



中华人民共和国国家标准

GB/T 33971—2017

煤浆输送管用热轧宽钢带

Hot rolled wide strips for coal slurry line pipe

2017-07-12 发布

2018-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国钢铁工业协会提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会(SAC/TC 183)归口。

本标准起草单位:武汉钢铁股份有限公司、冶金工业信息标准研究院、首钢总公司。

本标准主要起草人:李利巍、徐进桥、张维旭、吴朝辉、孔君华、李倩、沈钦义、崔雷、刘美红、刘占增。

煤浆输送管用热轧宽钢带

1 范围

本标准规定了煤浆输送管用热轧宽钢带及其剪切钢板的分类和牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于煤浆输送直缝埋弧焊钢管及直缝电阻焊钢管用厚度为 6 mm~22 mm 的热轧宽钢带及其剪切钢板,也适用于具有类似要求的其他浆体输送管用热轧宽钢带及其剪切钢板(以下简称钢带和钢板)。

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 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青 S 分光光度法
- 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 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钼试剂萃取光度法测定钒含量
- GB/T 223.17 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷光度法测定钛量
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚 S 分光光度法
- 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
- GB/T 223.54 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
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铈磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.60 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 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
- 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 碳含量的测定 管式炉内燃烧后气体容量法
- GB/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法
- GB/T 247 钢板和钢带包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 4340.1 金属材料 维氏硬度试验 第 1 部分:试验方法
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8363 铁素体钢落锤撕裂试验方法

GB/T 10124 金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法
GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
GB/T 12778 金属夏比冲击断口测定方法
GB/T 13298 金属显微组织检验方法
GB/T 13299 金属显微组织评定方法
GB/T 14977 热轧钢板表面质量的一般要求
GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
SY/T 5273 油田采出水用缓蚀剂性能评价方法

3 分类和牌号表示方法

3.1 分类和代号

- a) 不切边:EM;
- b) 切边:EC。

3.2 牌号表示方法

钢的牌号由代表输送管线“Line”的英文首字母、规定的总延伸强度最小值和代表具体用途的汉语拼音首字母三部分组成。同时将国内外经常使用的 X 系列牌号列出,采用双牌号体系,牌号对照关系参见附录 A。

示例: L450J/X65J

L ——输送管线“Line”的首位英文字母;

450 ——规定总延伸强度最小值,单位为兆帕(MPa);

65 ——规定总延伸强度最小值,单位为 kpsi(6.985 MPa);

J ——“煤浆”或“浆体”中“浆”的汉语拼音首字母。

注: X——管线钢,来源于 API Spec 5L—2012《管线钢管规范》第 45 版。

4 订货内容

4.1 按本标准订货的合同或订单应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 标准编号;
- c) 牌号;
- d) 规格;
- e) 交货状态;
- f) 重量;
- g) 边缘状态;
- h) 厚度精度;
- i) 拉伸、冲击、落锤等的试样方向;
- j) 用途(输送煤浆或有类似要求的其他浆体);
- k) 特殊要求。

4.2 如合同中未注明边缘状态、厚度精度时,按本标准供货的产品,钢带按不切边,钢板按切边、普通厚度精度供货。

5 尺寸、外形、重量

- 5.1 钢带和钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709 的规定。
- 5.2 经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他尺寸、外形及允许偏差的钢带和钢板。

6 技术要求

6.1 化学成分

- 6.1.1 钢带和钢板的化学成分(熔炼分析和成品分析)应符合表 1 的规定。
- 6.1.2 在保证成品分析满足要求的条件下,供方可仅提供熔炼分析。如需方要求提供成品分析结果,供需双方可另行协商。
- 6.1.3 根据需方要求,经供需双方协商,并在合同中注明,可供应规定总延伸强度介于表 1 中两个连续牌号之间的中间牌号。其化学成分应按照协议并与表 1 的规定协调一致。
- 6.1.4 为保证耐冲蚀磨损性能,经供需双方协商,并在合同中注明,可添加表 1 中所列元素(包括铌、钒、钛)以外的其他元素。

