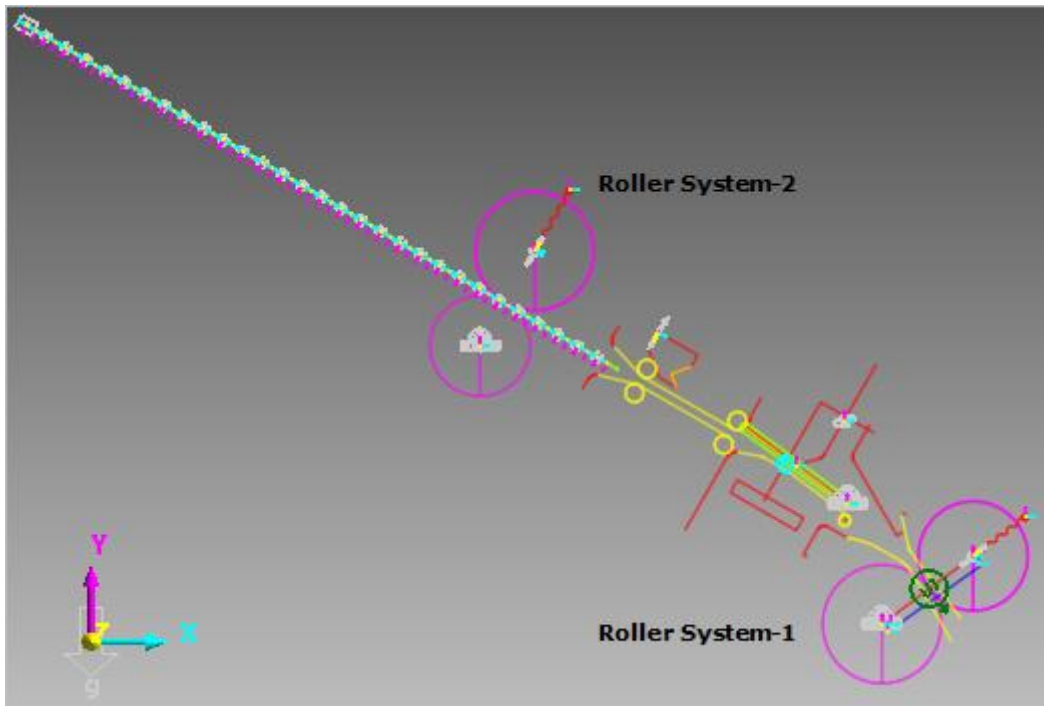




纸张输送系统教程 (AutoDesign)



Copyright © 2017 FunctionBay, Inc. All rights reserved

User and training documentation from FunctionBay, Inc. is subjected to the copyright laws of the Republic of Korea and other countries and is provided under a license agreement that restricts copying, disclosure, and use of such documentation. FunctionBay, Inc. hereby grants to the licensed user the right to make copies in printed form of this documentation if provided on software media, but only for internal/personal use and in accordance with the license agreement under which the applicable software is licensed. Any copy made shall include the FunctionBay, Inc. copyright notice and any other proprietary notice provided by FunctionBay, Inc. This documentation may not be disclosed, transferred, modified, or reduced to any form, including electronic media, or transmitted or made publicly available by any means without the prior written consent of FunctionBay, Inc. and no authorization is granted to make copies for such purpose.

Information described herein is furnished for general information only, is subjected to change without notice, and should not be construed as a warranty or commitment by FunctionBay, Inc. FunctionBay, Inc. assumes no responsibility or liability for any errors or inaccuracies that may appear in this document.

The software described in this document is provided under written license agreement, contains valuable trade secrets and proprietary information, and is protected by the copyright laws of the Republic of Korea and other countries. UNAUTHORIZED USE OF SOFTWARE OR ITS DOCUMENTATION CAN RESULT IN CIVIL DAMAGES AND CRIMINAL PROSECUTION.

Registered Trademarks of FunctionBay, Inc. or Subsidiary

RecurDyn[™] is a registered trademark of FunctionBay, Inc.

RecurDyn[™]/SOLVER, *RecurDyn*[™]/MODELER, *RecurDyn*[™]/PROCESSNET, *RecurDyn*[™]/AUTODESIGN, *RecurDyn*[™]/COLINK, *RecurDyn*[™]/DURABILITY, *RecurDyn*[™]/FFLEX, *RecurDyn*[™]/RFLEX, *RecurDyn*[™]/RFLEXGEN, *RecurDyn*[™]/LINEAR, *RecurDyn*[™]/EHD(Styret), *RecurDyn*[™]/ECFD_EHD, *RecurDyn*[™]/CONTROL, *RecurDyn*[™]/MESHINTERFACE, *RecurDyn*[™]/PARTICLES, *RecurDyn*[™]/PARTICLEWORKS, *RecurDyn*[™]/ETEMPLATE, *RecurDyn*[™]/BEARING, *RecurDyn*[™]/SPRING, *RecurDyn*[™]/TIRE, *RecurDyn*[™]/TRACK_HM, *RecurDyn*[™]/TRACK_LM, *RecurDyn*[™]/CHAIN, *RecurDyn*[™]/MIT2D, *RecurDyn*[™]/MIT3D, *RecurDyn*[™]/BELT, *RecurDyn*[™]/R2R2D, *RecurDyn*[™]/HAT, *RecurDyn*[™]/曲柄, *RecurDyn*[™]/PISTON, *RecurDyn*[™]/VALVE, *RecurDyn*[™]/TIMINGCHAIN, *RecurDyn*[™]/ENGINE, *RecurDyn*[™]/GEAR are trademarks of FunctionBay, Inc.

