

〔日〕经济新闻社编

尖端技术100例

湖北特殊钢信息咨询服务公司 译
湖北黄石日语专修学校

湖北科学技术出版社

〔日本〕 经济新闻社编

尖端技术100例

湖北特殊钢信息咨询服务公司^译
湖北黄石日语专修学校



湖北科学技术出版社

尖端技术 100 例

湖北科学技术出版社出版 新华书店湖北发行所发行
湖北省涪水印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 7印张 145千字

1985年12月第一版 1985年12月第一次印刷

印数：1—10,000册

统一书号：15304·124 定价：1.35元

本书译校人员

翻 译: 黄政友 张莉水
审 校: 刘逸民 严象才 中 子

序 言

时代在前进，现代社会在跃马飞奔。一个崭新的世界越来越清晰地展现在我们面前，这就是“高技术社会”。从现在起到二十一世纪，人类长期梦寐以求的东西将逐步如愿以偿。

现在，我们正处在技术革命的浪潮之中。这是一个瞬息万变、日新月异的浪潮。这个浪潮的生命力在于神通广大的尖端技术。而这种尖端技术，则来自电子工程学、新材料、生命工程学、新能源等科学的技术革新与技术开发。以这种尖端技术，亦即高技术为标志的新社会，就是所谓“高技术社会”。这是“技术时代”向“高技术社会”的历史飞跃。

这种尖端技术，作为时代的火车头，有什么特征呢？就大的来说，首先是它影响深远、威力无边。例如，一眼可见的、现代社会的高度信息化，就是明证。高信息化社会以光导纤维、计算机、卫星通信等为基础，构成了一个新技术传播网络，信息腾跃于物质之上，具有举足轻重的作用。而造成这种变革的导火线，就是新技术。

高技术社会的第二个特征，是许多技术的交叉结合，从而不断地产生出更先进的技术。例如，宇宙飞船之所以能遨游太空，就因为集中了各种尖端技术之精华。今后，在农业、食品加工、化工、采矿以及征服癌症等方面，都迫切希望应用生命工程学的成果，这也少不了新老技术、多门类学科和知识的交叉结合。

另一个特征是，尖端技术正在向着超微和极限领域进军。它

空前地开始向一度高亿温、绝对零度（约 -273°C ）低温、十
万大气压、十亿分之一、兆分之一、超微米的世界挑战。

这种新技术，正在迅速地改变着高技术社会的面貌。对于
我们来说，要想不被高技术社会抛在后头，就必须综合地、立
体化地全盘掌握这股技术潮流。

日本经济新闻社科学技术部以前出版过《尖端技术常识一
百例》一书，颇受读者欢迎。但出版以后，由于技术革新突飞
猛进，对书中的内容必须重加补充，因此，我们对原书全面检
查后，作了大幅度修改，增加了“高难度作业机器人”、“第
五代计算机”、“受精卵移植”、“复合材料”等新的内容。

参加编写的人员有：科学技术部的第一线记者和编辑部的
全体成员。编辑部长中空善颜任主编。

日本经济新闻社

一九八三年十一月

1、新 材 料

——工业尖兵，大显奇功——



目 录

一、新材料

形状记忆合金.....	(1)
非晶态合金.....	(3)
新陶瓷.....	(5)
复合材料.....	(7)
超导电材料.....	(9)
耐高温材料.....	(11)
耐辐射材料.....	(13)
功能性高分子.....	(15)
超强纤维.....	(17)
人体适应材料.....	(19)
新型半导体.....	(21)
三维电路元件.....	(23)
超晶格元件.....	(25)
高密度存储磁盘.....	(27)
静电感应晶体管.....	(29)
有构半导体.....	(31)
超高压技术.....	(33)
超流动.....	(35)
磁性流体.....	(37)
超微粒子.....	(39)

二、电子技术

个人计算机.....	(41)
日语计算机.....	(43)
图象识别.....	(45)
声音识别、声音合成.....	(47)
超高速计算机.....	(49)
光能计算机.....	(51)
自动翻译机.....	(53)
低温电子技术.....	(55)
有线电视.....	(57)
新型传真通信.....	(59)
数字通信.....	(61)
光纤通信.....	(63)
电子汽车.....	(65)
数字电视.....	(67)
薄型电视机.....	(69)
数字录音.....	(71)
录象盘.....	(73)
计算机辅助设计 (CAD) / 计算机辅助 制造 (CAM)	(75)
激光加工.....	(77)
激光测定.....	(79)

三、新能源

新型热中子反应堆.....	(81)
快中子增殖反应堆.....	(83)
通用高温瓦斯反应堆.....	(85)

