



中华人民共和国国家标准

GB/T 31938—2015

煤浆输送管用钢板

Steel plate for coal slurry pipeline

2015-09-11 发布

2016-06-01 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

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 牌号表示方法 2

4 订货内容 3

5 尺寸、外形、重量及允许偏差 3

6 技术要求 3

7 试验方法 6

8 检验规则 7

9 包装、标志及质量证明书..... 7

附录 A（资料性附录） 牌号对照表 8

附录 B（资料性附录） 耐磨性试验 9

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。

本标准主要起草单位:江苏沙钢集团有限公司、冶金工业信息标准研究院、武汉钢铁股份有限公司。

本标准主要起草人:徐天明、李晓波、张维旭、徐进桥、张晓兵、董莉。

煤浆输送管用钢板

1 范围

本标准规定了煤浆输送管用钢板的牌号表示方法、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于制造输送煤浆用直缝埋弧焊钢管用厚度为 6 mm~40 mm 的热轧钢板及钢带剪切钢板(以下简称钢板)。

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 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.3 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量

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 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法

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 223.16 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量

GB/T 223.18 钢铁及合金化学分析方法 硫代硫酸钠分离-碘量法测定铜量

GB/T 223.19 铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量

GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

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 223.36 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-中和滴定法测定氮量

GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量

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 223.54 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 223.58 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量

GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 铋磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法

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 223.61 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量

GB/T 223.62 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量

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 223.64 钢铁及合金 锰含量的测定 火焰原子吸收光谱法

GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法

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 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量

GB/T 223.72 钢铁及合金 硫含量的测定 重量法

- GB/T 223.74 钢铁及合金化学分析方法 非化合碳含量的测定
GB/T 223.75 钢铁及合金 硼含量的测定 甲醇蒸馏-姜黄素光度法
GB/T 223.76 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钒量
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 223.79 钢铁 多元素含量的测定 X-射线荧光光谱法(常规法)
GB/T 223.81 钢铁及合金 总铝和总硼含量的测定 微波消解-电感耦合等离子体质谱法
GB/T 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法
GB/T 223.85 钢铁及合金 硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
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 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分: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—2006 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 2970 厚钢板超声波检验方法
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 火花源原子发射光谱分析方法(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 10561 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 13298 金属显微组织检验方法
GB/T 13299 钢的显微组织评定方法
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 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
JB/T 7901—1999 金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法

3 牌号表示方法

钢的牌号由代表输送管线“Line”的英文首字母、规定的屈服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。

其中:

L ——代表输送管线“Line”的首位英文字母;

450 ——屈服强度下限值,单位为兆帕(MPa);

65 ——屈服强度下限值,单位为 kpsi(6.895 MPa);

J ——表示“煤浆”的“浆”字的汉语拼音首字母。

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

4 订货内容

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) 尺寸、外形精度；
- f) 交货状态；
- g) 重量；
- h) 其他特殊要求。

5 尺寸、外形、重量及允许偏差

5.1 钢板的尺寸、外形、重量及允许偏差应符合 GB/T 709—2006 的规定，其中厚度偏差按 B 类。

5.2 经供需双方协议，可供应其他尺寸、外形及允许偏差的钢板，具体在合同中注明。

6 技术要求

6.1 牌号及化学成分

6.1.1 对于厚度不大于 25 mm 的钢板，钢的牌号及化学成分（熔炼分析和成品分析）应符合表 1 的规定。牌号对照参见附录 A。对于厚度大于 25 mm 的钢板，钢的化学成分（熔炼分析和成品分析）由供需双方协商确定，根据表 1 的规定修改为合适的成分要求。

