

回转窑轮带裂纹修复工艺方案分析

朝阳重型机器有限公司 (辽宁 122000) 郭采凤 郝文静 祝亚峰

【摘要】 本文简述了回转窑轮带裂纹缺陷的修复工艺,说明大型轮带当裂纹深度为轮带厚度的1/2左右时,采取焊条电弧焊修复也是一个很好的办法。

回转窑是水泥生产企业的核心和关键设备,轮带、支承装置构成回转窑的承托部分,轮带质量的好坏直接关系到回转窑的运转率。我公司为朝阳兰陵水泥厂生产的2000t/d悬浮预热器干法生产线,窑规格为 $\phi 4\text{m} \times 60\text{m}$ 。2001年6月投产,在粗加工中发现一件轮带出现了夹渣、裂纹,裂纹深度为80mm,为保证产品质量,降低制造成本,我们对此件轮带的缺陷进行了修复处理。

1. 采取的措施

(1) 焊条电弧焊。利用U形坡口,焊机选用ZX5—500晶闸管整流电弧焊机,采用碘钨灯烘烤保温,用碳弧气刨开口。当坡口开到深80mm时,发现内部还有砂眼、夹渣等铸造缺陷,且裂纹进一步扩展。直到坡口深120mm、长300mm、宽80mm时,肉眼已看不到裂纹,齿的使用寿命达60多天。试验表明,与国内已经在役的截齿相比,使用寿命提高4~5倍,达到国内截齿产品的领先水平。该产品已经申请发明专利。

此外,有关文献还报道采用激光堆焊工艺及堆焊材料,还有采用烧结法在截齿刀头防护部位制备涂层的方法和材料,以及其他冶金方法和相应的材料。

5. 结语

(1) 采煤机截齿堆焊层实质上是一个防护层,在采煤过程中与截齿头(含硬质合金刀头),共同承受强烈磨损、周期冲击、高温及腐蚀等作用,截齿堆焊层性能的优化与改善,是防止截齿快速磨损失效的重要技术措施。

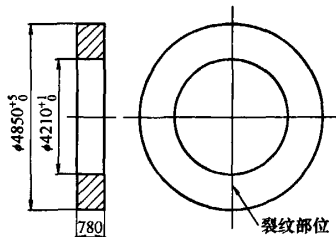
(2) 截齿堆焊层应当具有匹配良好的耐磨性、硬度等综合抗损性能,材料特性是截齿堆焊层性能的核心影

响因素,截齿堆焊层特性的改变,取决于堆焊材料成分、组织和性能的变化,以及配套堆焊工艺的严格实施。

(3) 截齿堆焊层堆焊材料中,等离子堆焊材料所需设备比较复杂,堆焊成本较高,TIG堆焊材料所用工艺也较复杂,相比之下,堆焊电焊条堆焊材料具有工艺简便、成本较低,以及可供选用牌号较多和堆焊层使用效果较好等优点。

(4) 堆焊焊条材料应用,使截齿堆焊层性能指标和堆焊层形状具有多变性和可控性;等离子弧堆焊材料及堆焊工艺的应用,彻底解决了钎焊过程对齿头造成的退火软化难题;TIG堆焊材料及工艺,也获得了满意的应用效果;气保护药芯焊丝堆焊材料在截齿堆焊层中的应用前景看好。MW

(20101023)



轮带缺陷部位

(3) 补焊修复用材料的选择。ZG310—570 铸钢件的化学成分及力学性能见表 1。该材料含碳量高, 抗裂性差, 用常规法补焊, 在熔池及其周围因温差极大及温度突变, 极易产生裂纹, 达不到补焊质量的要求。

表 1 ZG310—570 的化学成分及力学性能

化学成分 (质量 分数, %)	C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr	Cu	Mo	V
	0.50	0.60	0.90	0.04	0.04	0.30	0.35	0.30	0.2	0.05
力学 性能	σ_b /MPa		σ_s /MPa		δ_5 (%)		ψ (%)		A_{KV} /J	
	570		310		15		21		15	

