

Chapter X Functional Materials

§ 10-1 Introduction

10.1.1 What is the functional materials

10.1.2 The classification of the functional materials

10.1.3 The importance of the functional materials

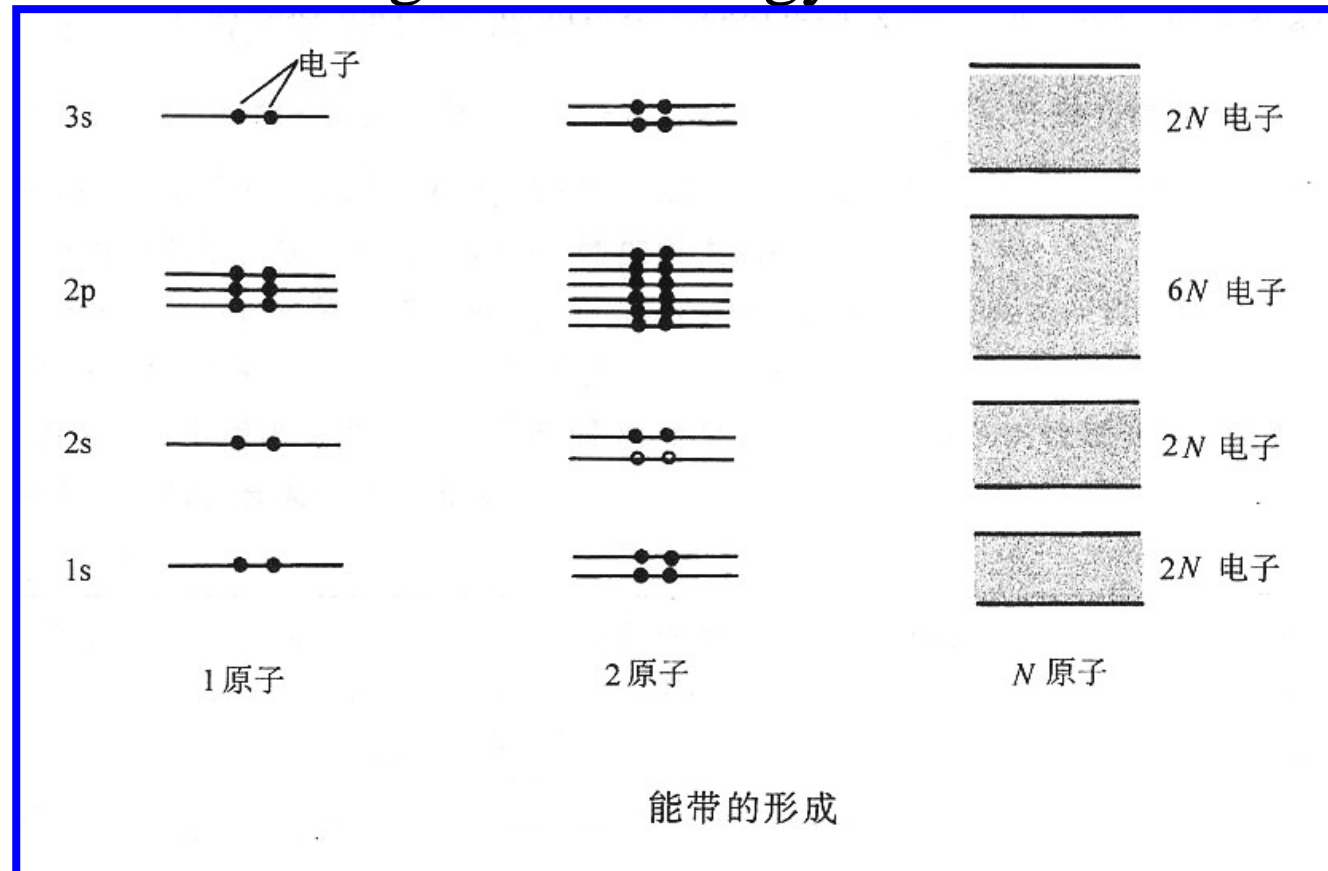


THE END

§ 10-2 Electric functional materials

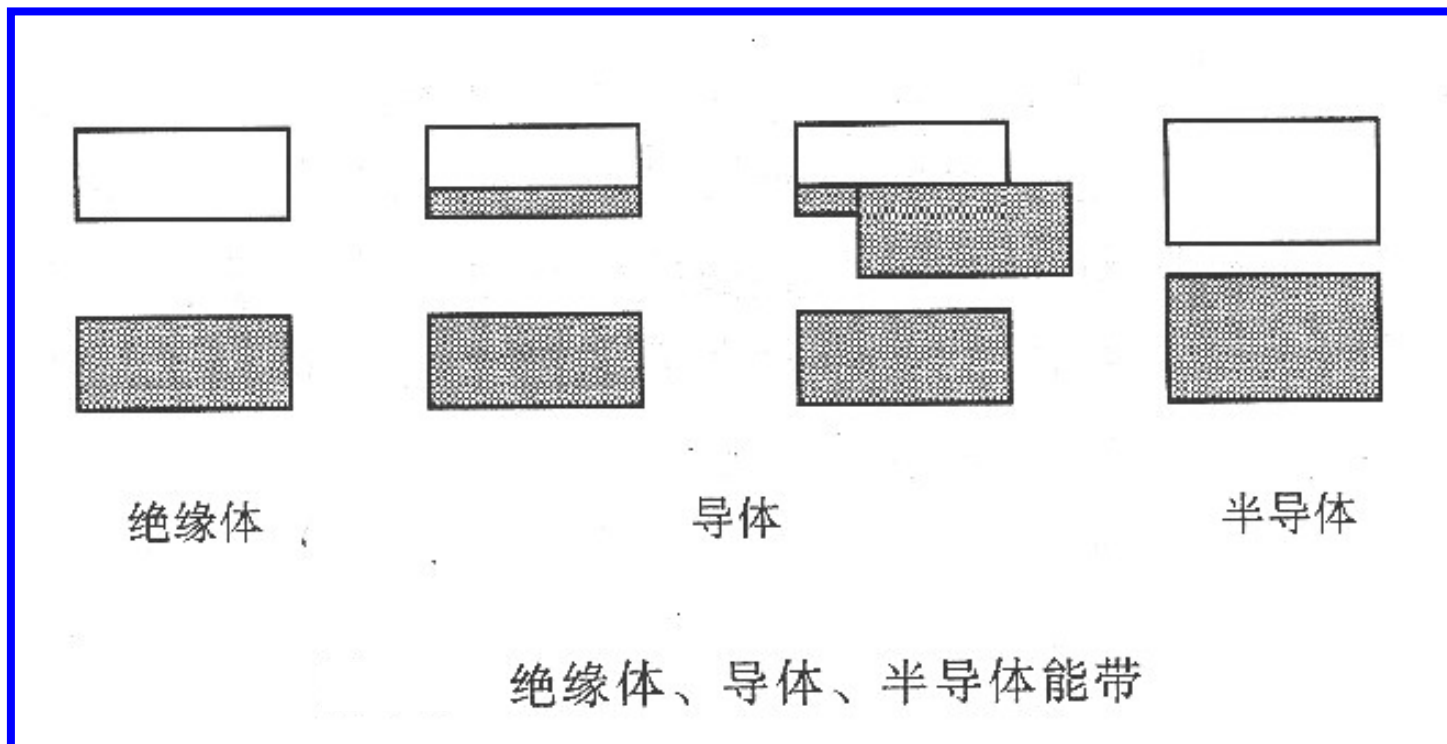
10.2.1 The brief of energy band theory of solid

