



# 关于高效减水剂的作用机理



# 基本概念

- ▼ 外加剂——在混凝土中加入除四种主要组分以外的其它外加材料。
- ▼ 种类——化学外加剂和矿物外加剂：
  - 矿物外加剂：掺加量在水泥质量5%以上的称为掺和料；
  - 化学外加剂：掺加量在水泥质量5%以下的称为外加剂。

## 学习要求

- 掌握外加剂的重要种类；
- 物理化学特征；
- 作用机理；
- 应用及其负作用。

# 为什么要使用外加剂？

## 外加剂的作用

- 改善混凝土拌合物的和易性；
- 调整砼凝结时间；
- 控制强度增长；
- 提高抗冻融、热开裂、碱—骨料膨胀、硫酸盐侵蚀和钢筋锈蚀等作用下的耐久性；
- 节约水泥用量，降低成本；
- 减少放热速度，控制温升。

# 1、减水剂 Water Reducers

- ▼ 减水剂——功能上能在和易性不变时，减少单位用水量；或在单位用水量不变时，能改善和易性；或二者都具备又不改变含气量的外加剂。
- ▼ 组成特点：碳氢分子链上带有亲水性离子基团的表面活性物质。
- ▼ 种类：
  - 减水效果
    - 普通减水剂(也称塑化剂, Plasticiser);
    - 高效减水剂(也称超塑化剂, Superplasticiser)。
  - 复合功能
    - 早强减水剂;
    - 缓凝减水剂;
    - 引气减水剂。

# 普通減水剂 Water-reducer

## ▼ 特点:

- 一般含有杂质;
- 減水率较小, 约10%;
- 有一些副作用;

## ▼ 主要品种

### ➤ 木质素磺酸盐(木钙, )

副作用: 引进气泡多而大

### ➤ 羟基羧酸及其盐(如柠檬酸、葡萄糖酸钠等)

副作用: 缓凝作用明显, 有引气剂时会增大拌合物含气量

### ➤ 多元醇(如糖钙等);

副作用: 缓凝但不影响含气量

# 高效减水剂 High-range Water-reducer

## ▼ 特点:

- 具有较高的分子量，分子量越高，减水效率越高；
- 减水效率与掺量成正比，掺量越高，减水效率越高；
- 副作用小，对混凝土的强度和耐久性影响小；

## ▼ 种类:

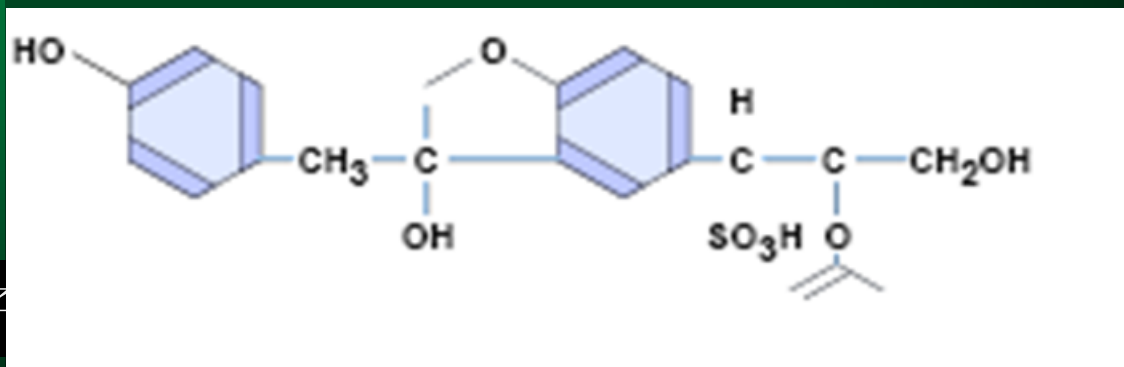
- 改性木质素磺酸盐；
- 磺化密胺；
- 磺化萘系；
- 含有羧基和磺基的有机合成物，如羧酸钠、聚羧酸酯，聚醚等；

## 定义:

高效减水剂是一种在砼坍落度基本相同的条件下能大幅度减少拌合水用量的外加剂，又称超塑化剂。

# 1) 減水剂的组成与分子结构特点

- ▼ 減水剂都是表面活性剂，分子结构中含有亲水的离子基团和碳氢分子链，其中：
  - 离子基团是酸根离子或氨基，如： $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{COO}^-$ 、 $-\text{NH}_3^+$ 等；
  - 碳氢分子链，带有羟基，如：烷烃基、芳香烃基等。
- ▼ 其结构如下图所示：



