

冲压加工基础 基本用语

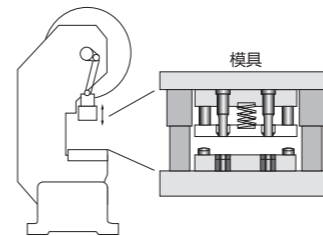
冲压加工基础 基本用语



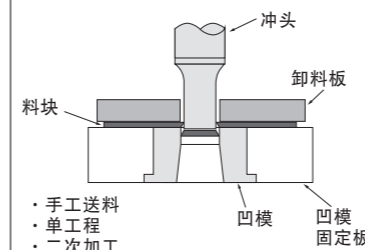
提纲

- 通用型模具结构的解说
- 卸料板的设计
- 冲压加工的分析

冲床



简单型模具



- 手工送料
- 单工程
- 二次加工

● 优德与DAYTON公司的使命

优德与DAYTON公司的使命在于提供高品质的技术信息，并供应精密的金属加工零件。持续不断的技术钻研与卓越的供应服务是面向市场与未来的保障。

这一解说对冲压加工的基本用语规范了定义，用图解说明了冲压加工中的基本功能。进而解析通用型模具的结构，附加地对卸料板进行比较，对冲压作业进行解析。

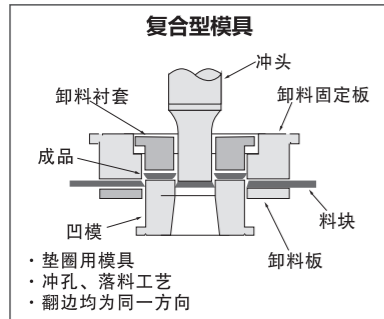
● 冲压

冲床的“冲切加工”是在模具动作进行中非常严谨的加工。为什么呢？因为冲床是在自几吨到1000吨以上的广大范围内进行的作业。合适冲头与标准化是不可缺少的要素。模座对于动作中的定位（对准中心）虽具有一定程度的效果，但如果由于中心偏移所造成的不良冲压是无可救药的。

● 简单型模具

冲头与凹模组合在模具内进行冲孔，或者进行落料的作业。有时也包括简单的弯曲，切槽与翻边等。简单的模具往往需要操作人员每个工程中与手工作业相配合。





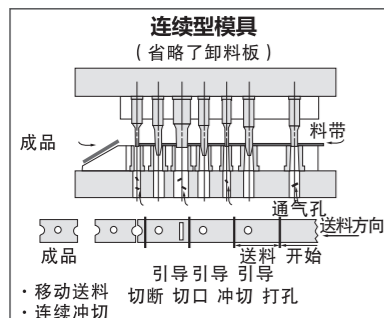
● 复合型模具

复合模是在一个位置上同时进行冲孔、落料加工的模具。其作业通常是在同一个冲程内完成的。加工部品在移送过程，需有良好的扶持设计，并使用送料装置就可以实现连续作业。使用可倾式(OBI)冲压机，在适当的倾斜位置上利用气压可以排出制品。

复合模具的优点：

- 冲压机上的空间可以实现最小
- 落料都以同一方向排出
- 冲孔与制品形状间的关系精度非常好

缺点是：受到容纳模具部件的空间限制与薄弱，因而荷重与冲击力集中在冲头与凹模上，而容易导致冲压零件的破损。



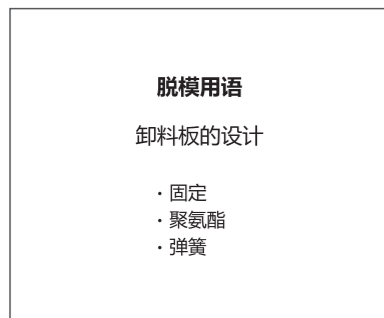
● 连续型模具

连续模是能将料带最有效而且最省事地进行加工的方法。料带在模具中从一个位置送到另一个位置，连续性的加工出成品。

料带通常从右至左移动，根据冲压的每一个冲程向下一个位置移送。自开始的位置上冲切导向孔，以便为下一个位置定位。

连续模是连续性的设计，有多种多样的加工方法。

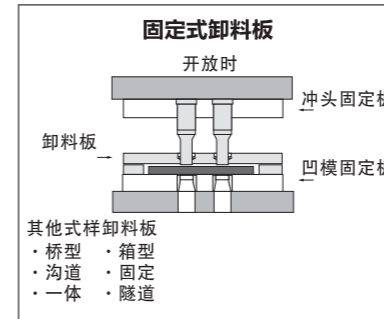
这里举出的图示为一般性的连续模及其常用术语。



● 卸料板的设计

对于模具，在上模上升过程中要求从冲头上取下制品，其卸料方法一般有固定、聚氨酯、弹簧等模式。

分离时要求的力随着材料的种类、厚度、配合间隙而不同。但是几乎所有的模具，其力度不超过冲击力的10%。



● 固定式卸料板

固定式卸料板有几个类型：

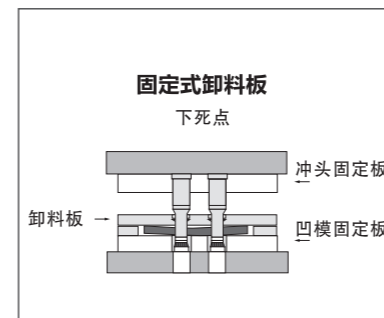
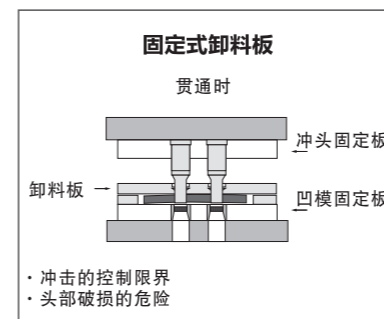
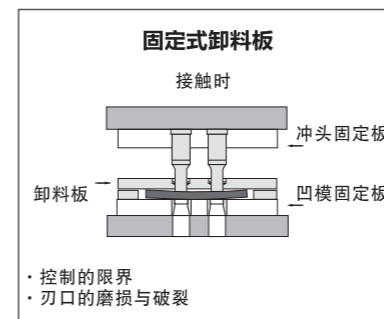
- 箱型
- 沟道型
- 一体型
- 桥型
- 固定型
- 隧道型

固定卸料板为一般带有缓冲槽的钢板，让料带能从中通过。这个平板安装在下模的指定位置。为了不与冲头发生干涉，平板上加工了贯通的让位孔。在冲床的上升过程中料带被卸料板固定住，在冲头上升时防止工件被一起带起。

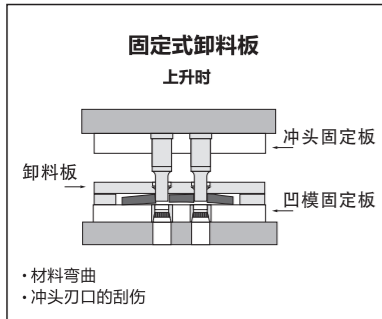
固定式卸料板有几个缺点。料带不能平整的压放着。在受到冲头接触与贯通时的冲击力不能被吸收。其结果就是不能维持料带的平整度，并带来冲头的早期磨损。

在量产与高精度的作业中，不推荐采用固定式卸料板。

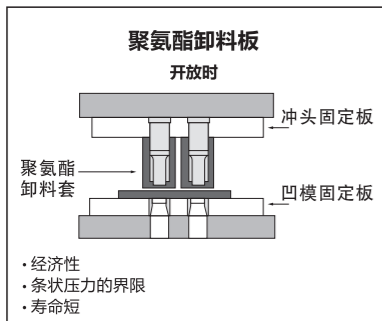
固定式卸料板的槽深一般为料带厚度的1.5倍，槽宽一般有1.6~3.2毫米的间隙。槽深的间隙是为了预防料带的厚薄不均以及料带的变形。槽中料带的移动给冲头带来不良的影响，会造成冲头刃口的破损。贯通时荷重的突然消失给冲头造成冲击，成为破损的原因。



在冲压过程中料带发生如图所示的弯曲，其结果造成了制品尺寸的不均匀，成为产生不良的原因。



这种弯曲的料带会附着在冲头上，其结果造成卸料拉力的增加，潜在地引起冲头刃口的刮伤。



● **聚氨酯卸料套**

聚氨酯卸料套价格便宜，使用起来也很简单。从冲头端部将它略微敲一敲镶嵌进去，使其在作业中不从冲头的端部掉下。

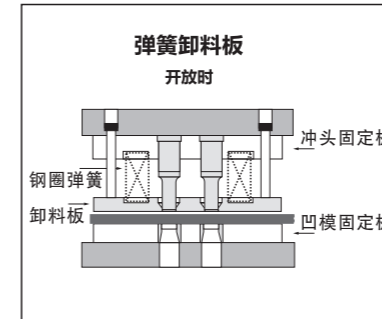
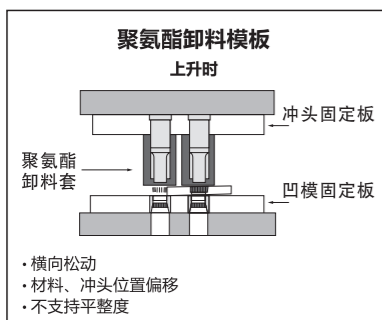
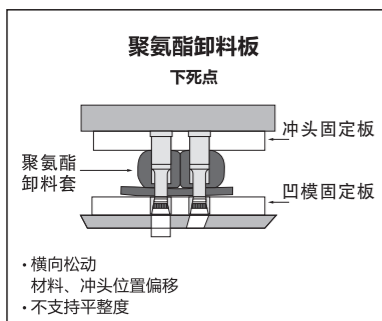
使用中会发生疲劳造成聚氨酯卸料套对冲头的镶嵌松动。因此，操作人员在作业时绝对注意，防止其在动作中掉下而损坏模具。也有为聚氨酯固定而设计带头部的成型品。可以延长聚氨酯卸料套的寿命与可靠性，提高其使用价值。

