



我们身边的科学

身边的建筑

柏宇等编著

中国林业出版社



我们身边的科学

身边的建筑

柏 宇等 编著

中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

身边的建筑/柏宇等编著. —北京:中国林业出版社, 2002. 4
(我们身边的科学)

ISBN 7-5038-3050-6

I. 身… II. 柏… III. 建筑学—普及读物 IV. TU-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 019215 号

出 版:中国林业出版社(100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail:cfphz@public.bta.net.cn **电 话:**66184477

发 行:新华书店北京发行所

印 刷:北京义飞福利印刷厂

版 次:2002 年 4 月第 1 版

印 次:2002 年 4 月第 1 次

开 本:850mm×1168mm 1/32

印 张:9

字 数:234 千字

印 数:1~4000

定 价:14.00 元

《身边的建筑》 编委会

主编 柏 宇

编委 孙云飞 杜建成 杨 超 闵 涛
张丽红 周 莉 贾研宾 徐文慧
高英丽 陶艺军 韩惠立

前 言

建筑学是一门极其古老的学科,它是从人类有了住所之后的一门古老学科,长久时间以来,它蕴含了人类历史、宗教、文化的大量信息。

在原始社会时期,出现了农耕和养殖的部落,人们定居下来,就需要居室和祭祀场所,于是以粗糙石块、石柱为主体的巨石建筑出现了,建筑学的雏形也就随之诞生了。

建筑不是纯科学、纯技术,它带有文化艺术的品质,在建筑园地中,新事物的出现绝不意味着旧事物的绝灭;相反,传统的建筑形式和风格仍有人爱,在某些场合还是一种需要,传统的东西还以各种方式,不同程度地与新东西结合,产生又新又旧,承继承与创新交融的建筑。

本书内容通俗易懂,语言生动活泼,从不同侧面向读者展示了建筑技术和建筑艺术的无穷魅力,从而使读者对建筑学有更深入的了解。

《身边的建筑》编委会

2002.3



目 录

第一章 建筑中的力学

第一节 经典力学的线索	(2)
一、从一个基本问题说起	(2)
二、伽利略的思考	(3)
三、牛顿定律的诞生	(3)
四、力究竟是什么呢	(5)
第二节 建筑力学中的新知识	(7)
一、建筑力学中的几个概念	(7)
二、建筑力学中的三大关系	(8)
三、建筑中的结构形式	(10)
第三节 身边的建筑力学	(10)
第四节 奇妙的建筑类型	(16)
一、充气建筑	(16)
二、纸板盖的房子	(18)
三、钢网架建筑	(21)
四、篷布张力建筑	(23)
五、因纽特人的冰屋	(24)

第二章 建筑中的声学

第一节 建筑声学的起源	(26)
第二节 建筑声学的发展	(27)



第三节 建筑声学的现状	(31)
第四节 建筑声学的特点	(32)
第五节 著名的声学建筑	(33)
一、回音壁	(33)
二、四川石琴	(34)
三、山西莺莺塔	(35)

第三章 建筑中的光学

第一节 简单的光学知识介绍	(37)
第二节 我们身边的建筑光学	(38)
一、我们需要的是自然光	(38)
二、形式多样的窗	(39)
三、人工光源必不可少	(41)
第三节 建筑光学的新发展	(41)
一、光的污染及其解决	(41)
二、从一个展览来看光的艺术处理	(43)
第四节 建筑色彩	(44)
一、色彩的基本知识	(45)
二、色彩与个性	(46)
三、色彩与材料	(47)

第四章 建筑材料

第一节 建筑材料史话	(49)
一、建筑材料演变	(49)
二、石头的作用	(52)
三、中国古代建筑防水材料	(55)
第二节 现代的建筑材料	(57)
一、现代石材	(57)



二、绿色建筑材料	(58)
三、健康住宅	(60)
四、美伦美奂的新型功能玻璃	(61)
五、导电混凝土	(66)
六、聪明混凝土	(68)
七、高强混凝土	(68)
八、混凝土木材	(70)
九、可长草的环保混凝土	(71)
十、能“吃掉”有害气体的建筑材料	(72)
十一、建筑节能与保温材料	(73)
十二、沙漠中的建筑材料	(76)
十三、绿色陶瓷	(79)
十四、生活在太阳能城中	(80)

