

欧洲标准

EN10025-4

受控

2004.11

替代：EN10113-1：1993、EN10113-3：1993

热轧结构钢产品——第 4 部分：
热机械轧制焊接细晶粒钢技术交货条件

CEN

欧洲标准化委员会

目 录

- 1 范围
- 2 引用标准
 - 2.1 通用标准
 - 2.2 尺寸及偏差标准
 - 2.3 试验方法标准
- 3 术语及定义
- 4 分类及代号
 - 4.1 分类
 - 4.1.1 主要质量等级
 - 4.1.2 牌号和等级
 - 4.2 代号
- 5 需方应提供的信息
 - 5.1 必须提供的信息
 - 5.2 可选信息
- 6 制造工艺
 - 6.1 炼钢工艺
 - 6.2 脱氧或晶粒尺寸
 - 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 提高垂直于表面方向变形性能
 - 7.4 工艺性能
 - 7.4.1 焊接性能
 - 7.4.2 成型性能
 - 7.4.3 可热浸镀性能
 - 7.4.4 机械加工性能
 - 7.5 表面质量
 - 7.5.1 钢带
 - 7.5.2 钢板和宽扁平材
 - 7.5.3 型钢
 - 7.5.4 钢棒
 - 7.6 内部缺陷
 - 7.7 尺寸、外形、重量及允许偏差
- 8 检查
 - 8.1 一般要求
 - 8.2 检查和检验文件的类型
 - 8.3 试验频率
 - 8.3.1 取样
 - 8.3.2 试验单元

8.3.3 化学成分的校验

8.4 规定检查时间的进行

9 试料、样坯和试样制备

9.1 化学成分分析用试料选取和制备

9.2 力学性能取样位置及取向

9.2.1 一般要求

9.2.2 样坯制备

9.2.3 试样制备

9.2.4 冲击试验试样

10 试验方法

10.1 化学成分

10.2 力学试验

10.3 超声试验

10.4 复验

11 标志、包装

12 申诉

13 可选要求（见 5.2）

附录 A（资料性）牌号对照表

附录 B（资料性）与 EURONORMS 相对应的相关的国家标准列表

参考文献

前 言

本欧洲标准由 NEN 担任秘书处的 ECISS/TC10（即欧洲钢铁标准化委员会 第 10：结构钢——等级和质量技术委员会）起草制定。

本欧洲标准应用国家标准的形式最晚于 2005 年 5 月以同样文本公布或签发，并同时废除与之相矛盾的国家标准。

本标准结合 EN10025-1: 2004，替代 EN10113-1:1993 焊接细晶粒钢热轧产品——第 1 部分：一般交货条件、EN10113-3:1993 焊接细晶粒钢热轧产品——第 3 部分：热机械轧制钢交货条件。

本欧洲标准的其他部分如下：

第 1 部分：交货一般技术交货条件

第 2 部分：非合金钢技术交货条件

第 3 部分：正火/正火轧制焊接细晶粒钢技术交货条件

第 5 部分：改善耐候性能结构钢技术交货条件

第 6 部分：淬火加回火处理的高屈服强度钢板和宽扁钢技术交货条件

欧共体和欧洲自由贸易协会授权 CEN 制定本标准，并支持欧洲工程结构产品指令 (89/106/EEC)，与欧洲指令的关系见 EN10025-1: 2004 的附录 ZA。

按照 CEN/CENELEC 的内部章程，下列国家为欧洲标准的约定成员：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、瑞士和英国。

1 范围

1.1 本标准规定了热机械轧制的可焊接细晶粒结构钢厚度 $\leq 250\text{mm}$ 的扁平材和厚度 $\leq 200\text{mm}$ 的长材产品的交货技术条件，牌号和等级见表 2~4（化学成分）和表 5~7（力学性能）。

