



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

混凝土

混凝土组成材料（一）

主讲：孔丽娟

目录

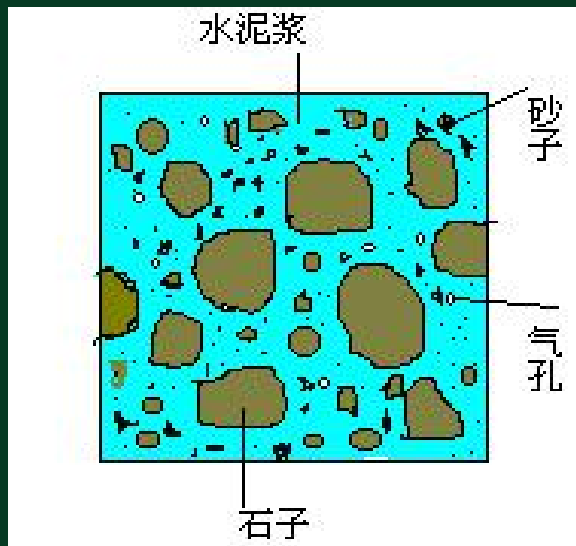


在线开放课程

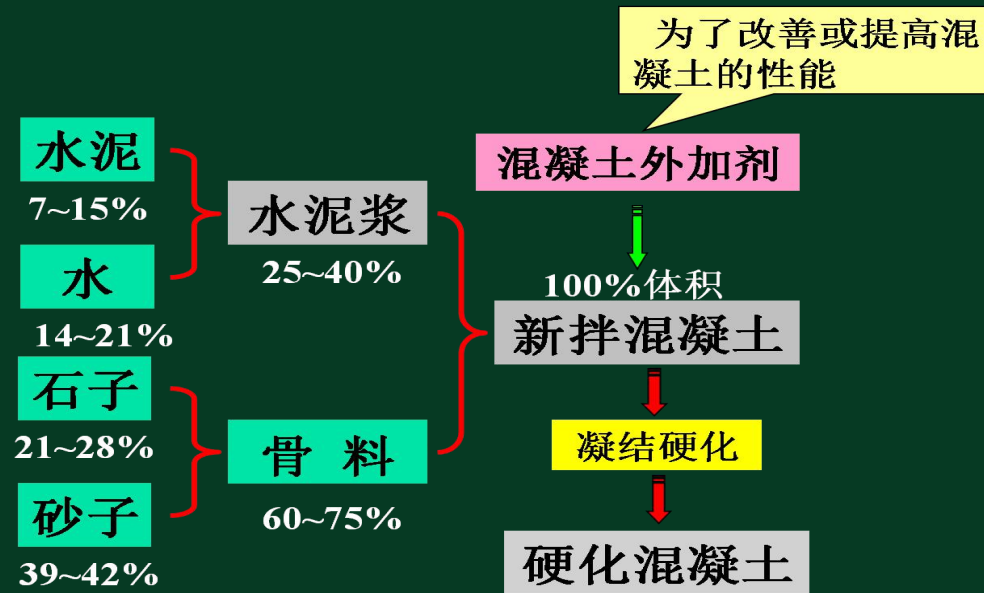
1. 普通混凝土定义
2. 各组成材料作用
3. 各组成材料技术要求
 - 水泥
 - 骨料
 - 水

