提高冲模寿命的措施

株洲电力机车有限公司 （湖南 412001） 伍国柱

通过提高冲模寿命来降低冲模费用，是降低产品成本的关键环节。本文通过分析影响冲模寿命的因素，提出实践中常用提高冲模寿命的途径。

一、影响冲模寿命的主要因素

1. 冲模失效的基本类型

冲模的重要失效形式为：模具刃口的磨损、模具刃口的崩刃、凹模或凸凹模的破裂、凸模的折断和塑性变形。

2. 影响因素

影响冲模寿命的主要因素有：

①冲件的结构工艺性（尖角、薄壁、悬臂、尺寸公差等）。

②冲件的材料（材料、料厚、硬度、塑性、表面质量等）。

③冲模的模具结构（强度、刚度、模具导向、小凸模的导向等）。

④模具材料（材质、硬度、韧性等）。

⑤模具的制造（机加工工艺、热处理工艺等）。

⑥冲件的生产操作（调模高度、压力、速度；坯料清洁、润滑）。

⑦模具的维修（合理存放、合理刃磨等）。

二、提高冲模寿命的主要措施

1. 审查冲件工艺性

如果冲件工艺性较差，应向冲件设计部门提出改善建议，冲件尽量避免尖角、悬臂、薄壁等。

2. 模具结构设计要合理

（1）无导向敞开式冲裁模应予淘汰。无导向敞开式冲模调校困难，冲裁间隙难以保证均匀，使冲模刃口产生不均匀磨损，从而缩短冲模寿命。当冲件产量不大，从降低成本考虑，可用导板式冲裁模取代敞开式冲裁模。从结构上比较，导板式冲裁模比敞开式冲裁模仅增加了导板与限位柱，造价虽稍高，但操作安全、冲压精度高，冲模寿命也高了许多。

（2）设计凸、凹模时，必须采用合理的间隙、合理的壁厚。设计凸、凹模外形尺寸时，要充分考虑凸、凹模的强度、刚度和使用寿命。

（3）对于易变形、易损件应采用可换式结构，多做备件。对于易损部位（比如说悬臂处）采用镶拼结构，镶块角度应为直角或钝角，避免锐角。镶件应具有良好的工艺性，便于加工、热处理和更换。

3. 提高模具中凸、凹模等工件零件的材料质量

凸模和凹模是在连续使用中和有很大冲击的条件下工作的，工作条件极其恶劣。所以对凸、凹模的材料要求有高的硬度，好的耐磨性、耐冲击性、淬透性和切削加工性。

制凸、凹模的材料一般使用高碳、高铬合金工具钢及韧性较好的高速钢。国内没有对模具钢进行二次精炼，而是将冶炼好的钢水直接浇注到锭模中凝固成钢锭后再轧锻，制成钢材。因为铸锭的头部有缩孔、疏松，铸锭边缘与芯部之间有碳化物的混合物夹渣，在钢锭断面上有颗粒大小不均的碳化物，所以用这样的铸锭轧制或锻压成的钢材，杂质多、纯度较差，给制造凸、凹模带来严重的质量隐患。为了提高凸、凹模的使用寿命，用来制造凸、凹模的钢材，建议进行二次精炼。在使用Cr12等合金工具钢轧锻材制造凸、凹模锻坯时，必须采用合适的锻造比，以变向及多向反复镦拔操作，使碳化物分布趋于均匀。

4. 要改进和完善冲模制造工艺

国内一般采用电火花、线切割工艺制造冲模的凸、凹模。这种加工不仅在凸、凹模型面的表面上有一层有害电蚀层，而且尺寸精度和表面粗糙度不能完全达到要求。所以对于形状规则能磨削加工的凸、凹模，应尽量

避免采用线切割和电火花加工。如果必须用电火花、线切割加工，建议在线切割或电脉冲加工后增加成形磨削、研磨、抛光、喷丸等后续加工，消除有害电蚀层，提高凸、凹模尺寸精度，降低表面粗糙度值，从而提高凸、凹模的寿命。

