

土木工程施工现场  
技术管理指南丛书

# 机械员

赵春海 主编



化学工业出版社

本书可作为土木工程施工现场技术管理人员的培训教材，也可作为土木工程施工现场技术管理人员的参考书。本书可作为土木工程施工现场技术管理人员的培训教材，也可作为土木工程施工现场技术管理人员的参考书。

## 土木工程施工现场技术管理指南丛书

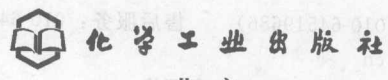
# 机械员

赵春海 主编

图书在版编目(CIP)数据  
机械员 / 赵春海主编. —北京: 化学工业出版社, 2008.2  
(土木工程施工现场技术管理指南丛书)  
ISBN 978-7-122-01073-8  
I. 机… II. 赵… III. 建筑机械—N. TU6  
中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第010073号

责任编辑: 徐其峰  
责任印制: 徐其峰  
封面设计: 关文

出版发行: 化学工业出版社(北京市东城区黄城根北街24号 邮政编码100011)  
印刷: 大厂美盛印务有限责任公司  
北京三利印刷厂  
787mm×1092mm 1/16 印张18.75 字数384千字 2008年7月北京第1版第1次印刷



化学工业出版社

·北京·

本书主要介绍了混凝土施工机械、钢筋机械、建筑起重机械、地基处理施工机械、桩工机械、土方机械、通风机、压缩机与水泵、施工机械的管理、常用施工机械安全操作等内容。

本书可作为土木工程机械员现场工作的技术手册，以及机械员岗位培训教材，亦可作为施工现场质量监理和管理人员的现场指导手册。

土木工程施工现场技术管理指南丛书

# 机械员

主编 赵春海

## 图书在版编目 (CIP) 数据

机械员/赵春海主编. —北京: 化学工业出版社, 2008. 2

(土木工程施工现场技术管理指南丛书)

ISBN 978-7-122-01973-8

I. 机… II. 赵… III. 建筑机械 IV. TU6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 010072 号

责任编辑: 徐娟 左晨燕  
责任校对: 徐贞珍

文字编辑: 项激  
装帧设计: 关飞

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

装订: 三河市前程装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15¼ 字数 384 千字 2008 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 34.00 元

版权所有 违者必究

## 《土木工程施工现场技术管理指南丛书》编写委员会

主任：魏文彪

副主任：郭丽峰 周 胜

委员：魏文彪 郭丽峰 周 胜 袁锐文 张 蒙

郭俊峰 周丽丽 尚晓峰 李 凌 施殿宝

侯永利 王凤宝 赵俊丽 张春霞 喻洪伟

薛孝东 张建边 靳晓勇 姜 海 梁晓静

赵春海 郭爱云 高爱军 潘 猛 张海英

李志刚 栾海明 王登云 王 彬

# 出版者的话

随着我国经济建设飞速发展，城乡建设规模日益扩大，建筑施工队伍不断增加，建筑工程基层施工技术管理人员（安全员、材料员、质量员、施工员、测量员、造价员、机械员、试验员、现场电工、资料员等）肩负着重要的技术和管理职责，是他们将图纸上的建筑线条和数据，一砖一瓦建成实实在在的建筑空间，他们的管理能力、技术水平的高低，直接关系到工程项目施工的质量和效率，关系到建筑物的经济和社会效益，关系到使用者的生命和财产安全，关系到建筑企业的信誉、前途和发展。

如何在建筑施工新技术、新材料、新工艺广泛应用的今天，不断提高工程项目施工现场技术管理人员的管理能力和技术水平，如何向管理要效率，如何向技术要质量，已成燃眉之急。但施工现场技术管理人员工作繁忙，很难有时间系统地学习和进修专业知识，为此，我们根据土木工程施工现场技术管理的实际需要，以工程项目中的各个岗位从业人员为对象，组织编写了本套《土木工程施工现场技术管理指南丛书》，以期在建筑技术不断发展的今天，能够提供一套内容简明、易查易懂、图文并茂，融新技术、新材料、新工艺与管理工作为一体的实用性图书。本套丛书将管理知识、工艺技术、规范与标准的内容分别整合成若干关键点进行编写，突出实际操作，注重管理的可控性，力求更为贴近土木工程施工现场技术管理的实际。

