

欧洲标准

热轧结构钢产品

第二部分：非合金结构钢的技术交货条件

EN 10025-2:2004

代替 EN 10025: 1990

ICS 77.140.10;77.140.45; 77.140.50

本欧洲标准于 2004 年 4 月 1 日被 CEN 批准。

CEN 成员必须遵循 CEN/CENELEC 内部规则，该规则在无任何变更的情况下给予该欧洲一种国家标准的资格条件。到目前为止，有关这类国家标准的最新清单和参考摘要可通过向中心秘书处或任何 CEN 成员申请获得。

本欧洲标准现有三个正式版本（英文，法文和德文）。其它任何不同语言的版本是由 CEN 成员用自己的语言翻译的，并且通报中央秘书处与正式版本有同样的地位。

CEN 成员有以下国家的国家标准实体：奥地利、比利时、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、卢森堡公国、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。

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 脱氧

6.3 交货状态

7 要求

7.1 通则

7.2 化学成分

7.3 力学性能

7.3.1 通则

7.3.2 冲击性能

7.3.3 改善了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

7.4.4 机械加工性能

7.5 表面质量

7.5.1 钢带（略）

7.5.2 钢板和宽扁钢

7.5.3 型钢（略）

7.5.4 条钢和圆钢（略）

7.6 内部无缺陷

7.7 尺寸、尺寸和外形偏差、质量

8 检验

8.1	通则
8.2	检验和检验文件的类型
8.3	试验频率
8.3.1	取样
8.3.2	试验单元
8.3.3	化学成分的检验
8.4	具体检验应完成的试验
9	样坯和试样的制备
9.1	化学分析样坯的制备和选择
9.2	力学试验样坯和试样方向及位置
9.2.1	通则
9.2.2	样坯的制备
9.2.3	试样的制备
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) 相对应的以前的牌号目录（略）
附件 B	(资料性附录) 符合引用的 EURONORMS 的国家标准表（略）
文献目录	(略)

前 言

本标准（EN10025-2: 2004）是由 ECISS/TC10 “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 月取消。

本标准代替了 EN 10025: 1990+A1:1993，热轧非合金结构钢产品—交货技术条件。

本欧洲标准其它部分的标题是：

第 1 部分：一般交货技术条件

第 3 部分：正火或正火轧制的可焊接细晶粒结构钢交货技术条件

第 4 部分：热机械轧制的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的结构钢交货技术条件

第 6 部分：淬火加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

第一部分除外, 本标准的第二部分规定了扁产品和长产品以及半成品的交货技术条件, 半成品可进一步加工成热轧非合金优质钢扁产品和长产品, 钢的级别和质量等级见表 2 至表 6 (化学成分)、表 7 至表 9 (力学性能), 交货状态见 6.3。本标准也规定了三种工程用钢, 其化学成分见表 3 和 5, 力学性能见表 8。本标准不适用于中空的结构型钢和管材 (见 EN 10210-1 和 EN 10219-1)。

对于钢种 S450J0 的长产品, 交货技术条件适用于厚度 $\geq 3\text{mm}$ 和 $\leq 150\text{mm}$ 。对于其它所有钢级和质量等级的扁产品和长产品, 交货技术条件适用于厚度 $\leq 250\text{mm}$ 。另外, 对于质量等级 J2 和 K2 的扁产品, 交货技术条件适用于厚度 $\leq 400\text{mm}$ 。

钢种 S185、E295、E335 和 E360 制造的产品不能进行 CE 标记。

除了在交货状态+N 下交货的产品外, 本第二部分规定的钢不打算进行热处理。允许消除应力退火 (也见 EN 10025-1:2004 的 7.3.1.1 中的注释)。+N 状态下交货的产品可进行热成形加工和/或正火 (见第 3 条款)。

注 1: 符合本标准可转换成轧制成品的半成品, 应根据询价和订货时的专门协议。在订货时也可商定化学成分, 其数值应在表 2 和表 3 的限制范围内。

注 2: 对于确定的等级和产品形式, 在询价和订货时可规定特殊用途的适用性 (见 7.4.2, 7.4.3 和表 10)。

2 引用标准

下面引用的标准对于本标准的应用来说是必不可少的。对于注明日期的引用标准, 只有引用的版本才可使用。对于未注明日期的引用标准, 应使用其最新版本 (包括任何修订)。

2.1 通用标准

EN 1011-2	焊接—金属材料焊接推荐—第二部分: 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	钢的牌号体系—第一部分: 钢的名称, 基本符号标记
EN 10027-2	钢的牌号体系—第二部分: 数字系统
EN 10163-1	热轧钢板、宽扁材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、宽扁材和型钢表面状态的交货要求 第二部分: 钢板和宽扁材
EN 10163-3	(略)
EN 10164	改进垂直于产品表面变形性能的钢产品—交货技术条件
EN 10221	热轧条钢和圆钢的表面质量等级—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	(略)
EN 10024	(略)
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	(略)
EN 10048	(略)
EN 10051	连续热轧非合金和合金钢的无涂层钢板、薄板和带钢-尺寸和形状偏差
EN 10055	(略)
EN 10056-1	(略)
EN 10056-2	(略)
EN 10058	(略)
EN 10059	(略)
EN 10060	(略)
EN 10061	(略)
EN 10067	(略)
EN 10162	(略)
EN 10279	(略)

