

## **KISSsoft 03/2013 – 教程 14**

根据 DIN EN 13906-1 对压紧弹簧的分析

**KISSsoft AG**

Rosengartenstrasse 4  
8608 Bubikon  
Switzerland

Tel: +41 55 254 20 50  
Fax: +41 55 254 20 51  
info@KISSsoft.AG  
www.KISSsoft.AG

# 目录

1	打开 KISSsoft .....	3
1.1	打开软件 .....	3
1.2	选择计算模块 .....	3
2	分析压紧弹簧 .....	4
2.1	任务 .....	4
2.2	工况数据的输入 .....	4
2.3	输入几何参数和材料的选择 .....	5
2.4	计算 .....	6
2.5	弹簧几何数据的推荐 .....	9

# 1 打开 KISSsoft

## 1.1 打开软件

一旦 KISSsoft 安装和激活后，用户可依次点击“开始→程序→KISSsoft 03-2013→KISSsoft”打开程序。进入用户操作界面后，界面如下图所示：

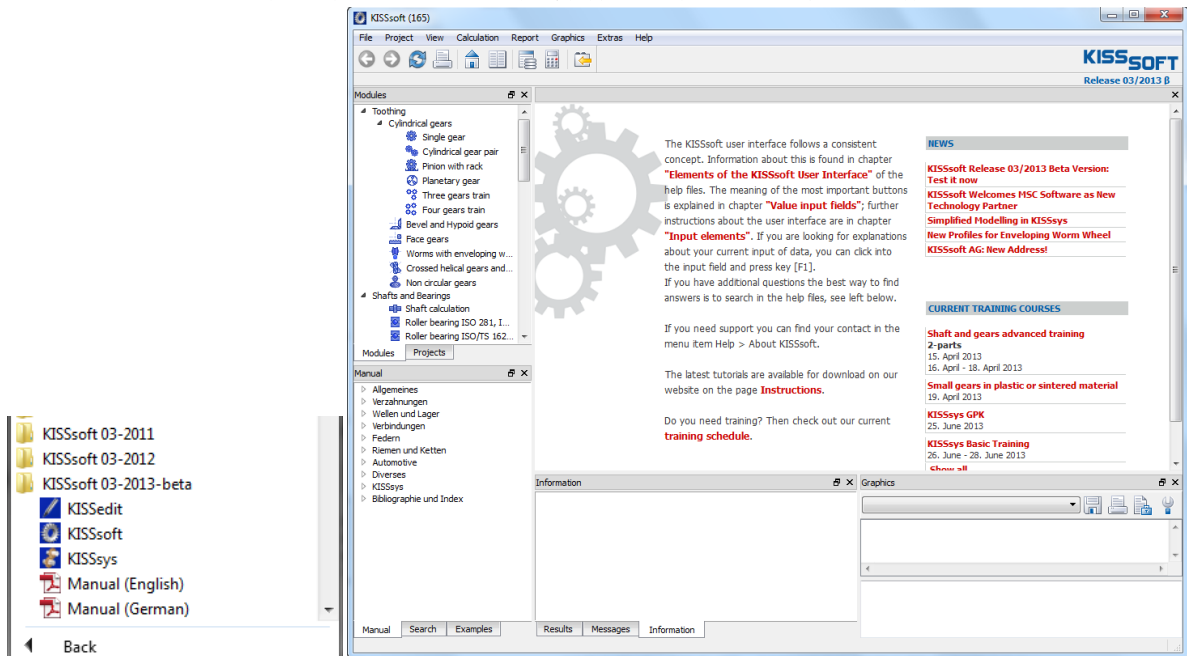


图 1. 打开软件时的初始界面

## 1.2 选择计算模块

在模型树窗口里，“**Modules**”一栏打开压紧弹簧的计算模块。

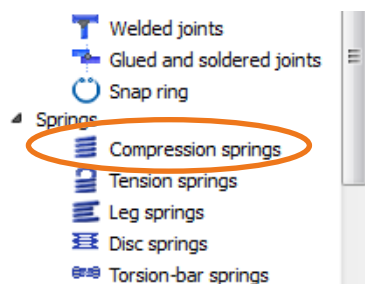


图 2. 选择压紧弹簧的计算模块

## 2 分析压紧弹簧

### 2.1 任务

对某冷轧加工压紧弹簧 4 x 40 x 235（用弹簧钢制造）进行分析。之前需要已知如下数据，包括：

- 弹簧刚度  $R$ ;
- 剪切应力  $F_2 = 300\text{N}$ ;
- 弹簧行程  $s_h$ ;

