



中华人民共和国国家标准

GB/T 23934—2009
代替 GB/T 1239.4—1989

热卷圆柱螺旋压缩弹簧 技术条件

Hot coiled helical compression springs—Technical specifications

2009-03-16 发布

2009-11-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
热卷圆柱螺旋压缩弹簧 技术条件
GB/T 23934—2009

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 18 千字

2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

*

书号: 155066·1-37857 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

前 言

本标准是对 GB/T 1239.4—1989《热卷圆柱螺旋弹簧 技术条件》的修订。修订时仍保留 GB/T 1239.4—1989《热卷圆柱螺旋弹簧 技术条件》中有效的部分,对已不适应的内容进行重新修订。本标准与被修订标准的主要技术差异如下:

- 对标准名称和适用范围进行重新界定;
- 对尺寸、特性等极限偏差进行了分级,包括:弹簧内外径、自由高度、垂直度、指定高度下的负荷和指定负荷下的高度等;
- 对原标准中表面质量、节距均匀度和永久变形的测量作了必要的修改,增加了压并高度的测量方法;
- 对原标准中弹簧热处理后的硬度作了必要的修改,将硬度分成了表面硬度和芯部硬度,并扩大了表面硬度的范围;
- 对原标准中脱碳的规定作了必要的修改;
- 增加了对晶粒度的要求;
- 按 GB/T 1805—2001《弹簧术语》,对原标准涉及负荷、刚度、变形量等符号进行修订;
- 对引用的材料标准进行了全面查新,使用已修订过的最新版本代替原标准所引用的老版本;
- 对章节顺序进行调整,使 GB/T 1239.1~1239.3 标准的章节顺序保持一致。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国弹簧标准化技术委员会(SAC/TC 235)归口。

本标准负责起草单位:扬州弹簧有限公司、大连弹簧有限公司。

本标准参加起草单位:杭州弹簧有限公司、中机生产力促进中心、常州市铭锦弹簧有限公司、浙江美力弹簧有限公司、浙江金昌弹簧有限公司、杭州兴发弹簧有限公司、杭州钱江弹簧有限公司。

本标准主要起草人:吴明、孙希发、姜晓炜、姜膺、屠世润、赵春伟、王卫、邵承玉、张涌森、陈修定、赵志鹏。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 1239—1976, GB 1239.4—1989。

热卷圆柱螺旋压缩弹簧 技术条件

1 范围

本标准规定了热卷圆截面圆柱螺旋压缩弹簧的技术要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输、贮存要求等。

本标准适用于热卷圆截面圆柱螺旋压缩弹簧(以下简称弹簧)。

本标准不适用于特殊要求的弹簧。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,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标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法(GB/T 224—2008,ISO 3887:2003,MOD)

GB/T 230.1 金属洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(A、B、C、D、E、F、G、H、K、N、T标尺)
(GB/T 230.1—2004,ISO 6508-1:1999,MOD)

GB/T 231.1 金属布氏硬度试验 第1部分:试验方法(GB/T 231.1—2002,eqv ISO 6506-1:1999)

