

欧洲标准

UNI EN 10025-5

2004 年 11 月

## 热轧结构钢制品

第五部分：改良的耐候结构钢交货技术条件

英文版  
热轧结构钢制品

第五部分：改良的耐候结构钢交货技术条件

本欧洲标准在 2004 年 4 月 1 日由 CEN 核准发布。

CEN 成员国应执行 CEN/CENELEC 内部规则，该规则规定欧洲标准不加变更就可作为其成员国之国家标准使用。最新的参考标准目录可向中心秘书处获取，也可直接从 CEN 成员国处获取。

欧洲标准有三个官方版本(英语版、法语版及德语版)。CEN 各成员国有责任将其翻译成本国的语言版本，此类版本在正式向中心秘书处报告后可享有与官方版本同等的地位。

CEN 成员国包括奥地利、比利时、塞浦路斯、捷克、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、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士及英国。



欧洲标准委员会

管理中心：rue de Stassart, 36 B-1050 布鲁塞尔

| 目 录                           | 页 码 |
|-------------------------------|-----|
| 前 言 .....                     | 5   |
| 1 范围 .....                    | 6   |
| 2 参考标准 .....                  | 6   |
| 2.1 通用标准 .....                | 6   |
| 2.2 尺寸及公差标准 (见 7.7.1) .....   | 6   |
| 2.3 试验标准 .....                | 6   |
| 3 术语及定义 .....                 | 6   |
| 3.1 正火轧制 .....                | 7   |
| 3.2 热轧 .....                  | 7   |
| 3.3 改良的耐候钢 .....              | 7   |
| 4 分类及指定牌号 .....               | 7   |
| 4.1 分类 .....                  | 7   |
| 4.2 指定牌号 .....                | 7   |
| 5 购买方应提供的信息 .....             | 7   |
| 5.1 必须提供的信息 .....             | 7   |
| 5.2 可选的信息 .....               | 8   |
| 6 生产工艺 .....                  | 8   |
| 6.1 炼钢工艺 .....                | 8   |
| 6.2 脱氧方法 .....                | 8   |
| 6.3 交货条件 .....                | 8   |
| 7 要求 .....                    | 8   |
| 7.1 一般要求 .....                | 8   |
| 7.2 化学成分 .....                | 8   |
| 7.3 机械性能 .....                | 8   |
| 7.4 工艺性能 .....                | 9   |
| 7.5 表面特性 .....                | 9   |
| 7.6 内部质量 .....                | 9   |
| 7.7 尺寸, 尺寸和形状公差及质量 .....      | 10  |
| 8 检验 .....                    | 10  |
| 8.1 一般规定 .....                | 10  |
| 8.2 检验及检验标准的类型 .....          | 10  |
| 8.3 试验频次 .....                | 10  |
| 8.4 特定检验应进行的试验 .....          | 10  |
| 9 样品及试件准备 .....               | 10  |
| 9.1 化学分析样品的选择及准备 .....        | 10  |
| 9.2 机械试验样件和试件的取样位置及取样方向 ..... | 10  |
| 9.3 样品及试件标识 .....             | 11  |
| 10 试验方法 .....                 | 11  |
| 10.1 化学分析 .....               | 11  |
| 10.2 机械性能试验 .....             | 11  |
| 10.3 超声检验 .....               | 11  |
| 10.4 复检 .....                 | 11  |
| 11 标识、标签和包装 .....             | 11  |
| 12 投诉 .....                   | 11  |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 13 可选项（见 5.2 条） ..... | 11 |
| 附录 A（提示性附录） .....     | 15 |
| 附录 B（提示性附录） .....     | 15 |
| 附录 C（提示性附录） .....     | 16 |
| D.1 焊接性 .....         | 16 |
| D.2 铆接和栓接 .....       | 16 |
| 参考文献 .....            | 17 |

# 前 言

本标准（EN 10025-5:2004）由 ECISS/TC10“结构钢-等级及质量”技术委员会编制。该技术委员会秘书处由 NEN 进行管理。

本欧洲标准被赋予国家标准的地位，各成员国须在 2005 年 5 月前通过以原版或批注的方式发放执行。有与其冲突的国家标准须在 2005 年 5 月前废止。

本标准代替了 EN 10025-1:2004，EN 10155：1993，改良的耐候结构钢交货技术条件

本欧洲标准其他部分的标题如下：

第 1 部分 一般交货技术条件

第 2 部分 非合金结构钢的交货技术条件

第 3 部分 正火/正火轧制可焊性细晶粒结构钢的交货技术条件

第 4 部分 热机械轧制可焊接细晶粒结构钢的交货技术条件

第 6 部分 调质条件下的高屈服强度结构钢扁平轧材的交货技术条件

本标准由欧洲委员会及欧洲自由贸易协会委托 CEN 编制，并符合欧盟结构产品指令（89/106/EEC）的根本要求。与欧盟结构产品指令（89/106/EEC）的关系见 EN 10025-1：2004 标准中的提示性附录 ZA。

按照 CEN/CENELEC 的内部规则，以下国家的标准组织须执行本欧洲标准：奥地利、比利时、捷克、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、葡萄牙、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、瑞士及英国。

## 1 范围

**1.1** 除第 1 部分外, EN 10025 标准的第五部分规定了改良的耐候结构钢中的扁平轧材与长型材的要求。其钢的等级与质量见表 2 和表 3(化学成分)以及表 4 到表 5 (机械性能), 一般交货条件见 6.3。

本标准中规定的钢种等级和质量的厚度见表 1。

除了 EN 10025-1: 2004, 本标准中规定的钢种用于焊接、栓接和铆接部件, 该钢种增强了应用于环境温度下的(限制条件见 7.4.1)耐大气腐蚀的能力。