1. The forming of the energy band



THE END

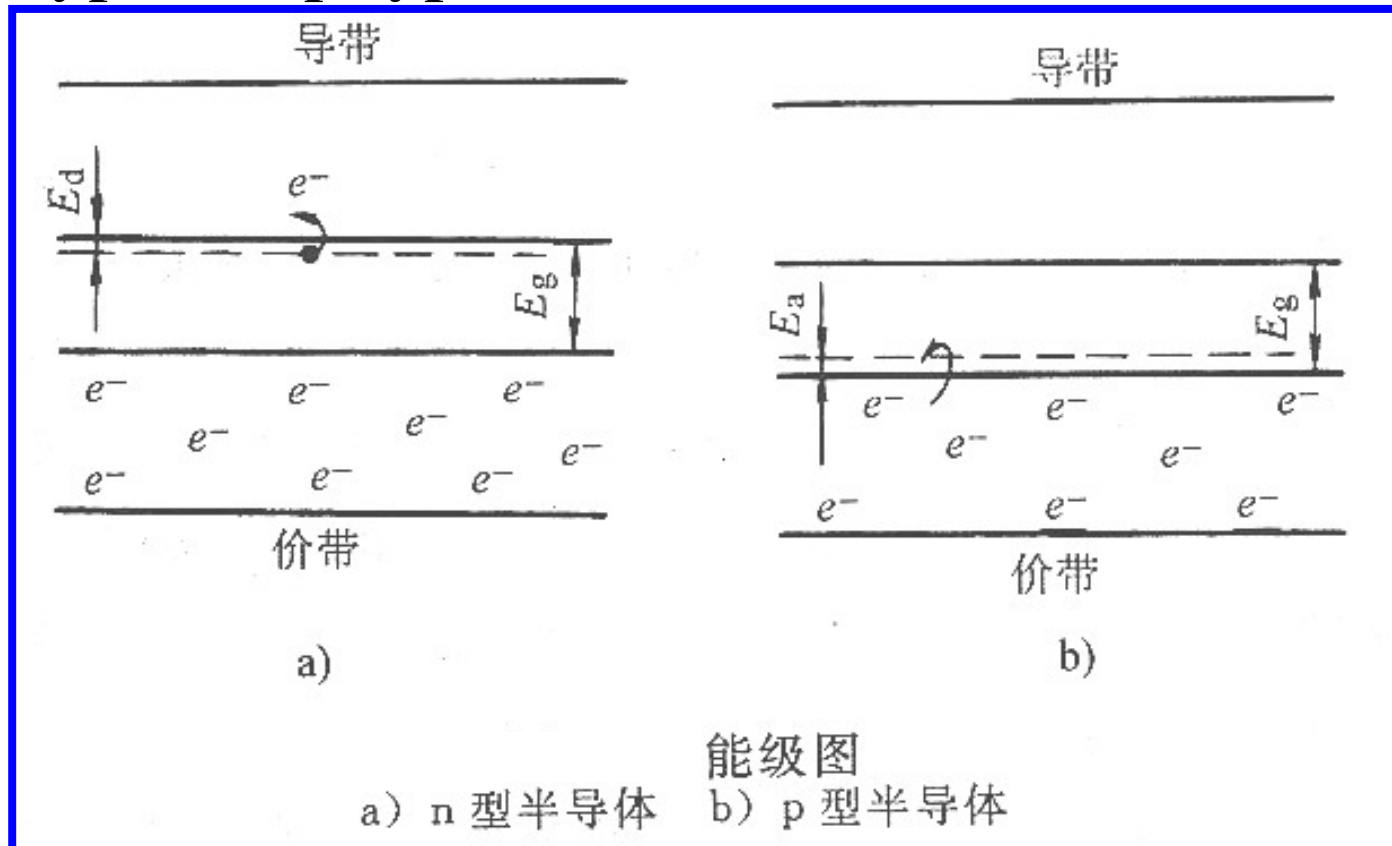
2. The energy band of insulator, conductor and semiconductor



THE END

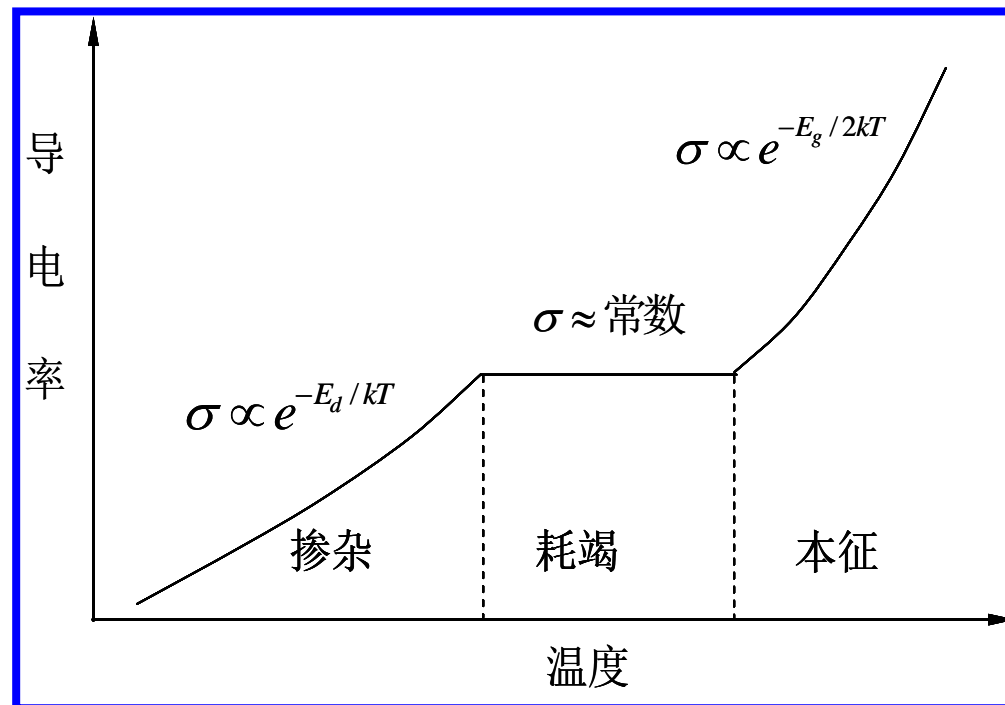
10.2.2 The semiconductor materials

1. The intrinsic semiconductor
2. The extrinsic semiconductor
 - 1) n-type and p-type semiconductor



THE END

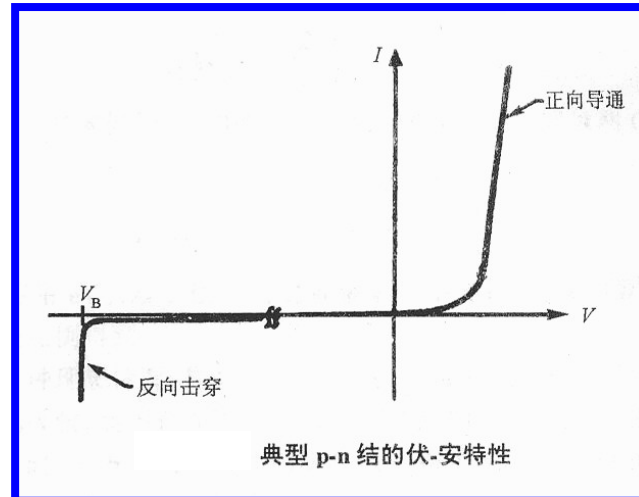
2) The dependence of conductivity of extrinsic semiconductor on temperature



