

	<p>铁道车辆和车辆部件的焊接 第 2 部分：部件等级、焊接企业的认证、一致性评定</p>	<p><small>DIN</small> 6700-2</p>
--	---	--------------------------------------

仅供参考

铁道车辆和车辆部件的焊接—

第 2 部分：焊接的铁道车辆材料厂家的资质—质量保证  
内容

	页码
前言	
1. 应用范围	1
2. 标准的引用	2
3. 概述	2
4. 部件等级	4
5. 对焊接企业的要求	4
6. 焊接企业的认可	6
7. 焊接的零部件的一致性评估	11
附录 A (标准) 对焊接企业的要求	12
附录 B (标准) 焊接企业说明、印刷表格	
DIN 6700-2 中的焊接企业说明	15
附录 C (标准) DIN 6700-2 中的证书、印刷表格	16
附录 D (标准) 焊接范围	21
附录 E (标准) 试焊接的检验范围	22
附录 F (标准) 对试件的要求	24
附录 G (供参考) 引用文献	25
献言	27

该标准由铁道车辆标准委员会 (FSF) 的 AA3.4 “焊接和接合技术” 制定。

焊接是铁道车辆及其部件生产中的一个基本过程。DIN 6700 系列标准对“焊接”这一特殊过程做了必要的规定。这些规定在考虑了铁道车辆制造的特殊要求的条件下以焊接技术专业基本标准为基础。

DIN 6700 “铁道车辆和车辆部件的焊接” 由以下几个部分组成：

- 第 1 部分：基本概念、基本规定
- 第 2 部分：焊接企业的认证、质量保证
- 第 3 部分：设计规定（目前的草案）
- 第 4 部分：操作规范（目前的草案）
- 第 5 部分：质量等级要求（目前的草案）
- 第 6 部分：材料、焊接添加剂、焊接方法、焊接技术设计资料

© DIN 德国标准化研究所协会拥有版权，任何形式的复印必须征得柏林的德国标准化研究所协会（DIN）的同意。该标准由柏林 Beuth 出版社公司独家出售。

所做的修订

较之 DIN 6700-2:1997-06, 做了如下修订:

- a) 部件的等级划分取决于部件的安全重要性。
- b) 在一个表格中对焊接企业的要求进行汇总、列出应用范围和部件。

原来的版本

1 应用范围

该标准适用于铁道车辆和车辆部件的生产和维护时金属材料的焊接。它

- 适用于部件等级的划分;
- 对焊接企业的要求进行了定义;
- 规定了焊接企业的认证方法;
- 规定了一致性评定方法。

2 标准的引用

该标准包括其它指明日期或者不指明日期的出版物的规定。正文中凡是引用出标准的地方都列出了相关的出版物。当引用的标准指明了日期时, 在该日期之后所做的修改或者再修改只有当它经修订增加到该标准中方才成为该标准的一部分。当引用的标准未指明日期时, 则为相关出版物的最新版本 (包括各种修改)。