聚氨酯卸料套在性能上，特别在冲床的下死点与上升过程中要注意以下几点：

- 聚氨酯不能被压缩。在加上发生变形的负荷时，因为没有充分的空间，其变形会移动或破坏周围的部件。
- 因为聚氨酯没有坚固的平面，所以不能保证料带或者制品的平整度。
- 因为聚氨酯卸料套弹顶作业时，如果冲头侧面的排气孔堵塞，会引起内部压力的扩张而导致聚氨酯卸料套的变形与移动造成料带、制品的横向滑动，从而造成凹模与冲头的定位偏移。需将聚氨酯卸料套恢复到原来位置的同时，并将材料从冲头的刃口卸下。

有一种聚氨酯卸料套，其底部镶有钢制的垫片使部品的变形达到最小。但是如果是异形冲头或者是在重荷重用，使用这种卸料套要高度注意。如果冲头在冲击材料之前碰到了钢垫圈的话，会造成冲头快速的破损。

用两个不同硬度等级的聚氨酯组合起来的卸料套是最理想的使用方法。高硬度的聚氨酯放在底面，主体是中硬度的聚氨酯，将他们组合在一起，这样就不会失去耐久性与弹性，还可以保证平整度。

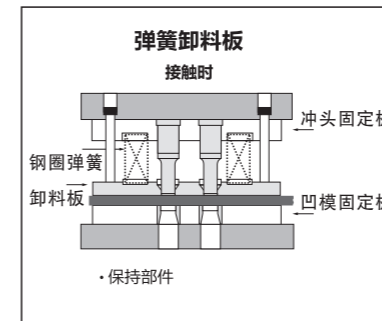


● **弹簧卸料板**

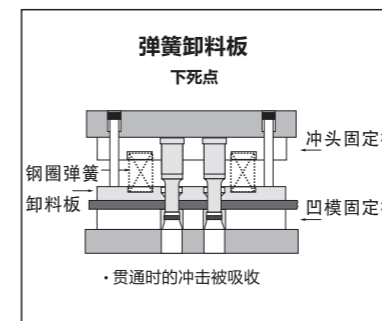
弹簧卸料板能够发挥优越的性能。

其主要的优点是在凹模的下死点能牢牢的固定住料带，操作中的部件能平整地保留在指定的位置上。

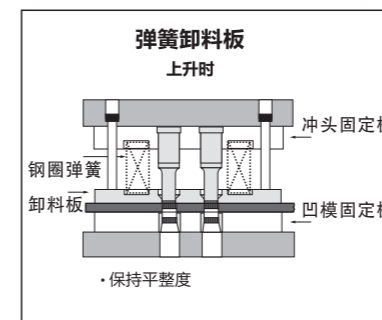
弹簧卸料板在上升的过程中可以防止料带随着冲头上升。卸料板在每一次的冲击过程中都是从冲击材料开始上升的，所以对于凹模的动作状况可以用目视来监视。



弹簧卸料板在冲头的刃口端面向下悬挂着。它首先与料带接触，在冲压的过程中将料带固定住。

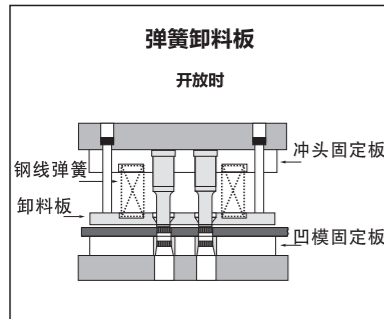


弹簧卸料板能吸收冲头贯通时的冲击力，可以减少给模具造成的冲击，有时也可以减轻上升过程中给冲床造成的冲击。

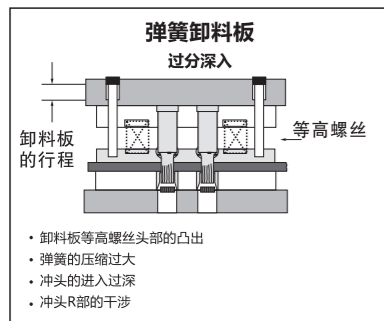


卸料板的主要目的是将料带从冲头上卸下

这是在冲切过程中冲头上升时发生的卸料板的拉力是随着材料、料厚、间隙而发生变化的。这个力从零开始可以增加至冲切力的25%范围内的变化。在一般的动作中不超过冲切力的10%。

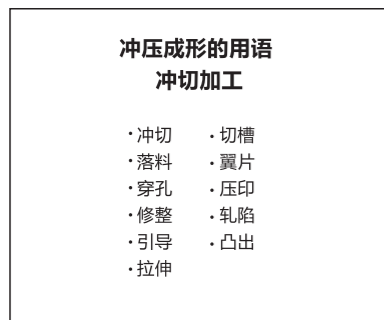


如果将凹模过分调节到了推荐的基准平面以下就会导致不良的结果。



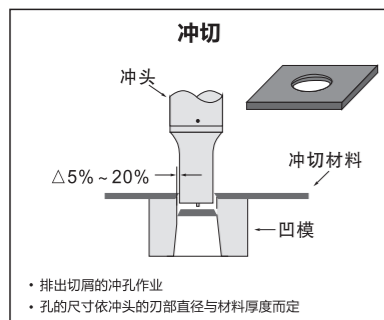
如果过分的移动卸料板：

- 碰伤卸料板的等高螺丝，导致卸料板歪曲。
 - 超过钢线弹簧压缩设计标准，将导致弹簧寿命缩短。
 - 冲头刃口的根部R与卸料板发生干涉，易使冲头刃部与头部破损。
- 冲头刃部如果切入过深，由于摩擦系数增大导致冲头刃部磨损加快。



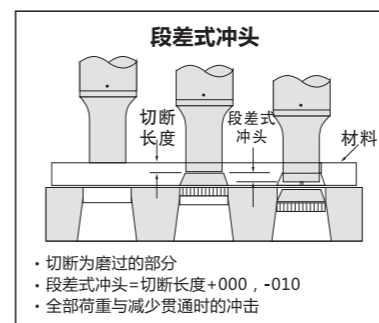
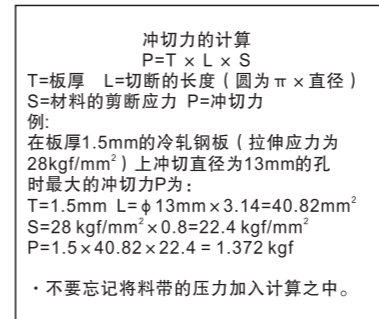
● 冲压加工用语 冲头加工

冲头能进行很多种类的作业。右图例举了大部分应用类型。



● 冲切加工

冲切加工是冲孔与排屑的作业。
在冲切过程中，冲头将材料切断，排出切屑，形成成品。
冲头将切屑推入凹模的孔内
凹模的孔比冲头刃口的直径要大，冲头与凹模的孔之间保持适当的间隙。



● 冲切力的计算

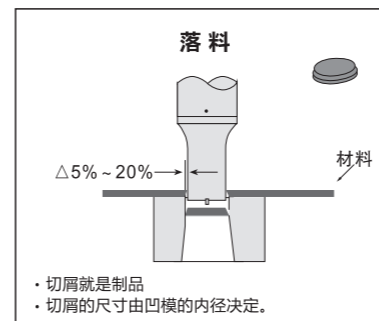
计算冲切时必要的吨位:
板厚×切断长度(孔的周长)×材质的剪切应力
圆周长 $\pi \times$ 直径
剪断与拉伸引力因使用的材质而不同。

