

图说

中国科普研究所组织编写

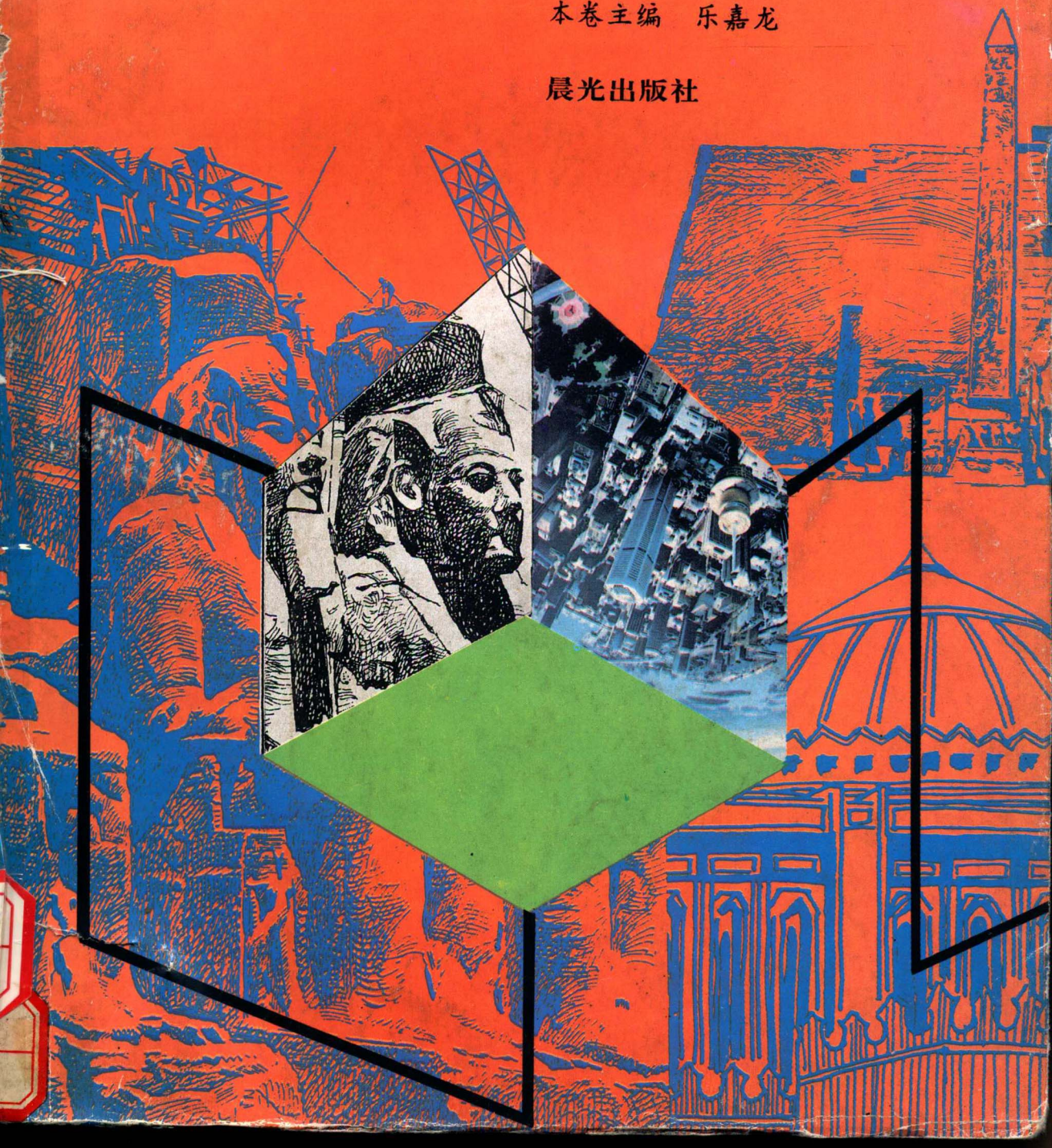
少年新科技知识丛书

建筑技艺

总主编 王 洪 刘绍球

本卷主编 乐嘉龙

晨光出版社



中国科普研究所组织编写

总主编 王 洪 刘绍球

图说少年新科技知识丛书

建筑技艺

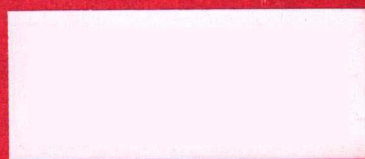
主编 乐嘉龙

绘图 王铁麟 沈 松 郝加勇

作者 魏 明 张敬乐

李大寿 乐嘉龙

刘 川



晨光出版社

图说少年新科技知识丛书

总 策 划 梁友璋

顾 问 郭正谊

总 主 编 王 洪 刘绍球

总 美 编 田如森

编 委 (以姓氏笔划为序)

