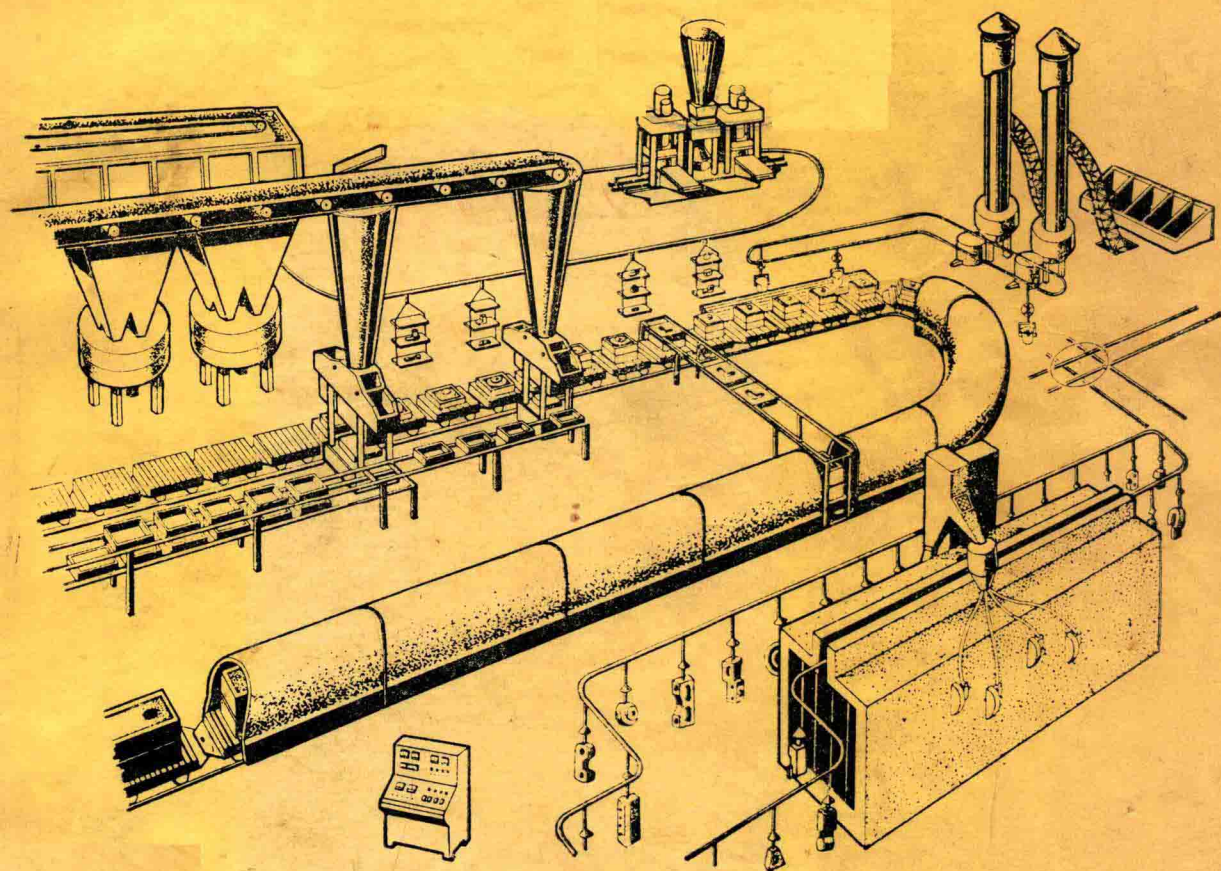


铸造车间机械化

斗式提升机、螺旋输送机

上海市机电设计院主编 第一机械工业部第五设计院编



机械工业出版社

铸造车间机械化

第六篇 第二、三章

斗式提升机 螺旋输送机

上海市机电设计院主编
第一机械工业部第五设计院编



机械工业出版社

出 版 说 明

为了总结和推广我国铸造生产中行之有效的先进设备、先进经验，我们组织编写了《铸造车间机械化》一书，供工厂在技术改造和新建厂设计中作为选择方案、设计计算、选用设备等参考。

《铸造车间机械化》全书共分八篇四十二章。第一篇炉料准备和熔化；第二篇造型材料的制备和型砂处理；第三篇造型、制芯机械化；第四篇清理；第五篇特种铸造设备；第六篇运输设备；第七篇辅助设备；第八篇钢结构、除尘及土建资料。由于《铸造车间机械化》涉及的范围较广，内容较多，我们将陆续按篇、章先出版单行本。

本书由上海市机电设计院主编，参加本书编写的有一机部第四设计院、一机部第五设计院、一机部第六设计院、济南铸锻机械研究所、上海市机械制造工艺研究所、上海机器制造学校、上海机械学院、上海交通大学、浙江大学、重庆大学、河北机电学校、烟台机床附件厂、上海红光铸造厂、上海内燃机配件厂、上海江南造船厂、上海起重运输机械厂、唐山机车车辆厂、上海市机电设计院等单位。对于他们的大力支持，在此一并致谢，并欢迎读者对本书多提宝贵意见。

目 录

第二章 斗式提升机

第一节 概述	6-2-1
一、分类与构造	6-2-1
(一) 斗式提升机的分类	6-2-1
(二) 斗式提升机的构造	6-2-1
二、卸料及装料	6-2-4
(一) 斗式提升机的卸料	6-2-4
(二) 斗式提升机的装料	6-2-5
三、粘料和堵塞	6-2-6
(一) 粘料	6-2-6
(二) 堵塞	6-2-7
第二节 垂直斗式提升机	6-2-8
一、定型产品	6-2-8
二、D型斗式提升机	6-2-9
(一) 技术参数	6-2-9
(二) 外形及安装尺寸	6-2-10
(三) 成套表	6-2-16
三、HL型斗式提升机	6-2-21
(一) 技术参数	6-2-21
(二) 外形及安装尺寸	6-2-22
(三) 成套表	6-2-27
四、其他型式的垂直斗式提升机	6-2-27
第三节 垂直斗式提升机的选型计算	6-2-31
一、输送量的计算	6-2-31
(一) 输送量计算	6-2-31
(二) 充填系数计算	6-2-31
(三) 料斗计算	6-2-32
二、功率的计算	6-2-33
(一) 圆周力计算	6-2-33
(二) 功率计算	6-2-34
三、牵引构件的计算	6-2-36
(一) 牵引构件计算	6-2-36
(二) 驱动滚筒选取	6-2-36
四、斗式提升机总重量的计算	6-2-36
五、计算举例	6-2-37
(一) 规格的选择	6-2-37
(二) 功率的计算	6-2-38

