



中华人民共和国国家标准

GB/T 18851.6—2014

无损检测 渗透检测 第6部分：温度低于10℃的渗透检测

Non-destructive testing—Penetrant testing—
Part 6: Penetrant testing at temperatures lower than 10 °C

(ISO 3452-6:2008, MOD)

2014-05-06 发布

2014-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前　　言

GB/T 18851《无损检测　渗透检测》分为以下 6 个部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：渗透材料的检验；
- 第 3 部分：参考试块；
- 第 4 部分：设备；
- 第 5 部分：温度高于 50 ℃ 的渗透检测；
- 第 6 部分：温度低于 10 ℃ 的渗透检测。

本部分为 GB/T 18851 的第 6 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 3452-6:2008《无损检测　渗透检测 第 6 部分：温度低于 10 ℃ 的渗透检测》(英文版)。

本部分与 ISO 3452-6:2008 的技术性差异及其原因如下：

——关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用等同采用国际标准的 GB/T 5097 代替了 ISO 3059(见 4.1、4.2.5 和 5.4.3)；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 18851.1 代替了 ISO 3452-1(见第 3.1)；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 18851.2 代替了 ISO 3452-2(见第 6 章)；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 18851.3 代替了 ISO 3452-3(见 5.2)。

本部分由全国无损检测标准化技术委员会(SAC/TC 56)提出并归口。

本部分起草单位：宝钢集团上海金艺检测技术有限公司、上海新美达探伤器材有限公司、上海材料研究所、上海诚友实业集团有限公司、上海市工程材料应用评价重点实验室、上海威诚邦达检测技术有限公司。

本部分主要起草人：张义凤、罗云东、于宝虹、周伟、邵志航、金宇飞、李莉、赵成。

引　　言

当温度低于 10 ℃时,渗透检测材料的性能会受到影响。GB/T 18851.1 和 GB/T 18851.2 规定了 10 ℃~50 ℃时渗透材料的使用和检验。GB/T 18851 的本部分提出了低于 10 ℃的渗透检测材料及其应用。

本部分介绍了与工作温度相关的渗透产品检验工艺,以及用户如何确认产品使用说明书中所推荐的工艺参数(工艺方法)是适用的。

渗透检测产品可以是为确保低温检测质量而专门研制的产品,但能在常温下使用的渗透检测产品,在某些情况下也适用于较低的检测温度。

无损检测 渗透检测

第6部分：温度低于10℃的渗透检测

1 范围

GB/T 18851的本部分规定了专用于低温(低于10℃)的检测要求以及合适的检测产品的鉴定方法。本部分仅适用于与产品使用说明书相一致的温度范围。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 5097 无损检测 渗透检测和磁粉检测 观察条件(GB/T 5097—2005, ISO 3059:2001, IDT)

GB/T 18851.1 无损检测 渗透检测 第1部分:总则(GB/T 18851.1—2012, ISO 3452-1:2008, IDT)

GB/T 18851.2 无损检测 渗透检测 第2部分:渗透材料的检验(GB/T 18851.2—2008, ISO 3452-2:2006, IDT)

GB/T 18851.3 无损检测 渗透检测 第3部分:参考试块(GB/T 18851.3—2008, ISO 3452-3:1998, IDT)

3 低温渗透检测

3.1 总则

除非本部分或产品说明书另有规定,否则 GB/T 18851.1 的总则总是适用的。

制造商负责鉴定检验,如果渗透产品在规定范围内使用则不必在现场再作检验。

3.2 技术原则

低温时可能会遇到一些特殊的问题:

- a) 被检件表面存在湿气或结冰;
- b) 与较高温度相比,溶剂及非水基湿式显像剂的挥发率较低;
- c) 当使用喷罐时,压力及喷雾质量可能会受到影响;
- d) 在工作温度下,某些渗透剂可能产生沉淀,这种情况下,应在标准温度(10℃~50℃)范围内进行检验。

3.3 安全警示

所有关于健康和安全、环保等方面的要求,均应符合相关的国际、国家和地方法规。

基于不同的温度范围,一些特殊的规定应强制执行:

- a) 当使用加热设备时(无论是加热被检件、材料还是工作环境),应禁止检测剂喷雾及挥发物与火

焰或热工件表面接触。

- b) 检测人员应穿戴防护服及手套,避免与极低温部件直接接触。手套的材料不能影响检测结果。
- c) 极低温度下,某些工具(钢笔、照相机等)可能无法正常工作。应采取措施,在使用之前将其置于合适的温度环境中(如将它们放在检测人员的贴身衣物内),或使用在这种环境下能够工作的工具。

