

董仁威 主编  
尹代群 编著



# 趣话仿生

QUHUA FANGSHENG



时代出版传媒股份有限公司  
安徽教育出版社

# 趣话仿生

董仁威 主编

尹代群 编著



时代出版传媒股份有限公司  
安徽教育出版社

## 图书在版编目 ( C I P ) 数据

趣话仿生 / 尹代群编著. —合肥:安徽教育出版社,2013.12

(少年科学院书库 / 董仁威主编. 第2辑)

ISBN 978-7-5336-7760-2

I. ①趣… II. ①尹… III. ①仿生—少年读物

IV. ①Q811-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 295983 号

## 趣话仿生

QUHUA FANGSHENG

---

出版人:郑可

质量总监:张丹飞

策划编辑:杨多文

统 筹:周 佳

责任编辑:李桂荣

装帧设计:张鑫坤

封面绘图:王 雪

责任印制:王 琳

出版发行:时代出版传媒股份有限公司 安徽教育出版社

地 址:合肥市经开区繁华大道西路 398 号 邮编:230601

网 址:<http://www.ahep.com.cn>

营销电话:(0551)63683012,63683013

排 版:安徽创艺彩色制版有限责任公司

印 刷:合肥创新印务有限公司

开 本:650×960

印 张:13

字 数:170千字

版 次:2014年4月第1版 2014年4月第1次印刷

定 价:26.00元

---

(如发现印装质量问题,影响阅读,请与本社营销部联系调换)

# 目录

## ▶ 植物仿生

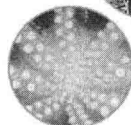
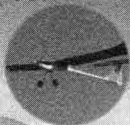
- 2 还魂有术的卷柏
- 6 蒺藜果带来的灵感
- 9 钢筋混凝土的来源
- 13 植物防身之化学武器
- 17 像植物一样制造叶绿素
- 21 动物？植物！
- 25 王莲与水晶宫
- 29 向日葵旋转房屋

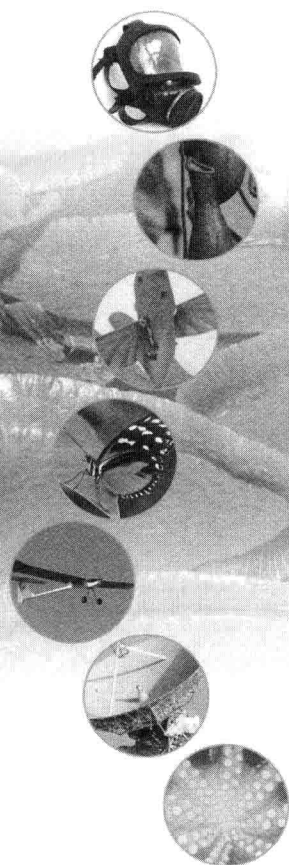
## ▶ 昆虫仿生

- 33 苍蝇浑身都是“宝”
- 37 夜蛾对战蝙蝠
- 41 冷冷的荧光
- 44 聪明的蜜蜂
- 48 蝴蝶的翅膀
- 51 会“飞”的跳蚤
- 55 小小蚂蚁本领大
- 59 造丝大王蚕和蜘蛛

## ▶ 海洋动物仿生

- 64 贻贝的“强力胶”
- 67 “粘”上了就跑不掉





- 70 鲍鱼和海螺的壳  
73 水母的“风暴预测仪”  
76 水下回声定位高手  
79 水下快车鲨鱼和乌贼  
83 飞鱼的启示  
87 鱼儿放电

## ► 鸟儿仿生

- 91 向鸟儿学飞行  
95 鸟儿的“导航仪”  
99 鸟儿的美巢  
102 敏锐的鸟眼  
106 巨嘴鸟的大嘴秘密  
109 蜂鸟与微型飞机  
112 海鸟为什么敢喝海水  
115 啄木鸟的减震装置

## ► 陆上哺乳动物仿生

- 119 以耳当眼的蝙蝠  
123 跳跳车的师傅  
126 向狼学战术  
129 从大象鼻子到深海潜水器  
133 北极熊的保暖设备  
136 灵敏的狗鼻子  
139 猫的“夜眼”

143 | 像猪嘴的防毒面具

## ▶ 人体仿生

148 人眼仿生

152 人耳仿生

156 电子舌头

159 人体肌肉仿生

163 仿生肢体

167 仿癌细胞永生

170 人体气味仿生

173 仿大脑的智慧机器人

## ▶ 其他仿生

177 响尾蛇的“红外线遥控器”

