

英文版

不锈钢-第 1 部分：不锈钢清单

该欧洲标准在 2005 年 4 月 14 日由 CEN 进行审批。

CEN 成员必须符合 CEN/CENELEC 国内规章，它规定了用于提供此欧洲标准国家标准（无任何变动）的状态的条件。有关这种国家标准的最新清单和目录参考文件可以从中央秘书处或 CEN 成员国获得。

此欧洲标准存在三种官方版本（英文、法文、德文）。CEN 成员负责将任何其它语言的版本译为其自身的语言并通知中央秘书处与官方版本具有相同的状态。

CEN 成员是奥地利、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、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、瑞士和英国的国家标准。



欧洲标准化委员会

中央秘书处：rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

目录	页号
前言.....	3
1 范围.....	4
2 标准的参考文件.....	4
3 术语和定义.....	5
4 化学成分.....	5
附录 A (提供信息) 有关某些物理特性的指导数据.....	17
附录 B (提供信息) 不锈钢钢种的分类.....	26
附录 C (提供信息) 根据显微组织进行钢种分类的经验公式.....	30
附录 D (提供信息) 标准中包括的钢显示的基体.....	31
附录 E (提供信息) EN 10095 , EN 10269 和 EN 10302 中列出的镍和钴合金的化学成分.....	35
摘要.....	37

前言

欧洲标准 (EN 10088-1:2005) 由技术委员会 ECISS/TC 23 “热处理用钢、合金钢和易切削钢-质量和尺寸” 制定，秘书处受 DIN 制约。

应通过出版等效文本或能通过签署，最迟在 2005 年 10 月提供国家标准的状态，产生冲突的国家标准最迟在 2005 年撤消。

本文本代替 EN 10088-1:1995。

在总标题“不锈钢”下的 EN 10088 包括下列部分：

- 第 1 部分：不锈钢清单（包括欧洲标准表，关于不锈钢的详细信息，参见附录 D）；
- 第 2 部分：通过耐腐蚀钢的薄板/钢板和带钢的技术交货条件；
- 第 3 部分：通过半成品、棒材、线材、型材和耐腐蚀钢用光亮产品的技术交货条件。

欧洲标准化组织 (CEN) 提醒对符合本文件的索赔事实可以包括采用 5 个钢种的使用专利。

CEN 对这些专利权的持有者保证 CEN 在合理且无偏见的条款和规则下愿意和遍及全世界的申请人对许可证进行协商，在这一方面，CEN 对这些专利权持有者的声明进行注册。信息可以从下列各处获得：

钢种 1.4362, 1.4410 和 1.4477

Sandvik AB
SE-811 81 SANDVIKEN
Sweden

钢种 1.4652, 1.4854

Outokumpu Stainless AB
SE-77480 AVESTA
Sweden

在本文件内的某些元素可能为除上述那些专利权以外的对象，对这一可能性要引起注意。CEN 不负责识别任何或所有这样的专利权。

根据 CEN/CENELEC 国内规范，下列各国的国家标准组织必须执行此欧洲标准：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、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

本欧洲标准列出了不锈钢的化学成分，根据它们的主要特性分为表 1 中给出的欧洲标准规定的耐腐蚀钢、耐热钢和抗蠕变钢。

表 1 — 不锈钢标准材质的概况

不锈钢		
耐腐蚀钢	耐热钢	抗蠕变钢
EN 10028-7		EN 10028-7
EN 10088-2		
EN 10088-3		
	EN 10095	
EN 10151		
EN 10216-5		EN 10216-5
EN 10217-7		
EN 10222-5		EN 10222-5
EN 10250-4		
EN 10263-5		
EN 10264-4	EN 10264-4	
EN 10269		EN 10269
EN 10270-3		
EN 10272		
EN 10296-2		
EN 10297-2		
		EN 10302
EN 10312		

表 A.1~A.8 给出了某些物理特性的参考数据。

附注 1 矩阵表示在附录 D 中给定的标准中包括了哪种钢。

附注 2 在 EN 10090 中规定阀钢。

附注 3 在各种欧洲标准中规定钢铸件（参见文献）。

附注 4 在 EN ISO 4975 中规定工具钢。

附注 5 在各种欧洲标准中规定焊接消耗件（参见文献）。

2. 标准的参考文件

下列参考文件对该文件的应用是不可缺少的。对于注明日期的参考，只应用引用的版本。对于没有注明日期的参考，应用参考文件（包括任何修改文件）的最新版本。

EN 10079:1992，钢产品的定义。

EN 10020:2000，钢种的定义和分类。

3. 术语和定义

对此欧洲标准，采用 EN 10079:1992 给定的产品形式的术语和定义。

3.1

不锈钢

不锈钢是一种至少含铬 10.5%，最多含碳 12% 的钢。

[参见 EN 10020:2000，定义 3.2.2]

根据不锈钢的主要特征，进一步分为耐腐蚀钢、耐热钢和抗蠕变钢。

附注 表 6 中的 1 种钢和表 8 中的 5 种钢中铬含量小于不锈钢中规定的最小值，但是分别包括在耐热钢和抗蠕变钢标准中，因为它们形成了这两种钢的一部分。

4 化学成分

不锈钢的化学成分列在各表中：

- 表 2 铁素体耐腐蚀钢；
- 表 3 马氏体和沉淀硬化耐腐蚀钢；
- 表 4 奥氏体耐腐蚀钢；
- 表 5 奥氏体-铁素体耐腐蚀钢；
- 表 6 铁素体耐热钢；
- 表 7 奥氏体和奥氏体-铁素体耐热钢；
- 表 8 马氏体抗蠕变钢；
- 表 9 奥氏体抗蠕变钢。

附注 EN 10095，EN 10269 和 EN 10302 中所列的镍和钴合金的化学成分在表 E.1 和 E.2 中给出。

表 2 — 铁素体耐腐蚀钢的化学成分 (铸件分析)^a

钢种命名		质量%											
名称	编号	C 最大	Si 最大	Mn 最大	P 最大	S	N 最大	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	其它
X2CrNi12	1.4003	0.030	1.00	1.50	0.040	≤ 0.015 ^b	0.030	10.5 ~ 12.5	-	-	0.30 ~ 1.00	-	-
X2CrTi12	1.4512	0.030	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015	-	10.5 ~ 12.5	-	-	-	[6×(C+N)]~ 0.065	-
X6CrNiTi12	1.4516	0.08	0.70	1.50	0.040	≤ 0.015	-	10.5 ~ 12.5	-	-	0.05 ~ 1.50	0.05 ~ 0.35	-
X6Cr13	1.4000	0.08	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015 ^b	-	12.0 ~ 14.0	-	-	-	-	-
X6CrAl13	1.4002	0.08	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015 ^b	-	12.0 ~ 14.0	-	-	-	-	Al:0.10 ~ 0.30
X2CrTi17	1.4520	0.025	0.50	0.50	0.040	≤ 0.015	0.015	16.0 ~ 18.0	-	-	-	0.30 ~ 0.60	-
X6Cr17	1.4016	0.08	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015 ^b	-	16.0 ~ 18.0	-	-	-	-	-
X3CrTi17	1.4510	0.05	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015 ^b	-	16.0 ~ 18.0	-	-	-	[4×(C+N)+0.15]~ 0.08°	-
X1CrNb15	1.4595	0.020	1.00	1.00	0.025	≤ 0.015	0.020	14.0 ~ 16.0	-	0.20 ~ 0.60	-	-	-
X3CrNb17	1.4511	0.05	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015 ^b	-	16.0 ~ 18.0	-	12×C ~ 1.00	-	-	-
X6CrMo17-1	1.4113	0.08	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015 ^b	-	16.0 ~ 18.0	0.90 ~ 1.40	-	-	-	-
X6CrMoS17	1.4105	0.08	1.50	1.50	0.040	0.15 ~ 0.35	-	16.0 ~ 18.0	0.20 ~ 0.60	-	-	-	-
X2CrMoTi17-1	1.4513	0.025	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015	0.020	16.0 ~ 18.0	0.80 ~ 1.40	-	-	0.30 ~ 0.60	-
X2CrMoTi18-2	1.4521	0.025	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015	0.030	10.5 ~ 12.5	1.80 ~ 2.50	-	-	[4×(C+N)+0.15]~ 0.08°	-
X2CrMoTiS18-2	1.4523	0.030	1.00	0.50	0.040	0.15 ~ 0.35	-	17.5 ~ 19.0	2.00 ~ 2.50	-	-	0.30 ~ 0.80	(C+N)≤0.040
X6CrNi17-1	1.4017	0.08	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015	-	16.0 ~ 18.0	-	-	1.20 ~ 1.60	-	-
X5CrNiMoTi15-2	1.4589	0.08	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015	-	13.5 ~ 15.5	0.20 ~ 1.20	-	1.00 ~ 2.50	0.30 ~ 0.50	-
X6CrMoNb17-1	1.4526	0.08	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015	0.040	16.0 ~ 18.0	0.80 ~ 1.40	[7×(C+N)+0.10] ~ 1.00	-	-	-
X2CrNbZr17	1.4590	0.030	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015	-	16.0 ~ 17.5	-	0.35 ~ 0.55	-	-	Zr27×(C+N)+0.15
X2CrTiNb18	1.4509	0.030	1.00	1.00	0.040	≤ 0.015	-	17.5 ~ 18.5	-	[3×C+0.30] ~ 1.00	-	0.10 ~ 0.60	-
X2CrMoTi29-4	1.4592	0.025	1.00	1.00	0.030	≤ 0.010	0.045	28.0 ~ 30.0	3.50 ~ 4.50	-	-	[4×(C+N)+0.15]~ 0.08°	-

a 未经采购方同意,表中未列出的元素不应添加到钢种中,除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则,会降低钢的机械性能和适用性。

b 对于棒材、线材、型材、光亮产品和相关半成品,最大含硫(S)量为0.030%。含硫量的特殊范围可以提高特殊性能。机械加工时,建议并允许控制的含硫量为0.015%~0.030%。焊接时,建议并允许控制的含硫量为0.008%~0.030%。抛光时,建议控制的含硫量最大为0.015%。

