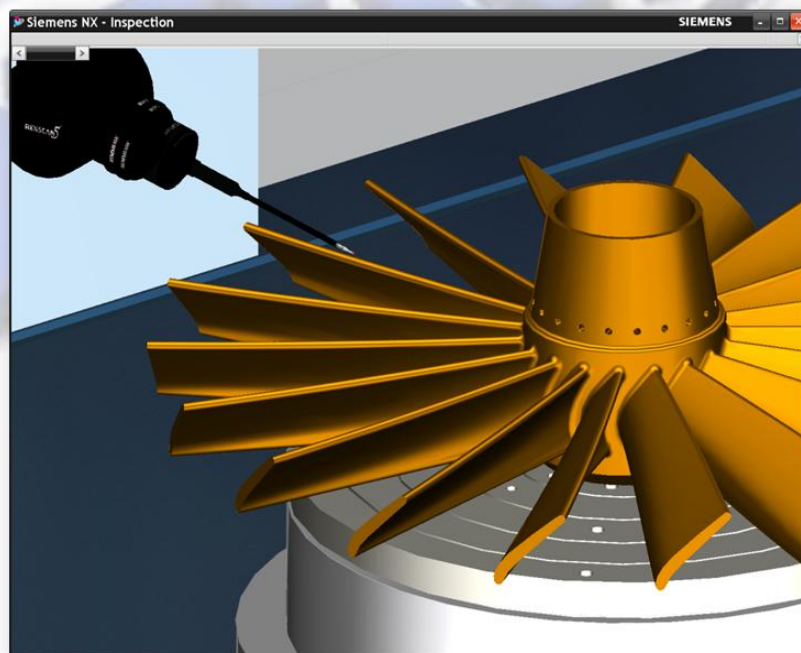
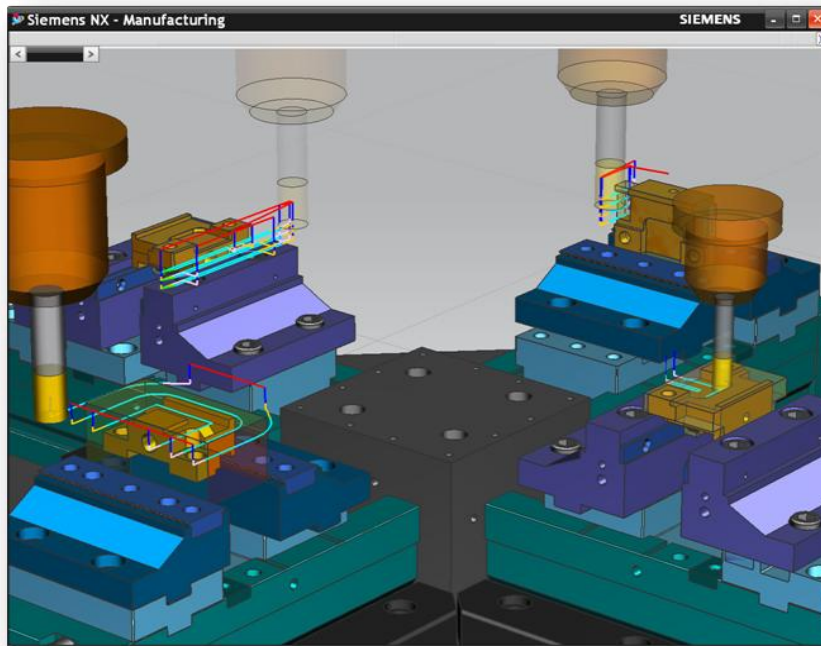


What's new in NX8?
CAM (Manufacturing)



By Wiroch Pechsabha
Design Through Manufacturing Co.,Ltd.

Manufacturing General

Tool library enhancements

ค่าพารามิเตอร์ใน NX ASCII Tool library ได้มีการเปลี่ยนแปลง ให้สอดคล้องกับ dialog box ในการสร้าง Tool

ค่าพารามิเตอร์ที่เพิ่มใหม่ ใน ASCII tool library ได้แก่

- Milling tool shank
- Coolant through on mills/drills
- Tip angle on mills
- Flute length on user defined mills
- Corner radius on holemaking tools
- Bell angle and diameter on center drills
- Neck diameter and taper angle on taps and reamers
- Boring bar parameters
- Probe tracking points
- Turning parametric holder
- Boring Diameter, Maximum Reach, and Maximum Depth on Turning tools
- X Mount, Y Mount, and Z Mount
- Milling chamfer

รูปแบบที่เพิ่มใหม่ ใน ASCII tool library ได้แก่

- Chamfer Mills
- Spherical Mills
- Spot facing tools

สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์การเข้างาน (Engage) ในส่วนของ Non Cutting Moves ที่สามารถสร้างเก็บไว้ใน Tool งานกัดได้ดังนี้

- Ramp Angle
- Diameter (helical)
- Minimum Ramp Length

สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์การกัด (ในการใช้งาน plunge milling) ที่สามารถสร้างเก็บไว้ใน Tool งานกัดได้ดังนี้

- Max Cut Width

ประเภทและพารามิเตอร์ของ Tool สามารถจัดเก็บไปยัง Tool library สามารถเรียกออกมาใช้งานได้โดย

- ค้นหา Tool ที่ต้องการ โดยใช้ description
- Export tool ไปจัดเก็บโดยไม่กำหนด holding
- กำหนดโดยการกำหนดเลขต่อท้ายด้วย libref เมื่อ exporting หรือ importing tool หรือ holder ผู้ใช้สามารถใช้ customer default เพื่อเริ่มตัวเลขต่อท้ายตามที่ต้องการ

*หมายเหตุ ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลง ASCII libraries สามารถเปลี่ยนแปลงได้ที่ tool_database.dat ซึ่งเราสามารถกำหนดรูปแบบขึ้นมาใหม่เองได้

เมื่อทำการดึง Tool ออกมาใช้ ผู้ใช้สามารถกำหนดรูปแบบบน Tool master ใน library_dialog.prt และทำการแก้ไขข้อมูลไปยัง Tool ได้


ทำไมถึงควรใช้

การปรับปรุงช่วยให้สามารถจัดเก็บได้ดีและสมบูรณ์ขึ้น

Customer default จะช่วยป้องกันไม่ให้ตัวเลขใน libref ทำการเขียนทับของเดิม เมื่อสามารถสร้างตัวเลขใน libref ขึ้นใหม่ได้

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

ASCII Tool library

Application	Manufacturing
Menu	Insert→Tool
Location in dialog box	Library group→Retrieve Tool from Library  →Library Class Selection→Search Criteria dialog box→Search Parameters group→Description

การใส่ค่า Starting Number สำหรับ Librefs ใน customer default

Application	Manufacturing
Menu	File→Utilities→Customer Defaults
Location in dialog box	Manufacturing→Tools→Tool Library group

Shop Documentation enhancements



สามารถใช้ Templates ได้สองรูปแบบคือ

- HTML templates. โดย Templates สามารถปรับแต่งได้ใน Excel.
- TEXT templates. โดย Templates สามารถปรับแต่งได้ใน TCL.

ในการสร้าง Shop Documentation ลำดับแรกต้องเลือก object ใน Operation Navigator ซึ่งทั้งสองรูปแบบจะต้องทำการเลือก object ใน Operation Navigator เช่นกัน

*หมายเหตุ Pre-NX 8 templates จะไม่แสดงใน NX เพราะสามารถใช้ default templates ในการสร้าง report machining operations จากหน้าต่างทั้งสี่ของ Operation Navigator

Pre-NX 8 templates จะทำการสร้าง reports เพียงแค่ view เดียว ถ้าต้องการใช้ pre NX 8 templates รูปแบบอื่นให้ทำการลบเครื่องหมาย (#) ใน shop_doc.dat file . ซึ่งอยู่ใน MACH/resource/shop_doc.


