

17-18

6

齿轮的高频淬火处理

◎上海港机厂 周固棣

TG162.73

摘要 本文介绍了高频淬火作为齿轮热处理的一种最有效的方式,了解其机理、特征、适用范围是非常必要的。

关键词 齿轮 高频淬火

热处理

3

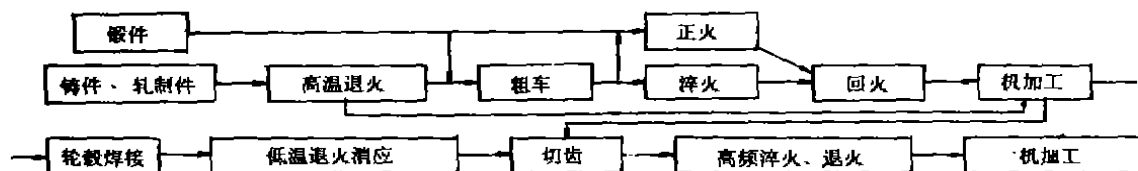
随着改革开放的深入,国民经济取得了快速增长与发展。为适应这种新的大好形势,机械行业也正逐渐步入高科技、高效率、高寿命的新阶段。齿轮传动是机械传动的最基本的传动方式之一。产品的大型化和先进性对齿轮传动提出了更新更高的要求,这除了从设计上、材料适用上寻求新的途径以外,

齿轮的热处理更是必不可少的最有效的手段。

齿轮热处理的方法固然很多,而其中高频淬火不啻是一种最有效又最经济的方法。

下面介绍某厂就齿轮高频淬火方面的一些资料,供有关技术人员和同行参考。

齿轮的制造和热处理流程为:



齿轮淬火采用两种方式:小模数、小直径的齿轮采用整体高频淬火;大模数、大直径的

齿轮采用单齿高频淬火,如下图所示。



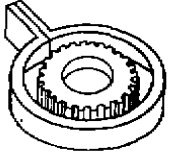
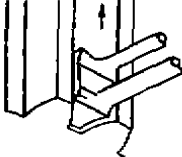
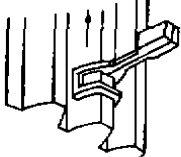
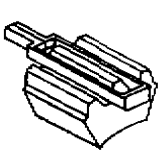




齿轮单齿齿面齿根移动式淬火



齿轮整体式淬火

齿轮的淬火方式、特征、用途及范围参见表1。

表 1

类别	齿面齿根淬火		齿面淬火	
	整体淬火	单齿移动淬火	单齿移动淬火	单齿淬火
淬火方式				
硬化层形状				
特征	耐磨耗, 齿面耐压力, 轮齿强度高		耐磨耗, 齿面耐压力高	
	整齿具有均匀硬化层 轮齿强度最大 淬火自由度大	变形比整齿淬火小 轮齿强度大 电源容量小	变形较小 齿面强度大 淬火容易	变形较小 齿面强度大 淬火容易
用途	高负荷、中小模数 圆柱齿轮 伞齿轮	高负荷、大中模数 圆柱齿轮 斜齿轮	低负荷、大中模数 圆柱齿轮 斜齿轮	低负荷、小模数 双曲线齿轮 平面齿轮、宽齿齿轮
淬火范围	镍铬钢 $m \leq 25$ 碳钢 $m \leq 10$	镍铬钢 } $7 \leq m \leq 36$ 碳钢 }	镍铬钢 } $5 \leq m \leq 60$ 碳钢 }	镍铬钢 } $m \leq 6$ 碳钢 }

