



中华人民共和国国家标准

GB/T 10171—2005

代替 GB/T 10171—1988, GB/T 10172—1988

混凝土搅拌站(楼)

Concrete mixing plant (tower)

2005-07-01 发布

2006-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国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	2
4 分类	3
4.1 型号	3
4.2 标记示例	4
4.3 主参数系列	4
5 技术要求	5
5.1 一般要求	5
5.2 配套主机	5
5.3 供料系统	6
5.4 储料仓	7
5.5 配料装置	8
5.6 混凝土贮斗	9
5.7 钢结构及钢筋混凝土结构	9
5.8 气路系统、液压系统、润滑系统	10
5.9 电气系统	10
5.10 安全、环保	11
5.11 外观质量	11
6 试验方法	11
6.1 试验要求	11
6.2 试验前的检查	12
6.3 空运转试验	12
6.4 性能试验	12
6.5 可靠性试验	15
6.6 数据整理和试验报告	17
7 检验规则	17
7.1 出厂检验	17
7.2 型式检验	17
8 标志、包装、运输、贮存	18
8.1 标志	18
8.2 包装	18
8.3 运输	19
8.4 贮存	19
附录 A (规范性附录) 混凝土搅拌站(楼)砂、石、水泥、水、掺合料、外加剂等物料静态精度的测定	20
A.1 范围	20

A.2 测试环境	20
A.3 技术要求	20
A.4 试验方法	22
附录 B (规范性附录) 周期式混凝土搅拌站(楼)理论生产率测试的标准工况	24
B.1 测试条件	24
B.2 理论生产率测试及计算	24
附录 C (规范性附录) 混凝土搅拌站(楼)外观质量检查表	25
附录 D (规范性附录) 可靠性试验的故障分类及危害度系数表	27
附录 E (资料性附录) 混凝土搅拌站(楼)试验记录表	29
附录 F (资料性附录) 混凝土搅拌站(楼)抽样记录表	47
参考文献	48

前 言

本标准代替 GB/T 10171—1988《混凝土搅拌站(楼)分类》、GB/T 10172—1988《混凝土搅拌站(楼)技术条件》。

本标准与 GB/T 10171—1988《混凝土搅拌站(楼)分类》、GB/T 10172—1988《混凝土搅拌站(楼)技术条件》相比主要变化如下:

- 1 混凝土搅拌站(楼)的型号组成中在原有基础上增加了特性代号,即搅拌机装机台数、搅拌站(楼)的变形代号,以清晰表达搅拌机型式、台数及变形代号等;
- 2 取消了原标准中质量分等规定的内容;
- 3 对各种型式的搅拌机的搅拌时间、相应的搅拌站(楼)的生产周期作了调整,使之与国际接轨;
- 4 增加了连续式混凝土搅拌站(楼)的内容;
- 5 对混凝土搅拌站(楼)的环保、安全提出了更高的要求;
- 6 增加可靠性试验方法、故障模式、故障分类、故障判别规则;
- 7 规定型式试验合格评定原则;
- 8 规定了试验报告的内容、格式。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 为规范性附录。

本标准的附录 E、附录 F 为资料性附录。

本标准由中华人民共和国建设部提出。

本标准由北京建筑机械化研究院归口。

本标准起草单位:长沙建设机械研究院、长沙中联重工科技发展股份有限公司、山东建设机械股份有限公司、山东方圆集团、华东建筑机械厂、郑州水工机械厂、韶关新宇建设机械有限公司、中国建筑科学研究院机械化分院、四川现代建设机电集团有限公司、广州多维工程机械有限公司、山东鸿达建工集团有限公司、廊坊市中太(集团)混凝土有限公司、中国建筑二局洛阳建筑工程机械厂、北京市建筑工程质量监督站、北京市建筑工程总公司总承包二部搅拌站。

本标准主要起草人:陈润余、盛春芳、魏觉。

本标准参加起草人:高佳珍、张华、郑大桥、徐公耀、柳利君、付留根、付尤东、宋斌、陈小亮、李宗平、王瑞堂、胡耀林、王玉龙。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB/T 10171—1988、GB/T 10172—1988。

混凝土搅拌站(楼)

1 范围

本标准规定了混凝土搅拌站(楼)的术语和定义、分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于工程建设用周期式和连续式混凝土搅拌站(楼)。并可用于预拌混凝土、预制构件混凝土、现场集中搅拌混凝土和混凝土配料的搅拌设备。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 150 钢制压力容器

GB 5226.1—2002 机械安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件(IEC 60240-1:2000,IDT)

GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第一部分:型式试验和部分型式试验成套设备(idt IEC 439-1:1992)

GB 7251.2 低压成套开关设备和控制设备 第二部分:对母线干线系统(母线槽)的特殊要求(idt IEC 439-2:1987)

GB 7251.3 低压成套开关设备和控制设备 第三部分:对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备—配电板的特殊要求(idt IEC 439-3:1990)

GB 7251.4 低压成套开关设备和控制设备 第四部分:对建筑工地用成套设备(ACS)的特殊要求(idt IEC 439-4:1990)

GB/T 7724 称重显示控制器

GB/T 7935 液压元件通用技术条件

GB/T 9142—2000 混凝土搅拌机

GB/T 10595 带式输送机 技术条件

GB/T 13306 标牌

GB 14249.1 电子衡器安全要求

GB/T 14249.2 电子衡器通用技术条件

GB 14902 预拌混凝土

GB 50017 钢结构设计规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50164 混凝土质量控制标准

GB 50204 混凝土结构工程施工及验收规范

GB 50205 钢结构工程施工及验收规范

GB/T 7920.4—2005 混凝土机械术语

GBJ 107 混凝土强度检验评定标准

JB/T 834 热带型低压电器 技术条件

JB/T 3926.2 垂直斗式提升机 技术条件

JB/T 5946 工程机械 涂装通用技术条件

JB/T 8634 湿热带型装有电子器件的电控设备

JC/T 820—1996 水泥工业用空气输送斜槽

JG/T 5079.1 建筑机械与设备 噪声限值

JG/T 5079.2 建筑机械与设备 噪声测量方法

JGJ 3 高层建筑混凝土结构技术规程

JJG 539 数字指示秤

JT/T 323 波状挡边带式输送机技术条件

3 术语和定义

GB/T 10171—2005 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

理论生产率 rated output

在标准测试工况下,混凝土搅拌站(楼)每小时生产匀质性合格的混凝土的量(捣实后混凝土体积计)。

3.2

称量精度(静态精度) static accuracy

在秤的计量最小量程至最大量程间,以标准砝码质量值与显示称量值之差值对所称量标准砝码真值的相对误差。

3.3

配料精度(动态精度) batching accuracy

物料配料完毕,所配物料的显示值与约定值之间的相对误差,并以百分数表示。

3.4

累计计量 accumulative measurement

用同一称量装置在计量完一种物料后,累加计量另一种或几种物料的称量型式。

3.5

工作循环周期 working cycle

完成一台或数台配套主机的供料、配料、投料、搅拌、出料等工作循环所需要的最长时间。即搅拌站(楼)中一台混凝土搅拌机两次出料间的时间间隔。

3.6

新鲜混凝土 fresh concrete

由混凝土搅拌站(楼)拌制的、未经捣实的合格的匀质性混凝土。

3.7

混凝土离析 eduction concrete

在完成搅拌的新鲜混凝土中,混凝土匀质性遭到破坏的现象。

3.8

配料机 concrete batching plant

为生产混凝土按比例配置砂、石组合料的设备。

3.9

移动式搅拌站 traveling plants

主要工作部件安装在底盘上,可自行或拖行的混凝土搅拌站。

3.10

拆迁式搅拌站(楼) disassembling and transtering plants (towers)

主要工作部件可以根据需要拆卸或安装,并通过交通运输工具将其运至新工作地点,重新安装使用的混凝土搅拌站(楼)。

4 分类

4.1 型号

混凝土搅拌站(楼)的型号由配套主机装机台数、组代号、型代号、特性代号、主参数代号、更新变形代号等组成,其型号说明如下:

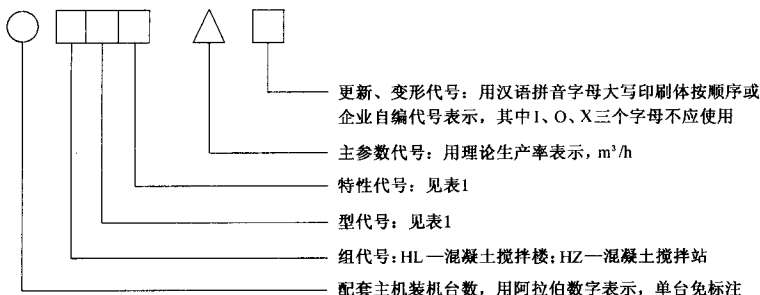


表 1 代号的排列和字符的含义

组		型		装机台数	产品		主参数代号		特性代号	
名称	代号	名称	代号		名称	代号	名称	单位		
混凝土搅拌楼	HL (混楼)	周期式	锥形反转出料式	Z (锥)	2 (双主机)	双主机锥形反转出料混凝土搅拌楼	2HLZ	理论生产率	m ³ /h	船载式—C 拆卸式—不标注
			锥形倾翻出料式	F (翻)	2 (双主机)	双主机锥形倾翻出料混凝土搅拌楼	2HLF			
					3 (三主机)	三主机锥形倾翻出料混凝土搅拌楼	3HLF			
					4 (四主机)	四主机锥形倾翻出料混凝土搅拌楼	4HLF			
			涡桨式	W (涡)	— (单主机)	单主机涡桨式混凝土搅拌楼	HLW			
					2 (双主机)	双主机涡桨式混凝土搅拌楼	2HLW			
			行星式	N (行)	— (单主机)	单主机行星式混凝土搅拌楼	HLN			
					2 (双主机)	双主机行星式混凝土搅拌楼	2HLN			
			单卧轴式	D (单)	— (单主机)	单主机单卧轴式混凝土搅拌楼	HLD			
					2 (双主机)	双主机单卧轴式混凝土搅拌楼	2HLD			

表 1(续)

组		型		装机电台数	产品		主参数代号		特性代号
名称	代号	名称	代号		名称	代号	名称	单位	
混凝土搅拌机	HL (混楼)	周期式	双卧轴式	S (双)	(单主机) 单主机双卧轴式混凝土搅拌机	HLS	理论生产率	m³/h	船载式—C 拆卸式—不标注
				2 (双主机)	双主机双卧轴式混凝土搅拌机	2HLS			
		连续式		L (连)		连续式混凝土搅拌机			
混凝土搅拌站	HZ (混站)	周期式	锥形反转出料式	Z (锥)	— (单主机)	单主机锥形反转出料混凝土搅拌站	HZZ		移动式—Y 船载式—C 拆卸式—不标注
			锥形倾翻出料式	F (翻)	— (单主机)	单主机锥形倾翻出料混凝土搅拌站	HZF		
			涡桨式	W (涡)	— (单主机)	单主机涡桨式混凝土搅拌站	HZW		
			行星式	N (行)	— (单主机)	单主机行星式混凝土搅拌站	HZN		
			单卧轴式	D (单)	— (单主机)	单主机单卧轴式混凝土搅拌站	HZD		
			双卧轴式	S (双)	— (单主机)	单主机双卧轴式混凝土搅拌站	HZS		
		连续式	L (连)	—	连续式混凝土搅拌站	HZL			

