第 一 篇

料 斗 进 给 装 置

需要全本请访问 www.ertongbook.com

1.

料 斗 进 给 装 置 简 介

工件的整理和定向是装配机的一项主要操作工序，它在装配机的设计和制造总费用中占有很大比例。自动进给费用之所以昂贵，主要在于要研制出一种进给系统，使工件能从散装堆存中获得正确的定向和所要求的进给速度，以及在传送过程中工件不受损伤。

每种工件都有它自己的特点，但是如果在开始设计进给系统时，就能选用一种最合适的料斗进给装置，则在以后的工程设计中要完成可靠而迅速地供应完整无损、定向正确的工件是并不困难的。

除了市场上能买得到的几种进给装置外，有关料斗进给装置的资料相当缺乏，设计人员往往选不到最合适的料斗。而且从这些市场上销售的进给装置中，只能获得有关振动式料筒进给装置的一些对实际有用的性能数据。

本书汇编的料斗进给装置图例，系由英国生产工程师学会自动装配委员会所收集，它介绍了该委员会的成员在实践中对各种类型料斗进给装置所取得的第一手有用的特性资料，设计人员能利用这些资料按照需要来选用最有效的料斗进给装置。在本书收编的图例中，除了三个图例外，其它均采用本会会员们所取得的实践数据。但对这三个图例中的机构，本委员会也至少了解到它们的一种实际用途，并注意不重复报导已发表过的文献资料。

工件送进装配机也可采用料仓或类似于弹带的定向方法，或将工件由制造工位直接送往装配工位（在某些情况下，将加工后的卷绕螺旋弹簧和薄的冲压件直接送往装配工位比采用料斗送料要好）。这些方法是另外一种研究课题的基本问题，因而不包括在本书内。

本书介绍的料斗进给装置，装着一大堆未定向的工件，进给装置的作用是把工件从料堆中分离出来，并把这些完全定向或局部定向的工件逐个地送往滑道或滑槽，传送到装配机或定向装置。“工件”这个术语也包括半组装件，例如带锁紧垫圈的螺栓。

有时将料斗进给装置设计成内部装有定向装置或过滤装置。定向装置是一种能起积极作用的装置，能把定向错误的工件调整得定向正确。过滤装置是一种鉴别装置，其作用是有选择性地将定向错误的工件剔出并送回料斗。本书对具有这些固有特征的料斗进给装置，将对其细节进行介绍。至于其它一些单独的装置，则将在本图集的其它部分中讨论。

由于料斗进给装置能适用于多种多样的工件以及具有多种用途，因此不可能制订出某种明确规则作为按送进工件的类型来选择进给装置的准则。然而，对哪一种型式特别适用于哪种工件，以及对这些工件在料堆中的分离和定向动作，在本书中都作了说明。其它还包括：

1．重要的操作特点。

2．典型的尺寸和速度。

3．一些特定工件的已知进给速率。

2、3两项是已知值，但并不是不可以改变的。

4．工件损坏的可能性。

5．设计细则。

6．驱动方法。

关于每一图号中所列出的料斗进给装置，尽可能限于选用那些在设计、操作方式或适用性方面有明显区别的类型。每一种类型的一些重要改进也均注明在同一图号中。

有关术语将在下面介绍。

要想设计一种可靠的进给装置，就应该在设计时使该项装置具有最适宜的送进特性，以满足在功能上和经济上的所有要求，这一点是很重要的。许多简单的设计方法都能对送进问题提供解决办法，例如把在正常情况下对称的工件做成不对称，或在垫圈上做出比通常要大一些的倒角等。成批送进到料斗进给装置的工件，必须是洁净而干燥的，其中没有混入其它类型的工件、料头以及其它杂物等。

本图集中所包括的料斗进给装置，有的也可能满足一些特殊的要求。为了帮助使用者能选择最好的料斗，在选用以前应考虑下列几个问题：

1．工件的形状能否保证正确定向？

2．对工件设计进行微小的改动，能否提高进给装置的可靠性而又不影响产品成本？

3．需要多大的进给速率？如果使用过滤装置，将会影响进给速率。为了在所需速率下获得正确的定向，最好在进给装置的外部采用单独的定向装置。

4．为了保证合理的运行时间，而不必添加新料，料斗的容量应是多少？

5．工件的表面状况是否会阻碍进给？例如油污的表面会使工件粘附在滑槽上或送进指爪上。

6．静电或剩磁是否影响进给？这种情况通常出现在工件非常小的场合，同时也决定了应该选用什么材料来制造料斗和滑槽。

7．工件会不会缠在一起？

8．工件是否会由于相互间的滚碰而受到损坏？

9．工件中是否有异类物体、碎屑、料头等？

10．工件图纸上的公差能否真正表示对要送进的工件所提出的公差要求？例如，某些工件上不起作用的尺寸超出原来规定的范围，这在装配上是允许的，但是当采用料斗进给时却有可能在进给装置系统中的某个地方造成麻烦。

11．某些料斗进给装置产生的噪音是否会使邻近的工作人员受不了？例如在某些振动式进给装置中，对冲压成形的杯状工件进行送进时所造成的噪声。

对本图集所包括的资料，将在获得细节时再加以补充。

2.

