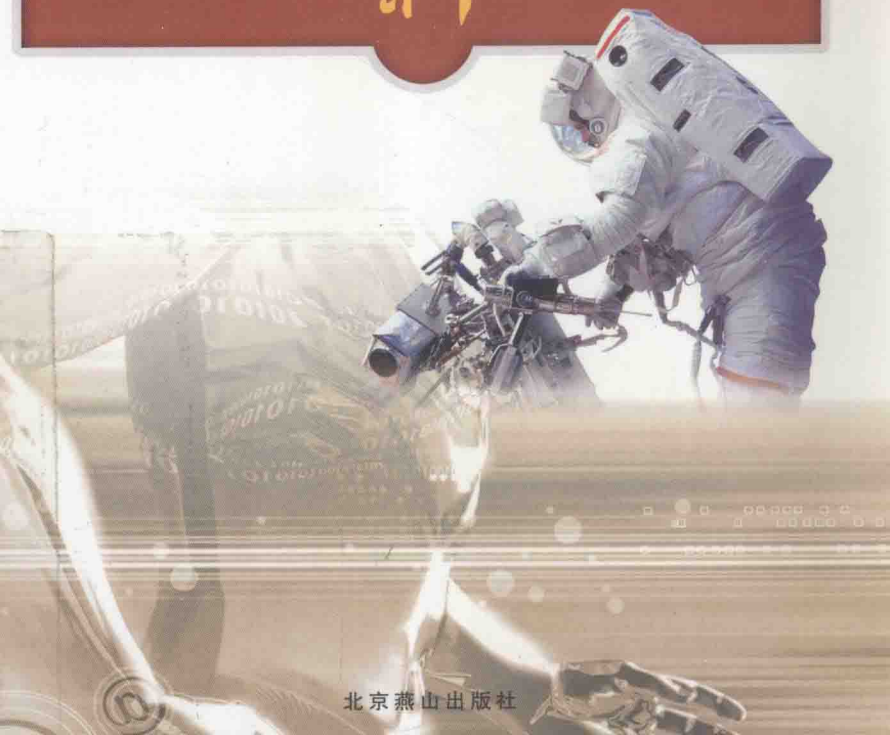




KEXUEFAMING
FAXIANDEGUSHI

科学发明发现的故事

创造**新**思维 **下**



北京燕山出版社

科学发明发现的故事

创造新思维

(下)

主编 萧 宜

北京燕山出版社

五 智能训练

巧妙组合

你知道我们现在使用的自来水钢笔是谁最早发明、最早使用的吗？

那是在公元 1166 年。有一天，俄国伊巴奇耶夫修道院的一个修道士接到修道院院长的命令，要他连夜完成一篇长文章。那时，人们通常用的书写工具是一种用细竹竿做成的蘸水笔。这位修道士写了几行字就要在旁边的墨水瓶中去蘸一下。写着写着，他忽然灵机一动，想：如果把墨水灌在一个小球里，再把小球装在笔杆头上，让墨水慢慢地渗下来，不是就用不着写几行字就要蘸墨水了吗？他想做就做，在笔杆上装好小球。一试，果然灵验。他一口气写了 900 行字才重新在小球里装了一次墨水。

这位修道士兴奋极了，他情不自禁地在手稿后面把这支笔的样子画了下来，并在旁边写了一行小字：“这真叫人难忘，我写了 900 行字，只装了一次墨水。”

这位修道士实际上是在无意之中运用了“组合”这个创造技法，创造了古代第一支自来水笔。但他没有意识到自己这个创造发明的意义，所以这个发明成果没有传播开来。直到前苏联的一位历史学家发现了这份手稿，才知道早在 800 多年前，已有人发明和使用自来水笔了。

什么叫做“组合”呢？

我们在搞创造发明时可以这样想：

在这件东西上添加些什么部件或把这件东西跟其他东西组合在一起，会成为什么新的物品，能给我们的工作与生活带来哪些方便？

很显然，这里的“组合”有几种情况：

(1) 部件相加。即甲物体上的某一部件与乙物体上的某一部件相加而成为一个崭新的物体。如举世闻名的狮身人面像，就是狮子的一部分（狮身）与人的一部分（人头）相加在一起。

