



中华人民共和国国家标准

GB/T 1973.1—2005
代替 GB/T 1973.1—1989

小型圆柱螺旋弹簧技术条件

Small cylindrically coiled springs specification

2005-07-11 发布

2006-01-01 实施

中华人民共和国质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 1973《小型圆柱螺旋弹簧》分为 3 个部分：

- 第 1 部分：小型圆柱螺旋弹簧技术条件；
- 第 2 部分：小型圆柱螺旋拉伸弹簧尺寸及参数；
- 第 3 部分：小型圆柱螺旋压缩弹簧尺寸及参数。

本部分为 GB/T 1973 的第 1 部分。

本部分代替 GB/T 1973.1—1989《小型圆柱螺旋弹簧技术条件》。

本部分与 GB/T 1973.1—1989 相比主要变化如下：

- 修改了规范性引用文件；
- 修改了术语和符号部分内容；
- 将附录内容调至正文中(1989 年版的附录 A；本版的 4.6.1.2 和 4.6.1.3 中的表 8、表 9)；
- 调整了编写格式。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国弹簧标准化技术委员会(SAC/TC 235)归口。

本部分起草单位：机械科学研究院、北京航星机器制造公司。

本部分主要起草人：余方、姜膺、尤逢海。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 1973—1980；GB/T 1973.1—1989。

小型圆柱螺旋弹簧技术条件

1 范围

本部分规定了小型圆柱螺旋弹簧的技术要求、试验方法和检验规则及包装、标志、运输、贮存要求。

本部分适用于圆截面圆柱螺旋压缩、拉伸和扭转弹簧(以下简称弹簧)。弹簧材料的截面直径小于 0.5 mm。

本部分不适用于特殊性能的弹簧。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 1973 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注明日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 1805 弹簧术语

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第 1 部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划 (GB/T 2828.1—2003,ISO 2859-1:1999,IDT)

GB/T 3134 镀青铜线

GB/T 4357 碳素弹簧钢丝

GB/T 4879 防锈包装

GB/T 14955 青铜线

YB(T) 11 弹簧用不锈钢丝

YB/T 5101 琴钢丝

3 术语、符号和缩略语

3.1 拉伸弹簧钩环开口尺寸符号: a 。

3.2 弹簧的其余术语、符号和缩略语按 GB/T 1805 的规定。

4 技术要求

4.1 弹簧产品应符合本部分的要求,并按规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

4.2 材料

4.2.1 弹簧一般应选用表 1 所规定的材料,若需用其他材料时,可由供需双方商定。

表 1

标准号	标准名称
GB/T 3134	镀青铜线
GB/T 4357	碳素弹簧钢丝
GB/T 14955	青铜线
YB(T)11	弹簧用不锈钢丝
YB/T 5101	琴钢丝

- 4.2.2 弹簧材料的质量应符合相应的材料标准及合同中附加的有关规定。
- 4.2.3 弹簧材料必须有材料制造商的质量保证书,并经弹簧制造商复验合格后方可使用。
- 4.3 极限偏差的等级

弹簧特性与尺寸的极限偏差分为1、2、3三个等级。各项目的等级应根据使用需要分别独立选定,并在图样上注明,未注明的则由制造厂从标准中选定。

4.4 根据用户需要,允许对弹簧特性、外径(或内径)、压缩弹簧的自由高度、拉伸弹簧的自由长度和扭转弹簧的扭臂长度等的极限偏差不对称使用,其公差值应符合本部分4.5和4.6的规定。

4.5 尺寸和位置的极限偏差

4.5.1 弹簧直径

弹簧直径的极限偏差均按表2规定。弹簧的外径和内径不得同时考核。

表 2

单位为毫米

旋绕比 $C(D/d)$	极 限 偏 差		
	1级精度	2级精度	3级精度
4~<8	±0.10	±0.15	±0.30
8~<15	±0.15	±0.25	±0.45
15~<22	±0.20	±0.30	±0.50