本教程将指导用户如何输入下面的数据：

Wire diameter（钢丝直径） $d$	4.0 mm
Coil diameter（丝盘直径）（弹簧中径） $D$	40.0 mm
Effective coils（有效圈数） $n$	12.5 mm
Spring length（弹簧长度） $L_0$	235.0 mm
Material Wire（材质） $C$	(DIN 17223-1), untreated, 未经处理
Ends of spring（弹簧尾部）	Even 平的
Tolerances（公差）	DIN 2095 quality standard 1, 质量等级 1

图 3. 几何数据的定义

Spring force $F_1$ （弹力 $F_1$ ）	150 N
Spring force $F_2$ （弹力 $F_2$ ）	300 N
Operating temperature（工作温度）	20.0 °C
Stress（压力）	dynamic (动态的)
Support（支配）	fixed/ fixed（固定的）

图 4. 负载信息

### 2.2 工况数据的输入

如下图所示，用户可以直接在输入窗口里输入工况数据。同时，用户也可有选择的输入力或行程。

Operating data

Lower spring force  $F_1$

150.0000 N

☒

☐

Smaller spring travel  $s_1$

0.0000 mm

☐

☒

Shear spring force  $F_c$

0.0000 N

☒

☐

Shear spring travel  $s_c$

0.0000 mm

☐

☒

Operating temperature  $T_s$

20.0000 °C

☐

☒

Higher spring force  $F_2$

300.0000 N

☒

☐

Larger spring travel  $s_2$

0.0000 mm

☐

☒

Stress

dynamic

☐

☒


Support

fixed/ fixed 0.5

☐

☒

图 5. 工况数据的输入窗口

用户可以通过点击支承输入框附近的  信息按钮打开对应图表，图表中显示了多种弹簧支承类型。支承系数  $v$  是用来计算弯曲弹簧的行程  $s_k$ 。如果这个弯曲安全系数没有达到要求，弹簧将产生弯曲。

