

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3256.1—2011

机车在役零部件无损检测 第1部分：通用要求

Non-destructive testing of in-service components for locomotive—
Part 1: General requirement

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 人员及管理 1

4 一般要求 1

5 环境要求 2

6 无损检测设备及器材管理 2

7 无损检测记录 6

附录 A(资料性附录) 磁粉检测记录常用表格 7

前 言

TB/T 3256《机车在役零部件无损检测》分为以下 8 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：轮箍、整体辗钢车轮轮辋超声波检测；
- 第 3 部分：轮对磁粉检测；
- 第 4 部分：车钩、钩尾框磁粉检测；
- 第 5 部分：柴油机曲轴磁粉检测；
- 第 6 部分：杆类、销类及轴类零件磁粉检测；
- 第 7 部分：一般零部件磁粉检测；
- 第 8 部分：一般零部件着色渗透检测。

本部分为 TB/T 3256 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分主要起草单位：南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、太原铁路局、上海铁路局、沈阳铁路局、哈尔滨铁路局、北京铁路局、南昌铁路局、南宁铁路局。

本部分主要起草人：姚荣文、万升云、刘宪、程快明、张宝林、李东林、安萍、汪章培、王家玉。

机车在役零部件无损检测

第1部分:通用要求

1 范 围

TB/T 3256 的本部分规定了铁道机车超声波检测、磁粉检测、渗透检测三种无损检测方法的人员管理、一般要求、环境要求、无损检测设备、器材和管理、无损检测记录。

本部分适用于铁道机车在役零部件无损检测。

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。

JB/T 6064—2006 无损检测 渗透检测用试块

JB/T 6870 携带式旋转磁场探伤仪 技术条件

JB/T 7411 电磁轭探伤仪技术条件

JB/T 8290 磁粉探伤机

JB/T 10061 A型脉冲反射式超声探伤仪通用技术条件

TB/T 2047.1 铁路用无损检测材料技术条件 第1部分:磁粉检测用材料

TB/T 2047.3 铁路用无损检测材料技术条件 第3部分:超声波检测用探头

3 人员及管理

3.1 从事铁道机车零部件无损检测的人员,应熟悉本部分的各项规定和机车新造、检修的有关技术要求,了解无损检测设备(仪器)性能并能熟练操作。

3.2 从事铁道机车零部件无损检测的人员,应取得铁道行业相关专业无损检测人员技术资格证书。

3.3 II级及以上的无损检测人员应持相关专业证书和上岗证方可独立从事无损检测工作。

3.4 I级无损检测人员应在II级及以上人员的指导下从事相关的无损检测工作,指导人员应在无损检测记录上签章确认。

4 一般要求

4.1 轮对的磁粉检测应在分解检查工序及表面除锈工序之后进行。

4.2 钩体、钩舌、钩尾框的磁粉检测应在抛丸、除锈等工序之后进行。

4.3 渗透检测应在喷漆、镀层、阳极化、涂层、氧化等表面处理工序前及表面清理工序后进行。

4.4 无论采用水冲洗除锈、抛丸除锈、或是其他表面处理方法,所有需无损检测的零部件检测部位经表面处理后,应光滑平整且露出金属本色,并不应存在油污、尘垢、锈蚀、氧化皮、飞溅等影响磁化、磁痕识别或声耦合的物质。

4.5 检测部位经过修磨、机械加工或焊补后,应进行复检。清除检测部位的缺陷时,应经检测确认缺陷已完全清除。

4.6 无损检测后,检测部位再次经过机加工、热处理后,检测部位应进行全面复检。

4.7 无损检测后,工件经过调直处理的,检测部位应进行全面复检。

5 环境要求

- 5.1 无损检测作业应在独立的工作场地进行,无损检测工作场地应整洁明亮,通风良好,室内温度应保持在 $5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内。
- 5.2 无损检测工作场地应远离翻砂、锻打、电焊、潮湿、粉尘、强磁场等场所;无损检测设备所用的电源,应与大型机械、动力电源线分开并单独接线。
- 5.3 超声波检测与磁粉检测的工作场地,应保持适当的距离,以保证磁粉检测作业不对超声波检测作业产生干扰。
- 5.4 渗透检测应避免在火焰附近及高温环境下操作;渗透检测作业场地应通风并有适当的照明。

6 无损检测设备及器材管理

6.1 无损检测设备及器材管理要求

- 6.1.1 超声波探伤仪(机)和磁粉探伤机应按规定的周期进行小修、中修和大修,无损检测设备仪表应按规定进行计量检定。
- 6.1.2 新购置或检修后第一次投入使用的无损检测设备(仪器),使用前应进行综合性能检查。
- 6.1.3 磁粉检测工作间和无损检测作业场地应配有必备的办公用品和工具,采用荧光磁粉检测时,无损检测人员还应配置紫外线防护眼镜。
- 6.1.4 磁粉检测所用天平、磁强计、白光照度计、紫外线辐照度计、磁场强度测试仪、裂纹深度测试仪应定期送有资质的部门进行检定并有检定标识。
- 6.1.5 磁悬液应定期更换。根据磁粉检测工作量、季节变化及磁悬液的清洁程度,由各单位自行确定更换周期,但全部液体最长更换周期不应超过1个季度。
- 6.1.6 超声波探伤仪、磁粉探伤机、便携式磁轭探伤仪应分别按使用说明书的要求进行维护保养。

6.2 超声波探伤仪及器材

6.2.1 超声波探伤仪

- 6.2.1.1 超声探伤仪应符合 JB/T 10061 的规定,并具备如下技术指标:

- a) 增益或衰减器控制总量: $\geq 80\text{ dB}$;
- b) 增益或衰减器相对误差:在规定的工作频率范围内,每 12 dB 误差不超过 1 dB ;
- c) 灵敏度余量: $\geq 46\text{ dB}$ (2.5 MHz 钢中纵波);
- d) 分辨力: $\geq 26\text{ dB}$ (2.5 MHz 钢中纵波);
- e) 动态范围: $\geq 26\text{ dB}$;
- f) 垂直线性误差: $\leq 6\%$;
- g) 水平线性误差: $\leq 2\%$;
- h) 放大器带宽(相对 3 dB): $0.5\text{ MHz}\sim 8\text{ MHz}$;
- i) 超声波检测深度: $\geq 3\text{ m}$ 。

- 6.2.1.2 数字超声探伤仪主要功能和采样频率如下:

- a) 数字超声探伤仪应具备自检功能,超声波检测图形存储和回放功能,闸门报警功能,距离补偿功能,峰值搜索功能,距离一波幅曲线制作功能,零点自动校准或测距自动校准功能,超声波检测图形局部展宽功能,超声波检测工艺参数存储功能,超声波检测数据处理和超声波检测报告打印功能;
- b) 设备主要技术要求应满足超声探伤仪主要技术要求;
- c) 采样频率: $\geq 100\text{ MHz}$ 。

6.2.2 超声探头

超声波探头应符合 TB/T 2047.3 的要求,并具备如下技术指标:

a) 回波频率及其误差

回波频率:横波探头和纵波直探头:2 MHz~5 MHz;

回波频率误差: $\Delta f/f \leq 15\%$,其中 f 为探头标定回波频率, Δf 为探头标定回波频率实测值与标定值之差。

b) 斜探头折射角误差

横波探头 $\beta \leq 45^\circ$ 时, $\Delta\beta \leq 1.5^\circ$;

横波探头 $\beta > 45^\circ$ 时, $\Delta\beta \leq 2^\circ$ 。

c) 分辨力

纵波直探头: ≥ 26 dB;

横波探头: ≥ 20 dB。

d) 相对灵敏度

纵波直探头(同灵敏度余量): ≥ 46 dB;

横波探头: ≥ 60 dB(R100 圆弧面)。

e) 声轴偏斜角

直探头: $\leq 1.5^\circ$;

横波斜探头($\beta \leq 45^\circ$ 时): $\leq 1.5^\circ$;

横波斜探头($\beta \leq 45^\circ$ 时): $\leq 1^\circ$ 。

6.2.3 试 块

6.2.3.1 标准试块使用时应轻拿轻放,防止磕碰,使用完毕应擦拭干净,存于专用的存放盒中。

6.2.3.2 实物试块应存放于干燥的位置,经常擦拭,探头移动区域应保持光滑,无锈垢。

6.3 磁粉检测设备及器材

6.3.1 探 伤 机

6.3.1.1 基本功能

磁粉探伤机应符合 JB/T 8290 的规定,能满足所检测零部件磁粉检测工艺,并应具备周向、纵向和复合(多向)磁化功能。

6.3.1.2 作业方式

应具有自动和手动两种作业方式。

6.3.1.3 磁化能力和电控部分

磁粉探伤机在最大磁化能力下,应能够在所检测零部件表面建立起不低于 2 400 A/m 磁场强度的磁场。

在规定的磁化规范范围内,A1-15/50 型试片的圆形和十字刻痕的显示应清晰、完整。

用于剩磁法检测的磁粉探伤机,应配有断电相位控制器和退磁装置。

对地绝缘电阻: ≥ 2 M Ω 。

6.3.1.4 机械部分

机械部分应能满足磁粉检测工艺的需要。各部位动作应灵活、可靠,无明显的振动干扰。通电部位应无打火现象。

6.3.1.5 退 磁

磁粉探伤机退磁效果应满足具体磁粉检测工艺要求。

6.3.1.6 光照要求

6.3.1.6.1 荧光磁粉检测

紫外灯辐射光波长:320 nm~400 nm,中心波长:365 nm。

在检测面测量紫外灯的辐照度,不应低于 800 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

暗区内工件附近的白光强度不应大于 20 lx。

6.3.1.6.2 非荧光磁粉检测

工件表面白光照度不应低于 1 000 lx。

6.3.2 试片

使用 A1 型标准试片。使用前应将试片表面擦拭干净,试片应平整,无破损、折皱和锈蚀。

6.3.3 磁粉和磁悬液

6.3.3.1 磁粉

应符合 TB/T 2047.1 的规定。

6.3.3.2 磁悬液

6.3.3.2.1 水剂磁悬液

液体介质“水”的 pH 值为 7~9。

配制磁悬液时,应按一定的比例分散剂、消泡剂、防腐剂和防锈剂,除水以外的载液超过保质期不应使用。推荐配制比例为:

- 水:1 L;
- 分散剂:5 g/L~10 g/L;
- 消泡剂:2 g/L~5 g/L;
- 荧光磁粉:1 g/L~3 g/L 或非荧光磁粉 15 g/L~30 g/L。

6.3.3.2.2 油剂磁悬液

应使用无味煤油或无味煤油与变压器油的混合液做载液(无味煤油与变压器油的配制比例推荐为 1:1~3:1);荧光磁粉 1 g/L~3 g/L;非荧光磁粉为 15 g/L~30 g/L。

6.3.3.2.3 水剂或油剂磁悬液的配置

水剂或油剂磁悬液的配置也可分别采用水性或油性专用载液进行配置。

6.3.4 便携式磁轭探伤仪

6.3.4.1 便携式磁轭探伤仪应符合 JB/T 7411 规定。

6.3.4.2 磁化电源采用交流电源。

6.3.4.3 两极开合灵活,极间距应在 75 mm~200 mm 之间。

6.3.4.4 磁极距 100 mm 时,提升力 ≥ 34.3 N(3.5 kg 圆柱试块)或 ≥ 44.1 N(4.5 kg 平板试块),并能使 A1-15/50 型试片清晰显示 1/3 周以上。

6.3.4.5 二次输出交流电压为 $36\text{ V} \pm 2\text{ V}$,经控制器到磁轭的电缆长度应 $\leq 15\text{ m}$ 。

6.3.4.6 磁化电源应配备电流指示表,电流表应有计量合格标识。

6.3.5 旋转磁场探伤仪

6.3.5.1 旋转磁场探伤仪应符合 JB/T 6870 的规定。

6.3.5.2 磁化电源采用交流电源。

6.3.5.3 提升力 ≥ 88 N(9.0 kg 平板试块),并能使 A1-15/50 型试片完整清晰显示。

6.3.5.4 二次输出交流电压为 $36\text{ V} \pm 2\text{ V}$,经控制器到磁轭的电缆长度应 $\leq 15\text{ m}$ 。

6.3.5.5 磁化电源应配备电流指示表,电流表应有计量合格标识。

6.4 渗透检测器材

6.4.1 试块

6.4.1.1 铝合金试块(A 型对比试块)的要求如下:

铝合金试块的尺寸如图 1 所示,试块由同一试块剖开具有相同大小的两部分组成,并打上相同序号,分别标以 A、B 记号,A、B 试块上均应具有细密对称的裂纹图形。铝合金试块的其他要求应符合 JB/T 6064—2006 的规定。

6.4.1.2 镀铬试块(B 型试块)的要求如下:

将一块尺寸为 130 mm×40 mm×4 mm、材料为 1Cr18Ni9Ti 或其他不锈钢材料的试块上单面镀铬,

单位为毫米

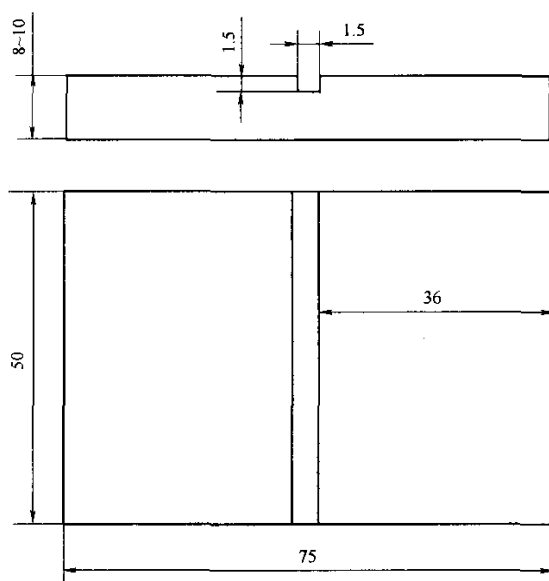


图1 铝合金试块

用布氏硬度法在其背面施加不同负荷形成3个辐射状裂纹区,按大小顺序排列区位号分别为1、2、3,其位置、间隔及其他要求应符合JB/T 6064—2006中B型试块的规定。裂纹尺寸分别对应JB/T 6064—2006中B型试块上的裂纹区位号2、3、4。

6.4.1.3 铝合金试块主要用于以下两种情况:

- a) 在正常情况下,检验渗透剂能否满足要求,以及比较两种渗透剂性能的优劣;
- b) 对用于非标准温度下的渗透检测方法作出鉴定。

镀铬试块主要用于检验渗透检测剂系统灵敏度及操作工艺的正确性。

6.4.1.4 着色渗透检测用的试块不能用于荧光渗透检测,反之亦然。

6.4.1.5 发现试块有阻塞或灵敏度有所下降时,应及时修复或更换。

6.4.1.6 试块使用后要用丙酮进行彻底清洗。清洗后,再将试块放入装有丙酮和无水酒精的混合液体(体积混合比为1:1)的密闭容器中保存,或用其他有效方法保存。

6.4.2 渗透剂

主要技术指标如下:

- a) 黏度: $38\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,一般为 $1.3\text{ mm}^2/\text{s} \sim 3.0\text{ mm}^2/\text{s}$ (厘斯);
- b) 闪点:罐装 $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$,散装 $\geq 52\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) 白点直径: $\leq 3\text{ mm}$;
- d) 散装渗透剂允许含水量 $\leq 5\%$;
- e) 显像剂沉降试验 2 mm ;
- f) 毒性:低毒;
- g) 腐蚀性:无腐蚀、无变色;
- h) 保质期 ≥ 12 个月。

6.4.3 光照要求

6.4.3.1 荧光渗透检测

紫外灯辐射光波长: $320\text{ nm} \sim 400\text{ nm}$,中心波长为 365 nm 。

在检测面测量紫外灯的辐照度,不应低于 $800\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

暗区内工件附近的白光强度不应大于 $20\ \text{lx}$ 。

6.4.3.2 非荧光渗透检测

工件表面白光照度不应低于 $350\ \text{lx}$ 。

7 无损检测记录

7.1 经无损检测的所有零部件,应填写相应无损检测记录,表格参见附录 A。

7.2 无损检测记录应严格按照规定的格式填写,填写内容与术语符合本标准的规定,相关人员签章齐全。

7.3 无损检测记录作为无损检测工作的最原始凭证,填写应及时,字迹应清晰,内容应准确,并不应涂改。确因笔误,更正后,应有更正人员签章。

7.4 无损检测记录应定期分类装订、保存。

附 录 A
(资料性附录)
磁粉检测记录常用表格

磁粉探伤机(仪)日常性能校验记录表格式参见表 A.1,月度性能检查记录表格式参见表 A.2;机
车零部件磁粉检测裂损报告表格式参见表 A.3。

注:在使用中,可根据实际情况对上述记录表格式作出适当的调整。

表 A.1 磁粉探伤机(仪)日常性能校验记录表

_____段(厂) _____年____月____日

磁粉检测设备	名称		磁粉颜色		磁粉检测工艺方法	湿法、干法、连续法、剩磁法		
	型号		磁粉粒度		周向磁化 A		试片规格	
	编号		悬液浓度		纵向磁化 A		试片显示	
被检测物			磁粉厂家		提升力 N		剩磁强度	
无损检测员			无损检测工长		质量检查员		验收员	
备注								