c 通过使用钛或铌或锆可以稳定。根据这些元素的原子质量和含碳量和含氮量,公式应为: Nb (质量%) - Zr (质量%) = 714Ti (质量%)。

表 3 — 马氏体和沉淀硬化耐腐蚀钢的化学成分 (铸件分析)^a

钢种命名		质量%										
名称	编号	C ^c	Si 最大	Mn	P 最大	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其它
X12Cr13	1.4006	0.08 ~ 0.15	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^b	11.5 ~ 13.5	-	-	-	≤0.75	-
X12CrS13	1.4005	0.08 ~ 0.15	1.00	≤1.50	0.040	0.15 ~ 0.35	12.0 ~ 14.0	-	≤0.60	-	-	-
X15Cr13	1.4024	0.12 ~ 0.17	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^b	12.0 ~ 14.0	-	-	-	-	-
X20Cr13	1.4021	0.16 ~ 0.25	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^b	12.0 ~ 14.0	-	-	-	-	-
X30Cr13	1.4028	0.26 ~ 0.35	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^b	12.0 ~ 14.0	-	-	-	-	-
X29CrS13	1.4029	0.25 ~ 0.32	1.00	≤1.50	0.040	0.15 ~ 0.25	12.0 ~ 13.5	-	≤0.60	-	-	-
X39Cr13	1.4031	0.36 ~ 0.42	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^b	12.5 ~ 14.5	-	-	-	-	-
X46Cr13	1.4034	0.43 ~ 0.50	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^b	12.5 ~ 14.5	-	-	-	-	-
X46CrS13	1.4035	0.43 ~ 0.50	1.00	≤2.00	0.040	0.15 ~ 0.35	12.5 ~ 14.0	-	-	-	-	-
X38CrMo14	1.4419	0.36 ~ 0.42	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015	13.0 ~ 14.5	-	0.60 ~ 1.00	-	-	-
X55CrMo14	1.4110	0.48 ~ 0.60	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^b	13.0 ~ 15.0	-	0.50 ~ 0.80	-	-	V:≤0.15
X50CrMoV15	1.4116	0.45 ~ 0.55	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^b	14.0 ~ 15.0	-	0.50 ~ 0.80	-	-	N:0.10 ~ 0.20-
X70CrMo15	1.4109	0.60 ~ 0.75	0.70	≤1.00	0.040	≤0.015 ^b	14.0 ~ 16.0	-	0.40 ~ 0.80	-	-	-
X40CrMoVN16-2	1.4123	0.35 ~ 0.50	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015	14.0 ~ 16.0	-	1.00 ~ 2.50	-	≤0.50	V:≤1.50 N:0.10 ~ 0.30
X14CrMoS17	1.4104	0.10 ~ 0.17	1.00	≤1.50	0.040	0.15 ~ 0.35	15.5 ~ 17.5	-	0.20 ~ 0.60	-	-	-
X39CrMo17-1	1.4122	0.33 ~ 0.45	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^b	15.5 ~ 17.5	-	0.80 ~ 1.30	-	≤1.00	-
X105CrMo17	1.4125	0.95 ~ 1.20	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^b	16.0 ~ 18.0	-	0.40 ~ 0.80	-	-	-
X90CrMoV18	1.4112	0.85 ~ 0.95	1.00	≤1.00	0.040	≤0.015 ^b	17.0 ~ 19.0	-	0.90 ~ 1.30	-	-	V:0.07 ~ 0.12
X17CrNi16-2	1.4057	0.12 ~ 0.22	1.00	≤1.50	0.040	≤0.015 ^b	15.0 ~ 17.0	-	-	-	1.50 ~ 2.50	-
X1CrNiMoCu12-5-2	1.4422	≤0.020	0.50	≤2.00	0.040	≤0.003	11.0 ~ 13.0	0.20 ~ 0.80	1.30 ~ 1.80	-	4.0 ~ 5.0	N:≤0.020-
X1CrNiMoCu12-7-3	1.4423	≤0.020	0.50	≤2.00	0.040	≤0.003	11.0 ~ 13.0	0.20 ~ 0.80	2.30 ~ 2.80	-	6.0 ~ 7.0	N:≤0.020
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415	≤0.030	0.50	≤0.50	0.040	≤0.015	11.5 ~ 13.5	-	1.50 ~ 2.50	-	4.5 ~ 6.5	Ti:≤0.010 V:0.10 ~ 0.50
X3CrNiMo13-4	1.4313	≤0.05	0.70	≤1.50	0.040	≤0.015	12.0 ~ 14.0	-	0.30 ~ 0.70	-	3.5 ~ 4.5	N:≥0.020
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	≤0.06	0.70	≤1.50	0.040	≤0.015 ^b	15.0 ~ 17.0	-	0.80 ~ 1.50	-	4.0 ~ 6.0	N:≥0.020
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530	≤0.015	0.10	≤0.10	0.010	≤0.005	11.5 ~ 12.5	-	1.85 ~ 2.15	-	8.5 ~ 9.5	Al:0.60 ~ 0.80 Ti:0.28 ~ 0.37 N:≤0.010
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596	≤0.015	0.10	≤0.10	0.010	≤0.005	11.5 ~ 12.5	-	1.85 ~ 2.15	-	9.2 ~ 10.2	Al:0.80 ~ 1.10 Ti:0.28 ~ 0.40 N:≤0.020
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	≤0.07	0.70	≤1.50	0.040	≤0.015 ^b	15.0 ~ 17.0	3.0 ~ 5.0	≤0.60	5×C ~ 0.45	3.0 ~ 5.0	-

表 3 (续)

钢种命名		质量%										
名称	编号	C ^c	Si 最大	Mn	P 最大	S	Cr	Cu	Mo	Nb	Ni	其它
X7CrNiAl17-7	1.4568	≤0.09	0.70	≤1.00	0.040	≤0.015	16.0 ~ 18.0	-	-	-	6.5 ~ 7.8 ^d	Al:0.70 ~ 1.50
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594	≤0.07	0.70	≤1.00	0.040	≤0.015	13.0 ~ 15.0	1.20 ~ 2.00	1.20 ~ 2.00	0.15 ~ 0.60	5.0 ~ 6.0	-
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606	≤0.08	1.00	1.00 ~ 2.00	0.025	≤0.015	13.0 ~ 16.0	-	1.00 ~ 1.50	-	-	B:0.0010 ~ 0.010 Al: ≤0.35 Ti:1.90 ~ 2.30 V:0.10 ~ 0.50

- a 未经采购方同意，表中未列出的元素不应添加到钢种中，除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则，会降低钢的机械性能和适用性。
- b 对于棒材、线材、型材、光亮产品和相关半成品，最大含硫（S）量为 0.030%。含硫量的特殊范围可以提高特殊性能。机械加工时，建议并允许控制的含硫量为 0.015%~0.030%。焊接时，建议并允许控制的含硫量为 0.008%~0.030%。抛光时，建议控制的含硫量最大为 0.015%。
- c 在询价和订货时，可以同意更加精确的含碳范围。
- d 为了更好的冷变形，上限值可以增加到 8.3%。

表 4 — 奥氏体耐腐蚀钢的化学成分 (铸件分析)^a

钢种命名		质量 %											
名称	编号	C	Si	Mn	P 最大	S	N	Cr	Cu ^c	Mo	Nb	Ni	其它
X5CrNi17-7	1.4319	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030	≤0.11	16.0 ~ 18.0	-	-	-	6.0 ~ 8.0	-
X10CrNi18-8	1.4310	0.05~0.15	≤2.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.11	16.0 ~ 19.0	-	≤0.08	-	6.0 ~ 9.5	-
X9CrNi18-9	1.4325	0.03~0.15	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.030	≤0.11	17.0 ~ 19.0	-	-	-	8.0 ~ 10.0	-
X2CrNi18-7	1.4318	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.10 ~ 0.20	16.5 ~ 18.5	-	-	-	6.0 ~ 8.0	-
X2CrNi18-9	1.4307	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	17.5 ~ 19.5	-	-	-	8.0 ~ 10.5	-
X2CrNi19-11	1.4306	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	18.0 ~ 20.0	-	-	-	10.0 ~ 12.0 ^d	-
X5CrNi19-9	1.4315	≤0.06	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12 ~ 0.22	18.0 ~ 20.0	-	-	-	8.0 ~ 11.0	-
X2CrNi18-10	1.4311	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	0.12 ~ 0.22	17.5 ~ 19.5	-	-	-	8.5 ~ 11.5	-
X5CrNi18-10	1.4301	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.025	≤0.015 ^b	≤0.11	17.5 ~ 19.5	-	-	-	8.0 ~ 10.5	-
X8CrNiS18-9	1.4305	≤0.10	≤1.00	≤2.00	0.045	0.15 ~ 0.35	≤0.11	17.0 ~ 19.0	≤1.00	-	-	8.0 ~ 10.0	-
X6CrNiTi18-10	1.4541	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	-	17.0 ~ 19.0	-	-	-	9.0 ~ 12.0 ^d	Ti:5×C ~ 0.70
X6CrNiNb18-10	1.4550	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	-	17.0 ~ 19.0	-	-	10×C ~ 1.00	9.0 ~ 12.0 ^d	-
X4CrNi18-12	1.4303	≤0.06	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	17.0 ~ 19.0	-	-	-	11.0 ~ 13.0	-
X1CrNi25-21	1.4335	≤0.020	≤0.25	≤2.00	0.025	≤0.010	≤0.11	24.0 ~ 26.0	-	≤0.20	-	20.0 ~ 22.0	-
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	16.5 ~ 18.5	-	2.00 ~ 2.50	-	10.0 ~ 13.0 ^d	-
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	0.12 ~ 0.22	16.5 ~ 18.5	-	2.00 ~ 2.50	-	10.0 ~ 12.5 ^d	-
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	≤0.07	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	16.5 ~ 18.5	-	2.00 ~ 2.50	-	10.0 ~ 13.0	-
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.025	≤0.010	0.10 ~ 0.16	24.0 ~ 26.0	-	2.00 ~ 2.50	-	21.0 ~ 23.0	-
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	-	16.5 ~ 18.5	-	2.00 ~ 2.50	-	10.5 ~ 13.5 ^d	Ti:5×C ~ 0.70
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	-	16.5 ~ 18.5	-	2.00 ~ 2.50	10×C ~ 1.00	10.5 ~ 13.5	-
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	16.5 ~ 18.5	-	2.50 ~ 3.00	-	10.5 ~ 13.0	-
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12 ~ 0.22	16.5 ~ 18.5	-	2.50 ~ 3.00	-	11.0 ~ 14.0 ^d	-
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	≤0.05	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	16.5 ~ 18.5	-	2.50 ~ 3.00	-	10.5 ~ 13.0 ^d	-
X3CrNiMo18-12-3	1.4449	≤0.035	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.08	17.0 ~ 18.2	≤1.00	2.25 ~ 2.75	-	11.5 ~ 12.5	-
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	17.0 ~ 19.0	-	2.50 ~ 3.00	-	12.5 ~ 15.0	-
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.10 ~ 0.20	16.5 ~ 19.5	-	3.0 ~ 4.0	-	10.5 ~ 14.0 ^d	-
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	17.5 ~ 19.5	-	3.0 ~ 4.0	-	13.0 ~ 16.0 ^d	-
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	0.12 ~ 0.22	16.5 ~ 18.5	-	4.0 ~ 5.0	-	12.5 ~ 14.5	-
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	≤0.020	≤0.50	2.00~4.0	0.030	≤0.005	0.45 ~ 0.55	23.0 ~ 25.0	0.30 ~ 0.60	7.0 ~ 8.0	-	21.0 ~ 23.0	-
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	≤0.015	3.7~4.5	≤2.00	0.025	≤0.010	≤0.11	16.5 ~ 18.5	-	≤0.20	-	14.0 ~ 16.0	-
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	0.07~0.15	0.50~1.00	5.0~7.5	0.030	≤0.015	0.20 ~ 0.30	17.5 ~ 19.5	-	-	-	6.5 ~ 8.5	-
X12CrMnNi17-7-5	1.4372	≤0.15	≤1.00	5.5~7.5	0.045	≤0.015	0.05 ~ 0.25	16.0 ~ 18.0	-	-	-	3.5 ~ 5.5	-
X2CrMnNi17-7-5	1.4371	≤0.030	≤1.00	6.0~8.0	0.045	≤0.015	0.15 ~ 0.20	16.0 ~ 17.0	-	-	-	3.5 ~ 5.5	-
X12CrMnNi18-9-5	1.4373	≤0.15	≤1.00	7.5~10.5	0.045	≤0.015	0.05 ~ 0.25	17.0 ~ 19.0	-	-	-	4.0 ~ 6.0	-
X8CrMnNi18-9-5	1.4374	0.05~0.10	0.30~0.60	9.0~10.0	0.035	≤0.030	0.25 ~ 0.32	17.5 ~ 18.5	≤0.40	≤0.50	-	5.0 ~ 6.0	-
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	≤0.10	≤2.00	6.5~8.5	0.040	≤0.030	0.15 ~ 0.30	16.0 ~ 18.0	2.00 ~ 3.5	≤1.00	-	≤2.00	B:0.0005 ~ 0.0050
X3CrNiCu19-9-2	1.4560	≤0.035	≤1.00	1.50~2.00	0.045	≤0.015	≤0.11	18.0 ~ 19.0	1.50 ~ 2.00	-	-	8.0 ~ 9.0	-
X2CrNiCu19-10	1.4650	≤0.030	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.08	18.5 ~ 20.0	≤1.00	-	-	9.0 ~ 10.0	-
X6CrNiCuS18-9-2	1.4570	≤0.08	≤1.00	≤2.00	0.045	0.15 ~ 0.35	≤0.11	17.0 ~ 19.0	1.40 ~ 1.80	≤0.60	-	8.0 ~ 10.0	-

表 4 (续)

钢种命名		质量%											
名称	编号	C	Si	Mn	P 最大	S	N	Cr	Cu ^c	Mo	Nb	Ni	其它
X3CrNiCu18-9-4	1.4567	≤0.04	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015 ^b	≤0.11	17.0 ~ 19.0	3.0 ~ 4.0	-	-	8.5 ~ 10.5	-
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	≤0.04	≤1.00	≤2.00	0.045	≤0.015	≤0.11	16.5 ~ 17.5	3.0 ~ 3.5	2.00 ~ 2.50	-	10.0 ~ 11.0	-
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	≤0.11	26.0 ~ 28.0	0.70 ~ 1.50	3.0 ~ 4.0	-	30.0 ~ 32.0	-
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	≤0.15	19.0 ~ 21.0	1.20 ~ 2.00	4.0 ~ 5.0	-	24.0 ~ 26.0	-
X1CrNiMoCu25-25-5	1.4537	≤0.020	≤0.70	≤2.00	0.030	≤0.010	0.17 ~ 0.25	24.0 ~ 26.0	1.00 ~ 2.00	4.7 ~ 5.7	-	24.0 ~ 27.0	-
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	≤0.020	≤0.70	≤1.00	0.030	≤0.010	0.18 ~ 0.26	19.5 ~ 20.5	0.50 ~ 1.00	6.0 ~ 7.0	-	17.5 ~ 18.5 ^d	-
X2CrNiMoCuS17-10-2 ^e	1.4598 ^e	≤0.03	≤1.00	≤2.00	0.045	0.10~0.25	≤0.11	16.5 ~ 18.5	1.30 ~ 1.80	2.00 ~ 2.50	-	10.0 ~ 13.0	-
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	≤0.020	≤0.70	2.00~4.0	0.030	≤0.010	0.35 ~ 0.50	23.0 ~ 25.0	1.00 ~ 2.00	5.5 ~ 6.5	-	21.0 ~ 23.0	W:1.50 ~ 2.50
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	≤0.020	≤0.50	≤1.00	0.030	≤0.010	0.15 ~ 0.25	19.0 ~ 21.0	0.50 ~ 1.50	6.0 ~ 7.0	-	24.0 ~ 26.0	-
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	≤0.030	≤0.70	≤1.00	0.020	≤0.015	-	20.0 ~ 23.0	-	-	-	32.0 ~ 35.0	Al:0.15~0.45 Ti:[8×(C+N)]~0.60
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	≤0.030	≤1.00	5.0 ~ 7.0	0.030	≤0.015	0.30 ~ 0.60	24.0 ~ 26.0	-	4.0 ~ 5.0	≤0.15	16.0 ~ 19.0 ^d	-

