

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 3338.1—1993

液压件圆柱螺旋压缩弹簧 技 术 条 件

1993-05-07 发布

1994-01-01 实施

中华人民共和国机械工业部 发 布

液压件圆柱螺旋压缩弹簧 技 术 条 件

代替 JB 3338—83

1 主题内容与适用范围

本标准规定了液压件用圆截面材料（料径不大于 10 mm）、两端并紧的等节距圆柱螺旋压缩弹簧（简称液压件弹簧）的技术要求、试验方法、试验规则等。

本标准适用于液压元件用弹簧。

2 引用标准

GB 224	钢的脱碳层深度显微测定法
GB 230	金属洛氏硬度试验方法
GB 1239.2	冷卷圆柱螺旋压缩弹簧技术条件
GB 1239.5	圆柱螺旋弹簧抽样检查
GB 1239.6	圆柱螺旋弹簧设计计算
GB 2271	阀门用油淬火—回火铬钒合金弹簧钢丝
GB 3123	硅青铜线
GB 4357	碳素弹簧钢丝
GB 4358	琴钢丝
GB 4361	油淬火—回火硅锰合金弹簧钢丝
GB 5218	硅锰弹簧钢丝
GB 5219	铬钒弹簧钢丝
YB (T) 11	弹簧用不锈钢丝

3 弹簧的参数、代号及单位

弹簧的参数、代号及单位见表 1。

表 1

参 数	代号	单位	参 数	代号	单位
材料直径	d	mm	压并高度（理论值）	H_b	mm
弹簧内径	D_1		最大压并高度	H_{bmax}	
弹簧中径	D		节 距	t	
弹簧外径	D_2		间 距	δ	
压并时外径增量	ΔD_2		有效圈数	n	圈
自由高度	H_0		总 圈 数	n_1	
工作高度	H_1 、 H_2		支承圈数	n_z	
丙类弹簧安装高度	$H_{1.5}$		螺 旋 角	α	(°)
试验负荷下的高度	H_s		旋 绕 比	C	—

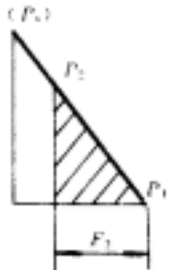
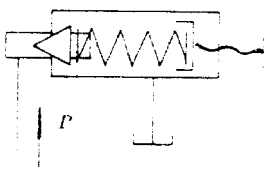
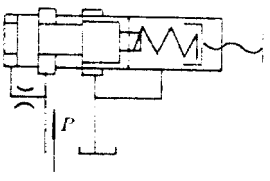
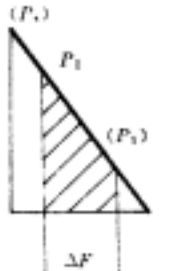
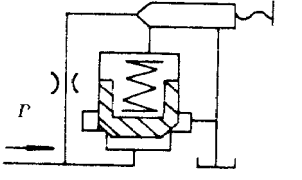
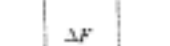
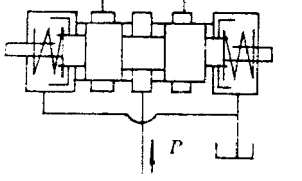
续表 1

参 数	代号	单位	参 数	代号	单位
细长比 (高径比)	b	—	弹簧单圈刚度	P_d'	N/mm
曲度系数	K	—	切变模量	G	N/mm ²
工作负荷	P_1 、 P_2	N	许用切应力	$[\tau]$	
丙类弹簧安装负荷	$P_{1.5}$		工作切应力	τ_1 、 τ_2	
试验负荷	P_s		丙类弹簧安装切应力	$\tau_{1.5}$	
压并负荷 (理论值)	P_b		试验切应力 (试验应力)	τ_s	
工作负荷下的变形量	F_1 、 F_2	mm	压并切应力 (理论值)	τ_b	
丙类弹簧安装负荷下的变形量	$F_{1.5}$		抗拉强度极限	σ_b	
试验负荷下的变形量	F_s		单件重量	W	kg
压并负荷下的变形量	F_b		备 注： $\tau_s=[\tau]$		
弹簧刚度	P'	N/mm			

