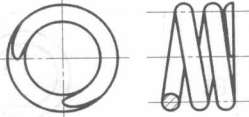
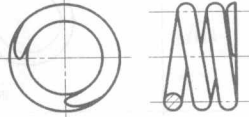
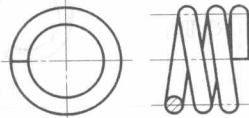
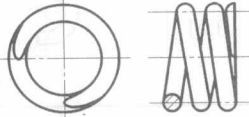
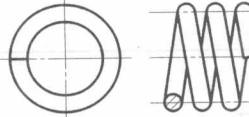


荷 F_{\min} ,称为最小载荷,使弹簧长度被压缩到 H_1 ,弹簧变形量为 f_{\min} ;当弹簧受到最大载荷 F_{\max} 作用时,弹簧变形量为 f_{\max} ,弹簧长度变为 H_2 ,弹簧最大变形量 f_{\max} 与最小变形量 f_{\min} 之差称为弹簧的工作行程 $h=f_{\max}-f_{\min}$ 。使弹簧材料的应力达到屈服极限的载荷称为极限载荷 F_{\lim} ,与之对应的弹簧长度为 H_{\lim} ,弹簧变形量为 f_{\lim} 。如果压缩弹簧的变形量达到 f_{\lim} 之前已被压并,将不会出现塑性变形。拉伸弹簧可以具有初拉力,初拉力的大小与弹簧材料、弹簧丝直径以及加工方法有关。当载荷小于初拉力时弹簧不变形。图 5-3 右下端为有初拉力的拉伸弹簧的特性曲线。

5.3.5 弹簧的结构

压缩弹簧端部的常用结构如表 5-7 所示。

表 5-7 圆柱螺旋压缩弹簧端部结构

类型	代号	简 图	类型	代号	简 图
冷卷 压缩 弹簧 (Y)	Y I	 两端圈并紧,磨平 $n_z=1.0\sim2.5$	热卷 压缩 弹簧 (RY)	RY I	 两端圈并紧,磨平 $n_z=1.5\sim2.5$
	Y II	 两端圈并紧,不磨平 $n_z=1.5\sim2.0$		RY II	 两端圈制扁并紧,磨平或不磨平 $n_z=1.5\sim2.5$
	Y III	 两端圈不并紧 $n_z=0\sim1$			

压缩弹簧两端圈应与邻圈并紧,只起支承作用,不参与变形,称为死圈。热卷弹簧端部圈应锻扁后并紧,重要的应用应保证弹簧支承端面与轴线垂直。弹簧丝直径小于或等于 0.5 mm 时,弹簧支承端面可不磨平;弹簧丝直径大于 0.5 mm 时,两支承端面应磨平。

拉伸弹簧为便于加载,端部制有挂钩。表 5-8 所示为圆柱螺旋拉伸弹簧常用的端部结构形式。其中,L I,L II 型结构简单,制作方便,应用广泛,但是在制作中弹簧丝弯曲变形很大,适用于弹簧丝直径小于 10 mm 的弹簧。

如果高径比不满足以上要求,则需要进行稳定性校核,使最大载荷 F_{\max} 小于临界载荷 F_c ,即

$$F_{\max} < F_c = C_B F' H_0 \quad (5-11)$$

式中, C_B 为不稳定系数,由图 5-5 查取。如果不满足要求,应重新选择参数,提高稳定性。当受结构限制不能改变参数时,可设置导杆或导套,导杆与导套结构见图 5-6。导杆或导套与弹簧之间的间隙(直径差)参照表 5-11 选取。

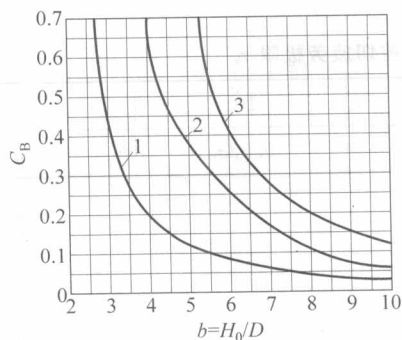


图 5-5 不稳定系数

1—两端回转；2—一端固定，一端回转；3—两端固定

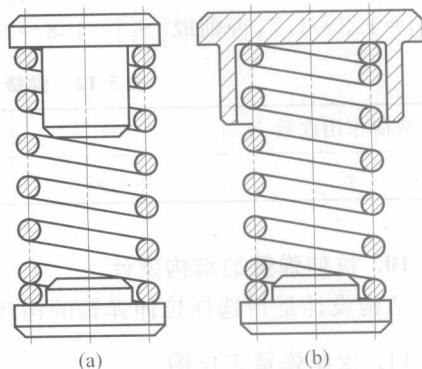


图 5-6 导杆与导套结构

(a) 加装导杆；(b) 加装导套

表 5-11 导杆(导套)与弹簧之间的间隙

mm

中径 D	≤ 5	$> 5 \sim 10$	$> 10 \sim 18$	$> 18 \sim 30$	$> 30 \sim 50$	$> 50 \sim 80$	$> 80 \sim 120$	$> 120 \sim 150$
间隙 c	0.6	1	2	3	4	5	6	7

8. 共振验算

受变载荷的弹簧在加载频率很高的条件下工作时应进行共振验算。圆柱螺旋弹簧的自振频率为

$$\nu = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{F'}{m}} \quad (5-12)$$

式中, m 为弹簧质量。两端固定的钢制圆柱螺旋弹簧的自振频率为

$$\nu = 3.56 \times 10^5 \frac{d}{nD^2} \quad (5-13)$$

弹簧的自振频率与工作频率之比应大于 10。

9. 校核弹簧疲劳强度

承受变载荷的重要弹簧应进行疲劳强度校核。受变载荷作用的弹簧,其最大应力和最小应力分别为