

	特殊要求的奥氏体无缝不锈钢管供货 技术条件	DIN 17458
--	--------------------------	--------------

1 适用范围

1.1 此标准适用于有特殊要求的无缝钢管和表 1 所列奥氏体不锈钢制成的无缝钢管。这些管子主要用于制造压力容器，化工厂和管道输送。

应用和其它具体说明的限制在除特殊应用领域实际规则外给出的其他说明（如 TRB 压力容器的技术规则，课题组关于压力容器的指令性图表）。

1.2 此标准不适用于普通用途的无缝不锈钢管。

2 概论

2.1 概念

不锈钢被视为耐化学侵蚀的钢材，其成分通常含有 12% 的铬和不超过 1.12% 的碳。

2.2 检测类别

适应此标准要求的钢管可以按检测类别 1 和检测类别 2 供货，检测类别 2 的钢管与检测类别 1 的钢管的区别有更详细的检测程序。

3 等级分类

表 1 列出了本标准所说的钢种制成的钢管。

钢种的选择由购方自行决定。

4 名称及订购

4.1 订货时应按下列顺序给出钢管的名称：

- 术语“钢管”
- 尺寸标准的 DIN 号（如：DIN2462）
- 现行标准号
- 钢种的代号或材料号（见表 1）
- 钢管条件类型的代号（见表 6）

举例：

符合此标准的外径 88.9mm，管壁厚 4mm，列入 DIN2463 第一部分，由 X6CrNiNb1810 钢制成（材料号 1.4550），可降温，加热和酸洗，其命名如下：

管 DIN262-88.9×4

DIN17458-X6CrNiNb1810-h

或管 DIN2462-88.9×4

DIN17458-1.4550-h

4.2 除在 4.1 中给出的标准命名外,定货商必须在定单中阐明所要求的质量(如要求的总长度),检测类别、长度类型(见 DIN2462 的第一部分), 单个钢管的长度如特殊长度和准确长度, DIN2462 第一部分的直径及管壁厚度的限差类别, 符合 DIN50049 的材料检测文件类型, 若有需求, 还包括有关的技术说明。

定单样例:

1000m 管 DIN2462-88.9×4

 DIN17458-1.4550-h

检测类别 1, 特殊长度 6m, 限差类别 D2, T3

附于文件 DIN50049-3.1B

4.3 此外, 进一步的细节将在定货时商定, 并在有 2 点标志的小节中描述。

5 要求

5.1 生产流程

用于生产符合此标准的管子的钢材的生产程序由制造商决定, 除非定货时指出了特殊的钢材生产程序。

5.1.1.1 如果允许, 买方可了解所用的制钢程序

5.1.2 符合此标准的钢管应以热加工、冷轧、热压、冷拔或这些程序的组合使用来生产。除非在定货时不同意用于生产钢管的程序由制造商决定。

5.2 发货条件

钢管可以表 6 中的条件之一供应 (见 5.8 节), 表 5 中给出的指导数据将在热处理时加以考虑。在热压奥氏体钢管中, 准确的热处理要求钢管在热加工和溶液退火后在水中淬火。

5.3 化学成分

5.3.1 铸造分析

铸造分析决定的钢材的化学成分将在表 1 中详细说明¹⁾。如果机器性能, 钢材的可焊性和抗腐蚀性符合此标准的具体要求, 对这些值的轻微偏差根据定货商或他的代表同意允许存在。

5.3.2 产品分析

在检验成品的化学成分时, 表 2 所示对表 1 中所列值的偏差允许存在。

5.4 机械和技术性能

5.4.1 0.2%和 1%的试验应力、抗张强度、断裂后的延伸率及由钢管材料决定的冲击能应符合表 3 所列值, 此适用于 5.2 节中所列供货条件及此标准下 6.4 节和 6.5 节所列检测条件。

