

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 9142—2021

代替 GB/T 9142—2000

## 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌机

Building construction machinery and equipment—Concrete mixer

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 分类、型号和参数 .....	2
4.1 分类及代号 .....	2
4.2 主参数 .....	3
4.3 型号 .....	4
4.4 基本参数 .....	4
5 技术要求 .....	8
5.1 整体要求 .....	8
5.2 供水系统 .....	9
5.3 上料机构 .....	10
5.4 搅拌装置 .....	10
5.5 安全 .....	10
5.6 制造和装配质量要求 .....	11
6 试验方法 .....	12
6.1 试验准备 .....	12
6.2 搅拌性能试验 .....	13
6.3 整机能耗及主要机构功率的测定 .....	21
6.4 循环时间的测定 .....	21
6.5 料斗和中间料斗的水泥残留率测定 .....	21
6.6 超载能力和干搅拌能力的测定 .....	21
6.7 噪声的测定 .....	22
6.8 供水系统性能测定 .....	22
6.9 泼料、撒料、溢浆、溢料率的测定 .....	23
6.10 手柄操作力测定 .....	23
6.11 搅拌机制造和装配质量检测 .....	23
6.12 拖行试验 .....	24
6.13 外观质量评定 .....	24
6.14 数据整理和试验报告 .....	24
6.15 可靠性试验 .....	24
7 检验规则 .....	28
7.1 检验的划分 .....	28
7.2 出厂检验 .....	28
7.3 型式检验 .....	28

8 标志、包装、运输与贮存·····	28
8.1 标志·····	28
8.2 包装·····	29
8.3 运输与贮存·····	29
附录 A（规范性） 匀质性试验记录表·····	30
附录 B（资料性） 测试记录表·····	33
附录 C（规范性） 搅拌机外观质量评定细则·····	45
附录 D（资料性） 可靠性试验记录表·····	47
附录 E（规范性） 故障分类·····	52

库七七 www.kq qw.com 提供

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 9142—2000《混凝土搅拌机》，与 GB/T 9142—2000 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了本文件的适用范围(见第 1 章)；
- b) 删除了公称容量、周期式混凝土搅拌机、自落式混凝土搅拌机、强制式混凝土搅拌机、上料时间、集中出料口形的搅拌机、扁长出料口形的搅拌机、工作周期、故障、基本故障、关联故障、非关联故障、非基本故障、故障危害度系数、当量故障数、首次故障前平均工作时间、平均无故障工作时间、可靠度的定义(见 2000 年版的 3.1、3.2、3.3、3.4、3.10、3.12、3.13、3.14、3.15、3.16、3.17、3.18、3.19、3.20、3.21、3.22、3.23、3.24)；
- c) 增加了标准测试工况的定义(见 3.1)；
- d) 更改了粗骨料、匀质混凝土、搅拌时间和出料时间的定义(见 3.2、3.3、3.4、3.5,2000 年版的 3.5、3.6、3.7、3.11)；
- e) 更改了搅拌机的额定容量和进料容量(见第 4 章,2000 年版的第 4 章)；
- f) 更改了搅拌时间、残留率和合理粘料率的技术要求(见第 5 章,2000 年版的第 5 章)；
- g) 更改了试验方法(见第 6 章,2000 年版的第 6 章)；
- h) 更改了产品使用说明书的要求(见 8.2.3,2000 年版的 8.2.3)；
- i) 删除了附录中关于混凝土拌合物含气量试验的内容(见 2000 年版的附录 A)；
- j) 删除了附录中关于碎石和卵石的饱和面干视密度试验的内容(见 2000 年版的附录 B)；
- k) 增加了匀质性试验记录表(见表 A.1)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国建筑施工机械与设备标准化技术委员会(SAC/TC 328)归口。

本文件起草单位：中联重科股份有限公司、国家建筑城建机械质量监督检验中心、山东圆友重工科技有限公司、福建南方路面机械有限公司、山推建友机械股份有限公司、廊坊中建机械有限公司、青岛科尼乐机械设备有限公司、三一重工股份有限公司、郑州三和水工机械有限公司、杭州江河机电装备工程有限公司。

本文件主要起草人：郭首君、莫劲风、吴斌兴、符忠轩、王瑞、李辉、蔡纯杰、焦予民、汤明、庞增领、耿贵军、张瑞、蒋志辉、汪良强、冯新红。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——GB/T 9142—1988、GB/T 9142—2000；

——本次为第二次修订。

# 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌机

## 1 范围

本文件规定了混凝土搅拌机的分类、型号和参数、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于 GB/T 25637.1 规定的额定容量为 10 000 L 以下(含 10 000 L)的周期式混凝土搅拌机(以下简称搅拌机),以及混凝土搅拌站(楼)中配套使用的搅拌机。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 6003.2 试验筛 技术要求和检验 第 2 部分:金属穿孔板试验筛
- GB/T 7920.4 混凝土机械术语
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10171 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站(楼)
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 18576 建筑施工机械与设备 术语和定义
- GB/T 25637.1 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌机 第 1 部分:术语与商业规格
- GB/T 37168 建筑施工机械与设备 混凝土和砂浆制备机械与设备安全要求
- GB/T 50080 普通混凝土拌合物性能试验方法标准
- GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准
- JB/T 3249 工程机械 护板和护罩
- JB/T 11858 建筑施工机械与设备 混凝土搅拌机叶片和衬板
- JB/T 13065 建筑施工机械与设备 可靠性考核通则
- JB/T 13712 建筑施工机械与设备 噪声测量方法及限值
- JG/T 5082.1 建筑机械与设备 焊接件通用技术条件
- JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准
- JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

## 3 术语和定义

GB/T 7920.4、GB/T 10171、GB/T 18576、GB/T 25637.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**标准测试工况 standard test condition**

搅拌机生产混凝土时满足下列规定条件的工作状态：

- a) 混凝土的强度是 C20,坍落度在(120±30)mm 之间；
- b) 粗骨料选用 5 mm~40 mm 的石灰石；
- c) 卸料门是全开状态；
- d) 搅拌机的单罐产量是额定容量的 75%~100%。

注：标准测试工况主要用于生产周期、卸料时间、每立方混凝土能耗、叶片和衬板的寿命等技术指标的测试。

3.2

**粗骨料 coarse aggregate**

粒径不小于 4.75 mm 的骨料。

3.3

**匀质混凝土 homogeneous concrete**

拌合物中各物料成分含量、混凝土的坍落度和抗压强度的相对偏差等测定值满足表 8 中相应要求的混凝土。

3.4

**搅拌时间 mixing time**

从搅拌物料上料结束到搅拌物料搅拌结束之间的时间。

注：搅拌时间的单位为秒(s)。

3.5

**出料时间 discharging time**

从出料开始到出料结束的持续时间。

注：出料时间的单位为秒(s)。

3.6

**粗骨料饱和面干状态 coarse aggregate in a state of water saturation and dry surface**

用毛巾将骨料表面水擦干,仍保留毛细孔吸附水和内部封闭孔存水的状态。

3.7

**粗骨料饱和面干视密度 density of coarse aggregate in a state of water saturation and dry surface**

单位体积的粗骨料(粗骨料体积为扣除开敞孔,但仍包括内部封闭孔的实体体积之和)在饱和面干状态时的质量。

3.8

**故障模式 failure mode**

故障表现形式。

4 分类、型号和参数

4.1 分类及代号

搅拌机分类及代号见表 1。

表 1 搅拌机分类及代号

组代号	搅拌方式	型式		特征	产品		主参数代号			
		名称	代号	代号	名称	代号	名称	单位	表示法	
J(搅)	自落式	锥形反转出料式	Z(锥)	C(齿)	齿圈传动锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC	额定容量	L	主参数	
				M(摩)	摩擦传动锥形反转出料混凝土搅拌机	JZM				
				R(内)	内燃机驱动锥形反转出料混凝土搅拌机	JZR				
				Y(液)	液压上料锥形反转出料混凝土搅拌机	JZY				
		锥形倾翻出料式	F(翻)	C(齿)	齿圈传动锥形倾翻出料混凝土搅拌机	JFC				
				M(摩)	摩擦传动锥形倾翻出料混凝土搅拌机	JFM				
		强制式	涡浆式	W(涡)	—	涡浆式混凝土搅拌机				JW
			行星式	N(行)	—	行星式混凝土搅拌机				JN
	单卧轴式		D(单)	—	单卧轴式机械上料混凝土搅拌机	JD				
				Y(液)	单卧轴式液压上料混凝土搅拌机	JDY				
	双卧轴式	S(双)	—	双卧轴式机械上料混凝土搅拌机	JS					
			Y(液)	双卧轴式液压上料混凝土搅拌机	JSY					

## 4.2 主参数

搅拌机主参数(额定容量)系列见表 2。

表 2 混凝土搅拌机主参数(额定容量)系列

项目	数值
额定容量 L	50、100、150、200、250、330、350、500、750、1 000、1 250、1 500、2 000、2 250、2 500、3 000、3 300、3 500、4 000、4 500、5 000、6 000、7 000、8 000、9 000、10 000

### 4.3 型号

#### 4.3.1 编制方法

搅拌机型号的编制方法见图 1。

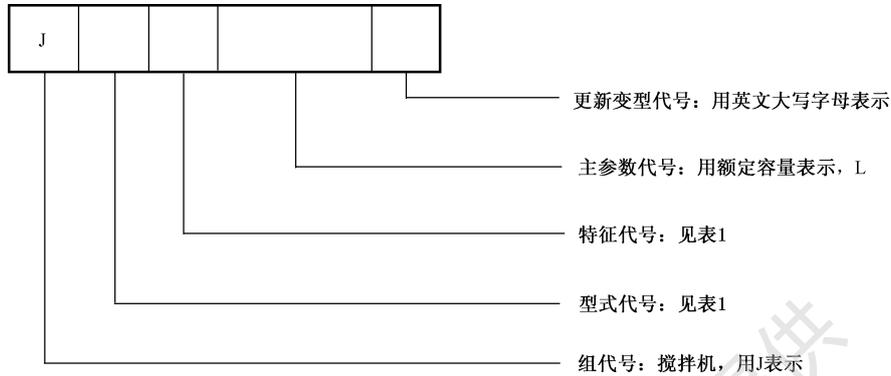


图 1 搅拌机型号编制规则

#### 4.3.2 标记示例

示例 1: 额定容量为 250 L、内燃机驱动、第一次更新的自落式锥形反转出料的搅拌机:  
混凝土搅拌机 JZR250A

示例 2: 额定容量为 3 000 L、电机驱动、双卧轴式机械上料混凝土搅拌机:  
混凝土搅拌机 JS3000

### 4.4 基本参数

4.4.1 自落式锥形反转出料搅拌机在标准测试工况下的基本参数应符合表 3 的规定。

表 3 自落式锥形反转出料搅拌机的基本参数

型号	基本参数				
	额定容量 L	进料容量 L	搅拌额定功率 kW	循环时间 s	骨料最大粒径 mm
JZ150	150	225	≤3	≤120	60
JZ200	200	300	≤4	≤120	60
JZ250	250	375	≤4	≤120	60
JZ350	350	525	≤5.5	≤120	60
JZ500	500	750	≤11	≤120	80
JZ750	750	1 125	≤15	≤120	80
JZ1000	1 000	1 500	≤22	≤120	100

