

《铸钢铸铁件 渗透检测》和《铸钢铸铁件 磁粉检测》国家标准修订解读

李兴捷¹, 张钊骞¹, 刘文锁², 于 涵¹

(1. 高端装备轻合金铸造技术国家重点实验室, 沈阳铸造研究所有限公司, 辽宁沈阳 110022;

2. 辽宁轨道交通职业学院, 辽宁沈阳 110023)

摘要: 介绍了GB/T9443—2019《铸钢铸铁件 渗透检测》和GB/T9444—2019《铸钢铸铁件 磁粉检测》标准修订过程。分别在标准名称、范围、规范性引用文件、术语和定义、一般要求、验收准则、显示的分级与评定、复验、检测记录与报告、附录部分等方面介绍了修订标准与原标准内容的差异和修订原因, 并根据新修订标准的内容分析了现标准与相关的ISO标准和其他国外标准的技术水平上差异及特点, 并介绍了应用范围。

关键词: 铸钢铸铁件; 渗透检测; 磁粉检测; 国家标准; 解读

1 标准概况

GB/T 9443—1988《铸钢件渗透探伤及缺陷显示迹痕的评级方法》和GB/T 9444—1988《铸钢件磁粉探伤及质量评级方法》于1988年首次制定发布, 2007年进行了第一次修订, 修改为GB/T 9443—2007《铸钢件 渗透检测》和GB/T 9444—2007《铸钢件 磁粉检测》。本次是第二次修订, 根据国家标准化管理委员会于2016年6月12日下达的2016年第一批标准制修订国家计划, 标准修改为《铸钢铸铁件 渗透检测》和《铸钢铸铁件 磁粉检测》。2016年9月8日, 根据全国铸造标准化技术委员会的要求, 沈阳铸造研究所有限公司等十八家单位共同成立了标准起草工作组, 确定了2个标准起草修订的方案。2017年7月10日, 形成了2个标准征求意见稿, 2017年7月25日至2018年5月20日, 对标准进行了广泛征求意见, 起草工作组按照征求反馈意见对标准征求意见稿进行了修改、补充完善, 于2018年6月15日提交标准送审稿, 2018年6月28日, 全国铸造标准化技术委员会通用基础分技术委员会召开审查会, 2018年7月25日根据审查意见修改形成标准报批稿。标准于2019年8月30日发布, 2020年3月1日正式实施。

我国作为世界铸造大国, 铸钢铸铁件产量居世界第一, 为保证其表面质量, 需要采用磁粉检测铁磁性铸钢铸铁件的表面及近表面缺陷, 采用渗透检测铸钢铸铁件表面开口缺陷。这两种表面质量检测方法, 缺陷检测直观、准确度高, 得到了广泛应用, 为控制铸钢铸铁件质量水平、改进铸造技术与工艺提供了依据。有利于推动铸造行业对产品质量的控制与提升, 有助于企业提高产品竞争力和附加值。

2007年以来, 国内外磁粉检测技术和渗透检测技术都有所发展, 国外同类标准也在不断更新。同时, 标准在实施过程中, 国内也反馈了标准存在的问题和不足: 缺乏对检测材料、设备、灵敏度试块的要求, 灵敏度等级如何规定, 小铸件和焊补处如何分级评定, 没有复验的要求, 没有检测记录和报告的规定, GB/T9443缺少“线状和成排状显示的质量等级参考图”。这些问题对标准的可操作性、可追溯性等方面都有一定的影响。为完善铸钢铸铁件磁粉检测和渗透检测标准, 以适应当前铸钢铸铁件表面质量要求以及磁粉检测和渗透检测技术的发展, 有必要对标准进行修订。

作者简介:

李兴捷(1965-), 男, 研究员, 研究方向为无损检测技术。电话: 024-25852311-263, E-mail: lixingjie306@sina.com

中图分类号: TG115.28

文献标识码: B

文章编号: 1001-4977(2020)06-0652-04

收稿日期:

2020-03-25 收到初稿,
2020-04-16 收到修订稿。

2 标准主要内容说明

2.1 标准名称

对标准名称进行了修订，“铸钢件”改为“铸钢铸铁件”，以适应铸造行业对铸铁件检测的需求。

2.2 范围

适用范围扩大到铸铁件，解决国内铸铁件没有相应检测标准的问题。

2.3 规范性引用文件

(1) GB/T9443—2019共引用了10项标准：章节“3术语和定义”引用了GB/T12604.3，章节“4.1.1本标准未规定的渗透检测技术要求、检测方法、渗透材料、试块、设备、温度高于50℃及低于10℃的渗透检测”引用了GB/T 18851.1~18851.6，章节“4.1.3标准试块”引用了JB/T6064，章节“4.4人员资格”引用了GB/T9445，章节“4.6观察条件”引用了GB/T5097。