表 1 钢的牌号及化学成分

牌 号	化学成分(质量分数) ^a / %								其他
	C ^a	Si	Mn ^a	P	S	Nb	V	Ti	
	不大于								
L245J/BJ	0.22	0.45	1.20	0.025	0.015	0.05	0.05	0.04	c, f, g
L290J/X42J	0.22	0.45	1.30	0.025	0.015	0.05	0.05	0.04	c, f, g
L320J/X46J	0.22	0.45	1.30	0.025	0.015	0.05	0.05	0.04	c, f, g
L360J/X52J	0.22	0.45	1.40	0.020	0.015	b	b	b	c, f, g
L390J/X56J	0.22	0.45	1.40	0.020	0.015	b	b	b	c, f, g
L415J/X60J	0.12	0.45	1.60	0.020	0.010	d	d	d	e, f, g
L450J/X65J	0.12	0.45	1.60	0.020	0.010	d	d	d	e, f, g
^a 碳含量比规定最大值每降低 0.01%，锰含量则允许比规定最大值提高 0.05%，但对于 L245J/BJ～L360J/X52J，最高锰含量不允许超过 1.65%；对于 L390J/X56J～L450J/X65J，最高锰含量不允许超过 1.75%。									
^b Nb+V+Ti≤0.15%。									
^c 除另有协议外，Cu≤0.50%，Ni≤0.30%，Cr≤0.30%，Mo≤0.15%。									
^d 除另有协议外，Nb+V+Ti≤0.15%。									
^e 除另有协议外，Cu≤0.50%，Ni≤0.50%，Cr≤0.50%，Mo≤0.50%。									
^f 除另有协议外，不允许有意添加硼，残余 B≤0.001%。									
^g 为保证钢板的耐磨性能，Cr+Mo≥0.20%。									

- 6.1.2 钢的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。
- 6.1.3 按照需方要求,经供需双方协商,也可供其他牌号的钢板。
- 6.1.4 供方只提供熔炼分析,但应保证满足产品分析要求,若用户需要提供产品分析结果,双方另行商议。
- 6.1.5 为改善钢的性能,可添加表 1 中所列元素之外的其他元素。
- 6.1.6 钢板的碳当量(CE)或焊接裂纹敏感性指数(Pcm)应符合表 2 的相应规定。碳当量或焊接裂纹敏感性指数按式(1)或式(2)计算,数值以%表示。

$$CE = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15} \dots\dots\dots (1)$$

$$P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B \dots\dots\dots (2)$$

表 2 碳当量(CE)、焊接裂纹敏感性指数(Pcm)

牌号	CE,适用于 C>0.12%	Pcm,适用于 C≤0.12%
L245J/BJ, L290J/X42J, L320J/X46J, L360J/X52J, L390J/X56J, L415J/X60J, L450J/X65J	≤0.43%	≤0.23%

6.2 冶炼方法

钢应由转炉或电炉冶炼,L360J/X52J 及以上级别钢需经炉外精炼。

6.3 交货状态

钢板的交货状态为热轧、控轧、热机械轧制(TMCP)或热机械轧制(TMCP)+回火。

6.4 力学和工艺性能

6.4.1 钢板的力学和工艺性能应符合表 3 的规定。

表 3 钢板的力学和工艺性能

牌 号	拉伸试验 ^a				冲击试验 ^b , 横向		180°弯曲试验 ^c	维氏硬度	布氏硬度
	屈服强度 $R_{t0.5}/\text{MPa}$	抗拉强度 R_m/MPa	屈强比 $R_{t0.5}/R_m$	断后伸长 率 $A_{50\text{ mm}}/\%$	温度 ℃	吸收能量 KV_8/J		HV10	HBW
			不大于	不小于				不大于	不小于
L245J/BJ	245~450	415~655	0.93	见 6.4.5	-10	80	$D=2a$	265	130
L290J/X42J	290~495	415~655	0.93			80	$D=2a$	265	140
L320J/X46J	320~525	435~655	0.93			90	$D=2a$	265	150
L360J/X52J	360~530	460~760	0.93			90	$D=2a$	265	155
L390J/X56J	390~545	490~760	0.93			120	$D=2a$	265	165
L415J/X60J	415~565	520~760	0.93			120	$D=2a$	265	175
L450J/X65J	450~600	535~760	0.93			120	$D=2a$	275	180
^a 需方在选用表中牌号时,由供需双方协商确定合适的拉伸性能范围,以保证钢管成品拉伸性能符合相应标准要求。									
^b 由供需双方协商,可规定冲击试验试样纤维断面率的要求。									
^c a ——试样厚度, D ——弯曲压头直径。									

6.4.2 若供方能保证弯曲试验结果符合表 3 的规定,可不作弯曲试验。若需方要求作弯曲试验,应在合同中注明。

6.4.3 经供需双方协商,夏比(V 型缺口)冲击试验的温度也可为其他温度,冲击吸收能量也可另外协商,具体在合同中注明。

6.4.4 根据需方要求,经供需双方协商,钢板可进行落锤撕裂试验(DWTT),具体在合同中注明。

6.4.5 固定标距 50 mm 时的断后伸长率 $A_{50\text{ mm}}$ 最小值按式(3)计算:

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

式中:

$A_{50\text{ mm}}$ ——固定标距 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),具体如下:

全厚度矩形试样:取 a)485 mm^2 和 b)试样横截面积两者的较小者,试样横截面积由试样规定宽度和规定厚度计算,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)。

6.4.6 夏比(V 型缺口)冲击吸收能量,按一组 3 个试样试验结果的算术平均值计算,允许其中 1 个试样值低于表 3 规定值,但不得低于规定值的 70%。

6.4.7 当夏比(V 型缺口)冲击试验结果不符合上述规定时,应从同一张钢板或同一样坯上再取 3 个试样进行试验,前后两组 6 个试样的算术平均值不得低于规定值,允许有 2 个试样值低于规定值,但其中低于规定值 70%的试样只允许有 1 个。

6.4.8 对厚度小于 12 mm 钢板的夏比(V 型缺口)冲击试验应采用辅助试样,厚度为 6 mm~8 mm 的钢板,其尺寸为 10 mm×5 mm×55 mm,其试验结果应不小于表 3 规定值的 50%。厚度>8 mm~<12 mm 的钢板,其尺寸为 10 mm×7.5 mm×55 mm,其试验结果应不小于表 3 规定值的 75%。

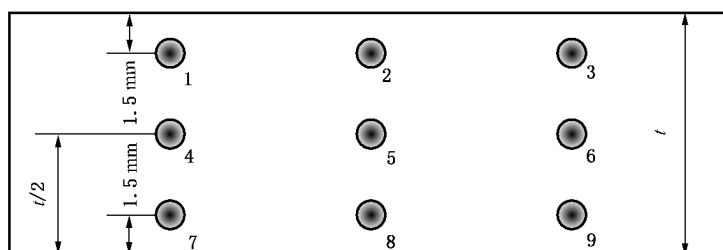
6.5 硬度检验

6.5.1 钢板应进行维氏硬度的检验。在钢板宽度 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,硬度试验点至少为 9 点,位置如图 1 所示。维氏硬度值应符合表 3 的规定。

6.5.2 钢板表面应进行布氏硬度试验以评价其耐磨性能。布氏硬度值应符合表 3 的规定。

6.6 耐磨性能

供方应按需方提出的耐磨性要求进行耐磨性试验。试验方法可按附录 B 或供需双方商定的要求进行。



说明:

t ——钢板厚度。

图 1 维氏硬度点位置

6.7 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协议,并在合同中注明,可对钢板提出其他特殊技术要求(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。其中:

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

6.8 超声检验

钢板应逐张进行超声检测,合格级别由供需双方协商确定。

6.9 表面质量

6.9.1 钢板表面不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠、夹杂、压入的氧化铁皮及尖锐划伤等对使用有害的缺陷。钢板不得有分层。

6.9.2 钢板的表面允许有不妨碍检查表面缺陷的薄层氧化铁皮、铁锈、由压入氧化铁皮脱落所引起的不显著的表面粗糙、划伤、压痕及其他局部缺陷,但其深度不得大于厚度公差之半,并应保证钢板的最小厚度。

6.9.3 钢板表面缺陷不允许焊补,允许修磨清理,但应保证钢板的最小厚度。修磨清理处应平滑无棱角。

6.9.4 经供需双方协议,钢板表面质量的要求也可按 GB/T 14977 的规定执行。

7 试验方法

7.1 钢的化学成分试验方法应符合 GB/T 223.3、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.12、GB/T 223.14、GB/T 223.16、GB/T 223.18、GB/T 223.19、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.36、GB/T 223.37、GB/T 223.40、GB/T 223.54、GB/T 223.58、GB/T 223.59、GB/T 223.60、GB/T 223.61、GB/T 223.62、GB/T 223.63、GB/T 223.64、GB/T 223.67、GB/T 223.68、GB/T 223.69、GB/T 223.71、GB/T 223.72、GB/T 223.74、GB/T 223.75、GB/T 223.76、GB/T 223.78、GB/T 223.79、GB/T 223.81、GB/T 223.84、GB/T 223.85、GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125 的规定。

7.2 每批钢板的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法应符合表 4 的规定。

表 4 钢板的检验项目、试样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学分析	1 个/炉	GB/T 20066	见 7.1
2	拉伸试验	1 个/批	GB/T 2975	GB/T 228.1
3	弯曲试验	1 个/批	GB/T 2975	GB/T 232
4	夏比冲击试验	1 组 3 个/批	GB/T 2975	GB/T 229
5	超声检测	逐张	—	GB/T 2970 或协议
6	硬度试验(维氏、布氏)	各 1 个/批	—	GB/T 4340.1、GB/T 231.1

