

QIAODUOTIANGONG
FENGFUDUOCAI
DEXIANDAIJIANZHU

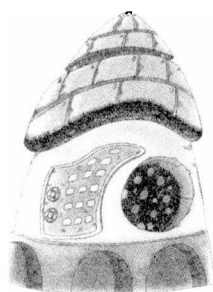
第一推动力
·
发明创造的故事

巧夺天工

——丰富多彩的现代建筑

主 编 ● 陈芳烈

泰山出版社



QIAODUOTIANGONG
FENG FUDUOCAI
DEXIANDAIJIANZHU

第一推动力
·
发明创造的故事

巧夺天工

——丰富多彩的现代建筑

主 编 ① 陈芳烈
副主编 ① 乐嘉龙
 ① 郭仁松
编 著 ① 乐嘉龙

泰山出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

巧夺天工：丰富多彩的现代建筑 / 陈芳烈主编. — 济南：
泰山出版社，2009. 7

(第一推动力·发明创造的故事)

ISBN 978 - 7 - 80634 - 058 - 5

I. 巧… II. 陈… III. 建筑学—普及读物 IV. TU - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 002525 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

巧夺天工

——丰富多彩的现代建筑

出 版  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.tschs.com
电子信箱 tschs@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 6.25
字 数 67 千字
版 次 2009 年 7 月第 1 版
印 次 2009 年 7 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

发明水泥与混凝土的故事	/ 1
建筑用玻璃的发明	/ 4
电梯发明的故事	/ 7
现代建筑的起源	/ 11
埃菲尔和铁塔	/ 14
巴塞罗那的骄傲	/ 18
凝固的交响曲	/ 22
伊斯兰的奇迹	/ 25
世界歌剧的中心	/ 27
梦露破案	/ 29
怀念解放黑奴的伟人	/ 32
国会山上不太平	/ 36
火烧出来的总统官邸	/ 39



诺贝尔奖在这里颁发	/ 42
四面朝南的房子	/ 45
一次笑话的结果	/ 48
“绿色”建筑	/ 50
纸板盖房子	/ 52
帐篷建筑	/ 54
积木式建筑	/ 56
建筑是凝固的音乐	/ 58
拿破仑梦想成真	/ 61
直冲云霄的西尔斯大厦	/ 63
世贸中心与帝国大厦	/ 65
世界最高建筑将落户上海浦东	/ 67
“高技派”建筑	/ 70
文物古迹的乔迁	/ 72
建筑搬家	/ 74
我能见到你，你却看不到我	/ 76
生物住宅	/ 78
会呼吸的大楼	/ 80
钟情于天地之间的上海大剧院	/ 82
建筑绘画无需笔和墨	/ 84
功能齐全的智能建筑	/ 86
未来型电脑化住宅	/ 90



发明水泥与混凝土的故事

人们常说万丈高楼平地起，建筑靠的是什么呢？用得最多的材料是水泥。水泥是一种非常重要的建筑材料，造房修路筑桥，哪个都离不开它。

现代水泥产生和发展的历史并不长。1813年，法国人皮卡通过研究发现，三份石灰和一份粘土的比例混合煅烧后能生产出很好的水泥。1824年，另一位英国烧砖工人约瑟夫·阿斯普丁也用皮卡的这个比例配料，在炉子里煅烧后碾成粉末。由于这种粉末在加水硬结以后，它的硬度、颜色和外表都和当时英国波特兰岛上出产的著名波特兰石材十分相似，因此被命名为“波特兰水泥”。阿斯普丁为这项发明在英国申请了专利。这种波特兰水泥在建造穿越泰晤士河底的隧道时大显了身手。

在俄国，也有一个研究水泥的建筑师，叫契利耶夫。1820年前后，他在从事建筑工作时，尝试着把石灰和粘土混合起来煅烧，终于也找到了制造水泥的方法。他用自己发明的这种水泥，建造了许多建筑物，还成功地修复了克里姆林宫的墙垣。1825年，他写了一本有关水泥制造法的书。这本书中说，将一份石灰和一份粘土加水拌和，制成砖坯，放在炉子里用木柴煅烧，等烧到白热后取出，然



