

1000000 Whys

十万个为什么

6th Edition

第六版

建筑与交通

为什么说建筑是凝固的音乐

每个人都离不开建筑，建筑是我们最亲近的朋友。它们为我们遮风挡雨，为我们的生产、生活、工作和学习提供活动场所。狭义的建筑指的是建筑物和构筑物，或者就是指房屋，广义的建筑还包括土木工程等。作为一门艺术，建筑又与其他艺术比如音乐发生联系。有人说，建筑是凝固的音乐，这不仅是因为聆听音乐时的感觉和欣赏建筑物时的感觉极其相似，还因为建筑和音乐存在不少相通之处。

在古希腊神话中，相传音乐之神俄耳甫斯有一把七弦琴，他的琴声可以感动鸟兽，可以使木石按照音乐的节奏和旋律在广场上组成各种建筑物。曲终，节奏和旋律就凝固在这些建筑物上，化为比例和韵律。受此启发，18世纪的德国哲学家谢林在其《艺术哲学》一书中提出了那句描述音乐与建筑关系的至理名言：“建筑是凝固的音乐。”到了19世纪，德国音乐理论家和作曲家霍普德曼又补充道：“音乐是流动的建筑。”这两种说法得到许多音乐家、诗人、哲学家以及建筑师的认同。

意大利建筑师和建筑理论家阿尔贝蒂在论述美的本质时，谈到数的美与和谐，他认为音乐的和谐是由数造成的，这些数与构成建筑美的数是相同的。文艺复兴时期的人们认为音乐优于建筑学，因此给予建筑学一个与音乐的比率同样确切的和谐比率是建筑师的追求目标。而中国建筑理论家和建筑师、现代中国建筑的奠基人梁思成先生则认为，建筑的节奏、韵律、构成形式和感受等方面都与音乐有相似之处，他曾经指出：“差



⑥

一幅壁画复制品上的音乐之神俄耳甫斯

不多所有的建筑物，无论在水平方向上或垂直方向上，都有它的节奏和韵律。我们若是把它分析分析，就可以看到建筑的节奏、韵律有时候和音乐很相像。”

建筑作为艺术，既有不同于其他艺术的地方，也有与其他艺术相通之处。建筑的节奏、韵律与音乐的节奏、韵律有相似之处，建筑与音乐都是创造性的艺术、抽象性的艺术。建筑的构图与音乐的曲式构成、乐句和乐段的结合形式上存在相似性，建筑的比例与音乐的节奏以及各种不同音阶的高度、长度、力度的比例关系也有着内在的联系。建筑的体验犹如对音乐的体验，德国伟大诗人、思想家歌德在谈到建筑是一种凝固的音乐时认为：“建筑所引起的心情很接近音乐的效果。”从这个意义上说，音乐和建筑都属于艺术，都是通过体验激发人们对建筑和音乐的心灵感受和想象力的艺术。

当然，建筑不只是凝固的音乐，在所有的艺术中，建筑是一种无处不在的艺术，也是人们最熟悉的艺术。人们可以不看绘画作品，不听音乐，不读诗歌，但不可能不接触、不使用、不观看建筑，生活离不开建筑。建筑需要人们去体验，去

圣彼得广场上距离相等的柱子，
96个圣人的雕像装饰着它们

⑥





伦敦英国议会会议厅与大本钟

© ⑥



北京的宫殿建筑

使用，去理解，去维护。无论是在历史上，或是在今天，各个时代、各种类型的建筑艺术都以不同程度、多种方式融合了园林、绘画、雕塑、电影、电视、音乐、文学和工艺美术等各种艺术，建筑艺术已经渗入各门艺术之中，变成了一门全新的艺术。

造一个建筑，当然是为了派特别的用场。因此，功能是建筑的最基本内容之一，如何满足其功能要求也就成了建筑设计的基本任务。换句话说，功能是建筑得以存在的根本依据。事实上，大多数建筑物也是用它的功能和作用来命名的，如法院、火车站、办公楼、旅馆、体育场、浴室等。从古罗马时代起，就把功能看成是建筑的一种基本性质。现代建筑也把按照功能设计作为基本原则，建筑的形式也来自功能。

建筑也是技术科学和人文科学的综合，它需要进行智慧的思辨，也需要高超的数学、力学和工程技术知识。建筑凝聚了精湛的技术和工艺，需要满足复杂的空间和功能需求。2000年前的人们就认识到从事建筑设计的人——建筑师应当具备多种学科的知识，掌握各种技术。他既要有天赋的才能，又要有钻研学问的本领；还要擅长文笔，熟悉制图，通晓各种表现手法，精通几何学，深悉历史与哲学；更要理解音乐，初通医道，掌握法律，具有天文学的知识，认识天体运行的规律等。

在不同的文化历史环境中，各国的人们创造

了许多优秀的建筑，记录了人类社会的发展。今天的建筑师需要掌握更多的知识和技能，才能胜任日益复杂和多样化的社会与生活发展的需要。

建筑既是具有高度抽象性的艺术，又是人类满足各种物质的、精神的需要而建造的功能性建筑，因此世界上有着各种类型的建筑，它们大致可以划分为纪念性建筑、宫室建筑、办公建筑、商业建筑、居住建筑、观演建筑、教育和文化建筑、实验建筑、医疗卫生建筑、体育建筑、交通建筑和工业建筑等。

(郑时龄)



位于迪拜的哈利法塔

⑥

微问题

为什么有人说建筑是技术与艺术结合的产物?

关键词

建筑技术 建筑艺术 美学 文化

建筑就是房子吗

这个貌似特别简单的问题，实是建筑学专家长期争议的焦点。对这个问题的不同回答，显示了不同的人对建筑的起源、目的、本质这些根本问题的不同认识。在不同历史阶段，关于建筑与房子的关系至少有以下三种代表性观点。

第一种观点是，建筑 $\geq$ 房子，或者说建筑是具有文化内涵及美学追求的房子，仅仅为了满足使用需要的房子，不能被称为建筑。按照这样的概念界定，那些具有艺术价值的神庙、教堂、宫殿等就是建筑，为了遮蔽而搭建的自行车棚，就只能算房子了。强调建筑和房子的区别，事实上是一种等级差异观，这是西方建筑学从古典到现代时期长久坚持的观念。

这种思想的立足点在于，强调人类的精神需求和创造能力，认为如果把建筑降格为只能遮风避雨的

房子，那跟动物的巢穴，如蚁穴、蜂窝又有什么本质区别呢？持这种思想的人认为人类是优于动物的，天生善于模仿，并可被教化，其灵魂跟身体一样需要得到庇护。因此，建筑的起源就是人类对大自然的模仿，以及通过学习将其改造得更好的愿望。正是在这一过程中，建筑艺术得以不断地发展和超越。建筑的最高目标是创造契合当下物质和社会条件的理想生活方式。这种观点是一种相当精英化的观点，非常强调建筑师的个人天赋和才华，也主张评判建筑应有明确的标准，比如适用、坚固、美观，符合时代精神，形式追随功能等。值得一提的是，这种观念也常常与“欧洲中心论”的思想联系在一起，认为只有符合欧洲历史风格发展的建筑才是正统的，其他地区的建筑都属于旁枝末节，不值得研究。