เมื่อเลือกใช้ Excel-html template ในได้อลลอกบออกซ์ของ Shop Documentation จะสร้างเอกสารออกมาในรูปแบบของ Microsoft Excel™ หรือ web browsers

ไฟล์ Excel ที่ใช้ในการสร้าง Excel-html templates อยู่ที่ folder MACH/resource/shop_doc/excel_templates สามารถกำหนดรูปแบบ templates ใหม่ได้ตามรูปแบบที่ต้องการตามการผลิต แต่ละไฟล์ Excel จะมีเอกสารสองแผ่น โดยแผ่นที่สองจะเป็นข้อมูลและตัวแปรเกี่ยวกับ MOM ที่สามารถคัดลอกมาวางใน cells ที่เหมาะสมของแผ่นแรกได้ ซึ่งจะช่วยให้สามารถแก้ไข templates ได้เอง แม้ว่าไม่คุ้นเคยกับการใช้งาน MOM

ทำไมถึงควรใช้

สามารถปรับปรุง Template และข้อมูล เพื่อใช้ในการควบคุม Shop Documentation ตามความต้องการของแต่ละผู้ใช้งานได้

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Toolbar	Operations toolbar
Location in dialog box	Shop Documentation  dialog box → Report Format list

CAM Express Startup

สามารถเปิด CAM Express จากเมนู Start บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็น Product ที่แยกออกมาจาก NX

ทำไมถึงควรใช้

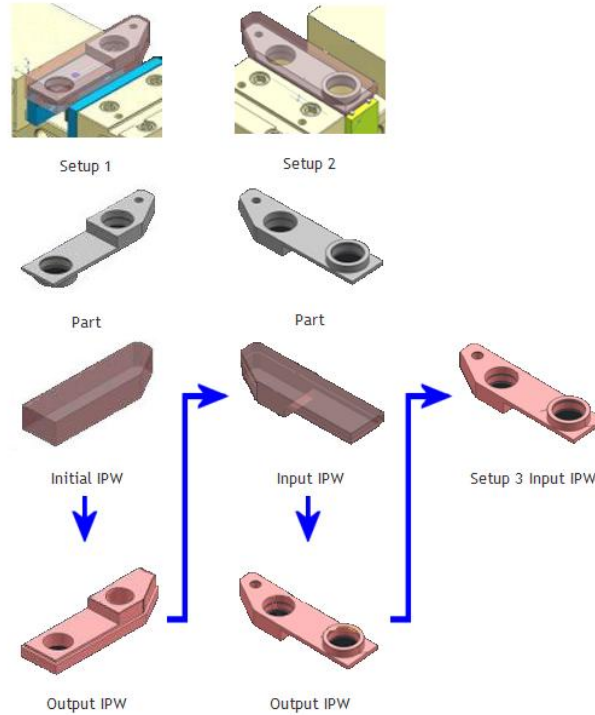
เปิดใช้ CAM Express โดยเป็น Product ที่แยกออกมาจาก NX อย่างชัดเจน

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Menu	Start → All Programs → Siemens NX 8.0 → Manufacturing → CAM Express 8

Transferring an IPW across multiple setups

สามารถถ่ายโอน IPW จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง โดยที่จัดวางตำแหน่ง IPW ให้อัตโนมัติ



สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสองตำแหน่ง สำหรับการถ่ายโอน IPW โดย IPW จะถูกถ่ายโอนจากตำแหน่งชิ้นงานหนึ่ง ไปยังตำแหน่งของชิ้นงานที่สอง และมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เราสามารถดูความสัมพันธ์ได้ในไดอะล็อกบ็อกซ์ของ Blank Geometry

ทำไมถึงควรใช้

เพื่อถ่ายโอน IPW จาก setup หนึ่ง ไปยัง setup ถัดไป เมื่อชิ้นงานไม่สามารถทำการ machine จนเสร็จใน step การทำงานเดียว และต้องการย้ายไปยังตำแหน่งถัดไป หรือการ refixture IPW

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่


Application	Manufacturing
Prerequisite	การเลือกชิ้นงานเข้าไปยัง geometry ถ้าเป็นงาน assembly จะต้องอยู่ใน component เดียวกัน
Location in dialog box	WORKPIECE group → Blank Geometry → IPW → Select Source for IPW

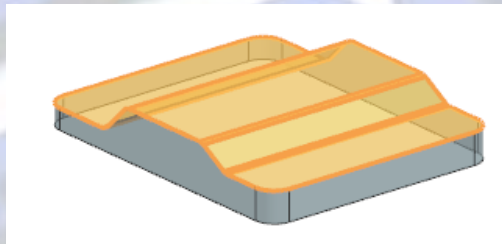
Geometry selection in Manufacturing

สามารถเลือกผิวและชิ้นงานใน Manufacturing ได้เช่นเดียวกับใน Modeling โดยเป็นการเลือกความสัมพันธ์ของ geometry นอกเหนือจากการเลือกแบบขอบเขต ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

- ใช้ Selection filters **1** บนแถบ Selection bar ในการเลือก face และ body และใช้ Selection Intent rules **2** ในการเลือกวัตถุหลายๆชิ้น



- ในกรณีที่ต้องการเลือกชิ้นงานกลุ่มใหม่ที่แตกต่างออกไป ก็คลิกเลือก **Add New Set**  ใน selection dialog box สำหรับงาน CAM faces และ bodies.
- กำหนดข้อมูลการเลือกผิวโดยใช้ rule.
- ตรวจสอบการเลือก โดยคลิกเลือกใน List ได้เช่นเดียวกับการใช้งานใน modeling.

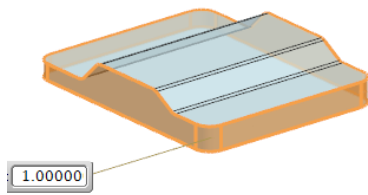


*หมายเหตุ เมื่อทดลองเลือก โดยใช้ selection intent ในตำแหน่งที่คาดว่างานออกแบบจะมีการเปลี่ยนแปลง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบ selection intent จะทำการแก้ไขการทำงาน โดยเพิ่มหรือลบผิวออก

ตัวอย่างเช่น ถ้าระบุการเลือกเป็น Tangent Faces จะทำการเลือกผิวทั้งหมดที่ต่อเนื่องกันด้วยการ blended และหลังจากนั้นเมื่อเราทำการเพิ่มการ blended ในตำแหน่งที่ต่อเนื่องกัน ผิวของการ blended และผิวที่ต่อเนื่องออกมา จะถูกเพิ่มเข้าไปในการเลือก โดยปกติในสถานการณ์เช่นนี้ในการเลือกใช้ rule ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการทำงานที่ต้องการ เช่น Feature Faces, Region Faces, และอื่นๆ โดยสามารถเลือกแต่ละผิว เช่นเดียวกับเวอร์ชันก่อน

ตัวอย่างต่อไป แสดงให้เห็นถึงความแตกต่าง ของการใส่ค่า stock ของ work piece ในแต่ละผิว

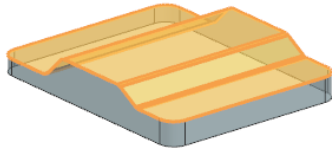
Set	Number of Items	Custom Data
1	8	Yes
2	9	No
3	1	Yes



Set 1 มีการใส่ค่าใน custom data. ในหน้าต่างของ

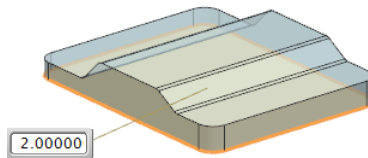
Part Offset มีค่าที่ใส่ไว้เท่ากับ 1.0 mm.

Face Rule ตั้งค่าเป็น Tangent Faces สามารถเลือก
ผิวงานได้โดยการคลิกเพียงครั้งเดียว



Set 2 มีค่า stock ตามค่าของ default

Face Rule ตั้งค่าเป็น Tangent Faces สามารถเลือก
ผิวงานด้านบนได้โดยการคลิกเพียงครั้งเดียว.