5. 采用合理的热处理工艺

不同的加工方法应采用不同的热处理工艺。以Cr12MoV制作的凸、凹模为例，当用线切割加工时，都是在加工前就淬火及回火，宜采用较高的淬火与回火温度（建议用1020℃淬火，500℃回火）；而当完成了凸、凹模机械加工后再淬火，为防止变形，宜采用较低温度淬火与回火（建议用990℃淬火，200℃回火）。同时，对Cr12MoV等高碳、高铬合金工具钢制作的凸、凹模淬火，推荐采用预热处理。另外，为了防止淬火开裂，减小淬火畸变，改善机械加工性能，复杂的凸、凹模在粗加工后进行调质处理。

6. 进行合适的表面强化处理

对凸、凹等工件零件表面（主要是刃口和型腔表面）进行合适的表面强化处理，可以构成冲模的强化与耐磨层，增强耐磨能力，从而提高冲模寿命。表面强化处理的方法分三类：

（1）改变基体表面化学成分的，如渗碳、渗氮、碳氮共渗、渗硫、渗金属等。

（2）不改变基体化学成分的，如激光、电子束、真空热处理以及低温和超低温处理等。

（3）在基体表面形成硬化层的，包括镀硬铬、热喷涂、电火花强化、等离子喷涂、化学沉积、物理沉积、熔浇法涂复、碳化钛复层等。

根据实际情况，选择合适的表面强化方法，是提高冲模寿命的有效手段。

7. 冲压时选择合适的润滑及润滑剂

润滑能降低冲压力，改变冲压过程中工作零件与材料间的摩擦性质，有利于金属在型腔中的流动和冲压件的顺利出模，散发摩擦热，减小凸、凹模磨损，从而提高冲模寿命。润滑要有效果，就要选用合适的润滑剂。下面提供几种润滑剂供参考：

（1）普通冲裁用润滑剂　一般钢材冲裁建议用：GB443—1989 L—AN32全损耗系统用油100%；有色金属板料冲裁建议用：L—AN10全损耗系统用油100%；不锈钢冲裁建议用：菜油100%。

（2）精冲用润滑剂　一般采用氯化石蜡100%，精冲极压油。

（3）拉深、弯曲及成形用润滑剂　用于低碳钢板拉深建议用：GB443—1989 L—AN10全损耗系统用油43%、鱼肝油8%、石墨15%、油酸8%、硫磺粉5%、钾肥皂6%、水15%配方的润滑剂；用于有色金属板拉深建议用：50%菜油、50%浓肥皂水配成的润滑剂。

以上润滑剂都可用于弯曲与成形。

8. 进行及时的刃磨

冲裁模在使用一段时间后，刃口变钝，冲出的冲件毛刺加大，刃口侧面磨损加剧。如果对冲模及时刃磨，使刃口锋利，不仅能减少刃口磨损，还会改善冲件质量。实践中，通常根据冲件毛刺高度来确定冲模刃磨的时机。提前刃磨会降低冲模刃磨寿命；推迟刃磨会使冲模因过度磨损恶化冲件质量，同时要加大刃磨量才能修复刃口，必然会降低冲模使用寿命。根据实践经验，当冲裁件毛刺达到表1所列数据时，应进行刃磨。

表1　金属板冲裁件毛刺高度允许最大值

冲裁件料厚	普通冲裁	精冲
t/mm	毛刺高度/mm	
~0.3	≤0.05	
>0.3~0.5	≤0.08	≤0.04
>0.5~1.0	≤0.10	≤0.05
>1.0~1.5	≤0.13	≤0.06
>1.5~2.0	≤0.15	≤0.10
>2.0~3.0	≤0.20	≤0.15
>3.0~4.0	≤0.25	≤0.20
>4.0~6.0	≤0.30	≤0.25
>6.0	≤0.50	≤0.30

