

EN

英 国 标 准

ICS 25.160.01; 45.060.01

EN 15085-2:2007

**铁路设施 — 铁路车辆和部件的焊接 — 第 2
部分：焊接制造商的要求**

**Railway applications - Welding of railway vehicles and components
- Part 2: Requirements for welding manufacturer**

英国标准

英 国 标 准

铁路设施 — 铁路车辆和部件的焊接 — 第 2
部分：焊接制造商的要求

Railway applications - Welding of railway vehicles and components

- Part 2: Requirements for welding manufacturer

翻译单位 上海晨辉公司

翻译 潘志刚

校对 王允金

编辑 陈君

2021 年 7 月

欧洲前言

本文件 (EN 15085-2:2020) 由技术委员会 CEN/TC 256“铁路设施”部门编制, 其秘书处由德国工业标准化组织 (DIN) 主持。

最迟应在 2021 年 4 月之前, 通过具有相同正文的出版物或背书形式赋予欧洲标准与国家标准同等的地位, 并且最迟应在 2021 年 4 月之前将与之相冲突的国家标准撤销。

本文件中的某些部分有可能涉及专利权, 对此应予以注意。CEN 对确定部分或全部此类专利权将不负任何责任。

本文件代替 EN 15085-2:2007。对上一版本的主要更改如下:

- a) 制造商认证要求已删除;
- b) 定义了制造商的分类级别和活动。

本欧洲标准 EN 15085“铁路设施 — 铁路车辆和部件的焊接”系列包含以下部分:

- 第 1 部分: 总则;
- 第 2 部分: 焊接制造商的要求;
- 第 3 部分: 设计要求;
- 第 4 部分: 生产要求;
- 第 5 部分: 检验、试验和文件;
- 第 6 部分: 维护焊接要求。

根据 CEN-CENELEC 内部法规, 下列国家的国家标准组织有义务实施本欧洲标准: 奥地利、比利时、保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、北马其顿共和国、罗马尼亚、塞尔维亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其以及英国。

中文版

铁路设施 — 铁路车辆和部件的焊接 — 第 2 部分: 焊接制造商的要求

本欧洲标准于 2020 年 8 月 24 日由 CEN 批准。

CEN 成员有义务遵守 CEN/CENELEC 的内部规定, 它规定了授予本欧洲标准与国家标准同等地位, 不允许有任何改动。关于此类国家标准的最新目录和书目参考, 可以向 CEN-CENELEC 管理中心或任何 CEN 成员索函。

本欧洲标准现有三种正式版本 (英文版、法文版和德文版)。由一位 CEN 成员负责翻译成本国语言, 并且已通知 CEN-CENELEC 管理中心该翻译标准与官方版本具备同等效力。

CEN 成员指的是奥地利、比利时、保加利亚、克罗地亚、塞浦路斯、捷克共和国、丹麦、爱沙尼亚、芬兰、法国、德国、希腊、匈牙利、冰岛、爱尔兰、意大利、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、荷兰、挪威、波兰、葡萄牙、北马其顿共和国、罗马尼亚、塞尔维亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士、土耳其以及英国的国家标准机构。



欧洲标准委员会

CEN-CENELEC 管理中心: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

目录

	页码
欧洲前言.....	3
前言.....	3
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 制造商的分类级别和活动.....	5
4.1 分类级别.....	5
4.2 制造商的活动类型.....	7
5 制造商的要求.....	7
5.1 总则.....	7
5.2 焊工及焊接操作工.....	7
5.3 焊接管理.....	7
5.3.1 总则.....	7
5.3.2 具备全面技术知识的焊接责任人员 (A 级)	8
5.3.3 具备特定技术知识的焊接责任人员 (B 级)	8
5.3.4 具备基础技术知识的焊接责任人员 (C 级)	8
5.3.5 焊接管理机构.....	9
5.3.6 分包焊接责任人员.....	9
5.4 检验人员.....	10
5.5 技术要求.....	10
5.6 焊接工艺规程 (WPS).....	10
6 企业关于焊接活动和组织的声明.....	10
7 分包监督.....	11
附录 A (标准性附录) 焊接责任人员职责分工表.....	12
附录 B (标准性附录) 制造商焊接管理的要求.....	16
附录 C (资料性附录) 焊接制造商规模的评估指南.....	18
附录 D (资料性附录) 焊接责任人员技术知识评估指南.....	19
参考文献.....	23

前言

在铁路车辆及其部件的制造过程中，焊接是一项特殊工艺。

该焊接工艺控制的一般要求，列于 EN ISO 3834 和 EN ISO 14554 标准系列中。EN 15085 系列标准对上述要求进行了补充，并确定了铁路车辆构造和维护的特殊要求。

本标准可用于内部和外部团体，包括经过认可的认证机构，从而评估机构的能力是否达到客户、监管机构和机构自身的要求。

1 范围

本标准规定了焊接部件的分类级别、通常实施的活动类型以及证明符合性需要满足的要求。

2 规范性引用文件

文中涉及以下文件，这些文件的部分或者所有内容构成本文件的要求。若引用的参考文件标有日期，则只采用所引用的版本。若引用的参考文件未注明日期，则适用最新版本的参考文件（包括任何修订）。

