SN

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 0820—1999

进出口石油套管、油管检验规程

Rules for the inspection of casing and tubing for import and export

1999-12-01 发布　　2000-05-01 实施

中华人民共和国国家出入境检验检疫局　发布

前　言

为了促进对外贸易的发展，统一和规范对进出口石油套管、油管、钻杆和钻铤等的商检工作和检验标准，检验方法以及对检验中所出现的种类缺陷进行恰当、准确的评定，有效地维护对外贸易关系人的权益，特制定本标准，以指导对进出口石油套管，油管、钻杆、钻铤等的检验工作。

本标准是根据 API 标准和国际贸易惯例并按 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则　第 1 单元：标准的起草与表述规则　第 1 部分：标准编写的基本规定》的要求进行编写。标准依据和保留了 API 标准中的主要部分要求，对在 API 标准中规定不明确，不具体和未予量化、检验中不便统一和掌握的质量特性指标，给了明确的量化规定，以利检验工作。

在制定本标准时，综合考虑了各石油专用管生产国方面的质量信息以及国内各油田和使用单位的意见。同时也参考了由中国石油物资装备总公司于 1990 年提出的“油管、套管、钻杆、钻铤订货补充条件”的有关部分。

本标准的附录 A 为提示的附录。

本标准由中华人民共和国国家出入境检验检疫局提出。

本标准由中华人民共和国新疆出入境检验检疫局，山东出入境检验检疫局，河北出入境检验检疫局共同起草。

本标准主要起草人于新章、张蕴瑶、全革军。

本标准系首次发布的行业标准。

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

进出口石油套管、油管检验规程

SN/T 0820—1999

Rules for the inspection of casing and tubing for import and export

1 范围

本标准规定了进出口石油套管、油管的检验项目、抽样、检验方法和检验结果的判定规则。

本标准适用于对进出口石油油井用各种规格的套管、油管和衬管及各种规格的短节、连接管和接箍的检验。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成本标准的条文。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准的最新版本的可能性。

API Std. 5CT—1996 套管和油管规范

API Std. 5B—1992 套管、油管和管线管螺纹的加工、测量和检验

ASTM A370—1994 钢制品的机械性能试验，补充Ⅱ-钢管产品

ASTM E59—1996 钢铁化学分析取样方法

ASTM E350—1995 碳钢、低碳钢、电工硅钢、铸铁和熟铁的化学分析方法

ASTM E23—1994 金属材料缺口冲击试验方法

ASTM E112—1996 金属材料平均晶粒度的测定方法

3 定义

本标准所采用的术语和符号，除另有说明者外，均与所引用的标准相一致。

3.1 单位产品

为了实施连续抽样检验而对检验对象划分的基本单位。在本规程中即每一根被检验的套管或油管(以下简称管子)。

3.2 检验批(简称批)

为实施抽样检验而汇集成批的管子。每个检验批应由同一个合同、同一尺寸规格、同一钢级和热处理工艺制度、同一生产厂家、同一批到货的管子组成。

3.3 不合格

管子的质量特性不符合规定，称为不合格。不合格按质量特性来表示管子质量的重要性，或者按质量特性不符合的严重程度来分类，并将不合格分为：A 类不合格品，B 类不合格品和 C 类不合格品。

3.4 A 类不合格

管子的极重要质量特性不符合规定，或者管子的质量特性极不符合规定，称为 A 类不合格。

3.5 B 类不合格

管子的重要质量特性不符合规定，或者管子的质量特性严重不符合规定，称为 B 类不合格。

中华人民共和国国家出入境检验检疫局 1999-12-01 批准　　2000-05-01 实施

3.6 C类不合格

管子的一般质量特性不符合规定，或者管子的质量特性一般不符合规定，称为C类不合格。

3.7 不合格品

有一个或一个以上不合格的管子，称为不合格品。

3.8 A类不合格品

有一个或一个以上A类不合格，也可能还有B类不合格和(或)C类不合格的管子，称为A类不合格品。

包括：管体或管端螺纹的裂纹、折叠、结疤、凹坑、气泡等轧制缺陷；无损探伤、通径、水压和理化性能不合格；紧密距、螺纹单项参数和 J 值超差，Lc 之内的黑扣、断扣，严重的损伤、撕破以及严重的单支重量超差等。