- 铝的剪断应力为拉伸应力的50%左右。
- 软钢板的剪断应力为拉伸应力的80%左右。
- 不锈钢板的剪断应力为拉伸应力的90%左右。

计算要求的吨位时，不要忘记加上料带的压力。
料带的压力至少要以冲切力的8%计算。部分制造者有采用25%进行计算的。

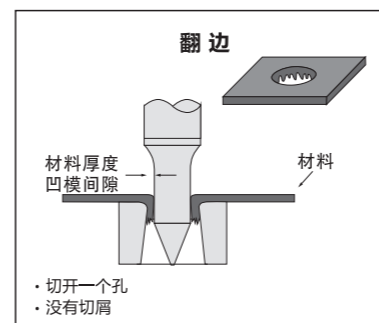
● 段差式冲头

使用段差式冲头可以使冲切时的冲击减到最少。由于将冲头的长度分成2段或者3段一组，冲切时的冲击力可以减少到一半或者1/3。普通的做法是用与材料厚度相等的量分成不同的组。这个方法可以减少初期的冲击，但是不能减少总的冲击。每一个冲头或者每一组的冲头都被置身于初期接触与贯通时的冲击中了。用于孔的磨削长度相等或者略小的量构成段差，这样可以大大减少初期接触时与贯通时的冲击。这是因为最初的组在贯通之前下一个组的冲头正在于材料接触。最初的组在贯通时的能量被吸收，而下一个组的冲切正在开始之中。用磨削的长度来代替材料的厚度作为段差的量，这在高速冲切加工中是非常重要的。冲头的潜入深度越少对于冲头的磨损与出屑是大有好处的。冲头可以提早进入提升过程中，更能缩短送料时间。



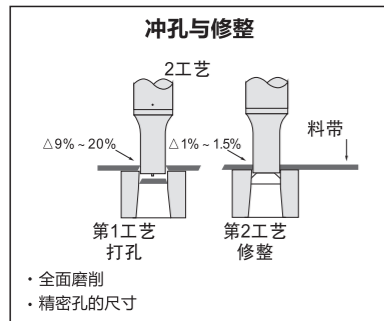
● 落料

冲切制品外形的作业。这个作业与冲孔虽然相似，但所不同的是本来相当于冲下的废料现在变为成品。
在向下落料的场合，毛刺出现在上面。在同样的制品中，与其他的冲孔或者切口相比，其方向是相反的。像复合坯料模具一样将上面方向作为落料方向是个例外。在落料作业中吨位的计算与冲孔时的计算是相同的。



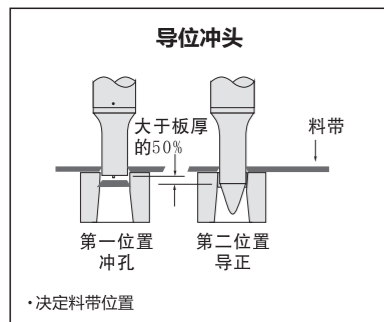
● 翻边

所谓翻边，是不产生切屑的冲孔作业。有着尖端的冲头向下切开一个孔，留下一个毛糙的边。
其形状就像厨房里使用的木铤。



● 冲孔与修整

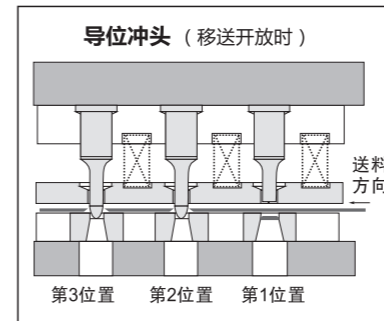
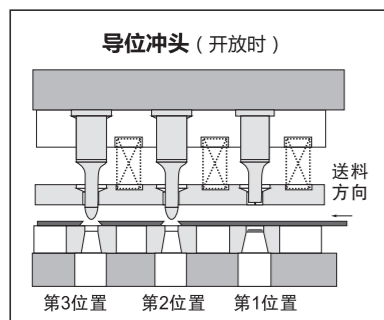
修整是将孔的截面进行修剪或者光亮的作业。通常修整是在第2工艺中进行的。
最初的工艺是用最合的技术间隙进行冲孔，这和一般的冲孔作业是完全一样的。在这个工艺中最适合地延长零件的寿命，并使孔的内侧面的加工硬度减到最小。
第2个工艺是在较小的空隙内将孔加工到指定的尺寸。
冲头与凹模的尺寸是由修整工艺决定的。修整冲头的刃口尺寸是与加工品的完工尺寸相同。凹模的内径尺寸依据材料板厚的1-1.5%设定间隙。这个间隙如果太大,会在孔上产生断面毛边。要决定修整工艺的冲头、凹模的尺寸,首先要决定最初的冲孔工艺的尺寸。第1工艺的凹模的孔的尺寸与修整工艺中的凹模的尺寸相同或者稍微大一些。合适的间隙是在不让切屑毛边出来的范围内尽量做得大一些。



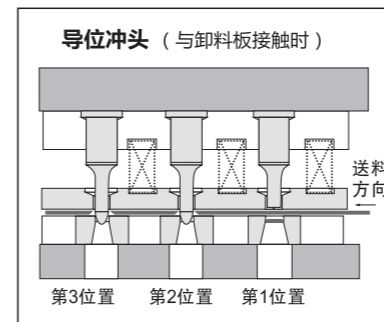
● 导位冲头

导位冲头决定料带或者制品的位置。
导位冲头的实际长度比冲切用的冲头的长度要长一些。
导位冲头的尖端在接触料带之前,先插入导位孔内,将料带或制品移动到正确的位置上。
导位冲头刃部的直径比冲孔的冲头刃部直径要小0.025mm。这是为了保护材料,以免出现料带卡紧冲头的麻烦。

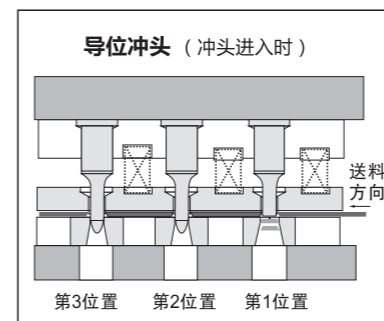
导位冲头是为了在模具决定料带的位置。



为了能够方便地插入导位孔内并且使料带不变形,需将导位冲头的端部做成圆弧形或者锥形。一旦导位冲头插入了孔内。送料装置就停止动作,使料带获得自由。从而使料带随着引导而到达正确的位置。



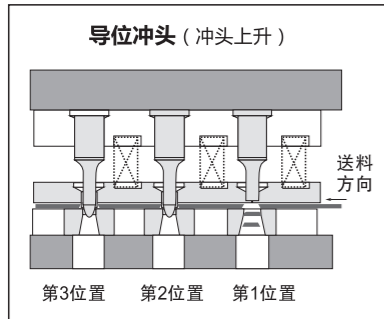
接着卸料板接触料带,并在该位置上固定。
最后,冲头接触料带。
导位冲头的有效长度在简单结构的模具中,一般比冲切用的冲头长2.0~3.0mm。使用剪切或段差式冲头的场合,或者进入弯曲工艺的时候,其长度是不一样的。



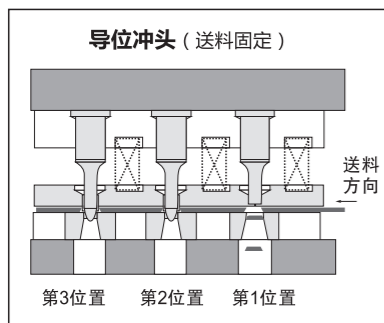
导位冲头穿过料带进入凹模或者下模。
关于什么是导位冲头的适当间隙,这是一个经常争论的问题。很多设计者常将凹模放在料带下的导板,采用0.01mm或者更小的间隙。这样,在形成加工或者对厚板加工时可以引导到更为正确的位置。

对导位冲头只留这样微小间隙的缺点是导致导位冲头自身在冲孔。因为间隙过分狭窄,当产生强大的卸模力时导位冲头会被咬死甚至脱落。球锁式导位冲头特别容易因为错误送料而脱落。设计者们使用的方法应是在导位冲头的周围,单边留有与适当板厚相同的间隙。这样能在凹模中留有充分的余地,使导位冲头不被料带咬死。

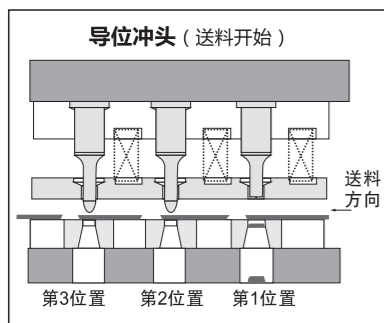
如果存在错误送料的问题,可以使用与冲孔时几乎相同的间隙。



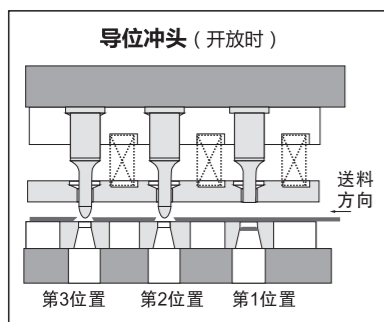
导引冲头的切入如果太深，料带就不能正常地卸离，为了减少这一问题，导引冲头的切入深度必须少于板厚的1/3~1/2。



