

学习/培训文档

西门子自动化教育合作项目 (SCE) | NX MCD V12/TIA 博途 V15.0 以上版本

数字双胞胎@教育模件 150-004 借助 CAD 系统 NX 创建静态 3D 模型

siemens.com/sce



Global Industry Partner of WorldSkills International



本学习/培训文档适用于以下 SCE 教育培训产品

用于培训的 SIMATIC STEP 7 软件(包括 PLCSIM Advanced)

- SIMATIC STEP 7 Professional V15.0 单独许可证 订货号: 6ES7822-1AA05-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V15.0 6 套教室许可证 订货号: 6ES7822-1BA05-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V15.0 6 套升级许可证 订货号: 6ES7822-1AA05-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V15.0 20 套学生版许可证 订货号: 6ES7822-1AC05-4YA5

TIA 博途中的软件 SIMATIC WinCC Engineering/Runtime Advanced

- SIMATIC WinCC Advanced V15.0 升级版 6 套教室许可证 订货号: 6AV2102-4AA05-0AS5

NX V12.0 教育套装(针对中学和大学,禁止用于商业培训机构)

• 联系人: <u>academics.plm@siemens.com</u>

有关 SCE 的其它信息

siemens.com/sce

使用说明

通用型自动化解决方案 - 全集成自动化 (TIA) 的学习/培训文档属于"西门子自动化教育合作项目 (SCE)", 专门用于公共教育机构和研发机构的培训。Siemens 对其内容不提供任何担保。

本文档仅可用于 Siemens 产品/系统的首次培训。即允许全部或部分复印本文档并当面转交给培训人员/学 生们,令其在培训框架/学习范围内使用。允许在公共培训和进修场合出于培训或学习目进行转发、复制本 资料或传播其内容。

例外情况需经西门子书面许可。如有疑问,请联系 <u>scesupportfinder.i-ia@siemens.com</u>。

违者须承担赔偿损失责任。保留包含翻译在内的所有权利,尤其针对发明专利、实用新型专利以及外观设 计专利。 严禁用于工业客户培训课程。我们绝不允许该文档用于商业目的。

衷心感谢达姆施塔特应用科技大学,特别是 Heiko Webert 先生(理学硕士), Stephan Simons 教授(工 程博士)以及所有参与支持编纂此份 SCE 学习/培训文档的参与人员。

目录

1	目	标	, 	11
2	前	提条件	·	11
3	所	需的硬	i件和软件	12
4	理	论		13
	4.1	静态	☆ 3 D 模型1	13
	4.2	在N	NX 中建模1	14
5	任	务分配	1	17
6	规	划	······	17
7	结	构化的	步骤说明	18
	7.1	分技	东设备所有单个组件建模1	19
	7.′	1.1	"Cube"(立方体)工件建模 2	22
	7.′	1.2	"Cylinder"(圆柱体)工件建模2	28
	7.′	1.3	"ConveyorShort"传送带建模	31
	7.′	1.4	"ConveyorLong"传送带建模	37
	7.′	1.5	容器建模	38
	7.′	1.6	推力筒基座建模4	13
	7.′	1.7	推力筒的推料头建模	50
	7.′	1.8	带光栅的位置传感器建模	56
	7.′	1.9	推力筒的限位开关建模	57
	7.2	将所	所有模型拼合成一个模块6	51
	7.2	2.1	创建一个模块	32
	7.2	2.2	插入和定位"ConveyorShort"传送带6	34
	7.2	2.3	插入和定位"ConveyorLong"传送带6	38
	7.2	2.4	插入和定位"Cube"(立方体)工件6	39
	7.2	2.5	插入和定位"Cylinder"(圆柱体)工件7	70
	7.2	2.6	插入和定位推力筒7	71
	7.2	2.7	插入和定位两个容器	76

学习/培训文档 | 数字双胞胎@教育模块 150-004, 版本 2020/04 | 数字化工厂, FA

	7.2.8	插入和定位"Workpieces"光电传感器	78
	7.2.9	通过插入和定位创建"Cylinder"(圆柱体)光电传感器系统	88
	7.2.10	插入和定位"Cube"(立方体)光电传感器	94
	7.2.11	插入和定位限位开关	96
8	检查清单	- 步骤说明	101
9	更多相关	信息	102

图片目录

图 1:	本模件中所需的软件和硬件组件概述	. 12
图 2:	NX 中的标准参考平面	. 14
图 3:	NX 中的"Modeling"(建模)应用程序,以及用于注释各区域的文本标记	. 15
图 4:	Assembly Navigator(模块导航器)中模型(左侧)与模块(右侧)的区别	. 16
图 5:	NX 菜单中的指令查找,以橙色高亮显示	. 18
图 6:	NX 软件的主页 (Home)	. 19
图 7 :	在 NX 中创建一个新模型	. 20
图 8:	在 NX 中选择"Trimetric"(斜轴测)视图	. 21
图 9:	在 NX 中创建草图 – 第 1 部分	. 23
图 10	: 在 NX 中创建草图 – 第 2 部分	. 24
图 11	: NX 中的草图绘制功能	. 24
图 12	: 绘制立方体草图 – 第 1 部分	. 25
图 13	: 绘制立方体草图 – 第 2 部分	. 26
图 14	: 通过挤出功能将正方形转变为立方体	. 27
图 15	: 绘制圆柱体草图 – 第 1 部分	. 29
图 16	: 绘制圆柱体草图 – 第 2 部分	. 30
图 17	: 通过挤出功能将圆形转变为圆柱体	. 31
图 18	: 为传送带选择 X/Z 平面	. 32
图 19	: 调整草图坐标系的定向	. 33
图 20	: 绘制传送带草图	. 34
图 21	: 通过挤出功能将矩形转变为长方体	. 34
图 22	: 长方体棱边倒圆 – 第 1 部分	. 35
图 23	: 长方体棱边倒圆 – 第 2 部分	. 36
图 24	: 关闭己完成的传送带 3D 模型	. 37
图 25	· 容器外模的草图	. 38
图 26	· 容器内腔的草图	. 39
图 27	: 通过"Extrude"(挤出)功能为容器外模建模	. 40

图 28:	挤出容器内模	. 41
图 29 :	从容器外模中减去内腔	. 42
图 30:	已完成的容器模型	. 43
图 31:	基座正方形草图	. 44
图 32:	基座孔洞所对应的圆形草图	. 45
图 33:	通过挤出功能将正方形转变为推力筒的基座几何体	. 46
图 34:	挤出基座几何体内的孔洞	. 47
图 35:	通过"减法"在基座内插入孔洞	. 48
图 36:	将基座上的长棱边倒圆	. 49
图 37:	已完成的推力筒基座 3D 模型	. 50
图 38:	导筒的圆形草图	. 51
图 39:	冲头的正方形草图	. 52
图 40:	通过挤出功能创建导筒	. 53
图 41:	冲头建模	. 54
图 42:	将冲头与导筒合并为一个部件。	. 55
图 43:	已完成的推力筒推料头部件的 3D 模型	. 55
图 44:	光栅的 3D 模型	. 56
图 45:	光栅所对应光束的 3D 模型	. 56
图 46:	在 NX 中打开"lightRay"(光束)模型	. 57
图 47:	保存限位开关的副本	. 58
图 48:	通过限位开关的"Extrude"(挤出)选项进行编辑	. 59
图 49:	调整限位开关的高度	. 60
图 50:	推力筒限位开关的 3D 模型	. 60
图 51:	创建一个模块	. 62
图 52:	NX 中常用的模块功能截图	. 63
图 53:	在模块中添加"conveyorShort"模型 – 选择部件	. 64
图 54:	在模块中添加"conveyorShort"模型 – 位置和放置	. 65
图 55:	在模块中添加 "conveyorShort"模型 – 设置	. 66

图 56:	默认显示对话内容的扩展选项	. 67
图 57:	在模块中定位"conveyorLong"模型	. 68
图 58:	在传送带上定位"workpieceCube"模型	. 69
图 59:	在传送带上定位"workpieceCylinder"模型	. 70
图 60:	旋转"cylinderLiner"组件 – 选择轴	. 71
图 61:	旋转"cylinderLiner"组件 – 指定旋转角	. 72
图 62 :	在模块中定位"cylinderLiner"模型	. 73
图 63:	在模块中定位"cylinderHead"模型	. 74
图 64:	在模块中定位"container"(容器)模型	. 76
图 65:	在模块中复制和定位第二个"container"(容器)模型	. 77
图 66:	在模块中定位第一个"lightSensor"模型	. 78
图 67:	光电传感器的镜像 – 主页	. 79
图 68:	光电传感器的镜像 – 选择组件	. 79
图 69:	光电传感器的镜像 – 选择镜像平面	. 80
图 70:	光电传感器的镜像 – 设置基准平面	. 81
图 71:	光电传感器的镜像 – 新模型的命名规则	. 82
图 72:	光电传感器的镜像 – 指定镜像类型	. 83
图 73:	光电传感器的镜像 – 检查镜像组件的位置	. 84
图 74:	光电传感器的镜像 – 检查新的模型名称	. 84
图 75:	为光电传感器添加光束 – 选择旋转	. 85
图 76:	为光电传感器添加光束 – 指定旋转	. 86
图 77:	为光电传感器添加光束 – 确定位置	. 87
图 78:	移动光电传感器 – 选择模型	. 88
图 79:	准备复制光电传感器	. 89
图 80:	将光电传感器复制到一个新的位置上	. 90
图 81:	将模块中相同类型的模型解包	. 91
图 82:	选择待复制的组件	. 92
图 83:	通过第一个光电传感器复制出并定位第二个光电传感器	. 93

图 84:	复制和定位"Cube"(立方体)光电传感器	94
图 85 :	NX 中分拣设备静态模型的完整视图	95
图 86:	旋转 "limitSwitchSensor"组件 – 选择旋转轴	96
图 87 :	旋转"limitSwitchSensor"组件 – 指定旋转角	97
图 88:	在模块中定位"limitSwitchSensor"模型	98
图 89 :	复制"limitSwitchSensor"模型	99
图 90:	NX 中分拣设备静态模型的完整视图1	00

表格目录

表 1: "借助 CAD 系统 NX 创建静态 3D 模型"的检查清单 101

借助 CAD 系统 NX 创建静态 3D 模型

1 目标

在可以借助上述模件从各个方面深入阐明自动化工程后,接下来关注的焦点将更多地聚集在设计和 创建特有的 **3D** 模型上。

在此模件中,需借助西门子公司的 CAD 系统 NX 完全独立地创建分拣设备的第一个静态模型。借此可以熟悉并了解 NX 的基本任务和工作原理。

2 前提条件

此模件并不需要掌握其相关基础知识。但为了更好地理解以下描述内容,建议事先就分拣设备的模型做一些了解。有关分拣设备构造和工作原理的详细说明请参见本培训系列中的模件 1。

3 所需的硬件和软件

此模件需要以下组件:

- **1 工程师站:** 需要有硬件和操作系统(更多信息请参阅 TIA 博途安装 DVD 以及 NX 软件包中的自述文件)
- 2 软件 NX, 带有 Mechatronics Concept Designer 附加软件 V12.0 及以上版本



2 NX / MCD

图 1: 本模件中所需的软件和硬件组件概述

根据图1可以看出,工程师站是系统的唯一硬件组件。其余组件均基于软件。

4 理论

4.1 静态 3D 模型

为生成数字双胞胎,作为第一个必要步骤,必须确保备有一个合适的 3D 模型。此 3D 模型既可以 从未来设备的设计当中产生,也可以源自一台未来需要进行扩展的现有设备。此模型可能包含一整 套设备,或仅包含个别装配件。

正如在数字双胞胎@教育培训系列的模件 1 中所述, 3D 模型的详细程度对于数字双胞胎的质量而 言至关重要。模型越详细,则模型特性与真实设备越接近。然而,随着模型详细程度的增加,花费 开支以及所需的计算能力将大幅增长。在创建 3D 模型之前,非常重要的是明确指定待设计设备或 组件所需涵盖的任务和功能。只有这样方可切合实际地估算花费开支。

单纯创建的 CAD 模型指的是静态 3D 模型。从这个意义上讲,静态意味着此模型不包含任何动态 属性。物体的动态属性包括例如万有引力以及在作用力影响下的表现。因此,借助纯静态 3D 模型 无法像在之前的模件中一样执行模拟。然而,作为数字模型动态化的基本前提,始终首先需要具备 一个静态模型。因此,必须从静态模型开始。

4.2 在 NX 中建模

在 NX 中建立 3D 模型基于两种不同的形式:

- 模型
- 模块

模型始终是一个子系统或总系统的整装式单个组件。通常在设计模型时应首先数字创建一个 2D 图 纸(草图)。此图纸必须分配至一个参考平面。参考平面用于表示在三维空间内的定向。简单而又 常见的平面位于 X 轴和 Y 轴之间、Y 轴和 Z 轴之间,以及 X 轴和 Z 轴之间。图 2 对上述平面进行 了直观的说明。



图 2: NX 中的标准参考平面

如果需要,同样也可以定义特定的参考平面(基于其他定向)。在完成二维图纸后,这些二维图纸 将被置入相应的平面,并通过制模转变为三维几何体。在 NX 中存在大量的成型方法,例如挤出或 旋转成型。在此模件中仅针对分拣设备使用主要功能。

多个模型可拼合成一个子系统(模块)。通过将多个模块(可能含有其他模型)的组合在一起形成 总系统。在这里,三维空间内的定向和定位同样具有重要意义。由此得出的 3D 模型将来可用于动 态化应用。 NX 工具并不仅仅是一个纯 3D CAD 系统。借助此工具,可在同一个界面中使用不同的应用程序。 其中包括例如"Modeling"(建模)和"Mechatronics Concept Designer"(机电一体化概念设 计器)等应用程序。