4.5.2 压缩(或拉伸)弹簧自由高度(或长度)、扭转弹簧扭臂长度的极限偏差

压缩(或拉伸)弹簧自由高度(或长度)、扭转弹簧扭臂长度的极限偏差按表3规定。当图样规定测量压缩(或拉伸)弹簧指定高度(或长度)下两点或两点以上负荷时,则压缩(或拉伸)弹簧自由高度(或长度)不予考核。

表 3

单位为毫米

压缩(或拉伸)弹簧自由高度(或长度)、扭转弹簧扭臂长度	极 限 偏 差		
	1级精度	2级精度	3级精度
≤5	±0.4	±0.6	±0.8
>5~10	±0.6	±0.8	±1.0
>10~20	±0.8	±1.0	±1.2
>20	±1.0	±1.2	±1.5

4.5.3 扭转弹簧的自由角度

有特性要求的扭转弹簧,其自由角度不予考核。无特性要求时,自由角度的极限偏差按表4规定。

表 4

单位为度

有效圈数 n	极 限 偏 差		
	1级精度	2级精度	3级精度
<3	±8	±10	±15
3~10	±10	±15	±20

4.5.4 拉伸弹簧钩环开口尺寸的极限偏差

拉伸弹簧钩环开口尺寸的极限偏差按表5规定。

表 5

单位为毫米

钩环开口尺寸 a	极 限 偏 差		
	1级精度	2级精度	3级精度
≤3	±0.20	±0.30	±0.50
>3~6	±0.25	±0.40	±0.60
>6	±0.30	±0.45	±0.75

4.5.5 压缩弹簧总圈数和拉伸弹簧有效圈数

4.5.5.1 压缩弹簧的总圈数与有效圈数之差应大于或等于2。当指定弹簧特性时,总圈数为参考值。不指定弹簧特性时,总圈数的极限偏差按表6规定。

表 6

单位为圈

总圈数 n_1	极限偏差
≤ 10	± 0.50
$> 10 \sim 20$	± 0.75
> 20	± 1.00

4.5.5.2 拉伸弹簧在保证两钩环开口位置的情况下,有效圈数为参考值。有特殊要求时,由供需双方商定。

4.5.6 压缩弹簧的垂直度

对高径比不大于5的两端面经过磨削的压缩弹簧,在自由状态下,外廓素线对两端面的垂直度的公差值按表7规定。当高径比大于5时,垂直度不考核。

表 7

单位为毫米

高径比 b	公差		
	1级精度	2级精度	3级精度
≤ 3	$0.03H_0$, 最小 0.30	$0.05H_0$, 最小 0.50	$0.06H_0$, 最小 0.60
$> 3 \sim 5$	$0.05H_0$, 最小 0.30	$0.06H_0$, 最小 0.50	$0.08H_0$, 最小 0.60

注: H_0 为弹簧自由高度。

4.5.7 节距

节距应均匀,用节距均匀度来考核,图样上的弹簧节距偏差作为参考。

4.5.7.1 等节距的压缩弹簧在压缩到全变形的80%时,其正常节距圈不得接触。

4.5.7.2 不等节距压缩弹簧的工作圈,在压缩变形时应逐次增加接触圈数。

4.5.8 压并高度

压缩弹簧的压并高度原则上不指定。但对两端面经磨削约0.75圈的弹簧,当需要压并高度时,将式(1)求得的值定为最大值:

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

式中:

H_b ——压并高度,单位为毫米(mm);

n_1 ——总圈数,单位为圈;