第二种观点认为：建筑=房子，或者说，功能和建造就是建



⑥



⑦

老北京胡同里的建筑

海杜克的作品“墙宅”

⑧



筑学最应关注的核心问题,建筑之间不应根据重要性或是否符合美学原理来排定优劣等级。这种观点显然更为平民化,使很多长期被排除在建筑学研究以外的建造类型受到了专业人士的关注,其中最有影响的当属“没有建筑师的建筑”和“平凡而丑陋的建筑”。“没有建筑师的建筑”关注的主要是没有职业建筑师参与的平民建筑,如世界各地的乡土建筑和人类聚落。而美国建筑师罗伯特·文丘里则以拉斯维加斯的商业建筑为例,提出主流建筑界认为缺乏创造力和美感的“平凡而丑陋的房子”,也具有建筑学意义。这一观点使建筑学科向更加民主化和大众化的方向发展。事实上,在中国建筑的传统中,也不存在对建筑和房子的明显区分。

第三种观点认为:建筑≠房子,或者说建筑可以与房子无关。这一观点的产生主要与肯定“纸上建筑”或“图像建筑”的意义有关,也突出了建筑学科自身的独立性,也就是说,建筑可以超越社会和物质功能的需要而存在。20世纪60年代以来,因为经济和社会原因,很多西方建筑师缺乏工程实践机会,只能通过图纸来实现自己的建筑理想。然而,同样是因为没有

具体实施的约束,这些“纸上建筑”

呈现了更为丰富和独特的形式。这些纸上建筑,有对城市未来发展的思考,比如英国团体建筑电讯小组的“插入城市”、“行走城市”等,他们将建筑视为硬件,使用者视为软

件,作品就像工业化的机器设备;也有对文学、艺术与哲学的诠释,比如美国建筑师海杜克的“假面舞会”系列中的“画家之宅”、“自杀者之宅”,用抽象的几何形体来象征这些精神性空间。虽然大部分纸上建筑并未付诸实施,但也有一些建筑师今天已经成为实践领域的国际明星,比如英国建筑师扎哈·哈迪德、波兰裔美国建筑师丹尼尔·李布斯金等。正是当年“纸上建筑”所展示的创意和探索为他们赢得了实践机会。(华霞虹)



微博士

没有建筑师的建筑

1964—1965年,美国建

筑师、社会史学家伯纳德·鲁道夫斯基在纽约现代艺术博物馆组织举办了一场题为“没有建筑师的建筑”的主题展览,随后出版了同名著作。他用156幅震撼人心的图片向人们展示了一个鲜为人知的非正统世界建筑图景,它们甚至没有正式的名字,它们可以被称作“乡土建筑”、“无名建筑”、“自生建筑”、“本土建筑”或“农村建筑”等。这些非凡的人类聚居地跨越亚、欧、非、美四大洲,一些中国的乡土建筑和风貌,如陕西的窑洞、上海苏州河上的水上人家、西南的梯田、云南的吊脚楼等也出现在展览中。

海杜克的“假面舞会”

约翰·海杜克是美国著名的

建筑教育家和思想家,“假面舞会”是他最有影响的“纸上建筑”系列。就像传统的化装舞会由普通人扮演不同的社会角色一样,海杜克的“假面舞会”也试图用住宅、塔楼、亭子、花园、桥梁、机器等建筑原型作为演员。这些建筑原型被单个使用或组成剧团,它们就像戴着面具参加舞会的演员一样,可以展演一座座具有独特社会个性的城市,如只有单独角色的“新英格兰住宅”、柏林“剧院假面舞会”和“静思假面舞会”,以及有67个角色的“罹难者”和73个角色的“柏林之夜”等。海杜克为“假面舞会”大约创作了400多个角色。1990年,海杜克受捷克总统的邀请,在布拉格的皇家花园中建成了“自杀者之宅”和“自杀者母亲之宅”,以纪念1969年因抗议苏联占领捷克斯洛伐克而自焚的青年学生。



微问题

你觉得建筑和房子是一回事吗?

关键词

建筑 房子

远古的人类住什么样的房子



浙江余姚河姆渡遗址

⑥



远古人类在洞穴壁上画公牛作为装饰

⑥

漫步在现代化的都市中,看着形体各异、高低不同的建筑物时,你是否想象过数千年甚至数万年前,人类祖先居住的房子是什么样子的?

历史学家将原始社会大致分为旧石器时代和新石器时代。旧石器时代指距今250万~1万年前,以使用打制石器为标志的人类物质文化发展阶段。新石器时代是石器时代的最后一个阶段,以使用磨制石器为标志,大约

从1.8万年前开始,结束时间从距今5000多年至2000多年不等。

在旧石器时代,人们的生产力低下,需要能够遮风避雨、抵挡野兽甚至同类侵袭的场所。一开始,原始人选择穴居方式,将安全、隐蔽的山洞作为居住的场所。经考古发现,当时的原始人可能已经有了初步的功能分区概念。高大的洞穴往往成为聚餐的大厅,大厅的角落或较小的洞穴则是原始人的卧室,动物残骸等垃圾则堆聚洞口附近或其他的洞穴中。在中国

北京周口店山顶洞人的遗址,考古学家就曾发现过集中的动物骨骼等残骸。

穴居时期的人类也曾经创造过非凡的艺术作品,法国拉斯科洞窟“公牛大厅”中的原始绘画就是一个最典型的例子:当地的先民用木炭和矿物颜料在岩壁上绘出各种动物的形象,也绘出一些包括连续的点、平行的线、拐成直角的折线等至今含义不明的抽象图案。除了穴居,在旧石器时代有些古人类还有巢居等习惯。

到了新石器时代,随着生产工具的进步,人类对自然界的认知范围不断扩大,不同的族群开始相互交往。慢慢地,种植的谷物、养殖的家畜成为人们主要的食物来源。随着人口的增加、宗教的出现、部落的形成,穴居或者巢居已经不能满足人们的需要,他们开始搭建各种功能不同的房屋,这样就形成了建筑群落。因为自然环境存在差异,宗教信仰也有不同,各个地区先民的房屋呈现出不同的特点。比如,在以半坡遗址为代表的中国原始群落中,居住区、墓葬区、手工业生产区分区明确。房屋和大部分的窖穴、家畜圈栏以及儿童瓮棺葬群,集中分布在群落的中心。每片居住区里有一座大房子,那可能是氏族首领的住所兼氏族成员的聚会场所,周围便是小的居室。居住区外,一条大防卫沟围绕四周。沟外北边是氏族的公共墓地,东边则是烧陶的窑址。房屋分半地穴式和地面建造两种,其基本特征是:门道与屋室间有一道两侧围起小墙的方形门檻,屋子中心筑有一个灶坑,有1~6根柱子,居住面和墙壁都是用草泥抹成的。除了少数房屋呈方形和长方形以外,大多数房屋呈圆形,直径一般为4~6米,墙壁多用密集插排的小木柱编篱涂泥做成。