Third-Party Trademarks

Windows and Windows NT are registered trademarks of Microsoft Corporation.

ProENGINEER and ProMECHANICA are registered trademarks of PTC Corp. Unigraphics and I-DEAS are registered trademark of UGS Corp. SolidWorks is a registered trademark of SolidWorks Corp. AutoCAD is a registered trademark of Autodesk, Inc.

CADAM and CATIA are registered trademark of Dassault Systems. FLEX^{lm} is a registered trademark of GLOBEtrrotter Software, Inc. All other brand or product names are trademarks or registered trademarks of their respective holders.

Edition Note

These documents describe the release information of *RecurDyn*[™] V9R1.

目录

教程SampleE概要.....	4
纸张输送系统设计问题.....	5
加载模型并查看MTT2D模型.....	6
定义设计变量.....	7
定义分析响应.....	9
运行设计优化问题.....	11
比较分析结果.....	14

教程 SampleE 概要

模型	描述
Sample_E	<p>纸张输送系统设计问题： 纸张输送通过辊轮系统-2、辊轮系统-1。在给定时间内，辊轮系统-1 反向转动，纸张落后于辊轮系统-1，设计目标是减小辊轮系统和纸张之间的滑移，同时满足夹持力限制。</p> <p>关键点：研究表示滑移问题的表达式。同时，注意以导路位置作为设计变量的建模方法。</p>

注意：

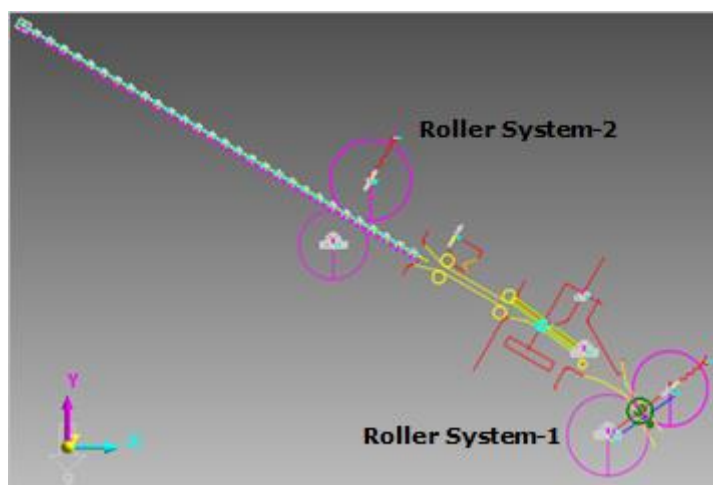
在 RecurDyn V8 中，求解器只编译 IF (Intel Fortran) 11.0。因此，优化结果可能与老版本有差别。



纸张输送系统设计问题

纸张输送进入辊轮系统-2，通过辊轮系统-1。当纸张末端通过事件传感器位置，辊轮系统-1 反向。

设计目标是减小纸张和辊轮系统-1 的固定辊轮之间的滑移，同时满足所需要的夹持力限制。设计变量是**夹持弹簧**的刚度、阻尼和预载荷，以及附在绿色哑元上的导轨的角度。



在 Sample-E 中打开相关文件

	在 Sample-E 中打开相关文件
Sample	安装目录 \Help\Tutorial\AutoDesign\ PaperFreedingSystem\Examples\Sample_E.rdyn
Solution	安装目录 \Help\ Tutorial\AutoDesign\ PaperFreedingSystem \Solutions\Sample_E.rdyn

注意：可以更改文件的路径，文件可以放置在设置的任意文件夹。

Chapter

1

加载模型并查看 MTT2D 模型

加载 base 模型，并查看动画：



1. 双击桌面上的 **RecurDyn** 图标。
2. 启动 **RecurDyn**，并弹出 **Start RecurDyn** 对话框。
3. 关闭 **Start RecurDyn** 对话框，使用现有模型。
4. 在 **Quick Access** 工具栏，点击 **Open**，并在与 **tutorial** 相同的目录下，选择 **Sample_E. rdyn**。
5. 纸张输送系统显示在建模窗口。双击模型的中心，进入 **MTT2D** 子系统。

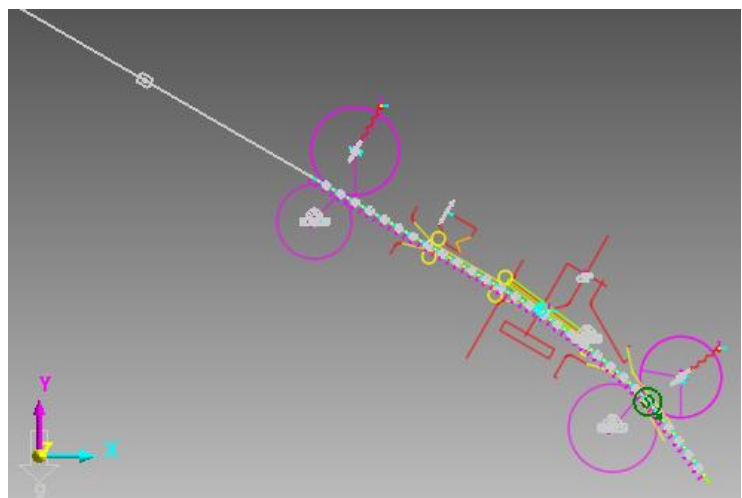
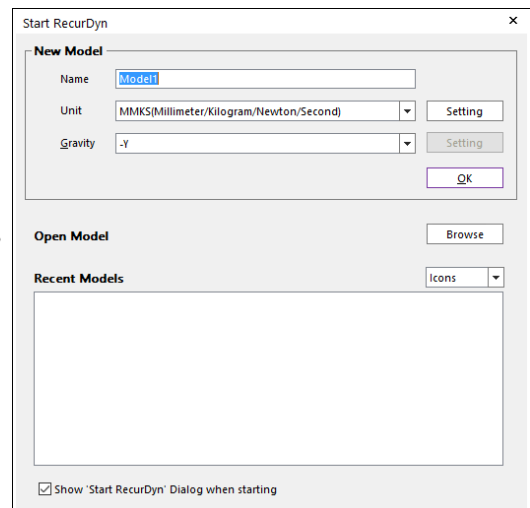