马博华 王 洪 乐嘉龙 田如森

刘兴良 刘绍球 李克孝 陈芳烈

郭正谊 梁友璋 袁清林 崔金泰

谭 征

序

由中国科普研究所组织编撰,由云南少年儿童出版社出版的《图说少年新科技知识丛书》,与广大少年读者见面了。我以极其喜悦的心情祝贺这套丛书的出版发行,并预祝她真正成为传播现代科学知识的桥梁,成为给少年朋友启迪思维、扩大视野、开发智力的良师益友。

这套丛书的特点实际上已经在其名称上得到了体现。

一是内容“新”。《丛书》的10卷分别是能源材料、生物农业、航空航天、通信技术、电脑机器人、军事科技、交通运输、医药卫生、建筑技艺和海洋知识,涉及高新科技的各个领域,从总体上反映了当代高新科技的发展概貌。当然书中所说不是着眼于解决具体的技术环节,而仅仅是回答了某些科学知识问题。

二是以“少年”为主要读者对象。少年儿童是祖国的未来,是21世纪的主人。中华民族的振兴,寄希望于这一代少年儿童。少年儿童正处于长身体长知识的时期。他们具有好奇心和求知欲,向少年儿童普及科学知识,关系到提高全民族的科学文化素质。为便于少年接受,《丛书》在编撰中采取专家学者同科普作家相结合的形式,力求以通俗明快的语言和群众喜闻乐见的表达方式,来阐明深奥的科学道理,既保证了作品的科学性,又提高了作品的可读性。

三是采用了“图说”的形式。以图画作为主体,这是《丛书》的最大特点。但这种图画有别于一般科普书籍中的“插图”,倒是更趋近于连环画册。这样做的目的,主要是为了更有效地启发少年读者的直观思维和想象能力。这在国内出版的科普图书中尚不多见,可以说是一种大胆的尝试。

这里还要指出的是,由于当今社会人们的生活节奏在逐渐加快,多数人往往抽不出更多的时间来阅读那些“大块”文章和“大部头”书籍,于是乎“图说”越来越受到广大读者的青睐,以致目前国外以“图说”形式出现的通俗读物逐渐多起来,这一点颇值得我国的科普界、教育界和出版界注意。

借此《图说少年新科技知识丛书》即将出版发行之际,谨祝我国科普图书的创作更上一层楼,少年儿童读物的出版事业更加繁荣!

严济慈

本卷主编的话

衣食住行是人类日常生活中的四大问题。住就离不开房屋,建造房屋是人类最早的生产活动之一。社会不断发展,房屋早已超出了一般居住的范围,建筑形象发生着巨大的变化。

然而总括说来,从古到今建筑的目的总不外是取得一种人为的环境,供人们从事各种活动。所谓人为,是说建造房屋要工要料,而房屋一经建成,这种人为的环境就产生了。它不但提供人们一个有遮掩的内部空间,同时也带来了一个不同于原来的外部空间。

直到19世纪前,建筑一直以砖、瓦、木、石为主要材料,几千年来没有多大变化,科学技术改变了这种情况。19世纪中人们开始在建筑中使用铸铁和钢,19世纪末开始使用混凝土和钢筋混凝土,20世纪20年代以后则开始了铝材和塑料等建筑中的应用,古老的材料如木材、玻璃等的使用,也因现代科学技术进步而不断地得到改进。

社会强大的生产力和尖端的科学技术,使许多年的幻想变成了今天的现实。百层以上的摩天楼,一二百米的大跨度建筑,一望无边的大厂房,各种新颖的建筑材料、结构与设备,以及形形色色的建筑外观,不断地改变着人们对建筑的印象。

近40年来,有很多新的结构形式出现,如薄壳结构、折板结构、悬索结构、空间网架、充气建筑等。建筑层数不断增高,跨度不断加大,自重不断减轻,这不但满足了建筑的使用功能,也促进了建筑形式的创新。

少年朋友们,当前,我们正处在伟大的新时期,要实现现代化就离不开经济建设,而搞建设又离不开建筑,这就需要大量的建筑师和工程师。我欢迎你们中的一部分人,将来投身到建筑行业中来。