阴离子

木质素磺酸盐的重复结构单元



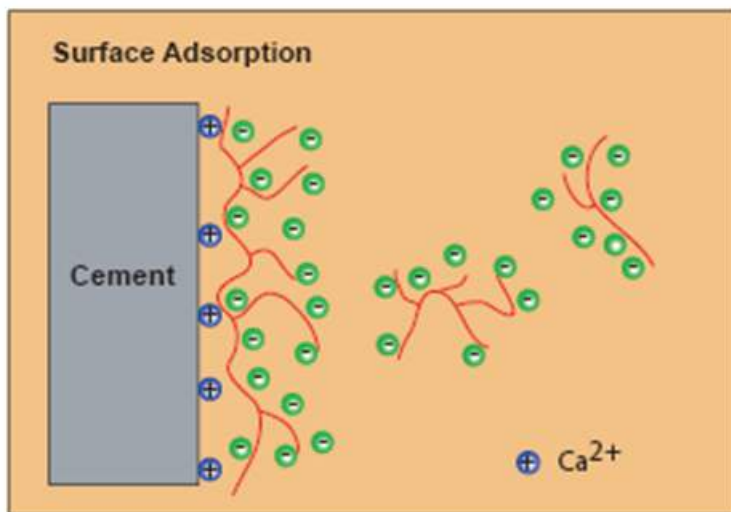
## 2) 減水剂的物理化学特征

- ✦ 可溶于水，能显著降低水的表面张力；
- ✦ 能吸附在固体表面，并在固体表面定向排列，形成表面吸附分子层，降低水—固界面张力。

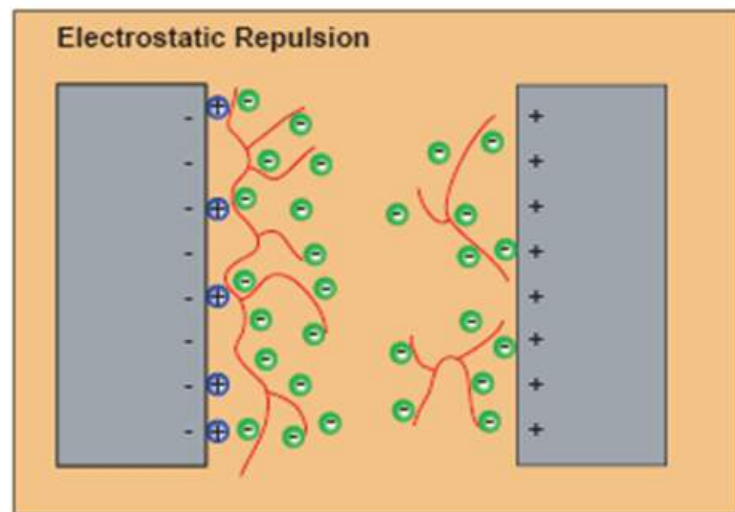


### 3) 高效減水劑的作用机理

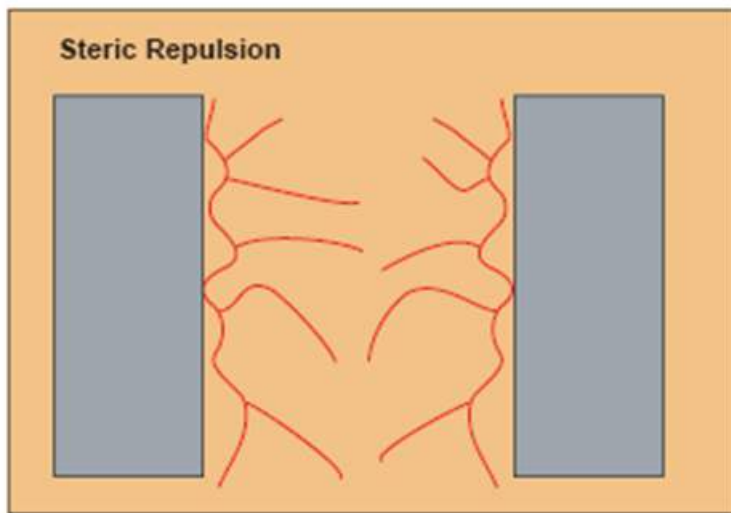
种  
因  
连,



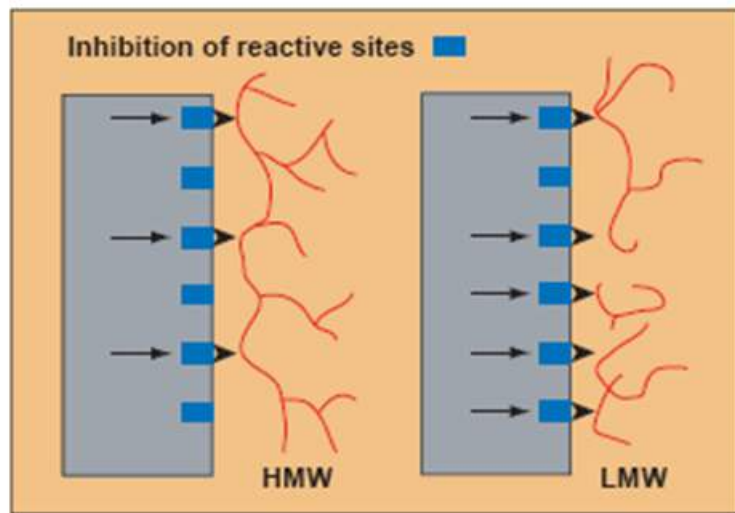
(a)



