

中国铁路总公司

U20Mn2SiCrNiMo贝氏体钢轨 暂行技术条件

中国铁道出版社

中国铁路总公司

U20Mn2SiCrNiMo 贝氏体钢轨 暂行技术条件

铁总科技〔2013〕143 号

自 2013 年 11 月 12 日起施行



中 国 铁 道 出 版 社

2014年·北 京

中国铁路总公司
U20Mn2SiCrNiMo 贝氏体钢轨
暂行技术条件
铁总科技〔2013〕143号

※

中国铁道出版社出版发行
(100054,北京市西城区右安门西街8号)
出版社网址:<http://www.tdpress.com>

中国铁道出版社印刷厂印

开本:880 mm×1 230 mm 1/32 印张:1.25 字数:22 千

2014年2月第1版 2014年2月第1次印刷

统一书号:15113·4089 定价:12.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社发行部联系调换。

发行部电话:路(021)73174,市(010)51873174

中国铁路总公司文件

铁总科技〔2013〕143 号

中国铁路总公司 关于印发《聚氨酯泡沫固化道床 暂行技术条件》等 3 个技术条件的通知

太原、郑州铁路局,铁科院,铁三院,大西客专公司,晋豫鲁铁路公司:

现印发《聚氨酯泡沫固化道床暂行技术条件》(标准性技术文件编号 TJ/GW 115—2013)、《聚氨酯道砟胶暂行技术条件》(标准性技术文件编号 TJ/GW 116—2013)、《U20Mn2SiCrNiMo 贝氏体钢轨暂行技术条件》(标准性技术文件编号 TJ/GW 117—2013),自印发之日起施行。以上单行本另发。

技术条件由中国铁路总公司科技管理部负责解释，
由铁科院、西南交大、铁道出版社组织出版发行。



抄送：中铁咨询，西南交大，鉴定、工管中心，总公司运输
局工务部、建设管理部、安全监督管理局。

中国铁路总公司办公厅

2013年11月12日印发

前 言

本暂行技术条件按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本暂行技术条件参照了国内外相关重载铁路对钢轨的使用实践和标准,结合我国重载铁路运输使用经验,参考了铁道行业标准 TB/T 2344—2012《43 kg/m~75 kg/m 钢轨订货技术条件》、《30 t 轴重重载铁路用钢轨技术条件(暂行)》、TB/T 3109—2013《铁路道岔用非对称断面钢轨》和 TB/T 2344—2003《43 kg/m~75 kg/m 热轧钢轨订货技术条件》。

本暂行技术条件在参考上述标准的基础上,针对重载铁路使用要求和运行实践,在如下方面作了修改和补充:

- 修改了化学成分(见 6.2.2);
- 修改了 C、Si、Cr 元素的允许偏差,增加了 Ni、Mo 元素的允许偏差(见 6.2.3);
- 修改了钢轨氢含量(见 6.2.4);
- 修改了钢轨的拉伸和轨顶面硬度指标,增加了冲击指标要求(见 6.3、6.4、6.5);
- 修改了显微组织要求(见 6.6);
- 修改了残余应力指标(见 6.12);
- 修改了断裂韧性指标(见 6.13)。

本暂行技术条件由中国铁道科学研究院金属及化学研

究所、包头钢铁集团公司、北京特冶工贸有限责任公司、北京交通大学起草。

本暂行技术条件主要起草人：邹定强、韩自力、何建中、张绵胜、杨其全、白秉哲、梁正伟、张志强、刘岩军、董志洪、李智丽、谭淳礼、郝振宇、邢丽贤、胡杰、高古辉、桂晓露。

本暂行技术条件由中国铁路总公司科技管理部负责解释。

目 次

1	范 围	1
2	规范性引用文件	1
3	术语和定义	3
4	订货所需信息	3
5	型式尺寸、长度、重量、极限偏差及交货状态	4
6	技术要求	8
7	检验方法	14
8	检验规则	24
9	标志、质量证明书	27
10	质量保证	29

U20Mn2SiCrNiMo 贝氏体钢轨暂行技术条件

1 范 围

本暂行技术条件规定了 U20Mn2SiCrNiMo 贝氏体钢轨的术语和定义、订货所需信息、型式尺寸及允许偏差、技术要求、检验方法、检验规则、标志和质量证明书、质量保证等内容。