河姆渡遗址房屋复原图

⑥

巢居与穴居

巢居原来是指上古或边远之地的人们在树上筑巢而居,现在泛指栖宿在树上。巢居比较适应南方湿热多雨的气候特点和多山密林的自然地理条件,因为这种居住方式远离湿地、远离虫蛇野兽的侵袭,利于自然通风散热,还便于就地取材。穴居同样是人类古老的居住方式之一。穴居是指居于洞穴的一种居住方式。随着生产力水平的提高,人工洞穴取代了天然洞穴,且形式日渐多样,从竖穴逐步发展到半穴居,最后又被地面建筑所代替。今天依然存在的窑洞式住宅,就是穴居形式的一种。

微博士



干栏式建筑则是中国河姆渡文化早期的主要建筑形式。干栏式建筑的营建过程大致先后经历打桩式和挖坑埋柱式两个阶段,它以桩木为基础,其上架设大、小梁承托地板,构成架空的建筑基座,再于其上立柱架梁,成为干栏式木构建筑,它是原始巢居的直接继承和发展。(王川)

世界上什么时候开始有建筑师

建筑师是个既古老又新鲜的职业。说它古老是因为至少可以追溯到数千年前。生活在公元前27世纪的伊姆霍特普集祭司、工程师、雕塑家、法学家、天文学家、魔法师、作家和医生于一身。他是埃及第三王朝法老祖塞尔的首席大臣、占星家和术士,还是埃及医药学的奠基人,他主持建起了至今依然留存遗迹的祖塞尔金字塔。由于伊姆霍特普建造了这座金字塔,因此他被誉为石构建筑的创始者。好莱坞电影《木乃伊归来》就以他为主角。说它新鲜是因为成熟的现代建筑师制度的形成不过是最近的事。就拿世界建筑大国美国来说,如今已称得上是著名建筑师摇篮的耶鲁大学,直到20世纪初才开始正式授予建筑学学位。随着社会的进步和科学技术的发展,历史上,建筑师的作用曾经有过很大的发展变化。在西方

社会,建筑师与医生、律师并列为三大古老的职业。在人们的概念中,医生维护人体的秩序,律师维护社会的秩序,而建筑师则塑造物质世界的秩序。

说建筑和人类的历史一样古老,这并不意味着建筑师一直受到人们的重视。直到文艺复兴时期,建筑师才与匠师有所区分,职业建筑师到16世纪才真正出现。尽管古代中国产生了那么多伟大的建筑,但中国古代社会历来轻视自然科学、技术科学和工匠,中国古代的建筑家,历来的社会地位不高,史籍中很少有记载。历史上伟大的建筑总是归功于君王,中国古代并不存在“建筑师”这一称号,古代的匠师、都料匠或者样师可以说就是建筑师,但真正意义上的中国职业建筑师是从近代开始的。

在古代社会中,建筑师的角色往往很难和工匠、艺人,甚至工程师区分开来。拿中国古代都城的建设来说,负责领衔营造的往往是官员,其中又有人负责具体的构思规划,然后由有专业知识的人来执行建造任务,他们的工作范围交叉重叠,难以区分。

在当代,建筑师的职责却非常明确。首先,建筑设计和结构设计以及建造执行是分开的,建筑师更多关心设计理念以及满足功能和技术要求,结构和设备工程师着眼于满足结构和工程技术要求,施工人员则重点着眼于施工工艺和技术。其次,又把为少数人的“设计”和适应面很广的专业服务区分开来。一位建筑师只有经过基本训练,考试合格并且有注册建筑师资格后才能执业,在保留自己个人特色的同时,他也学会了用大多数人都能接受的语言和材料来说话。也还有少数“明星建筑师”,继续标新立异,坚持自己的特立独行,他们的人数虽少,却是建筑师行业新的设计思想的主要来源。(唐克扬)



建筑模型



建筑师在施工现场对照蓝图



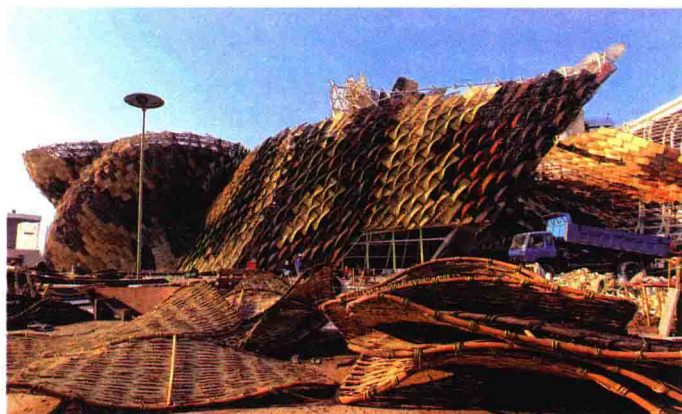
中世纪城堡建设现场



建筑有寿命吗

大部分建筑都是用砖块、石头、木材、钢材、玻璃、混凝土等没有生命，却相当耐久的材料建造起来的，那它会不会像生物体一样具有一定的寿命？

当然。事实上，所谓建筑的寿命是相对于人的使用要求而言的。临时性建筑可能只存在几个月、几天，甚至几小时，如为了商品交易、展览、演出、节庆等活动搭建的建筑，往往采用轻巧的结构和材料，容易建也容易拆。然而，临时建筑虽然寿命不长，如同昙花一现，但同样可能成为杰作。比如，2010年上海世博会的英国馆、西班牙馆等就是这样短暂而精彩的临时建筑。



中国 2010 年上海世博会结束后被拆下的西班牙馆

©



有几千年历史的古希腊神庙

©

寿命超过 5 年的就不能算作临时建筑了。大部分建筑的设计寿命，即计划中的使用年限，大致包括 25 年、50 年和 100 年三种，这主要根据其使用功能和重要程度来确定。比如普通的学校建筑一般预计服务 50 年，而国家大剧院这样重要的项目或纪念性建筑则要求达到 100 年。建筑的设计寿命越长，就需要使用更加坚固、耐久和高品质的结构与材料，投资也会相应加大。很多普通建筑随着时间的推移和社会的发展，可能不再适应新的使用要求。因此，应该根据实际需要来选择建筑材料，这样才能更加经济有效地利用好资源。

然而，除了可以作为物质空间使用外，建筑还是重要的社会文化载体。从不同时期的建筑中，我们可以了解到特定历史阶段的经济、社会、技术、文化和艺术的发展，也正是由这些不同年代的建筑物共同构成了丰富有趣的城市景观。因此，人们常常会想方设法延长建筑的寿命，这既是为了节约资源，也是为了延续传统。这样说来，建筑的寿命就可能长达数百年，乃至几千年了。

