

第四辑

少年·现代·科学·技术·丛书

FANGSHENGQUTAN

仿生趣谈

SHAONIANXIANDAIKEXUEJISHUCONGSHU



肖凡/编著

少年儿童出版社

少年现代科学技术丛书

(第四辑)


SHAO NIAN XIAN DAI KE XUE JI SHU CONG SHU SHAO NIAN XIAN DAI KE XUE JI SHU CONG SHU SHAO

仿生趣谈

编著

少年儿童出版社

1849 / 397



少年现代科学技术丛书(第四辑)

仿生趣谈

肖凡 编著

赵奋 插图

白洁

盛于华 装帧

责任编辑 靳琼 美术编辑 郑孟煦 赵奋

责任校对 沈丽蓉 技术编辑 王竹清

少年儿童出版社出版发行

上海延安西路 1538 号

邮政编码 200052

全国新华书店经销

上海市印刷四厂排版

上海市印刷四厂印刷

开本 787 × 1092 1/32

印张 4.5

字数 83,000

1998 年 12 月第 1 版

1998 年 12 月第 1 次印刷

印数 1 - 11,000

ISBN7 - 5324 - 3662 - 4/N · 402(儿) 定价: 5.10 元

致少年读者

少年朋友们,当代科学技术正在迅速发展,一个国家和民族的兴盛在很大程度上取决于本国科学技术的发展和应用。我国是一个发展中国家,加强科学技术普及工作,是提高全民族的科学文化素质,实现“科教兴国”宏伟目标的必由之路。

为了进一步向广大青少年宣传、介绍当代最新科学技术的应用与发展,我们郑重地向少年读者介绍这套“少年现代科学技术丛书”。这套丛书共分四辑,每一辑有10册。

它的主要特点是介绍的现代科学技术面较广,书中涉及的内容都是目前较先进的应用技术;此外,本书的作者大多是富有经验的科普作家,选题角度新颖,文字浅显生动,通俗易懂,适合广大青少年阅读。我们相信,“少年现代科学技术丛书”的出版,将在培养青少年的科学兴趣、拓宽知识面、提高科学思维能力等方面产生积极的促进作用。

人类即将跨入一个崭新的纪元,在21世纪即将来临之际,我们衷心希望青少年朋友更加努力地学习,不断地用现代科学文化知识充实自己,争取为振兴中华的宏伟事业做出应有的贡献。

编者

目 录

引言.....	1
一、人能像鸟那样飞上天吗	
代达罗斯的蜡翅膀.....	2
扑翼为何不能上天.....	4
吊在风筝上的人.....	6
伯努利定理.....	7
滑翔在空中的“大鸟”.....	8
战机为何坠毁.....	9
昆虫学家的功劳.....	11
微型“直升机”——蜂鸟.....	12
二、能像鱼一样生活在水中吗	
“两栖人”.....	14
“人工鳃”.....	15
银蛛和“水肺”.....	17

目 录

为了游得更快·····	20
海豚的秘密·····	22
“鳝泳”和“鲭泳”·····	24
海中的“活火箭”·····	27
龙虱的方法不可取·····	28
发现了饱和潜水·····	30
水下居住屋空前发展·····	31

三、模仿自己

本领非凡的机器人·····	33
人造手和步行器·····	35
形形色色的机器人·····	37
足球赛、“奥特曼”和“山口百惠”·····	38
探测宇宙和人体的尖兵·····	40
“更深的蓝”·····	41

高效可靠的天然计算机·····	42
曲折的道路·····	43
“埃尼阿克”·····	44
电脑向人脑挑战·····	47

四、人造器官应运而生

费伊胸腔内的狒狒心脏·····	50
携带人类基因的猪心·····	51
人造心脏创造的奇迹·····	52
“贾维克 7 型”·····	53
科尔夫和人造肾脏·····	54
人造肝脏应运而生·····	56
奇怪的机器·····	58
生活在圆筒中的人·····	61
人造牙和人造骨·····	63
从人造晶体到人造眼·····	64

目 录

人造听骨和人造耳蜗	67
白色的血液	69
人造神经刺激器	71
神奇的人造韧带	72
“钢筋铁骨”	73
人造皮肤和“播种”细胞	75

五、能者为师

草履虫的“推进器”	79
像避役那样改变颜色	80
蛙眼和鲎眼	82
炯炯的鸟眼	85
鸽眼和鹰眼	86
“沙漠风暴”中的夜视镜	88
万能的鼻子	90
“生物淡化器”	93

