

4.14 混凝土导热系数测定

4.14.1 目的及适用范围

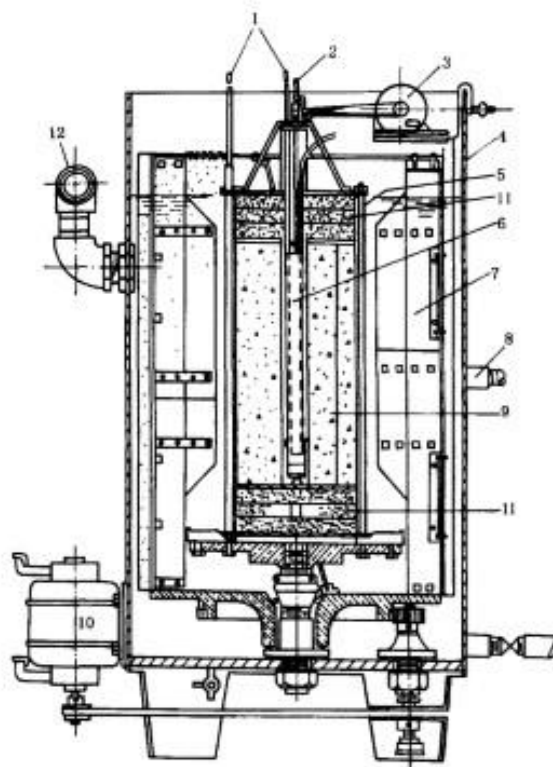
测定混凝土的导热系数。

4.14.2 仪器设备

1 导热仪：如图 4.14.2-1、图 4.14.2-2 所示，主要由以下几部分组成：

1) 冷却桶：直径 600mm，高 960mm 的铁桶。内有搅拌冷却水用的大叶片 8 个，用马达驱动，循环冷却水可用自来水；

2) 加热器：外径 29mm，内径 10mm，长 370mm，用黄铜片制成，夹层中绕有电阻丝，



1—温度计；2—搅拌器轴；3—搅拌器马达；4—冷却桶；5—试件架；6—加热器；7—搅拌叶片；8—进水管；9—橡皮垫板；10—马达；11—软木；12—出水管

图 4.14.2-1 导热仪示意图

功率为 260W；

3) 搅拌器：搅拌试件内腔的水，使其温度均匀，以马达驱动；

4) 电流计：5A，不低于 0.5 级；

5) 电压表：0V~220V，不低于 0.5 级。

2 温度计：0℃~100℃，精度 0.1℃。如用玻璃水银温度计，水银球至读数起点的距离应大于 250mm。

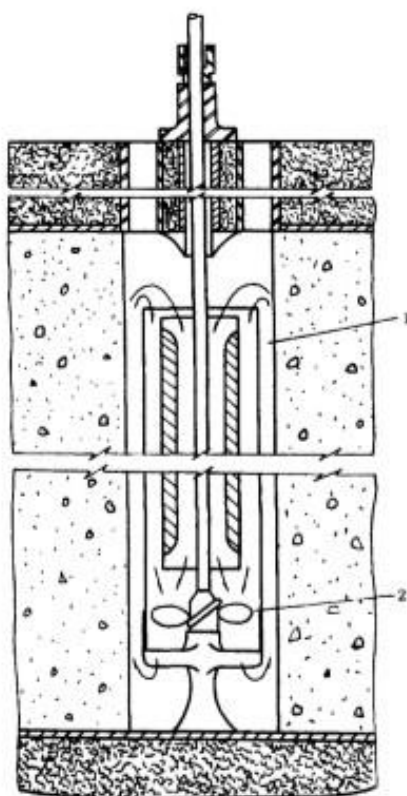
3 试模：圆柱形铁模，直径 200mm，高 400mm。试模附有支架，用以固定埋设贯穿整个试件中心的直径为 40mm 的铁杆。