本标准中规定的钢种未经过其他热处理, 除了交货条件为+N。允许退火减轻应力(见批注 EN 10025-1: 2004 中的 7.3.1.1)。+N 的交货状态可以通过热成形和/或交货后正火获得(见第 3 条)。

## 2 参考标准

本标准参考了以下标准, 对于注明日期的引用, 仅该版本有效, 对于未注明日期的, 则最新版本(包括其任何修订)有效。

### 2.1 通用标准

EN10020 钢的等级定义和划分

EN10025-1:2004 热轧结构钢制品—第 1 部分: 一般交货技术条件

EN10027-1 钢的命名体系—第 1 部分: 钢名, 主要符号

EN10027-2 钢的命名体系—第 2 部分: 钢号

EN 10163-1 热轧钢板材、宽扁材和型材表面条件的交货条件—第 1 部分: 一般要求

EN 10163-2 热轧钢板材、宽扁材和型材表面条件交货要求—第 2 部分: 板材和宽扁材

EN 10163-3 热轧钢板材、宽扁材和型材表面条件交货要求—第 3 部分: 型钢

EN10164 产品表面垂直变形特性改进的钢产品—交货技术条件

EN 10221 热轧钢棒材和线材的表面质量等级—交货技术条件

CR 10260 钢号系统—附加符号

### 2.2 尺寸及公差标准 (见 7.7.1)

EN 10017 拉制和/或冷轧的非合金钢棒尺寸和公差

EN 10024 斜缘工字型热轧钢形状和尺寸公差

EN 10029 厚度 3mm 或 3mm 以上热轧钢板尺寸、形状和质量公差规范

EN 10034 I 型和 H 型结构钢形状和尺寸公差

EN 10048 热轧窄钢带尺寸和形状公差

EN 10051 无涂层连续热轧非合金和合金钢板材, 薄板材和带材尺寸和形状公差

EN 10055 热轧等边圆弧根 T 型钢尺寸、形状及尺寸公差

EN 10056-1 等边和不等边角钢—第 1 部分: 尺寸

EN 10056-2 等边和不等边角钢—第 2 部分: 外形及尺寸公差

EN 10058 一般用途热轧扁钢棒尺寸, 形状及尺寸公差

EN 10059 一般用途热轧方形钢棒的尺寸, 形状及尺寸公差

EN 10060 一般用途热轧圆钢棒的尺寸, 形状及尺寸公差

EN 10061 一般用途热轧六边形钢棒尺寸, 形状及尺寸公差

EN 10067 热轧球扁钢尺寸, 形状、尺寸和质量公差

EN 10162 冷轧钢型材交货技术条件—尺寸和横截面公差

EN 10279 热轧钢管道形状、尺寸及质量公差

### 2.3 试验标准

EN 10160 厚度大于或等于 6 毫米的钢板制品的超声波检验(平面反射法)

EN 10306 钢铁带平行法兰的 H 型梁和 IPE 梁的超声波检验

EN 10308 无损检测钢棒的超声波检测

EN ISO 643 表观晶粒度的显微测定(ISO 643:2003)

## 3 术语及定义

本标准采用的术语及定义按照 EN 10025-1: 2004 和以下规定:

### 3.1 正火轧制

一种轧制工艺,在此工艺过程中,轧件在一定的温度范围内实现了最终变形,并使之达到与正火后相等的材料状况,即在正火后仍然保持其机械性能的规定值。

交货状态简写为+N。

注: 对于正火轧制和热机械轧制, 国际期刊通称为“控制轧制”。然而对于不同用途的产品将二者进行区分是有必要的。

### 3.2 热轧

交货状态为不经过任何特殊的轧制和/或热处理过程。

交货状态简写为+AR。

### 3.3 改良的耐候钢

钢种为了达到抗腐蚀的特性而加入的某些特定的合金元素, 如 P、Cu、Cr、Ni、Mo 等, 在各种气候条件下在金属表面形成一种保护性的氧化层。

注 1: 改良的耐大气腐蚀的钢种通常叫做耐候钢。

注 2: 使用该耐候钢的附加信息见附表 C。

## 4 分类及指定牌号

### 4.1 分类

#### 4.1.1 主要质量等级

本标准中合金特殊钢的等级规范应按照 EN10020 之规定。

#### 4.1.2 等级和质量

本欧洲标准规定了 S275、S355 (见表 5), 其机械性能不同。

这些钢种可分为 J0、J2 和 K2 的等级, 它们的冲击功要求是不一样的。

S355 可分为 W 和 WP 两种等级, 它们的主要区别在碳和硫元素的含量 (见表 2 和表 3), 也可行 (见表 1)。

### 4.2 指定牌号

#### 4.2.1 钢牌号的指定应按 EN 10025-1 的规定进行。

注: 关于与以前钢牌号的对应表和与以前根据欧洲煤联钢 155 (1980) 和 EN 10155:1993 标准的指定的钢牌号对应表见附录 A 的表 A.1。

#### 4.2.2 钢牌号须由以下几部分构成:

——本标准号 (EN 10025-5);

——钢名或钢号; 钢名由以下几部分构成:

——符号字母 S (结构钢);

——有关厚度 $\leq 16\text{mm}$  的以  $\text{MPa}^{\text{D}}$  为单位时, 其最小屈服强度的描述;