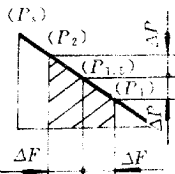
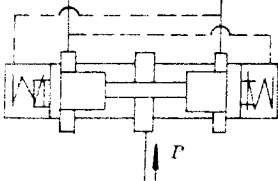
4 典型工况

典型工况见表 2。

表 2

类组	典型工况	设计已知条件	结构举例	应用场合	负荷特征
甲	1 	P_2, F_2		用于阀芯为锥形的调压弹簧	工作负荷 P_1 至 P_2 , P_1 为零。 负荷性质属 III 类
	2 			用于阀芯为圆柱形的调压弹簧	
乙	1 	P_1, P_2 ΔF		先导型压力阀的主阀复位弹簧、调速阀的差压阀弹簧和单向阀弹簧等	P_1 为安装预压负荷 工作负荷经常在 P_1 至小于 P_2 的某一值, P_2 为可能出现的最大负荷。 负荷性质属 II 类
	2 			换向阀和柱塞泵的柱塞复位弹簧等	工作负荷不是 P_1 便是 P_2 , 均为定值。 负荷性质属 I 类

续表 2

类组	典型工况	设计 已知条件	结构举例	应用场合	负荷特征
丙		ΔF 、 ΔP		比例换向阀 和静压支承的 滑阀反馈机构 对中弹簧等	工作负荷在大于 P_1 小 于 P_2 之间, $P_{1.5}$ 为安装 负荷。要求弹簧特性线 性度好。 负荷性质属 I 类或 II 类

注：I 类、II 类、III 类负荷定义见 GB 1239.6。

5 技术要求

5.1 产品应符合本标准的要求,并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。工作图样见附录 A (参考件)。

5.2 材料

5.2.1 弹簧常用材料见表 3。若需要用其他材料时,可由供需双方商定。

表 3

序号	材 料 名 称	材料牌号或材料级、组别	标 准 号
1	碳素弹簧钢丝	B 级、C 级、D 级	GB 4357
2	琴钢丝	G1 组、G2 组、F 组	GB 4358
3	阀门用油淬火-回火铬钒合金弹簧钢丝	50CrVA	GB 2271
4	油淬火-回火硅锰合金弹簧钢丝	60Si2MnA	GB 4361
5	铬钒弹簧钢丝	50CrVA	GB 5219
6	硅锰弹簧钢丝	60Si2MnA	GB 5218
7	弹簧用不锈弹簧钢丝	1Cr18Ni9Ti	YB (T) 11
8	硅青铜线	QSi3-1	GB 3123

5.2.2 弹簧材料必须有材料制造厂的合格证明书,并经弹簧制造厂复验合格后方可使用。

5.3 热处理

5.3.1 用不需淬火的弹簧钢丝和硬状态的硅青铜线卷制的弹簧,均必须进行去应力退火处理,其硬度不予考核。

5.3.2 需经淬火、回火处理的弹簧,其硬度值在 44~52 HRC 范围内选取,硬度差不超过 5 个单位。

5.3.3 需经淬火、回火处理的弹簧金相组织应符合有关标准的规定。

5.3.4 经淬火、回火处理的冷卷弹簧,单边脱碳层(铁素体+过渡层)的深度,允许比原材料标准规定的脱碳层深度再增加材料直径的 0.25%。

5.4 永久变形

将弹簧成品用试验负荷或图样规定的负荷压缩三次后,不允许有永久变形。

5.5 弹簧特性与尺寸极限偏差

5.5.1 弹簧特性(负荷或刚度)的极限偏差见表 4。

表 4

类 组		有 效 圈 数		
		>2~4	>4~10	>10
		极 限 偏 差 N 或 N/mm		
甲	1	$\pm 0.12P_2$	$\pm 0.10P_2$	$\pm 0.08P_2$
	2			
乙	1	$\pm 0.12P_1$	$\pm 0.10P_1$	$\pm 0.08P_1$
		$\pm 0.12P_2$	$\pm 0.10P_2$	$\pm 0.08P_2$
	2	$\pm 0.12P_1$	$\pm 0.10P_1$	$\pm 0.08P_1$
		$\pm 0.08P_2$	$\pm 0.06P_2$	$\pm 0.05P_2$
丙		—	$\pm 0.06P'$	$\pm 0.05P'$

