

ICS XX. XXX

H XX

团 体 标 准

T/SSTA XXX-XXXX

汽油发动机燃油分配器用不锈钢无缝管

Stainless steel seamless pipe for fuel distributor of
gasoline engine

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

上海钢管行业协会 发布

目录

- 前言
- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 订货内容
- 4 尺寸、外形及重量
 - 4.1 外径和壁厚
 - 4.2 长度
 - 4.3 弯曲度公差
 - 4.4 端头外形
 - 4.5 不圆度和壁厚不均
 - 4.6 圆柱度
 - 4.7 交货数量
- 5 技术要求
 - 5.1 牌号和化学成分
 - 5.2 制造方法
 - 5.3 交货状态
 - 5.4 力学性能
 - 5.5 承受试验
 - 5.6 工艺试验
 - 5.6.1 压扁试验
 - 5.6.2 扩口试验
 - 5.6.3 晶间腐蚀试验
 - 5.6.4 晶粒度
 - 5.6.5 爆破试验
 - 5.6.6 表面质量
 - 5.6.7 无损检测
- 6 试验方法
- 7 检验规则
 - 7.1 检查和验收
 - 7.2 组批规则
 - 7.3 复验和判定规则
- 8 包装、标志和质量证明书

前言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

GB/T14976-2012 《流体输送用不锈钢无缝钢管》

EN 10216-5 《压力用途无缝钢管. 交货技术条件》

ASTM A269-2008 《一般用途的无缝和焊接不锈钢管规范》

ASTM A213-A213M-2014 《锅炉、过热器和换热器用无缝铁素体和奥氏体合金钢管子》

BOSCH 0261P03825-Index02_Order_Spec_seamless_tube 《应用于高压油轨技术规范》

SWL 《无缝管标准规范》

UAES F01R LOP 006 《订货规程》

本标准由上海钢管行业协会提出并归口。

本标准起草单位：上海尊马汽车管件股份有限公司、上海新行不锈钢管有限公司

本标准主要起草人：梁晶、潘国成、沈伟、杨张鸣、陆永麟、张大卫、张健、姜笃林、钱乐中、孙永喜、于云靖。

特别鸣谢：杨晴国、沈建昌、王鸿元、孙庆恩、夏祯兴，对本标准起草的帮助。

汽油发动机燃油分配器用不锈钢无缝管

1 范围

本标准规定了汽油发动机燃油分配器用不锈钢无缝管的分类和代号、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于外径：5-30mm，壁厚：0.5-5mm 的汽油发动机燃油分配器用不锈钢无缝管。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本协议的引用而成为本协议的条款，凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均适用于本协议，鼓励本协议的双方，尽量使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本协议。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 228 金属材料 拉伸试验方法
- GB/T 241 金属管 液压试验方法
- GB/T 246 金属管 压扁试验方法
- GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 2102 管钢的验收、包装、标志和质量证明书
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 5777 无缝钢管超声波探伤检验方法
- GB/T 7735 钢管涡流探伤检验方法
- GB/T 10561 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
- GB/T 11170 不锈钢多元素含量的测定火花放电原子发射光谱法（常规法）
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB/T 20878 不锈钢和耐热钢牌号及化学成分

3 订货内容

按本协议订货的合同或订单应包括下列内容：

- 1、标准编号
- 2、产品名称
- 3、钢的牌号
- 4、尺寸规格
- 5、交货长度
- 6、交货重量或数量
- 7、交货状态
- 8、其他特殊要求

4 尺寸、外形及重量

4.1 外径和壁厚

4.1.1 钢管按公称外径，公称壁厚或公称内径交货时，其公称外径，公称壁厚，公称内径的允许偏差应符合表 1 的规定。

4.1.2 当需方未在合同中注明钢管尺寸允许偏差级别时，钢管外径，壁厚和内径的允许偏差应符合普通尺寸精度的规定，当需方要求高级尺寸精度时，应在合同中注明。

表 1 外径和壁厚的允许偏差 单位：毫米

尺寸		允许偏差	
		普通级 PA	高级 PC
公称外径 OD	5~10	±0.08	±0.06
	>10~30	±0.10	±0.08
公称壁厚 S	0.5~1.3	±10%S	±8%S
	>1.3~2.5	±8%S	±4%S
	>2.5~5	±6%S	±2%S
公称内径 ID	4~10	±0.06	±0.05
	>10~25	±0.08	±0.06

4.2 长度

钢管应定尺交货，交货长度和公差级别应在合同中注明，定尺长度公差按下表 2 要求，合同中未注明按普通级执行。

表 2 长度的允许偏差

单位：毫米

长度 L(mm)	普通级 PA	高级 PC
$L \leq 500$	+/-0.3	+/-0.2
$500 < L \leq 1000$	+5 0	+3.2 0
$1000 < L \leq 5000$	+10 0	+5 0

