影响冷冲压模具寿命因素及提升措施探析

陈焕东
（广东省技师学院　广东　惠州　516100）

摘要：冷冲压模具是现阶段生产实践中发挥重要作用的一种工具，其寿命影响着生产的成本。通过对冷冲压模具的利用，发现影响其寿命的因素较多，比如模具本身的质量、模具的利用环境等。在掌握影响冷冲压模具使用寿命的因素之后，对具体的要素进行分析与控制，使冷冲压模具的使用寿命延长，经济效益提升。文章研究分析影响冷冲压模具寿命的具体因素，并提出提高其寿命的具体措施，旨在为实践提供指导与参考。

关键词：冷冲压模具；寿命；影响因素；措施

0　引言

对目前生产实践做分析可知，冷冲压模具在其中发挥着重要的作用，因此要重视冷冲压模具的生产和利用。调查研究冷冲压模具的具体使用发现，其寿命对模具的经济效益实现有显著影响，所以为了提升冷冲压模具的经济效益，需要尽可能地延长其寿命。因此，了解影响寿命的具体要素，针对性地提出具体的措施，有利于提升模具的寿命控制效果。简而言之，在分析冷冲压模具寿命影响因素的基础上，对寿命控制的具体措施进行强调，这对有效提升冷冲压模具的实际使用寿命有积极的现实意义。

1　冷冲压模具概述

了解冷冲压模具，这对冷冲压模具的寿命控制有积极的意义。结合目前的社会生产实践分析，冷冲压模具是模具的一种类型，其是对放置在内的板料在室温下施加变形力，为安装在压力机上在室温下施加变形力获得一定形状、尺寸和性能的产品零件的特殊专用工具（图 1）。

从目前掌握的资料来看，冷冲压模具在零件批量化生产、专业化生产和统一化生产实践中发挥着重要的作用。值得注意的是，冷冲压模具在使用的过程中如果出现了失效的情况，那么便难以继续利用，也就是说，冷冲压模具的使用寿命结束了。因为冷冲压模具的设计、生产需要一定的成本，所以在实践中要充分发挥其经济效益，需要对其寿命做提升。掌握影响冷冲压模具寿命的要素并对要素进行控制，这于实践来讲帮助巨大。

2　冷冲压模具的失效形式

结合实践做分析，冷冲压模具是否具有使用价值，主要是看模具在使用的过程中是否存在失效的情况，即当模具失效，其寿命终止。从这个角度来看，模具是否

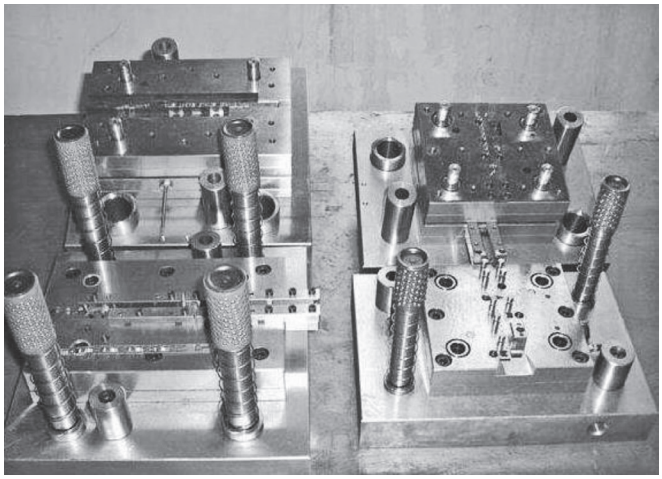

图 1　冷冲压模具

失效直接影响模具的使用寿命，所以对模具的失效做分析，并了解模具失效的具体原因等，这对于判断模具寿命有积极意义。从目前掌握的资料来看，冷冲压模具失效形式主要表现为三大类。