注：甲类弹簧负荷是指变形量下的负荷。

5.5.2 尺寸极限偏差

5.5.2.1 弹簧外径（或内径）的极限偏差见表 5。

表 5

mm

类 组		旋 绕 比		最小偏差值
		3~8	>8~16	
		极 限 偏 差		
甲	1	±0.01 <i>D</i>	—	±0.20
	2			
乙	1	±0.015 <i>D</i>		
	2			
丙		±0.01 <i>D</i>	—	

注：① 根据用户需要，弹簧外径（或内径）的极限偏差可单向使用，其公差值应符合本表的规定。凡采用单向偏差，在计算变形量和切应力时，应将基本尺寸加（或减）公差值之半，作为计算数据。

② 乙类弹簧外径（或内径）有特殊要求时可按 $\pm 0.01D$ 制造。

5.5.2.2 弹簧自由高度的极限偏差见表 6。

表 6

mm

类 组		自 由 高 度 H_0		最小偏差值
		>20~60	>60~120	
		极 限 偏 差		
甲	1	± 0.5	± 1.0	—
	2			
乙	1	不予考核		
	2			
丙		$\pm 0.012H_0$		± 0.5

注：根据用户需要，甲类弹簧自由高度的极限偏差可不对称使用，但公差值应符合本表的规定。

5.5.2.3 弹簧总圈数的极限偏差见表 7。

表 7

圈

总圈数 n_1	极限偏差
≤ 10	± 0.25
$> 10 \sim 20$	± 0.50
$> 20 \sim 50$	± 1.00

5.5.3 弹簧支承圈

5.5.3.1 弹簧总圈数与有效圈数之差为支承圈数，不少于 2 圈，一般总圈数不为整数。甲类 1 组工况的弹簧总圈数的尾数为 0.5。

5.5.3.2 支承圈的端头应与邻圈贴合。当不能贴合时，其间隙极限值见表 8。

表 8

mm

类 组		旋 绕 比 C					
		3~8			>8~16		
		工 作 压 力 N/mm^2					
		≤ 6.3	$>6.3\sim 20$	>20	≤ 6.3	$>6.3\sim 20$	>20
		极 限 间 隙					
甲	1	≤ 0.2		≤ 0.1	—		
	2			≤ 0.2			
乙		≤ 0.3				≤ 0.5	
丙						—	

5.5.3.3 支承圈的端面应经磨削，磨削部分不少于端圈周长的 $3/4$ 。不允许有毛刺及锐边，端头厚度不少于钢丝直径的 $1/8$ 。磨削面的表面粗糙度参数 R_a 值为 $6.3 \mu m$ 。当钢丝直径小于或等于 $0.3 mm$ ，且旋绕比 C 不超过 10 时，允许不磨削两端面。

5.5.3.4 需要时弹簧可内（或外）倒角，但必须在图样上注明。

5.5.4 两端面经过磨削的弹簧，在自由状态下，弹簧轴线对两端面的垂直公差见表 9。

表 9

类 组				
甲 ₁			甲 ₂ 、乙、丙	
工 作 压 力 N/mm^2			高 径 比 b	
≤ 6.3	$> 6.3 \sim 20$	> 20	≤ 3	$> 3 \sim 5$
公 差			公 差	
$0.017 H_0$	$0.012 H_0$	$0.008 H_0$	$0.017 H_0$	$0.025 H_0$
最小公差值 0.5	最小公差值 0.4	最小公差值 0.3	最小公差值 0.5	

