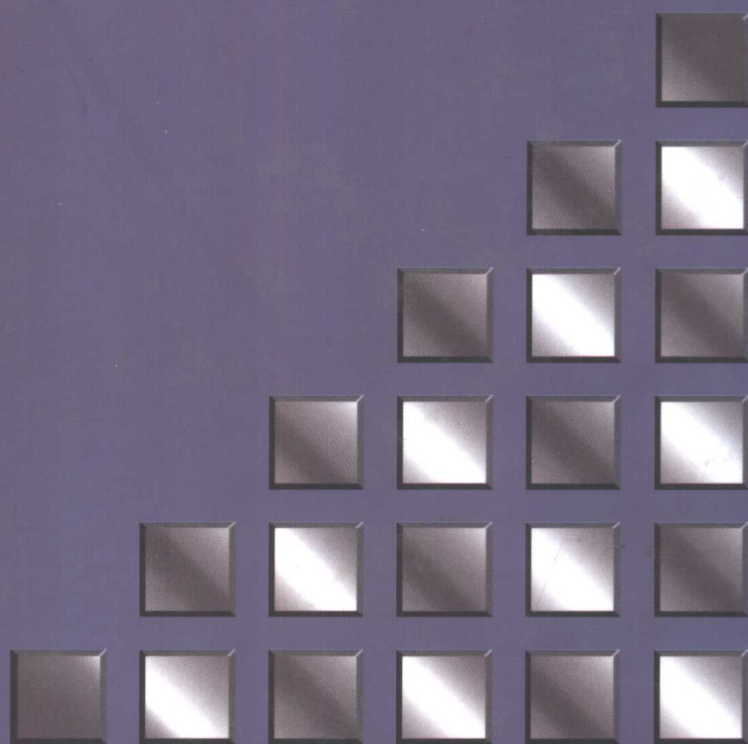


现代建筑设计系列手册

体育建筑设计手册

重庆建筑大学 曾 涛 主编



中国建筑工业出版社

TU245-62

1

现代建筑设计系列手册

体育建筑设计手册

重庆建筑大学

曾 涛 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

体育建筑设计手册/曾涛主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2001. 8

ISBN 7-112-04657-2

I. 体... II. 曾... III. 体育建筑—建筑设计—技术手册 IV. TU245-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 030876 号

本书作者在收集、调查、研究了古今中外典型的体育建筑和设施, 总结了有关的设计理论, 并在作者教学和实践经验的基础上编写的。书的内容涉及: 体育中心、体育场、体育馆、游泳馆、跳水馆、冰球馆、棒球场、垒球场和体育俱乐部等建筑。对以上场馆在基地选择、总平面布局、建筑平面设计、人流疏散、照明设计、音质设计等方面进行了详尽的分析阐述, 提出设计技术参数, 供读者选用。

实录部分编入了在音质设计、照明设计和空调设计等方面有特色的优秀实例, 供读者借鉴。

现代建筑设计系列手册

体育建筑设计手册

重庆建筑大学

曾涛 主编

*

中国建筑工业出版社 出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店 经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/16 印张: 21½ 字数: 613 千字

2001 年 8 月第一版 2001 年 8 月第一次印刷

印数: 1—2,500 册 定价: 59.00 元

ISBN 7-112-04657-2

TU·4088 (9578)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

前 言

体育健身、体育健美、体育游乐、体育医疗、体育竞技已经成为人们生活中不可缺少的一个重要部分。特别是人们在物质和文化生活提高之后对体育活动的需求更加迫切，急需建造大量的、人人能够参与的体育场馆和设施来满足群众体育活动的需要。世界性体育运动会、地区性和全国运动会的不断召开，要求建造一批大型的设施齐全而又先进的体育场馆，以满足竞技体育的需要。

为此，在收集、调查、研究了古今中外世界上典型体育建筑和设施及各类设计理论以及设计实践的基础上，对体育建筑的设计内容、设计理论、设计程序、计算公式和数据等，以简练的文字、鲜明的图表、丰富的内容，用设计手册的形式编写出来，以便于设计者查找。同时对从事体育教育、体育管理的工作人员也有很大的参考价值。

本手册的编写是按建筑类型分别从建筑、结构、水电、照明、空调、声等工种作全面介绍，以便设计者能了解设计的整个内容和协调各工种间的设计问题。

本手册在编写过程中得到各级体委、科研机构的大力支持和帮助，使手册的内容更为丰富，论点更为科学，设计数据更为准确，特在此致谢。

本书结构设计部分由魏巍编写。同时，有叶槐林、曾芸、肖陶、曾静等参加了图纸绘制、文字打印及校对等工作。

编 者

2001.5

目 录

1 总论	1	3.1.1 设计原则	91
1.1 体育建筑发展概况	1	3.1.2 总平面设计	99
1.1.1 体育运动与体育建筑	1	3.1.3 体育场总平面布置形式	101
1.1.2 我国体育建筑的发展	2	3.2 体育场场地设计	101
1.1.3 体育建筑发展趋向	2	3.2.1 各种场地规格要求	101
1.2 体育和体育建筑分类	11	3.2.2 场地的综合布置	107
1.2.1 体育运动项目分类	11	3.2.3 场地排水与给水	109
1.2.2 体育建筑分类	11	3.3 体育场看台设计	111
1.3 体育建筑设计特点	11	3.3.1 看台平面布置	111
1.3.1 建筑跨度大	11	3.3.2 看台视线设计	114
1.3.2 观众容量大	11	3.3.3 看台疏散设计	118
1.3.3 厅堂体积大	12	3.3.4 看台结构选型及剖面设计	121
2 体育中心设计	13	3.3.5 体育场其他设计	133
2.1 概述	13	3.4 体育场的电讯与照明	137
2.1.1 体育中心分类	13	3.4.1 电讯设施	137
2.1.2 体育中心基地选择	13	3.4.2 体育场的照明	139
2.1.3 体育中心基地用地	16	4 体育馆	145
2.2 体育中心总平面设计	17	4.1 体育馆分类、建筑构成、设计	
2.2.1 体育中心构成部分及		指标	145
相互关系	17	4.1.1 体育馆分类	145
2.2.2 体育中心总平面设计原则	18	4.1.2 建筑构成	146
2.2.3 总平面建筑布局形式	18	4.1.3 设计指标	146
2.2.4 体育中心在城市的分布	30	4.2 交通组织	147
2.3 体育运动场地设计	30	4.2.1 人流分析	147
2.3.1 体育运动竞赛场地规格		4.2.2 人流组织	148
及要求	30	4.2.3 安全疏散	149
2.3.2 室外运动场地构造及		4.3 观众厅设计	151
选择	69	4.3.1 观众厅平面形状	152
2.4 室外体育场地的照明设计	75	4.3.2 观众厅场地设计	156
2.4.1 照度标准	75	4.3.3 观众厅看台设计	165
2.4.2 体育场地的眩光控制	78	4.4 体育馆观众厅结构选型	179
2.4.3 光源选择	80	4.4.1 结构选型原则	180
2.4.4 室外体育场地照明方式	85	4.4.2 结构选型与建筑造型	180
2.4.5 室外运动场地照明实施		4.5 比赛大厅音质设计	193
方案	87	4.5.1 音质设计要求	193
3 体育场设计	91	4.5.2 音乐设计措施	193
3.1 体育场总平面设计	91	4.5.3 音质设计实例	195

