

中华人民共和国船舶行业标准
船用柴油机螺旋弹簧修理技术要求

CB/T 3504-93

分类号: R32

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用柴油机气阀、喷油泵、喷油器、起动阀、安全阀及调速器等的螺旋弹簧修前检查、修理和配制的技术要求及检查与验收。

本标准适用于型材的截面直径不小于 0.5mm 的冷卷与热卷圆柱螺旋压缩弹簧 (以下简称弹簧)

2 引用标准

GB 1222	弹簧钢
GB 1239.2	冷卷圆柱螺旋压缩弹簧技术条件
GB 1239.4	热卷圆柱螺旋弹簧技术条件
GB 2785	内燃机气门弹簧技术条件
GB 2940	柴油机用喷油泵、调速器、喷油器弹簧技术条件

中国船舶工业总公司 1993-11-08 批准 1994-05-01 实施

3 技术要求

3.1 检查与修理。

3.1.1 对弹簧进行外观检查前应清除污物,但不得用酸洗法清洗。

3.1.2 修理前按表 1 对弹簧进行测量和外观检查,必要时可增加检测项目。

表 1

弹簧类别	表面缺陷	磨损腐蚀	形状变化	自由高度	弹簧特性
气阀弹簧	√	√	√	—	—
安全阀、起动阀弹簧	√	√	√	—	—
调速器弹簧	√	√	√	√	√
喷油嘴、喷油器弹簧	√	—	√	√	—

注:符号“√”表示须进行的项目

3.1.3 弹簧表面不得有肉眼可见的裂纹与刻痕,允许有轻微的压痕、凹坑,弹簧表面缺陷允许修磨消除,修磨后的弹簧表面应经探伤或采用其它相应方法检查。

3.1.4 弹簧型材直径 d 的磨损、腐蚀和修磨后弹簧型材截面直径减少量极限按表 2,其有效圈与支持圈端部接触处减少量极限为 $0.8d$,超过极限应予报废,弹簧结构尺寸见图 1。

表 2

mm

弹簧类别	调速器弹簧	喷油器弹簧	喷油泵出油阀弹簧	喷油泵柱塞弹簧	气阀弹簧	起动阀弹簧	安全阀弹簧
弹簧材料直径减少量极限	0.05d	0.06d	0.07d	0.07d	0.08d	0.08d	0.08d

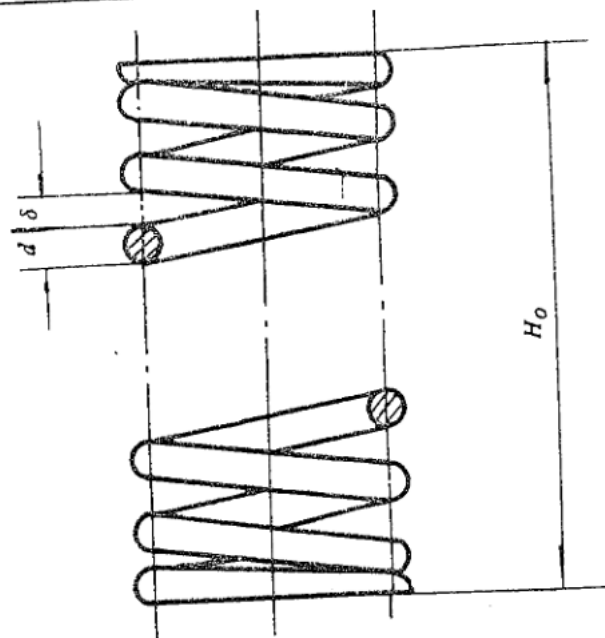


图 1

3.1.5 检查弹簧的形状变化包括弹簧外圆母线对两支承端面的垂直度,弹簧轴心线的直线度和弹簧节距的均匀度。形状变化严重的弹簧应予报废,对轻度超极限的弹簧允许进行热修复。

弹簧两支承端面自由放在平板上时应平稳,允许在末圈的 30° 范围内与平板存在不大于 $0.015d$ 的间隙(最小允许为 0.18mm),弹簧外圆母线与两支承端面的垂直度偏差应符合表 3 的规定。弹簧两支承端面允许修磨,其磨平部份不小于 270° ,但末端厚度不得小于 $0.125d$ 。

弹簧轴心线直线度允许偏差为表 3 数值的 0.5 倍。

弹簧最大与最小间距之差(即弹簧节距均匀度偏差)不得大于弹簧间距 δ 的 0.2 倍(最小允许为 0.30mm)。

表 3 mm

弹簧类别	喷油泵弹簧	调速器弹簧	喷油泵安全阀弹簧	起动阀弹簧	进气、排气阀弹簧
垂直度允差	$<0.045H_0$	$<0.020H_0$	$<0.025H_0$		$<0.030H_0$

