KISSsoft
Calculation programs for machine design

KISSsoft 03/2017 – 教程 14

根据 DIN EN 13906-1 对压缩弹簧的分析

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

内容

1 打开 KISSsoft 3
1.1 打开软件 3
1.2 选择计算模块 3
2 分析压缩弹簧 4
2.1 目标 4
2.2 输入工况数据 4
2.3 输入几何数据和材料信息 5
2.4 计算 6
2.5 输入自定义的弹簧 11

1 打开 KISSsoft

1.1 打开软件

软件安装好并激活后可以打开使用。 通常启动软件通过单击："Start→Program Files→KISSsoft 03-2017→KISSsoft 03-2017" 来实现。下面是打开后的用户界面：

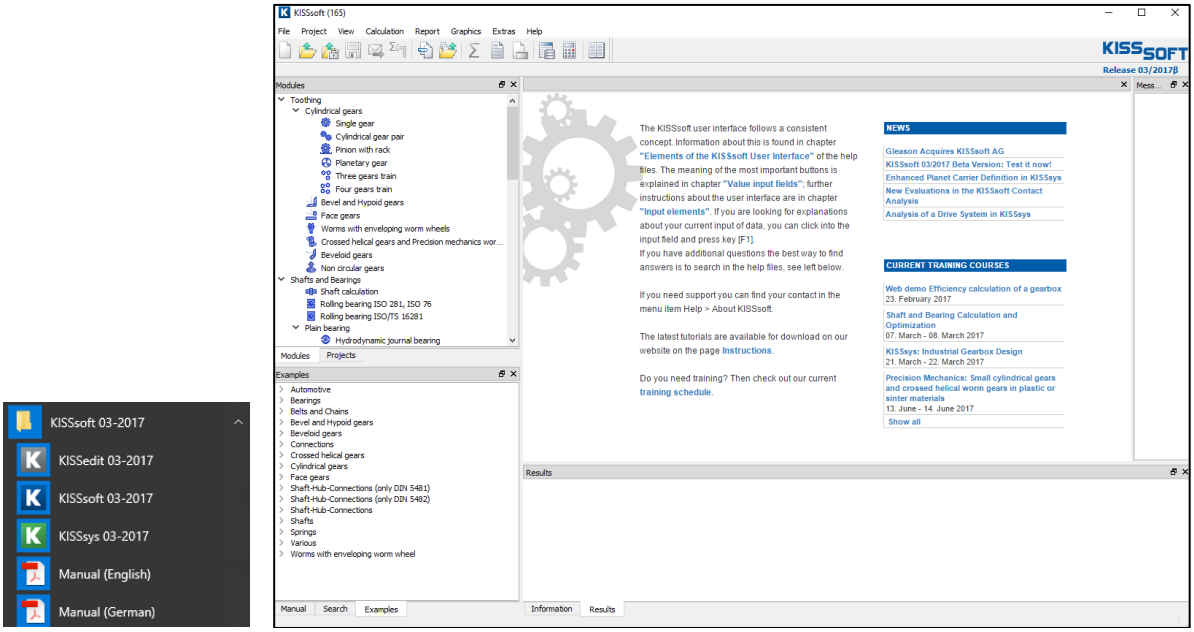

图 1. 打开 KISSsoft 的初始窗口

1.2 选择计算模块

在模型树里，选择“**Modules**”标签启动计算“压缩弹簧”的计算程序。

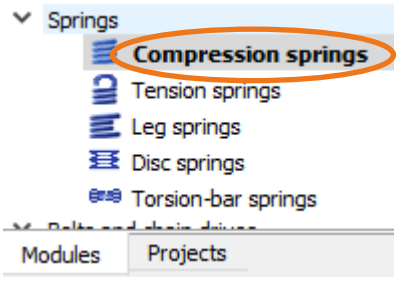

图 2. 选择压缩弹簧计算

2 分析压缩弹簧

2.1 目标

分析冷加工成型的压紧弹簧：4 x 40 x 235 ，材料为弹簧钢，需要知道以下数据:

- 弹簧刚度 R
- 剪切应力 τ_{k2}，在 F_2 =300N 下
- 弹簧行程 s_h

本教程指导用户如何输入以下数据 This tutorial describes how you input the following data:

Wire diameter 钢丝直径： d	4.0 mm
Coil diameter 弹簧中径： D	40.0 mm
Effective coils 有效圈数：n	12.5
Spring length 弹簧长度：L_0	235.0 mm
Material 材料	Wire C (DIN 17223-1), untreated C 级，未处理
Ends of spring 末端形式	Even 平的
Tolerances 公差	DIN EN 15800 Quality standard 1 质量等级 1

图 3. 几何数据

Spring force F_1 弹簧力	150 N
Spring force F_2 弹簧力	300 N
Operating temperature 工作温度	20.0 °C
Stress 应力	Dynamic 动态的
Support 支撑	fixed/ fixed 固定的/固定的

图 4. 工况数据

2.2 输入工况数据

如下所示，在输入窗口用户可以输入工况信息。此处可以输入力或者行程。

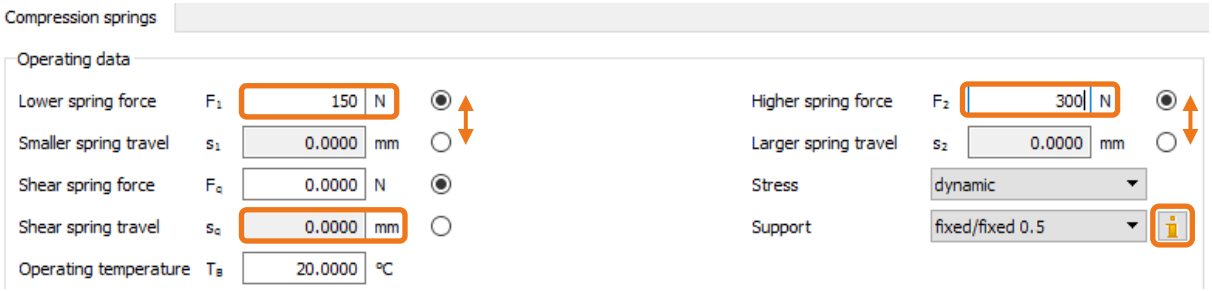

图 5. 工况数据 输入窗口

在支撑类型输入窗口旁，可以点击 来查看关于支撑类型的帮助信息。支撑系 v 用来计算弹簧侧向弯曲的行程 sk。如果侧向弯曲的安全系数没有达到规定的要求，则弹簧必须（加导杆或导套）加以导向，否则会失稳。

如果弹簧必须加以导向，则计算的时候，KISSsoft 会弹出一个信息窗口，来提示你这个情况。

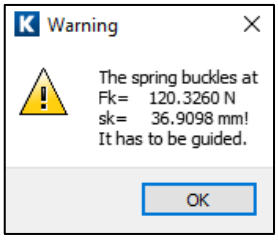

图 6.　警告信息：弹簧会侧向弯曲至失稳，必须加导向装置

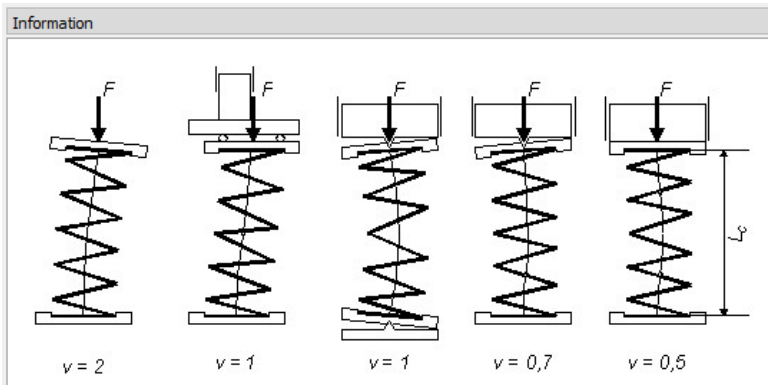

图 7.　对于不同的支撑类型的相应的支撑系数

2.3 输入几何数据和材料信息

KISSsoft 数据库里包含了很多不同类型的压缩弹簧。他们都是按照 DIN 2098 补充列表 1 中所定义的规格。 这个例子正是从这些列表里选择的。

不过，如果用户所需要的弹簧不在列表之内，则选择 **"Own input"** 来输入自定义的弹簧参数。用户可以从以下内容得到更多信息。

为了得到一个合适的弹簧，首先点击 **"Update"**。 系统里就会计算和显示匹配用户输入的弹簧，比如弹簧行程，弹簧力等。这个就会帮助用户做出更好的选择。

.