GB/T 1222 弹簧钢

GB/T 1805 弹簧术语

GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法

GB/T 16947 螺旋弹簧疲劳试验规范

JB/T 7367 圆柱螺旋压缩弹簧磁粉探伤方法

JB/T 7944 圆柱螺旋弹簧抽样检查

JB/T 10802 弹簧喷丸强化 技术规范

3 术语和定义

GB/T 1805 确立的术语和定义适于用本标准。

4 结构型式

弹簧端部结构型式见表1。

表 1

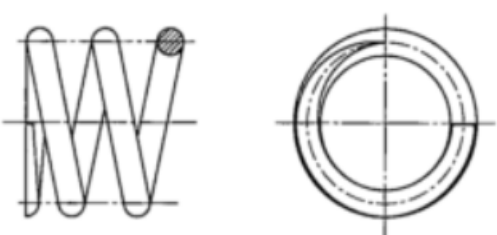
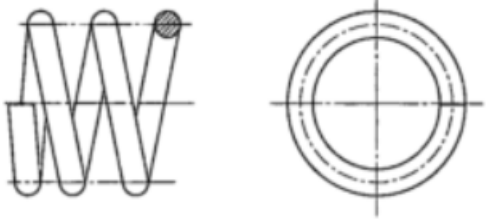
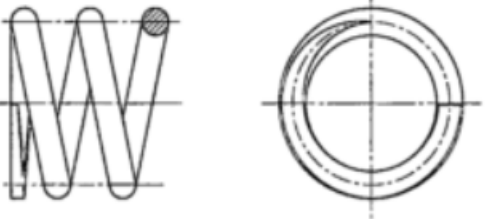
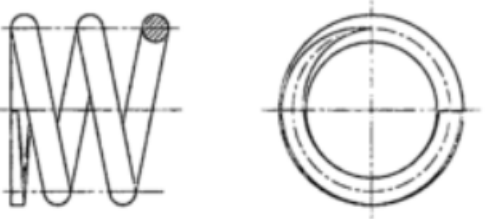
代 号	简 图	端部结构型式
RYI		两端圈并紧磨平

表 1 (续)

代 号	简 图	端部结构型式
RYⅡ		两端圆并紧不磨
RYⅢ		两端圆制扁、并紧磨平
RYⅣ		两端圆制扁、并紧不磨

5 技术要求

产品应按经规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

5.1 材料

5.1.1 弹簧材料一般采用 GB/T 1222 中规定的 60Si2Mn、60Si2MnA、50CrVA、55SiCrA、55CrMnA、60CrMnA、60CrMnBA、60Si2CrA 以及 60Si2CrVA 等。若需用其他材料时，由供需双方商定。

5.1.2 弹簧材料的质量应符合材料标准的有关规定，必须备有材料供应商的质量证明书，并经复验合格后方可使用。

5.2 极限偏差等级

弹簧特性和尺寸的极限偏差分为 T、1、2、3 四个等级，一般情况下选用 1、2、3 级，特殊情况下选用 T 级，各项目的等级应根据使用需要，分别独立选定。

5.3 极限偏差的适用条件

本标准给出的弹簧特性和尺寸的极限偏差适用条件如下，不符合下列条件的弹簧特性和尺寸的极限偏差由供需双方商定。

- a) 自由高度： $\leq 1\,000\text{ mm}$ ；
- b) 旋绕比：3~16；
- c) 高径比：0.8~4；
- d) 有效圈： ≥ 3 ；
- e) 节距： $\leq 0.5D$ 。

5.4 尺寸参数及极限偏差

5.4.1 内径或外径

弹簧内径或外径的极限偏差按表 2 的规定。

表 2 单位为毫米

自由高度 H_0	精度等级			
	T	1	2	3
≤ 250	$\pm 0.008D$, 最小 ± 0.8	$\pm 0.01D$, 最小 ± 1.0	$\pm 0.015D$, 最小 ± 1.5	$\pm 0.02D$, 最小 ± 2.0
$> 250 \sim 500$	$\pm 0.008D$, 最小 ± 1.0	$\pm 0.01D$, 最小 ± 1.5	$\pm 0.015D$, 最小 ± 2.0	$\pm 0.02D$, 最小 ± 2.5
> 500	$\pm 0.008D$, 最小 ± 1.5	$\pm 0.01D$, 最小 ± 2.0	$\pm 0.015D$, 最小 ± 2.5	$\pm 0.02D$, 最小 ± 3.0

5.4.2 自由高度

弹簧自由高度的极限偏差按表 3 的规定。当弹簧有特性要求时,自由高度作为参考。

表 3 单位为毫米

精度等级	T	1	2	3
极限偏差	$\pm 0.01H_0$, 最小 ± 1.5	$\pm 0.015H_0$, 最小 ± 2.0	$\pm 0.02H_0$, 最小 ± 3.0	$\pm 0.03H_0$, 最小 ± 4.0

5.4.3 总圈数

当未规定弹簧特性要求时,总圈数的极限偏差为 $\pm 1/4$ 圈。当规定弹簧有特性要求时,不规定总圈数的极限偏差。

5.4.4 垂直度

对端部结构型式为 RY I 和 RY III 的弹簧,在自由状态下,弹簧轴心线对两端面的垂直度按表 4 的规定。

表 4 单位为毫米

自由高度 H_0	精度等级			
	T	1	2	3
≤ 500	$0.017H_0$	$0.026H_0$	$0.035H_0$	$0.050H_0$
> 500	$0.026H_0$	$0.035H_0$	$0.050H_0$	$0.070H_0$

