

锻件锻制时加热火次的确定

И. П. Шелаев А. В. Сивачев

对锻造工艺规程设计实践所作的分析表明,工程技术人员正在加快实现对锻坯在出炉后的时间内的变形量和加热火次的确定。设计好的工艺规程,通常需要结合不必要的消耗与开支、燃料耗损、生产率的降低以及锻件的质量进行试验和修改。

锻件锻制时加热火次的确定,是目前研究不多的领域,与本课题有关的报道数量有限。

譬如说,在文献[1]中,由一支普通的碳素钢和合金钢钢锭锻制的锻件,其加热火次是根据锻件的长度和重量以及锻造的工作量来确定的。这种方法是近似的方法,因为缺乏对锻坯基本参数(锻造温度和时间)的变化作具体分析。但在降低加热火次和改善锻造工艺方面有其潜力。

在文献[2]中,在压机上锻制阶梯轴的加热火次,是按各段锻比大小来确定的。这种解决方法的缺点同文献[1]的一样。

在文献[3]中,按照重100t的钢锭的数学模型⁽⁴⁾计算锻造期间锻坯在空气中进行

变形的容许时间。这个方法的缺点是精确度不够,因为为了计算锻坯在锻造过程中的冷却采用了钢锭自由冷却的数据。另外,文献中也未指出锻造时间这就给为确定加热火次而利用计算温度场带来困难。

本文的目的在于开发一种现代化实践需要的、更加简单而精确的确定锻件锻造加热火次的方法。采用的方法是包括确定变形时锻坯表面温度和不同形状锻件的锻制时间在内的计算方法⁽⁵⁾。按照变形锻坯表面温度达到相等和锻造温度的下限,来确定出炉期间的最大变形量。以3t重5XHM钢锭做的矩形刀具锻件的锻造工艺规程(见图1)为例,来计算随着出炉期间最大变形量的确定而得到的最佳加热次数。锻造是在7.5MN水压机上用平砧进行的。由一支钢锭制造6个长1190mm、截面270×136mm的锻件。按3火完成的原工艺锻造,每火后得到2个锻件(图1a)。用电子计算机对实验数据进行处理,结果得到了确定依赖于锻造工艺参数的矩形锻件锻造时间 τ_n 和表面温度 T_n 的公式

[7] J. Ewald, et al.: VGB Kraftwerkstechnik, 62, Heft 11, Nov. 1982

[8] 北村善男等:《铁与钢》(日), Vol. 73, No. 4 (1987), S627

[9] 北村善男等:《铁与钢》(日), Vol. 73, No. 4 (1987), S628

[10] R/H/Cazenave: Proceedings, Generator Retaining-Ring Workshop, EPRI EL-5825, May, 1988, Sec. 17

[11] J. Ewald, et al.: ibid Sec. 15

[12] 薄田宽等:《三菱重工技报》(日), Vol. 13, No. 1 (1976-1), p. 21

[13] S. R. Novak, et al.: J of Materials 9701 Symposium on Stress Corrosion and Corrosion Principles, ASTM Fall Meeting, Atlanta, 28 Sept. 4, 1968

蔡千华节译自《神户制钢技报》(日), 1989, No. 3, P77~80

责任编辑 胡福元

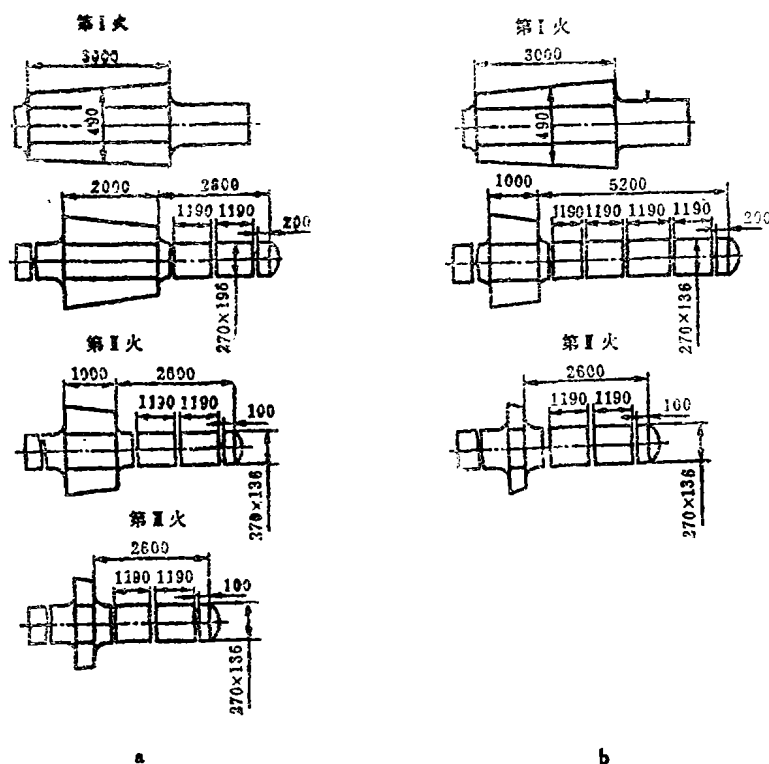


图1 重3t钢刀具锻造过程

a—原工艺 b—新工艺

$$\tau_{\text{H}} = f(D_0, l_0/D_0, l_1/H_{\text{CP}}, H_{\text{CP}})$$

$$T_{\text{H}} = f(\tau_{\text{H}}, T_0, T_{\text{Harp}}, S_0/V)$$

式中: D_0 —锻坯初始直径;

