

国外铸造机械

济南铸造锻压机械研究所

徐顺庆 曹立人 主编

机械工业出版社

内 容 提 要

“国外铸造机械”是当前最新最全的铸造机械书籍，详细介绍了砂处理、造型、制芯、落砂、清理、熔炼、浇注、特种铸造和环境保护等方面的设备，对掌握当前国外铸造生产的工艺及技术的现状和动向很有帮助。本书可供从事铸造生产的工程技术人员之阅读，也可供铸造界的科学研究单位、设计院及高、中等学校的科技人员从事规划、研究、设计和教学参考。

徐顺庆 著

国外铸造机械
济南铸造锻压机械研究所
徐顺庆 著 立人 主编

机械工业出版社出版
(北京阜成门外百万庄南街一号)
(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)
济南市历下印刷二厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 $13\frac{1}{4}$ 字数 309 千字

1987年2月第一版·1987年2月第一次印刷

印数 0,001—3,000 定价 4.00 元

统一书号：15033·6202H

前 言

在联邦德国杜塞尔多夫市举行的国际铸造博览会（简称GIFA博览会）是目前世界上规模最大的铸造博览会。第六届国际铸造博览会的展出面积为3万余平方米。在杜塞尔多夫市展览中心同时展出的还有热过程博览会和冶金工艺及设备博览会，在这二个博览会上也有许多铸造生产所需要的工艺及设备。

参加国际铸造博览会展出的有29个国家的534家厂商，其中东道主联邦德国有展台301个，占总数的56.3%，展出面积2万余平方米，其余依次为意大利45个展台，英国33个展台，瑞士31个展台，法国25个展台，美国10个展台等等。虽然联邦德国厂商占大多数，但由于西方国家之间的技术转让与母子公司等错综复杂关系，博览会还是能体现它的国际性，如以生产清理设备著名的美国Wheelabrator公司联邦德国子公司Wheelabrator-Berger，生产铸造辅助材料著名的英国Foseco的联邦德国分公司均参加展出。

按展出的类别分，共有851类，其中机械设备占大部分。整个博览会基本上反映了国外八十年代铸造工艺及设备的技术水平和发展方向，因而，吸引了世界各国的铸造工作者前往参观。据介绍约有7万人前往参观，其中三分之一来自联邦德国以外的67个国家和地区。

此次博览会是由联邦德国铸造工程师协会和联邦德国机械制造商协会铸造机械专业委员会共同组织的。第一届国际铸造博览会是在1956年举行的，有286个厂商参加展出，展出面积是2.3万平方米。当时是每隔六年举行一次，故第二、三、四届分别在1962，1968，1974年举行，之后，改为每五年举行一次。1979，1984年为第五、六届。下一次第七届国际铸造博览会将于1989年仍在联邦德国杜塞尔多夫市举行。我国于1979年、1984年二次派代表团参观了博览会。此次应博览会组织委员会邀请，经国家科委批准，机械工业部组织有关司、局、院、所和工厂共8人的代表团，参观了博览会。

本书是根据参观本届博览会的代表团团长、机械工业部济南铸锻机械研究所副所长、总工程师胡茂丰同志带回的大量资料、国外铸造杂志发表的博览会专题报道以及收集到的信息、样本，经分析整理、编译而成。全书共八章，均由机械工业部济南铸锻机械研究所的同志编撰完成的。其编写分工如下：

第一章 砂处理设备 曹立人

第二章 造型机 徐顺庆

第三章 制芯工艺及设备 潘慎松

第四章 落砂和清理设备 邱明伟

第五章 特种铸造设备 曹达人

第六章 黑色金属的熔炼和浇注设备 程干亨

第七章 有色金属的熔炼和浇注设备 程干亨

第八章 环境保护设备 卢芝英

附录一 开展技术咨询和工厂设计的公司 沈炳根，徐顺庆

附录二 主要铸造机械生产厂商名录 曹立人

全书由徐顺庆、曹立人两同志负责主编。书稿于1985年8月经铸造学会铸造机械委员会陈士梁教授、竺培耀高级工程师等8人审阅后，又进行大量的补充、修改而成。

本书编写过程中，胡茂丰、张玉海、戴刚等同志提供了许多宝贵资料。对以上审阅人员、提供资料人员以及在编辑、出版过程中李长生同志提供的帮助和支持，在此一并表示感谢。

目 录

前 言

第一章 砂处理设备	1
一、混砂机	1
(一) 无轱轮混砂机	1
(二) 轱轮混砂机	11
(三) 连续混砂机	12
二、旧砂再生设备	15
(一) 机械法再生	16
(二) 热法再生	17
(三) 气力法再生	18
(四) 湿法再生	19
(五) 联合法再生	20
三、旧砂冷却设备	22
第二章 造型机	25
一、气流冲击造型机	25
(一) 燃气冲击造型机	25
(二) 空气冲击造型机	25
二、静压造型机	28
三、垂直分型无箱造型机	26
四、水平分型脱箱造型机	32
五、真空压实式造型机	35
六、真空密封造型机	37
七、真空气体硬化造型机	38
八、气体震压式造型机	39
九、射压式造型机	39
十、活瓣环铸造型机	40
十一、其它	41
第三章 制芯工艺与设备	42
一、多用途射芯机	42
二、冷芯盒法	47
(一) 冷芯盒壳芯	47
(二) 自硬冷芯盒	50
三、壳型(芯)工艺及设备	51

