

ICS 45.060
S 51

DB13

河 北 省 地 方 标 准

DB 13/T 1295—2010

**轨道车辆用铝及铝合金气体保护焊
焊接技术条件**

2010-09-22 发布

2010-10-10 实施

河北省质量技术监督局 发布

前　　言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由唐山市质量技术监督局提出。

本标准起草单位：唐山轨道客车有限责任公司制造技术中心、唐山轨道客车有限责任公司科技管理部。

本标准主要起草人：胡文浩、王秀义、赵丽君、刘春宁、王立夫、刘素钦。

轨道车辆用铝及铝合金气体保护焊

焊接技术条件

1 范围

本标准规定了轨道车辆用铝及铝合金气体保护焊的技术要求、焊缝质量检验等。

本标准适用于轨道车辆用铝及铝合金金属熔化极惰性气体保护焊（MIG）及非熔化极惰性气体保护焊（TIG）的焊接技术，其他行业的铝合金焊接可参照执行。

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，仅所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 324 焊缝符号表示法（ISO 2553 MOD）
- GB/T 985.3 铝及铝合金气体保护焊的推荐坡口（ISO 9692.3 MOD）
- GB/T 1173—1995 铸造铝合金
- GB/T 3190—2008 变形铝及铝合金化学成分（ISO 209: 2007 MOD）
- GB/T 3880—2006 一般工业用铝及铝合金板、带材
- GB/T 8118 电弧焊机通用技术条件（IEC 974.1 NEQ）
- GB/T 5185 焊接及相关工艺方法代号（ISO 4063 IDT）
- GB/T 10858 铝及铝合金焊丝（ISO 18273 MOD）
- GB/T 12212 技术制图 焊缝符号的尺寸、比例及简化表示法
- GB/T 16475 变形铝及铝合金状态代号（ISO 2107 MOD）
- GB/T 18591 焊接 预热温度、道间温度及预热维持温度的测量指南（ISO 13916 IDT）
- YS/T 458—2003 轨道车辆结构用铝合金挤压型材配用焊丝
- GB/T 19804 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差（ISO 13920 IDT）
- GB/T 19805 焊接操作工技能评定（ISO 14732 IDT）
- GB/T 19868.4 基于预生产焊接试验的工艺评定（ISO 15613 IDT）
- GB/T 22086 铝及铝合金弧焊推荐工艺（ISO 17671.4 MOD）
- GB/T 22087 铝及铝合金的弧焊接头 缺欠质量分级指南（ISO 10042 IDT）
- ISO 14175 焊接耗材 弧焊及切割用保护气体
- EN 1011—4—2000 焊接：焊接金属材料推荐标准—第4部分：铝和铝合金电弧焊
- EN 15085—1—2007 铁路设施：铁路车辆和部件的焊接法.第1部分：总则

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

MIG：金属熔化极惰性气体保护焊（Metal Inert Gas welding）。

TIG：非熔化极惰性气体保护焊（Tungsten Inert Gas welding）。

CL：认证等级（Certification Level）。

CP: 焊缝质量等级 (Class of weld Performance)。

VT: 外观检测 (Visual Test)。

PT: 渗透检测 (Penetration Test)。

RT: 射线检测 (Ray Test)。

UT: 超声检测 (Ultrasonic testing)。

WPS: 焊接工艺规程 (Welding Processdure Specification)。

WPQR: 焊接工艺评定报告 (Welding Processdure Qualification Report)。

4 技术要求

4.1 焊接材料

4.1.1 母材

4.1.1.1 变形铝及铝合金化学成分应符合GB/T 3190—2008 的规定；热处理状态应符合GB/T 16475的规定；铸造铝合金化学成分应符合GB/T 1173—1995的规定，并具有确定的焊接性；如一种母材没有确定的焊接性，应通过焊接工艺评定（WPQR）来证明其焊接性。

4.1.1.2 铝及铝合金轧制板材应符合GB/T 3880-2006的规定。

4.1.1.3 铝合金型材应符合YS/T 458-2003的规定。

4.1.1.4 结合具体焊接结构，对母材规定相应的要求。

4.1.2 保护气体

应符合 ISO 14175 的规定。

4.1.3 填充材料

4.1.3.1 铝及铝合金焊丝应符合GB/T 10858的规定，焊丝的选用应符合图纸及工艺文件的要求。对未作具体规定的可参照GB/T 22086附录C选用。

4.1.3.2 焊丝的包装：MIG焊焊丝使用前应保证密封包装（对于需要海运的，需采用相应的包装）。如果焊丝包装袋出现破损，应通过焊接试验确定焊丝是否可用。

4.1.3.3 焊丝使用前应保证表面光亮无氧化、光洁无污染、光滑无凹痕。

4.1.3.4 焊丝应贮存在温度 $\geq 18^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 60\%$ 的库房内，TIG 焊焊丝应保存在焊丝筒中，并做好标识；在相对湿度 $>50\%$ 的情况下，如果焊丝一次未使用完，应做好标识并封装好送回库房保存。再次使用前，应通过焊接试验来确定焊丝是否可用。

4.2 焊接电源、设备及工具

4.2.1 焊接作业过程中，尤其在自动化焊接过程中，应保证焊接电源供电线路电压的稳定。

4.2.2 电弧焊机应符合 GB/T 8118 的规定。焊接设备应保证焊接过程的稳定，能连续调节，易于引弧并保证电弧稳定。如果引弧 3 次后仍不能正常焊接，应停止焊接，待设备恢复正常后方可继续焊接，并在正式焊接前先进行试焊。如更换成不同型号的焊接设备，WPS 应随之修订。