5.4.1.1 机械性能不适用于表 6 中所述条件 f, 如有要求应在定货时商定。

5.4.2 表 4 中所列数值应符合高温下 0.2%和 1%的试验应力。

5.4.3 关于延伸强度的指导数据在附录 A 中给出。

5.4.4 钢管应符合从 6.5.4 小节至 6.5.7 小节所列技术检测中所核实的要求。

5.4.5 此标准所列钢材等级制成的钢管适合热加工。

5.4.6 此标准所列钢材等级制成的钢管, 在溶液退火和冷却条件下尤其适合冷加工 (如弯

管)。应注意的是，抗腐蚀性和机械、物理性能会随冷加工而变化。

5.5 可焊性

5.5.1 由符合此标准的钢材等级制成的钢管适合电弧氧乙炔焊。

5.5.2 然而，根据 DIN8528 第 1 部分，可焊性不仅取决于钢材等级，还取决于焊接时的条件、结构成分中的设计和操作条件。

5.5.3 任何所要求的填充金属均应以 DIN8556 第一部分中的为基础进行选择，预期应用，强度、焊接过程及其它可取之处也应加以考虑。

5.6 后续流程及热处理

见表 5 中关于钢管装配中的热处理和后续流程中的指导数据，及后续流程中热加工的指导数据。

¹⁾ 当要求连续铸造时，如连续铸造可能的话，“模型”应为“铸造单件”。

5.7 抗腐蚀性

5.7.1 此标准不针对使用中发现在不同腐蚀强度作用下符合此标准的钢管的抗腐蚀性，因为其不含普遍有效性的要求。

5.7.1.1 如有需要，特殊腐蚀检验应在定货时商定。检测的条件及结果的评估应在这时明确指出。

表 1 铸造分析中决定的钢材等级和化学成分¹⁾

钢 材 等 级		质量百分比				
代 号 ²⁾	材料号	炭 (C) 最大	铬 (Cr)	钼 (Mo)	镍 (Ni)	其它 ³⁾
X5CrNi18 10	1.4301	0.07	17.0~19.0	-	8.5~10.5	-
X2CrNi19 11	1.4306	0.030	18.0~20.0	-	10.0~12.5	-
X2CrNi18 10	1.4311	0.030	17.0~19.0	-	8.5~11.5	N:0.12~0.22
X6CrNiTi18 10	1.4541	0.08	17.0~19.0	-	9.0~12.0	Ti:5×%C,最高 0.80
X6CrNiNb 18 10	1.4550	0.08	17.0~19.0	-	9.0~12.0	Nb:10×%C, 最高 1.00 ⁴⁾
X5CrNiMo 17 12 2	1.4401	0.07	16.5~18.5	2.0~2.5	10.5~13.5	-
X2CrNiMo 17 13 2	1.4404	0.030	16.5~18.5	2.0~2.5	11.0~14.0	-
X6CrNiMoTi 17 12 2	1.4571	0.08	16.5~18.5	2.0~2.5	10.5~13.5	Ti:5×%C, 最高 0.80
X6CrNiMoNb 17 12 2	1.4580	0.08	16.5~18.5	2.0~2.5	10.5~13.5	Nb:10×%C, 最高 1.00 ⁴⁾
X2CrNiMoN 17 13 3	1.4429	0.030	16.5~18.5	2.5~3.0	11.5~14.5	N:0.14~0.22; S≤0.025
X2CrNiMo 18 14 3	1.4435	0.030	17.0~18.5	2.5~3.0	12.5~15.0	S≤0.025
X5CrNiMo 17 13 3	1.4436	0.07	16.5~18.5	2.5~3.0	11.0~14.0	S≤0.025
X2CrNiMoN 17 13 5	1.4439	0.030	16.5~18.5	4.0~5.0	12.5~14.5	N:0.12~0.22; S≤0.025

1) 没有购方的同意，该表中未引用的个别钢材等级的成分不可随意添加，除非是完成溶解的需要。这些成分可能会严重损害钢材的使用性和可加工性如可焊性，或影响该标准中指明的性能。

2) 1972 年 12 月版的 DIN17440 中给出的代号可能在此标准有效期内继续使用（说明书中的对照表）

3) 除非其它详细说明 磷 P≤0.045% 硫 S≤0.030%
硅 Si≤1.0% 锰 ≤2.0%

4) 钽 (Ta) 与铌 (Ni) 共存并以铌 (Ni) 含量的方式表示

表 2 产品分析中的化学成份可与铸造分析所列极限值产生偏量的量

成 分	表 1 所列铸造分析极限值 质量百分比	允许偏差 ¹⁾ 质量百分比
碳 C	≤ 0.030	+0.005
	$>0.030 \leq 0.08$	+0.01
硅(Si)	≤ 1.0	+0.05
锰(Mn)	≤ 2.0	+0.04
磷(P)	≤ 0.045	+0.005
硫(S)	≤ 0.030	+0.005
氮(N)	≤ 0.22	± 0.01
铬(Cr)	$\geq 16.5 \leq 20.0$	± 0.20
钼(Mo)	$\geq 2.0 \leq 5.0$	± 0.10
镍(Ni)	$\geq 8.5 < 10.0$	± 0.10
	$\geq 10.0 \leq 15.0$	± 0.15
铌(Nb)	≤ 1.00	± 0.05
钛(Ti)	≤ 0.80	± 0.05

1) 当就某一铸件展开几个产品分析或这些成分显示某一成分含量超出铸造分析指明的范围, 该含量应超出允许的最高含量或低于允许的最低含量, 但一铸件不可同时违反以上两项。

表3 表6所列供货条件中环境温度下的钢材机械性能及其对晶间腐蚀的抵抗力

(适用管壁厚度可达50mm)¹⁾

钢种		热处理 条 件	2%最低 保证应力	1%最低 保证应力	抗张 强度	断裂后的最	最 小	最小冲击能		抗晶间腐蚀性	
代 号	材料号					小延伸率	延伸率	(ISO V 型切口抽样件)		供货条件下	后续加工未 热处理铸后
						纵向	横向	纵向	横向		
X5 CrNi 18 10	1.4301	溶液退火 及淬火	195	230	500 ~ 700	40	35	85	55	g. ⁵⁾	g. ⁵⁾
X2 CrNi 19 11	1.4306		180	215	460 ~ 680	40	35			g.	g.
X2 CrNiN 18 10	1.4311		270	305	550 ~ 760	35	30			g.	g.
X6 CrNiTi 18 10 ⁶⁾	1.4541 ⁶⁾		200	235	500 ~ 730	35	30			g.	g.
X6 CrNiTi 18 10 ⁷⁾	1.4541 ⁷⁾		180	215	460 ~ 680	35	30			g.	g.
X6 CrNiNb 18 10	1.4550		205	240	510 ~ 740	35	30			g.	g.
X5 CrNiMo 17 12 2	1.4401	溶液退火 及淬火	205	240	510 ~ 710	40	30	85	55	g. ⁵⁾	g. ⁵⁾
X2 CrNiMo 17 12 2	1.4404		190	225	490 ~ 690	40	30			g.	g.
X6 CrNiMoTi 17 12 2 ⁶⁾	1.4571 ⁶⁾		210	245	500 ~ 730	35	30			g.	g.
X6 CrNiMoTi 17 12 2 ⁷⁾	1.4571 ⁷⁾		190	225	490 ~ 690	35	30			g.	g.
X6 CrNiMoNb 17 12 2	1.4580		215	250	510 ~ 740	35	30			g.	g.
X2 CrNiMoN 17 13 3	1.4429	溶液退火 及淬火	295	330	580 ~ 800	35	30	85	55	g.	g.
X2 CrNiMo 18 14 3	1.4435		190	225	490 ~ 690	40	30			g.	g.
X6 CrNiMo 17 13 3	1.4436		205	240	510 ~ 710	40	30			g. ⁵⁾	g. ⁵⁾
X2 CrNiMoN 17 13 5	1.4439	溶液退火及 淬火	285	315	580 ~ 800	35	30	85	55	g.	g.

