

# 机械和一般工程用无缝钢管.交货技术条件.第2部分.非合金 和合金钢管



## 1 范围

本标准部分指定了非合金和合金机械和一般工程用无缝钢管的交货技术条件。

## 2. 引用标准

本标准包括了注明和未注明日期的引用标准。这些标准在本标准的合适位置引用且列出于本节末尾处。对于注明日期的标准,其随后所有的修改单或修订版仅在加入本标准后生效。凡是不注明日期的引用标准,其相关的最新版本(包括修订单)适用于本标准。

下列标准及文件中的条文通过本标准的引用而成为本标准的条文:

EN 10002-1, 金属材料-拉伸试验第1部分: 常温试验方法

EN 10020, 钢级的定义和分类

EN 10021, 钢铁制品一般交货技术条件

EN 10027-1, 钢的命名体系-第1部分: 钢名, 主要符号

EN 10027-2, 钢的命名体系-第2部分: 数字编号系统

EN 10045-1, 金属材料-夏比冲击试验第1部分: 试验方法

EN 10052, 钢铁产品热处理术语

prEN 10168<sup>1)</sup>, 钢产品-检验文件-内容和说明的目录表

EN 10204, 金属制品-检验文件类型

EN 10220, 无缝及焊接钢管-尺寸和单位长度的质量

EN 10246-1, 钢管的无损检测第1部分: 验证液压密封性用无缝和焊接铁磁钢管(埋弧焊除外)的自动电磁检验

EN 10246-3, 钢管的无损检测 第3部分: 缺陷探测用无缝和焊接钢管(埋弧焊除外)的自动涡流检验

EN 10246-5, 钢管的无损检测 第5部分: 纵向缺陷探测用无缝或焊接铁磁钢管的(埋弧焊除外)自动全周磁传感器检验/漏磁检验

EN 10246-7, 钢管的无损检测 第7部分: 纵向缺陷探测用的无缝和焊接铁磁钢管(埋弧焊除外)的自动全周超声检验

EN 10256, 钢管的无损检测 1级和2级无损检测人员的资质和能力

CR 10260: 1998 钢的命名体系—附加符号

prEN 10266<sup>1)</sup>, 钢管、配件和结构空心型材-产品标准中使用的符号和术语定义

EN ISO 642 顶端淬火淬透性试验(Jominy 试验)

EN ISO 2566-1 钢的延伸值换算-第1部分: 碳素钢和低合金钢

EN ISO 6506-1 金属材料-布氏硬度试验-第1部分: 试验方法

EN ISO 6508-1: 1999 金属材料-洛氏硬度-第1部分: 试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)

## 3 术语和定义



**SANON PIPE**  
**正能国际**

以下及 EN10020、EN10021、EN10052、prEN 10266 给出的术语和定义适用于 EN 10216 标准本部分：

### 3.1 细晶粒钢

采用 EURONORM 103 测试的奥氏体/铁素体晶粒尺寸《6 的钢。

### 3.2 正火轧制 (+N)

轧制工艺的一种，使钢的最终变形在一定的温度范围内进行，从而使钢的力学性能达到指定值。

注：钢管交货时，正火轧制和在加热炉正火热处理的工艺所采用的符号相同。

### 3.3 轧态 (+AR)

未进行热处理而加热到奥氏体区 (AC3 以上) 的变形

### 3.4 退火(+A)

略低于 AC1 温度的热处理方式。

### 3.5 TH 热处理

使硬度达到制定范围的热处理方式

### 3.6 FP 热处理

基体为铁素体和珠光体，硬度达到指定范围的热处理方式。

### 3.7 业主

员工能稳定工作的组织。

注：业主可以是钢管制造商也可以是进行无损探测的第三方。

## 4 符号

见 prEN10266 和 CR10260。

## 5 分类和定义

### 5.1 分类

与标准 EN10020 等级表 3、4、5、6 和 A1 分类一致的如表 1 所示。

### 5.2 定义

-EN 10297本部分编号；

加上：

-按EN 10027-1和CR 10260规定的钢的名称；

或：

-按 EN 10027-2 规定的钢的数字编号。

如表 1 所示：



**Table 1 — Classification of steel grades and delivery condition**

Steel grade		Normal delivery condition <sup>a</sup>	Classification in accordance with EN 10020
Steel name	Steel number		
E235	1.0308	+AR or +N	Non-alloy quality steel
E275	1.0225		
E315	1.0236		
E355	1.0580		
E470	1.0536	+AR	
E275K2	1.0456	+N	
C420J2	1.0599		Alloy quality steel
E355K2	1.0920		
E460K2	1.8891	+N	Alloy special steel
E500K2	1.0644	+QT	Non-alloy special steel
F730K2	1.8893	+QT	Alloy special steel
C22E	1.1151	+N or +QT	Non-alloy special steel
C35E	1.1181		
C45E	1.1191		
C60E	1.1221		
38Mn6	1.1127		
41Cr4	1.7035	+QT	Alloy special steel
25CrMo4	1.7218		
30CrMo4	1.7216		
34CrMo4	1.7220		
42CrMo4	1.7225		
36CrNiMo4	1.6511		
30CrNiMo8	1.6580		
41NiCrMo7-3-2	1.6563		
C10E	1.1121	+A, +TH, +FP, +N	Non-alloy special steel
C15E	1.1141		
C15R	1.1140		
16MnCr5	1.7131		Alloy special steel
16MnCr5S	1.7139		
20NiCrMo2-2	1.6523		
20NiCrMoS2-2	1.6526		

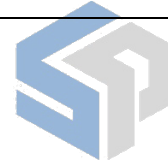
<sup>a</sup> At the discretion of the manufacturer, the tube may be cold finished. The tube shall then be annealed or normalized, to achieve the required properties.

## 6 需方提供的信息

### 6.1 强制信息

用户在询价和订货时，应由需方提供以下信息：

- 1) 订购数量（重量、总长度或数量）



SANON PIPE

正能国际

- 1) 术语“管子”
- 3) 尺寸规格（外径 D 及壁厚 T）（见 8.9.1）；
- 4) 按 EN 10297 本部分中对钢种的命名（见 5.2）；
- 5) 交货状态（见 7.3.1）。

