

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2635—2004

代替 TB/T 2635—1995

热处理钢轨技术条件

Technical specifications for the heat treated rails

2004-01-30 发布

2004-03-01 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 术语和定义 1

3.1 离线热处理 1

3.2 在线热处理 1

4 技术要求 1

4.1 钢 轨 1

4.2 化学成分 1

4.3 硬化层形状 2

4.4 硬化层深度 2

4.5 硬 度 2

4.6 显微组织 3

4.7 拉伸性能 3

4.8 外形及允许偏差 3

4.9 表面质量 4

5 试验方法 4

5.1 取 样 4

5.2 热处理钢轨的检验项目、取样部位和取样数量..... 4

5.3 化学成分分析试验 4

5.4 硬化层形状、硬化层深度试验..... 4

5.5 硬度试验 5

5.6 拉伸试验 5

5.7 显微组织试验 5

5.8 外形及表面质量检验 5

6 检验规则 6

6.1 检查和验收 6

6.2 复验与判定 6

7 标记、运输和质量保证..... 6

7.1 标 记 6

7.2 运 输 6

7.3 质量保证 6

前 言

本标准是在 TB/T 2635—1995《全长淬火钢轨技术条件》的基础上,参照了国外热处理钢轨的技术标准进行修订的。

与 TB/T 2635—1995《全长淬火钢轨技术条件》相比,本标准在以下方面作了修改和补充:

- 增加了术语及定义;
- 增加了热处理钢轨的代号;
- 增加了热处理钢轨钢种 U75V 和 U76NbRE;
- 适当调整了热处理钢轨钢 U71Mn 化学成分的范围;
- 补充了轨头横断面硬度范围,增加了轨头下颚硬度测试点;
- 取消了拉伸性能中的屈服强度和断面收缩率指标;
- 取消了落锤试验;
- 增加了热处理钢轨矫直前端部弯曲允许值的控制。

本标准由铁道部标准计量研究所提出并归口。

本标准由铁道科学研究院金属及化学研究所、铁道部标准计量研究所、铁道科学研究院研发中心、攀枝花钢铁(集团)公司、呼和浩特铁路局焊轨段负责起草。

本标准主要起草人:王树青、周清跃、朱梅、詹新伟、徐权、洪海峰。

本标准于 1995 年 3 月首次发布,本次为第一次修订。

热处理钢轨技术条件

1 范 围

本标准规定了轨头全长热处理(包括离线热处理和在线热处理)钢轨的技术要求、试验方法、检验规则等。

本标准适用于 U71Mn、U75V、U76NbRE 钢种的 50 kg/m~75 kg/m 钢轨轨头全长热处理,其他钢种钢轨可参照执行。

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 222 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差

GB/T 223 钢铁及其合金化学分析方法

GB/T 228—2002 金属材料室温拉伸试验方法

GB/T 230—1991 金属洛氏硬度试验方法

GB/T 231.1—2002 金属布氏硬度试验 第 1 部分:试验方法

GB/T 13298—1991 金属显微组织检验方法

TB/T 2344—2003 43 kg/m~75 kg/m 热轧钢轨订货技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

离线热处理 off line heat-treatment

将钢轨重新加热到奥氏体化状态后加速冷却,得到细片状珠光体组织的热处理。

3.2

在线热处理 on line heat-treatment

钢轨轧制后不再重新加热到奥氏体化状态而直接加速冷却,得到细片状珠光体组织的热处理。

4 技术要求

4.1 钢 轨

用于全长热处理的钢轨应为符合 TB/T 2344—2003 规定的合格钢轨。锈蚀严重的钢轨不允许进行热处理。

4.2 化学成分

4.2.1 热处理钢轨的代号、钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 1 的规定。

4.2.2 成品钢轨的化学成分应在表 1 规定的范围内,其允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 1 化 学 成 分

牌 号	化 学 成 分							
	%							
	C	Si	Mn	P	S	V	Nb	RE ^a
U71Mn(C) ^b	0.70~0.76	0.15~0.35	1.20~1.40	≤0.030	≤0.030	—	—	—
U75V	0.71~0.80	0.50~0.80	0.70~1.05	≤0.030	≤0.030	0.04~0.12	—	—
U76NbRE	0.72~0.80	0.60~0.90	1.00~1.30	≤0.030	≤0.030	—	0.02~0.05	0.02~0.05