IV

(三) 其他参数的确定	6-2-38
第四节 垂直斗式提升机的布置与安装	6-2-38
一、斗式提升机的布置	6-2-38
(一) 布置的参考尺寸	6-2-38
(二) 布置的注意事项	6-2-39
二、斗式提升机的安装	6-2-41
(一) 安装的顺序	6-2-41
(二) 安装的要求	6-2-41
第五节 倾斜脱水斗式提升机	6-2-42
一、概述	6-2-42
二、设计计算	6-2-44
(一) 输送量的计算	6-2-44
(二) 张力及功率的计算	6-2-44
(三) 安全销和销套的计算	6-2-45

第三章 螺旋输送机

第一节 总论	6-3-1
一、结构原理	6-3-1
二、工作特性	6-3-2
三、设备选用	6-3-3
第二节 螺旋输送机的部件	6-3-7
一、螺旋轴和槽体	6-3-7
二、轴承装置	6-3-9
三、装料与卸料装置	6-3-11
四、驱动装置	6-3-15
第三节 参数的选择与计算	6-3-22
一、计算依据	6-3-22
二、螺旋直径与转数的确定	6-3-23
三、生产率与充填系数的验算	6-3-24
四、功率计算与驱动装置的选择	6-3-25
五、螺旋叶片表面的计算	6-3-27
六、计算举例	6-3-28
第四节 布置形式及其参考尺寸	6-3-30
一、布置形式	6-3-30
二、布置参考尺寸	6-3-31

第二章 斗式提升机

第一节 概 述

一、分类与构造

斗式提升机在机械化的铸造车间中，是一种普遍采用的垂直输送设备，主要用于提升旧砂、废砂、新砂、粘土块、焦炭末、清理铁丸等，也可用来提升粘土粉及粘土型砂等物料。它同带式输送机等设备相配合，可以布置成多种不同形式的输送系统。

斗式提升机的最大优点是：横断面上的外形尺寸小、占地面积少、提升高度大、有较好的密封。在输送系统中与其他的运输设备相比，它可以使其系统的布置大为紧凑，能大量地缩短输送距离和减少所占用的面积；缺点是对过载敏感性强、要求供料均匀、料斗和牵引构件容易损坏，以及清理工作比较频繁等。

(一) 斗式提升机的分类

斗式提升机的分类方法很多，一般有：

1. 按安装方式不同，分垂直式、倾斜式。
2. 按牵引构件不同，分带式、环链式、板链式。
3. 按卸料形式不同，分离心式、离心-重力式、重力式。
4. 按装料形式不同，分掏取式、流入式。
5. 按料斗形式不同，分浅圆斗式、深圆斗式、三角斗式。
6. 按料斗分布不同，分等节距斗子式、连续斗子式。

(二) 斗式提升机的构造

图 6-2-1 是目前铸造车间广泛采用的典型的垂直带式斗式提升机。其组成，主要有牵引胶带 1、装载物料的料斗 2、驱动装置 3、带有驱动滚筒的上部区段 4、带有张紧装置的下部区段 5、中间机壳 6、偏向板 7 和分料器 8 等几部分。

斗式提升机的牵引构件，除胶带式的外，还有环链式和板链式两种。由于带式牵引的较链式牵引的斗式提升机具有成本低、自重小、速度高、维修简单、工作平稳且噪声小、具有一定的抗腐蚀性和抗磨琢性，故在铸造车间运用较为广泛。

胶带牵引的斗式提升机的缺点，主要是胶带强度较低，料斗在胶带上固定的较弱，所以，其提升高度，一般都不太大。另外，在使用过程中，胶带会伸长和老化，寿命较短。

链条牵引的斗式提升机与此相反，它允许有较大的提升高度，可达 40 米左右。而一般常用的胶带在这样的提升高度下，其强度是不够的。同时，它可以提升块度较大和温度较高的物料。

装载物料的料斗，多采用钢板焊制或钢板冲压。其钢板厚度，按料斗的大小和输送物料的

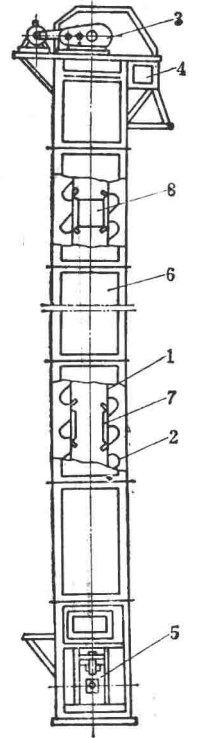


图 6-2-1 垂直斗式提升机

6-2-2

性质不同,通常取为2~5毫米。对尺寸较大的料斗或输送有磨琢性、腐蚀性及比重大的物料,应选较厚的钢板;反之,可采用较薄的钢板。

料斗形式如图6-2-2所示。分为浅圆斗、深圆斗、三角斗三种。由于铸造车间中输送的主要是旧砂、废砂、新砂、粘土型砂等类物料,它们颗粒小、比重中等,但含有一定量的水分,所以,为便于料斗的卸净和粘料的清除,一般都选用浅圆斗。但对流动性极好,水分又很少的干新砂、废砂,以及清理铁丸,为了提高其生产率也常采用深圆斗。三角斗只适宜于输送比重大和容易破碎的块状性物料,如块煤、矿石、焦炭等,因此除个别情况外,在铸造车间里很少采用。