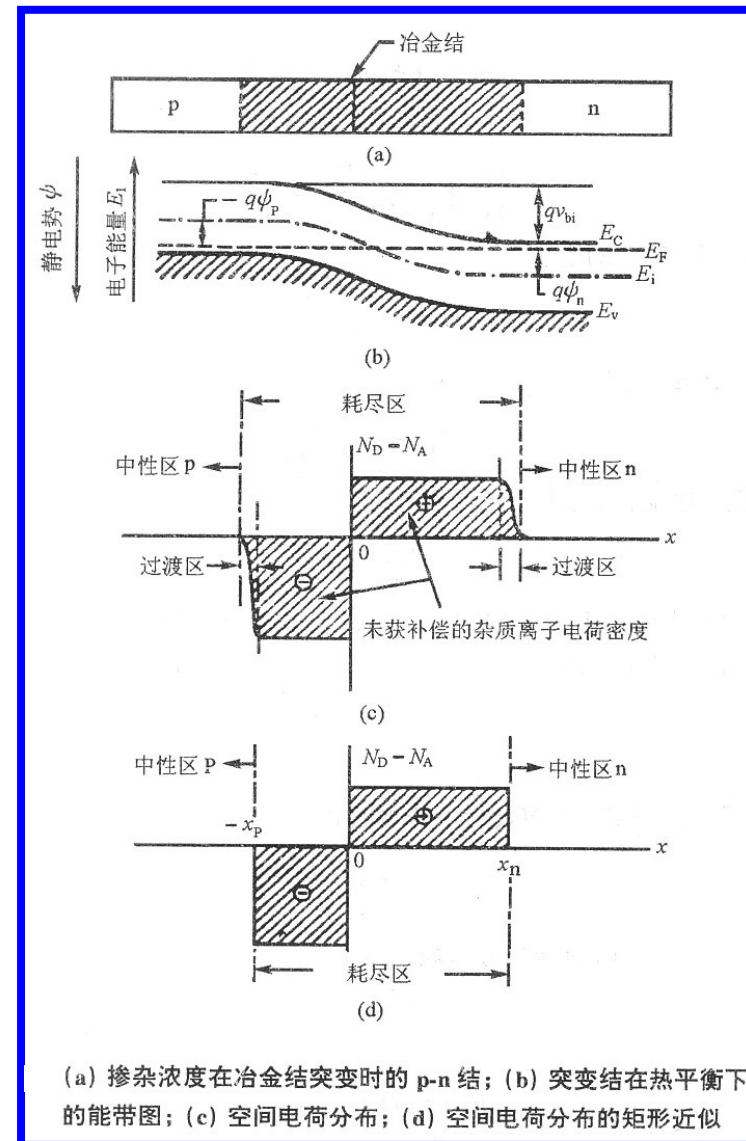
Changing in conductivity of n-type semiconductor with temperature

THE END

3) The p-n junction

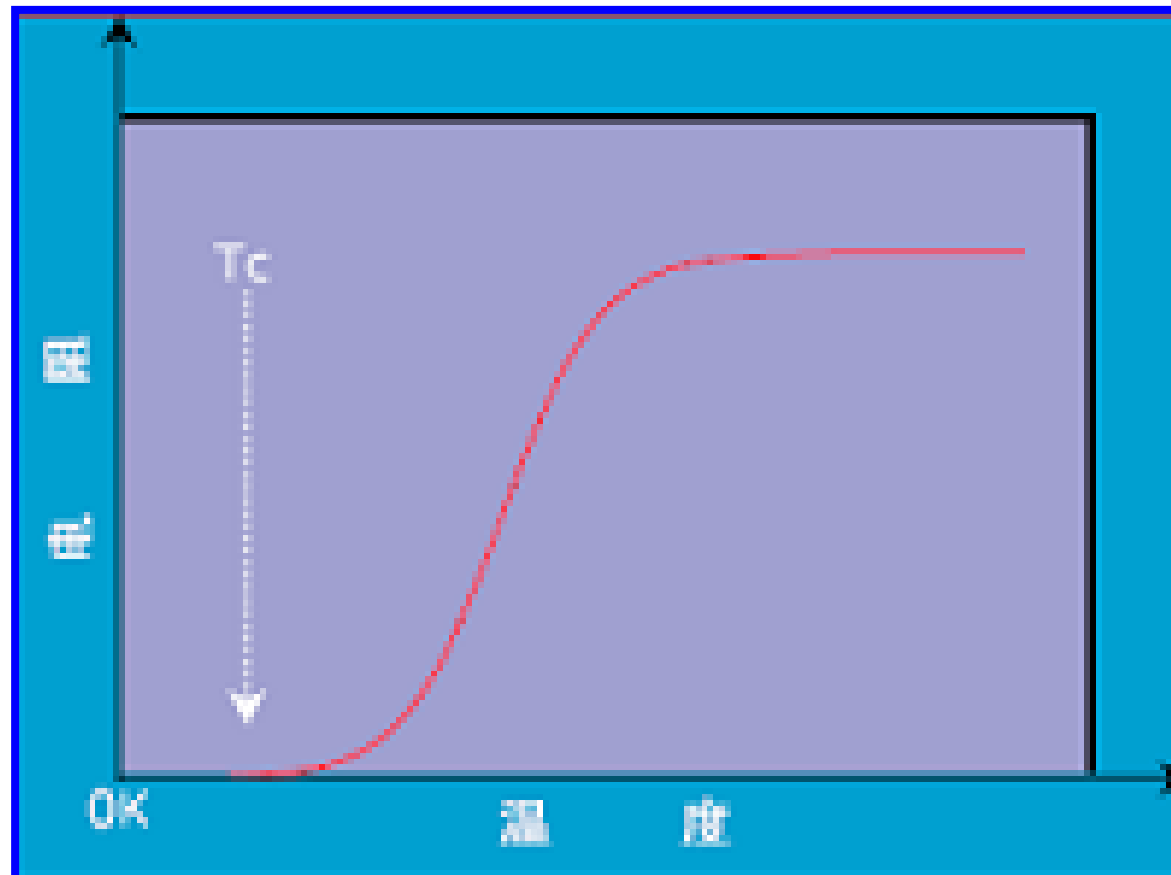


3. The semiconductor materials most in use
4. The examples of application of semiconductor materials



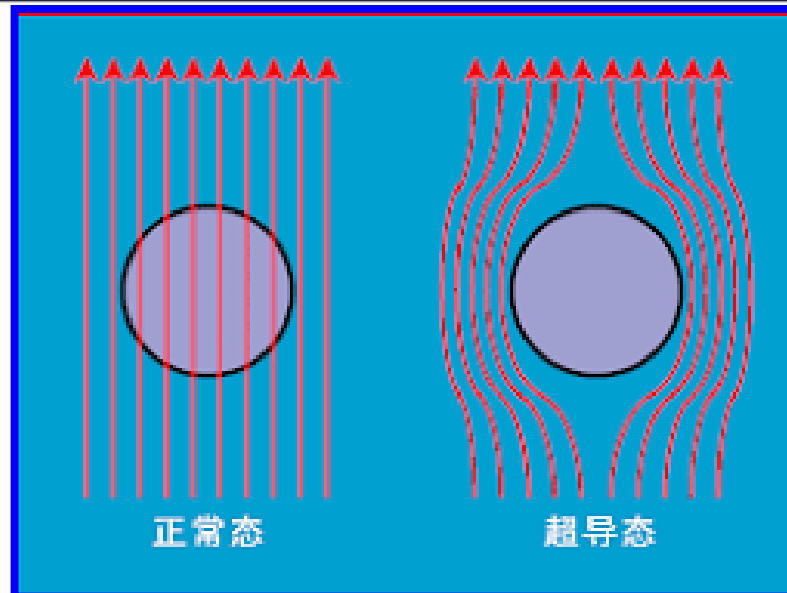
10.2.3 The superconductor materials

- The superconductivity phenomenon
- The basic specific property of superconductor
 - 1) Zero resistance