4.2 标记示例

- a) 配套主机为一台锥形反转出料混凝土搅拌机,理论生产率为 $25 \text{ m}^3/\text{h}$,第一次更新设计的周期式移动混凝土搅拌站:
混凝土搅拌站 HZZY25A GB/T 10171—2005
- b) 配套主机为二台涡桨混凝土搅拌机,理论生产率为 $120 \text{ m}^3/\text{h}$,第二次变形设计的周期式混凝土搅拌机:
混凝土搅拌机 2HLW120B GB/T 10171—2005
- c) 配套主机为一台连续式双卧轴混凝土搅拌机,理论生产率为 $180 \text{ m}^3/\text{h}$,第三次更新设计的连续式混凝土搅拌站:
混凝土搅拌站 HZL180C GB/T 10171—2005
- d) 配套主机为二台双卧轴混凝土搅拌机,理论生产率为 $120 \text{ m}^3/\text{h}$,第二次变形设计的周期式混凝土搅拌机:
混凝土搅拌机 2HLS120B GB/T 10171—2005

4.3 主参数系列

混凝土搅拌站(楼)主参数系列见表2。

表 2 主参数系列

单位为立方米每小时

项目	数 值
理论生产率	15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,90,100,120,150,180,200,225,240,270,300,320,360,400,460。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 混凝土搅拌站(楼)应能生产符合 GB 14902、GBJ 107 和 GB 50164 所要求的各种合格混凝土。

5.1.2 混凝土搅拌站(楼)的理论生产率,不应小于铭牌标定的生产率。周期式混凝土搅拌站(楼)在标准工况下(见附录 B),其工作循环次数应符合表 3 的要求。

表 3 周期式混凝土搅拌站(楼)工作循环次数

配套主机公称容量, W L	主机型式	
	强制式 次/h	自落式 次/h
$500 \leq W \leq 1\,500$	≥ 50	≥ 30
$1\,500 < W \leq 2\,000$	≥ 40	≥ 25
$2\,000 < W \leq 4\,000$	≥ 35	≥ 20
$4\,000 < W \leq 6\,000$	≥ 30	≥ 15

5.1.3 应根据用户的需要设定各种物料(粗、细骨料、水泥、水、添加剂等)的投入顺序、供给量、配比和搅拌时间[连续式搅拌站(楼)除外],并保证搅拌站(楼)按设定程序正常运转。混凝土的搅拌时间应能予以锁定,防止过早卸料和混凝土过搅拌现象的产生。

5.1.4 卸料高度应根据运输车辆的类型确定。用搅拌运输车时,卸料高度不应小于 3.8 m。

5.1.5 混凝土用贮料斗、卸料槽或移动式搅拌站的卸料皮带机应能防止混凝土分层离析。

5.1.6 应能在下列环境中正常地工作:

- a) 作业温度 $1^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度不大于 90%;
- c) 最大雪载 800 Pa;
- d) 最大风载 700 Pa;
- e) 作业海拔高度不大于 2 000 m。

5.1.7 不论在何种供料形式的工作状态下,离搅拌站(楼)主体的粉尘源头(即砂、石、水泥经计量后投入搅拌机的进料口处)下风口 50 m、高 1.7 m 处的粉尘浓度不得大于 10 mg/m^3 。

对于全封闭周期式搅拌站应在主机上加收尘装置。

5.1.8 工作时的噪声应符合 JG/T 5079.1 的规定。

5.1.9 宜与残余混凝土清洗回收、污水处理等装置配套使用。

5.1.10 搅拌站(楼)的可靠性要求: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%。可靠性试验时间为 300 h。

5.2 配套主机

5.2.1 配套主机能搅拌的最大骨料粒径应符合 GB/T 9142 的有关规定;并具有瞬时超载 10% 的能力。

5.2.2 匀质性混凝土的搅拌时间应符合表 4 的要求。对于连续式混凝土搅拌站(楼)达到匀质性要求的搅拌时间不应大于 35 s。

表 4 匀质性混凝土的搅拌时间

配套主机公称容量, W L	主机型式	
	强制式 s	自落式 s
$500 \leq W \leq 1\,500$	≤ 35	≤ 45
$1\,500 < W \leq 2\,000$	≤ 40	≤ 65
$2\,000 < W \leq 4\,000$	≤ 45	≤ 100
$4\,000 < W \leq 6\,000$	≤ 50	≤ 120

5.2.3 在发生临时停电或意外事故时,强制式搅拌机应有将搅拌机内的混凝土卸出的开门机构。

5.2.4 物料提升机、配套主机等传动系统的裸露部件应有防护罩和安全检修保护装置。强制式搅拌机的检修盖与启闭电源应有联锁装置。当检修盖打开时应切断电源,配套主机应不能启动。

5.2.5 在标准工况下,自落式搅拌机的叶片和罐体(衬板)的工作寿命不少于 10 万罐次;强制式搅拌机铲片的工作寿命应不少于 3 万罐次,衬板寿命不少于 4 万罐次。连续式混凝土搅拌站(楼)的搅拌铲片的工作寿命不少于 350 h,衬板的工作寿命不少于 500 h。

5.2.6 配套主机的其他技术性能应符合 GB/T 9142 的有关规定。

5.2.7 连续式混凝土搅拌站(楼)可用一级配套主机也可用二级配套主机进行串联式连续搅拌。

5.3 供料系统

5.3.1 星形料仓的拉铲式供料装置

5.3.1.1 拉铲的生产率应是实际需要量的 1.5 倍以上,并能将不同粒径的骨料输送到活动料区,相互间不致混杂。铲斗在运行时应有良好的直线行驶性,并能随时制动。

5.3.1.2 在工作状态下,铲斗回程应释放灵活,能抛放至大于铲臂长度的距离,钢丝绳不应缠绕和松脱。拉铲在进行过程中,钢丝绳不应在料堆内摩擦运行。

5.3.1.3 拉铲工作时对机架产生的振动不应影响骨料、水泥、水等物料的称量精度。

5.3.1.4 拉铲各手柄的操作力不应大于 150 N,脚踏板的作用力不应大于 200 N。

5.3.1.5 不同生产率的混凝土搅拌站(楼),应有不同长度的铲臂,并符合表 5 的要求。

表 5 不同生产率的铲臂长度

生产率 m^3/h	15~35	40~75	80~120
铲臂长度, l m	$12 \leq l < 13.5$	$15 \leq l < 17.5$	$17.5 \leq l < 19.5$

5.3.2 带式输送机

5.3.2.1 向混凝土搅拌站(楼)储料仓或中间料斗运送组合料的带式输送机,应装有护罩和维修平台,并带有安全防护栏。

5.3.2.2 同一带式输送机用交替方式输送不同粒径的骨料时,每小时的额定输送量应大于实际需要量的 1.5 倍;几种骨料混合输送时,应大于实际需要量的 1.25 倍。

5.3.2.3 连续式混凝土搅拌站(楼)计量用带式输送机,应满足额定生产量的要求,可随时调整其供料能力。

5.3.2.4 带式输送机应有重载启动的能力,对无停电自锁能力的设备应设有可靠的防逆装置,并设张紧装置和带面清扫装置。

5.3.2.5 带式输送机的托辊应运转灵活,并有良好的对中性,保证在满载运行时能有有效的输送物料而不溢出,在受料点不应有堆积过量的物料。

5.3.2.6 带式输送机的卸料端应安置回转式分料器或中间料斗的供料联锁装置,并应有相应的定位控制与信号。输送的物料应卸入隔料仓或配套主机的中间部位。当骨料粒径大于 80 mm(碎石为 60 mm),落差高度大于 2.5 m 时,应设有缓降装置,以防止骨料的破碎或离析。

5.3.2.7 带式输送机的其他技术性能,如平带式的应符合 GB/T 10595 的有关规定;波状挡边式的应符合 JT/T 323 的有关规定。

5.3.3 斗式提升机

5.3.3.1 用斗式提升机供料时,应保证受料准确、物料均匀、连续,应与生产能力匹配。当提升高度大于 5 m 时,应采用回程闭锁装置。

5.3.3.2 斗式提升机的其他技术性能应符合 JB/T 3926.2 的有关规定。

5.3.4 螺旋输送机

5.3.4.1 水泥、掺合料在计量前采用螺旋输送机运送时,两种物料应分别有专用的螺旋输送机,不应共用一台螺旋输送机。

5.3.4.2 螺旋输送机运转应灵活、平稳、无异常噪声。

5.3.4.3 螺旋输送机与水泥仓(或掺合料仓)卸料口处应铰接或借助于弹性元件连接。连接处应防水、防潮并便于拆装和维修。

5.3.4.4 螺旋输送机与水泥(或掺合料)配料秤之间应为柔性密封连接,螺旋输送机的运行不应影响配料秤的称量精度。

5.3.5 空气输送槽

用空气输送斜槽输送水泥时,槽体组装应符合 JC/T 820—1996 中 4.3.3 的规定。

5.3.6 外加剂装置

外加剂溶液供给设备应耐腐蚀和防沉淀。输送泵的泵送能力应满足实际生产需要。

5.3.7 供水装置

5.3.7.1 供水管路不得渗、漏,并应采用防锈管件。

5.3.7.2 周期式混凝土搅拌站(楼)向配套主机内供水时间应符合表 6 的要求。

表 6 供水时间

配套主机公称容量, W L	型 式	
	强制式 s	自落式 s
$500 \leq W \leq 1\ 500$	<18	<20
$1\ 500 < W \leq 2\ 000$	<20	<25
$2\ 000 < W \leq 4\ 000$	<22	<30
$4\ 000 < W \leq 6\ 000$	<25	<35

5.3.7.3 水的计量精度应符合表 7 的要求。

5.3.7.4 连续式混凝土搅拌站(楼)的供水装置应供水连续、均匀,并能向物料均匀地喷洒。一旦中断供水,其他物料也应同时停止供给并联锁停机。

5.3.7.5 混凝土搅拌站(楼)的供水装置应满足生产需要的供水压力和供水量,在寒冷或热带地区工作时,根据用户需要宜增设加热设施或水温控制装置。

5.4 储料仓

5.4.1 骨料仓

5.4.1.1 骨料宜分级堆放,相互间不得混杂,并使骨料保持级配均匀。对于有级配的混合料在骨料仓的进料和出料口处,其结构应能防止骨料离析。

5.4.1.2 出料口应出料顺畅,启闭时不得卡料或漏料。

5.4.1.3 当骨料有预冷或预热的要求时,应按其要求分别确定容积大小和结构型式。

当有水泥和骨料的组合仓时,应将水泥仓或其他胶合料仓与预冷的骨料仓之间采取隔热措施,防止温差作用使粉料结露受潮。

5.4.1.4 混凝土搅拌楼骨料仓应有导水槽,且出水顺畅,必要时可增设疏导装置。

5.4.2 粉料仓和掺合料仓

5.4.2.1 粉料仓和掺合料仓的有效储量,应满足大于理论生产率时 2 h 连续生产的需要量。

5.4.2.2 粉料仓和掺合料仓采用气力输送时,仓内的气体压力不应大于 4 900 Pa,并应有可靠的安全装置。当超过规定压力时能自动排气降压。

5.4.2.3 水泥仓和配套主机顶部应有透气装置和自动收尘装置,且工作可靠、清理方便。

5.4.2.4 仓内应设置破拱装置。采用气动破拱时,气路中应有油水分离器,其气体能顺利地排出仓外;采用机械破拱装置时,其工作应可靠,控制应灵敏,并适应于不同容重的粉料。