乐 嘉 龙

1992年6月

(滇)新登字 05 号

图说少年新科技知识丛书
建筑技艺

中国科普研究所组织编写

本卷主编 乐嘉龙
绘 图 王铁麟
责任编辑 郭天翼
责任美编 颜铁明
装帧设计 徐 芸

出 版 晨光出版社出版发行
印 刷 四川新华彩印厂

开本 787×1092 1/16

印张 10.375

版次 1992年11月第1版第1次印刷 1994年4月第2次印刷

印数 3001—6,000

书号 ISBN7—5414—0730—5/T·4

定价 7.85 元

目 录

建筑——美妙的音乐	1
凝固的音乐——现代建筑的家族	3
仿生建筑(一)	5
仿生建筑(二)	7
令人惊叹的大跨度建筑	9
悬索结构建筑	11
凌空飞架的钢网架	13
帐篷式建筑	15
妙不可言的充气建筑	17
浮光掠影的幕墙	19
瑰丽的建筑内庭	21
神奇的短线穹隆	23
漫谈高层建筑	25
世界上最高的建筑	27
香港中国银行新厦	29
多彩的新型建筑材料	31
塑料与建筑	33
用纸板建房子	35
太阳能采暖建筑	37
漫话建筑工程抗震	39
驯服的爆炸	41
漫话生态建筑	43
神奇的知识宝库	45
奥运会与体育建筑	47
现代中小学校建筑	49
在工厂里制造住宅	51
开合式穹顶体育场	53
音乐与建筑	55

五彩缤纷的建筑装饰照明	57
搭积木与盖房子	59
象征名城的雕塑(一)	61
象征名城的雕塑(二)	63
永恒的纪念	65
巴黎埃菲尔铁塔	67
华盛顿国家美术馆东馆	69
纽约古根海姆美术馆	71
世界奇趣建筑	73
几幢有趣的建筑	75
鹿特丹的“森林之屋”	77
法国朗香教堂 伊朗珍珠宫	79
悉尼港口的白帆——悉尼歌剧院	81
球形立体电影院	83
联合国总部大厦 幽静的流水别墅	85
巴西利亚国会大厦 慕尼黑发动机 厂办公楼	87
有趣的国际航空港 埃弗森艺术 博物馆	89
珍珠港纪念馆 美国国会图书馆	91
内罗毕肯雅塔会议中心 建筑技术 与施工机具	93
柏林国际会议中心	95
日本湘南台文化中心 博物馆建设	97
世界最高的旅馆 科威特水塔	99
多伦多电视塔 伊泰普水电站	101
日本青函隧道 英吉利海峡隧道	103

桥梁建筑的趋势 丹麦大桥	105
世界大桥冠军赛	107
长桥跨海 北极长虹	109
看不见的地下城 回到地下去	111
形形色色的地下建筑 节能大厦	113
形式多样的地下铁道	115
地下不夜城 未来的穴居	117
建筑能搬家吗?	119
抢救古迹的壮举(一)	121
抢救古迹的壮举(二)	123
世界名城巴黎	125
巴黎现代凯旋门	127
音乐城——奥地利维也纳	129
水上之城——意大利威尼斯	131
壁画之都——墨西哥城	133
飞机之城——美国西雅图	135
美国约翰逊航天中心	137
高楼的故乡——美国芝加哥	139
好莱坞影业中心	141
日本长崎航空港	143
壮观的清真寺 香港太空馆	145
计算机与房屋建筑	147
日本立体城 1000	149
未来的城市建筑(一)	151
未来的城市建筑(二)	153
21 世纪的日本城市规划设想	155
信息化建筑物(一)	157
信息化建筑物(二)	159

建筑——美妙的音乐

纵观世界各地的建筑,有的方方正正,宽大敦实;有的细瘦挺拔,状如高塔;有的造型别致,变化多端。这些建筑高低参差,错落有致,构成了立体的美、线条的美与和谐的美。建筑既给人提供使用的空间,又给人以艺术的感觉,同时还给人们增添生活的情趣。