^a RE 为加入量。
^b 对 TB/T 2344—2003 中 U71Mn 调整后的成分。

4.3 硬化层形状

离线热处理钢轨轨头的硬化层形状应为包围轨头周边呈对称分布的帽形,如图 1 所示。

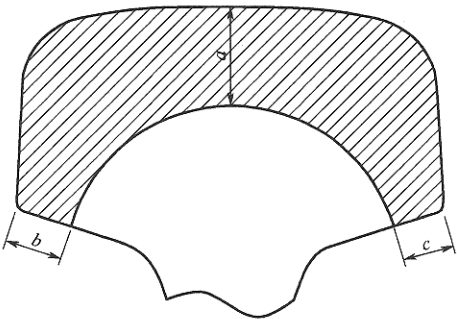


图 1 轨头硬化层形状和深度

4.4 硬化层深度

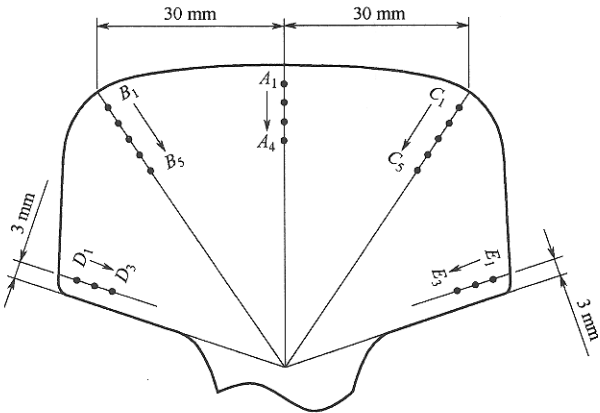
离线热处理钢轨轨头硬化层深度是指加热到奥氏体化温度的层深。经浸蚀后,呈黑色的区域见图 1,其中:

- 1) $a \geq 15 \text{ mm}$;
- 2) $b \geq 10 \text{ mm}$ 、 $c \geq 10 \text{ mm}$ 。

4.5 硬 度

4.5.1 轨头横断面硬度及其分布

钢轨轨头横断面硬度按图 2 所示部位进行洛氏硬度测定,测点的硬度值应符合表 2 的规定。所测硬度值从表面向内部应均匀过渡,不允许出现硬度的急剧变化。



第 1 点距表面 3 mm,其余点间距均为 3 mm。

图 2 硬度测试部位图

表 2 轨头横断面硬化层的硬度

代 号	牌 号	洛 氏 硬 度 值 HRC			
		A_1, B_1, C_1	A_4, B_5, C_5	D_1, E_1	D_3, E_3
H340	U71Mn(C)	36.0~42.0	≥ 32.5	≥ 35.0	≥ 32.5
	U75V				
	U76NbRE				
H370	U75V	37.0~43.0	≥ 34.0		
	U76NbRE				

4.5.2 轨头顶面表面硬度及其波动

在热处理钢轨轨头顶表面中心进行布氏硬度测定,硬度值应符合表 3 规定;在同一根全长热处理钢轨的轨顶中心表面上,清除脱碳层(0.5 mm)后进行布氏硬度分布测定,其全长的硬度波动值应不大于 30 HBW。

表 3 轨头顶面表面硬度

代 号	牌 号	布氏硬度值 HBW10/3000
H340	U71Mn(C)	332~391
	U75V	
	U76NbRE	
H370	U75V	341~401
	U76NbRE	

4.6 显微组织

硬化层的显微组织应为细片状珠光体;热处理钢轨不允许有马氏体及贝氏体组织,但允许有少量分散分布的铁素体。

4.7 拉伸性能

硬化层的拉伸性能应符合表 4 的规定。

表 4 拉 伸 性 能

代 号	牌 号	抗拉强度 R_m N/mm ²	伸长率 A %
H340	U71Mn(C)	≥1 180	≥10
	U75V		
	U76NbRE		
H370	U75V	≥1 230	
	U76NbRE		

4.8 外形及允许偏差

4.8.1 热处理钢轨经矫直后应平直,不应有波浪弯、硬弯和明显的扭曲。平直度不合格的钢轨允许再次矫直,辊矫最多允许再矫一次。

4.8.2 热处理钢轨的外形、尺寸及尺寸允许偏差应符合 TB/T 2344—2003 的规定,但弯曲及扭转允许值应符合表 5 的规定。

表 5 弯曲及扭转允许值

项 目		允 许 值	要 求
端部弯曲	上 下	$\leq 250\text{ mm}$	矫直前
端部弯曲 (距轨端 1 m 内)	向 上	$\leq 0.5\text{ mm}/1\text{ m}$	矫直后
	向 下	$\leq 0.2\text{ mm}/1\text{ m}$	
	左 右	$\leq 0.5\text{ mm}/1\text{ m}$	
全长弯曲 (除轨端 1 m 外)	垂直方向	$\leq 0.4\text{ mm}/1\text{ m}$	
	水平方向	$\leq 0.7\text{ mm}/1.5\text{ m}$	
全长扭转		$\leq 1/10\,000$	