180 青蛙与电子蛙眼

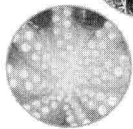
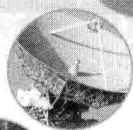
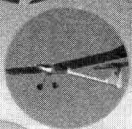
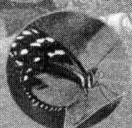
183 蛇怪蜥蜴水上漂

187 生物体内的魔术师——酶

190 细胞膜仿生

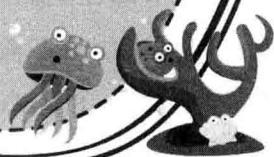
193 从“瞌睡虫”到“冬眠激素”

196 寻找被“封杀”的脊椎动物再生能力



# 植物仿生

卷柏“死”后可以还魂，含羞草内部有着液压传动器，看起来那么轻薄的王莲叶子竟可以承载一个成人……你是不是惊异于植物神奇的本领？人类从不放过学习植物本领的机会：小小的蒺藜果是行军布阵的灵感之源，钢筋混凝土竟来自于不起眼的根系……这一切，岂不是很神奇？





## 还魂有术的卷柏

### 九死还魂草的传说

许多人都看过《白蛇传》，里面有一个令人印象极深的情节：端午节时，因为喝下了雄黄酒，许仙的妻子白娘子现出了蛇的原形，把许仙给吓死了。为了救活许仙，白娘子冒死去盗仙草灵芝，救活了许仙，因此灵芝也被称为还魂草。

除了灵芝外，还有一种草也被称为还魂草，你知道吗？关于它，也有一个动人的传说。

相传在昆仑山上，有一个明亮如镜的天池，天池中住着善良美丽的龙女。天池的岸边生长着一种仙草，它能让人起死回生，因此被叫做还魂草。有一年，天下大旱，没有吃的，饿死了很多人，尸体不能及时掩埋处理，造成瘟疫流行，成千上万的老百姓被瘟疫夺去了性命。天池龙女看到人间遭受如此大难，心急如焚，她偷偷地把仙草带到人间，给老百姓治病。染上瘟疫的人都被治好了，那些刚刚死去的人服了仙草之后也起死回生，瘟疫止住了。可是这仙草是龙王的宝贝命根子，得知龙女居然将它偷去，龙王大怒，把龙女打下人间。龙女下凡后，为了救治百姓，便把自己也变成了还魂草。

灵芝不能起死回生，世上当然也没有起死回生的还魂草，不过确实有





一种草,叫做“九死还魂草”,它能够活血化淤、治疗跌打损伤。虽然它不能让死去的人活过来,但能让自己“死”后复活,生命力极强,因此被称为“九死还魂草”。

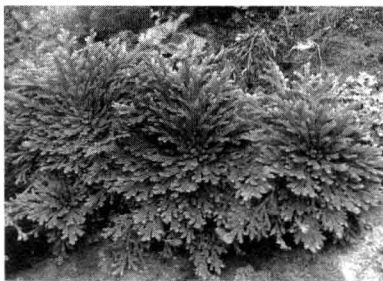
“九死还魂草”并不神秘,它就是蕨类植物卷柏。

### 卷柏“还魂”

卷柏的生命力极强,晾干后放入水中,它一会儿就舒枝展叶,生机勃勃了。1959年,日本有位生物学家发现,用卷柏制成的生物标本在时隔11年后居然还能“还魂”复活,真是令人惊奇啊!

卷柏怎么会有这种本领呢?

卷柏往往生长在干燥的岩石缝隙中或荒石坡上,那里土壤贫瘠,蓄水能力很差。在这样的环境中,水分的供应没有保障,仅仅在下雨时有一些水迅速地流过。没办法,卷柏被迫练就了这种



有水则生、无水则“死”的特殊“本领”。当失去水分供应时,它就将枝叶拳曲抱团,并失去绿色,像枯死了一样。随着环境中水的有无交替,卷柏的生与“死”也交替进行,因此在民间人们又称它为还阳草、还魂草、长生草、万年青。科学家则称这种小草为“复苏植物”,仿佛在干旱时它睡着了,遇到水又重新醒来似的。

在南美洲也有九死还魂草的同类,那儿的同类比卷柏的本事还大呢。它们不但可以原地假死,等到有水的时候“还魂”,而且还会主动离开生长地,去寻找有水的新家。在干旱季节,那里的九死还魂草会自己从土壤中挣脱出来,然后全身蜷成一个圆球。风吹来时,草球随风飘滚前进,如果