目 录

蜘蛛的化学武器	95
特殊的“胶水”	98
生物发光之谜	99
人造叶	101
“活电池”	103
新奇的车辆	107
坚牙和利喙	109
“模范建筑师”	110
学习苍蝇和蚊子	113
星象定位和偏振光导航	115
蝙蝠的“雷达”	118
“反雷达装置”	122
“回声定位专家”	123
蚊子的“测向仪”	124
叫声的意义	125
水中的“雷达”	126

引言

仿生，顾名思义就是模仿生物。这生物包括飞鸟、走兽、爬虫，甚至于看似静止而内部却充满勃勃生机的一草一木。当然，也包括我们人类自己。

总而言之，凡是有生命的，而又符合自然规律的、科学的，我们都要模仿，以使得我们人类世界变得更加合理，更加充满生气。

让我们还是从身边的事物，从我们祖先最早的努力开始谈起吧……

老鹰在空中盘旋，小鸟在空中飞翔，古人看着它们，心里常常在想：人类什么时候也能像鸟类那样飞上天呢？

于是，他们胸中就产生一种冲动，一种去尝试、不惜牺牲一切去尝试的冲动。

正是这种冲动，或者说是欲望，导致了世界上第一架飞机的问世。

一、人能像鸟那样飞上天吗

代达罗斯的蜡翅膀

在希腊神话中，代达罗斯的故事是发人深省的。

代达罗斯是一个心灵手巧的工匠。他曾经发明过斧子、刨子和锤子等多种工具。

有一次，他和他的儿子伊卡洛斯因得罪了克里特王弥诺斯，被囚禁于某个古堡。

代达罗斯千方百计地想逃出牢笼，他终于想出用蜡和羽毛精心制作了两副翅膀。

代达罗斯将儿子叫到跟前，替他装上了翅膀，并嘱咐他千万不要飞得离太阳太近。于是，在一个月黑风高的晚上，父子两人便展开翅膀飞上蓝天，逃离了城堡。

他们越飞越高，越飞越远，太阳出来了，一切都显得那么美好。伊卡洛斯忘记了父亲的话，展开翅膀朝着太阳飞去。不幸的事终于发生了：蜡翅膀被太阳晒化了，从伊卡洛斯的肩上脱落下来，他快速地坠入大海，被波涛吞没了。

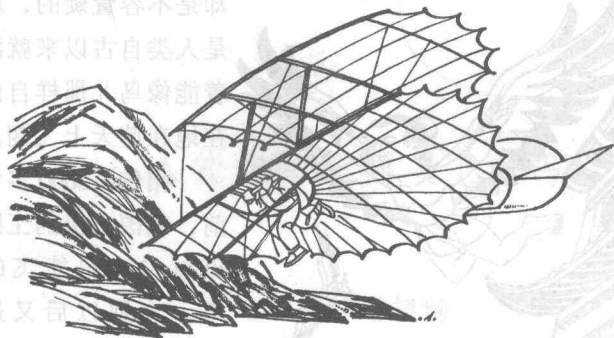
人们可以从各个方面去体会故事包含的寓意，但有一点



却是不容置疑的，那就是人类自古以来就渴望着能像鸟儿那样自由自在地在蓝天上飞翔。

相传，2000多年以前，我国杰出的工匠鲁班就曾造出能飞的木鸟。自那以后又过了300多年，到了我国的西汉时期，又有人用大量鸟羽绑在身上，从高楼上扑翼而下，据说飞行者滑翔了几百步后，平安落地。但扑翼的效果究竟如何，却无人能够证明。史书上记载下来的事实证明，这样做多半是不会成功的。公元1100年，在拜占庭帝国首都君士坦丁堡，一个伊斯兰教徒身穿长袍，以大袖作翅，从高塔上飞下，结果摔得血肉模糊，死于非命。

不过，即使如此，还是有不少人热衷于制造扑翼飞行的机器。例如，在公元15世纪，一位名叫米勒的德国人经过多年努



力,终于制成会飞的铁苍蝇和机械鹰,就连意大利天才的艺术家和设计师达·芬奇也绞尽脑汁,设计出一个外形像燕子的扑翼机。这个扑翼机“长”着一对宽宽的翅膀和一个三角形的尾羽,由一个“T”字形的支架支撑着。

然而,达·芬奇至死也没有将制造这个机器的计划付诸实施。一直到1670年,一位名叫贝尼埃的法国人才真正开始尝试制造扑翼机。他试验的扑翼机叫“飞行十字架”,是在一个十字架形的支架上,安装能扇动的翼片,由脚带动向前飞行。