表 1 化学成分

牌号	化学成分(质量分数)/%									
	C ^a	Si	Mn ^a	P	S	Cr	Nb	V	Ti	其他
L245/BJ	0.22	0.45	1.40	0.025	0.015	0.10~0.40	0.05	0.05	0.04	c, e, f
L290J/X42J	0.22	0.45	1.40	0.025	0.015	0.10~0.40	0.05	0.05	0.04	c, e, f
L320J/X46J	0.22	0.45	1.40	0.025	0.015	0.10~0.40	0.05	0.05	0.04	c, e, f
L360J/X52J	0.22	0.45	1.45	0.020	0.015	0.10~0.40	b	b	b	c, e, f
L390J/X56J	0.22	0.45	1.45	0.020	0.015	0.15~0.40	b	b	b	d, e, f
L415J/X60J	0.12	0.45	1.60	0.020	0.010	0.15~0.45	b	b	b	d, e, f
L450J/X65J	0.12	0.45	1.65	0.020	0.010	0.20~0.50	b	b	b	d, e, f
L485J/X70J	0.12	0.45	1.70	0.020	0.010	0.20~0.50	b	b	b	d, e, f
注:表中所列成分除标明范围,其余均为最大值。										
^a 碳含量比规定最大碳含量每降低 0.01%,锰含量则可比规定最大锰含量增加 0.05%,但对 L290J/X42J~L360J/X52J,最大锰含量应不超过 1.65%;对于 L390J/X56J~L450J/X65J,最大锰含量应不超过 1.75%;对于 L485J/X70J,最大锰含量应不超过 2.00%。 ^b 铌、钒、钛含量之和应不大于 0.15%。 ^c 铜含量不大于 0.50%,镍含量不大于 0.30%,钼含量不大于 0.15%。 ^d 铜含量不大于 0.50%,镍含量不大于 0.30%,钼含量不大于 0.50%。 ^e 一般情况下不应添加硼,残余硼含量应不大于 0.000 5%,若双方协商同意,硼含量可不大于 0.001%。 ^f 钢中不应添加稀土元素。										

6.2 碳当量

6.2.1 碳当量应按下列公式计算。

a) 当碳含量不大于 0.12% 时, 应按式(1)计算:

$$CE_{Pcm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn + Cu + Cr}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \quad \dots\dots\dots (1)$$

注: 当硼含量小于 0.001% 时, 在计算 CE_{Pcm} 时, 可将硼含量视为 0。

b) 当碳含量大于 0.12% 时, 应按式(2)计算:

$$CE_{IIw} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15} \quad \dots\dots\dots (2)$$

6.2.2 碳当量的具体要求应符合表 2 的规定。

表 2 碳当量

牌号	碳当量 ^a / %	
	不大于	
	CE_{IIw}	CE_{Pcm}
L245/BJ	0.43	0.23
L290J/X42J	0.43	0.23
L320J/X46J	0.43	0.23
L360J/X52J	0.43	0.23
L390J/X56J	0.43	0.23
L415J/X60J	0.43	0.25
L450J/X65J	0.43	0.25
L485J/X70J	0.43	0.25
^a 碳含量大于 0.12% 时, CE_{IIw} 适用; 碳含量不大于 0.12%, CE_{Pcm} 适用。		

6.2.3 如需方对碳当量有特殊要求时, 由供需双方协商决定。

6.3 冶炼方法

钢应由转炉或电炉冶炼, L360J/X52J 及以上级别钢应经炉外精炼, L450J/X65J 及以上级别应经过真空脱气处理。除非需方有特殊要求, 冶炼方法由供方选择。

6.4 交货状态

钢带和钢板应按热轧或热机械轧制状态交货。

6.5 力学性能和工艺性能

6.5.1 钢带和钢板的力学性能和工艺性能应符合表 3 的规定。

表 3 钢带和钢板的力学性能和工艺性能

牌 号	拉 伸 试 验 ^a					维氏硬度 HV10 不小于	180° 弯曲试验
	规定总 延伸强度 $R_{t0.5}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa	屈强比 $R_{t0.5}/R_m$ 不大于	断后伸长率 ^a /％ 不小于			
				A	$A_{50\text{ mm}}$		
L245J/BJ	245～450	415～655	0.91	21	见 6.5.3	245	$D=2a$
L290J/X42J	290～495	415～760	0.91	21		245	
L320J/X46J	320～525	435～760	0.91	20		245	
L360J/X52J	360～530	460～760	0.92	19		245	
L390J/X56J	390～545	490～760	0.92	18		245	
L415J/X60J	415～565	520～760	0.92	17		255	
L450J/X65J	450～600	535～760	0.93	17		255	
L485J/X70J	485～635	570～760	0.93	16		265	
注 1：需方在按照钢管标准来选用表中牌号时，由供需双方协商确定合适的拉伸性能范围和屈强比要求，以保证钢管成品拉伸性能符合相应标准要求。根据需方要求，供需双方可协商规定钢带和钢板的屈强比。 注 2：a 为试样厚度，D 为弯曲压头直径。							
^a 除另有协议外，拉伸试验试样应采用全厚度矩形试样，原始标距 $L_0=50\text{ mm}$、平行部宽度 $b_0=38\text{ mm}$。在供需双方未规定采用何种标距时，供方按照定标距检验。以原始标距 $L_0=50\text{ mm}$、平行部宽度 $b_0=38\text{ mm}$ 的全厚度矩形试样仲裁。							