EN 15085-1, 铁路设施 — 铁路车辆和部件的焊接 — 第 1 部分: 总则

EN 15085-3, 铁路设施 — 铁路车辆和部件的焊接 — 第 3 部分: 设计要求

EN 15085-4, 铁路设施 — 铁路车辆和部件的焊接 — 第 4 部分: 生产要求

EN 15085-5, 铁路设施 — 铁路车辆和部件的焊接 — 第 5 部分: 检验、试验和文件

EN 15085-6,¹ 铁路设施 — 铁路车辆和部件的焊接 — 第 6 部分: 维护焊接要求

EN ISO 3834 (所有部分), 金属材料熔焊的质量要求

EN ISO 14554 (所有部分), 焊接质量要求 — 金属材料的电阻焊接

EN ISO 14731:2019, 焊接管理 — 任务和职责 (ISO 14731:2019)

3 术语和定义

EN 15085-1 中给出的术语和定义以及以下术语和定义适用于本文件。ISO 和 IEC 保留了用于标准化的术语数据库，参见以下网址：

- IEC 电子百科：登陆 <http://www.electropedia.org/>
- ISO 在线浏览平台：登陆 <https://www.iso.org/obp>

3.1 安全相关性

描述焊接部件出现故障时，对人员、设施和环境产生的影响相关的后果

词条注 1：焊接部件的安全相关性分为以下几类：

低：焊接部件故障未导致对总体功能的直接损坏。不太可能发生造成人身伤害的后续事件

中：焊接部件故障导致总体功能损坏，和/或可能导致造成人身伤害的后续事件。

高：焊接部件故障导致造成人身伤害以及总体功能崩溃的后续事件

¹ 编制中。出版物所处阶段：prEN 15085-6。

词条注 2: 应根据 EN 50126 系列完成安全相关性评估。

4 制造商的分类级别和活动

4.1 分类级别

制造商以及其焊接的部件, 根据焊接部件的安全相关性分为三个级别 (见 3.1)。

分类级别定义如下:

CL 1 与焊接铁路车辆及其部件有高度的安全相关性。

CL 2 与铁路车辆焊接部件有中等的安全相关性。(依据 EN 15085-3 的高安全类别焊接接头不适用)

CL 3 与铁路车辆焊接部件有低等的安全相关性。(依据 EN 15085-3 的高、中安全类别焊接接头不适用)

表 1 中指定了分类级别中铁路车辆最常见的部件。允许与表 1 中给定的分类存在偏差。

造成分类级别比表 1 中给出的级别更低的偏差, 应予以记录并加以证明。为此, 可采用 EN 50126 标准系列中提供的安全相关性评估方法。

表 1 — 部件分类级别的分配

CL	部件
CL 1	<p>铁路车辆及其部件的新建、转换和维修</p> <p>部件示例:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 转向架 (机头、边梁、横梁、转向架构架)； — 机车、客运车辆和货车底架 (伸展、边梁、横梁、枕梁、总成)； — 车体 (端墙和侧墙、车顶、司机座、地板总成、吸能模块、防爬器)； — 货车总成 (例如: 车辆运输车地板、负载固定元件)； — 牵引和缓冲装置； — 外部设备所用的支撑架、托架和张紧皮带 (例如: 水箱、电气、空调和压缩空气容器)； — 轮对装备、轴箱、弹簧支座、减震器、振动阻尼器； — 制动设备 (磁性轨道制动器、制动杆、制动三角架、制动缸、制动横梁)； — 重型车辆的支撑架, 包括公路/铁路车辆； — 从转向架到车辆 (枕梁) 的阻力传输的焊接部件； — 车辆燃油箱； — 入口门和端门 (锁紧系统和结构元件)； — 车辆外部或入口区域的阶梯框架、扶手和栏杆； — 外部自支撑设备箱和地板下容器 (净水和废水容器)； — 车顶结构 (受电弓、镶板)；例如: 设备(CL 2)、构架(CL 1) — 外部牵引和供电设备 (变压器壳、变压器悬挂装置、发动机悬挂装置、变速箱悬挂装置、牵引电机附件、仪器架)； — 电力传输部件 (牵引耦合器、万向轴)；

CL	部件
	<ul style="list-style-type: none"> — 翻转和倾翻设备（例如：货车）； — 障碍物偏转板和除雪机； — 支柱和系索环； — 排气系统，包括管道； — 止轮器； — 压力气罐、具有试验压力^a的铁路车辆罐和罐容器； — 危险品容器 ^a； — 铁路车辆压缩空气风缸 ^a。
CL 2	<p>铁路车辆结构件的新建、转换和维修，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 客车内部部件（间壁、墙壁、车门、镶板）； — 内部设备所用的支撑架、托架和张紧皮带（例如：电气、空调和压缩空气装置）； — 司机室设备； — 盥洗室部件和水箱，以及在车体内部的装置； — 内门和坡道； — 制动管紧固件； — 由另一个框架支撑的底架设备箱； — 用于手制动装置操作的自支撑齿轮箱和控制台； — 内部牵引和供电设备（变压器壳、变压器悬挂装置、发动机悬挂装置、变速箱悬挂装置、牵引电机附件、仪器架）； — 座椅框架； — 加压气管。 <p>无特殊试验压力的无压容器的新建、转换和维修，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 用于危险品的有效负载容器； — 其他运输容器。
CL 3	<p>铁路车辆简单连接部件的新建、转换和维修，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 用于各类操作的曲柄和操纵杆； — 防击板； — 内部设备箱和开关柜（包括由另一框架支撑的，用于手制动装置操作的齿轮箱和控制台）； — 分度盘固定器； — 货车盖板（罐车防热）； — 车辆内部的梯级、扶手、栏杆。 <p>铁路车辆部件或商业供应部件的新建、转换和维修，例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 窗框； — 通风格栅。