除了 EN 10025-1:2004 以外，本标准规定的钢材一般用于常温和低温下的重载焊接结构件，例如桥梁、水闸门、存储容器、水容器等。

2 引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

2.1 通用标准

EN 1011-2 焊接-推荐焊接金属材料-第 2 部分：铁素体钢电弧焊

EN 10020:2000 钢号分类与定义

EN 10025-1:2004 热轧结构钢产品——第 1 部分：一般交货技术条件

EN 10027-1 钢体系代号 第 1 部分：钢名称、基本符号

EN 10027-2 钢体系代号 第 2 部分：数字代号体系

EN 10163-1 热轧钢板、宽钢带和型钢表面质量交货要求-第 1 部分：一般要求

EN 10163-2 热轧钢板、宽钢带和型钢表面质量交货要求-第 2 部分：钢板和宽钢带

EN 10163-3 热轧钢板、宽钢带和型钢表面质量交货要求-第 3 部分：型钢

EN 10164 提高垂直于产品表面方向塑性性能的钢产品交货技术条件

EN 10168 钢产品——检验文件——信息和描述列表

EN 10221 热轧钢棒表面质量等级—交货技术条件

EN 10260 钢数字代号体系—补充代号

2.2 尺寸和偏差标准（见 7.7.1）

EN 10017 冷拉或冷轧非合金钢棒—尺寸及允许偏差

EN 10024 热轧斜缘 I 型钢——尺寸和外形允许偏差

EN 10029 厚度 $\geq 3\text{mm}$ 的热轧钢板——尺寸、外形和重量允许偏差

EN 10034 I 型和 H 型钢——尺寸和外形允许偏差

EN 10048 热轧窄钢带——尺寸和外形允许偏差

EN 10051 连续热轧合金钢和非合金钢非涂层钢板、和钢带——尺寸和外形允许偏差

EN 10055 热轧等翼缘焊边和焊跟圆角化的 T 型钢——尺寸和外形允许偏差

EN 10056-1 结构用等边和不等边角钢——第 1 部分：尺寸

EN 10056-2 结构用等边和不等边角钢——第 2 部分：尺寸和外形允许偏差

EN 10058 一般用途热轧扁钢棒——尺寸和外形允许偏差

EN 10059 一般用途热轧方钢棒——尺寸和外形允许偏差

EN 10060 一般用途热轧圆钢棒——尺寸和外形允许偏差

EN 10061 一般用途热轧六角方钢棒——尺寸和外形允许偏差

EN 10067 热轧球扁钢——尺寸和外形允许偏差

EN 10162 冷轧型钢——交货技术条件——尺寸和横截面允许偏差

EN 10279 热轧槽钢——尺寸、外形及重量允许偏差

2.3 试验方法标准

EN 10160 厚度大于等于 6mm 的扁平钢材超声波检验方法（反射法）

EN 10306 铁和钢——平行于翼缘的 H 梁和 IPE 梁超声波试验方法

EN 10308 无损检验——钢棒的超声波检验

EN ISO 643 钢——表观晶粒尺寸的显微测量

3 术语和定义

EN 10025-1:2004 中的术语和定义和下列术语和定义适用于本标准:

3.1

热机械轧制 (thermomechanical rolling)

最终变形是在某一温度范围内进行, 使材料获得仅仅依靠单独或重复的热处理不能获得的性能的轧制工艺。

注 1 轧制后如果加热到 580°C 可能导致强度值的降低。如果确实需要加热到 580°C 以上, 则应由供方进行。

注 2 热机械轧制形成的交货条件 M 可以包括加速冷却并回火 (或不回火) (包括自回火), 但不包括直接淬火和淬火加回火。

注 3 在某些出版物中也采用 TMCP (Thermomechanical Control Process) 来表示。

3.2

细晶粒钢 (fine grained steels)