3.9 B类不合格品

有一个或一个以上B类不合格，也可能还有C类不合格，但不包括A类不合格的管子。

包括：Lc 以外的管子螺纹部分的损伤、断扣、黑扣、畸形扣、螺纹外露、管端变形、镀层脱落等。

3.10 C类不合格品

有一个或一个以上C类不合格，但不包括A类或B类不合格的管子，称为C类不合格品。

包括：管体直线度超差、外径超差、管子公称壁厚5%～12.5%之间的表面缺陷、管端倒角不良、毛刺、管体和螺纹的锈蚀和螺纹消失点长度 $L4$ 超差等。

3.11 每百单位产品不合格品数

$$\text{每百单位产品不合格品数}=\frac{\text{批中不合格品总数}}{\text{批量}}\times 100\%$$

4 抽样

4.1 抽样条件

各种管子应成批检验验收，被抽取检验的进口管子，其管端保护帽应完好无损。对出口管子必须在生产厂自验合格的情况下，从符合运输包装条件的成品管子中抽取。

4.2 抽样数量

按表1的规定执行。

表1 抽样数量表

检验项目	抽样数量，支	
	初验	复验
外观	5%	10%
重量	5%	10%
理化性能	≤5½ in 管取1支/800支 ≥6½ in 管取1支/400支 不足1支的按1支计	按相应的标准执行
静水压试验	5%	10%
无损检测	5%	10%

4.3 抽样方法

从同一检验批中随机抽取管端及保护帽完好的，有代表性的管子进行检验。理化性能检验用样品除按上述组批规定外，样品还应按管子的炉号抽取。

5 检验

5.1 外观检验

5.1.1 检验方法

管子的外观检验应在预先制作好的管架上进行。检验时将被检的管子置于稳定可靠的管架上并可方便地滚动。检验中管子应有可靠的支护物支护，以防造成管端螺纹的损伤。

5.1.1.1 管体部分

a) 用感观检验和无损检测的方法检验管体的内、外表面。不允许存在不符合本标准规定的各种缺陷如：裂纹、折叠、结疤、凹坑和重的机械损伤以及超过管子壁厚12.5%的表面缺陷，或者其表面缺陷虽未超过壁厚的12.5%，但其剩余壁厚不足87.5%者。

b) 管子的外径应以机械卡钳或千分尺沿管子的圆周方向多点测量，并符合API 5CT的公差规定。

c) 管子的壁厚应使用具有足够灵敏度或精度的量具或测量仪进行测量。管子任何部位的壁厚都不应小于管子公称壁厚减去API 5CT规定的负公差。

d) 管子的直线度应采用钢直尺或拉力足以张紧平直的尼龙绳或钢丝进行测量，管子对直线的偏离(弦高)还应符合API 5CT的规定。

e) 管子的长度应使用皮尺或钢卷尺测量，并符合API 5CT的规定。

f) 使用符合API 5CT要求的通径规对管子全长进行通径检验。通径时管子应放置平稳，管子中间不得有因管子自重造成的垂落弯曲，管内应无异物等阻碍通径规自由通过。

g) 电焊套管的焊道高度和修整应符合API 5CT的规定。

5.1.1.2 管端螺纹部分

将放置在管架上的管子平稳而轻轻地沿圆周方向转动，将手附于管端之螺纹上用手感并配合目视观察管子螺纹，检查其是否有破坏螺纹连续性的缺欠和缺陷。不允许存有管螺纹的撕破、损伤、黑扣、断扣、乱扣、畸形扣以及外露扣超差、管端内外倒角不良、严重锈蚀、管端严重变形、螺纹镀敷不良等缺陷，并应仔细观察和分析判定。