4.3 焊工

4.3.1 焊工应经过系统的理论和技能培训，培训合格并取得相应资质后，方能上岗。

4.3.2 焊接操作工技能考试依据GB/T 19805执行。

4.3.3 在正式的上岗操作前，新培训的焊工应在现场经过一段时间的实习。

4.3.4 每六个月由对焊工及焊接操作工的技能进行确认，并在资质证书上签认。若连续六个月没有从事已取得资质的焊接工作，则重新上岗前应依据GB/T 19805进行技能考核，考核通过后方可上岗操作。

4.4 焊接图纸

- 4.4.1 对焊接方法有特殊要求，可在图纸中用代号标注，应符合GB/T 5185的规定。
- 4.4.2 焊缝形式、焊缝厚度和焊缝长度应在图纸上标出。坡口基本形式应符合GB/T 985.3的规定，焊缝符号的标注应符合GB/T 324的规定，焊缝符号的尺寸、比例及简化表示应符合GB/T 12212的规定。
- 4.4.3 焊接填充材料应在图纸上标出或者在零件清单或其他文件中列出。
- 4.4.4 未注公差应符合GB/T 19804的规定。
- 4.4.5 应依据EN 15085的规定标明部件认证等级（CL）和焊缝质量等级（CP）。

4.5 焊接技术文件

焊接技术文件体系包括以下文件：

- 焊接计划；
- 焊接工艺评定；
- 焊接接头清单；
- 焊接顺序计划；
- 焊接工艺规程（WPS）；
- 工作试件考核单；
- 焊接检测计划；
- 渗透检测（PT）报告；
- 射线检测（RT）报告；
- 焊接返修计划。

4.6 工作试件

在正式焊接前应根据需要对焊工进行工作试件的考核，对自动焊设备进行工作试件的验证。工作试件的实施和检验范围应依据GB/T 19868.4的规定进行。工作试件符合EN 15085-1-2007中4.2的相关规定。

4.7 焊前准备

- 4.7.1 焊接车间应防风、防雨、保持清洁，焊接区域的风速不大于0.5 m/s。
- 4.7.2 焊接车间内环境温度 $\geqslant 13^{\circ}\text{C}$ ；空气相对湿度 $\leqslant 60\%$ 。
- 4.7.3 焊接前焊工应详细了解待焊件焊接顺序计划、WPS、焊缝检测方法、验收标准等。
- 4.7.4 坡口宜采用机械加工，以保证坡口尺寸的一致性。坡口打磨方向应与焊接方向平行，坡口打磨后不能有较深的划痕。
- 4.7.5 焊接件的尺寸、坡口形式及装配等应符合图纸和WPS的要求。
- 4.7.6 焊前应去除坡口两侧各30 mm的冷却液、油污等，坡口两侧各30 mm应打磨氧化膜，清洗打磨后的工件应及时焊接，如放置时间超过8 h，焊前应重新处理。

4.7.7 每台焊机在每个班次首次焊接前，焊工应对焊机进行检查，确认焊机处于正常的使用状态。

4.8 焊接过程

4.8.1 焊工应按照焊接顺序计划、WPS等焊接技术文件进行施焊。

4.8.2 预热温度及道间温度宜按照EN1011-4-2000中表1规定的温度值控制，预热温度及道间温度的测量应依据GB/T 18591 的有关规定。

4.8.3 定位焊

4.8.3.1 每段焊缝两端进行修整后，其长度 $\geq 30\text{ mm}$ ，间距一般不大于定位焊缝长度的3倍，定位焊焊缝应避开焊缝交叉处且距离 $\geq 50\text{ mm}$ 。

4.8.3.2 如定位焊焊缝作为整个焊缝的一部分，应按照WPS施焊；如定位焊焊缝不作为焊缝的一部分，正式焊接前应彻底清除。

4.8.3.3 起弧端未焊透或未熔合处、收弧端弧坑裂纹、焊缝表面裂纹以及定位焊缝表面的飞溅、氧化膜等应彻底清除。

4.8.4 多道焊时，在施焊下一焊道之前，每一焊道表面应使用不锈钢丝刷进行清理，并用专用工具将焊缝表面打磨圆滑。相邻焊道的接头应错开100 mm以上。

4.8.5 对于完全熔透的双面焊接，应进行清根；清根采用机械加工方法，清根后应保证待焊部位清洁无缺欠，清根后应进行渗透检测（PT）。

4.9 焊后工艺

4.9.1 焊接返修

4.9.1.1 当焊接接头中存在缺陷时，应进行返修。

a) 对于重要焊缝的返修，焊接部门应编制焊接返修方案，并由焊接工程师进行签字批准。对于涉及非焊接区域的焊接返修，设计部门应对焊接返修方案进行书面确认。

b) 对于需要焊接返修方案的返修，应先将焊接返修方案发至返修工位，待焊接监督人员签字确认后方可开始返修。

4.9.1.2 同一位置的焊接返修不超过2次，超过2次的返修需经焊接监督责任人批准后方可进行，并备案。

4.9.2 焊后调修

焊后如需对工件进行机械矫正，应待工件温度降低至80℃下后再进行矫正。火焰调修温度应不超过200℃，工件调修后应在空气中自然冷却（不能采用快速冷却方式冷却）。

5 焊缝质量检验

5.1 焊接检验

5.1.1 依据焊接检测计划规定的焊接检验方法、检验时间及检验范围等进行焊接检验，对于简单焊接结构，焊接检测计划可以包含在焊接计划中。

5.1.2 应进行VT、PT、RT、UT检测，检测合格后应根据要求填写检测报告、检查卡片等检验记录。

5.1.3 焊缝缺欠等级按照GB/T 22087执行。

5.2 焊接检验人员资质

应由具备相应资质的人员实施焊接检测。
