

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3083—2003

高锰钢辙叉电弧焊补技术条件

Specification for arc welding repair of high manganese steel crossing

2003-10-31 发布

2003-10-31 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 要 求	1
3.1 焊条和焊丝	1
3.2 焊补设备	2
3.3 焊补范围	2
3.4 焊补要求	2
3.5 焊后检查	3
3.6 焊补工艺卡	3
4 试验方法	3
5 焊条、焊丝和焊补设备检验规则	5
5.1 出厂检验	5
5.2 型式检验	5

前 言

本标准参考了铁路合作组织(OSShD R757/2)备忘录《线上及车间内高锰钢辙叉修复方法》和美国焊接协会(ANSI/AWS D15.2)标准《铁道用钢轨及相关产品焊接技术条件》中的有关内容。

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:铁道科学研究院金属及化学研究所、铁道部标准计量研究所、广州康泰科技实业公司、广州铁路(集团)公司、重庆运达机电设备制造有限公司。

本标准主要起草人:丁韦、黄辰奎、朱梅、谭亦东、翟成文、周源。

本标准为首次发布。

本标准委托铁道科学研究院金属及化学研究所负责解释。

高锰钢辙叉电弧焊补技术条件

1 范 围

本标准规定了高锰钢辙叉焊补用电焊条(以下简称焊条)、自保护药芯焊丝(以下简称焊丝)、焊补设备、焊补范围和焊补要求、试验方法、焊后检查和检验规则等内容。

本标准适用于铁路高锰钢辙叉(以下简称辙叉)出现表面磨耗、裂纹、掉块、压溃以及铸造缺陷时的电弧焊补。

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 229 金属夏比缺口冲击试验方法

GB/T 230 金属洛氏硬度试验方法

GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法

GB/T 984 堆焊焊条

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 2652 焊缝及熔敷金属拉伸试验方法

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 13298 金属显微组织检验方法

TB/T 447 高锰钢辙叉技术条件

TB/T 1631—2002 钢轨电弧焊补技术条件

3 要 求

3.1 焊条和焊丝

3.1.1 焊条和焊丝型号分类按 GB/T 984 执行。

3.1.2 焊条和焊丝的工艺性能要求:电弧燃烧稳定、熔化均匀、飞溅小、堆焊层成型良好。

3.1.3 焊条和焊丝熔敷金属化学成分应分别符合表1和表2的规定。

表1 焊条化学成分

焊条型号	焊条代号	化 学 成 分								
		%								
		C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	Nb
EDCrMn-B-16	D276	≤0.50	≤0.80	11.0~16.0	≤0.035	≤0.035	13.0~17.0	—	≤4.0	—
EDMnCrMo-A-16	D286	≤0.30	≤0.60	22.0~26.0	≤0.035	≤0.035	1.0~3.0	—	≤2.0	—
EDMnCrMo-B-16	D296	≤0.30	≤0.60	20.0~24.0	≤0.035	≤0.035	≤2.0	—	≤3.0	≤0.10

表 2 焊丝化学成分

焊丝型号	焊丝代号	化 学 成 分							
		%							
		C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo
ED200-T4-CrNiMn	ZBH-MnCrNi	≤0.20	≤0.80	3.0~8.0	≤0.035	≤0.035	17.0~22.0	6.0~11.0	—
ED240-T4-MnCrMo	ZBH-MnCrMo	≤0.50	≤0.80	11.0~17.0	≤0.035	≤0.035	12.0~17.0	≤3.0	≤4.0

3.1.4 焊条和焊丝熔敷金属的抗拉强度、断后伸长率、常温冲击吸收功试验结果应符合表3的规定。

3.1.5 焊条和焊丝堆焊层金属硬化前布氏硬度和硬化后洛氏硬度的试验结果应符合表3的规定。

表 3 焊条和焊丝熔敷金属力学性能

类 型	型 号	抗拉强度 R_m N/mm ²	断后伸长率 A %	冲击吸收功 A_{KU2} (常温) J	硬化前硬度 HBW10/3000	硬化后硬度 HRC
焊 条	EDMnCrMo-A-16	≥560	≥22	≥47	≥180	≥40
	EDMnCrMo-B-16					
	EDCrMn-B-16	≥600	≥18		≥200	≥45
焊 丝	ED200-T4-CrNiMn	≥560	≥22		≥180	≥40
	ED240-T4-MnCrMo	≥600	≥18		≥200	≥45