后将它碾成粉末，再经过筛选就可以获得水泥了。

现代水泥的发明人可谓众说纷纭，但比较普遍的说法还是认为属英国人阿斯普丁。

水泥添加剂是水泥中掺和的矿物剂、化学剂和泡沫添加剂等物质的总称。它们各有各的作用，有的能使水泥具有防水功能，有的能使水泥具有早硬化、抗冷冻、防腐蚀等功能。正是由于水泥有了如此名目繁多的添加剂，它的功能才那么千姿百态。

19 世纪，当现代水泥问世以后，人们在使用中发现，这种水泥坚固耐压，可以随心所欲地做成各种形状是它的优点。凝结后容易收缩，造成细小的裂缝是它的缺点。这一缺点的存在使它在地下工程的使用中受到限制，因为水容易从这些细缝中渗漏进来。

就在众多工程师对此束手无策之际，法国有一个名不见经传的普通泥瓦匠使出了绝招，凡经他粉刷的地窖，无一发生渗水现象。他运用的是什么高招呢？

原来，他在水泥中掺和了一些牛和羊的血。这位聪明的泥瓦匠从古罗马人的白垩粉中拌牛羊血中获得启发，取得了成功。

以后，研究水泥的专家们发现了各种各样的水泥添加剂，发明了各具功能的特种水泥。例如，他们用石膏来调节水泥的凝固时间，发明了快硬水泥、缓凝水泥。将碎玻璃、石英砂加入水泥制成耐酸水泥等。

花匠发明了钢筋混凝土

钢筋混凝土是谁发明的？这里有一段有趣的故事。19 世纪中期的法国，塞纳河畔的枫丹白露是法国北部的一个小城镇，那里环境优美，景色秀丽。这个城镇中有许多人以园艺为生，花匠蒙尼亚便是其中之一。



蒙尼亚有一座漂亮的温室，里面栽培着许多名贵的花卉。在温室里种花，经常要移植盆中的花，一不小心就会把花盆打碎。1868年的一天，蒙尼亚有了一个新点子，用水泥来制作花盆，肯定不会再碎了。

于是，蒙尼亚用水泥制成了几个水泥花盆，虽然这种花盆比瓦盆要坚硬，但也容易裂。为了防裂，他在花盆外箍了几圈铁丝。为了美观，蒙尼亚又在外面涂了一层水泥。结果使他十分满意，这种花盆特别坚固，不易碎裂。

后来，花匠索性用铁丝制成花盆的骨架，然后在铁丝骨架外面抹上水泥。他还利用铁丝容易弯曲的特点，一改以往花盆的老面孔，制作了许多长方形、椭圆形的花盆，受到了人们的欢迎。

花匠的这次发明，为钢筋混凝土的诞生奠定了基础。用于建筑的钢筋混凝土则是俄国教授别列柳布斯基，进一步加以改进和完善的。

19世纪后期，别列柳布斯基正从事着建筑方面的研究。为了建筑高楼大厦和跨河大桥，他正在寻找价廉物美的新材料。当他听说法国的蒙尼亚发明了一种铁丝水泥盆时，大感兴趣，认为这是一项重大的发明，完全可以用于建筑行业。

开始，他用铁丝制作骨架再浇上水泥。可是，这种骨架根本不能用来浇筑房梁和桥梁，必须对它进行重大改进。

别列柳布斯基首先研究了水泥的各种性能，发现水泥与砂子的粘合力虽然强，但太细小了，无法承受太大的力量。因此他在水泥浆料中加入了一些石子，果然大幅度提高了强度。其次，他又将铁丝换成粗的钢条，结果更令人满意。1891年，钢筋混凝土正式诞生了。

13年后的1904年，在别列柳布斯基的极力建议下，俄国在建筑一座灯塔时，采用了他发明的钢筋混凝土，取得了成功。从此，钢筋混凝土在现代建筑史上开创了一个新纪元。



建筑用玻璃的发明

传统玻璃瓶是用玻璃吹管吹成的，能不能用这种方法制造窗玻璃呢？

1894年英国切姆别尔斯玻璃工厂的刘伯尔斯，用一把长柄勺舀起玻璃液往罐子里倒，然后把玻璃吹管插入玻璃液中吹了起来，一边吹一边往上提，玻璃泡变得越来越长，两分钟以后，刘伯尔斯成功地吹成了一个两米多高的玻璃筒，将它剖开展平后就成了理想的平板窗玻璃了，这真是一个奇迹。

