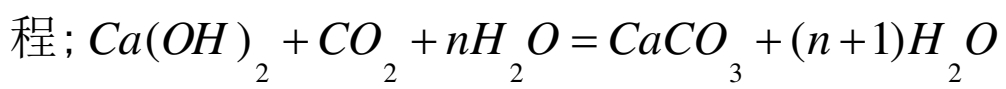


1. 弹性模量:用 E 表示;材料在弹性变形阶段内,应力和对应的应变的比值;反映材料抵抗弹性变形能力;其值越大,使材料发生一定弹性变形的应力也越大,即材料刚度越大,亦即在一定应力作用下,发生弹性变形越小,抵抗变形能力越强
2. 韧性:在冲击、振动荷载作用下,能吸收较大能量产生一定变形而不致破坏的性质;
3. 耐水性:材料长期在饱和水作用下不被破坏,强度也不显著降低的性质,表示方法——软化系数:材料在吸水饱和状态下的抗压强度与干燥状态下的抗压强度之比 $K_R = f_b / f_g$ 软化系数大于的材料通常可以认为是耐水材料;对于经常位于水中或处于潮湿环境中的材料,软化系数不得低于;对于受潮较轻或次要结构所用的材料,软化系数不宜小于
4. 导热性:传导热量的能力,表示方式——导热系数,材料的导热系数越小,材料的绝热性能就越好;影响导热性的因素:材料的表观密度越小,其孔隙率越大,导热系数越小,导热性越差;由于水与冰的导热系数较空气大,当材料受潮或受冻时会使导热系数急剧增大,导致材料保温隔热方式变差;所以隔热材料要注意防潮防冻;
5. 建筑石膏的化学分子式: $\beta - \text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$ 石膏水化硬化后的化学成分: $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
6. 高强石膏与建筑石膏相比水化速度慢,水化热低,需水量小,硬化体的强度高;这是由于高强石膏为 α 型半水石膏,建筑石膏为 β 型半水石膏; β 型半水石膏结晶较差,常为细小的纤维状或片状聚集体,内比表面积较大; α 型半水石膏结晶完整,常是短柱状,晶粒较大,聚集体的内比表面积较小;
7. 石灰的熟化,是生石灰与水作用生成熟石灰的过程;特点:石灰熟化时释放出大量热,体积增大 1~2 倍;应用:石灰使用时,一般要变成石灰膏再使用; $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + 64\text{kJ}$
8. 陈伏:为消除过火石灰对工程的危害,将生石灰和水放在储灰池中存放 15 天以上,使过火灰充分熟化这个过程叫沉伏;陈伏期间,石灰浆表面应保持一层水,隔绝空气,防止发生碳

化;

9. 石灰的凝结硬化过程: 1 干燥结晶硬化: 石灰浆体在干燥的过程中, 因游离水分逐渐蒸发或被砌体吸收, 浆体中的氢氧化钙溶液过饱和而结晶析出, 产生强度并具有胶结性 2 碳化硬化: 氢氧化钙与空气中的二氧化碳在有水分存在的条件下化合生成碳酸钙晶体, 称为碳化; 由于空气中二氧化碳含量少, 碳化作用主要发生在石灰浆体与空气接触的表面上; 表面上生成的 CaCO_3 膜层将阻碍 CO_2 的进一步渗入, 同时也阻碍了内部水蒸气的蒸发, 使氢氧化钙结晶作用也进行的缓慢; 碳化硬化是一个由表及里, 速度相当缓慢的过程;



10. 水化热: 水化过程中放出的热量; 水化热的利与弊: 高水化热的水泥在大体积混凝土工程中是非常不利的; 这是由于水泥水化释放的热量在混凝土中释放的非常缓慢, 混凝土表面与内部因温差过大而导致温差应力, 混凝土受拉而开裂破坏, 因此在大体积混凝土工程中, 应选着低热水泥; 在混凝土冬期施工时, 水化热却有利于水泥的凝结, 硬化和防止混凝土受冻