土木工程涉及内容广泛，本套丛书为开放性丛书，先期推出以下12册：《安全员》、《材料员》、《质量员（土建）》、《质量员（安装）》、《施工员（土建）》、《施工员（安装）》、《造价员》、《测量员》、《机械员》、《试验员》、《现场电工》和《资料员》。

本套丛书的特点是：

- （1）以新版国家法律法规、行业规程、技术管理规范 and 标准为基础，力求对其全方位解读，推动其贯彻和落实；
- （2）融入国家工程建设强制性条文的内容，对施工现场的技术管理工作更具指导性和实时性；
- （3）考虑到施工环境的南北差异，各分册内容适合我国各地土木工程施工现场的实际需要；
- （4）通过大量的数据和图表对技术和管理进行详尽而简洁、通俗、系统的归纳和梳理，具有很强的现场指导性，有利于读者现场查阅，切实提高技术和管理水平。

化学工业出版社环境·建筑出版分社

2008年1月

# 目 录

第一章 混凝土施工机械 .....	1
第一节 混凝土搅拌机械 .....	1
一、混凝土搅拌机的分类 .....	1
二、混凝土搅拌机的型号 .....	3
三、混凝土搅拌机的特点和适用范围 .....	3
四、混凝土搅拌机的使用注意事项 .....	4
第二节 混凝土搅拌楼 .....	5
一、搅拌楼(站)的分类 .....	5
二、混凝土搅拌楼(站)的型号及表示方法 .....	6
三、搅拌楼(站)的使用与维护 .....	7
四、现场混凝土搅拌站 .....	8
第三节 混凝土运输机械 .....	9
一、水平运输设备 .....	9
二、垂直运输机械设备 .....	11
三、泵送设备及管道 .....	11
四、混凝土布料设备 .....	20
五、自动自升竖向折臂式混凝土布料机 .....	24
第四节 混凝土振动和脱水设备 .....	25
一、内部振捣器 .....	25
二、外部振捣器 .....	26
三、表面振捣器 .....	27
四、振动台 .....	27
五、振动器的使用要点 .....	28
六、混凝土真空脱水设备 .....	31
第二章 钢筋机械 .....	32
第一节 钢筋加工机械 .....	32
一、钢筋调直机具 .....	32
二、钢筋切断机具 .....	34
三、弯曲机 .....	34
第二节 钢筋焊接连接机械 .....	34
一、钢筋电弧焊接机具 .....	34
二、钢筋对焊工具 .....	36
三、钢筋气压焊机具 .....	36
四、竖向钢筋电渣压力焊机具 .....	38
五、全封闭自动钢筋竖、横向电渣焊机具 .....	41

第三节	钢筋机械连接机具	43
一、	带肋钢筋套筒径向挤压连接机具	43
二、	带肋钢筋套筒轴向挤压连接机具	45
三、	钢筋锥螺纹套筒连接机具	47
四、	GK型锥螺纹钢筋连接机具	48
五、	钢筋冷镦粗直螺纹套筒连接机具	49
第四节	预应力钢筋加工机械	52
一、	台座	52
二、	张拉机具	53
三、	液压加工机械	55
四、	灌浆设备	59
第三章	建筑起重机械	60
第一节	塔式起重机	60
一、	选择条件	61
二、	选择要点	61
三、	性能参数	61
四、	塔式起重机检验内容要求与方法	62
五、	塔式起重机验收检验报告	70
六、	塔式起重机定期检验报告	73
第二节	流动式起重机	76
一、	履带式起重机	76
二、	汽车式起重机	77
三、	轮胎式起重机	78
四、	流动式起重机检验内容要求与方法	78
五、	流动式起重机监督检验报告	83
第三节	几种简易起重机	86
一、	井架起重机	86
二、	垂直运输塔架	86
三、	起重桅杆	92
四、	简易起重质量检测与管理	99
第四节	常用起重辅助机具	102
一、	起重滑轮	102
二、	倒链	105
三、	千斤顶	106
四、	绞磨	108
五、	手摇卷扬机	108
六、	电动卷扬机	109
第五节	吊装机械的使用	111
一、	吊装机械的选用	111
二、	吊装机械的布置	112
三、	吊装方法与吊装流程	112

