

## ■ 矩形螺旋弹簧的使用方法与注意事项

MISUMI不断地对矩形螺旋弹簧的截面形状进行设计与改良(圆线螺旋弹簧除外), 努力提高其耐久性。为了客户能放心地使用, 请充分留意下述注意事项以及应该避免的使用方法。

### ① 无弹簧导承时的使用

在没有弹簧导承的条件下使用时, 弹簧会发生纵弯曲与横弯曲等, 弯曲的内侧会产生局部高应力, 最终导致折损。因此, 请务必使用导向轴、外径导承等弹簧导承。

※一般来说, 通过内径侧导承将导向轴自上而下贯通后使用最为理想。

### ② 关于弹簧的内径与导向轴

如果与导向轴之间的间隙较小, 导向轴就会使弹簧内径产生磨损, 并以磨损部为起点, 最终导致折损。另外, 如果与导向轴之间的间隙过大, 则会导致纵弯曲。建议导向轴直径比内径小1.0mm左右。另外, 如图一1所示, 自由长度较长的弹簧(自由长度/外径为4以上的弹簧)其导向轴需带有落差以免横弯曲时接触弹簧内径。

### ③ 关于弹簧的外径与沉孔

如果与沉孔之间的间隙较小, 则会因弹簧压缩后外径侧膨胀而导致外径受到约束, 形成应力集中, 最终导致折损。建议沉孔外径比外径大1.5mm左右。自由长度较长的弹簧采用如图一1所示的沉孔形状比较理想。

### ④ 导向轴长度、沉孔深度较小时

如果导承长度较小, 弹簧纵弯曲时会接触导承前端部, 产生摩擦, 最终导致折损。建议将导承长度设为初始设定高度 $\times 1/2$ 以上。另外, 进行约C3的倒角处理。

### ⑤ 超过最大挠曲量(30万次)的使用(在接近压紧长度附近使用时)

使用次数超过30万次以上时, 截面会产生超过计算值的高应力, 最终导致折损。另外, 由于接近压紧长度, 有效弹簧卷绕部分逐渐压紧, 弹簧常数增大, 如图二所示, 负载线图升高, 因而会产生高应力, 最终导致折损。因此, 使用次数不要超过30万次。

### ⑥ 无初始挠曲条件下的使用

如果有间隙, 弹簧就会上下运动, 并发生纵弯曲与横弯曲。如果去除初始挠曲后再使用, 弹簧的上下面就会变得稳定。

### ⑦ 夹住废料、异物状态下的使用

如果夹住异物, 那么, 相应部分的有效弹簧卷就不会发生作用, 如图三所示, 造成除此之外的部分产生挠曲, 这实际上相当于减小了有效弹簧圈数, 因而会产生高应力, 最终导致折损。因此, 请注意勿使废料、异物进入。

### ⑧ 安装面平行度较差场所中的使用

如果安装面的平行度较差, 弹簧就会产生横弯曲, 弯曲的内侧会产生局部高应力, 最终导致折损。另外, 如图四所示, 模具的平行度较差时, 也会由于弹簧弯曲、30万次以上的使用等而最终导致折损。因此请改善安装面的平行度, 并且不要超过30万次的使用条件。

### ⑨ 弹簧直列使用

直列使用时, 如图五所示, 弹簧产生弯曲, 有时还卡在导向轴、沉孔上, 并以与①相同的理由, 最终导致折损。另外, 由于弹簧负载的差异, 负载较小的弹簧抵挡不住负载较大的弹簧(图六), 使得小负载弹簧的挠曲量增大, 导致耐久性降低以及折损。

### ⑩ 弹簧成对使用

如图七所示, 成对使用时, 弹簧产生纵弯曲后, 内部就会进入到外部的线之间(反之亦然), 并以与④相同的理由, 最终导致折损。

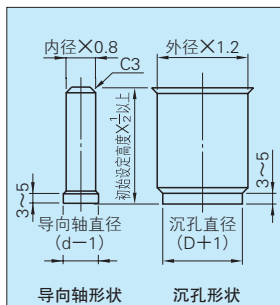
### ⑪ 弹簧横向使用

横向使用弹簧时, 导向轴会使弹簧内径产生磨损, 并以磨损部为起点, 最终导致折损。

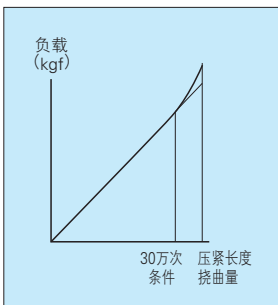
### MISUMI耐久试验条件

- ① 弹簧导承方式  
导向轴贯通  
导向轴直径:  $d-1.0\text{mm}$
- ② 初始挠曲量  
1.0mm
- ③ 振幅  
30万次条件值的挠曲量
- ④ 速度  
180spm  
※耐久次数有时会因使用状况而异。

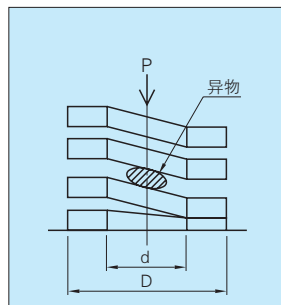
图一1



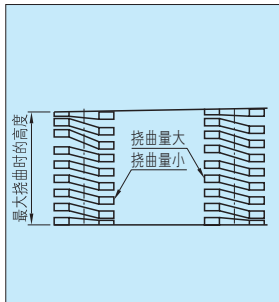
图一2



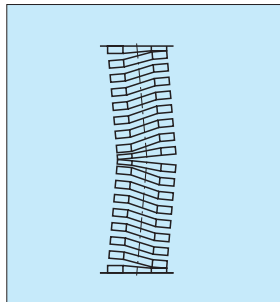
图一3



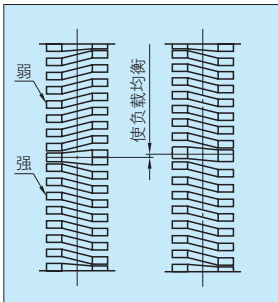
图一4



图一5



图一6



图一7

