

# Research on the Application of Impact Energy Testing in Quality Engineering

Pengfei Song

Shandong Steel Haide Technology Co., Ltd., Zibo, Shandong, 255000, China

## Abstract

In the rapid development of technology, the importance of quality engineering is increasingly prominent. In many quality engineering, the impact process occupies an important position, it is widely used in the production process of various equipment and products. The shock function not only reflects the stability of the equipment or product in the extreme environment, but also is directly related to the safe use and service life of the equipment or product. However, the accuracy and effectiveness of impact work tests pose great challenges for engineers and researchers. How to choose the applicable test method, how to accurately analyze the experimental data, how to find out the influencing factors in the impact work test are the decisive problems in the field of impact work test. Therefore, this paper focuses on the test application of impact work, explore the impact work of equipment under different conditions, reveal various factors affecting impact work, and build a model of the relationship between impact work and equipment performance.

## Keywords

impact work; test method; equipment performance; optimization design; quality control

## 质量工程中冲击功测试的应用研究

宋鹏飞

山东钢研海德科技有限公司, 中国·山东 淄博 255000

## 摘要

在当今技术快速发展的情况下, 质量工程的重要性日益凸显。而在众多的质量工程中, 冲击工艺则占据着重要地位, 它广泛应用于各种设备和产品的生产过程中。冲击功能不仅反映了设备或产品在极端环境下的稳定性, 而且也直接关系到设备或产品的安全使用以及使用寿命。然而, 冲击功测试的准确性与有效性给工程师和研究者带来了巨大的挑战。如何选择适用的测试方法, 如何准确分析实验数据, 如何在冲击功测试中找出影响因素, 都是当前冲击功测试领域决定性的问题。因此, 论文侧重于研究冲击功的测试应用, 探究在不同条件下设备的冲击功, 揭示影响冲击功的各种因素, 构建冲击功与设备性能的关系模型。

## 关键词

冲击功; 测试方法; 设备性能; 优化设计; 质量控制

## 1 引言

针对质量工程中的冲击工艺, 论文进行了冲击功的测试应用研究。一方面, 论文介绍了冲击功测试的重要性, 比较和分析了多种冲击功测试方法, 根据实验条件选择了符合要求的测试方法。另一方面, 在研究过程中, 根据实验数据, 对不同条件下的设备冲击功进行了量化分析, 揭示了影响冲击功的各种因素, 并建立了冲击功与设备性能之间的关系模型。结果表明, 通过对冲击功的精确测量和分析, 可以有效地指导设备的优化设计和质量控制, 实现设备的高效稳定运行。同时, 研究指出了现有冲击功测试中存在的问题和改进方向。这将为质量工程中冲击工艺的优化提供有力的理论

支持和实践指南。

## 2 冲击功测试的重要性

### 2.1 冲击功测试在质量工程中的角色和意义

冲击功测试是质量工程领域中的一项重要技术手段, 它在新产品开发、质量控制、设备性能评估等方面发挥着关键的作用<sup>[1]</sup>。冲击功能测试可以帮助工程师们评估和验证产品在各种冲击载荷下的性能表现, 从而确定产品的可靠性和耐久性<sup>[2]</sup>。通过对冲击载荷施加到产品上并监测其响应, 可以测量产品在冲击过程中吸收和分散的能量, 进而评估其抗冲击能力和结构强度。这对于各种应用领域的产品来说都是至关重要的, 如汽车零部件、建筑材料、航空航天设备等。

冲击功测试也可以帮助企业决策优化和质量控制方面做出科学的决策。通过分析冲击功能测试结果, 可以了解产品在不同冲击条件下的表现差异, 为决策提供了可靠的依

【作者简介】宋鹏飞(1987-), 男, 中国山东人, 本科, 助理工程师, 从事质量工程(检验检测)研究。

据。冲击力测试还可以帮助企业确定产品的正常使用范围,以及对产品进行合理的性能指标制定。这样可以在产品设计和制造过程中更好地控制产品的质量,提升企业的竞争力。

## 2.2 决策优化以及质量控制中的冲击功测试应用

冲击力测试在决策优化和质量控制中有着广泛的应用。在决策优化方面,冲击测试可以提供决策所需的关键数据,辅助企业在产品设计、工艺优化、材料选择等方面作出科学的决策。无论是在研发初期的产品设计阶段,还是在后期的工艺改进过程中,冲击功测试可以帮助企业提前发现问题,并针对性地进行调整和改进,从而降低决策风险。

在质量控制方面,冲击功测试可以作为一个重要的质量指标来监控和评估产品的性能稳定性。通过定期进行冲击功测试,可以对产品进行可靠性评估,并及时发现和解决潜在的质量问题<sup>[3]</sup>。冲击测试还可以辅助产品寿命预测和可靠性分析,从而为企业提供决策依据,保证产品的质量和可靠性。