肥皂膜的启示

与刘伯尔斯相比，比利时发明家伏尔柯更有传奇色彩。伏尔柯出生在布鲁塞尔的郊外，是一个手工作坊主的儿子。长大以后，他来到了一家玻璃厂。

那高大的玻璃熔炉以及刘伯尔斯发明的玻璃吹管机使伏尔柯激动不已。他对玻璃制造产生了浓厚的兴趣。虽然刘伯尔斯发明的这种机器当时是最先进的，但也存在着不足之处，那就是提拉出来的巨大的玻璃圆筒还不能直接应用，必须先切割剖开，再加



热软化后压平，才能切割成一块块窗玻璃。在这加工过程中，稍不慎重，就会前功尽弃，变成碎玻璃。

“有没有更好的制造平板玻璃的办法呢？”这一问题始终萦绕在伏尔柯的心中。

有一天，他在用肥皂洗衣服时，偶然发现手和肥皂水之间有时会形成一层薄膜。这种方法能不能用在玻璃制造上呢？这一小小的发现给伏尔柯很大的启发，他决心用熔化的玻璃液试一试。

小规模试验非常成功。当伏尔柯将一块平板玻璃浸到玻璃液中，然后慢慢向上提升时，玻璃液果真像肥皂液那样跟上来，而且也是平展展的。

积累了这些经验，伏尔柯设计了一种新的平板玻璃制造机。用这种机器制造平板玻璃，可以在牵引机的带动下，昼夜不停地制造平板玻璃了。

以后，伏尔柯又改进了机器，可以通过控制提升速度制造出厚度不同的平板玻璃。很快，这种玻璃制造机在世界各地推广开了。从此，平板玻璃成了大众的产品，广泛用于建筑之中。

浮法玻璃的诞生

美国康宁公司是世界闻名的玻璃制造公司，该公司的一个小伙子的偶然发现，引起了平板玻璃制造方法的又一次革新。

有一天午餐时，小伙子坐在靠窗的座位上，一边用餐一边观赏窗外的景色。他发现玻璃看上去是平展的，中间却有肉眼不易发现的变形纹。

是什么原因产生这种现象呢？原来由于玻璃不完全平整造成。公司经理听了小伙子的汇报，十分重视，希望公司内的科研人员尽快找到解决的途径。



经过研究发现，玻璃发生波折的原因在于伏尔柯发明的机器在提拉玻璃时，常会有一些偶然因素造成的轻微的振动，这样，尚未完全凝固的玻璃就会产生波折。要消除波折，就必须完全消除机器的振动，但这几乎是不可能的。如果将有波折的玻璃切割下来报废，又会给公司带来巨大的损失。怎么办？

经过公司人员的努力，终于找到了一种理想的办法——将站着的玻璃躺下来，为此，科研人员设计了一张特殊的玻璃床——由金属锡熔融成锡液槽。

当熔融的玻璃液从玻璃溶炉中流出来以后，流入了一条长长的熔融锡液槽中，玻璃液浮在锡液表面，逐渐冷却下来，由液态变成固态后，机器就拖着它前进。这样，平整的平板玻璃诞生了，人们称它为“浮法玻璃”。



电梯发明的故事

任何一个现代化的城市，高楼林立大厦成群，然而每幢高楼大厦中都少不了垂直交通工具——电梯。它给人们带来了方便，也促进了高层建筑的发展。

传统的升降台

虽然电梯是 19 世纪诞生的，但电梯的祖先却早就有了。据历史记载，在公元前一世纪，罗马的建筑师就利用升降台上下垂直运输货物与人了。当然这种升降台非常简陋，它是用人力、畜力或水力通过滑轮来操纵的，最简单的就是用绳索把吊篮吊着上下升降。

后来人们发明了一种平衡锤吊运重物的方法。例如在绳子的一头系着一个容器，绳子的另一头绕过顶上的滑轮系着一个平衡锤。你往容器里装进准备提升的货物或者坐上乘客，只需把容器里的沙袋扔掉，另一头沉重的平衡锤就会下降，这样就可以把货物或人向上提升。

蒸汽机的发明给人们带来了新的设想：能不能利用蒸汽的力



量，制造一种可上下垂直运输货物的工具呢？19世纪初，出现了一种水压升降机，它是用一只液压缸、活塞当做升降台，蒸汽机把水打到液压缸里，活塞就升高；若打开阀门把水放出，则活塞就下降。但利用蒸汽机工作，设备笨重，操作起来十分不便，而且利用这种水压升降机来运输货物，升降的高度也是很有限的。