为建筑延年益寿的方式包括定期保养（清洗、粉刷）、手术（加固、修复）和整体更新换代（继续利用结构和空间，但引入新的功能）等。即使是破损严重、空间不能再使用的建筑，例如北京的圆明园、希腊的雅典卫城等，也可以作为遗迹供参观；或是将这些古建筑片段的装饰物或材料等用到新的建筑中去，就像人去世后器官可以移植一样，这也是延续建筑生命的一种形式。（华霞虹）

为什么建筑技术不同于一般的工程技术

早在 2100 多年前，古罗马建筑师维特鲁威就在迄今最古老也是最有影响的专业著作——



©

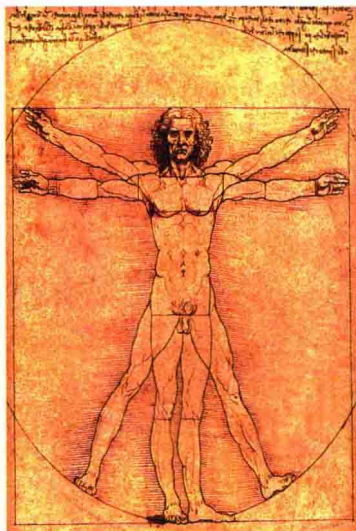
《建筑十书》中介绍了建筑学的特殊性,其中关于“建筑师的教育”部分说得最为形象。维特鲁威主张建筑师应当具备多种学科的知识,掌握各种技术。既要有天赋的才能,又要有钻研学问的本领。建筑师应当擅长文笔,以便做记录而使记忆更加确实。熟悉制图,依靠它们绘在图纸上。通晓各种表现手法,精通几何学,深悉历史与哲学,懂得音乐,知晓医学,了解法律,具有天文学的知识,认识天体运行的规律。事实上,在西方,建筑长期被视为艺术之母,因为很多种艺术形式,比如雕塑、绘画甚至音乐都可以在建筑物中得到体现。而建筑师则是兼具人文修养和实践能力的通才。

虽然今天建筑的形式、材料和工艺跟古罗马时期已千差万别,但建筑是技术和艺术的结晶这一特性却始终没变。换句话说,一般的工程技术,如道路、桥梁、水利等技术,通常以高效性和实用性为其衡量标准,而建筑技术则不仅关心技术本身的先进性、合理性,更强调其对使用者生理和心理需求的满足。一方面,对于不同类型的建筑,哪怕采用同样的结构形式,比如钢筋混凝土框架系统,也不应仅仅依照结构的最大效能来决定设计,而是应该根据使用对象的不同特性和人群规模来选择与其适应的结构尺度和形状。比如建造大型交通枢纽需要高大的空间,跨度和高度都要加大,梁柱尺度也相应得大。而建造公寓住宅就应尽量将仅仅20多厘米厚的结构隐藏在分隔墙内,以满足使用要求。对于幼儿园这样的建筑,尺度也需要尽量减小,以贴合幼儿的身体尺度。另一方面,即使是同一种类型的建筑,因为建造在不同的场地中,它们也可能呈现完全不同的布局 and 形式。从某种程度上来说,好的建筑应该像生物体那样各不相同。而所谓艺术性,或者对建筑美的追求,其实也是为了满足使用者的心理需求,目的就是如何将室内外环境的空间、光影、材料等组织成一个令人身心最愉悦、最感动的场所。

更为重要的是,建筑不仅是物质空间的庇护所,也是历史和文化符号的承载物。正因为如此,世界各地的建筑才呈现不尽相同的样貌,从而构成丰富多彩的文化景观。然而,随着城市化和工

业化的发展,大量历史街区被拆除,建造起来的都是标准化的高楼大厦。纯粹从技术和经济性的角度来看,这也许是无厚非的。但当城市的面貌越来越相似和单调时,人们的精神也会缺乏归属感。这也是近年来世界各国越来越重视历史建筑和城市风貌保护的原因。相对于一般的工程技术,建筑技术中所包含的历史文化要素是不可再生的宝贵资源。

在今天这个全球化时代,世界的不同角落常常使用着同样的汽车、电子计算机、手机,共享着同样的新闻、音乐和图像。对于一般的工程技术而言,全世界共享先进技术也许并不是坏事,但是对于建筑师而言,共享有时候却是一种很大的威胁。因为建筑师的信息资源,也就是他们艺术灵感的源泉越来越趋同,还有不少国际建筑师开始在全球范围内进行建筑实践。在这样的背景下,如何在学习先进技术和文化的基础上,坚持独立和原创的设计,以实现本土文化的传承与发展,已经成为世界各国建筑师必须面对的巨大挑战。(华霞虹)



③

达·芬奇创作的《维特鲁威人》

微博士

维特鲁威与《建筑十书》

维特鲁威是古罗马建筑

师、建筑理论家。他在其建筑论著《建筑十书》中,提出了建筑设计的三个主要标准:坚固、适用、美观。维特鲁威认为建筑是对自然的模仿,就像鸟儿和蜜蜂筑巢一样,人类也用自然材料建造建筑物来保护自己。为了解释建筑的美观,他还先后论述了多立克柱式、爱奥尼亚柱式和科林斯柱式等。

《建筑十书》中列举了一些古希腊和古罗马时期的建筑,并把已经存在的建筑法则进行条理化。主要包括城市规划、建筑概论、建筑材料、神庙构造、希腊柱式的应用、公共建筑(浴室和剧场)、私家建筑、地坪与饰面、水利、计时、测量、天文、土木、军事机械等。

《建筑十书》在1414年被发现,1486年在罗马重新出版,是文艺复兴时期、巴洛克时期和新古典主义时期建筑的理论经典。

微问题

你知道北京的故宫现在有哪些变化?

关键词

建筑寿命 建筑艺术 建筑技术 全球化

建筑物是怎么保护我们的

建筑物为人类遮风挡雨，住在其中人们会感到安全和舒适。那么，建筑物是通过哪些途径来满足人们安全的需要呢？换句话说，建筑物的安全性能到底体现在哪些方面呢？

在一般情况下，建筑物的安全性能主要体现在结构牢固，能抗震，能抗风，能防雷，能防火等方面。

建筑物是由墙体、柱子、梁、屋面和门窗等部分组成的，当每个结

构件都达到一定强度以后，建筑物也就具备了一定的强度。建筑物的承重体系由墙体、柱子和梁等组成，墙体包括承重墙和非承重墙，承重墙是用来支持其上部分的重量的，非承重墙则起到围护和分隔空间的作用。如果是低层建筑，承重墙一般由砖块或混凝土材料砌成。超过6层的建筑物一般由梁和柱子来组成承重体系，材料一般为钢筋混凝土或钢材。楼板是承载结构件之外物体的重量的，也由钢筋混凝土或钢材制成。屋面则是围护结构，它应该具备防水、保温、隔热和隔声的功能。结构件的安全主要依靠钢筋混凝土、钢材的强度及结构体系来保证。

