

漫游科海

主编：于今昌

声波唤雨

北方妇女儿童出版社



声 波 唤 雨

主 编	于今昌		
副主编	于 洋	于 雷	
撰 稿	金 宝	岳 军	

北方妇女儿童出版社

声波唤雨

于今昌 主编

*

北方妇女儿童出版社出版发行

长春市第四印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 32 开本 4.375 印张 85 千字

1998 年 5 月第 1 版 1998 年 5 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册 本册定价:4.60 元

ISBN 7-5385-1477-5/G·860 全套定价:46.00 元

目 录

有记忆的金属.....	(1)
金属也会疲劳.....	(2)
金属也能“细如发，薄如纸”.....	(5)
金属能“吃”掉噪声.....	(7)
“水刀”胜钢刀.....	(9)
奇妙的声控技术.....	(11)
能准确发现鱼群的水下“侦察兵”	(13)
犹如身临其境的立体声.....	(15)
让噪音为民造福.....	(17)
通过声纹侦破电话犯罪.....	(19)
从买瓷碗说起.....	(21)
克服声障.....	(23)
深海“声道”.....	(25)
海豚的眼睛被蒙上还能飞速前进	(27)

利用超声波诱捕老鼠	(29)
超声波清洗	(31)
声波也有唤雨的神通	(33)
从白炽灯到卤钨灯	(35)
颇受欢迎的 H 形荧光灯	(37)
无网捕鱼	(39)
磁悬浮列车的腾飞	(41)
把电能存在水库里	(43)
电波幻听现象是怎样发生的	(45)
智能车窗	(47)
使用电脑的忧患	(49)
机器人中的“特种部队”	(52)
新鲜干净的辐射食品	(54)
防辐射还是浅颜色好	(56)
利用核能供热	(58)
特别准确的原子钟	(60)
爆破也可以控制	(62)
利用爆炸进行机械加工	(64)
无源路灯发光的秘密	(66)
王赣骏的太空液滴动力实验	(68)
坐在火药上的飞行员	(70)
颜色可以变化的立体商标	(72)
昆虫之间的光学通讯	(74)
五彩缤纷的彩虹镜	(76)
道路反光标志为什么能向后反射光	(78)

现代光源的佼佼者——激光	(80)
削铁如泥的激光切割	(82)
使敌人防不胜防的激光武器	(84)
神奇的彩虹玻璃	(86)
方兴未艾的远红外线加热	(88)
人眼在夜间的得力助手	(90)
冲破黑暗的红外摄影	(93)
光是什么	(95)
光有压力吗	(97)
测定光速	(99)
神奇的节能功能膜	(101)
柴汀卡村亡魂谷	(103)
永不疲倦的火警哨兵	(105)
冬暖夏凉的窗户膜	(107)
“腾云驾雾”是不可能的	(109)
地球是一个取之不尽的热库	(111)
“二次”闪电的危害	(113)
装了避雷针也会遭雷击	(115)
飞机遭雷击	(117)
从一个真实的故事说起	(119)
物理世界的“密探”	(121)
大陆漂移的速度是多少	(123)
无纺布	(125)
破认潜指纹的能手	(128)
蝼蚁之穴可溃千里之堤	(130)

有记忆的金属

人，是有记忆力的。要说金属也有记忆能力，也许会使人不可思议。不过，早在 1938 年人们就发现金镉合金、铜锌合金是有记忆能力的。人们把它们在一定温度下进行塑性加工，让它们从原始形状变成另一种形状，然后加温到一定高度时，合金就又恢复到了原始形状。于是，人们便把合金的这种神奇的本领称为“形状记忆效应”；把具有这种效应的合金，叫做“记忆合金”。

记忆合金具有很多宝贵的特性。譬如，镍钛形状记忆合金具有比重小、强度高、没有磁性、高阻尼、抗疲劳等特性。最主要的是它记忆形状的本领特别高超。这种合金在形状复原过程中，还会产生巨大的力量，可以利用这种力量来做机械功。

