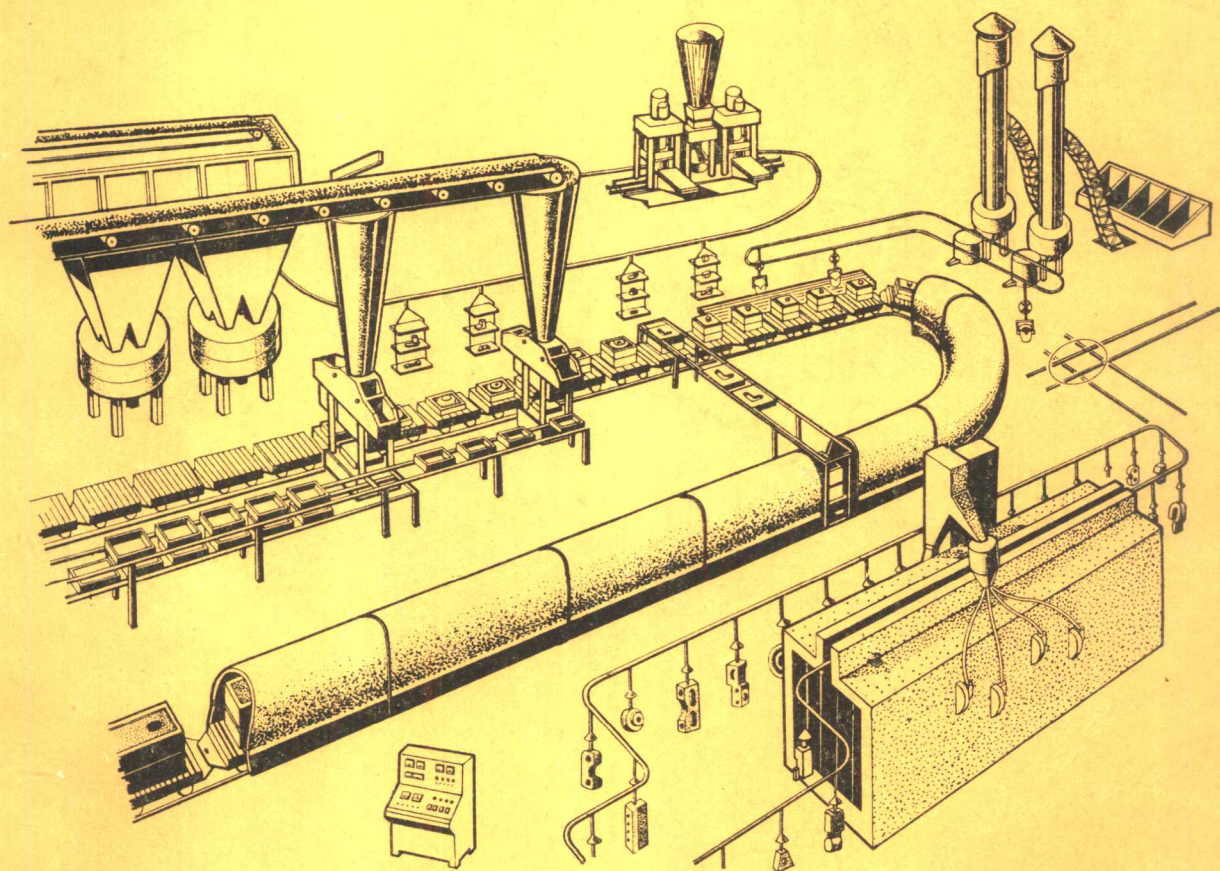


铸造车间机械化

落 砂 机

上海市机电设计院主编 重庆大学铸造教研室编



机械工业出版社

77.2

2130

3:7

一九八〇年三月四日

4

铸 造 车 间 机 械 化

第三篇 第七章

落 砂 机

上海市机电设计院主编

重庆大学铸造教研室编

江苏工业学院图书馆
藏书章



机 械 工 业 出 版 社

本章是在对国内目前使用的落砂机进行总结的基础上编写的,重点介绍惯性类落砂机的主要结构及其性能、主要参数的选择与计算,并附实际使用中的惯性振动落砂输送机实例。

围绕一台实际使用中的电磁振动落砂机,对其性能、主要结构和电路作了扼要介绍。

对偏心振动落砂机、惯性类落砂机的定型产品、落砂机的选用与安装示例亦作了简介。

本章可供铸造行业中广大工人和技术人员参考

铸造车间机械化

第三篇 第七章

落砂机

上海市机电设计院主编

重庆大学铸造教研室编

*

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)

江苏新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本787×1092 1/16·印张3 1/4·字数78千字

1979年8月北京第一版·1979年8月江苏第一次印刷

印数00,001—19,700·定价0.31元

*

统一书号: 15033·4589

目 录

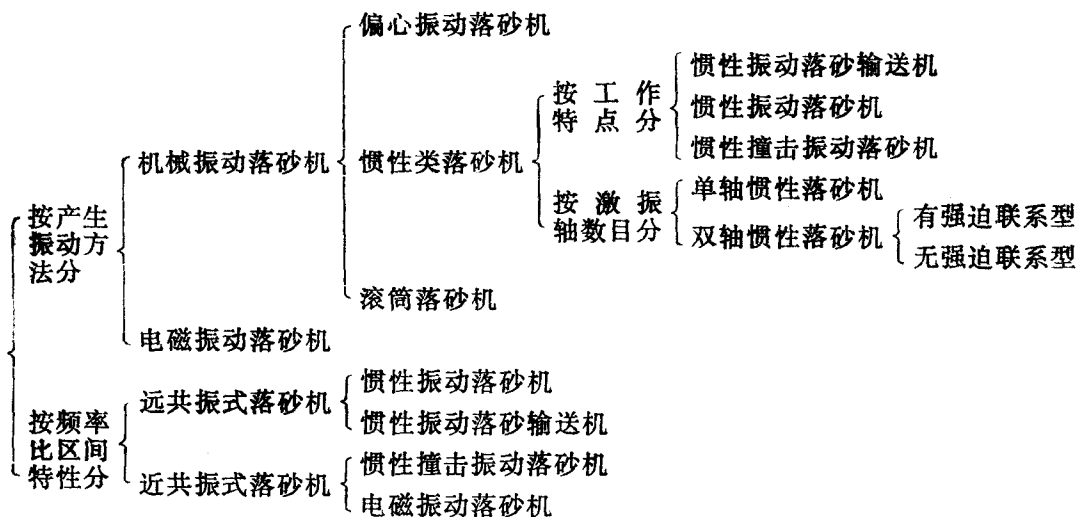
第七章 落 砂 机

第一节 概述	3-7-1
第二节 惯性振动落砂输送机	3-7-2
一、惯性振动落砂输送机工作原理	3-7-2
二、惯性振动落砂输送机结构	3-7-3
三、惯性振动落砂输送机的参数选择与计算	3-7-14
四、实例介绍和定型产品简介	3-7-18
第三节 惯性振动落砂机和惯性撞击振动落砂机	3-7-22
一、惯性振动落砂机和惯性撞击振动落砂机的工作原理	3-7-22
二、惯性振动落砂机和惯性撞击振动落砂机结构	3-7-23
三、惯性振动落砂机和惯性撞击振动落砂机主要参数的确定	3-7-25
四、定型产品简介	3-7-29
第四节 偏心振动落砂机	3-7-31
一、L113 偏心振动落砂机的结构与工作原理	3-7-31
二、设计计算	3-7-33
三、L113 偏心振动落砂机的主要参数	3-7-33
第五节 电磁振动落砂机	3-7-34
一、基本原理与特点	3-7-34
二、结构简介	3-7-35
三、主电路与主要控制电路简介	3-7-38
四、主要参数	3-7-43
五、安装、操作和调整	3-7-44
第六节 落砂机的选用与安装示例	3-7-44
一、落砂机的选用	3-7-44
二、落砂机安装示例	3-7-46

