

中国机械工程学会设备与维修工程分会
“工程机械日常使用与维护丛书”编委会

组编



工程机械日常使用与维护丛书

混凝土机械 日常使用与维护

刘丽华 杨建军 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



工程机械日常使用与维护丛书

中国机械工程学会设备与维修工程分会 组编
“工程机械日常使用与维护丛书”编委会

混凝土机械 日常使用与维护

刘丽华 杨建军 编著



机械工业出版社

本书是由中国机械工程学会设备与维修工程分会组织编写的“工程机械日常使用与维护丛书”中的一本。

本书叙述了混凝土搅拌机的分类及使用特点、型号及系列产品主要技术参数，混凝土搅拌机的结构原理、使用与维护、操作安全、日常保养规程、常见故障排除；混凝土搅拌站（楼）的分类、型号及使用特点，结构与工作原理、控制系统、安装调试和试运转、操作安全及保养规程，以及常见故障与排除方法；混凝土输送泵的构造与工作原理、日常使用与维护、电气控制系统、故障诊断与排除方法；混凝土搅拌运输车的日常使用与维护、安全操作规程、保养检修与调整、常见故障分析与排除等。

本书可供相关设备管理、操作和维修人员参考。

图书在版编目（CIP）数据

混凝土机械日常使用与维护/刘丽华，杨建军编著. —北京：机械工业出版社，2010.3

（工程机械日常使用与维护丛书）

ISBN 978-7-111-29547-1

I. 混… II. ①刘…②杨… III. ①混凝土机械-使用②混凝土机械-维修 IV. TU64

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 009130 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：沈红 责任编辑：庞晖

封面设计：鞠杨 责任校对：张玉琴 责任印制：李妍

刷

2010 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

140mm×203mm·9.375 印张·1 插页·249 千字

0001—4000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-29547-1

定价：25.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心：(010) 88361066

门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售一部：(010) 68326294

销售二部：(010) 88379649

教材网：<http://www.cmpedu.com>

读者服务部：(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

工程机械日常使用与维护丛书

编委会

主任 邢敏

副主任 洪孝安 杨申仲

编委 (按姓氏笔画为序)

马彪 刘林祥 沈红

岳福林 杨申仲 洪孝安

徐小力 蒋世忠

《混凝土机械日常使用与维护》编写人：刘丽华
杨建军

序 言

随着我国经济建设不断发展，工程机械在国内外市场需求量越来越大。工程机械已经成为我国基础设施建设、交通、港口码头，以及工矿企业进行装卸、起重、运输、牵引等作业必备的机械设备之一。为了更好地使有关工程机械设备相关行业，以及工矿企业的从业人员能便捷地熟悉和掌握各种工程机械的性能、使用维护保养和排除故障要求，做到合理选用，更好地发挥设备效能，中国机械工程学会设备与维修工程分会和机械工业出版社组织编写了“工程机械日常使用与维护丛书”。可供工程机械设备管理、操作和维修人员学习和查阅，也可作为专业培训教材使用。

已经确定正在编写和准备出版的有《挖掘机械日常使用与维护》、《装载机械日常使用与维护》、《推土机械日常使用与维护》、《混凝土机械日常使用与维护》、《压实机械日常使用与维护》、《汽车起重机日常使用与维护》、《叉车日常使用与维护》等。

还有《路面机械（平地机、摊铺机）日常使用与维护》、《凿岩机械与气动工具日常使用与维护》等书正在落实编写单位和人员。

我们对积极参加组织、编写和关心支持丛书编写工作的同志表示感谢，也热忱欢迎从事设备管理与维修工程的行家积极参加丛书的编写工作，使这套丛书真正成为从事工程机械设备使用、管理与维修人员的良师益友。

中国机械工程学会设备与维修工程分会

二〇〇九年十月

编写说明

为提高工程机械用户对混凝土机械的管理水平和专业技术水平，指导其正确使用与管理维护混凝土机械，由中国机械工程学会设备与维修工程分会组织编写“工程机械日常使用与维护丛书”中《混凝土机械日常使用与维护》一书。本书以目前我国常用的多种型号混凝土搅拌机、全自动搅拌站（楼）、输送泵、运输车为基础，对现代混凝土机械的原理、结构、日常使用与维护保养，以及常见故障的判断与排除进行了详细分析、讲解和说明，是用户管好、用好、维护保养好混凝土机械必不可少的专业书籍。