3.1.6 焊条和焊丝堆焊层金属、熔合线及热影响区不应有明显的碳化物析出。

3.2 焊补设备

用于辙叉焊补的直流电焊机或内燃弧焊机技术参数应符合 TB/T 1631—2002 中 3.2 的要求。

3.3 焊补范围

3.3.1 辙叉任何部位出现断裂时,不允许焊补。

3.3.2 辙叉表面少量缺陷或磨损,打磨后不影响行车时,可以在线上焊补。

3.3.3 在下列情况中,线上焊补作业应在“天窗”内进行:

- 辙叉跟部、底部存在横向裂纹或其他部位横向裂纹扩展到轨头下颚时;
- 辙叉出现多处水平裂纹、磨损、掉块、焊补工作量较大时。

3.3.4 线上开“天窗”条件焊补有困难时,辙叉焊补应在线下或室内进行。

3.3.5 同一部位焊补不应超过三次。

3.4 焊补要求

3.4.1 从事辙叉焊补作业人员应取得相应的操作许可证。

3.4.2 焊补作业宜在较低温度下进行;风力大于 5 级和雨雾天不应进行焊补作业;在隧道口附近作业时,应采取挡风措施。

3.4.3 焊条在使用前应在 200℃~250℃ 温度下进行 1h~2h 的烘焙,并装入焊条干燥筒内,在 24h 以内使用。焊条不应污染或受潮。采用密封保存的焊条开封后在 24h 内可直接使用。

3.4.4 电源线应连接在被焊补的辙叉上。

3.4.5 焊补前应彻底清除裂纹和待焊部位的硬化层、油污或铁锈,并露出金属光泽。打磨时表面不应出现发蓝现象。

3.4.6 辙叉裂纹深度超过 20 mm 时,可开 U 形或 V 形坡口。一次焊补的裂纹长度应不大于 100 mm,坡口应超过裂纹端部 5 mm~10 mm。裂纹总长超过 100 mm 时,焊补作业应分段进行。一次开坡口宽度不应超过轨头宽度的二分之一。

3.4.7 打磨后用染色渗透法进行探伤,不应有残留微细裂纹,焊前应清除染色膜。

3.4.8 焊补时的电流应符合表4要求。打底焊时应适当减小焊补电流,焊条应沿直线移动。手工焊补电弧长度不应超过焊条直径。每焊一道后,应浇水冷却焊补部位,然后清除熔渣和飞溅金属颗粒。起焊部位温度不应超过 100℃。

表 4 焊补工艺参数

类 型	直 径 mm	电 流 A	电 源 接 法	焊道宽度 mm	焊道重叠量
焊 条	φ3.2	90~120	直流反极性连接	8~14	(1/3~1/2)焊道宽
	φ4.0	100~130			
焊 丝	φ1.2	100~150		10~16	
	φ1.6	140~200			

3.4.9 利用列车间隔进行线上焊补时,顶面焊道高度不应超过辙叉顶部 2 mm,超限应及时打磨平顺。

3.4.10 焊补在室内进行时,应将辙叉放入水槽,将两端刚性固定,防止焊补引起辙叉变形。室内应安装排气设备,不允许在烟尘超过环保标准情况下工作。

3.5 焊后检查

3.5.1 焊补区域不应有裂纹、气孔、夹渣和咬边等缺陷。有缺陷者,应清除重新焊补。

3.5.2 目检焊补层外形,应符合辙叉顶面轮廓形状。咽喉宽度应在 67 mm~72 mm 范围内,辙叉心轨理论尖端至心轨宽 50 mm 处,轮缘槽宽度应达到 45 mm~47 mm。

3.5.3 用 1 m 直尺检查焊补处轨顶面的平顺程度,堆焊金属较附近轨面应有 0.3 mm~0.5 mm 凸出。

3.5.4 焊补辙叉纵向变形挠度不应大于 4 mm。工作边用拉线检查时应成直线,若拉线有空线时,每侧不应超过 2 mm,不允许抗线。叉跟和叉趾端部轨高差在 -3 mm~0 mm 范围内。