根据 EN ISO 643 标准测定的钢铁素体的晶粒度 ≥ 6 级的钢。

4 代号和分类

4.1 分类

4.1.1 主要质量等级

依照 EN10020, 本标准中的所有牌号都被分类成合金钢。

4.1.2 牌号和质量

本标准规定了如下四个钢号: S275、S355、S420 和 S460。

在询价或订货有规定时, 所有牌号都可以以如下的质量交货:

—规定不低于 -20°C 温度下的最小冲击功, 以 M 表示;

—规定不低于 -50°C 温度下的最小冲击功, 以 ML 表示。

4.2 代号

4.2.1 代号应符合 EN 10025-1 的规定。

注: 与以前的代号的对应和以前的代号, 参见 EN 10113-2:1993 附录 A 中的表 A.1。

4.2.2 代号应包括:

—标准号 (EN 10025-4);

—钢名或钢编号; 钢名应包括:

—符号 S (对结构钢);

—对厚度 $\leq 16\text{mm}$ 的钢的最小屈服强度, 以 MPa 表示;

—交货状态 M;

—对规定不低于 -50°C 温度下的最小冲击功的材料以大写字母 L 表示;

例如: 热机械轧制结构钢 (S), 规定室温下最小屈服强度 355MPa, 规定不低于 -50°C 温度下的最小冲击功:

钢 EN 10025-4-S355ML 或钢 EN 10025-4-1.8834。

5 需方提供的信息

5.1 必要信息

在订货时, 需方应提供 EN 10025-1 标准中规定的信息。

除 EN 10025-1 中的信息外, 还应提供如下信息:

g) 检验文件的类型 (见 8.2)。

5.2 可选要求信息

13 章中规定了一些可选要求。在需方没有明确其可选要求时，供方应按基本要求供货。

6 制造工艺

6.1 炼钢工艺

炼钢工艺应符合 EN 10025-1 的规定。如果在合同中规定了炼钢工艺，则应报告给需方。
见可选要求 1。

6.2 晶粒结构

钢应具有细晶粒结构并应包含足够数量的固 N 元素（见表 2）。

6.3 交货条件

产品应以热机械轧制态交货或如第 3 章规定的正火轧制态。

7 要求

7.1 总则

如下要求适用于第 8、9、10 章的取样、试样制备和试验。

7.2 化学成分

7.2.1 化学成分的熔炼分析应按照表 2 的规定。在需方有特殊要求时，生产厂应在询价和订货时通知需方哪些合金化元素是钢号中需要加入，并会考虑加入到交货的材料中。

注：见可选要求 29。

7.2.2 成品分析的允许界限值见表 3。生产厂应在询价和订货时通知需方哪些合金化元素是钢号中需要加入，并会考虑加入到交货的材料中。在订货时如有规定，则应进行成品分析。

见可选要求 2。

7.2.3 基于熔炼分析的最大碳当量见表 4。碳当量公式参见 EN 10025-1:2004 的 7.2.3 条。

7.2.4 当产品要求控制 Si 含量（如热浸镀锌产品）而增加其他的元素如 C、Mn 以获得所需的抗拉强度时，表 4 中的最大碳当量值应按如下要求增加：

—对于 $Si \leq 0.030\%$ 的，碳当量 CEV 增加 0.02%；

—对于 $Si \leq 0.25\%$ 的，碳当量 CEV 增加 0.01%

7.3 力学性能

7.3.1 总则

7.3.1.1 在第 8、9、10 章规定的检查和试验条件下和 6.3 条规定的交货条件下，力学性能（抗拉强度、屈服强度、冲击强度和深长率）应符合表 5 和表 7 的规定。