4.6 体育馆比赛大厅照明设计	195	6.1.3 室内冰场(滑冰体育馆)构造 设计	260
4.6.1 体育馆照明要求	195	6.1.4 人工冰场制冰及空调系统	263
4.6.2 照明方式与灯具布置	196	6.1.5 冰球馆的照明	263
4.6.3 体育馆照明实例,详实录 5.6.7	203	6.1.6 冰球馆、速滑馆实例	267
4.7 体育馆的空调设计	203	6.2 练习馆	268
4.7.1 体育馆空调设计内容、特点 及要求	203	6.2.1 篮、排球练习馆	272
4.7.2 体育馆空调方案选择	206	6.2.2 体操练习馆	275
5 游泳馆、游泳池设计	214	6.2.3 田径馆	276
5.1 游泳馆基地选择、设计 原则和类型	214	6.2.4 小球馆	276
5.1.1 基地选择	214	6.3 自行车赛场	281
5.1.2 游泳池分类	214	6.3.1 自行车赛场规格	281
5.1.3 游泳馆、游泳池设计原则	215	6.3.2 看台设计	285
5.2 游泳池	215	6.3.3 内场利用	286
5.2.1 游泳池类型	215	6.3.4 自行车赛场实例	286
5.2.2 标准游泳池设计要求	217	6.4 体育俱乐部	287
5.2.3 游泳池细部设计	218	6.4.1 航空俱乐部	287
5.2.4 水球池	224	6.4.2 航海俱乐部	289
5.3 跳水池	224	6.4.3 航空航海俱乐部实例	295
5.3.1 跳水池设计要求	224	实 录	
5.3.2 跳水池设备	224	1 首都体育馆	297
5.3.3 跳水池的布置方式	230	2 杭州体育馆	299
5.4 其他池	230	3 上海黄浦体育馆	301
5.4.1 制浪池	230	4 上海游泳馆	303
5.4.2 儿童戏水池	232	5 北京朝阳体育馆	305
5.4.3 浅水池	232	6 北京体育馆	307
5.4.4 游泳池的附属用房	233	7 北京地坛体育馆	309
5.5 游泳馆设计	233	8 香港红勘体育馆空气调节设计	310
5.5.1 游泳馆设计要求	234	9 大阪城国际文化体育大厅空调设计	314
5.5.2 游泳馆平面布局	235	附 录	
5.5.3 游泳馆观众座席设计	236	1 历届奥林匹克运动会统计表	321
5.5.4 游泳馆结构选型	237	2 历届冬季奥林匹克运动会 统计表	322
5.5.5 游泳馆(池)给水排水	242	3 历届亚洲运动会统计表	323
5.5.6 游泳馆的照明设计	249	4 1949年前我国全国运动会 统计表	324
5.5.7 游泳馆的声处理	252	5 1949年后我国历届全国运动会 统计表	324
5.5.8 游泳馆空调设计	252		
6 其他体育建筑	257		
6.1 冰球馆	257		
6.1.1 建筑特点和要求	257		
6.1.2 冰场场地规格	259		

6 体育运动项目分类	325	9 国内几个游泳馆循环水使用	
7 国内部分体育馆情况一览表	327	情况表	333
8 国外部分体育馆情况一览表	330		
主要参考文献.....	335		

1 总 论

1.1 体育建筑发展概况

1.1.1 体育运动与体育建筑

体育建筑是体育运动的服务设施，其发展受到社会生产力、社会经济、科学技术水平、政治文化的影响。体育建筑的兴衰也是各历史时期政治经济是否兴旺发达以及国力强弱的标志。

人类初期体育活动的目的是为猎取更多的猎物以求生存。随着社会生产力的发展，科学技术及文化水平的进步，人类从事体育活动的目的与社会、政治军事、宗教活动、文化艺术活动紧密结合在一起。

体育运动会在古代主要起源于古希腊，为了举行宗教庆典及满足运动和观赏的要求而举行人与兽、人与人斗的各种文体活动。为了举行这种活动而修建场地。

如举行古代奥运会的奥林匹亚体育设施，它是最早（公元前 776 年）围绕宙斯神庙逐渐形成的。它有一座可容 4.5 万人的体育场；在宙斯神庙西北角还设有健身房、训练场、风雨跑道等。其规模之大，设施之全，在古代是首屈一指的，足见古希腊的强盛，如图 1-1。

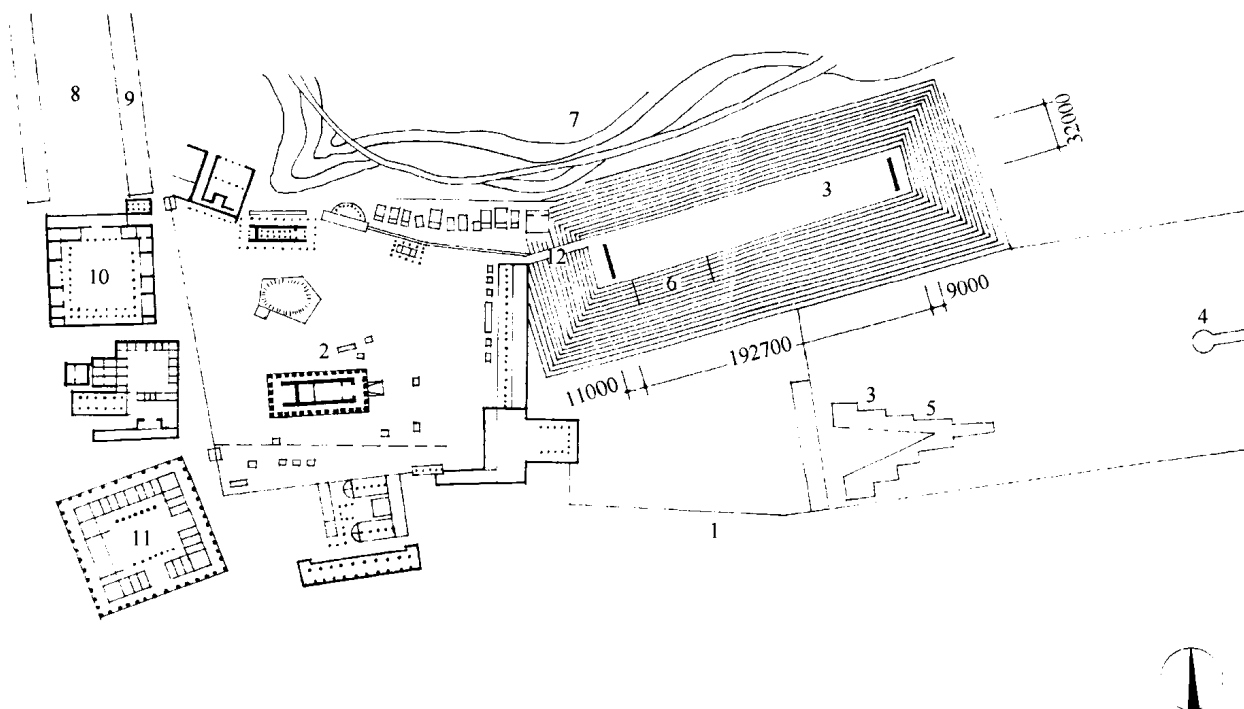


图 1-1 奥林匹亚总平面

- 1—奥林匹亚；2—宙斯庙；3—体育场；4—跑马场；5—起赛点；6—贵宾点；7—克龙纳斯山；
8—健身房及训练场；9—双柱廊风雨跑道；10—帕拉斯塔拉竞技场（PALAESTRA）；
11—里昂尼达阿姆会场（LEONIDAEUM）现为贵宾休息厅；12—地道

