

探究式学习丛书

建筑结构

The Structures Files

SKY-HIGH

人民教育出版社综合编辑室 策划
北京京文多媒体教育有限公司

人民教育出版社

Discovery
CHANNEL

SCHOOL

学生用书

依据国际及泛美版权公约, ©1999 Discovery Communications Inc. 版权所有。

未获得版权所有者事先书面许可, 不得将本书任何部分以任何形式予以复制。

鼎承Discovery Communications Inc. 授权, 京文多媒体教育有限公司获得该书在中国大陆的独家代理权, 并将全力维护其权利完整, 同时保留对任何侵权行为追究法律责任的权利。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑结构/王春霞等编译.-北京: 人民教育出版社, 2002
(探究式学习丛书)
学生用书
ISBN 7-107-16252-7

- I. 建…
- II. 王…
- III. 建筑结构-中小学-课外读物
- IV. G634.73

中国版本图书馆CIP数据核字 (2002) 第100878号

人民教育出版社 出版发行
(北京沙滩后街55号 邮编: 100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京市印刷一厂印装 全国新华书店经销

2003年5月第1版 2003年5月第1次印刷

开本: 787毫米×1092毫米 1/16 印张: 2

印数: 0 001 ~ 4 000 册

定价(附VCD): 20.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。

(联系地址: 北京市方庄小区芳城园三区13号楼 邮编: 100078)

SKY-HIGH

探知学堂

探究式学习丛书

建筑结构

The Structures Files

人民教育出版社综合编辑室 策划
北京京文多媒体教育有限公司

Discovery
CHANNEL
SCHOOL™

人民教育出版社



高耸云霄

——建筑在梦想之上

每一栋建筑都源自一种构想。实现这种构想的设计过程，对建筑师和工程师而言，是一种挑战。所有的建筑物都必须与地心引力、气候、偶尔发生的地震，或其他自然灾害来对抗。

本书所描绘的桥梁、摩天大楼、纪念碑、隧道，以及其他建筑，都曾使设计建造它们的人感到自豪也使它们面临难题。本书中，探索频道能让你理解，人们是如何克服设计、规划和建造过程当中的困难，搭建起一栋栋更大、更好的建筑物。

建筑结构

建筑.....4

主题介绍 大家来了解建筑物如何能屹立不倒。



我承受不了所有这些压力啊!.....6

问答 一根希腊圆柱能使我们了解，现代建筑物是如何抵御能令它坍塌的力量的。

跨越两岸.....8

剪贴簿 数篇新闻报导详述了三种桥梁的最佳用途。

一分耕耘 一分收获.....10

增长见闻 学习建筑师、工程师和建筑工人是如何解决难题，建造出举世闻名的建筑物的。

更大更好的建筑.....12

年鉴 穿梭时光去观看最高摩天楼是如何搭建而成，将美国的桥梁和其他国家的来做比较，然后深入了解世上最著名的五角形建筑，是花了多少心血才建好的。

梦想与金钱的世界.....14

大事记 调查世界上最昂贵的综合体育场——西雅图水手队的塞弗科球场，是怎么花掉那一大笔工程费用的？

设计建造.....16

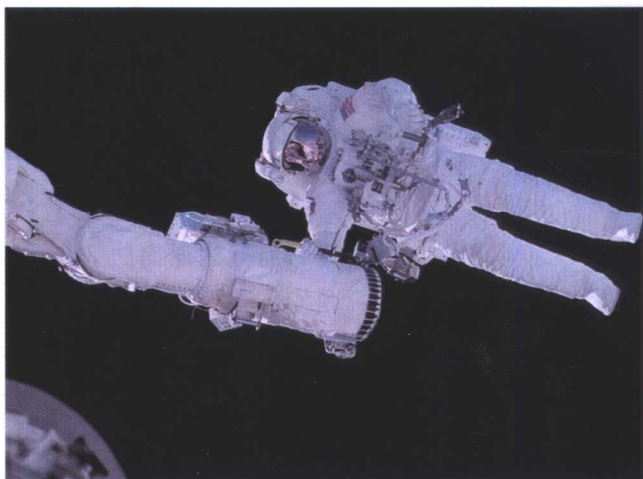
科学家手记 不论从哪个方面来看，体验音乐博物馆都是独树一帜。来看看各位专家是怎样将建筑师的梦想，变成真实的建筑。

