

VOLKSWAGEN AG



德国钢铁企业联合会钢铁材料手册

用于冷成型的热轧细晶粒钢

质量规范

SEW

092

第3版

标准中心

51 25 5

共8页 第1页

前言

由于欧洲标准EN 10 020“钢材分类定义”的颁布,制订本钢铁材料手册第3版已有必要。根据EN 10 020的5.2.1.2.4节冷成型用热轧细晶粒钢不再视为特种合金钢而视为优质合金钢。这一点导致这里所述钢种各自材料号按德国材料号系统的改变。该改变仅收入表1和表2。表1暂时还保留着现在已不再适用的材料号。本材料手册除对7.2节加以注释外其它内容均未改变。

1. 适用范围

1.1 本材料手册适用于厚度不大于16 mm的热轧细晶粒钢钢带、钢板和宽板钢产品。其热处理状态最低屈服强度为340~550 N/mm²,正火状态最低屈服强度为260~500 N/mm²。厚度大于16 mm的产品应特殊约定。

1.2 只要下面未作其它规定,按DIN 17 010钢材一般供货技术条件要求。

2. 概念

热轧细晶粒钢是完全镇静钢且通过弥散的,只有在高温时才在溶液中离析,首先是从氮化物及/或碳化物中离析的元素含量表征。这些元素和由这些元素决定的细小离析物导致供货状态时的细小晶粒(铁氧体尺寸6和更细小的晶粒检验时按欧洲标准EURONORM 103)。

为得到良好的冷成型能力在考虑到最小屈服强度值通过添加一定的合金元素而导致适宜的硫化物生成和/或调整特别低的含硫量。

3. 尺寸和允许尺寸偏差

本资料后面列出的尺寸标准适用于第1节提到的产品。

4. 重量计算

对于符合本标准的所有钢材来说,计算重量时以比重为7.85kg/cm³为前提。

2.更改:

2.更改:

1.更改:

首次采用

日期

专业负责

批准

专业负责

采用

翻译

日期

译校

日期

技校

日期

抄写

日期

杨春基

94.7.2

周易林

10/7-94

陆娟

94.8.10

5. 种类划分

本材料手册限定于表 1 所列钢种，这些钢种以表 1 给定的供货状态（见 7.2 节）供货。钢种是按其室温时最小屈服强度划分的。

6. 标记和订货

6.1 钢种标记

缩写名称是依据对标准手册 3 的解释说明 2.1.1 及 2.1.1.1 节构成的。与一般的钢材名称构成不同，此处涉及的钢材名称中给出一指明最小屈服强度值的数据；为此用缩写名称中的字母 E 注明。缩写名称中的字母 Q 表征良好的冷成型能力。

钢材供货状态（见 7.2 节）用字母在缩写名称中表示如下：

TM = 热处理

N = 正火

6.2 产品的标准标记

钢种缩写名称或材料号是相应于尺寸标准中实例对产品进行标准标记。

7. 要求

7.1 制造方法

7.1.1 熔炼方法由供货方选择但应按要求告知订货方。

7.1.2 钢材须加足够的固氮元素且须为细晶粒钢。

7.2 产品的供货状态

产品按钢种（见表 1）分别以下述状态供货：

a) 热处理状态

或

b) 正火状态，对此也应在轧制中和轧制后通过调整温度来达到同样能力状态。

对 7.2 节的注释：

见钢铁材料手册 082。

7.3 化学成分

7.3.1 化学成分熔炼分析

表 2 给出了化学成分的熔炼分析值。



FAW-VOLKSWAGEN

按要求应将钢种表征的化学成分提供给订货方或其代理人。

7.3.2 化学成分样块分析

如果订货时约定应在样块上验证化学成分，则在按 9.2.6 节取样时，允许相对熔炼分析超差值列于表 3。

7.4 机械性能和工艺性能

7.4.1 拉伸、缺口冲击韧性和工艺弯曲试验性能。

7.4.1.1 表 1 所列值适用于在相应地按 9.3 节数据抽取的试样上所进行的按 9.4.1 节的拉伸试验。按 9.4.2 节的缺口冲击韧性试验和按 9.4.3 节的工艺弯曲试验。该表中及 7.4.1.3 节中提到的厚度值指的是名义尺寸。