## 6.2 可选信息

EN 10297 本部分规定了一些可选信息并列于下面。如果用户在询价和订货时没有指明执行这些选项，管子将按基本规范提供（见 6.1）。

- 1) 除锈（见 7.3.1）；
- 2) 正火状态下的弯曲试验（见 8.3.2）；
- 3) 淬火+回火下的弯曲试验（见 8.3.3）；
- 4) 常规弯曲试验（见 8.3.4）；
- 5) 表 13 的冲击能（见 8.3.5）；
- 6) 硬度范围（见 8.4.2）；
- 7) 硬度测试（见 8.4.3）；
- 8) 附表 D 的淬透性条件（见 8.5）；
- 9) 淬透性验证（见 8.5）；
- 10) 淬透性验证试验（见 8.5）；
- 11) 无损检测（见 8.6.2）；
- 12) 渗漏-密封性试验（见 8.6.2）；
- 13) 定尺长度（见 8.9.2）；
- 14) 表 3 所示钢中制造的钢管的特殊检验（见 9.1）；
- 15) 检验文件 2.2（见 9.2.1）；
- 16) 检验文件 3.1A、3.1C 或 3.2（见 9.2.1）；
- 17) 从样管上取下的试件的淬透性试验（见 11.3）；
- 18) 所供钢管未准备或没有硬度试验（见 11.4）；
- 19) 由采购方选择密封性试验的方法（见 11.5.1）；
- 20) 便于运输和储存的涂层（见条款 13）。

## 6.3 合同实例

按 EN10297-1 标准，由 E275 制成的 25 吨外径为 60.3mm，壁厚为 3.6mm 的钢管，采用正火状态交货并采用指定检验方法。

25t 钢管—60.3\*3.6-EN10297-E275-+N-选项 14

## 7 制造工艺

### 7.1 炼钢工艺

炼钢工艺由制造商确定。

**除用于精炼的元素外**，未经采购方同意，钢中不允许含有表 3、4、5、6 和 A1 的相应等级未注明的元素。可采取一切适当的措施来避免炼钢工艺中采用的回炉料或其他材料而加入的不良元素。

### 7.2 脱氧工艺

该钢应为完全镇静细晶粒钢，此外，表 4 和表 5 中的钢应含有与 N 结合的元素。

### 7.3 钢管制造和交货状态

#### 7.3.1 钢管的无缝制造工艺

表 2 给出了钢管力学性能和硬度的如交货状态、淬透性条件以及相关的强制性和可选性试验条件的概要。淬透性试验条件见 8.5。

表 3 所示钢种制造的钢管除 E470 以外可由采购方确认其交货状态为轧态还是正火态。E470



CANON PIPE  
正能国际

钢管及时采购方制定正火态交货，其交货状态也只能为轧态。

表 4 中钢种制造的钢管交货状态如表 9 所示。

表 5、6 和 A1 中钢中制造的钢管由采购方指定采用表 2 所示的交货状态。

由制造方确认的钢管在指定热处理前，也可冷轧。冷轧钢管在 AR 状态下可以退火或正火处理来达到指定性能。

注：冷拔工艺使钢管表面残留油渍这可能影响热处理。当制定的钢管以除锈状态交货（见可选项 1）。除锈总量应在询单和订购时达成协议。除锈方法有制造商自行确认。

7.3.2 所有的无损检验应该由业主授权具备 1、2 或 3 级资质和能力的人来操作。

资质应符合 EN10256 或至少与之等效。

业主签发的操作授权应符合书面规范。

无损检测操作应该由业主授权的 3 级人员进行审核。

注：1、2、3 级的定义可在相应标准中获得。如 EN473 和 EN10256。

表 2 交货状态、相关可选项和要求

Table 2 — Summary of delivery conditions, related options and requirements

Applicable Table(s)	Applicable Table(s)	Delivery condition	Hardenability requirement	Test requirements <sup>a</sup>						
				Cast analysis	Tensile test			Impact test	Hardenability verification or test	Hardness test
					Standard condition	Simulated +N condition	Simulated +QT condition			
Tables 3 and 8		+AR <sup>b</sup>	-	M	M	-	-	-	-	-
		+N	-	M	M	-	-	-	-	-
Tables 4 and 9		+N	-	M	M	-	-	M	-	-
		+QT	-	M	M	-	-	M	-	-
Table 5	-	+AR	Option 8	M	-	Option 2	Option 3	-	Option 9 or 10	-
	10	+N	Option 8	M	M	-	Option 3	-	Option 9 or 10	-
	11	+QT		M	M	-	-	Option 5	-	Option 6
	-	+A	Option 8	M	Option 4	Option 2	Option 3	-	Option 9 or 10	M
Table 6	-	+AR <sup>c</sup>	Option 8	M	-	-	Option 3	-	Option 9 or 10	-
	12	+QT		M	M	-	-	Option 5	-	Option 6
	-	+A	Option 8	M	Option 4	-	Option 3	-	Option 9 or 10	M
Table A.1		+AR	Option 8 <sup>d</sup>	M	-	-	-	-	Option 9 or 10	-
		+N	Option 8 <sup>d</sup>	M	Option 4	-	-	-	Option 9 or 10	Option 7
		+A	Option 8 <sup>d</sup>	M	Option 4	-	-	-	Option 9 or 10	M
		+TH <sup>e</sup>	Option 8 <sup>d</sup>	M	Option 4	-	-	-	Option 9 or 10	M
		+FP <sup>e</sup>	Option 8 <sup>d</sup>	M	Option 4	-	-	-	Option 9 or 10	M

a M 强制

b 经制造商确认，除 E470 只能以 AR 交货外，其他可以以正火或轧态交货

c AR 态交货这有 25CrMo4 和 34CrMo4

d 可选项 8 只适用于特殊合金钢

e TH 和 FP 热处理只适用于 16MnCr5、16MnCrS5、20NiCrMo2-2 和 20NiCrMoS2-2。

8 要求

8.1 总则

当管桩采用 7.3.1 交货状态提供，并采用条款 9 检验是，应符合本标准部分的要求。此外，EN10021 中规定的一般交货技术条件也适用。

8.2 化学成分

应采用钢厂提供的化学熔炼分析，并满足表 3、4、5、6 和 A1 的要求。

注：当焊管按 E10297 本部分生产时，应考虑一下情况：即在焊接过程中和焊接后的性能不仅取决于钢本身和其交货状态，还取决于焊接的准备状态和焊接工艺的实施。

表 3 非合金优质钢的化学成分分析（熔炼分析）





**Table 3 — Chemical composition (cast analysis) for non-alloy quality steel, in % by mass <sup>a</sup>**

Steel grade		C		Si		Mn		P	S	Other elements
Steel name	Steel number	min.	max.	min.	max.	min.	max.	max.	max.	
E235	1.0308		0,17	-	0,35	-	1,20	0,030	0,035	
E275	1.0225		0,21	-	0,35	-	1,40	0,030	0,035	
E315	1.0236		0,21	-	0,30	-	1,50	0,030	0,035	
E355 <sup>b</sup>	1.0580		0,22	-	0,55	-	1,60	0,030	0,035	
E470	1.0536	0,16	0,22	0,10	0,50	1,30	1,70	0,030	0,035	Al min 0,010, N max. 0,020, Nb max. 0,07, V 0,08/0,15

<sup>a</sup> See also 7.1.

