SN

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 0821—1999

进出口石油对焊钻杆检验规程

Rules for the inspection of welding drill pipes 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，给予了明确的量化规定，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并归口。

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、全革军、梅金水、尚晓东。

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

进出口石油对焊钻杆检验规程

SN/T 0821—1999

Rules for the inspection of welding drill pipes for import and export

1 范围

本标准规定了进出口石油对焊钻杆的检验项目、抽样、检验方法和检验结果的判定规则。

本标准适用于对石油油井用由 API 5D 所列第 1 组和第 3 组各规格和壁厚的对焊钻杆的检验。

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为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。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最新版本的可能性。

API Spec. 7—1996 旋转钻井设备

API 5D—1996 钻杆规范

ASTM E59—1996 钢铁化学分析取样方法

ASTM A370—1994 钢制品的机械性能试验，补充Ⅱ—钢管产品

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 金属平均晶粒度的测定方法

SY/T 5987—1996 钻杆国外定货技术条件

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 检验批(简称批)

为实施抽样检验而汇集成批的对焊钻杆(以下简称管子)。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。

3.2 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。在本标准中即每一根被检验的管子。

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。

3.4 不合格品

有一个以上不合格的管子称为不合格品。

3.5 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。

3.6 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

3.7 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轻微不符合规定，称为C类不合格。

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：管体或接头部分上的裂纹、折叠、结疤、凹坑等轧制缺陷；无损探伤、通径、水压试验、理化性能不合格；紧密距、螺纹单项参数超差、断扣以及严重的损伤、撕破单重超差等。

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：管子接头螺纹部分的损伤、断扣、畸形扣，螺纹轴线与台肩面的垂直度、螺纹轴线与产品设计轴线的倾角超差等。

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：管体直径、壁厚、平直度、重量和工具接头尺寸超差、镀铜层黑斑，以及管子内涂层损伤、流淌和气泡等。

3.11 每百单位产品不合格数

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

4 抽样

4.1 抽样条件

各种管子应成批检验验收，被抽取检验的管子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，从包装合格的成品管子中抽取。

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	每400支抽取1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

从同一交验批中随机抽取管端及保护帽完好的代表性管子进行外观检验，性能检验用样品除按上述组批规定外，样品钻杆还应按照管子的炉号抽取。

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。检验时管子应有可靠的支护，以防造成管子螺纹的损伤。

5.1.1.1 管体部分

a) 直径:依照 API 5D 所规定的外径及公差范围进行外径的检验(内径由外径和壁厚公差控制),检验应在加厚部末端的 127～152 mm 处进行。

b) 壁厚:依据 API 5D—1996 表 6.3 的规定检验管子壁厚是否符合要求。管子任何部位的壁厚都不应小于公称壁厚减去表 6.3 规定的负公差(即 12.5%)。检验壁厚应使用有足够精度和灵敏度的量具或测厚仪进行。

c) 圆度:管子的圆度应使用卡尺进行检验并应符合 API 5D 的规定。

d) 偏心度:按照 API Spec. 7 规定检验管子的偏心度。检验时使用座架规在距加厚端 127 mm 处开始测量。当座架规沿管体外圆转动一周后,其量表的总读数应不超过 2.360 mm;内径测量时将座架规置于加厚处,旋转一周表的总读数应不超过 3.175mm。

e) 平直度:依据 API 5D 的规定检验管子的平直度并应符合其所规定的公差要求。

f) 通径:按照 API 5D 的规定对外加厚管子全长进行通径检验。

g) 重量:管子可单根称重或计算确定批重并应符合 API 5D—1996 表 6.3 的公差规定。

h) 外观:依据 API 5D 的规定检验管子的表面质量。管子不允许存有深度大于规定壁厚 12.5%的缺陷如裂纹、折叠、结疤、凹坑以及镦粗未充满和镦粗皱纹等缺陷。镦粗未充满和镦粗皱折的检验可用磁粉法等无损检测方法配合内窥镜检验评定。

5.1.1.2 工具接头部分

a) 尺寸公差

按照 API Spec. 7 的规定进行工具接头的外径 D、内径 d、接头平顶部分直径 D_{if}、台肩倒角直径 D_f、过渡圆弧各部尺寸的检验,并应符合其公差规定:

1) 内外螺纹接头的外径公差为:±0.794 mm;

2) 内外螺纹接头的内径公差为:+0.397 mm,−0.794 mm;

3) 内外螺纹接头总长度公差为:+6.35 mm,−9.53 mm;

4) 内外螺纹接头台肩倒角直径公差为:±0.397 mm;

