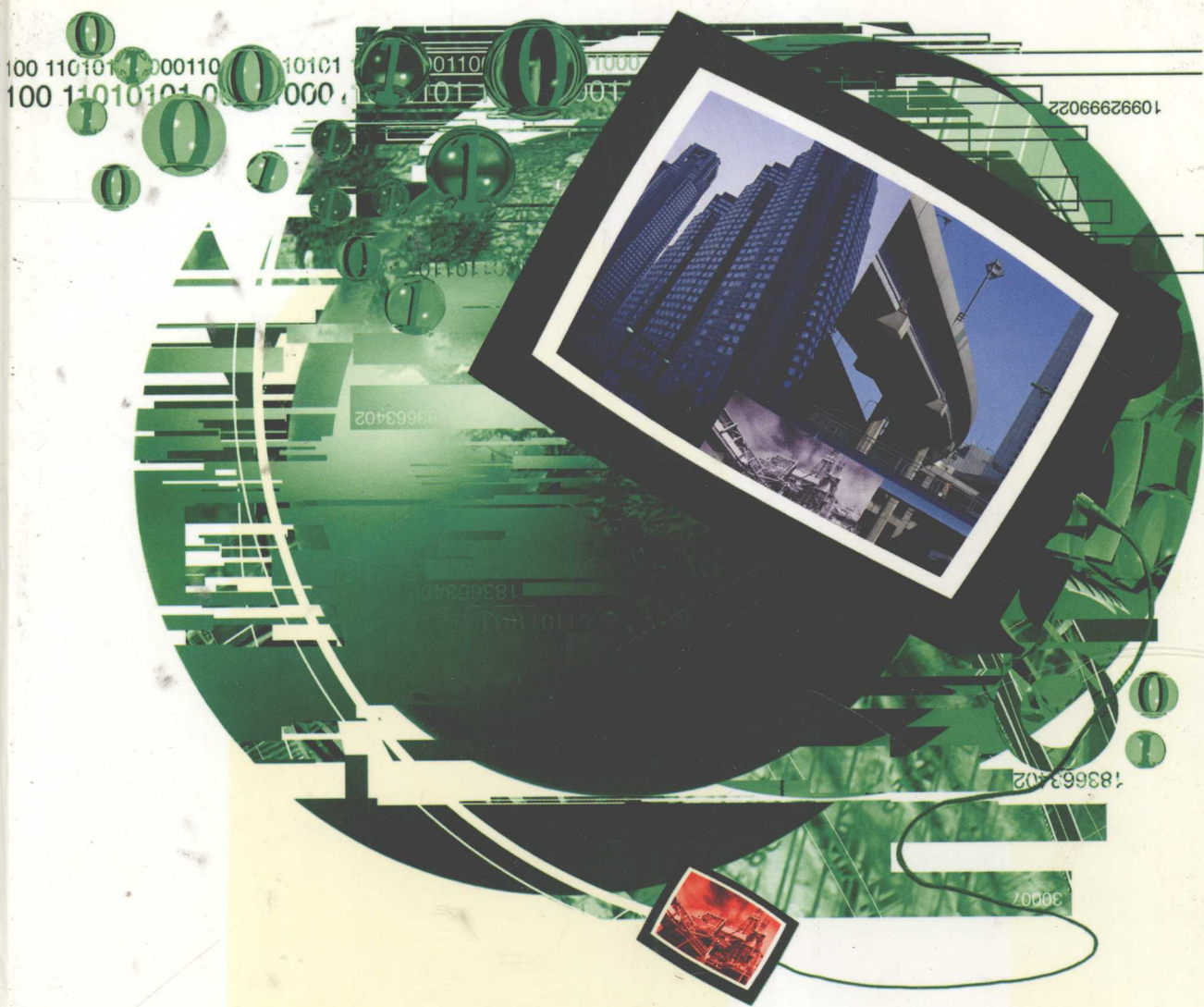


2003 最新常用建筑材料试验计算

应用速查手册

◎主编 王郁涛◎



2003 最新常用建筑材料 试验计算应用速查手册

主编 王郁涛

中

卷

γ_v	2.60	2.61	2.62	2.63	2.64	2.65	2.66	2.67	2.68	2.69
213	7.21	7.47	7.72	7.97	8.23	8.47	8.72	8.97	9.21	9.45
214	7.58	7.84	8.10	8.35	8.60	8.85	9.10	9.35	9.59	9.83
215	7.96	8.22	8.48	8.73	8.98	9.24	9.48	9.73	9.98	10.22
216	8.34	8.60	8.86	9.11	9.37	9.62	9.87	10.12	10.36	10.61
217	8.73	8.99	9.24	9.50	9.75	10.01	10.26	10.51	10.75	11.00
218	9.11	9.37	9.63	9.89	10.14	10.40	10.65	10.90	11.15	11.39
219	9.50	9.76	10.02	10.28	10.54	10.79	11.04	11.29	11.54	11.79

