

中等专业学校试用教材

铸造机械

南京机器制造学校 主编

机械工业出版社

中等专业学校试用教材

铸 造 机 械

南京机器制造学校 主编



机械工业出版社

铸 造 机 械

南京机器制造学校 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)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 · 新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $21 \frac{1}{4}$ · 字数 520 千字

1979 年 9 月北京第一版 · 1979 年 9 月北京第一次印刷

印数 00,001—32,000 · 定价 1.55 元

*

统一书号: 15033 · 4824

编 者 的 话

一、本书系根据一九七八年三月第一机械工业部在泰安召开的中等专业学校铸造专业教材会议所制订的“铸造机械”教材编写提纲编写的。全书共分六篇，内容包括：砂处理机械、造型及制芯机械、冲天炉加料机械化及浇注机械、落砂与清理机械、铸造车间设计简介、液压与气压传动等。

本书主要叙述各种铸造机械设备的工作原理、性能、结构特点及主要规格，并加强了液压、气动等基础知识，同时还适当地反映了先进的铸造机械。

本书系中等专业学校铸造专业教学用书，也可供有关工厂技术人员和工人参考。

二、参加本书编写工作的有山东机械工业学校刘玉孟、范芷芳、北京机械学校王继贤和南京机器制造学校管笠笙、刘振康，由刘振康主编。

三、在编写过程中，咸阳机器制造学校、河北机电学校、福建机电学校和重庆工业学校等铸造教研组的同志们提供了许多宝贵意见以及南京机器制造学校的储霞佩同志在本书的插图方面做了大量工作，在此一并致谢。

四、编者水平有限，完稿时间过于仓卒，缺点和错误在所难免，望读者不吝指教。

目 录

第一篇 砂处理机械

第一章 砂处理工艺过程	1	第三章 混砂机及松砂机	27
§ 1-1 砂处理工艺流程	1	§ 3-1 混砂机	27
一、旧砂的处理	1	一、S114辗轮式混砂机	28
二、原材料的处理	1	二、SZ1114、SZ1314型辗轮及辗轮转子式混砂机	31
三、型砂和芯砂的制备	3	三、其它类型混砂机	39
§ 1-2 砂处理系统布置	3	§ 3-2 松砂机	42
第二章 新砂烘干及旧砂处理设备	6	一、双轮松砂机	42
§ 2-1 新砂烘干设备	6	二、梳式松砂机	44
一、热气流烘砂	6	第四章 造型材料的运输及辅助设备	46
二、立式预热湿砂热风炉	7	§ 4-1 机械运输设备	46
三、振动沸腾烘干冷却装置	8	一、带式输送机	46
§ 2-2 旧砂的磁分设备	9	二、斗式提升机	49
一、S97系列永磁皮带轮	9	三、螺旋输送机	50
二、S95系列永磁分离滚筒	11	四、振动输送机	50
三、S99系列悬挂带式永磁分离机	11	五、鳞板输送机	53
四、电磁分离设备	13	§ 4-2 气力输送	53
§ 2-3 旧砂的破碎设备	13	一、气力输送的基本型式	53
一、双轮破碎机	14	二、气力输送的基本参数	54
二、片击式破碎机	14	三、气力输送的基本构件	55
三、反击式破碎机	14	四、辅料的气力输送	61
四、滚筒破碎筛	15	§ 4-3 给料设备	63
§ 2-4 筛分设备	15	一、带式给料机	63
一、滚筒筛	16	二、螺旋给料机	63
二、振动筛	16	三、圆盘给料机	63
§ 2-5 旧砂冷却设备	21	四、电磁振动给料机	64
一、增湿搅拌沸腾冷却装置	21	§ 4-4 定量设备及料位器	64
二、冷却提升机	24	一、气动栅格式定量器	64
三、双盘旧砂冷却器	25	二、电子称量斗	64
四、旧砂自动增湿装置	26	三、杠杆定量器	65
		四、料位器	65

第二篇 造型及制芯机械

第五章 造型及制芯的工艺基础	67	§ 5-3 对压实砂法的进一步分析	74
§ 5-1 铸型对紧实度的工艺要求	67	一、微震压实	74
§ 5-2 实砂原理和方法	68	二、高压压实	75
一、压实紧实	68	三、射压紧实	77
二、震击紧实	70	第六章 震压和震实式造型机	78
三、抛砂紧实	72	§ 6-1 震压式造型机	78
四、射砂紧实	73	一、Z145A造型机结构	78

二、工作过程	83	第十章 无箱射压造型机	137
三、控制系统	84	§ 10-1 垂直分型无箱射压造型机	137
四、Z145A造型机的优缺点及改进	87	一、垂直分型无箱射压造型的工艺过程	137
§ 6-2 震实式造型机	88	二、垂直分型无箱射压造型机的特点	137
一、震实式造型机的种类及起模方法	88	三、垂直分型无箱射压造型机的工作过程	138
二、Z2310翻台震实式造型机	89	四、垂直分型无箱射压造型机的结构	139
第七章 微震压实造型机	91	§ 10-2 水平分型脱箱射压造型机	144
§ 7-1 微震机构	91	一、造型机的工作过程	144
一、弹簧式气动微震机构	91	二、造型机结构及工作原理	144
二、气垫式气动微震机构	92	第十一章 抛砂机	145
§ 7-2 气动微震压实造型机	95	§ 11-1 抛砂机的种类和型式	145
一、ZB148A型半自动顶箱震压式造型机	95	§ 11-2 Z6312D型抛砂机	146
二、四立柱移动定量斗压头气动微震压 实造型机	96	一、抛砂机的结构	146
第八章 高压造型机	103	二、控制系统	149
§ 8-1 ZB35型高压造型机	103	第十二章 造型生产线	151
一、ZB3518型高压造型机结构	103	§ 12-1 造型辅助机械	151
二、ZB3518型高压造型机的工作过程	105	一、翻箱机	151
三、ZB3518型高压造型机的液压传动系统	105	二、合箱机	154
§ 8-2 多触头高压造型机	108	三、落箱机	157
一、单工位多触头高压造型机	110	四、压铁机	158
二、三工位多触头高压造型机	111	五、插箱机	159
第九章 射芯机及壳芯机	118	六、分箱机	160
§ 9-1 Z8612型热芯盒射芯机	118	§ 12-2 铸型输送机	161
一、射砂机构和砂斗	119	一、铸型输送机的分类和选用	161
二、工作台及其升降机构	125	二、连续式铸型输送机	161
三、底座及立柱	128	三、脉动式铸型输送机	165
四、气路控制系统	128	§ 12-3 造型生产线	168
五、电器线路工作原理	131	一、造型生产线的布置型式	168
§ 9-2 K87型壳芯机	132	二、震压造型生产线	169
一、壳芯机结构	132	三、微震压实造型生产线	170
二、管路系统	136	四、高压造型生产线	170
		五、射压造型生产线	173
		六、抛砂造型生产线	173