5) 外螺纹接头大钳卡紧长度 L_{pb}的公差为:±6.35 mm;

6) 内螺纹接头大钳卡紧长度 L_b 的公差为:±12.7 mm。

b) 紧密距

按照 API Spec. 7 的规定进行工具接头紧密距的检验。一般工具接头螺纹的紧密距是在机械加工之后,镀铜或表面镀、涂敷处理之前进行检验测量。工厂应提供给需方其检测值。当在施行镀铜、涂敷等表面处理后,螺纹的紧密距值会发生变化,但是紧密距值过大的变化会造成管螺纹配合的不利影响。因此对交付检验管子的紧密距值作如下规定:

1) 锥度为 1∶6 的工具接头,镀铜后的紧密距值公差应符合:

($S1-S$)为+0.230 mm,−0.070 mm

$S2$ 为+0.484 mm,−0.057 mm

2) 锥度为 1∶4 的工具接头镀铜后的紧密距值公差应符合:

($S1-S$)为+0.150 mm,−0.134 mm

$S2$ 为+0.404 mm,−0.007 mm

3) 当用工作规检验产品的紧密距值时,用双手之力将工作规旋合紧(不允许用加力管等大力猛上)后测得管子内、外螺纹接头之紧密距值,超过公差规定者为不合格。如遇有超差者时,应注意仔细清洗管端螺纹并可反复几次测量,直至所测各次数值稳定一致。同时也应考虑镀敷层、环境及其与量规间的温差等因素。超过上述公差规定者为不合格。

4) 检验产品用的工作量规及其 $S1$ 和 $S2$ 值,应按照 API Spec. 7—1996 之 12.7 节的规定用校验规进行校验和标定。

c）螺纹轴线与台肩面的垂直度

在测量紧密距的同时，于台肩面圆周上每相隔 90°测量一点，该点与台肩面上与此点相对应 180°处的测量值之差，即为螺纹轴线与台肩面的垂直度。其值超过 0.05 mm 者即为不合格。

d）螺纹轴线与产品设计轴线的倾角

使用精度符合要求的直角尺，将其一条直角边紧贴在上紧于管螺纹上的大端平面（测量公端时是贴庚于加装在工作环规上宽度为 70 mm 的调盘面）上，以塞尺测量工具接头大钳卡紧处与直角尺另一边之间隙，对应 180°两点间的差值大于 1/1 000 in，即 0°3′35″者为不合格。对每一根管子应多点测量取其最大值者并按修正公式进行适当的修正。

e）外观缺陷

对工具接头的螺纹和台肩面应进行仔细的外观检查。当发现螺纹或台肩面上有严重的损伤、镀铜层黑斑、内涂层的溢出、流淌以及气泡等缺陷时为不合格。其中：

1）螺纹损伤

对工具接头部分螺纹的检验和损伤缺陷的判定与对套管、油管的检验基本相同。所不同的是工具接头的螺纹上又经镀铜或磷化等表面处理。部分钻杆其内壁还加有涂敷层处理，因此，对工具接头螺纹部分出现的损伤缺陷就需要区分：若缺陷产生于镀敷之前，则被损伤的镀敷层表面在色泽、光洁度等方面无明显的差异，表面均有一层氧化膜；另一种，若是其产生在出厂以后，则损伤面呈金属光泽，与基底表面的镀敷色完全不同。而且损伤面的大小、形状、分布和严重程度亦随损伤时受力的大小、方向和形式的不同而不同。故对此类缺陷应注意仔细区分和判定。

2）镀铜层黑斑

当工具接头镀铜处理不良时，在内、外螺纹接头的镀铜层表面会出现大量点、片状黑褐色氧化物斑块。这些斑块有时呈较分散的点状、水滴状斑点，有时呈大片密集的斑块集中分布。镀铜层黑斑在接头上所占面积应不超过 15%。