料斗进给装置中的术语

1．中心板：一种在垂直平面中往复移动或摆动的平台或壁架，能把工件从料堆中提起，使它滑向或滚向进给滑槽。

2．工件：这个术语仅用于那些由料斗进给装置处理的零部件，而不是指料斗进给装置本身的任何部分。

3．输出滑槽：见“进给滑槽”。

4．滚筒：一种旋转式容器，用来放置成批工件，其中装有工件分离机构，使工件可以成单列地传送。

5．提升器：在一对带轮或链轮上连续运转的带或链，垂直安装或具有一定倾斜角度，带或链上装有将工件提升到较高位置的某些装备(例如夹头、舀斗、钩爪或磁铁)。

6．擒纵装置：将工件逐个地释放所采用的装置。

7．进给滑槽：包括滑槽、管道或导轨。工件从料堆中分离后——在设有定向装置的情况下经过定向后——在不能自由变动方位的状态下沿着这些滑槽送往装配机。在某些情况下，在传送到装配机之前，进给滑槽先将工件送进到第二定向装置中。

8．进给滑道：包括滑槽或导轨。工件从料堆中分离后——在设有定向装置的情况下经过定向后——沿着这条滑道移动。在本图集中有时也称为‘进给滑槽’或‘进给管道”。

9．进给管道：参见“进给滑槽”。

10．输送板：装在料斗进给装置内部的一种平台或板架，能对料堆中的工件进行初次分离，并可能装有定向装置。

11．出料口：料斗进给装置的出口，工件必须经过它才能到达进给滑槽。它的形状做成只允许定向正确的工件通过。

12．料斗：放置成批工件的容器，工件由重力作用送向进给装置。

13．料斗进给装置：这一装置能把工件从放置在容器中的工件堆里分离出来，并使工件在不能自由改变方位的状态下成单列送进。

14．定向：指对工件进行定向的过程，使所有的工件都按照完全相同的方位排列，例如所有工件的主轴线均位于同样方向，同时使工件上任何外形不对称部分，如头、槽、肩等也按相同方位排列。

15．定向装置：调整工件位置的装置，使所有工件的特征形状均位于同样方向。

16．叶轮：指某种具有轮辐或轮臂的连续旋转元件，通入料堆，使工件分出，并将工件送入进给滑槽。

17．局部定向：指的是这样一种情况：例如所有工件的主轴线均位于同样方向，但某些工件上的外形不对称部分却与周围其它工件上的方向相反。

18．拨料器：这种装置能使工件改变移动方向而进入进给滑槽或出料口，或者使定向不正确的工件返回料斗中的料堆。

19．选料器：这种装置能接受定向正确的工件并将定向不正确的工件排出。

各种型式的料斗进给装置

磁盘式料斗进给装置

适用范围：

除了细长杆件或非常薄的金属片件外，几乎能够处理任何形状的工件。

概述：

料斗做成倾斜槽的形状，用一个由水平轴带动的旋转圆盘将料斗的后部盖住。因此圆盘的半径大致等于料斗弧形底部的半径。

磁铁块嵌装在圆盘里，并使圆盘与工件的接触面平整光滑。除了采用筒状磁铁的场合外，圆盘必须用有色金属制成。当料斗的倾斜面使工件堆移向圆盘时，磁铁则把料堆最前面的工件吸住并向上提升。

在接近圆盘的顶部装有一块拨料器，用来把工件拨进向下倾斜的进给管道或滑槽。

这种型式的料斗进给装置一般用来处理那些在其它类型料斗进给装置中由于翻滚或搅拌作用容易损坏和某种非常脆弱的工件。它只能用来处理铁质工件，某些类型的工件在下一阶段可能还需要进行退磁。

料堆的分离作用：

当圆盘迎着料斗内的工件堆转动时，磁铁将料堆最前面的工件吸住并将它们带向上方。除非工件形状很简单，磁铁应当做得小些，以防止每个磁铁吸附一个以上的工件，但磁铁应当具有足够强的磁性，以保证有可靠的吸附作用。

各磁铁间必须有足够的间隔，以保证拨料器能克服磁场的作用力将工件拨下。

定向作用：

除非工件的形状非常简单，这种料斗进给装置本身不适用于定向。因此在大多数情况下，还必须要有另一装置来完成定向功能。

料 斗：

料斗采用圆弧槽形状，其底部向圆盘倾斜，如果送进的工件有可能粘附在料槽上（例如粘上油的轻质工件），就需要采用例如电磁振动器一类的振动源。

重要的特点：

主要特点是简单，处理铁质工件时很少发生故障。在料斗中有可能落入铁屑的情况下，这种型式的料斗进给装置就不适用。

典型设备的尺寸和速度：

全部尺寸取决于工件的大小和所需的进给速率，因为要使这种装置有适当的存储量，料斗的尺寸就要受到这些因素的影响。

圆盘的旋转速度应尽可能慢些，以保持与所要求的进给速率一致。我们推荐采用磁铁节圆的最大线速度为每分钟 18 米。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

