

1965年11月

DIN

2391

部分 1

冷拔或冷轧精密无缝钢管

尺寸

尺寸：毫米

适用范围：

本标准适用于精密无缝钢管，为了与 ISO/TC5(钢管及配件)的规定相一致，从技术上进行生产又是可行的钢管尺寸中挑选出的那些主要做结构管用的精密无缝钢管。如将这些管符合本标准的公差和交货技术条件的钢管用作管道时，必须充分考虑管接头的标准来选择这些管道管的尺寸(亦见说明)。

材料(订货时注明)：

按 DIN2391 部分 2 规定的钢种。

交货状态：

没有特殊质量要求钢管，冷拔光亮管(普通规格)，订货时应注明：退火(GBK)；
规定质量钢管，订货时应注明：光亮冷拔软性(BK)

光亮冷拔硬性(BKW)

退火和除鳞的(GZF)

正火和除鳞的(NZF)

光亮退火(GBK)

光亮正火(NBK)

详见 DIN2391 部分 2 交货技术条件。

说 明

因为当时在 ISO¹⁾/TC5/SC1 中通过关于将精密管的外径、壁厚和允许偏差进行国际统一化的建议，并于 1963 年 9 月提出 ISO/TC5, 186 号建议(大会秘书处 137 号文件)，所以非常有必要重新出版 DIN 2391 部分 1 标准。其中采用 10 进位几何级，将外径的优先尺寸进行分级并与 ISO 关于铜管的 ISO 推荐标准 R274 相一致。与 1957 年 11 月出版的 DIN 2391 部分 1 相比，关于优先采用尺寸变动较小，因此，继续予以采用。在这一新标准中规定，很多钢管均可涂漆。壁厚的公称尺寸及其允许偏差，完全与 ISO 的建议一致，因此，对内径的偏差，亦需稍加更改。

仅采用 ISO 推荐标准中那些外径标称尺寸做为优先采用尺寸。但这种统一对于本标准的应用者来说，就产生下列的一个问题，即近几年来，机械和器械制造业越来越广泛地将精密钢管做为

1) ISO(国际标准组织)。

管道管使用。但其他国家尚未跟上这一发展。ISO 建议仅包括结构钢管的规格，不包括直径在 38 毫米以上的管道用管。如果人们想将精密钢管做为管道管来使用，则应有目的地予以选择，例如，选择外径为 44.5—57—76.1—88.9—108 的钢管，因为只对这些直径的管道管已做出配管标准，其标记举例如下：

管(Rohr)44.5×2 DIN 2391—St35

此外，新出版的这一标准还代替 1961 年撤销的 DIN 2385 部分 1。因为通常商业上出售的精密钢管，近些年来已经按 DIN 2391 部分 1 中钢管的允许偏差交货，所以当时撤销这一标准是必要的。为了避免同一种钢管同时采用两个 DIN 标准，撤销 DIN 2385 部分 1 标准。