d_{\max} ——材料最大直径,单位为毫米(mm)(材料最大直径=材料直径+材料直径的上偏差)。

4.5.9 永久变形

4.5.9.1 压缩(或拉伸)弹簧被压缩(或拉伸)至试验负荷位置时,其永久变形量应小于或等于自由高度的0.3%,且最大不得大于0.05 mm。

4.5.9.2 扭转弹簧被扭至许用弯曲应力所对应的角度时,其永久变形量不得大于1°。

4.5.10 端面磨削

当材料直径大于0.3 mm时,两端面如需磨削,磨削平面部分不得小于0.75圈,表面粗糙度最大值为 $Ra25 \mu\text{m}$ 。

4.6 压缩和拉伸弹簧的弹簧特性及其极限偏差

4.6.1 弹簧特性

压缩(或拉伸)弹簧的弹簧特性为指定高度(或长度)下的负荷或刚度。

4.6.1.1 在考核指定高度(或长度)下的负荷时,弹簧的变形量应在试验负荷时变形量的20%~80%之间。

试验负荷 F_s :测定弹簧特性时在弹簧上允许承载的最大负荷。

试验应力 τ_s :测定弹簧特性时在弹簧上允许承载的最大应力。

4.6.1.2 试验负荷用式(2)计算:

$$F_s = \frac{\pi d^3}{8D} \tau_s \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

F_s ——试验负荷,单位为牛(N);

τ_s ——试验负荷下的应力,单位为兆帕(MPa);

d ——材料直径,单位为毫米(mm);

D ——弹簧中径,单位为毫米(mm)。

当压缩弹簧经计算得出的试验负荷大于压并负荷时,以压并负荷作为试验负荷。

4.6.1.3 试验应力

a) 压缩弹簧的试验应力按表8选取。

表 8

单位为兆帕

材 料	琴钢丝、碳素弹簧钢丝	弹簧用不锈钢丝	青铜线
试验应力	抗拉强度×0.50	抗拉强度×0.45	抗拉强度×0.40

b) 拉伸弹簧的试验应力按表9选取。

表 9

单位为兆帕

材 料	琴钢丝、碳素弹簧钢丝	弹簧用不锈钢丝	青铜线
试验应力	抗拉强度×0.40	抗拉强度×0.36	抗拉强度×0.32

4.6.1.4 弹簧刚度在特殊需要时考核,其变形量应在试验负荷下变形量的30%~70%之间。

4.6.1.5 指定高度(或长度)时的负荷和刚度不得同时考核。

4.6.2 弹簧特性的极限偏差

4.6.2.1 指定高度(或长度)时负荷的极限偏差按表10规定。

注:特殊工作条件下的弹簧允许进行负荷分组,但需在样图中注明。

表 10

单位为牛

有效圈数 n	极 限 偏 差		
	1级精度	2级精度	3级精度
3~<10	±0.08F	±0.12F	±0.15F
≥10	±0.07F	±0.10F	±0.12F

4.6.2.2 刚度的极限偏差按表11规定。

表 11

单位为牛每毫米

有效圈数 n	极 限 偏 差		
	1级精度	2级精度	3级精度
3~<10	±0.08F'	±0.12F'	±0.15F'
≥10	±0.07F'	±0.10F'	±0.12F'

4.7 表面质量

弹簧表面应光滑,不允许有裂纹、锈蚀等缺陷,不允许有深度超出材料直径公差之半的个别压痕、凹坑和刮伤。

4.8 热处理

弹簧在成形后必须进行去应力退火处理,其硬度不予考核。用淬火冷硬铍青铜线卷制的弹簧应进行时效处理。

4.9 表面处理

应根据需要在产品样图中注明对弹簧表面处理的要求。当镀层为锌、铜、铬、锡时,电镀后应进行去氢处理。

4.10 其他要求

根据需要,需方可对弹簧规定下列要求:

- a) 立定强压处理;
- b) 疲劳试验、模拟试验。

4.11 如有其他特殊技术要求,由供需双方协议规定。

5 试验方法

5.1 永久变形

弹簧永久变形在弹簧试验机或专门试验装置上进行。

5.1.1 将弹簧压缩(或拉伸)至试验负荷位置连续3次,测量其中第2次和第3次压缩(或拉伸)后的自由高度(或长度)的变化值。以此变化值作为压缩(或拉伸)弹簧的永久变形量。

5.1.2 将扭转弹簧扭转至许用弯曲应力所对应的扭转角度连续5次,测量其中第4次和第5次扭转后自由角度的变化值。以此变化值作为扭转弹簧的永久变形量。

5.2 直径(外径或内径)