11. 硅酸盐水泥水化后的主要水化产物及其相对含量: 水化硅酸钙 C-S-H, 水化铁酸钙 CFH, 水化铝酸钙 C_3AH_6 , 水化硫铝酸钙 Aft 与 AFm 和氢氧化钙 CH; C-S-H 占 70% CH 占 20% Aft 与 AFm 占 7%

12. 六大水泥的代号、性能特点及应用

名称	硅酸盐水泥 P I 和 P II	普通硅酸盐水泥 P O	矿渣硅酸盐水泥 P S	火山灰质硅酸盐水泥 P P	粉煤灰硅酸盐水泥 P F	复合硅酸盐水泥 P C
----	---------------------	----------------	----------------	------------------	-----------------	----------------

主要特征	1. 早期强度高 2. 水化热高 3. 抗冻性好 4. 耐热性差 5. 耐腐蚀性差 6. 干缩小 7. 抗碳化性好	1. 早期强度较高 2. 水化热较高 3. 抗冻性较好 4. 耐热性较差 5. 耐腐蚀性较差 6. 干缩较小 7. 抗碳化性较好	1. 早期强度低, 后期强度高 2. 水化热较低 3. 抗冻性较差 4. 耐腐蚀性好 5. 抗碳化性较差			1. 早期强度稍低 2. 其他性能同矿渣水泥
		4. 耐热性较差	耐热性较好	耐热性较差		
		5. 耐腐蚀性较差	1. 干缩性较大 2. 抗渗性差	1. 干缩性大 2. 抗渗性好	1. 干缩性较小 2. 抗裂性好	
名称	硅酸盐水泥 P I 和 P II	普通硅酸盐水泥 P O	矿渣硅酸盐水泥 P S	火山灰质硅酸盐水泥 P P	粉煤灰硅酸盐水泥 P F	复合硅酸盐水泥 P C
适用范围	1. 高强混凝土及预应力混凝土	与硅酸盐水泥基本	1. 大体积混凝土工程	1. 地下、水中大体积混	1. 地上、地下、水中大体积	参考其他类别水泥

	工程	相同	2. 高温车间和有耐热要求的混凝土工程	凝土结构	混凝土结构
	2. 早期强度要求高的工程			2. 有抗渗要求的工程	2. 有抗裂要求的工程
	3. 严寒地区遭受反复冻融作用的混凝土工程		1. 蒸汽养护的构件		
不适用范围	1. 大体积混凝土工程		1. 早期强度要求较高的混凝土工程		
	2. 受化学及海水侵蚀的工程		2. 有抗冻要求的混凝土工程		
	3. 耐热混凝土工程			1. 干燥环境中的混凝土工程	2. 耐磨性要求高的混凝土工程

13. 影响水泥凝结硬化的因素：1 熟料矿物组成与细度：水泥越细凝结速度越快； C_3S 和 C_2A 含量高时水化速度快早期强度高2 混合材料品种与掺量掺加混合材料的通用硅酸盐水泥其凝结硬化速度随着混合材料掺加量的增加而降低主要原因是水泥熟料中主要矿物的水化速度明显大于其水化产物与活性混合材料的化学反应速度掺量：延缓了水泥凝结硬化的速度：石膏与 C_3A 反应生成难容的高硫形水化硫铝酸钙覆盖在水泥颗粒表面延缓了水化的进一步进行用水量：由于水泥颗粒间被水隔开的距离较远颗粒间相互连接形成网状结构的时间较晚以水泥浆凝结较慢温湿度：水泥水化反应随着温度的升高而加快；湿度低水泥浆体表面会失去水分，表面水泥矿物不能正常水化，硬化速度减慢，而且由于产生收缩裂纹，也不利于强度发展6 养护龄期：水泥矿物的水化率