Set 3 มีการใส่ค่าใน custom data. ในหน้าต่างของ

Part Offset มีค่าที่ใส่ไว้เท่ากับ 2.0 mm.

สำหรับผิวด้านล่างใช้ Face Rule ตั้งค่าเป็น Single
Face โดย rule ชนิดนี้ สามารถเลือกผิวได้หลายผิวได้
ด้วยการคลิกเลือกหนึ่งผิวต่อหนึ่งครั้ง

การปรับปรุงค่าเริ่มต้นของชิ้นงาน

- เมื่อเริ่มต้นเปิดชิ้นงาน ชิ้นงานทั้งหมดจะมีข้อมูล stock เหมือนกัน โดยถูกจัดกลุ่มเป็นชุดเดียวกัน
- ข้อมูลที่กำหนดเองจากการ gouging จะไม่ได้รับการรองรับ

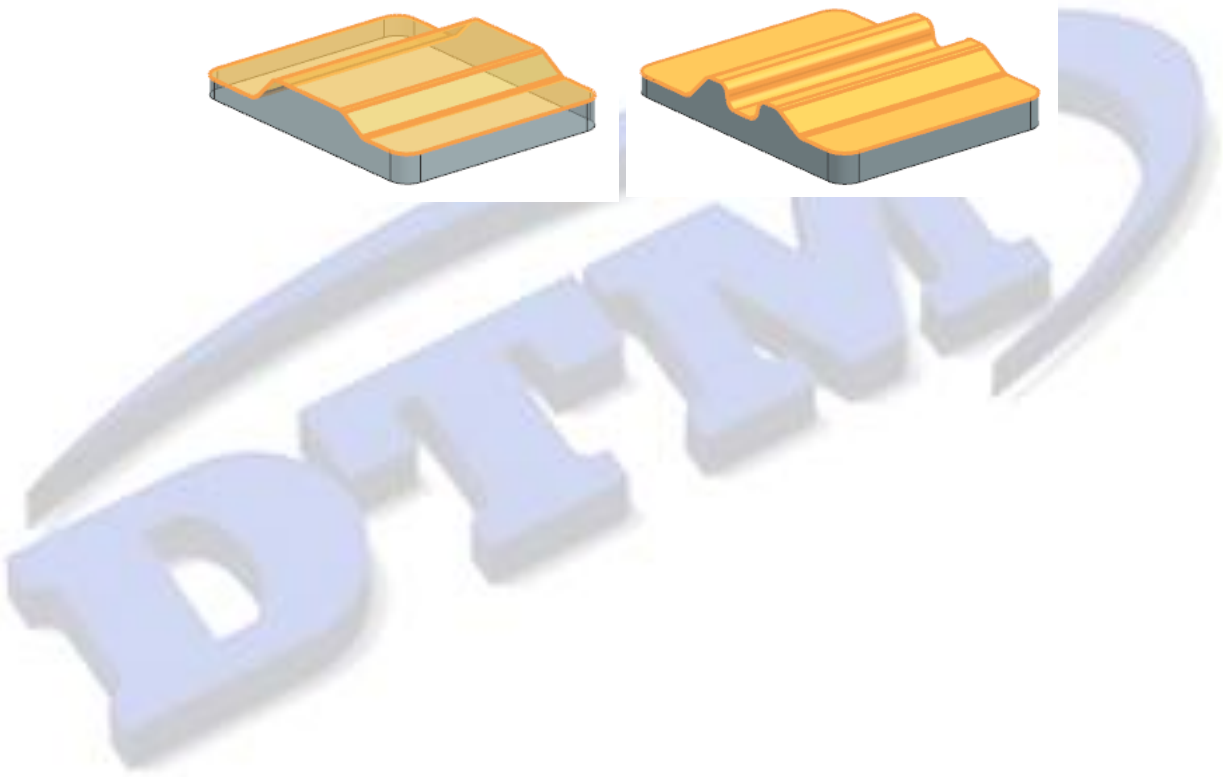
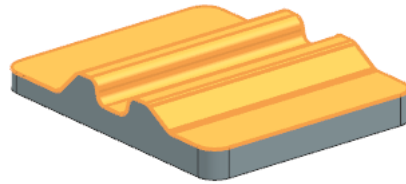
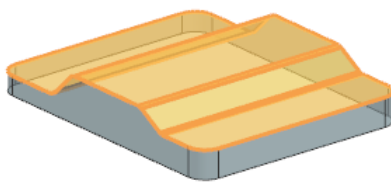
ทำไมถึงควรใช้

ใช้การเลือกแบบ rules ในการช่วยลดจำนวนการคลิก เมื่อต้องการเลือกผิวและวัตถุ
เมื่อทำการแก้ไข geometry จะส่งผลให้ rule ทำการเปลี่ยนแปลงการเลือกผิวและชิ้นงาน ให้ตรงกับ rule โดย
อัตโนมัติ

ตัวอย่างต่อไป เป็นการแสดงการแก้ไขผิวด้านบนของชิ้นงาน เนื่องจากการเลือก rule ของ set 2 เป็นแบบ Tangent faces ผิวที่เลือกจึงเพิ่มเข้ามาอัตโนมัติ ผิวใหม่ที่เพิ่มขึ้นมีค่าของ part offset เช่นเดียวกับใน set

Set	Number of Items	Custom Data
1	8	Yes
2	9	No
3	1	Yes

Set	Number of Items	Custom Data
1	8	Yes
2	17	No
3	1	Yes



Dynamic machine tool positioning

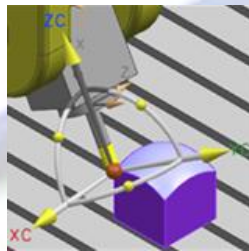
สามารถกำหนดตำแหน่ง tool ของเครื่องจักร เป็นแบบ dynamically ในการทำงานในส่วน Manufacturing เมื่อใช้รูปแบบเป็น CSYS tool โดย

- กำหนดแนวแกน tool ในการกัดแบบ fixed-axis หรือ variable-axis operation.
- การแก้ไขเครื่องมือตัด (Tool) ของ milling, drilling, หรือ probing

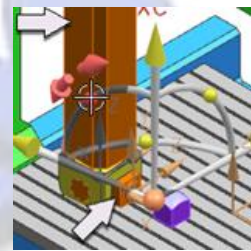
*หมายเหตุ มีค่า customer default อยู่ 2 ค่าที่ใช้ในการควบคุมการแสดงของเครื่องจักรในรูปแบบ dynamic เมื่อเปิดใช้ dynamic Machine tool ใช้สำหรับการกำหนด tool axis และ ปิดเพื่อแก้ไข tool

ถ้าทำการเคลื่อนแนวแกน จนเลยตำแหน่งที่สามารถทำได้ รูปภาพก็จะแสดงการเตือน

- ชิ้นส่วนของเครื่องจักรมีการ over-travel ก็จะมีการ highlight
- เมื่อลากตำแหน่งจาก handle จนกระทั่ง over-travel ก็จะมีการ highlight



Machine tool components are moved to match the tool axis



Graphic alerts for over-travel

ทำไมถึงควรใช้

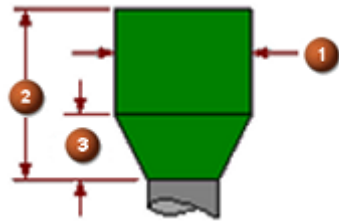
ควรใช้การจำลองการทำงานของเครื่องจักรแบบ dynamic เมื่อต้องการตรวจสอบข้อจำกัดของเครื่องจักร

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Prerequisite	ใน library ของเครื่องจักร จะต้องมีการติดตั้ง และกำหนดอย่างถูกต้อง

