

塔式起重机起重臂腹杆冲模改进

■ 中联重科建筑起重机械公司（湖南常德 415106） 彭成辉 万传芳

摘要：本文对起重臂腹杆的下料冲模进行分析改进，采用剪板机模式成形下料，省略了零件的修磨倒钝工序，降低了粉尘污染。



随着建筑业的飞速发展，高层、大型建筑大量兴建。塔式起重机作为建筑施工中必不可少的垂直运输机械，因具有工

作高度、运输距离长等优点，其使用也日趋广泛。起重臂是塔式起重机关键件之一，大多数起重臂截面为等腰三角形，通常采用腹杆、上弦杆、两下弦杆、接头和耳板等组焊成桁架结构，其中上下弦杆通过斜腹杆相联，斜腹杆作为重要受拉压杆件，其制造加工非常重要，关系到整条臂的质量和，同时更会影响到整台塔机的安全和寿命。为了提高产品质量、提高生产效率以及提高经济

效益，对塔式起重臂冲模进行了多次改进。

1. 改进前的冲模

以主要适应中小塔式起重机斜腹杆形状的冲模（见图1）为例。材质为20钢，设计要求为：端部形状及尺寸模具剪切自然成形。根据要求设计出如图2所示的冲剪模，它由上模固定板、上模旋转板、导柱导套、上刀板、下刀板、下模旋转板和下模固定板组成，可根据斜腹杆角度自由调

表7 便携式三坐标测量臂测得的数据及计算结果（单位：mm）

测量内容	测量值			计算值			标准差
	第一次	第二次	第三次	均差	极差	方差	
圆柱直径	130.488 2	130.474 4	130.480 2	0.004 8	0.013 8	4.802×10^{-5}	0.006 9
圆柱度	0.007 5	0.010 9	0.039 5	0.013 5	0.032 0	3.089×10^{-4}	0.017 6
平面度	0.047 2	0.039 3	0.044 2	0.002 8	0.007 9	1.590×10^{-5}	0.004 0
垂直度	0.039 5	0.076 6	0.121 2	0.028 0	0.081 7	1.669×10^{-3}	0.040 9

右的中型零件，都有精度要求比较高的形状和位置公差控制要求。比较典型的如连杆、缸头、凸轮轴、抱轴箱、空心轴系列零件以及各种变速箱体等。这些零件的长度公差带值大多在0.02mm以上，形状位置公差带值大多在0.01mm以上，也有很少的设计公差数值小于这些值。除了个别情况以外，多年以来，在加工工艺手段上没有提供保证这些产品的形状位置公差的实际检测控制方法，主要依靠加工设备的精度来保证。

根据现场大多数产品的精度要求情况建议，如果能有一台测量空间范围在2m左右、长度测量精度在0.03mm左右的检测装备，则可以解决

80%以上中型零件的形状与位置公差的现场检测控制要求，而且可以拓展使用到大部分生产装备质量的检测控制、精度要求比较高的铆焊产品和模具产品的制作质量检测控制，以及测量范围内的装配生产产品的形状位置设计要求的检测控制，在提高生产效率的同时，保证了产品的质量。

参考文献：

- [1] 全国质量专业技术人员职业资格考试办公室. 质量专业理论与实务[M]. 北京：中国人事出版社，2010.