- 1) 对更厚的管壁，数值需由商议确定；
- 2) 所列数据不适用于表 6 所述条件 f，在此条件下，若有需要应在定货时商定；
- 3) 环境温度下三件抽样件的平均值，检验单元的个别值最高可低于该值 30%；
- 4) 当检验和 DIN50914 一致时，g.意为达到表 4 中最后一栏的极限温度；
- 5) 仅针对管壁厚不超过 6mm；
- 6) 不适用于以热加工制造或用于后续加工的钢管；
- 7) 可用于以热加工制造成用于后续加工的钢管。

表 4 关于晶间腐蚀强度在高温下 0.2%和 1%试验应力的最小值及限制温度的指导值

钢 材 等 级		热处 理 条 件	°C温度下 0.2% 试验应力(N/mm ²)											°C温度下 1% 试验应力(N/mm ²)											限制温度 ¹⁾ °C
代 号	材料号		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	
X5 CrNi 18 10	1.4301	溶液退火 及淬火	177	157	142	127	118	110	104	98	95	92	90	211	191	172	157	145	135	129	125	122	120	120	300 ⁴⁾
X2 CrNi 19 11	1.4306		162	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	201	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	350
X2 CrNiN 18 10	1.4311		245	205	175	157	145	136	130	125	121	119	118	280	240	210	187	175	167	161	156	152	149	147	400
X6 CrNiTi 18 10 ²⁾	1.4541 ²⁾		190	176	167	157	147	136	130	125	121	119	118	222	208	195	185	175	167	161	156	152	149	147	400
X6 CrNiTi 18 10 ³⁾	1.4571 ³⁾		162	147	132	118	108	100	94	89	85	81	80	201	181	162	147	137	127	121	116	112	109	108	400
X6 CrNiNb 18 10	1.4550		191	177	167	157	147	136	130	125	121	119	118	226	211	196	186	177	167	161	156	152	149	147	400
X5 CrNiMo 17 12 2	1.4401	溶液退火 及淬火	196	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	230	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137	300 ⁴⁾
X2 CrNiMo 17 12 2	1.4404		182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	217	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	400
X6 CrNiMoTi 17 12 2 ²⁾	1.4571 ²⁾		202	185	177	167	157	145	140	135	131	129	127	234	218	206	196	186	175	169	164	160	158	157	400
X6 CrNiMoTi 17 12 2 ³⁾	1.4571 ³⁾		182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	217	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	400
X6 CrNiMoNb 17 12 2	1.4580		206	186	177	167	157	145	140	135	131	129	127	240	221	206	196	186	175	169	164	160	158	157	400

X2 CrNiMoN 17 13 3	1.4429	溶液退火 及淬火	265	225	197	178	165	155	150	145	140	138	136	300	260	227	208	195	185	180	175	170	168	166	400
X2 CrNiMo 18 14 3	1.4435		182	166	152	137	127	118	113	108	103	100	98	217	199	181	167	157	145	139	135	130	128	127	400
X5 CrNiMo 17 13 3	1.4436		196	177	162	147	137	127	120	115	112	110	108	230	211	191	177	167	156	150	144	141	139	137	300 ⁴⁾
X2 CrNiMoN 17 13 5	1.4439	溶液退火 及淬火	260	225	200	185	175	165	155	150	-	-	-	290	255	230	210	200	190	180	175	-	-	-	400

- 1) 达到这些温度时，材料在 10 万 h 内无变化方显示出晶间腐蚀的磁化率；
- 2) 不适用于以热加工制造及用于后续加工的钢管；
- 3) 可用于以热加工制造及用于后续加工的钢管；
- 4) 仅针对管壁厚度不超过 6mm。

表 5 钢管装配和后续加工中热处理和指导数据及后续加工中热加工的指导数据

钢 种		装配及后续加工中的热处理		溶液退火温度	
代 号	材料号	溶液退火温度 ¹⁾ °C	淬火方式	温 度 °C	冷却类型
X5 CrNi 18 10 X2 CrNi 19 11 X2 CrNiN 18 10	1.4301 1.4306 1.4311	1000 ~ 1080	水、空气 ²⁾	1150 ~ 750	空气
X6 CrNiTi 18 10 X6 CrNiNb 18 10 X5 CrNiMo 17 12 2 X2 CrNiMo 17 13 2 X6 CrNiMoTi 17 12 2 X6 CrNiMoNb 17 12 2	1.4541 1.4550 1.4401 1.4404 1.4571 1.4580	1020 ~ 1100			
X2 CrNiMoN 17 13 3	1.4429	1040 ~ 1120			
X2 CrNiMo 18 14 3 X5 CrNiMo 17 13 3	1.4435 1.4436	1020 ~ 1100			
X2 CrNiMoN 17 13 5	1.4439	1040 ~ 1120			

1) 若热处理作为产品后续加工的部分，则应采取措施以达到溶液退火所示范围的较低值，若已进行过冷加工的产品在最低 850°C 以上高温下进行热加工，则再次溶液退火的温度应比溶液退火的低限低 20K。

2) 如果冷却是足够快的

表 6 钢管条件分类

代号	条 件 类 型	表 面 抛 光	备 注
C1	热加工、热处理、除锈 ¹⁾	金属去垢	
C2	热加工、热处理、酸洗 ¹⁾		
f	机械及化学除锈、冷加工、未热处理	金属光拔，较 C1 和 C2 更光滑	无持续热处理的冷加工更改取决于加工程度的性能，仅适用于奥氏体钢管
g	冷加工、热处理、未除锈	除垢	仅适用于被除锈或加工的零件
h	冷加工、热处理和酸洗	金属酸洗，光泽较 C2 更光滑	
m	冷加工、无铁鳞、热处理	金属退火，光泽较 h 更光滑	
n2	二次冷轧（抛光轨制），精制热处理	金属退火，光泽较 h 或 m 更光滑	特别适于打磨和抛光
o	打磨	金属打磨，打磨方式及程度应在定货时商定	条件 h、m 和 n2 通常作为初始条件 ²⁾
p	抛光	金属抛光，抛光质量及方式应在定货时商定	

