

前 言

本标准代替 TB/T 447—1990《高锰钢辙叉技术条件》和 TB/T 2327—1992《高锰钢辙叉超声波探伤方法》。还将 TB/T 2327—1992 中的有关内容纳入本标准。

本标准与 TB/T 447—1990 比较,主要修改内容如下:

- 增加条的标题;
- 增加质量保证规定;
- 高锰钢辙叉的化学成分、尺寸偏差、内部缺陷等指标按运输需求分为两个等级;
- 增加了预硬化的实物表面硬度的规定;
- 显微组织检验按 GB/T 5680—1998 附录 A 的规定;
- 检验规则中改原标准弯曲试验为抗拉试验;
- 将 TB/T 2327—1992 作为本标准的附录 A,并作了适当的修改;
- 删除原标准 TB/T 447—1990 中附录 A。

本标准附录 A 为规范性附录。

本标准由铁道部标准计量研究所提出并归口。

本标准起草单位:铁道部标准计量研究所、铁道科学研究院铁道建筑研究所、中铁宝桥股份有限公司、中铁山桥集团有限公司、铁道专业设计院。

本标准主要起草人:孙法林、蒲学湘、顾培雄、林吉生、王建国、刘辉、罗俊、吴向军、蒋昕。

本标准首次发布于 1963 年,1974 年第一次修订,1990 年第二次修订,本次是第三次修订。

高锰钢辙叉技术条件

1 范 围

本标准规定了铁路道岔用高锰钢辙叉(以下简称辙叉)的技术要求、试验方法、检验规则和标志等。
本标准适用于铁路用高锰钢铸造辙叉,也适用于指明应用本标准的高锰钢辙叉及其他高锰钢铸件。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 223.1—1981 钢铁及合金中碳量的测定
GB/T 223.2—1981 钢铁及合金中硫量的测定
GB/T 223.4—1988 钢铁及合金化学分析方法 硝酸铵氧化容量法测定锰量
GB/T 223.5—1997 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量
GB/T 223.61—1988 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量
GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法
GB/T 229 金属夏比缺口冲击试验方法
GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法
GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析法(常规法)
GB/T 5680—1998 高锰钢铸件
GB/T 6414 铸件 尺寸公差及机械加工余量
GB/T 13925—1992 铸造高锰钢金相
JB/T 9214—1999 A型脉冲反射式超声波探伤系统工作性能的测试方法
JB/T 10061—1999 A型脉冲反射式超声波探伤仪 通用技术条件

3 技术要求

3.1 一般要求

辙叉应按本标准及批准的图样或需方与制造厂的合同进行制造和检验。

3.2 材 质

制造辙叉用奥氏体高锰钢,其化学成分应符合表1规定,并保持锰碳比不小于10。

表1 化学成分

辙叉等级	化 学 成 分				
	碳 C	锰 Mn	硅 Si	磷 P	硫 S
一级	0.95~1.35	11.0~14.0	0.30~0.80	≤0.045	≤0.030
二级				≤0.060	≤0.035

3.3 力学性能

3.3.1 辙叉应进行水韧处理,水韧处理温度1000℃~1100℃。水韧处理后试样的力学性能应符合表

2 的规定。

表 2 力学性能

力学性能	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A %	冲击吸收功 A_{KU2} J	硬度 HBW
数值	≥ 735	≥ 35	≥ 118	≤ 229

3.3.2 辙叉实物硬度不低于170HBW。

3.3.3 根据用户要求,辙叉表面可进行预硬化。预硬化范围分:

- 心轨理论尖端前 300 mm 至心轨 100 mm 断面范围内轮轨接触面;
- 辙叉与车轮接触的全部表面;
- 用户要求的范围。

经预硬化的辙叉实物表面硬度应为 250HBW~350HBW。

3.4 显微组织及非金属夹杂物

3.4.1 经水韧处理后,其显微组织应为奥氏体,按 GB/T 13925—1992 进行检验,应符合 GB/T 5680—1998 附录 A 中 A3 的规定,未溶碳化物不大于 W3 级、析出碳化物不大于 X3 级、过热碳化物不大于 G2 级。

