ICS 25.160.40
CCS J 33

中华人民共和国国家标准

GB/T 26953—2025/ISO 23277:2015
代替 GB/T 26953—2011

焊缝无损检测　渗透检测　验收等级

Non-destructive testing of welds—Penetrant testing—Acceptance levels

（ISO 23277:2015，IDT）

2025-10-31 发布　　2026-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　次

前言 …… Ⅲ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　检测参数 …… 2
5　验收等级 …… 2
附录A（资料性）　推荐的检测参数 …… 4
参考文献 …… 5

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。

本文件代替GB/T 26953—2011《焊缝无损检测　焊缝渗透检测　验收等级》，与GB/T 26953—2011相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 增加了本文件与其他文件的关系及本文件不规定群显示的验收等级（见第1章）；

b) 增加了相邻缺欠分别单独评估的要求和改善焊缝表面状况的办法（见5.1）；

c) 更改了显示的评定要求（见5.2，2011年版的5.2）；

d) 删除了群显示（见2011年版的5.2）。

本文件等同采用ISO 23277:2015《焊缝无损检测　渗透检测　验收等级》。

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。

本文件由全国焊接及相关工艺标准化技术委员会（SAC/TC 55）归口。

本文件起草单位：上海材料研究所有限公司、华北电力科学研究院有限责任公司、国家能源集团科学技术研究院有限公司、东方电气集团东方锅炉股份有限公司、中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司、太原重工股份有限公司、河北宇天材料科技有限公司、香河海潮制件有限公司。

本文件主要起草人：罗见喜、季昌国、纳日苏、蒋建生、谭云华、翟莲娜、丁杰、范靳科、许雷辉、田易、余超、陈小明、吴超、苏金花、石红晖、陈晓光、晋广志。

本文件于2011年首次发布，本次为第一次修订。

焊缝无损检测　渗透检测　验收等级

1　范围

本文件规定了金属焊缝中表面开口缺欠的渗透检测显示的验收等级的要求。

本文件规定的验收等级主要用于制造阶段检测，但在适当的情况下，也能用于在役检测。

本文件规定的验收等级基于符合 ISO 3452 系列标准规定的技术和附录 A 推荐的参数时预期达到的检测能力。验收等级与焊接文件、应用文件、技术条件或法规等有关。验收等级和 ISO 5817 或 ISO 10042 相互之间的关系见 ISO 17635。

本文件不规定群显示的验收等级。

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 3452-1　无损检测　渗透检测　第 1 部分：总则(Non-destructive testing—Penetrant testing—Part 1：General principles)

注：GB/T 18851.1—2024　无损检测　渗透检测　第 1 部分：总则(ISO 3452-1:2021，IDT)

ISO 3452-2　无损检测　渗透检测　第 2 部分：渗透材料的检验(Non-destructive testing—Penetrant testing—Part 2：Testing of penetrant materials)

注：GB/T 18851.2—2024　无损检测　渗透检测　第 2 部分：渗透材料的检验(ISO 3453-2:2021，MOD)

ISO 12706　无损检测　渗透检测　术语(Non-destructive testing—Penetrant testing—Vocabulary)

注：GB/T 34628—2017　焊缝无损检测　金属材料应用通则(ISO 17635:2016，IDT)

ISO/TS 18173　无损检测　通用术语和定义(Non-destructive testing—General terms and definitions)

注：GB/T 20737—2006　无损检测　通用术语和定义(ISO/TS 18173:2005，IDT)

