

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

世界科技全景百卷书 (78)

现代经典建筑



著名的现代建筑

印度昌迪加尔法院

印度的旁遮普省是印度从英国殖民地统治下获得独立后，本世纪 50 年代印度政府在喜马拉雅南麓山脚下称为昌迪加尔的一片干旱的平原上重新建立的印度最重要的一个省。法国著名建筑师勒·柯布西埃被聘请来作这个新省会的城市规划设计师和建筑设计师。他是印度总理尼赫鲁欣赏的建筑师。这次机会使他大显身手。他把整个城市划分为整齐的矩形的街区，形成一个棋盘式的道路系统，并明确地把各街区分为政治中心、商业中心、工业区、文化区和居住区等 5 个部分，功能分布非常明确。他还设计了政治中心的好几座主要建筑物，高等法院是其中最早落成的一座，于 1956 年建成，它的建成曾经引起世界建筑师们的广泛注意仿效。

柯布西埃的主要出发点是不依赖机械的空气调节，而利用建筑本身的特点来解决当地烈日和多雨的气候所造成的困难。法院建筑地上 4 层，它的主要部分用一个巨大的长 100 多米的钢筋混凝土顶篷罩了起来，由 11 个连续拱壳组成，横断面呈 V 字形，前后挑出并向上翻起，它兼有遮阳和排除雨水的功能；屋顶下部架空的处理有利于气流畅通，使大部分房间能获得穿堂风，这样以建筑物本身的设计方法来解决当地的日晒和雨季问题。

法院的入口没有装门，只有 3 个高大的柱墩一直支撑着顶上的篷罩，形成一个高大的门廊，柱墩表面分别涂着绿、黄和桔红 3 种颜色，门廊气势雄伟，空气畅通。从入口进去就到了法院的门厅，进入门厅以后是一个柯布西埃经常在建筑中心采用的横置的大坡道，人们可以顺着坡道登楼。一层有一间大审判室和 8 间小审判室，楼上也有一些小审判室，办公室。另外还有对公众开放的图书馆和餐厅。它的平面形状是一个简单的 L 形。

法院建筑的正立面上满布着大尺度的垂直和水平的混凝土遮阳板，做成类似中国的博古架形式。到了上部，它们逐渐向斜上方伸出，使和顶部挑出的篷罩有所呼应。整个建筑的外表都是裸露的混凝土，上面保留着浇捣时模板的印痕。柱墩及遮阳板的尺寸特别大，使人感到十分粗犷，像是一座经过千百年风雨侵蚀的老建筑。门廊内部的坡道上也满是大大小小不同形状的孔洞，在其他地方，经常有一些奇怪的孔洞的凹龛；有的还涂上红、黄、蓝、白等特别刺眼的色彩。

法院的建成曾引起各国建筑师的广泛关注。这种巨大尺度的建筑构件，粗壮的入口柱廊，对比色块的处理，粗糙的混凝土饰面，大胆的抽象图案设计所形成的特殊建筑风格，被人们称之为“粗野主义”建筑。

积木堆式住宅

在蒙特利尔 1967 年的世界博览会上，加拿大建筑师赛弗第和他的合作者们设计并建造的一组住宅轰动一时，这座像积木堆成的小山一样的住宅组合体就是所谓的“栖息处——76”。“栖息处”的目的，用作者的话来说，就是要保证每个家庭在现代城市人口高度密集的条件下，生活得舒适些，即得到更多的新鲜空气、阳光和绿荫。在城市范围内给予人们想要到城外去找寻

的，而在现代公寓中无法找到的东西。建筑物好像由许许多多“积木块”小单元堆积而成，每一个“积木块”就是一所隔离开来的住宅，经过巧妙安装，在这里每一所“积木块”住宅的屋顶都成为另一所住宅的花园或儿童游戏场所。并且每一家的花园平台都相对独立，相互之间不受别人视线的干扰。

这些建筑由 354 种标准构件构成，这些构件全部在工厂预制装配，然后在施工现场进行吊装、组合。“积木块”之间用螺栓联结。现在，这里已建成的住宅有 158 套，共 15 种类型的“积木块”盒子，高 12 层。

这组住宅建在加拿大蒙特利尔的马盖·比埃河岸上，按照规划，这里将建成 1000 套“积木式”住宅，并有完善的公共活动及商业服务设施。

特大跨度建筑

本世纪建筑史上，有两大类型的建筑是前所未有的，它们标志着现代建筑技术的飞跃，它们创造了新的现代奇迹，在它们的脚下，古代七大建筑奇迹的光辉突然黯淡了许多。

这两大类型的建筑，一类是被人们称作摩天大楼的高层建筑，另一类就是大跨度建筑。

所谓大跨度建筑指的是建筑空间看不到密密麻麻的小柱子支撑，而是以巨大的屋盖覆盖着巨大的空间的那类建筑，我们生活中的火车站、音乐厅、体育馆等，就是属于这类建筑。

1967 年，三座划时代的建筑富于戏剧性地同时出现在加拿大蒙特利尔世界博览会上。一个是赛夫迪的“积木堆式”住宅，一个是富勒的球体网架美国馆，还有奥多的帐篷式西德馆。美国馆和西德馆都属于大跨度建筑。

帐篷式的西德馆属于张网结构，像支帐篷一样，只需要竖几根钢管，拉几根钢索，再铺上屋顶，很快就可以将一个巨大的空间覆盖起来。当然拆起来也一样方便快捷。为了使屋顶透明，一般用特制的塑料透明薄膜做屋顶，沙漠中的吉达机场就是一个典型的例子。这种结构最适用于大空间，如果用于较小的空间，并且要开门开窗加隔墙的话，反倒成问题了。

联合国城

在美国纽约市内的东河之滨，建有一座不属于任何国家的“国际城市”，这就是城中之城的联合国城。

联合国的建立是本世纪的大事，它是一个权威性的国际组织。在反对侵略的二次大战期间，中国、苏联、英国、美国联合发表了“关于普遍安全的宣言”，声明有必要建立一个由一切爱好和平国家参加的、以尊重各国主权与领土完整等原则为基础的普遍的国际组织，以维护国际和平与安全，反对侵略战争，促进平等的国际合作。这个宣言发表后，受到各爱好和平的国家的普遍欢迎。经过广泛的磋商，1945 年 4 月 6 日，在旧金山召开了联合国宪章制宪会议，51 国代表经过讨论，一致同意并签订了联合国宪章。同年 10 月 24 日联合国宪章正式生效，联合国正式成立。参加制宪会议的 51 国为联合国创始成员国。中国不但是联合国创始成员国，而且是联合国安全理事会拥有否决权的五个常任理事国之一。当时美国国会便敦请将联合国总部设在纽约长岛成功湖畔，这就是现在的联合国城。到现在，参加联合国的成员国

已增加到 179 个。

联合国城市的占地面积有 109.26 亩。这块地皮是由美国大资本家洛克菲勒花 850 万美元买下，捐赠给联合国总部的。因此，这块领土的所有权已经不属于美国，而是世界上唯一的一块“国际领土”。

联合国城由一支联合国警察部队负责警卫。城中建有一座 39 层的联合国秘书处大厦，设有各国驻联合国大使的办事处，38 层是联合国秘书长的办公室，悬挂着瑞士赠送的“世界钟”，陈列着“阿波罗”宇宙飞船从月球上带回的月岩。

联合国总部门前旗杆上飘扬着 179 个成员国的国旗。中华人民共和国鲜艳的五星红旗在迎风招展。正门内院主旗杆上悬挂着一面天蓝色的，以一对橄榄枝环绕着地球为图案的联合国旗帜。

秘书处大厦北边是联合国大会和 3 个理事会的会议楼。大会会议厅每年举行多次讨论重大国际问题的联合国大会，并对重要议题进行表决。大会主席台上悬挂着巨大的表决器，在各国名下各有表示赞成、反对、弃权的绿、红、黄三色显示牌。在进行议题表决时，台下各国代表团只要在自己席位桌上按动电钮，台上三色灯一亮，就能显示出是赞成，还是反对，还是弃权。

联大会议楼内和两侧大厅里还陈列着各国赠送的纪念品。中国赠送的是绣着万里长城的巨幅壁毯。

会议楼南侧是拥有 10 万册图书的联大图书馆。整个建筑群四周环绕着花园和草坪，地下室有餐厅、咖啡馆、书店、邮局、商场等，为这座城市的上万名工作人员、市民服务。

每年有近百万游客买门票进入联合国城参观游览。

纽约世界贸易中心

位于纽约曼哈顿岛上的世界贸易中心是当今世界上最大的贸易中心，也是世界上最高的建筑物之一。

纽约世界贸易中心由美籍日本建筑师山崎实（雅玛萨基）和多斯建筑事务所联合设计，于 1973 年 4 月 4 日落成。占地 6.5 公顷，它是由 6 幢建筑物所组成的一个建筑群，包括一座饭店，一座海关大楼，两座供重要的政府贸易机构使用及国际商品展用的 9 层大楼，另外两幢拔地而起的方形塔楼为主要建筑物，每幢高 411.5 米，地上共 110 层，地下 7 层。每幢建筑面积达 466000 平方米。该楼耗资 7 亿美元。

这两幢塔楼分租给各国领事、商务参赞、货运公司、轮船公司、铁路航空办事处、银行、厂商以及为这些单位服务的情报中心和贸易中心共 800 多个。其中还设有世界贸易学院，它开设各种世界贸易规程并举办讨论会。设在塔楼中的世界贸易情报中心库也为商人们提供了极为详尽和丰富的信息。每天有 5 万人在大楼内上班，而客商可达 8 万人次。

世界贸易中心是两座方塔形建筑，每层边长 63 米，外观犹如方柱。由于透视的原因，双塔体积会发生变化而不使人感到单调。大厦采用框架筒结构，以间距 1 米密排钢柱为外墙，然后用钢制窗下墙及窗梁将密排钢柱连成一个整体，而全部水平力均由这个整体承担，对于摩天大楼而言，抵御水平风力实在不是件容易的事，如这座大厦顶部风速为 225 公里/小时，所产生风压可达 400 公斤/平方米。

由于每天进出世界贸易中心的人次在十几万，所以它的上下交通就显得极为重要，处理也比较困难。为此大楼共配备了 23 部高速分段电梯，85 部区间电梯，另有几部货梯。在运输方式上，山崎采用了分段运输的方式。在 44 层和 78 层设立高空大厅，它们和底层大厅一起将这 110 层的大厦分为 3 个运输段。从底层大厅分别有 11 部和 12 部高速直达电梯（每部每分钟 486.5 米，可载 55 人）通过高空大厅，然后人们再根据自己的目的地选择电梯。此外还有几部高速直达电梯从底层直达第 107 层或 110 层。这样就可以使人们上下班时的人员大为疏散，不仅缓解了运输问题，也可节省电梯井所占面积。而且电梯可直达能够容纳 2 千辆汽车的停车场，并有 3 条地铁通过此地设站，所以可以迅速地将出入于世界贸易中心的工作人员及客商疏散。

世界贸易中心的各种商业服务设施相当完备。在 44 层和 78 层两层的高空大厅设有各种服务和商业设施，可让人随意采购和提供各种服务。在大楼 107 层设有快餐厅，110 层设有瞭望厅，从这里可以远眺 100 多公里以外的景色。

世界贸易中心大厦的建成说明人类的建筑技术已达到了一个相当高的水平。当人们见到这两座大厦时不会不感觉到人类力量的伟大。

波特兰市政厅

在 80 年代的美国办公建筑中，15 层高的俄勒冈州波特兰市政办公大楼是最引人注目的一幢，同时也是引起激烈争论的一幢。

它给人的第一印象是有些怪，一种未曾见过的形象，既不像充斥世界的冷冰冰的火柴盒式现代建筑，也不同于法国凡尔赛宫那样繁琐的古典主义建筑。它平面方形，是个粗粗的方方筒子，如果不是进行了多种的立面划分，并加上色彩和装饰，它简直像一个巨大而沉重的下蹲的实体，一个傻头傻脑的家伙。

建筑的底部是三层厚实的基座，其上 12 层高的主体，大面积的墙面是象牙白的色泽，上面开着深蓝色的方窗。正立面中央 11 层至 14 层是一个巨大的楔形，仿佛放大尺度的古典建筑的锁心石，或者你也可以想象成一个大斗之类的。大斗的中央，是一个抽象、简化了的希腊神庙。大斗之下是镶着蓝色镜面玻璃的巨大墙面，玻璃上的棕红色竖条纹形成某种超常尺度的柱子的意象。柱子之上，正面是一对突出于建筑表面的一层楼高的装饰构件，样子像风斗，而在两侧的柱头之上则是一横条亮丽的深蓝色装饰，好像包装礼品的花带子或者表示密封图章的飘带。大楼的设计者本来还想在屋顶上放置一个古典庙宇式的农村屋顶，可惜未能实现。

波特兰市政厅是一次设计竞赛的中标方案，设计者名叫格雷夫斯，大楼建成后在社会上引起了激烈的反应，斥责与褒奖之声此起彼伏。有人严厉斥责它是“时髦的超现实主义”，如果别的建筑师跟着格雷夫斯走，其后果将是“危险”的。1984 年，美国建筑师在新奥尔良的年会上，甚至有人别着反对波特兰市政厅的徽章，一枚是在印有波特兰市政厅的形象上打上一枚带有红色斜杠的交通禁行符号，另一枚章上写着“我们不掘坟墓”的英文字，在英文中格雷夫斯的名字恰好与“坟墓”写法一样，这句话是一种双关语的玩笑，一方面意思是说我们不是想跟格雷夫斯过不去，另一方面则表示不赞成掘墓式地模仿古典主义的建筑形式。

欣赏格雷夫斯的人说，波特兰市政厅是属于波特兰的，是理智与精神在这个城市的胜利。说这幢建筑代表了一个文化信念，如果住进这幢房子里就再没人想住现代办公楼了。它是想象出来的，而且思想丰富，它也许有些花俏，令人眩晕，但却真正具有量感、气势、高贵、热情等种种魅力。它不是一种简单的构造装饰，而是有古典根源和深刻寓意的。

建筑师格雷夫斯同时是大学里的著名教授，还是小有名气的立体派画家和拼贴艺术的喜爱者。他将棕红色、蓝色、象牙色以及各种涵义的装饰构件组合在一起，使这个体态笨拙的大房子成为一幅美丽的抽象拼贴画。

波特兰的人们每天从这个大家伙身边走过，它像一架巨大的音乐播唱机一样，为人们带来浪漫欢畅的气息。不管怎样，比起那些人们看都不想多看一眼的现代建筑，波特兰市政夺要显得有趣可爱得多。