直到1850年，有位名叫沃特曼的美国人对升降机作了一次大改进。他不再使用水压机，而是用一种称之为卷扬机的机器来代替它。缆绳的一头系着升降台，另一头卷绕在卷扬机的圆柱形滚筒上。卷扬机一开动，滚筒朝着一个方向旋转，缆绳带着升降台上升；卷扬机朝相反方向旋转，缆绳就放开，升降台就下降。沃特曼首先在纽约的曼哈顿仓库里安装了这台卷扬升降机，用来垂直运输货物。这种简易升降机可以说是现代化自动电梯的雏形。

安全电梯的问世

沃特曼发明的卷扬机虽然较前有很大的进步，但也有一个致命的弱点，那就是不够安全。万一缆绳突然断了，升降台从几十米高空摔下来，岂不人亡货毁？因此人们对这种电梯还不敢贸然采用。要使这种电梯打入市场，为大家所采用，必须提高它的安全可靠性。

1852年，美国纽约一位技师奥的斯对沃特曼的卷扬机作了重大改进，发明了世界上第一台安全电梯。奥的斯在升降台的升降途中安置了两根导轨，使升降台在两根导轨之间平稳地移动。同时他又在升降台上安装了一种保险装置——使缆绳连着两个金属爪和一根弹簧，万一缆绳突然断裂，拉力松弛，弹簧马上会使金属爪弹出，牢牢地嵌进导轨上的齿槽里，不让升降台跌落。



为此，他创办了奥的斯电梯公司。尽管奥的斯电梯安全可靠，可除了少数几家工厂购买外，纽约市和其他地方没有一家办公楼、旅馆购买它作为载人电梯。奥的斯深知要想让这种电梯为人们所接受，首先要让人们相信他的电梯是完全可靠的。为了让人们真正信服，他特意安排在美国商品博览会上当众表演，让人们亲眼目睹他的载人电梯的确安全可靠。

在博览会上，奥的斯走进电梯，亲自按动电钮，电梯徐徐上升，当升到距地数十米高的地方时，他亲自令助手将缆绳砍断。随着缆绳的断落，围观的人群中发出了一阵尖叫，观众的心似乎与断缆一起掉下来。但是，奥的斯的安全装置即刻发挥作用，升降台一下停住，悬在半空中，人和机器都安然无恙。在人们的欢呼声中，身穿黑色燕尾服的奥的斯在半空中摘下帽子，向观众躬身说道：“女士们，先生们，一切平安。”

1857年，奥的斯在纽约豪华特百货商店安装了世界上第一台商用电梯。电梯的速度并不快，1分钟只上升12米多一点，但毕竟非常新奇，何况又有经过考验的安全装置，所以人们竞相试着乘坐，不久便风靡一时。据报道，这台电梯一直使用到1984年，共使用了127年之久。

从高速电梯到自动扶梯

自从第一台电梯问世以来的100多年中，人们对它又不断作了改进，使它更安全，更舒适，更快捷。电梯已成为现代建筑不可缺少的组成部分。

1915年出现了自动调平技术，利用它可使电梯准确地停靠在任何一层楼面。到了20世纪50年代，电梯的自动化程度已很高，几乎可以不需要操作人员了，做到了召之即来，来之能上，要到



哪一层就送你到那一层。这一切只要按一下电钮即可。

现代电梯的升降速度大大提高，每分钟可达三四百米，比奥的斯第一台电梯快三四十倍，100层的高楼一分钟就能到达。由于无级变速电动机的发明以及电子技术的应用，即使速度变化很大，乘在电梯中的超重与失重已被减小到最低限度，甚至感觉不到，这样乘坐起来就非常舒服了。

与电梯功能相同的运输工具有自动扶梯，它的诞生历史比电梯晚不了多少。在1859年就有人提出专利申请，但第一台自动扶梯却是在37年以后才在纽约的科耐岛码头上安装起来。早期的自动扶梯不过是一条设有台阶的传送带。直到1921年，美国奥的斯公司才研制出一种直到现在还在使用的阶梯式自动扶梯。它的优点是既不需要操作人员，又不让乘客长时间的等候，可以川流不息、连续不断地运送乘客。