(2) 在一个物体上加上别的物体的某一部件。如小朋友使用的圆珠笔，在笔杆顶上加上一个小动物的头像，这种商品能引起小朋友的购买欲望。

(3) 两种相同的物体相加。如音响的喇叭，可以由好几个喇叭组成。

(4) 两种不同物体相加。如铅笔加上橡皮就成了橡皮头铅笔。

总而言之，“组合”就是一种重新组合的思想，通过重组创造出新的有价值的东西。

在生活中，有不少像上面讲到的那位修道士那样无意的“组合”而发明了某样东西的事例，但我们在搞创造发明时应该把无意的“组合”转变为有意的“组合”。

伽利略发明望远镜就是把无意的“组合”变为有意的“组合”的例子。

欧洲有一个磨镜片的工人，有一次，他偶然把一块凸面镜片与一块凹面镜片加在一起。他透过这两片镜片向远处一看，

“啊！远处的景物怎么移到眼前来了？”他惊讶得大叫起来。这个发现后来给科学家伽利略知道了，他对这个无意之中“组合”而成的事物进行了研究，终于发明了望远镜。望远镜的发明，使人们的眼睛能看得更远。后来，人们又在此基础上制成了天文望远镜，用它来观测天象，发现了许多人们从未见过的宇宙天体，使天文学研究翻开了崭新的一页。

“组合”是创造发明中最常用的方法之一。

我们学习中常用的文具许多就是灵活地运用上面讲到的四种情况“组合”的产物。

在圆珠笔笔杆上加上裁纸刀，可以随手把写好的纸条裁下来。在圆珠笔笔杆上加上小木梳，外出旅行的人使用起来十分方便。把3种颜色的笔芯装在一个笔杆中，就成了三色圆珠笔，在写字时可随时选用不同颜色。最近，文具店里出售的一种集钢笔、圆珠笔和修正液于一体的多用笔也是“组合”而成的。

还有如在卷笔刀上加上小镜子、橡皮、小毛刷和盛放木屑的小盒子，就成了一种深受小学生欢迎的多用卷笔刀了。

家用电器中运用“组合”的例子则更多。许多多功能家用电器，都是各种电器的合理组合。如：

收音机 + 录音机 + 放音机 + 选曲电脑 = 多功能收音机；

电话 + 录音机 = 录音电话；

锅 + 电炉 = 电暖锅。

人们把衣服与裙子加在一起，就成了女孩子们夏天爱穿的连衣裙；把帽子与衣服加在一起，就是流行的新颖风衣。

当前流行的组合家具，就是许多单件家具相加。当然它不是简单地相加，而是巧妙地组合。组合家具美观、实用，又可充分地利用房间的空间。

用“组合”这个技法发明的新产品，不但给人们的生活与学习提供了方便，在宇航事业中也发挥出很大的作用。科学家用三级火箭把各种人造卫星送上太空，把宇航员送上月球。这种推力巨大的三级火箭就是三枚火箭首尾相接加起来的。

在少年儿童的小发明、小创造活动中，同学们也运用“组合”这把金钥匙打开了一扇扇创造之门。

一个四年级的小学生在他日常使用的钢笔杆上贴上日历，成了日历钢笔。它既可以写字，又可以查日期，写起日记来可用得上了。

有一个一年级的小同学在垫板的一边刻上厘米刻度，等于在垫板上加上一把尺，可以一物两用。

有一个三年级的小同学把圆珠笔的笔杆做成伸缩的，拉长后就成了教棒。在教师节，他把这小发明成果作为礼物送给老师。

上海闸北区有一个三年级的小学生看到妈妈给小弟弟喂牛奶时，怕烫着小弟弟，先尝一尝试温度。他想，这样不卫生，但不尝一尝又无法知道牛奶的温度，怎么解决这个问题呢？他想到了“组合”，就设计在奶瓶内壁上装一支温度计。这样，不用尝就可以准确地知道瓶内牛奶的温度了。