四、其它几种新制芯工艺.....	51
(一) 温芯盒法.....	51
(二) Q法.....	52
(三) FRC法.....	53
五、制芯辅助装置.....	54
第四章 落砂和清理设备.....	56
一、落砂设备.....	56
(一) 落砂机.....	56
(二) 落砂冷却滚筒.....	56
二、清理设备.....	58
(一) 抛丸清理设备.....	58
(二) 喷射清理设备.....	92
(三) 电液压清理设备.....	92
三、其它清理设备.....	93
(一) 夹紧装置和机械手.....	93
(二) 浇冒口切割设备.....	93
(三) 自动砂轮清理机.....	94
(四) 砂轮机.....	94
(五) 机械手打磨系统.....	95
第五章 特种铸造设备.....	97
一、压铸机及其辅助设备.....	97
(一) 压铸机.....	97
(二) 压铸辅助设备.....	109
二、金属型铸造设备.....	116
三、离心铸造设备.....	119
四、挤压铸造设备.....	122
五、低压铸造设备.....	124
六、气体反压挤压铸造工艺及设备.....	126
(一) GP法.....	126
(二) VP系列反压铸造机.....	127
(三) 气体反压压铸机.....	128
七、连续铸造设备.....	128
八、熔模铸造工艺及设备.....	129
(一) 新的熔模铸造工艺.....	129
(二) 制壳材料和粘结剂.....	129
(三) 模料.....	130
(四) 熔模铸造设备.....	130

九、陶瓷型铸造法	131
十、石膏型铸造法	131
十一、硅橡胶模样及铸型	132
十二、陶瓷芯及浇注过滤器	132
第六章 黑色金属的熔炼与浇注设备	133
一、冲天炉	133
(一) 炉气净化	133
(二) 无炉衬水冷热风冲天炉	133
(三) 二次送风和富氧	135
(四) 配料加料与熔化过程控制	136
(五) 无焦冲天炉	139
二、电弧炉	137
三、感应炉	138
四、浇注设备和熔液处理	140
(一) 加热式浇注和定量设备	140
(二) 非加热式浇注设备	142
(三) 浇包、预热和其它	143
(四) 熔液处理	143
五、耐火材料和修炉技术	145
第七章 有色金属的熔炼与浇注设备	147
一、燃料炉	147
(一) 坩埚炉	147
(二) 坩埚	148
(三) 熔池炉	148
(四) 立式反射炉	150
二、电炉	150
(一) 坩埚式感应炉	150
(二) 有芯感应炉	152
(三) 电阻炉	152
三、熔液的输送处理和其它	153
(一) 浇包的烘烤和保温	153
(二) 金属液体泵	154
(三) 熔液处理	154
第八章 环境保护设备	157
一、概述	157
二、除尘设备	158
(一) 干法除尘器	158

(二) 湿法除尘器	162
(三) 吸尘器	164
三、粉尘测量仪器	165
附录一 开展技术咨询和工厂设计的公司	166
附录二 主要铸造机械生产厂商名录	168

第一章 砂处理设备

砂处理是铸造生产中很重要的一环，且其工艺过程也很复杂，并在很大程度上影响着铸件的产量和质量。随着铸造生产机械化和自动化的发展，砂处理设备也有很大发展，品种和规格日益增多。从GIFA84展出情况来看，砂处理设备主要是向大容量、高效率和多功能方向发展，为满足各种铸造工艺的需要，品种也日益多样化、系列化和标准化。本章主要介绍各种混砂机、旧砂再生和旧砂冷却设备。

一、混砂机

混砂机是砂处理设备中的主机，如按结构可粗略地分为无碾轮混砂机和碾轮混砂机两大类。GIFA84展出的混砂机类型大都是无碾轮混砂机，基本上没有碾轮混砂机，联邦德国BMD公司是著名的铸造机械生产厂家之一，该公司已宣称不再生产碾轮混砂机。这可以说是混砂机的一种发展趋势。

(一) 无碾轮混砂机

1. 碾盘固定式

法国库伏洛特 (Couvrot) 公司展出一种碾盘固定式行星混砂机 (图 1-1)。电机通过三角皮带驱动斜齿轮经减速箱带动转子旋转。转子中心偏离碾盘中心，采用外摆线旋转运动机构，其旋转轨迹类似行星运行轨迹。转子上的悬臂长短不一，悬臂下的括板形状各异、方向不一，则在旋转时使混合料产生强烈的涡流，不断翻滚、搅拌和搓揉得到均匀的混合。一般每次混制时间为 120 ~ 150s。

