

ICS 91.220
P 97
备案号: 32136—2011



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11185—2011

建筑施工机械与设备 干混砂浆搅拌机

**Building construction machinery and equipment
—Dry-mixed mortar mixer**

2011-05-18 发布

2011-08-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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.....	2
4.1 型式.....	2
4.2 主参数.....	2
4.3 型号.....	2
5 要求.....	3
5.1 技术性能.....	3
5.2 工作性能.....	3
5.3 制造和装配质量.....	4
6 试验方法.....	5
6.1 试验准备.....	5
6.2 搅拌性能.....	5
6.3 一罐次装载量测定.....	7
6.4 搅拌周期测定.....	7
6.5 超载能力和停机后起动的测定.....	7
6.6 噪声的测定.....	7
6.7 搅拌装置性能测定.....	8
6.8 制造和装配的质量检测.....	8
6.9 外观质量评定.....	8
6.10 数据整理与试验报告.....	8
6.11 可靠性试验.....	8
7 检验规则.....	10
7.1 检验的划分.....	10
7.2 出厂检验.....	10
7.3 型式试验.....	10
8 标志、包装、运输和贮存.....	11
附录 A（规范性附录）甲基紫法测定干混砂浆搅拌均匀性的试验.....	12
A.1 适用范围.....	12
A.2 方法原理.....	12
A.3 试剂.....	12
A.4 仪器.....	12
A.5 示踪物的自备与添加.....	12
A.6 采样.....	12
A.7 测定步骤.....	12
附录 B（规范性附录）搅拌机外观质量评定细则.....	14

附录 C（规范性附录）故障分类表	16
附录 D（资料性附录）试验记录表	17
附录 E（资料性附录）可靠性试验记录表	24
表 1 搅拌机型式和代号	2
表 2 主参数（公称容积）系列	2
表 3 有效装载系数	3
表 4 搅拌时间的规定	3
表 B.1 搅拌外观质量评定细则	14
表 C.1 故障分类	16
表 D.1 试验样机主要技术性能表	17
表 D.2 试验样机履历表	17
表 D.3 搅拌周期、装载容量、残留率、生产率测试记录表	18
表 D.4 干混砂浆匀质性测试记录表	18
表 D.5 超载能力测试记录表	19
表 D.6 噪声记录表	19
表 D.7 手柄操作力测试记录表	20
表 D.8 搅拌机制造和装配质量检测记录表	20
表 D.9 搅拌机外观质量检查记录表	21
表 D.10 搅拌机整机技术性能检测结果记录汇总表	22
表 D.11 搅拌装置性能结果汇总表	22
表 D.12 搅拌机制造和装配质量主要部件性能结果汇总表	23
表 D.13 干混砂浆的材料用量表	23
表 E.1 搅拌机可靠性试验样机抽样封存记录	24
表 E.2 搅拌机构可靠性试验记录表	24
表 E.3 搅拌机构可靠性试验汇总表	25

前 言

本标准按GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国建筑施工机械与设备标准化技术委员会（SAC/TC328）归口。

本标准起草单位：福建南方路面机械有限公司、长沙中联重工科技发展股份有限公司、福建省标准化研究所、江苏徐州工程机械研究院、北京建筑机械化研究院。

本标准主要起草人：董卫良、周日平、郑小华、汤明、孟庆勇、孙艳秋、吴凌云。

本标准为首次发布。

建筑施工机械与设备 干混砂浆搅拌机

1 范围

本标准规定了干混砂浆搅拌机的术语和定义、分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于公称容积为 10 000 L（含）以下的周期式干混砂浆搅拌机（以下简称搅拌机）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 9969 工业产品使用说明书 总则

JB/T 5946 工程机械 涂装通用技术条件

JB/T 5947 工程机械 包装通用技术条件

JG/T 5079.2 建筑机械与设备 噪声测量方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公称容积 nominal capacity

标称的搅拌筒体容积。

3.2

装载容量 load capacity

一罐次干混砂浆的出料容积。

3.3

有效装载系数 effective load factor

装载容量与公称容积之比。

3.4

匀质干混砂浆 homogeneous dry-mixed mortar

混合均匀程度变异系数（*CV*）不大于 5%的干混砂浆。

3.5

搅拌时间 mixing time

从混合粉料全部投入到搅拌筒开始，到搅拌机将混合料搅拌成匀质干混砂浆所用的时间。

3.6

出料时间 discharging time

从搅拌筒内卸出不少于一罐次搅拌量的 97%干混砂浆混合料的时间。

3.7

搅拌周期 mixing cycle

从搅拌开始到出料完毕一罐次作业所用时间。

3.8

大开门卸料 large open discharge

搅拌机卸料门沿搅拌机筒体底部全长打开卸料。

3.9

单管卸料 **single-tube discharge**

搅拌机卸料门沿搅拌机筒体底部局部打开卸料。

3.10

标准试验工况 **standard test conditions**

标准大气压，无雨，试验的干混砂浆按规定配制。

4 分类

4.1 型式

搅拌机型式和代号见表 1。

表 1 搅拌机型式和代号

组	型		产 品		主参数代号		
代号	名称	代号	名 称	代号	名称	单位	表示法
GJ	单轴	D	单轴干混砂浆搅拌机	GJD	公称容积	L	主参数
	双轴	S	双轴干混砂浆搅拌机	GJS			