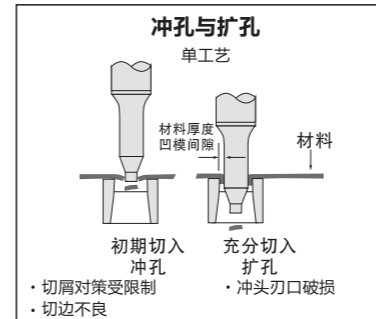
卸料板在离开料带之前，送料装置要准备好移送材料。



导引冲头从料带中完全拔出后，送料装置开始动作，将料带送到下一个位置。



料带送到下一个位置后，一个新的作业周期开始。



● 冲孔与扩孔

受到空间的限制时，利用单一工站或者连续模同时进行冲孔与扩孔的作业。

这个模具可以简单的使用，但是制品的品质较低，模具的可靠性有疑问。为什么呢？因为一开始冲孔时凹模的间隙不是最合适的，所以会产生如下一些问题。

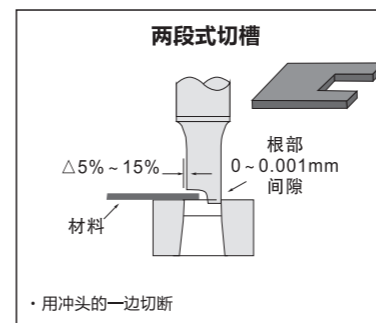
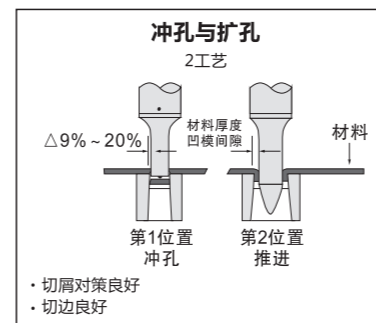
- 扩孔的边粗糙，不整齐。
- 冲头的前端容易破损。
- 容易产生切屑杂乱，切屑上翘，切屑堵塞等问题。

因此在扩孔加工时不推荐这一方法。

推荐的是在1个位置上首先冲孔，然后在下一个位置上再扩孔。

如果采用这个方法，可以对切屑作最妥当的处理，模具的可靠性也得到了保证，会有一个漂亮的边缘。

如今常常见到用标准的导引冲头来扩孔。为了取得更好的效果，需将导引冲头的引导部位进行精细研磨与抛光。

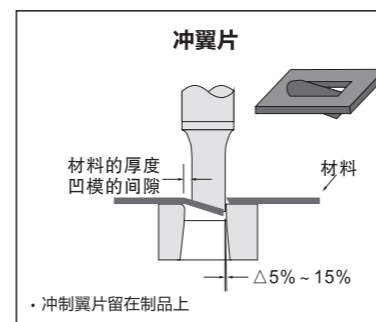


● 两段式切槽

所谓切槽加工，是指在制品的侧面局部切开一个口子的加工。

只在冲头的一边冲切，会增加冲头刃部侧向的压力。为了防止这种现象。可以将切槽冲头刃部分成两段式（如左图），在冲切边缘的相反一侧只留微量间隙，或者根本不留间隙。

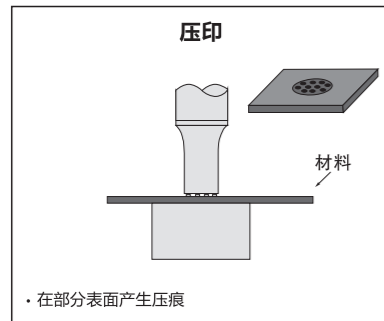
在冲切刃口接触材料之前，冲头刃部的前段就首先进入凹模内，而在刃部后段的前端有一个小小的R，使靠近凹模时不致受伤。但有时往往冲头，凹模双方都有破损。



● 冲翼片

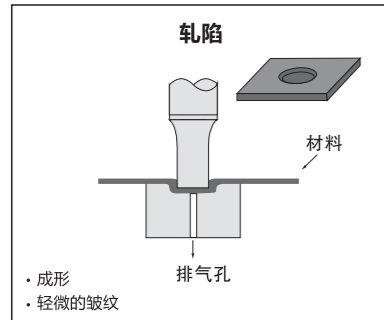
所谓翼片是指在制品上冲制而成的加工，不产生切屑。进行这个作业时往往将冲头刃部做成一个斜面。

翼片的切口一侧加上一般的冲切间隙，冲切后留在制品上的翼片一般都弯成指定的角度。在冲切的相反一侧留有与厚板相同的间隙。



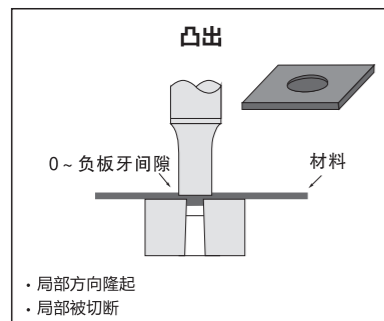
● 压印

压印可以说是在制品的表面冲压出凹凸痕迹的作业。痕迹可以加在部件的一侧或者两侧。
在很多情况下，压印是加工在薄板材料上的。



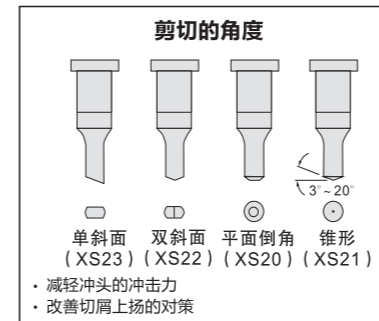
● 轧陷

轧陷可以说是在制品上冲制凹陷形状的作业。并不是使材料变薄。冲头将材料压进盲孔而成型。冲头在凹陷的底部产生一个平坦的底面。为了防止部件出现不规则的波纹或者损坏模具，下模衬套开一个排气孔是很有必要的。



● 凸出

凸出是用零间隙或者负间隙进行的冲切作业。将材料推向凹模一侧，或者部分被冲切掉。制品主要用于焊接的接点或者定位点。



● 剪切的角度

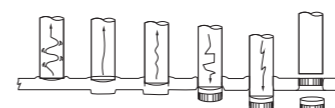
在冲头的刀刃面上加上一个剪切角度可以减轻荷重，改善切屑的排出，这是大家所知道的。剪切角度的设置方法有各种各样的形式。一般适用的形式如左图所示。
单斜面的剪切虽在减轻荷重上有作用，但是会给冲头增加侧向的压力，冲头和凹模产生不均匀的磨损，导致冲头刃口的破损。此单边剪切较常使用在异形的冲头。
双斜面剪切有两个平的斜面，经常被称为屋顶型剪切。它最适合于椭圆与方形的冲头。它可以避免相反方向的凹陷。这个凹陷是导致刃口破损的原因。
平面倒角剪切可以减轻冲头在冲击时的负荷，最有效的防止刃口的破裂，但是磨损较快。
锥形的剪切使用以圆形的冲头最为合适。荷重的减轻也大大优越于斜面剪切。磨损均匀的分布在刃口的周围。并且变形的切屑也很少上扬。

如果您还需要其他的资料，以及技术上的疑问，不用担心，请于本公司联系。也请参照本公司的网站WWW.JOUDER.COM。

孔的诞生

冲切加工的基本知识

孔的诞生 冲切加工的基本知识

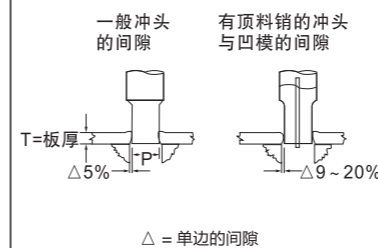


加工工艺

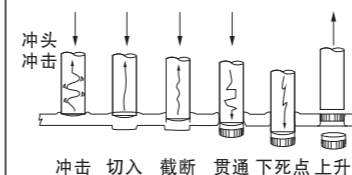
提纲

- 冲头与凹模之间的间隙的定义
- 冲切加工6阶段的图解
- 有顶料销的冲头与凹模之间的间隙的解说
- 有顶料销的冲头的操作
- 以间隙测试数据为基础
- 冲头与凹模之间间隙的推荐

配合间隙



冲切的工艺



1、
动态的冲切加工不能单纯地理解为冲头在板上冲孔与冲头从孔中拔出2个阶段。

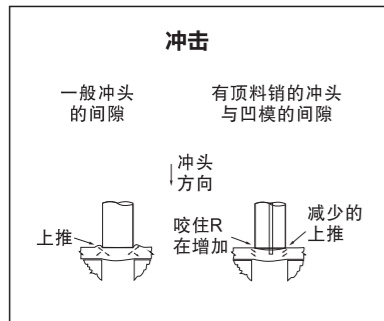
2、
多年来，模具厂家都将冲头与凹模的间隙取为单边板厚的5%。作为适当的毛刺高度与切屑的对策确实是有有效的。这一方法的附带效果是防止了切屑的上扬。在讨论冲头与凹模配合间隙的时候，有两种说法。是合计还是单边的问题。为了防止混乱，在这里的解说中以单边的间隙作为标准。三角记号 (Δ) 表示的是单边的间隙。所谓单边间隙，就是指的冲头与凹模之间的单边距离。

例如：对应板厚1.5mm 10%的技术间隙
(1.5mm \times 0.1=0.15mm)
单侧10%间隙 \times 2=0.3mm
冲头的刃口尺寸=12.7mm
凹模孔的尺寸=13.0mm