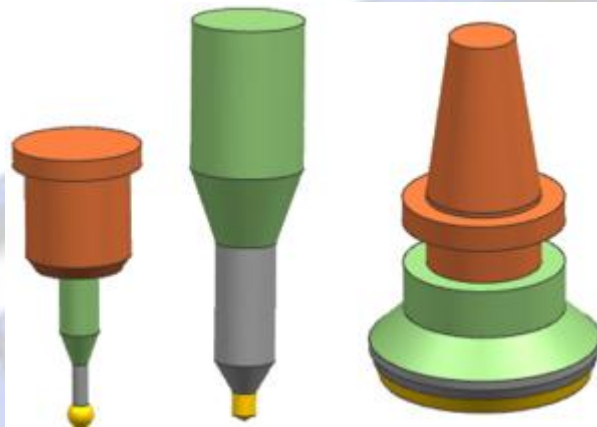
Shank definition for milling and drilling tools

เมื่อทำการสร้าง tool ในงาน milling และ drilling สามารถกำหนด shank ระหว่างเครื่องมือตัดกับด้ามจับได้ ซึ่งสามารถกำหนดค่าได้ตามด้านล่าง



1. Shank Diameter
2. Shank Length
3. Shank Taper Length

ค่าของมุมเอียงจะเปลี่ยนแปลงตามค่าของ Tool และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ shank ในการสร้าง shank จะถูกเก็บเข้าไปยัง tool library ด้วย




ก่อนหน้านี้จะเห็น shank บน tool เช่น T Cutters ซึ่งตอนนี้จะเรียกว่า Neck Diameter

ทำไมถึงควรใช้

สามารถกำหนดได้ดีมากขึ้น และสร้างเครื่องมือตัดที่ถูกต้องตามลักษณะของเครื่องมือตัดจริง

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

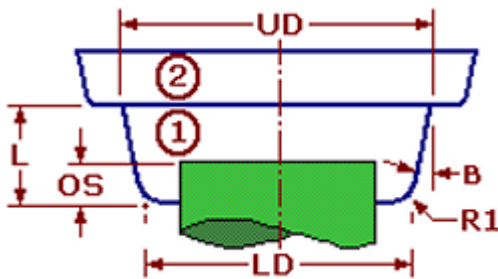
Application	Manufacturing
Menu	Insert→Tool
Toolbar	Insert→Create Tool 
Location in dialog box	Tool Subtype group→Mill Tool Parameters dialog box→Shank tab

Taper definition for tool holder steps

ได้มีการเพิ่มค่าเส้นผ่านศูนย์กลางด้านบนในการสร้าง holder ซึ่งสามารถปรับแต่งได้จากการตั้งค่าของ Taper Angle และ Length หรือสามารถระบุได้โดยตรงจากค่าของ Upper Diameter

ซึ่งค่า Diameter ก่อนหน้านี้มีเพียงแต่ค่า Lower Diameter

เมื่อต้องการกำหนดค่า holder สามารถกำหนดค่าได้ดังนี้



- (L) Length
- (OS) Tool Insertion Offset
- (UD) Upper Diameter
- (LD) Lower Diameter
- (B) Taper Angle
- (R1) Corner Radius
- (1) Step 1
- (2) Step 2

ทำไมถึงควรใช้

ได้มีการปรับปรุงหน้าตาของ holder ให้ใช้งานง่ายขึ้น โดยการกำหนดมุมเอียงให้สอดคล้องกับการซ้อนกันของชิ้นที่ต่อด้วย

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Menu	Insert→Tool
Location in dialog box	Create Tool dialog box→Tool Subtype→Milling Tool dialog box Holder tab

Operation parameters inherited from the tool

สามารถระบุค่าพารามิเตอร์ดังต่อไปนี้ได้ เมื่อทำการสร้างเครื่องมือตัดส่วนใหญ่

- Ramp Angle
- Helical Diameter
- Min Ramp Length
- Max Cut Width

ในเวอร์ชันก่อนหน้านี้ สามารถระบุได้เพียงภายในการสร้าง operation

*หมายเหตุ ค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวในเวอร์ชันก่อน ยังคงปิดอยู่ในการใช้งานในแต่ละ operation

ทำไมถึงควรใช้

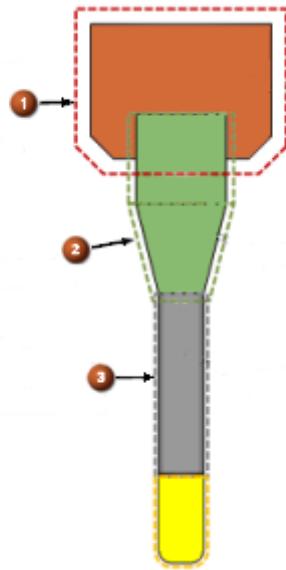
เพราะค่าพารามิเตอร์จะถูกเก็บในตัว tool โดยสามารถถ่ายทอดความสัมพันธ์ดังกล่าวไปยัง Cutting Parameters และ Non-Cutting Moves ใน operations ที่ใช้ tool ดังกล่าว ซึ่งเป็นประโยชน์มากสำหรับ tool แบบต่างๆ ที่ใช้ในการกัด ที่สามารถตั้งค่า engage ramp angle และ diameter ตามลักษณะของ tool ได้

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Menu	Insert→Tool
Toolbar	Insert→Create Tool 
Location in dialog box	Tool Subtype group→Mill Tool Parameters dialog box→More tab→Operation Parameters group

Tool clearance enhancements

การใช้งาน tool และค่าพารามิเตอร์ของ holder clearance มีการควบคุมค่า clearance ในแต่ละส่วนเพิ่มขึ้น ในการใช้งานการตรวจสอบ tool และ holder เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน



- 1. Tool Holder
- 2. Tool Shank
- 3. Tool Neck

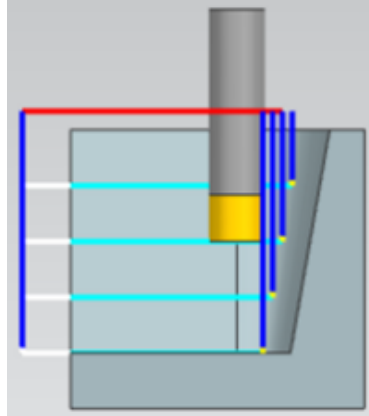
ค่าพารามิเตอร์ของ Clearance สามารถนำไปใช้ได้หลายที่ รวมถึงการตรวจสอบใน operation collision, Operation Navigator gouge checking และ tool axis tilting.

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Menu	Insert→Create Operation
Location in dialog box	Path Settings group→Cutting Parameters→More tab→Clearance group

Flute length checking

Check Flute Length and Depth per Cut ใน customer default ช่วยให้สามารถตรวจสอบค่าความลึกในการกัดต่อความยาวคมตัด สำหรับเครื่องมือตัดที่จะสามารถทำการกัดลึกมากที่สุด



ถ้า customer default ถูกเลือกใช้ และค่าของความยาวคมตัดน้อยกว่าค่าความลึกในการกัดงาน จะมีความขึ้นเตือนว่าจะทำงานต่อหรือไม่

ทำไมถึงควรใช้


สามารถตรวจสอบได้ว่ามีความยาวคมตัดเพียงพอกับการกัดที่ระบุไว้ใน depth per cut หรือไม่

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่


Application	Manufacturing
Menu	File→Utilities→Customer Defaults
Location in dialog box	Manufacturing→Tools→Validation tab→Milling Operations group→Check Flute Length and Depth per Cut

Manufacturing MillingBlank Geometry enhancements

ปรับปรุงได้ออกบออกซ์ของ Blank Geometry และเพิ่มออปชั่นใหม่ในการช่วยสร้าง blank geometry

-  Bounding Block

คล้ายกับการเลือกสร้างแบบเดิมคือ Auto Block โดยมีการเพิ่มออปชั่นการกำหนดตำแหน่งและแนวทิศทางที่สามารถระบุได้ จากการเลือก MCS หรือ Specify CSYS