第七章 落砂机

第一节 概 述

铸造车间广泛地使用落砂机落砂,有时并且在完成落砂的同时还起输送铸件的作用。
落砂机的大致分类如下:



偏心振动落砂机的优点是振幅恒定,即在额定载荷范围内振幅不随载荷大小而变化,因而工作性能稳定。但是,轴承和偏心轴轴颈受重复性冲击载荷大而易损坏,维修工作量大,对基础要求高。因此,偏心振动落砂机多用于中小铸型的落砂。其载荷在 4000 公斤以下。

惯性振动落砂机的优点是落砂时产生的冲击载荷一部分被支承弹簧吸收,轴承和激励轴轴颈所受到的冲击载荷减小,因而使用寿命较长,工作可靠。此外,承载能力大(目前国内最大承载重量可达 25000 公斤),对基础要求较低。它的缺点是当载荷变化时,振幅将随之发生变化,落砂效果也将相应改变不够稳定。

惯性撞击振动落砂机属于近共振式落砂机,而近共振式落砂机因其振幅随载荷大小而有较大变化,所以,它在结构上比惯性振动落砂机多增设了一个固定撞击架。此时,由于载荷不是直接加到落砂机上,载荷对振幅变化的影响减小,额定载荷可以提高,载荷变化范围也可扩大。它的缺点是对基础要求高。

惯性振动落砂机和惯性撞击振动落砂机的承载范围广,在单件小批或成批生产(即没有形成流水线或自动生产线)的铸造车间内,特别是在中、大件铸造车间内得到广泛应用。

惯性振动落砂机和惯性撞击振动落砂机还可由若干台组合成“落砂机组”使用,以满足大铸型的落砂。落砂机组使用灵活,用于大铸型时全部开动,小铸型部分开动。生产中,一般以二联、四联或六联等三种组合形式的落砂机组较为常见。选择落砂机组的组合形式的主要依

据是铸型的尺寸大小和重量。落砂机组工作时,由于各台之间的振动不一致,产生“不同步”现象。有资料介绍这种不同步现象会削弱落砂机组的落砂能力,其额定载荷不能达到各台额定载荷的总和,约为70%左右。

上述几种落砂机(包括落砂机组)在落砂时,吊运工作量大,辅助时间占用较多,因此生产率不能很高。

惯性振动落砂输送机的优点是既起落砂作用,同时还起输送作用,取消了大量的吊运工作,辅助时间少,生产率高(每小时落砂240型或更高)。目前,惯性振动落砂输送机已广泛用于中小铸型的成批大量生产的自动生产线和半自动生产线上。

惯性类落砂机按激振轴的数目可分为单轴惯性类落砂机和双轴惯性类落砂机。其中,单轴惯性类落砂机结构较简单,但由于激振力方向不定,栅床作椭圆运动,造成传动皮带易掉、易断。双轴惯性类落砂机激振力方向固定,能实现定向振动,因此惯性振动落砂输送机一般均为双轴惯性振动落砂输送机。此外,双轴惯性类落砂机在轴承承受载荷相等的条件下,额定载荷可以提高一倍。因此,对于较大载荷的落砂,适宜采用双轴惯性类落砂机。

双轴惯性类落砂机中的无强迫联系型式,除结构较为简单外,还具有对于频率比大于1的远共振式落砂机,当停车经过共振点时可减小共振振幅的优点。

电磁振动落砂机为我国首创,已在若干工厂得到应用。它用四组或二组双冲程电磁激振器产生激振力,驱动落砂机栅床只作垂直方向的振动。取消了机械传动装置,因而机械结构简单。在工作时可根据载荷大小进行无级调节振幅,以期获得较好的落砂状态。它的缺点是电器设备复杂且易发生事故,维修工作量大,成本高。其次,由于双冲程电磁激振器结构的限制,只能做成频率比小于1的近共振式落砂机。再其次是冲击载荷直接传至地基,对基础的要求高。目前,电磁振动落砂机用于铸钢水玻璃砂铸型的落砂,使用效果较好,其最大载荷可达15000公斤。

滚筒落砂机具有落砂和输送作用,以及便于吸尘的优点,但大的落砂滚筒制造较困难,导向筋磨损厉害,维修不方便,且落砂过程中铸件(尤其是薄壁铸件)易损坏须按所落砂的铸件情况调整导向筋的形状和布置。同时,对铸件大小及形状的适用范围也较窄。使用面不广,本章不再作介绍。

第二节 惯性振动落砂输送机

一、惯性振动落砂输送机工作原理

(一)单轴惯性振动落砂输送机

单轴惯性振动落砂输送机只由一根激振轴产生激振力,其工作原理如图3-7-1所示。当激振轴1转动时,偏心重2所产生的离心力带动沿输送方向向下倾斜安装的栅床3作上下振动,栅格4便与连续不断地抛起而后下落的铸型撞击,同时铸型沿倾斜栅格4振动前进,从而达到落砂和输送的目的。

单轴惯性振动落砂输送机的工作特点:

(1) 铸型的输送作用只有栅床或栅格倾斜安装才能实现,故其输送速度依赖于栅床或栅格倾斜角度 α 的大小。

(2) 激振力无固定方向,栅床的前后端均作椭圆运动,前后“颠簸”,工作不平稳。

(二)双轴惯性振动落砂输送机

工作原理如图 3-7-2 所示。当两激振轴 1 作反向同步旋转时, 两个对称布置并重量相等的偏心重 2 所产生的离心力, 在各瞬时位置中, 在两激振轴心线的平面内互相抵消, 在垂直于两激振轴心线的平面内互相迭加。图示 I、III 位置, 离心力方向一致, 激振力最大, II、IV 位置, 离心力方向相反, 激振力为零, 因而形成定向的激振力带动栅床 4 作直线振动。由于激振力方向与栅床顶面有一定倾角 β (称激振角), 当栅床 4 振动时, 栅格 3 便与连续不断地沿激振力方向抛起而后下落的铸型发生撞击, 从而实现落砂和输送的目的。