4.4.2 自落式锥形倾翻出料搅拌机在标准测试工况下的基本参数应符合表 4 的规定。

表 4 自落式锥形倾翻出料搅拌机的基本参数

型号	基本参数				
	额定容量 L	进料容量 L	搅拌额定功率 kW	循环时间 s	骨料最大粒径 mm
JF50	50	75	≤1.5	—	60
JF100	100	150	≤2.2	—	60
JF150	150	225	≤3	≤120	60
JF250	250	375	≤4	≤120	60
JF350	350	525	≤5.5	≤120	60
JF500	500	750	≤7.5	≤120	80
JF750	750	1 125	≤11	≤120	80
JF1000	1 000	1 500	≤15	≤144	100
JF1500	1 500	2 250	≤22	≤144	100
JF3000	3 000	4 500	≤45	≤180	100
JF4500	4 500	6 750	≤60	≤180	100
JF6000	6 000	9 000	≤75	≤180	100

4.4.3 强制式涡桨搅拌机、强制式行星搅拌机在标准测试工况下的基本参数应符合表 5 的规定。

表 5 强制式涡桨搅拌机、强制式行星搅拌机的基本参数

型号	基本参数				
	额定容量 L	进料容量 L	搅拌额定功率 kW	循环时间 s	骨料最大粒径 mm
JW50 JN50	50	75	≤4	—	40
JW100 JN100	100	150	≤7.5	—	40
JW150 JN150	150	225	≤11	≤72	40
JW200 JN200	200	300	≤15	≤72	40
JW250 JN250	250	375	≤15	≤72	40
JW330 JN330	330	495	≤15	≤72	40
JW350 JN350	350	525	≤18.5	≤72	40

表 5 强制式涡浆搅拌机、强制式行星搅拌机的基本参数（续）

型号	基本参数				
	额定容量 L	进料容量 L	搅拌额定功率 kW	循环时间 s	骨料最大粒径 mm
JW500 JN500	500	750	≤22	≤72	60
JW750 JN750	750	1 125	≤30	≤80	60
JW1000 JN1000	1 000	1 500	≤45	≤80	60
JW1250 JN1250	1 250	1 875	≤45	≤80	80
JW1500 JN1500	1 500	2 250	≤55	≤80	80
JW2000 JN2000	2 000	3 000	≤75	≤90	80
JW2500 JN2500	2 500	3 750	≤90	≤90	80
JW3000 JN3000	3 000	4 500	≤110	≤90	80
JW3500 JN3500	3 500	5 250	≤132	≤90	80
JW4000 JN4000	4 000	6 000	≤160	≤120	80
JW4500 JN4500	4 500	6 750	≤200	≤180	80
JW5000 JN5000	5 000	7 500	≤250	≤210	80
JW5500 JN5500	5 500	8 250	≤315	≤210	80
JW6000 JN6000	6 000	9 000	≤315	≤210	80

4.4.4 强制式单卧轴搅拌机、强制式双卧轴搅拌机在标准测试工况下的基本参数应符合表 6 的规定。

表 6 强制式单卧轴、强制式双卧轴搅拌机的基本参数

型号	基本参数				
	额定容量 L	进料容量 L	搅拌额定功率 kW	循环时间 s	骨料最大粒径 mm
JD50	50	75	≤2.2	—	40
JD100	100	150	≤4	—	40
JD150	150	225	≤5.5	≤72	40
JD200	200	300	≤7.5	≤72	40
JD250	250	375	≤11	≤72	40
JD350 JS350	350	525	≤15	≤72	40
JD500 JS500	500	750	≤18.5	≤72	60
JD750 JS750	750	1 125	≤22	≤72	60
JD1000 JS1000	1 000	1 500	≤37	≤72	80
JD1250 JS1250	1 250	1 875	≤45	≤72	80
JD1500 JS1500	1 500	2 250	≤45 ≤60	≤72	100 80
JD2000 JS2000	2 000	3 000	≤60 ≤75	≤72	100 80
JD2500 JS2500	2 500	3 750	≤75 ≤90	≤72	100 80
JD3000 JS3000	3 000	4 500	≤90 ≤110	≤72	100 80
JD3300 JS3300	3 300	4 950	≤90 ≤110	≤72	80
JD3500 JS3500	3 500	5 250	≤110 ≤132	≤80	100 80
JD4000 JS4000	4 000	6 000	≤132 ≤150	≤80	80
JS4500	4 500	6 750	≤150	≤80	80
JS5000	5 000	7 500	≤150	≤90	80
JS6000	6 000	9 000	≤180	≤90	120
JS7000	7 000	10 500	≤220	≤90	120
JS8000	8 000	12 000	≤220	≤90	120
JS9000	9 000	13 500	≤300	≤90	120
JS10000	10 000	15 000	≤300	≤90	120

5 技术要求

5.1 整体要求

5.1.1 除混凝土搅拌站(楼)配套使用外,额定容量为 150 L~3 000 L(含 150 L、3 000 L)的搅拌机由上料、搅拌、出料、供水、控制、底盘等部分组成,应具有独立完成混凝土生产作业的能力。

5.1.2 在标准测试工况下,搅拌时间应符合表 7 的规定。

表 7 搅拌时间的规定

额定容量 L	50~500		750~1 500		2 000~3 500		4 000~6 000		7 000~10 000	
搅拌方式	自落式	强制式	自落式	强制式	自落式	强制式	自落式	强制式	自落式	强制式
搅拌时间 s	≤45	≤30	≤60	≤30	≤70	≤30	≤90	≤45	≤110	≤60

5.1.3 搅拌机出料机构应工作可靠,卸料迅速、干净,自落式锥形倾翻出料搅拌机和强制式搅拌机应在 15 s 内、自落式锥形反转出料搅拌机应在 30 s 内将搅拌好的物料卸完。搅拌筒中物料残留率不应超过额定容量的 3%。残留率按式(1)计算:

$$Q = \frac{Q'_1}{Q_1} \times 100\% - K \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

Q ——搅拌筒中混凝土物料的残留率;

Q<sub>1</sub> ——投入搅拌筒的搅拌物料质量,单位为千克(kg);

Q'<sub>1</sub> ——残留在搅拌筒内的搅拌物料质量,单位为千克(kg);

K ——合理粘料率,自落式搅拌机 K 取值 3%,强制式搅拌机 K 取值 1%。

5.1.4 搅拌机拌制的同一罐不同部位的混凝土,按 6.2.4 的试验方法测得的相对偏差值应符合表 8 中匀质混凝土的要求。

表 8 匀质混凝土搅拌性能要求

序号	项目内容	允许相对偏差值/%
1	混凝土拌合物中含气量相对偏差 ΔA(试验方法见 6.2.4.2)	≤10
2	混凝土拌合物中的砂浆(≤4.75 mm)含量相对偏差(试验方法见 6.2.4.3)	≤0.8
3	混凝土拌合物中的粗骨料(>4.75 mm)含量相对偏差 ΔG(试验方法见 6.2.4.4)	≤4.75
4	混凝土拌合物和易性(坍落度)相对偏差 ΔS(试验方法见 6.2.4.5)	≤15
5	混凝土拌合物抗压强度相对偏差 Δσ(试验方法见 6.2.4.6)	≤7.5

5.1.5 对具有独立完成混凝土生产作业能力的电动机驱动搅拌机,其能耗不应大于表 9 的规定。

表 9 生产每立方米混凝土的能耗

额定容量 L	50~500	750~1 000	1 250~3 000	3 500~10 000
锥形反转出料式 kW·h/m <sup>3</sup>	0.40	0.45	—	—
锥形倾翻出料式 kW·h/m <sup>3</sup>	0.38	0.40	0.45	—
单/双卧轴式 kW·h/m <sup>3</sup>	0.48	0.55	0.60	—
涡桨/行星立轴式 kW·h/m <sup>3</sup>	0.54	0.60	0.65	—

5.1.6 搅拌机的循环时间应符合表 3~表 6 的规定。

5.1.7 性能测试时,搅拌机应有超载 10% 的能力。

5.1.8 性能测试时,强制式搅拌机在搅拌额定容量的混凝土拌合物时,应具有干搅拌能力,持续时间不少于 20 s。

5.1.9 搅拌机的噪声应符合 JB/T 13712 的规定。

5.1.10 搅拌机的可靠性试验工作时间不少于 300 h,可靠性试验时的首次故障前工作时间不少于 100 h,平均无故障工作时间不少于 200 h,可靠性考核规则按照 JB/T 13065 实施。

5.1.11 操作手柄安装位置应便于操作,手柄操作力不应大于 200 N。

5.1.12 搅拌机应设有起吊位置和起吊标志。

5.1.13 搅拌机的外形尺寸应符合公路、铁路等运输的有关规定。

5.1.14 装有轮胎的搅拌机,以 20 km/h 的速度在三级路面上拖行 20 km,或二级路面上拖行 40 km,应安全可靠,机身稳定,主要紧固件不应有松动。

## 5.2 供水系统

5.2.1 搅拌机应有准确可靠的计量供水系统。系统能适应 60 °C 以下的水温。系统计量误差从供水全量程的 50% 处至满量程范围内应不超过供水量的 2%。供水误差按式(2)计算:

$$\Delta N = \frac{(\Delta N_1 + \Delta N_2 + \Delta N_3) / 3}{N_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$\Delta N$  ——供水误差;

$\Delta N_1$ 、 $\Delta N_2$ 、 $\Delta N_3$  ——分别为第一次、第二次、第三次供水量的实测值与实测平均值  $N_0$  之差(绝对值),单位为千克(kg);

$N_0$  ——供水量的实测平均值。供水计量系统标定至最大供水量的 50%、70%、100%,经圆整后对应的三个位置,每处测三次,取平均值,即为该点的实测平均值,单位为千克(kg)。

5.2.2 供水系统的每次供水量变动误差应小于标定值的 3%。供水量变动误差按式(3)计算。

$$\Delta N' = \frac{\delta N}{N_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\Delta N'$ ——供水量变动误差；

$\delta N$  ——三次放水量实测值中最大值与最小值之差，单位为千克(kg)。

5.2.3 供水系统的上水时间与放水时间之和应不大于循环时间。其放水时间应不超过表 7 所规定的搅拌时间的 50%。

5.2.4 用时间继电器控制供水量的供水系统，水泵出水管路中应设流量调节装置，水泵流量的调节量应为 0.5 kg/s 的整数倍。

5.2.5 供水系统除水泵盘根密封部件外，其余管路、接头、阀门等均不应漏水。吸水阀应有良好的密封性，在水泵停机 30 min 后不加灌引水仍能继续工作。

### 5.3 上料机构

5.3.1 搅拌机上料机构应安全可靠，料斗在超载 10% 的情况下能在任意位置安全制动。制动后料斗下滑速度应不超过 10 mm/s。对于集中驱动的上料机构，上止点应设置自动停止提升安全装置；对于分别驱动的上料机构，上、下止点均应设置自动停止安全装置。

5.3.2 料斗能平稳运行。

5.3.3 料斗投料时泼料量、撒料量应不超过进料量的 0.1%。

5.3.4 料斗卸料门应启闭自如，无卡料、漏料现象。

5.3.5 料斗投料应迅速、干净，水泥在料斗和中间料斗的残留率不应大于 0.8%。

### 5.4 搅拌装置

5.4.1 搅拌时，搅拌筒不能有明显的溢料现象。各种搅拌机的溢料测定时，料斗应回位至装料位置，每罐次溢浆、溢料率应不超过进料量的 0.12%。

5.4.2 搅拌筒机动倾翻卸料机构在倾翻及复位时应动作灵活，在上、下限位置应能可靠定位。

5.4.3 搅拌筒卸料高度应符合表 10 的规定。液压顶升式料斗和钢丝绳提升倾翻式料斗在满足卸料高度时，可将支腿、料斗垫高，但料斗垫起高度应不大于 200 mm。