遗留至今完整的古代体育设施是古罗马时期（公元 67~81 年）修建的马罗考罗索姆竞技场。该场可容纳观众 5 万人，建筑平面长轴 188m，短轴 156m，场地长轴 86m，短轴 54m，建筑高度为 48.5m，有 60 排观众座席，疏散通道有 80 个。建筑技术水平之高，工程难度之大古代少见，它是古罗马时期的杰作，如图 1-2。

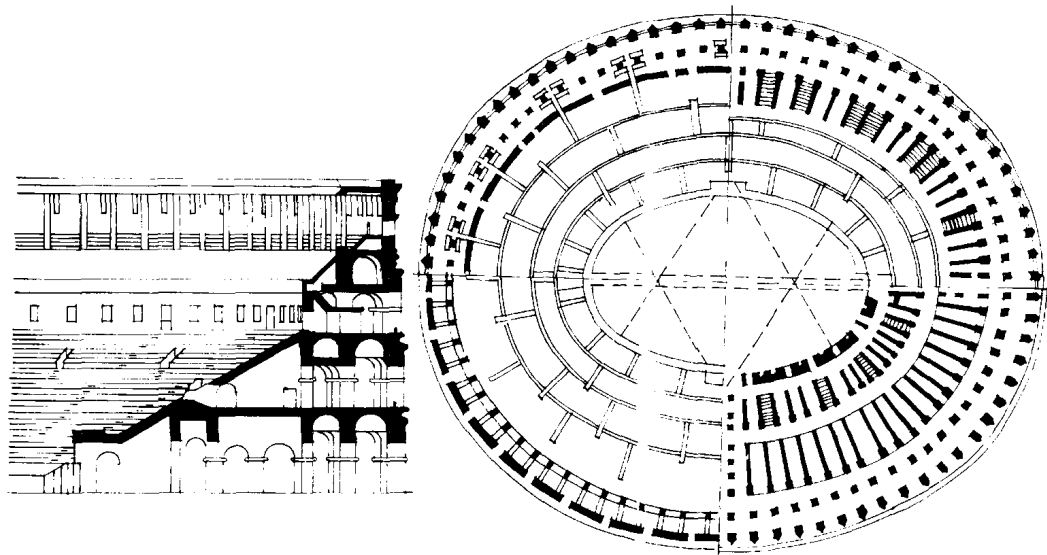


图 1-2 罗马考罗索姆竞技场

奥运会源于公元前 776 年。1894 年法国人顾拜旦倡议发起，1896 年 4 月 5 日至 11 月 14 日在希腊雅典举行了有 13 个国家和地区，311 名运动员参加的首届现代奥林匹克运动会。奥运会的举办，大大推动了世界体育运动和体育建筑的发展。历届举办奥林匹克运动会及冬季奥林匹克运动会情况详附表 1、2。

1.1.2 我国体育建筑的发展

我国体育事业的发展主要是在新中国建国以后，由于国家的重视和发展体育事业、增强人民体质的目标，群众性体育活动普遍开展。从而逐步建立和完善了群众性体育设施及各省市体育场、体育馆、游泳池（馆）等能进行正规比赛的运动场地。据不完全统计：我国当前有大型体育场 162 处，其中容纳人数超过 1 万人的 36 座；大型体育馆 123 座，其中看台可容纳观众 4000 人以上者 62 座。游泳池 2000 余座、游泳馆 74 座，其他运动场所 8000 多个。

我国举办了亚运会和全国性体育运动会十余次。见附表 3、4。

特别是近几年来，随着人们生活水平、文化素养的提高，一个欣欣向荣、蓬勃发展的体育运动新局面已经出现，体育建筑将会得到更大的发展。

1.1.3 体育建筑发展趋向

由于“人人参与运动”及各类运动会的召开，为此而修建大量的体育场馆和完善配套的服务设施。而生产的发展，人民生活水平的提高又为体育设施提出了新的、更高的要求，而科学技术的发展，技术水平的提高为这些要求提供了可能。由于城市交通的改善和日趋现代化，在城市体育设施的规划布局上也起了新的变化；这些变化的趋向表现在以下几个方面：

1.1.3.1 体育建筑的布局由单一独项的建筑走向综合性的相对集中的建筑群体“体育中心”、“体育公园”及“训练基地”等。如原苏联莫斯科二十二届（1980）奥运会赛场布局，见图 1-3。

