

锻造件常见缺陷形态、成因及检验方法简介

反

吴章勤

TG316.193

U463

【内容提要】 本文对我厂各种锻造件坯料常见缺陷的形态、成因进行了分析,并对其预防措施进行了扼要的介绍。

关键词 锻造件坯料 缺陷

锻件、成因、检验、汽车

锻造件在我厂生产的红岩、斯太尔重型车上有着广泛的应用,特别是一些重要件和保安件的坯料均通过锻造生产而获得,这主要与锻造生产独具的优点分不开的。锻造较之机械加工,能显著地提高生产率和材料利用率,改善金属原来的组织,提高金属的综合机械性能,与铸造相比较,锻造能消除铸造金属的某些缺陷,如改善夹杂物的分布,细化粗大的树枝晶和柱状晶等。但是,目前我厂用于生产的锻造件坯料由于原材料、锻造工艺、锻后热处理不当等原因常引起如划痕、折叠、锻造折叠、龟裂、锻后热处理组织非正常等缺陷,而且这些缺陷的重复率极高,严重影响了产品质量和生产进度,增大了浪费和消耗。因此,对如何消除这些锻造件坯料缺陷,延长其使用寿命,确保锻件的质量和下工序的正常加工,减少和防止浪费,便成了我们当前急需解决的问题,下面就几种典型的锻造件坯料缺陷进行分析并提出预防措施。

1 原材料引起的缺陷及防止措施

原材料引起的缺陷,主要指原材料自身存在的诸如结疤、划痕、折叠、裂纹等。其中折叠和划痕最为常见,对锻造的影响极大,该两种缺陷一旦存在,就会遗传给锻造件坯料,使其在锻造中进一步暴露和扩大而形成了裂纹。

1.1 实例及成因

我厂生产的固定钢板弹簧用的骑马螺栓,材质为30CrMo或40Cr。其毛坯件经热处理车间调质处理后,肉眼观察有一条或多条平行于轴向且沿轴向贯通表面的纵向裂纹,该裂纹沿工件纵向发展,与工件外型一致,呈“U”型。在裂纹处取横向金相试样进行检测,结果表明:肉眼观察到的裂纹实际上

为二种情况:第一种实为原材料折叠。在显微镜下,它在金属表层深达1mm左右,且同圆弧切线构成一锐角,裂缝内充满氧化物夹杂;折叠的两侧有较明显的氧化脱碳现象。第二种实为原材料划痕。在显微镜下观察,裂纹两侧无氧化脱碳现象,也无氧化物夹杂。裂纹底部较秃,深度较浅。其形成原因主要为原材料表面的划痕和折叠在使用时未被清除掉,折叠和划痕便遗传给骑马螺栓坯料,在随后的弯曲压扁过程中,它们进一步扩展而形成了裂纹。

1.2 防止措施

为了预防此类原材料缺陷,避免其在后续生产过程中遗传和扩展,我们应采取如下的预防措施:

(1)加强进厂原材料的低倍检查,挑出有折叠和划痕的原材料。

(2)或在使用时将折叠和划痕修磨清除掉。

2 锻造工艺不当造成的缺陷及防止措施

锻造一般可分为自由锻、模锻和特种锻造等三类。其缺陷一般在加热过程、锻造成形和切边等工序中产生,且在加热坯料和锻造成形两道工序中最容易产生,如在加热坯料时,温度过高或者加热速度过快,则极易产生过热、过烧、龟裂等缺陷,在锻造成形过程中,由于坯料的形状、成形工序的安排、实际操作、润滑情况、模具不符合技术要求等,也会导致锻造折叠、裂纹等缺陷的产生。其中,锻造折叠和龟裂是一种较为常见的锻造缺陷,它们经常出现在锻坯的表面,并针对其成因提出了解决的方法。