表 A.2 磁粉探伤机(仪)月度性能检查记录表

鉴定日期____年____月____日

仪器 型号	编号	A1-15/50	磁场强度不低于 2 400 A/m			照度		磁悬液浓度 mL/100 mL		动车 试验	夹持 装置	测试 结果	测试人 签章
			通电 电流 A	线圈 1 电流 A	线圈 2 电流 A	紫外线 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	白光 lx	荧光	非荧光				
鉴定人员 签字		主管副段长(总工):_____检修主任:_____技术科长:_____验收主任(员):_____设备主任:_____											
		无损检测工程师:_____无损检测工长:_____											

表 A.3 机车零部件磁粉检测裂损报告表

机车型号_____ 修程_____ 年____月____日

工件名称_____ 工件编号_____

仪器型号及编号_____ 磁粉检测方法_____

缺陷长度_____ 缺陷性质_____

通电电流_____ (A) 线圈 1 电流_____ (A) 线圈 2 电流_____ (A)

提升力_____ (N) 试片_____ 紫外线照度_____ ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)

磁粉粒度_____ (目) 磁悬液浓度_____ (mL/100 mL) 白光照度_____ (lx)

裂损部位示意图：

缺陷评价：

处理意见：

无损检测员：_____ 无损检测工长：_____ 无损检测工程师：_____ 专业工程师：_____ 验收员：_____

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3256.2—2011

机车在役零部件无损检测 第2部分：轮箍、整体辗钢车轮 轮辋超声波检测

Non-destructive testing of in-service components for locomotive—
Part 2: Ultrasonic testing of tyres, rims of monobloc steel wheels

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 超声波检测前准备 1

4 性能校验 2

5 超声波检测灵敏度调节 4

6 超声波检测检查 5

7 质量评定 6

8 超声波检测记录 6

附录 A(资料性附录) 超声波检测记录表格 7

前 言

TB/T 3256《机车在役零部件无损检测》分为以下 8 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：轮箍、整体辗钢车轮轮辋超声波检测；
- 第 3 部分：轮对磁粉检测；
- 第 4 部分：车钩、钩尾框磁粉检测；
- 第 5 部分：柴油机曲轴磁粉检测；
- 第 6 部分：杆类、销类及轴类零件磁粉检测；
- 第 7 部分：一般零部件磁粉检测；
- 第 8 部分：一般零部件着色渗透检测。

本部分为 TB/T 3256 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分主要起草单位：上海铁路局、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、北京铁路局、太原铁路局、南昌铁路局、沈阳铁路局、哈尔滨铁路局、南宁铁路局。

本部分主要起草人：程快明、万升云、卢东磊、安萍、刘宪、汪章培、张宝林、李东林、王家玉。

机车在役零部件无损检测
第2部分：轮箍、整体辗钢车轮轮辋超声波检测

1 范 围

TB/T 3256 的本部分规定了铁道在役机车轮箍、整体辗钢轮轮辋超声波检测的仪器、器材、性能校验、超声波检测工艺和超声波检测记录等。

本部分适用于使用超声波检测仪对铁道在役机车轮箍、整体辗钢轮轮辋的超声波检测的作业。

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。

TB/T 3256.1—2011 机车在役零部件无损检测 第1部分:通用要求

3 超声波检测前准备

3.1 检查辅助设备、工具

3.1.1 超声波检测作业用转动装置转速 $\leq 2\text{ r/min}$,并能随时控制转停,工作状态良好。

3.1.2 超声波检测人员应配备带函数的计算器及常用工具。

3.2 开机检查超声波探伤仪

检查超声波探伤仪技术状态良好。

3.3 检查和选择探头、探头线、试块

3.3.1 检查超声波检测用的各种探头应满足超声波检测要求。

3.3.2 轮辋及轮箍各部位超声波检测所用探头的频率、探头类型、试块见表1。

表1 超声波检测方法 with 探头、试块的选择

类 型	扫 查 用			核 查 用	
	试 块	多晶片组合斜探头 (根据箍厚选择探头)	双晶直探头	试 块	探头型号
轮 径 1 050 mm 轮 箍	车轮实物试块、 LG-3	>65 mm 时： $\beta=62^{\circ} \sim 74^{\circ}$ 组合 55 mm ~ 65 mm 时： $\beta=64^{\circ} \sim 72^{\circ}$ 组合 <55 mm 时： $\beta=67^{\circ} \sim 74^{\circ}$ 组合	2. 5PFG30 2. 5PFG20	LG-520	组合斜探头
轮 径 1 050 mm 整 体 轮				LG-1	2. 5P K1/K0. 7
	LG-3	2. 5P14Z/20Z			
	LS-1	2. 5PFG30、			
			DB-D1	2. 5PFG20	
				LG-520	组合斜探头
				LG-1	2. 5PFG30、
				LG-3	2. 5PFG20、
				DB-D1	2. 5P20Z
轮 径 1 250 mm 轮 箍	车轮实物试块、LG-3'	>75 mm 时： $\beta=62^{\circ} \sim 74^{\circ}$ 组合 65 mm ~ 75 mm 时： $\beta=64^{\circ} \sim 72^{\circ}$ 组合 55 mm ~ 65 mm 时： $\beta=67^{\circ} \sim 74^{\circ}$ 组合 <55 mm 时： $\beta=70^{\circ}$		LG-600	组合斜探头
轮 径 1 250 mm 整 体 轮			LG-1	2. 5P K1/K0. 7	
				LG-3'	2. 5P14Z/20Z
				LS-1	2. 5PFG30、
				DB-D1	2. 5PFG20
				LG-600	组合斜探头
				LG-1	2. 5PFG30、
				LG-3'	2. 5PFG20、
				DB-D1	2. 5P20Z

3.3.3 探头连接线:使用长 2 m,直径为 3 mm~4 mm,阻抗为 50 Ω 的同轴电缆线。

3.4 试 块

专用试块 LG-R(520、600);车轮实物对比试块 $\phi 1\ 050$ 、 $\phi 1\ 250$;轮箍试块 LG-1、LG-3、对比试块 DB-D1。各种试块见图 1~图 5。

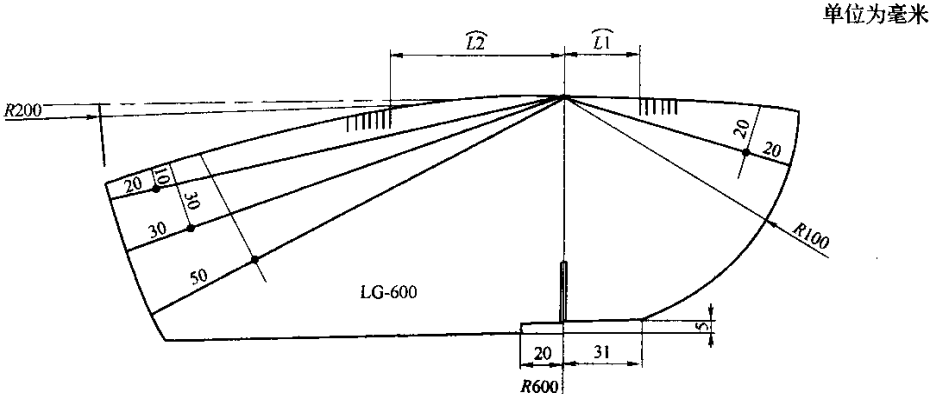


图 1 LG-R 试块

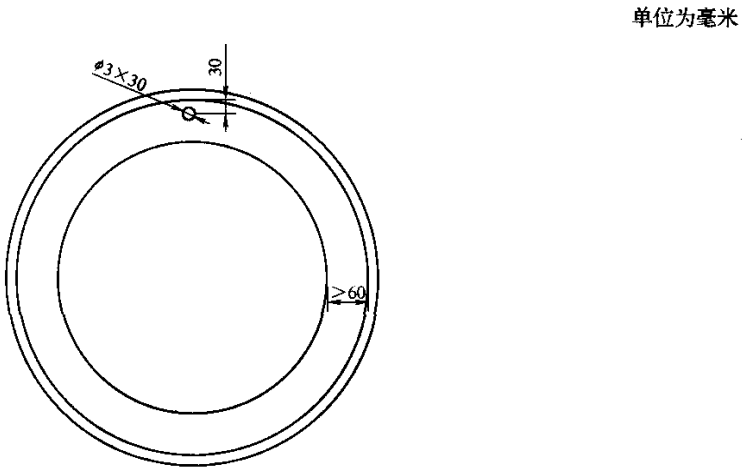


图 2 车轮实物对比试块

3.5 耦合剂选择

耦合剂可选用机油。校验检测灵敏度和超声波检测作业时,应使用相同耦合剂。

3.6 仪器及探头性能指标

仪器及探头技术性能指标应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.2 的要求。

4 性能校验

4.1 超声波探伤仪性能校验分为日常性能校验和月度性能检查。

4.2 日常性能校验每日开工前进行,主要检查超声波检测系统技术状态,使用标准试块校准零点,正确调整或输入检测参数,确定检测灵敏度,并在实物试块上进行当量对比检验。校验完毕,在《超声波探伤仪日常性能校验记录表》(参见附录 A 表 A.1)中填写相关参数。

4.3 月度性能检查主要检查超声波探伤仪的状态,测试超探仪主要性能指标。检查完毕应填写《超声波探伤仪月度性能检查记录表》(参见附录 A 表 A.2)。

单位为毫米

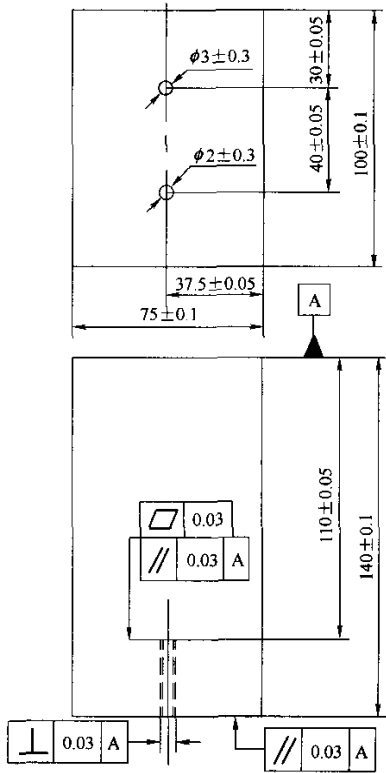


图3 轴向探测灵敏度校验试块 LG-1

单位为毫米

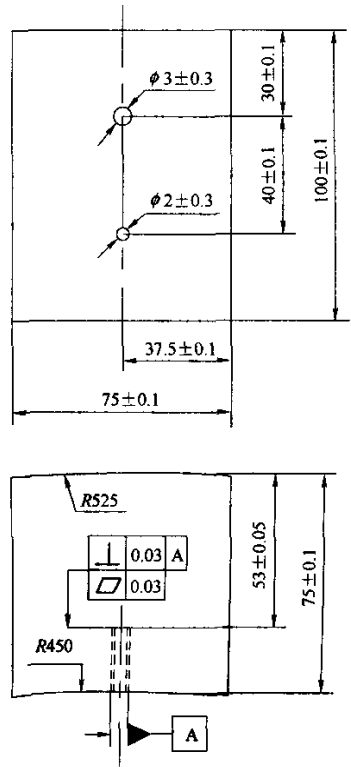


图4 径向凸面探测灵敏度校验试块 LG-3

单位为毫米

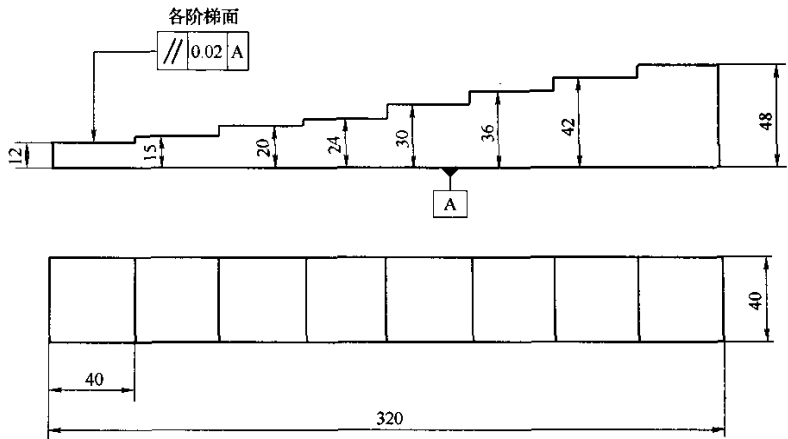


图5 DB-D1 试块

5 超声波检测灵敏度调节

5.1 扫查灵敏度检验

5.1.1 大角度组合探头横波扫查灵敏度校验

选择不动车超声波检测方式,根据箍厚或整体轮直径选择组合探头的角度。开机,设置检测范围为 2 000 mm,在车轮实物试块上,用声波的四次声程探测 $\phi 3$ mm 横孔,将其最高反射波调至满幅度的 80%;增益 10 dB 作为扫查灵敏度。如被探车轮表面粗糙,应进行适当的耦合补偿 3 dB ~ 6 dB。扫查灵敏度调节示意图见图 6。

单位为毫米

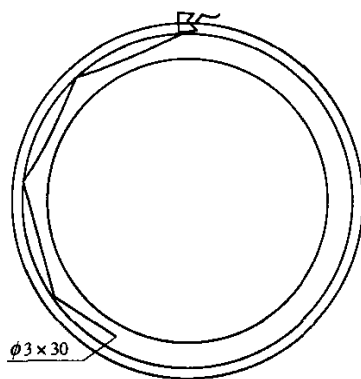


图 6 扫查灵敏度调节示意图

5.1.2 双晶直探头扫查灵敏度校验

选择动车或顶轮方式。更换仪器通道,超声波检测方式设置为双晶直探头,检测范围设置为 150 mm,选择 2.5PFG20 或 2.5PFG30 双晶直探头在 DB-D1 试块上校正零点并调整扫描速度。将双晶直探头置于 LG-3 灵敏度校验试块凸面上,找到 53 mm 深的 $\phi 2$ mm 平底孔反射波,移动探头使该反射波达到最高,调节增益使该波高度为荧光屏满刻度的 80%,增益 6 dB 作为扫查灵敏度。实际检测时可再增益 6 dB 作为耦合补偿。扫查灵敏度校验示意图见图 7。

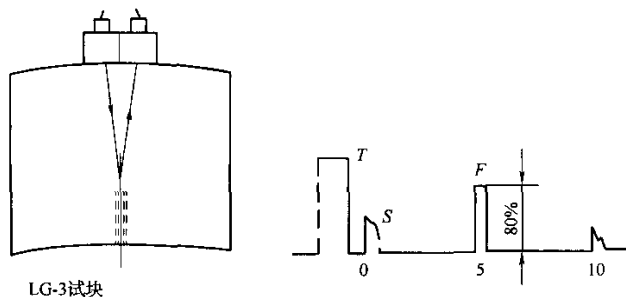


图 7 双晶直探头扫查灵敏度校验示意图

5.2 核查灵敏度校验

5.2.1 核查灵敏度校验探头选择

缺陷核查应在一跨距内进行。遇有周向或接近周向的缺陷,应使用小于等于 K1 角度横波斜探头或直探头进行探测,也可使用双晶直探头进行探测。

5.2.2 横波斜探头核查灵敏度检验(方法 1)

选择横波斜探头,更换仪器通道,仪器选择斜探头超声波检测方式,检测范围设置为 400 mm。利用 LG-R 试块 R100 圆弧面校正零点调整扫描速度;在 LG-R 试块或车轮实物试块上调节,用一次声程

探测深度 30 mm 的 $\phi 3$ 横通孔 (见图 8、图 9), 调节增益, 使 $\phi 3$ 横孔最高反射波为 80%, 增益 10 dB 作为斜探头核查用检测灵敏度, 如被探轮箍表面粗糙, 应进行适当的表面耦合补偿为 3 dB ~ 6 dB。

