

第一推动力
发明创造的故事

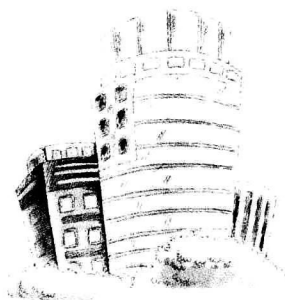
XINYINGKUAIJIEDE
SHESHI
CHENGSHIDEGUSHI

新颖快捷的设施

——城市的故事

主 编 ● 陈芳烈

泰山出版社



XINYINGKUAIJIEDE
SHESI
CHENGSHIDEGUSHI



新颖快捷的设施

——城市的故事

主 编 ① 陈芳烈
副主编 ② 乐嘉龙
③ 郭仁松
编 著 ④ 王其钧
⑤ 乐嘉龙

泰山出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新颖快捷的设施: 城市的故事 / 陈芳烈主编.
— 济南: 泰山出版社, 2009. 6
(第一推动力·发明创造的故事)
ISBN 978 - 7 - 80634 - 058 - 5

I. 新… II. 陈… III. ①市区交通—普及读物②城市公用设施—普及读物 IV. TU984.191 - 49 TU99 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 002172 号

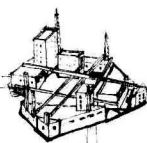
主 编 陈芳烈
责任编辑 于景明
装帧设计 路渊源
封面插图 王洪彦
内文插图 肖爱华 黄 辉

新颖快捷的设施

——城市的故事

出 版 泰山出版社
社 址 济南市马鞍山路 58 号 邮编 250002
电 话 总编室 (0531) 82023466
发行部 (0531) 82025510 82020455
网 址 www.tscbs.com
电子信箱 tscbs@sohu.com
发 行 新华书店经销
印 刷 荣成三星印刷有限公司
规 格 150 × 228mm
印 张 7
字 数 75 千字
版 次 2009 年 6 月第 1 版
印 次 2009 年 6 月第 1 次印刷
标准书号 ISBN 978 - 7 - 80634 - 058 - 5
定 价 8.50 元

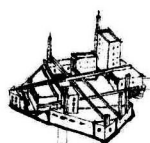
著作权所有·请勿擅自用本书制作各类出版物·违者必究
如有印装质量问题·请与泰山出版社发行部调换



前 言

在刚刚过去的 100 多年的时间里，人类创造了前所未有的物质文明，取得了无数具有划时代意义的重大科学技术成果。在基础科学领域，相对论的建立，超导现象的发现，以及试管婴儿、克隆羊的降生等等，都为人类认识自然、征服自然作出了重大贡献。在技术科学领域，计算机的诞生，电视、录像技术的发明等，都把人类推向一个崭新的信息化时代；人造卫星的升空，宇宙飞船的上天，以及对月球、火星等的成功探测，都是人类离开地球到宇宙空间寻觅知音的伟大壮举；原子弹、氢弹、隐身武器等的问世，大大增强了现代武器的威力，电子战、数字化战争更是一扫旧战场硝烟弥漫的陈迹；塑料、合成纤维的发明，智能大厦、高速列车等的崛起，使人类衣食住行的条件大大改善……

回顾这些科学技术的历史，我们不难发现，在许多重大科学发明的背后，都留下了众多科学巨人感人的事迹，以及与这些创造发明有关的动人的故事。我们这套丛书正是试图从这样一个侧面，用故事的形式来让人们领略科学的辉煌。我们希望，读者在兴趣盎然的阅读中不仅能获得科学技术知识，还能从中得到启



迪，受到鼓舞，并进而悟出一些科学的哲理。

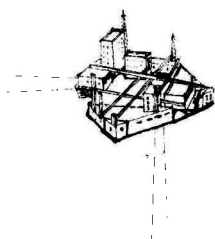
当然，在这100多年里，创造发明多若繁星，这套丛书是很难把它说尽道绝的。在这里，我们只选择了一些与青少年学习、生活比较贴近而又有趣味的题材，把它写成故事，编纂成册，以飨读者。

许多科学家和未来学家预言，21世纪人类不仅将完成20世纪未竟的事业，解决诸如攻克癌症等一系列科学难题，实现人类梦寐以求的到外星世界去旅行等种种夙愿，而且，还将取得一些今天人们所意想不到的重大突破。无疑，这将把人类社会的文明推向一个新的高度。