该机的特点是：能耗比碾轮混砂机节省约 50% 左右，而且能在满载的情况下启动；括板的磨损很小而且更换方便。这种混砂机混制出来的型砂，特别适用于垂直分型无箱射压造型机 (即丹麦的 DISA 造型机)。该机

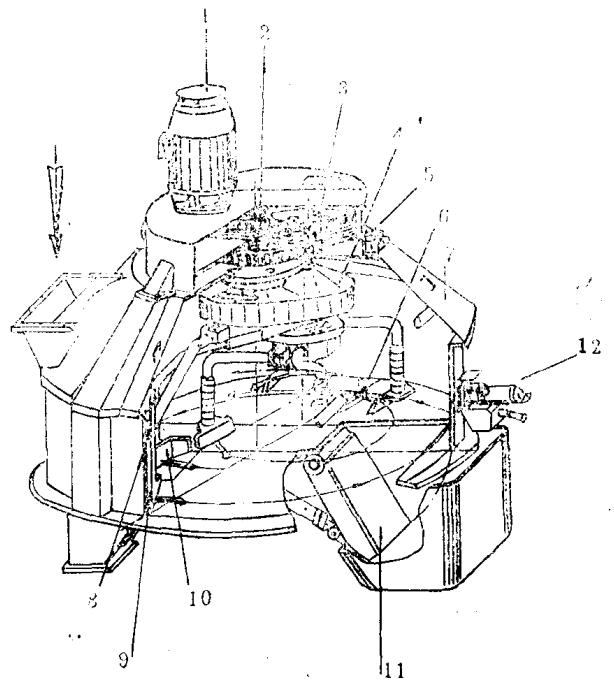


图 1-1 法国行星式混砂机

- 1-电机 2-三角皮带 3-斜齿轮
- 4-减速箱 5-防护罩 6-括板旋转方向
- 7-机罩 8-机体 9-壁括板 10-出砂括板
- 11-出砂口 12-取样装置

有九种型号，尚有两种正在设计研制中 (表 1-1)。

意大利伯洛伊·罗马格诺里 (Belloi & Romagnoli) 公司也有类似的行星式混砂机，从资料介绍，其每次混制时间要短 (不超过 90s)，所以与法国行星式混砂机相比生产率要高，但能耗也大，该机现有四种型号 (表 1-2)。

表1-1 法国行星式混砂机主要技术规格

型号	装料量 (kg)	生产率 (t/h)	括板数 (个)	功率 (kW)	卸料方式	机重 (kg)
CM150	150	3~4	3	3	手动	600
CM340	340	8~10	5	5.5	手动	1200
CM500	500	12.5~15	5	10.5	液压	1900
CM670	670	16~20	6	16.5	液压	2500
CM1000	1000	25~30	6	24	液压	3000
CM1350	正在调试					
CM2000	2000	50~60	6	45/50	液压	5900
CM3000	正在研制					
CM4000	正在设计					

表1-2 意大利行星式混砂机主要技术规格

型号	P250	P500	P1000	P2000
盘径(mm)	φ1250	φ1800	φ2200	φ2800
装料量(kg)	250	500	1000	2000
生产率(t/h)	12	25	50	100
转子数(个)	1	1	2	2
功率(kW)	7.5	18.7	45	45×2
外形尺寸(长×高)(mm)	1730×1720	2250×2392	2840×2930	3375×3600
机重(t)	2.8	4.2	8.0	10.2

所谓行星式混砂机，因其运动轨迹类似行星运动轨迹（图1-2），就其结构来看还是属于叶片式混砂机的一种新发展。

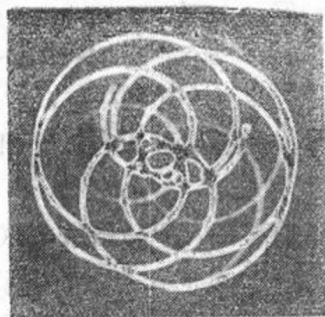


图1-2 行星式混砂机运行轨迹

联邦德国BMD公司展出一种新型逆流式混砂机（Contra-Mix），见图1-3。

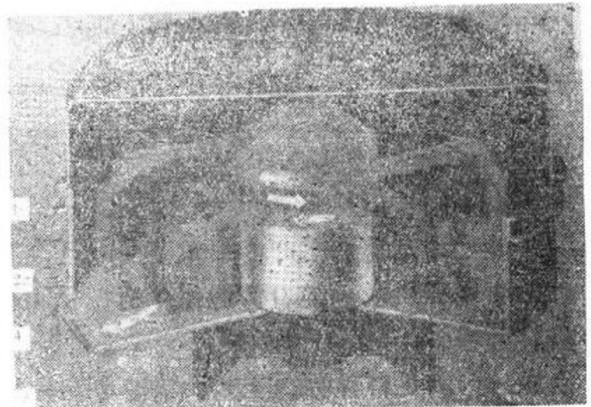


图1-3 BMD公司逆流式混砂机

1-外圈括板 2-中圈括板 3-内圈括板 4-卸料口

其结构特点是在中部转子体上装有内、中、外三圈括板，转子体的旋转速度缓慢。中圈括板作逆时针旋转，内外两圈括板作顺时针旋转，辗盘不旋转。混合料在机内作逆流运动，达到均匀混砂。每次混制时间90~120s，图中底部一月牙形为卸料口。该机现有10种规格（表1-3）。