3.4.2 非金属夹杂物的总和(氧化物+硫化物),按 GB/T 13925—1992 进行检验,应符合 4A 和 4B。

3.5 外形及尺寸偏差

辙叉应在水韧处理后对其变形进行冷态矫正。一级辙叉应进行机加工。

成品辙叉的外形尺寸偏差不应超过表 3 的规定。未在表 3 规定的尺寸偏差应按设计图和 GB/T 6414 要求。

辙叉轮缘槽深度应不小于 47 mm。

表 3 外形尺寸偏差

单位为毫米

序号	项 目	外 形 尺 寸 偏 差	
		不机加工	机加工
1	沿工作边全长	± 6.0	± 4.0
2	趾跟端高度	± 2.0	$+0.8$ -0.5
3	辙叉趾宽、跟宽	± 3.0	± 2.0
4	轨距线偏差(全长)	0 -2.0	0 -2.0
5	咽喉以及轨头宽 50 mm 断面前轮缘槽宽	$+3.0$ 0	$+2.0$ 0
6	翼轨与心轨的高度差	<1	不检查
7	轨底平面度	≤ 3.0	≤ 2.0
8	轨顶面直线度	全长 $L \leq 5$ m 为 ≤ 2.0 mm 且 1 mm/1 m; 全长 $L > 5$ m 为 ≤ 3.0 mm 且 1 mm/1 m	全长 $L \leq 5$ m 为 ≤ 1.5 mm 且 0.5 mm/1 m; 全长 $L > 5$ m 为 ≤ 2.0 mm 且 0.5 mm/1 m
9	轨底边至辙叉中心线距离	不检查	± 2.0
10	轨腰厚度	± 2.0	± 2.0
11	轨墙厚度	$+5.0$ -3.0	$+5.0$ -3.0
12	耳板厚度	—	$+2.0$ -0.5

表 3(续)

序号	项 目	外 形 尺 寸 偏 差	
		不机加工	机加工
13	趾、跟端对工作边及轨顶面的垂直度	≤ 2.0	≤ 1.0
14	第一螺栓孔距端头	± 4.0	± 2.0
15	螺栓孔倒角	倒角不小于 1.0	倒角不小于 1.0
16	轨端工作边和轨面错牙 (用标准断面钢轨和接头夹板试装)	≤ 1.0	≤ 0.50
17	接头夹板组装间隙	≤ 1.0 (长 50 mm 内)	≤ 0.50

3.6 表面质量

3.6.1 辙叉表面应平整、洁净,不应有尖角和铸造毛刺。

3.6.2 心轨理论尖端前 200 mm 至心轨轨头宽 50 mm 段内与车轮接触的面不应有任何缺陷。

3.6.3 辙叉表面允许存在下列缺陷而不作修理:

- 砂眼、夹杂、气孔等缺陷(以下简称缺陷)在轮缘槽部分深度不大于 2 mm,在侧面等不加工部位的深度不大于 3 mm,长和宽在 10 mm 以内,相互距离不小于 250 mm。
- 3.6.2 规定以外与车轮接触面的部位深度不大于 2 mm、长度不大于 5 mm 的缺陷。
- 辙叉底面深度不大于 3 mm、长度不大于 20 mm、宽度不大于 10 mm 的缺陷。
- 轨顶、工作边深度不大于 1 mm 的局部黑皮。

3.7 辙叉表面缺陷修补规定

3.7.1 辙叉机加工前及不作机加工的辙叉:

- 与车轮接触的轨顶面和轨顶面下 40 mm 范围内的铸造缺陷,其深度在 2 mm~10 mm,长度不大于 50 mm,宽度不大于该处尺寸的二分之一,各部均应焊补修理;缺陷深度大于 10 mm,长度不大于 100 mm,宽度不大于该处尺寸三分之二时,磨修焊补后,应再次水韧处理。
- 除 a) 规定范围以外,其余部位的铸造缺陷深度不大于 15 mm,长度不大于 300 mm,宽度不大于该处尺寸的二分之一,允许焊补修理(但螺栓孔处应焊补后再钻孔)。
- 轨顶面以下 40 mm 范围内,深度小于 5 mm、长度不大于 50 mm 的裂纹允许焊补。其他部位裂纹消除后按 b) 规定的缺陷处理。

3.7.2 辙叉机加工后暴露的缺陷按 3.7.1 的规定处理。

3.7.3 辙叉焊补的焊层金属应进行外观检查,不应有裂纹、未熔合、夹渣、未填满、弧坑等焊接缺陷。

3.8 辙叉内部缺陷限值

辙叉应进行超声波探伤,其范围和位置应符合附录 A 规定,允许存在表 4 中规定的缺陷限值。

表 4 辙叉内部缺陷限值

单位为毫米

产品级别	缺 陷 位 置 及 大 小			
	距轨顶面深度	距工作边侧距离	缺陷宽度	缺陷连续长度
一级辙叉	>20	>15	$<\frac{1}{2}$ 轨面宽	<100
二级辙叉	>16	>12	$<\frac{1}{2}$ 轨面宽	<150

注:两相邻缺陷间隔距离小于 12 mm 者按连接缺陷处理。

4 试验方法

4.1 辙叉的化学成分应按熔炼炉次逐炉检验。试验用试样在浇注中途制取。化学成分按 GB/T 4336 测定或按 GB/T 223.1—1981、GB/T 223.2—1981、GB/T 223.4—1988、GB/T 223.5—1997、GB/T 223.61—1988 测定；化学成分的仲裁分析按 GB/T 223.1—1981、GB/T 223.2—1981、GB/T 223.4—1988、GB/T 223.5—1997、GB/T 223.61—1988 测定。

4.2 力学性能和显微组织试样，应按 GB/T 5680 的 A4.2.1 规定铸取，并与辙叉同炉进行水韧处理，同时要预留出复验用的试样。

4.3 拉伸试验按 GB/T 228 的规定进行。

4.4 冲击试验按 GB/T 229 的规定进行。

4.5 硬度试验包括在实物上和试样上进行。实物硬度试验测定辙叉咽喉处的翼轨及轨头宽 40 mm 处的心轨。硬度试验按 GB/T 231.1 的规定进行。

4.6 碳化物及非金属夹杂物的检验按 GB/T 13925—1992 的规定进行，应符合 3.4 的规定。

4.7 辙叉内部缺陷检验采用超声波探伤，按附录 A(规范性附录)进行。

5 检验规则

5.1 辙叉应由制造厂技术检验部门按本标准检查及验收。用户有权参与检验。

5.2 辙叉应进行下列项目的检验，其结果应符合本标准的有关规定，并作为产品验收依据：

- a) 化学成分逐炉检验，如不合格时，由检验人员在指定的辙叉上取样复验，其检验结果应符合表 1 规定。
- b) 应每 10 炉抽一炉（每炉应制取备用试样）进行一个试样的拉伸试验，试验结果应符合表 2 规定。
- c) 每 5 个辙叉抽一个进行硬度试验，表面预硬化的辙叉逐个进行硬度试验，试验结果应符合 3.3.2、3.3.3 的规定。
- d) 对辙叉逐个进行外观和主要尺寸检验，其结果应符合表 3 规定。
- e) 对一级辙叉逐个进行超声波探伤，二级辙叉每炉或每 6 个抽一个辙叉进行超声波探伤，探伤方法和范围按附录 A 规定进行。内部不应存在超过表 4 规定的缺陷。