遇上多水的地方，草球就会展开呈原状，在土壤中扎下根来。自然，当水分缺少，它在新家待得不如意时，就会再次背井离乡，外出流浪，所以又被称为“旅行植物”。

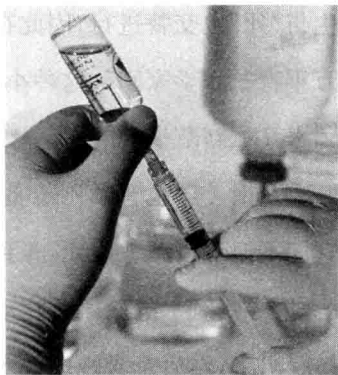
卷柏具有非凡的“还魂”本领，奥秘全在于它的细胞。蕨类植物的细胞里可以产生抵御干旱的物质——海藻糖。在植物和动物细胞内，都有一个微小的水环境，各种细胞器、蛋白质都漂浮其间，就像水草、金鱼漂浮在鱼缸里一样。如同鱼缸里没有了水，鱼儿和水草免不了死亡一样，细胞脱水后也只有等死。但卷柏的海藻糖，正是帮助它们的细胞在脱水时维持生命的结构。当干旱来临时，它的全身细胞都处于休眠状态，新陈代谢几乎全部停止，像死去一样。得到水分后，全身细胞才会重新恢复正常的生理活动。

### “疫苗”还魂

不光是卷柏，某些动物也有类似的绝招。非洲生活着的一种摇蚊的幼虫可以在体内合成海藻糖，从而抵抗干旱，甚至能以这种状态在宇宙真空条件下生存至少一年。

虽然这种方法不适于人类，但这种方法可以用来保存疫苗。

因为疫苗里含有一些活物质，最怕高温，遇到高温会立即“热死”。因此，疫苗随时都得和冰箱相伴。可是就算如此，世界上每年所生产的疫苗仍有30%~50%会因保存不当导致失活而被丢弃。有些疫苗已经死亡，可人们并不知道，照样用于接种，由此可能会产生某些可怕的后果。世界上





每年都有许多新出生的婴儿,因为环境的限制不能注射各种有效疫苗,死于疫苗本身可以阻止的疾病,比如白喉、破伤风、百日咳。受到还魂草卷柏的启发,英国一家公司开发出一种类似于卷柏细胞中的海藻糖的稳定液,它是由一种天然糖和氨基酸构成的。这种特殊液体可以把疫苗的活性成分包裹起来,形成直径约3微米的透明“玻璃”小球。这样,再也不用着拿冰箱保存疫苗,就是在高温下也能让疫苗存活下来了。注射疫苗时,疫苗糖衣会自动溶解,释放活性成分,疫苗也就“还魂”了。这种方法不但节约了成本,而且使疫苗方便携带和保存。

现在海藻糖已经被应用于脱水食品的保鲜,甚至被用于低温脱水保存的动物和人体器官实验中,效果还不错呢。



## 蒺藜果带来的灵感

### 卫城之战

清冷的月光洒在城墙上，寂静而幽暗。经过一天的激烈厮杀，除了巡守的士兵外，将士们大多已经进入了梦乡。一位身披战甲的将军站在城墙垛子口，一手抚着城墙，一手按着腰间的剑，仰望着星空，愁眉紧锁。

“唉，怎么办才好啊？”他轻叹一声。

夜风吹来，将军不由得打了个寒战。这时，一双温柔的手替他披上了披风。“将军，外面冷，回家去吧。”

不用回头，将军就知道是自己的妻子。他轻轻握住妻子的手说：“我怎么睡得着啊？秦军已攻破了好几座城池，正向我们的城池奔来。他们气势正盛，而我们这个城池兵少将弱，援军一时半会又赶不过来。唉！我想这座城池怕是守不住了。作为将军，为国战死也没有什么，就是连累了你和孩子。再说了，一旦城破，老百姓也必定跟着遭殃。”

“将军，我有一个主意，不知当讲不当讲？”

“夫人，有什么话就说吧。”

“下午我给孩子熬药时，看到丫头抓回来的药中，有一味药叫蒺藜果。这个蒺藜果长得可怪了，它就像一个五角形，由五个果瓣组成，向四周展开。每个果瓣就像一个小小的斧头形状，前端有极硬的尖刺。要是用铁