4.9 表面质量

- 4.9.1 热处理钢轨表面任何部位不应有裂纹、过烧、局部熔化。
- 4.9.2 热处理钢轨的纵向或横向划痕、碰伤的深度应符合 TB/T 2344—2003 的规定。

5 试验方法

5.1 取 样

- 5.1.1 切取长度 1 m 的相同化学成分实物钢轨作为夹装试头并按相同工艺进行热处理后或从热处理钢轨距端部大于 0.5 m 以后的部位切取实物钢轨作为试验用轨。
- 5.1.2 硬化层形状、硬化层深度、轨头横断面硬度、轨头顶面表面硬度、拉伸及显微组织试验用试样在试验轨中部或热处理钢轨距轨端部 0.5 m 以后处切取。

5.2 热处理钢轨的检验项目、取样部位和取样数量

热处理钢轨的主要检验项目、取样部位和取样数量应符合表 6 的规定,其他检验项目应符合 TB/T 2344—2003 的规定。

表 6 检验项目、取样部位和取样数量

序 号	检 验 项 目	取 样 部 位	取 样 数 量
1	化学成分(熔炼分析)	GB/T 222	每炉 1 个
2	硬化层形状	轨头横断面	1 个
3	硬化层深度	轨头横断面,用第 2 项试样	1 个
4	轨头顶面表面硬度及波动	见 5.5.2	1 个 1 根/12 个月
5	轨头横断面硬度	轨头横断面,用第 2 项试样	1 个
6	显微组织	轨头横断面,用第 2 项试样	1 个
7	拉伸性能	轨头,见图 3	2 个
8	外形	全长	逐根
9	表面质量	全长	逐根

5.3 化学成分分析试验

需进行热处理钢轨的成品化学成分分析时,其试验取样部位按 TB/T 2344—2003 中 6.2 的规定,试验方法按 GB/T 223 的规定进行。

5.4 硬化层形状、硬化层深度试验

- 5.4.1 每生产 2 km(km 为线路公里,以下同)或不足 2 km 热处理钢轨,取 1 根试验用钢轨。

- 5.4.2 在试验钢轨中部或热处理钢轨距轨端部0.5 m以后处切取 15 mm~20 mm 厚的轨头作为试样。
- 5.4.3 将横断面试样经金相砂纸磨平,抛光后用 10% 硝酸酒精浸蚀,应显示出均匀发黑的对称分布的硬化层形状并测定其硬化层深度。
- 5.4.4 在线热处理钢轨不做硬化层深度和硬化层形状试验。
- 5.5 硬度试验
- 5.5.1 轨头横断面硬度及其分布试验
- 5.5.1.1 每生产2 km或不足 2 km 热处理钢轨,取 1 根试验用钢轨。
- 5.5.1.2 在试验钢轨中部或热处理钢轨距轨端部0.5 m以后处切取 15 mm~20 mm 厚的轨头作为试样。
- 5.5.1.3 将轨头横断面试样经磨平后按图 2 所示位置进行硬度试验,试验方法按 GB/T 230—1991 规定进行。
- 5.5.2 轨头顶面表面硬度及波动
- 5.5.2.1 每生产2 km或不足 2 km 热处理钢轨,取 1 根试验用钢轨作为测试轨。
- 5.5.2.2 在试验钢轨中部或热处理钢轨距轨端部0.5 m以后处切取不小于 150 mm 长的钢轨作为试样进行轨头顶面硬度及波动测定。
- 5.5.2.3 每生产12个月,取一根热处理钢轨(25 m),在距轨端部 0.5 m 及每隔 5 m 处切取 150 mm 长的钢轨作为试样进行轨头顶面硬度波动测定。
- 5.5.2.4 在试样轨轨头顶面磨掉1 mm后,沿纵向中心线每间隔 20 mm 进行布氏硬度测定,试验方法按 GB/T 231.1—2002 规定进行。
- 5.6 拉伸试验
- 5.6.1 每生产10 km离线热处理钢轨或每生产一炉在线热处理钢轨,取 1 根试验用钢轨。
- 5.6.2 在试验钢轨中部或热处理钢轨距轨端部0.5 m以后处切取 100 mm 长的轨头制作拉伸试样。取样位置见图 3,试样直径 $d_0 = 6$ mm,长度 $l_0 = 5d_0$ 。
- 5.6.3 拉伸试验方法按 GB/T 228—2002 规定进行。