表1-3 BMD公司CM型逆流式混砂机主要技术规格

型号	装料量 (kg)	盘径 (mm)	生产率 (t/h)	功率 (kW)	括板数 (内/中/外)	转速 (r/min)	机重 (t)
375G	350	φ1610	14	22	2/3/2	24	3.4
500G	500	φ1710	20	30	2/3/2	24	3.5
750G	800	φ1810	32	37	2/3/2	19.5	3.7
1125G	1250	φ2270	50	45	2/3/2	19.5	5.7
1500G	1650	φ2370	66	75	2/3/2	17	7.2
1875G	2000	φ2480	30	90	2/3/2	17	8.0
2250G	2500	φ2585	100	110	2/3/2	15	8.7
3000G	3300	φ2800	132	132	2/3/2	15	9.6
3750G	4100	φ3000	164	160	2/3/2	13	11.6
4500G	5000	φ3350	200	200	2/3/2	13	14

联邦德国泰卡（Teka）公司是一家新的铸造设备厂，该厂展出了一种较新颖的高效盘形混砂机（图1-4），中间是一个由铸铁制成的转子体，转子体上装有许多悬

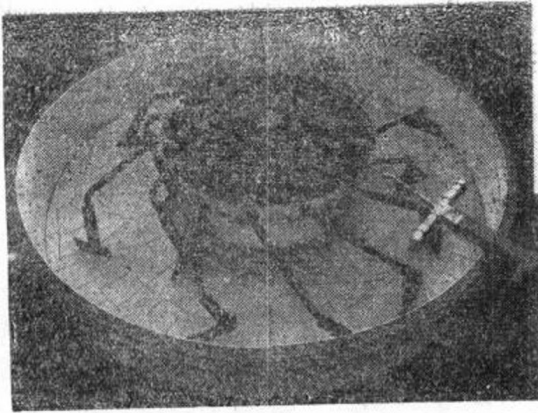


图1-4 THZ型盘形混砂机

臂。悬臂是用圆钢制成，长短不一，臂端装有形状各异的耐磨叶片，用两个螺栓拧住，更换方便。悬臂靠转子体内的弹簧来调整其摆动方向。转子体外侧也装有一内括板，转子体上面用盖子密封，防止砂子进入。由于叶片的位置和形状各异，因此混合料在混制过程中不断改变运动方向，上下翻滚，使混合料很快混合均匀。

该机机体是用10mm的耐磨钢板制成，机体内有用螺栓固定的衬板，辗盘上可铺设

冷硬铸铁板、铬镍耐磨铸铁板或铸石等耐磨材质。机侧（图中右侧）装有特殊的加水装置，这是一种锥形喷嘴，喷射位置和距离可调，不但加水迅速均匀，同时对转子体盖、悬臂和机体起到了清洗的作用。这种加水装置是一个完整的独立附件，可根据现场工作条件来选择适当的安装位置。图中左侧辗盘圆弧处是卸料位置，卸料口的开启用液压驱动，同时装有手动开启装置，在紧急情况下，如液压泵失灵时，则可手动打开卸料口。

该机共有11种型号（表1-4）其中THZ375至THZ1125四种型号是由三相立式电机通过中间的减速器直接带动转子体旋转，THZ1500至THZ5250七种型号是由三相卧式电机通过万向接头和减速箱带动转子体旋转。电机均有过载保护装置，整套驱动装置都有安全防尘罩。

这种混砂机不但是铸造行业用于混制型砂、耐火材料等混合料，也可用于玻璃行业、陶瓷行业配制混合料，是一种多功能的混砂机。其主要技术规格见表1-4。

表1-4 THZ盘形混砂机主要技术规格

型号	装料量 (L)	盘径 (mm)	功率 (kW)	转速 (r/min)	机体直径×高 (mm)	括板数 (个)	机重 (t)
375	375	φ1700	11	36	1700×485	4	1.5
500	500	φ1900	15	30	1900×485	5	1.9
750	750	φ2210	22	29	2210×500	5	2.5
1125	1125	φ2520	30	27	2520×500	6	3.5
1500	1500	φ2520	37	23.5	2520×550	6	4.2
1875	1875	φ2872	45	23.5	2872×600	8	4.6
2250	2250	φ2992	55	23.5	2992×650	8	6.9
3000	3000	φ3370	75	20.5	3370×650	10	8.6
3750	3750	φ3840	90	19.7	3840×800	13	9.5
4500	4500	φ3840	110	19.7	3840×800	13	10.3
5250	5250	φ4150	150	19	4150×800	15	11.6