7.4.1.2 对于宽度大于等于 600 mm 的产品来说，拉伸试验值在横向试样上测取，而对于宽度小于 600 mm 的产品来说，拉伸试验值则是用纵向试样试验而得。

7.4.1.3 对于缺口冲击韧性试验 (ISO - V 型缺口试样) 来说，定货时可以谈定当产品厚度 > 10 mm 时在 -20 °C 情况下纵向试样上测得的值至少为 27J。试验结果为 3 次试验的平均值，其中最小值不可小于 19J 供货。

对于厚度介于 5 和 10 mm 之间的产品来说，可以在类似于 ISO - V 型缺口试样但宽度等于产品厚度的试样上测量 (缺口冲击韧性) 值。允许将试样宽度加工到 7.5 及或 5 mm，此时规定的缺口冲击韧性值应相应于试样横截面变小而变小。

对于厚度 < 5 mm 的产品来说，取消冲击韧性试验。

7.4.1.4 在进行工艺弯曲试验中，钢材必须能绕表 1 给定的芯棒直径缠绕弯曲 180° 而无弯曲裂纹。试验与产品宽度无关在横向试样上进行。

7.4.2 成型能力

相应于表 1 列出特性值的这些钢材具有良好的成型能力。成型条件的难易程度必须针对各选定的屈服强度水平调整。无论在冷校直和冷弯时还是冲压成型时均可有较小的弯曲半径，其实表 1 规定的芯棒仅提供了一个方向。由钢材的细小晶粒结构状态及良性硫化物和/或-较低的含硫量决定的良好的冷成形能力。这一点特别适用于热处理状态的珠光体钢。除此之外，以正火状态交货的钢材也可热成形以及热校直。与

此相反, 热处理状态的钢材不适合于进行热成形, 否则会导致机械性能的改变(参见第 8 节)。

7.4.3 焊接能力¹⁾

在注意一般技术规则(实例见 DIN 8563)情况下, 这些钢材可用所有手工或机械方法焊接。因为钢材在焊接时和焊接后的状态不仅取决于它的性能而且取决于构件的尺寸和形状以及工作条件, 且因为还没有定量表征材料焊接能力的方法, 必须阐明, 如果需要的话, 在订货时约定。

应注意, 钢种化学成分不仅与供货状态(TM)或(N)有关而且视制造厂的具体情况也有所不同。由此会影响到焊接能力, 建议在个别情况与制造方达成协议。

对于正火状态钢材来说, 为了对屈服强度下限 $< 380 \text{ N/mm}^2$ 的钢材在工件温度小于 $+5^\circ\text{C}$ 条件下焊接, 建议在整个产品厚度上预热; 对于屈服强度下限 $> 380 \text{ N/mm}^2$ 的钢材则必须预热。

对于热处理状态钢材来说, 因其含碳量较低, 通常无须预热。例外情况, 特别是对于 QStE 460 TM 至 QStE 550 TM 钢种, 视其结构状态、板厚、焊接方法和焊料情况进行预热是必要的。

7.4.4 表面特征状态

7.4.4.1 产品应相应于使用的成形方法而具有平滑的表面。

7.4.4.2 超出允许限度的表面缺陷应用适当的方法清除。由此产生的坑凹处必须展平。只要在订货时没有其它约定, 此时必须遵循在尺寸标准中规定的允许厚度偏差。表面缺陷只有经过订货方同意方可通过焊补来改善。

对 7.4.4 节的说明: 参见钢铁供货技术条件 071。

8. 热处理

8.1 对正火钢进行热处理的依据数据应向供货方索取。

8.2 对于热处理钢原则上不进行热处理 C 去应力退火除外, (见 8.3 节), 因为由此会影响机械性能。这一点通常不适用于如在焊接时出现的温度—时间—序列。

1) 注意此处参见 SEW 088 中的详细资料

- 8.3 去应力退火在 530°C 和 580°C 之间的温度范围内在静止的空气中冷却进行。保温时间(按 DIN 17014 第 1 部分)至少 30 分钟, 对于多次退火则总共不大于 150 分钟。当保温时间超过 90 分钟时, 温度间隔下限应力求达到。

