

7.2 电 通 量 法

7.2.1 本方法适用于测定以通过混凝土试件的电通量为指标来确定混凝土抗氯离子渗透性能。本方法不适用于掺有亚硝酸盐和钢纤维等良导电材料的混凝土抗氯离子渗透试验。

7.2.2 采用的试验装置、试剂和用具应符合下列规定：

1 电通量试验装置应符合图 7.2.2-1 的要求，并应满足现行行业标准《混凝土氯离子电通量测定仪》JG/T 261 的有关规定。

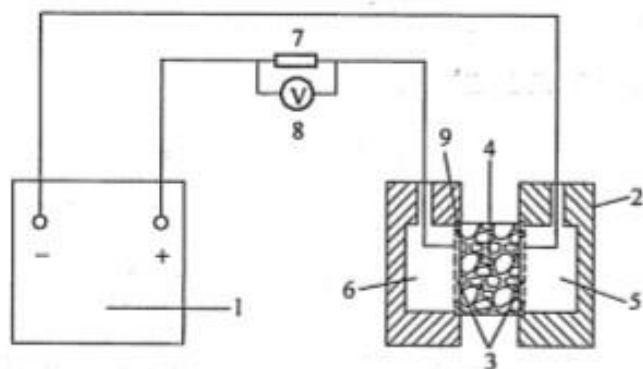


图 7.2.2-1 电通量试验装置示意图

1—直流稳压电源；2—试验槽；3—铜电极；
4—混凝土试件；5—3.0%NaCl 溶液；6—0.3mol/L NaOH
溶液；7—标准电阻；8—直流数字式电压表；
9—试件垫圈(硫化橡胶垫或硅橡胶垫)

2 仪器设备和化学试剂应符合下列要求：

- 1) 直流稳压电源的电压范围应为(0~80)V，电流范围应为(0~10)A。并应能稳定输出 60V 直流电压，精度应为 $\pm 0.1V$ 。
- 2) 耐热塑料或耐热有机玻璃试验槽(图 7.2.2-2)的边长应为 150mm，总厚度不应小于 51mm。试验槽中心

的两个槽的直径应分别为 89mm 和 112mm。两个槽的深度应分别为 41mm 和 6.4mm。在试验槽的一边应开有直径为 10mm 的注液孔。

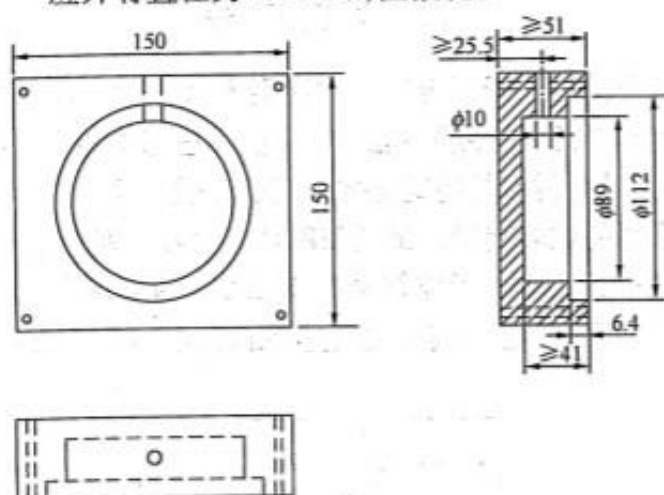


图 7.2.2-2 试验槽示意图(mm)

- 3) 紫铜垫板宽度应为 (12 ± 2) mm, 厚度应为 (0.50 ± 0.05) mm。铜网孔径应为 0.95mm (64 孔/cm²) 或者 20 目。
- 4) 标准电阻精度应为 $\pm 0.1\%$; 直流数字电流表量程应为 $(0 \sim 20)$ A, 精度应为 $\pm 0.1\%$ 。
- 5) 真空泵和真空表应符合本标准第 7.1.2 条的要求。
- 6) 真空容器的内径不应小于 250mm, 并应能至少容纳 3 个试件。
- 7) 阴极溶液应用化学纯试剂配制的质量浓度为 3.0% 的 NaCl 溶液。
- 8) 阳极溶液应用化学纯试剂配制的摩尔浓度为 0.3mol/L 的 NaOH 溶液。
- 9) 密封材料应采用硅胶或树脂等密封材料。
- 10) 硫化橡胶垫或硅橡胶垫的外径应为 100mm、内径应为 75mm、厚度应为 6mm。