第四章 地基处理施工机械	114
第一节 钻机与触探机械	114
一、钻机类型	114
二、钻探方法的选用	114
三、钻孔布置	115
四、触探仪器	116
第二节 地基夯实机械	119
一、施工机具设备	119
二、施工参数选择	120
三、施工要点	123
第三节 振冲地基施工机械	124
一、施工机械设备	124
二、施工参数选择	125
三、施工要点	127
第四节 高压喷射注浆施工机械	128
一、主要机具及施工参数	128
二、施工要点	128
三、施工注意事项	129
第五节 搅拌桩施工机械	130
一、施工机具设备	130
二、施工要点	131
三、施工注意事项	132
第五章 桩工机械	134
第一节 打桩机具	134
一、桩锤	134
二、桩架	142
三、动力设备	146
四、预制桩打桩	146
第二节 静力压桩机械	149
一、静力压桩机的工作原理及特点	149
二、静力压桩机规格及性能	149
三、静力压桩施工要求	149
第三节 振动沉管桩施工	152
一、振动锤规格及性能	152
二、振动沉桩施工	155
三、干作业钻孔机械	155
四、干作业钻孔扩底机械	158
第四节 潜水成孔机械	159
一、潜水钻机	159
二、钻头	160
三、施工注意事项	160



<b>第六章 土方机械</b> .....	162
<b>第一节 推土机</b> .....	162
一、推土机的分类 .....	162
二、推土机作业方法 .....	163
三、提高推土机生产效率措施 .....	163
四、影响作业效率的因素 .....	164
五、计算推土机生产效率 .....	164
<b>第二节 铲运机</b> .....	165
一、铲运机的分类及特点 .....	165
二、铲运机开行路线 .....	166
三、提高生产效率的措施 .....	166
四、影响生产效率因素 .....	167
五、计算生产效率 .....	168
<b>第三节 挖掘机</b> .....	168
一、正铲挖掘机 .....	168
二、反铲挖掘机 .....	173
三、拉铲挖掘机 .....	174
四、抓铲挖掘机 .....	176
<b>第四节 装卸机</b> .....	177
<b>第七章 通风机、压缩机与水泵</b> .....	178
<b>第一节 通风机</b> .....	178
一、离心式通风机 .....	178
二、轴流式通风机 .....	182
三、斜流式风机 .....	186
<b>第二节 空气压缩机及相关机具</b> .....	186
一、空气压缩机 .....	186
二、真空泵 .....	188
三、U形压力计 .....	188
<b>第三节 水泵</b> .....	189
一、单级单吸离心泵 .....	189
二、单级双吸离心泵 .....	190
<b>第八章 施工机械的管理</b> .....	192
<b>第一节 施工机械的购置与验收</b> .....	192
一、机械设备的装备规划 .....	192
二、机械设备的选型 .....	192
三、机械设备购置申请 .....	193
四、机械设备的订货 .....	194
五、机械设备的到货验收 .....	194
六、施工机械的技术试验 .....	195
七、施工机械使用初期管理 .....	195
<b>第二节 施工机械的库存与维护</b> .....	196