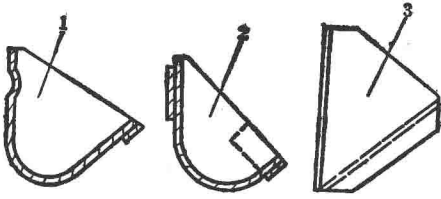


图6-2-2 料斗形式

1—深圆斗 2—浅圆斗 3—三角斗

为了使料斗卸料干净,减少死角,在斗壁相互衔接处应有圆角,两侧壁也做成一定的斜度。同时斗口处易磨损,故在其边缘上焊一条加强钢板。

驱动装置由电动机、减速器、联轴器和三角皮带等组成。为了防止在运行中因突然断电牵引构件靠物料重力反向回转,在驱动装置上装有逆止制动器,以保证被输送的物料不致倾倒在

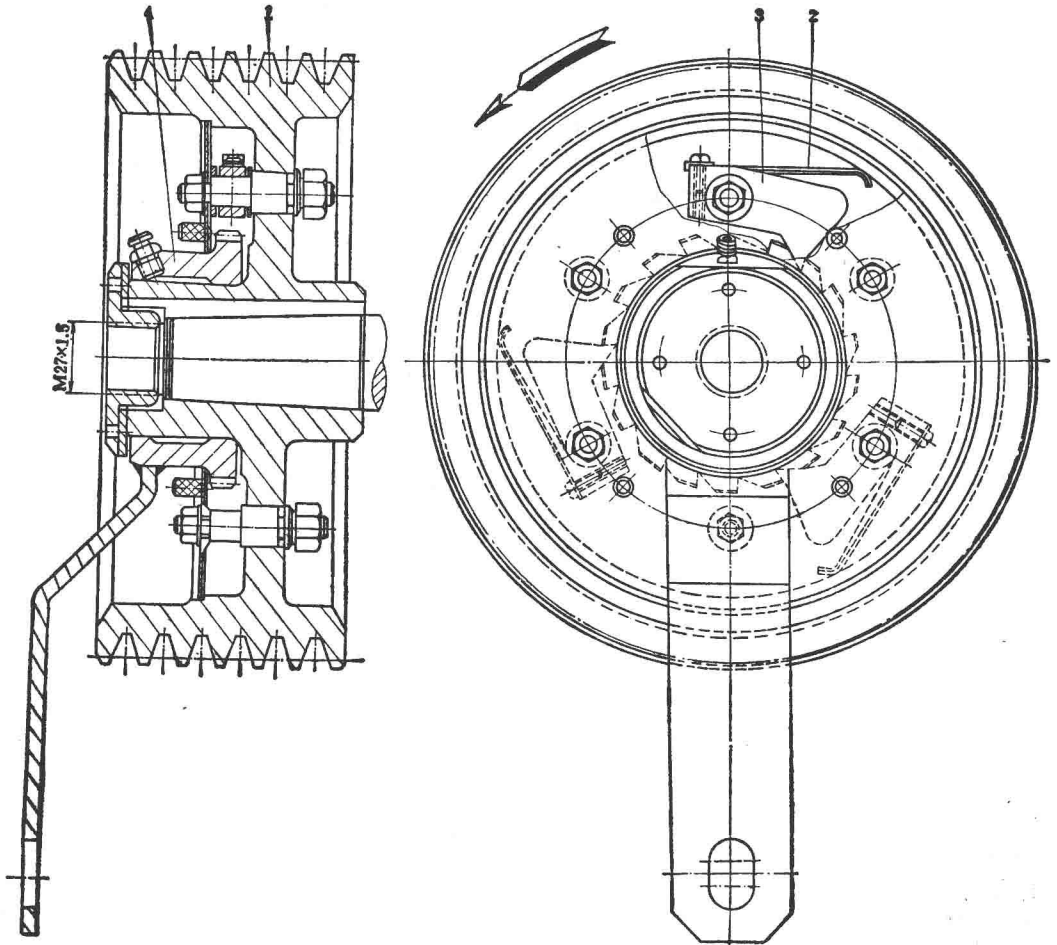


图6-2-3 逆止制动器

1—皮带轮 2—片形弹簧 3—棘爪 4—棘轮

下部区段损坏料斗及拉断牵引构件。

逆止制动器见图 6-2-3。图中三角皮带轮 1 仅能按箭头所示的方向旋转，当要向反方向转动时，片形弹簧 2 便将棘爪 3 压入棘轮 4 中，使皮带轮产生制动作用。

位于下部区段的张紧装置用于调节牵引构件的张力大小，一般多为螺旋式张紧。重锤式或弹簧式的，用得很少。螺旋张紧装置如图 6-2-4 所示，其张紧滚筒 1 的轴承 2 是固定在一块挡板 3 上，挡板 3 与螺杆 4 相连。当转动螺母时，螺杆 4 就带动挡板 3 上的轴承 2 一起上下移动，使张紧滚筒拉紧牵引构件。

为了使张紧滚筒在受到不均衡的拉力后不致发生歪斜，轴承的中间套与轴承座之间为球面结合，以起到自动调心的作用。

张紧装置的行程，与斗式提升机的牵引构件和料斗宽度有关。对带式牵引构件，行程取 160~250 毫米；对链式牵引构件，行程至少应不小于一个链环的长度。

斗式提升机的中间机壳，是一个分节组合的矩形管。它由 2~4 毫米厚的钢板和作骨架的角钢焊接而成。用不同节数的组合，得到不同需要的提升高度。当驱动滚筒的直径很大，牵引构件的上下两分支相距尺寸较大时，中间机壳则可以做成左右独立分开的两个矩形管。为安装、检修和观察物料运转情况的方便，在其中几个中间机壳的不同侧壁上，分别设有检视门。