4.2 主参数

搅拌机主参数（公称容积）系列见表 2。

表 2 主参数（公称容积）系列

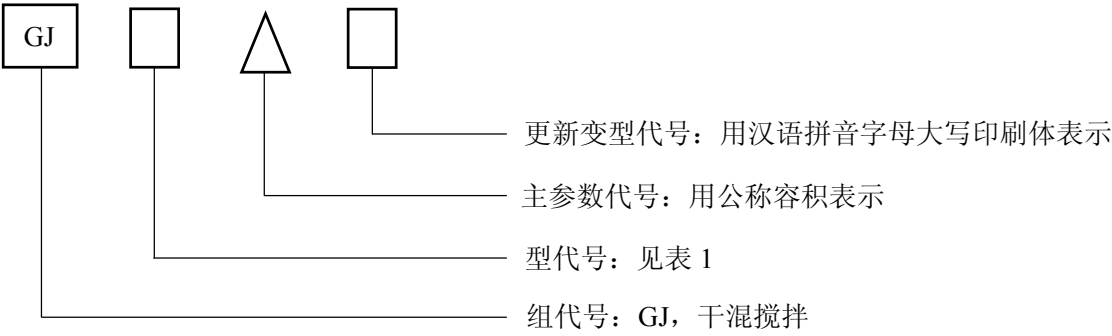
单位为升

公 称 容 积
300、400、500、600、800、1 000、1 200、1 500、2 000、2 500、3 000、3 500、4 000、4 500、5 000、6 000、8 000、10 000、12 000、15 000

4.3 型号

4.3.1 编制方法

搅拌机的型号由组代号、型代号、主参数代号、更新变型代号组成。其型号说明如下：



4.3.2 标记示例

示例：公称容积为 2 000 L 的单轴干混砂浆搅拌机，标记为：

干混砂浆搅拌机 GJD2000 JB/T 11185—2011

5 要求

5.1 技术性能

5.1.1 搅拌机应按规定程序批准的产品图样和技术文件制造，并符合本标准的规定。

5.1.2 搅拌机的有效装载系数应符合表 3 规定。

表 3 有效装载系数

单 轴	双 轴
≥ 0.6	≥ 0.5

5.1.3 搅拌机应在表 4 规定的搅拌时间内将混合物料搅拌成匀质干混砂浆。

表 4 搅拌时间的规定

单位为秒

公称容积 L	300~600	800~1 200	1 500~3 000	4 000~10 000
单轴	150	160	180	240
双轴	240	240	360	480

5.1.4 搅拌机出料机构应工作可靠，大开门卸料搅拌机应在 15 s 内卸净；单管卸料搅拌机应在 30 s 内卸净。其搅拌筒内干混砂浆残留量，不得超过产品规定公称容积的 3%。残留率按式 (1) 计算：

$$C = \frac{Q'}{Q_1} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C ——搅拌筒中的干混砂浆物料的残留率；

Q_1 ——投入搅拌筒的搅拌物料质量，单位为千克 (kg)；

Q' ——残留在搅拌筒内的干混砂浆物料质量，单位为千克 (kg)。

5.1.5 在试验工况下，搅拌机拌制的同一罐次不同部位的干混砂浆均匀程度变异系数 (CV) 应不大于 5%。

5.1.6 搅拌机应具有额定载荷 10% 的超载能力。

5.1.7 公称容积为 1 200 L (含) 以下的搅拌机在额定载荷下停机 5 min 应能继续起动运转。

5.1.8 工作时噪声应不大于 85 dB (A)。

5.1.9 搅拌机的可靠性试验工作时间不少于 300 h，可靠性试验首次故障前工作时间不少于 100 h，平均无故障时间不少于 200 h，可靠度不小于 85%。

5.2 工作性能

5.2.1 搅拌装置性能要求：

- 搅拌轴的轴端密封处不应漏灰，不应有密封材料进入搅拌主机。
- 搅拌时，卸料门不应漏料。
- 在额定载荷下主轴转速不应低于额定转速。

5.2.2 操作手柄安装位置应便于操作，手柄操作力应不大于 200 N。

5.2.3 搅拌机应能在下列环境条件下正常工作：

- 环境温度：0℃~40℃；
- 环境相对湿度不大于 90%；
- 电源电压偏离额定值 ±5%。

5.2.4 搅拌机应有起吊位置并设有标志。

5.2.5 搅拌机外形尺寸应适合汽车、火车等交通工具运输。

5.2.6 搅拌机第一次大修的期限应不少于 2 400 h。

5.3 制造和装配质量

5.3.1 搅拌机的每组搅拌铲片、叶片等和侧刮板在旋转过程中形成的最大外圆直径与拌筒及侧板之间最大间隙应不大于 5 mm。

5.3.2 在标准工况下，搅拌机的飞刀使用寿命应不少于 5 千罐次，搅拌铲片、叶片使用寿命应不少于 2 万罐次，筒体使用寿命应不少于 20 万罐次。

5.3.3 搅拌机的传动系统：

- a) 搅拌机的传动系统应运转灵活可靠，不得有异常声音。
- b) 减速器不得漏油，其渗油点应不多于两处。
- c) 当减速器在额定负载工况下连续运转达到 1 h 时，对圆柱齿轮传动减速器，其润滑油温度升高值不得超过 40 K；对蜗杆传动减速器，其润滑油温度升高值不得超过 60 K，最高油温不得超过 85℃。
- d) 用多根带传动时，传动带的公称长度应一致、受力均匀，松紧调节方便，便于更换。
- e) 采用链条传动时，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%。
- g) 搅拌机所使用的液压元件、油箱及管路等均应清洗干净，液压系统不得漏油，其渗油点应不多于两处。
- 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。搅拌轴轴端密封供油系统应通畅。
- i) 传动系统外露部分应有防护装置。