水中称量法和体积增量法都很简单易行，其中特别是体积增量法，更为简单，仅备有感量 1g 的天平和 500mL 的量筒就够了。

■ 第三节 混凝土细集料的试验及计算表

一、混凝土用砂的技术标准

普通混凝土的砂如满足表 5-2-7 的要求，即可认为合格。砂的级配曲线图如图 5-2-7。

表 5-2-7 混凝土用砂技术标准

项 目	容 许 量		试验结果
	> 30MPa	< 30MPa	
密度			
堆积密度			
孔隙率 (%)			
含水率 (%)			
吸水率 (%)			
含泥量 (按质量) (%)	< 3	< 5	
有机物质含量 (有时进行实验分析)			
云母含量	< 2	< 2	

项 目			容 许 量		试验结果
			> 30MPa	< 30MPa	
轻物质含量 (按质量) (%)			< 1	< 1	
坚固性 (%)			< 10	< 10	
膨胀率					
三氧化硫 (SO ₃) 含量			< 1	< 1	
庄碎指标值 (%)			< 35	< 50	
累 计 筛 余 (%) 筛 孔 尺 寸 (mm)	级配区	1 区	2 区	3 区	
砂 颗 粒 级 配	10.00	0	0	0	
	5.00	10~0	10~0	10~0	
	2.50	35~5	25~0	15~0	
	1.25	66~35	50~10	25~0	
	0.63	85~71	70~41	40~16	
	0.315	95~80	92~70	85~55	
	0.16	100~90	100~90	100~90	
细 度		粗 砂	3.7~3.1		
		中 砂	3.0~2.3		
		细 砂	2.2~1.6		
模 数		特细砂	1.5~0.7		

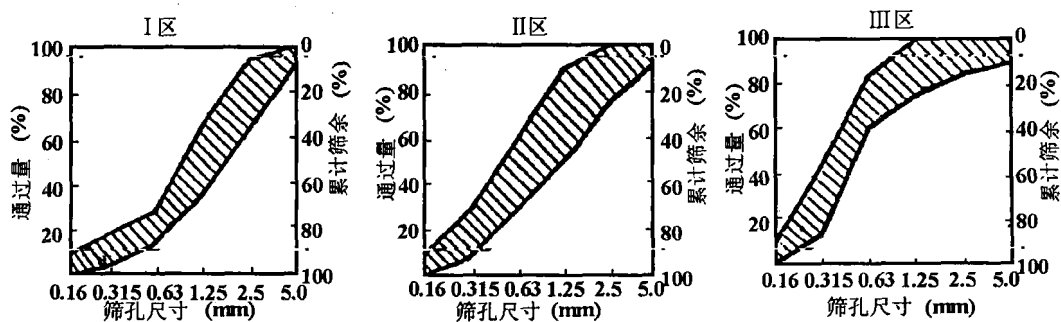


图 5-2-29 我国规定的三个级配区砂的级配曲线图

二、砂取样最少数量规定

每做一个砂试验项目的最少取样数量见表 5-2-8。

表 5-2-8 每一试验项目所需的最少取样数量

试验项目	最少取样质量 (g)
筛分析	4400
视密度	2600
吸水率	4000
堆积密度	5000
含水率	1000
含泥量	4400
有机质含量	2000
云母含量	600
轻物质含量	3200
坚固性	分成 5 ~ 2.5; 2.5 ~ 1.25; 1.25 ~ 0.63; 0.63 ~ 0.315mm 四个粒级, 各需 100g
硫化物及硫酸盐含量	2000

三、砂的筛分析试验

(一) 试验目的

测定砂的颗粒级配, 计算砂的细度模量, 评定砂粒粗细程度。

(二) 仪器设备

(1) 筛: 包括孔径为 10、5、2.5mm 的圆孔筛和孔径为 1.25、0.63、0.315、0.16mm 的方孔筛, 以及筛的底盘和盖各 1 只。其规格如表 5-2-9。