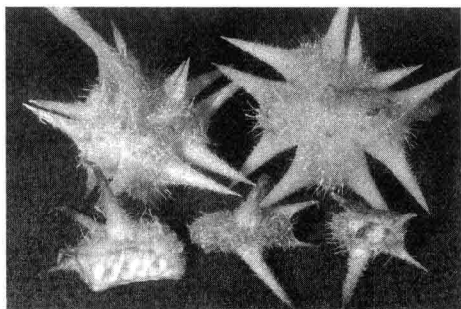
仿照这蒺藜果的形状制造大量的铁蒺藜，撒在我们城池的周围，不就能暂时阻止秦军的进攻吗？也许能够等来援军呢。”夫人说。

将军大喜，忙说：“夫人，快，把蒺藜果给我看看！”

“在我这儿呢。”将军的妻子从袖中取出蒺藜果，“我就知道你想看，所以我又叫丫头去买了几个较完整的蒺藜果回来。”

将军仔细看了看，发现这种果实的每个果瓣不但有刺，背面还有硬毛和瘤状突起。“我想起来了，有一次我的马就被这种果子的刺给刺伤了，它硬得很。如果我们仿照这种蒺藜果制成铁蒺藜，不但可以阻拦步兵前进，连骑兵也会受阻。这可真是个好主意。”

将军立即把旁边的卫兵叫过来，让他即刻派人到城中的每家铁匠铺去，让铁匠们仿照蒺藜果的形状，大量打造铁蒺藜。



几天后，秦军包围了城池，可他们无法靠近，因为城池周围遍布大大小小的铁蒺藜。秦军围攻不下，眼见援军即将到来，只好退兵而去。

### 铁蒺藜的应用

哈哈，受骗了吧？上面这个故事是我编的。不过在很早的时候，铁蒺藜就被广泛应用于战争中，作为障碍物用来迟滞敌军的行动。古人设置铁蒺藜也一定是受到蒺藜果的启发，因此我的这个故事不算瞎编。据《墨子·备城门》记载，在战国时的城池防御战中，就大量使用“参石、蒺藜”。铁蒺藜尤其适合布防在狭窄的道路上，《六韬·虎韬》记载：“狭路微径，张

铁蒺藜，芒高四寸，广八寸。”翻译成现代文，意思就是说，这些铁蒺藜被制成刺四寸、直径八寸的防御武器大量使用。到了秦汉时，铁蒺藜成了军中常用的防御器材，除撒布在道路、防御地带、城池的周围外，当部队驻营时，为防敌军偷袭，也在营区的四周撒下铁蒺藜。

到了宋朝，铁蒺藜的种类逐渐增多了。根据不同的布防需要，演变成多种多样的形式。比如设在水中的“铁菱角”，类似于莲的果实菱角。还有连缀于木板上的“地涩”，拦马用的“搦蹄”，在刺上涂敷毒药的“鬼箭”等。

南宋嘉定十二年，金军进攻枣阳城。大家知道，金兵的马厉害，来势也很凶猛，宋朝的军队则比较弱，所以金军完全不把宋军放在眼里。于是，宋军的守将扈再兴利用金军的这种心理，设下了一计：晚上派士兵把铁蒺藜密密麻麻地布在地上，早晨假装弃城逃跑。金军不知是计，以为宋军真的被吓得逃跑了，于是就急急忙忙地去追，没想到脚下藏着暗器呢。这下惨了，金兵十有八九连同马都被这些尖锐的“钉子”刺中了，倒在地上痛苦地呻吟，而宋军趁机杀了回来，把金兵打了个落花流水。

明朝时期，军队里更是大量使用铁蒺藜。名将戚继光军中的每名藤牌手、挨牌手，每个人都要带十串铁蒺藜，每串由六个铁蒺藜连在一起，方便在野战时布营。在明军的战船上，也装载有许多铁蒺藜，大型船可以装1000枚，中型船能装800枚。当双方交战时，就向对方的船上投掷铁蒺藜，让敌人在船上行动极不方便。