DIN 1910-2, 焊接—第 2 部分: 金属的焊接、方法。

DIN 1910-5, 焊接—第 5 部分: 金属的焊接、电阻焊、方法。

DIN 5512-3, 铁道车辆材料—钢—第 3 部分: 不锈钢扁钢产品。

DIN 5513, 铁道车辆材料—铝和铝合金。

DIN 6700-1, 铁道车辆和车辆部件的焊接—第 1 部分: 基本概念、基本规定。

DIN 6700-3, 铁道车辆和车辆部件的焊接—第 3 部分: 设计规定。

DIN 6700-4, 铁道车辆和车辆部件的焊接—第 4 部分: 生产规定。

DIN 6700-5, 铁道车辆和车辆部件的焊接—第 5 部分: 质量等级要求。

DIN 6700-6, 铁道车辆和车辆部件的焊接—第 6 部分: 材料、焊接添加剂、焊接方法、焊接技术设计资料

E DIN 32518-1, 电阻焊接合试验—第 1 部分: 试样和对点焊、滚焊和有压印凸起的凸焊进行机械化的剥壳试验。

DIN 32518-2, 电阻焊接合试验—第 2 部分: 电阻焊连接处的扭曲试验。

DIN 50123, 非铁金属的试验—焊接连接处和熔焊的对接焊缝处的拉力试验。

DIN 50124, 金属材料试验—电阻点焊连接处、电阻凸焊连接处和熔化点焊连接处的剪拉试验。

DIN 50125, 金属材料试验—拉力试验。

DIN 54109-2, 非破坏性试验—X 射线照片的图象质量—第 2 部分: 确定图象质量数和图象质量等级的指南。

DIN EN 287-1, 焊工的审查、熔焊—第 1 部分: 钢。

DIN EN 287-2, 焊工的审查、熔焊—第 2 部分: 铝和铝合金。

DIN EN 288-2, 金属材料的焊接方法的要求和认可—第 2 部分: 电弧焊焊接规程。

DIN EN 288-3, 金属材料焊接方法的要求和认可—第 3 部分: 钢材电弧焊的焊接法试验。

DIN EN 288-4, 金属材料焊接方法的要求和认可—第 4 部分: 铝和铝合金电弧焊的焊接方法试验。

DIN EN 288-6, 金属材料焊接方法的要求和认可—第 6 部分: 认可采用现有的经验。

DIN EN 288-8, 金属材料焊接方法的要求和认可—第 8 部分: 在生产之前通过焊接样品进行认可。

EIN EN 473, 非破坏试验的人员的资格和认证—一般基础。

DIN EN 719, 焊接监督—任务和责任。

DIN EN 729-2, 焊接技术的质量要求; 金属材料的熔焊—第 2 部分: 所有的质量要求。

DIN EN 729-3, 焊接技术的质量要求; 金属材料的熔焊—第 3 部分: 标准的质量要求。

DIN EN 729-4, 焊接技术的质量要求, 金属材料的熔焊—第 4 部分: 基本的质量要求。

DIN EN 875, 金属材料焊接接合的破坏性试验—缺口冲击韧性试验、试验位置、缺口方向和评价。

DIN EN 895, 金属材料焊接接合的破坏性试验—横向拉断试验。

DIN EN 910, 金属材料焊接接合的破坏性试验—弯曲试验。

DIN EN 970, 焊缝的非破坏性检测—目检。

DIN EN 1043-1, 金属材料的非破坏性检验—硬度检验—第 1 部分: 用于电弧焊接接合的硬度检验。

DIN EN 1043-2, 金属材料的非破坏性检验—硬度检验—第 2 部分: 焊接接合处的微型硬度检验。

DIN EN 1418, 焊接人员: 金属材料全机械化和自动焊接的操作人员的审核。

DIN EN 10025, 非合金结构钢的热轧产品—技术供货条件。

DIN EN 10113-2, 具有焊接适应性的细粒度结构钢的热轧产品—第 2 部分: 正火/标准的轧制钢的供货条件。

DIN EN 10137-2, 在时效处理或者时效硬化状态提高了屈服点、质地为结构钢的带钢和宽扁钢—第 2 部分: 经时效处理的钢的供货条件。

DIN EN 12062, 焊接接合的非破坏性试验—一般规定。

DIN EN 45001, 经营实验室的一般规定。

DIN EN 45013, 资格认证机构的一般规定。

DIN EN ISO 4063, 焊接和关系密切的过程—过程列表和顺序编号 (ISO 4063: 1999); 德文版 EN ISO4063: 2000。

DIN EN ISO 6507-1, 金属材料硬化检验的维氏试验—第 1 部分: 试验方法。

DIN EN ISO 9001, 质量保证体系—用来说明设计、开发、生产、安装和用户服务中保证质量的模式。

DIN EN ISO 9002, 质量保证体系—用来说明产品和安装中的质量保证的模式。

DIN EN ISO 9606-3, 焊工的审核、熔焊—第 3 部分: 铜和铜合金 (ISO 9606-3: 1999); 德文版 EN ISO 9606-3:1999。

DIN ISO 10447, 焊接—电阻点焊、电阻凸焊、电阻滚焊的试车试验和刀具试验; 等同于 ISO 10447: 1991。

EN EN ISO 14555, 金属材料的电弧螺柱焊 (ISO 14555: 1998); 德文版 EN ISO

14555: 1998.

## 3 概念

DIN 6700-1 中所列出的各概念适用于本标准。

## 4 部件等级

表格 1 根据安全重要性将铁道车辆及其车辆部件列入相应的部件等级。

表 1: 部件等级和所属部件

部件等级	说明	列入的部件
C1	高安全重要性的铁道车辆和车辆部件	<p>铁道车辆及其部件的新造、改造和维护。 例如以下部件:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 转向架 (端梁、纵梁、横梁、转向架构架),</li> <li>⇒ 底架 (突出部件、纵梁和横梁、装配),</li> <li>⇒ 车辆结构 (端板、侧墙、车顶)。</li> </ul>
C2	高安全重要性的铁道车辆部件	<p>铁道车辆部件的重造, 例如:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 牵引装置和缓冲装置。</li> <li>⇒ 上下车门、端墙门。</li> <li>⇒ 自承载的设备箱和车底容器 (新鲜水水箱和废水箱)。</li> <li>⇒ 设备外面部分 (例如罐、配电箱、空调柜和压缩空气罐) 的受力框架。</li> <li>⇒ 机器设备外面部分 (变压器、电机、传动箱吊装)。</li> <li>⇒ 轮对支护、轮对轴承箱、弹簧吊架、缓冲器、减振器。</li> <li>⇒ 车顶结构 (受电弓、望板)。</li> <li>⇒ 机器室内的装备 (变压器槽、变压器吊装装置、电机悬挂装置、传动箱悬挂装置、牵引电机的固定部分、仪器架)。</li> <li>⇒ 牵引力传动部件 (牵引力拉杆传动装置、万向轴)。</li> <li>⇒ 制动装置 (磁轨制动、拉杆、三角形制动梁、制动缸、制动横梁)。</li> <li>⇒ 移动式平台 (例如移车台)。</li> <li>⇒ 旋转装置和倾翻机</li> <li>⇒ 护轮轨。</li> <li>⇒ 立柱。</li> <li>⇒ 重载车辆, 包括铁路公路两用车辆的承重支架。</li> <li>⇒ 升压管。</li> <li>⇒ 铁道车辆的燃料罐。</li> <li>⇒ 加工焊接。</li> </ul> <p>部件等级 C1 / C2 的铁道车辆、部件和零部件的维护<sup>a</sup>。</p>

<sup>a</sup>C1 部件等级分配给大的维修厂, 它是指有大量焊接技术生产任务 (例如整车或者部件的改装或修复、铁道车辆的整套维护) 的焊接企业 (在该标准的认可范围内, 协调授权机构并且考虑监督主管部门的规定的条件下确定的。)

表 1 (续表)

部件等级	说明	列入的部件
C3	中安全重要性的铁道车辆和车辆部件	<p>无特殊试验压力、非压力容器的新造, 例如以下部件:</p> <p>⇒ 装载非危险物品的容器。</p> <p>⇒ 其它的运输容器。</p> <p>铁道车辆部件的新造, 例如:</p> <p>⇒ 客车车内的装修 (空间隔开、墙、门、护墙板)。</p> <p>⇒ 设备里面部分的受力框架 (电子设备、空调设备和空压设备)。</p> <p>⇒ 司机室装备。</p> <p>⇒ WC 部件和有设备的水箱</p> <p>⇒ 车内的滑动间墙, 包括导轨。</p> <p>⇒ 制动主管固定架。</p> <p>⇒ 底架下面的非自承的设备箱体 (没有受力框架)。</p> <p>⇒ 齿轮箱和手动制动操作悬臂。</p> <p>⇒ 脚蹬、把手 (包括上车门处的扶手) 和铁道车辆外面的栏杆。</p> <p>铁道车辆 C3 等级部件的维护。</p>
C4	低安全重要性的铁道车辆部件	<p>铁道车辆简单的附加件的重新制造, 例如:</p> <p>⇒ 各种操作曲柄和手柄。</p> <p>⇒ 挡板。</p> <p>⇒ 车内的设备箱体 (包括齿轮箱和手动制动作用悬臂、无受力框架)。</p> <p>⇒ 铭牌固定架。</p> <p>⇒ 止轮器。</p> <p>⇒ 货车的保护板 (罐车热防护)。</p> <p>⇒ 脚蹬、把手。车内栏杆。</p> <p>商业通用的铁道车辆配件的重新制造, 例如:</p> <p>⇒ 座位构架。</p> <p>⇒ 电视机框架。</p> <p>⇒ 格窗。</p> <p>铁道车辆 C4 部件等级的部件的维修。</p>
C5 <sup>b</sup>	该部件等级适用于企业, 它没有自己的焊接技术生产却	<p>—设计,</p> <p>—购买,</p> <p>—安装列入 C1 到 C3 部件等级的部件。</p>

<sup>b</sup> 按照合同委托方和承办公必须就应用进行协商; 务必注意主管监督部门的规定。

## 5 对焊接企业的要求

### 5.1 焊接企业的质量要求

焊接企业必须满足表格 2 规定的质量要求。

表 2: 焊接企业的质量要求

部件等级	要求
C1 到 C3	<p>质量要求符合 DIN EN 729-3。<sup>a</sup></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— 遵照 DIN 6700-2: 2001 中 5.2 到 5.6 中的要求</li></ul>
C4	<ul style="list-style-type: none"><li>— 质量要求符合 DIN EN 729-4。</li><li>— 遵照 DIN 6700-2: 2001 中 5.2 到 5.6 中的要求</li></ul>
C5	<p>质量要求符合 DIN EN 729-3。<sup>a</sup></p> <ul style="list-style-type: none"><li>— 遵照 DIN 6700-2: 2001 中 5.2 到 5.6 中的要求</li></ul>

