

บทที่ 7 เครื่องกักและ
เครื่องมือตัด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชนิดของเครื่องกัดได้
2. บอกหน้าที่และส่วนประกอบหลักของเครื่องกัดได้
3. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องกัดได้
4. อธิบายขั้นตอนการใช้เครื่องกัดได้
5. บอกชนิดของเครื่องมือตัดได้
6. คำนวณความเร็วรอบและความเร็วตัดได้

ชนิดของเครื่องกัด



เครื่องกัดตั้ง



เครื่องกัดนอน

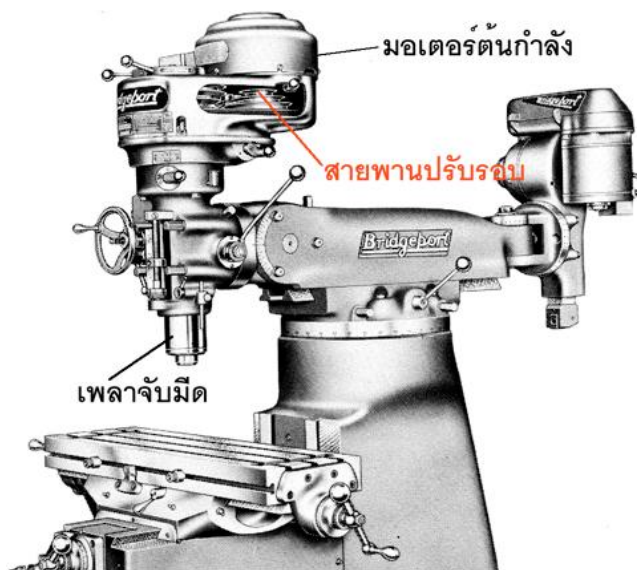


เครื่องกัดนอนประเภทประสงค์

ส่วนประกอบของเครื่องกัด

ประกอบด้วยส่วนหลักๆอยู่ 3 ส่วนด้วยกัน

1. ส่วนหัวเครื่อง (Spindle head)



ส่วนประกอบของเครื่องกัด

2. ส่วนแท่นโต๊ะทำงาน (TABLE)



เป็นส่วนที่ใช้จับวางงาน เพื่อป้อนงานเคลื่อนที่เข้าหาเครื่องมือตัด สามารถที่ได้สามแนวแกน โดยกำหนดเป็นแกน X,Y เป็นแนวระนาบ และแกน Z ในทิศทางตั้งฉาก

ส่วนประกอบของเครื่องกัด

3..ส่วนโครงเครื่อง (BODY)

