

主轴承侧面螺栓断裂原因分析

■ 王频, 兰忠杰

我公司生产车间加工的某型机主轴承侧面螺栓, 在车端面工艺凸台接平面时, 螺栓六方头与螺栓联接 R 根部断裂。事故发生后, 经过分析讨论, 初步认为导致该螺栓断裂的原因可能为: 原材料不符合要求; 热加工过程导致零件性能不符合工艺要求。对原材料外圆尺寸、理化性能、无损检测等项目做相关检测, 检测结果全部合格。图1为送检的断裂螺栓, 图2为螺栓断裂部位。因此, 排除了原材料不符合要求造成的螺栓断裂。为此, 对该螺栓断裂原因进一步排查。

1. 零件简介及工艺流程

零件材料: 42CrMo, 符合GB/T3077—1999, 工艺流程: 锻造→车端面, 打中心孔, 车外圆→调质→研磨中心孔→半精车→精车杆部→铣六方→磨外圆, 靠磨端面→接平 $R1.2\text{mm}$ 圆弧→滚压螺纹→中间检查→去两端工艺凸台, 接平端面→去锐边毛刺, 清理→终检→磁粉无损检测→磷化处理。

2. 分析螺栓断裂产生的原因

初步排除了原材料不合格造成螺栓断裂, 而热加工的过程有

锻造、调质。该螺栓的调质过程查看热处理仪表记录, 符合工艺要求。由于该螺栓采用头部锻造的方式, 在锻造过程中如果产生过热或过烧, 则有可能产生断裂。过热会使金属在锻造时的塑性降低, 更重要的是在锻造和热处理后, 锻件的晶粒比较粗大, 降低了金属的力学性能。产生过烧的金属, 由于晶间联结遭到破坏, 强度、塑性显著降低。锻造时很容易破碎而报废。因此, 过烧是一种致命缺陷。局部过烧的

坯料, 需将过烧部分切去。

3. 螺栓断裂的原因

结合图3~图8可以看出, 该螺栓断口平整, 断裂螺栓头部流线形貌也未见异常, 宏观显现粗大晶粒特征, 有大面积氧化色, 未见塑性变形(见图3、图4), 为一次性脆性断裂。

螺杆中部断口低倍组织显示白色铁素体带网状分布, 局部组织不连续, 已沿铁素体组织分离(见图5), 铁素体中有非金属



图1 送检的断裂螺栓

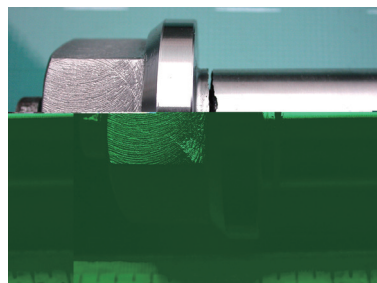


图2 螺栓断裂部位

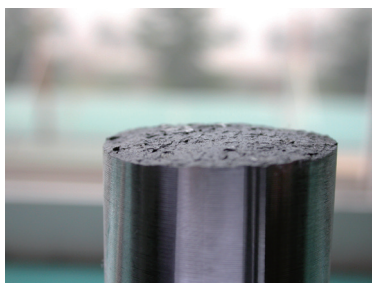


图3 断口平齐, 无塑性变形

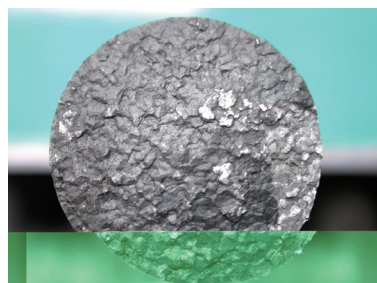


图4 断口晶粒粗大, 大面积氧化

高强度大断面工作辊用球墨铸铁组织与性能研究

■ 赵立新, 白云龙

摘要: 通过改变球墨铸铁的微合金化, 并采取强化孕育措施, 浇注的试验件尺寸规格与高铬钢轧辊辊颈保持一致, 同时在轧辊辊颈进行套料检测对比。试验结果表明: 采用新工艺生产的球墨铸铁的石墨圆整度好, 未出现碎块状石墨组织, 牛眼状铁素体含量增加, 同时降低了珠光体和碳化物含量; 球墨铸铁试验件的抗拉强度提高了73%, 硬度降低14%, 获得了优良的综合力学性能, 提高了产品质量。

关键词: 球墨铸铁; 微合金化; 强化孕育; 综合性能

1. 概述

由于球化良好的大断面球墨铸铁具有成形性好、力学性能优良, 因此在冶金、核电、造船等行业得到普遍应用。但由于球墨铸铁件截面尺寸过大, 铸件凝固速度较慢, 在铸件中心位置易出

现碎块状、开花状石墨, 其力学性能会随之下降^[1]。我公司为某钢厂生产的高铬钢轧辊辊颈材质为球墨铸铁, 辊颈直径达780mm, 轧辊总重达28.9t, 外层高铬铸钢采用卧式离心浇注, 心部球墨铸铁采用顶注式浇注, 热

处理后下辊颈出现断裂, 其宏观断裂形貌如图1所示。

我们分析认为, 球墨铸铁球化较差, 出现了碎块状石墨, 导致球墨铸铁强度低; 球墨铸铁在热处理后, 碳化物在晶界处呈网状析出, 在后续加工过程中碳化

夹渣 (见图6), 断裂部位沿铁素体带分离 (见图7), 断口远端心部组织正常为回火索氏体 (见图8)。由此确定, 该螺栓断裂的主要原因是原材料钢锭切头不足, 皮下气孔、缩孔残余或夹渣在轧制过程中裹挟挤入了材料内部形成的冶金缺陷, 由于材料的冶金缺陷使螺栓在加工过程中一次性脆性断裂, 而不是在锻造过程中过热、过烧引起的。

因此, 原材料入厂复验合格后, 在下料时应对钢锭头部有冶金缺陷的组织进行完全切除, 否则在后续加工过程中可能出现致命性的质量事故。

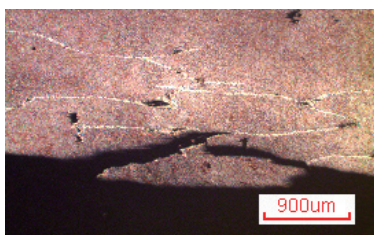


图5 螺栓中部断口低倍组织

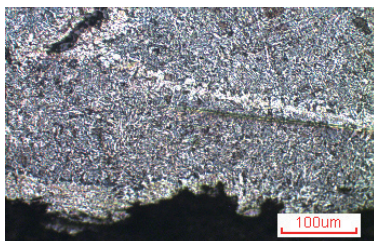


图7 断裂部位沿铁素体带分离

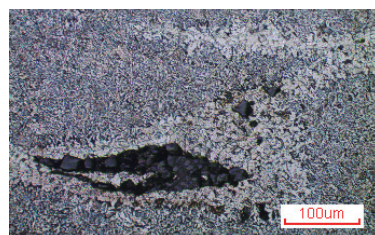


图6 铁素体带中的非金属夹渣

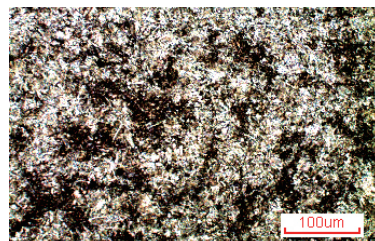


图8 断口远端心部组织

作者简介: 王频、兰忠杰, 陕西柴油机重工有限公司工艺研究所。

MW 20160722