一、施工机械的库存管理	196
二、机械设备的更新、改造	198
三、闲置机械的处理	198
四、机械报废	198
第三节 施工机械使用管理基本制度	199
一、“三定”制	199
二、技术培训和考核	200
三、机械设备检查和竞赛	201
四、交接制度	201
五、机械设备调动制度	202
六、凭证操作制度	203
七、监督检查制度	204
<b>第九章 常用施工机械安全操作</b>	<b>205</b>
第一节 钢筋机械安全操作	205
一、钢筋除锈机	205
二、钢筋调直机	205
三、钢筋切断机	205
四、钢筋弯曲机	206
五、钢筋冷拉	206
六、钢筋焊接安全	206
第二节 预应力钢筋张拉施工安全操作	207
一、一般规定	207
二、先张法施工安全操作	207
三、后张法安全操作	207
第三节 起重机械安全操作	208
一、塔式起重机	208
二、履带起重机	212
三、汽车式、轮胎式起重机	214
四、施工电梯	214
第四节 土方与桩工机械安全操作	216
一、一般规定	216
二、挖掘机	217
三、推土机	218
四、铲运机	219
五、平地机	220
六、装载机	220
七、钻孔机	221
八、桩工机械	221
第五节 中小型机械安全操作	223
一、卷扬机	223
二、混凝土搅拌机	224

1001	三、混凝土泵送设备	224
1002	四、灰浆搅拌机	226
1003	五、机动翻斗车	226
1004	六、蛙式打夯机	227
1005	七、水泵	227
1006	八、倒链	227
1007	参考文献	229
1008		
1009		
1010		
1011		
1012		
1013		
1014		
1015		
1016		
1017		
1018		
1019		
1020		
1021		
1022		
1023		
1024		
1025		
1026		
1027		
1028		
1029		
1030		
1031		
1032		
1033		
1034		
1035		
1036		
1037		
1038		
1039		
1040		
1041		
1042		
1043		
1044		
1045		
1046		
1047		
1048		
1049		
1050		
1051		
1052		
1053		
1054		
1055		
1056		
1057		
1058		
1059		
1060		
1061		
1062		
1063		
1064		
1065		
1066		
1067		
1068		
1069		
1070		
1071		
1072		
1073		
1074		
1075		
1076		
1077		
1078		
1079		
1080		
1081		
1082		
1083		
1084		
1085		
1086		
1087		
1088		
1089		
1090		
1091		
1092		
1093		
1094		
1095		
1096		
1097		
1098		
1099		
1100		

# 第一章 混凝土施工机械

## 第一节 混凝土搅拌机

### 一、混凝土搅拌机的分类

常用的混凝土搅拌机按其搅拌原理分为自落式搅拌机和强制式搅拌机两类。

#### 1. 自落式搅拌机

自落式搅拌机的搅拌鼓筒是垂直放置的。随着鼓筒的转动，混凝土拌和料在鼓筒内做自由落体式翻转搅拌，从而达到搅拌的目的。自落式搅拌机多用以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，其构造如图 1-1~图 1-3 所示。

