

ICS 77.140.75  
H 48



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3093—2002  
代替 GB/T 3093—1986

---

## 柴油机用高压无缝钢管

High-pressure seamless steel tubes for diesel engine

2002-09-11 发布

2003-02-01 实施



中华人民共和国  
国家质量监督检验检疫总局 发布

## 前 言

本标准非等效采用 DIN 73000—1986《内燃机喷油装置用管路和高压喷油管》,结合我国情况对 GB/T 3093—1986《柴油机用高压无缝钢管》进行修订。与德国标准比较,本标准尺寸系列范围较小,外径允许偏差等同,内径允许偏差;B、C级精度与德国标准 A、B级精度相当,但在范围划分上略有差异;材料系列中 10A 牌号钢化学成分和力学性能与德国标准 St30A1 相当。

本标准此次修订,对下列条文进行了修改:

- 删除了原标准 4.1 条,分别表述尺寸系列和允许偏差;
- ……增加了弯曲加工最小弯曲半径(以钢管中轴线为基准)数值;
- 修改了钢管任一横截面上最大壁厚与最小壁厚之差的数值;
- 修改了理论重量交货中批重量和单根钢管重量允许偏差数值;
- 增加了新的钢牌号,降低了各牌号钢中硫、磷含量;
- ……取消了平炉冶炼方法;
- ……规定了新增牌号钢的力学性能;
- ……规定了液压试验的最大试验压力。

本标准从 2003 年 2 月 1 日起实施。本标准自实施之日起,代替 GB/T 3093—1986《柴油机用高压无缝钢管》。

本标准由原国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:宝钢集团上海钢管有限公司。

本标准主要起草人:蔡亚平、罗玉清。

本标准所代替标准的历次版本发布情况如下:

GB/T 3093—1982;GB/T 3093—1986。

## 柴油机用高压无缝钢管

### 1 范围

本标准规定了柴油机用高压无缝钢管的订货内容、分类代号、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于制造柴油机喷射系统高压油管用的冷拔无缝钢管。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。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)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可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标准。

- GB/T 222 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.12 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
- GB/T 223.53 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定铜量(eqv ISO/DIS 4943)
- GB/T 223.59 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量(eqv ISO/DIS 4940)
- GB/T 223.55 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量
- GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量(neq ISOR 629)
- GB/T 223.68 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸钾滴定法测定硫含量
- GB/T 223.69 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量
- GB/T 228—1987 金属拉伸试验方法(neq ISO 1143, ISO 6892)
- GB/T 233 金属硬脆试验方法
- GB/T 241 金属管液压试验方法
- GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书
- GB/T 2975 钢及钢产品力学性能试样取样位置及试样制备(eqv ISO 377)
- GB/T 6397—1986 金属拉伸试验试样(neq ISO 6892)
- GB/T 7735 钢管涡流探伤检验方法(eqv ISO 9304)
- GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差(neq ISO 1127, neq ISO 4200, neq ISO 5252)

### 3 订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 交货的重量(数量)；
- e) 尺寸规格；

- f) 精度等级;
- g) 液压试验(如有要求,见 6.5.2)。

4 分类、代号

- 钢管按尺寸精度分为四类:
- A 级精度:用于一般要求的柴油机和维修配管;
  - B 级精度:用于高精度要求的柴油机;
  - C 级精度:用于柴油机喷射泵试验台;
  - D 级精度:特殊要求。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 尺寸及其允许偏差

5.1.1 钢管的外径、内径尺寸和最小弯曲半径见表 1,表 1 规定以外尺寸的钢管由供需双方协商。

表 1 钢管的外径、内径尺寸和建议最小弯曲半径 单位为毫米

内 径 $d$	外 径 $D$			
	6.0	7.0	8.0	10.0
1.5	×			
1.6	×			
1.8	×			
2.0	×	×	×	
2.2	×	×	×	
2.5		×	×	
2.8		×	×	×
3.0			×	×
3.5				×
4.0				×
建议最小弯曲半径	18	21	25	30

注: × 表示钢管规格,外径  $D$  × 内径  $d$ 。

5.1.2 钢管的外径和内径的允许偏差见表 2。

表 2 钢管外径和内径允许偏差 单位为毫米

精度等级	外径 $D$	外径允许偏差	内径 $d$	内径允许偏差
A	所有外径	±0.10	≤3.0	+0.10 -0.20
			>3.0	+0.10 -0.30
B	所有外径	±0.10	<2.0	±0.05
			≥2.0	±0.10
C				
D	6.0	+0.05 0	≤3.0	±0.025
	7.0		>3.0	±0.050

5.1.3 钢管任一横截面上最大壁厚与最小壁厚之差不应超过公称壁厚的 12%，C 级精度的应不超过公称壁厚的 8%。订货时要求 B 级、C 级、D 级精度的钢管应在合同中注明，合同中未注明精度等级的按 A 级精度交货。

## 5.2 长度

### 5.2.1 通常长度

钢管以通常长度交货。通常长度为 1 500 mm~6 000 mm，经供需双方协商，每批钢管允许交付不大于订货批量 5%，且长度不小于 800 mm 的钢管。

### 5.2.2 定尺和倍尺长度

钢管的定尺长度和倍尺总长度应在通常长度范围内，全长允许偏差为  $+15_0$  mm，每个倍尺还应预留 5 mm~10 mm 的切口余量。定尺长度和倍尺长度应在订货合同中注明。