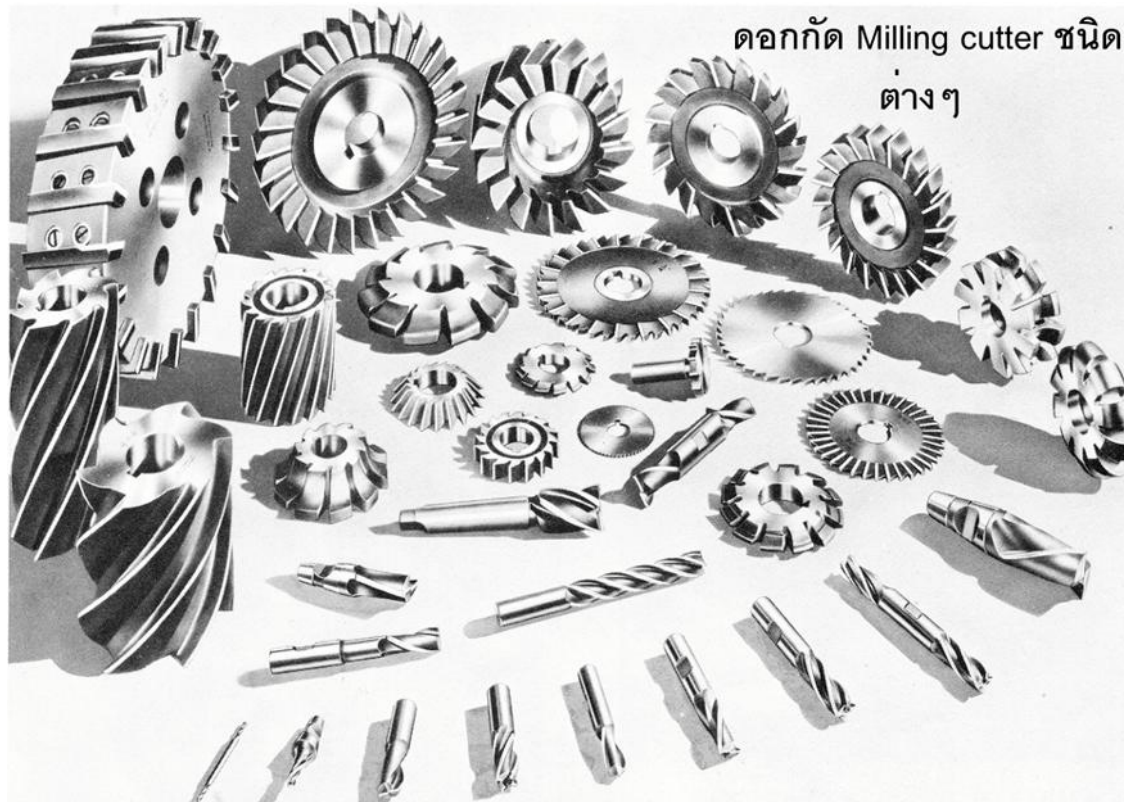


โครงเครื่อง

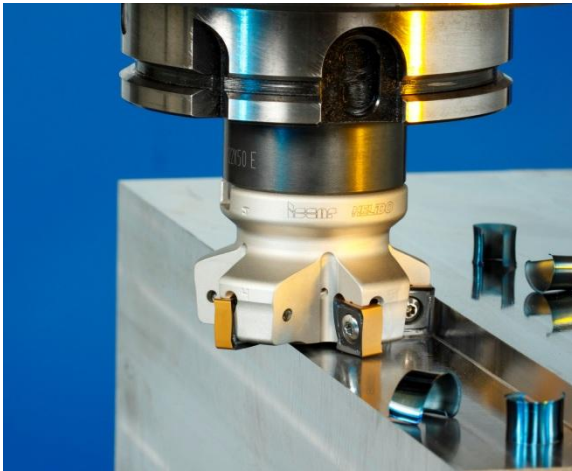
ถูกหล่อขึ้นมาเพื่อทำหน้าที่เป็น
ฐานและเป็นส่วนเชื่อมต่อขึ้น
ส่วนอื่นเข้ากับตัวเครื่อง

ดอกกัดงาน

ดอกกัดงาน มี 2 ประเภท



ดอกกัดงาน



กัดหน้าเรียบ (Face Milling) ฝิงานกัดจะตั้ง
ฉากกับแกนหมุนดอกกัดชนิดนี้จะมีขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลางกว้างมากเพื่อทำผิวเรียบ
ให้ได้ระนาบ เรียกดอกกัดผิวหน้าราบ ใช้
งานกับเครื่องกัดแนวตั้ง

ดอกกัดงาน



กัดข้างเรียบ (Peripheral Milling)