根据所处地理位置的不同，人们对建筑物规定了不同的抗震等级要求，中国大部分地区的建筑物设防烈度是8度，可抗6级地震。提高抗震等级则需要加大柱子和梁的尺寸，增加它们的数量。要做到这一点，既要选更粗的钢筋，增加钢筋的数量，也要增加混凝土的强度。

火灾是人为引起的灾害，发生火灾的几率要比发生自然灾害的几率高得多。所以，在造房子以前需要进行专门的消防设计，设计应规定建筑物的耐火等级，对建筑构件及建筑材料等的燃烧性能（指在明火或高温的情况下着火的难易程度）和耐火极限（指从着火开始到失去支持能力的时间）也有严格的规定。

另外，在建筑物内部应设计、安装警报装置和自动喷淋系统，装置的末端就装在各个使用空间内。至于在建筑物墙上设置红色消防栓和灭火器，则更是



高层建筑顶部一般都装有避雷设施



必不可少的。

一些大型公共建筑,比如商场之中还设置了防火分区,一片区域着火了,就把防火卷帘放下来封闭这片区域,不让火势蔓延到其他地方。建筑物中都设计了安全疏散系统和专门的消防楼梯,着火后在场的人可以安全逃生,消防员则可以及时赶来救火。

为了防雷,稍高的建筑物屋顶上都装有避雷针,避雷针连着避雷系统,可以安全将雷电引入地下。而防风的工作则比防雷更有讲究。比如,上海浦东机场 T1 航站楼入口处有很多拉杆拉着屋面,那就是用来防风的。因为机场靠近海边,风很大,而航站楼入口的悬挑又很长,很容易被风吹得掀起。

建筑越高对风越敏感,100 多米以上的建筑,人在其中已能感到它在轻微地摇摆,像上海金茂大厦这样的高度,屋顶的摆幅可达 0.8 ~ 1.5 米。

为了降低风对高

楼的影响,可以把建筑物设计成下大上小的塔形结构。事实上,很多高层建筑都是越往上收得越小,这样做既是为了降低建筑物的重量,也是为了减小风对建筑物的影响。

另外,在建筑物上加装风阻尼器也可以取得不错的效果。目前为世界第三高楼的中国台北 101 大厦在 87 ~ 91 楼层就挂了一个重达 660 吨重的起风阻尼作用的巨大钢球,通过调整钢索的摆动长度,使风阻尼器与大楼的摆动周期一致,方向相反,从而最大限度地抵消大楼的摆幅。上海环球金融中心也在第 90 层安装了 2 台起类似作用的风阻尼器。

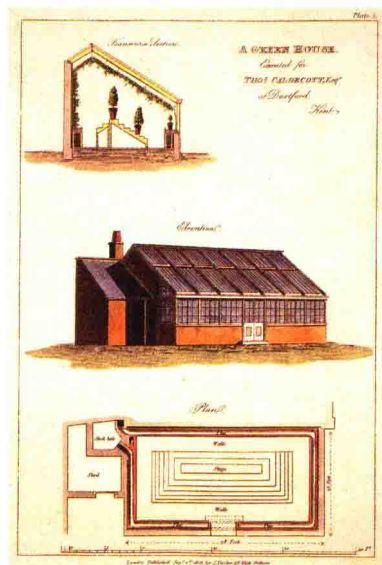
人们可能会在某些建筑物中使用可燃气体或易燃物,稍有不慎,就

容易发生爆炸事故,因此,在设计和建造的时候就要对此类建筑提出防爆要求。这类建筑一般设计为单层,整个建筑都需要达到防爆要求。在这类建筑物中,砌上了防爆墙还要安装防爆窗、能泄压的轻质屋盖等,以求做到万无一失。

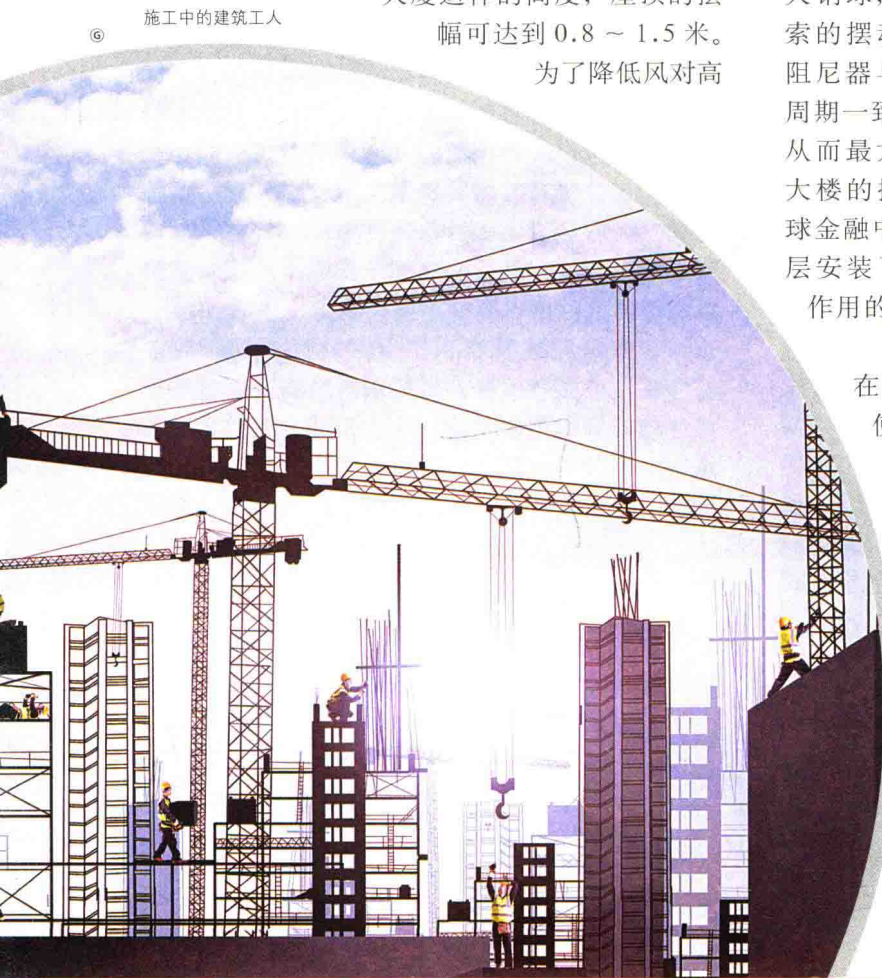
此外,根据不同的使用功能需要,建筑还能够防核辐射、防电磁波等。(李武英)



建筑物中的各种标识



1806 年的一张温室设计图



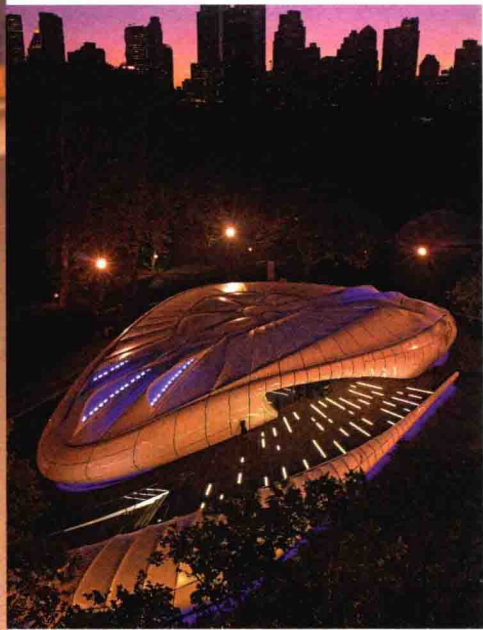
微问题

你知道家中的哪堵墙是承重墙吗?