随时间而增大, 养护时间越长, 水泥石强度越高

14. 水泥胶砂强度检验方法: 根据国家规定: 将水泥、标准砂和水按 1:: 的比例, 并按规定的方法制成 40mm40mm160mm 的标准试件, 在标准养护条件下养护规定的龄期 3d 和 28d, 并测定其抗压强度和抗折强度; 根据抗压强度和抗折强度划分等级
15. 硅酸盐水泥加适量石膏的原因延缓了水泥的凝结时间抑制铝酸三钙的水化反应速度
16. 胶凝材料: 在建筑材料中, 经过一系列物理作用, 化学作用, 能将散粒状或块状材料结成整体的物质; 有机, 无机气硬, 水硬气硬性胶凝材料: 只能在空气中硬化, 并只能在空气中保持或发展其强度; 水硬性胶凝材料: 不仅能在空气中硬化, 而且能更好地在水中硬化, 保持并发展其强度

矿物名称 写式	分子式	简 写式	水化反应速 度	水化放热 量	强度
硅酸三钙	$3\text{CaO}\text{SiO}_2$	C_3S	快	大	高
硅酸二钙	$2\text{CaO}\text{SiO}_2$	C_2S	慢	小	早起低后期 高
铝酸三钙	$3\text{CaO}\text{Al}_2\text{O}_3$	C_3A	最快	最大	低
铁铝酸四钙	$4\text{CaO}\text{Al}_2\text{O}_3\text{Fe}_2\text{O}_3$	C_4AF	快	中	较低

17. 硅酸盐水泥熟料中 C_3A 的水化和凝结硬化速度最快但水化铝酸钙的强度不高; C_3S 和 C_4AF 的水化速度较快凝结硬化速率也较快 C_3S 的水化产物强度高 C_4AF 的水化产物强

度不高； C_2S 水化反应速度最慢，凝结硬化速率也慢，强度早期低，后期高；硅酸盐水泥熟料中对强度贡献最大的是 C_3S ；水泥熟料中水化速度最快，28 d 水化热最大的是 C_3A ；在硅酸盐水泥熟料矿物 C_3S 、 C_2S 、 C_3A 、 C_4AF 中，干缩性最大的是 C_3A ；

18. 掺混合材料的硅酸盐水泥与硅酸盐水泥性能的差别，原因：1 早期强度低，后期强度高：熟料含量少，且水化反应分两步进行。首先是水泥熟料的水化，之后是熟料的水化产物氢氧化钙与活性材料中的活性 SiO_2 和 Al_2O_3 发生水化反应；由此过程可知，掺活性混合材料的硅酸盐水泥的水化速度较慢，故早期强度低；后期由于二次水化反应的不断进行和水泥熟料的不断水化水化产物不断增多，强度可赶上或超过同强度等级的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥 2 对温度敏感，适合高温养护：采用高温养护可大大加速活性混合材料的水化，并可加速熟料的水化，故可以大大提高早期强度，且不影响常温下后期强度的发展 3 耐腐蚀性好：熟料数量相对较少，硬化后水泥石中的氢氧化钙和水化铝酸钙的数量少，且活性材料的二次水化反应使水泥石中氢氧化钙的数量进一步降低 4 水化热小：熟料含量少 5 抗冻性较差：由于水化热小，早期强度低；水泥中掺入较多的混合材料，使水泥需水量增大或有泌水通道形成，水分蒸发后，水泥石孔隙率较大或有较多连通孔隙，导致抗冻性差 6 抗碳化性较差：硬化后水泥石中的氢氧化钙数量少，做一抵抗碳化的能力差；

19. 水泥体积安定性不良是指水泥在凝结硬化的过程中不均匀的体积变化；安定性不合格的水泥应作废品处理，不能用于工程中；体积安定性不良的原因：一般是由于熟料中所含游离氧化钙或游离氧化镁或掺入石膏量过多所致，导致体积膨胀，也会引起水泥石开裂；测定安定性不良的方法：国家标准规定，由游离的氧化钙过多引起的水泥体积安定性不良可用雷氏法或试饼法检验如有争议以雷氏法为准；沸煮法只能检验游离氧化钙所造成的安定性不良，游离氧化镁和石膏不便于快速检验所以用化学法进行控制