古根海姆美术馆

在美国纽约市第五街，有一座与众不同的美术馆，美术馆展览厅部分的外形，很像一个白色的蜗牛倒立在高楼林立的建筑群中，美术馆的主人叫做所罗门·古根海姆。古根海姆家族原籍瑞士，移民美国后经营采矿和冶炼，渐渐发家致富而成为美国炼铜业的豪门，所罗门·古根海姆是这个家族的第二代人物。

所罗门 1937 年创办美术馆，1947 年他委托当时在美国名望极高的建筑师弗兰克·赖特设计了这幢都市中的蜗牛。该建筑 1959 年建成后，吸引了许许多多好奇的观众，他们不仅为美术馆中的艺术品所吸引，更是为大师设计的奇特魅力所折服。当然，也有批评家对古根海姆美术馆加以指责，认为它破坏了建筑景观的和谐关系。不管怎样，它是独特的，它成为人们街头巷尾议论的中心话题，它在人们的脑海中印下一幅永不褪色的形象记忆。1990 年 10 月 30 日，古根海姆美术馆被正式列为纽约的古迹，它是目前纽约最年轻的古迹，只有 31 年的历史。

美术馆分成两个体积，大的一个是陈列厅，6 层；小的是行政办公部分，4 层。陈列大厅是一个倒立的螺旋形空间，高约 30 米，大厅顶部是一个花瓣形的玻璃顶，四周是盘旋而上的层层挑台，地面以 3% 的坡度缓慢上升。参观时观众先乘电梯到最上层，然后顺坡而下，参观路线共长 430 米。美术馆的陈列品就沿着坡道的墙壁悬挂着，观众边走边欣赏，不知不觉之中就走完了 6 层高的坡道，看完了展品，这显然比那种常规的一间套一间的展览室要有趣和轻松得多。

建筑师赖特多年来一直探求以一条三向度的螺旋形的结构，而不是圆形平面的结构，来包容一个空间，使人们真正体验空间中的运动。他认为人们沿着螺旋形坡道走动时，周围的空间才是连续的、渐变的，而不是片断的、折叠的。为了这个观点，他曾在旧金山设计一家螺旋形的商店，在匹兹堡建一处螺旋形的车库，这次又说服业主，使他相信螺旋形是美术馆最好的形式。1986 年，古根海姆美术馆获得了美国建筑师协会 25 年奖的殊荣。

落水山庄

建筑在山林之中的度假别墅，也许大家已经看过很多，但是建在溪水瀑布之上的别墅，你可曾听说过吗？在美国宾夕法尼亚州的一个叫做“熊跑”的幽静峡谷中，就有这样一幢奇妙的房子。在茂密的丛林掩映下，在清清的溪流和嶙峋石块间，这座房子从中心向各个方向伸展着、交错着，白色的巨大阳台凌空于水面之上，流水叮咚地从房子底下蜿蜒淌过，从平台下奔泻而出。如果你有兴趣，还可以从大阳台上顺梯子往下爬，你在屋子里便已听到的潺潺流水声，此刻便在你足下。你可以趴在岩石上，忘情地将手伸进溪水中，或者只是静静地坐着，什么都可以想，什么都可以不想。在这样的别墅中度假，该是怎样的画境，怎样的诗意，怎样的享受啊！

这幢房子建成后就名声远扬，经常有人来此参观，人们称之为“流水别墅”或者“落水山庄”。

这幢别墅建于 1935 年，房子的主人是美国一位富裕的商人，设计者是当时美国极富盛名的建筑师，名字叫弗兰克·莱特，他是美国建筑师当中，唯一曾经在邮票上出现的人物。当他接受了设计任务，来到别墅所在地段时，就被那里的美丽景致深深打动了。苍郁的密林和鲜艳的花朵倒映在清冽冽的溪水中，溪水拍打着巨大的岩石，形成了可爱的飞瀑。莱特花了一天的时间在林子里钻来钻去，在本子上记下地势和山石、树木的位置，然后回到事务所冥思苦想，几个星期后，他完成了初步设计方案。按照一般的做法，建筑师习惯于把别墅建在溪水的一侧或是瀑布的对面，而他却出人意料地将房子架在了瀑布之上，令人拍案叫绝！

建筑的外形显得自然、随意、舒展，建筑的主要房间与室外的阳台、平台以及道路，相互交织在一起，错落有致，亦取得与周围自然景色相溶合的效果。建筑材料主要用白色的混凝土和栗色毛石。水平向的白色混凝土平台与自然的岩石相呼应，而栗色的毛石就是从周围山林搜集而来，有着“与生俱来”、自然质朴和野趣的意味。

特别值得注意的是，瀑布上的大平台连带 1/3 的起居

室部分都飞挑于瀑布之上，对于当时的工程技术而言，无疑是一大创举。

悉尼港的白色风帆

在澳大利亚悉尼港口，永恒地停靠着一艘美丽的白色帆船。它那富于诗意的、雕塑般美感的形象，带给人们无穷无尽的遐想。层层叠叠的壳体，有如迎风鼓起的白色风帆，亦像一枚枚竖立在沙滩上的白色大贝壳，当然，也有人开玩笑说它是“大鱼吃小鱼”，它，就是举世闻名的悉尼歌剧院。这是一幢令人过目难忘地建筑，它的身姿出现在世界各地的风光集锦和明信片

中，它已成为悉尼的象征与标志。

悉尼歌剧院是 1957 年一次国际设计竞赛的获奖方案。关于这个方案还有一个富于传奇色彩的传说。在参赛的方案中，年轻的丹麦建筑师伍重的方案只是一些铅笔素描般的草图，模模糊糊地勾勒出风帆的造型，本来已被当作淘汰方案扔在角落里，然而独具慧眼的评委，美国建筑师沙里宁却将它发掘出来，他把这份图带到评审委员们的面前，说道：“各位，首奖就在这里！”于是伍重的方案出人意料地从 234 份参赛作品中脱颖而出。

悉尼歌剧院名曰歌剧院，实际上是一个文化中心，总体上由两部分组成。一部分是挂贴石片的基座，其中布置了车库、排练室、更衣室，以及各种服务性设施。另一部分是在大平台之上的三组巨大壳体，一组覆盖着歌剧院，一组覆盖着音乐厅，另一组覆盖着奔内朗餐厅。

悉尼歌剧院的基地位置很奇特，它位于悉尼港内瞭望无阻的奔内朗岬上，以4个面照应着来自四面八方的视线，并给市内的高层建筑提供一个俯视的景观。

悉尼歌剧院的魅力来自于深色厚实的基座与翔然耀目的壳体之间的对比，表达着欢乐庆典的气氛与活泼的海湾风情。基座平台占地1.82公顷，平台前面的宽度达90多米，是世界上最宽的台阶，在这里有阳光、微风与浮云，你感到有如双脚站立在大石头上才体会得到的厚实感。

大平台上的三组壳体，像雕塑般将墙面与屋顶融为一体。伍重说：“悉尼歌剧院是以屋顶取胜的建筑之一，因为它完全暴露于来自各个方向的视野，人们可以来自空中，或泛舟于其四周的水面。在这个引人注目的位置上，实在不该出现一栋毫不强调屋顶特性的建筑。这里不应该是一个竖满类似通气管之类的物体的平屋面。毋宁以一种雕刻的手法来处理——一个包容所有必要之功能的雕刻。换句话说，就是每一个空间都用屋顶来表达。为了更出色地表达建筑与太阳、光线、云朵之间的相互作用，使建筑充满活力，伍重将所有屋面都铺上瓷砖，使得每当阳光照耀，云影变幻时就会在壳面上产生变化多端的光影效果。

壳体的形象诚然美丽动人，而为了实现这个形象所付出的代价也是惊人的。

伍重原方案的壳体形象，只是随手画出，而要将它付诸实践，面临的巨大挑战就是结构的设计。最初试过几种结构形式，并进行模型实验，然而3年之后仍是一无所获。经过6年的探索，最后终于借助电子计算机完成了结构设计。对此，结构师奥维·阿鲁普抱怨说：“这不是一项业务，简直是一次战役。”

方案从获奖到建成历尽磨难，前后历时17年，耗资超出预算的14倍，达5000万英镑。虽然有人认为它是一个结构不合理、造价浪费、形式内容不一的失败例子，然而试想任何另外一种形式，又怎能代替或者超越这艘白色的帆船？正如当时的评审委员所曾预言：“此方案必将成为伟大非凡的超群创作。”

神秘的天文台

我们都知道，爱因斯坦博士是一位伟大的科学家，他所创立的相对论使科学发展进入了一个崭新的天地。为了纪念爱因斯坦博士所作出的伟大贡献，并进一步发展对相对论的研究，1917年，德国政府决定在柏林郊区波茨坦建立一座以爱因斯坦命名的天文台。

4年之后，一座奇怪的建筑物矗立了起来。它有着弯弯曲曲的墙面，浑圆的线条，深深的黑洞一般的窗户，处处透出一种神秘感，似乎代表着宇宙中的什么神秘事物；又好像是一个带着圆盔的怪人注视着远方，在述说着爱因斯坦博士的有关天体物理学的一个梦……。什么梦？田野？大地？天际？亦或宇宙、星空？

建筑物上部的圆顶是一个天文观测室，下面则是若干个天体物理实验室，整幢建筑物的最初设计都是采用钢筋水泥建造，这样可以发挥水泥的可塑性用来完成一个巨型的纪念性雕塑，但后来由于材料供应发生了问题，只好改用砖砌，快到顶时，用水泥建造圆顶，并最终用水泥将整个建筑的外立面装饰一遍，给人一种浑然一体都是用混凝土建造的假象。尽管如此，建筑物依然达到了它在设计时所具有的神秘感，并对后人运用混凝土造出各种曲线形造型起了深远的影响。

这幢名建筑的设计师是一个德国犹太人门德尔松，当建筑物完成之后，他邀请爱因斯坦博士去天文台看一看，当然，他忐忑不安地想听到这位大科学家的看法。爱因斯坦慢慢地环绕建筑物走了一圈，又非常仔细地看了建筑的内部，但结果一个字也没说。一个小时之后，在大家一起参加的一个会议上，爱因斯坦博士突然站了起来，穿过房间走到设计师身边，俯身在他耳边低声低语道：“妙极了！”。

的确，几乎没有更好的文字能够用来表述这幢建筑物了，这幢建筑物正如一幢有机的整体，它的每一个部分都同整体密不可分。看来，爱因斯坦博士非常满意，设计师一颗悬着的心，终于放了下来。

雕刻品一般的教堂

1954年，法国南部偏僻山区的奥·朗香新建了一座教堂。名叫朗香圣母教堂，它使默默的小镇闻名遐尔。朝圣的人群如潮水般涌来，建筑学者与旅游者纷沓而至。人们的到来也许并不仅仅是为了聆听上帝的福音，更多的却似乎是为了一睹这座神秘而富诗意的建筑。

这是一座小小的现代教堂。没有指向天国的高耸，没有令人晕眩的巨大空间。没有十字架，也没有钟楼。然而只要你亲临其境，亦或仅仅通过几张彩色图片，你就能感觉到，古老教堂所曾唤起的那种宗教情节在此依旧弥漫着，浓厚而深沉。

教堂的外观很奇特，建筑西南角的塔状实体与南面一片卷曲的墙面之间，是一个凹进的空间，这儿便是入口，然而找不到门，原来这里有一幅抽象绘画掩盖了门的形式。卷曲的墙面倾斜着，上面似乎是漫不经心地开着大大小小的深洞。南墙与东墙在相接的地方断裂开来，南墙卷曲着延伸出来，并以锐利的尖角指向天空。墙面用灰色的混凝土塑成，如岩石般厚重粗糙。暗红色的屋顶向上翻卷着，据说来自蟹壳的想象，又仿佛合十祈祷的双手，或者修道士的帽子，同时还有着蓄水池的功用。东面的屋檐下是一个开敞的空间，意味着对广大朝圣者的欢迎，一个弧形的阳台从墙上挑出，当前来的教徒太多时，牧师就在这里向广场上的人群布道。西端的塔状祈祷室，弯曲的顶面仿佛人的头顶，一条细长的窗户好像人的鼻子，两侧各有小洞，似人的眼睛，而两排竖窗棂交错的横窗，简直无异于参差的牙齿。弯曲的墙壁从塔中延展出来，伸向北面两个略小的塔状祈祷室，唤起你对圣母拥抱圣子的画面的联想。

教堂的内部被巨大的实体包围着，被幽暗的气氛笼罩着。东端圣坛墙面上斑斑点点的小洞透射着耀眼的光芒，像夜空中的星星。南面的光线透过厚达数米的墙壁像雾气般飘入，仿佛来自天国的幽灵，不规则的楔形窗洞有如洞穴一般。红色、黄色、蓝色、绿色的颜料随意地涂抹在玻璃上，形状抽象，

却使你想起中世纪歌特教堂中色彩斑斓的马赛克玻璃。

雄浑刚劲的建筑形体，如有机体般蕴含生命力，并且凝聚着一种遥远的诗意和许许多多冥迷的隐喻。

奇特的音响建筑

自地球上产生建筑以来，建筑与声音之间便建立了某种特殊的渊源关系。西方人喜欢将美丽的建筑比喻为“凝固的音乐”。在古老的希腊传说中，太阳神阿波罗将七弦竖琴送给了他钟爱的歌手奥尔菲斯，歌手在一块空地上弹起动听的琴声，周围的木石闻声起舞，组合成了各式各样的建筑，而音乐中的旋律与节奏便转化成了建筑中的比例与均衡。

在中国古代，智慧高超的工匠们在长期的实践中积累了丰富的经验，掌握了声学与建筑的关系，并别具匠心地将音乐融入建筑中，创造了如天坛回音壁、三音石，以及“蛙音塔”、五音桥等奇妙的音响建筑。

北京天坛皇穹宇的回音壁，也许并非古人刻意为了让人玩说悄悄话的游戏而建的。回音壁之所以能够传声，是因为它是正圆形磨砖对缝的围墙。事实上，只要是正圆形的建筑，并且表面足够光滑，都会有回音的效果，这样的建筑并不止天坛回音壁一处。

在天坛皇穹宇台阶前，还有三块奇妙的石板，称“三才石”，亦称“三音石”。站在第一块石块上击一掌，能听到一声回音，这是天石。站在第二块石板上击一掌，能听到两声回音，这是地石。站在第三块石板上击一掌，能听到三声回音，则是人石。这种奇妙的声学现象，是由于声波从圆壁反射回来的距离不同，因而造成次数不同的回声。在 500 多年前的封建社会，能产生如此精确的声学设计，真可以说是巧夺天工了。