铀浓缩技术.....	(87)
铀的化学交换浓缩法.....	(89)
核聚变.....	(91)
废核燃料再处理.....	(93)
放射性垃圾的处理与抛弃.....	(95)
电磁流体发电.....	(97)
地热发电.....	(99)
太阳能发电.....	(101)
燃料电池.....	(103)
新型电池.....	(105)
冷能发电.....	(107)
氢能源.....	(109)
煤炭处理新技术.....	(111)
深海海底采油系统.....	(113)
海洋能.....	(115)
生物量与酒精发动构.....	(117)
垃圾能.....	(119)

四、生命科学

遗传工程学.....	(121)
基因治疗法.....	(123)
植物组织培养.....	(125)
细胞融合.....	(127)
受精卵移植.....	(129)
生物反应器.....	(131)
干扰素.....	(133)
单一抗体.....	(135)

生物灾害·····	(137)
仿生化学·····	(139)
新型体层照相机·····	(141)
激光医疗·····	(143)
人造内脏·····	(145)
人造血液·····	(147)
新型抗菌素·····	(149)
生物反馈·····	(151)
软性农药·····	(153)
光合作用促进剂·····	(155)
C ₄ 植物·····	(157)
新型加工食品·····	(159)

五、尖端工程

航天飞机·····	(161)
空间居民点·····	(163)
宇宙基地·····	(165)
哈雷彗星探测机·····	(167)
下一代新型火箭·····	(169)
太阳能发电卫星·····	(171)
广播卫星·····	(173)
通信卫星·····	(175)
海洋卫星·····	(177)
遥测技术·····	(179)
短距起落飞机·····	(181)
潜水考察船·····	(183)
海洋水下通信·····	(185)

锰球团.....	(187)
从海水中提取铀.....	(189)
海洋微生物.....	(191)
磁浮超高速列车.....	(193)
险区作业机器人.....	(195)
光子工厂.....	(197)
第五代计算机.....	(199)

一浇热水，立即恢复原状的
奇妙合金。

形 状 记 忆 合 金

所谓“形状记忆合金”，就是能够记住自己原有形状的奇妙的合金材料，它将作为未来的金属材料大显身手。假如用这种合金制成汽车车身，即使受到冲撞而稍呈凹陷，只要一淋热水，就会恢复原状。这并不是漫画中的设想，也许是不久将来的现实。

形状记忆合金是六十年代初被发现的。当时，美国海军的研究所在研制新的舰艇材料时，发现镍与钛的合金具有记忆形状的功能。其后，这方面的研究工作很快盛行起来了。

预先将这种合金加工成一定的形状，然后在 $300\sim 1,000^{\circ}\text{C}$ 的高温下经数分钟至30分钟的热处理，该合金就能记住自己被加工后的形状。其后，在室温条件下，无论把它变得怎样面目全非，只要将它靠近打火机火焰之类 100°C 以上的温度，转眼间，它就会显出原来被加工后的形状。

这种合金之所以单靠温度变化就能改变形状，是因为它具有所谓马氏体相变的性能。具有这种性能的合金，除了镍—钛合金以外，还有铜—锌合金、金—镓合金、镍—铝合金等十几种。其中研究得较多，已部分投入实际使用的是镍钛合金。由于这种合金经久耐用，可以预料其用途是相当广泛的。

那么，形状记忆合金的用途究竟有那些呢？首先，可用来制作机械零件，例如管子的接头等。预先通过高温使之定形，并记住自己的形状。在使用当中，即使冲击变形，只要使之加

热，形状就能复原。也就是说，不用双手代劳，即能修复。美国已在其军用飞机和舰艇的管道系统上采用了这种合金。

此外，还可以用来制作眼镜框和玩具等。这样，即使使用时不注意而变了形，只要用打火机或火柴一烤，就能恢复原状。现在正在研究用形状记忆合金来制造人造关节、人造骨、人造牙龈等。

更不可思议的是，还有人设想用形状记忆合金制造一种新型发动机呢！

预先使形状记忆合金记住线圈形状，然后，在室温条件下将它整形，再把它挂在两个大小不同的转轮（开槽的圆盘）上，对一个转轮浇上热水，另一个转轮浇上冷水。这样一来，在有热水的即温度高的一侧，由于形状记忆效应的作用，企图恢复原状，而发生收缩，慢慢地产生了推动转轮旋转的推力，使转轮转动起来。热水的温度越高，转数也就越多。

这种发动机的优点是，可以利用发电厂的废热水、化工厂和炼铁厂的废热等作热源，说不定能够建成一个利用废热的发电站。

但是，形状记忆合金具有成本高而且难以加工的缺点。不过，随着研究开发工作的进展，有可能克服这种缺点。可以预料，充分发挥形状记忆作用的产品，其问世之日，已为期不远了。

