

绪论

考点一：建筑材料定义及其分类

1、建筑材料的定义：

- (1) 具体的说，**建筑材料是指直接构成建筑物**（如基础、墙、柱、梁、板、屋面等）**的各种材料**。
- (2) 扩展的说，与建筑**有关的**、为建筑物服务的**临时设施**、**附属设备**等（如升降架、模具、管道、临时性围墙等）所使用的材料也可划归为广义的建筑材料范围。

2、建筑材料按化学成分分类，可分为**无机材料**、**有机材料**和**复合材料**。

无机材料	金属材料	黑色金属（铁、钢及其合金）	
		有色金属（铜、铝等及其合金）	
	非金属材料	天然石材（大理石、花岗岩等及普通混凝土用砂、石）	
		烧结制品与熔融制品（烧结砖、瓦、装饰陶瓷等为烧结制品，玻璃及其制品为熔融制品）	
		胶凝材料	气硬性胶凝材料（石灰、石膏等）
			水硬性胶凝材料（水泥）
		混凝土与砂浆	
		硅酸盐制品	
有机材料	植物质材料（木材、竹材等）		
	合成高分子材料（建筑塑料、建筑涂料、橡胶等）		
	沥青及改性沥青材料		
复合材料	无机材料基复合材料（水泥基复合材料等）		
	有机材料基复合材料（树脂基人造石材、玻璃纤维增强塑料等）		

考点二：建筑材料发展概况

1、建筑材料的发展趋势：

- (1) 绿色化材料
- (2) 高性能材料
- (3) 复合化、多功能材料
- (4) 智能化材料

考点三：建筑材料的技术标准

- 1、**建材产品标准**用来保证产品适用性，是对其必须达到的某些或全部要求所制定的（品种、规格、技术性能、试验方法、包装、储藏、运输等）。
- 2、**工程建设标准**是对基本建设中各类的勘察、规划、设计、施工、安装、验收等需要协调统一的事项所制定的。

3、标准的意义：为了保证建筑材料的选择和使用规范化，对其控制的标准主要有产品标准和工程建设标准。

考点四：建筑材料产品标准的表示方法

国家标准的表示方法由标准名称、部门代号、标准编号、批准年份四部分组成，如《抹灰石膏》(GB/T28627-2012)



第一章 建筑材料的基本性质

考点一：材料的组成与结构

1、材料的化学组成

材料的化学成分	
无机非金属材料	以各种氧化物含量的百分数来表示
金属材料	以各化学元素的含量表示
有机材料	以各化合物的含量来表示

2、材料的矿物组成：构成材料的矿物种类和相对含量。矿物是具有固定化学组成和特点内部结构的单质或化合物。

3、不同层次材料结构的研究对象：材料的结构分为宏观结构、细观结构和微观结构三种。

不同层次材料结构的研究对象	
宏观结构	研究材料组成的基本单元形状、分布状态、空隙和裂纹大小及数量等。
细观结构	研究材料内部的晶粒、颗粒的大小和形态、晶界与界面、空隙与微裂纹的大小及分布等。
微观结构	研究材料在原子、分子层次的内部结构。

4、不同种类晶体材料的性能特点

	特性	举例
原子晶体	强度、硬度和熔点均高，密度较小。	如金刚石、石英、刚玉等。
离子晶体	强度、硬度和熔点均高，但波动较大，部分可溶于水，密度中等。	如氯化钠、石膏、石灰岩等。
分子晶体	强度、硬度和熔点均低，大部分可溶于水，密度小。	如冰、石蜡和部分有机化合物。
金属晶体	强度、硬度变化大，密度大，导电性、导热性、可塑性均高。	如铁、铜、铝及其合金等金属材料。