-  Bounding Cylinder

สร้างเส้นวงกลมล้อมรอบชิ้นงานและทำการยืดออก โดยอ้างอิง MCS จนกระทั่งครอบคลุมชิ้นงานเอาไว้ทั้งหมด

*หมายเหตุ Bounding Cylinder เหมาะสำหรับชิ้นงานที่เป็นรูปทรงกลม ในกรณีที่เป็นสี่เหลี่ยมอาจจะต้องมีการเพิ่มขนาดด้วยการ offset อยู่นบ้าง

-  Part Outline

Extrudes ตามขอบเขตของชิ้นงานด้านนอก จนกระทั่งครอบคลุมชิ้นงานไว้ทั้งหมด

-  Part Convex Hull

เชื่อมต่อจุดขอบของเส้นด้านนอก ในการสร้างเส้น convex hull และยืดขึ้นไปครอบคลุมชิ้นงานไว้ทั้งหมด

-  IPW – In Process Workpiece

ช่วยในการระบุแหล่งที่มาของ In-process workpiece





สำหรับ Bounding Cylinder, Part Outline และ Part Convex Hull สามารถที่จะ

- ยอมรับค่าทิศทางในการยืดออก ซึ่งขนานกับแนวแกน ZM ของ MCS หรือระบุแนวแกนที่แตกต่างออกไป โดยอ้างอิงตามทิศทางของ vector
- เพิ่มขนาดด้านบน หรือด้านล่างได้
- Offset รัศมีของวงกลม, เส้นรอบนอกของชิ้นงาน หรือ convex hull outline

ชิ้นงานและ convex hull offset outlines ซึ่งมีรัศมีที่มุม



สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Toolbar	Insert→Create Geometry 
Menu	Insert→Create Geometry
Location in dialog box	Geometry Subtype group→Workpiece  or MILL_GEOM  subtype→Workpiece dialog box→Geometry group→Specify Blank  →Blank Geometry dialog box→Type group



Feed rate setting improvements

การตั้งค่า Feed rate ในไดออลกบออกซ์ของ Feeds and Speeds สำหรับงานกัดมีการปรับปรุงดังนี้

Rapid motion output mode

ในกลุ่มของ Feed Rates ภายใต้ Rapid สามารถตั้งค่า Output เป็น G0 – Rapid Mode หรือ G1 – Feed Mode

Motion types

ภายใน More สามารถระบุการเคลื่อนที่โดยใช้ rapid output mode หรือ percent of the cut feed rate ตัวอย่างเช่น จาก Approach list สามารถเลือกเปลี่ยนได้ดังนี้

- none
- ipm
- ipr
- Rapid
- %Cut

Zero feed rates

อัตราป้อนเป็นศูนย์จะไม่สามารถใส่ค่าได้จากการตั้งค่าเป็นแบบ rapid และ percent of cut feed rate

ในกรณีก่อนหน้านี้จะต้องใส่อัตราป้อนเป็นศูนย์ในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว G0 ซึ่งตอนนี้เราสามารถระบุเป็นหมวดของ rapid โดยไม่ต้องใส่ค่าศูนย์

ก่อนหน้านี้จะมีค่าที่ใส่ได้เป็นศูนย์ในแต่ละช่อง ซึ่งปัจจุบันหากต้องการใส่ค่า สามารถระบุเป็นหมวดของ percent of the cut feed rate แล้วจึงใส่ค่าตามต้องการ

Operation Navigator

ในกรณีทำการแก้ไข feed rates ใน Operation Navigator ถ้าหลาย operations มีการเลือกการตั้งค่าในรูปแบบเดียวกัน สามารถแก้ไขทั้งหมด ได้พร้อมกันในการกำหนดเพียงครั้งเดียว เมื่อแก้ไขทั้งหมดจะทำการแก้ไข feed rates เช่นเดียวกัน

Calculation of related values

ในไดคอลลอกบ็อกซ์ของ Feeds and Speeds แต่ละช่องคำสั่งได้แก่ Surface Speed, Feed per Tooth, Spindle Speed และ Cut Feed มีปุ่มกดเพื่อคำนวณ feed และรอบให้สอดคล้องกัน แต่แต่ละปุ่มกดจะสามารถคำนวณค่าให้อีกสามค่าได้ ถ้ามีปุ่มใดปุ่มหนึ่งทำงาน สามารถปรับค่าได้ด้วยการคลิก OK ถ้าไม่มีปุ่มกดไหนทำงาน แสดงว่าต้องการค่าที่ให้ใส่เข้าไปก่อน

Set Machining Data

เมื่อทำการคลิก Set Machining Data:

- Feed rates จะตั้งเป็น percent of the cut feed ซึ่งจะป้อนค่า Feed ใน feeds and speeds database ที่เก็บไว้มาใช้
- สำหรับผู้ที่กำหนด tracking points ในการสร้าง tool ในส่วนของ diameter ของ tracking point จะถูกนำมาใช้ในการช่วยคำนวณ spindle speed หรือ feed rate ด้วย

Part update


ชิ้นงานจากเวอร์ชันก่อนหน้านี ของ NX จะทำการแก้ไขให้อัตโนมัติเมื่อเปิดใน NX 8 ในส่วนที่ feed เป็นศูนย์จะเปลี่ยนเป็น rapid motion หรือ 100% of cut feed ขึ้นอยู่กับกฎสำหรับค่าศูนย์ในเวอร์ชันก่อนหน้านี

*หมายเหตุ การเปลี่ยนแปลงไม่ได้ถูกนำไปใช้กับ Wire EDM feed rates

ทำไมถึงควรใช้

ในส่วนของ rapid mode บางเครื่องอาจจะไม่ได้เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ซึ่งอาจทำให้การเคลื่อนที่ที่ไม่เป็นไปตามความต้องการ โดยสามารถเปลี่ยนแปลงการควบคุมได้ ตัวอย่างเช่น การหลีกเลี่ยงการชนที่อาจเกิดขึ้น โดยสามารถระบุการเคลื่อนที่เป็นแบบ feed mode

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Prerequisite	เปิดไดคอลลอกบ็อกซ์ของ Feeds and Speeds  หรือใน Operation Navigator เลือกหนึ่ง operation หรือหลาย operations ที่ตั้งค่าเหมือนกัน

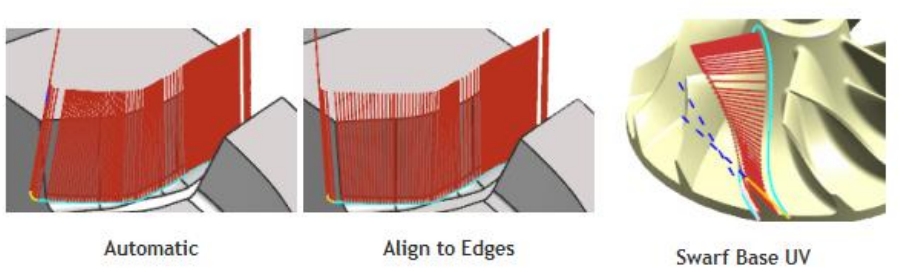
Variable-axis profiling enhancements

ปัจจุบันมีตัวเลือกต่อไปนี้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของ cutter และแนวแกน อยู่ใน variable-axis profiling

Automatic ใช้การวางตำแหน่งเช่นเดียวกับใน pre-NX 8 เส้นทางเดินเครื่องมือตัดแบบเดิม โดยมีการปรับปรุงการเลือกให้ดีขึ้น

Align to Edges จัดแนว tool ให้สัมผัสผิวยกของเส้นระหว่างด้านบน และด้านล่างของผนังชิ้นงาน

Swarf Base UV จัดแนว tool ตามแนว UV ของผนังชิ้นงาน



ทำไมถึงควรใช้

ใช้ variable-axis profile operation สำหรับ swarf-cut walls เพื่อให้ได้ผลในการสร้าง tool path ที่ดีที่สุด ซึ่งสามารถปรับแต่งตำแหน่งของเครื่องมือตัดในส่วนของทิศทาง lead และ lag ตามพื้นฐานของ geometry ผนัง

