

阿基米德借“神火”

今 2000 多年前，古罗马奴隶主向位于地中海西西里岛上的叙拉古王国发动了侵略战争。

罗马侵略者就像一头饥饿的野狼面对一只肥美的羔羊，恨不得将叙拉古王国一口吞下。但叙拉古王国军民奋勇抗击，使敌人寸步难行。

侵略者头子气坏了，心想：一个小小的叙拉古都抢不过来，还成什么体统？于是他们又调集更多的战船，排列在叙拉古城堡附近的海面上，随时准备扑到岸上来。

叙拉古王国有一位智者，名叫阿基米德。他善于动脑筋，会想出许多好办法。面对罗马的无数战船，他又开动了脑筋：怎样才能把敌人的战船破坏掉呢？用石炮打不着，用挂勾吊不翻。

这一天，阿基米德站在船头又在观察敌战船情况，烈日照在船帆上，白亮亮一片。猛地，老将军把手一挥：“有办法了。”

双方又僵持了一个月。情况对叙拉古越来越不利，眼看就要坚守不住了。阿基米德大声地号召军民：“再坚持三天，

我就有打败敌人的办法了。”

三天后，一个大晴天，阿基米德命令：“全体坚守战斗岗位 胜利就在今天！”

叙拉古军民莫名其妙：“敌人这么强大，我们怎能取得胜利呢？”

还真是怪了，罗马战船突然一只只冒烟起火了。白帆上先冒烟 被海风一吹“呼”地一下着起火来。风借火势 火乘风威，只见浓烟滚滚，一片火海。罗马士兵惊慌失措，大声喊道：“天上降神火了 天上降神火了。”士兵们有的被烧死 有的跳到海里被淹死。罗马战船除了有几只侥幸逃脱外，其余全部在浓烟烈火中沉入大海。

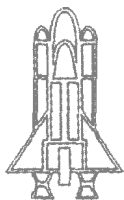
阿基米德借来的可真是神火，是太阳之神的火。

那一天，阿基米德在城头察看罗马战船时，阳光照在船帆上，白亮亮一片，给了老将军启示，使他想起了平时琢磨过多次的取火镜。

取火镜就是现在说的聚光镜，也叫凹面镜，它能把阳光集中到一点，这一点叫焦点，焦点的温度相当高，可以用来点火。

阿基米德说干就干，马上找来一批工匠，秘密打制上百面铜镜，用了一个月的时候。为了保险，又用了三天进行试验，效果好极了。于是，在战争处于最关键的时候，阿基米德胸有成竹地宣布：“胜利就在今天！”

那一天，天空晴朗，烈日高悬，阿基米德派数百名士兵手持聚火镜，站在选好的位置上，对准罗马战船的白帆照起来，一会儿，罗马战船就开始冒烟了。



用火能取暖吗

希 腊神话中，普罗米修斯将火种从天上偷引到地上，成为人类歌颂的大英雄。人类的文明史离不开火，现在人们的生活、工作也少不了火。聪明的人类发明了火柴和各种各样的打火机，可以十分方便地点燃起火焰。

有一支探险队在南极洲的暖季到达那块大陆时却不幸丢失了打火机，能找的地方都找过了，就是不见打火机的踪影。

南极洲的暖季虽然太阳不落永远悬挂在天空中其实气温也在 -10 左右。没有火就不能烧水做饭维持生活没有火生命将处于危险之中。

探险家们不会束手无策，静待死神的到来。船长和一位科学博士开始研究点燃火堆的办法。船长说：“有一部小说，主人翁鲁滨孙在孤岛上所用的火种，是靠闪电点燃一棵树木获得的可惜这种偶然的外界帮助机会太少了。”

“是太靠不住了。”博士回答。

“我们连一个望远镜都没有如果有望远镜倒可以把透

镜拿下取火了。船长又说。

“是呀，”博士回答说，“可真太遗憾了，我们竟没有这个东西。太阳光倒很强，有了透镜，一定能够烧着火绒的。”

“怎么办呢？博士，全靠你了。”船长说。

“我们为什么不……”博士沉思地说。

“你想出了什么办法？”船长好奇地问。

“但是，不知道能不能成功。”博士犹豫不定地说。

“你到底想出了什么办法？”船长追问道。

“我们不是没有透镜吗？我们自己造一个。”