武汉有两个少先队员发现当水壶朝保温瓶里灌开水时，壶盖常常会掀起来，烫着灌水人的手。他们想，能不能在灌开水时使壶盖固定在壶上呢？他们受电视天线的启发，在壶盖上加一根能伸缩的拉杆，用螺丝固定。平时，拉杆缩着，壶盖便可以灵活地打开。灌开水时，把拉杆拉出来。顶在水壶的把手上。这样，水壶再倾斜，壶盖也不会被掀开来，当然也不会烫着人的手了。这件作品在全国第三届青少年科学发明成果比赛中荣

获一等奖。黑龙江省教委编的语文课本中还把它选为课文，让成千上万的小朋友学习。

上海电视台“智力大冲浪”节目举办的“畅想新世纪”发明设想比赛中，小俞同学就是运用了“组合”这一思路，设想了“多功能新型路灯”而一举夺魁。小俞设计的多功能路灯是把路灯“加”上太阳能电池，“加”上自动取伞还伞机，“加”上监视器。小俞设想，利用太阳能电池吸收太阳能供电，如果突然下雨可供行人取伞还伞，如果有小偷偷窃放在路边的自行车，监视器就可以及时报警……

你也可以运用“组合”这个技法创造出其他新东西。

神奇缩减

有一个笑话说：

一只金丝猴穿着长袍走出家门。黑熊见了它说：“长袍不如短袍好。”金丝猴听了，回家用剪刀把长袍剪掉一截，改成了短袍。

金丝猴穿着短袍走出了家门，山羊见了说：“短袍不如衬衫好。”金丝猴一听，觉得有理，便回家将短袍改成了长袖衬衫。这时，白兔路过这里，见金丝猴穿着长袖衬衫，就说：“长袖不如短袖好。”金丝猴一想，对呀，于是把衣袖剪去了一截，改成了短袖衬衫。窗外树上的小松鼠看见了说：“短袖衬衫不如背心好。”

金丝猴正想剪成背心，被刚回家的猴妈妈拦住了，猴妈妈说：“你这样一直改下去，成了什么呀？”

这则笑话是讽刺小金丝猴自己没有主见。但我们如果从另一个角度想：长袍减去了下摆就成了短袍；长袖衬衫减去一部

分袖子就成了短袖衬衫；再把剩下的袖子全部剪去就成了背心。说明了某一样物品减去一部分后有时会变成另一样新东西。这也揭示了搞发明创造的一个思路：缩减“缩减”。

可以这样想：

能在某件东西上减去什么部分吗？能把某样东西的重量减轻一点吗？能在操作过程中减少次数吗？这些从形态上、重量上或过程中的“缩减”能产生什么好的效果吗？

把袜子的套筒“减”去，改成为“袜船”。冬天，在卧室中穿拖鞋时，“袜船”能起到保暖作用。

人们把日常看到的眼镜减去镜架，就成了薄薄的镜片，再换一种片子装进眼眶成了隐形眼镜。

以上主要是形态上的“缩减”。

夏天喝的饮料，原来是装在玻璃瓶中的，从减轻重量角度考虑，把玻璃瓶改为塑料瓶，就给人们带来了不少方便。

有的同学的爸爸、妈妈上班路比较远，需要换几次车，每换一次车就得买一次车票。能不能减少买票的次数呢？公交公司想出了让乘客买“月票”或买“本票”的办法。每月只交一次钱，买一张月票或一本本票，上车就可以不用再掏钱买票了。这样，不但为乘客带来了方便，也减轻了售票员的工作负担。

还有，上海人过黄浦江要乘船摆渡。原来，在浦东、浦西都要买票才能上船。后来，有人想，凡是过江的人，绝大多数是走来回的。于是想出办法，只要在浦西一处买票，票价计来回的钱。从浦东上船不用买票。结果，为国家省下了不少人力物力，过江的乘客也感到方便。

