济效益，与此同时，大厅的平面空间布局会有重大变化，同传统的布局形式有本质的不同，困难也比较多一些。

多种经营既是社会生活需要周到服务的产物，也是出于经济效益的考虑。人们的业余生活不能干巴无味，要有一定的舒适方便条件来满足。观赏体育比赛或文艺演出既不能饿肚子也不满足于啃面包，就近进餐至为理想。出门旅行不致提着行李去食品街就餐再赶车或飞机，就地餐饮最为方便。美、加等国体育场馆设上千座的餐厅和大量小卖店，赛前几个小时观众即可入场，会友、进餐、小饮，赛中零食和饮料送到座前。国内已有一些场馆办招待所，为自主举办文体活动提供后勤保障。近来，一些影剧院开始举办音乐茶座、舞会等活动，既丰富群众业余生活，又增加经济收入。国外候机楼、火车站等设置大量餐厅饭馆、商店以至旅馆，为旅客提供方便周到的服务，同时也为本身增加收入弥补主空间的经济亏损。日本东京明

治公园奥林匹克体育场利用看台下部空间增设游泳、体操、康乐、健美等用房，每年接待群众 150 万人次，而体育场本身一年接待观众不过 100 万人次，可见多种经营社会效益之大。

多种经营符合丰富多彩的社会生活需要，有利于提高经济效益，反过来有助于提高主空间的利用率，必将得到推广。

（二）机动的布局

大空间公共建筑实现多功能，必然要在平面空间布局上引起重大变化，不会是目前国内某些厅堂单一功能设计将就凑合使用的所谓的多功能模式。

观演性厅堂建筑实现多功能，其平面空间布局的基本特征将是机动灵活。其一，根据各种使用功能进行组合，寻求最佳综合布局。表演场地大小及位置、座席的分布以至大厅的形状都会有较大的改变。这种综合布局对多功能来说是基本骨架而不是全部，它对每一单项使用又常常是不完善的。其二，应有较强的应变能力，借助于一定的活动设备变化出多种单项功能的布局。两者缺一不可，没有综合布局设计将无所适从，缺少应变能力则满足不了高质量的使用需要。因此，机动的布局是多功能的高层次，是达到完善程度不可缺少的措施，而综合布局仅是多功能的层次，初始措施而已。

以不变应万变显然不是现代设计方法，不过是因循守旧，固步自封的反映，以变应变才是合乎时宜之道。

科学技术的进步，使得以前某些难办的事变得轻而易举，如活动地板、舞台和看台、照明和音响设备等的成熟和商业化生产，已使机动的布局成为现实。

美国纽约席阿棒球场，一块活动看台有 5000 席的整体移动，佛罗里达大学体育馆在水平和竖向两个方面同时获得的变化布局，显示了人们思路的拓宽和科技的进步。

（三）分合的空间

厅堂建筑因项目特点、表演水平、爱好潮流、个人兴趣等的不同，观众时而爆满，人们怪它规模太小，未尽人意；观众时而稀少，虚席甚多，又嫌它过大，浪费可惜。这

种现象历来如此，人们也就司空见惯。然而，有心人则觉得这并不正常，特别是厅堂规模越大，这种矛盾越是突出。

矛盾的解决，不能指望人们放弃个人爱好和兴趣，改变挑选节目的天性，来服从建筑，只能是建筑服从于人，改进设计，主动适应观众的心理。近几年来出现的可分可合的空间，就是适应这种需要的产物。它不仅可以满足伸缩规模，维持满座，气氛和谐的需要，而且可以同时多场多项目活动，使不同兴趣的观众，各得其所。

可分可合的空间不同于一般概念的灵活空间，它一要分隔，二要封死，排除外界干扰。它也不同于一般多功能大厅，依靠时间的推移而实现变化。它是在同一时间内分裂成几个子空间，供不同使用，互不干扰，又要使子空间随时可合拢成一个大型母空间。有大量固定座席的厅堂建筑实现这种可分可合并非易事。早在 20 世纪 40、50 年代芬兰建筑师阿尔瓦·阿尔托就进行过实践尝试，其卓越想法令人赞叹，但因技术复杂，推广较慢。