虚拟行动.....18

亲身体验 在工人修护大自然和时间所造成的毁损时，飞到契沙比克湾桥梁隧道的上方。

三位英雄.....20

焦点人物 约翰·罗布林设计出布鲁克林大桥。但如果没有他的家人帮忙，这项伟大工程永远也无法完成。



一名宇航员正在为国际空间站安装一个部件。见第22页

一切准备就绪.....22

意想不到 国际太空站有一半工程是在外层空间进行，它将成为有史以来最复杂的建筑工程之一。

世界各地的古代奇迹.....24

分布地图 去周游世界，了解那些揭示伟大文明的古代建筑。

拔地参天.....26

目击报道 来看看建筑工人是如何以破纪录的时间盖好帝国大厦的。

挑选最佳游乐场.....28

待解之谜 小孩子是否能设计出安全有趣的游乐设施？你来当裁判吧！

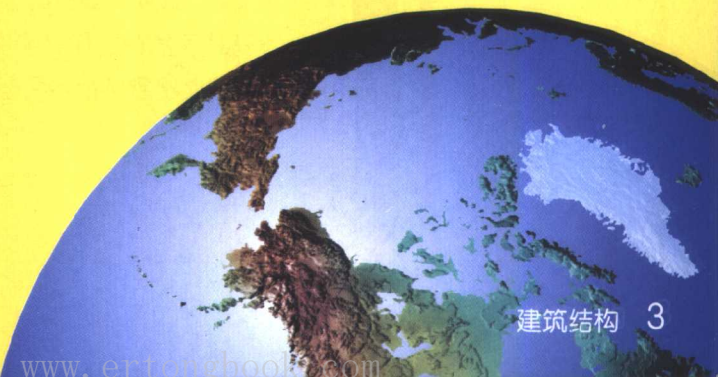
有头脑的建筑师与庞大的建筑物.....30

趣味集锦 来看看未来的摩天大楼和桥梁。告诉你有一个国家动用了它1/10的人口，建造出世上最长的隧道。

挑战

依靠你的学校.....32

你的世界 你的机遇 建造你的学校。运用你数学和艺术方面的技巧，制作出一张平面图和模型。





建筑

根 据联邦法律，华盛顿特区内最高的建筑物，永远必须是华盛顿纪念碑。这座全世界最高的石碑有168米高。

想要高高耸立，并非容易的事。所有竖立的建筑物都受到普遍法则，即自然规律的影响。地心引力是地球的自然力量，它把地球上万物往地心的方向拉。此外，建筑物还必须和天气，以及其他力量对抗，譬如能将建筑物左右摇晃的地震。

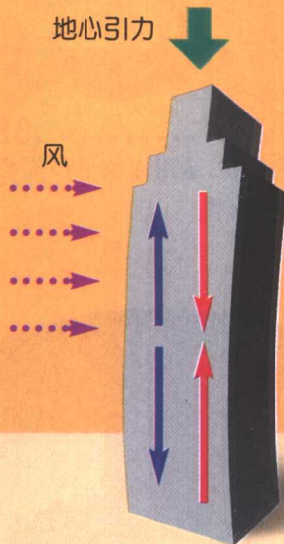
一般一座高楼的重量是由金属支柱所支撑。这就允许建筑物在受到那些自然力量的作用时发生轻微摇摆。但方尖形的华盛顿纪念碑并非一般高楼。除了顶端的铝制金字塔外，它的碑身全是由花岗岩和大理石所筑成。它那90 854吨的重量并没有柱子来支撑。这就意味碑身破裂是让人比较关注的大事。

1997年年底，这座115岁的纪念碑要进行修缮。除了一般性的磨损和裂缝外，它的某一边有着一道往上延伸的长裂缝，约有纪念碑高度的 $\frac{3}{4}$ 那么长。雨水渗入这些裂缝中，造成更加严重的损害。

在长达18个月的修缮工程中，工人总共搭建了60千米长的脚手架，填补了152米长的裂缝，清洗了17 983平方米的墙面，修复了305平方米的碎石。为了覆盖住最大的裂缝，同时避免出现新裂痕，工人使用了一种软性水泥混合料。这种水泥混合料在纪念碑随风摆动时，也随之一起摇摆。

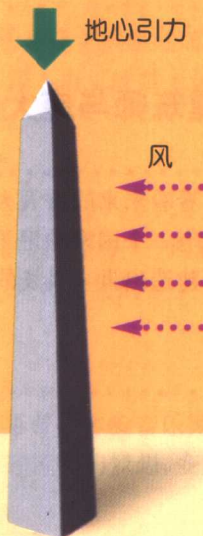
地球引力是一种向心力，从一开始搭建建筑物，这股力量就不断地要拉倒它们。搭建纪念碑和其他地方的建筑专家运用一些建材和技术，让建筑物得以应付地心引力。