关键词

建筑物 安全性能

建筑物能“搬家”吗



夏奈尔移动博物馆

提到建筑物时，大部分人的脑海里浮现的是可以容纳人群的钢、玻璃或混凝土制造的庞然大物，它们被厚重的基础和又深又密的桩基牢牢地锚固在大地上，这样又大又重的家伙怎么可能搬家呢？除非发生地震、海啸或是刮起了台风，建筑物被毁灭性地移走，可是，这种“搬家”不是

灾难又是什么？

这里所说的建筑物搬家跟灾难无关，完全是有关高新科技产物的话题，因为所有采用轻巧材料、结构，尤其是通过非固定连接方式连接的建筑物，理论上都是可以搬家的。比如采用榫卯连接的木构建筑，采用绑扎方式的竹构建筑，采用螺栓连接的钢结构建筑等，因为拆

卸比较容易，分解过程又不会对构件造成太大损伤，易址后也可以比较方便地再次拼装起来，所以它们就像大积木一样可以随意拼装。很多派临时用途的建筑往往会采用轻便材料和结构，以满足经常搬家的需要。

事实上，制造可以随时搬家的房子也是建筑师们的梦想。从20世纪中叶开始，特别是受到航天技术发展的影响，建筑师们很想造出“移动建筑”，将这些特殊的建筑物用工具运载，随时可以搬到天涯海角去住，甚至到别的星球上去生活。人们曾经设想让建筑物模仿动物或交通工具，“生”上脚或装上轮子，甚至本身成为一个可以滚动的大轮子，要不可以漂浮在水上或用气球吊在空中，这样就可以自由移动，想在哪儿安家就可以在哪儿安家了。

有的建筑物最大限度地被减轻重量，并用各种各样轻质、防水又坚固耐用的材料制作，拆卸和装配的方式也特别简单，到时候只要把所有材料塞在背包里，就能像蜗牛一样带着家去闯荡天下了。这些轻巧的移动建筑可以支在沙漠中，挂在树上，甚至穿在身上。还有的用大卡车拉着，到了约定的地方就像吹气球一样吹出个塑料薄膜大泡泡，人就可以根据需要在泡泡里生活了。

能搬家的建筑物也不全是帐篷式或带轮子的，甚至可能并不轻。近年来，世界上还出现了可移动的旅馆和博物馆。一个设施齐备的客房就像一个集装箱一样，可以用大吊车吊装在历史建筑的屋顶上，或是安在优美的自然风景区，就像



泡泡办公厅





上海音乐厅

个暂时歇脚的天外来客，不会对场地造成太大的影响，又能为客人带来独特的环境体验。一个博物馆，设计成完全可拆卸拼装的，就可以满世界去旅游了。

事实上，就算是几千吨重、深深扎根的巨无霸建筑同样也可以搬家。不过这样做的技术难度大，成本也高，移动的距离相当有限。因为它需

推土机在移动一个谷仓



要将建筑跟原有基础切断，然后整体绑扎、顶升，并缓慢拖动，在这个过程中，只要稍有纰漏，建筑物就会倒塌或被损坏。然而，在城市更新过程中，因为市政建设的需要，有些重要的历史建筑必须搬家。这时，就需要采用这种平移技术。因为这不仅节省大量时间和资金，还可以最大限度地保护历史建筑的本来面貌。那些岁月流逝形成的动人痕迹，拆除后再重建的建筑根本无法复制。（华霞虹）

正在“搬家”的上海音乐厅

②



微博士

上海音乐厅整体平移 66.46 米

66.46 米，步行不过 1 分钟的距离，对一座 5650 吨重的大房子来说，走这么点路可不那么容易啦！因为市政建设的原因，2003 年 6 月 4 日，73 岁高龄的上海音乐厅，像块蛋糕一样被打包起来——用纵横交错的钢条绑扎在水泥托盘上。在 59 台千斤顶的作用下，这座被整体抬升了 1.7 米的庞然大物，开始沿着不锈钢滑道向东南方向缓缓移动，14 天后，移动到位，再向上顶升 1.88 米，并在下方浇筑新的基础，与原有结构对接，平移工作这才宣告完成。2004 年 10 月 1 日，平移后的上海音乐厅首度开门迎客，已过古稀之年的老房子重新焕发了青春。

建筑电讯小组的“行走城市”

那些迈开大步、勇往直前的机器怪物并非科幻电影中出现的角色，而是英国前卫建筑团体“建筑电讯”设计的概念建筑，名为“行走城市”。每个怪物的庞大身体是一个设施齐备的巨型建筑，但它们不再像传统建筑一样固定在某个地方，而是随时准备拔腿跑路，就像游牧民族带着帐篷行走一样，直到找到理想的栖居地它们才会停歇。建筑电讯小组于 20 世纪 60 年代在伦敦成立，其名称由建筑学和电报的英文组合而成。该小组的类似设计还包括“插入城市”：所有建筑都像是一个标准的零件，可以根据需要随时插入一个结构体。虽然建筑电讯小组的这些设计师并未将自己的作品真正建造出来，但是他们对传统建筑观念的挑战却对建筑领域产生了深远的影响。

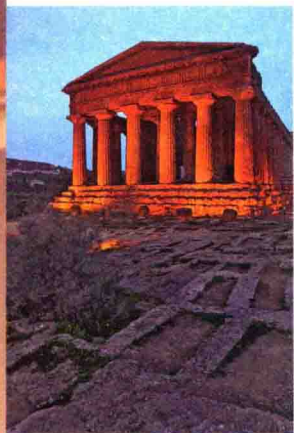
微问题

你见过建筑物搬家吗？

关键词

建筑物“行走城市”

为什么建筑会影响到人的心理



帕提依神庙

©

古希腊的神庙非常宽、深，会让站在它面前的人感觉自己很渺小，而哥特式教堂则非常高耸，人会有一种要与天对话的想法；法院建筑或市政府大楼前层层升起的大台阶，高高耸立的柱子，想表达的意思就是其高高在上的威严感……不同的建筑在形式上都有不同的特征，为什么这些建筑要有这样的设计？有些建筑你一看就不想走进去，有些非常亲民让人很容易接近，你之所以有这样那样的心理反应，是因为建