第三篇 冲天炉加料机械化及浇注机械

第十三章 冲天炉加料机械化	177	二、单轨加料机	191
§ 13-1 碎铁设备	177	§ 13-4 冲天炉料位控制器	192
一、导轨落锤式碎铁机	177	一、炉气压差式料位器的工作原理	192
二、偏心轴式断铁机	178	二、炉气压差式料位控制器电路原理	193
三、气锤式断铁机	179	第十四章 浇注机械	193
§ 13-2 炉料配料设备	181	§ 14-1 浇包	193
一、电磁配铁秤	181	一、起重机吊运式浇包	193
二、焦炭、石灰石定量給料设备	186	二、单轨吊运式浇包	195
§ 13-3 冲天炉加料机	187	§ 14-2 浇注机	195
一、爬式加料机	188	一、倾转式浇注机	195
		二、气压式浇注机	198

第四篇 落砂与清理机械

第十五章 落砂机械200

§ 15-1 偏心振动落砂机200

§ 15-2 惯性振动落砂机202

一、单轴惯性振动落砂机202

二、双轴惯性振动落砂机204

三、惯性撞击式落砂机207

§ 15-3 落砂滚筒208

§ 15-4 气动型芯落砂机209

第十六章 水爆清砂与水力清砂209

§ 16-1 水爆清砂209

一、水爆池210

二、起重设备211

§ 16-2 水力清砂213

一、高压泵213

二、水枪213

三、水力清砂室214

§ 16-3 旧砂湿法再生设备216

一、水力提升器216

二、中间池217

三、水力旋流器217

四、水力分离器218

五、气压脱水罐219

六、沉淀池220

七、水力清砂和旧砂湿法再生机械化生

产线举例220

第十七章 铸件表面清理机械221

§ 17-1 普通清理滚筒221

§ 17-2 喷丸清理设备223

§ 17-3 抛丸清理设备225

一、抛丸器225

二、抛丸清理滚筒229

三、履带式抛丸清理滚筒231

四、抛丸清理转台231

五、台车式抛丸清理室232

六、悬挂式抛丸清理室234

七、抛丸落砂清理机236

第五篇 铸造车间设计简介

第十八章 铸造车间设计概述238

§ 18-1 设计任务书、设计方法及

原始资料238

一、设计任务书238

二、铸造车间设计方法238

三、铸造车间设计的原始资料239

§ 18-2 铸造车间分类、组成240

一、铸造车间的分类240

二、铸造车间的组成241

三、铸造车间的工作制度241

第十九章 工艺分析和设计计算242

§ 19-1 工艺分析242

一、工艺分析的任务242

二、工艺分析的注意事项242

§ 19-2 设计计算247

一、工作时间总数和设备负荷率247

二、造型机需要量的计算249

三、制芯机需要量的计算250

四、混砂机需要量的计算250

五、熔化炉需要量的计算252

六、车间面积计算255

七、车间人员计算257

第二十章 铸造车间布置258

§ 20-1 铸造车间在工厂总平面布

置图中的位置258

§ 20-2 铸造车间的平面形式及其

总体布置258

一、铸造车间厂房的平面形式258

二、铸造车间的总体布置259

§ 20-3 铸造车间平面布置实例261

一、生产纲领261

二、工作制度261

三、车间平面布置图及设计简要说明261

四、技术经济指标261

§ 20-4 铸造车间的防尘和噪声控制263

一、铸造车间的防尘263

二、铸造车间的噪声和降低噪声的措施264

第六篇 液压传动和气压传动

第二十一章 液压传动266

§ 21-1 液压传动的基本知识266

一、液压传动系统的组成266

二、液压传动的优缺点266

三、液压传动的几个基本概念267

§ 21-2 油泵269

一、齿轮泵	270	§ 22-1 气压传动的基本知识	314
二、叶片泵	272	一、气压传动及应用	314
三、柱塞泵	274	二、气压传动系统的组成	315
四、小结——各类泵的共性与特性	277	§ 22-2 空气控制阀(气阀)	316
§ 21-3 液压控制阀	279	一、压力控制阀	316
一、控制阀的作用和分类	279	二、流量控制阀	318
二、压力控制阀	279	三、方向控制阀	318
三、方向控制阀	288	§ 22-3 气缸和气动附件	321
四、流量控制阀	295	一、气缸	321
§ 21-4 油缸	301	二、气动附件	322
一、油缸的作用和分类	301	附表 1 液压及气动图形符号	
二、油缸的密封装置	301	(摘自 GB 786-76)	324
三、油缸的结构	304	附表 2 中、低压液压元件型号说明	326
§ 21-5 液压传动的辅助装置	307	附录 铸造设备产品型号表示方法	327
一、油管及管接头	307	附表 3 铸造设备类、列、组划分表	328
二、油箱及冷却装置	307	附表 4 铸造设备型号中采用的基	
三、滤油器	308	本参数及其表示方法	332
四、蓄能器	309	附表 5 铸造设备特性代号	332
§ 21-6 液压基本回路	310		
一、速度控制回路	311		
二、压力控制回路	313		
第二十二章 气压传动	314		

第一篇 砂处理机械

铸造车间砂处理系统是整个铸造生产过程中的一个重要环节,它的主要任务就是为造型、制芯提供各种合格的混合料。一个完整的现代化砂处理系统,是由一系列不同的、互相联系的设备组成的,这些设备完成不同的砂处理工艺过程。通常生产一吨铸件,需要4~10吨的造型材料,其处理和运输工作量很大。因此,实现砂处理过程的机械化,是铸造生产机械化的一个重要组成部分。

第一章 砂处理工艺过程

§ 1-1 砂处理工艺流程

一、旧砂的处理

旧砂的处理是砂处理工作中最繁重的一个工艺过程,一是因其工艺过程较为复杂,二是它的处理量大。从落砂机下来的旧砂,由于高温金属的烘烤而呈硬块状(尤其是干型、水玻璃砂等),这部分的旧砂需经破碎。而旧砂中往往夹杂有铁钉、铁豆、木块等,需经磁分及过筛除去之,根据工艺要求,磁分可进行一次、二次或三次。这样处理后的旧砂可充当回用砂。而在现代化铸造车间中往往由于生产规模大、型砂周转时间短,经破碎、磁分、过筛后的旧砂往往温度太高,不能直接混砂,尚需要对旧砂进行冷却。

在长期使用的旧砂中含有大量灰分,砂粒表面附有一层因烧结而失去粘性的粘土惰性薄膜。若将这些灰分和惰性薄膜去掉,旧砂的性能就与新砂的性能相接近,从而可减少新砂的加入量。这种处理方法称旧砂再生。旧砂再生有干法再生与湿法再生。

