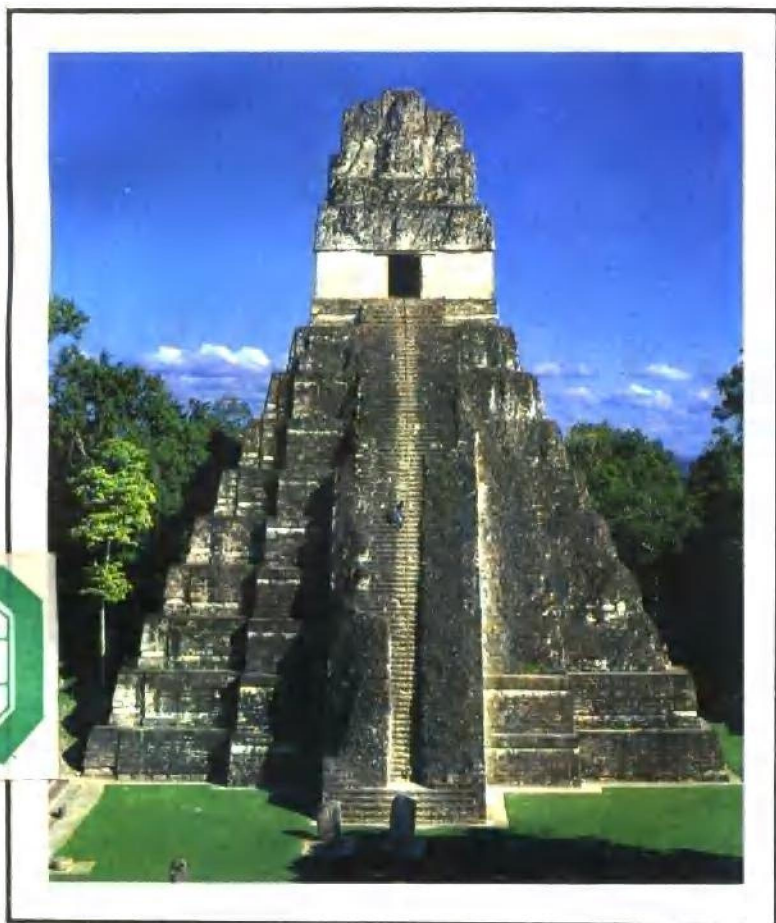


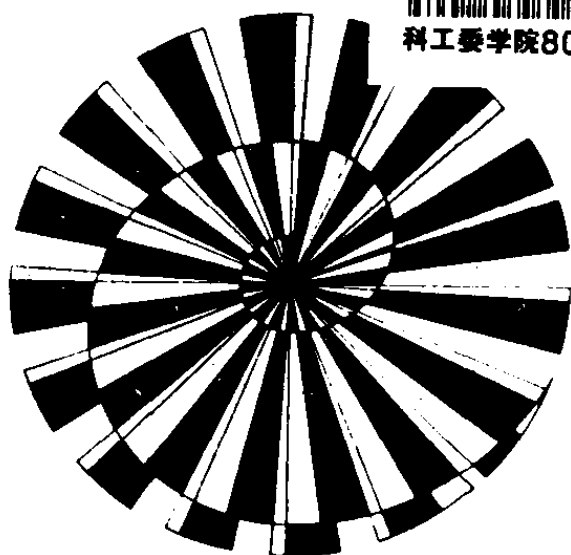
文明与自然



0144637



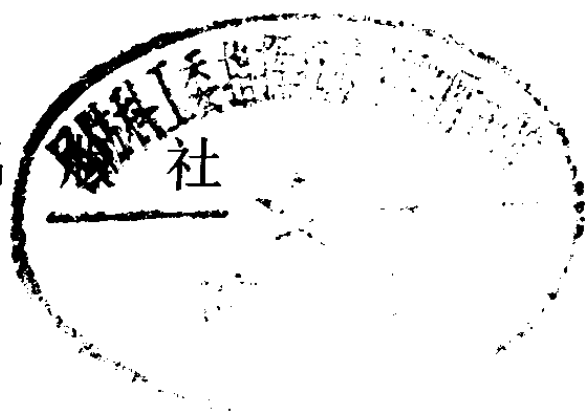
科工委学院802 2 0012672 9



《知识就是力量》丛书

文明与自然

科学普及出



内 容 提 要

本书系“知识就是力量”丛书，重点介绍建筑方面的知识，在介绍各具特色的现代建筑的同时，还让我们尽情饱览了世界名胜，漫游了世界各地的奇异风光以及了解到那些鲜为人知的珍贵的历史文化遗产，从而使我们回味着人类文明与山川自然的辩证关系。