对端部结构型式为 RY II 和 RY IV 的弹簧,在自由状态下,弹簧轴心线对两端面的垂直度由供需双方商定。

5.4.5 直线度

弹簧的直线度应不超过其垂直度之半。

5.4.6 节距均匀度

等节距的弹簧压缩到全变形量的 80% 时,其有效圈之间不得相互接触。弹簧压缩到全变形量的 80% 的负荷应不大于试验负荷。

5.4.7 压并高度

弹簧的压并高度原则上不作规定。要求规定压并高度时,根据弹簧端部型式,压并高度应不超过下列数值:

a) 对端部结构型式为 RY I 和 RY III 的弹簧:

$$H_b \leq (n_1 - 0.3) \cdot d_{\max} \dots\dots\dots (1)$$

b) 对端部结构型式为 RYⅡ 的弹簧:

$$H_b \leq (n_1 + 1.1) \cdot d_{max} \dots\dots\dots(2)$$

c) 对端部结构型式为 RYⅣ 的弹簧,其压并高度由供需双方商定。

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(材料直径+极限偏差的最大值),单位为毫米(mm)。

5.5 弹簧特性及极限偏差

弹簧特性的极限偏差根据供需双方协议,允许不对称使用,其公差值不变。

5.5.1 弹簧特性

弹簧特性应符合 5.5.1.1 或 5.5.1.2 规定。特殊需要时,还应符合 5.5.1.3 的规定。

指定负荷应不超过试验负荷的 80%,试验负荷见 6.2。

5.5.1.1 指定一点负荷下的高度,其对应的变形量应在全变形量的 20%~80%之间。如果指定两点以上负荷下的高度,则由供需双方协议。

5.5.1.2 指定一点高度下的负荷,此时的变形量应在全变形量的 20%~80%之间。如果指定两点以上高度下的负荷,则由供需双方协议。

5.5.1.3 弹簧刚度,弹簧刚度是按全变形量 30%~70%之间的两负荷点的负荷差与变形量差之比来确定。

5.5.2 极限偏差

5.5.2.1 指定负荷下的高度的极限偏差按表 5 的规定:

表 5 单位为毫米

精度等级	T	1	2	3
极限偏差	$\pm 0.03f$, 最小 ± 1.5	$\pm 0.05f$, 最小 ± 2.5	$\pm 0.10f$, 最小 ± 5.0	$\pm 0.15f$, 最小 ± 7.5

5.5.2.2 指定高度下的负荷的极限偏差按表 6 的规定:

表 6 单位为牛

精度等级	T	1	2	3
极限偏差	$\pm 0.03F$ 最小 $\pm 1.5(\text{mm}) \times F'(\text{N/mm})$	$\pm 0.05F$ 最小 $\pm 2.5(\text{mm}) \times F'(\text{N/mm})$	$\pm 0.10F$ 最小 $\pm 5.0(\text{mm}) \times F'(\text{N/mm})$	$\pm 0.15F$ 最小 $\pm 7.5(\text{mm}) \times F'(\text{N/mm})$

5.5.2.3 弹簧刚度的极限偏差为±10%,使用上对精度有特殊要求的弹簧可选±5%。当规定了弹簧刚度的极限偏差时,一般不再规定指定负荷下的高度的极限偏差或指定高度下的负荷的极限偏差。

5.6 永久变形

弹簧成品的永久变形不得大于自由高度的 0.5%。

5.7 端圈加工

弹簧支承面部分进行制扁或磨削加工时,制扁部分或磨削部分的长度约为 3/4 圈,端头厚度约为材料直径的 1/4。

5.8 热处理

弹簧成形后,应进行热处理,即淬火、退火处理。

5.9 硬度

5.9.1 表面硬度

除非另有规定,弹簧退火后的表面硬度,一般在 392HBW~535HBW(或 42HRC~52HRC)范围内选取,同一批产品的硬度范围应不超过 50 个 HBW 单位(或 5 个 HRC 单位)。