在下部区段的机壳各面，也设有活动小门。这不仅为安装和检修用，更重要的是当斗式提升机在发生堵塞与楔紧时，可以将机壳内的积料进行及时的排除和清理。

为了限制牵引构件在提升高度较大时产生过大的横向摆动，以及料斗在输送和卸料中返

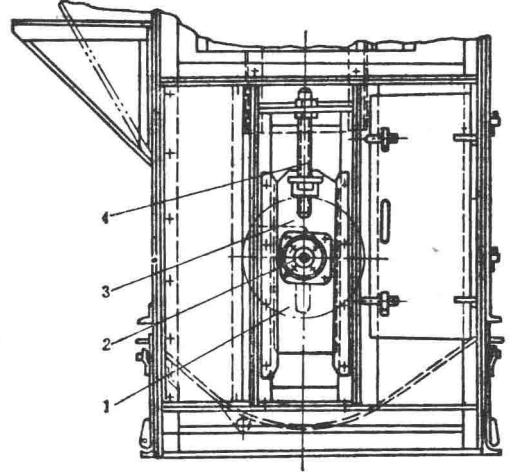


图 6-2-4 螺旋张紧装置

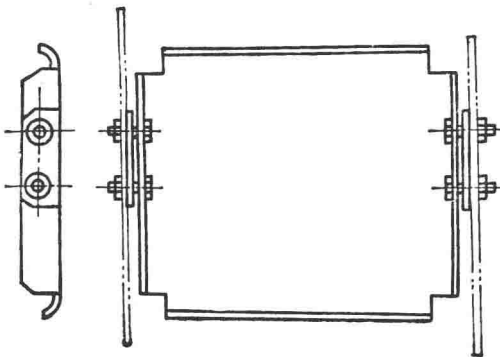


图 6-2-5 斗式提升机偏向板

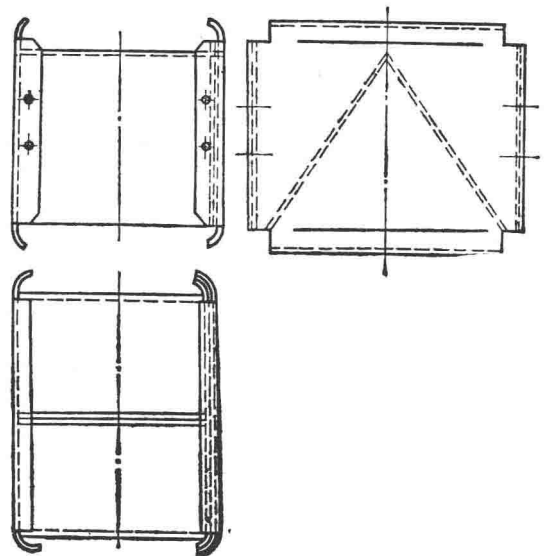


图 6-2-6 斗式提升机分料器

流回的物料不致掉落在张紧滚筒上，在中间机壳内还应装置专门作导向用的偏向板和使物料分流至机壳两侧的分料器。它们的结构分别如图 6-2-5 和图 6-2-6 所示。由于分料器的外形和结构与偏向板类似，所以，分料器也同时具有限制牵引构件横向摆动的作用。斗式提升机高度和与其对应的偏向板的数量，可见斗式提升机成套表。显然，为了防止牵引构件左右两支的摆动，偏向板都是成对使用的，如图 6-2-1 所示。

二、卸料及装料

斗式提升机由于输送物料的不同，卸料及装料的形式也就不一样。不同的卸料及装料形式，对斗式提升机的性能和使用影响很大。

(一) 斗式提升机的卸料

图 6-2-7 的 a)、b)、c) 分别示出，按物料在卸料时离心力的大小，卸料形式分为离心式、离心-重力式、重力式三种。

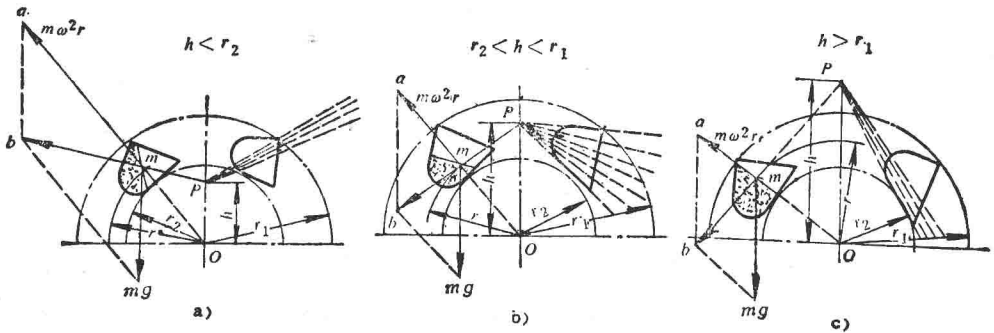


图 6-2-7 物料卸料时的离心力

当料斗围绕驱动滚筒由直线提升变为旋转运动后，料斗中物料的任一质点便同时受到重力 G 和离心力 F 的作用

$$G = mg \quad F = m\omega^2 r = m \frac{v^2}{r}$$

式中 m ——料斗中物料的质量(公斤);
 ω ——料斗中物料重心运动的角速度(弧度/秒);
 v ——料斗中物料重心运动的线速度(米/秒);
 r ——回转半径，即从物料重心 m 至驱动滚筒中心 O 的距离(毫米);
 g ——重力加速度(米/秒²)。

这两个力的合力，其大小与方向都随着料斗的回转位置而不断改变。但不同位置的合力的向量延长线，与驱动滚筒的垂直中心线都相交于一点 P 。这个点叫极点。极点到驱动轴心的距离 h ，称为极距。

从 $\triangle Pmo$ 与 $\triangle mab$ 的相似关系中可以得到：

$$\frac{h}{r} = \frac{G}{F} = \frac{mg}{m \frac{v^2}{r}} = \frac{gr}{v^2}$$

即

$$h = g \frac{r^2}{v^2} = \text{常数}$$

而

$$v = \frac{\pi r n}{30}$$

$$\therefore h = \frac{v^2 30^2}{\pi^2 r^2 n^2} \approx \frac{895}{n^2} (\text{米})$$

式中 n ——驱动滚筒转数(转/分)。

可见极距 h 与转数 n^2 成反比, 而离心力 F 又与转数 n^2 成正比。所以, 不同的极距, 便表示不同大小的离心力, 得到从料斗中抛出物料的不同轨迹, 即不同的卸料形式。

设料斗外缘半径为 r_1 , 驱动滚筒半径为 r_2 :

当 $h < r_2$, 即极点位于驱动滚筒圆周内时, 由于这时离心力远远大于重力, 料斗内物料均沿料斗的外壁抛出。物料呈离心式卸料。

当 $r_2 < h < r_1$, 即极点在驱动滚筒圆周与料斗外缘的圆周之间, 这时离心力与重力相差不多, 此时物料除一部分沿料斗的外壁抛出, 另一部分则沿着料斗的内壁滑动。物料为离心-重力式卸料。

当 $h > r_1$, 即极点处在料斗外缘的圆周外时, 由于重力比离心力大, 物料全部沿料斗内壁滑出。这时物料作重力式卸料。

离心式卸料适用于流动性好的粉粒状和小块状的物料。重力式卸料用在块状、半磨琢性或磨琢性大的物料上。而离心-重力式卸料, 介于上述两类物料之间, 一般为流动性不良的粉粒状和含水性的物料。显然, 料斗的运动速度, 以离心式卸料时最高, 为 0.8~2 米/秒; 离心-重力式次之, 在 0.6~0.8 米/秒之间; 重力式最低, 只有 0.4~0.6 米/秒左右。

所以, 为了保证物料从料斗中能全部卸空, 可根据所输送不同物料的性质, 选择适当的驱动滚筒直径和转数, 以确定正确的卸料形式。

另外, 斗式提升机上部区段的卸料口位置和形状, 也要适应物料卸料时的需要, 以便于物料能通畅地流至出口。

对离心-重力式卸料的斗式提升机, 由于有部分靠重力卸下的物料不致打在如图 6-2-8 所示的料斗的背面上, 驱动滚筒处下降分支的牵引构件, 应向内偏斜一段。这种结构多用在容易装设改向压轮的链牵引的斗式提升机上。这在铸造车间里, 很少采用。

(二) 斗式提升机的装料

斗式提升机的装料形式, 有掏取式和流入式两种。

图 6-2-9 所示为掏取式装料。输送的物料主要是靠料斗从底部料坑中掏取或刮入。这多用于粉粒状和小块状的无磨琢性或半磨琢性物料的装料。因为在掏取这些物料时, 不会产生很大的阻力。料斗允许速度较高, 为 0.8~2 米/秒。所以, 它常与离心式卸料配合应用。