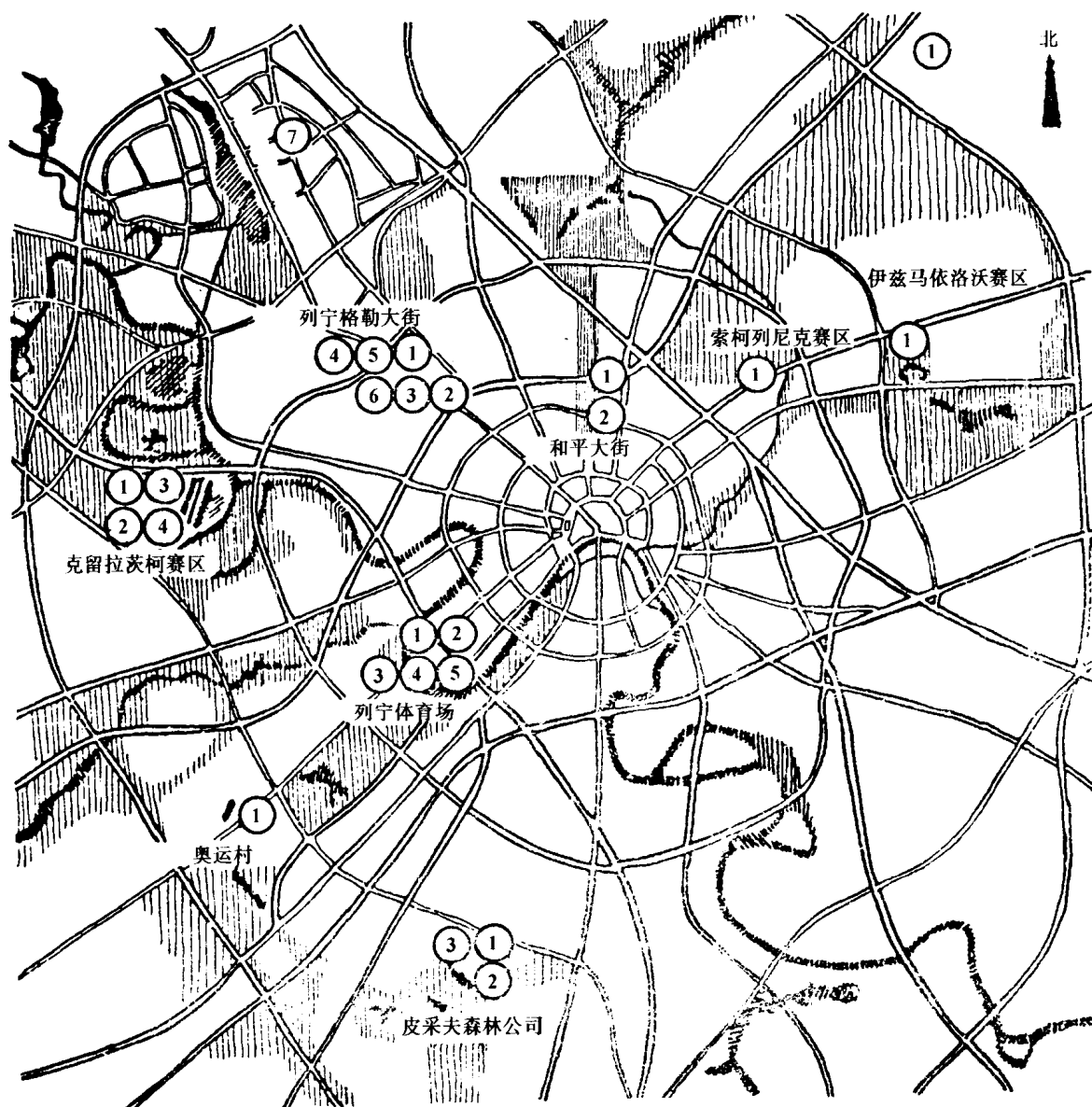


图 1-3 原苏联莫斯科二十二届奥运会主要赛区场馆分布图

- 列宁体育场：①体育宫（馆）；②小体育场；③大体育场；④游泳池；⑤综合体育馆
- 和平大街：①游泳馆；②室内体育场
- 列宁格勒大街：①“迪那摩”体育场；大场地；②小体育场；③青少年先锋队体育场；
④全军中央体委体育宫（馆）；⑤室内足球—田径馆；⑥全军中央体委体育馆
- 皮莱夫森林公园：①室内马术场；②室内体育场；③赛马调训场
- 索柯列尼克赛区：①体育宫（馆）
- 伊兹马依洛夫赛区：①综合体育馆
- 克留拉茨柯赛区：①环行公路赛车区；②赛车馆；③射击场；④赛艇河道
- 奥运村：①奥运村设施

西班牙巴塞罗那二十五届(1992)奥运会主要赛区分布图,如图1-4。共有4个赛区:

(1) 蒙巨克赛区:有奥林匹克运动场、圣乔迪体育馆、贝荷纳皮克内游泳馆和体育学院运动设施。

(2) 对角线基地赛区:有巴塞罗那足球俱乐部、里奥马球俱乐部和巴塞隆那体育场(容12万观众)。

(3) 爱布隆山谷基地赛区:有自行车赛馆、射箭场、网球俱乐部、巴斯克回力球中心。

(4) 海滨公园基地赛区:有奥林匹克港、水上运动设施、北方体育馆、爱司波提公园馆。

北京(1990年)十一届亚运会赛场分布见图1-5及表1.1、1.2。

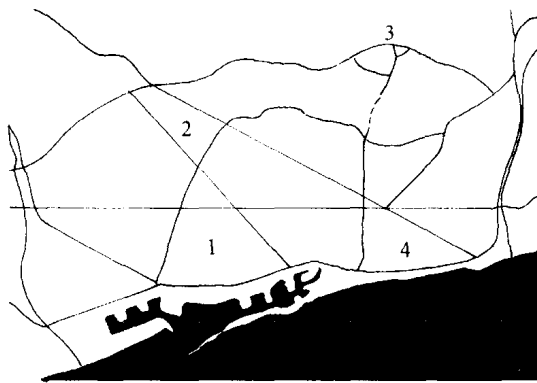


图 1-4 第 25 届奥运会主要基地分布图 (西班牙)

1—蒙巨克基地; 2—对角线基地;
3—爱布隆山谷; 4—海滨公园基地

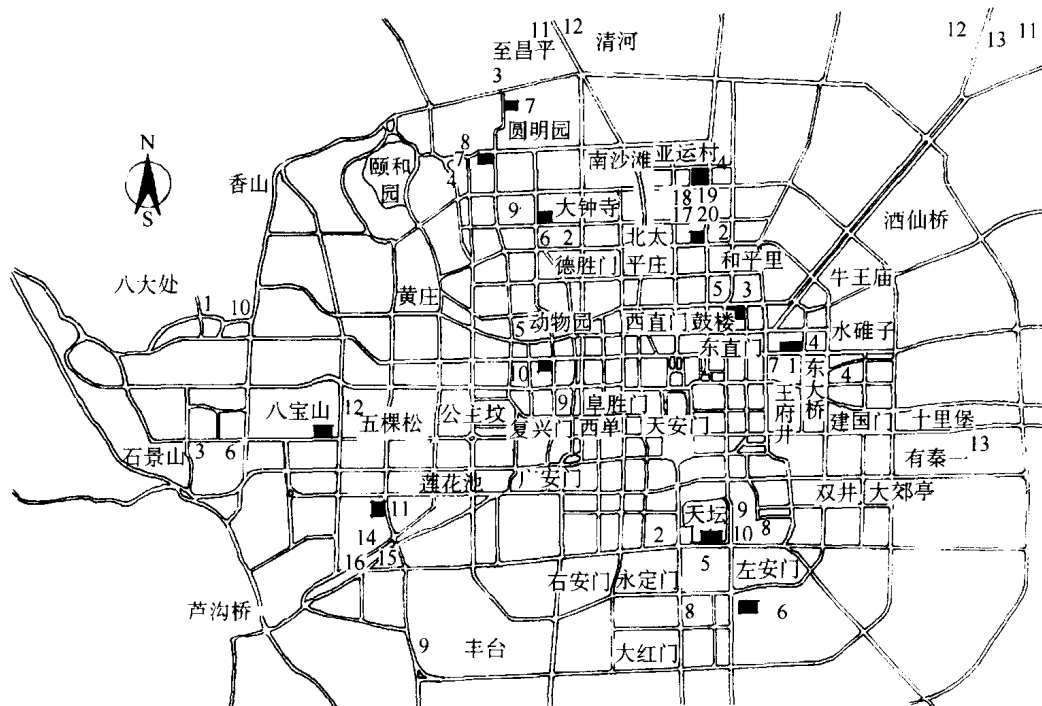


图 1-5 第十一届 (1990) 北京亚运会比赛场馆分布图

1—国家奥林匹克中心; 2—地坛体育馆; 3—工人体育馆; 4—朝阳体育馆; 5—北京国际网球中心网球馆;
6—光彩体育馆; 7—北京体育学院体育馆; 8—海滨体育馆; 9—大学生体育馆; 10—月坛体育馆;
11—丰台体育中心; 12—石景山体育馆