联邦德国PEMAT工程机械公司生产一种与Teka公司相似的盘形混砂机。该机也有11种型号，从结构到主要技术规格基本相似，每次装料量从250L到4500L。

上述几种混砂机从结构上来分析，都是属于叶片式混砂机类型，辗盘固定，底部卸料。但各具有其特点，现将其技术规格相类似的产品作以对比介绍，见表1-5。

表1-5 几种类似混砂机的对比

国别	型号	装料量 (kg)	盘径 (mm)	生产率 (t/h)	功率 (kW)
法国	CM500	500	—	12.5~15	10.5
意大利	P500	500	φ1800	25	18.7
联邦德国	CM500G	500	φ1710	20	30
联邦德国	THZ375	600	φ1700	—	11
法国	CM1000	1000	—	25~30	24
意大利	P1000	1000	φ2200	50	45
联邦德国	CM1125G	1250	φ2270	50	45
联邦德国	THZ750	1200	φ2210	—	22
法国	CM2000	2000	—	50~60	50
意大利	P2000	2000	φ2800	100	90
联邦德国	CM1875G	2000	φ2480	80	90
联邦德国	THZ1500	2400	φ2520	—	37

表1-6 KW公司转子混砂机主要技术规格

型号	盘径 (mm)	生产率 (t/h)	装料量 (kg)	功率(kW)		转子数 (个)	机重 (t)
				括板	转子		
WM50	φ2120	30~50	750~1250	55~75	22	1	6.5
WM100	φ2700	80~100	2000~2500	110~132	30~37	1	10.6
WM150	φ3000	125~150	3100~3750	160~200	74~90	2	16.0

2. 辗盘转动式

联邦德国施托茨(Stotz)公司展出了一种新型的转子混砂机(图1-6)。

该机是应用相对运动的原理设计的，根据混砂机的大小，在机体内安装一套或两套

从表1-5可以看出，意大利P型和联邦德国CM型混砂机的生产率要比法国CM型混砂机高一倍以上，但能耗也要高一倍以上。

联邦德国KW公司生产一种转子混砂机，也是辗盘固定式(图1-5)，其结构

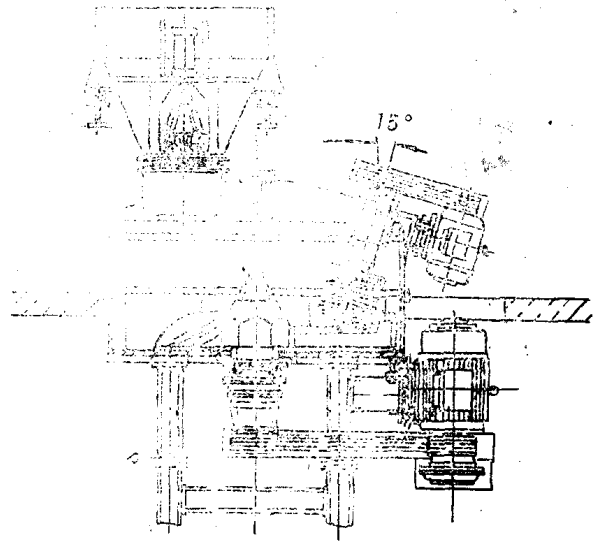


图1-5 KW公司转子式混砂机

较简单。机体是由高强度耐磨钢焊接成，犁状混砂括板和转子叶片都是用特种耐磨钢制成，更换也很方便。转子和括板分别用电机带动，卸料门设在机体侧面，用气动阀控制。加水装置在顶盖中心部位，用喷嘴向四周喷射。每次混制时间为90s。该机有三种型号(表1-6)。

转子，转子中心与辗盘中心偏离，它们的旋转方向也相反。如两套转子，其大小与形状各异，两套转子的转速也不一样，旋转方向也相反(图1-7)。一套转子高速旋转起混合和松散作用，使混合料得到均匀的混

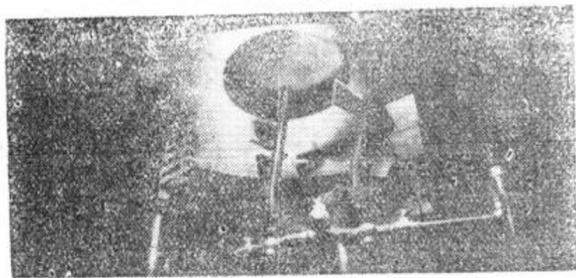


图 1-6 Stötz公司转子式混砂机



图 1-7 两套转子结构示意图

合；另一套转子低速旋转起搅拌作用，使混合料不断翻滚，这就使得混合料不断受到搓揉、剪切、摩擦和松散作用，从而提高了混合料的混制质量和生产效率。

该机配有水分定量控制装置，随时可测定型砂水分。采用中心卸料，加快了卸料速度。该机现有 5 种型号（表 1-7）。

表 1-7 Stötz公司 IM 混砂机主要技术规格

型号	盘径 (mm)	生产率 (t/h)	装料量 (kg)	离心转子数	高速转子数	功率 (kW)	机重 (t)
25.01	Φ1400	25	875	1	1	45~78	4.6
50.01	Φ2000	50	1750	1	1	89~118	7.2
75.01	Φ2500	75	2600	1	2	139~198	10.1
100.01	Φ2900	100	3500	2	2	177~237	14.0
150.01	Φ2900	150	5200	2	2	237~308	16.3