近年来，由于技术发展迅速，一些大型甚至巨型体育场馆以及影剧院建筑又继承了这种尝试。1980 年莫斯科奥运会和平大街 45000 人足球馆在场地中线上空设有 160m 跨的巨型门式钢架悬吊帷幕，可将大厅一分为二，分别进行不同的比赛或演出，互不干扰。1982 年印度新德里第九届亚运会 25000 人体育馆也在场地中间吊帷幕使大厅一变而为二。有的厅堂建筑则采取旋转等办法将一个大厅分成几个独立的中小厅，需要时又可很快合成一个大厅，如丹麦的帕拉兹影院，经几次改建后由 1519 座的单厅变为 40~587 座不等的 19 个厅；巴黎玛里科南影院也改建成两厅利用率有了很大的提高，现拥有六个不同规模的观众厅；众所周知的法国蓬皮杜文化中心是展览厅空间灵活分隔的优秀实例。

如果说，可分可合的空间也属于多功能大厅范畴的话，那么，它是高层次的多功能，也许列为第三层次也不过分。

（四）灵活的覆盖

大空间公共建筑的屋盖结构技术复杂，

造价较高,常使建筑师感到困扰。近年来,材料工业、力学理论、计算手段、结构型式,施工技术等都有了重大的进展,新的结构型式不断出现,造价逐渐降低,给予建筑师的创作余地逐步宽广起来,覆盖方式也日趋灵活,不远的未来将会有显著的变化。

(1) 可选可塑。薄壳、网架、悬索等新型结构主要是在二次大战后迅速发展起来,并已进入成熟阶段,开始了多样化的新里程,充气结构和幕式结构也进入了应用阶段。大跨度结构型式在不断丰富多彩起来,将改变目前缺少选型余地的拮据局面。同时,大跨度结构也将为建筑提供较大的可塑性,建筑师不仅有选型的余地,而且还可进一步加工改造结构型式,保证设计意图的完美实现。目前建筑设计被束缚在几种结构基本型式的局面将被打破,可选可塑的新局面即将出现。

(2) 可开可合。天空晴朗,气候宜人时节,人们更喜欢沐浴阳光,呼吸新鲜空气,置身在大自然中欣赏体育比赛或文艺演出等活动。因而,人们既要求把大空间公共建筑覆盖起来,又希望能随时打开,让屋盖可开可合随人们的心意自由调节。

可开可合的匹兹堡体育馆不锈钢圆顶已用了多年,多伦多五万人棒球场活动屋盖经过几年的方案探讨现已进入实践阶段,不久即将建成。蒙特利尔奥运会体育场最近将按设计完成斜塔未完部分,实现悬吊轻质活动屋盖的设想。这些可贵的尝试,勇敢的实践为大空间公共建筑屋盖的开合开创了先例,不久的将来,会出现更多的可开可合的屋盖,大空间公共建筑将进入既是室内又是室外的新阶段。

(3) 可有可无。大空间公共建筑的屋盖可有可无,这也许有些耸人听闻,但对某些建筑来说并非不着边际。目前世界上已有十多座上万人大型体育场采用了充气结构屋盖,不过,空间体积多达几 10 万 m^3 ,用不起空调,屋盖也只是挡风沙避雨雪而已。在运动季节并非天天降雨,不过风云总是偶然出现,如能遇雨设防,无雨不防,可节省大量电能(充气结构为维持气压,鼓风不断,耗电颇大),将是十分经济受人欢迎的办法。

空气幕在北方冬季用在公共建筑的入口代替笨重的棉门帘,给人带来方便,用它覆盖大空间公共建筑未尝不可设想。加拿大多伦多已有人实地研究用肉眼看不到的空气幕代替充气结构以及活动屋盖,保证一般雨情下体育场各项活动不受影响。既不担心大雪压塌屋盖(如庞蒂雅克室内体育场充气屋盖的垮台),也不怕台风和地震的袭击,停用躲开罢了。这一设想和实践有朝一日会取代体育场的有形屋盖,有防护的开敞,无形胜于有形。

(五) 高层次的复归

尽管现代科学技术的发展,可以创造出人工气候的大型内部空间,但人们的作息起居还是以太阳为准,随其升落而有规律的变化,有节奏地重复。阳光依然是现代生活不可缺少的基本要素。