- a 未经采购方同意，表中未列出的元素不应添加到钢种中，除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则，会降低钢的机械性能和适用性。
- b 对于棒材、线材、型材、光亮产品和相关半成品，最大含硫(S)量为0.030%。含硫量的特殊范围可以提高特殊性能。机械加工时，建议并允许控制的含硫量为0.015%~0.030%。焊接时，建议并允许控制的含硫量为0.008%~0.030%。抛光时，建议控制的含硫量最大为0.015%。
- c 对于用于冷锻和冷挤压的奥氏体钢种，允许含铜(Cu)量最大为1.0%。
- d 在有特殊原因的地方，例如：制造无缝钢管的热加工性时必须使铁含量减到最小，或者利用较低的磁导率，可以通过以下各量增加含Ni量：
0.50% (m/m)：1.4571。
1.00% (m/m)：1.4306, 1.4406, 1.4429, 1.4436, 1.4436, 1.4438, 1.4541, 1.44550。
1.50% (m/m)：1.4404
- e 高硫制成的部件自由切割奥氏体钢可能不符合欧洲指南 94/27 关于接触皮肤的条款。
- *) 铅淬火钢种。

表 5 — 奥氏体-铁素体耐腐蚀钢的化学成分 (铸件分析)^a

钢种命名		质量%										
名称	编号	C 最大	Si	Mn	P 最大	S 最大	N	Cr	Cu	Mo	Ni	W
X2CrNiN23-4 ^{*)}	1.4362 ^{*)}	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.05 ~ 0.20	22.0 ~ 24.0	0.10 ~ 0.60	0.10 ~ 0.60	3.5 ~ 5.5	-
X2CrNiCuN23-4	1.4655	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.05 ~ 0.20	22.0 ~ 24.0	1.00 ~ 3.00	0.10 ~ 0.60	3.5 ~ 5.5	-
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460	0.05	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015 ^{b)}	0.05 ~ 0.20	25.0 ~ 28.0	-	1.30 ~ 2.00	4.5 ~ 6.5	-
X2CrNiMoN29-7-2 ^{*)}	1.4477 ^{*)}	0.030	≤0.50	0.80~1.50	0.030	0.015	0.30 ~ 0.40	28.0 ~ 30.0	≤ 0.80	1.50 ~ 2.60	5.8 ~ 7.5	-
X2CrNiMoN22-5-3 ^{c)}	1.4462 ^{c)}	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.10 ~ 0.22	21.0 ~ 23.0	-	2.50 ~ 3.50	4.5 ~ 6.5	-
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	0.030	≤0.70	≤2.00	0.035	0.015	0.20 ~ 0.30	24.0 ~ 26.0	1.00 ~ 2.50	3.0 ~ 4.0	6.0 ~ 8.0	-
X2CrNiMoN25-7-4 ^{*)}	1.4410 ^{*)}	0.030	≤1.00	≤2.00	0.035	0.015	0.24 ~ 0.35	24.0 ~ 26.0	-	3.0 ~ 4.5	6.0 ~ 8.0	-
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	0.030	≤1.00	≤1.00	0.035	0.015	0.20 ~ 0.30	24.0 ~ 26.0	0.50 ~ 1.00	3.0 ~ 4.0	6.0 ~ 8.0	0.50 ~ 1.00
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	0.030	1.40~2.00	1.20~2.00	0.035	0.015	0.05 ~ 0.10	18.0 ~ 19.0	-	2.50 ~ 3.0	4.5 ~ 5.2	-

a 未经采购方同意,表中未列出的元素不应添加到钢种中,除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则,会降低钢的机械性能和适用性。

b 对于棒材、线材、型材、光亮产品和相关半成品,最大含硫(S)量为0.030%。含硫量的特殊范围可以提高特殊性能。机械加工时,建议并允许控制的含硫量为0.015%~0.030%。焊接时,建议并允许控制的含硫量为0.008%~0.030%。抛光时,建议控制的含硫量最大为0.015%。

c 通过协商,这一钢种可具有大于34的耐点蚀等效号($PRE=Cr+3.3Mo+16N$,比较表C.1)。

*) 铅淬火钢种。

表 6 — 铁素体耐热钢的化学成分（铸件分析）^a

钢种命名		质量%							
名称	编号	C	Si	Mn 最大	P 最大	S 最大	Cr	Al	Others
X10CrAlSi7	1.4713 ³	max.0.12	0.50~1.00	1.00	0.040	0.015	6.0~8.0	0.50~1.00	-
X10CrAlSi13	1.4724	max.0.12	0.70~1.40	1.00	0.040	0.015	12.0~14.0	0.70~1.20	-
X10CrAlSi18	1.4742	max.0.12	0.70~1.40	1.00	0.040	0.015	17.0~19.0	0.70~1.20	-
X10CrAlSi25	1.4762	max.0.12	0.70~1.40	1.00	0.040	0.015	23.0~26.0	1.20~1.70	-
X18CrN28	1.4749	0.15~0.20	max.1.00	1.00	0.040	0.015	26.0~29.0	-	N:0.15~0.25
X3CrAlTi18-2	1.4736	max.0.04	max.1.00	1.00	0.040	0.015	17.0~18.0	1.70~2.10	Ti:[4(C+N)+0.2]~0.08

a 未经采购方同意，表中未列出的元素不应添加到钢种中，除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则，会降低钢的机械性能和适用性。

表 7 — 奥氏体和奥氏体-铁素体耐热钢的化学成分 (铸件分析)^a

钢种命名		质量%								
名称	编号	C	Si	Mn	P 最大	S 最大	Cr	Ni	N	其它
奥氏体-耐热钢										
X8CrNiTi18-10	1.4878	≤0.01	≤1.00	≤2.00	0.045	0.015	17.0 ~ 19.0	9.0 ~ 12.0	-	Ti :5×C ~ 0.80
X15CrNiSi20-12	1.4828	≤0.02	1.50 ~ 2.50	≤2.00	0.045	0.015	19.0 ~ 21.0	11.0 ~ 13.0	≤0.11	-
X9CrNiSiNCe21-11-2	1.4835	0.05 ~ 0.12	1.40 ~ 2.50	≤1.00	0.045	0.015	20.0 ~ 22.0	10.0 ~ 12.0	0.12 ~ 0.20	Ce :0.03 ~ 0.08
X12CrNi23-13	1.4833	≤0.15	≤1.00	≤2.00	0.045	0.015	22.0 ~ 24.0	12.0 ~ 14.0	≤0.11	-
X8CrNi25-21	1.4845	≤0.10	≤1.50	≤2.00	0.045	0.015	24.0 ~ 26.0	19.0 ~ 22.0	≤0.11	-
X15CrNiSi25-21	1.4841	≤0.20	1.50 ~ 2.50	≤2.00	0.045	0.015	24.0 ~ 26.0	19.0 ~ 22.0	≤0.11	-
X12NiCrSi35-16	1.4864	≤0.15	1.00 ~ 2.00	≤2.00	0.045	0.015	15.0 ~ 17.0	33.0 ~ 37.0	≤0.11	-
X10NiCrAlTi32-21	1.4876	≤0.12	≤1.00	≤2.00	0.030	0.015	19.0 ~ 23.0	30.0 ~ 34.0	-	Al: 0.15 ~ 0.60 Ti :0.15 ~ 0.60
X6NiCrNbCe32-27	1.4877	0.04 ~ 0.08	≤0.30	≤1.00	0.020	0.010	26.0 ~ 28.0	31.0 ~ 33.0	≤0.11	Al: ≤ 0.025 Ce: 0.05 ~ 0.10 Nb: 0.60 ~ 1.00
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872	0.20 ~ 0.30	≤1.00	8.0 ~ 10.0	0.045	0.015	24.0 ~ 26.0	6.0 ~ 8.0	0.20 ~ 0.40	-
X6CrNiSiNCe19-10	1.4818	0.04 ~ 0.08	1.00 ~ 2.00	≤1.00	0.045	0.015	18.0 ~ 20.0	9.0 ~ 11.0	0.12 ~ 0.20	Ce: 0.03 ~ 0.08
X6NiCrSiNCe35-25 ^{*)}	1.4854 ^{*)}	0.04 ~ 0.08	1.20 ~ 2.00	≤2.00	0.040	0.015	24.0 ~ 26.0	34.0 ~ 36.0	0.12 ~ 0.20	Ce: 0.03 ~ 0.08
X10NiCrSi35-19	1.4886	≤0.15	1.00 ~ 2.00	≤2.00	0.030	0.015	17.0 ~ 20.0	33.0 ~ 37.0	≤0.11	-
X10NiCrSiNb35-22	1.4887	≤0.15	1.00 ~ 2.00	≤2.00	0.030	0.015	20.0 ~ 23.0	33.0 ~ 37.0	≤0.11	Nb: 1.00 ~ 1.50
奥氏体-铁素体耐热钢										
X15CrNiSi25-4	1.4821	0.10 ~ 0.20	0.8~1.5	≤2.00	0.040	0.015	24.5 ~ 26.5	3.5 ~ 5.5	≤0.11	-
<p>a 未经采购方同意,表中未列出的元素不应添加到钢种中,除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则,会降低钢的机械性能和适用性。</p> <p>*) 铅淬火钢种。</p>										

表 8 — 马氏体抗蠕变钢的化学成分 (铸件分析)^a

钢种命名		质量%													
名称	编号	C	Si	Mn	P 最大	S 最大	N	Al	Cr	Mo	Nb	Ni	V	W	其它
X10CrMoVNb9-1	1.4903	0.08 ~ 0.12	≤ 0.50	0.30 ~ 0.60	0.025	0.015	0.030 ~ 0.070	≤ 0.040	8.0 ~ 9.5	0.85 ~ 1.05	0.060 ~ 0.10	≤ 0.40	0.18 ~ 0.25	-	-
X11CrMoWVNb9-1-1	1.4905	0.09 ~ 0.13	0.10 ~ 0.50	0.30 ~ 0.60	0.020	0.010	0.050 ~ 0.090	≤ 0.040	8.5 ~ 9.5	0.90 ~ 1.10	0.060 ~ 0.10	0.10 ~ 0.40	0.18 ~ 0.25	0.90 ~ 1.10	B: 0.0005 ~ 0.0050
X8CrCoNiMo10-6	1.4911	0.05 ~ 0.12	0.10 ~ 0.80	0.30 ~ 1.30	0.025	0.015	≤ 0.035	-	9.8 ~ 11.2	0.50 ~ 1.00	0.20 ~ 0.50	0.20 ~ 1.20	0.10 ~ 0.40	≤ 0.70	B: 0.005 ~ 0.015 Co: 5.0 ~ 7.0
X19CrMoNbVN11-1	1.4913	0.17 ~ 0.23	≤ 0.50	0.40 ~ 0.90	0.025	0.015	0.050 ~ 0.10	≤ 0.020	10.0 ~ 11.5	0.50 ~ 0.80	0.25 ~ 0.55	0.20 ~ 0.60	0.10 ~ 0.30	-	B: ≤ 0.0015
X20CrMoV11-1	1.4922	0.17 ~ 0.23	≤ 0.40	0.30 ~ 1.00	0.025	0.015	-	-	10.0 ~ 12.5	0.80 ~ 1.20	-	0.30 ~ 0.80	0.20 ~ 0.35	-	-
X22CrMoV12-1	1.4923	0.18 ~ 0.24	≤ 0.50	0.40 ~ 0.90	0.025	0.015	-	-	11.0 ~ 12.5	0.80 ~ 1.20	-	0.30 ~ 0.80	0.25 ~ 0.35	-	-
X20CrMoWV12-1	1.4935	0.17 ~ 0.24	0.10 ~ 0.50	0.30 ~ 0.80	0.025	0.015	-	-	11.0 ~ 12.5	0.80 ~ 1.20	-	0.30 ~ 0.80	0.20 ~ 0.35	0.40 ~ 0.60	-
X12CrNiMoV12-3	1.4938	0.08 ~ 0.15	≤ 0.50	0.40 ~ 0.90	0.025	0.015	0.020 ~ 0.040	-	11.0 ~ 12.5	1.50 ~ 2.00	-	2.00 ~ 3.00	0.25 ~ 0.40	-	-

a 未经采购方同意,表中未列出的元素不应添加到钢种中,除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则,会降低钢的机械性能和适用性。

