

ICS 45.040
S 05

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3322—2013

钢轨铝热焊接材料

Alumino-thermic welding consumables for rail

2013-03-13 发布

2013-07-01 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
4 技术要求	2
5 检验方法	2
6 检验规则	4
7 包装、标志及质量证明书	5
附录 A(资料性附录) 钢轨铝热焊接材料质量证明书	6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由铁道部标准计量研究所提出并归口。

本标准主要起草单位：中国铁道科学研究院金属及化学研究所。

本标准主要起草人：高松福、崔成林、杨艳玲、迟俊杰。

钢轨铝热焊接材料

1 范 围

本标准规定了铁路用钢轨铝热焊接材料的术语和定义,技术要求,检验方法,检验规则,包装、标志及质量证明书。

本标准适用于铁路用钢轨铝热焊接材料的性能验收及供货时的质量验收。

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 233. 10	钢铁及其合金化学分析方法	铜铁试剂分离—铬天青 S 光度法测定铝量
GB/T 233. 60	钢铁及其合金化学分析方法	高氯酸脱水重量法测定硅含量
GB/T 233. 62	钢铁及其合金化学分析方法	乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
GB/T 233. 63	钢铁及其合金化学分析方法	高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
GB/T 233. 68	钢铁及其合金化学分析方法	管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
GB/T 233. 71	钢铁及其合金化学分析方法	管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
GB/T 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)
TB/T 1632. 3	钢轨焊接 第 3 部分:铝热焊接	

3 术语和定义

3.1

钢轨铝热焊剂 alumino-thermic portion for rails

由一定重量的焊接用混合金属粉末配比组成,可以进行铝热反应。

3.2

砂型 mould unit

由耐火材料制成,固定在待焊钢轨轨缝周围,与轨缝一起组成空腔,成为钢液浇注的型腔。

3.3

一次性坩埚 single use crucible

盛放钢轨铝热焊剂的容器,用耐火材料制备。铝热焊剂点燃和反应整个过程均在该容器内完成,只能使用一次。

3.4

封箱材料 luting material

由耐火材料组成,用于封堵砂型和钢轨之间的间隙,防止钢液泄露。

3.5

铝热焊剂平静时间 calm time during portion reaction

从盛放在坩埚中的铝热焊剂反应结束,到反应生成的钢液从坩埚中开始流出所经历的时间。

3.6

铝热焊剂反应总时间 total time of portion reaction

从点燃的高温火柴插入到盛放在坩埚中的铝热焊剂开始,到反应生成的钢液从坩埚中开始流出所

经历的时间。

4 技术要求

4.1 一般要求

- 4.1.1 钢轨铝热焊接材料应包含铝热焊剂,砂型,一次性坩埚,高温火柴,封箱材料。
4.1.2 焊接材料在正常工艺操作条件下,接头性能应满足 TB/T 1632.3 技术要求。
4.1.3 坩埚和砂型应表面完好,不应存在影响使用的缺陷。铝热焊剂包装应无破损,不应受潮。

4.2 铝热焊剂

- 4.2.1 铝热焊剂不易着火,800 ℃ 以下不发生反应,适于储运。
4.2.2 铝热焊剂为松散的粒状或粉状,不应成团,结块。
4.2.3 适用于材质为 U71Mn, U71MnG, U75V 和 U75VG 钢轨的铝热焊剂反应生成钢液凝固后的化学成分应满足表 1 所示要求。适用于其他材质钢轨铝热焊剂反应生成钢液凝固后的化学成分范围可由供需双方协商确定。

表 1 铝热焊剂反应生成钢液化学成分范围

元素	C	Mn	Si	S	P	Al
化学成分(质量分数) %	0.50 ~ 0.80	0.50 ~ 1.40	0.00 ~ 1.20	0.00 ~ 0.030	0.00 ~ 0.035	0.02 ~ 0.60

- 4.2.4 铝热焊剂反应过程的平静时间应大于或等于 5 s,反应总时间应小于或等于 35 s。

4.3 砂 型

- 4.3.1 砂型应具有适当的强度以适合于现场搬运和运输,三片模结构砂型底板的破断载荷应大于或等于 200 N。
4.3.2 砂型应与相应标准钢轨密贴。砂型与对应标准钢轨在轨底,轨底上坡,轨腰部位和轨头下颚部位的间隙应小于或等于 1.0 mm。