1) 见 5.2 节；

2) 定单应注明打磨或抛光是用于内部或外部，或二者兼具。

表 7 检验程序范围及材料检验文件小结（见表 1 中抽样件的取样点及位置；见 6.3.1 小节中的批量尺寸）

检 验			检测程序范围		检测职责	材料检验文件类型
序号	检测类型	见章节	检测类别 1	检测类别 2		
1	铸造分析	5.3.1	每一铸件或铸造单元		制造商	DIN50049-2.2 ¹⁾
2	高温下张力检测	6.3.1.2 6.4.1 6.5.1	每样件取自单位批量样管 ²⁾		根据协议	DIN 50049-3.1A 或 DIN 50049-3.1B 或 DIN 50049-3.1C 或 DIN 50049-3.2A 或 DIN 50049-3.2C
3	冲击检测	6.3.1.2 6.4.2 6.5.3	管壁厚度 $\geq 20\text{mm}$ 每样管 3 件一套		根据协议	DIN 50049-3.1A 或 DIN 50049-3.1B 或 DIN 50049-3.1C 或 DIN 50049-3.2A 或 DIN 50049-3.2C
4	整平检验、圆周扩张检验（或弹性扩张检验或圆周抗张检验）（见表 8）	6.3.1.4 6.3.1.5.1 6.4.3 6.5.4 6.5.5 6.5.6 6.5.7	管壁厚度 $\leq 40\text{mm}$ 每样件取自样管的 2 端 每样件取自每管或工厂长度一端 ⁴⁾		根据协议	DIN 50049-3.1A 或 DIN 50049-3.1B 或 DIN 50049-3.1C 或 DIN 50049-3.2A 或 DIN 50049-3.2C
5	试管两端的非破坏性检验	6.3.1.5.2 6.5.12	管厚 $>40\text{mm}$ —	所有管	制造商	DIN 50049-3.1B
6	防漏密封检验	6.3.1.6 6.5.10	所有管		制造商	DIN 50049-2.1 ¹⁾
7	肉眼检验	6.3.1.6 6.5.11	所有管		根据协议	DIN 50049-3.1A 或 DIN 50049-3.1B 或 DIN 50049-3.1C 或 DIN 50049-3.2A 或 DIN 50049-3.2C
8	材料证明检验	6.3.1.6 6.5.17	所有管		制造商	DIN 50049-2.1 ¹⁾
9	尺寸检验	6.3.1.6 6.5.15 6.5.16	所有管		根据协议	DIN 50049-3.1A 或 DIN 50049-3.1B 或 IN 50049-3.1C 或 DIN 50049-3.2A 或 DIN 50049-3.2C
10	试管壁的非破坏性检验	6.3.1.5.3 6.3.1.7 6.5.13	根据协议	所有管 ⁵⁾	制造商	DIN50049-3.1b

11	热抗张检验 ⁶⁾	6.3.1.3 6.5.2	根据协议	根据协议	DIN 50049-3.1A 或 DIN 50049-3.1B 或 DIN 50049-3.1C 或 DIN 50049-3.2A 或 DIN 50049-3.2C
12	产品分析 ⁶⁾	5.3.2 6.3.1.9 6.4.4 6.5.8	每铸件一次产品分析	制造商	DIN 50049-3.1B
13	晶间腐蚀检验 ⁶⁾	5.7.2 6.3.1.8 6.5.9	根据协议	制造商	DIN50049-3.1B

1) 该证书也可包含更高等级的证明文件；

2) 对用于压力容器外壳、 d_o 不超过 200mm 或单管厚不超过 12mm 的钢管，检测应大于检验批量的 10%；

3) 对用作压力容器外壳的钢管，检测应大于检验批量的 10%；

4) 对用作压力容器外壳的钢管和 SEP1915 和 1918 所列超声波检验的钢管，圆周检验样件的范围应降低到检验批量的 10%；

5) 仅针对定货时商定的外径不超过 101.6mm 及管壁厚不超过 5.6mm 的钢管（见 6.3.1.7 小节）；

6) 仅针对制造商和购买商的协议。

表 8 对检验类别 1 的和检验类别 2 的的钢管进行技术检验时应考虑的钢管尺寸

管 径 mm		管 壁 厚			
外	内	<2mm	≥2mm, ≤16mm	>16mm, ≤40mm	>40mm
≤21.3	>15	整平试验	圆周扩张试验 ¹⁾	-	-
≤21.3	≤15	整平试验	整平试验	-	-
>21.3≤146	>15	整平试验	圆周扩张试验 ¹⁾	整平试验 冲击试验 ²⁾	冲击试验
>21.3≤146	≤15	-	圆周扩张试验 ¹⁾	整平试验 冲击试验 ²⁾	冲击试验
>146	>100	-	圆周抗张试验 ³⁾	圆周抗张试验 ³⁾ 冲击试验 ²⁾	冲击试验
>146	≤100	-	-	圆周抗张试验 ³⁾ 冲击试验 ²⁾	冲击试验

1) 根据制造商的调整，扩张试验可代替圆周扩张试验；

2) 冲击试验仅针对管壁厚不超过 20mm 的钢管；

3) 对外径超过 508mm 的钢管，制造商可如 6.3.1.5.2 所述采取管端非破坏性试验，以取代该试验。

5.7.2 表 3 所列数据适用于做 6.5.9 节所列检验对钢材晶间腐蚀的抵抗力。

5.8 条件类型及表面外观

5.8.1 钢管应符合表 6 所列条件中任一项

- 条件类型的选择由制造商决定

5.8.2 钢管的内外表面应符合制造商所使用的加工程序

5.8.3 除条件 P (抛光) 外, 由制造工艺流程引起的表面轻度不均, 如表面或高或低及浅槽是允许的, 只要剩余的管壁厚度符合 5.11 节所列要求及管的功能不受损害即可。

5.8.4 使用正确方式 (如打磨) 引起的表面瑕疵的适当迁移是允许的, 只要剩下的管壁厚度符合 5.11 节所列要求即可。

5.9 防漏密封性

当进行 6.5.10 节所示试验时, 钢管应保持密封

5.10 非破坏性试验

5.10.1 外径超过 101.6mm 或管壁厚超过 5.6mm 的检测类别 2 的钢管的整个管壁应用 SEP1915 所示超声波检测。

用作压力容器外壳的钢管, 设计允许超过超过 80bar 的过压处理, 进行 SEP 1915 和 1918 所列检验。

5.10.2 根据定货时达成的协议, 外径不超过 101.6mm 或管壁厚不超过 5.6mm 的检验类别 2 的钢管及检验类别 1 的钢管的整个管壁也可进行 SEP1915 所示超声波检验。

