



中华人民共和国汽车行业标准

QC/T XXXXX—XXXX

汽车燃油系统用尼龙管

Automotive Fuel System Nylon Tube

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

(本稿完成日期：2012年05月)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准使用重新起草法修改采用DIN 73378-1996《汽车用尼龙(聚酰胺)管》(德文版)。

本标准根据DIN 73378-1996进行了修订。

本标准与DIN 73378-1996相比,主要差异如下:

- 标准名称为汽车燃油系统用尼龙管;
- 结合应用现状,本标准增加了密封性和拔脱力试验要求;
- 删去了弹性模量性能要求;
- 结合实际应用,规格只保留了6X1、8X1、10X1、12X1.5、15X1、15X1.5,增加了12X1、14X1、18X1.5;
- 本标准只包含PA 11和PA 12材料及相关技术要求;
- 将DIN 73378-1996中相对应力强度改为爆破压力;
- 引用了最新相关标准;
- 规定了拉伸试验的拧紧力矩(对于联管螺母与管接头体);
- 增加了检验规则;
- 增加了运输和贮存。

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC114)提出并归口。

本标准由河北亚大汽车塑料制品有限公司负责起草。

本标准主要起草人:XXX、XXX、XXX、XXX

本标准于201X年X月首次发布。

汽车燃油系统用尼龙管

1 范围

本标准规定了汽车燃油系统用单层尼龙管及管总成的尺寸规格、性能要求，试验方法、检验规则、包装、标志、运输及贮存等的要求。

本标准适用于汽车燃油系统用单层尼龙管及管总成。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1033.1-2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 2828.1-2003 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 6003.1-1997 金属丝编织网试验筛

GB/T 19466.3-2004 塑料 差示扫描量热法（DSC）第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定

ISO 4892.3-2006 塑料 实验室光源暴露试验方法——第3部分：荧光紫外灯

DIN 53758-1975 塑料制品的试验. 短时间试验内部压力对空心物体作用的测定

3 定义

下列定义适用于本标准。

3.1

相对强度 relative strength

是一种同管子尺寸无关的工件用料的特性值，它是由管子的内压力计算求得的破裂强度，见6.2.1.4。

3.2

爆破压力 burst Pressure

指管子在爆破试验时所能承受液体或气体对其连续施加的最大内压力。

3.3

冲击功 impact strength

指在冲击抗弯曲试验中获得的冲击功，用于判断管子试样的脆性或韧性。

4 尺寸及公差

表1给出本标准各种规格尼龙管的尺寸及壁厚。尺寸和公差用mm表示。

表 1 尺寸及壁厚尺寸公差

单位：mm

公称尺寸 $d_1 \times S_{Nenn}$	外径 $d_1^{1)}$		内径 $d_2^{1)}$		最小壁厚
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	$s^{1)}$
6×1	6.0	±0.1	4.0	±0.2	0.90
8×1	8.0		6.0		0.90
10×1	10.0		8.0		0.90
12×1	12.0	±0.15	10.0	±0.3	0.90
12×1.5	12.0		9.0		1.35
14×1	14.0		12.0		0.90
15×1	15.0		13.0		0.90
15×1.5	15.0		12.0		1.35
18×1.5	18.0		15.0		1.35
S_{Nenn} 是公称壁厚 1) 所给定的外径、内径和壁厚的极限偏差不能够同时全部利用（目的是为了同轴度）。管子的每一个尺寸必须在极限偏差内。					

5 材料和颜色

5.1 材料

用于制造管子的材料为100%尼龙11或尼龙12（以下简称PA 11或PA 12）原生料，不含再生料。但是来自同一制造商的产品的同种类型、同一牌号的材料可以作为回用料使用，回用料不得超过新料的20%，材料及制造的管子应符合本标准的所有要求。

5.2 颜色

管子的颜色通常为黑色，颜色必须连续均匀，其它颜色规定由制造商与用户协商确定。

6 技术要求

6.1 外观

管子不允许有妨害其使用性能的制造缺陷（如气孔、缩松、表面沟槽、不均匀性及材料杂质等）。尼龙管颜色应均匀一致。尼龙管与管接头连接后允许有轻微的压痕。成型管弯曲处的椭圆度应符合图样要求。