20. 当含碳量小于%时含碳量的增加，钢的强度和硬度增大，塑性和韧性降低；当含碳量超

过%时, 钢材的强度反而降低

21. 碳素结构钢依牌号增大, 含碳量的增加, 钢的强度增大, 但塑性和韧性降低
22. 强屈比: 抗力强度与屈服强度之比 σ_b / σ_s ; 强屈比大, 钢材至破坏时的储备潜力大, 且刚才塑性好, 应力重分布能力强, 用于结构的安全性高; 但强屈比过大, 则钢材强度利用率低, 不经济;
23. 碳素结构钢分类: 低碳钢, 中碳钢, 高碳钢
24. 碳素结构钢按屈服点的数值 MPa 不同可分为 195、215、235、275 四个强度等级, 按杂质含量不同每个牌号分为 A、B、C、D 四个质量等级; 按脱氧程度不同分为 F 沸腾钢, b 半镇定钢, Z 镇定刚, TZ 特殊镇定钢; 碳素结构钢的牌号由代表屈服点的“屈”字汉语拼音首字母“Q”、屈服点数值、质量等级和脱氧程度四部分组成;
25. 建筑工程中主要应用 Q235 钢, 可用于轧制各种型钢、钢板、钢管与钢筋; Q235 钢具有较高的强度, 良好的塑性、韧性、可焊性及可加工性等综合性能好, 且冶炼方便, 成本较低, 因此广泛用于一般钢结构, 其中 C、D 级可用在重要的焊接结构
26. 冷弯性能是指钢材在常温下承受弯曲变形的能力; 用试件在常温下所能承受的弯曲程度表示, 弯曲程度是通过试件被弯曲的角度和弯心直径对试件厚度或直径的比值区分的
27. 钢材塑性的评价指标: 伸长率和冷弯性
28. 低碳钢的拉伸的应力-应变曲线, 从受力至拉断经历的阶段及每个阶段的特点

1) 弹性阶段 OA 段: 此阶段只产生弹性变形; AB 段	
--------------------------------	--

应力与应变成正比; σ_p 是弹性极限;

2) 屈服阶段 AB 段: 当应力超过弹性极限后继续加载, 应变会很快地增加, 而应力先是下降, 然后做微小的波动, 在曲线上出现接近水平线的小锯齿形线段; 这种应力基本保持不变, 而应变显著增加的现象, 成为屈服; σ_s 屈服极限或屈服强度

3) 强化阶段 BC 段: 过了屈服阶段后, 材料又恢复了抵抗变形的能力, 要使它继续变形必须增加拉力, 这种现象称为材料的强化; σ_b 是强化阶段的最高点 C 所对的应力, 是材料所能承受的最大应力, 成为强度极限或抗拉强度

4) 颈缩阶段 CD: 当应力达到抗拉强度时, 钢材内部结构遭到严重破坏, 试件从薄弱处产生颈缩及迅速伸长变形至断裂, 此种现象成为颈缩; 在颈缩阶段, 由于试件界面迅速减小, 刚才承载能力急剧下降;

29. 将冷加工处理后的钢筋, 在常温下存放 15-20d, 或加热至 100-200 摄氏度后 2h 左右, 其屈服强度、抗拉强度、硬度进一步提高, 同时塑性伸长率和冲击韧性逐渐降低, 弹性模量得以恢复的现象称为时效处理, 前者称为自然时效, 后者称为人工时效

30. 和易性是指混凝土拌合物易于施工操作, 并能获得质量均匀、成型密实的混凝土的性能; 混凝土的拌合物的和易性是一项综合的技术性质, 包括流动性、粘聚性和保水性等三方

面的含义;流动性;是指拌合物在本身自重或施工机械振捣的作用下,能产生流动并且均匀密实的填满模板的性能;粘聚性;是指混凝土拌合物在施工过程中其组成材料之间有一定的粘聚力,不致产生分层和离析的现象;保水性是指混凝土拌合物在施工过程中,具有一定的保水能力,不致产生严重泌水现象;测定混凝土拌合物和易性的方法:坍落度法或维勃稠度法;