表面硬度和淬硬层深度参见表 2。

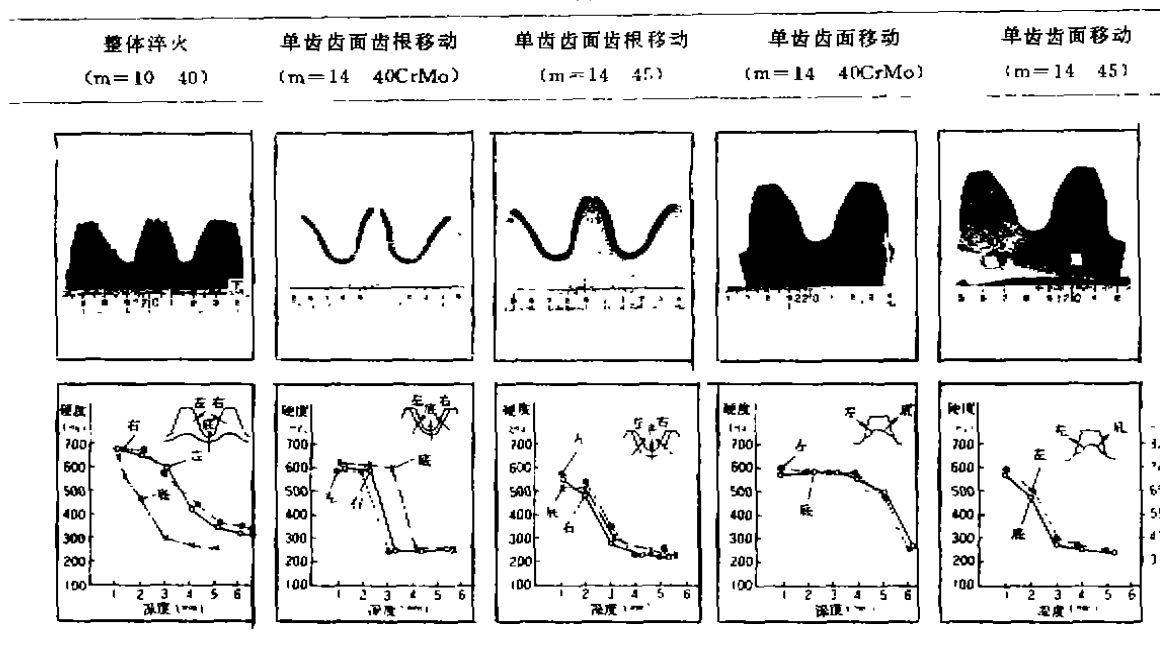
表 2

材质	齿面淬火		齿面齿根淬火			
	硬度(HS)	深度(mm)	齿面硬度(HS)	齿面深度(mm)	齿根硬度(HS)	齿根深度(mm)
35	60~70	$\geq 1.5(50)$	60~70	$\geq 1.5(50)$	≥ 50	$\geq 1.5(45)$
45	60~75	$\geq 2.0(55)$	60~70	$\geq 2.0(55)$	≥ 55	$\geq 1.5(50)$
35CrMo	60~73	2~5(55 以上)	60~73	2~4(55 以上)	≥ 60	2~3(55 以上)
40CrMo	60~75	2~6(55 以上)	60~75	2~4(55 以上)	≥ 60	2~4(55 以上)
30CrNi3A	60~73	2~5(50 以上)	60~73	2~4(50 以上)	≥ 60	2~3(48 以上)
40CrNiMOA	60~75	2~6(55 以上)	60~75	2~5(55 以上)	≥ 60	2~4(55 以上)
SCC3 *	60~70	$\geq 2.0(55)$	※	※	※	※
SCMn2 *	60~70	$\geq 2.0(48)$	※	※	※	※

* 为日本钢号

轮齿断面硬度参见表 3。

表 3



各种材料的热处理及齿轮寿命强度指数参见表 4。

表 4

材料	热处理	表面硬度 HV(HS)	齿轮寿命强度指数
45	淬火、退火	230~250(33~35)	1.0
40~45	齿轮整体高频淬火	520~600(67~74)	1.4~1.6
40~45	单齿高频移动淬火	500~550(66~70)	齿面 0.7~0.8, 齿面齿根 1.3~1.5
12CrNi2	渗碳淬火	600~650(74~78)	1.3~1.5
SNCM420*	渗碳淬火	630~680(76~80)	1.3~1.5

* 为日本钢号

总结上述的齿轮高频淬火,能达到齿面硬度高的目的,且齿轮具有较强的抗点蚀和耐磨损性能;心部具有较好的韧性;表面经硬化后产生残余缩应力而大大提高齿根强度。高频淬火后的齿轮,为消除变形需磨齿,虽增加成本但可获得高精度的齿轮。高频淬火是获得硬齿面齿轮的有效手段,在取得相应硬度的情况下比渗碳淬火和氮化有较低的成本。

高频淬火热处理手段有如此多优点,但其不足之处是齿轮表面硬化层深度和硬度不等,再由于急速加热和冷却容易淬裂,同时为实现上述热处理,还需做许多工艺上的准备,如采用单齿高频淬火时需设计各种型状的加热电极和改造有关高频淬火设备。

总之,按技术要求出发,考虑经济性、工艺性等,高频淬火是有效获得硬齿面齿轮的热处理方法之一。