a) 撕破：当管螺纹加工不良或者机紧过程异常时会出现管螺纹的撕破缺陷。撕破多出现在螺纹齿的侧面，撕破多是在齿侧面上呈不规则的沿齿侧轮廓线的连续数扣成簇分布的撕破状重缺陷。检验时应注意与螺纹的损伤相区别。*Lc*以内的螺纹撕破，其一处长度大于15 mm，或虽有多处小于15 mm长，但已明显破坏螺纹几何形状，影响紧密距者为不合格。在*Lc*至*L2*长度内螺纹撕破长度大于30 mm且深度超过其齿高的10%者，应判为不合格。

b) 损伤：损伤是在管螺纹机械加工以后的工序中因螺纹受到碰撞、冲击、挤压等造成的缺陷，也是一种常见的缺陷。一般为螺纹的顶部一扣或数扣呈扁平形或贯穿螺纹齿顶的划、擦伤痕。评定时对出现在*Lc*以外的损伤缺陷，只要其未超过螺纹齿底应允许存在。*Lc*以内，损伤已使螺纹齿顶明显变形，齿侧有突出物者应判为不合格。管子在出厂前经检查发现的损伤缺陷，经修磨后交货且并未改变螺纹的几何形状者，可判为合格。

c) 黑扣：黑扣是由于椭圆形管端之凹陷部位在螺纹加工时螺纹顶部未能得以填平充满，管子局部螺纹表面呈黑褐的氧化色不全顶螺纹而得其名，故习惯称“黑扣”、“黑皮扣”或“黑顶扣”。严重时局部螺纹的数扣只车削出浅浅的一道道沟槽，齿面或齿侧尚留有连续的飞边或毛刺。*Lc*以内大面积黑扣螺纹不允许；对偏梯形螺纹套管，根据API 5B的规定，*Lc*以内可允许有两扣，但其长度不得超过管子圆周的1/4。出现在*Lc*至消失点之间的局部黑扣是允许的。检验时如遇有*Lc*以内局部一个个小点或一条螺纹线呈黑扣，而螺纹之扣形基本完整时，可判为合格，*Lc*以外局部的黑扣是允许的。

d) 断扣：当存留于管子螺纹上的折叠、结疤的露头或粘附于表面的异物于机械加工后脱落，或是由于管螺纹在加工完毕后受到刀具、利器的碰撞、损伤而致成的管螺纹的间断、不连续缺陷。*Lc*以内的断扣缺陷其深度大于齿高10%，长度超过5 mm者为不合格。*Lc*以外至螺纹消失点间的断扣，其深度不超过螺纹底锥或不超过规定壁厚的12.5%者可判为合格，但因裂纹、折叠等缺陷延伸至螺纹底部所造成的断扣，无论位于何种位置均应判为不合格。

e) 乱扣：当螺纹加工中控制不当时，螺纹会失去正常的螺距和扣形，螺纹呈参差不齐的缺陷即“乱扣”，应判为不合格。

f) 畸形扣：L_c 以内出现的螺纹齿形的歪扭、扁平、双顶等缺陷形，且几何尺寸不符合标准者为畸形扣，应判定为不合格。

g) 螺纹外露(外露扣)：当管子螺纹加工控制不当，管子椭圆严重时，机紧后管子端部的螺纹会裸露于接箍以外，称螺纹外露或外露扣。此种缺陷对管子的连接性能会有一定的不利影响。因此对偏梯形螺纹套管机紧位置三角形标记顶点以外的外露扣作如表 2 的规定。

对圆螺纹套管可参照表 2 执行和掌握。

表 2

偏梯形螺纹套管或油管规格，in	允许外露扣不超过，扣
20	2
13⅜	1½
9⅝	1
7 以下者	按有关尺寸公差规定
8 牙/in 油管	不大于 1 扣
10 牙/in 油管	不大于 1½扣

h) 管端倒角不良：管端内外倒角不良分下述几种情况：在管端内、外缘 360°圆周上倒角只完成一部分或未倒角，而不是完整的一周，此即倒角不全或未倒角。当管子椭圆较大，加工操作不当时，管端的内、外倒角面会形成尖锐的棱边呈“刀口”状锋刃或是在倒角面上形成“台阶”状缺陷。