——关于规定的冲击功的质量牌号 (见 4.1.2);

——字母 W 表示该钢种有耐大气腐蚀的能力;

——如果可行, 字母 P 代表的钢种含有较高的 P (仅限于 S355 钢);

——符号“+N 或+AR”表示产品的交货状态为+N 或+AR (见 3.1、3.2 和 6.3)。符号“+N 或+AR”应被加到钢名或钢号中。

标记举例: 具有耐大气腐蚀 (W) 的结构钢 (S), 环境温度下最小屈服强度  $355 \text{ MPa}^{\text{D}}$ , 在  $0^{\circ}\text{C}$  时最小冲击功为 27J (J0) 交货状态为正火轧制(或热轧):

钢 EN 10025-5 - S355J0W+N (或+AR)

或

钢 EN 10025-5- 1.8959+N (或+AR)

<sup>D</sup>  $1 \text{ MPa}=1 \text{ N/mm}^2$

## 5 购买方应提供的信息

### 5.1 必须提供的信息

应由购买方在订货时提供的信息须符合 EN 10025-1 的规定。

除了 EN 10025-1 的规定之外，在订货时，购买方还需提供如下的信息：

g) 产品是否必须交付规定的或非规定的检验和试验，需要哪些标准（见 8.2 条）

## 5.2 可选的信息

本标准在条款 13 对可选项作了规定。当购买方没有明确表示希望执行附加要求中的哪个选项时，供方将按照一般要求交货。

## 6 生产工艺

### 6.1 炼钢工艺

炼钢工艺应遵循 EN 10025-1 标准的规定。如果在订货时有规定，应向买方报告炼钢工艺。

见可选项 1。

### 6.2 脱氧方法

**6.2.1** 脱氧方法应符合表 2 的相关规定。

**6.2.2** 脱氧方式规定如下：

a) FN——不允许沸腾钢；

c) FF——全镇静钢，应具有足够的固氮元素(例如最小 0.020%的铝)。当没有其他固氮元素存在时，一般的指导原则是铝和氮的比率是 2: 1。像这样使用的其他元素,应在试验证书中报告它们。

### 6.3 交货条件

长材和连续加工扁产品按照制造商的意愿交货。依据制造商的意愿，四开加工产品的交货条件仅为 +AR 或 +N。

在订货时的交货条件为 +AR 或 +N。

见可选项 19a。

如果要求了检验标准（见 8.2），那么交货条件应注明其特殊标志（+N，+AR 或 +M）。如果产品的交货条件为 +N 或 +AR，那么应按照制订的要求注明相应的特殊标志（见 4.2.2）。

## 7 要求

### 7.1 一般要求

当按第 8、9 及 10 条的规定取样、试件准备及试验时，须满足下列要求。

### 7.2 化学成分

**7.2.1** 大包取样分析测定的化学成分数值应符合表 2 的相关规定。

**7.2.2** 成品分析的限定值见表 3。

在订货时应进行成品分析。

见可选项 2。

**7.2.3** 以大包取样分析测定所有厚度，对于 S235 系列的钢种最大碳当量值为 0.44%，对于 S355 系列的值，最大的碳当量为 0.52%。关于碳当量的公式，请见 EN 10025-1:2004 标准 7.2.3 节。

### 7.3 机械性能

#### 7.3.1 一般要求

**7.3.1.1** 在本标准 8、9 及 10 条规定的检验及试验条件下，在 6.3 条规定的交货条件下，机械性能应符合表 4 和表 5 的规定。

**7.3.1.2** 对于交货条件为正火和正火轧制（见 6.3）的产品，机械性能应符合表 4 和表 5 的规定，为正火或正火轧制条件，也可以是交货后再通过正火的方式进行热处理。

**7.3.1.3** 如果交货时规定，对于 J2 和 K2，以正火热轧状态交货的产品，其样品应进行正火。从正火样品中得到的值应符合该标准。此结果应再检验标准中公布。

见可选项 19b（+AR 处理）。

注：这些试验的结果不能代表交货产品的性能，但可以显示经过正火校正后可以达到的性能。

**7.3.1.4** 对于扁平材应使用公称厚度。对于不规则断面的长材，应截取样品上公称厚度的那部分（见 EN



10025-1: 2004 的附表 A)。

### 7.3.2 冲击性能

7.3.2.1 冲击功数值的检验过程应符合 EN 10025-1 的规定。

7.3.2.2 若在订货时有规定, 则对 S355 等级为 WP 的钢种进行检验。

见可选项 3。

7.3.2.3 如果在询盘和订货时有规定, 对于公称厚度  $< 6\text{mm}$  的 J2 和 K2 产品, 其晶粒度应  $\geq 6$ , 检验方法见 EN ISO 643。

见可选项 21。

当铝被用作细化晶粒的元素, 假如大包分析的铝含量不少于 0.020% 的总的铝含量或 0.015% 的酸熔铝时, 晶粒尺寸应视为达标。在这种情况下, 晶粒大小是不作要求的, 但是铝含量应注明在检验标准中。

### 7.3.3 表面垂直变形的性能改进

若订货时有规定, J2 和 K2 产品应符合 EN 10164 中规定中的一条要求。

见可选项 4。

## 7.4 工艺性能

### 7.4.1 焊接性

7.4.1.1 本标准中规定的钢种对于不同的钢种并非没有局限性。因为一个钢种焊接过程中和焊接后的性能不仅取决于材料, 也取决于其尺寸和形状, 还与其零件的生产和服务条件有关。