5.4.2.5 供料系统应能防水、防潮,在进料和排料过程中不应泄漏和串仓。

5.4.2.6 仓体的内壁应光滑。仓底的最小倾角应大于 50° ,方形仓应大于 55° ,不得有滞料的死角区。

5.4.3 外加剂箱

不同品种的外加剂应分别储存,粉状外加剂可以配备稀释容器,且具有搅拌均匀的功能和防沉淀的措施。

5.5 配料装置

5.5.1 总则

5.5.1.1 配料装置应满足混凝土搅拌站(楼)各种配料功能的需要。

5.5.1.2 在整个称量过程中保证骨料维持原要求的级配。累积称量时,称量装置应有顺序连锁控制装置,以保证各种材料的称量偏差控制在预定的要求范围内。

5.5.1.3 称量斗的大小应与秤的称量能力相适应,其形状和布置要有利于防止骨料的离析和破碎。

5.5.1.4 电子配料秤的安装应符合 GB 14249.1 的规定。

5.5.1.5 对于连续计量的带式输送机,每个独立计量单元,既可单独调整、控制,又可与计算机联动控制。

5.5.1.6 在计量过程中,当计量输送机超过物料的约定值的误差时应能及时报警,并能联锁停机以便于及时调整。

5.5.2 称量装置

5.5.2.1 配料秤应由取得计量器具许可证的企业生产。每台配料秤均应有制造厂的产品合格证。

5.5.2.2 混凝土各组成材料按质量计量,也可按容积计量;可采用单独计量,也可采用累积计量。

5.5.2.3 各种物料的动态计量精度应符合表 7 的要求。

表 7 各种物料的动态计量精度

物料种类	周期式	连续式
	在等于或大于称量 30% 量程内,单独配料称量或累计配料称量	最大称量值的 30% 以上的量程
骨料	(约定)真值的 $\pm 2\%$ (最大骨料粒径大于 80 mm 时,为 $\pm 3\%$)	(约定)真值的 $\pm 2\%$
水	(约定)真值的 $\pm 1\%$ 或满量程的 $\pm 0.3\%$ (取二者的大值)	(约定)真值的 $\pm 1\%$
水泥		
掺合料		
外加剂		

5.5.2.4 配料秤包括电子秤、杠杆电子秤,其准确度(静态精度)等级应符合 GB 14249.1 与 GB/T 14249.2 及 JJG 539 中规定的普通准确度级 1.0。最大允许误差首次检定时为 $\pm 0.5\%$,使用中为

$\pm 1\%$ 。并应标出最大称量(max)、最小称量(min)、检定分度值(e)和制造许可证标志和编号。

5.5.2.5 混凝土物料的配料精度(动态精度)评定时,配料量应在相应的配料秤全量程的30%~100%之间。配料秤应达到A.2和A.3的有关要求。其配料精度应符合表7规定的相对误差值。

在混凝土搅拌站(楼)连续作业时,其配料精度总合格率的不应低于90%。超差的10%仅允许掺合料、外加剂的允差,其数值为 $\pm 3\%$ 。

5.5.3 称量式提升料斗及称量

5.5.3.1 料斗能在任意位置提升或制动。

5.5.3.2 料斗的提升卷筒与钢丝绳的连接合理,工作时卷筒和其他部件不应出现切割钢丝绳的现象。

5.5.3.3 料斗向配套主机卸料所用的时间应在规定的范围内,且卸料干净;运行时不允许有出轨或卡轨现象。

5.5.3.4 在进入称量位置时,对称量杠杆或称量传感器的冲击和提升钢丝绳的附加质量,不应影响计量精度。

5.5.4 带式称量

5.5.4.1 单独计量或累积计量时,其有效容量应保证各种物料的最大配料量而不致外溢。

5.5.4.2 驱动功率应能保证满料重载启动。当设有水平拉杆时,不应影响称量精度。

5.5.4.3 在卸料完毕时,带式输送机上的残留物料应在总质量允差的范围内,并具有按预定时间卸料完毕的功能。

5.5.4.4 连续式计量的配料输送机,各配料输送机的落料点应相同,以保证混凝土拌合料的级配。

5.5.5 骨料、粉料和液体的称量斗

5.5.5.1 骨料称量斗的公称容量应容纳最大配料量而不致外溢,称量斗的易磨损部位宜设耐磨衬板。

5.5.5.2 粉料称量斗应能容纳其最大配料量,在其上方应排气畅通,并有良好的滤尘和清除效果。粉料称量斗与给料机构、卸料机构之间应装有防尘护罩,其安装方式不得影响称量精度。

5.5.5.3 液体称量斗应耐腐蚀。外加剂溶液的称量斗应耐酸碱腐蚀。

5.5.6 给料装置

5.5.6.1 各种给料机应动作灵敏,保证物料能畅快地流向称量斗,不阻料、积料,不应有卡涩及关闭后继续漏料的现象。

5.5.6.2 回转式给料机应运转灵活、定位准确,出料口未与配套主机进料口对准前,各配料称量斗(或集料斗)的卸料门(阀)不应开启。

5.5.6.3 翻板式给料机的翻板门应翻动灵活,不得有窜料现象。翻板门未到确定位置前,各配料称量斗(或集料斗)的卸料门(阀)不应开启。

5.6 混凝土贮斗

5.6.1 有效容量应能满足配套主机连续运转和卸料的需要。

5.6.2 结构形式应能有效防止混凝土离析。

5.6.3 卸料门的开、关应灵活,能在满料状态下开、闭,关闭时应无漏浆现象。

5.6.4 临时停电或发生机械故障时,应有将斗内的混凝土随时卸出的应急装置。

5.7 钢结构及钢筋混凝土结构

5.7.1 钢结构件的设计应符合GB 50017的有关规定;钢结构的制作、安装、验收应符合GB 50205的有关规定;钢筋混凝土结构应符合JGJ 3的有关规定。

5.7.2 可拆装式的钢结构件,对同规格、同类的结构件应有互换性。

5.7.3 骨料仓的结构应能承受其公称容量骨料的总体重量,主要部位的设计与制作除有足够的强度外还应考虑仓壁的抗磨损结构。

5.7.4 水泥仓、掺和料仓和其他胶凝材料仓内应能承受其公称容量的最大物料的总重量外,还应能承受不小于4 900 Pa压力负荷的能力。

5.7.5 所采用的保温、隔热、隔音材料应具有良好的阻燃性。

5.7.6 主控制室不应受混凝土搅拌站(楼)运行时振动的影响,并应保温、通风、隔音、防尘。

5.8 气路系统、液压系统、润滑系统

5.8.1 气路系统

5.8.1.1 压力空气源可以是外部气源或自备空气压缩机。气体压力和供气量应与混凝土搅拌站(楼)的生产能力和结构型式相匹配,并保证在正常运行产生瞬时降压时,其压力不应小于 0.4 MPa。

5.8.1.2 气路系统应配置油雾器和油水分离器。气路系统执行元件应运行灵活、可靠,维修、清理方便。若在施工过程中,当气温达零度以下,即混凝土搅拌站(楼)将分离的水能定时排放。

5.8.1.3 与压力气体有关的贮气罐、水泥仓、掺合料仓等装置应设置安全阀,其开启压力不大于该装置的安全设定值。

5.8.1.4 空气压缩机贮气罐应符合 GB 150 的有关规定,其容积不应小于空压机每分钟供气量的 0.2 倍。

5.8.2 液压系统

5.8.2.1 液压元件应符合 GB/T 7935 的有关规定。

5.8.2.2 组装后,以 1.5 倍的最大工作压力进行试压和密封性能试验,不允许有渗漏现象。

5.8.2.3 配置应能满足各工作机构正常运行的需要。

5.8.2.4 应设置安全保护装置。

5.8.3 润滑系统

各运动副应使用规定的润滑剂,并能定时、定量加注。注油点位置可视性好、加注方便。

5.9 电气系统

5.9.1 总则

5.9.1.1 动力配电、电气控制、照明等电气设备应符合 GB 5226.1—2002 的规定的规定。

5.9.1.2 供电电源为中性点直接接地的三相四线制;混凝土搅拌站(楼)的供电宜用专用电缆引入;计算机系统回路应有专线电源。供电电源满足如下要求:

a) 电压为 380 V/220 V,稳态电压值为(0.9~1.1)倍额定电压;

b) 频率为 50 Hz,对连续的为(0.99~1.01)倍额定频率;对短时工作的为(0.98~1.02)倍额定频率。

5.9.1.3 混凝土搅拌站(楼)的配电盘(箱、柜)应符合 GB 7251.1~7251.4 及 GB/T 5226.1—2002 中第 12 章的有关规定,并还应满足以下要求:

a) 监视仪表、主令元件、指示元件的功能应表达准确、清晰。内部元、器件应标明代号;

b) 在湿热带地区工作时,应符合 JB/T 834 和 JB/T 8634 的规定。

5.9.1.4 所使用的电动机应符合 GB 5226.1—2002 中 15.1 和 15.2 的有关规定。并匹配合理、经济、安全。

5.9.2 电气控制

5.9.2.1 控制系统应准确可靠,其控制功能应符合 GB 5226.1—2002 的有关规定。

5.9.2.2 应选用适合于工业环境的电子设备(包括工业计算机、相关的输入/输出设备及净化电源等),并能对配料、卸料、搅拌、出料主要流程进行计算机控制。

5.9.2.3 控制台(柜)应有显示各主要设备工作状态的信号装置或显示屏幕。

5.9.2.4 搅拌站(楼)的主控制室能对混凝土的出料情况和车辆进出有监视设备或良好的视野性。

5.9.2.5 各种大型储料仓(骨料、水泥、掺合料等)所设置的料位计,其安装位置便于维修、安全可靠。料位计与物料接触部分应耐磨和防冲击的性能。

5.9.3 计算机控制

5.9.3.1 计算机控制的配料、称量等程序除满足表 7 的各项要求。

- 5.9.3.2 对于周期式混凝土搅拌站(楼)应具有粗称、精称和卸空回零的功能。
- 5.9.3.3 在计量装置具有给定多种配比,并能随时进行修正物料称量值和配比的功能。
- 5.9.3.4 有手动和自动称量误差补偿功能。
- 5.9.3.5 当装有砂含水率测定仪时,能实现自动减水加砂的功能。
- 5.9.3.6 应具有显示被称物料约定值和显示值(需要量和实际投入量)的功能,显示方式可以用刻度值或数字值,或在显示器上动态模拟显示。所有数据应能随机打印或储存在计算机内,以备随时查阅或拷贝。
- 5.9.3.7 在用计算机自动控制配料时,能按设定的程序启、停。当任一供料单元缺料或无料时,能予以报警或自动停机。
- 5.9.3.8 计算机系统管理可用中文或用户指定的文字。
- 5.9.4 绝缘、照明、配线
- 5.9.4.1 混凝土搅拌楼的防雷接地应符合 GB 50057 的有关要求。
- 5.9.4.2 制造商应提示用户根据混凝土搅拌站(楼)的使用地区设置专用接地网,并与楼体有可靠的电气连接,接地电阻不大于 $10\ \Omega$ 。
- 5.9.4.3 当采用计算机控制时,应另设独立接地网供计算机使用。接地电阻不大于 $4\ \Omega$,两接地网之间的距离应大于 $10\ \text{m}$ 。
- 5.9.4.4 零线的重复接地和防雷接地可用同一接地网。
- 5.9.4.5 混凝土搅拌站(楼)宜分层设置照明配电箱。照明宜采用防水灯具。
- 5.9.4.6 混凝土搅拌站(楼)的配线技术应符合 GB/T 5226.1—2002 中第 14 章的有关规定。

