

ICS 27.140

F 29

备案号: 15347-2005

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 945 — 2005

代替 SD 197~198 — 1986

周期式混凝土搅拌楼

Periodical concrete mixing plant

2005-02-14 发布

2005-06-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 分类与型号.....	2
5 技术要求.....	3
6 检验规则.....	8
7 试验方法.....	9
8 标志、包装、储运.....	9

前 言

本标准是根据原国家经济贸易委员会《关于下达 2000 年度电力行业标准制、修订计划项目的通知》电力〔2000〕70 号文的要求，由国家电力公司水电施工设备质量检验测试中心负责并组织对 SD 197—1986《周期式自动化混凝土搅拌楼型式与参数系列》和 SD 198—1986《周期式自动化混凝土搅拌楼技术条件》两个标准进行修订的，修订后的标准名称改为《周期式混凝土搅拌楼》。

本标准对 SD 197~198—1986 的适用范围、技术要求、标志、包装、储运等均作了较大的修改；增加了对安装、试验方法的规定。

本标准实施后代替 SD 197~198—1986。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由国家电力公司水电施工设备质量检验测试中心归口并负责解释。

本标准起草单位：国电机械设计研究所、国家电力公司水电施工设备质量检验测试中心。

本标准主要起草人：杨性常、成国磐、张红兵、范炜、胡军。

周期式混凝土搅拌楼

1 范围

本标准规定了周期式混凝土搅拌楼的分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、储运的要求。

本标准适用于生产率为 $30\text{m}^3/\text{h}$ (包含) 以上, 生产水工混凝土、商品混凝土、温控混凝土和碾压混凝土的周期式混凝土搅拌楼以及船载混凝土搅拌楼。

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的条款。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。

- GBJ 10 混凝土结构设计规范
- GB 150 钢制压力容器
- GB 191 包装储运图示标志
- GB 7251 低压成套开关设备
- GB 7935 液压元件通用技术条件
- GB/T 9142 混凝土搅拌机
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14249.2 电子衡通用技术条件
- GB 14902 预拌混凝土
- GB/T 16471 运输包装件尺寸界限
- GB 50009 建筑结构荷载规范
- GB 50017 钢结构设计规范
- GB 50077 钢筋混凝土筒仓设计规范
- GB 50205 钢结构工程施工质量验收规范
- DL/T 5144 水工混凝土施工规范
- JB/T 5000.13 包装通用技术条件
- JGJ 3 钢筋混凝土高层建筑结构与施工规程
- JGJ/T 16 民用建筑电气设计规范

3 术语和定义

下列术语适用于本标准。

3.1

混凝土搅拌楼 concrete mixing plant

由供料、储料、配料、搅拌、出料、控制系统及支承结构部件组成, 用于生产混凝土的成套设备。

3.2

标准工况 standed working condition

符合设计要求的正常工作状况。标准工况应满足下列条件:

- a) 混凝土各组成材料供给充分, 成品混凝土出料及时, 混凝土搅拌楼连续运转;

- b) 混凝土配合比不变;
- c) 骨料级配数为混凝土搅拌楼的设计最高级配数;
- d) 混凝土坍落度不小于 30mm (强制式搅拌机) 和 50mm (自落式搅拌机);
- e) 每一罐次搅拌的混凝土量 (以捣实后体积计) 应为单台搅拌机的公称出料容积;
- f) 不加掺合料和添加剂, 不进行干搅拌;
- g) 根据设计要求确定是否加冰。

3.3

额定生产率 rated capacity

在 3.2 规定的标准工况下, 混凝土搅拌楼每小时生产出的均质合格混凝土量 (以捣实后体积计, 单位 m^3/h)。

3.4

骨料 aggregate

细骨料: 细砂 (S2) 2.5mm 以下, 粗砂 (S1) 粒径 2.5mm~5mm, 细 (小) 石 (G4) 5mm~20mm, 中石 (G3) 20mm~40mm; 粗骨料: 大石 (G2) 40mm~80mm, 特大石 (G1) 80mm~150mm。