- ใช้ Swarf Base UV option เมื่อมีผิวที่วางแนว UV ได้เหมาะสม
- ใช้ Align to Edges option เมื่อมีเส้นขอบเป็นแนวที่ดี
- ใช้ Automatic option ในกรณีอื่นๆทั้งหมด

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Menu	Create Operation→mill_multi-axis→VARIABLE_CONTOUR→Drive Method→Contour Profile
Location in dialog box	Axis group→Axis list

IPW in Surface Contouring

สามารถใช้ข้อป้้นของ Cutting Parameters ในส่วนของ Surface Contouring operations ในการลบทางเดินเครื่องมือตัดในกรณีที่ไม่มีการกั้นเนื่องงานที่กำหนด และเชื่อมต่อกับเส้นทางเดินเครื่องมือตัดที่เหลือ ซึ่งการทำงานจะรับรู้ถึง blank และ IPW ก่อนหน้า โดยสามารถตั้งค่า In Process Workpiece เป็น Use 3D

สามารถใช้ข้อป้้นอื่น เพื่อช่วยลดการกัดงานในตำแหน่งที่ไม่มีการกั้นเนื่องงาน ซึ่งตัวเลือกต่อไปนี้สามารถใช้ได้ใน Surface Contouring

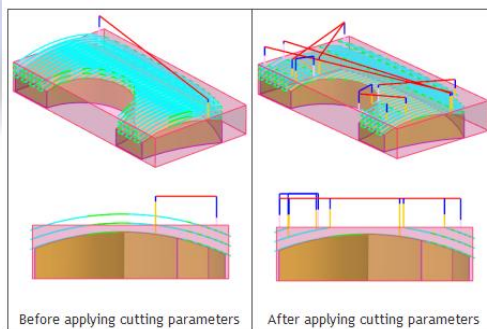
- Hookup Distance ระยะห่างกว่าที่กำหนดจะยก
- Minimum Cut Length ความยาว tool path น้อยสุดที่จะทำการตัดออก
- Minimum Material Removed เนื่อวัสดุน้อยสุดที่จะทำการกัด

ตัวเลือกใหม่ดังนี้

Apply to Last Pass ควบคุมการตัดทางเดิน tool path ชั้นสุดท้าย หรือชั้นที่มีเนื่อ blank คุมได้ไม่หมด

ถ้าต้องการเก็บบนชิ้นงานครั้งสุดท้าย ต้องแน่ใจว่าได้ทำการคลิกเลือกออกแล้ว มิฉะนั้นในการกัดละเอียด จะทำการกัดเฉพาะบริเวณที่เป็นเนื่อวัสดุที่อ้างอิงมาจาก IPW เท่านั้น อาจทำให้บางบริเวณไม่มีการถูกกัด

Minimize Non Cutting Moves เพิ่มประสิทธิภาพการกัดด้วยการลดการยกที่ไม่ต้องการ



สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมของ Containment tab สามารถดูได้จาก Manufacturing Milling help.

ทำไมถึงควรใช้

ลดเวลาในการกัดงานลง เนื่องจาก NX ได้กำจัดส่วนของเส้นทางเดินเครื่องมือตัด ที่ค่าของการ stock ไม่ได้ทำการลบออกให้


สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Prerequisite	ต้องเป็น operation ของ surface contouring ต้องใช้รูปแบบการกัดแบบ Zig, Zig-Zag, หรือ Zig Zag with Lifts
Location in dialog box	Cutting Parameters dialog box → Containment tab → Blank group → In Process Workpiece list → Use 3D



Customize Generic Motion and Probing operations


สามารถปรับแต่ง Generic Motion และ Probing operations ได้ดังนี้

- จัดเรียงลำดับรายการของ sub-operation types ที่ใช้สำหรับการสร้าง
- ลบ sub-operation types ที่ไม่ต้องการใช้ในรายการของ sub-operation types
- กำหนด sub-operations ขึ้นเองด้วย User Defined Move  dialog item type
- เพิ่มพารามิเตอร์ให้กับค่า default ของ Probing cycles และ Generic Motion moves

*หมายเหตุ จะใช้เมื่อต้องการปรับแต่งค่าของ Probing หรือ Generic Motion dialog box

- ไม่สามารถลบหรือแก้ไขพารามิเตอร์ที่มีอยู่เดิมใน standard sub-operation ได้
- ไม่สามารถปรับแต่ง sub-operation ปัจจุบันที่กำลังใช้งานอยู่ เมื่อทำการปรับแต่ง อาจต้องลบบางอย่างของ sub-operation ก่อนที่จะสามารถแก้ไข sub-operation template ได้
- สามารถลบ sub-operation type ปัจจุบันที่กำลังใช้งานอยู่ เมื่อทำการกำหนด instance ที่มีอยู่ใน sub-operation จะยังคงอยู่ใน operation

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Operation Navigator	Right-click a Probing or Generic Motion operation → Object → Customize
Dialog box	Probing or Generic Motion operation dialog box → Options group → Customize Dialog 

Generic Motion enhancements

Generic Motion  operation มีการปรับปรุงดังนี้

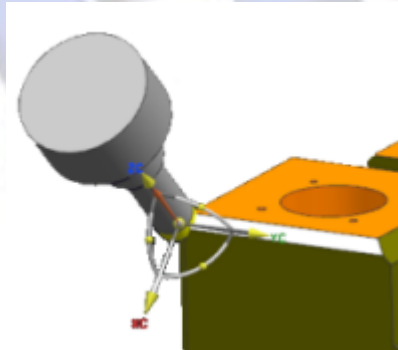
- Rotary Move To Point Suboperation ใน NX8 ถูกเรียกว่า Rotary Point Vector Move ซึ่ง suboperation มีค่า defaults สำหรับการวางตำแหน่ง tool ที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีเครื่องมือในการวางตำแหน่งใหม่ด้วย
- มีสอง suboperations ใหม่ ได้แก่ Follow Curve/Edge และ Follow Part Offset.


Rotary Point Vector Move

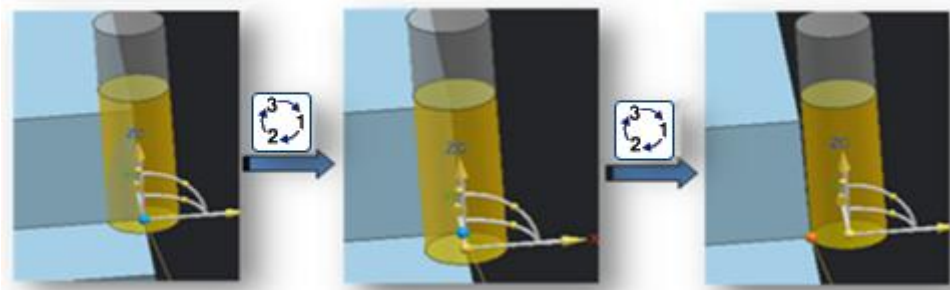
Rotary Point Vector Move Suboperation สามารถย้ายแบบ dynamic จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง หรือเปลี่ยนแนวแกนได้

จาก default สามารถสร้างตำแหน่งได้จากการกำหนดสองที่

- ถ้าทำการยอมรับค่าในการกำหนดตำแหน่ง tool ก็จะอยู่ในตำแหน่งที่ทำการกำหนด
- ถ้ายังไม่ได้ทำการยอมรับค่าในการกำหนดตำแหน่ง tool ก็ยังคงอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้นที่ MCS โดยอยู่ในแนวแกน ZM