5.3.4 外观质量：

- a) 涂装：应符合 JB/T 5946 的规定。
- b) 焊缝：
 - 焊缝应美观、平整，不得有漏焊、裂纹、弧坑、夹渣、烧穿、咬肉等现象和缺陷；
 - 同一条焊缝的宽度应一致，最大宽度和最小宽度之差不得超过 4 mm；
 - 飞渣、焊渣等应清除干净。
- c) 外露表面：
 - 零件加工外露表面应进行防锈处理；
 - 铸件表面应光洁平整，不得有砂眼、气孔，浇冒口突起、飞边等应铲除磨平；
 - 气割边缘应圆滑平顺；
 - 锻件非加工面的飞边应清除干净。
- d) 罩壳：
 - 罩壳不得有直径超过 15 mm 的锤痕；
 - 罩壳边缘不得有明显皱折；
 - 罩壳安装应位置正确、牢固可靠。

5.3.5 产品标牌应平整，字迹清楚，安装应牢固、端正，不得有刻痕、脱漆、锤印等。

5.3.6 标准件、配套件均应符合有关国家标准、行业标准的规定。

5.3.7 电气控制部分应有防水、防震、防尘措施，元件应排列整齐，连接牢固，走线分明，绝缘可靠。

5.3.8 搅拌机的电动机应有接地装置，接地电阻应不大于 4 Ω，在接地装置处应有接地标志。带电体与机体间的绝缘电阻应不小于 0.5 MΩ。

5.3.9 搅拌机检视门应有可靠的安全电锁，打开后应自动切除搅拌机电源。

5.3.10 同一型号产品，主要零、部件应有互换性。

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。试验样机主要技术性能按表 D.1 填写。试验样机从总装后到试验前的履历按表 D.2 填写。

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

试验用的主要仪器、器具必须具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试验的要求。仪器及器具为：

- a) 分光光度计：带 5 mm 比色皿，1 台。
- b) 秤：
 - 最大量程 100 g，感量 0.000 1 g 的秤，1 台；
 - 量程 5 kg，感量 5 g 的秤，1 台；
 - 最大量程 50 kg，感量 50 g 的秤，1 台；
 - 最大称量值为相应出料质量的秤，1 台。
- c) 标准筛：筛孔净口尺寸 100 μm，1 套。
- d) 烧杯：100 mL，250 mL，各 1 只。
- e) 钢皮抹子、刮尺，各 1 把。
- f) 秒表，1 块。
- g) 声级计，1 个。
- h) 点温计，1 个。
- i) 电流表、电压表，各 1 个。
- j) 转速仪，1 个。
- k) 其他辅助专用仪器。

6.1.3 试验场地

6.1.3.1 试验场地应为平坦坚实地面。

6.1.3.2 噪声试验应在空旷场地，距试验样机 25 m 的范围内不应有大的反射物（如建筑物、围墙等），背景本底噪声应比所测样机噪声至少低 10 dB（A）以上。

6.2 搅拌性能

6.2.1 试验用干混砂浆用料和配合比

6.2.1.1 砂料选用坚硬洁净的含水率不大于 0.5% 的河砂或机制砂，砂粒粒径不大于 5 mm。

6.2.1.2 水泥选用强度等级为 42.5 的普通硅酸盐水泥。

6.2.1.3 甲基紫细度通过净孔尺寸为 100 μm 的标准筛。

6.2.1.4 试验用干混砂浆配合比按下列方法确定：

- a) 干混砂浆拌合物密度按式（2）计算：

$$R_h = C_0 + S_0 + B_0 \cdots \cdots \cdots (2)$$

式中：

R_h ——干混砂浆拌合物密度，单位为千克每立方米（kg/m³），取 $R_h=1\ 400\ \text{kg/m}^3$ ；

C_0 ——选用的每 1 m³ 干混砂浆的水泥用量，单位为千克每立方米（kg/m³），取 $C_0=350\ \text{kg/m}^3$ ；

S_0 ——选用的每 1 m^3 干混砂浆的干砂用量，单位为千克每立方米 (kg/m^3)，取 $S_0=1\ 060\text{ kg}/\text{m}^3$ ；

