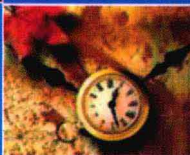
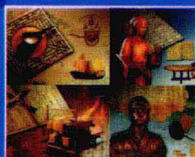


KEXUEMUJIZHE

科学目击者

建筑趣谈

北京未来新世纪教育科学研究所 编



新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

科学目击者

建筑趣谈

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社

喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学目击者/张兴主编. —喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2005. 12

ISBN 7-5373-1406-3

I. 科... II. 张... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160577 号

科学目击者

建筑趣谈

北京未来新世纪教育科学研究所 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:600 字数:7200 千

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN 7-5373-1406-3 总定价:1680.00 元(共 200 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

同仁们常议当年读书之难，奔波四处，往往求一书而不得，遂以为今日之憾。忆苦之余，遂萌发组编一套丛书之念，望今日学生不复有我辈之憾。

现今科教发展迅速，自非我年少时所能比。即便是个小地方的书馆，也是书籍林总，琳琅满目，所包甚广，一套小小的丛书置身其中，无异于沧海一粟。所以我等不奢望以此套丛书贪雪中送炭之功，惟愿能成锦上添花之美，此为我们奋力编辑的目的所在。

有鉴于此，我们将《科学目击者》呈献给大家。它事例新颖，文字精彩，内容上囊括了宇宙、自然、地理、人体、科技、动物、植物等科学奥秘知识，涵盖面极广。对于致力于奥秘探索的朋友们来说，这是一个生机勃勃、变幻无穷、具有无限魅力的科学世界。它将以最生动的文字，最缜密的思维，最精彩的图片，与您一起畅游瑰丽多姿的奥秘世界，一起探索种种扑朔迷离的科学疑云。

《科学目击者》所涉知识繁杂，实非少数几人所能完成，所以我们在编稿之时，于众多专家学者的著作多有借鉴，在此深表谢意。由于时间仓促，纰漏在所难免如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编 者

目 录

一	建筑仿生学原理	1
	1. 鸟巢与建筑	3
	2. 青竹受力的启示	10
	3. 仿蛋建筑	13
	4. 绝美的黄金分割	16
	5. 蜘蛛织网与建筑工程	21
	6. 奇异的螺旋形建筑	25
	7. “泡泡大楼”	28
	8. 对称建筑美的构想	31
	9. 荷叶效应的乳胶漆	35
	10. 最经济的蜂窝	38
	11. 独木桥的仿生经历	40
	12. 自然仿生建筑	42
	13. 仿生建筑新趋向	48
二	奇异宏伟的古今建筑	62
	1. 万里长城	62

2. 宏伟的建筑宫群——北京故宫	65
3. 七大奇迹中的惟一幸存者——埃及金字塔 ...	69
4. 比萨斜塔	72
5. 儿童心目中的天堂——迪斯尼乐园	74
6. 提醒人们预防地震的建筑	76
7. “玻璃盒子”	77
8. 引人入胜的内院大厅	80
9. 智能化建筑	84
10. 空中楼阁.....	86
11. 会动的建筑.....	88

一 建筑仿生学原理

从飞机和潜水艇的发明,我们看到了仿生科学应用的魅力,建筑仿生越来越引起人们的关注。仿生并不是单纯地模仿照抄,它是利用动物、植物的生长机理以及一切自然生态的规律,结合建筑的自身特点而适应新环境的一种创造,它无疑是最有生命力的,也是可持续发展的。

1983年,德国建筑师勒伯多出版了一本名为《建筑与仿生学》的专著,使建筑仿生学成为一种时代潮流。罗马小体育馆就是模仿葵花的样式建造的,不仅用材经济、受力合理,而且内部装饰新颖别致。它的外部是从人类腿骨的受力分析中得到启示,创造了一圈“丫”状支撑体系,使空间结构与建筑艺术形式的虚实结合达到了完美的统一。美国工程师富勒则从自然界的结晶体与蜂窝的菱形结构中获得启示,设计了加拿大蒙特利尔国际博览