6. 点击 **Dynamic/Kinematic** 按钮。



7. 点击 **Play** 按钮。

纸张从左上部移动至右下部。
这个过程中，纸张与导轨接触。

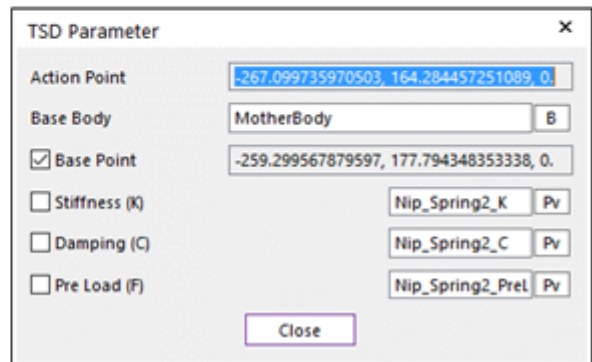
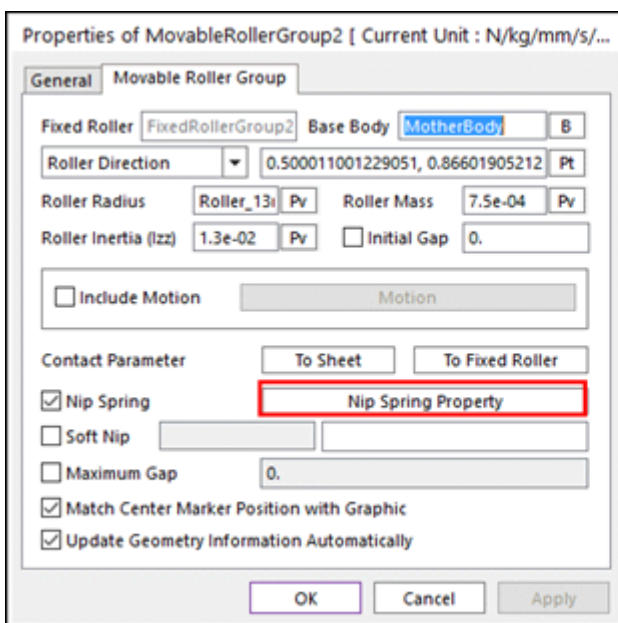
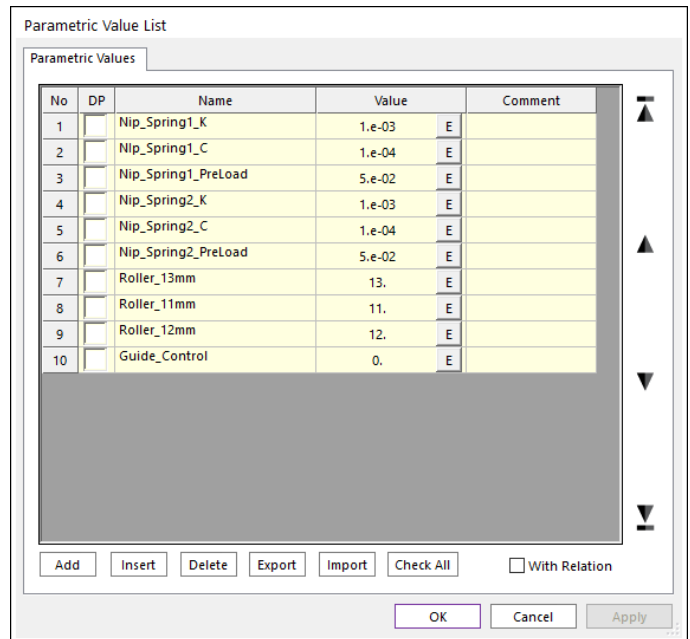