筑及其所创造的环境一起构成了建筑空间环境，它通过自己的语言对人的心理产生了影响。人是建筑的使用者，可以说所有的建筑都是根据人的功能需要和生理、心理感受而设计的。

建筑的不同色彩、空间、比例、材料等，都会给人不同的感觉，从而会对人的心理产生影响。有关建筑色彩对人的影响与色彩本身对人的心理影响是一致的，所以建筑大多呈白色或各种色相的灰色，因为比较平和，在周围环境中不显得突兀。而有特别色彩的建筑一般都有其特别的意义，人们会产生不同于一般建筑的崇敬感。

如果空间非常低矮或狭窄、阴暗，人就会觉得很压抑，而相反，空间开阔、明亮就很舒服，如果是在地下构筑物中，人们还会有恐惧和不安

的感觉，这些就是不同建筑空间给人带来的不同的心理感受。建筑材料的应用也有这样的效果，如果使用了类似砖墙或毛石等粗质感材料，就立马拥有了传统建筑的庄重或文化的意义（这就是为什么粗糙的装饰砖起名为“文化砖”的原因）；如果表面使用了玻璃、金属材料等，立刻就能呈现出现代感。再比如说每家每户在装修房子时，设计师会首先考虑这房子是给谁住的，他的职业、习惯、性格等因素都要被考虑在内，设计师根据这些来确定设计风格，比如中式、西式、田园风、极简主义等，因为不同的人要住在适合自己风格的房子里，心里才会觉得舒服。如果住到豪华的皇宫里，可能大部分的人都不知道手脚该往哪儿放，浑身上下很不自在，连觉也会睡不好。

建筑是一门综合艺术，符合艺术审美的规律，比如形象、色彩、空间、尺度、比例等，让人从视觉上感受到建筑之美。不过，同样的一栋建筑，有的人会认为它很好，而有的人观点则恰恰相反，这种情形对任何一门艺术都是一样的，因为这符合美学原理即“美是客观的，而审美是主观的”。所谓审美即是人的心理活动的视觉表达。在现实中建筑备受争议的例子屡见不鲜，不过常见的情形是一栋建筑，老百姓虽然喜闻乐见，但专家们却给予很低的评价，尤其是在形式上比较新奇的。最有名的有巴黎的埃菲尔铁塔，北京的央视大楼、国家大剧院，上海世博会中国馆等一批建筑。这些建筑在设计之初就在专业人士中引起了非常大的争议，还被赋予很多其他的含义，起了各种各样的绰号。如何欣赏一栋建筑实际上确实是很主观的，与每个人的知识、素质、修养、性格等是息息相关的。所谓“萝卜白菜，各有所爱”，“知者乐水，仁者乐山”，也是一样的道理。（李武英）

巴黎卢浮宫

©



为什么说有些汉字与建筑是有渊源的



甲骨文“宫”

中国的文字在初创之时多为一种类似于图画“象形”文字，用简化的线条勾画出具体事物的形象特征。因此，古人在创造有关“建筑”的象形文字时，往往用文字本身将同时期建筑的样子“画”下来。尽管今天的汉字已与远古时代的有了很大的不同，但汉字与建筑的渊源仍然清晰可见。

建筑不仅是直观而具体的事物，而且，人们生活其中，很容易准确地感知建筑的空间和形态特征。利用汉字与建筑的“形似”特征，建筑史学家往往将文字作为对古代建筑进行研究的一种可靠的信息来源。

古文字可以为我们揭开许多古代建筑的奥秘。比如，在甲骨文中，𠩺（“宅”）代表木头支撑起的屋架，这就透露了古建筑的结构特征。𠩺（“宫”）字的大屋顶（宀）下已经有多个房间了，这种至少“两居室”的大宅子显然比穴居（宀）的“小单间”先进得多，反映出建筑型制和布局上的发展。而𠩺（“高”）字则俨然一幅建筑图画，描绘出了古建筑的形态特征，说明殷商时代已经在台基上建造房子了，台基中挖有地窖，房子既有屋顶又有墙身。

除了文字的形态可以直接反映建筑的具体形象以外，汉字与建筑的“形似”还可以从汉字的构成中表现出来。有关建筑名称的用字，其偏旁部首往往预示着建筑的种类和功能，最典型的例子要数与屋顶有关的文字了。甲骨文中𠩺（“宀”）象征了一种对称的墙体和屋顶形象，这样的建筑通常都是功能重要的主体建筑，比如“宫、室、寝、宇、宅、宗”等。将“宀”拆掉一半就变成了“广”或“厂”，顾“形”思义，“广”、“厂”不仅代表了围绕在主体建筑周围的单坡屋顶附属性建筑（比如“廊、庑、厢”等），还意味着建筑空间是

半敞开的。可以想象，那些需要做买卖、停车马、屠宰等半室外空间的建筑类型（“店、库、庖”），当然是一侧敞开最为方便了。

建筑构件的材料也很容易从用字中辨别。木、土、石、金这些古代常用的建筑材料，成为建筑构件名称中最主要的偏旁部首（如柱、墙、础、钩等）。更有趣的是，为了表达建筑的材料是什么，有时候相同的字也可以有不同部首的写法，比如基础的“基”，就有“碁”、“碁”和“碁”三种写法，十分形象。

建筑在不断发展，新的文字和名词也应运而生。即便同一个建筑用字，含义也不是一成不变的。从原始的“穴”居，到“堂、室、房”分立的院落组合，建筑用字的变化，就像一部建筑发展史，诉说着房子发展的轨迹。

其实，不仅汉字能够记录和描绘建筑，有些建筑师也时常模仿文字的造型，造出具有象征意义的建筑来。比如，山西省祁县的乔家大院，以建筑和院落围合成“囍”字形群体布局，寓意吉祥如意。在山西省太谷县的曹家大院，4座以“福”、“禄”、“寿”、“禧”字形建造的大院闻名遐迩。除了群体建筑以外，建筑的局部构件上借用文字象征意义的更是不胜枚举。例如，江西省婺源县思溪村有一个“百寿院”，从莲花门腰板到镂空的窗棂上，“寿”形构件俯拾皆是，加上对联、牌匾等的衬托，该建筑内汉字与建筑已经超越了“形似”，达到借形寄情，借文生意的“形”与“神”的统一境界。（黄欣）



⑥

紫禁城一隅



⑦

为什么说中国人在建造建筑物时要强调天人合一

不知道你有没有注意到,2008年建成的上海大剧院,一个大屋顶仿佛悬在空中,它是由四根粗大的立柱支承的,大屋顶的底部呈圆弧形。设计该大剧院的建筑师在介绍自己的设计理念时说,这个建筑物表达了一种天人合一的观念。如果注意一下上海博物馆的造型,你也会获得类似的观感。上海博物馆的屋顶是一个扁扁的圆柱体,底座为一个大大的正方体,据说这象征着天圆地方,它也符合天人合一的理念。为什么自古以来中国人在筑造建筑物时总强调天人合一呢?