7.3.1.2 对于扁平材，采用公称厚度。对于不规则截面的长材，采用取得试样处的公称厚度。

7.3.2 冲击性能

7.3.2.1 冲击功数值的校验应按照 EN 10025-1 进行。

除非另有协议（见 7.3.2.2 和 7.3.2.3）采用纵向试样，更多的冲击功校验应：

—M, -20°C

—ML, -50°C。

7.3.2.2 其他温度下的试验，也可以在订货时进行协商。

见可选要求 3。

7.3.2.3 如果询价和订货时商定采用横向冲击功值时，应采用表 7 中给定的数值而不是采用纵向冲击功值。

见可选要求 30。

7.3.3 提高垂直于表面方向的变形能力

如果在订货时双方同意，那么应按照 EN 10164 标准中关于提高垂直于表面方向的变形能力的规

定。

见可选要求 4。

7.4 技术性能

7.4.1 可焊性

本标准规定的钢材应适用于焊接。

本标准规定的电弧焊钢材的一般要求应符合 EN 1011-2 的要求。

注：随着产品厚度和强度级别的提高，冷裂纹发生的机率也增大。冷裂纹可能由于如下的原因引起：

- 焊接金属中弥散的氢的含量；
- 热影响区的脆性组织；
- 焊接点的应力集中。

7.4.2 可成型性

注：冷、热成型的建议见 ECSC IC 2。

7.4.2.1 热成型

不得进行热加工成型。

注：热机械轧制态订货和交货的钢材不适用于热加工成型。

7.4.2.2 冷成型性

7.4.2.2.1 一般要求

注：冷成型将导致延性降低。此外，还应注意与热浸镀锌有关的脆性组织发生的可能性。

7.4.2.2.2 可折边性

如果在订货时规定，以正火态交货厚度 $\leq 12\text{mm}$ 的钢板、钢带和宽钢带应在如下最小弯心直径下弯曲部位不出现裂纹：

- 对于 S275 和 S355，弯曲轴线横向上 2 倍钢板公称厚度，弯曲轴线上纵向 2.5 倍钢板公称厚度；
- 对于 S420 和 S460，弯曲轴线横向上 4 倍钢板公称厚度，弯曲轴线上纵向 5 倍钢板公称厚度。

7.4.2.2.3 轧制成型

如果在订货时有规定，公称厚度 $\leq 8\text{mm}$ 的钢板、钢带和宽钢带应适合于冷轧成型材产品（例如 EN 10162），最小弯心直径如 7.4.2.2.1 规定。

见可选要求 12。

注：适用于轧制成型的产品也适用于生产冷轧方、矩形空心型钢。

7.4.3 热浸镀锌性能

热浸镀锌的要求应由供需双方协商。

EN ISO 1416 和 EN ISO 14713 适用于这些涂层的要求。基于表 1 化学成分定义的分类等级定义也用于指导目的。

表 1 基于熔炼分析的热浸镀锌产品的分类等级

分类	元素%，重量		
	Si	Si+2.5P	P
1 类	≤ 0.030	≤ 0.090	-
2 ^a 类	≤ 0.35	-	-
3 类	$0.14 \leq \text{Si} \leq 0.25$	-	≤ 0.035
a 2 类仅适用于特殊的锌合金。			

对于 1 类，表 4 中规定的最大碳当量值应增加 0.02。对于 3 类，表 4 中规定的最大碳当量值应增加 0.01（见 7.2.4）。

见可选要求 5。

注：当对热浸镀锌要求进行协议时，应对产品形状、锌浴成分、其他热浸镀处理的参数和其他因素加以考虑。

7.5 表面质量

7.5.1 钢带

如果钢带经过了充分的加工，则产品表面质量应保证不影响其使用。

7.5.2 钢板和宽钢带

EN 10163 的第 1、2 部分适用于允许的表面缺陷和表面缺陷的研磨清除。EN 10163-2 的 A 类和 1 子类适用。关于研磨的 B 类和关于焊接部位修复的 2、3 子类可以在订货时进行协商。

见可选要求 15。

7.5.3 型钢

EN 10163 的第 1、3 部分适用于允许的表面缺陷和表面缺陷的研磨清除。EN 10163-3 的 C 类和 1 子类适用。关于研磨的 D 类和关于焊接部位修复的 2、3 子类可以在订货时进行协商。