屹立不倒



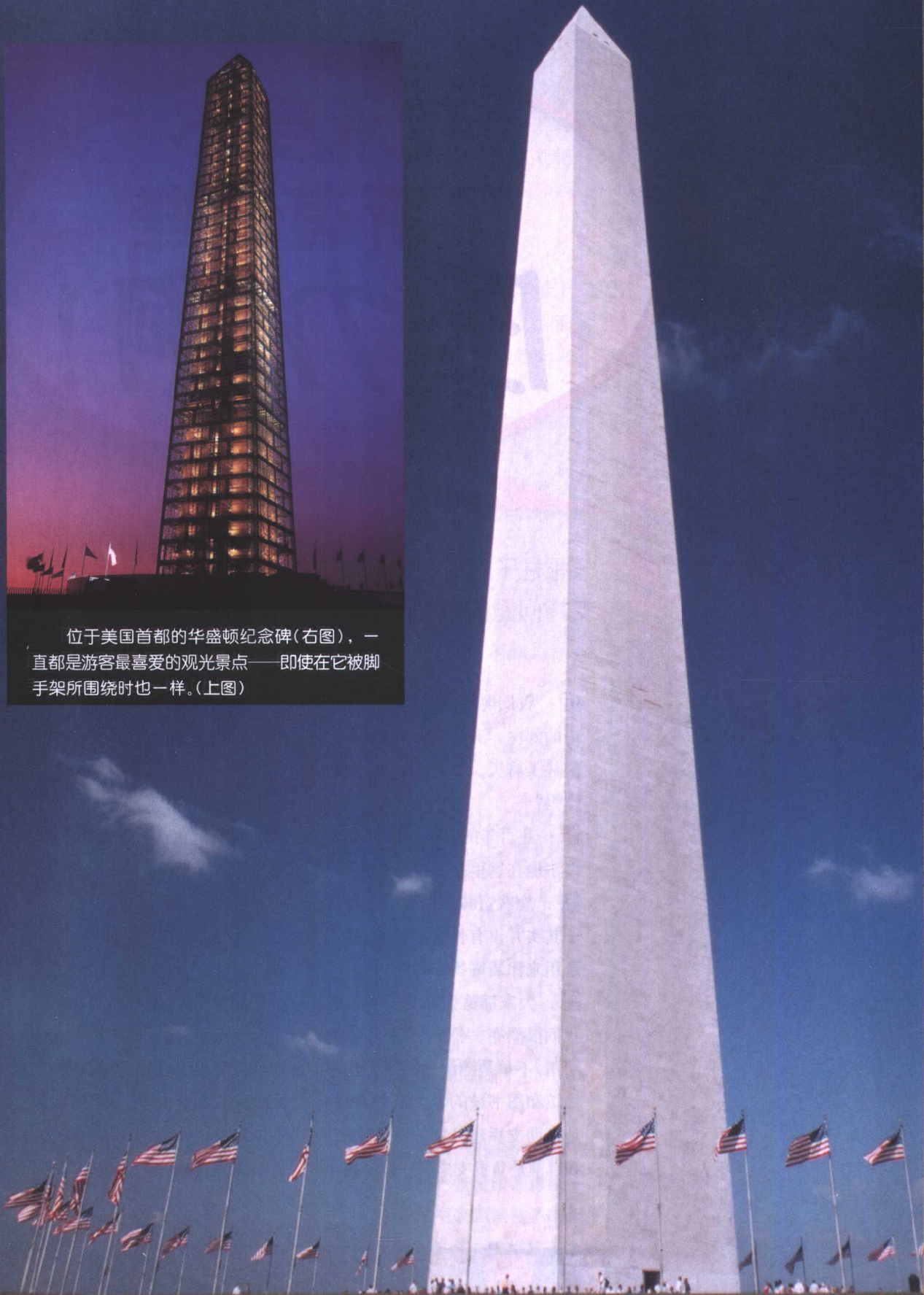
地心引力不断地将建筑物往下拉。抵抗风和其他自然力量也是很困难的。当风吹到摩天大楼上时，一边的柱子就会被拉长(蓝色箭头)，另一边的柱子则会被压缩(红色箭头)。

一个独立的建筑物是由它们本身来支撑，譬如华盛顿纪念碑。它内部没有柱子能帮它保持平衡，对抗摇晃，因此纪念碑很容易出现裂痕。





位于美国首都的华盛顿纪念碑(右图), 一直都是游客最喜爱的观光景点——即使在它被脚手架所围绕时也一样。(上图)





我承受不了所有这些压力啊！

一根柱子对有关大型建筑物的支撑问题的建议

问：我们现在是在希腊某座城市的郊区，与某座古庙的最后一根柱子聊天。喂，老前辈，您有空吗？

答：几百年的时间啊？我无所事事地在这里站了这么久。

问：恕我冒昧，但我常觉得柱子其实并没有什么事好做。你不是用来作装饰物的吗？

答：大家都这么认为！我知道我们很漂亮。不过，有些柱子的功用，不单是漂漂亮亮地站在博物馆和图书馆的各个地方。我们是帮助支撑建筑物的垂直支柱。我以前是负责支撑那座曾经矗立