7.4.1.2 更多有关焊接方面的资料见附件 D。

### 7.4.2 可成形性

#### 7.4.2.1 一般要求

注: 关于冷成形和热成形加工的建议请见 ECSC IC 2。尽管 ECSC IC 2 特别针对于细晶粒钢种, 但是这些建议同样适用于 EN 10025-5 中的钢种。

#### 7.4.2.2 热成形

如果交货后进行热成形处理, 那么以正火或正火轧制状态交货的产品应遵循表 4 和表 5 的要求。

#### 7.4.2.3 卷边性

若订货时有规定, 提交的经热轧处理公称厚度  $\leq 20\text{mm}$  的钢板、薄钢板、钢带、宽扁钢和扁钢 (宽度  $< 150\text{mm}$ ) 都适合于卷边而不会出现裂纹, 其弯曲半径最小推荐值见表 6。相应的钢种和质量见表 6。

见可选项 11c。

注: 冷成形导致延展性能的降低。

## 7.5 表面特性

### 7.5.1 钢带

任何一种钢的表面结构, 如果加工工艺适当时, 不应影响其适合的用途。

### 7.5.2 钢板和宽扁钢

EN 10163 部分 1 和 2 适用于许可的表面不完整性以及通过打磨和/或焊接对外观表面缺陷的返修。除非订货时另有规定, EN10163-2 的 A1 等级也可适用。

见可选项 15。

### 7.5.3 型钢

EN10163 部分 1 和 3 适用于许可的表面不完整性以及通过打磨和/或焊接对外观表面缺陷的返修。除非订货时另有规定, EN10163-3 的 C1 等级也可适用。

见可选项 16。

### 7.5.4 棒材和线材

EN 10221 适用于许可的表面不完整性以及通过打磨和/或焊接对外观表面缺陷的返修。除非订货时另有规定, 否则 EN10221 的 A 等级也可适用。

见可选项 17。

## 7.6 内部质量

内部缺陷的允许程度应符合 EN 10025-1 的规定。

见可选项 6 (适用于扁钢)

见可选项 7（适用于带平行法兰的 H 梁和 IPE 梁）

见可选项 8（适用于棒材）

## 7.7 尺寸，尺寸和形状公差及质量

**7.7.1** 尺寸及尺寸和形状公差须符合订购时根据本标准的 2.2 条及 EN 10025-1: 2004 中的 2.2 条和 7.7.1 条的相关标准而参考相关标准所做的要求。

除非订货时另有规定，对于热轧钢板公差的基本要求应符合 EN 10029，包含 A 级的厚度公差。

见可选项 18。

对于从连续热轧钢带上切取的板材，其厚度公差应符合 EN 10051。

**7.7.2** 公称质量应符合 EN 10025-1。

## 8 检验

### 8.1 一般规定

产品交货前须进行规定或未规定的检验及试验，以确保与订单及本规范的规定相符（见 5.1）。

### 8.2 检验及检验标准的类型

检验类型及检验标准应符合 EN 10025-1 的规定。

见可选项 9。

### 8.3 试验频次

#### 8.3.1 取样

机械性能的检验应按炉进行：

#### 8.3.2 试样

**8.3.2.1** 试样应由相同的形状、等级和质量、交货条件以及符合表 4 规定屈服强度的同一厚度范围的 40 吨左右的产品组成。

**8.3.2.2** 如果订货时做出了规定，对于 J2 和 K2 的扁平轧材应在每块轧制钢板上或每个板卷上仅进行冲击性能试验或进行冲击性能和拉伸性能试验。

见可选项 13。

见可选项 14。

#### 8.3.3 化学成分检验

化学成分检验应符合 EN 10025-1 的规定。

见可选项 2。

### 8.4 特定检验应进行的试验

**8.4.1** 特定检验应进行的试验应包含以下：

- 对所有产品的大包取样分析；
- 对所有产品的拉伸性能试验；
- 对 S235 和 S355 等级为 W 的所有产品的进行 J0、J2 和 K2 的冲击功试验。

**8.4.2** 在订货时规定进行以下附加试验：

a) 对 S355 等级为 W 的全部产品的冲击功试验(见 7.3.2.2)

见可选项 3。

b) 成品分析(见 EN 10025-1:2004 中的 8.3.3.2)

见可选项 2。

## 9 样品及试件准备

### 9.1 化学分析样品的选择及准备

化学分析样品的准备应符合 EN 10025-1 的规定。

### 9.2 机械试验样件和试件的取样位置及取样方向

#### 9.2.1 一般规定

机械试验样件和试件的取样位置及取样方向应符合 EN 10025-1 的规定。

## 9.2.2 样品准备

除了 EN 10025-1 的规定外, 样品的选取还应符合:

- 试样应从除了 J0 的扁产品之外的最厚产品中任意取样;
- 从 J2 和 K2 的产品和交货条件为+N 的任意产品中取样。

## 9.2.3 试件准备

机械性能测试的试件准备应符合 EN 10025-1 的规定。

## 9.3 样品及试件标识

样品及试件的标识应符合 EN 10025-1 的规定。

# 10 试验方法

## 10.1 化学分析

化学分析应符合 EN 10025-1 的规定。

## 10.2 机械性能试验

机械性能试验应符合 EN 10025-1 的规定。

## 10.3 超声检验

超声检验应符合 EN 10025-1 的规定。

## 10.4 复检

复检应符合 EN 10025-1 的规定。

# 11 标识、标签和包装

标识、标签和包装应符合 EN 10025-1 的规定。

见可选项 10。

# 12 投诉

对于投诉的处理原则和方法应符合 EN 10025-1 的规定。

# 13 可选项 (见 5.2 条)

适用时, 产品可采用下列 EN 10025-1:2004 的可选项:

- 1) 应注明炼钢工艺 (见 6.1 条)。
- 2) 须进行成品分析; 样坯号及待测元素应协商一致 (见第 7.2.2、8.3.3 及 8.4.2 条)。
- 3) 在何种温度下钢产品须进行冲击性能试验 (见第 7.3.2.2 及 8.4.2 条)。
- 4) J2 和 K2 的产品应符合 EN 10164 对表面垂直变形性能的改进的其中一条要求 (见 7.3.3 条)。
- 6) 厚度大于等于 6mm 的扁平轧材, 其内部缺陷应按 EN10160 进行检验 (见 7.6 及 10.3 条)。
- 7) 带平行法兰的 H 梁及 IPE 梁内部缺陷应按 EN10306 进行检验 (见 7.6 及 10.3 条)。
- 8) 棒材的内部缺陷应按 EN10308 进行检验 (见 7.6 及 10.3 条)。
- 9) 表面质量及尺寸的检验应在购买方见证下在生产方工厂里进行 (见 8.2 条)。
- 10) 要求的标注类型 (见 11 条)。

除了 EN 10025-1:2004 的可选项外, 根据 EN 10025-5 的规定, 以下的可选项也适用:

11c) 公称厚度 $\leq 20\text{mm}$  的钢薄片、钢板、钢带、宽扁钢和扁钢 (宽度小于 150mm) 都适合于卷边而不会出现裂纹 (见 7.4.2.2)

13) 对于 J2 和 K2 的扁平轧材, 应在每块轧制钢板上或每个板卷上仅进行冲击功试验 (见 8.3.2.2)

14) 对于 J2 和 K2 的扁平轧材, 应在每块轧制钢板上或每个板卷上进行冲击功和拉伸性能试验 (见 8.3.2.2)

15) 对于钢板和宽扁钢许可的表面不完整性以及对于通过打磨和/或焊接对外观表面缺陷的返修, 适用于除了 EN10163-2 中的 A1 等级之外的钢产品 (见 7.5.2)。

16) 对于型材许可的表面不完整性以及对于通过打磨和/或焊接对外观表面缺陷的返修, 适用于除了 EN10163-3 中的 C1 等级之外的钢产品 (见 7.5.3)

17) 对于棒材和线材许可的表面不完整性以及对于通过打磨和/或焊接对外观表面缺陷的返修, 适用于

除 EN10221 中的 A 等级之外的钢产品（见 7.5.4）

18) 其他公差（除 EN 10029 A 级热轧钢板外）（见 7.7.1）

19a) 交货条件为+N 或+AR（见 6.3）

19b) 对于正火样品的机械性能的校验，其交货条件为+AR（见 7.3.1.3）

21) 对于公称厚度小于 6mm 的 J2 和 K2 产品应对粒度大小进行检验（见 7.3.2.3）

表 1 改良的耐候钢相应厚度的不同钢种的产品形式

| 牌号                      |            | 扁产品     |      | 长材         |      |     |
|-------------------------|------------|---------|------|------------|------|-----|
|                         |            |         |      | 型钢         | 棒材   | 线材  |
|                         |            | 公称厚度 mm |      | 公称厚度或直径 mm |      |     |
| 根据 EN 10027-1 和 CR10260 | 根据 EN10027 | ≤12     | ≤150 | ≤40        | ≤150 | ≤60 |
| S235J0W                 | 1.8958     |         | ×    | ×          | ×    | ×   |
| S235J2W                 | 1.8961     |         | ×    | ×          | ×    | ×   |
| S355J0WP                | 1.8945     | ×       |      | ×          |      |     |
| S355J2WP                | 1.8946     | ×       |      | ×          |      |     |
| S355J0W                 | 1.8959     |         | ×    | ×          | ×    | ×   |
| S355J2W                 | 1.8965     |         | ×    | ×          | ×    | ×   |
| S355K2W                 | 1.8967     |         | ×    | ×          | ×    | ×   |

表 2 改良的耐候钢大包取样分析的化学成分

| 牌号                      |               | 脱氧方法<br>a | C%<br>最大<br>值 | Si%<br>最大<br>值 | Mn%       | P%<br>b   | S%<br>最大<br>值<br>b | N%<br>最大值           | 固氮元素<br>c | Cr%       | Cu%       | 其他 |
|-------------------------|---------------|-----------|---------------|----------------|-----------|-----------|--------------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|----|
| 根据 EN 10027-1 和 CR10260 | 根据 EN 10027-2 |           |               |                |           |           |                    |                     |           |           |           |    |
| S235J0W                 | 1.8958        | FN        | 0.13          | 0.40           | 0.20-0.60 | 最大值 0.035 | 0.035              | 0.009 <sup>de</sup> | -         | 0.40-0.80 | 0.25-0.55 | e  |
| S235J2W                 | 1.8961        | FF        |               |                |           |           | 0.030              | -                   | 是         |           |           |    |
| S355J0WP                | 1.8945        | FN        | 0.12          | 0.75           | 最大值       | 0.06-0.15 | 0.035              | 0.009 <sup>d</sup>  | -         | 0.30-1.25 | 0.25-0.55 | e  |
| S355J2WP                | 1.8946        | FF        |               |                | 1.0       |           | 0.030              | -                   | 是         |           |           |    |
| S355J0W                 | 1.8959        | FN        |               |                |           | 最大值 0.035 | 0.035              | 0.009 <sup>de</sup> | -         |           |           |    |
| S355J2W                 | 1.8965        | FF        | 0.16          | 0.50           | 0.50-1.50 | 最大值 0.030 | 0.030              | -                   | 是         | 0.40-0.80 | 0.25-0.55 | ef |
| S355K2W                 | 1.8967        | FF        |               |                |           | 最大值 0.030 | 0.030              | -                   | 是         |           |           |    |