在中国建筑史上，还有两座奇特的“蛙音塔”。一座是河南郟县的蛤蟆塔，一座是山西永济县普救寺的莺莺塔。以莺莺塔为例，在塔周围击石或拍手，便可听到清晰的蛙音回声，随着位置的变换，蛙音有时仿佛来自空中，有时又好像来自地下。夜深人静之时，在塔旁某一特定位置，甚至可以听到千米之外普救屯农舍中的动静。莺莺塔的奇特现象，据传是匠师筑塔时，曾安放一对金铸青蛙在内所致。其实，却是由于塔身中空，以及塔檐上的复杂结构，造成某种奇特的反射声的聚合，最后形成类似蛙鸣的声音。

在我国天津，清东陵顺治皇帝的孝陵神道上，有一座 110 米长的七孔桥，两边装有石栏板 126 块。敲击桥板，会发出叮冬悦耳的声音。每块栏板大小一样，形状相同，但发出的声音却大不相同。有的清脆悠扬，有如木鱼轻敲；有的浑厚低沉，仿佛钟磬轰鸣。我国古代声乐中分宫、商、角、徵、羽五个音阶，所以人们称它为五音桥。原来桥石用的是一个含有约 50% 铁质的方解石，因此能够发声。

现代建筑科学技术的进步，使人类能够更加随心所欲地发挥自己的想象力。例如法国马赛市有一堵绿色的音乐墙，行人经过音乐墙时，经过电脑特殊的程序处理，将行人的动作配制成乐曲，同时演奏。在日本爱知县丰田市，则建造了一座音乐石桥，桥两侧装有 109 块不同规格的音响栏板，过桥的行人敲打一侧，便能奏出法国名曲《在桥上》，回来时，敲打另一侧，发出的声音则是日本家喻户晓的名歌《故乡》。

建筑中将音乐融入的例子不胜枚举，随着时代的进步，一定会有更多更

奇妙的音响建筑出现，让人们大饱眼福，大饱“耳福”。

玩游戏般的公寓

在当今世界的建筑潮流中，一批年轻的建筑师不再满足于已有建筑的冰冷、呆板的面孔，以及机械的美学，而试图将超现实主义与诗歌的要素引入建筑，为人类创造一种更富于人情味，更适合于居住的舒适欢乐的建筑来。在这批建筑师当中，最出色的是一对年轻的夫妇布里西亚和斯迪亚。

这对夫妇及其事务所的同伴所创造的最成功的作品，是建在美国迈阿密海滨的亚特兰地斯高级公寓。它建成后很快成为了迈阿密新的标志。他们几乎是带着一种儿童般的喜悦，如同儿童玩填字游戏一般，将建筑的一部分挖掉，再在别的地方重新组装起来。这是一幢有趣的建筑，成熟而又新奇。

这幢建筑外观的基本形状，其实与普通的火柴盒式高层建筑没有两样，但建筑师对它进行了新奇的处理。在建筑的中部，有一个挖空的正方形，可是在地面上，我们又重新发现了这个正方形，原来它是一个黄色的网球场。切去的正方形是源于一个认真的考虑，即每一个人，无论他住得多么高，都应该享有花园。所以，这个挖掉的正方形，就是该公寓的一个空中花园，人们可以通过红色的螺旋形楼梯，下到正方形的底面，这儿有一个心脏形的游泳池，它既满足本身的功能，同时又是某种现代生活方式的注释，好像一语双关的俏皮话。

整幢建筑外立面的主要材料，是一种深蓝色的反光玻璃，其一侧有一串黄色的三角形阳台，在屋顶则是一个红色的三角形，将冷却塔隐藏了起来。红、黄、蓝在色盘上属于三原色，它们的组合清爽而亮丽，与大海边的情调极为合谐。

亚特兰地斯公寓富于含义的外立面，充满浪漫和幻想的色彩，呼应了现代生活方式的需求，这是它获得公众赞赏的一个重要原因。

奇形怪状的建筑

挂着的高楼大厦

动物的窠就是它们的“房屋”。有些会飞的动物，像鸟类和昆虫，它们的“房屋”有些是悬挂起来的。一种鸛鹑造的鸟巢，像只茶壶一样挂在树枝上。南部非洲的白鹅鸟，窠也挂在树上。在昆虫中，蜜蜂的“房屋”——蜂巢常常挂林屋檐下或树枝上。每当冬天树叶落尽以后，经常能看到树枝上挂着一只只像纺锤或橄榄形的小东西，那是昆虫的窝。这些鸟类和昆虫住在悬挂着的房屋内，目的是为了安全，使其他动物不容易接近它们、伤害它们，而它们自己能够飞来飞去，进进出出还是很方便的。

人类从开始建造房屋以来，房屋总是造在地面上的，从最初的低矮的、用树枝搭成的棚窝，直到现代的高数十层以至上百层的高楼大厦都是一样。只有极少数在热带森林中某些原始部落的房屋，还建造在大树上。虽然是造在高高的树上，却是把房屋搁在几根粗大的树枝之间，没有把整座房屋吊挂在树上，他们住在树上也同样是为了安全。似乎从来没有人会想到把房屋挂

起来，因为鸟和昆虫到底都很小很轻，它们的“房屋”也不重，连同身体的分量，最重的加起来也不会超过几千克，而人们居住和工作的房屋，比它要重几万倍以上，所以就不会想到将房屋悬挂起来。如果有人对你说，能够把20多层的大楼悬挂起来，你一定不会相信，以为他在开玩笑。可是，悬挂起来的大楼确实已有不少建筑起来了。

能够想象得到，要把人们居住的房屋悬挂起来，比起一只小小的蜂房或者鸟巢来，不知要困难多少倍。房屋的份量是那么重，用什么东西来挂，挂在什么地方，都是难以想象的。轻轻的鸟巢可以挂在树枝上，树枝和树干是足够牢固的，一棵大树就是挂上100只鸟巢，对它也不会有什么影响。人住在房屋呢，当然不能挂在树上，再粗的树枝也承受不了。

悬挂人住的房屋的那棵“大树”，实际上是一座坚固的高塔，在塔的顶部伸出成对的横梁或支架，那就等于是树枝，在横梁上再挂起房屋来。为了使这种建筑容易平衡稳定，大多是挂上成对的房屋，像一个人挑水一样，挑两桶水要比只挑一桶水容易平衡，两桶水的重心正好在人的肩上。悬挂式建筑大多设计成对称的形式，让重心位置在中心的塔上，建筑就稳定了。

德国的巴伐利亚动力公司的大楼，就是由4座圆柱形的建筑，对称地挂在中间的高塔上。中间的塔有25层高，挂着4座各20层高的圆柱形大楼，是各用一组粗大的钢索吊挂在从中间塔顶上伸出的挑梁支架上，就像挂着4只灯笼一般。整个建筑物都是用钢筋混凝土建造。

把这些又大、又高、又重的“庞然大物”，用钢索挂起来能行吗？这到底有什么好处呢？

好处确实是不少，总的说来，它消耗的钢材少，能增加有效的使用面积，还有很好的抗地震性能，又可以减少基础的数量，减少基础不均匀的沉降等。

就拿消耗钢材来说，现在要造又高又大的房屋是离不开钢材的，不像古代的建筑，用木材泥土就能造出来，高楼大厦钢材消耗的数量是很多的，我们现在住的五六层的工房，结构比较简单，每平方米建筑面积平均也要消耗20千克以上的钢材。高层建筑消耗的钢材更多，美国一般20~30层的楼房，每平方米要用70~80千克，超过30层甚至要用100千克以上。因此，用较少钢材能造出同样多面积的房子来，就是优越的设计。悬挂式建筑就有这个优点。

我们用一个简单的比喻，就可以知道为什么能节约钢材。例如有一桶水，用一根不太粗的钢丝就能把它挂起来，但是，用同样的钢丝要把这桶水顶起来，是无论如何不可能的，因为这条钢丝一受压力就会变曲。如果要把这桶水顶起来，要用比这条钢丝粗十几倍的铁棒才有可能，而且一根铁棒还不够，至少要有三根铁棒一起顶，它才不会倒下去。这两种情况相差很大。我们把前面一种情况叫做钢材在“受拉”的状态，后一种情况是在“受压”状态。钢材“受拉”，明显地比“受压”有利得多。

一座建筑物很像一个人体，人体主要靠骨骼的支撑才能站立起来，内脏、肌肉都附在骨骼上，人站着的时候，骨骼全部处在“受压”状态，因此，骨骼是比较粗大的。如果人处在悬挂起来的状况下，骨骼就不需要那么粗，可以细得多。多少万年以来，建筑物的骨架都是处在“受压”的状况下，而现在的悬挂式建筑物是让骨架全部处在“受拉”状态。可想而知能节约不少钢

材。

随之而来的优点是：骨架小了，被骨架占去面积也小，这样，可增加房间的有效使用面积。

还有一些优点：既然房屋挂起来，底部就离开地面了，挂着的房屋不需要做基础。德国的这座建筑，4座圆筒形大楼都不做基础，基础集中在中间的高塔上，基础的面积可以减小，做基础的材料也就大为节约。

前面谈到过，鸟和昆虫的房屋挂起来可以安全些。人住在悬挂的房子里虽然主要不是为了安全，但是在遇到地震时，它要比其他建筑物安全，它的抗震性能比一般建筑物要好。

还有一个特点是，悬挂起来的建筑物，它是从上面向下造的，这种方法和我们习惯的造法完全颠倒过来了。悬挂式建筑物，如要像一般造房子那样从下向上造，倒是十分困难的，它没有基础，也不能在地面上造好20层楼再把它挂上去，只能一层一层地造。怎么造法呢？要从挂着的那一头先造起，但是也不是从25层高的地方向下面造下来。真要从天上向地面造也太困难了，要把材料送得那么高，悬吊在半空中施工多麻烦，这样的话，它就没有多大的优点了。实际上，它还是在地面上造的。施工的过程是，先造中间的高塔，在高塔顶上伸出4根坚固的横梁架子，这时，可把吊挂房子用的钢索在梁端挂下来，直挂到地面附近，建筑工人在地面上先造最高的那一层，例如第20层，造好后再把这一层用顶和吊的方法提上去，然后再在地面上接着造第19层。就这样一层一层地向下造，钢索一层一层地收上去，而建筑工人始终在地面上工作，既安全又省力，真是太理想了。那些笨重的材料，混凝土呀，钢材呀，都不用搬运到高空去，人也大多不用到高空去施工。

悬挂式建筑有这么多的优点，所以很快地就发展起来。自从第一座大楼造成后，现在已有20多个国家建造了近百座各种各样的悬挂式建筑物，有办公楼，有住宅，有旅馆，也有医院，甚至展览馆等，最高的达到27层130米高。

这类悬挂式建筑物底部离开地面有一段距离，并不直接和地面接触，不能直接从它的下面进到建筑物里面去，要通过中间那座高塔。中间的高塔既是挂起这4座建筑物的“柱子”，又是进出这些建筑物的交通要道。高塔中布置了很多座电梯，还有楼梯以及各种管线设备，像自来水、煤气、电力、暖气、冷气管道，都从高塔里通过，再送到各层楼去，因此，高塔成了交通运输的中心。高塔的每层楼，都和4座悬挂建筑物的每一层楼相连接通的，这些悬挂式建筑物和高塔实际上是紧靠在一起，只有很小的一道缝把它们分隔开来，使人感觉不出它们是各自分开的。分开这两部分的缝实际上只有几厘米，接触面也不是一个平面，而是圆弧形，它们像榫头一样互相咬合在一起，因此，悬挂式建筑物在外力的作用下，例如像台风或者地震的情况下，也不可能来回摆动，更不会像挂着的鸟笼那样容易摇晃。

让钢材“受拉”比“受压”要有利这一事实，人们是早已知道的。在工程上面也应用过。有一种称做“悬索桥”的桥梁，就是运用这一原理建造的。把桥挂起来的想法，至少要比把房屋挂起来的想法早得多。

1936年11月12日建成的美国旧金山金门大桥，是一座著名的悬索桥，它的总长度2.7千米，最大的一孔跨过水面1280米，在当时是世界上最大的

一座跨梁桥，两座高大的钢塔有 227 米高，相当于 50 多层大楼的高度，钢塔座落在 2 个 44 米高的桥墩上，2 座钢塔之间挂上 2 条直径 92.7 厘米的钢索，每条钢索由 61 股每股 452 根钢丝绞合而成，钢索总重 11000 吨，可以吊 10 万吨的重量，而实际上吊着的桥面只有一半重。桥面有上下二层，上面是可以并排行驶 6 辆汽车的公路，下面是火车轨道。这座桥竟用去了 1933 年美国的钢产量的 6.7%。

在现代桥梁结构中常采用的斜张桥（也称作斜拉桥），也是充分利用钢材受拉优点的新颖桥梁形式，如上海市的南浦大桥、杨浦大桥等。无论悬索桥、斜张桥都比其他的桥梁结构如梁式桥、桁架式桥能跨越更大的距离、节省更多的钢材。

在美国有座叫明尼阿波利斯联邦储备银行的悬挂式建筑，就是按照类似悬索桥的方式建造起。两侧的高塔和桥墩的作用相同，两座塔顶之间设有钢架，垂直的钢索就挂在钢架上，把十几层的建筑物挂起来。银行的安全部分如银库、保险柜等都建造在地面以下，上面的建筑是 16 层的办公和管理部分，两座塔相距 100 米，整座建筑只有塔占用地面，16 层大楼下部是架空的，成为广场，和外面的广场连成一体，充分利用了宝贵的土地。

在造型上，它还把两座塔之间垂链形悬索的内部和外部两部分墙面采用了不同反射效果的玻璃幕墙，使这一奇特的结构形式充分显露表达出来。建成以后，这种悬挂结构方式曾引起了轰动。

悬挂式建筑还有一些其他的形式，有的像悬索桥一样有两座高塔，在两座高塔间挂起很大的建筑物。有的把两座高塔的上端弯曲成拱形，合成一座圆拱，在圆拱上挂许多悬索，把建筑物挂在悬索上。也有的是两层的拱架，在每一层上各自挂起一座建筑物。也有的像一棵树，伸出许多“树枝”，上面挂着一些建筑物。总之，不论什么形式，它一定要有很高、很坚固的塔或架子，从这塔上挂起钢架和钢索，再把建筑物挂在钢索上，这些建筑都称作“悬挂式建筑”。