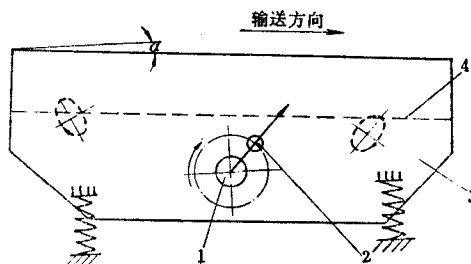


图 3-7-1 单轴惯性振动落砂输送机工作原理图

1—激振轴 2—偏心重 3—栅床 4—栅格

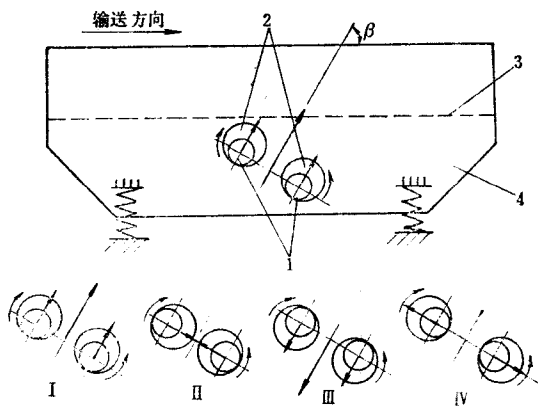


图 3-7-2 双轴惯性振动落砂输送机工作原理图

1—激振轴 2—偏心重 3—栅格 4—栅床

双轴惯性振动落砂输送机的工作特点:

(1) 栅床作定向直线振动, 激振力的水平分力推动铸型前进, 故其输送速度与激振角 β 的大小有关。

(2) 栅床各点运动轨迹基本相同, 不产生栅床前后颠簸现象, 工作比较平稳。

比较单、双轴惯性振动落砂输送机的工作特点可知, 单轴惯性振动落砂输送机虽然也有输送作用, 但因不能实现定向振动, 它仅适宜用在机械化造型生产线上。在自动化造型生产线或高压造型生产线上的落砂, 则应采用双轴惯性振动落砂输送机。

二、惯性振动落砂输送机结构

单、双轴惯性振动落砂输送机的结构组成示例如图 3-7-3 和图 3-7-4 所示。

(一)激振器

1. 激振器种类 分单轴激振器和双轴激振器两类。

单轴激振器结构之一如图 3-7-5 所示。单轴激振器均为筒式结构, 且结构简单, 制造容易, 但只有两个轴承, 在激振力较大时, 轴承载荷较大, 故单轴激振器用在载荷不大的单轴惯性振动落砂输送机上。

双轴激振器可分为筒式和箱式两种, 筒式双轴激振器又包括无强迫联系和有强迫联系两种具体结构型式, 如图 3-7-6 和图 3-7-7 所示。

2. 双轴激振器结构的比较

(1) 筒式与箱式的比较

1) 当筒式双轴激振器采用偏心轴作激振轴时, 由计算激振力的公式 $Q = mr\omega^2$ 可知, 在产生同等激振力的前提下, 偏心轴由于结构上的限制, 一般采用小偏心距 r 和大的偏心质量 m ,

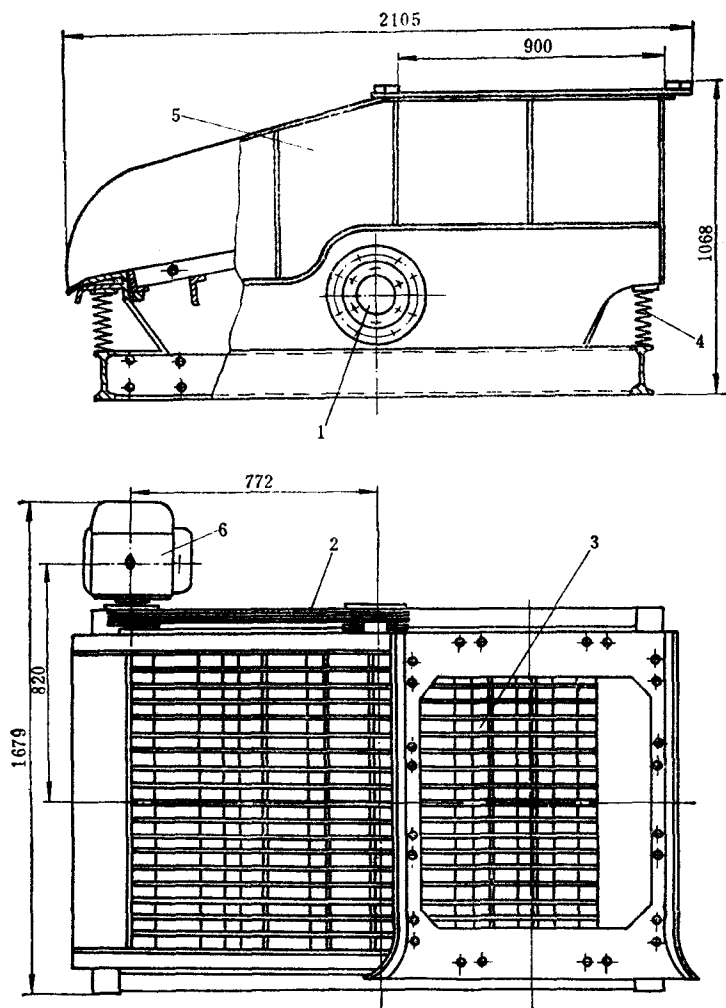


图 3-7-3 单轴惯性振动落砂输送机结构组成示例

1—激振器 2—传动装置 3—栅格 4—支承弹簧 5—框架 6—电机

而箱式双轴激振器结构的偏心块，可以做成较大的回转半径 r 和小的偏心质量 m ，因而前者的重量大于后者。

目前，很少采用纯偏心轴产生激振力的筒式双轴激振器结构，而是采用激振轴和偏心块配合使用的结构型式，以便在获得一定激振力的同时，筒式双轴激振器的重量不致过大。

2) 筒式双轴激振器的轴承直接装在振动框内，激振力直接通过栅床框架传递给栅床，其安装误差对栅床各点振幅影响也较小；而箱式的激振力需通过连接螺钉来传递受力比较集中，其安装误差对栅床各点振幅影响也较大。

3) 筒式双轴激振器制造加工时需大型镗床，不如箱式双轴激振器制造方便。

(2) 有无强迫联系型式的比较

1) 有强迫联系型式的双轴激振器，两激振轴的反向同步旋转关系是使用一对相同的齿轮传动保证的。无强迫联系型式的双轴激振器，两激振轴各由同一型号的异步电机分别驱动，它们之间的反向同步旋转关系完全由振动系统的动力学特性保证。

