

第五章 特种砂处理设备

所谓特种砂是指不同于一般以粘土为粘结剂的型砂而言的，它是用特种的无机与有机粘结剂混制成的型（芯）砂。

本章重点叙述特种砂的混制特点；混砂设备结构；选用原则以及砂处理工部的设计要点等。对其工艺过程和混制机理不作详细说明。

随着铸造生产的发展，这类型砂的品种越来越多，但限于篇幅不能一一介绍。对那些使用不十分普遍，混砂方法没有特殊性的特种砂本章不作叙述。

为了节约新砂用量，减少公害，将在第三节介绍旧砂的干法再生设备。

一般说来，特种型砂的新砂用量占整个车间新砂用量的比重很大。所以在布置时，要求砂处理工部（或混砂设备）靠近新砂库，以缩短运输路线。又因为这些砂种中很多是快硬型的（如流态自硬砂、双快水泥砂等），混好后不允许停放时间过长和远距离的输送，因此又要求它们靠近造型制芯地点。

第一节 无机粘结剂型芯砂的砂处理

本节主要介绍以无机粘结剂，水玻璃，双快水泥等粘结剂混制自硬砂的处理设备和混砂系统。同时对混制七〇砂的注意事项也作了简要说明。

一、流态自硬砂

（一）概述

流态自硬砂是由砂子、粘结剂、硬化剂、发泡剂和水混搅而成。它是一种呈流动状态并能自行硬化的造型材料。

目前国内广泛采用的流态自硬砂是由水玻璃（粘结剂）、赤泥（硬化剂）、M50 或 M80 烷基磺酸钠（发泡剂）与水、砂子组成的。典型配方见表 2-5-1。这种混合料之所以具有“自硬性”，是因为赤泥中的主要成分 β 型硅酸二钙与水玻璃中的硅酸钠，发生物理化学反应，生成水化硅酸钙结晶的结果。又由于发泡剂是一种表面活性物质，把它的水溶液加入混合料中，经充分搅拌后被打散而形成大量气泡，分散于砂粒之间，使砂粒悬浮，从而减小了砂粒间的摩擦；而且活性物质水解后带有定向排列的电荷列于液体表面上，使气泡、砂粒表面都带有同性电荷，产生同性相斥现象，从而削弱了砂粒间的聚合力，改善了砂粒间的流动性。

由于流态自硬砂既要求有较好的流动性，又要求混好后经过一定的时间（一般 20~40

表2-5-1 流态自硬砂配方

材 料 名 称	新 砂	赤 泥	水 玻 璃	发 泡 剂	水
铸 钢	100	4~6	7~9	0.1~0.2	2~3
铸 铁	100	3~5	5.5~8	0.1~0.2	3~4

分钟)能自行硬化。因此,流态自硬砂对原材料的要求,混制工艺,以及设备的选用方面都与一般的造型材料有很大的区别。

(二) 流态自硬砂的混砂特点

1. 流态自硬砂在配制过程中,要求快而准确。它与制备一般型砂的不同处是,流态自硬砂只要混制均匀并达到较好的流动状态时,就可灌注型、芯。如混制时间太长(尤其湿混),水玻璃与赤泥不断发生硬化反应,流动性降低,强度反而下降。所以要求配方合适,定量准确,混制迅速。

2. 流态自硬砂不宜远距离输送,亦不可长时间贮存。主要是因其硬化时间在 20~40 分钟之间,所以一般从配制到灌注是连续进行的。

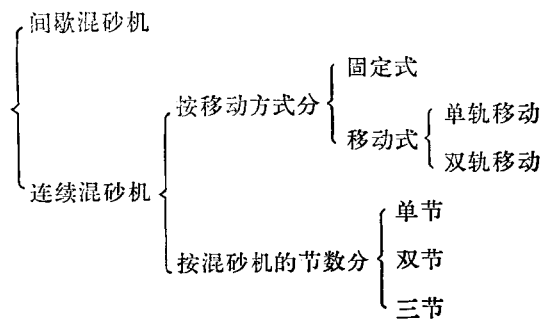
3. 混砂设备与造型设备的生产率关系密切。因为混好的型砂,可直接充填砂箱,不须夯实即可成型。所以提高混砂机的生产能力就等于提高造型生产的能力。

4. 选择混砂设备应根据砂型型腔大小而定。对于大件砂型,如果混砂能力过小,不仅降低生产率,还会因砂型上下部分的型砂硬化时间相差过大,而使砂型产生隔层。如果混砂机的能力大,型砂能迅速灌满整个砂型,使其上部型砂能对下部靠近铸模层的型砂起压实作用,有利于提高铸件质量。但是,对于小铸件,不可选用过大生产能力的混砂设备,以避免混砂量过大,来不及灌注,造成浪费或组织生产困难。

流态自硬砂的砂处理系统应包括混砂设备,固体材料(砂子和赤泥)、液体材料(水玻璃、发泡剂)和水等的贮存、运输与定量装置。

(三) 混砂设备

我国流态自硬砂的混砂设备尚未标准化,各厂所采用的不完全相同,但是基本上可以分为以下几种:



各种混砂设备都具有一定的优缺点,适合于一定的使用场合。选用哪一种形式的混砂机应综合车间的具体情况,根据不同的产品、零件、生产批量、产量、车间运输设备等各方面因素来考虑。

1. 间歇混砂机 目前国内所用的间歇混砂机,大部分都是将混制一般造型材料的辗轮式混砂机改造而成的。即将混砂机的辗轮去掉,换上耙形搅拌器或搅拌刮板;提高主轴转数(一般为 30 转/分左右);适当减小出砂口。经过这样改造后的设备,能使物料均匀搅拌混合,并很快形成流态。如直接使用不经改造的辗轮式混砂机,亦可混制流态自硬砂,但不如前者好。

配制过程一般是：先加砂子和赤泥干混 1 分钟左右，然后再加液体材料湿混 2~3 分钟即可出砂。间歇式混砂机具有如下特点：

- (1) 间歇混制出砂，同批型砂质量比较稳定一致；
- (2) 配料准确，便于调整型砂配方和其他附加物；
- (3) 利用了现有设备。

但是这类混砂机不利于流水作业，对于大件生产往往需要混几辗才能灌注完毕，容易使铸件产生隔层，对铸件质量造成不利影响。

另外，这种混砂机通常要与带式输送机配套使用，混好的型砂经带式输送机再灌注砂箱，在灌注过程中混砂机不能混合新料，因而限制了混砂机生产率的发挥。

所以间歇式混砂机比较适用于批量不大、生产中小铸件的车间。图 2-5-1 为间歇混砂机混制流态自硬砂的系统。赤泥由循环输送装置送至赤泥斗，新砂由带式输送机 9 送来，液料从液料中间桶 8 再经容积定量加入混砂机。混制好的型砂从带式输送机 5 转运至回转带式输送机 6，操纵回转带式输送机就能灌注型、芯。

2. 连续混砂机 连续混砂机结构简单，制造方便，是铸造车间被广泛地用来混制流态自硬砂的一种设备。由于混合料从进口到出口，整个混合搅拌时间只有几十秒钟，所以生产效率很高。它特别适用于灌注大型的型、芯。并有利于组织流态自硬砂的流水作业生产。

