

AISI4330Vmod锻件生产试制

洛阳九英冶金机械有限公司技术部 (河南 471822) 赵锦同
焦作市锅炉压力容器检验所 (河南 454000) 张文良

AISI4330Vmod是某公司锻件用钢, 交货方式为粗加工后调质交货。因该锻件力学性能要求指标很高, 所以调质工艺的制订是关键。为保证力学性能满足技术要求, 在调质前对冶炼与锻造严格控制。

1. 轴型锻件技术要求

AISI4330Vmod化学成分见表1。冶炼方法为电炉冶炼+钢包精炼+真空脱气。锻造比不小于3。调质后力学性能见表2。调质后沿纵向表面以下25.4mm处取力学性能试棒, 一拉三冲。晶粒度不小于5级。

表1 AISI4330Vmod化学成分 (质量分数) (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V
0.29~0.35	0.1~0.40	0.7~1.00	≤0.015	≤0.015	0.60~1.10	0.35~0.65	1.60~3.10	0.05~0.15

表2 AISI4330Vmod力学性能要求

R_m /MPa	R_p /MPa	A (%)	Z (%)	A_{KV} /J (-40℃)	HBW
≥1105	≥1035	≥15	≥45	≥27	340~400

2. 试制流程和试制要点

(1) 试制流程 冶炼→锻造→锻后热处理→粗加工→探伤→调质→检验交货。

(2) 试制要点 严格控制化学成分提高纯净度。根据上述技术要求, 与钢锭冶炼厂家协商, 冶炼前选用洁净废钢料, 减少钢中有害元素As、Sn、Sb、Bi、Pb含量。对P、S含量、非金属夹杂物和H、O、N气体含量进行严格控制, 保证钢液纯净度。为达到良好的强韧性匹配, 对C、Cr、Mo、Ni、V等化学成分进行控制。实践证明, 化学成分

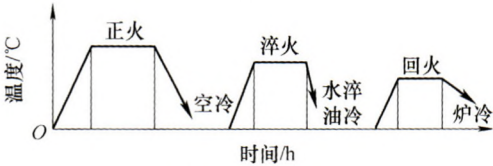
严格控制, 对保证材料力学性能有重要影响。

锻造及锻后热处理。钢锭头尾应有足够的切除量, 以确保锻件无残余缩孔和影响性能的偏析。在锻造过程中要严格操作, 锻造比不小于3, 保证锻透、压实、变形均匀。锻造后及时装炉进行正火+回火, 达到细化晶粒, 均匀组织, 扩散去氢的目的。锻造后经检验无过热、过烧组织、粗晶和混晶现象。

3. 调质处理

调质处理前先正火, 正火温度比调质淬火温度高20℃, 使合金元素固溶、均匀, 以进一步细化晶粒, 均匀组织, 为调质处理做好组织准备。淬火冷却是热处理过程中最重要的环节, 为了保证锻件力学性能满足技术要求, 冷却方式采用水淬、油冷。严格控制水温, 工件入水水温≤25℃, 出水水温≤45℃。在水冷过程中开启水冷循环装置, 并不断补充新鲜冷水。

与此同时, 工件在水中上下窜动。严格控制水冷时间, 以确保工件在 M_s 点以上快速冷却, 在 M_s 点以下缓慢冷却。这样既可以避免较大的淬火应力, 降低变形和开裂的风险, 同时又能保证工件的力学性能。热处理工艺曲线见下图。



热处理工艺曲线图

按上述工艺调质处理后, 具体检验结果见表3。

齿轮毛坯精锻生产线排布

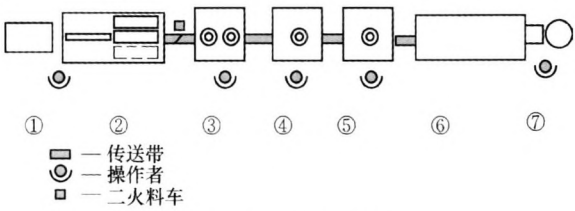
唐山爱信齿轮有限责任公司 （河北 063000） 田 凯

一条好的锻造生产线要满足什么条件呢？投资小，占地面积少，生产率高等，当然这些都是必不可少的。随着先进生产经验的不断引进和学习，特别是日本“丰田生产方式”在我公司的展开，对先进生产线的定义已经不能只满足以上提到的条件了，而更应该是安全、节能、快速切换产品、“一个流”生产。这里介绍一条先进的中、小型齿轮毛坯精锻生产线排布，该生产线具有安全、节能、生产效率高、“0”中间在库等优点。其产品为齿轮毛坯的精密锻件，锻造后的毛坯可直接用于精车。生产线的排布是基于“丰田生产方式”这一理论之上。希望对从事锻造行业的工程技术人员有所帮助和启发。

1. 生产线构成

如附图所示，此生产线共7台设备，需6名操作者，7台设备分别是：①为棒料剪切机，②为中频感应加热炉（两个感应器，针对不同规格料段可快速切换），③为热模锻压力机（2个工位即锻粗和预锻），④为热模锻压力机（1个工位成形），⑤为开式压力机（1个工位冲孔），⑥为余热退火炉（出炉口有大功率风机，快速冷却锻件至70℃以

下），⑦为抛丸机（转台式双工位）。



齿轮毛坯精锻生产线

生产线中设备的能力和吨位选择可根据锻件大小及复杂程度不同而定，选择设备时要注意生产节拍的瓶颈是哪道工序，尽量使设备的产能互相匹配。

2. 生产线的特点

（1）安全 不论是从企业管理者还是从员工角度出发，生产线的安全性永远应该放在第一位。生产线中的每台锻压设备都要配备安全光栅和双手按操作按钮，防止员工由于误操作引发工伤事故。只要在滑块行程范围内有任何物体（火钳或手等），锻压机是绝对不能有打击动作的。当然双手按钮比起脚踏开关来可能降低生产效率，我们可以通过加装模具自动喷涂系统，设计更合理的火钳等方式弥补，但决不能为追求效益而忽视员工生命和健康。另外，设备维修点检修安全锁也是必须的，

表3 力学性能检测结果

R_m /MPa	R_p /MPa	A_5 (%)	Z (%)	A_{KV} (-40℃)/J	HBW
1255	1152	18	52	42/40/35	380/385/390

从表3力学性能检验结果来看，各项指标满足技术要求。取冲击试样做晶粒度试验，晶粒度为8级。

4. 结语

（1）AISI4330Vmod轴型锻件试制前对冶炼和锻造质量严格控制，为后续调质处理做好前期准备。

（2）热处理时采用正火+调质的工艺，调质处理时采用水淬、油冷的方式，并且严控水温和水冷时间，可获得良好的力学性能。**MW**（20131113）