本书共分四章。由刘丽华、杨建军共同编写完成。本书在编写过程中，参考了国内外混凝土机械研究的大量资料，吸收了内部自编培训教材的成果，得到了有关领导和专家教授，以及上海华东建筑机械厂有限公司与山东方圆集团有限公司的大力支持和热情帮助，在此表示诚挚的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不当或错误之处，敬请读者批评指正。

编者

2009年10月

目 录

序言

编写说明

第一章 混凝土搅拌机	1
第一节 混凝土搅拌机概述	1
第二节 混凝土搅拌机的结构原理	9
第三节 混凝土搅拌机的使用与维护	23
第二章 混凝土搅拌站（搅拌楼）日常使用与维护	28
第一节 概述	28
第二节 HZS 系列搅拌站的结构与工作原理	35
第三节 DKH 控制系统	70
第四节 混凝土搅拌站的日常维护与检修	80
第三章 混凝土输送泵的日常使用与维护	126
第一节 概述	126
第二节 液压活塞式混凝土输送泵的构造与工作 原理	134
第三节 混凝土输送泵电气控制系统原理	154
第四节 混凝土输送泵的正确使用	168
第五节 混凝土输送泵的日常维护和检修	203
第四章 混凝土搅拌运输车的日常使用与维护	238
第一节 概述	238
第二节 混凝土搅拌运输车的日常使用与维护	260
参考文献	293

第一章 混凝土搅拌机

第一节 混凝土搅拌机概述

一、混凝土搅拌机的分类及使用特点

混凝土搅拌机是将混凝土配合料按一定配合比的水泥、沙子、碎石（骨料）和水等均匀搅和而制备混凝土的专用机械。

（一）混凝土搅拌机的分类

混凝土搅拌机种类较多，分类方法和特点如下。

1) 按作业方式分有循环作业式和连续作业式两种。

循环作业式的供料、搅拌、卸料三道工序是按一定的时间间隔周期进行的，即按份拌制。由于拌制的各种物料都经过准确的称量，故搅拌质量好。目前大多采用这种类型的作业方式。

连续作业式的上述三道工序是在一个较长的筒体内连续进行的。虽然其生产率较循环作业式高，但由于各料的配合比、搅拌时间难以控制，故搅拌质量差。目前使用较少。

2) 按搅拌方式分有自落式搅拌、强制式搅拌两种。

自落式搅拌机就是把混合料放在一个旋转的搅拌鼓内，随着搅拌鼓的旋转，鼓内的叶片把混合料提升到一定的高度，然后靠自重自由撒落下来。这样周而复始地进行，直至拌匀为止。自落式搅拌机多用于搅拌塑性混凝土和低流动性混凝土。筒体和叶片磨损较小，易于清理，但动力消耗大，效率低，搅拌时间一般为90~120s/盘。自落式搅拌机是一种小型的搅拌机，具有结构简单、重量轻、操作维修方便等优点；常用于搅拌少量混凝土，适宜搅拌研究试验时使用，还适用于中小型建筑工地、道路、桥梁、水利工程和中小型混凝土构件厂。但由于此类搅拌机对混凝土骨料有较大的磨损，影响混凝土质量，且效率低，现已逐步被

强制式搅拌机所取代。强制式搅拌机是搅拌鼓不动，而由鼓内旋转轴上均置的若干组叶片强制搅拌，搅拌时叶片绕竖轴或卧轴旋转，将材料强行搅拌，直至搅拌均匀。这种搅拌机的搅拌作用强烈，适宜于硬性混凝土和轻骨料混凝土，也可搅拌流动性混凝土，具有拌制质量好、搅拌速度快、生产效率高、操作简便及安全等优点；但动力消耗大，叶片磨损快，一般需用高强度合金钢或其他耐磨材料做内衬，多用于集中搅拌站。强制式搅拌机是一种多功能的搅拌机械，适用于质量较高的混凝土搅拌作业，是目前最经济实惠的搅拌机械设备。强制式搅拌机因其具有质量轻、效率高、搅拌质量好，以及结构简单、操作方便等一系列特点而被迅速推广使用。