原来,这与中国人的哲学思想和宇宙观有关。建筑其实是一种文化的表现,源于商代的天人合一思想在古代中国的哲学史上长期占据了主导地位,它极大地影响了中国人包括众多建筑师的思想。中国的古建筑种类很多,有宫殿,有庙宇,有祭坛,还有观景楼阁等,种类和使用功能虽不相同,但建筑

师在修建它们时遵循的一条重要原则就是要天人合一,要使建筑物融入自然,成为自然的一个有机组成部分。这又是为什么?

天人合一的精髓就是强调“天”与人要达到

和谐一致的程度,这里的“天”主要就是指大自然。古人认为天与人是合一的,物我一体,人与宇宙一体。人类也是自然的一部分,应与自然共生、共存。与有的文化习惯把人类凌驾于自然之上的观念不同,中国古代的天人合一观认为,人不仅是社会的一员,也是自然的一员,这种物我一体的天人合一观也成为中国人在修建建筑和营造园林时处理人与自然关系的原则。

在儒家的天人合一思想中,“天”包含“天、地、阴、阳、木、水、土、金、火和人等在内的自然万物之全体”。按照这个观念,万物都有生命,建筑也应有生命的,也有生与死,有它自己的生命周期,并受到社会和经济发展的变化的影响。

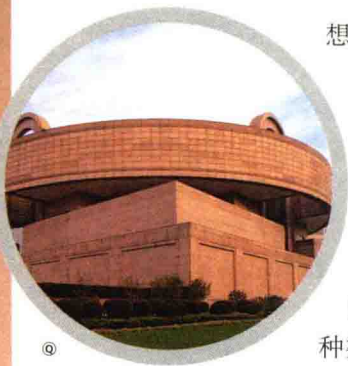
其实,天人合一的想法早已推广到全世界。比如,各国建筑师在设计和建造建筑时都在向自然界学习,向“天”学习,因此,不少仿生的建筑物才纷纷面世。从欧洲中世纪哥特式教堂建筑中仿佛树枝般交错盘结的拱顶,一直到法国现代建筑师勒·柯布西耶设计的朗香圣母院朝觐教堂的蟹壳般的屋顶,更不用说那些从植物、水母、珊瑚、海参、岩石和山峰的形状中得到启示,设计和制造出来的各种奇奇怪怪的建筑物了。

人们意识到,生物圈经过了数十亿年的演化,已经发展成一个能够自律的体系。因此,建筑师想将生物体的构造原理应用到人居环境中。未来的建筑物已经不是简单地从外形上进行模仿的作品,而是通过高科技手段从生态系统模仿出的仿生系统,人们设想运用显微技术和基因工程,使未来的建筑与城市成为一种生命体,能够“呼吸”,能够进行光合作用,甚至能够进行新陈代谢,到那时,天人合一的思想实践就会更趋向于完美。

(郑时龄)



朗香教堂



④

上海博物馆



上海大剧院

⑤

不同地方的标志性建筑是如何形成的

提起北京，人们通常会想起天安门；说到巴黎，浮现在脑海中的自然是埃菲尔铁塔；谈及埃及，最为人们津津乐道的肯定是金字塔。人们把能够代表某个城市或某个国家的特点，具有极高识别度的建筑或建筑群叫作标志性建筑。像澳大利亚悉尼的歌剧院，中国上海的东方明珠电视塔、苏州的拙政园等，与前面提到的金字塔、埃菲尔铁塔、天安门都是标志性建筑。

对于一个城市来讲，标志性建筑就像名片和标签，它是当地建筑中的主角。所以在规划某个中心时，设计师的心中都会首先浮现中心区域的规划，在这一中心区域肯定会竖起一个标志性建筑，并以它为中心来安排其他的建筑物。

在一般情况下，标志性建筑大抵可以起到以下三个作用。首先，它具有可识别性；第二，通过它可以形成一群人彼此间的认同；第三，它可以构成一个人或一群人的记忆，成为一段历史的见证。正因为如此，在不同的时期、不同的国家、不同的城市自然就会出现标志性建筑。

那么，是不是只要下定决心想建造一个标志性建筑，就一定会成功呢？这可不一定。一座建筑建成之后，是否具有标志性，不仅和它的造型是否独特、是否高大有关系，更重要的是和它是否真正能对当地人们的生活产生重要影响有关。所以，有时候高大、新颖的建筑，并不见得就会成为真正的标志性建筑，而一些看上去很普通的建筑，由于多种原因，慢慢会变成标志性建筑。

现在人们常说的标志性建筑，比如纽约的自由女神像、上海的东方明珠电视塔和悉尼的歌剧院，的确都是些高、大、形态特殊和位置重要的建筑物，这些建筑物也确实起到了标志性建筑的作用。但我们也不要忘记，还有一些小的、不起眼的建筑物，由于和具体的历史事件、个人的生活经历有关，从不同人的视角来看，也能成为标志性建筑。中国各地具有地方传统特色的民居，

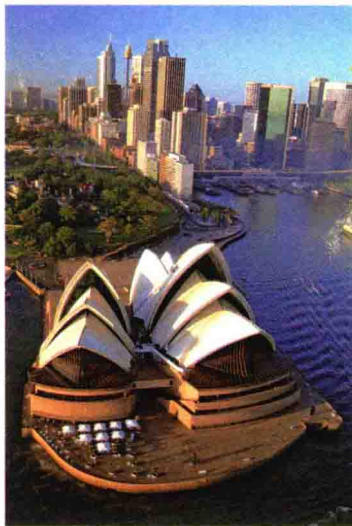


⑥

埃菲尔铁塔

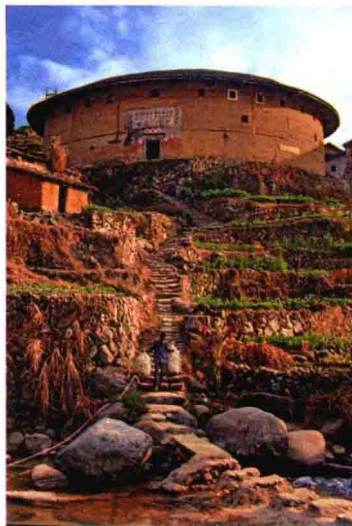
比如陕西的窑洞、江南粉墙黛瓦的民居和北方的四合院等也都具有当地的标志性。再比如香港的皇后码头，虽然很破旧，但它承载了很多普通香港人的日常记忆，是他们心目中的标志性建筑物，因此在拆迁时就遇到很多人反对。

另外，我们还要看到，随着信息时代的到来，人们对标志性的理解也开始发生了变化。在美国纽约曼哈顿区，时代广场还可以称之为纽约的标志性景观，但在硅谷，就很难找到一个标志性的摩天楼或广场。人们通过网络进行的交往与生活，已慢慢开始取代现实世界里的行为，因此，通过实体建筑或其他物品来承载标志的愿望可能会慢慢削弱，而在网络中借助多种方法获取标志性的行为，将会越来越增强。（范文兵 李武英）



⑥

悉尼歌剧院 ④



福建土楼

微问题

你认为你所在城市的标志性建筑是哪座建筑？为什么？

关键词

中国建筑 天人合一 标志性建筑