5.9.2 芯部硬度

一般不作规定,需要时由供需双方协商。

5.10 脱碳

对采用热轧圆钢的弹簧,淬火、退火后其单边脱碳层(全脱碳+部分脱碳)的深度,允许为原材料标准规定的脱碳深度再增加材料直径的 0.5%。

对采用银亮钢的弹簧,淬火、退火后不允许有全脱碳,部分脱碳的深度应小于 $0.1\text{ mm}+0.5\%d$,并且脱碳的最大深度应不大于 0.3 mm。

5.11 晶粒度

弹簧的晶粒度应不低于 5 级。

5.12 喷丸强化

当图样有规定时,应按 JB/T 10802 标准规定进行喷丸强化处理。

5.13 表面质量

弹簧表面不允许存在对使用有害的伤痕、裂纹等缺陷。

5.14 表面处理

弹簧表面处理应在产品图样中注明,其处理的介质、方法应符合相应的环境保护法规,但弹簧应尽量避免采用可能导致氢脆的表面处理方法。

5.15 其他要求

根据需要,可在图样中对弹簧规定下列要求:

- a) 立定处理、强压处理、加温立定处理和加温强压处理;
- b) 磁粉探伤;
- c) 疲劳寿命。

弹簧有特殊技术要求时,由供需双方协商规定。

6 试验方法

6.1 永久变形

将弹簧用试验负荷压缩三次,测量第二次和第三次压缩后自由高度的变化值。当试验负荷高于压并负荷时,则该压并负荷就被视为试验负荷。

6.2 弹簧特性

弹簧特性的测定应在精度不低于±1%的弹簧试验机上进行。

弹簧特性的测定,是将弹簧压缩一次到试验负荷后进行。试验负荷按表 7 规定的试验应力计算。

表 7 单位为兆帕

材料	60Si2Mn、60Si2MnA、50CrVA、60CrMnA、60CrMnBA、60Si2CrA、60Si2CrVA
试验应力	710~890
注:硬度范围为下限,试验应力则取下限;硬度范围为上限,试验应力则取上限。	

试验负荷按式(3)计算:

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

式中:

F_t ——试验负荷,单位为牛(N);

r_t ——试验应力,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)。

6.3 硬度

弹簧硬度按 GB/T 230.1 或 GB/T 231.1 的规定检验。

表面硬度的测定通常在弹簧表面上不影响使用寿命的区域去除脱碳后进行。

芯部硬度的测定可在随炉试棒上进行,在弹簧上进行芯部硬度的测定由供需双方商定。

注:随炉试棒应与用来制作弹簧的材料相同,其长度不小于材料直径的 5 倍,并且其热处理制度与弹簧热处理相同。

6.4 脱碳

弹簧脱碳深度按 GB/T 224 的规定检验。

脱碳深度的测定可在随炉试棒上进行,在弹簧上进行脱碳深度的测定由供需双方商定。

6.5 晶粒度

弹簧晶粒度按 GB/T 6394 的规定检验。

晶粒度的测定可在随炉试棒上进行,在弹簧上进行晶粒度的测定由供需双方商定。

6.6 内径或外径

用分度值小于或等于 0.02 mm 的通用量具或专用量具测量。图样上注明内径的测量内径,并以内径的最小值为准;标明外径或中径的测量外径,并以外径最大值为准。

6.7 自由高度

自由高度用精度适宜的通用量具或专用量具测量,以其最大值为准。当自重影响自由高度测量时,应将弹簧水平放置测量。

6.8 垂直度

对端部型式为 RY I 和 RY III 的弹簧,按图 1 所示方法,用 2 级精度平板、3 级精度直角尺和专用量具测量。在无负荷状态下将弹簧竖直放在平板上如图 1 所示,将弹簧转动一周后检查另一端(端头至 1/2 圈处考核相邻的第二圈)外圆素线与直角尺之间的最大距离 Δ ,即为垂直度偏差。对端部型式为 RY II 和 RY IV 的弹簧,其垂直度的检验由供需双方商定。