各地纷纷开设超级市场，也是运用“缩减”的道理。顾客无论买多少次东西，都只需在门口一次付钱就可以了。这样许

多站柜台的营业员就可以干其他的工作了。

这是过程中“减”少次数的例子。

我们现在使用的汉字比原来的汉字已有了不少简化。简化的实质是减少笔画。如“郁郁葱葱”的“郁”，这个字只有8笔。但原来的“鬱”字要29笔。你看减少了笔画给我们的学习带来了多大的方便啊！

这既是数量上的“减”又是形态上的“减”。

“缩减”的方法到了科学家手中，就被应用发明了许多许多造福于人类的新产品。

约瑟夫·斯旺和爱迪生发明电灯就是一个典型的例子。

约瑟夫·斯旺是英国的发明家。他从1845年起研制电灯，但研制的许多电灯泡都像天上的流星一样，闪烁了一会儿就再也亮不起来。直到1877年，斯旺做了一个试验：抽掉电灯泡里的空气，装上碳丝，通上电源时，一个多年的幻想变成了现实。电灯泡发出了耀眼的光，而且维持了很长时间。望着这明亮的电灯，多年来挫折带来的烦恼云消雾散。我们不难看出，斯旺成功的关键一步是从电灯泡中“减”去了空气。

与约瑟夫·斯旺同时，美国大发明家爱迪生也在研制电灯。他经过了无数次失败，调换了1600多种材料，但都失败了。最后也是抽去了灯泡里的空气，才获得了成功。到1883年，这两位不约而同发明了电灯的科学家，联合成立了爱迪生·斯旺联合电灯有限公司。不久，电灯便照亮了世界上亿万户家庭。

日本富士公司发明一次性相机也是一个生动的例子。当时，富士公司胶卷大量积压。为了推销这些胶卷，将一般相机所需的四百至七百余零件减少再减少，最后只留下二十六个零件，发明了价格十分低廉的一次性相机，深受广大消费者的欢迎。

由于相机的大量销售带动了胶卷销售，原来堆积如山的库存胶卷也一销而空。富士公司用“缩减”的方法别出心裁地开发了一次性相机，使公司财源滚滚而来。

“缩减”当然也就成为我们少年儿童进行小创造、小发明的思路之一了。

如我们平时见到的茶几都是4只脚的。有一个同学用“缩减”的办法，减去了两只脚，把剩下的两只脚改做成L形。这样，在不使用的时候，可以把脚插入沙发的底下，增加了沙发前的空间面积。

有一年夏天，小林拿了一把有柄纸扇到同学家去下军棋。回家时，他想把扇装进塑料包。没想到，扇柄太长，没法装进去。回家后，他用“缩减”的方法，“减”去了扇柄，但没有扇柄，拿起来不方便，他又用“减”的办法在扇面的下方“减”去一块，手伸在这空档中正好捏住扇子。这样就发明了可以装进拎包的无柄扇。

还有台湾的一个小朋友，他见爸爸在装门锁扣时，要在门两旁锁扣片的3个圆孔中拧上3颗螺丝。一副锁扣就得拧6颗螺丝。他想，要是使锁扣片的两条边，都向下弯成卷角，只要往中间的一个圆孔里拧上一颗螺丝，当拧紧这个螺丝时，两条卷边也跟着楔进了木头。他把自己的想法告诉了爸爸，父子俩一试，果然不错。

这位小朋友思考问题的方法，正是“缩减”法。

无限放大

一天，小明回到家中见爸爸正对着亮光看一卷昨天在公园里拍的胶卷，想挑出一些照得好的去印照片。由于是135的胶

卷，上面的人很小，爸爸看得很费力。小明搬出一架自己制造的幻灯机把胶卷放进去。顿时，墙上像放电影一样，胶卷上的人、景物都看得清清楚楚。幻灯机在这里起到了一个扩大的作用。