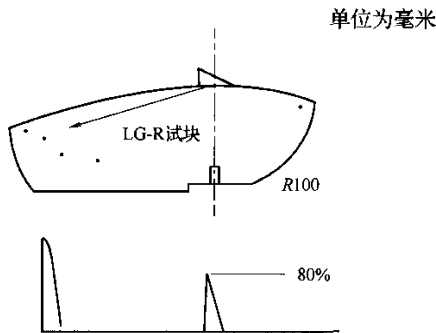


图 8 用 LG-R 试块调节灵敏度

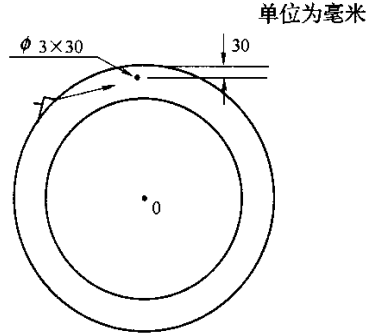


图 9 用车轮试块调节灵敏度

5.2.3 斜探头核查灵敏度校验 (方法 2)

将探头放在 LS-1 试块上, 检测范围设置为 300 mm。利用上下键槽校正零点调整扫描速度, 根据缺陷在轮箍下方的不同位置, 选择适当的声程反射方式, 用一次声程或二次声程探测相应 $\phi 3$ mm 横通孔, 如图 10 所示, 将其最高反射波调至满幅度的 80%, 再增益 6 dB 作为斜探头核查用检测灵敏度, 如被探轮箍表面粗糙, 应进行适当的表面耦合补偿为 3 dB ~ 6 dB。

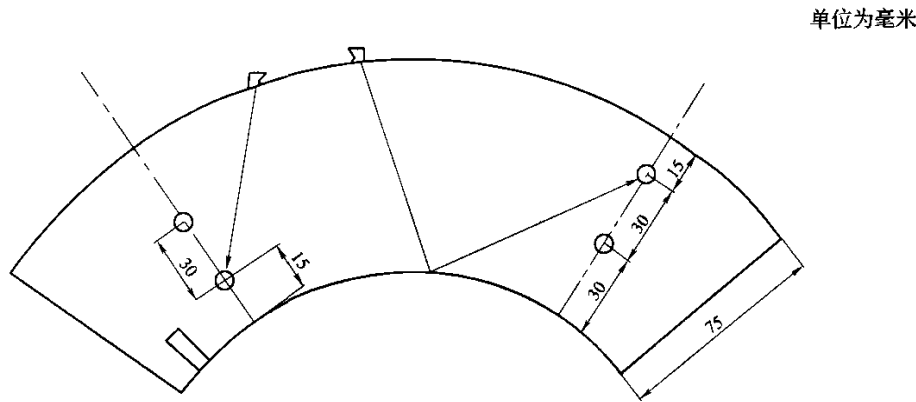


图 10 斜探头核查灵敏度校验示意图

5.2.4 直探头轴向核查灵敏度校验

选择 2.5P20 或 2.5P14 直探头, 仪器选择直探头超声波检测方式, 检测范围设置为 200 mm, 在 DB-D1 试块上校正零点调整扫描速度。在 LG-1 试块上调节, 用一次声程探测 $\phi 2$ mm 平底孔 (见图 11), 调节增益量, 使 $\phi 2$ mm 平底孔最高反射波为 80%, 耦合补偿 3 dB ~ 6 dB 作为直探头核查用检测灵敏度。

5.2.5 双晶直探头踏面核查灵敏度校验

校验方法同 5.1.2。

6 超声波检测检查

6.1 探测面与超声波检测区域

- 6.1.1 无论是轮箍还是整体轮, 径向探测均为踏面, 轴向探测为内侧面。
- 6.1.2 选择动车超声波检测方式, 大角度组合探头横波扫查, 选择暴露无遮盖的踏面区段, 每只车轮应扫查两段弧长不小于 500 mm 的区域。
- 6.1.3 选择动车或顶轮方式, 双晶直探头应扫查整个踏面, 在役机车可采用动车或顶轮方式实现。

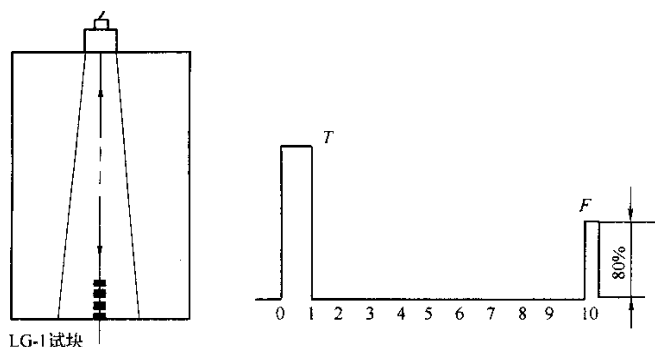


图 11 直探头轴向核查灵敏度校验

6.2 扫查要求

在踏面上涂刷适量机油,将探头置于车轮踏面上,沿圆周方向前后均匀移动探头,移动速度不大于 50 mm/s,以锯齿形路线扫查,在前进与后退转换时探头作 15°左右摆角,手持探头压力与标定灵敏度时相同,探头扫查重叠率应大于 10%。

大角度组合探头应作双向扫查,即在一段弧长扫查结束后,探头反转 180°,按同样的方式进行扫查。

6.3 核 查

当扫查过程中发现缺陷波,不能直接判断其性质时应对该缺陷区域进一步核查。整体车轮应优先采用双晶直探头在踏面核查,轮箍核查时优先采用斜探头进行核查。核查时探头移动速度不大于 30 mm/s。

缺陷核查应排除轮箍标记、闸瓦或轮轨接触点等因素造成的干扰。

核查应采取两种及以上核查方法进行验证。

6.4 缺陷定位、定量

6.4.1 缺陷定位

以轮箍号钢印尾部为基准,测量至缺陷边缘的弧长。

6.4.2 缺陷定量

缺陷在车轮中的埋藏深度以缺陷距踏面的距离表示,必要时可用直探头从内侧面探测以验证缺陷埋藏深度。

缺陷的大小:小于声束截面的缺陷可用人工缺陷直径(灵敏度)增益或衰减 dB 值来表示,大于声束截面的缺陷用相对 6 dB 测长法测长,用指示长度×指示宽度表示。

7 质量评定

7.1 轮箍及轮辋表面有危害性疲劳裂纹为不合格,但滚动圆区域允许存在制动产生的细小热裂纹。

7.2 斜探头(多晶或单晶片)检测时,内部缺陷大于或等于 $\phi 3$ mm 横孔当量时为不合格。

7.3 直探头及双晶直探头检测时,内部缺陷大于 $\phi 2$ mm 平底孔为不合格。

7.4 处理按以下规定:

- 每个车轮或轮箍探测完毕后,发现缺陷时,应做出标记,注明缺陷位置;
- 缺陷当量小于人工缺陷直径时,作好实物标记和记录,便于日后跟踪探测;
- 判定车轮不合格时,按报废处理。

8 超声波检测记录

8.1 每个车轮或轮箍超声波检测后,检测人员应详细填写《车轮及轮箍超声波检测记录表》(参见附录 A 表 A.3),发现裂损时应填写《车轮及轮箍超声波检测裂损报告表》(参见附录 A 表 A.4)。

8.2 填写上述超声波检测记录及表格时,应做到字迹清晰、干净整齐、不错不漏。

附录 A
(资料性附录)
超声波检测记录表格

超声波探伤仪日常性能校验记录表格式参见表 A.1,月度性能检查记录表格式参见表 A.2;车轮及轮箍超声波检测记录表格式参见表 A.3,超声波检测裂损报告表格式参见表 A.4。
注:在使用中,可根据实际情况对上述记录表格式作出适当的调整。

表 A.1 超声波探伤仪日常性能校验记录表

单位名称: _____ 检验日期: _____

仪 器	名 称		型 号	
	编 号		制造单位	
探 头	探头型号		探头编号	试块型号
	直探头			
	双晶探头			
	横波组合探头			
	横波单晶探头			
探伤灵敏度	直探头			
	双晶探头			
	横波组合探头			
	横波单晶探头			
备 注				
无损检测员: _____ 无损检测工长: _____ 质量检查员: _____ 验收员: _____				

表 A.2 超声波探伤仪月度性能检查记录表

年 月 日

测试项目		灵敏度余量	垂直线性误差	动态范围	水平线性误差 (测量误差)	分辨力	状态	测试人 签名	鉴定 意见
性能标准	模拟仪器	≥46 dB	≤6%	≥26 dB	≤2%	≥26 dB			
	数字仪器	≥60 dB	≤6%	≥26 dB	≤1%	≥26 dB			
超声波探伤仪 型号及编号	试块	DB-PZ20-2 或 CS-1-5	DB-PZ20-2 或 CS-1-5	DB-PZ20-2 或 CS-1-5	CSK-IA 或 Ⅱ W	CSK-IA 或 Ⅱ W			
签 字		检修副段长(总工程师):_____ 技术科长:_____ 验收主任:_____ 设备主任:_____ 无损检测工程师:_____ 检修主任:_____ 无损检测工长:_____							

表 A.3 车轮及轮箍超声波检测记录表

机车型号 _____ 日期 _____ 修程 _____ 验收员 _____

仪器 型号	仪器 编号	探头 规格	检测灵敏度 dB	试块名称	部件位别		检测结果	部件编号	处理意见	无损检测员 签 名
			组合探头	轮箍实物 对比试块	左侧	1				
						2				
						3				
						4				
		单晶斜探头				5				
						6				
						7				
						8				
		双晶探头		右侧	1					
					2					
					3					
					4					
		直探头			5					
					6					
					7					
					8					

中修机车车轮及轮箍超声波检测宜填写“部件编号”。

“检测结果”仅填写“合格”、“不合格”；“不合格”时还宜填写裂损报告表。

表 A. 4 车轮及轮箍超声波检测裂损报告表

机车型号_____ 修程_____ 位别_____ 年____月____日

部件名称_____ 部件编号_____

仪器型号及编号_____ 探头规格_____ 试块名称_____

检测灵敏度_____ 增益(衰减)量_____

裂损部位_____ 长度_____ 深度_____ 性质_____

缺陷 位置、 大小、 深度 示意 图			
波 形 示 意 图			
缺陷 评 定		处 理 意 见	

无损检测员：_____ 无损检测工程师：_____

专业工程师：_____ 验收员：_____

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3256.3—2011

机车在役零部件无损检测 第3部分：轮对磁粉检测

Non-destructive testing of in-service components for locomotive—
Part 3: Magnetic particle testing of wheelsets

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 设备、工具及器材 1

4 磁化规范 1

5 性能校验 2

6 磁粉检测操作 3

7 质量评定 3

8 磁粉检测记录 6

附录 A(资料性附录) 轮对磁粉检测记录表 7

前 言

TB/T 3256《机车在役零部件无损检测》分为以下 8 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：轮箍、整体辗钢车轮轮辋超声波检测；
- 第 3 部分：轮对磁粉检测；
- 第 4 部分：车钩、钩尾框磁粉检测；
- 第 5 部分：柴油机曲轴磁粉检测；
- 第 6 部分：杆类、销类及轴类零件磁粉检测；
- 第 7 部分：一般零部件磁粉检测；
- 第 8 部分：一般零部件着色渗透检测。

本部分为 TB/T 3256 的第 3 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分主要起草单位：沈阳铁路局、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、南昌铁路局、上海铁路局、哈尔滨铁路局、北京铁路局、太原铁路局、南宁铁路局。

本部分主要起草人：张宝林、万升云、章文显、汪章培、程快明、李东林、安萍、刘宪、王家玉。

机车在役零部件无损检测

第3部分:轮对磁粉检测

1 范 围

TB/T 3256 的本部分规定了铁道机车轮对磁粉检测的设备、工具、器材、磁化规范、性能校验、磁粉检测操作、质量评定和磁粉检测记录等。

本部分适用于轮对专用磁粉探伤机对机车轮对的车轴、车轮(非整体轮结构则包括轮箍和铸钢轮心)、从动齿轮的湿法磁粉检测(全悬挂式、半悬挂式除外)。

修理轮对再加工部位及新制轮对组装后加工部位的磁粉检测二次复检可参照本部分执行,二次复检只检查再加工位置。

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。

TB/T 3256.1—2011 机车在役零部件无损检测 第1部分:通用要求

3 设备、工具及器材

3.1 磁粉检测设备采用机车轮对专用磁粉探伤机,其技术性能及照度应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.3.1 和铁道机车轮对磁粉检测工艺要求。

3.2 磁粉检测工作间和磁粉检测作业场地应配有必备的办公用品和工具,磁粉检测人员还应配置紫外线防护眼镜。

3.3 磁粉检测应配置天平、长颈或梨形沉淀管、磁强计、白光照度计、紫外辐照度计、磁场强度测试仪、配比磁悬液所用的量杯、量桶等。

3.4 天平、磁强计、白光照度计、紫外辐照度计、磁场强度测试仪定期送有资质的部门进行检定并有检定标识。

3.5 轮对磁粉检测,应使用 A1-15/50 型试片。使用前应将试片表面擦拭干净,试片应平整,无破损、折皱和锈蚀。

3.6 轮对磁粉检测用湿法磁粉颗粒度为不小于 320 目,干法用磁粉颗粒度为 80 目~250 目。磁粉及磁悬液的性能要求、磁悬液配制、浓度检测及应符合 TB/T 3256.1—2011 的 6.3.3 规定。磁悬液定期更换应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.1.5 的规定。

3.7 湿法磁粉检测时,磁悬液体积浓度要求如下:

- a) 荧光磁悬液体积浓度:0.1 mL/100 mL~0.6 mL/100 mL;
- b) 非荧光磁悬液体积浓度:1.2 mL/100 mL~2.4 mL/100 mL。

4 磁化规范

轮对磁粉检测周向磁化电流、纵向磁化磁动势确定时,应使用磁场强度测试仪器分别对两端轴颈、轴身位置、齿轮齿根和齿面、齿轮辐板位置、车轮踏面、内外侧面及辐板孔边沿等检测部位的磁场强度进行测试,并确认各规定部位磁场强度至少达到 2 400 A/m。

5 性能校验

5.1 基本要求

磁粉检测设备性能校验分为日常性能校验和月度性能检查。设备故障检修后,应重新进行日常性能校验。

5.2 日常性能校验内容

5.2.1 设备状态检查

全面检查磁粉检测设备各部技术状态;电流、电压表检定不过期;白光照射度和紫外辐照度值符合标准要求;设备各部动作性能良好,无故障。

5.2.2 系统灵敏度校验

5.2.2.1 粘贴试片

粘贴试片按以下规定:

- 将 A1-15/50 型标准试片粘贴在试验用的轮对易发生裂纹或磁场强度较薄弱的部位(两端轴颈、轴身位置、齿轮齿根和齿面、齿轮辐板位置、车轮踏面、内外侧面及辐板孔边沿);
- 轮对被粘贴试片的部位,应擦拭干净,无锈蚀、油污及灰尘,露出金属面并保持干燥;
- 粘贴试片时,试片带沟槽面应与试验用轮对的表面密贴,带有“+”字沟槽的试片,应有一条线与车轴轴线平行,辐板上试片应有一条刻槽沿车轮直径方向,胶带沿试片四周呈井字形粘贴牢固。

试片粘贴后应平整、牢固,胶带纸不应遮盖试片的沟槽部位。

5.2.2.2 磁粉及磁悬液检验

磁粉应放置在带盖容器内保存,受潮结块或超过质保期不应使用。

磁粉检测前,应检查磁悬液的体积浓度。取样前磁悬液应充分搅拌均匀后,用长颈或梨形沉淀管接取从喷嘴喷出的磁悬液 100 mL 做静止沉淀试验,沉淀时间为 30 min,再观察长颈或梨形沉淀管底部的磁粉容积值。

体积浓度不符合规定时应重新调配,调配后的磁悬液,应按上述操作方法再次进行体积浓度测定。

5.2.2.3 磁化检验

轮对进行复合磁化时,磁化规范应满足粘贴于裂纹易产生部位及预计磁场最弱的位置的 A1-15/50 试片人工缺陷各部沟槽清晰、完整显示。否则应调整周向或纵向磁化电流。

