



## 9.1 材料的分类及常用工程 材料在周期系中的分布



# 材料的分类

1) 按**用途**分为结构材料和功能材料

**结构材料**：利用材料的力学和理、化性质

**功能材料**：利用材料的光、电、磁等性能

2) 按**成分、特性**分为：

**金属材料** 黑金属：铁、铬、锰及合金

有色金属：除了黑金属以外的金属

**无机非金属材料**（**陶瓷材料**）传统陶瓷

精细陶瓷

**有机高分子材料**：塑料、纤维、橡胶以及  
涂料、黏合剂等

**复合材料**：由以上三种材料复合而成



3) 按材料服役的技术领域可分为：

信息材料、航空航天材料、能源材料、生物医用材料等。

4) 按结晶状态分为：单晶材料、多晶材料、非晶态材料、准晶材料等。

5) 按材料的尺寸可分为零维材料、一维材料、二维材料、三维材料。



# 常用工程材料在周期系中的分布 大学化学

周期	1	2											13	14	15	16	17	18
	IA	IIA											IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	0
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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	Lu	Ha	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	-	-	-	-	-				

  

镧系	La	Ce	Pr	Nb	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
锕系	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No



# 常用工程材料在周期系中的分布 大学化学

按化学活泼性分：

活泼

s区

中等活泼

d区 ds区

不活泼

p区

H																			He
Li	Be													B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg													Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		

轻金属

中等活泼金属

活泼金属

耐高温金属

重金属

低熔点金属

非金属



# 常用工程材料在周期系中的分布 大学化学

**S区**：外层电子构型为 $ns^{1\sim 2}$ 属于**轻金属区**，  
常用作光电材料和轻质合金。

s区中**有名无位**的氢元素，氢是元素周期表中的**第一号**元素，但在周期表中却“**无地自容**”。H可以形成 $H^+$ ，与碱金属相似，也可以形成 $H^-$ ，与卤素相似，近年来，有人建议把氢做为一个“**引导**”元素放在周期表中的**上方中央**。

Li--密度最小的金属, $0.59\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Cs--最软的金属





**p区：外层电子构型为 $ns^2np^{1\sim6}$**

p区的金属元素大多**活泼性较差**，硬度小、熔点低。

C是周期表中**最具魅力**的元素有从**-4到+4**的8个氧化态，以碳氢元素形成的有机化合物数目庞大、结构复杂，已经发展成一门独立的化学分支---有机化学

作为单一元素可以形成：**三维金刚石晶体、二维石墨片层、一维卡宾和碳纳米管、零维富勒烯分子。**

C（金刚石）---熔点最高的单质



# 常用工程材料在周期系中的分布 大学化学

p区“狂暴”的氟元素，曾被认为是“死亡元素”它能强烈地与所有金属和非金属（除氧、氮和一些惰性气体）外直接作用，反应猛烈。是化学世界的“狂怒之神”。

p区的非金属单质大多为分子晶体，其中：

He----熔点最低的单质





# 常用工程材料在周期系中的分布 大学化学

**d区**：外层电子构型为 $(n-1)d^{1\sim 9}ns^{1\sim 2}$ 属于重金属区，大多数金属是高熔点、高硬度的金属，常用作结构材料和硬质合金。

Cr----硬度最大的金属(9)

W----熔点最高的金属( $3410^{\circ}\text{C}$ )

Os---密度最大的金属



**ds区：外层电子构型为 $(n-1)d^{10}ns^{1\sim 2}$**

属于低熔点金属区，其中 I<sub>B</sub>族金属为贵金属，Au一直被人为是化学惰性的，但是现在金几乎在所有的化学合成和纳米技术的应用中都获得了成功，金正在成为未来化学的明星。

II<sub>B</sub>金属是低熔点金属。

Hg---熔点最低的金属