6.2 性能要求

6.2.1 管子的性能

6.2.1.1 密度

密度见表 2。

6.2.1.2 熔化温度

熔化温度见表 2

6.2.1.3 可萃取的组分

对于全部材料其可萃取的成分由单体、低聚物、稳定剂、水和增塑剂组成，可能还有按 7.3 试验条件下的可溶解的增塑剂（见表 2）。

表 2 尼龙管密度、熔化温度及可萃取的组分

性能	PA11-P	PA11	PA11-PHLY	PA12-P	PA12	PA12-PHLY
	PA11-PH PA11-PHL	PA11-H PA11-HL		PA12-PH PA12-PHL	PA12-H PA12-HL	
密度 kg/dm ³	1.04~1.06	1.02~1.04	1.03~1.05	1.02~1.04	1.00~1.02	1.01~1.03
溶化温度±5℃	182	186	184	172	176	174
可萃取组分%	14±2	≤4	9±2	14±2	≤4.0	9±2

6.2.1.4 爆破压力

在按 7.4 作爆破压力试验时，不允许受试的尼龙管出现脆性断裂，爆破压力应大于表 3 中的规定。若需要相对强度时，按下式计算：

$$\sigma_{vE} = \frac{P_B \times d_m}{2s} \quad \text{N/mm}^2$$

式中：

P_B ——内压试验的爆破压力 MPa ；

d_m ——管子中径，等于 $d_1 - S$ mm ；

d_1 ——管子外径 mm ；

S ——管子壁厚 mm ；

σ_{vE} ——切线方向的相对强度 N/mm² 。

表 3 最小压力值

单位：MPa

规格 mm	6×1	8×1	10×1	12×1	12×1.5	14×1	15×1	15×1.5	18×1.5
最小压力值 MPa	8.1	5.7	4.5	3.6	5.7	3.1	3.0	4.5	3.6

6.2.1.5 冲击功

按 7.5 试验后，受试管子在 (23±2)℃ 时不应断裂；在 -(40±3)℃ 时冲击功应不小于 6J 或不断裂。

6.2.1.6 热稳定性

按 7.6 中 a) 试验后，在 6 倍放大镜下检验，试样上不应有裂纹。

按 7.6 中 b) 试验后，试样的爆破压力值应符合表 3 规定。

按 7.6 中 c) 试验后，应满足 6.2.1.5 冲击功的要求。

6.2.1.7 紫外线耐久性

按 7.7 要求试验后用 6 倍放大镜观察，试样上不应出现裂纹。试样在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度下作冲击试验后，应能满足 6.2.1.5 冲击功的要求。

6.2.2 管总成

管总成用尼龙管必须符合尼龙管的技术要求。

6.2.2.1 拔脱力

按 7.8 试验后管路及其连接元件能承受的拔脱力 F_t 应不小于表 4 的规定。对于卡套式连接的尼龙软管，将尼龙管总成的联管螺母与管接头体拧紧，拧紧力矩见表 4。

表 4 拧紧力矩与最小拔脱力

规格 mm	6×1	8×1	10×1	12×1	12×1.5	14×1	15×1	15×1.5	18×1.5
拧紧力矩 (N.m)	15	20	35	35		40	50		55
最小拔脱力 N	285	400	515	628	900	742	800	1155	1410

6.2.2.2 密封性

按 7.9 试验后，允许的最大泄漏量的目标值为 8 ml/min。

7 试验方法

管子性能试验用试样，应在管子生产后至少存放 24h 后才能取样。

7.1 密度

在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下按 GB/T 1033.1-2008 中的 A 法（浸渍法）进行。

