



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（二）

主讲：孔丽娟

目录



在线开放课程

1. 混凝土外加剂
2. 减水剂
3. 早强剂
4. 引气剂
5. 缓凝剂
6. 速凝剂

1. 混凝土外加剂

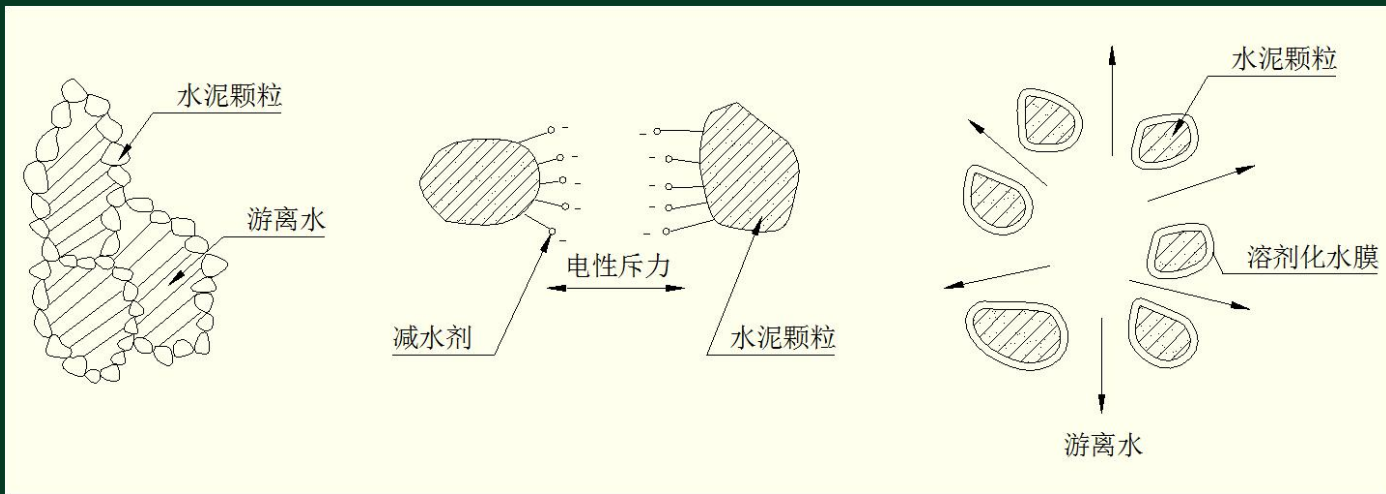
- **定义：** 是一种在混凝土搅拌之前或拌制过程中加入的、用以改善新拌混凝土或硬化混凝土性能的材料。其掺量一般不大于5%。
- **分类：**
 - (1) 改善混凝土拌合物流变性能的外加剂
 - (2) 调节混凝土凝结时间、硬化性能的外加剂
 - (3) 改善混凝土耐久性的外加剂
 - (4) 改善混凝土其它性能的外加剂

2. 减水剂

- **定义：**减水剂是指能保持混凝土的和易性不变，而显著减少其拌和用水量的外加剂。
- **分类：**
- 抗减水程度可分为：普通减水剂和高效减水剂
- 按化学成分可分为：木质素磺酸盐系、多环芳香族磺酸盐系、水溶性树脂磺酸盐系、糖蜜系等。

2. 减水剂

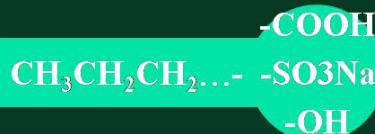
• 作用机理



机理



吸附分散作用
润滑作用



憎水基团

亲水基团

2. 减水剂

- 作用效果

1. 在保持和易性不变，也不减少水泥用量时，可减少拌和水量5%-25%或更多。
2. 在保持原配合比不变的情况下，可使拌合物的坍落度大幅度提高(可增大100-200mm)。
3. 若保持强度及和易性不变，可节省水泥10%-20%。
4. 提高混凝土的抗冻性、抗渗性，使混凝土的耐久性得到提高。

2. 减水剂

• 常用减水剂特点及掺量

- 木质素系减水剂：掺量为水泥质量0.2~0.3%，减水率为10%左右，属引气缓凝型。
- 萘系减水剂：掺量为水泥质量0.2~1%，减水率为10%~25%，属高效型减水剂。
- 水溶性树脂减水剂：掺量为0.5~2%，减水率为10%~27%，属高效型减水剂。
- 糖蜜类减水剂：掺量为水泥质量0.2%，缓凝作用较显著，不能多掺，否则会影响混凝土的凝结性能。
- 聚羧酸系减水剂：掺量为0.15~0.25%，减水率为25%~35%，属高性能减水剂，保坍性好。

3. 早强剂

- **定义：**早强剂是指能提高混凝土早期强度，并对后期强度无显著影响的外加剂。
 - **分类**
 - 无机盐类早强剂
 - 有机物类早强剂
 - 复合早强剂
 - **应用**
 - 冬季施工
 - 紧急抢修工程
 - 工期要求紧的工程

3. 早强剂

种 类	无机盐类早强剂	有机物类早强剂	复合早强剂
主要品种	氯化钙、硫酸钠	三乙醇胺、三异丙醇胺、尿素等	二水石膏+亚硝酸钠+三乙醇胺
适宜掺量	氯化钙1%~2%； 硫酸钠0.5%~2%	0.02%~0.05%	2%二水石膏+1% 亚硝酸钠+0.05% 三乙醇胺
作用效果	氯化钙：可使2d~3d强度提高40%~100%，7d强度提高25%		能使3d强度提高50%
注意事项	氯盐会锈蚀钢筋，掺量必须符合有关规定	对钢筋无锈蚀作用	早强效果显著，适用于严格禁止使用氯盐的钢筋混凝土

4. 引气剂

• **定义：**在混凝土搅拌过程中，能引入大量分布均匀的微小气泡 $0.05\sim 1.0\text{mm}$ ，以减少混凝土拌合物的泌水、离析，改善和易性，并能显著提高硬化混凝土抗冻融耐久性的外加剂。

• 常用类型及性能

- 松香皂和松香热聚物等
- 掺量为 $(0.5\sim 1.5)$ /万
- 使混凝土含气量达到 $3\%\sim 6\%$

• 应用

- 抗冻混凝土
- 泵送混凝土
- 港工混凝土

5. 缓凝剂

- **定义：**能延缓混凝土凝结时间，并对混凝土后期强度发展无不利影响的外加剂。

- **常用类型及性能**

- 木钙、蜜糖和柠檬酸等
- 掺量0.1%~0.3%
- 可缓凝1~5h
- 可降低水化热

- **应用**

- 大体积混凝土
- 夏季施工混凝土
- 商品混凝土

6. 速凝剂

- **定义：**能使混凝土迅速凝结硬化，并能改善混凝土粘结性和稳定性的外加剂。

- **常用类型及性能**

- 红星I型和711型
- 适宜掺量为2.5%~4.0%
- 可在5min内初凝，10min内终凝，1h产生强度

- **应用**

- 喷射混凝土
- 堵漏工程

小结



在线开放课程

1. 混凝土外加剂的分类
2. 减水剂的作用机理及效果
3. 各种外加剂的性能及应用