5.11 尺寸、每单位长度的质量及允许偏差

DIN2462 第一部分适用于钢管尺寸、每单位长度的质量和允许偏差。

- DIN28 180 适用于管状热交换器, 定单应参照此标准给出的样单格式。

5.12 物理性能

符合 SSB (钢铁特别报告) (见“标准及相关文献”条款) 第 10 行标准要求的钢材物理性能的指导数据。

6 应进行的试验及材料检验文件

6.1 常规

钢管和 DIN50 049 所列的下列材料检验文件之一:

——文件 DIN50 049-3.1A (检验证书 A)

——文件 DIN50 049-3.1B (检验证书 B)

——文件 DIN50 049-3.1C (检验证书 C)

——文件 DIN50 049-3.2A (检验报告 A)

——文件 DIN50 049-3.2C (检验报告 C)

- 文件类型要求及由第三方进行接收检验的检测室应在定单中指明

6.2 试验场所

钢管应在制造商车间中进行检验, 当非制造方的专家进行接收检验时, 生产不应被打乱。

6.3 检验程序范围

6.3.1 钢管应成批检验, 表 7 给出了每种情况的检验程序范围的大纲。

6.3.1.1 由于检测目的不同, 钢管应根据钢材等级、铸造、检验类别、尺寸。若有可能, 还有每批 100 根钢管的热控制的类型。钢管也可根据出厂长度分组。

多达 50 根钢管的余货可统一分配至不同批次中, 数量和余货超过 50 根及寄存物少于 50 根的钢管以一个完整的批次计算。

6.3.1.2 为证明检验类别 1 或 2 的钢管的机械性能, 某管 (样管) 应从每一批次中取出, 对样管进行如下检验:

——高温下抗张试验一次，对用于压力容器外壳的外径不小于 200mm 和管壁厚不小于 12mm 的钢管，检测应超过检验批量 10%。

——进行冲击试验的一组检测件，为管壁厚不小于 20mm 的钢管，对用于压力容器外壳的钢管，检测应超过检验批量的 10%。

- 用于压力容器外壳的钢管应在定单中特别说明是否允许工作气压超过 80bar。

6.3.1.3

•• 如果 0.2% 和 1% 实验应力下升高温度的检验在定货时已商定，检测温度和检测程序范围也应商定。

6.3.1.4 检测类别 1 的钢管

对管壁厚不超过 40mm 的钢管，应对 2 个抽样件进行整平试验、圆周扩张试验及圆周抗张试验，其中一个取自样管的一端，根据制造商的决定，偏移扩展可代替圆周扩张试验。

表 8 给出的应考虑的相关钢管尺寸的实验大纲。

6.3.1.5 检测类别 2 的钢管

6.3.1.5.1 对管壁厚不超过 40mm 的钢管，从每管或每一工厂长度一端取出的检验样件应进行整平试验、圆周扩张试验或圆周抗张试验。根据生产商的意见，还可用偏移扩展检验代替圆周扩张检验。

6.3.1.5.2 对管壁厚超过 40mm 的钢管，每管两端应进行 6.5.13 节所示非破坏性试验，长度大于 25mm。

6.3.1.5.3 外径超过 101.6mm 或管壁厚超过 5.6mm 的钢管应进行 6.5.13 节所示非破坏性试验。

6.3.16 不考虑检测类别，同一批次中所有钢管应进行如下试验：

- 防漏密封性试验
- 材料证明试验
- 条件类型及表面抛光的肉眼检验
- 尺寸检查

6.3.1.6.1 根据样图对钢管进行肉眼检验和尺寸检查也应商定，如 DIN40 080 所示。

6.3.1.7 根据协议，外径不超过 101.6mm，管壁厚不超过 5.6mm 的检验类别 1 的钢管或检验类别 2 的钢管的整个管壁应进行 SEP1915 所示超声波检验。

6.3.1.8 进行抗晶间腐蚀性检验应根据协议，商定检验程序范围。

6.3.1.9 若商定进行化学成分（产品分析）检验，则应对每一铸件的钢管逐一进行。

6.4 取样及样件准备

图 1 所给信息适用于取样点及检验件位置

图 1 取样点及样件位置

- 1) 同见 6.4.3 节
- 2) 对管壁厚不小于 20mm 的钢管, 抽样件以管轴为中心横向或纵向截取 (见 6.4.2 节)。
- 3) 同见 6.4.1 节

在上图中

K=DIN50115 所示一套 3 件 ISO V 切口样件

R=圆周样件

I=抗张样件

6.4.1 抗张试验

6.4.1.1 在抗张试验中, 带状样件应以样管轴为中心纵向截取样管 (见 DIN50 140), 允许改变局部不均匀, 样件不允许热处理和单位长度内未矫直, 若管壁厚超过 30mm, 根据制造商的意见, 圆形样件 (见 DIN50 125) 应在距外表面 1/4 管壁厚处或尽可能靠近此位置, 以管轴为中心纵向截取。

根据制造商的意见, 这些钢管可全面进行抗张试验 (见 DIN 50 125)。

6.4.1.2 对外径不小于 200mm 的钢管, 若管的尺寸允许样件不矫直, 则全面加工过的圆形或平形样件应以管轴为中心横向截取进行抗张试验 (见 DIN 50 125)。

6.4.1.3 作为一样规定, 短的均衡样件应进行抗张试验

6.4.2 冲击试验

为达到冲击试验目的, 一套 3 件 ISO V 切口样件应在钢管尺寸允许样件未矫直处以管轴为中心横向截取样管, 反之, 则以管轴为中心纵向截取。对管壁厚度超过 30mm 的钢管, 检验样件的中心线应在距外表面 1/4 管壁厚处或尽可能接近此位置。

检验取样及备样时应保证切口的轴线与钢管表面垂直

6.4.3 技术检测

对检测类别 1 的钢管, 如 DIN50 136 所示整平试验, DIN50 137 所示圆周扩张试验, DIN50 135 所示偏移扩展试验或 DIN50 138 所示圆周抗张试验所需试样应从 6.3.1.2 所示样管两端截取。对检测类别 2 的钢管, 则圆周检验试样从每管或每一工厂长度一端截取。