联邦德国艾里希 (Eirich) 公司生产的

转子混砂机(图 1-8) 是较典型的。辗盘由电机通过齿轮减速器驱动，以 6~10r/min 的

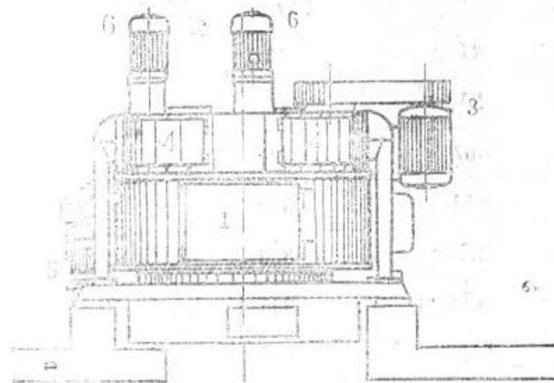


图 1-8 Eirich 转子混砂机

- 1-卸料门 2-液压驱动装置
- 3-高速转子驱动电机 4-检查门
- 5-辗盘驱动电机 6-搅拌转子驱动电机

转速作顺时针方向转动。机体内高速转子和搅拌转子是偏心安装，分别由电机驱动，以 4~300 倍于辗盘的转速作逆时针方向转动，使混合料在机内形成强烈的相对运动，从而使混合料受搓揉、剪切和摩擦作用，达到均匀混合的目的。辗盘和机体结合部分用橡胶密封，防止混合料散漏。该机装有自动润滑系统（定时润滑）和自动清洗装置，还装有水分补偿仪和物料定量装置保证配料准确。

该机按安装形式可分为水平型 (D 型) 和倾斜型 (R 型) 两种。从内部结构来看，可分为单转子和双转子两种。转子有各种不同形式，更换也很方便，以适应混制各种混合料的要求。因此不仅可以用于混制各种型 (芯) 砂，还可用于混制建筑、陶瓷、冶金、化工等行业所需的混合料。

按操作方式，该机又可分间歇式和连续式两种。该机特点是每次装料量最大可达 20t，无运动死角，可以得到充分混合，混制好的型砂性能良好无结块现象，可直接送造型工部使用，无须再经松砂这一工序。该机生产率比辗轮混砂机要高约 40%。该机现有 22 种型号（表 1-8），各种型号生产率与混制

表 1-8 Eirich 转子式混砂机主要技术规格

型 号	装料量 (kg)	操作方式		功 率 (kW)	机 重 (t)	盘 径 (mm)	备 注
		间 歇	连 续				
RO2	10	✓		1.37	0.09	φ330	
RV02	10	✓		1.8	0.11	φ410	
R07	120	✓	✓	18.5	0.98	φ700	
R12	400	✓	✓	5	1.5	φ1200	
DE 14	800	✓	✓	61	3.0	φ1400	可装碾轮
DEV14	900	✓	✓	66	3.2		
R15	800	✓	✓	63	3.0	φ1500	
RV15	1200	✓	✓	70	3.0		
DER18	1200	✓		96	4.2	φ1800	
DE18	1600	✓	✓	115	4.35		可装碾轮
DEK22	1200	✓		110	7.8	φ2200	可装碾轮
DE22	2400	✓	✓	130 190	5.5		
DEV22	3500	✓	✓	175 245	6.95	φ2900	
DE 29	4800	✓	✓	170 280	11.8		
DZ29	4800	✓	✓	210	11.8	φ2900	可装碾轮
DZV29	6400	✓	✓	254	12.3		
DEV29	6400	✓	✓	202 290	12.3	φ2900	
DEV29/5	7000	✓	✓	320	16		
DWV29/6	7000	✓	✓	320 480	16	φ2900	
DEV29/7	8000	✓	✓	320 480	18.5		
DWV29/8	8000		✓	480	18.5	φ2900	
R45	20000	✓	✓	468 788	36		φ4500

时间的关系见图 1-9。

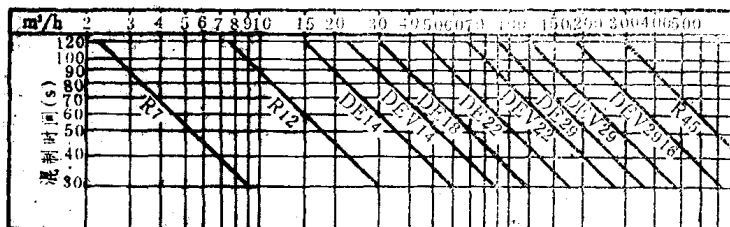


图 1-9 Eirich 混砂机的混制时间与生产率的关系

Eirich公司新研制了两种新型混砂机，其型号为R08和R09型，其主要技术规格见

表1-9。

这种混砂机均为倾斜安装，辗盘由电机

表1-9 Eirich公司新混砂机主要技术规格

型 号	装料量 (kg)	功率(kW)		备 注
		辗 盘	转 子	
R08	120	3	22	底部卸料，有间歇式和连续式两种
R08W				底部卸料，装有可卸式卸料括板
R09	240	5.5	22	底部卸料，有间歇式和连续式两种
R06W				底部卸料，装有可卸式卸料括板
R09T				有倾翻卸料机构和可卸式卸料括板