供方当时对此说明，仍将继续提供 DIN 2385 部分 1 中附加规格的钢管，并答应将来准备继续提供。

郭乃永 译
曹用涛 校

壁厚 S	标称尺寸	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.5	1.8	2	2.2	2.5	
	允许偏差											
	外径											
	标称尺寸											
	允许偏差											
4	±0.1	*3±0.30	*2.8±0.30	*2.4±0.30	*2±0.30							
5		*4±0.30	*3.8±0.30	*3.4±0.30	*3±0.30							
6		*5±0.25	*4.8±0.25	*4.4±0.25	*4±0.25	*3.6±0.30	*3±0.30					
(7)		*6±0.20	*5.8±0.20	*5.4±0.20	*5±0.25	*4.6±0.30	*4±0.30					
8		*7±0.20	*6.8±0.20	*6.4±0.20	*6±0.20	*5.6±0.30	*5±0.30	*4.4±0.35	*4±0.35	*3.6±0.40	*3±0.40	
(9)		8±0.15	7.8±0.15	7.4±0.15	7±0.20	6.6±0.25	6±0.25	5.4±0.35	5±0.35	4.6±0.40	4±0.40	
10		9±0.15	8.8±0.15	8.4±0.15	8±0.20	7.6±0.25	7±0.25	6.4±0.30	6±0.30	5.6±0.35	5±0.35	
12		11±0.15	10.8±0.15	10.4±0.15	10±0.15	9.6±0.20	9±0.20	8.4±0.25	8±0.25	7.6±0.30	7±0.30	
(13)		12±0.08	11.8±0.15	11.4±0.15	11±0.15	10.6±0.15	10±0.20	9.4±0.25	9±0.25	8.6±0.30	8±0.30	
14		13±0.08	12.8±0.08	12.4±0.08	12±0.08	11.6±0.15	11±0.15	10.4±0.20	10±0.20	9.6±0.25	9±0.25	
15	14±0.08	13.8±0.08	13.4±0.08	13±0.08	12.6±0.08	12±0.15	11.4±0.20	11±0.20	10.6±0.25	10±0.25		
16	15±0.08	14.8±0.08	14.4±0.08	14±0.08	13.6±0.08	13±0.08	12.4±0.15	12±0.15	11.6±0.20	11±0.20		
18	17±0.08	16.8±0.08	16.4±0.08	16±0.08	15.6±0.08	15±0.08	14.4±0.08	14±0.08	13.6±0.20	13±0.20		
20	19±0.08	18.8±0.08	18.4±0.08	18±0.08	17.6±0.08	17±0.08	16.4±0.08	16±0.08	15.6±0.15	15±0.15		
22	21±0.08	20.8±0.08	20.4±0.08	20±0.08	19.6±0.08	19±0.08	18.4±0.08	18±0.08	17.6±0.08	17±0.15		
25	24±0.08	23.8±0.08	23.4±0.08	23±0.08	22.6±0.08	22±0.08	21.4±0.08	21±0.08	20.6±0.08	20±0.08		
(26)	25±0.08	24.8±0.08	24.4±0.08	24±0.08	23.6±0.08	23±0.08	22.4±0.08	22±0.08	21.6±0.08	21±0.08		
28	27±0.08	26.8±0.08	26.4±0.08	26±0.08	25.6±0.08	25±0.08	24.4±0.08	24±0.08	23.6±0.08	23±0.08		
30	29±0.08	28.8±0.08	28.4±0.08	28±0.08	27.6±0.08	27±0.08	26.4±0.08	26±0.08	25.6±0.08	25±0.08		
32	31±0.15	30.8±0.15	30.4±0.15	30±0.15	29.6±0.15	29±0.15	28.4±0.15	28±0.15	27.6±0.15	27±0.15		
35	34±0.15	33.8±0.15	33.4±0.15	33±0.15	32.6±0.15	32±0.15	31.4±0.15	31±0.15	30.6±0.15	30±0.15		
38	37±0.15	36.8±0.15	36.4±0.15	36±0.15	35.6±0.15	35±0.15	34.4±0.15	34±0.15	33.6±0.15	33±0.15		
40	39±0.15	38.8±0.15	38.4±0.15	38±0.15	37.6±0.15	37±0.15	36.4±0.15	36±0.15	35.6±0.15	35±0.15		
42				40±0.20	39.6±0.20	39±0.20	38.4±0.20	38±0.20	37.6±0.20	37±0.20		
45	±0.20				43±0.20	42.6±0.20	42±0.20	41.4±0.20	41±0.20	40.6±0.20	40±0.20	
48					46±0.20	45.6±0.20	45±0.20	44.4±0.20	44±0.20	43.6±0.20	43±0.20	
50					48±0.20	47.6±0.20	47±0.20	46.4±0.20	46±0.20	45.6±0.20	45±0.20	
(52)					50±0.25	49.6±0.25	49±0.25	48.4±0.25	48±0.25	47.6±0.25	47±0.25	
55		±0.25			53±0.25	52.6±0.25	52±0.25	51.4±0.25	51±0.25	50.6±0.25	50±0.25	
60					58±0.25	57.8±0.25	57±0.25	56.4±0.25	56±0.25	55.6±0.25	55±0.25	
63		±0.30				61±0.30	60.6±0.30	60±0.30	59.4±0.30	59±0.30	58.6±0.30	58±0.30
(65)						63±0.30	62.6±0.30	62±0.30	61.4±0.30	61±0.30	60.6±0.30	60±0.30
70						68±0.30	67.6±0.30	67±0.30	66.4±0.30	66±0.30	65.6±0.30	65±0.30
(75)			±0.35			73±0.35	72.6±0.35	72±0.35	71.4±0.35	71±0.35	70.6±0.35	70±0.35
80					78±0.35	77.6±0.35	77±0.35	76.4±0.35	76±0.35	75.6±0.35	75±0.35	
(85)	±0.40						82±0.40	81.4±0.40	81±0.40	80.6±0.40	80±0.40	
90							87±0.40	86.4±0.40	86±0.40	85.6±0.40	85±0.40	
(95)	±0.45								91±0.45	90.6±0.45	90±0.45	
100									96±0.45	95.6±0.45	95±0.45	
110	±0.50								106±0.50	105.6±0.50	105±0.50	
120								116±0.50	115.6±0.50	115±0.50		