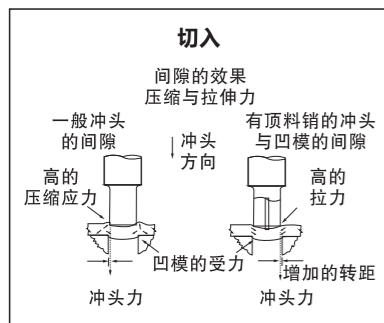
3、
冲切工艺可以明确地分为6个阶段。在各个阶段中皆含有判断整个工艺的基本要素。

模具用語

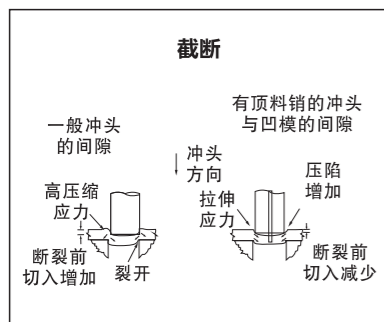
模具用語



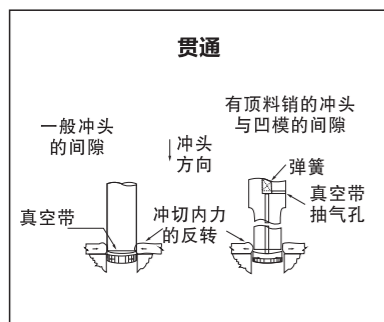
4、冲击是与冲切材料在最初的接触中发生的。冲床机械的反冲与松弛集中起来往上推，在冲头停住的一瞬间，产生了急剧的压缩力，通过冲头产生了冲击力。被冲切的材料在冲头的周围像波浪一样涌起来。



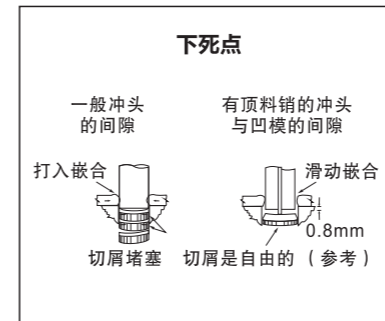
5、由于超过被冲切原材料破坏强度的冲击力，冲头刃口开始切入材料的表面。冲头与凹模开始切割材料。由间隙产生的杠杆作用造成切屑的弯曲。切屑中心变成弓形与冲头的刃口之间产生真空带。（后面将叙述引起这种问题的原因）



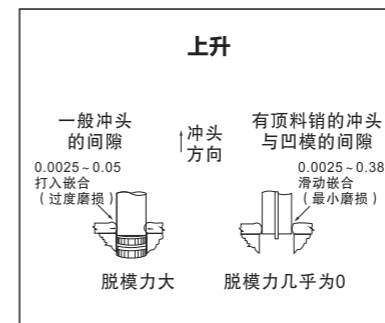
6、被冲切材料开始变形，最终超过了拉伸强度开始延长，材料在冲头与凹模之间逐渐地受到破坏。在冲出的孔与切屑的外围形成切割断面。



7、超过材料的拉伸强度，切屑突然从料带中脱离开。加在冲头上的压力的释放，现在形成相反方向的冲击，常常造成冲头头部的破坏。从冲击开始的瞬间开放状况与材料的硬度有着密切的关系，材料越硬，发生的冲击就越大。在这里，切屑被切下的瞬间，对材料被冲后的方向进行比较，在正常间隙的场合，冲出的孔把冲头咬住了。切屑膨胀，凹模中出现堵塞状态。但是在使用顶料销时，在间隙的场合出现了完全相反的现象，将潜在的切屑堵塞现象减少到了最小的限度。冲头侧面的小孔排除了真空带，顶料销毫无阻挡的排出切屑。



8、冲床运动到冲程的下死点时，冲头大约嵌入凹模内0.5-0.7mm。如果嵌入过深则磨损太多。使用正常间隙的场合冲头的磨损更加厉害，而且切屑上扬的问题也同时发生。冲头的嵌入越深则上升时的真空状态也越强烈。真空现象当然更加助长切屑的上扬。



9、冲头磨损程度的2/3是冲头从冲切材料开始上升时产生的。为什么呢？因为在正常间隙中孔的尺寸比冲头刃口的直径要小0.05mm，这样在每一次的冲切过程中刃口都处于冲切嵌合的状态。冲头与凹模都受到激烈的磨损。在有顶料销的间隙中孔的尺寸比刃口的直径要小，处于滑动嵌合的状态，它的磨损程度要比正常间隙要少2/3左右。间隙变大了切屑的尺寸就变小，处于松散的状态。在冲头的上升过程中切屑松散地上升，用顶料销压住切屑，这样切屑上扬的问题就解决了。



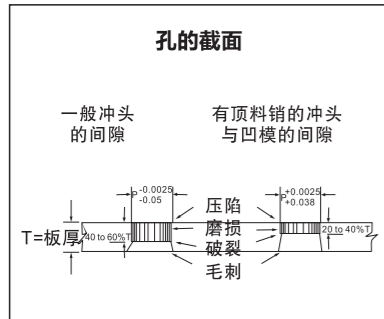
10、这个图是用图解方法说明了过小间隙对冲头的影响。看到冲头刃口四周的痕迹，是由于受到冲头贯通冲切材料时的反弹，将刃口周围都啃噬了。由于太紧密的配合，靠近冲头端面的部分因发热而变色，降低了冲头的淬火效果。这种发热使冲头的寿命缩短。



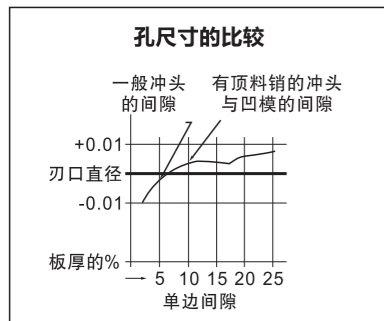
11、过分狭小的间隙最后会使冲头受到彻底的破坏。通过附在球锁槽上球的痕迹就可以明白产生了多么过大的冲击力。

模具术语

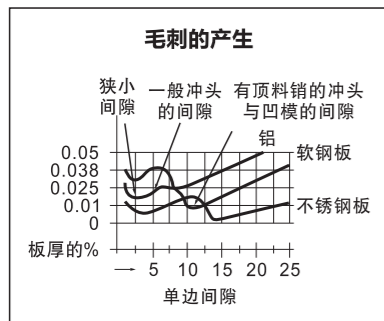
模具术语



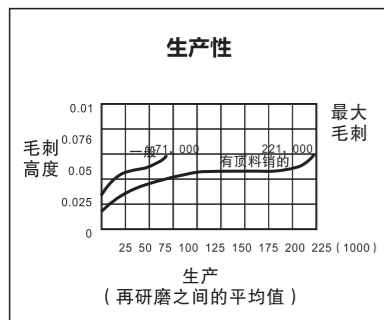
12、
孔的特性随着间隙的不同发生多样性的变化。正常间隙中，随着R越小，剪断或者磨损的机率越高，并在不断的走向破裂。孔的尺寸比冲头刃口直径有着越来越小的倾向。有顶料销的间隙大体上随着R增大，剪断或者磨损的机率较小，直到破裂为止。



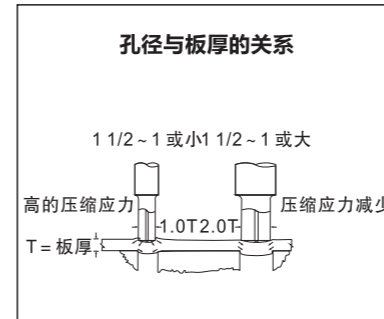
13、
将一般冲头间隙与带顶料销冲头的间隙相比，当间隙大时，其优点是明显的。随着间隙变大，冲切的孔也变大，减少了冲头冲下与退出时的磨损，其结果就是延长了冲头的寿命。



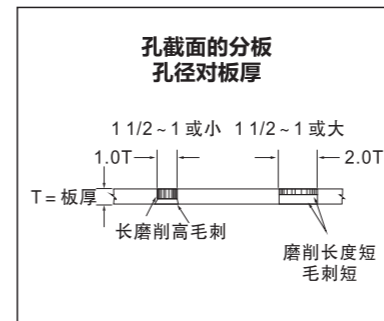
14、
毛刺的高度也与间隙的大小有很大的影响。一般冲头的间隙在很多的冲切加工中产生了可以容忍的毛刺高度。但是，这个间隙只要稍大一些，毛刺的高度就立刻变大。然而，如果将间隙再变大一些，毛刺的高度却反而变小了，这是事实。



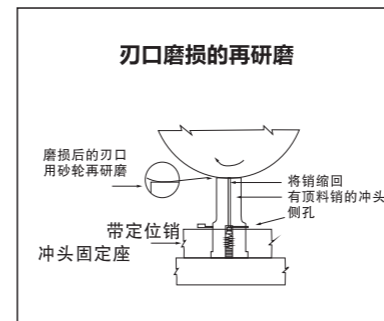
15、
左图的例子表示的是冲切0.15mm软钢板时的图表。改变间隙的结果，使冲头的寿命增加了3倍，体现了其生产性。