《知识就是力量》丛书 文 明 与 自 然

责任编辑：赵尉杰 吉佳玲

封面设计：石尚仪

技术设计：范小芳

*

科学普及出版社出版（北京海淀区白石桥路32号）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京华严新技术服务部微机排版

中国科学院印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：7 字数：170千字

1991年5月第一版 1991年5月第一次印刷

印数：10000册 定价：3.95元

ISBN7-110-01868-7/N·40

目 录

一. 独具匠心

生态建筑的雏型	2
新颖独特的悬索结构建筑	8
前途无量的帐篷式建筑	14
会“呼吸”的窗户	17
充气建筑中的佼佼者	20
晶莹剔透的玻璃建筑	26

二. 再创奇迹

超级摩天楼向二百层挺进	31
曼哈顿摩天楼巡礼	37
举世瞩目的英吉利海峡隧道	40
超超高层住宅	45

三. 各具特色的城市

今日洛杉矶	49
温哥华巡礼	59
澳大利亚最大的城市——悉尼	67
印度圣城——瓦拉纳西	69
得克萨斯州的明星城	73
巴黎拾零	80

四. 奇特的大地人文

芬兰的大地人文	85
卡腊腊大理石城一瞥	91
明尼苏达双城记	96
美丽的旅游胜地——圣·玛丁	102
海上城市——凯撒·玛瑞蒂玛	106

五. 风光名胜

风光旖旎的佛罗里达	109
北欧旅游胜地——芬兰的奥兰群岛	115
“赛伦盖蒂”国家公园之夜	120
纽约市布朗克斯动物园	124
台湾人造天然动物园	128
冰川覆盖下的冰岛	130
澳大利亚的水下王国	136
穿越西撒哈拉	139

六. 奇景异趣

庐山“三石”	145
爱尔兰的石墙	149
今古奇观千佛坛	151
苏格兰古堡探幽	154
抢救婆罗浮屠	161
巴特农神殿的整容术	163

七. 珍贵的遗产

的的喀喀湖畔的古迹	167
“大房子”的明示与隐秘	174
密林深处的玛雅明珠	180
地下古城庞贝和赫库兰尼姆	186
沉睡在地下的宫殿	192
亚历山大陵墓之谜	198
克里特海上帝国	204
欧洲的神秘遗迹——巨石围栏	209
密林之都——吴哥	216

(一)

独具匠心

生态建筑的雏型

郑光磊 文

人类的工作、学习、娱乐都离不开各式各样的建筑，但很少有人想到全世界建筑物每年因照明、采暖、降温等消耗的能量多么巨大。在发达国家，这类能耗约占社会实际能耗的三分之一，甚至更多。可是，遍及全球的能源危机不允许如此耗能，建筑节能势在必行。

当前，建筑师们正在结合当地自然生态条件，努力开发各种取之不尽的天然资源和非传统性能源，设计了许多崭新的建筑物，被称之为“生态建筑”。

阳光计划

隆冬时节，日本东京都天寒地冻，风雪交加。偶而有几个行人紧裹防寒衣，匆匆向前奔去。当人们停在一栋略呈方形的三层住宅楼入口处时，脸上显出了微笑。推开门扉，进入公共大厅，映入眼帘的是一个巨型花坛，春意盎然，花香袭人，使人们忘却了门外的冰雪世界。这是日本 1978 年底建成的一幢太阳能集合住宅，占地 0.4 公顷，底层建筑面积 1,204 平方米，总面积 2,238 平方米，可住 18 户。它有独特倾斜的外墙，悬挑的走廊逐层向中间收拢，各层住户均能获得充分日照，房间明亮、宽敞（图 1）。南墙面装有太阳能集能器，墙面、地板、天棚等处都使用了保温材料，门