记忆合金这种特别的效应，引起了很多科学技术人员的重视。目前已发现几十种具有形状记忆效应的合金。利用镍钛形状记忆合金可以制造直接将热能转换成机械能，再把机械能转变成电能的小型发电装置；可以制造人造卫星用的自动张开的网状天线；可以制造灵敏的热能传感器；还可以制造抗冲击的消震装置等。

记忆合金也是一种理想的生物医学工程材料。如用镍钛合金制成的齿列矫正半圆形丝,可使畸形齿列得到矫正,并且治疗时间短,患者无痛苦。

我国从1978年开始研究镍钛形状记忆合金,制成了合金带、合金管、合金丝、合金棒等多种产品。1980年,成功地将镍钛合金制成了记忆铆钉。这种记忆铆钉已经在伊尔18和伊尔62两架飞机上试用。它们分别飞行了1000小时和2000小时,起落次数都超过了1000次,先后经过6次飞行鉴定,证明铆接质量牢固可靠。这种铆钉使用方法简便,不需要成套的专用工具,也不会产生铆枪的噪音。我国还利用镍钛合金制成了接骨钉,用于指骨、掌骨、髌骨、颌骨等骨折的治疗和修补;制成了妇女绝育手术用的输卵管夹子;研制成了股关节、膝关节、肩关节、肘关节等人工关节。另外,还制成了利用冰水和热水实现自动转动的动力模型和玩具。譬如,受热后,尾巴会自动开屏的孔雀;受热后会孵出小鸡雏的鸡蛋等。

最近,国外又出现了很多种铜基形状记忆合金。利用铜基形状记忆合金可以制造汽车的汽化器,能最合理地消耗燃料,减少汽车废气对大气的污染。在集成线路的软钎焊中,把铜锌锡形状记忆合金加工成电路引线,在该合金的变态点以下给它一个向下的预先变形,当温度升高到200℃时,引线成为笔直状,再加热整个接头,达到焊料熔化的温度时,引线接头就发生逆形状记忆效应而再向下弯曲,贴着熔化的焊料,降温后引线被紧紧地焊牢了。

金属也会疲劳

人工作时间长了，会感到疲劳，可是你听说过金属工作时间长了，也会产生疲劳吗？几年前报上曾登过这样一则新闻：一架满载乘客的美国航空公司“DC—10”型巨型三引擎客机失事，机毁人亡。有关当局对它的残骸进行检查后发现，这架飞机上连接一具引擎与机翼的螺栓因金属疲劳而折断，因而造成这次大惨案。

近数十年中，世界上已经发生过一连串由于金属疲劳引起的破坏事故。在第二次世界大战前后，大约有 20 架英国的“惠灵顿”号重型轰炸机连续发生疲劳破坏。从 1951 年到 1954 年，又接连发生过美国“马 J202”运输机、“F—86”涡轮式歼击机、英国“鸽式”、“维金”以及“彗星式”喷气客机的疲劳破坏，造成灾难性事故。至于机器部件中的轴、轴轮、车架和铁轨、桥梁，由于金属疲劳引起的破坏更是屡见不鲜。据统计，在现代工业中，有 80% 以上的机器部件的破坏是由金属疲劳引起的。人类把人造卫星送上天的历史并不长，但也已经出现过由于金属疲劳引起的卫星坠毁事件了。

金属为什么也会产生疲劳呢？一根回形针，你即使用

最大的力气，也不能用手一下子把它折断，但是你把它来回折拗多次，它就断了。可以说：重复好几次或几百万次，载荷的作用必然就会大大降低材料的有效强度，它的“疲劳寿命”会大大缩短。