a FN=不允许沸腾钢；FF=完全镇静钢（见 6.2.2）

b 对于长材 P 和 S 含量可以高于 0.005

c 钢种应含有以下至少一种元素：全 Al≥0.020%，Nb：0.015-0.060%，V：0.02-0.12%，Ti：0.02-0.10%。如果这些元素用于合成，至少应注明其中一种元素的最小含量

d 如果每增加 0.001% 的 N, P 的最大值将减少 0.005%，则允许超过规定的值。然而由大包分析可知，N 的含量最多不超过 0.012%

e 最大 Ni 含量为 0.65%

f 最大 Mo 含量为 0.30%，Zr 的最大含量为 0.15

g 如果化学成分显示的最小全铝含量为 0.020% 或有充分的其他固氮元素存在，则氮的最大值不适用。固氮元素在检验文件中应注明。

表 3 基于表 2 的产品化学成分分析

| 牌号                     |              | 脱氧方法 <sup>a</sup> | C%<br>最大值 | Si%<br>最大值 | Mn%       | P%<br><sup>b</sup> | S%<br>最大值 <sup>b</sup> | N%<br>最大值          | 固氮元素 <sup>c</sup> | Cr%       | Cu%       | 其他 |
|------------------------|--------------|-------------------|-----------|------------|-----------|--------------------|------------------------|--------------------|-------------------|-----------|-----------|----|
| 根据EN 10027-1 和 CR10260 | 根据EN 10027-2 |                   |           |            |           |                    |                        |                    |                   |           |           |    |
| S235J0W                | 1.8958       | FN                | 0.16      | 0.45       | 0.15-0.70 | 最大值0.040           | 0.040                  | 0.010 <sup>g</sup> | -                 | 0.35-0.85 | 0.20-0.60 | e  |
| S235J2W                | 1.8961       | FF                |           |            |           |                    | 0.035                  | -                  | 是                 |           |           |    |
| S355J0WP               | 1.8945       | FN                | 0.15      | 0.80       | 最大值1.1    | 0.05-0.16          | 0.040                  | 0.010 <sup>g</sup> | -                 | 0.25-1.35 | 0.20-0.60 | e  |
| S355J2WP               | 1.8946       | FF                |           |            |           |                    | 0.035                  | -                  | 是                 |           |           |    |
| S355J0W                | 1.8959       | FN                |           |            |           | 最大值0.040           | 0.040                  | 0.010 <sup>g</sup> | -                 | 0.35-0.85 | 0.20-0.60 | d  |
| S355J2W                | 1.8965       | FF                | 0.19      | 0.55       | 0.45-1.60 | 最大值0.035           | 0.035                  | -                  | 是                 |           |           |    |
| S355K2W                | 1.8967       | FF                |           |            |           | 最大值0.035           | 0.035                  | -                  | 是                 |           |           |    |

a FN=不允许沸腾钢; FF=完全镇静钢 (见 6.2.2)  
b 对于长材 P 和 S 含量可以高于 0.005  
c 钢种应含有以下至少一种元素: 全 Al $\geq$ 0.020%, Nb: 0.01-0.065%, V: 0.10-0.14%, Ti: 0.01-0.12%。如果这些元素用于合成, 至少应注明其中一种元素的最小含量  
d 如果每增加 0.001% 的 N, P 的最大值将减少 0.005%, 则允许超过规定的值。然而由大包分析可知, N 的含量最多不超过 0.013%  
e 最大 Ni 含量为 0.70%  
f 最大 Mo 含量为 0.35%, Zr 的最大含量为 0.17  
g 如果化学成分显示的最小全铝含量为 0.020% 或有充分的其他固氮元素存在, 则氮的最大值不适用。固氮元素在检验文件中应注明。

