

中间轴胎模锻工艺研究

■ 牛广斌, 曹志远, 时利佳

中间轴锻件属于两头法兰的“哑铃状”锻件, 该类锻件目前我们采用自由锻造拔长窄间凹档的方法, 受现有工附具影响, 窄间凹档拔长以增大凹档直径来弥补下料长度的局限。同时, 为避免两端法兰的金属拉延, 锻件工艺余量较大, 只有通过后续的大量机械加工来完成该锻件的生产。图1为中间轴交货图。

该中间轴原工艺采用120t钢锭锻1取2, 锻件质量32t, 锻件图如图2所示, 两端法兰直径较大, 锻造过程考虑端部拉延及不平整, 比较费料。针对该中间轴锻件的情况, 拟采用胎模锻^[1-4]方式进行锻造生产, 即胎模锻模锻方式成形最终锻件形状, 可以有效减少锻件余量, 同时减少机加量, 提高该锻件的生产效率及成本。

根据该中间轴的交货图, 我们胎模锻成形毛坯尺寸设计, 该余量设置大幅减少了毛坯的加工尺寸, 设计胎模锻锻件如图3所示, 该锻件毛坯重量为25t, 相对于自由锻成形减少坯料重量接近20%。

1. 中间轴锻造工艺编制

我们对该模锻锻件进行锻造

工艺编制, 选取82t钢锭, 进行锻1取2, 相对于原锻造工艺利用120t钢锭, 节省钢液38t。编制的锻造工艺为: 压钳口, 去锭底。锻粗 $H=1400\text{mm}-\phi 2590\text{mm}$, 拔长至 $\phi 1200\text{mm}-L=6520\text{mm}$ 。分料A、B两件, A、B两件分别拔长到 $\phi 1070\text{mm}$, 保留3550mm, 切除弃料, 下料……A、B两件分别模锻出成品。

新锻造工艺我们的思路主要是1~2火次为毛坯的锻粗拔长, 达到中心压实的目的, 为模锻提供满足要求的毛坯心部和表面状态, 同时为模锻提供合格的毛坯尺寸。火次4准备的模锻前毛坯尺寸 $\phi 1070\text{mm} \times 3550\text{mm}$ 。我们通过自由锻为胎模锻前准备毛坯, 最后我们利用胎模锻对毛坯进行模具成形, 生产出符合中间轴形状的锻件。

2. 胎模锻成形方案

分析研究两种模锻成形方式用于该中间轴的锻造成形, 具体方案如下: 方案一: 采用先成形下部法兰, 然后成形上部法兰。

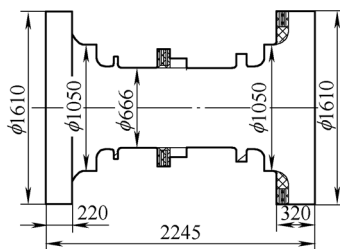


图1 中间轴加工图

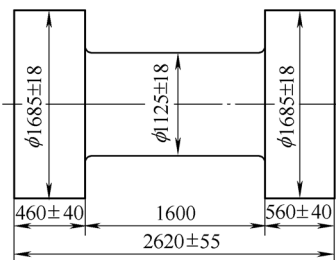


图2 中间轴锻件图

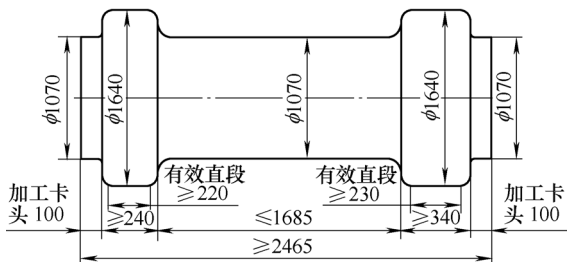


图3 中间轴胎模锻锻件图

图4为我们的胎模锻成形方案一，该成形方案先成形中间轴下部法兰，将坯料放到下模具中，下模具留有空间成形法兰，如图4a所示。利用冲头压下坯料成形法兰，如图4b所示。成形下部法兰后，上模具换辅具，上模具同时留有空间，如图4c所示。然后冲头压下坯料成形上部法兰，如图4d所示。