大空间公共建筑覆上屋盖,重要目的之一是抵御不良气候,但由于技术条件所限和错误倾向影响,有相当多的大空间公共建筑在抵御外界不良因素的同时,把自然界于人有利的因素,如阳光、空气,也一起隔绝。然后花大量钱财用人工办法来弥补,不仅浪费能源,而且很难给人以正常的心理感受,因而近年来大空间公共建筑在解决覆盖技术的同时,又极力争取复归自然,把阳光、空气还给人们,让人们重新回到自然恩惠的怀抱中来。这是大跨建筑覆盖技术趋于成熟的标志,是螺旋式上升高层次的复归,并非倒退。

充气结构的出现,固然是出于覆盖的需要,但它却使大空间公共建筑向复归自然方向迈出了重大的一步。未来大空间公共建筑的覆盖,当然不会全部由充气结构和活动屋盖代替,固定有形的屋盖结构仍将占据多数。但是,改变黑暗压抑的空间气氛,让人们重见天日,舒畅身心,迸发激情,将是全力追求的目标。

阿尔托设计的美术馆、图书馆、大讲堂,奈尔维设计的杜林展览馆、罗马大奥林匹克体育馆,丹下健三设计的代代木游泳馆都十分重视复归自然的重大心理作用,满室生辉,给人们留下了极其深刻的印象。蒙特利尔奥运会赛车馆和游泳馆变化有致的采光

窗，格勒诺布尔冰球馆交叉券式的采光窗带，使比赛厅充满了生机，给人以美妙的感受。

近年来，国内已开始起步探索，如吉林冰球馆、四川省体育馆、亚运会朝阳馆和石景山馆等都在复归自然方面做了一些有益的尝试。复归自然将是大空间公共建筑未来的一个重要发展趋势，值得重视和研究。

(六) 鲜明的个性

未来大空间公共建筑的建造量越来越大，建筑将会如何发展？会不会彼此模仿，日趋雷同，缺少个性，落入千篇一律的可悲境地？这种现象在国内目前虽有所发生，但从发展角度看，将不致如此，相反，将是各有独自特点，个性鲜明，异彩纷呈。根据有以下几点。

(1) 环境意识在加强。大空间公共建筑总是分散建在市区各处，基地环境各不相同，其建筑体量的安排、体形的塑造、尺度的处理、风格的创造必将依环境条件之不同而各有所异。不问环境，一味追求雄伟气魄，自成中心或生搬硬套等情况将会改变，个体设计服从环境设计将成一条重要原则被贯彻执行。环境为大空间公共建筑创造鲜明个性准备了条件。日本大阪城体育馆在与古城密切协调的同时，自身也获得了独一无二的鲜明个性，博得了广泛的赞誉。

(2) 不同的功能组合给平面形状和空间体形带来丰富多彩的变化。这是未来大空间

公共建筑最显著的基本特点之一，是使建筑造型大放异彩的最根本的活跃因素，它为建筑个性之独特奠定了坚实的基础。当今世界各地大空间公共建筑出现的千变万化的平面形状和奇异新颖的空间体形，其绝大部分是来自功能的深入推敲。

(3) 大跨结构的发展和型式的多样化建筑提供了宽广的创作园地。结构体形和受力特点所构成的结构形态是左右建筑造型的基本要素之一，随着结构技术的不断发展，结构形态必将日渐多姿多彩，使建筑造型具有未曾有过的突出特点，构成鲜明的个性。如美国的雷里体育馆和耶鲁大学体育馆、日本的代代木游泳馆和岩手县体育馆以及中国的亚运会朝阳馆，它们的平面形状基本上都是一脉相承的椭圆形，屋盖结构都是双曲抛物面悬索，仅雷里为单叶而已。但由于中间脊梁的传力方式不同而使其建筑形象各不相同，各有其独特的个性，由此足见结构形态影响之大。

(4) 建筑师作用的加强。未来建筑师的业务素质将有显著的提高，环境意识加强，工程技术的综合能力大大提高，个人创作特点将受到尊重，建筑师在大空间公共建筑处理、功能组合、平面空间布局、结构选型、建筑风格创造等方面都将拥有最大的发言权和自主权，在这种比较宽松的创作环境里，建筑师创作出特点突出、个性鲜明的作品是完全可以期待的。