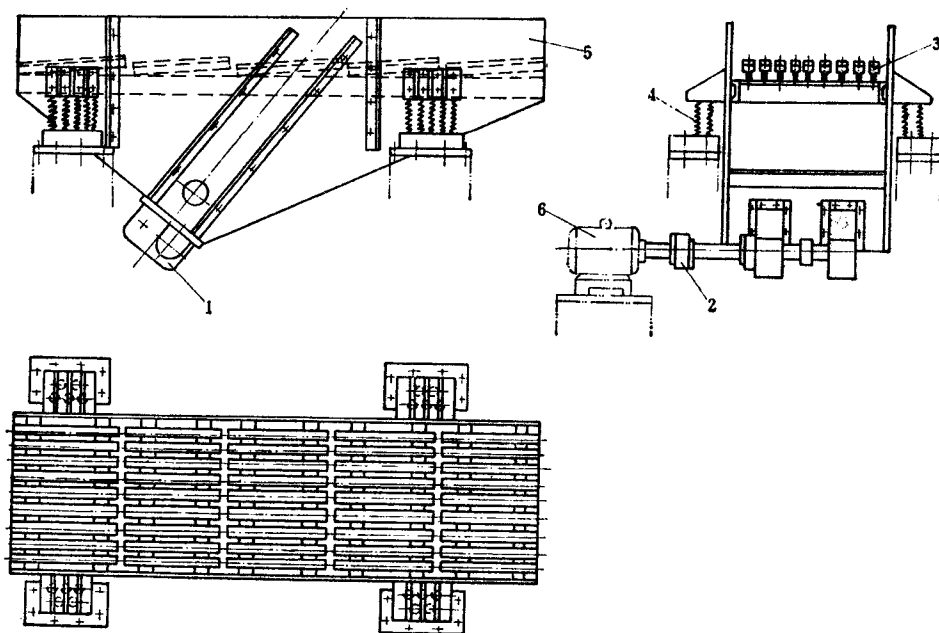


图 3-7-4 双轴惯性振动落砂输送机结构组成示例

1—激振器 2—传动装置 3—栅格 4—支承弹簧 5—框架 6—电机

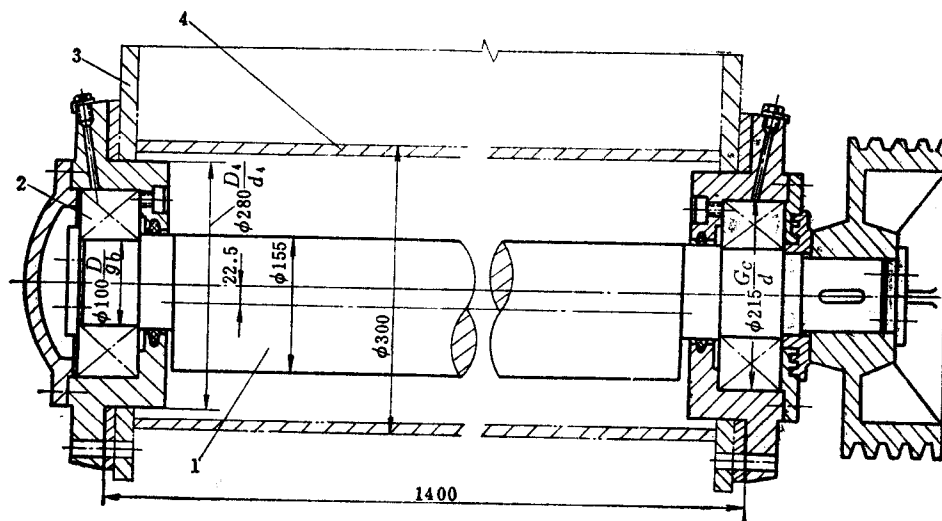


图 3-7-5 单轴激振器结构

1—激振轴 2—轴承 3—框架 4—保护筒

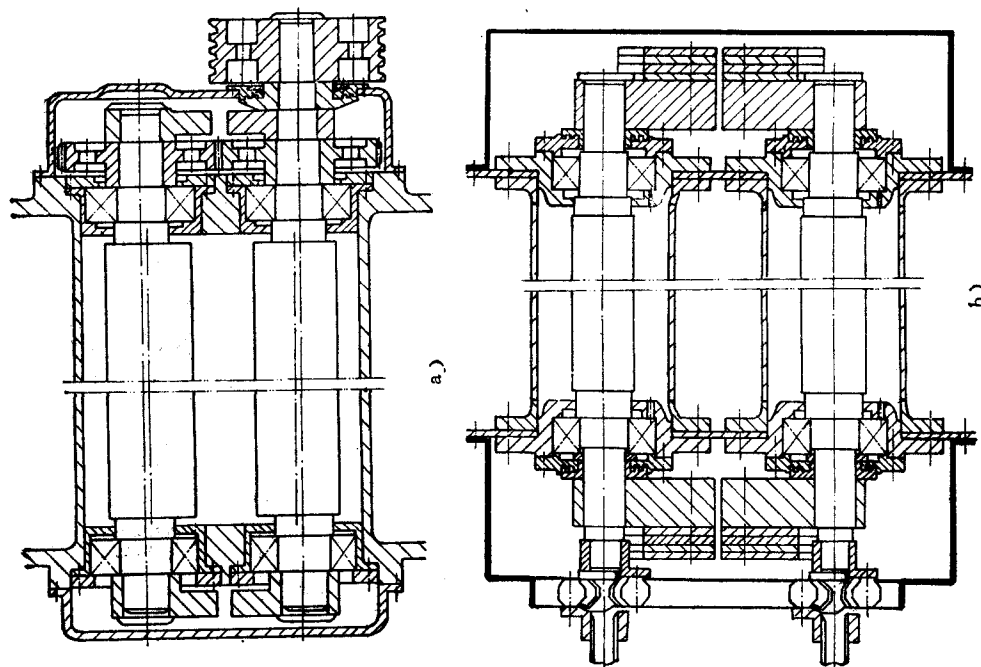


图 3-7-6 筒式双轴激振器结构示例
a) 有强迫联系型式 b) 无强迫联系型式

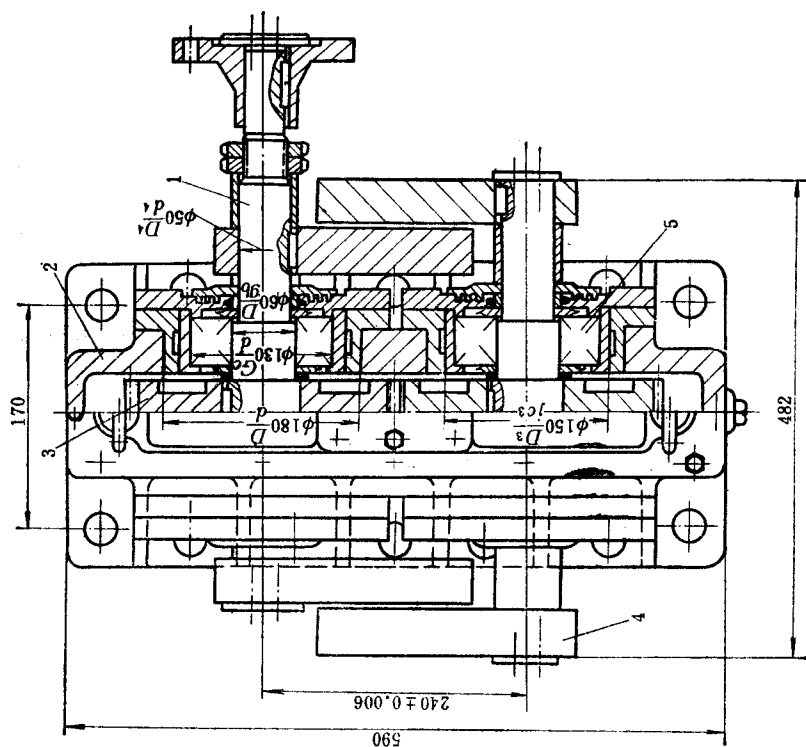


图 3-7-7 箱式双轴激振器结构示例
1—激振轴 2—激振器壳体 3—齿轮 4—偏心块 5—轴承

2) 有强迫联系型式双轴激振器的传动齿轮, 要求具备一定的制造精度, 并需较好的润滑条件。无强迫联系型式双轴激振器不仅简化了结构, 便于制造, 同时也消除了齿轮传动的噪音、润滑及维修困难等缺点。此外, 它还具有频率比大于 1 的远共振式落砂机当停车经过共振区时, 因电机动力制动功率较大, 两激振轴的相位角差增加, 激振力减小, 从而减少过共振点时的大振幅的优点。但无强迫联系型式双轴激振器多用了一台电机, 占地也大些。

