

亚运与数学

朱高棠



中国少年报社 编
浙江大学出版社

亚运與數學

朱高棠



中国少年报社编
浙江大夢出版社

中国少年报社 编

责任编辑：宋纪浔

* * *

浙江大学出版社出版

萧山第二印刷厂印刷

浙江省新华书店经销

* * *

787×1092 32开 印张4.125 插页4 字数100千

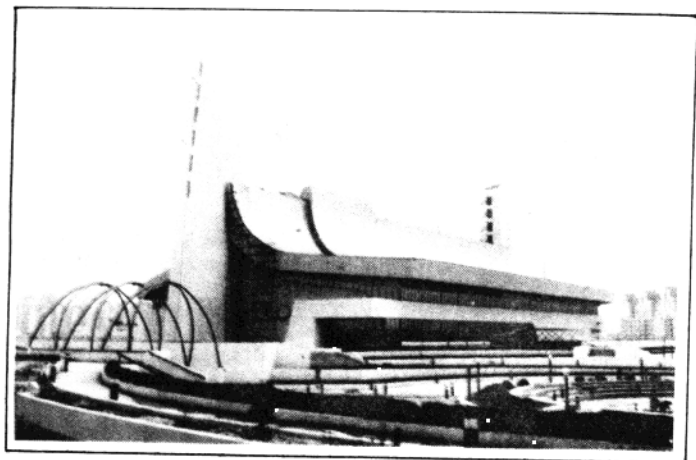
1990年7月第1版 1990年7月第1次印刷

印数 00001—20000

ISBN 7-308-00546-1

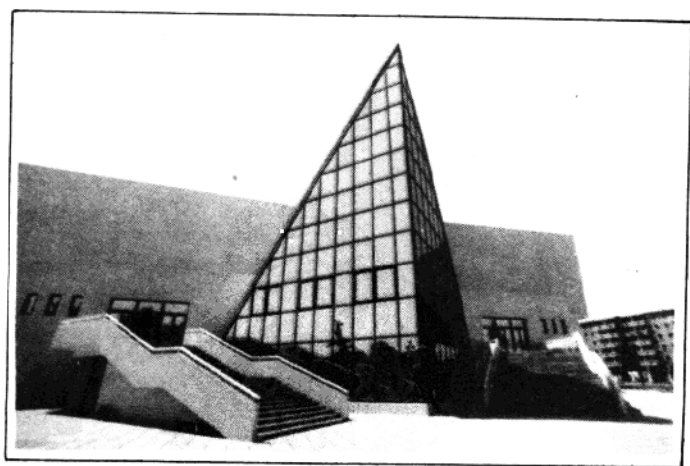
O·078

定价：2.00元