表 9 — 奥氏体抗蠕变钢的化学成分 (铸件分析)^a

钢种命名 名称	编号	质量%														
		C	Si	Mn	P 最大	S 最大	N	Al	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	V	W	其它
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	≤ 0.04	≤ 0.75	≤ 2.00	0.035	0.015	0.10 ~ 0.18	-	16.0 ~ 18.0	2.00 ~ 3.00	-	12.0 ~ 14.0	-	-	-	B: 0.0015 ~ 0.0050
X7CrNiNb18-10	1.4912	0.04 ~ 0.10	≤ 1.00	≤ 2.00	0.045	0.015	-	-	17.0 ~ 19.0	-	10×C ~ 1.20	9.0 ~ 12.0	-	-	-	-
X6CrNiMoB17-12-2	1.4919	0.04 ~ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.035	0.015	≤ 0.11	-	16.5 ~ 18.5	2.00 ~ 2.50	-	10.0 ~ 13.0	-	-	-	B: 0.0015 ~ 0.0050
X6CrNiTiB18-10	1.4941	0.04 ~ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.035	0.015	-	-	17.0 ~ 19.0	-	-	9.0 ~ 12.0	5×C ~ 0.80	-	-	B: 0.0015 ~ 0.0050
X6CrNiWNbN16-16	1.4945	0.04 ~ 0.10	0.30 ~ 0.60	≤ 1.50	0.035	0.015	0.06 ~ 0.14	-	15.5 ~ 17.5	-	10×C ~ 1.20	15.5 ~ 17.5	-	-	2.50 ~ 3.50	-
X6CrNi18-10	1.4948	0.04 ~ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.035	0.015	≤ 0.11	-	17.0 ~ 19.0	-	-	8.0 ~ 11.0	-	-	-	-
X6CrNi23-13	1.4950	0.04 ~ 0.08	≤ 0.70	≤ 2.00	0.035	0.015	≤ 0.11	-	22.0 ~ 24.0	-	-	12.0 ~ 15.0	-	-	-	-
X6CrNi25-20	1.4951	0.04 ~ 0.08	≤ 0.70	≤ 2.00	0.035	0.015	≤ 0.11	-	24.0 ~ 26.0	-	-	19.0 ~ 22.0	-	-	-	-
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	0.03 ~ 0.08	≤ 0.70	≤ 1.50	0.015	0.010	≤ 0.030	0.20 ~ 0.50	19.0 ~ 22.0	-	≤ 0.10	30.0 ~ 32.5	0.20 ~ 0.50	-	-	Co: ≤ 0.50 Cu: ≤ 0.50
X8NiCrAiTi31-21	1.4959	0.05 ~ 0.10	≤ 0.70	≤ 1.50	0.015	0.010	≤ 0.030	0.25 ~ 0.65	19.0 ~ 22.0	-	-	30.0 ~ 34.0	0.25 ~ 0.65	-	-	Co: ≤ 0.50 Cu: ≤ 0.50
X8CrNiNb16-13	1.4961	0.04 ~ 0.10	0.30 ~ 0.60	≤ 1.50	0.035	0.015	-	-	15.0 ~ 17.0	-	10×C ~ 1.20	12.0 ~ 14.0	-	-	-	-
X12CrNiWTiB16-13	1.4962	0.07 ~ 0.15	≤ 0.50	≤ 1.50	0.035	0.015	-	-	15.5 ~ 17.5	-	-	12.5 ~ 14.5	0.40 ~ 0.70	-	2.50 ~ 3.00	B: 0.0015 ~ 0.0060
X12CrCoNi21-20	1.4971	0.08 ~ 0.16	≤ 1.00	≤ 2.00	0.035	0.015	0.10 ~ 0.20	-	20.0 ~ 22.5	2.50 ~ 3.5	0.75 ~ 1.25	19.0 ~ 21.0	-	-	2.00 ~ 3.00	Co: 18.5 ~ 21.0
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980	0.03 ~ 0.08	≤ 1.00	1.00 ~ 2.00	0.025	0.015	-	≤ 0.35	13.5 ~ 16.0	1.00 ~ 1.50	-	24.0 ~ 27.0	1.90 ~ 2.30	0.10 ~ 0.50	-	B: 0.0030 ~ 0.010
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	0.04 ~ 0.10	0.30 ~ 0.60	≤ 1.50	0.035	0.015	-	-	15.5 ~ 17.5	1.60 ~ 2.00	10×C ~ 1.20	15.5 ~ 17.5	-	-	-	-
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982	0.07 ~ 0.13	≤ 1.00	5.5 ~ 7.0	0.040	0.030	≤ 0.11	-	14.0 ~ 16.0	0.80 ~ 1.20	0.75 ~ 1.25	9.0 ~ 11.0	-	0.15 ~ 0.40	-	B: 0.003 ~ 0.009

表 9 (续)

钢种命名		质量%														
名称	编号	C	Si	Mn	P 最大	S 最大	N	Al	Cr	Mo	Nb	Ni	Ti	V	W	其它
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983	0.04 ~ 0.08	≤ 0.75	≤ 2.00	0.035	0.015	-	-	16.0 ~ 18.0	2.00 ~ 2.50	-	12.0 ~ 14.0	5×C ~ 0.80	-	-	B: 0.0015 ~ 0.0060
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	0.04 ~ 0.10	0.30 ~ 0.60	≤ 1.50	0.045	0.030	-	-	15.5 ~ 17.5	1.60 ~ 2.00	Nb+Ta: 10×C ~ 1.20	15.5 ~ 17.5	-	-	-	B: 0.05 ~ 0.10
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988	0.04 ~ 0.10	0.30 ~ 0.60	≤ 1.50	0.035	0.015	0.06 ~ 0.14	-	15.5 ~ 17.5	1.10 ~ 1.50	10×C ~ 1.20	12.5 ~ 14.5	-	0.60 ~ 0.85	-	-
X7CrNiTi18-10	1.4940	0.04 ~ 0.08	≤ 1.00	≤ 2.00	0.040	0.015	≤ 0.11	-	17.0 ~ 19.0	-	-	9.0 ~ 13.0	5×(C+N) ~ 0.80	-	-	-
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	0.04 ~ 0.08	≤ 0.75	≤ 2.00	0.035	0.015	≤ 0.11	-	16.0 ~ 18.0	2.00 ~ 2.50	-	12.0 ~ 14.0	-	-	-	-

a 未经采购方同意，表中未列出的元素不应添加到钢种中，除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则，会降低钢的机械性能和适用性。

附录 A
(提供信息)

有关某些物理特性的指导数据

表 A.1~A.8 提供了有关不锈钢某些已物理特性的指导数据。

表 A.1 — 有关铁素体耐腐蚀钢的某些物理特性的指导数据

钢种命名		密度	在下列温度时的弹性模量					在 20 和下列各温度之间热膨胀的平均系数					在 20 时的 导热性 $\frac{W}{m \cdot K}$	在 20 时的 比热容量 $\frac{J}{kg \cdot K}$	在 20 时的 电阻率 $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$	能产生磁性	
			20	100	200	300	400	500	100	200	300	400					500
名称	编号	kg/dm ³	GPa					$10^{-6}k^{-1}$									
X2CrNi12	1.4003	7.7	220	215	210	205	195	-	10.4	10.8	11.2	11.6	11.9	25	430	0.60	yes
X2CrNi12	1.4512								10.5	11.0	11.5	12.0	12.0	25	460	0.60	
X6CrNiTi12	1.4516								10.5	-	11.5	-	-	30	460	0.60	
X6Cr13	1.4000								10.5	11.0	11.5	12.0	12.0	30	460	0.60	
X6CrAl13	1.4002								10.5	11.0	11.5	12.0	12.0	30	460	0.60	
X2CrTi17	1.4520								10.4	10.8	11.2	11.6	11.9	20	430	0.70	
X6Cr17	1.4016								10.0	10.0	10.5	10.5	11.0	25	460	0.60	
X3CrTi17	1.4510								10.0	10.0	10.5	10.5	11.0	25	460	0.60	
X1CrNb15	1.4595								10.4	10.8	11.2	11.6	11.9	30	460	0.60	
X3CrNb17	1.4511								10.0	10.0	10.5	10.5	11.0	25	460	0.60	
X6CrMo17-1	1.4113								10.0	10.5	10.5	10.5	11.0	25	460	0.70	
X6CrMoS17	1.4105								10.0	10.5	10.5	10.5	11.0	25	460	0.70	
X2CrMoTi17-1	1.4513								10.0	10.5	10.5	10.5	11.0	25	460	0.70	
X2CrMoTi18-2	1.4521								10.4	10.8	11.2	11.6	11.9	23	430	0.80	
X2CrMoTiS18-2	1.4523								10.4	10.8	11.2	11.6	11.9	23	430	0.80	
X6CrNi17-1	1.4017								10.2	-	10.8	-	-	30	460	0.70	
X5CrNiMoTi15-2	1.4589								10.5	11.0	11.5	12.0	12.0	25	460	0.60	
X6CrMoNb17-1	1.4526								11.7	-	12.1	-	-	30	440	0.70	
X2CrNbZr17	1.4590								11	-	11.5	-	-	26	460	0.60	
X2CrTiNb18	1.4509								10.0	10.0	10.5	10.5	-	25	460	0.60	
X2CrMoTi29-4	1.4592	11.5	-	12	-	-	17	440	0.67								

表 A.2 — 有关马氏体和沉淀硬化耐腐蚀钢的某些物理特性的指导数据

钢种命名		密度 kg/dm ²	在下列温度时的弹性模量					在 20 和下列各温度之间热膨胀的平均系数				在 20 时的 导热性 $\frac{W}{m \cdot K}$	在 20 时的 比热容量 $\frac{J}{Gk \cdot K}$	在 20 时的 电阻率 $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$	能产生磁 性	
名称	编号		20	100	200	300	400	100	200	300	400					
			GPa					$10^{-5} \times k^{-1}$								
X12Cr13	1.4006	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.60	yes	
X12CrS13	1.4005	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.60		
X15Cr13	1.4024	7.7	216	213	207	200	192	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.60		
X20Cr13	1.4021	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.60		
X30Cr13	1.4028	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.65		
X29CrS13	1.4029	7.7	215	212	205	200	190	10.5	-	11.5	-	30	460	0.55		
X39Cr13	1.4031	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.55		
X46Cr13	1.4034	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.55		
X46CrS13	1.4035	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.55		
X38CrMo14	1.4419	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.62		
X55CrMo14	1.4110	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.5	12.0	30	460	0.62		
X50CrMoV15	1.4116	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.0	11.5	30	460	0.65		
X70CrMo15	1.4109	7.7	215	212	205	200	190	10.5	11.0	11.0	11.5	30	460	0.65		
X40CrMoVN16-2	1.4123	7.7	195	188	182	177	-	10.4	10.6	10.8	11.1	24	430	0.80		
X14CrMoS17	1.4104	7.7	215	212	205	200	190	10.0	10.5	10.5	10.5	25	460	0.70		
X39CrMo17-1	1.4122	7.7	215	212	205	200	190	10.4	10.8	11.2	11.6	15	430	0.80		
X105CrMo17	1.4125	7.7	215	212	205	200	190	10.4	10.8	11.2	11.6	15	430	0.80		
X90CrMoV18	1.4112	7.7	215	212	205	200	190	10.4	10.8	11.2	11.6	15	430	0.80		
X17CrNi16-2	1.4057	7.7	215	212	205	200	190	10.0	10.5	10.5	10.5	25	460	0.70		
X1CrNiMoCu12-5-2	1.4422	7.7	200	195	185	175	170	10.4	10.8	11.2	11.6	16	450	0.75		
X1CrNiMoCu12-7-3	1.4423	7.7	200	195	185	175	170	10.4	10.8	11.2	11.6	16	450	0.75		
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415	7.8	200	195	185	175	170	10.9	-	11.1	-	16	500	0.71		
X3CrNiMo13-4	1.4313	7.7	200	195	185	175	170	10.5	10.9	11.3	11.6	25	430	0.60		
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	7.7	200	195	185	175	170	10.3	10.8	11.2	11.6	15	430	0.80		
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530	7.7	195	187	178	171	-	10.0	10.3	10.7	11.2	16	500	0.71		
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596	7.7	195	187	178	171	-	10.0	10.3	10.7	11.2	16	500	0.71		
X5CrNiCuNb16-4	1.4542	7.8	200	195	185	175	170	10.9	-	11.1	-	16	500	0.71		
X7CrNiAl17-7	1.4568	7.8	200	195	185	175	170	13.0	13.5	14.0	-	16	500	0.80		
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594	7.8	200	195	185	175	170	10.9	-	11.1	-	16	500	0.71		
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606	7.9	211	206	200	192	183	16.5	16.8	18.0	17.5	14	460	0.91		no