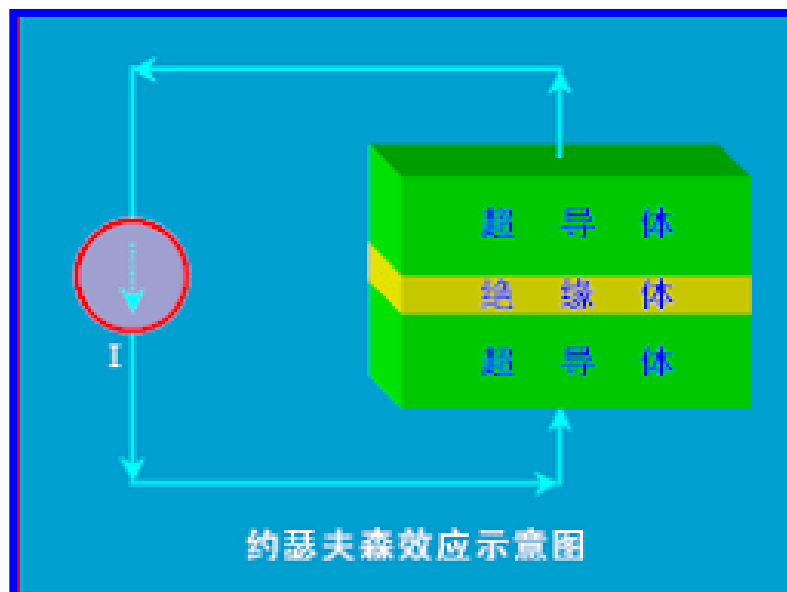


THE END

2) Diamagnetism (Meissner effect)

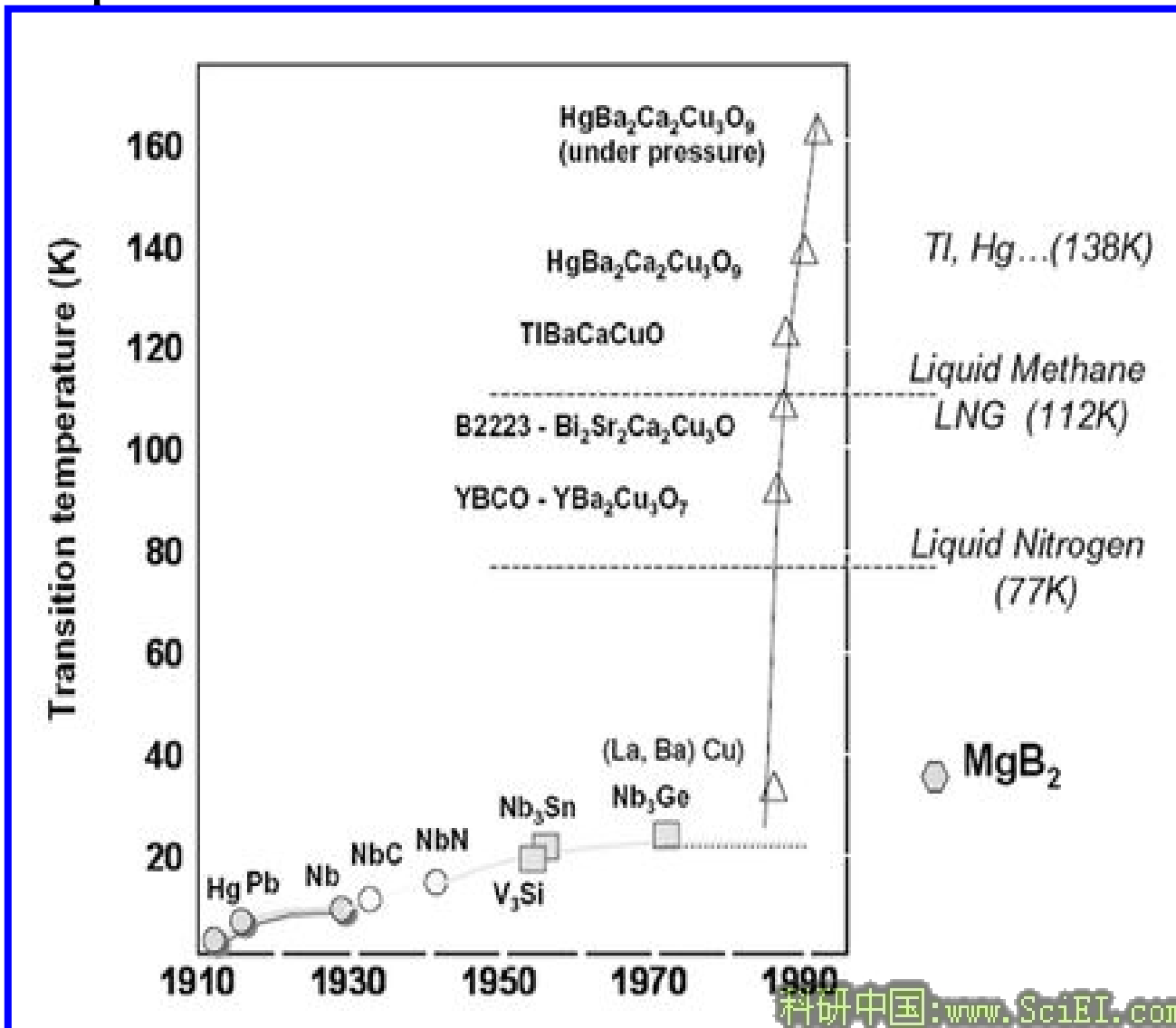


3) Josephson effect



THE END

3. The superconductor materials most in use



THE END

科研中国: www.SciEI.com

4. The examples of application of superconductor materials

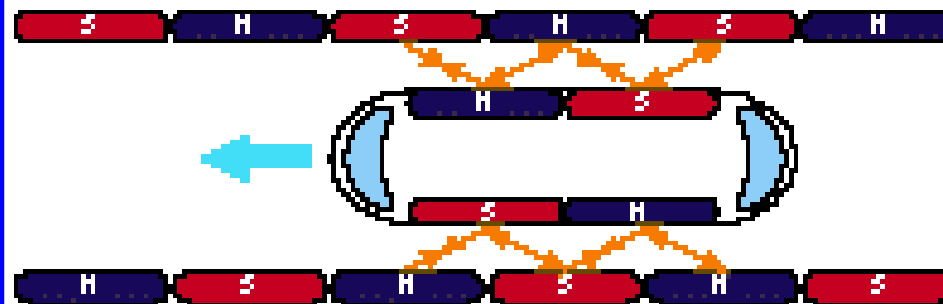


超导磁体的场强很强, 成本和运转费用低, 一个直径为3.5米, 磁感强度为2特的超导磁体和常规铜线绕成磁体相比, 超导体的建造和运转总费用是262万美元, 常规的是638万美元。