5.2.2.4 磁痕分析

在试件磁化的同时,应观察试片上磁痕显示情况,A 型试片沟槽应显示清晰、完整。

5.2.2.5 退磁检查

轮对退磁后,应使用磁强计检查其退磁效果。在距磁粉探伤机 4 m 以外,用磁强计在车轴两端中心孔处测量,轮对各部位剩磁不应超过 0.5 mT(5 Gs)为合格。

5.2.2.6 填写日常校验记录

磁粉检测设备日常系统灵敏度检验合格后,由检测员负责填写磁粉探伤机日常性能校验记录(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.1),参加校验的人员应在校验记录上签章。

5.3 月度性能检查内容

5.3.1 磁粉探伤机及附属设备技术状态检查

磁粉探伤机及附属设备的各部外观技术状态良好,配件齐全;全面检查磁粉探伤机和附属设备的作用性能应准确、可靠,无故障;除锈设备运转正常,除锈效果符合检测要求。

5.3.2 磁粉和磁悬液检验

应符合日常性能校验规定的要求。

5.3.3 系统灵敏度校验

应符合日常性能校验规定的要求。

5.3.4 填写“磁粉探伤机月度性能检查记录”

磁粉探伤机月度性能检查合格后,应填写磁粉探伤机月度性能检查记录(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.2),凡参加月度性能检查的人员均应在月度性能检查记录上签章。

6 磁粉检测操作

6.1 轮对磁粉检测作业时,检测人员应严格按照磁粉探伤机使用说明书和设备操作规程的要求操作检查设备。

6.2 轮对磁粉检测时,检测部位的表面应露出基本金属面(检测部位包括车轴轴身和轴颈外露部位、从动齿轮齿面、齿根部及辐板内外表面、车轮踏面、内外侧面及辐板内外表面),轮箍结构检测位置与整体轮相同。轮对长轮座端齿轮和车轮(或铸钢轮心)之间辐板受空间限制,靠近中心部位观察困难,可排除在检测区域之外,但检测人员应关注从不可观察区延伸至可观察区的缺陷。

6.3 轮对磁化前,喷淋装置应对检测部位表面自动喷淋磁悬液,磁悬液应做到缓流、均匀、全面覆盖检测部位。

6.4 当采用夹紧(周向磁极)装置夹紧车轴时,两磁极应与车轴的两端面接触良好,防止打火现象。

6.5 磁化时,磁化电流应符合要求。通电磁化时间应为 $1\text{ s} \sim 3\text{ s}$,停止喷淋磁悬液后应再磁化 2 次 ~ 3 次,每次 $0.5\text{ s} \sim 1.0\text{ s}$ 。

6.6 检测部位的紫外辐照度、白光照度符合 TB/T 3256.1—2011 6.3.1.6 要求。

6.7 磁化结束后,应标出每个检测部位转动检查的“起始”标识,保证转动检查一周以上。

6.8 在检查过程中发现缺陷磁痕时,应用标记笔在轮对上画出缺陷磁痕位置,并详细记录缺陷磁痕的位置、方向和尺寸大小。

6.9 缺陷定性确认时,应抹除缺陷磁痕,重新磁化轮对(应先退磁,后磁化),再次进行确认。当缺陷磁痕再次显示,且位置、方向和尺寸大小与第一次显示的磁痕基本相同时,方可判定为缺陷磁痕。

6.10 修磨后的复查按以下规定:

- 根据验收要求,凡车轴、铸钢轮心上允许修磨的缺陷,在修磨后应按原方法进行复检,检测部位为修磨区域。局部的修磨也可采用马蹄形探伤仪进行复检。
- 凡踏面存在加工余量的车轮或轮箍,经磁粉检测后存在缺陷需要加工时,加工后应按原方法进行整体复检。

7 质量评定

7.1 总 则

对缺陷轮对进行处理时,应先判断其性质(裂纹或发纹),并按以下要求进行(若发现缺陷,在缺陷处用记号笔作上标记)。

7.2 车轴外露部分

7.2.1 裂纹和横向发纹在车轴的各部位均不应存在。

7.2.2 车轴表面上的纵向发纹允许存在限度:

- a) 防尘板座(不包括由轮座后肩向轴端方向测量的 30 mm 惯性疲劳裂纹发生区):发纹的单个长度对于机车车轴不应大于 5 mm ;长度在 $2\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ 的发纹,在 $3\,870\text{ mm}^2$ 的矩形面积内不应多于 10 条,其面积的长边不应超过 152 mm 。
- b) 在轴颈和轴身上,发纹单个长度不应超过 30 mm ,长度为 $5\text{ mm} \sim 30\text{ mm}$ 的发纹,在 $2\,500\text{ mm}^2$ 的矩形面积内不应多于 15 条。
- c) 以上部位在同一断面上的发纹数不应超过 3 条。

- d) 每个圆弧处的发纹单个长度不应大于 5 mm,长度为 2 mm~5 mm 的发纹条数不应多于 3 条,延伸到圆弧处的发纹,在圆弧范围内的,按圆弧处发纹限度处理。
- e) 除上述规定外,在同一直线上 5 mm 以上的非连续性发纹,其总长度不应大于 50 mm。
- f) 在车轴各部位上除圆弧部位及上述有关规定处,纵向发纹的长度在 5 mm 以下,不连续成一行,不密集在一处的时候可不予计算。

7.2.3 车轴的发纹限度超过上述 7.2.2 规定时,按表 1 修磨范围及限度修磨(修磨后该处不应有发纹存在)。但同一断面上只允许修磨一处,修磨后该表面粗糙度应与原来相同。

表 1 成品车轴修磨范围及限度

车轴部位	修磨面积	修磨处数量	修磨深度
轴 身	≤50 mm×30 mm	≤10	≤0.5 mm
防尘板座	≤40 mm×40 mm	≤2	≤0.15 mm
轴 颈	不 准 修 磨		
圆弧部位			

7.3 从动齿轮

7.3.1 齿轮各部位不应有白点、锻造裂纹、热处理裂纹、脆性开裂。

7.3.2 在齿轮的圆根部位不应有相关磁痕。

7.3.3 任一齿轮上,在距齿的两端 25.4 mm 和齿顶 3.2 mm 范围内,不应有磨削裂纹(见图 1)。

单位为毫米

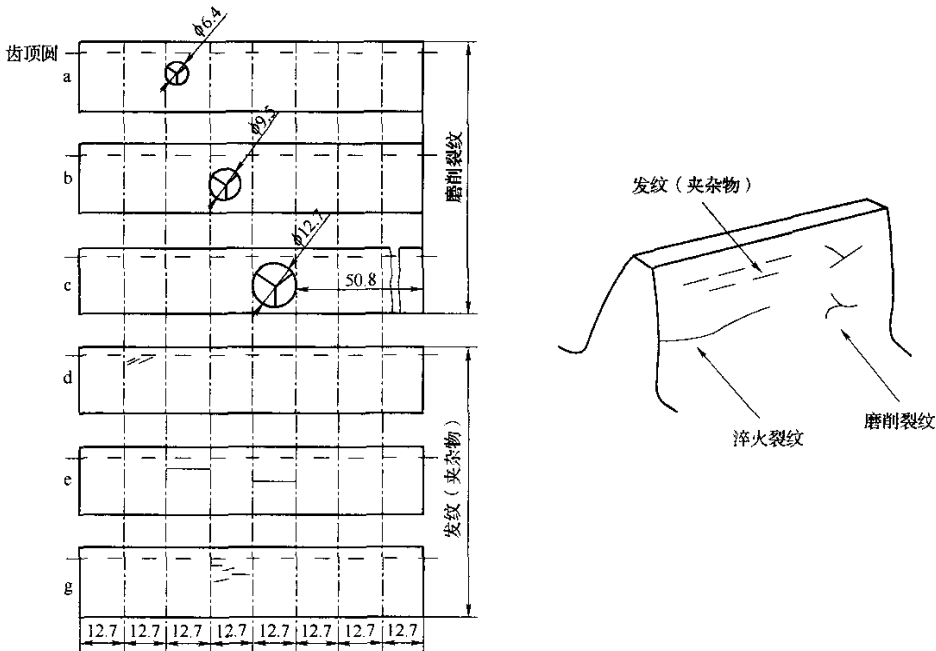


图 1

7.3.4 允许齿轮有不多于 10% 的齿出现下面所述的任一情况,但不应同时出现其中任意两种情况。下面所述是指一个齿,而不是一个齿面:

- a) 离端面 25.4 mm 到 38.1 mm 的磨削裂纹应包容在 6.4 mm 直径内,任一齿上不应超过 2 处,

其间距不应小于 12.7 mm(见图 1a);

- b) 离端面 38.1 mm 到 50.8 mm 的磨削裂纹应包容在 9.5 mm 直径内,任一齿上不应超过 1 处(见图 1b);
- c) 离端面 50.8 mm 的磨削裂纹包容在 12.7 mm 直径内,任一齿上,不应超过 1 处(见图 1c);
- d) 离端面 12.7 mm 的发纹长度不应大于 6.4 mm,不应多于 3 条,且不应排列成一行(见图 1d);
- e) 离两端面 25.4 mm 的发纹长度不应大于 12.7 mm,任一齿上不应多于 2 条(见图 1e);
- f) 离两端 38.1 mm 的发纹长度过半数不大于 6.4 mm,任一齿上不应多于 10 条(见图 1f);
- g) 离两端面 50.8 mm 的发纹长度大于 25.4 mm,任一齿上不应多于 1 条。

7.3.5 齿轮的端面由齿廓至双点划线区域内及齿槽端面,不应有缺陷磁痕(见图 2)。

单位为毫米

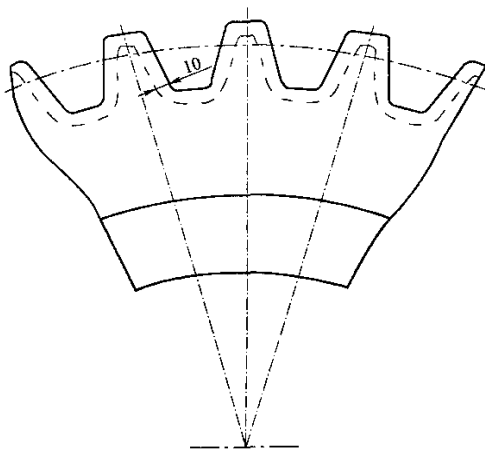


图 2

7.4 车轮及辐板

被检表面不应有裂纹,非裂纹性缺陷不超过 6 mm。

7.5 轮 箍

7.5.1 轮箍表面不应有飞边、毛刺、结疤、折叠、裂纹、压入物和压入氧化铁皮。

7.5.2 若有上述缺陷,应沿着轮箍的圆周方向凿铲或车削,修整痕迹应平缓过渡,应保证精加工尺寸公差要求。且轮毂踏面、轮缘面、内径面和轮心挡表面的清理深度不应超过加工余量的 80%。轮箍内、外侧面上按精加工图纸尺寸不应有残留的径向和大于 30°的斜向清理痕迹。斜向清理痕迹,外侧面不大于 5 mm,内侧面不大于 3 mm。同一个轮箍内外侧面凿铲长度不应超过 500 mm,在一个横截面上不应多于两条铲痕,任何一条铲痕不应达到侧面的边缘,铲痕应平缓过渡。

7.5.3 轮箍表面不得用铸、焊、喷涂、电或化学沉积等工艺进行修整。

7.6 轮箍结构的铸钢轮心

7.6.1 轮心表面(除箱形辐板轮心的两辐板内表面外)不应存在裂纹。

7.6.2 轮心上允许存在下列条款规定的缺陷:

a) 轮毂上允许存在的缺陷:

- 1) 轮毂外侧端面经精加工后,距轮毂孔边缘 10 mm 以外、直径与深度均小于或等于 5 mm、相距大于或等于 50 mm、总数不多于 4 处的气孔、砂眼;或直径与深度均小于或等于 3 mm、聚焦面积小于或等于 4 cm² 的针孔或蜂窝气孔 2 处。当两种缺陷同时存在时,缺陷总数不应超过 4 处。
- 2) 轮毂内侧端面(包括台阶端面)经精加工后,距轮毂孔边缘 10 mm 以外、直径与深度均小于

或等于 3 mm、相距大于或等于 50 mm、总数不多于 4 处的气孔。

- 3) 轮毂内径面、长轮毂外径面上的非过盈配合部位经精加工后,直径小于或等于 3 mm、深度小于或等于 5 mm,或直径小于或等于 6 mm、深度小于或等于 3 mm、相距大于或等于 50 mm 的气孔、砂眼;或直径与深度均小于或等于 3 mm、聚焦面积小于或等于 0.5 cm^2 的针孔或蜂窝气孔。缺陷总数在内、外径面上各不超过 3 处。
- b) 轮辋上允许存的缺陷:
 - 1) 外圆周面经精加工后,直径与深度均小于或等于 5 mm、相距在 200 mm 以上、距边缘大于或等于 20 mm 的气孔、砂眼等缺陷;或直径与深度均小于或等于 3 mm、聚焦面积小于或等于 0.5 cm^2 的针孔或蜂窝气孔。外圆周面上的缺陷总数不超过 6 处。
 - 2) 内、外侧面经精加工后,直径与深度均小于或等于 5 mm、距外圆周面大于或等于 15 mm 的气孔、砂眼;或直径与深度均小于或等于 3 mm、聚焦面积小于或等于 3 cm^2 的针孔或蜂窝气孔。每一侧面面上的缺陷总数不超过 4 处。
- c) 非加工面上允许存在的缺陷:
 - 1) 辐板上直径小于或等于 5 mm、深度小于或等于 3 mm、距辐板孔边缘 30 mm 以上、相距大于或等于 100 mm、两侧总数不多于 4 处的砂眼、气孔、切割凹痕等缺陷,但在轮毂与辐板连接圆弧部位总数不多于 2 处。缺陷应修整到与圆周表面圆滑过渡。
 - 2) 直径小于或等于 2 mm、深度小于或等于 5 mm、每平方厘米不多于 3 个的针孔,但其聚焦面积小于或等于 20 cm^2 ,每侧不多于 2 处。
 - 3) 高度小于或等于 3 mm 的局部凸起(浇冒口切割后的残留高度不属此项),深度小于或等于 3 mm 且清除后轮心的断面厚度小于或等于产品图样尺寸或相关标准所规定的最小允许值的缺陷,但缺陷应修整到与圆周表面圆滑过渡。

8 磁粉检测记录

8.1 轮对磁粉检测完毕后,发现缺陷时,应做出标记,注明缺陷位置。

8.2 轮对磁粉检测结束后,检测人员应详细填写磁粉检测记录:

- a) 《轮对磁粉检测记录表》(参见附录 A 表 A.1):每件磁粉检测后应按所检测部位分别在相应栏签章;
- b) 《机车零部件磁粉检测裂纹报告表》(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.3):磁粉检测过程中凡发现缺陷车轴,均应详细填写此报告表,注明轮对缺陷的性质、缺陷深度、缺陷位置及发现手段,并做出分析。参加鉴定人员应在报告表上签章。

8.3 填写上述磁粉检测记录及表格时,应做到字迹清晰、干净整齐、不错不漏。

附 录 A
(资料性附录)
轮对磁粉检测记录表

轮对磁粉检测记录表格式参见表 A.1。

表 A.1 轮对磁粉检测记录表

机车型号		修程		设备型号及编号		检测日期	年	月	日
检测条件	位别	车轴号	齿轮号	轮芯号/ 整体轮号	磁粉检测结果 (裂纹位置× 长×深)	无损检测员签章	验收员签章		
通电电流 A	一轴	左							
		右							
线圈电流 A	二轴	左							
		右							
白光照度 lx	三轴	左							
		右							
紫外线照度 μW/cm ²	四轴	左							
		右							
磁粉粒度 目	五轴	左							
		右							
磁粉颜色	六轴	左							
		右							
磁悬液浓度 mL/100 mL	七轴	左							
		右							
A1-15/50 试片	八轴	左							
		右							
注:在使用中,可根据实际情况作出适当的调整。									

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3256.4—2011

机车在役零部件无损检测 第4部分：车钩、钩尾框磁粉检测

Non-destructive testing of in-service components for locomotive—
Part 4: Magnetic particle testing of couplers and coupler yokes

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 设备、工具及器材 1

4 磁化规范 1

5 性能校验 1

6 磁粉检测操作 2

7 质量评定 3

8 磁粉检测记录 3

附录 A(资料性附录) 车钩、钩尾框磁粉检测记录表 4

前 言

TB/T 3256《机车在役零部件无损检测》分为以下8个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：轮箍、整体辗钢车轮轮辋超声波检测；
- 第3部分：轮对磁粉检测；
- 第4部分：车钩、钩尾框磁粉检测；
- 第5部分：柴油机曲轴磁粉检测；
- 第6部分：杆类、销类及轴类零件磁粉检测；
- 第7部分：一般零部件磁粉检测；
- 第8部分：一般零部件着色渗透检测。