典型工件的尺寸和进给速率：

体积较大的工件比细长杆料宜于送进，因此这种料斗不适宜用来处理长宽比超过 8:1 的工件。

进给速率可以改变，最大可达每分钟 200 个工件。一个已知的例子是每分钟进给 75个火花塞塞体。

工件损坏的可能性：

危险性非常小。

驱动：

电动机经齿轮减速驱动圆盘，必要时也可用来驱动第二定向装置的凸轮或其它设备。

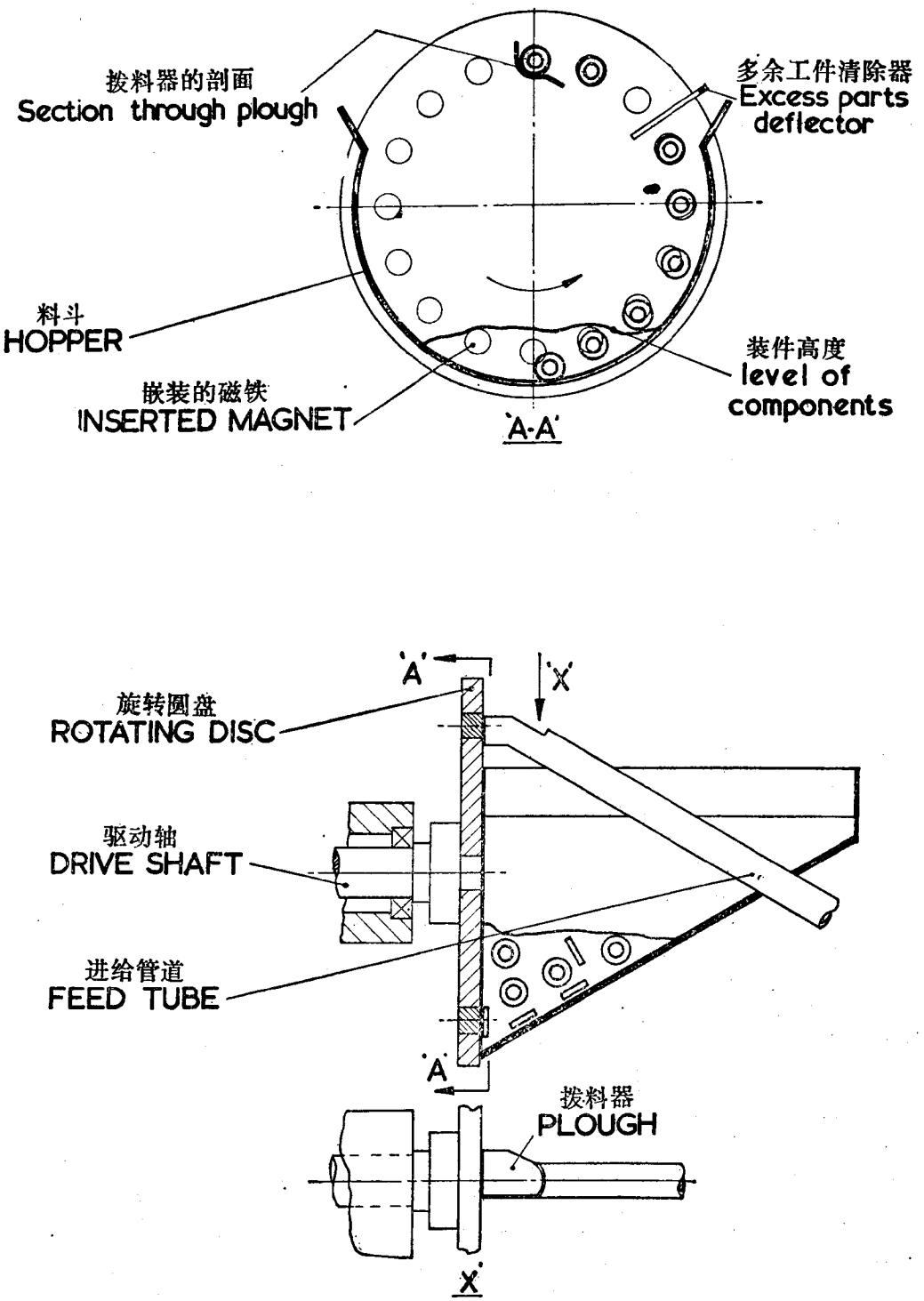


图 1　磁盘式料斗进给装置

侧边刮板式料斗进给装置

适用范围：

这种料斗进给装置适用于处理球形件、圆盘、平销或带头销、螺钉和螺栓等工件。

概述：

这种型式的料斗进给装置与图 8 中所描述的中心板式基本上类似，但这种料斗所用的刮板，在接近料斗垂直壁的位置上作上下摆动或移动，料斗的对边则向刮板倾斜。

如是摆动式刮板，应铰接在低于进给滑槽的某一点上。刮板的顶部形状要适合工件的型式，例如：可以做成沟槽状，以使平销或圆盘形工件首尾相接地传送或使带有头部的工件的柄部落入其中；或者做成斜边形状，把球形件或销子横向送入进给滑槽。滑槽上亦可做出凹槽，使有头工件的柄部落入其中。假如对刮板的边缘进行倒角，那么在处理圆柱形工件时，就常采用一种传送器来代替进给滑槽。

