

หน่วยที่ 5

เครื่องมือถ่ายขนาด

แนวคิด

เครื่องมือถ่ายภาพขนาดเป็นเครื่องมือวัดที่ไม่มีขีดสเกล ใช้วัดขนาดจาก
ชิ้นงานแล้วนำมาถ่ายภาพขนาดจากเครื่องมือวัดที่มีขีดสเกล และยังสามารถ
ใช้เปรียบเทียบขนาดของชิ้นงานได้หรือใช้ในการถ่ายภาพขนาด
จากเครื่องมือวัดที่มีสเกลไปยังชิ้นงาน คือนำเครื่องมือวัดถ่ายภาพขนาดตั้ง
ค่าที่ต้องการจากเครื่องมือวัดที่มีสเกลก่อนแล้วนำไปร่างแบบ หรือ
ตรวจสอบชิ้นงานที่สำเร็จแล้ว เครื่องมือวัดถ่ายภาพขนาดมีหลายประเภท
แต่ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ที่เป็นพื้นฐานของงานเครื่องมือกล ที่ควรรู้จักคือ
วงเวียน คาลิเปอร์ เกจสปริงวัดรูในและขอช่าง เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

- 1 วงเวียน
- 2 คาลิเปอร์
- 3 เกจสปริงวัดรูใน
- 4 ขอช่าง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 1.บอกประโยชน์ของวงเวียนได้
- 2.บอกชนิดของคาลิเปอร์ได้
- 3.อธิบายวิธีการถ่ายขนาดของคาลิเปอร์ได้
- 4.อธิบายวิธีการปรับขนาดของคาลิเปอร์ได้
- 5.บอกชนิดและวิธีการถ่ายขนาดของเกจถ่ายขนาดรูในได้
- 6.บอกประโยชน์และวิธีการถ่ายขนาดด้วยขอช่างได้
- 7.บอกข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือถ่ายขนาดได้

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

เครื่องมือถ่ายขนาด

เป็นเครื่องมือที่ไม่มีขีดสเกลในตัวเอง จะต้องนำไปถ่ายขนาด
กับเครื่องมือที่มีสเกล ได้แก่ บรรทัดเหล็ก เวอร์เนียร์ และ
ไมโครมิเตอร์ เป็นต้น เครื่องมือถ่ายขนาดมีหลายประเภทได้แก่
วงเวียน วงเวียนขาอ หรือ วงเวียนขาเดียว คาลิเปอร์วัดนอก
และ คาลิเปอร์วัดใน เกจถ่ายขนาดรูในขนาดเล็กและขนาดใหญ่
และ ขอช่าง เป็นต้น

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

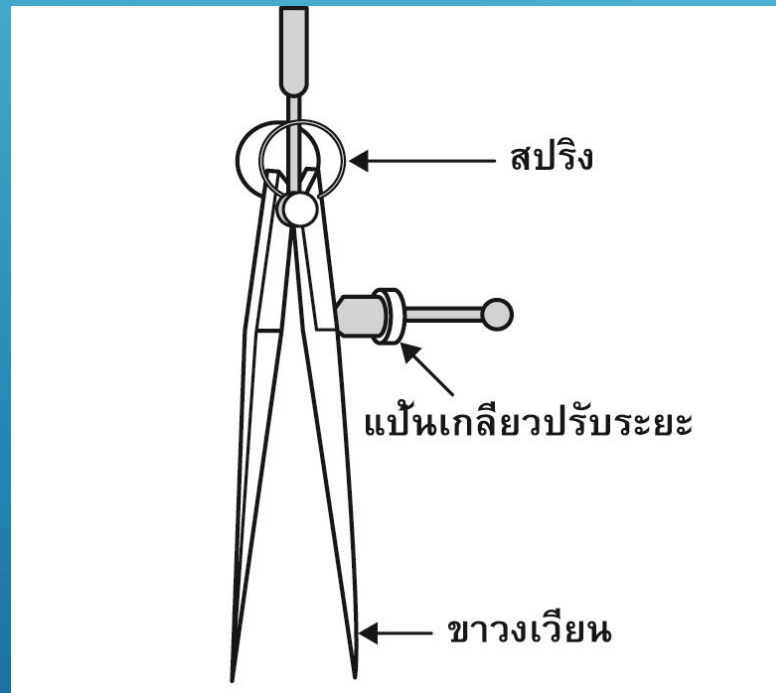
วงเวียน (Dividers)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบ เขียนวงกลม สามารถนำมาเป็นเครื่องมือถ่ายขนาดได้ โดยการวัดระยะทางแล้วนำมาถ่ายขนาดด้วยเครื่องมือวัดที่มีสเกล เช่น บรรทัดเหล็ก ตลับเมตร เวอร์เนียคาลิเปอร์ เป็นต้น หรือโดยการวัดขนาดจากเครื่องมือวัดที่มีสเกลแล้วนำมาร่างแบบ เช่น วัดขนาดจากบรรทัดเหล็ก แล้วนำมาเขียนวงกลมหรือขีดแบ่งขนาดความยาว เท่าๆ กัน เป็นต้น

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

วงเวียน (Dividers)

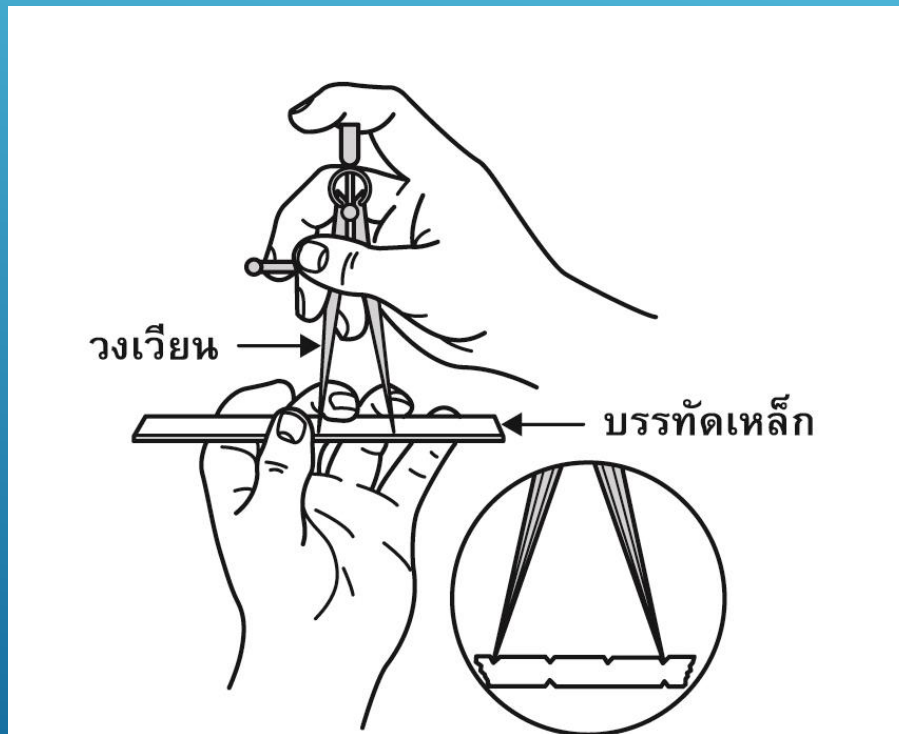
ส่วนประกอบที่สำคัญของวงเวียน



ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

วงเวียน (Dividers)