5、晶体与非晶体材料的性能差异

(1) 非晶体没有固定的熔点和特定的几何外形，且各向同性。

(2) 相对于晶体，非晶体是化学不稳定结构，容易与其他物质发生化学反应，具有较高的化学活性。

6、材料中的孔隙及其类型及孔隙对材料性质的影响

(1) 孔隙类型：

① 开口孔隙

② 闭口孔隙

(2) 孔隙对材料性质的影响：

① 随着材料中孔隙数量的增多，材料的体积密度减小强度降低导热系数和热容量减小，渗透性增大，抗冻性和耐各种有害介质腐蚀作用降低。

② 如果孔隙以孤立的封闭孔隙为主，则可以在孔隙含量较高的情况下，使材料保持低渗透性，高抗冻性和良好的抵抗有害介质腐蚀的能力。

考点二：材料的物理性质

1、密度：单位体积材料的质量

密度的大小关系：绝对密度≥表观密度≥体积密度≥堆积密度

密度	含义	表示方法
绝对密度 (真密度)	材料在 绝对密实状态 下单位体积的绝干质量	$\rho = m/V$ 式中 ρ —材料的实际密度, kg/m^3 m —材料的质量, kg V —材料在绝对密实状态下的体积, m^3
表观密度	自然状态下 不含开口孔隙 时单位体积的绝干质量	$\rho_b = m/V_b$ 式中 ρ_b —材料的表观密度, kg/m^3 m —材料的质量, kg V_b —材料在自然状态下不含开口孔隙的体积, m^3
体积密度	自然状态下单位体积 (包括所有孔隙) 的质量	$\rho_t = m'/V_t$ 式中 ρ_t —材料的体积密度, kg/m^3 m' —材料在任意含水状态下的质量, kg V_t —材料在自然状态下(包括开口孔隙和封闭孔隙)的体积, m^3
堆积密度	粉状或者颗粒材料在 自然堆积状态 下单位体积的质量	$\rho_d = m'/V_d$ 式中 ρ_d —材料的密度, kg/m^3 m' —材料的质量, kg V_d —材料在堆积状态下(包括颗粒间隙)的体积, m^3

2、孔隙率与空隙率的含义与表示方法

	含义	表示方法
孔隙率	开口孔隙率 材料中 开口孔隙 占自然状态下材料总体积的百分率	$P_{\text{开}} = (V_{\text{开}}/V_t) \times 100\%$
	闭口孔隙率 材料中 闭口孔隙 占自然状态下材料总体积的百分率	$P_{\text{闭}} = (V_{\text{闭}}/V_t) \times 100\%$
空隙率	散粒状材料在 堆积状态 下, 颗粒间空隙体积占材料堆积总体积 的百分率	$P_{\text{空}} = (V_{\text{空}}/V_d) \times 100\%$

3、亲水材料与憎水材料的概念

亲水材料与憎水材料的概念	
亲水材料	材料具有 表面可以被水润湿的性质 (如集料、墙体砖、砌块、砂浆、混凝土、木材)
憎水材料	材料具有 表面不能被水润湿的性质 (塑料、沥青、石蜡)

4、材料的耐水性的表示方法

对于结构材料来说,耐水性常以**软化系数**表示,即吸水饱和状态下与绝干状态下的抗压强度之比。通常认为**软化系数大于 0.85 的材料为耐水材料**。

5、质量吸水率与体积吸水率的含义与表示方法

	含义	表示方法
质量吸水率	吸水饱和状态下，材料吸水质量占材料绝干质量的百分率	质量吸水率=（材料吸水饱和状态下所吸水的质量/材料绝干质量）×100%
体积吸水率	吸水饱和状态下，材料吸水的体积占材料绝自然状态下体积的百分率	体积吸水率=（材料吸水饱和状态下所吸水的体积/材料自然状态下体积）×100%

6、抗渗性的含义及表示方法

(1) 含义：材料抵抗压力水或其他液体渗透的性质。

(2) 表示方法：渗透系数、抗渗等级。渗透系数 K 越小，其抗渗性能越好。抗渗等级 P4、P6、P8、P10 等。抗渗等级中的数值为该材料所能承受最大水压力数的 10 倍。

