

攀钢集团成都钢铁有限责任公司内控标准

API 5L—2008C

代替API 5L—2004C



管线用平端无缝钢管



2008-10-14 发布

2008-10-15 实施

攀钢集团成都钢铁有限责任公司 发布

前 言

美国石油学会已正式发布 API Specification 5L《管线钢管规范》第 44 版，该标准同时是 ISO3183: 2007《石油天然气工业—管线输送系统钢管》。API Specification 5L 第 44 版同第 43 版比较，技术要求有了较大变化。为了较好地贯彻执行新版标准，公司对 API 5L—2004C 内控标准重新进行了修订。新的内控标准同原内控标准比较主要变化如下：

- 修改了钢级，对部分钢级的化学成分进行了调整；
- 修改了外径和壁厚的允许偏差，增加了钢管的椭圆度要求；
- 修改了钢管的力学性能；
- 修改了冲击功要求，取消了剪切面积的要求；
- 修改了《钢管的尺寸与夏比冲击试样之间的关系》；
- 增加了管端剩磁检验；
- 修改了表面质量要求；
- 增加了重新热处理要求；
- 修改了标记内容。

本内控标准由攀钢集团成都钢铁有限责任公司提出。

本内控标准由攀钢集团成都钢铁有限责任公司科技发展部归口。

本内控标准起草单位：科技发展部

本内控标准主要起草人：李志、李奇、崔邛。

管线用平端无缝钢管

1 范围

本标准是API Specification 5L/ISO 3183（以下简称API 5L）第44版的内控标准。

本标准为管线用平端无缝钢管的基本技术要求，经供需双方协议可供应附加要求的管线无缝钢管。

2 尺寸、外形及重量

2.1 尺寸

2.1.1 外径和壁厚

钢管的外径(D)和壁厚(S)应符合 API 5L 的规定。经供需双方协议，也可生产其它规格的钢管。

2.1.2 外径和壁厚的允许偏差

2.1.2.1 外径的允许偏差应符合表1的规定。

表1 外径的允许偏差 单位为毫米

外径	允许偏差		椭圆度	
	管体	管端 ^{ab}	管体	管端 ^{ab}
D < 60.3	+0.4 -0.7	+1.6 -0.4	包括在外径偏差中	
D ≥ 60.3 ~ 168.3	+0.7%D -0.6%D	+1.6 -0.4	≤2%D	≤1.5%D
D ≥ 168.3 ~ 426		±0.5%D,最大为±1.6		

^a 指钢管每端 100mm 长度范围内。
^b 此偏差适用于 S ≤ 25.0mm 的钢管，S > 25.0mm 的钢管按协议执行。

2.1.2.2 壁厚的允许偏差应符合表2的规定。

表2 壁厚的允许偏差 单位为毫米

壁厚	允许偏差 ^a	壁厚断面差
S ≤ 4.0	+0.6 -0.5	≤15%S
S > 4.0 ~ < 25.0	+12.5%S -10%S	
S ≥ 25.0	+3.5或+10%S, 取较大值 -3.0或-10%S, 取较大值	

^a 对于D ≥ 355.6mm且S ≥ 25.0mm的钢管，只要钢管的重量未超过标准规定的正偏差，钢管局部壁厚偏差可超过壁厚允许正偏差，但最大应不超过4%S。

2.1.3 长度

钢管按订货合同规定的长度交货。

2.2 外形

2.2.1 管端

除另有协议规定外，壁厚不大于 3.2mm 的平端钢管端面应切直。

除另有协议规定外，壁厚大于 3.2mm 的平端钢管管端应有坡口和钝边，坡口角度为 $30^{\circ} \begin{smallmatrix} +5^{\circ} \\ 0^{\circ} \end{smallmatrix}$ ，钝边尺寸为 $1.6 \pm 0.8\text{mm}$ 。管端的切斜不得超过 1.6mm。管端内外棱边不允许有毛刺，当内表面需加工（或磨修）时，其内锥角应符合表 3 的规定。

表 3 最大内锥角

规定壁厚 mm	最大内锥角 °
<10.5	7.0
$\geq 10.5 \sim < 14.0$	9.5
$\geq 14.0 \sim < 17.0$	11.0
≥ 17.0	14.0