B_0 ——选用的每 1 m^3 干混砂浆的甲基紫用量，单位为千克每立方米 (kg/m^3)，取 $B_0=1.5\text{ kg}/\text{m}^3$ 。

b) 每罐试验用干混砂浆的材料用量按式 (3)～式 (5) 计算。计算值经圆整后记入表 D.13。

$$C = C_0 \times V_0 \dots\dots\dots (3)$$

$$S = S_0 \times V_0 \dots\dots\dots (4)$$

$$B = B_0 \times V_0 \dots\dots\dots (5)$$

式中：

C ——每罐干混砂浆的水泥用量，单位为千克 (kg)；

S ——每罐干混砂浆的干砂用量，单位为千克 (kg)；

B ——每罐干混砂浆的甲基紫用量，单位为千克 (kg)；

V_0 ——搅拌机的公称容积乘以有效装载系数，单位为立方米 (m^3)。

6.2.2 搅拌时间用秒表测定。从混合干料全部加入搅拌筒后开始计算搅拌时间。测定结果记入表 D.3。

6.2.3 干混砂浆残留率的测定

6.2.3.1 测定前应将搅拌筒吹扫干净。

6.2.3.2 根据出料量选定相应的秤，在秤上放置一储料容器，卸出的干混砂浆应能全部卸入储料容器。

6.2.3.3 预选好设定称量值，从干混砂浆拌合物接触储料容器时开始计时，到设定称量值为止，为出料时间。若此时间小于或等于 5.1.4 规定的时间，此时，干混砂浆残留率记为“小于或等于 3%”；若出料时间已达到 5.1.3 规定的时间，而干混砂浆的卸出量仍未达到设定称量值，应立即停止卸料，并按实际出料量计算干混砂浆残留率，此时的出料时间按 5.1.4 规定的时间记录。出料时间和残留率记入表 D.3。

6.2.4 干混砂浆均匀性测定

6.2.4.1 按下述方法对搅拌好的干混砂浆取样：

在设定的搅拌时间到达后，停止搅拌，打开搅拌机的检修孔，分别在主机的两端，每个高速飞刀的两侧，高速飞刀的对面及在线取样口处取样，取样数量不少于 0.2 kg ，用塑料袋包装好密封，并在塑料袋上编号。

6.2.4.2 分别按附录 A 规定测定样品中甲基紫的含量。

6.2.4.3 根据测试结果进行干混砂浆匀质性计算，按式 (6)、式 (7) 分别计算干混砂浆中甲基紫含量的平均值及变异系数：

$$\bar{X} = \frac{\sum X_n}{n} \dots\dots\dots (6)$$

$$CV = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (X_n - \bar{X})^2} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：

CV ——变异系数；

X_n ——样品中的甲基紫含量，单位为毫克每千克 (mg/kg)；

n ——取样的数量；

\bar{X} ——样品中甲基紫含量的平均值，单位为毫克每千克 (mg/kg)。

6.2.4.4 干混砂浆混合均匀性如果一次试验达不到合格的指标，允许从新搅拌的干混砂浆混合物中取样复测一次。若复试仍不合格，可认为被测样机的搅拌性能不能满足要求。

6.2.4.5 测试和计算的结果记入表 D.4。

6.3 一罐次装载量测定

- 6.3.1 一罐次装载量测定可与干混砂浆残留率的测定同时进行。
- 6.3.2 根据出料量选定相应的秤，在秤上放置一储料容器。卸出的干混砂浆应全部卸入储料容器。
- 6.3.3 当称量值不再变动时，读取秤的数据 G 。
- 6.3.4 从容器内取样测定干混砂浆混合料的密度 ρ 。
- 6.3.5 根据测定结果计算一罐次装载量，按照 (8) 式计算。

$$V = G/\rho \cdots \cdots \cdots (8)$$

式中：

V ——搅拌机一罐次装入原材料的体积，单位为立方米 (m^3)；

G ——搅拌机一罐次装入原材料的质量，单位为吨 (t)；

ρ ——搅拌均匀后干混砂浆的密度，单位为吨每立方米 (t/m^3)。

6.4 搅拌周期测定

- 6.4.1 根据搅拌性能试验结果，达到合格的搅拌均匀性时需要的搅拌时间。
- 6.4.2 测定出料时间时，可把干混砂浆直接卸入电子秤上的容器内，称得卸入的干混砂浆达到公称容量的 97% 所用的时间。
- 6.4.3 测定搅拌周期在试验工况下进行，可与搅拌性能试验结合进行。测试结果记入表 D.3。

6.5 超载能力和停机后起动的测定

- 6.5.1 搅拌 110% 额定载荷的干混砂浆时，观察是否能正常、安全工作。进料口有无溢料现象，出料口有无漏灰现象。
- 6.5.2 按 5.1.8 的要求，观察在规定的时间内，是否能正常起动。
- 6.5.3 将测试结果分别记入表 D.5 和表 D.11。

6.6 噪声的测定

- 6.6.1 噪声的测定按 JG/T 5079.2 的规定进行。

6.6.2 仪器及工具：

- a) 声级计，误差应不超过 $\pm 0.7 \text{ dB (A)}$ ；
- b) 卷尺。

6.6.3 试验条件：

- a) 噪声试验应在空旷场地，距试验样机 25 m 的范围内不应有大的反射物（如建筑物、围墙等），背景本底噪声应比所测样机噪声至少低 10 dB (A) 以上；
- 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，若不可缺少时，则必须在测量者背后。

6.6.4 测试方法：

- a) 机外噪声测量位置为距基准表面（搅拌机主体外表面）水平距离 7 m，距地面高 1.5 m 处。
- b) 司机耳边噪声：
 - 电控箱与搅拌机安装为一体时，测量位置为离电控箱面 1 m，距操作者站立平面 1.5 m 高度处；
 - 电控箱（柜）与搅拌机分离时，测量位置为搅拌筒筒身中心面上，离搅拌筒两侧 1.3 m、距操作者站立平面 1.5 m 高度处。取两处中噪声值较大者。
- c) 声级计用“A”计权网络，快挡测量，在试验工况上测定搅拌过程的噪声值（读数应剔除冲击最大值）。对指针式声级计，应取指针最大摆动区域的平均值。