注：当 $b > 5 \sim 10$ 时，只要求弹簧能直立。

5.5.5 当弹簧要考核压并高度时，按式 (1) 计算的值作为最大值，并必须在图样上注明。

$$H_{b \max} = n_1 d_{\max} \dots \dots \dots (1)$$

式中： $d_{\max}$ ——材料最大直径（材料直径+极限偏差的最大值）。

5.5.6 弹簧表面处理的要求，根据需要应在产品图样中注明，凡镀层为锌、铬与镉时，电镀后应进行去氢处理。

5.5.7 其他要求

根据需要，供需双方通过协商，可按下列要求选择。

- a. 强压处理或加温强压处理；
- b. 喷丸处理；
- c. 探伤检验；
- d. 其他。

5.5.8 本标准未规定的其他技术要求按 GB 1239.2 的规定。

6 检查与试验方法

6.1 永久变形

将弹簧成品用试验负荷或图样规定的负荷压缩三次，测量第二次和第三次压缩后的自由高度，其差值不大于自由高度的 0.25%，则认为没有永久变形。

6.2 弹簧特性

弹簧特性的测量应在相应的试验机上进行，测量前必须用试验负荷或图样规定的负荷压缩一次。

6.3 弹簧直径

用分度值不低于 0.02 mm 的游标卡尺或专用量具测量，按图样规定测外径或内径。

6.4 弹簧自由高度

用分度值不低于 0.02 mm 的游标卡尺或专用量具测量弹簧的最高点。

6.5 弹簧轴心线对两端支承面的垂直度

用平板和宽座角尺测量。将弹簧对宽座角尺自转一周后，再用另一支承面同样自转一周检查（端头至 1/2 圈处相邻的第二圈），用塞尺测量弹簧外圆素线与角尺的最大偏差，即是垂直度。

6.6 弹簧硬度检验按 GB 230 的规定。

6.7 弹簧脱碳层深度检验按 GB 224 的规定。

6.8 弹簧表面质量和喷丸覆盖率用 5~10 倍放大镜检查。

7 检验规则

7.1 产品的验收抽样检查按 GB 1239.5 的规定。特殊要求时，由供需双方商定。

7.2 弹簧检查项目及缺陷分类见表 10。

表 10

类组	A 缺陷项目	B 缺陷项目	C 缺陷项目
甲	1 脱碳、硬度	垂直度、永久变形、外（内）径、端圈间隙、毛刺	负荷、自由高度、端面粗糙度、表面缺陷
	2 脱碳、硬度	外（内）径、永久变形、毛刺	负荷、自由高度、垂直度、端圈间隙、端面粗糙度、表面缺陷
乙	1 脱碳、硬度	负荷、外（内）径、毛刺	垂直度、端面粗糙度、表面缺陷
	2 脱碳、硬度	负荷、外（内）径、压并高度、毛刺	表面缺陷、垂直度、端面粗糙度
丙	脱碳、硬度	刚度、外（内）径、毛刺	自由高度、垂直度、端圈间隙、表面缺陷