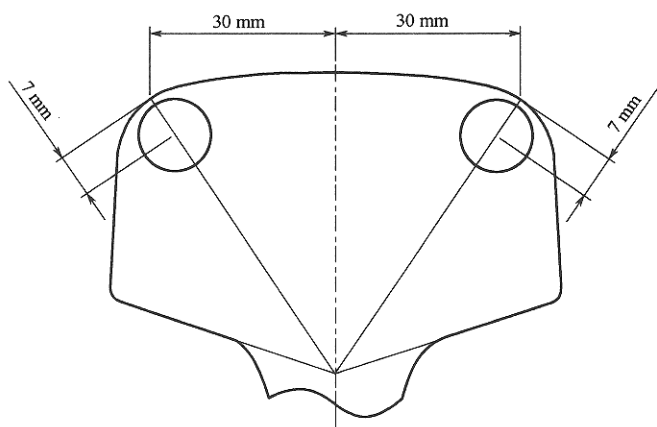


图 3 取样位置

5.7 显微组织试验

- 5.7.1 每生产2 km或不足 2 km 热处理钢轨,取 1 根试验用钢轨。
- 5.7.2 在试验钢轨中部或热处理钢轨距轨端部0.5 m以后处切取 15 mm~20 mm 厚的轨头作为试样。
- 5.7.3 在轨头横断面试样上,进行显微组织试验。显微组织检验方法按 GB/T 13298—1991 的规定执行。

5.8 外形及表面质量检验

- 5.8.1 每批热处理钢轨应逐根进行外形及表面质量检验。

5.8.2 用钢轨检测专用平尺、塞尺检测钢轨垂直方向和水平方向弯曲度。

5.8.3 采用目测检查钢轨表面质量。

6 检验规则

6.1 检查和验收

6.1.1 热处理钢轨按批检验。每批为同一轨型、同一钢种、相同工艺热处理的一定数量的钢轨组成。

6.1.2 热处理钢轨的检查和验收由生产厂质量检验部门进行,必要时需方有权按本标准规定进行抽查。

6.1.3 热处理钢轨的检验包括化学成分、硬化层形状、硬化层深度、轨头横断面硬度、轨头顶面表面硬度及波动、拉伸、显微组织、外形及表面质量,检验结果应符合 4.2~4.9 的规定。

6.1.4 经检验合格的热处理钢轨,应附有产品质量合格证。合格证的内容包括钢轨生产厂名、轨型、钢种、热处理厂名、热处理钢轨代号、生产日期、检验员及热处理钢轨的检验数据。

6.2 复验与判定

6.2.1 硬化层形状、硬化层深度、轨头横断面硬度及拉伸试验

当初检结果不合格时,在同批热处理钢轨实物中任选两根热处理钢轨各切取一块试样进行复验。两块复验试样的检验结果均符合本标准规定时,该批热处理钢轨为合格。

如果其中一块复验试样的检验结果不符合本标准规定,再在同批热处理钢轨实物中另任选两根热处理钢轨各切取一块试样进行再检。再检结果均符合本标准规定时,该批热处理钢轨为合格。再次复验的两块试样中有一块检验结果不合格时,则该批热处理钢轨为不合格。

6.2.2 显微组织

显微组织不合格时,不允许复验,该批热处理钢轨为不合格。

6.2.3 硬化层形状、硬化层深度、轨头横断面硬度、拉伸性能及显微组织不合格时,允许该批钢轨重新热处理。若不出现马氏体、贝氏体等有害缺陷又不重新热处理,可改判为非热处理钢轨交验,并作相应标记。

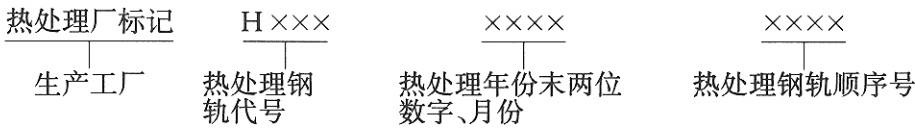
7 标记、运输和质量保证

7.1 标 记

热处理钢轨应在距轨端约 1 m 的轨腰处标明如下标记:

- a) 热处理厂标记;
- b) 热处理钢轨代号;
- c) 热处理年份末两位数字、月份;
- d) 热处理钢轨顺序号。

标记方法如下:



7.2 运 输

热处理钢轨装运应符合有关钢轨运输的规定。

7.3 质量保证

热处理钢轨的质量保证应符合 TB/T 2344—2003 的规定。

中 华 人 民 共 和 国

铁道行业标准

热处理钢轨技术条件

Technical specifications for the heat treated rails

TB/T 2635 — 2004

*

中国铁道出版社出版、发行

(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

读者服务部电话:市电(010)51873174, 路电(021)73174

北京兴顺印刷厂印刷

版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:0.75 字数:12 千字

2004 年 2 月第 1 版 2004 年 2 月第 1 次印刷

*

统一书号: 15113·1968 定价:7.20 元