



锻锤锤杆材质的选用

■ 孙立平

摘要：因公司锻造产品的特殊性，锤杆的使用频率非常高，锤杆的使用寿命始终困扰着公司的成本。通过综合分析 with 试验，选用20CrMnTi作为锤杆的材质，解决了锤杆频繁断裂的问题，收效明显。

关键词：锤杆；断裂；原因分析；选用；试验；寿命

我公司的锻造设备半吨锤是自己生产制作的，随着生产量，班次的增加，产品整环链工艺锻打锤击的特殊性，造成锤杆头结合处经常发生断裂，锤杆的更换频率越来越高。锤杆原设计为45钢，锤杆的平均使用寿命为三个月左右，更换需近两天时间，严重影响了公司的生产效率，对成本控制也造成了一定的影响。

1. 锤杆的作用

锤杆是空气锤设备空气压力传导的重要连接件，其通过一定的配合，上连工作活塞，下连锤头上砧块，在气缸的固定导程板滑道中，将接收传导过来的储蓄压力加上锤杆、锤头的自重一并能量，突发打击摆放好的坯料，往复运动。在空气锤所有连接零件中，锤杆是压力传导最重要的零件，也是压力爆发最易损的连接零件，打击力度、运动状态直接与锤杆的质量、力学性能有直接关系。

2. 锤杆易断的原因分析

(1) 磨损 上下砧块平面

磨损，锤头偏击。锤头与导轨的间隙增大，造成锤杆的垂直运动产生较大摆动，使锤头与上砧块的连接几何公差不到位，锤头偏击，易造成锤杆断裂，损坏工件、下砧块等其他事故。

(2) 松动 导向板松动或固定导套螺钉松动，使锤杆向下运动力量偏击，易造成锤杆断裂。

(3) 变形 锤杆维护不到位产生变形，与各部配合不良，是造成锤杆断裂的主要原因。

(4) 锤杆材质的选用不当 锻打一般的产品可能对冲击韧度，抗拉强度等要求并不高，但对本公司的产品，用优质碳素钢整料锻造无缝环链，通过使用45钢发现，的确要选用比原有设计的材质性能要求要高一些，才能满足生产需要，降低锤杆的更换率，提高产品的生产效率。

3. 材质的选用分析

锤杆的材质直接影响锤杆的使用寿命，而锤杆的材质在很大程度上也取决于所锻打的产品，

既要适合又要耐用，并经无损检测合格后再使用，这就要对它的各方面性能进行充分分析。

原设计为45钢，其化学成分与力学性能见表1、表2，为优质碳素结构钢，通过适当的热处理，综合力学性能较好，可用于制造连接强度高的运动件。但它属中碳钢，淬透性差，水淬易产生裂纹，调质后深度也不够理想，心部性能不佳，表面硬度低，不耐磨，所以在公司的这种特殊产品的锻打过程中，其使用寿命较低。

初用42CrMo制作（见表1、表2），与45钢相比，属于合金结构钢，由于其内部元素中加入了合金元素Cr、Mo，相对提高了钢的淬透性，同时Mo元素还可消除回火脆性。该材质调质后，具有较高的疲劳极限和抗多次冲击能力，低温冲击韧度较好，比较适合做为锤杆的材质。通过试验，使用寿命有所改善，但效果不十分明显。

经过反复对比，查阅技术资料对低碳合金钢进行分析，

其化学成分与力学性能（见表1、表2），经过综合分析，选定20CrMnTi制作。用热处理方法来提高它的综合性能。采用方法：对锤杆先进行正火处理后，粗加工后进行低碳马氏体淬火处理，淬火的冷却剂10%碱水溶液，从而提高强度和韧性，并使心部有良好的韧性，锤杆在运动过程中，表面运行不易划伤，具有一定的耐磨性，而在锤杆和锤头组装结合处综合力学性能得到保证，增强了抗疲劳性能。经过试验，效果明显。

通过比较与分析，选定20CrMnTi材质作为公司半吨锤设备的锤杆比较理想。

4. 锤杆的基本保养与注意事项

即使再好的设备，没有良好的防护与保养，也会降低使用寿命，下面说几条锤杆的基本保养与注意事项。

- (1) 定期注润滑油，工作量大，随时关注润滑状态。
- (2) 上锤前检查锤杆关联件的连接及各重要部件外观是否良好、可靠。
- (3) 空载试运行，监听设备的运动声音与锤杆的动作是否有异常。

- (4) 每次锻打，关注坯件是否放平，以防受力不均损坏锤杆。
- (5) 锻打过程中，对锤杆的异常现象及时处理，不带故障工作。
- (6) 工作结束后，锤杆要缓慢落下，并在锤头垫上备好的枕木。

表1 主要化学成分（质量分数） (%)

	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Ti
45	0.42~0.50	0.17~0.37	0.50~0.80	≤0.25	—	≤0.30	—
42CrMo	0.38~0.40	0.17~0.37	0.50~0.80	0.90~1.20	0.15~0.25	—	—
20CrMnTi	0.17~0.23	0.17~0.37	0.8~1.10	1.00~1.30	—	—	0.04~0.10

表2 力学性能

	抗拉强度 σ_b /MPa	屈服强度 σ_s /MPa	断后伸长率 δ_5 (%)	截面收缩率 ψ (%)	冲击初度 A_{KU} /J	硬度 ≤HBW
45	600	355	16	40	39	229
42CrMo	1080	930	12	45	63	217
20CrMnTi	1080	835	10	45	55	217

5. 结语

通过试验使用效果比较，锤杆选用20CrMnTi的材质，对延长锤杆的使用寿命效果显著。每个锤杆都能用到一年以上，通过适时合理的维护保养，甚至可用上两年，与45钢相比提高8倍以上，与42CrMo相比，提高近5倍，综合计算，年节约2万元以上。对公司降低成本，提高工作效率，起到了积极作用。

参考文献

- [1] 林道孚，等. 锻造工技术（初级、中级、高级）[M]. 北京：机械工业出版社，2004.
- [2] 成大先. 机械设计手册[M]. 4版. 北京：化学工业出版社，2002.
- [3] 郝少祥. 模具材料及热处理技术问答[M]. 北京：化学工业出版社，2010.

作者简介：孙立平，吉林辽源人，中级工程师，毕业于长春理工大学，辽源泵业有限公司。

MW 20170316

《金属加工（冷加工）》2017年第13期要目

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 飞机起落架构件反配加工技术研究 | 基于精益生产的绕制心轴管理 |
| 飞机钛合金连接框全数字化高效加工 | 圆筒壁钻斜孔工装 |
| 航空超越离合器预紧弹簧压弯模具改进设计与加工 | 装载机前车架镗削加工方法改进 |
| Mazak辽宁工厂智能化工厂展示会隆重举行 | 气缸锥面成形专用铣刀设计 |
| Mastercam怀着赤诚之心，以独特优势引领行业发展 | 港口机械端盖斜面钻孔类零件加工 |
| 山特维克可乐满全球发布会在瑞典总部成功举行 | 插管式后桥壳总成数字化压装专机的开发设计 |