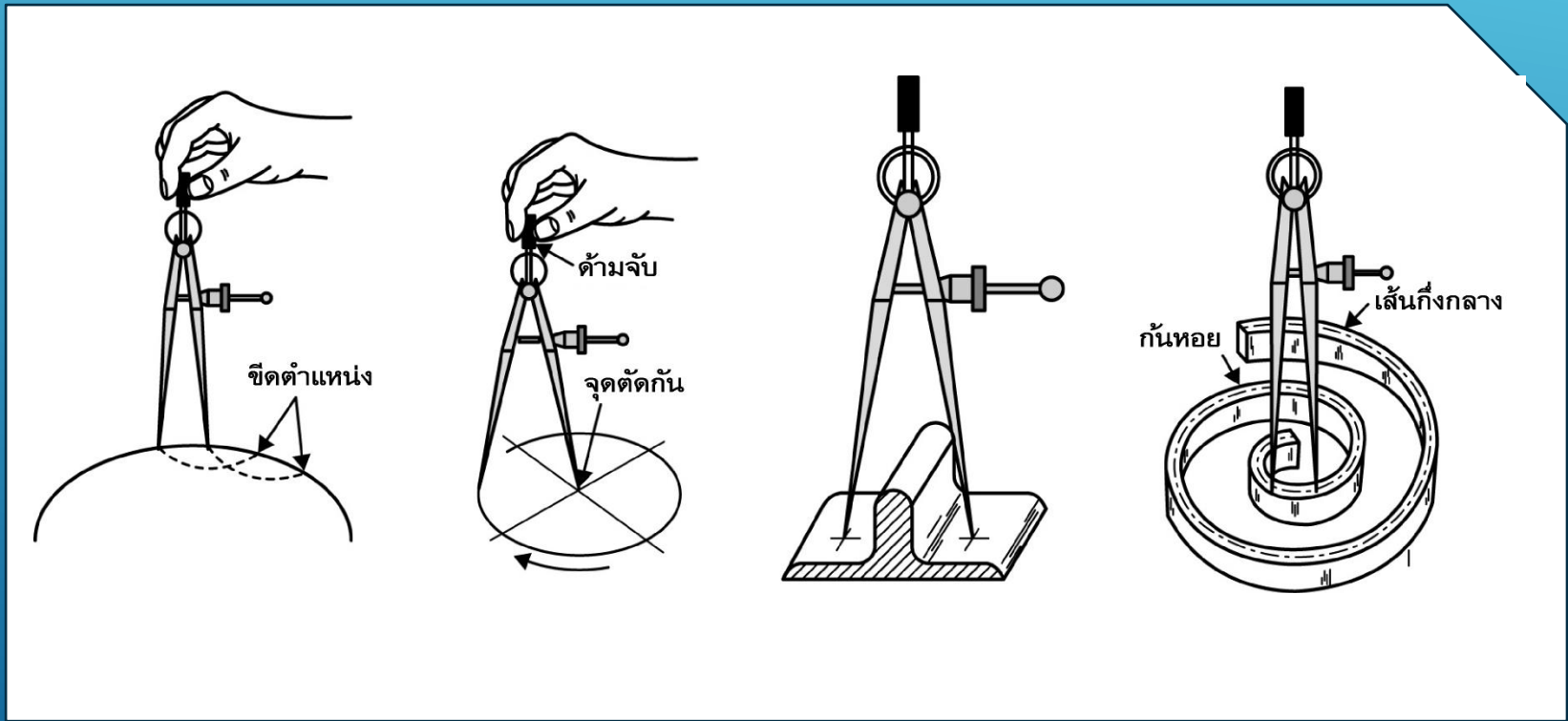
การใช้วงเวียนถ่ายขนาดจากบรรทัดเหล็ก



ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

วงเวียน (Dividers)

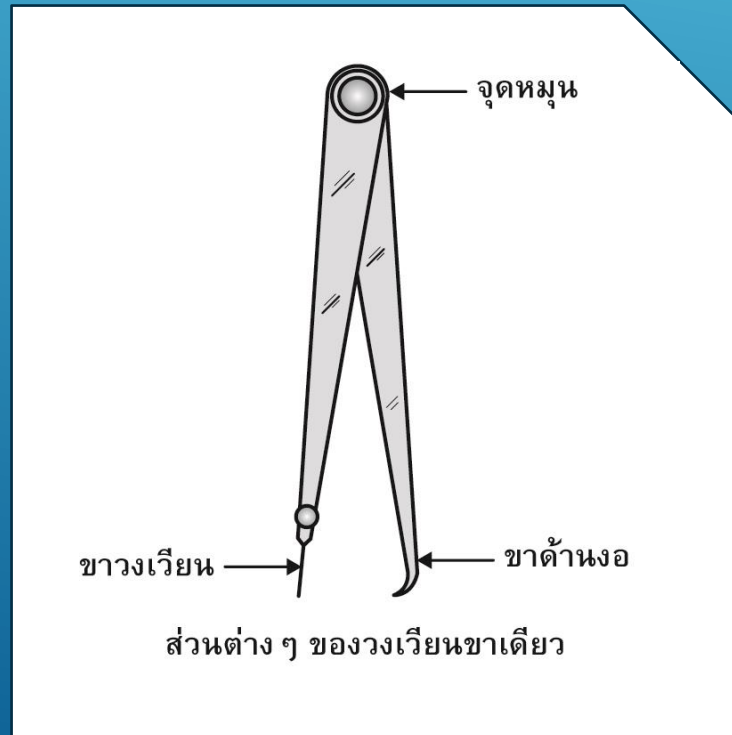
ลักษณะการใช้งานของวงเวียนลักษณะต่างๆ



ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

วงเวียนขาอ หรือวงเวียนขาเดียว (Hermaphrodite Caliper)

เป็นเครื่องมือถ่ายขนาดอีกชนิดหนึ่ง มีลักษณะที่มีขาข้างหนึ่งมีปลายตรงเหมือนขาวงเวียน และขาอีกข้างหนึ่งโค้งงอใช้ในการประกอองกับขอบของชิ้นงานเพื่อร่างแบบให้ขนานกับขอบของชิ้นงาน