第一是磨损失效。对冷冲压模具的具体利用做分析可知，其在工作的过程中，凸模和凹模会和被加工料表面产生摩擦，进而出现摩擦磨损。就模具的磨损表现来看，其主要集中在凸模、凹模的刃口处。在冲压的过程中，刃口会频繁工作，其表面的磨损会比较严重。随着使用时间的延长，刃口的磨损会不断加剧，当刃口的性能出现被破坏情况的时候，模具的安全使用便会出现问题。简而言之，模具的刃口磨损等问题会导致模具性能难以满足实际需要，其使用寿命会受到影响。

第二是变形失效。对冷冲压模具的具体使用做分析可知，模具工作零件在热处理工艺不达标的情况下，冲压工作会导致模具零件内的应力过大，这样一来，材料的伸缩性能会显著减小，这使得模具发生了塑性变形的可能。一般来讲，为了生产标准、规范的零件，对冷冲

压模具在尺寸、形状等方面会有一定的精度要求。当冷冲压模具在频繁使用的过程中发生塑性变形的时候，模具的尺寸、形状等会与最初的设计产生差异，这种情况下，冷冲压模具是难以再次利用的。也就是说在冷冲压模具发生明显变形的时候，其使用寿命结束。

第三是断裂失效。所谓的断裂失效具体指的是冷冲压模具在冲压的过程中突然出现裂纹而失效。破损、折断和裂缝是断裂失效的主要表现形式，这种失效对生产的影响是巨大的。在冷冲压模具的具体利用中，凸模和凹模是核心部件，在工作的过程中需要承受巨大的压力，所以其是最容易发生断裂现象的位置。就对模具断裂现象的分析来看，之所以会出现这样的情况，可能是模具设计存在着不合理，即设计参数与实际工作参数存在着不一致，难以达到要求导致出现了断裂。当然，在模具加工制作的过程中，热处理方式应用不妥，或者是材料选用不恰当等也会为断裂问题的出现埋下伏笔。简单来讲，断裂失效的发生也标志着模具使用寿命的结束。

3 对冷冲压模具寿命产生影响的因素

基于上文的冷冲压模具失效做分析，对冷冲压模具的使用寿命造成影响的因素是比较多的，所以要对模具的寿命进行控制和提升，必须要明确这些影响因素。以下是基于实践总结的影响模具寿命的因素。

第一是模具设计。在模具的生产实践中，设计是非常重要的一项工作，其不仅影响着模具的使用效果，更关系着模具的使用寿命。从目前研究的结果来看，对模具寿命产生影响的设计因素主要有模具的结构形式、排样与搭边、模具的集合参数以及模具导向机。在大多数的情况下，模具结构的决定因素是零件的形状，但是在实践中会发现生产同一零件，其对应的模具会有很多种。在设计实践中，如果模具的结构选择不合理，那么在模具使用的过程中会出现应力过于集中，进而导致断裂失效的问题。再者，排样的方法和搭边值对模具寿命的影响也是显著的。如果排样设计不合理会出现搭边值过小等问题，这会导致模具磨损的加快，严重的时候会引发凸模和凹模相互啃伤。就模具的几何参数来讲，其具体包括了冲裁间隙、冲裁力等，这些参数对冲件成形和模具磨损影响很大。总的来讲，模具设计实践中的不合理现象会对模具的实际利用产生重大影响，从而导致其使用寿命缩短。

第二是模具材料的影响。模具的使用寿命与材料本身的关系十分密切。就目前的研究来看，材料本身的性能以及热处理工艺的使用对模具寿命的影响是显著的。一般来看，模具材料的种类、硬度、强度、耐磨性以及韧性等对模具的寿命影响是显著的。结合目前的模具利用实践做分析可知，不同钢类制造的模具在用于冲压同一零件的时候，其寿命差异是比较大的。为了对比模具材料对模具使用寿命的具体影响，有工作人员开展了专门的试验。在试验中，模具的形状保持一致，让模具材料的具体参数存在差异，比如硬度差异、韧性差异、强度差异和耐磨性差异等，通过记录试验结果确定不同参数模具的使用寿命，这样可以分析各要素对模具寿命的具体影响。

