

ICS 91.220
P 98

SL

中华人民共和国水利行业标准

SL 541—2011

水利水电建设用混凝土搅拌机

Concrete mixers for building water conservancy
and hydropower project

2011-06-01 发布

2011-09-01 实施

中华人民共和国水利部 发布

https://www.sljzjxx.com
水利造价信息网

中华人民共和国水利部
关于批准发布水利行业标准的公告

2011年第29号

中华人民共和国水利部批准《水利水电建设用门座起重机》(SL 542—2011)等两项标准为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水利水电建设用门座起重机	SL 542—2011		2011.6.1	2011.9.1
2	水利水电建设用混凝土搅拌机	SL 541—2011		2011.6.1	2011.9.1

二〇一一年六月一日

目 次

前言	4
1 范围	5
2 规范性引用文件	5
3 术语和定义	5
4 分类	7
4.1 搅拌机分类与代号	7
4.2 搅拌机主参数系列	8
4.3 搅拌机型号	8
4.4 基本参数	8
5 技术要求	9
6 试验方法与检验规则	11
7 标志、包装、运输与储存	12
8 保修期	12

前 言

为适应水利水电工程混凝土快速施工的要求，规范水利水电建设用混凝土搅拌机的设计、制造、选型、检验、运输等方面的技术要求与技术保证，按照《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》(GB/T 1.1—2009)的规定，特制定本标准。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部。

本标准主持机构：水利部综合事业局。

本标准解释单位：水利部产品质量标准研究所。

本标准主编单位：水利部产品质量标准研究所、杭州江河机电装备工程有限公司。

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社。

本标准主要起草人：徐晓立、蒋超、方勇、冯新红、陆学富、张俊、何新初、方毅、曹玉芬、俞勤泰、王新民。

本标准审查会议技术负责人：龙慧文。

本标准体例格式审查人：王艺。

<https://www.slzjxx.com/>
水利造价信息网

水利水电建设用混凝土搅拌机

1 范围

本标准规定了水利水电建设用混凝土搅拌机（以下简称搅拌机）的分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、储存及保修期。

本标准适用于与大中型水工混凝土搅拌楼（站）配套的、公称容量为 **1000~9000L** 的周期式搅拌机和单台生产能力在 **600m³/h** 以下的连续式搅拌机。公称容量小于 **1000L** 的周期式搅拌机可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

- GB 3096—2008 声环境质量标准
- GB 5226.1—2008 机械安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 7932—2003 气动系统通用技术条件
- GB/T 7935—2005 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 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 50164 混凝土质量控制标准
- SL 242—2009 周期式混凝土搅拌楼（站）
- SL 352—2006 水工混凝土试验规程
- DL/T 5112—2009 水工碾压混凝土施工规范
- DL/T 5144 水工混凝土施工规范
- JB/T 6996—2007 重型机械液压系统 通用技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

水利水电建设用混凝土搅拌机 **concrete mixers for building water conservancy and hydropower project**

与大中型水工混凝土搅拌楼（站）配套的，主要用于搅拌大骨料、高密度的水工混凝土（包括碾压混凝土），同时也能正常搅拌建筑工程用混凝土的搅拌机。

3.2

标定试验工况 **standardized test condition**

搅拌机满足下列规定的生产工况定义为标定试验工况：

- a) 计量后的混凝土各组成材料能及时、完全、准确进入搅拌机内，搅拌连续、顺利、均匀，成品混凝土出料及时、畅通；
- b) 生产出的混凝土各组成材料应符合 **DL/T 5112—2009** 和 **DL/T 5144** 的要求；
- c) 对于周期式搅拌机，每搅拌一罐次的混凝土量（以捣实后体积计）应为公称容量的 **100%~110%**；