括弧内的尺寸不可用于新结构。

由于经济生产的原因，优先采用未加括号的尺寸，这些尺寸应尽可能长期使用。

如果只需要直径的允许偏差为单侧偏差，那么在订货时应予以注明，在这种情况下整个的±公差范围可做内单侧允许偏差，例如，采用 56^{+0.3} 或 56^{-0.3}。允许壁厚偏差中包括中心偏差(偏心率)。

*) 壁厚的允许偏差:

外径为 4 和 5 毫米的钢管为 ±20%，外径为 6~8 毫米的管为 ±15%。所给出的外径、内径和壁厚的允许偏差，不能同时适用于薄壁或小口径的钢管，但精度焊接钢管见 DIN 2393 及 DIN 2394。外径为 45 毫米、壁厚 S = 3 毫米，用 St35 号钢制造，交货状态为光亮拉拔，无特殊质量规范的精密无缝管的

钢管 45×3 DIN 2391 - St35

外径为 45 毫米，壁厚 S = 3 毫米，用 St35.2 号钢制造，交货状态为正火(NBK)，有规定质量要求的精密无缝钢管的标记为:

钢管 45×3 DIN 2391 - St35.2 经验收。

冷拔或冷轧精密无缝钢管

供货技术条件

1. 适用范围

本标准作为供货技术条件，适用于表 1 所列钢种经冷拔或冷轧制造的精密无缝钢管。

2. 质量等级

根据对制造、材料、供货状态和强度性能提出的不同要求，钢管分成下列等级：

- 无特殊质量要求的 A 级钢管；
- 有特殊质量要求的 B 级钢管；
- 有特殊要求的 C 级钢管。

3. 一般说明与用途

符合本标准的钢管主要用于要求尺寸精度高、表面状态良好(经过予处理后适于镀镍和镀铬)和必要时要求壁厚的用途范围，可以用于结构钢管、设备制造以及液压设备和机械的管道等。若将精密钢管用作管道，则必须经过退火或正火后交付使用。对于所允许的操作压力超过 64 公斤力/毫米² 的使用范围，根据 1961 年公布的 DIN 1629 部分 2, 表 3, 钢管需有验收证明。建议订货时，说明以后需要加工的方式和使用目的。

4. 材 料

钢管和供货状态由用户自己选定。对于质量等级 A 和 B 的钢管，钢种要求按表 1, 供货状态根据 6-2 节处理。

对于质量等级 C 的钢管，可由用户和厂家就钢种和供货状态签订协议。

5. 订货的标志说明

按照 DIN 17006 规定的钢号、按照 DIN 17007 部分 2 规定的材料编号和按 6-2 节的供货状态的代号组成产品的标志。

例如：

订货说明为：2000 米精密无缝钢管，按 DIN2391 部分 1 规定，外径 40 毫米，壁厚 3 毫米，钢号 35，供货状态为光亮拔制——软性(BKW)，并进行交付检验，订单标明：