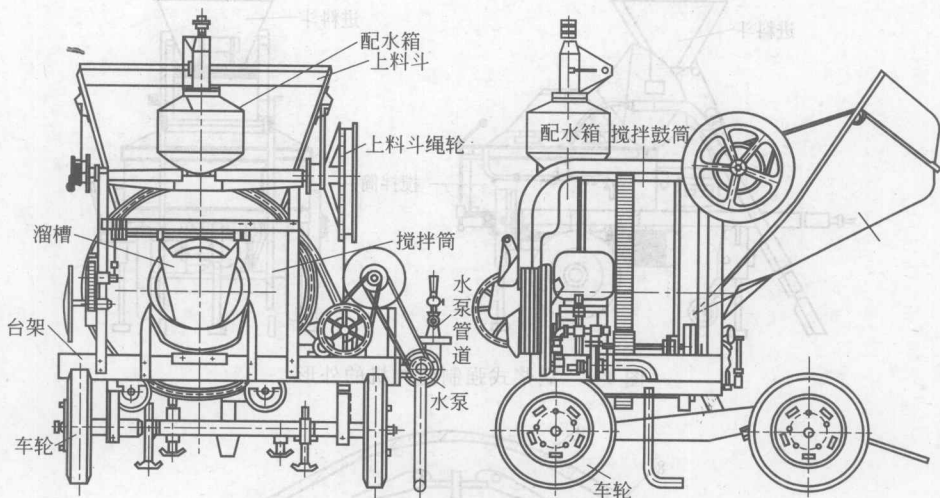


图 1-1 自落式搅拌机

鉴于此类搅拌机对混凝土骨料有较大的磨损，从而影响混凝土质量，现已逐步被强制式搅拌机所取代。

#### 2. 强制式搅拌机

强制式搅拌机的鼓筒内有若干组叶片，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，适宜于搅拌干硬性混凝土和轻骨料混凝土，也可搅拌流动性混凝土，具有搅拌质量好、搅拌速度快、生产效率高、操作简便及安全等优点。但机件磨损严重，一般需用高强合金钢或其他耐磨材料作内衬，多用于集中搅拌