7.5.4 方棒和圆棒

EN 10221 适用于允许的表面缺陷和表面缺陷的研磨清除。除非另有协议，否则 EN 10221 的 A 类适用

7.6 内部缺陷

内部缺陷的允许级别应符合 EN 10025-1 的规定。

见可选要求 6（对扁平材）。

见可选要求 7（对平行翼缘的 H 型梁和 IPE 梁）。

见可选要求 8（对棒材）。

7.7 尺寸、外形、重量及允许偏差

7.7.1 尺寸、外形、重量应符合参照 2.2 和 EN 10025-1:2004 中 2.2 和 7.7.1 相关文件订立的订货合同的相关规定。

除非在订货时另有协议，热轧钢板允许偏差的基本要求应按 EN 10029，包括 A 级厚度允许偏差。

见可选要求 18。

对从热连轧钢带上剪切下来的剪切钢带，厚度允许偏差应符合 EN 10051 的规定。

7.7.2 公称重量应符合 EN 10025-1。

8 检查

8.1 总则

产品应经过规定的检查和试验后交货，以保证其符合合同和标准要求。

8.2 检查的类型和检验文件

检验文件的类型应符合 EN 10025-1 的规定。

见可选要求 9。

8.3 试验频率

8.3.1 取样

机械性能的验证应在按炉进行。

8.3.2 试验单元

8.3.2.1 屈服强度的试验单元应包括相同形状、牌号和表 5 规定的相同厚度范围。

机械性能的验证应采用如下的试验单元：

—40 吨或不足 40 吨。

8.3.2.2 如果在订货时有规定，扁平材产品的冲击功或者冲击功和抗拉性能时，应对每一母板或母卷进行验证。

见可选要求 13。

见可选要求 14。

8.3.3 化学成分的验证

化学成分的验证应符合 EN 10025-1 要求。

见可选要求 2。

8.4 规定检查试验

8.4.1 应进行如下试验：

—对所有产品进行熔炼分析；

—对所有产品进行拉伸试验；

—对所有产品进行冲击试验。

8.4.2 在订货时，下列试验可以进行协商：

a) 对所有产品进行其他温度下或采用横向试样的冲击试验（见 7.3.2.2 和 7.3.2.3）；

见可选要求 3。

见可选要求 30。

b) 成品分析（见 EN 10025-1:2004 中 8.3.3.2）

见可选要求 2。

9 试料、样坯和试样（samples and test pieces）制备

9.1 化学分析用试料（samples）的选取和制备

成品分析用试料（samples）的制备应符合 EN 10025-1 的规定。

9.2 力学试验样坯、试样（samples and test pieces）的取样位置和取向

9.2.1 一般要求

力学试验试样的取样位置和取向应符合 EN 10025-1 的规定。

9.2.2 样坯（samples）制备

除了按 EN 10025-1 要求外，样坯还应从如下位置取得：

—从试验单元的任意产品上。

9.2.3 试样（test pieces）制备

力学性能试验试样的制备应按照 EN 10025-1 的规定。

除了 EN 10025-1 的规定外，还应满足如下要求：

拉伸试验可以采用全厚度尺寸试样或半厚度尺寸试样，但应只保留一个轧制面。对厚度大于 30mm 的产品也可以采用中心轴线在产品厚度 1/4 处的圆形试样。在发生异议时，全厚度钢板应切分成等厚度的扁平试样。单次试验结果的平均值视为有效。