通过摩擦轮带动作顺时针方向旋转，转子由电机通过齿轮或三角皮带驱动作逆时针方向旋转，两者转速不一。转子可以抬起（图1-10），转子的形状和转速可根据各种混合料的特殊要求选用。因此这种混砂机可广泛用于铸造、陶瓷、冶金、化学和医药等行业混制各种混合料。

瑞士GF公司的STM型转子混砂机也是辗盘转动式（图1-11），辗盘与机体间用

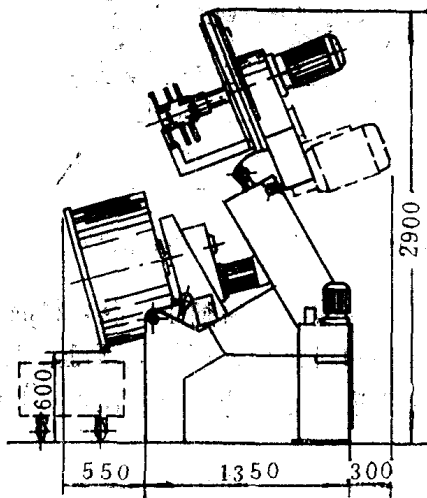


图1-10 R09T型混砂机

R08和R09型混砂机还有下列特点：

- ① 转子可以抬起，维修和清洗方便。
- ② 卸料口位于辗盘中心，有导向卸料括板，仅几秒钟即可卸完。
- ③ R09T型还有倾翻机构，当转子抬起后，由电气-液压驱动机构倾翻机体，混合料立即可卸入事先准备好的小车内运走。

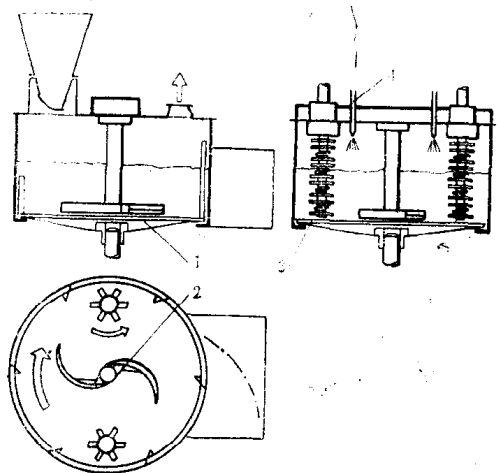


图1-11 GF公司转子式混砂机

1-辗盘 2-括板 3-转子 4-喷水装置

迷宫式密封圈加以密封以防止混合料撒漏。辗盘与两个转子的旋转方向相反，转速也不同。水分由控制器控制，经一个或两个喷嘴自动、定量喷入。混砂机的工作状态完全显示在控制室的萤光屏上，整个操作过程可自由编制程序并自动控制，也可用手动操纵。各种混合料的配料都有定量控制装置。还配备有集中润滑装置以便自动润滑。该机有6种型号（表1-10）。

联邦德国契克洛斯（ZYKLOS）公司展出一种新颖多功能转子混砂机。机体的高度较低，转子可以抬起，转子是自动控制开和停，当转子进入机体即旋转，转子离开机

表 1-10 GF公司转子混砂机主要技术规格

型 号	装 料 量 (kg)	生 产 率 (t/h)	功 率 (kW)	转 子 数 (个)
STM8	800	32	37+37	1
STM12	1200	48	55+55	1
STM16	1600	64	37×2+45	2
STM20	2000	80	45×2+55	2
STM24	2400	96	55×2+75	2
STM30	3000	120	75×2+90	2

体即停止旋转。十字形转子的作用是在水平方向不断推动和抛掷混合料。转子用弹簧控制以防止对底盘产生压力。导向叶片的作用是使混合料在垂直方向起翻滚作用。机盘是受混合料的摩擦力和离心力的作用而旋转，即转子和机盘的旋转方向一致，但转速不一样（图 1-12）。混合料在机内作顺流运动，但其流动的能量是很强烈的，所以混合料很快就能混合均匀，一般每次混制时间仅为40s。卸料叶片用液压操纵控制，卸料时使叶片下降，混合料在几秒钟内即可在中心卸料口卸完。