表 5-2-9

砂的标准筛规格

筛孔尺寸 (mm)	10	5	2.5	1.25	0.63	0.315	0.16
孔型	圆孔	圆孔	圆孔	方孔	方孔	方孔	方孔
金属板厚度 (mm)	1.0	1.0	1.0				
金属丝直径 (mm)				0.4	0.25	0.14	0.10

(2) 托盘天平：称量 1kg，感量 1g。

(3) 带拍摇筛机。

(4) 烘箱：能使温度控制在 $105 \pm 5^\circ\text{C}$

(5) 浅盘和硬、软毛刷等。

(三) 试样制备

用于筛分析的试样，颗粒粒径不应大于 10mm。在缩分前，应先将来样通过 10mm 筛，并算出其筛余百分率。然后，将试样在潮湿状态下充分拌匀，用四分法缩分至每份不少于 550g 的试样两份，在 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 的温度下烘干至恒重，冷却至室温后备用。

注：恒重系指相邻两次称量间隔时间大于 3h 的情况下，前后两次称量之差小于该项试验所要求的称量精度（下同）。

(四) 试验步骤

(1) 准确称取烘干试样 500g，置于按筛孔大小顺序排列的套筛的最上一只筛，即 5mm 筛上，将套筛装入摇筛机，摇筛约 10min。然后，取出套筛，再按筛孔大小顺序，在清洁的浅盘上逐个进行手筛，直至每分钟的筛出量不超过试样总重的 0.1% 时为止。通过的颗粒并入下一号筛，并和下一号筛中的试样一起过筛。这样顺序进行，直至各号筛全部筛完为止。

注：① 试样如为特细砂时，每份质量可减少到 250g 并在筛分时增加 0.08mm 的方孔筛一只。

② 如试样含泥量超过 5%，则应先用水洗，然后烘干至恒重，再进行筛分。

③ 无摇筛机时，可直接用手筛。

(2) 试样在各号筛上的筛余量，均不得超过 200g，否则应将该筛余试样分成两份，再次进行筛分，并以其筛余量之和作为该号筛的筛余量。

(3) 称量各筛筛余试样的质量（精确到 1g）。所有各筛的分计筛余质量和底盘中剩余质量的总和与筛分前的试样总质量相比，其相差不得超过 1%。

(五) 试验结果计算

(1) 分计筛余百分率——各号筛上的筛余量除以试样总质量的百分率

(精确至 0.1%)。

(2) 累计筛余百分率——该号筛上的分计筛余百分率与大于该号筛的各号筛上的分计筛余百分率之总和 (精确至 0.1%)。

(3) 根据各筛的累计筛余百分率, 评定该试样的颗粒级配。

(4) 按下式计算细度模数 (M_x) (精确到 0.01)。

$$M_x = \frac{(A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6) - 5A_1}{100 - A_1} \quad (5-2-28)$$

式中 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 、 A_6 分别为 5.00、2.50、1.25 0.630、0.315、0.160 mm 各筛上的累计筛余百分率。

(5) 筛分试验应采用两个试样进行试验, 并以其试验结果的算术平均值作为测定值, 如两次试验所得的细度模数之差大于 0.2, 应重新进行试验。

【例】用 500g 烘干砂做筛分试验, 各筛筛余量, 分计筛余百分率, 累计筛余百分率如表 5-2-10。试计算其细度模量, 并判定其级配区。

表 5-2-10

筛分试验计算表

试样质量 (g)	筛孔尺寸	分计筛余质量 (g)			分计筛余 (%)	累计筛余 (%)
		I	II	平均		
500	5	27	28	27.5	5.5	5.5
	2.5	41.5	42.5	42	8.4	13.9
	1.25	46.8	47.2	47	9.4	23.3
	0.63	190.5	192.5	191.5	38.3	61.6
	0.315	102	103	102.5	20.5	82.1
	0.16	81.9	82.1	82	16.4	98.5
	0.16 以下	7.4	7.6	7.5	1.5	100