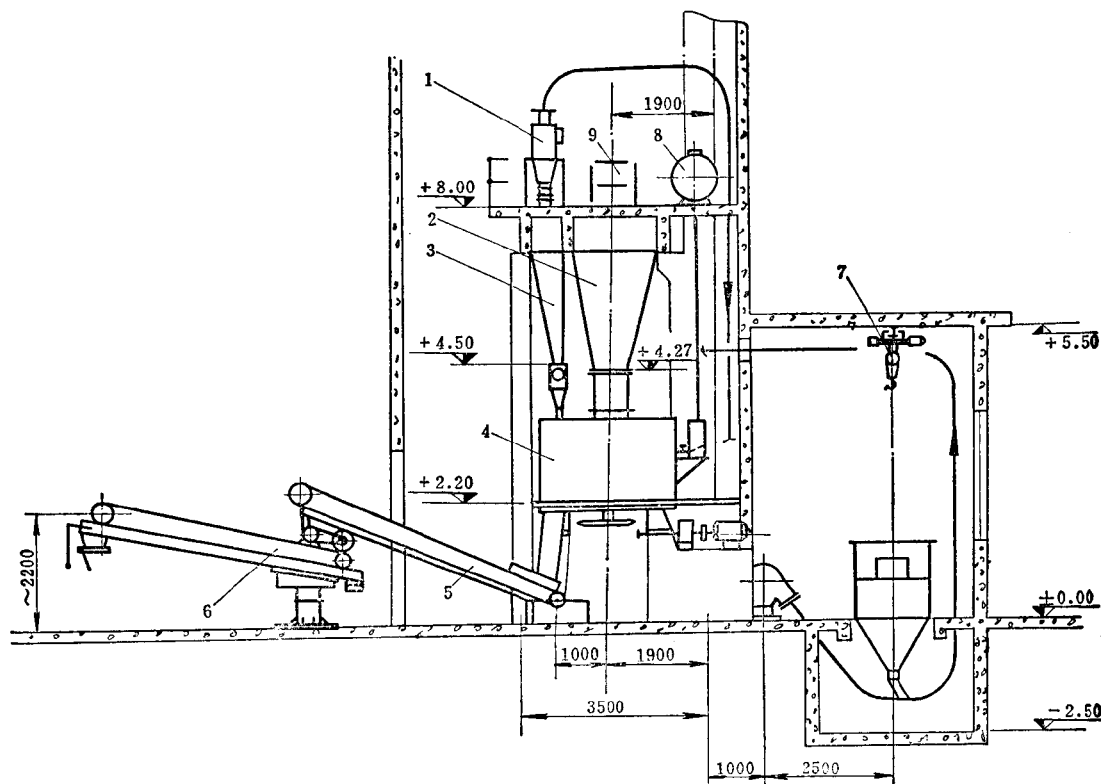


图2-5-1 间歇混砂机混制流态自硬砂系统

- 1—赤泥循环输送装置 2—带新砂斗及定量器 3—赤泥斗及定量装置 4—S116混砂机(经改装)
5—带式输送机 6—回转带式输送机 7—单轨电动葫芦 8—液体材料中间贮存桶
9—干新砂带式输送机

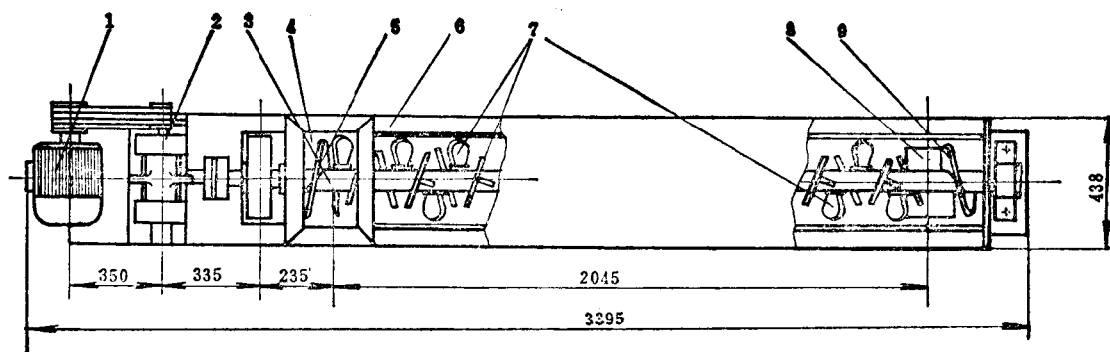


图2-5-2 连续混砂机

1—电机 2—蜗轮减速器 3—搅拌轴 4—加料口 5—推进叶片 6—搅拌槽 7—搅拌叶片
8—出料口 9—反向叶片

在单件小批生产的情况下，要求混砂机经常启停。在每一次启停时，由于配比掌握不准和机内的存砂，常常在混砂开始时产生一批不合格的型砂。与间歇混砂机相比，连续混砂机的搅拌不够均匀，质量不够稳定。

图 2-5-2 为连续混砂机的一个例子。电机 1 通过蜗轮减速器驱动轴 3 旋转。轴上装有推进叶片 5，搅拌叶片 7 及反向叶片 9。混合料由加料口 4 加入，经搅拌后由出料口 8 排出。

连续混砂机的结构合理与否将直接影响混砂质量和生产率。所以必须根据其作用原理正确设计制造。

(1) 主要部件和功率计算：

1) 混砂叶片：连续混砂机上的叶片，按其作用不同可以分成三种形式：推进叶片、搅拌叶片、反向叶片。

推进叶片（图 2-5-3）对物料起输送作用。叶片的升角应合适。如角度过大，则推进速度快，物料不易混合均匀。反之，则推进速度慢，生产率低。升角 α 一般取 $16^\circ \sim 20^\circ$ 左右。

如图 2-5-4 所示的搅拌叶片，是带搅拌棍的曲面叶片。由推进叶片送来的混合料，在与叶片接触后出现短暂的停留，叶片曲面与砂子间的相对运动对砂子产生一定的“辗压”作用，再经搅拌棍的搅拌，就能使物料均匀混合。为提高搅拌效果安装时两组叶片的相对位置呈 90° 错开。但是，这种曲面叶片制造复杂，在实际使用中又往往被流态自硬砂粘附。如不及时清洗，砂子将硬结于叶片上，使曲面填平，失去曲面的作用。叶片曲面形状越复杂，清理越困难。因此，近来这种叶片已不常采用。

使用实践说明，“辗压”对提高自硬砂的质量作用不大。所以，为了简化结构，许多工

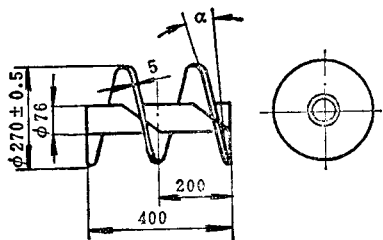


图2-5-3 推进叶片

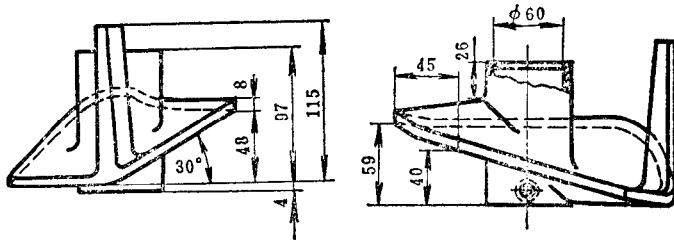


图2-5-4 带搅拌棍曲面叶片

厂已将曲面叶片改成平面扇形状(如图 2-5-5),并在叶片上焊有与旋转轴线平行的搅拌棍。安装时各叶片组成螺旋形固定在轴上,螺旋升角一般取 20° 左右。所以,这种叶片既有良好的搅拌效果,又有一定的输送作用。连续送来的料流不断被叶片“切割”翻动,形成相对流动。随着混合料间相互位置的交换、滑动和碰撞,各种物料得到了充分的混合。实践证明采用这种叶片混合效果很好,并且制造简单、清理方便。