金字塔形的房子

公元 2 世纪时，欧洲一位旅行家在他的著作中提到，古代世界有 7 大建筑奇迹，它们是埃及的金字塔、古代巴比伦城中的空中花园、希腊雅典城的宙斯神像、土耳其依弗索的阿泰密斯月神庙、土耳其哈力卡那索的亚摩索拉斯墓、地中海土耳其罗得岛上的太阳神巨像、埃及地中海港口城市亚历山大的灯塔。这都是一些高大宏伟的建筑物，即使在现代的技术条件下，要建造这些壮观的建筑物，也要花费不少的时间和力量，把它们称为奇迹，是并不过分的。可惜，这些古代建筑中，除了埃及的金字塔外，其他 6 个早已经损毁湮没，再也看不到了。有关金字塔的记载很多，关于它的种种传说，和有关它的一些在天文学上和建筑学上的数据，精确的程度使人惊奇，至今，一些科学家和考古学家还在不断研究它。

金字塔是埃及古代皇帝的陵墓。古代埃及人相信，人死以后经过 3000 年还会复活，所以，皇帝的尸体要很好地保存。他们用药物和香料涂抹在尸体上，再用很多的布一层层地包裹起来，用这种办法保存的尸体称作“木乃伊”。皇帝的木乃伊要用巨大的陵墓安放，就用许许多多的大石块堆砌成金字

塔，最大的金字塔要 20 万人建造 20 多年呢。古埃及人崇拜自然界的東西，像浩瀚的沙漠，滔滔的長河，還有高山峻嶺等等。金字塔是皇帝的墓，它的外形就採用了高山的形狀。正是這種堅實的、穩固的體形，使金字塔經歷了 4 千多年沙漠地帶氣溫劇烈的變化和乾旱風沙的侵蝕，還能夠保留到今天，只磨損了一些表面，它的外形卻沒有什麼變化，不像其他的建築物早已消失了。

金字塔大大小小有 70 多座，最早的金字塔是公元前 2800 多年開始建造的，是一層一層向上縮小的台階形式，以後才發展成沒有台階的形式，現在看到的金字塔多數沒有台階。金字塔這類形狀特殊的建築，在古代世界的其他地方也有。公元前 3000 年左右，中亞細亞有另一個文化中心稱作“兩河流域”的地方（現在伊拉克境內），那里幾乎每個城市都有一座叫“山岳台”的建築物，很像早期的台階形金字塔，所不同的地方是頂上造了一所神殿。

到公元 7 世紀，在中美洲墨西哥一帶的瑪雅民族文化遺迹中，也可以看到大量的金字塔建築。但是，美洲離埃及有半個地球，又遠隔萬里海洋，瑪雅文化和古埃及文化有什麼聯繫呢？真像謎一樣，考古學家們還在研究。

金字塔形的建築，在以後很長一段歷史時期中，無論在其他地方還是在埃及本地，已很少再採用。可能是由於這種形狀太單調又不美觀的緣故吧！但是，經過數千年之後，金字塔的外形又在現代建築中使用起來了。

在著名的法國巴黎盧浮宮內，1988 年建成了一組玻璃金字塔建築。盧浮宮原來是中世紀的城堡，1541 年改建成王宮，以後幾經擴建具有現在的規模，占地達 18 公頃，可以說是法國的故宮。整座宮殿建築群形成兩個大院落，四合院式的方宮和“拿破侖院”。1793 年起用作國家藝術博物館，館藏藝術品多達 40 萬件，意大利文藝復興時期巨匠達·芬奇的名畫“蒙娜麗莎”就珍藏在盧浮宮內。由於參觀人數極多，但是為參觀者服務的設施和建築嚴重欠缺，因之在 1984 年開始設計並建造服務建築，為了不占地面，和不影響原有宮殿建築群和建築風格。這些建築都建造在羅浮宮中央庭院的地面下，總的建築面積達 7 萬多平方米，包括有餐廳、劇場、各類商店、文物倉庫、停車場等等，形成一座地下宮殿，而進入地下的進口大廳就是一座玻璃的金字塔建築，它同時又是地下宮的天然採光建築。金字塔高 22 米，邊長 32 米，採用鋼結構，鑲嵌有 666 塊玻璃，玻璃總重 180 噸。金字塔一邊是入口，另外 3 邊各建有 3 座小型金字塔，也是玻璃的，還配合有三角形的水池、噴泉，這組玻璃金字塔像寶石鑲嵌在藝術品宮殿中，也使人聯想起埃及尼羅河畔的金字塔群，它還和附近協和廣場上的方尖碑相互呼應，方尖碑也是埃及的風格。

美國亞利桑那州東北部的沙漠戈壁灘上，1991 年建成了一座巨大的玻璃建築，著名的“生物圈 2 號”。這是一座完全和外界隔離的“微型地球”實驗室。目的是在其他星球上建立人類能夠生存的環境作先驅實驗。

這座巨大的用鋼架和玻璃建造的建築占地 35 畝，主體建築是高 26 米的玻璃金字塔，依照早期埃及金字塔型式，呈台階式。室內空間達 3000 萬立方米，歷時 6 年完成。內有人造海洋、沼澤、雨林、平原、沙漠等 5 種原始生態環境，養殖了達 4000 種動物植物。科學家把人類生息的地球稱為“第一生

物圈”，因之，这个微型地球就称为“生物圈2号”。

在里面进行实验的有8位科学家，每天工作8小时，其中4小时用于农业生产管理，还有4小时净化空气、净化水和分解各种废弃物，在里面的两年时间内，完全依靠自己生产供养、独立生活，新陈代谢在圈内自行循环，以取得未来在其他星球上人类独立生存的各种数据。其中还有一小块土地是用从月球上取来的土壤，在上面种植作物，这是为将来在月球上建立生物圈作实验。

现代建筑中采用金字塔形有各种原因，也有多种金字塔形，而且并不完全按照金字塔的比例。德国有一座叫作“弗洛豪斯”的建筑，几乎完全依照古代埃及金字塔的比例建筑起来的。这并不是有什么技术上的优点才这样做，只是因为这种奇异的形状，可以吸引更多的游客。

南美洲的巴西，在1956年开始把首都从沿海城市里约热内卢迁到内地，新的首都名叫巴西利亚，规划呈飞机形，修建了一系列的现代化建筑，其中巴西利亚国家剧院也是一座建造成金字塔形的建筑物，它的形状是美洲多尔台克人的金字塔形（也有人认为是玛雅人建的金字塔），塔的坡度较埃及金字塔稍缓，顶部没有尖端，常常建有神庙。国家歌剧院是一座四周没有一扇门和窗的建筑，加以石块状的外部装饰，外观更酷似古代金字塔建筑。通风是依靠良好的空调设施，采用人工照明，进口是通过地下通道进出。

还有一些建筑物像一只细长的“竹笋”，也有像不规则的三角锥体，有的又像早期的台阶形金字塔。在建筑上，这些上面小下面大的建筑形式，都称作金字塔形。

美国旧金山市一座泛美大楼，高44层，是一座像“竹笋”一样瘦长的金字塔形建筑。还有，美国芝加哥市的汉考克大楼有99层，它同样是上面小、下面大，但不是尖顶是平顶，可看作削去了尖顶的金字塔形。高层建筑采用这种形状，主要是为了提高稳定性。从几何学上知道，三角形的重心不在它高度一半的地方，而在高度一半以下，重心愈低，物体愈稳定，底面积愈大，也愈稳定。高层建筑受风的压力作用很大，重心低的金字塔形，可以大大增加抗风的能力。现代建筑不必要像古代金字塔那样下面要那么大的面积，即使用“瘦”的三角形，还是可以稳妥地站在那里，在古代，想用石块堆成一个瘦高个子的金字塔是不可能的，不得不用宽大的角锥形。

在一幢高层住宅里，住在上面较高层数里的住户，虽然比较安静和有开阔的视线，但总有个缺点，就是缺少宽敞的院子，他们很羡慕底层的住户，前面有一片阳光充足的小院子，既可以种上些花草，也能晾晒衣服，夏天可在院子里乘凉吃饭，冬天可以晒晒太阳。可是，高楼上面只有一个较小的阳台，除了在上面看看远处的景色外，并没有很大的用处，还由于这个阳台使房间里的光线受到影响。

有没有办法克服这个缺点呢？有的，就是一层一层地而后收缩，像台阶一样，上面一层比下面一层小，使每一层都有一只较为宽阔的阳台，阳台就在下面一层的房间顶上，既不会挡住下面房间的阳光，更不会遮去下面阳台的一部分光线。台阶式住宅现在造得很多，也有各种的型式。德国慕尼黑市的台阶式住宅，是不规则的形状；英国伦敦亚历山大路公寓是长条形的台阶式。

上面小下面大的台阶式建筑有些缺点，土地的利用不经济，同时下面的

房间很深，里面很难得到充足的天然光线，需要用灯光照明。因此，又采用另外一种方式的台阶形，使每层上下一样大小，这就成为一座斜伸的建筑物，真的像楼梯了。

它会倾倒吗？在一定的高度范围内是不会的。一个斜的物体会不会倾倒，要看它的重心是不是在它的底面积范围内。当层数不多的情况下，都能使重心处在底面积以内，如果层数很多，重心向上移动，离开了它的底面积范围内，那就要倾倒了。

层数较多的像楼梯那样的台阶式建筑，也可以使它不倾倒，最简单的办法是在要倾倒的那一侧，加上一列柱子来支撑，就像撑上拐杖一样。我们平常看到有些房子，上面一层的房间比下面大，或者要伸出一个大一些的阳台，非常吸引人，这种“内院大厅”是现代建筑的一个特色，后面还要专门讲它。

如果两座倾斜的台阶式建筑对靠在一起，像平时看到工人用的人字形梯子，这样，立在地上是很稳固的。日本有一座建筑物就用这办法，看上去有些像一座桥梁。

台阶式住宅建筑中，最突出而有趣的，可以算是那座实验性的有名住宅建筑，它建造在加拿大蒙特利尔市，建成后像大的雨篷，这种式样的房子，常常采用加柱子的方法支撑上面的建筑，这种方法简单经济，到处都可看到。

另外一些方法是，让一座斜的建筑物的上部和另一座直的建筑靠在一起，搭成帐篷一样，结果，两座建筑物之间形成一个很大的三角形空间，聪明的建筑师利用这种空间来布置游憩场所，种植花木，设置商店和餐厅等，把它称作“内院大厅”。美国旧金山市有一座 18 层高的海亚特旅馆，就是这样的建筑物，它的平面是三角形的，其中二边是直立的建筑，另一边是斜的台阶式建筑，它的顶部就靠在其中一边的直立高层建筑上，这样，内部形成一个很高很大的“内院大厅”。

这是一座像由“小盒子”堆成的“假山”形建筑物，是用 15 种不同形式的“小盒子”组成，每个小盒子是一套房间，共有 158 套房间堆积成这座“假山”，有 12 层高，每套都有一只独用的屋顶花园，也是阳台，它既宽敞又巧妙地安排得互相不会干扰。每个房间都是在工厂里预先制造好的长方形“盒子”，运到工地上，一间一间地吊上去，再用螺栓固定起来就成了。

蘑菇形的建筑

童话世界里小白兔的家不是一个大蘑菇吗？上面大，下面小，既别致，又有趣。过去有的房子是下面大，上面小，这种建筑很稳定。最普遍的是上下一般大小，传统的建筑大都是这样的。如果真的把房子造得像小白兔的家那样上面大下面小的蘑菇式样，倒是不可思议的。可是，这种房子已经造起来了，有些建筑物还像一支“冰棍”插在地上。

法国赛尔杰·旁脱瓦赛中心建筑，就是像蘑菇那样上面很大下面很小。它一层一层地大上去，既像蘑菇，又像倒过来的金字塔，只是看不到那个尖顶，似乎是巨大的分量把尖顶压到地面以下去了。这种蘑菇式的建筑，一般称作倒金字塔形。

在加拿大温哥华的一座像“雪糕”一般的高层建筑，采用的就是悬挂结构的形式，这是座高 12 层的建筑物，中央的塔，像雪糕中间的木棒，是用钢筋混凝土建造的井筒结构，垂直交通设施电梯、楼梯就布置在井筒中，还有各种管道系统，如给水、排水、暖气通风、电力电信等。在塔顶的四周有 8 根钢拉杆系统把塔四周的建筑吊挂在中间的塔上，离开地面有 9 米，整座建筑只有中间的塔占用地面，仅占面积的十分之一。

这种头大脚小的房子能稳定吗？会不会倒下来？为什么要造这样的房子？是不是人们真想实现童话世界里小白兔的蘑菇住宅？

建造这种房子也有几个原因，一个原因是可以节约出一些地面来。在大城市里，地面被各种建筑物快占满了，除了造房子，还要造道路、停车场、公园绿地等，土地是十分宝贵的。一幢办公楼也好，住宅公寓也好，附近总要有块停放车辆的场地，这类场地又要占很大的面积，在有限的地面上要解决这许多问题可不容易，只能把房子的下面造得小一些，让建筑物下部收缩进来。例如美国纽约有名的惠特尼博物馆，为了要增加建筑面积，地方却受到限制，同时，博物馆的陈列内容，每部分都不一样，上面陈列厅的内容比下面多，在这种情况下，用倒金字塔形式就很合适了，这是一座较早的倒金字塔形建筑。

还有一个原因是新颖的外观形状，能够更引人注目，还能显示出现代结构的技术水平。

美国纽约的古根海姆美术馆，虽然也是倒金字塔形，但不是正方形而是圆环形，建造在一块宽 50 米，长 70 米的狭小地段上。整座建筑物由两部分组成，主要的陈列厅是 6 层，其中 4 层是上大下小的圆形，另外的 4 层是行政办公部分。陈列大厅高 30 米，沿墙周围是呈螺旋形的连续不断的陈列走廊，下面宽 5 米，逐渐展宽到顶部有 10 米宽，坡度呈 30%，总长度达到 430 米，陈列厅正中的屋顶是圆形的玻璃采光顶棚，圆形陈列厅底部直径 30 米，到顶部是 38.5 米。沿着坡道布置展览陈列品。参观的人先乘电梯直达顶部，然后沿着较平坦的坡道从上而下地边向下走边参观，你不会感到很疲劳。而一般的展览馆是一层一层地向上参观，既要走很多路，还要走不少楼梯，看完一个展览会使你感到十分疲劳。设计这座展览馆的建筑师，为参观展览的人考虑得很周到，因而得到一致的好评。