- d) 搅拌时不加影响搅拌时间的掺合料或添加剂，不加片冰，不进行干搅拌；混凝土骨料级配按搅拌机允许骨料最大粒径要求；
- e) 预拌混凝土坍落度：对于自落式搅拌机应为 30~70mm；对于强制式搅拌机应为 10~70mm；
- f) 预拌混凝土捣实密度介于 2.4~2.65 kg/L；
- g) 供给搅拌机的电压、气压保持稳定；电压为设计额定值的 95%~105%，气压为 0.5~0.7MPa；
- h) 搅拌机运行所需的液压油及润滑油（脂）供给充分；
- i) 生产出的混凝土质量持续稳定，满足预定质量指标。

3.3

周期式搅拌机 **batch concrete mixer**

以进料、搅拌、出料三道工序为一个周期，按顺序循环拌制混凝土的搅拌机。三道工序是按一定的时间间隔周期进行的，即按份拌制。

3.4

连续式搅拌机 **continuous concrete mixer**

进料、搅拌和出料三道工序同时并连续进行的搅拌机。

3.5

自落式搅拌机 **falling type concrete mixer**

由旋转的筒体和固定在筒体内的叶片将搅拌物料带至高处，靠自重下落进行搅拌的搅拌机。

3.6

强制式搅拌机 **forced concrete mixer**

通过固定的筒体与筒内旋转的搅拌叶片间的相对运动，对物料强制进行搅拌的搅拌机。

3.7

混合式搅拌机 **agitating concrete mixer**

兼有自落式和强制式两种搅拌功能的搅拌机，也称涡流式搅拌机。

3.8

粗骨料 **coarse aggregate**

粒径不小于 5mm 的骨料。

3.9

匀质混凝土 **homogeneous concrete**

混凝土中砂浆密度的相对误差不大于 0.8%、单位体积混凝土中粗骨料质量的相对误差不大于 5%的混凝土。

3.10

公称容量 **rated capacity**

在标定试验工况下，周期式搅拌机按其设计能力、在规定时间内正常搅拌一罐次混凝土，出料后经捣实的匀质混凝土体积，单位为 L。也称为出料容量。

3.11

有效容积 **effective volume**

周期式搅拌机的有效搅拌空间，单位为 L。

3.12

搅拌时间 **mixing time**

对于周期式搅拌机，指按公称容量搅拌的一罐次混凝土，从各组成材料全部进入搅拌机开始计时，至搅拌机内混合物搅拌成匀质混凝土所需的时间，单位为 s；对于连续式搅拌机，指某一物料单元（如某一粒骨料）从进入搅拌机开始计时，至该物料单元排出搅拌机所需的时间，单位为 s。

3.13

出料时间 **discharging time**

周期式搅拌机按公称容量搅拌一罐次混凝土成为匀质混凝土后，从开始卸料至卸出不少于公称容量 **95%** 的混凝土所需的时间，单位为 **s**。对于倾翻自落式搅拌机，指开始倾翻卸料至搅拌筒体复位的时间；对于强制式搅拌机，指开始开启卸料门至卸料门关闭的时间。

3.14

工作周期 **operating cycle**

周期式搅拌机按公称容量搅拌一罐次混凝土，从开始进料至卸料完成（对于倾翻自落式搅拌机指搅拌筒体复位，对于强制式搅拌机指卸料门关闭）所需的时间，单位为 **s**。包括进料时间、搅拌时间和出料时间。