二、原材料的处理

原材料包括新砂、粘结剂(粘土、膨润土、水玻璃等)及其它材料(煤粉、锯末等)。煤粉、粘土等物料

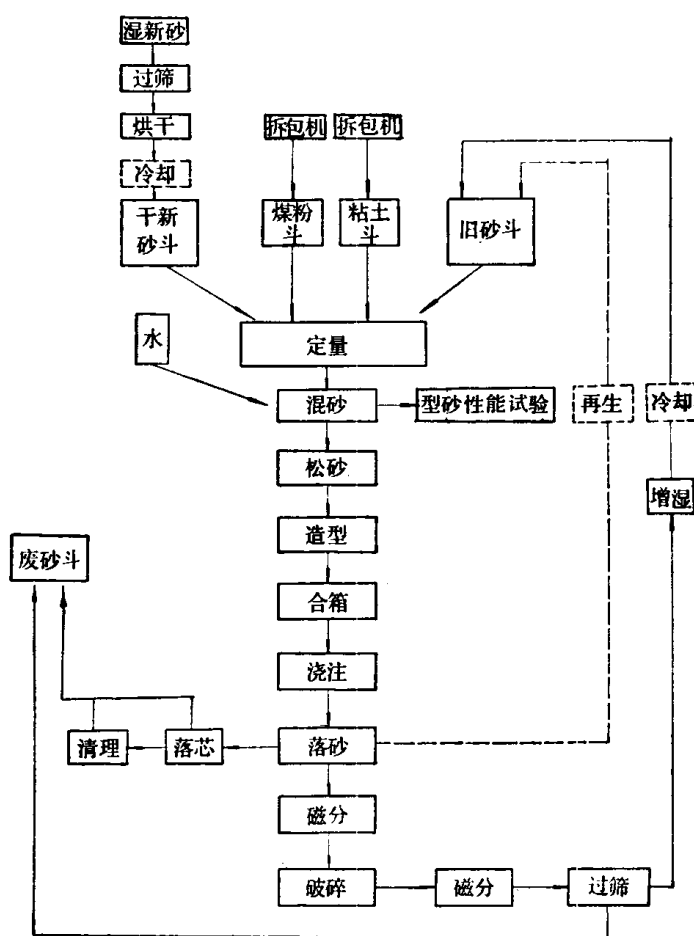


图1-1 砂处理工艺流程方框图

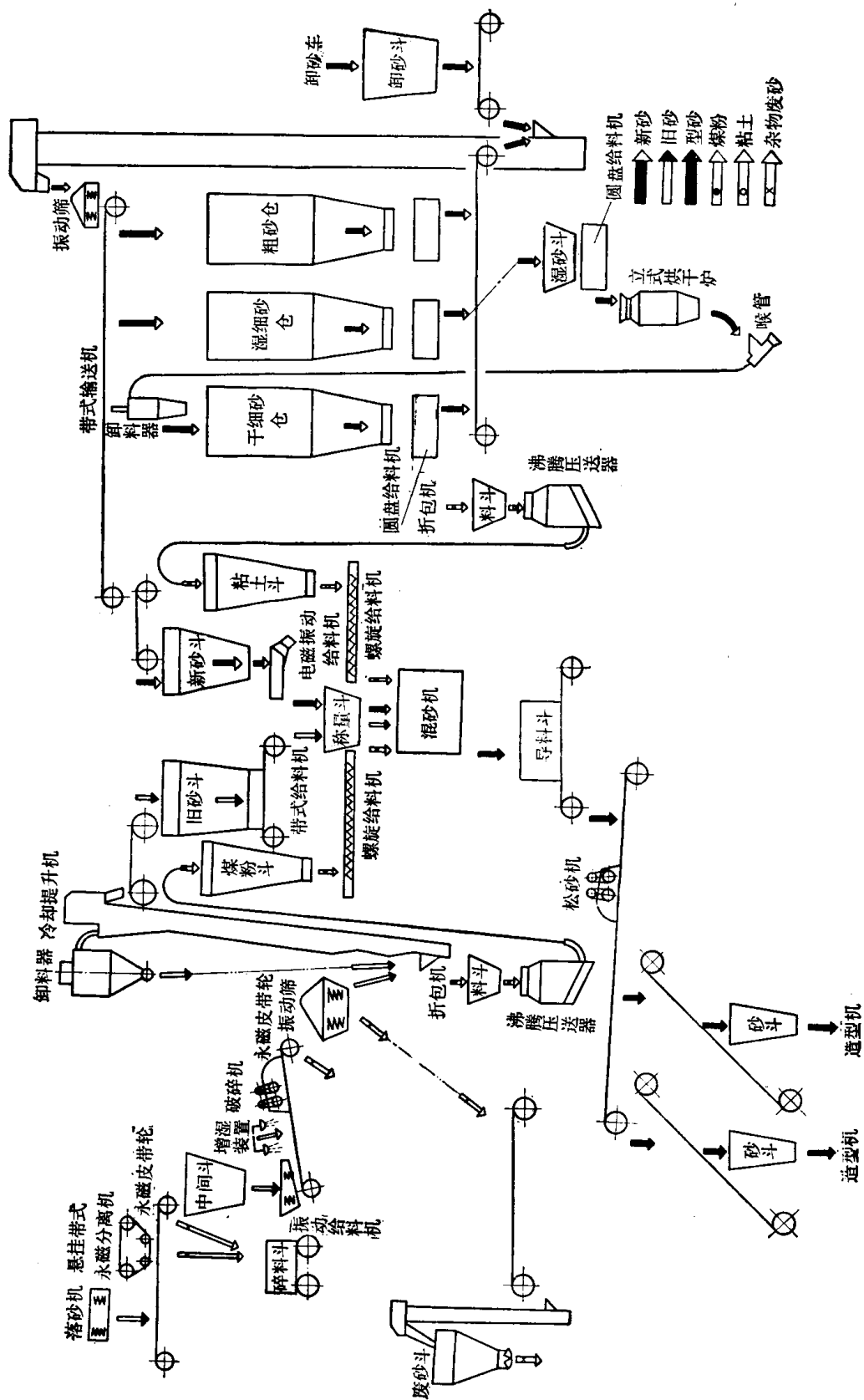


图1-2 砂处理工艺流程图

一般均以成品形式购入，不需另作处理。而新砂中往往含有石块、杂草等杂物，需要过筛处理。当新砂中含水量较高而型砂水分较低或控制要求较严以及混制各种油类或树脂砂等芯砂时，则新砂必需烘干后才能使用。若烘干后砂温较高则还需冷却。

三、型砂和芯砂的制备

型砂和芯砂都是将各种物料按一定比例加入混砂机中经过混制而成。混砂过程要求成分均匀，以满足型砂性能要求。混砂机卸料后，往往有些型砂被压实呈团块状，须经过松砂处理后才能用于造型。

典型的砂处理工艺流程方框图如图 1-1 所示。

砂处理各个工艺过程是通过各种砂处理设备来完成。图 1-2 是砂处理工艺流程布置的某一设计方案，这里不仅表示出砂处理各个工艺过程，也表示出各工艺过程所用的设备及它们之间的联系。