当弹簧本身有导向的要求，运行计算后 KISSsoft 会弹出警告对话框来提示用户相关信息。

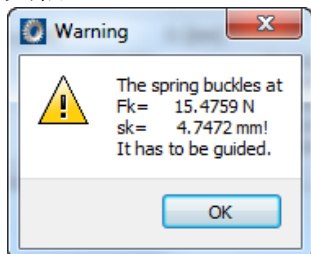


图 6. 警告对话框

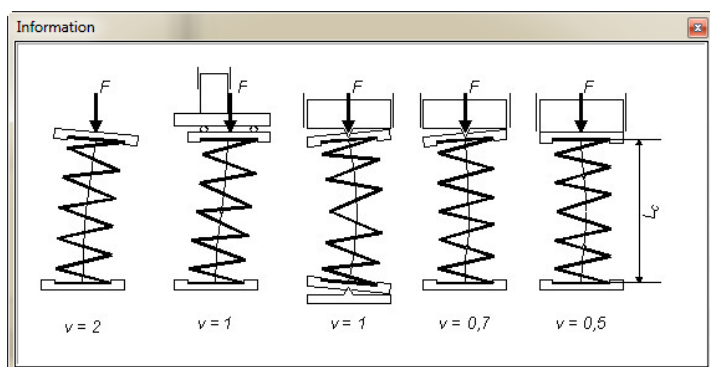


图 7. 支承的类型以及压紧弹簧支承系数

## 2.3 输入几何参数和材料的选择

KISSsoft 数据库中包含了许多不同的压紧弹簧，它们都遵循 DIN 2098 补充列表 1 的规格。本案例使用的弹簧就是从其中选取的。

但是，如果用户所需要的弹簧这里没有，那么用户可以选着 “Own input” 来输入自己的弹簧参数。下面将介绍更多关于弹簧的信息。

为找到合适的弹簧，首先点击 “Update”。系统将计算并显示符合用户输入的值，诸如弹簧运动行程、弹簧受力等。可辅助用户做出最好的选择。

在弹簧选项列表里，右击鼠标来决定显示需要的弹簧数据。

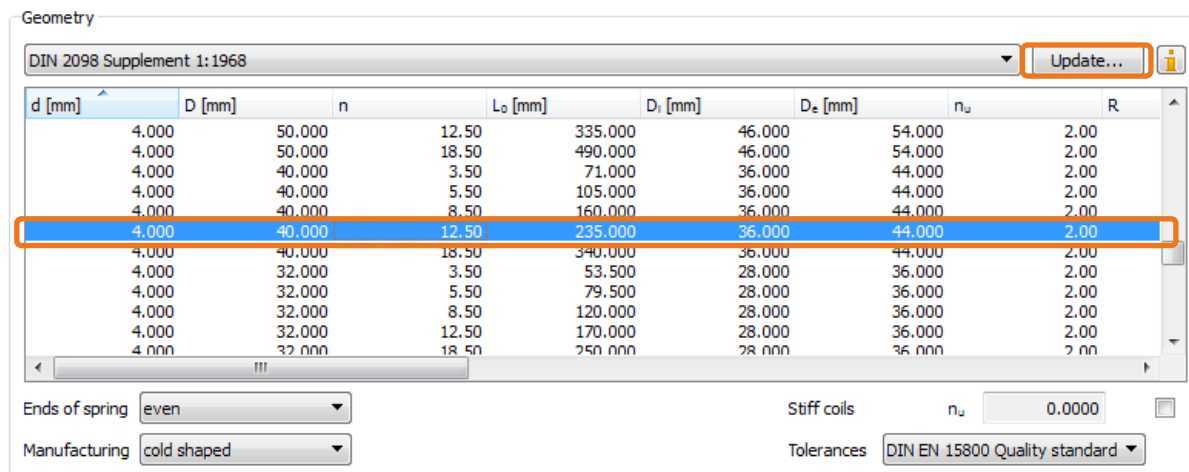