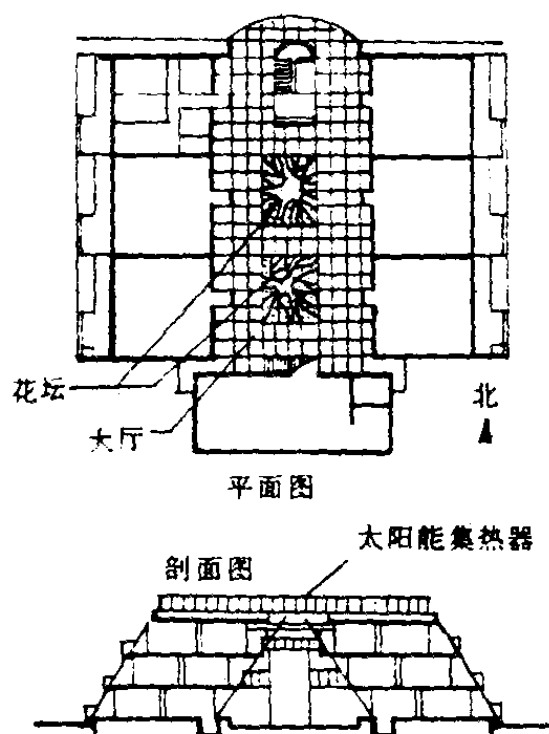


图 1 太阳能集合住宅

望而生畏，使阳光计划在很多国家难以推广。美国亚特兰大的一位建筑师曾提出一项节能房屋的方案，巧妙地利用传热和蓄热的原理，让房屋高效地吸取太阳热量并积蓄下来，达到冬暖夏凉（图 2）。这种不需要太阳能设备的节能房屋被称之为“被动式节能建筑”，潜力很大，目前在世界各地迅速发展。

窗有双层玻璃。屋顶上装有平板型和真空型太阳能集热器，产生的温水直接供暖，又可利用太阳能变成机械能驱动冷冻机制冷。

美国计划到 1985 年在 250 万幢住宅楼上安装太阳能系统。阳光灿烂的澳大利亚，太阳能工业相当普遍，政府也要在所有的公用建筑物上设置太阳能系统。

然而，昂贵的太阳能设备和运行、维修费用，令人

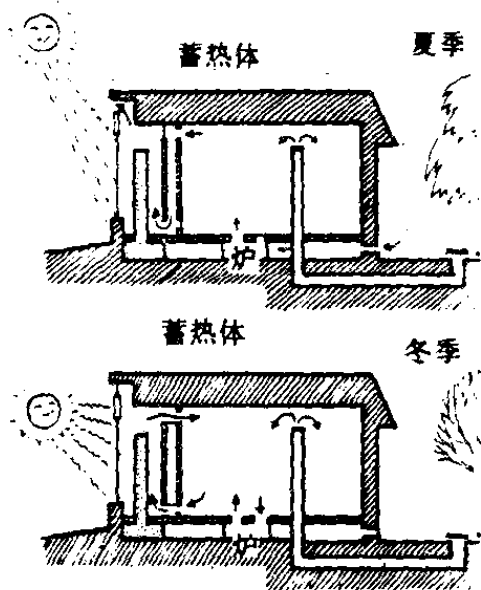


图 2 被动式节能房屋
上——夏季 室外树荫下的凉空气由地道进入室内
下——冬季 室外阳光晒过的热空气由地道进入室内

顺 应 自 然

印度南端的特里凡得琅是个炎热而潮湿的地区，帕德马纳巴普兰宫已有千年的历史。国王高坐在“金字塔”型的台座顶上，围绕在四周逐级而降的台座上安放众大臣的坐位。宫殿没有任何封闭的墙壁，坡顶瓦屋面又与金字塔型台座体型相呼应，即使炎夏，凉爽的风也可直达御座。国王举目下望，四周绿草如茵，不觉心旷神怡。

顺应自然，在建筑布局中创造出适宜的小气候，避免现代建筑所需的大量能耗，对于发展中国家，意义尤为深远。深通此法的印度当代著名建筑师查尔斯·科里亚不仅提出了采用被动式自然能源解决建筑照明、通风及温度的理论，而且创立了一种新的建筑艺术形式，发人深思。

靠近特里凡得琅的科瓦拉姆，濒临阿拉伯海，是印度美丽的海滩之一。如果你有幸前往观光，就能目睹科里亚设计的一幢幢旅馆和别墅。它们银嵌在小山坡上。白粉墙、红瓦顶、乡土味十足。屋面的坡度平行于自然山坡，像帕德马纳巴普兰宫一样，主导风向正好穿过建筑物（图3下）。进入室内，避开灼热的天空，凭窗眺望，那点缀着棕榈树的海湾历历在目，一阵海风吹来，沁人肺腑。这比呆在装有空调设备的房间中，隔着玻璃观赏海景强得多，而节能效果更不必说了。