贝尼埃对外宣称,他曾使用扑翼机飞过了一条小河。情况是否属实并不重要,重要的是从那以后,扑翼机慢慢被人们所遗忘。这一点已足以说明问题。

扑翼为何不能上天

经过了长期艰苦的摸索,人们终于发现,直接靠手扑动翅

膀是绝对上不了天的。这是因为，人的身体结构无论如何也不适合扑翼飞行，扑翼飞行是鸟类和昆虫的专利。

人们发现，飞行着的动物自身的体重越轻，翅膀扑动得越快，它们就飞行得越好。比如，胡蜂每秒钟能振翅 240 次，而家蝇每秒钟能振翅 220 次，它们都飞得不错。在扑翼昆虫中，最快的恐怕要数毛头摇蚊，它们每秒钟振翅高达 1000 次。这些昆虫体重非常轻，所以它们飞得快速而轻盈。

鸟类中蜂鸟的体重最轻，它们的重量仅为两三克，每秒钟振翅达 50 次，所以蜂鸟飞行姿态优雅。而鸽子虽较蜂鸟重，但它们每秒钟也能扑动 5 次翅膀，故飞得也不差。

鸟类和昆虫飞得那么高，还得益于它们生有比较强健的飞行肌肉。

就拿鸟类来说，它们的龙骨突上附着着发达的胸肌，而胸肌的重量达体重的 $1/5$ 。而且，这些胸肌的工作效率极高，例如，一只鸽子的重量虽然只有 350 克左右，但它们单位重量肌肉发出的功率却相当于成人的五六倍。

除去肌肉的原因，骨骼和体形也限制了人类以扑翼飞行。

鸟类的骨骼大多空心，即使实心的也都充满了孔隙，因此在保证一定牢度的情况下，最大限度地减少了重量。

另外，鸟类在飞行时全身呈纺锤形，连脚爪也缩进光滑的羽毛中，这样的体形有利于飞行，而这些都是人类所不具备的。

吊在风筝上的人

既然扑翼机不能将人送上天，有人就想到了风筝。风筝能高高飞行于九天之上，用它载人一定不成问题吧？基于这种想法，1804年，英国人凯利曾做成了一只滑翔机式的风筝。他坐在风筝下方的吊舱中，让马车拉着，居然冉冉地飞上了天空。在他以后，俄国飞行家莫扎依斯基也作了类似的尝试。他从1873年开始，把自己吊在风筝上，让马车拉着，多次在空中飞行。

初次试飞成功，使人们增强了信心。于是，有人就想，老鹰能高高飞翔在天空，在很大一部分时间里，它们靠的是滑翔，要是让飞起来的风筝去掉羁绊，它们岂不是也能在空中滑翔吗？

1849年，前面提到的凯利，将一架滑翔机拉到一个山坡上，让一个孩子坐在滑翔机下的吊篮里。滑翔机从山坡上滑下来，由于重力的作用，它越滑越快，最后终于离开地面飞了起来。这个孩子也因此成为第一个乘滑翔机上天的人。

最值得一提的是，德国飞行家李林塔尔兄弟，他们也加入了滑翔者的行列。从1893年起，李林塔尔兄弟共进行过2000多次飞行，最高飞到距地面30多米。哥儿俩制造的滑翔机外形像蝙蝠，让小车牵引着飞上天空。1896年，哥哥奥图·李林塔尔在驾驶滑翔机时因操纵失灵，摔到地上不幸身亡。他将自己的生命献给了所钟爱的飞行事业，他的精神激励了很多后

来者。几年以后，美国的莱特兄弟终于制造出了真正的飞机。

伯努利定理

鸟类究竟是怎样飞上天空的？这个问题很简单，因为鸟类是靠扑动翅膀才飞上天空的。可是，风筝并没有翅膀，它们为什么也能飞上天呢？这个看似简单的问题曾经长期困扰着探根究底的人们。

科学家发现，用力学原理很容易解释鸟类为什么能上天。在飞行时，鸟儿扑动着翅膀，这时它们对空气产生一个向下的作用力。与此同时，空气对它们也产生一个大小相等、方向相反的反作用力，这个道理，英国科学家牛顿在他的力学第三定律中早就讲得一清二楚。

但风筝的飞行就不能用牛顿的第三定律解释了。幸亏，有一位名叫伯努利的瑞士人解决了这个难题。

18世纪30年代，伯努利发现，流动的气体或液体（气体和液体又合称为流体）有一个非常特别的性质，这就是流得快时流体的压力会变小。如此一来，就能很好地解释风筝升空的奥秘了。

原来，当风筝倾斜对着气流时，气流会对风筝的各个部分产生完全不同的压力。风筝前端受风处，气流变慢，受到的压力最大；同时，气流很快从背面流过，使此处的压力变小，只要角度适当，风筝就会受到一个很大的升力，将风筝托起。所以，只要手头有一块木板，就能做成能产生升力的翅膀。