在弹簧列表区，点击鼠标右键，来决定哪些值可以显示。

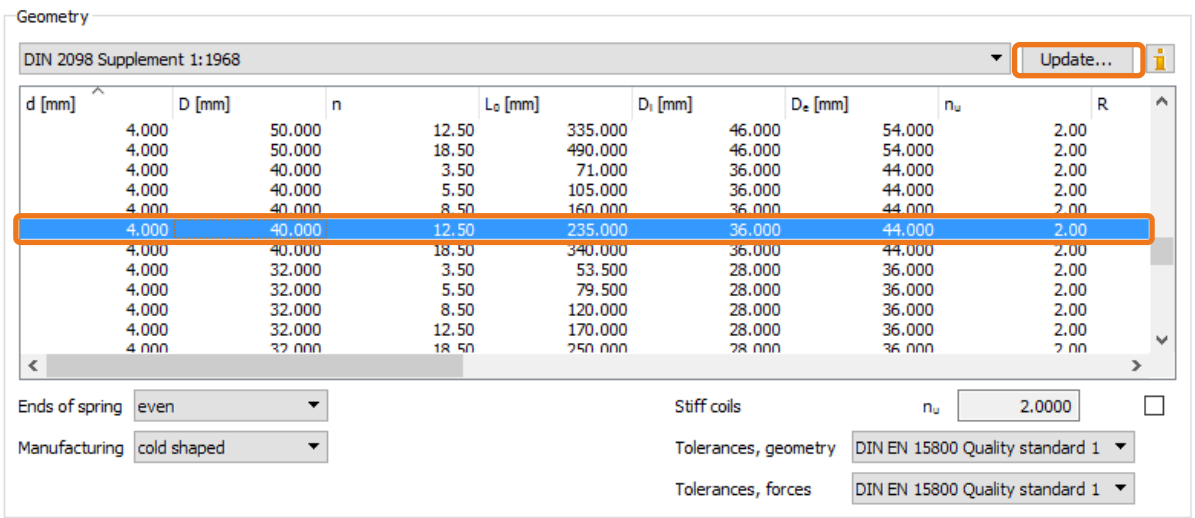

图 8.　关于弹簧几何尺寸的输入窗口 – 选择弹簧

在以下列表，用户可以选择或则输入弹簧的末端形式，制造方法和公差。

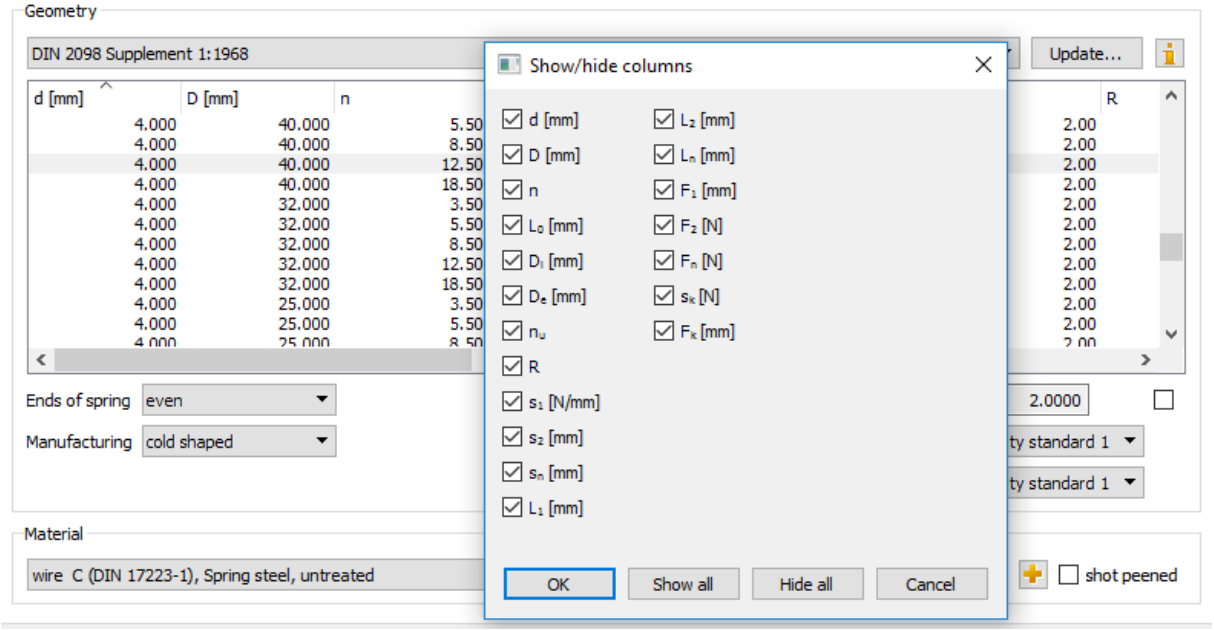

图 9. 点击鼠标右键，来选择所需要显示的值

用户可以从下拉列表里选择材料或者输入自定义的值。如果选择了喷丸的复选框 **"shot peened" checkbox**，则计算会考虑喷丸的影响。