金属的疲劳除了“擦伤疲劳”以外，还有“高低温疲劳”、“热疲劳”之类，甚至也有“噪声疲劳”等等。在机器部件中，断面有变化的地方，最易产生疲劳，如轴肩、槽口、接头等处。而对于接头来说，要求焊接的外形力求平滑，因为，外形的任何变化都会减弱金属的耐疲劳强度，例如，咬边、搭接、未焊透，或者是焊缝表面常见的凹凸不平等等。

对于金属疲劳和各种材料疲劳的研究，目前还处于实验研究的阶段，理论的探讨还刚刚开始。而对于疲劳产生的理论性探讨，众说纷纭，尚无定论。目前，在实验方面，开始有了程序加载疲劳试验机，可以测定某些材料的耐疲劳强度。不久前，又有了随机加载疲劳试验机，可以检查某些部件的疲劳寿命。

金属也能“细如发，薄如纸”

人们常用“细如发，薄如纸”来形容某些东西的细和薄的程度。其实，有些金属，可以拉成比头发还细的丝，比纸还薄的片，这是因为金属具有优良的延展性。

人的头发丝直径一般为0.04~0.08毫米，常用的纸是0.06~0.08毫米厚，而白银拉的丝可细到0.003毫米，金属镍可压延到0.006毫米厚。有人用30克的金属铂压延成一张0.025毫米厚的薄片，可以铺网球场那样大的地方，把铂能拉成长达116公里的细丝，肉眼几乎看不到。用一滴水那样大小的一块金属铜，可以拉成2000米长的铜丝。

金属铝也是延展性比较好的金属，680克的金属铝拉成的细丝，可以绕地球一周；1克铝可以压延成50平方米的铝箔。一般铝箔可压延成0.04~0.001毫米厚，而用于微型电容中的沉积铝箔可薄到0.0002~0.0001毫米。纯金可以压成0.000083毫米的金箔；可拉成0.0016毫米的金丝。1克纯金可以拉成长达4公里的金丝，可压延成28平方米的金箔，厚度只有五十万分之一厘米，这种金箔看上去几乎透明，带点绿色或者蓝色，而不是黄色。金箔有非常特殊的光学性能，能将红外线几乎全部反射回去，宇航

员面罩的瞭望玻璃上镀上一层薄薄的金箔，就能防紫外线辐射。如在房屋的窗玻璃上喷上薄薄的一层金膜，就能顶得上一堵厚 30 厘米的隔热墙，把绝大部分热和紫外线隔于户外，使室内温度宜人。

金属能“吃”掉噪声

在现代工业城市里，噪声主要来自交通运输、建筑施工、工业生产和公共活动等方面，而声源大多出于机械设备的运转。因此，控制和消除噪声必须控制声源，改善机械本身噪声的辐射，减弱噪声能量。

近年来，科学家们正在寻找一种既能满足机械强度和物理性能，又能降低机械在运转过程中所产生的振动和噪声的材料。经过多年的努力，现在终于找到了这种理想的材料，它们可以取代现代工业中使用的合金。这种材料叫无声合金，人们形象地称它为“能吃噪声的金属”。

无声合金为什么能“吃”噪声呢？原来，当金属体被施加上周期性应力时，在金属内部便产生了弹性应力波，当弹性应力波传到自由表面时，与其接触的空气就发生了压缩和膨胀的弹性振动，形成了空气的疏密波——噪声。而无声合金就是一种能吸收弹性应力波的理想材料，它能把大量的振动能转变成材料内部的热能散发出去，从而使振动和噪声都迅速衰减。灰口铸铁便是无声合金。由于它的显微结构中所含的石墨颗粒呈粗大的片状，所以能有效地吸收能量。还有锰—铜系和铁—铬—铝系合金也是无声合

金。这些无声合金，也由于其独特的内部结构，每一个应力循环，都有显著的能量损失，因此，能达到无声防噪的目的。用这些无声合金制成的轴承，即使飞速旋转也悄然无声。用它制成螺旋桨，惟见疾驶的轮船水花翻腾，却没有固有的噪声。