反向叶片见图 2-5-6,它安装在出料口前面,与推进叶片的螺旋方向相反。当混合料推进到出口处时,遇反向叶片,使物料受阻而沿出料口顺利排出。

各种叶片在轴上安装时,一般先装 1~2 节推进叶片,以防止混合料在入口处瞬时堆积。随后以搅拌叶片为主和输送叶片间隔安装。仅有的一节反向叶片是安装在出砂口前面的。

叶片和轴的联接可以采取焊接或螺栓联接,后者便于装拆维修。

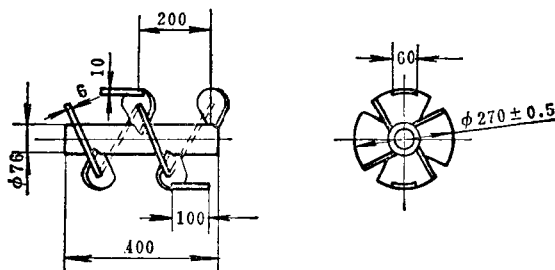


图2-5-5 搅拌叶片

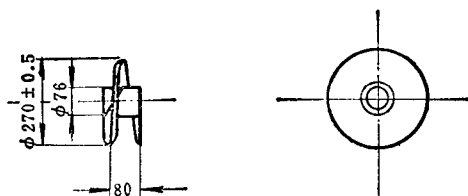


图2-5-6 反向叶片

2) 搅拌槽:单节搅拌槽的有效长度一般为 2~2.5 米。如叶片螺距一定,增加搅拌槽有效长度,可以增加搅拌次数,提高搅拌效果。这种单节搅拌槽多用于小型砂箱定点造型的场合。在许多工厂,将搅拌槽做成双节或三节,第一节固定,第二、三节可以相对旋转。在一般情况下,第一节用作干混,第二节加液体料,用作湿混。这种结构操作机动灵活,灌注面积大。适用于大件造型,或装在移动式混砂机上使用。

叶片与搅拌槽的间隙,以 3 毫米左右为宜。如间隙过大,则会增加槽壁积砂,硬化以后,很难清理。

3) 电机功率的决定:连续混砂机轴上所需的功率,可近似地按下式决定

$$N = K \frac{Q}{367} W_0 L \quad (2-5-1)$$

式中 N ——连续混砂机旋转轴上所需的功率(千瓦);

K ——功率备用系数,取 $K = 1.2 \sim 1.4$;

Q ——生产率(吨/时);

W_0 ——阻力系数,取 $W_0 = 30 \sim 40$;

L ——混砂机有效长度(米)。

对于双节式混砂机,因上节用于干混,下节用于湿混,因此上节的物料阻力大于下节,所以选用的电机功率亦应大于下节。但是为了统一规格,维修简便,上下两节的电机仍选为一样。

在选择传动装置时,应作到紧凑。建议选用摆线针轮减速器,国内已有定型产品供应。此外,行星减速器也已广泛应用在连续混砂机上。

表 2-5-2 为国内部分工厂用过的连续混砂机规格。连续混砂机的叶片直径多在 $\phi 200 \sim$

表2-5-2 连续混砂机规格

序号	生产率 (吨/时)	下 螺 旋						上 螺 旋					
		转动 角 度 (度)	直 径 (毫米)	有效长度 (毫米)	电机功率 (千瓦)	搅拌轴 转 速 (转/分)	螺距 (毫米)	转动角度 (度)	直 径 (毫米)	有效长度 (毫米)	电机功率 (千瓦)	搅拌轴 转 速 (转/分)	螺距 (毫米)
1	7~8	回转式	φ 250	2055	2.8	113	160	固定	φ 250	5800	7	113	150
2	12~15	270	φ 270	2600	5.5	136	200	90	φ 270	2600	5.5	136	200
3	4~7.5	120	φ 200	2800	2.8	126	—	—	—	—	—	—	—
4	18~24	回转式	φ 296	2045	5.5	100	200	—	—	—	—	—	—

φ 300 毫米之间，转速以 100~130 转/分为宜。速度太快易把发泡剂形成的气泡打破，砂子被抛起产生飞溅；太慢则生产率低。

按照安装方式的不同，连续式混砂机可分为固定式和移动式两种。前者只对一个固定地点进行灌注型、芯。依靠吊车运送空砂箱和已经灌好的砂型。后者是将混砂机安装在可移动的平车上，随着平车在地面上走动，混砂机便可在较大范围内工作，并且可以灌注大型的砂型。

(2) 固定式连续混砂机：和移动式连续混砂机相比，固定式连续混砂机的优点是：

- 1) 因为没有移动平车，所以设备简单，易于制造安装，消耗功率小；
- 2) 占地面积小；
- 3) 由于设备固定在一个地点，因此，固体和液体材料的供给、定量系统均简单，一般只需一套；
- 4) 工作比较平稳。

它的缺点是：设备灌注型、芯的工作范围小；砂箱、铸模等移动频繁，增加了吊车的使用负荷；制造大件砂型比较困难；设备位置的布置有时具有局限性。

所以，固定式连续混砂机适合于灌注中小铸件的砂箱，或与铸型输送机配合，定点灌注，可以很好地组织流水作业生产。

图 2-5-7 为使用固定式连续混砂机的一个例子。赤泥和干新砂分别由螺旋定量机及震动给料机定量供给，经螺旋输送机 5 将其送到连续混砂机进行混搅。液料由中间罐 6 用泵打到等压头定量罐 8 定量加入混砂机。该装置是由人工移动混砂机完成浇灌的，因此操作不方便，劳动强度大。

图 2-5-8 是根据固定式抛砂机改装成的固定式连续混砂机。该混砂机具有操作灵活方便，劳动强度低，生产率高等优点。操作工人只需坐在座椅上，按动电钮，搬动操作柄就可实现设备的全部动作过程。在大、小臂回转油缸的驱动下，使大臂及连续混砂机作相应的转动，再通过它们的复合运动，则可保证混砂机移动到砂箱上方。机器开动后，经初混的型砂，通过带式输送机 6 进入连续混砂机 2 进行湿混后灌入砂箱。

图 2-5-9 是该混砂机在流水线上使用的情况。它混制炉渣自硬砂。干新砂从砂库经带式输送机 5 送到砂斗 12，通过圆盘给料机定量加入干混（初混）连续混砂机。炉渣由炉渣斗 10 经无级变速螺旋定量机 9 定量加入。干混好的混合料由带式输送机 4 送到混砂机 1。水玻璃贮存在中间桶 2 里，用三元转子泵 3 定量加入进行湿混。混好后灌入由输送机 7 送来的芯盒，灌好的芯盒在震击台 8 上震实后即可送到下一道工序。1.5~3 分钟就可造一个重 3 吨以下的砂芯。图 2-5-9 的布置特点是把干混与湿混分开，干混好的混合料可以运送到需要造型的