4.3 弯曲度公差

弯曲度公差按表 3 执行，合同中未注明按普通级执行。

表 3 弯曲度的允许偏差

单位：毫米

长度 L(mm)	普通级 PA	较高级 PB	高级 PC
$L \leq 400$	≤ 0.3	≤ 0.25	≤ 0.2
$400 < L \leq 1000$	$\leq 0.15\% * L$	$\leq 0.1\% * L$	$\leq 0.08\% * L$
$1000 < L \leq 5000$	$\leq 0.15\% * L$	$\leq 0.12\% * L$	$\leq 0.1\% * L$

4.4 端头外形

4.4.1 钢管两端端面应与钢管轴线垂直且符合下表 4 要求。合同中未注明按普通级执行。

表 4 端面垂直度的允许偏差

单位：毫米

长度 L(mm)	两端口垂直度	
	普通级 PA	高级 PC
$L \leq 400$	≤ 0.15	≤ 0.10
$L > 400$	≤ 0.2	≤ 0.15

4.4.2 钢管两端倒角应符合下表 5 要求。合同中未注明按普通级执行。当需方有特殊要求时，应在合同中注明。

表 5 两端倒角的允许偏差

单位：毫米

长度 L(mm)	两端口倒角	
	普通级 PA	高级 PC
$L \leq 400$	$\leq C0.5$	C0.1~C0.4
$L > 400$	锐边无毛刺	$\leq C0.5$

4.5 不圆度和壁厚不均

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，钢管的外径，内径不圆度和壁厚不均应分别不超过外径，内径公差和壁厚公差的 80%。

4.6 圆柱度

长度 $\leq 400\text{mm}$ 短管交货状态产品，需按下表 6 的要求抽检圆柱度。

表 6 圆柱度的允许偏差 单位：毫米

长度 L(mm)	普通级 PA	较高级 PB	高级 PC
L ≤ 400	≤ 0.3	≤ 0.25	≤ 0.2

4.7 交货数量

数量按支交货，当需方有特殊要求时，应在合同中注明。

5 技术要求

5.1 牌号和化学成分

5.1.1 牌号和化学成分应符合表 7 的规定。

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应表 7 规定以外但符合 GB/T 20878 规定的牌号或化学成分的钢管。

5.1.2 如需方要求进行成品分析时，应在合同中注明，成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

表 7 牌号和化学成份

牌号	化学成分%							
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	other
06Cr19Ni 10	\leq 0.07	\leq 1.00	\leq 2.00	\leq 0.04	\leq 0.03	8.00~10.50	18.00~20.00	
022Cr19N i10	\leq 0.030	\leq 1.00	\leq 2.00	\leq 0.035	\leq 0.03	8.00~12.00	18.00~20.00	
022Cr19N i10 (Ni10)	\leq 0.030	\leq 1.00	\leq 2.00	\leq 0.035	\leq 0.03	10.00~12.00	18.00~20.00	

5.2 制造方法

5.2.1 钢的冶炼方法

钢应采用粗炼钢水加炉外精炼方法冶炼，经供需双方协商，可采用其它冶炼方法。

5.2.2 钢管的制造方法

原材料坯料采用穿孔方式（如需方要求其它工艺制作时，需在合同中注明）

钢管生产工艺应采用冷拔或冷轧的制造方法。当需方有特殊要求时，需在合同中注明。

5.3 交货状态

5.3.1 钢管交货状态需在合同中注明，并按下表 8 执行，未注明按 CF 状态交货。

表 8 交货状态

产品外径	符号	交货条件类型	表面状态
≤13	CFP	冷加工、热处理，抛光	机械光亮抛光，粗糙度 Ra 3.2
>13	CF	冷加工硬态	金属光亮
	CFA	冷加工，光亮退火	金属光亮

5.3.2 根据需方要求，可供应表 8 以外的状态，在合同中注明。

5.3.3 经供需双方协议，并在合同中注明，钢管可采用表 9 规定以外的其它热处理制度。

表 9 推荐热处理制度及力学性能

牌号	推荐热处理制度	力学性能		
		抗拉强度 Rm/MPa	规定塑性延伸 强度 Rp0.2 /Mpa	断后伸长率 A/%
022Cr19Ni10	1010 ℃-1150 ℃，水冷	≥480	≥175	≥35
06Cr19Ni10	或其它方式快冷	≥520	≥205	≥35

5.4 力学性能

冷加工状态钢管的纵向力学性能抗拉强度 Rm，规定塑性延伸强度 Rp0.2，断后伸长率 A%，需在合同中注明，并经双方认可。

热处理状态钢管的力学性能（抗拉强度 Rm，规定塑性延伸强度 Rp0.2，断后伸长率 A%，应符合表 10 中的规定。

5.5 承压试验

5.5.1 钢管应进行承压试验（气密试验或液压试验）。合同中需注明试验类型。

5.5.2 根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可采用其它试验压力进行承压试验。

5.5.3 供方可用超声波探伤或涡流探伤代替液压试验，用超声波探伤时，对比样管人工缺陷应符合 GB/T 5777-2008 中验收等级 L3 的规定，用涡流探伤时，对比样管人工缺陷应符合 GB/T 7735-2004 中验收等级 A 级的规定。