表 A.3 — 有关奥氏体耐腐蚀钢的某些物理特性的指导数据

钢种命名		密度 kg/dm ³	在下列温度时的弹性模量 GPa						在 20 和下列各温度之间热膨胀的平均 系数 10 ⁻⁶ k ⁻¹					在 20 时的 导热性 $\frac{W}{m \cdot K}$	在 20 时的 比热容量 $\frac{J}{kg \cdot K}$	在 20 时的 电阻率 $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$	能产生磁性
名称	编号		20	100	200	300	400	500	100	200	300	400	500				
X5CrNi17-7	1.4319	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	17.0	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X10CrNi18-8	1.4310	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	17.0	17.0	18.0	18.0	15	500	0.73	
X9CrNi18-9	1.4325	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	17.0	17.0	18.0	18.0	15	500	0.73	
X2CrNi18-7	1.4318	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X2CrNi18-9	1.4307	7.9	200	194	188	179	172	165	16.0	16.5	17.0	18.0	18.0	15	500	0.73	
X2CrNi19-11	1.4306	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X5CrNi19-9	1.4315	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X2CrNi18-10	1.4311	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X5CrNi18-10	1.4301	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X8CrNiSi18-9	1.4305	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X6CrNiTi18-10	1.4541	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X6CrNiNb18-10	1.4550	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X4CrNi18-12	1.4303	7.9	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	
X1CrNi25-21	1.4335	7.9	195	190	182	174	166	158	15.8	16.1	16.5	18.9	17.3	14	450	0.85	
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.75	
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.75	
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.75	
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	8.0	195	190	182	174	166	158	15.7	-	17.0	-	-	14	500	0.80	
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	8.0	200	194	186	179	172	165	16.5	17.5	18.0	18.5	19.0	15	500	0.75	
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	8.0	200	194	186	179	172	165	16.5	17.5	18.0	18.5	19.0	15	500	0.75	
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.75	
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.75	
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.75	
X2CrNiMo18-12-3	1.4449	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.75	
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.75	
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.75	no ^a
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	14	500	0.85	
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	8.0	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	14	500	0.85	
X1CrNiMoCuN24-22-8	1.4652	8.0	190	184	177	170	164	158	15.0	15.4	15.8	16.2	16.4	8.6	500	0.78	
X1CrNiSi18-15-4	1.4361	7.7	200	194	186	179	172	165	16.5	-	-	-	-	14	-	-	
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369	7.9	190	186	179	172	165	158	16.5	17.0	18.0	18.5	19.0	15	500	0.70	
X12CrMnNjN17-7-5	1.4372	7.8	200	194	186	179	172	165	-	-	-	-	-	15	-	0.70	
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371	7.8	200	194	186	179	172	165	17.0	17.5	18.0	18.5	-	15	500	0.70	
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373	7.8	200	194	186	179	172	165	-	-	-	-	-	15	-	0.70	
X8CrMnNiN18-9-5	1.4374	7.8	199	192	185	170	165	158	16.7	17.3	18.2	18.4	18.6	12	500	0.73	
X8CrMnCuNB17-8-3	1.4597	7.8	200	194	186	179	172	165	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	15	500	0.73	

表 A.3 — (续)

钢种命名		密度 kg/dm ³	在下列温度时的弹性模量						在 20 和下列各温度之间热膨胀的平均系数					在 20 时的 导热性 $\frac{W}{m \cdot K}$	在 20 时的 比热容量 $\frac{J}{kg \cdot K}$	在 20 时的 电阻率 $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$	能产生磁 性
名称	编号		20	100	200	300	400	500	100	200	300	400	500				
			GPa						$10^{-6}k^{-1}$								
X3CrNiCuI9-9-2	1.4560	7.9	200	194	186	179	172	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X2CrNiCuI9-10	1.4650	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X6CrNiCuSi8-9-2	1.4570	7.9	200	194	186	179	172	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X3CrNiCuI8-9-4	1.4567	7.9	200	194	186	179	172	165	16.7	17.2	17.7	18.1	18.4	-	-	-	-
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578	8.0	200	194	186	179	172	165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	8.0	195	190	182	174	166	158	15.8	16.1	16.5	16.9	17.3	12	450	1.00	no ^a
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	8.0	195	190	182	174	166	158	15.8	16.1	16.5	16.9	17.3	12	450	1.00	
X1CrNiMoCuN25255	1.4537	8.1	195	190	182	174	166	158	15.0	-	16.5	-	-	14	500 ,	0.85	
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	8.0	195	190	182	174	166	158	16.5	17	17.5	18	18	14	500	0.85	
X2CrNiMoCuSi7-10-2	1.4S98	8.0	200	194	186	179	172	165	16.5	17.3	17.7	18.1	18.4	14.5	500	0.75	
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659	8.2	190	185	179	174	166	158	15.0	15.5	16.0	16.3	16.5	12	450	1.00	
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	8.1	195	190	182	174	166	158	15.8	16.1	16.5	16.9	17.3	12	450	1.00	
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	8.0	200	195	188	182	175	168	16	16	16	165	16.5	12	475	0.99	
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565	8.0	190	186	177	170	165	158	14.5	15.5	16.3	16.8	17.2	12	450	0.92	

^a 由冷变形造成的少量铁素体和/或马氏体会增加磁化能力。

A.4 — 有关奥氏体-铁素体耐腐蚀钢的某些物理特性的指导数据

钢种命名		密度 kg/dm ³	在下列温度时的弹性模量 GPa				在 20 和下列各温度之间热膨胀的平均 系数 10 ⁻⁶ × k ⁻¹			在 20 时的 导热性 $\frac{W}{m \cdot K}$	在 20 时的 比热容量 $\frac{J}{kg \cdot K}$	在 20 时的 电阻率 $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$	能产生磁性
名称	编号		20	100	200	300	100	200	300				
X2CrNiN23-4	1.4362	7.8	200	194	186	180	13.0	135	14.0	15	500	0.8	yes
X2CrNiCuN23-4	1.4655	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoN29-7-2	1.4477	7.7	200	194	186	180	11.5	12.0	12.5	13	470	0.8	
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoCuWN2S-7-4	1.4501	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	15	500	0.8	
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424	7.8	200	194	186	180	13.0	13.5	14.0	13	475	0.8	

表 A.5 — 有关铁素体耐热钢的某些物理特性的指导数据

钢种命名		密度 kg/dm ²	在下列温度时的弹性模量 10 ⁻⁶ × k ⁻¹					在 20 时的导 热性 $\frac{W}{m \cdot K}$	在 20 时的比 热容量 $\frac{J}{kg \cdot K}$	在 20 时的电阻 率 $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$	能产生磁 性
名称	编号		200	400	600	800	1000				
X10CrAlSi7	1.4713	7.7	11.5	12.0	12.5	13.0	-	23	450	0.70	yes
X10CrAlSi13	1.4724		10.5	11.5	12.0	12.5	-	21	500	0.75	
X10CrAlSi18	1.4742		10.5	11.5	12.0	12.5	13.5	19	500	0.93	
X10CrAlSi25	1.4762		10.5	11.5	12.0	12.0	13.5	17	500	1.1	
X18CrN28	1.4749		10.0	11.0	11.5	12.0	13.0	17	500	0.70	
X3CrAlTi18-2	1.4736		10.5	10.8	12.0	12.5	13.0	21	500	0.60	

表 A.6 — 有关奥氏体和奥氏体-铁素体耐热钢的某些物理特性的指导数据

钢种命名		密度 kg/dm ²	在下列温度时的弹性模量 10 ⁻⁶ × k ⁻¹					在 20 时的 导热性 $\frac{W}{m \cdot K}$	在 20 时的比 热容量 $\frac{J}{kg \cdot K}$	在 20 时的电 阻率 $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$	能产生 磁性
名称	编号		200	400	600	800	1000				
奥氏体耐热钢											
X8CrNiTi18-10	1.4878	7.9	17.0	18.0	18.5	19.0	-	15	500	0.73	no ^a
X15CrNiSi20-12	1.4828	7.9	16.5	17.5	18.0	18.5	19.5	15	500	0.85	
X9CrNiSiNc21-11-2	1.4835	7.8	17.0	18.0	18.5	19.0	19.5	15	500	0.85	
X12CrNi23-13	1.4833	7.9	16.0	17.5	18.0	18.5	19.5	15	500	0.78	
X8CrNi25-21	1.4845	7.9	15.5	17.0	17.5	18.5	19.0	15	500	0.85	
X15CrNiSi25-21	1.4841	7.9	15.5	17.0	17.5	18.0	19.0	15	500	0.90	
X12NiCrSi35-16	1.4864	8.0	15.0	16.0	17.0	17.5	18.5	12.5	550	1.0	
X10NiCrAlTi32-21	1.4876	8.0	15.0	16.0	17.0	17.5	18.5	12	550	1.0	
X6NiCrNbCe32-27	1.4877	8.0	15.5	16.5	16.5	17.7	18.4	12	450	0.96	
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872	7.8	16.5	18.0	18.5	19.0	19.5	14.5	500	0.75	
X6CrNiSiNc19-10	1.4818	7.8	16.5	18.0	18.5	19.0	20.0	15	500	0.85	
X6NiCrSiNc35-25	1.4854	7.9	15.5	16.5	17.0	17.5	18.0	11	450	1.0	
X10NiCrSi35-19	1.4886	8.0	15.5	16.0	17.0	17.7	18.0	12	460	1.0	
X10NiCrSiNb35-22	1.4887	8.0	15.5	16.0	17.0	17.7	18.0	12	460	1.0	
奥氏体-铁素体耐热钢											
X15CrNiSi25-4	1.4821	7.7	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	17	500	0.90	yes

^a 当冷加工时，稍微有磁性。

表 A.7 — 有关马氏体抗蠕变钢的某些物理特性的指导数据

钢种命名		密度 kg/dm ²	在下列温度时的弹性模量 GPa								在 20 和下列各温度之间热膨胀的平均系数 10 ⁻⁵ × k ⁻¹						在 20 时的 导热性 $\frac{W}{m \cdot K}$	在 20 时的 比热容量 $\frac{J}{kg \cdot K}$	在 20 时的 电阻率 $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$
名称	编号		20	100	200	300	400	500	600	100	200	300	400	500	600				
X10CrM0VNb9-1	1.4903	7.7	218	213	206	198	190	180	167	10.9	11.3	11.7	12.0	12.3	12.6	26	-	0.50	
X11CrM0WVNb9-1-1	1.4905	7.8	218	213	206	198	190	180	167	10.7	11.1	11.5	11.9	12.3	12.6	26	450	0.47	
X8CrC0NiM010-6	1.4911	7.8	215	-	211	206	196	186	-	10.6	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	20	460	0.65	
X19CrM0NbVN11-1	1.4913	7.7	216	209	200	290	179	167	127	10.5	11	11.5	12	12.3	12.5	24	460	-	
X20CrM0V11-1	1.4922	7.7	216	209	200	290	179	167	127	10.5	10.9	11.3	11.6	12.0	12.2	24	460	0.60	
X22CrM0V12-1	1.4923	7.7	216	209	200	290	179	167	127	10.5	11	11.5	12	12.3	12.5	24	460	-	
X20CrM0WV12-1	1.4935	7.7	216	209	200	290	179	167	127	10.5	11	11.5	12	12.3	12.5	24	460	-	
X12CrNiM0V12-3	1.4938	7.8	216	209	200	290	179	167	127	10.8	11	11.3	11.6	11.9	12.1	30	460	0.60	