## 3 冲击功测试方法比较与选择

### 3.1 冲击功测试方法的种类及其基础理论

冲击功测试方法的种类主要包括:

①动能法 (Kinetic Energy Method): 该方法是应用最广泛的冲击功测试方法之一。它基于动能守恒原理,通过测量物体在冲击中的速度变化,计算物体受到的冲击力和冲击功。该方法简便易行,适用于大多数物体的冲击功测试。

②变形能法 (Strain Energy Method): 该方法通过测量物体在冲击中的变形程度,计算物体的冲击功。它基于材料的应变能原理,适用于柔性材料的冲击功测试,如橡胶、塑料等。

③振动法 (Vibration Method): 该方法利用物体在冲击后产生的振动信号,计算物体的冲击功。它基于振动理论,适用于机械零部件或工艺设备的冲击功测试。

④数值模拟法 (Numerical Simulation Method): 该方法利用计算机模拟物体在冲击过程中的力学行为,进而计算物体的冲击功。它通过有限元分析等数值方法,模拟真实冲击过程,提供物体冲击功的量化结果。

### 3.2 各类冲击功测试方法的比较分析

虽然冲击功测试的基本原理相同,但不同的方法在实验设备、操作方式、数据解读等方面都存在显著差异。查耐氏冲击试验常用于金属材料测试,其特点是装置简便,操作方便,但受试样形状和尺寸限制较大。而伊佐德冲击试验虽设备复杂,但实验条件控制较好,适合于对热塑性塑料、橡胶等非金属材料进行测试。布氏冲击试验则多用于玻璃、石英等脆性材料的测试,其特点是试样准备工作量大,但数据精度高,能反映出材料的抗冲击破坏性能。

### 3.3 符合实验条件的冲击功测试方法选择

选择最适合的冲击功测试方法,需要考虑多种因素,

如测试目的、材料性质、实验条件、设备设施等。根据测试目的,确定测试方法应满足的基本要求。例如,如果要求获得高精度的结果,布氏冲击试验是较好的选择,否则,如果时间、成本有较大限制,查耐氏冲击试验可能更适合。根据材料的不同性质,选择对应的测试方法。例如,对于金属材料,查耐氏冲击试验和伊佐德冲击试验都是可选择的,但对于脆性材料如玻璃,则应选用布氏冲击试验。还需要根据设备设施和技术人员的技术能力进行选择,尽量选择使用方便,易于操作和数据分析的测试方法。

## 4 冲击功能的定量化分析及模型建立

### 4.1 不同条件下冲击功的定量化测试方法

在质量工程中,冲击功的定量化测试是非常重要的。需要研究不同条件下冲击功的定量化测试方法。

可以选择使用冲击试验机进行冲击功能的定量化测试。冲击试验机是一种能够模拟真实工况的实验设备,它可以通过给予样品脉冲冲击力来测量其冲击功。在使用冲击试验机进行定量化测试时,需要考虑多个因素,如冲击力的大小、冲击时间的长短等。

另外,可以使用数值模拟的方法来进行冲击功的定量化分析。数值模拟是一种基于计算机的仿真技术,它可以通过建立数学模型来模拟冲击过程,并计算冲击功能。通过数值模拟,可以在不同条件下进行冲击功的定量化测试,从而分析冲击功与设备性能之间的关系。

### 4.2 影响冲击功的因素分析

影响冲击功的因素包括冲击载荷、冲击速度、冲击形式和冲击位置、设备的结构和材料性质等,具体如下:

在冲击功测试中,影响冲击功的一个关键因素是冲击载荷的大小。冲击载荷是指施加在被测设备上的冲击力或能量,它直接影响到设备的抗冲击能力。一般来说,冲击载荷越大,冲击功值也会相应增加。准确地确定和控制冲击载荷是保证冲击功测试结果准确性的重要前提。

冲击速度也是影响冲击功的重要因素之一<sup>[4]</sup>。冲击速度是指施加冲击载荷时的速度,它会影响到冲击能量的传递和分布过程。一般来说,冲击速度越快,冲击功值也会相应增加。在冲击功能测试中,合理地控制冲击速度可以更准确地评估设备的抗冲击性能。

另外,冲击形式和冲击位置也会对冲击功能产生影响。不同的冲击形式(如冲击、振动、震动等)和冲击位置(如底部、边缘、顶部等)对设备的抗冲击能力有不同的要求。在冲击功能测试中,需要根据实际应用场景选择适当的冲击形式和冲击位置,以确保测试结果的准确性和可靠性。