3) 按装置方式分有固定式和移动式两种。

固定式搅拌机是安装在预先准备好的基础上，整机不能移动。它的体积大，生产效率高，多用于搅拌楼或搅拌站。

移动式搅拌机本身有行驶车轮，且体积小，质量轻，故机动性能好。应用于中小型临时工程。

4) 出料方式分有倾翻式和非倾翻式两种。

倾翻式靠搅拌鼓倾翻卸料，而非倾翻式靠搅拌鼓反转卸料。

5) 按搅拌鼓的形状不同，有梨形、鼓筒形、双锥形、圆盘立轴式和圆槽卧轴式五种。

前三种是自落式搅拌，后两种为强制式搅拌。

6) 按搅拌容量分有大型（出料容量 $1.0 \sim 3.0\text{m}^3$ ）、中型（出料容量 $0.3 \sim 0.5\text{m}^3$ ）和小型（出料容量 $0.05 \sim 0.25\text{m}^3$ ）。

（二）混凝土搅拌机的使用特点

各类搅拌机的特点及适用范围见表 1-1；不同容量搅拌机的适用范围见表 1-2。

表 1-1 各类搅拌机的特点及适用范围

类型	特点及适用范围
周期性	周期性地装料、搅拌、出料，结构简单可靠，容易控制配合比及拌和质量，使用广泛

(续)

类型	特点及适用范围
连续式	连续进行装料、搅拌、出料,生产率高。主要用于混凝土使用量很大的工程
自落式	由搅拌筒内镶固定叶片将物料带到一定高度,然后自由落下,周而复始,使其获得均匀搅拌。最适宜拌制塑性和半塑性混凝土
强制式	筒内物料由旋转轴上的叶片或刮板的强制作用而获得充分的拌和。拌和时间短、生产率高。适宜于拌制干硬性混凝土
固定式	通过机架底部螺栓与基础固定。多装在搅拌楼或搅拌站上使用
移动式	装有行走机构,可随时拖运转移。应用于中小型临时工程
倾翻式	靠拌筒倾倒入料
非倾翻式	靠拌筒反转出料
梨形	拌筒可绕纵轴旋转搅拌,又可绕横轴回转装料、卸料。一般用于实验室小型搅拌机
锥形	多用于大中型搅拌机
鼓筒形	多用于中小型搅拌机
槽形	多为强制式。有单槽单搅拌轴和双槽双搅拌轴等,国内较少使用
盘形	是一种周期性垂直强制式搅拌机,国内较少采用

表 1-2 不同容量搅拌机的适用范围

进料容量 /L	出料容量 /L	适用范围
100	60	实验室制作混凝土试块
240	150	修缮工程或小型工地拌制混凝土及砂浆
320	200	
400	250	一般工地,小型移动式搅拌站和小型混凝土制品厂的主机
560	350	
800	500	
1200	750	大型工地。拆装式搅拌站和大型混凝土制品厂搅拌楼主机
1600	1000	
2400	1500	大型堤坝和水工工程的搅拌楼主机
4800	3000	