<sup>b</sup> Additions of Nb, V and Ti are permitted at the discretion of the manufacturer, the content of these elements shall be reported.

a 见 7.1

b 经制造商确认，允许含有 Nb\V\Ti，但应提供其含量。

表 4 具有冲击性能的钢管化学成分分析（熔炼分析）

**Table 4 — Chemical composition (cast analysis) for tubes with specified impact properties in % by mass<sup>a</sup>**

Steel grade	Steel number	C		Si		Mn		P	S	Cr	Mo		Ni		Al	Cu	N	Nb	Ti	V	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	max.	max.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	max.	max.	max.	min.	max.
E275K2	1.0456	-	0,20	-	0,40	0,50	1,40	0,030	0,030	0,30	-	0,10	-	0,30	0,020	0,35	0,015	0,05	0,03	-	0,05
E355K2	1.0920	-	0,20	-	0,50	0,90	1,65	0,030	0,030	0,30	-	0,10	-	0,50	0,020	0,35	0,015	0,05	0,05	-	0,12
E420J2	1.0599	0,16	0,22	0,10	0,50	1,30	1,70	0,030	0,035	0,30	-	0,08	-	0,40	0,010	0,30	0,020	0,07 <sup>c</sup>	0,05	0,08	0,15 <sup>c</sup>
E460K2	1.8891	-	0,20	-	0,60	1,00	1,70	0,030	0,030	0,30	-	0,10	-	0,80	0,020	0,70	0,025	0,05 <sup>c</sup>	0,05	-	0,20 <sup>c</sup>
E590K2	1.0644	0,16	0,22	0,10	0,50	1,30	1,70	0,030	0,035	0,30	-	0,08	-	0,40	0,010	0,30	0,020	0,07 <sup>c</sup>	0,05	0,08	0,15 <sup>c</sup>
E730K2	1.8893	-	0,20	-	0,50	1,40	1,70	0,025	0,025	0,30	0,30	0,45	0,30	0,70	0,020	0,20	0,020	0,05	0,05	-	0,12

a 见 7.1

b 如果钢中含有的与 N 结合的元素足够，则没有最小全 Al 含量

c Nb+V 最大到 0.20%

表 5 特殊非合金钢钢管化学成分（熔炼分析）



PIPE  
际

Table 5 — Chemical composition (cast analysis) for tubes made of non-alloy special steels in % by mass<sup>a,b</sup>

Steel grade		C		Si		Mn		P	S
Steel name	Steel number	min.	max.	min.	max.	min.	max.	max.	max.
C22E	1.1151	0,17	0,24	-	0,40	0,40	0,70	0,035	0,035
C35E	1.1181	0,32	0,39	-	0,40	0,50	0,80	0,035	0,035
C45E	1.1191	0,42	0,50	-	0,40	0,50	0,80	0,035	0,035
C60E	1.1221	0,57	0,65	-	0,40	0,60	0,90	0,035	0,035
38Mn6	1.1127	0,34	0,42	0,15	0,35	1,40	1,65	0,035	0,035

<sup>a</sup> See also 7.1.  
<sup>b</sup> Cr max. 0,40%, Mo max. 0,10%, Ni max 0,40%, Cr + Mo + Ni max. 0,63%.

a 见 7.1

b Cr 最大含量 0.40%，Mo 最大 0.10%，Ni 最大 0.40%，Cr+Mo+Ni 最大 0.63%

表 6-特殊合金钢钢管的化学成分分析（熔炼分析）

Table 6 — Chemical composition (cast analysis) for tubes made from alloy special steels in % by mass<sup>a</sup>

Steel grade		C		Si	Mn		P	S	Cr		Mo		Ni	
Steel name	Steel number	min.	max.	max.	min.	max.	max.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
41Cr4	1.7035	0,38	0,45	0,40	0,60	0,90	0,035	0,035	0,90	1,20	-	-	-	-
25CrMo4	1.7218	0,22	0,29	0,40	0,60	0,90	0,035	0,035	0,90	1,20	0,15	0,30	-	-
30CrMo4	1.7216	0,27	0,34	0,35	0,35	0,60	0,035	0,035	0,80	1,15	0,15	0,30	-	-
34CrMo4	1.7220	0,30	0,37	0,40	0,60	0,90	0,035	0,035	0,90	1,20	0,15	0,30	-	-
42CrMo4	1.7225	0,38	0,45	0,40	0,60	0,90	0,035	0,035	0,90	1,20	0,15	0,30	-	-
36CrNiMo4	1.6511	0,32	0,40	0,40	0,50	0,80	0,035	0,035	0,90	1,20	0,15	0,30	0,90	1,20
30CrNiMo8	1.6580	0,26	0,34	0,40	0,30	0,60	0,035	0,035	1,80	2,20	0,30	0,50	1,80	2,20
41NiCrMo7-3-2 <sup>b</sup>	1.6563	0,38	0,44	0,30	0,60	0,90	0,025	0,025	0,70	0,90	0,15	0,30	1,65	2,00

<sup>a</sup> See also 7.1.  
<sup>b</sup> ≤ 0,25% Cu.

表 7 熔炼分析的规定极限值在产品分析中的允许偏差

Element	Limiting values for the specified analysis % by mass	Permissible deviation on the product analysis % by mass
C	≤ 0,55	± 0,02
	> 0,55 ≤ 0,65	+ 0,03
Si	≤ 0,60	± 0,05
Mn	≤ 1,70	- 0,05 / + 0,10
P	≤ 0,035	+ 0,005
S	≤ 0,040	+ 0,005
Cr	≤ 2,00	± 0,05
	> 2,00 ≤ 2,20	+ 0,10
Mo	≤ 0,30	± 0,03
	> 0,30 ≤ 0,50	± 0,04
Ni	≤ 2,00	± 0,05
	> 2,00 ≤ 2,20	± 0,07
Al total	≥ 0,010	- 0,005
Cu	≤ 0,35	+ 0,04
	> 0,35 ≤ 0,70	+ 0,07
N	≤ 0,025	+ 0,002
Nb	≤ 0,07	+ 0,01
Ti	≤ 0,050	+ 0,01
V	≤ 0,20	± 0,02

PE

### 8.3 力学性能

表 8、9、10、11 和 12 的相关交货状态下的力学性能适用于表 3、4、5、6 所包含钢种的钢管。

当指明表 5 中钢种所制造的钢管采用轧态或正火态交货时表 10 的力学性能需要申请提供样品来模拟正火热处理（见选项 2）。

8.3.3 当指明表 5 中钢种所制造的钢管采用正火态交货，表 5 和表 6 中钢种采用轧态或退后态交货时，表 12 的力学性能需要申请提交模拟淬火和回火热处理的试样（见选项 3）