第五章 水利工程古今谈

第一节 河姆渡的大发现——第一口井	(82)
第二节 变堵为疏巧治水——疏川导滞法	(85)
第三节 一源分为十二流——漳水十二渠	(87)
第四节 郑国渠	(88)
第五节 长江三峡	(89)
第六节 南水北调	(93)
第七节 小浪底水利枢纽工程	(95)

第六章 中国古代的水利工程和桥

第一节 一虹横绝海神惊——安济桥	(96)
第二节 洛阳桥	(103)
第三节 西渭桥	(105)
第四节 灊桥	(106)



第五节	大渡桥横铁索寒——泸定桥	(108)
第六节	卧虹千尺渡鳞波——卢沟桥	(110)
第七节	川西第一奇功——都江堰	(112)
第八节	大运河	(113)

第七章 世界著名桥梁

第一节	桥梁发展简史	(116)
第二节	桥梁构造	(117)
第三节	世界著名桥梁欣赏	(121)
一、	金门大桥	(121)
二、	明石海峡大桥	(122)
三、	麦基那克海峡大桥	(123)
四、	克里夫顿悬索桥	(123)
五、	超现代伊拉斯谟斯大桥	(124)
六、	阳光高架大桥	(124)
七、	诺曼底大桥	(125)

第八章 中国古代建筑掠影

第一节	长城	(127)
第二节	故宫	(129)
第三节	古代的塔	(133)
一、	佛光寺祖师塔	(134)
二、	小雁塔	(135)
三、	大雁塔	(136)
四、	释迦木塔	(138)
五、	毗卢塔	(139)
六、	塔湾舍利塔	(140)
七、	阿育王寺舍利塔	(141)



八、双塔寺双塔	(142)
九、显通寺铜塔	(143)
十、琉璃塔	(145)
第四节 古代的石窟	(146)
一、莫高窟	(146)
二、云冈石窟	(148)
三、龙门石窟	(150)
四、庆阳石窟	(151)
五、伯孜克里克石窟	(151)
六、拜城石窟	(152)
七、麦积山石窟	(152)
第五节 古代的陵墓	(155)
一、黄帝陵	(155)
二、秦始皇陵	(156)
三、唐乾陵	(160)
四、汉代帝陵	(162)

第九章 世界古代建筑掠影

第一节 非洲和中东	(164)
一、斯芬克司——狮身人面像	(164)
二、金字塔	(166)
三、巴比伦的通天塔和空中花园	(174)
四、卡尔纳克与国王谷	(177)
五、佩特拉	(178)
六、骑士堡	(179)
七、科威特水塔	(180)
八、杰内清真寺	(180)
九、石殿	(180)



十、圣·索菲大教堂	(181)
十一、吴哥古城	(181)
十二、巴米扬大佛	(185)
第二节 法国	(188)
一、法国巴黎凡尔赛宫	(188)
二、巴黎圣母院	(190)
三、艾菲尔铁塔	(192)
四、凯旋门	(194)
第三节 希腊	(195)
一、雅典古卫城	(196)
二、奥林匹亚圣地	(197)
三、罗得岛上的太阳神像	(200)
四、科罗西竞技场	(202)
五、希腊建筑的丰碑——帕提侬神庙	(203)
第四节 意大利	(206)
一、比萨斜塔	(206)
二、罗马斗兽场	(210)

第十章 中国现代建筑一瞥

第一节 哈尔滨的特色建筑	(213)
一、精巧玲珑的木构建筑——圣·尼古拉教堂	(213)
二、高贵华美的巴洛克建筑——松浦洋行	(216)
第二节 近期中国最著名建筑	(219)
一、金茂大厦	(219)
二、国家大剧院	(220)
三、东方明珠电视塔	(223)
四、北京中银大厦	(224)
五、上海博物馆	(225)



第三节 香港著名建筑	(226)
一、中环中心	(226)
二、香港会议展览中心新翼	(228)
三、香港新国际机场	(229)