	2	3		
NX	■ 9 · 0 + b @ ⊕ ■ ·	🛷 📴 Switch Window 🔄 Window 🕶 🗟	NX 12 - Modeling	SIEMENS _ 🗆 🗙
File	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Application	3Dconnexion	Find a Command 🔎 🔳 🐟 😮
Sketc	h Direct Sketch enu v No Selection Filter v Entire Asse	Pattern Feature Featu		Assembly Constraints Move Component Pattern Component Assemblies Component Analysis
ø	Part Navigator	🕼 Model.prt 🗗 🗙		
	Mame A Up to Control of the second s			
	> Dependencies V Details V Preview V	L,		

在 NX 的"Modeling"(建模)应用程序中执行整个建模过程,如图 3 中所示。

图 3: NX 中的"Modeling"(建模)应用程序,以及用于注释各区域的文本标记

针对分拣设备的创建,在建模模式下可使用四个窗口:

- 主界面(参见图3,区域1)为三维工作界面。在这里执行所有必需的建模步骤,不论是在二 维平面内,还是三维空间内。
- 菜单栏左部(参见图3,区域2)列出绘制二维草图所需的全部工具。
- 菜单栏中部(参见<u>图3</u>,区域3)列出全部成型选项。借助这些成型选项,一方面可以基于二
 维草图创建三维模型。此外,还可借助这些成型选项使三维模型变形(例如通过棱边倒圆)。
- 资源栏(参见图3,区域4)可显示模型历史,以便追查已执行过的建模步骤。此外,对应于模块,可在此列出各单个组件。

不论是模型还是模块,在 NX 中都被保存为文件名后缀为 ".prt" 的部件。为了可以简单辨别一个打 开的文件涉及何种建模形式,应在选择名称时遵循明确的命名约定。

如不确定,则可针对已打开的文件在 NX 应用程序"Modeling"(建模)的资源栏中打开

"Assembly Navigator" (模块导航器)菜单 [1]。通过此处可以辨认出以下区别:

- 保存模型时始终配以符号 3. 此符号代表只能由一个单个部件组成(参见图4,左侧)。
- 模块配有符号 🔂。此符号代表可由多个模型和模块组成(参见图4,右侧)。

¢	Assembly Navigator	¢	Assembly Navigator
	Descriptive Part Name		Descriptive Part Name 🔺
<u></u>		<u>6</u>	Sections
L PO	🗹 😭 model1		🖃 🗹 🔧 assembly2 (Order: Chronologi
M			🗹 🧊 assembly1
			🗹 🧊 model2
0_		0 _	🗹 🧊 model1
⊦⊚		F⊚	
"		"	

图 4: Assembly Navigator(模块导航器)中模型(左侧)与模块(右侧)的区别

5 任务分配

在此模件中需独立创建分拣设备的静态 3D 模型,即在之前的模件中所使用的静态 3D 模型。

这首先包括在 NX 中通过使用"Modeling"(建模)应用程序中的各项基本功能针对分拣设备的各单个组件进行建模。紧接着需将已创建的单个组件与所提供的模型拼合为一个模块,并正确进行 定位。

6 规划

静态 3D 模型要求 CAD 系统 NX 的版本不低于 V12.0。

为便于理解待创建的单个组件,应熟悉了解由本培训系列中通过前 3 个模件所构建的分拣设备。 如有不明,应特别查阅**模件 1** 中的理论部分 4.2。

针对单个模型的命名约定可进一步参考西门子的"标准化指南"。在<u>第9章</u>中可通过指定的链接 [1] 查阅此"标准化指南"。

在此模件中无需执行 PLC 编程、可视化管理,以及生成用于模拟的虚拟 PLC。

7 结构化的步骤说明

借助此模件提供 "150-004_DigitalTwinAtEducation_NX_statModel"项目。此项目中包含两个 文件夹:

- "ComponentsToImport"包含<u>章节 7.1.8</u> 中所述的重要组件。
- "fullStatModel"包含此模件的解决方案,可在无法继续执行某一步骤时提供帮助。

指令查找可能是最重要的功能,同时也是使用频率极高的一项功能。此功能位于 NX 用户界面的右上部,如图 <u>5</u> 中所示。

NX	D 🤌	i -	🔁 Switch Wi	indow 📘	Windov	v - -		NX 12		_		×
File	Но	me Tools	3Dconne	xion					Find a Command 🔎		\diamond	0
	2	2		S _E	a)		?					
New	Open	Open a Recent Part ▼	Assembly Load Options Standard	Customer Defaults	Touch Mode	Window	Help •					•
<u>≣</u> <u>M</u> e	nu 🕶											-
Ø F	listory				🐎 Welc	ome Page	×					

图 5: NX 菜单中的指令查找,以橙色高亮显示

借助此功能可以搜索 NX 的整个指令库,连同所有附属的扩展和应用程序。从已找到的建议结果中可挑选出合适的指令。此外,NX 还可显示该指令所在位置,以便将来也可直接从菜单中选择该指令。

重要:随着 NX 的版本更新,用户界面以及各指令在菜单中的排列也在发生变化。此外,所有用户 均可创建自定义的界面。以下内容描述了 NX12.0 的默认界面,您所使用的版本可能与之存在差 异。**如果因此未能在窗口中的指定位置上找到某个指令,则请使用指令查找功能。**

此外还应注意,此说明仅为建议的解决方案。NX 中为 3D 模型建模提供了无数种可能。这里尝试描述切实可行的方法。当然您也可以在此尝试不同的方法。

请注意,特定的段落以节段的形式加以凸显。由于在整个描述当中常常会提示参考这些段落,所以 这些标记可用于提供向导。

7.1 分拣设备所有单个组件建模

在本章节中,分拣设备的单个组件在 NX 中将被作为独立的模型进行建模。

为创建一个模型,必须执行以下三个步骤:

 首先,应确保已安装并打开了"NX V12.0"软件。否则,应在开始菜单中或在桌面上查找该应 用程序。在启动该软件后,您将进入 NX 的主页 (Home),如图 6 中所示。

NX 🗅 😂 🖃 🕶 🌮 Switch Window	Window	NX 12	SIEMENS _ 🗆 🗙
File Home Tools 3Dconnexion			Find a Command 🔎 🔳 \land 😮
New Open Open a Recent Part + Load Options Default Standard	er Touch Window Help Mode		-
' <u>∰</u> enu ▼			-
History	🚷 Welcome Page 🗙		
• 🖾 • • 🔜 •			
Ō			
0	Templates	Welcome to NX!	
	Parts	For tips and handy information, click	Templates and other links on the left.
9	Applications		
2	Resource Bar		
	Command Finder		
	Dialog Boxes		
	Display Modes		
	Selection		
	Multiple Windows		r_7
Create a new file or open an existing			

图 6: NX 软件的主页 (Home)



节段: 创建模型

2. 接下来,创建一个新的模型。为此先点击"New"(新建)按钮(参见图7,步骤1)。这时将 打开一个用于生成新设计数据的窗口。在此窗口中选择"Model"(模型)选项卡(参见图7,步骤2)。这时将会显示各种可生成的模型类型。选择一个简单的 Model(模型)(参见图7,步骤3)。此模型的类型为"Modeling"(建模),因此在完成模型创建后,将自动打 开 NX 应用程序"Modeling"(建模)。最后再给模型赋予一个合理的文件名(文件名后缀必为".prt"),并选择所需的工作目录(参见图7,步骤4)。通过点击"OK"按钮进行确 认,以创建新的模型(参见图7,步骤5)。



图 7: 在 NX 中创建一个新模型

3. 您当前处于 NX 的"Modeling"(建模)应用程序中,可通过程序标题(参见<u>图 8</u>,橙色高亮显示)查看。在开始建模之前,应确保当前处于斜轴测视图中。此空间视图确定在 NX 中从哪个角度显示对象(例如从上方、从侧面、斜轴测,等等)。最好使用指令查找切换视图,正如本章开头所述。相应地选择"Trimetric"(斜轴测)视图(参见图8)。

NX 12 - Modeling	si	EMENS .	_ & ×
	Trimetric	P	☆ 😮
Q + K Assembly Constraints	🗘 Command Finder	> ? □ ×	
Work on Add Annu Measure	Search	^	
Assembly Assemblies Analysis	Trimetric	• 🔎	
· 🖌 🕸 🕸 🛛 🖾 O 🎻 🦫 🖽 • 🥵 • 🕲 • 🕪 •	2 Matches for: Trimetric	^	-
Trimetric (Home) Orients the work view to align with the Trimetric view.	 Trimetric (Home) Orients the work view to align with the Trimetric view. View Tab: Operation Group -> Orient View Group -> Trimetric (currently hidden) Top Border Bar: View Group -> Orient View Drop-down -> Trimetric 		

图 8: 在 NX 中选择"Trimetric" (斜轴测)视图

	同样也可通过指令查找在不同的 NX 应用程序之间进行切换。
■提示	例如可通过查找功能查找"Modeling"(建模),并通过选择列表启动此应 用程序。

7.1.1 "Cube" (立方体) 工件建模

分拣设备用于分拣两种工件。其中一种工件的形状为立方体。此立方体的特征值如下:

- 所有边长均为 25 mm。
- 由于是立方体,因此所有六个面均为面积相等的正方形。
- 此立方体应使用 X/Y 平面作为参考坐标系。

为在 NX 中创建此模型,请执行如下操作:

节段: 创建草图

在 NX 中创建草图:

→ 按照<u>章节 7.1</u>, "节段: 创建模型"中所述创建一个新模型。给此模型赋予名称

"workpieceCube"。通过点击保存图标 () 或通过在"File" (文件)选项卡中选择相应的菜单项 → Save (保存)保存文件。

- → 开始在二维空间内创建一个新图纸。为此请点击"Sketch"(草图)按钮,如图9,步骤1所示。将显示"创建草图"窗口。您应己在此设置了以下参数:
 - Sketch Type (草图类型) = On Plane (平面上)
 - Sketch CSYS (草图坐标系):
 - Plane Method (平面方式) = Inferred (推断)
 - Reference (参照) = Horizontal (水平)
 - Origin Method (坐标原点法) = Specify Point (指定点)

→ 紧接着在窗口中选择"Specify CSYS"(确定坐标系)(参见图9,步骤2)。打开附属的选择列表(参见图9,步骤3),并选择"Inferred(推断)"方法(参见图9,步骤4)。

NX 🖬 🔊 • 🤍 🖑 🗈 🗟 🕁 📓 • 🛷 🎛 ภ						
	File	e Home	Assemblies	Curve	Analysis	
1-	Sket	ch Direct Sketch		atum Extrude	i¶ Hole €	
	<u> </u>	<u>M</u> enu ▼ No Se	lection Filter 🔻	Within Wo	ork Part O 🔻	
	¢	Create Sk	etch		υx	
	<mark>8</mark> - F∂	Sketch Type			▲ ▼	
2- 5-		Sketch CSYS			^	
	0_	Plane Method		erred	-	
	-@	Reference		rizontal	•	
	"	Origin Method		ecify Point	-	\sim
	2	Specify CSYS		<u>.</u>	Å	-(3)
	0"			< OK > 0	<i>7</i> ∼	-(4)
	٥				×c ve	
	Ŀ				\	

图 9:在 NX 中创建草图 – 第 1 部分



→ 在工作界面中选择 X/Y 平面,如图 10,步骤 1 所示。这时,此平面将由蓝色变为橙色。此外, 在本例中,还将沿 Z 轴正方向显示一个橙色导向箭头。由此选定此平面用于绘制草图,您只需 在"Create Sketch"(创建草图)窗口中点击"OK"按钮进行确认(参见图 9,步骤 5)。



图 10: 在 NX 中创建草图 – 第 2 部分

这时您将自动进入 X/Y 视图,并可开始绘制草图。

→ 在草图中可使用各种不同的绘图功能。图 11 中显示了其中的部分功能。通过位于窗口中央的 选择菜单可选择不同的形式创建或修正图纸。通过点击左侧按钮可以在此草图内创建另一个草 图(按照之前所述的步骤),或完成该草图。



图 11: NX 中的草图绘制功能

绘制正方形:

- → 为了可以创建一个立方体,必须首先在草图中绘制一个正方形。为此通过在草图绘制功能中点 击图标 → 选择 Rectangle (矩形)。
- → 界面中将显示"Rectangle"(矩形)窗口。在此窗口中可清楚看到,可通过多种方法在 NX 中绘制一个矩形。在本例中通过输入"X/Y 坐标"(参见图 12,步骤 2)绘制一个"由两点确 定的矩形"(参见图 12,步骤 1)。输入坐标值 XC = 0 和 YC = 0,如图 12,步骤 3 中所 示。请注意,针对已输入的各个坐标值必须通过点击回车键进行确认。



图 12: 绘制立方体草图 – 第1部分

25

→ 在设定正方形的第一个点后,还须在草图中设定第二个点。为此输入坐标值 XC = 25 和 YC = 25
 (参见图 13,步骤 1),并像之前一样通过点击回车键确认输入。在这里应注意确保已选择了
 "X/Y 坐标"输入模式。这时将显示一个边长为 25 mm 的正方形(参见图 13,右侧)。立方体草图到此绘制完毕。



图 13: 绘制立方体草图 – 第2部分

通过点击 NX 草图绘制功能中的"Finish Sketch"(完成草图)按钮 (参见图 11)完成草图。由此将关闭草图编辑器,您将再次进入三维视图。

通过挤出功能将正方形转变为立方体:

→ 为基于二维正方形创建一个立方体,必须通过"Extrude"(挤出)功能将绘制完成的正方形 转变为三维空间。为此请在成型选项菜单栏中点击"Extrude"(挤出)功能(参见图 14,步 骤 1)。紧接着将显示用于确定挤出操作参数的"Extrude"(挤出)窗口。在此窗口内的 "Section"(截面)项中点击"Select Curve"(定义草图或选择曲线)(参见图 14,步骤)

2)。在 Part Navigator (部件导航器) 「」 内的 Model History (模型历史) 中选择之前 创建的 Sketch (草图) (参见图 14, 步骤 3)。这时,工作界面中将显示将来的 3D 模型。 请按照如下所述调整界限参数,如图 14, 步骤 4 所示。

- Start (开始) = Value (值), Distance (间距)为 0 mm
- End (结束) = Value (值), Distance (间距)为 25 mm

最后通过点击"OK"按钮确认过程(参见图 14,步骤 5)。



图 14: 通过挤出功能将正方形转变为立方体

至此,您已完全独立地完成了第一个 3D 模型的建模。最后,请在此切换至斜轴测视图,如<u>章节</u> 7.1,步骤 3 所述,并保存您的模型。通过点击模型选项栏中的"X"图标(参见图 14,步骤 6) 关闭模型。

7.1.2 "Cylinder" (圆柱体) 工件建模

分拣设备分拣的第二种工件应是具备以下特征的圆柱体:

- 此圆柱体的直径应为 30 mm, 高应为 10 mm。
- 圆柱体表面的圆心与坐标系原点对齐。
- 应选择 X/Y 平面作为参考坐标系。

通过执行以下步骤可完成此 3D 模型的建模:

<u>在 NX 中创建草图:</u>

→ 为此请遵从与<u>章节 7.1.1</u>, "**节段**: 创建草图"中所述完全相同的步骤。但需以 "workpieceCylinder"为名称保存此模型。

绘制圆形:

→ 圆柱体的底面为圆形。因此必须在您的草图中插入一个圆形。为此请在草图绘制功能的选择菜
 单中选择 "Circle" (圆形) 图标 ((多见图 15, 步骤 1)。随即将显示一个新的 "Circle"
 (圆形)窗口。在此窗口中可通过多种方法绘制一个圆形。作为 Circle Method (圆法)选择
 "通过圆心和直径确定圆形" (参见图 15, 步骤 2),激活通过坐标模式输入圆心(参见图 15, 步骤 3),并指定坐标值 XC = 0 和 YC = 0 (参见图 15, 步骤 4)。必须通过点击回车键确认输入。



图 15: 绘制圆柱体草图 – 第1部分

→ 为选择直径,请将 Input Method (输入法)切换至"参数模式",并指定一个 30 mm 的值 (参见图 16,步骤 1+2)。再次通过点击回车键确认您的输入。紧接着,将在工作界面中显 示相应圆形的草图。这一点可通过直径数据查明,如图 16 中右侧所示。



→ 通过点击 NX 草图绘制功能中的 "Finish Sketch" (完成草图) 按钮 (参见图 11) 完成草图。由此将关闭草图编辑器,您将再次进入三维视图。

通过挤出功能将圆形转变为圆柱体:

→ 为基于圆形生成圆柱体,同样也使用"挤出"功能。此工作流程与<u>章节 7.1.1</u>中的立方体生成 完全相同(参见图 <u>17</u>,步骤 1-5),不过在这里需为结束间距指定一个 10 mm 的值(参见图 <u>17</u>,步骤 4)。



图 17: 通过挤出功能将圆形转变为圆柱体

→ "Cylinder"(圆柱体)工件的 3D 模型建模至此结束。切换回斜轴测视图,如<u>章节 7.1</u>,步骤
 3 所述,并保存您的模型,通过模型选项栏中的"X"图标(参见图 17,步骤 6)关闭模型。

7.1.3 "ConveyorShort"传送带建模

为将工件输送至分拣流程,需使用传送带。在本章节中,您需创建第一条较短的传送带,即 "ConveyorShort"。此传送带用于将您已在<u>章节 7.1.1</u> 和 <u>7.1.2</u> 中完成建模的工件输送至分拣流 程。"ConveyorShort"指的是一个具有以下属性的几何体:

- 此传送带长 150 mm, 宽 65 mm, 高 10 mm。
- 传送面两端的棱边以 5 mm 的半径倒圆。

下面将为您介绍创建此传送面的操作步骤:

在 NX 中创建草图:

→ 创建此草图的正规操作步骤与<u>章节 7.1.1</u>, "节段:创建草图"中的描述极为相似。但此草图 需在 X/Z 平面内进行绘制,因为需要首先绘制传送带的竖面。为此在选择坐标系时,在工作界 面中将鼠标移至参考坐标系的 X/Z 平面内(参见图 19,步骤 1)。您会发现,除了模型的参 考坐标系外,还将显示一个新的采用其他定向的坐标系。一个平面始终位于所属坐标系的 X 轴 和 Y 轴上,Z 轴垂直经过此平面。图 18 右侧显示 X/Z 轴所对应的新坐标系。通过单击选择此 面,以选择此平面绘制草图。



图 18: 为传送带选择 X/Z 平面

→ 您会发现平面的颜色由蓝色变为橙色。此外,您还会发现**图纸的定向**(通过沿蓝色 Z 轴延伸的 橙色箭头显示)根据指定的参考坐标系确定为 Y 轴负方向。为将草图的定向确定为 Y 轴正方向,必须在工作界面中双击橙色箭头(参见<u>图 19</u>,步骤 1)。紧接着,您会发现新 Z 轴的走 向变为 Y 轴正方向。由此完成草图的正确配置,可通过点击"OK"按钮创建草图。



图 19: 调整草图坐标系的定向

绘制矩形:

→ 在这里按照<u>章节 7.1.1</u> 中所述执行操作。但由于在这里需要绘制传送带的侧面,因此须按照特征 值创建一个 65x10 mm 的矩形。根据图 20 可以看出,YC 值为 "-10"。由于在上一个步骤中 创建草图时改换了图纸的定向,因此必须在数值前加一个负号。在图纸绘制结束后,完成 草图。



图 20: 绘制传送带草图

通过挤出功能将矩形转变为长方体:

→ 此传送带长度应为 150 mm。这时,可通过"Extrude"(挤出)功能(如<u>章节 7.1.1</u>中所述)基于矩形创建长方体(参见<u>图 21</u>)。



图 21: 通过挤出功能将矩形转变为长方体

将长方体棱边倒圆:

→ 为使几何体图形与真实的传送带相称,最后应将长方体的前、后棱边倒圆。为此从斜轴测视图 切换至"前"视图,如图22,步骤1所示。如果找不到此菜单,请使用<u>章节7.1</u>中的指 令查找功能。通过点击"Edge Blend"(棱边倒圆)成型选项(参见图22,步骤2)打开相 应的参数窗口。请将 Continuity(连续性)保留为"G1(Tangent)"(G1(相切)),点 击"Select Edge"(选择棱边)指令,并依次选择几何体前棱边、上棱边和下棱边(参见图 22,步骤3)。



图 22: 长方体棱边倒圆 – 第1部分

→ 这时,工作界面中将显示几何体两侧倒圆的起点和终点(参见图 23)。这一点也可通过 "Select Edge"(选择棱边)行中括号内的数值看出,本例中假设此数值为"(2)"。此数值 代表两个棱边。作为形状选择"Circular"(圆形),作为半径选择 5 mm,如图 23,步骤 1 所示。通过点击"OK"确认输入(参见图 23,步骤 2)。



图 23: 长方体棱边倒圆 – 第 2 部分

→ 针对两个后棱边按照相同的步骤执行操作。但事先必须将视图切换为"后"视图 。此功能与"前"视图选项位于同一子菜单中。您当然也可以使用指令查找功能找到此功能。
→ 传送面建模至此结束。最后再次切换至斜轴测视图,保存并关闭模型(参见图 24)。

NX	🗌 🖛 • 🕫 🛷 🖻 💼 🕁	6.	nter 🖓 🖓 Switch Wind	ow 🜅 Wind	ow∙∓		NX 12 - Mode	ling	_ [×
File	Home Assemblies C	urve	Analysis View	Render	Tools	Application	3Dconnexion	Find a Comma	nd 🔎 🔲 🗠	•
Sket	ch Datum Extrude Ho Plane V	le 🐴	Pattern Feature Unite - Edge Shell Blend Feature	Cham Trim B & Draft	ler ody More	Move Face Synchronous	More Surface	Assemblies	Measure Analysis 🔻	Ţ
<u>1</u>	<u>M</u> enu ▼ No Selection Filter ▼ En	tire Asser	nbly 🔻 🖞 👻	∲ , 10, 4	°∳ 4 □ • 1	© ☆ / 4 〕 / 2 ~	· + • / « • • + • /		/ 🔟 - 🏐 - g 🔟 - 🚧 -	
¢	Part Navigator		👶 conveyorShort.p	ort 🖸 🗙 🗲			(1)		
₽= ► = = = = = = = = = = = = =	Name ▲ • ● Model Views ↓ • ● ● Cameras ↓ • ● ● Model History ● ● Model History • ● ● Model History ● ● ● Sketch (1) "SKETCH_0 • ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	Up to	Z							
0	<	>	-							
<u>^</u>	Dependencies		A	7						
-	Preview	×	×							
÷ Select	objects and use MB3, or double-click a	n object								

图 24: 关闭己完成的传送带 3D 模型

7.1.4 "ConveyorLong"传送带建模

必须使用第二条传送带"ConveyorLong"传送工件进入分拣流程。"ConveyorLong"具备以下参数:

- 此传送带长 390 mm, 宽 65 mm, 高 10 mm。
- 传送面两端的棱边以 5 mm 的半径倒圆。

您会发现,这些数据基本与"ConveyorShort"传送带相同。唯独必须调整传送带的长度。

在这里按照<u>章节 7.1.3</u> 中所述进行建模。但在创建模型时应使用文件名"conveyorLong"。在挤出时,必须考虑到新的长度为 **390 mm**。

7.1.5 容器建模

在分拣工件时,需要使用容器收纳部件。这将在 3D 模型中通过具备以下特征值的容器予以实现:

- 底面为边长 65 mm 的正方形。
- 此容器高 80 mm。
- 此容器壁厚为 1.5 mm。

此容器可作为模型建模,在此模型中需创建两个长方体,其中一个为外模,另一个为内模。之后, 这两个长方体必须相减,以形成容器。具体操作步骤如下:

创建第一个正方形的草图:____

→ 按照<u>章节 7.1.1</u>, "**节段: 创建草图**"中的描述极为相似。以"container"(容器)为名称保存此模型。

绘制容器的第一个正方形:

容器建模需要两个正方形。

→ 第一个正方形构成容器的外模。为此创建一个边长 65 mm 的正方形(从原点开始)。其操作 步骤与<u>章节 7.1.1</u> 中所述相同,只是尺寸不同而已。草图绘制结果如图 25 中所示。紧接着完 成草图。



图 25: 容器外模的草图

创建第二个正方形的草图:

→ 在同一模型内按照<u>章节 7.1.1</u>, "节段: 创建草图"中的描述极为相似。

绘制容器的第二个正方形:

- → 第二个正方形用于确定容器的内腔。此正方形定位之后将确定容器的壁厚。为此创建一个边长
 62 mm 的正方形。所使用的方法与容器的第一个正方形相同,只不过需更改各点的坐标(参见图 26):
 - 点 1 不在原点上,其坐标为 XC = 1.5 和 YC = 1.5。
 - 点 2 的坐标为 XC = 63.5 和 YC = 63.5。

现在关闭此草图。

Part Navigator		💪 container.prt 🖻 🗙		
Name 🔺	Up to	Rectangle	×	
🗉 🥵 Model Views		Rectangle Method	Input Mode	
🕂 🖋 🚳 Cameras		2 3 32	XV III	
🗉 🔁 User Expressions				
🗄 🔁 Model History				
- 🗹 🛠 Datum Coordinate Sy	~			
	× -	P		
Sketch (2) "SKETCH	۲			
		4		22
		A		
			_	
4	>		-	
	-	Y LOT		¥
Dependencies	V		- ^	
Details	V	á⊸×	62	-
Preview	V			
	Part Navigator Name Name Model Views Cameras User Expressions Wodel History Model History Sketch (1) "SKETCH_0 Sketch (2) "SKETCH_0 Sketch (2) "SKETCH_0 Dependencies Details Preview	Name Up to Name Up to Model Views Image: Second se	Part Navigator Name Up to Model Views Part Navigator Model Views Part Navigator Model Views Preview	Part Navigator Name Up to Model Views Image: Cameras Imag

图 26: 容器内腔的草图



针对外正方形使用挤出功能:

→ 当前的工作界面中显示两个已绘制完成的正方形。首先请切换回斜轴测视图。开始将第一个正方形转变为三维长方体。此正方形构成容器的外模。为实现上述转变,请再次使用"Extrude"(挤出)指令(参见图 27,步骤 1)。在"Extrude"(挤出)窗口内点击"Select Curve"(定义草图或选择曲线)按钮(参见图 27,步骤 2)。在资源栏中切换至 Part Navigator(部件导航器),并选择草图"Sketch (1) "SKETCH_000""(草图 (1) "SKETCH_000")(参见图 27,步骤 3)。在"Limits"(界限)子菜单中为初值选择 0 mm 的间距,为终值选择80 mm 的间距(参见图 27,步骤 4)。通过点击"OK"按钮确认输入(参见图 27,步骤 5)。至此,容器的外模已生成。



图 27: 通过"Extrude"(挤出)功能为容器外模建模

针对内正方形使用挤出功能,并从外模中减去内模:

→ 现在还须创建容器的内腔。在 CAD 系统中不仅可以针对单个形状建模,而且还可以使各个形状相互结合。在本例中需创建一个内长方体,并需从容器外模中将其减去。首先再次选择 "Extrude"(挤出)指令(参见图 28,步骤 1)。如图 28,步骤 2 所示,点击"Select Curve"(定义草图或选择曲线)按钮,并在 Part Navigator(部件导航器)中选择带有内正 方形的草图"Sketch (2) "SKETCH_001""(草图 (2) "SKETCH_001")(参见图 28,步 骤 3)。在"Limits"(界限)选项卡中将初值指定为 1.5 mm 的间距(之后的容器底壁厚因 此也为 1.5 mm),将终值指定为 80 mm 的间距(参见图 28,步骤 4)。



图 28: 挤出容器内模

→ 为从一个几何体中减去另一个几何体,请在"Extrude"(挤出)窗口中下翻至"Boolean" (布尔运算)。作为布尔运算选择"Subtract"(减法)(参见图 29,步骤 1)。紧接着点击"Select Body"(选择几何体)按钮(参见图 29,步骤 2),并从 Part Navigator(部件导航器)中选择已挤出的容器外模。在本模型中可通过名称"Extrude (3)"(挤出 (3))找到此容器外模,如图 29,步骤 3 所示。现在可根据工作界面的显示看出减法是如何对整个几何体产生影响的。通过点击"OK"确认输入(参见图 29,步骤 4)。

NX	(🖬 🔊 • 🕫 🛷 🖻 🗟 🕁 💷 •	🛷 🗄 Switch Window	🔄 Window 🕶 Ŧ	NX 12 - Mode	eling _ 🗆 🗙
Fil	Home Assemblies Curve	Analysis View F	Render Tools	Application 3Dconnexion	Find a Command 🔎 🔲 \land 😮
Sket	Image: Sketch Imag	Pattern Feature Unite - Edge Shell Blend - Feature	Chamfer Trim Body Praft More	Move More Face More Synchronous Mod	Assemblies Analysis
<u></u>	Menu • No Selection Filter • 😫 🐈 • Within Work Part O • 🗣 🛟	*% III ▼ 📦 G Ø Infer Curves	tt i⊗ ▼	/ 4 [,] + ⊖ / <i>©</i> l ~ ⊙ + © ₪	□
¢	Part Navigator	💪 container.prt 🗗 🛪			
<u>8-</u>	Name Up to	Extrude Limits			
	Cameras	Start	🗑 Value	•	
	Generations	Distance	1.5 m	ım 🔻	
8_	Datum Coordinate Sy 🗸	End	🝿 Value	-	
F©		Distance	80 m	ım 🔻	
"		Open Profile Sma	rt Volume		
-		Boolean			
0)	3	Boolean	🔂 Subtract 🗲	• 2	
0	< >	✓ Select Body (1)			Section
Â	Dependencies V	Preview	Show F	Result	
	Details V				
Ŧ	Preview V	< (Apply	Cancel	
Salact	hody to subtract from				905

图 29: 从容器外模中减去内腔



至此,容器已完成建模。容器形状应与<u>图 30</u> 中所示相同。最后,像在之前所述的模型中一样,切换至斜轴测视图。保存并关闭模型。



图 30: 已完成的容器模型

7.1.6 推力筒基座建模

推力筒由两个组件构成。固定基座和用于推出工件的推料头。在本章节中,您需为推力筒的基座建 模。与此同时,需遵循以下特征值:

- 此基座具备一个边长 25 mm 的正方形底面, 总高度 90 mm。
- 此几何体中心带有一个直径为 10 mm 的孔洞,其深度为 80 mm。之后将在此孔洞内插入推力 筒的推料头(推料头建模将在<u>章节 7.1.7</u> 中予以介绍)。
- 基座的外棱边需倒圆。

下面将为您介绍如何针对此模型建模:

在 NX 中创建推力筒底面的草图:____

→ 新建一个模型,如<u>章节 7.1.1</u>, "节段: 创建草图"中所述。但需以"cylinderLiner"为名称 保存此模型。

绘制底面正方形:

- → 绘制正方形底面的操作步骤与<u>章节7.1.1</u>中所述相似。但各点的定位有所不同:
 - 点 1 坐标中的 XC 和 YC 值均为 "-12.5 mm"。
 - 点 2 坐标中的 XC 和 YC 值均为 "+12.5 mm"。

由此得出的草图如图 31 中所示。紧接着完成草图。



图 31: 基座正方形草图

创建基座内孔洞的草图:_____

→ 现在请在同一模型内按照<u>章节7.1.5</u>中所述的操作步骤创建一个新草图。

创建基座内孔洞的圆形:

→ 由于此孔洞相当于一个圆柱体的底面,因此请按照<u>章节 7.1.2</u> 中所述执行操作。在这里,圆形的直径应为 10 mm。您的草图应基本与图 32 所示相同。紧接着完成草图。



图 32: 基座孔洞所对应的圆形草图

挤出推力筒基座:

→ 现在请基于您之前绘制的草图生成推力简基座的 3D 几何体。为此请打开"Extrude"(挤出)指令(参见图 33,步骤 1)。针对草图定义在 Part Navigator(部件导航器)中选择第一个名为"Sketch (1) "SKETCH_000""(草图 (1) "SKETCH_000")的草图(参见图 33,步骤 2+3)。初值应为 0 mm 的间距,终值应为 90 mm 的间距(参见图 33,步骤 4)。通过点击"OK"按钮确认输入,如图 33,步骤 5 所示。



图 33: 通过挤出功能将正方形转变为推力筒的基座几何体

通过挤出功能和减法在推力筒基座内添加孔洞:

→ 同样应在推力筒的基座几何体内按照与<u>章节 7.1.5</u> 中所述极其相似的原理添加一个孔洞。请执行"Extrude"(挤出)指令(参见图 34,步骤 1),并选择圆形草图。此草图可在名为 "Sketch (2) "SKETCH_001""(草图 (2) "SKETCH_001")的草图中找到(参见图 34, 步骤 2+3)。由于特征值中所指定的孔洞深度仅为 80 mm,因此初值应规定为 10 mm 的间 距,而终值应规定为 90 mm 的间距(参见图 34,步骤 4)。



图 34: 挤出基座几何体内的孔洞

→ 请在"Extrude"(挤出)指令窗口中下翻至"Boolean"(布尔运算)。选择布尔运算 "Subtract"(减法),以从基座中减去圆柱几何体(参见图 35,步骤 1)。作为几何体选 择已挤出的基座几何体。在模型历史中,此几何体的名称依旧为"Extrude (3)"(挤出 (3)) (参见图 35,步骤 2+3)。通过点击"OK"按钮确认操作(参见图 35,步骤 4)。



图 35: 通过"减法"在基座内插入孔洞

推力筒基座的长棱边倒圆:

→ 与两个传送带所对应的情况相似,基座的长棱边也应倒圆。为此请首先将视图切换至"前"视图
 图
 ④ ,如<u>章节 7.1.3</u> 中所述。此外,也可使用指令查找功能。打开"Edge Blend"(棱边)
 ④ (参见图 36,步骤 1),并选择工作界面中所显示的 Select Edge (2)(两个长棱边)(图 36,步骤 2)。请将 Shape(形状)保留为"Circular"(圆形),并指定半径为 5 mm(参见图 36,步骤 3)。紧接着通过点击"OK"确认输入(参见图 36,步骤 4)。



图 36: 将基座上的长棱边倒圆

→ 针对基座背面重复此步骤。为此从"前"视图切换至"后"视图 ——,并执行上述操作。

推力筒基座建模至此结束。已完成的模型如图 37 中所示。激活斜轴测视图,保存模型,最后关闭 模型。



图 37: 已完成的推力筒基座 3D 模型

7.1.7 推力筒的推料头建模

推料头或冲头作为推力筒的第二个组成部分必不可少。这些推料头或冲头之后将用于推出 "Cylinder"(圆柱体)工件。在进行 3D 模型建模时,应注意以下数据:

- 导筒长 92 mm, 直径为 10 mm, 因此刚好可以插入到推力筒底座的孔洞内。
- 推力筒的推料头带有一个边长 25 mm 的正方形面。推料头厚度为 5 mm。
- 推料头或冲头垂直安装于导筒顶端。

可按照如下步骤创建此 3D 模型:

在 NX 中创建导筒的草图:

→ 按照<u>章节 7.1.1</u>, "**节段: 创建草图**"中所述创建一个新模型,并以"**cylinderHead**"为名称 保存模型。

绘制导筒的圆形:

→ 按照<u>章节 7.1.2</u> 中所述创建圆形草图。在这里需注意,此圆形的直径应为 10 mm,因为其需与 推力筒底座的孔洞相匹配。最后完成草图。

您的草图应如图 38 中所示。



图 38: 导筒的圆形草图

在 NX 中创建冲头的草图:

→ 在同一模型内创建第二个草图。其操作步骤与<u>章节7.1.5</u>中所述相同。

绘制冲头的正方形:

- → 可按照<u>章节 7.1.6</u> 中所述在此草图中绘制正方形。各点的定位应与基座完全相同。
 - 点 1 坐标中的 XC 和 YC 值均为 -12.5 mm。
 - 点 2 坐标中的 XC 和 YC 值均为 +12.5 mm。

由此得出一个边长 25 mm 的正方形,其中心点为之前草图中所创建的圆形的圆心(参见图 39)。



图 39: 冲头的正方形草图

通过挤出功能创建导筒:

→ 创建推力筒的推料头导筒,其也是此模型的第一个 3D 几何体。为此打开"Extrude"(挤出)指令窗口(参见图 40,步骤 1),根据草图定义在 Part Navigator(部件导航器)中选择第一个带圆形的草图,如章节 7.1.5 中所述。此草图名为"Sketch (1) "SKETCH_000""(草图 (1) "SKETCH_000")(参见图 40,步骤 2+3)。为初值指定一个 0 mm 的间距,为终值指定一个 92 mm 的间距(参见图 40,步骤 4)。通过点击"OK"按钮确认输入(参见图 40,步骤 5)。



图 40: 通过挤出功能创建导筒

冲头建模和两个几何体合并:

→ 在冲头建模时同样需要使用"Extrude"(挤出)功能(参见图 41,步骤 1)。在本例中选择 第二个带正方形的名为"Sketch (2) "SKETCH_001""(草图 (2) "SKETCH_001")的草 图,如图 41,步骤 2+3 中所示。由于冲头需装在导筒顶端,因此作为初值需规定一个 92 mm 的间距。针对 5 mm 的厚度,必须指定一个 97 mm 的间距作为终值。如图 41,步骤 4 所示。

	NX	🗌 🖬 • 🤊 • 🍽 🛷 🛍 🛱 🗰 • 🗸	🤣 🔁 Switch Window 🌅 Window 🕶 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
	File	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Ap	pplication 3Dconnexion Find a Comm	and 🔎 🔲 🐟 😗
1-	Sket Dire	ch	attern Feature inite inite item Feature item feature	Move More Surface Surface Assemblies	Measure Analysis • •
	Â	Within Work Part O ▼ W ♥	CvlinderHead.prt R X		•
34		Name Up to ♥ Model Views ♥ ⑤ Cameras ♥ ⑤ Cameras ♥ ⑤ Lameras ♥ ⑥ Lameras ♥ ⑧ Lameras ♥ ⑧ Lameras ♥ ⑧ Super Expressions ♥ ⑧ ⑤ Lameras ♥ ⑧ ⑧ ⑤ Lameras ♥ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ⑧ ♥ ● ♥ ◎ ◎ □ € ♥ ● ♥ ◎ ◎ € ♥ ● ♥ ◎ ◎ € ♥ ● ♥ ◎ ● ♥ ● ♥ ● ♥ ● ♥ ● ♥ ● ♥ ● ♥ ● ♥	 ♦ Extrude Section ✓ Select Curve (4) ✓ Specify Origin Curve Direction Limits 		Start 92 V
	1		Start Distance 92 mm		
	6	< >	End Value		
	Â	Dependencies V	Open Profile Smart Volume	Y	
	÷	Details V		Cancel	
	Ŧ	Preview V	Reclean will be a Unite	X	500 []
	÷ ∓ Select	Preview V section geometry	OK> Apply OBOOlean will be a Unite.	Cancel	

图 41: 冲头建模

→ 为基于两个几何体创建一个整体部件,请按照<u>章节 7.1.5</u>中所述,在"Extrude"(挤出)窗口 中下翻至"Boolean"(布尔运算)。在这里选择"Unite"(合并)选项(而非减法)(参 见图 42,步骤 1),作为几何体选择已挤出的导筒(参见图 42,步骤 2+3)。通过点击"OK" 确认选择(参见图 42,步骤 4)。

NX 🖬 🤊 • 🤊 🖗 🖻 🔂 🕮 •	nter 🕹 🖓 Switch Window 🎦 Window 🕶	NX 12 - Modeling _ 🗆	×
File Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Ap	plication 3Dconnexion Find a Command 🔎 🗐 🐟	0
Sketch Direct Sketch	Pattern Feature of the feature of th	Move Race mchronous Mod *	
™ Menu • No Selection Filter • Image: Selection Filter • Within Work Part O • Image: Selection Filter • Image: Selection Filter •	** □ • ●	$\begin{array}{c} & & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ &$	•
Part Navigator	💪 cylinderHead.prt 🗗 🗙		_
Name Up to ⊕ ⊕ ⊕ Model Views	C Extrude	0 X	
For Cameras	Start 🕅 Value	•	
+ 🔁 User Expressions	Distance 92 mm	•	
- Model History	End M Value	-	
Ho Sketch (1) "SKETCH 0	Distance 97 mm		
	Open Profile Smart Volume		
	Boolean		
	Boolean 🕑 Unite	• 2 2	
۰ × >	✓ Select Body (1)		
Dependencies V	Preview Show Result	TA Y	
Details V			
	< OK > Apply Ca	ancel Section	
Select body to unite with		(B)	