第三是模具制造工艺的影响。在模具制作的过程中，比较常用的工艺有热处理工艺和加工工艺，工艺的具体利用效果会对模具的使用寿命产生显著的影响。在模具使用的过程中，热处理工艺会对模具材料的性能产生影响，所以其也会引发模具说明的差异。对模具的热处理进行分析可知其包括了多项内容，比如淬火、回火和退火等。在热处理实践中，模具零件会出现淬火变形、氧化和开裂等现象。对模具的具体使用进行统计发现因为热处理工艺利用不当引发的模具失效占据了模具失效总数的 1/2 以上。模具在使用过程中表现出来的耐磨性、抗粘合能力、抗断裂能力等均与加工工艺的利用有显著的影响，所以在进行加工工艺利用的时候，需要对具体的工艺影响做分析，并做科学的工艺利用，这样模具的使用寿命控制效果才会更加突出。

4 冷冲压模具寿命提高的措施

基于上文的分析可知，冷冲压模具的使用寿命受到多方面因素的影响，所以在实践中要想有效地延长冷冲压模具的使用寿命，必须要立足于影响要素采取相应的措施，这样冷冲压模具的使用寿命才会获得提升。结合目前的研究结果，冷冲压模具使用寿命的延长需要从如下三个方面入手。

第一是对模具的结构设计进行优化。就冲压模具的生产制作来看，结构设计是核心，因为在结构设计存在问题的情况下，即使生产不出现问题，其使用也会存在问题，所以要彻底解决使用寿命问题，还需要对设计工作进行强调。立足于目前的实践做分析，在进行模具设计的时候要确保卸料板、送料装置、导向机构等模具具有灵活性和可靠性，而且其刚度和强度必须要进行保证，这样可以规避模具在使用的过程中发生变形、磨损等显著问题。

与此同时，在模具设计的时候要尽可能地采用镶拼式凸、凹模结构（图 2），因为这样的结构可以有效地减少应力的集中，从而降低疲劳裂纹的产生几率。不仅如此，采用这样的结构还可以在局部零件损坏的时候对其进行更换，这样在不需要整体更换模具的情况下，可以实现模具的继续使用，这对于延长模具使用寿命有积极的意义。总的来讲，对模具的设计进行分析与优化，在

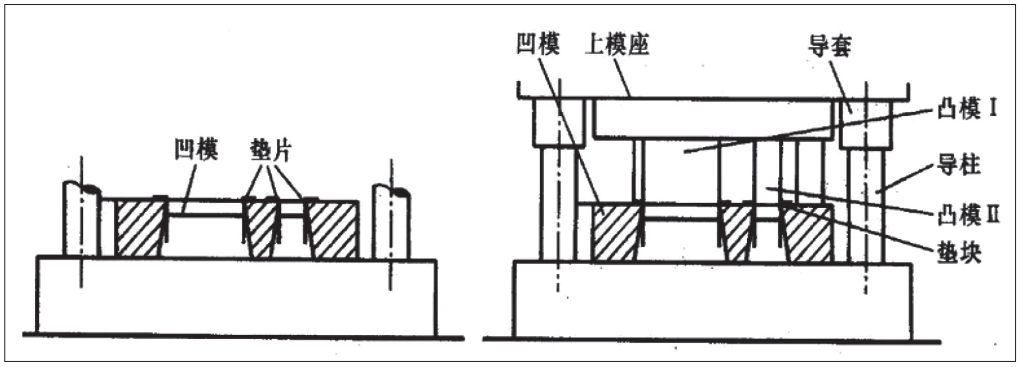

图 2　技术前沿冷冲压模具凸、凹模结构

设计阶段解决诸多模具应用中可能出现的问题，模具的使用寿命自然会获得显著提升。

第二是对模具的凸凹模间隙做合理设计。在模具的应用实践中，冲压件断面的质量、冲压力大小、模具的使用寿命等会受到冲裁间隙的影响，所以为了延长模具的使用寿命，必须要设计合理的冲裁间隙。基于冲裁间隙的合理设计需要，在进行新模具设计的时候，可以根据理论法或者查表法对合理的间隙值进行确定。当然，在间隙值设置的时候，还需要基于实际情况做调整，即要在保证零件品质的基础上尽可能采用最大合理间隙，这样可以有效地降低模具的磨损程度。如果要加工对尺寸精度、断面质量以及垂直度要求比较高的工件，可以适当地减小间隙值，反之则可以进行增大，这样模具的使用寿命会有显著提升。