二、混凝土搅拌机的型号及系列产品主要技术参数

常用搅拌机的机型分类及代号见表 1-3，它主要由机型代号和主要参数组成。如 JZ350 表示：出料容量为 350L、锥形、反转出料的自落式搅拌机。

表 1-3 混凝土搅拌机的型号及表示方法

形式	特性	代号	代号含义	主参数	
				名称	单位
鼓筒式 G(鼓)		JG	电动鼓筒式混凝土搅拌机		
		JGR	柴油动力鼓筒式混凝土搅拌机		
锥形反转出料式 Z(锥)	—	JZ	锥形反转出料混凝土搅拌机	出料容量	L
	C(齿)	JZC	齿圆锥形反转出料混凝土搅拌机		
	M(摩)	JZM	摩擦锥形反转出料混凝土搅拌机		
锥形倾翻出料式 F(翻)	—	JF	锥形倾翻出料混凝土搅拌机		
	C(齿)	JFC	齿圈锥形倾翻出料混凝土搅拌机		
	M(摩)	JFM	摩擦锥形倾翻出料混凝土搅拌机		
立轴涡桨式 W(涡)	—	JW	立轴涡桨式混凝土搅拌机		
单卧轴式 D(单)	—	JD	单卧轴式混凝土搅拌机		
	Y(液)	JDY	单卧轴式液压上料混凝土搅拌机		
双卧轴式 S(双)	—	JS	双卧轴式混凝土搅拌机		
	Y(液)	JSY	双卧轴液压上料混凝土搅拌机		

表 1-4 ~ 表 1-9 别为混凝土搅拌机各种系列产品的主要技术参数。

表 1-4 鼓筒式混凝土搅拌机主要型号技术参数

机 型		JG150	JGR150	JG250	JGR250	JG750
额定出料容量/m ³		0.15	0.15	0.25	0.25	0.75
额定进料容量/L		240	240	400	400	1200
鼓筒转速/(r/min)		20	20	18	18	14
鼓筒尺寸/mm(d×B)		1218×920	1218×920	1447×1178	1447×1178	1720×1370
搅拌时间/(s/次)		120	12	90	90	100
动力	型号	电动机	285-1 柴油机	电动机	2105-3 柴油机	电动机
	功率/kW	5.5	7.3	7.5	14.6	17
	转速/(r/min)	1450	1500	1500	1500	1450
水箱容量/L		45	45	65	65	0~200 (水表定量)
生产率/(m ³ /h)		4	4	6.5	6.5	19
轮胎/mm		1808	1808	1720	1720	
轮胎规格/in		7.00~16	7.50~16	7.00~16	7.0~16	
外形 尺寸 /mm	长	3150	3150	3500	3500	30000
	宽	2100	2100	2600	2600	2400
	高	2525	2525	30000	3000	2560
质量/kg		1700	2100	2850	3200	4800

表 1-5 锥形倾翻混凝土搅拌机型号主要技术参数

型 号	JF75	JF1000	JF1500	JF3000
额定出料容量/m ³	0.75	1.00	1.50	3.00
额定进料容量/L	1200	1600	2400	4800
搅拌筒额定功率/kW	2×2.5	2×7.5	2×7.5	2×18.5
搅拌筒转速/(r/min)	15	14	13	10.5
工作倾斜角/(°)	55	55	55	55
搅拌最少时间/(s/次)	60~90	60~90	60~90	60~90
动力传递方式	行星摆线轮减速器(速比1:7)			
倾翻机构	电控气动			
工作压力/MPa	0.5	0.5~0.7	0.7	0.7
耗气/(L/每次)		106	137	449
供气管直径/mm		12	12	25
质量/kg		4020	4800	9650

表 1-6 锥形反转出料混凝土搅拌机型号主要技术参数

机 型 参 数		JZY150	JZ350	JZR350
额定出料容量/m ³		0.15	0.35	0.35
额定进料容量/L		240	560	500
搅拌筒直径/mm			1450(1414 × 1780)	1414 × 1780
生产率/(m ³ /h)		4.5 ~ 6	11 ~ 13	11
骨料最大粒径/mm		60	60	60
搅拌机 电动机	型号		Y132S-4	X2105-J 型内燃机
	功率/kW	4.0	5.5	17.6
	转速/(r/min)	1440	1440	1500
卷扬 电动机	型号	CB-C18C 齿轮油泵		
	功率/kW		4.0	4.0
	转速/(r/min)		1440	1440
水泵 电动机	功率/kW	3	1.5	
	转速/(r/min)	1440	2860	
料斗平均提升速度 /(m/s)			0.3	
轮距/mm		1300	1860	
轮胎规格/in		7.00 ~ 16	7.50 ~ 20	
外形 尺寸 /mm	长	2180	4200	4102
	宽	1880	2170	2468
	高	2470	3076	4470
最大托运速度/(km/h)		20	20	15 ~ 20
质量/kg		1200	2500	2500