8.3.4 当指明表 5、6 和 A1 中钢种所制造的钢管材采用 A1 所示的正火、TH、FP 热处理时。需要进行弯曲试验并汇报结果（见选项 4）。

8.3.5 当表 5 和表 6 出 C60E 外均采用淬火和回火态交货时，采用如表 13 所示的冲击性能（见选项 5）。



表 8--钢种与表 3 一致的钢管力学性能



PE

Table 8 — Mechanical properties for tubes made of steels in accordance with Table 3

Steel grade		Delivery condition	Minimum tensile properties										Elongation A	
Steel name	Steel number		Yield strength ( $R_{eH}$ )					Tensile strength ( $R_m$ )				%		
			MPa <sup>b</sup>					MPa				l	t	
			For T in mm					For T in mm						
≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65	> 65 ≤ 80	> 80 ≤ 100	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65	> 65 ≤ 100						
E 235	1.0308	+AR or <sup>a</sup> +N	235	225	215	205	195	360	360	360	340	25	23	
E275	1.0225	+AR or <sup>a</sup> +N	275	265	255	245	235	410	410	410	380	22	20	
E315	1.0236	+AR or <sup>a</sup> +N	315	305	295	280	270	450	450	450	420	21	19	
E355	1.0580	+AR or <sup>a</sup> +N	355	345	335	315	295	490	490	490	470	20	18	
E470	1.0536	+AR	470	430	-	-	-	650	600	-	-	17	15	

NOTE l = longitudinal, t = transverse.

<sup>a</sup> At the manufacturer's discretion as rolled or normalized.

<sup>b</sup> 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>.

表 9--钢种与与表 4 一致的钢管的力学性能

Table 9 — Mechanical properties for tubes made of steels in accordance with Table 4

Steel grade		Delivery condition	Minimum tensile properties										Impact properties		
Steel name	Steel number		Yield strength ( $R_{eH}$ )					Tensile strength ( $R_m$ )				Elongation A		Minimum average absorbed energy, $KJ$ min., J at a test temperature of -20 °C	
			MPa					MPa				%			
			For T in mm					For T in mm				l	t		
≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65	> 65 ≤ 80	> 80 ≤ 100	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 65	> 65 ≤ 100							
E275K2	1.0456	+N	275	265	255	245	235	410	410	410	380	22	20	40	27
E355K2	1.0920	+N	355	345	335	315	295	490	490	470	470	20	18	40	27
E420J2	1.0589	+N	420	400	390	370	360	600	560	530	500	19	17	27	20
E460K2	1.8891	+N	460	440	430	410	390	550	550	550	520	19	17	40	27
E590K2	1.0644	+QT	590	540	480	455	420	700	650	570	520	16	14	40	27
E730K2	1.8893	+QT	730	670	620	580	540	790	750	700	680	15	13	40	27

NOTE l = longitudinal, t = transverse.

表 10--钢种与与表 5 一致的钢管（正火态交货）的力学性能

Table 10 — Mechanical properties for tubes made of steels in accordance with Table 5 in delivery condition +N

Steel grade		Minimum tensile properties											
Steel name	Steel number	Yield strength ( $R_{eH}$ )			Tensile strength ( $R_m$ )			Elongation A					
		MPa			MPa			%					
		For T in mm			For T in mm			For T in mm					
≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 80	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 80	≤ 16	> 16 ≤ 40	> 40 ≤ 80					
		l	t	l	t	l	t	l	t				
C22E	1.1151	240	210	210	430	410	410	24	22	25	23	25	23
C35E	1.1181	300	270	270	550	520	520	18	16	19	17	19	17
C45E	1.1181	340	305	305	620	580	580	14	12	16	14	16	14
C60E	1.1221	390	350	340	710	670	670	10	8	11	9	11	9
38 Mn E	1.1127	400	380	380	670	620	570	14	12	15	13	16	14

NOTE l = longitudinal, t = transverse.

表 11--钢种与与表 5 一致的钢管（淬火+回火态交货）的力学性能

Table 11 — Mechanical properties for tubes made of steels in accordance with Table 5 in delivery condition +QT

Steel grade		Minimum tensile properties																	
Steel name	Steel number	Yield strength ( $R_{eH}$ )				Tensile strength ( $R_m$ )				Elongation $A$									
		MPa				MPa				%									
		For $T$ in mm				For $T$ in mm				For $T$ in mm									
		$\leq 8$	$> 8$ $\leq 20$	$> 20$ $\leq 50$	$> 50$ $\leq 80$	$\leq 8$	$> 8$ $\leq 20$	$> 20$ $\leq 50$	$> 50$ $\leq 80$	$\leq 8$	$> 8$ $\leq 20$	$> 20$ $\leq 50$	$> 50$ $\leq 80$						
										l	t	l	t	l	t	l	t	l	t
C22E	1.1151	340	290	270	260	500	470	440	420	20	18	22	20	22	20	22	20	22	20
C35E	1.1181	430	380	320	290	630	600	550	500	17	15	19	17	20	18	20	18	20	18
C45E	1.1191	490	430	370	340	700	650	630	600	14	12	16	14	17	15	17	15	17	15
C60E	1.1221	580	520	450	420	850	800	750	710	11	9	13	11	14	12	14	12	14	12
38 Mn 6	1.1127	620	570	470	400	850	750	650	550	13	11	14	12	15	13	16	14	16	14

NOTE l = longitudinal, t = transverse.

表 12--钢种与与表 6 一致的钢管（淬火+回火态交货）的力学性能

Table 12 — Mechanical properties for tubes made of steels in accordance with Table 6 in delivery condition +QT

Steel grade		Minimum tensile properties																	
Steel name	Steel number	Yield strength ( $R_{eH}$ )				Tensile strength ( $R_m$ )				$A$									
		MPa				MPa				%									
		For $T$ in mm				For $T$ in mm				For $T$ in mm									
		$\leq 8$	$> 8$ $\leq 20$	$> 20$ $\leq 50$	$> 50$ $\leq 80$	$\leq 8$	$> 8$ $\leq 20$	$> 20$ $\leq 50$	$> 50$ $\leq 80$	$\leq 8$	$> 8$ $\leq 20$	$> 20$ $\leq 50$	$> 50$ $\leq 80$						
										l	t	l	t	l	t	l	t	l	t
41 Cr 4	1.7035	800	660	560	-	1 000	900	800	-	11	9	12	10	14	12	-	-	-	-
25 Cr Mo 4	1.7218	700	600	450	400	900	800	700	650	12	10	14	12	15	13	16	14	16	14
30 Cr Mo 4	1.7216	750	630	520	480	950	850	750	700	12	10	13	11	14	12	15	13	15	13
34 Cr Mo 4	1.7220	800	650	550	500	1 000	900	800	750	11	9	12	10	14	12	15	13	15	13
42 Cr Mo 4	1.7225	900	750	650	550	1 100	1 000	900	800	10	8	11	9	12	10	13	11	13	11
36 Cr Ni Mo 4	1.6511	900	800	700	600	1 100	1 000	900	800	10	8	11	9	12	10	13	11	13	11
30 Cr Ni Mo 8	1.6580	1 050	1 050	900	800	1 250	1 250	1 100	1 000	9	7	9	7	10	8	11	9	11	9
41 Ni Cr Mo 7-3-2	1.6563	950	870	800	750	1 150	1 050	1 000	900	9	7	10	8	11	9	12	10	12	10

NOTE l = longitudinal, t = transverse.