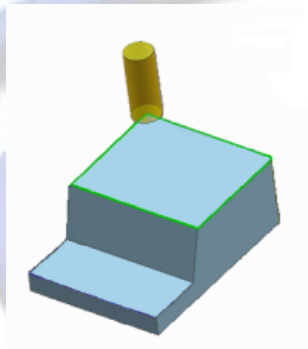


เมื่อ operation มีการระบุ geometry สามารถกำหนดตำแหน่งสัมผัสโดยการเลือกจุดบนผิวของชิ้นงาน และได้เพิ่มข้อขึ้น  Alternate Solution ในการเลือกระหว่าง วางบนตำแหน่งของ tool หรือทำสัมผัสกับตำแหน่งของ tool



Follow Curve/Edge

ใช้ Follow Curve/Edge Suboperation ตามรูปแบบการเลือกทิศทางของเส้นได้ดังนี้

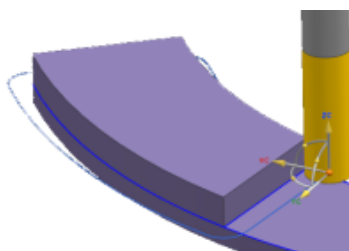


สามารถที่จะ

- เลือกเส้นหรือเส้นขอบสำหรับให้ tool เดิน
- ระบุจุดเริ่มต้น, จุดสุดท้าย และแนวแกน
- ระบุค่ายึดเส้นสัมผัสออกจากจุดเริ่มต้น หรือจุดสุดท้าย

Follow Part Offset

ใช้ Follow Part Offset Suboperation ตาม cross section ของชิ้นงานได้ดังนี้





สามารถที่จะ

- ระบุจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้าย
- ระบุแนวแกน tool
- ระบุค่ายึดเส้นสัมผัสออกจากจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้าย


ทำไมถึงควรใช้

การปรับปรุงช่วยให้สร้างเส้นทางเดินเครื่องมือตัดได้ง่ายขึ้น เมื่อทำการระบุตำแหน่ง tool โดยวิธีเลือก การกำหนดตำแหน่ง, แนวแกน, เส้น หรือเส้นขอบของชิ้นงาน

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Toolbar	Insert → Create Operation 
Location in dialog box	Type group → Mill_Multi_Axis or Probing → Operation Subtype → GENERIC_MOTION 

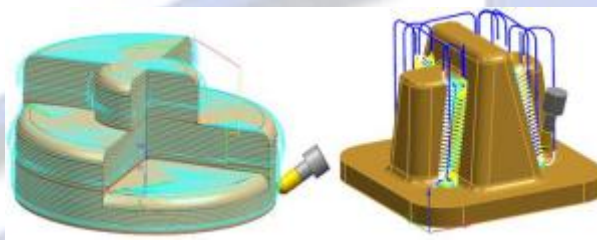
Tilt Tool Axis

ใช้ Tilt Tool Axis  command เพื่อหลีกเลี่ยงการชนของ tool holder ใน Surface Contouring และ ZLevel tool paths โดย tool path จะมีการตรวจสอบการชนของ tool holder ถ้าพบว่ามี การชน tool axis จะถูกปรับ เพื่อหลีกเลี่ยงการชน

ถ้าทำการ generate หลังจากการเลือก tilt tool axis ในส่วนของ tilt tool path จะถูก generate ใหม่ เป็นรูปแบบแค่ 3-axis tool path หากต้องการแก้ไข ให้ทำการเลือก tool axis tilt ใหม่อีกครั้ง

นอกจากนี้ความสามารถในการหลีกเลี่ยงการชนของ Tilt Tool Axis ยังช่วยให้ tool เข้าถึงตำแหน่งที่ลึก โดยใช้ tool ที่สั้นที่สุด เพื่อความแข็งแรงของการใช้งาน


ในตัวอย่างนี้ มีการปรับแนวแกน tool เมื่อมีการตรวจพบการชนของ tool holder เพื่อให้สามารถกัดงานลงไปตามผนังด้านล่างของชิ้นงานได้

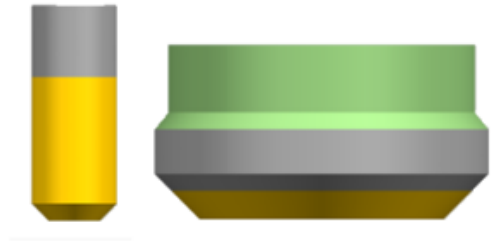


สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

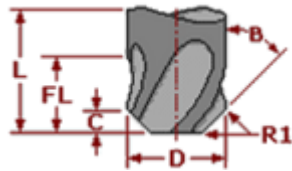
Application	Manufacturing
Prerequisites	<ul style="list-style-type: none"> ใช้งานได้เฉพาะใน Surface Contouring หรือ Zlevel operation ต้องเป็น cutter ชนิด ball mill และมีการกำหนด tool holder
Operation Navigator	Right-click an operation → Tool Path → Tilt Tool Axis

Chamfer mill tool type

ใช้ Chamfer Mill  สร้าง tool สำหรับทำมุม chamfer



สามารถระบุค่าพารามิเตอร์ของ tool ได้ดังนี้





- (L) Length
- (FL) Flute Length
- (C) Chamfer Length
- (D) Diameter
- (R1) Lower Radius
- (B) Chamfer Angle


ทำไมถึงควรใช้

การใช้ Tool รูปแบบนี้มีประโยชน์มาก เมื่อใช้กับงาน face mill หรือ chamfered

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

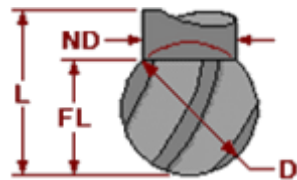
Application	Manufacturing
Menu	Insert→Tool
Toolbar	Insert→Create Tool 
Location in dialog box	Type→mill_planar, mill_contour, mill_multi-axis, or mill_multi_blade→Tool Subtype→CHAMFER_MILL 

Spherical mill tool type

ใช้ Spherical Mill  tool type สร้าง ball-shaped tool สำหรับลดค่าเส้นผ่านศูนย์กลางช่วงคอง tool ชนิดนี้ช่วยให้สามารถทำงานในบริเวณที่เป็น ports และ undercuts ได้




สามารถกำหนดรูปร่างของ tool ที่ใช้ได้ตามค่าพารามิเตอร์ดังนี้



- (L) Length
- (ND) Neck Diameter
- (FL) Flute Length
- (D) Diameter
- Number of Flutes

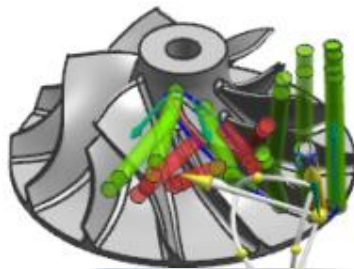
สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Menu	Insert→Tool
Toolbar	Insert→Create Tool 
Location in dialog box	Type→mill_planar, mill_contour, mill_multi-axis, or mill_multi_blade→Tool Subtype→SPHERICAL_MILL 

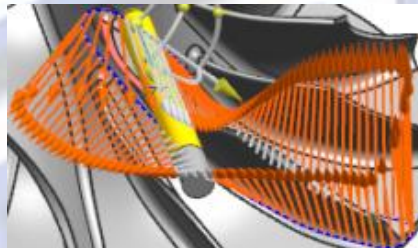
Multi Blade Milling

Multi Blade — Interpolate Vector

สามารถใช้ข้อบ่งชี้ Interpolate Vector tool axis option ในการควบคุมลักษณะการเคลื่อนที่ของ tool โดยผู้ใช้งานสามารถแก้ไขการแนวหมุนของ Tool ที่ตำแหน่งจุดต่างๆ และสามารถเพิ่มจุดตำแหน่ง หรือปรับเปลี่ยนจุดตามแนวต่ำสุดและสูงสุดของชั้นการตัด โดยการกำหนดค่าข้อบ่งชี้ดังกล่าวจะช่วยให้การตัด smooth และ หลีกเลี่ยงการตัดเกินเข้าไปในชิ้นงาน








