

影响模具寿命的几个要素及其分析

张艳华

(郑州拖拉机厂 河南 郑州 450053)

摘要:从5个方面评述了影响模具寿命因素:①模具结构。②模具的工作条件。③模具的材料性能。④具制造。⑤模具的维护与管理。

关键词:模具寿命;模具结构;模具材料;模具热处理

在生产实践中,模具结构、模具工作条件、模具材料性能、模具制造、模具的维护和管理是影响模具寿命的因素。从导致模具失效来分析上述各个因素非常必要。

1. 模具结构

不合理的结构设计往往是造成模具早期失效和热处理变形开裂的重要因素。模具的结构设计应尽量避免尖锐的圆角和过大的截面变化,为防止热处理变形与开裂,截面尺寸力求均匀,形状力求对称而且简单,盲孔尽量开成通孔,必要时可开工艺孔。对于形状复杂易变形开裂的模具可改成组合式。模具结构对模具受力状态的影响很大,合理的模具结构,能使模具在工作时受力均匀,应力集中,不易受偏载。下面从几个方面论述这个问题。

1.1 圆角半径 模具零件的两个面相交处,应用圆角相连如图1-1。圆角半径是模具零件上的一个重要因素,圆角半径分为凸圆角半径和凹圆角半径。工作部位圆角半径大小,不仅对工艺及成形件质量有影响,也对模具的失效形式及寿命产生影响。

一般来讲,凸圆角半径对工艺影响大,过小的凸圆角半径在板料拉深中增加成形力,在模具锻造中,易造成锻件折叠缺陷。凹圆角半径,对模具的寿命影响大,小的凹圆角半径会使局部受力恶化,在圆角半径处产生较大的硬力集中,易产生裂纹,导致断裂。大的圆角半径使模具受力均匀。为提高模具寿命设计时①使凸模各部的过渡平缓圆滑,②其直径与长度应符合一定要求,因为任何很小的刀痕都会引起强烈的应力集中。

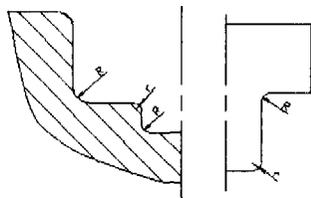


图1 模具圆角半径

1.2 几何形状 模具的几何形状对成型过程中坯料的流动及成形力产生很大影响,从而影响模具的寿命。对同一工件凹模角度一定时,挤压力越小,模具寿命越高。

1.3 模具的结构形式

1.3.1 整体模具与组合模具 整体模具不可避免的存在凹圆角半径,很容易造成硬力集中,由此引起开裂。

图1-2a结构易在凹圆角半径处产生裂纹,采用b结构后避免了裂纹的产生。模具寿命也提高了。

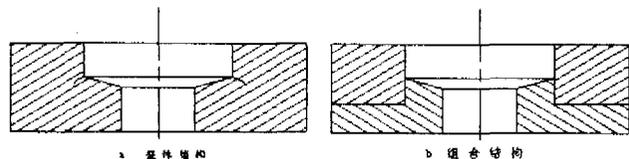


图1-2

采用组合模具,可根据工作情况,不同模块选用不同材料,以方便加工、更换为宜。并以此提高模具的整体寿命。

1.3.2 模具的导向 采用导向装置的模具,能保证在模具工作中模具零件相对位置的精度,增加模具抗弯曲抗偏载的能力,避免模具不均匀磨损。可靠的导向结构,对于避免冲头与凹模间互相啃伤极为有效,对于小间隙或无间隙的冲裁模、精冲模极为重要。

2. 模具的工作条件

2.1 被模具加工的材料对模具的影响 被加工材料的种类、硬度和厚度都对模具寿命存在不同程度的影响。被加工件的强度越高,厚

度越大时,所需变形力越大,模具所承受的力则越大模具的寿命越低。工件与模具的亲合力越大,在成型过程中愈易与模具产生黏着磨损,模具的寿命越低。坯料表面光亮程度对模具受力磨损也有影响。可根据不同被加工材料选用合适的模具钢材来达到合适的模具寿命。

2.2 设备特性 设备的运动部分的导向精度高,上下模不易错移,不易出现附加的横向载荷与弯矩,模具磨损均匀,模具寿命高。反之,模具寿命就低。

2.3 速度 模具在单位时间内运动次数越多,模具寿命就低。

2.4 润滑 润滑模具与工件的相对运动表面可减少模具与工件的直接接触,减少磨损,降低成形力。同时,润滑剂还能在一定程度上阻碍坯料向模具传热,降低模具温度,有利于提高模具寿命。

3. 模具的材料性能

模具材料性能有强度、冲击韧性、耐磨性、耐蚀性、硬度、工艺性能、淬透性等。一般情况下,强度与硬度之间存在同向关系,强度高硬度也高;而强度与韧性之间存在逆向关系,随着强度增高材料的韧性会下降。模具材料对模具寿命的影响反映在模具材料的选择是否正确,材质是否良好和使用是否合理3个方面,选材时必须兼顾模具使用性能要求,对于冷冲模应主要考虑钢的强度、韧性和耐磨性。当模具的主要失效方式是脆性开裂时可考虑选择强度较低但韧性更好的材料以提高模具寿命。