7、抗冻性的含义及表示方法

(1) 含义：材料在吸水饱和状态下，抵抗冻融循环作用能保持原有性质而不破坏的能力。

(2) 表示方法：抗冻等级。

8、表示材料导热性的指标

导热系数越小，导热性差。无机材料导热系数大于有机材料，金属材料大于非金属材料，晶体材料大于非晶体材料。孔隙率越大，导热系数越小，含水率越大，导热系数增加，大部分材料（金属除外）的导热系数随温度升高而增加。

考点三：材料的力学性质

1、强度与强度等级的区别，比强度的概念

(1) 强度：材料抵抗在外力（荷载）作用下而引起破坏的能力，称为强度。

(2) 强度等级：材料按强度高低划分为若干等级，称为材料的强度等级。

(3) 比强度：材料的强度与其体积密度的比值。比强度用来衡量材料是否轻质高强。

2、弹性变形与塑性变形的概念

弹性变形与塑性变形的概念	
弹性变形	在外力作用下产生变形，去掉外力之后，可以完全恢复原始的形状，此性质为弹性，产生的变形为弹性变形，属于可逆变形，材料为弹性材料。
塑性变形	在外力作用下产生变形，去掉外力之后，仍然保持其变形后的形状与尺寸，并不产生裂缝，此性质为塑性，产生的变形为塑性变形，属于不可恢复变形，材料为塑性材料。

3、韧性与脆性的含义

韧性与脆性的含义	
韧性	材料在冲击、动荷载作用下能吸收大量能量并能承受较大的变形而不突然破坏的性质。
脆性	在外力作用下没有明显的塑性变形便发生突然破坏的性质。

4、硬度与耐磨性的含义与指标

(1) 硬度：材料表面抵抗硬物压入或刻画的能力。无机矿物材料-莫氏硬度，金属材料-洛氏硬度或布氏硬度，高分子材料-绍氏硬度或巴氏硬度。

(2) 耐磨性：材料表面抵抗磨损的能力。磨损率，磨损前后质量差与磨损面积的比值。

考点四：材料的耐久性

- 1、耐久性概念：材料在使用过程中经受各种内部和外部因素共同作用而保持原有性质的能力。



第二章 气硬性胶凝材料

考点一：气硬性胶凝材料

1、气硬性胶凝材料与水硬性胶凝材料含义

胶凝材料	有机胶凝材料		沥青、树脂、橡胶	
	无机胶凝材料	气硬性胶凝材料	只能在空气中凝结硬化，也只能在空气中保持和发展其强度，耐水性差。不宜用于潮湿环境。	石膏、石灰、水玻璃、镁质胶凝材料
		水硬性胶凝材料	不仅能在空气中凝结硬化，而且能在水中更好的硬化，保持和发展其强度	水泥

考点二：石膏品种及建筑石膏的凝结硬化

1、生石膏与熟石膏

生石膏与熟石膏概念	
生石膏	含硫酸钙的天然石膏。
熟石膏	低温煅烧（107-170℃）石膏后生成的半水石膏。

2、建筑石膏与高强度石膏

	概念	特性	应用
建筑石膏	将天然二水石膏在石膏炒锅或沸腾炉内煅烧后经磨细所得的产品。	细小的晶体，称为β型半水石膏，具有较好的水化性能。	多用于建筑，粉刷，砂浆砌筑及各种石膏制品，建筑上应用最多故称建筑石膏。
高强度石膏	制备时温度与压力均比建筑石膏的高，称为α型半水石膏。	晶体粗大且密实，用水量小，硬化后结构密实、强度较高。	生产成本较高，因此主要用于要求较高的抹灰工程、装饰制品和石膏板。

3、建筑石膏的凝结硬化过程

建筑石膏与水拌合，发生水化反应，生成可塑性浆体，浆体失去可塑性，尚无强度，此过程为凝结。浆体逐渐具有强度，此为硬化。

考点三：建筑石膏的性质、质量要求与应用

1、建筑石膏的技术要求

建筑石膏的技术要求主要有强度、细度和凝结时间，并按此进行分级。

2、建筑石膏的性质

- (1) 凝结硬化快
- (2) 凝结硬化时体积微膨胀
- (3) 孔隙率大、体积密度小
 - ① 保湿型和吸声性好

- ② 具有一定的调湿性
- ③ 强度较低、塑性变形大
- ④ 耐水性、抗渗性、抗冻性差

(4) 防火性好、但耐火性差

3、建筑石膏的用途

主要用于室内抹灰与粉刷，生产各种石膏板等。

考点四：生石灰的熟化与硬化

1、生石灰、熟石灰与石灰膏

生石灰	主要成分 CaO
熟石灰	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
石灰膏	生石灰加大量的水（生石灰的 3-4 倍），熟化称石灰乳，经筛网流入储灰池，沉淀所得膏状物