北郊亚运中心

张志刚 摄



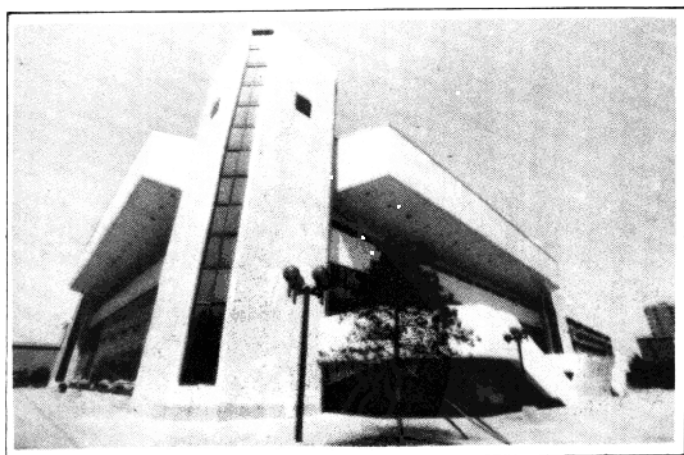
木樨园体育馆

张志刚 摄



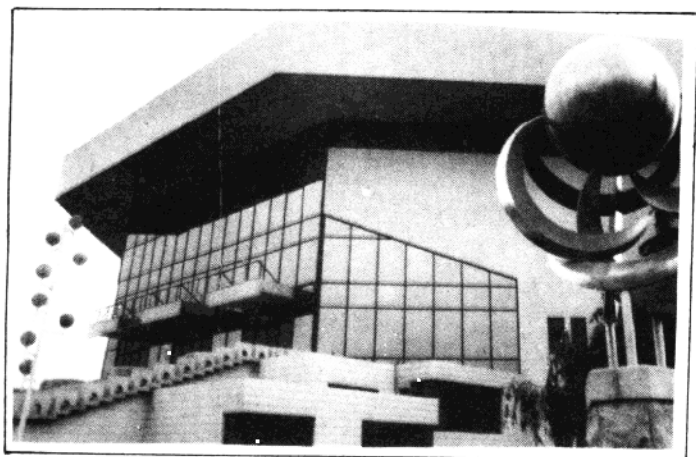
朝阳体育馆

张志刚摄



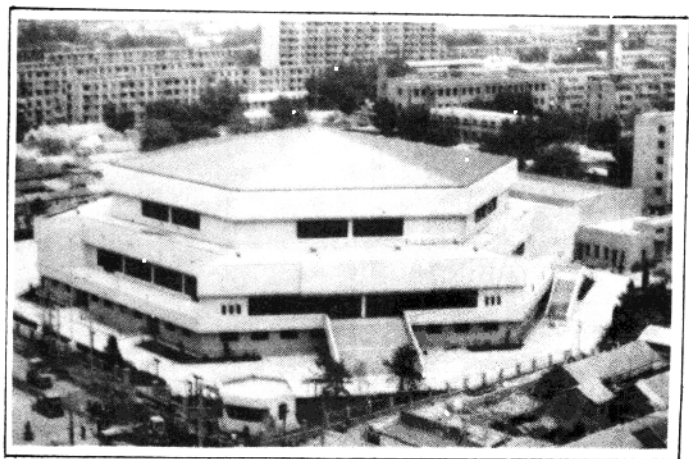
大学生体育馆

张志刚摄



月坛体育馆

胡 琦 摄



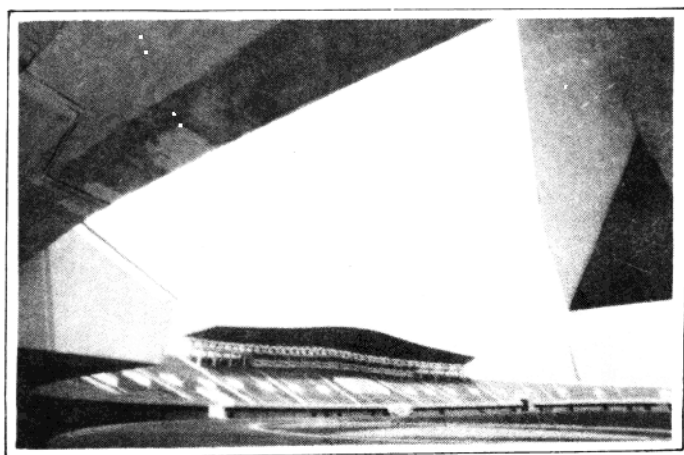
地坛体育馆

张志刚 摄



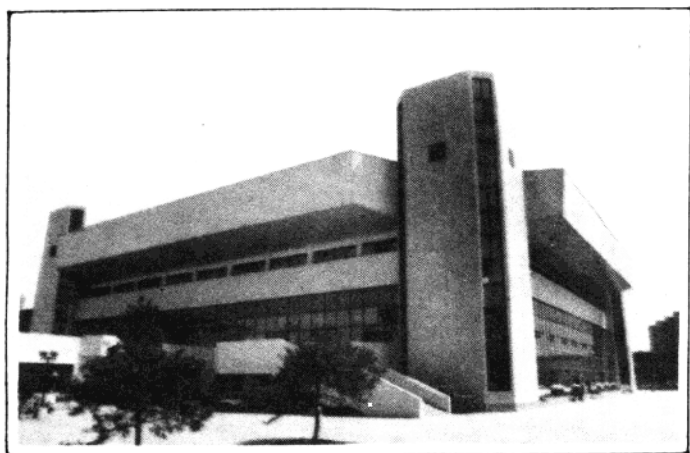
北京体院体育馆

张志刚摄