由于无强迫联系型式双轴激振器结构的优点较为突出, 推荐惯性振动落砂输送机采用此种结构型式。

3. 激振力的调整方式

(1) 增减偏心重量 调整结构如图 3-7-8 所示。增减偏心片 2 的数目即可调整激振力大小。这种方式的优点是结构简单, 调整可靠, 激振力的调整范围大, 是常用的调整结构。

(2) 改变偏心块的重心位置 调整结构如图 3-7-9 和图 3-7-10 所示。按图 3-7-9 所示结构调整时, 基准偏心块 1 固定不动, 刻有激振力大小数值的可调偏心块 2 绕激振轴转动一定角度后, 拧紧螺栓 3 进行固定, 即达调整目的。当可调偏心块 2 与基准偏心块 1 完全重合时, 其激振力为最大。它的优点是结构简单, 激振力的调整范围宽 (15~100%), 调整级差小。缺点是固定方法不够可靠, 可调偏心块 2 可能产生复位现象。但它仍然是最常用的调整结构。

按图 3-7-10 所示结构调整时, 改变偏心块在偏心激振轴上的固定方位, 以改变偏心重的重心位置而实现调整目的。这种结构的调整方法简单, 但激振力的调整范围小且级差大, 故不常用。

(3) 同时改变偏心重量和重心位置 调整结构之一如图 3-7-11 所示。在偏心块 1 的某一圆周上钻出 3~5 个柱塞孔, 根据柱塞 2 塞入孔的数目和位置的不同, 即可得到不同的激振力。柱塞 2 塞入孔后用弹性销 3 固定。它的优点是调整简单可靠, 调整范围较宽, 但柱塞 2 在孔内易产生“锈死”现象。

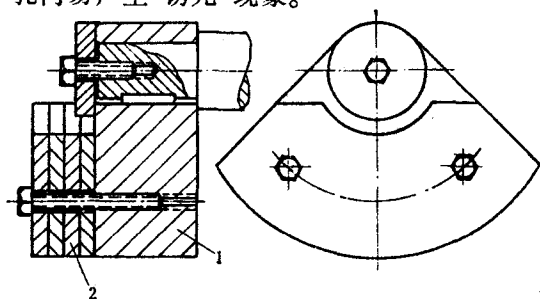


图 3-7-8 增减偏心重量的结构

1—偏心块 2—偏心片

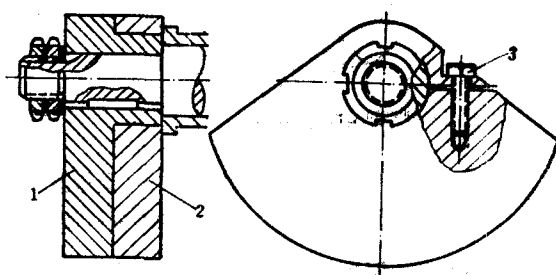


图 3-7-9 改变偏心块重心位置的结构

1—基准偏心块 2—可调偏心块 3—螺栓

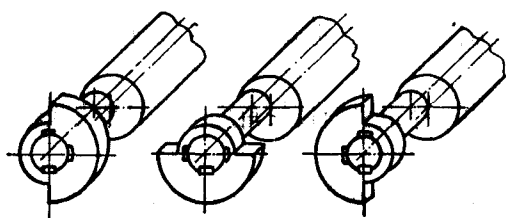


图 3-7-10 改变偏心块在偏心轴上的固定方位结构

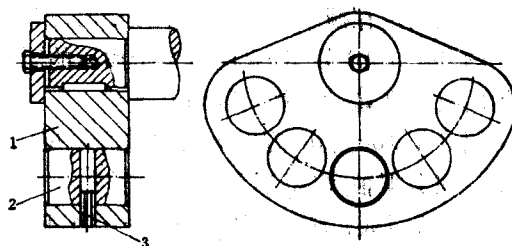


图 3-7-11 同时改变偏心重量和重心位置的结构

1—偏心块 2—柱塞 3—弹性销

4. 激振器在栅床上的布局方式 单轴惯性振动落砂输送机的激振器均为下部布局式。双轴惯性振动落砂输送机的激振器可为上部布局式或下部布局式。为保证双轴惯性振动落砂输送机栅床各点有基本相同的直线运动轨迹,不论那种布局方式,都应遵守激振力作用线通过落砂机重心的基本原则。由于这个关系,上部布局式的激振器位置偏靠栅床的前端,下部布局式的激振器位置偏靠栅床的后端。当激振器与栅格的距离越大,激振角 β 越小,则激振器就越靠近栅床的两端,这将造成支承弹簧无法对称布置,从而导致“不平衡支承”,即前后两组支承弹簧刚度不等,对设计、调试带来一定困难。

(1) 激振器上部布局式 它的优点是激振器的安装、调试和维修方便,特别是激振器在栅床上前后的安装位置,在结构上可以设计为可调整的,从而较易实现激振力作用线通过落砂机重心。缺点是为保证高铸型有良好的通行性,激振器就会布置得较高,在激振角一定的前提下,激振器就会更靠近栅床的端部,易出现不平衡支承现象。

(2) 激振器下部布局式 它的优点是落砂机重心可降低,栅床工作比较平衡。缺点是激振器的安装、调试、维修和漏砂斗的布置较困难。当激振器布置在靠近栅格时,漏砂斗无法整体布置,特别是用一个箱式双轴激振器时,势必出现使激振器夹在两个漏砂斗中间,使安装和维修非常困难,如图 3-7-12a) 所示。为了便于安装、维修和布置漏砂斗,一般常采取使激振器远离栅格的下部布局式,如图 3-7-12b) 所示。但远离栅格的下部布局式会增加不平衡支承现象。