在人们的生产、生活及发明创造活动中，常常会用到“放大”。

报纸上的字太小，老年人拿个放大镜来看，放大镜的作用就是“放大”。

一般的电影银幕比较小，使电影缺少现场感，反映不出大的场面。怎么办？放大，把它扩成宽银幕，刚才的那些缺点就克服了。

紧张的象棋比赛正在进行，有几百个人要看，总不能让几百个人头都挤在一起吧！于是放大，做一个特大的象棋盘挂在墙上，供棋迷们观战。

随着人们生活水平的提高，我们家中电视机的屏幕也在不断地扩大，从14寸扩大到25寸、34寸，现在市场上推出的“家庭影院”式的电视机，屏幕则更大。屏幕扩大以后，给人们观赏各种节目带来了极好的视觉效果。

我们可以这样想：

这样东西如果放大、扩展（声音扩大、面积扩大、距离扩大……），它的功能与用途会有哪些变化？这件物品除了大家熟知的用途外，还可以扩展出哪些用途？

如吹风机，大家都知道是吹头发的。但在日本，有人却利用吹风机去烘潮湿的被褥，扩展了它的用途。后来，还在此基础上“放大”发明了一种被褥烘干机，销路非常好。

“放大”在科学家的创造发明中早有运用。如把一般的望

远镜扩成又长又大的天文望远镜。这种望远镜就像大炮一般。有的口径就有1米。它收集的光可达人类肉眼的4万倍，放大率达3000倍。用这种望远镜看星空，38万千米远的月亮，就好像在128千米的近处一样。

中国科学家正计划在贵州南部建成一个能“填满”整个山谷的、世界上最大的射电望远镜。这个半径500米、接受面积相当于25个足球场大的“大锅”被誉为是地球的一只眼睛，将被用来寻找地外理性生命及为宇宙起源寻找证据。

这个巨大的“天眼”外形同锅式卫星天线相似，由2000块15米见方的反射板拼成。整个工程都将在贵州南部的喀斯特洼地中建成。

这只“扩大”了的望远镜的观测波长范围正好包括了探寻地外理性生命的“水域”波长区间，比目前世界上最大的全自动射电望远镜综合效率要高10倍，它将是观测范围最广、观测得最远的仪器。因此，中国的大望远镜计划也引起了国际寻找外星人组织的关注，有关国际组织已提出合作研究申请，中外天文学家将联手用这个仪器搜索外星人。

在通信中常常会遇到由于路途太远而收到的信号很弱的情况。英国科学家威廉·汤姆生发明了镜式电流计电报机后，扩大了信号的强度，使长途电缆通信得以实现。

在军事科学上，“放大”的运用更广泛了。飞机扩大到可以运载汽车、大炮、坦克；兵舰扩大到可以装载成百架飞机；而大炮则扩大到一次能射出几十发炮弹。

我们少年儿童搞小创造、小发明时，“放大”也是一种可供选择的途径。如有一个小朋友在雨天和人合用一把雨伞，结果两人各淋湿了一个肩膀。他想到了“放大”，就设计了一把

双人伞，扩大了伞面的遮雨面积。还有一个小朋友看书时爱摘录好词好句，但在摘抄时，书页容易被风吹乱。他先是用回形针去夹书，后来他想到了“放大”，就利用回形针的原理，把回形针扩大，制成了一个又能搁书，又能夹书的压书器。

有一位小朋友，视力有障碍，在测量较短的线段时，在尺上读毫米数很吃力。后来，他利用“放大”的思路，发明了一把放大的尺，形状像两只有对顶角的相似三角形，一只小，一只大。测量时，利用小三角形去量线段，但量出的数据被大的三角形“扩大”了几倍，在大的三角形上读数就方便得多了。

“放大”的用处很多，你也可以试试。

越小越好

我们常常可以在警匪片中看见这样一组镜头：一个A国的间谍乔装成旅游者潜入B国。他驾车在重要的军事设施旁边路过。他被那迷人的景色吸引住了，于是就驻足观赏，流连忘返。后来，他叼上一支烟，从口袋里掏出打火机，打火点烟。奇怪的是接连打了好几次都没点着。他换了一个方向，又打了几次，还是没点着，他摇了摇头，无可奈何地把烟扔掉，上了车开走了。