在工件首尾相接地进行传送时，在行程的最高位置上，刮板的顶部边缘必须向进给滑槽倾斜，并且应有足够的倾斜度，使工件能滑向或滚向进给滑槽。

对于横向传送，顶部倒角部分的倒角角度，可做成与进给滑槽的倾斜角度相同，或者做成水平。

在上述两种情况中，在行程的最高位置，刮板的顶部必须比料斗中的工件堆高出很多，而在行程的最低位置，刮板的顶部应与料斗底部平齐或稍低一些。

料堆的分离作用：

当刮板向上运动通过料堆时，由于刮板顶部的形状而被托住的一些工件被带住向上提升。在刮板上没有充分定向的工件，以及当刮板下降行程开始时某些还滞留在其上面的工件,都返回料堆。

每一循环中分离出来的工件数量取决于：

(1) 工件尺寸与刮板长度间的关系。

(2) 工件向进给滑槽运动时的稳定性。

定向作用：

本装置对于许多种外形不同的工件都有定向作用，但对有些工件还必须另加第二定向装置。在首尾相对传送的情况下，定向作用是由刮板的顶部边缘形状、滑动或滚动动作以及进给滑槽的进料口等来实现的。

刮板不应过厚，以致把定向错误的工件也托起。

料斗：

料斗是一种固定的容器，顶部开口，在垂直壁上有加工过的表面，壁下面的料斗底部制有使刮板可以通过的槽。槽与刮板间留有间隙。如果用于处理小工件，则间隙必须很小。料斗的对边应斜向刮板槽，使工件向刮板移动。对于摆动式刮板或者顶端水平的往复移动式刮板，应将料斗的底边做成水平。对于顶端倾斜的往复移动式刮板,则料斗的底边应做成具有相同倾斜角度，使刮板在行程最低位置时与料斗底边平齐或稍低一些。

重要的特点：

在每一循环中，总有好几个工件从料堆中分离出来，但由于工件排成单行，同时工件进

入进给滑槽需要一定的时间，所以每一循环所能输出工件的数量就要受到限制，因此最好能使刮板在行程的最高位置有一个停歇期。

为了防止工件卡住和由此引起的损坏，刮板的底边绝不允许升高得超过漏斗底边的槽。对于具有铰接点的刮板，要把料斗的前壁或导板做成曲线形以便和刮板前缘的曲面紧密相配。刮板的铰接点应当位于料斗的外面。

如果料斗和刮板的尺寸配置得当，则整个料堆中的工件均可被分离送出。顶部边缘有斜度的刮板，不需要更换零部件就能送进多种尺寸不同的平销形工件。

这种料斗进给装置在工作时没有噪声。

有时需要另加一套辅助装置，使定向错误的工件不能进入出料口。

采用这种装置可以获得很高的进给速率，对附有进给传送器的横向传送装置，尤其如此。

典型设备的尺寸和速度：

刮板的顶部边缘长度从 38 毫米到 600 毫米，一般至少应是工件长度的两倍。要获得较高的进给速率，可增加这个长度。刮板的速度可达每分钟 50 个行程。

典型工件的尺寸和进给速率：

长径比必须超过 2:1。

例 1：典型范围——最小直径 6 毫米，最大直径 38 毫米，最小长度 12 毫米，最大长度 450 毫米。

例 2：平销，直径 2.25 毫米 × 长度 20 毫米，每分钟进给 180 个，采用 150 毫米刮板长度。

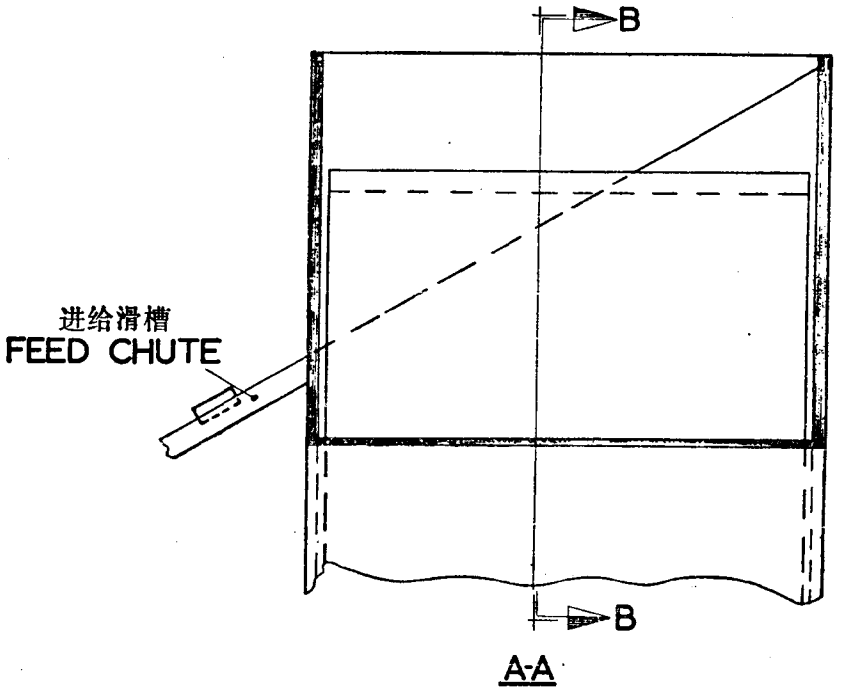
例 3：两端尖头的对称棒，直径 1.5 毫米 × 长度 15 毫米，每分钟进给 60 个，采用 25 毫米刮板长度使每个行程只能传送一个工件。