我们希望，这套丛书能成为青少年读者的朋友，伴随着你们探索知识的奥秘，激励你们去攀登新的科学技术高峰，去创造世界和中国的美好明天。如果真能这样，我们将感到无比的欣慰。

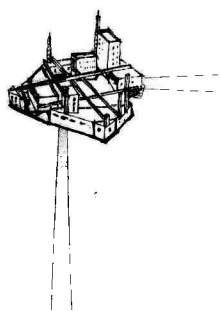
编者

2009年3月

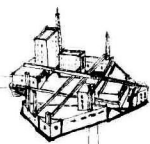


目 录

现代交通的动脉	/ 1
雄伟壮观的悬索桥	/ 4
多姿多色的彩虹	/ 7
雄伟的长江大桥	/ 10
中国斜拉桥	/ 12
浮力原理的启示——阿基米德浮动隧道	/ 15
江海水下隧道	/ 17
形形色色的地下建筑	/ 19
地铁的优势在哪里	/ 21
造型各异的地铁车站	/ 24
方便周到的地铁服务系统	/ 27
地铁中的艺术	/ 30
20 世纪 90 年代的“有轨电车”	/ 32



凌空疾驰的“铁龙”	/ 35
快速高效的轻便铁路	/ 37
城市交通之花	/ 39
架空索道	/ 43
现代都市的停车场	/ 46
都市中的一片绿洲	/ 48
城市道路的多种功能	/ 50
没有红绿灯的高速道路	/ 54
城市道路的网络结构	/ 56
通行无阻的立体交叉	/ 59
多姿多彩的空中走道	/ 63
公交管道运输系统	/ 66
先进的机场设施	/ 68
不说话的交通警察	/ 70
不用指挥棒的交通指挥	/ 73
一路都开绿灯	/ 75
东方明珠电视塔	/ 77
闻名世界的汽车城——底特律	/ 80
巴黎的建筑	/ 83
驰名世界的天使之城	/ 86
冬暖夏凉的仙阁	/ 89
太阳能游泳池	/ 93
把阳光聚集起来	/ 95
憧憬美好的未来城市	/ 99



现代交通的动脉

在漫无边际的辽阔土地上，条条烟波浩渺的大江，条条蜿蜒曲折的河流和道道沟通大洋的海峡把地球点缀得异常美丽。海洋占地球面积的三分之二，另外的三分之一面积则是人类主要生存活动的陆地。陆地上纵横着江河湖泊，如著名的多瑙河，莱茵河，伏尔加河，尼罗河，密西西比河，亚马逊河，以及我国的长江、黄河等。人类在各种天堑上架设着造型各异、丰富多彩的各式桥梁。

多种结构的桥梁

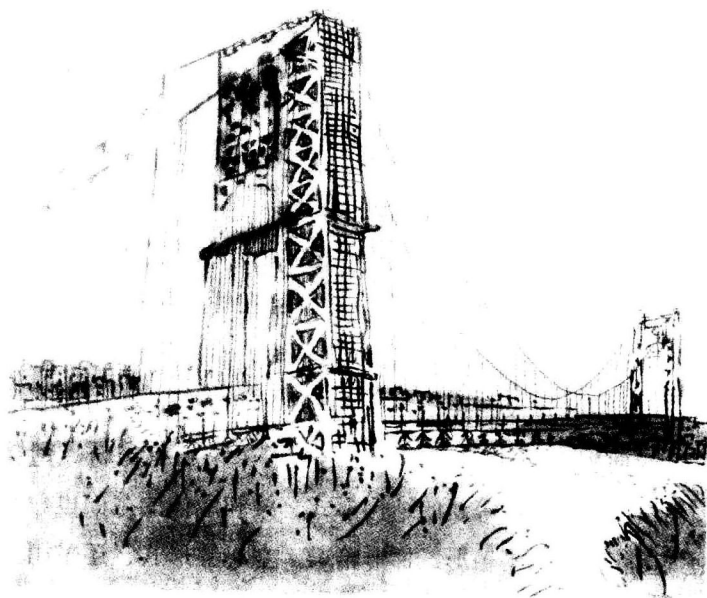
随着科学技术的发展和电子计算机在桥梁结构计算上的应用，新型建筑材料如高强度合金钢、铝合金、高强度快干混凝土、纤维混凝土以及各种塑料、合成橡胶的广泛采用，改变了桥梁建筑的面貌。国外桥梁设计中已普遍采用斜拉吊桥、钢管拱桥、吊板桥、扁壳桥等新的结构形式，梁和墩体的截面也愈来愈多地采用箱形、扁平箱形，梯形箱梁、空心等形式，还采用了拱梁组合体系、桥面与钢梁合一的混合体系，减少了施工用料，加



