

# 欧洲标准

## 热轧结构钢产品—第 4 部分

### 热机械轧制可焊接细晶粒结构钢交货技术条件

EN 10025-4: 2004

代替 EN 10113-1: 1993, EN 10113-2: 1993

---

## 目 录

### 前言

#### 1 范围

#### 2 引用标准

##### 2.1 通用标准

##### 2.2 尺寸和偏差标准 (见 7.7.1)

##### 2.3 试验标准

#### 3 术语和定义

#### 4 分类和牌号

##### 4.1 分类

###### 4.1.1 主要品种类别

###### 4.1.2 级别和质量等级

##### 4.2 牌号

#### 5 由需方提供的信息

##### 5.1 强制性信息

##### 5.2 选择项

#### 6 生产工艺

##### 6.1 钢冶炼工艺

##### 6.2 晶粒组织

##### 6.3 交货状态

#### 7 要求

##### 7.1 一般要求

##### 7.2 化学成分

##### 7.3 力学性能

###### 7.3.1 一般要求

###### 7.3.2 冲击性能

###### 7.3.3 改进垂直于表面的变形性能

##### 7.4 工艺性能

###### 7.4.1 焊接性能

###### 7.4.2 成形性能

###### 7.4.3 热镀锌涂层性能

##### 7.5 表面质量

###### 7.5.1 钢带

###### 7.5.2 钢板和宽扁钢

###### 7.5.3 型钢

- 7.5.4 棒材和线材
  - 7.6 内部致密性
  - 7.7 尺寸，尺寸、外形、质量及其偏差
  - 8 检验
    - 8.1 一般要求
    - 8.2 检验和检验文件的类型
    - 8.3 试验频数
      - 8.3.1 样坯
      - 8.3.2 试验单元
      - 8.3.3 化学成分的验证
    - 8.4 特定检验应完成的试验
  - 9 样坯和试样的制备
    - 9.1 化学分析样坯的选取和制备
    - 9.2 力学性能样坯和试样方向及位置
      - 9.2.1 一般要求
      - 9.2.2 样坯的制备
      - 9.2.3 试样的制备
      - 9.2.4 冲击试样
    - 9.3 样坯和试样的识别
  - 10 试验方法
    - 10.1 化学分析
    - 10.2 力学试验
    - 10.3 无损检验
    - 10.4 复验
  - 11 标志、标签、包装
  - 12 异议
  - 13 选择项（见 5.2）
- 附录 A（资料性附录）以前牌号对应列表
- 附录 B（资料性附录）符合引用的 EURONORMS 的国家标准表
- 文献目录（略）

## 前 言

本标准（EN 10025-4：2004）是由 ECISS/TC 10 “结构钢—牌号和品种”技术委员会制订的，其秘书长由 NEN 担任。

本欧洲标准应最迟在 2005 年 5 月以相同文本出版物或认可的形式赋予国家标准的地位，与之相冲突的国家标准最迟应于 2005 年 5 月作废。

本标准与 EN 10025-1:2004 一起代替 EN 10113-1:1993 《热轧可焊接细晶粒结构钢产品—第一部分：一般交货条件和 EN 10113-3:1993 热轧可焊接细晶粒结构钢产品—第三部分：热机械轧制钢的交货条件。

本标准其它部分的标题是：

第 1 部分：一般交货技术条件；

第 2 部分：非合金结构钢交货技术条件；

第 3 部分：正火/正火轧制可焊接细晶粒结构钢交货技术条件；

第 5 部分：改善耐大气腐蚀能力结构钢交货技术条件；

第 6 部分：淬火回火高屈服强度结构钢扁平产品交货技术条件。

本标准是根据欧洲委员会和欧洲自由贸易联合会授权 CEN 而制订的，它支持相应的欧共体（EU）建筑产品指令的基本要求（89/106/EEC）。与 EU 建筑产品指令的关系，见 EN 10025-1:2004 的资料性附录 ZA。

根据 CEN/CENELEC 的内部规定，以下国家的国家标准组织有义务执行本欧洲标准：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，瑞士以及英国。