(2) GB/T9444—2019共引用了8项标准：章节“3术语和定义”引用了GB/T12604.5，章节“4.1.1本标准未规定的磁粉检测技术要求、检测方法、检测介质、设备”引用了GB/T 15822.1~15822.3，章节“4.1.3标准试片和环形试块”分别引用了GB/T23907和GB/T23906，章节“4.4人员资格”引用了GB/T9445，章节“4.6观察条件”引用了GB/T5097。

(3) 引用文件对标准有更好的支撑作用，更具有针对性。

2.4 术语和定义

增加了章节“3术语和定义”，特殊定义了“非线性显示、线状显示、成排状显示”3条术语，有利于显示的质量分级与评定，便于对标准的理解。

2.5 一般要求

2.5.1 总则

增加了章节“4.1总则”，在总则中GB/T9443—2019规定了渗透检测技术要求、检测方法、渗透材料、设备、温度高于50℃及低于10℃的渗透检测、渗透灵敏度试块、着色渗透灵敏度等级和荧光渗透灵敏度等级等。GB/T9444—2019规定了磁粉检测技术要求、检测方法、检测介质、设备、标准试片和环形试块、试片的灵敏度等，为检测实施提供了技术基础，提高可操作性。

2.5.2 订货须知

GB/T9443—2019增加了检测技术的要求，GB/T9444—2019增加了检测技术和检测灵敏度等级的要

求，使内容更加完善。

2.5.3 检测方法

GB/T9443—2019增加了渗透、显像的时间和温度的具体要求；GB/T9444—2019增加了磁化和介质施加的具体要求，检测后有要求时应清洗铸件及退磁；使标准更具有可操作性。

2.5.4 检测人员

增加了检测人员资格应符合的标准和证书的要求。

2.5.5 表面要求

增加了根据评定显示最小尺寸，表面粗糙度应达到的要求，保证小尺寸缺陷的检出。

2.5.6 观察条件

增加了观察条件应符合GB/T 5097的规定。

2.6 验收准则

2.6.1 质量等级

质量等级-非线性显示（单个的）评定表和质量等级-线状和成排状显示评定表由GB/T9443—2007和GB/T9444—2007中质量等级评定表分拆而来，方便检测人员的评定。

2.6.2 质量等级表示方法

增加了质量等级用英文字母和数字表示方法的规定。

2.7 显示的分级和评定

2.7.1 概述

增加了章节“6.1概述”，规定了分级和评定时不需考虑缺陷的性质、评定结果仅为当前工件表面状态的质量情况、质量等级表中数值与对应的质量等级参考图存在细微的差异时以数据为最终评判依据。解决了分级和评定时，面临的具体问题，便于理解。

2.7.2 显示分级

增加了铸件的检测区域小于105 mm×148 mm时，评定数值按面积比例折算，以及铸件焊补处的检测区域的规定，使小铸件和焊补处的分级更科学、精准。

2.8 复验

增加了章节“7复验”，规定了复验的要求，保证检测的准确性和可靠性。

2.9 检测记录和报告

增加了章节“8检测记录和报告”，规定了记录相关的检测信息，以及检测报告应包含的内容，保证检测的可追溯性。

2.10 附录部分

按照标准规范化的要求，增加了“附录A采用国际标准时与原标准的章条编号对照和技术性差异及其原因”。按照标准正文中分级和评定时不需考虑缺陷的性质的规定，取消了GB/T9443—2007和GB/T9444—2007“附录A不连续类型与显示性质的关系”。根据评定显示最小尺寸的需要，更精准的选择表面粗糙度，取消了“GB/T9443—2007附录C和GB/T9444—2007附录B表面状况的等效性指南”，修改为“附录B推荐的检测表面粗糙度”。按照标准正文中已包括检测方法和引用标准相关内容，取消了GB/T9443—2007“附录B铸钢件渗透检测特殊方法”，取消了GB/T9444—2007“附录D无损检测 磁粉检测和附录E正方形图解”。GB/T9443—2019增加了“附录D线状和成排状显示的质量等级参考图”，使质量等级参考图更加完整。GB/T9444—2019“附录C非线状显示的质量等级参考图和附录D线状显示和成排状显示的质量等级参考图”，由GB/T9444—2007“附录C质量等级图例”拆分而来，分别与标准正文中质量等级评定表对应，方便评定。增加了“附录E检测报告格式”，推荐使用。