旧砂系统：来自落砂机的旧砂，经过悬挂带式永磁分离机与永磁皮带轮相结合的第一次磁分后，旧砂经中间斗、振动给料机给料至带式输送机，在输送带上由增湿装置完成增湿、破碎机进行破碎，并将增湿后旧砂的水分搅拌均匀。在带式输送机的头部再由永磁皮带轮进行第二次磁分，经振动筛过筛后，由冷却提升机对旧砂进行冷却。冷却后的旧砂经带式输送机卸至旧砂斗中备用。

新砂系统：新砂（粗砂、细砂）自卸砂斗经带式输送机、斗式提升机、振动筛、带式输送机后分别卸入粗砂仓和湿细砂仓。在本方案中，根据工艺要求，粗砂不需要烘干。用砂时粗砂经圆盘给料机、带式输送机返回斗式提升机，再经振动筛（此时，振动筛起“过路”作用）、带式输送机卸入混砂机上方存粗砂的新砂斗中。

湿细砂存于湿细砂仓中，烘干时，由圆盘给料机给料经立式烘干炉烘干，由喉管吸送至卸料器卸入干细砂仓中储存，需用时，则经圆盘给料机、带式输送机返回至斗式提升机、带式输送机送至混砂机上方的新砂斗。

辅料系统：粘土、煤粉由拆包机拆包后，经沸腾压送器分别压送至混砂机上方的粘土斗、煤粉斗，然后由螺旋给料机加入混砂机。

图 1-2 仅是砂处理工艺布置的一种方案。根据铸件产品的种类、产量及批量的不同以及车间布置的特点，砂处理系统的工艺过程及选用的设备也各有不同。

§ 1-2 砂处理系统布置

由于铸工车间生产规模的大小、产品种类、造型方法及机械化程度的高低、车间布置的特点不同，砂处理系统的工艺设备的选择及系统的布置也各不相同。图 1-3 及图 1-4 为某厂生产柴油机铸件机械化造型的铸造车间砂处理工段系统布置图。该系统是由两台 SZ1114 型高效率混砂机 8 组成，砂处理量为 $70\text{ m}^3/\text{小时}$ 。从图 1-3 可以看出：浇注后的铸型经过落砂磁分离以后由带式输送机 1 运至砂处理工段，经双轮破碎机 23 的破碎、增湿搅拌、振动沸腾冷却后的旧砂储存于混砂机上方的旧砂斗 28 中，再由带式给料机 27 加入混砂机的称量斗。

粘土及煤粉经拆包机 15 拆包后，由真空吸送装置 16 吸送至卸料器，卸料后由螺旋输送机 14 将粘土及煤粉分别卸入混砂机上方的粘土斗及煤粉斗中，再由螺旋给料机 4 依次加入

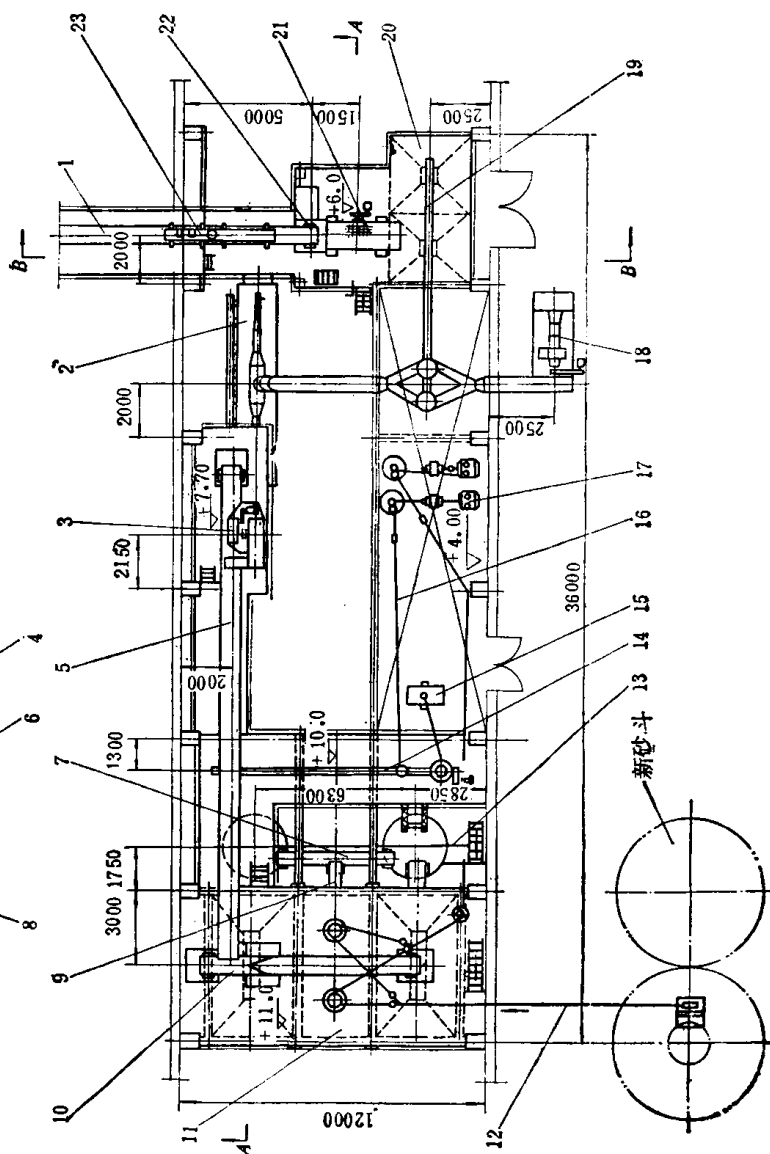
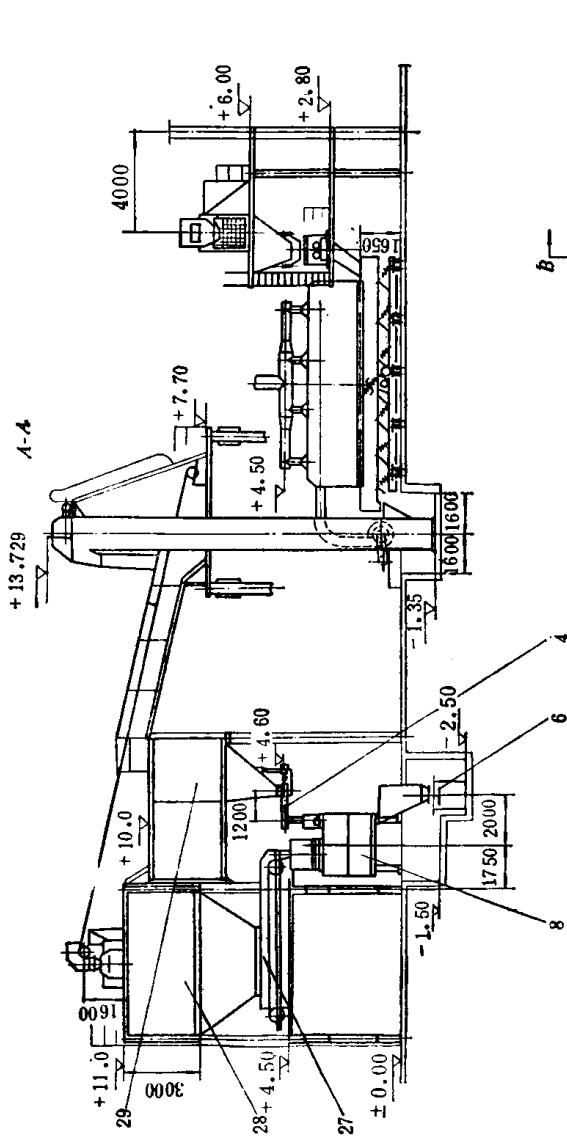
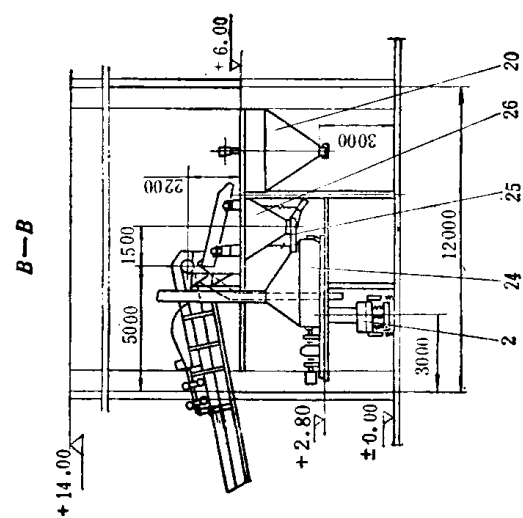