## 1 范围

除第一部分外,本标准第四部分还规定了热机械轧制可焊接细晶粒结构钢扁平产品(厚度 $\leq 120\text{mm}$ )和长产品(厚度 $\leq 150\text{mm}$ )的交货要求,其级别和质量等级的化学成分见表 2 至表 4,力学性能见表 5 至表 7。

除 EN 10025-1 外,本标准规定的钢种特别适用于制造焊接结构的重载部件,如桥梁、泄洪闸、储罐、给水箱等,适合于室温和低温环境。

## 2 引用标准

下列引用标准对本标准的应用来说是必不可少的。对于注明日期的,只使用引用版本。对于未注明日期的,则使用引用标准的最新版本(包括任何修订)。

### 2.1 通用标准

EN 1011-2	焊接—金属材料焊接建议—第 2 部分:铁素体钢的电弧焊
EN 10020	钢种的定义和分类
EN 10025-1:2004	热轧结构钢产品—第一部分:一般交货技术条件
EN 10027-1	钢的牌号系统—第一部分:钢的名称,主要标记
EN 10027-2	钢的牌号系统—第二部分:数字系统
EN 10163-1	热轧钢板、宽扁钢和型钢表面状态的交货要求—第一部分:一般要求
EN 10163-2	热轧钢板、宽扁钢和型钢表面状态的交货要求—第二部分:钢板和宽扁钢
EN 10163-3	热轧钢板、宽扁钢和型钢表面状态的交货要求—第三部分:型钢
EN 10164	具有改进垂直于产品表面的变形性能的钢产品—交货技术条件
EN 10221	热轧条钢和棒材的表面质量等级—交货技术条件
CR 10260	钢的牌号体系—附加标记

### 2.2 尺寸和偏差标准(见 7.7.1)

EN 10017	拉拔和/或冷轧非合金棒钢—尺寸和偏差
EN 10024	热轧锥形法兰用 I 型钢—形状和尺寸及其偏差
EN 10029	厚度 $\geq 3\text{mm}$ 的热轧钢板—尺寸、形状和质量及其偏差
EN 10034	结构用 I 和 H 型钢—形状和尺寸及其偏差
EN 10048	热轧窄钢带—形状和尺寸及其偏差
EN 10051	连续热轧非合金和合金钢的无涂层板、薄板和钢带—尺寸和形状及偏差
EN 10055	辐射等齿根和齿顶法兰用热轧 T 型钢—尺寸和形状及偏差
EN 10056-1	等边和不等边结构角钢—第一部分:尺寸
EN 10056-2	等边和不等边结构角钢—第二部分:形状和尺寸及偏差
EN 10058	一般用途热轧扁条钢—尺寸和形状、尺寸及偏差
EN 10059	一般用途热轧方条钢—尺寸和形状、尺寸及偏差
EN 10060	一般用途热轧圆钢棒—尺寸和形状、尺寸及偏差
EN 10061	一般用途热轧六角棒钢—尺寸和形状、尺寸及偏差
EN 10067	热轧球扁钢—尺寸和形状、尺寸、质量及偏差
EN 10162	冷轧型钢—交货技术条件—尺寸和断面偏差
EN 10279	热轧槽钢—形状和尺寸及偏差

### 2.3 试验标准

EN 10160	厚度 $\geq 6\text{mm}$ 扁平钢产品的超声波检验(反射法)
EN 10306	钢铁—平行法兰 H 横梁和 IPE 横梁的超声波检验
EN 10308	无损检验—条钢的超声波检验

### 3 术语和定义

对于本标准来说, EN 10025-1:2004 和下列术语及定义适用。

#### 3.1 热机械轧制

最终变形在一定温度范围完成的轧制工艺, 单独热处理不能达到或替代此工艺导致的材料的某些性能。

注 1: 后续热处理温度 580°C 以上时, 会降低强度值。如果温度必须超过 580°C, 应向供方咨询。

注 2: 交货状态“M”代表热机械轧制, 包括具有回火或无回火(包括自回火)的加速冷却, 但不包括直接淬火和淬火回火。

注 3: 在一些出版物中也用 TMCP (热机械控制轧制) 表示。

#### 3.2 细晶粒钢

根据 EN ISO 643 确定铁素体晶粒度当量指数  $\geq 6$  的细晶粒结构钢。

### 4 分类和牌号

#### 4.1 分类

##### 4.1.1 主要品种类别

按照 EN 10020, 本标准规定的钢种应划分为合金特殊钢。

##### 4.1.2 钢级和质量等级

本标准规定了 S275、S355、S420 和 S460 这 4 个钢级。

在询价和订货时, 所有钢级应按以下规定的质量等级供货:

—具有温度不低于-20°C 时规定的最小冲击功, 记为 M。

—具有温度不低于-50°C 时规定的最小冲击功, 记为 ML。

#### 4.2 牌号

##### 4.2.1 牌号应符合 EN 10025-1。

注: 对于相应的以前牌号表和 EN 10113-3:1993 的以前牌号, 见附录 A、表 A.1。

##### 4.2.2 牌号应包括:

— 本标准号 (EN10025-4);

— 钢的名称或钢数字号; 钢的名称包括:

— 符号 S (表示结构钢);

— 厚度  $\leq 16\text{mm}$  规定最小屈服强度的显示, 用 MPa 表示;

— 交货状态 M;

— 大写字母 L 表示具有温度不低于-50°C 时规定的最小值冲击功的级别。

如: 具有-50°C 最小冲击功、室温规定最小屈服强度为 355 MPa 的热机械轧制结构钢 (S), 记为: 钢 EN 10025-4-S355ML 或钢 EN 10025-4-1.8834

### 5 由需方提供的信息

#### 5.1 强制性信息

EN 10025-1 规定了在订货时需方应提供的信息。

除 EN 10025-1 之外, 在订货时需方也应提供下面的信息:

g) 检验文件的类型 (见 8.2)。

#### 5.2 选择项

在第 13 条款中规定了一定数量的选择项。在需方未指明这些选择项的任何补充要求情况下, 供方应按基本要求供货。

### 6 生产工艺

## 6.1 炼钢工艺

炼钢工艺应符合 EN 10025-1。如果在订货时有要求，则应在报告中向需方注明炼钢工艺。  
见选择项 1。

## 6.2 晶粒组织

钢应为具有足够数量氮结合元素的细晶粒组织（见表 2）

## 6.3 交货状态

产品应按第三条款规定的热机械轧制状态供货。

## 7 要求

### 7.1 一般要求

下列要求适用于第 8，第 9 和第 10 条款的取样、试样制备和试验。

### 7.2 化学成分

7.2.1 熔炼分析化学成分应符合表 2 的规定。根据需方的特殊要求，对于交付的材料，在询价和订货时，生产厂商应通知需方有意加入钢中的适合于规定钢种的合金元素。

见选择项 29

7.2.2 表 3 给出了成品分析的上限。对于交付的材料，在询价和订货时，生产厂商应通知需方适于该钢种的有意添加的合金元素。当订单规定时，应进行成品分析。

见选择项 2

7.2.3 表 4 中给出的熔炼分析最大碳当量值应适用。碳当量值公式见 EN 10025-1:2004 的 7.2.3。

7.2.4 当产品需控制 Si 供货时，如热镀锌涂层钢，为了达到规定的拉伸性能，由此需增加其它元素如 C 和 Mn 的含量，表 4 的最大碳当量值应增加如下：

— Si ≤ 0.030%，CEV 增加 0.02%；

— Si ≤ 0.25%，CEV 增加 0.01%。

### 7.3 力学性能

#### 7.3.1 一般要求

7.3.1.1 按照第 8，第 9 和第 10 条款规定的检验和试验条件，及在 6.3 规定的交货状态下，力学性能应符合表 5 ~ 表 7 中所给的数值。

7.3.1.2 扁平产品应采用公称厚度。不规则断面的长产品应采用样坯取出部分的公称厚度（见 EN 10025-1: 2004 附录 A）。

#### 7.3.2 冲击性能

7.3.2.1 应根据 EN 10025-1 对冲击能值进行检验。而且应对冲击能值进行验证，除非另有商定，应用纵向试样（见 7.3.2.2 和 7.3.2.3）：