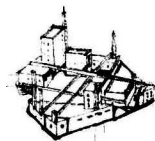
快了施工周期。

桥梁跨度

随着桥梁建筑的发展，桥梁跨度变得越来越大，20 世纪 30 年代，美国乔治·华盛顿大吊桥，其主跨部分突破了千米大关而震动了世界桥梁界。20 世纪 60 年代，纽约的维拉扎诺大桥的主跨度达到了 1298 米，桥面距海面 210 米。20 世纪 70 年代初，土耳其首都伊斯坦布尔在博斯普鲁斯海峡上，横空架起大跨度悬索桥，主跨为 1074 米，塔架高 165 米，桥下净高达 64 米，创造了欧洲的纪录。20 世纪 80 年代初，英伦三岛的恒比尔大吊桥通车，它以轻盈的结构，将英国的东部重要城市赫塞尔和巴顿连接起来，桥面主跨为 1410 米，全长达 2220 米，这座桥梁是迄今为止，跨度最大的桥梁，工程前后用了 9 年时间，耗资 1 亿英镑，共用



美国乔治·华盛顿大吊桥



了3万吨钢材，独占世界桥梁的鳌头。

多种功能的桥梁

现代桥梁的作用，不仅在于过河跨江，而且还扩大到了高速公路、轮船码头、连接海峡岛屿等方面的功用。

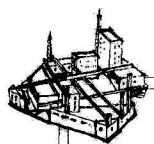
高架式高速公路是一种旱桥式的立体交叉构筑物，也称为高架桥，在交叉路口上设二层甚至多层的路面，使车辆畅通无阻。高速公路的建设改变了城市交通网络，改善了城市的拥挤状况。

桥梁还被应用于新型码头建设。过去码头多是依附在海岸或河岸，随着航海和水运事业的发展，已出现栈桥式码头，采用桥梁将码头移向深水区，以解决大吨位船舶停靠问题。

沿海有很多岛屿，有的国家甚至是由大大小小的岛屿组成，像列岛成群的日本和千岛之国的印度尼西亚等国都在建造跨海连接岛屿的桥梁，使海上孤岛成为半岛，与大陆连成一体。日本兴建的本洲与四国之间桥群就是一个突出例子。

国外在引桥设计上也是多样化的，例如把引桥建成双折形的或螺旋形的，这样不仅增加了桥梁的本身美观，也节约了用地，还加快了施工的速度。

我们可以看到，桥梁建筑的作用已超过它本身的交通功能。色彩缤纷的五大洲，在城乡山区，在江畔海滨，千千万万座桥梁，像无数彩虹，吸引着我们的视野。桥梁建设已成为现代交通的动脉。



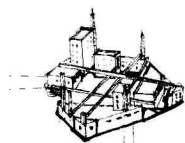
雄伟壮观的悬索桥

现代悬索桥是由古代的索桥演变而来，适用于大跨度及特大跨度桥梁。它主要承重结构由缆索、吊杆、塔和锚碇四者组成，其缆索几何形状由力的平衡条件决定，一般为抛物线形。从缆索垂下许多吊杆，把桥面吊住。

美国金门大桥是世界著名的悬索桥，它建于1937年，在1964年纽约的维拉扎诺海峡桥完工之前，一直是世界最长的钢制悬索桥，被誉为近代桥梁工程的奇迹。

金门大桥雄居于美国旧金山的金门海峡，该桥采用悬浮式的建桥形式，大桥的南北两端各有一座标高227米的桥塔，这是世界最高的桥塔。两岸山冈上还建有两座较低的辅助桥塔，两条直径93厘米、相距27米的钢缆垂下形成弧形，把四座桥塔连成一体。这两条巨缆分别用27572根细钢丝绳拧成，每根重24500吨，大桥凭借这两条弧形巨缆上垂下的无数钢绳高悬半空。主桥塔之间的桥孔跨径1280米，大桥总长2737米，宽18米，有6条汽车道和两条宽敞的人行道。桥面中点高出平均水位81米。