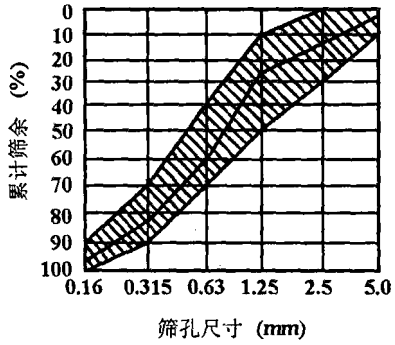


图 5-2-30 砂的级配曲线图

解: (1) 细度模量计算:

$$\begin{aligned} M_x &= \frac{(A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6) - 5A_1}{100 - A_1} \\ &= \frac{(13.9 + 23.3 + 61.6 + 82.1 + 98.5) - 5 \times 5.5}{100 - 5.5} \\ &= \frac{251.9}{94.5} = 2.67 \quad \text{属中砂} \end{aligned}$$

(2) 砂的级配判定:

此砂的级配曲线如图 5-2-30 中阴影内的实线, 该阴影的级配区为 2 区。2 区的中砂, 粗细适宜, 级配最好。为此该砂判定为级配良好。

【例 2】若甲种砂子自然级配不合适, 甲砂比第 3 级配区的要求偏粗, 而

比第2级配区的要求偏细，乙砂比第1级配区的要求偏粗，试用人工级配的方法改善级配。

解：(1) 按甲砂 20% + 乙砂 80% 配合，调整后的混合砂级配符合第一级配区要求。

(2) 按甲、乙砂各占 50% 配合，调整后砂的混合级配符合第二级配区要求，砂子颗粒级配调整方法见表 5-2-11。

表 5-2-11 砂颗粒级配的调整

筛孔尺寸 (mm)	累计筛余 (%)			
	甲砂	乙砂	第一种混合砂	第二种混合砂
			甲砂 20% + 乙砂 80%	甲砂 50% + 乙砂 50%
5	0	0	$0 \times 0.2 + 0 \times 0.8 = 0$	$0 \times 0.5 + 0 \times 0.5 = 0$
3.5	0	40	$0 \times 0.2 + 40 \times 0.8 = 32$	$0 \times 0.5 + 40 \times 0.5 = 20$
1.2	4	70	$4 \times 0.2 + 70 \times 0.8 = 65.8$	$4 \times 0.5 + 70 \times 0.5 = 37$
0.6	50	90	$50 \times 0.2 + 90 \times 0.8 = 82$	$50 \times 0.5 + 70 \times 0.5 = 70$
0.3	70	95	$70 \times 0.2 + 95 \times 0.8 = 90$	$70 \times 0.5 + 95 \times 0.5 = 82.5$
0.15	100	190	$100 \times 0.2 + 100 \times 0.8 = 100$	$100 \times 0.5 + 100 \times 0.5 = 100$
细度模数	2.24	3.95	3.61	3.27
级配评定	比 3 级配区偏粗，比 2 级配区偏细	比 1 级配区偏粗	符合第 1 区	符合第 2 区

四、砂的视密度试验及计算表

(一) 标准法 (质量法)

1. 适用范围

测定砂的视密度，即其单位体积（包括内部封闭孔隙与实体积之和）的烘干质量对同体积温度为 4℃ 蒸馏水质量之比。

2. 仪器设备

(1) 托盘天平：称量 1kg，感量 0.2g。

(2) 容量瓶：500mL。

(3) 干燥器、浅盘、铝制料勺、温度计等。

(4) 烘箱：能使温度控制在 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

(5) 烧杯：500mL

3. 试样制配

用四分法缩取至 650g 左右的试样在温度为 105°C 的烘箱中烘干至恒重，并在干燥器内冷却至室温。

4. 试验步骤

(1) 称取烘干的试样 30g (g_0)，装入盛有半瓶冷开水的容量瓶中。

(2) 摇转容量瓶，使试样在水中充分搅动以排除气泡，塞紧瓶塞，静置 24h 左右。然后用滴管添水，使水面与瓶颈刻度线平齐，再塞紧瓶塞，擦干瓶外水分，称其质量 (g_1)。

(3) 倒出瓶中的水和试样，将瓶的内外表面洗净，再向瓶内注入与第二项水温相差不超过 2°C 的冷开水至瓶颈刻度线，塞紧瓶塞，擦干瓶外水分，称其质量 (g_2)。

注：在砂的视密度试验过程中应测量并控制水的温度，试验的各项称量可以在 $15 \sim 25^\circ\text{C}$ 的温度范围内进行，但从试样加水静置的最后 2h 起直至试验结束，其温度相差不超过 2°C 。