图 6-2-10 为流入式装料。输送的物料在给入时直接流进料斗。它适宜于输送一些大块和磨琢性大的物料。料斗的速度不能太高, 通常不超过 1 米/秒。因此多用于重力式卸料。

无论那种装料形式, 都要求物料均匀地送入装料口。装料口设在靠牵引构件上升分支的一侧, 其高度应高出张紧滚筒中心面以上。口子底面的斜角, 视物料流动性的不同, 分为 45° 和 60° 两种。对铸造车间里的干新砂、废砂、清理用的铁丸等, 可取 45°; 其余的如旧砂、新砂、

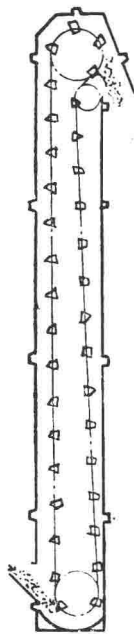


图 6-2-8 装设改向压轮的离心-重力式卸料的斗式提升机

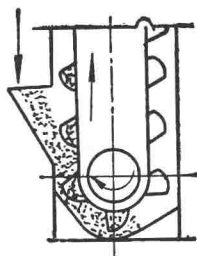


图 6-2-9 掏取式装料

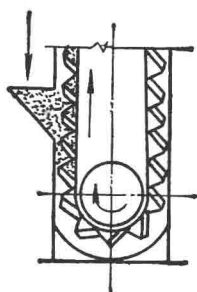


图 6-2-10 流入式装料

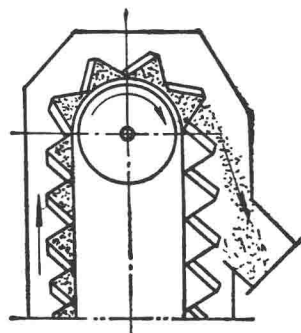


图 6-2-11 重力式卸料

粘土型砂等,取 60° 。

装料口的材料,最好采用不锈钢板,由于它不锈蚀,故不易搭棚和积料,使物料有较好的流动性。

卸料装料的形式,还直接影响着料斗在牵引构件上的分布和连接位置。对离心式卸料的深圆斗或浅圆斗,应等节距的布置在牵引构件上,使输送的物料在装卸处,能自动地流进流出。同时与牵引构件连接的固定点,要尽可能的靠近斗顶,以便料斗在底部掏取物料和在顶部旋转卸料时,受力情况较好。

与此相反,三角斗一定要连续无间隔的安装在牵引构件上,并且相互间的连接点设在料斗的下部。这一方面是考虑到因重力式卸料沿料斗内壁下滑的大块物料,可用前一料斗的斗壁背面作溜面下滑避免物料卸下时产生较大的冲击,如图 6-2-11;另一方面,可使料斗的外边板在经过驱动滚筒时能抬起,延迟卸料时间,让前面的料斗能在正常位置处卸料。

三、粘料和堵塞

粘料和堵塞,是斗式提升机最容易发生的两种故障。当在铸造车间中用来输送旧砂、粘土型砂时,这种情况往往就更加严重。这除了与输送物料的性质有关外,也是由于在生产过程中,对设备使用不当和缺乏一定的维护保养造成的。

(一)粘料

粘料是指斗式提升机在输送某些粘性物料时,料斗壁上粘有一部分物料卸不下来。这种粘料现象,不仅使料斗容量急剧减小,达不到设备额定的输送能力,同时,由于此时输入量大于输出量,料斗在装料时的运行阻力增大,故很容易造成料斗堵塞,若不及时排出,会造成拉断牵引构件。所以,要使斗式提升机顺利工作,必须设法使料斗不粘料。

输送旧砂、粘土型砂容易产生粘料的原因是因为旧砂、粘土型砂除具有一定的粘性和湿度外,常常温度也较高,在料斗壁上凝结出大量的水蒸汽,再加之途中的震动压实,使一部分物料便粘结在斗壁上。

针对粘料产生的原因,在实际生产中采用了很多行之有效的办法来避免和减少料斗的粘料。其中主要有:

1. 降低砂子温度:在进入斗式提升机之前,对输送的砂子先进行冷却降温处理,如采用增湿沸腾冷却装置,或增湿处理的双轮破碎机等,使砂温与室温不要相差太大,尽量减少水蒸汽的产生。经验证明,这是防止料斗粘料的一项很重要的措施。

2. 经常清理料斗: 由于物料或多或少地总有一部分会粘结在料斗上, 如果经常对这些料进行清除, 可以保持料斗的干净, 使物料不致于越粘越多, 结成硬块。

清理料斗可用人工或机械。图 6-2-12 是一个机械清理料斗的装置。它安置在牵引构件上升分支的一侧稍高于装料口处, 由一条或数条可以回转的活动钢管构成。利用斗式提升机空载时, 将钢管置于料斗面上。由上升的空料斗带动活动钢管上下来回地敲打料斗, 使粘料在受到打击震动后脱开斗壁。当斗式提升机在负载运转时, 活动钢管应悬置向下不动, 以免使斗中的物料不致因敲打而被震实。

3. 控制充填系数: 输送旧砂、粘土型砂时, 除注意合理地选用浅圆斗外, 还要求均匀地给料, 控制料斗的充填系数不要过大。因装料太满, 卸净困难, 更容易使料斗粘料。在一般情况下, 浅圆斗的充填系数最大不超过 0.4; 深圆斗的充填系数最大不超过 0.6。

4. 改造料斗: 一是改变料斗的材料, 用合金钢板或不锈钢板代替普通的碳素钢板, 以防锈蚀后增大卸料时的摩擦阻力; 二是加大卸料口尺寸和料斗卸料的翻转角度, 使物料能尽量卸空。

(二) 堵塞

当给料不均匀, 物料一下猛然增多, 或者料斗粘料过多, 料斗容量大幅度减小时, 就可能会出现下部区段机壳内的物料过多来不及输送, 而造成斗式提升机的堵塞。另外, 在输送的物料中混有大块的杂质或棍棒、铁料等, 也会产生斗式提升机的堵塞。

显然, 要消除堵塞, 首先给料应尽可能地均匀。其给料量不得超过斗式提升机的输送能力。此外, 在停止给料时, 要待料卸完后再关闭电动机。当运转中发现有损坏的料斗, 要立即拆除更换。

其次, 在物料进入斗式提升机之前, 要预先进行处理, 除去大块的杂质和铁料, 以创造有利的输送条件。图 6-2-13 系斗式提升机输送旧砂时的一般布置系统。旧砂在由带式输送机给入斗式提升机之前, 先经过破碎、过筛、磁选和在各转卸处进行抽风冷却等一系列处理的情况。