表 4 (续)

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
7	晶粒度	1 个/批	—	GB/T 6394
8	非金属夹杂物	1 组/批	—	GB/T 10561
9	带状组织	1 个/批	GB/T 13298	GB/T 13299
10	耐磨性试验	附录 B	—	附录 B 或协商

8 检验规则

8.1 钢板检验由供方质量检验部门进行。

8.2 钢板应成批验收,每批钢板由同一牌号、同一炉号、同一厚度和同一交货状态的钢板组成。

8.3 钢板检验结果不符合本标准要求时,可进行复验。检验项目的复验和验收规则应符合 GB/T 17505 的规定。

8.4 钢材各项检验及检查测量值按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

钢板的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 247 的规定。

附 录 A
(资料性附录)
牌号对照表

表 A.1 给出了本标准牌号与钢板、钢带、钢管标准(国标、ISO 标准)规定牌号的对照。

表 A.1 本标准牌号与钢板、钢带、钢管标准(国标、ISO 标准)规定牌号的对照

本标准	GB/T 21237—2007	GB/T 14164—2013	ISO 3183—2012	GB/T 9711—2011	API Spec 5L 45 th
L245J/BJ	L245	L245/B	L245M/BM	L245/B	L245M/BM
L290J/X42J	L290	L290/X42	L290M/X42M	L290/X42	L290M/X42M
L320J/X46J	L320	L320/X46	L320M/X46M	L320/X46	L320M/X46M
L360J/X52J	L360	L360/X52	L360M/X52M	L360/X52	L360M/X52M
L390J/X56J	L390	L390/X56	L390M/X56M	L390/X56	L390M/X56M
L415J/X60J	L415	L415/X60	L415M/X60M	L415/X60	L415M/X60M
L450J/X65J	L450	L450/X65	L450M/X65M	L450/X65	L450M/X65M

附 录 B
(资料性附录)
耐磨性试验

B.1 概述

耐磨性试验可在钢管或钢板上进行。由供需双方协商,并在合同中注明,可按照如下要求进行钢板的耐磨性试验,或者提供由钢板供应商按照如下要求进行的耐磨性试验的结果。

B.2 取样

钢板切头 1 000 mm 后,在板宽 1/4 处取一组三个耐冲蚀磨损试样,试样取向应与钢板轧制方向成 90°。

B.3 试验方法**B.3.1 方法提要**

在需方管道项目设计的温度和压力下,按照如下试验方法进行加速冲蚀磨损试验。

将金属试片挂入磨损介质中,在规定的温度和线速度下旋转一定的时间,然后取出试片,经清洗干燥处理后称重,由试片的质量损失分别计算出失重率和失厚率。

B.3.2 试验装置

试验装置见图 C1。试验装置应符合以下要求:

- a) 水温控制精度 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 旋转轴转速 400 r/min~1 500 r/min,试片线速度 2 m/s,精度 $\pm 3\%$;
- c) 旋转轴、试片固定装置和试杯需用电绝缘材料制作;
- d) 试杯应能密封、隔氧,试杯盖应有固定的进、出气口;
- e) 每片试片固定装置可安装 2 片~3 片试片。

B.3.3 试验条件

B.3.3.1 试验温度按现场实际温度确定,一般选择 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

B.3.3.2 试验周期为 72 h,也可根据实际需要适当延长。

B.3.3.3 试验容器应符合 JB/T 7901—1999 中 4.1 的规定,一般采用橡胶塞密封的具有承受一定压力的一定厚度的广口玻璃瓶。支持系统应符合 JB/T 7901—1999 中 4.3 的规定,一般采用塑料挂具。