工件损坏的可能性：

由于料堆是静止的，此外被排弃的工件掉下来的高度也不大，所以如果设计正确（参见‘料斗’和‘重要特点’部分），这种进给装置造成工件损坏的可能性很小。

驱动：

由液压或电动机经齿轮减速驱动偏心轮，最好是采用具有停歇期的凸轮和连杆机构来驱动刮板。



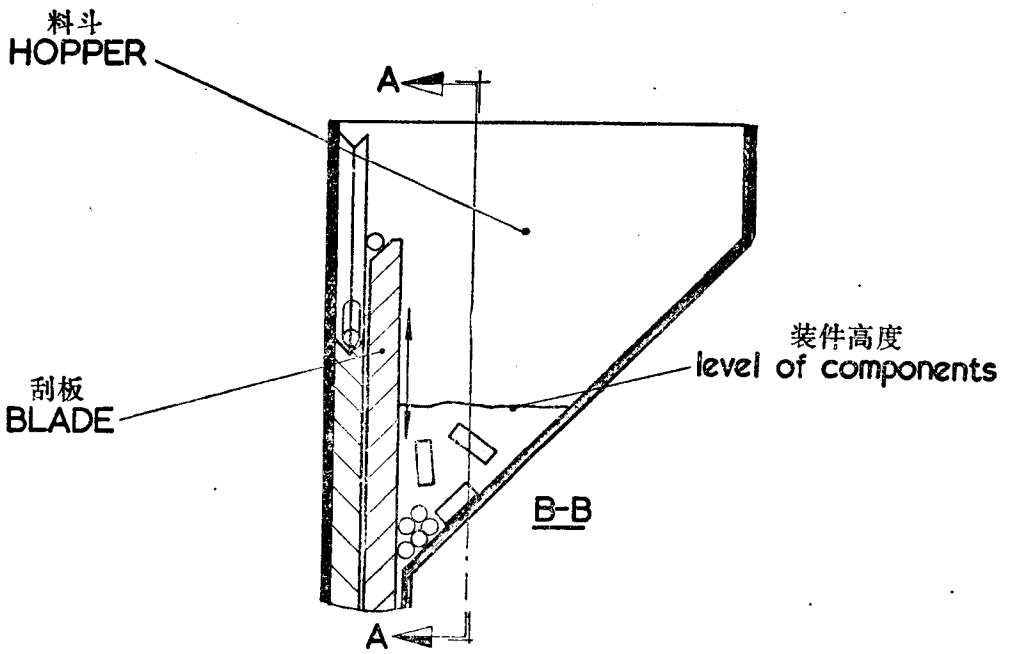


图 2　侧边刮板式料斗进给装置

摆槽式料斗进给装置

适用范围：

主要用于处理圆柱形工件，工件的外形最好是平滑的。特别适用于诸如针杆一类的小直径细长工件。

概述：

料斗的侧边做成 V 字形，互相平行的端壁之间的距离略大于工件的长度，料斗底部开有一条其长度和料斗长度一样的沟槽，沟槽的宽度为工件直径的 2～3 倍。

料斗在顶部铰接并绕此支点摆动，因此料斗底部的沟槽不断地通过进给滑槽顶部的一条狭槽（其宽度略大于工件的直径）。在进给滑槽的每一边都有一块做得很精确的挡板，使料斗中的工件只有在两条沟槽正好对准时才能从料斗中落下。

把工件放入料斗时，要使工件得到某种程度的预先定向，以保证工件的轴线与摆槽的侧边相平行。

料堆的分离作用：

由于料斗底部的沟槽每次只能通过一个工件，从而就获得分离作用。料斗摆动所产生的扰动作用能够保证在送出一个工件后，总有另一个工件准备落入狭槽。分离作用是否能得到保证，取决于进给滑槽是否已充满工件和滑槽是否有正确的高度，使一个工件送进时，能完全脱离料斗的底部。

定向作用：

如果工件是平滑的圆杆，则不再需要进一步的定向。如果工件具有任何不对称的外形，则需要第二定向装置。

料斗：

料斗可以用铸件制成或由部件装配组成，铰接支点装在料斗端壁的顶部附近。在许多情况下，料斗只需要在其一端有一个铰接支点，其另一端壁的顶部就可以做得稍为矮些，便于装料。料斗的尺寸取决于工件的直径和长度以及所需要的贮存容量。 V 形槽两边的夹角应在 60° 到 90。之间。

必须采用适当的传动装置（例如采用曲柄等），把料斗与某些摆动机构联接起来。

重要的特点：

这是一种简单而又比较便宜的装置，但当用于处理直径非常细小的工件时，对各零部件则要求很高的精度。

这并不是一种完全不需要加以照料的进料装置，操作者必须保证工件的轴线与料斗壁平行，但是工件的特性和料斗的形状使这一要求比较容易达到。

料斗的驱动部分，必须在两个行程方向上均装设弹簧，以保证工件在料斗出口处和进给滑槽之间卡住时，不致使工件或机器损坏。这种故障在正常情况下由于料斗的反向运动可以自动排除。