图1-3 70米³/时砂处理系统平面剖面图

1、5、10—带式输送机 2—振动沸腾冷却器 3—斗式提升机 4—螺旋给料机 6—型砂带式输送机 7—双向带式给料机 8—SZ1114型混砂机 9—新砂带式给料机 11—新砂斗 12—新砂真空吸送装置 13—单机吊车 14、19—螺旋输送机 15—拆包机 16—辅助真空吸送装置 17—水环式真空泵 18—振动沸腾冷却器除尘系统 20—度砂斗 21—单轴惯性振动筛 22—永磁皮带轮 23—双轮破碎机 24—增湿搅拌机 25—振动给料机 26—旧砂中间斗 27—带式给料机 28—旧砂斗 29—辅助斗

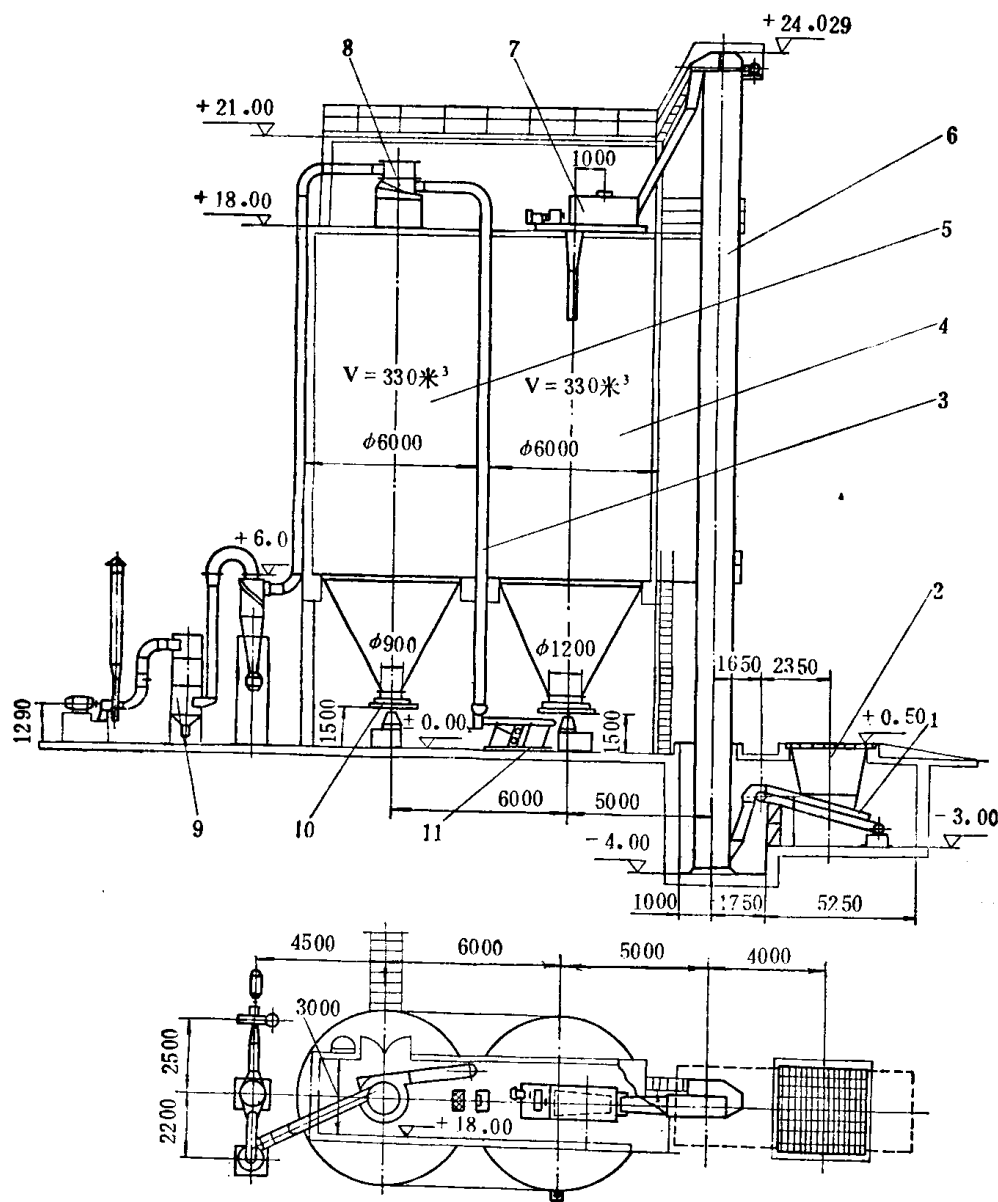


图1-4 70米³/时砂处理系统新砂储备和烘干系统布置图

- 1—带式输送机 2—格子板漏斗 3—新砂烘干及吸送装置 4—湿新砂仓 5—干新砂仓 6—斗式提升机
7—滚筒筛 8—旋风分离器 9—除尘装置 10—圆盘给料机 11—振动给料机