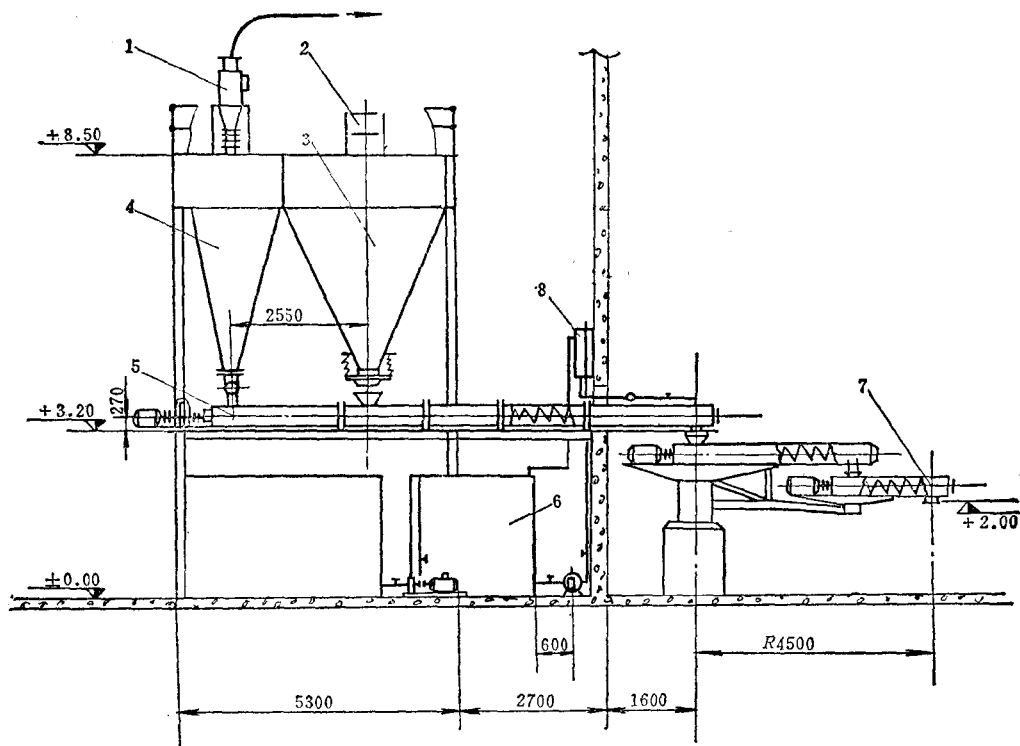


图2-5-7 固定式连续混砂机混砂系统

1—赤泥输送系统 2—干新砂带式输送机 3—新砂斗及定量器 4—赤泥斗及定量器 5—螺旋输送机
6—液料贮存及输送系统 7—固定式连续混砂机 8—等压头定量罐

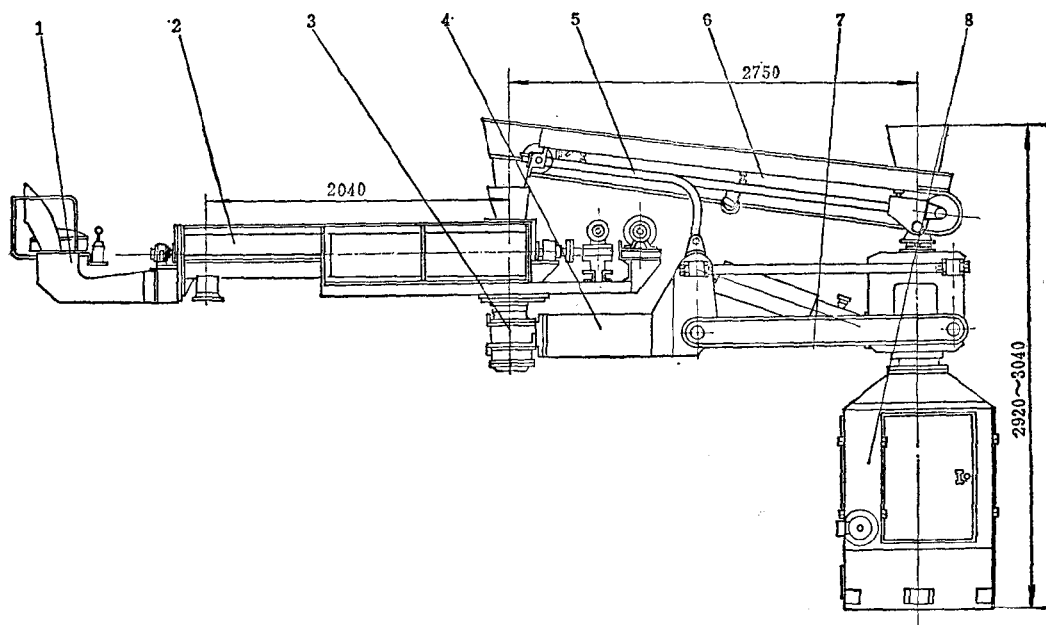


图2-5-8 18~24吨/时固定式连续混砂机

1—座椅 2—连续混砂机 3—小臂回转油缸 4—平行臂 5—支架 6—带式输送机 7—大臂 8—机座

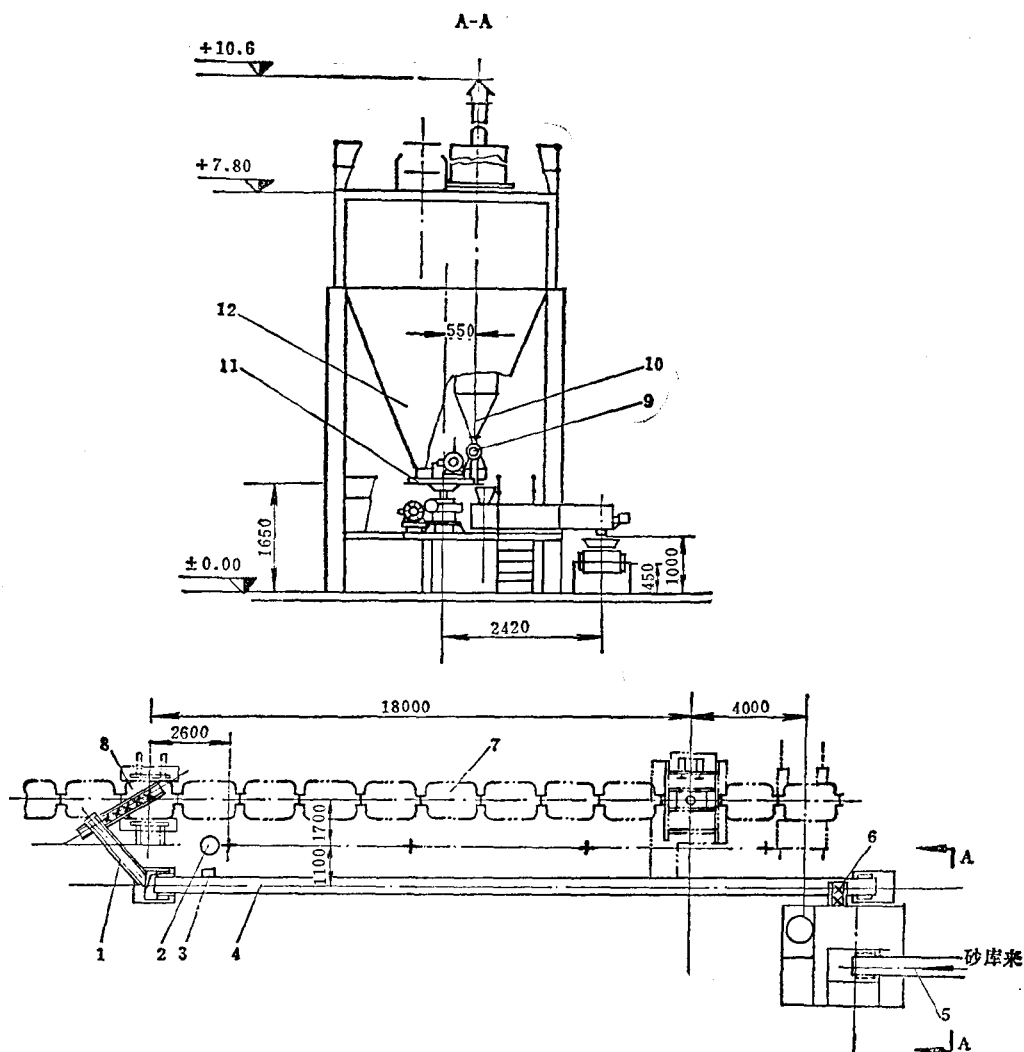


图2-5-9 固定式连续混砂机用在流水线上

1—18~24吨/时固定式连续混砂机 2—水玻璃中间桶 3—三元转子泵 4—带式输送机 5—带式输送机
6—干混连续混砂机 7—铸型输送机 8—震击台 9—炉渣粉螺旋定量机 10—炉渣斗
11—圆盘给料机 12—砂斗

地点，再经过湿混（水玻璃就地供给），作到了现混现用。克服了自硬砂混好以后不宜长距离运送的缺点，在车间布置中具有较大的灵活性。

（3）移动式连续混砂机：将混砂机安装在电动平车上，就成为移动式连续混砂机。与固定式相比，有如下的优点：

- 1) 设备的作业面积大；
- 2) 灌注过程中不需移动砂箱、铸模，吊车使用均衡。

缺点是：设备结构复杂，消耗功率大；占地面积大；因为移动平车上带有原材料的供给定量装置，平车负荷大，启动和行走时晃动，工作平稳性差，原材料供给系统一般要两套（地面一套，平车上一套）。