THE END



日本的超导磁悬浮列车



THE END

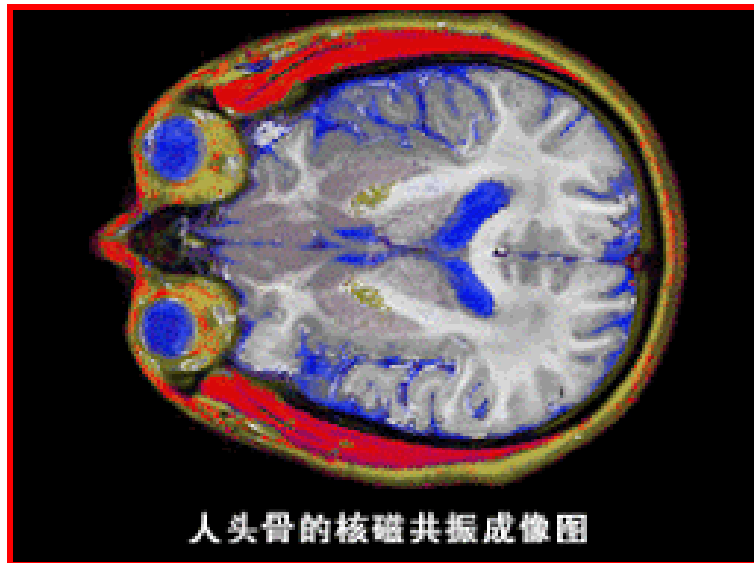
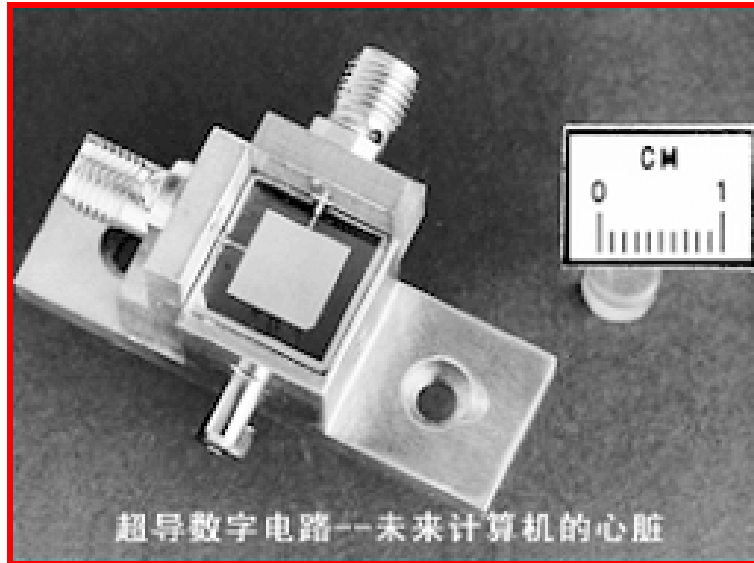


德国的常导磁悬浮列车

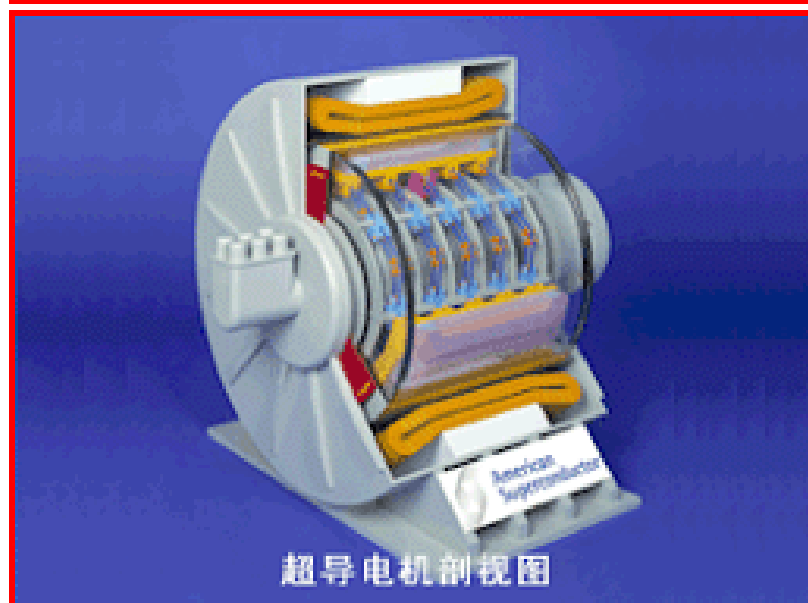
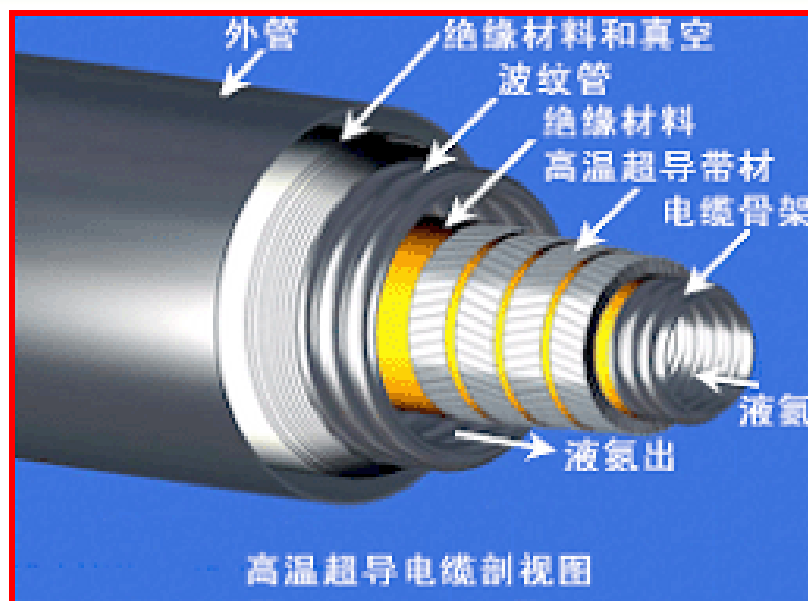