4. 模具制造

模具制造包括模块的锻造、模具的加工、模具的热处理。

模具用钢多为高碳、高合金钢,不同程度的存在成分偏析、组织偏析、碳化物粗大不均匀、晶粒粗大等缺陷,同时,原材料的形状与尺寸也可能与模块要求不符,要得到需要的性能与尺寸必须通过锻造。钢在轧制时,模块应反复多方向锻造,从而使钢中的共晶碳化物击碎得更细小、均匀,保证钢碳化物小、均匀度级别要求。锻造操作方法不同,坯料的性能也有差别,工作中可根据需要选择合适的锻造方法。

模具的加工包括模具非工作面的加工和工作面加工,非工作面的加工可在车铣刨磨床上进行,这类加工对模具的寿命影响不大。模具的工作面形状直接与坯料接触,承受高压,及模具与坯料有相对运动的摩擦,因此模具工作面加工质量对模具的寿命影响很大。为了提高工作面加工质量一般采用电火花、线切割和成型磨削等电加工方法。

电加工时,由于放电区的局部高温,在模块材料表面汽化熔化的同时,也使电极材料的元素析出及工作液的分解,因此,经电加工后,模块表面生成了加工变质层。从而带来残余应力并易引起应力集中,影响模具寿命。因此:在另件粗加工的最后一道切削中,应尽量减少进刀量,提高模具表面光洁度,用机械方法去除变质层中的残余应力,尤其是微观裂纹;在电加工后进行一次低温回火,使变质层稳定化,以防微裂纹扩展。

模具的热处理是在模块锻造粗加工之后,模具的性能能否保证取决于模具材料的选用和热处理工艺。如果热处理方法不合理或者热处理过程没有严格的质量保证系统,难获得所需的性能,使模具寿命降低。

如果模块在加热时未加保护,超过了一定温度就会氧化和脱碳。模块表面形成的氧化皮脱落后表面粗糙不平,影响冷却的均匀性。脱碳则使表面贫碳,淬火后硬度不够。脱碳和氧化的表面层,在后续的加工中如果不能消除,就会降低模具的耐磨性、缩短模具寿命。可采用装箱保护处理措施,并在箱内填充抗氧化和脱碳的填充材料来提高热处理质量。

(下转第44页)

简析减速机漏油原因及治理措施

王勇罡

(中国铝业中州分公司第二氧化铝厂 河南 焦作 454174)

摘要:本文对减速机漏油进行了分析,分析减速机漏油的原因,并提出了对应改进措施。

关键词:减速机;漏油

1.前言

在生产运行过程中,减速机漏油是个十分普遍性的问题,它不仅浪费惊人并且污染环境,严重时导致零部件异常的损坏,设备故障事故发生,严重影响生产的正常进行,在对我单位的各种不同结构的减速机的漏油问题进行调查分析的基础上,指出了漏油的原因并提出了相应的治理措施。

2.减速机漏油的原因分析

对我单位的减速机漏油情况进行调查分析后得知,减速机的漏油主要是上、下箱盖静结合面间和机箱轴头密封处的漏油。本文中将其具体分析。

2.1 箱体内形成“正压” 在封闭的减速机中,每一对齿轮相啮合发出热量,根据波马定律($PC=RT$)可知,随着运转时间的延长,使减速机箱内温度渐进升高,但减速机箱容积不变,故箱内压力渐进升高,箱体内润滑油经飞溅,洒在减速机箱内壁,由于油的渗透性比较强,在箱内压力下,哪一处密封不好,油就从哪里渗透出。

2.2 结构设计不合理

(1)部分减速机原设计没有通风罩,减速机无法均压,造成箱内压力越来越高,这时就会出现漏油现象。(2)部分减速机原设计选择润滑结构不当,只考虑润滑集中,未考虑油封、回油、接油装置,部分油封、回油、接油装置也存在有不合理现象(3)部分减速机选用设备零部件动密封处配合间隙过大,轴与套配合间隙大或密封性能差。

2.3 制造质量差 如箱体铸件有砂眼、暗缝或箱体上螺钉盲孔钻穿。如箱体上、下接合面加工精度差。

2.4 维修质量差 箱体结合面未加密封材料,密封不严和联接螺钉松紧不当,箱盖经常拆卸,复装时结合面较差。

2.5 润滑系统出现故障

(1)润滑油质不符合标准,或长期没有更换油,油变质堵塞油路。(2)加油量过大,超出规定油标油,在设备运转或停机后,从密封面间隙发生漏油。(3)润滑系统管路的活动接头、阀门检修周期过长出现松动。部分油管选取不当或进油量调整过大,回路不畅造成。