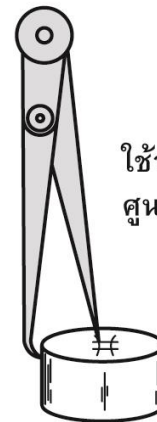


ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

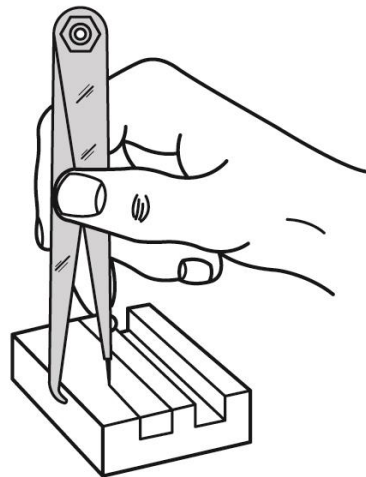
การใช้งานลักษณะต่างๆ ของวงเวียนขาเดียว



ปรับขนาดวงเวียนขาเดียวให้ได้ขนาด
โดยเปรียบเทียบขนาดกับบรรทัดเหล็ก



ใช้วงเวียนขาเดียวหาขนาด
ศูนย์กลางชิ้นงาน



ใช้วงเวียนขนานขาเดียวร่าง
แบบขนานกับขอบชิ้นงาน

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

คาลิเปอร์วัดนอก (Outside Caliper)

มีลักษณะเหมือนวงเวียน ที่ขาทั้งสองจะโค้งงอออก ที่ปลายจะงอเข้า ใช้สำหรับวัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน ได้แก่ ขนาดภายนอกงานสี่เหลี่ยม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงาน มีชื่อเรียกว่า “**เขาควย**” มีทั้งแบบคาลิเปอร์วัดนอกแบบใช้ความฝืด คาลิเปอร์แบบสปริงและคาลิเปอร์แบบถ่ายขนาด จะมีแขนถ่ายขนาดเพิ่มมาสำหรับล็อกตำแหน่งที่วัดเพื่ออ่านค่าคาลิเปอร์ออก

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

คาลิเปอร์วัดนอก (Outside Caliper)

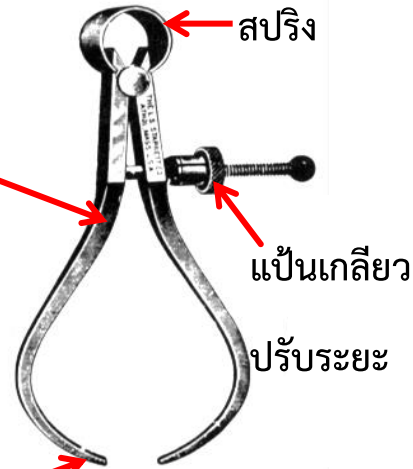
คาลิเปอร์วัดนอกแบบใช้ความตืด



ขาคาลิเปอร์

เขี้ยวสัมผัส

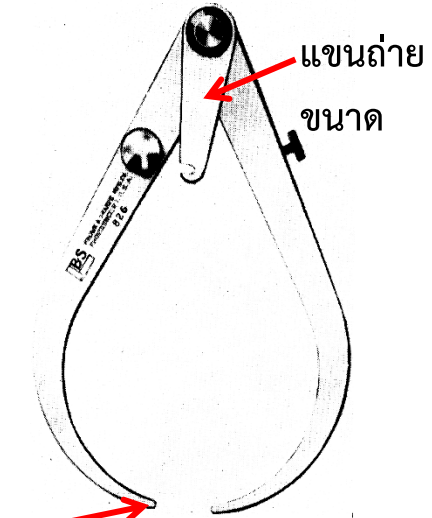
คาลิเปอร์วัดนอกแบบสปริง



แป้นเกลียว

ปรับระยะ

คาลิเปอร์วัดนอกแบบถ่ายขนาด



แขนถ่าย

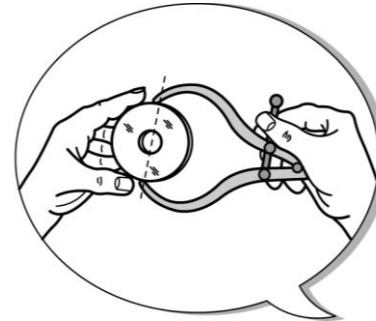
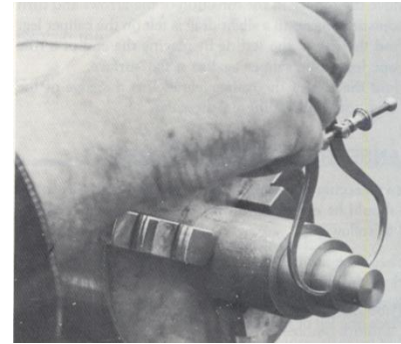
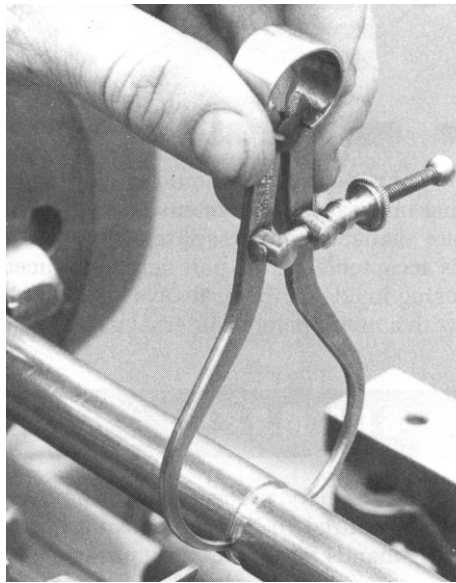
ขนาด

เขี้ยวสัมผัส

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

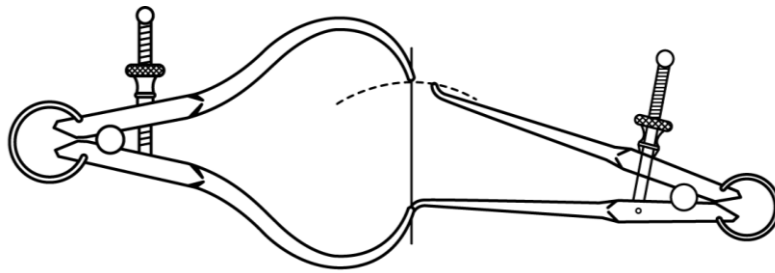
ลักษณะการใช้งานของคาลิเปอร์วัดนอก

การวัดขนาดชิ้นงานลักษณะต่างๆ ได้แก่การถ่ายขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก ของชิ้นงาน