200 米管子 40×3DIN2391——钢号 3513KW，附验收结果。

6. 要 求

6-1 制造方法

6-1-1 本标准规定的钢管可通过冷拔或冷轧制造。

6-1-2 这种钢只要在订货时没有达成专门协议，其冶炼方法由制造厂家决定。

6-1-2-1 本标准的所有钢种均为镇静钢；但 St35 也可以是沸腾钢。

6-2 供货状态

表1 钢的化学成分(熔炼分析)

质量等级	钢种		熔炼分析 %				
	钢号	材料号	C	Si	Mn	P 最高	S
A	St35	1.0308	≤0.18	—	—	0.05	0.05
	St45	1.0408	≤0.25	—	—	0.05	0.05
	St55	1.0507	≈0.36	—	—	0.05	0.05
	St52 ¹⁾	1.0831	≤0.20	≤0.55	≤1.5	0.05	0.05
B	St35.2	1.0309	≤0.17	≤0.35	≥0.40	0.05	0.05
	St45.2 ²⁾	1.0418	≤0.22 ³⁾	0.10~0.35	≥0.40	0.05	0.05
	St55.2	1.0509	≈0.36	0.10~0.35	≥0.40	0.05	0.05
	St52.2	1.0832	≤0.20	0.10~0.55	≤1.5	0.05	0.05

1) 这种材料只适于供货状态 BK 和 BKW。
 2) 铬含量最高为 0.30%。
 3) 单管检验时, 碳含量不得超过 0.25%。

表2 供货状态

名称	代号	说明	适用钢管
光亮拔制-硬性	BK	最终冷变形后不进行热处理, 因此, 钢管的可塑性小, 对可塑性的程度不能保障	质量等级 A 和 C
光亮拔制-软性	BKW	最终热处理后进行轻度精整加工(冷拔)。继续进行适当加工时, 钢管允许在一定范围内冷变形(弯曲、扩口等)	质量等级 A: St35、45 和 52; 质量等级 B: St35.2 和 45.2; 质量等级 C
退火 ¹⁾	GBK	钢管最终冷变形后, 在非氧化性介质中退火	质量等级 A: St35、45 和 55; 质量等级 B 和 C
	GZF	钢管退火处理后进行机械加工或化学法去除铁鳞	
正火 ²⁾	NBK	钢管在上相变点以上, 在非氧化性介质中退火	质量等级 A: St35、45 和 55; 质量等级 B 和 C
	NZF	钢管退火处理后经过机械加工或化学法去除铁鳞	

1) 管壁与外径之比小于 $\frac{1}{40}$ 的钢管, 退火后表面一般呈暗色。
 2) 管壁与外径之比小于 $\frac{1}{40}$ 的钢管, 只有在供货状态为 GBK 或 GZF 情况下, 才能交货。

6-3 化学成分

6-3-1 各种钢的化学成分, 列于表 1。表内所列熔炼分析的数据在不影响钢材使用性能的情况下, 允许有微小的偏差。

6-3-2 成品钢管检验时(见 7-3-1 节), 碳、磷和硫的最高允许含量, 可按表 1 熔炼分析的数据附加下列百分比来计算:

因取样和分析方法造成的偏差。

+ 5 %;

因偏析造成的偏差

沸腾钢

+20%

镇静钢

+5%

6-4 强度性能

钢管必须满足表 3 所列的强度性能。

6-5 工艺性能

6-5-1 钢管必须满足 7-2-2-2 节所规定的工艺性能试验要求(扩口或压扁试验)。检验时不允许出现裂纹;管壁上也不应出现结疤,折叠、分层和其它缺陷。

6-5-2 退火或正火供货状态的钢 St35、St45 和 St52 的钢管适于气焊、电弧焊和闪光对焊以及加压电焊和自热压焊。

不能保证钢材均适应各种不同的焊接方法,因为一种钢在焊接时和焊接后的行为,不仅与材料种类有关,而且与制造部件的加工和操作条件有关。

6-6 表面状态

钢管必须具有与生产方法相应的光滑的外表面和内表面。因制造方法造成的细微坑痕、气孔、纵槽、锈斑等等是允许的。允许通过再处理,适当消除表面缺陷。但是,这样所形成的凹陷不应大于 6-7-2 节所允许的尺寸偏差。