如果遇到建造房屋的场地更加有限，那么，造出来的房子，下部收缩得更细，竟像一根“冰棍”插在地面上，给人的印象更加“头重脚轻”。

杂技表演节目中，常可看到这样一个节目：演员嘴里咬一根筷子那样的短棒，在棒的前端再竖立一根短棒，棒顶顶着一块玻璃板，玻璃板的四角放 4 只玻璃杯，再在杯子上放一块玻璃板，一层一层可叠上好几层，由这么一根短棒顶着，这也是上大下小，有些像倒金字塔的模样。这时，你会看到演员不停地左右前后移动他的头部，再仔细看，你会发现一个规律，那顶着的东西往左倒过去时，演员赶紧把头往左移动。原来这是个平衡动作，为的是让上面这一组东西的重心，能精确地落在那根细细的短棒中间，只有这样，上面许多玻璃板和玻璃杯才不会倒下来。

建筑物可不像杂技演员那样，能自己左右移动它的基础来调整平衡，如

果不平衡，房子就会倒下来。这类“头重脚轻”的房子是不能造得很高的，还要尽量做成对称的形式，正方形或圆形，这时它的重心位置较容易布置在基础靠中心的位置上，只要重心在基础面积内就能稳定了。但遇上强大的风力时，建筑又不平衡了，这时就靠宽大的基础来平衡侧向的风力，因此，基础要按照计算做得较大一些，同时还要达到一定的深度，让基础周围的土壤也起部分稳定的作用。像树大根深的一棵大树，它的根部不但伸向很深的地下，还向周围扩展开来，根部的面积几乎是和树冠相称的，这样，大树才不会被大风吹倒。所以，倒金字塔形的建筑，基础是重要的关键。

有些情况下，要造上部不对称的倒金字塔形建筑，能行吗？可以的。当重心偏向一侧时，要像杂技演员那样把头部移向那一侧，基础也用不对称的形式，重心偏向哪一侧，哪一侧的基础就要大一些。同时，整个房屋要十分牢固地和基础联成一个整体。

倒金字塔形建筑还有特殊的要求，因为它的下面小，上面大，上面建筑的全部重量都压在面积小得多的下部，下部建筑所承受的单位压力就比普通的建筑大许多。再者，头重脚轻的房子如果有些不平衡，就地向重的一方倾斜，这时，下部要有较大的刚度和强度，才不会扭折，例如经受大风时，如果下部刚度和强度不够，房子就要被吹折而倾倒。所以，倒金字塔形建筑，不但基础要足够深和大，下部的收缩部分更要有较大的刚度和一定的强度。

荷花教堂

在印度新德里附近，最新完成了一座巨大的建筑。远远看上去，就像一朵浮出水面、含苞欲放的大荷花这就是新建的巴哈穆斯林教堂。

这座大教堂外观十分复杂，造型上由一系列半圆球、圆柱体、圆锥和圆环组成，每一部分在设计中都需要进行单独的结构计算，并绘制出一系列相应的浇铸模板图。它的建设过程的复杂程度当然就更不必说了。

在设计这座建筑物之前，据说，它的设计者走遍了整个印度，研究了过去的巴哈教派的建筑风格，最终依据巴哈教派的教义，依据对于崇高和圣洁的象征，设计了这样一座前无古人的新式教堂。“大荷花”以现代的构思和技术建造了起来，但它同古代的思想却有着千丝万缕的联系。它被圣徒们所接受，并成为印度新德里的又一处景观。

“大荷花”共由3层花瓣组成，每层9瓣。外层处有9个入口，被称为入口瓣；中间层向中部弯曲，覆盖着外厅；而内部的9瓣高高耸起，聚成闭合状，仅在中部稍分开，用玻璃钢屋面复盖形成采光天窗。当圣徒们走进中央大厅，一片天光分成9条线奔泻而下，整个大厅沐浴在柔和的光线之中，高高的天花板仿佛与天相接，大厅内气氛静穆高洁，形成一派穆斯林世界。

这座教堂于1987年年底完工，被人们称为20世纪的泰姬陵。白色的花瓣很像悉尼歌剧院的薄壳，所以也有人称它为“悉尼歌剧院第二”。

新奥尔良广场

十几年前，美国的新奥尔良市决定花165万美元建一个广场，为的是表

示对居住在该市的美籍意大利人表示尊敬。经过激烈的方案竞赛，最终选中了著名建筑师查尔斯·摩尔的喷泉广场方案。

建成的新奥尔良广场，处在新奥尔良城市的边缘的商业区，它被安插在一些色彩丰富的老货栈，以及普通的玻璃盒子大楼之间。这不是一个理想的环境，甚至可以说有些杂乱，缺乏秩序，然而，就是在这样一个凑合的环境中，建筑师却给人们带来了震惊。

在美国，许多城市的商业中心广场，仅仅是一些空旷开阔的混凝土场地，而在新奥尔良广场却出现了一些作品，一系列弧形的墙面，高高低低地排列着，好像舞台的布景。这些作品的中央是一个高大的拱门，拱门背后还有一个小的拱门，拱门两侧是弧形的廓子，仿佛张开双臂欢迎着人们的到来。建筑作品的各元素均来源于西洋古典建筑，不同的是进行了一定的抽象和变形，比如将作品的柱子、柱头、拱门、额枋各部分都漆上光亮的颜色，赫色、黄色或者橙红色，还有些柱子或柱头是用闪亮的不锈钢包裹起来的。喷泉的水在层层叠叠的广场地面上倾泻奔流着，发出汩汩的响声，额枋底下有时也有水流喷射而出，形成一个个流动的水柱。最滑稽的是，有的喷泉的喷水口竟是人的嘴巴。

似乎这一切还热闹不够，到了晚上，这些建筑又亮起了蓝色或橙色的霓虹灯，同时喷泉停止了喷射，所有的水全部流入中央的水池。水池中有一个由卵石、板石和大理石砌成的岛屿，岛屿的形状很明显，就是一幅意大利地图。

众所周知，意大利是西方古典建筑的发源地，新奥尔良广场中古典建筑元素的使用，也许意在使人追想凯撒时代意大利的荣耀和光辉，而水池中央的意大利地图，更引发来此的意大利人无限的乡情。

也有人认为整个广场是一片疯狂杂乱的景观，似乎是把古罗马的广场搬到了美国的现代赌城拉斯维加斯，简直俗不可耐，简直是对古典建筑的亵渎和极大的不尊重。

可是俗气一点，或者偶尔开个玩笑又有又什么不好呢？实际上，新奥尔良广场是多年来美国最有意义的一个广场。它是那般热情欢快，那般亲切可爱，处处充满生机和情趣。当你在那些柱子、拱廓和墙壁之间穿进穿出，在水池中的意大利地图上踩来踩去，你将体会到奇妙的空间，生气勃勃的精神，充满了整个广场。

这个广场的确令人欢欣，但也并非完美无缺。比如，广场上几乎没有有什么可以坐下来的地方，仅仅在广场的边缘有些漂亮的凳子，却离喷泉太远了。喷泉才使用几个月，灯就不亮了，渐渐地有些喷头也失灵了。而广场的魅力却不减当年，依旧吸引着人们不断地涌来。

“大鸟”航站楼

对美国人来说，二次世界大战后的10年，是一个意气昂扬的时期。经济的迅猛发展为各行各业带来了生机。

对建筑来说，这是一个百花齐放的春天。

时势造英雄，国力的上升恰好为才华横溢的建筑大师提供了淋漓尽致发挥的机会，这个时期正是我们这篇文章的主人公埃罗·沙里宁大显神通的时

机。他的每一个作品都是与众不同的，既不同于其他建筑师的作品，也与自己以往的作品绝不雷同，如果你翻翻当时的建筑杂志，几乎每期都会有关于他的作品的大幅照片和介绍。

1956 年底，一个震撼人心的伟大作品又将诞生了。

这次沙里宁是为纽约 TWA 航空公司做航站楼（也就是候机楼）设计，出于飞行的联想，他把建筑设计成一只展翅欲飞的混凝土大鸟。

这次的设计方法是少有先例的，他首先没有画图，而是做了个模型。在纽约近郊的一个巨大仓库里，这个模型做得突出到屋外来了，而这不过是那只“大鸟”的半只。是啊，那样一只自由的鸟儿怎么能用丁字尺和三角板画出来呢？而巨大的内部空间光靠图纸和人脑有限的想象力，将怎样琢磨推敲呢？现在模型做好了，而且做得那么大，足够让沙里宁咬着烟斗在里面走来走去，摸摸敲敲，最后的曲线形状是在这样的几乎是亲身体验之中敲定下来。

从模型到图纸也颇费周折，为了绘制象等高线一样复杂的施工图，总共花了 5500 个小时。但真正麻烦的是施工，惊人的脚手架有如密密的丛林，光确定曲线高度的支撑点就有 1800 多个，以至人们感叹说，恐怕美国以后再也不会有什么工程比这个更复杂更精巧了。

1960 年 10 月，支撑“大鸟”的脚手架全部拆除，总重 5500 吨的“大鸟”自在地飘浮在空中。当巨大的混凝土躯体轻盈地浮在空中时，是最能够表达建筑艺术和技术的伟大的，那惊人的气魄和美感几乎令人屏息。正如沙里宁曾经说过的：“即使工程在中途突然停工，这个建筑也将成为 20 世纪的美丽遗迹”。

建筑的外部充满了富于力量感的曲线，建筑的内部也做到了“表里一致”。两座天桥好像由高粱饴软糖拉成的样子，曲线型的登机指示牌很像某种机器人。总之，从屋顶、墙壁到楼板，从告示板、扶手到柜台，曲线在建筑的每一个角落漫延，整个建筑空间成为一个浑然的整体。可是为了寻找一种可以同时用于天花板和墙壁的装饰材料，却费了不少脑筋，最后，日本制造的白色圆形马赛克磁砖粉墨登场了。从此以后，这种一直被认为是厕所专用材料的磁砖“登上了大雅之堂”，并且不仅用于室内，也用于建筑外表的装修，而且开始风靡世界了。

“大鸟”航站楼的诞生还多亏了电脑的发明，如果没有电脑，那么复杂的结构计算几乎是人力无法企及的。

“大鸟”航站

楼建成后已由数万人观赏过，并送他们踏上旅程。然而那个咬着烟斗琢磨模型的建筑师，却没来得及看到“大鸟”建成后的雄姿。一代英才早逝，沙里宁去世时才 30 多岁。

建筑师与名建筑

浪漫大师高迪的迷幻建筑

在众多近代建筑大师中，有一颗最奇异的巨星，他对当代的激进派建筑

师们起着巨大的影响，这就是西班牙的建筑师高迪。

高迪生活于 19 世纪下半叶，其主要作品集中于巴塞罗那。他以丰富的想象力，将自然界的花草、树木、各种动物溶入建筑实体中，使其建筑中的每一部分都具有艺术与诗的成份。实际上，在高迪的创作中，只要一有机会，各种奇思妙想就会涌现在他的头脑中，变成带有他个人独特风格特征的建筑实体。

如在著名的巴塞罗那米拉公寓中，他将一个简单的平面设计成无论柱子、墙面、楼板、山墙、阳台都是弯曲多变的建筑，其形状仿佛出自巨人的双手，而非建筑机械制造。一层层的房间如波浪般升起；每个阳台看上去都如一个个西班牙蒙面海盗；伸出屋顶的小塔由扭曲多变的曲面构成，贴着各色马赛克，好像一些神秘的卫士瞭望守卫着公寓；而色彩斑斓起伏不断的山墙更是述说了一位斗士与巨龙决斗的场面。几乎可以说任何人，只要第一次看到这幢建筑，就会突发奇想，浮想联翩的。

高迪的建筑不光是外形奇特，其内部的装饰也是绝对丰富多彩。高迪不是一般的设计大师，他同时还是一位技艺高超的建造匠人，几乎每一个建筑细节都是他与工人们一起完成的。他精通所有原始的和现代的制作方法，能够随心所欲地将思想变为现实。

在他设计的室内家俱中，椅子做成适合人体结构的奇特曲线，靠背像蝴蝶状展开，有如人的肋骨，椅子腿部则像骨头一般。屋子的天花板和墙面常画有鸟兽出没，而花草的纹样更是比比皆是。在他设计的一个小门上，用作叩门的叩头竟然做成了一只青铜臭虫，当你开门时摸着这个背部磨得很光亮的小东西时，心中会生出怎样的奇诡与欢喜啊！

在高迪设计的许多房子中，都具有一些不规则的曲面形状，使一些专业建筑师和结构师都摸不着头脑，而高迪却采用了一个天才的想法，简单极了。

如随手拿起一根线，两端靠近，线就呈现出了曲线型，称为旋链线，数学上称抛物线，其形状倒过来就是拱形，是一个受力最直接最合理的形状，当把许许多多这样的线连接起来，加上一些荷载，固定上端，我们就得到了形状如高迪式的、波浪型的、倒置的建筑物。下面放块镜子，我们就可以俯视高迪的建筑物了。按照这样的方法，高迪设计建造了一幢又一幢的房子。当然，虽然这种方法对于高迪而言是很简单的，但对许多人却并非易事。你可曾有人也想过这种建造方式？如果有谁想到了，那他就很有可能成为一个伟大的建筑师，去从事这些人类文明里程碑的创造了。

在高迪一生诸多的作品中，最著名的要数高迪晚年的作品——圣家族大教堂。这个教堂高耸云端，神奇地鸟瞰大地，成为巴塞罗那的象征。高迪晚年亦为此献出了余生。教堂自 1884 年始建，到他逝世时仅完成了中央的 4 幢，直到本世纪 80 年代才由西班牙政府按照高迪的原设计最后完成，历时一个世纪，这在近现代建筑史上是绝无仅有的一个奇迹。

这座教堂是由 18 座教堂组成的教堂群，18 座塔分别代表着耶稣、圣母玛丽亚、12 位门徒、和 4 位传教士。而中央最高的象征基督耶稣的塔竟高达 170 米。教堂的外部用一种红褐色的石头砌成，空灵的构件给人以雕镂而非实体的感觉，在蓝天的衬托下，显得神秘而荒远。在教堂的内部，柱子代表着拉美各大主教，窗户代表着各教派的创始人，处处充满了隐喻和象征。教堂装饰着的各式动物、植物，与宗教性的雕塑结合在一起，呈现出欢快而神