3.1.6 弹簧自由高度 H_0 的允许极限偏差按表 4。当规定弹簧有两点负荷的极限偏差时则不考核自由高度。当无法确定自由高度公称尺寸时允许以全部弹簧（不少于 6 个）的平均值为基准。

表 4 mm

弹簧类别		自由高度 H_0 允差		最小值
		<80	>80	
调速器 弹 簧	调速弹簧、校正弹簧	$\pm 0.015H_0$		± 0.25
	怠速弹簧、启动弹簧	$\pm 0.20H_0$		± 0.30
喷油泵 弹 簧	出油阀弹簧	$\pm 0.10H_0$		± 1.0
	柱塞弹簧	$\pm 0.025H_0$	$\pm (0.020H_0 + 0.4)$	
喷油器弹簧				
气阀弹簧				
安全阀、起动阀弹簧		$\pm 0.030H_0$	$\pm (0.025H_0 + 0.4)$	± 1.0

3.1.7 弹簧特性检查应在其外观检查（包括经修理的弹簧）合格后进行。检查时按表 5 规定测量弹簧在规定高度或长度时负荷的极限偏差，也可采用在规定负荷下弹簧实际高度与计算高度之差的方法来检查。对其中热卷弹簧修理后的

极限下偏差，允许比表 5 规定放宽 1.5%。

表 5 N

弹簧类型		极限偏差	
		$3 < n < 10$	$n > 10$
调速器弹簧	调速弹簧	$\pm 0.08P$	$\pm 0.05P$
	校正弹簧	$\pm 0.11P$	$\pm 0.08P$
喷油泵弹簧		$\pm 0.08P$	$\pm 0.06P$
喷油泵 弹 簧	出油阀弹簧		
	柱塞弹簧	$\pm 0.11P$	$\pm 0.08P$
气阀弹簧			
安全阀、起动阀弹簧			

注：

- 1) p 为弹簧在规定高度时的计算负荷。
- 2) n 为弹簧的有效圈数。

3.2 弹簧配制

3.2.1 弹簧配制应按原产品图样或由技术部门确定并经规定程序批准的图样及技术文件进行，配制弹簧的两端圈应并紧并磨平。其它要求应符合表 6 所列标准的相应规定。

表 6

弹簧类别	标准号
调速器、喷油泵、喷油嘴弹簧	GB2940-87
气阀弹簧（缸径不大于 200mm）	GB2785-88
气阀弹簧（缸径大于 200mm）	安全阀、起动阀弹簧
GB1239.2-89	GB1239.4-89

3.2.2 配制弹簧材料的化学成份一般应符合原弹簧材料的要求,也可按表 7 选用,其化学成份应符合 GB1222 的规定。

表 7

弹簧类别	材料牌号	说 明
气阀弹簧 喷油泵弹簧 喷油器弹簧 调速器弹簧	50CrVA 60Si2MnA	对弹簧型材直径d小于13mm的气阀弹簧必须采用磨光的50CrVA弹簧钢
安全阀弹簧 起动阀弹簧	60Si2MnA 65Mn	

配制弹簧的各项参数公差应按表 6 的规定。对其中柴油机缸径大于 200mm 的气阀弹簧以及安全阀、起动阀弹簧应根据其弹簧材料和制作工艺分别按 GB1239.2 和 GB1239.4 中的 2 级精度确定公差,但其中弹簧外圆母线对两支承端面垂直度公差应按 1 级精度要求。

3.2.3 卷制后经淬火回火处理的弹簧硬度为 HRC45~50。也可按相应的布氏硬度要求。

3.2.4 气阀、喷油泵、喷油器、调速器等的弹簧应在喷丸前进行无损探伤,磁力探伤后应经退磁处理。

3.2.5 弹簧回火及工艺试验后必须进行强压处理,压缩量应不小于全变形量的 95%,处理时间应不少于 6h。

3.2.6 喷油泵柱塞弹簧、喷油器弹簧和凸轮轴转速不小于 750r/min 的柴油机气阀弹簧应进行喷丸处理。

3.2.7 调速器弹簧成品不许有永久变形,其它弹簧成品永

久变形量应不超过 0.003H₀。

4 检查与验收

4.1 气门弹簧应按 GB2785 的规定进行检验。

4.2 弹簧应逐个进行外观检查,并测量其尺寸、形状和位置偏差。

4.3 对经淬火处理的配制弹簧和经热修复的弹簧回火后应进行硬度试验。

4.4 配制和经热修复的弹簧应逐个检查有无永久变形,测量其弹簧特性。

4.5 对配制和经热修复的弹簧在本标准内未规定的则按 GB2785 的规定进行检验。

附加说明:

本标准由全国海洋船标准化技术委员会修船分技术委员会提出。

本标准由天津修船技术研究所归口。

本标准由大连造船厂负责起草。

本标准主要起草人葛志鸿、郑本成、曲学镛。