方案二：采用先成形上部法兰，然后上模具随动上法兰成形下部法兰。

图5为胎模锻成形方案二，该方案先成形中间轴上部法兰，将坯料放到模具组合中，上模具留有空间成形法兰，如图5a所示。利用冲头压下坯料成形法兰，如图5b所示。成形上部法兰后，下模具1换辅具下模具2，下模具同时留有空间，如图5c所示。然后上模具与轴颈模具、上冲头固定，与冲头随动压下坯料成形下部法兰，如图5d所示。模具设计如图6所示。

3. 胎模锻成形模拟及结果

利用有限元法分别对两种工艺方案进行了模拟分析，为计算简便，模型采用对称模型，并对模具的非主要参数进行了简化，上模设置匀速压下，压下速度5mm/s，摩擦因数0.25，模具与锻件传热系数1。模拟的最终变形结果如图7、图8所示。

图7为其方案一成形后锻件尺寸及所需压力，其锻件尺寸满足设计的模锻尺寸，其成形压力所需最大压力达到120MN左右。

图8为方案二成形后锻件尺寸及所需压力，其锻件尺寸满足

设计的模锻尺寸，其成形压力所需最大压力达到120MN左右。

根据上述两种成形方案的模拟结果，锻件成形质量及所需压

力基本相差不大，都能满足我们的模锻设计要求。方案二成形下部法兰时需部分模具随动冲头，该方式较为特殊。

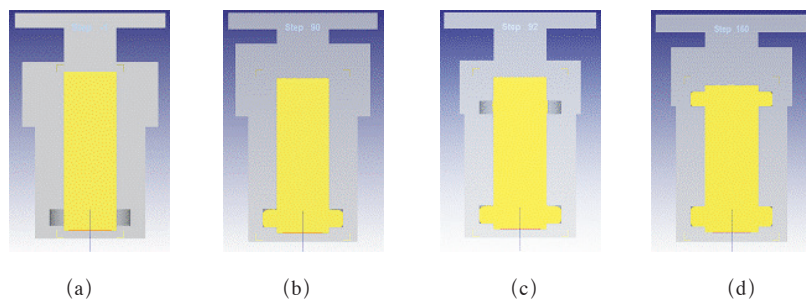


图4 胎模锻成形方案一

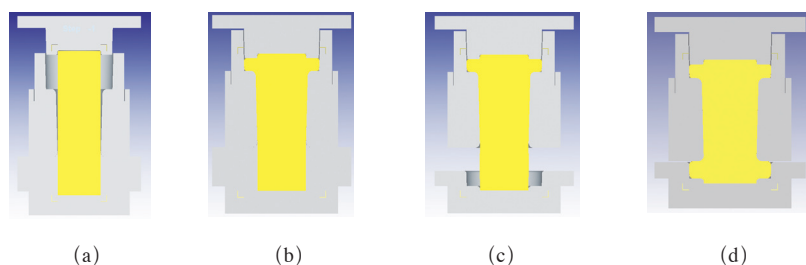


图5 胎模锻成形方案二

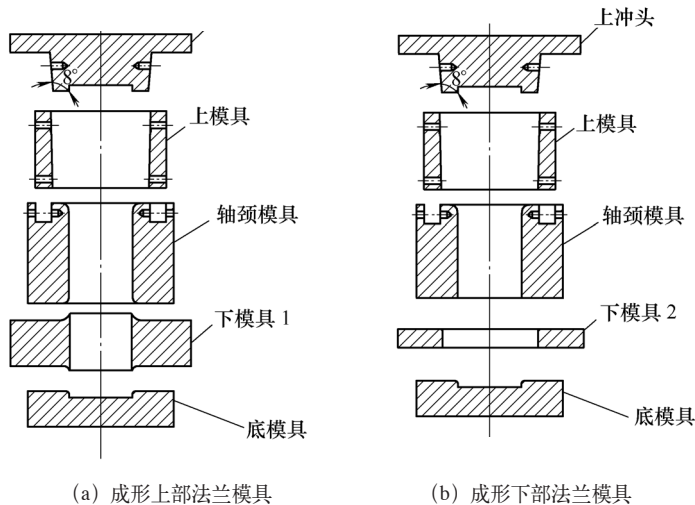


图6 方案二成形模具

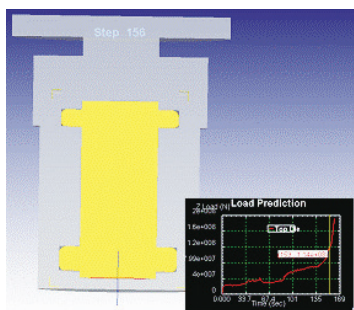


图7 方案一成形后锻件外形及所需压力图

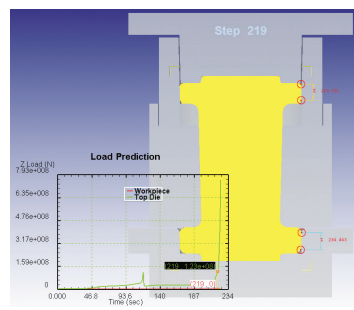


图8 方案二成形后锻件外形及所需压力图



利用设备优势对轧辊锻造工艺改进

■ 马飞

摘要: 利用轧辊锻件锻造工艺的改进, 阐述了将先进生产设备与合理的工艺有机结合, 最终达到提高产品质量, 提高生产效率, 缩短生产周期, 保证产品的交货期, 增强我公司的市场竞争力。

关键词: 轧辊; 锻造; 水压机; 生产效率

轧辊是我公司生产的重点产品之一, 在我公司一直都占有很大比重。现有两种轧辊, 具体明细如表1所示。

1. 改进前锻造工艺方案

轧辊1: 如果单独从设备方面考虑的话, 可在60MN水压机上锻造出成品。但是由于锭型的限制, 这四件轧辊无合适的锭型生产。

