

支撑座类锻件锻造工艺分析

■ 王玉杰, 肖广帅, 李辉, 李国瑞, 李福强

1. 技术要求

支撑座材质：DIN1.7225（相当于42CrMo4）。用户要求炼钢→锻造→无损检测→粗加工→调质→检验性能→精加工交货。钢锭采用电炉冶炼+钢包精炼+真空脱气。拉伸试样端头检化学成分，按GB/T 222—2006控制成品化学成分允许偏差。超声波无损检测要求：根据DIN EN10228-3，内部质量等级为3级，详见表1。取样位置：上端缺口表皮取三组切向试样，一拉三冲，力学性能要求见表2。

锻件成品形状：大头方：1500mm×1500mm×125mm，小头： ϕ 1400mm×570mm，总高度695mm，其产品尺寸如图1所示。

锻造难点：锻件圆的部分比较短（570mm），导致从方拔圆时切肩不足，常规锻造工艺需要多加钢锭才能锻出。另外，大头锻成方后，其方头四角不易倒圆。为此，工艺编制人员与车间一线技术员进行了技术沟通，讨论分析后，制订了详细的锻造工艺。

2. 常规工艺思路

锻造工艺设计图样如图

2所示。先锻成方块形状（1650mm×1650mm×L），然后在其四角切肩分料，拔出小头圆台部分。而1650mm×1650mm，其对角线长度已达到2334mm，超出了31500kN压力机宽度限制，无法进行切肩操作，且其切肩重量不足，需增加锻件重3t，增加钢锭4t。

3. 优化工艺方案

为减少原材料消耗，提高生产效率，设计如下方案：先锻出较小的方（约1450mm×1450mm），进行分料，锻出小头圆台（分料长度仅需380mm长），然后用砧子局部锻粗大头方部，最终锻各部至尺寸。此工艺不需要增加切肩。

4. 锻造过程解析

使用真空脱气精炼钢锭，在

31500kN压力机上锻造完成。

第一火：1250℃保温5h，钢锭压钳把，倒棱，挫水口。

第二火：1250℃保温8h，入墩粗模墩粗至 ϕ 1700mm，900mm宽砧WHF法拔长，拔至1100mm×1100mm方，倒圆 ϕ 1100mm。

解析：此处为钢锭第一次墩拔，采用WHF法，充分打碎钢锭铸态组织，焊合锻件内部缺陷，从而保证锻件内部质量。

第三~五火：1250℃保温8h，入墩粗模墩粗至 ϕ 1850mm，900mm宽砧拔至（1400mm×1600mm）×920mm，如图3所示。

解析：从图3可以看出，坯料四角存在大圆弧，只能在重新拔方规整后，再进行墩粗，从而锻出四角平整的方。

表1 超声波检测具体要求

项目	3级
缺陷记录平底孔当量直径值/mm	>3
由缺陷引起底波降低比率(%)	≤0.5
合格级别单个点状缺陷/mm	≤5
延伸缺陷和密集点状缺陷/mm	≤3

表2 性能检验要求

取样位置	指标要求				
	$R_{p0.2}$ /MPa	R_m /MPa	A (%)	Z (%)	A_{KV} /J
切向	≥500	750~900	≥14	55	35

拔方至1300mm×1300mm方×L，入镦粗模镦粗至(1400mm×1500mm)方×960mm，吊出镦粗模，600mm平砧拔至(1440mm×1440mm)方×L，按切肩长度划线后分料(大头留290mm)(见图4)。

1250℃短时保温1~2h(此时锻造比较小，只能短时保温)。

入镦粗模600mm平砧辗压大头至1600mm×1600mm方×L，(出镦粗模)600mm平砧拔大头至1570mm×1570mm×240mm，四角圆弧约R200mm(见图5)。

解析：此时大头对角线为2250mm左右，无法进行切肩，只能使用火焰切割的方法割开大头与小头之间的连接处，否则，拔小头时会牵连大头，导致大头变形。

1250℃保温1~2h(此时锻造比较小，只能短时保温)600mm平砧拔小头至φ1550mm×600mm，如图6所示。

入镦粗模，600mm平砧压大头至(1600mm×1600mm)×230mm，平小头出镦粗模，600mm平砧拔小头至φ1470mm×600mm。入镦粗模，平整端部，精整各部，出成品，如图7所示。尺寸为：1600mm×1590mm×(220~240)mm+φ1460mm×600mm，满足客户交货尺寸。

锻后经过一次正回火，晶粒度达到5级，无损检测满足EN10228-3 3级，经过常规调质处理，性能达到了客户要求。

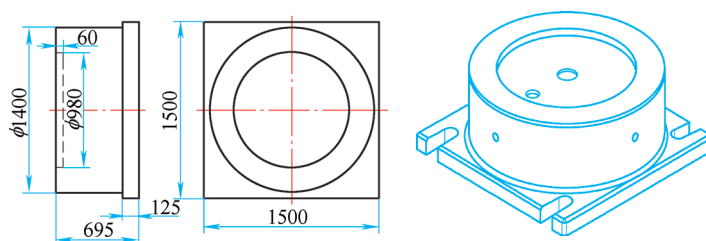


图1 锻造支撑座零件示意

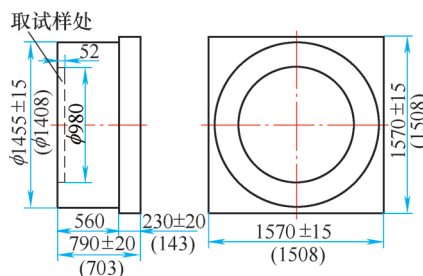


图2 锻造支撑座锻造示意



图3 1400mm×1600mm×920mm



图4 小头倒角



图5 锻大头方部



图6 拔小头



图7 成品锻件

5. 结语

因为锻造此件时50MN压力机尚未进行生产，只能在31500kN压力机上锻造，由于其压力限制，导致此件锻造共用了3大火次+2小火次，若在50MN压力机上锻造，可减至3火次。通过此工艺设计，节约了钢锭4t，并且减少了机加工成本，工艺人

员通过整个锻造过程的现场盯靠，对此类锻件的实际锻造过程有了更加深刻的认识，为以后此类锻件的锻造工艺设计提供了丰富的技术经验。

作者简介：王玉杰、肖广帅、李辉、李国瑞、李福强，通裕重工股份有限公司。

MW 20160928