บทเรียนที่ 5

งานร่างแบบงาน

สาระสำคัญ

งานร่างแบบมีความสำคัญมากในงานฝึกฝีมือ การจะทำงานให้ได้ขนาดรูปร่างและตำแหน่งที่ถูกต้อง ต้องมีการร่างแบบที่ดีและถูกต้อง งานร่างแบบจึงหมายถึง การถ่ายทอดขนาด รูปร่างจากแบบงานทั้งที่เป็นเส้นตรง เส้นโค้ง เส้นกลม และจุดลงบนพื้นที่ผิววัสดุที่จะนำมาผลิตเป็นชิ้นงานที่ต้องการ ด้วยเครื่องมือชนิดต่าง ๆ หลายชนิดขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของงานร่างแบบ
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ร่างแบบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน

ประยุกต์และเลือกใช้วิธีการร่างแบบ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ร่างแบบ เพื่อนำไปใช้ร่างแบบงานตะไบขึ้นรูปชิ้นงานได้เหมาะสม ถูกต้องกับลักษณะงานตามหลักการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ร่างแบบ

สมรรถนะประจำบทเรียน

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ร่างแบบตามหลักการ
2. ร่างแบบชิ้นงานตามแบบสั่งงาน (ใบงานภาคผนวก)
3. แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการมีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความอดทน ปลอดภัย ผลงานประณีต เรียบร้อย ละเอียด รอบคอบ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของงานร่างแบบได้
2. บอกชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานร่างแบบได้ถูกต้อง
3. เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานร่างแบบได้ถูกต้อง
4. ร่างแบบชิ้นงานได้ถูกต้อง (ใบงานภาคผนวก)
5. ตระหนักถึงความปลอดภัย ประณีต เรียบร้อย ละเอียด รอบคอบ และสะอาด ในการปฏิบัติงานร่างแบบ
6. ประยุกต์ใช้วิธีการ เครื่องมือและอุปกรณ์ร่างแบบในการร่างแบบชิ้นงานได้

Video
Aimphan Channel
https://eqrco.de/a/nrDWny

แบบทดสอบ ก่อนเรียน
https://eqrco.de/a/ieVuFA

1. ความหมายของงานร่างแบบ

งานร่างแบบ หมายถึง การถ่ายทอดขนาด รูปร่าง จากแบบงานทั้งที่เป็นเส้นตรง เส้นโค้ง เส้นกลม และจุด ลงบนพื้นที่ผิววัสดุที่จะนำมาผลิตเป็นชิ้นงานที่ต้องการ เพื่อทำให้ทราบขอบเขตของชิ้นงานทำให้ผลิตชิ้นงานได้ขนาด และรูปร่างตามต้องการ สามารถนำไปใช้งานได้และทำให้ทราบขั้นตอนการปฏิบัติและเลือกใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม

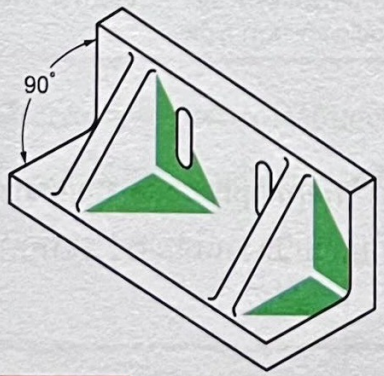
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ร่างแบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการร่างแบบในงานฝึกฝีมือที่ควรรู้จัก ได้แก่

2.1 แท่นระดับ หรือโต๊ะระดับ (Surface Plate) โดยทั่วไปทำจากเหล็กหล่อ หรือหินแกรนิต มีหลายขนาด จะมีผิวเรียบได้ระดับ ใช้สำหรับรองรับชิ้นงาน และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อร่างแบบ

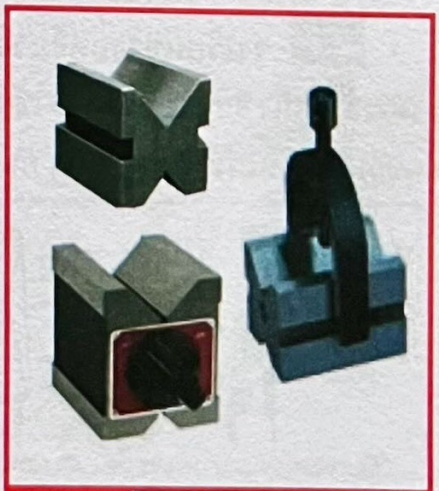
รูปที่ 5.1 แท่นระดับ

2.2 เหล็กแท่งฉาก (Angle Plate) มีรูปร่างเป็นฉากรูปตัวแอล (L) ใช้ในการประคองชิ้นงานให้อยู่ในแนวดิ่งเพื่อร่างแบบงาน อาจมีแคลมป์ช่วยจับยึดชิ้นงานเพื่อความสะดวกในการร่างแบบ