6.6.5 测量三次取平均值。测试结果记入表 D.6。

6.7 搅拌装置性能测定

6.7.1 按 5.2.1 a) 的要求, 观察搅拌轴的轴端密封处是否有漏灰, 是否有其他密封材料进入搅拌主机。

6.7.2 按 5.2.1 b) 的要求, 观察搅拌时, 卸料门及检修门是否有漏料。

6.7.3 在试验工况下, 用转速仪测定公称容积在额定装载容量下的转速。与搅拌性能试验和功率测定同时进行。

6.7.4 用弹簧秤钩住手柄手握位置, 把作用力加在垂直于手柄的方向, 测出使手柄到工作位置时的最大位置。对于圆盘式的操纵手柄, 应测其力偶、力矩之和, 用两个弹簧秤依上述方法测定。

6.7.5 按 5.2.3 的要求进行试验。

6.7.6 试验结果记入表 D.7 和表 D.11。

6.8 制造和装配的质量检测

6.8.1 用塞尺测量搅拌机搅拌叶片与筒体间的缝隙。

6.8.2 检查传动系统运行情况。

6.8.3 减速器在额定负载下运行 1 h 后, 检测减速器的漏油和渗油情况。

6.8.4 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, 应不小于其额定电流的 70%。

6.8.5 检测开式齿轮副啮合长度和啮合宽度。

6.8.6 试验结果记入表 D.8 及表 D.12。

6.9 外观质量评定

按附录 B 的内容和要求检查。检查结果记入表 D.9。

6.10 数据整理与试验报告

6.10.1 数据整理

根据表 D.3~表 D.9 的内容, 将试验数据进行整理, 结果记入表 D.10~表 D.12。

6.10.2 试验报告

试验结束后编写性能试验报告, 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、审核及批准人员名单和签字、日期。

6.11 可靠性试验

6.11.1 试验条件

6.11.1.1 试验样机应安装在平坦坚实的地面上。

6.11.1.2 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, 允许重新抽样。

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。并按表 E.1 填写封存记录。

6.11.2 试验时间

6.11.2.1 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)。

6.11.2.2 正常的维护保养时间不记录试验时间和故障排除时间。每试验 8 h, 允许停机 0.5 h 进行维护保养 (不允许更换非随机备件)。

6.11.3 样机空运转

试验样机进行 30 min 空运转, 检查运转是否正常, 各机构动作是否协调灵活。

6.11.4 搅拌机构可靠性试验

6.11.4.1 试验时加入额定荷载试验砂浆进行搅拌。

6.11.4.2 搅拌电动机的工作电流每 1 h 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，应补充砂浆料予以调整。

6.11.4.3 试验结果记入表 E.2。

6.11.5 故障分类及判定规则

6.11.5.1 故障分类

可靠性试验出现的故障，根据其对人身安全、零部件损坏程度、功能降低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见表 C.1。

6.11.5.2 故障判定规则

故障判定应按以下进行：

- 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基本故障进行统计，非基本故障不计入故障次数，但应如实记入记录表中。
- c) 当发生非基本故障，并造成可靠性试验中断时，允许重新抽样、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。

6.11.6 试验结果分析

6.11.6.1 故障类别

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

6.11.6.2 首次故障前平均工作时间

首次故障前平均工作时间 ($MTTF$) 按式 (9) 表示：

$$MTTF = t \cdots \cdots (9)$$

式中：

t ——累计的当量故障次数等于或大于“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等于或大于“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。

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 (10) 表示：

$$MTTF = t_0 \cdots \cdots (10)$$

式中：

t_0 ——样机累计的试验时间，单位为小时 (h)。

6.11.6.3 平均无故障工作时间

平均无故障工作时间 ($MTBF$) 按式 (11) 计算：

$$MTBF = \frac{t_0}{r_b} \cdots \cdots (11)$$

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 (12) 计算。

$$r_b = \sum_{i=1}^3 n_i \varepsilon_i \cdots \cdots \cdots (12)$$

式中：

n_i ——在可靠性试验中，样机出现 i 类故障次数；

ε_i ——第 i 类故障的危害度系数。

当样机按规定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 (13) 表示。

$$MBTF = t_0 \cdots \cdots \cdots (13)$$

6.11.6.4 可靠度

可靠度 (R) 按式 (14) 计算：

$$R = \frac{t_0}{t_0 + t_1} \times 100\% \cdots \cdots \cdots (14)$$

式中：

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。

6.11.7 试验汇总表

可靠性试验结束后，按表 E.3 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 出厂检验项目按 5.2.2、5.3.1、5.3.4a) ~ 5.3.4d)、5.3.5、5.3.8 ~ 5.3.10 的要求进行。

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 型式试验

7.3.1 产品有下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 产品停产三年及三年以上者；
- c) 产品的结构或材料有重大改变，可能影响性能时；
- d) 国家质量技术监督机构提出进行型式试验要求时。