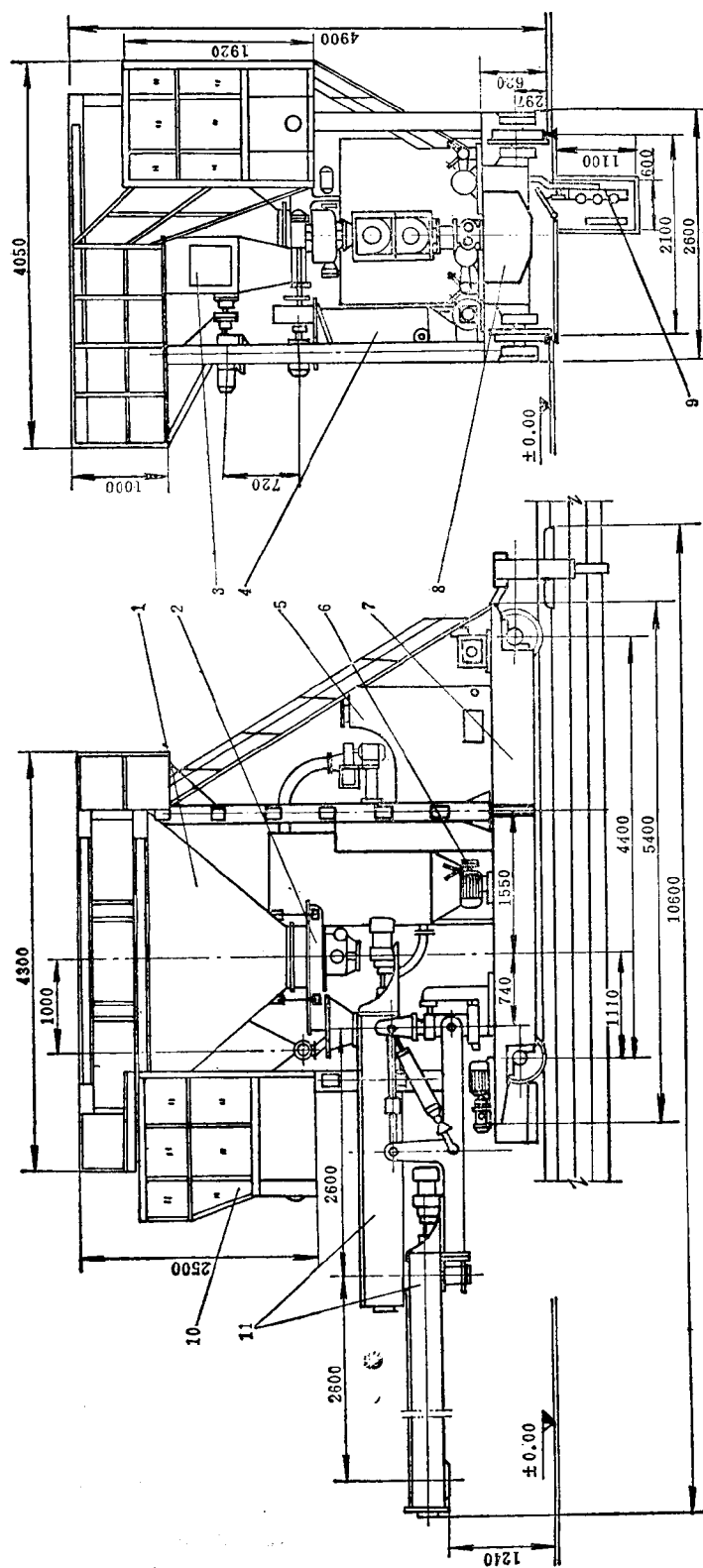


图2-5-10 15吨/时移动式连续混砂机

1—砂斗 2— $\phi 1000$ 圆盘给料机 3—赤泥斗及定量机构 4—除尘系统 5—液体料箱 6—三元转子泵 7—电动平车
8—液压系统 9—供电系统 10—操纵室 11—连续混砂机及回转机构

表2-5-3 15吨/时移动式连续混砂机技术规格

设备生产率 (吨/时)	设备重量 (吨)	外形尺寸 (毫米)	原材料贮存斗容量				连续混砂机					总功率		小车速度 (米/分)
			砂斗 (吨)	赤泥斗 (吨)	水玻璃桶 (吨)	发泡剂桶 (吨)	直径 (毫米)	吐料高度 (毫米)	升降范围 (毫米)	上节混砂机回转角度	下节混砂机回转角度	电机 (千瓦)	管状加热器 (千瓦)	
12~15	13.6	10600×4050 ×4900	17	0.9	3.2	1.1	φ270	1200~1500	300	90°	270°	30.8 (共10台)	12 (冬季用)	15.6

移动式连续混砂机，特别适宜于灌注大型砂型，以及在砂箱、铸模不便移动的车间里使用。

图 2-5-10 是 15 吨/时移动式连续混砂机，其技术规格见表 2-5-3。

该设备是由物料贮存斗、物料给料及定量机构、连续混砂机和电动平车组成的。砂斗 1 里的砂子由车间带式输送机送来，经圆盘给料机定量加入连续混砂机 11，而赤泥由赤泥斗 3 通过螺旋定量机供给，为了防止搭棚，赤泥斗上装有搅拌机构。水玻璃发泡剂盛于液体料箱 5 内，用三元转子泵定量加入混砂机里。液料箱设有电加热器，供冬季加热液料用。连续混砂机系上下二节，均可回转，操作灵活。根据砂箱高度的不同，连续混砂机 11 还可以升降。回转与升降由液压机构传动。整个装置安装在电动平车 7 上。

单轨移动式连续混砂机如图 2-5-11 所示。其特点是该设备上有一对靠轮，小车移动时靠轮沿横梁滑轨移动，起导向作用。整个设备重量由一对支承滚轮承受，行走轻便，沿柱子

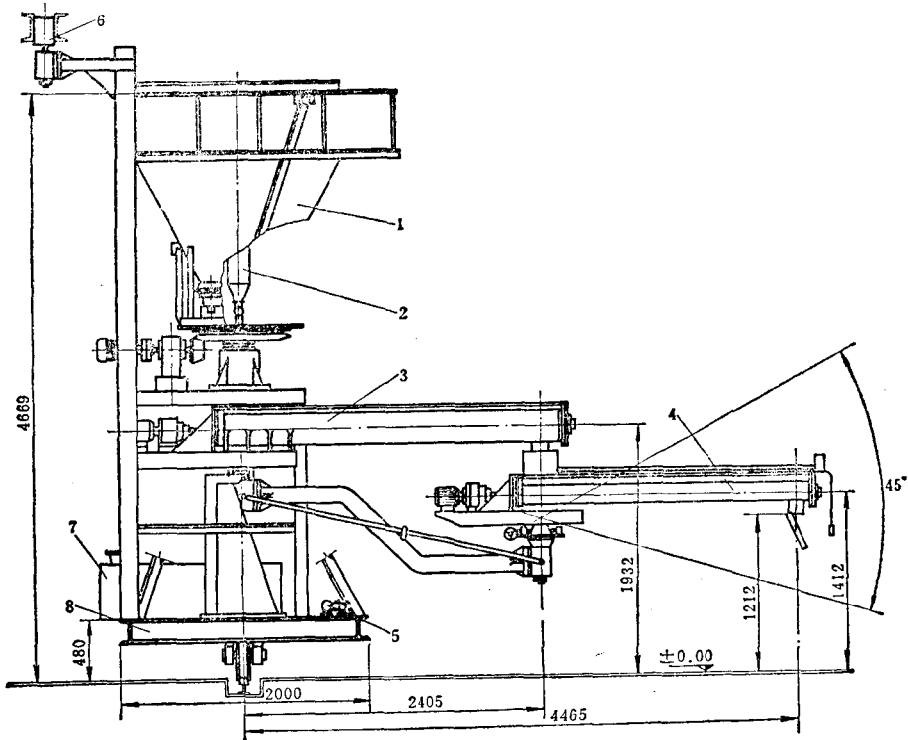


图2-5-11 单轨移动式连续混砂机

1—砂斗及定量装置 2—赤泥斗及定量装置 3—上节混砂机 4—下节混砂机 5—三元转子泵 6—靠轮
7—液料罐 8—移动小车

表2-5-4 10~12吨/时单轨移动式连续混砂机

设 备	原材料贮存斗容量				连 续 混 砂 机							总功率 (千瓦)	小车速度 (米/分)
	砂斗	赤泥斗	水玻璃桶	发泡剂桶	直 径 (毫米)		转 速 (转/分)		吐料高度 (毫米)	吐料口垂 直方向回 转 角 度	小车不动 时回转工 作 范 围 (米 ²)		
	(吨)	(吨)	(吨)	(吨)	上节	下节	上节	下节	(毫米)				
10~12	7	0.25	0.65	0.25	φ 250	φ 200	102	126	1212	45°	12~14	10	18