6.5.2 弯曲试样的拉伸面上应不出现裂纹。若供方能保证弯曲试验结果符合表 3 的规定，可不做弯曲试验。若需方要求做弯曲试验，应在合同中注明。

6.5.3 原始标距 $L_0=50\text{ mm}$ 的断后伸长率 $A_{50\text{ mm}}$ 最小值应按式(3)计算：

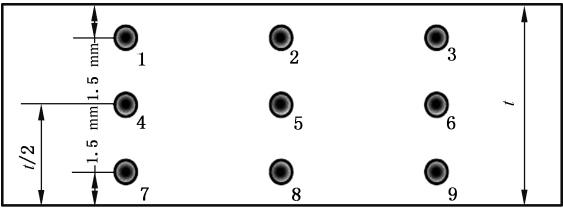
$$A_{50\text{ mm}} = 1\,940 \times S_0^{0.2} / R_m^{0.9} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

- 式中：
- $A_{50\text{ mm}}$ ——原始标距 50 mm 时的断后伸长率最小值；
 - S_0 ——拉伸试样原始横截面积，单位为平方毫米(mm^2)；对于全厚度矩形试样，取 485 mm^2 和试样截面积(公称厚度×试样宽度)两者中的较小者，修约到最接近的 10 mm^2 ；
 - R_m ——规定的最小抗拉强度，单位为兆帕(MPa)。

6.6 硬度检验

钢带和钢板应进行维氏硬度的检验。在钢带和钢板宽度 1/4 处横向截面上取样，经抛光后进行 10 kg 载荷维氏硬度检验，维氏硬度值应符合表 2 的规定。

当厚度 t 不小于 6.0 mm 时，硬度试验点应不少于 9 点；维氏硬度点位置如图 1 所示。



说明：
 t ——钢板厚度。

图 1 维氏硬度点位置

6.7 夏比(V 型缺口)冲击试验

6.7.1 钢带和钢板的夏比(V 型缺口)冲击试验参照表 4 的规定。如需方对夏比(V 型缺口)有特殊要求,试验温度、冲击吸收能量和剪切断面率均可由供需双方协商确定。

表 4 钢带和钢板的冲击性能和落锤撕裂性能

牌 号	夏比(V 型缺口)冲击试验 ^{a、b}				落锤撕裂试验(DWTT) ^c	
	冲击吸收能量 KV ₂ /J		剪切断面率/%		剪切面积率 SA/%	
	不小于					
	单值	均值	单值	均值	单值	均值
L224J/BJ	70	90	70	85	—	—
L290J/X42J	70	90	70	85	—	—
L320J/X46J	70	90	70	85	—	—
L360J/X52J	80	100	80	90	60	80
L390J/X56J	80	100	80	90	60	80
L415J/X60J	90	120	80	90	70	85
L450J/X65J	120	160	80	90	70	85
L485J/X70J	120	160	80	90	70	85
^a 需方在按照钢管标准来选用表中牌号时,由供需双方协商确定合适的冲击试验试样 KV ₂ 或 KV ₈ 。						
^b 夏比(V 型缺口)冲击试验温度按照钢管试验温度降低 15℃。						
^c 落锤撕裂试验温度按照钢管试验温度降低 15℃。						

6.7.2 对于厚度小于 12 mm 钢带和钢板的夏比(V 型缺口)冲击试验采用小尺寸试样, $>8\text{ mm} \sim <12\text{ mm}$ 钢带和钢板试样尺寸为 $10\text{ mm} \times 7.5\text{ mm} \times 55\text{ mm}$,其冲击吸收能量应不小于表 4 规定值的 75%; $6\text{ mm} \sim 8\text{ mm}$ 钢带和钢板试样尺寸为 $10\text{ mm} \times 5\text{ mm} \times 55\text{ mm}$,其冲击吸收能量应不小于表 4 规定值的 50%,但剪切断面率均应符合表 4 的规定。