^A 如果存在适用于特定产品的协调标准，例如：EN 286 适用于压缩空气储存罐，或 EN 14025 适用于危险品容器，则这些标准取代本标准文件的要求。

对于分类级别不同的部件之间的焊接接头，整个焊接组件应采用更高的分类级别。

铸件精焊接的分类级别应与整个焊接组件的级别相同。

4.2 制造商的活动类型

焊接铁路车辆或部件的制造商可实施的表 2 中所列的一种或多种活动：所有活动应符合 EN 15085 系列标准相关部分中所规定的要求。

表 2 — 活动类型

活动类型	代码	描述
设计	D	焊接铁路车辆及部件的生产和维护的计算、设计和文件编制
生产	P	焊接铁路车辆及部件的生产、改装及测试（包括部件更换）。
维护	M	焊接铁路车辆及部件的焊接维修（包括测试）。
采购供应	S	购买及供应焊接部件，用于新造或维护活动，而不进行焊接操作

5 制造商的要求

5.1 总则

在 EN ISO 3834 系列标准中，规定了在铁路车辆和部件上执行焊接活动的制造商的质量要求。应按照如下的分类级别，确定需要采用的 EN ISO 3834 要求的相关部分：EN ISO 3834-2 适用于 CL 1，EN ISO 3834-3 适用于 CL 2 或 EN ISO 3834-4 适用于 CL 3。

进行电阻焊时，应考虑采用 EN ISO 14554 标准。

满足特定活动 CL 1 要求的制造商，也可在分类级别为 CL 2 或 CL 3 的部件上执行相同的活动。

满足特定活动 CL 2 要求的制造商，也可在分类级别为 CL 3 的部件上执行相同的活动。

满足特定活动 CL 3 要求的制造商，只可在分类级别为 CL 3 的部件上执行相同的活动。

5.2 焊工及焊接操作工

制造商应配置足够数量的、按照 EN 15085-4 中规定进行培训和资质鉴定的焊工和操作工。

5.3 焊接管理

5.3.1 总则

如果执行焊接活动，则制造商应负责证明完成了焊接管理任务。

制造商应具有足够数量的、具有适当资质的焊接责任人员，这些焊接责任人员根据 EN ISO 14731 具备适用于其所执行任务的相关技术知识和经验。

制造商应提供书面证据，证明焊接责任人员的技术知识和经验达到要求的水平。附录 A 中规定了焊接责任人员的任务和能力领域。

在本文件中，定义了以下三个级别的焊接责任人员：

- **A 级：**人员具备符合 EN ISO 14731 要求的全面技术知识，以及相关应用范围的充足的专业经验；
- **B 级：**人员具备符合 EN ISO 14731 要求的特定技术知识，以及相关应用范围的充足的专业经验；
- **C 级：**人员具备符合 EN ISO 14731 要求的基础技术知识，以及相关应用范围的充足的专业经验；

为了帮助制造商发展其焊接管理团队，可采用附录 D 中的指导，对其焊接责任人员当前的技术知识水平进行评估，并确定人才发展的差距。

制造商应具备如何根据本文件考核和确定焊接责任人员的书面程序。

5.3.2 具备全面技术知识的焊接责任人员（A 级）

人员应具备与所分配任务相关的、符合 EN ISO 14731 要求的全面的焊接技术知识以及相关的技术，这些知识和技术通过教育、培训和/或经验结合所得。此外，还应证明了解 EN 15085 系列标准。

为了证明具备全面的技术知识，可采用以下资质作为指南：

- a) 人员资质符合文件IAB-252/EWF-416 – 国际焊接工程师 (IWE) 或欧洲焊接工程师 (EWE)；
- b) 人员资质符合文件IAB-252/EWF-416 – 国际焊接技术员 ((IWT) 或欧洲焊接技术员 (EWT) 以及证明具备全面的技术知识。

5.3.3 具备特定技术知识的焊接责任人员（B 级）

人员应具备与所分配任务相关的、符合 EN ISO 14731 要求的特定的焊接技术知识以及相关的技术，这些知识和技术通过教育、培训和/或经验结合所得。此外，还应证明了解 EN 15085 系列标准。

为了证明具备特定的技术知识，可采用以下资质作为指南：

- a) 人员资质符合文件IAB-252/EWF-416 – 国际焊接技术员 (IWT) 或欧洲焊接技术员 (EWT)；
- b) 人员资质符合文件IAB-252/EWF-416 – 国际焊接技师 (IWS) 或欧洲焊接技师 (EWS) 以及证明具备特定的技术知识。