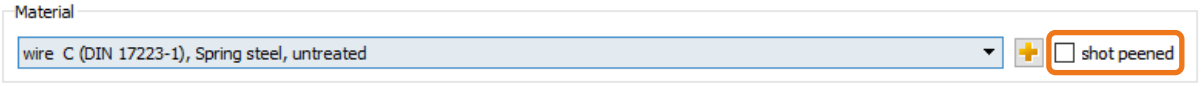

图 10. 选择材料

2.4 计算

在输入所有的必要的数据后，或者在工具栏里点击 Σ 或者按"F5" 进行计算并显示相应的计算值。

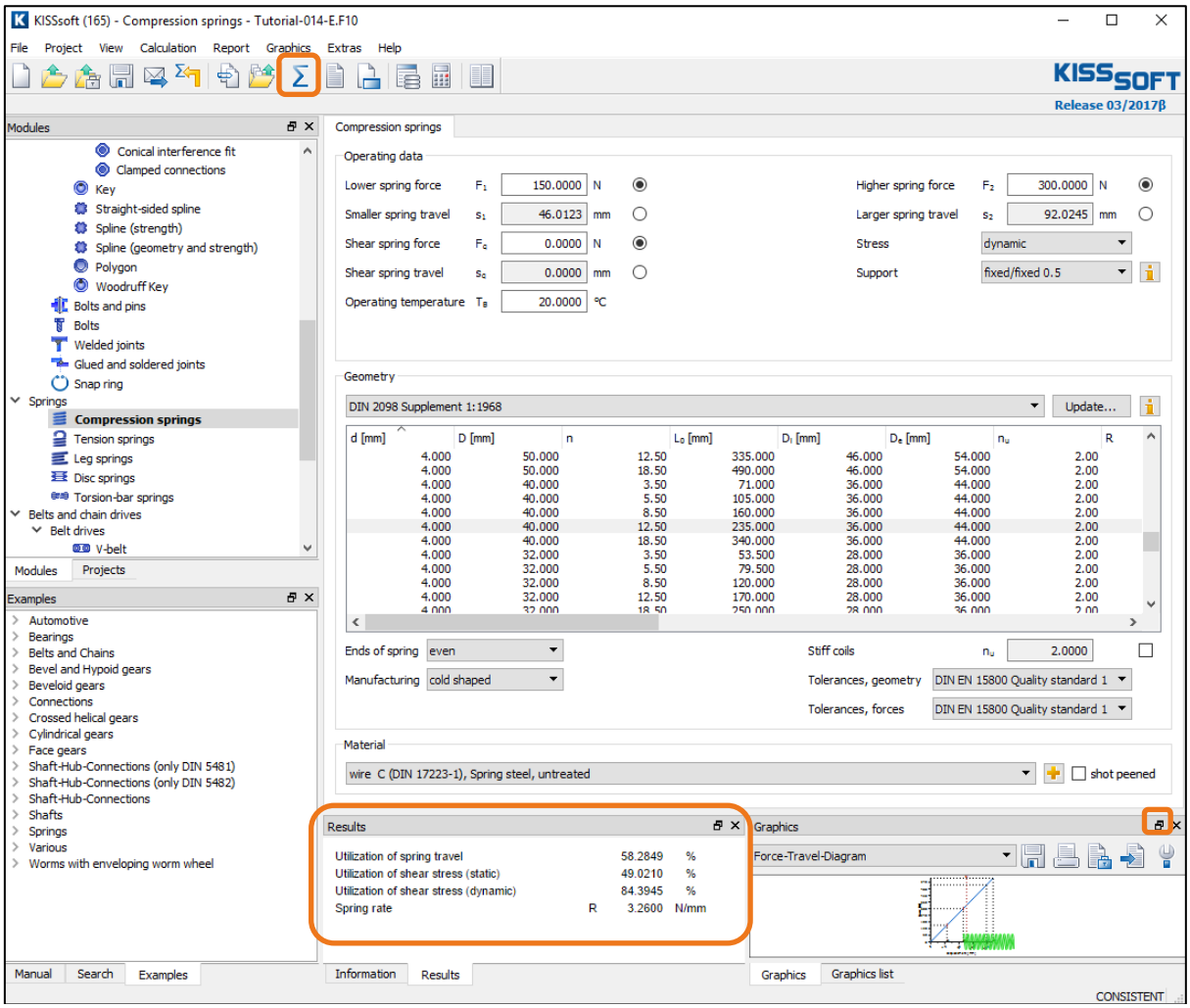

图 11. 计算压缩弹簧

结果栏里显示了其它的一些数据。比如与弹簧刚度相关的信息等。这些值会显示在图表的右下方。系统会提供一些图表包含：力和行程图，动载，Goodman（古德曼图）（如果没有一个合适的图表显示，则会显示一个近似的图）。为了改变图形的显示比例，可以点击放大缩小按钮。