图 8. 几何输入框—选择弹簧

用户也可以在下面列表里选择或者输入弹簧末端的形状、制造方法和公差。

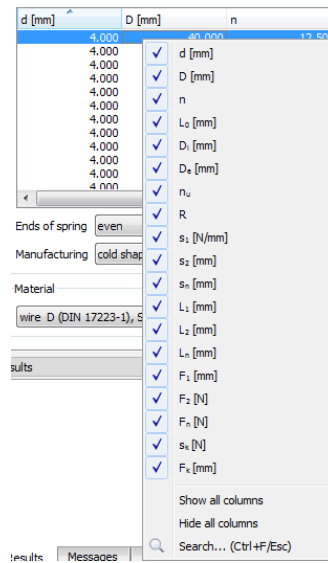


图 9. 右击鼠标来显示所需弹簧的数据

用户也可以选择从下拉列表里选择所需的材料或者输入自己的数据。如果用户点击了“**shot peened**”喷丸处理的复选框，计算的时候将考虑该因素。

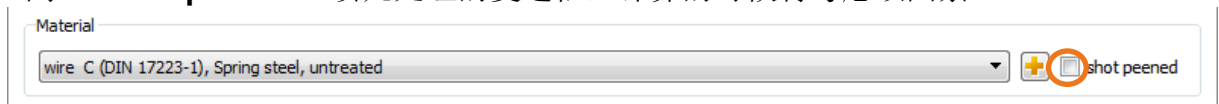


图 10. 选择材料和处理方式

## 2.4 计算

在输入必要的数据后，点击工具栏中的  按钮或者按“F5”运行计算，然后显示结果。

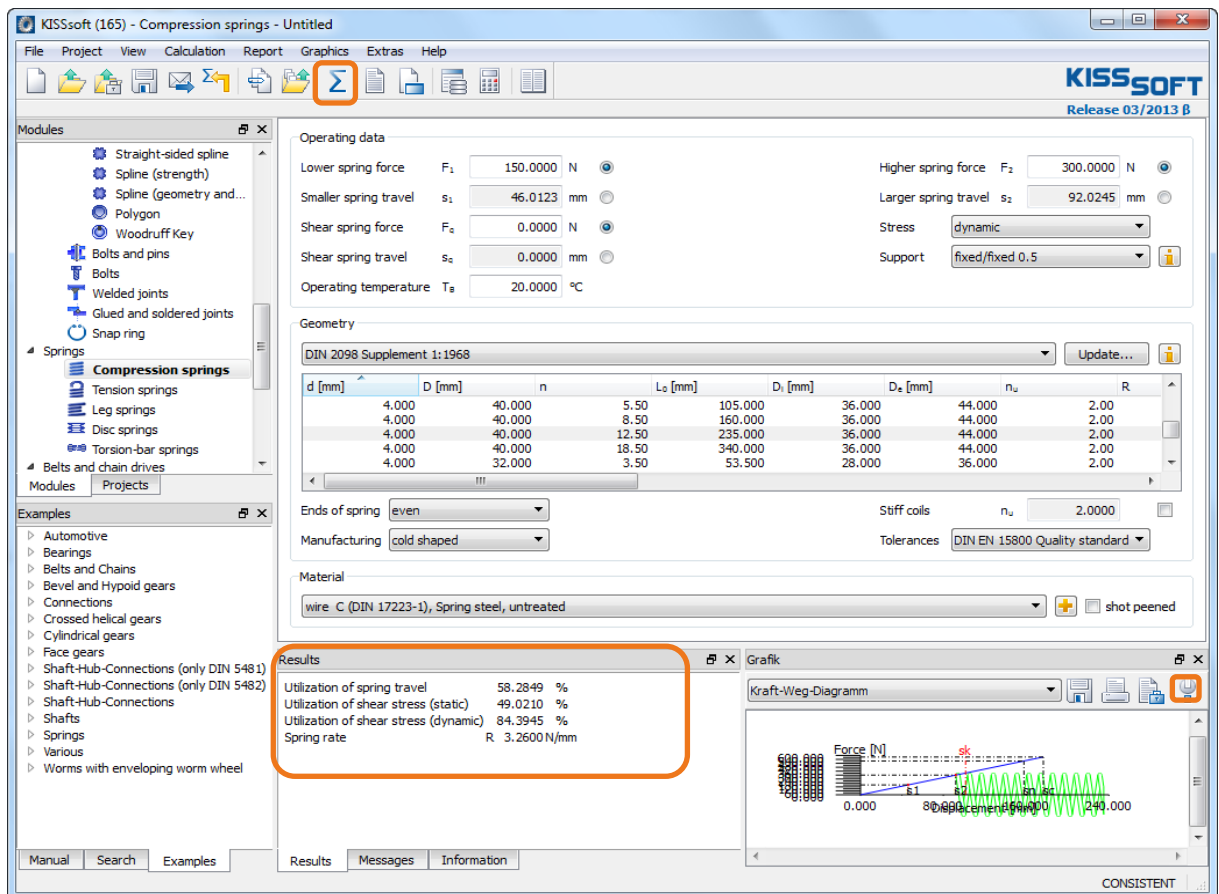


图 11. 计算压紧弹簧

结果显示了弹簧相关的数据。那些数值被显示在图表的右下方。系统提供了关于力的行程和动态负载的图表（如果没有合适的图表，但也会有一个近似的）。如想增大图表的比例，点击缩放按钮（右边橙色框里）