5.10 安全、环保

- 5.10.1 工作平台、给料装置、骨料仓、水泥仓等凡涉及人身安全的部位均应设置安全防护设施(如扶梯、栏杆等)。
- 5.10.2 在混凝土搅拌站(楼)总装时,应提示用户在控制室内配挂绝缘灭火器。
- 5.10.3 对使用含有酸、碱等的胶凝剂、外加剂,其结构部位应有防护措施和防止外泻的装置。
- 5.10.4 各重要部件宜配有吊装示意图,包括吊装部位,基本部件的质量,重心位置和吊装方法。
- 5.10.5 混凝土搅拌站(楼)的安装应确切掌握地基承载能力、吊装设备大小和安装顺序的情况,并在技术人员的指导下进行工作。
- 5.10.6 混凝土搅拌站(楼)应在合适位置贴有安全警示标志。
- 5.10.7 对于移动式搅拌站的行驶速度不应大于 $15\ \text{km/h}$,并应符合交通管理部门的有关规定。对于需要长距离运输时,应拆卸后再运输。

5.11 外观质量

- 5.11.1 涂装质量应符合 JB/T 5946 的规定。
- 5.11.2 结构件及加工的零部件应有除锈和防锈处理。
- 5.11.3 机罩、护板(网)应平整,其边缘不得有明显皱折,安装应牢固可靠。
- 5.11.4 焊缝均匀,无裂纹、焊瘤、弧坑、飞溅、咬肉等缺陷。
- 5.11.5 气路、油路、电路的管线应排列整齐美观,固定安全可靠。产品标牌、指示牌、说明牌等位置得当,字迹清楚,安装牢固、端正。

6 试验方法

6.1 试验要求

- 6.1.1 大、中型混凝土搅拌站(楼)可在厂内进行独立部件试验,整机试验可在工地安装后,结合产品验收时进行。
- 6.1.2 新产品鉴定时应做型式检验;性能试验可结合产品验收时进行。

6.1.3 试验样机主要技术参数记入表 E.1。

6.2 试验前的检查

6.2.1 各运动部件及主要拆装结构件的紧固件是否安装牢固。

6.2.2 各动力源、传动系统关系是否正确。

6.2.3 减速机及各运动副是否加注了润滑油(脂)。

6.2.4 各配套设备的安装关系、运行路线是否合理、正确。

6.2.5 电气系统接线是否牢固、安全、正确。

6.2.6 混凝土搅拌站(楼)各称量装置的称量精度(静态精度)按附录 A 测定,测定结果记入表 E.2~表 E.6。

6.2.7 外观质量按表 C.1 要求进行检查,检查结果记入表 E.7。

6.2.8 试验前的检查结果记入表 E.8。

6.3 空运转试验

6.3.1 接通电源,首先开启空气压缩机,使其达到额定的压力,持续 15 min,观察或试验其控制阀、管路、气缸、油雾器、油水分离器部件是否漏气。当气压达到 0.7 MPa 时,安全阀或限压阀能否可靠的动作。

各料门、称量斗门的各气动元件(包括气缸、电磁阀、蝶阀等)启闭是否灵活、到位、可靠。

6.3.2 各运动部件运行是否正常;检查各种机构的行程开关、限位机构设置是否牢固、动作是否安全可靠。

6.3.3 控制台的各种按钮、按键是否符合预设的功能,启停是否准确、可靠。

6.3.4 控制系统的手动、全自动程序的逻辑关系是否正常。

6.3.5 空运转试验的结果记入表 E.8。

6.4 性能试验

6.4.1 加载试验

在空运转试验后进行加载试验,可结合 6.4.2 试验的同时,检查搅拌系统、供料系统(包括砂、石、水泥、水、掺合料、外加剂等)储料仓、配料装置、结构部件、气路和液压系统、电气系统等运行是否灵活、可靠、安全,是否漏气、漏油。结果记入表 E.9 中。

6.4.2 理论生产率的测试

6.4.2.1 周期式混凝土搅拌站(楼)理论生产率的测试按附录 B 的有关规定进行,并将测试结果记入表 E.10。

6.4.2.2 连续式混凝土搅拌站(楼)理论生产率的测试要求如下:

a) 试验条件与 B.1.1~B.1.3、B.1.5、B.1.6 相同,天气无雾、无雨。

b) 测试器具为秒表、接料斗、磅秤(地秤);

c) 测试方法为在标准工况下,待连续式混凝土搅拌站(楼)运行稳定后,在搅拌设备成品料出口处接料。用秒表计时,每次接料时间不少于 5 s,测试次数不少于三次,两次试验间隔时间不少于 10 min。在条件允许时,可在储料仓出口处接料,但仓门要一直打开,待连续式混凝土搅拌站(楼)运转正常、生产稳定时开始测试。

d) 理论生产率按公式(1)计算:

$$Q_L = \frac{3\,600q}{T_1} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Q_L ——理论生产率的数值,单位为千克每小时(kg/h);

q ——新鲜混凝土质量的数值,单位为千克(kg);

T_1 ——测定时间的数值,单位为秒(s)。

- e) 计算和测试结果记入表 E. 10,并将理论生产率单位换算成立方米每小时(m^3/h)。
- 6.4.2.3 坍落度差值的测试按 GB/T 9142—2000 中 6.2.6 的规定,测试结果记入表 E. 10。
- 6.4.2.4 搅拌时间的测试按 GB/T 9142—2000 中 6.2.3 的规定,测试结果记入表 E. 10。
- 6.4.2.5 混凝土残留率的测试按 GB/T 9142—2000 中 6.2.4 的规定,测试结果记入表 E. 10。
- 6.4.3 混凝土搅拌站(楼)砂、石、水泥、掺合料、外加剂等物料的动态精度的测试
- 6.4.3.1 测试条件如下:
- 天气无雨;
 - 物料准备充分;
 - 动态精度的测定必须在静态精度校正以后进行。
- 6.4.3.2 测试方法如下:
- 测试每组次物料约定值和显示值的相对误差;
 - 组次应根据配套主机的公称容量而定,总次数不得少于 10 次,每组的间隔时间应大于 15 min;
 - 连续式的动态精度测试按 6.4.2.2c)的方法进行,以实测值和显示值的相对误差计。
- 6.4.3.3 测试结果及计算误差记入表 E. 11。
- 6.4.4 混凝土匀质性的测试
- 6.4.4.1 试验工况按 GB/T 9142—2000 中 6.2.1 的规定。
- 6.4.4.2 试验用混凝土的配制按 GB/T 9142—2000 中 6.2.2 的规定。
- 6.4.4.3 周期式混凝土搅拌站(楼)的匀质性测试按 GB/T 9142—2000 中 6.2.5 的规定。
- 6.4.4.4 连续式混凝土搅拌站(楼)的匀质性测试,应在稳定生产时进行测试,启动和停止所涉及的过渡过程除外。启动过渡过程时间应小于 6 s,停止过渡过程时间应小于 4 s。
- 连续式混凝土搅拌站(楼)的匀质性测试,按周期式混凝土搅拌站(楼)的测试方法进行,每次不应少于 3 组,每组的间隔时间应大于连续生产半小时后进行。
- 6.4.4.5 测试结果记入表 E. 12。
- 6.4.5 整机能耗及主要机构功率的测试
- 6.4.5.1 与混凝土匀质性测试同时进行。整机能耗以搅拌混凝土拌合料达到匀质性要求的最少时间计算。以每生产 1 m^3 混凝土所消耗的电能作为测试结果。
- 6.4.5.2 用自动功率记录仪测定搅拌电动机、物料输送机的电动机的每循环空运转、额定负载时的功率。
- 6.4.5.3 用 2.5 级精度以上的电表,接入混凝土搅拌站(楼)专用线的输入端,测定整机能耗。
- 测定整机能耗应在混凝土搅拌站(楼)连续生产的情况下进行。
 - 周期式混凝土搅拌站(楼)的测试不少于 10 个循环;连续式混凝土搅拌站(楼)不少于 10 min。
- 6.4.5.4 整机能耗按公式(2)计算:

$$P_w = \frac{P_T}{V} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

P_w ——每生产 1 m^3 混凝土的总能耗的数值,单位为千瓦时每立方米($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$);

P_T ——为一个测定周期内的整机能耗的数值,单位为千瓦时($\text{kW} \cdot \text{h}$);

V ——为一个测定周期内生产的混凝土量的数值,单位为立方米(m^3)。

- 6.4.5.5 计算和测试结果记入表 E. 13。

6.4.6 瞬时超载能力的测试

搅拌 110%公称容量的混凝土拌合料时,观察能否正常、安全的工作。并将测试结果记入表 E. 14。

6.4.7 供水装置性能测试

- 6.4.7.1 周期式混凝土搅拌站(楼)供水精度和供水能力的测定,按 GB/T 9142—2000 中 5.1.4 及 6.8

的规定。

6.4.7.2 连续式混凝土搅拌站(楼)供水精度和供水能力的测定,按以下内容进行:

- a) 测试条件参照 GB/T 9142—2000 中 5.1.4 和 6.8 的有关要求。
- b) 测试用仪器:台秤、秒表、装水容量为 200 kg 级容器。
- c) 测试方法:当供水计量机构按要求调整后,并正常进行供水时开始测定流量。流量测定可随机采样,每次供水量不应少于 100 kg,取样次数不应少于 5 次。
- d) 供水精度的误差按公式(3)计算:

$$\lambda = \frac{|Q_2 - Q_1|}{Q_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

λ ——供水精度的误差;

Q_1 ——供水的约定值的数值,单位为千克每秒(kg/s);

Q_2 ——供水的实测值的数值,单位为千克每秒(kg/s)。

6.4.7.3 计算和测试结果记入表 E.15。

6.4.8 噪声的测试

6.4.8.1 测试仪器及工具如下:

- a) 声级计,误差不应超过 ± 0.7 dB(A);
- b) 卷尺。

6.4.8.2 测试条件如下:

- a) 噪声测试应在空旷场地进行。对于用悬臂拉铲上料的搅拌站,距配套主机中心 100 m;对于用带式输送机上料的搅拌站(楼),距配套主机中心 100 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低 10 dB(A)以上;
- b) 天气为无雨,风力小于 3 级;
- c) 声级计附近除测量者外,其他不可缺少人员应在测量噪声者之后。

6.4.8.3 测试方法如下:

- a) 按 JG/T 5079.2 的有关规定进行;
- b) 当混凝土搅拌站(楼)同时有几个主要发声源时,应选择噪声值最大处测试;
- c) 取三次测量值的平均值。

6.4.8.4 测试结果记入表 E.16。

6.4.9 粉尘浓度测试

6.4.9.1 测试仪器及工具如下:

- a) FC-AZ 型双流量粉尘取样仪;
- b) 光学读数分析天平;
- c) 卷尺;
- d) 秒表。

6.4.9.2 测试条件如下:

- a) 周期式混凝土搅拌站(楼)应在连续工作 30 个循环后的正常工作状态下进行。连续式混凝土搅拌站应在连续工作 30 min 后的正常状态下进行;
- b) 天气无雨,风力小于 3 级;
- c) 在离混凝土搅拌站(楼)主体(即砂、石、水泥投入配套主机的投入点)中心 50 m 的任一点下风口处,测量位置的高度为 1.7 m,每隔 5 min 测量一次,总测量次数不应少于三次。测量点位置如图 1。

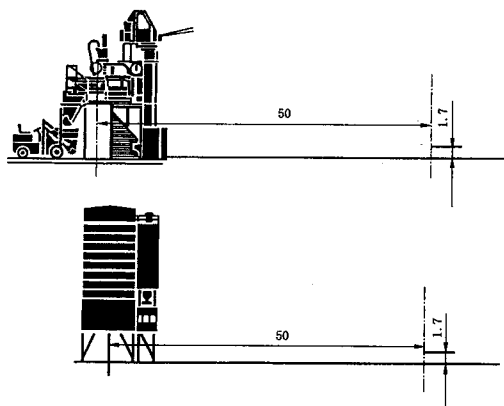


图1 混凝土搅拌站(楼)的粉尘测试位置示意图

6.4.9.3 粉尘浓度按公式(4)计算:

$$G = 1000 \times \frac{m_2 - m_1}{V \times T} \quad (4)$$

式中:

G ——粉尘浓度的数值,单位为毫克每立方米(mg/m^3);

m_1 ——采样前滤膜质量(包括本底粉尘)的数值,单位为毫克(mg);

m_2 ——采样后滤膜质量的数值,单位为毫克(mg);

V ——容量的数值,单位为升每分(L/min);

T ——采样时间的数值,单位为分(min), $T \geq 1 \text{ min}$ 。

6.4.9.4 测试和计算结果记入表 E. 17。

6.4.10 混凝土试块强度试验

6.4.10.1 混凝土试块的制作按 GB/T 9142 和 GB 50204 的有关规定。

6.4.10.2 做混凝土试块时,应标明实际的搅拌时间。对于自落式混凝土搅拌主机和强制式混凝土搅拌主机,其搅拌时间应按表 4 的规定进行。结果记入表 E. 18。

6.5 可靠性试验

6.5.1 试验要求

6.5.1.1 所有项目的测试和试验应在同一台样机上进行。

6.5.1.2 可靠性试验可在生产过程中进行。因生产原因连续中断加载试验七天以上者,试验应重新开始。

6.5.1.3 在可靠性试验前,允许对样机进行维修、保养、更换有关易损件等,并作出必要的记录。

6.5.2 试验工况

6.5.2.1 用料斗提升物料的混凝土搅拌站(楼)的可靠性试验,可参照 GB/T 9142—2000 中 6.15.1~6.15.6 的规定。

6.5.2.2 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 允许停机 0.5 h,进行维护保养(不允许更换非随机备件)。

6.5.2.3 可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 30 次折算为 1 h,供水系统按每 40 次折算为 1 h)。

6.5.2.4 可靠性试验情况记入表 E. 19～表 E. 21；可靠性试验结果汇总记入表 E. 22。

6.5.3 故障分类及判定规则

6.5.3.1 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。各类故障及相应的危害度系数见表 D. 1。若发生表 D. 1 以外的故障，则可类比表中相似的故障特征划定故障类别。

6.5.3.2 故障的判定规则如下：

- 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，包括载荷状态、累计试验时间、故障类别、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故障类别进行统计，非基本故障类别不计入故障次数但应如实记入记录表中；
- c) 当发生非故障类别，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。

6.5.4 可靠性考核指标的计算

6.5.4.1 首次故障前工作时间(MTTF)

首次故障前工作时间按公式(5)表示：

$$MTTF = t \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

t ——累计的当量故障数等于或大于“1”时，已完成的工作时间的数值，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(即：在规定的 300 h 试验时间内未发生任何故障或在规定的 300 h 试验时间内只发生若干次轻度故障)，则首次故障前工作时间按公式(6)表示：

$$MTTF = t_0 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

t_0 ——样机累计的试验时间的数值，单位为小时(h)。

6.5.4.2 平均无故障工作时间(MBTF)

平均无故障工作时间按公式(7)计算：

$$MBTF = \frac{t_0}{r_b} \quad \dots\dots\dots (7)$$

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的数值，其数值按公式(8)计算。

注：当量故障次数为配料系统可靠性试验、搅拌机构可靠性试验、供料系统可靠性试验、电气系统可靠性试验四者当量故障次数之总和。

$$r_b = \sum_{i=1}^4 n_i \epsilon_i \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

n_i ——第 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(即：在规定的 300 h 试验时间内未发生任何故障或在规定的 300 h 试验时间内只发生若干

次轻度故障),则平均无故障工作时间按式(9)表示。

$$MBTF = t_0 \dots\dots\dots (9)$$

6.5.4.3 可靠度(R)

可靠度按公式(10)计算:

$$R = \frac{t_0}{t_0 + t_1} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

式中:

t_1 ——修复故障所用时间总和的数值,单位为小时(h)。

注: t_0 、 t_1 均不含保养时间。

6.6 数据整理和试验报告

6.6.1 根据表 E.2~表 E.22 记录的内容,对试验数据进行整理,将结果记入表 E.23。

6.6.2 试验报告应包括下列内容:

- a) 试验报告名称及编号,被检混凝土搅拌站(楼)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) 受检混凝土搅拌站(楼)的主要技术性能,参数及抽样情况;
- d) 试验地点,起止日期及气候情况;
- 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、审校及批准人员姓名和签字、日期。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 所有产品均应进行出厂检验,并需经制造厂质量检验部门逐台检验,合格后方可出厂。产品出厂时应有质量检验部门签发的产品合格证。

7.1.2 出厂检验项目应包括 6.2、6.3、6.4.1、6.4.2.1(周期式)、6.4.2.2(连续式)、6.4.3、6.4.4、6.4.6、6.4.7 的内容。

7.2 型式检验

7.2.1 产品有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品鉴定或老产品转厂生产的试制鉴定;
- b) 产品停产三年及三年以上者;
- c) 产品的结构、材料或制造工艺有重大改变,可能影响性能时;
- d) 国家质量技术监督、检测机构提出要求时。

7.2.2 型式检验项目包括第 5 章的全部内容。

7.2.3 型式检验的抽样如下:

- a) 用于新产品鉴定的,按提供的样机进行;
- b) 除新产品外的,应从近一年内生产的产品中随机抽取,样机为一台。抽样及封存记入表 F.1。
 - 1) $75 \text{ m}^3/\text{h}$ 以下(含 $75 \text{ m}^3/\text{h}$)的混凝土搅拌站(楼),应提供不少于三台(含三台)进行抽样。
 - 2) $75 \text{ m}^3/\text{h}$ 以上的搅拌站(楼)应在近一年期内生产或已在工地运行的产品中,提供二台产品进行抽样。

7.2.4 型式检验由下列原则判定:

- a) 表 8 中 A 项的各项要求全部合格,任一项不合格该产品即判为不合格。

- b) 表 8 中 B 项若有五项以上(含五项)不合格时,允许在被抽检的产品中再抽取一台进行复检,复检项目允许有二项不合格。若仍有三项不合格时则判为不合格。

表 8 型式检验合格判定项目表

关键项目	
A 项	说明
① 5.1.1	⑨ 5.3.7.4
② 5.1.3	⑩ 5.4.2.2
③ 5.1.7	⑪ 5.5.2.3
④ 5.1.8	⑫ 5.5.2.4
⑤ 5.1.10	⑬ 5.5.2.5
⑥ 5.2.2	⑭ 5.7.4
⑦ 5.3.7.2	⑮ 5.8.1.3
⑧ 5.3.7.3	⑯ 5.9.1.3
一般要求项目	
B 项	说明
① 5.1.2	⑨ 5.4.2.4
② 5.1.6	⑩ 5.5.3
③ 5.2.1	⑪ 5.5.4
④ 5.2.3	⑫ 5.6.3
⑤ 5.2.5	⑬ 5.8.1.1
⑥ 5.3.2.6	⑭ 5.8.3
⑦ 5.4.1.1	⑮ 5.10
⑧ 5.4.2.3	⑯ 5.11

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

- 8.1.1 应在混凝土搅拌站(楼)的明显位置设置产品标牌,标牌应符合 GB/T 13306 的规定。
- 8.1.2 产品标牌应注明下列基本内容:

- 产品名称、型号;
- 配套主机的公称容量;
- 理论生产率;
- 装机容量;
- 整机质量;
- 外型尺寸;
- 制造日期;
- 出厂编号;
- 制造商名称。

8.2 包装

- 8.2.1 运输过程中该产品以组件的形式装运,为防止丢失或损坏,应将拆卸限制在最小限度。卸下的零部件包括螺栓、螺母、销钉、垫圈等成套包装,并做好标记,便于重新安装。
- 8.2.2 拆下的零件或成套件应有防水、防腐、防磕碰、防丢失的措施。
- 8.2.3 电动机和电器中的电子组件(包括印刷电路板)等均应有防护措施。
- 8.2.4 气动元器件、各种杠杆秤、电子秤在出厂前应将其相对固定,在运输过程中不得因振动、冲击而

产生损坏或变形等。

8.2.5 混凝土搅拌站(楼)的传送带应滚绕包装,应有防止产生裂纹、粘结、松散的措施。

8.2.6 混凝土搅拌楼(站)出厂时应有下列技术文件:

- a) 产品使用说明书;
- b) 基础布置图;
- c) 易损件图册或易损件明细表;
- d) 随机工具及备件清单;
- e) 主要配套件技术文件;
- f) 合格证;
- g) 发货清单。

8.3 运输

混凝土搅拌站(楼)应适合于运输要求,运输时要安放牢固,运输状态的长宽高尺寸应符合国家有关部门的规定。

8.4 贮存

混凝土搅拌站(楼)的机械、电气设备应存入仓库,大型结构件在露天放置时,应有防护措施。

附 录 A
(规范性附录)