5. 试验结果计算

视密度 γ 按下式计算（精确至 $0.01\text{g}/\text{cm}^3$ ）：

$$\gamma = \frac{g_0}{g_0 - g_1 + g_2} - \alpha_t \quad (\text{g}/\text{cm}^3) \quad (5-2-29)$$

式中 g_0 ——试样的烘干质量 (g)；

g_1 ——试样、水及容量瓶共重 (g)；

g_2 ——水及容量瓶合重 (g)。

α_t ——考虑称量时的水温对水密度影响的修正系数见表 5-2-12。

表 5-2-12 不同水温下砂的视密度温度修正系数

温度 $^\circ\text{C}$	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
α_t	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.005	0.005	0.006	0.006	0.007	0.008

以两次试验结果的算术平均值作为测定值，如两次结果之差大于 $0.02\text{g}/\text{cm}^3$ 时，应重新取样进行。

按上式前半部分编成的计算表见表 5-2-13。

表 5-2-13 砂的视密度试验计算表 ($g_0 = 300g$)

$g_0 - g_1 + g_2$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
110	2.727	2.725	2.722	2.720	2.717	2.715	2.712	2.710	2.708	2.705
111	2.703	2.700	2.698	2.695	2.693	2.691	2.688	2.686	2.683	2.681
112	2.679	2.676	2.674	2.671	2.669	2.667	2.664	2.662	2.660	2.657
113	2.655	2.652	2.650	2.648	2.646	2.643	2.641	2.639	2.636	2.634
114	2.632	2.629	2.627	2.625	2.622	2.620	2.618	2.616	2.613	2.611
115	2.609	2.606	2.604	2.602	2.600	2.597	2.595	2.593	2.591	2.588
116	2.586	2.584	2.582	2.580	2.577	2.575	2.573	2.571	2.568	2.566
117	2.564	2.562	2.560	2.558	2.555	2.553	2.551	2.549	2.547	2.545
118	2.542	2.540	2.538	2.536	2.534	2.532	2.530	2.527	2.525	2.523
119	2.521	2.519	2.517	2.515	2.513	2.510	2.508	2.506	2.504	2.502

【例】称取烘干砂样 300g，试样、水及容量瓶共重为 720g。水及容量瓶共重为 535.3g，试验时水温为 21℃，试用表格计算砂的视密度。

解： $g_0 - g_1 + g_2 = 300 - 720 + 535.5 = 115.3g$

先查上表纵行第一列 115，然后再查横行顶端 0.3，在 115 横行和 0.3 纵行相交叉处的数字为 2.602，最后再查表 5-2-12 水温修正系数为 0.005，砂的视密度为 $2.602 - 0.005 = 2.597g/cm^3$ 。

(二) 李氏密度瓶法

1. 适用范围

测定砂的视密度

2. 仪器设备

- (1) 天平：称量 100g，感量 0.1g。
- (2) 李氏比重瓶：容量 250mL。
- (3) 其他仪器设备参收视密度标准试验法。

3. 试样制备

将来样在潮湿状态下用四分法缩分至 120g 左右，在 $105 \pm 5^\circ C$ 的烘箱中烘干至恒重，并在干燥器中冷却至室温，分成大致相等的两份备用。

4. 试验步骤

(1) 向李氏密度瓶中注入冷开水至一定刻度处，擦干瓶颈内部附着水，记录水的体积 (V_1)。

(2) 称取烘干试样 50g (g_0), 徐徐装入盛水的密度瓶中。

(3) 试样全部装入瓶中后, 用瓶内的水将粘附在瓶颈和瓶壁的试样洗入水中。摇转密度瓶以排除气泡。静置约 24h 后, 记录瓶中水面升高后的体积 (V_2)。

注: 在砂的视密度试验过程中应测量并控制水的温度。允许在 15 ~ 25℃ 的温度范围内进行体积测定, 但两次体积测定 (指 V_1 及 V_2) 的温差不得大于 2℃, 从试样加水静置最后的 2h 起, 直至记录完瓶中不面升高时止, 其温度相差也不应超过 2℃。

5. 试验结果计算

$$\gamma = \frac{g_0}{V_2 - V_1} - \alpha_t \quad (\text{g/cm}^3) \quad (5-2-30)$$

式中 g_0 —试样的烘干质量 (g);

V_1 —水的原有体积 (cm^3);

V_2 —倒入试样后水和试样的体积 (cm^3);