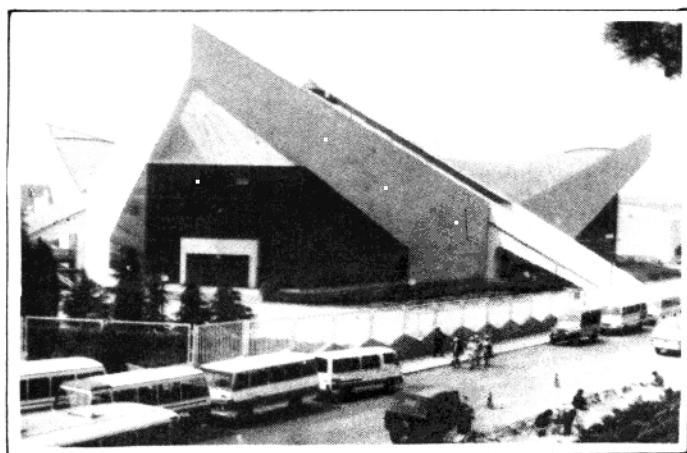
丰台体育场

张志刚摄



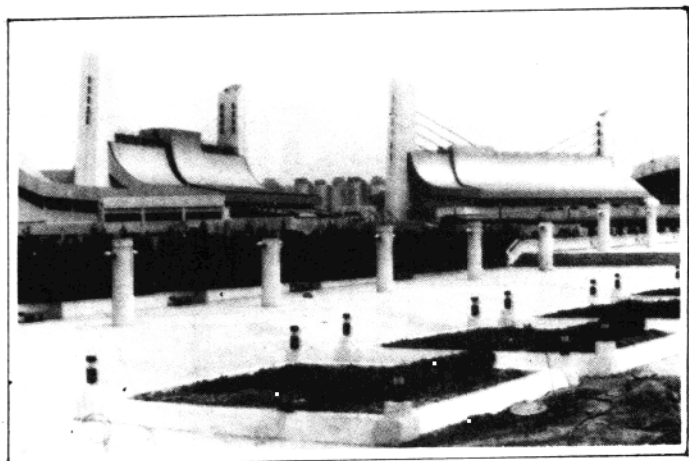
大学生体育馆

胡琦摄



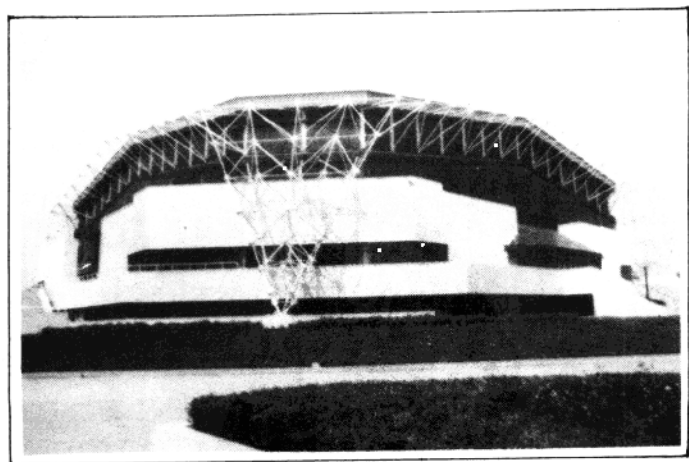
石景山体育馆

胡琦摄



亚运村

张志刚摄



北京体院体育馆

胡琦摄

前 言

第11届亚运会即将在北京举行。

在迎接亚运的日子里，中国少年报开辟了《亚运与数学》专栏，它从数学科学的特定角度，解释了运动场上出现的种种有趣现象。专栏引起了读者的强烈兴趣。一封封读者来信说：“我们需要它，因为亚运竞赛中确实藏有挖掘不尽的数学知识。”