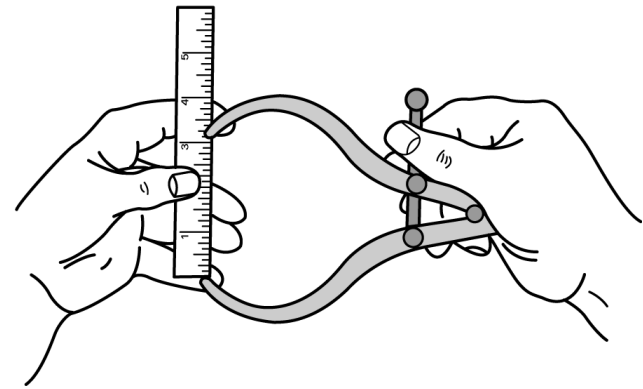


ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

นำขนาดที่วัดได้ไปเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัด



การถ่ายทอดขนาดจากคาลิเปอร์
วัดนอกไปยังคาลิเปอร์วัดใน

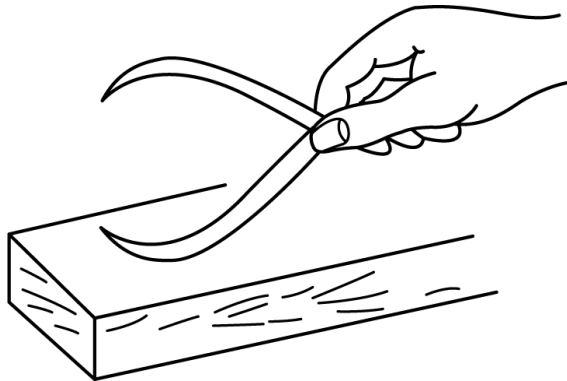


นำค่าที่อ่านได้มาเปรียบเทียบกับบรรทัด
เหล็ก หรือตั้งค่าจากบรรทัดเหล็กก่อนนำไป
ตรวจสอบชิ้นงานก็ได้

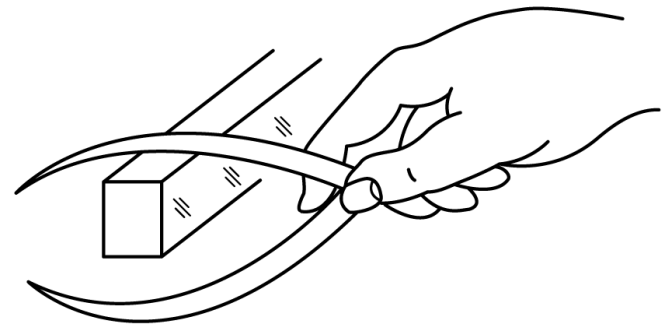
ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

การปรับคาลิเปอร์วัดนอก

การปรับขนาดของคาลิเปอร์วัดนอกแบบใช้ความกด โดยการกางคาลิเปอร์วัดนอกให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดชิ้นงานที่วัดเล็กน้อย แล้วเคาะกับวัสดุที่อ่อนกว่า เช่น อลูมิเนียม พลาสติก ไม้ เป็นต้น การเคาะห้ามเคาะที่ปลายเขี้ยวสัมผัส



การเคาะขนาดให้เล็กลง

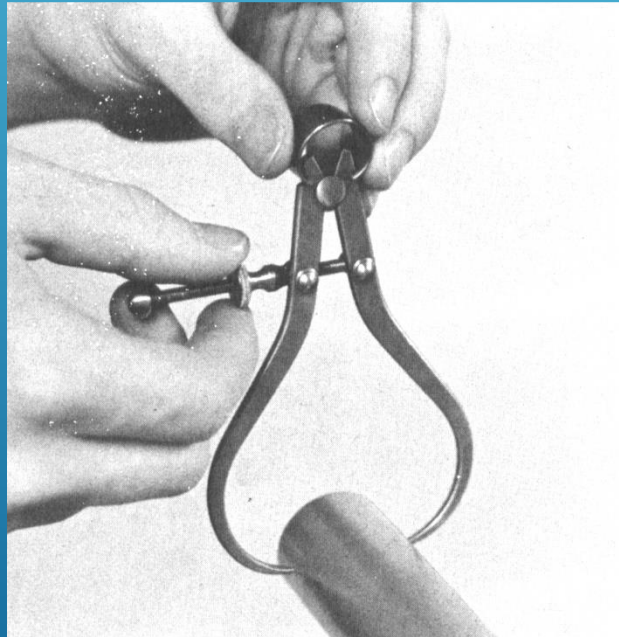


การเคาะขนาดให้ใหญ่ขึ้น

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

การปรับขนาดของคาลิเปอร์วัดนอกแบบขาสปริง

การปรับขนาดจะใช้วิธีการปรับที่แป้นเกลียว เมื่อหมุนแป้นเกลียวเข้าขนาดจะเล็กลง เมื่อหมุนแป้นเกลียวออกจะมีขนาดใหญ่ขึ้น



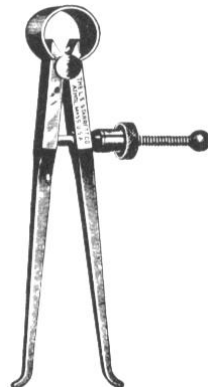
ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

คาลิเปอร์วัดใน (Inside Caliper)

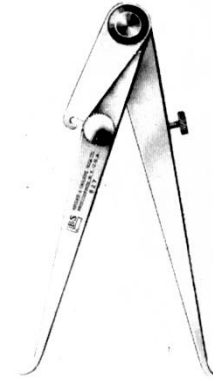
จะมีลักษณะเหมือนวงเวียน มีขาตรง ปลายขาออก ใช้สำหรับวัดขนาดภายในสี่เหลี่ยม หรือ เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน มีชื่อเรียกว่า “ คินผี ” ที่ใช้กันมาก คือ คาลิเปอร์วัดใน ทั้งแบบคาลิเปอร์วัดในแบบใช้ความฝืด และคาลิเปอร์วัดในแบบสปริง