5.3 拉伸试验结果不合格时，应从同炉的预留复验试样中取 2 倍于原定数量的试样进行复验。如有不合格，应对该炉辙叉重新水韧处理，进行该项的再复验（1 个试样，如没有试样应直接在实物上取样）。再复验仍不合格时，在实物上取样进行检验。仍不合格时，该炉辙叉不应验收。对其余 9 炉的试样应逐炉进行拉伸试验。如有不合格，按上述规定作同样处理。

5.4 在任何情况下，重新水韧处理不应超过一次。

5.5 辙叉应按下述要求进行型式检验：

- a) 每月进行一次化学成分、各项力学性能及显微组织检验，检验结果存入工厂质检部门。
- b) 当生产新产品或采用的结构、工艺、原材料有较大改变时，抽取 5 个辙叉进行全长范围的超声波探伤（探伤方法见附录 A），取 1 个辙叉做破坏性检验，将其内部缺陷结果存入工厂质检部门。

6 标志和质量保证

6.1 在辙叉轨墙上，应铸出明显标志。标志包括以下内容：

- a) 工厂代号；
- b) 轨型、辙叉号数、特征标志；
- c) 制造年、月份（年份为最后 2 位数字）；

- d) 流水生产号;
- e) 对一级辙叉,在流水生产号后适当位置标志“1”,对二级辙叉不作标志。

6.2 每个辙叉出厂时应附《高锰钢辙叉合格证》1份。合格证内容应包括:

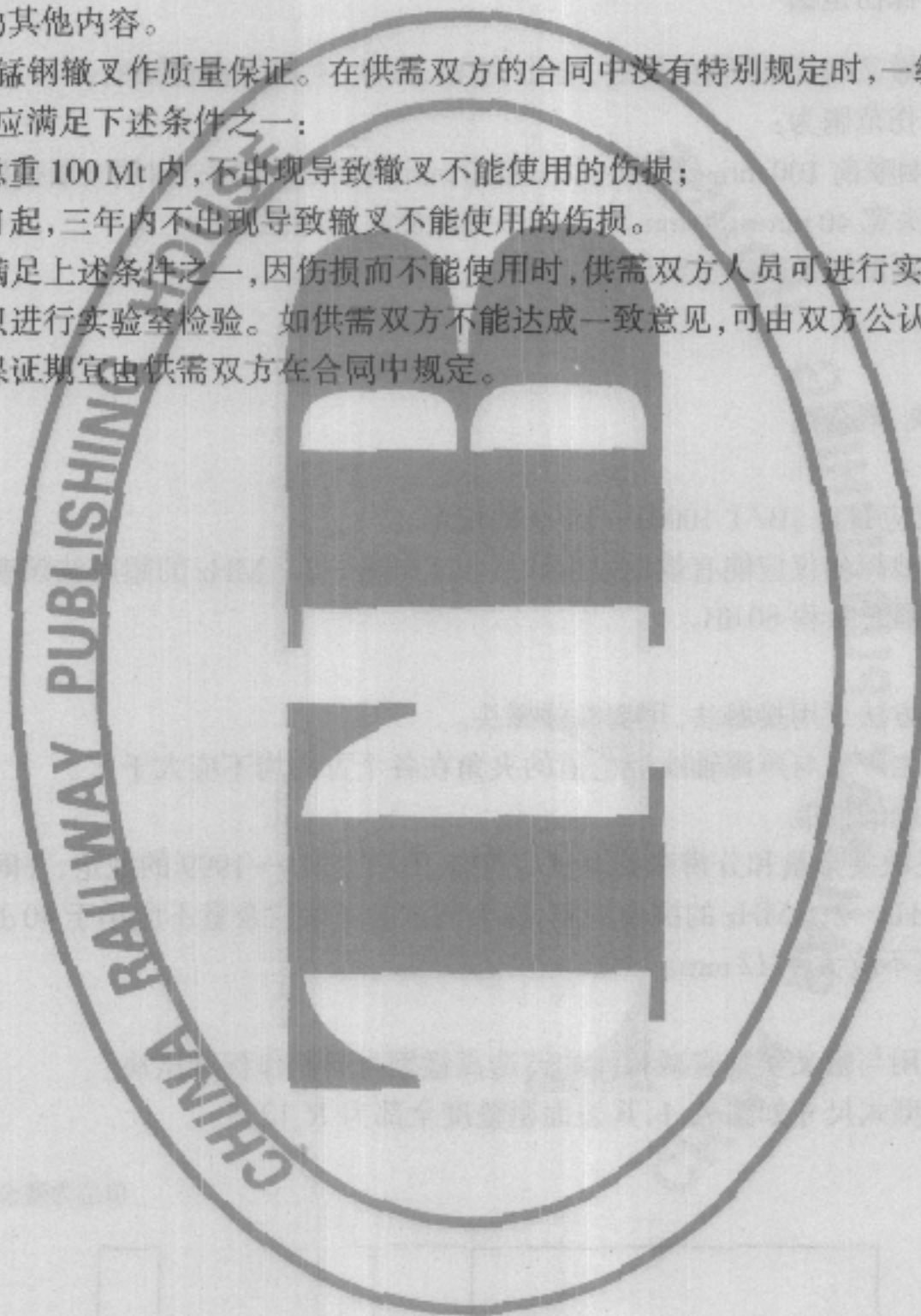
- a) 辙叉标志、制造日期;
- b) 化学成分、力学性能;
- c) 检验结果;
- d) 检验员签字或盖章;
- e) 工厂规定的其他内容。