H_{CP} —宽厚比不大于3的矩形锻件的
平均尺寸;

l_0 —毛坯长度;

l_1 —锻件长度;

T_{Harp} —炉温;

T_0 —开始冷却温度;

S_0 —锻坯表面积;

V —锻坯体积。

利用所得的公式, 我们按照原工艺确定了第一火两个锻件的锻造时间。当 $D_0 = 490$ mm, $l_0/D_0 = 2$, $H_{\text{CP}} = 203$ mm, $l_1/H_{\text{CP}} = 12.8$, $\tau_{\text{H}} = 32$ min时, 考虑到锻造钳把时间

(3 min)和三次剥切时间(2.5 min), 则不变形部分的总共冷却时间 $\tau_{\text{охл}} = 32 + 3 + 2.5 = 37.5$ min。当 $T_0 = 1220^\circ\text{C}$, $\tau_{\text{охл}} = 37.5$ min, $S_0/V = 8$, 钢锭重3t时, 不变形部分的表面温度 $T_{\text{H}} = 840^\circ\text{C}$ 。

锭身的始锻温度 $T_0 = 1053^\circ\text{C}$ (因为移到压机上要3 min, 压钳把要3 min, 所以锭身温度下降)。当 $T_{\text{Harp}} = 1220^\circ\text{C}$, $\tau_{\text{H}} = 32$ min, 而 $T_0 = 1053^\circ\text{C}$ 时, 锻件变形部分的表面温度 $T_{\text{H}} = 860^\circ\text{C}$ 。

因为钢锭部分温度在锻完2个锻件后高于锻造温度下限(等于 800°C), 这就可以得出结论: 按原工艺规程, 这一火的变形是少了。应该把它提高。考虑到钢锭变形部分温度有 60°C 的储存, 在第一火期间可以加锻1个锻件。其结果, 6个锻件两火就锻成了。

为了查明第一火锻制3个锻件的可能性,必须对锻造3个锻件所费时间以及钢锭部分的温度值重新计算。当 $D_0 = 490\text{mm}$, $l_1/H_{CP} = 17.7$, $H_{CP} = 203\text{mm}$ 时, $\tau_d = 37.5\text{min}$ 。锻造过程终了时钢锭变形部分的表面温度 $T_n = 840^\circ\text{C}$ 。

终锻时钢锭不变形部分的表面温度,在自由冷却条件下为 800°C (锻出3个锻件 37.5min ,压钳把 3min ,四次剁切 3min)。

对锻坯部分热状态进行分析,结果查明第一火可以锻制4个锻件。

在锻制4个锻件时,在 $D_0 = 490\text{mm}$, $l_0/D_0 = 4$, $l_1/H_{CP} = 24.6$, $H_{CP} = 203\text{mm}$ 的情况下,需要 45mm 。钢锭变形部分的表面温度,在锻造过程终了时为 812°C ,这就有可能完成锻件的剁切。在规定的剁切锻件所费时间(3.5min)内,变形部分的温度逐渐变到锻造温度下限,即 800°C 。

同样可以实施每火锻出3个锻件的锻造工艺规程。但是,以在第一火锻4个和第二火锻2个锻件的新工艺方案(图1b)为更好。这是因为,第二火锻坯长度较小,因而加热费用较少。

为了实际应用所获得的结果,在所述计算的基础上确定加热火次,编制了算法以及用BASIC语言编的在“电子学家ДЗ-28”型微机上用的程序。电子计算机计算了加热次数,确定了锻件的锻造时间和整个锻造过程中锻坯的各段温度。为了在锻造轧辊、艹

轴、转子、模块、空心锻件这类大型锻件时计算加热火次,也编制了类似的程序。

所获得的研究结果,使得有可能提高生产率 and 锻件质量,降低费用和燃气耗量,而且减少氧化皮的形成。

参考文献

- (1) Соколов, Л. Н., Ефимов, В. Н., Портняга, Н. П.: Справочник кузнеца, Донецк, Донбасс, 1985, 147с
- (2) Токарев, А. Г.: Определение числа нагревов при ковке валов на прессах, Экспресс-информ, НИИЭкоэкономики, Отечественный производственный опыт, Сер. Технология машиностроения, №5-86-06, с. 10
- (3) Тюрин, В. А., Янин, В. В., Куроедов, В. И., и др.: Интенсификацияковки протяжки длинномерных валов, Кузнечно-штамповочное производство, 1986, №11, с. 25-27
- (4) Тюрин, В. А.: Теория и процессыковки слитков на прессах, М., Машиностроение, 1979, 240с
- (5) Шелаев, И. П., Кононенко, В. О.: Совершенствование Технологииковки поковок на основе учета их теплового состояния, Кузнечно-штамповочное производство, 1987, №1, с. 22-23

胡福元译自Кузнечно-штамповочное производство, 1989, №7, Р. 20~21

颜一琴校

标委会第一次会议在德阳召开

根据机重锻(1990)89号文要求,大型铸锻件行业标准化技术委员会于1990年11月18日至22日在德阳二重厂由机电部第二装备司庄大象同志主持召开了成立大会和第一次会议。

会议第一阶段,标委会委员参加了由大锻所主持的《50~200MW汽轮机转子锻件技术条件》等十项标准送审稿审查会。第二阶级审查了十项标准报批稿(初稿),予以原则通过,并提出了补充调整具体要求,同时还研究了1991年行业制修订标准的分工落实工作,提出了进一步搞好标准的编制、修订质量要求及其措施,交流了贯标的情况,最后明确了标委会秘书组人选及其工作职责。

(张加发)