2.1 锻造折叠缺陷分析及防止措施

2.1.1 实例及成因

我厂的换挡杆锻坯,为外协配套件,经热处理后,曾多次发现其表面存在裂纹,通过金相分析发现,换挡杆裂纹是坯料本身存在的锻造折叠缺陷。将有缺陷的换挡杆坯料件制成金相试样,在显微镜下观察:锻造折叠外观类似裂缝;折叠从表面开始由宽到窄,两侧较为平滑,并与表面呈一较大锐角;且折叠与金属流线方向一致;折叠尾端圆秃;折叠周围有较严重的氧化脱碳现象。另外,有些折叠尾端呈尖形并不同程度地出现高温愈合现象,其原因主要为锻造折叠产生后再次经压扁变形,使折叠尾端破裂所致。从锻造工艺上分析,锻造折叠主要发在换挡杆的锻造成形过程中,由于材料表面在前一道锻压工序中所产生的突出的尖角或耳子及凹陷(表面皮下气泡严重的擦伤、刮伤)等,在随后的锻轧工序中被压入金属基体而形成的,锻轧时产生的突出尖角或耳子一般均较细薄,冷却时,其冷却速度较金属主体为快,由于氧化的作用,总是在周围附着一层氧化皮。因此,当突出部份被挤压入主体金属后,就不能再与其基体金属焊合而形成了锻造折叠。

2.1.2 防止措施

针对以上折叠缺陷,我们可以采取如下的方法来消除:(1)合理选择毛坯尺寸,注意清理毛刺和清除氧化皮,加强润滑,注意锻造时的送进量和操作方法等。(2)对锻坯进行磁力探伤,挑选出锻造折叠件或将折叠修磨掉。

2.2 锻造龟裂缺陷分析及防止措施

2.2.1 实例及成因

换挡套管经热处理高频淬火后,其小孔端常淬裂,通过追踪调查和金相分析,换挡套管淬裂主要为其坯料表面龟裂缺陷造成的。换挡套管表面的龟裂肉眼可见,其形状类似龟背纹(豆腐渣状),但它并不通条产生,呈断续网状分布。且严重的区域已造成钢材的碎裂脱落。在缺陷处截取金相试样,尔后在显微镜下观察,龟裂裂口较大、深度较浅。其原因主要为换挡套管锻坯在加热过程中,由于温度过高或停留时间过长,不仅使晶粒严重粗化、脆性增加,甚至出现晶界氧化而削弱了破断强度,以至在锻造加工时沿晶界出

现“网络状”的裂缝。另外,锻件过热或模具热疲劳致使锻件局部强度或应力增大也会引起锻件龟裂。

2.2.2 防止措施

对龟裂缺陷而言,其消除方法较多,最常用的有以下几种:(1)严格控制锻造温度和保温时间,避免晶粒粗化。(2)增加锻造变形量(一次锻造比),降低终锻温度,那么即使原先加热温度过高,奥氏体晶粒粗大,也会因为被打碎而在随后加热时能够再结晶细化。(3)用砂轮将表面龟裂缺陷打磨掉。

3. 锻后热处理组织不正常

锻坯在锻造过程中,由于坯料各部份变形程度、终锻温度、冷却速度不一致,锻坯内部会保留各种内应力、组织不均匀、硬化等不良现象,严重地影响锻坯的质量,这样,这需采用热处理方法来清除这些不良影响。但我们在对一些需进行热处理的锻坯进行检验时,发现它们并未按图纸技术要求进行锻后热处理。如转向摇臂轴锻坯材质为 ZF1A (17CrNiMo6)。根据 ZF15-93 标准,锻坯应进行 B1 退火,以获得平衡态组织铁素体和珠光体。但我们在检验过程中却发现转向摇臂轴锻坯为贝氏体属非正常组织,其原因是锻坯未按要求进行 B1 退火。铰接叉锻坯材质为 35 钢,为了细化晶粒,改善切削加工性能,需进行正火处理,以获得铁素体和珠光体组织。但在检验中发现其组织为锻造态组织(网状铁素体+片状珠光体+魏氏组织),未进行正火处理。行星架凸缘锻坯,材质为 35 钢,为了获得良好的综合机械性能,需进行调质处理(淬火+高温回火),以获得回火索氏体组织,检查结果表明,其组织为珠光体+铁素体非调质组织,显然坯料未进行调质处理。

防止措施:锻坯施锻后,严格按工艺要求进行热处理。

4 结束语

本文主要针对骑马螺栓、换挡杆、换挡套管、铰接叉、行星架凸缘、转向摇臂轴等锻造毛坯缺陷的形态和成因进行了分析,并对这些缺陷的防止措施作了简单的介绍。为我们在锻造生产过程中快速地解决各类缺陷提供了可供参考的方法。

收稿日期:98.04.17