在一家豪华的咖啡馆里，这个间谍与同伙接头，低声地用暗语密谈，又偷偷地将打火机交给对方，相视一笑，扔下几张钞票就向门外走去。

门口，B国的保安人员早已守候在那里，两个被带到了保安机关。在审讯室里，A国间谍矢口否认。B国的警察拿出一个烟缸——那烟缸正是放在那咖啡馆桌上的，从底部取出一个微型录音机。一按，录音机传出了熟悉的声音。A国间谍一下

子瘫倒在椅子上。警察又从他同伴的衣袋里掏出打火机，不无嘲弄地说：“我可要见识见识贵国制造的微型照相机喽。”原来，那不是打火机，而是特制的照相机。

电影里的微型录音机、微型照相机都是“缩小”的结果。缩小体积之后，它们的用途就起了变化。

“缩小”的思路是这样的：

把某件东西压缩、折叠、缩小，它的功能、用途会发生什么变化？

在我们日常生活中随处可见用“缩小”的方法生产出来的产品。

凡是到过黄山的人都知道，由于黄山浓雾弥漫，上山时要穿雨衣。但黄山山势陡峻，登攀十分费力，身上携带的东西越少越好，越轻越好。于是，人们使用“缩小”的办法制造出一种袖珍雨衣。这种雨衣折叠起来只有一包香烟那么大，重量只有50克左右，价钱也十分便宜，深受旅游者的欢迎。

还有如袖珍收音机、微型电视机、袖珍手电筒、手掌式游戏机、浓缩酱油、压缩饼干、浓缩鱼肝油等等，都是“缩”出来的。

信息化时代离我们越来越近的今天，电脑已开始进入千家万户，成为人们生活中日益重要的电器。电脑的演变也有一个“缩小”的过程。据说，科学家最早研制出来的电脑有两间屋子那么大。后来，随着集成块的出现，电脑体积逐步缩小，成为“微机”进入了办公室与家庭。现在，为了方便人们接受与传播信息，又缩成了手提式笔记本电脑，可以随身携带。

有时某一件东西缩一缩后就成了一件新东西。如把一般的保温瓶缩小，就成了新东西——保温杯。

我国独步世界的微雕艺术的实质也是“缩小”。它缩小的程度是惊人的，在头发丝上可以刻出伟人头像、名人诗句等等，成为一件件价值连城的艺术珍品。

在我国深圳有一个风景区，叫做“锦绣中华”，又名深圳小人国。它就是用“缩小”的办法，把我国的许多景物，照原型缩小后，安排在30公顷大小的地方。这里有名列世界八大奇迹的万里长城、秦陵兵马俑；有最大的宫殿（故宫）、最大的佛像（乐山大佛）、最宏伟的建筑（布达拉宫）、最奇的景观（石林）、最奇的山峰（黄山）、最大的瀑布（黄果树瀑布）；有庄严肃穆的黄帝陵、金碧辉煌的孔庙；还有雄伟壮观的泰山、如诗如画的漓江、小巧玲珑的江南园林及具有各种民族风格、民族特点的民居。总之，你可以在一天之内领略中华五千年文化，畅游大江南北锦绣河山。

最近几年，“缩小”在医学上得到了广泛的应用。如腹腔镜手术，只需在病人腹部划上能插进一把钥匙大小的小孔，然后将微型器械伸进腹腔内进行手术。这种手术又称为“钥匙孔外科”，可以进行胆囊切除等较复杂的手术。病人损伤小、痛苦少、康复快，一般三四天就能出院，并且不会在病人身上留下长长的刀疤。手术中的微型器械就是“缩小”的成果。