图 42: 将冲头与导筒合并为一个部件。

推力筒推料头建模至此完成,最终形成的完整几何体如图 43 中所示。切换回斜轴测视图,保存并关闭模型。



图 43: 已完成的推力筒推料头部件的 3D 模型

7.1.8 带光栅的位置传感器建模

在分拣设备中使用光栅辨认不同的工件。为此需使用两个不同的 3D 模型:

• 一个光栅 (参见<u>图 44</u>)



图 44: 光栅的 3D 模型

应在两个光栅之间插入的光束(参见<u>图 45</u>)



图 45: 光栅所对应光束的 3D 模型

这两个模型可供直接使用,因此无需亲自建模。根据<u>第7</u>中开头的说明将"Components Tolmport"(待导入的组件)文件夹中的文件"lightSensor.prt"和"lightRay.prt"复制到您之前创建的模型所对应的工作目录中。必要时,可通过模型 Part Navigator(部件导航器)中的模型历史追溯相关的建模过程。

至此,分拣设备的所有 3D 模型已备齐,接下来可继续创建模块。

7.1.9 推力筒的限位开关建模

为识别推力筒的位置,应在基座内插入两个限位开关。这些限位开关用于报告推力筒的推料头是否 已完全缩回,或已完全伸出。应将<u>章节 7.1.8</u>中的光束作为基本模型使用。但限位开关所对应的光 束必须采用不同的尺寸。

为此请执行如下操作:

→ 在 NX 中打开光束。为此在"Home"(主页)菜单栏中点击"Open"(打开)按钮(参见图 46,步骤 1)。导航进入您的工作目录,并选择包含光束模型的文件"lightRay.prt"(参见 图 46,步骤 2)。请注意,应选择"Partially Load"(部分加载)选项,仅打开带有相关图 纸的模型(参见图 46,步骤 3)。最后通过点击"OK"确认选择(参见图 46,步骤 4)。

NX 🗅 🖄 File Hom	🖄 🚽 🛷 🔂 Si e Tools 31	witch Window <mark>₪</mark> Window - -	(1) (2	
New Open	🌺 Open		2		×
R	Suchen in:	SortingPlant_statModel			
Image: Second secon	Schnellzugriff Desktop Bibliotheken Dieser PC	Name Container ConveyorLong ConveyorShort CylinderHead CylinderHead CylinderLiner CylinderLiner CylinghtRay CylinghtSensor CylinghtSensor CylinghtSensor CylinghtSensor CylinghtSensor CylinghtSensor Cylinder	Änderurgsdatum 17.12.2019 11:59 18.10.2019 12:39 15.10.2019 12:24 17.10.2019 15:55 21.10.2019 15:41 21.10.2019 15:41 01.11.2019 15:41 01.11.2019 18:44 14.10.2019 16:25	Typ Siemi Siemi Siemi Siemi Siemi Siemi Siemi Siemi Siemi	
3					
Щ ²		Dateiname: lightRay Dateityp: Part Files (* prt)	▼ ▼ At	OK 4	
	Load Structure Option Partia Options	Only ally Load	4	3	

图 46: 在 NX 中打开"lightRay" (光束) 模型

→ 现在,请将模型保存为限位开关的副本。为此在"File"(文件)菜单(参见图 47,步骤 1) 的"Save"(保存)子菜单中点击"Save As"(另存为)按钮。导航进入您的工作目录,并 以"limitSwitchSensor"为名称保存此副本(参见图 47,步骤 2)。通过点击"OK"按钮 确认设置,如图 47,步骤 3 所示。

NX 🖬 🤊 • 🦭 🐇 🖻	💼 🕁 🛛 🔣 👻 🛷 🖓 🏪 Switch Windo	ow 🔄 Window 🗸 🖛			
File Home Assembli	ies Curve Analysis View	Render Tools Application	3Dconnexion		
📑 🕠 💆 Save As			<u> </u>		×
Sketch Speichem in	: SortingPlant_statModel	- ← 🗈 📸 -	\bigcirc		
Direct Ske Menu ~ (*) Part Navig Name + (*) Mon + (*) Mon + (*) Bibliotheken Dieser PC (*) Natwerk	Name Container ConveyorLong ConveyorShort CylinderHead CylinderLiner lightRay lightSensor lightSensor WorkpieceCube WorkpieceCylinder	Änderungsdatum 17.10.2019 11:59 15.10.2019 12:39 15.10.2019 12:24 17.10.2019 15:55 21.10.2019 14:08 21.10.2019 15:41 21.10.2019 15:41 01.11.2019 15:41 01.11.2019 15:41 14.10.2019 16:25	Typ Siemens Part File Siemens Part File	Größe 109 KB 101 KB 105 KB 101 KB 116 KB 78 KB 221 KB 202 KB 24 KB 86 KB	
0		2			3
	Dateiname: limitSwitchSensor Dateityp: Part Files (*.prt)			•	OK Abbrechen
Options					1.

图 47:保存限位开关的副本

→ 现在应通过缩短光束的高度调整模型。为此必须在 Part Navigator (部件导航器)中通过点击 右键选择建模步骤"Extrude"(挤出)(参见图 48,步骤 1)。现在在设置中通过点击左键 选择"Edit Parameters"(编辑参数)选项(参见图 48,步骤 2)。



图 48: 通过限位开关的"Extrude"(挤出)选项进行编辑

→ 现在借助"Distance"(间距)参数将高度调至 8 mm,如<u>图 49</u>,步骤 1 所示。通过点击
 "OK"按钮予以确认(参见<u>图 49</u>,步骤 2)。

NX		۰ 🍈	nter Switch Window	v 🔄 Window - ∓		NX 12 - Mode	ing _	. 🗆 X
File	Home Assemblies C	urve	Analysis View I	Render Tools	Application	3Dconnexion	Find a Command 🔎 🔳	
Sket	the sketch	le	Pattern Feature Jnite - Edge Shell Elend - Feature	 Image: Chamfer Image: Chamfer<!--</td--><td>Move Face Synchronous</td><td>More More Mod</td><td>Assemblies * Analysis *</td><td></td>	Move Face Synchronous	More More Mod	Assemblies * Analysis *	
T	Menu ▼ No Selection Filter ▼	thin Wor	k Part O 🔹 🦂	G arrow and a second s	undary C 🔻	*/4+ /2~0	○ / � + @ ₪ □.	•
¢	Part Navigator		IimitSwitchSensor.	.prt 🗗 🗶				
	Name 🔺	Up to	O Extrude		υx		• •	
8 <u>-</u>	Model Views		Section		V	🗑 🔻 End 8	•	
	+ Y 🚳 Cameras		Direction		V			
	- Middel History		Limits		~			
	Sketch (1) "SKETCH_0	1	Church	Q Value	_			
Fo	Extrude (2)	4	Start	and value	-			
44			Distance	0 mi	m 🔻	(1)		
			End	🗑 Value	•			
-			Distance	8 mi	m			
0))			Open Profile Sma	art Volume	_	\bigcirc		
Ø	<	>	Boolean		v	2		
4	Dependencies	V		ок 🕶	ancel			
	Details	V	×					
÷	Preview	V					×	
Select	section geometry						Y2A [=	í,

图 49: 调整限位开关的高度

推力筒限位开关建模至此完成,如图 50 中所示。切换回斜轴测视图,保存并关闭模型。



图 50: 推力筒限位开关的 3D 模型

至此,分拣设备的所有 3D 模型已备齐,接下来可继续创建模块。

7.2 将所有模型拼合成一个模块

至<u>章节 7.1</u> 结束,静态单个模型创建完毕。紧接着,应将所有单个模型转化为一个整体模型。为此 在 NX 中选择 "Assembly" (模块)。在一个模块中可插入和定位组件。本章将为您介绍如何基 于您之前已完成的模型创建分拣设备。

请注意,为了简化过程,在此模型中已指定了用于定位模型的坐标,因此各组件最后将可以组合出 完整的分拣设备。在由您自行创建的其他模块中,必须专门确定并相应地整理定向和定位。

7.2.1 创建一个模块

为此必须首先创建一个模块。为此请执行如下操作:

 → 打开(如果尚未打开)软件"NX V12.0",并等待直至出现开始界面,如图 6 中所示。点击 "New"(新建)按钮(参见图 51,步骤 1),并在新的窗口内导航进入"Model"(模型) 选项卡(参见图 51,步骤 2)。在此选项卡中不再选择模型,而是选择一个"Assembly" (模块),如图 51,步骤 3 所示。为此模块赋予一个有效的名称。将分拣设备命名为 "assSortingPlant",并选择用于保存单个模型的目录(参见图 51,步骤 4)。通过点击 "OK"按钮进行确认,以创建模块(参见图 51,步骤 5)。



图 51: 创建一个模块

与创建模型时一样,随即打开 NX 应用程序"Modeling"(建模),此应用程序同样适用于模块合成。首先请切换回斜轴测视图,并保存空白模块。

现在可以逐一将各个模型插入此模块。

在保存文件时,应遵循明确的命名约定,以便可以将模型与模块区分开来。 在当前的模件中,所有模型的名称均采用"camelCasing"命名法。为便于 **提示** 区分,模块的名称均以前缀"ass"开头。

与此同时,您还可以使用一些模块功能,如图 <u>52</u>中所示(部分)。最为重要的功能是"Add" (添加),在此任务中将会频繁用到此功能。



图 52: NX 中常用的模块功能截图

节段: 插入和定位一个模型

7.2.2 插入和定位 "ConveyorShort" 传送带

作为第一个组件,应插入"ConveyorShort"。此组件应被定位在模块初始坐标系的原点上。您可 通过执行如下步骤将短传送带插入模块:

→ 请确保您当前处于"Home"(主页)选项卡的菜单栏中(参见图 53,步骤 1)。在模块功能中

选择"Add"(添加)功能 , 如图 53, 步骤 2 所示。这时将打开"Add Component" (添加组件)指令窗口,该窗口中设有四个子菜单。展开"Part To Place"(待放置的部 件)子菜单(参见图 53, 步骤 3),并点击"Open"(打开)按钮(参见图 53, 步骤 4)。 随即将显示一个新窗口,在此窗口中可选择相应的模型。导航进入保存有在章节 7.1 中所创建 模型的工作目录。在此窗口中选择您的"conveyorShort"模型,并通过点击"OK"确认选 择。如果您无法看到自己的模型,则请确认,针对文件类型已选择了"Parts File(*.prt)"(部 件文件)选项,这是 NX 特有的建模格式。



图 53: 在模块中添加 "conveyorShort" 模型 – 选择部件

sce-150-004-mcd-tia-com-digital-twin-at-education-static-model-nx-hs-darmstadt-1219-zh.docx

- → 接着,应已选定一个部件。这一点可通过"Select Part"(选择部件)后面括号里的数字 "(1)"看出,如图 53 中所示。最后在 Count (计数)中还要选择数字"1",因为在模块中 只需放置一条短传送带(参见图 53,步骤 5)。
- → 关闭 "Part To Place"(待放置的部件)子菜单,并打开 "Location"(位置)和 "Placement"
 (放置)子菜单(参见图 54,步骤 1)。在 "Location"(位置)子菜单中为 Component Anchor(组件锚点)选择 "Absolute"(绝对值),为 Assembly Location(模块位置)选择 "WCS"(参见图 54,步骤 2),以使定向与模块的初始坐标系对齐。紧接着在 "Placement"
 (放置)子菜单中选择方法 "Move"(移动)(参见图 54,步骤 3)。点击 Specify

Orientation(指定方向),并点击"Manipulator"(控制器)按钮,如图 54,步骤 4 中所示(突出显示)。这时,在三维工作界面中将显示带有空间定位坐标(X、Y 和 Z 坐标) 的模型图像。针对短传送带输入以下坐标(参见图 54,步骤 5):

- X值 = 32.5 mm
- Y值 = 75.0 mm
- Z 值 = 5.0 mm



图 54: 在模块中添加 "conveyorShort" 模型 – 位置和放置

 → 现在关闭"Location"(位置)和"Placement"(放置)子菜单。紧接着打开"Settings" (设置)子菜单(参见图 55,步骤 1)。在这里应保留大写的组件名称。请确保,作为 Reference Set(参考集)仅显示"Model"(模型)。因此在模块中只会插入三维模型,而 不会插入二维图纸。将 Layer Option(图层选项)保留为 Original(原始),通过点击 "OK"按钮结束创建过程(参见图 55,步骤 2)。如果收到提示您可以自动生成所谓"固定 约束条件"的信息,则在此点击"否"按钮。约束条件将是本培训系列之模件 5 的第一部分。



图 55: 在模块中添加 "conveyorShort" 模型 – 设置

→ 至此,您已在模块中完成第一个模型的插入和定位。请保存模块。

在您的指令窗口中,可能会默认不显示"Settings"(设置)子菜单。这种 情况可通过调整用户界面的选项予以更改。可通过选择 Menu(菜单)→ Preferences(默认设置)→User Interface(用户界面)找到用户界面的选 项(参见图 56,步骤 1)。将打开"User Interface Preferences"(用户 界面设置)窗口。在 Options(选项)(参见图 56,步骤 2)中的"Dialog Boxes"(对话框)菜单项下可以更改"Default Presentation of Dialog Content"(对话内容的默认显示方式)。在这里选择"More"(更多) (参见图 56,步骤 3),接着通过点击"OK"确认,以应用更改。最终将 默认显示附加的设置。



sce-150-004-mcd-tia-com-digital-twin-at-education-static-model-nx-hs-darmstadt-1219-zh.docx