金门大桥建成以后成为美国西海岸的交通要道，每天有10万辆汽车从桥上通过。尽管金门大桥的长度目前已退居世界第

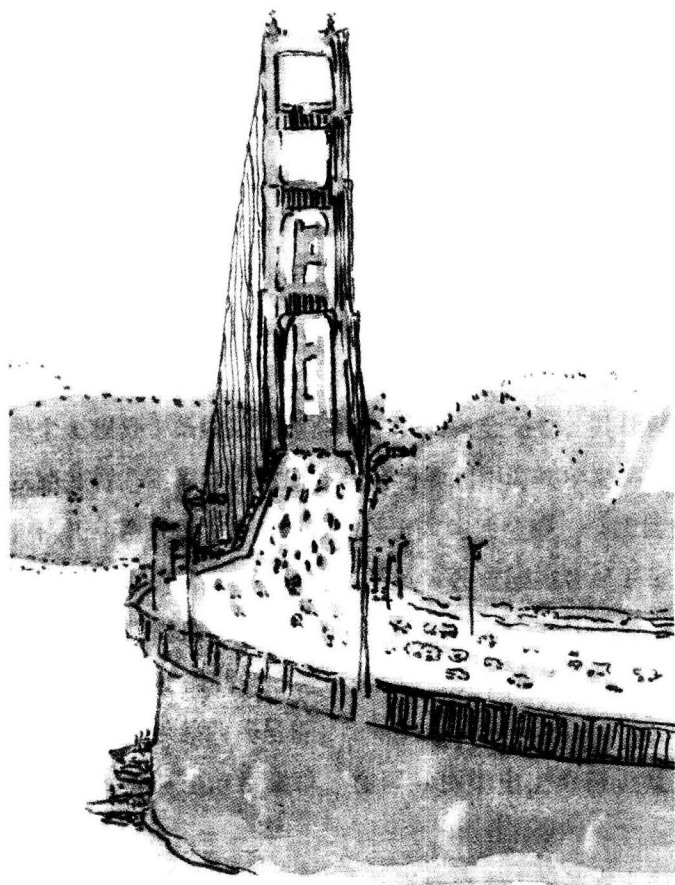


二，但它壮丽的景观仍然是无与伦比的。

20 世纪 70 年代初，土耳其首都伊斯坦布尔的博斯普鲁斯海峡上，横空架起一条长虹，它的主跨为 1074 米大跨径悬索桥，桥下高达 64 米，跃居欧洲第一。

20 世纪 80 年代初，英伦三岛矗立了一座结构新颖雄伟壮观的恒比尔大桥，它以轻舒的钢臂，把英国东部两座重要城市赫塞尔和巴顿紧紧相连，桥梁主跨达 1410 米，前后施工了 9 年，被誉为现代桥梁史上的一个辉煌成就。

新颖快捷的设施——城市的故事

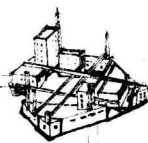


美国旧金山金门大桥



DI YI TUI DONG LI FA MING CHUANG ZAO DE GU SHI
第一推动力·发明创造的故事

1998年4月5日，世界上目前最长的悬索桥——日本明石海峡大桥正式通车。明石海峡大桥位于本州岛与四国岛之间，主跨1991米，全长3911米，它不仅是目前世界上跨度最大的悬索桥，也是世界上最长的双层桥，最终实现了日本人一直想修建一系列桥梁把4个大岛连在一起的愿望，创造了世界建桥史的新纪录，总投资约40亿美元。



多姿多色的彩虹

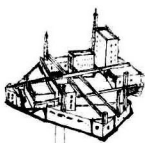
为了改变岛屿与大陆的交通，世界各国都在建造连接海峡的彩虹般的桥梁。比较突出的是日本横跨本州岛和四国岛的大桥。

20 世纪 50 年代，日本着手制定雄心勃勃的本州岛和四国岛的大桥建设规划。本洲和四国之间是著名的濑户内海，那里的地质条件复杂，水流深急，风险浪恶，而且地震频繁，建桥的工程十分浩大、复杂。

整个工程分 3 条线路穿越海峡，除一条公路外，其他两条为公路铁路并行。工程师们别出心裁地巧妙利用海峡中岛屿罗列的地势，依托岛礁分建大桥，以接力的方式沟通全程。全线共有 18 座大桥，桁架桥、拱桥、斜拉桥和吊桥等各式结构各显其能。其中，传统的大跨度能手——吊桥又占鳌头，18 座中占去 11 座，千米以上的大跨度桥共有 3 座。尤其是明石海峡大桥，主跨为 1780 米，为公路铁路两用吊桥。