本部分为TB/T 3256的第4部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分主要起草单位：南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、哈尔滨铁路局、北京铁路局、南昌铁路局、沈阳铁路局、太原铁路局、上海铁路局、南宁铁路局。

本部分主要起草人：万升云、姚荣文、李东林、安萍、汪章培、张宝林、刘宪、程快明、王家玉。

机车在役零部件无损检测

第4部分：车钩、钩尾框磁粉检测

1 范 围

TB/T 3256 的本部分规定了铁道机车车钩(包括钩体、钩舌)、钩尾框磁粉检测的设备、工具、器材、磁化规范、性能校验、磁粉检测操作、质量评定和磁粉检测记录等。

本部分适用于车钩、钩尾框专用磁粉探伤机(仪)对车钩的磁粉检测作业。

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。

TB/T 3256.1—2011 机车在役零部件无损检测 第1部分:通用要求

3 设备、工具及器材

3.1 车钩、钩尾框磁粉检测设备采用车钩、钩尾框专用磁粉探伤机或磁粉探伤仪,磁粉探伤机技术性能及照度应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.3.1 和铁道机车车钩、钩尾框磁粉检测工艺要求。

3.2 磁粉检测工作间和磁粉检测作业场地应配有必备的办公用品和工具,采用荧光磁粉检测时,检测人员还应配置紫外线防护眼镜。

3.3 磁粉检测应配置天平、长颈或梨形沉淀管、磁强计、白光照度计、紫外辐照度计、磁场强度测试仪、配比磁悬液所用的量杯、量桶等。

3.4 天平、磁强计、白光照度计、紫外辐照度计、磁场强度测试仪应定期送有资质的部门进行检定并有检定标识。

3.5 车钩磁粉检测,应使用 A1-15/50 型标准试片。使用前应将试片表面擦拭干净,试片应平整,无破损、折皱和锈蚀。

3.6 车钩磁粉检测用湿法磁粉颗粒度为不小于 320 目,干法用磁粉颗粒度为 80 目~250 目。磁粉及磁悬液的性能要求、磁悬液配制及浓度检测应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.3.3 规定。磁悬液定期更换应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.1.5 的规定。

3.7 湿法磁粉检测时,磁悬液体积浓度要求如下:

- a) 荧光磁悬液体积浓度为: 0.1 mL/100 mL~0.6 mL/100 mL;
- b) 非荧光磁悬液体积浓度为: 1.3 mL/100 mL~3.0 mL/100 mL。

4 磁化规范

车钩、钩尾框磁粉检测磁化时,应使用磁场强度测试仪器分别对车钩、钩尾框各检测部位的磁场强度进行测试,并确认各规定部位磁场强度至少达到 2 400 A/m。

5 性能校验

5.1 基本要求

磁粉检测设备性能校验分为日常性能校验和月度性能检查。设备故障检修后,应重新进行日常性能校验。

5.2 日常性能校验内容

5.2.1 磁粉检测设备状态检查

全面检查磁粉检测设备各部技术状态;电流、电压表检定不过期;白光照度和紫外辐照度值符合标准要求;设备各部动作性能良好,无故障。

5.2.2 系统灵敏度校验

5.2.2.1 粘贴试片

粘贴试片应按下列规定:

- 试片应粘贴在钩体钩耳、钩尾扁销孔、内侧弧面、钩颈(指钩头与钩身连接线前后 50 mm 以内);钩舌 S 面;钩尾框后端上、下弯角处。
- 被检件粘贴试片的部位,应擦拭干净,无锈蚀、油污及灰尘,露出金属面并保持干燥。
- 粘贴试片时,试片带沟槽面应与实物试块表面密贴,带有“+”字沟槽的试片,应有一条线与工件轴线平行,胶带沿试片四周呈井字形粘贴牢固。试片粘贴后应平整、牢固,胶带纸不应遮盖试片的沟槽部位。

5.2.2.2 磁粉及磁悬液检验

磁粉应放置在带盖容器内保存,受潮结块或超过质保期不应使用。

磁粉检测前,应检查磁悬液的体积浓度。取样前磁悬液应充分搅拌均匀后,用长颈或梨形沉淀管接取从喷嘴喷出的磁悬液 100 mL 做静止沉淀试验,沉淀时间为 30 min,再观察长颈或梨形沉淀管底部的磁粉容积值。

体积浓度不符合规定时应重新调配,调配后的磁悬液,应按上述操作方法再次进行体积浓度测定。

5.2.2.3 磁化检验

车钩、钩尾框进行复合磁化时,磁化规范应满足粘贴于裂纹易产生部位及预计磁场最弱位置的 A1-15/50 试片人工缺陷各部沟槽清晰、完整显示。否则应调整周向或纵向磁化电流。

5.2.2.4 磁痕分析

在试件磁化的同时,应观察试片上磁痕显示情况,试片沟槽应显示清晰、完整。

5.2.2.5 填写日常校验记录

磁粉检测设备日常系统灵敏度校验合格后,由检测员负责填写日常性能校验记录(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.1),参加校验的人员应在校验记录上签章。

5.3 月度性能检查内容

5.3.1 磁粉探伤机(仪)及附属设备技术状态检查

磁粉探伤机(仪)及附属设备的各部外观技术状态良好,配件齐全;全面检查磁粉检测设备和附属设备的作用性能应准确、可靠、无故障;除锈设备运转正常,除锈效果符合磁粉检测要求。

5.3.2 磁粉和磁悬液检验

应符合日常性能校验规定的要求。

5.3.3 系统灵敏度校验

应符合日常性能校验规定的要求。

5.3.4 填写“磁粉探伤机(仪)月度性能检查记录表”

磁粉探伤机(仪)月度性能检查合格后,应填写月度性能检查记录(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.2),凡参加月度性能检查的人员均应在月度性能检查记录上签章。

6 磁粉检测操作

6.1 车钩、钩尾框磁粉检测作业时,应严格按照磁粉探伤机的使用说明书和设备操作规程的要求操作磁粉检测设备。

6.2 车钩、钩尾框磁粉检测前,表面应擦拭干净,不应有油污和锈蚀,车钩、钩尾框应露出基本金属面。

- 6.3 车钩、钩尾框磁化时,喷洒在工件上的磁悬液应缓流、均匀、全面覆盖工件。
- 6.4 车钩、钩尾框磁化时,磁化电流应使 A1-15/50 型试片人工缺陷完整清晰显示。
- 6.5 磁粉检测时注意观察工件表面,确认有无缺陷磁痕。
- 6.6 磁粉检测部位的紫外辐照度、白光辐照度符合要求。
- 6.7 在检查过程中发现缺陷磁痕时,应用标记笔在车钩、钩尾框上画出缺陷磁痕位置,并详细记录缺陷磁痕的位置、方向和尺寸大小。
- 6.8 缺陷定性确认时,应抹除缺陷磁痕,重新磁化车钩、钩尾框(应先退磁,后磁化),再次进行确认。当缺陷磁痕再次显示,且位置、方向和尺寸大小与第一次显示的磁痕基本相同时,方可判定为缺陷磁痕。

7 质量评定

7.1 车 钩

7.1.1 钩体有下列情况之一时报废:

- a) 钩颈横裂纹、钩体其余部分横裂纹超过该处宽度的 1/5;
- b) 钩尾框销孔边缘处横裂纹。

7.1.2 钩舌裂纹时报废。

7.1.3 对于钩体、钩尾框销孔边缘处纵裂纹,允许消除后焊修,焊后应复检。

7.2 钩 尾 框

7.2.1 钩尾框尾部上下弯角处横裂纹报废。

7.2.2 钩尾框尾部上下弯角处纵裂纹,允许消除后焊修,焊后应复检。

8 磁粉检测记录

8.1 每件磁粉检测完毕后,发现缺陷时,应做出标记,注明缺陷位置。

8.2 每件磁粉检测结束后,检测人员应详细填写磁粉检测记录:

- a) 《车钩、钩尾框磁粉检测记录表》(参见附录 A 表 A.1):每件磁粉检测后应按所检测部位分别在相应栏签章;
- b) 《机车零部件磁粉检测裂损报告表》(参见 TB/T 3256.1—2011 附表 A 表 A.3):检测过程中凡发现缺陷车轴,均应详细填写此报告表,注明轮轴缺陷的性质、缺陷深度、缺陷位置及发现手段,并做出分析。参加鉴定人员应在报告表上签章。

8.3 填写上述磁粉检测记录及表格时,应做到字迹清晰、干净整齐、不错不漏。

附 录 A
(资料性附录)

车钩、钩尾框磁粉检测记录表

车钩、钩尾框磁粉检测记录表格式参见表 A.1。

表 A.1 车钩、钩尾框磁粉检测记录表

机车型号				修程		设备型号及编号		检测日期	年 月 日		
检测条件		名称	位别	部件编号	磁粉检测结果 (裂纹位置×长×深)		无损检测员签章		验收员签章		
线圈1电流 A		钩体	1								
线圈2电流 A			2								
通电电流 A		钩舌	1								
提升力 N			2								
白光照度 lx		钩尾框	1								
紫外线照度 μW/cm ²			2								
磁粉颜色		其他零件									
磁粉粒度 目											
磁悬液浓度 mL/100 mL											
A1-15/50 试片											
注:在使用中,可根据实际情况对上述记录表格式作出适当的调整。											

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3256.5—2011

机车在役零部件无损检测 第5部分：柴油机曲轴磁粉检测

Non-destructive testing of in-service components for locomotive—
Part 5: Magnetic particle testing of crank shafts in diesel engines

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 设备、工具及器材 1

4 磁化规范 1

5 性能校验 2

6 磁粉检测操作 3

7 质量评定 4

8 磁粉检测记录 6

附录 A(资料性附录) 机车曲轴磁粉检测记录表 7

前 言

TB/T 3256《机车在役零部件无损检测》分为以下 8 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：轮箍、整体辗钢车轮轮辋超声波检测；
- 第 3 部分：轮对磁粉检测；
- 第 4 部分：车钩、钩尾框磁粉检测；
- 第 5 部分：柴油机曲轴磁粉检测；
- 第 6 部分：杆类、销类及轴类零件磁粉检测；
- 第 7 部分：一般零部件磁粉检测；
- 第 8 部分：一般零部件着色渗透检测。

本部分为 TB/T 3256 的第 5 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分主要起草单位：沈阳铁路局、南宁铁路局、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、南昌铁路局、哈尔滨铁路局、北京铁路局、上海铁路局、太原铁路局。

本部分主要起草人：张宝林、王家玉、万升云、姚荣文、汪章培、李东林、安萍、程快明、刘宪。

机车在役零部件无损检测

第5部分:柴油机曲轴磁粉检测

1 范 围

TB/T 3256 的本部分规定了铁道内燃机车用曲轴磁粉检测的设备、工具、器材、磁化规范、性能校验、磁粉检测操作、质量评定和磁粉检测记录等。

本部分适用于曲轴专用磁粉探伤机对铁道内燃机车用锻钢曲轴及球墨铸铁曲轴的湿法连续法磁粉检测作业。

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。

TB/T 3256.1—2011 机车在役零部件无损检测 第1部分:通用要求

3 设备、工具及器材

3.1 检测设备采用曲轴专用磁粉探伤机,其技术性能及照度应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.3.1 和铁道内燃机车用锻钢曲轴及球墨铸铁曲轴磁粉检测工艺要求。

3.2 磁粉检测工作间和磁粉检测作业场地应配有必备的办公用品和工具,检测人员还应配置紫外线防护眼镜。

3.3 检测应配置天平、长颈或梨形沉淀管、磁强计、白光照度计、紫外辐照度计、磁场强度测试仪、配比磁悬液所用的量杯、量桶等。

3.4 天平、磁强计、白光照度计、紫外辐照度计、磁场强度测试仪应定期送有资质的部门进行检定并有检定标识。

3.5 曲轴磁粉检测,应使用 A1-15/50 型试片。使用前应将试片表面擦拭干净,试片应平整,无破损、折皱和锈蚀。

3.6 曲轴磁粉检测用湿法磁粉颗粒度为不小于 320 目,干法用磁粉颗粒度为 80 目~250 目。磁粉及磁悬液的性能要求、磁悬液配制、浓度检测及应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.3.3 的规定。磁悬液定期更换应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.1.5 的规定。

3.7 湿法磁粉检测时,磁悬液体积浓度要求如下:

- a) 荧光磁悬液体积浓度:0.1 mL/100 mL~0.6 mL/100 mL;
- b) 非荧光磁悬液体积浓度:1.2 mL/100 mL~2.4 mL/100 mL。

4 磁化规范

曲轴磁粉检测周向磁化电流、纵向磁化磁动势确定时,应使用磁场强度测试仪器分别对曲轴表面各部位(曲柄侧面、主轴颈及连杆颈靠近曲柄的部位、曲轴两端)的磁场强度进行测试,确认各规定部位磁场强度至少达到 2 400 A/m,并使粘贴于裂纹易产生部位及预计磁场最弱的位置的 A1-15/50 试片人工缺陷各部沟槽清晰、完整显示。

5 性能校验

5.1 基本要求

检测设备性能校验分为日常性能校验和月度性能检查。设备故障检修后,应重新进行日常性能校验。

5.2 日常性能校验内容

5.2.1 磁粉检测设备状态检查

全面检查磁粉检测设备各部技术状态;电流、电压表检定不过期;白光照射度和紫外辐照度值符合标准要求;设备各部动作性能良好,无故障。

5.2.2 系统灵敏度校验

5.2.2.1 粘贴试片

粘贴试片按下列规定:

- 将 A1-15/50 型标准试片粘贴在曲轴裂纹易产生部位及预计磁场最弱的位置(曲柄侧面、主轴颈及连杆颈靠近曲柄的部位、曲轴两端或分段多向磁化时靠近有效磁化区边缘的位置)。
- 曲轴被粘贴试片的部位,应擦试干净,无锈蚀、油污及灰尘,露出金属面并保持干燥。
- 粘贴试片时,试片带沟槽面应与试验用曲轴的表面密贴,带有“+”字沟槽的试片,应有一条线与曲轴轴线平行,胶带沿试片四周呈井字形粘贴牢固。试片粘贴后应平整、牢固,胶带纸不应遮盖试片的沟槽部位。

5.2.2.2 磁粉及磁悬液检验

磁粉应放置在带盖容器内保存,受潮结块或超过质保期不应使用。

磁粉检测前,应检查磁悬液的体积浓度。取样前磁悬液应充分搅拌均匀后,用长颈或梨形沉淀管接取从喷嘴喷出的磁悬液 100 mL 做静止沉淀试验,沉淀时间为 30 min,再观察长颈或梨形沉淀管底部的磁粉容积值。

体积浓度不符合规定时应重新调配,调配后的磁悬液,应按上述操作方法再次进行体积浓度测定。

5.2.2.3 磁化检验

复合磁化时,磁化规范应满足粘贴于裂纹易产生部位及预计磁场最弱位置的 A1-15/50 试片人工缺陷各部沟槽清晰、完整显示(曲柄侧面、主轴颈及连杆颈靠近曲柄的部位、曲轴两端或分段多向磁化时靠近有效磁化区边缘的位置),否则应调整周向或纵向磁化电流。

5.2.2.4 磁痕分析

在试件磁化的同时,应观察试片上磁痕显示情况,A 型试片沟槽应显示清晰、完整。

5.2.2.5 退磁检查

曲轴退磁后,应使用磁强计检查其退磁效果。在距磁粉探伤机 4 m 以外,用磁强计在曲轴两端测量,剩磁不应超过 0.3 mT(3 Gs)为合格。

5.2.2.6 填写日常校验记录

磁粉探伤机日常系统灵敏度校验合格后,由检测人员负责填写日常性能校验记录(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.1),参加校验的人员应在校验记录上签章。