表 13--钢种与表 5 和表 6 一致的钢管（淬火+回火态交货）的冲击性能



Table 13 — Impact properties <sup>a</sup> for tubes made of steels, in accordance with Tables 5 and 6 in delivery condition +QT



Steel grade		Minimum average absorbed energy <i>KVmin</i> , J, at a test temperature of 20 °C							
Steel name	Steel number	$T < 8$		$8 < T < 20$		$20 < T < 60$		$60 < T < 100$	
		l	t	l	t	l	t	l	t
C22E	1.1151	50	50	32	40	27	40	27	
C35E	1.1181	35	35	22	35	22	35	22	
C45E	1.1191	25	25	14	25	14	25	14	
38Mn6	1.1127	36	40	25	40	25	-	-	
41Cr4	1.7035	30	35	22	35	22	-	-	
25CrMo4	1.7218	45	50	32	50	32	45	27	
30CrMo4	1.7216	40	45	27	45	27	45	27	
34CrMo4	1.7220	35	40	25	45	27	45	27	
42CrMo4	1.7225	30	35	22	35	22	35	22	
36CrNiMo4	1.6511	35	40	25	45	27	45	27	
30CrNiMo8	1.6580	30	30	20	35	22	45	27	
41NiCrMo7-3-2	1.6563	35	40	25	45	27	45	27	

NOTE l = longitudinal, t = transverse.  
<sup>a</sup> only applicable when option 5 is specified (see 8.3.5).

#### 8.4 硬度要求

表 5、6 和 A1 所示钢种所制造钢管在退火状态下交货以及表 A1 中钢种所制造钢管以 TH 或 FP 状态交货时，硬度要求如表 C.1 所示。

8.4.2 选采用选项 6，表 5 和表 6 的钢种所制造钢管以淬火+回火态交货，需采用协商规定的硬度范围。

8.4.3 当采用选项 7，表 A.1 所示钢种的钢管采用正火态交货，需进行硬度试验并汇报结果。

#### 8.5 淬透性

当钢管由表 5、6 中的钢种采用选项 8 时以及表 A.1 中特殊合金钢制造时，除淬火+回火状态外，淬透性要求如附表 D 所示。

当选项 9 或 10 采用时，淬透性需要进行验证。

#### 8.6 外观和内部质量

##### 8.6.1 外观

8.6.1.1 管子不应有目视可见的内外表面缺陷。

8.6.1.2 管子的内外表面精加工应该经过典型的制造工艺处理，且在适宜条件下，可进行热处理。精加工和表面条件应该能够识别出任何的表面瑕疵。

8.6.1.3 管子表面瑕疵只允许通过打磨和机械加工来修整，修整后，其修整区域壁厚不应小于规定的最小壁厚。所有修整区域与管子的轮廓应平滑过渡。

8.6.1.4 影响到规定的最小壁厚的表面瑕疵应视为缺陷，且钢管含有这些缺陷不符合本标准部分要求。

##### 8.6.2 内部质量

当钢管采用可选项 11 时，应采用无损检验来检测瑕疵。

当采用可选项 12 时，应采用渗漏-密封性试验。

#### 8.7 平直度

直径  $\geq 33.7\text{mm}$  的钢管单位长度的平直度偏差不超过 0.0015L。直径  $< 33.7\text{mm}$  的钢管平直度





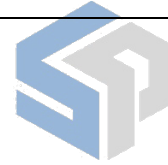


表 14—无缝钢管的最有尺寸

Table 14 — Preferred dimensions of seamless steel tubes (continued)

Dimensions in mm

D Outside diameter	T Wall thickness							
	50	55	60	65	70	80	90	100
177,8								
193,7								
203								
219,1								
229								
244,5								
273								
298,5								
323,9								
355,6								
368								
406,4								
419								
457								
508								
521								
559								
610								

表 15—外径和壁厚的偏差

Table 15 — Tolerances on outside diameter and on thickness

Outside diameter <i>D</i> mm	Tolerances on <i>D</i>	Tolerances on <i>T</i> for a <i>T/D</i> ratio		
		≤ 0,025	> 0,025 ≤ 0,050	> 0,050
$D \leq 219,1$	±1% or ± 0,5 mm whichever is the greater	± 12,5% or ± 0,4 mm whichever is the greater		
$D > 219,1$	±1%	±20%	±15%	±12,5%

8.9.3.2 倍尺偏差

极限偏差如表 16 所示。

表 16 倍尺偏差



Table 16 — Tolerances on Exact Lengths

Dimensions in mm

Length <i>L</i> mm	Tolerance mm
≤ 6 000	+10 0
6 000 < <i>L</i> ≤ 12 000	+15 0
> 12 000	0/+ by agreement

IPE

#### 8.9.4 截面性能

公称截面性能可采用附表 E 公式计算。

### 9 检验

#### 9.1 检验类型

对于按 EN10297 本标准部分供货的钢管，合同要求进行一下符合性的检测：

-----除非规定了选项 14，则除 E470 外表 3 的所有钢种所制造的钢管进行的常规类型检验和试验（见 EN10021）；

-----E470 和表 4、5、6 和 A.1 中钢种所制造的钢管特殊检验和试验（见 EN10021）。

#### 9.2 检验文件

##### 9.2.1 检验文件类型

应该 EN10204 下发一下检验文件：

--除规定可选项 15 外，采用常规检验和试验的钢管遵循订单 2.1 的证书；

--除规定可选项 16 外，采用特殊检验和试验的钢管遵循 3.1B 验证证书；

假如规定验证文件为 3.1A、3.1C 或 3.2，则需方应告知制造商执行检验和出具检验文件的机构或个人的名字和地址。假如采用验证报告 3.2，则还需要协商决定证书的签发方。