3　术语和定义

ISO/TS 18173 和 ISO 12706 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

线状显示　linear indication

长度大于 3 倍宽度的显示。

3.2

非线状显示　non-linear indication

长度小于或等于 3 倍宽度的显示。

4 检测参数

4.1 概述

许多参数，无论单独的还是组合的，都将影响焊缝缺欠渗透显示的形状和尺寸。

以下条款是影响渗透显示形状和尺寸的重要因素。

4.2 灵敏度

渗透材料，包括检测小缺欠用的渗透材料灵敏度等级，均按照 ISO 3452-2 的规定进行分类。通常，较高灵敏度渗透材料宜用于检测小缺欠。

4.3 表面状况

最小可检出缺欠尺寸与表面状况直接有关。光滑表面通常能得到最佳检测结果。粗糙或不规则(如咬边、飞溅)表面易形成高背景和非相关显示，从而导致小缺欠的检出率降低。

4.4 工艺和技术

宜根据检测表面状况来选择渗透系统和技术。有时这种选择直接影响检测的可靠性，例如，若要检出小缺欠，不宜采用擦拭方式在粗糙表面上去除多余渗透剂。

工艺和技术的指南见附录 A 和 ISO 3452-1。

5 验收等级

5.1 通则

检测表面的宽度应包括焊缝金属及每侧最多 10 mm 范围的邻近母材金属。

渗透检测产生的显示通常不会与导致该显示的缺欠具有相同的尺寸大小和形状特征。就本文件而言，宜根据表 1 规定的尺寸值对显示进行评定。

大致在一条线上的显示，如果相互间距小于其中较小显示的长度，应视为单个连续指示。

线状显示的验收等级相当于评定等级，不应关注低于该验收等级的显示。通常，不应记录可接受的显示。

根据现有焊缝表面状况，如果规定比附录 A 中表 A.1 推荐的更高检测灵敏度进行检测时，可通过局部打磨来改善全部或局部的被检工件表面状态。

注：局部打磨是工程中非常常用的做法。

金属材料焊缝的验收等级见表 1。

表 1 显示的验收等级

单位为毫米

显示类型	验收等级[a]		
	1	2	3
线状显示 (l=显示长度)	$l \leqslant 2$	$l \leqslant 4$	$l \leqslant 8$

表 1　显示的验收等级（续）

单位为毫米

显示类型	验收等级[a]		
	1	2	3
非线状显示 （d＝主轴尺寸）	$d \leqslant 4$	$d \leqslant 6$	$d \leqslant 8$

[a] 验收等级 2 级和 3 级通过增加后缀“X”，表示所检出的所有线状显示应按 1 级进行评定。但对于小于原验收等级的线状显示，其检出率可能偏低。

5.2　显示评定

显示尺寸的初始评定应按照 ISO 3452-1 规定的方法进行，最终评定应在达到规定的最短显像时间后开始，并在缺欠显示消退之前完成。显示消退，即不再作为缺欠显示。

5.3　缺欠去除

若产品技术条件允许，可通过局部打磨减小或去除引起不可接受显示的缺欠。返修区域应使用相同的渗透系统和技术重新检测和评定。

附 录 A
（资料性）
推荐的检测参数

表 A.1 给出了可靠地检出小缺陷的推荐检测参数。

表 A.1 推荐的检测参数

验收等级	表面状况	渗透系统的类型
1	良好表面[a]	荧光渗透系统，按照 ISO 3452-2 规定的中等或高灵敏度； 着色渗透系统，按照 ISO 3452-2 规定的高灵敏度
2	平整表面[b]	任意
3	一般表面[c]	任意

[a] 焊缝盖面和母材表面光滑，无咬边、焊波和焊接飞溅。此类表面通常是自动非熔化极惰性气体保护焊（TIG）、（全自动）埋弧焊以及使用铁粉电极的手工电弧焊。

[b] 焊缝盖面和母材表面较为平整，有轻微咬边、焊波和焊接飞溅。此类表面通常是手工电弧焊（立向下焊）、盖面焊道用富氩保护的熔化极活性气体保护焊（MAG）。

[c] 焊缝盖面和母材表面为焊态。此类表面是（任意焊接位置）手工电弧焊或 MAG。

参 考 文 献

[1] ISO 5817 Welding—Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded)—Quality levels for imperfections

[2] ISO 10042 Welding—Arc-welded joints in aluminium and its alloys—Quality levels for imperfections

[3] ISO 17635 Non-destructive testing of welds—General rules for metallic materials