5.3 月度性能检查内容

5.3.1 磁粉探伤机及附属设备技术状态检查

磁粉探伤机及附属设备的各部外观技术状态良好,配件齐全;全面检查磁粉检测设备和附属设备的作用性能应准确、可靠,无故障;除锈设备运转正常,除锈效果符合磁粉检测要求。

5.3.2 磁粉和磁悬液检验

应符合日常性能校验规定的要求。

5.3.3 系统灵敏度校验

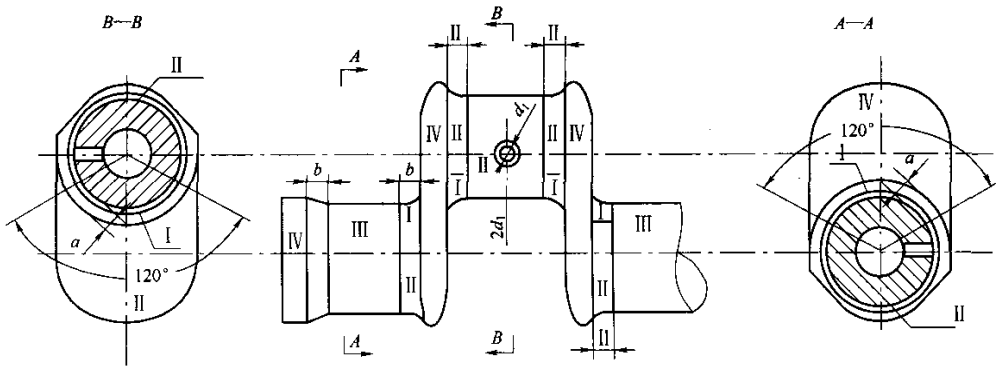
应符合日常性能校验规定的要求。

5.3.4 填写“磁粉探伤机月度性能检查记录”

磁粉检测设备月度性能检查合格后,应填写月度性能检查记录(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.2),凡参加月度性能检查的人员均应在月度性能检查记录上签章。

6 磁粉检测操作

- 6.1 曲轴磁粉检测作业时,磁粉检测人员应严格按照磁粉探伤机使用说明书和设备操作规程的要求操作检测设备。
- 6.2 曲轴磁粉检测时,检测部位的表面应露出基本金属面。
- 6.3 曲轴磁化前,喷淋装置应对检测部位表面自动喷淋磁悬液,磁悬液应做到缓流、均匀、全面覆盖检测部位。
- 6.4 夹紧(周向磁极)装置夹紧曲轴时,两磁极应与曲轴的两端面接触良好,防止打火现象。
- 6.5 磁化时,周向磁化电流和纵向磁化电流应符合要求。通电磁化时间应为 $1\text{ s} \sim 3\text{ s}$,停止喷淋磁悬液后应再磁化 2 次~3 次,每次 $0.5\text{ s} \sim 1.0\text{ s}$ 。
- 6.6 检测部位的紫外辐照度、白光辐照度符合要求。
- 6.7 磁化结束后,应标出每个检测部位转动检查的“起始”标识,保证转动检查一周以上。
- 6.8 在检查过程中发现缺陷磁痕时,应用标记笔在曲轴上画出缺陷磁痕位置,并详细记录缺陷磁痕的位置、方向和尺寸大小。
- 6.9 缺陷定性确认时,应抹除缺陷磁粉,重新磁化曲轴(应先退磁,后磁化),再次进行确认。当缺陷磁痕再次显示,且位置、方向和尺寸大小与第一次显示的磁痕基本相同时,方可判定为缺陷磁痕。
- 6.10 曲轴磁粉检测表面区域的划分按图 1 和图 2 所示的规定。



注 1: $a = 0.1d$ (d 为主轴颈或连杆轴颈的直径), $b = 2r$ (r 为圆角半径), d_1 为油孔直径。

注 2: 法兰盘、销孔、螺孔及键槽边缘 5 mm 以内为 II 区, $2d_1$ 区域为 II 区, 工艺孔圆角区域及孔口往内 15 mm 为 II 区。

注 3: 各轴颈圆角 a 区域内位于 120° 角以内为 I 区, 其余为 II 区。

图 1 主轴颈和连杆颈检测区域

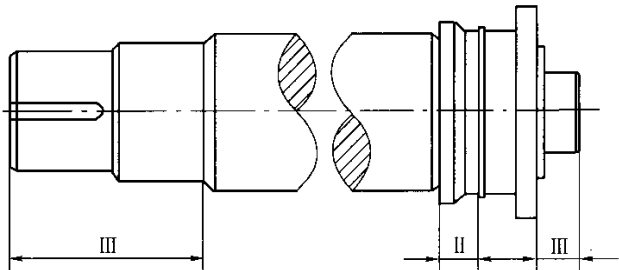


图 2 曲轴两端部检测区域

7 质量评定

7.1 锻钢曲轴

7.1.1 不应存在任何横向裂纹。

7.1.2 I 区内不应存在缺陷,并且不得消除。

7.1.3 II 区按以下规定:

a) $2d_1$ 内:

- 1) 疲劳裂纹长度不超过 3 mm 允许消除。
- 2) 工艺裂纹长度不超过 3 mm 允许消除。
- 3) 线状缺陷总长度不超过 3 mm 允许存在。
- 4) 点状缺陷在任意一个 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 面积内最多允许存在 7 点;该类缺陷在每一个 $2d_1$ 内最多允许存在 2 处。
- 5) 片状缺陷总长度不超过 3 mm 允许存在。
- 6) 每一个 $2d_1$ 内缺陷超过上述限度允许修磨 1 处,修磨直径不大于 4 mm。

b) 其他部位:

- 1) 疲劳裂纹长度不超过 4 mm 允许消除。
- 2) 工艺裂纹单个长度不超过 3 mm、总长度不超过 6 mm 允许存在。
- 3) 线状缺陷单个长度不超过 5 mm、总长度不超过 10 mm 允许存在。
- 4) 点状缺陷在任意一个 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 面积内最多允许存在 7 点;该类缺陷在每一个 II 区内 ($2d_1$ 区域除外) 允许存在 2 处。
- 5) 片状缺陷在任意一个 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 面积内,长度不超过 3 mm 允许存在 3 条,每一个 II 区内 ($2d_1$ 区域除外) 最多允许存在 5 条。
- 6) 每一个 II 区内 ($2d_1$ 区域除外) 缺陷超过上述限度允许修磨 1 处,修磨直径不大于 6 mm。

7.1.4 III 区按以下规定:

- a) 疲劳裂纹长度不超过 5 mm 允许消除。
- b) 工艺裂纹单个长度不超过 8 mm、总长度不超过 16 mm 允许存在。
- c) 线状缺陷单个长度不超过 10 mm、总长度不超过 20 mm 允许存在。
- d) 点状缺陷在任意一个 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 面积内最多允许存在 10 点;该类缺陷在每一个 III 区内最多允许存在 3 处。
- e) 片状缺陷在任意一个 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 面积内,长度不超过 3 mm 允许存在 5 条或长度不超过 6 mm 允许存在 3 条,每一个 III 区内长度不超过 3 mm 的片状缺陷最多允许存在 10 条或长度不超过 6 mm 的片状缺陷最多允许存在 5 条。
- f) 每一个 III 区内缺陷超过上述限度允许修磨,修磨直径不大于 5 mm 最多允许修磨 3 处;修磨直径不大于 8 mm 最多允许修磨 2 处;修磨直径不大于 10 mm 允许修磨 1 处。

7.1.5 IV 区按以下规定:

- a) 疲劳裂纹长度不超过 8 mm 允许消除。
- b) 工艺裂纹单个长度不超过 12 mm、总长度不超过 24 mm 允许存在。
- c) 线状缺陷单个长度不超过 15 mm、总长度不超过 50 mm 允许存在。
- d) 点状缺陷在任意一个 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 面积内最多允许存在 15 点;该类缺陷在每一个 IV 区内最多允许存在 5 处。
- e) 片状缺陷在任意一个 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 面积内,长度不超过 3 mm 允许存在 10 条或长度不超过 6 mm 允许存在 6 条,在每一个 IV 区内长度不超过 3 mm 的片状缺陷最多允许存在 15 条或长度不超过 6 mm 的片状缺陷最多允许存在 10 条。

- f) 每一个Ⅳ区内缺陷超过上述限度允许修磨,修磨直径不大于5 mm最多允许修磨5处;修磨直径不大于8 mm最多允许修磨4处;修磨直径不大于10 mm最多允许修磨3处;修磨直径不大于12 mm最多允许修磨2处;修磨直径不大于15 mm允许修磨1处。

7.2 锻钢曲轴的修磨要求

7.2.1 曲轴上的缺陷按上述规定进行修磨时,修磨深度不应大于0.7 mm,缺陷消除所形成的凹坑应与相毗邻的区域圆滑过渡。

7.2.2 检修曲轴整根修磨处数不应多于6处,2处不应在同一截面、其间距不应小于40 mm。

7.3 球墨铸铁曲轴

7.3.1 不应存在任何横向裂纹。

7.3.2 I区内不应存在缺陷,并且不得消除。

7.3.3 II区按以下规定:

a) $2d_1$ 内:

- 1) 疲劳裂纹长度小于3 mm允许消除。
- 2) 工艺裂纹长度小于3 mm允许消除。
- 3) 点状缺陷:不应存在疏松;不应存在气孔。
- 4) 片状缺陷长度小于3 mm允许消除。
- 5) 每一个 $2d_1$ 内缺陷超过上述限度允许修磨1处,消除尺寸不大于 $\phi 4\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 。

b) 其他部位:

- 1) 疲劳裂纹长度小于3 mm允许消除。
- 2) 工艺裂纹长度小于3 mm允许消除。
- 3) 点状缺陷:不应存在疏松;不应存在气孔。
- 4) 片状缺陷长度小于3 mm允许消除。
- 5) 每一个II区内($2d_1$ 区域除外)缺陷超过上述限度允许修磨1处,消除尺寸不大于 $\phi 4\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 。

7.3.4 III区按以下规定:

- a) 疲劳裂纹长度小于5 mm允许消除。
- b) 工艺裂纹长度小于10 mm允许消除。
- c) 点状缺陷: $\phi 0.5\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 的疏松分布面积不大于 8 cm^2 允许存在,但每一个III区内不能多于3处; $\phi 3\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 气孔最多允许存在2个, $\phi 1\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$ 气孔最多允许存在10个,其聚集面积不小于 15 cm^2 。
- d) 片状缺陷在任意一个 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 面积内,长度不超过3 mm最多允许存在5条或长度不超过6 mm允许存在3条,每一个III区内长度不超过3 mm的片状缺陷最多允许存在10条或长度不超过6 mm的片状缺陷最多允许存在5条。
- e) 每一个III区内缺陷超过上述限度允许消除,消除尺寸不大于 $\phi 5\text{ mm} \times 3\text{ mm}$ 最多允许3处;消除尺寸不大于 $\phi 15\text{ mm} \times 8\text{ mm}$ 最多允许2处;消除尺寸不大于 $\phi 15\text{ mm} \times 13\text{ mm}$ 最多允许1处。同一主轴颈、连杆颈不应多于3处,整根曲轴在主轴颈、连杆颈上钻孔的总数不应多于4个。

7.3.5 IV区按以下规定:

- a) 疲劳裂纹长度小于10 mm允许消除。
- b) 工艺裂纹长度小于15 mm允许消除。
- c) 点状缺陷: $\phi 0.5\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 的疏松分布面积不大于 8 cm^2 允许存在,但每一个IV区内不能多于3处; $\phi 3\text{ mm} \times 2\text{ mm}$ 气孔最多允许存在2个, $\phi 1\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$ 气孔最多允许存在10个,其聚集面积不小于 15 cm^2 。
- d) 片状缺陷在任意一个 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 面积内,长度不超过3 mm最多允许存在10条或长度不

超过 6 mm 允许存在 6 条,每一个Ⅳ区内长度不超过 3 mm 的片状缺陷最多允许存在 15 条或长度不超过 6 mm 的片状缺陷最多允许存在 10 条。

- e) 每一个Ⅳ区内缺陷超过上述限度允许消除,消除尺寸不大于 $\phi 5\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ 最多允许 3 处;消除尺寸不大于 $\phi 10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 最多允许 2 处;消除尺寸不大于 $\phi 30\text{ mm} \times 4\text{ mm}$ 最多允许 1 处。每一个区域钻孔总数不应多于 3 处,整根曲轴在该区域钻孔的总数不应多于 4 个。

7.4 球墨铸铁曲轴的修磨要求

7.4.1 缺陷的消除允许用铲槽、打孔或打磨的方法,经铲槽及钻孔的边缘应倒圆,圆角半径大于 5 mm,并应修整至平滑过渡。

7.4.2 检修曲轴整根消除处数不应多于 10 处,任两处不应在同一截面、其间距不应小于 40 mm。

8 磁粉检测记录

8.1 曲轴磁粉检测结束后,发现缺陷时,应做出标记,注明缺陷位置。

8.2 曲轴磁粉检测结束后,检测人员应详细填写磁粉检测记录:

- a) 《机车曲轴磁粉检测记录表》(参见附录 A 表 A.1):检测后应按所检测部位分别在相应栏签章。
- b) 《机车零部件磁粉检测裂损报告表》(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.3):检测过程中凡发现缺陷曲轴,均应详细填写此报告表,注明曲轴缺陷的性质、缺陷深度、缺陷位置及发现手段,并做出分析。参加鉴定人员应在报告表上签章。

8.3 填写上述磁粉检测记录及表格时,应做到字迹清晰、干净整齐、不错不漏。

附录 A
(资料性附录)
机车曲轴磁粉检测记录表

机车曲轴磁粉检测记录表格式参见表 A.1。

表 A.1 机车曲轴磁粉检测记录表

机车型号		型 号		曲轴编号		修程		检测日期		年 月 日	
检测条件			材 质		磁粉检测设备及编号						
通电电流 A			主轴颈	检测结果	连杆颈	检测结果	曲柄工艺孔	检测结果	备注		
线圈 1 电流 A											
线圈 2 电流 A											
磁 粉	目数		1		1		1,2				
	颜色		2		2		3,4				
磁悬液浓度 mL/100 mL			3		3		5,6				
			4		4		7,8				
检测综合 灵敏度	A 型试片	15/50	5		5		9,10				
	显示情况		6		6		11,12				
白光照度 lx			7		7		13,14				
紫外光照度 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$			8		8		15,16				
剩磁 mT			9								
检测人员签章						验收员签章					
注:在使用中,可根据实际情况对该记录表格式作出适当的调整。											

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3256.6—2011

机车在役零部件无损检测 第 6 部分：杆类、销类及轴类零件 磁粉检测

Non-destructive testing of in-service components for locomotive—
Part 6: Magnetic particle testing of rods, pins and shafts

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 设备、工具及器材 1

4 磁化规范 1

5 性能校验 2

6 磁粉检测操作 3

7 质量评定 3

8 磁粉检测记录 3

附录 A(资料性附录) 杆、销、轴类磁粉检测记录表 5

前 言

TB/T 3256《机车在役零部件无损检测》分为以下 8 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：轮箍、整体辗钢车轮轮辋超声波检测；
- 第 3 部分：轮对磁粉检测；
- 第 4 部分：车钩、钩尾框磁粉检测；
- 第 5 部分：柴油机曲轴磁粉检测；
- 第 6 部分：杆类、销类及轴类零件磁粉检测；
- 第 7 部分：一般零部件磁粉检测；
- 第 8 部分：一般零部件着色渗透检测。

本部分为 TB/T 3256 的第 6 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分主要起草单位：北京铁路局、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、哈尔滨铁路局、太原铁路局、南昌铁路局、上海铁路局、沈阳铁路局、南宁铁路局。

本部分主要起草人：安萍、万升云、刘仕远、李东林、刘宪、汪章培、程快明、张宝林、王家玉。

机车在役零部件无损检测

第6部分：杆类、销类及轴类零件磁粉检测

1 范 围

TB/T 3256 的本部分规定了铁道机车用杆、销、轴类零件磁粉检测的设备、工具、器材、磁化规范、性能校验、磁粉检测操作、质量评定和磁粉检测记录等。

本部分适用于采用磁粉探伤机对铁道机车用杆、销、轴类磁粉检测的湿法连续法磁粉检测作业。

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。

TB/T 3256.1—2011 机车在役零部件无损检测 第1部分：通用要求

3 设备、工具及器材

3.1 检测设备采用杆、销、轴类通用磁粉探伤机，其技术性能及照度应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.3.1 和铁道机车杆、销、轴类磁粉检测工艺要求。

3.2 磁粉检测工作间和磁粉检测作业场地应配有必备的办公用品和工具，采用荧光磁粉检测时，检测人员还应配置紫外线防护眼镜。

3.3 磁粉检测应配置天平、长颈或梨形沉淀管、磁强计、白光照度计、紫外辐照度计、磁场强度测试仪、配比磁悬液所用的量杯等。

3.4 天平、磁强计、白光照度计、紫外辐照度计、磁场强度测试仪应定期送有资质的部门进行检定并有检定标识。

3.5 机车杆、销、轴类磁粉检测，应使用 A1-15/50 型标准试片。使用前应将试片表面擦拭干净，试片应平整，无破损、折皱和锈蚀。

3.6 杆、销、轴类磁粉检测用湿法磁粉颗粒度为不小于 320 目，干法用磁粉颗粒度为 80 目~250 目。磁粉及磁悬液的性能要求、磁悬液配制及浓度检测应符合 TB/T 3256—2011 中 6.3.3 的规定。磁悬液定期更换应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.1.5 的规定。