<sup>a</sup> 订购时就认证的 QMS 按 DIN EN ISO 9001 或者 DIN EN ISO 9002 商定时, 质量要求按 DIN EN 729-2。

### 5.2 人员配置

#### 5.2.1 焊接监督人员

##### 5.2.1.1 焊接监督的任务、职责和资质

根据资质, DIN EN 719 的任务和职责范围是焊接监督的职责所在。认可的焊接监督人员 (SAP) 必须具有表 3 中的资质。

只能将具有 DIN EN 719 中相应资质和相关经验的人员认可为主管的焊接监督人员。

##### 5.2.1.2 焊接企业装备的焊接监督人员

根据部件级别, 焊接企业必须装备有符合附录 A 规定的焊接监督人员。焊接监督人员必须是企业的工作人员。

##### 5.2.1.3 组织上的关系

仅能认可这样的人员为主管的焊接监督人员, 他与焊接企业组织关系使他能够完全无限制地履行 DIN EN 719 和该标准中的任务和职责。为此这些人员必须具有指导权利和独立于生产技术实际压力的决定权。

只有得到认可的、具有同等或者更高资质的替代人员才具有完全代表主管的焊接监督人员的资格。

不能将公司所有人、经济人、企业负责人和生产负责人认可为 C1 部件等级的主管的焊接监督人员。可以将他们认可为焊接监督主管人员的替代人员。对于 C2 部件等级而言, 仅当涉及的企业只有少量焊接技术生产时, 才能将其认可为主管的焊接监督人员。

##### 5.2.1.4 外面的焊接监督

特殊情况下可以为 C2、C3 和 C5 部件等级认可非本企业的焊接监督人员为焊接监督主管人员, 此时应满足以下条件:

— 焊接企业内有一个符合附录 A 规定、属于企业职工的替代人员并且得到认可 (不适用于 C5)。

— 焊接监督受到焊接企业合同约束。必须征得原雇主的同意。

- 工作时间按照合同规定。通过职工劳动手册来证实劳动时间。
- 外面认可的焊接监督仅适合于某一个焊接企业。

表 3: 焊接监督的资质

级别	资质	培训	应用范围
1	具有 DIN EN 719 中规定的大量的技术知识, 例如: — 符合 EWF 规定 <sup>a</sup> 的 EWE 证书, — 符合 DVS1173 的 DVS-SFI 证书, — 符合 DS046/208 的 DB-SFI 证书, — 类似可比的证书。	毕业于 TH (工学院)、TU (理工大学) 或者 FH (专科学校) 以及学位工程师, 此外包括认证培训机构的培训班。	主管的 SAP 和具有同等权利的、所有部件等级的替代人员。
2	具有 DIN EN 719 规定的专门的技术知识, 例如: — 符合 EWF 规定 <sup>a</sup> 的 EWT 证书, — 符合 DVS1172 的 DVS-ST 证书, — 类似可比的证书。	技术人员培训和认证培训机构的培训班	主管的 SAP: — 适用于 C3 或 C5 部件等级;  替代人员: — 适用于 C3 部件等级; — 仅限于 C1 和 C2 部件等级 (非同等权利的)
3	具有 DIN EN 719 规定的技术基础知识, 例如: — 符合 EWF 规定 <sup>a</sup> 的 EWS 证书, — 符合 DVS1171 的 DVS-SFM 证书, — 符合 DS046/208 的 DB-SM 证书, — 类似可比的证书。	认证培训机构的培训班	替代人员: — 部件 C3 的替代人员, — 限制于 C1 和 C2 的替代人员 (非同等权利的)
4	学徒焊接工、焊接总工长, 例如: — 符合 EWF 规定 <sup>a</sup> 的 EWP 证书, — DVS 学徒焊接工, — DB 学徒焊接工 — 类似可比的证书。		

<sup>a</sup> 由 DIN EN 45013 委命的机构颁发各人的资格证书。

附录 C 的证书中认证机构在焊接监督注明了“外部”字样。

不属于焊接车间组织成员、但属于同一厂家的其它车间 (例如: 中央、管理) 的主管焊接监督人员作为外焊接监督既负责重新生产时的监督又负责维护时焊接作业的监督。

铁道车辆运营商小型的维修厂，它在铁道车辆维修的范围内只是偶尔对部件等级 C1 或者 C2 的部件进行维修焊接，可认可维修厂的 1 级焊接监督为该铁道车辆运营商的另外 2 个小型维修厂的主管焊接监督人员。

该维修车间便获得 C2 部件等级的认可，具有 C1 部件等级内的焊接工作资格。

务必注意主管监督部门的规定，如果与现有规定存在偏差则必须征得他们的同意。

### 5.2.2 焊工、操作员、调试员

焊接企业必须必须为每种焊接方法和材料组配备有相应的、符合 DIN EN 287-1 和 DIN EN 287-2 以及 DIN EN ISO 9606-3 标准、审核过的焊工以及符合 DIN EN 1418 标准规定的操作员和调试员。

焊工、操作员和进行调试的调试员的数量取决于生产范围。为每种焊接方法和材料组必须至少配备 2 名焊工。每台焊接设备至少配备有 2 名操作员和调试员。

标 4: 材料组的适用范围

DIN EN 287-1						DIN EN 287-2		
试件的材料组	适用范围					试件的材料组	适用范围	
	W01	W02	W03	W04	W11		W21	W22
W01	*	—	—	—	—	W21	*	—
W02	×	*	—	—	—		—	—
W03	×	×	* <sup>a</sup>	—	—	W22	×	*
W04	—	—	—	*	×		—	—
W11	—	—	—	×	*	W23	×	×

<sup>a</sup> 对于较高强度 ( $Re > 500N/mm^2$ ) 的钢，有必要以  $Re > 500N/mm^2$  对材料进行试验。  
<sup>b</sup> 只使用 W11 材料组的焊接添加剂。