3）内涂层损伤

如钻杆加有内涂层处理时，应按有关规定检验其内涂层质量。当内涂层出现明显的损伤，尤其是管子的内倒角以里的内壁上出现内涂层损伤时应判为不合格。

4）内涂层流淌

当内涂层工序中的过量喷涂，涂料浓度不当时，涂料会在管壁上流淌，凝固后会出现干涸的溢流状涂层“流淌”缺陷。这种缺陷严重时将会影响管接头螺纹接头的紧密距值。

5）内涂层气泡

当液态涂料中气体过多时，会于凝固过程中逸出，凝固后形成破坏涂层的“气泡”状缺陷。

5.1.1.3 对焊部分

a）焊缝探伤

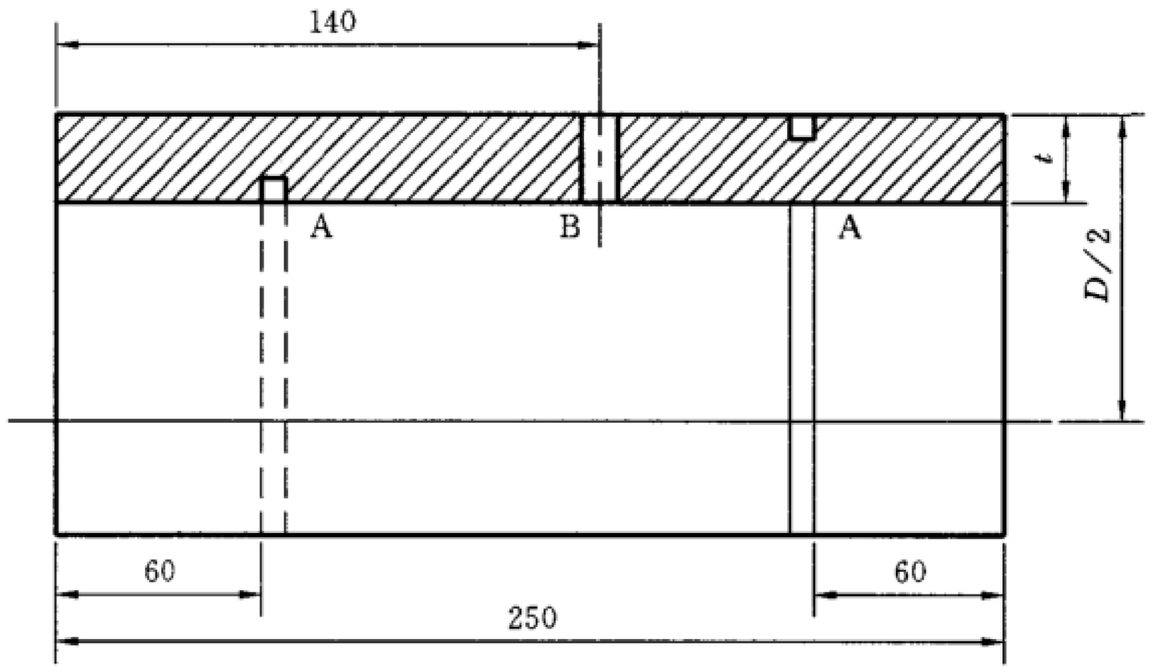
应采用超声波或者其他无损检测方法，对管子焊缝及过渡带进行探伤。

1）探伤仪器：应选用符合 API Spec. 7 的超声波探伤仪。探头也应具有合适的灵敏度和入射角。

2）参考试块（如图 1）。

3）检验与判定

检验时可用参考反射体（即沿管子内、外圆周的环形刻槽 A 或 ϕ1.6 mm 径向通孔 B）来调节仪器的灵敏度，并标记好反射波在荧屏上的相应高度。然后将探头在被检焊缝区进行探伤，若其反射波大于用参考反射体所标记的高度而焊缝区又无异常时则焊缝可判为不合格。



A—槽宽、深均为 1～1.5 mm；B—孔 ϕ1.6 mm；D—钻杆加厚部直径；t—加厚部壁厚

图 1　参考试块

b）焊接同轴度

按照 API Spec. 7 的规定，将座架规之触头置于钻杆接头端距焊缝 127～152.4 mm 处，将钻杆相对座架规旋转一周，其表头的总读数不应超过 3.175 mm。

5.2　重量检验

管子的重量检验依照 API 5D 规定进行。

5.3　理化性能检验

管子应按照 API 5D 的要求进行理化性能的检验。理化性能检验的样品应按本标准 4.2 的规定并按炉号抽取。对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子，到货后可凭商检证书免于进行理化检验。

5.3.1　化学成分

管子的化学成分应符合 API 5D 的要求。其成品分析、复验分析均应按照 API 5D 的规定进行。另外，对于 E75、X95、G105、及 S135 各规格钻杆和工具接头其焊缝区的硫、磷含量均不得超过 0.030%。