表 4 室温下, 改良的耐候钢<sup>a</sup>的扁平材和长材的机械性能

| 牌号                     |              | 最小屈服强度 $R_{eH}$ <sup>a</sup><br>MPa <sup>b</sup> |                    |                    |                    |                     |                      | 抗拉强度 $R_m$ <sup>a</sup><br>MPa <sup>b</sup> |                        |                          | 试件位置 <sup>a</sup> | 最小断面伸长率%               |                    |                 |                                 |                    |                     |                      |
|------------------------|--------------|--------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| 根据EN 10027-1 和 CR10260 | 根据EN 10027-2 | 公称厚度 mm                                          |                    |                    |                    |                     |                      | 公称厚度 mm                                     |                        |                          |                   | $L_0=80$ mm<br>公称厚度 mm |                    |                 | $L_0=5.65\sqrt{S_0}$<br>公称厚度 mm |                    |                     |                      |
|                        |              | $\leq 16$                                        | $>16$<br>$\leq 40$ | $>40$<br>$\leq 63$ | $>63$<br>$\leq 80$ | $>80$<br>$\leq 100$ | $>100$<br>$\leq 150$ | $< 3$                                       | $\geq 3$<br>$\leq 100$ | $\geq 100$<br>$\leq 150$ |                   | $>15$<br>$\leq 2$      | $>2$<br>$\leq 2.5$ | $>2.5$<br>$< 3$ | $\geq 3$<br>$\leq 40$           | $>40$<br>$\leq 63$ | $>63$<br>$\leq 100$ | $>100$<br>$\leq 150$ |
| S235J0W                | 1.8958       | 235                                              | 225                | 215                | 215                | 215                 | 195                  | 360-510                                     | 360-510                | 350-500                  | l                 | 19                     | 20                 | 21              | 26                              | 25                 | 24                  | 22                   |
| S235J2W                | 1.8961       | 235                                              | 225                | 215                | 215                | 215                 | 195                  | 360-510                                     | 360-510                | 350-500                  | t                 | 17                     | 18                 | 19              | 24                              | 23                 | 22                  | 22                   |
| S355J0WP               | 1.8945       | 355                                              | 345 <sup>c</sup>   | -                  | -                  | -                   | -                    | 510-680                                     | 470-630 <sup>f</sup>   | -                        | l                 | 16                     | 17                 | 18              | 22 <sup>c</sup>                 | -                  | -                   | -                    |
| S355J2WP               | 1.8946       | 355                                              | 345 <sup>c</sup>   | -                  | -                  | -                   | -                    | 510-680                                     | 470-630 <sup>f</sup>   | -                        | t                 | 14                     | 15                 | 16              | 20                              | -                  | -                   | -                    |
| S355J0W                | 1.8959       | 355                                              | 345                | 335                | 325                | 315                 | 295                  | 510-680                                     | 470-630                | 450-600                  | l                 | 16                     | 17                 | 18              | 22                              | 21                 | 20                  | 18                   |
| S355J2W                | 1.8965       | 355                                              | 345                | 335                | 325                | 315                 | 295                  | 510-680                                     | 470-630                | 450-600                  | t                 | 14                     | 15                 | 16              | 20                              | 19                 | 18                  | 18                   |
| S355K2W                | 1.8967       | 355                                              | 345                | 335                | 325                | 315                 | 295                  | 510-680                                     | 470-630                | 450-600                  | t                 | 14                     | 15                 | 16              | 20                              | 19                 | 18                  | 18                   |

a 对于板坯、带钢和宽度 $\geq 600$ mm 的扁平材, 适用于垂直于轧制方向。对于其他所有的产品, 适用于轧制方向。  
b 1MPa=1N/mm<sup>2</sup>  
c—对于扁平材: 厚度可达 12mm  
—对于长材: 厚度可达 40mm

表 5 室温下, 改良的耐候钢<sup>a</sup> 的扁平材和长材的 KV 纵向冲击功

| 牌号                      |               | 温度℃ | 最小冲击功 <sup>a</sup> J |
|-------------------------|---------------|-----|----------------------|
| 根据 EN 10027-1 和 CR10260 | 根据 EN 10027-2 |     |                      |
| S235J0W                 | 1.8958        | 0   | 27                   |
| S235J2W                 | 1.8961        | -20 | 27                   |
| S355J0WP <sup>b</sup>   | 1.8945        | 0   | 27                   |
| S355J2WP <sup>b</sup>   | 1.8946        | -20 | 27                   |
| S355J0W                 | 1.8959        | 0   | 27                   |
| S355J2W                 | 1.8965        | -20 | 27                   |
| S355K2W                 | 1.8967        | -20 | 40 <sup>c</sup>      |

a 对于公称厚度≤12mm 的产品见 EN 10025-1: 2004 的 7.3.2.1  
b 如果订货时有规定, 则冲击功应进行检验。见可选项 3  
c-30℃ 对应冲击功值为 27J (见欧洲规范 3)

表 6 改良的耐候钢冷轧法兰的扁平材弯曲半径最小推荐值

| 牌号                      |               | 弯曲方向 <sup>a</sup> | 公称厚度的弯曲半径 <sup>b</sup> 最小推荐值 mm |            |          |          |          |          |          |           |            |            |            |            |            |
|-------------------------|---------------|-------------------|---------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 根据 EN 10027-1 和 CR10260 | 根据 EN 10027-2 |                   | >1.5<br>≤2.5                    | >2.5<br>≤3 | >3<br>≤4 | >4<br>≤5 | >5<br>≤6 | >6<br>≤7 | >7<br>≤8 | >8<br>≤10 | >10<br>≤12 | >12<br>≤14 | >14<br>≤16 | >16<br>≤18 | >18<br>≤20 |
| S235J0W                 | 1.8958        | t                 | 2.5                             | 3          | 5        | 6        | 8        | 10       | 12       | 16        | 20         | 25         | 28         | 36         | 40         |
| S235J2W                 | 1.8961        | l                 | 2.5                             | 3          | 6        | 8        | 10       | 12       | 16       | 20        | 25         | 28         | 32         | 40         | 45         |
| S355J0WP                | 1.8945        | t                 | 4                               | 5          | 6        | 8        | 10       | 12       | 16       |           |            |            |            |            |            |
| S355J2WP                | 1.8946        | l                 | 4                               | 5          | 8        | 10       | 12       | 16       | 20       |           |            |            |            |            |            |
| S355J0W                 | 1.8959        | t                 | 4                               | 5          | 6        | 8        | 10       | 12       | 16       | 20        | 25         | 32         | 36         | 45         | 50         |
| S355J2W                 | 1.8965        | l                 | 4                               | 5          | 8        | 10       | 12       | 16       | 20       | 25        | 32         | 36         | 40         | 50         | 63         |
| S355K2W                 | 1.8967        | l                 | 4                               | 5          | 8        | 10       | 12       | 16       | 20       | 25        | 32         | 36         | 40         | 50         | 63         |