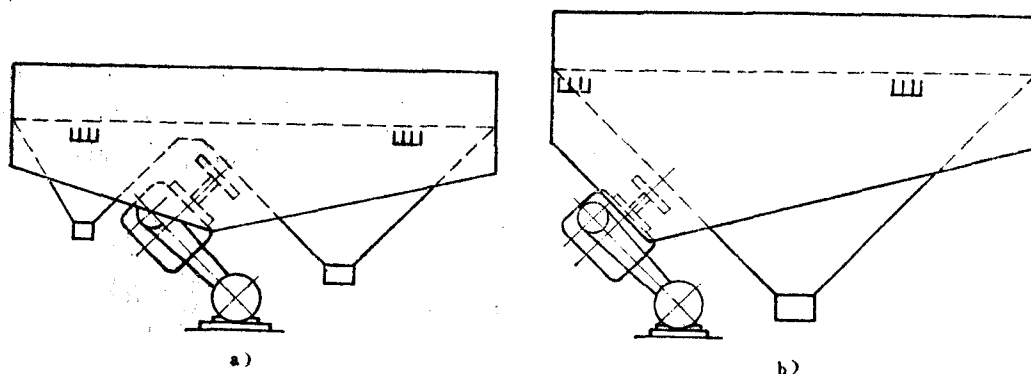


图 3-7-12 激振器下部布局式的两种可能性

a) 激振器靠近栅格 b) 激振器远离栅格

5. 双轴激振器的传动方案 现列出如图 3-7-13 所示五种传动方案,供参考。图中 a)、b) 方案在国内还仅用于振动筛上,另三种方案则在落砂机上均有应用。

图 3-7-13a) 方案的特点是采用双电机装于栅床的两侧且分别通过三角皮带传动激振轴。当两电机固定在栅床上参与栅床振动时,三角皮带不产生伸缩现象。

图 3-7-13b) 方案,双电机装于栅床的同侧,电机不参与栅床的振动,两激振轴各由同一型号的电机分别通过可移式联轴器传动。

图 3-7-13c)、d) 方案为有强迫联系型式传动,用一个电机通过三角皮带或可移式联轴器传动一根激振轴,电机不参与栅床振动。

图 3-7-13e) 方案,它的特点介于 b) 和 d) 两方案之间,即激振器虽为无强迫联系型式,但它实际又是有强迫联系传动,用作强迫联系的传动齿轮装在一个单独的箱体结构内,以改善润滑和维修上的困难。

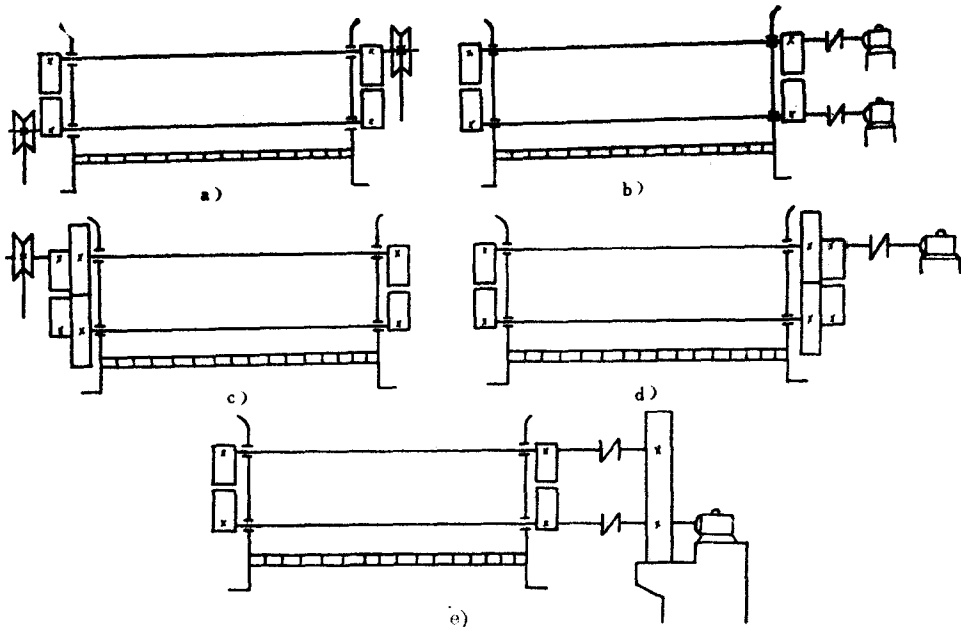


图 3-7-13 双轴激振器传动方案

a)、b)无强迫联系型式传动 c)、d)、e)有强迫联系型式传动

(二)传动装置

1. 三角皮带传动 由于三角皮带传动装置的结构简单,易于制造和维修而得到广泛使用。但是,对于单轴惯性类落砂机,因其激振轴心位置在工作过程中发生频繁变化,不论电机装置在地面上任何位置,均会产生皮带时伸时缩,易导致三角皮带脱落以致断裂。

2. 可移式联轴器传动 按其结构分为刚性和弹性两种。可移式刚性联轴器常用结构为双万向可移式联轴器。可移式弹性联轴器具有更大的缓冲和吸振能力,因而使用效果比可移式刚性联轴器更好。

可移式弹性联轴器结构之一如图 3-7-14 所示。橡胶联接板 2 上三个互为 120° 的孔用螺栓与电机法兰 1 联接,其上另外三个互为 120° 的孔用螺栓与花键轴 3 的凸缘联接。右端与激振轴 9 的联接与此相似。电机转动后除把旋转运动传递给激振轴 9 外,因橡胶联接板 2 具有缓冲和吸振能力,并花键轴 3 在转动过程中随激振轴 9 的轴心位置的变化而在花键套 5 内滑动,故电机在激振轴心位置变化和振动过程中均不受影响。

3. 无强迫联系型式双轴激振器的自动同步问题

(1) 基本原理 如前所述,无强迫联系型式的双轴激振器和有强迫联系型式的双轴激振器都应一样,即只有当两激振轴严格按反向同步转动时,才能保证两激振轴的离心力在两激振轴心线的平面内互相抵消,在垂直两激振轴心线的平面内互相迭加。但是,由于传动无强迫联系型式双轴激振器的两个异步电机的机械特性不完全一致、传动结构的制造和安装误差、外载冲击、启动状况等某些原因,使两激振轴转动的瞬时位置并不对称,而是存在一个相位角差,两激振轴的离心力就不能按上述规律抵消和迭加。由于落砂机与支承弹簧为非刚性联接,在空间各向都能自由运动,且为异步电机传动,故当出现相位角差后,两激振轴所产生的角加速度将会不等,从而两激振轴在转动过程中互相追逐,直至消除相位角差,即实现了自动同步旋转。其自动同步原理解释于下:

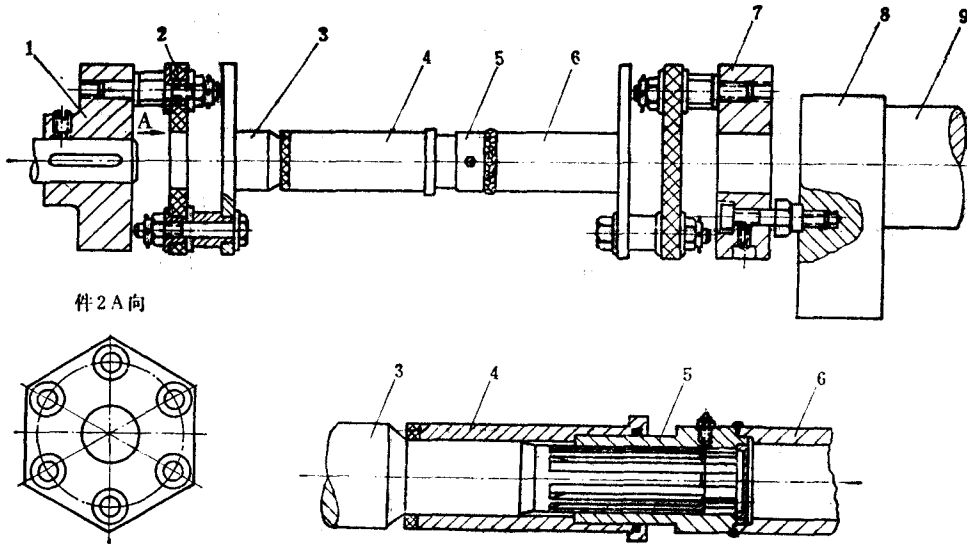


图 3-7-14 可移式弹性联轴器结构

- 1—电机法兰 2—橡胶联接板 3—花键轴 4—轴套 5—花键套
6—空心轴 7—联接盘 8—偏心块 9—激振轴

如图 3-7-15 所示, 设某种原因使激振轴 II 的偏心质量 m_2 在转动过程中较激振轴 I 的偏心质量 m_1 落后一个相位角, 则两激振轴的相位角差 $\Delta\alpha = \alpha_2 - \alpha_1 (\alpha_2 > \alpha_1)$ 。虽然两激振轴的离心力 $F_1 = F_2$, 但因有相位角差 $\Delta\alpha$ 的存在, 故有:

$$\begin{aligned} F_{1y} &> F_{2y} & F_{1x} &< F_{2x} \\ \text{令} \quad F_{1y} - F_{2y} &= \Delta F_y & F_{1x} - F_{2x} &= \Delta F_x \\ \text{又} \quad \overrightarrow{\Delta F_y} \text{ 与 } \overrightarrow{\Delta F_x} &\text{合成于 } O_1 \text{ 点后得:} \\ \overrightarrow{\Delta F} &= \overrightarrow{\Delta F_x} + \overrightarrow{\Delta F_y} \end{aligned}$$

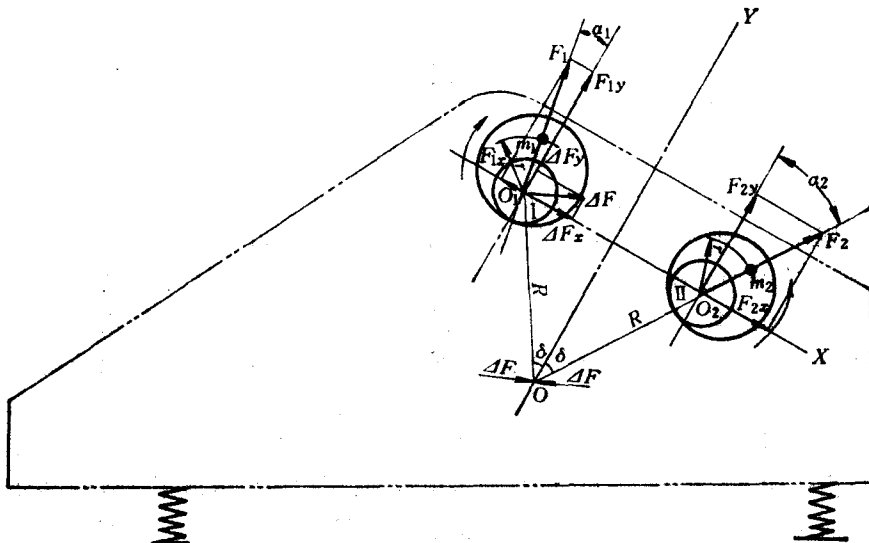


图 3-7-15 无强迫联系型式双轴激振器的自动同步原理图

$\overline{\Delta F}$ 即为实现使两激振轴在转动过程中互相追逐直至同步旋转的一个不平衡力。在 $\overline{\Delta F}$ 作用下, 落砂机在支承弹簧上便产生移动和绕落砂机重心 O 摆动 (可看作在重心 O 处加了一对大小等于 ΔF 、方向相反的力后, 力系即为 ΔF 和一个力偶)。此时, 在两激振轴的偏心质量 m_1 和 m_2 处所产生的角加速度分别为:

$$\xi_{m1} = -\frac{m\omega^2}{2(M+m)} \sin 2\omega t - \frac{m\omega^2 R^2 \sin \Delta\alpha \cos(\omega t + \delta)}{J} \cos(\omega t + \delta + \Delta\alpha)$$

$$\xi_{m2} = +\frac{m\omega^2}{2(M+m)} \sin 2\omega t + \frac{m\omega^2 R^2 \sin \Delta\alpha \cos(\omega t + \delta)}{J} \cos(\omega t + \delta - \Delta\alpha)$$

式中 ξ_{m1} 和 ξ_{m2} —— m_1 和 m_2 的角加速度;

M ——除偏心质量外的振动系统质量;

m —— m_1 和 m_2 之和;

ω —— m_1 或 m_2 的激振频率;

J —— M 对落砂机重心 O 的转动惯量;

R —— m_1 或 m_2 的回转中心 O_1 或 O_2 至重心 O 的距离;

δ —— $\overline{O_1O}$ 或 $\overline{O_2O}$ 与坐标轴 Y 的夹角;

t ——时间。

角加速度公式中的第一项是在不平衡力 ΔF 作用下使 m_1 和 m_2 随激振轴心 O_1 和 O_2 在坐标轴 X 、 Y 两方向做牵连运动产生的角加速度, 第二项是 ΔF 使振动系统绕重心 O 摆动引起 m_1 和 m_2 产生的摆动角加速度, 其绝对值随 $\Delta\alpha$ 的增大而增大, 它就是使 m_2 追逐 m_1 的根源。

由角加速度公式明显看出, m_2 滞后于 m_1 的角加速度 ξ_{m2} 为正值, 它将使 m_2 加速运动, m_1 超前于 m_2 的角加速度 ξ_{m1} 为负值, 它将使 m_1 减速运动, 也就是 m_1 和 m_2 在转动过程中互相追逐, 直至 $\Delta\alpha=0$ 为止, 从而实现了自动同步。

(2) 实现反向自动同步的注意事项

1) 要使 ξ_{m1} 和 ξ_{m2} 值大, 即要两激振轴在转动过程中尽快消除相位角差 $\Delta\alpha$, 则应 ω 大, J 小。一般要求具备 $\omega > 2\omega_p$ 的条件 (ω_p 为落砂机栅床的自由振动的圆频率)。转动惯量 J 要小, 即栅床长度不应大, 栅床长度一般以在 6 米内为宜。

2) 作用于两激振轴的外力矩误差值应尽量小, 即应力求两个异步电机的机械特性一致; 两激振轴的摩擦阻力要小, 且应尽量一致, 这是结构上能否实现自动同步的关键; 若用三角皮带传动, 则要求两激振轴上的皮带的张紧程度随时保持一致。

3) 应选取 m 值大的双轴激振器结构。如前所述, 筒式双轴激振器质量一般大于箱式双轴激振器的质量, 所以, 在实现自动同步问题上, 采用筒式比箱式的更为理想。

(三) 栅格

1. 栅格结构型式 栅格结构型式对落砂效率、砂型破碎效果、铸型输送畅通与否有较大影响。

(1) 梳条状栅格 惯性振动落砂输送机上常用的梳条状栅格结构如图 3-7-16a) 所示。因其梳条的间距沿铸型输送方向扩大, 故不易卡住铸件、浇冒口或其它碎铁, 有利于铸型在栅格上畅通输送。但锥形梳条状栅格结构对砂型的破碎不够理想, 并可能产生铸件打滑现象, 影响输送速度。