会美国馆，它模拟一种深海鱼类的网状骨骼和放射虫的组织结构，创造了立体网架的房顶，犹如星球落地。

建筑仿生学的表现与应用方法归纳起来大致有四个方面：城市环境仿生、使用功能仿生、建筑形式仿生、组织结构仿生。当然也会出现综合性的仿生应用，形成一种城市与建筑的仿生整体。

建筑师吸取自然的灵魂在其建筑中从形态到空间体现出来。对于建筑师而言从艺术造型、建筑表达到工程技术本身都有着极大的难度。此过程非一般的能耐和条件能做出来。

仿生建筑毕竟只是建筑中的一些异类而已。但是在现代建筑中跟自然扯上关系倒是铸就了不少伟大作品。最著名的例子莫过于郎香教堂。而现在建筑师都在强调怎么跟环境结合怎么跟地形结合，怎么在建筑中体现自然等等，都是一种人的自然性的回归。而人看到建造中体现了自然的部分由于人的自然性当然会更加认同此建筑。

现代建筑从以下几方面都能体现建筑的自然美：

(1)建筑力的美。例如卡拉·特拉瓦的构造，库哈司

的中央电视台大楼。

(2)建筑与环境共生的美。例如：赖特的流水别墅和其草原式别墅、美国风别墅等等。

(3)建筑形态的自然性。仿生建筑是其中一种，而更多的是建筑体现了自然的印象，例如贝聿铭的美国国家大气研究中心。

(4)建筑的原始意向。建筑空间上的给人的原始感，例如哈迪德设计的室内。那种原始性，就像人成为了婴儿回到了母体一样。对于不喜欢方方整整的空间感觉的人有着莫大的向往。毕竟建筑是居人的建筑。

1. 鸟巢与建筑

鸟是春天的使者、人类的朋友，它不但有鲜艳的羽毛，婉转的歌声，还有被誉为“天然艺术品”的巢。在法国民间流传着这样一句谚语：“人类除了鸟巢之外，什么都能制造出来。”可见，这个天然艺术品不但漂亮，而且巧夺天工，是一种不朽的大自然杰作，是人类建筑构思时取之不尽的创作源泉。

那么,什么鸟的巢最精美呢?

鸟巢精美之最要首推织布鸟编织的瓶状巢了。它撕取长条的树皮纤维,像织布工人那样用它那灵巧的嘴和脚,穿针引线,并不时地打结打扣而成坚固的编巢。编巢时,一般先由雄织布鸟编织巢的主体,并以此作为向雌鸟求爱的资本,经炫耀求偶成亲后,由雌织布鸟编织巢的细部。织布鸟的瓶状巢像一个曲颈瓶,悬挂在树梢,出入口在旁边。织布鸟就住在随风飘荡、逍遥自在的“家”里生儿育女。编巢时有时遇到大风,织布鸟还会衔一些泥团来“镇风”呢!

什么鸟的巢又最大呢?

鸟巢容积之最要首推秃鹫。美洲有一对秃鹫共同生活了36年,在一场大风暴中,筑巢的大树被掀倒,人们才有幸见到了它们的“家”。经测量得知:鸟巢直径2.74米,深6.1米,整个鸟巢共重两吨哩!

什么鸟的巢最科学?