在我国古代2000多年的战争史中，铁蒺藜如同刀剑一样，成为军中必不可少的武器。



## 钢筋混凝土的来源

### 摔碎的花盆

住在城市里的人，有时会自嘲住的是“森林”——钢筋水泥的森林。

是啊，现代都市全是高楼大厦，看上去就像密密麻麻的树林，高高低低，可它们全都由冷冰冰的钢筋水泥组成，所以有人形象地把城市比做钢筋水泥的森林。

虽然这只是个比喻，但钢筋混凝土和树还真能扯得上关系呢。

要知道这是怎么回事，我们得坐上时空穿梭机，回到 1805 年去。

法国，某个小镇，一个园艺场。

园艺工约瑟夫·莫尼埃起了个大早，因为今天有好多花需要送呢，他得赶紧到园艺场去。可是一进园艺场，约瑟夫就不由自主地生气。天哪，又有好几个花坛被撞坏了。老伙计们也真是的，拉车的时候小心点嘛，明明知道花坛不结实。现在，自己又有事干了，不但要送花，还要抽时间把花坛修补好，要不然花没地方放。

唉，什么水泥啊！方便倒是方便，可还不如石头砌的结实呢，车子轻轻一撞就坏了。看那边，蓄水池也破了一个大口子，水正哗哗地往外流着。约瑟夫赶紧用泥土把水池暂时给堵上。

为这事，约瑟夫已经烦恼好久了，可是有什么办法呢？用石头砌花坛



还可以，可砌蓄水池就不行了，拿什么来黏合石头呢？还不是得用水泥！用土筑？那更不行！难难难，真是难！

算了，不管它了，还是干活要紧。约瑟夫把花儿一盆盆装进车里，准备送到一所小学去。学校要搞一次校庆活动，需要很多花。场里本来有三名工人，可今天真不巧，奥利请假回家看望生病的母亲了。而拉姆呢，昨天爬树修枝时不小心摔了下来，脚摔伤了，今天肯定没法干活。

可是，有什么办法能让花坛和水池撞不坏呢？约瑟夫推着车子，不由自主地又想上了。

一不留神，小车子又撞上了花坛。糟糕，不但花坛被撞坏了，连车子里的几盆花也被甩出了车外，花盆被摔得粉骨碎身。

### 花匠的灵感

约瑟夫郁闷极了，他重重地放下车子，真想把余下的花盆也给摔个粉碎。什么日子啊？干啥都不顺！可是，生气归生气，也怪自己刚才没注意。他只得去捡碎裂的花盆瓦片，收拾地上的残花。还好，花的根部完好，泥土被根紧紧地箍着，还保持着花盆的模样，只要把它们重新装盆就行了，用不了多长时间的。

可是——等等！看着被盆子塑成盆状的花泥，约瑟夫头脑里灵光一闪。

“哎呀，太好了！”约瑟夫高声叫道，“这不正是一个现成的好办法吗？”

约瑟夫想到了什么呢？

他想，泥土那么松软，可是由于有了植物根系的固定，就变得坚固了，摔也没有摔坏。要是我在水泥里面掺上类似于根系的東西，水泥是不是会更坚固了呢？

说干就干。约瑟夫送完花后，迫不及待地回到家，找到一大卷旧铁





丝,仿照植物的根系,把它们织成了交叉结构,又找来细石子,掺上水泥浇铸在一起,砌成了花坛、水池。果然,花坛和水池再也没有被撞坏过,而钢筋混凝土结构也由此诞生并被大量运用。



后来,人们对钢筋混凝土不断改进,在水泥里掺上沙子,混入打碎的石头,制成混凝土,再加上钢筋,制成预制板,修建楼房时,往上面一搁,就大功告成了。但这种房顶容易漏水,还要做防水层,于是人们又发明了一种方法:把钢筋搭好架子,再在架子外砌好盒子,然后把混凝土往里一灌,形成一整块的钢筋混凝土,就再也不会漏水了,而且比预制板制作的楼房坚固得多。这种建筑方法现在称为现浇,也就是现场组装模板,然后进行混凝土的浇筑。

### 植物器官仿生

在生活中,还有许许多多的发明创造都和植物器官有关呢。

为什么建造在山顶上的电视塔呈圆锥体形状呢?这是受到云杉树干的启示。云杉生长在高寒湿润之巅,身形高大,但它可以适应山上长年累月的狂风袭击,那是因为它树干底部直径显著增大,形成一个圆锥形,这样既减轻了自重,又加强了稳定性。人们模仿云杉对大风的适应性特点,把建造在山顶上的电视塔设计成类似圆锥体,就能抵抗大风袭击。同样,所有的塔或高烟囱,甚至超高层建筑,几乎无一例外地采用底大顶小的形状。

凌霄花的花形似钟,又似喇叭,这样的结构可以更充分地吸收大自然