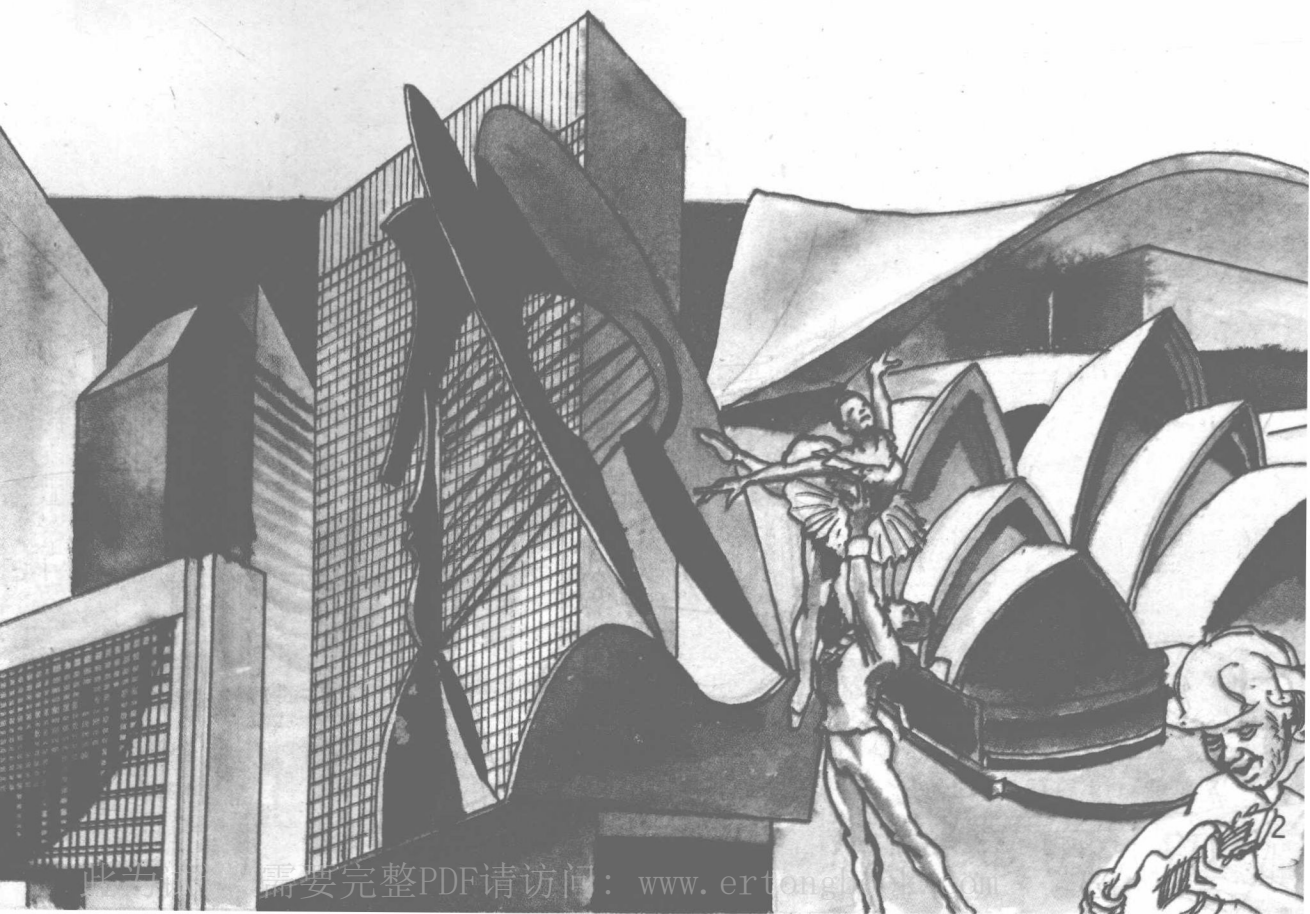
建筑具有长、宽、高的形体,它通过建筑艺术语言来构成不同的建筑形象。我们可以从建筑的线、面、体及其相互的组合构成,来进一步认识建筑形象的艺术意义。无论是中国北京天坛的祈年殿,还是被誉为白色船帆的澳大利亚悉尼歌剧院和日本东京的阳光大厦,以及圆顶高耸的美国国会大厦,都能通过对其建筑形象的审视,获得各个不同的艺术感知,或雄奇、或秀美、或壮观、或俏丽。如纽约的环球航空公司航站楼,用了壳体组合结构、四片薄壳展翅欲飞的造型,使人们自然联



想到飞翔。罗马的奥林匹克体育馆,用了许多 Y 型支座,就像无数的体育健儿伸展着壮实的手臂承托着体育馆屋顶,具有优美的象征性。位于悉尼贝尼朗岛上的悉尼歌剧院,三面临水,建筑师把它设计成宛如迎风而驰的帆船,那洁白的堆叠起来的壳体,给人们提供了无穷的想象余地和丰富的象征意义,使凝固的建筑产生了动态的美。