α_t —考虑试验时的水温对水密度影响的修正系数见表 5-2-12。

以两次试验结果的算术平均值作为测定值, 如两次结果之差大于 0.20g/ cm^3 时, 应重新取样进行试验。

用李氏密度瓶测砂的视密度, 按上式编制砂的视密度计算表见表 5-2-14, 将查得数值减去水温修正系数, 即为砂的视密度。

表 5-2-14 用李氏密度瓶砂的密度计算表

读数 (格)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
18	2.78	2.76	2.75	2.73	2.72	2.70	2.69	2.67	2.66	2.65
19	2.63	2.62	2.60	2.59	2.58	2.56	2.55	2.54	2.53	2.51
20	2.50	2.49	2.48	2.46	2.45	2.44	2.43	2.42	2.40	2.39
21	2.38	2.37	2.36	2.35	2.34	2.33	2.31	2.30	2.29	2.28
22	2.27	2.26	2.25	2.24	2.23	2.22	2.21	2.20	2.19	2.18

五、砂的饱和面干密度试验

(一) 适用范围

测定以饱和面干质量为基准的密度。

(二) 仪器设备

- (1) 500mL 容量瓶。
- (2) 其他同砂的吸水率试验所需仪器设备。

(三) 试样制备

同砂的吸水率试验

(四) 试验步骤

立即称取饱和面干试样约 300g (g_s)，迅速放入容量瓶中，勿使水分蒸发和砂粒散失，然后加水至约 500mL 的瓶颈刻度处（最好加冷开水），转动容量瓶排除气泡后，再仔细加水至 500mL 刻度处，塞紧瓶塞，擦干瓶外水分，称其质量 (g_0)，而后倒出砂样，洗净瓶内外，用同样的水（两次水温相差不大于 2℃），加水至 500mL 刻度处，塞紧瓶塞，擦干瓶外水分，称其质量 (g_1)。

(五) 试验结果计算

饱和面干视密度 γ_s 按下式计算：

$$\gamma_s = \frac{g_s}{g_s + g_1 - g_0} - \alpha_t \quad (\text{g/cm}^3) \quad (5-2-31)$$

式中 g_0 ——试样、水及容量瓶合重 (g)；

g_1 ——水及容量瓶合重 (g)；

g_s ——饱和面干试样重 (g)；

α_t ——温度修正系数见表 5-2-12。

试验计算表按表 5-2-13。

以两次试验结果的算术平均值作为测定值，如两次结果之差值大于 0.02 (g/cm^3) 时，应重新取样试验。

六、砂的堆积密度试验

(一) 适用范围

测定砂的松堆积密度、紧密堆积密度及空隙率。

(二) 仪器设备

- (1) 台秤：称量 5kg，感量 5g。

(2) 容量筒：金属制，圆柱形，内径 108mm，净高 109mm，筒壁厚 2mm，容积约为 1L。

(3) 漏斗（见图 5-2-31）和铝制料勺。

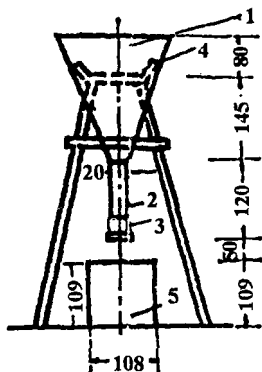


图 5-2-31 标准漏斗

1—漏斗 2— $\phi 20$ 管子；3—活动门；4—筛；5—金属量筒

(4) 烘箱：能使温度按期制在 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

(5) 直尺、浅盘等。

(三) 试样制备

用浅盘装来样约 3L，在温度为 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 的烘箱中烘干至恒重，取出并冷却至室温，分成大致相等的两份备用。

试样烘干后如有结块，应在试验前先手捏碎。

(四) 试验步骤

(1) 松散堆积密度：取试样 1 份，用漏斗或铝制料勺，将它徐徐装入容量筒（漏斗出料口或料勺距容量筒口不应超过 5cm），直至试样装满并超出容量筒筒口，然后用直尺将多余的试样沿筒口中心线向两个相反方向刮平，称其质量 (g_2)。

(2) 紧密堆积密度：取试样 1 份，分二层装入容量筒。装完一层后，在筒底垫放一根要直径为 10mm 的钢筋，将筒按住，左右交替颠击地面各 25 下。然后再装入第二层。第二层装满后用同样方法颠实（但筒底所垫钢筋的方向与第一层放置放向垂直）。二层装完并颠实后，加料直至试样超出容量筒筒口，然后用直尺将多余的试样沿筒口中心线向两个相反方向刮平，称其质量 (g_2)。