典型设备的尺寸和速度：

料斗应当做得足够大以便能用手一把把抓并一次就能放进几百个工件。典型的速度是每分钟摆动 100 次，也就是说驱动轴的转速是每分钟 50 转。对于针杆一类的工件，铰支点

需要全本请访问 www.ertongbook.com

应当位于进给滑槽顶部上面 100 毫米至 150 毫米处。料斗应该有足够大的摆动角度，以保证其底部沟槽在进给滑槽中心线的两侧摆动时，至少有工件直径两倍的摆动幅度。

典型工件的尺寸和进给速率：

工件的长径比最好不小于 15:1 。已知的例子为缝纫针在制造过程中各工序间的送进以及商用铰链销子的送进，两者的进给速率均约为每分钟 100 个工件。

工件损坏的可能性：

如果工件卡住在进给滑槽的入口处，只要工件的强度能够承受住弹簧的作用而不致损坏，则很少有损坏的可能。这里没有引起磨损的翻滚作用。

驱动：

采用液压传动，或由电动机通过减速齿轮来驱动曲柄或偏心轮机构，用适当的连杆机构和料斗连接,以使料斗摆动,最好是与装配机直接连接。

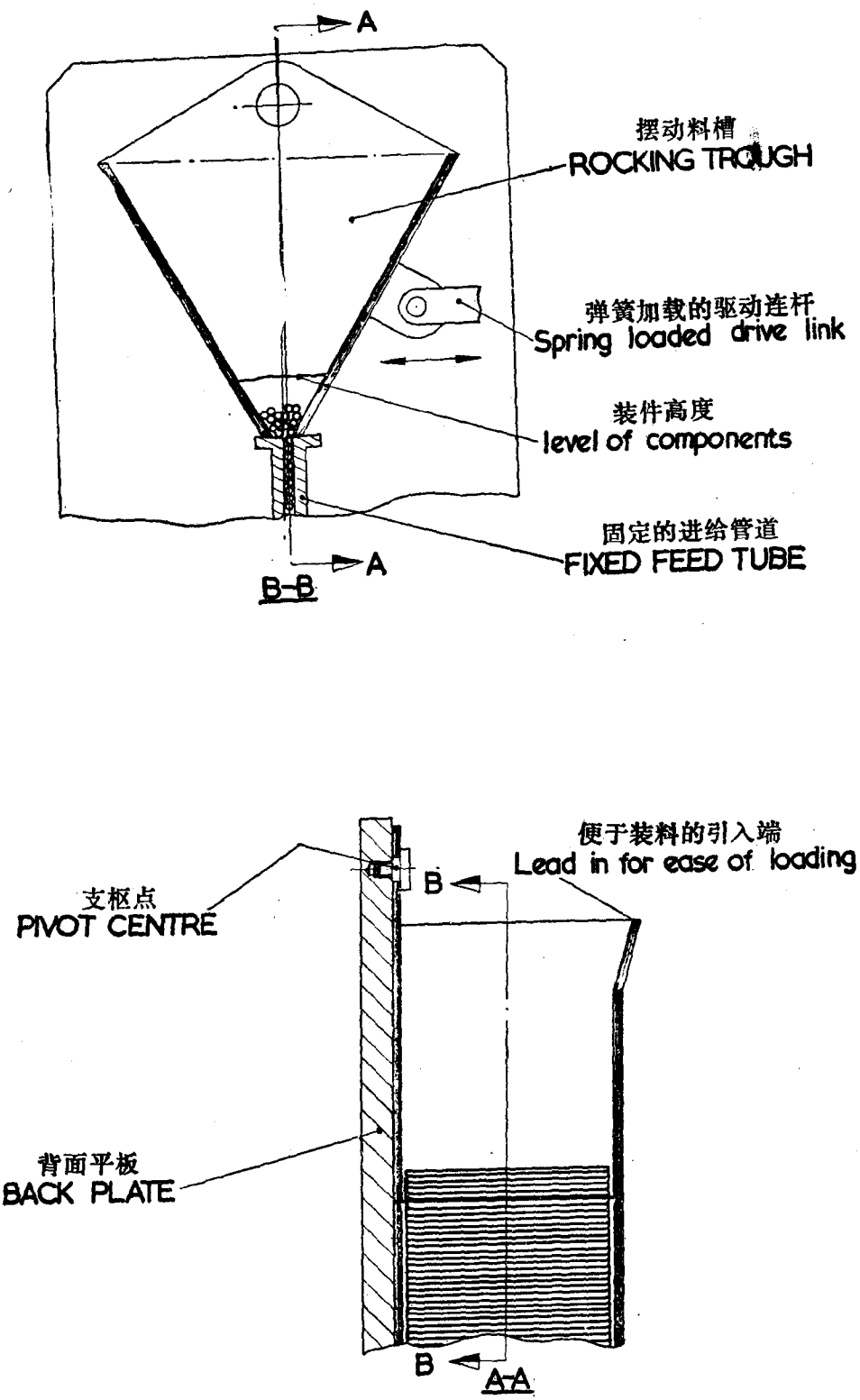


图 3　摆槽式料斗进给装置

旋转钩式料斗进给装置

适用范围：

这种料斗进给装置只限于处理金属、塑料、软木、纸片等扁平圆片形工件，特别适用于在其它类型料斗进给装置中难于处理的比重较小的材料。

概述：

这种料斗进给装置包括一个固定的平底杯状料斗，有一个旋转的进给管道伸进料斗底部，管道的顶部有一做成钩状的凸缘。钩的厚度与工件的厚度相同。钩的一端的内表面与进给管道口同心且平齐，而钩的另一端则紧贴料斗的侧边扫动，使被料堆压平的圆片形工件分离，并使工件一个压着一个地堆垛在进给管道中。