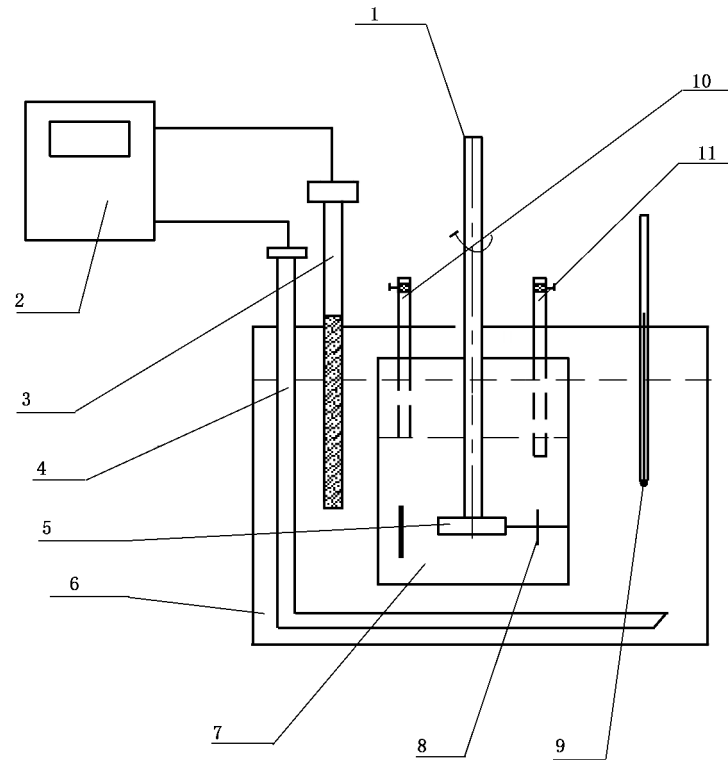
B.3.3.4 磨损介质为 50%水+50%石英砂(重量比),石英砂粒径为 $380\text{ }\mu\text{m} \sim 212\text{ }\mu\text{m}$ 。

B.3.3.5 试片的材质应与现场实际应用的钢材相同。试片的制备应符合 JB/T 7901—1999 中 3.2 的规定。试片的形状推荐采用全壁厚的矩形试样。在一端距边线 10 mm 处钻一直径为 4 mm 的小孔。同批试验目的的试片,其形状及规格应相同。

B.3.3.6 耐磨试验只需检测一个轧制面,应采取措施保证矩形试样的其余面不被冲蚀磨损。

B.3.3.7 试片线速度应为 2 m/s。

B.3.3.8 对每个试验条件,至少做两组平行试验。



说明：

- 1 —— 旋转轴；
- 2 —— 控温仪器；
- 3 —— 测温探头；
- 4 —— 电加热器；
- 5 —— 试片固定装置；
- 6 —— 恒温水浴；
- 7 —— 试杯；
- 8 —— 试片；
- 9 —— 温度计；
- 10 —— 出气口；
- 11 —— 进气口。

图 B.1 耐磨试验装置示意图

B.3.4 试验步骤

B.3.4.1 按试验要求用容量瓶配置磨损介质。

B.3.4.2 将试片先用滤纸擦净,然后放入盛有沸程为 60 ℃~90 ℃的石油醚或丙酮的器皿中,用脱脂棉除去试片表面油脂后,再放入无水乙醇中浸泡约 5 min,进一步脱脂和脱水。取出试片放在滤纸上,用冷风吹干后再用滤纸将试片包好,贮于干燥器中,放置 1 h 后称量,精确至 1 mg。

B.3.4.3 将经过处理、测量、称量的试片安装在试验装置的试片固定装置上,将配置好的磨损介质溶液按设计质量浓度值加入试杯中。

B.3.4.4 将试杯放入恒温水浴中,调整转速,在氮气和水密封下恒温运转 72 h。

B.3.4.5 当运转时间达到指定值时停止转动,取出试片,立即用清水冲洗掉试验介质并用滤纸擦干。

B.3.4.6 将试片放入盛有沸程为 60℃~90℃的石油醚或丙酮的器皿中,用脱脂棉除去试片表面油脂后,再放入无水乙醇中浸泡约 5 min,进一步脱脂和脱水。然后放入无水乙醇中浸泡约 5 min,清洗脱水两次。取出试片放在滤纸上,用冷风吹干后再用滤纸将试片包好,贮于干燥器中,放置 1 h 后再称量,精确至 1 mg。

B.3.4.7 试验结果的表示和计算按照 B.4.1 执行。

B.3.5 精密度

取两组平行试验 4 片以上试片(含 4 片)平行测定结果的算术平均值作为测定结果,平行测定结果的相对偏差不应超过±10%。

B.4 试验要求

B.4.1 失厚率(mm/a)和失重率(%)应按式(B.1)、式(B.2)计算:

$$\text{失厚率} = \frac{1.123 \times 10^4 \times (W_1 - W_2)}{S \times t} \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

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

其中:

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.4.2 失厚率和失重率合格指标依据不同的项目设计而不同,具体由供需双方协商确定。

B.4.3 耐磨试验的试验频次由供需双方协商。