对于内径小于 15 毫米的管子,由于制造的原因,只在一定限度保持光滑内表面状态,光亮拔制——硬性和光亮拔制-软性管子允许在其内表面和外表面带有因拉拔仍旧附着在上面的一层磷酸脂和润滑剂。

退火处理一般在加工结束后,在氧化性介质中进行。因此,钢管具有与制造方式相应的无铁鳞表面。对于软化退火的钢管,其表面由于保护气体气氛的平衡条件的缘故而呈暗色。

6-7 尺寸以及尺寸和形状的允许偏差

6-7-1 尺寸以 DIN2391 部分 1 规定为准。

6-7-2 尺寸允许偏差

6-7-2-1 管子应尽可能呈圆形。光亮拔制和光亮控制-软性的管子,其外径和内径的允许偏差和所允许的壁厚偏差,在 DIN2391 部分 1 中已有规定。对于退火和正火的管子,由于退火时变形,直径偏差较大,其允许偏差如下:

$\frac{\text{壁厚}}{\text{外径}} \geq \frac{1}{20}$: 按尺寸表数值;

$< \frac{1}{20} \sim \frac{1}{40}$: 尺寸表数值的 1.5 倍;

$< \frac{1}{40} \sim \frac{1}{60}$: 尺寸表数值的 2 倍;

$< \frac{1}{60}$: 尺寸表数值的 2.5 倍。

钢管外径的允许尺寸偏差包括橢圆率。

其他热处理钢管(例如,调质管)的允许尺寸偏差,可以协商确定。

6-7-2-2 钢管长度可分为:

a) 制造长度介于 2 米和 7 米之间,即每根管子长度至少为 2 米,最长为 7 米。如果订货时对于管长没有签定特殊协议,便按上面的规格交货。

b) 精尺长度: 允许偏差如下:

- 长度 ≤ 500 毫米: + 1 毫米
- 长度 > 500 ~ 2000 毫米: + 2 毫米
- 长度 > 2000 ~ 5000 毫米: + 5 毫米
- 长度 > 5000 毫米: + 10 毫米

如果在个别情况下对长度的精确度有较高的要求, 订货时应商定允许偏差。

表 3 钢管的室温强度性能

质 量 等 级	钢 种		供 货 状 态								
	钢 号	材 料 号	正 火 (NB' K或 NZF)			张力光亮-硬 ²⁾ (BK)		张力光亮-软 ²⁾ (BKW)		退 火 ²⁾ (GBK 或 GZF)	
			抗 拉 强 度 牛 顿 / 毫 米 ²	屈 服 点 ¹⁾ 牛 顿 / 毫 米 ² 不 小 于	断 裂 伸 长 率 δ 5 % 不 小 于	抗 拉 强 度 牛 顿 / 毫 米 ² 不 小 于	断 裂 伸 长 率 δ 5 % 不 小 于	抗 拉 强 度 牛 顿 / 毫 米 ² 不 小 于	断 裂 伸 长 率 δ 5 % 不 小 于	抗 拉 强 度 牛 顿 / 毫 米 ² 不 小 于	断 裂 伸 长 率 δ 5 % 不 小 于
A	St35	1.0308	35~45	24 ³⁾	25	45	6	38	10	32	28
	St45	1.0408	45~55	26 ³⁾	21	55	5	48	8	40	24
	St55	1.0507	55~65	30 ³⁾	17	65	4	—	—	50	18
	St52	1.0831	—	—	—	60	4	55	6	—	—
B	St35.2	1.0309	35~45	24 ³⁾	25	—	—	38	10	32	28
	St45.2	1.0418	45~55	26 ³⁾	21	—	—	48	8	40	24
	St55.2	1.0509	55~65	30 ³⁾	17	—	—	—	—	50	18
	St52.2	1.0832	52~62 ⁴⁾	36 ³⁾	22	—	—	—	—	50	24