2.3 试验标准

EN 10160	厚度 $\geq 6\text{mm}$ 的扁平产品超声波检验(反射方法)
EN 10306	(略)
EN 10308	(略)
EN ISO 643	钢—表面晶粒尺寸的显微照相测定(ISO643: 2003)。

3 术语和定义

对于本标准来说, EN 10025-1:2004 中的术语和定义应用如下:

3.1 正火轧制

最终变形在一定温度范围进行,使材料等同于正火后所得到状态的一种轧制工艺,即使在正火后仍保持所规定的力学性能数值。

该交货状态的缩写形式是+N。

注:在有关正火轧制和热机械轧制的国际性出版物中,可发现“控制轧制”的表述。然而鉴于产品的不同用途,有必要区别开这些术语。

3.2 热轧

没有任何特殊轧制和/或热处理状态的交货状态。

该交货状态的缩写形式是+AR。

3.3 热机械轧制

最终变形在一定温度范围内完成的轧制工艺,其某些性能仅靠热处理不能获得或不能代替的材料状态。

注 1: 随后 580℃ 以上的加热可能降低强度值。如果需要 580℃ 以上的温度,应向供方咨询。

注 2: 热机械轧制交货状态 M 可包括具有或/不具有加快冷却速度,回火或不回火包括自身回火但不包括直接淬火和淬火加回火。

注 3: 在一些出版物中,也使用单词代码 TMCP(Thermomechanical Control Process 热机械控制工艺)。

4 分类和牌号

4.1 分类

4.1.1 主要品种类别

本标准规定的钢种，按照 EN10020 应划分为非合金质量钢。

4.1.2 种类和级别

本标准规定了 S185、S235、S275、S355、S450、E295、E335 和 E360 这 8 个钢种。它们的力学性能不同。

钢种 S235 和 S275 可供应质量等级为 JR、J0、J2，钢种 S355 可供应质量等级为 JR、J0、J2、K2，钢种 S450 可供应质量等级 J0。

质量等级不同，规定的冲击功要求不同。

4.2 牌号

4.2.1 牌号应符合 EN 10025-1。

注：对于相对应的以前牌号表和 EN 10025:1990 与 EN 10025:1990+A1: 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 (EN10025-2)；
 - 钢的名称或钢号；钢的名称包括：
 - 符号标记 S(表示结构钢)或 E (表示工程钢)；
 - 用 MPa¹⁾表示的厚度≤16mm 的最小规定屈服强度的显示；
 - 如果适用的话，代表规定冲击功值的质量等级 (见 4.1.2)；
 - 如果适用的话，对于特殊用途适用性的附加标记 C (见表 10、11、12 和 13)。
 - 当产品在状态+N 或+AR 下交货时，显示“+N”或“+AR”(见 3.1, 3.2 和 6.3)。
- 也应把显示的“+N”或“+AR”添加到钢号上。

例如 室温规定最小屈服强度 355 MPa¹⁾、0℃最小冲击功为 27J、适合于冷折边 (C)、交货状态为正火轧制 (或热轧)；

钢 EN 10025-2—S355J0C+N(或+AR)

或 钢 EN 10025-2—1.0554+N(或+AR)

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 外，订货时需方应提供下面的信息：

- g) 提交的产品是否必须进行特定或非特定检验和试验，以及需要哪一种检验文件 (见 8.2)。
- h) 是否验证 JR 级钢的力学性能，钢种 E295、E325 和 E360 的力学性能是否按炉或按批进行 (见 8.3.1.1)。

5.2 选择项

第 13 条款规定了一定数量的选择项。在需方未指明任何选择项的情况下，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。如果订货时有要求，则炼钢工艺应向需方报告，但钢 S185 例外。

见选择项 1。

6.2 脱氧

6.2.1 脱氧方法应符合表 2 和表 3 的规定。

6.2.2 指定的脱氧方法如下：

- a) 可选择的一制造商自行选择的方法；
- b) FN—不允许沸腾钢；
- c) FF—全镇静钢，含有足够的固定有效氮的元素（例如最小全铝 0.020%）。当没有其它任何氮结合元素存在时，通常的准则是铝/氮的最小比例为 2：1。检验文件中应报告其它这样的元素。

6.3 交货状态

长产品和连续轧制扁平产品的交货状态可以是生产厂自行选择的+AR,+N 或+M。四辊式轧制成品的交货状态由生产厂自行选择可只是+AR 或+N。

可订购交货状态+AR 或+N。

见选择项 19A。

如果需要一个检验文件（见 8.2），应在该检验文件中指出交货状态并用具体符号标记（+N, +AR 或+M）。在以交货状态+N 或+AR 订购产品时，应把具体符号标记（+N 或+AR）添加到牌号上（见 4.2.2）。

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 熔炼分析的化学成分应符合表 2 和表 3 中所规定的数值。

7.2.2 表 4 和表 5 给出了成品分析的上极限值。

当订货有要求时，应进行成品分析。

见选择项 2。

7.2.3 对于钢种 S235、S275、S355 和 S450，表 6 所给出的最大碳当量值应适用。碳当量计算公式，见 EN 10025-1:2004 的 7.2.3。