(五) 试验结果计算

(1) 堆积密度 γ_0 ——松堆积密度及紧密堆积密度, 按下式计算 (精确至 0.01kg/m^3):

$$\gamma_0 = \frac{g_2 - g_1}{V} \times 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)} \quad (5-2-32)$$

式中 g_1 —容量筒的质量 (kg);

g_2 —容量筒和砂共重 (kg);

V —容量筒容积 (L)。

以两次试验结果的算术平均值作为测定值。

由于容量筒的容积为 1L, 只要将 $(g_2 - g_1) \times 1000$, 即为砂的堆积密度, 因此不再编制砂的堆积密度计算表。

容量向容积的校正方法, 以温度为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 的饮用水装满容量筒, 用玻璃板沿筒口滑移, 使其紧贴水面并擦干筒外壁水分, 然后称重, 用下式计算筒的容积 V :

$$V = g_2' - g_1' \text{ (L)} \quad (5-3-33)$$

式中 g_1' —容量筒和玻璃板质量 (kg);

g_2' —容量筒、玻璃板和水共重 (kg)。

$$(2) \text{ 空隙率} \quad V_0 = \left(1 - \frac{\gamma_0}{\gamma}\right) \times 100\% \quad (5-2-34)$$

式中 γ_0 —砂的松散或紧密堆积密度 (kg/L)

γ —砂的视堆积密度 (g/cm^3)。

七、砂的含泥量试验及计算表

(一) 标准法

1. 适用范围

测定砂中粒径小于 0.08mm 的尘屑、淤泥和粒土的总含量。

2. 仪器设备

(1) 天平: 称量 1kg , 感量 1g 。

(2) 烘箱: 能使温度控制在 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

(3) 孔径为 0.08mm 及 1.25mm 筛各一个。

(4) 洗砂用的筒及烘干用的浅盘等。

3. 试件制备

将来样在潮湿状态下用四分法缩分至约 1100g , 置于温度为 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 的

烘箱中烘干至恒重，冷却至室温后，立即称取各重 500g 的试样两份备用。

4. 试验步骤

(1) 取烘干的试样一份置于容器中，并注入可饮用水，使水面高出砂面 20cm，充分拌和均匀后，浸泡 2h，然后用手在水中淘洗试样，使尘屑、淤泥和粘土与砂粒分离，并使之悬浮或溶于水中，缓缓地将浑浊液倒入 1.25mm 至 0.08mm 的套筛上（1.25mm 筛放置上面），滤去小于 0.08mm 的颗粒。试验前筛子的两面应先用水湿润，在整个试验过程中应注意避免砂料丢失。

(2) 再次加水于筒中，重复上述过程，直至筒内洗出的水清澈为止。

(3) 用水冲洗剩留在筛上的细粒，并将 0.08mm 筛放在水中（使水面略高出筛中砂粒的上表面）来回摇动，以充分洗除小于 0.08mm 颗粒；然后将两只筛上剩留的颗粒和筒中已经洗净的试样一并装入浅盘，置于温度为 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 的烘箱中烘干至恒重，取出冷却至室温后称量试样的质量 (g_1)。

5. 试验结果计算

砂的含泥量 Q_n 按下式计算（精确至 0.1%）：

$$Q_n = \frac{g_0 - g_1}{g_0} \times 100\% \quad (5-2-35)$$

式中 g_0 ——试验前的烘干试样质量 (g)；

g_1 ——试验后的烘干试样质量 (g)。

以两个试样试验结果的算术平均值作为测定值。两次结果的差值超过 0.5% 时，应重新取样进行试验。

(二) 虹吸管法

1. 适用范围

测定砂中粒径小于 0.080mm 的尘屑、淤泥和粘土的总含量。

2. 仪器设备

(1) 虹吸管：玻璃管的直径不大于 5mm，后接胶皮弯管。

(2) 玻璃的或其它容器：其高度不小于 300mm，直径不小于 200mm。

3. 试样制备

同标准法。

4. 试验步骤

(1) 称取烘干的试样约 500g (g_0)，置于容器中，并注入饮用水，使水面高出砂面约 20cm，浸泡 2h，浸泡过程中每隔一段时间搅拌一次，使尘屑、淤泥和粘土与砂分离。