## 5.3 弯曲度

钢管经矫直后应具有实用性直度。

## 5.4 端头形状

钢管的两端端面应与钢管轴线垂直，其切斜值应不大于 2.5 mm，并清除切口毛刺。

## 5.5 交货重量

5.5.1 钢管的交货重量按 GB/T 17395 的规定。钢的密度按  $7.85 \text{ kg/dm}^3$  计算。

5.5.2 根据需方要求、经供需双方协商，并在合同中注明，交货钢管的实际重量与理论重量的允许偏差为：

单根钢管： $\pm 10\%$ ；

每批最少为 10 t 的钢管： $\pm 7.5\%$ 。

## 5.6 标记示例

用牌号为 20A 钢制造的外径 6 mm，内径 2 mm，B 级精度，通常长度交货的柴油机用冷拔高压无缝钢管标记为：

钢管拔 20A-D6×d2B—GB/T 3093—2002

## 6 技术要求

### 6.1 牌号和化学成分

钢的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表 3 的规定。

表 3 钢的牌号和化学成分

统一数字 代号	牌 号	化学成分(质量分数)/%							
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
U20103	10A	0.07~0.13	0.17~0.37	0.35~0.65	0.030	0.030	0.15	0.30	0.20
U20203	20A	0.17~0.23	0.17~0.37	0.35~0.65	0.030	0.030	0.25	0.30	0.20
L03451	Q345A	≤0.20	≤0.55	1.00~1.60	0.030	0.030	0.30	0.30	0.20

当需方要求进行成品分析时，应在合同中注明。成品钢管化学成分的允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

### 6.2 制造方法

6.2.1 钢应采用电炉或氧气转炉冶炼。

6.2.2 钢管应采用冷拔无缝法制造。

### 6.3 交货状态

钢管经最终冷拔后，以热处理状态交货。

## 6.4 力学性能

交货状态钢管的力学性能应符合表4的规定。

表4 钢管的力学性能

牌 号	抗拉强度 $\sigma_b$ /MPa	屈服点 $\sigma_s$ /MPa	伸长率 $\delta_5$ /%
		不 小 于	
10A	335~470	205	30
20A	390~540	245	25
Q345A	470~630	345	22

## 6.5 工艺性能

## 6.5.1 冷顶锻试验

钢管应进行冷顶锻试验,试样长度应为二倍外径的管段,冷顶锻至原试样高度的二分之一。试验后外侧不允许出现深度大于0.13 mm的裂缝、开裂。

## 6.5.2 液压试验

根据需方要求,并在合同中注明,钢管可进行液压试验。试验压力按式(1)计算,液压试验的最大试验压力为20 MPa,液压试验时,稳压时间应不少于10 s。在试验压力下,钢管不得出现渗漏或变形。

$$P = 2SR/D \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$P$ ——试验压力,单位为兆帕(MPa);

$S$ ——钢管的壁厚,单位为毫米(mm);

$R$ ——允许应力,为表4规定抗拉强度最小值的40%,单位为兆帕(MPa);

$D$ ——钢管的外径,单位为毫米(mm)。

经供需双方协商并在合同中注明,可用涡流探伤检验替代液压试验,涡流探伤应采用GB/T 7735—1995的A级孔。

## 6.6 表面质量

钢管的内外表面不得有裂纹、结疤、折叠、毛刺、锈蚀和疏松的氧化铁皮。允许有不妨碍表面质量检查的氧化薄膜及深度不大于0.08 mm(B级、C级精度钢管内表面应为不大于0.05 mm)的凹坑、压痕、直道。

## 7 试验方法

## 7.1 尺寸测量方法

钢管应采用符合精度的量具逐根进行尺寸检查。外径检查应用外径千分尺,内径应用塞规从钢管两端进行检查,塞规通过的长度应不少于20 mm,长度检查用钢卷尺。

## 7.2 表面质量检查方法

钢管的表面质量应在充分照明条件下逐根用目视方法进行。确定钢管表面缺陷深度应在至少放大50倍的情况下在横截面试样上进行,内表面状态的检查可在每批中抽取两根钢管,各截取一个管段用纵剖试样进行。

## 7.3 检验项目

钢管的检验项目、试验方法和取样数量应符合表5规定。

表 5 钢管的检验项目、试验方法和取样数量

检验项目	取样数量	试验方法	取样方法
化学成分	每炉号取一个试样	GB/T 223	GB/T 222
拉伸试验	每批在两根钢管上各取一个	GB/T 228	GB/T 2975 GB/T 6397
冷顶锻试验	每批在两根钢管上各取一个	GB/T 233	—
液压试验	在每批钢管中,任取二根	GB/T 241	—
涡流探伤		GB/T 7735	—

## 8 检验规则

### 8.1 检查和验收

钢管的检查和验收由供方技术监督部门进行。

### 8.2 组批规则

钢管按批进行检查和验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一规格和同一热处理制度的钢管组成。每批钢管的数量应不大于 400 根或重量不大于 2 t。

### 8.3 取样数量

每批钢管的各种性能检验的取样数量应符合表 5 规定。

### 8.4 复验和判定规则

钢管的复验和判定规则应符合 GB/T 2102 的规定。

## 9 包装、标志和质量证明书

9.1 钢管应涂油装箱或装筒罐以防锈油。

9.2 除 9.1 条规定外,钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 的规定。

中华人民共和国  
国家标准  
柴油机用高压无缝钢管  
GB/T 3093—2002

\*

中国标准出版社出版  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 14 千字  
2002年12月第一版 2002年12月第一次印刷  
印数 1—1 500

\*

书号: 155066·1·19004 定价 10.00 元  
网址 [www.bzecs.com](http://www.bzecs.com)

版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB/T 3093-2002