1) 由于这种供货状态下的屈服点得以保证, 该供货状态对于质量等级 A, 相当于 DIN17006 规定的指数 1 的保证范围, 对于质量等级 B, 相当于 DIN17006 规定的指数 4 的保证范围。

2) 供货状态为退火 (GBK 或 GZF) 钢管的屈服点, 最少为抗拉强度的 50%。按照拉拔过程中的变形度, 供货状态为光亮拔制-硬性 (BK) 和光亮拔制-软性 (BKW) 的管子的屈服点, 可接近抗拉强度。为了计算屈服点, 建议采用如下数值: 供货状态为光亮拔制-硬性时, 大于抗拉强度的 80%; 光亮拔制-软性时, 大于抗拉强度的 70%。

3) 对于外径 ≤ 30 毫米、壁厚 ≤ 3 毫米的管子, 屈服点的最低值要降低 2 公斤力/毫米²。

4) 对下限为 50 公斤力/毫米² 和上限为 64 公斤力/毫米² 的管子, 不得要求退货。

6-7-3 形状允许偏差

外径为 6~15 毫米的钢管用肉眼观察应是直的, 但不能保证绝对平直。直度的偏差以在某一与管子纵轴平行的任意点上直移边的最大外偏差来表示。

对于外径超过 15 毫米的钢管, 直度的商业通行偏差为管长的 0.25%。

对于外径小于 6 毫米的钢管, 不能提供直度保证。

对于线性矫直的管子, 直度偏差不得超过标距¹⁾ 的 0.1%。当长度小于 1 米时, 需要签订专门协议; 需要商定这种管子交货的包装问题。

管子用切削工具切割时, 应尽可能与管轴相垂直地进行切割。这种管子交货前并不清理毛刺。

6-8 曲率半径

最小允许的曲率半径 (参见 DIN5508) 取决于管子的直径和直径与管壁之比。如果这种比大

1) 通用的测试长度范围为 1 米。

于 30，就不必进行弯曲试验。对于用钢材 St45、55 和 52 制成的钢管以及用钢材 St35 制成的光亮拔制——软性的钢管，在任何情况下都要通过制造厂家和用户的共同试验商定最小允许的曲率半径。当平均曲率半径小于外径值的 2.5 倍时，这种情况也适用于材质为 St35 的退火和正火的钢管。

6-9 长尺或短尺交货

每种尺寸都允许其长尺或短尺占订货米数的 $\pm 10\%$ 。

对于要求精尺长度的管子，不允许短尺交货，但是，每种尺寸都允许长尺交货量占订货米数的 $+10\%$ 。

6-10 标志

交货钢材的每个包装件，将按照愿望打上制造厂家的商标、钢号和供货状态的标志字母。如钢管要经交付检验而供货，则应打上检验员的名字。标志可用涂色标明。

7. 检验

7-1 交付检验

7-1-1 质量等级 A 和 C 的钢管，可按订货时商定的协议，交货时可以作也可以不作交付检验。质量等级 B 的钢管，必须经付货检验而交货。

7-1-2 交付检验可以由供方或用户委派人员进行。如果由用户的委派人员进行检验，而该检验人员须是官方承认的专家、供货厂家的专家，或是其他专家，订货时，要明确商定。

7-2 检验范围和检验规定

7-2-1 对于不用交付检验的质量等级为 A 和 C 的钢管，根据现行生产记录，定出列于表 3 的保证值。所提交的钢管不需要进行拉力试验。

7-2-2 交付检验的钢管应分批检验。为此，钢管应按钢种、供货状态和尽可能地按尺寸分类，分成 100 根一批。不足 50 根的余数平均分配于各批内。根数和余数在 50 和 100 之间的管子以及 50 根以下的供货适于作为单独的一批。

