



Cr12MoV钢模具冲头焊修技术

刘国强 文林涛 杨海林 王秀琴

【摘要】 主要介绍了Cr12MoV钢模具冲头崩损后采用焊条电弧焊技术进行修复的操作技术，阐述了针对崩损冲头缺损部位的焊修工艺，并应用到实际生产工作中，较好地解决了生产难题。

关键词： 模具冲头；崩损；焊修；焊条电弧焊；焊后热处理

我公司为铁路货车新造单位，主要生产平车、敞车、棚车、罐车等各型产品，为提高配件下料精度，提高生产效率，许多配件常采用冲压成形，因此，公司配备的各种型号的模具冲床多达上百种；而模具则是模具冲床的核心部件，直接关系到产品的制造精度、生产效率、制造成本。由于模具使用的频率高，冲压的原材料强度大、板厚大，加之环境温度低、操作者使用不当以及模具钢在加工锻造过程中内部出现夹层等原因，造成模具冲头的崩损，导致不能正常使用，为此，我们尝试采取焊修的方式进行修复模具冲头缺损部位，以便解决这一生产难题。

1. 模具冲头材质

我公司采用的模具冲头厚度一般为50~60mm，材质为Cr12MoV的高耐磨冷作模具钢，其化学成分和性能如表1、表2所示。

根据Cr12MoV钢的化学成

分和性能可知，其具有较强的淬硬倾向，焊接时在热影响区易产生粗大的马氏体组织。马氏体钢的导热性差，焊接时残余应力大，同时由于冲头厚度大，极易产生冷裂纹。钢中含碳量越高，冷裂倾向也越大，特别当接头中含氢量高时，在连续冷却到温度120℃以下时，冷裂倾向更为严重，因此Cr12MoV钢的焊接性非常差。

模具冲头在使用过程中，发生崩损部位一般位于冲头的变截面处，崩损部位的金属呈块状剥落，导致冲头拐角处缺损，最深处达10mm，具体如图1所示。

2. 冲头崩损部位焊修

(1) 焊接材料及焊接设备的选用 冲头用Cr12MoV钢材为高碳、高铬钢，具有较高的硬度、耐磨性，针对冲头缺损部位焊修后，应满足高的硬度和耐磨



图1 冲头崩损情况

表1 Cr12MoV化学成分（质量分数）（%）

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	P	S
1.45 ~ 1.70	≤ 0.40	≤ 0.40	11.0 ~ 12.5	0.40 ~ 0.60	0.15 ~ 0.30	≤ 0.03	≤ 0.03

表2 Cr12MoV性能

工作硬度HRC	耐磨性	韧度	淬火不变形性	淬硬深度	可加工性	脱碳敏感性
58~63	好	较差	好	深	较差	较小

性，为保证焊接接头满足冲头使用性能，选用与冲头材料相近的焊条进行焊接。经过对比分析，选用D517焊条（GB/T984 EDCr-B-15）D517焊条熔敷金属化学成分如表3所示。

由表3可知，D517为高铬焊接材料，专门用于堆焊马氏体高铬钢，堆焊层具有空淬特性，一般不需要热处理，硬度均匀，与母材性能较为匹配。焊前焊条需经250℃烘焙1h，焊条直径3.2mm。焊机采用直流弧焊机、直流反极性连接。

（2）冲头缺损部位清理 针对冲头缺损部位采用砂轮进行打磨清理，去除尖角、棱角及表面油污并磨制坡口，坡口底部周边应为圆弧角，圆弧半径 $\geq 5\text{mm}$ ，上部坡口开口宽度 $\geq 20\text{mm}$ ，具体如图2所示。

（3）焊前预热 为减少冲头冷淬倾向，焊前必须进行预热，预热温度为300~450℃，进行整体预热或局部预热，局部预热时对焊接部位及周围70~100mm范围采用火焰预热。

（4）焊接 焊接采取短弧多层多道焊，并以螺旋线方式从靠近坡口面逐渐熔敷焊接，每道焊缝厚度约为3mm，具体焊接层数根据冲头缺损厚度，如缺损厚度10mm时，则堆焊3~4层，堆焊焊缝余高为0~3mm，具体如图3所示。

焊接时，每道焊缝起弧、收弧应错开，每道焊缝至少压1/3以上，具体堆焊参数如表4所示，层间温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ 。

（5）焊后热处理 焊后待焊缝冷至120℃后，再在740~

表3 D517焊条熔敷金属化学成分（质量分数）（%）

化学成分	C	Cr	其他元素总量
标准值	≤ 0.25	10~16	≤ 5.00
实测值	0.18	13.00	—

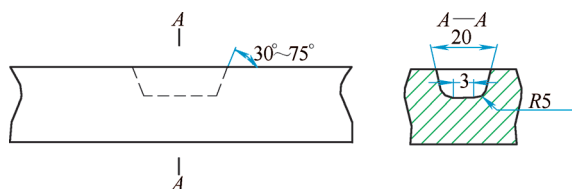


图2 冲头缺损部位坡口制备示意

760℃热处理炉中进行回火消除应力处理。

3. 冲头堆焊层检测

热处理后待冲头冷至室温48h后对焊缝及热影响区进行磁粉探伤检查和宏观金相、硬度检测。图4为焊接3层的堆焊接头宏观金相，其硬度检测结果如图5所示。

通过宏观金相和硬度检测，焊接接头未发现裂纹，焊缝熔合良好，硬度值符合冲头工作硬度要求。

4. 应用效果

经检测各项指标合格后对冲头堆焊层进行打磨处理。修复后的冲头投入使用，下料尺寸精准，并未发现再次崩损现象，解

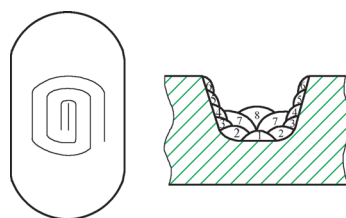


图3 冲头缺损堆焊示意



图4 堆焊接头宏观金相

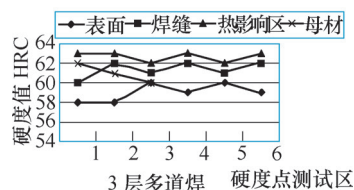


图5 堆焊层硬度

表4 堆焊参数

焊条牌号	焊条直径/mm	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度/mm·min ⁻¹
D517	3.2	80~120	21~26	300~320

决了生产难题，降低了制造成本。

册[M].北京：机械工业出版社出版，2008。

参考文献：

- [1] 黄冶.电焊工等级培训教材[M].北京：中国劳动出版社出版，1993.
- [2] 赵昌盛.模具材料及热处理手

作者简介：刘国强，杨海林，王秀琴，中车北京二七车辆有限公司；文林涛，机械科学研究总院。

MW 20160922