7.3.2 型式试验的内容包括本标准规定的全部技术要求。

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随机抽样，样本为 1 台。并做好记录 and 封存。

7.3.4 抽样方法：

公称容积在 1 000 L 以下 (包括 1 000 L) 者，抽样基数不少于 3 台；1 000 L 以上抽样基数不少于 2 台。新产品鉴定的试验样机允许送样。

7.3.5 判定规则：

试验结果全部符合本标准的要求时，该批产品或该种产品判为合格。

试验结果判定：

- a) 凡搅拌机产品技术性能达不到第 5 章中任何一条合格品的规定者，则定为不合格产品。其中 5.1.5 干混砂浆变异系数值若第一次不合格，允许复试一次；

- b) 被检产品存在不合格项目，按 7.3.4 进行加倍抽样复检时，仍有一台不合格，则判定该产品为不合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 每台搅拌机，均应在其明显处钉置产品标牌和商标，其型式尺寸应符合有关规定。标牌应标明下列内容：

- a) 产品名称、型号；
- b) 公称容积；
- c) 装载系数；
- d) 电动机型号及额定功率；
- e) 搅拌轴转速（或搅拌筒转速）；
- f) 整机质量；
- g) 外形尺寸；
- h) 制造日期；
- i) 出厂编号；
- j) 制造单位名称。

8.2 搅拌机出厂允许不装箱，活动的零件应可靠地加以固定或放置在机体的适当位置上。随机工具、备件、易损件应配齐随机发运。凡装箱出厂的产品包装应符合 JB/T 5947 的规定。

8.3 搅拌机按产品起吊位置标志吊装。

8.4 贮存场所：可库存或遮篷露天存放，裸露的金属加工表面应涂防锈油。

8.5 产品出厂应附有下列技术文件：

- a) 装箱单；
- b) 产品使用说明书；
- c) 随机工具、备件及易损件清单；
- d) 产品出厂合格证；
- e) 随机技术文件的包装应保证在运输过程中完好。

8.6 使用说明书应符合 GB/T 9969 的规定。

附 录 A

(规范性附录)

甲基紫法测定干混砂浆搅拌均匀性的试验

A.1 适用范围

本方法适用于干混砂浆搅拌机在干混砂浆生产中混合均匀度的测定,不适用于添加剂中有含色素组分的干混砂浆混合均匀度的测定。

A.2 方法原理

本法以甲基紫色素作为示踪物,在额定的干混砂浆原料加入搅拌机后,再将甲基紫与添加剂一起加入搅拌机,混合规定的时间,然后取样,以色比法测定样品中的甲基紫含量,以同一批次干混砂浆的不同试样中甲基紫含量的差异来反映干混砂浆的搅拌均匀性。

A.3 试剂

A.3.1 甲基紫(生物染色剂)。

A.3.2 无水乙醇。

A.4 仪器

A.4.1 分光光度计:带 5 mm 比色皿。

A.4.2 标准筛:筛孔净孔尺寸 100 μm 。

A.4.3 分析天平:感量 0.000 1 g。

A.4.4 烧杯:100 mL, 250 mL。

A.5 示踪物的自备与添加

将测定用的甲基紫混匀并充分研磨,使其全部通过净孔尺寸为 100 μm 的标准筛,按照搅拌机搅拌一批次砂浆重量的千分之一的用量,在额定干混砂浆材料加入搅拌机后,再将其与添加剂一起加入搅拌机,搅拌规定的时间。

A.6 采样

A.6.1 所有样品需单独取样。

A.6.2 每一批干混砂浆产品抽取 10 个有代表性的原始样品,每个样品的采样量不少于 200 g。取样点的确定应考虑各方位的深度、袋数或料流的代表性,但每个样品应由一点集中取样。取样时不允许有任何翻动或混合。

A.6.3 试样制备:

将每个样品在实验室里充分搅拌混合。

A.7 测定步骤

称取试样 $10\text{ g} \pm 0.05\text{ g}$ 放在 100 mL 的小烧杯中,加入 30 mL 无水乙醇,不时地加以搅动,烧杯上盖一表面皿,30 min 后用滤纸过滤(定性滤纸,中速)。以无水乙醇作空白调节零点,用分光光度计,以 5 mm 比色皿在 590 nm 的波长下测定滤液的吸光度。

以同一批次 10 个试样测得的吸光度值为 X_1 、 X_2 、 X_3 、 \cdots 、 X_{10} ，按式 (A.1)～式 (A.3) 分别计算平均值 \bar{X} 、标准差 S 和变异系数 CV 值。

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \cdots + X_{10}}{10} \dots\dots\dots (A.1)$$

$$S = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + (X_3 - \bar{X})^2 + \cdots + (X_{10} - \bar{X})^2}{10}} \dots\dots\dots (A.2)$$