表 10 卸料高度

额定容量 L	150~200	250~350	$\geq 500$
卸料高度 mm	$\geq 800$	$\geq 1\ 250$	$\geq 1\ 500$

### 5.5 安全

5.5.1 各传动部件应设有防护罩，防护罩应符合 JB/T 3249 的规定。

5.5.2 液压系统的安全要求应符合 GB/T 3766 的规定。

5.5.3 搅拌机接线箱处应设置带钥匙的安全开关。

5.5.4 对于设置有安全检修门的搅拌机，为保证检修人员进入搅拌机内部作业的安全性，其检视门处同时要求设置安全开关。

5.5.5 搅拌机存在安全隐患部位，其附近要求粘贴相应安全标识。

5.5.6 其余安全要求应符合 GB/T 37168 的规定。

## 5.6 制造和装配质量要求

5.6.1 锥形反转出料搅拌机和锥形倾翻出料搅拌机的进料口对搅拌筒旋转轴线的径向圆跳动量及进料口端面对搅拌筒旋转轴线的某一垂直面圆跳动量,均不应超过进料口直径的1%。

5.6.2 强制式搅拌机叶片在旋转过程中与搅拌筒底衬板、侧衬板(指衬板内壁)之间的间隙不应大于5 mm。

5.6.3 搅拌机的叶片和衬板应符合JB/T 11858的要求。

5.6.4 搅拌机传动系统应符合下列要求:

- a) 搅拌机传动系统应运转灵活,不应有异常声音;
- b) 减速机不应有漏油、渗油的现象;
- c) 减速机在额定载荷工况下连续运转1 h,行星齿轮减速机、蜗轮减速机润滑油的温升不应超过60 K,其他齿轮减速机润滑油的温升不应超过40 K,且最高油温不应超过85 ℃;
- d) 采用多根皮带的传动系统,皮带长度要保持一致,受力均匀,并能方便地进行松紧调节;
- e) 采用链传动的传动系统,链条与链轮不应有咬切现象;链条张紧装置应调整方便,连接固定牢靠,并有良好的润滑;
- f) 开式齿轮副沿齿高的接触长度应大于30%,沿齿宽的接触长度应大于40%(查小齿轮);
- g) 搅拌机所使用的液压元件、油箱及管路等应保持表面干净,液压系统不应漏油,其余要求应符合GB/T 7935的规定;
- h) 搅拌机各润滑点应有足够的润滑油或润滑脂。各润滑点应能方便地加注润滑油或润滑脂。强制式卧轴搅拌机搅拌轴轴端密封部位供油系统应通畅。

### 5.6.5 搅拌机外观质量要求

5.6.5.1 油漆应满足以下要求:

- a) 油漆应均匀、平整,颜色一致,有光泽;
- b) 油漆表面应干透、不粘手,附着力强,富有弹性;
- c) 不应有皱皮、脱皮、漏漆、流痕、气泡等现象。

5.6.5.2 焊缝应满足以下要求:

- a) 焊缝应美观、平整,不应有漏焊、裂纹、弧坑、夹渣、烧穿、咬肉等现象和缺陷;
- b) 同一条焊缝的宽度应一致,最大宽度和最小宽度之差不应超过4 mm;
- c) 飞渣、焊渣等应清除干净;
- d) 其余要求应符合JG/T 5082.1的规定。

5.6.5.3 外露表面应满足以下要求:

- a) 零件外露加工表面应进行防锈处理;
- b) 铸件表面应光洁平整,不应有砂眼、气孔,浇冒口突起、飞边毛刺等应铲除干净,并磨平;
- c) 气割边缘应圆滑平顺;
- d) 锻件非加工表面的飞边毛刺应清除干净。

5.6.5.4 罩壳应满足以下要求:

- a) 罩壳不应有直径超过15 mm的锤痕;
- b) 罩壳边缘不应有明显皱褶;
- c) 罩壳安装应位置正确、牢固可靠。

5.6.6 产品标牌应平整,字迹清楚,不应有刻痕、脱漆、锤印,安装应牢固、端正,其余要求应符合GB/T 13306的规定。

5.6.7 标准件、配套件均应符合相关国家标准、行业标准的规定。

5.6.8 搅拌机的电气控制箱内各器件应排列整齐,连接牢固,走线分明,绝缘可靠;电气箱应具有防水、防震、防尘措施。电气箱应有接地装置。

5.6.9 制造厂生产的同一型号产品,其零部件应具有互换性。

## 6 试验方法

### 6.1 试验准备

#### 6.1.1 试验样机

6.1.1.1 试验样机的抽样按 7.3.3 及 7.3.4 的规定进行。

6.1.1.2 试验样机应按使用说明书的规定安装。

#### 6.1.2 仪器、器具

6.1.2.1 试验用的主要仪器、器具应有计量部门签发的合格证,并在有效期内,其性能和精度应符合有关试验的要求。

6.1.2.2 仪器及器具为:

- a) 气压式含气量测定仪,1 台;
- b) 秤:
  - 最小称量值 50 kg,感量 50 g 的秤,1 台;
  - 最大称量值为相应额定容量时加水量的秤,1 台;
  - 最大称量值为相应出料质量的秤,1 台;
- c) 振动台或直径不大于 50 mm 的插入式振动器,1 台;
- d) 孔径 4.75 mm 或孔径 0.32 mm 的筛子,各 1 个;
- e) 秒表,1 块;
- f) 坍落度筒及捣棒,1 副;
- g) 能容纳试验样机相应额定容量混凝土拌合物的储料容器,1 个;
- h) 钢直尺,2 把;
- i) 打气筒,1 个;
- j) 抹刀、刮刀,各 1 把;
- k) 容积大于 10 L 的干净的不吸水的容器,10 个;
- l) 毛巾,10 条;
- m) 钢垫板:厚 5 mm~10 mm,直径不小于 500 mm 或边长不小于 500 mm,2 块;
- n) 声级计;
- o) 风速仪;
- p) 点温计;
- q) 电流表、电压表;
- r) 混凝土压力试验机;
- s) 其他辅助专用仪器(如用于计数和监测的仪表等)。

#### 6.1.3 试验场地

试验场地应为平坦坚实地面。

## 6.2 搅拌性能试验

### 6.2.1 总则

6.2.1.1 搅拌性能由搅拌后所得混凝土拌合物的匀质性决定。混凝土拌合物的匀质性可按下列试验测定：

- a) 含气量；
- b) 单位体积内砂浆含量；
- c) 单位体积内粗骨料含量；
- d) 坍落度；
- e) 抗压强度。

6.2.1.2 混凝土拌合物测得的成分含量值(空气、砂浆、粗骨料),坍落度和抗压强度将用于相对的偏差计算。应根据测定值按式(4)计算：

$$\Delta X = \frac{X_1 - X_2}{X_1 + X_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- $\Delta X$  —— 相对偏差；  
 $X_1$  —— 试样 1 或试样 2 所取数据  $X_1$  和  $X_2$  中较大值；  
 $X_2$  —— 试样 1 或试样 2 所取数据  $X_1$  和  $X_2$  中较小值。

6.2.1.3 为解释其物理意义,式(4)可以转化成式(5)：

$$\Delta X = \frac{X_1 - X_2}{X_1 + X_2} = \frac{(X_1 + X_2)/2 - X_2}{(X_1 + X_2)/2} \quad \dots\dots\dots (5)$$

注：式(5)代表参数的两部分对其平均值的相对偏差。

6.2.1.4 检验结果的各个相对偏差值应与表 8 中的允许相对偏差值进行对比评估。

### 6.2.2 试验用混凝土的制备

6.2.2.1 用来进行搅拌性能试验的混凝土需满足以下条件：骨料粒径最大为 40 mm,坍落度(80±30)mm,公称抗压强度(25±5)N/mm<sup>2</sup>,配合比应符合 JGJ 55 的规定。为获得设定的含气量值,可适当添加掺和剂。

6.2.2.2 搅拌物料的量应符合搅拌机制造商提供的额定容量。

6.2.2.3 各种搅拌物料测量精确度限制在±3%。

6.2.2.4 含有特殊成分的搅拌物料上料顺序应按制造商说明书进行。若无此类说明,上料方法应在检测报告上予以记录。

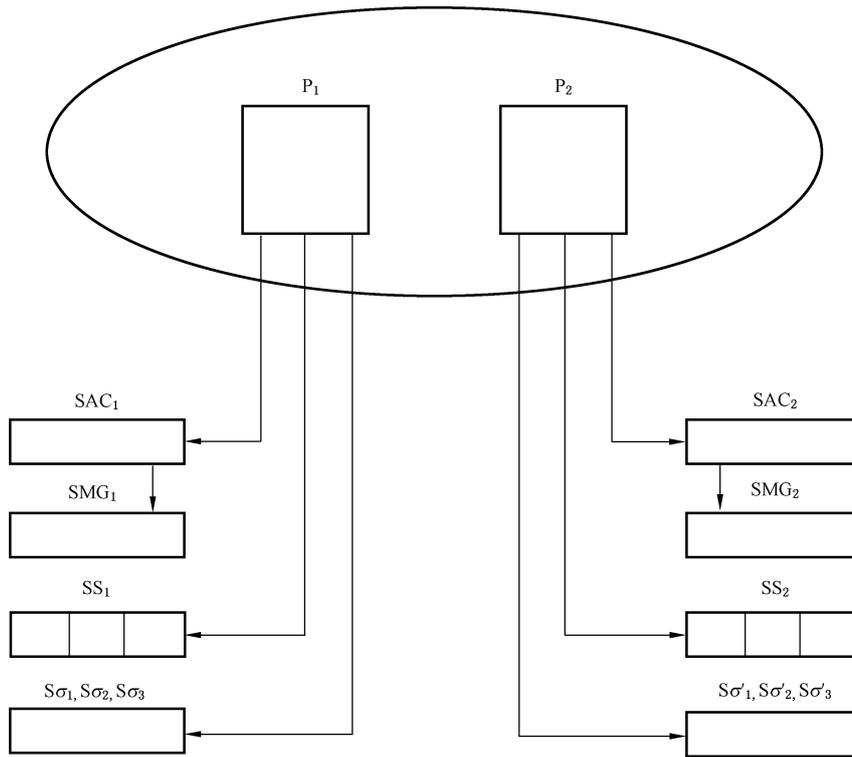
6.2.2.5 各种搅拌物料在上料过程中应使物料损失最小。

6.2.2.6 搅拌时间由制造商规定。若无规定,可根据搅拌机型号和容量参照表 7 的规定。

### 6.2.3 取样

#### 6.2.3.1 总则

搅拌完成后,直接对搅拌筒中两个不同位置处的混凝土拌合物进行取样(见图 2、图 3、图 4 和图 5)。若难以直接从搅拌筒中取样,可从卸至料斗中的混凝土拌合物(见图 6)取样。周期式搅拌机每份试样的最小体积为 20 L,用于各个相对偏差检验的试样准备完毕。



标引序号说明：

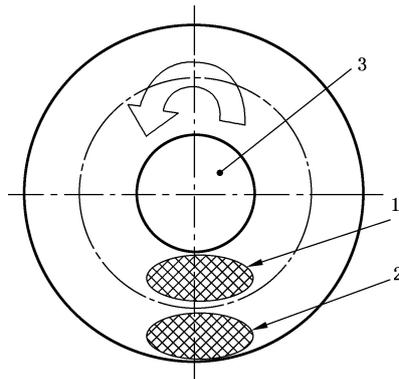
- P<sub>1</sub>、P<sub>2</sub> —— 搅拌机中所取拌合物试样 1、试样 2；
- SAC<sub>1</sub>、SAC<sub>2</sub> —— 用于含气量试验的试验样品；
- SMG<sub>1</sub>、SMG<sub>2</sub> —— 参与后续粗骨料和砂浆成分检验的试验样品；
- S<sub>σ<sub>1</sub>、S<sub>σ<sub>2</sub>、S<sub>σ<sub>3</sub></sub></sub> —— 从试样 1 取用于抗压强度试验样品(分成 3 个立方体或圆柱体)；</sub>
- S<sub>σ'<sub>1</sub>、S<sub>σ'<sub>2</sub>、S<sub>σ'<sub>3</sub></sub></sub> —— 从试样 2 取用于抗压强度试验样品(分成 3 个立方体或圆柱体)；</sub>
- SS<sub>1</sub>、SS<sub>2</sub> —— 用于和易性(坍落度)试验的试验样品。