4.4 一次性坩埚

- 4.4.1 具有钢液自动浇注功能。
4.4.2 内表面光洁,应无导致砂粒脱落的凸出或凹坑。

4.5 高温火柴

高温火柴持续燃烧时间大于或等于 8 s。

5 检验方法

5.1 接头性能检验

焊接接头性能的检验方法按照 TB/T 1632.3 进行。

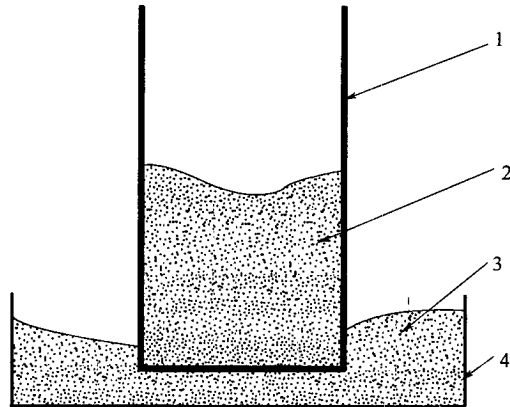
5.2 铝热焊剂反应过程时间测定

将铝热焊剂盛放在与之配套的坩埚内,并固定在支架上。将点燃的高温火柴插入到铝热焊剂中的时刻为 T_0 ,逐一记录铝热焊剂反应结束时刻 T_1 ,铝热焊剂反应生成的钢液从坩埚底部开始流出的时刻 T_2 。

铝热焊剂平静时间为 $T_2 - T_1$,铝热焊剂反应总时间为 $T_2 - T_0$ 。

5.3 铝热焊剂 800 ℃ 以下反应情况判定

将铝热焊剂盛放在型腔尺寸为 $\phi 50 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ 钢质容器内,铝热焊剂盛放高度为 40 mm ~ 60 mm。然后将盛有干砂的金属托盘放置在炉内,使其随炉加热到 $800 \text{ }^\circ\text{C} \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 。最后将盛放铝热焊剂的钢质容器放入到温度为 $800 \text{ }^\circ\text{C} \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 保温炉中的金属托盘内,如图 1 所示。保温 30 min 后观察铝热焊剂是否发生反应。



说明:

- 1——钢质容器;
- 2——铝热焊剂;
- 3——干砂;
- 4——金属托盘。

图1 铝热焊剂易燃性的测定

5.4 铝热焊剂反应生成钢液化学成分的测定

5.4.1 铝热焊剂反应生成钢液化学成分的测定可采用铸锭法或焊轨法,当两者测定的化学成分有异议时,按铸锭法进行仲裁。

5.4.2 铸锭法:将铝热焊剂盛放在与之配套的坩埚内,并固定在支架上。点燃铝热焊剂,使铝热焊剂反应生成的钢液注入到预先制备的铸锭砂型内。铸锭砂型型腔尺寸为 $\phi 100 \text{ mm} \times 300 \text{ mm}$ 。

铸锭冷却到室温后,清理铸锭表面的残砂。在铸锭中部制取或钻取化学分析试样,如图2所示。试验按 GB/T 223.10、GB/T 223.60、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.71 或 GB/T 4336 规定进行。当出现异议时,按化学分析方法进行仲裁。

单位为毫米

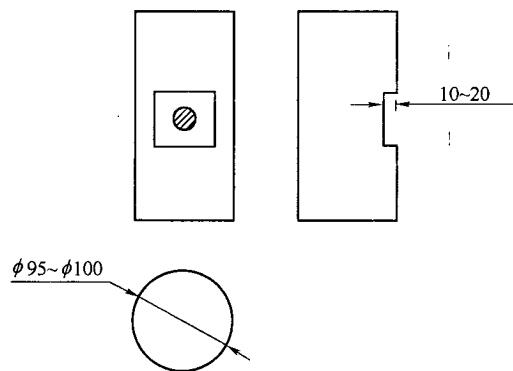


图2 铸锭化学分析取样位置(影印区域所示)

5.4.3 焊轨法:用待检测铝热焊剂及其他配套焊接材料焊接相应材质的钢轨,制备钢轨铝热焊接头。在接头焊缝中部制取化学分析试样。试验按 GB/T 223.10、GB/T 223.60、GB/T 223.62、

GB/T 223. 63、GB/T 223. 68、GB/T 223. 71 或 GB/T 4336 规定进行。当出现异议时,按化学分析方法进行仲裁。

5.5 砂型底板破断载荷测定

砂型底板破断载荷的测定时设备的加载速度小于或等于 1 mm/s。压力加载方式如图 3 所示。砂型因压力而产生裂纹前的最大压力值为砂型的破断载荷。

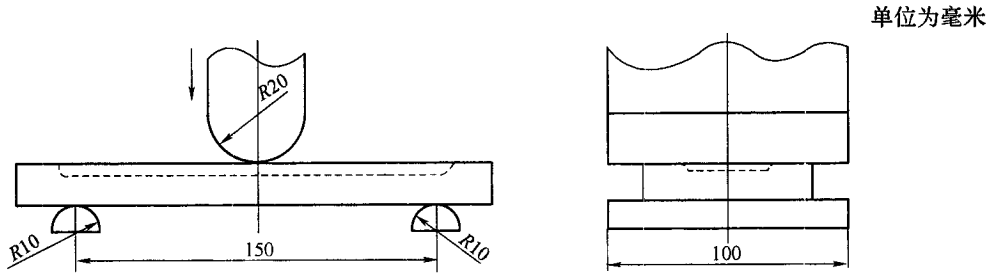


图 3 砂型破断载荷加载方式(箭头所指为加压方向)