Chapter 2

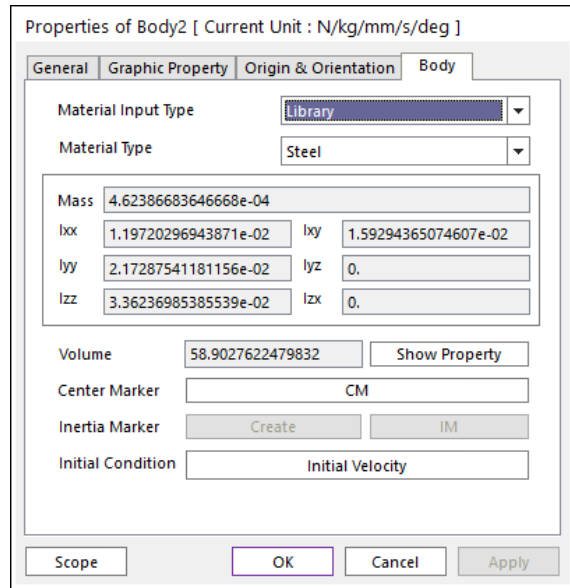
定义设计变量

在 **Sub entity** 菜单下的 **Parametric Value** 下的列表中有 10 个参数。其中参数 1~6 和参数 10 是设计变量。

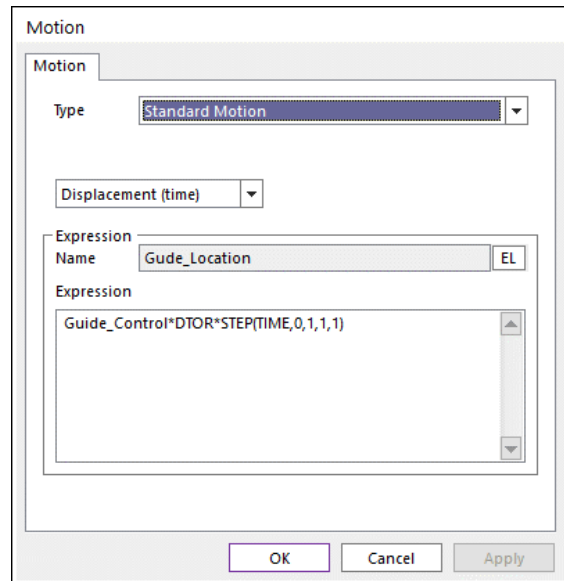
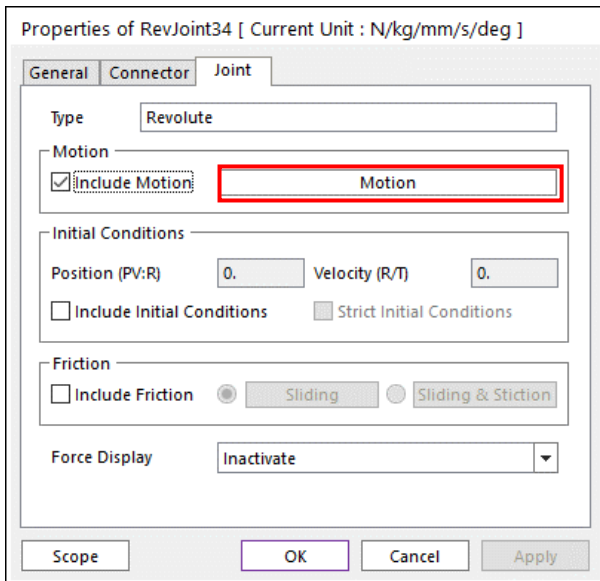
夹持弹簧的特性与下列参数相关：打开 **Movable Roller Group2** 的属性对话框。然后激活 **Nip Spring Property** 按钮，显示如下。使用这些参数值，定义刚度、阻尼和预载荷。



下一步，确认哑元为 **Body2**，并将线性导轨到哑元。



在 **Body2** 的右端，打开旋转副属性对话框，定义 **Motion**。用 **Guide_Control** 参数值来描述 **Motion** 的表达式。当启动分析时，**Guide_Control** 控制机构的旋转角度。由于 **guide** 与 **Body2** 连接，**guide** 与其同步旋转。