5.3.4 具备基础技术知识的焊接责任人员（C 级）

人员应具备与所分配任务相关的、符合 EN ISO 14731 要求的基础的焊接技术知识以及相关的技术，这些知识和技术通过教育、培训和/或经验结合所得。此外，还应证明了解 EN 15085 系列标准。

为了证明具备基础的技术知识，可采用以下资质作为指南：

- a) 人员资质符合文件IAB-252/EWF-416 – 国际焊接技师 (IWS) 或欧洲焊接技师 (EWS)；
- b) 人员资质符合文件IAB-252/EWF-416 – 国际焊接技士 (IWP) 或欧洲焊接技士 (EWP)

以及证明具备基础的技术知识。

5.3.5 焊接管理机构

应设立制造商机构，使焊接责任人员根据 EN ISO 14731 无保留接受其任务和职责，并且能够发布指令以及在不受生产运营支配的情况下，做出与焊接相关的技术决定。

焊接责任人员应由焊接制造商直接雇佣；然而，如果制造商分包工作给焊接责任人员，则 5.3.6 节中的要求适用。

影响焊接工作质量的，执行管理、设计、生产或检验工作的所有人员的职责、能力以及在机构内的关系，应进行书面记录。至少应对以下项目做出规定和描述：

- a) 焊接责任人员的任务（如果存在多个等级相同的焊接责任人员，则应具体说明这些焊接责任人员的工作和职责范围）；
- b) 指定焊接责任人员的规则（同样适用于公认的分包焊接责任人员）；
- c) 要求主管焊接责任人员参与的活动，例如：合同审查；
- d) 如果焊接责任人员缺席，需要采取的措施（指定焊接责任人员；仍允许进行的焊接工作；中止焊接工作）；
- e) 焊接责任人员参与其他流程（例如：报价单制定、设计、分包）。

在附录 B 中规定了基于分类级别 (CL) 的焊接管理最低要求。

制造商应确保其所有执行焊接相关任务的地点，都基于分类级别和所执行的活动，具备附录 B 中要求数量和级别的焊接责任人员。

针对 CL 1 而言，不得将公司/机构所有者、总经理和生产经理认为是主管焊接责任人员。针对小型企业 — 相关定义，请参见附录 C — 可将上述人员作为主管焊接责任人员，前提是这些人员满足焊接管理人员的要求。

针对 CL 2 和 CL 3 而言，可将公司/机构所有者、总经理和生产经理认为是主管焊接责任人员，前提是这些人员满足焊接管理人员的要求。

5.3.6 分包焊接责任人员

并非制造商永久雇佣的焊接责任人员，都被视为分包焊接责任人员。在满足以下条件的前提下，可将这些焊接责任人员视为制造商的焊接责任人员：

- a) 制造商应确保并证明具备符合附录 A 要求，完成其任务所需的分包焊接责任人员。
- b) 分包焊接责任人员的工作，应按照 5.3.5 节的规定并进行书面记录。应对活动的日期、地点、持续时间以及类型进行记录。

焊接管理活动是本系列标准应用领域的核心问题。为此，制造商应特别注意分包焊接管理任务，尤其是在以下情况时：

- 焊接责任人员是由多家公司进行分包；或者
- 制造商分包了多个焊接责任人员。

5.4 检验人员

制造商应按照 EN 15085-5 中的规定配置数量足够的合格检验人员。

5.5 技术要求

执行活动 P 或 M 的制造商 (按照表 2 中的规定), 应具备符合 EN ISO 3834 和 EN ISO 14554 要求的用于电阻焊的合适技术设备, 必要时依据以下附加要求:

- a) 有房顶的、干燥、通风并且充分照明的车间和工作场所;
- b) 根据焊接材料制造商的建议, 用于储存焊接材料的区域 (即: 焊丝、焊剂等);
- c) 如果焊接不同的材料 (例如: 铝和不锈钢), 每种材料应使用单独的工具、机器和设备, 或者在加工前, 应进行清理;
- d) 合适的电源;
- e) 合适的试验设备;
- f) 用于运输和旋转部件的起重装置;
- g) 工作平台;
- h) 帮助在平焊位置进行焊接的回转装置或操纵器;
- i) 用于重型焊接组件 (例如: 地板、侧墙、前墙和顶板、底架、转向架、容器和燃油箱) 的夹紧装置;
- j) 矫直装置;
- k) 在铝或不锈钢上作业时采取的防护措施, 远离粉尘、焊渣和污染物, 这些物质可能降低母材金属的耐腐蚀性或焊缝质量。

在 EN 15085-4 和 EN 15085-6 中介绍了更多的生产和维护技术要求。

5.6 焊接工艺规程 (WPS)

制造商应具备根据 EN 15085-4 定义的适用于生产的, 以及根据 EN 15085-6 适用于维护的 WPS。

6 企业关于焊接活动和组织的声明

制造商应在一个文件中记录以下项目:

- a) 制造商的名称和地址;
- b) 最高的分类级别 (CI) (参见 4.1) 以及 EN 15085 涵盖的焊接部件 (相关部件示例, 参见表 1);
- c) 执行的活动类型 (参见 4.2);
- d) 实施每种活动的地点;
- e) 明确指定负责焊接责任人员时, 焊接管理人员的姓名、资质和级别列表 (参见 5.1 和

5.3) ;

- f) 制造商具有资质执行的焊接工艺, 依据 CEN ISO/TR 15608 使用的材料组别, 以及基材厚度范围。

如果上述任意项目出现变更, 应对声明进行相应地修改。如果 a) 至 e) 项出现相关的更改, 则应告知客户项目进度。

制造商应具备现成的书面证据, 证明满足其声明。

7 分包监督

在从其分包商订购任何零件之前, 负责向客户交付最终产品的制造商, 应确认并明确记录分包商能够遵循 EN 15085 相关部分的要求以及所有附加的要求。

适当时, 负责交付最终产品的制造商, 也可在其分包商和其供应商处开展检验工作。此类检验工作应在制造商负责的焊接责任人员的监督下执行。

对于级别为 CL 1 的部件, 至少:

- a) 应对分包商的部件生产进行评估, 从而对其遵循 EN 15085 相关部分要求的能力进行评估。
- b) 在任何生产活动之前, 负责最终产品的制造商应告知客户所有分包的焊接部件及其供应商。每个焊接的部件都应可追溯到其制造商。

对分包的焊接部件的首件产品检验 (FAI), 应根据 EN 15085-5 执行。

附录 A
(标准性附录)
焊接责任人员职责分工表

表 A.1 中规定了与 EN ISO 14731:2019, 附录 B 有关的焊接相关的基本职责、权限（参见 5.3）和生产阶段之间的关系。

表 A.1 — 焊接相关的基本职责与生产执行阶段的关系

与焊接相关的基本工作		在生产阶段的权限				
EN ISO 14731:2019, 附录 B 的相关条款	在适当时候需考虑的与焊接相关的工作	合同评审阶段	设计阶段	工艺准备阶段	生产阶段	后期生产阶段
B.1 要求评审	— 所采用的产品标准, 以及任何补充要求	A, (B, C)	—	—	—	—
B.2 技术评审	— 母材技术规范和焊接接头性能;	—	A, (B, C)	—	—	—
	— 设计要求的焊缝位置;	—	A, (B, C)	—	—	—
	— 焊缝质量等级要求;	—	A, (B, C)	—	—	—
	— 焊缝的位置、可达性和顺序, 包括检验和无损试验的可达性;	—	A, B, (C)	—	—	—
	— 其它焊接要求, 如焊接材料的批量试验、焊缝金属的铁素体含量、时效、氢含量、永久衬垫、喷丸、表面加工、焊缝外形;	—	A, (B, C)	A, (B, C)	—	—
	— 焊缝准备和成品焊缝的尺寸和细节	—	A, B, (C)	—	—	—
B.3 分包	就分包而言, 应确保分包商对焊接技术生产的适用性。	A, B, (C)	A, B, (C)	A, B, (C)	—	—
B.4 焊接人员	就焊接人员而言, 应对焊工和焊接操作工进行资质评定（包括培训、指导、实施和评价）	A, B, (C)	A, B, (C)	A, B, (C)	—	—
B.5 设备	应确保焊接和相关设备的适用性。	A, B, (C)	A, B, (C)	A, B, (C)	—	—

与焊接相关的基本工作		在生产阶段的权限				
EN ISO 14731:2019, 附录B 的相关条款	在适当时候需考虑的与焊接相关的工作	合同评审阶段	设计阶段	工艺准备阶段	生产阶段	后期生产阶段
B.6 生产计划	— 参考合适的焊接工艺规程;	—	A, B, C	A, B, C	—	—
	— 有资质人员的任命	—	—	A, B, C	—	—
B.7 焊接工艺评定	— 焊接工艺评定方法、认可范围	—	A, (B, C)	—	—	—
	— 焊接工艺评定实施和评估	—	A, (B, C)	A, (B, C)	—	—
B.8 焊接工艺规程	关于焊接工艺规程, 应确定认可范围。	—	A, (B, C)	A, (B, C)	—	—
B.9 工作指令	关于工作指令, 应确定工作指令的颁布和实施。	—	—	A, (B, C)	—	—
B.10 焊接材料	— 兼容性	—	A, B, (C)	—	—	—
	— 供货状态	—	A, B, (C)	A, B, (C)	—	—
	— 在焊接材料采购规范中所有附加要求, 包括焊材的检验文件类型	—	A, B, (C)	A, B, (C)	—	—
	— 焊材的储存和发放	—	—	A, B, C	A, B, C	—
B.11 材料	— 在材料采购规范中的所有附加要求, 包括材料的检验文件类型	A, (B, C)	A, (B, C)	—	—	—
	— 母材的储存和发放	—	—	A, B, C	A, B, C	—
B.12 焊前检查与试验	— 焊工与焊接操作工资格证书的适用性和有效性	—	A, B, (C)	A, B, (C)	A, B, (C)	—
	— 焊接工艺规程的适用性和有效性;	—	A, B, (C)	A, B, (C)	—	—
	— 母材和焊材的识别	—	—	A, B, C	A, B, C	—
	— 接头准备、工装、夹具和点固	—	A, B, C	A, B, C	A, B, C	—
	— 焊接工艺规程中的任何特殊要求 (如防止变形)	A, B, C	A, B, C	A, B, C	—	—
	— 焊接工作条件的适用性, 包括环境	—	A, B, C	A, B, C	A, B, C	—