4 分类

4.1 搅拌机分类与代号

按搅拌机的进料、出料方式分为周期式搅拌机和连续式搅拌机，按搅拌机的结构形式分为倾翻自落式搅拌机、强制式搅拌机和混合式搅拌机。搅拌机分类与代号见表 1。

表 1 搅拌机分类与代号表

搅拌机分类		搅拌机代号	型式代号	特征说明		
周 期 式	自落式	锥形倾翻出料式	J	F	由同一端口进料和出料。进料和搅拌时，进、出料的端口朝上，搅拌筒保持上仰 15° ，出料时搅拌筒倾翻，生产全过程搅拌筒持续旋转	
	强制式	单卧轴式	J	D	搅拌筒为固定的水平槽，底部为圆弧形，内置一根带搅拌叶片的水平搅拌轴，由搅拌轴的旋转完成搅拌	
		双卧轴式	J	SW	搅拌筒为固定的水平槽，底部为双圆弧形，内置两根平行的带搅拌叶片的水平搅拌轴，由两根搅拌轴的相向旋转完成搅拌	
	混合式		J	H	工作时搅拌筒旋转，带搅拌叶片的搅拌轴也同时旋转，兼有自落式和强制式的功能	
连 续 式	自落式		L	F	由多个固定的箱体竖直排列组成，粗骨料及预先拌制好的砂浆由最上端箱体入口连续加入，依靠物料自重下落、翻滚、混合，至最下端成为匀质混凝土。在最下端直接连续出料	
	强制式	单卧轴式	L	D	搅拌筒为固定的水平长槽，底部为圆弧形，内置一根带搅拌叶片的水平搅拌轴，由搅拌轴的旋转完成搅拌。搅拌筒一端上部进料，另一端底部出料	
		双卧轴式	L	S	搅拌筒为固定的水平槽，底部为双圆弧形，内置两根平行的带搅拌叶片的水平搅拌轴，由两根搅拌轴的相向旋转完成搅拌。搅拌筒一端上部进料，另一端底部出料	
更新代号		大写英文字母		原型	原型不标更新代号	
				A	第一次设计更新	按拉丁字母顺序使用，但其中 I 、 O 、 X 三个字不使用
				B	第二次设计更新	
				

4.2 搅拌机主参数系列

4.2.1 周期式搅拌机主参数系列

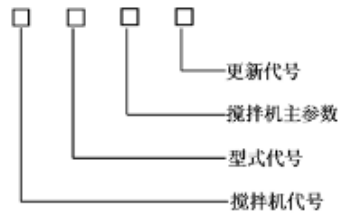
以公称容量作为周期式搅拌机主参数，单位为 L。优选系列为：1000，1500，2000，3000，4500，6000，9000；备选系列为：1250，2500，3500，4000，5000，7000。

4.2.2 连续式搅拌机主参数系列

以经捣实的匀质混凝土的最大小时产量作为连续式搅拌机主参数，单位为 m^3/h 。优选系列为：20，40，60，80，100，200，300，400，600；备选系列为：50，120，150，500。

4.3 搅拌机型号

4.3.1 搅拌机的型号表示方法如下：



4.3.2 标记示例：

- 公称容量为 3000L，第二次更新的周期式锥形倾翻自落式搅拌机（以下简称锥形倾翻自落式搅拌机）：JF3000B（按 SL 541—2011）；
- 公称容量为 6000L，周期式强制式双卧轴搅拌机原型（以下简称强制式双卧轴搅拌机）：JSW6000（按 SL 541—2011）；
- 生产能力为 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，第一次更新的连续式双卧轴强制式搅拌机（以下简称连续式双卧轴搅拌机）：JLS300A（按 SL 541—2011）。

4.4 基本参数

4.4.1 锥形倾翻自落式搅拌机的基本参数应符合表 2 的规定。

表 2 锥形倾翻自落式搅拌机的基本参数表

型 号	基本参数			
	出料容量 (L)	进料容量 (L)	有效容积 (L)	允许骨料最大粒径 (mm)
JF1000	1000	1600	≥ 2810	120
JF1500	1500	2400	≥ 4090	150
JF2000	2000	3200	≥ 5370	150
JF3000	3000	4800	≥ 7980	180
JF4500	4500	7200	≥ 11800	180
JF6000	6000	9600	≥ 15600	180

4.4.2 强制式单卧轴搅拌机的基本参数应符合表 3 的规定。

表 3 强制式单卧轴搅拌机的基本参数表

型 号	基本参数			
	出料容量 (L)	进料容量 (L)	有效容积 (L)	允许骨料最大粒径 (mm)
JD1000	1000	1600	≥ 2060	80
JD1250	1250	2000	≥ 2500	80

表 3 强制式单卧轴搅拌机的基本参数表 (续)