混凝土搅拌站(楼)砂、石、水泥、水、掺合料、外加剂等物料静态精度的测定

A.1 范围

适用于周期式和连续式混凝土搅拌站(楼)的砂、石、水泥、水、掺合料、外加剂等物料的静态精度的测定。

A.2 测试环境

- A.2.1 称量显示控制器的温度范围为 0℃~40℃。
- A.2.2 其他部分的温度范围为-10℃~55℃。
- A.2.3 温度随时间的变化不得超过 5℃/h。
- A.2.4 相对湿度不大于 90%。
- A.2.5 供电电源满足如下要求：
 - a) 电压为 380 V/220 V,稳态电压值为(0.9~1.1)倍额定电压；
 - b) 频率为 50 Hz,对连续的为(0.99~1.01)倍额定频率；对短时工作的为(0.98~1.02)倍额定频率。

A.3 技术要求

A.3.1 配料秤的准确度等级

混凝土搅拌站(楼)使用的配料秤的准确度等级应根据 GB/T 14249.2、JJG 539 所规定的普通准确度等级,用①表示。

A.3.2 配料秤的检定分度值

配料秤的检定分度值 e 应符合以下规定：
对于无辅助指示装置,见公式(A.1)；

$$e = d \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

对于有辅助指示装置,见公式(A.2)、(A.3)；

$$d < e \leq 10d \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

$$e \leq 10^k \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中：
 e ——配料秤的检定分度值；
 d ——为显示分度值；
 k ——表示整数。

A.3.3 配料秤的静态称量等级

与配料秤的静态称量等级有关的检定分度值、检定分度数和最小称量见表 A.1。

表 A.1 检定分度数和最小称量

准确度等级Ⅳ	检定分度值, e	检定分度数, n	最小称量, min
①②	$5g \leq e$	$100 < n \leq 1\,000$	$10e$

A.3.4 配料秤的静态称量首次检定最大允差

加载或卸载时,配料秤的静态称量首次检定最大允许误差见表 A.2。

表 A.2 配料秤的静态称量首次检定最大允许误差

最大允许误差	检定分度值(砝码), m
	(1.0)
$\pm 0.5e$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1.0e$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1.5e$	$200 < m \leq 1\,000$

A.3.5 准确度表示法

配料秤的准确度用百分比表示,即为多次测得的定量值(显示值)偏离预定值的相对误差。

A.3.6 自动称量最大允许误差

配料秤的自动称量最大允许误差见表 A.3。

表 A.3 自动称量最大允许误差

准确度等级	首次或周期检定	使用中检定
(1.0)	$\pm 0.5\%$	$\pm 1\%$
注:使用中检定的最大允许误差,是首次检定最大允许误差的两倍。		

A.3.7 最小称量

自动称量的最小称量,不应小于最大称量的 30%,除最后一批物料外,不得使用小于最小称量的物料。

A.3.8 鉴别力

当称量改变 1.4 倍检定分度值 e 时,原来的示值应有变化。

A.3.9 称重显示控制器

称重显示控制器应符合如下要求:

- 各项指标应符合 GB/T 7724 中的有关规定。
- 称重显示控制器的误差不应大于整机称量之差的 0.7 倍。

A.3.10 最大安全负荷

最大安全负荷为 1.25 倍最大称量。

A.3.11 重复性

对同一物料,多次称量所得的结果之差,不应大于该称量的最大允许误差的绝对值,见公式(A.4):

$$P_{\max} - P_{\min} \leq |mpe| \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

$P_{\max}$ ——所称物料的最大重量;

$P_{\min}$ ——所称物料的最小重量;

mpe ——最大允许误差。

A.3.12 误差计算

秤上的砝码 m ,配料秤的示值为 I ,逐一加放 $0.1e$ 的小砝码,直到秤的示值明显地增加了一个 e ,则成为 $(I+e)$,为使配料秤示值末位数增加一个检定分度值,所有附加的小砝码值为 Δm ,化整前示值的计算,见公式(A.5):

$$p = I + 0.5e - \Delta m \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

p ——化整前的示值;

I ——配料秤的示值;

Δm ——附加的小砝码值。

化整前的误差计算,见公式(A.6);

$$E = p - m = I + 0.5e - \Delta m - m \quad \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

E ——化整前的误差。

化整前的修正误差计算,见公式(A.7);

$$E_c = E - E_0 \leq mpe \quad \dots\dots\dots (A.7)$$

式中:

E_c ——化整前的修正误差;

E_0 ——为零点或接近零点(如5e)的误差。

A.3.13 实际分度值的计算

实际分度值计算,见公式(A.8):

$$d = \max/n \quad \dots\dots\dots (A.8)$$

式中:

d ——实际分度值。

当准确度等级为1.0级时,取 $200 < n \leq 1\,000$;

d 即为 1×10^k 、 2×10^k 、 5×10^k , k 为正、负整数或零。

A.4 试验方法

A.4.1 试验条件

试验条件如下:

- 温度: $15^\circ\text{C} \sim 35^\circ\text{C}$ 范围内任一稳定温度;
- 相对湿度: $45\% \sim 75\%$;
- 通电预热不大于 30 min;
- 检查各功能键的动作应正常。

A.4.2 标准砝码

试验用质量标准器为四级砝码。

A.4.3 标准砝码的最小量值

试验用标准砝码的最小量值应根据混凝土搅拌站(楼)的各种功能的配料秤的大小决定。当检定最大称量值大于 1 000 kg 时,允许用其他恒定载荷替代标准砝码,但至少应有 1 000 kg 或最大称量值 50% 的标准砝码(取二者的大值)。

A.4.4 空秤复位试验

将秤斗往复推动几次,等静止后观察秤量仪表每次显示数值是否一致,否则应予以检查和调整。

A.4.5 初次标定

根据不同功能的配料秤,对实际分度值进行计算和标定,并用 80% 满量程以上的砝码进行检验和标定。

A.4.6 偏载试验

采用 1/10 满量程的标准砝码做以下试验:

- 单只传感器悬挂结构的料斗秤,可将秤斗面分成四等分,砝码放置在边角处;
- 用二只传感器的料斗秤,将砝码放置在传感器上方位置或悬挂在传感器下方位置;
- 用四只传感器的料斗秤,将砝码悬挂在传感器的下方位置;
- 机械电子式的料斗秤,根据料斗的形状定角差的点数(正方形或三角形),将砝码置于被测位置的下方。

记录上述每种情况的示值及附加小砝码值。其中任何位置的修正误差(E_c)均不能超过此量程的允许误差(mpe)，否则应对相应的元、器件进行调整，并重试角差，直到符合要求为止。

试验结果记入表 E. 2。

A. 4. 7 称量试验

称量试验应在以五个点： $\min(10e)$ 、 $50e$ 、 $200e$ 、 $50\% \max$ 、 $\max$ 进行加、卸载荷，记录每一点的示值及附加小砝码值。每一称量点的修正误差(E_c)均不能超过该称量的允许误差(mpe)。

试验结果记入表 E. 3。

A. 4. 8 鉴别力试验

在 $\min$ 和 $\max$ 两处进行测试(可在称量试验中进行)。

测试步骤为：在承载器(称量斗)上加放一定量的砝码和 10 个 $0.1d$ 的小砝码，然后依次取下小砝码，直到示值 I 确实减少一个实际分度值为 $I-d$ ，加上 $0.1d$ 后，再加 $1.4d$ 的砝码，示值必须为 $I+d$ 。

试验结果记入表 E. 4。

A. 4. 9 重复性试验

在 $50\% \max$ 和 $\max$ 处进行两组测试，试验三次(其中一次取称量试验中的记录)。

每次测试都执行首次检定的最大允许误差。

测试步骤为：在 $50\% \max$ 测试后再加到 $\max$ 进行测试，然后全部卸下。

试验结果记入表 E. 5。

A. 4. 10 最大安全负荷试验

在称量试验的 $\max$ 后，再在最大值的基础上加 0.25 倍的 $\max$ 的过载砝码静压 15 min ，零部件应无异常。卸下过载砝码，测试最大称量的误差不应大于该称量的允差 $mpe(1.5e)$ 。

试验结果记入表 E. 6。

A. 4. 11 减法称量装置静态精度的测定

A. 4. 11. 1 对于称重范围在 $2t$ 以内(含 $2t$)的秤，测定方法按 A. 4. 1~A. 4. 10 的有关内容进行。

A. 4. 11. 2 对于称重范围在 $2t$ 以上的，可用当量砝码代替部分荷重。

附 录 B

(规范性附录)

周期式混凝土搅拌站(楼)理论生产率测试的标准工况

B.1 测试条件

- B.1.1 混凝土各组成材料供应充分、混凝土出料及时、混凝土搅拌站(楼)连续运转。
- B.1.2 应有固定的混凝土配比,如骨料级配、水泥种类和标号、混凝土标号和坍落度、用水量的规定要求。
- B.1.3 每一循环的混凝土生产量应以配套主机的公称容量计算和测试。
- B.1.4 搅拌时间以该产品说明书标定的达到混凝土匀质性要求的最少时间。
- B.1.5 不加掺合料和外加剂,不进行干搅拌、无发货单打印。
- B.1.6 试验工况和试验用混凝土配制,按 GB/T 9142—2000 中 6.2.1 和 6.2.2 的规定。

B.2 理论生产率测试及计算

当周期式混凝土搅拌站(楼)在生产过程中,从开始卸料时起,经数次循环后,又开始卸料止,分别测出上料时间、搅拌时间和卸料时间,并计算出这一周期的间隔时间。理论生产率按公式(B.1)计算:

$$Q = \frac{3\,600W}{T_2} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

Q ——理论生产率的数值,单位为立方米每小时(m^3/h);

T_2 ——搅拌一罐次所需的平均时间的数值,单位为秒(s);

W ——配套主机的公称容量的数值,单位为立方米(m^3)。

注:卸料时间仅以配套主机的卸料时间为准,不按搅拌运输车进料时间计算。

附 录 C
(规范性附录)