3.4 参考试块

使用参考试块应当心。可将试块放入冰柜冷却,当其温度达到渗透检测材料所要求的温度时将其取出。低温工件接触温暖环境时,工件表面会有湿气凝结,其温度也会很快上升。

实际上,检验应在“真实的条件下”进行:工件、检测人员和渗透检测材料都应在实际的低温条件下或在一个能模拟实际低温条件的温度和湿度的“温控室”内。

3.5 黏度与渗透检测

即使温度降低,液体或气体黏度增高,较高的黏度一般不会妨碍渗透检测。

毛细作用远强于黏度的影响——非常黏稠,甚至成凝胶状的渗透剂,也能得到很好的裂纹检测效果。

3.6 人员资格

按本部分进行检测的人员应具备相关资格(参照 GB/T 9445)。检测人员应掌握低温检测的相关知识(如渗透时间、材料特性等)。

4 低温渗透检测工艺

4.1 总则

检测规则如下:

- a) 表面及其不连续处不应有任何污物,包括因表面预处理而残留的堵塞物。
- b) 可采用最简便的方法对工件施加渗透剂。
- c) 当渗透结束时,按制造商推荐,使用干净的软布与清洗剂去除工件表面多余的渗透剂(低温条件下应避免使用水作为清洗剂)。
- d) 低温渗透检测一般不在装置内进行。应将非水基湿式(溶剂)显像剂喷洒在被检件上。低温条件下,溶剂挥发速度远低于正常水平。因此,应注意溶剂的挥发时间,确保得到准确的显示。
- e) 观察条件应符合 GB/T 5097 的要求。

4.2 特殊要求

4.2.1 表面预处理

在+10 °C ~ -5 °C 时,水分,不论是液体(蒸汽)、霜冻甚至结冰是主要的问题。

水分不利于低温渗透检测,为避免影响,应注意:

- a) 缓慢加热工件表面,使不连续处的水分蒸发;和/或
- b) 使用易挥发的水溶性溶剂,如丙酮、异丙醇(通常在施加渗透剂之前使用的清洗剂都是烃基材料,无法去除水分);
- c) 让水分自然蒸发,但应确保不能因水分蒸发使工件温度降低而导致水分在其表面再次凝结。

低于-5 °C 时,检查工件上有无霜冻或结冰。任何霜冻或结冰都应被去除。

4.2.2 渗透剂的施加/渗透时间

渗透剂可以使用压力喷罐喷涂,也可使用其他简便的方式施加。

通常,低温下不连续处的水分无法完全去除,会阻碍渗透剂进入不连续处,因此推荐低温渗透时间为常温(10 °C~50 °C)的两倍。

4.2.3 多余渗透剂的去除

即便使用的是水洗型渗透剂,按制造商推荐,使用软布与清洗剂的去除效果也比水洗效果好。

首先,使用软布尽量擦除渗透剂。

然后,用少许清洗剂润湿软布,清除剩余的渗透剂。

最后,用干燥的软布将渗透剂/清洗剂残渍擦拭干净。

放置几分钟,以便溶剂挥发。

4.2.4 显像剂的施加

非水基湿式(溶剂)显像剂是最合适的选择。

使用喷罐喷洒显像剂是最简便的方法。

喷灌应保存在 10 °C 以上,以保证施加的显像剂薄且均匀。

显像剂中的溶剂应在 3 min 内挥发干净,否则,缺陷指示会变得模糊,从而难以评定缺陷。

为满足这一要求,可以使用缓慢流动的热空气加快溶剂的挥发(禁止使用红外加热器)。

根据实际情况,显像时间可适当延长。

4.2.5 观察

观察条件应符合 GB/T 5097 的要求。

5 低温渗透检测材料的检验

5.1 注意事项

许多在 10 °C~50 °C 下使用的渗透剂和显像剂也可在低温下使用。

应明确规定所使用的脱脂剂/去除剂,因为所使用的脱脂剂最好可溶于水并能快速挥发,所使用的去除剂最好能快速挥发。

制造商应说明渗透产品的最低使用温度。

最低使用温度下,渗透剂不能出现分层。

5.2 参考试块

应使用 GB/T 18851.3 中的试块。

5.3 检验温度

检验应在制造商给出的最低使用温度点进行。

5.4 检验工艺

5.4.1 清洗参考试块

在使用参考试块前,应用适当的方法清洗试块,并用合适的非水基湿式显像剂对试块有无显示进行

检验。当无显示时该试块方可使用。在去除预检验显像剂直至渗透检测结束的全过程中不得再用裸露的双手接触试块(以免污染)。可使用干净的白色棉质或其他适用于低温环境的手套辅助操作。

5.4.2 试块温度设置

试块应置于检验温度条件下至少 10 min。

应使用“温控室”。检测人员可在施加渗透剂时进入温控室,完毕后离开,然后再进入室内擦除多余的渗透剂,溶剂挥发适当时间后再施加显像剂。

建议在显像时,每 10 min 检查一次显示情况。

5.4.3 观察条件

| 观察条件应符合 GB/T 5097 的要求。

6 结果

| 灵敏度等级应按 GB/T 18851.2 的相关规定执行。

参 考 文 献

- [1] GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证
 - [2] GB/T 12604.3 无损检测 术语 渗透检测
 - [3] ISO 9001 质量管理体系 要求
 - [4] ISO/IEC 17025 检测和校准实验室能力的通用要求
-