鸟巢科学之最要首推澳大利亚、新几内亚和东南亚一带的营冢鸟了,它们的巢能产生恒定的温度 $34^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$,是雌鸟孵蛋的理想产房。

营冢鸟用粗壮的两腿挖掘一个大深坑，在坑内填上落叶，又填上泥土和砂，有的竟高达5米，土丘周边长50米，为了造巢得花上几个月的时间哩！

过了一段时间，树叶腐烂，温度开始升高。那时雄营冢鸟经常来测量巢内温度，它挖开表层，把翅翼下部无羽的部分贴近腐土堆，或者把头部和上半身都钻进洞穴内，啄出土堆深处的沙子测量温度。当巢内温度达到35℃左右，它们挖一个深洞，雌鸟就在深洞里产下第一枚蛋，雄鸟使蛋大头朝上，以便雏鸟容易出壳，并用沙子盖好第一枚蛋。经过2~4天，雌鸟又产下第二枚蛋。

这样一直下16~33枚蛋。然后雄鸟连续10个月精心守护着这个特别的产房。

当温度超过35℃时，雄鸟就挖通风洞降低温度，但到了晚上又匆匆把通风洞堵塞以防止热量散失；当温度低于35℃时，就向土冢琢敷砂土。

鸟巢有如下几大特点：

鸟巢结构巧妙。鸟巢结构巧妙的可多啦。缝叶莺生活在我国最南部的山林中，它选取芭蕉、葡萄藤的大型叶片，将叶片卷拢。雌鸟用嘴在叶缘相距1~2厘米处，钻

上一个一个小孔，然后用树枝纤维、蜘蛛丝和细茎等，从一个小孔穿出，又从另一个小孔穿入，并随时在孔外打结以防松扣。缝叶莺这样嘴、脚并用缝成了窝，又用绒毛、棕毛等柔软的东西垫底，舒适的鸟巢就这样建成了。

“衔泥两椽间”的燕子，在田间地头湿地处啄出湿泥丸，双双衔回椽间，逐一堆积，又配置干草、草根、羽毛等，经一周左右而成“泥碗”巢。有一种燕子叫金腰燕，它能筑成长颈瓶那样的泥巢。还有一种燕子叫楼燕，它口腔里能分泌出很粘稠的唾液，与泥丸、草棍掺合，筑成表面透明的巢。楼燕的近亲金丝燕，它纯粹用自己的唾液筑巢，那就是高档宴席上的“燕窝”。鸟巢用材巧妙鸟巢用材之巧妙也不胜枚举：燕子用泥做巢；麻雀以干草做巢；鹰用粗大的树枝做巢；黄莺用树皮、麻以及草做巢；寿带鸟以树皮和草外面缠蜘蛛丝做巢。红尾伯劳为了得到细如毛发的树皮纤维筑巢，要花很长时间侦察森林中理想的树，然后一条条撕下成一束运回。尤其是楮树，由于树皮质地细致而纤维长，嫩枝又多而易于剥皮，是红尾伯劳筑巢的理想材料。

鸟类筑巢，一般就地取材，有时还采用人类使用的材

料。在《鸟之巢》中,记载着 1957 年作者在吉林省桦皮厂火车站附近大树上发现的 4 个喜鹊巢,其外壁几乎全是用粗铁丝编成的。

鸟巢选址巧妙,猫头鹰和野鸽在岩石缝内筑巢;翠鸟以吃小鱼为生,在岸边土崖啄穴为巢;啄木鸟以树洞为巢;老鹰、白鹳以大树顶为巢;苇莺在苇茎之间用长的草叶在高出水面 1~1.5 米处做巢;骨顶鸡在芦苇与蒲草丛中筑巢,将草茎弯折搭编而成饼状巢,巢随水浮沉。

鸟巢一般筑在地面或草丛中,往往极为隐蔽。柳莺的巢选择地表有枯枝落叶的地方,或选在山间小溪旁,以苔藓、树皮伪装。据国外资料,鸬鹚的雄鸟建造很多的巢,而与雌鸟成婚后一个也没有用上,用的是雌鸟的巢,这也可能是为了安全的疑兵之计吧!