1. 定义

- 普通混凝土是指采用水泥、砂、石和水配制而成的表观密度为 $2000\sim 2800\text{kg/m}^3$ 的人造石材。



2. 各组成材料作用



组成材料	硬化前	硬化后
水泥+水	润滑作用	胶结作用
砂+石子	填充作用	骨架作用

3. 各组成材料技术要求

● 水泥

(1) 品种的选择

配制普通混凝土的水泥品种，应根据混凝土的工程特点或所处的环境条件，结合水泥性能，且考虑当地生产的水泥品种情况等，进行合理地选择。

(2) 强度等级的选择

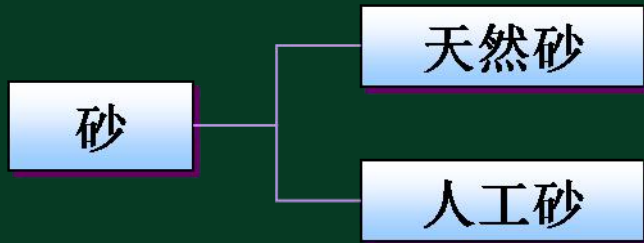
水泥强度应与混凝土的强度相适应。

$\leq C30$	C35~C45	C50~C75	$\geq C80$
32.5	32.5、42.5	42.5、52.5	52.5、62.5

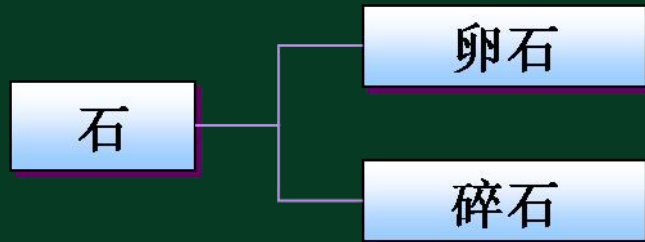
3. 各组成材料技术要求

- 骨料分类

细骨料：粒径4.75 mm 以下的骨料，俗称砂。



粗骨料：粒径4.75 mm 以上的骨料，俗称石。



3. 各组成材料技术要求

- 骨料的技术性质

- 有害杂质含量
- 颗粒形状与表面特征
- 坚固性和强度
- 碱活性
- 颗粒级配和粗细程度（砂）、最大粒径（石）

3. 各组成材料技术要求

• 骨料颗粒级配的意义

- 空隙低 → 用于填充骨料空隙的水泥浆量少
- 表面积小 → 用于包裹骨料表面的水泥浆量少
- 适量细颗粒 → 填充作用使混凝土结构更加密实

3. 各组成材料技术要求

• 细骨料筛分析方法

筛孔尺寸 (mm)	筛余量 (kg)	分计筛余 (%)	累计筛余 (%)
4.75	m_1	α_1	$\beta_1 = \alpha_1$
2.36	m_2	α_2	$\beta_2 = \alpha_1 + \alpha_2$
1.18	m_3	α_3	$\beta_3 = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$
0.60	m_4	α_4	$\beta_4 = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4$
0.30	m_5	α_5	$\beta_5 = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5$
0.15	m_6	α_6	$\beta_5 = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6$



$M_x = 3.7 \sim 3.1$ 粗砂

$M_x = 3.0 \sim 2.3$ 中砂

$M_x = 2.2 \sim 1.6$ 细砂

$M_x = 1.5 \sim 0.7$ 特细



细骨料细度模数

$$M_x = \frac{\beta_2 + \beta_3 + \beta_4 + \beta_5 + \beta_6 - 5\beta_1}{100 - \beta_1}$$

3. 各组成材料技术要求

- 级配的评价

编号	筛孔尺寸	I区	II区	III区
1	4.75mm	10~0	10~0	10~0
2	2.36mm	35~5	25~0	15~0
3	1.18mm	65~35	50~10	25~0
4	0.60mm	85~71	70~41	40~16
5	0.30mm	95~80	92~70	85~55
6	0.15mm	100~90	100~90	100~90

级配合格判定: 砂的实际级配全部在任一级配区规定范围内；除4.75 mm和0.60 mm 筛档外，可略有超出但超出总量应小于5%。

3. 各组成材料技术要求

- 粗骨料筛分析方法

标准筛的孔径为2.36、4.75、9.5、16、19、26.5、31.5、37.5、53、63、75及90mm等共12个筛。

级配类型 { 连续级配
 { 间断级配

3. 各组成材料技术要求

- **粗骨料最大粒径**

粗骨料公称粒级的上限称为该粒级的最大粒径。

- 从结构上考虑

粗骨料的最大粒径不得超过结构截面最小尺寸的 $1/4$ ，且不得超过钢筋最小净间距的 $3/4$ ；对混凝土实心板，不宜超过板厚的 $1/2$ ，且不得超过 50mm 。

- 从施工上考虑

对泵送混凝土，粗骨料最大粒径与输送管内径之比碎石不宜大于 $1:3$ ，卵石不宜大于 $1:2.5$ 。

3. 各组成材料技术要求

- 水

混凝土拌合及养护用水应是**清洁**的水。

水中不得含有有损于混凝土拌合物和易性、凝结、强度、耐久性，或不得含有促进钢筋锈蚀及污染混凝土表面的酸类、盐类及其它有害物质，即主要限制pH值、Cl⁻、SO₄²⁻、S²⁻。

小结



在线开放课程

1. 水泥品种与强度等级的合理选择
2. 细骨料的颗粒级配与细度模数
3. 粗骨料的颗粒级配与最大粒径