本暂行技术条件适用于重载铁路用 50、60、60N、75、75N 铁路钢轨及 50AT1、60AT1 道岔轨。

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 223. 11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法

GB/T 223. 23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T 223. 26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法

GB/T 223. 60 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

GB/T 223. 62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量

GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量

GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量

GB/T 223.82 钢铁 氢含量的测定 惰气脉冲熔融热导法

GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法

GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 3075 金属材料 疲劳试验 轴向力控制方法

GB/T 4161 金属材料 平面应变断裂韧度 K_{IC} 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方法(常规法)

GB/T 6398 金属材料疲劳裂纹扩展速率试验方法

GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法

GB/T 11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热情气熔融—红外线吸收法

GB/T 13298 金属显微组织检验方法

GB/T 19001 质量管理体系 要求

GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和

制样方法

GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)

GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)

TB/T 2344—2012 43 kg/m~75 kg/m 钢轨订货技术条件

TB/T 3109—2013 铁路道岔用非对称断面钢轨

YB/T 081 冶金技术标准的数值修约与检测数据的判定

YB/T 951 钢轨超声波探伤方法

铁总办〔2013〕30 号文 30 t 轴重重载铁路用钢轨技术条件(暂行)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 炉号 heat

一炉钢水浇铸的所有铸坯,但不包括下一炉钢水进入中间包浇铸成的第一支铸坯。

3.2 连浇 sequence

在中间包中连续浇铸同一牌号的不同炉号的钢水。

3.3 过渡区域 transition area

由两炉钢水混合浇铸的部分。

4 订货所需信息

用户订货时应提供以下基本信息:

a) 产品名称;

b) 产品标准号;

- c) 轨型；
- d) 钢牌号及交货状态；
- e) 轨端加工状态(一端或两端钻孔个数)；
- f) 长度、数量和短尺率；
- g) 其他要求。

5 型式尺寸、长度、重量、极限偏差及交货状态

5.1 型式尺寸及极限偏差

5.1.1 50、60、75 钢轨断面型式尺寸应符合 TB/T 2344—2012 附录 A 的规定。60N 和 75N 钢轨断面型式尺寸应符合铁总办〔2013〕30 号文《30 t 轴重重载铁路用钢轨技术条件(暂行)》附录 A 的规定。50AT1、60AT1 钢轨断面型式尺寸应符合 TB/T 3109—2013 附录 A 的规定。

5.1.2 钢轨的断面、端面、长度及螺栓孔尺寸的极限偏差应符合表 1 的规定。

表 1 尺寸极限偏差

项 目	极限偏差(mm)	
	50、60、75、60N、75N	50AT1、60AT1
钢轨高度(H)	± 0.6	± 0.6
轨头宽度(WH)	± 0.5	± 0.5
轨冠饱满度(C)	+0.6 -0.5	± 0.6
断面不对称(As)	± 1.2	± 1.5
接头夹板安装面斜度(以平行于接头夹板理论斜面的 14 mm 一段的倾斜度为基准)(IF)	± 0.5	± 0.5

续上表

项 目			极限偏差(mm)	
			50、60、75、60N、75N	50AT1、60AT1
接头夹板安装面高度(HF)			+0.6	+0.6
			-0.5	-0.5
轨腰厚度(WT)			+1.0	+1.0
			-0.5	-0.5
轨底宽度(WF)			+1.0	±2.0
			-1.5	
轨底边缘厚度(TF)			+0.75	+0.75
			-0.5	-0.5
轨底凹入			≤0.4	≤0.4
端面斜度(垂直、水平方向)			≤0.8	≤0.8
螺栓孔直径			±0.8	—
螺栓孔位置			±0.8	—
螺栓孔直径和位置的综合偏差(T _{d/c})			2.0	—
钢轨长度(环境温度 20℃时)	钻孔轨	≤25 m 钢轨	±6	—
	焊接轨	≤25 m 钢轨	±10	±10
		>25 m 钢轨	±30	±30
注 1:钢轨几何尺寸检验样板见 TB/T 2344—2012 附录 B。				
注 2:未对 50 kg/m 钢轨轨冠饱满度进行要求。				