3.7 湿法磁粉检测时，磁悬液体积浓度要求如下：

- a) 荧光磁悬液体积浓度：0.1 mL/100 mL~0.6 mL/100 mL；
- b) 非荧光磁悬液体积浓度：1.2 mL/100 mL~2.4 mL/100 mL。

4 磁化规范

4.1 杆类、销类件磁粉检测磁化电流确定时，应使用磁场强度测试仪器分别对裂纹易产生部位及预计磁场强度最弱部位的磁场强度进行测试，并确认各规定部位磁场强度至少达到 2 400 A/m。

4.2 轴类件进行周向磁化时，轴向通电的电流值的大致确定，推荐按公式(1)进行计算：

$$I = HD/320 \approx (8 \sim 10) D \dots \dots \dots (1)$$

式中：

H ——磁场强度的数值，单位为安培每米(A/m)；

D ——轴类件受检部位直径的数值,单位为毫米(mm);

I ——电流的数值,单位为安培(A)。

4.3 轴类件进行纵向磁化时,纵向磁势的大致确定,推荐按公式(2)进行计算:

$$NI = 45\,000\, D/L \dots\dots\dots (2)$$

式中:

N ——线圈匝数;

I ——电流的数值,单位为安培(A);

L ——工件长度的数值,单位为毫米(mm);

D ——工件直径的数值,单位为毫米(mm)。

5 性能校验

5.1 基本要求

磁粉检测设备性能校验分为日常性能校验和月度性能检查。设备故障检修后,应重新进行日常性能校验。

5.2 日常性能校验内容

5.2.1 设备状态检查

全面检查磁粉检测设备各部技术状态;电流、电压表检定不过期;白光照度和紫外辐照度值符合标准要求;设备各部动作性能良好,无故障。

5.2.2 系统灵敏度校验

5.2.2.1 粘贴试片

粘贴试片应按以下规定:

- a) 将 A1-15/50 型标准试片粘贴在杆、销、轴类等部件易产生裂纹的部位及预计磁场强度最弱的部位(如凸轮轴的凸轮部位、空压机曲轴曲拐根部、主轴颈、连杆颈靠曲拐的部位,各工件的中间及两端位置)。
- b) 各杆、销、轴类等件被粘贴试片的部位,应擦拭干净,无锈蚀、油污及灰尘,露出金属面并保持干燥。
- c) 粘贴试片时,试片带沟槽面应与被检件的表面密贴,带有“+”字沟槽的试片,应有一条线与工件轴线平行,胶带沿试片四周呈井字形粘贴牢固。试片粘贴后应平整、牢固,胶带纸不应遮盖试片的沟槽部位。

5.2.2.2 磁粉及磁悬液检验

磁粉应放置在带盖容器内保存,受潮结块或超过质保期不应使用。

磁粉检测前,应检查磁悬液的体积浓度。取样前磁悬液应充分搅拌均匀后,用长颈或梨形沉淀管接取从喷嘴喷出的磁悬液 100 mL 做静止沉淀试验,沉淀时间为 30 min,再观察长颈或梨形沉淀管底部的磁粉容积值。

体积浓度不符合规定时应重新调配,调配后的磁悬液,应按上述操作方法再次进行体积浓度测定。

5.2.2.3 磁化检验

工件进行复合磁化时,应观察各向磁化电流是否能够使 A1-15/50 型试片人工缺陷完整清晰显示,否则应调整周向或纵向磁化电流。

5.2.2.4 磁痕分析

在试件磁化的同时,应观察试片上磁痕显示情况,试片沟槽应显示清晰、完整。

5.2.2.5 填写日常校验记录

检测设备日常系统灵敏度校验合格后,检测人员负责填写日常性能校验记录(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.1),参加校验的人员应在校验记录上签章。

5.3 月度性能检查内容

5.3.1 磁粉探伤机(仪)及附属设备技术状态检查

磁粉探伤机(仪)及附属设备的各部外观技术状态良好,配件齐全;全面检查磁粉检测设备和附属设备的作用性能应准确、可靠,无故障;除锈设备运转正常,除锈效果符合磁粉检测要求。

5.3.2 磁粉和磁悬液检验

应符合日常性能校验规定的要求。

5.3.3 系统灵敏度校验

应符合日常性能校验规定的要求。

5.3.4 填写“磁粉探伤机(仪)月度性能检查记录”

磁粉检测设备月度性能检查合格后,应填写月度性能检查记录(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A.2),凡参加月度性能检查的人员均应在月度性能检查记录上签章。

6 磁粉检测操作

6.1 磁粉检测作业时,检测人员应严格按照设备操作规程的要求操作磁粉检测设备。

6.2 对工件磁化前,喷淋装置应对检测部位表面自动喷淋磁悬液,磁悬液应做到缓流、均匀、全面覆盖检测部位。

6.3 夹紧装置夹紧工件时,两磁极应与工件的两端面接触良好,防止打火现象。

6.4 磁化时,周向磁化电流和纵向磁化电流应符合要求。通电磁化时间应为 $1\text{ s} \sim 3\text{ s}$,停止喷淋磁悬液后应再磁化 2 次~3 次,每次 $0.5\text{ s} \sim 1.0\text{ s}$ 。

6.5 检测部位的紫外辐照度、白光辐照度符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.3.1 的要求。

6.6 磁化结束后,应标出每个检测部位转动检查的“起始”标识,保证转动检查一周以上。

6.7 在检查过程中发现缺陷磁痕时,应用标记笔在工件上画出缺陷磁痕位置,并详细记录缺陷磁痕的位置、方向和尺寸大小。

6.8 缺陷定性确认时,应抹除缺陷磁痕,重新磁化(应先退磁,后磁化),再次进行确认。当缺陷磁痕再次显示,且位置、方向和尺寸大小与第一次显示的磁痕基本相同时,方可判定为缺陷磁痕。

6.9 退磁按下列规定进行:

- a) 固定式磁粉探伤机检测结束后应对零部件进行退磁处理并测量剩磁;
- b) 机车上的各杆、销、轴类零部件的剩余磁感应强度不应大于 0.5 mT ;
- c) 如有特殊要求的零部件根据具体要求确定其剩余磁感应强度。

7 质量评定

在质量评定过程中应按照下列要求进行:

- a) 机车所有在役或修理的杆、销、轴类零部件表面经磁粉检测后,其验收应按相应的检修技术条件执行;检修技术条件未作出具体规定的,不应存在裂纹类缺陷,主要指疲劳裂纹或应力腐蚀裂纹。
- b) 在役或修理零部件表面其他非因使用而产生的缺陷,应按新制零部件标准进行评定和验收。当由于标准或技术文件的适用性发生变化时,凡需要继续使用的在役或修理零部件应按新的要求重新检测、评定和验收。

8 磁粉检测记录

8.1 磁粉检测完毕后,发现缺陷时,应做出标记,注明缺陷位置。

8.2 磁粉检测结束后,检测人员应详细填写磁粉检测记录:

- a) 《杆、销、轴类磁粉检测记录表》(参见附录 A 表 A.1);每件磁粉检测后应按所检测部位分别

在相应栏签章。

- b) 《机车零部件磁粉检测裂损报告表》(参见 TB/T 3256.1—2011 附录 A 表 A3):检测过程中凡发现缺陷,均应详细填写此报告表,注明缺陷的性质、缺陷深度、缺陷位置及发现手段,并做出分析。参加鉴定人员应在报告表上签章。

8.3 填写上述磁粉检测记录及表格时,应做到字迹清晰、干净整齐、不错不漏。

附 录 A
(资料性附录)

杆、销、轴类磁粉检测记录表

杆、销、轴类磁粉检测记录表格式参见表 A.1。

表 A.1 杆、销、轴类磁粉检测记录表

机车型号		设备型号及编号		检测日期	年 月 日
检测条件	工件名称	工件编号	磁粉检测结果 (裂纹位置×长×深)	检测人员签章	验收员签章
通电电流 A					
线圈电流 A					
白光照度 lx					
紫外光照度 μW/cm ²					
磁粉粒度 目					
磁粉颜色					
磁悬液浓度 mL/100 mL					
A1-15/50 试片					
注:在使用中,可根据实际情况对该记录表格式作出适当的调整。					

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3256.7—2011

机车在役零部件无损检测 第7部分：一般零部件磁粉检测

Non-destructive testing of in-service components for locomotive—
Part 7: Magnetic particle testing of general components

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 磁粉及磁悬液配制 1

4 性能校验 1

5 磁粉检测操作 2

6 质量评定 3

7 磁粉检测记录 3

附录 A(资料性附录) 一般零部件磁粉检测记录常用表格 4

前 言

TB/T 3256《机车在役零部件无损检测》分为以下 8 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：轮箍、整体辗钢车轮轮辋超声波检测；
- 第 3 部分：轮对磁粉检测；
- 第 4 部分：车钩、钩尾框磁粉检测；
- 第 5 部分：柴油机曲轴磁粉检测；
- 第 6 部分：杆类、销类及轴类零件磁粉检测；
- 第 7 部分：一般零部件磁粉检测；
- 第 8 部分：一般零部件着色渗透检测。

本部分为 TB/T 3256 的第 7 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分主要起草单位：哈尔滨铁路局、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、南昌铁路局、上海铁路局、北京铁路局、太原铁路局、沈阳铁路局、南宁铁路局。

本部分主要起草人：李东林、万升云、郑小康、汪章培、程快明、安萍、刘宪、张宝林、王家玉。

机车在役零部件无损检测

第7部分：一般零部件磁粉检测

1 范 围

TB/T 3256 的本部分规定了铁道机车一般零部件磁粉检测材料、性能校验、检测操作、质量评定和检测记录等。

本部分适用于采用便携式磁轭探伤仪对铁路机车各类常规零部件进行磁粉检验。凡无特殊工艺规程指定的零部件磁粉检测,均按本部分规定的磁粉检测方法执行。

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。

TB/T 3256.1—2011 机车在役零部件无损检测 第1部分:通用要求

3 磁粉及磁悬液配制

3.1 一般零部件磁粉检测用湿法磁粉颗粒度为不小于 320 目,干法用磁粉颗粒度为 80 目~250 目。磁粉及磁悬液的性能要求、磁悬液配制、浓度检测应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.1.3 的规定。磁悬液定期更换应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.1.5 的规定。

3.2 湿法磁粉检测时,磁悬液体积浓度要求如下:

- a) 荧光磁悬液体积浓度:0.1 mL/100 mL~0.6 mL/100 mL;
- b) 非荧光磁悬液体积浓度:1.2 mL/100 mL~2.4 mL/100 mL。

4 性能校验

4.1 基本要求

便携式磁轭探伤仪性能校验进行日常性能校验和月度性能检查,仪器故障检修后,应重新进行日常性能校验。

4.2 日常性能校验内容

4.2.1 磁轭检测仪器状态检查

全面检查磁轭探伤仪各部技术状态;电流、电压表检定不过期;白光照度和紫外辐照度值符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.3.1.6 的要求。

4.2.2 系统灵敏度校验

4.2.2.1 粘贴试片

粘贴试片应按以下规定:

- a) 试片应粘贴在被检工件易发生裂纹的部位。
- b) 粘贴试片时,试片带沟槽面应与实物试块表面密贴,带有“+”字沟槽的试片,应有一条线与工件轴线平行,胶带沿试片四周呈井字形粘贴牢固。试片粘贴后应平整、牢固,胶带纸不应遮盖试片的沟槽部位。
- c) 提升力试验:便携式交流磁轭探伤仪(马蹄铁)在极距 100 mm 时,至少应有 34.3 N(圆柱试块)磁场提升力。

4.2.2.2 磁粉及磁悬液检验

磁粉应放置在带盖容器内保存,受潮结块或超过质保期不应使用。

湿法磁粉检测前,应检查磁悬液的体积浓度。取样前磁悬液应充分搅拌均匀后,用长颈或梨形沉淀管接取从喷嘴喷出的磁悬液 100 mL 做静止沉淀试验,沉淀时间为 30 min,再观察长颈或梨形沉淀管底部的磁粉容积值。

体积浓度不符合规定时应重新调配,调配后的磁悬液,应按上述操作方法再次进行体积浓度测定。

4.2.2.3 磁痕分析

在试件磁化的同时,应观察试片上磁痕显示情况,试片沟槽应显示清晰。

4.2.2.4 填写日常校验记录

检测设备日常系统灵敏度校验合格后,由检测人员负责填写日常性能校验记录(参见附录 A 表 A.1),参加校验的人员应在校验记录上签章。

4.3 月度性能检查内容

4.3.1 磁轭探伤仪及附属设备技术状态检查

磁轭探伤仪及附属设备的各部外观技术状态良好,配件齐全;全面检验磁轭检测设备和附属设备的作用性能应准确、可靠,无故障;除锈设备运转正常,除锈效果符合磁粉检测要求。

4.3.2 磁粉和磁悬液检验

应符合日常性能校验规定的要求。

4.3.3 系统灵敏度校验

应符合日常性能校验规定的要求。

4.3.4 填写磁轭探伤仪月度性能检查记录表

检测设备月度性能检查合格后,应填写月度性能检查记录(参见附录 A 表 A.2),凡参加月度性能检查的人员均应在月度性能检查记录上签章。

5 磁粉检测操作

5.1 机车一般零部件磁粉检测作业时,应严格按照磁轭探伤仪的使用说明书和操作规程的要求操作磁轭探伤仪。

5.2 磁粉检测前,表面应进行除锈,不应有油污和锈蚀,并露出基本金属面。

5.3 将便携式磁轭平稳地放置于被检部位作局部磁化,边磁化边喷洒磁悬液(或磁粉),同时观测磁痕。为避免破坏已形成的磁痕,喷液(撒磁粉)应比磁化提前结束,或在喷液或撒磁粉结束后,再磁化 2 次~3 次。

5.4 为获得理想的磁化效果,磁轭的磁极应与工件面接触,点接触或线接触将会造成磁化场不足,灵敏度降低,另外,其间距应控制在 75 mm~150 mm 范围内,严禁单磁极磁化。每次磁化的有效磁化范围在磁极两侧各为磁极间距 1/4 处的矩形内,磁轭每次移动的覆盖区不应少于 25 mm,保证检测区域全部有效磁化。

5.5 为保证各种取向的缺陷均能被正常检出,在任意检测部位应分别进行相互垂直的两个方向的磁化。

5.6 手工湿法检测可使用磁悬液喷罐,但推荐使用自配磁悬液用喷壶喷洒。在使用自配磁悬液时,配制方法按 TB/T 3256.1—2011 中 6.3.3.2 的规定执行,浓度符合 3.2 的规定。磁悬液静止放置,磁粉将会沉淀,在喷洒磁悬液之前,应将磁悬液喷罐充分摇动,以使磁悬液搅拌均匀。否则,磁悬液浓度会忽高忽低,浓度过低,不能形成明显的磁痕,浓度过高,会造成本底不良,从而降低检测灵敏度。

5.7 实施干法磁粉检测时,在磁化的同时施加磁粉。磁粉应均匀施加,磁轭检测仪应边移动、边磁化。

5.8 采用非荧光磁粉检测时,对于弯角等几何形状复杂及需要进一步确认的部位应使用反差增强剂,反差增强剂喷涂应薄而均匀,待反差增强剂充分干燥后再实施磁粉检测操作。

5.9 磁粉检测时注意观察工件表面,确认有无缺陷磁痕。

5.10 在检查过程中发现缺陷磁痕时,应用标记笔在工件上画出缺陷磁痕位置,并详细记录缺陷磁痕的位置、方向和尺寸大小。

5.11 缺陷定性确认时,应抹除缺陷磁痕,重新磁化,再次进行确认。当缺陷磁痕再次显示,且位置、方向和尺寸大小与第一次显示的磁痕基本相同时,方可判定为缺陷磁痕。

6 质量评定

6.1 机车所有在役或修理零部件表面经磁粉检测后,其验收应按相应的检修技术条件执行;检修技术条件未作出具体规定的,不允许存在裂纹类缺陷,主要指疲劳裂纹或应力腐蚀裂纹。