2004年我国自制的原理超导磁悬浮列车

THE END



THE END



THE END



超导磁分离装置处理高岭土可达到每小时三吨



强磁场能对农作物种子的萌发和生长产生影响

THE END



超导在军事工业中大有用武之地

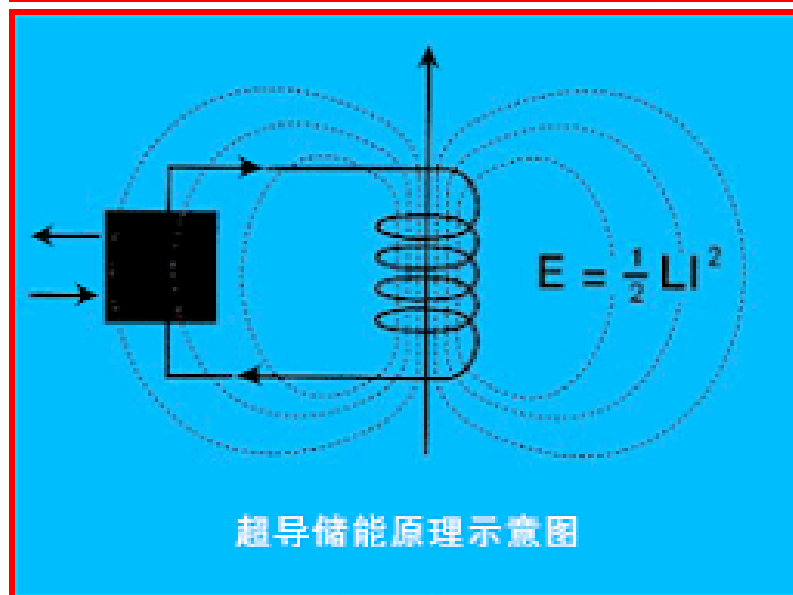


超导螺旋式电磁流体推进试验船

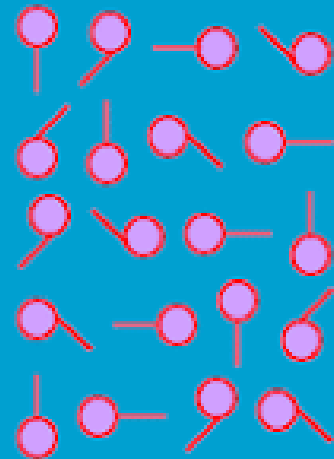
THE END



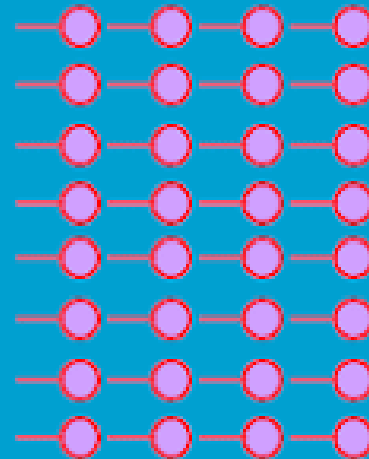
THE END



THE END



无磁场分子排列无序



有磁场分子排列有序

强磁场在材料性能的提高上具有重要作用

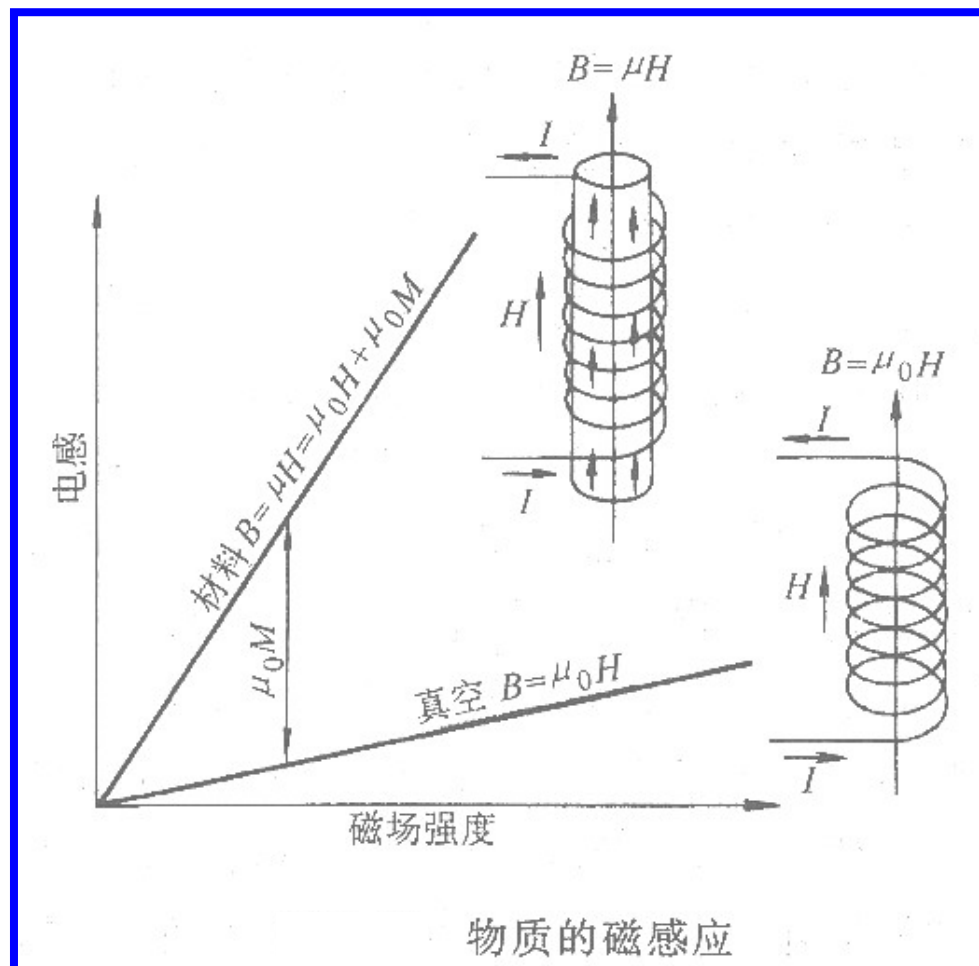


低温高压用超导体材料

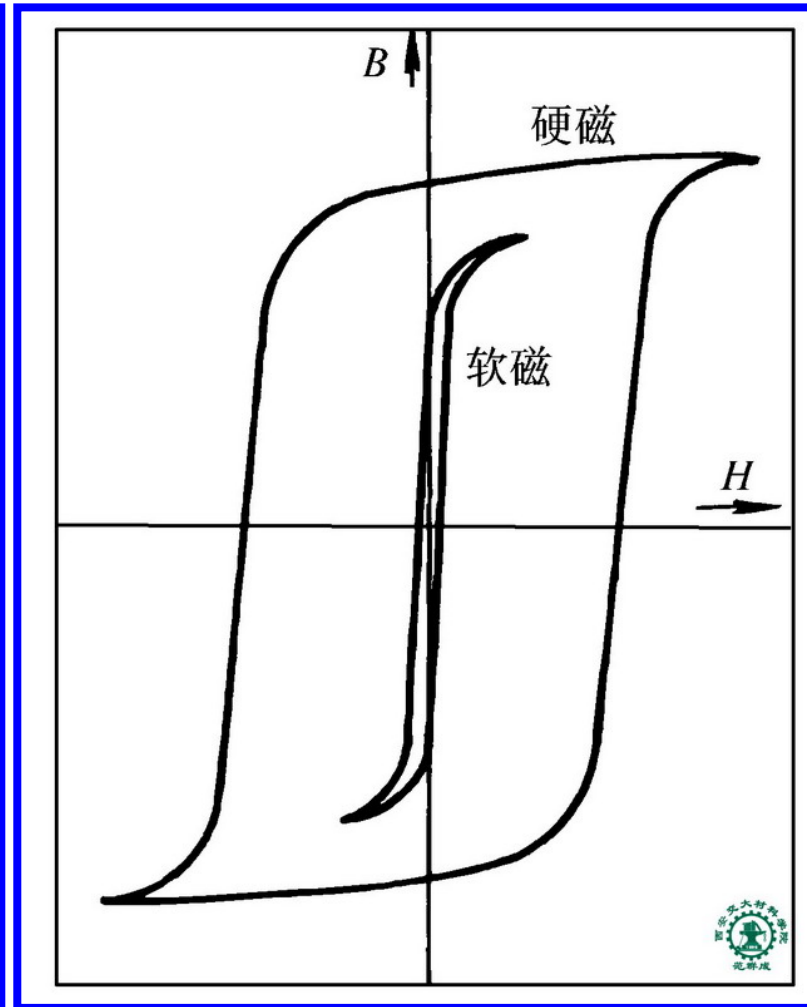
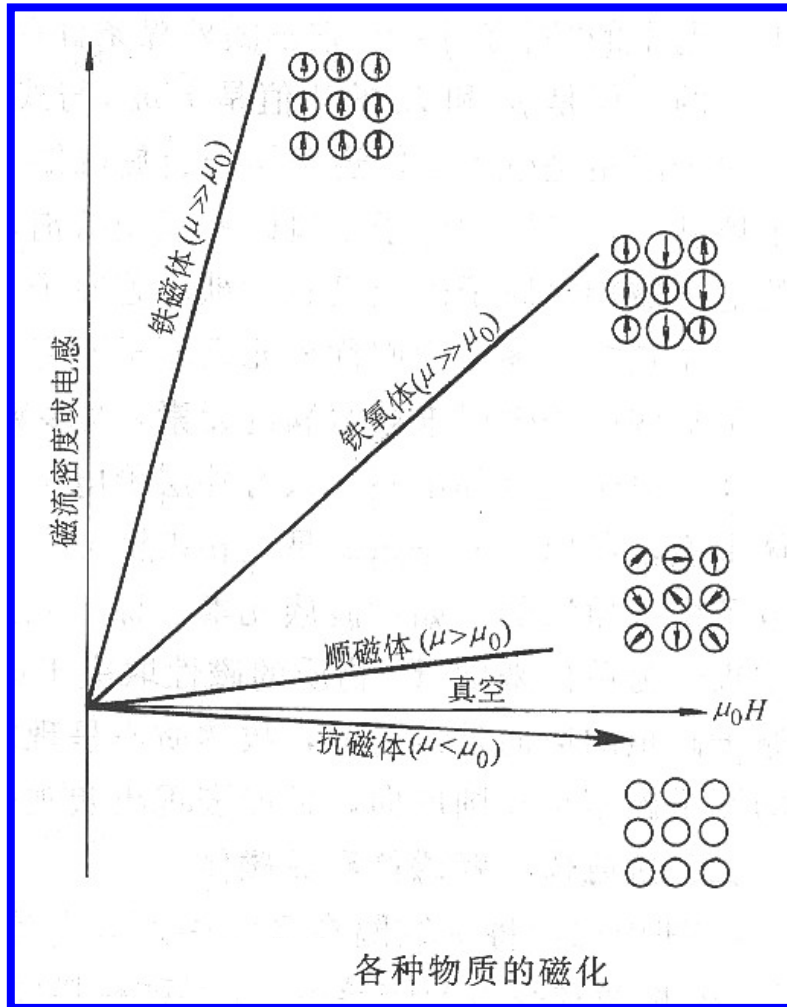
THE END

