

现行
建筑
材料
规范
大全



2

中国建筑工业出版社

现行建筑材料规范大全

2

中国建筑工业出版社

中华人民共和国国家标准

混凝土搅拌机性能试验方法

Method for testing the
performance of concrete mixers

GB 4477—84

国家标准局

1984-06-18发布 1985-04-01实施

本标准规定了公称容量在750L以下（包括750L）的周期式混凝土搅拌机性能试验方法。公称容量1000L的周期式混凝土搅拌机也可使用本标准。

1 名词术语

1.1 试验工况：指符合下列要求的工况。

a. 搅拌机搅拌容量为公称容量；

b. 自落式搅拌机坍落度为30~50mm的混凝土，强制式搅拌机搅拌坍落度为10~30mm的混凝土；

c. 混凝土的水泥用量为 $300\sim 350\text{kg/m}^3$ ，砂率为38%~42%；

d. 试验应在连续搅拌的过程中进行，开机第一罐混凝土不做试验，两罐混凝土的搅拌间隔时间不大于30min。

1.2 粗骨料饱和面干状态：粗骨料用毛巾将其表面的水擦干，仍保留毛细孔吸附水和内部封闭孔存水的状态。

1.3 粗骨料的饱和面干视比重：单位体积的粗骨料（扣除开敞孔，但仍包括内部封闭孔的实体积之和）在饱和面干状态时的重量。

1.4 上料时间：从提升上料开始到混合干料全部卸入搅拌筒的时间。

1.5 搅拌时间：从混合干料全部投入搅拌筒到搅拌机将混合料搅拌成匀质混凝土所需的时间。

1.6 出料时间：卸出不少于公称容量的95%的混凝土所需的时间。

1.7 集中出料口形的搅拌机：指卸料至地面时基本上形成一圆锥形料堆。如自落式搅拌机，强制式涡桨搅拌机等。

1.8 扁长出料口形的搅拌机：指卸料至地面时基本上形

成一长条形料堆。如强制式双卧轴搅拌机等。

2 试验准备

2.1 试验样机的记录表

2.1.1 技术性能表

试验样机主要技术性能按附录A(补充件)表A1填写。

2.1.2 履历表

试验样机从总装到试验前的履历记录按表A2填写。

2.2 主要的试验仪器、器具

2.2.1 试验用的仪器、器具在试验前必须进行厂级以上(包括厂级)检验部门的检查和校准,其性能和误差应符合其规定。

2.2.2 允许采用测量精度不低于本标准中所规定的仪器、器具。

2.3 试验场地

2.3.1 试验场地应为平坦地面。

2.3.2 试验样机应按其使用说明书中的规定安装。

2.3.3 噪声试验场地应为空旷场地,以试验样机为中心,在25m半径的范围内,不应该有大的反射物(如建筑物、围墙等),环境本底噪声应比所测样机噪声至少低10dB(A)。

注:本底噪声系指测量对象(搅拌机)噪声不存在时,周围环境的噪声。

3 搅拌性能试验

搅拌机的搅拌性能以混凝土拌合物的匀质性来评定。即以同一罐不同部位的混凝土拌合物中砂浆容重的相对误差及单位体积混凝土拌合物中粗骨料重量的相对误差作为评定指标。

3.1 仪器及工具

- a. 混凝土含气量测定仪（同附录B）1台；
- b. 台秤
称量100kg 感量50g 1台，
称量500kg 感量200g 1台；
- c. 振动台或振动棒（不大于 $\phi 50$ ）1台（根）；
- d. 筛子 孔径5mm 1个；
- e. 秒表1块；
- f. 坍落筒及捣棒 1付
- g. 钢直尺 2根；
- h. 打气筒 1个；
- i. 抹刀、刮尺 各1把；
- j. 干净的不吸水的容器10个；
- k. 毛巾10条。

3.2 试验用混凝土的用料与配合比

3.2.1 粗骨料应选用5~40mm的碎石或卵石，其颗粒级配应符合表1要求。

表 1

级 配 情 况	公称粒级 (mm)	筛孔尺寸 (圆孔筛)(mm)	累计筛余 (%)
连 续 粒 级	5~40	5	95~100
		10	75~90
		20	30~65
		40	不大于5