秘的天国气氛。这是高迪一生中最宏伟的巨作。

高迪作品的艺术风格与西班牙超现实主义画家达利有着异曲同工之妙，可谓“建筑界的达利”。象西班牙杰出的艺术家毕加索、达利等人一样，高迪以他神秘独特的建筑步入了世界艺术大师的行列，对现代建筑艺术起着深远的影响。

1989年，中国历史博物馆曾举办了高迪建筑艺术作品展。

帕克斯顿的玻璃式房屋

在建筑世界里，有一句名言：“建筑的历史就是人类运用光线的历史。”的确，房子越盖越多，窗子越开越大，以至于一些大楼通体都是玻璃，室内阳光充足，即使在白雪皑皑的冬季，室内也温暖如春，鲜花盛开。

玻璃式房屋，从早期的花房转化为大型建筑，以轻快的形象替代了传统建筑的稳定外观，使人耳目一新。谈起这一类建筑，最早而且对后人起着巨大影响的是1851年在伦敦第一届世界博览会上建造的一个大型的展览馆，它有一个非常美丽的名字——水晶宫。

水晶宫在它被建造的那个年代里，是一个极为巨大的庞然大物，它总长1850尺英（563.88米），宽405英尺（123.44米），高达110英尺（33.53米），相当于并排放7个足球场那么大。这座建筑整个由玻璃和钢制成，不曾使用一砖一石，使习惯于传统建筑的人们感到巨大无比，没有边界。一些人承认它是建筑而讽刺说它仅仅是一个巨大的花房。它所采用的新材料和新技术，直到半个世纪之后，才逐渐得到人们的承认和使用。

正如建筑的外观一样，这座杰作的设计和建造者根本就不是一个建筑师，而是一个花匠。他叫帕克斯顿，原是一个农场主的儿子，在他年轻的时候，他结识了一位大公，两个人很快结为密友，并一起出去旅行。后来，应大公的要求，帕克斯顿在杰茨沃思为大公设计了一座专门用于养殖名贵植物的大花房。这座大花房提供了他设计水晶宫所需的经验和构思源泉。

那是在1850年的春天，一个为筹备第一届伦敦世界博览会的委员会向世界各地的建筑师发出了邀请信，请他们为在第二年举行的大会提供建议。很快，245个方案像雪片般地到达伦敦，兴高彩烈的委员们用了一个月的时间仔细地研究了这些方案，但是，十分遗憾，委员会最终作出结论：没有一个能够建造出来。因为除了美学上的缺点外，仅仅建造这些房屋所需的最少1500万块砖的生产和砌筑，根本就不能在余下的9个月中完成。展览会开幕的时间是如此迫近，要么出现奇迹，要么美梦破灭，筹委会陷入了一个非常尴尬的境地。正在此时，身为铁路公司理事的帕克斯顿来到了伦敦，一些深知其才华的有影响的朋友建议他能否尝试为困境中的博览会设计出一些可行的方案，帕克斯顿同意在9天内试一下。在铁路公司的理事会上，他在记事本上画了一些简单的构思草图，并根据这些构思，经过7天7夜的连续工作，在令人不可思议的短时间里找到了一个极其简单的解决办法：把建筑物像搭玩具一样用仅仅两种基本原件装配起来。这些原件由铁和玻璃进行工业预制，既快又便宜，建造过程中没有任何特殊的東西。

公众的注意力很快被帕克斯顿所吸引，在他的要求下，几家公司完成了他所需要的3300个铁柱子，2224根铁梁，300000块玻璃板和330公里长的木条。在7月26日，筹委会终于接受了帕克斯顿的提案，进行一次历史上未

曾有过的“危险”尝试。7月30日，伦敦海德公园的晨雾中回响起建造的声音，第一届伦敦世界博览会终于在1851年5月1日如期开幕，建造时间仅仅9个月，奇迹终于创造了出来。

在水晶宫之前，欧洲的建筑都是由厚重的石头砌成，这个晶莹剔透的奇迹般的宠然大物，从根本上改变了人们对建筑的古老观念，推动了现代建筑的发展。

水晶宫还曾拆开重新装配，迁至锡德拉姆。遗憾的是，1936年的一场大火将它毁于一旦，我们现在只能从照片和图画中凭吊它的风彩了。

雷诺的泥土之舟

在美国新墨西哥州陶斯市郊区，在一片20英亩的山地上，像世外桃源般的地方，有一个珍奇住宅博览会。这儿的有些房子看上去像宇宙飞船，有些像金字塔或者城堡，总之没有两幢房子重样的。然而，最令人惊奇的还不是它们的外形，是它们的建筑材料。原来所有这些房子的建筑材料主要都是废弃的轮胎和啤酒罐，里面装进泥土，按照建筑师的想象堆塑出一幢幢建筑来，人们给这样的房子起名叫“泥土之舟”。

“泥土之舟”的设计者米希尔·雷诺是一个独具智慧的建筑师。1970年，他刚刚从建筑学院毕业，一次，他从电视记者关于废弃的啤酒罐随处可见的报道中得到神奇的启示，于是在陶斯市郊买下土地，开始实验以一种奇特的方式建造房屋。起初他把啤酒罐嵌入泥浆中，构筑出一个金字塔，此后又用装满泥土的废轮胎造房子。到去年为止，他已经用光了陶斯市所有的废旧轮胎，以至不得不到更远的城市去寻觅。为了建造出最佳的“泥土之舟”，他在每一座实验性的房屋中呆过，“我全面研究过它”，他微笑着说，“太热啦，太冷啦，电力不足啦，等等。如果你想解决这些问题，非得当一名试验家不可。”

雷诺在“泥土之舟”的设计中，巧妙地将现代技术与古代建筑艺术结合在一起。他像1000多年前阿纳萨基印第安人建造崖洞一样，将建筑选址在山腰，由洞穴制作出后部和内墙。住宅的南面或东南面，都有一个长长的玻璃门厅，以便于冬季采光。每座“泥土之舟”的屋顶上都有一排光电池，能把太阳光能转化为电能，为室内的电灯、电器和计算机提供充足的电力。

“泥土之舟”供暖的关键在于1米厚的墙壁。冬天，这种填充了泥土的铝罐和轮胎构成的墙壁，既能吸收热量，又能将热量缓缓地传入室内，所以人们在半夜醒来时，会感到比上床时还要暖和。

很多人赞叹雷诺设计的独出心裁，也有人认为这样的泥土之舟只适用于美国西南部的干旱地区，然而雷诺坚持说，只要能建造普通住宅的地方，就能建造“泥土之舟”。

经过20年的艰苦探索，雷诺在他20英亩的试验场上已建起了70座“泥土之舟”，他的名字也随之四处传扬。一位演员请他在科罗拉多州设计建造了一幢3000多平方米的“泥土之舟”，越来越多的人慕名而至，要求雷诺为他们建造房屋。由于无法满足这么多客户的需求，雷诺开始销售“泥土之舟”的蓝图，每份1000美元。他说道：“他们简直要敲破我的门了，所以我想出了这么个办法来应付”。

索勒瑞的“世外桃源”

在美国亚利桑那州的阿科桑第，在一大片缺乏生机的乱石荒野中，有一个建筑师和他的伙伴们，几十年如一日地砌筑着、实践着自己的理想。在阿科桑第的大地上，每一幢建筑，以至脚下的一沙一石都凝结着曾经劳动在这儿的人们的滴滴汗水，树木花草和蔬菜都包含着一份热爱生活的心意。这儿没有机器马达的噪音，没有空气的污染，没有市井的繁华，人们愉快友好地劳动、生活在一起。你也许觉得这种生活不太现实，甚至带有一种乌托邦的味道，可是如果你真的生活在那里，你将体会到生活的单纯、宁静与朴实，一种永恒的生命意义。

很多年来，对于世界各地的建筑系学生来说，那是一个令人神往的地方，一个真实的世外桃源。来到这里，你将体验一种独特的生活方式，你将参与一项独特的建造房屋的过程。喜欢的话，你可以留下，厌倦了，又可以再回到尘世之中。当暑假来临的时候，阿科桑第的荒野上布满了帐篷，到处旗帜招展，热闹非凡，那种气氛简直像什么重大的庆典或狂欢节。

学生们来了又走了，常驻的是这儿的主人，1919年出生于意大利的波罗·索勒瑞，以及他的十几个伙伴们。我们在插图中看到的那幢房子凹进的半窟窿空间，仿佛是被嵌进山坡的包裹着的房子，巨大的半窟窿空间两侧，是一对像大平台一样的房间，开着圆形的窗户。这幢房子是阿科桑第最早的建筑，凹进的半窟窿空间墙面开着方形的窗子，索勒瑞和他的伙伴及家眷们就住在这些方窗子里面。巨大的凹空间既是这幢建筑的入口，同时含有包容与凝聚的意味，住在这个大窟窿周围的人还隐约感觉到一种温暖可爱的大家庭的气息。

其实，最值得称道的还不是这些建筑的造型，而是建筑师们对于生活及建筑的理解。在这儿，建筑是生活的一部分，你将参与设计到建造的全部过程，而当今世界的建筑师大多是坐在绘图桌前，大笔一挥，然后图纸被送到工地由工人去完成。但是，在阿科桑第，房子是亲手做出来的。如果恰逢夏季来到阿科桑第，你将看到光着脊背的小伙子们，用木板和支条做出模子，然后将混凝土灌进模子当中，当学生们感到意犹未尽的时候，还会即兴式地在未凝固的混凝土上画出一些美丽的图案来。可以想象这样的劳动和创作对于学生们来说是多么难得，这种亲身体验带给人的不仅仅是某种乐趣，它甚至是一种享受，阿科桑第的确令人难以忘怀。

阿科桑第的人除了自己盖房子外，还自己种蔬菜瓜果。当然，人类生活的必需品还有许多是自己无法亲手制作的，于是他们就制作一些手工艺术品，如陶器、风铃等，向来这儿旅游的人出售，换回来的钱不可能带来奢侈豪华，却足够让他们快乐地活着了。

当冬季降临的时候，户外劳动难以进行了，阿科桑第的人就去周游世界。有时，他们也会向好奇的人们介绍那个似乎是不可思议的“世外桃源”。

法国小邮差的理想宫

在法国的奥特利普小镇上，有一幢稀奇古怪的建筑物。这座建筑的外表

丰富、繁杂、独特而富有诗意，给人一种梦幻般的感觉。建造并拥有这幢建筑物的人，既不是建筑师也不是富豪，而是小镇上一个普普通通的送信员。他花了 33 年的时间，耗尽毕生心血建成了这幢建筑，人们把它称作“理想宫”。

是什么使邮差修斯鲁动了建“理想宫”的奇怪的念头呢？这事还要追溯到 1897 年的一天，当时的修斯鲁正值 43 岁。他在送信的途中，被一块石头绊倒，由于那块石头的形状很奇特，于是他捡起那块石头带回家，后来这块石头成了“理想宫”的组成部分之一，这当然是谁也料想不到的。当时他作了一个梦，一个同 30 年前一模一样的梦，他梦见当时尚未存在的“理想宫”，那个梦经过了 30 年仍清清楚楚地留在他的脑海里，他于是相信：这是上天给他派来的任务。因此他开始四处寻找“绊脚石”，并着手建造“理想宫”。

他每天必须到距离邮件收发处 30 公里远的地方去建筑理想宫。地基所用的混凝土是自己创造的，他在每天送信的途中，顺便捡一些贝壳、小石块、石头片等材料。由于这些东西是从各个地方东挑西捡来的，所以材料本身就是独特有趣的，组合在一起，便形成一个美丽的小世界了。

此外，这幢建筑任何一个细微的部位，都雕刻有各式各样的动物。有巨人、龙、怪鸟等神话中的动物，以天国与地狱、果实与动物等对比的主题，反复地使用在雕刻上。

建筑的造型乃是模仿各种风格样的汇集。有希腊的神殿，东方的宝塔，埃及的神殿和法老的陵墓，有印度的柱子，等等，无奇不有，可以说整个世界的建筑风格都在这里呈现出来了。

他几乎将所有的时间和精力都花在这幢房子上了。他一个人埋头苦干着，单说做一个人工瀑布就花费了 2 年时间，建造埃及法老的墓则花了他 7 年的时间。就这样慢条斯理地，就这样锲而不舍地，到他 77 岁的时候，终于完成了他的“理想宫”。

到底是什么力量赋予了他超人的想象力呢？据说，“理想宫”是为了纪念他死去的女儿而建的纪念馆，而宫殿的正面也有一幅名为“梦中的女儿”的浮雕像。

建筑师的鸭子式建筑

在美国纽约的一条大路旁，有一只巨大的白色鸭子，它静静地蹲在那儿，已经有好些年了。它有着长长的脖颈，尖尖的嘴和胖胖的身躯。在鸭子的胸口，顺着它身体的曲线，有一个弯曲的门，原来这并非一只真正的鸭子，而是一幢模仿鸭子造型的建筑物。

那么，这座建筑物是用来做什么的呢？你也许会猜测说：“是快餐馆吧”？或者有人会猜：“当然是烤鸭店罗”！其实，聪明的大家猜得都挺准，原来，这里是一家专门出售家禽的商店。

为什么要把商店做成鸭子的造型呢？这要问它的设计师了。这个商店虽小，但它的设计者却是美国鼎鼎有名的建筑师，同时还是著名的理论家和大学教授。他认为建筑不应该是枯燥平板，千篇一律，毫无生气的东西，建筑应该隐含某种喻意，应该给人带来有趣的联想和快乐的记忆。建筑物的外表应该像商业广告一样，传达建筑内部的某些信息，整幢房子于是成为一个巨大的装饰物，成为一幅巨型广告。他将理论付诸实践，设计了这座被称为“大

鸭子”的商店。所有的人第一眼看到它，都会产生一种新鲜的好奇感，想走近它，想探个究竟。建筑师的构思是奇妙的，无疑达到了成功的效果，亲爱的读者，你是否也有同感呢？

圆塔保险库

在法国巴黎特罗卡迪洛广场，有一座著名的圆塔，它建在一座等边三角形的银行大厦的内院空地上，直径 55 米，高 73 米。圆塔的知名度，并非由于它有怎样惊人奇特的造型，而是由于它的功能。原来，这座圆塔是法国寄放艺术珍品的保险库。

圆塔的塔身由钢筋水泥建成，上盖一个重 600 吨的圆顶，四周有护塔的壕沟和吊桥，圆塔只有一个出入口，而且重门深锁，警卫森严。出入口关闭之后，只能从里面打开，外面无法破门而入。圆塔为法国三大银行之一的索吉加德公司拥有，原为存放证券、房契和贵重物品的地方。70 年代初，改为专为储放艺术珍品的保险库。