如出厂长度被截成小段, 只要明显取段的工厂长度已被检验, 即无需进一步从中截取试样。若没有这类证书, 出厂长度就无法检验, 此时应以各分段进行检验, 对检测类别 2 的钢管, 可以将圆周试验样件分回将其取出的管端。

6.4.4 化学成分

为以产品分析方式检验成品的化学成分, 样件截取点应均匀分布于整个管壁, 类似的取样方式可用于光谱分析, 通常以 SEP1805 为样例。

6.5 工序

6.5.1 抗张试验照 DIN50140 或 DIN50 145 所示进行。

6.5.2 若 0.2% 和 1% 试验应力下升高温度的证明已商定, 则应如 DIN50 145 所示进行。

6.5.3 冲击试验应照 DIN50 115 进行。

6.5.4 整平试验应照 DIN50 136 进行, 样件或管端应被整平直至台板间准确距离达 H, 下列公式适用于台板间距离 H (mm)

$$H = \frac{(1+c)s}{c + s/d_a}$$

其中: s: 管壁厚 (mm)

d_a : 外直径 (mm)

c: 公式中可用 0.10 所取代的常量, 若 s/d_a 的比值超过 0.25, c 将用 0.09 取代

偏移扩展检验应符合 DIN50135 所示, 使用锥形芯棒在延伸达到下列值时, 根据 d_i/d_a 的直径比 (d_i 为内径, d_a 为外径)

$$d_i/d_a \quad 20\% > 0.6$$

$$d_i/d_a \quad 15\% \leq 0.6$$

6.5.6 圆周扩张试验应符合 DIN 50 137, 样件应被延伸直至断裂, 然后进行检查, 若延伸至 40% (指内径) 则试验停止。

6.5.7 圆周抗张试验应符合 DIN50 138

6.5.8 化学成分的决定应与德国钢铁冶金工程师协会化学委员会 (SGFME) 所要求的一致 (见“标准和其他参考文献”条款)。

6.5.9 抗晶间腐蚀性检验应按照 DIN50 914 进行。

6.5.10 防漏密封检验按照 DIN50 104 用水, 试验压力达 80bar, 试验压力应保持至少 5s。

6.5.10.1 •• 更高的试验压力需商定, 但无论如何 0.2% 试验应力下安全系数不得低于 1.1 (见 DIN2413, 1972 年 6 月版, 4.6 节, $Y' = 0.9$)。条件适当的话, 同样适用于大直径薄壁管, 压为 80bar。

6.5.10.2 试验中在水下使用空气, 试验压力 6bar, 试验压力至少保持 5s。

6.5.10.3 试验中使用空气及发泡剂, 试验 3bar

6.5.10.4 •• 除非定货时有特殊协议, 否则以上试验方式的选择由制造商决定。

6.5.10.5 非破坏性试验可取代流体静力压试验 (例: 照 SEP1925 所示, 或用氦进行泄漏检测)

6.5.10.6 对外径不超过 6mm 的钢管, 泄漏密封类型应在定货时商定

6.5.11 条件类型及表面抛光 (钢管的表面外观) 在适当照明条件下, 可由视力正常的检验员从管的外表层或内表层用肉眼检验。

注: 根据制造商与购货商的协议, 可以其它检测方式取代肉眼检验。

6.5.12 对管壁厚度超过 40mm 的检测类别 2 的钢管, 其两端的全部周长应进行符合 SEP1919 的非破坏等试验。

6.5.13 对外直径超过 101.6mm 或管壁厚超过 5.6mm 的检测类别 2 的钢管, 对整个管壁进行符合 SEP1915 的非破坏性试验。对用作压力容器外壳的钢管, 若设计允许工作压力超过 80bar, 则应进行符合 SEP1915 和 1918 所示的非破坏性试验。

6.5.13.1 根据协议, 对外径不超过 101.6mm 或管壁厚不超过 5.6mm 的检测类别 1 或检测类别 2 的钢管, 应对其整个管壁进行如 SEP1925 所示非破坏性试验。

6.5.14 非破坏性试验应由制造商进行

•• 根据先前的协议, 购买商或可代表他的授权检验员可在检验现场。

6.5.15 应以适当的测量手段在钢管两端对管壁厚度进行测量。

6.5.16 以适当的测量手段如两点检测法测量直径。

6.5.17 材料证明试验应以适当方式进行

6.6 复检

6.6.1 不符合 6.5.10-6.5.16 节所示检验要求 (防漏密封试验、肉眼检验、非破坏性检验、尺寸检查) 的钢管和如 6.5.4 或 6.5.5, 6.5.6 或 6.5.7 中所示附加性试验 (整平试验、偏移扩展试验、圆周扩张试验或圆周抗张试验) 的检测类别 2 的钢管可拒收。制造商有权以适当方式修改试验中出现的瑕疵及偏差并将这些钢管送交再次检验。

6.6.2 如果其中一个样管不符合 6.5.1-6.5.3 节所示和 6.5.4 或 6.5.5, 6.5.6 或 6.5.7 所示检验类别 1 钢管的接收检验, 制造商要对不能令人满意的结果的同一钢管的检验件重复检验 2 遍以证明是正确的。所有的检验件都必须满足要求。如果新检验仍不能满足要求, 钢管将被拒收。

可从相关批次中另取两根钢管代替被拒样管，做 6.5.1、6.5.3、6.5.4 或 6.5.5、6.5.6 或 6.5.7 节所示的试验，若仍不能达到要求，则整个批次被认为不合标准，然而，个别试验可由相关两方协商。

6.6.3 若不满意的试验结果可由热处理或其它适当方式加以改进，供应商可将拒收批次送与再次接收检验，若样件仍无法满足要求，整个批次可被认为不合标准。

6.6.4 由于非正当取样，样品准备或试验程序或样件上的意外和位置错误而引起的试验结果被认为无效。

6.7 材料检验文件

6.7.1 根据定货协议（见 6.1 节），应写出下列文件中的一项：

——DIN 50 049-3.1A(检验证书 A)