ผิวงานกัดจะขนานกับแกนหมุนดอกกัด

ชนิดนี้จะใช้ผิวรอบวงในการกัดงานเรียบ

ใช้งานกับเครื่องกัดแนวนอนและเครื่องกัด

แนวตั้งรูปร่างของดอกกัดโดยทั่วไปจะมี

ลักษณะกลมทรงกระบอก มีตั้งแต่ขนาดวง

ใหญ่บางเป็นแผ่น จนหนาขึ้นไปและวงเล็ก

ลงเป็นแท่ง

ดอกกัดงาน

แบ่งได้ 2 ลักษณะคือ



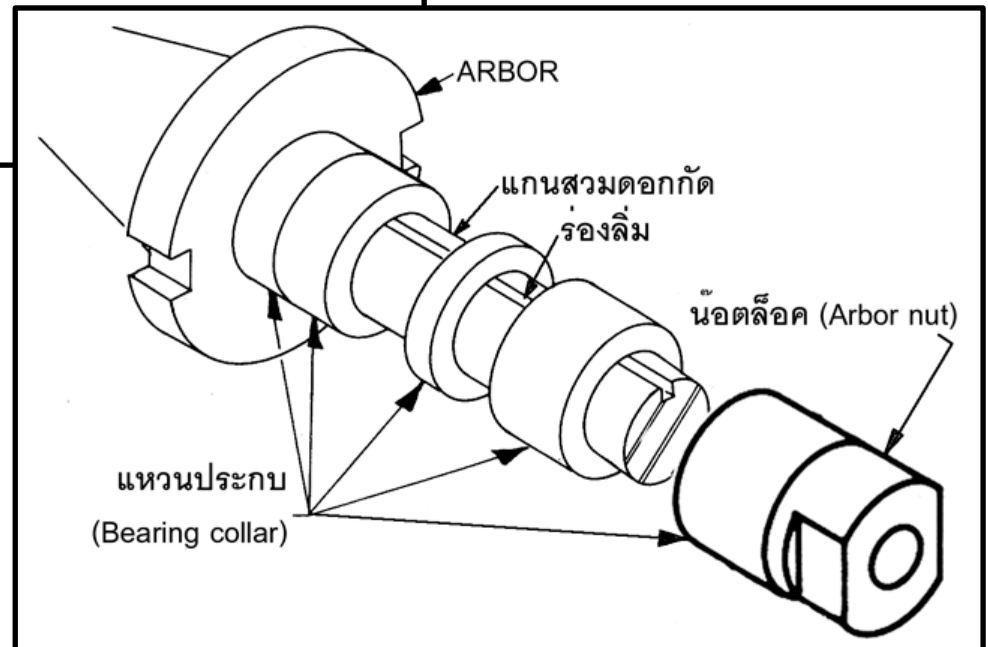
Single cutter



Inserted tooth cutter

อุปกรณ์จับดอกกัด

แกนหรือแกนจับมีด (Arbor) เป็นอุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับเพลาหมุนของเครื่องกัดแกนนอนใช้สำหรับจับดอกกัดต่อแกน (Arbor cutter)



อุปกรณ์จับดอกกัด

แขนจับดอกสว่านมี 3 ชนิดคือ



1. แขนจับแบบ A (Style A) ใช้สำหรับจับดอกกัดขนาดเล็ก เนื่องจากแหวนประกบจะมีขนาดเล็ก



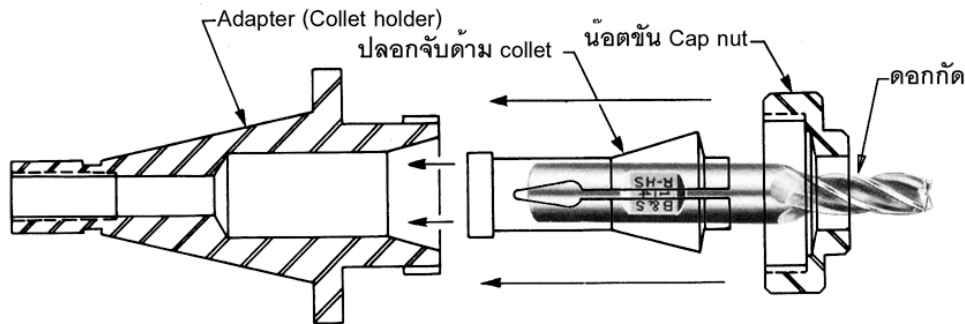
2. แขนจับแบบ B (Style B) จะมีแหวนประกบขนาดใหญ่ประกอบเข้ามาด้วย เพื่อกระชับดอกกัดขนาดใหญ่ได้ดีขึ้น อีกทั้งช่วยให้ติดตั้งดอกกัดได้หลายตัวบนแกน สามารถกัดหนักได้ดี