7.2 熔化温度

按 GB/T 19466.3-2004 进行。

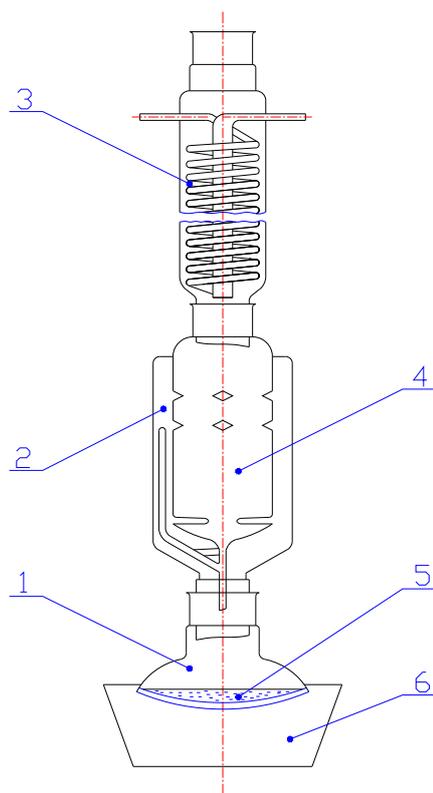
7.3 可萃取的组份

7.3.1 试样的破碎用适宜的破碎设备进行，如剪、锯、研磨机或卷铅笔刀。萃取用 GB/T 6003.1-1997 中规定的金属丝筛，筛孔为 0.5mm 和 3.15mm，用以限制颗粒的大小，并用乙醇作为萃取液。萃取时间保持在 (18 ± 1) h 以上。

7.3.2 试验设备

萃取机(见图1)由下述部分组成：

包括装有锥形磨口的 250ml 的圆底烧瓶、装有锥型磨光面的 100ml 热萃取器、装有锥型磨光面的冷却器、100ml 玻璃料罐、萃取容器、电加热涛、沸石、萃取液等；



1. 带锥形磨口的250ml圆底烧瓶
2. 带锥形磨口的100ml热萃取器
3. 带锥形磨口的冷却器
4. 萃取容器
5. 萃取液
6. 电加热套或者电加热槽

图1 使用100ml热萃取机时的萃取器示意图

7.3.3 试验步骤

- a) 将萃取容器和圆底烧瓶在 105℃ 烘干 1h，放入室温冷却，称取萃取容器的重量 m_0 ，精确 0.1mg；
- b) 然后将所需要试样放入萃取容器中重新称重 m_1 ，一般取试样 7~8g 左右，精确 0.1mg，最后将萃取器放入萃取机内；
- c) 在圆底烧瓶内倒入萃取液和沸石，并将圆底烧瓶放置在电加热套中，将整体设备用试管夹和试管架固定。正确安装冷却器的上下水，打开水龙头开关让水流完全通过冷却器；
- d) 接通电加热套的电源，调整电加热套的加热功率，保证萃取机产生每小时 4 次的溢流。当完成一次溢流后开始计时；
- e) 当萃取时间进行 18 ± 1 h 后，完成萃取。拔掉电源，稍冷却后，将萃取容器拿出放入 105℃ 烘箱中烘干。烘干后放入室温的干燥器内冷却至室温，称重 m_2 ，精确到 0.1mg；

$$w = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100\%$$

f) 计算公式：

其中：w——可萃取组份，%；

m_0 ——萃取容器的重量，g；

- m_1 ——萃取容器加上料的重量，g；
 m_2 ——萃取容器加上料经过萃取后的重量，g。

7.4 爆破压力试验

随机抽取 150mm 的试样五根，在下列条件下按 DIN 53758 进行。

传导压力介质为矿物油、硅绝缘油或水等。试样包括附件要在试验温度（ 23 ± 2 ℃）的恒温液中浸泡 1h 后，才能进行内压力强度试验。恒温液为惰性液体，如带有一克分子量的聚乙二醇（400g/mol）和硅绝缘液。

7.5 冲击功试验

7.5.1 随机抽取长度至少为 50mm 的试样五根，在下列条件下进行试验：

- 冲击速度（3.6~4）m/s（最佳为 3.8m/s）和势能 7.5J；
- 温度为（ 23 ± 2 ）℃ 和（ -40 ± 3 ）℃，对 -40 ℃ 时的试验，试样至少冷却 1h。
- 摆锤冲击试验机的支撑面间距：40mm

7.5.2 试验步骤：

- 调节能量度盘指针零点，使它在摆锤处于起始位置时与主动针接触。进行空击试验，保证总摩擦损失不过 0.5%；
- 抬起并锁住摆锤，把试样按规定放置在两支撑块上，试样支撑面紧贴在支撑块上，使冲击刀刃对准试样中心；
- 平稳释放摆锤，记录度盘上的冲击功示值，判断试样的破坏情况；
- 进行 -40 ℃ 冲击试验时，应将试样从低温箱中一根一根取出，立即在 5s 中内完成冲击；
- 记下试样断裂时所消耗的冲击功。