冲裁模每次刃磨量大致为0.1~0.2mm。刃磨量不仅取决于刃口磨损情况，还与冲件料厚、材料种类及供应状态、刃磨顺序有关。冲件材料强度大而硬，刃口磨损严重；冲件料厚越大，冲裁时凸模进入凹模越深，刃口磨损面越大，刃磨量就要加大。一般情况下，首次刃磨往往比较容易且刃磨量要小一些，随着冲模的刃磨次数增加，多数非圆刃口产生不均匀磨损，加大刃磨难度，所以刃磨量也要加大。表2为冲模刃磨量的推荐值。

围板多孔翻边模的设计与制造

河南新飞电器有限公司 （新乡 453002） 田旭东

1. 引言

图1所示零件为某系列型号电冰箱围板钣金件，材料为Q235，料厚0.4～0.8mm不等，零件外形尺寸根据具体型号而不同，一般都在1000mm×600mm以上。其上布置有安装电气盒的方形沉孔，排水管道固定孔，自攻螺钉固定沉孔、散热孔等。

根据零件的特点需要多道冲压工序冲制而成。其中散热孔的冲制因其技术难度大而成为冷冲模具设计的重点。

2. 工艺分析及模具设计

钣金件散热孔尺寸由图1可知，完成该孔的冲制传统情况下需要有两道工序：①冲预孔。②孔翻边成形。

由于散热孔根据不同系列产品广泛存在，根据企业的实际生产要求，设计了一套拉深挤切的新型冲压工艺及相应的模具结构，通过该新型模具实现了散热孔一次冲压成形。

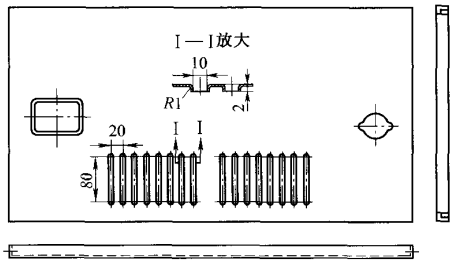


图1 钣金件示意图

散热孔冲模设计原理为：改变传统的冲预孔—孔翻边需要两道工序两套模具的冲制方法，而设计成一套模具在同一工位首先进行拉深成形而后挤切成形，只需一道工序的冲制方法。

表2 冲模刃磨量的推荐值

冲裁件料厚 t/mm	刃磨顺序		
	初次刃磨	第2～10次刃磨	第11～25次刃磨
	推荐刃磨量/mm		
≤0.5	<0.1	0.10	0.12～0.15
>0.5～1.0	0.10	0.12	0.15
>1.0～2.0	0.10～0.12	0.15	0.20
>2.0～4.0	0.15	0.18	0.20～0.25
>4.0～6.0	0.2	0.25	0.3
>6.0	0.25～0.3	0.3～0.4	0.5～0.6

根据实践经验，要提高刃模寿命，在使用冲模中要注意以下几点：

（1）原材料冲压前要清理其表面锈污，除去毛刺、校直扭曲与拱弯。

（2）冲模的安装、调校及拆卸，应由专职调整工进行。在安装模具调整压力时，压料力和反压力尽量取小值。

（3）调校冲模应严格控制凸模进入凹模深度。对冲裁模，凸模进入凹模深度应小于或等于冲件料厚。

（4）手工送料应注意送料节奏与压力机滑块行程速度匹配，送料推拉力量要均匀，尤其对多工位模及薄料小尺寸冲件更应注意，因为挡料限位的搭边窄小，强度很小，很容易因其扭曲变形而加大送料进距误差，或引起小冲头变形，损坏冲模。

三、结 语

实践证明，改善冲件工艺性、合理设计模具结构、提高模具工作零件材料质量、采用恰当的冲模制造工艺、采用合理的热处理工艺、进行合适的表面强化处理、冲压时选择合适的润滑方式及润滑剂、进行及时的刃磨均能够提高冷冲模寿命。随着新工艺、新技术的不断出现，作为冷冲模生产的技术人员，应对提高冲模寿命的方法进行更深入的研讨。

（收稿日期：20060620）