注：累计筛余，筛分后留在该号筛上和大于该号筛上的骨料总重除以试样总重量的百分率。

3.2.2 细骨料宜选用中砂，在整个试验过程中砂子含水率的变动量应不大于0.5%。

3.2.3 水泥：采用普通硅酸盐水泥，质量应符合GB 175—77《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》要求。

3.2.4 试验用混凝土配合比的设计计算。

3.2.4.1 试验用混凝土配合比计算

水泥用量 (C_0)：按试验工况取值。

水用量 (W_0)：可按表2选用。

表 2

坍落度设计值 (mm)	用 水 量 (kg/m ³)	
	40mm卵石	40mm碎石
10~30	160	170
30~50	170	180

粗、细骨料用量 (G_0 、 S_0)：按以下两式计算：

$$\gamma_h = C_0 + G_0 + S_0 + W_0 \quad (1)$$

$$S_p = \frac{S_0}{S_0 + G_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中 C_0 ——选用的每1m³混凝土水泥用量，kg/m³；

G_0 ——每1m³混凝土的粗骨料用量，kg/m³；

S_0 ——每1m³混凝土的细骨料用量，kg/m³；

W_0 ——选用的每1m³混凝土用水量，kg/m³；

S_p ——砂率，在38%~42%范围内选取；

γ_h ——混凝土拌合物容重，取2450kg/m³。

3.2.4.2 每罐混凝土的材料用量，按每1m³混凝土的材料计算。计算公式如下：

$$C = \frac{C_0}{1000} \times V_0 \quad (3)$$

$$G = \frac{G_0}{1000} \times V_0 \quad (4)$$

$$S = \frac{S_0}{1000} \times V_0 \quad (5)$$

$$W = \frac{W_0}{1000} \times V_0 \quad (6)$$

式中 C ——每罐混凝土的水泥用量, kg;

G ——每罐混凝土的粗骨料用量, kg;

S ——每罐混凝土的细骨料用量, kg;

W ——每罐混凝土的用水量, kg;

V_0 ——搅拌机的公称容量, L。

3.2.4.3 配合比的调整

搅拌后所得混凝土的坍落度, 如不能满足试验工况的要求, 则可相应增加或减少用水量来调整。此时其材料用量可保持不变。

3.2.5 试验时不采用附加剂。

3.3 搅拌

按试验工况搅拌混凝土, 混合干料和水均应一次连续加入。从混合干料全部加入搅拌筒后开始计算搅拌时间。

3.4 取样

3.4.1 集中出料口形的搅拌机, 在出料时间的1/4、3/4时, 用于净不吸水的容器接料各一份。

3.4.2 扁长出料口形的搅拌机在长条形料堆的中间和左右两端各取样一份。

3.4.3 从出料堆的中间部位(或出料时间的1/2时)取料做坍落度试验。

3.5 混凝土拌合物的匀质性测定

3.5.1 取得的混凝土试样，分别按附录B(补充件)的步骤和要求，测其混凝土重量 W_1 、 W_2 及其含气量 A_1 、 A_2 。

3.5.2 将3.5.1款中测出含气量后的混凝土试样，分别在5 mm筛上用水冲洗，筛去小于5 mm的颗粒。

3.5.3 将5mm筛上的筛余骨料用毛巾擦干达到饱和面干状态，称其重量 G_1 、 G_2 。

3.6 试验结果计算

3.6.1 混凝土拌合物中砂浆容重的相对误差的计算

混凝土拌合物中砂浆容重按下式计算：

$$M = \frac{W - W_G}{V - \left(V_A + \frac{W_G}{\gamma_G} \right)} \quad (7)$$

式中 M ——不含空气的砂浆容量，kg/L；

W ——混凝土试样重量，kg；

W_G ——5mm筛上粗骨料的饱和面干状态时的重量，kg；

V ——含气量测定仪容器的容积，L；

V_A ——所含气体的体积，L；

$V_A = \text{容器的容积} \times \text{空气含量}(\%)$ ；

γ_G ——粗骨料的饱和面干视比重，kg/L，其测定方法见附录C(补充件)。

分别求出前、后二部分试样的混凝土拌合物中砂浆容重 M_1 、 M_2 后，按下式求得混凝土拌合物中砂浆容重的相对误差 ΔM ：

$$\Delta M = \frac{|M_1 - M_2|}{M_1 + M_2} \times 100\% \quad (8)$$

3.6.2 单位体积混凝土拌合物中粗骨料重量的相对误差

的计算。

单位体积混凝土拌合物中粗骨料重量 G (kg/L) 按下式计算:

$$G = \frac{W_G}{V}$$

分别求出前后两部分试样的单位体积混凝土拌合物中粗骨料重量 G_1 、 G_2 后, 按下式求得单位体积混凝土拌合物中粗骨料重量的相对误差 ΔG :

$$\Delta G = \frac{|G_1 - G_2|}{G_1 + G_2} \times 100\% \quad (9)$$

3.6.3 如一次试验不能得到合格的指标, 可进行一次复测, 若复测结果仍不合格, 则被试样机的搅拌性能不能满足要求。

测试及计算结果记入表 A3。

4 主要机构功率的测定

4.1 测量仪器

- a. 两瓦法测功率成套仪表 (1.5~0.5级) 1套;
- b. 自动功率记录仪 1台。

4.2 要求

4.2.1 在试验工况下测试。

4.2.2 测电动机功率时, 要求电网输入电压正常, 相差不大于标准值的 $\pm 5\%$ 。

4.2.3 各项功率测定尽量与搅拌性能试验同时测试。如不同时测时, 要实测混凝土坍落度值。

4.3 测试项目

4.3.1 搅拌功率:

- a. 空运转功率;
- b. 搅拌公称容量的混凝土时的搅拌功率;
- c. 搅拌公称容量的混凝土时, 停机5min再带载启动运转的能力。

4.3.2 进料斗的提升功率:

- a. 空斗提升功率;
- b. 公称容量的混合干料的提升功率;
- c. 公称容量提升时能在任意位置(选三点)可靠制动, 并再启动。

4.3.3 水泵功率:

- a. 空运转功率;
- b. 泵水功率。

对于集中驱动的搅拌机, 各项功率不能单独测量时。则测搅拌过程的功率情况。

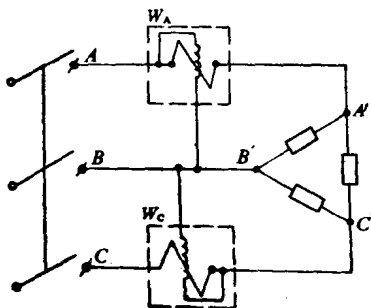


图 1 两瓦法测功仪工作原理图

A、B、C—电源接线接头; A'、B'、C'—电机进线接头

4.4 测试方法

以电动机为动力的搅拌机测电机输入功率。采用两瓦法测功仪和自动功率记录仪配合使用, 测出的功率按电机效率

算出电机输出功率。必须把一个搅拌循环全过程的功率曲线记录下来。两瓦法测功仪工作原理如图1所示。测试结果记入表A4。

5 搅拌周期的测定

搅拌周期、上料时间、搅拌时间、出料时间均由秒表测定。

测定搅拌周期在试验工况下进行。搅拌时间按第3章的试验测定值计。

测定出料时间可把混凝土直接卸入磅秤上之容器或按规定的出料时间停止出料，称得卸出的混凝土重量是否达到公称容量的95%。

测试结果记入表A5。

6 供水偏差及供水时间的测定

6.1 测量仪器及工具

台秤 称量500kg 感量200g 1台，

秒表 1只，

水桶 1只，

皮管 长2~3m 1根。

6.2 供水偏差

把指针依次调至最大量程的50%、70%、90%三个位置（取圆整后的数值）。用台秤测定其放水量，每一位置测三次，偏差以三次测量的绝对值的平均值与测量的标定值之比来计算。

