

某产品零件导气箍锻造裂纹问题分析

陈希友

(驻一五二厂军事代表室, 重庆 401120)

摘要: 分析了导气箍裂纹的原因是锻造缺陷所致。由于锻造缺陷是锻造过程常见的缺陷, 难以避免, 因而提出了采用打磨等方法消除微裂纹的补救措施和采用探伤检查剔除裂纹零件等排除法来解决锻造裂纹问题, 经实际应用证明解决措施可行。

关键词: 机械零件; 锻造裂纹; 分析

中图分类号: TG316.1+92 **文献标识码:** A

文章编号: 1674-6457(2010)01-0085-03

Analysis of Forging Cracks on Gas Cylinder Bracket of One Product

CHEN Xi-you

(Military Representative Office in No. 152 Plant, Chongqing 401120, China)

Abstract: The paper introduces the analysis for reason of cracks on gas cylinder bracket, which is because of the forging deficiency. This deficiency is common and unavoidable. The paper introduces a solution in which microcracks are removed by smoothening and the parts with cracks are picked out by detection, which is proved effective through practical application.

Key words: mechanical components; forging cracks; analysis

1 问题描述

2007年5月, 某厂在生产过程中, 发现零件导气箍1件开裂, 裂纹形貌如图1所示, 裂纹部位放大



图1 导气箍裂纹形貌

Fig. 1 Crack configuration of the gas cylinder bracket

形貌如图2所示。随后对当年生产的该零件全数探



图2 裂纹形貌放大照片

Fig. 2 Macro photograph of the crack configuration

伤, 共计探伤 259 件, 发现 29 件存在开裂或微裂纹, 裂纹比例达 11%。

收稿日期: 2009-08-05

作者简介: 陈希友(1965-), 男, 重庆人, 硕士, 主要从事武器装备质量管理研究。

2 裂纹原因分析

2.1 理化分析

为查找导气箍裂纹原因,先后抽取了3个样件进行了理化分析。理化分析主要进行了宏观形貌、裂纹表面电镜扫描、金相检测、化学成分、硬度等分析,结果如下所述。

1) 材料牌号 50Z,化学成分符合 GJB 2720-94 规定。

2) 实测硬度 HRC38~41,符合资料规定。

3) 电镜扫描分析,由于断口表面有外界介质作用,已看不清断口微观形貌,手工获得的新鲜断口为韧窝断口,如图3所示。

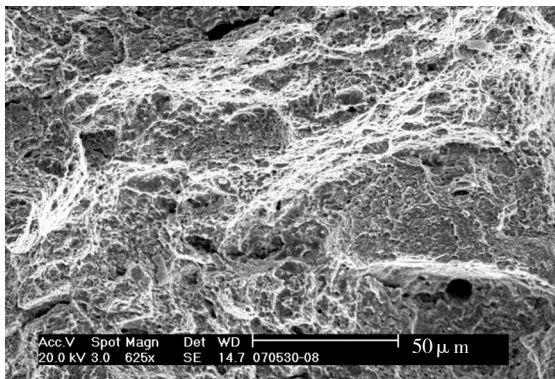


图3 断口微观形貌

Fig. 3 Micro-morphology of the fracture

4) 裂纹两侧断续分布着氧化物,如图4所示,基体组织为均匀细小的回火托氏体。

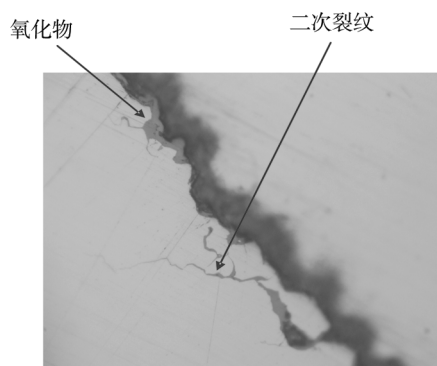


图4 断口形貌

Fig. 4 Configuration of the fracture

2.2 裂纹原因综合分析

该零件材料为 50Z,加工工艺流程为:锻造-机加-热处理-探伤(浸油吹砂)-机加-表面处理。理化分析报告表明,材料符合要求,硬度也满足 HRC3742 的产品技术要求,热处理后的金相组织为回火托氏体,与热处理工艺相对应,属正常组织。通过工艺检查,机加、装配均无异常,因此从工艺流程上分析,裂纹产生只可能出现在锻造和热处理等2个工序上。从开裂件的理化分析看,开裂部位均出现在锻造分模面处,且裂纹处存在大量氧化物,第2件尤其明显。第1件由于裂纹起源处受到火药气体污染,在金相显微镜下无法看清,在裂纹扩展的尾部仍有少量氧化物,通过能谱分析表明,在热处理之前或过程中裂纹已产生。由于锻造温度高达 1150~1200℃,在锻造过程中会产生大量氧化皮,锻造表面及开裂部位伴随显著的脱碳,热处理淬火加热温度为 850℃,远低于锻造温度,不会产生氧化物,只可能出现脱碳,3件开裂件的裂纹均出现在锻造分模处。该处在锻造时,由于温度过低、基体金属的变形能力与变形速度(过大)不相适应而引起内部裂纹^[1],因此可以认定导气箍的开裂是由于锻造时产品的折叠或微裂纹缺陷所致,并在热处理淬火时进一步扩展。跟踪生产过程发现,生产厂在热处理后执行浸油吹砂时,浸油后放置 8 h 后才进行吹砂。这样由于油的挥发,吹砂后裂纹不能显现,导致开裂零件流入后面加工工序。