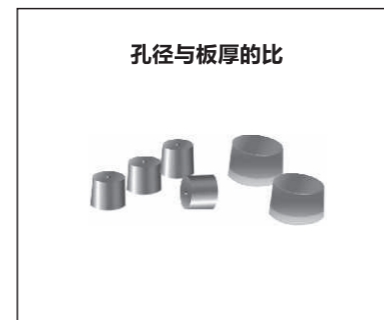
16、
设计、装配模具时与孔的尺寸无关，一般使用正常的间隙。一个问题时，当孔的尺寸对于板厚显得极其小的时候，可以考虑用相同的间隙。小孔的冲切给冲头以更高的负荷，这样，磨削的部分更长，产生较大的毛刺。这种现象出现在孔的尺寸比板厚的1.5倍还要小的场合。在这个时候切屑难以弯曲，整齐地、不断裂地掉落在凹模中。在这种场合，如果要使切屑容易剪断、容易脱落，就要增加间隙以达到增加杠杆作用。当孔径只有板厚的1.5倍时。可以将原来的间隙一边增加1%；如果孔更小还可以增加得最大一些。如果孔的尺寸与板厚相同，那么单边的间隙有必要增加4%。



17、
左图表示的是，当冲头刃口的直径与板厚为1:1的场合，小孔的截面与大孔的状态不同。孔径大小只有板厚1.5倍的场合，磨削的部分长、毛刺也大，而且孔的尺寸变得比冲头的直径小。总之会造成冲头与凹模的使用寿命缩短。

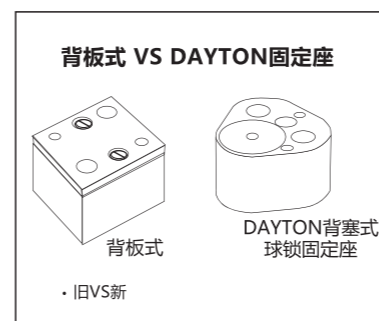
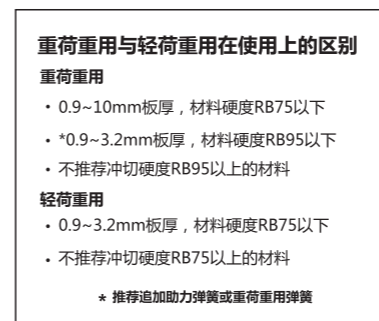
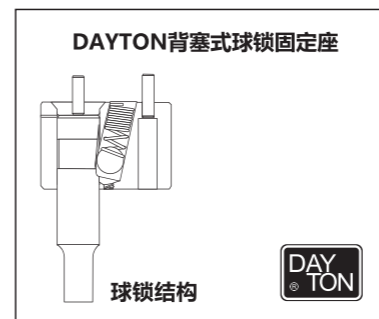


18、
带顶料销冲头的侧孔有2个作用。一是在冲头拔起时将吸引力减到最小，另一个是在冲头刃口重磨时，侧孔内插入一支细销子，用于固定缩回的顶料销。



19、
切屑的磨削部分与断裂部分，从孔里看来是完全相同的，图中见到的所有切屑是单边为6%的间隙冲切的结果。大直径的切屑中大约能见到25%的磨削部分。这是在孔径在板厚1.5倍以上时的典型例子。当孔径尺寸在板厚的1.5倍以下时，切屑难以弯曲难以断裂。图内见到的直径小的切屑，其磨削部分很长、而断裂部分几乎看不见。在这样的情况下毛刺的高度也增加。要将小的切屑弯曲折断需要有一定的杠杆作用。这可以通过增加间隙来实现。不论是冲切还是卸料，只要增加了间隙就能减少冲切的压力。

背塞式球锁 固定座的基本知识



1. 这个系列关于背塞式球锁冲头以及凹模的固定座，针对其使用上的特征、优点及价值，以图解的方式来作说明。同时针对背板式的长方形及方形固定座，在以往的使用过程中产生的问题进行阐述。

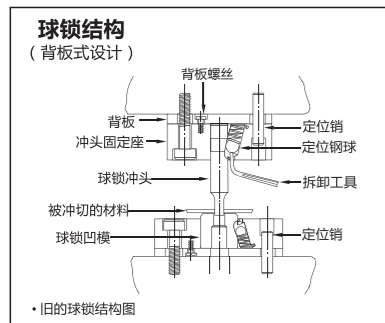
2. 球锁制品适用于中软性钢板材料，在大批量及中级精密制品生产中，进行冲孔加工。对于薄型材料的冲孔加工需要比较狭小的间隙，这可能超出了球锁产品所能达到的精密度。推荐最小间隙为单边0.04mm。由于厚板和高硬度材料在冲击和贯通时会产生极大震动，这种震动可能超出了球锁冲头的夹持力，冲头会上下摇动，导致钢球破裂。高速运用也可能导致冲头上下摇动和钢球破裂。最高速度的限制随加工条件影响而不同。材料硬度、厚度、冲头切入深度、冲切间隙、模具结构、冲压机械的性能等，这些都会是影响球锁产品在特定条件下加工的部分因素，在一般情况下冲床速度应该保持在250次/分钟以下。

3. 重荷重用冲头及固定座一般可以应用于10mm以下的中软性钢板，6mm以上厚板或者硬度RB75以上的材料，推荐追加助力弹簧或重荷重用弹簧。轻荷重用冲头及固定座一般可以应用于3mm以下的软钢板和硬度RB75以下的材料。轻载固定座不需要使用助力弹簧和重荷重用弹簧。

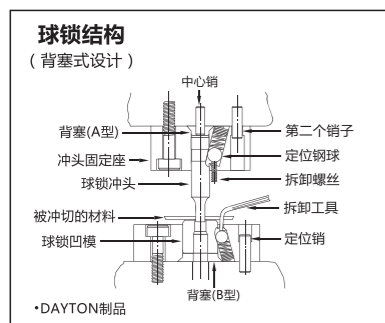
4. 基于多年研究和开发的结果，球锁制品在精度及客户信赖性上有了质的飞跃。最大的改善就是同轴位置上带中心销式背塞的出现。这个改革废除对背板的使用。背塞以及其他具有多种特征的DAYTON产品会在此目录上作出说明。

模具用語

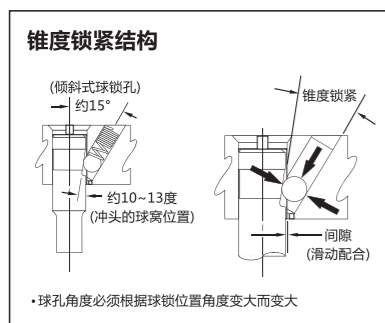
模具用語



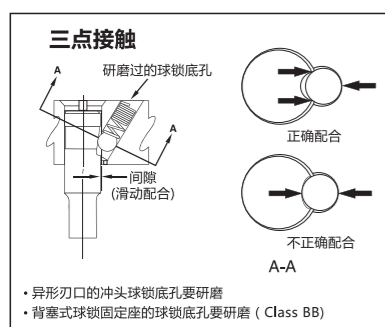
5. 旧型球锁系列使用热处理过的背板以防止在冲压过程中冲头和凹模被嵌入模座中。这样对分散反作用力是必需的,而普通冲头通常是通过冲头头部来分散反作用力。为了实现废料落料,可以移除凹模下面的热处理过的背板或者把背板上钻一个废料落料孔。在重载加工时,移除背板可能会导致凹模嵌入模座当中。旧款固定座上钢球回位弹簧具有最小的压力。释放冲头或凹模时,所需的行程受到背板底部距离过短的限制。



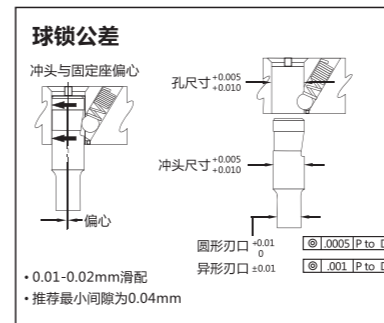
6. 从外观上看,虽同旧款背板式球锁固定座相类似,但DAYTON背塞式球锁固定座具有如下优点:最显著的不同就是有背塞,中心销孔和螺纹式钢球释放孔。这里展示了冲头后面带有中心销孔的A型背塞和凹模后面带废料落料孔的B型背塞。钢球弹簧比背板式设计的弹簧具有更大的压缩力,因为钢球孔的长度较长可以达到更高压缩力的弹簧所需的行程。



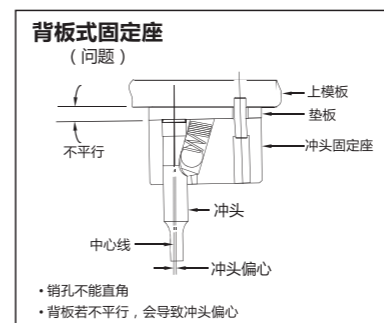
7. 球锁保持系统利用楔入原理使得冲头或凹模保持在固定座当中。只需简单地把冲头或凹模插入固定座再旋转直至锁入固定座中即完成安装。建议:不要将冲头的球窝和固定座上的钢球孔对齐插入固定座,这样你可以听到钢球与球锁位置正确接触时“咯”的声音,以确保正确锁紧。拆卸时,只要顶压一下钢球即可。一旦工件从钢球中释放出来,就能从固定座中取下了。