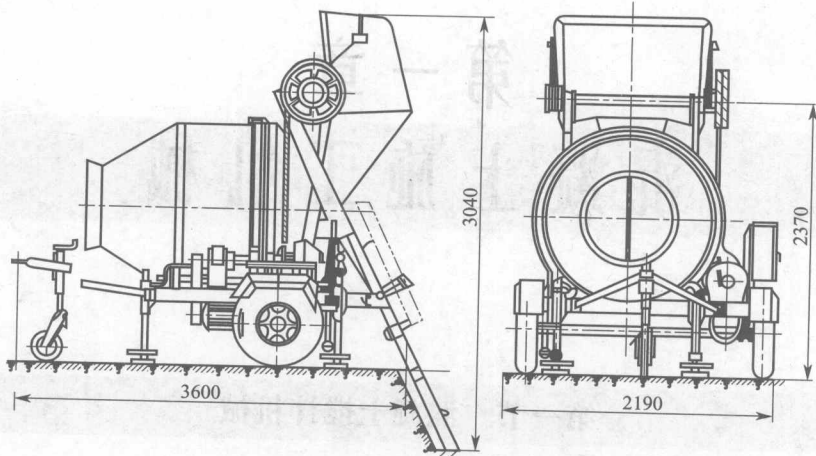


图 1-2 自落式锥形反转出料搅拌机

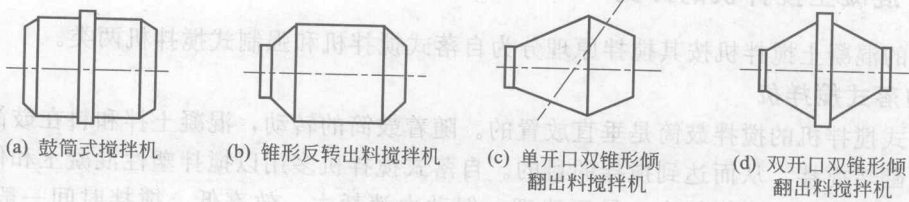


图 1-3 自落式混凝土搅拌机搅拌筒的几种形式

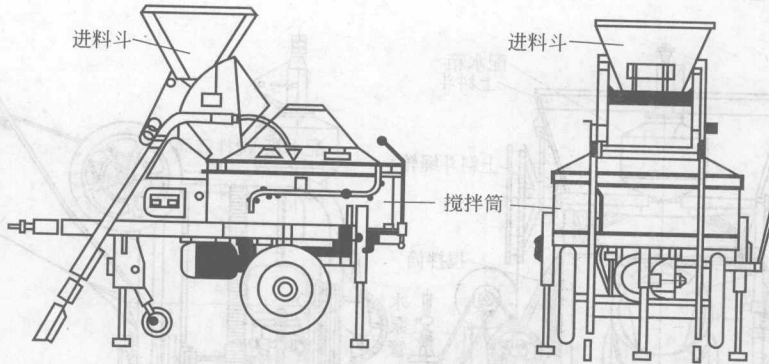


图 1-4 涡桨式强制搅拌机的外形

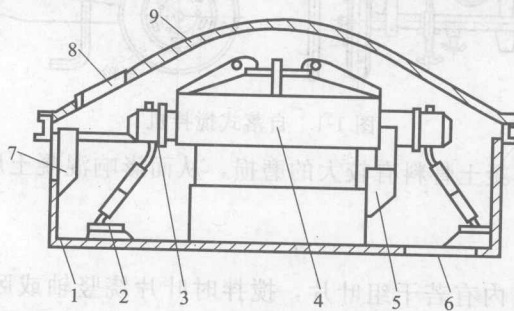


图 1-5 涡桨式强制搅拌机构造

- 1—搅拌盘；2—搅拌叶片；3—搅拌臂；4—转子；5—内壁刮刮叶片；  
6—出料口；7—外壁刮刮叶片；8—进料口；9—盖板

站。涡桨式强制搅拌机的外形如图 1-4 所示，构造如图 1-5 所示。图 1-6 为强制式混凝土搅拌机的几种形式。

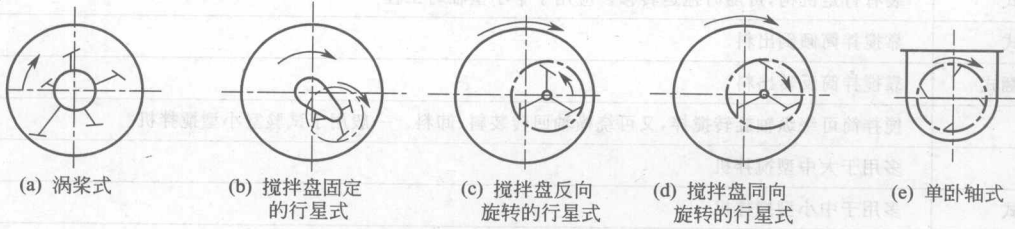


图 1-6 强制式混凝土搅拌机的几种形式

## 二、混凝土搅拌机的型号

混凝土搅拌机的型号分类及表示方法见表 1-1。

表 1-1 混凝土搅拌机型号分类及表示方法

组	型	特性	代号	代号含义	主参数	
					名称	单位
混凝土 搅拌机 J (搅)	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	齿圈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	双卧轴式液压上料混凝土搅拌机			

## 三、混凝土搅拌机的特点和适用范围

各类搅拌机的特点及适用范围见表 1-2；不同容量搅拌机的适用范围见表 1-3。

表 1-2 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
连续式	连续进行装料、搅拌、出料，生产率高。主要用于混凝土用量很大的工程
自落式	由搅拌筒内壁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	通过机架地脚螺栓与基础固定。多装在搅拌楼或搅拌站上使用

类型	特点及适用范围
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	靠搅拌筒倾倒出料
非倾翻式	靠搅拌筒反转出料
犁式	搅拌筒可绕纵轴旋转搅拌,又可绕横轴回转装料、卸料。一般用于试验室小型搅拌机
锥式	多用于大中型搅拌机
鼓筒式	多用于中小型搅拌机
槽式	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
盘式	是一种周期性垂直强制式搅拌机,国内较少采用

注:自落鼓筒式搅拌机,是我国最早生产和使用的搅拌机,由于性能指标比较落后,已于1987年被列为淘汰产品,但目前仍有部分工程在使用。

表 1-3 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	进料容量 /L	出料容量 /L	适用范围
100	60	试验室制作混凝土试块	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
240	150	修缮工程或小型工地拌制混凝土及砂浆	1600	1000	
320	200		一般工地、小型移动式搅拌站和小型混凝土制品厂的主机	2400	1500
400	250	4800		3000	
560	350				
800	500				

#### 四、混凝土搅拌机的使用注意事项

##### 1. 使用操作要点

新机使用前应按使用说明书的要求,对各系统和部件进行检验和必要的试运转,务使达到规定要求方能投入使用。

(1) 移动式搅拌机的停放位置必须选择平整坚实的场地,周围应有良好的排水沟渠。

(2) 搅拌机就位后,放下支腿将机架顶起,使轮胎离地。在作业期较长的地区使用时,应用垫木将机器架起,卸下轮胎和牵引杆,并将机器调平。

(3) 料斗放到最低位置时,在料斗与地面之间应加一层缓冲垫木。

(4) 接线前检查电源电压,电压升降幅度不得超过搅拌机电气设备规定的5%。

(5) 作业前应先进行空载试验,观察搅拌筒或叶片旋转方向是否与箭头所示方向一致,如方向相反,则应改变电动机接线。反转出料的搅拌机,应使搅拌筒正反转运转数分钟,看有无冲击抖动现象,如有异常噪声,应停机检查。