无声合金在国外已经广泛地应用于各个工业部门，有不少国家已把无声合金应用到飞机的螺旋桨、火车的制动器、鼓风机框架等设施上，有力地降低了噪声。可以预言，随着环境保护科学的发展，无声合金将大有发展。

“水刀”胜钢刀

“明月如霜，好风如水”，“水也清，水也静，柔情似水。”水，在诗歌中，历来以柔著称。然而随着科学技术的发展，人们却使水一反常态，成为锐利无比的切削工具，其性能甚至胜过金属的刀、钻。在南非，工人利用这种工具在地下几千米的金矿中切割石英岩壁上的矿块；沿纽芬兰海岸，工人用这种工具在冰山上打眼；加拿大的外科医生也常用类似的微型工具做骨切开手术。他们所使用的工具，都只不过是一束水。

水是怎样变得具有切削能力的呢？一般来讲，当人们迫使水以3倍声速速过微小喷嘴时，会聚成的高压水射流就有了切削不同材料的能力。如果在水中掺入硅石或石榴石等磨削材料，水射流的切削能力还会倍增。含有磨料的高压水射流的制造与工作过程大致如下：用强有力的水泵使水的压力达到3850公斤/平方厘米，并使之速过带有微孔的蓝宝石喷嘴，会聚成细而薄的喷束，然后在混合室中与磨料混合，所得到的磨料浆从排出管喷出，就可以对工件进行切削。

无论是工具钢、装甲板还是防弹玻璃，几乎任何坚硬

的材料都可以用高压水射流进行切削。试验表明，切削 2.54 厘米厚的超硬度钛板，切削速率为 0.0423 厘米/秒；切削 15.24 厘米厚的铝板，速率则为 0.0212 厘米/秒；材料越软，切削速率越高。

高压水射流不仅可以用来开采煤矿，还可以用来为矿井中坚硬的岩石打眼和破碎岩石。这种为开矿采掘而设计的高压水射流系统，可以代替通常的爆破方式。由于不产生火花，也就不会点燃矿井里的可燃气体。运用高压水射流采矿，既安全，又经济。

高压水射流的另一个优点，是在工作过程中产生的热量几乎全部可以被水带走。

高压水射流切割还有准确和不走样的特色。在制鞋工业中用它切鞋片，可同时切割四层泡沫材料而不走样，从而可节省 6~15% 的材料。

干净是高压水射流切割的又一优点。它在食品工作中得到了广泛的应用，例如用来切割蛋糕等食品。高压水射流作为切割纸及波形面箱板的最清洁的方法，正在造纸工业中大显身手。在汽车、拖拉机制造工业中，它可用于无尘切割石棉刹车垫。作为高效能切割电路板的工具，它在电子工业中也发挥着越来越大的作用。

奇妙的声控技术

不久前，在伦敦举办一次技术展览会。开幕式例行剪彩仪式后，剪彩者对着展览厅大门说了声“请开门”，门就自动打开了。展览大厅展出的电视机、电冰箱、电炉、电话和电灯等电器的开启和关闭，也都是用声音来控制的。原来，这是一次声控装置展览会。声控装置目前主要应用于家用电器设备上。它一般由两部分组成：一部分是无线电发射器，只有书本那样大小；另一部分是接收装置，比书本略大一些。接收装置又由电脑、声控识别系统和驱动栓组成。无线电发射器把信号传送给接收装置，接收装置中受信号控制的驱动栓就能启动或关闭电器设备。

如果在同声控装置相连的电器里，预先录制上你的声音，比如说，“开电视！”到时候，你只要再重复这句话，电视机就能自动打开。

声控技术是随着电脑的广泛应用而出现的。这种崭露头角的声控技术，给严重伤残人的生活带来了极大的方便。伤残病人用声音就可以打开门窗、窗帘、电视机、电灯等。在其他领域里，声控技术也大有用武之地。比如飞机在飞行或空战中，一旦飞行员负了伤，他可以用声音来驾驶飞