“怎样造法？”船长问道。

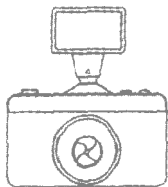
“用冰块来造。”博士说，“我们需要的不过是使太阳光聚焦到一点，用冰块也许和用水晶一样有效。但是，要选用一块比较坚实和比较透明的。”

船长指着一块冰块说：“这块冰块也许能满足你要求。”

博士和船长一同向那块冰块走去。确定它基本符合要求后，船长叫来了其他的人。博士下令砍下一大块冰来，这块冰的直径大约有 0.5 米。先用斧头把它砍平，然后用小刀精修，最后用温暖的双手不断摸弄，慢慢地做成了一块光洁透明的半球形的“冰透镜”。博士拿着这块“冰透镜”向着太阳，让太阳光穿过“冰透镜”聚焦到一团干燥蓬松的火绒上。一会儿，火绒冒出淡淡的一缕青烟，又过了一会儿，火绒上出现一个红点，顷刻间，火绒燃烧起来了。一场危机终于过去了，探险队又开始了正常的工作和生活。

冰与火，我们常认为是不相容的，科学却让我们用冰取得了火。凡是透明的东西，光线便能够穿过它，所以透明很好的冰，本身不会吸收很多太阳光，以至转变成热量，造成温度升

高和熔解。而由于把冰块做成半球形透镜，根据光学原理，穿过冰块的光线会聚焦到一点，使火绒处在这一点时便吸收到大量热量 温度升高 燃起火焰。



太阳告诉我们什么

太阳给我们送来了什么？

我们最直接的感受是：太阳送来了光和热。

除了直接的感受以外，太阳能还转化成一大批贵重的礼物——粮食、煤、石油以及电力。地里的庄稼在阳光的照射下才会进行光合作用，从而生长发育开花结果，人才有了粮食。而远古的植物和动物的尸体被埋在地下，转化成煤和石油。今天烧煤，是在消耗远古的太阳能。太阳还把海水晒热，产生水蒸气，送到大陆变成了雨，雨水贮在水库里，用来发电，太阳能转化成了电能。

地球上的能源，绝大多数来自太阳，抬头看看太阳，不由得感叹，太阳时时刻刻在向外发射能量，地球接收到的能量只是很小很小的一部分。太阳的能量该是多么巨大，太阳能是怎么产生的呢？

不同的时代，有不同的答案。

在科学不发达的年代，人们看到火红的太阳，就联想到太阳是个大火球，一定存在着燃烧现象，会不会是煤在燃烧？可

是，稍有头脑的人说，就算太阳是个巨大的煤球，它又够烧几年呢？无论太阳多么巨大，按体积计算，也就只够烧几千年，就算能烧 1 万年，“煤球”也烧完了。可是，太阳的年龄却是 50 亿年 哪里有什么烧了 50 亿年的大“煤球”？

太阳能来自燃烧，仅仅是一种猜测。猜测不是科学，说出来跟没说一个样，不知道还是不知道。

到了 19 世纪，有位天文学家在研究太阳是怎么形成的时候，同时回答了太阳能是怎么产生的。他说，太阳原来是一团大星云，体积非常大，就像今天整个太阳系那么大，后来逐渐凝缩，在凝缩的过程中，由于引力的作用，外围的质点纷纷涌向太阳中心，产生了动能，转化为光和热向外辐射。在当年，星云学说是引人注目的理论，相当多的人接受了这个说法，以为这就知道了太阳能的来源。

进入 20 世纪，科学发展了，科学家首先关心的不是去解答太阳能从何而来，而是太阳上有些什么物质。因为射到地球上的太阳光就是重要的信息，太阳光通过三棱镜就会分成颜色鲜艳的七色光。从那些宽窄不同的彩色谱线中，就能分析出太阳上的物质。1929 年，美国科学家罗素反复地分析了太阳光谱 告诉人们 太阳这个大火球 实际上充满了气体 绝大部分是氢。按质量计算氢占 71%，氦占 27% 其他元素只占 2%。

这时候，原子科学也有了发展，研究原子的科学家也关心起太阳能从何而来，他们根据太阳含有丰富的氢进行分析，认为太阳内部存在着核反应。贝特是出生在德国的美国科学家 他认为，4 个氢核结合成 1 个氦核，产生了能量，也就是说 氢是太阳的“燃料” 氦是烧下来的“灰”。贝特的说法 不

