

浅谈金属材料力学性能测试中存在的不确定度

张东岭

巨力索具股份有限公司

[摘要]合理测试金属材料的力学性能不仅能够协助工作人员在材料性能比较时时选择符合工况的原材料,还能保证所应用的实验设备符合实验标准。而测量不确定度主要是指对最终呈现的测量结果持有怀疑以及不肯定,同时也是判断测量结果最终质量的一个重要参数。本文详细说明了金属材料力学性能检测技术中导致最终的测量结果偏差较大的主要影响因素,而从事指导以及测试工作的人员应进一步提升力学性能指标最终测量结果的精准性。

[关键词]金属材料;力学性能测试;不确定度

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.2317

引言

要想进一步提升技术材料所包含的机械性能,应积极研究并确定相应的内部机制,了解并掌握影响金属机械性能的各类内部因素,只有这样,才能进一步提升金属的整体机械性能,致使金属材料符合工作的各类需求,同时还能优化金属材料的使用时长以及整体质量。其次,要想保证金属材料的力学性能测试更加规范,应按照相应的标准具体开展金属材料力学性能分析。

1 不确定度的概念以及含义

测量不确定度主要是指科学合理给予测量值的分散性,与最终的测量结果有着较为重要的关联一种参数,通常来讲,有着一定意义的测量成果应包含不确定度的阐明,当不确定的成果越小,最终鉴定结果在金属资料化学定量剖析中更加具有合理的参考价值以及科学的实用价值,相反,当不确定的成果就会失去相应的应用价值。其次,测量不确定度主要含义是指合理鉴别原本的材料是否匹配设备的应用标准,以此保证最终产品的质量不受影响。在企业具体生产各类产品时,为了确保产品的最终品质达到相应的治理标准,就需要对金属材料定量分析中不确定度展开相关的评测工作,当最终呈现的不确定数值较高时,就会影响企业在具体开展材料评测时造成相应的浪费,并为企业迎来较多的经济损失,致使企业发生高成本低收益的状况,反之,不确定评测成果越小,就会促使坚定的最终成果更加精准,致使企业在原资料选取的过程中节约相应的资金成本,以及提升企业整体的经济效益^[1]。

2 金属材料的重要力学性能

2.1 硬度

硬度作为金属最为直观的性能,直接显现了金属材料抵抗硬度的强弱,通常区分为三类,其中包含了HB、HR以及HV等,三种标准所涉及的金属质量明显不同,同时度量也各不相同,当硬度更高时,耐磨性也会不断提升,例如,Cr作为硬度最大的金属材料之一,主要作用价值就是可以其他种类的金属融合成相应的合金。

2.2 塑性

塑性主要是指在金属材料在受力期间,所发生的塑性变形,同时也被称之为永久变形,并且本身不具备被破坏的能力,金属主要是受拉力的影响下,凭借着对金属长度的延伸以及断面两种指标进行测量工作,从而获得的最终记过,通过对金属延伸率的区分,将延伸率在5%以上的金属材料称之为塑性材料,低碳钢就是塑性材料最为典型的塑性材料之一,反之延伸率低于5%的就是脆性材料,通常来讲,塑性良好的金属材料能够在受力期间发生肉眼可见的塑性变形,被广泛运用在冲压、冷弯等金属加工工艺中^[2]。

2.3 疲劳强度

文章中所涉及的疲劳类似于人们常说的疲劳,其中有着许多的共通之处,主要是指在金属在长期交变力的影响下,尽管没有达到承受应力水平的极限,但长期以往的受力循环下,金属就会发生突然断裂情况,这种状况就是文章中所提及的金属疲劳,具体而言,就是金属在长时间的反复受力的状况下所发生的“疲惫”状况,致使金属产生断裂。

2.4 冲击韧性

冲击韧性主要是指较快的速度所产生的冲击载荷作用在金属上,金属通过自身的特征来抵御冲击载荷所产生的破坏力,这就是人们常提及的抗冲击能力。通常我国在具体测定金属抗冲击能力时,都是制定科学合理的冲击实验来判断金属的抗冲击能力,主要应用方式为GB/T229-2020标准,测定冲击能量,根据最终实验的结果了解并掌握金属材料的脆化趋势,根据实验证明,冲击能量较高的金属材料,抗冲击能力较为优秀^[3]。

3 几种普遍的金属力学性能测试不确定因素

3.1 拉压操作不确定因素

在具体开展试验时,应了解相应的设备以及试验技术的背景,并保证从事研究工作的人员完成了专业知识技术培训,此后在具体开展实验。首先,在测试过程中同种材料的长短比例试件、非比例试件以及环境因素等不可控温度的变化都会影响最终的测试结果,并产生相应的不确定度。由

于金属材料应变率的管控较为复杂,致使我国在研究金属材料的机械性能测试方面还存在着诸多的问题,相关科研人员不仅在努力探究并创造与之匹配的测试机械设备。其次,在具体实施测试工作时,试验机其中的测力系统所显示的误差数值、测力传感器的灵活程度以及计算机数据获取系统的误差等相关内容,都应在评定测试结果时将不确定度方面实时考虑,并计算相应的合成不确定度^[4]。