—M，-20℃；

—ML，-50℃；

7.3.2.2 在订货时可规定其它试验温度（列于表 6、表 7）

见选择项 3

7.3.2.3 如果在询价和订货时同意，应用表 7 中所给横向冲击功值代替纵向值。

见选择项 30

#### 7.3.3 改进垂直于表面的变形性能

如果订货时同意，扁产品和长产品应符合 EN 10164 中规定的一种。

见选择项 4

### 7.4 工艺性能

#### 7.4.1 焊接性能

本标准中规定的钢种应适于焊接。

本标准中所规定钢的电弧焊通用要求应符合 EN 1011-2 的规定。

注：随着产品厚度和强度等级的增加，冷裂纹可能发生。冷裂纹是由下面的综合因素引起的。

- 焊接金属中氢的扩散量；
- 热影响区的脆性组织；
- 焊接接头中显著的拉伸应力集中。

#### 7.4.2 成形性能

注：ECSC IC 2 规定了有关热和冷成形的建议。

##### 7.4.2.1 热成形性

不能承受热成形。

注：按热机械轧制订货和供货的产品不适于热成形。

##### 7.4.2.2 冷成形性

###### 7.4.2.2.1 一般要求

注：冷成形导致塑性降低。此外关于热镀锌涂层钢，必须注意脆性断裂的危险性。

###### 7.4.2.2.2 折边性能

如果在订货时有规定，热机械轧制状态下订货的公称厚度 $\leq 12\text{mm}$ 的钢板、薄板、钢带、宽扁钢和扁钢应适于以下面最小弯曲半径折边时无裂纹：

—对 S275 和 S355 钢，弯曲轴线横向时，为 2 倍公称厚度，弯曲轴线纵向时，为 2.5 倍公称厚度；

—对 S420 和 S460 钢，弯曲轴线横向时，为 4 倍公称厚度，弯曲轴线纵向时，为 5 倍公称厚度。

见选择项 11a

###### 7.4.2.2.3 轧制成形

如果在订货时有规定，公称厚度 $\leq 8\text{mm}$ 的钢板、薄板和带钢应适合于冷轧型钢产品（例如符合 EN10162），7.4.2.2.1 给出了相同的最小弯曲半径。

见选择项 12

注：适合于轧制成形的产品也适合于生产冷加工的方形和矩形空心型材。

#### 7.4.3 热镀锌涂层性能

热镀锌涂层要求应经供需双方协商同意。

应采用 EN ISO 1461 和 EN ISO 14713 设定这些涂层要求。以化学分析限定为基础的适用等级列于表 1，可用作指南。

表 1 适用于热镀锌涂层钢的熔炼分析的等级（指南）

等级	元素，质量%		
	Si	Si+2.5P	P
等级 1	$\leq 0.030$	$\leq 0.090$	-
等级 2 <sup>a</sup>	$\leq 0.35$	-	-
等级 3	$0.14 \leq \text{Si} \leq 0.25$	-	$\leq 0.035$

<sup>a</sup> 等级 2 只用于特殊锌合金。

对于级别 1，表 4 中的最大碳当量值应增加 0.02。对于级别 3，表 4 中的最大碳当量值应增加 0.01（见 7.2.4）。

见选择项 5

注：当对热镀锌涂层的要求一致时，应考虑产品形状、镀锌槽的成分、其它浸镀处理设置和其它因素。

#### 7.5 表面性能

### 7.5.1 钢带

如果应用适当的钢带加工工艺，钢带表面状态不会影响钢的使用。

### 7.5.2 钢板和宽扁钢

允许表面不连续性和表面缺陷的修磨应采用 EN 10163 第 1 和第 2 部分。应采用 EN 10163-2 的 A 类、第 1 细类，B 类关于修磨或第 2 细类或第 3 细类关于焊补的规定可在订货时商定。

见选择项 15

### 7.5.3 型钢

允许表面不连续性和表面缺陷的修磨应采用 EN 10163 第 1 和第 3 部分。应采用 EN 10163-3 的 C 类、第 1 细类，D 类关于修磨或第 2 细类或第 3 细类关于焊补的规定可在订货时商定。