表 A.8 — 有关奥氏体抗蠕变钢的某些物理特性的指导数据

钢种命名		密度	在下列温度时的弹性模量												在 20 和下列各温度之间热膨胀的平均系数										在 20 时的 导热性 $\frac{W}{m \cdot K}$	在 20 时的比 热容量 $\frac{J}{kg \cdot K}$	在 20 时的电阻 率 $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$
名称	编号		20	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000				
		g/dm ³	GPa												$10^{-5} \times K^{-1}$												
X3CrNiMoBNi7-13-3	1.4910	8.0	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	18.7	-	-	-	16	450	0.77	
X7CrNiNb18-10	1.4912	7.9	200	194	186	179	172	165	155	-	-	-	-	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	-	-	-	-	15	500	0.73	
X6CrNiMoB17-12-2	1.4919	8.0	196	192	186	181	174	185	157	-	-	-	-	16.3	16.9	17.3	-	18.2	18.5	-	-	-	-	16	450	0.77	
X6CrNiTiB18-10	1.4941	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	18.7	-	-	-	17	450	0.71	
X6CrNiWNbN16-16	1.4945	8.0	196	192	186	181	174	165	157	-	-	-	-	10.5	10.9	11.3	11.6	12.0	12.2	-	-	-	-	14	440	0.60	
X6CrNi18-10	1.4948	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	18.7	-	-	-	17	450	0.71	
X6CrNi23-13	1.4950	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	-	16.0	16.8	17.5	17.8	18.0	18.3	18.5	19.0	19.5	15	500	0.78	
X6CrNi25-20	1.4951	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	-	15.5	16.3	17.0	17.3	17.5	18.0	18.5	18.8	19.0	15	500	0.85	
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	8.0	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	15.4	16.0	16.5	16.8	17.2	17.5	17.9	18.3	18.6	19.0	12	460	0.99	
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	8.0	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	25	15.4	16.0	16.5	16.8	17.2	17.5	17.9	18.3	18.6	19.0	12	460	0.99	
X8CrNiNb16-13	1.4961	7.9	200	190	185	175	170	160	155	145	140	135	125	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	18.7	-	-	-	16	450	0.78	
X12CrNiWTiB16-13	1.4962	8.0	196	191	182	175	167	159	151	-	-	-	-	15.6	16.8	17.5	18.0	18.3	18.6	-	-	-	-	14	500	0.74	
X12CrCoNi21-20	1.4971	8.3	200	195	190	185	178	170	160	-	-	-	-	14.2	14.6	15.0	15.5	15.9	16.4	-	-	-	-	116	-	-	
X6NiCrTiMoVB25-15-22	1.4980	8.0	196	192	186	180	172	167	157	-	-	-	-	17.0	17.5	18.7	18.0	18.2	18.5	-	-	-	-	-	-	-	
X8CrNiMoNb16-16	1.4981	8.0	198	192	183	175	167	159	150	-	-	-	-	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	-	-	-	-	16	450	0.77	
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982	8.0	207	201	193	184	175	165	158	-	-	-	-	15.7	16.8	17.7	18.3	18.6	19.0	-	-	-	-	12.5	480	0.74	
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983	8.0	200	190	185	175	170	160	155	-	-	-	-	-	17.0	-	18.0	-	-	-	-	-	-	15	500	0.74	
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986	7.9	196	192	186	181	174	165	157	-	-	-	-	16.6	17.7	17.9	17.9	17.9	18.1	-	-	-	-	15	460	-	
X8CrNiMoVNB16-13	1.4988	8.0	198	192	183	175	167	159	150	-	-	-	-	16.3	16.9	17.3	17.8	18.2	18.5	-	-	-	-	15	450	0.79	
X7CrNiTi18-10	1.4940	7.9	200	194	186	179	172	165	155	-	-	-	-	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	-	-	-	-	15	500	0.73	
X6CrNiMo17-13-2	1.4918	8.0	200	194	186	179	172	165	155	-	-	-	-	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	-	-	-	-	15	500	0.75	

附录 B
(提供信息)

不锈钢钢种的分类

B.1 概述

根据 3 种原理对不锈钢进行分类：

- 使用特性，产生材料标准；
- 显微结构，产生标准中的表；
- 重要的合金元素，分类表中的钢种。

根据应用性，可以进一步分为标准钢和特种钢。特种钢用于特殊用途且应用性受限制。根据它们的使用功能对不锈钢定义内的某些合金钢进行分类作为工具钢和阀钢使用。

B.2 通过使用特性进行分类

B.2.1 耐腐蚀

耐腐蚀钢是 1 种对来自环境的均匀冲击或局部冲击抵抗性良好的钢。通过自然形成的氧化铬膜的最小含铬 (Cr) 量 10.5% 进行保护。在环境温度 (室内、郊区、城市、工业、海上) 或提供电磁条件的溶液时环境可以为大气。

组中钢号 (EN 10027-2) 提供给 EN 钢种：

1.40xx 用于钢种 < 2.5% Ni, 无 Mo, 无特殊添加剂。

1.41xx 用于钢种 < 2.5% Ni, 有 Mo, 无特殊添加剂。

1.43xx 用于钢种 2.5% Ni, 无 Mo, 无特殊添加剂。

1.44xx 用于钢种 2.5% Ni, 有 Mo, 无特殊添加剂。

1.45xx 和 1.46xx 用于有特殊添加剂的钢种, 例如: Ti, Nb 或 Cu。

B.2.2 耐热

耐热钢主要是铁素体钢和奥氏体铁, 在温度高于 550 时, 对热气和燃烧产品具有良好的抗氧化能力和效果。在氧化大气中, 由钢表面上的铬、硅和铝形成保护性氧化层。该氧化层也降低了硫的侵蚀作用。在还原大气中, 不形成氧化层, 增加的含镍量会降低碳和氮的灵敏度, 但会提高对硫侵蚀的灵敏度。

组中钢号提供给 EN 钢种：

1.47xx 用于钢种 < 2.5% Ni ;

1.48xx 用于钢种 2.5% Ni。

B.2.3 抗蠕变

抗蠕变钢主要是马氏体钢和奥氏体钢，温度高于 500 时，在长期的机械应力下，具有良好的抗变形能力。在规定的最小含碳量时，多个奥氏体钢种是 B.2.1 和 B.2.2 中的可变钢种。

组 1.49xx 中钢号提供给 EN 钢种。

B.3 通过显微结构进行分类

B.3.1 铁素体

铁素体 (α 铁, α -Fe) 为 1 种体心立方 (bcc) 原子排列。它是磁性的并在特性转变温度以下是脆性的。铁 (δ) 从凝固过程开始是 1 种剩余的 bcc 结构，具有类似的特性。

在 750-950 时，对铁素体钢进行退火，以避免形成奥氏体。在温度更高时进行热处理（典型示例：焊接时的热影响区）或能形成奥氏体，在冷却时转换为马氏体，也可以因晶粒粗化而导致脆化。通过利用 Ti, Nb 或 Zr 稳定 C 和 N 的含量来减少这些影响。

通常，在热影响区由于铁素体钢对晶粒间腐蚀和脆性的灵敏度，因此，它的焊接性能较差。

在 ASTM 标准中，在 400 系列中分类铁素体钢种。

B.3.2 马氏体

在热处理期间或通过冷加工，从奥氏体形成马氏体。它具有较高的强度和磁性。

在 900 ~1000 以上，这些钢具有奥氏体结构，对碳具有较高的溶解性。一旦冷却，则在正方体心 α 矩阵中，奥氏体会转变为碳的过饱和溶液，即，马氏体它在环境温度下稳定。

如果结构中含大量的铁素体，则钢称为“马氏体-铁素体”或“半铁素体”。钢种示例为 1.4005 和 1.4006。

传统的马氏体钢含碳量较高，范围在 0.08%~1%。在冷却时，它们是空气淬硬的，但是，机械强度可以通过淬火热处理增加。冷却类型（在空气、油或水中）适用于每种钢。通过使用前的回火处理提高延性。含碳量 > 0.20% 时，它们是很难焊接的。

马氏体钢也可由含碳量低（最大 0.06%）和 3%~6%Ni 组成的。在淬火和回火之后，这些钢具有促使奥氏体稳定的平衡成分，因此称为“马氏体-奥氏体”或“镍马氏体”。这些钢的焊接能力相对较好。钢种 1.4313 和 1.4418 为示例。

低碳型钢已进一步发展为“超马氏体”钢。典型的成分为 11%~13%Cr, 2%~6%Ni, 0~3%Mo 和最大 0.030%C 和 N。它们的强度高，冲击强度良好，焊接能力较好。示例为 1.4415 (X2CrNiMoV13-5-2)。

在 ASTM 标准中，在 400 系列中分类马氏体钢种。

B.3.3 沉淀硬化

在溶液退火和淬火之后，从马氏体结构中的金属间化合物、碳化物、氮化物或铜相的沉淀使强度增加。

根据所需的机械特性级和制造商提供的数据调节热处理状态。

示例为钢种 1.4568，4542 和 1.4594。

B.3.4 奥氏体

奥氏体 (γ 铁, γ Fe) 为 1 种面心立方 (fcc) 原子排列。它不是磁性的，并且在从深冷温度到蠕变温度的广泛的温度范围内是延性的。它不显示脆性断裂。在低温时抗拉强度较高。通过冷成形，它可以硬化加工到较高的强度等级。

奥氏体钢种是在 1000 ~1200 范围内进行溶解退火的。奥氏体不以热处理开始硬化。奥氏体模如 Ni, C 和 N 加速奥氏体结构，而铁素体模像 Cr, Mo 和 Si 加速铁素体结构。普通的奥氏体钢种可以包含微量的铁，用于提高焊接能力。具有间隙元素，特别是 N 的合金会提高强度。

奥氏体结构的稳定性取决于合金元素的量。在塑料变形和/或通过冷却到低温期间，在低侧的含合金的钢种可以转变为马氏体。它们称为“介稳奥氏体”典型示例为钢种 1.4310 和 1.4318。

含微量铁素体和较高的铬和钼可以加速脆性的 δ 相 (δ) 的沉淀。这种和其它金属间相的沉淀的临界温度范围为 600 ~900 。

没有任何铁素体的稳定的奥氏体钢种称为“完全奥氏体”并且在热加工成形和焊接时要特别小心。典型示例为钢种 1.4466 和 1.4539。

由于含铬量，含钼量和含氮量较高，因此，在侵蚀性环境下具有极好的耐腐蚀性的钢种称为“超奥氏体”。典型示例为钢种 1.4547 和 1.4652。

CR ISO 15608 中的金属材质组系统定义了 1 个单独的奥氏体钢组 8.2，一般含铬量超过 19%。这一组包含所有超奥氏体钢种和差不多所有的奥氏体钢种。

在 ASTM 标准中，含锰量小于或等于 2% 的奥氏体钢种被分类到 300 系列中。

B.3.5 奥氏体-铁素体 (双层)

这些钢具有 1 个良好平衡的双相结构，含铁素体量的 30% 和 50% 之间。其强度特性高于奥氏体钢，因此，在冷变形时需要较高的动力。这些钢具有良好的耐应用腐蚀断裂能力。

可以降低粗糙和耐腐蚀性的 δ 相和其它相可以在 600 ~900 范围内快速形成，主要来自于铁素体。因此，在这些温度以上和快速冷却后较好地进行热加工成形。焊缝应在这一范围内快速冷却。

CR ISO 15608 中的金属材质组系统定义了 1 个单独的奥氏体-铁素体组 10.2，一般含铬量超过 24%。这一组将包括含铬量、含钼量和含氮量较高的“超双层”钢种。典型示例为钢种 1.4410，1.4507 或 1.4501。

在 ASTM 标准中，奥氏体-铁素体钢种被分类到 300 系列中。

B.4 通过有效的合金元素进行分类

B.4.1 铬和镍

铬和镍是不锈钢中的主要合金元素，并提供了 EN 标准中的基本分类顺序。“Cr 钢”是铁素体钢种的传统名词，而“CrNi 钢”可用于奥氏体钢种。

B.4.2 钼

钼可提高耐腐蚀性，特别是抗氯化物的点蚀。在高温时对氧化酸有害。例如：氧化大气中的硝酸。

钼 (Mo) 含量超过 2% 的奥氏体钢种可称为“CrNiMo-钢”。由于在氩硫酸盐浆法具有耐酸性，因此，早期称为“耐酸”。

B.4.3 锰

添加锰代替镍作为奥氏体成形膜，以提高氮的溶解度。CR ISO 15608 中的金属材料组系统定义了 1 个单独的奥氏体钢组 8.3，含锰量 2%~9%。

在 ASTM 标准中，含锰量高于 2% 的奥氏体钢种被分类到 200 系列。

B.4.4 低碳钢

在热处理或焊接之后，在缓慢冷却期间，碳化铬可以析出晶界，导致晶间浸蚀接触腐蚀环境。临界温度范围为 600 ~800 。避免晶间腐蚀的新方法是用含碳量 0.030% 的钢，因此称为 LC 钢（低碳钢），在这种情况下，所有碳保留在固溶体中，不会与铬组合形成碳化铬沉淀物。传统方法如 B.4.6 所述。

B.4.5 氮

添加氮（一种较强的奥氏体稳定元素）代替镍作为奥氏体成形膜，以提高强度以及耐点状腐蚀的性能。

B.4.6 稳定性

添加钛、铌和/或锆，防止在热处理和/或焊接工序后碳化铬的沉淀。随着技术的进行步，能够廉价且可靠地加工低碳钢种，一直到 20 世纪 60 年代，稳定是较好方法。稳定的钢种在高达 600 时显示了较好的强度特性。

B.4.7 硫

硫加速了机加工操作中切屑的破碎，并极大地提高了加工性能。因此，含硫 (S) 量为 0.15%~0.35% 的自由切割钢种可应用于铁素体、马氏体和奥氏体显微组织中。但是，添加硫不利用冲击强度和耐腐蚀性。

附录 C
(提供信息)