at:垂直于轧制方向  
l:平行于轧制方向  
b 该值适用于弯曲角度≤90° 的角

## 附录 A (提示性附录)

新旧牌号对照表  
表 A.1 新旧牌号对照表

| 根据 EN 10025-5:<br>2004 |                     | 根据 EN 10155: 1993 |        | 根据 EU155-80 |        | 英国       | 德国      |
|------------------------|---------------------|-------------------|--------|-------------|--------|----------|---------|
|                        |                     | S235J0W           | 1.8958 | S235J0W     | 1.8958 | Fe360CKI | E24W3   |
| S235J2W                | 1.8961              | S235J2W           | 1.8961 | Fe360DKI    | E24W4  | -        | WTS37-3 |
| S355J0WP               | 1.8945              | S355J0WP          | 1.8945 | Fe510C1KI   | E36WA3 | WR50A    | -       |
| S355J2WP               | 1.8946              | S355J2WP          | 1.8946 | Fe510D1KI   | E36WA4 | -        | -       |
| S355J0W <sup>a</sup>   | 1.8959 <sup>a</sup> | S355J0W           | 1.8959 | Fe510C2KI   | E36WB3 | WR50B    | -       |
|                        |                     | S355J2G1W         | 1.8963 | Fe510D2KI   | -      | WR50C    | -       |
| S355J2W <sup>a</sup>   | 1.8965 <sup>a</sup> | S355J2G2W         | 1.8965 | -           | -      | -        | WTS52-3 |
| S355K2W                | 1.8967              | S355K2G1W         | 1.8966 | -           | E36WB4 | -        | -       |
|                        |                     | S355K2G2W         | 1.8967 | -           | -      | -        | -       |

a 当产品的交货条件为正火状态时, 牌号中应+N (见 4.2.2)

## 附录 B (提示性附录)

欧洲煤钢联标准对应的国家标准对照表

直到以下的欧洲煤钢联标准 (EURONORMS) 转变为欧洲标准前, 此标准曾被采用或参考引用作为表

### B.1 所列国家之国家标准

注: 尽管其适用的对象相同, 但表 B.1 所列国家标准并非完全一致。

表 B.1 欧洲煤钢联标准 (EURONORMS) 对应的国家标准对照表

| 欧洲煤联<br>钢标准     | 对应的国家标准        |                |         |               |          |                 |         |             |        |            |
|-----------------|----------------|----------------|---------|---------------|----------|-----------------|---------|-------------|--------|------------|
|                 | 德国             | 法国             | 英国      | 西班牙           | 意大利      | 比利时             | 葡萄牙     | 瑞典          | 奥地利    | 挪威         |
| 19 <sup>a</sup> | DIN 1025<br>T5 | NF A 45<br>205 | BS 4    | UNE<br>36-526 | UNI 5398 | NBN<br>533      | NP-2116 | SS 21 27 40 | M 3262 |            |
|                 |                |                |         |               |          |                 |         |             |        | NS<br>1907 |
| 53 <sup>a</sup> | DIN 1025<br>T2 | NF A 45<br>201 | BS 4    | UNE<br>36-527 | UNI 5397 | NBN<br>633      | NP-2117 | SS 21 27 50 |        | NS<br>1908 |
|                 | DIN 1025<br>T3 |                |         | UNE<br>36-528 |          |                 |         | SS 21 27 51 |        |            |
|                 | DIN 1025<br>T4 |                |         | UNE<br>36-529 |          |                 |         | SS 21 27 52 |        |            |
| 54 <sup>a</sup> |                |                |         |               |          |                 |         |             | M 3260 |            |
|                 | DIN<br>1026-1  | NF A 45<br>007 | BS 4    | UNE<br>36-525 | UNI-EU54 | NBN A<br>24-204 | NP-338  | SS 06 40 25 |        |            |
| ECSC IC<br>2    | SEW 088        | NF A 36<br>000 | BS 5135 |               |          |                 |         |             |        |            |

a 该欧洲煤联钢标准 (EURONORMS) 正式废止, 但没有对应的 EN 标准

## 附录 C（提示性附录）

改良的耐候钢的附加使用信息

略

## 附录 D（提示性附录）

生产注意

### D.1 焊接性

如果使用非耐大气腐蚀的填充金属应保证补焊本身是耐大气腐蚀的。

焊接前形成的表面焊层应从其连接处移除 10-20mm。

当焊接 S355J0WP 和 S355J2WP 这些高 P 含量的钢种时，应采取特殊的防护措施。

对于焊接的一般要求见 EN 1011-2。

注：随着产品厚度和强度等级的增加，易发生冷裂。冷裂是由以下综合因素引起的：

- 焊接金属中存在的可扩散氢的含量；
- 热影响区的硬化组织（马氏体和/或贝氏体）；
- 在焊接连接部分的高拉伸应力集中。

### D.2 铆接和栓接

如果以铆接和栓接的方式安装，对用于安装的铆钉和栓钉的选择应采取预防措施以防止腐蚀的发生。



## 参考文献

- [1] EN 1011-2, 焊接金属材料推荐——第 2 部分: 铁素体焊接
- [2] ECSC IC2 (1983)<sup>2)</sup>, 可焊细晶粒结构钢推荐的焊接及处理工艺

2) ECSC IC 2 转变为 CEN 技术报告前, 此标准曾被采用或参考引用作为相应国家之国家标准(在本欧洲标准附录 B 中列出 )。