



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

混凝土

普通混凝土配合比设计（四）

主讲：孙国文

混凝土配合比设计



在线开放课程

- (一) 初步配合比计算
- (二) 试配调整，确定设计配合比
- (三) 计算施工配合比

(二) 试配调整，确定设计配合比

1. 试配

按基准配合比称取一定质量的组成材料，分别测定其和易性、强度。每盘混凝土试配的最小搅拌量应符合规定，且并不应小于搅拌机公称容量的1/4且不应大于搅拌机公称容量

混凝土试配的最小搅拌量

粗骨料最大公称粒径(mm)	最小搅拌的拌合物量(L)
≤31.5	20
40.0	25

(二) 试配调整，确定设计配合比

2. 调整：调整和易性，确定基准配合比
测拌合物坍落度，并检查其粘聚性和保水性能

- (1) 如实测坍落度小于或大于设计要求，可保持水灰比不变，增加或减少适量水泥浆；
- (2) 如出现粘聚性和保水性不良，可适当提高砂率；每次调整后再试拌，直到符合要求为止
- (3) 记录好各种材料调整后用量，并测定混凝土拌合物的实际体积密度 ($\rho_{c,t}$)。

(二) 试配调整，确定设计配合比

(2) 调整：强度

- (1) 采用三个不同的配合比，
- (2) 其中一个为基准配合比，另外两个应较基准配合比分别增加及减少0.05，其用水量应该与基准配合比相同
- (3) 砂率值可做适当调整并测定体积密度。各种配比制作两组强度试块，标准养护28d进行强度测定

(二) 试配调整，确定设计配合比

3. 设计配合比的确定

根据试验得出的混凝土强度与其相应的灰水比(m_c/m_w)关系，用作图法或计算法求出与混凝土配制强度($f_{cu,0}$)相对应的灰水比，确定 1m^3 各组成材料用量：

- (1)单位用水量(m_w)应在基准配合比用水量的基础上，根据制作强度试件时测得的坍落度或维勃稠度进行调整
- (2)水泥用量(m_c)应以用水量乘以选定出来的灰水比计算
- (3)粗集料和细集料用量(m_s 、 m_g)应在基准配合比的用量基础上，按选定的灰水比进行调整后确定。

(三) 计算施工配合比

假定现场砂、石子的含水率分别为a%和b%，则施工配合比中1m³混凝土的各组成材料用量分别为：

$$m'_c = m_c$$

$$m'_s = m_s (1 + a\%)$$

$$m'_g = m_g (1 + b\%)$$

$$m'_w = m_w - m_s \times a\% - m_g \times b\%$$

施工配合比可表示为：

$$m'_c : m'_s : m'_g = 1 : x : y, \quad m'_w / m'_c = ?, \quad m'_c = ?$$

配合比计算实例

某现场要求配制 C40 的泵送混凝土，要求混凝土的强度保证率 95%，施工要求坍落度在 200 mm 以上，扩展度在 500mm 以上。原材料的情况如下：

水泥：42.5 普通硅酸盐水泥， $\rho_c=3.15\text{g/cm}^3$ ；

中砂：符合 2 区级配，细度模数 2.8， $\rho_{0s}=2.55\text{g/cm}^3$ ；砂子的含水率为 2%。

碎石：粒级 5 ~ 10mm， $\rho_{g小}=2.76\text{g/cm}^3$ ；粒级 10 ~ 31.5mm， $\rho_{g大}=2.75\text{g/cm}^3$ ，含水率均为 1%。根据两种粒径石子的筛分结果，以上两种石子可按小石子：大石子=3:7 质量比进行混掺。

此外为改善混凝土的和易性，可掺加粉煤灰和矿粉，其掺量可自行确定。

已知粉煤灰为 II 级， $\rho_f=2.15\text{g/cm}^3$ ；矿粉为 S95 级， $\rho_k=2.85\text{g/cm}^3$ ；

减水剂为聚羧酸高效减水剂，引气 3%，密度为 1.06g/cm^3 ，推荐掺量为水泥质量的 0.85~1%，减少率为 28%；

试计算：

- 1) 计算该泵送混凝土的初步配合比；
- 2) 计算施工配合比；

配合比计算实例

(2) 水胶比 W/B 的计算

根据粉煤灰和矿粉掺量，查表确定 γ_f 或 γ_s ，由此计算胶砂强度 f_b 为：（依据掺量进行计算）

$$f_b = f_{ce} \times \gamma_f \times \gamma_s = 42.5 \times 1.16 \times \gamma_f \times \gamma_s$$

$$\frac{W}{B} = \frac{\alpha_a f_b}{f_{cu,0} + \alpha_a \alpha_b f_b}$$

例如：若粉煤灰掺量为 20%，则 γ_f 取 0.85，由此计算胶砂强度 f_b 为：

$$f_b = f_{ce} \times \gamma_f \times \gamma_s = 42.5 \times 1.16 \times 0.85 = 41.9 \text{ (MPa)}$$

$$\frac{W}{B} = \frac{\alpha_a f_b}{f_{cu,0} + \alpha_a \alpha_b f_b} = 22.2 / (48.2 + 4.4) = 0.42$$

配合比计算实例

(4) 计算胶凝材料的用量

$$m_{b0} = 232.5/W/B = 232.5 \div 0.42 = 553.6(\text{kg})$$

$$m_c = 553.6 \times 80\% = 442.9(\text{kg})$$

$$m_f = 553.6 \times 20\% = 110.7(\text{kg})$$

(5) 计算减水剂的用量 m_a

$$m_a = 553.6 \times 0.85\% = 4.71\text{kg}$$

(6) 依据经验确定泵送混凝土的砂率为 40%。

配合比计算实例

(7) 计算砂 (m_s)、石 (m_g) 用量

$$\begin{cases} m_c/\rho_c + m_f/\rho_f + m_w/\rho_w + m_s/\rho_s + m_{g1}/\rho_{g1} + m_{g2}/\rho_{g2} + m_a/\rho_a + 0.01 \times 3 = 1 \\ m_s / (m_s + m_{g1} + m_{g2}) = S_p \\ m_{g小} / m_{g大} = 3/7 \end{cases}$$

ρ 的单位均为 kg/m^3 .

或

$$\begin{cases} m_c/\rho_c + m_f/\rho_f + m_w/\rho_w + m_s/\rho_s + m_{g1}/\rho_{g1} + m_{g2}/\rho_{g2} + m_a/\rho_a + 10 \times 3 = 1000 \\ m_s / (m_s + m_{g1} + m_{g2}) = S_p \\ m_{g小} / m_{g大} = 3/7 \end{cases}$$

ρ 的单位均为 g/cm^3 .

配合比计算实例

若解得： $m_s = S1\text{kg}$ ， $m_{g1} = S2\text{kg}$ ， $m_{g2} = S3\text{kg}$

2、施工配合比的计算

胶材和减水剂不变与初步配合比相同

砂子用量 $m_s' = m_s \times (1+2\%) = SS1\text{kg}$

大石子用量 $m_{g大}' = m_{g大} \times (1+1\%) = SS2\text{kg}$

小石子用量 $m_{g小}' = m_{g小} \times (1+1\%) = SS3 \text{ kg}$

水的用量 $m_w' = m_w - m_s \times 2\% - m_{g大} \times 1\% - m_{g小} \times 1\% = SS4 \text{ kg}$

小结



在线开放课程

熟练掌握混凝土配合比的计算

