

分离式正向进给镗孔刀具

■ 重庆川仪调节阀有限公司 (400707) 李 荣 杜建勋

摘要: 针对蝶阀阀体的结构特点, 设计出一种分离式正向进给镗孔刀具。该镗刀解决了反镗加工无法实时观察加工状态及其由此带来的可能性刀具损坏问题, 深受操作者好评。

法兰式联接的蝶阀阀体(见图1), 其法兰背面的螺母支撑面按标准, 需要进行整体式机加工。当遇到因铸造结构限制而无法对其法兰背面整体车削时, 需要镗孔刀具对其螺母支撑面进行镗孔加工。为解决以往镗孔加工中出现的一些问题, 专门针对蝶阀阀体的结构特点, 设计了一种新型的分离式正向进给专用镗平刀具。

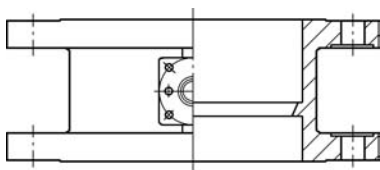


图1 法兰式蝶阀阀体

1. 蝶阀阀体镗孔加工难点

(1) 镗孔空间分布位置特殊。刀具需要穿过螺栓孔才能加工, 且刀头比螺栓孔大。

(2) 孔径规格繁多。我公司常见镗孔尺寸 $\phi 26 \sim \phi 112\text{mm}$,

规格达15种之多。

(3) 大直径镗孔需要较长的切削刃。如果选用切削刃长的机夹式刀片, 刀片费用较高; 如果选用焊接式硬质合金刀片, 则需要经常刃磨或因刀片磨损殆尽, 需要定期重新制造刀头。

(4) 材料的可加工性差, 刀具损耗严重。毛坯材料通常是WCB、CF8及CF8M等切削性能差的铸造件, 表面质量相对粗糙, 尤其是砂铸件, 加工面可能存在冷隔、粘砂及表面不平等铸造缺陷。

2. 过去的镗孔加工中刀具出现的主要问题

过去我公司主要采用反镗的方式进行镗平加工, 使用过偏心刀杆型反镗刀、机夹刀片型反镗刀及瑞典ERIX自动反镗刀等镗孔刀具(见图2~图4)。

上述反向镗孔刀具各有各的优点: 如偏心式反镗刀和ERIX反

镗刀在加工时, 无需额外拆卸刀具, 还能适应狭窄空间的镗孔加工; ERIX反镗刀的刀片还可以通过机床主轴旋转的离心力实现自动启闭, 操作便捷、切削高效; 机夹刀片型反镗刀则相对偏心式反镗刀刀杆刚性更强, 多刃设置也使得其切削力较为平衡。

但这些镗孔刀具都有一个共同的严重缺点: 反镗孔时, 操作者不方便观察加工状态。当加工部位存在冷隔、表面严重不平等铸造缺陷时, 不能实时观察调整下的持续切削, 很容易导致刀具崩刃, 进而引发刀片松动、刀片紧固螺钉断裂甚至碰伤刀头等损毁严重的情况, 无法兼顾加工的效率性和经济性。

3. 专用于蝶阀阀体的分离式正向进给镗孔刀具

为解决以往镗平加工中出现的一些问题, 专门针对蝶阀阀体的结构特点, 设计了一种适用于

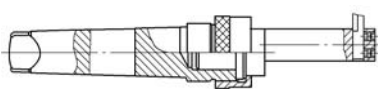


图2 偏心刀杆型反镗刀

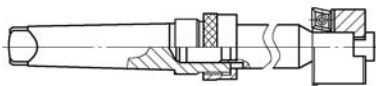


图3 机夹刀片型反镗刀



图4 ERIX自动反镗刀

摇臂钻床，可实时观察加工状态的分离式正向进给铰平刀具（见图5）。该刀具可保证良好的加工质量且质量稳定，解决了加工效率和刀具经济性的平衡问题。下面对该专用刀具的结构特点以及优势与不足等进行介绍。