利用、改造、扩建原有场馆一览

表 1-1

序号	场 馆 名 称	建筑面积 (m ²)	观众座席 (座)	场 地 尺 寸 (长×宽) (m)	比赛项目	距亚运村 (km)	地 址
1	北京工人体育场	80000	70000	8 条 400 跑道、足球场 110×74	主会场、足球	8.5	朝阳区
2	北京先农坛体育场	15376	30000	8 条 400 跑道、足球场 106×68	足球	19.0	永定门内西街
3	石景山体育馆	2500	25000	8 条 400 跑道、足球场 105×70	足球	25.6	石景山区八角
4	海淀体育场	2500	8000	8 条 400 跑道、足球场 105×70	足球	14.0	海淀镇
5	首都体育馆	40000	18000	88×40	体操	11.0	海淀区白石桥
6	北京体育师范学院体育场	3033	3000	足球场 104×69	卡巴迪	5.0	海淀区北三环
7	北京工人体育馆	30000	14600	60×40	乒乓球	7.0	朝阳区
8	北京体育馆	18000	6000	36×22	羽毛球	16.7	崇文区
9	北京体育馆水球馆	2500		游泳池 50×20×2.2	水球	16.7	西郊福田寺
10	北京射击场	3188	400	50m 靶场 150×70	射击	23.0	
		2087	200	移动靶场 76×70			
		1000	400	飞碟靶场 350×150			
		2200	300	25m 手枪靶场 104×38			
		2000	200	10m 汽枪靶场 84×21			
11	北京高尔夫球俱乐部	3000		18 个洞	高尔夫球	40.5	顺义县
12	公路 (昌平到蟹子石)			35km	180km 自行车		
13	公路 (怀柔到密云)			25km	100km 自行车		

新建体育场馆一览

表 1-2

序号	场 馆 名 称	建筑面积 (m ²)	观众座席 (座)	场 地 尺 寸 (长×宽×高) (m)	比赛项目	距亚运村 (km)	地 址
1	北京射击场、射箭场	500	600	180×160	射箭	23.0	西郊福田寺
2	北京大学生体育馆	11972	4153	50×36×14	篮球	3.3	海淀区北三环
3	北京体育学院体育馆	9865	2782	48×33×12.5	拳击	9.5	海淀区
4	朝阳体育馆	8535	3384	44×34×13	排球	9.0	朝阳区六里屯
5	地坛体育馆	12590	2912	44×24×15.5	举重	3.9	东城区和平里
6	石景山体育馆	9778	2955	44×34×13	摔跤	25.6	石景山区
7	海淀体育馆	11430	3100	44×24×14	武术	14.1	海淀镇
8	光彩体育馆	10032	3096	46×31×13	击剑	20.0	永定门木樨园
9	月坛体育馆	10038	2880	44×24×13.5	柔道	12.0	阜成门南大街
10	北京国际网球中心	馆 8680 场 1617	馆 1000 场 2000	60×40×14 40×24	网球	18.0	崇文区
11	昌平自行车场	4520	6100	跑道 333.33	自行车	30.0	昌平镇南环路
12	金海湖水上运动场	4399	1200	航道 2000×131 (比赛项目还有赛艇)	皮划艇	100.0	平谷海子水库
13	秦皇岛海上运动场	4143		A 场地: Φ2100 B 场地: Φ2850	帆船、帆板	300.0	秦皇岛市
14	丰台体育中心体育场	24872	33560	8 条 400 跑道、足球场 104×68	足球	22.3	丰台镇岔路口
15	丰台体育中心体育馆	10209	3563	44×26×14	藤球	22.3	丰台镇岔路口
16	丰台体育中心棒垒球场	2100	3223	中线长 121.91 边线长 97.54	棒垒球	22.3	丰台镇岔路口
17	国家奥林匹克中心体育馆	28508	5948	70×40×15.5	手球	1.0	北郊北四环路南侧
18	国家奥林匹克中心游泳馆	37589	6128	游泳池 50×25×3 跳水池 25×25×5.5	游泳、跳水	1.0	北郊北四环路南侧
19	国家奥林匹克中心曲棍球场	2129	1968	91.4×55	曲棍球	1.0	北郊北四环路南侧
20	国家奥林匹克中心田径场	16634	19359	10 条 400 跑道 足球场 105×68	田径	1.0	北郊北四环路南侧

图 1-6 第十五届芬兰赫尔辛基奥运会比赛场馆分布图

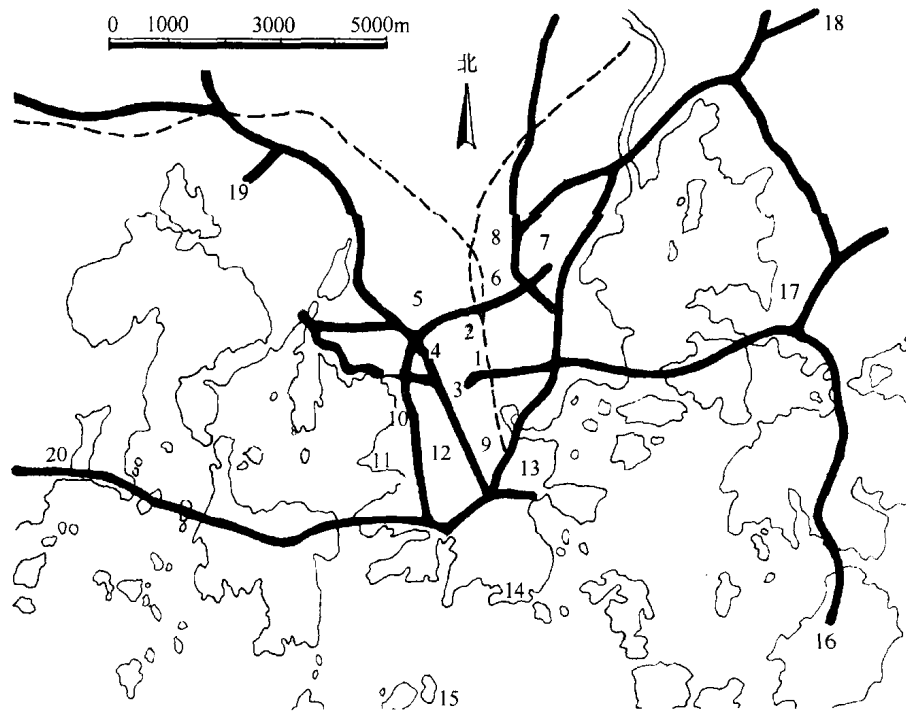


图 1-6 第十五届芬兰赫尔辛基奥运会场地分布图 (1952 年)

1—奥林匹克体育场；2—游泳池；3—曼苏哈尔利体育馆；4—田径练习场；5—赛马场；6—自行车比赛场；7—奥运村；
8—奥委会；9—田径练习场；10—游泳练习池；11—划船比赛场；12—艺术馆；13—车站（火车）；14—游泳练习馆；
15—水上俱乐部；16—军事学校；17—自行车赛公路；18—射击场；19—赛马场；20—网球和击剑馆