德里塔拉住宅群构思更精巧，匠心独运。这是一组低层高密度住宅，每公顷可住525人，住宅为一楼一底的窄长单元，开间3米，进深15米，单元前面有个两层高的露台，下面单元的屋盖即为上面单元的露台，凉风穿楼而过，自然

降温。住宅呈步步后退的布置，形成台阶式的中心花园，栽种树木，建喷水池，使空气湿润，大大改善了干热地区的居住环境（图3）。

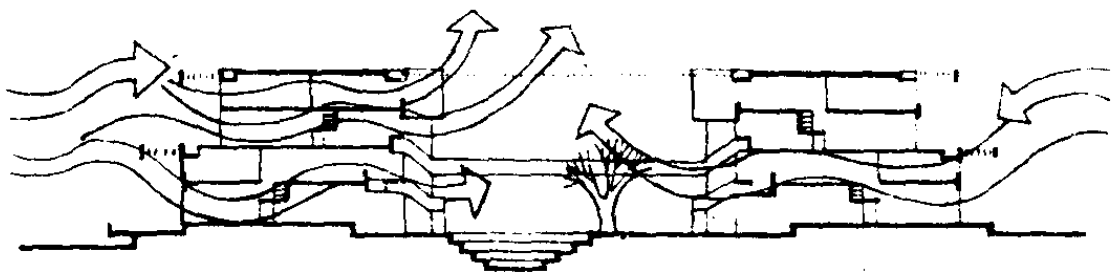


图 3 塔拉住宅群台阶式中心花园示意图

主张运用自然生态规律改善建筑环境的专家认为，面对能源短缺的现实，企图把对建筑的挑战减小到只在外貌和材料上变个花样，纯粹是欺人之谈。近10~20年来，有些建筑师习惯于把许多责任交给设备工程师去解决，正是建筑耗能的症结。现在已经到了创新和变革的时候了。

重新“穴居”

人类早期穴居，学会了用土造屋的技能。土有较大的热容量，既可保温隔热，又可蓄热，是节能建筑的好材料。

把土和现代建筑结合起来，是近四十年的事，发展很快。举世闻名的建筑大师莱特，1942年在开雅斯合作住宅中大胆地运用堆土作建筑的护坡，起到了很好的贮热作用，又减少了外墙面的装修，施工方便。莱特还采用了宽挑檐保护土台，免遭雨水侵袭。挑檐下有连续玻璃窗，建筑体型与周围环境相互协调，创造了意境横生的独特风格。

此后，用土来达到节能效果的建筑物层出不穷。有的在

屋顶上堆土，有的将房屋嵌入地下，有的用土坡维护外墙，方法虽不相同，但各有奥妙。例如美国佛罗里达有一栋建在山顶的二层住宅，建筑师路易斯·康完全将其埋入土中，露出地面的顶部像一个亭子。观赏过这座建筑的人都说它不像是建在山上，而像是从山里长出来的。大西洋岸边的沙丘住宅是路易斯·康的又一堆土杰作。沙丘住宅采用了连续的混凝土壳体，既利用了土的压力，又利用 22 英寸厚的土层保温节能。住宅室温不必人工调节，只用水冷式空调器控制室内湿度。

考虑到未来，地下将成为解决城市问题、交通问题、土地紧缺问题、节能问题的最有前途的方法，因此，“向地下进军”和“重新穴居”已成了时髦的口号。注重现实的人强调，古老的用土技术可以在生态建筑中发扬光大。

吃 掉“尾 巴”

群兔在林中草地上嬉戏。忽然，一条蛇蜿蜒而至。正欲四窜奔逃的兔子又都若无其事。只见这条蛇在草地上盘成一团，大嚼特嚼其尾巴，仿佛再也没有比这更美味的食物了。吃下一段尾巴后，它才晃悠悠地离去。原来这是传说中的“食尾蛇”，它不需要捕食任何东西，只靠吃掉自己的尾巴来维持生存。我们且不去追究是否有“食尾蛇”，然而大自然的生态规律表明，一切物质和生命都处在循环演变中，没有尽头，没有废物。当代建筑师们通过模拟生态规律，创建了不依靠外来能源循环自给的一种节能建筑，被命名为“食尾蛇住宅”，亦称“自治建筑”。