人们欣赏建筑艺术会激发人们的情感,即,进入“景以情合,情以景生”的情景交融的境界。著名建筑大师贝聿铭设计的肯尼迪图书馆,外形极其简练,纪念碑似地屹立在空旷的海滩,人们感知到的是海的坦荡和纪念碑的崇高,及构成坦荡和崇高融合在一起的和谐的意境。

雄伟的摩天大楼、古朴的住宅民居、精致的园林庭院、明快的宾馆饭店……线条、色彩、形体、风格都令人赏心悦目,扣动心弦,使人进而领受到它们各自所蕴含的文化内涵时,得到饱满的情感体验和审美愉悦。

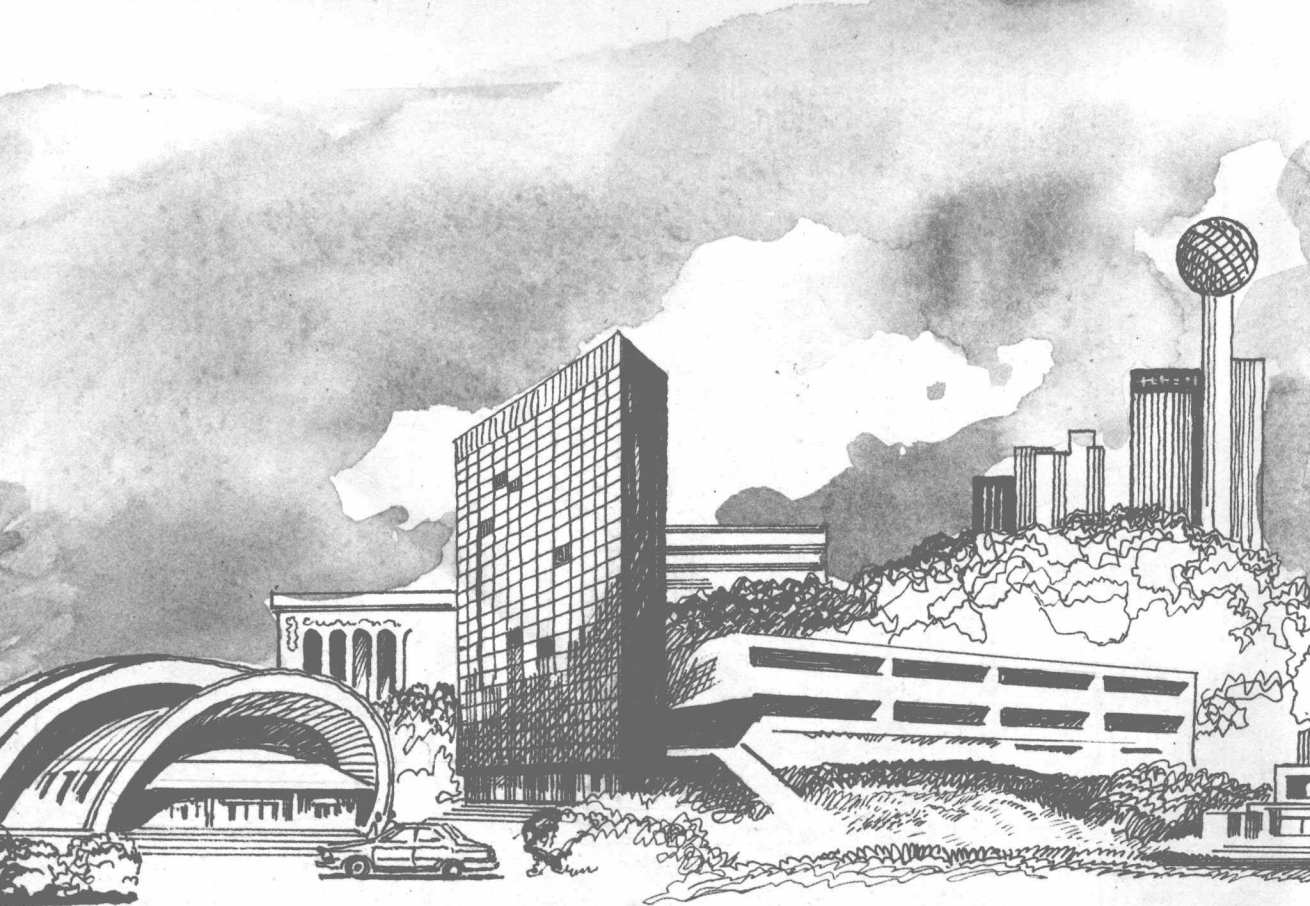


凝固的音乐

人生活，住离不开房屋，建造房屋是人类最早的生产活动之一。早在原始社会，人们用树枝、石块构筑巢穴躲蔽风雨和野兽的侵袭，开始了最原始的建筑活动。

社会不断发展，房屋早已超出了一般居住范围，建筑类型日益丰富；建筑技术不断提高，建筑的形象发生着巨大的变化。建筑既能给人提供使用的空间，又给人以艺术的感觉，同时还给人们增添生活的情趣。一座建筑，其造型优美，与自然和环境有机结合，与周围景色互相衬托，互相辉映，使人感到赏心悦目，心旷神怡。人们对建筑艺术，总爱用“凝固的音乐”来形容它，在人们的心目中，建筑是和艺术联系在一起的，认为它是美的。