混砂机的称量斗进行称量。该系统中粘土、煤粉共用一套真空吸送装置。因此，粘土及煤粉的吸送是依次进行的。

新砂的烘干及储存系统见图1-4，该系统设有两个容积各为330米³的大砂仓，湿新砂进入车间后，经格子板卸砂并经由带式输送机、斗式提升机、筛砂机储存于湿新砂仓4中。新砂的烘干是采用吸送式的热气流烘干，烘干后的干新砂储存于砂仓5中，再经过圆盘给料机10给料至真空吸送装置12（参看图1-3），该装置将干新砂吸送至混砂机上方的新砂斗中。由带式给料机9及双向带式给料机7（图1-3）依次加入两台混砂机的称量斗。

混制后的型砂经双轮松砂机松砂后由带式输送机6送至造型工段。该砂处理系统中的旧砂增湿、型砂水分控制及混砂单元的给料、定量、混碾、卸料等都采用自动控制，并设有模拟板显示装置能如实反映系统各环节的工作情况。是一种设备较先进、自动化程度较高的砂处理系统。

型砂的质量与铸件质量关系极大, 根据铸造的工艺要求决定了砂处理所需的各个工艺过程, 各种砂处理设备正是为了满足这些工艺要求而设计的。而先进、合理的砂处理设备是实现铸造工艺要求的重要保证。砂处理设备的设计与选用有以下主要特点:

1. 工艺过程复杂、设备品种繁多。

从图 1-2 看到砂处理工艺过程较为复杂, 而相应的设备种类繁多, 按设备所完成的各种不同任务可分为:

(1) 工艺设备: 如破碎设备、磁分设备、过筛设备、冷却设备、混砂设备、松砂设备及新砂烘干设备等。

(2) 运输设备: 有机械运输设备及气力输送设备。

(3) 给料及定量设备: 给料设备如带式给料机、螺旋给料机、电磁振动给料机、圆盘给料机等。定量设备有电子称量斗等。

(4) 其它辅助设备: 如各种用途的砂斗、闸门、粘土及煤粉拆包机等。

由于砂处理系统的设备较多, 且各个环节需要紧密的配合, 这就需要有可靠的自动控制及检测装置, 保证系统的安全正常运转, 以适应现代化铸造生产的要求。

2. 物料搬运量大。通常, 造型材料的运输占全车间运输量的 50% 左右。而各种物料基本上呈一循环系统运转, 所以提高并完善砂处理系统的机械化运输设备, 并实现自动控制, 是砂处理系统向机械化、自动化发展的一项重要任务。

3. 灰尘多: 砂处理系统的尘源多、扬尘点多, 环境污染较严重, 因此, 加强通风除尘措施, 选用高效率的除尘设备, 是设计砂处理系统的一个重要环节。

第二章 新砂烘干及旧砂处理设备

§ 2-1 新砂烘干设备

砂子的烘干包括湿新砂及水力、水爆清砂后的再生砂的烘干。新砂由于砂源和储存的方式不同, 含水量一般在 3~8% 之间波动。而再生砂经脱水后水分在 10% 以下。除了混制高压造型用的型砂以外, 通常对新砂的水分控制要求不太严, 所以只要储存得当, 水分不太高时, 不需烘干即可送去混砂; 而对油砂、树脂砂与泥芯砂用量较大的车间, 新砂烘干成为必要的工艺过程。在机械化或自动化铸造车间设计中, 新砂烘干工艺及设备的考虑也是完全必要的。由于热源不同, 新砂的烘干方法及烘干设备也各不相同。

一、热气流烘砂

热气流烘砂的原理是利用离心风机产生的负压在喉管处吸进热气流, 在吸送砂子的同时, 将砂子烘干, 其工作原理见图 2-1。在吸送式

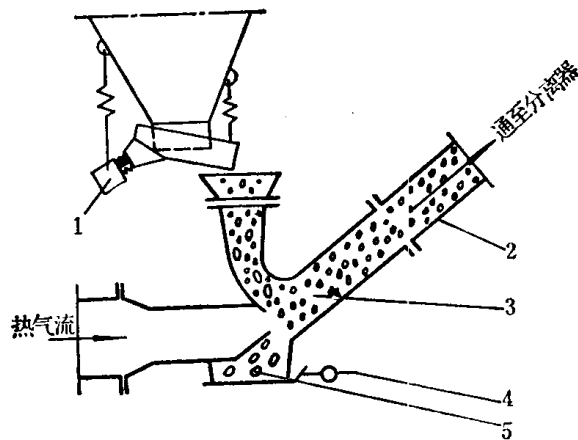


图2-1 热气流烘砂原理

1—电磁振动给料机 2—烘砂管(送砂) 3—喉管
4—开关节门 5—砂团及杂物

气力输送系统中，吸入温度约为 $300\sim 400^{\circ}\text{C}$ 的热空气，湿砂从砂斗经振动给料机 1 均匀给料至喉管 3。由于热气流的作用，湿砂在悬浮、前进的过程中与热气流充分接触，表面水分迅速蒸发。砂子经烘干管 2 吸送至分离器进行卸料，而重量较大的砂团与杂物 5 因气流带不动而落在喉管下部，经开关节门 4 被排除出去。

热气流烘砂的喉管是一个关键的部件，它的结构直接影响到烘砂的效果。图 2-2 为煤气作热源的喉管结构图，这种喉管能充分利用热源，减少热损失。它是用两个喷嘴分别向喉管的主、辅风口喷射火焰，火焰喷射中心对准下料的中心位置。湿砂落在高温区后，表面水分的突然汽化和冷空气的受热膨胀，使湿砂骤然松散，并呈良好的悬浮状态而进入输料管。由于湿砂直接进入火焰的高温区域，大部分水分在此区域迅速蒸发，热效率很高。

砂流再往前，火焰已和进入的大量冷空气混合，温度迅速下降，从而降低了分离器出口砂子的温度，这对满足工艺要求是有利的。与一般的吸送喉管不同，它把下风口作为主风口，即主风口方向与砂流输送方向一致，这样可以减小砂流的阻力。热气流烘干系统见图 2-3。

二、立式预热湿砂热风炉

该炉是用煤作燃料的。这种炉子产生的热气流对湿砂的烘干分两个阶段：首先是热气流对湿砂进行预热，然后是新砂的热气流吸送。图 2-4 是这种热风炉的结构图。在炉膛中，煤燃烧发出的热量在风机负压作用下，被吸入炉子内壳