仅解释了太阳能的来源，还扩大到恒星，恒星发光也是这个原理。

贝特的理论告诉了我们，太阳和恒星的能量来自核反应，是核聚变的结果。为什么太阳能产生大量的光和热，辐射出大量的能量，是靠烧掉了一些氢，每秒钟要损失 400 万吨物质！但是，太阳中的氢实在太多了，还经得起消耗，在数百万年以内，这个损失仍只是一个可以忽略不计的小数目，太阳还有几百亿年的寿命。

这样，人们总算知道了太阳能的来源。可是，人的认识总是在不断发展。人们掌握核聚变的技术，制成了氢弹，却有一个解不开的谜。氢弹里有氢核，在高温条件下，氢核一下子聚合成氦，产生了大量的光和热，这一切过程，仅仅在爆炸的一瞬间就完成了。爆炸结束，核反应也完结了，所有的氢都参加了反应。

人们在想，核反应有两种，一种是核裂变，原子弹爆炸就是裂变的结果；另一种是核聚变，氢弹爆炸是核聚变的结果。可是，核裂变现在已经可以加以控制，能按照人的意愿，不是突然爆炸，而是缓慢地连续地进行反应，用来发电，建成原子能电站。可是，氢核聚变却只能以爆炸的形式出现，所有的氢一起参加反应，反应一次完成。

这就产生了一个问题，既然太阳含有丰富的氢，太阳中心的温度又高达上千万摄氏度，为什么不会使所有的氢一起参加反应，为什么不是反应一次完成，而是缓慢地进行，并且已经进行了 50 亿年！

这个问题也可以反过来问，既然太阳的寿命已有 50 亿年，由此可见，太阳一直在进行着核聚变，不是一次爆炸式的

聚变，而是持续不断地聚变。核聚变能够持续不断地进行，一定存在着一种控制机理，这是我们所不知道的，这是一个谜。

科学家正在力求破解这个谜。科学家为了利用氢这个廉价的原料作为能源，正在寻找控制氢聚合的过程，只要找到控制的办法，就有了大规模利用氢的可能。

也许，太阳会给我们一点启示，告诉我们氢的聚变不一定是爆炸，也可以持续进行，也是可以控制的。



请太阳帮忙

南 极大陆气候严寒，终年冰天雪地，几乎全被冰层覆盖，犹如加上了冰盖，冰层平均厚 2000 多米 尚无定居居民。那里的“白天”、“黑夜”也与我们这里不一样：从 11 月到第二年的 3 月，全是白天，没有黑夜，太阳总是低低地徘徊在空中，称为暖季，最暖是 1 月份，但平均气温也在 0 以下。从 4 月到 10 月 全是黑夜 见不到太阳 称为寒季 最冷是 7 月份 绝对最低气温曾达 -94.5°C （极点附近），南极洲大陆还常有烈风暴雪，最大风速每秒达 75 米以上。

尽管如此，几百年来，许许多多勇敢的探险者，冒着生命危险，来到这块大地探索自然的奥秘。

公元 1903 年岁末，“高斯”号探险船来到了南极。真不凑巧 恰恰遇上了特大暴风雪，气温突然下降到 -60°C 。风暴过后，船被冻在一望无际的冰原里，船与冰像浇铸在一起似的，一点儿也动弹不得。这下可急坏了船长，船不能动，而粮食和水总有用完的一天，那时全船的人都得饿死冻死。

船长立即召集全体船员用锯子、铁锤等把船身周围的冰

块锯开敲掉，费了好大的功夫，船身虽然能动了，但仍被冰原围着，开不出去。船长又命令用炸药炸开冰原，最后也只打开了几百立方米的冰，船却仍然不能够恢复自由。只有打开 2 公里长、10 米宽的航道，船才可能驶到没结冰的海面上去。

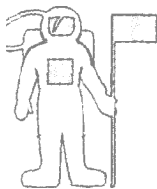
大家的心情愈来愈紧张，从船长到每一个船员，都在苦苦思索着。有个船员，眯着深陷的双眼，久久地望着阳光下坚硬的冰层，突然想起了在他的家乡，铺在田野里的洁白的雪，在阳光下很长时间融化不掉，可是在村头连泥带灰的积雪，却很快化成了水流满街头。于是他兴冲冲地来向船长建议：“把船上的黑灰、煤渣、垃圾铺到冰上 铺成 2 公里长、10 米宽的一条长带，从船的周围一直延伸到冰的最近一条宽裂缝上，让太阳帮帮忙，或许可以把这条长带下的冰化开。”