31. 混凝土配合比设计的基本要求:设计混凝土配合比的任务,就是要根据原材料的技术性能及施工条件,合理选择原材料,并确定出能满足工程所要求的技术经济指标的各项组成材料的用量. 1 满足混凝土结构设计的强度等级 2 满足施工所要求的混凝土拌合物的和易性 3 满足混凝土结构设计中耐久性要求指标如抗冻等级和抗侵蚀性等 4 节约水泥,降低混凝土成本;

32. 混凝土材料的组成主要是水泥、水、砂和石所组成;有时还常加入适量的掺合料和外加剂;作用:水泥和水形成水泥浆,水泥浆包裹在集料表面并填充其空隙;在硬化前,水泥浆起着润滑作用,赋予混凝土拌合物一定的和易性,便于施工;水泥浆硬化后起胶结作用,将集料胶结成为一个坚实的整体;粗细集料一般不与水泥发生化学反应,其作用是构成混凝土骨架,并对水泥石的收缩变形起一定的抑制作用. 为了改善混凝土的某些性能还常加入适量的外加剂和掺合料,他们在混凝土硬化前能建筑改善拌合物的和易性

33. 根据国家标准的规定,将混凝土拌合物制作成边长为150mm的立方体试件,在标准条件温度 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度95%以上下养护或在温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的不流动的 CaOH_2 饱和溶液中养护到28d测得的抗压强度值为混凝土立方体试件抗压强度

34. 水灰比对流动性的影响:在水泥用量不变的情况下,水灰比愈小,水泥浆愈稠,拌合物的流动性便愈小,粘聚性较好在调节流动性时,为了不降低混凝土的强度和耐久性,应该

保持水灰比不变的条件下用调整水泥浆量的办法调节流动性；水灰比对强度的影响：在一定范围内，水泥标号及其他条件相同的情况下，水灰比越大，混凝土强度越低但若水灰比过小，水泥浆过于干稠，在一定振捣条件下，混凝土无法振实而出现较多的孔洞，强度反而降低 $f_{cu} = \alpha_a f_{ce} C/W - \alpha_b$

35. 影响混凝土抗压强度的主要因素有：1 水泥强度等级和水灰比；水泥强度等级越高，混凝土强度越高；在能保证密实成型的前提下，水灰比越小强度越高；2 骨料品种、粒径、级配、杂质等；采用粒径较大、级配较好且干净的碎石表面粗糙和砂时，可降低水灰比，提高界面粘结强度，因而混凝土的强度高；3 养护温度、湿度；温度、湿度对混凝土强度的影响是通过影响水泥的水化凝结硬化来实现的；温度适宜、湿度较高时，强度发展快，反之，不利于混凝土强度的增长；4 龄期；养护时间越长，水化越彻底，孔隙率越小，混凝土强度越高；5 施工方法；主要指搅拌、振捣成型工艺；机械搅拌和振捣密实作用强烈时混凝土强度较高；

36. 非荷载作用下的变形：化学收缩、干湿变形、温度变形

37. 混凝土配合比设计的三个参数：单位用水量，砂率，水灰比

38. 混凝土外加剂的选择及使用

外加剂类别		使用目的或要求	适宜的混凝土工程	备注	
减水剂	木质素磺酸盐	改善混凝土拌合物流变性能	一般混凝土，大模板、 <u>大体积</u> 、滑模施工、 <u>泵送混凝土</u> ， <u>夏季施工，节约水泥</u>	不宜单独用于冬季施工、蒸汽养护、预应力	<u>综合适合：大体积、高强、要求水灰比小的</u>