i) 倒角面宽度：管端倒角面的最小宽度应符合 API 5B 的规定。倒角面最大宽度：≥13⅜ in 圆螺纹套管为 9 mm。偏梯形螺纹套管及小于 13⅜ in 圆螺纹套管为 7 mm。倒角面宽度为管子端面与倒角面直径的截平面之间的垂直距离。

j) 管端毛刺：即管端面和倒角面上出现的突出的毛刺应判为不合格。

k) 锈蚀：凡 L_c 以内管子螺纹齿侧出现蚀坑者为不合格。

l) 螺纹消失点长度 L_4 超差：螺纹消失点长度过大会造成管子螺纹外露并降低管子的连接强度。故当 L_4 长度超过标准规定为不合格。

m) 管端变形：当管子机紧不当或异常时，接箍内的管端会产生严重的变形，甚至会影响通径。此种缺陷应注意检验和掌握。

5.1.1.3 接箍部分

a) 用目视检验或用无损检测方法检验接箍，接箍不允许存在损伤、裂纹、折叠、结疤等缺陷。

b) 当遇有接箍表面缺陷时，应使用深度尺或厚度测量仪测其深度或是测定管壁厚度，缺陷深度应不超过 API 5CT 的有关规定。

c) 接箍上的表面轻缺陷允许用机械加工或磨削的方法去除，但须符合直径和壁厚公差的规定，磨削处应平滑地过渡到接箍的表面，但不允许用补焊的方法消除之。

d) 接箍最小长度 NL、外径公差 W 和承载面的宽度不得超过 API 5CT 的公差规定。

e) 按照 API 5B 的规定测量管端螺纹单项参数及管子的 J 值长度，其 J 值公差规定为：在符合标准规定的扭矩内，对 8 牙/in 的圆螺纹套管和油管，J 值公差为±6.35 mm，10 牙/in 的圆螺纹油管其 J 值公差为±5.08 mm。

f) 接箍内螺纹镀敷不良：接箍内螺纹面上出现大量细小点状颗粒，状若鸡皮的小颗粒脱落或是螺纹镀面上出现点状象似刀刃或利器砍剁的痕迹时，镀面会失去正常的金属光泽，这种缺陷往往是镀敷不良所致。

g）镀层脱落：接箍内螺纹层局部出现剥离、脱落应判为不合格。

h）镀层锈蚀：若因镀敷后的接箍内存水或镀敷不良时，螺纹镀面会出现局部的锈蚀。一般出现大块中锈以上锈蚀应判为不合格。

5.1.1.4 螺纹配合余隙

套管、油管两端内、外螺纹相配合的圆锥管螺纹的轴向间隙称之为余隙即紧密距。是衡量管螺纹加工综合误差的一项重要指标。也是现场检验的主要检验项目之一。检验所使用的量规是执行美国石油学会 API 标准的量值传递系统。

a）检验用工作规应经过由 API 认可的计量部门以标准的校对规进行标定，并确定工作规塞规和环规对应的传递余隙 $S1$ 和 $P1$ 值。

b）用工作量规分别检验管子两端的内外螺纹并量取管子的余隙值 A 和 $A+(S-S1)$ 及 P 和 $P1$，其值应符合 API 5B 的规定。

c）在实际测量时，应注意消除量规与被测管子的温差，同时上紧量规时应使用扭力扳手或只用双手之力，不可用加力管等大力猛上，并保证管子螺纹确实干净和已在量规上均匀地涂施了适当的机械油以保证润滑。

d）当用短螺纹工作环规测量长螺纹管子的紧密距值时，管端至环规小端平面的距离为 $P=(L_{1长}-L_{1短})-P1$。

5.2 重量检验

单根管子的重量和车载批重的重量及其重量公差应按照 API 5CT 的规定。

5.3 理化性能检验

各类管子均应按照 API 5CT 的规定进行相应的化学成分、机械性能检验。检验用试样应按相应的规定并按炉号抽取。由商检部门或商检部门认可的检验机构在生产厂进行监造和检验的进口管交货批，到货后可凭商检证书免于进行理化性能的检验。