根据显微组织进行钢种分类的经验公式

表 C.1 中给定的公式用于钢种特性和分类成族。它们可以更新并与其它正在使用的公式协调。铁素体、马氏体和奥氏体的传统族可以用黑体标记的过渡族补充。基础是钢种的平均化学成分，即 $(\min + \max) / 2$ 。钢组类似于 CR ISO 15608 中金属材料的族。

公式也可用在统计过程控制的钢制造中，使在成分极限内性能最佳。

表 C.1 — 根据显微组织进行钢种分类的经验公式

显微组织特性	公式和参数	应用范围
FM 铁素体-马氏体-区 在 Schaeffler/de Long 图中	$FM = (A - 1.2) / (F - 8)$ F=最小 8 时 其中： $F = 1.5Si + Cr + Mo + 2Ti + 0.5Nb$ $A = 30C + 0.5Mn + 30N + Ni + 0.5Cu + 0.5Co$	铁素体 当 $FM = 0.00 - 0.30$
MS 铁素体-马氏体转变 (1)	$MS = 540 - 497C - 6.3Mn - 10.8Cr - 36.3Ni - 46.6Mo$	铁素体-马氏体 当： $FM = 0.30 - 1.0$ 马氏体 当： $FM = 1.0 - 4$
MNK 马氏体号基于 Md30 (2)	$MNA = 551 - 462(C + N) - 9.2Si - 8.1Mn - 13.7Cr - 29(Ni + Cu) - 18.5Mo - 68Nb$	马氏体 当： $MS = 100 - 300$
MNK 马氏体号基于 WRC-1992 (4)	$MNK = 25 - F - 0.90A$ $MNK = 21 - 0.90F - A$ $MNK = 13 - 0.42F - 1.3A$ 其中： $F = Cr + Mo + 2Ti + 0.7Nb$ $A = 35C + 20N + Ni + 0.25Cu$	奥氏体-马氏体 当： $MS = 100 - 300$ 介稳奥氏体 当： $MAN = 0 - 100$ 或 $MN = (-2) - 0$
MS 奥氏体-马氏体转变 (3)	$MS = 502 - 810C - 13Mn - 1230N - 12Cr - 30Ni - 46Mo - 54Cu$	奥氏体 当： $MS = (-1000) - (-10)$
SM 凝固方式 基于 WRC-1992 图 (4)	$SM = F - 1.3A - 2.0$ 其中： $F = Cr + Mo + 2Ti + 0.7Nb$ $A = 35C + 20N + Ni + 0.25Cu$	全奥氏体 当： $SM = (-30) - (-4)$
FNA 铁素体号基于补充的 在 Schaeffler/de Long 图 (5)	$FNA = 3.34F - 2.46A - 28.6$ $FNA = 4.44F - 3.39A - 38.4$ $FNA = 4.06F - 3.23A - 32.2$ 其中： $F = 1.5Si + Cr + Mo + 2Ti + 0.5Nb$ $A = 30C + 0.5Mn + 30N + Ni + 0.5Cu + 0.5Co$	奥氏体 当： $FNA = (-40) - 20$ 奥氏体-铁素体(双相) 当： $FNA = 30 - 50$ 或 $SM = 8 - 15$
IMP 金属间相基于 FNA 等效和(3)	$IMP = F - 0.23A - 20.2$ $IMP = F + 1.25A - 32.8$ A=最小 8.7 时 A=最大 8.6 时	对 IMP 的形成敏感 当： $IMP = 4 - 10$
PRE 耐点蚀等效 (6)	$PRE = Cr + 3.3Mo + 16N$ $PRE = Cr + 3.3Mo + 30N$ 超奥氏体/双相/铁素体最公用的分式 也用于 $Mo > 3\%$ 的奥氏体钢	耐点蚀 当： $PRE = 40 - 60$
(1) Walker, Gooch. 1986	(4) Kotecki, Siewert. WRC 1992. Kotecki 2000	
(2) Angel 1954. Nohara 1997	(5) ASME Sect III Div 1 NB-2433. 1992	
(3) SINTEF Welding handbook. 1997	(6) Herbsleb(30N)1982. Truman(16N)1987	

附录 D
(提供信息)

显示包括在标准内的钢种矩阵

表 D.1 — 显示包括在标准内的钢种矩阵 (2004 年 6 月)

钢种命名		EN 10088-1 中列出钢和以下标准中规定的钢																	
名称	编号	EN 10028-7	EN 10088-2	EN 10088-3	EN 10095	EN 10151	EN 10216-5	EN 10217-7	EN 10222-5	EN 10250-4	EN 10263-5	EN 10264-4	EN 10269	EN 10270-3	EN 10272	EN 10296-2	EN 10297-2	EN 10302	EN 10312
铁素体耐腐蚀钢																			
X2CrNi12	1.4003	x	x	x											x	x			
X2CrTi12	1.4512		x		x											x	x		
X6CrNiTi12	1.4516	x	x																
X6Cr13	1.4000		x	x	x														
X6CrAl13	1.4002		x							x							x		
X2CrTi17	1.4520	x	x	x															
X6Cr17	1.4016		x	x	x	x				x	x					x	x		
X3CrTi17	1.4510	x	x		x											x	x		x
X1CrNb15	1.4595		x																
X3CrNb17	1.4511		x	x															x
X6CrMo17-1	1.4113		x	x							x								
X6CrMoS17	1.4105			x															
X2CrMoTi17-1	1.4513		x																
X2CrMoTi18-2	1.4521	x	x													x			x
X2CrMoTiS18-2	1.4523			x															
X6CrNi17-1	1.4017		x																
X5CrNiMoTi15-2	1.4589		x																
X6CrMoNb17-1	1.4526		x	x												x			
X2CrNbZr17	1.4590		x		x														
X2CrTiNb18	1.4509	x	x	x	x											x			
X2CrMoTi29-4	1.4592		x																
马氏体和沉淀硬度耐腐蚀钢																			
X12Cr13	1.4006		x	x	x					x	x				x		x		
X12CrS13	1.4005			x															
X15Cr13	1.4024		x	x															
X20Cr13	1.4021		x	x		x					x								
X30Cr13	1.4028		x	x		x					x								
X29CrS13	1.4029			x															
X39Cr13	1.4031		x	x		x													
X46Cr13	1.4034		x	x															
X46CrS13	1.4035			x															
X38CrMo14	1.4419		x	x															
X55CrMo14	1.4110		x	x															
X50CrMoV15	1.4116		x	x															

表 D.1 (续)

钢种命名		EN10088-1 中列出钢和以下标准中规定的钢																		
名称	编号	EN 10028-7	EN 10088-2	EN 10088-3	EN 10095	EN 10151	EN 10216-5	EN 10217-7	EN 10222-5	EN 10250-4	EN 10263-5	EN 10264-4	EN 10269	EN 10270-3	EN 10272	EN 10296-2	EN 10297-2	EN 10302	EN 10312	
X70CrMo15	1.4109			x																
X40CrMoVN16-2	1.4123			x																
X14CrMoSi7	1.4104			x																
X39CrMo17-1	1.4122		x	x																
X105CrMo17	1.4125			x																
X90CrMoV18	1.4112			x																
X17CrNi16-2	1.4057			x						x							x			
X1CrNiMoCu2-5-2	1.4422		x														x			
X1CrNiMoCu2-7-3	1.4423		x																	
X2CrNiMoV13-5-2	1.4415			x																
X3CrNiMo13-4	1.4313	x	x	x				x		x							x			
X4CrNiMo16-5-1	1.4418	x	x	x						x							x			
X1CrNiMoAlTi12-9-2	1.4530			x																
X1CrNiMoAlTi12-10-2	1.4596			x																
X5CrNiCuNb16-4	1.4542		x	x						x										
X7CrNiAl17-7	1.4568		x	x			x								x					
X5CrNiMoCuNb14-5	1.4594			x																
X5NiCrTiMoVB25-15-2	1.4606			x																
奥氏体 耐腐蚀钢																				
X5CrNi17-7	1.4319		x	x																
X10CrNi18-8	1.4310		x	x			x				x	x			x					
X9CrNi18-9	1.4325			x																
X2CrNi18-7	1.4318	x	x																	x
X2CrNi18-9	1.4307	x	x	x			x	x	x	x	x			x			x	x		
X2CrNi19-11	1.4306	x	x	x			x	x		x	x						x	x	x	
X5CrNi19-9	1.4315	x	x	x																
X2CrNi18-10	1.4311	x	x	x				x	x	x							x	x	x	
X5CrNi18-10	1.4301	x	x	x	x		x	x	x	x							x	x	x	
X8CrNiS18-9	1.4305		x	x																x
X6CrNiTi18-10	1.4541	x	x	x	x			x	x	x	x						x	x	x	
X6CrNiNb18-10	1.4550	x	x	x				x	x	x							x	x	x	
X4CrNi18-12	1.4303		x	x																
X1CrNi25-21	1.4335	x	x					x												x
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	x	x	x				x	x	x	x			x			x	x	x	
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	x	x	x					x	x							x			x
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x			x	x	x	
X1CrNiMoN25-22-2	1.4466	x	x	x				x												x
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	x	x	x				x	x	x	x						x	x	x	
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	x	x	x				x									x		x	
X2CrNiMo17-12-3	1.4432	x	x	x					x	x							x	x		
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	x	x	x				x	x	x				x			x	x	x	
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	x	x	x				x	x	x	x						x	x	x	
X3CrNiMo18-12-3	1.4449									x										x
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	x	x	x				x	x	x							x	x	x	
X2CrNiMoN18-12-4	1.4434	x	x																	
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	x	x	x					x											

表 D.1 (续)

钢种命名		EN10088-1 中列出钢和以下标准中规定的钢																	
名称	编号	EN 10028-7	EN 10088-2	EN 10088-3	EN 10095	EN 10151	EN 10216-5	EN 10217-7	EN 10222-5	EN 10250-4	EN 10263-5	EN 10264-4	EN 10269	EN 10270-3	EN 10272	EN 10296-2	EN 10297-2	EN 10302	EN 10312
X2CrNiMoNi7-13-5	1.4439	x	x	x			x	x							x	x	x		x
X1CrNiMoCuN24-22-8 ⁾	1.4652 ⁾		x	x															
X1CrNiSi18-15-4	1.4361		x	x															
X11CrNiMnN19-8-6	1.4369		x	x		x													
X12CrMnNiN17-7-5	1.4372		x	x		x													
X2CrMnNiN17-7-5	1.4371		x																
X12CrMnNiN18-9-5	1.4373		x																
X8CrMnNiN18-9-5	1.4374			x															
X8CrMnCuNBI7-8-3	1.4597		x	x															
X3CrNiCuI9-9-2	1.4560			x							x								
X2CrNiCuI9-10	1.4650								x										
X6CrNiCuSI8-9-2	1.4570			x															
X3CrNiCuI8-9-4	1.4567			x							x		x						
X3CrNiCuMo17-11-3-2	1.4578			x							x								
X1NiCrMoCu31-27-4	1.4563	x	x	x			x	x							x		x		
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4539	x	x	x			x	x		x					x	x	x		x
X1CrNiMoCuN25-25-5	1.4537	x	x	x															
X1CrNiMoCuN20-18-7	1.4547	x	x	x			x	x		x					x		x		
X2CrNiMoCuSI7-10-2	1.4598			x															
X1CrNiMoCuNW24-22-6	1.4659		x	x															
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	x	x	x			x	x		x					x		x		x
X2NiCrAlTi32-20	1.4558						x										x		
X2CrNiMnMoN25-18-6-5	1.4565		x	x															
奥氏体-铁素体耐 腐蚀钢																			
X2CrNiN23-4 ⁾	1.4362 ⁾	x	x	x	x		x	x		x					x	x	x		
X2CrNiCuN23-4	1.4655		x																
X3CrNiMoN27-5-2	1.4460			x						x							x		
X2CrNiMoN29-7-2 ⁾	1.4477 ⁾		x	x															
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	x	x	x			x	x	x	x	x				x	x	x		x
X2CrNiMoCuN25-6-3	1.4507	x	x	x			x			x					x		x		
X2CuNiMoN25-7-4 ⁾	1.4410 ⁾	x	x	x			x	x	x	x					x	x	x		
X2CrNiMoCuWN25-7-4	1.4501	x	x	x			x	x		x					x		x		
X2CrNiMoSi18-5-3	1.4424		x	x			x										x		
铁素体耐热钢																			
X10CrAlSi7	1.4713				x														
X10CrAlSi13	1.4724				x														
X10CrAlSi18	1.4742				x														
X10CrAlSi25	1.4762				x														
X18CrN28	1.4749				x														
X3CrAlTi18-2	1.4736				x														
奥氏体耐热钢																			
X8CrNiTi18-10	1.4878				x														
X15CrNiSi20-12	1.4828				X														
X9CrNiSiNce21-11-2	1.4835				X														
X12CrNi23-13	1.4833				X														
X8CrNi25-21	1.4845				X														

表 D.1 (续)