2.2.2 直线度

2.2.2.1 钢管的全长直线度应不大于 0.15%L。L 为钢管的长度，单位为毫米。

2.2.2.2 在每个管端 1000mm 长度范围内相对于直线的垂直距离应小于等于 3.0mm。具体测量见 API 5L 的图 2。

2.3 称重及允许偏差

D < 141.3mm 的钢管可逐根称重或按捆称重，D ≥ 141.3mm 的钢管应逐根称重。

单根或捆钢管的实际重量与理论重量的允许偏差为： $\begin{smallmatrix} +8.0\% \\ -3.0\% \end{smallmatrix}$

平端钢管每米理论重量按公式（1）计算：

$$W_{pe} = 0.02466(D - S)S \quad (1)$$

式中：

W_{pe} — 平端钢管每米理论重量，单位为 kg/m；

D — 钢管的公称外径，单位为 mm；

S — 钢管的公称壁厚，单位为 mm。

3 技术要求

3.1 化学成分

3.1.1 API 5L 管线钢管设有两种规范水平（PSL1 和 PSL2），各种钢级 PSL1 和 PSL2 的熔炼分析和成品分析（C、Si、Mn 除外）应分别符合表 4 和表 5 的规定。C、Si、Mn 的成品分析与熔炼分析的允许偏差应符合 GB/T222-2006 中表 1 的规定。每炉化学成分的熔炼分析和轧管后成品分析都应分析 C、Si、Mn、P、S、Cr、Ni、Mo、Cu、V、Nb 和 Ti 等 12 个元素（PSL2 还应进行硼的化学分析，当硼的熔炼分析小于 0.0005% 时，可不进行硼的成品分析）。

3.1.2 PSL2 钢管碳当量

3.1.2.1 PSL2 钢管成品分析的碳当量应按公式(2)或(3)计算:

$$1) \text{ 当 } C \leq 0.12\% \text{ 时, } CE_{Pcm} = C + Si/30 + (Mn + Cu + Cr)/20 + Ni/60 + Mo/15 + V/10 + 5B \quad (2)$$

注: 如熔炼分析 $B < 0.0005\%$ 时, 则产品分析无须测定硼含量, 在计算 CE_{Pcm} 时, 硼含量视为 0。

$$2) \text{ 当 } C > 0.12\% \text{ 时, } CE_{IIW} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15 \quad (3)$$

3.1.2.2 碳当量规定: 根据成品分析结果计算并提供给用户。除壁厚大于 20.0mm 的钢管以及 L415N/X60N 的碳当量由供需双方协议外, 其余钢管的 $CE_{Pcm} \leq 0.25\%$, $CE_{IIW} \leq 0.43\%$ 。

表 4 PSL1 钢管熔炼和成品化学成分

钢级	化学成分, %					
	C	Si	Mn	P	S	Nb
L210/A	0.07~0.13	0.17~0.37	0.35~0.65	≤ 0.025	≤ 0.025	—
L245/B	0.17~0.22	0.20~0.35	0.35~0.65	≤ 0.025	≤ 0.025	—
L290/X42	0.14~0.18	0.20~0.50	1.10~1.40	≤ 0.025	≤ 0.025	—
L320/X46	0.14~0.18	0.20~0.50	1.10~1.40	≤ 0.025	≤ 0.025	—
L360/X52	0.14~0.18	0.30~0.50	1.25~1.40	≤ 0.025	≤ 0.025	0.03~0.06
L390/X56	0.14~0.18	0.30~0.50	1.40~1.60	≤ 0.025	≤ 0.025	0.03~0.06
L415/X60	0.14~0.18	0.30~0.50	1.40~1.60	≤ 0.025	≤ 0.025	0.03~0.06
注 1: 钢级中“/”表示“或”。 注 2: 除供需双方协议外, L245/B 的 Nb、V 之和不应超过 0.06%。 注 3: L245/B~L390/X56 的 Nb、V、Ti 含量之和不应超过 0.15%。 注 4: 对于 L360/X52 及以下钢级, 不允许有意加入 Cu、Cr 和 Ni。 注 5: 除供需双方协议外, L415/X60 的 Nb、V、Ti 含量之和不应超过 0.15%。 注 6: 对于壁厚 $S < 12\text{mm}$ 的 L290/X42 钢管, 如 B 级钢的熔炼成分满足: $0.28\% \leq C + Mn/6 \leq 0.40\%$, 则可用此 B 级钢投料。 注 7: 各钢级的残余元素应符合: $Cr \leq 0.20\%$, $Ni \leq 0.20\%$, $Mo \leq 0.15\%$, $Cu \leq 0.20\%$ 。 注 8: 根据需方对性能要求, 化学成分可适当调整 (视具体合同情况另行专门下达)。						