料堆的分离作用：

料斗中的工件堆重量和钩的旋转作用促使料斗底部的工件平卧，对容易粘集在一起的工件，旋转钩也能将它们分离开来。

定向作用：

如果工件是对称的，定向作用可在分离过程中实现。对于一面贴有不同材料（例如铝箔）的圆片形工件，则不可能完全定向，除非设置适当的传感装置来进行第二次定向。

料斗：

料斗做成具有斜边和平底的圆杯形状，其底部开有一个和进给管道联接的同心孔。

重要的特点：

这种料斗特别适用于瓶盖软木垫一类的工件，它们比重很小、质地柔软又容易粘集在一起。

如果杯状料斗中装件的高度太低，而又要使工件能平卧着自由地进入进给管道，则这种料斗的功能就可能不够理想。

在向料斗中装填工件前，必须在进给滑槽中预先堆垛一些工件。

典型设备的尺寸和速度：

花盆形的杯状料斗，底部直径大致为 100到 150 毫米，顶部直径为 300 到 900毫米,高度为 300 到600 毫米。钩的旋转速度大约为每分钟 30 转。

典型工件的尺寸和进给速率：

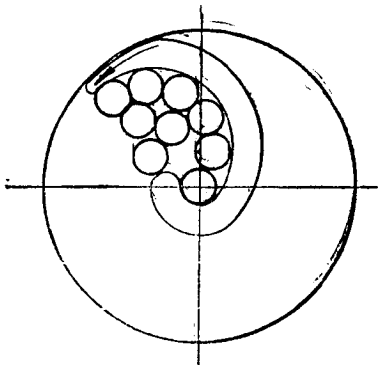
对于直径 19 毫米 ×厚度 1.5 毫米的瓶盖软木垫，进给速率为每分钟 120 件。

工件损坏的可能性：

如果进给工件的材料的性质不太脆，则很少会损坏。

驱动：

小电机经齿轮减速驱动进给管道和钩。



旋转钩的俯视图

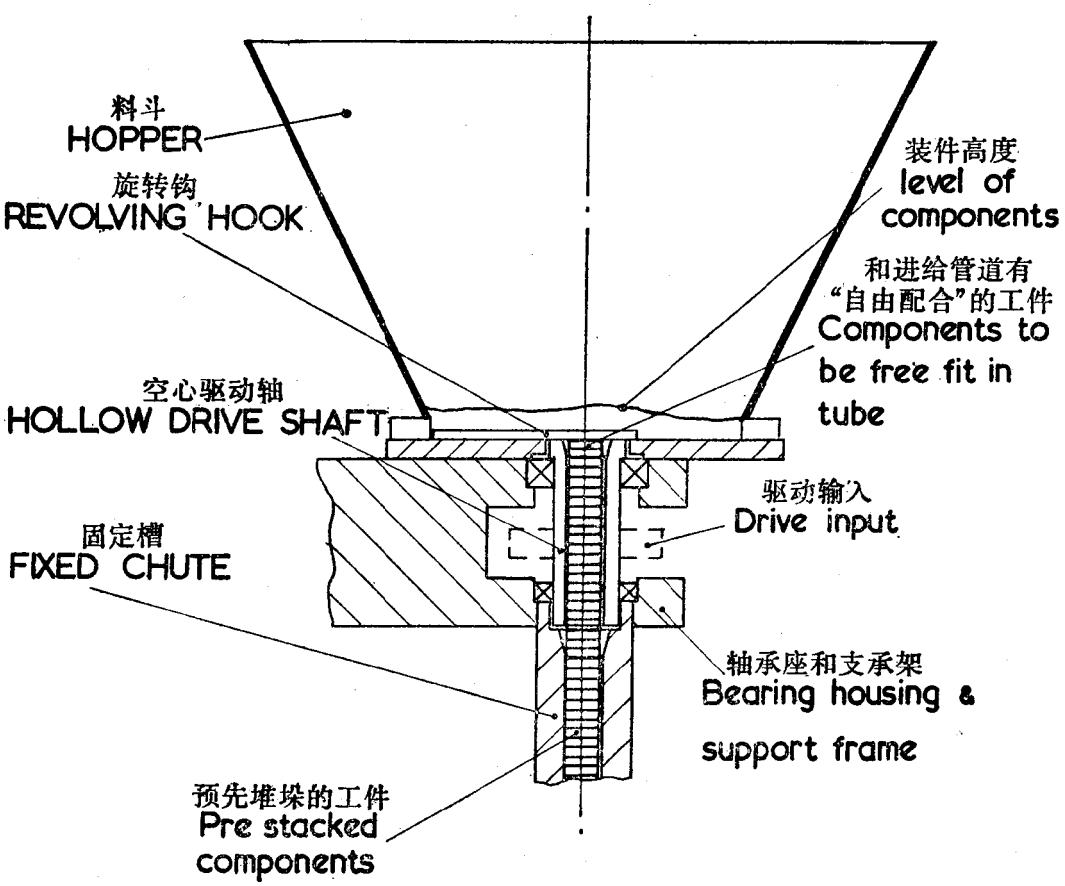


图 4　旋转钩式料斗进给装置

往复漏斗式和往复管道式料斗进给装置

适用范围：

这种料斗进给装置最适合用来处理球形或圆柱形工件，如工件的形状是平滑的圆柱体则更为适合。有头的工件或有任何形状凸出部分的工件往往容易挂住在进给管道的进口处。这种装置特别适用于送进长径比不小于 1.5:1 的小圆柱形工件。