7.2.4 对于所有的 S235、S275 和 S355 钢种，在订货时可商定下面的附加化学成分要求：

—铜含量：熔炼分析 0.25%~0.40%、成品分析 0.20%~0.45%。此时，表 6 中的最大碳当量数值应增加 0.02%。

见选择项 20。

7.2.5 当钢种 S275 和 S355 的产品控制 Si 含量供货时，如热镀锌涂层，这样可能需要增加其它元素的含量如 C 和 Mn 从而达到所规定的拉伸性能，表 6 中的最大碳当量数值应增加如下：

- $Si \leq 0.030\%$ ，增加 CEV 0.02%；
- $Si \leq 0.25\%$ ，增加 CEV 0.01%。

7.3 力学性能

7.3.1 一般要求

7.3.1.1 在第 8，第 9 和第 10 条款中规定的检验和试验状态下，6.3 规定的交货状态下

的力学性能应符合表 7、表 8 和表 9 中所给的数值。

7.3.1.2 按正火或正火轧制状态（见 6.3）订货和供应的产品，其力学性能应符合正火或正火轧制状态的表 7、表 8 和表 9 的规定，交货之后的正火热处理也是如此。

7.3.1.3 如果在订货时有要求，对于热轧供货的产品，由需方进行正火时，应对试样进行正火。从正火试样所获得的数值应符合本标准规定。结果应在检验文件中报告。

注：这些试验结果不代表供给产品的性能，但指出正确的正火后可达到的性能。

7.3.1.4 对于扁产品，采用公称厚度；对于不规则断面的长产品，采用取样处的公称厚度（见 EN 10025-1-2004 的附录 A）。

7.3.2 冲击性能

7.3.2.1 应根据 EN 10025-1 对冲击功值进行检验。

7.3.2.2 只有订货时有规定，才能验证 JR 级产品的冲击性能。

见选择项 3。

7.3.2.3 对于公称厚度 $<6\text{mm}$ 、质量等级为 J2 和 K2 的产品，铁素体晶粒尺寸应 ≥ 6 ，如果在订货时有规定，则应根据 EN ISO 643 所介绍的方法进行验证。

见选择项 21。

当铝用作晶粒细化元素时，如果熔炼分析铝含量全铝不低于 0.020%或酸溶铝不低于 0.015%，应被认为满足晶粒尺寸的要求。此时，不需要检验晶粒尺寸，但在检验报告中应指出铝的含量。

7.3.3 改善了垂直于表面的变形性能

如果订货时同意，质量等级为 J2 和 K2 的产品应符合 EN 10164 的其中一个要求。

见选择项 4。

7.4 工艺性能

7.4.1 焊接性能

7.4.1.1 质量等级为 JR、J0、J2 和 K2 焊接钢的一般要求应符合 EN 10011-2 的规定。

注：随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。

- 焊接金属处氢的扩散量；
- 热影响区的脆性组织；
- 焊接接头有效的拉伸应力集中。

7.4.1.2 因为没有规定化学成分，所以本标准没有提供有关钢种 S185、E295、E335 和 E360 焊接性能的信息。

7.4.2 成形性能

注：ECSC IC 2 规定了有关热成形和冷成形的建议。虽然 ECSC IC2 特别意指细晶粒钢，但这些建议也能适用于钢种 EN 10025-2:2004 中的钢种。

7.4.2.1 热成形

如果在交货后进行热成形，只有按正火或正火轧制状态订货和供应的产品才应符合表 7、表 8 和表 9 的要求（见 7.3.1.2）

7.4.2.2 冷成形性

7.4.2.2.1 一般要求

适合于冷成形的钢种和质量等级和适合于冷拉拔的工程钢应由表 10 至 13 所指出

的适当的钢名称（包括标记 C 或 GC）或适当的钢号表示(见 4.2.2)。

注：冷成形导致韧性降低。此外必须注意与热镀锌涂层结合的脆性断裂的危险性。

7.4.2.2.2 折边性能

如果在订货时有规定，公称厚度 $\leq 30\text{mm}$ 的钢板、薄板、钢带、宽扁钢和扁钢（宽度 $<150\text{mm}$ ）应适合于以表 12 给出了建议的最小弯曲半径折边时无裂纹。表 10 给出了适用的钢种和质量等级。

见选择项 11。

7.4.2.2.3 轧制成形

如果订货时有规定，公称厚度 $\leq 8\text{mm}$ 的钢板、薄板和钢带应适合于冷轧成型材（例如符合 EN10162）。适用性适合于表 13 所给出的弯曲半径。表 10 给出了有关钢种和质量等级。

见选择项 12。

7.4.2.2.4 棒材的拉拔（略）

7.4.3 热镀锌涂层的适用性能

需方和生产商应就热镀锌涂层要求达成一致意见。

EN ISO 1461 和 EN ISO 14713 应用于设置这些涂层的要求。化学分析范围的适用性等级的确定见表 1，表 1 可用作指南。

表 1 熔炼分析热轧镀锌涂层适用性的等级（用作指南）

等级	元素，质量%		
	Si	Si+2.5P	P
1 级	≤ 0.030	≤ 0.090	-
2 ^a 级	≤ 0.35	-	-
3 级	$0.14 \leq \text{Si} \leq 0.25$	-	≤ 0.035
^a 2 级只适用于专用锌合金。			