——DIN 50 049-3.1B(检验证书 B)

——DIN 50 049-3.1C(检验证书 C)

——DIN 50 049-3.2A(检验报告 A)

——DIN 50 049-3.2C(检验证书 C)

有关以上检验的检验类型和范围，负责实施检验方及所提供的文件类型见表 7。

每一项中应指明定货时商定的技术规则。

6.7.2 文件中应说明如条款 7 所示的钢管标记。

7 标记

7.1 依此标准所提供的每根钢管需在其一端作清晰持久标记，具体如下：

——制造商标记；

——钢材等级（材料号）；

——如表 6 所示证明钢管条件类型的代号；

——附加代号 S，表明该管属无缝类，若钢管由 1.4541 或 1.4571 号钢加热成形则加代码 X；

——1 或 2 表示检测类别 1 或检测类别 2；

——对检验类别 1 的钢管，加检验批次号或铸件号；

——对检验类别 2 的钢管，加钢管号或钢管铸型号（钢管外径不超过 114.3mm），或证明铸造的代号；

——检验员标号；

——若协议进行 6.5.13 节所示的检验，则加证明非破坏性试验的代号。

7.2 7.1 节所要求标记应以冲压、模压或印花方式完成。对外径小和/或管壁厚度小的钢管，允许不同类型的标记（如在一捆钢管上贴标签）。

7.3 在钢管整个长度上作标记应在定货时商定

8 投诉

8.1 依照法律，对劣质钢管的投诉必须在瑕疵影响了生产进度或在使用中不可忽略不计时提出，除非定货时另有商定。

8.2 对购买商来说，为供应商提供机会判断投诉是否公平是正常且可行的。如果可能，

服从被拒收的钢管或供应的钢管样品。

附录 A

A.1 有关延展强度的指导性数据

下表 A.1 给出由下列不锈钢制成的无缝钢管的延展强度的初步指导性数据。下表所列数据表明目前达到的分散范围的平均值。当更进一步的试验结果有效时，这些数据可被反复检验，在必要的情况下可作修改。在有效的长期延展试验数据的基础上，可假设下列温度下分散范围的低限比下表所示钢种的平均值低 20%。

表 A.1.

钢材等级		温度 °C	延展强度 N/mm ²	
代号	材料号		10 000h	100 000h
X5 CrNi 18 10	1.4301	600	122	74
		650	79	45
		700	48	23
		750	29	11
		(800)	(17)	(5)
X6 CrNiTi 18 10	1.4541	600	115	65
		650	70	39
		700	45	22
		750	28	13
		(800)	(17)	(8)
X5 CrNiMo 17 12 2	1.4401	600	176	118
		650	111	69
		700	65	34
		750	42	20
		(800)	(24)	(10)

标准及相关文献

DIN2413	钢管	内压力下管壁厚度计算
DIN2462	第一部分	无缝不锈钢钢管、尺寸、每单位长度质量
DIN8528	第一部分	可焊性、金属材料、概念
DIN8556	第一部分	用于焊接不锈钢及耐火钢的填充金属、设计、供货技术条件
DIN17 456	常用无缝不锈钢管、供货技术条件	
DIN28 180	用于管状热交换器的无缝不锈钢管	
DIN40 080	取样程序及属性检验表	
DIN50 049	材料检验文件	
DIN50 104	凹形产品的内压试验；指令内压的防漏密封试验常规说明	
DIN50 115	金属材料检验；冲击试验	
DIN50 125	金属材料检验，抗张试验件及其准备指导	
DIN50 135	金属材料检验，钢管偏移扩展检验	
DIN50 136	金属材料检验，钢管整平试验	

DIN50 137	钢材检验, 钢管圆周扩张检验
DIN50 138	金属材料检验, 钢管及钢管条的抗张试验
DIN50 140	金属材料检验, 钢管及钢管切条的抗张试验
DIN50 145	金属材料检验, 抗张试验
DIN50 914	不锈钢抗晶间腐蚀性试验, 盐酸铜硫酸法 Strauβ 试验
SEP1805 ²⁾	钢产品化学分析的取样及样品准备
SEP1915 ²⁾	查找纵向缺陷的抗延展钢管的超声波检验
SEP1918 ²⁾	查找横向缺陷的抗延展钢管的超声波检验
SEP1919 ²⁾	查找层片结构的抗延展钢管的超声波检验
SEP1925 ²⁾	钢管防漏密封性的电磁检验
HE ²⁾	(西铁冶金实验室手册)
册 2	(金属材料调查)
册 5	(附录)
	A4.1——接受仲裁程序条例
	B——取样方法
	C——分析方法
	各项最新版本
S-S 册 10 ²⁾	钢材的物理性能及其对温度的依赖性, 多项式及图解法

先前版本

DIN17 440, 1972 年 12 月

修正案

下列修正案是参照 DIN17 440 (1972 年 12 月版)

- DIN 17 440 的适用范围已除去钢管的详细说明, 这些详细说明依照生产过程及要求水平, 符合标准 17 455 至 17 458。
- 现行标准流程图已与最新出版的其它钢群制成的钢管标准相统一。
- 在适当的地方, 化学成分的代号(见注释表)和详细说明, 机械性能和热处理已从 DIN17 440 (1985 年 7 月版) 开始采用。

注释:

根据制造商的要求, 下列程序适用于其它钢群, 不锈钢不再在 DIN17440 中作详细说明, 但包含了单独针对钢管生产工序(焊接或无缝)及适用范围(普通用途钢管和特殊要求钢管)的系列标准。作出此要求的理由为:

- 不是所有 DIN17 440 包含的钢材都可用于钢管;
- 有大量单独针对钢管的详细说明(如有关试验);
- 为使标准更适合数据处理, 脚注的数量应减少;
- 标准的校订及因此对技术最新动态的加速更新也将被简化。