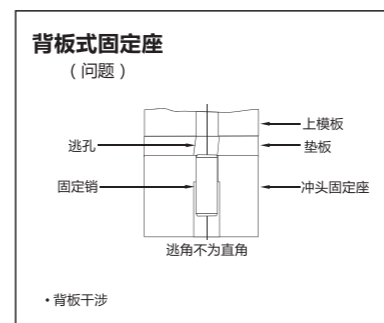
8. 异形冲头和凹模的安装角度要求是非常严格的。三点接触提供最精确的安装角度。3个接触点中有两个在球窝上,球窝的直径比钢球的直径小。因此,钢球只能接触到球窝的边缘第3个接触点,钢球接触在钢球孔里。研磨异形冲头和凹模上的球窝和固定座上的钢球孔,能确保角度方向的准确性。



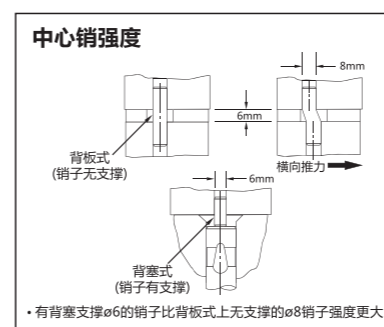
9. 建议冲头与凹模的配合间隙最小为单边0.04mm。球锁冲头与凹模插入固定座时有0.01-0.02mm的滑动配合间隙。滑动配合与冲头及凹模的累积误差加在一起会产生大约0.04mm的偏心。



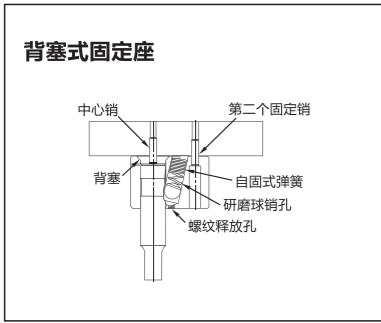
10. 要研磨热处理后的背板的平面度和平行度是相当困难的。因平面度和平行度问题会影响固定座的垂直度,从而造成销子和冲头相对于凹模的中心发生偏移,越长的冲头偏移越严重。



11. 背板的加工和研磨不良时,在背板上的孔会产生垂直度的问题,这会影响到后续的操作功能,尤其是这些孔会特别明显。在正常加工过程中,这个冲头或较刀要避免去碰撞到背板。建议在作较孔销孔加工时拆下背板,以免铁屑堵塞背板落料孔,铁屑堵塞可能会损坏钻头较刀。在这种情况下,因背板所产生的干扰问题,固定销会遭遇到如图所示的情况。

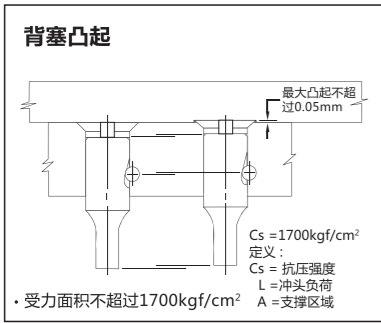


12. 模座与固定座之间的背板在定位销周围留有一个等距的不受支撑的区域。在一个6mm长的不受支撑的区域内一个8mm的定位销使得冲切强度会下降到67%。相反,如果这6mm是完全受支持的,冲切强度会达到108%。



13、背塞式固定座会带来诸多好处。如图所示

- | | |
|--|---|
| 特征 <ul style="list-style-type: none"> • 背塞 • 中心销 • 螺纹释放孔 • 自固式弹簧 • 研磨球销孔(Class BB) • 精密的螺丝及销孔位置 | 优势 <ul style="list-style-type: none"> • 不要拆卸背板 • 互换性 • 无需特殊工具 • 组立与安装快速 • 定位精准 • 简化设计和建模 |
|--|---|



14、在重大负荷下，背塞可能会凹进模座的表面。这种情况一旦发生，模座的支撑面会变硬，且逐渐增强。微小的凹陷对固定座和冲头的工作无影响。大部分模座具有大约1700kgf/cm²的抗压强度。

背塞受力面积

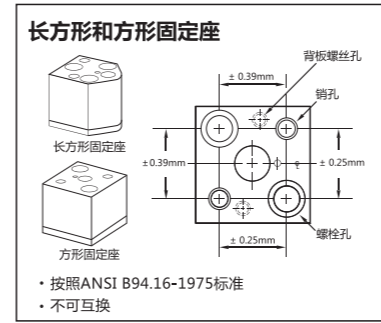
冲头尺寸 D	H区域(mm²)		增加率 %
	背塞	头部	
6	4.98	2.79	78
10	8.00	4.98	57
13	11.23	7.80	44
16	15.27	11.23	36
20	19.94	15.27	31
25	25.25	21.23	23
32	32.72	27.72	19

15、球锁背塞比肩型冲头的头部有更大的支撑区域。

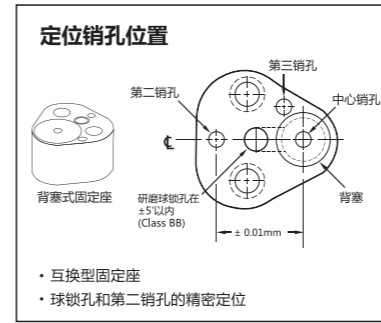
背塞受力面积 (带中心销)

冲头尺寸 D	H区域(mm²)		增加率 %
	背塞	头部	
6	4.67	2.79	67
10	7.09	4.98	42
13	9.98	7.80	28
16	14.02	11.23	25
20	18.69	15.27	22
25	25.25	21.23	19
32	32.72	27.72	16

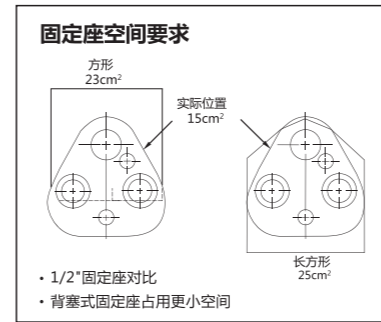
16、虽然中心销相对于模座来说表面减小，但是相比肩型冲头仍能提供更大的支撑力。



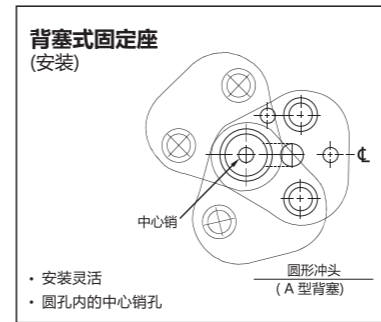
17、符合ANSI B94.16-1975标准的长方形和方形固定座是不可以互换的。与冲头和凹模位置相关的销孔位置公差为0.25mm,可以让客户在安装或更换固定座时进行加工和装配。长方形和方形固定座基本上不可以互换。



18、精密研磨的球锁孔配合使用标准的螺纹和销孔位置，可以让设计者设计一套完整的直接用于机械加工的模具。相对于中心销孔和第二销孔的中心线，球锁孔可以控制在5°以内，这样可以保证异形冲头凹模的角度精度。此一特点，使得背塞式球锁固定座是可完全互换的。



19、背塞式固定座比长方形和方形固定座占用更少的空间。更小型的固定座使得在模具设计上更加灵活。冲头凹模可以更紧密地安装在一起，给弹簧和其它部品留下更大空间。



20、中心销孔在安装时更灵活。在安装圆形刃口的冲头时仅需一个中心销孔即可。固定座可以在任何方向上旋转以便更好的利用空间。

模具用語

模具用語

背塞式固定座 (安装)

中心销孔
第二销孔
异形冲头 (A型背塞)

- 安装灵活
- 用于异形冲头安装的中心销孔和第二销孔

21、
第二销孔用于确定异形冲头的角度。
这个销孔是精密孔，同冲头孔和球锁孔在同一中心线上，以保证正确的角度位置。

背塞式固定座 (安装)

第三销孔
第二销孔
废料孔
凹模 (B型背塞)

- 安装灵活
- 用于凹模安装的B型背塞和第三销孔

22、
凹模需要配有含有废料孔的B型背塞，使废料可以自由从固定座底部部落下。凹模固定座需要使用第二和第三销孔。这两个孔都是精密孔，可轻松安装。

螺纹释放孔

螺纹释放孔
固定螺丝

- 不需要特制工具
- 推荐在使用助力弹簧时使用

23、
背塞式固定座上的球锁释放孔是攻牙的，这样可以用螺纹型拆卸工具或固定螺丝压住钢球，然后拆下冲头或凹模。
在按压重载型钢球或助力弹簧时，螺纹型拆卸工具或固定螺丝特别好用。
每个背塞式固定座都配有一个释放钢球的固定螺丝。
DAYTON可提供钢球释放工具。