在这里的神殿。当然不是只有我啦。那时大概有一百多根柱子吧。

问：那么多哇！

答：我们肩负一项重大的使命，那就是对抗所有试图令神殿倒下的力量。

问：什么力量？

答：首先，是地心引力。它力量可是非常强大，地心引力试图拉下所有东西，而我们在努力支撑的巨大混凝土板和大理石板，也同时往我们身上压。因此，我们不但得对抗拉力，或叫做张力，还必须应付推力，或叫做压力。

我就这么地操劳了几千年！

问：那听起来确实是一项艰巨任务！

答：不只如此。我们还不断遭受来自水平方向力量的推挤拉扯。

问：是什么在推挤拉扯你们？

答：在飓风来袭时，你能看到所有的力量——风、雨、地震，它们令高楼前后摇摆。造成这些裂缝的正是那些破坏力。

问：你是不是经历过许多苦难？

答：是啊。我能挺得过这么多年，真是奇迹。但那些拉力和压力还有个优点，那就是帮助建筑物保持平衡。

问：这点相当重要，对吧？

答：对，那当然！所有楼房的搭盖都必须能维持平衡，否则一开始施工，它们就会倒塌。那样又何必建造房屋呢？另一项能使建筑物保持平衡的，就是一个比较大的地基。

问：就像你的一样吗？

答：对的。比较大的地基拥有更大的建筑支撑力，也让我们能够更轻松地独自站立。它们还能帮助分散来自我们头顶上重物的压力。把它分散到各处。

问：不过，建筑物必须承受那么多压力，它们还能够高高耸立着，真是奇迹。

答：这都该感谢工程师和建筑师。好的建筑师在设计建筑时，会考虑建筑物即将面对的力量。

工程师会用正确的建材和方法来搭盖房屋。要推算出这一切绝非易事。他们除了要考虑建筑物本身数百万公斤的重量外，还要把建筑结构，以及结构上所有东西的重量考虑进去。

问：所有东西？

答：对。人、汽车、家具、墙上的画、鱼缸里的金鱼、意大利面条里的肉丸。这个部分处理起来十分棘手。

问：是因为有些人不吃肉吗？

答：不，是因为那些因素会改变。有时候，一天会有好几百辆车通过一座桥。有些时候，例如假日，则可能会有好几千辆车通过这座桥。比起一间摆满家具，住了一家人的公寓，一间空的公寓向下推压的力就会小得多。

问：有的时候压力大，有的时候压力小，所以工程师和建筑师必须设计出能承受这种条件的建筑？

答：是的。在节庆时，会有好几千人来到我的神殿。其他时候，则是空无一人。

问：从前一些重大建筑物都是由柱子来支撑，你一定很怀念那

段时光。

答：但现在重大建筑物依然是由柱子来支撑！你只是不像以前那么常注意到它们，因为它们很可能被放置在外墙内。现在设计的柱子都不太占空间。

问：哦，还有其他不同的地方吗？

答：现代的柱子都是用金属来制造——通常是钢。柱子所支撑的横梁也是采用相同的制造材料。再没有什么比钢更坚固的了。在现代，它是非常重要的物品。

问：为什么？

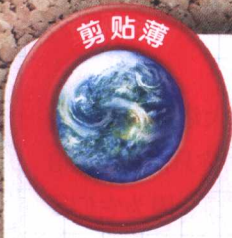
答：和我们比起来，你们现在的建筑物得更结实。它们更高了，这表示它们会遭受更强风力的吹袭。你们需要能够耐得住这些挑战的坚固建材，还有不同的建筑技术与式样。

问：那么你赞同建筑设计与施工工程的变化吗？

答：当然。这些变化能令现代建筑坚固。有时候我怀念过去美好的时光。穿托加袍（托加袍指古罗马男性公民在公共场合穿的宽松的由一块布制成的外衣）的聚会。但我可不怀念压力。

课程活动

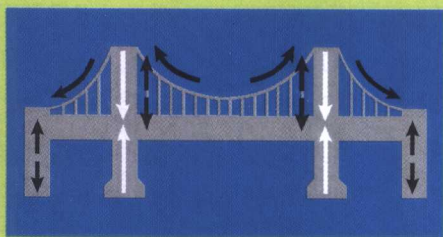
来制造重力看看 重量分散的方式会影响支撑重量的结构。用制造模型的黏土做出两根大圆柱。在它们的上面放置一张坚固的厚纸板，在它们之间制造一个平台。现在用几本书来测试柱子的强度；将书本分开摆放，好分散重量。也试试将木块堆放在纸板的一两个地方。将你观察得到的结果记录下来。