第三是在模具的加工制作中需要采用合理的热处理工艺。对模具材料采取合理的热处理工艺是提高冲压模具使用寿命的有效途径。淬火时，要合理地控制加热温度，温度过高会促进晶粒长大，从而使模具零件变脆，零件在加工中出现崩刃、开裂、折断的风险就会大大增加。所以，冲压模具在淬火过程中，应保证均匀受热，在加热后使冷却均匀，防止温度迅速改变带来的模具氧化和脱碳现象。为消除模具零件的内应力，还应进行高温回火，以降低模具产生裂纹的可能性。同时，为使模具获得外硬内韧的效果，模具工作零件表面需进行强化处理，如离子渗氮、碳氮共渗和电火花强化。这样一来，模具表面的硬度和耐磨性得到了保证，冲压模具的寿命得到有效提高。

在实践中，为了延长模具的使用寿命，在模具使用之前可以对其进行测试。就模具的测试来看，主要强调如下两个方面：

一是测试模具的环境适应情况。不同的环境对模具的参数等会产生不同的影响，比如温度、湿度等差异会对模具的具体利用造成影响，所以在实践中可以进行环境要素测试，并在测试结果基础上对模具的具体应用环境做控制，这样一来，影响其寿命的不利因素得以控制，模具的使用寿命自然会提升。

二是测试模具的应用工况。就模具的具体利用来看，具体的零件生产所需要的冲压力并不是越大越好，在能够冲裁零部件的基础上，有效地控制冲裁的力量，会减小模具断面的受力，进而降低其发生磨损损伤的量，模具的使用寿命会更加长久。在此基础上，对模具的使用工况标准做限定，这对于延长模具使用寿命有积极意义。

5　结语

综上所述，冷冲压模具的使用寿命对其经济效益发挥有重要影响，所以通过调查研究的方式总结对冷冲压模具使用寿命产生影响的要素，并对延长冷冲压模具使用寿命的方法和措施进行讨论，这对于实践工作开展帮助巨大。

参考文献：

[1] 吴亮．汽车用铝合金结构件冲压模具磨损仿真研究 [J]. 锻压技术 ,2021,46(11):155-159.
[2] 江健，陈剑玲．冲压模具零件加工制造精度及使用寿命的优化措施 [J]. 造纸装备及材料 ,2021,50(08):47-48.
[3] 司大强，刘丽旻．国内外冲压领域伺服技术及设备的发展现状 [J]. 锻造与冲压 ,2021(14):27-31.
[4] 牛雷闪，陈东海，乔云鹏 .BTM 铆接模具开裂技术研究与应用 [J]. 中国设备工程 ,2021(01):264-265.
[5] 危淼，赵寒，石存秀．提高冲压模具制造精度及寿命的措施探讨 [J]. 南方农机 ,2020,51(10):178.
[6] 门超，徐晓东．支撑板冲压成形模具磨损分析及优化 [J]. 锻压技术 ,2020,45(03):131-136.
[7] 王大卫．关于提高冲压模具制造精度及寿命的方法探讨 [J]. 科技创新与应用 ,2020(07):132-133.
[8] 王全民．冲压模具寿命的分析及提高 [J]. 机电工程技术 ,2020,49(01):134-136.
[9] 梁森．用于小批量生产的锌基合金冲压模具的磨损特性与应用研究 [D]. 合肥：合肥工业大学 ,2019.
[10] 陈伊娜．浅谈影响汽车冲压模具寿命的因素 [J]. 汽车与驾驶维修（维修版）,2018(03):110-111.

作者简介：陈焕东（1978.10-），男，汉族，广东潮阳人，本科，机械高级实习指导教师，研究方向：机械、模具。