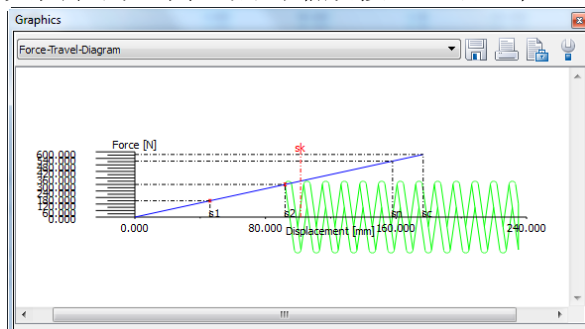


图 12. 力—行程表

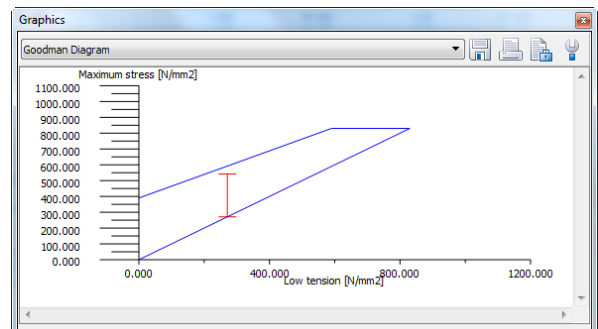


图 13. 压紧和张力图表

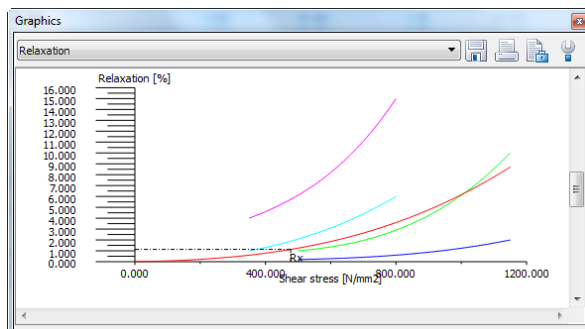


图 14. 松弛状态和应力曲线图

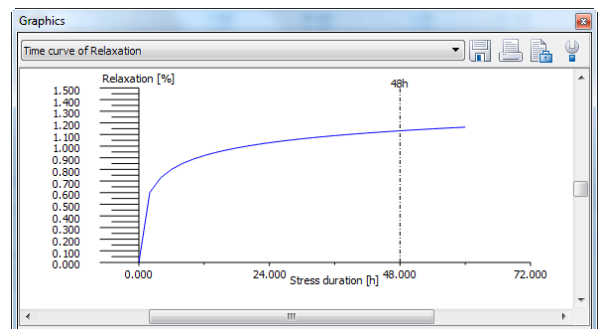



图 15. 松弛时间曲线

点击  按钮或者按 “F6”，生成报告，报告中显示了所有的数据。

<b>Compression springs [F010]</b>		
Calculation method: DIN EN 13906-1:2002		
<b><u>INPUTS:</u></b>		
<u>Spring geometry</u>		
Wire diameter (mm)	[d]	4.000
Tolerance according to DIN 2076 C:1990 (mm)	[Tol_d]	0.025
Coil diameter (mm)	[D]	40.000
Inner diameter (mm)	[Di]	36.000
External diameter (mm)	[De]	44.000
Length of relaxes spring (mm)	[L0]	235.000
Effective coils	[n]	12.500
Stiff coils	[nu]	2.000
Total number of coils	[nt]	14.500
Spring ends	surface flattened	
Bearings coefficient		0.500
<u>Material</u>		
Material	wire C (DIN 17223-1)	
cold shaped		
not shot peened		
Shearing modulus at 20°C (N/mm²)	[G20]	81500.000
Tensile strength (N/mm²)	[Rm]	1740.000
Shearing Modulus depending on temperature (1/°C)	[alphaE]	-0.00028
<u>Load</u>		
Lower spring force (N)	[F1]	150.000
Higher spring force (N)	[F2]	300.000
Operating temperature (°C)	[TB]	20.000
dynamic loading		
<b><u>RESULTS:</u></b>		
Spring rate (N/mm)	[R]	3.260
Maximal usable length (mm)	[Ln]	77.113
Maximum spring travel (mm)	[sn]	157.887
Sum of minimal distance	[Sa]	18.750
Shear stress at Fn (N/mm²)	[taun]	819.192
Force for maximal spring-travel (N)	[Fn]	514.713
Theoretical force at length of block (N)	[Fcth]	575.838
Block length (mm)	[Lc]	58.363 (- 0.362)
Shear stress at block length (N/mm²)	[tauc]	916.475
Permissible shear stress at block length (N/mm²)	[tauc_zul]	974.000
Stress coefficient	[kappa]	1.135