表 1-7 强制式搅拌机型号主要技术参数

型 号	JQ250A	JQ250	JQR250	JQ500	JQ1000
额定出料容量/m ³	0.25	0.25	0.25	0.5	1.00
额定进料容量/L	400	400	400	800	1600
搅拌筒外形尺寸/mm	1700 × 516	1700 × 516	1700 × 516	2040 × 646	3000 × 830
搅拌叶片转速/(r/min)	36	32	32	28.5	20

(续)

型 号		JQ250A	JQ250	JQR250	JQ500	JQ1000
搅拌电 动机	型号			290B 柴油机		
	功率/kW	13	10	13	30	55
	转速/(r/min)	1460	1460	1800	980	
水箱容量/L		50	42		20 ~ 120	20 ~ 190
液压泵 电动机	功率/kW				40	40
	转速				2560	2560
水泵电 动机	功率/kW				1	4
	转速/(r/min)				2910	2910
空气压缩机型号					V-0.1/10	V-0.1/10
轮胎规格/in		7.5 ~ 16	7.5 ~ 20	7.5 ~ 20		
工作外 形尺寸 /mm	长	3820	4150	4150	2375	3900
	宽	1870	1865	1865	2138	3123
	高	2380	4375	4375	1650	1820
重量/kg		2550	2200	2620	3700	7000

表 1-8 JD 系列单卧轴混凝土搅拌机

混凝土搅拌机型号	JD350	JD500	JDY350	JDY500
出料容量/L	350	500	350	500
进料容量/L	560	800	560	800
骨料最大径料(卵石/碎石) /mm	40/60	40/80	40/60	40/80
搅拌电动机功率/kW	15	22	15	22
提升电动机功率/kW	4.5	5.5	4.5	5.5
出料电动机功率/kW	1.1	2.2	1.1	2.2
水泵电动机功率/kW	1.1	1.1	1.1	1.1
搅拌转速/(r/min)	25	25	25	25
料斗提升速度	18	18	18	18
生产率/(m ³ /h)	18 ~ 21	20 ~ 30	18 ~ 21	20 ~ 30
外形尺寸 长/mm × 宽/mm × 高/mm	2530 × 2300 × 2850	2600 × 2790 × 3200	2530 × 2300 × 2850	2600 × 2790 × 3200
整机质量/kg	3000	3700	3000	3700

表 1-9 JS 系列双卧轴混凝土搅拌机主要技术参数

搅拌机型号		JS350 搅拌机	JS500 搅拌机	JS750 搅拌机	JS1000 搅拌机	JS1500 搅拌机
出料容量/L		350	500	750	1000	1500
进料容量/L		560	800	1200	1600	2400
搅拌时间/s		35 ~ 45	35 ~ 45	35 ~ 45	35 ~ 45	65 ~ 45
额定生产率/(m ³ /h)		17.5 ~ 21	25 ~ 30	37 ~ 45	≥50	65 ~ 75
主电动机功率/kW		15	18.5	30	2 × 18.5/37	2 × 30
提升电动机功率/kW		4.5	5.5	7.5	18.5	22
水泵电动机功率/kW		0.75	1.1	1.1	3	3
骨料最大粒径(卵石/碎石)/mm		60/80	60/80	60/80	60/80	60/80
外形尺寸 长/mm × 宽/mm × 高/mm	运输状态 工作状态	2580 × 2791 × 2151	2786 × 3003 × 2151	3636 × 2805 × 2630	4500 × 2400 × 2165	5200 × 2480 × 3150
		4448 × 2797 × 5634	4448 × 3003 × 5634	4950 × 3636 × 6260	9500 × 3800 × 8605	11700 × 3880 × 9010
整机质量/kg		3780	4100	6400	11000	12000

三、混凝土搅拌机的发展趋势

混凝土搅拌机是建筑机械中搅拌混凝土必备的机械，随着我国房地产建筑行业、公路、大坝、水电站等建设的扩大和商品混凝土的推广，水泥制品的产量提高，混凝土搅拌机销量递增，由此也出现了不同产量、不同型号的搅拌机、得到了客户广泛认可，并远销俄罗斯、欧洲、印度等国家地区。