符号含义：

- \* 说明材料组已经做过试验。
- × 说明同样适用于试验的材料组。
- 说明材料不适应于做试验。

此外适用以下各规定：

#### 5.2.2.1 角焊缝试样

角焊必须有按照 DIN EN 287-1 和 DIN EN 287-2 或 DIN EN ISO 9606-3 标准的角焊缝试样。

#### 5.2.2.2 材料组

增加到 DIN EN 287-1 或者 DIN EN 287-2 的材料组，适用范围主要按表 4 中的规定。

## 5.2.2.3 检验方法

增加到 DIN EN 287-1 和 DIN EN 287-2 或者 DIN EN ISO 9606-3 的检验方法必须符合表 5 的规定。

表 5: 检验方法

试验方法	焊缝类型	
	对接焊缝	角焊缝
目检	*	*
X 射线检测	* <sup>bc</sup>	-
断裂试验	* <sup>bd</sup>	* <sup>e</sup>
裂缝检测	-	-
宏观磨片	-	* <sup>f</sup>

<sup>a</sup> 外部缺陷和检查焊缝厚度、焊缝加强和焊缝外观。  
<sup>b</sup> 既不需进行射线检测，又不需进行断裂试验。  
<sup>c</sup> W21 到 W23 材料组原则上要求进行的试验。  
<sup>d</sup> 焊接方法为 131、135 和 311 时，除射线检查之外需附加进行的试验。材料组为 W01 到 W11 时，允许用弯曲试验取代断裂试验，为 W21 到 W23 材料组时则可以用拉力试验取代断裂试验。  
<sup>e</sup> 等效方法，4 片宏观磨片。  
<sup>f</sup> 仅适用于 W21 到 W23 材料组。

符号含义：

- \* 表明，要求必须用的试验方法。
- 表明，不是必须用的试验方法。

#### 5.2.2.4 审核机构

除了 DIN EN 287-1 和 DIN EN 287-2 或者 DIN EN ISO 9606-3 标准所列出的焊工和操作人员、调试员审核机构之外，按照该标准为焊接企业认证的 1 级焊接监督人员也可以进行审核。该规定也适用于按 DIN EN 1418 标准的操作人员和调试员。

#### 5.2.3 检验人员

焊接企业必须拥有大量有能力的检验人员，例如：

— 焊接技术生产中的质量检查人员。这些人员必须听从为企业认证的焊接主管监督人员的指导。

— 如果生产需要做 DIN EN 473 中要求的非破坏性检验，检验人员必须至少拥有符合 DIN EN 473 规定、相关的 1 级资质 (VT、PT、MT、ET、UT、RT)，而检验监督则要求有符合 DIN EN 473 的 2 级资质。

这些检验可以在外面的实验室中进行，但是检验人员必须满足上述要求，实验室必须满足 DIN 6700-2 第 9 页 5.3.1 中的规定。

### 5.3 技术装备

#### 5.3.1 一般要求

焊接企业必须拥有合适的技术装备，它根据焊接工作范围必须满足以下各要求：

1. 必须有屋顶、干燥和明亮的工场和工作位置。
2. 焊接添加剂和焊接辅助材料用的干燥的储藏室。
3. 根据照焊接任务配备焊接机、焊接装置和焊接设备。
4. 焊接机器、加工机器和工具与焊缝预加工以及焊缝后处理用的加工材料相匹配。  
在对不同的材料组 (例如铝、不锈钢) 进行加工时，各材料组使用各自专用的工具，加工机器或装置，或者在加工之前对该材料进行清洁。
5. 供电充分。
6. 用于防护气和焊接气的供电装置和设备。
7. 棒形电极和焊剂的干燥设备。
8. 焊接装置与被焊接的部件相匹配。
9. 焊缝破坏性检验和非破坏性检验的检验装置和检验手段。如果没有合适的装置，必须与外面的试验站 (该实验室必须满足 DIN EN 45001 的要求) 就合同的种类规定商定。

#### 5.3.2 其它要求

对于 C1 和 C2 部件等级范围内的焊接工作，除上述要求之外还必须有以下附加的技术装备：

1. 部件的传送和翻转用的抬升工具。
2. 工作台。
3. 翻转装置，从而使得标准位置的焊接成为可能。
4. 组件 (例如地板、侧墙、端墙和车顶镶金属薄板，底架，转向架、箱体、集装箱)  
焊接用的夹紧装置。
5. 校正装置。
6. 热的预处理和热的后处理设备，如果焊接的材料或部件要求热预处理和热后处理。
7. 焊缝后处理用的工具、装置和设备 (例如磨削机、射线设备、不锈钢酸洗设备)。
8. 铝加工时的空间隔离，以远离对铝的抗腐蚀性或者焊缝质量产生不利影响的灰尘、气体和蒸汽。

## 5.4 焊接规程

对于 C1 到 C3 部件等级的焊接工作, 符合 DIN EN 288-2 规定的焊接规程 (WPS) 是必需的。

对于 C4 部件等级, 如果在订购时有要求则必须有 WPS。

### 5.4.1 WPS 证明

根据焊接方法和材料组, 通过以下试验获得证明:

λ 对于材料组 1.1、1.2、8.、9、21-26 中的手工焊接和半机械化的焊接法, 按照 DIN 6700-6、DIN EN 288-3 或 DIN EN 288-4 或者在征得授权机构的同意下, 按照 DIN EN 288-6 或者 DIN EN 288-8。

至于铁道车辆的维修, 直接在生产开始之前提供有关工作试验按照 DIN EN 288-8 标准的证明。

λ 对于全机械化的焊接方法和 1.3~7 和 31~36 材料组按照 DIN 6700-6: 符合 DIN EN 288-3 或 DIN EN 288-4。

此时务必注意 5.4.2 中增加的规定。

WPS (通过 WPAR) 的认证可以通过:

λ 授权的机构;

λ 一直属于本企业并且按照该标准获得认证的 1 级焊接监督人员, 结合第 9 页中 5.3.1 的规定或者

λ 6.2 中认证程序框架内的各项检验。

### 5.4.2 WPS 适用范围的补充规定

在适用范围方面必须注意以下补充规定:

#### a) 包含的材料组

λ 对于 DIN EN 288-3 中的钢:

第 2 组包括第 1 组。第 3 组包括第 2 组。第 8 组包括第 9 组的前提是所使用的焊接添加剂属于第 9 组。第 9 组包括第 8 组。

λ 对于 DIN EN 288-4 中的铝和铝合金: 第 22 组 (22.1 和 22.2) 包括第 21 组。第 23 组 (23.1 和 23.2) 包括第 21 组和第 22 组。

#### b) 带材厚度和角焊缝厚度的适用范围:

λ 当试件厚度  $t < 3\text{mm}$ , 则加工范围:  $1.0\text{mm}$  到  $2t$ 。

λ 当试件角焊缝厚度  $a < 10\text{mm}$ , 则加工范围:  $0.5a$  到  $2a$ 。

#### c) 焊缝形式:

角焊  $t \geq 3\text{mm}$  时需要有角焊缝试件。

#### d) 焊接添加剂和焊剂辅助材料

如果通用标准中包含了各个材料组时, 则带有 DIN 6700-6 中的一致性证明的焊接添加剂和焊接辅助材料在焊接过程中可以互相替换使用。务必注意 DIN EN 288-3 或者 DIN EN 288-4 中的条件。