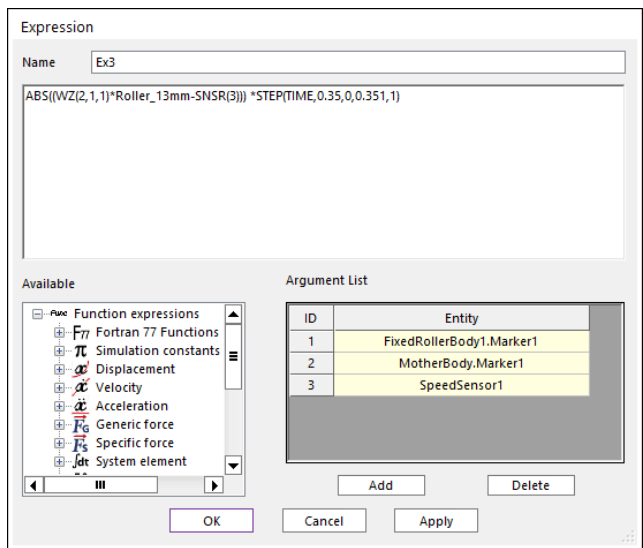


Chapter 3

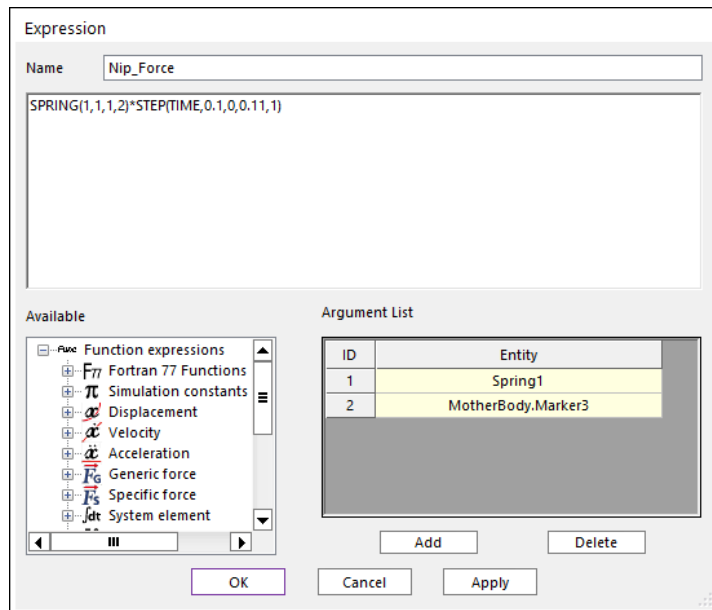
定义分析响应

虽然 **MTT2D** 提供每个滚轮的平均滑移，但却不能直接由表达式控制，因此就不能作为分析响应。

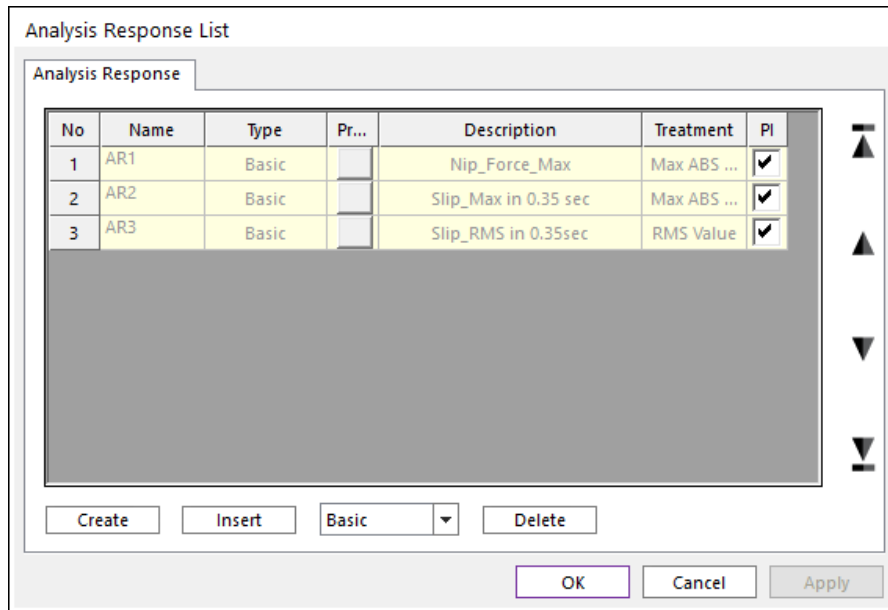
所以，需要通过表达式描述滑移量。恰当的表达式是 0.35 s 内，纸张和固定滚轮之间的滑移量。



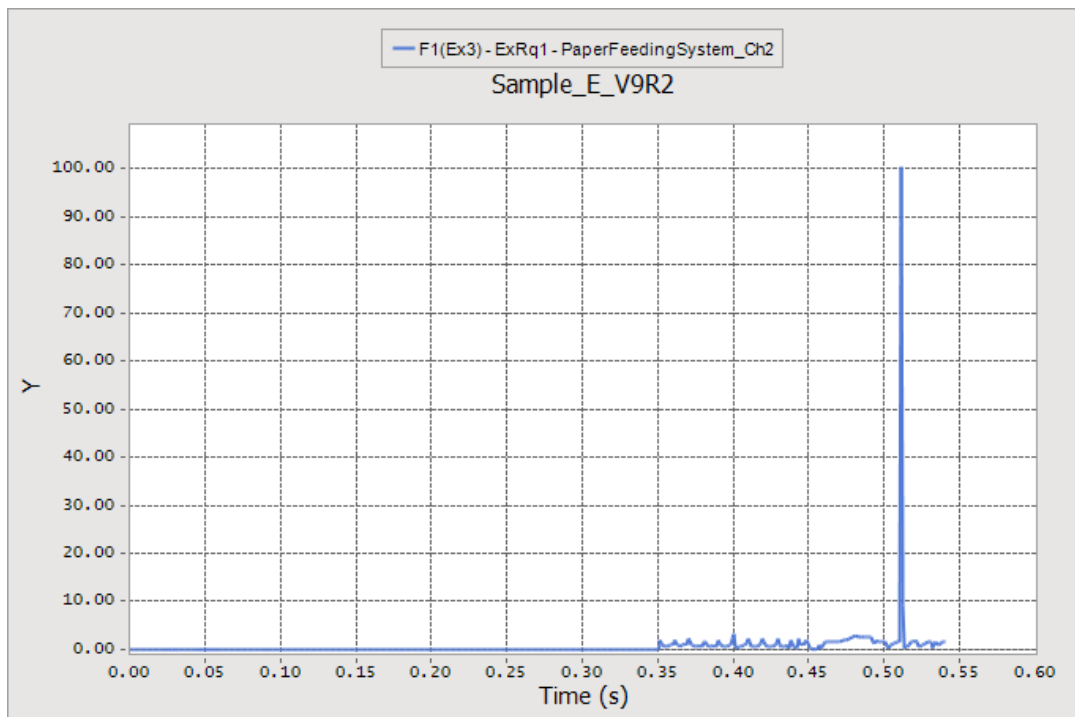
用弹簧力来表示夹持力。



在 **Analysis Response** 对话框中，分析响应的定义如下图所示。**AR1** 是最大夹持力。**AR2** 是表达式 **Ex3** 绝对值的最大值，**AR3** 是表达式 **Ex3** 的 **RMS** 值。



对于初始设计，表达式 **Ex3** 给出了以下结果，与设计变量的变化呈高度非线性的。



Chapter

4

运行设计优化问题

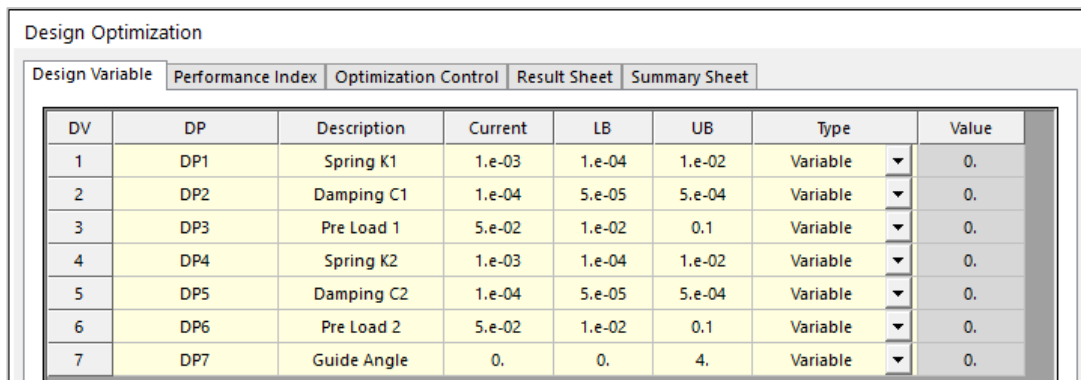
优化问题定义为:

减小滑移的最大峰值和 **RMS 值**

并满足:

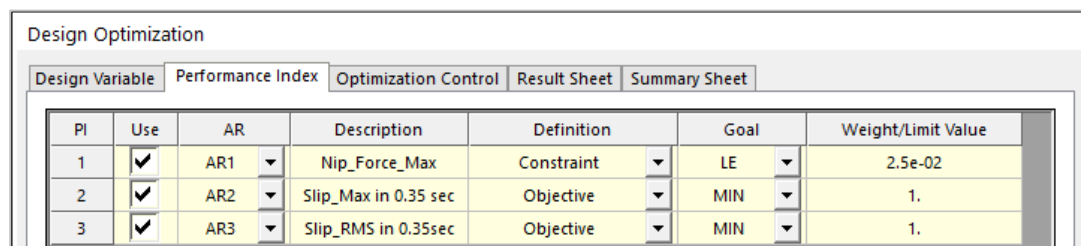
夹持力 \leq 限制值

1. 在 **Design Optimization** 菜单, **Design Variable** 标签给出了设计变量的列表。



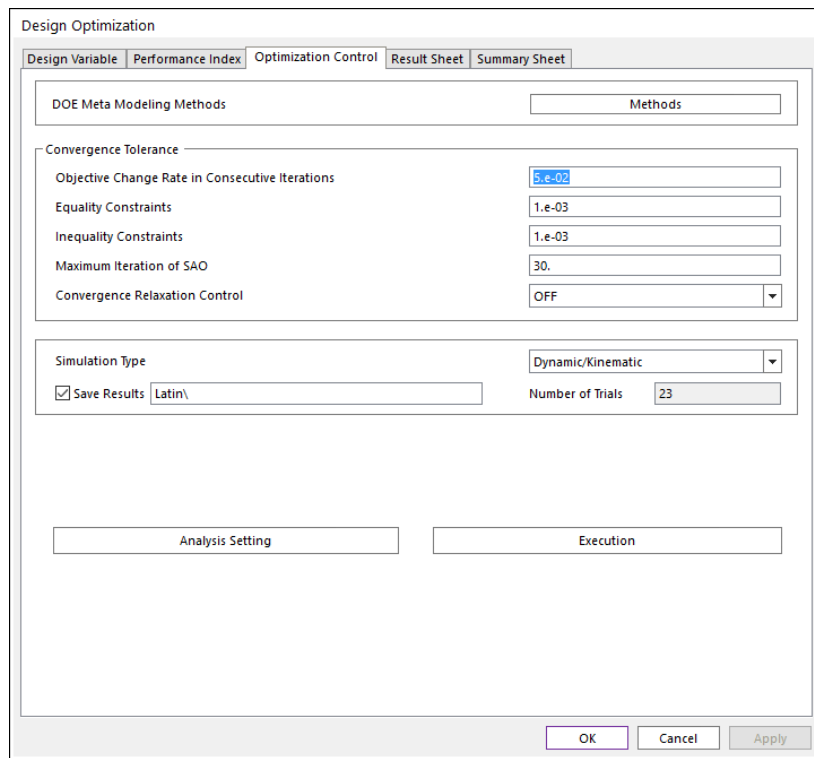
DV	DP	Description	Current	LB	UB	Type	Value
1	DP1	Spring K1	1.e-03	1.e-04	1.e-02	Variable	0.
2	DP2	Damping C1	1.e-04	5.e-05	5.e-04	Variable	0.
3	DP3	Pre Load 1	5.e-02	1.e-02	0.1	Variable	0.
4	DP4	Spring K2	1.e-03	1.e-04	1.e-02	Variable	0.
5	DP5	Damping C2	1.e-04	5.e-05	5.e-04	Variable	0.
6	DP6	Pre Load 2	5.e-02	1.e-02	0.1	Variable	0.
7	DP7	Guide Angle	0.	0.	4.	Variable	0.