ก. คาลิเปอร์วัดในแบบ
ใช้ความฝืด



ข. คาลิเปอร์วัดใน
แบบสปริง

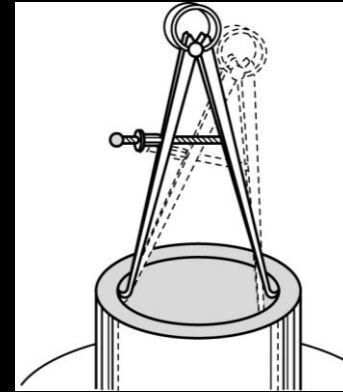
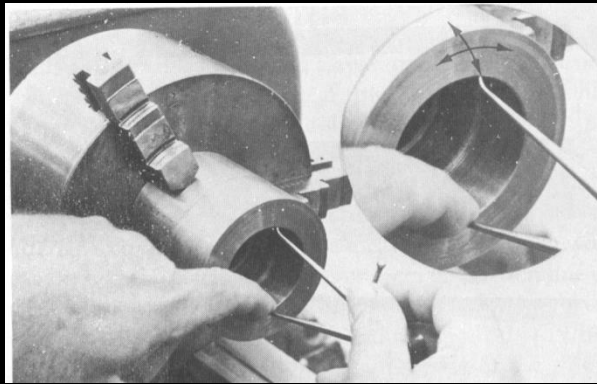


ค. คาลิเปอร์วัดในแบบ
ถ่ายขนาด

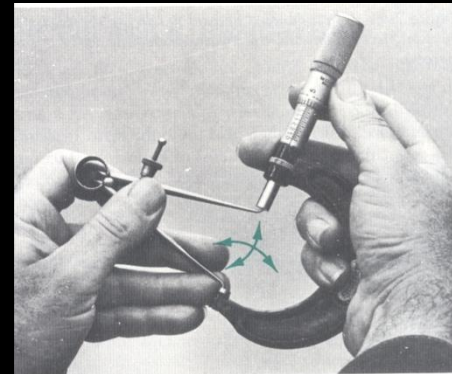
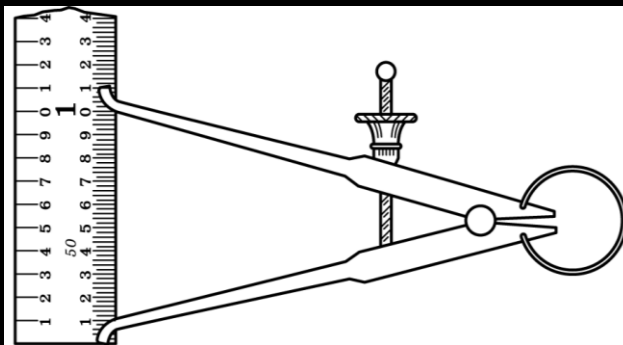
ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

ลักษณะการใช้งานของคาลิเปอร์วัดใน

การใช้คาลิเปอร์วัดในตรวจสอบขนาดรูใน



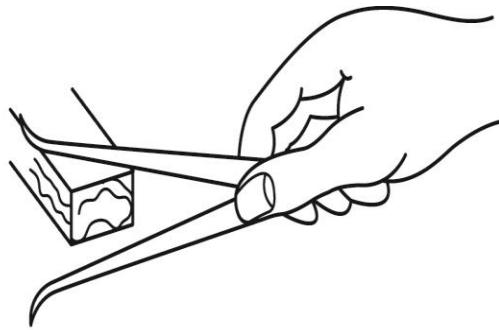
ขนาดที่วัดได้ไปเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัด



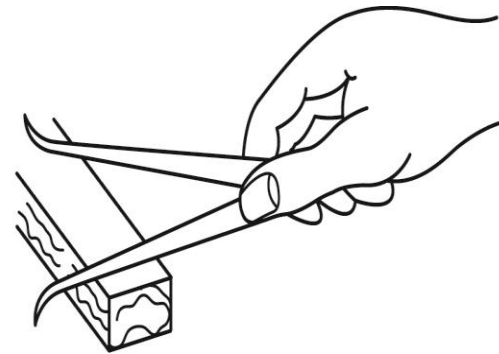
ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

การปรับคาลิเปอร์วัดใน

การปรับขนาดของคาลิเปอร์วัดในแบบใช้ความฝืด ปรับโดยการกางคาลิเปอร์วัดในให้มีขนาดเล็กลงกว่าชิ้นงานที่วัดเล็กน้อย แล้วเคาะกับวัสดุที่อ่อนกว่า เช่น อลูมิเนียม พลาสติก ไม้ เป็นต้น การเคาะห้ามเคาะที่ปลายเขี้ยวสัมผัส



การเคาะขนาดให้ใหญ่ขึ้น

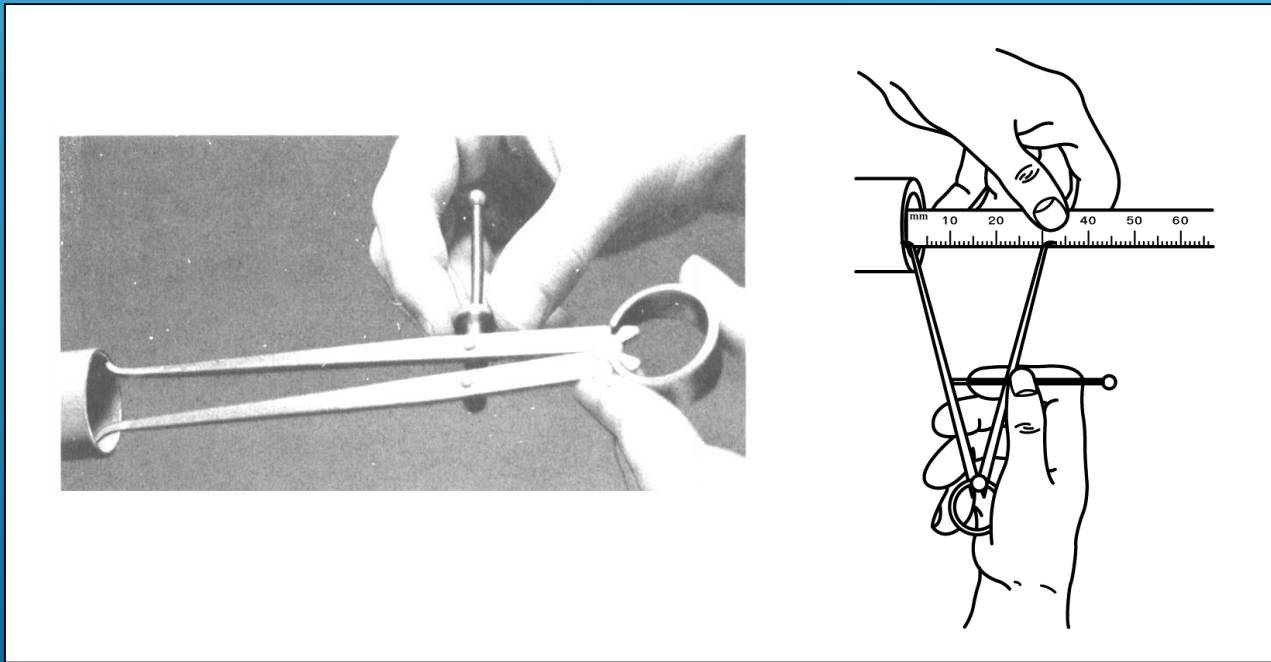


การเคาะขนาดให้เล็กลง

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

การปรับขนาดของคาลิเปอร์วัดในแบบขาสปริง

การปรับขนาดจะใช้วิธีการปรับที่แป้นเกลียว เมื่อหมุนแป้นเกลียวเข้าขนาดจะเล็กลง เมื่อหมุนแป้นเกลียวออกจะมีขนาดใหญ่ขึ้น