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\% \dots\dots\dots (A.3)$$

计算结果精确到小数点后两位，数据记入表 D.4。

附 录 B
(规范性附录)
搅拌机外观质量评定细则

表 B.1 搅拌外观质量评定细则

序号	项目	检查要求及评定规则	附注
1	油漆质量 (35分)	1) 粘手性: 手摸漆膜, 粘手件每件扣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6 cm ² 扣1分, 最多扣13分 (大于或小于6 cm ² 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3 mm以下4~5个扣1分, 超过5个扣2分, 直径大于3 mm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“+”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6 cm ² 算1处; 混色面积每6 cm ² 算1处 在搅拌筒部位
2	焊接质量 (35分)	1) 焊接: 一般焊缝漏焊—处扣1分, 最多扣5分, 重要部位漏焊—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2 mm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 mm~60 mm, 两处扣1分, 多一处增加1分, 长度大于60 mm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5 mm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 cm×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, 如筒体与端板的连接焊缝、端板上的加强筋板 (间断焊缝除外) 直径大于8 mm, 深度大于2 mm者为弧坑; 咬肉宽1.5 mm, 深1 mm以上者进行统计; 间断焊缝除外; 直径大于1.5 mm者才统计
3	外露表面 质量 (20分)	1) 除锈处理: 零件加工外露表面未进行防锈处理, 每件扣1分, 最多扣4分 2) 铸件表面: 冒口突出2 mm以上, 两处扣1分, 最多扣2分; 粘砂3处以上扣1分; 飞边高于2 mm两处扣1分, 最多扣2分; 砂眼、气孔直径大于5 mm, 两处扣1分, 最多扣3分 3) 气割边痕: 割痕1 mm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	

表 B. 1(续)

序号	项目	检查要求及评定规则	附注
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) 罩壳边折皱, 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 15 mm 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 C
(规范性附录)
故障分类表

表 C.1 故障分类

故障类别	故障名称	故障特征	故障模式	危害系数
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) 搅拌筒磨穿或断裂 2) 减速机壳体开裂 3) 搅拌机的搅拌轴严重弯曲, 不能工作 4) 机架断裂 5) 搅拌机同步齿轮开裂或整齿断落	∞
1	严重故障	严重影响产品功能, 性能指标达不到规定要求, 必须停机修理, 需要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) 搅拌筒体脱焊 100 mm 以上 3) 搅拌臂折断、脱落 4) 传动轴断裂、弯曲 5) 开门主气缸损坏, 不能正常工作 6) 搅拌轴轴承损坏 7) 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, 必须停机检修, 一般只允许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) 轴承损坏导致其他机件损坏 2) 搅拌机搅拌臂、铲片、叶片发生明显变形 3) 搅拌机叶片折断、松动 4) 搅拌机搅拌衬板脱落、断裂 5) 电气箱漏电 6) 搅拌机轴端密封失效 7) 液压或气动系统漏油、漏气 8) 搅拌机搅拌叶片寿命达不到标准规定要求 9) 气动元件失效 10) 机动或手动浓油泵失效	1.0
3	轻度故障	轻度影响产品主要性能, 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) 减速箱漏油 2) 液压系统漏油 3) 行程开关失灵 4) 接触器烧坏 5) 一般部位轴承损坏 6) 时间继电器失灵 7) 其他一般零件损坏, 需更换	0.2

附 录 D
(资料性附录)
试验记录表

表 D.1 试验样机主要技术性能表

试验样机型号_____

制造厂_____

出厂编号_____

出厂日期_____

项 目		单 位	数 值
公称容积		L	
装载容量		L	
工作周期		s	
主轴电动机	型号		
	功率	kW	
	转速	r/min	
其他电动机	型号		
	功率	kW	
	转速	r/min	
主轴转速		r/min	
整机质量		kg	

表 D.2 试验样机履历表

试验样机型号_____

制造厂_____

出厂编号_____

出厂日期_____

项 目	年 月 日	所在地点	时 间	情况记录
<p>注 1: 项目栏填写总装、试车、修理、已生产的干混砂浆量(单位为 t) 等, 应按顺序记入。</p> <p>注 2: 情况记录栏记入主要零件、项目、整机性能合格率、调整、修理次数、程度、更换零件、已生产的干混砂浆量(单位为 t) 等。</p>				

表 D.3 搅拌周期、装载容量、残留率、生产率测试记录表

试验样机型号_____

制造厂_____

出厂编号_____

试验日期_____

试验地点_____

试验人员_____

公称容积 L			
装载容量 L			
搅拌时间 s			
出料时间 s			
工作周期 s			
干混砂浆残留率 (%)			
实测生产率 t/h			

校核_____

记录_____

表 D.4 干混砂浆匀质性测试记录表

试验样机型号_____

制造厂_____

出厂编号_____

试验日期_____

试验地点_____

试验人员_____

搅拌时间 s							
样品编号	1	2	3	4	5	6	7
甲基紫含量 X_n mg/kg							
甲基紫含量平均值 \bar{X} mg/kg							
变异系数 CV							

校核_____

记录_____

表 D.5 超载能力测试记录表

试验样机型号_____

制造厂_____

出厂编号_____

试验日期_____

试验地点_____

试验人员_____

加 载 量 kg	
是否能正常、安全工作	
是否有溢料	
是否有漏灰	
停机 5 min 能否起动继续运转	

校核_____

记录_____

表 D.6 噪声记录表

试验样机型号_____

制造厂_____

出厂编号_____

试验日期_____

天气气温_____

风向风速_____

试验地点_____

试验人员_____

本底噪声_____dB (A)

噪声类别	测量位置	噪声 dB（A）			
		测点 1	测点 2	测点 3	平均值
机外噪声	距基准表面（搅拌机主体的外表面）水平 距离 7 m，离地面高 1.5 m				
司机耳边 噪声	电控箱与搅拌机安装成一体时，测量位置 为离电控箱板面 1 m，距操作者站立平面高 度 1.5 m 处				
	电控箱（柜）与搅拌机分离时，测量位置 为搅拌筒身中心面上，离搅拌筒两侧 1.3 m， 距操作者站立平面 1.5 m 高度处。取两处中噪 声值较大者				
备注					