MW（收稿日期：20160126）

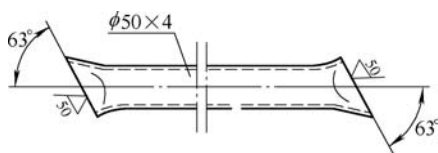


图 1

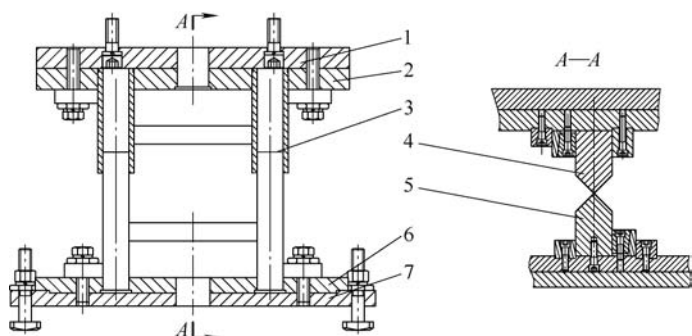


图 2

1.上模固定板 2.上模旋转板 3.导柱导套 4.上刀板 5.下刀板 6.下模旋转板 7.下模固定板

整模具冲切角度，冲切效果如图3所示。

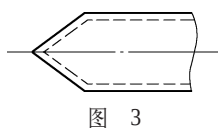


图 3

腹杆加工工艺为：剪切成形→修磨二端（将二端修磨倒钝）。此加工工艺的缺点是腹杆二端需修磨倒钝，工作量大、粉尘大，成本高（需修磨片）。

2. 改进后的冲模

为了使起重臂斜腹杆一次性冲剪成形而无需修磨，设计制作

了如图4所示的改进型冲剪模具，此模具采用剪板机模式，对上下刀板进行了改进，主要由上模固定板、上模旋转板、导柱导套、上刀板固定座、上刀板、下刀板、下刀板固定座、压紧机构、下模旋转板和下模固定板等组成。

改进后的腹杆加工工艺为直接冲剪成形（见图5）。

3. 改进后的优点

采用改进后的冲模具有以下优点：

(1) 工艺提升。改进模具省

略了修磨倒钝工序，使工艺得到了简化，焊接熔透性比较好（见图6），受力有所提高。

(2) 效率提高。冲剪后腹杆二端需用修磨机倒钝，采用改进后的模具无需修磨，工序缩短，加工周期缩短。

(3) 成本降低。省掉修磨片及修磨机，降低工时定额，节约能源（电能）。

(4) 环境改变。消除粉尘污染，降低工人患尘肺病风险；降低噪声，提高车间舒适度。

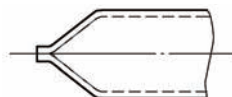


图 5

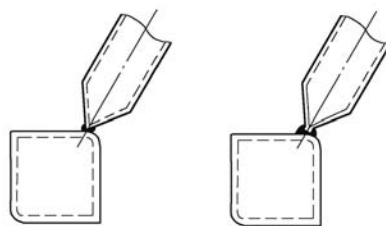


图 6

4. 结语

通过一段时间的试冲剪，证明采用改进后的模具效果比较理想，能满足图样设计要求，并具有提升产品质量和降本增效的效果。应用前景比较好，可全面推广。

参考文献：

- [1] 李云程. 模具制造工艺学[M]. 北京：机械工业出版社，2001.
- [2] 范玖红. 冲压模具技术[M]. 北京：机械工业出版社，2004.
- [3] 刘心治. 冷冲压工艺及模具设计[M]. 重庆：重庆大学出版社，2000.

MW (收稿日期：20160225)

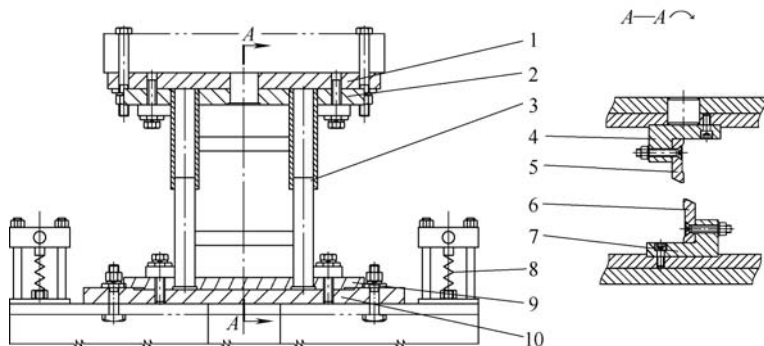


图 4

1.上模固定板 2.上模旋转板 3.导柱导套 4.上刀板固定座 5.上刀板 6.下刀板 7.下刀板固定座 8.压紧机构 9.下模旋转板 10.下模固定板