## 5.5 焊缝试验的评定

必须在为企业认证的主管监督人员的负责下进行焊接试验和对试验进行评定。

## 5.6 组织

焊接企业中影响焊接工作质量的领导、执行和监督工作的所有参与人员的职责、管辖范围以及彼此之间的关系必须在焊接企业的组织格式中有书面规定。尤其必须规定:

- λ 焊接监督人员的任务（有多个同级别的焊接监督人员时必须对工作和职责范围做出界定）。
- λ 适用于焊接监督人员的替代规定（同样适用于外面的 SAP）。
- λ 要求焊接监督主管人员必须在场的工作。
- λ 如果焊接监督主管人员缺席时要求采取得措施（适用的焊接监督替代人的规定；仍然允许的焊接工作；焊接工作的调整）。

## 6 焊接企业的认证

焊接企业必须为按照该标准的认可程序拿出如附录 B 所示的企业说明。

该企业说明必须由授权的结构（见 DIN 6700-1）按照该标准的要求进行审核。

### 6.1 生产试验

认证结构在生产试验框架内检验是否遵守 5.1 到 5.6 的规定。在第一次认证程序框架内要求按照附录 D 进行试焊接。当企业需要它的认证扩展到新的焊接方法或者材料时，也必须进行这种试焊接。当焊接企业具有相应的 5.4 中的 WPS 证明时，可不做试焊接。

### 6.2 指明焊接规程

在认证程序框架内，焊接企业指出所需的、按 5.4 的焊接规程。

如果检验在认证程序框架内进行，则在遵守附录 D 和附录 E 的条件下检验按 DIN EN 288-3 或 DIN EN 288-4 的规定进行，并通过关于焊接方法认证（WPAR）的报告得到证实。评定按照附录 F 的要求进行。

对于已经获得认证的焊接方法和焊接材料，通过可靠的、按 DIN EN 288-8 规定的工作试验可以指明，该 WPS 可扩展到其它尺寸。该方法必须征得而授权机构的同意。

必须通过已有的、DIN EN 288-6 中的经验或者 DIN EN 288-8 中的工作试验为铁道车辆的维修指明焊接规程。有关工作试验的证明不在认证程序的框架之内，按照 5.4.1 而是在生产开始之前。

### 6.3 技术探讨

在认证程序的框架内，必须与被认可的焊接监督人员进行技术探讨以指明专业知识并满足该标准和 DIN EN 719 的规定。

### 6.4 焊接证书

认证机构证明焊接企业成功地完成了试验，试验满足该标准的要求，出具如附录 C 所示的证书。

认证必须在焊接企业所在地进行并且有焊接监督人员在场。

### 6.5 证书的有效期、监管、延长、更改

证书的最长有效期为 3 年。

如有更改，焊接企业必须立即告知认证结构。

认证机构决定是否延长证书的有效期。

在有效期内，认证机构监督是否遵照了该标准，焊接是否按照证书中的规定。

证书有效期到期后，在认证机构审核了焊接企业之后方可延长证书的有效期。

当:

1. 较之监督人员原来的认证, 焊接监督人员现在所施加的职能不变和
2. 技术、人员和组织前提都符合该标准的要求并且
3. 具有符合 DIN EN 287-1 和 DIN EN 287-2 以及 DIN EN 1418 标准、有效的焊工和焊接人员审核证书并且
4. 在证明有效期内不出现过任何重大的拒收事件并且
5. 工作试验按照 DIN EN 287-2 进行且有文件证明时, 则在生产试验按 6.1 规定进行之后无需进行其它的试验便可延长有效期。

如果上述的前提条件有一条不能满足, 则必须重新进行认证。

如果证书的有效范围出现变动, 则认证机构必须按照 6.1 重新进行认证。

根据情况, 认证机构可以按照其它的版次规定证书的适用范围 (例如: 其它焊接监督人员的应用、检验和其它焊工或者焊接操作人员的使用、质量保证框架内的其它检验、流水号、生产试验、认证机构监督下的生产)。

## 6.6 证书的撤销

认证机构撤销证书的情况:

1. 有证据怀疑焊接工作未按照该标准规定的条件下进行;
2. 有证据怀疑焊接监督 (部件等级 C4 除外) 未按照该标准的规定;
3. 不在存在认证的焊接监督 (部件等级 C4 除外);
4. 没有有效的、按该标准的焊工和焊接操作人员的审核证书;
5. 委托未经审核的焊工或者焊接操作人员进行该标准范围内的焊接工作;
6. 未能满足该标准规定的其它前提条件;
7. 有效期到期;
8. 该焊接企业放弃证书。

## 7 被焊部件的一致性评定

### 7.1 一般规定

焊接的铁道车辆以及车辆部件与该标准相关要求和允许的结构类型的一致性根据订货由厂家提供一致性声明书或者由商定的机构出具证书。

### 7.2 一致性评定

根据焊接部件的分类和约定的一致性评定方法按照表 6 进行一致性评定。

表 7 根据部件等级对一致性评定方法进行分类。

表 6: 一致性评定

部件等级	一致性评定说明
C1 至 C3	<p>委托方指定通过商定的机构进行一致性试验:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 厂家为成品的部件出具一致性声明。</li> <li>— 商定的机构检验成品部件的一致性并出具一致性证书。</li> </ul>
C4	<p>委托方就 DIN EN ISO 9001 或者 DIN EN ISO 9002 中的质量管理体系 (QMS) 指定:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 制造厂有经过 DIN EN ISO 9001 或者 DIN EN ISO 9002 认证的 QMS, 制造厂为成品部件的一致性出具一致性声明。</li> <li>— 商定的机构监督 QMS。</li> </ul>
C5	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 厂家为成品部件出具一致性声明。</li> <li>— 商定的机构进行抽样检查。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 与 C1 到 C3 部件等级相同。</li> </ul>

表 7: 一致性评定方法

	适用于 C1 到 C3 和 C5 <sup>a</sup> 的部件等级		适用于 C4 部件等级
	一致性试验的约定	QMS 约定	
经过 DIN EN ISO 9000 认证的质量管理体系 (QMS)	无要求	符合 DIN EN ISO 9002 或者 DIN EN ISO 9001 以及 DIN EN 729-2 标准	无要求
厂家或者协商的机构出具的、部件的一致性声明或者一致性证书	厂家的一致性声明 商定的机构的一致性声明	F	厂家的一致性声明
按照 93/465/WEG (1993 年 7 月 22 日) 的一致性评定方法系数		D/H	C