6.2 在役或修理零部件表面其他非因使用而产生的缺陷,应按新制零部件标准进行评定和验收。当由于标准或技术文件的适用性发生变化时,凡需要继续使用的在役或修理零部件应按新的要求重新检测、评定和验收。

6.3 凡设计图纸、相关技术文件、检修技术条件允许进行返修的零部件,经复检确认缺陷消除后方可修复或使用,复检按该零部件本身原来的磁粉检测工艺进行检查。

7 磁粉检测记录

7.1 机车零部件磁粉检测完毕后,发现缺陷时,应做出标记,注明缺陷位置。

7.2 机车零部件磁粉检测结束后,检测人员应详细填写磁粉检测记录:

- a) 《一般零部件磁粉检测记录表》(参见附录表 A.3):每件磁粉检测后应按所检测部位分别在相应栏签章。
- b) 《机车零部件磁粉检测裂损报告表》(参见 TB/T 3256.1—2011 附录表 A.3):检测过程中凡发现缺陷,均应详细填写此报告表,注明缺陷的性质、缺陷深度、缺陷位置及发现手段,并做出分析。参加鉴定人员应在报告表上签章。

7.3 填写上述磁粉检测记录及表格时,应做到字迹清晰、干净整齐、不错不漏。

附录 A
(资料性附录)

一般零部件磁粉检测记录常用表格

一般零部件磁粉检测常用记录表格式参见表 A.1 ~ 表 A.3。

表 A.1 便携式磁轭探伤仪日常性能校验记录表

检测日期	仪器型号	编号	A 型试片测试 (15/50)	照明装置	提升力 (圆柱试块 34.3 N)	检测方法		测试结果	无损检测 员签章	无损检测工 长签章
						湿法	干法			
注:在使用中,可根据实际情况对该记录表格式作出适当的调整。										

表 A.2 磁轭探伤仪月度性能检查记录表

鉴定日期_____年_____月_____日

仪器 型号	编号	提升力 (圆柱 试块 34.3 N)	模拟裂纹测试	综合灵敏度测试	电压测试	电流测试		照明 装置	测试鉴 定结果	测试者 签章
			显示清晰	显示清晰	36 ± 2 V	空载电流 A	负载电流 A			
			提升力试块	A 型 15/50 试片						
鉴定人员签字		主管副段长(总工):_____ 检修主任:_____ 技术科长:_____								
		验收主任(员):_____ 设备主任:_____ 无损检测工程师:_____								
		无损检测工长:_____								
注:在使用中,可根据实际情况对该记录表格式作出适当的调整。										

表 A.3 一般零部件磁粉检测记录表

机车型号：_____ 修程：_____

检测日期	零件名称	零件编号(图号)	应检数量	实检数量	检测结果	无损检测员签章	验收员签章	备注
					(裂纹位置×长×深)			
注:在使用中,可根据实际情况对该记录表格式作出适当的调整。								

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3256.8—2011

机车在役零部件无损检测 第8部分：一般零部件着色渗透检测

Non-destructive testing of in-service components for locomotive—
Part 8: Dye penetrant testing of general components

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言 II

1 范 围 1

2 规范性引用文件 1

3 设备、工具及器材 1

4 渗透检测方法选择 1

5 灵敏度校验 2

6 渗透检测方法流程 3

7 渗透检测操作 3

8 渗透检测记录与报告 4

附录 A(资料性附录) 机车零部件渗透检测使用表格 5

前 言

TB/T 3256《机车在役零部件无损检测》分为以下 8 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：轮箍、整体辗钢车轮轮辋超声波检测；
- 第 3 部分：轮对磁粉检测；
- 第 4 部分：车钩、钩尾框磁粉检测；
- 第 5 部分：柴油机曲轴磁粉检测；
- 第 6 部分：杆类、销类及轴类零件磁粉检测；
- 第 7 部分：一般零部件磁粉检测；
- 第 8 部分：一般零部件着色渗透检测。

本部分为 TB/T 3256 的第 8 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分主要起草单位：太原铁路局、南昌铁路局、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、沈阳铁路局、上海铁路局、哈尔滨铁路局、北京铁路局、南宁铁路局。

本部分主要起草人：刘宪、汪章培、万升云、姚荣文、张宝林、程快明、李东林、安萍、王家玉。

机车在役零部件无损检测
第 8 部分：一般零部件着色渗透检测

1 范 围

TB/T 3256 的本部分规定了铁道机车一般零部件渗透检测的设备、工具、材料、渗透检测操作和渗透检测记录等。

本部分适用于采用渗透检测方法对机车零部件进行渗透检测作业。

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。

TB/T 3256.1—2011 机车在役零部件无损检测 第 1 部分:通用要求

3 设备、工具及器材

3.1 渗透检测装置主要由以下装置组成:

- a) 渗透装置:渗透槽或罐、喷涂设备、排出残留渗透剂的工作台。
- b) 乳化装置:乳化槽或罐、喷涂设备。
- c) 清洗装置:清洗槽或罐、喷洗设备,喷洗设备具备温水,其水温、水压可调节。
- d) 显像装置:湿式和干式显像剂需要喷洒设备和搅拌设备;干式显像装置须是封闭式,采用压缩空气,并具备抽风设备。

3.2 在满足本部分检测方法的要求,可以采用其他装置。

3.3 设备及器材包括固定式检测操作台、渗透液及槽或罐、显像液及槽或罐、清洗液或丙酮、卷尺、钢板尺、标准试块(铝合金淬火试块或不锈钢镀铬试块)、紫外线辐射照度计、10 倍以上放大镜、棉纱或无纺布、卫生纸、防护橡胶手套、温度计。

3.4 渗透检测设备、工具和器材技术性能指标应符合 TB/T 3256.1—2011 中 6.4 的要求。

4 渗透检测方法选择

4.1 根据被检工件表面粗糙度、检测灵敏度、检测批量和检测现场的水源、电源等条件来决定检测方法。

4.2 按渗透剂分类的检测方法见表 1,按显像方法分类的检测方法见表 2。

表 1 按渗透剂分类的检测方法

方法名称	渗透剂种类	方法代号
荧光渗透检测法	用水洗型荧光渗透剂	FA
	用后乳化型荧光渗透剂	FB
	用溶剂清洗型荧光渗透剂	FC
着色渗透检测法	用水洗型着色渗透剂	VA
	用后乳化型着色渗透剂	VB
	用溶剂清洗型着色渗透剂	VC

表 2 按显像方法分类的检测方法

方法名称	渗透剂种类	方法代号
干式显像法	用干式显像剂	D
湿式显像法	用湿式显像剂	W
	用快干式显像剂	S
无显像剂显像法	不用显像剂	N

- 4.3 表面粗糙度要求高的零部件的渗透检测,用后乳化型荧光法或后乳化型着色法。
- 4.4 对检测灵敏度、标准高,能够检出微小裂纹部件,用后乳化型荧光法或溶剂清洗型荧光法。
- 4.5 对于批量生产的小零件,采用水洗型荧光法或水洗型着色法。
- 4.6 大零件的局部渗透检测,用溶剂型荧光法或溶剂型着色法。
- 4.7 检测场所无电源及暗室的,用着色法。渗透检测场所无水源及电源时,宜用溶剂清洗型着色法。

5 灵敏度校验

5.1 选择试块

根据渗透检测零部件材质确定检测试块类型。

5.2 选择方法

根据所选择渗透检测方法按相应检测步骤进行,从而检验渗透剂和操作方法是否合适以及确定检测条件(渗透时间、乳化时间、干燥温度和时间、显像时间及其他处理方法)。

5.3 清 洗

用清洗剂或丙酮清除试块上的防锈和防护油,并对试块表面进行充分干燥。

5.4 渗 透

采用浸渍、喷涂或刷涂等方法。根据渗透液种类、温度等条件选择渗透时间,在 15℃~50℃ 范围内渗透时间为 10 min~25 min;在 3℃~15℃ 的范围内应根据温度适当增加渗透时间;超过 50℃ 或低于 3℃ 时,则应根据渗透剂的种类和试块的温度等另行考虑决定。某些特殊渗透剂的渗透时间可略微增加。渗透时间不得少于渗透剂生产厂家推荐的时间。

5.5 乳 化

乳化处理前应做清洗处理,采用浸渍、喷涂或注浇等进行均匀的乳化操作。乳化时间为:采用油基乳化剂时为 2 min 以内;采用水基乳化剂时为 5 min 以内。

5.6 清洗和去除

清洗试块表面残余渗透剂,清洗处理不足时对识别缺陷显示造成困难,清洗过度时会把渗入缺陷中的渗透剂洗掉将造成漏检。操作人员应特别关注,保证做到最低限度的处理。

5.7 干 燥

采用加热方法进行干燥,但试块表面温度不应大于 52℃;用溶剂去除时,不应加热,自然干燥或用布或纸擦干。

5.8 显 像

采用湿式显像剂的浸渍时,应在浸渍后立即取出,不应过长的浸渍;速干式显像剂渗透性较强,宜采用刷涂或喷涂的方法,不可在溶剂中浸渍。显像时间以显像剂种类、温度等因素而定,一般不少于 10 min。

5.9 观 察

在施加显像剂后 7 min~30 min 之间进行。试块上裂纹缺陷显示应清晰、完整。

5.10 后 处 理

校验结束后,做好记录,并将试块上的显像剂等去除干净。

6 渗透检测方法流程

根据部件表面状态、验收技术条件、数量、环境选择检测方法,检测步骤按表 3 所示。

表 3 渗透检测方法流程

检测方法代号	检测操作步骤程序									
	前处理	渗透	乳化	清洗	去除	干燥	显像	干燥	观察	后处理
FA-D	○→	○→	→	○→	→	○→	○→	→	○→	○
FA-W 或 VA-W	○→	○→	→	○→	→	→	○→	○→	○→	○
FA-S 或 VA-S	○→	○→	→	○→	→	○→	○→	→	○→	○
FA-N	○→	○→	→	○→	→	○→	→	→	○→	○
FB-D	○→	○→	○→	○→	→	○→	○→	→	○→	○
FB-W	○→	○→	○→	○→	→	→	○→	○→	○→	○
FB-S	○→	○→	○→	○→	→	○→	○→	→	○→	○
FC-D	○→	○→	→	→	○→	→	○→	→	○→	○
FC-W 或 VC-W	○→	○→	→	→	○→	→	○→	○→	○→	○
FC-S 或 VC-S	○→	○→	→	→	○→	→	○→	→	○→	○
FC-N	○→	○→	→	→	○→	→	→	→	○→	○
VB-D	○→	○→	○→	○→	→	○→	○→	→	○→	○
VB-W	○→	○→	○→	○→	→	→	○→	○→	○→	○
VB-S	○→	○→	○→	○→	→	○→	○→	→	○→	○
注:○→必做工序; →不做工序; ○终止工序。										

7 渗透检测操作

7.1 前处理

7.1.1 清除妨碍渗透剂渗入缺陷的油脂、涂料、铁锈、氧化皮及污物等附着物,以及残留在缺陷中的油脂及水分。

7.1.2 根据附着物的种类、污染程度以及被检件材质的不同,可分别采用溶剂清洗、蒸汽清洗、涂膜剥离、碱洗和酸洗等方法进行清除处理。不应采用喷砂、喷丸等可能堵塞缺陷开口的方法。

7.1.3 对被检零部件进行局部渗透检测时,清洗范围应在检测部位四周向外扩展 25 mm。

7.2 清洗

对被检件进行清洗处理,清除零件表面所有污染,采用化学方法,有碱洗和酸洗的方法,以及溶剂去除,包括溶剂蒸汽除油和溶剂液体清洗,溶剂液体清洗通常用酒精、丙酮等。

7.3 渗透

7.3.1 渗透处理可根据被检件的数量、尺寸、形状以及渗透剂的种类选用浸渍、喷洒和涂刷等方法,并在规定的时间内保持渗透剂将检测部位的表面全部润湿,保证充分渗透。涂刷应均匀覆盖被检表面,喷洒要保持渗透喷嘴与被检表面距离为 150 mm~300 mm 之间。

7.3.2 渗透时间取决于渗透剂的种类、被检工件的材质、预测缺陷的种类及大小以及被检件和渗透剂的温度。具体渗透时间不应低于灵敏度校验的渗透时间。

7.3.3 在进行乳化或清洗处理前,对被检件表面所附着的残余渗透剂要尽可能滴干。

7.4 乳 化

7.4.1 乳化处理前需用水清洗,采用后乳化型工序,乳化剂均匀施加于被检部件表面,乳化时间原则使用油基乳化剂为 2 min,使用水基乳化剂为 5 min,被检件表面粗糙度降低时乳化时间随之应适当延长。

7.4.2 使用水基乳化剂时,应用水喷法排除多余的渗透剂;如无特殊规定,水压一般在 140 kPa 左右。

7.5 清洗与去除

7.5.1 达到最低限度地去除被检件表面残余渗透剂,同时要防止处理过度造成缺陷中的渗透剂也被清除而影响对缺陷的检出。

7.5.2 采用荧光渗透剂时,可在紫外线照射下边观察边操作。

7.5.3 使用溶剂清洗去除时,应用棉纱、布或纸蘸着清洗剂沿一个方向擦拭,不应往复擦拭,不应将清洗剂倾洒到被检件表面过量使用,更不能将被检件浸于清洗剂中。

7.6 干 燥

采用湿式显像剂需干燥,被检件表面的干燥温度不大于 52 ℃;采用溶剂去除型渗透剂和干式或速干式显像剂时不应加热干燥。干燥时间为 5 min ~ 10 min。

7.7 显 像

浸渍显像后应立即取出,不应过长时间的浸渍;显像剂应喷洒、涂刷的薄而均匀,以略能看出被检件表面为宜。喷洒距离应保持在 150 mm ~ 300 mm 之间,涂刷时不应在同一部位反复涂敷。采用速干式显像剂不应用浸渍被检件的方法。

7.8 观 察

7.8.1 施加显像剂后 7 min ~ 30 min 对检测部位进行观察,根据被检件制造及使用等条件,加以识别真假缺陷。发现确认的缺陷时,在缺陷处用记号笔作上标记;如不能确定,应对该部位用放大镜观察或进行复验,确认困难时应采用其他方法进行验证。伪缺陷主要有以下几种:

- a) 由于前处理不良形成的伪显示。
- b) 由于清洗去除不够形成的伪显示,因被检件表面残留着的渗透液引起,被检件表面越粗糙这种伪显示越易产生。
- c) 边角部位以及镶嵌部位出现的伪显示,如键槽、螺纹底部,焊缝焊道边界等清洗处理困难而出现。

7.8.2 荧光渗透检测时,在黑光灯下进行观察,观察前要有 5 min 以上时间使眼睛适应暗室的环境。

7.9 复 检

7.9.1 检测中或检测结束后发现灵敏度下降难以确定真伪缺陷时应进行复检。

7.9.2 对缺陷修复处理后应进行复检。

7.9.3 复检应按操作程序重新开始做起,不应只做显像处理等局部工序的复检。

7.10 后 处 理

7.10.1 根据段修规程和质量标准的有关规定,凡允许缺陷消除处理的零部件,处理后复检确认合格,并做好记录。对良好部件、超限部件应分类放置,超限报废的部件,用红漆打“×”标识,隔离放置,对缺陷进行测量并照相记录。

7.10.2 清除被检工件表面的渗透剂。

8 渗透检测记录与报告

8.1 渗透检测记录包括机车型号、修程、检测日期、部件名称和编号、部件检测状态、处理意见,检测人员、验收员签章。参见附录 A 表 A.1。

8.2 部件发现裂纹后填写跟踪记录或裂损报告,包括机车型号、修程、日期、处理意见,并标明缺陷位置、长度、大小、检测人员、验收员、无损检测工程师签章。参见附录 A 表 A.2。

8.3 填写检测记录时,应做到字迹清晰、干净整齐、不错不漏。

附 录 A
(资料性附录)

机车零部件渗透检测使用表格

机车零部件渗透检测记录表格式参见表 A.1,渗透检测裂损记录表格式参见表 A.2。
注:在使用中,可根据实际情况对上述记录表格式作出适当的调整。

表 A.1 机车零部件渗透检测记录表

验收员:_____

机车型号		修程		试块名称				
序号	检测日期	部件名称	部件编号或数量	灵敏度试验	检测结果	处理意见	检测人员	备注
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

表 A.2 机车零部件渗透检测裂损记录表

机车型号	修程	日期
工件名称	工件编号	检测方法
缺陷长度	缺陷性质	试块

裂损部位示意图：

缺陷评价：

处理意见：

检测人员： 无损检测工长： 无损检测工程师： 验收员：