提示

7.2.3 插入和定位 "ConveyorLong" 传送带

在本章节中,您需学习插入"ConveyorLong"传送带。此传送带应定位在短传送带之后,以便接着借助"ConveyorLong"继续输送来自"ConveyorShort"的工件。

这里的操作步骤与<u>章节 7.2.2</u>, "**节段:插入和定位一个模型**"中所述基本相同。只有以下步骤有 所不同:

- → 当您从菜单中选择 "Part To Place" (待放置的部件)时,在本例中应选择 "conveyorLong" 模型。
- → 在长传送带的"Placement"(放置)项中指定以下坐标,如图 57,步骤 1 所示:
 - X值=32.5 mm
 - Y值 = 350.0 mm
 - Z 值 = 5.0 mm

NX	🔚 🔊 • 🕫 🛷 🖻 🔂 😽 •	🤣 📅 Switch Window 🌅 Window 🕶 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
File	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Applica	ation 3Dconnexion Find a Com	mand 🔎 亘 🐟 😮
Sket	the to sketch	attern Feature Jnite ↓ Edge Feature Blend ↓ ⊕ Draft ↓ More Feature ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	Image: Surface scale scal	Measure Analysis
<u>≣</u> ₹ №	<u>⊿</u> enu • Entire Asser	bly 🔻 🔅 🐈 🐈 🕇 🏠 🛱 🖓 👘	★ / ↑ ♀ / ◆ ✓ ↑ ♀ / ◆ ✓ २ ⊙ + ♀ ■	ਡਾਂ⊞ * 🏐 * ⊑g & * ⊧∕> * 📮
¢	Assembly Navigator	💪 assSortingPlant.prt 🖻 🗶		
	Preview	Part To Place	ZC XC 1	C YC X Z Z S.00000C
-	Dependencies V	Cance		
Drag a	nangle or select a handle for direct entry; use A	It key to turn off sna Translate origin		

图 57: 在模块中定位 "conveyorLong" 模型

因此,所有必需的传送面均已转化为静态模型。您需在本章节的最后保存模块。

7.2.4 插入和定位 "Cube" (立方体) 工件

在后续过程中,应将工件放置在"ConveyorShort"的开始位置上。在本章节中,您需将"Cube" (立方体)工件放置在短传送带上。

必需的步骤与<u>章节 7.2.2</u>, "节段:插入和定位一个模型"中所述基本相同。但必须做以下调整:

→ 必须从工作目录中选择"workpieceCube"模型作为"Part To Place"(待放置的部件)。

→ 通过以下空间坐标定位组件,如<u>图 58</u>,步骤 1 所示:

- X值 = 32.5 mm
- Y值 = 25.0 mm
- Z 值 = 22.5 mm

NX	📓 🔊 • 🕫 👉 🖻 🛱 😽 • •	🤣 🗄 Switch Window 🔝 Window 🕶 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
File	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Ap	plication 3Dconnexion Find a Comman	a 🔎 🖻 🐟 🔞
Sketo	t Sketch	attern Feature Inite ↓ hell Edge Blend ↓ ⊕ Draft ↓ Feature ↓ S	Move Race More ynchronous Mod*	Measure Analysis •
± ≣ ™	enu 👻 👘 Entire Assem	bly 🔹 🖏 🐈 🕶 🌴 🖏 🖓 🗂 🔹	◎ 🐼 / ↑ ○ / ◈	🔣 • 🇊 •
¢	Assembly Navigator	💪 assSortingPlant.prt 🖸 🗙		
	Descriptive Part Name 🔺	Add Component	υ×	
8_	>>> Sections	Part To Place	× ^	
	Me assSortingPlant (Order: Chro	Location	^ 70	
	······································	Component Anchor Absolute	-	
0_	workpieceCube	Assembly Location WCS	- III	
⊦⊙ ∭		Cycle Orientation	8	YC
		Placement	^ ZC	5
2		Move Constrain	YC	
· ·		Specify Orientation		XC
٥		Move Handles Only	xc	
	< >	Settings		32.500000
<u>^</u>	Preview V		(1) Y	25.000000
÷	Dependencies V	OK Apply C	ancel	22.500000
Drag a	handle or select a handle for direct entry; use A	It key to turn off sna Translate origin		¥% [=]

bing a number of select a number of anect entry, ase sit key to tail of shall. Hunside on

图 58: 在传送带上定位 "workpieceCube" 模型

请不要忘记在本章节的最后保存分拣设备。

7.2.5 插入和定位"Cylinder" (圆柱体) 工件

在本章节中,需将第二个工件"Cylinder"(圆柱体)放置在短传送带上。此在模块中选择与<u>章节</u>7.2.4 中的"Cube"(圆柱体)工件相同的位置。这是因为两个工件在将来的动态模型中的开始位置应相同。

因此对于该组件而言,全部步骤均与<u>章节 7.2.2</u>, "**节段:插入和定位一个模型**"中所述的步骤相同。但请注意以下变化:

- → 必须在 "Part To Place" (待放置的部件) 子菜单中从工作目录里选择 "workpieceCylinder" 模型。
- → 针对位置,请按照<u>图 59</u>,步骤 1 所示指定以下坐标:
 - X值 = 32.5 mm
 - Y值 = 25.0 mm
 - Z 值 = 15.0 mm



图 59: 在传送带上定位 "workpieceCylinder" 模型

在这里,同样需要在此时保存模块。

7.2.6 插入和定位推力筒

如章节 7.1.6 和章节 7.1.7 中所述, 推力筒由两个组件构成: 即基座和推料头。

在模块中插入和定位基座:

在添加基座时,相较于<u>章节 7.2.2</u>, "**节段:插入和定位一个模型**"中所述,还须额外执行几个步骤:

- → 此处,同样必须打开用于 "Add" (添加)新组件的窗口,并在 "Part To Place" (待放置的 部件) 菜单项中选择 "cylinderLiner" 模型。
- → 在这里,可以看到基座垂直竖立在传送面上。在此位置上,推力筒无法推出工件。因此应首先转动组件。首先,与在<u>章节 7.2.2</u>中所述的操作步骤一样,在"Add Component"(添加组件)窗口的"Placement"(放置)子菜单中选择方法"Move"(移动)(参见图 60,步骤
 1),并点击"Specify Orientation"(指定方向)(参见图 60,步骤 2)。为更改方向,请首先在三维工作界面中选择 X 轴与 Z 轴之间的点,如图 60,步骤 3 所示。由此,可围绕 Y 轴旋转组件。



图 60: 旋转 "cylinderLiner" 组件 - 选择轴

 → 随即将在工作界面中显示一个新的输入窗口。针对必需的水平定向,请指定一个角度 270.0°, 如<u>图 61</u>,步骤 1 所示。紧接着,再次在工作界面中点击几何体的中心点(参见<u>图 61</u>,步骤 2),以便可以通过空间坐标再次移动原点。

NX		🤣 📅 Switch Window 🧾 Window 🗸 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
File	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Ap	oplication 3Dconnexion Find a Comm	and 🔎 亘 🐟 😮
Sket	Ch Datum Extrude Hole	lattern Feature Chamfer Inite ▼ Edge Hell Elend ♥ Draft More Feature ♀ S	More Race Surface Strates *	Measure
<u>1</u>	<u>M</u> enu → Entire Assen	bly 🔻 🖏 👻 🕂 🔻 🏠 🛄 •	◎ ◎ × + ○ + ☆ ◎ • • ● ■ ◎ + ⊙ ƒ × ●	ਡਾਂ <u>⊞</u> • ⊚ • } & • ⋈ •
¢	Assembly Navigator	S assSortingPlant.prt		
	Descriptive Part Name 🔺	Add Component	0 X	
1 1	Sections	Part To Place		Angle 270.000
	Sortingriant (Order: Chro	Location	^ XC	Snap 5.00000
		Component Anchor Absolute	→	
0_	🗹 🎯 workpieceCube	Assembly Location WCS	•	
F0		Cycle Orientation $\checkmark \stackrel{Cycle Orientation}{\swarrow} \overset{Cycle Orientation}{\swarrow}$	🖄 za	YC
		Placement		h _
		Move Constrain		prigin
Ū		Specify Orientation		
٥		Move Handles Only	$\overline{\mathcal{O}}$	
	< >	Settings	A XC	
<u>^</u>	Preview V			
Ŧ	Dependencies V	OK Apply C	ancel	
Drag a	a handle or select a handle for direct entry; use A	It key to turn off sna Translate origin		

图 61: 旋转 "cylinderLiner" 组件 - 指定旋转角
- → 针对推力筒基座指定以下值(参见图 62,步骤 1):
 - X值 = 125.5 mm
 - Y值 = 307.5 mm
 - Z 值 = 24.0 mm



图 62: 在模块中定位 "cylinderLiner" 模型

→ 最后应再次注意,在"Settings"(设置)子菜单中作为参考集仅选择此模型。

当已在模块中成功添加了基座时,请保存分拣设备。

在模块中插入和定位推料头:

为定位推力筒的推料头,可按照之前基座所对应的操作步骤执行操作。

- → 在进行"Add"(添加)时,首先从工作目录中选择"cylinderHead"模型作为"Part To Place(待放置的部件)"。
- → 现在,请按照之前推力筒基座所对应的操作步骤将推料头围绕 Y 轴旋转 270°。
- → 紧接着,将组件移至以下空间坐标所对应的位置上(参见图 63,步骤 1):
 - X值 = 112.0 mm
 - Y值=307.5 mm
 - Z 值 = 24.0 mm

NX	📓 🤊 • 🕫 🛷 🖪 🛱 😵 •	🧈 📴 Switch Window 🔄 Window 🗸 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
File	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Appli	ication 3Dconnexion Find a Comma	nd 🔎 📃 🐟 😮
Skete	t Sketch +	attern Feature and the form of	Image: Second system Image: Second system Image: Second system Ima	Measure Analysis • •
1 2	lenu 👻 📃 Entire Assen	bly 🔻 🕼 🐂 🕂 🐐 🐐 🐪 🖓 🗔 🕶 🍏) <mark>} / ↑ ○ / ◆</mark> □ □ 0] / २ ○ + ♀ ■ □ 0	/ 🖬 • 🅥 • / 🗟 • 🕪 • 🛛 •
¢	Assembly Navigator	💪 assSortingPlant.prt 🗗 🗶		
	Descriptive Part Name 🔺	Add Component	υ×	
8	Sections	Part To Place	× ^	
	⊡ ♥ ♣ assSortingPlant (Order: Chro	Location	^	XC
	······································	Component Anchor Absolute	-	4
0_	workpieceCube	Assembly Location WCS	- -	
F⊚	🗹 🍞 workpieceCylinder		ZC	A
"	- 🗹 🎯 cylinderLiner		zc	
		Placement	^	
2		Move Constrain		
0		Specify Orientation	XC XC	X 112.0000C Y 307.5000C
0		Move Handles Only	\sim	Z 24.00000C
	< >	Settings	(1)	
*	Preview V			
- -	Dependencies V	OK Apply Can	icel	
Drag a	handle or select a handle for direct entry; use A	It key to turn off sna Translate origin		

图 63: 在模块中定位 "cylinderHead" 模型

→ 本例中在"Settings"(设置)子菜单中选择的参考集同样应仅包含此模型。

至此,已将推力筒作为静态模型插入模块。在本章节最后,您应保存模块。

除了可以指定空间坐标和旋转外,还可通过所谓的"约束条件"指定模型的 定向。通过上述约束条件还可同心定位两个圆形面。此外,还可指定哪些面 应相互平行或正交。 但是,这项操作有些难度,需要丰富的 NX 使用经验。更多信息可查阅 NX 的在线帮助(参见<u>第9</u>,链接[2])。

7.2.7 插入和定位两个容器

为分拣不同的工件,将使用两个相同的储存容器。您已经在<u>章节 7.1.5</u> 中作为模型以 "container" (容器)为名称完成了这两个储存容器的建模。现在您需要将此模型插入分拣设备。

定位第一个用于"workpieceCylinder"工件的容器:

第一个容器应直接定位在传送带旁边"Cylinder"(圆柱体)工件被推力筒推出后所到达的位置 上。请按照<u>章节 7.2.2</u>, "**节段:插入和定位一个模型**"中所述插入第一个容器。但需对操作步骤 进行如下调整:

- → 在针对待放置的部件进行选择时,请选择 "container" (容器)模型。
- → 请按照图 64,步骤 1 所示为空间位置指定以下坐标:
 - X值=-32.0mm
 - Y值 = 307.5 mm
 - Z值 = -42.0 mm



图 64: 在模块中定位"container" (容器) 模型

定位第二个用于"workpieceCube"工件的容器:

为添加第二个容器,可复制第一个容器。此方法可行,因为此模型已经是模块内的一个已知组成部分。请执行如下操作:

- → 在 Assembly Navigator (模块导航器)内的"assSortingPlant"模块中选择已插入的 "container"(容器)模型(参见图 65,步骤 1)。紧接着再次点击"Add Component" (添加组件)图标(参见图 65,步骤 2)。在本例中已自动选择了"Part To Place"(待放置 的部件)。现在,按照之前所述的操作步骤针对"Location"(位置)和"Placement"(放 置)子菜单执行操作(参见图 65,步骤 3-5),但位置坐标应作如下替换:
 - X值 = 32.5 mm
 - Y值 = 572.5 mm
 - Z值 = -42.0 mm