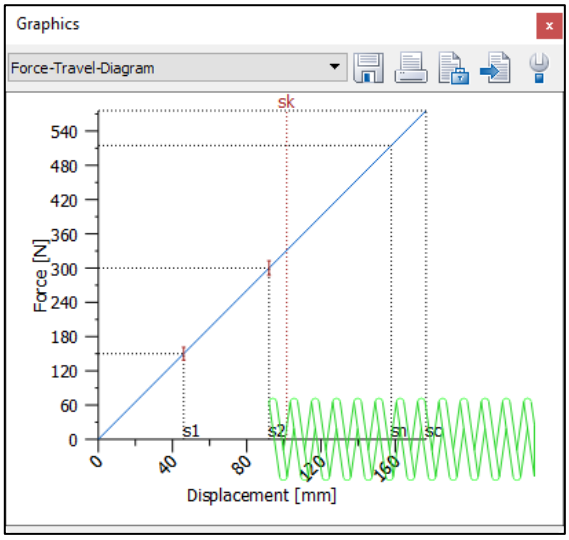

图 12. 力-行程图

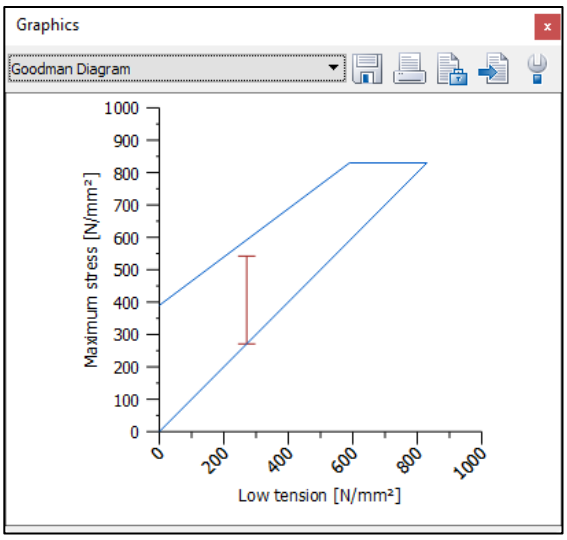

图 13. 古德曼图

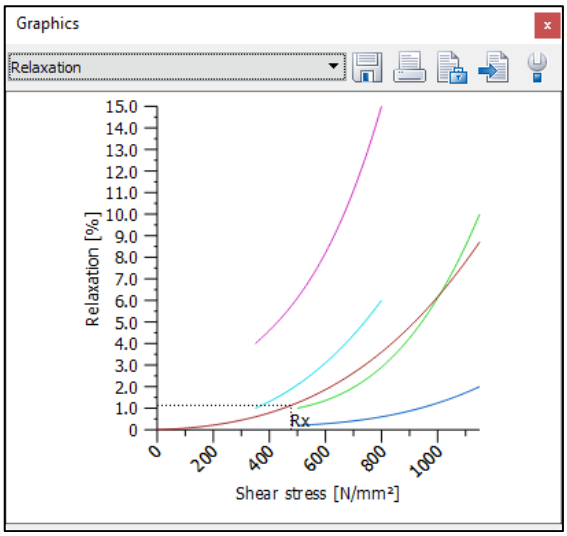

图 14. 松弛图表

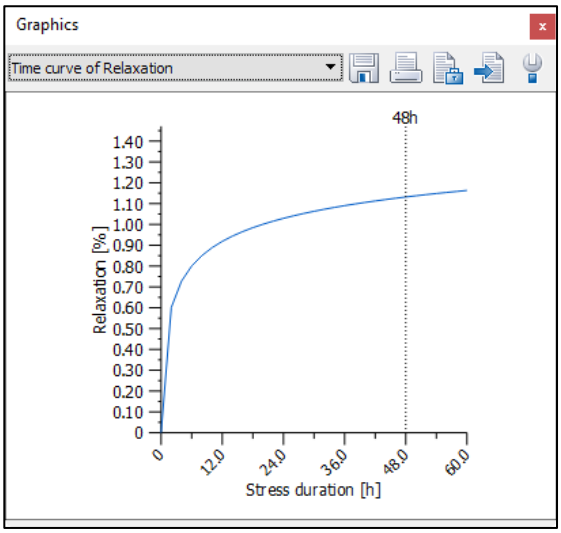

图 15. 随时间的松弛曲线

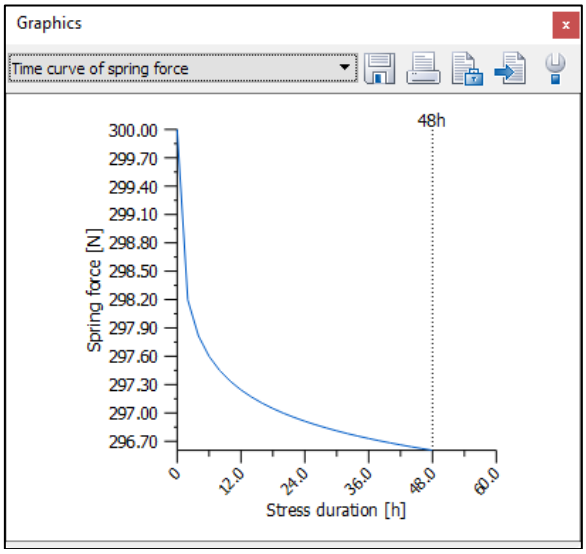

图 16. 弹簧力与时间的曲线

点击或按“F6”，可以得到包含所有数据的报告。

Compression springs [F010]

Calculation method: DIN EN 13906-1:2013

INPUTS:

Spring geometry

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

Material

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

Load

Lower spring force (N)	[F1]	150.000
Higher spring force (N)	[F2]	300.000
Operating temperature (°C)	[TB]	20.000
dynamic loading		

RESULTS:

Spring rate (N/mm)	[R]	3.260	
Maximal useable 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/mm²)	[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]	0.658
Eigen frequency (Hz)	[fe]	72.548
Mass (g)	[mass]	181.184

Load 1

Spring force (N)	[F1]	150.000
Spring travel (mm)	[s1]	46.012
Spring length (mm)	[L1]	188.988
Shear stress (N/mm²)	[tau1]	238.732
Adjusted shear stress (N/mm²)	[tau1k]	270.994

Load 2

Spring force (N)	[F2]	300.000
Spring travel (mm)	[s2]	92.025
Spring length (mm)	[L2]	142.975
Shear stress (N/mm²)	[tau2]	477.465
Adjusted shear stress (N/mm²)	[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