9. 检验

9.1 交货检验

对于所有钢种可以约定交货检验, 通常交货检验由供货厂专业人员、在订货时特殊约定情况下由订货方代理人进行。

9.2 检验单元、试样数量

- 9.2.1 检验单元为 40 吨溶液或供检验的小批量。对此在订货时可就最低检验范围专门约定。

- 9.2.2 每个检验单元应抽取一个样坯以说明特有的值。

- 9.2.3 应从每个样坯上抽取一个试样进行拉伸试验。

- 9.2.4 如果在订货时约定缺口冲击韧性试验, 则应从每个样坯上抽取一个试样供试验。

- 9.2.5 应从每个样坯上抽取一个试样供工艺弯曲试验用。

- 9.2.6 订货时可以约定化学成份的证明按样件分析。取样及试样制备按钢铁试验手册 1805。在仲裁情况下, 应在整个横截面上均匀地取碎屑。

9.3 取样

取样按 DIN 17 100 中的相应图进行。

9.4 所用试验方法

拉伸试验应在室温时按 DIN 50 145 (译者注: DIN 50 145 已被 EN 10002 取代) 进行。

作为试样, 当产品厚度 $< 3\text{ mm}$ 时, 用符合 DIN 50 114 (译者注: DIN 50 114 已被 EN 10002 第 1 部分取代) 的原标距长度 $L_0 = 50\text{ mm}$ 或 $L_0 = 80\text{ mm}$ 的扁平试样。当产品厚度 $\geq 3\text{ mm}$ 时用符合

DIN 50 125 (译者注: **DIN 50 125** 已被 **EN 10002** 第 1 部分取代) 的原标距长度 $L_0 = 5 \cdot d$ 的短比例试样或当产品厚度 $> 3 \text{ mm}$ 但 $< 6 \text{ mm}$ 时用原标距长度 $L_0 = 50 \text{ mm}$ 的扁平试样(参见表 1)。

9.4.2 缺口冲击韧性试验按 **DIN 50 115** 每次在 3 个试样上进行。

9.4.3 工艺弯曲试验按 **DIN 50 111** 进行。

9.4.4 表面特征状况通过目测、也就是不借助于光学仪器进行。

9.4.5 化学成分按德国钢铁冶金工作者联合会提供的方法进行检验。²⁾

9.5 材料检验合格证

按订货时约定的交货检验应对按钢铁材料手册的试验结果按 **DIN 50 049** 签发材料检验合格证。

10. 标记

10.1 符合本钢铁材料手册 (**SEW**) 的所有型材使用如下标记:

制造厂标记

钢种缩写名称

冶炼号且必要时检验者印章。

10.2 标记印到标签上或在带材上卷末作持久性标记。

本标准中钢材涉及到的尺寸标准

DIN 1016 - 钢制板材类产品; 厚度小于 **3 mm** 的热轧钢带及热轧钢板; 尺寸, 允许的尺寸、形状和重量偏差 - 表 2 (依据 **DIN 1016** 表 3, 本钢铁材料手册中所列所有钢种仅 **QStE 260N** 除外允许尺寸偏差可增加 **25%**)

DIN 1543 - 钢制板材类产品; 厚度为 **3 ~ 150 mm** 的热轧钢板; 允许的尺寸、重量及形状偏差 -

²⁾ 钢铁冶金试验手册 第 2 卷: 金属材料试验 **Düsseldorf** (杜塞尔多夫), 钢铁出版社 1966; 第 5 卷(补充卷): **A 4.1**-供选仲裁方法-B-取样方法 -、**C**-分析方法 -, **Düsseldorf**, 钢铁出版社, 最新版本。

DIN 59 200 - 钢制板材类产品；热轧宽扁钢；尺寸，允许的尺寸、形状和重量偏差 -

其它引用标准和钢铁手册

DIN 8563 - 焊接质量的保证 -

DIN 17010 - 钢及钢产品一般供货技术条件 -

DIN 17014 第 1 部分 - 钢铁材料热处理；专业概念和术语 -

DIN 17 100 - 一般结构钢；质量标准 -

DIN 50 049 - 材料检验合格证 -

DIN 50 111 - 金属材料试验；工艺弯曲试验 -

DIN 50 114 - 金属材料试验；在厚度小于 3 mm 的钢板、钢带或条钢上进行无微调测量的拉伸试验 -
(译者注：DIN 50 114 已被 EN 10002 第 1 部分取代)

DIN 50 115 - 金属材料试验；缺口冲击韧性试验

DIN 50 125 - 金属材料试验；拉伸试样，制样规程 -
(译者注：DIN 50 125 已被 EN 10002 第 1 部分取代)