图 65: 在模块中复制和定位第二个 "container" (容器) 模型

至此,您已在分拣设备中作为静态模型插入了两个储存容器。最后请保存模块。

7.2.8 插入和定位"Workpieces"光电传感器

为识别不同的工件,还需在模块中添加不同的光电传感器。在短传送带"ConveyorShort"末端使 用一个光电传感器对所有经过分拣过程的工件进行计数。

为此请使用已提供的两个模型,即"lightSensor"和"lightRay"(参见<u>章节 7.1.8</u>)。在这里使 用两次"lightSensor"模型,其可作为带配合件的光栅,例如用作发射器和接收器。此外还需使用 一次"lightRay"模型,用于表示一道光束。请执行如下操作:

- → 在模块中添加光电传感器的第一个组成部分。就此请按照章节 7.2.2, "节段:插入和定位一 个模型"中所述执行操作。但接下来针对"Part To Place"(待放置的部件)请使用 "lightSensor"模型,并按照以下空间坐标进行校准(参见图 66,步骤 1):
 - X值=70.0mm •
 - Y值=130.0mm
 - Z 值 = 15.0 mm •



Drag a handle or select a handle for direct entry; use Alt key to turn off sna... Translate origin

图 66: 在模块中定位第一个 "lightSensor" 模型

→ 紧接着应插入光栅的配合件。使用之前所述操作步骤中的同一模型插入此配合件。此配合件应 以镜像形式生成。为此在模块功能中打开指令"Mirror Assemblies"(镜像生成模块)

此一。随即将显示"Mirror Assemblies Wizard"(镜像生成模块向导),此向导将带领您完成整个镜像生成过程。按照图 67,步骤 1 中所示,在欢迎窗口中点击"Next"(下一步)按钮。

Ø Mirror Assemblies Wizard					
∯ Mirror Steps ⇔∯ Welcome 	Mirror Assemblies Wizard				
	Welcome to the Mirror Assemblies Wizard				
	This wizard helps you create mirrored components:				
	Symmetric components can be reused and repositioned. Non-Symmetric components can be reused and repositioned or they can be reflected to create new parts.				
	The new reflected part geometry can be associative to the original geometry or non-associative.				
	1 Next > Cancel				

图 67: 光电传感器的镜像 – 主页

→ 在下一个窗口中需选择待镜像生成的组件。在资源栏中导航进入 Assembly Navigator (模块导航器),并在这里选择"lightSensor"模型(参见图 68,步骤 1)。这时,此模型将在向导中显示为已选定的模型。通过点击"Next"(下一步)按钮继续操作(参见图 68,步骤 2)。

¢	Assembly Navigator	👶 assSortingPlant.prt 🗗 🗙		
	Descriptive Part Name 🔺	Ø Mirror Assemblies Wizard		
<u></u>	- 🔁 Sections	Mirror Steps		1
L C	🖃 🛃 🏤 assSortingPlant (Order: Chro	Welcome	 Mirror Assemblies 	a 🔔 🥔
		Select Components	Wizard 📈 📈	
	- 🗹 🎯 conveyorLong		Which components would you like to mirror?	
0_	- 🗹 🎯 workpieceCube		Selected Components	
Fo	- 🗹 🎯 workpieceCylinder		- IndiantSensor	
"	- 🗹 🎯 cylinderLiner		- Ignociaei	
	- 🗹 🎯 cylinderHead			
	- 🗹 🎯 container x 2			
1				
•				
	(1)			
Ø	\smile			
\sim	< >			
	Preview V			
•	Dependencies V		(2) → Back > Ne	kt > Cancel
-	Dependencies			
Select	components to mirror	total 1		

图 68: 光电传感器的镜像 – 选择组件

→ 接着,在下一个窗口中选择一个用于镜像映现之前所选组件的平面。为此请点击镜像图标
 (参见图 69,步骤 1),以便在三维工作界面中选择一个相应的平面。

Ø Mirror Assemblies Wizard	
	Mirror Assemblies Wizard Which plane would you like to use as your mirror plane? Select an existing plane or use the button to create one.
	< Back Next > Cancel

图 69: 光电传感器的镜像 – 选择镜像平面

→ 这时将显示"Datum Plane"(基准平面)指令窗口。首先从斜轴测视图切换至"前"视图
 (参见图 70,步骤 1)。指定"YC-ZC Plane"(YC-ZC 平面)作为基准平面(参见图 70,步骤 2)。在这里的"Offset and Reference"(偏移和参考)子菜单中将输入法选为 "WCS",且指定间距为 32.5 mm(参见图 70,步骤 3)。此间距相当于传送带宽度的一半。通过点击"OK"确认选择(参见图 70,步骤 4)。

NX 🖬 🔊 - @ 🖗 🖻 🔂 🖿 -	🛷 📴 Switch Window 🚺 Window 🛪 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 X
File Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools A	Application 3Dconnexion Find a Comman	d 🖉 亘 🐟 😮
Sketch Direct Sketch	Pattern Feature Unite - Shell Edge Draft Feature Edge Draft	Move More Surface Assemblies	Measure 1
The Menu - Within Wor	k Part O ▼ 🕏 👻 🛧 🖓 🍫 🛄 •	· ◎ ● / ૨ ○ + ◎ <i>●</i> ● ✓ ● ● / + ○ / ◆ ■ ○ 号	· 🔢 • 🌍 • • 🔔 • 😥 • -
Assembly Navigator	🕼 assSortingPlant.prt 🖻 🗶		6 🚺 6
Descriptive Part Name	ゆ Datum Plane b _{fe} YC-ZC Plane		
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	Offset and Reference	3	
- ♥ ♥ workpieceCube - ♥ ♥ workpieceCylinder - ♥ ♥ ♥ cylinderLiner	WCS Absolute Distance 32.5 mm		
🚺	Plane Orientation	¥ (4)	
- ☑ ♀ container x 2	< OK > Ca	ncel	
	ž		
Preview ∨ Dependencies ∨	₩ <u>→</u> ×		
Enter offset or press MB2 to accept plane			WA [=]

图 70: 光电传感器的镜像 - 设置基准平面

→ 紧接着,将再次进入平面选择窗口,如<u>图 68</u>图 69 中所示。点击"**Next"(下一步)**,以为 此镜像操作选择之前已选定的基准平面。 → 现在,必须在下一个窗口中确定如何命名镜像生成的几何体,因为此几何体将作为新的模型保存在一个单独的文件中。根据命名规则,应在原文件名后加上后缀"_mirror"(参见图 71,步骤 1)。将此模型保存在用于保存待镜像生成的光电传感器模型的工作目录中(参见图 71,步骤 2),并通过点击"Next"(下一步)按钮继续操作(参见图 71,步骤 3)。

O Mirror Assemblies Wizard		
Mirror Steps Melcome Select Components	Mirror Assemblies Wizard	
	How do you want to name new part files? Naming Rule Add this as a prefix to the original name Add this as a suffix to the original name Replace string in original name _mirror Directory Rule	
(2)	 Add new parts to the same directory as their source Add new parts to the specified directory < Back Next > 	> Cancel

图 71: 光电传感器的镜像 – 新模型的命名规则

→ 现在必须确定镜像类型。为了能够根据镜像生成的模型调整已完成的原型草图,这一步非常必要。为此在选择菜单中选择"lightSensor"模型,并点击"组合镜像"按钮(参见图 72,步骤 1)。通过点击"Next"(下一步)按钮继续操作(参见图 72,步骤 2)。

Mirror Assemblies Wizard Mirror Steps Welcome	Mirror Assemblies				
Select Components	Wizard Wizard What type of mirror would you like to use?				
Select Plane					
- 🔁 Naming Policy	Component Type				
💠 🜗 Mirror Setup	😭 lightSensor 🤯				
2	Sack Next > Cancel				

图 72: 光电传感器的镜像 - 指定镜像类型

→ 随即将显示提示: 生成新的部件文件。通过点击"OK"进行确认。



在下一个窗口中,必须再次确认镜像生成的组件的定位。为此在三维工作界面中再次检查位置,并通过点击"**Next"(下一步)**进行确认,如图 <u>73</u>,步骤 1 所示。

Mirror Assemblies Wizard			
Hirror Steps	Mirror Assemblies	đ	4
	- 🥩 Wizard	đ	_b
Select Components		V	
	How would you like to position the mirrored instance?		
	Mirror Component	Туре	Reposition Solution
🛶 🕸 Mirror Review	☆ ightSensor	83	
1—	1 of 6	9	
\smile	< Back Ne	xt >	Finish Cancel

图 73: 光电传感器的镜像 - 检查镜像组件的位置

 → 最后将显示新的文件名和源文件的名称。如果新的文件名为"lightSensor_mirror",且源自源 文件"lightSensor",则通过点击"Finish"(完成)按钮关闭此向导(参见图 74,步骤 1)。如果新的文件名存在异常,则请纠正之前的命名规则。如果已选择了错误的源文件,则 必须在"Select Components"(选择组件)向导项中选择另一个组件(为此请对照图 68)。

∮ Mirror Steps ∯ Welcome ∰ Select Components	- Mirror Assembl Wizard	ies 🗮
	Rename the new part files Use the button to name the mirrored parts an	nd set attributes 🖉
	New File Name IghtSensor_mirror	Old File Name lightSensor
1-	<	

图 74: 光电传感器的镜像 – 检查新的模型名称

→ 为将光电传感器补充完整,最后还需要一道光束。此光束应定位在光电传感器与其配合件之间。为此必须在模块中添加和布置"lightRay"模型。

为此,首先应开始添加组件。在这里可再次按照<u>章节 7.2.2</u>中所述执行操作。但作为"Part To Place"(待放置的部件)请选择"lightRay"模型。由于已添加的光束垂直于传送带平面,因此必须首先再次旋转此模型,如<u>章节 7.2.6</u>中所述。在"Placement"(放置)子菜单中选择方法"Move"(移动),并点击"Specify Orientation"(指定方向)(参见图 75,步骤 1+2)。这时在三维工作界面中将显示空间定位坐标。为旋转此模型,请首先选择 X 轴和 Z 轴之间的点(参见图 75,步骤 3),以便可以围绕 Y 轴旋转组件。



图 75: 为光电传感器添加光束 – 选择旋转

→ 紧接着,必须将光束置于水平位置上。为此请指定角度为 90°(参见图 76,步骤 1)。现在请 再次点击中心点,以在初始坐标系内移动组件(参见图 76,步骤 2)。



图 76: 为光电传感器添加光束 – 指定旋转

- → 接着为光束指定以下空间坐标,如图 77,步骤 1 所示:
 - X值=32.5 mm
 - Y值 = 142.5 mm
 - Z值 = 12.5 mm



图 77:为光电传感器添加光束 – 确定位置

→ 通过点击"OK"按钮确认输入(参见图 77,步骤 2)。

至此,您已成功插入了第一个光电传感器,应立即保存分拣设备。

7.2.9 通过插入和定位创建"Cylinder"(圆柱体)光电传感器系统

如本培训系列中之前的模件中所述,为在推出装置近前检测"workpieceCylinder"工件,需要两个相叠排列的光电传感器。由于这两个工件存在高度差异,因此可通过此光电传感器系统准确无误地识别"workpieceCylinder"。

由于您已在<u>章节 7.2.8</u> 中在短传送带末端插入了一个已完成的光电传感器静态模型,因此在创建光 电传感器系统时也可使用此模型识别 "workpieceCylinder" 工件。为此,需复制和移动短传送带 末端的模型。

 → 为此请在模块功能中打开"Move Component"(移动组件)指令 (参见图 78,步骤 1),并在"Components to Move"(待移动的组件)子菜单中点击"Select Components" (选择组件)按钮(参见图 78,步骤 2)。紧接着在 Assembly Navigator(模块导航器)中选择已在<u>章节 7.2.8</u>中添加的模型(参见图 78,步骤 3): lightSensor、lightSensor_mirror 和 lightRay。



图 78: 移动光电传感器 – 选择模型

→ 现在必须激活组件复制。在"Copy"(复制)子菜单中可进行相应的复制设置。选择 "Copy"(复制)模式(参见图 79,步骤 1),并在"Components to Copy"(待复制的组件)菜单项中点击"Select Components"(选择组件)按钮(参见图 79,步骤 2)。紧接 着在 Assembly Navigator(模块导航器)中再次选择光电传感器的三个模型,以便在移动时复 制全部三个模型(参见图 79,步骤 3)。

NX	🖬 🤊 • 🕫 👉 👘 👘 🖓 • 🖉	🤣 📴 Switch Window 🦳 Window 🕶 🗟		NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
File	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools	Application	BDconnexion Find a	Command 🔎 🔲 🙈 😮
Sket	ch Datum Extrude Hole Plane *	attern Feature Schamfer Inite - Edge Trim Body Hell Edge Draft More Feature	Move Race Synchronous Mo	Image: Nore Surface d Image: Surface d	Measure
<u> </u>	<u>M</u> enu ▼ Component ▼ Entire Assem	bly 🔻 🕸 🖏 🕂 - 🎝 🐐 🚱 🤇	2 @ / 4 /] / 2 ~ (+ ○ / <> □ → ← ○ + ◎ ■	□ ở II •) • O ⊡ & • \> •
¢	Assembly Navigator	💪 assSortingPlant.prt 🗈 🗙	_		
	Descriptive Part Name 🔺	Move Component	υx		
8	Sections	Components to Move	v ^		
	E M assSortingPlant (Order: Chro	Transform	V	\frown	
	ConveyorShort	Copy		(1)	
	worknieceCube	copy		\smile	
Fo	workpieceCylinder	Mode Copy	•		
un	✓ 🕼 cylinderLiner (3)	Components to Copy	^	2)	
	🗹 🎯 cylinderHead	Components Select	-		
	🗹 🗊 container x 2	Select Components (3)	+		
1		occer components (s)			
<u> </u>	···· 🗹 🌍 lightSensor_mirror	Intermediate Copies	^ X		
	🔤 🗹 🍞 lightRay	Total Number of Conies	1		
<u> </u>					
^		Settings	× ×		
÷	Preview V		Creat		
Ŧ	Dependencies V	OK Apply	Cancel		
Select	components to copy	3 objects selected			M (=)