为了满足读者的要求，本报邀集张静莲、范永利、赵仲国、包宗义四位老师，请他们在很短的时间里，搜集资料，写成这本小册子。由于四位老师对数学教学有着丰富的经验，对体育运动有着浓厚的兴趣，出色地完成了任务。由中国少年报社编辑、浙江大学出版社出版的这本书，是献给11届亚运会的小小礼物。

感谢荣高棠同志为本书题写书名！

感谢中国科学院徐伟宣教授和著名体育记者宋世雄同志分别为本书做序！

愿这本小册子为大家带来知识，带来乐趣！

中国少年报社

1990年春

AA232/4

序

我热爱体育，也热爱数学。这是因为，体育和数学从来就是一对好朋友。

回想起来，在我的体育记者生涯里，曾经采访、报道和现场解说过的所有体育项目，统统离不开数学，离不开计算，无一例外。比如，在体操比赛中，我们看到，女运动员在高低杠上做高杠回环动作时，双腿要分开。为什么？除去动作美的需要之外。这里还包含着数学计算。高杠和低杠分别距地面2.3和1.5米，两杠距离虽然可调，但调运对运动员不利。因此运动员如果不分双腿，那么很可能会因低杠杠面击伤双脚而导致失败。这只是个简单例子。它说明：教练员和运动员在设计整套动作的时候，必须具有计算的头脑。实际比赛要比这复杂得多，事实上，体操比赛前，教练员、运动员必须要考虑“难度系数”，估算我方和对方运动员的可能得分情况，依据这些来安排出场队员及动作套路。至于排球、篮球、手球、足球，它们的计分和各项技术分析，无一能离开四则运算，这是有目共睹的事情。在田径赛场和射击赛场上，教练员和运动员往往还离不开“几何”。因为，如果不掌握圆形、扇形、弧形、多边形计算原理，难以把赛事安排得很好。

讲到这里，我眼前浮现出不少熟悉的身影如郎平、许海峰、钱澄海、徐益明、陆思淳，他们不仅是优秀的运动员、

教练员、裁判员，而且他们和我一样都对数学很感兴趣，其中一些人在数学上有着很深造诣。

在11届亚运会召开前夕，中国少年报社与浙江大学出版社合作，编辑出版《亚运与数学》这本小册子，这是件很好的事。不仅因为它既介绍体育，又介绍数学，更重要的是，它开了一个先例，带了一个好头：运用基础数学知识从科学角度去说明和解释种种体育运动现象。这样做，有益于使数学科学在广大体育爱好者中间得到普及，有益于使体育知识在喜爱数学的同学们中间得到传播。

做为一个在体育记者岗位上工作多年的老同志，我支持这件工作，祝愿这本小册子能为更多的青少年体育爱好者带来兴趣和欢乐。祝愿各界体育爱好者通过这本小册子了解体育、热爱体育，了解数学，热爱数学！

宋一雄

1990年5月

序

我的老师华罗庚教授曾说过：宇宙之大，粒子之微，火箭之速，化工之巧，地球之变，生物之谜，日用之繁，无处不用数学。竞技场上也一样，到处都有美妙的数学问题。这本书将体育运动与数学融汇一体，带领读者去观察众多的体育场馆，去了解各项竞赛规则，让读者学会在欣赏体育运动的同时，又获得了丰富的数学知识。全书寓智力教育于体育运动之中，内容丰富，语言生动，引人入胜，是一本很好的青少年课外读物。

我喜欢观看各种体育比赛，因为体育竞技可以激发人们竞争向上的精神，可以启迪克服困难的勇气，可以增强为国争气的决心。读了这本书，我这方面的兴趣更浓了。因为我知道还能以数学的眼光观看比赛。我想，数学知识一定可以帮助提高体育成绩，促进体育事业的发展。比如说，能不能根据每个足球运动员的体能特点，用数学知识帮助他总结射门的力量、角度和着力点，使他更快地掌握射香蕉球入门的技巧？我还想，数学家们还可以在体育竞技中发现高深的数学问题，作为研究的对象。例如，淘汰制节省比赛时间，但运动员会觉得不公平，循环制刚刚相反，能不能研究出两全其美的竞赛制度呢？有不少数学家就在研究一类叫“竞赛图”的问题，写出了许多数学论文。