5.2 平直度及扭曲

钢轨平直度和扭曲应符合表 2 的规定。

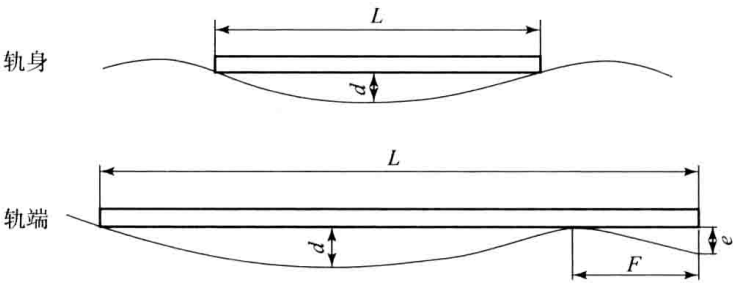
表 2 平直度和扭曲

部 位	项 目		公 差
轨端 0~1 m 部位	平直度 ^a	垂直方向 ^{b,c} (向上)	≤0.5 mm/1 m
		垂直方向 ^{b,c} (向下) ^d	≤0.2 mm/1 m
		水平方向 ^{b,c}	≤0.5 mm/1 m

续上表

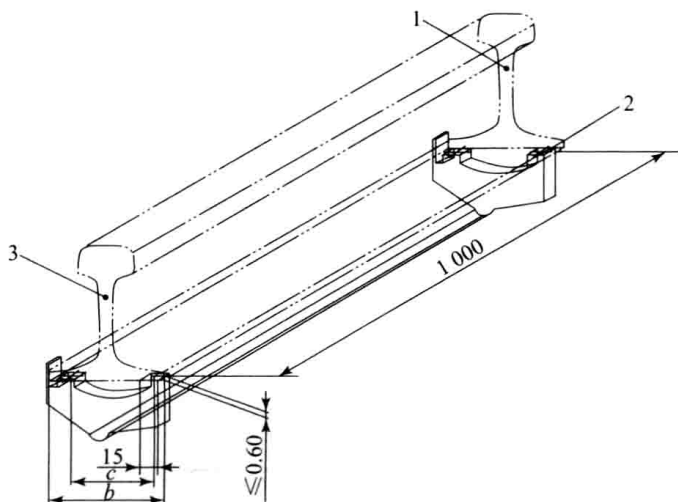
部 位	项 目		公 差
距轨端 1 ~ 2.5 m 部位	平直度 ^a	垂直方向	≤0.5 mm/1.5 m
		水平方向	≤0.7 mm/1.5 m
轨身 ^c	平直度 ^a	垂直方向	≤0.5 mm/3 m 和 ≤0.4 mm/1.5 m
		水平方向	≤0.6 mm/1.5 m
钢轨全长	上弯曲和下弯曲 ^f		≤10 mm
	侧弯曲		弯曲半径 $R > 1\,500\text{ m}$
	扭曲	全长 ^g	≤2.5 mm
		轨端 ^{h,i}	≤0.6 mm/1 m

- ^a平直度测量应避开修磨处。
- ^b钢轨平直度测量示意图见图 1,图中 L 为测量尺长, d 、 e 为允许公差。
- ^c垂直方向平直度测量位置在轨头踏面中心;水平方向平直度测量位置在轨头侧面圆弧以下 5~10 mm 处。
- ^d出现低头部分的长度(F)不应小于 0.6 m,见图 1。
- ^e轨身为除去轨端 0~2.5 m 外的其他部分。
- ^f当钢轨正立在检测台上时,端部的上翘不应超过 10 mm。
- ^g当钢轨轨头向上立在检测台上能看见明显的扭曲时,用塞尺测量钢轨端部轨底面与检测台面的间隙,不应超过 2.5 mm。
- ^h钢轨端部和距之 1 m 的横断面之间的相对扭曲不应超过 0.6 mm。以轨端断面为测量基准,用特制量规(扭曲尺,长 1 m)对轨底下表面的触点进行测量,触点中心与轨底边缘的距离为 10 mm,触点接触表面面积为 150~250 mm²,见图 2。
- ⁱ孔轨不要求检测轨端扭曲。



如果 $e \geq 0$, $F \geq 0.6\text{ m}$

图 1 钢轨平直度测量示意图



说明:

1——距离轨端面 1 m 的横断面;

2——量规(扭曲尺);

3——轨端横断面;