图 2 抽样总体方案

### 6.2.3.2 周期式强制搅拌机

#### 6.2.3.2.1 立轴式搅拌机

立轴式搅拌机中的试样取自同心圆区域，见图 3。



标引序号说明：

1——中部试样；

2——边缘部试样；

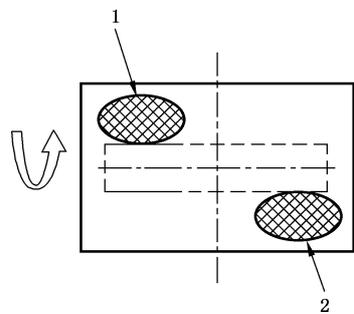
3——覆盖搅拌盲区的中心柱体。

注：没有中心搅拌盲区的其他立轴式搅拌机，同心圆区域的取样半径等于搅拌筒内径的 1/4。

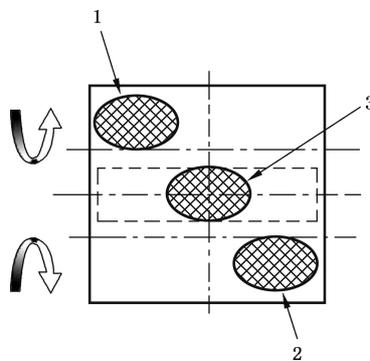
图 3 立轴式搅拌机取样

### 6.2.3.2.2 卧轴式搅拌机

单卧轴或双卧轴的搅拌器取样示例，见图 4。



a) 单卧轴搅拌机



b) 双卧轴搅拌机

标引序号说明：

1——前部试样；

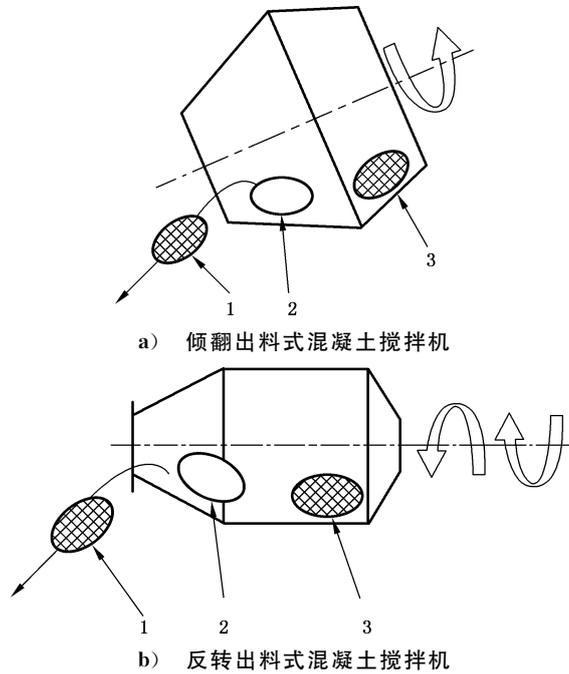
2——后部试样；

3——中部试样。

图 4 卧轴式搅拌机取样

### 6.2.3.3 自落式搅拌机

如图 5 所示,将开始阶段至结束阶段卸出的混凝土拌合物采集到容器中作为样本。为方便起见,将一批次卸料分成 3 个部分(开始,中间和结束),从相应部分采集样本。

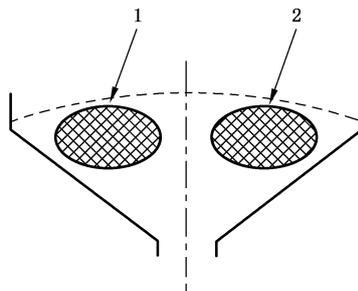


标引序号说明:  
1——开始试样;  
2——中间试样;  
3——结束试样。

图 5 自落式搅拌机取样

### 6.2.3.4 从混凝土卸料装置中取样

如果无法直接从搅拌筒中取样,样本可以从混凝土卸料装置中取出,取样点如图 6。



标引序号说明:  
1——左侧试样;  
2——右侧试样。

图 6 从混凝土卸料装置中取样

## 6.2.4 相对偏差检验

### 6.2.4.1 试验程序

混凝土拌合物中空气、砂浆和粗骨料的相对偏差试验按以下程序进行(见图 2 和图 7):

- a) 从每份试样中取出一个混凝土拌合物试验样品;
- b) 按 GB/T 50080 测定试验样品含气量  $A_1$  和  $A_2$ ;
- c) 在含气量检测之后,按照下述方法,测定同一试验样品的砂浆和粗骨料含量;
- d) 测量试验样品质量  $m$ ;
- e) 依据 GB/T 6003.2,用 4.75 mm 筛子去除样本中全部微粒子;
- f) 按照下述方法测算粗骨料质量:
  - 筛上残留粗骨料饱和面干状态下的质量( $m_s$ );
  - 根据 JGJ 52 的测量方法测出粗骨料饱和面干视密度( $D_s$ )和含水率;
  - 筛上残留的浸水粗骨料视质量( $m_w$ )。

注:粗骨料体积的测定方法有两种:饱和面干状态下的质量( $m_s$ )见图 7 中(1),或浸水粗骨料视质量( $m_w$ )见图 7 中(2)。

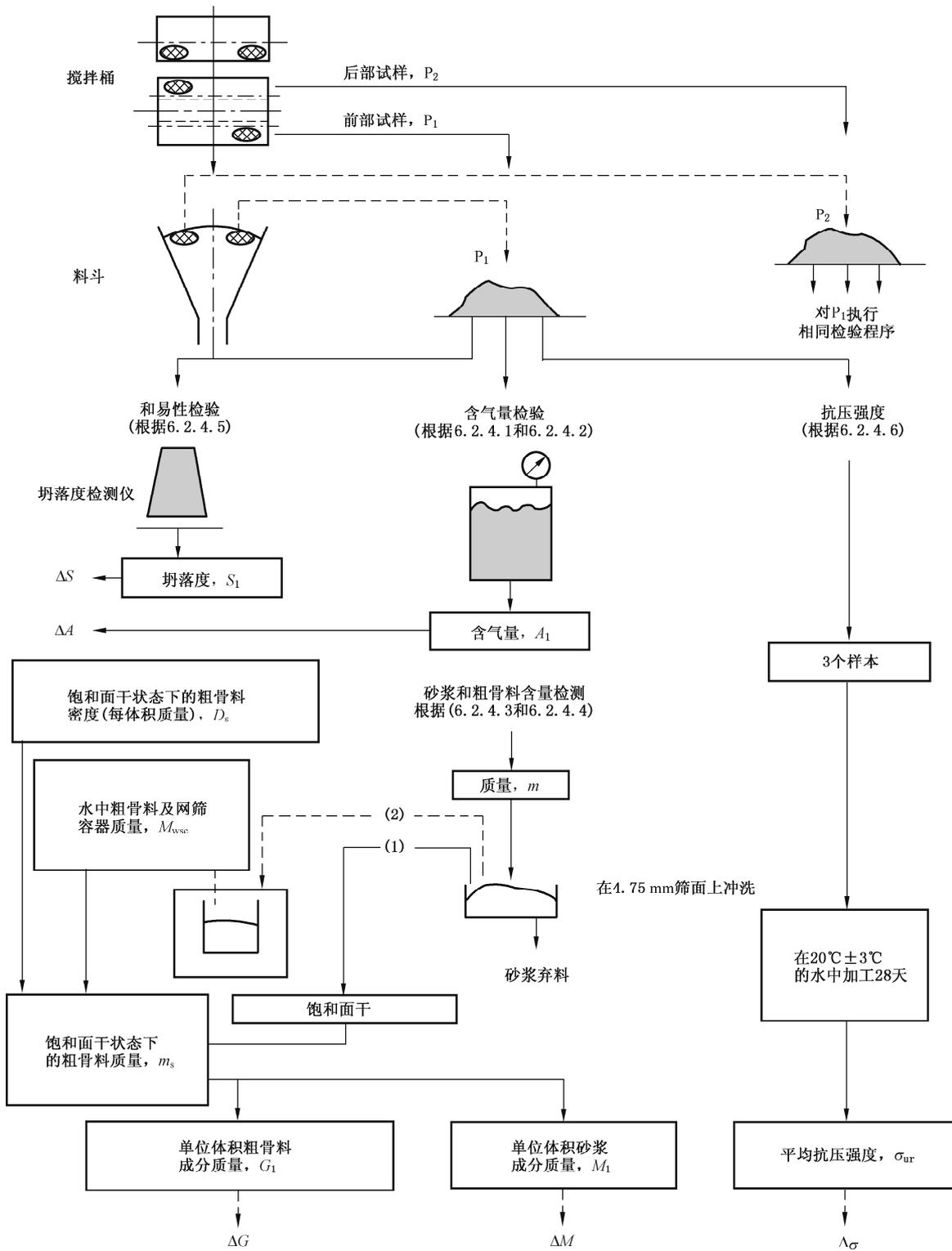


图7 双卧轴搅拌机及使用卸料装置检验流程示例

## 6.2.4.2 含气量相对偏差计算

按 GB/T 50080 规定的方法,依据 6.2.3.1 选取的两个混凝土拌合物试验样品进行含气量测试;并按式(6)计算含气量相对偏差:

$$\Delta A = \frac{A_1 - A_2}{A_1 + A_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

$\Delta A$  ——含气量相对偏差;

$A_1$  ——试验样品 SAC<sub>1</sub>(见图 2)的含气量值;

$A_2$  ——试验样品 SAC<sub>2</sub>(见图 2)的含气量值。

注:若  $A_2 > A_1$ ,  $\Delta A$  取绝对值。

## 6.2.4.3 砂浆含量相对偏差计算

砂浆含量相对偏差计算方法如下。

a) 单位体积混凝土拌合物中的无空气砂浆质量按式(7)计算:

$$M = \frac{m - m_s}{V - \left( V_A + \frac{m_s}{D_s} \right)} \times 1000 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

$M$  ——无空气砂浆质量,单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>);

$m$  ——混凝土拌合物质量,单位为千克(kg)[见 6.2.4.1d];

$m_s$  ——4.75 mm 筛上残留粗骨料饱和面干状态的质量,单位为千克(kg)[见 6.2.4.1f];

$V$  ——容器体积,单位为升(L),按 GB/T 50080 进行含气量测试;

$V_A$  ——容器体积( $V$ )乘以含气量比(%)除以 100 得到的空气体积,单位为升(L);

$D_s$  ——粗骨料饱和面干视密度(单位体积颗粒质量),单位为千克每升(kg/L)。

b) 称出浸水粗骨料的视质量后,4.75 mm 筛上残留的粗骨料质量  $m_s$  可用式(8)计算:

$$m_s = m_w \times \frac{D_s}{D_s - 1} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

$m_w$  ——浸水粗骨料视质量,单位为千克(kg);

$D_s$  ——粗骨料饱和面干视密度(单位体积颗粒质量),单位为千克每升(kg/L)。

c) 混凝土拌合物中单位质量砂浆相对偏差用式(9)计算:

$$\Delta M = \frac{M_1 - M_2}{M_1 + M_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

$\Delta M$  ——单位质量砂浆相对偏差;