校核_____

记录_____

表 D.7 手柄操作力测试记录表

试验样机型号_____

制造厂_____

出厂编号_____

试验日期_____

试验地点_____

试验人员_____

手柄位置	操 作 力 N	附 注

校核_____

记录_____

表 D.8 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_____

试验日期_____

试验地点_____

试验人员_____

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								
	是否有异常声音								
	减速器渗、漏油情况								
减速器额定负载运转 1 h 油温升温情况		环境温度 ℃							
		升温 K							
搅拌叶片与筒体间隙 mm		检测点	1	2	3	4	5	6	平均值
		实测值							

校核_____

记录_____

表 D.9 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_____

试验日期_____

试验地点_____

试验人员_____

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)	1) 漏焊 2) 裂纹 3) 弧坑 4) 气孔、夹渣 5) 烧穿 6) 咬肉 7) 焊缝宽度不齐 8) 飞渣未除尽 9) 焊渣未除尽		
外露表面质量 (20 分)	1) 除锈处理 2) 铸件质量 3) 气割边缘 4) 锻件飞边 5) 加注润滑油情况		
罩壳质量 (5 分)	1) 漏装 2) 锤痕 3) 皱折 4) 安装松动		
标牌质量 (5 分)	1) 字迹不清或表面污损 2) 刻痕、脱胶、锤印 3) 安装松动 4) 安装歪斜		
总 分			

校核_____

记录_____

表 D. 10 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_____

试验日期_____

试验地点_____

试验人员_____

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	搅拌周期 s			
3	出料时间 s			
4	工作噪声 dB (A)			
5	整机质量 kg			
6	超载 10% 的能力			
注 1: “检测结果”按实测记录整理数据填写。 注 2: “检测结论”按实测结果分为“合格”或“不合格”。				

校核_____

记录_____

表 D. 11 搅拌装置性能结果汇总表

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	搅拌轴的密封性	搅拌轴的轴端密封处不得漏灰, 不得有其他液体密封材料进入搅拌主机		
2	搅拌门是否漏料	搅拌时, 卸料门不允许漏料		
3	主轴的转速	在额定载荷下主轴的每分钟转速不得低于额定转速		
4	操作手臂的操作力	操作手柄安装位置应便于操作, 手柄操作力应不大于 200 N		
5	如遇停电等特殊情况, 能否用人工方法打开卸料门	搅拌机在运转过程中如遇停电等特殊情况, 应用人工方法打开卸料门将干混砂浆卸出		

校核_____

记录整理_____

表 D. 12 搅拌机制造和装配质量主要部件性能结果汇总表

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	搅拌叶片和侧刮板在旋转过程中形成的最大外圆直径与拌筒及侧板之间最大间隙	不大于 5 mm		
2	传动系统运转情况	转动灵活可靠，不得有异常声音		
3	减速器漏油情况	不漏油，渗油点不多于两处（渗油量在 3 min 内超过一滴为漏油，不足一滴为渗油）		
4	减速器的油温升温	圆柱齿轮传动减速器，不超过 40 K 蜗杆传动减速器，不超过 60 K，最高油温不超过 85℃		
5	带传动情况	传动带的公称长度应一致、受力均匀，松紧调节方便，便于更换		
6	链条传动情况	链条与链轮不得有咬切现象；链条张紧装置应调整方便，连接固定牢靠，并有良好的润滑		
7	开式齿轮啮合付	沿齿高接触长度应大于 30%，沿齿宽接触长度应大于 40%（查小齿轮）		
8	液压系统情况	液压原件、油箱及管路等均应清洗干净，液压系统不漏油，渗油点不多于两处		
9	各润滑点情况	有足够的润滑油或润滑脂，方便地加注润滑油或润滑脂。轴端密封供油系统应畅通		
10	整机外观质量	按附录 B		

校核_____

记录整理_____

表 D. 13 干混砂浆的材料用量表

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_____

项 目	单位	每次使用的用量			平均值	备 注
		1	2	3		
干混砂浆的水泥用量 C	kg					
干混砂浆的干砂用量 S	kg					
干混砂浆的甲基紫用量 B	kg					

校核_____

记录_____

附 录 E
(资料性附录)
可靠性试验记录表

表 E.1 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 E.2 搅拌机构可靠性试验记录表

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、原因及 修复措施)	故障修理时间 h	备 注
时 分	时 分					

校核_____

记录_____

表 E.3 搅拌机构可靠性试验汇总表

项 目	试 验 结 果		
故障编号	1	2	3
故障模式			
危害度系数			
修复时间 h			
故障编号	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			
非基本故障情况			
试验计算结果	首次故障前工作时间 h	平均无故障工作时间 h	可靠度 (%)
规定要求	≥ 100	≥ 200	≥ 85
结论			

校核_____

记录整理_____

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
建筑施工机械与设备 干混砂浆搅拌机
JB/T 11185—2011

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm • 2 印张 • 59 千字
2011 年 12 月第 1 版第 1 次印刷
定价：26.00 元

*

书号：15111 • 10266
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：（010）88379778
直销中心电话：（010）88379693
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究