与焊接相关的基本工作		在生产阶段的权限				
EN ISO 14731:2019, 附录 B 的相关条款	在适当时候需考虑的与焊接相关的工作	合同评审阶段	设计阶段	工艺准备阶段	生产阶段	后期生产阶段
	— 工作试件焊接和评估	—	A, B, (C)	A, B, (C)	A, B, (C)	—
B.13 焊接过程中的检查和试验	— 基本的焊接参数	—	—	—	A, B, C	—
	— 预热/道间温度	—	—	A, B, C	A, B, C	—
	— 焊道的清理与形状, 焊缝金属的层数	—	—	—	A, B, C	—
	— 根部气刨	—	—	—	A, B, C	—
	— 焊接顺序	—	—	—	A, B, C	—
	— 焊材的正确使用和发放	—	—	—	A, B, C	—
B.14 和 B.15 焊后检查和试验	— 外观检验	—	—	—	A, B, (C)	A, B, (C)
	— 无损检验	—	—	—	A, (B, C)	A, (B, C)
	— 破坏性试验	—	—	—	A, (B, C)	A, (B, C)
	— 焊后操作的结果及报告 (如焊后热处理、时效)	—	—	—	—	A, (B, C)
B.16 不符合项及纠正措施	就不符合项及纠正措施而言, 应确定必要的措施和方案 (如焊缝返修, 返修后重新评定, 纠正措施)。	—	—	—	A, (B, C)	A, (B, C)
B.17 测量、检查和试验设备的校准和验证	应确定必要的方法和措施。	—	—	A, (B, C)	A, (B, C)	—
B.18 标识及可追溯性	应确定适用的方案。	A, (B, C)				
B.19 质量记录	应编制和发布必要的焊接记录和文件。	A, (B, C)				
B.20 健康、安全和环境	就健康、安全和环境问题而言, 应考虑所有相关的规定和法规	A, B, C				
说明:						

与焊接相关的基本工作		在生产阶段的权限				
EN ISO 14731:2019, 附录 B 的相关条款	在适当时候需考虑的与焊接相关的工作	合同评审阶段	设计阶段	工艺准备阶段	生产阶段	后期生产阶段
A、B、C 充分授权		(B), (C) 根据附录 B 针对 CL 2 和 CL 3 级别的企业充分授权；针对 CL 1 级别企业经主管焊接责任人员同意后，有限制授权				
— 不适用						

附录 B
 (标准性附录)
制造商焊接管理的要求

表 B.1 规定了焊接制造商的最低要求。

表 B.1 — 制造商的最低要求

分类级别	活动类型 (见表 2)	CL 1	CL 2	CL 3
制造商的符合性证明 (见条款 6)	P, M, D, S	需要	需要	需要
根据 EN 15085-3, 焊缝质量等级 (CP)	P, M, D, S	所有等级	CP B2、CP C2、CP C3 和 CP D	低安全性的 CP C2 和 CP C3 以及 CP D
质量要求	P, M, D, S	EN ISO 3834-2 EN ISO 14554-1	EN ISO 3834-3 EN ISO 14554-2	EN ISO 3834-4 EN ISO 14554-2
主管焊接责任人员, 最低等级	P, D	A 级	B 级	C 级
	S	B 级	C 级	C 级 ^b
	M	A 级 ^a	B 级	C 级
第一主管焊接责任人员, 最低等级	D, S	不需要	不需要	不需要
	P	A 级	C 级	不需要
	M	A 级 ^a	C 级	不需要
	P (小型企业) (见附录 C)	C 级	有技术知识和焊接经验的焊工	不需要
	M (小型企业) (见附录 C)	C 级 ^a	有技术知识和焊接经验的焊工	不需要

分类级别	活动类型 (见表 2)	CL1	CL 2	CL 3
其他责任人员, 最低等级	D, S	不需要	不需要	不需要
	P, M	足够数量的 C 级, 可覆盖焊接活动和可能的焊接方面的转变	足够数量的 C 级, 可覆盖焊接活动和可能的焊接方面的转变	不需要
焊工和操作工	P, M	焊工和焊接操作工应按照 EN 15085-4 标准评定合格		
试验人员	P, M, S	焊接质量检查的试验人员应按照 EN 15085-5 标准评定合格		
焊接指令	P, M	焊接工艺规程 (WPS) 和 / 或焊接工艺评定报告 (WPQR) 依据 EN 15085-4。		
<p>a 如果焊接制造商 (M = 维护) 有多个车间, 焊接监督活动可按以下方式管理:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 一位 A 级焊接责任人员负责管理所有现场的焊接活动; - 一位 A 级焊接责任人员代表; - 每个现场有一位 B 级焊接责任人员代表。如果为“小型”企业 (见附录 C), 需要一位 C 级焊接责任人员代表; - 必要时, 其他 C 级焊接责任人员代表。 <p>B 仅焊缝等级 CP C2 和 CP C3 时需要。</p>				