$M_1$  ——试验样品 SMG<sub>1</sub> 的砂浆含量,单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>)(见图 2);

$M_2$  ——试验样品 SMG<sub>2</sub> 的砂浆含量,单位为千克每立方米(kg/m<sup>3</sup>)(见图 2)。

注:若  $M_2 > M_1$ ,  $\Delta M$  取绝对值。

## 6.2.4.4 粗骨料质量相对偏差计算

粗骨料质量相对偏差计算方法如下。

a) 单位体积粗骨料饱和面干视质量按式(10)计算:

$$G = \frac{m_s}{V} \times 1000 \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

$G$ ——单位体积粗骨料饱和面干视质量，单位为千克每立方米( $\text{kg}/\text{m}^3$ )。

注： $m_s$  和  $V$  同在 6.2.4.3 中给出。

b) 单位体积混凝土拌合物中的粗骨料质量相对偏差按式(11)计算：

$$\Delta G = \frac{G_1 - G_2}{G_1 + G_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中：

$\Delta G$  ——单位体积混凝土拌合物中的粗骨料质量相对偏差；

$G_1$  ——试验样品  $\text{SMG}_1$  的粗骨料含量，单位为千克每立方米( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) (见图 2)；

$G_2$  ——试验样品  $\text{SMG}_2$  的粗骨料含量，单位为千克每立方米( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) (见图 2)。

注：若  $G_2 > G_1$ ， $\Delta G$  取绝对值。

#### 6.2.4.5 和易性试验

按 GB/T 50080 的规定，依据 6.2.3.1 所取的两个混凝土拌合物试验样品进行坍落度(和易性)试验，并按式(12)计算坍落度相对偏差：

$$\Delta S = \frac{S_1 - S_2}{S_1 + S_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中：

$\Delta S$  ——坍落度相对偏差；

$S_1$  ——试验样品  $\text{SS}_1$  的坍落度值，单位为毫米(mm) (见图 2)；

$S_2$  ——试验样品  $\text{SS}_2$  的坍落度值，单位为毫米(mm) (见图 2)。

注：若  $S_2 > S_1$ ， $\Delta S$  取绝对值。

#### 6.2.4.6 抗压强度试验

在抗压强度测试中，每个试验样品按 GB/T 50081 要求制作 3 个样本(见图 2 和图 8)，样本应固化养护 28 天后，再进行抗压强度试验。

a) 所取 2 个试样的平均抗压强度分别为按式(13)和(14)进行计算：

$$\sigma_{1AV} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3} \quad \dots\dots\dots(13)$$

$$\sigma_{2AV} = \frac{\sigma'_1 + \sigma'_2 + \sigma'_3}{3} \quad \dots\dots\dots(14)$$

式中：

$\sigma_{1AV}$  ——试样 1 平均抗压强度，单位为牛顿每平方米( $\text{N}/\text{mm}^2$ )；

$\sigma_{2AV}$  ——试样 2 平均抗压强度，单位为牛顿每平方米( $\text{N}/\text{mm}^2$ )；

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$  ——从试样 1 中取出的样本  $S_{\sigma_1}, S_{\sigma_2}, S_{\sigma_3}$  的抗压强度，单位为牛顿每平方米( $\text{N}/\text{mm}^2$ )；

$\sigma'_1, \sigma'_2, \sigma'_3$  ——从试样 2 中取出的样本  $S_{\sigma'_1}, S_{\sigma'_2}, S_{\sigma'_3}$  的抗压强度，单位为牛顿每平方米( $\text{N}/\text{mm}^2$ )。

b) 抗压强度相对偏差用式(15)计算，用%表示：

$$\Delta \sigma = \frac{\sigma_{1AV} - \sigma_{2AV}}{\sigma_{1AV} + \sigma_{2AV}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(15)$$

式中：

$\Delta \sigma$  ——抗压强度相对偏差。

注：若  $\sigma_{2AV} > \sigma_{1AV}$ ， $\Delta \sigma$  取绝对值。

### 6.2.5 试验报告

试验数据的记录应符合表 A.1、表 A.2 的规定。表 A.1 记录被测混凝土搅拌机和混凝土拌合物的原始数据,表 A.2 记录详细的试验数据。

### 6.3 整机能耗及主要机构功率的测定

6.3.1 整机能耗及主要机构功率的测定可与搅拌性能试验同时进行。整机能耗以搅拌的混凝土拌合物达到匀质性要求,搅拌机所消耗的电能为测定结果。

6.3.2 整机能耗用 2.5 级精度以上的电度表进行测定。

6.3.3 测整机能耗时,要求输入的电压稳定,电压波动值为标准值的±5%。

6.3.4 用自动功率记录仪测定搅拌电动机、提升电动机的空运转、额定负载功率以及水泵、空压机、卸料门液压站的负载功率。

6.3.5 用自动电流记录仪测定搅拌电动机、提升电动机的空运转、额定负载电流以及水泵、空压机、卸料门液压站的负载电流。

6.3.6 整机能耗按式(16)计算:

$$P = \frac{P_T}{V} \dots\dots\dots(16)$$

式中:

$P$  ——每生产一立方米混凝土的能耗,单位为千瓦时每立方米(kw·h/m<sup>3</sup>);

$P_T$  ——每个搅拌周期内的整机能耗,单位为千瓦时(kw·h);

$V$  ——额定容量,单位为立方米(m<sup>3</sup>)。

6.3.7 测试和计算结果的记录见表 B.1。

### 6.4 循环时间的测定

用秒表测量搅拌机循环时间,并由此计算出实测生产率,测试和计算结果的记录见表 B.2。

### 6.5 料斗和中间料斗的水泥残留率测定

6.5.1 搅拌机按试验工况搅拌混凝土,上料后收集提升料斗和中间料斗内堆积的松散残留料。

6.5.2 用孔径为 0.32 mm 的筛网筛分所收集的残留料。

6.5.3 将筛下的水泥残留料用感量为 1 g 的天平称量,测得水泥残留量。

6.5.4 按式(17)计算水泥残留率:

$$f = \frac{\Delta C}{C} \times 100\% \dots\dots\dots(17)$$

式中:

$f$  ——水泥残留率;

$\Delta C$  ——水泥残留量,单位为千克(kg);

$C$  ——每罐混凝土的水泥用量,单位为千克(kg)。

6.5.5 测试结果的记录见表 B.2。

### 6.6 超载能力和干搅拌能力的测定

6.6.1 提升 110% 进料容量的混合料时,观察是否能正常提升和制动。

6.6.2 搅拌 110% 额定容量的混凝土拌合物时,观察是否能正常、安全工作。

6.6.3 按 5.1.8 的要求,观察是否具有干搅拌能力。

6.6.4 测试结果的记录见表 B.3、表 B.4。

6.7 噪声的测定

噪声的测定应按 JB/T 13712 的规定操作。

6.8 供水系统性能测定

6.8.1 测试条件应符合以下要求：

- a) 用从供水系统的储水桶中吸水的方法进行测试；
- b) 储水桶水面应低于水泵安装底平面 300 mm 以上；
- c) 最大称量值用相应额定容量时加水量的秤。

6.8.2 供水精度测定应符合以下要求：

- a) 测试时的供水量按表 11 规定；

表 11 测试时的供水量

搅拌机额定容量 L	标定供水量的 50% kg	标定供水量的 75% kg	标定供水量的 100% kg
50	5	8	10
100	10	15	20
150	15	25	30
200	20	30	36
250	25	35	45
350	35	50	65
500	45	70	90
750	70	100	135
1 000	90	135	180
1 250	110	170	225
1 500	135	200	270
2 000	180	270	360
2 500	225	335	452
3 000	270	405	540
3 300	297	446	594
3 500	315	475	630
4 000	360	540	720
4 500	405	605	810
5 000	450	670	904
6 000	540	810	1 080
7 000	630	950	1 260
8 000	720	1 080	1 440
9 000	810	1 210	1 620
10 000	900	1 340	1 808

b) 供水系统供水误差、供水量变动误差的测试在同一工况下进行。测试数据按 5.2 的规定进行计算。

6.8.3 供水能力测定应符合以下要求：

- a) 采用时间断电器控制供水量的搅拌机,测定按表 7 所规定的搅拌时间的 50%的时间内的供水量;
- b) 采用容积式水箱供水的搅拌机,按表 11 中的 100%标定供水量测出供水时间。

6.8.4 按 5.2.5 的要求测试供水系统的密封性能。

6.8.5 供水系统性能测试结果的记录见表 B.5、表 B.6。

## 6.9 泼料、撒料、溢浆、溢料率的测定

6.9.1 泼料、撒料、溢浆、溢料率的测定按以下步骤进行：

- a) 叠铺两块塑料布,用以收取撒落物料。从料斗投料开始至投料完毕止,撒落在上层塑料布上的料即为泼料、撒料。收起上层塑料布;
- b) 从搅拌开始至出料完毕,撒落在下层塑料布上的料即为溢浆、溢料;
- c) 测定收集的泼料、撒料的质量和溢浆、溢料的质量。

6.9.2 料斗泼料、撒料率按式(18)计算,溢浆、溢料率按式(19)计算：

$$\Delta m = \frac{\Delta g}{G + S + C} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(18)$$

式中：

- $\Delta m$  ——料斗泼料、撒料率;
- $\Delta g$  ——罐次的泼料、撒料量,单位为千克(kg);
- $G$  ——每罐混凝土的粗骨料用量,单位为千克(kg);
- $S$  ——每罐混凝土的砂用量,单位为千克(kg);
- $C$  ——每罐混凝土的水泥用量,单位为千克(kg)。

$$\Delta F = \frac{\Delta E}{G + S + C + W} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(19)$$

式中：

- $\Delta F$  ——溢浆、溢料率;
- $\Delta E$  ——罐次的溢浆、溢料量,单位为千克(kg);
- $W$  ——每罐混凝土的水用量,单位为千克(kg)。

6.9.3 测试、计算结果的记录见表 B.7。

## 6.10 手柄操作力测定

6.10.1 测定料斗提升及下降、搅拌筒卸料门的开门及关门动作的操作力。

6.10.2 手柄操作力用称量范围为 300 N 的弹簧秤测定。

6.10.3 弹簧秤牵引点为手柄握手的中心位置,弹簧秤的牵引方向垂直于手柄。

6.10.4 液压系统的操作手柄,不进行操作力测定。

6.10.5 测试结果的记录见表 B.8。

## 6.11 搅拌机制造和装配质量检测

6.11.1 检测锥形反转出料及倾翻出料搅拌机的进料口圈的径向跳动和端面圆跳动。在手摇拌筒转动时用划针进行检测,划针检测位置应在进料口圈中心线的水平面内。

6.11.2 检测开式齿轮副啮合长度和啮合宽度。

6.11.3 检查传动系统运行情况。

6.11.4 减速器在额定负载下运行 1 h 后,检测减速器漏油、渗油情况。

6.11.5 减速器在额定负载下运行 1 h 后,立即用温度计测量减速器润滑油的温升。在进行模拟试验时,搅拌电动机的工作电流不应小于其额定电流的 70%。

6.11.6 用塞尺测量强制式搅拌机叶片与衬板间的间隙。

6.11.7 用卷尺测量搅拌筒卸料高度。

6.11.8 测试结果的记录见表 B.9 及表 B.10。

## 6.12 拖行试验

按 5.1.14 的要求进行。试验结果的记录见表 B.11。

## 6.13 外观质量评定

遵循附录 C 的内容和要求检查。检查结果的记录见表 B.12。

## 6.14 数据整理和试验报告

### 6.14.1 数据整理

将试验数据进行整理,结果的记录见表 B.4、表 B.6 及表 B.10。

### 6.14.2 试验报告

试验结束后编写性能试验报告,试验报告应包括下列内容:

- a) 试验报告名称及编号,被检搅拌机名称、型号、出厂编号及出厂日期,检验单位名称;
- b) 试验任务来源、目的及试验依据;
- c) 受检搅拌机的主要技术性能、参数及抽样情况;
- d) 试验地点、起止日期及气候状况;
- e) 试验项目及结果;
- f) 试验结论及建议;
- g) 试验负责人和参加试验人员名单;
- h) 试验报告编写、校对、审核及批准人员姓名和签字、日期。

## 6.15 可靠性试验

### 6.15.1 试验条件

6.15.1.1 搅拌机的搅拌机构、料斗提升机构和供水系统的可靠性试验,应在选定的同一台样机上进行。

6.15.1.2 试验样机应安装在平坦坚实的地面上。

6.15.1.3 试验前应对样机进行检查,因运输原因造成损坏而影响试验者,可重新抽样。

6.15.1.4 试验样机按使用说明书进行安装和试运转,使之进入正常工作状态。试验结果的记录见表 D.1。

### 6.15.2 试验时间

6.15.2.1 可靠性试验时间包括搅拌机构试验时间、料斗提升机构试验次数(计算时折算为时间)、供水系统试验次数(计算时折算为时间)。

6.15.2.2 搅拌机构试验时间应不少于 300 h(因可靠性试验采用模拟强化方法,计算时折算为 600 h)。

6.15.2.3 料斗提升机构试验次数应不少于 2 000 次(翻斗式提升机的翻斗提升至料斗锥形出口嘴下底面成水平面,然后下降至加料位置为提升一次;爬斗式提升机提升至行程三分之二位置,然后下降至

加料位置为提升一次)。

6.15.2.4 供水系统试验次数不应少于 6 000 次。

6.15.2.5 正常的维护保养时间不计入试验时间和故障排除时间。每试验 8 h,可停机 0.5 h 进行维护保养(不必更换非随机备件)。

### 6.15.3 样机空运转

试验样机应空运转 30 min,检查运转是否正常,各机构动作是否协调灵活。

### 6.15.4 搅拌机构可靠性试验

6.15.4.1 试验时按表 12 的规定加入砂、石料进行搅拌。

表 12 搅拌机构可靠性试验加料量

额定容量 L	投料量 kg		
	石	砂	总质量
150	222	111	333
200	296	148	444
250	370	185	555
350	520	260	780
500	740	370	1 110
750	1 110	555	1 665
1 000	1 480	740	2 220
1 250	1 850	925	2 775
1 500	2 220	1 110	3 330
2 000	2 960	1 480	4 440
2 500	3 700	1 850	5 550
3 000	4 440	2 220	6 660
3 300	4 884	2 442	7 326
3 500	5 200	2 600	7 800
4 000	5 920	2 960	8 880
4 500	6 660	3 330	9 990
5 000	7 400	3 700	11 100
6 000	8 880	4 440	13 320
7 000	10 400	5 200	15 600
8 000	11 840	5 920	17 760
9 000	13 320	6 660	19 980
10 000	14 800	7 400	22 200

6.15.4.2 搅拌电动机的工作电流每小时观察一次,并应将工作电流控制在其额定电流的 70%以上,当电流小于该值时,应补充骨料和水予以调整。

6.15.4.3 自落式搅拌机的搅拌机构可靠性试验,在按表 12 加料时,其用砂量可适当减少,投料后加入少量搅拌用水,使粉尘不外溢。出料口需用可卸式钢板封好,每试验 24 h 换料一次。

6.15.4.4 搅拌筒运转情况规定如下:

- a) 锥形反转出料搅拌机,试验时,按搅拌筒正转 60 s,停机 5 s~8 s,反转 30 s,停机 5 s~8 s,自动循环计数,连续进行;
- b) 锥形倾翻出料搅拌机试验时,按搅拌筒正转 60 s,停机 5 s~8 s,再正转 60 s,停机 5 s~8 s,自动循环计数,连续进行。

6.15.4.5 强制式搅拌机搅拌机构的可靠性试验,按表 12 规定加料,投料后加入适量搅拌用水,试验连续进行,每 8 h 换料一次。

6.15.4.6 试验结果的记录见表 D.2。

### 6.15.5 料斗提升机构可靠性试验

6.15.5.1 翻斗式与爬斗式料斗装料质量,按表 12 规定的总质量的 80%加料。爬斗式料斗按表 12 规定的总质量加料。加载质量可用砂、石,也可用当量重块,料斗内卸料口处可焊挡板,以防砂、石或当量重块卸出。

6.15.5.2 料斗在规定负载工况下,提升和下降规定的试验次数,每试验一次,停歇时间应不大于 10 s,提升、下降各 200 次,可停机 1 h,并调整制动装置或行程开关一次。

6.15.5.3 试验结果的记录见表 D.3。

### 6.15.6 供水系统可靠性试验

6.15.6.1 用时间继电器控制水泵运转的供水系统,其可靠性试验方式为按水泵 20 s,停泵 5 s~10 s 为一个循环,自动循环计数。

6.15.6.2 试验时,控制水泵的时间继电器应是样机电控箱上的时间继电器。停泵 5 s~10 s 所用的时间继电器可用其他时间继电器接入样机控制线路。

6.15.6.3 试验结果的记录见表 D.4。

### 6.15.7 故障分类及判定规则

6.15.7.1 可靠性试验出现的故障,根据其对人体安全、零部件损坏程度、功能降低程度及修复的难易等因素分为致命故障、严重故障、一般故障和轻度故障四类。各类故障相应的危害度系数按表 E.1 划分。

6.15.7.2 故障判定规则如下:

- a) 故障判定时,应详细了解样机发生故障时的使用情况和试验条件,包括负荷状态、累计试验时间、故障模式、故障造成的后果等,以保证故障判定的准确性;
- b) 可靠性试验只对样机在试验中发生的独立故障进行统计,其他故障不计入故障次数,但应如实记入记录表中;
- c) 当发生其他故障,并造成可靠性试验中断时,可重新抽样、试验;
- d) 同时发生的多个故障,若为非关联故障,则各个故障应分别统计故障类别;若为关联故障,则按最严重的那个故障统计故障类别,但其余故障应在试验记录的备注中注明;
- e) 一个故障应判定为一个故障次数,并只能判定为故障类别中的一类;
- f) 按使用说明书规定更换随机备件不作为故障,但应在试验报告中加以说明。

### 6.15.8 试验结果分析

6.15.8.1 根据试验记录,按附录 E 的规定对所发生的故障划定类别。若发生表 E.1 以外的故障,可类比表 E.1 中相似的故障模式划定故障类别。

6.15.8.2 将料斗提升机构和供水系统的试验次数换算为时间,若发生故障,同时将其发生故障时已工作的次数也换算成时间(料斗提升机构按每 3.3 次折算为 1 h,供水系统按每 10 次折算为 1 h)。

6.15.8.3 确定首次故障前平均工作时间(MTTF)计算方法如下。

a) 首次故障前工作时间按式(20)表示:

$$\text{MTTF} = t \quad \dots\dots\dots(20)$$

式中:

$t$ ——累计的当量故障数大于或等于“1”时,已完成的工作时间,单位为小时(h)。

注:搅拌机构可靠性试验中任何一种可靠性试验首先发生了累计当量故障数大于或等于“1”的故障时,就以该种可靠性试验统计计算首次故障前工作时间。

b) 当样机按规定试验时间和次数进行可靠性试验后,未发生故障或只发生累计的当量故障数小于 1 的轻度故障,则首次故障前工作时间按式(21)或式(22)表示:

$$\text{MTTF} = t_0 \quad \dots\dots\dots(21)$$

注:式(21)表示在规定的折算后的 600 h 试验时间内未发生任何故障。

式中:

$t_0$ ——样机累计的试验时间,单位为小时(h)。

$$\text{MTTF} = t_0 \quad \dots\dots\dots(22)$$

注:式(22)表示在规定的折算后的 600 h 试验时间内只发生  $X$  次轻度故障。

6.15.8.4 平均无故障工作时间(MBTF)计算方法如下。

a) 平均无故障工作时间按式(23)计算:

$$\text{MBTF} = \frac{t_0}{r_b} \quad \dots\dots\dots(23)$$

式中:

$r_b$ ——试验样机在规定的可靠性试验时间内出现的当量故障次数,其值按式(24)计算。

注:当量故障次数为搅拌机构可靠性试验、料斗提升机构可靠性试验、供水系统可靠性试验三者当量故障次数之总和。

$$r_b = \sum_{i=1}^3 n_i \cdot \epsilon_i \quad \dots\dots\dots(24)$$

式中:

$n_i$ ——在可靠性试验中,样机出现  $i$  类故障次数;

$\epsilon_i$ ——第  $i$  类故障的危害度系数。

b) 当样机按规定试验时间和次数进行可靠性试验后,未发生故障或只发生累计的当量故障数小于 1 的轻度故障,则平均无故障工作时间按式(25)或式(26)表示。

$$\text{MBTF} = t_0 \quad \dots\dots\dots(25)$$

注:式(25)表示在规定的折算后的 600 h 试验时间内未发生任何故障。

$$\text{MBTF} = t_0 \quad \dots\dots\dots(26)$$

注:式(26)表示在规定的折算后的 600 h 试验时间内只发生  $X$  次轻度故障。

6.15.8.5 可靠度按式(27)计算:

$$R = \frac{t_0}{t_0 + t_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(27)$$

式中:

$R$ ——可靠度;

$t_1$ ——修复故障所用时间总和,单位为小时(h)。

注: $t_0$ 、 $t_1$ 均不含保养时间。

6.15.8.6 可靠性试验结束后,参照表 D.5 填写试验汇总表。

## 7 检验规则

### 7.1 检验的划分

检验分出厂检验和型式试验。

### 7.2 出厂检验

7.2.1 所有产品均应进行出厂检验。

7.2.2 出厂检验项目包括下列内容：

- a) 5.2.1~5.2.3 的要求。
- b) 5.1.11、5.2.5、5.3.1、5.3.2 以及 5.4.2 的要求。
- c) 5.6.1、5.6.2、5.6.4 中 a), b), d)~ h), 5.6.5、5.6.8 的要求。

7.2.3 出厂检验的内容全部合格时,判定该产品为合格;否则判为不合格。

### 7.3 型式检验

7.3.1 产品有下列情况之一时,应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 产品停产 3 年及 3 年以上者；
- c) 产品的结构或材料有重大改变,可能影响产品性能时；
- d) 国家质量技术监督机构提出要求时。

7.3.2 型式检验的内容包括第 5 章的全部要求。

7.3.3 供性能试验或可靠性试验的样机,应从近一年内生产的产品中随机抽取,样本为 1 台。并做好记录和封存。

7.3.4 提供的检查批量应满足下列要求:额定容量在 350 L 以下(包括 350 L)者不少于 10 台;额定容量在 500 L~750 L(包括 750 L)者,不少于 5 台;公称容量在 1 000 L 以上(包括 1 000 L)者,不少于 2 台;对突击抽检、在用户中抽取及新产品鉴定的试验样机,其检查批量不受上述限制。新产品鉴定的试验样机可送样。

7.3.5 型式检验的合格与否按下列原则判定：

- a) 第 5 章规定的各项要求全部合格时,该批产品或该种产品可判为合格。
- b) 被抽检样机的型式试验结果,若表 B.4 中的第 1, 3, 8 项,表 B.6 中上料机构的第 1 项,以及可靠性 3 项指标均合格,而其他项目有 3 项以下(含 3 项)不合格时,可在被抽样的产品中再抽取两台进行复检,复检项目为原不合格项。这些项目全部合格时,则判定该批产品或该种产品为合格。仍有不合格项目时,则判为不合格。