3.5

粉料 powdery material

水泥和掺合料 (包括粉煤灰、矿粉等)。

3.6

动态称量精度 dynamic weighing precision

在称满量程的 1/3 到满量程的称量范围内, 配料称量结果值与给定值的相对偏差。

3.7

称量精度 weighing precision

指秤的静态精度, 也就是传感器精度, 以检验砝码的质量值与显示称量值的差值对最大称量值之商的百分值。

4 分类与型号

4.1 分类

混凝土搅拌楼按混凝土出料方式, 分为连续出料的连续式混凝土搅拌楼和周期循环出料的周期式混凝土搅拌楼。本标准所指的混凝土搅拌楼仅指周期式混凝土搅拌楼。

混凝土搅拌楼按照混凝土生产工艺流程布置型式的需要, 骨料被提升的次数, 分为单阶式和双阶式。骨料仅提升一次者称为单阶式混凝土搅拌楼 (见图 1); 骨料需提升两次或两次以上者称为双阶式混凝土搅拌楼 (见图 2)。

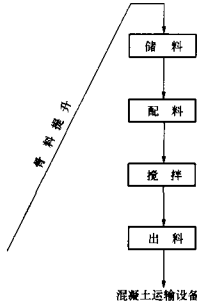


图 1 单阶式混凝土搅拌楼骨料流程图

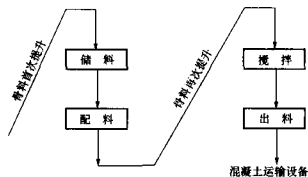


图 2 双阶式混凝土搅拌楼骨料流程图

4.2 型号

4.2.1 型号组成

混凝土搅拌楼型号由混凝土生产工艺流程布置型式代号、主机代号、主参数和变型（或更新）代号等组成：

123—45678

其含义详见表 1。

表 1 混凝土搅拌楼型号

序 号	代 号	含 义	
1	H	混凝土	
2	L	搅拌楼	
	Z	搅拌站	
	Y	移动式搅拌站	
3	数字	额定生产率（单位 m^3/h ）	
4	数字	主机装机台数（单台省略）	
5	F	主机代号	双锥倾翻自落式
	Z		反转出料自落式
	S		双卧轴强制式
	D		单卧轴强制式
	X		立轴行星式
6	数字	主机规格（搅拌机的公称出料容积，单位 L）	
7	无	基本型，不标代号	
	L	可生产预冷混凝土	
	R	可生产预热混凝土	
8	字母	原型不标代号；A 为第一次更新；B 为第二次更新； C 为第三次更新；依此类推。 不使用 I、L、O、R、X	

4.2.2 型号示例

HZ75-1S1500 表示主机为一台 JS1500 双卧轴强制式搅拌机，理论生产率为 $75\text{m}^3/\text{h}$ 的混凝土搅拌站；

HL120-3F1500 表示主机为三台 JF1500 双锥倾翻自落式搅拌机，理论生产率为 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的混凝土搅拌楼；

HL240-4F3000LC 表示主机为四台 JF3000 双锥倾翻自落式搅拌机，理论生产率为 $240\text{m}^3/\text{h}$ ，第三次变型的预冷混凝土搅拌楼。

4.3 主参数

额定生产率定义为混凝土搅拌楼的主参数。

主参数（ m^3/h ）优选系列为：30、45、50、60、75、90、120、150、180、240、360、480。

5 技术要求

5.1 混凝土搅拌楼生产的混凝土质量

5.1.1 普通混凝土应符合 GB 14902 的规定。

5.1.2 水工混凝土应符合 DL/T 5144 的规定，并宜多用掺合料而节省水泥，宜以 90d 或 180d 后期强度指标来衡量。

5.2 供料系统

5.2.1 骨料供给

5.2.1.1 骨料供给必须满足混凝土搅拌楼额定生产率的小时用量要求。

5.2.1.2 胶带输送机供料时，由一条供料线同时输送不同粒径的骨料分级上料时，其输送能力不小于骨料小时用量的 1.5 倍；若混合上料，则不小于 1.25 倍；若单独分别输送，则不小于 1.2 倍。

5.2.1.3 胶带机最大倾角宜不大于 18° ，分料采用回转漏斗或其他有效方式，并有可靠的定位装置和联锁控制。

5.2.1.4 供料的机械设备，应具有满载启动的能力，有停电自锁或逆止制动装置。

5.2.2 粉料供给

5.2.2.1 斗式提升机供料时，水泥和掺合料应用两套设备分别供料，额定能力应不小于各自的小时用料 2 倍。

5.2.2.2 气力输送供料时，最大高度宜不大于 20m。当最大高度大于 20m 时，宜配备专用空压机输送或助送。储料仓应安装安全阀，以控制仓内压力不大于 4900Pa。