(2) 用搅拌棒搅拌约 1min（单方向旋转），以适当宽度和高度的闸板闸水，使水停止旋转。经 20 ~ 25s 后取出闸板，然后从上到下用虹吸管细心地将浑浊液吸出，虹吸管吸口的阳低位置应距离砂面不少于 3cm。

(3) 再倒入清水, 重复上述过程, 直至吸出的水与清水的颜色基本一致为止。

(4) 最后将容器中的清水吸出, 把洗净的试样倒入浅盘并在 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 的烘箱中烘干至恒重, 取出冷却至室温后称量砂重 (g_1)。

5. 试验结果计算

砂的含泥量 Q_n 按下式计算 (精确至 0.1%):

$$Q_n = \frac{g_0 - g_1}{g_0} \times 100\% \quad (5-2-36)$$

式中 g_0 —试验前的烘干试样质量 (g);

g_1 —试验后的烘干试样质量 (g)。

以两个试样试验结果的算术平均值作为测定值。两次结果的差值如超过 0.5%, 应重新取样进行试验。

为便于计算, 按标准法和虹吸管法取样数量 500g 时, 编制砂的含泥量计算表见表 5-2-15。

表 5-2-15 砂的含泥量计算表 ($g_0 = 500\text{g}$)

g_1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
480	4.00	3.80	3.60	3.40	3.20	3.00	2.80	2.60	2.40	2.20
490	2.00	1.80	1.60	1.40	1.20	1.00	0.80	0.60	0.40	0.20

八、砂中有机质含量试验

(一) 适用范围

近似地测定天然砂中的有机质含量是否影响混凝土质量的程度。

(二) 仪器设备及试剂

- (1) 天平: 称量 100g, 感量 0.01g 和称量 500g, 感量 0.5g 各 1 台。
- (2) 量筒: 250mL、100mL 和 10mL 各 1 个。
- (3) 烧杯、玻璃棒和孔径为 5mm 的筛。
- (4) 氢氧化钠溶液: 氢氧化钠与蒸馏水的质量比为 3:97。
- (5) 鞣酸、酒精等。

(三) 试样的制备

筛去试样中 5mm 以上的颗粒, 用四分法缩分至约 500g, 风干备用。

(四) 试验步骤

(1) 向 25mL 量筒中倒入试样至 103mL 刻度处, 再注入浓度为 3% 的氢氧化钠溶液至 200mL 刻度处, 剧烈摇动后静置 24h。

(2) 比较试样上部溶液和新配制标准溶液的颜色; 盛装标准溶液与盛装试样的量筒规格应一致。

注: 标准溶液的配制方法: 取 2g 鞣酸粉溶解于 98mL 的 10% 酒精溶液中, 即得所需的鞣酸溶液, 然后取该溶液 2.5mL 注入 97.5mL, 浓度为 3% 的氢氧化钠溶液中, 加塞后剧烈摇动, 静置 24h 即得标准溶液。

(五) 试验结果评定

若试样上部的溶液颜色浅于标准溶液的颜色, 则试样的有机质含量鉴定合格; 如两种溶液的颜色接近, 则应将该试样 (包括上部溶液) 倒入烧杯中放在温度为 60~70℃ 的水浴锅中加热 2~3h, 然后再与标准溶液比色。

如溶液和颜色深于标准色, 则应按下法作进一步试验。

取试样 1 份, 用 3% 氢氧化钠溶液洗除有机杂质, 再用清水淘洗干净, 至试样用比色法试验时溶液的颜色浅于标准色, 然后将经洗除有机质的和未经洗除的试样分别以相同的配合比配成流动性基本相同的两种砂浆, 测定其 7d 和 28d 的抗压强度, 如未经洗除的砂浆度不低于前者强度的 95%, 则此砂可以采用。

九、砂中云母含量试验

(一) 适用范围

测定砂中云母的近似百分含量。

(二) 仪器设备

- (1) 放大镜 (5 倍左右)。
- (2) 钢针。
- (3) 天平: 称量 100g, 感量 0.01g。

(三) 试验步骤

称取经缩分的试样 50g, 在温度为 $105 \pm 5^\circ\text{C}$ 的烘箱中烘干至恒重, 冷却至室温后, 先筛去大于 5mm 和小于 0.315mm 的颗粒, 然后根据砂的粗细不同称取试样 10~20g (g_0), 放在放大镜下观察, 用钢针将砂中所有云母片全部