7-2-2-1 试验员按 7-2-2 节规定，从每批中挑选一根钢管进行拉力试验。

7-2-2-2 此外，还要对根据 7-2-2-1 节挑出的钢管进行工艺试验，即在管子的两端进行扩口或压扁试验。扩口试验只用于 St35.2 和 St45.2 的退火或正火状态而壁厚大于 1~8 毫米的管子，以及 St35.2 的光亮拔制——软性状态而壁厚大于 1~4 毫米的管子。对于指数 2 的所有其他尺寸和钢种的钢管，如其为退火、正火或光亮拔制——软性状态，便进行压扁试验。

7-2-3 只要可能，对所有的管子均进行外表面和内表面的检查。

7-2-4 所有管子均须进行直径和壁厚检验。

7-2-5 如果订货时明确规定，则退火或正火状态的钢管，须由供货单位用水对管子进行内压检漏试验。

7-2-6 如果订货时买卖双方已协商，包括检测范围在内的协定，便对退火、正火或光亮拔制——软性的钢管进行弯曲试验。

7-3 取样

7-3-1 如在订货时商定对成品钢管进行化学成分检验，必须在整个钢管横截面上取必要的样品。

7-3-2 为了进行拉力试验，应从被检验钢管上截取管段；如不可能对这种管段进行拉力试验，则应从钢管纵向切取条状试片。在标距外，这种试片可以冷矫直，如果需要，也可以热矫直。试样应在供货状态进行检验。但是对于光亮拔制的管子，为了进行对比，还可检验从正火状态同

样管子切取的试样。

7-3-3 为了进行扩口或压扁试验，可从待测试钢管的两端取样。检验按相应的 DIN-标准进行。

7-3-4 为了进行弯曲试验，应根据管子尺寸和曲率半径，切取足够长度的管段。

7-4 检验操作

7-4-1 化学成分应根据德国工程师协会化学家委员会规定的方法进行检验。

7-4-2 拉力试验按 DIN 50146 规定进行，而且采用 DIN50125 规定的短比例试样。

7-4-3 扩口试验按 DIN 50135 规定进行。试验应进行扩口，直至达到表 4 所列的内径为止。

7-4-4 压扁试验按 DIN 50136 规定进行。将管段挤压到使其内表面的间距达到表 5 所列的数值。

表 4 扩口试验的参数

钢 种	供 货 状 态	扩 口	
		壁厚 1~4 毫米	壁厚 4~8 毫米
St35.2	退火或正火 ¹⁾	10%	6%
St45.2	退火或正火 ¹⁾	8%	5%
St35.2	光亮拔制-软性	6%	—

1) 该供货状态符合 DIN17006 指数，4 的保证范围。

表 5 压扁试验的参数

钢 种	供 货 状 态	待 检 验 管 的 壁 厚	压板内表面之间的间距
St35.2	退火或正火 ¹⁾	全 部	3 × 壁厚
St45.2			4 × 壁厚
St55.2			6 × 壁厚
St52.2			5 × 壁厚
St35.2	光亮拔制-软性	~1毫米	4 × 壁厚
		>1毫米	6 × 壁厚
St45.2	光亮拔制-软性	~1毫米	5 × 壁厚
		>1毫米	7 × 壁厚

1) 该供货状态符合 DIN17006 指数，4 的保证范围。

对于壁厚大于外径 15% 的钢管，不进行压扁试验。

7-4-5 内表面和外表面的检查，是在灯光下用肉眼进行。

7-4-6 钢管尺寸可用适宜的测量仪器在钢管两端检测。

7-4-7 根据 DIN50104 规定，进行检漏内压试验，测试压力最大为 25 公斤力/厘米²。如需更高的测试压力，须在订货时商定。任何时候安全系数都不应低于室温时屈服点的 1.1 倍（参见 DIN2413，1966 年 6 月版，4-6 节）。对于外径大于 100 毫米的管子，测试时间不得小于 5 秒钟。