6.3 制造厂应对高锰钢辙叉作质量保证。在供需双方的合同中没有特别规定时,一级辙叉在正常养护条件下,其质量保证应满足下述条件之一:

- a) 累计通过总重 100 Mt 内,不出现导致辙叉不能使用的伤损;
- b) 自交货之日起,三年内不出现导致辙叉不能使用的伤损。

一级辙叉若未满足上述条件之一,因伤损而不能使用时,供需双方人员可进行实物的检查,必要时进行实验室检验或只进行实验室检验。如供需双方不能达成一致意见,可由双方公认的仲裁机构裁决。

二级辙叉质量保证期宜由供需双方在合同中规定。



附录 A (规范性附录)

高锰钢辙叉超声波探伤方法

A.1 高锰钢辙叉探伤范围

A.1.1 探伤检查辙叉内部的裂纹、气泡、缩孔、缩松、夹砂、夹渣等铸造缺陷。

A.1.2 辙叉的探伤范围为：

- 两翼轨：咽喉前 100 mm 处至正对心轨 50 mm 断面处的轨头、内侧立墙范围；
- 心轨：轨头宽 40 mm—80 mm 断面轨头和两侧立墙的范围；
- 60 kg/m 轨型辙叉两端过渡坡处。

A.2 试验和方法

A.2.1 仪器、试块、耦合剂

A.2.1.1 仪器

超声波探伤仪应符合 JB/T 10061—1999 的规定。

A.2.1.1.1 超声波探伤仪应能有效地发射和接收 1 MHz—2.5 MHz 的超声波频率。

A.2.1.1.2 衰减器总量程 80 dB。

A.2.1.2 探头

A.2.1.2.1 扫查方法采用接触法，用双晶片探头。

A.2.1.2.2 探头主声束与声源轴线理论值的夹角在各个方向均不应大于 1° 。

A.2.1.3 仪器系统的性能

仪器系统的灵敏度余量和分辨率的测试应符合 JB/T 9214—1999 的规定，并同时满足下列要求：

- 使用 1 MHz—2.5 MHz 的探伤频率，探头测试的灵敏度余量不应小于 40 dB。
- 探伤盲区不应大于 12 mm。

A.2.1.4 试块

A.2.1.4.1 宜选用与辙叉实物衰减相同的铸造高锰钢材料制作标准试块。

A.2.1.4.2 试块型式尺寸如图 A.1，其表面粗糙度全部为 $R_a 12.5$ 。