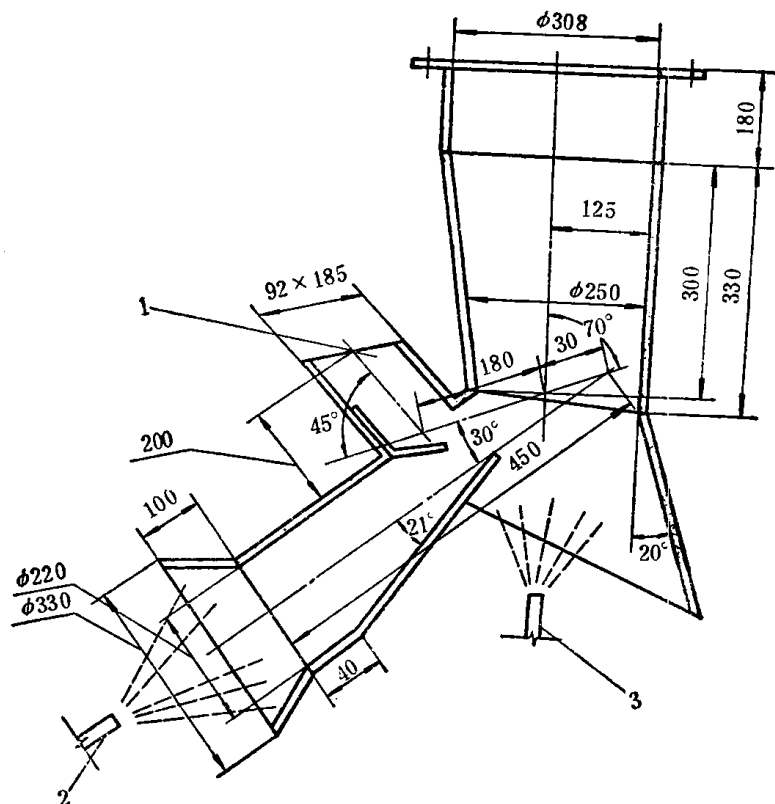


图2-2 用煤气作热源的喉管结构图

1—进料口 2—加热器(副风口) 3—加热器(主风口)

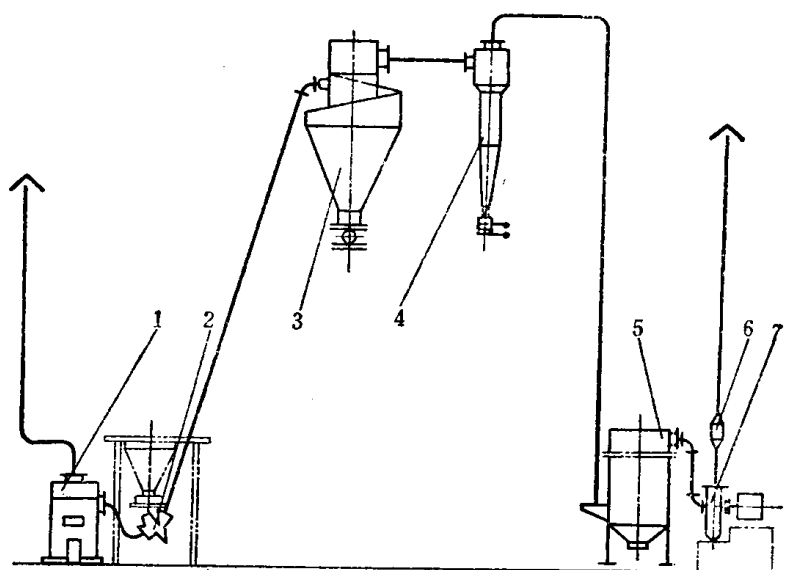


图2-3 热气流烘干系统图

1—热风炉 2—喉管 3—分离器(卸料器) 4—干法除尘器 5—湿法除尘器 6—消音器 7—风机

6 与外壳 5 之间的炉套中, 加热了上钟 1、下钟 2 与筋片 7。由进料口进入的湿砂, 经过上钟、下钟及筋片的反复转卸使砂子预热; 另一方面, 湿砂与热气流充分接触进行热交换, 使砂子表面水分大部分蒸发。由于湿砂在进入喉管 11 之前, 已在炉内充分利用热源得到预热, 蒸发了大部分水分, 因此当进入喉管时就较有利于悬浮, 从而提高了生产率, 其生产能力可达 10 吨/时左右。

三、振动沸腾烘干冷却装置

振动沸腾烘干冷却装置如图 2-5 所示。它是由振动沸腾床、热风系统、冷却系统和除尘系统四部分组成。砂子是在振动输送槽上处于沸腾状态, 因此与空气的热交换充分, 烘干效率高。

(一) 振动沸腾床

它实际上是由一个振动输送机加上鼓风系统所组成。多孔板 1 将槽体隔开为上、下两个部分, 多孔板以上通过物料, 其下方为风箱 4, 活门 2 把风箱分成五段, 后四段 (入料端) 鼓入热风为烘干段。最前一段鼓入冷风, 为冷却段 (出料端)。

(二) 热风系统

该装置采用燃烧煤气 (或油) 的热风炉 9 作为热源。由于烘干砂子的热气流温度一般不超过 250°C , 因此用鼓风机 8 直接鼓热风。鼓风机的排风管套装在与沸腾床一起振动的进风管内, 用水箱 7 中的水进行密封, 以防止热气流外溢。

