

阀门用油淬火-回火铬硅合金
弹簧钢丝

YB/T 5105-93

Oil tempered chromium-silicon
alloy steel valve spring quality wire

本标准适用于制造在较高工作温度下耐高应力的内燃机阀门弹簧所用的油淬火-回火铬硅合金弹簧钢丝。

1 尺寸、外形

1.1 钢丝尺寸范围为1.6~8.0mm。

1.2 钢丝直径允许偏差及椭圆度应符合表1的规定。

表 1

mm

钢丝直径	允许偏差	椭圆度, 不大于
<3.20	± 0.02	0.02
>3.20~6.00	± 0.03	0.03
>6.00	± 0.05	0.05

1.3 钢丝外形应规整, 不得有影响使用的弯曲。

1.4 标记示例

用55CrSi钢制造的直径为3.20mm阀门用油淬火-回火铬硅弹簧钢丝, 其标记为:
阀门用油淬火铬硅弹簧钢丝3.20-55CrSi-YB/T 5105-93

2 技术要求

2.1 牌号及化学成分

2.1.1 钢丝的化学成分(熔炼分析)应符合表2的规定。

表 2

%

牌 号	化 学 成 分						
	C	Si	Mn	Cr	P	S	Cu
					不大于		
55CrSi	0.50 ~0.60	1.20 ~1.60	0.50 ~0.80	0.50 ~0.80	0.030	0.030	0.02

2.1.2 制造钢丝用的盘条除应符合表 2 规定外,还应符合YB/T 5100—93《琴钢丝用盘条》的有关规定。

2.2 交货状态

钢丝经油淬火-回火处理后交货。

2.3 力学性能

2.3.1 抗拉强度及断面收缩率应符合表 3 的规定。中间直径钢丝按相邻较大直径钢丝的规定。

表 3

直径 mm	抗拉强度 kgf/mm ² (N/mm ²)	面缩率不小于 %	直径 mm	抗拉强度 kgf/mm ² (N/mm ²)	面缩率不小于 %
1.60 1.80	200~215 (1961~2108)	—	4.00 4.50	185~200 (1814~1961)	40
2.00 2.20 2.50 3.00	195~210 (1912~2059)	45	5.00 5.50	180~195 (1765~1912)	
3.20 3.50	190~205 (1863~2010)		6.00 6.50	175~190 (1716~1863)	
			7.00 8.00	170~185 (1667~1814)	

2.3.2 同盘钢丝抗拉强度的波动范围,不得大于7.5kgf/mm² (73.6N/mm²)。

2.3.3 直径小于或等于6.0mm的钢丝,应进行扭转试验。扭断后钢丝表面不得有裂纹、毛刺,断口应平齐。

2.3.4 直径大于6.0mm的钢丝应进行弯曲试验,表面不得产生裂纹或破断。

2.4 缠绕

直径小于或等于6.0mm的钢丝应进行缠绕试验,其表面不得产生裂纹或破断。

2.5 脱碳

钢丝应进行脱碳检验,表面不得有全脱碳层,部分脱碳层深度不得大于钢丝公称直径的1.0%。

2.6 表面质量

2.6.1 钢丝表面不得有肉眼可见的裂纹、折迭、结疤、氧化铁皮和锈蚀,允许有均匀的氧化膜存在。

2.6.2 钢丝应进行表面酸浸检验,缺陷深度应符合表 4 的规定。

表 4

钢丝直径	缺陷深度 不大于
<2.00	0.01mm
>2.00~6.00	钢丝直径的0.5%
>6.00	钢丝直径的0.7%

2.6.3 供方可采用涡流探伤等无损检验方法代替表面酸浸检验，但仲裁时以表面酸浸方法为准。

2.7 其他

2.7.1 直径大于或等于3.0 mm钢丝的焊接头应切除或有明显的标记。

2.7.2 弹直钢丝应挂警告牌。

3 试验方法

3.1 拉力试验

拉力试验按GB 228—76《金属拉力试验法》的规定执行。

3.2 扭转试验

扭转试验按GB 239—63《线材扭转试验法》的规定执行。

3.3 弯曲试验

将试样沿着弯曲半径等于钢丝直径的圆弧弯曲90°，检查试样表面有无裂纹或破断。

3.4 缠绕试验

将试样紧密地在芯棒上缠绕2圈以上后检查试样是否产生裂纹或破断。芯棒直径规定如下：

钢丝直径 \leq 4.0mm时，芯棒直径等于钢丝直径；

钢丝直径 $>$ 4.0mm时，芯棒直径等于二倍钢丝直径。

3.5 脱碳检验

脱碳检验按GB 224—78《钢的脱碳层深度测定法》执行。

3.6 表面酸浸试验

将试样置于用GB 622—77《盐酸》规定的化学纯级盐酸与水按1:1的比例配成的盐酸水溶液中煮沸，在不产生点状腐蚀的情况下，将钢丝直径减少1%后，检查表面。缺陷深度的测量应将缺陷刮磨到没有痕迹后用千分尺测量。

4 检验规则

4.1 钢丝应逐盘进行外观、尺寸及表面肉眼检验。

4.2 在外形、尺寸及表面肉眼检验合格的钢丝盘中，每批取10%，但不得少于5盘，每盘两端各取一个试样进行拉力试验。同时从任一端取扭转、弯曲、缠绕、脱碳及表面酸浸试样进行检验。

4.3 其他各项按GB 2103—80《钢丝验收、包装、标志及质量证明书的一般规定》执行。

5 标志、包装和质量证明书

5.1 钢丝包装一般按GB 2103—80的第三类执行，其他类型在合同中注明。

5.2 标志及质量证明书应符合GB 2103—80的有关规定。

附录 A
(补充件)

A.1 关于2.1.1 钢丝化学成分的补充规定

供方也可使用化学成分与2.1.1规定的化学成分相近并符合相应标准规定的铬硅合金钢盘条制造。

附录 B

(参考件)

B.1 疲劳试验

B.1.1 将钢丝制成弹簧，经380~400℃回火，然后进行疲劳试验。

B.1.2 试验条件

- (1) 平均应力 $\tau_m = 40 \text{ kgf/mm}^2$ (392N/mm²)
- (2) 应力振幅 $\tau_a = 25 \text{ kgf/mm}^2$ (245N/mm²)
- (3) 应力计算时，采用瓦赫 (Wahl) 修正系数。

附加说明：

本标准由中华人民共和国冶金工业部提出。

本标准由北京特殊钢厂、陕西钢厂、冶金部标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人张吉吾、纪贵。