##### 9.2.2 检验文件类容

检验文件内容应按 prEN10168 所示，如本标准 9.2.2.1、9.2.2.2 和 9.2.2.3 所示。

9.2.2.1 对采用常规检验和试验的钢管，遵循合同的证书应包括以下编码和内容：

A 商业交易和当事方；

B 检验文件相关的产品描述；

Z 确认

9.2.2.2 采用常规检验和试验的钢管，试验报告类型 2.2 应包括以下编码和内容：

A 商业交易和当事方；

B 检验文件相关的产品描述；

CO2 试样方向；

C10-C13 弯曲试验；

C71-C92 化学成分；

D01 标记和标识，表面外观，形状和尺寸特性

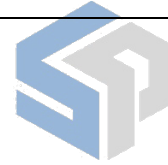
Z 确认

9.2.2.3 采用特殊检验和试验的钢管，试验报告文件 3.1A、3.1B、3.1C、3.2 应包括以下编码和内容：

A 商业交易和当事方；

B 检验文件相关的产品描述；





**SANON PIPE**  
正能国际

C02-C03 试样方向和试验温度；  
C10-C13 弯曲试验；  
C40-C43 冲击试验  
C60-69 其他试验（如不需要试件的可选项）；  
C71-C92 化学成分；  
D01 标记和标识，表面外观，形状和尺寸特性；  
D02-D99 其他试验（如不需要试验（件）的可选项）；  
Z 确认

### 9.3 检验和试验概要

检验和试验按表 17 所示进行：

表 17 检验和试验概要

Table 17 — Summary of inspection and testing

Type of inspection and testing		Non-specific inspection and testing	Specific inspection and testing	Reference paragraph
Mandatory	Cast Analysis	Manufacturers procedure	1/cast	8.2
	Tensile test <sup>a</sup>	Manufacturers procedure	1/test unit	8.3, 11.1
	Impact test <sup>b</sup>	Not applicable	1 set/test unit	8.3, 11.2
	Dimensional inspection	See 11.7		
	Visual examination	See 11.8		
	Material identification of alloy steel tubes	Not applicable	Individual	11.9
Optional	Tensile test on heat treated sample <sup>c</sup>	Not applicable	1/cast	8.3.2, 8.3.3
	Tensile test <sup>d</sup>	Not applicable	1/test unit	8.3.4, 11.1
	Impact test <sup>e</sup>	Not applicable	1 set/test unit	8.3.5, 11.2
	Verification of hardness range	Not applicable	According to documented procedure	8.4.2
	Hardness test	Not applicable	1/test unit	8.4.3, 11.4
	Hardenability test	Not applicable	1/cast	8.5, 11.3
	Non-destructive test for imperfections	Not applicable	individual	8.6.2, 11.6
	Leak tightness test	Not applicable	Individual	8.6.2, 11.5

<sup>a</sup> tensile test is not mandatory for steel grades of tables 5 and 6 in the delivery conditions +A and +AR and for steel grades of Table A.1 (see table 2)

<sup>b</sup> Only for steel grades J2 and K2 in Table 4.

<sup>c</sup> See Options 2 and 3 and 4 in 8.3.

<sup>d</sup> See Option 4 in 8.3.

<sup>e</sup> Only for steel grades under the delivery conditions +QT shown in Table 13.

## 10 取样

### 10.1 试验频数

#### 10.1.1 试验批



指定检验的试验批由同一牌号、同一规定尺寸、同一炉号、同一冶炼工艺和同一交货状态的钢管组成。每一试验批的钢管数量如表 18 所示。

10.1.2 每一试验批的取样数  
每一个试验批取一个样品管。

表 18-单位实验单元的取样数量

外径 (D) mm	最大取样数
D<114.3	400
114.3<D≤323.9	200
D>323.9	100

## 10.2 样品和试件的制备

### 10.2.1 通则

样品和试件可按 EN ISO 377 要求在端部取样。

### 10.2.2 弯曲试验的试件

试件可按 EN10002-1 要求进行截取。

---对于外径≤219.1mm 的钢管，式样应为全截面管试件或带状试件，并应沿管子轴线的纵向截取；

---D>219.1mm 的管子，试件应为未经压平的机加工圆形横截面的试样或压平的带状截面，并沿管子的横向或纵向取样。

### 10.2.3 冲击试验试件

试样方向由制造商确定。试样不允许压平。应按 EN10045-1 准备三个标准的夏比缺口试件。

试件的宽度应加工成 5-10mm 的最大可能尺寸。

试件宽度≤5mm 的钢管不能进行冲击试样。

试件应按缺口轴向垂直管子表面来制备。

### 10.2.4 试件的淬透性试验 (Jominy)

试件按 EN ISO 642 准备。

当从厚壁样管上截取试件时 (选项 17)，试件的轴向应距外表面≥20mm。

### 10.2.5 硬度试验的试件 (布氏硬度)

试件应按 EN ISO 6506-1 准备。

## 11 试验方法

### 11.1 弯曲试验

试验应按 EN 10002-1 在室温下进行，并测定以下内容：

-抗拉强度 (Rm)；

-上屈服强度 (ReH)；

假如在 0.2% (Rp, 0.2) 和 0.5% (Rp, 0.5) 的试验强度下未发生屈服现象，则需测定总延伸率。在有争议的情况下可采用 Rp0.2。

标距长度为 5.65 √ So 的断后延伸率。

假如采用非比例延伸，应按 EN ISO 2566-1 的换算表将断后延伸率换算成标距为 5.65 √ So 的相应值。

### 11.2 冲击试验

11.2.1 试验应按 EN 10045-1 执行。强制性试验应在 -20℃ 的试验温度下进行，而可选项试样 (见表 17) 在 20℃ 下进行。

#### 11.2.2

三个试件的最小平均值应满足表 9 和表 13 所规定的最小平均值要求。当单个值不小于规定



**SANON PIPE**  
**正能国际**

值的 70%时, 允许其小于规定值。

11.2.3 试件宽度 $\leq 10\text{mm}$ , 所测量的冲击功 ( $KV_p$ ) 采用以下公式换算成冲击功  $KV_c$ :

$$KV_c = 10KV_p / W$$

其中,

$KV_c$  是计算冲击功, 焦耳

$KV_p$  是测量冲击功, 焦耳

$W$  是试件的宽度, mm

计算的冲击功应满足 11.2.2 的要求。

11.2.4

加入不满足 11.2.2 的要求, 则可由制造商在相同样品上另取一组 (即 3 个) 试样进行实验。

第二组实验完成后, 如能同时满足下列条件, 则认为实验批合格:

-6 个值的平均值 $\geq$ 规定最小值;

-6 个值中, 最多可以有 2 个低于规定最小值;

-6 个值中, 最多只能有 1 个小于规定值的 70%.