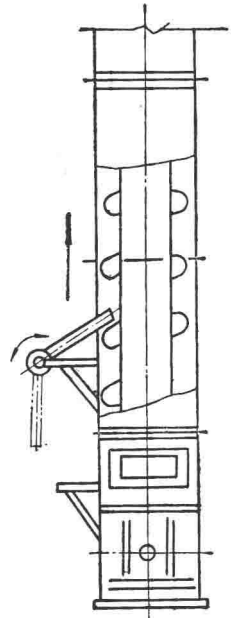


图 6-2-12 清理料斗的活动钢管

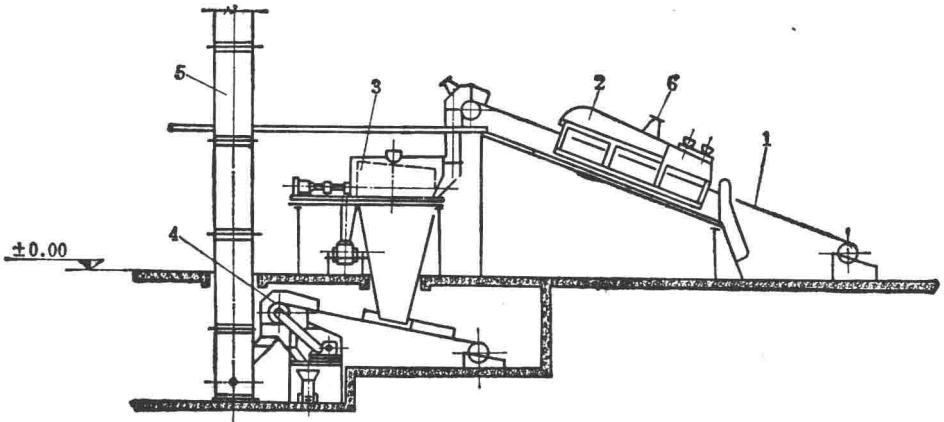


图 6-2-13 斗式提升机输送旧砂的布置系统

1—带式输送机 2—双轮破碎机 3—多角筛 4—电磁皮带滚筒 5—斗式提升机 6—抽风罩

再则,定期地对下部区段机壳进行清扫,使底部不存留余料。底部积料少,不仅保证料斗不会堵塞,而且,料斗总能在不太大的阻力下通过,降低装料时的阻力损失。经验证明:凡是底部得到及时清扫的斗式提升机,其运转情况多数都是较好的。所以,这种定期清扫工作要在管理上形成一种制度才能得到保障。

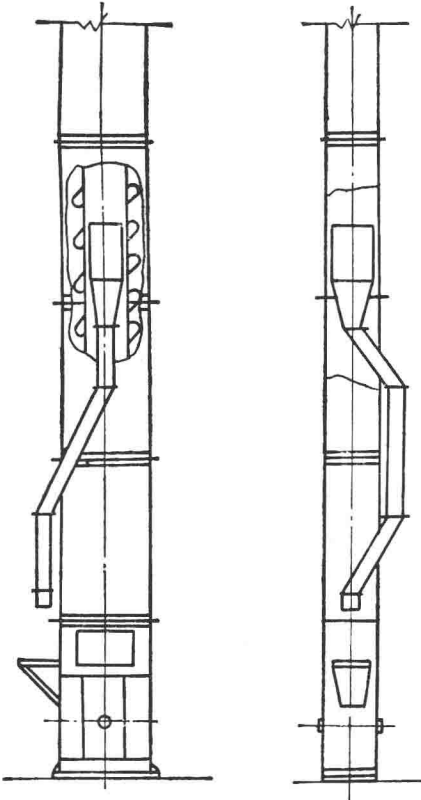


图 6-2-14 斗式提升机的中间积料斗

另外,为了减少底部的积料,目前有的厂矿在斗式提升机牵引构件的两分支之间,加装一个中间积料斗,专门接收输送途中和卸料不净而散落下来的物料,如图 6-2-14 所示。在积料斗的下端,设有引导溜管,使物料再次流入装料口中。使用证明,这对防止料斗堵塞效果较好,应以推荐。

多年来,我国不少小厂、老厂的铸造车间,一直采用斗式提升机输送旧砂、废砂、新砂及粘土型砂等物料,使用情况良好,其主要原因就是由于有效地解决了料斗的粘料和堵塞的问题。事实说明,斗式提升机可以在铸造车间中广泛使用的。

第二节 垂直斗式提升机

一、定型产品

目前,我国定型生产的垂直斗式提升机,有 D 型、HL 型和 PL 型等。其主要特征、用途、型号及规格,如表 6-2-1 所示。

每种类型,又规定有不同的制法和装法,分别由不同的代号表示,见表 6-2-2。

这三类斗式提升机的提升高度,均控制在 30 米范围之内。超过 30 米,一般不推荐选用。

表 6-2-1 国产垂直斗式提升机的型号、规格、特征及用途

斗式提升机型式	D 型	HL 型	PL 型
牵引构件	橡胶带	环形链	板链
卸料特征	快速离心式卸料	离心式卸料	慢速重力式卸料
可输送物料	粉状、粒状、小块状的无磨琢性或半磨琢性的散状物料,如:煤、砂、焦炭末、水泥、碎矿石等	粉状、粒状及小块状的无磨琢性或半磨琢性的物料,如:煤、水泥、砂、粘土、石块等	块状、比重较大、磨琢性的物料,如:煤块、碎石、矿石、卵石 另外,还可送易碎物料,如焦炭、木炭等
适用温度	物料温度不超过 60°C, 耐热带允许 150°C	物料的温度可以较高,至少可大于 60°C	物料温度允许在 250°C 以下
规格	160、250、350、450	300、400	250、350、450
提升高度	约在 4~30 米范围内	约在 4.5~30 米范围内	约在 5~30 米范围内
输送量(米 ³ /时)	3.1~70	16~47.2	22~100