圆塔内装有精密的电子防盗系统，并有严格的防范措施。来客只要进入圆塔大门，立即就被闭路电视监视，他必须依次在 3 层门外逐一通报姓名，待审核无误后，才能穿过这最初的 3 道禁门。办公室内也装有防盗系统装置，人们偶而不慎触到窗户，警报器立即响声大作，随之全部门户自动关闭，警察应声赶到。

圆塔只在限定的时间内准许人员在内工作，在时限到达之前，所有人员都要撤离塔外。夜间，守卫在塔内将门户锁好，由一条曲折的小径俯身而出，并立即放水将小径淹没。第二天早晨，需将水先抽干，才能沿原路入内开启塔门。万一有小偷潜入塔内，所有门户会自动关闭，并自动喷出一种能使人窒息而又不会有损于藏品的气体。

在西方国家中，这座圆塔保险库被认为是除美国黄金储藏库诺克斯堡外最安全稳固的地方。

欲与天公比高摩天的高楼大厦一提到高层建筑，脑子里就会出现一座一座很高的楼房——摩天大厦。什么才算得上是高层建筑呢？这就不容易说清楚了。因为高和低没有一个标准，50 层楼当然是高层建筑，20 层楼也叫高层建筑，10 层也算是高层建筑，这就已经相差好几倍了。那么，五六层楼算不算呢？虽然它比一两层要高，但是在建筑中我们不称它是高层建筑。

在建筑上划分它的高低，并没有一定的规定，但是在习惯上是有区别的。

最低的房屋是一层，其次是两层，在建筑上都称作“低层建筑”。为什么两层和一层放在一起呢？两层楼的建筑常常是上下层都给同一户人家使用的，它和一层的作用差不多。从三层开始到七八层的建筑，还不算高层建筑，建筑上称作“多层建筑”，以区别于低层建筑。

什么才是高层建筑？也没有规定，10 层是高层建筑，100 层也是高层建筑，各国的叫法又不一致。在美国，几十层楼很普遍，因此，30 层以上的建筑才算高层建筑。在其他一些国家，10 层、20 层就称作高层建筑。

但是在日本，30 层已经称作“超高层建筑”了。由于日本属于多地震的国家，一直很少建造高的房屋，过去建造的一些还不十分高的建筑，受历次地震的灾害，损失很严重，日本很少再建造高房子，极大部分的房子都是一两层的。建筑技术发展以后，抵抗地震的结构也逐步研究出来，建筑物的层

数才慢慢地增加，于是愈建愈高，限制建造高层建筑的规定也打破了，现在，60层以上的建筑也建造起来了。

为了使大家有个比较统一的概念，在1972年召开的国际高层建筑会议上，规定了划分高层建筑的分类：

第一类高层建筑：9~16层（最高50米）

第二类高层建筑：17~25层（最高75米）

第三类高层建筑：26~40层（最高100米）

第四类超高层建筑：40层以上（100米以上）

这一规定除去层数之外，还规定了高度，是因为在建筑上层数和高度不会一致，层数多的不一定高。由于每一层的高度在每一座建筑中都不一样，每层的高度低的只有2.5米，高的可以达到4.5~5米以上，所以，62层的建筑不一定比60层的高。现在世界上最高的建筑是443米，但是它的层数还比第2名441米的建筑少去一层，就是这个道理。

因为楼太高了，简直是高耸入云，人们把这些高楼称作摩天楼，是形容这些特别高的高层建筑，并不是指超过多少层才称作摩天楼。

高层建筑当然是很高的建筑，但是，很高的建筑又不一定能称作高层建筑。古代有不少很高的建筑，像7大奇迹中的亚历山大灯塔，它有140.3米高，但是还不能称作高层建筑。欧洲中世纪的一些教堂，它们的尖顶高度常常在100米以上，也不称作超高层建筑，现代的500~600米高的电视塔，也都不能称作超高层建筑。因为，除了高以外，还要分为一层一层的才可称作高层建筑。

高层建筑的出现

现代高层建筑的历史并不长，比起塔的历史要短得多，在我国，塔的历史已有1200多年，但是，现代高层建筑的历史从第一座建成到现在还不到100年。

在美国北部有5大湖，其中一个叫密执安湖，南岸有一座大家熟悉的城市叫芝加哥，是美国东西交通要道和商业的中心。这里早期的一些房屋是用木料搭建起来的，很容易着火。1871年，一场大火烧了几天几夜，把市区8平方千米的地区烧毁，这就是美国历史上有名的芝加哥大火。1880年重建城市时，人口愈益增多，土地价格上涨，建筑师想出了一个方法：向天空发展。

1884年，一个名叫詹尼的建筑师，宣布要在这个城市里造一座12层的高楼。这么高的房屋过去从来没有过，有些听到这消息的人认为他有神经病，有些人根本不相信能造这么高的房子。但是，到第二年，这座被人看作是纸上谈兵的高楼终于造起来了。这就是世界上第一座高层办公楼——“芝加哥国内保险公司大楼”。大楼虽然造成了，有人说，这样高的房子迟早是要倒塌的，甚至还有人为了避免危险，路过这座大楼时竟不敢从下面走过。建筑师为了证明这座大楼是绝对安全可靠的，把最上面一层做了他自己的办公室，一直在上面工作了20年之久。

这座12层的大楼现在看来是既不高又不大，但是它开创了一个建筑史上的新时期——现代高层建筑的发展时期。

过去，人们对高层建筑是不习惯的，并且有不安全感的心理状态。这种对高层建筑的怀疑，现在看起来似乎很可笑，但在当时是普遍的现象。英国

的建筑法律上当时还曾有过建筑高度不准超过 24.38 米的规定，这一高度大约相当于 7~8 层楼的高度，这种楼在今天真是太普遍了。

高度竞赛

事实证明向高处发展是完全可能，而且是完全可靠的，从此，高楼大厦真如雨后春笋，一座座高楼接踵而起，好像互相要争一争高低。情况正像有些人形容的那样，是一场奥林匹克高度竞赛。

1891 年，仍旧是这位詹尼建筑师，设计并建造了一座 16 层高的“曼哈顿办公楼”。

1895 年，美国建造的“公证大楼”已达到 20 层，高 92 米。这和现在上海的国际饭店差不多高。

1907 年，美国“辛尔大楼”达到 47 层，高 187 米。这是第一座高度超过古代埃及金字塔的大楼。金字塔高度是 146.6 米。

过了两年，又建造了 50 层高的建筑物。到 1913 年，出现了 60 层的建筑物。这以后的 20 年里，有代表性的高层建筑是：

农民信托公司大厦	高度 226 米
乌尔华斯大厦	高度 241 米
洛克斐勒中心	高度 259 米
华尔街 60 号	高度 289 米
曼哈顿大厦	高度 297 米
克勒斯勒大厦	高度 319 米

1931 年，高层建筑的发展进入一个新的阶段，高度达到 381 米。这座有名的大楼就美国纽约的帝国大厦，它不但取得世界最高建筑的声誉，还保持高度冠军称号达 42 年之久。比任何一项真正的奥林匹克竞赛中得到的冠军称号能保持的时间要长许多。一直到今天，它的高度还在前 3 名之内。

帝国大厦高 102 层，从 1930 年 4 月 7 日开始树起第一根钢柱，到 1931 年 5 月 1 日完工，前后只花去 13 个月不到的时间，在建造速度上也保持了优秀的记录。钢骨架平均每一天半完成一层，外形是长方柱形，长 130 米、宽 60 米，到第 6 层缩小为长 70 米、宽 50 米，到 30 层再缩小，直到 80 层时已缩小到长 40 米、宽 24 米，一直到顶。顶上是一个直径 10 米、高 61 米的钢制圆塔，这相当于 17 层的高度，因此整个大厦被称为有 102 层高。当时建造这座大厦用去 6 万吨钢材，总重量有 30 万吨。这么重的份量压在钢骨架上，竟使钢骨架比原来的高度压缩了 18 厘米。

从 1931 年建成这座大厦之后，在 42 年之内再也没有出现过超过它的建筑物，高度竞赛暂时停顿下来。

直到 1972 年开始建造了超过它的高楼，这就是有名的“世界贸易中心”大厦。“世界贸易中心”的高度是 411 米，层数 110 层，比帝国大厦高 30 米。“世界贸易中心”也建造在纽约的曼哈顿区，这个“中心”共有 6 幢建筑物，它的主体是一对高度完全一样的正方形建筑，外形也一模一样，像一对孪生姐妹站立在纽约港口。

才经过两年，“世界贸易中心”大厦的高度又被美国芝加哥市的“西尔斯塔”超过。到现在为止，“西尔斯塔”是世界上最高的高楼，它高 443 米，

比“世界贸易中心”大厦又高出 32 米，但层数比它少一层。在 1970 年开始建造，到 1974 年 2 月全部完成，前后用了三年半时间。

最高限度

高楼大厦的高度竞赛继续下去，会不会造到天上去呢？确实，造得愈高愈好这个想法很早就有了。但事实上，高楼大厦的高度总会有一个限度。

从现在的情况来看，建筑的高度还会继续不断地增加。1972 年 10 月，曾经有人提出建议，把现在名列第三的美国帝国大厦上面的那座圆柱形塔顶搬走，继续再加层造上去，使层数增加到 113 层。这么一增加，就比目前世界最高的“西尔斯塔”还要高 4 层，可以夺回世界冠军的称号。这个建议是可以实现的，因为纽约市地面下的岩石基层不是太深，帝国大厦的基础桩一直打到岩石层上。岩石层是非常坚实的，再增加 10 多层的重量是完全承受得起的。经过这样改造后，它的设置度能达到 456 米，超过“西尔斯塔”13 米。无论在高度上，还是层数上比，都将是世界第一。

但是这个方案并没有实现，大概也不可能再实现了，因为现在帝国大厦的顶上已安装了一座高达 67 米的电视塔，作为播放电视的用途了。

争取冠军的比赛还在不断地进行，英国建筑师查德·赛弗特设计了一座办公楼，地点在利物浦，共 130 层，高 557 米；美国正计划在纽约建造一座商业大厦，共 150 层，高 591 米，都比现在最高的西尔斯塔高出 100 多米。

在一些设计师的图纸上，还有更高的建筑物。有一座设计成 240 层的建筑物，比世界贸易中心大厦的层数要多一倍，高度达到 975 米，比西尔斯塔高一倍。

这种近 1000 米高的“宠然大物”，还没有达到竞赛的终点，建筑师预言过，会有 1000 米以上的建筑，甚至能达到 2000 米。有些建筑师通过计算证明，2500 米高的高楼大厦也是造得起来的。建筑师们的“纸上谈兵”真是没完没了。更有一位英国工程师威廉斯·弗里施曼，提出了一个达到 3200 米高的“塔城”设计方案。这座“塔城”有 850 层高，可住 50 万人。更有趣的是，它竟然还是一座悬挂式建筑，把 50 万人连同 850 层高的建筑物都挂在天空中！

确实，不论这是不是有些像科学幻想，大家在设计图纸上无休止地把层数、高度，用简单的方法一直增加上去，而且从技术上讲，也许 10000 米高的建筑，通过计算也可以证明它造得起来，不用担心地球会吃不消。一座接近 9000 米高的喜马拉雅山不也是从地面上起来的吗？只要有足够多的材料，足够多的时间，把基础做得足够深、足够大，一层又一层地造上去，最终还是可能的。我国传说中的“愚公移山”，说的是一座高山可以一铲一铲地把它挖光。反过来也一样，“愚公造楼”，一块一块材料造上去，是造得出来的。

不过，房屋造出来是给人住的，它不是让人们看看就可以了。当高度继续不断升高时，一定会碰到一个问题：住起来方便吗？如果并不适用，最后只能像金字塔那样，给人看看罢了。

现在让我们了解一下，高楼大厦的一些特点，就可以知道高度不断增加会遇上什么问题。

“摇晃”的高楼大厦

高层建筑的特点就是高。因为高，产生了一些在低层建筑中所不会发生的情况，一是它会“摇晃”，在狂风暴雨中行走的人，瘦高个子总有点摇摇晃晃的样子，矮胖子看上去要踏实得多。狂风暴雨袭击下的高楼大厦和瘦高个子是一样的，也会摇晃。

每天我们都很关心天气变化情况，农民种田要了解天气，飞机起飞前要了解天气，出海捕鱼要了解天气，就是每天去上班工作，去学校上课，也想听一听天气预报，看看今天是不是下雨刮风，更不用说小朋友们假日里要到公园去游玩，一定急于想知道天气怎么样。

在气象预报中可以听到：“风力3到4级，阵风6到7级”……等等内容，风的大小是用“级”来表示的，从0级到最高的12级，风力愈大级数也愈高，这是国际上统一的标准。每级风大小的根据，是用自然界所看到征状为标准，例如，烟气直上表示没有风，为0级；树叶动、小树枝动是3级；小树枝折断，人行走时阻力很大，是8级。这种方法并不很精确，为了对每级风力大小有正确的划分，用风的速度来规定风力的大小，从风的速度大小又可算出风压力的大小，例如，10级台风是指风的速度在每小时88~102千米，相当于每秒24.5~28.4米的速度，平均是26米。这种风速，每平方米会有40千克的压力，一个高个子的身体迎风面积接近于1平方米的话，等于有40千克的风力在推他，难怪是要摇晃了。

高楼大厦的外墙面积很大，受到的风力也很大，但是，同样的面积受到同样的风力，矮的房子要比高的房子稳定，这是什么道理呢？因为物体受外力推压时，除了与力的大小有关系外，还和力到支撑点的距离有关系。简单的例子是用秤去称东西，一个秤砣不到250克重，但是它可以把5千克重的东西平衡起来，就是因为秤砣到支点的距离比重物到支点的距离大，力乘以距离叫做力矩，只要力矩相同，它们就平衡了。矮的建筑物受风力到地面的距离短，力矩就小，建筑也就稳定。

用“世界贸易中心”大厦的墙面作例子，它高411米，宽63米，等于25900平方米，在10级风力下，将有1000多吨的力在推它。这个力作用在高度的中点上，也就是作用在205.5米的地方，它的力矩就是205500吨米。这么大的力矩，大厦当然要发生摇晃。为了容易理解，以上表示的是简化了的情况，实际上大厦所受的风力高处和低处是不相等的，离地面远的高空风力大，近地面的部分风力小，因此，风力的作用点一般在高度的中点以上。