见选择项 16

### 7.5.4 条钢和棒钢

允许表面不连续性和表面缺陷的修磨应采用 EN 10221。除非另有规定，应采用 EN 10221 的 A 类。

见选择项 17

## 7.6 内部致密性

内部缺陷允许等级应符合 EN 10025-1。

见选择项 6（用于扁平材）。

见选择项 7（用于平行法兰 H 横梁和 IPE 横梁）。

见选择项 8（用于条钢）。

## 7.7 尺寸，尺寸、外形、质量及其偏差

7.7.1 通过符合 EN 10025-1: 2004 的 2.2 和 2.2 和 7.7.1 的相关引用标准，尺寸，尺寸、外形及其偏差应符合订货规定的要求。

对于热轧钢板，偏差应符合 EN 10029 的基本要求，包括 A 类厚度偏差，否则应在订货时商定。  
见选择项 18

对于由连续热轧钢带切割成的钢板，厚度偏差应符合 EN10051。

7.7.2 公称质量应符合 EN 10025-1。

## 8. 检验

### 8.1 一般要求

应用特定的检验和试验交付产品，以符合订货要求和本标准规定。

### 8.2 检验和检验文件的类型

检验文件类型应符合 EN 10025-1。

见选择项 9

### 8.3 试验频数

#### 8.3.1 取样

应按炉进行力学性能检验。

#### 8.3.2 试验单元

8.3.2.1 试验单元应由同一形式、同一钢级、表 5 所规定屈服强度的同一厚度范围的产品组成。

为检验力学性能，应采用下列试验单元：

—40 吨或其余量。

8.3.2.2 如果订货时有规定，对于扁平产品，应仅检验每张母板或板卷的冲击性能或冲击性能和拉伸性能。

见选择项 13

见选择项 14

### 8.3.3 化学成份的检验

化学成份的检验应符合 EN 10025-1。

见选择项 2

### 8.4 特定检验应完成的试验

#### 8.4.1 应进行下面的试验：

- 所有产品的熔炼分析；
- 所有产品的拉伸试验；
- 所有产品的冲击试验。

#### 8.4.2 订货时可协商下列附加试验

a) 对所有产品，采用其它冲击试验温度或横向试样（见 7.3.2.2 和 7.3.2.3）。

见选择项 3

见选择项 30

b) 成品分析（见 EN10025-1:2004 的 8.3.3.2）；

见选择项 2

## 9. 样坯和试样的制备

### 9.1 化学分析样坯的制备和选择

成品分析样坯的制备应符合 EN 10025-1。

### 9.2 力学试验样坯和试样的方向和位置

#### 9.2.1 一般要求

力学试验样坯和试样的方向和位置应符合 EN 10025-1。

#### 9.2.2 样坯的制备

除了 EN10025-1，样坯应切取：

- 从试验单位的任何产品中。

#### 9.2.3 试样的制备

力学检验试样的制备应符合 EN 10025-1。

此外，应采用以下规则：

对于拉伸试样，采用全厚度或半厚度试样，但应保留一个产品表面。当产品厚度超过 30mm 时，可以采用圆试样，圆试样的轴心应位于厚度 1/4 处。在有争议的情况下，应将钢板总厚度细分为等厚度扁平试样，力学试验的单个试验结果的平均值应作为有效值。

#### 9.2.4 冲击试样

除了 EN 10025-1，下列要求应采用：

- 对公称厚度  $\geq 40\text{mm}$  的钢板，应从板厚 1/4 位置处取样。

### 9.3 样坯和试样的标识

样坯和试样的标识应符合 EN 10025-1。

## 10. 试验方法

### 10.1 化学分析

化学分析应符合 EN 10025-1。

### 10.2 力学试验

力学试验应符合 EN 10025-1。

### 10.3 超声波检验

超声波检验应符合 EN 10025-1。

#### 10.4 复验

复验应符合 EN 10025-1。

#### 11. 标志, 标签, 包装

标志, 标签和包装应符合 EN 10025-1。

见选择项 10

除了 EN 10025-1, 如果在询价和订货时有规定, 在需方所指定的位置应不打钢印或只打钢印。

见选择项 31

#### 12. 异议

任何异议应根据 EN 10025-1 处理。

#### 13. 选择项 (见 5.2)

EN 10025-1:2004 中的下列选项应采用:

- 1) 应注明钢的冶炼工艺 (见 6.1)。
- 2) 应进行成品分析; 应商定取样的数量和测定的元素 (见 7.2.2, 8.3.3 和 8.4.2)。
- 3) 应检验指定温度的冲击性能 (见 7.3.2.2 和 8.4.2)。
- 4) 产品应符合 EN 10164 中改进的垂直于表面性能的一种 (见 7.3.3)。
- 5) 产品应适合于热镀锌涂层 (见 7.4.3)
- 6) 对于厚度  $\geq 6\text{mm}$  的扁平产品, 应根据 EN 10160 验证无内部缺陷 (见 7.6 和 10.3)。
- 7) 对于平行法兰 H 横梁和 IPE 横梁, 应根据 EN 10306 验证无内部缺陷 (见 7.6 和 10.3)。
- 8) 对于条钢, 应根据 EN 10308 验证无内部缺陷 (见 7.6 和 10.3)。
- 9) 在制造方工厂需方应见证表面状态和尺寸的检验 (见 8.2)
- 10) 要求标记的类型 (见第 11 条款)。

除了 EN 10025-1 2004 选项, 按照 EN 10025-4, 下面的选项应适用:

- 11b) 公称厚度  $\leq 12\text{mm}$  的薄钢板、钢板、钢带和宽扁钢应适合于冷折边时无裂纹 (见 7.4.2.2.2)。
- 12) 公称厚度  $\leq 8\text{mm}$  的钢板、薄钢板和钢带应适合于 7.4.2.2.1 所给弯曲半径的冷轧型钢 (见 7.4.2.2.2)。
- 13) 应从每一母板的扁平产品或板卷只验证冲击性能 (见 8.3.2.2)。
- 14) 应从每一母板或板卷验证冲击性能和拉伸性能 (见 8.3.2.2)。
- 15) 对于钢板和宽扁钢, 允许表面不连续性、表面缺陷的修磨和/或焊补修复表面缺陷, 采用 EN10163-2 中 A 类第 1 细类以外的等级 (见 7.5.2)。
- 16) 对于型钢, 允许表面不连续性、修磨和/或焊补修复表面缺陷, 采用 EN 10163-3 C 类第 1 细类以外的等级。(见 7.5.3)。
- 17) 对于条钢和圆钢, 允许表面不连续性、修磨和/或焊补修复表面缺陷, 采用 EN 10221 的 A 类以外的等级。(见 7.5.4)。
- 18) 对于热轧钢板, 采用 EN 10029 的 A 类以外的其它偏差 (见 7.7.1)。
- 29) 对于交付的材料, 在询价和订货时厂商应告知需方, 需要有意添加的适合于钢种的合金元素 (见 7.2.1)。
- 30) 采用横向 V 形缺口试样检验冲击性能 (见 7.3.2.3 和 8.4.2)。
- 31) 不允许钢印或钢印位置应由需方指明 (见第 11 条款)。
- 32) 铁路用钢最大 S 含量要求为: 熔炼分析 0.010% 和成品分析 0.012% (见表 2 和 3, 脚注<sup>b</sup>)。

表 2 热机械轧制钢熔炼分析化学成分

名称		C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al <sub>t</sub>	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N
按照 EN	按照 EN	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
10027-1	10027-2	最	最	最大	最大	最大	最	最	最小	最	最	最	最	最	最大
和 CR		大	大		a	ab	大	大	c	大	大	大	大	大	
10260														d	
S275M	1.8818	0.13	0.50	1.50	0.030	0.025	0.05	0.08	0.02	0.05	0.30	0.30	0.10	0.55	0.015
S275ML	1.8819	e			0.025	0.020									
S355M	1.8823	0.14	0.50	1.60	0.030	0.025	0.05	0.10	0.02	0.05	0.30	0.50	0.10	0.55	0.015
S355ML	1.8834	e			0.025	0.020									
S420M	1.8825	0.16	0.50	1.70	0.030	0.025	0.05	0.12	0.02	0.05	0.30	0.80	0.20	0.55	0.025
S420ML	1.8836	f			0.025	0.020									
S460M	1.8827	0.16	0.60	1.70	0.030	0.025	0.05	0.12	0.02	0.05	0.30	0.80	0.20	0.55	0.025
S460ML	1.8838	f			0.025	0.020									