§ 10-3 Magnetic functional Materials

10.3.1 The diamagnet, paramagnet and ferromagnet



THE END



THE END

10.3.2 The soft magnetic materials

10.3.3 The hard magnetic materials

10.3.4 The magnetostrictive materials



THE END

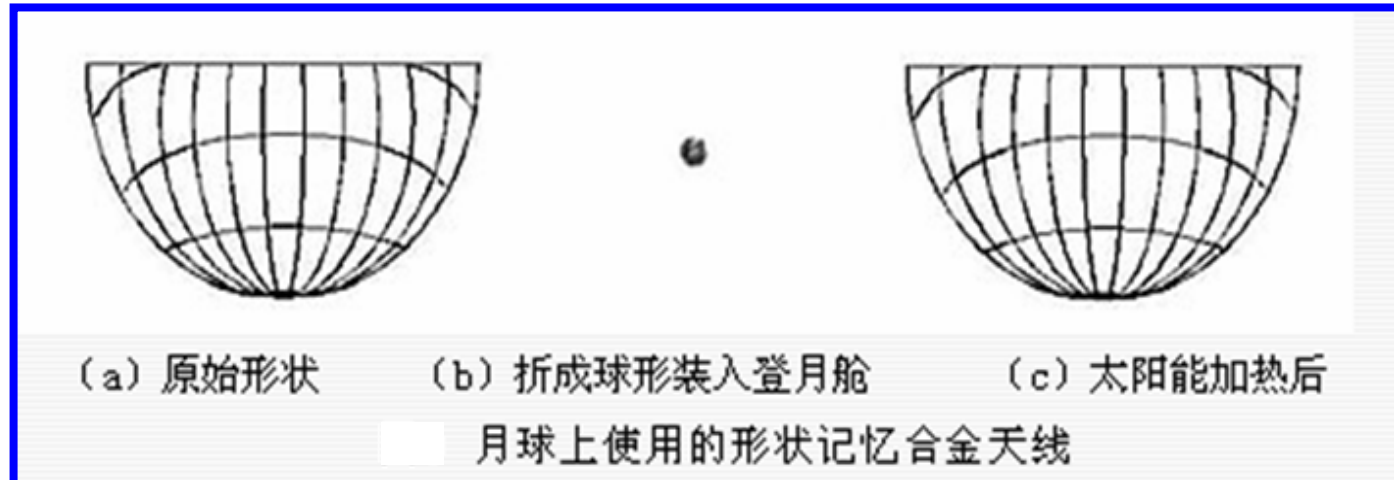
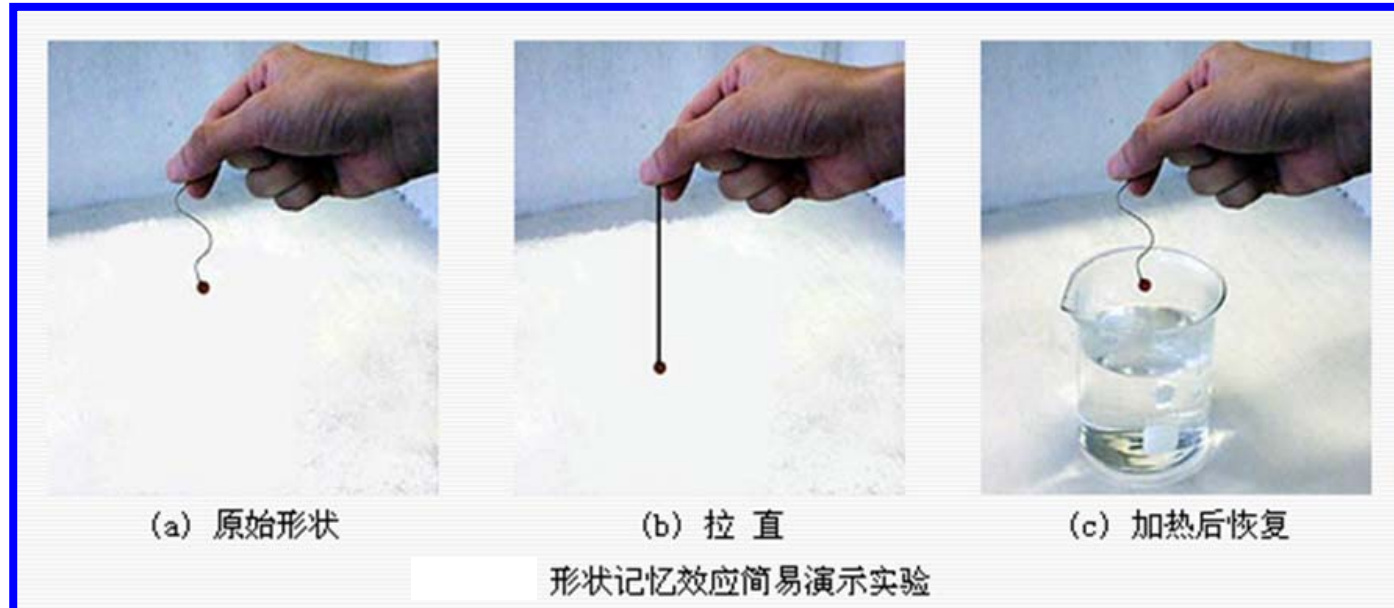
磁致伸缩材料制成的各种位移传感器

§ 10-4 Thermal functional Materials

10.4.1 The shape memory alloy

1969年7月20日，东方夏令时间晚上10时56分，全世界数以万计的科学家，数以亿计的公众凝视着电视屏幕，关注着那远在38万公里以外、乘坐“阿波罗”11号登月舱的美国宇航员阿姆斯特朗在月球上踏下的第一个人类的脚印，谛听着这位勇士从月宫里传回的富于哲理的声音：“对一个人来说，这是一小步；但对人类来说，这是跨了一大步”。宇航员的形象和声音是怎么从月球上返回来的呢？细心的观众肯定已经发现，宇航员登月后，在月球上放置了一个半球形的天线，月、地之间的信息就是通过它传输过来的。不过，有人可能纳闷：天线可是一个直径数米的庞然大物，怎么能够装在小小的登月舱送上太空呢？原来，奥秘在于：半球形天线是用当时刚刚发明不久的记忆合金制成的。什么是记忆合金呢？