9.2.4 冲击试样（test pieces）

除按 EN 10025-1 要求外，试样还应满足如下要求：

——公称厚度 $\geq 40\text{mm}$ 的冲击试样应从 1/4 t 处取得。

9.3 试样的标识

试样应加以标识，这样才能知晓试样的初始产品和试样的取样位置及取向。

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 力学试验

力学试验应符合 EN 10025-1 的规定。

10.3 超声波检验

超声波检验应符合 EN 10025-1 的规定。

10.4 复验

复验应符合 EN 10025-1 的规定。

11 标志、包装

包装、标志应符合 EN 10025-1 的规定。

见可选要求 10。

除了 EN 10025-1 的规定外，如果在询价或订货时有规定，需方应明确是否可以采用钢印标志。

见可选要求 31。

12 申诉

所有申诉的处理都应按照 EN 10025-1 的规定。

13 可选要求见 5.2)

EN 10025-1 中的如下可选要求适用：

- 1) 优质钢的炼钢方式应报告给需方（见 6.1）；
- 2) 应进行成品分析：取样数量和需要分析的元素应进行协商（见 7.2.2、8.3.3、8.4.2）；
- 3) 冲击性能应在协议的温度进行验证（7.3.2.2 和 8.4.2）；
- 4) 产品应符合 EN 10164 关于提高垂直于表面方向性能的产品中的一种要求（见 7.3.3）；
- 5) 产品适用于热浸镀锌（见 7.4.3）；
- 6) 对于厚度 $\geq 6\text{mm}$ 的扁平材产品的内部缺陷应按照 EN 10160 进行检验（见 7.6 和 10.3）；
- 7) 对平行翼缘的 H 型钢和 IPE 型钢内部缺陷应按 EN 10306 进行检验（见 7.6 和 10.3）；
- 8) 对于钢棒的内部缺陷应按 EN 10308 进行检验（见 7.6 和 10.3）；
- 9) 表面质量和尺寸的检验应有需方人员在生产厂车间的检查现场（见 8.2.2）
- 10) 标志类型（见 11）

除了 EN 10024-1:2004 中的可选要求，如下可选要求适用于 EN 10025-3:

11b) 公称厚度 $\leq 12\text{mm}$ 的钢板、钢带和宽扁平材应适用于弯边而不产生裂纹（见 7.4.2.2.1）。

12) 7.4.2.2.1 中公称厚度 $\leq 16\text{mm}$ 的钢板、钢带和宽扁平材应适用于采用冷轧或冷弯的方法来生产型钢（见 7.4.2.2.2）。