(6) 搅拌筒或叶片运转正常后,再进行料斗提升试验,观察离合器、制动器是否灵活可靠。

(7) 检查和校正供水系统的指示水量与实际水量是否一致,如误差超过2%,应检查管道是否漏水,必要时调整节流阀。

(8) 每次加入的拌和料不得超过搅拌机规定值的10%。为减少粘罐,加料的次序应为粗骨料→水泥→砂子,或砂子→水泥→粗骨料。

(9) 料斗提升时, 严禁任何人在料斗下停留或通过。如必须在料斗下检修时, 应将料斗提升后再用铁链锁住。

(10) 作业过程不得检修、调整或加油; 并不得将砂、石等物料落入机器的传动机构内。

(11) 搅拌过程不宜停车, 如因故必须停车, 在再次启动前应卸除荷载, 不得带载启动。

(12) 以内燃机为动力的搅拌机, 在停机前先脱开离合器, 停机后仍应合上离合器。

(13) 如遇冰冻天气, 停机后应将供水系统的积水放净。内燃机的冷却水也应放净。

(14) 搅拌机在场内移动或远距离运输时, 应将进料斗提升到上止点, 并用保险铁链锁住。

(15) 固定式搅拌机安装时, 主机与辅机都应用水平尺校正水平。有气动装置的, 风源气压应稳定在 0.6MPa 左右。作业时不得打开检修孔, 入孔检修先把空气开关关闭, 并派人监护。

## 2. 维护保养

(1) 每次作业后, 清洗搅拌筒内外积灰。搅拌筒内拌和料不接触部分, 清洗完毕后涂上一层机油, 便于下次清洗。

(2) 移动式搅拌机的轮胎气压应保持在规定值。轮胎螺栓应旋紧。

(3) 料斗钢丝绳如有松散现象, 应排列整齐并收紧钢丝绳。

(4) 用气压装置的搅拌机, 作业后应将储气筒及分路盒内积水放出。

## 3. 保护

(1) 电动机应装设外壳或采用其他保护措施, 防止水分和潮气侵入而损坏。电动机必须安装启动开关, 速度由慢变快。

(2) 开机后, 经常注意搅拌机各部件的运转是否正常。停机时, 经常检查搅拌机叶片是否打弯, 螺钉有否掉落或松动。

(3) 当混凝土搅拌完毕或预计停歇 1h 以上时, 除将余料出净外, 应用石子和清水倒入拌筒内, 开机转动 5~10min, 把粘在料筒上的砂浆冲洗干净后全部卸出。料筒内不得有积水, 以免料筒和叶片生锈。同时还应清理搅拌筒外积灰, 使机械保持清洁完好。下班后及停机不用时, 将电动机保险丝取下。

## 第二节 混凝土搅拌楼

混凝土搅拌楼(站)是用来集中搅拌混凝土的联合装置, 又称混凝土生产厂。它生产的混凝土用车辆运送到施工现场, 以代替施工现场的单机分散搅拌。搅拌楼体积大, 生产率高, 只能作为固定式的搅拌装置, 适用于产量大的商品混凝土供应。

### 一、搅拌楼(站)的分类

现场搅拌站必须考虑工程任务大小、施工现场条件、机具设备等情况, 因地制宜设置。一般宜采用流动性组合方式, 使所有机械设备采取装配连接结构, 基本能做到拆装、搬运方便, 有利于建筑工地转移。搅拌站的设计尽量做到自动上料、自动称量、机动出料和集中操纵控制, 有相应的环境保护措施, 使搅拌站后台上料作业走向机械化、自动化生产。因其体积大, 生产能力高, 只能作为固定式的搅拌设置, 适用于产量大的商品混凝土。搅拌楼(站)按工艺布置形式可分为单阶式和双阶式两类。