与此相适的是, 仅针对奥氏体无缝钢管的标准也有特殊要求(如压力容器的结构、化工厂及输送管道)。

经同意, 所有 DIN17440 (1985 年 7 月版) 的详细说明已被 DIN 17 455—DIN17 458 采用是有效的

在 DIN17 440 (1972 年 12 月版) 所列奥氏体钢材等级中, X 5 CrNi 18 12* (1.4303),

X 2 CrNiMoN 17 12 2*) (1.4406)和 X 2 CrNiMo 18 16 4*) (1.4408)号钢不含有此标准, 其中 X 2 Cr NiMoN 17 13 5*) (1.4439)钢已被加入。

由于钢材等级代号的具体说明不同于 DIN17 440 (1972 年 12 月版)中说明, 下列化学成分的详细说明参照 DIN17 440 (1985 年 7 月版), 未改变的材料号汇编和旧代号在下表中给出。它明确表明, DIN17 440 (1972 年 12 月版)中使用的代号在此标准有效期内仍将被使用。

材料号	DIN17 440 (1972 年 12 月版) 中旧代号	新代号
1.4301	X5 CrNi 18 9	X5 CrNi 18 10
1.4306	X2 CrNi 18 9	X2 CrNi 19 11
1.4311	X2 CrNiN 18 10	X2 CrNiN 18 10
1.4401	X5 CrNiMo 18 10	X5 CrNiMo 17 12 2
1.4404	X2 CrNiMo 18 10	X2 CrNiMo 17 13 2
1.4429	X2 CrNiMoN 18 13	X2 CrNiMoN 17 13 3
1.4435	X2 CrNiMo 18 12	X2 CrNiMo 18 14 3
1.4436	X5 CrNiMo 18 12	X5 CrNiMo 17 13 3
1.4439 ¹⁾	X3 CrNiMoN 17 13 5 ¹⁾	X2 CrNiMoN 17 13 5
1.4541	X10 CrNiTi 18 9	X6 CrNiTi 18 10
1.4550	X10 CrNiNb 18 9	X6 CrNiNb 18 10
1.4571	X10 CrNiMoTi 18 10	X6 CrNiMoTi 17 12 2
1.4580	X10 CrNiMoNb 18 10	X6 CrNiMoNb 17 12 2
1) DIN 17 440(1972 年 12 月版)中不含		

遵从此标准要求的钢管应以检测类别, 或检测类别 2 的钢管供货, 并根据检验范围不同加以区分。检验类别 1 的钢管适用于管道作业结构, 检测类别 2 的钢管适用于 AD-M (AD 用法说明书) W2 所示奥氏体钢。现行标准中检验类别 2 的钢管详细说明不符合 AD-M W2 (1982 年 9 月版)中的所有要求, 然而现行标准中的详细说明通常被认为更加合理, 并在 AD-M W2 的修订版中, DIN17 458 对焊接钢管的协议有望实现。

现行标准中 7.3 节同意了在钢管整长上作标记的协议, 标准发布时, 在外直径 17.2-114.3mm, 管壁厚 1.6-3.2mm 的钢管上作纵向标记已十分普遍。

此标准的附录 A 给出由 X 5 CrNi 18 10 (1.4301), X 6 CrNiTi 18 10 (1.4541)和 X 5 CrNiMo17 12 2 (1.4401) 钢制成的无缝钢管的延展强度的初步指导性数据, 认识到这些具体数值只适用于无缝钢管非常重要, 因为这些数据目前已被证实只适用于无缝钢管和主要用在无缝钢管中的化学成分, 对用作辅助管道和抗长期重力的产品, 应使用 SEW640SPKE (用作核动力工厂主要成分的钢) 和 670HSG (耐高温钢, 质量详细说明) 中所指相关钢种。

此标准和 ISO2604/2-1975 相关, 压力用途钢管、质量要求、锻压无缝钢管、国际标准化组织出版 (ISO)。下表中将比较此标准所列钢材等级与 ISO2604/2-1975 中所列奥氏体不锈钢。但仅对钢材的化学成分作比较。

国际文件			ISO2604/2-1975	
出处 ¹⁾	代号	材料号	代号	2)
DIN 17 458	X5 CrNi 18 10	1.4301	TS 47	○
DIN 17 458	X2 CrNi 19 11	1.4306	TS 46	○
SEW 640	X6 CrNi 18 11	1.4948	TS 48	○

DIN 17 458	X2 CrNiN 18 10	1.4311	-	
DIN 17 458	X6 CrNiTi 18 10	1.4541	TS 53	●
SEW 470	X12 CrNiTi 18 9	1.4878	TS 54	○
DIN 17 458	X6 CrNiNb 18 10	1.4550	TS 50	●
SEW 670	X8 CrNiNb 16 13	1.4961	TS 56	○
DIN 17 458	X5 CrNiMo 17 12 2	1.4401	TS 60	○
DIN 17 458	X2 CrNiMo 17 13 2	1.4404	TS 57	●
DIN 17 458	X6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571	-	
DIN 17 458	X6 CrNiMoNb 17 12 2	1.4580	-	
DIN 17 458	X2 CrNiMoN 17 13 3	1.4429	-	
DIN 17 458	X2 CrNiMo 18 14 3	1.4435	TS 58	○
DIN 17 458	X5 CrNiMo 17 13 3	1.4436	TS 61	○
DIN 17 458	X2 CrNiMoN 17 13 5	1.4439	-	
SEW 640	X6 CrNiMo 17 13	1.4919	TS 63	●
SEW 670	X8 CrNiMoNb 16 16	1.4981	TS 61	●
SEW 470	X12 CrNi 25 21	1.4845	TS 68	×
SEW 470	X10 NiCrAlTi 32 20	1.4876	TS 69	○
<p>1) DIN 17 458= DIN17458 中所列 SEW470=SEW470-76 所列耐热翻边锻造钢 SEW 640= SEW 640-75 所列 SEW670=SEW670-69 所列</p> <p>2) 此栏表示国内文件与 ISO2604/2-1975 所列钢材化学成分的协议程度。 代号意义如下： ×完全同意 ●轻微分歧 ○重大分歧</p>				

国际专利分类:

F 16L 9/16

B 21 C 37/08

E 03 F 3/04

C 22 C 38/40

G 01 M 3/00

G 01 M 19/00