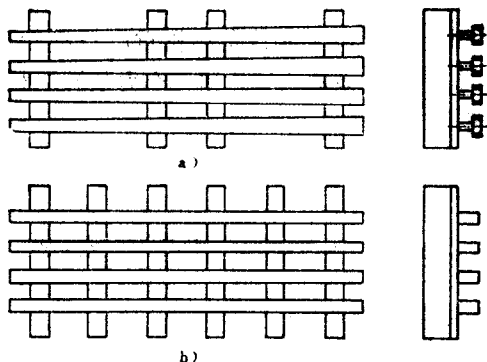


图 3-7-16 梳条状栅格结构

a) 锥形梳条状栅格 b) 等距梳条状栅格

梳条间距一般以不漏下浇冒口为度，通常取 30~50 毫米，间距沿铸型输送方向按 12'~24' 的锥度扩大。梳条常用方钢焊接成“T”字形断面，也可用 ZG35 铸成“T”字形断面。

(2) 孔形网状栅格 常见结构如图 3-7-17 所示。孔形网状栅格上的圆孔或长圆形孔分段布置，孔与孔之间错位排列，以保证栅格的强度，同时也有利于砂型破碎和铸型输送。

孔形网状栅格常用 A₃ 钢板开孔制成，孔的尺寸多取 $\phi 40 \sim 50$ 毫米，钢板厚度为 15~30 毫米。若用 ZG35 铸造时，板厚由工艺条件决定。

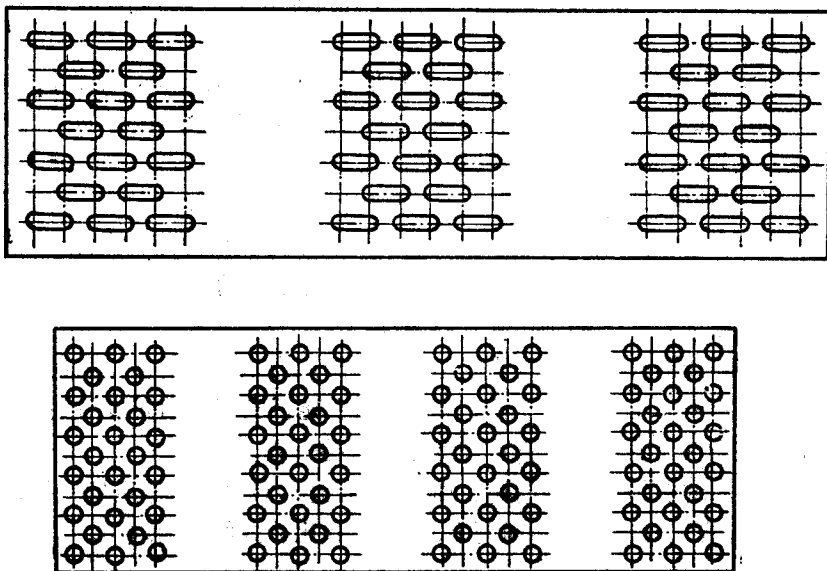


图 3-7-17 孔形网状栅格结构

(3) 活页窗式栅格 结构之一如图 3-7-18 所示。栅格板与铸型输送方向垂直排列，且沿该方向与水平倾斜一定角度（某厂使用的栅格板间距为 50 毫米，栅格板倾斜角为 $50^\circ \sim 55^\circ$ ）。它的优点是铸型沿输送方向振动前进时受到倾斜栅格板的阻力，可提高落砂效果，其次，更好地避免了铸件打滑和铸件或浇冒口等垂直卡在倾斜栅格板间的可能性，铸型输送畅通。它是目前惯性振动落砂输送机上使用效果较好的一种栅格结构型式。

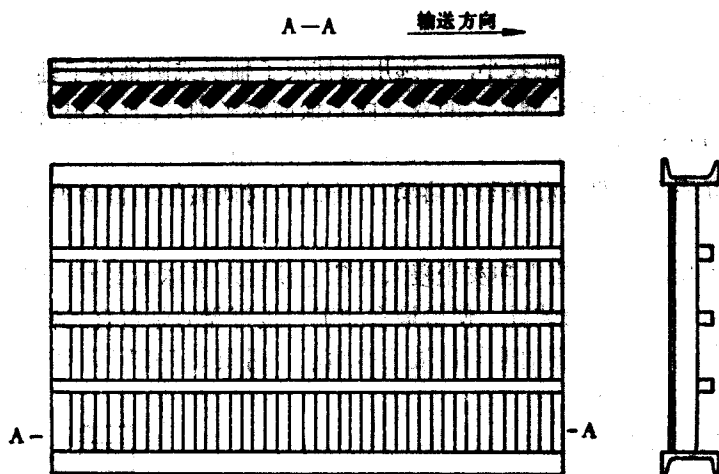


图 3-7-18 活页窗式栅格结构

2. 栅格的安装及其与框架联接方式 单轴惯性振动落砂输送机的栅格可与栅床顶面平行或倾斜安装。双轴惯性振动落砂输送机的栅格, 可与栅床顶面平行分段安装或倾斜分段安装, 分段安装可提高落砂效果。当需延长铸型在栅格上振动落砂时间时, 常取栅格沿铸型输送方向相对栅床顶面向上倾斜 $4^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 分段安装。

栅格与栅床框架常用螺栓联接、焊接或铆接三种方式。螺栓联接的优点是装拆和维修方便, 但螺母应加防松装置。焊接的可靠性较高, 但装拆和维修困难, 特别是焊缝周围材料因热应力消除不好时易振裂。铆接方式因制造加工量大和维修不方便而较少采用。

框架上的横梁常用槽钢或工字钢, 横梁的刚性应足够大, 据资料介绍, 一般要求应保证横梁断面的自振频率 10 倍于激振频率。

(四) 支承弹簧

1. 结构型式 有圆柱压缩弹簧和橡胶受压弹簧两种结构型式。圆柱压缩弹簧结构如图 3-7-19a) 所示。其优点是刚度可设计得较小, 消振性能好, 工作可靠, 调试方便等, 因而被广泛使用。缺点是横向刚度小, 栅床易发生横向摆动, 制造较难, 工作时会产生噪音。

橡胶受压弹簧结构如图 3-7-19b) 所示。其优点是结构简单, 外形尺寸小, 安装和更换方便, 使用寿命长, 没有噪音, 特别是在过共振时不产生大的振幅, 适合于在共振区工作或频率比大于 1 的远共振式落砂机上使用。其缺点是抗温、抗光性能较差。

2. 材料 圆柱压缩弹簧材料常用 60Si2Mn、65Si2Mn 或 50CrVA。60Si2Mn、65Si2Mn 热处理时表层脱碳倾向较严重, 但其性能能满足落砂机工作要求而又价廉, 得到广泛使用。50CrVA 的持久强度、抗冲击能力较高, 热处理时表层脱碳倾向较低, 但价格较高, 故用在大载荷的落砂机上。

橡胶受压弹簧材料为邵氏 55~70 度的中硬橡胶。

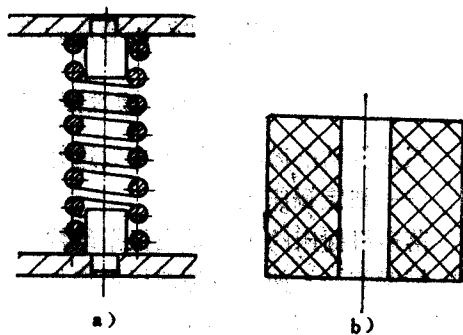


图 3-7-19 支承弹簧结构

a) 圆柱压缩弹簧 b) 橡胶受压弹簧