表 5 PSL2 钢管熔炼分析和成品化学成分

钢级	化学成分, %							
	C	Si	Mn	P	S	V	Nb	Ti
L245R/BR L245N/BN	0.11~0.16	0.20~0.35	0.85~1.05	≤ 0.023	≤ 0.014	—	—	≤ 0.04
L290R/X42R L290N/X42N	0.12~0.16	0.20~0.35	1.20~1.40	≤ 0.023	≤ 0.014	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.04
L320N/X46N	0.12~0.16	0.20~0.35	1.20~1.40	≤ 0.023	≤ 0.014	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.04
L360NX52N	0.12~0.16	0.20~0.40	1.30~1.50	≤ 0.023	≤ 0.014	≤ 0.10	0.03~0.05	≤ 0.04
L390N/X56N	0.12~0.16	0.20~0.40	1.30~1.50	≤ 0.023	≤ 0.014	≤ 0.10	0.03~0.05	≤ 0.04
L415N/X60N	0.14~0.20	0.20~0.40	1.30~1.50	≤ 0.023	≤ 0.014	≤ 0.10	0.03~0.05	≤ 0.04

表 5 (续)

L245Q/BQ	0.11~0.15	0.20~0.40	1.20~1.40	≤0.023	≤0.014	≤0.05	≤0.05	≤0.04
L290Q/X42Q	0.11~0.15	0.20~0.40	1.20~1.40	≤0.023	≤0.014	≤0.05	≤0.05	≤0.04
L320Q/X46Q	0.11~0.15	0.20~0.40	1.20~1.40	≤0.023	≤0.014	≤0.05	≤0.05	≤0.04
L360Q/X52Q	0.11~0.15	0.20~0.40	1.25~1.45	≤0.023	≤0.014	≤0.05	≤0.05	≤0.04
L390Q/X56Q	0.11~0.15	0.20~0.40	1.30~1.50	≤0.023	≤0.014	≤0.05	≤0.05	≤0.04
L415Q/X60Q	0.11~0.15	0.20~0.40	1.40~1.60	≤0.023	≤0.014	≤0.05	≤0.05	≤0.04

注 1: L245R/BR、L245N/BN 的 Nb、V 之和应≤0.05%。
注 2: L320N/X46N、L360N/X52N、L390N/X56N、L390Q/X56Q 的 Nb、V、Ti 含量之和应≤0.15%。
注 3: 除另有协议外, L415N/X60N 的 Nb、V、Ti 含量之和应≤0.15%。
注 4: 各钢级的残余元素应符合: Cr≤0.20%, Ni≤0.20%, Mo≤0.15%, Cu≤0.20%。
注 5: 根据需方对性能要求, 化学成分可适当调整(视具体合同情况另行专门下达)。

3.2 力学性能

3.2.1 PSL1 和 PSL2 钢管的力学性能应分别符合表 6 和表 7 的规定。

表 6 PSL1 钢管的力学性能

钢级	屈服强度 $R_{t0.5}$, MPa	抗拉强度 R_m , MPa	断后伸长率 A , %
L210/A	≥220	≥345	≥ $A_f + 2$
L245/B	≥255	≥430	≥ $A_f + 2$
L290/X42	≥300	≥430	≥ $A_f + 2$
L320/X46	≥330	≥450	≥ $A_f + 2$
L360/X52	≥370	≥475	≥ $A_f + 2$
L390/X56	≥400	≥505	≥ $A_f + 2$
L415/X60	≥425	≥535	≥ $A_f + 2$

注 1: 发检验报告时, 应注明采用条状试样的宽度或圆形试样的直径。
注 2: 屈服强度 $R_{t0.5}$ 应是在规定标距长度内产生 0.5% 总伸长时所需的拉应力, 用引伸计测量变形。
注 3: 拉伸试样为纵向取样。

表 7 PSL2 钢管的力学性能

钢级	屈服强度 $R_{t0.5}$, MPa	抗拉强度 R_m , MPa	$R_{t0.5}/R_m$	断后伸长率 A , %
L245R/BR L245N/BN L245Q/BQ	255~440	425~750	≤0.93	≥ $A_f + 2$
L290R/X42R L290N/X42N L290Q/X42Q	300~485	425~750	≤0.93	≥ $A_f + 2$
L320N/X46N L320Q/X46Q	330~515	445~750	≤0.93	≥ $A_f + 2$

