

4.17 混凝土绝热温升试验

4.17.1 目的及适用范围

在绝热条件下，测定混凝土胶凝材料（包括水泥、掺合料等）在水化过程中的温度变化及最高温升值。

4.17.2 仪器设备

1 绝热温升测定仪：仪器的绝热室要求达到绝热试验条件，即胶凝材料水化所产生的热量与外界不发生热交换。仪器由绝热养护箱和控制记录仪两部分组成，工作原理见图 4.17.2。绝热室温度跟踪试样中心温度，相差不大于 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。试验温度 $5^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ ，温度读数精度 0.1°C 。凡满足上述技术条件的绝热温升测定仪皆可用于混凝土的绝热温升试验。

2 容器：容器用钢板制成，顶盖具有橡胶密封圈。容器尺寸应大于最大骨料粒径的 3 倍。

3 恒温室: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

4 磅秤、捣棒及放测温探头的紫铜测温管或玻璃管等。管的尺寸要求内径稍大于测温探头直径,长度为试件高的二分之一。

4.17.3 试验步骤

1 试验前应根据仪器使用说明书检查仪器工作是否正常,温度跟踪精度是否满足 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 要求。在容器内盛入比室温高 $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 的水,至离上口 2cm 处。按正常试验规定将容器放入绝热室内,然后开始试验。如仪器工作正常,48h 或更长时间水温应保持恒定(在跟踪精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 以内),如果水温不能保持恒定(超出跟踪精度 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$),则应按仪器使用说明书规定,对仪器进行调整。重复上述试验,直至满足要求。

2 试验前 24h 应将混凝土拌和用料,放在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的室内,使其温度与室温一致。如对拌和物浇筑温度有专门要求时,则按要求控制拌和物的初始温度。

3 按 3.1 “混凝土拌和物室内拌和方法”拌制混凝土拌和物,量测拌和物温度,然后分两层装入容器中。人工捣实按 4.1 “混凝土试件的成型与养护方法”有关规定进行。在容器中心埋入一根紫铜测温管或玻璃管,然后盖上容器上盖,全部密封。测温管中盛入少许变压器油。

4 试样容器送入绝热室内,按仪器使用说明书规定,将测温元件(温度传感器,或温度计)装入测温管中。

5 开始试验,控制绝热室温度与试样中心温度相差不大于 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 。每 0.5h 记录一次试样中心温度,历时 24h 后每 1h 记录一次,7d 后可 3h~6h 记录一次。试验历时 28d(或根据需要确定天数)结束试验。

6 试件从拌和、成型到开始测读温度,一般应在 30min 内完成。

4.17.4 试验结果处理

1 绝热温升值按式(4.17.4-1)计算:

$$\theta_n = \frac{C_k + C_m}{C_k} (\theta'_n - \theta_0) \quad (4.17.4-1)$$

式中: θ_n —— n 天龄期混凝土绝热温升值, $^{\circ}\text{C}$;

θ'_n —— n 天龄期仪器记录的温升值, $^{\circ}\text{C}$;

θ_0 ——混凝土拌和物的初始温度, $^{\circ}\text{C}$;

C_k ——混凝土试件的质量与混凝土平均比热的乘积, $\text{kJ}/^{\circ}\text{C}$;

C_m ——绝热量热器的总热容量,由厂家提供。如自制仪器可按 $C_m = \sum G_i C_i$ 进行计算, G_i 为各附件(容器、测温管、测温元件和变压器油)质量(kg), C_i 为各附件材料的比热, $\text{kJ}/^{\circ}\text{C}$ 。

2 以时间为横坐标,温升为纵坐标绘制混凝土温升过程线,根据曲线即可查得各不同龄期的混凝土绝热温升值。

3 水泥水化热按式(4.17.4-2)计算:

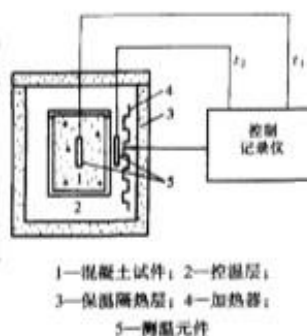


图 4.17.2 绝热温升测定仪
工作原理图

$$Q_n = \frac{\theta_n C_h}{W} \quad (4.17.4-2)$$

式中： Q_n —— n 天龄期水泥水化热， kJ/kg ；
 W ——混凝土试件的水泥用量， kg 。