附录 C
(资料性附录)
焊接制造商规模的评估指南

为了评估“焊接制造商 (**WM**) 的规模”，焊接实体可以按照以下标准进行分析并根据 **WM** 公式进行评估。对于有多个生产场地的制造商，应该分别对每个场地进行评估。

- a** 有焊接责任人员团队监督下的焊工和操作工的总数量（见 5.3）（因数值最小为 1。）
- b** 焊接活动的数量：只有 **P** 和/或 **M** = 1; **P** 和/或 **M** 加 **D** 和/或 **S** = 2 (因数值为 1 到 2。)
- c** 焊接材料类型数量：非不锈钢、不锈钢、有色金属合金。（因数值为 1 到 3。）
- d** 每天的轮班数：少于等于 2 班 = 1; 多于 2 班 = 2。（因数值为 1 到 2。）
- e** 采用的焊接工艺方法的数量（根据 EN ISO 4063 分的两位数组）（因数值最小为 1。）
- f** 焊接子组件的分类级别系数 (**CL 1** = 10, **CL 2** = 5, **CL 3** = 1)

WM 公式：

$$WM = a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot e \cdot f$$

如果该产品 “**WM**” 小于或等于 1500，则认为该制造商为“小型企业”。

附录 D
(资料性附录)
焊接责任人员技术知识评估指南

表 D.1 所示的技术知识水平定义如下：

- 1: 基础的学科知识
- 2: 原则和规则的应用和使用
- 3: 对学科的全面掌握
- 4: 具备开发方法和程序的能力

表 D.1 — 不同能力等级焊接责任人员技术知识需求 (见 5.3)

1 焊接工艺和设备	A 级	B 级	C 级
1.1 切割和其他下料准备过程			
详细了解/充分了解/解释/说明焊接结构中最常见的切割和下料制备工艺的基本原理和应用范围及其作用原理, 包括设备、程序和常见问题。 规定并知道如何检查使用焊枪、等离子体、气刨电极和空气电弧切割工艺。	3	2	2
1.2 热处理和热矫直			
详细了解/充分了解/解释/说明焊接结构中最常见的热处理、火焰矫正和热矫直工艺的基本原理和应用范围及其作用原理, 包括设备、程序和常见问题。 规定并知道如何检查加热工艺的过程。	4	2	2
1.3 预热处理、后热处理			
详细了解/充分了解/解释/说明焊接结构中最常见的预热处理 (包括 5 °C 以下焊接区域的预热) 和后热处理工艺的基本原理和应用范围及其作用原理, 包括设备、程序和常见问题。 规定并知道如何检查加热工艺的过程。	4	3	2
了解生产焊接顺序计划	3	3	2
2 材料及其焊接特性	A 级	B 级	C 级
2.1 基材牌号			
了解如何查找和使用金属材料的定义、名称和分类标准。	3	2	2
能够确定某种材料的同等材料 (包括取消某牌号)。	4	1	1
2.2 基材及其焊接接头的热处理			
详细了解/给出热处理后材料性能的原理。 包括去应力热处理的应用 (整体或局部)。	4	2	2
2.3 疲劳开裂现象			
了解疲劳开裂的基本机制以及变量如何对裂纹形成产生影响。 能够提出提高轨道车辆部件使用强度的方案。	3	1	1

2.4 热机械处理钢和高强度低合金钢（如使用）			
具备焊接热机械处理钢和高强度低合金钢的知识	3	1	1
了解热机械处理钢和高强度低合金钢的焊修影响	3	1	1
2.5 铝和铝合金（如使用）			
了解如何焊接铝和铝合金。	3	2	2
了解铝和铝合金的使用性能。	3	2	2
了解铝和铝合金不同焊接工艺。	3	3	2
了解铝和铝合金维修焊接的影响。	3	2	1
3 设计和计算	A 级	B 级	C 级
3.1 焊接结构在动力荷载作用下的性能			
对疲劳现象的解释。	3	2	1
完全了解疲劳的发展，动力荷载的计算，划痕的影响和预防方法。	3	2	1
了解确定应力类别的方法 (EN 15085-3)。	3	2	1
了解易疲劳部件的基本设计规则。	3	2	1
3.2 根据 EN 15085-3 对焊缝进行精加工			
理解并解释改善焊缝形状和后处理以减少残余应力的预期收益。	3	2	1
了解如何规定和检查焊缝表面处理的情况。	3	2	1
3.3 根据			
EN 15085-3, 轨道车辆及其部件的结构细节			
了解本应用领域中有关焊接计算的结构构件设计的具体要求。	3	2	1
了解设计文件，根据 EN 15085-3 以及其他相关标准、技术规范和技术指导书	4	3	2
4 装配及应用工程	A 级	B 级	C 级
4.1 生产中的质量控制			
详细了解生产过程质量控制的要求和职能。	3	3	3
根据 EN ISO 14731 和 EN 15085-2，精确地知道焊接责任人员的作用。			
监督可追溯性和控制。			
了解依据 EN 15085 的焊接部件的工作准备（工业化）。	3	3	2
了解依据 EN 15085-4 的必要的焊接计划文件。	4	3	3
了解制造时焊接顺序计划。	3	3	2
4.2 健康和安全			
详细了解/充分了解/解释关于焊接及相关技术的健康和安全危险性，并有方法减轻这些危险。	3	2	2
建议并规定风险预防技术以及个人和集体的防护设备			
4.3 无损检测			
了解并能阐明使用在焊接部件上的无损检测范围。	3	2	1
监督检查和试验。			