2. 在 **Performance Index** 标签下, 上面的设计公式定义如图所示。本教程中, 夹持力的限制设置为 0.025 N/mm。

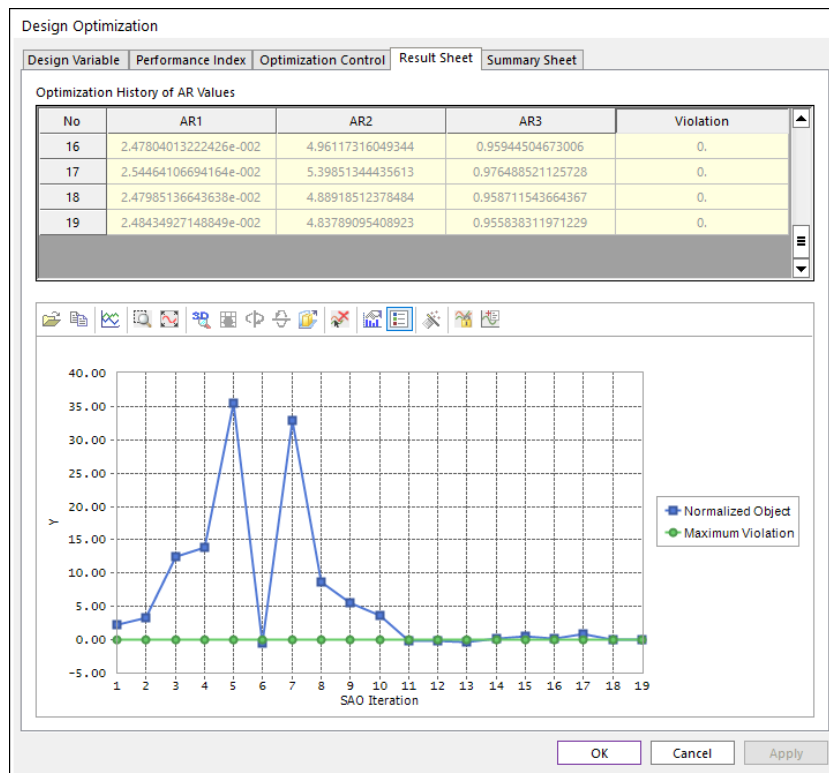


PI	Use	AR	Description	Definition	Goal	Weight/Limit Value
1	<input checked="" type="checkbox"/>	AR1	Nip_Force_Max	Constraint	LE	2.5e-02
2	<input checked="" type="checkbox"/>	AR2	Slip_Max in 0.35 sec	Objective	MIN	1.
3	<input checked="" type="checkbox"/>	AR3	Slip_RMS in 0.35sec	Objective	MIN	1.

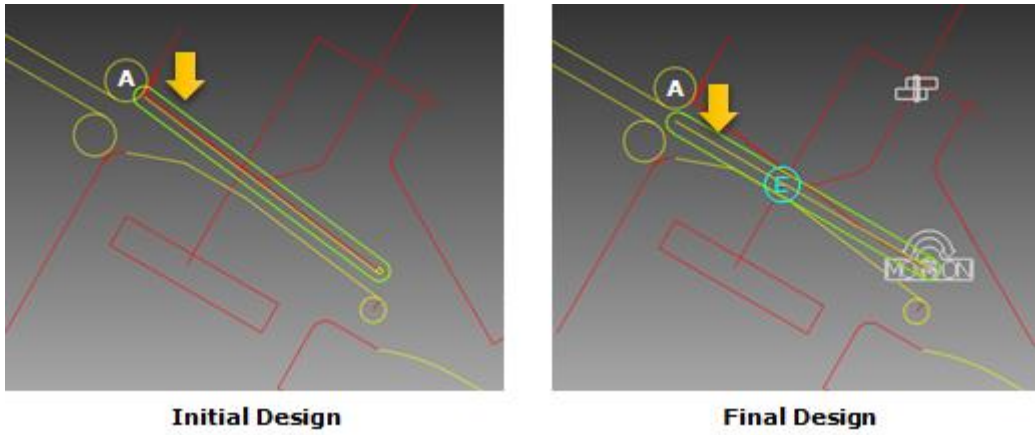
3. 在 **Optimization Control** 标签下，收敛残差使用默认值。



4. 下一步，在完成优化后，勾选 **Result Sheet**。AutoDesign 在 19 个迭代步内收敛。在最后的优化设计中，夹持力是 0.0248，滑移量为：最大峰值和 RMS 值分别是 4.44 和 0.955。