## 8 标志、包装、运输与贮存

### 8.1 标志

8.1.1 搅拌机应在明显位置设置产品标牌和商标,产品标牌的型式和尺寸应符合有关标准的规定,标牌应标明下列内容：

- a) 产品名称、型号；
- b) 额定容量；
- c) 进料容量；

- d) 主电机功率；
- e) 搅拌机拌筒转速(或搅拌轴转速)；
- f) 整机质量；
- g) 外形尺寸；
- h) 出厂日期及编号；
- i) 制造厂名称。

## 8.2 包装

8.2.1 搅拌机出厂一般不装箱,凡活动的零部件应可靠地固定或放置在机体的适当位置。随机工具、易损备件及随机文件应放置在能防雨、防水的工具箱内,并加锁。

8.2.2 搅拌机出厂时,供水系统不应留有余水。

8.2.3 搅拌机出厂时应附有下列文件:

- a) 符合 GB/T 9969 的规定的产品使用说明书；
- b) 易损件图册；
- c) 随机工具及备件清单；
- d) 动力及其他配套件制造单位所提供的技术文件；
- e) 产品合格证。

## 8.3 运输与贮存

8.3.1 采用整机运输时,短距离运输可拖行,拖行速度应不超过 20 km/h;长距离运输应利用车、船运输,运输时应可靠固定。

8.3.2 长期贮存时,应采取防雨、防晒、防锈措施。

附 录 A  
(规范性)  
匀质性试验记录表

匀质性试验记录表见表 A.1 和表 A.2。

表 A.1 周期式混凝土搅拌机——搅拌机和混凝土原始数据

送检方：				
搅拌机类型：				
产品铭牌信息：				
制造商：				
干搅拌物料/预制混凝土容量 dm <sup>3</sup>	类型	序列号	制造年份	电源输出功率 kW
搅拌条件备注(见 6.2.2)				
搅拌过程				
搅拌条件	试验混凝土			
	试样 1	试样 2		
搅拌量——预拌混凝土 dm <sup>3</sup>				
填充率(搅拌体积比额定容量) %				
搅拌筒转速 r/min				
搅拌轴转速 r/min				
上料时间 $t_1$ s				
搅拌时间 $t_2$ s				
出料时间 $t_3$ s				
重启时间 $t_4$ s				
循环时间 $t_s = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$ s				
备注				
试验地点：		试验日期：		试验报告：
试验设施名称和地址：				
试验报告日期：				
试验方(签名)：				

表 A.2 混凝土搅拌机及混凝土试验结果报告

试验日期										
搅拌机型号		搅拌时间						s		
额定容量		m <sup>3</sup>				搅拌/预拌混凝土体积		m <sup>3</sup>		
试验混凝土										
标称压力 N/mm <sup>2</sup>	坍落度 mm	骨料最大 粒径 mm	含气量 %	水/灰比 %	细骨料比率 %	配料含量 kg/m <sup>3</sup>				
						W	C	S	G	Ad
试验过程							试样 1		试样 2	
1	试验样品坍落度		S		cm					
2	试验样品含气量		A		%					
3	含容器的试验样品质量		M <sub>SC</sub>		kg					
4	前项容器质量		M <sub>C</sub>		kg					
5	试验样品质量		$m = M_{SC} - M_C$		kg					
6	容器体积		V		L					
7	空气体积		$V = A \times V/100$		L					
8	不含空气的试验样品体积		$V_{SS} = V - V_A$		L					
9	包含 4.75 mm 网筛容器的水中粗骨料质量		M <sub>wsc</sub>		kg					
10	网筛容器水中质量		M <sub>wc</sub>		kg					
11	粗骨料浸水视质量		$m_w = M_{wsc} - M_{wc}$		kg					
12	粗骨料饱和面干视密度		D <sub>s</sub>		kg/L					
13	粗骨料饱和面干视质量		$m_s = m_w \times D_s / (D_s - 1)$		kg					
14	经 4.75 mm 网筛过滤后的试验样品绝对体积		$V_{as} = m_w / (D_s - 1) = m_s / D_s$		L					
15	试验样品的砂浆质量		M <sub>m</sub> = m - m <sub>s</sub>		kg					
16	试验样品的砂浆体积		V <sub>m</sub> = V <sub>ss</sub> - V <sub>as</sub>		L					
17	单位体积砂浆质量		$M = 1\ 000 \times M_m / V_m$		kg/L					
18	单位体积粗骨料质量		$G = 1\ 000 \times m_s / V_m$		kg/L					
19	各个试验样品抗压强度		σ <sub>1</sub> 、σ <sub>2</sub> 、σ <sub>3</sub> σ' <sub>1</sub> 、σ' <sub>2</sub> 、σ' <sub>3</sub>		N/mm <sup>2</sup>					
20	平均抗压强度		σ <sub>1AV</sub> 、σ <sub>2AV</sub>		N/mm <sup>2</sup>					
21	混凝土拌合料中的砂浆质量相对偏差		ΔM		%					

表 A.2 混凝土搅拌机及混凝土试验结果报告 (续)

22	混凝土拌合料中的粗骨料相对偏差	$\Delta G$	%	
23	混凝土拌合料坍落度相对偏差	$\Delta S$	%	
24	混凝土拌合料含气量相对偏差	$\Delta A$	%	
25	混凝土拌合料平均抗压强度相对偏差	$\Delta \sigma$	%	
试验地点:		试验日期:		
试验报告:		试验设施名称和地址:		
试验方(签名):		试验报告日期:		

附 录 B  
(资料性)  
测试记录表

测试记录表见表 B.1～表 B.12。

表 B.1 整机能耗及主要机构功率测试记录表

试验样机型号\_\_\_\_\_ 制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_ 试验地点\_\_\_\_\_

试验日期\_\_\_\_\_ 试验人员\_\_\_\_\_

试验项目		电流 A	电压 V	功率 kW	能耗 kW·h/m <sup>3</sup>
					读数值
搅拌功率	空运转				
	额定容量				
提升功率	空运转				
	额定容量				
水泵功率	空运转				
	额定容量				
空压机功率	空运转				
	额定容量				
卸料门液压站 功率	空运转				
	额定容量				
总功率	空运转				
	额定容量				

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 B.2 循环时间、坍落度、残留率、生产率测试记录表

试验样机型号\_\_\_\_\_

制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_

试验地点\_\_\_\_\_

试验日期\_\_\_\_\_

试验人员\_\_\_\_\_

额定容量 L				
坍落度 mm	取样编号 1			
	取样编号 4			
	差值			
上料时间 s				
搅拌时间 s				
出料时间 s				
循环时间 s				
混凝土残留率 %				
水泥残留率 %				
实测生产率 m <sup>3</sup> /h				

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 B.3 超载能力测试记录表

试验样机型号\_\_\_\_\_ 制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_ 试验地点\_\_\_\_\_

试验日期\_\_\_\_\_ 试验人员\_\_\_\_\_

加载量 kg	粗骨料	
	水泥	
	砂	
	水	
坍落度 mm		
拌筒转速 r/min		
是否能安全搅拌工作		
是否能提升和制动		
拌筒溢料情况记录		
干搅拌情况记录		

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 B.4 搅拌机整机技术性能检测结果记录汇总表

试验样机型号\_\_\_\_\_ 制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_

序号	检测项目		规定要求	检测结果	检测结论
1	达到匀质性的搅拌时间 s				
2	生产 1 m <sup>3</sup> 混凝土的能耗 kW·h/m <sup>3</sup>				
3	循环时间 s				
4	同罐次内坍落度差值 mm				
5	出料时间 s				
6	供水精度	供水误差	%	%	
		供水量变动误差	%	%	
7	供水时间 s				
8	工作噪声 dB(A)				
9	整机质量 kg				
10	超载 10% 的能力				
11	满载干搅拌能力				
<p>注 1：“检测结果”按实测记录整理数据填写。</p> <p>注 2：“检测结论”按实测结果分为“合格”或“不合格”。</p> <p>注 3：自落式搅拌机不检测序号 11 项。</p>					

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 B.5 供水精度及供水能力测试记录表

试验样机型号\_\_\_\_\_ 制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_ 试验地点\_\_\_\_\_

试验日期\_\_\_\_\_ 试验人员\_\_\_\_\_

标定供水量 kg	实际供水量/kg						供水精度		
	1		2		3		实测值的 平均值	供水误差	供水量变动 误差
	实测值	差值	实测值	差值	实测值	差值			
								%	%
								%	%
								%	%
注：差值系指实测值与该点三次平均值之差。									
标定供水量 kg	供水时间 s					结论			
	1	2	3	平均值					
供水时间 (搅拌时间的 50%) S	供水量 kg					结论			
	1	2	3	平均值					

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 B.6 搅拌机主要部件性能检测结果汇总表

试验样机型号\_\_\_\_\_

制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_

机构	序号	检测项目		规定要求	检测结果	检测结论
上料机构	1	料斗重载提升时制动情况		能在任意位置可靠安全制动		
	2	料斗提升平稳情况		能平稳提升		
	3	料斗投料时泼料、撒料率		不超过进料量的 0.1%		
	4	料斗卸料门开闭情况		开闭自如,无卡料漏料现象		
	5	料斗和中间料斗水泥残留率		≤0.8%		
	6	搅拌时溢浆、溢料率		不超过进料量的 0.12%		
	7	混凝土残留率		不超过额定容量的 3%		
	8	搅拌筒机动倾翻情况		应灵活,在上、下限位置应能可靠定位		
	9	卸料高度		见表 10		
操作机构 及 供水系统	10	操作手柄操作力		≤200 N		
	11	供水 系统	密封情况	不应有漏水现象		
	12		水泵停 30 min 再启动	不需加灌引水能继续启动工作		

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 B.7 泼料、撒料、溢浆、溢料率测试记录表

试验样机型号\_\_\_\_\_ 制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_ 试验地点\_\_\_\_\_

试验日期\_\_\_\_\_ 试验人员\_\_\_\_\_

料斗装载量 kg				泼料、撒料量 kg	泼料、撒料率
粗骨料	砂	水泥	总质量		
					%
搅拌筒装载量 kg				溢浆、溢料量 kg	溢浆、溢料率
料斗装载量	水		总质量		
					%
备 注					

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 B.8 手柄操作力测试记录表

试验样机型号\_\_\_\_\_

制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_

试验地点\_\_\_\_\_

试验日期\_\_\_\_\_

试验人员\_\_\_\_\_

手柄位置		操作力 N	附注
料斗运行	提升		
	下降		
拌筒卸料	开门		
	关门		

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 B.9 搅拌机制造和装配质量检测记录表

试验样机型号\_\_\_\_\_ 制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_ 试验地点\_\_\_\_\_

试验日期\_\_\_\_\_ 试验人员\_\_\_\_\_

进料口圆直径 mm		径向圆跳动量要求 mm		实测径向圆跳动量 mm					
		端面圆跳动量要求 mm		实测端面圆跳动量 mm					
开式齿轮副啮合情况(查小齿轮)		沿齿高接触长度		%					
		沿齿宽接触长度		%					
传动系统 运转情况	是否灵活								
	有无异常声音								
	减速器渗、漏油情况								
减速器额定负载运转 1 h 油温温升情况		环境温度 ℃							
		温升 K							
叶片、衬板 间隙 mm		检测点	1	2	3	4	5	6	平均值
		实测值							