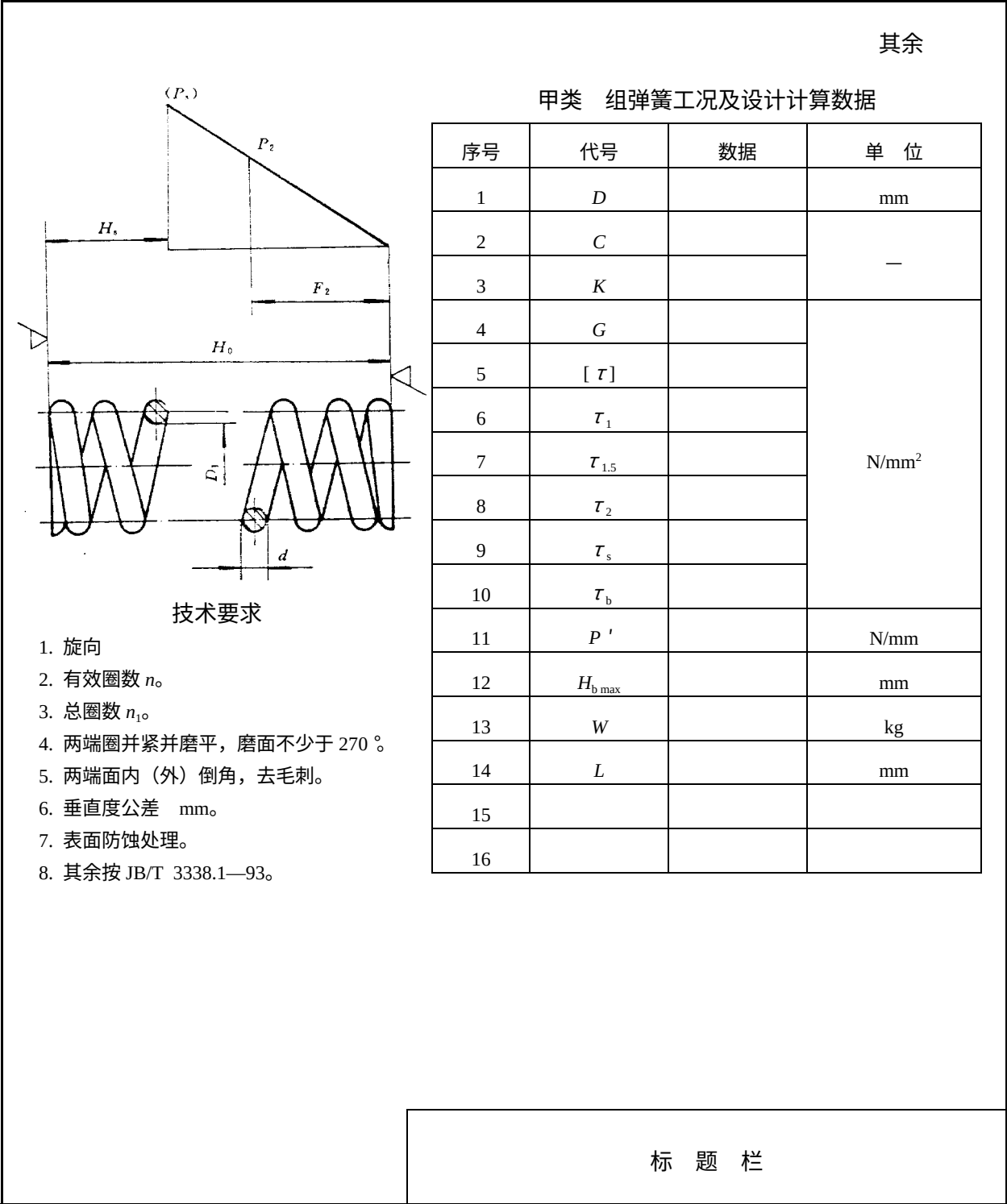
注：有特殊要求时，经供需双方商定，乙、丙类弹簧疲劳试验可作为 A 缺陷项目进行检查。

8 包装、标志、运输、贮存

按 GB 1239.2 第 7 章的规定。

附录 A
液压件弹簧工作图样
(参考件)