5.2.3 供水系统

5.2.3.1 由用户水厂按中国国家水质控制标准的要求提供生产和生活用水。水压不大于 350kPa，但应满足混凝土搅拌楼顶层防火的要求，流量应满足搅拌楼连续配料要求。

5.2.3.2 在寒冷地区工作时，宜根据需要增设加热设施及水温控制装置。

5.2.3.3 在炎热地区工作时，宜按混凝土出料温度的要求，配置冷水、片冰或风冷降温的制冷系统及测温装置。

5.2.4 外加剂供应系统

5.2.4.1 当外加剂为粉剂时，应在储液池或储液箱内先行液化。

5.2.4.2 外加剂供液设备应具有耐腐蚀性能，输送泵的额定流量应不小于液剂小时用量 1.5 倍，多余溶液应回流储液池（罐）。

5.2.4.3 储液池（罐）应有搅拌、池底吹气或溶液回流等防沉淀设施。

5.2.5 储料仓

5.2.5.1 骨料仓

5.2.5.1.1 混凝土搅拌楼骨料仓的有效容积（ m^3 ）指能自由排放骨料的容积，其容量不小于骨料的小时用量。有温控要求时，应按热交换面积和料流时间确定每种骨料的料仓容积。

5.2.5.1.2 骨料粒径大于 80mm 的料仓，需安装缓降器或其他防止骨料粉碎的设施。

5.2.5.1.3 混凝土搅拌楼骨料仓可配置料位指示装置，胶带输送机供料回转漏斗分料的混凝土搅拌站骨料仓可配置监控摄像头。

5.2.5.1.4 装载机供料的混凝土搅拌站骨料仓，受料口的宽度不小于装载机斗宽的 1.2 倍。

5.2.5.1.5 骨料仓出口处出料应顺畅，锥体部分应抗磨损。

5.2.5.2 粉料仓

5.2.5.2.1 混凝土搅拌楼顶粉料仓的有效容积（ m^3 ）不小于该种粉料的 1.5h 用量，气力输送供料时，料仓容积应适当增加。

5.2.5.2.2 船载混凝土搅拌楼筒仓储料容积应满足一次出航用量的要求，筒仓壁应加纵环筋，各筒仓应互相联结在一起，满仓时允许 $\pm 5^\circ$ 偏摆。各筒仓用料应均衡。

5.2.5.2.3 仓顶应有足够面积的透气和收尘装置，对于气力输送供料应安装压力安全装置。

5.2.5.2.4 仓体不渗水，无泄漏。与有预冷要求的骨料仓相联时，应隔断冷桥，充分隔热。

5.2.5.2.5 锥体角度不应小于 55° ，并且配备破拱装置。

5.2.5.2.6 粉料仓内根据用户要求可设置料位指示装置。

5.2.5.3 储液池（罐）

供给配料用的储液（水和外加剂）罐的有效容积（ m^3 ），对应于水工混凝土搅拌楼不小于4罐次搅拌混凝土的用量，商品混凝土搅拌楼不小于8罐次用量，地面储液池容量不小于一个工作台班的用量要求。

5.2.5.4 储冰仓

楼内储冰仓的有效容积（ m^3 ）不小于4罐次搅拌混凝土的用冰量要求。冰仓外围应有隔热层，仓内应设有防止片冰冻结及料位监控装置。

5.3 配料系统

混凝土各组成材料宜按质量计量，单位为kg，水和外加剂若采用体积计量时，应折算成质量给定、指示和报表。配料方式一般为单独配料，各种粒径的骨料可以叠加累计配料，各种粉料之间可以叠加累计配料，但骨料、粉料和液料之间不应相互叠加累计配料。