用读数小于或等于0.02 mm的游标卡尺测量,图样上标明外径或中径的测量外径,并以外径最大值为准。标明内径的测量内径,并以内径最小值为准。

5.3 压缩弹簧自由高度和拉伸弹簧自由长度

压缩弹簧自由高度和拉伸弹簧自由长度应用分度值小于或等于0.02 mm的游标卡尺测量弹簧的最高点(或最长点)。当弹簧自重影响自由高度(或长度)时,可将弹簧横置进行测量。

5.4 扭转弹簧的自由角度

自由角度应用样板或通用量具测量。

5.5 拉伸弹簧钩环开口尺寸

用分度值小于或等于0.02 mm的游标卡尺测量弹簧钩环开口尺寸。

5.6 压缩弹簧总圈数

采用目测。

5.7 垂直度

用二级精度平板、三级精度宽座角尺和0.02 mm~1.00 mm的塞尺测量。在无负荷状态下,将被测弹簧竖直放在平板上,贴靠宽座角尺,自转一周,同时用塞尺测量,取大值;再按此法测量弹簧的另一端面,将两端面垂直度误差中的较大值作为弹簧的垂直度误差 Δ ,如图1所示。

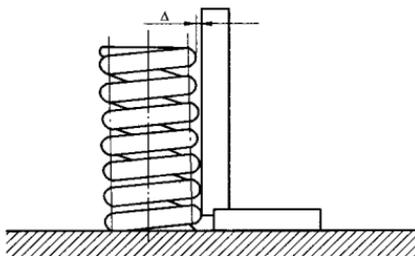


图 1

5.8 压缩弹簧的节距

在相应的弹簧试验机上将弹簧压至全变形量的 80%，弹簧在正常节距圈($n-1$)范围内不应接触，必要时可用透光法检查。

5.9 弹簧特性

5.9.1 弹簧特性应在精度不低于 1% 的弹簧试验机上测试。压缩(或拉伸)弹簧特性的测试是将弹簧一次性压缩(或拉伸)到试验负荷后进行。

5.9.2 指定高度(或长度)时的负荷

弹簧测试高度(或长度)应按产品图样规定。经负荷分组的弹簧根据所分的组别进行测试。

5.9.3 刚度

刚度的值按试验负荷下变形量的 30%~70% 之间的任意两点的负荷差与变形量差之比来确定。

5.10 端面粗糙度

采用目测。

5.11 表面质量

弹簧表面质量的检查采用目测或用 5 倍放大镜进行。弹簧表面防腐处理按有关标准或技术文件进行检查。

5.12 疲劳试验、模拟试验

疲劳试验、模拟试验按图样或协议规定，在弹簧疲劳试验机上或模拟试验机上进行。

5.13 如对试验方法有特殊要求时，由供需双方协议规定。

6 检验规则

6.1 抽样规则

产品的验收抽样检查按 GB/T 2828.1 的规定。

6.2 检验项目

压缩、拉伸和扭转弹簧的检验项目按本部分第 4 章的有关规定。供需双方亦可根据需要，商定检验项目。当有特殊要求时，经供需双方商定才对疲劳寿命进行检验。

6.3 各检验项目的检验方法按第 5 章的有关规定进行。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 包装

弹簧在包装前应清洁表面并进行防腐处理，用包装材料按 GB/T 4879 的规定进行包装。

7.2 合格证

箱内应附有制造商的产品合格证。合格证包括下列内容：

a) 制造商名称；

- b) 产品名称及型号;
- c) 制造日期或生产批号;
- d) 质量检查部门签章。

7.3 包装箱应保证在正常运输中不致使弹簧损伤。

7.4 标志

包装箱外部应注明:

- a) 收货地址及单位名称;
- b) 数量;
- c) 总质量,单位为千克;
- d) 制造商名称、商标和地址;
- e) “轻放”、“防潮”等字样或符号;
- f) 出厂日期。

7.5 贮存

产品应存放在通风和干燥的仓库内。在正常保管情况下,自出厂之日起,制造商应保证在6个月内不锈蚀。

7.6 其他

对标志、包装、运输与贮存有特殊要求的,应由制造商与用户协议规定。