(三) 冷却系统

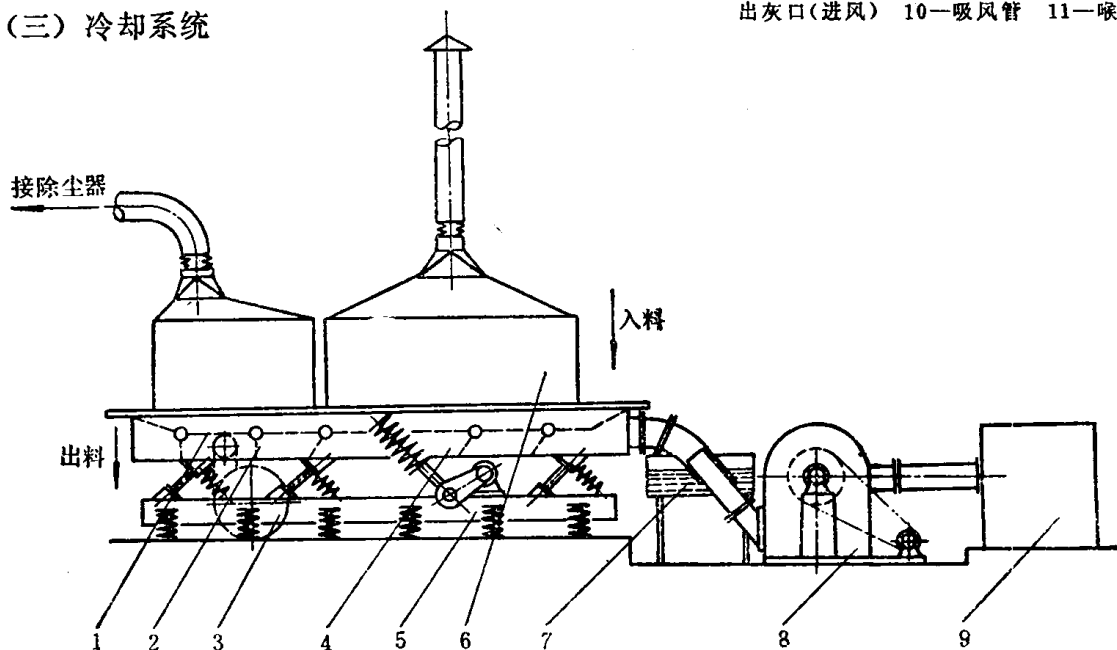


图2-5 振动沸腾烘干冷却装置结构简图

1—多孔板 2—活门 3—冷风鼓风机 4—风箱 5—振动系统底架 6—沉降室 7—水箱 8—热风鼓风机 9—热风炉

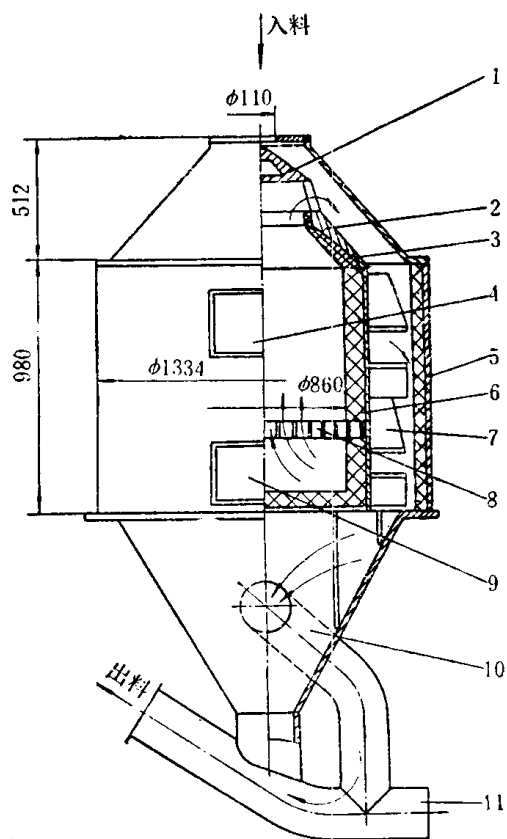


图2-4 立式预热湿砂热风炉

1—上钟 2—下钟 3—耐火衬 4—加煤口
5—外壳 6—内壳 7—筋片 8—炉篦 9—
出灰口(进风) 10—吸风管 11—喉管

沸腾床从烘干段进入到冷却段的砂子温度接近排出的废气温度，一般控制在 70°C 左右，同时还残留 $2\sim 3\%$ 的水分。此时，鼓入一定量的冷风，利用砂子潜热进一步干燥砂子，并迅速使砂温下降到室温。冷风由单独的风机 3 经输气管路和挠性接头及冷风箱鼓入沸腾床的冷却段，对热砂进行冷却。

振动沸腾烘干冷却装置的优点是烘干效率高，对湿砂含水量的变化适应性较好，可同时完成烘干与冷却两个工艺过程。但与热气流烘砂相比，该装置的系统配套设备较多，占地面积亦大，因此适合于大型车间及湿砂烘干量较大的新砂准备系统。

§ 2-2 旧砂的磁分设备

落砂后的旧砂中常混入浇冒口、芯骨、飞边毛刺、铁钉及铁豆等。在砂处理工艺过程中首先要将这些铁料分离掉，以保证后续各设备的安全运转及提高型砂质量。由于这类碎铁属于强磁性物质，因而可以进行磁分。磁分设备根据磁源不同可分永磁及电磁两类。近年来永磁设备在砂处理设备中得到重视和推广，主要原因是永磁分离设备具有如下优点：与同规格的电磁分离设备相比，永磁分离设备的结构简单，重量轻，由于不需要激磁，因而可以节电和节省大量铜线，维护保养简单，使用方便，磁场分布均匀，磁分效果好，一般分离效率可达 98% ，可在较高的温度下连续正常工作，而电磁分离设备的工作温度不得超过 40°C 。

永磁分离设备的磁源为永磁块。永磁块是用特殊的粉末冶金产品锶铁氧体 ($\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) 制造而成，它在充磁后，具有很高的剩磁值。因而，可根据需要用环氧树脂或非导磁材料的螺钉（当磁块带有螺钉孔时）将若干块磁块粘结或紧固在一起，组成磁块组，置于脉冲磁场装置中进行充磁，充磁后可达到所需要的磁场强度。在使用中证明：充磁后，磁性寿命较长，且使用中磁场强度的衰减甚微。在使用几年后，若磁场强度不够，可再次充磁，恢复其使用性能。永磁分离设备有永磁皮带轮、永磁分离滚筒和悬挂式永磁分离机。

一、S 97 系列永磁皮带轮

永磁皮带轮可以作为带式输送机的驱动轮，它与 TD75 型带式输送机配套使用。

永磁皮带轮的工作原理如图 2-6 所示。主动滚筒及内磁系 1 旋转时旧砂随着输送带输送到永磁皮带轮时，其中非磁性物料被抛向皮带轮的前方，而磁性物料如碎铁等，因受磁力的吸引被带到皮带轮的下方被分离出来。永磁皮带轮的结构见图 2-7，该磁系的磁块规格：长 $\times$ 宽 $\times$ 厚为 $85 \times 65 \times 18$ 毫米；极数为偶数，一般有十极，每一极有沿轴向排列的若干叠磁块组组成，每叠有五块磁块，而每一极的磁块组排列方式有单排及双排（图 2-7 为双排）。N、S 极沿圆周方向交错排列，而沿轴向每组极性相同。永磁皮带轮的筒体 4 用非导磁性材料（如铬镍不锈钢板等）制成。为了减少漏磁损失，延长永磁寿命，磁极

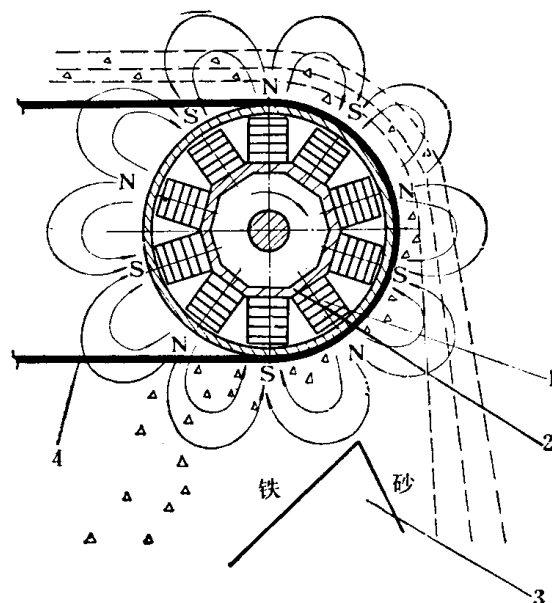


图2-6 永磁皮带轮工作原理图

1—旋转磁系 2—磁极座 3—溜槽
4—带式输送机胶带