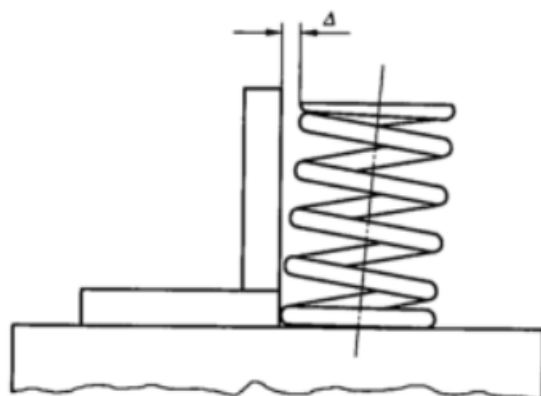


图 1

6.9 直线度

如图 2 所示方法,将弹簧水平放置在 2 级精度平板上,将弹簧转动一周,用适宜的量具测量弹簧外圆素线与平板之间的最大间隙值 Δ' 。

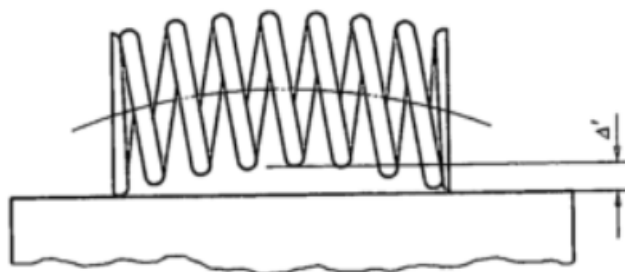


图 2

6.10 压并高度

测定压并高度所施加的负荷小于等于 1.5 倍理论压并负荷,用适宜精度的量具测量弹簧高度,施加负荷的方法应由供需双方商定。

6.11 喷丸强化

按 JB/T 10802 规定的方法检查喷丸强度和表面覆盖率。

6.12 表面质量

一般采用目测或用 5 倍放大镜检查。

6.13 表面处理

弹簧表面处理按有关技术标准或协议规定进行。

6.14 其他要求

弹簧磁粉探伤按 JB/T 7367 的规定执行。

弹簧疲劳试验按 GB/T 16947 的规定执行。

弹簧的立定处理、加温立定处理、强压处理和加温强压处理等按产品图样、相关标准执行。

7 检验规则

7.1 产品的验收抽样检查按 JB/T 7944 的规定,也可按供需双方商定。

7.2 产品的检验项目

- a) 永久变形;
- b) 弹簧特性;
- c) 内径或外径;
- d) 自由高度;
- e) 垂直度;
- f) 直线度;
- g) 总圈数;
- h) 节距均匀度;
- i) 表面硬度;
- j) 表面质量;
- k) 表面处理;
- l) 芯部硬度;
- m) 脱碳;
- n) 晶粒度;
- o) 疲劳寿命。

7.3 弹簧检查项目分类

弹簧检验项目分类见表 8。

表 8

A 缺陷项目	B 缺陷项目	C 缺陷项目
脱碳、芯部硬度、晶粒度、疲劳寿命	弹簧特性、内径或外径、表面质量、 表面硬度、永久变形	垂直度、直线度、自由高度、总圈 数、压并高度、节距均匀度、表面处理
注：图样有要求时，芯部硬度、晶粒度和疲劳寿命可作为 A 缺陷项目进行检查。		

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 包装

- a) 产品在包装前应清洁,用适宜的包装材料进行包装;
- b) 包装应保证在正常运输中不致使弹簧损伤。

8.2 合格证

包装内应附有产品合格证,合格证应包括下列内容:

- a) 制造商名称;
- b) 产品名称、型号或零件号;
- c) 制造日期或生产批号;
- d) 质量检验部门签章。

8.3 标志

包装外部应标明:

- a) 发往地址及收货单位名称;
- b) 产品名称、型号或零件号;
- c) 制造商名称、商标、地址;
- d) “轻放”、“防潮”等字样或符号;
- e) 出厂日期。

8.4 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 12 个月内不致锈蚀。

8.5 其他

对标志、包装、运输与贮存有特殊要求的,由供需双方商定。



GB/T 23934—2009

版权专有 侵权必究

书号:155066 • 1-37857

定价: 16.00 元

www.bzxz.net

免费标准下载网