1. The shape memory phenomenon

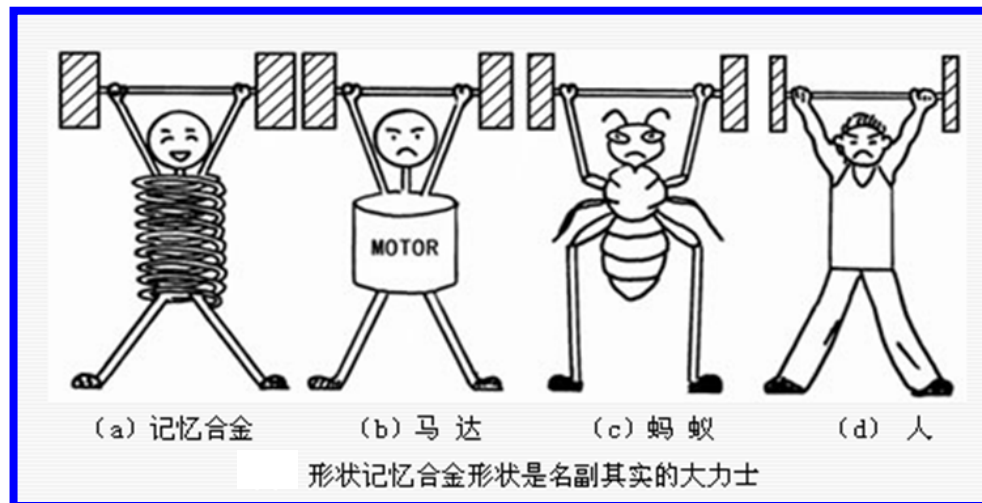


THE END

2. The shape memory effect

将某些金属材料进行变形后加热至某一特定温度以上时，能自动回复原来形状的一种效应。包括单程形状记忆效应和双程形状记忆效应以及全程形状记忆效应。

	初始形状	低温变形	加热	冷却
单程				
双程				
全程				



THE END

3. The principle of shape memory

一种特殊的马氏体片可以随温度的降低而长大，随温度的升高而缩小，这种特殊的马氏体被称为热弹性马氏体。

4. The shape memory alloy most in use

- Ti-Ni system alloy
- Cu system alloy: Cu-Zn-Al, Cu-Ni-Al,
- Fe system alloy: Fe-Pt, Fe-Pd,

THE END

5. The taking examples of application 形状记忆合金胸罩

此技术是关于胸罩(Brassiere)的罩内酸性型材的技术. 更具体一些,形状记忆合金是用于胸罩罩内酸性材料的主材料,为了维持至少绕阻一次以上的状态的圆罩的立体化的形象而开发的. 此技术的目的是将形状记忆合金设置为接近体温的温度,这样一来在洗涤时,因水温引起的酸性型材变得柔软,形态也易变形,戴上型材又会因体温恢复原来的形状从而维持圆罩原来的形态,同时将酸性型材设入罩内时,胸罩的正面及下端的型材尽量较宽范围地分布,戴上之后较均衡地支撑乳房,以便具备对身体摆动节奏的伸缩性.

THE END

“魔力水车”

中国科技馆里有一件展品，名字叫“魔力水车”。你看，一个大大的轮子，没有任何动力驱动，但它却在自动地、永不停息地旋转着。你一定会感到很奇怪，为什么它会无动力地自动旋转？它是永动机吗？如果不是，那它的动力又来自何方？要回答这些问题，就要从展品自身讲起。

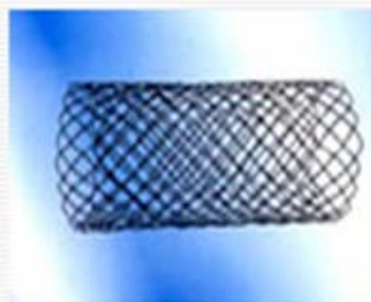
“魔力水车”是一件展示形状记忆合金性能的展品，轮子能自动旋转，奥妙就在形状记忆合金材料上。形状记忆合金是一种具有特殊功能的新型材料。当它发生严重变形后，只要改变温度，给它加热（或冷却），它就会恢复到原来的形状。这种合金能永远记住自己在某一温度下的形状，所以人们把它叫做形状记忆合金。“魔力水车”的叶片是有双向记忆功能的形状记忆合金片制作的，能记住自己两个温度时的形状。

你看，水槽里的水是热的，有 60°C 左右，当灰黑色的形状记忆合金片入水后，它的形状发生很大的变化，它要回到 60°C 温度时的形状。在变化的过程中，叶片对水有一个作用力，水对叶片的反作用力就使轮子旋转起来。当叶片出水冷却后，叶片会恢复到低温时的形状。在这两个温度之间，叶片的循环变化，就使轮子自动、永不停息地旋转着。你明白了吗？但是，需要说明的一点，“魔力水车”不是永动机，世界上根本就没有永动机。它遵从能量守恒的原则，它的能量来自于热水。

大众科技报



(a) 预压缩



(b) 受热扩张后

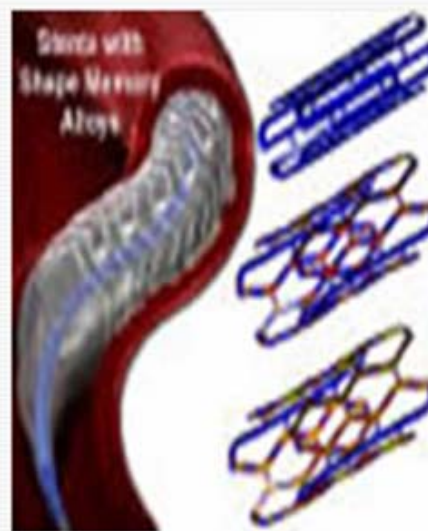


(c) 植入腔道内效果

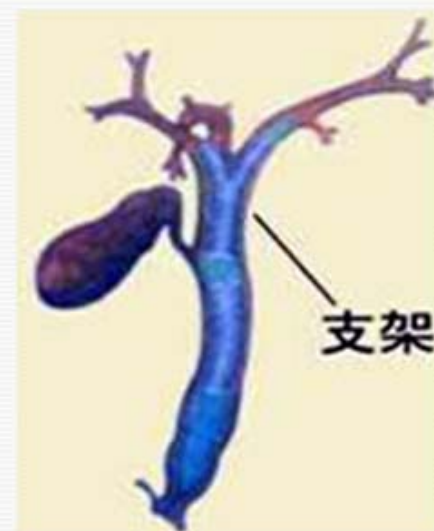
医用腔内支架的应用原理示意



(a) 消化道内支架



(b) 血管内支架



(c) 胆道内支架

腔内支架临床应用实例

THE END



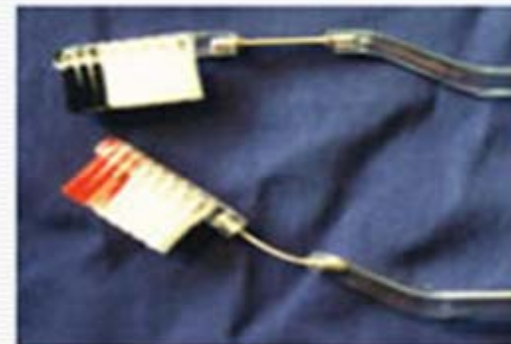
形状记忆合金眼镜架



(a) 智能水温调节器



(b) 移动电话天线



(c) 牙刷

形状记忆合金的应用实例

THE END