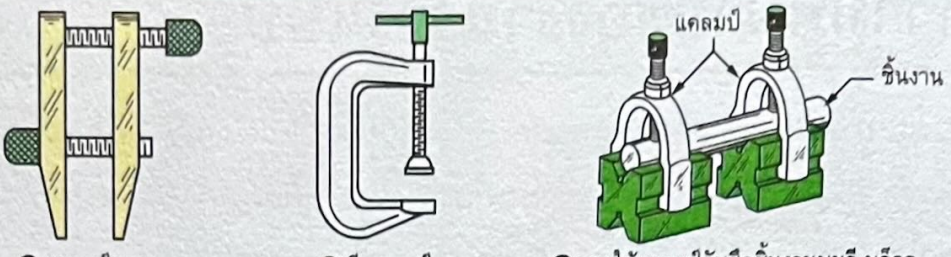
รูปที่ 5.2 เหล็กแท่งฉาก

2.3 วี-บล็อก (V-Block) มีรูปร่างเป็นร่องตัววี (V) ใช้สำหรับรองรับชิ้นงานกลมอาจจะมีแคลมป์ช่วยจับยึดชิ้นงานบนร่องวี-บล็อก ด้านข้างอาจมีการกัดร่องฉากไว้



รูปที่ 5.3 วี-บล็อก

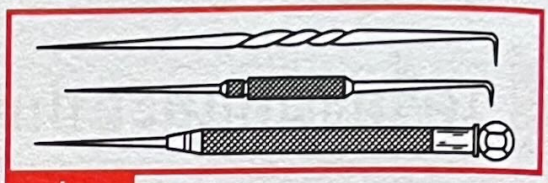
2.4 แคลมป์ (Clamp) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจับยึดชิ้นงาน มีหลายชนิด



ก. แคลมป์ขนาน ข. ซี-แคลมป์ ค. การใช้แคลมป์จับยึดชิ้นงานบนวี-บล็อก

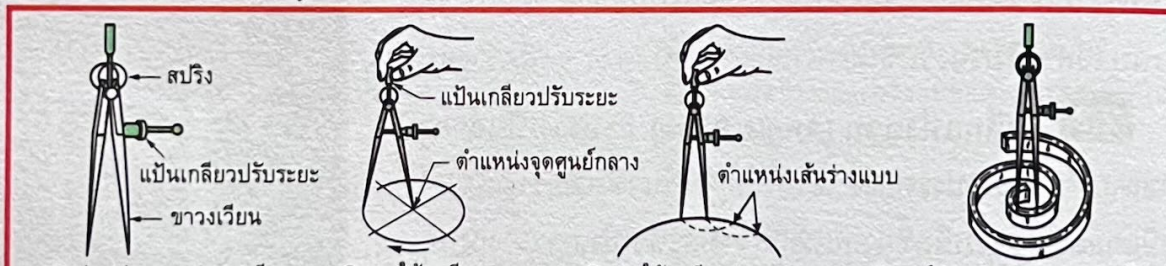
รูปที่ 5.4 แคลมป์ชนิดต่าง ๆ

2.5 เหล็กขีด (Scriber) เป็นเหล็กคาร์บอนชุบแข็งโดยมีปลายแหลมประมาณ 10-15 องศา ใช้สำหรับขีดเส้นร่างแบบชิ้นงาน การลับปลายควรลับด้วยหินน้ำมัน



รูปที่ 5.5 เหล็กขีด

2.6 วงเวียน (Dividers) เป็นเหล็กชุบแข็ง ใช้สำหรับร่างแบบที่เป็นวงกลม ส่วนโค้ง ใช้สำหรับแบ่งเป็นส่วน ๆ ใช้ในการถ่ายขนาด



ก. ส่วนประกอบของวงเวียน ข. การใช้วงเวียนร่างแบบเส้นรอบวง ค. การใช้วงเวียนร่างแบบให้มีระยะห่างเท่า ๆ กัน ง. การใช้วงเวียนร่างแบบส่วนโค้ง