建筑科学是一门内容广泛的科学，是介于技术与艺术之间的学科。建筑科学又是一门最古老的科学，随着科学技术的

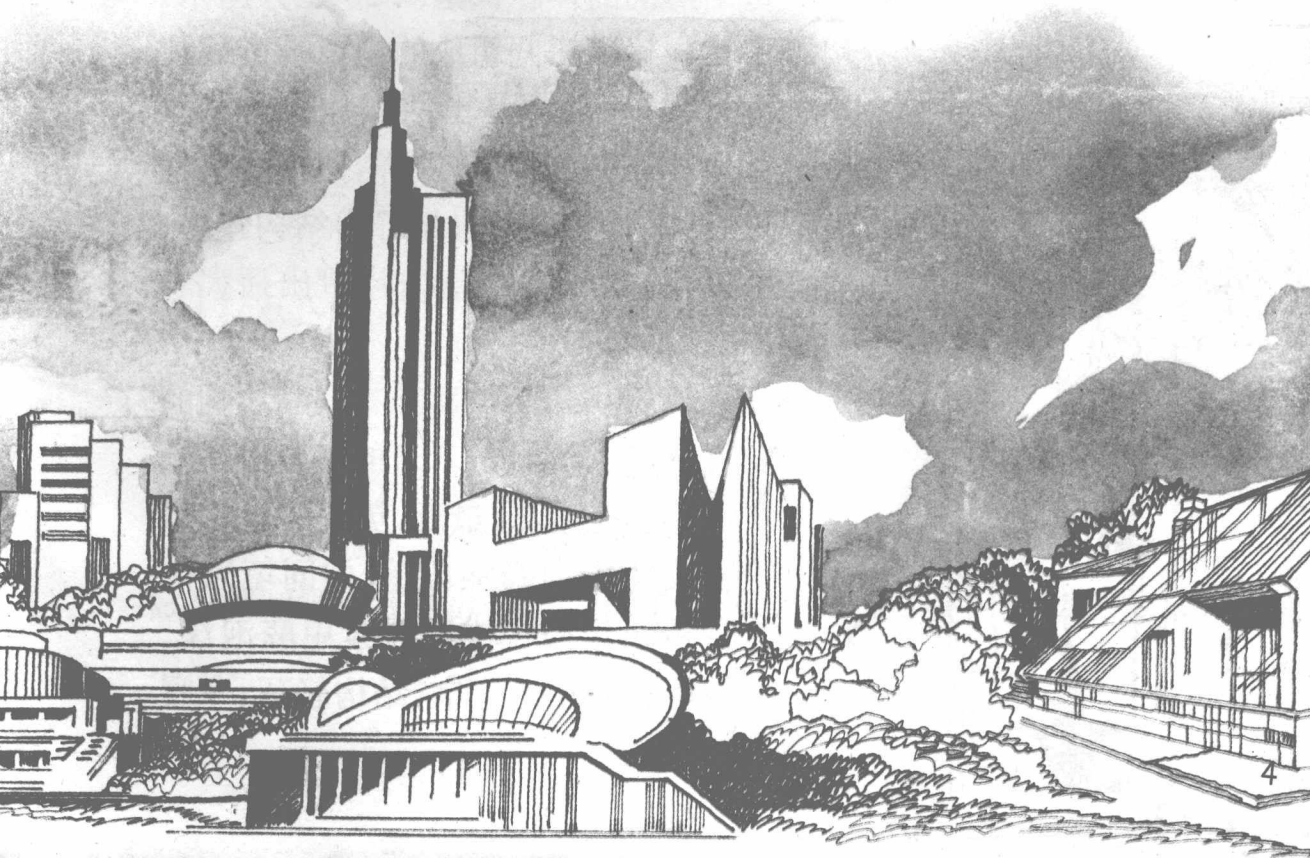


现代建筑的家族

发展,建筑技术发展迅速,新技术、新材料得到广泛的应用。人们应用各种手段,采用现代化的施工方法,创造了优美舒适的生活居住环境,改变了世界的面貌。

观察一下我们的周围,从一个房间的布置,到一幢房屋或一个广场的建筑,乃至一座城市的规划,都和人、人的生活有着这样或那样的紧密联系。人们需要建筑,人们关心建筑的未来,建筑必然在人们不断地实践中得到发展。

几千年的历史已经证明,建筑和社会的生产方式、生活方式有着密切的联系,和社会的科学技术水平、文化艺术特征有着密切的联系,它像一面镜子一样反映出人类社会生活的物质水平和精神面貌,反映出它所存在的那个时代的特有价值。



仿生建筑(一)

近些年来,科学家们对青蛙的眼睛、海豚的皮肤、虎豹的关节和蚊子的翅膀等进行研究。这些研究题目,代表着一个新兴的、大有作为的科学领域。这个新兴的科学领域就是1960年诞生的仿生学。仿生学是研究生物系统的结构性质、能量转换和信息传输的过程,并应用所获得的知识来解决科学技术问题的一门科学。这门科学需要物理学、化学、电子学、数学和其他专门学科的密切配合,并向这些方面渗透,形成新的边缘学科。建筑仿生学,就是建筑学与仿生学结合的产物。近20年来,建筑学家模拟生物的结构和功能系统,研制出许多新颖的现代建筑结构。