3 标准的特点

2个标准是在GB/T9443—2007和GB/T9444—2007的基础上，吸收了近些年磁粉检测和渗透检测技术发展的成果，并参考了国外的同类标准，根据国内实际使用及技术工艺试验的情况，重新修订。2个标准与我国的现行法律、法规和强制性标准协调一致。2个标准适应市场需求、满足行业发展，为企业的生产、质量检验、进出口贸易提供技术指导，标准的特点如下。

(1) 为满足国内铸造行业对铸铁件表面检测的需求，对标准进行起草修订时，检测范围扩大到铸铁件，弥补了国内铸铁件检测标准的空白。

(2) 2个标准都是检测铸钢铸铁件表面质量，GB/T9443—2019应用在铸钢铸铁件表面开口缺陷检测，GB/T9444—2019应用在铁磁性铸钢铸铁件表面及近表面缺陷检测。2个标准的结构编排、编写格式相同，质量等级与评定相同，但采用的检测技术和方法不同。2个标准在方法可靠性、操作可行性、执行的统一性、

内容的全面性等方面有较大的进步。

(3) GB/T9443—2019在修订过程中，对照国际标准ISO4987《铸钢件渗透检测》，参考了欧盟标准EN1371-1《铸造 渗透检验 第一部分》。与ISO4987标准的技术差异：增加了7项规范性引用文件、术语和定义、成排状显示（AP）、渗透检测总则、检测灵敏度等级、显示分级与评定概述、检测记录，修改了适用范围、3项规范性引用文件、检测方法、显示分级、复验、表面粗糙度的比较样块。与EN1371-1标准的技术差异：增加了术语和定义、渗透检测总则、检测灵敏度等级、显示分级与评定概述、检测记录，修改了适用范围、检测方法、显示分级、复验、表面粗糙度的比较样块、非线状显示（SP）的质量等级参考图、线状显示（LP）和成排状显示（AP）的质量等级参考图，取消了缺陷性质与显示类型的对应关系、非线状密集显示、铝镁合金铸件非线状显示质量等级参考图。

(4) GB/T9444—2019在修订过程中，对照国际标准ISO4986《铸钢件磁粉检测》，参考了欧盟标准EN1369《铸造 磁粉检验》。与ISO4986标准的技术差异：增加了5项规范性引用文件、术语和定义、磁粉检测总则、显示分级与评定概述、复验、检测记录，修改了适用范围、3项规范性引用文件、检测方法、显示分级、退磁、表面粗糙度的比较样块。与EN1369标准的技术差异：增加了术语和定义、磁粉检测总则、显示分级与评定概述、复验、检测记录，修改了检测方法、显示分级、退磁、表面粗糙度的比较样块、非线状允许显示的最大数量代替允许显示的总面积、非线状显示（SM）的质量等级参考图、线状显示（LM）和成排状显示（AM）的质量等级参考图，取消了缺陷性质与显示类型的对应关系。

(5) 标准中强调了供需双方协商，按合同和技术条件要求，开展铸钢铸铁件渗透和磁粉检测，体现了市场经济的原则。

4 标准的应用

该标准作为推荐性国家标准，规定了铸钢铸铁件渗透和磁粉检测的技术和质量等级评定。应用于铸钢铸铁件表面开口缺陷检测和铁磁性铸钢铸铁件表面及近表面缺陷检测。标准适应当前企业铸钢铸铁件渗透和磁粉检测的需求，作为技术方法和质量等级评定要求，为企业利用渗透和磁粉检测手段控制铸钢铸铁件的表面质量提供了指导依据。

Interpretation of Changes in Revised National Standard“Steel and Iron Castings- Liquid Penetrant Inspection”and“Steel and Iron Castings- Magnetic Particle Inspection”

LI Xing-jie¹, ZHANG Zhao-qian¹, LIU Wen-suo², YU Han¹

(1. State Key Laboratory of Light Alloy Casting Technology for High-End Equipment, Shenyang Research Institute of Foundry Co., Ltd., Shenyang 110022, Liaoning, China; 2. Liaoning Guidaojiaotong College, Shenyang 110023, Liaoning, China)

Abstract:

This paper introduces at length the GB/T9443-2019“Steel and iron castings-Liquid penetrant inspection”and GB/T9444—2019“Steel and iron castings- Magnetic particle inspection”standard revision process, and detailed discussion are conducted on the standard name, scope, normative reference documents, terms and definitions, general requirements, acceptance criteria, classification of the indications and interpretation of results, re-inspection, inspection records and reports, appendix and so on. The differences between the revised standards and the original standards and the reasons for the revisions are explained. The discrepancies and characteristics of the current standards and related ISO standards and other foreign standards are analyzed in detail according to the contents of the new revised standard. In addition, the application scope of this standard is also presented.

Key words:

steel and iron castings; liquid penetrant inspection; magnetic particle inspection; national standard; interpretation