5.3.1 化学成分

各类管子的化学成分应符合 API 5CT 的规定。其取样方法及取样数量按 API 5CT 的规定执行。

5.3.2 机械性能

各钢级、各规格的管子和接箍的机械性能应符合 API 5CT 的规定。对管子管体、接箍、短节和连接管的拉伸试样，抽样数量等均按照 API 5CT 的有关规定进行。拉伸试验的方法按 ASTM A370 要求执行。

5.3.3 冲击试验

各钢级套管管体和接箍应按 ASTM E23 的规定进行夏比冲击试验。冲击试样应按 API 5CT 的规定制取。夏比冲击试验的结果应符合表 3 的规定。对每个冲击试样均应测定其断口剪切面积的百分比，并予以记录以供参考。

表 3 套管夏比冲击功要求

钢级	试验温度 ℃	试验取向	三个试样平均冲击功，J			单个试样最小冲击功，J		
			10 mm×10 mm	10 mm×7.5 mm	10 mm×5 mm	10 mm×10 mm	10 mm×7.5 mm	10 mm×5 mm
J55 K55	室温 20～25	横向	≥18	≥15	≥10	≥15	≥12	8
		纵向	≥27	≥21	≥15	≥23	≥18	≥12
N80 P110	室温 20～25	横向	≥27	≥21	≥15	≥21	≥17	≥12
		纵向	≥40	≥32	≥23	≥32	≥26	≥18

5.3.4 其他项目检验

若需进行其他项目的检验（压扁、硬度、晶粒度等）可按 API 5CT 的规定执行。

5.4 静水压试验

所有管子应符合 API 5CT 所列各相应规定所要求的试验压力。其试验方法按照 API 5CT 的规定进行。

6 检验结果的评定和处理

6.1 按本标准检验的交验批管子的质量以每百单位产品不合格数来评定。每个交验批中的 A 类不合格品数对于理化性能检验应为零，对于其他缺陷不得超过 1%，B 类不合格品数不得超过 3%，C 类不合格品数不得超过 5%。但三类缺陷总数不得超过 5%。

6.2 按本标准检验的出口管子的不合格批，允许生产厂对其进行整理后重新提交商检，商检机构对其不合格项目进行复验，合格后可签发检验证书或换证凭单，复验不合格者则不准出口。