计算式如下：

$$\Delta N = \frac{N_1 + N_2 + N_3}{3 N_0} \times 100\% \quad (10)$$

式中 N_1 ——第一次放水量的实测值与标定值 N_0 之差（绝对值），kg；

N_2 ——第二次放水量的实测值与标定值 N_0 之差（绝对值），kg；

N_3 ——第三次放水量的实测值与标定值 N_0 之差（绝对值），kg；

N_0 ——供水计量系统的指针调至最大量程的50%、70%、90%经圆整后的三个位置，即为测量的标定值，kg。

测试结果记入表A6

6.3 供水时间

把供水计量系统指针调至超过最大量程，把水放到置于磅秤上的水桶内，用秒表测出从水管出水时开始计时至最大量程的测定值止，即为供水时间。

测定结果记入表A6。

7 超载能力的测定

以实际搅拌混凝土来测定搅拌机的超载能力。

7.1 搅拌110%的公称容量的混凝土时搅拌功率。

7.2 提升110%的公称容量的混合干料时的提升功率。

7.3 搅拌容量的测定。测试方法按表3。

测试结果记入表A7。

表 3

	自 落 式	强 制 式
搅拌容量	110%公称容量	110%公称容量
要 求	a. 搅拌筒进料口无明显溢浆、溢料现象	a. 混凝土拌合料面高度不超过衬板高度, 出料口无明显漏浆现象
	b. 提升料斗上料时不漏料、溢料	
	c. 整机稳定, 传动机构无异常声音	

8 噪声的测定

8.1 仪器及工具

a. 精密声级计或普通声级计。声级计误差不应超过 $\pm 2\text{dB}$;

b. 卷尺。

8.2 试验条件

a. 试验场地应符合2.3.4款的规定;

b. 天气: 无雨、风力小于3级;

c. 声级计附近除测量者外, 不应有其他人员, 如不可缺少时, 则必须在测量者背后。

8.3 测试方法及内容

声级计用“A”计权网络, “快”档测量。在试验工况下测定混凝土搅拌机在上料、搅拌、出料三个阶段的噪声, 分别读取表头指针最大读数的平均值。

测量部位:

a. 搅拌筒左、右两侧边缘1m处, 离地高度1.5m;

b. 离机器中心10m的圆周上测四个位置, 离地高度1.2m。

测试结果记入表A8。

具体测试位置如图2所示：

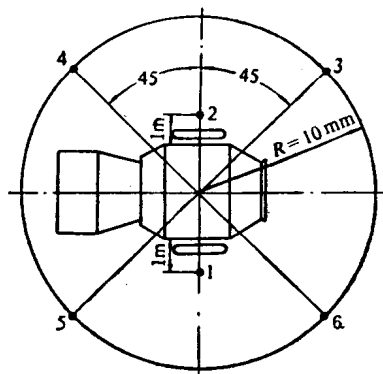


图2 噪声测定位置图

9 拖行试验

装有轮胎的搅拌机，应按20km/h的速度在三级路面上拖行20km，或在二级路面上拖行40km，拖行时须机身稳定、安全可靠，主要紧固件不得松动。试验结果记入表A9。

附录 A

测试记录表

(补充件)

试验样机主要技术性能表

表 A 1

试验样机型号 _____

制造厂 _____

出厂年月 _____

项 目			单 位	数 值
公称容量			L	
每小时工作循环次数				
配套动力	搅拌机	型 号		
		功 率	kW	
		转 速	r/min	
	提升电机	型 号		
		功 率	kW	
		转 速	r/min	
	水泵电机	型 号		
		功 率	kW	
	转 速	r/min		
骨料最大粒径			mm	
拌筒公称转速(空载转速)			r/min	
轮 距			mm	
轮胎规格			mm	
最大拖行速度			km/h	
重 量			kg	

试验样机履历表

表A 2

试验样机型号 _____

制造厂 _____

出厂编号 _____

项 目	年 月 日	试验地点	时 间	情况记实

注：①项目栏：填写总装、试车、修理、已生产的混凝土等，应按顺序记入。

②情况记实栏：记入主要零件、项目、整机性能合格率、调整、修理处数、程度、更换零件、已生产的混凝土量(m^3)等。