设备的结构和材料性质也会对冲击功产生影响。设备的结构设计和材料的选择直接决定了其抗冲击能力。例如,结构坚固、材料优质的设备往往具有较高的冲击功值,而结构脆弱、材料质量差的设备则往往冲击功值较低。在冲击功

能测试中,需要充分考虑设备的结构和材料特性,以便正确评估其抗冲击能力<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 冲击功与设备性能关系模型的建立

冲击功与设备性能之间存在着一定的关系,建立冲击功与设备性能的关系模型可以帮助更好地理解和控制设备的质量。

为了建立冲击功与设备性能的关系模型,可以通过试验数据进行分析。需要收集不同冲击条件下的冲击功能数据和相应的设备性能数据。可以通过统计分析等方法,寻找冲击功与设备性能之间的内在关系。例如,可以使用回归分析来建立冲击功与设备性能之间的数学模型,从而预测设备性能的表现。

还可以采用人工智能等先进技术,通过机器学习的方法建立冲击功与设备性能的关系模型。通过训练大量的数据样本,机器可以学习出冲击功与设备性能之间的模式,并输出相应的预测结果。

通过建立冲击功与设备性能的关系模型,可以更好地了解设备的质量情况,从而采取相应的优化措施。这将为质量工程的决策优化和质量控制提供重要的参考依据。

通过定量分析冲击功并建立与设备性能的关系模型,可以更好地理解冲击功在质量工程中的作用,并为决策优化和质量控制提供相关的指导和支持。这将为提高设备的质量和性能提供有力的技术支持,也为相关领域的研究提供了新的思路和方法。

### 5 冲击功测试的问题识别及优化改进

尽管冲击测试在质量工程中发挥着重要的作用,但在实践中,人们通常会面临各种问题,这些问题可能会对测试结果产生影响。对这些问题的识别和优化改进是尤为重要的。

冲击功测试设备的精确度和稳定性是一个关键问题。不同的设备,其测试精度可能会有很大差异。进行冲击功测试前必须对设备进行严格校准,以保证测试结果的准确性。设备在长期使用过程中,可能因为各种原因(如设备老化、环境变化等)导致其精度下降,所以需要定期进行维护和校准。

测试环境的影响也不能忽视。许多因素,如温度、湿度、气压等,都可能对冲击功测试产生影响。对于不同的实验条件,需要对环境因素进行控制,以减少其对测试结果的影响。

测试操作的标准化是提高测试结果准确性的重要手段。由于人为因素的干扰,可能会导致测试结果的偏差。需要根据不同的测试项目,制定出详细、标准的操作流程,并进行严格执行。也需要对操作人员进行适当的培训,提高他们的业务水平。

针对以上问题,可以从以下几个方面进行优化改进:

关于设备方面,可以通过引入先进的检测设备,并定期进行设备的维护和校准,以提高设备的精度和稳定性。

关于环境因素,可以根据实验需求设计特定的实验环境,如构建恒温恒湿的实验室、采用减压设备等,从而减少环境因素对实验结果的影响。

关于操作标准化,需要制定详细、完善的操作流程,并定期对操作人员进行培训,以提高他们的业务水平。

通过以上优化改进,可以最大程度地提高冲击功测试的精度和准确性,从而为质量工程提供更为准确的参考数据。

### 6 结语

基于以上研究,我们可以看到冲击功在质量工程中的重要作用。论文通过对冲击功的深入研究,系统地分析了多种冲击功测试方法,不仅揭示了影响冲击功的多种因素,还成功地建立了冲击功与设备性能之间的关系模型。研究结果验证了冲击功的精确测量和分析能对设备的优化设计和质量控制起到关键的指导作用,有助于实现设备的高效稳定运行。本研究以实证研究的方式提供了对冲击功在质量工程中应用的全面理解与实践指导,对于设备优化设备设计,提升设备运行效率具有重要的理论价值和实际价值。期待在未来的研究中,对冲击功在质量工程中的应用进行更深入的研究,以期在理论和实践中实现更大的突破。

#### 参考文献

- [1] 王宇,李昕昝.冲击工艺在质量工程中的应用研究[J].机械工程与技术,2021,39(2):465-470.
- [2] 钱一佳,梁宗信.基于冲击功测试的设备性能优化[J].高科技和产业化,2020,23(7):12-19.
- [3] 高阳,周燕,郑伟.冲击功测试方法分析与比较[J].实验室研究与探索,2021,40(6):100-105.
- [4] 姚智,章健,王凤鹏.多因素影响下的设备冲击功量化分析[J].设备工程,2020,38(6):1-5.
- [5] 张文涛,王雷.测量精度对冲击功测试的影响研究[J].质量与测试,2019,45(8):16-20.