船长并不清楚这个办法是否管用，但是与其傻等，还不如试一试。全船的人又都动员了起来，分头收集黑灰、煤屑和垃圾，并把这些东西全运到冰上去。

一条 2 公里长、10 米宽的长带铺好以后，大家耐心等待着。这时年近岁末，正值南极暖季，太阳一连几个月悬挂在天空 没有黑夜。几天之后 柔和的阳光 终于使黑灰、煤渣、垃圾下的冰层慢慢变薄，融化了。“高斯”号摆脱了冰原对它的围困，恢复了自由。人们把那个船员抬起来，抛向空中。

“高斯”号的脱险，是应用科学原理的一次成功尝试。原来，太阳光照射到物体上，一部分被吸收，一部分被反射。黑色的东西能吸收大部分太阳光，而浅色的东西将大部分太阳光反射掉。被物体吸收的太阳光会变成热能，因此，黑灰、煤渣、垃圾吸收的大量太阳光变成热能，使它下面的冰层慢慢融化了。

大热天，穿白色、浅色衣服的人比较多，也是这个道理。黑色衣服在日光下会使我们的身体受到比较多的热，在夏天更使人热得难熬。夏天戴的帽子也应以浅色为宜，戴深色帽子容易中暑。而在冬天，恰好相反，宜穿深色的衣服，宜戴深色的帽子。



原始的指南针

飞机在辽阔的天空中翱翔，轮船在无际的大海中航行，探险队在苍莽的森林中勘察，商旅们在浩瀚的沙漠中跋涉，他们是依靠什么来辨别方向的呢？大家也许都知道，靠的是指南针。我们现在看到的指南针，是一个小圆盘，中间装着一个小针。这根小针中间粗，两头尖，能够在盘中来回旋转，不管你把盘子怎样转动，小针总是一头指向南方，另一头指向北方。有了它，无论你到哪里，都不会迷失方向。这个精巧的小东西，也是中国古代四大发明之一。

指南针是利用磁铁在地球磁场中的指极性而制成的。磁铁能够吸铁，通常称为吸铁石。2000多年前春秋战国时期，中国劳动人民在寻找铁矿的时候，就已经发现了这种神奇的矿石，因为它一碰到铁就吸住，好比一个慈祥的母亲吸引自己的孩子，所以称它为“慈石”，后来才改称为磁石。每块磁石两头都有不同的磁极，一头叫S极，另一头叫N极。而我们居住的地球本身，也是一块天然的大磁体，在南北两头也有不同的磁极，不过，靠近地球北极的磁北极的磁性是S极，靠近南极

的磁南极的磁性却是 N 极。因为同性磁极相斥，异性磁极相吸，所以不管在地球表面什么地方，放置一根可以自由转动的磁针，它的 N 极始终指向北方，而 S 极始终指向南方。我们勤劳智慧的祖先不但发现了磁石的吸铁性，也发现了磁石的指极性，并根据这种特性制成了原始的指南针。

最初的指南针，同现在指南针的形状完全不同。它是用一块天然的磁铁，琢磨成勺子的形状，把磁铁的 S 极琢磨成勺柄，古人把这磁勺称为“司南”，就是负责指南的意思。

北宋初年的《武经总要》中又记载了一种“指南鱼”的制法：用薄铁皮剪成鱼形，长两寸，宽五分，将鱼形铁片放到炭火中煅炼，待红透时，用铁钳钳住鱼头出火，以鱼尾对准北方，蘸入冷水盆中，冷却后以密封的盒子保藏。这样，铁皮鱼就被磁化成指南鱼了。这种人工磁化法比欧洲要早几百年。

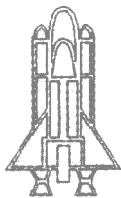
指南鱼使用时也很方便，只要取一碗水放在无风的地方，指南鱼的鱼首微翘，鱼肚略向下凹，放进水中就像小船一样，浮在水面上，待它静止时，鱼首所指的方向就是南方。