อุปกรณ์จับดอกกัด



3. แกนจับแบบ C (Style C) ชนิดนี้แกนจะสั้น ใช้สำหรับจับดอกกัดหน้าราบ (Face mills) ร่องลิ้มของแกนจับแบบ A และ B มีไว้เพื่อใส่ ลิ้มสำหรับขัดดอกกัดเพื่อไม่ให้เกิดการหมุนฟรีเวลากัดงานแกนจับจะสวมเข้ากับเพลลาเครื่องกัดด้วยลักษณะของรียวพร้อมทั้งมีสลักกรึง (Draw-in bar) ขันเพื่อดึงให้แกนจับแน่นกับเพลลา

อุปกรณ์จับดอกกัด



ปลอกจับด้าม (collets) ในการจับ
ดอกกัดมีด้าม โดยเฉพาะดอก
ขนาดเล็กจำเป็นต้องใช้ปลอกจับ
ด้าม (Spring collets) สวมเข้ากับ
ด้ามดอกกัดแล้วจึงประกอบเข้ากับ
Adapters ก่อนจึงจะสวมประกอบ
เข้ากับเพลาเครื่องกัด ซึ่งจะใช้กับ
เครื่องกัดแนวตั้งเป็นส่วนใหญ่

ความเร็วตัดและอัตราป้อน

$$N = \frac{CS}{\pi D}$$

ความเร็วตัด (Cutting speed) ในงานกัดเป็นระยะทางของฟันตัดเคลื่อนที่ไปในหนึ่งนาที (ในแนวเส้นรอบวงของดอกกัด) มีหน่วยเป็น เมตร/นาที ซึ่งขึ้นอยู่กับการตั้งความเร็วรอบของดอกกัด (รอบ/นาที)

N = ความเร็วรอบ (รอบ/นาที)

CS = ความเร็วตัด (Cutting speed) (เมตร/นาที)

D = เส้นผ่าศูนย์กลางดอกกัด (เมตร)

ตารางค่าความเร็วตัดของโลหะ

ความเร็วตัดของงานกัดที่แนะนำ (เมตร/นาที)		
วัสดุ(Material)	มีดกัด high speed	มีดกัด Carbide
Aluminum	152 – 305	305 – 610
Brass	21 – 53	107 – 183
Bronze	20 – 40	61 – 130
Low Carbon Steel	18 – 27	46 – 76
Free Cutting Steel	20 – 29	61 – 91
Alloy Steel	9 – 15	30 – 46
Cast iron	15 – 24	76 – 99
Titanium (Comm. Pure)	26 – 30	46 – 53
Titanium (Alloy)	18 – 21	30 – 37

อัตราป้อน

อัตราการป้อนตัด (Feed) เป็นระยะการเคลื่อนที่งานเข้าหาดอกกัดเมื่อดอกกัดหมุนไปในหนึ่งรอบต่อหนึ่งฟันกัด มีหน่วยเป็น มม./ฟัน

อัตราป้อน (Feed) ที่แนะนำ (มม./ฟัน) สำหรับดอก High speed					
ชนิดดอกกัด Cutter	วัสดุงาน				
	Aluminum	Brass	Cast iron	Free cutting steel	Alloy steel
ดอกเกลียว End mill	0.229 0.559	0.178 0.381	0.102 0.229	0.127 0.254	0.076 0.178
ดอกกัดหน้าราบ Face mill	0.406 1.02	0.305 0.762	0.178 0.457	0.203 0.508	0.127 0.305
ดอกกัดรามข้าง Shell end mill	0.305 0.762	0.254 0.559	0.127 0.330	0.178 0.381	0.102 0.229
Slab mill	0.203	0.152	0.076	0.102	0.025
ดอกกัดพื้นราบ	0.432	0.305	0.178	0.203	0.102
ดอกกัดข้าง Side cutter	0.254 0.508	0.203 0.406	0.102 0.254	0.127 0.279	0.076 0.178
ดอกตัด Saw	0.152 0.254	0.120 0.178	0.025 0.076	0.076 0.127	0.025 0.076
ดอกรูปแบบ Form Cutter	0.152 0.254	0.127 0.229	0.120 0.178	0.120 0.152	0.076 0.127