5.3.1 给料设备

5.3.1.1 各种给料设备动作或运转应灵活、平稳，不应有卡涩和漏料现象，并应有粗精称配料功能。搅拌楼内给料器上方应设检修闸门，闸门关闭时不应漏料。

5.3.1.2 弧门给料器开关动作时间不宜超过0.5s，粗骨料弧门给料器应有缓冲摆锤。

5.3.1.3 粉料配料螺旋机应能频繁启动和点动，输送能力应不小于在指定的称量时间内能输送到该称的最大称量值的量。螺旋机长度大于6.5m时，应增设中间支承。

5.3.1.4 给水蝶阀和外加剂球阀的流量应满足液料称量时间的要求。外加剂球阀应具有耐腐蚀性能。

5.3.2 秤

5.3.2.1 秤准确度（静态精度）：骨料秤用5级砝码检验，误差值不大于0.25%；粉料和液料秤用4级砝码检验，误差值不大于0.2%。

5.3.2.2 称量精度（动态精度）：秤在三分之一至满量程时，骨料秤最大允许误差 $\pm 2.0\%$ ，粉料、液料和片冰秤最大允许误差 $\pm 1.0\%$ 。每把秤的称量精度用连续配料十次测得的相对偏差的均方根值来进行衡量。

5.3.2.3 拉式传感器的悬挂装置应使传感器仅受轴向力，上下两个叉形接头要错位 90° ，拉杆偏摆角不应大于 3° 。压式传感器的承压点不许有卡死现象。传感器应具有防潮功能，或采用防潮措施，其支承装置应为无振动的刚性体。

5.3.2.4 船载混凝土搅拌楼秤斗应设防晃措施。

5.3.2.5 骨料秤秤斗容积宜按该秤的最大称量值折算成相应体积的1.2倍取用（骨料密度取 $1500\text{kg}/\text{m}^3$ ）。秤斗的易磨损部位应衬耐磨衬板，卸料口卸料应顺畅彻底。

5.3.2.6 粉料秤秤斗容积宜按该秤的最大称量值折算成相应的体积加 0.1m^3 （水泥密度取 $1300\text{kg}/\text{m}^3$ ，掺合料密度取 $800\text{kg}/\text{m}^3$ ）。秤斗与给料、卸料接口处应松弛软接且不漏灰（或水），秤斗上表面应开排气孔，并安装防水透气罩。卸料口锥面角度不应小于 60° 。

5.3.2.7 液料秤秤斗容积应不小于按该秤的最大称量值计算成相应的体积，液料在指定的卸料时间内应能排空。

5.3.2.8 片冰秤秤斗应有防止片冰结拱设施，保证排冰顺畅。

5.3.2.9 皮带秤应能满载启动而不打滑。

5.3.3 卸料及搅拌机喂料设备

5.3.3.1 水泥和掺合料卸料时，应由合料器将各种粉料合在一起，合料器溜料斜边角不应小于 60° 。

5.3.3.2 骨料卸到集中料斗，易磨损部位应衬设抗磨衬板和螺纹衬筋，粉料经过集中料斗时必须分隔出独立的溜料管。

5.3.3.3 翻板门应翻动灵活，无窜料，不漏灰；粉料翻板门卸料溜管空间角不应小于 60° ，骨料翻板门

卸料溜管空间角不应小于 55° 。

5.3.3.4 回转喂料器应回转灵活，定位准确，并应与各种卸料门阀联锁；安装时，与搅拌机对接口处的耐磨橡胶圈应压紧密封，磨损后应能补给调节。

5.3.3.5 由提升斗喂料的混凝土搅拌站的骨料提升装置，导轨在平面内和平面外应有足够的刚度，提升斗满料时应能在任意位置停留和启动。

5.4 搅拌机及混凝土出料设备

5.4.1 搅拌机

搅拌机应符合 GB/T 9142 的技术要求。

5.4.2 混凝土出料设备

5.4.2.1 水工混凝土搅拌楼的混凝土出料斗容积不宜小于主机组一循环次拌制出松散混凝土的容积；出料斗应设卸料弧门，弧门关闭时，不应漏浆。卸料弧门应设有应急开启机构，在发生意外事故时卸出斗内的混凝土。

5.4.2.2 商品混凝土搅拌楼的混凝土出料斗可不设卸料弧门，但要有卸料接管。

5.4.2.3 出料斗应衬设耐磨衬板。

5.4.2.4 水工和普通混凝土出料斗斜边角不应小于 55° ，干性和高强度混凝土出料斗斜边角不应小于 65° 。必要时，应安装振动电动机。

5.4.2.5 出料斗与出料地面的距离宜取 3.9m；对于运输斗运输，出料斗与运输斗之间净空尺寸不应小于 0.15m。

5.5 支承结构

5.5.1 钢结构应按 GB 50017 进行设计，钢筋混凝土结构应按 GBJ 10 和 JGJ 3 进行设计。

5.5.2 荷载应按 GB 50009 的规定采用，料仓荷载计算参照 GB 50077，骨料密度宜取 1500kg/m^3 ，水泥密度宜取 1300kg/m^3 ，掺合料密度宜取 800kg/m^3 。