DIN 50 145 - 金属材料试验；拉伸试验 -
(译者注：DIN 50 145 已被 EN 10002 第 1 部分取代)

EURONORM 102 - 钢材中铁素体或奥氏体大小的显微镜测量 -

钢铁材料手册(SEW)082 - 定义；标准成形和热处理成形

钢铁材料手册(SEW)088 - 适于焊接的细晶粒结构钢；加工规则，特别是焊接规则 -

钢铁供货技术条件 071 - 热轧厚钢板和中等厚钢板以及宽扁钢的表面特征状况 -

钢铁试验手册 1805 - 钢材样块分析取样及试样制备 -



表1 用于冷成形的厚度 < 16 mm 的热轧细晶粒钢(补充见第2节和7.4.1.3节)钢种划分及机械-工艺性能¹⁾

缩写名称	钢种		屈服强度 N/mm ² mind.	抗拉强度 ²⁾ N/mm ²	断裂伸长率 厚度				工艺弯曲试验 用芯棒直径 D _a = 试样厚度弯曲 角度 180°
	材料号				厚度 < 3mm		≥ 3mm ≤ 6mm	≥ 3mm	
	新	旧			L ₀ = 80mm	L ₀ = 50mm	L ₀ = 50mm	L ₀ = 5d ₀	
QSIE 260 N	1.0971	1.8941	260	370~490	24	26	28	30	D=0a
QSIE 340 TM	1.0974	1.8942	340	420 bis 540	19	21	23	25	D=0,5a
QSIE 340 N	1.0975	1.8945		460 bis 580	21	23	25	27	
QSIE 380 TM	1.0978	1.8951	380	450 bis 590	18	20	21	23	D=0,5a
QSIE 380 N	1.0979	1.8950		500 bis 640	19	21	23	25	
QSIE 420 TM	1.0980	1.8953	420	480 bis 620	16	18	20	21	D=0,5a
QSIE 420 N	1.0981	1.8952		530 bis 670	18	20	21	23	
QSIE 460 TM	1.0982	1.8956	460	520 bis 670	14	15	18	19	D=1a
QSIE 460 N	1.0983	1.8955		550 bis 700	16	18	20	21	
QSIE 500 TM	1.0984	1.8959	500 ³⁾	550 bis 700	12	13	16	17	D=1a
QSIE 500 N	1.0985	1.8957		580 bis 730	14	15	18	19	
QSIE 550 TM	1.0986	1.8948	550 ³⁾	600 bis 760	10	11	14	15	D=1,5a

1) 对于宽度 > 600 mm 的产品来说该值适于纵向试样, 对于宽度 < 600 mm 的产品来说该值适于纵向试样, 对于弯曲试验来说该值仅适于纵向试样。

2) 该数值允许降低或超出 20 N/mm²

3) 当厚度 > 8 mm 时屈服强度下限可降低 20 N/mm²

表2 热轧细晶粒钢化学成分熔炼分析值

缩写名称	材料号	%C	%Si	%Mn 最大	%P	%S	%Al _总		%Nb ¹⁾		%Ti ¹⁾	
							最小	最大	最小	最大	最小	最大
QSIE 260 N	1.0971	0,16		1,20								
QSIE 340 TM	1.0974	0,12		1,30								
QSIE 340 N	1.0975	0,16		1,50								
QSIE 380 TM	1.0978	0,12		1,40								
QSIE 380 N	1.0979	0,18		1,60								
QSIE 420 TM	1.0980	0,12	0,50	1,50	0,03	0,03	0,015	0,09	0,22			
QSIE 420 N	1.0981	0,20		1,60								
QSIE 460 TM	1.0982	0,12		1,60								
QSIE 460 N	1.0983	0,21		1,70								
QSIE 500 TM	1.0984	0,12		1,70								
QSIE 500 N	1.0985	0,22		1,70								
QSIE 550 TM	1.0986	0,12		1,50								

1) 所有钢一般添加铌及/或钛。此外还可以添加钒。三种元素的总含量不超过 0,22%。

表3 化学成分样块分析值允许相对熔炼分析值增加量

元素	化学成分样块分析值允许相对表2所列熔炼分析值增加量 %
C	+ 0,02
Si	+ 0,05
Mn	+ 0,10
P	+ 0,005
S	+ 0,005
Nb	+ 0,02
Ti	+ 0,02