里约热内卢植物园

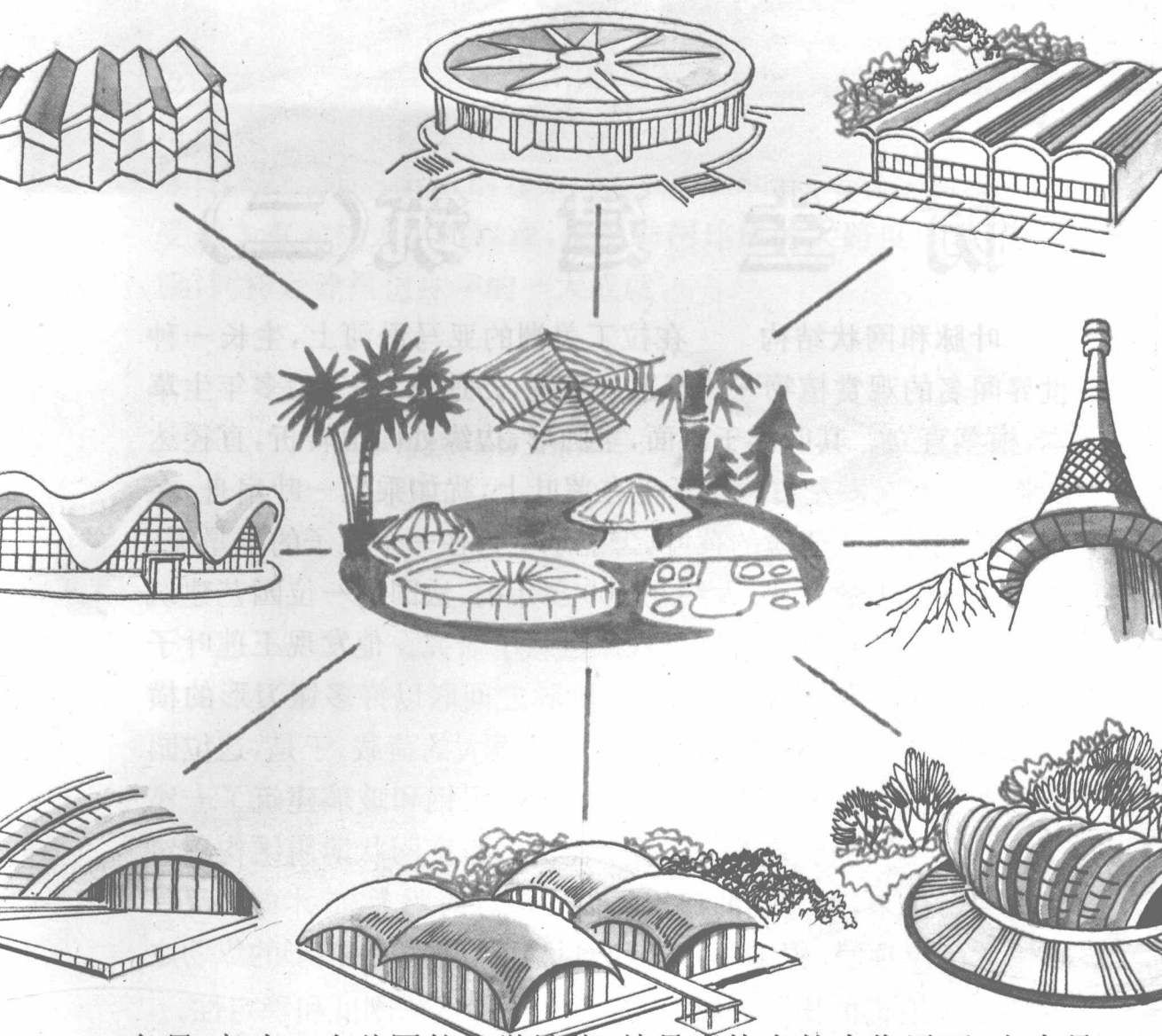


蜂房和蜂窝的结构 蜜蜂的住宅都是一色平放着的六棱柱形房间,每个房间的体积都是0.25立方厘米。由这样标准房间组成的一幢幢蜜蜂住宅大楼,一般都是由两大片蜂房背对背地靠在一起组成。这样,两片蜂房就可以共用一个底。采用蜂房结构建房,可以用最少的建筑材料,造出最大容积的房间。

轻质和高强是建筑材料和结构的发展方向。所以说,未来的材料应是蜂窝状的多孔泡沫。最近,英国的建筑师试制成功一种蜂窝墙壁,中间填满由树脂和硬化剂合成的尿素甲醛泡沫。用这种墙壁建造住宅,结构轻巧,冬暖

夏凉。

蛋壳和薄壳结构 建筑设计师们从简单的蛋壳结构中得到启发,设计出轻便省料、优美大方的壳体结构。这些壳体结构形状



各异,却有一个共同的力学性能,就是壳体在外力作用下,内力是沿着整个表面扩散和分布。为此,设计人员用抗压性能好的混凝土做球壳,而在出现水平拉力的周边或四角处则嵌入抗拉性能好的钢筋。

仿生建筑(二)

叶脉和网状结构 在拉丁美洲的亚马逊河上,生长一种世界闻名的观赏植物——王莲。王莲,乃莲花之王,为多年生草本,根茎直立。其叶浮于水面,呈圆形,边缘处向上转折,直径达2米。一个5岁左右的孩子坐在莲叶上,犹如乘坐一叶扁舟,在水面飘来荡去。