“食尾蛇住宅”最大限度地利用自然界中随处可得的阳

光、风、雨和雪，并回收利用生活中废弃的物质和能量，集各种节能方法之大成。位于澳大利亚维多利亚州的伏林德斯住宅就是一座典型的“自治建筑”。它有一个3千瓦的风力发电机自供电源；水源依靠积存于山上一个大水箱中的雨水解决，利用重力将水引到需水部位；太阳能装置为住宅提供热水，并带动散热器供暖。最奇妙的地方是一个温室，它能预热空气、制造适宜的小气候，还能养鸡和生产蔬菜。无用的菜叶、鸡粪、生活废弃物则被用来生产甲烷（沼气），就象吃掉“尾巴”一样。

英国剑桥大学派克教授是“自治建筑”的鼻祖，他设计的方案最有代表性。那是个带有温室的小住宅，太阳能集热器和风力发电装置保证了住宅的大部分能源，而沼气发生装置又提供了炉火之需，地下蓄热水槽则使温度变化均衡。室内花园给房屋注入了清新的空气，排泄的污物用于产生沼气，环境优美舒适，符合生态原则。

自治建筑形式很多，充分展现了现代建筑节能技术的发展趋向，勾划了二十一世纪建筑的风貌。可以预料，“生态建筑”的理论和实践必将臻于完善，它也属于人类正在从事的建立伟大新文明的开拓性工作的一部分。

新颖独特的悬索结构建筑

乐嘉龙 文

悬索，人们对它并不陌生。红军长征时渡过的大渡河铁索桥就是一例，它是我国劳动人民在 1705 年为战胜汹涌澎湃的大渡河而采用的古老的悬索结构。又如跨河越涧的溜索，横贯深谷的竹索都是运用了悬索这个独特的结构形式。但是，用悬索来建造大跨度大空间的建筑，还是近三十年来的事。

早在 1952 年，美国先后建成了北卡罗里纳州博览会大厅和拉索城的马鞍形贸易馆。这两座早期的悬索建筑表明，它的结构受力合理、材料利用充分、屋面轻、用料省，每平方米面积钢索耗量仅 10 公斤左右。在同样条件下，比其它结构形式要省，而且施工速度快，周期短，不需要大型的起重设备和大量模板，建筑平面则可以做成圆形、椭圆形、八角形、菱形等多种形状，是一种良好的结构形式。尤其是六十年代以来，电子计算机在建筑科学中的广泛运用，解决了结构计算中复杂的数学运算，悬索结构犹如插上翅膀，获得了突飞猛进的发展，跨度越来越大，材料越来越省。苏联 1976 年建成的列宁格勒体育馆，其直径达 160 米，是世界上最大的双层悬索建筑。悬索结构有不同的组合形式，按结构受力情况分类，大致可分为单向、双向和混合型三种类型（见图 1）。结构的受力部分在外力的作用下，能够承受巨大的拉力，具有良好的刚性和稳定性，使结构保持平衡，并在