校对\_\_\_\_\_ 记录\_\_\_\_\_

表 B.10 搅拌机制造和装配质量主要部件性能检测结果汇总表

试验样机型号 \_\_\_\_\_ 制造厂 \_\_\_\_\_  
 出厂编号 \_\_\_\_\_

序号	检测项目		规定要求	检测结果	检测结论
1	自落式 搅拌筒	进料口圈径向跳动	不超过进料口直径的 1%		
		进料口圈端面跳动	不超过进料口直径的 1%		
2	强制式搅拌机叶片衬板间隙		≤5mm		
3	传动系统运转情况		运转灵活、无异常响声		
4	减速机漏油情况		不应漏油、不应渗油		
5	减速机油温升		圆柱、圆锥齿轮减速机: ≤40 K 行星齿轮、蜗轮减速机: ≤60 K		
6	皮带传动情况		皮带长度保持一致, 受力均匀, 能方便地进行松紧调节		
7	链传动情况		链条与链轮不应有咬切现象, 张紧 装置调整方便, 连接固定可靠		
8	开式齿 轮副	沿齿高接触长度	≥30% (查小齿轮)		
		沿齿宽接触长度	≥40% (查小齿轮)		
9	液压系统漏油情况		不应漏油、不应渗油		
10	整机外观质量		见附录 C		

校对 \_\_\_\_\_

记录 \_\_\_\_\_

表 B.11 搅拌机拖行试验记录表

试验样机型号\_\_\_\_\_ 制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_ 试验地点\_\_\_\_\_

试验日期\_\_\_\_\_ 试验人员\_\_\_\_\_

路面级别	拖行速度 km/h	拖行距离 km	检查部位	情况记录

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 B.12 搅拌机外观质量检查记录表

试验样机型号\_\_\_\_\_ 制造厂\_\_\_\_\_

出厂编号\_\_\_\_\_ 检查地点\_\_\_\_\_

检查日期\_\_\_\_\_ 检查人员\_\_\_\_\_

检测项目	细目	问题及扣分	实得分数
油漆质量 (35分)	1) 粘手性; 2) 干透性; 3) 皱皮、脱皮、漏漆; 4) 流痕; 5) 气泡; 6) 颜色不一; 7) 粘附力; 8) 弹性;		
焊接质量 (35分)	9) 漏焊; 10) 裂纹; 11) 弧坑; 12) 气孔、夹渣; 13) 烧穿; 14) 咬肉; 15) 焊缝宽度不齐; 16) 飞渣未除尽; 17) 焊渣未除尽;		
外露表面质量 (20分)	18) 除锈处理; 19) 铸件质量; 20) 气割边缘; 21) 锻件飞边; 22) 注润滑油情况;		
罩壳质量 (5分)	23) 漏装; 24) 锤痕; 25) 皱褶; 26) 安装松动;		
标牌质量 (5分)	27) 字迹不清或表面污损; 28) 刻痕、脱胶、锤印; 29) 安装松动; 30) 安装歪斜		
总分			

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

附 录 C  
(规范性)  
搅拌机外观质量评定细则

搅拌机外观质量评定细则见表 C.1。

表 C.1 搅拌机外观质量评定细则

序号	项目	检查要求及评定规则	附注
1	油漆质量 (35分)	1) 沾手性:手摸漆膜,沾手件每件扣1分,最多扣4分; 2) 干透性:拇指压漆膜,有凹陷件每件扣1分,最多扣4分; 3) 皱皮、脱皮、漏漆,每6cm <sup>2</sup> 扣1分,最多扣13分(大于或小于6cm <sup>2</sup> 折算扣分); 4) 流痕:5~8处扣1分,9处以上扣2分; 5) 气泡:直径3mm以下4~5个扣1分,超过5个扣2分,直径大于3mm者,不超过3个扣1分,超过3个扣2分; 6) 颜色不一扣1分;混色不超过5处扣1分,超过5处扣2分; 7) 粘附力:用利刀将漆膜划“十”字缺口,漆膜脱落者扣3分; 8) 弹性:用刀刮漆膜,刮屑卷曲者为合格;刮屑碎裂或整块粘连但不卷曲者扣3分	同一零件粘手、凹陷兼有者按粘手性扣分,包括底、面漆。  每6cm <sup>2</sup> 算1处。  混色面积每6cm <sup>2</sup> 算1处,在搅拌筒部位
2	焊接质量 (35分)	1) 漏焊:一般焊缝漏焊一处扣1分,最多扣5分,重要部位漏焊一处扣5分,最多扣35分; 2) 裂纹:每处裂纹扣1分,最多扣6分,重要部位每处扣6分,最多扣35分; 3) 弧坑:每处扣1分,最多扣6分; 4) 气孔或夹渣:直径2mm以上每处扣1分,最多扣4分; 5) 烧穿:每处扣1分,最多扣5分; 6) 咬肉:长(30~60)mm,两处扣1分,多一处增加1分,长度大于60mm者,每处扣1分,最多扣4分; 7) 同一条焊缝宽度不一致,最宽与最窄之差在5mm以上者两处扣1分,多一处增加1分,最多扣4分; 8) 飞渣未除净:在(10×10)cm面积内多于5点,每3处扣1分,多一处增加1分,最多扣4分; 9) 焊渣未除净:3处扣1分,超过3处扣2分	重要部位指承载力大的、影响安全的焊缝,如牵引杆、底盘、车轮等(间断焊缝除外)。  直径大于8mm,深度大于2mm者为弧坑。  咬肉宽1.5mm深1mm以上者进行统计,间断焊缝除外。  直径大于1.5mm者才统计

表 C.1 搅拌机外观质量评定细则 (续)

序号	项目	检查要求及评定规则	附注
3	外露表面质量 (20分)	1) 除锈处理:零件加工外露表面未做防锈处理,每件扣1分,最多扣4分; 2) 铸件表面:冒口突出2mm以上,两处扣1分,最多扣2分;粘砂3处以上扣1分;飞边毛刺高于2mm两处扣1分,最多扣2分;砂眼、气孔直径大于5mm,两处扣1分,最多扣3分; 3) 气割边痕:割痕1mm以上两处扣1分,最多扣3分; 4) 锻件非加工表面有飞边:3处扣1分,最多扣2分; 5) 润滑:抽查5处润滑点,一处未加油扣1分,两处以上扣2分	
4	罩壳质量 (5分)	1) 漏装罩壳扣4分; 2) 明显锤痕每件3处以上扣0.5分,最多扣2分; 3) 罩壳边皱褶:每件扣1分,最多扣2分; 4) 罩壳安装松动扣2分,安装歪斜扣2分	锤痕直径15mm以上统计,可以涂腻子
5	标牌质量 (5分)	1) 字迹不清或表面油漆未擦净扣2分; 2) 有损伤(刻痕、脱胶、锤印)扣1分; 3) 安装松动扣1分; 4) 安装歪斜扣1分	
注:搅拌机外观质量评分低于70分者为不合格。			

**附 录 D**  
(资料性)  
**可靠性试验记录表**

可靠性试验记录表见表 D.1～表 D.5。

**表 D.1 混凝土搅拌机可靠性试验样机抽样封存记录**

被检企业名称	
被检产品名称	
规格型号	
抽样日期	
抽样地点	
提供抽样样机台数	
抽取样机台数	
封存样机编号	
样机封存地点	
样机封存形式	
封存部位和封存记号	

参加抽样封机人员(签字): \_\_\_\_\_

被检单位人员(签字): \_\_\_\_\_

表 D.2 搅拌机构可靠性试验记录表

共 页 第 页

开机时间	停机时间	试验时间 h	累计试验时间 h	故障描述 (故障内容、故障 原因及修复措施)	故障修理时间 h	备注
时分	时分					

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 D.3 料斗提升机构可靠性试验记录表

共 页 第 页

开机时间	停机时间	试验次数	累计试验次数	故障描述 (故障内容、故障原因及修复措施)	故障修理时间 h	备注
时分	时分					

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 D.4 供水系统可靠性试验记录表

共 页 第 页

开机时间	停机时间	试验次数	累计试验次数	故障描述 (故障内容、故障原因及修复措施)	故障修理时间 h	备注
时分	时分					

校对\_\_\_\_\_

记录\_\_\_\_\_

表 D.5 混凝土搅拌机可靠性试验汇总表

项目	搅拌机构			提升机构			供水机构		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
故障序号									
故障模式									
危害度系数									
修复时间 h									
故障序号	4	5	6	4	5	6	4	5	6
故障模式									
危害度系数									
修复时间 h									
累计当量 故障数									
累计试验时间 或次数 h(次)									
折算后的工作 时间 h									
其他故障 情况									
试验计算 结果	首次故障前工作时间			平均无故障工作时间			可靠度		
							%		
规定要求	$\geq 100$ h			$\geq 200$ h			$\geq 85\%$		
结论									

校对 \_\_\_\_\_

记录 \_\_\_\_\_

附 录 E  
(规范性)  
故障分类

故障分类见表 E.1。

表 E.1 故障分类

故障类别	故障名称	故障特征	故障模式	危害度系数
0	致命故障	严重危及或导致人身伤亡,重要部件报废,造成重大经济损失	1) 搅拌筒滚道磨穿或断裂; 2) 减速机壳体开裂; 3) 搅拌筒齿圈断开,整齿断落; 4) 强制式搅拌机的搅拌轴严重弯曲,不能工作; 5) 机架断裂; 6) 强制式搅拌机同步齿轮开裂或整齿断落	$\infty$
1	严重故障	严重影响产品功能,性能指标达不到规定要求,应停机修理,需更换外部主要零件或拆开机体更换内部重要零件,修理时间长,维修费用高	1) 搅拌电动机烧坏,需更换电动机; 2) 搅拌筒滚道脱焊 100 mm 以上; 3) 钢丝绳拉断导致搅拌机料斗、上料架严重损坏; 4) 搅拌臂折断、脱落; 5) 传动轴断裂、弯曲; 6) 搅拌提升传动系统齿轮、齿轮轴、链轮、蜗轮副任一零件损坏; 7) 料斗上料架严重变形或损坏; 8) 主油泵、主油缸损坏,不能正常工作; 9) 搅拌轴轴承损坏; 10) 噪声达不到规定要求	3.0
2	一般故障	明显影响产品主要性能,应停机检修,一般只可更换或修理外部零件,可以用随机工具在较短时间内排除,维修费用中等	1) 提升电动机烧坏,需更换; 2) 水泵电动机烧坏,需更换; 3) 摩擦轮脱胶; 4) 轴承损坏导致其他机件损坏; 5) 强制式搅拌机搅拌臂发生明显变形; 6) 强制式搅拌机叶片折断、松动; 7) 强制式搅拌机衬板脱落、断裂; 8) 钢丝绳断绳; 9) 电气箱漏电; 10) 强制式搅拌机轴端密封失效; 11) 液压系统漏油; 12) 强制式搅拌机搅拌叶片寿命达不到标准规定要求; 13) 强制式搅拌机衬板寿命达不到标准规定要求; 14) 制动带钢带断裂; 15) 液压元件失效; 16) 机动或手动浓油泵失效	1.0

表 E.1 故障分类 (续)

故障类别	故障名称	故障特征	故障模式	危害度系数
3	轻度故障	轻度影响产品功能,一般不需停机更换或修理零件,能用随机工具在短期内排除,维修费用低	1) 钢丝绳绳夹松脱; 2) 料斗不能平稳提升、下降; 3) 料斗提升时不能在任何位置可靠制动; 4) 料斗在卸料位置不能自动停止; 5) 减速箱漏油; 6) 供水系统漏水; 7) 钢丝绳断绳; 8) 搅拌筒与进料斗有卡碰现象; 9) 料斗提升时支腿离地; 10) 液压系统渗油; 11) 行程开关失灵; 12) 接触器烧坏; 13) 一般部位轴承损坏; 14) 时间继电器失灵; 15) 其他一般零件损坏,需更换; 16) 卸料机构气缸或电动推杆失灵或损坏	0.2