11.2.5 试件的尺寸应以 mm 为单位, 试验报告中应包括所测量的冲击功和平均值。

11.3 淬透性试验

试验应按 EN ISO 642 和 EN ISO 6508-1: 19999C 级执行, 除非规定选项 17 的试件从壁厚 $\geq 35\text{mm}$ 的钢管上截取, 否则制造商应提供试验结果。

11.4 硬度试验

试验应按 EN ISO 6506-1 执行, 且需测定 HB10/3000。

除选项 6 (见 8.4.2 以外), 按文件规定, 两种压痕硬度测定方法均需采用, 且试验结果由其平均值组成。

压痕可以在:

-要么在充分准备后的试样末端的外表面;

-要么在指定的试验批或试件上取样的合适表面。

除规定了选项 18 外, 做过硬度试验的钢管仍可以用于供货。

11.5 渗透-密封性试验

11.5.1 通则

试验应按 11.5.2 或 11.5.3 执行。出规定了选项 19 外, 试验方法的选择由制造商确定。

11.5.2 水压试验

水压试验应以 70bar 的试验压力或按下面公式计算的试验压力  $P$  来进行, 取较小者。

$$P = 20ST/D$$

其中

$P$  计算的试验压力, bar;

$D$  规定外径, mm;

$T$ , 规定壁厚, mm;

$S$ , 为应力, MPa, 等于相应钢级规定最小屈服强度 (见表 8、9、10、11、12) 的 70%

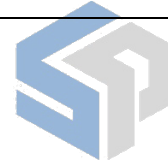
。

对于规定外径 $\leq 457\text{mm}$ 的钢管, 试验压力应维持不小于 5s; 对于规定外径 $> 457\text{mm}$ 的钢管, 试验压力应维持时间 $> 10\text{s}$ 。

管子的耐压试验部应有渗漏或可视变形。

注: 渗漏-密封性试验并非强度试验。

11.5.3 电磁探伤



**SANON PIPE**  
正能国际

本试验按 EN10246-1 执行。

### 11.6 无损探伤

本试验可按以下无损探伤试验标准所制定的验收等级执行：

-EN 10246-3-验收等级 E4；

-EN 10246-5-验收等级 F4；

-EN 10246-7-验收等级 U4， $T \leq 4\text{mm}$  时，子类别 C； $T > 4\text{mm}$  时，D 子类别。

由制造商确定试验方法。

### 11.7 尺寸检验

应检验规定尺寸。应采用量规对外径进行测量，而对于  $D \geq 406.4\text{mm}$  的管子，可采用卷子进行测量。壁厚在管子的两端测量。

### 11.8 目视检查

应按 8.6.1 的要求对钢管进行目视检查。

### 11.9 材料识别

表 6 和 A.1 的每一根合金钢管都必须通过检测来确认是否达到了制定的钢级。

### 11.10 复验、分级和重新加工

对于复验、分级和重新加工应按 EN10021 的要求执行。

## 12 标识

12.1 除 12.2 提到的以外，每根钢管都必须采用如喷涂、打印、标签或吊牌等适用和耐用的方法来标记如下内容：

-制造商的名称或商业标识

-标识名称（EN10297-1）；

-钢号，如 E275；

-交货状态符号，见表 2（除表 3 钢级的 AR 状态外）；

-H 符号和不要求淬透性管子的熔炼号（见 8.5）；

-如有特殊检验，具有代表性的检验标识以及使得产品或交货批次与相关文件相互关联的标识码（如合同号或订单号）。

标识示例：

X-EN 10297-1-C15R+FP-Y-Z

X 制造商名称或商业标识；

Y 代表性检验标识；

Z 标识码（如合同号或订单号）。

12.2 如果产品成捆交货，则 12.1 所要求的标识应将标签牢固的系在捆扎上。此外，标签或吊牌应标注钢管的尺寸、壁厚和长度类型。

## 13 保护

除非规定了选项 20，则钢管不得有临时防腐层。

附表 A（标准）钢的表面硬化

A.1-化学成分（熔炼分析），%

Table A.1 — Chemical composition (cast analysis) in % by mass

Steel grade		C		Si	Mn		P	S		Cr		Mo		Ni	
Steel name	Steel number	min.	max.	max.	min.	max.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
C10E	1.1121	0,07	0,13	0,40	0,30	0,60	0,035	-	0,035	-	-	-	-	-	-
C15E	1.1141	0,12	0,18	0,40	0,30	0,60	0,035	-	0,035	-	-	-	-	-	-
C15R	1.1140	0,12	0,18	0,40	0,30	0,60	0,035	0,020	0,040	-	-	-	-	-	-
16 Mn Cr 5	1.7131	0,14	0,19	0,40	1,00	1,30	0,035	-	0,035	0,80	1,10	-	-	-	-
16 Mn Cr S 5	1.7139	0,14	0,19	0,40	1,00	1,30	0,035	0,020	0,040	0,80	1,10	-	-	-	-
20 Ni Cr Me 2-2	1.6523	0,17	0,23	0,40	0,65	0,95	0,035	-	0,035	0,35	0,70	0,15	0,25	0,40	0,70
20 Ni Cr Me S 2-2	1.6526	0,17	0,23	0,40	0,65	0,95	0,035	0,020	0,040	0,35	0,70	0,15	0,25	0,40	0,70



表 B.1-表 A.1 中钢号的推荐加热温度

Table B.1 — Recommended heat treatment temperatures in °C for steels in Table A.1

Steel grade		Heat Treatment for the delivery condition			
Steel name	Steel number	+A	+TH	+FP	+N
		C10E	1.1121	650 to 700	-
C15E	1.1141	650 to 700	-	-	890 to 920
C15R	1.1140	650 to 700	-	-	890 to 920
16 Mn Cr 5	1.7131	650 to 700	850 to 950	900 to -1 000	840 to 870
16 Mn Cr S 5	1.7139	650 to 700	850 to 950	900 to -1 000	840 to 870
20 Ni Cr Mo 2-2	1.6523	650 to 700	850 to 950	900 to -1 000	850 to 880
20 Ni Cr Mo S 2-2	1.6526	650 to 700	850 to 950	900 to -1 000	850 to 880

表 B.2- 表 3、4、5、6 的钢号的推荐加热温度

Table B.2 — Recommended heat treatment temperatures °C for steels in Tables 3, 4, 5 and 6