2.6 设备存在欠修状态 设备零部件磨损,密封件失效,修理不及时。

2.7 思想认识上不重视

(1)岗位人员思想上没有认识到减速机漏油的危害性,对漏油现象熟视无睹,不及时采取措施。

(2)岗位人员对设备维护保养不够重视,任意取掉挡油板,回油孔、散气孔堵塞不能够及时清理。

3.减速机漏油治理的具体措施

设备泄漏治理的基本途径。主要是密封、堵塞、引流、修改四种方法。结合我单位各种设备实际结构,提出以下几种治理方法。

3.1 均压 减速机漏油主要是由于箱内压力增加所引起的,因此,

(上接第52页)加热温度过高,或高温下保温时间过长,使晶粒长大,冲击韧性就会下降,模具寿命降低。模具回火温度低,时间短,模块中残留较大的淬火应力,使模具韧性下降降低模具寿命。如果淬火温度过低,将降低模具强度,同样缩短模具寿命。

5.模具的维护与管理

模具维护包括工作中的维护和非工作状态的维护,冷作模具工作中维护主要是工作面的润滑与冷却。非工作状态的维护指超前修模。

模具服役一段时间后,会不同程度的出现小塑性变形,微裂纹及不均匀磨损。这些现象的出现,会加快模具的失效速度。因此,实行超前修模,提前消除隐患,有利于模具寿命的提高。

要减少箱内正压,最好能造成“负压”条件。如加长或加大散气孔长度和高度;如在箱体上盖的最上方加装通内机罩或在箱体上安装一台小型风机,把风机的进风口改装成箱盖的原出气孔相通,开机时就能把箱内的热气及时吸出,消除箱内产生的“正压”的条件。

3.2 畅流 要使洒在箱体内壁的油尽快流回到油池,不要在轴头密封处或箱体剖分面处存流,减速机内要疏通回路,加钻回油孔,铣深回油槽,将回油引回油箱,加快油液回流,防止因回油孔较小、回油不畅引起积油造成泄露。

3.3 堵塞 主要是上下结合面和轴封处要采取措施使其密封好。

3.3.1 箱盖静结合面泄露的堵塞方法

(1)刮开结合面尽量减少贴合间隙,使接触面光洁度达到 $Ra1.6$ 以上;(2)用1mm左右厚的工业纸板或橡胶制成不同形状的密封垫片,加液态密封胶涂刷在箱体结合面上压紧。(3)结合面铣沟槽,宽、深3mm左右的凹槽,用耐油橡胶或O形圈嵌入槽中再压紧;(4)对箱体上较大的砂眼、气孔可先钻孔再进行补焊防漏,对较小的砂孔、气孔可用软金属铆接或耐磨性胶粘剂等堵塞孔眼。

3.3.2 轴头泄露的堵塞方法

(1)在轴或套上开断油槽,箱体上钻回油孔,利用轴转动的离心力,将轴上漏油堵住,引回油管;(2)单向旋转轴可车削旋转油槽,利用螺旋轴向推力将轴与套之间的漏油引回;(3)选择合适的密封结构和软填料,如毛毡密封、聚四氟乙烯填料密封、皮碗密封、O形圈或其它形式的橡胶圈。(4)对重要设备,可采用新材料。如剖分式油封等改善其性能。

3.4 改造 改变原设计的润滑方式或对磨损件的结构密封进行改造等。(1)如在一些中小型减速机中将液体润滑改成固体润滑,毛毡密封改为骨架油封等。(2)加装一个或多个外挡油环,改善回路。

3.5 管理 加强设备润滑技术管理,建立相关设备油质润滑站,组成系统工程,如建立健全台帐,配合专职设备润滑技术人员和润滑工人,做到定人、定点、定时、定量、定置加油、定期清洗更换。

4.结束语

上述的一些漏油原因分析及治理措施,是我们在实际工作中的归纳和总结。减速机漏油问题是一种普遍现象,需要我们坚持不懈的努力和探索。实际工作中,我们要结合每台设备的实际情况,依据减速机漏油的基本理论分析,不断提出相应的科学治理方法,改善设备的运行状态,为企业创造良好的经济效益。

参考文献

- [1]《机械设计手册》第四,徐灏主编,机械工业出版社1995年出版。
- [2]《冶金机械安装与维护》,谷士强主编,冶金工业出版社1995年5月出版。

模具管理也是影响模具寿命的重要因素。模具安装前,应检查模具状态是否完好,并把设备调到正确的位置,安装时严格按装模顺序进行,并把模具装在正确的位置固牢。工作中随时清除杂物并定期检查模具的紧固件是否有松动。有松动时及时紧固。工作完毕先清除杂物再合模。模具进库保管时,应在滑动表面及防锈部位涂上润滑油。

结论:模具的使用寿命,取决于合理的模具设计,良好的制作工艺,合适的模具材料及其热处理方法等因素。对模具的正确使用、保养和维护也是很重要的。因此企业应对本厂使用的模具制定正确使用、保养与维护的程序。以此达到模具最佳使用寿命。