表 7 (续)

L360N/X52N L360Q/X52Q	370~520	470~750	≤0.93	≥ A_f+2
L390N/X56N L390Q/X56Q	400~535	500~750	≤0.93	≥ A_f+2
L415N/X60N L415Q/X60Q	425~555	530~750	≤0.93	≥ A_f+2
注 1: 发检验报告时, 应注明采用条状试样的宽度或圆形试样的直径。 注 2: 屈服强度 $R_t 0.5$ 应是在规定标距长度内产生 0.5% 总伸长时所需的拉应力, 用引伸计测量变形。 注 3: 拉伸试样为纵向取样。 注 4: 对于 $D < 219.1\text{mm}$ 的 L245R/BR、L245N/BN 和 L245Q/BO 钢管的最大屈服强度应小于等于 485MPa。 注 5: $R_t 0.5 / R_m$ 适用于 $D > 323.9\text{mm}$ 的钢管。 注 6: R—轧制状态, N—正火或正火+回火, Q—淬火+回火。				

3.2.2 标距为 50mm (2in) 试样最小伸长率 A_f 按以下公式计算:

$$\text{公制 } A_f = 1940 \frac{A^{0.2}}{U^{0.9}}, \quad \text{英制 } A_f = 625000 \frac{A^{0.2}}{U^{0.9}}$$

式中:

A_f —标距为 50mm (2in) 试样最小伸长率, 修约到最邻近的 1%。

A —拉伸试样的横截面积, 按以下方法确定:

1) 直径 12.7mm (0.500in) 和 8.9mm (0.350in) 的圆棒试样为 130mm^2 (0.2in^2); 直径 6.4mm (0.250in) 的圆棒试样为 65mm^2 (0.10in^2)。

2) 对条样取 (1) 485mm^2 (0.75in^2) 和 (2) 采用试样规定宽度和钢管规定壁厚计算的试样横截面积两者中较小值, 圆整到最邻近的 10mm^2 (0.01in^2)。

U —规定抗拉强度的最小值 (见 API 5L 表 6 和表 7, 单位为 MPa (psi))。

3.2.3 PSL2 钢管冲击韧性

3.2.3.1 PSL2 钢管应进行 0°C 夏比 V 型缺口冲击试验, 钢管尺寸与夏比冲击试样之间的关系应符合表 8 的规定。

3.2.3.2 冲击功值要求

外径 $D \leq 762\text{mm}$, 钢级 $\leq \text{L485/X70}$ 的钢管, 全尺寸试样一组三个试样平均值不应小于 27J, 当采用小尺寸试样时, 三个试样的平均值应乘以该试样宽度与全尺寸试样宽度的比值。

任何一个试样的试验值不应小于三个试样平均值的 75%。

表 8 钢管的尺寸与夏比冲击试样之间的关系

单位为 mm

钢管外径	规定壁厚			
	全尺寸	3/4 尺寸	2/3 尺寸	1/2 尺寸
≥114.3~<141.3	≥12.6	11.7~<12.6	10.9~<11.7	10.1~<10.9
≥141.3~<168.3	≥11.9	10.2~<11.9	9.4~<10.2	8.6~<9.4
≥168.3~<219.1	≥11.7	9.3~<11.7	8.6~<9.3	7.6~<8.6

表 8 (续)

≥219.1~<273.1	≥11.4	8.9~<11.4	8.1~<8.9	6.5~<8.1
≥273.1~<323.9	≥11.3	8.7~<11.3	7.9~<8.7	6.2~<7.9
≥323.9~<355.6	≥11.1	8.6~<11.1	7.8~<8.6	6.1~<7.8
≥355.6~<406.4	≥11.1	8.6~<11.1	7.8~<8.6	6.1~<7.8
≥406.4	≥11.0	8.5~<11.0	7.7~<8.5	6.0~<7.7

注 1: 所有试样均应从未压平的试样块上截取, 且为取自钢管的横向试样。

3.3 水压试验

3.3.1 钢管应逐根进行静水压试验, 稳压时间不少于 5 秒, 试验时应无渗漏现象。

3.3.2 水压试验压力按公式 (4) 计算 (圆整到最临近的 0.1MPa)。

$$P = \frac{2RS}{D} \quad (4)$$

式中:

P —静水压试验压力, 单位为 MPa;

R —允许应力, 单位为 MPa。其数值等于不同尺寸钢管规定最小屈服强度 (见 API 5L 表 6、表 7) 乘以表 9 所列的百分数;

D —钢管公称外径, 单位为 mm。

S —钢管公称壁厚, 单位为 mm。

表 9 规定最小屈服强度的百分数

钢级	外径 D (mm)	规定最小屈服强度的百分数	
		标准试验压力	选用试验压力
L210/A	所有 ^{*1}	60%	75%
L245/B	所有 ^{*1}	60%	75%
L290/X42~L450/X65	≤141.3	60% ^{*2}	75% ^{*3}
	>141.3~219.1	75% ^{*2}	75% ^{*3}
	>219.1~<508	85% ^{*2}	85% ^{*3}

^{*1} 对外径 D≤88.9mm 的钢管, 试验压力≤17.0MPa, D>88.9mm 的钢管, 试验压力≤19.0MPa;
^{*2} 试验压力≤20.5MPa;
^{*3} D≤406.4mm 的钢管, 试验压力≤50.0MPa, D>406.4mm 的钢管, 试验压力≤25.0MPa。

3.4 无损探伤

3.4.1 管体探伤

对 PSL2 的所有钢管和 PSL1 淬火加回火的 L245/B 级钢管, 均应逐根全长进行超声波探伤或漏磁探伤或磁粉探伤等无损探伤检验。超声波探伤按 ASTM E213 进行, 漏磁探伤按 ASTM E570 进行。超

声波和漏磁探伤的对比样管应内外表面纵向刻槽，刻槽深度为钢管公称壁厚的 10%（最小深度 0.3mm，深度值的偏差为规定刻槽深度的±15%或±0.05mm,取两者中的较大值。），最大长度为 50mm，最大宽度为 1.0mm。磁粉探伤按 ASTM E709 进行，探伤灵敏度采用 A-60/100 标准试片。

3.4.2 管端探伤

对于经过超声波探伤或漏磁探伤的钢管，如存在管端盲区，应逐根对其管端采用斜探头超声波探伤或磁粉探伤，探伤当量等同管体探伤当量。

3.5 剩磁检测

3.5.1 对于 $D \geq 168.3\text{mm}$ 的钢管，以及经电磁检验（漏磁探伤或磁粉探伤）或磁盘吊运过的 $D < 168.3\text{mm}$ 的钢管，应对成品管的管端进行剩磁检测。

3.5.2 要求每工作班每 4 小时选一根钢管，在钢管两端的钝边或垂直端面上测量纵向磁场。进行剩磁检测时，在钢管每一端沿周向约距 90° 测量 4 个读数，其平均值要求小于等于 $3.0\text{mT}(30\text{Gs})$ ，且任一读数不应超过 $3.5\text{mT}(35\text{Gs})$ 。

3.6 表面质量

3.6.1 钢管表面不得有裂纹、裂缝、折叠、轧折、离层、夹杂和结疤。这些缺陷应完全清除掉，清除处的实际壁厚不得小于壁厚偏差允许的最小值。从钢管表面测量，不允许存在深度大于规定壁厚 10% 的任何缺陷。

3.6.2 钢管外表面或坡口面上，任何长度大于 6.0mm 的分层或夹杂均应视为缺陷，这种缺陷应完全切除。

3.6.3 钢管表面任何方向上尺寸大于 40mm ，单点压痕硬度值超过 35HRC 或 327HBW 的硬块应视为缺陷，这种缺陷应完全切除。

注：硬块定义：通常由于局部淬火引起钢管上某一区域硬度值远高于周围金属的硬度值。

3.7 交货状态

钢管以热轧、正火、正火+回火、淬火+回火交货。

4 标志

API 会标的管线管出厂标志喷印内容及顺序如下：（应从钢管表面距管端 $450 \sim 760\text{mm}$ 之间的一点开始喷印）。

CSST—Spec 5L—0216—API 会标—生产日期（月、年）—尺寸规格（外径、壁厚）—钢级—产品规范水平—制造工艺—Y—Z—TESTED、试验压力值—长度—炉号—批号