6.3 对按本标准检验不合格的进口管子，按规定进行复验后仍不合格者，可出具索赔证书并以各类不合格品的总数的每百单位产品不合格数推算全批的不合格率。

附 录 A
（提示的附录）
石油套管、油管检验中常见缺陷证书术语

石油套管、油管检验中常见缺陷证书术语如下。

A1 管体部分 pipe body

A1.1 外观缺陷 defect of visual

A1.1.1 裂纹 crack

特征：由于加工不良在管体内外表面出现的线状开裂。

A1.1.2 折叠 lap

特征：管子在热加工时，由“耳子”等于轧、压过程中形成的未焊合重叠状缺陷。

A1.1.3 结疤 scab

特征：管体内外表面上呈现斑疤，一般呈“舌头形”或“指甲形”。

A1.1.4 凹坑 pit

特征：管体内外表面上呈现无规律或有规律的局部凹陷和印痕。

A1.1.5 损伤 damage

特征：在生产加工过程中，对管体内外表面所造成的机械损伤。

A1.2 尺寸公差 tolerance

A1.2.1 外径超差 outside diameter over tolerance

测量方法：用卡钳或千分尺测量，沿圆周方向至少测量三点，一点超差即判不合格。

A1.2.2 壁厚超差 thickness over tolerance

测量方法：用装有球形触头的千分尺或测厚仪测量，测管子两端和中间三个位置，每位置多测几点。

A1.2.3 通径不合 unacceptable of drift test

测量方法：按规格使用规定尺寸的通径规进行测量，检验时管内应擦干净，不应有异物，并适当支承，以防管子下垂弯曲。

A1.2.4 直线度超差 straightness over tolerance

测量方法：用直尺或拉紧的绳子测量管子的最大弯曲度处的尺寸。

A2 接箍 coupling

A2.1 外观缺陷 defect of visual

A2.1.1 裂纹 crack

特征：接箍外表面上出现肉眼可见的线状开裂，裂纹的两端和底部呈尖角状。

A2.1.2 凹坑 pit

特征：接箍外表面上呈现无规律或有规律的局部凹陷和印痕。

A2.1.3 损伤 damage

特征：在加工制造过程中使接箍表面形成夹痕及圆底或尖底凿痕。

A2.1.4 接箍无螺纹 coupling without female screw

特征：未加工接箍内表面螺纹。

A2.2 尺寸公差 tolerance

A2.2.1 外径超差 outside diameter over tolerance

测量方法：用卡钳或千分尺测量，沿圆周方向至少测量三处，一处超差即判不合格。

A2.2.2 长度超差 shorter coupling(短接箍)、coupling over length(超长)

测量方法:用直尺测量。

A3 管端 pipe ends

A3.1 倒角 inside/outside unchamfered

特征:管端内/外部未倒角。

A3.2 外倒角不合格 abnormal outside chamfer

螺纹根部未在倒角斜面上消失。

特征:(1) 角度不合:内外倒角角度为 65°±5°;

(2) 外倒角面过窄,有突出棱边缺陷;

(3) 外倒角面过宽,减少有效螺纹扣数,降低螺纹连接强度。

(倒角面宽度为从管端至倒角面另一端截面之间的垂直距离。)

A3.3 管端毛刺 ends with burrs

特征:管端圆周 360°上内、外倒角不全,造成局部毛刺或羽翼状边缘。

A4 螺纹部分 thread(*Lc* 范围内)

A4.1 外观缺陷 defect of visual

A4.1.1 黑扣 black thread

特征:在 *Lc* 内带有原轧制表面的不全顶螺纹。

A4.1.2 断扣 broken thread

特征:由于加工前表面缺肉造成螺纹不连续性或由于表面裂纹、折叠等缺陷造成螺纹不连续性。

A4.1.3 损伤扣 damaged thread

特征:指生产过程中由于加工刀具或机械碰撞造成的损伤,一般呈螺纹顶碰扁或整个螺纹部分严重被划伤。

A4.1.4 撕破扣 torn thread

特征:在加工时由于刀具不锋利或由于振动造成螺纹侧表面形成波纹状丝扣(avy-side threads)或鱼鳞状丝扣(fish-scale threads)。

A4.1.5 畸形扣 abnormal thread

特征:在加工过程中由于乱扣造成的双顶扣(double crest threada)或台阶扣(step threads)或由于加工尺寸掌握不好造成的平顶扣(flat crest threads)以及其他形式和尺寸不合要求的丝扣。

A4.1.6 外露扣 over exposure of pin threads

特征:公螺纹外露超过规定。

A4.1.7 锈蚀 rust on the threads surface

特征:螺纹表面有较密集的麻点状锈斑或较大面积的锈蚀。

A4.1.8 镀层脱落 peeling off of coating

特征:由于电镀质量不良,镀层起泡脱落或因腐蚀引起镀层的脱落。

A4.2 尺寸公差 tolerance

A4.2.1 紧密距超差 stand off of pin/box thread exceeds the tolerance

测量方法:用经标准规校验过的工作量规测量。根据标准查出待测样品余隙公差,计算出螺纹紧密距上下限,若实测结果超出上下限范围,则为不合格。

A4.2.2 机紧位置-*J* 值超差 *J*-value exceeds the tolerance

特征:接箍机紧后的公差应控制在 *J* 值±2 扣(±6.35 mm)范围内(圆螺纹)。

A4.2.3 螺纹全长 *L*4 超差 *L*4 length over tolerance

A5 重量 weight

A5.1 单重超差 weight per piece over tolerance

中华人民共和国出入境检验检疫
行 业 标 准
进出口石油套管、油管检验规程
SN/T 0820—1999
*
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:68522112
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
版权专有　不得翻印
*
开本 880×1230　1/16　印张 1　字数 16 千字
2000年7月第一版　2000年7月第一次印刷
印数 1—2 000
*
书号：155066·2-13110　定价 10.00 元