边移动，因此便于从边跨加料，对吊车工作影响小。结构比双轨式简单。在运转时，小车无明显跳动，但是其刚度要较双轨式的差些，所以车上的料斗容量不宜设置过大。

原砂经砂斗 1 由圆盘给料机定量，赤泥由斗 2 经螺旋定量机供给，液体材料的转送定量采用三元转子泵。混合料从上节混砂机入口到下节混砂机出口约需 23 秒钟，其技术规格见表 2-5-4。

(四) 辅助装置

辅助装置包括液体材料（水玻璃、发泡剂）和固体材料（砂、赤泥）的输送与定量。

1. 液体材料的输送与定量 液体材料的输送与定量方法很多，比较好的输送方法有：气力压送、叶片泵或齿轮泵输送。定量方法有：容积定量、三元转子泵定量、等压头定量以及齿轮泵配合转子流量计定量等等。对于水玻璃，一般都用密闭容器贮存输送，以免发生结皮现象。现将几种输送及定量方法介绍如下。

(1) 气力压送容积定量水玻璃法(图 2-5-12)：容量 1.5 米³ 的压送罐 1 (图 2-5-13) 每次可装料 2 吨。为了便于加料，将罐体设在 -1.5 米的地下。盛好水玻璃后，关紧排气阀 8，打开进气阀 6，压缩空气充满容器空间。水玻璃在 2~3 公斤/厘米² 的气压作用下，迅速流向中间桶 2 备用。输送完毕后打开排气阀 8 排气。压送一次的时间约 2~3 分钟。使用时打开加料阀 11，水玻璃流入定量罐 3 (图 2-5-14)，定量完毕关紧阀 11，加料时开启加料阀 12 即可。这种输送及定量水玻璃的方法应用得比较普遍，尤其适用于间歇式混砂机的液体

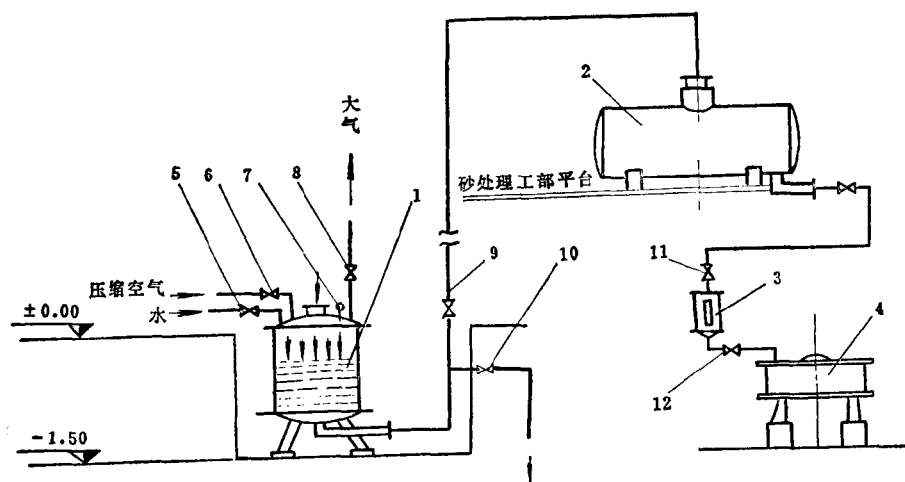


图2-5-12 水玻璃压送系统示意图

1—压送罐 2—中间桶 3—定量罐 4—混砂机 5—进水管 6—进气阀 7—压力表
8—排气阀 9—压送管 10—排水阀 11、12—加料阀

材料的输送和定量。

(2) 三元转子泵定量法：图 2-5-15 是具有 0 ~ 40 公斤/分调量范围的三元转子泵。搬动调量柄 5 使小滑块 1 与转子 2 间产生一定的偏心距。当转子旋转时，由于大小滑块的相对滑动，使这偏心距大小作周期变化，从而获得一定流量的水玻璃。这种定量方法适于在连续混砂机上使用。

(3) 等压头定量法 (图 2-5-16)：液料由齿轮泵 2 压入等压罐 4，使罐中始终保持一定高度的液面，造成恒定的压力与流量。过剩的液料由溢流箱 3 返回贮料罐。使用时以调节阀 5 控制流量。调整正确后，开启电磁阀 6，所需的液料便源源不断地流入混砂机 7。这种定量装置结构简单，造价便宜，操作方便。尤其适合于水玻璃和发泡剂混合后同时向混砂机连续供料的情况。因为该装置不仅能定量，而且还有搅拌作用。当箱子 1 按比例盛上水玻璃与发泡剂后，关上阀 6，开动齿轮泵 2，利用该系统的循环作用，两种液料不断被吸出来又不断送回料箱，起了很好的搅拌效果。搅拌均匀后的液料即可加入混砂机使用。

等压头定量法，适用于固定式连续混砂机，不适用于移动式连续混砂机。因为后者在平车移动时产生晃动，使等压罐液面波动而会影响定量的准确性。

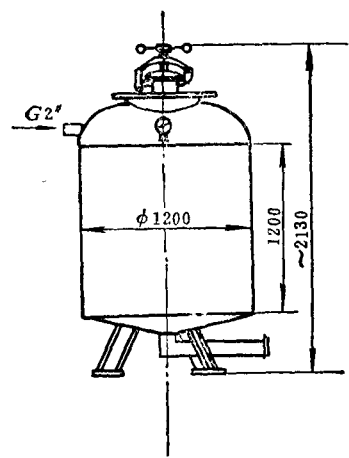


图2-5-13 水玻璃压送罐

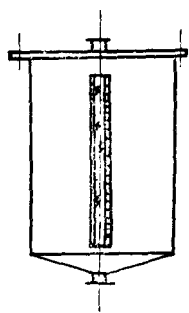


图2-5-14 水玻璃定量罐

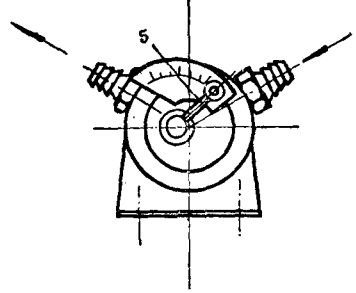
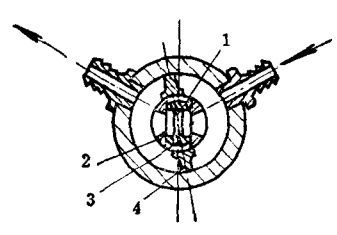