抗风和抗震性能上也比较好。因此，悬索结构在大跨度建筑中得到广泛的运用。

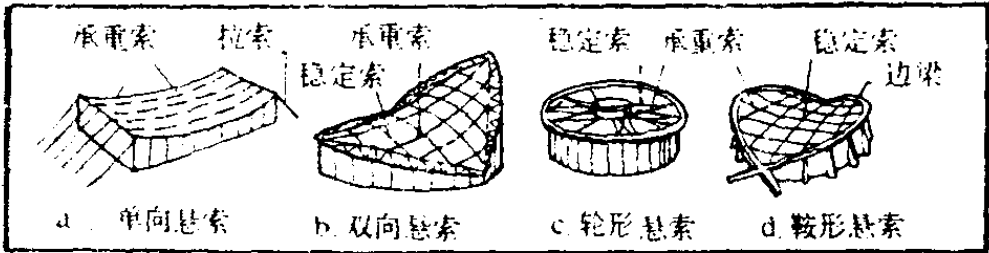


图 1 悬索结构的一般形式

我国早在五十年代就开始试验研究悬索结构。1961 年建成的北京工人体育馆（见图 2），是规模宏大的体育建筑，

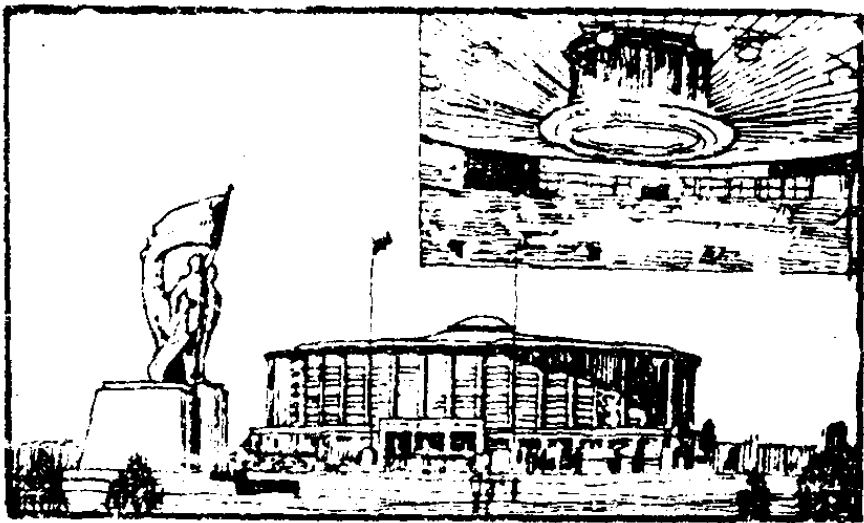


图 2 北京工人体育馆

能容纳 15 000 名观众，这是我国首次采用悬索结构的大型公共建筑。它的屋盖采用了辐射状双层悬索结构，就象是一个水平放置的自行车轮子，有内环、外环和上下两层钢索，调节这两层钢索的紧张度，就可以防止屋盖系统在大风中产生的“共振”。上索承受屋面重荷并起稳定悬索的作用，下索主要是承重索，将直径为 94 米的圆形环索悬挂于空中，上

下钢索各 144 根形成了上下起伏的轮状的顶棚装饰效果。1969 年建成的杭州市浙江人民体育馆，是马鞍形悬索结构建筑。比赛大厅是 80×60 米椭圆形平面，能容纳 5 400 名观众。鞍形悬索屋盖，由两组弯曲不同的钢索系统组成，呈双曲抛物线形状，建筑造型新颖舒展，别具一格。观众厅的视觉和声学效果都比较好，取得了一定的技术经济效果（见图 3）。