2、欠火石灰和过火石灰

	煅烧条件	特点	特性
欠火石灰	煅烧温度低 时间短。	内部尚未分解，外部正常。	利用率低、对工程无危害。
过火石灰	煅烧温度过高 时间过长。	晶粒粗大、体积密度大、孔隙率减小、被釉状物包覆。	膨胀、隆起、开裂，对工程不利。

3、陈伏：为了消除过火石灰的危害，去除较大的过火石灰，并将较小的过火石灰流入储灰池充分熟化的过程。

考点五：石灰的性质、技术要求与应用

1、生石灰的质量要求

按石灰中氧化镁含量分类	
钙质石灰	氧化镁含量 $\leq 5\%$
镁质石灰	氧化镁含量 $> 5\%$

生石灰的技术要求包括化学成分（ CaO 、 MgO 、 CO_2 、 SO_3 含量）和物理性质（产浆量和细度）。

2、石灰的性质

- (1) 保水性好、可塑性好
- (2) 凝结硬化慢、强度低
- (3) 耐水性差
- (4) 干燥收缩大

3、石灰的应用

- (1) 石灰乳涂料和砂浆
- (2) 灰土和三合土
- (3) 硅酸盐混凝土及其制品

(4) 碳化石灰版

考点六：水玻璃

1、水玻璃的化学式： $R_2O \cdot nSiO_2$ 式中 R_2O 为碱金属氧化物。

2、水玻璃模数： $R_2O \cdot nSiO_2$ 式中 n 为 SiO_2 与 R_2O 摩尔数的比值，称为水玻璃的模数。

3、水玻璃模数及密度对水玻璃性质的影响

(1) 模数越大，水玻璃黏度越大、黏结力与强度及耐酸、耐热性越高，但也越难溶于水，且不利于施工。

(2) 同一模数的水玻璃，密度增加，黏度越大、黏结力与强度及耐酸、耐热性越高，但太大时不利于施工。

4、水玻璃固化剂及其硬化过程

固化剂：氟硅酸钠 (Na_2SiF_6)

硬化过程：水玻璃在空气中吸收二氧化碳，生成无定形的二氧化硅凝胶（又称硅酸凝胶），凝胶脱水转化成二氧化硅而硬化（自然硬化）。

5、水玻璃硬化后的性质

- (1) 黏结力强、强度较高
- (2) 耐酸性好
- (3) 耐热性好
- (4) 耐碱性和耐水性差

6、水玻璃用途

- (1) 配制水玻璃耐酸混凝土、耐酸砂浆、耐酸胶泥。
- (2) 配制水玻璃耐热混凝土、耐热砂浆、耐热胶泥。
- (3) 配制涂料，提高抗风化能力，作灌浆材料和速凝防水剂。

考点七：镁质胶凝材料

1、镁质胶凝材料的化学组成及其原料

以天然菱镁矿为主要原料，经 700-850°C 煅烧后磨细而得的以氧化镁为主要成分的气硬性胶凝材料。

2、镁质胶凝材料的调和液

调和液：氯化镁水溶液（卤水） $MgCl_2 \cdot 6H_2O$

3、镁质胶凝材料的特点及其应用

- (1) 特点：能与植物纤维及矿物纤维很好结合，碱性较弱，不会腐蚀纤维。
- (2) 制成刨花板、木丝板、木屑板、玻璃纤维增强板等，各种用于门窗框的构件、管材产品等。

获取完整资料 请下载 APP 或关注公众号



扫码下载 app



扫码关注公众号

希赛网