自固式钢球弹簧

1) 旋转并压入
2) 松开

- 不需要背板

24、
背塞式固定座弹簧是可以自锁的。夹住拉环并顺时然方向旋转使弹簧压入。拉环的张力释放后，弹簧扩张，压迫孔内壁来固定。不需要用背板来固定弹簧。
要取出弹簧,同样的方法夹住拉环并依顺时针方向旋转将弹簧拉出钢球孔。

冲头脱落 (钢球跳动)

冲击
贯通
拔出
钢球跳动
冲头拉出

- 在冲击和贯通时钢球跳动
- 拔出时冲头被拉出
- 板厚(超出3mm)或硬质材料导致

25、
在冲压厚板或硬质材料时球锁会产生一些问题。
冲击和贯通时产生的震动会引起钢球的跳动。在冲压速度超过250次/min的高速冲压下也会产生钢球跳动。钢球跳动产生两个问题：
一是跳动会最终导致钢球疲劳破损。另一个问题是冲头脱落。如果钢球破损或是在冲头上升前,弹簧的力量不足以使钢球卡住冲头,冲头就会掉落或者从固定座里被拔出来。

助力钢球弹簧 (仅适用于重载固定座)

助力弹簧 (配合内部标准或重载弹簧)
标准弹簧

- 降低钢球跳动
- 弹簧压力近两倍

26、
固定座里使用重荷重弹簧或助力弹簧可以降低钢球跳动。重荷重弹簧或助力弹簧仅适用于重荷重固定座。

钢球锁紧位置

安全区域
安全区域
安全区域
太低
太高
合适

- 低锁紧位置会导致冲头摇晃
- 高锁紧位置会导致冲头拔出

27、
钢球在冲头球窝上的锁紧位置非常重要。
钢球太低,就不能楔入锥度锁紧位置,以使冲头顶住背塞或背板。锁的位置太低会导致冲头摇晃,磨损固定座,使钢球疲劳运作。一个磨损的固定座和一个疲劳使用的钢球会导致冲头发生偏移,钢球损坏。
若钢球位置太高,就无法提供足够的夹持力,冲头有可能被拉出。

球锁冲头治具

冲头治具
主体
安全范围

- 按照ANSI B94.17 标准
- 检测球窝位置和方向

28、
治具用于检测冲头和凹模的球窝是否锁到合适位置和方向。

模具用語

模具用語

CAD设计图

Comp. Hite NO.	X	Y	Components	
			Punch	Retainer
1	44.00	70.00		
2	48.40	70.00		
3	49.00	35.40	BX13-90 P7.9	BRT12
4	150.00	31.00		
5	150.00	45.00		
6	150.00	40.00	BX15-90 P9.55	
7	516.00	40.00		
8	516.00	53.00		
9	189.00	137.00	BX15-90 P9.5	BRT16
10	189.00	256.00		
11	220.00	320.00		
12	427.00	76.00		
13	427.00	254.00	BX16-90 P11.1	
14	270.00	254.00		
15	516.00	44.00		
16	516.00	141.00		
17	516.00	141.00		
18	516.00	336.00	BX13-90 P4.7	BRT10
19	516.00	336.00		
20	228.00	171.00		
21	228.00	254.00		
22	516.00	187.00	BX10-90 P3.7	BRT40
23	516.00	187.00		
24	410	410	BL40-90	
25	552.90	427.90	PN5.0 W26.00	
26	410	427.90		
27	552.90	410		

• 中心销孔用于CNC加工

集合式固定座

- 减少固定座安装时间
- 冲头之间的安装更紧密
- 固定座是4140材料，安装时可以再加工

集合式固定座

销孔 弹簧安装孔 拉拔螺丝 冲头孔

让位 螺栓孔 中心销

• 背塞方向的视图

球锁孔位置

孔位公差	
销孔	±0.01
螺丝孔	±0.13
冲头孔	±0.01

冲头形状	球锁孔精度	角度公差
圆形	B	±5°
异形	BB	±0'5"

• 球锁的标准位置在90°

• 球孔的标准等级是B级

背塞式固定座

特征	优点	价值
• 背塞	• 消除背板松动	• 减少安装问题
• 中心孔	• 冲头位置更精密	• 降低建模和维护费用
• 螺纹式球释放孔	• 不需要特殊工具	• 更换冲头更容易
• 自固式钢球弹簧	• 没有松动的零件	• 更易于安装
• 研磨球销孔(Class BB)	• 精密角度调整	• 互换性
• 精密螺丝&销子	• 兼容CNC加工	• 简化设计和建模

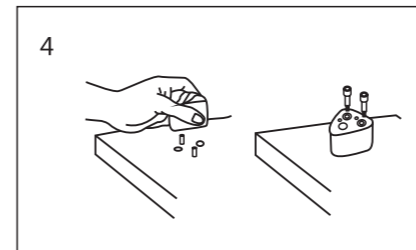
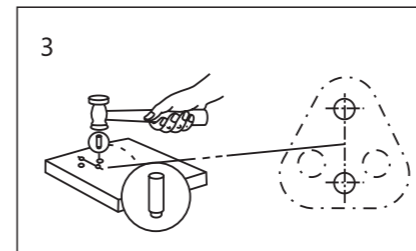
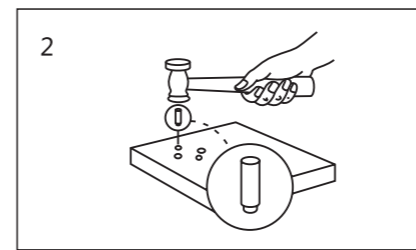
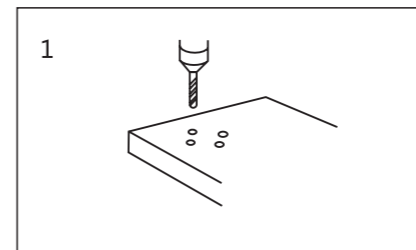
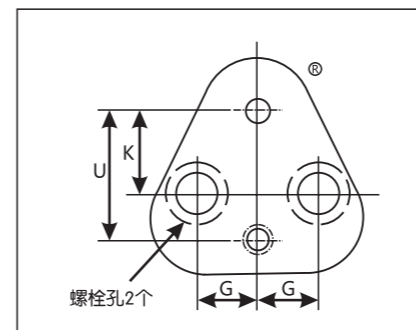
29、有些设计需要很多固定座来生成一个零件。背塞式固定座上有精密的中心孔和第二销孔，可以直接依图面数据来加工模座上的孔，而不需要一个一个的配合。

30、大多数观念认为背塞式结构适用于集合式固定座。集合式固定座上可以有非常多靠近的冲头，可以非常轻松地安装。这些固定座是机加工的，在安装时可以再调整。在制作新模具时，集合式固定座提供了降低成本的解决方案。采用集合式固定座来降低设计成本，因为不需要有详细的图面。中心销孔的运用和其它设计特点使得返修和工程变更也更容易。

31、此份图解突出了集合式固定座的共同特点。

32、集合式固定座可以充分确保公差精密度。相对于基准面冲头和销孔位置公差可以保证在+/-0.008mm以内。螺丝孔位置公差在+/-0.13mm以内。BB等级的球锁孔可以研磨至+/-0.013mm以内，以保证异形冲头的角度公差。

33、背塞式固定座在建模和维护时会显得物超所值。



产品特点

- 精密的固定销孔定位
- 精密加工的球锁孔确保异形冲头精确定位
- 减少维修更换时间
- 固定座可互换
- 安装简单快捷，所有孔在安装前可以在模板上先加工好；固定座上的孔也已经是精密公差，不需要再去配模加工

型号		尺寸与公差				
重荷重用	轻荷重用	D	U	K	G	螺丝尺寸
BRT	CRT	10	±0.005	±0.13	±0.13	M8
BRT	CRT	13	26.925	19.05	11.12	M8
BRT	CRT	16	29.970	19.05	14.27	M8
BRT	CRT	20	31.750	19.05	15.87	M8
BRT	CRT	25	33.530	19.05	17.47	M10
BRT	CRT	32	40.640	23.82	19.84	M12
-	CRT	38	43.993	27.00	24.00	M12
BRT	-	40	40.640	23.82	19.84	M12
BRT	-	40	43.993	27.00	24.00	M12

安装步骤：

1. 钻孔、攻牙2个螺丝孔。钻孔、铰孔用于紧配6mm固定销(圆形冲头安装1个固定销，异形冲头安装2个固定销)，铰孔需要13.0mm深(图1所示)
2. 在对应冲头孔的位置安装固定销，留出最多5.0mm伸出长度(图2所示)，如果是异形冲头，需要在上一个固定销的直线位置上安装第2个固定销(图3所示)
3. 将固定座慢慢移动到固定销上方，插入2个螺栓锁紧(图4所示)，安装完毕。

注意：当固定螺栓锁紧固定座后，请用M8X1.25的止付螺丝将固定销孔后的过孔堵上，以防止固定销脱落。