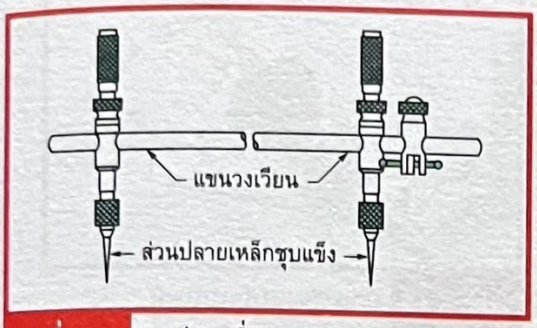
รูปที่ 5.6 ส่วนประกอบของวงเวียนและการใช้งาน

2.7 วงเวียนขางอหรือวงเวียนขาเดียว (Hermaphrodite Caliper) เป็นวงเวียนที่มีขาตรงข้างหนึ่ง อีกข้างเป็นขางอ ใช้สำหรับประกบกับขอบชิ้นงานในการร่างแบบทำให้ขีดเส้นขนานกับขอบชิ้นงานมีระยะห่างเท่า ๆ กัน

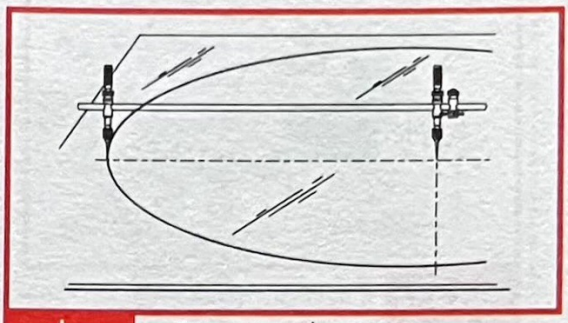
ก. ส่วนประกอบของวงเวียนขางอ ข. การถ่ายขนาดจากบรรทัดเหล็ก ค. การใช้วงเวียนขางอร่างแบบงานเส้นขนานกับขอบงาน

รูปที่ 5.7 ส่วนประกอบของวงเวียนขางอและการใช้วงเวียนขางอร่างแบบงานแบบต่าง ๆ

2.8 วงเวียนเลื่อน (Trammel) เป็นวงเวียนที่ใช้เขียนวงกลมขนาดใหญ่ และยังใช้สำหรับขีดหรือวัดระยะห่างได้

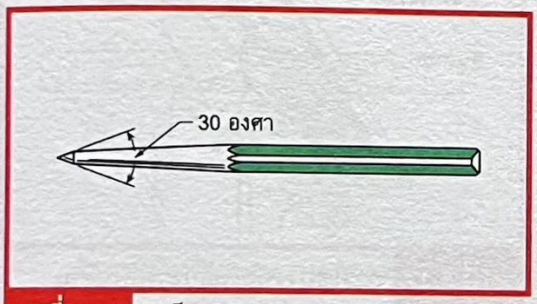


รูปที่ 5.8 วงเวียนเลื่อน



รูปที่ 5.9 การใช้วงเวียนเลื่อนเขียนวงกลม

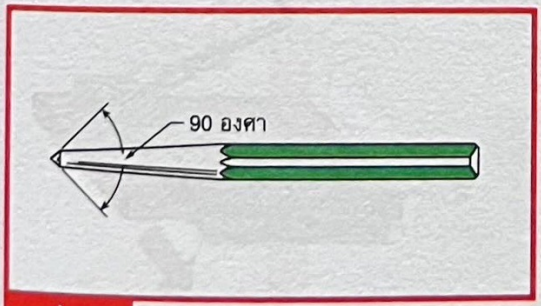
2.9 เหล็กตอกร่างแบบ (Prick Punch) เป็นเหล็กชุบแข็งที่มีมุมรวมปลายประมาณ 30 องศา ใช้ตอกร่างแบบตามเส้นบนชิ้นงาน เพื่อทำให้เห็นแนวชัดเจน กรณีเส้นร่างแบบไม่ชัดหรือเส้นลบ



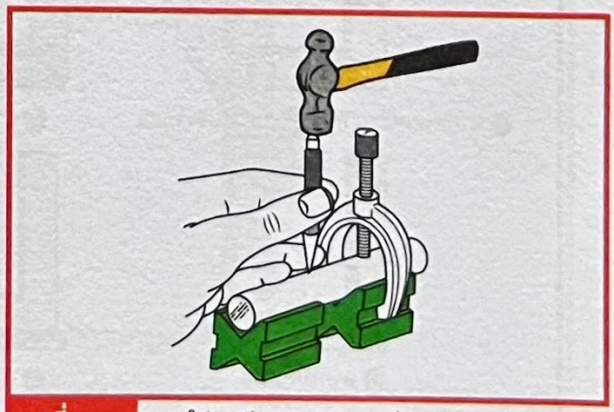
รูปที่ 5.10 เหล็กตอกร่างแบบ

รูปที่ 5.11 การใช้เหล็กตอกร่างแบบแนวเส้นตรง

2.10 เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch) เป็นเหล็กชุบแข็งเหมือนเหล็กตอกร่างแบบ แต่มีมุมรวมมากกว่า มีมุมรวมประมาณ 60-90 องศา ใช้สำหรับตอกนำศูนย์ก่อนเจาะรู