表 6-2-2 三种型号的斗式提升机的制法及装法

各种装法和制法		D 型	HL 型	PL 型	代 号 注 释
料 斗	S 制 法	✓	✓	—	深圆形料斗
	Q 制 法	✓	✓	—	浅圆形料斗
卸 料 口	X ₁ 制 法	✓	✓	✓	与水平成 45° 倾斜法兰盘的卸料口
	X ₂ 制 法	✓	✓	✓	水平法兰盘的卸料口
装 料 口	J ₁ 制 法	✓	✓	✓	装料口的斜面与水平成 45°
	J ₂ 制 法	✓	✓	✓	装料口的斜面与水平成 60°
机壳侧面 检 视 门	K ₁ 制 法	✓	✓	✓*	中间机壳侧面带有下端左检视门
	K ₂ 制 法	✓	✓	✓*	中间机壳侧面带有下端右检视门
	K ₃ 制 法	✓	✓	✓**	中间机壳侧面带有上端左检视门
	K ₄ 制 法	✓	✓	✓**	中间机壳侧面带有上端右检视门
机壳端面 检 视 门	Z ₁ 制 法	✓	✓	✓	中间机壳端面带有下端检视门
	Z ₂ 制 法	✓	✓	✓	中间机壳端面带有上端检视门
提升机链 条 型 式	L ₁ 制 法	—	—	✓	牵引链条带有油杯(注油式)
	L ₂ 制 法	—	—	✓	牵引链条不带油杯(非注油式)
驱 动 装 置	左 装	✓	✓	✓	
	右 装	✓	✓	✓	

注: 1. 表中有“✓”者均为允许的制法和装法。

2. 注有“*”者均称 K₁ 制法; “**”者均称 K₂ 制法。

这是因为当高度过大后, 料斗在输送途中摆动太大, 容易碰撞机壳, 使其输送既不平稳又加大设备的磨损。所以, 尽管由链牵引的 HL 型和 PL 型斗式提升机具有较大的提升高度能力, 但在一般情况下, 也不允许有过大的输送高度。对于大于 30 米以上的斗式提升机, 要重新设计较大的机壳, 以便让料斗在运行中有足够的空间。

另外, 属于定型产品的还有 ZL 型斗式提升机, 它主要适用于一些块状物料的输送。其特点为: 体积小、输送量大、牵引链条耐用, 使用寿命高, 输送物料温度可在 300°C 以下。料斗宽度系列分 250、350、450、600, 即 ZL25、ZL35、ZL45 和 ZL60 型四种。它与 PL 型相似, 料斗也是连续布置的, 属于重力式卸料的斗式提升机。

由于铸造车间里不推荐采用 PL 型和 ZL 型两类, 所以, 在这里只重点介绍 D 型及 HL 型斗式提升机。

二、D 型斗式提升机

(一) 技术参数

1. 规格和输送物料的最大块度

D 型斗式提升机采用橡胶带或耐热橡胶带作牵引构件。

它的规格及所允许输送物料的最大块度, 如表 6-2-3 所列。

表 6-2-3 D 型斗式提升机的规格及其输送物料的最大块度

(毫米)

规 格	D160	D250	D350	D450
物料的最大块度	25	35	45	55

2. 技术性能和输送的最大高度

D型斗式提升机的技术性能列于表6-2-4中。

D型斗式提升机输送的高度,与它所输送物料的堆积比重有关。当料斗装满时,即料斗的充填系数 $\varphi=1$ 时,不同比重物料的最大许用高度 H 及与此相应的驱动轴上所需要的功率 N_0 ,见表6-2-5。

表6-2-4 D型斗式提升机的技术性能

规格型号		D160		D250		D350		D450	
		深斗	浅斗	深斗	浅斗	深斗	浅斗	深斗	浅斗
输送量 米 ³ /时		8.0	3.1	21.6	11.8	42	25	69.5	48
料斗	容积 (升)	1.1	0.65	3.2	2.6	7.8	7.0	14.5	15
	斗距 (毫米)	300		400		500		640	
料斗及胶带的每米重(公斤/米)		4.72	3.8	10.2	9.4	13.9	12.1	21.3	21.3
输送带	宽度 (毫米)	200		300		400		500	
	层数	4		5		4		5	
	外胶层厚(毫米)	1.5/1.5		1.5/1.5		1.5/1.5		1.5/1.5	
料斗运行速度(米/秒)		1.0		1.25		1.25		1.25	
驱动滚筒转数(转/分)		47.5		47.5		47.5		37.5	

注:表中的输送量对于深斗系根据充填系数 $\varphi=0.6$ 计算得出;而对于浅斗系根据充填系数 $\varphi=0.4$ 计算得出。

表6-2-5 输送物料的最大高度 H (米)和对应的驱动轴上功率 N_0 (千瓦)

型号规格		D160				D250				D350				D450			
		深斗		浅斗		深斗		浅斗		深斗		浅斗		深斗		浅斗	
		H	N_0	H	N_0	H	N_0	H	N_0	H	N_0	H	N_0	H	N_0	H	N_0
输送物料的堆积比重 (吨/米 ³)	0.8	34	1.18	50	1.02	41	3.9	57	4.2	26	5.0	30	4.9	23.2	7.4	22.7	7.5
	1.0	30	1.34	46	1.16	37	4.3	51	4.7	22	5.4	26	5.4	19.9	8.0	19.4	8.1
	1.25	27	1.48	42	1.29	32	4.8	44	5.2	18	6.2	20	6.1	16.1	9.4	15.5	9.5
	1.6	22	1.67	36	1.48	26	5.3	36	5.7	13	6.4	14.7	6.2	11.6	9.7	11.1	9.7
	2.0	17	1.86	32	1.63	19	5.8	26	5.9	9	6.5	11	6.2	8.4	9.8	8	9.8

在这里应指出,表中最大的许用高度 H ,仅表示该斗式提升机在已有的驱动轴的情况下,按扭矩所计算得的理论值。所以,当物料的比重越小时,可以提升的高度则越高。但并不意味着斗式提升机在此时就可以达到这个提升高度。前面已讲到,由于料斗在输送途中的摆动关系,真正的允许提升高度,只能在30米以下。