最近，在报纸杂志上常常可以看到科学家用“缩小”的思路发明的产品。如细菌电池，缩得只有针尖那么大小，电池内的细菌能把特别的糖浆转化为氢，再通过一系列化学反应后产生出电流来。又如在德国的帕德博思市计算机博物馆里展出的微型机器人，只有4.3克重，比人的拇指还要小。

当然，“缩小”也是我们少年儿童搞小创造、小发明时常用的思考方法之一。

如有一个小朋友发明的简易旅行折凳就是一个例子。这折凳主要有4个部件。长方形木板一块，用作凳面。两块相同的木板作凳脚，用铰链铰合，可以折叠。在凳面的反面装上一根能转动的木棍。使用折凳时，将两凳脚伸开，把木棍转90度与凳脚垂直，撑住凳脚；不用时，把木棍再转90度与凳脚平行，凳脚就可以折叠在凳面上，再把木棍转90度与凳脚垂直，压住凳脚，不让凳脚散开，就便于携带了。

还有一个小朋友发明的便于携带的昆虫笼也是一个例子。这种新式的昆虫笼实际上是只盒子，但在盒子的底与盖之间用蚊帐布连接。不放昆虫时，蚊帐布可以折叠，盒子底盖相合，能缩得很小。

再如贝明纲同学，运用“缩小”的办法，发明了手表式太阳钟。他在制成太阳钟（日晷）模型后，就想把它缩小到可以随时带在身边使用。于是他把日晷的指针和平板都设计成可以折叠的。只要把指南针对准方向，在太阳底下看日晷上指针的影子，就能读出当时的时间。这就成了最经济的自制手表。

二年级小朋友沈冰心同学发明的小鸟喂食器也是成功的“缩小”的例子。她模仿粮食店里的售米器，对其加以缩小、改进，利用一只废弃的塑料药瓶，下端开一个圆洞，用一个锥体形的软木塞顶住，瓶盖上打一个小洞用小铁丝插入与瓶底的软木塞连接。瓶内装满小米，用手一按小铁丝，软木塞向下松开，小米就漏下来，顺着一个小漏斗“流”进鸟笼。手一松，一根弹簧将铁丝往上拉，带动软木塞顶住圆洞，小米就停止下漏。沈冰心同学凭这件作品在和田路小学的小发明擂台赛中得到第一期擂主的称号。

当然，并不是所有的物体都需要“缩小”，也不是缩得越

小越好，还要看生活与生产的需要，需要缩到多大就缩到多大。缩的过程也并非简单地、原封不动地把形体缩小，可以通过换材料、换部件、换工艺等方法来达到缩小形体、扩大功能的目的。

仔细观察一下自己的周围，哪些东西是应该缩，又是可以缩的？

学习先进

“模仿”是人们进行创造发明的一条有效的途径。什么叫做“模仿”呢？

古时候，人们看见鸟能自由自在地在空中飞翔，就萌发了向鸟学飞的念头。看过电视剧《封神榜》的同学一定会记得那个雷震子吧，他就有一双肉翅，能随心所欲地飞翔，这正是人们想像鸟一样飞翔的美好愿望的体现。于是对鸟的飞行动作进行了模仿。人们开始设想在自己身上装两张能动的翅膀或装上一张特大的风筝，想利用风力将人送上天空，但都没有成功。后来，科学家对鸟类飞行的原理进行了反复研究，终于在1903年发明了飞机，实现了人类上天的愿望。在以后的几十年间，经过不断改进，飞机的飞行速度越来越快。但也带来了另一个问题，由于速度太快，经常发生机翼剧烈的抖动，造成机翼破碎，多次发生机毁人亡的惨祸。许多科学家为解决这个问题而煞费苦心。过了好久好久，人们发现蜻蜓的形状极像当时的飞机。蜻蜓的翅膀又薄又脆，但它快速飞行时为什么没有出现剧烈抖动、翅膀破碎的现象呢？科学家发现，每只蜻蜓的翅膀末端，都有一块比周围略重一些的厚斑点。这就是防止翅膀颤抖的关键。科学家按这个方法改进了机翼。果然，机翼就不再抖