使熔融金属急剧冷却，即能获得磁性优良的新材料。

非晶态合金

现在，被称为“金属材料之神”的非晶态合金，即将进入实际应用的时期。这种合金具有优良的磁性和抗腐蚀性，作为超导材料和氢贮藏材料，深受人们重视。让我们看看有哪些新的应用领域吧。

非晶态合金是由稀泥般的液态金属经过急剧冷却而制成的。普通的金属中，原子排列井然有序，故成为良好的结晶构造。而非晶态合金，原子排列得杂乱无章，不具有晶体结构，从而也就产生了不同于晶体金属的、饶有趣味的性能。

非晶态合金磁性优良，不仅硬而且强度高。人们从这些特点出发，首先想到的实用化途径，就是制作磁头。原因是，市场上的钢制录音带使用了性能良好而硬度很高的磁性合金，因此，对录音机的磁头就得要求具有极好的耐磨性能。

东京电气化学工业公司已从美国联邦化学公司引进了专利，实现了非晶态合金磁头的商品化。其它几家音象器材厂，也接踵而来，紧跟不舍。

松下电气产业公司，受日本新技术开发事业团的委托，打算用非晶态合金生产计算机用磁头。据称，该公司已取得的数据表明，在耐磨性上，这种磁头比晶体磁头要高二成。

非晶态合金实用化的第二个目标是作变压器的铁芯。现在，一般用的是硅钢。采用这种铁芯，因电能变成热能而造成的“铁芯耗电”，每公斤铁芯高达1.1瓦。而用非晶态合金作

的铁芯，每公斤耗电只不过0.4瓦。由于从发电站到用户中间，要经过几次变压，这样两者的耗电差距就更大了。

但是非晶态合金怕高温。温度一高，它就会结晶化，失去它本来的特征。而一旦结晶，电损失就会显著增大。因此，现在开发研究的目标，就是要生产一种即使超过100℃也不会结晶的非晶态合金。

日本新日铁公司从1981年起，打算用三年时间，开发非晶态合金变压器铁芯的大批量制造技术。三菱电机公司也开始研究500瓦的实验电机。美国已经在15瓩的大型变压器上进行试验，力求实用化。

氢是未来的能源，把氢贮藏起来，也是非晶态合金的应用领域之一。

利用余电，采取化学方法制得氢，再把它吸收贮藏在金属里，使用时，再把它放出来，转换成电能，这种贮电技术使人们十分感兴趣。但这种技术的关键在于开发一种能够高效率地吸收氢，需要时又能很快放出氢的金属材料。正好，有些非晶态合金比起晶体金属来，吸氢和放氢的速度都快。但困难的是这种非晶态合金能吸收和贮藏氢的数量仍很少。不过，今后有可能显著改善。

人们还试图采用非晶态合金作为核聚变和磁浮列车等用的超导磁性材料。现在，已知有几种超导电材料，用液态氮冷却到绝对零度（-273℃）附近时，能失去电阻。但这些超导电材料都是脆性的，且难以加工。非晶态合金却具有相当的韧性和弹性，在这方面就比它们好多了。

若能解决陶瓷强度不稳定和成本高的问题，“新石器”时代就来到了。

新 陶 瓷

陶瓷，是非金属或无机质的粉体，在成形之后，再经高温烧结而成的材料的总称。从陶器到水泥、玻璃，各种各样的窑业制品都已进入了我们的日常生活。但这些制品是所谓旧陶瓷。现在，已经用人工合成的无机化合物作原料，经过精密烧结而制成新陶瓷了。作为新陶瓷，首先得到应用的是电气陶瓷，其典型例子是集成电路的组合作件；最近，又涌现出用于汽车发动机等机械部件或结构件的工程陶瓷了。

电气陶瓷主要是以氧化铝为代表的氧化物系陶瓷，而工程陶瓷主要是用氮化硅、碳化硅等非氧化物系制成的陶瓷。这种工程陶瓷的特点是：即使在 $1,000^{\circ}\text{C}$ 以上的高温条件下也很难软化，而且对于温度急剧升降等热冲击的抵抗能力也很强。最近，氧化锆也受到了研究者的重视，因为陶瓷一般是脆性的，它却具有难能可贵的韧性。这说明从材料角度看，发展陶瓷，还有很大的潜力可挖。

这些陶瓷的主要成分是硅、碳、氮、铝等元素。它们在地球表层的储量丰富，到处都有。因此，它与用镍和钴做成的耐热合金之类不同，不用稀有金属，资源问题较少。而且，由于它的耐热性良好，更是发动机节能的一张王牌。因此，以美国为首，西德、日本等先进工业国对它的研究颇为盛行。当前开发研究的重点是汽车发动机。日本以氮化硅陶瓷为主，制成