13) 对于扁平材产品仅对无法追溯到母板或母卷的进行冲击性能的验证（见 8.3.2.2）。

14) 对于扁平材产品对无法追溯到母板或母卷的进行冲击性能和拉伸性能的验证（见 8.3.2.2）。

15) 对于钢板和宽钢带，表面缺陷和表面缺陷的研磨和/或焊补，不采用 EN 10163-2 的 A 类和子类 1（见 7.5.2）。

16) 对于型钢，表面缺陷和表面缺陷的研磨和/或焊补，不采用 EN 10163-3 的 C 类和子类 1。（见 7.5.3）

17) 对于钢棒，表面缺陷和表面缺陷的研磨和/或焊补，不采用 EN 10221 的 A 类。

18) 对热轧钢板不采用 EN 10029 中的 A 组偏差（见 7.7.1）。

29) 生产厂应在询价和订货时通知需方哪些合金化元素是钢号中需要加入，并会考虑加入到交货的材料中（见 7.2.1）。

30) 冲击性能采用横向 V 型缺口试样（见 7.3.2.3 和 8.4.2）。

31) 不允许采用钢印标识或需方明确钢印标识的位置（见 11）。

32) 对于铁路用钢材，S 的最大熔炼分析含量为 0.010,最大成品分析含量为 0.012（见表 2 和表 3 的脚注 b）。

表 2 正火钢化学成分熔炼分析

牌 号		C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al _总	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N
按 EN 10027-1 和 CR10260	按 EN 10027-2	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大 ^{a,b}	% 最大	% 最大	% 最大 ^c	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大 ^d	% 最大
S275M	1.8818	0.13 ^e	0.50	1.50	0.030	0.025	0.05	0.05	0.08	0.02	0.30	0.30	0.10	0.55	0.015
S275ML	1.8819				0.025	0.020									
S355M	1.8823	0.14 ^e	0.50	1.60	0.030	0.025	0.05	0.12	0.10	0.02	0.30	0.50	0.10	0.55	0.015
S355ML	1.8834				0.025	0.020									
S420M	1.8825	0.16 ^f	0.50	1.70	0.030	0.025	0.05	0.20	0.12	0.02	0.30	0.80	0.20	0.55	0.025
S420ML	1.8836				0.025	0.020									
S460M	1.8827	0.16 ^f	0.60	1.70	0.030	0.025	0.05	0.20	0.12	0.02	0.30	0.80	0.20	0.55	0.025
S460ML	1.8838				0.025	0.020									

a 对于长材，S、P 含量可以高出 0.005%。

b 对于铁路用钢材，最大 S 含量可以在订货和询价时协商为 0.010%。

见可选要求 32。

c 如果有足够的其他的固 N 元素，则总铝含量不适用；

d Cu 含量超过 0.40% 可能在热加工时导致热脆。

e 对扁平材的 S275, 最大碳含量为 0.15%，对 S355 最大碳含量为 0.16%；

f 对扁平材的 S420 和 S460, 最大碳含量为 0.18%。

表 3 基于表 2 的化学成分成品分析

牌 号		C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al _总	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N
按 EN 10027-1 和 CR10260	按 EN 10027-2	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大 ^{a,b}	% 最大	% 最大	% 最大 ^c	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大	% 最大 ^d	% 最大
S275M	1.8818	0.15 ^e	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				0.030	0.025									
S355M	1.8823	0.16 ^e	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				0.030	0.025									
S420M	1.8825	0.18 ^f	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				0.030	0.025									
S460M	1.8827	0.18 ^f	0.65	1.90	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				0.030	0.025									

a 对于长材，S、P 含量可以高出 0.005%。

b 对于铁路用钢材，最大 S 含量可以在订货和询价时协商为 0.012%。
见可选要求 32.

c 如果有足够的其他的固 N 元素，则总铝含量不适用；

d Cu 含量超过 0.45% 可能在热加工时导致热脆。

e 对扁平材的 S275,最大碳含量为 0.17%，对 S355 最大碳含量为 0.18%；

f 对扁平材的 S420 和 S460,最大碳含量为 0.20%。

表 4 热机械轧制钢材基于熔炼分析的最大碳当量值 CEV^a

牌 号		按公称尺寸分类的最大 CEV, mm				
按 EN 10027-1 和 CR10260	按 EN 10027-2	≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤120	>120 ≤150 ^b
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	0.47	0.47	0.48	0.48
S460ML	1.8838					

a 元素成分的增加对 CEV 的影响见 7.4.3。
b 该数值只适用于长材。

表 5 热机械轧制钢材室温下的力学性能

牌 号		最小屈服强度 R_{eH}^a						抗拉强度 R_m^a					最小断后伸长率 ^c % $L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$
		MPa ^a						MPa ^a					
		公称厚度 mm						公称厚度 mm					
按 EN 10027-1 和 CR10260	按 EN 10027-2	≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	>100 ≤120	≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	>100 ≤120 ^d	
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	450-600	440-600	430-590	22
S420M S420ML	1.8825 1.8836	420	400	390	370	370	365	520-680	500-660	480-650	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、钢带和宽扁平材，采用与轧制方向相垂直（t）的方向。其他产品适用于与轧制方向相平行（l）的方向。