对于 1 级，表 6 中的最大碳当量数值应增加 0.02。对于 3 级，表 6 中的最大碳当量数值应增加 0.01。这些增加应用于 S275 和 S355(见 7.2.5)。

见选择项 5。

注：当商定热镀锌涂层的要求时，应考虑产品外形、镀锌槽成分、其它热浸镀处理设置和其它因素。

7.4.4 机械加工性能

所有钢种和质量等级都可以通常的操作进行加工。

注：由于质量等级 JR、J0、J2 和 K2 的良好韧性，在切屑生成和表面光洁度方面可能出现问题。通常较高的 S 含量可提高机械加工性能。适用于长产品的适当的 Ca 处理给予更好的机械加工性能（见表 2 的附注^e和表 3 的附注^e）。

7.5 表面性能

7.5.1 钢带（略）

7.5.2 钢板和宽扁钢

EN 10163 第 1 和第 2 部分应适用于允许的表面不连续性和通过打磨和/或焊补修

复表面缺陷。除非订货时另有规定，应用 EN 10163-2 的 A 类第 1 细类。

见选择项 15。

7.5.3 型钢（略）

7.5.4 条钢和圆钢（略）

7.6 内部无缺陷

内部缺陷允许的等级应符合 EN 10025-1。

见选择项 6（用于板材）。

见选择项 7（略）。

见选择项 8（略）。

7.7 尺寸、尺寸和外形偏差、质量

7.7.1 通过符合 EN 10025-1-2004 的 2.2 和 2.2 及 7.7.1 的相关引用标准，尺寸、尺寸和外形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 基本要求，包括 A 类厚度偏差，除非在订货时另有规定。

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 通则

应用特定检验和试验或者非特定检验和试验交付产品，以符合订货要求和本标准规定（见 5.1）。

8.2 检验和检验文件的类型

需要的检验和检验文件类型应符合 EN 10025-1。

见选择项 9。

除了 EN10025-1 的要求之外，钢种 S185 应仅提交非特定检验和试验，而且只有在订货时有规定才应提供符合订货的证明书。

见选择项 23。

8.3 试验频率

8.3.1 取样

8.3.1.1 应进行力学性能的验证。

—按照订货时规定，质量等级为 JR 和钢种 E295, E335 和 E360 应按炉或按批进行验证。

见选择项 24；

—对于质量等级为 J0、J2 和 K2，按炉验证。

8.3.1.2 如果订货时规定应按批取样，若产品按炉交货，允许制造商按炉取样代替。

8.3.2 试验单元

8.3.2.1 试验单元应如表 7 规定的同一形状、同一钢种、同一质量等级、同一屈服强度厚度范围的产品，而且应该是：

—按批：20 吨或其余量；

—按炉：40 吨或其余量。

型钢（略）

8.3.2.2 如果订货时有规定，对于质量等级 J2 和 K2 的扁平产品，应在每张母板或每卷上仅检验冲击性能或检验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 具体检验应完成的试验

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；

—质量等级为 J0, J2 和 K2 的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) 质量等级为 JR 所有产品的冲击试验（见 7.3.2.2）；

见选择项 3。

b) 如果按炉交货，应进行成品分析（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 力学性能样坯和试样的取向及位置

9.2.1 通则

力学性能样坯和试样的取向和位置应符合 EN 10025-1。

9.2.2 样坯的制备

除了 EN10025-1，样坯应切取：

—应从试验单元最厚的产品上切取。

—交货状态+N 产品从试验单元的任何产品中切取(见 3.1)。

除了 EN10025-1，当订货规定力学性能和化学成分检验要求时，半成品样坯的制备应在订货时商定。

见选择项 25。

9.2.3 试样的制备

力学试验试样的制备应符合 EN 10025-1。

9.3 样坯和试样的识别

样坯和试样的识别应符合 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

超声波检验应按照 EN 10025-1 进行。

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。

12. 异议

应根据 EN 10025-1 处理任何异议。

13. 选择项 (见 5.2)

下面 EN 10025-1:2004 的选项应适用:

- 1) 相应质量等级钢的生产工艺应指出 (见 6.1)。
- 2) 应进行成品分析; 应商定试样数量和测定的元素 (见 7.2.2, 8.3.3 和 8.4.2)。
- 3) 应验证 JR 级的冲击性能 (见 7.3.2.2 和 8.4.2)。
- 4) 相关质量等级的产品应符合 EN 10164 中的改善了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) 略
- 8) 略
- 9) 表面状态和尺寸的检验应由需方在制造厂见证 (见 8.2.2)
- 10) 需要标记的类型 (见第 11 条款)。

除了 EN 10025-1: 2004 选项外, 下面的选项应适用于符合 EN 10025-2 的产品:

- 11) 公称厚度 $\leq 30\text{mm}$ 的薄钢板、钢板、钢带、宽扁钢和扁钢 (宽度 $< 150\text{mm}$) 应适合于折边无裂纹 (见 7.4.2.2.2)。
- 12) 公称厚度 $\leq 8\text{mm}$ 钢板和钢带应适合于冷轧成型材, 表 13 给出了弯曲半径 (见 7.4.2.2.3)。
- 13) 对于质量为 J2 和 K2 的扁平产品, 应从每一母板或每一卷上只验证冲击性能 (见 8.3.2.2)。
- 14) 对于质量为 J2 和 K2 的扁平产品, 应从每一母板或每一卷上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, 允许的表面不连续性和通过打磨和/或焊补修复表面缺陷。应用 EN 10163-2 的 A 类第 1 细类以外的等级。(见 7.5.2)。
- 16) 略
- 17) 略
- 18) 对于热轧钢板, EN 10029 的 A 类以外的其它偏差 (见 7.7.1)。
- 19A) 要求交货状态+N 或 AR (见 6.3)。
- 19B) 需要交货状态 AR, 并检验正火试样的力学性能 (见 7.3.1.3)。
- 1) 对于所有 S235, S275 和 S355 品种, 要求铜含量: 熔炼分析 0.25%~0.40% 成品分析 0.20%~0.45% (见 7.2.4)。

- 21) 对于公称厚度 $<6\text{mm}$ 、质量等级为 J2 和 K2 的产品，应检验晶粒尺寸（见 7.2.4）。
- 22) 略
- 23) 应给钢种 S185 提供符合订货的证明书（见 8.2）。
- 24) 对于 JR 质量级和钢种 E 295、E335 和 E360，力学性能检验应按批或按炉进行（见 5.1h）和 8.3.1.1）。
- 25) 对于半成品，当订货单规定力学性能和化学成分检验时，应商定样坯制备。（见 9.2.2）。
- 26) 略
- 27) 略
- 28) 略

表 2 具有冲击强度^a值的钢种和质量等级的扁平产品和长产品熔炼分析化学成分

牌号		脱氧	下列产品公称厚度(mm) 时的 C,最大,%			Si % 最大	Mn %	P %	S %	N %	Cu %	其它 %
按 照 EN	按照	方	≤16	>16	> 40		最大	最大	最大	最大	最大	最大
10017-1 和	EN	法		≤40	c			d	d,e	f	g	h
CR 10260	10027-2	b										
S235JR	1.0038	FN	0.17	0.17	0.20	-	1.40	0.035	0.035	0.012	0.55	-
S235J0	1.0114	FN	0.17	0.17	0.17	-	1.40	0.030	0.030	0.012	0.55	-
S235J2	1.0117	FF	0.17	0.17	0.17	-	1.40	0.025	0.025	-	0.55	-
S275JR	1.0044	FN	0.21	0.21	0.22	-	1.50	0.035	0.035	0.012	0.55	-
S275J0	1.0143	FN	0.18	0.18	0.18i	-	1.50	0.030	0.030	0.012	0.55	-
S275J2	1.0145	FF	0.18	0.18	0.18i	-	1.50	0.025	0.025	-	0.55	-
S355JR	1.0045	FN	0.24	0.24	0.24	0.55	1.60	0.035	0.035	0.012	0.55	-
S355J0	1.0553	FN	0.20j	0.20k	0.22	0.55	1.60	0.030	0.030	0.012	0.55	-
S355J2	1.0577	FF	0.20j	0.20k	0.22	0.55	1.60	0.025	0.025	-	0.55	-
S355K2	1.0596	FF	0.20j	0.20k	0.22	0.55	1.60	0.025	0.025	-	0.55	-
S450J0 l	1.0590	FF	0.20	0.20k	0.22	0.55	1.70	0.030	0.030	0.025	0.55	m
a 见 7.2 b FN=不允许沸腾钢。FF=全镇静钢（见 6.2.2）。 C 型钢(略) d 对于长产品(略) e 对于长产品(略) f 如果化学成分最小总铝含量 0.020%的或最小酸溶铝 0.015%或者存在其它充分的 N 结合元素，氮的最大值不适用。在此情况下，检验文件中应说明 N 结合元素。 g 在热成形期间大于 0.40%的 Cu 含量可引起热脆性。 h 如果添加其它元素，则应在检验文件中说明。 i 对于公称厚度>150mm：C 最大为 0.20%。 j 对于适合于冷轧成形的钢种（见 7.4.2.2.3）：C 最大为 0.22%。 K 对于公称厚度>30mm：C 最大为 0.22%。 l 只适用于长产品。 m 钢种可显示最大 0.05%的 Nb 含量、最大 0.13%的 V 含量和最大 0.05%的 Ti 含量。												

表 3 没有附有冲击强度^a值钢种的扁平 and 长产品的熔炼分析化学成分

牌号		脱氧方法 b	P , % 最大	S, % 最大, ^c	N, % 最大 ^d
按照 EN 10027-1 和 CR 10260	按照 EN 10027-2				
S185	1.0035	opt.	-	-	-
E295	1.0050	FN	0.045	0.045	0.012
E335	1.0060	FN	0.045	0.045	0.012
E360	1.0070	FN	0.045	0.045	0.012
^a 见 7.2 ^b opt.=制造商自行决定的方法; FN=不允许沸腾钢 (见 6.2.2)。 ^c 对于长产品 (略) ^d 如果化学成分最小总铝含量为 0.020%或者存在其它充分的 N 结合元素, 氮的大值最不适用。 在此情况下, 检验文件中应说明 N 结合元素。					