(二) 外形及安装尺寸

1. 提升机的外形及安装尺寸

D型斗式提升机如图6-2-15。它的外形及安装尺寸,见表6-2-6。

当装卸料口制法不同时,装、卸料口间的距离 H_0 与提升机高度 H 的关系,如表6-2-7中所列。

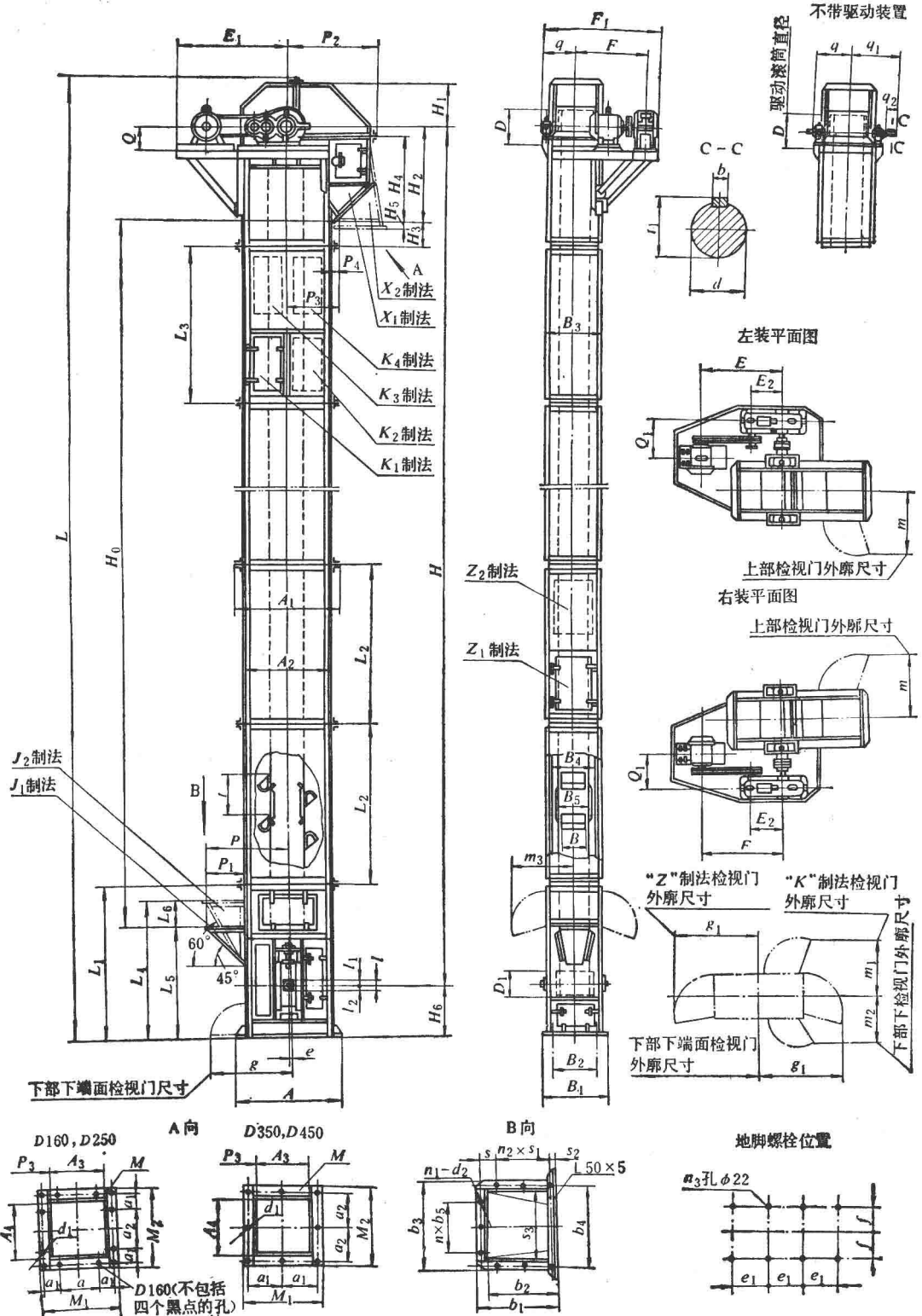


图 6-2-15 D 型斗式提升机外形及安装尺寸

表 6-2-6 D 型斗式提升机的外形及安装尺寸

(毫米)

型号规格	L_1	L_3	L_4	L_5	L_6	L	L_2	H	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6
D160	1750	2100	1810	1050	260	见表 6-2-15			453	800	700	700	55	530
D250	1900	2000	1540	1250	290	见表 6-2-16			503	900	700	780	60	620
D350	1950	2000	1770	1440	330	见表 6-2-17			550	1100	400	980	70	650
D450	2300	2560	2000	1630	370	见表 6-2-18			650	1200	560	1060	80	800

型号规格	A	A_1	A_2	B	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	D	D_1	P	P_1	P_2	P_3
D160	900	906	800	160	456	400	426	320	200	400	320	753	350	800	503
D250	1100	1106	1000	250	586	530	556	450	300	500	400	903	400	936	603
D350	1230	1236	1100	350	710	650	688	552	400	500	400	1004	450	1122	704
D450	1450	1458	1300	450	858	770	808	650	500	630	500	1154	500	1303	804

型号规格	P_4	e	g	g_1	m	m_1	m_2	m_3	q	q_1	q_2	t	调整行程		
													l	l_1	l_2
D160	100	45	696	706	466	466	426	556	293	403	88	300	160	50	110
D250	100	50	880	906	561	631	575	671	365	498	108	400	200	90	110
D350	150	50	968	1057	727	782	676	762	422.5	555.5	108	500	200	90	110
D450	150	65	1109	1267	842	942	801	892	486	653	128	640	250	90	160

型号规格	驱动轴			装料口									
	b	t_1	d	b_1	b_2	b_3	b_4	$n \times b_5$	n_1-d_2	s	$n_2 \times s_1$	s_2	s_3
D160	14	49	45	390	350	330	294	1×160	6-φ14	97	1×240	35	250
D250	16	60	55	450	400	450	410	1×200	6-φ14	105	1×290	35	350
D350	16	60	55	500	450	550	510	2×175	10-φ18	95	2×175	35	450
D450	20	76	70	550	500	600	560	2×215	9-φ18	120	2×160	90	490

型号规格	卸料口									地脚螺钉		
	A_3	A_4	a	a_1	a_2	M	M_1	M_2	d_1	e_1	f	n_3
D160	350	320	200	108	170	└50×50×6	456	426	14	300	200	6
D250	400	450	250	108	300	└50×50×6	507	556	14	400	265	6
D350	500	550	—	290	315	└63×63×6	638	688	18	450	325	6
D450	600	650	—	345	370	└75×75×8	758	808	22	360	385	8

表 6-2-7 装、卸料口不同制法时的 H_0 尺寸

(毫米)

提升机型号规格	X_1, J_1 制法	X_1, J_2 制法	X_2, J_1 制法	X_2, J_2 制法
D160	$H-1320$	$H-1580$	$H-1375$	$H-1635$
D250	$H-1530$	$H-1820$	$H-1590$	$H-1880$
D350	$H-1890$	$H-2220$	$H-1960$	$H-2290$
D450	$H-2030$	$H-2400$	$H-2110$	$H-2480$

2. 驱动装置的外形尺寸

D 型斗式提升机的驱动装置由 JO₂ 型电动机、LQ 型圆柱齿轮减速器、联轴器及三角皮带等组成。由不同的电动机与减速器组合成不同的制法，以满足输送各种高度时所需要的驱动功率。各个不同制法的驱动装置，其性能参数和它的外形尺寸，分别列于表 6-2-8 和表 6-2-9。