

机械零部件过盈配合装配工艺分析

贾孝峰

(庆安集团有限公司 陕西 西安 710000)

摘要: 本文对过盈装配基本原理与要求进行分析,阐述了过盈装配的常用工艺与方法,并以锻铝零件为例,介绍此种材料的基本属性、过盈变形情况,对过盈装配工艺安排进行分析。力求通过本文研究,使工艺流程编制更加合理,装配质量与效率得到切实保障,推动设备正常稳定运行,产品精度得到切实保障。

关键词: 机械部件;过盈零件;装配工艺

0 引言

在机械零件装配期间,孔径与轴径间的关系不断变化,要想使连接更加稳定紧密,一般要采用过盈连接。在实际应用中,利用部件延展性将两个连接部件相连后的压力发挥到最大,此时设计较小的孔径,便会对连接轴产生压缩反应,这便是过盈连接。过盈装配性能良好,具有较强的承载力、冲击力,因此应用范围较广,多用于大型齿轮齿圈、轮毂连接中。

1 过盈装配的基本原理与要求

大部分零部件带有弹性,在过盈装配完毕后,双方可发生一定程度的径向形变,对接触面较大压力,凭借材料形变时产生的摩擦力传递载荷。在机械维修期间,过盈部件拆除与装配十分常见,在拆卸后进行一系列维保工作,并在确保性能的情况下将配件安装回去。一般孔径均小于轴径,这就要求装配期间应采用合理的工艺技术,否则便会影响过盈部件的正常运行。为保障过盈装配质量,应遵循以下装配要求。

1.1 保障受力位置合理

零部件在装配期间,要求技术人员准确找到装配的受力位置,使部件能够装配在正确位置,并充分发挥作用。以F314U球状轴承为例,在与主动轴装配期间,可采用过盈配合的方式,但若利用同冲对称装配,则要敲击轴承,因操作者无法保障敲击力度与角度,很容易影响装配质量。对此,在轴承敲击期间,应对受力位置准确计算,选择最佳受力位置,使零部件装配质量得到切实保障,避免其受到损坏,确保设备安全运行。

1.2 按照过盈量选择装配方式

过盈量大小与系列公差息息相关,在零部件装配期间,因过盈情况不尽相同,使零部件过盈量产生区别,进而影响过盈位置。对此,应根据实际情况采取针对性对策,务必将零部件装配到合适位置。在实际装配期间,操作者应根据装配情况选择相应的方式,使零部件过盈量得到切实保障。

1.3 采用专用工具装配

在有条件的情况下,为提高装配质量,延长部件使用寿命,可利用专业工具对其进行装配。例如,在行星转向设备装配中,利用专业工具可使操作效率大大提升。但若在紧急情况下没有专业工具,可优先选用软质材质进行敲打,

由此完成部件装配工作。值得注意的是,部分零件自身带有一定的圆锥度,如销孔装配需要相互配合完成正常工作。在装配期间,应遵循拆装方向,由孔的大端开始装配,避免部件受到损伤。

2 过盈装配的常用工艺与方法

在机械维修期间,应根据零件结构选取相应的装配方式,再结合实际情况进行装配,具体如下。

2.1 滚动轴承

在内部零件安装期间,一般滚动轴承与剩余轴颈装配需要特定的过盈,使轴承系统更加紧密。对此,在轴承安装期间,应坚持过盈零件装配原则,禁止直接用外力在轴承表面过盈,而应利用套筒、压块以及其他相关外力来完成,避免对轴承造成损伤。在有特殊需求的情况下,可在轴承表面涂抹润滑油,此举不但可提高过盈装配的可操作性,还可将零部件预热进行过盈装配。在滚动轴承拆卸时,可在轴承外圈、内圈同时涂抹热油,使内圈膨胀,轴承更易脱落。

2.2 滑动轴承衬套

在铝合金壳体安装和拆卸期间,禁止通过敲击方式滑动轴承外圈,可对铝合金壳用热油、喷灯等方式加热,但温度应控制在100℃以内。因铝合金膨胀率较高,加热可使装配更加便利。同时,一些大规格零件在装配期间筒瓦会嵌入钢件内,致使过盈量降低,即便进行敲击也很难将其取出,加上压力结构难以应用,需要对钢件与筒瓦进行预热,当二者冷却后,便将筒瓦拆除,此举可使铜膨胀量超过钢。

2.3 轮毂与轴配合类

(1) 动力压入法。该方式在动力作用下实现轮毂向轴的装配,适用于过度配合、过盈较小的情况。通常采用敲击法,在轮毂断面放置较大的木块、铅块等缓冲部件,利用手锤冲击的方式将轮毂敲入。与静力压入相比,此种方式存在一定不足,即容易使局部受到损伤,在非特殊状况下不采用。因此,此方式大多用于低速、小型轮毂装配中。该工艺应用中需要寻找缓冲物,如垫木、冲子等,还要结合实际情况,禁止将脆性材料应用到零部件制造中;工艺应用还要避免对配合表面造成损害,可利用修补或者掩盖等方式。例如,在轮毂与传动轴装配期间,可利用人工压入判断是否能完成工作,如若无法完成,则要选择适宜压入的工具;如若能够完成,则由操作者以敲打的方式压入。在敲打期间,要观察轮