近几年由于搅拌机在众多行业里担任着重要的角色，使 JS 系列的搅拌机逐渐成为搅拌混凝土的主导产品，其中 JS350、JS500、JS750、JS1000 为中小型搅拌机，JS1500、JS2000、JS2500、JS3000 为大型搅拌设备，其加工工艺比一般普通搅拌机要复杂一些，要求要高一点，也可与配料机组成简易搅拌站。

随着搅拌机厂家的增多，搅拌机市场的竞争已经进入白热化时期，虽然大部分企业以生产中、小型设备为主，但在竞争加剧的压力下，搅拌机企业正朝着以个性服务、技术创新、提高搅拌机主机的自制能力、产品多元化等方向发展。

第二节 混凝土搅拌机的结构原理

一、自落式搅拌机结构原理

自落式搅拌机搅拌筒的几种形式如图 1-1 所示。

(一) 鼓筒型自落式混凝土搅拌机

这是最早出现的一种搅拌机，它工作时是把筒内的材料提升到一个相当的高度，约为筒径的 0.7 处，然后使物料自由下落。所以，这种搅拌机不能做成大型的。因为筒径增大，则材料的落差也增大，从高处落下的大骨料会把叶片、筒壁砸坏，因此，鼓筒式搅拌机不能用于搅拌含有大骨料的（如 100mm 粒径的骨料）混凝土。同时，鼓筒式搅拌机卸料也比较困难，当搅拌坍落度较小的混凝土时，卸料常要辅以人力。

虽然鼓筒式搅拌机有较多缺点，但由于它的历史长，且经过多次改进，目前定型的机型整机结构布置较为合理、紧凑，制造也较容易，使用可靠，维修简便。我国现生产的搅拌机有 90%

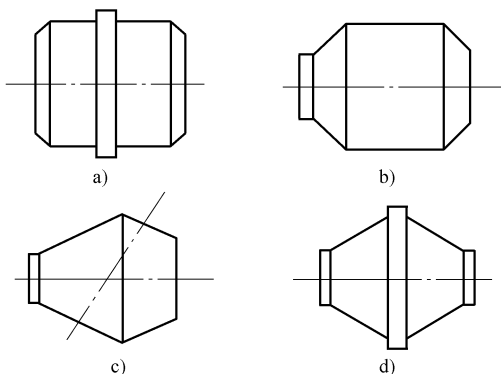


图 1-1 自落式搅拌机搅拌筒的几种形式

- a) 鼓筒式 b) 锥形反转式 c) 单开口双锥倾翻出料式
d) 双开口双锥倾翻出料式

是鼓筒形的，但在国外已趋于淘汰。

JG 系列搅拌机是我国建筑施工中应用最广的一种搅拌机，JG 系列产品见表 1-2。JG 系列搅拌机由搅拌筒、进料机构、出料机构、原动机和传动系统、配水系统以及底盘等部分组成，其外形如图 1-2 所示。

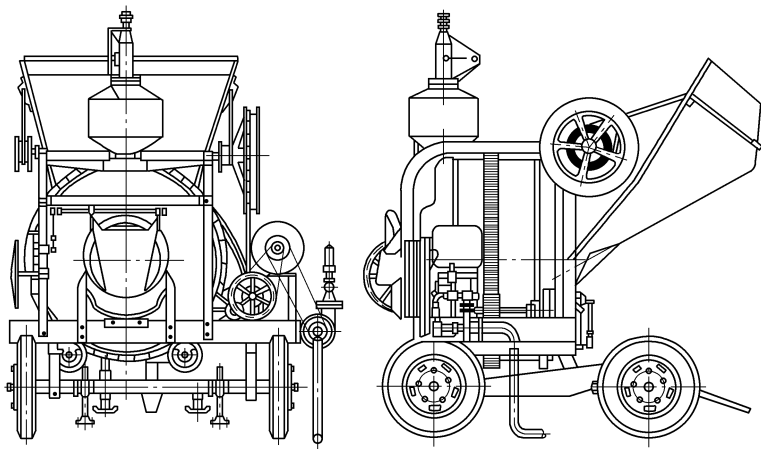


图 1-2 自落式搅拌机外形