型 号	基本参数			
	出料容量 (L)	进料容量 (L)	有效容积 (L)	允许骨料最大粒径 (mm)
JD1500	1500	2400	≥2950	100
JD2000	2000	3200	≥3850	100
JD2500	2500	4000	≥4750	100
JD3000	3000	4800	≥5650	100
JD3500	3500	5600	≥6550	100
JD4000	4000	6400	≥7450	100
JD4500	4500	7200	≥8350	150

4.4.3 强制式双卧轴搅拌机的基本参数应符合表 4 的规定。

表 4 强制式双卧轴搅拌机的基本参数表

型 号	基本参数			
	出料容量 (L)	进料容量 (L)	有效容积 (L)	允许骨料最大粒径 (mm)
JSW1000	1000	1600	≥2400	80
JSW1250	1250	2000	≥2970	80
JSW1500	1500	2400	≥3530	100
JSW2000	2000	3200	≥4750	100
JSW2500	2500	4000	≥5940	120
JSW3000	3000	4800	≥7130	120
JSW3500	3500	5600	≥8310	120
JSW4000	4000	6400	≥9500	120
JSW4500	4500	7200	≥10680	150
JSW5000	5000	8000	≥11860	150
JSW6000	6000	9600	≥15600	180
JSW7000	7000	11200	≥16630	180
JSW9000	9000	14400	≥21380	180

4.4.4 连续式双卧轴搅拌机的基本参数应符合表 5 的规定。

表 5 连续式双卧轴搅拌机的基本参数表

型 号	基本参数			型 号	基本参数		
	生产能力 (m ³ /h)	搅拌功率 (kW)	允许骨料最大粒径 (mm)		生产能力 (m ³ /h)	搅拌功率 (kW)	允许骨料最大粒径 (mm)
JS20	≥20	18.5	30	JS80	≥80	55	60
JS40	≥40	22	40	JS200	≥200	2×37	80
JS60	≥60	30	60				

5 技术要求

5.1 锥形倾翻自落式搅拌机在正常搅拌位置工作时，通过搅拌筒口最低点的水平面以下部分的净容

积不应小于有效容积的**70%**。

5.2 强制式双卧轴搅拌机的搅拌轴中心距应符合表**6**的要求。

表 6 强制式双卧轴搅拌机的搅拌轴中心距表

搅拌机公称容量 (L)	搅拌轴中心距 (mm)	搅拌机公称容量 (L)	搅拌轴中心距 (mm)
≤2000	≥1050	4500	≥1340
3000	≥1180	5000	≥1380
3500	≥1240	≥6000	≥1400
4000	≥1280		

5.3 在标定试验工况下，周期式搅拌机的每小时循环次数应符合 SL 242—2009 附录 C 的要求，并且不应小于表 7 的规定数值。

5.4 搅拌机拌制的混凝土稠度应均匀一致，同一罐次混凝土的坍落度和维勃稠度的允许误差应符合 DL/T 5144 的坍落度允许偏差值和 GB 50164 中的维勃稠度允许偏差值。

表 7 周期式搅拌机每小时循环次数表

搅拌机型式	搅拌机公称容量 (L)				
	1000~1500	2000~3000	4000~4500	5000~6000	7000~8000
锥形倾翻自落式	25	20	18	16	—
强制式	45	40	35	35	32

5.5 搅拌机拌制完成，在同一罐不同部位的混凝土均应达到匀质混凝土的要求。检测方法应按 GB/T 9142 和 SL 352—2006 的相关规定进行。

5.6 在标定试验工况下，且骨料中 SiO₂ 含量不超过 50% 时，锥形倾翻自落式搅拌机叶片和衬板的工作寿命不应低于 100000 罐次；强制式搅拌机的叶片工作寿命不应低于 20000 罐次，搅拌筒衬板的工作寿命不应低于 40000 罐次。