薄薄的莲叶,怎能承受得住一个孩子的重量呢?为了揭开其中的奥秘,大约在100多年前,法国的一位园艺建筑师约瑟夫·莫尼哀曾对这一现象进行了研究。他发现王莲叶子的背面有许多又粗又大的叶脉,叶脉之间联以许多镰刀形的横筋,构成一种卓绝的网状骨架,可承受很大的荷载。于是,这位园艺家兼建筑师便模仿王莲的叶脉结构,用钢和玻璃建筑了一座像水晶宫一样的大花房,为推广轻型大跨度网状薄膜结构奠定了基础。后来,意大利的建筑师们在设计跨距为95米的都灵展览馆大厅屋顶时,也采用了这种网状叶脉结构,在拱形的纵肋之间联以波浪形的横隔,从而保证了大厅屋顶的刚度和稳定性。

上述网状薄膜结构,用建筑学的术语来解释,是许多杆件沿一定曲面或平面组成的空间杆件体系,纵横交错,如同网状,特

别适用于城市建筑和水上建筑,跨度可加大到 200—300 米。

蛛网和悬索结构 有些科学家用毕生精力研究蜘蛛蛛网。因为在蜘蛛和蛛网上隐藏着许许多多的秘密,例如,人们从蜘蛛吐丝的原理得到启示,从而发明了人造丝。

蜘蛛不仅会织网而且如同蜜蜂一样,是一位出色的建筑师。蜘蛛能精确地计算出要织一张网,要用最少丝量得到最大面积的“原则”。蜘蛛网是自然界最完美的悬索结构,别看它纤细,却能承受近 3 克的拉力。可以说,模拟蛛网建成的大跨度屋顶和桥梁,同样是建筑仿生学的一大成就。

新加坡圣陶沙海上旅馆