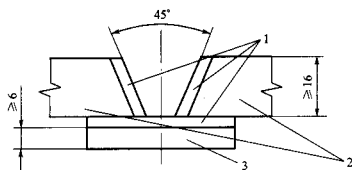
3.6 焊补工艺卡

焊补后的辙叉,应将下列信息填入高锰钢辙叉焊补工艺卡:

- 辙叉型号、出厂编号和铺设位置;
- 同一部位焊补次数;
- 伤损类型和部位;
- 焊补尺寸;
- 环境温度;
- 焊条或焊丝代号与规格;
- 焊机型号;
- 焊补参数;
- 焊补后质量检查;
- 焊补单位;
- 焊工和检查人员姓名;
- 焊补日期。

4 试验方法

4.1 用于焊条和焊丝熔敷金属检验的试验板应选用符合 GB/T 1591 的钢板,按图 1 所示,用试验焊条或焊丝在坡口面和垫板表面堆焊 3 mm 以上的隔离层,确保熔敷金属不受母材影响。



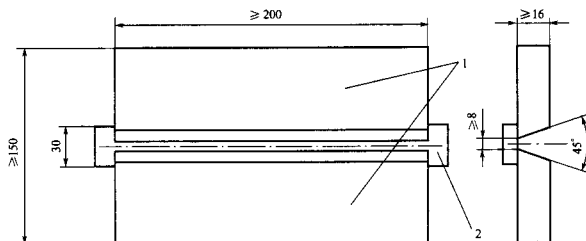
- 1—隔离层大于等于 3 mm;
2—焊接试验板;
3—垫板。

图 1 熔敷金属隔离层焊接方法

4.2 焊条或焊丝熔敷金属化学成分试验方法按 GB/T 4336 的规定执行。

4.3 熔敷金属的焊接试验板按图2所示方式制备,拉伸和冲击试验取样方法见图3。拉伸试验方法按 GB/T 2652 的规定进行。冲击试验方法按 GB/T 229 的规定进行。

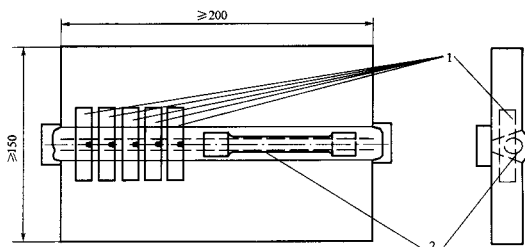
单位为毫米



- 1—焊接试验板;
2—垫板。

图 2 熔敷金属焊接试板制备方法

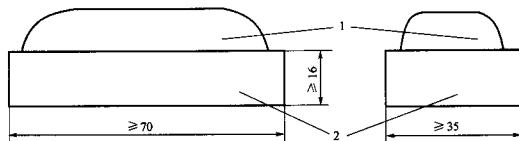
单位为毫米



- 1—冲击试样;
2—拉伸试样。

图 3 熔敷金属取样方法

4.4 焊补层硬度试验板应选用符合 TB/T 447 成分要求的高锰钢,试验板按图 4 所示方法制备,尺寸不小于 100 mm×50 mm×16 mm,堆焊面积不小于 70 mm×25 mm,堆焊 3 层。焊态下的硬度试验采用布氏硬度试验方法,按 GB/T 231.1 的规定进行。加工硬化处理后表面硬度采用洛氏硬度试验方法,按 GB/T 230 的规定进行。试验在堆焊层表面进行,每种方法测试 5 点,分别取平均值记入试验结果。



- 1—堆焊层；
2—堆焊试验板。

图4 硬度试样制备方法示意图

4.5 焊补层金属显微组织检验用试样取自于硬度试验后的试样。试验方法按 GB/T 13298 规定进行。

5 焊条、焊丝和焊补设备检验规则

5.1 出厂检验

焊条、焊丝和焊补设备应经过制造厂质量检验部门检验合格后方可出厂，出厂时应附有产品质量合格证。

5.2 型式检验

5.2.1 出现下列情况之一应进行型式检验：

- 正常生产后，如结构、材料、生产工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 正常生产时，每生产一年后；
- 停产一年后，恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

5.2.2 焊条和焊丝产品的型式检验项目为标准中的3.1.2、3.1.3、3.1.4、3.1.5、3.1.6项要求。焊补设备的型式检验应按3.2的要求进行。