5.6 砂型与相应标准钢轨间隙的测量

砂型与相应标准钢轨间隙测量时,采用相应标准钢轨断面作为参考。测量位置如图 4 粗线部分所示。

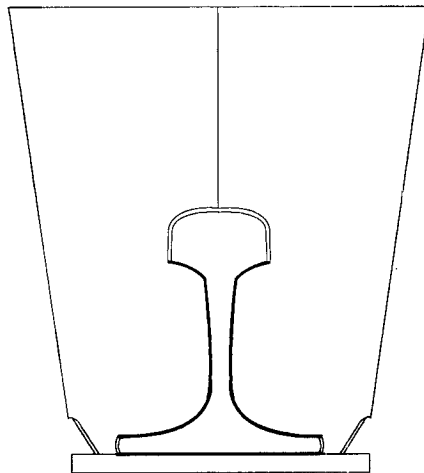


图 4 砂型与相配套钢轨间隙的测量位置(图中加粗线所示)

6 检验规则

6.1 组批规则

同一批原材料,在相同的工艺条件下一次生产出来的产品为一组批。每组批焊接材料不应超过 5 000 套。

6.2 出厂检验

6.2.1 检验应从每批焊接材料中随机抽取一定比例的样品进行,一个项目一次检验不合格,可加倍取样复检,若复检不合格,则该批产品不合格。

6.2.2 出厂检验项目及抽检比例见表 2。

表 2 检验项目及抽检比例

项 目 名 称		出厂检验	型式检验
接头性能检验	静弯强度	0.10%	✓
	断 口	0.10%	✓
	焊缝硬度	0.10%	✓
接头性能检验	软化区宽度	—	✓
	疲劳强度	—	✓
	软化区宽度	—	✓
	拉伸性能	—	✓
	金相组织	—	✓
铝热焊剂	平静时间 $T_2 - T_1$ 反应总时间 $T_2 - T_0$	0.10%	✓
	800 °C 以下是否发生反应	0.10%	✓
	反应生成钢液化学成分	0.10%	✓
	状 态	100%	✓
砂 型	底板的破断载荷	1%	✓
	与相应标准钢轨间隙	1%	✓
	表面质量	100%	✓
坩埚表面质量		100%	✓
高温火柴持续燃烧时间		0.10%	✓
抽样不足 1 套按 1 套抽检。 注：“✓”表示应检验；“—”表示可不检验。			

6.3 型式检验

型式检验为表 2 所列全项检验。在下列情况下应进行型式检验：

- a) 新产品定型时；
- b) 制造工艺、结构、材质等发生重大变化时；
- c) 停产一年及以上，再重新投入批量生产时；
- d) 生产地址发生变更时；
- e) 连续生产时间达到 12 个月时。

7 包装、标志及质量证明书

7.1 高温火柴与铝热焊剂应分别包装。

7.2 包装应严密，洁净，防潮。

7.3 外包装应有明显标识，标识供方厂名全称，产品名称，产品批号，适用钢轨型号和材质，生产日期等。

7.4 生产商应提供每批焊接材料的质量证明书，质量证明书参见附录 A。

7.5 焊接材料保质期不少于 2 年。

附 录 A
(资料性附录)
钢轨铝热焊接材料质量证明书

产品批号		数 量	
适用钢轨			
时 间		制造单位	
项 目 名 称		结 果	备 注
接头性能检验	静弯强度		
	断 口		
	焊缝硬度		
铝热焊剂	平静时间 $T_2 - T_1$ 反应总时间 $T_2 - T_0$		
	800 ℃ 以下是否发生反应		
	反应生成钢液化学成分		
	状 态		
砂 型	底板的破断载荷		
	与相应标准钢轨间隙		
	表面质量		
坩埚表面质量			
高温火柴持续燃烧时间			
结 论			
注:各种焊接材料可以单独出具质量证明书。			

中 华 人 民 共 和 国
铁 道 行 业 标 准
钢 轨 铝 热 焊 接 材 料
Alumino-thermic welding consumables for rail
TB/T 3322—2013

*

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)
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174
中国铁道出版社印刷厂印刷
版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm × 1 230 mm 1/16 印张:0.75 字数:11 千字
2013年6月第1版 2013年6月第1次印刷

*



15 113 3960

定 价: 8.00 元