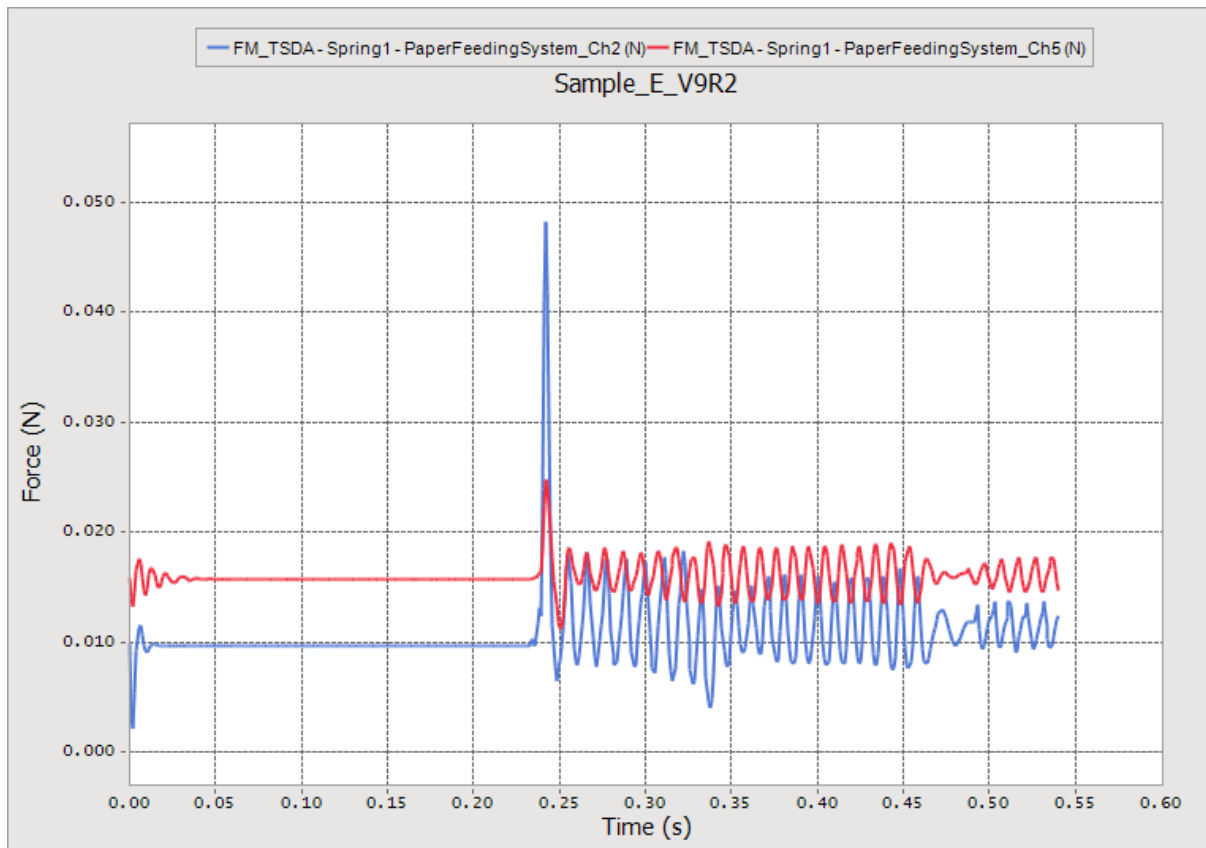


5. 下图比较了初始和最后设计的 **guide positions**。当纸张反向输送时，初始设计碰到标记为 **A** 的导轨。但是最后的设计会减少滑移，不会发生这样的问题。

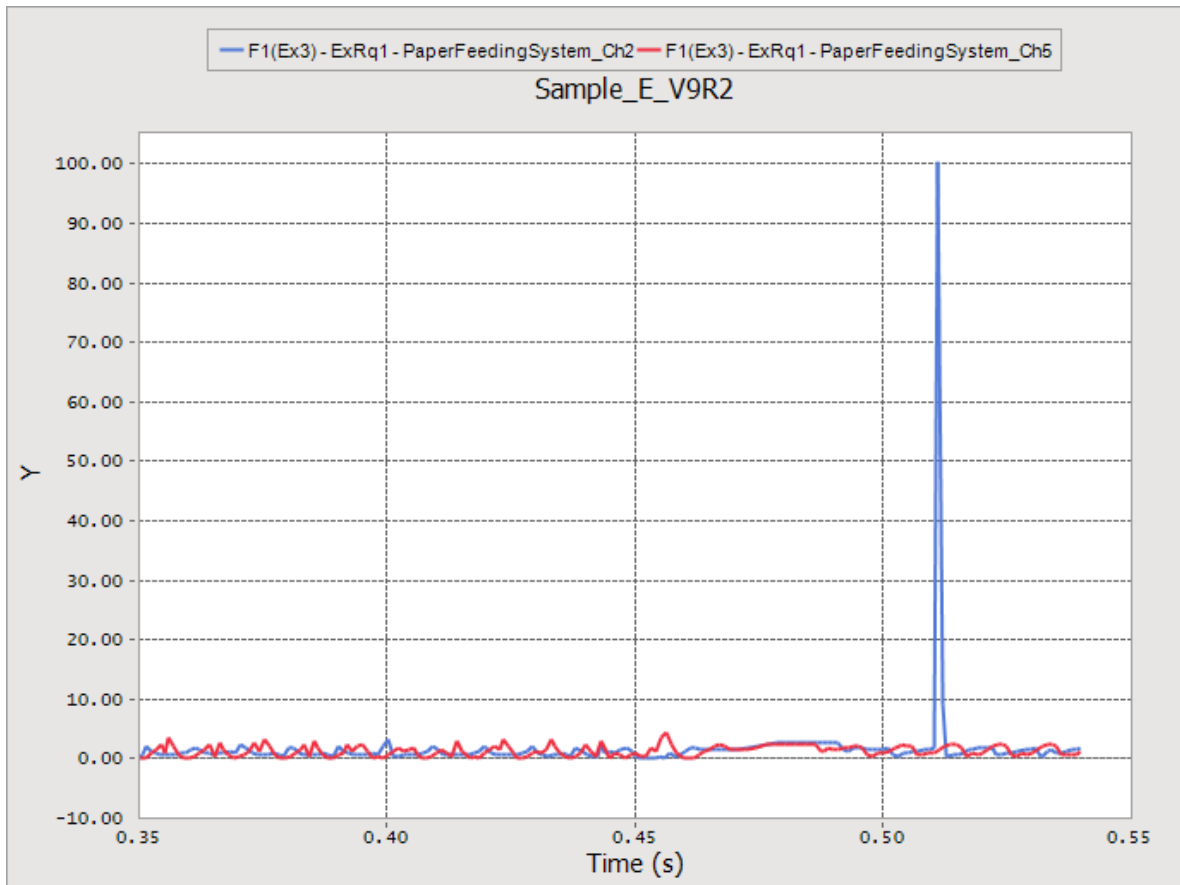


比较分析结果

下面比较分析响应。首先，比较两次的夹持力。蓝线是初始设计；红线是最后设计。比较结果可以看出，最后设计可以满足要求。



下一步，比较滑移量。最后设计（红线）比初始设计（蓝线）小得多。从经验来看，最大滑移出现峰值，急剧变化，说明是高度非线性的。因此，可能需要很多采样点。虽然夹持力看起来是急剧变化的，但它还是轻微非线性的，因为根据设计变量的变化，曲线具有相同的趋势。滑移量出现最大峰值的不光滑，是因为 **guide** 的位置（**DV7**）。比较初始设计和最后设计的 **guide** 位置，这解释了不光滑的原因。



感谢参与本教程学习!