<sup>a</sup> 不适用于只从事铁道车辆部件和部件的设计的焊接企业。

### 7.3 厂家的一致性评定

#### 7.3.1 要求

焊接部件厂家的一致性证明试验、试验范围和要求必须符合 DIN 6700-5 焊接技术设计资料中规定的焊缝质量等级。

#### 7.3.2 进行检验

该标准范围内焊接工作的一致性证明检验必须根据部件等级按 DIN EN 719 标准系列的质量要求进行:

- λ 适用于 C1 到 C3 和 C5 的部件等级
  - 指定由符合 DIN EN 728-3 规定、商定的机构进行一致性检验。
  - 指出 QMS 符合 DIN EN ISO 9000 和 DIN EN 729-2。
- λ 适用于 DIN EN 729-4 中的 C4 部件等级

### 7.3.3 一致性声明

制造厂出具一致性声明以证明一致性。

## 7.4 商定机构的一致性评定

### 7.4.1 要求

一致性证明试验必须符合 DIN 6700-5 焊接技术设计资料中规定的焊缝质量等级。

对于该项检测，所有焊缝必须很容易地接触到，不易接触的焊缝检测必须提前到组装之前。

### 7.4.2 检验范围、一致性证书

#### 7.4.2.1 指出一致性试验的 C1 到 C3 和 C5 部件等级

商定的机构进行一致性证明试验并出具一致性证书（见 EG93/465/EWG1993 年 7 月 22 日的公告中的系数 F 或者系数 G）。

#### 7.4.2.2 部件等级 C4

商定的机构进行抽检。不需出具一致性证书（见 EG93/465/EWG1993 年 7 月 22 日的公告中的系数 C）。

#### 7.4.2.3 C1 到 C3 和 C5 部件等级时，指定 QMS

商定的机构不进行一致性证明试验而是监督 QMS。不需要出具一致性证书（见 EG93/465/EWG1993 年 7 月 22 日的公告中的系数 D 或者 H）。

## 附录 A(供参考)

## 对焊接企业的要求

表 A.1 中规定了对焊接企业的要求。

表 A.1: 对焊接企业的要求

部件等级	C1	C2	C3	C4	C5
应用范围(部件分配见表 1)	高安全重要性的铁道车辆及车辆部件	高安全重要性的铁道车辆部件	中安全重要性的铁道车辆部件	低安全重要性的铁道车辆部件	该部件等级适用于不进行任何焊接技术生产的焊接企业(见表 1)
焊接企业必须具有的资质	焊接证书: 证明满足 5.2 至 5.6 的要求, 满足 DIN EN 729-3 或者 DIN EN 729-2 的质量要求(指明 QMS 满足 DIN EN ISO 9001 或 DIN EN ISO 9002)。			焊接证书: 证明满足 5.2 至 5.6 的要求, 满足 DIN EN 729-4 的质量要求。	焊接证书: 证明满足 5.2 至 5.6 的要求, 满足 DIN EN 729-3 的质量要求。
焊接监督; 资质按照表 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 主管的 SAP:           <ul style="list-style-type: none"> <li>λ 至少一个</li> <li>λ 资质: 1 级</li> </ul> </li> <li>— 具有同等权利的替代人:           <ul style="list-style-type: none"> <li>λ 至少一个</li> <li>λ 资质: 1<sup>o</sup> 级</li> </ul> </li> <li>— 其它各焊接技术生产范围<sup>b</sup>其它的替代人员:           <ul style="list-style-type: none"> <li>λ 至少一个</li> <li>λ 资质: 3 或者 4 级</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 主管的 SAP:           <ul style="list-style-type: none"> <li>λ 至少一个</li> <li>λ 资质: 2 或 3 级</li> </ul> </li> <li>— 替代人员:           <ul style="list-style-type: none"> <li>λ 至少一个</li> <li>λ 资质: 4 级</li> </ul> </li> </ul>	没有要求。	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 部件属于 C1: 至少一个具有 1<sup>o</sup> 级资质的 SAP</li> <li>— 部件属于 C2: 至少一个具有 2<sup>o</sup> 级资质的 SAP</li> <li>— 部件属于 C3: 至少一个具有 2 或 3 级资质的 SAP</li> </ul>	
焊工、焊接操作人员和调试员的资质和数量	按照 DIN EN 287-1 和 DIN EN 287-2 以及 DIN EN 9606-3 检测焊工或者按照 DIN EN 1418 检验焊接人员。数量: 每种焊接方法或者焊接设备和材料组至少 2 名。			取消	
检验人员	有能力的检验人员检验和监督焊接技术生产中的质量。非破坏性检验人员必须符合 DIN EN 473 的要求。在为企业认证的主管焊接监督人员的负责下进行焊缝检验和评定。			取消	
焊接规程(WPS)、WPS 证明	具有符合 DIN EN 288-2 的 WPS; 证明符合 DIN EN 288-3 或 DIN EN 288-4, 对于 DIN 6700-6 中的材料组 1.1、1.2、8、9、21-26 手工和部分机械化焊接, DIN EN 288-6 或者 DIN EN 288-8 的证书是允许的。		如果订货中要求: 具有按 DIN EN 288-2 的 WPS; 按 DIN EN 288-6 或 DIN EN 288-8 的证明	取消	
<p><sup>a</sup> 对较小的焊接企业不作要求(焊接企业只有少量的焊接技术生产, 一个焊接技术生产范围; 在该标准的认证框架内, 协调认证机构并且考虑监督主管部门的规定的条件下进行确定)。</p> <p><sup>b</sup> 有更多的焊接技术生产范围时才做此要求。</p> <p><sup>c</sup> 对于仅从事设计的焊接企业可以认证 DVS 焊接设计员为 SAP。</p>					

附录 B

(标准)

焊接企业说明、印刷表格

按 DIN 6700-2 的焊接企业说明

公司、企业

地址 (街道、州、所在地)

工场 (如果需要)

工场地址 (如果需要)

上述企业通过以下资料证明自己胜任 DIN 6700-2 的焊接任务。

B.1 人员配置

B.1.1 焊接监督人员:

焊接监督主管 (姓名、资质、部门)<sup>1)</sup>:

替代人员 (姓名、资质、代替方式、部门)<sup>1)</sup>:

B.1.2 ZfP 检验员:

姓名	资质 <sup>a</sup>	审核资格

<sup>a</sup> 附上培训证书

<sup>1)</sup> 附上培训证书。

B.1.3 焊工、操作人员、调试员<sup>2)</sup>

焊工标识	姓名	按照 DIN EN 287、DIN EN ISO 9606 或者 DIN EN 1418 的标法	审核日期	备注

---

<sup>2)</sup>列表不给出姓名也已足够,必须给出焊工或者操作人员/调试员的人数,对应的按照 DIN EN 287、DIN EN ISO 9606 或者 DIN EN 1418 的标法。