图 1-7 第十六届澳大利亚墨尔本奥运会比赛场馆分布图

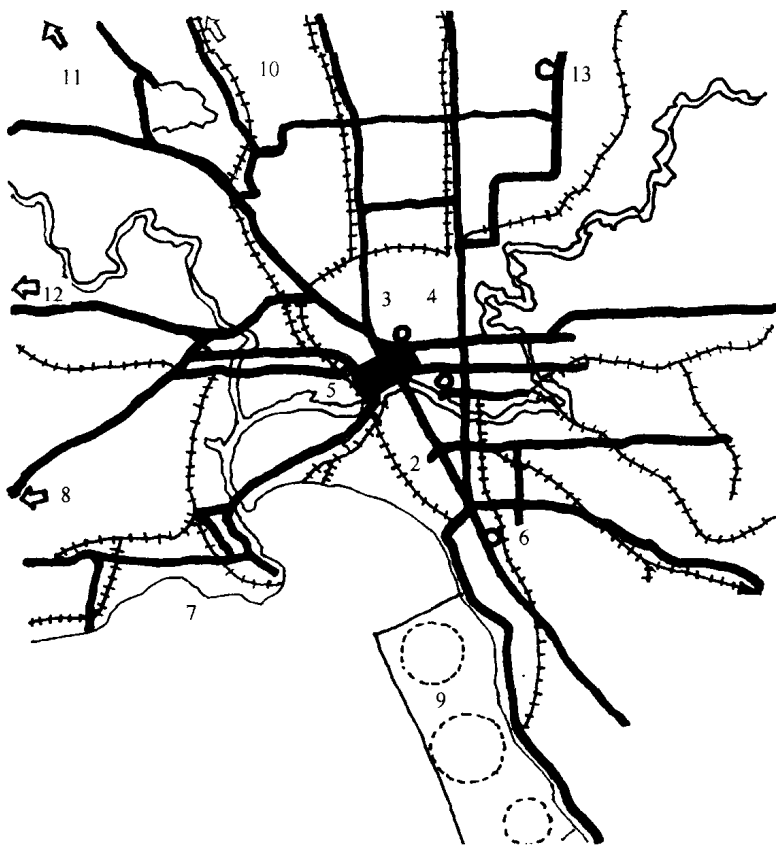


图 1-7 澳大利亚墨尔本第十六届奥运会比赛场馆分布图

1—体育场；2—奥林匹克公园包括有小体育场、赛车场游泳馆、溜冰馆；3、4、5、6—体育馆；7—射击场；8—射场；9—水上俱乐部；10—勃劳特莱都环形公路；11—奥克莱特俱乐部（现代五项比赛）；12—水上运动站；
13—奥运村

这些赛场布局的特点是大分散小集中，并考虑到会后这些场馆的充分利用问题。

1.1.3.2 场馆建筑由“单一功能”转变为“多功能”这些功能的变化主要表现在能“一场多用”或“一馆多用”，既能进行多种体育项目的比赛也能进行文娱演出，如：保加利亚索非亚多功能体育馆（图 1-8）、美国汉普顿多功能文娱体育馆（图 1-9）。

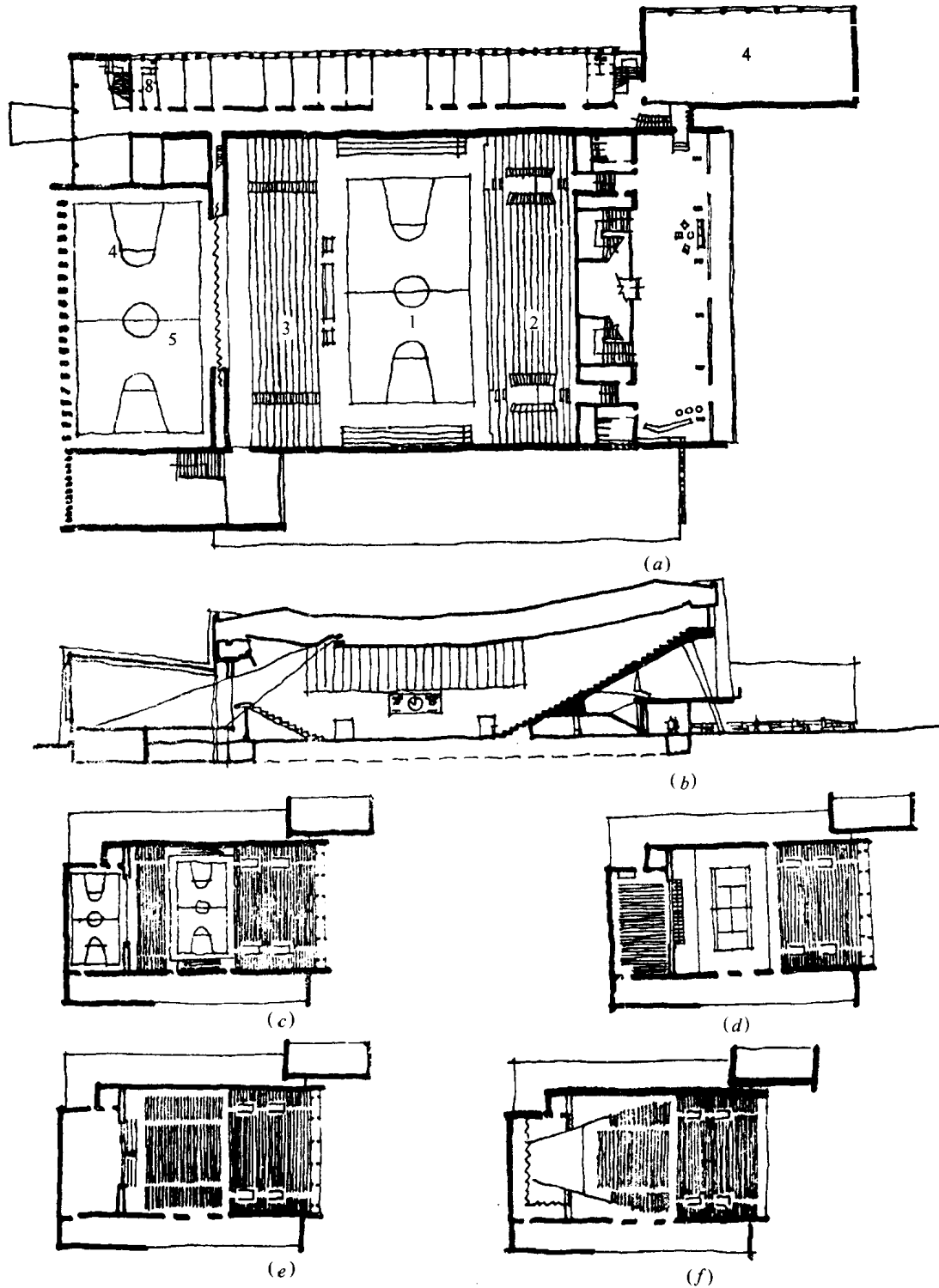


图 1-8 保加利亚索非亚多功能体育馆

(a) 平面图；(b) 剖面图；(c) 作篮排球比赛时，观众厅容纳 3400 人；(d) 作网球羽毛球比赛时，舞台、练习馆可作它用，观众厅容纳 2300 人；(e) 作演讲时容观众 4100 人；(f) 作文艺演出时可容观众 3700 人
1—18m×30m 比赛场地；2—固定看台（2300）人；3—活动看台（三面共 1100 人）；4—10m×24m 练习馆；5—舞台