Tolerances

Geometry:
according to DIN EN 15800:2009 quality standard
1

Permissible deviation from

Coil diameter (mm)	[AD]	0.300
Spring length (mm)	[AL0]	3.050
Perpendicular line (mm)	[e1]	7.050
Parallel line (mm)	[e2]	0.660

Forces:
according to DIN EN 15800:2009 quality standard
1

Permissible deviation from

Lower spring force (N)	[AF1]	11.300
Higher spring force (N)	[AF2]	12.800

2.5 输入自定义的弹簧

如果想分析一个自定义的弹簧或者在弹簧列表里面没有显示，点击 **"Own input"** 并输入自定义的数据。在这里，用户也可以使用弹簧刚度 （R=ΔF/Δs）来反推钢丝的直径和有效圈数。

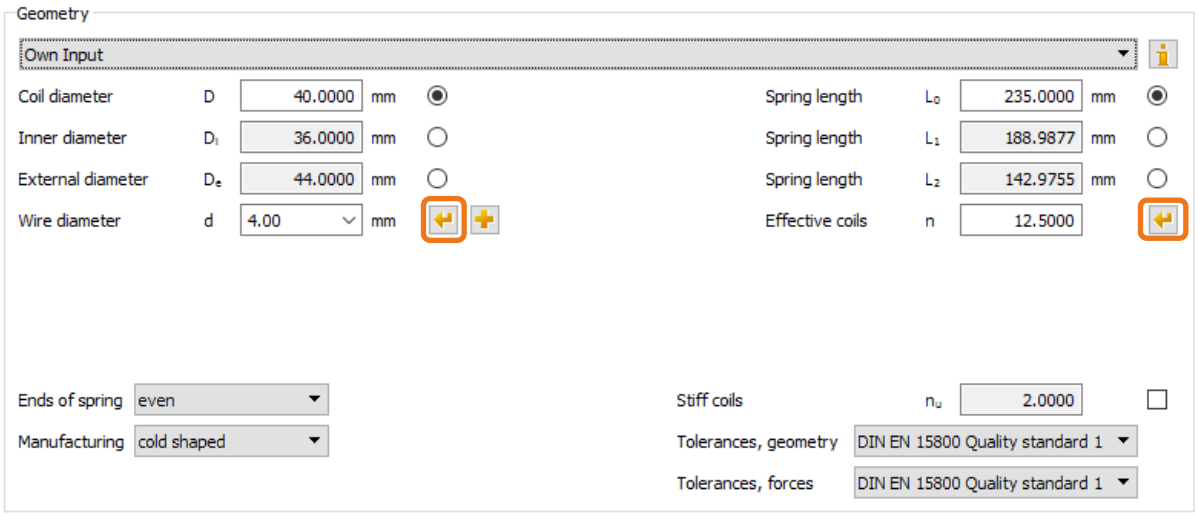

图 17. 输入弹簧弹簧几何尺寸

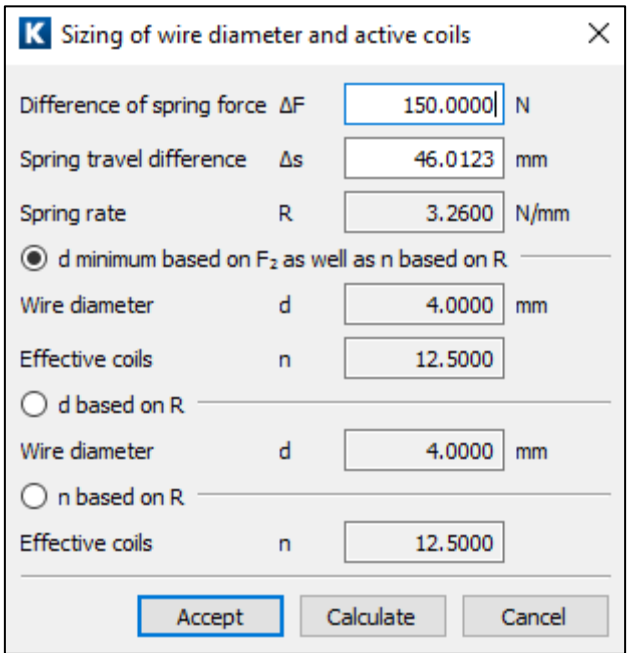

图 18. 推荐选型窗口