表 2 熔敷金属化学成分及力学性能

焊条	化学成分 (质量分数, %)								力学性能	
	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr	Mo	σ_b /MPa	δ_5 (%)
A507	≤0.12	0.5~2.5	≤0.90	≤0.03	≤0.035	22~27.5	14~18	5.0~7.0	≥610	≥30
J507	≤0.12	≤1.60	≤0.75	≤0.035	≤0.04	≤0.03	≤0.02	≤0.03	≥490	≥22

(4) 焊接前用烘干箱对焊条预先烘干。J507 焊条烘干 350℃ × 1h, A507 焊条烘干 280℃ × 1h, 烘干后放在 100~150℃ 恒温箱中保温, 随用随取。

(5) 考虑坡口较大, 在焊接热作用下, 焊缝和热影响区的成分、组织、性能都将发生很大变化, 如 ZG310—570 焊接性能差, 在热影响区易产生低塑性淬硬性组织 (马氏体), 焊接过程易导致裂纹的产生。再如母材熔合比大, 使焊缝含碳量增高, 易产生热裂纹。轮带承受的负荷大, 为交变应力, 所以焊条及焊接工艺至关重要。

为减少内应力, 保证母材裂纹不再扩展, 以及根道热影响区的补焊质量, 用镍基焊条打底 50mm, 焊接过渡层选用 A507 奥氏体不锈钢焊条作为过渡层材料, 厚为 30mm。焊补缺陷区的主体材料选用 J507 碱性低氢型焊条。每焊一层, 用风镐振打, 以消除应力。焊接时, 不能太快, 且焊接 10min 停一段时间自然冷却, 以避免焊缝及母材温度过高 (600℃ 左右即可), 热影响区不要太大。每焊一层, 都要用探伤粉探伤, 以保证整个焊缝的质量。

(6) 焊后热处理及加工。由于轮带内孔补焊面积较大, 焊后热处理以消除焊接应力。在加工过程中, 找正

为了保证根部焊道热影响区的补焊质量, 使焊缝金属与母材的强度、韧性及补焊层更好地结合, 底部用镍基焊条打底。该焊条具有良好的抗裂性能和工艺性能。选用 A507 奥氏体不锈钢焊条作为过渡层材料, 此焊条具有良好的抗裂和抗氧化性能, 可交直流两用, 有良好的操作工艺性能。

为了保证轮带的使用性能, 焊接材料宜选择等强或弱强高韧性材料。焊补缺陷区的主体材料选用 J507 碱性低氢型焊条。该焊条可直流反接, 进行全位置焊接, 具有优良的焊接工艺性能, 电弧稳定、飞溅少、易脱渣, 其熔融金属具有优良的力学性能和抗裂性能, 抗低温冲击韧度好。两种焊条的化学成分及力学性能见表 2。

要合理、精确, 由于补焊处硬度较高, 所以在加工时要注意控制进刀量以防刀具损坏。在加工过程中发现个别区域焊缝加工余量不够, 可进行补焊, 补焊的要求与初次补焊相同, 补焊完后再进行加工。

2. 结语

采用上述补焊工艺, 成功地对 $\phi 4m \times 60m$ 回转窑一件有严重缺陷的轮带进行了修复, 取得了良好的效果, 没有因为缺陷修复问题影响轮带的使用, 不但为公司节省了大量的原材料费用, 而且保证了产品质量。MW

(20101120)

卡特彼勒计划进军重卡市场

中国江淮汽车同美国卡特彼勒公司 (Caterpillar Inc), 纳维斯塔国际集团 (Navistar) 已接近达成总价值 40 亿人民币 (5.86 亿美元) 的合资计划。其中将包括建造载重货车和发动机在内的两个合作项目。知情人对路透社表示, 目前达成的初步投资计划是之前 20 亿元资金规模的两倍。其中, 柴油发动机项目, 江淮汽车和纳维斯塔国际集团计划各出资 50%。