b 1MPa=1N/mm²。

c 厚度<3mm的产品（采用标距长度 L₀=80mm的试样）应进行试验，试验数值应在询价和订货时协商；

d 厚度≤150mm的长材适用。

表 6 热机械轧制钢材纵向 V 型缺口冲击试验的最小冲击功值

牌 号		冲击试验温度℃, 冲击功 J						
按 EN 10027-1 和 CR10260	按 EN 10027-2	+20	0	-10	-20	-30	-40	-50
S275M	1.8818							
S355M	1.8819	55	47	43	40 ^a	-	-	-
S420M	1.8823							
S460M	1.8834							
S275ML	1.8825	63	55	51	47	40	31	27
S355ML	1.8836							
S420ML	1.8827							
S460ML	1.8838							

a 该值与在-30℃下的 27J 相对应 (见 Eurocode 3)。

表 7 询价和订货时协商采用横向试样时, 热机械轧制钢材横向 V 型缺口冲击试验的最小冲击功值

牌 号		冲击试验温度℃, 冲击功 J						
按 EM 10027-1 和 CR10260	按 EM 10027-2	+20	0	-10	-20	-30	-40	-50
S275M	1.8818							
S355M	1.8819	31	27	24	20	-	-	-
S420M	1.8823							
S460M	1.8834							
S275ML	1.8825	40	34	30	27	23	20	16
S355ML	1.8836							
S420ML	1.8827							
S460ML	1.8838							

附录 A
(资料性)
牌号对照表

表 A.1 牌号对照表

EM 10025-3 牌号		等同牌号				
		EM 10113-2:1993		EU 113-72	DIM	UMI
S275M	1.8818	S275M	1.0490	Fe E 275 KG TM	-	Fe E 275 KGT M
S275ML	1.8819	S275ML	1.0491	Fe E 275 KT TM	-	Fe E 275 KT TM
S355M	1.8823	S355M	1.0545	Fe E 355 KG TM	StE355 TM	Fe E 355 KG TM
S355ML	1.8834	S355ML	1.0546	Fe E 355 KT TM	TStE355 TM	Fe E 355 KT TM
S420M	1.8825	S420M	1.8902	Fe E 420 KG TM	StE420 TM	-
S420ML	1.8836	S420ML	1.8912	Fe E 420 KT TM	TStE420 TM	-
S460M	1.8827	S460M	1.8901	Fe E 460 KG TM	StE460 TM	Fe E 460 KG TM
S460ML	1.8838	S460ML	1.8903	Fe E 460 KT TM	TStE460 TM	Fe E 460 KT TM

附录 B
(资料性)
与 EURONORMS 相对应的相关的国家标准列表

如下 EURONORMS 被转换为欧洲标准，这些标准可以单独采用也可作为相应国家标准的引用文件，见表 B.1。

注 表中所列标准虽然是对针对的相同产品，但他们之间不必严格相似。

表 B.1 与 EURONORMS 相对应的国家标准

EURONORMS	相应国家的标准									
	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 ^a	DIN 1025 T5	NF A45 205	BS 4	UNE 36-526	UNI 5398	NBN 533	NP-2116	SS 21 27 40	M3262	-
53 ^a	DIN 1025 T2	NF A45 201	BS 4	UNE 36-527	UNI 5397	NBN 633	NP-2117	SS 21 27 50	M3262	NS 1907
	DIN 1025 T3			UNE 36-528				SS 21 27 51		NS 1908
	DIN 1025 T4			UNE 36-529				SS 21 27 52		
54 ^a	DIN 1025 -1	NF A45 007	BS 4	UNE 36-525	UNI EU-54	NBN A24-204	NP-338	-	M3260	-
ECSC IC 2	SEW 088	NF A36 000	BS 5135	-	-	-	-	SS 06 40 25	-	-
a 该 EURONORMS 已经被正常废止，但没有相应的 EN's。										

参考文献

- [1] EN ISO 1461 钢铁制品的热镀锌层—规范和试验方法 (ISO 1461:1999)
- [2] EN ISO 14713 钢结构腐蚀防护—锌铝镀层—导则 (ISO 14713: 1999)
- [3] ECSC IC 2 (1982) 细晶粒结构钢焊接性——焊接推荐规程