5.7 搅拌机应能将搅拌好的混凝土卸净，周期式搅拌机每次卸料后，搅拌筒内混凝土残留量不应超过公称容量的 5%。

5.8 锥形倾翻自落式搅拌机按公称容量进料后，搅拌筒进料口端面下降的距离不应超过 8mm。

5.9 锥形倾翻自落式搅拌机在厂内检验时，其进料口相对于搅拌筒旋转轴的端面跳动不应大于搅拌筒直径的 0.3%，且不应大于 2mm；径向跳动不应大于搅拌筒直径的 0.5%，且不应大于 3mm。

5.10 强制式搅拌机在厂内检验时，其搅拌筒内壁的圆柱度、搅拌筒内壁相对于搅拌轴旋转轴线的同轴度均不应大于搅拌筒直径的 0.3%，且不应大于 2mm。

5.11 强制式搅拌机叶片在旋转过程中与搅拌筒衬板内壁之间的间隙在安装后使用前应调整到不大于 3mm。

5.12 搅拌机按公称容量搅拌混凝土完成后，停机 5min 内应能启动运转。

5.13 搅拌机应设有适合整机起吊的吊耳、吊孔或留有起吊位置。

5.14 搅拌机的液压系统应符合 GB/T 7935—2005 和 JB/T 6996—2007 的要求。

5.15 搅拌机的压缩空气系统应符合 GB/T 7932—2003 的要求。

5.16 搅拌机的润滑系统应满足在标定试验工况下长期间歇工作或持续工作的要求，并具有异常报警功能。强制式搅拌机的轴头润滑系统宜具有润滑时间可调功能。

5.17 搅拌机制造和装配质量的其他要求应符合 GB/T 9142 第 5.2 条的规定。

5.18 搅拌机电气设备应符合 GB 5226.1—2008 的规定。

5.19 搅拌机的电缆应有穿线管保护，穿线管应稳妥固定；搅拌机工作时，各传感器、位置指示、报

警信号应能正常工作。

5.20 搅拌机环保要求应符合下列规定。

5.20.1 搅拌机搅拌时的噪声应符合 SL 242—2009 第 5.14.6 条的规定，监测方法按 GB 3096—2008 的规定进行。

5.20.2 搅拌机工作时，粉尘排放应符合 SL 242—2009 第 5.14.7 条的规定。

5.20.3 搅拌机工作时，内容物不应飞溅、外溢。强制式搅拌机的底部出料门不应漏浆。

5.21 搅拌机安全要求应符合下列规定。

5.21.1 搅拌机具有超载 10% 的能力。周期式搅拌机在事故性超载 100% 时，其结构不应发生破坏，卸载后搅拌机应能正常工作。

5.21.2 搅拌机应有应急卸料设施，在临时断电的情况下可由人工操作，强制式搅拌机应能打开卸料门，锥形倾翻自落式搅拌机应能倾翻和复位。

5.21.3 锥形倾翻自落式搅拌机的倾翻和复位应设缓冲装置，正常工作时，倾翻和复位动作应灵活。

5.21.4 搅拌机外露传动件应设有安全防护罩。

5.21.5 所有人可能接触到的危险区域应设有警示标志，并应在使用说明书中注明。

5.21.6 搅拌机应设有非正常情况下的紧急停机装置。

5.21.6.1 紧急停机装置的操作按钮应设在易于观察、便于操作的位置。

5.21.6.2 紧急停机装置应在尽可能短的时间内让搅拌机停止运转。

5.21.6.3 紧急停机装置应能防止搅拌机在紧急停机后自动重启。如需重启，应由人员操作才能实现。

5.21.7 搅拌机的各行程开关应工作可靠，有同步和互锁要求的应确保满足同步和互锁要求。

5.21.8 倾翻自落式搅拌机的摇架与支架的间隙不应小于 25mm。

5.21.9 倾翻自落式搅拌机的摇架与搅拌筒的间隙不应小于 35mm。

5.21.10 强制式搅拌机的检修门打开时，应能立即自动切断电源，使搅拌机停止运转，同时自动停止高压冲洗水流。即使关闭检修门，搅拌机也不应自动启动。检修门打开后应能保持打开状态，不应自行关闭。