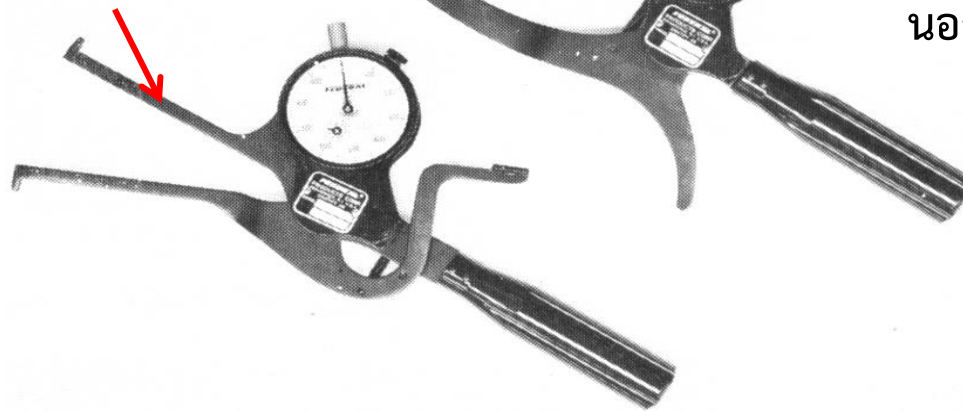


ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

คาลิเปอร์ชนิดอ่านค่าบนหน้าปัด (Dial Indicating Caliper Gauge)

เป็นคาลิเปอร์ที่สามารถอ่านค่าได้เลยโดยไม่ต้องถ่ายขนาด จะมีหน้าปัดสำหรับอ่านค่า มีค่าความละเอียด 0.01 มม. มีทั้งแบบ คาลิเปอร์วัดนอกและ คาลิเปอร์วัดใน

คาลิเปอร์ชนิดอ่านค่าบนหน้าปัดแบบวัดใน



คาลิเปอร์ชนิดอ่านค่าบนหน้าปัดแบบวัดนอก

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

เกจสปริงถ่ายขนาดรูใน

เป็นเกจถ่ายขนาดที่ใช้สำหรับถ่ายขนาดรูใน ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม ที่ด้ามมีการพินพีล่าย เพื่อให้สะดวกในการจับ ทรงปลายด้ามจับ สามารถปรับล็อกได้ ซึ่งแบ่งออกเป็นดังนี้

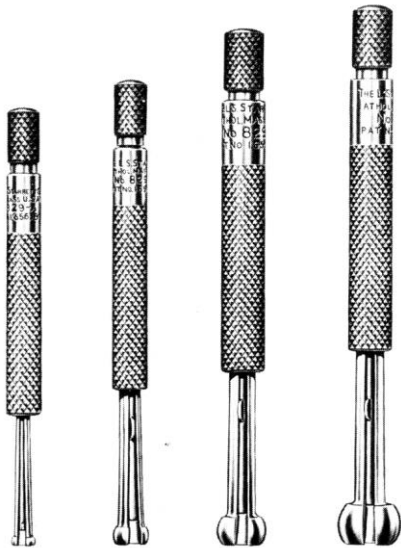
เกจถ่ายขนาดรูในขนาดเล็ก (Small Hole Gauge)

ใช้ในการถ่ายขนาดของรูในขนาดเล็ก หรือร่องขนาดเล็กจะมีเป็นชุดๆ ละ 4 ตัว เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขนาดของรูที่ต้องการถ่ายขนาด โดยจะมีขนาดตั้งแต่ 3-13 มม. (1/8-1/2 นิ้ว)

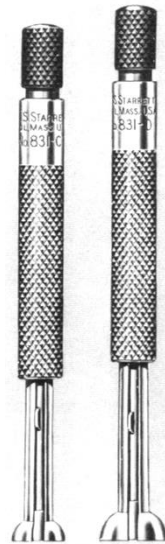
ระบบ	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4
เมตริก (มม.)	3-5	5-7	7-10	10-13
อังกฤษ (นิ้ว)	1/16-1/8	3/16 – 1/4	1/4 – 3/8	3/8 – 1/2

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

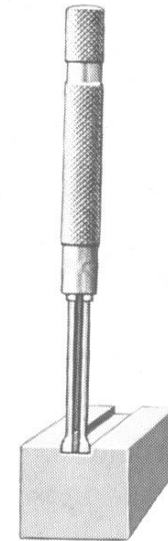
เกจถ่ายขนาดรูในขนาดเล็กจะมีอยู่ 2 แบบ คือ เกจถ่ายขนาดรูในขนาดเล็กแบบปลายกลม และ เกจถ่ายขนาดรูในขนาดเล็กแบบปลายตัด



เกจถ่ายขนาดรูใน
ขนาดเล็กปลายกลม



เกจถ่ายขนาดรูใน
ขนาดเล็กปลายตัด



การใช้เกจถ่ายขนาดรูใน
ขนาดเล็กวัดชิ้นงาน

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

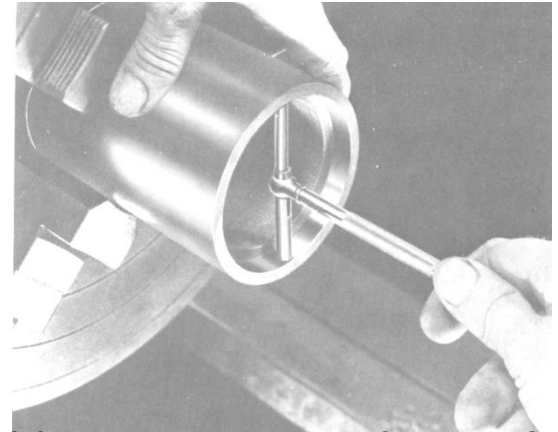
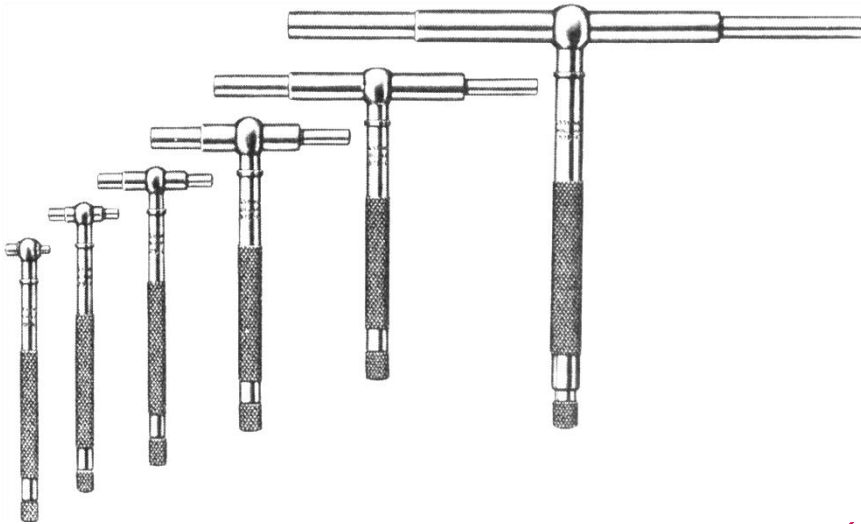
เกจถ่ายขนาดรูในขนาดใหญ่ (Telescoping Gauge Sets)