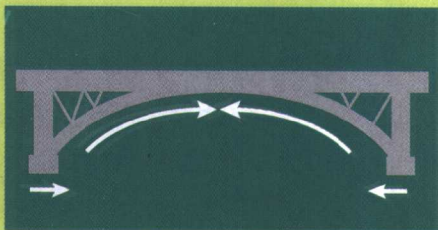
跨越两岸

吊 桥、桁架桥和拱桥并非为了美观而建造。工程师在设计桥梁时，会考虑采用什么样的结构安排可使其最好的应付一直存在的两种力——张力和压力。

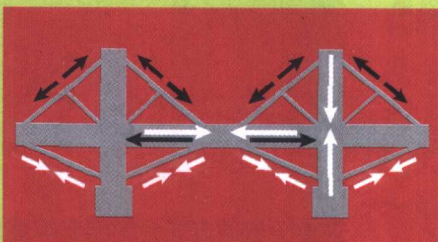
吊桥



拱桥



桁架桥



黑色箭头表示拉力(张力)
白色箭头表示推力(压力)

注意：这几页的文章全是小说式的。

1937年5月27日,《旧金山环球报》

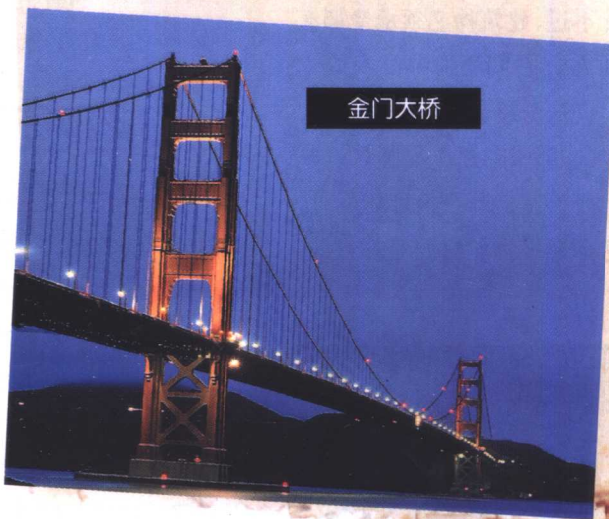


巨大桥梁 横跨金门海峡

作者: 约瑟夫·达利

经 过了4年的施工,金门大桥今天终于正式对行人开放。明天车辆也将可以在桥面上通行。这座长12 802米,宽27米的神奇建筑是一座吊桥。这种设计最适合长距离桥梁。和无数的吊桥一样,金门大桥的车道是由混凝土塔式桥墩所支撑,成对的钢缆则固定在桥墩上。交通和建筑本身都会带来压力,使墩距缩小,但钢缆把重量分散到塔式桥墩上。因此,每座桥墩都支撑了61 500吨的惊人重量。加上悬索结构,塔式桥墩和引桥,这座桥总共有894 500吨重。

那些钢缆本身就是一种工程奇迹。金门大桥钢缆的制作方式是先将27 572根钢丝缠绕扎成61捆,然后再进一步缠绕成一根缆绳。每根钢缆的长度是2231.72米,直径都超过0.914米。



金门大桥



悉尼港湾大桥

1932年3月19日,《悉尼晚报》

队长在大桥通车典礼上被捕

赖瑞·福克斯报导

官方今天终于揭开了悉尼港湾大桥的神秘面纱。这座大桥采用了一种世界上最古老的桥梁设计,并且运用了最先进的设计理念和建材。然而,在通车典礼上,却发生了一宗怪异事件。正当新南威尔士州长约翰·朗准备剪彩时,新欧洲卫队队长弗朗西斯·格鲁特突然用剑将彩带切断。他很快就遭到逮捕,彩带也被重新绑上,好让朗继续剪彩。格鲁特提出抗议,说自己这么做是受到当时喜庆的气氛感染所致。

港口聚集了许多艘船,等着要从世界上最宽最重的钢拱桥下方通过。有将近100万人前来参加这座503米长的大桥的通车典礼。

悉尼港湾大桥采用拱形设计。这种设计能分散张力和压力,因此桥的任何一个部分都不会承受过多的重量。当人或车通过桥面时,拱的二侧会压挤在一起。这股张力会沿着曲线结构传送到两端的支柱。这些支柱会将张力推回到曲线结构上,以防拱的两端分离。

这座大桥的工程总共花了9年的时间。所有在今天目睹它辉煌气势的人都知道,这座桥将成为悉尼的国际公认的标志。

1888年3月16日,《奥尔巴尼之声》

举国哀悼 铁桥之父



莎莉·哈伯报导

惠普勒先生于昨日去世,享年84岁。他是著名的工程师兼发明家,并经常被人誉为“铁桥之父”。他毕业于纽约州史切奈克塔迪市的联合大学。那是美国第一所开设工程课程的大大学。