我很愿意将本书推荐给广大的青少年朋友，更希望许多人将来会以他们在数学、物理、化学、计算机等各方面的知识，为发展我国的体育事业作出贡献。

徐伟宣

中国科学院（应用数学）研究员

前 言



第十一届亚运会将于1990年9月22日至10月7日在北京召开。这是我国首次举办国际性大型综合体育盛会。为了保证这次体坛盛会的胜利进行，需要提供27个符合国际标准的比赛场馆。其中充分利用和改建体育设施11个，它们是：

- 1 北京工人体育场（开、闭幕式、足球）；
- 2 北京工人体育馆（乒乓球）；
- 3 北京首都体育馆（体操、艺术体操）；
- 4 北京体育馆（羽毛球）；
- 5 北京体育馆的游泳馆（水球）；
- 6 先农坛体育场（足球）；
- 7 石景山体育场（足球）；
- 8 海淀体育场（足球）；
- 9 北京网球中心（网球）；
- 10 北京射击场（射击、射箭）；
- 11 顺义高尔夫球场（高尔夫球）。

此外，还有新建的16个体育场馆，我们用数学中的统计表格形式介绍它们的概况。

表1 新建十六个体育场馆情况一览表

序号	场 馆 名 称	建筑 面积 (m^2)	观众 座席 (座)	比赛场地尺寸			比赛项目	备 注
				长 (m)	宽 (m)	高 (m)		
1	大学生体育馆	11,963	4,153	50	32	15	篮 球	建筑面积
2	北京体院体育馆	8,720	2,860	49	33.6	12.5	攀 击	包括体育
3	地坛体育馆	12,629	2,912	44	24	14.7—19.5	举 重	馆及练习
4	月坛体育馆	10,038	3,078	44	24	14	柔 道	馆面积。
5	朝阳体育馆	8,533	3,036	44	34	13	排 球	其 它 不
6	海淀体育馆	11,430	2,441	44	24	14	武 术	计。
7	石景山体育馆	9,778	3,366	44	34	13	摔 跤	
8	木樨园体育馆	10,032	3,121	46	31	13	击 剑	
9	昌平自行车比赛场	4,170	6,000				自行车	
10	丰台垒球场	2,270	3,110				垒 球	
11	平谷水上运动场	4,000					赛艇、 皮划艇	
12	秦皇岛海上运动场	4,414					帆船、 帆 板	
13	北郊游泳馆	34,782	6,128				游泳、 跳 水	不包括练 习馆面积
14	北郊体育馆	22,060	5,907	70	40	18	手 球	不包括练 习馆面积
15	北郊田径场	9,405	19,359				田 径	
16	北郊曲棍球场	1,270	2,000				曲棍球	

目 录

第一篇 场馆篇

体育场馆与几何图形·····	范永利 (1)
体育场馆中常见的直线形与曲线形·····	范永利 (3)
田径场与几何图形·····	范永利 (17)
400米跑道的计算·····	范永利 (19)
起跑线的确定·····	范永利 (20)
图形中的连接·····	范永利 (22)
怎样找出弧的圆心·····	范永利 (23)
漫话圆周率 π ·····	范永利 (24)
乒乓球台与常用术语·····	范永利 (25)
曲棍球场与黄金数·····	范永利 (28)
比赛场地与轴对称·····	范永利 (32)
足球场上的9.15米·····	张静莲 (34)
融篮球和足球于一体的手球·····	范永利 (35)
手球比赛的场地·····	范永利 (36)
体操比赛的项目及器械·····	范永利 (37)
摔跤比赛的场地·····	张静莲 (40)
高尔夫球运动·····	范永利 (41)
排球场上的延长线·····	张静莲 (43)
白线的魔力·····	张静莲 (45)
奇妙的弯道·····	范永利 (46)