5.21.11 强制式搅拌机的观察孔应设置防护格栅。当观察孔打开时，应自动停止高压冲洗水流。

5.21.12 强制式搅拌机应有卸料门的位置信号反馈设施。

5.21.13 搅拌机在断电检修时，各部件不应由于机器自重或人员重量而发生转动、摆动或移动。

5.21.14 搅拌机的主传动电机宜采用全封闭风冷交流异步电动机。电机的绝缘等级不应低于 F 级，外壳防护等级不应低于 IP54。

5.21.15 搅拌机的主传动电机工作制不应低于 S3 工作制。

5.21.16 搅拌机的主传动电机和各电气设备应优先选用节能环保认证产品。

5.21.17 在标定试验工况下，电机的最大转矩或堵转转矩应保证设备启动的需要，在连续工作或间歇工作时，电机不应出现过热。

5.21.18 搅拌机的电机宜选用带温度保护装置的电机，或在适当的控制设备内设有热保护装置。

5.21.19 搅拌机的减速箱应具有温度和油位的感应、监控、报警装置，当油温超过 80℃ 或油位异常时应能及时报警。

5.21.20 强制式搅拌机应随机配备检修平台，检修和工作时可根据需要收放和支撑。

6 试验方法与检验规则

6.1 试验工况为标定试验工况，并应满足本标准 5.3 的要求。

6.2 搅拌机出厂前应对整机及其主要部件进行出厂试验。

6.3 混凝土匀质性试验按 GB/T 9142 第 6 章和 SL 352—2006 第 3.8 条的相关规定进行。

- 6.4 其他各项试验按 GB/T 9142 第 6 章的规定进行。
- 6.5 搅拌机出厂前需经质量检验部门按本标准检查，符合本标准第 5 章的全部要求时，判定为合格并填发产品合格证；否则判为不合格，并不准出厂使用。
- 6.6 新产品试制、老产品转产试制或改型、产品的结构或材料有重大改变或国家质量技术监督机构提出要求时，应按 GB/T 9142 第 7.3 条的规定进行型式检验，并应符合本标准第 5 章的全部要求。

7 标志、包装、运输与储存

7.1 搅拌机应在明显位置设置产品标牌和商标，其型式、尺寸应符合 GB/T 13306 的规定，并注明以下内容：

- a) 产品名称、型号、商标；
 - b) 周期式搅拌机应注明公称容量 (L)，连续式搅拌机应注明生产能力 (m^3/h)；
 - c) 周期式搅拌机应注明进料容量 (L)；
 - d) 允许骨料最大粒径 (mm)；
 - e) 主电机功率 (kW)；
 - f) 搅拌筒转速 (r/min) 或搅拌轴转速 (r/min)；
 - g) 空载整机质量 (kg) 和满载整机质量 (kg)；
 - h) 外形尺寸 ($l \times b \times h$, mm \times mm \times mm)；
 - i) 出厂日期及出厂编号；
 - j) 制造厂名称。
- 7.2 搅拌机整机裸装运输，凡运动的零部件均应可靠地固定、放置在机体的适当位置；随机工具、备件和随机文件应装箱并封固。包装应符合 GB/T 13384 的有关规定。
- 7.3 搅拌机出厂时应附有下列纸质文件：
- a) 产品合格证；
 - b) 产品使用说明书，必要时附电子版；
 - c) 安装图及易损件图，必要时附电子版；
 - d) 随机工具、备件清单，单独装箱的随机工具、备件应有装箱清单；
 - e) 主要配套件的技术文件。
- 7.4 装箱设备应标明放置时的上、下方向。
- 7.5 搅拌机在露天放置时应采取防雨、防晒、防锈等防护措施。
- 7.6 搅拌机宜在相应醒目位置设置起吊点标志和旋转方向标志。

8 保修期

整机（不包含易损件）保修期为安装运行后不少于 12 个月或搅拌机交付后 24 个月，以先到期为准。如有特殊要求，以搅拌机的买卖合同为准。