1847年,惠普勒由于出版了第一本关于桥梁建筑科学与数学规则的书籍,因而获得全国各界的赏识。在惠普勒这本书问世以前,木制桁架都是靠专家推算来建造的。

惠普勒先生最大的成就就是发明铸铁桁架。这项设计是在车道下方放置一组铁三角架来吸收压力,令桥面更加坚固。桁桥通常是用在长度短的桥,这也是最简单的设计。它是由单一车道所组成,车道则是由两侧桥墩所固定。任何行经桥梁物体的重量都会产生压力,向下压迫桁架。这股压力会在桁架的下侧产生张力,将桁架拉长。压力过大却又不加强桁架,桥梁就会倒塌。



(图解)采用惠普勒桁架的桁桥。

课程活动

算算看 利用右边的表格,来算算看每种动物需要多少只,才能与本页提到的每座桥梁的长度或重量相等。当你继续看这本书其余部分时,可以参考这一页来计算更多题目。如此一来,你就能了解,并且比较不同结构的特性。

动物种类	平均体重	平均身高 / 身長
非洲象 (陆地上最大的哺乳动物)	8 吨	4 米高
蓝鲸 (最大的哺乳动物)	150 吨	33.5 米长
金毛拾獾	34.02 公斤	61 厘米长
雄性长颈鹿	1911.91 公斤	5.5 米高



一分耕耘 一分收获

艰巨任务

1998年，马来西亚吉隆坡的国家石油公司双塔大厦，高452米，拥有世界最高摩天大楼的头衔。在这项工程开始动工后，建筑师凯萨·佩利就在思考，如何能让这对高楼成为世上最高的建筑。佩利发现增加大楼楼层数会增加过多重量。然而，他只要增加每座高楼顶端尖塔，或桅杆的长度，就可以为它们增添74米的高度。为了确保大楼能承受额外增加的重量和压力，并且不会失去平衡，佩利进行了一项风洞实验。结果证实这项新设计能够承受所有重量。

一些世界最著名的建筑都曾让建筑师和工程师感到为难。

从容不迫

连接神户、本州岛和淡路岛的明石海峡大桥，是历经43年谨慎计划才完工。要跨越明石海峡，这座吊桥就必须拥有破纪录的3910米的长度。这座高度为283米的吊桥于1998年竣工，即使在每小时290千米的强台风中，它依然屹立不倒。在经历了一场大地震后，明石海峡大桥也还是如此坚固。它的坚固来源于一个桁架，建筑师将它设计放置在桥面底下。这种结构可让风通过桥梁，而不是去冲击它。每座塔式桥墩都装设了20个调质阻尼器(TMD)，好降低摆动幅度；当风将大桥朝某个方向吹的时候，调质阻尼器就会将桥往相反方向推，以保持结构平衡。

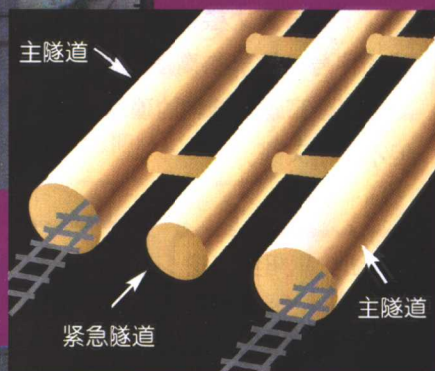
精确指出问题点

英 吉利海峡隧道——或称海底隧道，绵延 59 千米，从英格兰的多佛贯穿到法国的卡来。在它于 1994 年完工之前，建筑师、工程师和工人都很担忧，如何能在海底 46 米深处，挖出 37 千米长的隧道。大约有 13 000 名工人从隧道两端开挖，企图在中间的地方会合。不过，由于两个起点之间的距离，还有自然曲率，要精确预测出会合点相当困难。为此，工程师造出数学模型来正确标出它的位置。

海底隧道有三条相互连接的隧道，其中有两条约让火车通行，第三条则是作为紧急出口。这条额外隧道增加了 2 100 万美元的建筑成本，但它也救了一些人的生命。在海底隧道通车一年后，发生了火车失火事件，有 31 人就是从紧急通道逃生的。



左方火车通过的是一条主隧道，是海底隧道三条相互连接隧道中的一条。



学习曲线

建筑师耶洛·萨里南设计出圣路易拱门，
为的是能提供广达 48 千米的景观。

这座地标矗立在密苏里州圣路易市的密西西比河畔，
高 192 米，用不锈钢所打造。

萨里南意识到普通电梯无法将游客载送到拱门顶端。
为了弥补这点，一组工程师设计出一种备有可在枢轴上转动的密闭舱的
缆车，每个密闭舱可搭乘 5 人，在拱门两侧上下通行。