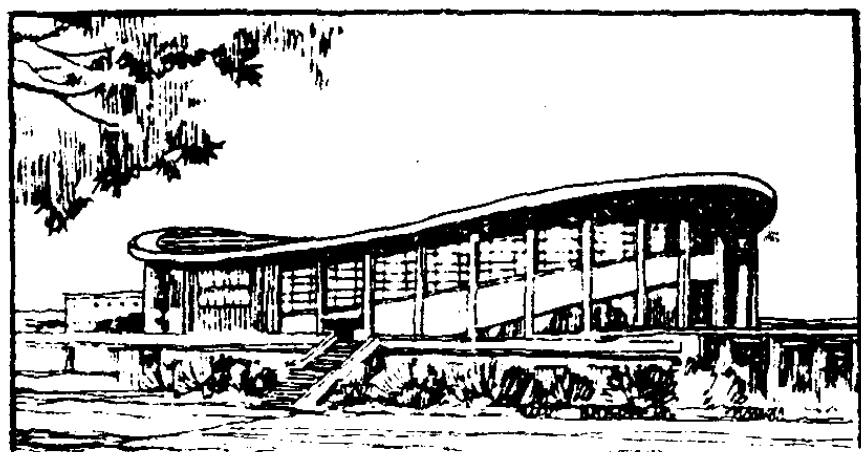


图 3 杭州浙江人民体育馆

1962 年建成的美国华盛顿杜勒斯国际机场候机厅，是悬索结构的著名实例，它由建筑大师小沙里宁设计。建筑宽

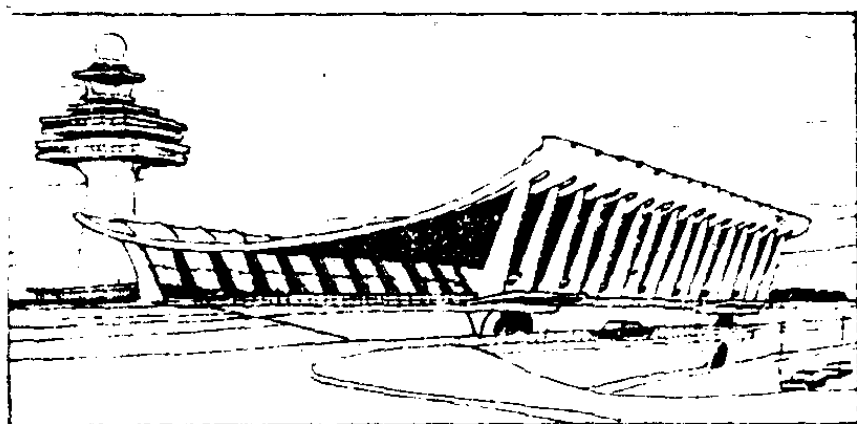


图 4 美国华盛顿杜勒斯国际机场候机厅

为 45.6 米，长为 182.5 米，分为上下两层。大厅屋顶为每隔 3 米有一对 2.5 厘米的钢索悬挂在前后两排柱顶上，悬索

顶部再铺设预制钢筋混凝土板。建筑造型轻盈明快，能与周围环境有机结合，较好的体现了航空建筑的风格（见图4）。1964年建成的日本东京代代木体育馆，由两个建筑组成。游泳馆由两根桅杆柱支承的悬索构成贝壳状屋顶，覆盖着设有16000个座位的比赛厅，圆弧顶的两侧伸出两个尖角，好似一对蜷曲的蜗牛；篮球馆的悬索屋顶，则是围绕着一根高耸的桅杆柱渐渐盘旋舒展，好象一只弯弯的海螺，静卧在沙滩。该体育馆建筑造型美观，从空间到形体，使人感到动势，仿佛蕴蓄着无穷的能量，能增进运动员的搏击意识，给人以强烈的竞赛激励感，充分表达了体育运动向高峰冲击、焕发青春活力的气势（见图5）。1957年在西柏林世界博览会上美国建造的牡蛎形的会堂（见图6），是

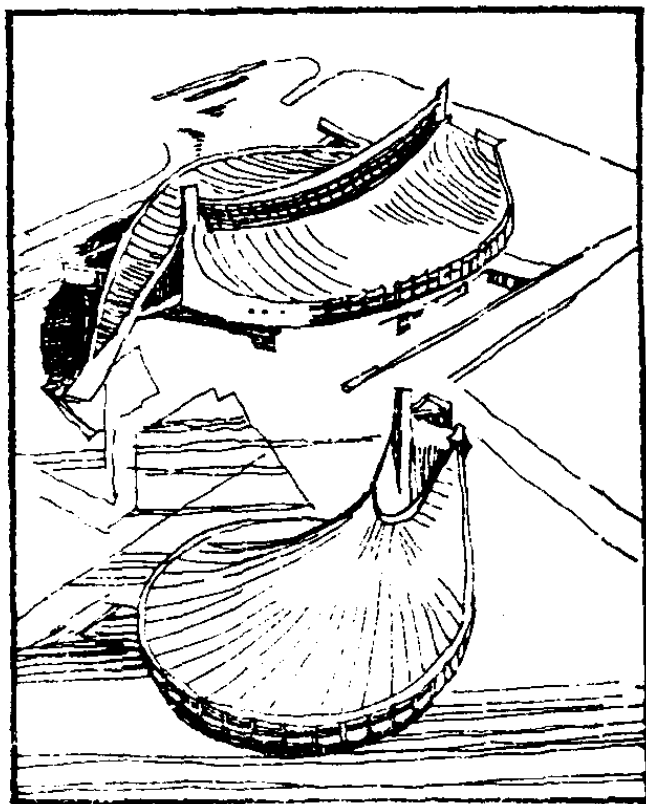


图5 日本东京代代木体育馆
马鞍形悬索结构的又一表现形式。

综上所述，悬索结构建筑的出现与推广，象征着建筑科学技术的进步，也是社会生产力突飞猛进的一个标志。在近二十年内，各种新型建筑材料不断出现，各类合金钢、特种玻璃、化学材料广泛应用于建筑，为悬索结构的轻质高强度的屋盖提供了有利条件，开创了良好的前景（见图7、8、9）。悬索结构建筑的外观已逐渐打破了人们的传统习见，给