a 对于长产品, P 和 S 含量可提高 0.005%。

b 对于铁路用钢, 在询价和订货时可商定最大 S 含量为 0.010%。

见选择项 32。

c 如果有足够的其它 N 结合元素存在, 则最小总 Al 含量不适用。

d Cu 含量大于 40%时, 热加工过程中可能引起热脆。

e 对长产品, S275 级别的适用最大碳含量为 0.15%, S355 级别的适用最大碳含量为 0.16%。

f 对长产品, S420 和 S460 级别的适用最大碳含量为 0.18%。

表 3 基于表 2 的成品分析化学成分

名称		C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Alt <sub>总</sub>	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N
按照 EN 10027-1 和 CR 10260	按照 EN 10027-2	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大 a	% 最大 ab	% 最大	% 最大	% 最小 c	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大 d	% 最大
S275M	1.8818	0.15	0.55	1.60	0.035	0.030	0.06	0.10	0.015	0.06	0.35	0.35	0.13	0.60	0.017
S275ML	1.8819	e			0.030	0.025									
S355M	1.8823	0.16	0.55	1.70	0.035	0.030	0.06	0.12	0.015	0.06	0.35	0.55	0.13	0.60	0.017
S355ML	1.8834	e			0.030	0.025									
S420M	1.8825	0.18	0.55	1.80	0.035	0.030	0.06	0.14	0.015	0.06	0.35	0.85	0.23	0.60	0.027
S420ML	1.8836	f			0.030	0.025									
S460M	1.8827	0.18	0.65	1.80	0.035	0.030	0.06	0.14	0.015	0.06	0.35	0.85	0.23	0.60	0.027
S460ML	1.8838	f			0.030	0.025									

a 对于长产品, P 和 S 含量可提高 0.005%。  
 b 对于铁路用钢, 在询价和订货时可商定最大 S 含量为 0.012%。  
 见选择项 32。  
 c 如果有足够的其它 N 结合元素, 则最小总 Al 含量不适用。  
 d Cu 含量大于 45%时, 热加工过程中可能引起热脆。  
 e 对长产品, S275 级别的最大碳含量为 0.17%, S355 级别的最大碳含量为 0.18%  
 f 对长产品, S420 和 S460 级别的最大碳含量为 0.20%。

表 4 热机械轧制钢的熔炼分析最大 CEV<sup>a</sup>

名称		名义厚度时 (mm) 的最大 CEV, %				
按照 EN 10027-1 和 CR 10260	按照 EN 10027-2	≤16	> 16 ≤40	> 40 ≤63	> 63 ≤120	> 120 ≤150 <sup>b</sup>
S275M	1.8818	0.34	0.34	0.35	0.38	0.38
S275ML	1.8819					
S355M	1.8823	0.39	0.39	0.40	0.45	0.45
S355ML	1.8834					
S420M	1.8825	0.43	0.45	0.46	0.47	0.47
S420ML	1.8836					
S460M	1.8827	0.45	0.46	0.47	0.48	0.48
S460ML	1.8838					

a 影响 CEV 的元素的的选择性增加, 见 7.4.3。  
 b 数值仅适用于长产品。

表 5 热机械轧制钢的室温力学性能

名称		最小屈服强度 $R_{eH}^a$ MPa <sup>b</sup> 公称厚度 mm						抗拉强度 $R_m^a$ MPa <sup>b</sup> 公称厚度 mm					断后 <sup>c</sup> 最 小伸长 率, % $L_0=5.65$ $\sqrt{S_0}$
按照 EN 10027-1 和 CR10260	按照 EN 10027-2	≤ 16	> 16	> 40	> 63	> 80	> 100	≤ 40	> 40	> 63	> 80	> 100	
S275M S275ML	1. 8818 1. 8819	275	265	255	245	245	240	370 -530	360 -520	350 -510	350 -510	350 -510	24
S355M S355ML	1. 8823 1. 8834	355	345	335	325	325	320	470 -630	450 -610	440 -600	440 -600	430 -590	22
S420M S420ML	1. 8825 1. 8836	420	400	390	380	370	365	520 -680	500 -660	480 -640	470 -630	460 -620	19
S460M S460ML	1. 8827 1. 8838	460	440	430	410	400	385	540 -720	530 -710	510 -690	500 -680	490 -660	17

a 对于宽度≥600mm的钢板、钢带和宽扁钢，采用横向（t）试样。对于其它所有产品，该值适用于平行于轧制方向（1）试样。  
b 1MPa=1N/mm<sup>2</sup>  
c 对厚度<3mm的产品，试样标距长度 L<sub>0</sub>=80mm，其值在询价和订货时商定。  
d 适用于厚度≤150mm的长产品。