เป็นเกจถ่ายขนาดรูในที่มีขนาดใหญ่ที่มีเป็นชุดๆ ละ 6 ตัว มีขนาดตั้งแต่ 8 -150 มม.หรือ 5/16-6 นิ้ว การถ่ายขนาดสามารถถ่ายขนาดด้วยเครื่องมือวัดที่มีสเกล เช่น เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ เป็นต้น

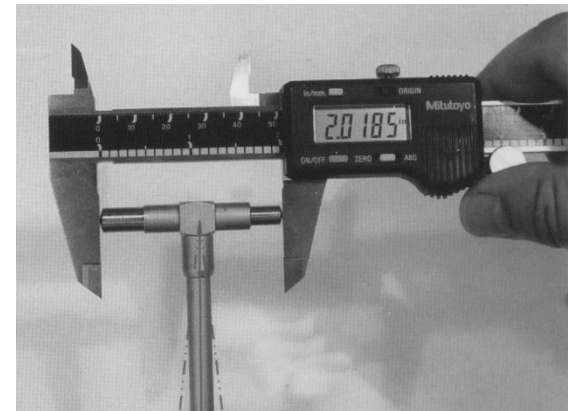
ระบบ	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	ตัวที่ 5	ตัวที่ 6
เมตริก (มม.)	8 - 12.7	12.7 -19	19 - 32	32 - 54	54 - 90	90 - 150
อังกฤษ (นิ้ว)	5/16 - 1/2	1/2 - 3/4	3/4 - 1 ¼	1 ¼ - 2 1/8	2 1/8 - 3 ½	3 ½ - 6

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

เกจถ่ายขนาดรูในขนาดใหญ่



การใช้งานเกจถ่ายขนาดรูในขนาดใหญ่



การถ่ายขนาดด้วยเวอร์เนียคาลิเปอร์

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

วิธีการใช้เกจถ่ายขนาดรูในขนาดเล็กและเกจถ่ายขนาดรูในขนาดใหญ่

วิธีการใช้เกจถ่ายขนาดรูในทั้ง 2 แบบ มีวิธีการที่เหมือนกัน ต่างกันเล็กน้อย ตรงวิธีการปรับขนาดให้สัมพันธ์ที่ต่อองการวัดดังนี้ คือ

1. ทำความสะอาดรูในที่ต้องการถ่ายขนาด
2. ใช้บรรทัดเหล็กวัดขนาดรูในหรือร่องที่ต้องการถ่ายขนาด
3. เลือกเกจถ่ายขนาดให้เหมาะสมโดยดูขนาดใกล้เคียงจากข้อ 2

(เกจถ่ายทอกรูในขนาดเล็ก 1 ชุด มี 4 ตัว ส่วนเกจถ่ายทอกรูใหญ่ 1 ชุด มี 6 ตัว)

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

วิธีการใช้เกจถ่ายขนาดรูในขนาดเล็กและเกจถ่ายขนาดรูในขนาดใหญ่ (ต่อ)

4. ทำความสะอาดเกจที่เลือกมาใช้ แล้วนำไปใส่ในรูที่ต้องการถ่ายขนาด มีวิธีดังนี้

4.1 กรณีเกจถ่ายขนาดรูในขนาดเล็ก ปรับขนาดให้เล็กกว่ารู แล้วใส่เกจลงในรูให้ตั้งฉากกับผิวของรูแล้วปรับขนาดให้เกจขยายออกสัมผัสกับผิวงาน

4.2 กรณีเกจถ่ายขนาดรูในขนาดใหญ่ หุบแกนของเกจถ่ายขนาดให้มีขนาดเล็กกว่ารูที่ต้องการถ่ายขนาด ล็อกตำแหน่งไว้ ใส่เกจลงในรูที่ต้องการถ่ายขนาด ปลดล็อกออก สปริงจะดันแกนของเกจถ่ายขนาดให้สัมผัสกับผิวงาน ปรับให้ตั้งฉากกับผิวงานแล้วทำการล็อกแกนของเกจถ่ายขนาด โดยการบิดที่ปลายด้ามจับ

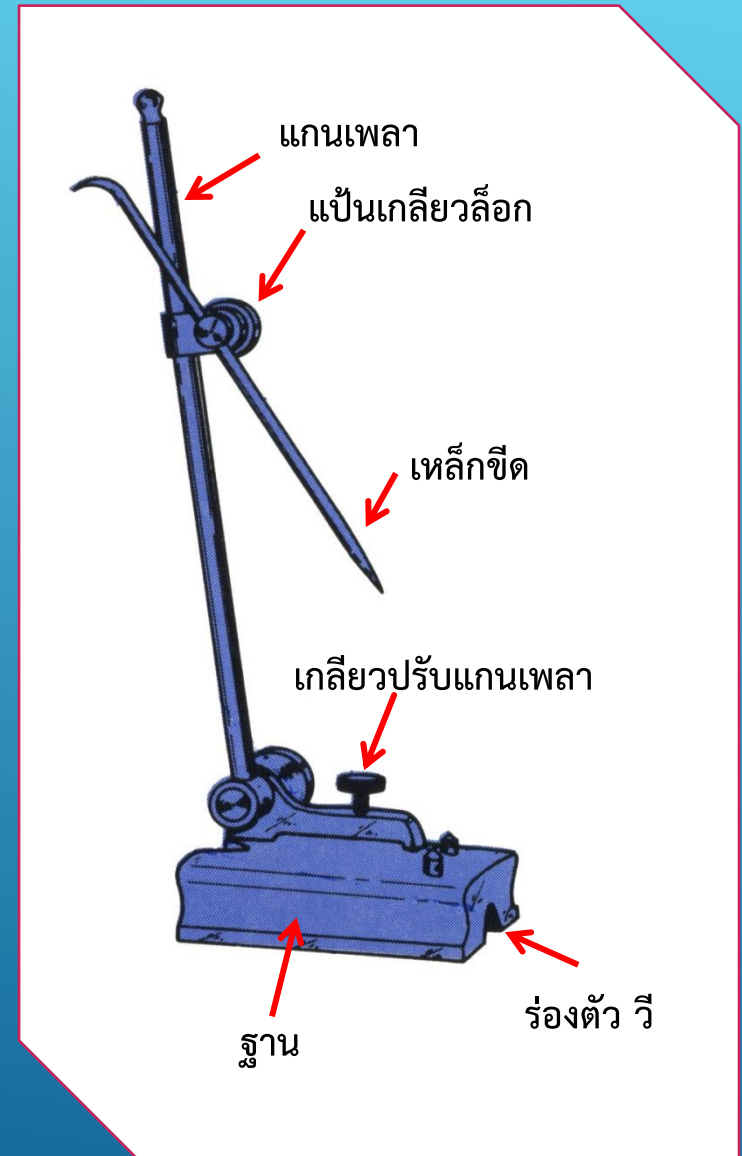
5. นำเกจถ่ายขนาดออกจากรูที่ทำการถ่ายขนาดอย่างระมัดระวัง

6. ใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์ หรือ ไมโครมิเตอร์วัดขนาดตรงปลายของเกจ แล้วอ่านค่าที่ได้

ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

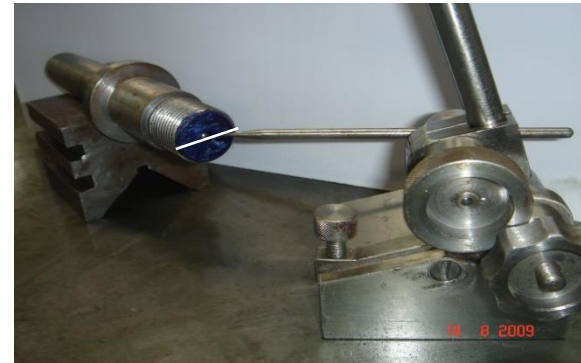
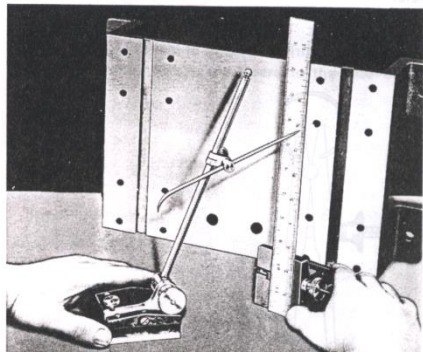
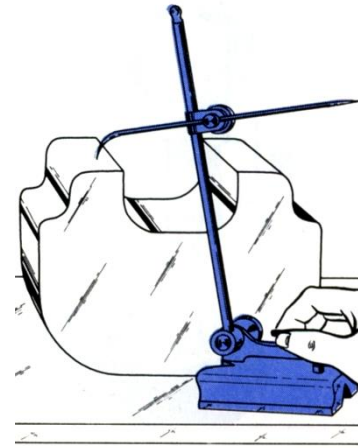
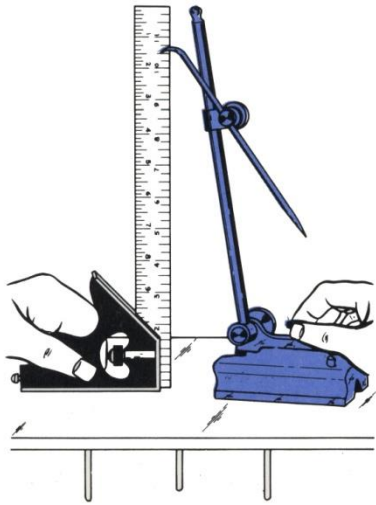
ขอช้าง (Surface Gauge)

ขอช้างนอกจากจะใช้สำหรับตั้งศูนย์ในงานกลึงแล้วยังสามารถนำมาใช้ถ่ายขนาดได้ โดยการถ่ายขนาดจากบรรทัดเหล็ก แล้วนำไปร่างแบบชิ้นงาน หรือจะถ่ายขนาดจากชิ้นงานไปยังบรรทัดเหล็กก็ได้



ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

การถ่ายทอดขนาดของข้อข้าง เพื่อนำไปใช้งานต่างๆ



ประเภทของเครื่องมือถ่ายขนาด

วิธีการถ่ายขนาดจากชุดบรรทัดเหล็กและชุดหัวฉาก

1. ทำความสะอาดบรรทัดเหล็กและชุดหัวฉาก แล้วประกอบเข้าด้วยกัน
2. ทำความสะอาด และตรวจสอบสภาพความพร้อมของช่าง โดยเฉพาะที่ฐานและเหล็กขีด
3. นำชุดหัวฉากและบรรทัดเหล็กตั้งบนแท่นระดับ ปรับให้บรรทัดเหล็กอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
4. นำเหล็กขีดของช่างไปเทียบกับขีดที่ต้องการบนบรรทัดเหล็ก
5. นำเหล็กขีดไปขีดร่างแบบบนชิ้นงาน
6. ควรตรวจสอบระยะการร่างแบบบนชิ้นงานอีกครั้งด้วยเครื่องมือวัดที่มีสเกลแบบต่างๆ เช่น บรรทัดเหล็ก เวอร์เนียคาลิเปอร์ เป็นต้น

แบบฝึกหัด

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. วงเวียนที่มีประโยชน์อะไรบ้าง จงบอกมา 2 ข้อ
2. วงเวียนต่างกับวงเวียนขาเดียวอย่างไร
3. วงเวียนขาเดียว ขาด้านงอมีลักษณะการใช้งานในการร่างแบบอย่างไร
4. คาลิเปอร์แบ่งตามลักษณะการวัดชิ้นงานมี 2 แบบ ได้แก่
5. คาลิเปอร์วัดนอกทั้ง 3 แบบ ได้แก่แบบใดบ้าง
6. จากรูปจงบอกชื่อของส่วนประกอบของคาลิเปอร์วัดนอก
7. คาลิเปอร์ทั้งวัดนอกและคาลิเปอร์วัดในที่ใช้ความฝืด มีวิธีการปรับขนาดโดยวิธีใด
8. การปรับคาลิเปอร์แบบขาสปรिंगทั้งแบบวัดนอกและวัดใน มีวิธีการปรับในส่วนใดของคาลิเปอร์ และปรับ อย่างไร