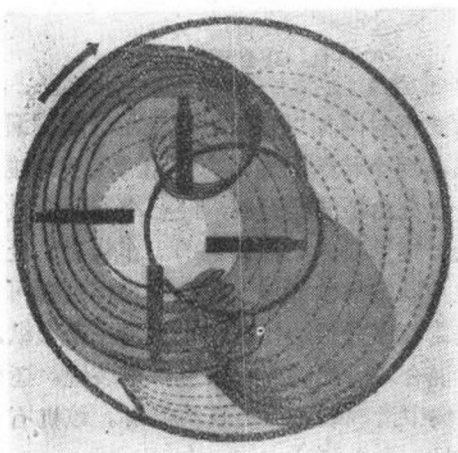


图 1-12 ZYKLOS公司转子式混砂机示意图
1-十字形转子 2-导向叶片 3-卸料叶片

该机有固定式和移动式两种。较小的混砂机的机盘可装在专用的输送小车上（图 1-

-13），小车有升降机构，可抬起距地面约 940~1190mm。

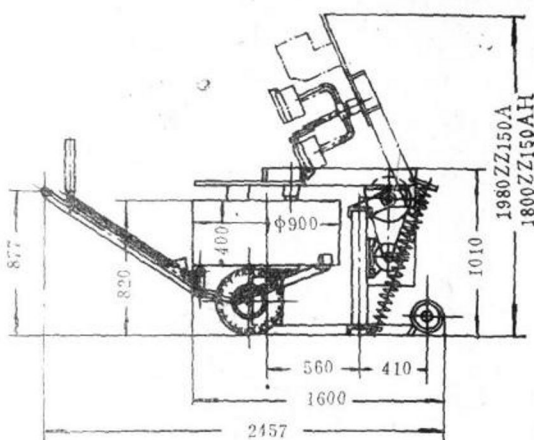


图 1-13 ZZ150A型移动式混砂机

略大些的装有上料翻斗，混合料混制好后，由倾翻卸料机构连同机盘倾翻，把混合料倒入事先准备好的小车上（图 1-14）。

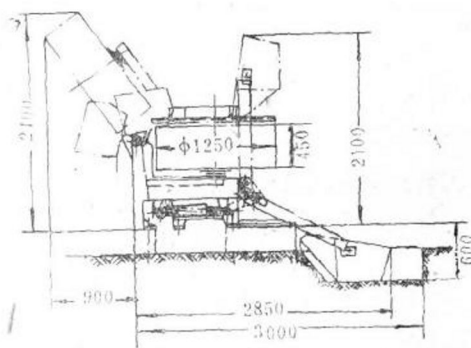


图 1-14 ZK250A混砂机

这种混砂机由于其操作简单、清理和维修又极方便，因而用途较广。不仅可用于铸造行业混制型（芯）砂、耐火材料，用于建筑行业混制混凝土、水泥灰浆，还可用于混制铺路材料、木花板混合料及玻璃行业配制混合料等，因而称为多功能混砂机，共有16种规格（表1-11）。表中所列除ZZ150-1Q

型混砂机多一个小型辅助转子外，其余各规格都只有一个十字形转子。装在输送小车上移动式混砂机可用人力推动，所以使用比较方便。

表1-11所列的混砂机其容量较小，该公司还生产一种容量较大的ZB型混砂机。其技术规格见表1-12。

表1-11 ZYKLOS公司转子式混砂机主要技术规格

型 号	盘径×高 (mm)	装料量 (L)	功 率 (kW)	机、重 (kg)	备 注		
ZZ50	φ700×330	50	1.5	380	移动式转子手动抬起		
ZZ75	φ800×330	75	2.2	407			
ZZ150A	φ900×400	150	3	601			
ZZ150S			3	631			
ZZ150SH			3	631			
ZZ150S-1Q			4.5	811		移动式、转子液压抬起	
ZZ150SF	φ900×400	200	3	740	移动式、转子手动抬起		
ZK200M			3	656	固定式、转子液压抬起		
ZK200MF				701	移动式、转子液压抬起		
ZK200M-FT				791	移动式、转子液压抬起		
ZK250			φ1250×450	100~200	7.5	1400	固定式、无装料翻斗
ZK250A						1680	固定式、有装料翻斗
ZK250AF	1900	移动式、有装料翻斗					
ZK250AFT	2500						
ZK250F	1650	移动式、无装料翻斗					
ZK250FT	1900						

表1-12 ZB型混砂机主要技术规格

型 号	装料量 (L)	生产率 (m³/h)	盘 径 (mm)	功 率 (kW)	转 子 数 (个)
ZB375/250	375	20	φ1350	9.7+4	1
ZB500/375	500	25	φ1720	13.3+5.5	1
ZB750/500	750	30	φ1720	17.2+7.5	1
ZB1000/750	1000	50	—	27.2+13.2	2
ZB1500/1000	1500	60	—	35.5+17.2	2
ZB2250/1500	2250	90	—	51.2+24.2	2
ZB3000/2000	3000	120	—	61.2+32.2	2

3. 芯砂混砂机

联邦德国V+S（伏盖尔）公司介绍了一种专用于混制芯砂的叶片式混砂机（图1-15），其结构较为简单，机内只有一个“S”型叶片，由电机直接驱动。叶片上装有耐磨板，更换很方便。叶片旋转时混合料在水平方向和垂直方向受力翻滚（如图中箭头方向所示），每次混制周期约4 min。