单位为毫米

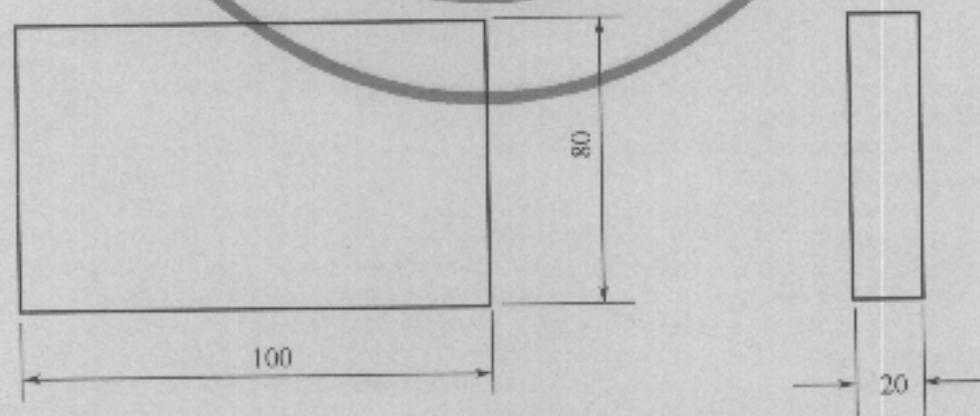


图 A.1 TG 型标准试块

A.2.1.5 耦合剂

宜选用机油或水玻璃作耦合剂。探伤用耦合剂应与在试块上校准仪器用耦合剂相同。

A.2.2 辙叉状态

辙叉应在调直和外观检查后进行超声波探伤,探伤前应清除辙叉探测面及背面的粘砂和污物。

A.2.3 探伤程序

A.2.3.1 设备调整

A.2.3.1.1 调整:“抑制”置零,调整探测深度取适当值,调整“细调”和“水平”使始波前沿对准荧光屏的机械刻度的零点,并使刻度与探测深度成比例。

A.2.3.1.2 调整探伤频率为 1.5 MHz~2.0 MHz。

A.2.3.1.3 探伤灵敏度的调整与检查

探伤时将探头置于 TG 试块上,调整探伤仪衰减器使 TG 试块 1 次底波达到 80%。然后再提高增益 18 dB,则为辙叉探伤判伤灵敏度。

A.2.3.2 扫查

A.2.3.2.1 选择有规律的扫查路径进行探伤,相邻两次扫查应相互重叠探头晶片尺寸的 20%。

A.2.3.2.2 扫查时探头移动速度不应大于 150 mm/s。

A.2.3.3 缺陷的检测

A.2.3.3.1 探伤采用比 A.2.3.1.3 确定的灵敏度高 4 dB~6 dB 作为扫查灵敏度。

A.2.3.3.2 凡出现缺陷回波幅度等于或大于满幅度的 40% 的显示情况则定为缺陷。

A.2.3.3.3 缺陷尺寸的测定:

- 按 A.2.3.1.3 确定的探伤灵敏度,测定 A.2.3.3.2 缺陷尺寸。
- 对于缩孔、缩松性质的缺陷,用 6 dB 法标记长度和宽度。

A.3 探伤报告

辙叉经探伤后,应提出包括下列内容的探伤报告:

- 辙叉型号、编号、生产单位、探伤日期;
- 探伤仪型号、探伤频率、探头尺寸、探伤方法;
- 在辙叉草图上标记缺陷的位置、大小;
- 评定的探伤结果;
- 探伤人员签字。

A.4 人员资格

对辙叉进行超声波探伤的人员,应取得超声 I 级或以上资格证书,并有一定辙叉探伤实际经验。