表 6 热机械轧制钢纵向 V 形缺口试样冲击试验的最小冲击值

名称		试验温度时的最小冲击功, J						
按照 EN 10027-1 和 CR10260	按照 EN 10027-2	+20	0	-10	-20	-30	-40	-50
S275M S355M S420M S460M	1. 8818 1. 8823 1. 8825 1. 8827	55	47	43	40 <sup>a</sup>	-	-	-
S275ML S355ML S420ML S460ML	1. 8819 1. 8834 1. 8836 1. 8838	63	55	51	47	40	31	27

a 该值与-30℃时 27J 相当（见 Eurocode3）。

表 7 当订货要求横向冲击试验时，热机械轧制钢的横向 V 形缺口冲击试验的最小冲击值  
见选择项 30

名称		试验温度时的最小冲击功, J						
按照 EN 10027-1 和 CR10260	按照 EN 10027-2	+20	0	-10	-20	-30	-40	-50
S275M S355M S420M S460M	1. 8818 1. 8823 1. 8825 1. 8827	31	27	24	20	-	-	-
S275ML S355ML S420ML	1. 8819 1. 8834 1. 8836	40	34	30	27	23	20	16

S460ML	1.8838							
--------	--------	--	--	--	--	--	--	--

附录 A

(资料性附录)

相应的以前名称表

表 A. 1-相应的以前的名称表

名称 按照 EN 10025-4		相当于以前的名称				
		按照 EN 10113-3:1993		按照 EU113-72	德国	意大利 按照 UNI
S275M	1.8818	S275M	1.8818	FeE275KG TM		FeE275KG TM
S275ML	1.8819	S275ML	1.8819	FeE275KT TM		FeE275KT TM
S355M	1.8823	S355M	1.8823	FeE355KG TM	StE355 TM	FeE355KG TM
S355ML	1.8834	S355ML	1.8834	FeE355KT TM	TstE355 TM	FeE355KT TM
S420M	1.8825	S420M	1.8825	FeE420KG TM	StE420 TM	-
S420ML	1.8836	S420ML	1.8836	FeE420KT TM	TStE420 TM	-
S460M	1.8827	S460M	1.8827	FeE460KG TM	StE460 TM	FeE460KG TM
S460ML	1.8838	S460ML	1.8838	FeE460KT TM	TstE460 TM	FeE460KT TM

附录 B

(资料性附录)

与引用的 EURONORMS 相当的国家标准表

在把下面的 EURONORMS 转化为欧洲标准之前, 要么执行它们要么参考表 B. 1 所列的相关国家标准。

注: 虽然表 B. 1 所列标准有相同的题目, 但是严格说来它们并不被认为是同样的。

表 B. 1-相关国家标准的 EURONORMS

EURONORMS	相关的国家标准									
	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 T5	NF A 45 205	BS 4	UNE 36-526	UNI 5398	NBN 533 NBN 633	NP-2116	SS 21 27 40	M 3262 -	- NS 1907
53 <sup>a</sup>	DIN 1025 T2 DIN 1025 T3 DIN 1025 T4	NF A 45 201	BS 4	UNE 36-527 UNE UNE 36-528 UNE 36-529	UNI 5397		NP-2117	SS 21 27 50 27 51 SS 21 27 52	M 3260	NS 1908
54 <sup>a</sup>	DIN 1026-1	NF A 45 007	BS 4	UNE 36-525	UNI-EU 54	NBN A 24-204	NP-338	- SS 06		
ECSC IC 2	SEW 088	NF A 36 000	BS 5135					40 25		- -

a 虽然该 EURONORM 正式作废, 但没有相应的 EN' s。