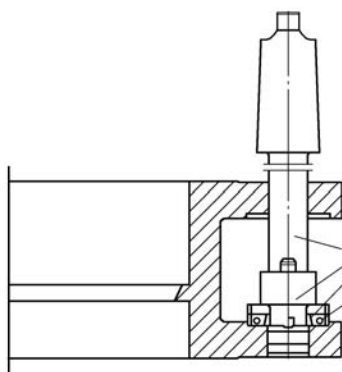


图5 蝶阀阀体法兰背面铰孔专用刀具
1.刀杆 2.刀头 3.刀片 4.螺钉

（1）刀具结构。该铰刀为分离式正向进给结构，分为刀杆、刀头和刀片三大部分。

刀杆（见图6）上端通过莫氏锥柄与机床主轴联接，下端通过导向柱和键槽与刀头对应的定位孔和键正向联接。材料为40Cr，淬火处理后硬度为45~50HRC。

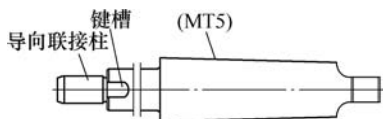


图6 刀杆

刀头（见图7）采用自带导向柱的机夹刀片式结构。基体材料选用40Cr，淬火处理硬度45~50HRC；同时，为增强导向柱的耐磨强度，沿导向柱圆周均匀镶嵌焊接材料为YG6X的6个硬质合金长条。导向柱根据需要，可以将刀体设计成整体式，也可设计成可换式。

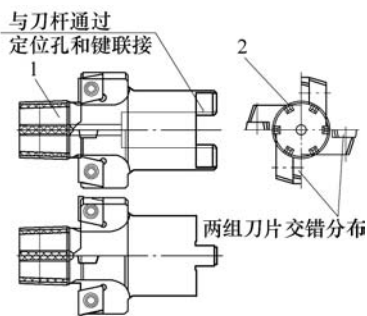


图7 刀头（含刀片）

1.整体式导向柱 2.镶嵌焊接硬质合金

刀片一般选用经济的CCMT09T308或CCMT120408等自带后角菱形可转位机夹车刀片，通过螺钉固定在刀体安装位上。当其单片刀长不足沉孔环形平面的宽度时，采用每两片为一组、两组刀片交错分布的方法弥补其刀长的不足，以避免使用昂贵的长刃刀片或是因采用焊接硬质合金刀片造成的刃磨麻烦。

（2）该铰刀在实际使用中体现的优势。加工质量好且质量稳定。该铰刀的正向进给结构克服了常规反铰刀具无法边加工边观察的不足，操作者可根据实时加工状态及时调整切削参数，这在保证加工质量和质量稳定性方面起到了决定性的作用。可实时观察这一优点，避免了因铰孔平面的铸造缺陷导致的刀具崩刃、刀片松动、刀片紧固螺钉断裂甚至碰伤刀头等严重损毁的情况。

同时，对称分布的机夹刀片解决了单刃口铰刀因刃口磨损或焊接刀片式铰刀因刃磨不平而影响整体切削质量的问题。

总之，该刀具可保证铰孔平整且深度基本一致，确保刀片更换的及时性，杜绝刀具严重损毁的可能性，进而保证加工质量的稳定性。

加工效率高。装夹时，刀头通过定位孔和键与刀杆快速正向联接；切削时，操作者手动正向进给，刀头上对称分布的机夹刀片使得切削有力且切削效率高；一次加工完毕后，只需轻提刀杆，便可快速地拔出刀头，继而进入下一孔平面加工。使用机夹刀片替代焊接硬质合金刀片，有效地缩短了因刀具磨损所必须的磨刀和换刀时间。

经济性好。制造成本方面，该铰刀结构简单，制作方便，使用寿命长。通用性方面，刀杆的通用性强。常规的反铰刀具需要穿过螺栓孔的刀杆外圆来导向定位，因此每一个铰孔规格都需要单独的一把刀杆，而该铰孔刀具为正向进给，仅需刀头上的导向柱导向，因此在保证刀杆刚性的前提下，可实现多个规格的刀具共用一把刀杆，在其他对铰孔孔径要求不严的场合，通过将整体式导向柱设计成可换式导向柱结构，刀头也可适度的通用化。

作为易损件的刀片在使用上，通过采用两组刀片内外交错分布的方法，巧妙地避免了直接选用长刃刀片带来昂贵的刀具费用。设计时选用的CCMT09T308、CCMT120408等机夹刀片价格低廉，加工碳钢件时，还可以将车床上损坏轻微的报废刀片回收利用。

该铰刀主要应用于蝶阀阀体类两端法兰螺栓孔，可对穿通过的铰孔结构，有一定的局限性；但它作为专用的铰平刀具，对于专门的蝶阀生产企业而言是具有极大借鉴意义的。**MW**

（收稿日期：20151223）