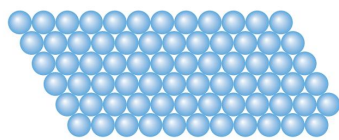


【金属材料】【一化辞典】铁合金+铝合金+新型合金

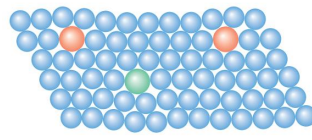
合金基本概念

概念	由两种或两种以上的金属(或金属和非金属)熔合而成的具有金属特性的物质	
性能	硬度	硬度一般高于它的成分金属
	熔点	熔点一般低于它的成分金属
	与纯金属材料相比，合金具有优良的物理、化学或机械性能。合金的性能可以通过所添加的合金元素的种类、含量和生成合金的条件等来加以调节。	

在纯金属内加入其他元素形成合金以后，结构发生了变化，使合金的性能与纯金属有很大的差异。例如，常见的一些合金的硬度比其成分金属的大，是因为在纯金属内，所有原子的大小和形状都是相同的，原子的排列十分规整；加入或大或小的其他元素的原子后，改变了金属原子有规则的层状排列，使原子层之间的相对滑动变得困难，导致合金的硬度变大。



纯金属内原子的
排列十分规整



合金内原子层之间的
相对滑动变得困难

铁合金

1. 生铁

(1) 生铁的含碳量：2%~4.3%

(2) 性能及用途：生铁硬度大、抗压，性脆、可以铸造成型，是制造机座、管道的重要材料

2. 钢：钢是用量最大，用途最广的合金

(1) 钢的含碳量：0.03%~2%

(2) 性能及用途：钢有良好的延展性，机械性能好，可以锻轧和铸造，广泛用于制造机械和交通工具等

(3) 钢是用量最大、用途最广的合金，根据化学成分，可分为两大类：碳素钢和合金钢

碳素钢根据含碳量不同可分为高碳钢、中碳钢和低碳钢，其性能和用途如下

	含碳量	性能及用途
低碳钢	低于 0.3%	韧性、焊接性好，但强度低，用于制造钢板，钢丝和钢管等
中碳钢	0.3%~0.6%	强度高，韧性及加工性好，用于制造钢轨、车轮和建材等
高碳钢	高于 0.6%	硬而脆，热处理后弹性好，用于制造器械、弹簧和刀具等

3. 合金钢也叫特种钢，是在碳素钢里适量地加入一种或几种合金元素，使钢的组织结构发生变化，从而使钢具有各种特殊性能，如强度、硬度大，可塑性、韧性好，耐磨，耐腐蚀等

名称	主要合金元素	主要特性	主要用途
不锈钢	铬、镍	大气中比较稳定，不容易生锈，具有很强的抗腐蚀能力	医疗器材、厨房用具和餐具、地铁列车的车体材质等
超级钢	Mn、C、Al、V	强度很大，在应用时能够实现钢板的轻薄化	汽车、航空和航天等领域
锰钢	锰	韧性好，硬度大	钢轨、轴承、钢模、挖掘机铲斗、坦克装甲
硅钢	硅	导磁性好	变压器、发电机和电动机中的铁芯
钨钢	钨	耐高温、硬度大	刀具

铝合金

1. 铝是地壳中含量最多的金属元素
2. 铝是一种活泼金属，在常温下就能与空气中的氧气发生反应，表面生成一层致密的氧化铝薄膜覆盖在铝表面，防止铝进一步被氧化，因此铝在空气中表现出良好的抗腐蚀性
3. 铝制品的表面处理：在空气中，铝的表面自然形成的氧化膜很薄，耐磨性和抗蚀性还不够强。为了使铝制品适应于不同的用途，常采用化学方法对铝的表面进行处理，如增加膜的厚度，对氧化膜进行着色等。例如，化学氧化(用铬酸作氧化剂)可以使氧化膜产生美丽的颜色等。市场上有不少铝制品是经过这种方法处理的。

铝合金的性质和用途

1. 纯铝的硬度和强度较小，不适合制造机器零件等。向铝中加入少量的合金元素，如 Cu、Mg、Si、Mn、Zn 及稀土元素等，可制成铝合金。铝合金是目前用途广泛的合金之一。例如，硬铝(一种铝合金)中含 Cu 4%、Mg 0.5%、Mn 0.5%、Si 0.7%，它的密度小、强度高，具有较强的抗腐蚀能力，是制造飞机和宇宙飞船的理想材料。
2. 与其他金属(或非金属)熔合形成铝合金，铝的合金具有密度小、强度高、塑性好、制造工艺简单、成本低、抗腐蚀能力强等特点，主要用于建筑业、交通运输业以及电子行业。铝合金可做建筑外墙材料及房屋的门窗，可制成汽车车轮骨架和飞机构件，还可用于制造电子元件等
3. 利用其导电性，制造电线、电器元件等