A1 甲类弹簧工作图样，见图 A1。



A2 乙类弹簧工作图样，见图 A2。

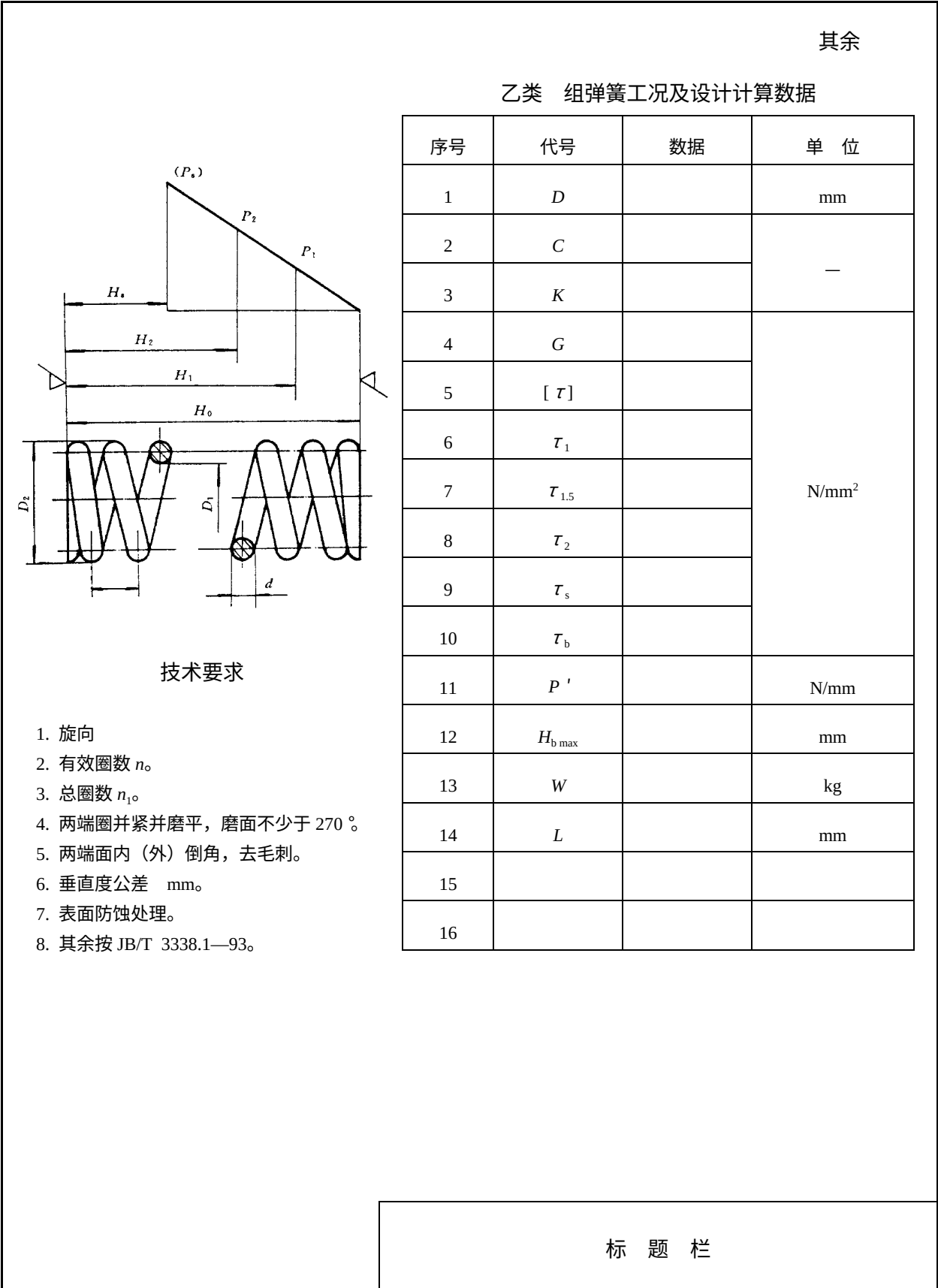


图 A2

A3 丙类弹簧工作图样，见图 A3。

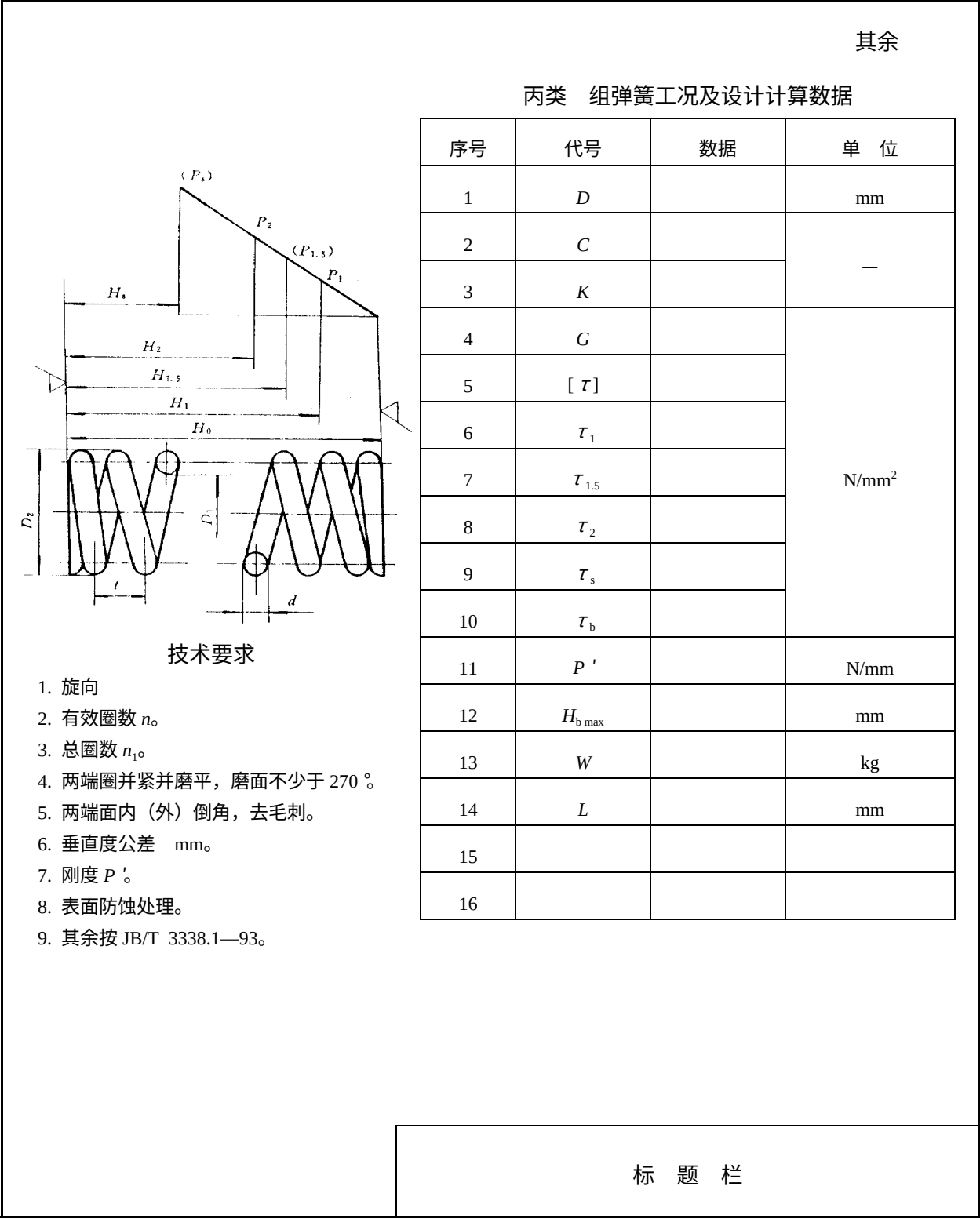


图 A3

附加说明：

本标准由机械工业部机械标准化研究所提出并归口。

本标准由机械工业部机械标准化研究所、杭州弹簧厂负责起草。

本标准主要起草人俞丽仙、姜膺、陆培根、秦新平、周庆熊。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
液 压 件 圆 柱 螺 旋 压 缩 弹 簧
技 术 条 件

JB/T 3338.1—1993

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 7/8 字数 18,000
1993年10月第一版 1993年10月第一次印刷
印数 1—500 定价 5.00 元
编号 1159

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>