6.7.3 冲击吸收能量值和剪切断面率为一组 3 个试样的算术平均值,允许有一个试样单个值小于规定值,但不应低于规定值的 75%。当未达到规定要求时,应从同一样坯上再取三个试样进行试验,这时前后 6 个试样的平均值不应小于规定值,允许其中有两个试样的试验值小于规定值,但其中只允许有一个试样的试验值小于规定的 75%。

6.8 落锤撕裂试验(DWTT)

对于 L360J/X52J 及以上级别的钢带和钢板,落锤撕裂试验的剪切面积要求和试样温度应符合表 3 的规定。如需方对落锤撕裂韧性试验有特殊要求,试验温度和剪切面积率均可由供需双方协商确定。

6.9 耐冲蚀磨损性能

供方应按需方提出的耐冲蚀磨损性要求进行试验。试验方法可参见附录 B 或供需双方协商确定。

6.10 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协议,并在合同中注明,可对钢带和钢板提出其他特殊要求(如晶粒度、非金属夹杂物、带状组织等),具体要求需在合同中注明。其中晶粒度、非金属夹杂物、带状组织的具体指标规定按如下条款,其余项目的检验方法及具体指标由供需双方协议,并在合同中注明。

- a) 对于 L415J/X60J 及以上级别钢带和钢板,晶粒度应为 No.9 级或更细;对于 L415J/X60J 以下级别钢带和钢板,晶粒度尺寸应为 No.7 级或更细。
- b) 钢带和钢板的 A、B、C、D 类非金属夹杂物应各不大于 2.0 级。
- c) 钢带和钢板的带状组织应不超过 3.0 级。

6.11 表面质量

6.11.1 钢带和钢板表面不应有裂纹、结疤、折叠、气泡、夹杂和目视可见的分层等对使用有害的缺陷,如有上述缺陷,允许清除,清除的深度不应超过钢带或钢板厚度公差之半。清除处应光滑无棱角。

6.11.2 钢带和钢板表面允许存在其他不影响使用的局部缺欠,但应保证钢带及钢板允许的最小厚度。

6.11.3 不切边交货的钢带和钢板,其边缘裂口和其他缺陷在宽度方向的深度应不大于宽度允许偏差的一半,且应保证钢带和钢板的最小宽度。

6.11.4 因钢带没有切除缺陷的机会,允许存在若干缺陷的部分,但应不超过总长度的 6%。

6.11.5 经供需双方协商,可按照 GB/T 14977 来测定缺陷深度和影响面积。但钢带和钢板表面不应补焊。

7 试验方法

7.1 钢的化学成分分析方法按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.17、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.53、GB/T 223.54、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.78、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125 或通用方法的规定进行,但仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.17、GB/T 223.26、GB/T 223.40、GB/T 223.53、GB/T 223.54、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.63、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.78 的规定进行。

7.2 钢带和钢板的检验项目和试验方法应符合表 5 的规定。

7.3 试样应在距钢带头尾 1 000 mm 以外截取。采用短流程工艺生产的钢带,试样应在距钢带头尾 6 000 mm 以外截取。

表 5 检验项目、试样数量、取样位置和方法及试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样位置和方法	试验方法
1	化学分析	1 组/炉	GB/T 20066	见 7.1
2	拉伸试验	1 个/批	板宽 1/2 处,GB/T 2975	GB/T 228.1
3	弯曲试验	1 个/批	板宽 1/4 处,横向,GB/T 2975	GB/T 232
4	维氏硬度试验	1 个/批	板宽 1/4 处,横向,GB/T 2975	GB/T 4340.1
5	冲击试验	3 个/批	板宽 1/4 处,GB/T 2975	GB/T 229、GB/T 12778
6	落锤撕裂试验	2 个/批	板宽 1/4 处,GB/T 8363	GB/T 8363
7	晶粒度	1 个/批	板宽 1/2 处,GB/T 6394	GB/T 6394
8	带状组织	1 个/批	板宽 1/2 处,GB/T 13298	GB/T 13299
9	非金属夹杂物	1 个/批	板宽 1/2 处,GB/T 10561—2005	GB/T 10561—2005 方法 A
10	耐冲蚀磨损试验	附录 B	附录 B	附录 B
11	尺寸、外形	逐卷/逐张	—	适宜的量具
12	表面质量	逐卷/逐张	—	目视