Steel grade		Heat treatment			
Steel name	Steel number	Anneal	Normalize	Austenitize <sup>a</sup>	Temper
		E235	1.0308	-	880 to 940
E275	1.0225	-	880 to 940	-	-
E315	1.0236	-	890 to 950	-	-
E355	1.0580	-	900 to 960	-	-
E275K2	1.0456	-	880 to 940	-	-
E355K2	1.0920	-	900 to 960	-	-
E420J2	1.0599	-	900 to 960	-	-
E460K2	1.8891	-	880 to 950	-	-
E590K2	1.0644	-	-	900 to 960	580 to 680
E730K2	1.8893	-	-	910 to 950	550 to 680
C22E	1.1151	650 to 700	880 to 920	860 to 900 <sup>b</sup>	550 to 680
C35E	1.1181	650 to 700	860 to 900	840 to 880	550 to 680
C45E	1.1191	650 to 700	840 to 880	820 to 860	550 to 680
C60E	1.1221	650 to 700	820 to 860	800 to 840	550 to 680
38Mn6	1.1127	650 to 700	850 to 880	820 to 850	540 to 680
41Cr4	1.7035	680 to 720	840 to -900 <sup>c</sup>	820 to 860	540 to 680
25CrMo4	1.7218	680 to 720	860 to -900 <sup>c</sup>	840 to 880	540 to 680
30CrMo4	1.7216	680 to 720	860 to -900 <sup>c</sup>	840 to 870	540 to 680
34CrMo4	1.7220	680 to 720	850 to -890 <sup>c</sup>	830 to 870	540 to 680
42CrMo4	1.7225	680 to 720	840 to -880 <sup>c</sup>	820 to 860	540 to 680
36CrNiMo4	1.6511	650 to 700	850 to -880 <sup>c</sup>	820 to 850	540 to 680
30CrNiMo8	1.6580	650 to 700	850 to -880 <sup>c</sup>	830 to -860 <sup>d</sup>	540 to 680
41NiCrMo7-3-2	1.6563	650 to 700	860 to -890 <sup>c</sup>	840 to 870	530 to 680

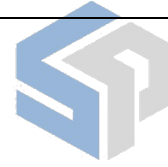
<sup>a</sup> Unless otherwise stated temperatures are for water quenching and have to be increased by 10 °C for oil quenching.

<sup>b</sup> Only water quenching.

<sup>c</sup> These temperatures apply when normalizing is carried out prior to quenching and tempering.

<sup>d</sup> Only oil quenching.





**SANON PIPE**  
正能国际

- a 除非采用其他温度来水淬火，油淬火需要提高 10℃；
- b 只有水淬火；
- c 当正火由于淬火+回火时，这些温度适宜；
- d 只有油淬火。

附表 C (规范) 钢管热处理的硬度要求

表 C.1-交货状态为+A, +TH 或+FP 的钢管布氏硬度要求

**Table C.1 — Brinell hardness requirements for tubes in delivery condition +A, +TH or +FP**

Steel grade		Brinell hardness in delivery condition				
Steel name	Steel number	+A	+TH		+FP	
			min.	max.	min.	max.
C22E	1.1151	156	-	-	-	-
C35E	1.1181	183	-	-	-	-
C45E	1.1191	207	-	-	-	-
C60E	1.1221	241	-	-	-	-
38Mn6	1.1127	223	-	-	-	-
41Cr4	1.7035	241	-	-	-	-
25CrMo4	1.7218	212	-	-	-	-
30CrMo4	1.7216	223	-	-	-	-
34CrMo4	1.7220	223	-	-	-	-
42CrMo4	1.7225	241	-	-	-	-
38CrNiMo4	1.6511	241	-	-	-	-
30CrNiMo8	1.6580	245	-	-	-	-
41NiCrMo7-3-2	1.6563	248	-	-	-	-
C10E	1.1121	131	-	-	-	-
C15E	1.1141	143	-	-	-	-
C15R	1.1140	143	-	-	-	-
16MnCr5	1.7131	207	156	207	140	187
16MnCrS5	1.7139	207	156	207	140	187
20NiCrMo2-2	1.6523	212	161	212	149	194
20NiCrMnS2-2	1.6526	212	161	212	149	194

附表 D(规范) 淬透性-C 级洛氏硬度的极限值

表 D.1-特殊非合金钢

Steel grade		Limits of range for distance in mm from the quenched end																
Steel name	Steel number	HRC hardness																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	15	20	25	30	
C35E	1.1181	max.	58	57	55	53	49	41	34	31	28	27	26	25	24	23	20	-
		min.	48	40	33	24	22	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C45E	1.1191	max.	62	61	61	60	57	51	44	37	34	33	32	31	30	29	28	27
		min.	55	51	37	30	28	27	26	25	24	23	22	21	20	-	-	-
C60E	1.1221	max.	67	66	65	63	62	59	54	47	39	37	36	35	34	33	31	30
		min.	60	57	50	39	35	33	32	31	30	29	28	27	26	25	23	21
38 Mn6	1.1127	max.	58 <sup>a</sup>	-	57	-	55	-	51	-	47	-	42	37	34	31	29	-
		min.	51 <sup>a</sup>	-	47	-	40	-	33	-	27	-	23	21	20	-	-	-

<sup>a</sup> Distance 1,5 mm from quenched end.

表 D.2-特殊合金钢





**Table D.2 — Alloy special steels**

Steel grade		Limits of range for distance in mm from the quenched end HRC hardness															
Steel name	Steel number		1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	45	50
41Cr4	1.7035	max.	61	61	60	59	58	56	54	52	46	42	40	38	37	36	35
		min.	53	52	50	47	41	37	34	32	29	26	23	21	-	-	-
25CrMo4	1.7218	max.	52	52	51	50	48	46	43	41	37	35	33	32	31	31	31
		min.	44	43	40	37	34	32	29	27	23	21	20	-	-	-	-
30CrMo4	1.7216	max.	56	55	54	50	48	45	40	39	35	33	33	31	31	30	29
		min.	49	48	43	35	32	29	26	26	24	23	22	-	-	-	-
34CrMo4	1.7220	max.	57	57	57	56	55	54	53	52	48	45	43	41	40	40	39
		min.	49	49	48	45	42	39	36	34	30	28	27	26	25	24	24
42CrMo4	1.7225	max.	61	61	61	60	60	59	59	58	56	53	51	48	47	46	45
		min.	53	53	52	51	49	43	40	37	34	32	31	30	30	29	29
36CrNiVo4	1.8511	max.	59	59	58	58	57	57	57	56	55	54	53	52	51	50	49
		min.	51	50	48	49	43	47	46	45	43	41	39	38	36	34	33
30CrNiVo8	1.8580	max.	56	56	56	56	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54	54
		min.	48	43	48	48	47	47	47	46	46	45	45	44	44	43	43
40NiCrVo7-3-3	1.8563	max.	60	60	60	60	60	60	60	60	59	58	58	57	57	56	56
		min.	53	53	53	53	53	53	52	52	49	47	46	44	43	42	40

PE

表 D.3-表面硬度处理的特殊合金钢

**Table D.3 — Alloy special steels for case hardening**

Steel grade		Limits of range for distance in mm from the quenched end HRC hardness														
Steel name	Steel number		1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40	
16MnCr5	1.7131	max.	47	46	44	41	39	37	35	33	31	30	29	28	27	
16MnCrS5	1.7139	min.	39	36	31	26	24	21	-	-	-	-	-	-	-	
20N CrMo2-2	1.6523	max.	49	48	45	42	38	33	31	30	27	25	24	24	23	
20NiCrMoS2-2	1.6526	min.	41	37	31	25	22	20	-	-	-	-	-	-	-	