ความเร็วป้อนงาน = Feed x จำนวนฟันตัด x N (มม./นาที)

เครื่องมือจับงาน

เครื่องมือจับงาน (Work holding attachment) ใช้สำหรับยึดจับงานให้อยู่บนโต๊ะแท่นเครื่อง มีตั้งแต่ชนิดจับงานอย่างง่าย ๆ ไปจนถึงการเคลื่อนหมุนงานก็ดรูปทรงซับซ้อน เครื่องมือจับชิ้นงานมีมากมายหลายชนิด แบ่งตามลักษณะงานที่ทำการขึ้นรูป เช่น งานกัดผิวเรียบทั่วไปมักใช้ปากกาจับงานยึดติดกับแท่นเลื่อน หรือ งานกัดเฟืองต้องใช้หัวแบ่งองศาเท่านั้น เพราะการเลือกใช้เครื่องมือจับงานเป็นส่วนสำคัญอย่างมากในการขึ้นรูปชิ้นงาน

เครื่องมือจับงาน

ปากกาจับงาน (Vises) เป็นเครื่องมือจับงานทั่วไปยึดติดบนโต๊ะแท่นเครื่อง (Table) ด้วยสลักร้อยเข้ากับรูสลักของโต๊ะแท่นเครื่อง มีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น



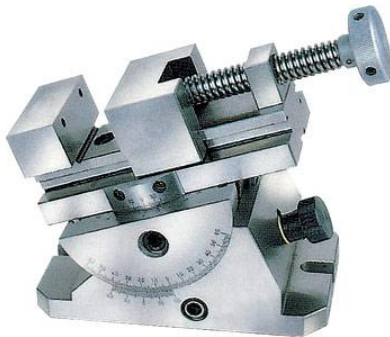
ชนิดตายตัว (Flanged vise)

ปากกาชนิดจับงานตายตัว
ไม่สามารถหมุนหรือเอียง
ขึ้นงานได้

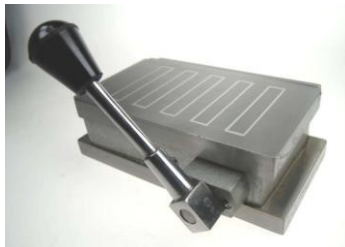
เครื่องมือจับงาน



ชนิดหมุนได้ (Swivel vise) จับงานแล้วสามารถหมุนงานได้ โดยที่ฐานปากกาหมุนไปมาเล็กน้อยตามสเกลที่ระบุไว้ได้



ชนิดเอนกประสงค์ (Universal vise) นอกจากสามารถหมุนได้ในแนวนอนยังสามารถหมุนปรับเอียงงานเป็นมุมตามต้องการได้



แม่เหล็กจับงาน (Magnetic chuck) จับงานให้อยู่กับที่ด้วยแรงแม่เหล็ก

เครื่องมือจับงาน

โต๊ะหมุน (Rotary table) ใช้กับงานลักษณะกลมหรืองานที่กัดเป็นแนวขององศาต่อกัน เช่น ร่องที่ทำมุมกัน จับงานให้หมุนในแนวตั้ง



เครื่องมือจับงาน

หัวแบ่ง (Index table) ใช้จับงานให้สามารถหมุนในแนวนอนเพื่อกัดงานในลักษณะแนวองศา โดยมีจานดัชนี (Index plate) สำหรับช่วยหมุนหาอัตราส่วนของรอบวงและขั้นศูนย์ สำหรับช่วยจับงานยาว เป็นส่วนประกอบ เช่น ช่วยจับงานในการกัดเฟือง



หัวแบ่ง



จานแบ่ง