更大更好的建筑

下列每座大楼都曾夺下世界最高建筑的称号。建筑物高度一般都是从大楼基部到最高建筑结构的顶端测得的距离，但不包括天线。

纽约州纽约市论坛大楼：这座10层高的楼房由于采用了钢筋和电梯，所以被视为最早的摩天大楼之一。

纽约州纽约市世界大楼：报纸发行人约瑟夫·普利兹确信，他的大楼有94米。世界大楼于1955年拆除。

纽约州纽约市曼哈顿人寿大楼：这座高106米高的保险公司大楼，于1930年遭拆毁。

纽约州纽约市辛格尔德大楼：它有47层，总高度是187米。1968年拆除。

纽约州纽约市公园路大楼：这座30层高的大楼，高度是118米，但若算上楼顶的穹隆顶塔，它有121米高。

1874年

1890年

1894年

1899年

1908年

跨越全球

看看美国一些最长的桥梁，并把它们和世界其他地方的桥梁作比较。

最长的吊桥



美国	维拉札诺海峡大桥	纽约州纽约市	1 298 米
美国以外的地方	明石海峡大桥	日本兵库县	1 990 米

最长的钢筋拱桥



美国	新河谷大桥	西弗吉尼亚州法叶特维尔市	518 米
美国以外的地方	悉尼港湾大桥	澳洲悉尼港	509 米

最长的混凝土拱桥



美国	纳奇兹古道大桥	田纳西州富兰克林市	177 米
美国以外的地方	万县大桥	中国四川省万县	420 米

纽约州纽约市克莱斯勒总部大厦：建筑师范·艾伦在这座高282米，77层楼高的大楼顶端加盖一个尖塔，令它的高度增加了37米。

纽约州纽约市吾尔沃斯总部大厦：这座摩天楼高241米，共有57层。全新的工程技术使它避免在风中摆动。

纽约州纽约市帝国大厦：这座102层，381米高的摩天楼在完工之后，又加盖了一根22层楼高的电视天线。

纽约州纽约市世界贸易中心双子星大厦：两座高楼均为110层。一号塔楼有417米高，二号塔楼则有415米高。

伊利诺伊州芝加哥市西尔斯大厦：这座高度为442米的大楼，至今依然是北美最高的建筑。游客一旦踏上观景台，就能望见毗邻的四个州。

马来西亚吉隆坡国家石油公司双塔大厦：这两座88层大楼都高达452米，这使它们成为世界上最高的建筑——是目前为止最高的。

1913年

1930年

1931年

1972年至1973年

1974年

1998年

测量五角大楼的大小



美国国防部总部五角大楼是一座小型城市。这座位于弗吉尼亚州阿灵顿市的五角形建筑，是世界最大的办公大楼。它可容纳约23 000名员工。下列是关于这座形状独特建筑的几项统计资料：

- 它的工程历时16个月，耗资约4 960万美元，于1943年1月15日竣工。
- 为了制作混凝土，相关单位自附近的波托马克河，运来约68万吨沙子和沙砾。
- 这座大楼共有7层，高度为23.5米。

- 五面外墙各为281米长。那大约是24辆公共汽车首尾相连在一起的长度。
- 这里的员工可使用131座楼梯，19座手扶梯和13部电梯，前往总面积达344 268平方米的各个办公室。平均一栋房屋的面积是279平方米，这表示五角大厦内可容纳1 235栋这样大小的房屋。
- 由160 900千米长电话线所连接的电话机，每天要接打超过200 000次电话。

课程活动

加加看 利用上面所提供关于五角大楼的数据，算算看平均每位员工可拥有多少办公面积？用卷尺去测量你们学校校长的办公室。这间办公室和五角大楼内的一间办公室的面积相比，哪间比较大？



梦想与金钱的世界

说 到这座棒球场可真是不得了！华盛顿西雅图市的官员决定要为他们的棒球队，修建一座新球场时，他们估计的成本是2.6亿美元。当水手队的塞弗科球场完工后，这项工程居然耗资了5.17亿美元。

这座棒球场是怎么会成为运动史上造价最高

的球场呢？要修建一座球场需要很多钱，尤其是如果它是一座具有艺术特色的建筑，里面设有餐厅、儿童游乐场和野餐区、一座博物馆，以及伸缩式卷动屋顶。西雅图市在进行这项过度膨胀的计划时，雇用了3 250名工人，每周工作6天。以下是这个昂贵巨大建筑工程进展的时间表：