Travel tension	[taukh]	270.994
Permissible travel tension (N/mm <sup>2</sup> )	[taukh_zul]	321.103
The spring is safe for buckling in the used range		
Spring travel for buckling (mm)	[sk]	101.548
Spring force for buckling (N)	[Fk]	331.047
Shear modulus at service temperature (°C)	[G]	81500.000
Diameter increase (mm)	[DeltaD]	0.698
Eigen frequency (Hz)	[fe]	72.548
Mass (g)	[mass]	181.184
<u>Load 1</u>		
Spring force (N)	[F1]	150.000
Spring travel (mm)	[s1]	46.012
Spring length (mm)	[L1]	188.988
Shear stress (N/mm <sup>2</sup> )	[tau1]	238.732
Adjusted shear stress (N/mm <sup>2</sup> )	[tau1k]	270.994
<u>Load 2</u>		
Spring force (N)	[F2]	300.000
Spring travel (mm)	[s2]	92.025
Spring length (mm)	[L2]	142.975
Shear stress (N/mm <sup>2</sup> )	[tau2]	477.465
Adjusted shear stress (N/mm <sup>2</sup> )	[tau2k]	541.987
Relaxation (F2,48h) (%)	[Rx]	1.132
Spring force after 48h (N)	[F2Rx]	296.605
Utilization of shear stress (static)		0.490
Utilization of shear stress (dynamic)		0.844
<u>Tolerances</u>		
according to DIN EN 15800:2009 Gütegrad1		
Permissible deviation from		
Coil diameter (mm)	[AD]	0.300
Lower spring force (N)	[AF1]	11.300
Higher spring force (N)	[AF2]	12.800
Spring length (mm)	[AL0]	3.050
Perpendicular line (mm)	[e1]	7.050
Parallel line (mm)	[e2]	0.660

## 2.5 弹簧几何数据的推荐

如果用户想要分析特殊的弹簧或者现阶段不存在的弹簧，可以点击“**Own input**”，然后输入自己的数据。这里，用户也可以使用弹簧刚度( $R=\Delta F/\Delta s$ )来反推线圈直径和有效圈数。

Geometry

Own Input

Coil diameter	D	40.0000	mm	<input checked="" type="radio"/>	Spring length	$L_0$	235.0000	mm	<input checked="" type="radio"/>
Inner diameter	$D_i$	36.0000	mm	<input type="radio"/>	Spring length	$L_1$	188.9877	mm	<input type="radio"/>
External diameter	$D_e$	44.0000	mm	<input type="radio"/>	Spring length	$L_2$	142.9755	mm	<input type="radio"/>
Wire diameter	d	4.00	mm	<input checked="" type="radio"/>	Effective coils	n	12.5000		<input checked="" type="radio"/>
Ends of spring		even			Stiff coils	$n_s$	2.0000		<input type="radio"/>
Manufacturing		cold shaped			Tolerances		DIN EN 15800 Quality standard		

图 16. 弹簧几何尺寸的自定义

Sizing of wire diameter and active coils

Difference of spring force  $\Delta F$  150.0000 N

Spring travel difference  $\Delta s$  46.0123 mm

Spring rate R 3.2600 N/mm

☒ d minimum based on  $F_2$  as well as n based on R

Wire diameter d 4.0000 mm

Effective coils n 12.5000

☐ d based on R

Wire diameter d 4.0000 mm

☐ n based on R

Effective coils n 12.5000

Accept Calculate Cancel

图 17. 选型窗口