表 4 根据表 2^a化学成分的产品分析

牌号		脱氧方法	下列产品公称厚度 (mm) 时的 C,%,最大			Si % 最大	Mn % 最大	P % 最大 d	S % 最大 d,e	N % 最大 f	Cu % 最大 g	其它 % 最大 h
根据 EN 10027-1 和 CR 10260	根据 EN 10027-2		≤16	>16 ≤40	>40 c							
S235JR	1.0038	FN	0.19	0.19	0.23	-	1.50	0.045	0.045	0.014	0.60	-
S235J0	1.0114	FN	0.19	0.19	0.19	-	1.50	0.040	0.040	0.014	0.60	-
S235J2	1.0117	FF	0.19	0.19	0.19	-	1.50	0.035	0.035	-	0.60	-
S275JR	1.0044	FN	0.24	0.24	0.25	-	1.60	0.045	0.045	0.014	0.60	-
S275J0	1.0143	FN	0.21	0.21	0.21 ⁱ	-	1.60	0.040	0.040	0.014	0.60	-
S275J2	1.0145	FF	0.21	0.21	0.21 ⁱ	-	1.60	0.035	0.035	-	0.60	-
S355JR	1.0045	FN	0.27	0.27	0.27	0.60	1.70	0.045	0.045	0.014	0.60	-
S355J0	1.0553	FN	0.23j	0.23k	0.24	0.60	1.70	0.040	0.040	0.014	0.60	-
S355J2	1.0577	FF	0.23j	0.23k	0.24	0.60	1.70	0.035	0.035	-	0.60	-
S355K2	1.0596	FF	0.23j	0.23k	0.24	0.60	1.70	0.035	0.035	-	0.60	-
S450J0 l	1.0590	FF	0.23	0.23k	0.24	0.60	1.80	0.040	0.040	0.027	0.60	m
a 见 7.2 b FN=不允许沸腾钢。FF=全镇静钢（见 6.2.2）。 C 型钢(略) d 对于长产品(略) e 对于长产品(略) f 如果化学成分最小总铝含量为 0.015%或最小酸溶铝为 0.013%或者存在其它足够的 N 结合元素，氮的最大值不适用。在此情况下，检验文件中应说明 N 结合元素。 g 在热成形期间大于 0.45%的 Cu 含量可引起热脆性。 h 如果添加其它元素，则应在检验文件中说明。 i 对于公称厚度>150mm：C 最大为 0.22%。 j 对于适合于冷轧成型的钢种（见 7.4.2.2.3）：C 最大为 0.24%。 K 对于公称厚度>30mm：C 最大为 0.24%。 l 只适用于长产品。 m 钢可显示最大 0.06%的 Nb 含量、最大 0.15%的 V 含量和最大 0.06%的 Ti 含量。												

表 5 根据表 3^a 化学成分的成品分析

牌号		脱氧 方法 b	P, %, 最大	S, %, 最大 c	N, %, 最大 d
根据 EN 10027-1 和 CR 10260	根据 EN 10027-2				
S185	1.0035	opt.	-	-	-
E295	1.0050	FN	0.055	0.055	0.014
E335	1.0060	FN	0.055	0.055	0.014
E360	1.0070	FN	0.055	0.055	0.014
^a 见 7.2 ^b opt.=制造商自行决定的方法；FN=不允许沸腾钢（见 6.2.2）。 ^c 对于长产品（略） ^d 如果化学成分最小总铝含量 0.015%或者存在其它足够的 N 结合元素，氮的最大值不适用。在此情况下，检验文件中应说明 N 结合元素。					

表 6 熔炼分析^a的最大 CEV

牌号		脱氧 方法 b	下列产品公称厚度（mm）时的最大 CEV				
根据 EN 10027-1 和 CR 10260	根据 EN 10027-2		≤30	>30 ≤40	>40 ≤150	>150 ≤250	>250 ≤400
S235JR	1.0038	FN	0.35	0.35	0.38	0.40	-
S235J0	1.0114	FN	0.35	0.35	0.38	0.40	-
S235J2	1.0117	FF	0.35	0.35	0.38	0.40	0.40
S275JR	1.0044	FN	0.40	0.40	0.42	0.44	-
S275J0	1.0143	FN	0.40	0.40	0.42	0.44	-
S275J2	1.0145	FF	0.40	0.40	0.42	0.44	0.44
S355JR	1.0045	FN	0.45	0.47	0.47	0.49 ^c	-
S355J0	1.0553	FN	0.45	0.47	0.47	0.49 ^c	-
S355J2	1.0577	FF	0.45	0.47	0.47	0.49 ^c	0.49
S355K2	1.0596	FF	0.45	0.47	0.47	0.49 ^c	0.49
S450J0 ^d	1.0590	FF	0.47	0.49	0.49	-	-
^a 对于影响 CEV 增加的元素的选择，见 7.2.4 和 7.2.5。 ^b FN=不允许沸腾钢。FF=全镇静钢（见 6.2.2）。 ^c 对于长产品，最大 CEV 为 0.54 适用。 ^d 只适用于长产品。							