5.5.3 混凝土搅拌楼可不考虑地震荷载，但在抗震设防烈度为 6 度~9 度地区工作时，宜按丙类建筑和本地区设防烈度进行设计和采取相应的抗震措施。

5.5.4 钢结构制作和安装应符合施工图设计的要求，重要构件应在工厂内进行预拼装，并应符合 GB 50205 的规定。

5.5.5 要求可拆迁的混凝土搅拌楼，钢结构各运输单元划分要合理：分切点应尽可能分在受力或变形较小处；单元自身要有足够的刚度；尺寸应符合 GB/T 16471 的规定。

5.5.6 永久性混凝土搅拌楼，超运输尺寸的大件单元可根据需要现场制作。

5.5.7 混凝土搅拌楼需要保温、隔热或隔音时，所采用的材料应具有良好的阻热性能。

5.5.8 进料机械的桥架应有建筑起拱，其拱度值为不小于 $L/1000$ ，并设单边人行道。

5.6 电气系统

搅拌楼电气系统包括本楼的所有相关设备动力配电、控制、照明等电气设备。设备除应符合 JGJ/T 16 的有关规定外，还应满足搅拌楼生产工艺要求。

5.6.1 供电要求

按设计的电负荷要求，提供中性点直接接地的三相四线制、220V/380V（误差为 $\pm 5\%$ ， -10% ）、50Hz 交流电源至搅拌楼总电源开关柜。搅拌楼供电电源应由专用电缆引入，微机控制回路宜由一路独立电源供电。