当 $b \geq 150$ mm 时, $c = 130$ mm; 当 $130 \text{ mm} \leq b < 150$ mm 时, $c = 110$ mm。

图 2 钢轨端部扭曲测量示意图(单位:mm)

5.3 螺栓孔

焊接钢轨不加工螺栓孔。需要螺栓孔时,应在合同中注明。钢轨螺栓孔边缘应予倒棱,尺寸为 0.8~1.5 mm,角度为 45° 。

5.4 轨端倒棱

钻孔钢轨轨端轨头至下圆角应按 TB/T 2344—2012 附录 A 的规定予以倒棱。

5.5 钢轨长度及重量

5.5.1 标准轨定尺长度

a) 50 kg/m、60 kg/m、60 N: 12.5 m、25 m、100 m;

b) 75 kg/m、75 N: 25 m、75 m、100 m;

c) 50 AT1: 12.5 m、25 m、25.2 m、50 m;

d)60 AT1:14.5 m、25 m、25.2 m、50 m。

5.5.2 曲线缩短轨长度

a)12.5 m 钢轨:12.46 m、12.42 m、12.38 m;

b)25 m 钢轨:24.96 m、24.92 m、24.84 m。

5.5.3 短尺轨长度

a)12.5 m 钢轨:9 m、9.5 m、11 m、11.5 m、12 m;

b)25 m 钢轨:21 m、22 m、23 m、24 m、24.5 m;

c)50 m 钢轨:45 m、47 m、49 m;

d)100 m 钢轨:95 m、96 m、97 m、99 m。

5.5.4 定尺长度为 75 m 和 100 m 钢轨的曲线缩短轨、其他定尺轨及短尺轨长度由供需双方协商,并在合同中注明。

5.5.5 短尺轨的搭配数量由供需双方协商并在合同中注明,但不应大于一批订货总重量的 10%;带螺栓孔的钢轨不应有短尺轨。

5.5.6 钢轨按理论质量交货。钢的密度为 7.85 g/cm^3 。50、60、75 钢轨的理论质量见 TB/T 2344—2012 附录 A, 60N、75N 钢轨的理论质量见铁总办〔2013〕30 号文附录 A, 50AT1、60AT1 钢轨的理论质量见 TB/T 3109—2013 附录 A。

5.6 交货状态

钢轨以热处理状态交货。

6 技术要求

6.1 制造方法

6.1.1 钢轨钢应采用碱性氧气转炉冶炼,并经炉外精炼和真空脱气处理。

- 6.1.2 钢轨应采用连铸坯制造。
- 6.1.3 钢轨的轧制压缩比不应小于 9 : 1。
- 6.1.4 钢轨在轧制过程中应采用多级高压喷射除鳞,以有效除去氧化皮。
- 6.1.5 钢轨应采用平立复合矫直机进行矫直,只允许矫直一次。对钢轨端头或局部不平直可以用压力机补充矫直。
- 6.2 钢牌号和化学成分
- 6.2.1 钢的牌号:U20Mn2SiCrNiMo。
- 6.2.2 化学成分(熔炼分析)应符合表 3 的规定。

表 3 钢牌号及化学成分(熔炼成分)

牌号	化学成分(质量分数)(%)							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
U20Mn2Si CrNiMo	0.16~ 0.25	0.70~ 1.20	1.6~ 2.45	≤0.022	≤0.015	0~0.7	0.6~ 1.2	0.15~ 0.6

- 6.2.3 需方要求对成品钢轨化学成分进行验证分析时,与表 3 规定成分范围的允许偏差为:C:±0.01%;Si:±0.04%;Mn:±0.05%;P:±0.005%;S:±0.005%;Cr:±0.05%;Ni:±0.03%;Mo:±0.02%。
- 6.2.4 钢水氢含量应不大于 0.000 2%。当钢水氢含量大于 0.0002%,应进行连铸坯缓冷,并检验钢轨的氢含量,成品钢轨氢含量应小于等于 0.000 12%。
- 6.2.5 钢水或成品钢轨总含氧量应小于等于 0.002 0%。
- 6.2.6 钢水或成品钢轨含氮量应小于等于 0.008 0%。
- 6.3 拉伸性能

热处理后钢轨拉伸强度、屈服强度和断后伸长率应符合表 4 的规定。