B.2 技术装备

B.2.1 执行焊接工作用的焊接机、装备、设备

件数	机器类型	型号 / 功率数据

B.2.2 焊缝检验装置

件数	机器类型	制造厂	型号 / 特性参数

B.2.3 焊接技术装备要求 (例如热处理用的) 有的其它的装置、机器和设备

件数	机器类型	型号 / 特性参数

第 20 页

DIN 6700-2: 2001-05

### B.3 质量要求

满足 DIN EN 729-2/DIN EN 729-3/DIN EN 729-4<sup>3)</sup>的质量要求。

### B.4 建议的适用范围

#### B.4.1 应用范围

规 定 证 书 适 用 于 DIN 6700-2 中 的 部 件 等 级 :  
和应用范围 (按照表 1 的说明):

---

---

#### B.4.2 焊接方法、材料、尺寸、焊接规程

焊接方法	材料	尺寸	WPS 证明 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 附上 WPAR。

---

<sup>3)</sup> 未涉及的必须划掉。

附录 C

(标准)

证书按 DIN 6700-2, 印刷格式  
铁道车辆和车辆部件焊接证书  
按 DIN 6700-2

授予企业 \_\_\_\_\_

在 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 中的经营证书, 证明该企业能够胜任 DIN 6700-2 中的部件等级 C1/C2/C3/C4/C5<sup>3)</sup> 适  
用范围的焊接工作。

应用范围 (按照表 1): \_\_\_\_\_

C.1 适用范围<sup>4)</sup>

焊接过程按 DIN 6700-6	材料组按 DIN 6700-6	其它的材料	尺寸	备注

主管的焊接监督人员: \_\_\_\_\_

具有同等权利的代替人员: \_\_\_\_\_

其它的代替人员: \_\_\_\_\_

证书编号: \_\_\_\_\_

有效期至: \_\_\_\_\_

授权机构: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 签名

<sup>3)</sup> 未设计的必须划掉。 <sup>4)</sup> C5 部件等级不做此要求。

附录 D  
(标准)  
试焊接范围

表 D.1: 试焊接范围

焊接方法带有 DIN EN ISO 4063 (DIN 1910-2 和 DIN 1910-5) 命名	材料有 DIN 6700-6 中的组号	试验材料	按 DIN EN 287-1 或者 DIN EN 287-2 的焊接试验所要求的材料组	试件
熔焊中含有激光焊 $\lambda$ 111 (E)	1.1 和 1.2	S355J2G3 按照 DIN EN 1005	W 01	$t < 3\text{mm}$ : 对接焊试件 按 DIN EN 288-3 <sup>a</sup> ;
$\lambda$ 12 (UP)	2	S460Q 按 DIN EN 10137	W 03	$t \geq 3\text{mm}$ : 对接焊试件和角焊试件按 DIN EN 288-3 <sup>a</sup>
$\lambda$ 15 (WPL)	3	S690Q 按 DIN EN 10137		
$\lambda$ 114 (MF)	4.5 和 6	CrMo 钢	W 02	
$\lambda$ 131 (MIG)	7	Ni 钢	W 03	
$\lambda$ 135 (有实心线的 MAG)	8	1.4512 <sup>b</sup> 按 DIN 5512-3	W 04	
$\lambda$ 136 (有空心线的 MAG) $\lambda$ 137 (有空心线的 MIG)	9	1.4571 <sup>b</sup> 按 DIN 5512-3	W 11	
$\lambda$ 141 (WIG)	21	AW-Al 99.5 <sup>b</sup> DIN EN 573	W 21	$t < 3\text{mm}$ : 对接焊试件 按 DIN EN 288-3 <sup>a</sup> ;
$\lambda$ 311 (G)	22	AW-Al Mg4.5Mn 0.7 <sup>b</sup> DIN EN 573	W 22 (W 23)	$t \geq 3\text{mm}$ : 对接焊试件和角焊试件按 DIN EN 288-3 <sup>a</sup>
$\lambda$ 751 (LA)	23	AW-Al MgSi <sup>b</sup> DIN EN 573	W 23	
$\lambda$ 76 (EB)	1.3/1.1	X 120Mn12/GS52	W 03	试件选自流水生产。
	1.3/1.4	X 120Mn12/GGG		

表 D.1 (续前页)

焊接方法带有 DIN EN ISO 4063 (DIN 1910-2 和 DIN 1910-5) 命名	材料有 DIN 6700-6 中的组号	试验材料	按 DIN EN 287-1 或者 DIN EN 287-2 的焊接试验所要求的材料组	试件
电阻焊接法 $\lambda$ 21 (RP)	1.1	S355J2G3 按 DIN EN 10025		参见表 E.2
$\lambda$ 22 (RR)	8	1.4512 <sup>b</sup> 按 DIN 5512-3		
$\lambda$ 23 (RB)	9	1.4571 <sup>b</sup> 按 DIN 5512-3		
$\lambda$ 225 (RFS)	22	AW-Al Mg4.5Mn 0.7 <sup>b</sup> DIN EN 573		
$\lambda$ 24 (RA) $\lambda$ 42 (FR)	23	AW-Al MgSi <sup>b</sup> DIN EN 573		
螺柱焊 $\lambda$ 78 (B)	1.1 8 9	S355J2G3 按 DIN EN 10025 1.4512 <sup>b</sup> 按 DIN 5512-3 1.4571 <sup>b</sup> 按 DIN 5512-3		按 DIN EN ISO 14555
其它的焊接方法和材料; 铸造材料的加工 焊接	授权的机构规定试验材料、试验范围和要求。 DVS1149 标准中的铸造材料或者 DIN EN 287-1 使用铸铁作为试验材料中的 W 03 的焊接试验 (试件选自流水号生产)。 按 DIN EN ISO 9606-3 中的铜合金的焊接试验。			
<sup>a</sup> 对于手工焊接和半机械化焊接方法, 在征得授权部门的同意下, 试验可以按 DIN EN 288-8 的规定进行。对于 C4 部件等级范围内的焊接作业, 如果订购时有要求则试验按 DIN EN 288-8 的规定进行。 <sup>b</sup> 给定的材料有可供选择的, 则可以使用所述材料的其它材料组。				

## 附录 E

(标准)

## 试焊接的检验范围

表 E.1: 弧焊方法—气体熔焊方法

焊接方法	试件	检验范围
熔焊法, 含有激光焊	板材和管材上的对接焊缝; 板材上的角焊缝; X 120Mn12 平板	按照 DIN EN 288-3 或者 DIN EN 288-4 <sup>a</sup>
	铸件缺陷部件的修复和补焊 (生产焊接)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 100% 目检</li> <li>— RT 检测按 DIN EN 1435 进行</li> <li>— 宏观 (低倍) 磨片</li> <li>— 硬化试验按 DIN EN ISO 6507-1。母材、WEZ、焊缝金属按 DIN EN 1043-1 进行检验。</li> <li>为 C1/C2 部件等级的部件时: <ul style="list-style-type: none"> <li>— 按 DIN EN 895 从焊接接头中选出 2 个拉力试样</li> <li>— 按 DIN 50125 从焊缝金属中选出一个拉力试样;</li> <li>— 如果确保母材的缺口冲击韧性值, 按 DIN EN 875 选出 1 组缺口冲击试样。</li> </ul> </li> </ul>