5.6.2 控制系统

5.6.2.1 控制系统应可靠，准确，宜采用成熟的先进技术。

5.6.2.2 配料、卸料、搅拌、出料宜采用微机控制，或由智能仪表构成配料秤。

5.6.2.3 进料可利用微机或独立设继电-机械控制或无触点逻辑控制。

5.6.2.4 机械设备运行的重要限位点，应采用双保护方式，各保护元件宜采用不同类型形式的元件。

- 5.6.2.5 进料、出料观察可使用工业电视监视设备。
- 5.6.2.6 生产工艺的全过程，采用微机可分切换画面动态显示。
- 5.6.2.7 检修时应配备相应的安全保护措施。
- 5.6.3 微机控制系统
 - 5.6.3.1 微机控制系统包括工业控制计算机、彩色显示器、打印机、输入输出板卡（模拟量输入卡和开关量输入输出卡）、接线端子板、信号调理板及净化电源（UPS）等。
 - 5.6.3.2 微机秤的精度和配料偏差应达到 5.3.2 的规定。
 - 5.6.3.3 微机控制软件应运行在中文操作平台下，并具有相应的管理功能，是控制和管理的一体化软件。
 - 5.6.3.4 软件应支持多用户，每个用户可存储一定数量的配合比，能随意修改和调用。
 - 5.6.3.5 实际生产运行时，按用户设定的配合比和配料次数实现自动连续配料。有关的配比设定值、实际称量值、配料偏差、供需量、即时生产量等数据应在显示器上动态显示，同时有配料过程的动态模拟显示和整个系统运行状态显示。配料过程中自动生产数据的存储和统计。
 - 5.6.3.6 称量时，欠秤应能自动点动，卸料时，实现按次序卸料，超秤应能自动扣秤。
 - 5.6.3.7 所有生产数据应存储在微机内以便能随时查阅和打印。
 - 5.6.3.8 对于有砂含水率测定仪时，应能自动计算，实现砂和水用量的增减自动调节。
 - 5.6.3.9 秤斗的皮重去除用键盘进行操作。
 - 5.6.3.10 必要时，同一把秤可实现多种料的叠加称量配料。
 - 5.6.3.11 应有各种手动干预功能。
- 5.6.4 称量检测元件
 - 5.6.4.1 称量检测元件应采用称重传感器。
 - 5.6.4.2 传感器信号的传输应采用屏蔽电缆，屏蔽电缆接头连接需采用防潮插头插座或防潮连接措施。
 - 5.6.4.3 传感器信号的传输距离过长时，宜考虑现场设置变送器。
 - 5.6.4.4 传感器现场安装时，需用截面积不小于 10mm^2 软铜线进行电气短接。
- 5.6.5 搅拌楼宜根据分层设置配供电、控制柜（箱），搅拌站宜分系统功能设置供电、控制柜（箱），各种保护应符合 JGJ/T 16 的要求。
- 5.6.6 配电柜（箱）和控制台（柜）及相关电气之器件的选择应符合 GB 7251 的规定。
- 5.6.7 楼内布线宜选用护套电缆，集中区域布线应采用电缆桥架，零星布线应采用防护管，通道和可能碾压处必须采用金属防护管；各用电设备、器件不能直接联结的应采用接线盒分线。
- 5.6.8 集中控制室应配置冷、暖空调，地面宜为活动地板；应有良好的工作环境。
- 5.6.9 照明灯具应根据所处工作环境，分别采用防护类型的防护灯具，楼内应分层设置照明配电箱。
- 5.6.10 在湿热地区使用时，电气元件应按热带电工产品通用技术条件和热带低压电器的规定选择。
- 5.6.11 防雷和接地应符合 JGJ/T 16 的要求；用户应设置搅拌楼专用接地网，并与楼体有可靠电气连接，接地电阻不大于 10Ω 。当采用微机控制时，应另设一独立接地网供微机系统使用，接地电阻不大于 4Ω ，两接地网之间相距 10m 以上。在经用户所在地当地供电部门同意后，搅拌楼可不装设避雷针。零线的重复接地和防雷接地，可共用一个接地网，但不能和微机接地网有电气连接。
- 5.7 压缩空气系统
 - 5.7.1 供气气压 0.7MPa ，正常工作气压为 $0.5\text{MPa}\sim 0.65\text{MPa}$ ，气路压力损耗不应大于 0.1MPa ，供气量应满足混凝土搅拌楼最大耗气量要求。
 - 5.7.2 来自空压机的压缩空气要经过储气罐稳压和冷却，储气罐应符合 GB 150 的规定，其容量不宜小于混凝土搅拌楼每分钟最大耗气量的 20% 用气量的要求。
 - 5.7.3 主气路必须加接安全阀和压力表，安全阀开启压力宜为 0.8MPa 。
 - 5.7.4 每组气动元件应配置油水分离器和油雾器。
 - 5.7.5 电磁气阀动作应灵敏、可靠、切换时间不超过 0.1s ；在 0.7MPa 气压下工作时，不允许漏气，且

寿命不小于 10 万次。

5.7.6 气管路布置和连接要合理，便于检修和更换管路上的各元件。

5.8 液压系统

5.8.1 液压元件应符合 GB 7935 的规定。

5.8.2 液压系统主管路应旁接安全溢流回路，安全阀开启压力宜为 1.1 倍系统最大工作压力。油液进入工作元件前，应有过滤装置进行过滤。

5.8.3 系统安装后，以 1.5 倍的系统最大工作压力进行试验，历时 5min 无泄漏现象；液压油缸在负载作用下，内泄漏使活塞的移动量不应大于 1.5mm/h。

5.9 润滑系统

机械设备的运动部件，均应有良好的润滑系统。出厂前试验时以及搅拌机安装完毕后，各润滑点均应按使用说明书的要求加注规定的润滑剂。

5.10 除尘装置及粉尘控制

5.10.1 控制室内的空气含尘量不应大于 $4.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5.10.2 封闭式搅拌机尘源处应设吸尘系统，并对灰尘进行回收。需要人员经常监视或操作的场所，空气含尘量不应大于 $6\text{mg}/\text{m}^3$ 。

5.11 安全与环保

5.11.1 机械设备的转动部件周围、梯道两侧、平台周边及缺口、料仓进料口等有可能造成人身伤害的部位，应设置安全防护措施。设备维修和保养时，确保工作人员安全，电控系统必须设置机电联锁和信号装置。