3.2 扭转操作不确定因素

扭转操作测试金属力学性能普遍运用在轴承材料等相关的金属上。轴承材料不仅在车具上得到了广泛应用,在各类工业的流水线上充分发挥了自身的作用价值。所以,应用此项方式评测轴承等金属材料的力学体征有着极为重要的意义。详细了解并掌握轴承能够承受最大的扭转力,不仅能够充分明确轴承的适用范围以及使用情况,还能进一步保证工作人员的生命以及财产安全。其次,常见测试方式主要通过扭转试验机对金属材料实施相应的扭转测试,并在试验期间详细记录金属材料的各种变化情况^[5]。

3.3 弯曲操作不确定因素

弯曲操作测试金属力学性能主要适用于军事领域中,由于金属材料会在爆炸时会遭受到一定的冲击能力,这就是人们常说的金属抗弯曲能力。而金属抗弯曲能力主要受到以下几点影响,首先就是温度因素,由于金属在不同的温度环境下,抗弯曲能力明显不同,根据相应数据证明,较高的温度会进一步降低金属的抗弯曲能力,这也是在军事中被广泛运用的重要特征之一,同时也是作为金属材料生产应用中的基准。在低温环境下,金属材料就会发生变脆状况,虽然不易弯曲,但是部分金属材料受到相应的作用力后会发生折断的状况,因此,在各类企业在生产产品是,往往会运用此项特征以此实现生产的主要目的^[6]。

3.4 冲击操作不确定因素

冲击操作测试金属力学性能主要应用在矿石开采领域中,其中包含的爆破、爆炸等行为都会对金属产生相应的冲击力,因此,在设计相应材料材料时,设计人员通过合理适当增加的接触范围以此改变金属性质,从而进一步提升抗冲击能力,以此保证人员的生命安全。其次,由于冲击的接触范围不断提升,促使金属的抗冲击能力越高。除此之外,还可以通过优化金属微观粒子的排列顺序提升金属材料的抗冲击能力。在矿石开采材料中,极易遭受攻击的部分应选择特殊制造的金属材料,不仅能够提升耐冲击能力,还能进一步提升相应设备的使用时长以及安全性能^[7]。

3.5 工程结构用钢板

工程结构用钢主要运用在建造锅炉、压力容器以及桥梁等工程的结构钢,主要包括工程结构的非合金钢、低合金钢以及合金钢。

这类金属钢普遍要经过焊接施工,含碳量标准应低于0.25%,并且应在热轧或正火状态下能够正常使用,而只有少部分合金钢要经过相应的热处理工作后才能正常使用。通常工程所运用结构钢材主要包括用碳素结构钢板、钢带、钢管、型钢,锅炉和压力容器用非合金钢、低合金钢和合金钢钢板、钢带、钢管,钢筋混凝土用非合金钢型钢、线材和低合金钢、螺纹钢,桥梁用低合金钢钢板、型钢,造船用非合金钢、低合金钢和合金钢钢板、钢管等。

结语

总而言之,随着经济全球化的进程不断提升,从事研究金属材料特征的相关人员应主动提升自身的研发水平,合理研发金属资料化学定量剖析中不确定度坚定技能,以此保证我国的金属鉴别技能领先于国际水平,并在竞争激励的国际竞赛中,给予一份科学合理的技能保证。由于金属构件大多具备复杂的外观以及尺寸,因此,应对测量结果给予精准的评估结果。

参考文献

- [1] 李合美, 赵亚谋, 张军强. 简述金属材料力学性能测试方法的发展及应用[J]. 科学与信息化, 2019, (002): 97, 102.
- [2] 桑传飞. 金属材料力学性能测试不确定度评定分析[J]. 数码世界, 2020 (06): 57.
- [3] 杜扬, 张超, 张刚, 叶田园, 王雪薇, 任万滨. 一种用于材料力学性能测试的新型原位拉伸系统[J]. 航天器环境工程, 2019, 36 (02): 198-204.
- [4] 潘星. 复合材料及其力学性能测试[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40 (05): 62-64.
- [5] 毛瑞坤, 赵继忠, 郭晨, 等. 某铁矿尾砂充填材料的力学性能试验研究[J]. 有色金属: 矿山部分, 2019, 71 (03): 22-25.
- [6] 张宸宇, 杨蓓, 吴琼, 董爱民. 激光云纹法测定金属材料高温力学性能的误差分析[J]. 南昌航空大学学报(自然科学版), 2019, 33 (04): 74-79.
- [7] 杨金阳. 金属材料力学性能试验控制系统软件的设计与实现[D]. 吉林大学, 2019.

作者简介:

张东岭, 汉族, 1982.09, 男, 河北省保定市徐水区, 助理工程师, 大专, 研究方向金属材料及制品的检测。