当时不但有铁片做的指南鱼，还有用木头做的指南鱼和指南龟。木制指南鱼是用一块手指大小的木头刻成鱼的样子，从鱼嘴往里挖一个洞，放进一条磁铁，使它的 S 极向外，再用黄蜡封口，最后用一根针从鱼嘴里插进去。把指南鱼放到水面上，鱼嘴里的针就稳稳地指向南方。木制指南龟与指南鱼相仿，它的磁铁插在龟的尾部，但指南龟不放在水里，而是在龟肚下方挖个小洞，让它顶在光滑的竹签上面，这样便于自由转动。当它静止时，龟尾的针也会自动指向南方。

指南鱼发明后不久，人们又掌握了一种更好、更方便的人工磁化法，就是用天然磁石摩擦钢针，使钢针磁化。这种经过

人工传磁的钢针，可说是正式的指南针了，它使指南针的制造过程大大简化，为指南针的广泛利用提供了先决条件。北宋著名科学家沈括在他写的《梦溪笔谈》一书中，详细记载了此法。

由于有了指南针，到北宋的时候，中国的航海事业已很发达，与日本列岛、南洋群岛和阿拉伯各国的交往相当频繁。12世纪前后，指南针随着中国的海船传到阿拉伯，以后又传到欧洲，从而大大推动了欧洲航海业的发展，促成了新大陆的发现。



从曹冲称象说起

17 00多年以前，汉朝衰落。曹操拥兵百万，占据了北方。刘备倚仗诸葛亮的筹划，夺得西川作为根据地。孙权以长江为天险，经营着东南一带，形成了历史上的三国鼎立。他们之间战争不断，但作为一种策略，有时也联络对方。有一次，孙权为了讨好曹操，特意送给他一头大象。

大象生长在南方，北方的人只听说过，可从来没有见过。曹操非常高兴，带了大臣们一同去观看。大象站在河边，巨大的身躯像座小土丘，四条大腿与房柱子一般粗，两只耳朵耷拉着，好似两把大蒲扇。这是人们在陆地上能看到的最大动物。曹操很想知道这只大象究竟有多少重，就叫大臣们想办法称一称。大家围着大象议论开了。

有个大臣踌躇着说：“这……这得先造一杆大秤，嗯，砍一棵高高的大树作秤杆……”

“就是有了那样大的秤，谁有那么大的力气提得起来呢？”有人反驳说。

急切间，大臣们一时倒也找不到好方法。

又有个鲁莽的官员出了个愚蠢的主意：“只有把大象宰了，一块一块称……”

曹操听到这儿就不高兴了。正在这时候，从人群中跑出一个小孩子站到曹操面前说：“我有办法 我有办法！”

曹操和大臣们一看，说话的原是自己的小儿子曹冲，当时只有六七岁。曹操说：“你有办法 快说出来让我们听听。”

曹冲不慌不忙地说：“先把大象赶到河中的大船上去。”

大象一上船，船身就摇晃着往下沉了一些，等船平稳后，曹冲齐着水面在船帮上画了一条线。曹冲又叫人把大象牵上岸去，船身又向上浮起来了一些。正当大臣们猜测曹冲在玩什么把戏时，只见他又叫人把一筐筐的石头抬到船上。一筐又一筐，船身又一点一点地往下沉。等到船帮上画下的线齐了水面，曹冲叫道：“行了 行了！”接着笑嘻嘻地对他父亲说：“把船上的石头一筐一筐地过秤，称得的数目加起来，就是大象的质量。”

曹操笑呵呵地直点头，大臣们也不由得连声称赞。

曹冲的办法看起来很简单，实际上不知不觉地应用了物理学中的浮力定律。现在人们已十分清楚这条定律：浸在水中的物体都受到向上的浮力，而浮力的大小等于这个物体排开的水的质量。空船浮在水面上，船身只有一小部分没入水中，排开的水不多，这些水的质量等于船受到的浮力。因为这时船不向上浮也不向下沉，所以空船的质量等于浮力，等于空船排开的水的质量。大象牵上船后，船就下沉，又排开了一部分水，浮力也增加，直到浮力等于空船和大象的质量时，船才平稳而不再向下沉。把大象换成石头，让船仍然吃那么深的水，也就是与装象时排开的水量一样多，这时船受