7-4-8 按 7-4-5~7-4-6 节测试时, 不符合要求的管子须剔除。

7-4-9 所有的测试和验收工作, 均须在制造厂进行, 而且以制造厂的正常工作不受到干扰方式进行。

7-5 复验

7-5-1 如果根据 7-4-2 至 7-4-4 节进行交付检验时, 所选出的某根管子不合格, 则须将其剔除。代之以同一批钢管中取出另外两根管子, 重复检验不合格的项目。此时, 这两根管子均须检验合格。如这时再发现有缺陷, 则整批钢管不予验收。

7-5-2 验收不合格的这批钢管, 可由制造厂家进行改善性能的处理, 例如, 再次热处理, 然后还可交付验收。如果这时试样还不能满足要求, 则整批钢管彻底报废。

7-6 检验证书

根据协议, 对于质量等级 A 的钢管, 交货时不进行交付检验, 但须按 DIN50049 提供出厂证书。对需要交付检验的管子, 则应按 DIN50049 规定提出验收证书 A、B 或 C 来证明。

此外, 在按 DIN50049 规定出具的工厂证明中, 供货厂必须保证钢管, 按本标准交货, 而且如果用户提出希望, 则必须证明所有管子都用水作过内压试验。

8. 质量等级 C

特殊要求的管子

凡是对其材质、热处理(供货状态)、截面形状、表面状态、尺寸的允许偏差、检验和验收等方面比质量等级 A 和 B 的钢管, 提出其它或附加要求的所有精密钢管, 和 DIN2391 部分 1 以外所列尺寸范围的精密钢管, 均称为特殊要求钢管。据此, 买卖双方的交供条件, 必须特殊商定。属于特殊要求钢管的还有:

- a) 用 DIN1629 部分 4 规定原材料制成的内压大于 160 公斤力/厘米² 的压力管道用钢管;
- b) 用 DIN17200 和 DIN17210 规定原材料制成的供渗碳和调质用钢管;
- c) 锅炉和设备制造用钢管, 例如, 根据 DIN17175、AD-备忘录、W 4 和 DIN17135 等规定的条件。正式验收时, 关于最小壁厚的规定必须考虑, 例如, TRD307 第 9 节;
- d) 特殊热处理钢管(例如冷拔和回火, 调质和软化退火, 见 DIN17014);
- e) 异形钢管、航空用钢管和特殊用途钢管;
- f) 磨光钢管(粗磨、细磨);
- g) 万能配合钢管, 望远镜钢管;
- h) 外径小于 4 毫米或大于 120 毫米和壁厚小于 0.5 毫米或大于 10 毫米的钢管, 以及按 DIN 2391 部分 1 规定, 内径不允许有公差的钢管。

9. 索 赔

只有当外部与内部缺陷足以影响到按钢种和产品形状进行相应的加工和使用时, 才能提出索赔要求。

用户必须给供货厂家机会, 使之确证要求索赔的理由, 如果有可能, 应提供要求索赔的样品和所供材料的检验产品。

说 明

供货技术条件 DIN2391 部分 2 不得不完全修改, 一方面, 由于制造时使用新材料; 另一方

面，由于精密钢管的使用范围已扩大。此外，在这期间采用了国际统一的钢管检验法，这同样必须加以考虑。

钢管、管连接和管道专业标准委员会(FNA)中的精密钢管工作委员会所提出的标准，在编辑安排中是以钢管较新的供货技术条件为兰本(例如，DIN1629 部分 1~4)。

目前能够提供用以制造精密钢管的钢材种类数已增加 St52。用以制造质量等级 A 钢管的所有钢材，根据该新的供货技术条件，已经具备得到保证的屈服点，因此，差不多相当于目前质量等级 B 的钢管。对于按本标准规定质量等级 B 的钢材，保证范围已扩及到屈服点以及折叠和压缩试验。

对于使用范围越来越广泛，例如，用于液压设备、锅炉和仪器设备制造的质量等级 C 的钢管，有可能按 DIN1629 部分 4、DIN17175 和 DIN17135 规定，使用原始材料和可以订购带交付检验的钢管。

检验范围须符合钢管供货技术条件。

刘春生 译
曹用涛 校