



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 41115—2021/ISO 10863:2020

---

## 焊缝无损检测 超声检测 衍射时差技术(TOFD)的应用

Non-destructive testing of welds—Ultrasonic testing—  
Use of time-of-flight diffraction technique (TOFD)

(ISO 10863:2020, IDT)

2021-12-31 发布

2022-07-01 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 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 TOFD 技术能力概述 .....	2
5 检测等级 .....	3
6 检测前所需信息 .....	3
7 检测人员和检测设备的要求 .....	4
8 检测准备 .....	5
9 母材检测 .....	6
10 范围和灵敏度设定 .....	7
11 焊缝检测 .....	8
12 TOFD 图像的解释和分析 .....	9
13 检测报告 .....	15
附录 A (资料性) 参考试块 .....	17
附录 B (资料性) 典型 TOFD 图像 .....	22
参考文献 .....	38

## 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。

本文件使用翻译法等同采用 ISO 10863:2020《焊缝无损检测 超声检测 衍射时差技术(TOFD)的应用》

与本文件中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

——GB/T 9445—2015 无损检测 人员资格鉴定与认证(ISO 9712:2012, IDT)

——GB/T 11345—2013 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定(ISO 17640:2010, MOD)

——GB/T 12604.1—2020 无损检测 术语 超声检测(ISO 5577:2017, MOD)

——GB/T 23902—2021 无损检测 超声检测 超声衍射声时技术检测和评价方法(ISO 16828:2012, IDT)

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

——增加了 10.1.3 的注(见 10.1.3)。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国焊接标准化技术委员会(SAC/TC 55)归口。

本文件起草单位：上海材料研究所、国能锅炉压力容器检验有限公司、中国船级社实业公司、广州多浦乐电子科技股份有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院、浙江金洲管道科技股份有限公司、哈尔滨焊接研究院有限公司、漳州良福钢结构工程有限公司。

本文件主要起草人：蒋建生、郝晓军、丁杰、靳超、尹璐、黄隐、蔚道祥、许雷辉、王强、韩丽娜、杨宇清、翟莲娜、苏金花、王滨、陈凯、陈国良。

# 焊缝无损检测 超声检测 衍射时差技术(TOFD)的应用

## 1 范围

本文件规定了厚度不小于 6 mm 的金属材料熔焊接头半自动或全自动超声衍射时差(TOFD)技术的应用。

本文件适用于板材、管材和容器的简单几何形状的全熔透焊接接头,其中焊缝金属和母材均为低碳钢或者低合金钢。在适当的情况下,TOFD 也可用于其他具有较低的超声衰减(特别是散射衰减)的材料。

本文件提供了在材料纵波声速为(5 920±50)m/s 和横波声速为(3 255±30)m/s 的条件下进行 TOFD 应用的相关规定。在检测其他不同声速的材料时,有必要考虑声速影响。

本文件参考 ISO 16828,提供了 TOFD 技术对熔焊接头中不连续的检测、定位、尺寸测量方面的应用以及该技术的特有功能和局限性的指导。在制造过程检测和在役检测中,TOFD 可作为单独技术使用,也可与其他无损检测(NDT)方法或技术结合使用。

本文件按照 ISO 17635 的规定,确立了四个检测等级(A、B、C 和 D)。检测等级越高,检测可靠性越高。本文件还提供了选择检测等级的指导。

本文件允许评价 TOFD 指示以便后续验收。该评价基于对 TOFD 图像的透射波、反射波和衍射波信号的评定。

本文件不包括不连续的验收等级。

## 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。

ISO 5577 无损检测 超声检测 术语(Non-destructive testing—Ultrasonic testing—Vocabulary)

ISO 9712 无损检测 人员资格鉴定与认证(Non-destructive testing—Qualification and certification of NDT personnel)

ISO 16828 无损检测 超声检测 超声衍射声时技术检测和评价方法(Non-destructive testing—Ultrasonic testing—Time-of-flight diffraction technique as a method for detection and sizing of discontinuities)

ISO 17640 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评价(Non-destructive testing of welds—Ultrasonic testing—Techniques, testing levels, and assessment)

ISO 22232-1 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第 1 部分:仪器(Non-destructive testing—Characterization and verification of ultrasonic examination equipment—Part 1:Instruments)

ISO 22232-2 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第 2 部分:探头(Non-destructive testing—Characterization and verification of ultrasonic examination equipment—Part 2:Probes)