概述：

这类料斗进给装置有两种型式：

(1) 进给管道是固定的，而料斗作往复运动。

(2 料斗是固定的，而进给管道的上半部分作往复运动。

在这两种情况下，送进作用都是依靠进给管道和料斗中的料堆两者之间的垂直相对运动而获得的。往复运动行程的大小应使进给管道能从料堆的顶端伸出。

当进给管道在料堆中穿过时，为了使工件容易进入管道，常把管道口做成较小的锥形或切成斜角。为了增进与分离作用有关的搅拌动作，可采用附加的搅拌器或使进给管道缓慢地转动。

为了增加工件的输出量，可采用多个进给管道。对于往复式进给管道的机械，建议把管道的上半部做得可以在固定的下半部中滑动。在这种情况下，无论是把进给管道的下半部做成直通等径管，还是对管道下半部的上端进行旋压使它变得较粗、使孔腔的主要部分能与进给管道的上半部保持良好的配合，工件卡住在进给管道上、下两部分结合点处的可能性都不大。如果对工件的端部进行倒角使其易于进入管道，并且把内管道的上端边缘做成薄似刀刃，则工件在这个部位被卡住的可能性就更小。另外，在上、下两管道的端部均可插削出沟槽，使两根管道的端部互相镶嵌，这样就可消除结合处的台阶。由于以上这些原因，当料堆不太重时，最好采用第(1)种型式的进给装置。

料堆的分离作用：

往复运动使进给管道口穿过料斗中的料堆，这就使一些工件被推入或翻入进给管道口。每次循环所分离的工件数取决于：

(a) 工件在料堆中的方向。

(b) 进给管道口的形状。

(c) 圆柱形工件的长径比。

(d) 料堆中工件的数量。

(e) 概率。

虽然在每一次行程中送进到每个管道内的工件可以不止一个，但每三次循环大致只能输出两个工件。

定向作用：

光滑的圆球不需要定向，具有不对称形状的圆柱形工件或带通孔的圆球则需要第二定向装置。

料斗：

在上述两种型式的装置中，料斗都是做成漏斗形状，在其最下端部位开有一孔，使进给

管道可以伸入料斗。这个孔必须有足够长度的金属部分，将进给管道有倒角的端部盖住。而使管口的高度能调整到正好低于漏斗的底端。漏斗两侧边间的夹角必须考虑工件的尺寸和形状来进行计算，以防止工件在进给管道和料斗壁之间卡住。

重要的特点：

要使这种料斗进给装置能顺利地工作，主要的一点是要对料斗中的工件进行适当的搅拌，所以大多数对设计方案的变动，其目的都是为了增进搅拌作用。其它的改进类型有：采用螺旋弹簧进给管道和往复式料斗联接，还有一种本身旋转而无需装置往复运动的螺线形进给管道。

即使进给管道装满时，也没有卡住的可能性。料斗两侧边间的角度必须精心选取，以防止在进给管道作向下相对运动时将工件卡住。

典型设备的尺寸和速度：

无论是采用上述的哪一种型式，对于每一种特殊的应用，常常需要做一些初步的试验。采取一些简单的措施，对行程以及料斗或对进给管道的高度进行一些调整，这样做会带来好处。

往复运动的速度取决于工件的尺寸和形状，典型的速度是每分种 50到 120 次行程。如果把附加的搅拌器与旋转式进给管道联合起来应用，则进给速率可得到显著的提高。

典型工件的尺寸和进给速率：

圆柱形工件，其长径比最好不小于 1.5:1圆球形工件,其直径由 0.75 到 25 毫米。

进给速率一般为每个进给管道每分钟进给 50 到 100 个工件。

例（1）加工前和加工后的直径 6毫米×长度 8 毫米的钟表齿轮，采用往复运动式料斗,在每分钟 75 次行程时,进给速率为每分钟 50个工件。

(2)螺母,采用长度为 1200 毫米、12 个进给管道的往复运动式料斗，在每分钟 20 次行程时,进给速率为每分钟 720 个工件。

工件损坏的可能性：

当进给管道作向下相对运动时，或者进给管道作向上运动插进料堆时，假如工件在料斗底部卡住，都可能造成工件损坏。这种情况主要发生在脆性材料工件或薄壁管件的送进过程中。对于实心金属工件，很少有损坏的可能。

驱动：

液压或机械驱动(例如电动机经齿轮减速再带动曲柄),如果需要,可采用凸轮或其它装置驱动来进行第二次定向或进行辅助搅拌。

需要全本请访问 www.ertongbook.com