8 检验规则

- 8.1 钢带和钢板的检查和验收由供方质量检验部门进行。
- 8.2 钢带和钢板应成批批验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一厚度和同一轧制制度的钢带和钢板组成。
- 8.3 钢带和钢板的取样数量、取样部门和取样方法应符合表 5 的规定。
- 8.4 钢带及钢板的复验和判定规则应符合 GB/T 17505 的要求。
- 8.5 检验结果采用修约值比较法进行修约,修约规则应符合 GB/T 8170 的规定。

9 包装、标志及质量证明书

- 9.1 钢带和钢板应采用模板喷刷或粘贴标签方式进行标记,不应采用冲模(冷冲模或热冲模)方式进行标记。
- 9.2 钢带和钢板的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。
- 9.3 钢带应牢固捆扎,防止松卷。

附 录 A

(资料性附录)

本标准牌号与国内外相关牌号对照

本标准牌号与相关国内外钢带、钢管标准牌号的对照参见表 A.1。

表 A.1 本标准牌号与国内外相关标准牌号对照表

本标准	GB/T 14164—2013	GB/T 9711—2011	API Spec 5L 45 th	ISO 3183:2012
L245J/BJ	L245/B/L245M/BM	L245M/B	L245/B/L245M/BM	L245M
L290J/X42J	L290/X42/L290M/X42M	L290M/X42M	L290/X42/L290M/X42M	L290M
L320J/X46J	L320/X46/L320M/X46M	L320M/X46M	L320/X46/L320M/X46M	L320M
L360J/X52J	L360/X52/L360M/X52M	L360M/X52M	L360/X52/L360M/X52M	L360M
L390J/X56J	L390/X56/L390M/X56M	L360M/X52M	L390/X56/L390M/X56M	L390M
L415J/X60J	L415/X60/L415M/X60M	L415M/X60M	L415/X60/L415M/X60M	L415M
L450J/X65J	L450/X65/L450M/X65M	L450M/X65M	L450/X65/L450M/X65M	L450M
L485J/X70J	L485/X70/L485M/X70M	L485M/X70M	L485/X70/L485M/X70M	L485M

附 录 B

(资料性附录)

耐冲蚀磨损试验

B.1 总则

经供需双方协商,并在合同中注明,按照如下要求进行钢带和钢板的耐冲蚀磨损试验,或者由供方提供按照如下要求进行的耐冲蚀磨损试验的结果。

B.2 冲蚀磨损试样

应从距离钢带和钢板尾部 1 000 mm 处,在板宽 1/4 处取一组 3 个试样,试样取样方向应与钢带和钢板轧制方向垂直。

B.3 试验方法

按照 GB/T 10124、SY/T 5273 规定的试验方法在需方管道项目设计的温度、压力、腐蚀介质中进行加速冲蚀磨损试验。磨损介质为水+石英砂;水与石英砂的比重、石英砂粒径和试样转速按照需方管道项目设计输送浓度、颗粒配比和输送速度确定。

B.4 试验要求

失厚率和失重率应按式(B.1)、式(B.2)计算:

$$\text{失厚率}(\text{mm/a}) = \frac{1.123 \times 10^4 \times (W_1 - W_2)}{St} \dots\dots\dots(\text{B.1})$$

$$\text{失重率} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\% \dots\dots\dots(\text{B.2})$$

式中:

W_1 ——试验前试样重量,单位为克(g);

W_2 ——试验后试样重量,单位为克(g);

S ——试样表面积,单位为平方厘米(cm^2);

t ——试验时间,单位为小时(h)。

B.5 耐冲蚀磨损试验频次由供需双方协商确定。

参 考 文 献

- [1] GB/T 14164—2013 石油天然气输送管用热轧宽钢带
 - [2] GB/T 9711—2011 石油天然气工业 管线输送系统用钢管
 - [3] API Spec 5L 45th 管线钢管规范(Specification for Line Pipe)
 - [4] ISO 3183:2012 石油和天然气工业 管道运输系统用钢管(Petroleum and natural gas industries—Steel pipe for pipeline transportation systems)
-