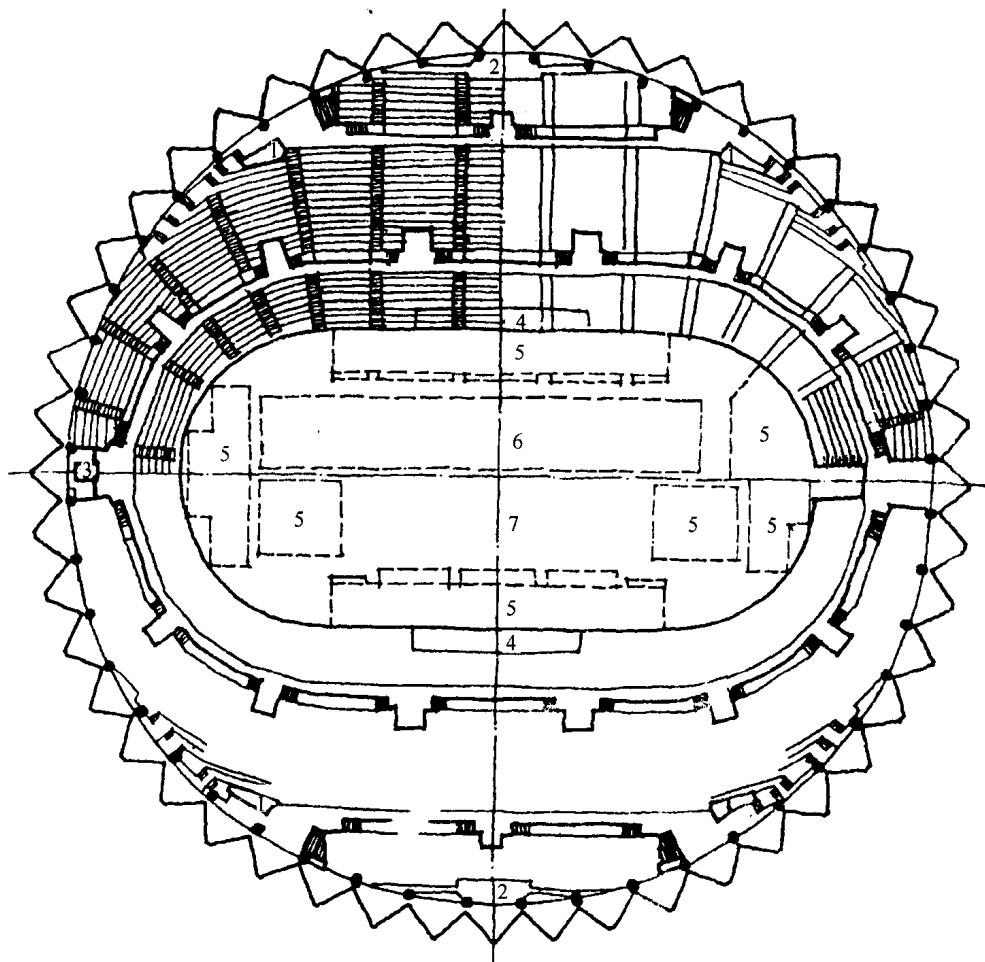


图 1-9 美国汉普顿多功能文娱体育馆

1—灯光控制室；2—电视、新闻；3—电声控制室；4—观众席；5—活动看台（座位）；
6—音乐会场地；7—球类比赛场地

1.1.3.3 场馆建设由于规模要求变大，相应建筑跨度也由小变大

如1975年建成当前世界上最大的室内体育场美国路易斯安那州的奥尔良市的超级体育场，占地13英亩，273英尺高，造价达1.73亿美元。又如1975年11月建成的美国密执安州采用充气结构的巨型体育馆面积达4万多 m^2 ，容纳观众8.3万人。再如巴西的马杭大纳足球场在1950年完工，观众容量达20多万人。

目前国内容量最大的体育馆之一在上海体育馆，容纳观众18000人，圆顶盖直径110m，建筑面积31016 m^2 ，如（图1-10）在1975年建成。

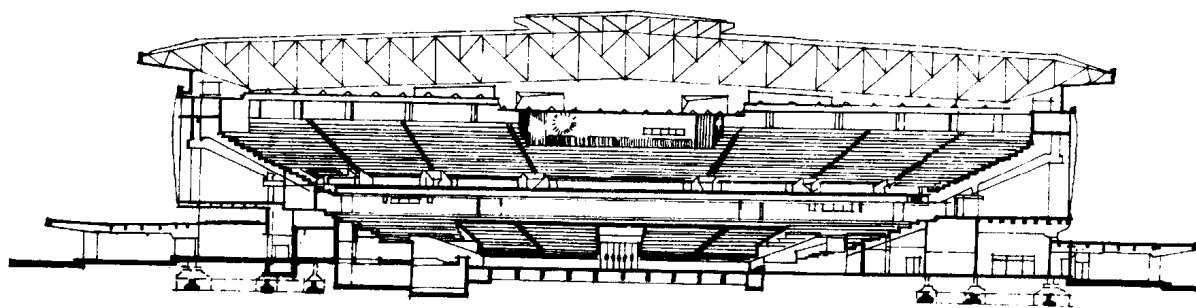
1.1.3.4 体育场馆建筑由单层变多层

城市用地紧张、用地价格日趋昂贵、而体育建筑占地又大，就要求向空间发展以少占用地，而现代建筑技术为建造多层大跨度体育建筑提供了可能，如台湾大学体育馆竞赛获奖方案见图1-11。

1.1.3.5 体育健身与体育游乐相结合的建筑类型

由于人们生活水平的提高，每周工作时间的减少，群众有条件参加更多的体育游乐活动。如游泳、网球、乒乓球或台球、棋牌、划船、滑冰、舞蹈、器械健身、健美操、保龄球、壁球等，这些需要场地空间不大的健身运动场馆将会建造得更多。