混凝土搅拌站(楼)外观质量检查表

表 C.1 混凝土搅拌站(楼)外观质量评定表

序号	项目	检查要求及评定规则	附注
1	油漆	(1) 沾手性:手摸漆膜,不得沾手; (2) 干透性:姆指压漆膜,不应有凹陷或指印; (3) 不应有皱皮、脱皮、漏漆、流痕; (4) 气泡:在 1 m ² 内,直径 3 mm 以下的有 4~5 处,则为不合格; (5) 颜色一致; (6) 粘附力:用利刀将漆膜划“+”字缺口,漆膜不得脱落; (7) 弹性:用刮刀刮漆膜,刮屑卷曲者为合格;刮屑碎裂或整块粘连但不卷曲者为不合格; (8) 钢结构外表:油漆颜色鲜颖,不涂腻子	包括底、面漆
2	焊接件尺寸	(1) 结构尺寸的偏差应符合下列要求,单位为毫米: >1 000~2 000;±4; >4 000~8 000;±8; >12 000~16 000;±12。 (2) 结构件角度偏差($\Delta\alpha$),图样无规定时应符合下列要求,长度单位为毫米: 边长的尺寸 $a \leq 400$ 时; $\Delta\alpha = \pm 20'$,偏差值(mm/m)为±6; 边长的尺寸 $a > 400 \sim 1\ 000$ 时; $\Delta\alpha = \pm 15'$,偏差值(mm/m)为±4.5; 边长的尺寸 $a > 1\ 000$ 时; $\Delta\alpha = \pm 10'$,偏差值(mm/m)为±3。 (3) 直线度、平面度、平行度的偏差,图样未规定时应符合下列要求,单位为毫米: 尺寸范围:>1 000~2 000 时,其偏差为±4.5;>2 000~4 000 时,其偏差为±6; >4 000~8 000 时,其偏差为±8;>8 000~12 000 时,其偏差为±10; >12 000~16 000 时,其偏差为±12。 (4) 焊接质量要求: a. 一般件焊缝允许有 2~3 处漏焊,重要部件不得漏焊; b. 重要部位不得有裂纹; c. 在非重要部位允许有少量咬边、弧坑等缺陷; d. 承载部位不允许有烧穿、气孔和夹渣; e. 允许焊宽度不一致,宽窄之差单边不大于 3 mm; f. 飞渣:应除尽,在 10 cm×10 cm 面积内多于 3 点; g. 焊渣应除净	重要部件指储料仓的立柱、横梁与料仓壁的联结处 咬边深度 1 mm,宽度 1.5 mm 者进行统计, 直径大于 8 mm,深度大于 2 mm 者。 间断性焊缝除外 直径大于 1.5 mm 的飞渣进行统计。 焊渣面积大于 1 cm ² 者统计

表 C.1(续)

序号	项目	检查要求及评定规则	附注
3	外露表面	(1) 除锈处理:零件加工外露表面应做防锈处理; (2) 铸件表面:冒口突出 2 mm 以内,飞边毛刺低于 2 mm; 砂眼、气孔直径不大于 5 mm,不多于三处; (3) 气割边痕:气割边缘应圆滑平直,割痕在 1 mm 以内; (4) 锻件非加工表面飞边:不超过 2 处; (5) 润滑:抽查 3 处润滑点,不能有 1 处有润滑油外漏	
4	罩壳	(1) 不能漏装罩壳; (2) 明显锤痕每件不能超过 3 处以上; (3) 罩壳边无皱折; (4) 罩壳安装不得松动歪斜	锤痕直径 15 mm 以上统计。 不涂腻子
5	标牌	(1) 字迹应清晰,表面油漆擦净; (2) 无损伤(刻痕、脱胶、锤印); (3) 安装不得松动、歪斜	
注:混凝土搅拌楼(站)外观质量有 5 条(含 5 条)以上不合格者为不合格。			

附 录 D
(规范性附录)

可靠性试验的故障分类及危害度系数表

表 D.1 故障分类及危害度系数表

故障类别	故障名称	故障特征	故障模式	危害度系数, ϵ
0	致命故障	严重危及或导致人身伤亡, 重要部件报废, 造成经济损失在总造价的 1.5% 以上。	1. 搅拌罐滚道磨穿或断裂; 2. 强制式搅拌机搅拌轴严重弯曲, 不能工作; 3. 强制式搅拌机铲臂折断, 造成连锁反应, 或闷车后损坏电机或减速机; 4. 双卧轴式搅拌机同步装置打坏; 5. 配套主机主传动齿轮箱壳体开裂; 6. 电控系统失灵, 造成过载保护失效或控制系统安全电压保护失效, 严重漏电造成伤亡事故; 7. 水泥仓气路安全装置失灵, 造成水泥仓冲顶	∞
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, 需更换外部主要零件或拆开机体更换内部重要零件, 维修时间在 2 h 以上, 维修费用高。	1. 搅拌电动机烧坏; 2. 搅拌、提升机构的传动系统的齿轮轴、链轮、蜗轮任一零件的损坏; 3. 强制式搅拌机铲臂折断; 4. 配套主机轴承损坏, 引起密封失效; 5. 带式输送机电动滚筒烧坏; 6. 带式输送机皮带断裂, 脱扣; 7. 斗式提升机链条带脱齿或断裂; 8. 料斗提升机构钢丝绳断裂造成的料斗卡轨, 上料架的严重变形、损坏; 9. 悬臂拉铲绞车回转机构制动失灵, 拉铲止动鼓失效等造成机构严重损坏; 10. 噪声、粉尘浓度; 11. 计算机控制系统指令失灵, 动作紊乱, 需更换重要电子元件; 12. 电控系统主要功能、配比的更换、含水率的测定、计量精度, 达不到要求	3.0

表 D.1(续)

故障类别	故障名称	故障特征	故障模式	危害度系数, ϵ
2	一般故障	明显影响产品性能, 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 2 h 以内排除, 维修费用中等。	1. 电动机容量为搅拌主机电机容量 1/4 以下的电机的烧坏或更换; 2. 自落式搅拌主机支承轮的损坏与更换; 3. 除配套主机以外的其它机构, 轴承的烧损与更换; 4. 强制式搅拌机铲臂发生严重变形, 铲片或衬板的脱落碎裂; 5. 带式输送机、张紧装置, 防逆装置失灵, 皮带跑偏造成, 皮带、托辊的损坏, 皮带清扫装置的损坏; 6. 斗式提升机的链斗脱落或其他机构的不正常运转使送料不到位, 或使料流自落到底部, 引起链轮等严重磨损; 7. 螺旋输送机传动不平稳出现抖动, 或支承点磨损严重需更换; 8. 气缸、油水分离器失效; 9. 各种行程开关的失效造成其他机构的损坏; 10. 回转给料器被磨损或定位器失灵; 11. 气动安全阀启闭失灵造成管路破裂; 12. 水泥仓气路安全装置失灵; 13. 提升料斗脱轨坠落; 14. 机架或栏、护梯断裂	1.0
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排除, 维修费用低。	1. 配套主机润滑系统出现漏、堵或失灵现象; 2. 联轴器的零件更换; 3. 减速机地脚螺栓松动; 4. 带式输送机托辊卡死, 挠料裙边损坏; 5. 斗式提升机铲斗磨损, 更换; 6. 一般部位的轴承损坏; 7. 各种液压元件, 气动元件及轴承密封件的损坏; 8. 水称、添加剂及其管路的滴、漏, 或密封不严等故障; 9. 卸料机构、气缸、电动推杆失灵或局部损坏; 10. 各种行程开关的调整; 11. 各电器零件的脱焊和线路的折断	0.2

附 录 E
(资料性附录)

混凝土搅拌站(楼)试验记录表

表 E.1 试验样机主要技术参数表

试验样机型号 _____ 制造商 _____
 出厂编号 _____ 出厂日期 _____

项 目	单 位	数 值
型号	—	
生产率	m ³ /h	
配套主机公称容量	L	
骨料仓容积	m ³	
隔仓数目	个	
上料方式	—	
水泥仓总容量	t	
水泥仓数	个	
水泥种数	种	
外加剂种类	—	
外加剂箱容积	m ³	
称量范围	—	
骨料	kg	
水泥	kg	
水	kg	
添加剂	kg	
螺旋机生产能力	t/h	
同时可控螺旋机台数	—	
可配添加剂种类	—	
骨料最大粒径	mm	
输入功率	kW	
骨料提升电动机功率	kW	
搅拌机电动机功率	kW	
空压机电动机功率	kW	
螺旋输送机电动机功率	kW	
水泵电动机功率	kW	
卸料高度	m	
工作电压和频率	V、Hz	
装机容量	kW	
整机质量	kg	

表 E.2 偏载试验记录表

试验样机型号

制造商_____

产品编号

检测地点

环境温度

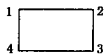
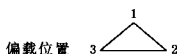
相对湿度

檢定分度值

检验秤最大量程

檢驗秤分度值

料斗称名称



单位为千克

位置	示值 I	附加小砝码 Δm	化整前误差 E	修正误差 E_c	允许误差 mpe
1					
2					
3					
4					

结论

检验员

审核员_____

表 E.3 称量试验记录表

试验样机型号

制造商

产品编号

检测地点

环境温度

相对湿度

檢定分度值

檢驗秤最大量程

检验秤分度值

单位为千克

[illegible]

结论

检验员_____

审核员_____

表 E.4 鉴别力试验记录表

试验样机型号 _____ 制造商 _____
 产品编号 _____ 检测地点 _____
 环境温度 _____ 相对湿度 _____
 检定分度值 _____ 检验秤最大量程 _____
 检验秤分度值 _____

单位为千克

砝码 m	示值 I_1	附加 1.4d 砝码后的示值 I_2	$I_2 - I_1$
min			
50%max			
max			

结论 _____

检验员 _____

审核员 _____

表 E.5 重复性试验记录表

试验样机型号 _____ 制造商 _____
 产品编号 _____ 检测地点 _____
 环境温度 _____ 相对湿度 _____
 检定分度值 _____ 检验秤最大量程 _____
 检验秤分度值 _____

单位为千克

砝码 m	示值 I	附加小砝码 Δm	化整前误差 E	修正误差 E_c	允许误差 mpe

结论 _____

检验员 _____

审核员 _____

表 E.6 最大安全负荷试验记录表

试验样机型号 _____ 制造商 _____
 产品编号 _____ 检测地点 _____
 环境温度 _____ 相对湿度 _____
 检定分度值 _____ 检验秤最大量程 _____
 检验秤分度值 _____

单位为千克

砝码 m	示值 I_1	附加 0.25max 后的 I_2	$I_2 - I_1$
max			

结论 _____

检验员 _____

审核员 _____

表 E.7 混凝土搅拌站(楼)外观质量检查记录表

试验样机型号 _____ 制造商 _____
 出厂编号 _____ 检查地点 _____
 检查日期 _____ 检查人员 _____

项 目		问题	结论
油漆	(1) 粘性; (2) 干透性; (3) 皱皮、脱皮、漏漆、流痕; (4) 气泡; (5) 颜色不一; (6) 粘附力; (7) 弹性; (8) 钢结构外表		
焊接件尺寸	(1) 结构尺寸的偏差; (2) 结构件角度偏差; (3) 直线度、平面度、平行度偏差; (4) 焊接质量: a) 漏焊; b) 裂纹; c) 咬边、弧坑; d) 烧穿、气孔和灰渣; e) 同一焊缝宽度不一致; f) 飞渣; g) 焊渣未除净		
外露表面	(1) 除锈处理; (2) 铸件质量; (3) 气割边痕; (4) 锻件飞边; (5) 注润滑油情况		
罩壳	(1) 漏装; (2) 锤痕; (3) 皱折; (4) 安装松动		
标牌	(1) 字迹不清或表面污损; (2) 刻痕、脱胶、锤印; (3) 安装松动、歪斜		
评价			