综上所述,导气箍的材料及热处理均属正常,符合产品技术要求及热处理工艺要求。其开裂原因是由于执行锻造工艺时操作不当,出现锻造缺陷和折叠所致,并在热处理淬火过程及校正后进一步扩展,而热处理后的探伤未认真执行,使得有缺陷的零件流入后面的工序。

3 解决措施及效果

由于该零件锻造时折叠等锻造缺陷在工艺上很难根除,因而只有在锻造完工后采用补救措施和排除法解决。锻造完工后,锻件全数探伤检查,无裂纹锻件正常流转;有微裂纹(深度小于 0.5 mm)的锻件,经表面打磨消除微裂纹后继续流转;裂纹深度大于 0.5 mm 的锻件报废。

按上述解决措施,对于上述有裂纹的29件导气箍,其中有20件为微裂纹(深度小于0.5 mm),打磨消除裂纹后继续使用,其余9件裂纹较深(深度大于0.5 mm)予以报废。通过跟踪经打磨后继续使用的这20件导气箍后续使用情况表明,零件使用正常,无质量问题。

4 结语

机械零件在锻造时因折叠等锻造缺陷在工艺上难以避免,在锻造完工后及时对锻件进行探伤检查,对缺陷较小,能够在允许的范围内通过打磨消除裂

纹的零件,打磨后继续流转;对缺陷较大,在允许的范围内打磨后不能消除裂纹的零件及时报废。这是解决机械零件锻造缺陷的有效办法。

参考文献:

- [1] 编委会. 金属材料加工与成型工艺及模具创新设计实用手册[M]. 北京:机械工业出版社,2006.
- [2] 夏立芳. 金属热处理工艺学(修订版)[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2008.

喷射成形技术突破高性能电接触材料的制造难点

电接触材料在工业乃至整个国民经济中发挥着越来越重要的作用,随着电力、电子、通讯、机械等行业的快速发展,对电接触材料的质量、性能、经济性和环保性提出了很高的要求,这就要求材料工作者不断开发新的高性能电接触材料。

传统的电接触材料制造方法为熔铸法和粉末冶金法,但对于某些高合金易偏析材料,熔铸法几乎难以制备,粉末冶金法则过于复杂,生产成本很高。喷射成形工艺的快速凝固特点有效避免了成分偏析,表现出明显的优势及良好的发展前景。

瑞典SwissmetallBoillat公司和德国Weiland公司喷射成形设备生产最大尺寸达 $\phi 300\text{ mm}\times 2000\text{ mm}$ 的多种铜合金棒坯,最大年产能可达2000 t,其中很重要的一个应用方向是利用上述喷射成形铜合金制造电子触头产品,特别是先进的无线通讯设施中所需要的各类触头产品。

我国昆明贵金属研究所和中科院金属研究所共同合作将喷射成形技术引入电接触材料的生产领域,并建立了配套生产线,以替代传统熔铸和粉末冶金生产工艺,获得了综合性能优异的电接触材料。目前,昆明贵金属研究所建立的喷射成形生产线主要用于以下2类电接触材料的制备。

1) 固溶强化、细晶强化或时效强化的材料,如细晶银AgNi,高强高导电铜合金CuCr、CuCrZr及真空触头CuCr25等。以CuCr与CuCr25为例,该材料具有分断电流能力大、耐电压强度高、电弧烧损率低等优点,是目前国际上制造大功率真空断路器触头的主导材料。我国近年来随着大规模城市电网基础设施改造的开展,对这一类大功率真空断路器触头材料的需求急剧增加。由于Cu和Cr比重相差较大,在固态几乎不互溶,因此其制备一直是个难题,极易产生重力偏析、密度不够、含气量大等现象,严重影响了该合金的电接触性能。采用喷射成形技术,可充分体现喷射成形技术的优势,解决偏析、含气量大及密度低等问题,获得成分均匀、组织细密、晶粒细小、低含氧量和高密度(相对密度 $>97\%$)的材料。

2) 第二相弥散强化材料,如弥散强化铜 CuAl_2O_3 、 AgSnO_2 等。以 CuAl_2O_3 为例,该合金主要用于电阻焊电极等领域,其原来的制造工艺工序繁杂,质量控制环节多,成本较高。采用喷雾共沉积技术,即在喷射成形过程中,通过数个喷嘴向雾化锥内喷入第二相增强相,由此获得第二相均匀弥散的 CuAl_2O_3 材料,既充分体现了弥散强化的作用,又兼具细晶强化的效果,且制备工艺简单,在保证材料优异性能的同时又具有很高的经济性。

(摘自建益电工)