1.1.3.6 体育保健与体育医疗建筑将会有更大的发展。



观众厅夹层平面

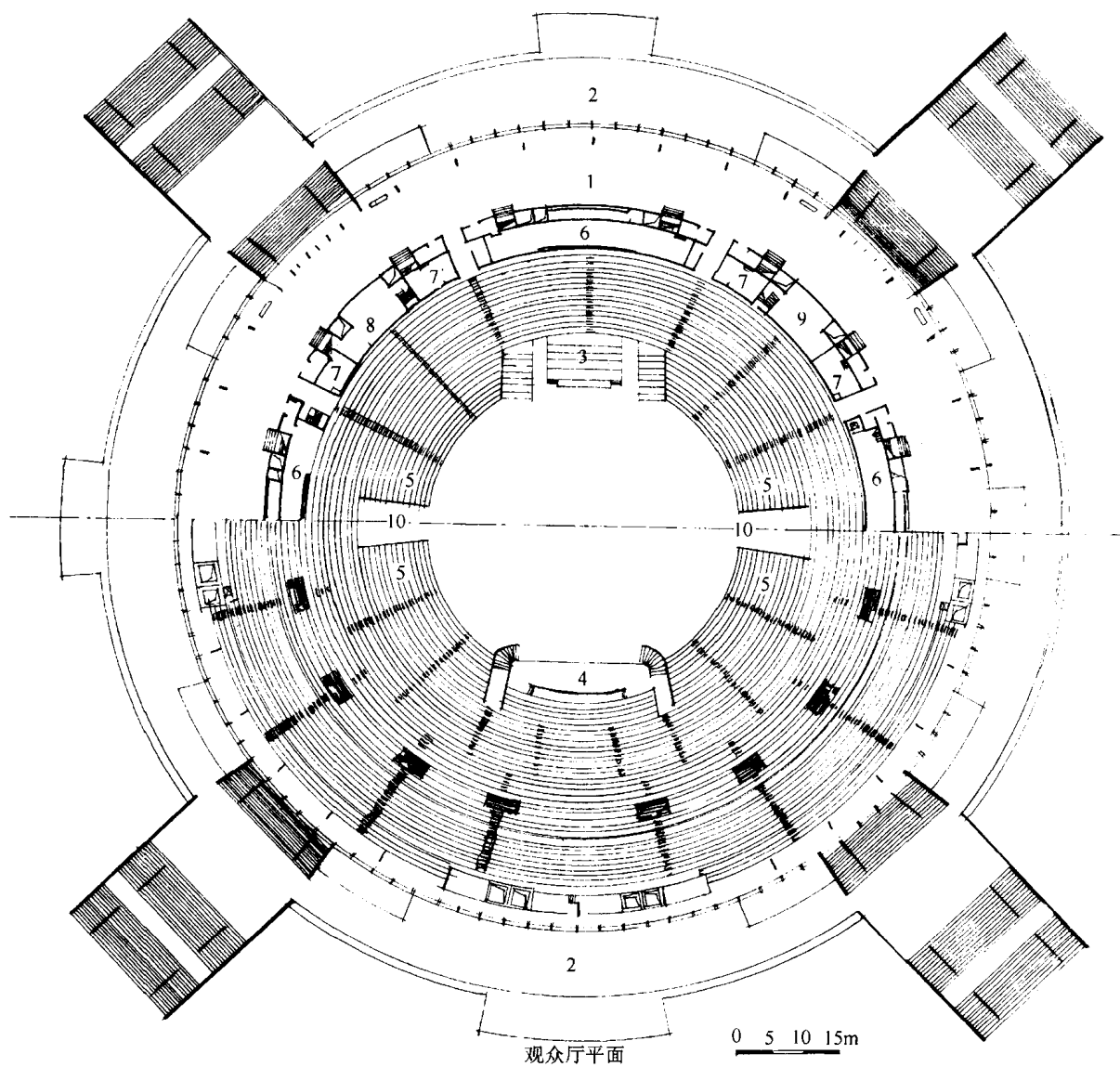
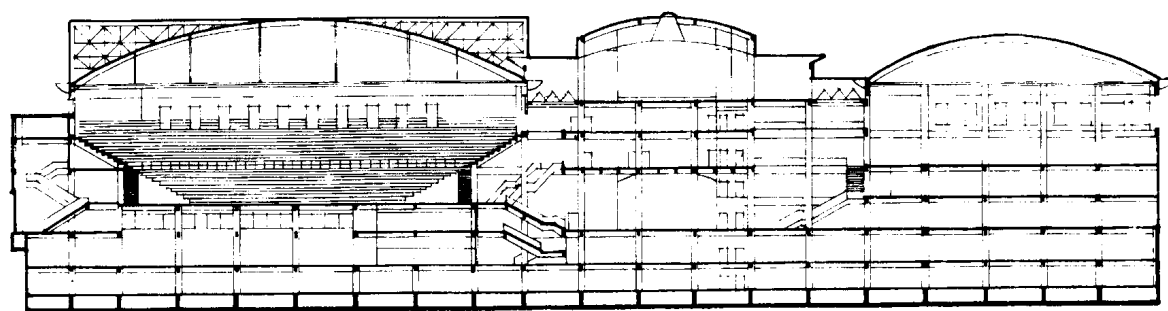
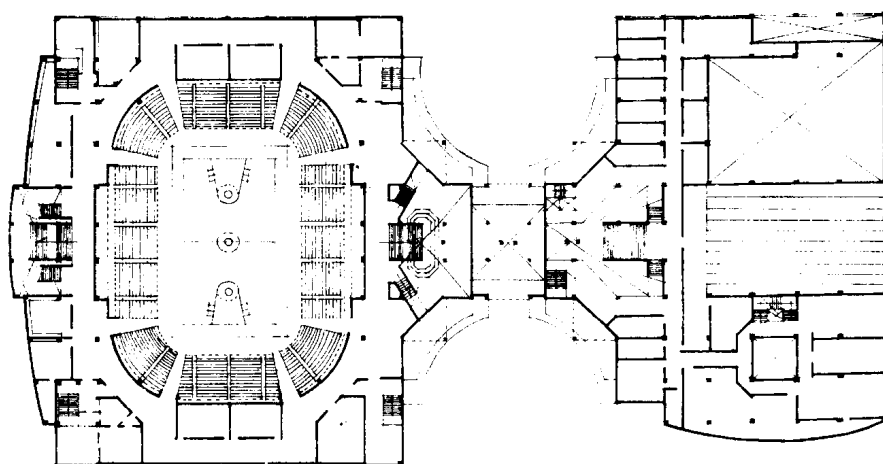


图 1-10 上海体育馆

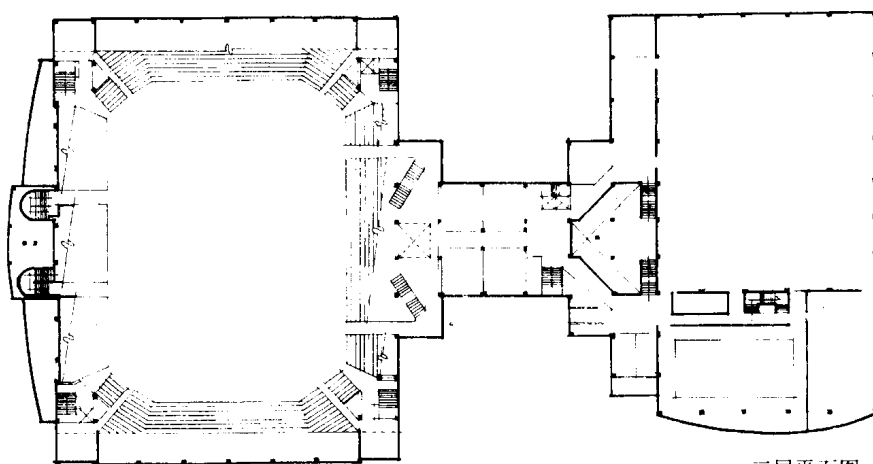
- 1—观众休息厅；2—露天休息平台；3—裁判席；4—主席台；5—活动看台；6—男厕；
7—女厕；8—场内广播机房；9—灯光控制室；10—运动员出入口



横向剖面图



二层平面图



三层平面图

图 1-11 台湾大学体育馆竞赛获奖方案