7.5.3 完全的纯变形试验（无断层和裂缝）为“不断裂”。

7.6 热稳定性试验

每种规格的尼龙管各抽取长度为 150mm 的试样九根，置于空气循环炉中，在（ 150 ± 2 ）℃ 温度条件下保温（ 70 ± 2 ）h。

- 取三根试样进行度量，并逐个按表 3 规定的曲率半径预弯曲成 180° 。之后从炉中取出，再将试样弯回原始的直线长度。
- 从炉内取出抽取的 3 根试样放置 30min 后，按 6.4 作爆破压力试验。
- 从炉内取出抽取的 3 根试样放置 30min 后，按 6.5 规定在室温下进行冲击功试验。

7.7 紫外线耐久性试验

7.7.1 随机抽取长度为 150mm 的试样三根，按 ISO 4892.3-2006 中表 4 循环 1# 规定进行，暴露时间为 504 小时（42 个循环）。

7.7.2 试样取出后放置 30min，按 6.5 规定在室温下进行冲击功试验。

注：在用户和制造商协商一致的前提下，暴露时间可以按最终用户规定进行。

7.8 拔脱力试验

管总成的拔脱力试验应在 100 ℃ 条件下保温 2h，然后冷却到室温，再进行拉伸试验，拉伸速度为 25mm/min。

7.9 密封试验

随机抽取管件之间软管长度约 300mm 的管总成三根。

- a) 把管总成装在密封实验装置上，其连接形式和尺寸与车辆装配相一致；
- b) 在室温 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下把管总成的一端施加内部压力 $1.035\text{MPa} \pm 0.035\text{MPa}$ ，压力应逐渐施加，在 30 s 到 60 s 内达到规定值，保持 1 min；
- c) 在实验结束时，实验介质通过试样的另一端排放出去，这一端承受压力，以保证在管总成中没有障碍或堵塞，同时也把所有的潜在的可能已经出现的残留物吹扫出去。
- d) 实验之后，把管总成从实验装置上卸下，记录试样的泄漏量。

8 检验规则

8.1 合格文件和标志

产品应经过制造厂检验合格并附有产品合格证书后才能出厂。

8.2 检验类别

检验分为出厂检验和型式检验。

8.2.1 出厂检验

8.2.1.1 出厂检验的检验项目包括外观、尺寸和标志、爆破压力。

按照生产批抽取足够试样，按照本标准要求进行检查。

8.2.1.2 订货单位抽检产品时，按 GB/T 2828.1-2003 的规定进行。抽样方案和合格质量水平 AQL 值由供需双方商定。

8.2.2 型式检验

8.2.2.1 应进行型式检验的几种情况：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，结构、材料、工艺有较大变动可能影响产品性能时；
- c) 产品长期停产后恢复生产时；
- d) 成批或大量生产的产品不少于每半年一次；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出型式检验的要求时。

8.2.2.2 抽样

同一生产地点、同一原料、设备和工艺连续生产的同一规格管子作为一批。做型式试验的产品应从出厂检验合格的同一批产品中抽取，抽样方案由供需双方商定。

8.2.2.3 型式检验的项目为第 4 章、第 5 章和第 6 章规定的所有项目。

8.3 合格判定

按照本标准规定的试验方法进行检验，依据试验结果和技术要求对产品做出质量判定。若有一项不合格时，允许重新抽取加倍数量的产品对该项重复测试，若仍不合格则认定该批产品不合格。达不到规定时，则随机抽取双倍样品对该项进行复验。如仍不合格，则判该批产品不合格。

9 标志

符合本标准要求的管子应在外壁沿管径轴线方向具备下列标志，标志字符高度最小为2 mm，至少每隔350 mm重复标志，如下：

- 本标准号；
- 外径；
- 材料类型的符号；
- 制造商名称；
- 制造日期代码。

以上标志应用斜线相互分开。

10 包装、运输与贮存

10.1 包装

10.1.1 包装应保证产品在正常运输情况下不致损伤。

10.1.2 包装应保证管子及管总成清洁，管内不得进入杂物。

10.1.3 每个包装内应附有产品合格证。

10.1.4 外包装上应标注：

- a) 制造商名称或商标；
- b) 产品规格及图号；
- c) 产品数量；
- d) 产品颜色。

10.2 运输与贮存

管子与管总成在运输与贮存中应放入阴凉干燥处，管子及与管总成在运输时不得受到划伤、抛摔、剧烈的撞击以及曝晒、雨淋及油污和化学污染等，禁止与酸、碱及苯酚等腐蚀物质接触。

包装完好的产品应存放在通风和干燥的仓库内。