4.14.3 试验步骤

1 试件的成型，养护与 4.13 “混凝土导温系数测定”相同，每组试件为两个。

2 试验时按图 4.14.2-1、图 4.14.2-2 将试件安放在试件架上（软木应先用石蜡液浸渍）。向试件内腔灌水，水面比试件顶面低 1cm~2cm。

3 接通冷却水源，向桶中放水，使水面与试件顶面齐平，然后开动大叶片搅拌器，此



1—加热器；2—搅拌器叶片

图 4.14.2-2 加热器安装示意图

时，靠试件处水位降低，应继续放水，使中部水位与试件顶面齐平。调节控制好进出水量，使整个试验过程的水位不变。

4 接通加热器开关，开动试件内腔小搅拌器使内腔温度均匀一致。控制加热器的电压和电流，一般电压在 50V~100V 左右，电流在 1.5A~2.0A 之间，并使其稳定下来。观测试件中心温度上升情况，以及仪器运转是否正常。

5 接通加热器后 1h 左右，每隔 10min 测读一次冷却水温、混凝土中心温度以及电压、电流，直至电压、电流及混凝土中心温度稳定为止。一般需测读 10 次。

4.14.4 试验结果处理

1 导热系数按式 (4.14.4) 计算：

$$\lambda = \frac{Q \ln(a/b)}{2\pi L (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{3.617 W \ln(a/b)}{2\pi L (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{2.307 W}{\theta_2 - \theta_1} \quad (4.14.4)$$

式中： λ ——混凝土导热系数， $\text{kJ}/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C})$ ；

Q ——试件由中心向四周单位时间内的传热量，为 3.617W， kJ/h ；

a ——试件外径，m；

b ——试件内孔径，m；

L ——试件高度，m；

θ_1 ——冷却水温， $^\circ\text{C}$ ；

θ_2 ——试件中心水温， $^\circ\text{C}$ ；

W ——电热功率，为电流与电压乘积，W。

注：由于开始一段时间读数规律性较差，一般计算选用自记录温度起 30min 以后的各次读数来计算。

2 取各次导热系数测值的平均值为该试件的导热系数。以两个试件导热系数的平均值作为试验结果。试验记录格式见表 4.14.4。

表 4.14.4 混凝土导热系数记录计算表

试件编号 _____ 成型日期 _____ 试验日期 _____

混凝土配合比 _____ 骨料最大粒径 _____ 掺合料外加剂 _____

时间 h:min	冷却水 温度 θ_1 $^\circ\text{C}$	试件中 心温度 θ_2 $^\circ\text{C}$	温差 $\theta_2 - \theta_1$ $^\circ\text{C}$	电压 V	电流 A	加热 功率 W	导热系数 λ $\lambda = \frac{2.307 W}{\theta_2 - \theta_1}$ $\text{kJ}/(\text{m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C})$	备 注
10:30	21.8	61.4	39.6	105	1.75	183.75	10.70	平均 9.63
40	21.7	61.6	39.9	100	1.75	175.00	10.12	
50	21.8	61.4	39.6	95	1.78	169.10	9.85	
11:00	21.8	61.7	39.9	93	1.79	166.47	9.62	

续表

时间 h:min	冷却水 温度 θ_1 ℃	试件中 心温度 θ_2 ℃	温差 $\theta_2 - \theta_1$ ℃	电压 V	电流 A	加热 功率 W	导热系数 λ $\lambda = \frac{2.307W}{\theta_2 - \theta_1}$ kJ/m·h·℃	备 注
10	21.8	61.7	39.9	93	1.79	166.47	9.62	平均 9.63
20	21.8	61.8	40.0	93	1.79	166.47	9.60	
30	21.8	61.8	40.0	93	1.80	167.40	9.65	
40	21.8	61.8	40.0	93	1.79	166.47	9.60	
50	21.8	61.8	40.0	93	1.80	167.40	9.65	
12:00	21.8	61.8	40.0	93	1.80	167.40	9.65	

试验者_____ 计算者_____ 校核者_____