轧辊2: 理论上也是在6000t

水压机上锻造, 锭型为40t出二件, 具体操作过程中如表2所示。

虽然说轧辊2可以顺利的出成品, 但是锻粗存在着一个很严重的问题。

锻粗后直径已经超过了60MN水压机的极限能力, 且还存在需要多次锻粗才能达到工艺要求的弊端。这样的操作方法既不利于水压机的维护, 也不利于改变钢锭的内部组织结构, 性

能值将会产生很大的偏差。

如果采用100MN或者150MN水压机锻粗, 虽然可以达到既改变钢锭内部组织结构的目的, 也能达到不伤害设备的要求。但是没有合适的立料吊具, 这与我公司安全生产的理念绝对不符的, 所以这种方式也不值得推荐。

2. 改进后的锻造工艺方案

(1) 目的 鉴于以下两

4. 结语

中间轴锻件属于两头法兰的“哑铃状”锻件, 采用分别模锻成形两端法兰成形新工艺, 两种成形方案无论是先成形上部法兰还是先成形下部法兰, 都能生产出形状满足尺寸设计要求的中间轴锻件, 锻件的重量较自由锻减少20%以上。新的成形方式为该类锻件的生产提供新的思路, 对于多件生产可以降低生产成本。

参考文献

[1] 苏月娟, 孙建新, 王玉洁. 带

中间法兰的大型轴锻件的锻造工艺研究[J]. 大型铸锻件, 2010, 27(1): 24-26.

[2] Ochi, T. Development of Hot Rolling Method and Its Application to Cast Crank Throw. The Japan Society for Technology of Plasticity, 2003, 44(4): 414-418.

[3] Tadeusz, R., Forging of long-stroke crankshafts by the TR method, Archives of Metallurgy, 1998, 33(1): 17-33.

[4] I.K.Kwon, H.S. Park, Design of Die Forging Process of Thrust Shaft for Large Marine Diesel Engine using Floating Die Concept, International Journal of Precision Engineering and Manufacturing, 2012, 12(3): 1-9.

作者简介: 牛广斌、曹志远、时利佳, 天津重型装备工程研究有限公司。

MW 20170603