5.3.2　机械性能

各钢级、各规格钻杆的管体、工具接头和对焊区的机械性能均应符合 API 5D 和 API Spec. 7 的要求。

5.4　无损检测

5.4.1　应对每根管子的管体、焊缝区和加厚过渡带进行超声波、渗透或磁粉的探伤检验。不允许有裂纹、折皱、折叠、夹渣等缺陷。

5.4.2　检验的方法、设备、参考标样、拒收界限和处理均应按 API 5D 的规定进行。

5.5　特殊性能检验

根据需要或供需双方的协议，可对管子的晶粒度、夹杂物、硬度、夏比冲击功等各项特殊性能进行检验。

5.5.1　晶粒度

钻杆管体与接头对焊区的晶粒度应为 ASTM E112 的 6 级或更细小。

5.5.2　夹杂物

可采用宏观检验或显微检验的方法进行。

5.5.2.1　采用宏观检验法时，取样及试验方法按照 API Spec. 7 的规定进行，检验可用热酸浸法。检验结果以频率 F（每平方英寸上夹杂物的个数）和严重度 S（每平方英寸上夹杂物的长度及其严重程度加权因子乘积的平均值）来表示。对 E75、X95、G105 及 S135 各规格钻杆管体、接头和对焊区的夹物应符合表 2 的规定。

表 2　夹杂物限定级别表

试　样	含碳量 Wt%	限定级别	
		F(频率)	S(严重度)
单个试样	<0.25	≤0.75	≤0.75
	≤0.25	≤0.67	≤0.55
代表一炉钢所有试样的平均值	≤0.25	≤0.37	≤0.28
	≤0.25	≤0.34	≤0.25

5.5.2.2　显微检验

对 E75、X95、G105 及 S135 各规格钻杆管体，工具接头和对焊区的各类非金属夹物含量均不得超过 2.5 级，其级别的总和亦不得超过 16 级(按照 ASTM E45 方法 A 评定)。

5.5.3　硬度

对各钢级、各规格钻杆对焊区沿壁厚方向上的硬度差应不得超过 5 个 HRC 单位。

5.5.4　夏比冲击试验

对于 E75、X95、G105 和 S135 钢级各规格钻杆管体、接头及对焊区均应按照 ASTM E23 最新版本的规定进行室温(20～25℃)夏比冲击试验(V 型缺口)。其试验结果应符合表 3 的规定。所有冲击试样均应测定其断口剪切面积的百分比，以供参考。

对于晶粒度、夹杂物、硬度、夏比冲击试验次数的检验和复验制度均参照 API 5D 关于拉伸性能的规定进行。其余按照 API 5D 的相应规定进行。

5.5.5　特殊性能检验

对各类管子的晶粒度、最大硬度、表面状态和可淬硬性等各项特殊性能要求按照 API 5D 和 API Spec. 7 的规定执行。

5.5.6　静水压试验

所有管子应符合 API 5D 和 API Spec. 7 各相应规定。

表 3　钻杆各部位夏比冲击功

取样部位	冲击功,J	
	三个试样的平均值	单个试样最小值
内螺纹接头	≥54	≥47
管　体	≥54	≥47
对焊区	≥20	≥15
注：钻杆对焊区的冲击试样的缺口应位于焊接熔合线处		

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%，但三类缺陷的总数不得超过 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）
石油对焊钻杆检验中常见缺陷证书术语

石油对焊钻杆检验中常见缺陷证书术语如下。

A1 钻杆 drill pipe

A1.1 外观缺陷 defect of visual

A1.1.1 镀铜层黑斑 oxide spot on the copper-coating

特征：镀铜层上呈现较严重的黑色氧化铜斑点。

A1.1.2 镀铜层脱落 copper-coating peeling off

特征：主要由于镀铜工艺不佳，镀层部分剥落。

A1.1.3 内涂层气泡 internal coating blister

特征：内涂层结合不紧密有发泡。

A1.1.4 内涂层流淌 internal coating flowing

特征：涂层过程控制不当产生流淌。

A1.1.5 内涂层损伤 damaged internal coating

特征：接头内壁涂层不完整被损伤。

A1.1.6 台肩面损伤 shoulder contact face damaged

特征：台肩面在生产过程中造成机械损伤。

A1.2 尺寸公差 tolorance

A1.2.1 接头内/外径超差 outside/inside diameter of tooljoint at pin/box end over tolerance

测量方法：用卡钳式内外径规测量。

A1.2.2 接头与管体焊接错位 misalignment between tooljoint and drill pipe

测量方法：用座架规。

A1.3 焊缝探伤超标 unacceptable weld imperfections detected by U.S.T

测量方法：超声波探伤仪。

注：其他缺陷可参照套管、油管检验中常见缺陷。

中华人民共和国出入境检验检疫
行 业 标 准
进出口石油对焊钻杆检验规程
SN/T 0821—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 3/4　字数 15 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：155066·2-13109　定价 8.00 元