表 7 具有冲击强度值钢种和质量等级的扁平产品和长产品室温力学性能

牌 号		下列公称厚度时的 屈服强度 R_{eH}^a , 最小 MPa ^b mm										下列公称厚度时的 抗拉强度 R_m^a MPa ^b mm				
		≤	>	>	>	>	>	>	>	>	<	≥	>	>	>	>
		16	16	40	63	80	100	150	200	250	3	3	100	150	250	250
按 照 EN 10027-1 和 CR 10260	按照 EN 10027-2		≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤			≤	≤	≤	≤
			40	63	80	100	150	200	250	400 ^c			100	150	250	400 ^c
S235JR	1.0038	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360-510	360-510	350-500	340-490	-	-
S235J0	1.0114	235	225	215	215	215	195	185	175	-	360-510	360-510	350-500	340-490	-	-
S235J2	1.0117	235	225	215	215	215	195	185	175	165	360-510	360-510	350-500	340-490	330-480	-
S275JR	1.0044	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430-580	410-560	400-540	380-540	-	-
S275J0	1.0143	275	265	255	245	235	225	215	205	-	430-580	410-560	400-540	380-540	-	-
S275J2	1.0145	275	265	255	245	235	225	215	205	195	430-580	410-560	400-540	380-540	380-540	-
S335JR	1.0045	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510-680	470-630	450-600	450-600	-	-
S355J0	1.0553	355	345	335	325	315	295	285	275	-	510-680	470-630	450-600	450-600	-	-
S355J2	1.0577	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510-680	470-630	450-600	450-600	450-600	-
S355K2	1.0596	355	345	335	325	315	295	285	275	265	510-680	470-630	450-600	450-600	450-600	-
S450J0 ^d	1.0590	450	430	410	390	380	380	-	-	-	-	550-720	530-700	-	-	-
a 对于钢板、钢带和宽度≥600mm 的宽扁钢，应用横向于轧制方向的方向。对于其它所有产品，这些数值应用平行于轧制方向的方向。 b 1MPa=1N/mm². c 这些数值适用于扁平产品。 d 只适用于长产品。																

(待续)

表 7 具有冲击强度值钢种和质量等级的扁平产品和长产品室温力学性能
(完)

牌号		试样位置	断裂后 ^a 的最小延伸率										
			%										
			L ₀ =80mm 公称厚度 mm					L ₀ =5.65 $\sqrt{S_0}$ 公称厚度 mm					
按照 EN	按照	a	≤1	>1	>1.5	>2	>2.5	≥3	>40	>63	>100	>150	>250 ^c
10027-1	EN			≤	≤	≤	<	≤	≤	≤	≤	≤	≤400
和 CR	10027-2			1.5	2	2.5	3	40	63	100	150	250	只用于 J2
10260													和 K2
S235JR	1.0038	l	17	18	19	20	21	26	25	24	22	21	-
S235J0	1.0114												-
S235J2	1.0117	t	15	16	17	18	19	24	23	22	22	21	21(l 和 t)
S275JR	1.0044	l	15	16	17	18	19	23	22	21	19	18	-
S275J0	1.0143												-
S275J2	1.0145	t	13	14	15	16	17	21	20	19	19	18	18(l 和 t)
S355JR	1.0045	l	14	15	16	17	18	22	21	20	18	17	-
S355J0	1.0553												-
S355J2	1.0577												17(l 和 t)
S355K2	1.0596	t	12	13	14	15	16	20	19	18	18	17	17(l 和 t)
S450J0 ^d	1.0590	l	-	-	-	-	-	17	17	17	17	-	-
a 对于钢板、钢带和宽度≥600mm 的宽扁钢，应用横向于轧制方向的方向。对于其它所有产品，这些数值应用平行于轧制方向的方向。 c 这些数值适用于扁平产品。 d 只适用于长产品。													

表 8 不具有冲击强度值的钢种的扁平产品和长产品室温力学性能

牌号		下列公称厚度 (mm) 时的 最小屈服强度 R_{eH} ^a MPa ^b								下列公称厚度 (mm) 时的 拉伸强度 R_m ^a MPa ^b			
按照 EN	按照 EN	≤	>	>	>	>	>	>	> 200	<	≥	>	>
10027-1	10027-2	16	16	40	63	80	100	150	≤250	3	3	100	150
和 CR			≤	≤	≤	≤	≤	≤			≤	≤	≤
10260			40	63	80	100	150	200			100	150	250
S185	1.0035	185	175	175	175	175	165	155	145	310-540	290-510	280-500	270-490
E295 ^c	1.0050	295	285	275	265	255	245	235	225	490-660	470-610	450-610	440-610
	c												
E335 ^c	1.0060	335	325	315	305	295	275	265	255	590-770	570-710	550-710	540-710
	c												
E360 ^c	1.0070	360	355	345	335	325	305	295	285	690-900	670-830	650-830	640-830
	c												
a 对于钢板、钢带和宽度≥600mm 的宽扁钢，应用横向于轧制方向的方向。对于其它所有产品，这些数值应用于平行于轧制方向的方向。 b 1MPa=1N/mm². c 这些钢种通常不用于槽钢、角钢和型钢。													

(待续)

表 8 不具有冲击强度值的钢种的扁平产品和长产品室温力学性能
(完)