如此大规模地建造桥梁群，在国际桥梁史上称得上是个创举。

1973 年儿岛板出一线破土动工，其中由于工程技术上的难题和经济因素一度暂停。1978 年 10 月又正式复工，苦干 10 年于



1988年4月10日正式通车，前后共用了15年的时间。

长桥跨海，非凡的气势，令人赞叹不已。

丹麦是北欧的岛国，几百个大大小小的岛屿星罗棋布于波罗的海。其中两个大岛菲英岛和西兰岛，被大贝尔特海峡无情地隔开。1978年，丹麦政府进行了大桥建设的国际投标，大桥跨越的东航道属国际航道，需保证万吨巨轮在桥下畅通无阻。桥上将是通行时速160公里的高速铁路和时速120公里的高速公路，工程的规模之大可想而知了。

大桥主跨1416米，采用吊桥形式，主塔桥墩选在水深约25米的较浅位置，这样既便于施工，又远离主航道，避免巨轮可能对主墩的碰撞，确保大桥的安全。大桥总长9.2公里。

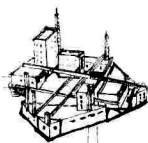
大桥建成，结束了两岛只能靠轮渡来往的历史，给人民的生
活与生产带来了便利。

建造能活动的桥是古人的一种梦想，如今现代科学技术，使古人的梦想成真。

人类以自己的智慧不断地向自然提出新的挑战，不断地向自然的极限和禁区冲刺。在桥梁建筑方面，桥愈建愈长，以至达到人们无法想象的地步，互相攀比，像这样无休止地比下去，人们还会“望洋兴叹”吗？

在众多的桥梁建筑中，伦敦塔桥是一座著名的能活动开启的桥，它横跨泰晤士河。因桥的两端各有一塔，又毗邻闻名遐迩的伦敦塔，所以被称为伦敦塔桥，它建造于1894年。是伦敦著名胜地，古伦敦城的象征。

桥两端的方形尖塔高60米，分上下两层，下层桥面上可供行人、车辆往来。巨轮鸣笛而来时，桥面自动向两边翘起，行人可从高出河面数十米的上层通过。桥内设有商店、酒吧，拾级登上桥塔，内有博物馆、展览馆等。



塔桥是桥梁建筑的一个奇迹。它以钢铁为主要结构，里面放置着用以开合各重 1000 吨的水力机械，外面镶饰着石头，桥两端是维多利亚时代的砖石塔。塔桥使用至今，机构从未发生过故障。塔桥为古典建筑风格，如巨龙横卧于泰晤士河，气势雄伟。当船只驶近塔桥时，从甲板上远望，首先映入眼帘的就是这条巨龙。入夜桥上彩灯齐放，使其更加壮丽多姿。

我国著名的桥梁专家茅以升教授说得好：“世界上没有克服不了的困难，也没有架不起的桥。”建桥技术的创新，多功能活动桥的兴建，推动了桥梁技术的发展。世界各地将建造更多更长的新桥。



雄伟的长江大桥

浩瀚的长江，自古就被人们称为难以飞越的天堑。沿江的许多大城市都被长江分割。一水之隔，若无陆上越江手段，即成咫尺天涯。纵有舟楫相渡，无论是客轮渡，还是车轮渡，几百米的江面，往往单程就需要半小时以上，而且运量很小。这在快速交通的时代，相当于有数十千米的陆路距离。如武汉市被长江和汉水分隔成武昌、汉口、汉阳三个部分。在大桥架通之前，彼此之间来往十分不便，城市建设也难以统一规划，只能自成体系，各自发展。但在武汉长江大桥和汉水上的几座桥梁建成以后，情况就大大改观了。

1957年建成的武汉长江大桥，是我国在长江上建造的第一座公路、铁路两用桥。它在汉阳龟山和武昌蛇山之间跨越长江，把京汉和粤汉两条铁路连接起来成为京广铁路，也把武汉三镇的干道连通。当年毛泽东主席曾为此桥通车赋诗：“一桥飞架南北，天堑变通途。”

不久前刚刚通车的武汉长江公路桥，是武汉市又一座横跨长江“天堑”的大型桥梁。这座公路桥北起汉口黄浦路，南至武昌徐东路江边，总长4184米，为武汉长江大桥的2.5倍，桥宽