图 79: 准备复制光电传感器

- → 接着进入"Transform"(转换)子菜单,并点击"Specify Orientation"(指定方向)按钮 (参见图 80,步骤 1)。在这里,您可在三维工作界面中设置空间坐标。为此请使用以下坐标 值,如图 80,步骤 2 所示:
 - X值 = 32.5 mm
 - Y值 = 260.0 mm
 - Z值=15.0mm

NX 🖬 🤊 • 🤊 🖗 🖬 🛱 🔂 🚱 •	🛷 🚼 Switch Window 🔄 Window 👻 🔍 NX 12 - Mo	odeling _ 🗆 🗙
File Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Application 3Dconnexio	n 🛛 Find a Command 🔎 🗐 🐟 😮
Sketch Direct Sketch	Pattern Feature Unite + Shell Elend + & Draft Feature Feature	kee Assemblies Analysis T
The Menu V Entire Asse	mbly ▼ til ** ♥ ♥ * * * * * & □ * @ MA / + O / 	 Image: Image: Im
Assembly Navigator	💪 assSortingPlant.prt 🖸 🗶	
Descriptive Part Name	O Move Component	ZC
Bections	Components to Move V	▲
E SortingPlant (Order: Chro	Transform	
ConveyorShort	Motion 137 Dynamic 1	
	Motion R _x bynamic	
F◎ workpieceCylinder	Specify Orientation	
🔐 🖳 📝 🧊 cylinderLiner	Move Handles Only ZC	
- 🗹 🍞 cylinderHead	Conv	
	Сору	
	Settings V	
□ IghtSensor_mirror x 2	OK Apply Cancel	X 32.50000C
		(2) Y 260.0000C
	Z (D)	Z 15.00000C
Preview V	3	
🛓 Dependencies 🗸 🗸	^	
Drag a handle or select a handle for direct entry; use	Alt key to turn off sna Translate origin	(E)

图 80: 将光电传感器复制到一个新的位置上

→ 通过点击 "OK" 按钮确认输入(参见<u>图 80</u>,步骤 3)。借此,您已将两个当中的第一个用于 检测 "workpieceCylinder" 工件的光电传感器复制到合适的位置上。

→ 针对第二个光电传感器可按照之前所述进行操作。但当您在 Assembly Navigator (模块导航器)中选择合适的模型时,应注意到模型名称中 "x 2"表示您现在同时选择了两个光电传感器。这是因为多个相同类型的模型将被打包到一起。为重新将其解包,请在 Assembly Navigator (模块导航器)中选择所有相应的模型,如图 81,步骤 1 所示。在已选中的模型上点击右键,并在弹出菜单中点击"Unpack" (解包)指令。本例中所选中的模型为lightSensor、lightSensor_mirror 和 lightRay。



图 81: 将模块中相同类型的模型解包

→ 紧接着,Assembly Navigator(模块导航器)中将显示已解包的组件。之前通过在模型名称后附加 "x 2"而合并在一起显示的两个模型,现在将分开单独显示。首先请选择已针对此光电传感器系统中的第一个光电传感器所创建的模型(参见图 82,步骤 1)。您可在工作界面中核对选择结果,已选择的部件将以橙色显示(如图 82 中右侧突出显示的部件)。



图 82: 选择待复制的组件

最后再次打开"Move Component"(移动组件)指令窗口,并按照光电传感器系统中第一 个光电传感器所对应的操作步骤执行操作。通过之前选择的模型,已经自动定义了 "Components to Move("待移动的组件)子菜单。请选择这些模型作为"Components to Copy"(待复制的组件),并在"Transform"(转换)子菜单中指定以下空间坐标(参见图 83,步骤 1+2):

- X值 = 32.5 mm
- Y值 = 260.0 mm
- Z值=25.0mm

NX	🖌 🔹 🖉 🖉	₿ -	🛷 🗄 Switch Window 📘 Win	idow • ∓		NX 12 - Model	ing _ 🗆 🕽	×
File	Home Assemblies Curv	e	Analysis View Render	Tools	Application	3Dconnexion	Find a Command 🔎 🔲 🐟 🌘	3
Skete	t Lon - Datum Extrude Hole Plane - Ct Sketch	♦ 1 <p< th=""><th>Pattern Feature Jnite → Shell Edge Blend → Image Draft Feature</th><th>nfer Body t More</th><th>Move Face Synchronous</th><th>More Mod</th><th>Assemblies * Analysis *</th><th>·</th></p<>	Pattern Feature Jnite → Shell Edge Blend → Image Draft Feature	nfer Body t More	Move Face Synchronous	More Mod	Assemblies * Analysis *	·
T	lenu 👻 🔄 Entire	Assen	nbly 🔹 😫 🛸 🕂 🔹 🎝	¶ & □	- 🎯 😣 / - 🍯 / 2	+ ○ / 《 ⊙ + <		•
¢	Assembly Navigator		💪 assSortingPlant.prt 🗈 🗙					
	Descriptive Part Name		Move Component		υx		A	
8_	🐨 🗹 🧊 conveyorShort	^	Components to Move		v ^			
Fø	🛛 🗹 🧊 conveyorLong		Transform					
M			Transform			(1)		
			Motion 2x	Dynamic	-	4		5
0_	CylinderLiner		Specify Orientation		+ ^z			ĭ.
FO	🗹 🍞 cylinderHead				··· ···	a /		1x
ff	Container x 2							1
	IghtSensor		Сору		~			
-	InghtSensor_minor		Mada	(
O "	V ightRay	-	Wide Cop	у				
1	lightSensor mirror		Components to Copy		^			-
0	IightSensor	~	Components Select	t	-		× 32.50000	x
) (<	>	Select Components (3)		*	3	2 Y 260.0000	x
5 *	Preview	V				C	E 25.00000	X.
* *	Dependencies	V	ок 🔶	Apply	Cancel			
Drag a	handle or select a handle for direct entry	use A	It key to turn off sna Translate o	origin				_

图 83: 通过第一个光电传感器复制出并定位第二个光电传感器

→ 通过点击"OK"按钮确认您的布局(参见图 83,步骤 3)。

借此,您已将用于识别"WorkpieceCylinder"工件的光电传感器系统定义为静态模型。请在此状态下保存模块。

7.2.10 插入和定位"Cube"(立方体)光电传感器

作为最后一个静态模型,您还需插入"Cube"(立方体)光电传感器,此光电传感器用于在长传送带末端针对"workpieceCube"工件进行计数。由于"Cylinder"(圆柱体)光电传感器系统会识别并分拣出"workpieceCylinder"类型的全部工件,因此只有"workpieceCube"类型的工件可以到达传送带末端。因此只需一个光电传感器即可。

- → 为此请按照<u>章节 7.2.9</u> 中所述的方法复制短传送带末端的光电传感器。但请针对光电传感器的 定位指定以下坐标(参见图 84,步骤 1+2):
 - X值 = 32.5 mm
 - Y值=520.0 mm
 - Z 值 = 15.0 mm



图 84: 复制和定位"Cube"(立方体)光电传感器

通过点击"OK"按钮确认复制过程(参见图 84,步骤 3)。

至此,您已完全独立地完成分拣设备的建模(作为静态模型),并已在空间内完成相应的布局(参见图 85)。请在本模件的最后保存模块。



图 85: NX 中分拣设备静态模型的完整视图

至此,使用 NX 基本组件执行的工作已结束,您可以在以后的模件中借助 NX 扩展模块 Mechatronics Concept Designer (机电一体化概念设计器)为您的静态模型扩展动态特性。借 此,您可以获得分拣系统的整套数字模拟设备。

7.2.11 插入和定位限位开关

最后,在添加推力筒的限位开关时还可以使用之前章节中介绍的各种不同的方法。

定位第一个限位开关:

第一个限位开关应定位于推力筒末端,用以识别推力筒的推料头是否已完全伸出。为此需执行以下步骤:

- → 打开用于 "Add" (添加)新组件的窗口 (参见<u>图 86</u>,步骤 1)。在 "Part To Place" (待放 置的部件) 菜单项中选择 "limitSwitchSensor" 模型。
- → "limitSwitchSensor"模型处于垂直位置上。请将其旋转至水平位置。在"Placement" (放置)子菜单中选择方法"Move"(移动)(参见图 86,步骤 2),并点击"Specify Orientation"(指定方向)(参见图 86,步骤 3)。为旋转几何体,请在三维工作界面中选 择 Y 轴与 Z 轴之间的点,如图 86,步骤 4 所示。由此将可以围绕 X 轴旋转组件。



图 86: 旋转 "limitSwitchSensor" 组件 - 选择旋转轴

→ 这时,在所显示的输入窗口中针对水平定向指定角度为 90.0°(参见图 87,步骤 1)。紧接着,再次在工作界面中点击坐标系的中心点(参见图 87,步骤 2),以便通过空间坐标移动几何体。



图 87: 旋转 "limitSwitchSensor" 组件 - 指定旋转角

- → 针对推力筒的第一个限位开关指定以下空间坐标(参见图 88,步骤 1):
 - X值=82.0mm
 - Y值 = 307.5 mm
 - Z 值 = 22.5 mm



图 88: 在模块中定位"limitSwitchSensor"模型

→ 最后应再次注意,在"Settings"(设置)子菜单中作为参考集仅选择此模型。

定位第二个限位开关:

- → 现在通过复制第一个限位开关在模块中插入第二个限位开关。此限位开关用于确定推力筒的推料 头是否已完全缩回。按照<u>章节 7.2.9</u> 中所述复制模型。在本例中选择您的"limitSwitchSensor" 模型。此外在选择定向(参见图 89,步骤 1)时,指定以下空间坐标,如图 89,步骤 2 所示:
 - X值 = 160.0 mm
 - Y值 = 307.5 mm
 - Z值 = 22.5 mm

最后通过点击"OK"确认输入(参见图 89,步骤 3)。



图 89: 复制"limitSwitchSensor"模型

现在,已在模块中成功添加了推力筒的两个限位开关。切换回斜轴测视图,并保存项目。

至此,您已完全独立地完成分拣设备的建模(作为静态模型),并已在空间内完成相应的布局(参见图 90)。请在本模件的最后保存模块。



图 90: NX 中分拣设备静态模型的完整视图

至此,使用 NX 基本组件执行的工作已结束,您可以在以后的模件中借助 NX 扩展模块 Mechatronics Concept Designer (机电一体化概念设计器)为您的静态模型扩展动态特性。借 此,您可以获得分拣系统的整套数字模拟设备。

8 检查清单 – 步骤说明

以下检查清单用于帮助培训人员/学生们独立检查是否已认真完成了步骤说明中的所有工作步骤并 支持其独立完成该模件的学习。

编号	说明	已检查
1	"workpieceCube"已在 NX 中成功完成建模。	
2	"workpieceCylinder"已成功完成建模。	
3	短传送带"ConveyorShort"已成功完成建模。	
4	长传送带"ConveyorLong"已完成建模。	
5	容器"Container"已完成建模。	
6	推力筒基座已成功完成建模。	
7	推力筒的推料头已完成建模。	
8	光栅的模板文件已复制到工作目录中。	
9	已成功针对整个分拣设备完成了模块创建。	
10	已在模块中插入和定位了传送带"ConveyorShort"的模型。	
11	已在模块中插入和定位了传送带"ConveyorLong"的模型。	
12	"Cube"(立方体)工件的模型已放置到模块中的传送带 "ConveyorShort"上。	
13	"Cylinder"(圆柱体)工件的模型已放置到模块中的传送带 "ConveyorShort"上。	
14	由推料头和基座构成的推力筒已插入模块,并已完成相应的 布局。	
15	已在模块中分两次插入和放置了"Container"(容器)模型中的容器。	
16	"Workpieces"光电传感器已添加到模块中,并已定位在短传送带末端。	
17	已通过插入在模块中创建了"Cylinder"(圆柱体)光电传感器 系统,并已定位在推力筒近前。	
18	"Cube"(立方体)光电传感器已插入模块,并已定位在长传送带末端。	
19	己保存了带有全部静态模型的模块。	

表 1: "借助 CAD 系统 NX 创建静态 3D 模型"的检查清单

9 更多相关信息

为帮助您进行入门学习或深化学习,您可以找到更多指导信息作为辅助学习手段,例如:入门指 南、视频、辅导材料、APP、手册、编程指南及试用版软件/固件,单击链接:

预览"更多相关信息"-正在准备中

以下列出一些相关链接供参考:

- [1] support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/90885040
- [2] support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/109756737
- [3] omg.org/spec/UML/2.5.1/PDF
- [4] geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-activity-diagrams/
- [5] geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-state-diagrams/

更多相关信息

西门子自动化教育合作项目

siemens.com/sce

SCE 学习/培训文档 siemens.com/sce/documents

SCE 培训包 siemens.com/sce/tp

SCE 联系人 siemens.com/sce/contact

数字化企业 siemens.com/digital-enterprise

全集成自动化 (TIA)

siemens.com/tia

TIA 博途 siemens.com/tia

TIA 选型工具

siemens.com/tia/tia-selection-tool

SIMATIC 控制器 siemens.com/controller

SIMATIC 技术文档 siemens.com/simatic-docu

工业支持中心 support.industry.siemens.com

产品目录和在线订购系统网上商城 mall.industry.siemens.com

Siemens 数字化工厂,FA P.O. Box 4848 90026 Nürnberg Germany

如有改动和错误,恕不另行通知 © Siemens 2020

siemens.com/sce