详细了解/充分了解/解释外观检查的原理。	3	2	2
解释适当的标准（例如：EN ISO 5817、EN ISO 10042 和 EN 15085-3）。			
能说明某缺陷并指出它的成因。	3	2	1
4.4 焊修			
了解在制造和售后服务中的焊修问题。	4	4	3
了解维修操作和相关操作标准。	4	3	2
协调维修焊接操作的反馈。	4	3	2
编制焊修的焊接顺序计划	3	3	2
4.5 适用性			
理解在工程中使用关键评估技术的必要性。	3	2	1
协调与焊接装配故障分析相关的反馈。			
了解在监督下焊接的部件的工作状态。	3	2	1
5 焊接质量管理	A 级	B 级	C 级
5.1 要求评审			
审核 EN 15085 标准分类的有效性范围（采用的分类级别、材料、工艺和厚度范围）。	3	2	2
当需求和专业知识之间存在差异时，提出一个执行计划。	4	2	1
了解并能够运用质量管理体系，例如：EN ISO 9000/ISO TS 22163。	3	2	1
了解并能够按照 EN ISO 3834 标准运用焊接质量要求。	3	2	2
了解并能够按照 EN 15085 标准运用轨道车辆及其部件的焊接质量要求。	3	3	3
5.2 分包			
审核所有轨道车辆焊接分包商的专业性。	4	2	1
根据分包的分类级别，执行适当的审核（EN 15085-2:2020，条款 7）。	4	2	2
5.3 焊接人员			
规定和监督焊工的资质评定。	4	3	3
沟通，提高所有工作人员对焊接质量的认识。	4	3	3
了解产品焊接试验和根据需要按照 EN 15085-4 标准验证焊工技能。	4	3	3
支持、培训和监督焊工。	3	3	3
5.4 焊接工艺的评定			
根据 EN 15085-4 的要求和有效性范围，确定焊接工艺的评定方法。	4	3	3
了解产品焊接试验和根据需要按照 EN 15085-4 验证焊接工艺。	4	3	2
5.5 焊接材料			
审核焊接填充金属的兼容性、交付和储存条件。	3	2	2
根据 EN 10204 标准、EN ISO 544 标准和 EN 13479 标准，通过质保书确定填充金属的符合性（包括 CE 标识）。	3	2	2
5.6 材料			

根据 EN 10204 标准, 通过材料质保书确定基材的符合性。	3	3	2
确保基材质保书的可追溯性, 直到下料。	3	3	3
审核基材的储存和发放。	3	3	3

参考文献

- [1] IIW guideline referenced IAB 252 07
- [2] EN 286 (all parts), *Simple unfired pressure vessels designed to contain air or nitrogen*
- [3] EN 14025, *Tanks for the transport of dangerous goods - Metallic pressure tanks - Design and construction*
- [4] EN ISO 9606-1, *Qualification testing of welders - Fusion welding - Part 1: Steels (ISO 9606-1)*
- [5] EN ISO 9606-2, *Qualification test of welders - Fusion welding - Part 2: Aluminium and aluminium alloys (ISO 9606-2)*
- [6] EN ISO 9712, *Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel (ISO 9712)*
- [7] EN ISO 14555, *Welding - Arc stud welding of metallic materials (ISO 14555)*
- [8] EN ISO 15607, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - General rules (ISO 15607)*
- [9] CEN ISO/TR 15608, *Welding - Guidelines for a metallic materials grouping system (ISO/TR 15608)*
- [10] EN ISO 15609 (all parts), *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedures specification (ISO 15609)*
- [11] EN ISO 15610, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on tested welding consumables (ISO 15610)*
- [12] EN ISO 15611, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on previous welding experience (ISO 15611)*
- [13] EN ISO 15612, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification by adoption of a standard welding procedure specification (ISO 15612)*
- [14] EN ISO 15613, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Qualification based on pre-production welding test (ISO 15613)*
- [15] EN ISO 15614 (all parts), *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test (ISO 15614)*
- [16] EN ISO 15620, *Welding - Friction welding of metallic materials (ISO 15620)*
- [17] EN ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ISO/IEC 17025)*

- [18] ISO/TS 22163, *Railway applications - Quality management system - Business management system* requirements for rail organizations: ISO 9001:2015 and particular requirements for application in the rail sector
- [19] EN 50126 (all parts), Railway Applications - The Specification and Demonstration of Reliability, Availability, Maintainability and Safety (RAMS)