



中华人民共和国国家标准

GB/T 32073.2—2025

代替 GB/T 38952—2020

无损检测 测量残余应力的超声检测方法 第2部分：体波法

Non-destructive testing—Ultrasonic testing method for measuring residual stress—
Part 2: Bulk wave method

2025-12-31 发布

2025-12-31 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 检测概要 1

5 检测系统 3

6 检测 4

7 温度补偿与修正 7

8 检测报告 7

参考文献..... 8

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 32073《无损检测 测量残余应力的超声检测方法》的第2部分，GB/T 32073 已经发布了以下部分：

- 第1部分：临界折射纵波法；
- 第2部分：体波法。

本文件代替 GB/T 38952—2020《无损检测 残余应力超声体波检测方法》，与 GB/T 38952—2020 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要变化如下：

- a) 更改了范围(见第1章,2020年版的第1章)；
- b) 删除了人员要求(见2020年版的第4章)；
- c) 更改了被测构件的规定(见4.2,2020年版的5.3)；
- d) 更改了超声检测仪的功能规定(见5.1.1,2020年版的6.3)；
- e) 增加了检测仪校准的规定(见5.1.2)；
- f) 更改了探头的规定(见5.2,2020年版的6.2)；
- g) 更改了耦合剂的规定(见5.3,2020年版的6.5)；
- h) 更改了固定辅助工装的规定(见5.5,2020年版的6.6)；
- i) 更改了基准零应力试块制备方法的规定(见5.6,2020年版的附录A)；
- j) 删除了声弹性系数的理论计算方法(见2020年版的7.2)；
- k) 更改了检测区域的规定(见6.1.1,2020年版的8.3)；
- l) 增加了探头布置方案的规定(见6.1.2)；
- m) 增加了表面准备的规定(见6.1.3)；
- n) 增加了检测仪器的调整和设置的规定(见6.2)；
- o) 更改了标定试样材料的规定(见6.3.1,2020年版的7.3.1)；
- p) 增加了应力系数标定试样形状与尺寸的规定(见6.3.2)；
- q) 更改了应力系数标定试验的规定(见6.3.3,2020年版的7.3.2)；
- r) 更改了基准零应力校准的规定(见6.4,2020年版的7.4)；
- s) 更改了应力检测的规定(见6.5,2020年版的8.4)；
- t) 增加了温度补偿与修正的规定(见第7章)；
- u) 删除了体波声弹性系数 ϵ_L 、 ϵ_S (见2020年版的7.3.3)；
- v) 删除了检测前准备(见2020年版的8.2)；
- w) 更改了检测报告的规定(见第8章,2020年版的第10章)；
- x) 删除了“部分常用残余应力消减方法的基本原理”(见2020年版的附录B)；
- y) 删除了“检测仪校准方法”(见2020年版的附录C)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本文件起草单位：北京理工大学、创极低应力(上海)科技有限公司、上海材料研究所有限公司、北京科技大学、中国兵器科学研究院宁波分院、上海新力动力设备研究所、中钢集团郑州金属制品研究院有限公司。

GB/T 32073.2—2025

本文件主要起草人：徐春广、蒋建生、胡赛颐、陈常宏、裴宁、丁杰、李培禄、尹鹏、蔡向荣、张文君、陆韡、张钊、韩丽娜、肖定国、栗双怡、李文凯、赵文政、杨光粲、杨双旭、李涪诚、常金鹏、韩宇辰、王琳、王勇、李芝水、张冬平。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2020 年首次发布为 GB/T 38952—2020；

——本次为第一次修订，分为部分出版，本文件对应 GB/T 32073.2—2025。

引 言

残余应力是固体材料的基本物理属性,直接影响机械构件全生命周期的质量与服役可靠性。残余应力超声检测方法与射线法和电磁法形成互补,满足不同工业场景的工况需求与检测精度要求。

残余应力的超声检测方法根据检测目标差异包含临界折射纵波、体波等多种方法。GB/T 32073 拟由 2 个部分构成。

——第 1 部分:临界折射纵波法。目的在于规定超声临界折射纵波检测方法。

——第 2 部分:体波法。目的在于规定法向残余应力的体波检测方法。

本文件是 GB/T 32073 的第 2 部分,对体波法检测残余应力的具体技术要求进行规范。本次对 GB/T 38952—2020 进行修订,建立 GB/T 32073 测量残余应力的超声检测标准体系,明确了体波法检测残余应力的技术要求,发挥基础性支撑作用,有利于促进残余应力超声检测技术的推广应用。

无损检测 测量残余应力的超声检测方法

第2部分：体波法

1 范围

本文件描述了基于体波测量残余应力的超声检测方法,规定了体波法的检测系统、检测、温度补偿与修正和检测报告。

本文件适用于检测透声性不小于 6 dB/m 声程衰减的金属构件内的残余应力,其他非金属材料参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 11345—2023 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定

GB/T 12604.1 无损检测 术语 超声检测

GB/T 16923 钢件的正火与退火

GB/T 18852 无损检测 超声检验 测量接触探头声束特性的参考试块和方法

GB/T 25712 振动时效工艺参数选择及效果评定方法

GB/T 38811 金属材料 残余应力 声束控制法

3 术语和定义

GB/T 12604.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

体波 bulk wave

由纵波和横波共同组成的超声波。

3.2

体波探头 bulk wave probe

能够产生体波(3.1)的探头。

4 检测概要

4.1 检测原理

依据声弹性原理,在材料中与超声波传播方向一致的应力会影响其传播速度,压缩应力加快超声波传播速度,拉伸应力减慢超声波传播速度。用一个已知应力且与被测构件材质、形状和尺寸相同的构件为零应力基准,通过检测被测构件内部超声波传播速度的变化可以得知被测构件内部应力的拉压状态