图2-5-15 三元转子泵

1—小滑块 2—转子 3—大滑块 4—衬套 5—调量柄

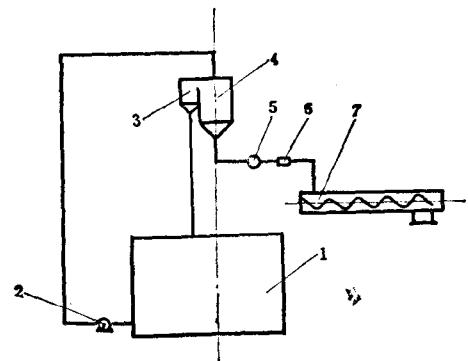


图2-5-16 等压头法定量系统示意图

1—水玻璃及发泡剂箱 2—齿轮泵 3—溢流箱 4—等压头定量罐 5—调节阀 6—电磁阀 7—流态自硬砂混砂机

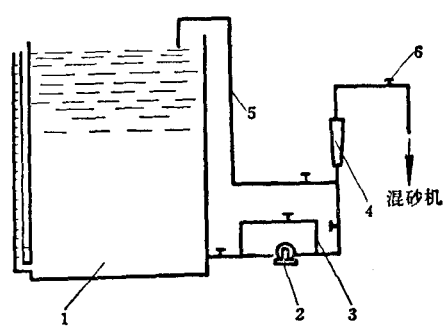


图2-5-17 齿轮泵定量系统

1—液料箱 (水玻璃 + 发泡剂) 2—齿轮泵 3—测量回路 4—转子流量计 (LXB型) 5—搅拌回路 6—阀

机7通过齿链式无级变速器带动螺旋定量机9进行定量給料。设计时将螺旋定量机的加料口作成狭长形。这样也就相应地加大料斗的开口，从而也减少了“搭棚”的可能性。

但是图2-5-18的装置需另设一套传动系统，结构比较复杂。图2-5-19的结构可以利用圆盘给料机3的回转带动搅拌器1旋转，从而起到松散物料的效果。它不另设传动装置，结构简单，使用效果很好，因此用得比较广泛。但是使用中必须注意的是，搅拌器应当如图所示方向旋转才能起到消除“搭棚”的作用，如果方向相反，反而会使物料紧实，出料困难。

图2-5-19的旋转搅拌器只能适用在圆盘给料机定量的情况。如果用螺旋定量机或其他定量形式定量赤泥时，则推荐采用图2-5-20的气动搅拌器搅拌。搅拌器通过杠杆与气缸相连。每通气一次，搅拌器即上下活动一次，以消除搭棚。操作中可根据需要随时启闭进气阀门。也可设计成联动形式，使气缸自动地作周期性的进排气。

另外对于烘干后的砂子，当砂温比较高时，尤其在夏天，希望采取措施将砂温降到40~45℃以下。以保证水玻璃和赤泥反应速度稳定，从而使型砂性能稳定。

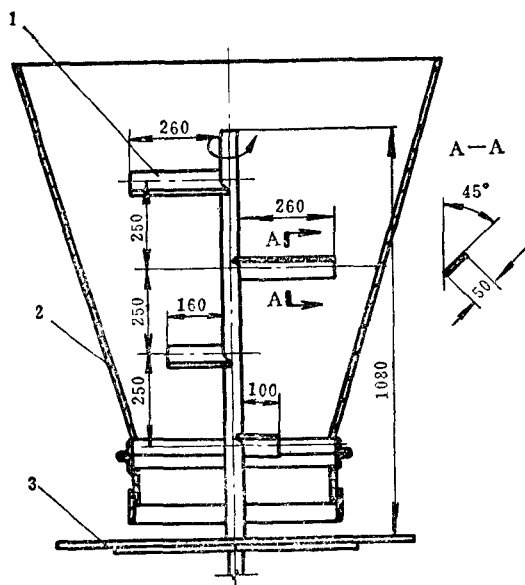


图2-5-19 旋转搅拌器

1—搅拌器 2—赤泥斗 3—圆盘给料机

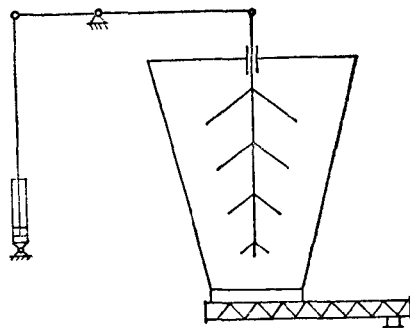


图2-5-20 气动搅拌器示意图

二、双快水泥自硬砂

（一）概述

双快水泥是一种快凝、快硬、强度增长以小时计算的特种水泥。这种水泥中含有快凝组分氟铝酸钙或硫铝酸钙。加水后快凝组分立即在液相中与水泥中的石膏反应而生成水化物硫铝酸钙，使它有快硬性能和具有较高的小时强度。这类水泥水化后，水化物中的结晶水高，因此在高温铁水浇注后，由于水化物中结晶水大量失去，强度结构被破坏，所以溃散性能很好。

表2-5-5为双快水泥自硬砂的一种配方。

表2-5-5 双快水泥自硬砂配方

新 砂	湿法再生旧砂	双 快 水 泥	水	备 注
50	50	6~8	6.5~8	缓凝剂按需要加入

混制工艺为:

砂和双快水泥 $\xrightarrow[1 \sim 1.5 \text{ 分钟}]{\text{干混}}$ 加水及缓凝剂, $\xrightarrow[1 \sim 1.5 \text{ 分钟}]{\text{湿混}}$ 出砂。

(二) 混制设备

由于双快水泥自硬砂目前处于试生产阶段, 合适的混砂设备与混砂工艺都在摸索之中。从国内几个地区生产双快水泥自硬砂的情况看, 其混砂设备基本上是沿用水玻璃流态自硬砂的设备。从使用效果看, 这些混砂设备一般可以满足生产的要求。在混砂过程中, 将各种混合料充分搅拌均匀后即可罐注型、芯。同样, 也可将这些混砂设备分为间歇式与连续式两大类, 其具体结构及适用场合可参阅流态自硬砂部分。

但是在采用这些设备时, 还应考虑到双快水泥的特点, 注意下列一些问题:

1. 和赤泥相比, 双快水泥的“搭棚”现象更加严重。所以由赤泥贮存装置改为装双快水泥时, 消除“搭棚”的搅拌机构应更加完善化, 才能满足要求。此外, 从一般流态自硬砂与双快水泥砂的配方看, 在原砂加入量相同的情况下, 加水泥的量要比加赤泥的量多, 所以定量系统要作相应的调整。例如当用螺旋定量机时, 可采取加快转速, 或加大叶片直径来解决。

2. 双快水泥自硬砂是由混合料干混后再加水湿混而成。所以要配置合适的供水系统。下面介绍几种用于配制双快水泥砂的简易水定量装置。关于水的各种定量装置可参阅本书《定量设备》一章。

(1) 用于连续式混砂系统的水定量装置: 如图 2-5-17 所示, 该装置不仅可以用于水玻璃定量, 同样可以用来定量水。当需添加缓凝剂时, 可以直接加入箱 1 内, 然后按一定比例加入一定量的水, 经搅拌后就可使用。

图 2-5-21 的等压头定量原理与图 2-5-16 相同, 但是结构简单。它利用自来水有压头的特点, 直接通入水箱即可。多余的水则溢流到下水道去。附在水箱边的标尺可以帮助观察箱内的水位。这种装置结构简单。但是要添加缓凝剂比较困难。因此只在不用缓凝剂的情况下连续定量水用。

(2) 用于间歇混砂机的水定量装置

1) 水箱定量法 (图 2-5-22): 它根据水箱旁的标尺显示出来的水位下降的格数来控制

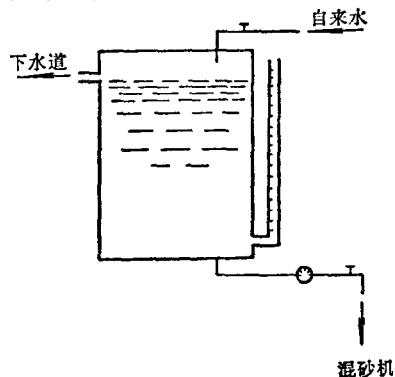


图2-5-21 水的等压头定量示意图

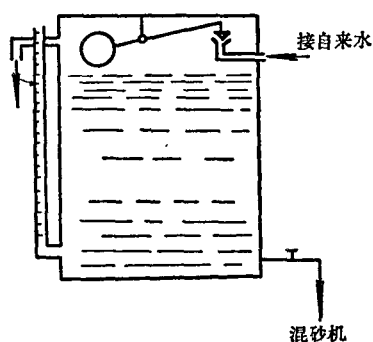


图2-5-22 水箱定量示意图

水量。这种机构简单,但是操作比较麻烦,而且当向混砂机加水时,进水管也同时向水箱注水,会影响定量的准确性。但在设计时事先考虑加大通混砂机进水管直径,缩小接自来水管直径,可以减少定量误差。在操作比较熟练,有了一定经验以后,可以根据标尺上的定位基准做到准确加水。