鸟巢的选址,巢口是有讲究的。专家对吉林省 21 个喜鹊巢做了观察,发现绝大多数朝向西南,与当地背风向一致。日本某地喜鹊巢的巢口,多数朝北或东南,很少朝西,这不但有风向问题,还有日照问题。

鸟是天才的建筑师。织布鸟会编织树皮成巢,缝叶莺会缝叶成巢,燕子会用泥丸垒成巢,营冢鸟能造出恒温

的巢,骨顶鸟会造浮巢。鸟为人们展现了无与伦比的建筑艺术品。在科学发展一日千里的今天,建筑的造型、设计、计算、用材、施工、选址等都有待于创新与发展,鸟巢不正是我们模仿、借鉴、学习的好榜样吗?

中国古代书载“有巢氏”,说明人类最早也曾像鸟那样巢居树上,后来由树上下来定居,在地面上造起了房子。而建筑的发展,跨度越来越大,高度越来越高,说不定人类又会像鸟儿一样,重新居住在人工造成的“大树”上呢!

鸟巢真是一个大自然的谜,而这个谜正有待于科学家去揭开。大自然存在着多少个谜呀!它正如希腊神话中的大神使者赫尔墨斯,变化无穷。美国学者瓦尔特·麦勒斯说:“自然正如生命一样创造了各种形式。她美妙地把样式和协调赋予她亲手创造的各种元素,赋予她使之生气盎然的各种力量中。因此世世代代的人类总是喜欢把她看作是神性的艺术创造,是一位不可捉摸的、变化多端的赫尔墨斯。”

建筑,正面临着困境,时代的要求是大跨度、大高度,安全、经济、美观而适用,欧美等各地的学者正转向对大

自然结构形态的研究。德国斯图加特大学著名工程师、学者 F·奥托出版了《自然·知识·建筑》、《自然建筑》、《建筑师的自我修养》3 本专著。德国学者收集贝壳、海螺、蛛网、龟背、骨骼、头颅、叶脉、树枝以及昆虫标本等，并考察山川地形、原始建筑、山洞蚁穴、细胞构造后，提出的专题报告有最小网格、生物学与房屋、自然界和技术领域中的网格、自然和技术领域中的薄膜与薄壳、形态与力的性质的基础、藻类植物结构等。一门仿生建筑学正在兴起。近几年来，德国学者 K. 鲍契进行了大量皂膜系统试验，为薄膜结构提供了合理外形的根据。美国女建筑师 A. 卡苏巴仿造野居山穴，采用 PVC 塑料薄膜，它的造形形态万千而又新颖、离奇、别开生面。美国学者 W. 斯法特里研究自然的优化并应用于分析建筑的连续力学之中。美国学者 M. 哥尔斯密斯综合分析了 166 个已经建成的大跨度钢结构(其中最大跨度为 230 米)，从自然的优化中得出，不同的跨度应采用不同的空间结构，为合理采用建筑结构的形式闯出了一条新路。

2. 青竹受力的启示

文人墨客喜欢竹子的虚心，科学家喜欢竹子的“腹中空”。竹子的节节上升而成材，成功的秘诀正是竹子的“腹中空”。力学的奠基人——意大利科学家伽利略曾经对中空的结构做过研究，他在《关于两门新科学的对话与数学证明对话集》说道：“我想再谈几句关于空中或中空的固体的抗力方面的意见，人类的技艺（技术）和大自然都在尽情地利用这种空心的固体。这种物质可以不增加重量而大大增加它的强度，这一点不难在鸟的骨头上和芦苇上看到。它们的重量很小，但是有极大的抗弯力和抗断力。麦秆所支持的麦穗重量，要超过整株麦茎的重量。假如与麦秆同样重量的物质却生成实心的而不是空心的，它的抗弯和抗断力就要大大减低。”“实际上也曾经发现并且用实验证实了，空心的棒以及木头和金属的管子，要比同样长短同样重量的实心物体更加牢固。当然，实心的要比空心的细一些。人类的技艺就把这个观察到的结果应用到制造各种东西上，把某些东西制成空心的，