5.11.2 胶带输送机、骨料提升斗应设置防砂石坠落的防护挡板。

5.11.3 进料、配料、搅拌各层和控制室应配挂灭火器。

5.11.4 粉尘控制应满足 5.10 的规定。

5.11.5 控制室内噪声不应超过 72dB (A)。

5.12 质量保证

在正常工况与正常使用情况下，搅拌楼的平均无故障的时间应不小于 95%。

6 检验规则

6.1 出厂检验

搅拌楼出厂前须经技术质量部门对以下各项进行检验并记录：

- a) 主要原材料和锻件质保单；
- b) 主要构件的焊缝合格证和焊缝检验单；
- c) 关键零部件的热处理和加工精度检验单；
- d) 主要部件的组装检验单；
- e) 出厂的试验单；
- f) 出具产品质量合格证书；
- g) 采购件的验证单（包括型号规格、验证文件和结论）。

6.2 型式试验

6.2.1 搅拌楼出现以下情况之一者，应由国家技术监督（或行业主管）部门认定的质量检测中心参与进行型式试验：

- a) 新研制产品；
- b) 修改设计，引起主要性能和参数变化。

6.2.2 型式试验可在制造厂或使用现场进行。

6.2.3 必要时应进行应力试验，对搅拌楼的自重和负载应力进行检测。

7 试验方法

7.1 空载运转试验

7.1.1 搅拌楼所有机电设备安装完毕后，经检查确认无误，方可接通电源，开启空压机，使气压达到 0.7MPa，持续运转时间不宜小于 15min，气管路及其元件不应漏气，安全阀和减压阀的工作应正常、可靠。气缸进行单独动作，无卡滞现象。

7.1.2 各电动部件应逐一启动，检查是否正常，并注意电动机的转动方向须正确。

7.1.3 搅拌楼空载连续运转 30 个循环，检查气动和电动部件的工作是否正常以及行程开关定位是否可靠。

7.1.4 每台秤均按 GB/T 14249.2 规定的试验方法进行试验。

7.2 标准工况的额定生产率测试

在 3.2 条规定的标准工况下，以搅拌机组中任一指定搅拌机为时间基准，从该台搅拌机开始卸料时起，经过若干次循环，至该台搅拌机又将开始卸料时止，历时 T (min) 搅拌楼生产出的均质合格混凝土量（以捣实后体积计）为 Q (m^3)，则搅拌楼的额定生产率 W (m^3/h) 为：

$$W = 60/T \times Q$$

测定时间 T 一般应使搅拌机组循环次数不小于 3 次。

7.3 负载运转试验

负载运转试验一般应按第 5 章规定的各项技术要求进行。

7.4 混凝土质量测试

混凝土质量测试按照 5.1 的规定。

7.5 环境粉尘和噪声测试

环境粉尘应符合 5.10 的规定，噪声应符合 5.11 的规定。

8 标志、包装、储运

8.1 标志

8.1.1 标牌

应在搅拌楼明显位置处设置产品标牌，其型式和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定，基本内容按以下条目详述：

- a) 名称、型号、商标；
- b) 额定生产率；
- c) 主机装机台数及其公称出料容积；
- d) 总功率；
- e) 自重；
- f) 外形尺寸；
- g) 制造日期；
- h) 出厂编号；
- i) 制造厂家名称。

8.1.2 标记

所有零部件均应在明显位置处打印标记，钢结构件每处连接点应打印各种标记以示区分。包装件标记应符合 GB 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 产品包装应符合 JB/T 5000.13 的规定。

8.2.2 结构件捆扎应牢固，零部件加工面应有保护措施，仪表、仪器、电器元件等应防震、防潮、防雷

击，气动元件内腔应密封。

8.2.3 包装件的单件重量和外形尺寸应符合海、陆、空运输的有关规定。

8.2.4 特殊情况可根据收货人提供运行线路的有关资料，进行调整。

8.2.5 产品包装箱内应提供下列技术文件：

- a) 产品合格证书；
- b) 产品使用说明书；
- c) 产品总图和安装示意图；
- d) 易损件加工图；
- e) 随机工具和备件清单；
- f) 零部件装箱清单。

8.3 储运

运输时，搅拌楼各运输单元应平整放置并固定牢靠，防止冲击引起构件和设备的变形和损坏，需要防潮的单元应有防雨措施。装卸时，应严格遵循有关规定或专业技术人员的指导进行操作。储存时，大型构件可露天搁置，小件机械设备和电器元件应存入仓库。