- 11) 切割试件的设备应采用水冷式金刚锯或碳化硅锯。
- 12) 抽真空设备可由烧杯(体积在 1000mL 以上)、真空干燥器、真空泵、分液装置、真空表等组合而成。
- 13) 温度计的量程应为(0~120)℃, 精度应为±0.1℃。
- 14) 电吹风的功率应为(1000~2000)W。

7.2.3 电通量试验应按下列步骤进行:

1 电通量试验应采用直径(100±1)mm, 高度(50±2)mm 的圆柱体试件。试件的制作、养护应符合本标准第 7.1.3 条的规定。当试件表面有涂料等附加材料时, 应预先去除, 且试样内不得含有钢筋等良导电材料。在试件移送试验室前, 应避免冻伤或其他物理伤害。

2 电通量试验宜在试件养护到 28d 龄期进行。对于掺有大掺量矿物掺合料的混凝土, 可在 56d 龄期进行试验。应先将养护到规定龄期的试件暴露于空气中至表面干燥, 并应以硅胶或树脂密封材料涂刷试件圆柱侧面, 还应填补涂层中的孔洞。

3 电通量试验前应将试件进行真空饱水。应先将试件放入真空容器中, 然后启动真空泵, 并应在 5min 内将真空容器中的绝对压强减少至(1~5)kPa, 应保持该真空度 3h, 然后在真空泵仍然运转的情况下, 注入足够的蒸馏水或者去离子水, 直至淹没试件, 应在试件浸没 1h 后恢复常压, 并继续浸泡(18±2)h。

4 在真空饱水结束后, 应从水中取出试件, 并抹掉多余水分, 且应保持试件所处环境的相对湿度在 95% 以上。应将试件安装于试验槽内, 并应采用螺杆将两试验槽和端面装有硫化橡胶垫的试件夹紧。试件安装好以后, 应采用蒸馏水或者其他有效方式检查试件和试验槽之间的密封性能。

5 检查试件和试件槽之间的密封性后, 应将质量浓度为 3.0% 的 NaCl 溶液和摩尔浓度为 0.3mol/L 的 NaOH 溶液分别注入试件两侧的试验槽中, 注入 NaCl 溶液的试验槽内的铜网应连接电源负极, 注入 NaOH 溶液的试验槽中的铜网应连接电源正极。

6 在正确连接电源线后,应在保持试验槽中充满溶液的情况下接通电源,并应对上述两铜网施加 (60 ± 0.1) V 直流恒电压,且应记录电流初始读数 I_0 。开始时应每隔 5min 记录一次电流值,当电流值变化不大时,可每隔 10min 记录一次电流值;当电流变化很小时,应每隔 30min 记录一次电流值,直至通电 6h。

7 当采用自动采集数据的测试装置时,记录电流的时间间隔可设定为 $(5 \sim 10)$ min。电流测量值应精确至 ± 0.5 mA。试验过程中宜同时监测试验槽中溶液的温度。

8 试验结束后,应及时排出试验溶液,并应用凉开水和洗涤剂冲洗试验槽 60s 以上,然后用蒸馏水洗净并用电吹风冷风档吹干。

9 试验应在 $(20 \sim 25)^\circ\text{C}$ 的室内进行。

7.2.4 试验结果计算及处理应符合下列规定:

1 试验过程中或试验结束后,应绘制电流与时间的关系图。应通过将各点数据以光滑曲线连接起来,对曲线作面积积分,或按梯形法进行面积积分,得到试验 6h 通过的电通量(C)。

2 每个试件的总电通量可采用下列简化公式计算:

$$Q = 900(I_0 + 2I_{30} + 2I_{60} + \cdots + 2I_t \cdots + 2I_{300} + 2I_{330} + I_{360}) \quad (7.2.4-1)$$

式中: Q ——通过试件的总电通量(C);

I_0 ——初始电流(A),精确到 0.001A;

I_t ——在时间 t (min) 的电流(A),精确到 0.001A。

3 计算得到的通过试件的总电通量应换算成直径为 95mm 试件的电通量值。应通过将计算的总电通量乘以一个直径为 95mm 的试件和实际试件横截面积的比值来换算,换算可按式进行:

$$Q_9 = Q_x \times (95/x)^2 \quad (7.2.4-2)$$

式中: Q_9 ——通过直径为 95mm 的试件的电通量(C);

Q_x ——通过直径为 x (mm) 的试件的电通量(C);

x ——试件的实际直径(mm)。

4 每组应取 3 个试件电通量的算术平均值作为该组试件的电通量测定值。当某一个电通量值与中值的差值超过中值的 15% 时, 应取其余两个试件的电通量的算术平均值作为该组试件的试验结果测定值。当有两个测值与中值的差值都超过中值的 15% 时, 应取中值作为该组试件的电通量试验结果测定值。