钢种命名		EN10088-1 中列出钢和以下标准中规定的钢																		
名称	编号	EN 10028-7	EN 10088-2	EN 10088-3	EN 10095	EN 10151	EN 10216-5	EN 10217-7	EN 10222-5	EN 10250-4	EN 10263-5	EN 10264-4	EN 10269	EN 10270-3	EN 10272	EN 10296-2	EN 10297-2	EN 10302	EN 10312	
X15CrNiSi25-21	1.4841				x															
X12NiCrSi35-16	1.4864				x															
X10NiCrAlTi32-21	1.4876				x															
X6NiCrNbCe32-27	1.4877				x															
X25CrMnNiN25-9-7	1.4872				x															
X6CrNiSiNCe9-10	1.4818				x															
X6NiCrSiNCe35-25 ^{a)}	1.4854 ^{a)}				x															
X10NiCrSi35-19	1.4886				x															
X10NiCrSiNb35-22	1.4887				x															
奥氏体-铁素体耐热钢																				
X15CrNiSi25-4	1.4821				x															
马氏体抗蠕变钢																				
X10CrMoVNb9-1	1.4903																		x	
X11CrMoWVNb9-1-1	1.4905																		x	
X8CrCoNiMo10-6	1.4911																		x	
X19CrMoNbVN11-1	1.4913												x						x	
X20CrMoV11-1	1.4922																		x	
X22CrMoV12-1	1.4923												x						x	
X20CrMoWV12-1	1.4935																		x	
X12CrNiMoV12-3	1.4938												x						x	
奥氏体抗蠕变钢																				
X3CrNiMoBN17-13-3	1.4910	x					x		x				x						x	
X7CrNiNb18-10	1.4912						x		x											
X6CrNiMoB17-12-2	1.4919												x						x	
X6CrNiTiB18-10	1.4941	x			x		x		x				x						x	
X6CrNiWNB16-16	1.4945																		x	
X6CrNi18-10	1.4948	x			x		x		x				x							
X6CrNi23-13	1.4950	x			x															
X6CrNi25-20	1.4951	x			x															
X5NiCrAlTi31-20	1.4958	x					x												x	
X8NiCrAlTi32-21	1.4959	x					x												x	
X8CrNiNb16-13	1.4961	x					x												x	
X12CrNiWTiB16-13	1.4962																		x	
X12CrCoNi21-20	1.4971																		x	
X6NiCrTiMoVB25-15-2	1.4980												x						x	
X8CrNiMoNb16-16	1.4981						x												x	
X10CrNiMoMnNbVB15-10-1	1.4982						x						x							
X6CrNiMoTiB17-13	1.4983																		x	
X7CrNiMoBNb16-16	1.4986												x							
X8CrNiMoVNb16-13	1.4988						x												x	
X7CrNiTi18-10	1.4940						x													
X6CrNiMo17-13-2	1.4918						x													

*) 铅炉火钢种

附录 E
(提供信息)

EN 10095 , EN 10269 和 EN 10302 中列出的镍和钴合金的化学成分

表 E.1 和 E.2 给出了 EN 10095 , EN 10269 和 EN 10302 中列出的镍和钴合金的化学成分

表 E.1 — EN 10095 列出了镍合金的化学成分 (铸件分析)^a

合金命名		质量%															
名称	编号	C	Mn max.	Si	P max.	S max.	Ni	Cr	Co	Fe	Mo	Al	Ti	Cu max.	Nb+Ta	B Max	Ce
NiCr15Fe	2.4816	0.05 ~ 0.10	1.00	0.50	0.020	0.015	72.0	14.0 ~ 17.0	b	6.0 ~ 10.0	-	0.30	0.30	0.50	-	-	-
NiCr20Ti	2.4951	0.08 ~ 0.15	1.00	1.00	0.020	0.015	Rem .	18.0 ~ 21.0	5.0	5.0	-	0.30	0.20 ~ 0.60	0.50	-	-	-
NiCr22Mo9Nb	2.4856	0.03 ~ 0.10	0.50	0.50	0.020	0.015	58.0	20.0 ~ 23.0	1.00	5.0	8.0 ~ 10.0	0.40	0.40	0.50	3.15 ~ 4.15	-	-
NiCr23Fe	2.4851	0.03 ~ 0.10	1.00	0.50	0.020	0.015	58.0 ~ 63.0	21.0 ~ 25.0	b	18.0	-	1.00 ~ 1.70	0.50	0.50	-	0.006	-
NiCr28FoSiCe	2.4889	0.05 ~ 0.12	1.00	2.50 ~ 3.0	0.020	0.010	45.0	26.0 ~ 29.0	b	21.0 ~ 25.0	-	-	-	0.30	-	-	0.03 ~ 0.09

a 未经采购方同意,表中未列出的元素不应添加到钢种中,除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则,会降低钢的机械性能和适用性。

b 最多允许并计算1.5%Co作为镍。不需要记录钴。

表 E.2 — EN 10269^b 和/或 EN10302 列出了镍合金的化学成分 (铸件分析)^b

合金命名 名称	编号	质量%														
		C	Si	Mn 最大	P 最大	S 最大	Al	Cr	Co	Cu 最大	Fe	Mo	Ni	Nb+Ta	Ti	其它
NiCr26MoW	2.4608	0.03 ~ 0.08	0.70 ~ 1.50	2.00	0.030	0.015	-	24.0 ~ 26.0	2.50 ~ 4.0		Rem	2.5 ~ 4.0	44.0 ~ 47.0	-	-	W:2.50 ~ 4.0
NiCr20Co18Ti	2.4632	0.13	1.00	1.00	0.020	0.015	1.00 ~ 2.00	18.0 ~ 21.0	15.0 ~ 21.0	0.20	1.50	-	Rem.	-	2.00 ~ 3.0	B: 0.020 Zr: 0.15
NiCr25FeAlY	2.4633	0.15 ~ 0.25	0.50	0.50	0.020	0.010	1.80 ~ 2.40	24.0 ~ 26.0	-	0.10	8.0 ~ 11.0	-	Rem.	-	0.10 ~ 0.20	Y:0.05 ~ 0.12
NiCr29Fe	2.4642	0.05	0.50	0.50	0.020	0.015	0.50	27.0 ~ 31.0	-	0.50	7.0 ~ 11.0	-	Rem.	-	-	-
NiCo20Cr20MoTi	2.4650	0.04 ~ 0.08	0.40	0.60	0.020	0.007	0.30 ~ 0.60	19.0 ~ 21.0	19.0 ~ 21.0	0.20	0.70	5.6 ~ 6.1	Rem.	-	1.90 ~ 2.40	B: 0.005 Ti+Al:2.40 ~ 2.80
NiCr20Co13Mo4Ti3Al	2.4654	0.02 ~ 0.10	0.15	1.00	0.015	0.015	1.20 ~ 1.60	18.0 ~ 21.0	12.0 ~ 15.0	0.10	2.00	3.5 ~ 5.0	Rem.	-	2.80 ~ 3.3	B:0.003 ~ 0.010 Zr:0.02 ~ 0.08
NiCr23Co12Mo	2.4663	0.05 ~ 0.10	0.20	0.20	0.010	0.010	0.70 ~ 1.40	20.0 ~ 23.0	11.0 ~ 14.0	0.50	2.00	8.5 ~ 10.0	Rem.	-	0.20 ~ 0.60	B: 0.006
NiCr22Fe18Mo	2.4665	0.05 ~ 0.15	1.00	1.00	0.020	0.015	0.50	20.5 ~ 23.0	0.50 ~ 2.50	0.50	17.0 ~ 20.0	8.0 ~ 10.0	Rem.	-	-	B: 0.010 W:0.20 ~
NiCr19Fe9Nb5Mo3	2.4668	0.02 ~ 0.08	0.35	0.35	0.015	0.015	0.30 ~ 0.70	17.0 ~ 21.0	1.00	0.30	Rem.	2.80 ~ 3.3	50.0 ~ 55.0	4.7 ~ 5.5	0.60 ~ 1.20	B:0.002 ~ 0.006
NiCr15Fe7TiAl	2.4669 ^b	0.08	0.50	1.00	0.020	0.015	0.40 ~ 1.00	14.0 ~ 17.0	1.00	0.50	5.0 ~ 9.0	-	70.0	0.70 ~ 1.20	2.25 ~ 2.75	-
NiCr25Co20TiMo	2.4878	0.03 ~ 0.07	0.50	0.50	0.010	0.007	1.20 ~ 1.60	23.0 ~ 25.0	19.0 ~ 21.0	0.20	1.00	1.00 ~ 2.00	Rem.	0.70 ~ 1.20	2.80 ~ 3.2	B:0.010 ~ 0.015 Ta: 0.05
NiCr20TiAl	2.4952 ^b	0.04 ~ 0.10	1.00	1.00	0.020	0.015	1.00 ~ 1.80	18.0 ~ 21.0	1.00	0.20	1.50	-	> 65.0	-	1.80 ~ 2.7	B: 0.008
CoCr20W15Ni	2.4964	0.05 ~ 0.15	0.40	2.00	0.020	0.015	-	19.0 ~ 21.0	Rem.	-	3.00	-	9.0 ~ 11.0	-	-	W:14.0 ~ 16.0
<p>a 未经采购方同意,表中未列出的元素不应添加到钢种中,除完成铸造以外。必须采取相适的预防措施避免从生产过程中使用的废钢和其它材质中添加这样的元素。否则,会降低钢的机械性能和适用性。</p> <p>b EN 10269中包括此表中的NiCr15Fe7TiAl(2.4669)和NiCr20TiAl(2.4952)。</p>																

摘要

- [1] EN 1600, 不锈钢和耐热钢的手工焊条电弧焊的焊接自耗涂药焊条-分类。
- [2] EN 10027-2, 钢的命名系统-第2部分: 数字系统。
- [3] EN 10028-7, 压力用途的钢制扁平轧材-第7部分: 不锈钢。
- [4] EN 10088-2, 不锈钢-第2部分: 通过耐腐蚀钢的薄钢板/钢板和带钢的技术交货条件。
EN 10088-3, 不锈钢-第3部分: 通用耐腐蚀钢的半成品、棒材、线材、型材和光亮产品的技术交货条件。
- [5] EN 10090, 内燃机用阀钢和合金。
- [6] EN10095, 耐热钢和镍合金。
- [7] EN10151, 弹簧用不锈钢带钢-技术交货条件。
- [8] EN 10213-2, 压力用途的钢铸件的技术交货条件-第2部分: 在室温和高温时使用的钢种。
- [9] EN 10217-7, 压力用途的钢铸件的技术交货条件-第3分: 低温时使用的钢种。
- [10] EN 10213-4, 压力用途的钢铸件的技术交货条件-第4部分: 奥氏体和奥氏体-铁素体钢种。
- [11] EN10216-5: 压力用途的无缝钢管-技术交货条件-第5部分: 不锈钢管。
- [12] EN10217-7, 压力用途的焊接钢管-技术交货条件-第7部分: 不锈钢管。
- [13] EN 1022-5, 压力用途的钢锻件-第5部分: 马氏体、奥氏体和奥氏体-铁素体不锈钢。
- [14] EN 10250-4, 工程设计通用的开式模段件-第4部分: 不锈钢。
- [15] EN 10263-5, 冷镦和冷挤压钢条、棒材和线材-第5部分: 不锈钢的技术交货条件。
- [16] EN 10264-4, 钢丝和钢丝制品, 钢丝绳-第4部分: 不锈钢。
- [17] EN 10269, 具有比高温和/或低温性能的紧固件的钢和镍合金。
- [18] EN 10270-3, 机械弹簧用钢丝-第3部分: 不锈钢弹簧钢丝。
- [19] EN 10272, 压力用途的不锈钢棒材。
- [20] EN 10283, 耐腐蚀钢铸件。
- [21] EN 10295, 耐热钢铸件。

EN 10088-1:2005 (E)

- [23] EN 1600 , *不锈钢和耐热钢的手工焊条电弧焊的焊接自耗涂药焊条-分类。*
- [24] EN 10027-2 , *钢的命名系统-第2 部分：数字系统。*
- [25] EN 10302 , *抗蠕变钢，镍和钴合金。*
- [26] EN 10312 , *输送水溶液包括人工消耗的水的焊接不锈钢管和配件-技术交货条件。*
- [27] EN 12072 , *不锈钢和耐热钢的电弧焊用焊接自耗钢丝焊条、线材和棒材-分类。*
- [28] EN 12073 , *不锈钢和耐热钢的金属弧焊（具有或没有气体保护）的焊接自耗管式芯型焊条-分类。*
- [29] EN ISO 4957 , *工具钢 (ISO 4957:1999)*
- [30] ENV 1993-1-4 , *欧洲代码 3：钢结构的设计-第1-4 部分：一般规则-不锈钢的补充规则。*
- [31] CR ISO 15608 , *金属材料组系统的焊接指南 (ISO/RT 15608:2000)*