5.5.4 气密试验

按下表 10 要求。

表 10 气密试验要求

单位：毫米

外径 OD	壁厚 T	长度 L	气密试验压力 (Bar)
OD≤13	≤1.2	≤6500	7-10
13<OD<30	>1.2	≤450	18-22

5.5.5 水压试验

水压试验压力按下公式计算，当钢管外径≤30mm 时，最大试验压力为 17MPa。保压时间不低于 10S，钢管不允许出现渗漏现象。

公式---

$$P=2SR/D$$

P----试验压力，单位为兆帕（MPa）

S----钢管的壁厚，单位为毫米（mm）

D----钢管的公称外径，单位为毫米（mm）

E ----允许应力，按表中规定塑性延伸强度最小值的 60%，单位为兆帕（MPa）

5.6 工艺试验

5.6.1 压扁试验

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，壁厚不大于 5mm 的钢管可进行压扁试验，压扁试验时，试样应压至两平板间距为 H，H 按下式计算，压扁后，试样弯曲处外侧不允许出现裂缝或裂口。

公式-----

$$H = \frac{(1+\alpha)S}{\alpha+S/D}$$

H---两平板间的距离，单位为毫米（mm）

S---钢管的壁厚，单位为毫米（mm）

D---钢管的公称外径，单位为毫米（mm）

a ----单位长度变形系数，奥氏体型钢管为 0.09。

5.6.2 扩口试验

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，进行扩口试验。扩口试验的顶芯锥度为 60°，扩口后外径的扩大值符合下表 12 要求，扩口后试样不允许出现裂纹或裂口。

表 11 扩口试验 单位：毫米

产品状态	扩口率%
热处理	≥40%

5.6.3 晶间腐蚀试验

晶间腐蚀试验的方法按 GB/T 4334 中 A 法和 E 法的规定。

5.6.4 晶粒度

钢管应按 GB/T 6394 进行晶粒度检验，奥氏体不锈钢的晶粒度不粗于 5 级。

5.6.5 水压试验

钢管进行水压试验，试验压力不小于 1000bar。保压不小低于 10S，试验中管身不能出现泄漏。最终试验压力以及抽检频次，可由供需双方协商，并在合同中注明。

5.6.6 表面质量

钢管的内外表面不得有裂纹、折叠、轧折、离层和结疤。这些缺陷应完全清除，清除深度应不不超过壁厚的 10%，缺陷清除处的实际壁厚应不小于壁厚所允许的最小值。

外表面不超过下列深度缺陷：

凹坑缺陷：深度≤0.1mm，直径≤0.5mm 合格

拉丝缺陷：长度不超过 200mm 深度不超过 0.04mm 合格

5.6.7 无损检验

根据需方要求，经供需双方协议，钢管可进行超声波探伤或涡流探伤。二项探伤标准应符合

GB/T 5777 无缝钢管超声波探伤检验方法

GB/T 7735 钢管涡流探伤检验方法

6 试验方法

- 6.1 钢管的尺寸和外形应采用符合精度要求的量具测量。
- 6.2 钢管的内外表面应在充分照明条件下目视检查。
- 6.3 钢管其它检验项目的试验方法和取样方法应符合表 12 的规定。

表 12 钢管检验项目、试验方法和取样数量

序号	检验项目	试验方法	取样数量	取样方法	要求
	化学成分	GB/T 20066	每炉 1 个	GB/T 222	强制
	拉伸试验	GB/T 2975	每批 2 个	GB/T 228.1	强制
	压扁试验	GB/T 246	每批 2 个	GB/T 246	强制
	扩口试验	GB/T 242	每批 2 个	GB/T 242	强制
	液压试验	-	逐根	-	选择（合同注明）
	超声波检验	DIN EN 10246-7	逐根	DIN EN 10246-7	强制
	涡流检验	GB/T 7735/ DIN EN 10246-3	逐根	GB/T 7735/ DIN EN 10246-3	选择（合同注明）
	晶粒度检验	GB/T 6394	每热处理批 1 个		强制
	晶间腐蚀	GB/T 4334.E—2008	每批 2 个	不同根钢管	强制
	表面质量	目视	逐根		强制

7 检查和验收

7.1 钢管的检查和验收由供方的技术监督部门进行。也可需方在供方现场验收。

7.2 组批规则

钢管按批进行检查和验收，每批应由同一炉号、同一牌号、同一规格和同一热处理制度的钢管组成。

7.3 复验和判定规则

7.3.1 若钢的化学成分分析结果不合格时，允许重新取样分析，分析结果仍不合格时，则该炉钢判为不合格。

7.3.2 晶间腐蚀、晶粒度等检测项目不合格时，应取双倍数量试样进行该项目的复验，复验合格则该批管坯判为合格，复验不合格，则该批管坯判为不合格。

7.3.3 对钢管的外形、公差、表面质量应逐支检验，不合格者必须挑出，进行处理，处理后符合标准要求的，仍可判为合格，反之则判为不合格。

8 包装、标志和质量证明书

钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 中的有关规定。