毂变化情况,尽量减少因拍打对轮毂表面带来的损坏,可在拍打前将木块垫在轮毂断面上,使零部件装配质量得到切实保障。

(2) 静力压力法。在实际应用中,按照轮毂向轴上装配中添加不同规格的夹钳、千斤顶等进行施压,一般用于锥形轴孔内。因静力压入法受压力制约较大,如若过盈量较高,所施加的力便会降低。在压入期间,轮毂与轴间的凸出颗粒将被磨平,致使配合面受到一定损坏。值得强调的是,零部件在使用期间,此种方式的应用可能受到制约,特别是压力载荷。如若载荷力度较大,可能使过盈量增加,对此可调整机械装配顺序,先处理零部件,再根据实际情况对零部件缩小或膨胀调节,使其能够合理安装到指定位置,确保装配工作顺利开展。

(3) 温差装配法。与前两种工艺相比,该工艺的应用频率较高,通过加热方式使轮毂膨胀与收缩,由此控制轮毂端孔内径,使其不超过轴端直径。该项工艺无需强大外力支持,便可将轮毂套入轴内。对于材料脆弱的轮毂来说,该方法十分适用于过盈装配。该工艺中加热法的应用频率高于冷却法,在加热处理中可将轮毂投入到高闪点油内,也可利用焊枪烘烤;油加热法的最高温度由油本身性质决定,但要使加热温度保持在 200℃ 以内,避免零件性能与外观受损。首先,计算出加工后零件应达到的直径,利用加热公式进行计算,并密切关注热胀量,一旦满足标准便要对外包容件与配合表面进行清理,且清理过程需一次性完成,如若在热装期间出现意外,不可强行操作,而是要对外包容件二次加热,避免零件性质变化。

3 锻铝零件在过盈装配中的工艺控制分析

3.1 材料属性

此类材料具有较强的可锻性,容易成型,且具有较强的机械性能,在产品制造中被广泛应用。在锻造期间,对坯料进行加热处理,直至变成塑性良好的组织状态,经过锻压形成符合加工要求的锻件毛坯。在锻压处理后,金属内部产生一些纤维组织,与内部晶体一同承受压应力。材料在压力作用下出现变形延伸情况,在锻压完毕后立即处理,但仍有应力残留。根据实际加工可知,残余应力对变形产生的影响较大。在机械加工期间,特别是锻铝过盈加工,变形情况十分显著,成为工艺安排主要因素之一,但在车削加工中,如若纤维组织能够连续,则变形情况便会得到良好控制,只有在必要时才可考虑。本文重点对锻铝零件在过盈装配中的变形情况与工艺安排进行分析。

3.2 过盈变形情况

以锻铝材料为例,对过盈装配进行分析。根据图纸中的数据,明确中心孔精度尺寸,表面为黄色阳极化,上方 4 个凸台小孔位置被过盈压入衬套后,因过盈出现在衬套圆周位置,使其周长变长。究其原因,单一衬套在滚花之前的直径为 8.5,过盈量为 0.1mm,但在 4 个衬套的联合作用

下,总体过盈量的数值为 0.4mm,可见该过盈量相比较较大,主要体现在衬套分布的圆周中,势必导致圆周变长,结合盘出现整体不规则变形情况,且中心精度孔扩大。因过盈量已经超过标准,精度孔超差过多,原本的精度被打破。

3.3 过盈装配工艺分析

针对锻件过盈变形问题,可采取以下工艺,具体如下。

(1) 因实际零件与描述结构相比更加复杂,且在锻件自由加工中,通常为横纵、高向等一同加工,因此变形问题在多个方位体现出来。针对模锻件还应从垂直与纤维方向变形情况进行分析。在工艺应用中,先要掌握变形位置,特别是要考虑到变形可能使粗基准面出现偏离,如若图纸中未对形位公差、尺寸精度提出明确要求,在通常情况下可按照不同阶段进行工艺安排,将加工流程分为粗加工、精细加工两种。前者作用在于剔除多余量,使变形更加充分,并将内应力释放出去,在必要时校正,避免影响精加工质量,由此确保最终加工效果。反之,如若工艺安排没有粗细之分,基准面基本没有预留余量,则去除余量时很可能因自身变形导致精度降低,难以开展后续工作或对最终效果产生不良影响。

(2) 加工期间应避免工件装夹导致基准面出现变形,这也是加工过程基本要求。在精加工期间,因零部件的内应力完全消退,变形的可能性十分微小,此时以精基准体系定位加工,可使图纸总体要求得到充分满足;在锻铝过盈装配期间,应特别注意工艺上的安排。通常在零件加工期间,应在中心孔位置预留加工余量,在衬套压装结束后,再根据盘体自身变形情况加工精度孔,确保满足图纸要求,但还应对外加工表面做特殊处理。

4 结语

综上所述,随着机械设备装配技术的逐渐成熟,使机械结构性能得到显著提升。根据本文研究可知,过盈装配作为机械部件装配的常见工艺之一,在实际操作中应遵循相应的原则,根据过盈变化选择相应的措施,利用专业拆解工具确保零件装配更加安全可靠,并采用动力压入法、静力压力法、温差装配法等,使装配质量与效率得到切实保障,保障设备正常稳定运行。

参考文献:

- [1] 武卫. 探究机械零部件过盈配合装配工艺 [J]. 装备维修技术, 2019(3):1-3.
- [2] 刘辉, 杨闯. 浅析机械维修中过盈零件的装配 [J]. 科研, 2019(06):012-014.
- [3] 胡文静, 丁堃. 浅析机械维修中过盈零件的装配 [J]. 黑龙江科技信息, 2019, 18(18):97-97.
- [4] 王照辉. 工程机械零部件过盈装配工艺浅析 [J]. 科学与财富, 2020, 012(009):22.

作者简介: 贾孝峰 (1990.04-), 男, 汉族, 山西万荣人, 本科, 工程师, 研究方向: 机械设计制造。