				混凝土	
	萘系		早强、 <u>高强</u> 、 <u>流态</u> 、 <u>蒸养</u> 、 <u>防水</u> 、 <u>泵送混凝土</u>		
	水溶性树脂系		早强、 <u>高强</u> 、 <u>流态</u> 、 <u>蒸养混凝土</u>		
	糖系		<u>大体积</u> 、 <u>夏季施工</u> 等有 <u>缓凝</u> 要求的混凝土	不宜单独用于有早强要求或蒸养的混凝土	
早强剂	氯盐类	要求显着提高混凝土早期强度； 冬季施工时防止混凝土早期受冻破坏	<u>冬季施工</u> 、 <u>紧急抢修工程</u> 、 <u>有早强或防冻</u> 要求的混凝土	氯盐类不宜在钢筋混凝土中使用；有机胺类应严格控制掺量；硫酸盐类适用于不允许掺氯盐的混凝土；掺量过多会造成严重缓凝且强度下降	
	硫酸盐类				
	有机胺类				
引气剂	松香热聚物	改善混凝土拌合物的和易性；提高混凝土抗冻、抗渗等耐久性	<u>抗冻</u> 、 <u>抗渗</u> 、 <u>抗硫酸盐</u> 的混凝土， <u>水工大体积混凝土</u> ， <u>泵送混凝土</u>	不宜用于蒸养混凝土、预应力混凝土	<u>综合适合</u> ： <u>大体积</u> 、 <u>强度要求不太高</u> 、 <u>水灰比较大</u> 的混凝土

缓凝剂	木质素磺酸盐	要求缓凝的混凝土, 将低水化热、分层浇筑的混凝土硬化过程中为防止出现冷缝等	夏季施工、大体积混凝土, 泵送及滑模施工、远距离运输的混凝土	不宜与用蒸养混凝土、预应力混凝土, 5℃以下施工的混凝土工程
	糖类			
速凝剂	红星 I 型	施工中要求快凝、快硬的混凝土, 迅速提高早期强度	矿山井巷、铁路隧道、引水涵洞、地下工程及喷锚支护时的喷射混凝土或喷射砂浆; 抢修、堵漏工程	常与减水剂复合使用, 以防混凝土后期强度降低
	711 型			
	782 型			
防冻剂	氯盐类	要求混凝土在负温下能继续水化、硬化、增长强度, 防止冰冻破坏	负温下施工的无筋混凝土	—
	氯盐阻锈类		负温下施工的钢筋混凝土	
	无氯盐类		负温下施工的钢筋混凝土和预应力混凝土	如含硝酸盐、亚硝酸盐、碳酸盐, 不得用于预应力混凝土; 含有六价铬盐、亚硝酸盐的防冻剂, 严禁用于饮水工程及食品接触部位

膨 胀 剂	硫铝 酸盐 类	减少混凝土干缩 裂缝, 提高抗裂 性和抗渗性, 提 高机械设备的构 件的安装质量	补偿收缩的混凝土、填充用 膨胀混凝土、自应力混凝土 仅用于常温使用的自应力钢 筋混凝土压力管减少干缩裂 缝, 提高抗裂性和抗渗性的 混凝土工程	不得用于长 期处于 80℃以上的 工程	掺膨胀剂的混凝土只适 用于有约束条件的钢筋 混凝土工程和填充型混 凝土工程, 不得用于硫铝 酸盐水泥、铁铝酸盐水泥 和高铝水泥
	氯化 钙类			不得用于海 水和有侵蚀 性水的工 程;	
	硫铝 酸钙 -氧 化钙 类			不得掺入氯 化盐类外加 剂	
泵 送 剂	非引 气剂 型 引气 剂型	混凝土泵送施工 中为保证混凝土 拌合物的可泵 性, 防止堵塞管 道	泵送施工的混凝土	掺引气型外加剂的泵送混凝土的含气 量不宜大于 4%	

39. 减水剂是指在混凝土和易性及水泥用量不变条件下, 能减少拌合用水量、提高混凝土强度; 或在和易性及强度不变条件下, 节约水泥用量的外加剂; 作用机理: 减水剂是一种表面活性剂, 其分子由亲水基团和憎水基团两个部分组成, 它加入水溶液中后, 其分子中的亲水基团指向溶液, 憎水基团指向空气、固体或非极性液体并作定向排列, 形成定向吸附膜, 降低水的表面张力和二相间的界面张力; 水泥加水后, 由于水泥颗粒间分子凝聚力等因素, 形成絮凝结构; 当水泥浆体中加入减水剂后, 其憎水基团定向吸附于水

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/015122143111011130>