2) 水表定量法(图 2-5-23): 定量水表可以预先按所需水量调好。当通过水量达到要求后即自动关闭表上的电磁阀。第二次加水时,重新掀动电钮即可。阀 4 所在的支路,是当主回路发生故障时备用的。

上述两种加水方式,如要加缓凝剂则用手工加入。

3. 采用未经烘干的新砂直接进行配砂实践使用证明是可行的。原砂含水率波动比较大时,可在混砂机旁设置简易水份测定装置,测出每批原砂的含水率,配砂时再相应减少加入的水量。

4. 双快水泥砂的混砂设备应当满足易于清理的条件。连续混砂机的搅拌叶片不要过于复杂。为了提高混砂效果,可以尽量增加搅拌叶片和搅拌次数。

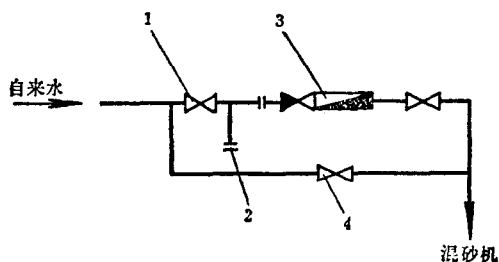


图2-5-23 水表定量法

1, 4—阀门 2—脏物过滤器(793.01型) 3—电磁阀及定量水表(LXD-32型)

三、水玻璃七〇砂

七〇砂即石灰石砂,是一种以碳酸钙为主的造型材料。根据粘结剂的不同,它可以代替石英砂配成水玻璃七〇砂,粘土七〇砂,还可以根据不同的需要配制成自硬七〇砂、干型七〇砂、水泥自硬七〇砂等等。表 2-5-6 是推荐的七〇砂芯砂的配方。

表2-5-6 七〇砂芯砂配方

石灰石砂	白泥	水玻璃	纯碱	合脂	总水份
100	2	6.5~7	0~0.4	0.3~0.5	4~5

混制工艺如下:

将砂、白泥、纯碱 $\xrightarrow[\text{加合脂}]{\text{干混 1 分钟}}$ 加水玻璃和水 $\xrightarrow[10 \sim 15 \text{ 分钟}]{\text{湿混}}$ 出砂。

由于七〇砂是一种新型的造型材料,它的特点和规律尚待摸索充实。对于七〇砂砂处理工部的设计及设备选用原则,各厂的看法不完全相同。以下几点意见,仅供车间设计时参考。

1. 应尽量作到干砂进库。七〇砂的原砂是由石灰石破碎、过筛后得到的。石灰石分布很广,一般情况下均可就地取材,运输路线短。所以在近砂源的地方,应尽量作到干砂进库。倘若运输途中稍有受潮,亦可与干砂混合使用。这样,在车间设计中可以不考虑新砂的烘干工序。干砂进厂后不能露天堆放,以免被雨淋湿。

2. 尽量避免采用热气流烘砂及烘砂温度不宜过高。当新砂或回用旧砂必需烘干时,因为七〇砂的粉碎率高,有些厂认为应尽量避免采用热气流烘砂方式。如采用其他烘干设备,则烘干温度不可超过 600°C ,否则会造成石灰石在高温下分解。

3. 在混制快硬型的七〇砂时,烘干后的新砂要冷却到 30°C 左右再进行混砂。新砂温度

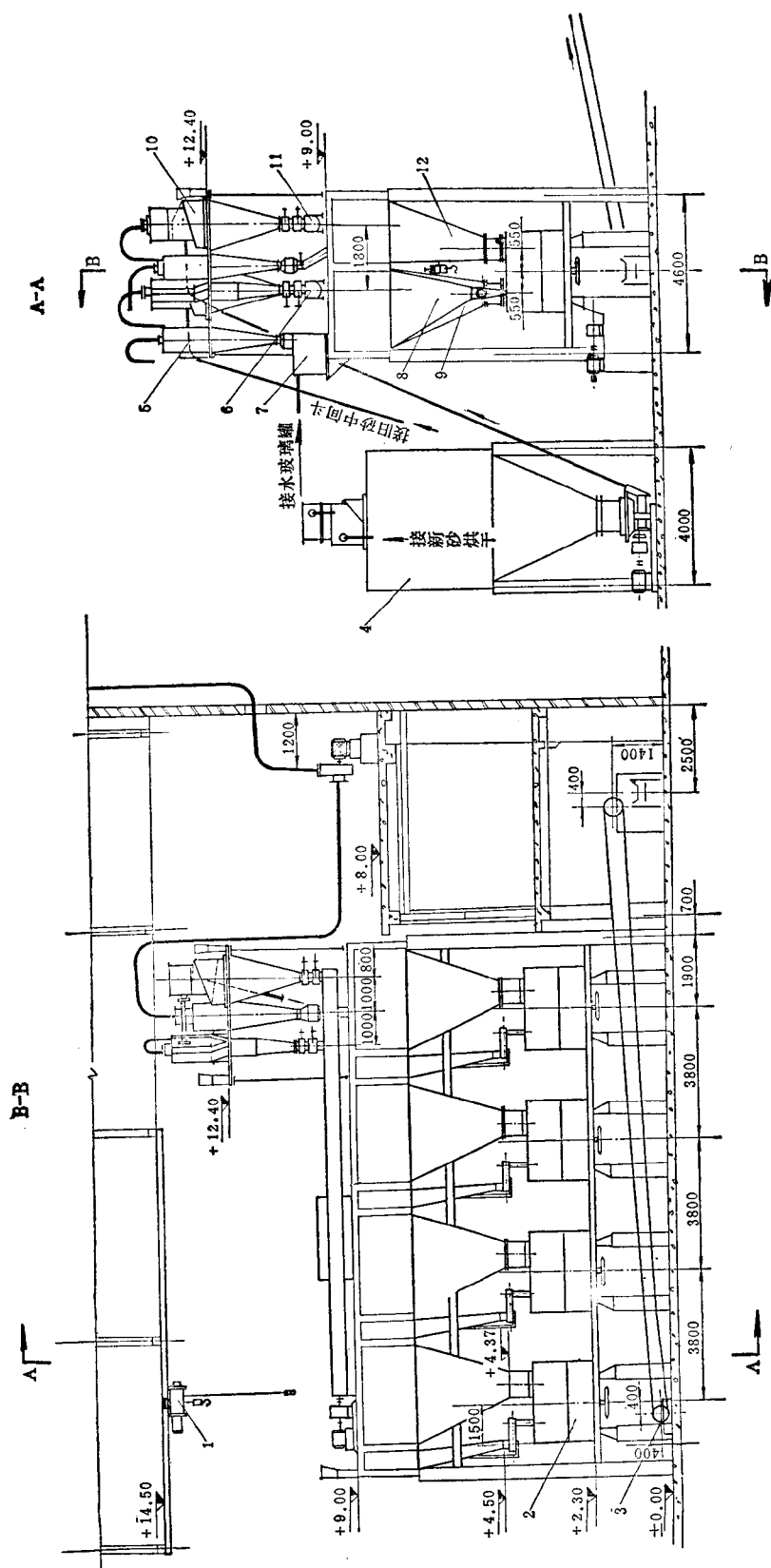


图2-5-24 水玻璃砂处理系统

1—电动机 2—S116混砂机 3—带式输送机 4—干新砂中间斗 5—旧砂吸送系统 6—螺旋输送机 7—水玻璃中间桶 8—膨润土斗及定量装置 9—旧砂斗及定量装置 10—新砂吸送系统 11—螺旋输送机 12—新砂斗及定量装置