<sup>a</sup> 对于手工和半机械化的焊接方法, 如果含有按 DIN EN 288-8 的试验, 要求检验范围按各自的试验标准。

表 E.2: 电阻焊方法

焊接方法	试件	试验范围
点焊; 凸焊; 连续焊	钢板上重叠的焊缝	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 100% 的目检;</li> <li>— 按 DIN 50124 选出 10 个剪拉试样</li> <li>— 按 DIN EN ISO 10447 进行 2 次滚切试验或者按 DIN 32518-2 进行 2 次扭转试验 (为 RR 时: 剥壳试验按 E DIN 32518-1)</li> <li>— 1 块宏观磨片</li> </ul>
薄膜对焊	板材上的对接焊缝	— 按 DIN EN 288-3
对头烧熔焊接; 摩擦焊接	试件取自连续生产	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 100% 目检</li> <li>— 100% UT 检测或者 RT 检测</li> <li>— 100% 表面裂缝检测</li> <li>— 按 DIN EN 895 选出 2 个拉力试样</li> <li>— 按 DIN EN 910 选出 2 个弯曲试样</li> <li>— 按 DIN EN 875 选出 1 组缺口冲击试样</li> <li>— 1 个宏观磨片</li> <li>— 1 次硬化试验按 DIN EN 6507-1, 只有 1.2~1.7 的材料组的硬化材料才按 DIN 6700-6。母材、WEZ 和焊缝按 DIN EN 1043-1 进行试验。</li> </ul>

表 E.3: 螺柱焊

焊接方法	试件	试验范围
使用步进点火 (BH)、针尖点火 (BS)、环状点火 (BR)	按 DIN EN ISO 14555	按 DIN EN ISO 14555

## 附录 F

(标准)

## 对试件的要求

表 F.1 钢的熔焊接头 (含有激光焊)

检验类型	对第 1 到第 9 组的材料的要求按 DIN 6700-6
目检	按照 DIN 6700-5 外观检查中的 2 级焊缝质量等级要求
非破坏性检验 (RT、UT、PT、MT)	按照 DIN 6700-5 外观检查中的 2 级焊缝质量等级要求
破坏性检验	按照 DIN EN 288-3。
断裂检验	断裂外观 (气孔、裂纹、夹杂物、根部缺陷和固结缺陷) 按 DIN 6700-5 中的 2 级焊缝质量要求。

表 F.2: 铝和铝合金上的熔焊接头 (含激光焊)

检验类型	对 21 到 26 组的材料的要求按 DIN 6700-6
目检	按照 DIN 6700-5 外观检查中的 2 级焊缝质量等级要求
非破坏性检验 (RT、UT、PT、MT)	按照 DIN 6700-5 外观检查中的 2 级焊缝质量等级要求
按 DIN EN 288-4 的破坏性检验 (拉断检验、弯曲检验)	按照 DIN EN 288-4。
组织检验, 宏观磨片	宏观磨片必须允许焊接金属与母材之间的完美结合和的焊缝结构 (层间组织、焊接金属 WEZ)。必须满足外观检查 DIN 6700-5 中的 2 级焊缝质量标准要求。
直角焊接破断试验	断裂外观 (气孔、裂纹、夹杂物、根部缺陷和固结缺陷) 按 DIN 6700-5 中的 2 级焊缝质量要求。

## F.3 电阻焊接方法

表 F.3.1: 点焊、凸焊或者滚焊

检验类型	要求
目检	外部无缺陷的点焊接头、凸焊接头或滚焊接头符合 DIN 6700-5 的 2 级焊缝质量等级。
翦 拉 试 验 按 DIN 50124	按 DIN 50124.
拆开检验或者车刀检验按 DIN EN ISO 10447 或扭转试验按 DIN 32518-2 或者 剥 壳 试 验 按 DIN 32518-1。	断裂外观符合 DIN 6700-5 中的 2 级焊缝质量等级要求。所要求的熔核直径或者焊缝宽度必须达到。
宏观磨片	焊接点的形状和尺寸或者滚焊缝必须符合 DIN 6700-5 中的焊缝质量等级 2。

表 F.3.2: 薄膜凸焊

检验方式	要求
目检	符合 DIN 6700-5 外观检查中的 2 级焊缝质量要求。
非破坏性检验 (RT)	符合 DIN 6700-5 内部缺陷 2 级焊缝质量等级要求。
断裂检验	断裂外观符合 DIN 6700-5 的 2 级焊接质量等级要求。
宏观磨片	焊缝组织 (气孔、裂纹、夹杂物、固结缺陷) 符合 DIN 6700-5 中的 2 级焊缝质量等级要求。

表 F.3.3: 对头烧熔焊接或者摩擦焊接

检验方式	要求
目检	符合 DIN 6700-5 外观检查中的 2 级焊缝质量等级的要求。
非破坏性检验 (RT、UT、PT、MT)	符合 DIN 6700-5 内部检查的 2 级焊缝质量等级的要求。
破坏性检验	按照 DIN EN 288-3。
宏观磨片	焊缝组织 (裂纹、气孔、夹杂物、固结缺陷) 符合 DIN 6700-5 中的 2 级焊缝质量等级要求。

表 F.4: 螺柱焊

检验方式	要求
目检	外形、尺寸和焊接凸起处的均匀度的完美构成应符合 DIN 6700-5 中的 2 级焊缝质量等级。
弯曲试验、RT、拉力试验和使用转矩扳手的弯曲试验按 DIN EN ISO 14555	按 DIN EN ISO 14555。
宏观磨片	焊缝组织（裂纹、固结缺陷、夹杂物、气孔和缩孔）符合 DIN 6700-5 中的 2 级焊缝质量等级。

## 附录 G

（供参考）

### 文献说明

DVS1149, 铸铁焊接试验\*。

DVS1171, DVS 培训; 焊接专家\*。

DVS1172, DVS 培训; 焊接技师\*。

DVS1173, DVS 培训; 焊接工程师\*。

DVS2906, 重叠部分的电阻连续焊\*.

DVS 2916, 点焊试验\*。

DVS 2923, 铁道车辆制造中钢材和铝材的电阻点焊\*。

DS 046/208, DB AG (德国铁路公司) 焊接业务培训规程\*\*。