第十一章 世界现代建筑一瞥

一、纽约帝国大厦	(231)
二、芝加哥的新当代艺术博物馆	(233)
三、纽约世界贸易中心	(235)
四、奥林匹克旅馆	(237)
五、杰斐逊纪念拱	(239)
六、白宫	(239)
七、悉尼歌剧院	(240)
八、千年桥	(242)
九、千年穹顶	(243)
十、英法隧道	(243)
十一、德方斯巨门	(245)
十二、圣玛尔塔集合住宅	(246)
十三、圣彼得堡集合住宅	(247)
十四、琦玉现代美术馆	(247)
十五、蒙特·西耐幼儿学校	(248)
十六、乌尔姆大学工学院	(249)
十七、波恩艺术博物馆	(250)
十八、明斯特公众图书馆	(251)

第十二章 20 世纪建筑中的艺术

第一节 20 世纪建筑艺术欣赏	(253)
一、富兰克林路住宅楼	(254)



二、C.P.S. 百货大楼·····	(254)
三、万勒尔工厂·····	(255)
四、维也纳邮政储蓄银行·····	(256)
五、通用电气公司 (AEC) 透平机工厂·····	(257)
六、格拉斯哥美术学院·····	(258)
七、米拉公寓·····	(259)
八、渥尔沃斯大厦·····	(259)
九、法格斯工厂·····	(260)
十、赫尔辛基火车站·····	(261)
十一、第三国际纪念塔模型方案·····	(261)
十二、爱因斯坦天文台·····	(262)
十三、林肯纪念堂·····	(262)
十四、斯德哥尔摩市政厅·····	(263)
十五、东京帝国饭店·····	(264)
十六、施罗德住宅·····	(265)
十七、包豪斯校舍·····	(266)
十八、罗梅斯塔居住区·····	(266)
十九、巴塞罗那博览会德国馆·····	(267)
第二节 理性的建筑艺术·····	(268)



第一章 建筑中的力学

力学是一门极其古老的学科，我们可以假设它是从人类有了科学以来的最老的一门学科，曾几何时，它几乎就成了整个人类科学的全部。

我们可以设想有一个完美的侦探故事。这个故事告诉我们科学发展的重要的线索，我们是不是可以把一代继一代地在自然界的书里，不断发现秘密的科学家们比作读这样一本侦探小说的人呢？这个比喻是不确切的，并且以后得放弃它。但是，它多少有些比得恰当的地方，它应当加以扩充和修改，以便更适合于了解和掌握宇宙的秘密科学企图。

这个奥妙的侦探故事，至今还没有作出解答。我们甚至不能肯定它是否有一个最后的答案。但是，阅读这本书已使我们得到许多收获。它已教会我们懂得自然界的基本语言，它使我们了解到许多线索。

从柯南道尔写出福尔摩斯的故事以来，几乎在所有的侦探小说里都是这样开始的：侦探首先搜集他所需要的、至少也是他的问题的某一方面所需要的一切事件，这些事件往往是很奇怪的、不连贯的，并且是毫不相关的。可是这个大侦探知道这时不需要再继续侦察了，现在只要用纯粹的思维把所有搜集起来的事件连贯起来。于是，他拉拉小提琴，或者躺在安乐椅上抽抽烟，突然间，他灵机一动，这个关系找到了。就像传说中牛顿看到苹果落地那一刹那一样。

在下面的叙述中，我们用粗线条的轮廓，说明物理学家的工作



必须像侦探那样用纯粹的思维来进行。我们主要是叙述经典力学发展的一些线索。

第一节 经典力学的线索

人类自有思想以来，便想读这本奥妙的侦探故事。但是直到300多年以前，科学家才开始懂得这个故事的语言。从那个时代，即从伽利略和牛顿的时代起，这本书就读得快多了。

一、从一个基本问题说起

有一个基本问题，几千年来都因为它太复杂而含糊不清，这就是运动的问题。我们在自然界中所见到的所有各种运动，例如，抛到空中的石子的运动，在海上航行的船舶的运动，在街上行驶的车子的运动，事实上都是很复杂的。

为了要了解这些现象，最好由最简单的例子着手，然后逐渐研究更复杂的例子。设想有一个静止的物体，没有任何运动，要改变这样一个物体的位置，必须使它受力，如推它，提它，或由其他的物体如马、蒸汽机作用于它。