① 1996年至1997年：工程开始

西雅图市当局在9月9日选定棒球场的修建地点，但是工人必须先清理那块地。

1997年3月8日，这项工程正式破土动工。23天后，第一根钢桩被打入地面。不久后，工人开始浇灌混凝土地基。

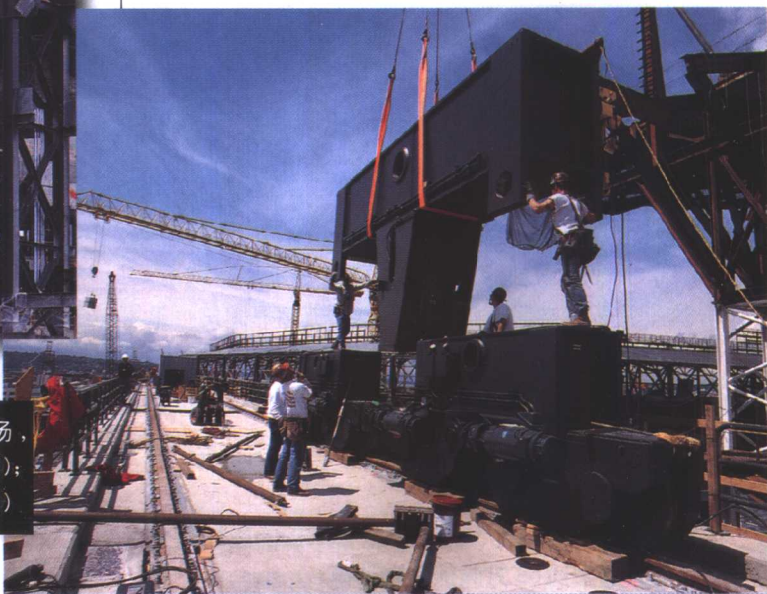


施工中的塞弗科球场，
1997年3月8日(上图)；
1998年5月28日(右图)

② 1998年：一流造型

5月28日，工人开始在位于附近一条铁路上方50米高的平台上，建造三片屋顶嵌板当中的第一片。每片屋顶都将架设在30米高的支柱上。这些支柱会形成“架高的屋顶”，如此一来，击球手就有机会，将球击出球场而形成全垒打。每根支柱的顶端还装置了避震器。这些避震器能减少因风，或是地震所引起的摆动次数。

9月14日，第一片屋顶嵌板被放置在球场65.5米高的钢架上。剩下两片屋顶嵌板的工程也立即展开。



惊人的预算

成本会增加。承包商低估了
9 144米长度所需的混凝土量。

最早的混凝土预算：3 800 万美元

实际花费：超出 6 000 万美元

华盛顿西雅图市的
塞弗科球场



③ 1998 年至 1999 年 万丈高楼平地起

看台在8月之前就已完成。一套体现建筑艺术的比赛场地排水系统在不久也随即完工。

1999年3月，工人装设能显现高清晰影像的记分板。屋顶要等到6月才能够卷动，但在4月28日前，两条备有钢轮，长244米的滑槽就已经建好。这两条滑槽是由96部电机驱动，它们使得屋顶能够在球场上方滑动。

工人在5月底开始种植草皮，但是至少要等7周后，那些草才会发芽。

④ 1999 年 球赛开始

7月15日，西雅图水手队与圣地亚哥教士队在这座球场，进行了球场落成后的第一场比赛。看台上座无虚席，总共有47 155名球迷前来观赏比赛。配备了击球练习场和烧烤炉的平台，吸引了大批球迷。人们可以沿中央广场上行经过整座球场，而不会错失比赛的任何一刻。他们沿着球场的一侧漫步时，可以从玻璃窗看见场内的情形。

有建筑问题吗？非常少。最大的问题就是在进行第二场比赛时，屋顶没能完全地关闭，以至于雨水漏进球场。“我们打出了一记全垒打。”水手队副主席鲍伯阿利瓦底说，他指的是这座新体育馆，“但它不算是大满贯。”



塞弗科球场的统计资料

- 平台花费了200万美元。
- 避震器总共花了7万美元。
- 那三块屋顶嵌板内的钢筋，足够用来搭盖一座55层高的摩天楼。
- 最长的屋顶嵌板有200米长，相当于把17辆公共汽车头尾相连在一起的长度。
- 球场正面，也就是建筑外部用掉了超过600 000块砖。
- 球场的排水系统可以处理492 050升水。它能够在45分钟内，令潮湿的场地变得可以比赛。
- 球场内有241千米长的电线，还有长88千米，能使地面变热的热导管。

课程活动

充分发挥你的想像力 塞弗科球场上方的屋顶类似于帐篷：它全仰赖平衡。用一块大板子作基底，再用一张纸巾，数根棒冰棍（作为骨架）、一些线（用来拉住边缘），以及10厘米的胶带来修建一座帐篷。还有哪些其他种类的建筑，是靠平衡力来支撑的？