注 1：尺寸规格可采用英制（或公制）。规定外径小数点后某一位至最后一位为 0 时可不包括上述小数点后的 0。

注 2：产品规范水平，根据合同确定的规范水平，喷印 PSL1 或 PSL2。

注 3：制造工艺—无缝钢管以“SMLS”表示。

注 4：Y—用户检验代表的标记（适用时）。

注 5：Z—表示适用的附录（见 API 5L 的附录 A—K）。

注 6：当水压试验压力与标准压力不同时，标注“TESTED 及水压值”。

注 7：长度，英制精确到 0.1ft，公制精确到 0.01m。

API 5L—2008C

5 颜色标识

需方在合同上规定时才采用，具体要求见 API 5L 表 27。

6 涂层

如需方未作规定，钢管应以不涂层（光管）方式交货。如果需方指定某一种方式交货，宜在订货合同中注明。

7 检验和试验方法

7.1 钢管的尺寸和外形应逐根检查。

7.2 钢管的内外表面应在充分照明条件下逐根目视检查。

7.3 钢管的检查项目、试验方法和取样数量应符合表 10 的规定。

表10 钢管的检验项目、试验方法和取样数量

序号	检验项目	试验方法	取样数量
1	化学成分	GB/T223、GB/T20213、 GB/T4436、ASTM A751	熔炼分析：每炉 1 个样 成品分析：每炉两个样
2	拉伸试验	ASTM A370、GB/T228	每批在两根钢管上各取 1 个试样
3	冲击试验	ASTM A370	每批在两根钢管上各取一组 3 个试样
4	超声波探伤	ASTM E213	逐根
5	漏磁探伤	ASTM E570	逐根
6	磁粉探伤	ASTM E709	逐根
7	水压试验	GB/T241	逐根

8 检验规则

8.1 检查与检验

钢管的检查和检验由供方技术监督部门进行。

8.2 组批规则

钢管按批检查和验收。每批钢管应由同一炉号、同一钢级、同一规范水平、同一规格、同一热处理制度（炉次）的钢管组成。每批钢管数量不大于以下规定：

$D \leq 141.3\text{mm}$	≤ 400 根；
$141.3\text{mm} < D \leq 323.9\text{mm}$	≤ 200 根；
$D > 323.9\text{mm}$	≤ 100 根。

8.3 复验

8.3.1 化学成分

如果成品分析两个试样都不合格，可判该炉不合格或将剩余部分重新逐根取样；如果只有一个试样不合格，可判该炉不合格或从同炉批内再取两个样作复验分析。上述复验分析合格，则除将不合格钢管

挑除判不合格外，其余钢管都可判合格；如果上述复验分析不合格，可判该炉不合格或逐根分析，逐根钢管复验分析时只分析不合格元素。

8.3.2 拉伸试验

如果一批钢管的拉伸试验不合格，可取双倍样复验，复验合格后，除初始检验不合格的钢管外，其余钢管可判合格。如果有任意一个复验样不合格，可逐根取样复验。

8.3.3 夏比冲击试验

如果一批钢管的夏比冲击试验不合格，可取双倍样复验。复验合格后，除初始检验不合格的钢管外，其余钢管可判合格。如果有任意一次复验结果不合格，可逐根取样复验。

8.4 重新热处理

8.4.1 如果一批钢管的任一力学性能试验结果不符合相应要求，供方可根据 API 5L 表 3 要求对该批钢管进行热处理，将其作为一个新批进行所有要求的试验。经过一次重新热处理后，再次进行任何热处理应经需方同意。

8.4.2 对于非热处理钢管，任何再次热处理应经需方同意。对于热处理钢管，进行不同类型的再次热处理应经需方同意。

9 质量证明书

9.1 PSL1 钢管

需方要求时，供方应提供产品的生产、取样、试验及检验等资料。需方无要求时，按公司规定提供质证书。

9.2 PSL2 钢管

供方应提供质量证明书，并提供以下需方订货合同规定的内容，如采用 API 规范及版次、材料试验报告、外径、壁厚、钢级、制造工艺及热处理类型、化学分析结果（熔炼分析、成品分析、碳当量以及规范规定的碳当量最大值）、拉伸试验数据（屈服强度、抗拉强度、伸长率）和试样的尺寸及取样方向、冲击试验结果（包括试验类型、检验标准、试样尺寸和取样方向）、水压试验压力值及稳压时间。如果还进行无损探伤检验还应注明试验方法及对比试样的尺寸。需方要求的其它补充试验结果。

10 未尽事宜按 API 5L 第 44 版规定。