高楼大厦摇晃起来有什么危险吗？当然不会的，在设计房子的时候早已算好了。“世界贸易中心”大厦是按照每小时225千米的风速设计的，这等于12级以上的风，在这样大的风力下，可以有90厘米的前后摇摆。大厦允许有这么大的摇摆是设计时预算好的，但实际上，一般风力它只摇摆2.5厘米，遇到最大的风力也只不过摇摆28厘米，还不到允许幅度的1/3，所以是十分安全的。

帝国大厦允许摇摆的幅度是60厘米，实际上不会超过10厘米，因为根据气象资料的统计，美国纽约市历史的上最大风速不超过每小时160千米，在这样大的风速下只摇摆10厘米。

在高楼上，即使没有大风，人在高处会有一种不安全的心理感觉，感到像是在高高的“天上”，看到下面几百米“深”的马路上行人、汽车都像蚂

蚁般大小，四周空空荡荡，心理上是有有些紧张的。再要刮上大风，人随着大楼摇晃起来，有时甚至乒乓球也会在桌面上滚动，盆子里的汤也跟着晃动，有时象乘在遇到风浪的船里，就容易产生害怕的心理。因此，在一些很高的大楼里，刮大风时，就不让游客到屋顶平台去观光，免得发生什么意外。

比大风更为可怕的就是地震，高楼大厦遇到地震是十分严重的事，可以说，在自然界中没有比地震更可怕的灾害。

地震可不是偶然才发生的，根据地震仪器的记录统计结果，整个地球上每年要发生数百万次地震，几乎每一天就发生上万次。可见，我们居住的地球实在是很不安静的，整天在那里“颤动”。但是我们平时却不感到地球在震动，是因为其中极大部分的地震十分轻微，不为人所察觉，只有灵敏的仪器才能测量出来。地震也和风力一样是用级来表示，最大是8级，超过8级用8点几级来表示。震级是用一次地震时放出来的能量作为标准，一枚氢弹爆炸时放出的能量相当于7.4级的地震。第二次世界大战中，美国投在日本广岛的原子弹的能量相当于里氏5.2级的地震。

我们在看到的地震报道中，还碰到另一个名称叫“烈度”，是表示某一个地方地面摇动的程度。同一次地震，各个地点震动的程度不一样，愈靠近地震中心，地面摇动愈厉害，这地方的“烈度”就高，破坏也严重。烈度从1度~12度，但各国不一样，像欧洲烈度分1~10度，日本分地震虽然是一种破坏力十分严重的自然灾害。只是只要掌握它的规律，还是可以预防的，能使损失大大减少。像天气预报能及早防御狂风暴雨一样，地震预报对防震也是十分重要的，地震预报也在深入研究，而且已有了初步的成果。对地震力加以研究，才能设计出抗震性能好的结构方式。

地震力主要是两个方向的震动，一是地面做上下的震动，这种垂直方面震动对房屋来说，或者对高楼大厦来说还不是最严重的，因为房屋在垂直方向的抗压能力是比较大的，好像一根木棒要在垂直方向把它压扁压坏不太容易。地震力的另一种震动是横向摇动，这种力对房屋是很大的威胁，因为建筑物抵抗横向摇晃的能力很差，愈高愈容易倒塌，好像一个人上下震动不易倒下去，而前后震动就要站立不稳而倒下来。

现在，一些抗震性能好的高层建筑结构已研究出来。在地震区，高层和超高层建筑都可以建造。对超高层建筑来说，当然还是要尽量避免在地震中心区建设。

多地震的国家像日本，过去规定建筑高度限制在31米以内，现在有了抗震性能好的结构，从1964年开始，这个规定就取消了。1964年第一幢超过31米的建筑建造起来，是新大谷饭店，高60.84米，有17层高。1970年，东京的京王广场旅馆，高47层。1974年，东京的住友大厦，高52层。现在，最高的已达到60层，是1978年建成的，在东京太阳城的阳光大厦，高度已达226.2米，也是亚洲最高的建筑。

怕火的高楼大厦

我们使用炉子时有一个经验，就是烟囱愈高，炉火愈旺。高楼大厦和前面提到过的塔一样，活像一支高大的烟囱，一旦里面着了火就不可收拾。

高楼大厦的火灾并不是偶然才发生一次，“世界贸易中心”大厦建成以

后，仅仅在 1974 年一年中，就发生过 40 次火灾，幸好都及时扑灭。

1961 ~ 1964 年，仅在高层旅馆中发生的火灾，英国是 3582 次，日本是 333 次，而美国是 11800 次。

引起火灾的主要原因，旅客吸烟占 35%，由于电气线路发生事故所引起的火灾占 22%。高楼失火后，火势发展很快，这是因为里面有许多垂直的竖井，像电梯井、楼梯间、倒垃圾的管子、卫生管道井等，这些井往往是上下直通的，象一些很高的烟囱，烟囱愈高，抽吸空气的能力愈强，成为良好的拔风道，失火后产生的火焰、灼热的空气、窒息性的烟雾以及因不完全燃烧时所产生的二氧化碳有毒气体，都能极快地经过各种管道上升，蔓延到上面各层楼里去，因为拔风的作用，火势蔓延十分迅速。相反地，人口疏散却很困难，因为高楼的上下交通很不方便，平时上下主要依靠电梯，楼梯很少，也不常使用，到失火以后，只依靠电梯来疏散就不行了。

而且一起大火，就要切断电源，电梯失去了作用，加上火灾时人心慌乱，更不易找到出路，结果被烟气或有毒气体窒息中毒，或者烧伤致死，死伤情况是很严重的。

高楼失火后又难于救援，因为它太高了，一般的救火设备都无能为力。通常用的消防车上最高的梯子，我们叫它为“云梯”，这种云梯和摩天大楼的高度比起来，可真像个矮子了，只够得到七八层楼高。一般不高的大楼失火后，救人除了云梯这外，过去还用“跳楼”的办法，在马路上由十几个人拉紧一张大网，人从高处窗口里跳到这张网里。可是，在几十层的高楼上谁也不敢往下跳，就是跳下去，这种网也受不了。另外一个办法，是在窗口安装一根一根的软管，直通到地面，人可以从窗口通过软管滑到地面。但是，这些办法都不适用于高层建筑。

无能为力了吗？不！自从有了直升机之后，高楼大火的救援才有了较有效的方法。

当高楼失火之后，人们可以直向屋顶跑去，不必往下通过火烟的地方。在屋顶上，直升机可以很容易地把人救援到附近的安全地方去。当救火车的水龙头达不到的高度失火时，直升机可以对任何高度的楼层进行灭火工作。现在，已经有一种高楼失火后专门使用的工具，叫作“消防飞机”，这种飞机机身下面挂着一只很奇特的“鸟笼”，飞机飞到失火的大楼上空，把“鸟笼”放下来，放到失火那一层的下面，从“鸟笼”里走出 4~8 个消防队员，进入火焰下面的一层楼里，拉开楼里的水龙皮带，向火焰喷射救火，同时，这只“鸟笼”的平台上可以救走十几个人，一批一批地把人疏散走。用这种工具再配合其他的方法，高层建筑的火灾就容易控制一些。

对付严重的火灾，最积极的办法还是预防。现在，设计高层建筑时，就已经考虑到从各方面采取防火办法了。

在高层设计中增加 2~3 个给人员疏散用的楼梯，走道都做成能走得通的环形走道，避免有“死胡同”，使慌乱中的人不至走入绝境。每层楼用一些防火墙分隔成几个消防区，使火焰不能任意蔓延。一些容易拔火的管道，也有专门的消防门隔断。

另外，又发明了一种“烟气警报器”，可以及早发觉火灾发生的“苗子”。装上这种警报器之后，只要有少量的烟气存在，警报器就能及时发出警告。警报器安装在走廊、楼梯口等容易发觉烟气的地方。

还有一种“自动灭火口”，在局部因火焰而产生高温时，灭火口能自动

喷射出灭火液体，及早扑灭火苗，可以防止火势蔓延。

现在还有一些更加细致的防火设计，譬如建筑材料，尽量避免用容易燃烧的木材、塑料等来做各种装饰；采暖设备尽量不用煤气或油料作燃料，甚至设计师对烟灰缸也考虑到了、设计出不让烟头掉到桌布上去的烟灰缸来。

积极的预防才是消灭火灾的好办法。

上楼难题

高楼大厦的另一特点是，人们上楼下楼需要用大量的电梯来解决。

我国唐代的著名诗人李白，在一首描写当时四川的艰险山路时，写了一首诗，开头有这么一句：“蜀道难，难于上青天”，形容上高山的困难好比上青天一样。其实，这诗句用来形容高楼大厦也是很合适的。高楼大厦里的楼梯，曲曲折折通往各层，和登山的石级不相上下。帝国大厦楼梯踏步有 1860 级之多，住在高楼的上面，和住在山上差不多，在这么高的房子里，生活上总是不方便的。

在帝国大厦建成以后，曾经有人编造了这么一个笑话：有一次帝国大厦遇到了停电，有 3 个住在第 100 层上的客人，晚上回来要到 100 层去，可是没有电梯可乘，只能一层一层地向上走去，为了使人不感到枯燥、疲劳，其中一个人想出一个办法来，要每人轮流讲故事，大家立即同意。于是 3 个人一边走一边讲，好不容易走到了第 99 层，现在轮到最后一个人讲故事了，那个人开始讲了：“现在我要讲的是一个很悲惨的故事，就是我们 3 个人的房间钥匙都忘记在最底下一层的门房里，我们还要走下去，把钥匙拿来，现在谁去拿呢？”

这件事虽小，但确实是悲惨的，再要向下走 1860 个踏步，接着又要向上走 1860 个踏步，是非常艰苦的事情了。

因此，高楼大厦不能没有电梯，如果不是先发明了电梯，也不可能发展高层建筑，要靠走楼梯是不能想象的。一般五六层楼的房子，住在第 6 层已经很不方便。10 层楼的房子没有电梯，肯定谁也不愿去住在第 9 和第 10 层楼上。一个人每天都要上下不知多少次，早晚上下班、出去买东西、上学、看电影、去朋友家等，有了电梯还感到不太方便呢！不用说走楼梯了。

超高层建筑和一二十层楼的建筑比较，在电梯布置上是有很大不同的，无论数量、速度和停层的办法都很特殊。一是电梯的数量很多，一座 100 层左右的大楼，会有数万人在里面工作，再加上联系工作和参观游览的人也有几万人，例如“世界贸易中心”大厦，就有 5 万名工作人员每天接待 8 万名参观访问和联系工作的人，他们都差不多在同样的时间内要使用电梯。因此，在上下班时间内电梯十分繁忙，常常要用六七十部到上百部电梯才勉强解决问题。世界最高建筑西尔斯塔，装有 86 部电梯；“世界贸易中心”的两座大厦和四座附属楼，一共装了 240 部电梯；帝国大厦有 73 部电梯。

二是停层的办法和一般建筑也不一样，每部电梯不能每一层都停一下，这样的话，按照每层停半分钟，100 层楼要用 50 分钟才上去一趟，下来再用 50 分钟，这是难以想象的，在第 100 层楼上工作的人要在电梯里呆 50 分钟，怎么行呢！要考虑用其他的办法，那就是把高楼划分成四五段，譬如把 100 层分成 5 段，每 20 层一段，你要去 75 层时，先要乘分段的高速电梯，直达第 4 段第 60 层，再乘段内的慢速电梯，这是每一层都停的，送你到 75 层；

当然也可以乘直达第 5 段第 80 层的电梯，再换段内电梯下来 5 层。

三是电梯的速度要很快，高楼大厦内的电梯速度，每分钟可达到 210 ~ 330 米，即每秒钟 3.5 ~ 5.5 米，等于每秒钟一层半楼，这样，到最高一层去也只用一分半钟。现在，速度达到每分钟 500 米的梯也已研制出来了。

每一个电梯厢，容纳的人数是有限的，能不能把梯厢做大一些，一次能乘更多的人？这是可以的，但是电梯占的面积更大了。于是，就想出把两只梯厢重叠在一起的双层电梯来，乘的人数可以增加一倍，但占的地方并不增加。

想出了这种种办法，是不是交通问题算解决了呢？没有！

人太多了，一座大楼里有上万人要乘电梯，这么多人等于一个小城市的人口，虽然在大楼里，上班下班的时间是错开的，但是人还是很集中，这和上下班时挤公共汽车的情况很相似，下班铃一响，几万人拥向几十部电梯，电梯比公共汽车容纳的人要少多了。因此，人们争先恐后地挤到电梯里去，电梯把他们直送到地下室，那里有停车场和地下铁道车站，几万人从地下室的一二十个转门里出来，再挤过 10 台自动扶梯，然后才到车站乘车回家。这就是“世界贸易中心”大厦下班时的情况。可不是一件轻松的事，在很高的一些层数里工作的人，从乘电梯下来到乘上地铁车辆，有时竟花费半小时到一小时。

电梯多了也麻烦，初来联系工作的人要找到他的目的地，又要不乘错电梯不是容易的事，有的竟要花费一个小时再把高楼大厦的高度增加一倍，情况会怎么样呢？很难想象。

并非越高越好

高层建筑除了上面所讲到的一些问题之外，长期住在很高的地方，还会对人的心理上产生一定的不良影响。人总是喜欢接近自然的，除少数人外，多数人喜欢广泛的活动和社交。真如神话中的人物安泰一样，一旦离开了大地，他就失去了力量。在高层大厦上住久了，人的心理上会受影响，高处不但远离地面，远离自然环境，这和住在高山上不一样，在高山上虽然也远离平地，但高山本身仍是自然环境，有树木，有花草，有溪流，也有鸟语花香。在高楼上可不同，有点像住在电线杆顶上一样，周围什么也没有，摇摇晃晃的高楼有些像海面上的一叶孤舟，住在那里像长期在海上飘泊航行那样，使人的心理上会产生孤独、隔离的感觉。这对更喜欢合群的儿童来说，尤其会产生不良的心理后果，甚至发现有影响智力发育的现象。

因此，不要以为高层大厦雄伟美观，一些现代化的设施那么吸引人，实际上，也很少人喜爱长期住在高处，在国外的高楼大厦中，愈是高层的楼层，它的房租愈便宜，较低些的楼层反要贵些，就是这个原因。

现在我们可以回过头去找一找那个问题的答案了，高层大厦能够一直造到天上去吗？

答案恐怕会是这样的，从技术上讲，它可以愈建愈高，但是，这些高层大厦所存在的缺陷，除非能得到很好的解决，否则就是造起几百层高的房子来也不能吸引更多的居民去住，那又有什么用处呢？