我们的直觉认为，运动是与推、提、拉等动作相联系的。多次的经验使我们进一步深信，要使一个物体运动得快，必须用更大的力推它。结论好像是很自然的：对一个物体的作用愈强，它的速度就愈大。一辆4匹马驾的车比一辆2匹马驾的车运动得快一些。这样，直觉告诉我们，速率主要是与作用有关。

古希腊的科学家亚里士多德在原来相当长的一段时期有至高无上的权威，可能是使人们长期相信这一个直觉观念的主要原因，二千年来一直被公认为是他所写的力学中，我们读到：推一个物体的力不再去推它时，原来运动的物体便归于静止。



二、伽利略的思考

伽利略的发现以及他所应用的科学的推理方法，是人类思想史上最伟大的成就之一，而且标志着物理学的真正开端。

这个发现告诉我们，根据直接观察所得出的直觉的结论常常是不可靠的，因为它们有时会引到错误的线索上去。但是直觉错在哪里呢？说一辆4匹马驾的车比一辆2匹马驾的车走得快些，难道还会有错吗？

让我们更加严格地来检查运动的基本论据，先从简单的日常的经验检查起，这些经验是人类有史以来就已熟悉了的，而且是在为了生存而作的剧烈的斗争中得来的。

假如有人推着一辆小车在平路上行走，然后突然停止推那辆小车，小车不会立刻静止，它还会继续运动一段很短的距离。我们问：怎样才能增加这段距离呢？

这有许多办法，例如在车轮上涂油，把路修得很平滑等。车轮转动得愈容易、路愈平滑，车便可以继续运动得愈远。但是，在车轮上涂油和把路修平有什么作用呢？只有一种作用：外部的影响减小了。即车轮里以及车轮与路之间的那种所谓摩擦力的影响减小了。这已经是对观察得到的现象的一种理论解释，实际上，这个解释还是武断的。再往前检查一下，我们便将得到正确的线索。假想路是绝对平滑的，而车轮也毫无摩擦，那么就没有什么东西阻止小车，而它就会永远运动下去。这个结论是从一个理想实验中得来的，而这个实验实际上是永远无法做到的，因为不可能把所有的外界影响都消除掉。这个理想实验指出了真正建立运动的力学基础的线索。

三、牛顿定律的诞生

比较一下对待这个问题的两种方法，我们可以说，根据直觉的



观念是这样的：作用愈大，速度便愈大。因此，速度本身表明着有没有外力作用于物体之上。伽利略所发现的新线索是：一个物体，假如既没有人去推它、拉它，也没有人用别的方法去作用于它，或者简单些说，假如没有外力作用于它，此物体将均匀地运动，即沿一直线永远以同样速度运动下去。

因此，速度本身并不表明有没有外力作用于物体上。伽利略这个正确的结论，隔了一代以后由牛顿把它写成惯性定律。这个定律，通常是我们在学校里开始学习物理学时牢记在心的第一条定律，我们有许多人还能记得它：任何物体，只要没有外力改变它的状态，便会永远保持静止或匀速直线运动的状态。

我们已经知道，这个惯性定律不能直接从实验得出，它只能根据思索和观察得出。理想实验无论什么时候都是不能实现的，但它使我们对实际的实验有深刻的理解。从我们周围各式各样的复杂运动中，我们选匀速直线运动作为第一个例子。

这是最简单的运动，因为没有外力作用于运动物体之上。可是匀速直线运动是永远不能实现的，从高处抛下石子，在平路上推动车子，都不能绝对匀速地运动，因为我们不能完全消除外力的影响。

从上面的叙述我们可以发现，即使是在好的侦探故事中，一些最明显的线索往往引导到错误的猜疑上去。在我们力图理解自然规律时，同样地，我们发现，一些最明显的直觉的解释往往也是错的。

人的思维创造出一直在改变的一个宇宙图景。伽利略对科学的贡献就在于毁灭直觉的观点而用新的观点来代替它。这就是伽利略的发现的重要意义。

但是立刻又发生了运动的新问题。假如速度不是表征作用于物体上的外力，那么什么才是呢？伽利略发现了这个根本问题的答案，而牛顿又把这个问题答复得更为精确，它成了我们侦察中的另