牌号		试样 的位 置 a	断裂后 ^a 的最小延伸率 %									
			L ₀ =80mm 公称厚度 mm					L ₀ =5.65 $\sqrt{S_0}$ 公称厚度 mm				
			≤1	>1	>1.5	>2	>2.5	≥3	>40	>63	>100	>150
按照 EN 10027-1 和 CR 10260	按照 EN 10027-2		≤1	>1 ≤1.5	>1.5 ≤2	>2 ≤2.5	>2.5 <3	≥3 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤100	>100 ≤150	>150 ≤250
S185	1.0035	l	10	11	12	13	14	18	17	16	15	15
		t	8	9	10	11	12	16	15	14	13	13
E295 ^c	1.0050 ^c	l	12	13	14	15	16	20	19	18	16	15
		t	10	11	12	13	14	18	17	16	15	14
E335 ^c	1.0060 ^c	l	8	9	10	11	12	16	15	14	12	11
		t	6	7	8	9	10	14	13	12	11	10
E360 ^c	1.0070 ^c	l	4	5	6	7	8	11	10	9	8	7
		t	3	4	5	6	7	10	9	8	7	6
a 对于钢板、钢带和宽度≥600mm 的宽扁钢，应用横向于轧制方向的方向。对于其它所有产品，这些数值应用平行于轧制方向的方向。												
c 这些钢种通常不用于槽钢、角钢和型钢。												

表 9 力学性能—扁平产品和长产品^a纵向冲击强度 KV

牌号		温度	下列公称厚度（mm）时的最小能量（J）		
按照 EN 10027-1 和 CR 10260	按照 EN 10027-2		≤150 a b	>150 ≤250 ^b	>250 ≤400 ^c
S235JR	1.0038	20	27	27	-
S235J0	1.0114	0	27	27	-
S235J2	1.0117	-20	27	27	27
S275JR	1.0044	20	27	27	-
S275J0	1.0143	0	27	27	-
S275J2	1.0145	-20	27	27	27
S355JR	1.0045	20	27	27	-
S355J0	1.0553	0	27	27	-
S355J2	1.0577	-20	27	27	27
S355K2	1.0596	-20	40 ^d	33	33
S450J0 ^e	1.0590	0	27	-	-
^a 对于公称厚度≤12mm，见 EN 10025-1:2004 的 7.3.2.1 ^b 公称厚度>100 mm 的型钢（略） ^c 这些数值适用于扁平产品。 ^d 相应-30℃时，该值为 27J。 ^e 只适用于长产品。					

表 10-具有冲击强度值钢种和质量等级的扁平产品和长产品的工艺性能

牌号		适用于		
按照 EN 10027-1 和 CR 10260	按照 EN 10027-2	冷折边	冷轧制成形	冷拔
S235JRC	1.0122	×	×	×
S235J0C	1.0115	×	×	×
S235J2C	1.0119	×	×	×
S275JRC	1.0128	×	×	×
S275J0C	1.0140	×	×	×
S275J2C	1.0142	×	×	×
S355JRC	1.0551	-	-	×
S355J0C	1.0554	×	×	×
S355J2C	1.0579	×	×	×
S355K2C	1.0594	×	×	×

表 11-不具有冲击强度值钢种的扁平产品和长产品的工艺性能

牌号		冷拔的适用性
按照 EN 10027-1 和 CR 10260	按照 EN 10027-2	
E295GC	1.0533	×
E335GC	1.0543	×
E360GC	1.0633	×

表 12 扁平产品冷折边推荐的弯曲半径最小值

牌号		弯曲方向 ^a	下列公称厚度 (mm) 时推荐的最小内部弯曲半径 ^b															
按照 EN	按照		>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
10027-1	EN	方	1	1.5	2.5	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	25
和 CR	10027-2	向	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤	≤
10260			1.5	2.5	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	25	30
S235JRC	1.0122	t	1.6	2.5	3	5	6	8	10	12	16	20	25	28	36	40	50	60
S235J0C	1.0115																	
S235J2C	1.0119	l	1.6	2.5	3	6	8	10	12	16	20	25	28	32	40	45	55	70
S275JRC	1.0128	t	2	3	4	5	8	10	12	16	20	25	28	32	40	45	55	70
S275J0C	1.0140																	
S275J2C	1.0142	l	2	3	4	6	10	12	16	20	25	32	36	40	45	50	60	75
S355J0C	1.0554	t	2.5	4	5	6	8	10	12	16	20	25	32	36	45	50	65	80
S355J2C	1.0579																	
S355K2C	1.0594	l	2.5	4	5	8	10	12	16	20	25	32	36	40	50	63	75	90
^a t: 横向于轧制方向。 l: 平行于轧制方向。 ^b 这些值适用于弯曲角≤90°。																		

表 13—扁平产品的冷轧成形

牌号		下列公称厚度 (mm) 时推荐的最小内部弯曲半径 ^a		
按照 EN 10027-1 和 CR 10260	按照 EN 10027-2	t≤4	4<t≤6	6<t≤8
S235JRC	1.0122			
S235J0C	1.0115	1t	1t	1.5t
S235J2C	1.0119			
S275JRC	1.0128			
S275J0C	1.0140	1t	1t	1.5t
S275J2C	1.0142			
S355J0C	1.0554			
S355J2C	1.0579	1t	1.5t	1.5t
S355K2C	1.0594			
^a 这些值适用于弯曲角≤90°。				