Preview of tool orientations showing gouges



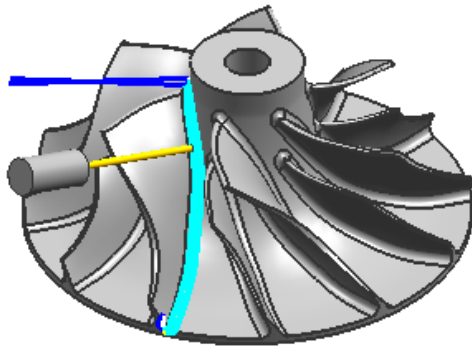
Preview of interpolated vectors

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่



Application	Manufacturing
Prerequisite	Requires the <i>NX Turbo Machinery Add-on</i> license.
Toolbar	Insert→Create Operation 
Menu	Insert→Operation
Location in dialog box	Type group→mill_multi_blade→Operation Subtype group→MULTI_BLADE_ROUGH  , HUB_FINISH  , BLADE_FINISH  , or BLEND_FINISH 
	[Operation] dialog box→Tool Axis group

Multi Blade Blend Finish operations

ใช้ Multi Blade Blend Finishing operations สำหรับเก็บละเอียดผิว blend จาก blade impellers และ blisks ซึ่งสามารถเก็บละเอียด blade ที่มีขนาดใหญ่กว่า tool และเก็บละเอียดพื้นที่ระหว่าง blade และ hub ที่เล็กกว่า tool

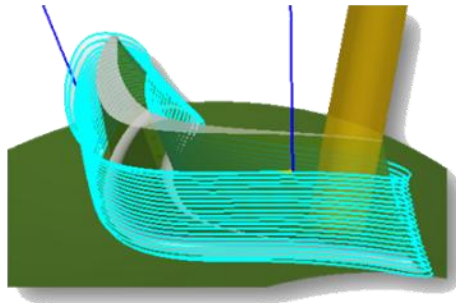


สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

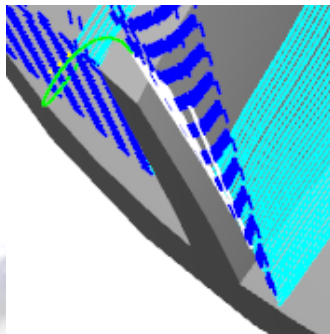
Application	Manufacturing
Prerequisite	Requires the <i>NX Turbomachinery Milling Add-on</i> license
Toolbar	Insert→Create Operation 
Menu	Insert→Operation
Location in dialog box	Type group→mill_multi_blade→Operation Subtype group→BLEND_FINISH 

Additional Multi Blade enhancements

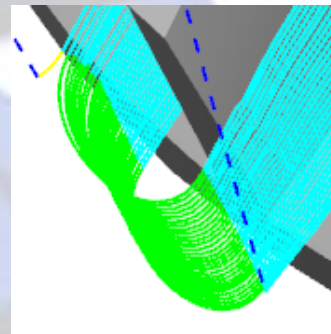
สามารถยึด tool path ให้ tangential ออกมาในงาน Blade Finish และ Blend Finish
 ในงาน Blade Finish ยังรวมถึงค่ายึด tool path ของ Helical cut pattern ด้วย



Blade Finish — all sides, helical cut pattern






Blade Finish — Left, Right, Leading Edge,
 without extensions



Blade Finish — Left, Right, Leading Edge,
 with tangential extensions

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Prerequisite	Requires the <i>NX Turbomachinery Milling Add-on</i> license
Toolbar	Insert→Create Operation 
Menu	Insert→Operation
Location in dialog box	Type group→mill_multi_blade→Operation Subtype group→BLADE_FINISH  or BLEND_FINISH 

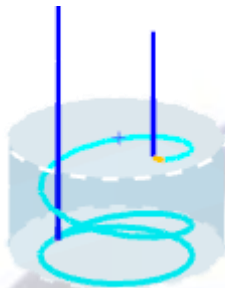
Hole Milling

Hole milling operations



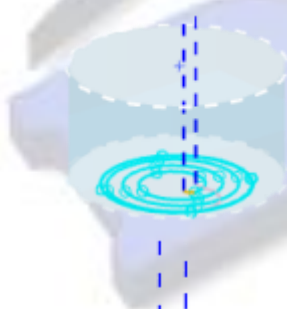
ใช้ HOLE_MILLING operation type ในการ machine holes และ cylindrical bosses โดยไม่จำเป็นต้องมี Feature-based Machining สามารถที่จะ

- ใช้การอ้างอิง tool ที่ใช้อยู่
- กลับทิศทางการทำงาน โดยไม่มีผลต่อแนวทางการทำงาน
- ตรวจสอบการเคลื่อนที่ด้วย Gouge check
- ทำงานรวมกันได้ทั้งรูทะลุ และไม่ทะลุ
- ยึดการกัดได้ทั้งจุดเข้างาน และจุดจบการทำงาน
- ระบุรูปแบบการกัดได้ทั้ง helical และ spiral
- ตั้งค่าได้หลาย radial เพื่อให้สามารถทำงานได้หลายชั้นของ stepover
- ตั้งค่า multiple axial stepovers สำหรับ Spiral and Helical/Spiral cut patterns.



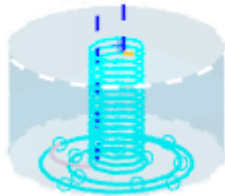
การสร้างการกัดแบบ Helical สำหรับตามแนวแกน

1. เคลื่อนที่กัดงานตามรูปแบบ helical
2. มี option ในการล้างชั้นสุดท้ายของความลึกของ hole หรือ boss



การสร้างการกัดแบบ Spiral สำหรับการกัดระหว่างชั้นเดียวกัน

1. เคลื่อนที่กัดงานตามรูปแบบ spiral
2. มี option ในการล้างชั้นสุดท้ายของ diameter เพื่อให้ได้ขนาด finish





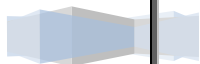
การสร้างการกัดแบบ Helical/Spiral ทำได้ดังนี้

1. เคลื่อนที่กัดงานตามรูปแบบ helical บริเวณจุดศูนย์กลางรูลงไปตามแนวแกน
2. เคลื่อนที่กัดงานตามรูปแบบ spiral ช่วยเพิ่มค่า diameter ระหว่างชั้นการกัด
3. มี option ในการล้างชั้นสุดท้ายของ diameter เพื่อให้ได้ขนาด finish






สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Toolbar	Insert→Create Operation 
Menu	Insert→Operation
Location in dialog box	Type→hole_making/drill/planar_mill→Operation Subtype→HOLE_MILLING 



Hole/Boss geometry object

ใช้ Hole/Boss  geometry ช่วยในการกำหนดตำแหน่ง hole และ boss โดยไม่ต้องใช้ข้อมูลของ thread สามารถใช้ geometry ของชิ้นงานเพื่อใช้สำหรับสร้าง HOLE_MILLING และ THREAD_MILLING

-  HOLE_MILLING operations ใช้ได้กับ Hole, Boss, Threaded Hole และ Threaded Boss geometry
-  THREAD_MILLING operations จะต้องมีข้อมูลของ thread และใช้ได้แค่ Threaded Hole และ Threaded Boss geometry


สามารถระบุ hole milling geometry โดยเลือกสิ่งต่างๆดังนี้

- Points
- Curves
- Arcs
- Cylindrical edges
- Cylindrical faces

ทำไมถึงควรใช้

Hole/Boss geometry object ช่วยในการกำหนดการทำงานของ holes and bosses ที่มีความแตกต่างกันของ แนวแกน, ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือความลึกได้

สามารถเรียกคำสั่งได้ที่

Application	Manufacturing
Toolbar	Insert→Create Geometry 
Menu	Insert→Geometry
Location in dialog box	Type group→mill_planar/Drill/hole_making→Geometry Subtype group→HOLE_BOSS_GEOM 