4. 利用其强的还原性，冶炼熔点高的金属、焊接钢轨等

使用铝制品应注意的问题

1. 铝制品耐用是因为表面有致密的氧化铝保护膜， Al_2O_3 是两性氧化物，既可以与酸反应又可以与碱反应，所以铝制品不宜盛放显酸性或碱性的物质。
2. 含氯化钠的物质不能用铝制品盛放。这是因为铝制品表面虽然有致密的氧化膜保护层，但若遇到氯化钠溶液，其中的氯离子会破坏氧化膜的结构，加速铝制品的腐蚀。因此，铝制品不宜用来长时间盛放咸菜等腌制食品。

新型合金

近年来，为满足某些尖端技术发展的需要，人们又设计和合成了许多新型合金。

例如，氢能是人类未来的理想能源之一，氢能利用存在两大难题：制取和储存。 H_2 是一种易燃易爆的气体，要利用 H_2 ，关键要解决 H_2 的安全储存和运输问题。一般情况下， H_2 采用气态或液态储存，如在高压下把 H_2 压入钢瓶，但运送笨重的钢瓶既不方便也不安全。储氢合金是一类能够大量吸收 H_2 ，并与 H_2 结合成金属氢化物的材料。具有实用价值的储氢合金要求储氢量大，金属氢化物既容易形成，稍稍加热又容易分解，室温下吸、放氢的速率快，如 Ti-Fe 合金和 La-Ni 合金等。新型储氢合金材料的研究和开发将为氢气作为能源的实际应用起到重要的推动作用。

此外，钛合金、耐热合金和形状记忆合金等新型合金广泛应用于航空航天、生物工程和电子工业等领域。

用途广泛的稀土金属

1. 在金属元素中，有一类性质相似，并在自然界共生在一起的稀土元素，它们是元素周期表中原子序数从 57~71(从镧至镥，称为镧系元素)的 15 种元素以及钪和钇，共 17 种元素。稀土金属在科技、生产中有广泛的用途，被誉为新材料的宝库。

The image shows a standard periodic table of elements. The elements are color-coded by groups: Nonmetals (pink), Alkali metals (yellow), Alkaline Earth metals (orange), Transition elements (purple), Other metals (light blue), Metalloids (green), Halogenes (teal), Noble gases (light blue), Lanthanides (yellow-green), and Actinides (dark blue). The lanthanide series (elements 57-71) and the actinide series (elements 89-103) are highlighted with red boxes. The lanthanide series is located below the main table, starting from element 57 (La) and ending at element 71 (Lu). The actinide series is located below the lanthanide series, starting from element 89 (Ac) and ending at element 103 (Lr). The periodic table is organized into 7 periods and 18 groups.

Period	Group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1		H																	He
2		Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3		Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4		K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5		Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6		Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7		Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo

稀土金属既可单独使用，也可用于生产合金。在合金中加入适量稀土金属，能大大改善合金的性能。因而，稀土元素又被称为“冶金工业的维生素”。例如，在钢中加入稀土元素，可以增加钢的塑性、韧性、耐磨性、耐热性、耐腐蚀性和抗氧化性等。因此，稀土金属广泛应用在冶金、石油化工、材料工业(电子材料、荧光材料、发光材料、永磁材料、超导材料、染色材料、纳米材料、引火合金和催化剂等)、医药及农业等领域。我国是稀土资源大国。到目前为止，我国的稀土储量、稀土产量、稀土用量和稀土出口量均居世界第一位。我国化学家徐光宪院士与其研究团队在稀土元素的分离及应用中作出了重要贡献。

随着稀土资源的不断开采，如何合理利用和保护我国的稀土资源，实现可持续发展战略，已经引起社会各界的高度重视。

2. 用途

①稀土金属有着广泛的用途，它既可以单独使用，也可用于生产合金。在合金中加入适量稀土金属，能大大改善合金的性能。因而，稀土元素又被称为冶金工业的维生素

②稀土金属可用于制造引火合金、永磁材料、超导材料和发光材料等。稀土金属除广泛应用在冶金、石油化工、材料工业、医药及农业领域外，还逐渐深入到许多现代科技领域