校核 _____

记录 _____

表 E.8 混凝土搅拌站(楼)试验前检查及空运转试验记录表

检查样机型号_____ 制造商_____

出厂编号_____ 检查地点_____

检查人员_____ 操作人员_____

主要检查内容	评 定
E.1 试验前的检查 E.1.1 检查各运动部件及主要拆装构件的紧固件。 E.1.2 检查各动力源、传动系统关系。 E.1.3 检查减速机及各运动副的润滑。 E.1.4 检查各配套设备的安装关系、运行路线。 E.1.5 检查电气系统接线。 E.1.6 检查称量装置的称量精度。 E.1.7 检查外观质量。	
E.2 空运转试验 E.2.1 接通电源后,首先开启空压机,使其达到额定压力,持续 15 min,并检查下列项目: a) 各配料、称量、卸料等部件的控制阀、气缸、管路等的密封; b) 当气压达到 0.7 MPa 时的安全阀、限压阀; c) 各气动元件(包括气缸、电磁阀、蝶阀等)工作情况。 E.2.2 各运动部件(包括上料、配料、搅拌、出料等机构)其运行情况;各行程开关、限位机构的设置及动作。 E.2.3 控制台上各按钮、按键的功能。 E.2.4 控制系统的手动、全自动程序的逻辑关系。	
E.3 混凝土搅拌站(楼)各机构的空运转试验 E.3.1 提升、上料机构的检验 E.3.1.1 料斗或上料机构。 E.3.1.1.1 料斗应运行平稳,在轨道接头处不应有明显的振动和卡轮现象,运行中滚轮不应偏行。 E.3.1.1.2 料斗在上升或下降的任意位置均能可靠的制动,并无异常声音。 E.3.1.1.3 料斗在上下极限位置时,行程开关的动作应灵活、可靠。 E.3.1.1.4 料斗门的启、闭灵活、到位。 E.3.1.1.5 在料斗内加相应的额定当量载荷,上升、下降 5 次。 E.3.1.1.6 在料斗内加 1/4 当量载荷的偏载,上下运行 5 次。 E.3.1.2 带式上料机或斗式提升机。 E.3.1.2.1 在空运转运行中,带式上料机和斗式提升机传动是否平稳、无异常。 E.3.1.2.2 与带式上料机或斗式提升机的联动机构是否灵活、可靠,并能在任意位置启动或停止。 E.3.2 搅拌系统的检验 E.3.2.1 减速机传动是否平衡、不应有异常声音,不应有渗、漏现象。 E.3.2.2 检查搅拌罐体内各铲片、衬板的位置是否正确,铲片和衬板的间隙是否达到要求。 E.3.2.3 卸料门启闭是否灵活、到位。 E.3.2.4 润滑油泵转向是否正确,能否向轴承供油润滑。 E.3.2.5 液压系统不应有渗漏现象。 E.3.3 螺旋输送机 E.3.3.1 检查水泥和掺合料的螺旋输送机的运转是否平稳。 E.3.3.2 螺旋输送机的首、尾部联结是否得当并符合要求,是否会影响物料的称量精度。 E.3.4 电器系统的检验 E.3.4.1 检查控制系统的运行逻辑关系。 E.3.4.2 各行程开关(包括提升机构、称量机构、主搅拌设备检修、联锁机构、卸料机构等)的安装位置是否准确,动作是否灵敏可靠。 E.3.4.3 总体布线是否安全、可靠、电线规格是否符合要求、长短合理、固定牢固、标识清晰。	

表 E.9 混凝土搅拌楼(站)制造和装配质量主要部件性能检测结果汇总表

试验机型号_____

制造商_____

出厂编号_____

序号	检测项目		规定要求	检测结果	结论
1	供料装置	带式输送机	传动平稳、运转灵活,制动可靠, 不逆转。无异常响声,不卡碰		
		斗式提升机			
		悬臂拉铲			
2	自落式搅拌筒		进出料口圈径向跳动不超过 进料口直径的1%		
3	强制式搅拌机叶片和衬板间隙		$\leq 5\text{ mm}$		
4	传动系统运转		运转灵活,无异常响声		
5	减速机温升		齿轮减速机 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 蜗轮减速机 $\leq 60^{\circ}\text{C}$		
6	开式齿轮副	沿齿高接触长度	$\geq 40\%$		
		沿齿宽接触长度	$\geq 50\%$		
7	链传动		链轮与链条不咬切,张紧轮调 节方便		
8	各种计量斗		进出料流畅,不积料,不溢料, 不漏料,不留料		
9	气路系统(液压系统)		安全阀、溢流阀可靠,不漏气, 不渗油		

校核_____

记录整理_____

表 E.10 工作周期、坍落度、残留率、理论生产率测试记录表

试验样机型号_____ 制造商_____

出厂编号_____ 试验地点_____

试验日期_____ 试验人员_____

公称容量_____		第一罐(次)	第二罐(次)	第三罐(次)
坍落度 mm	取样编号 1			
	取样编号 4			
	差值			
骨料	上料时间 s			
水泥				
周期式搅拌时间 s				
连续式接料时间 s				
周期式出料时间 s				
连续式时间间隔 s				
周期式工作周期 s				
连续式每次接料重量 kg				
混凝土残留率 %				
理论生产率 m ³ /h				

校核_____

记录_____

表 E.11 动态精度测试记录表

试验样机型号 _____ 制造商 _____
 产品编号 _____ 检测地点 _____
 环境温度 _____ 相对湿度 _____
 检定分度值 _____ 检定秤最大量程 _____
 检验秤分度值 _____ 物料名称 _____

单位为千克

序号	A 组定量		B 组定量		C 组定量	
	示值	校验秤示值	示值	校验秤示值	示值	校验秤示值
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
平均值	$I_A =$	$P_A =$	$I_B =$	$P_B =$	$I_C =$	$P_C =$
平均极差	$\Delta I_A =$		$\Delta I_B =$		$\Delta I_C =$	
误差 E_i^a	$E_A =$		$E_B =$		$E_C =$	
允许误差						
$^a \Delta I = P_i - I$ $E_i = \frac{P_i - I}{P_i} \times 100\%$ 式中： i——为校验秤示值中误差最大的一次。						

结论 _____

检验员 _____

审核员 _____

表 E. 12 混凝土匀质性测试记录表

试验机型型号 _____

制造商 _____

出厂编号 _____

试验地点 _____

试验日期 _____

试验人员 _____

搅拌时间 s									
坍落度 mm	设计值	10~30				30~50			
	实测值								
罐次									
试样编号									
含气量测定	混凝土试样质量 kg								
	压力表读数 MPa								
	混凝土含气量 L								
	空气容积 L								
不含空气的混凝土试样容积 L									
试样留在 5 mm 筛上的骨料	质量 kg								
	容积 L								
混凝土试样中的砂浆	质量 kg								
	容积 L								
混凝土拌合物中砂浆密度, M kg/L									
单位体积混凝土拌合物中 粗骨料质量, G kg/L									

表 E.13 整机能耗及主要机构功率测试记录表

试验样机型号 _____ 制造商 _____
 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 ³
搅拌功率	空运转				
	公称容量				
提升功率	空运转				
	公称容量				
螺旋输送机 功率	空运转				
	公称容量				
水泵功率	空运转				
	公称容量				
其他功率	空运转				
	公称容量				
总功率	空运转				
	公称容量				

注：公称容量时的搅拌功率，按功率曲线稳定时的平均值计。

校核 _____

记录 _____

表 E.14 超载能力测试记录表

试验样机型号 _____ 制造商 _____
 出厂编号 _____ 试验地点 _____
 试验日期 _____ 试验人员 _____

加载量 kg	粗骨料	
	砂	
	水泥	
	水	
坍落度 mm		
搅拌罐转速 (搅拌轴转速) 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		

校核 _____

记录 _____

表 E. 15 供水精度及供水能力测试记录表

试验样机型号 _____ 制造商 _____

出厂编号 _____ 试验地点 _____

试验日期 _____ 试验人员 _____

约定供水量 kg	实际供水量						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					平均值	结论		
	1	2	3						
供水时间 (搅拌时间 的 50%) s	供水量 kg					平均值	结论		
	1	2	3						

校核 _____

记录 _____

表 E.16 噪声测试记录表

试验样机型号 _____ 制造商 _____
 出厂编号 _____ 试验地点 _____
 天气气温 _____ 风向风速 _____
 试验日期 _____ 试验人员 _____
 本底噪声 _____ dB(A)

单位为分贝(A)

噪声类别	测量位置	噪声			
		测点 1	测点 2	测点 3	平均值
配套主机噪声	距基准表面(配套主机主体的外表面) 水平距离 1.5 m, 离地面高 1.5 m 处				
无控制室 操作者耳边 噪声	电控箱与配套主机安装成一体时, 测量 位置为离电控箱面板 1 m, 距操作者站立 平面高度 1.5 m 处				
	电控箱(柜)与配套主机分离时, 测量位 置为搅拌罐身中心面上, 离搅拌罐两侧 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				
控制室内噪声	操作者坐椅处, 高 1.6 m				
备 注					

校核 _____

记录 _____

表 E. 17 粉尘测试记录表

试验样机型号 _____

制造商 _____

出厂编号 _____

试验地点 _____

试验日期 _____

试验人员 _____

项次 \ 项目	m_1 mg	m_2 mg	V L/min	T min	结果
第一次					
第二次					
第三次					
平均					

记录 _____

校核 _____

表 E. 18 混凝土试块强度试验记录表

试验样机型号 _____

制造商 _____

出厂编号 _____

试验地点 _____

试验日期 _____

试验人员 _____

标号				结论
第一组 (kg/cm ²)				
第二组 (kg/cm ²)				
第三组 (kg/cm ²)				

记录 _____

校核 _____

表 E.22 混凝土搅拌站(楼)可靠性试验汇总表

样机型号 _____

制造商 _____

项目		搅拌系统			供料供水系统			计量系统			电气系统		
故障序号		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
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	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 (规定 ≥ 100 h)												
	平均无故障工作时间 h (规定 ≥ 200 h)												
	可靠度 % (规定 $\geq 85\%$)												
结论													

校核 _____

记录 _____

表 E.23 混凝土搅拌站(楼)技术性能检测结果汇总表

试验任务来源、目的_____

试验依据_____

试验地点_____

试验时间_____

试验样机型号_____

制造商_____

出厂编号_____

序号	检测项目		规定要求	检测结果	结论
1	生产能力 m^3/h				
2	达到匀质性要求的搅拌时间 s				
3	生产 1 m^3 混凝土的能耗 $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$				
4	相邻两罐次混凝土坍落度差值 mm				
5	配料精度 %	骨料			
		水泥			
		粉煤灰			
		供水误差			
		供水量变动误差			
		添加剂			
6	粉尘浓度 mg/m^3				
7	噪声 dB(A)	机内			
		机外			
8	超载 10% 的搅拌能力				
9	外观质量				
10	可靠性试验	首次故障前工作时间 h			
		平均无故障工作时间 h			
		可靠度 %			
11	结论和建议				

负责人_____

参加试验人员_____

记 录_____

附 录 F
(资料性附录)

混凝土搅拌站(楼)抽样记录表

表 F.1 混凝土搅拌站(楼)抽样封存记录表

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) _____

参 考 文 献

- [1] CPMB 美国混凝土工厂行业标准
 - [2] ANAI/ACI304R-89 美国混凝土协会 304 委员会标准
 - [3] DIN 1045 德国混凝土标准
 - [4] JIS A8602 日本倾翻式搅拌机
 - [5] JIS A8063 日本强制式搅拌机
 - [6] JIS A5308 日本预拌混凝土
-