(b)



(c)



(d)

# 減水剂的作用机理

作用机理

静电斥力

空间位阻

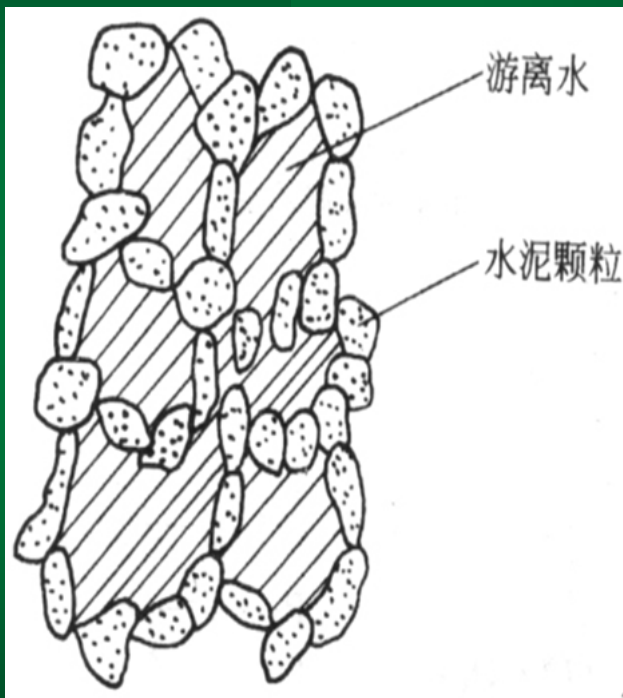
润滑作用



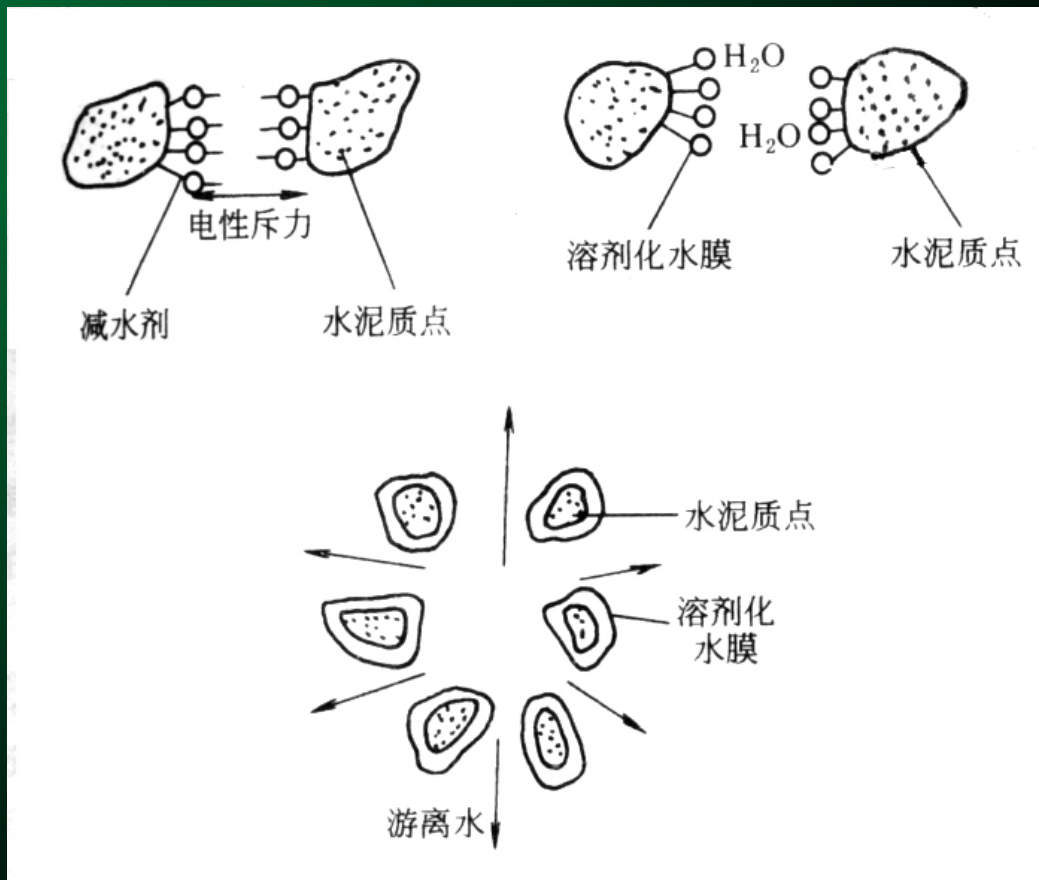
## 3.1) 静电斥力学说

- ✓ 主要适用于→萘系、三聚氰胺系和改良的木质素磺酸盐。
- ✓ 对水泥浆的分散作用→吸附、静电斥力( $\xi$ 电位)和分散。

# 減水剂的作用模式



水泥拌水后的絮凝结构



減水剂作用简图

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/537024006010006060>