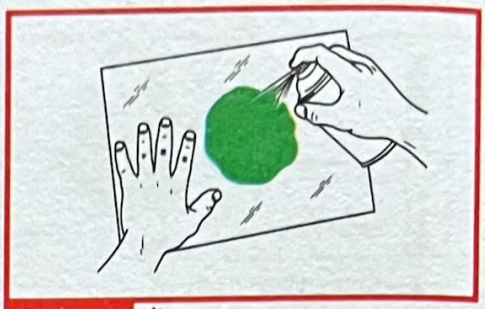
รูปที่ 5.12 เหล็กตอกนำศูนย์



รูปที่ 5.13 การใช้เหล็กตอกนำศูนย์ตอกตำแหน่งเจาะรู

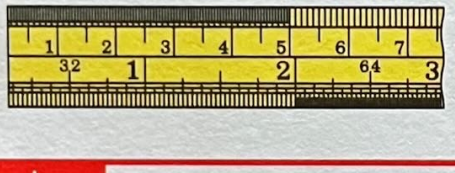
2.11 น้ำยาร่างแบบ (Layout Dye) เป็นน้ำยาที่ทาบนผิวโลหะก่อนร่างแบบ เพื่อทำให้ขีดเส้นแล้วเส้นมีความคมชัด เห็นได้ชัดเจน

รูปที่ 5.14 น้ำยาร่างแบบแบบทา



รูปที่ 5.15 น้ำยาร่างแบบแบบพ่น

2.12 บรรทัดเหล็ก (Steel Rule) ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) มีขนาดความยาวหลายขนาดต้องเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน มีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตรและนิ้วอยู่คนละด้านของบรรทัดเหล็ก

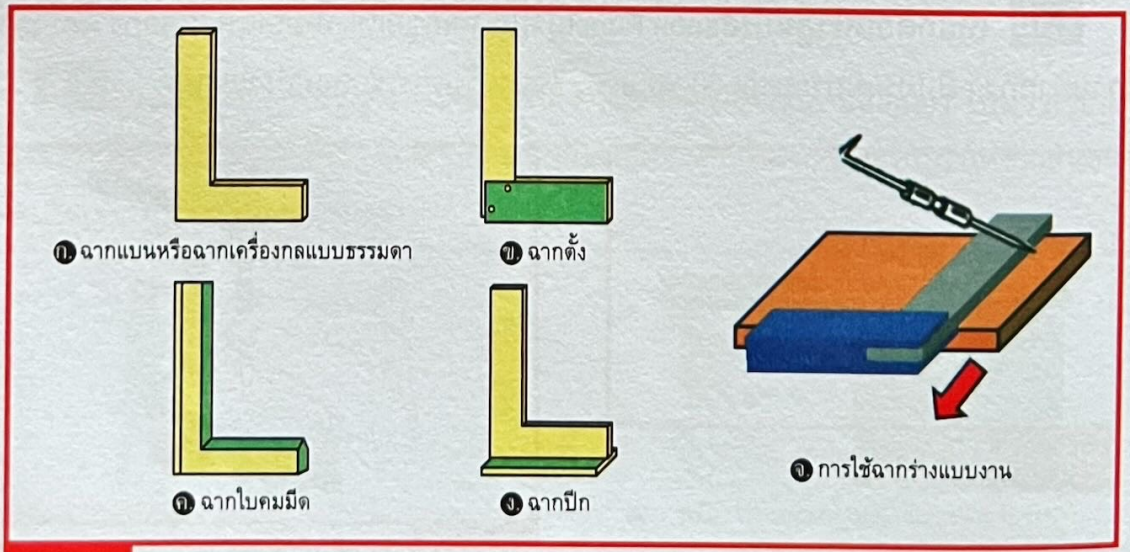


รูปที่ 5.16 บรรทัดเหล็ก

รูปที่ 5.17 การใช้บรรทัดเหล็กร่างแบบงาน

2.13 ฉาก (Square) นอกจากเป็นเครื่องมือตรวจสอบมุมของชิ้นงานแล้วยังใช้ในการร่างแบบงานได้ด้วย ฉากที่นิยมใช้ ได้แก่

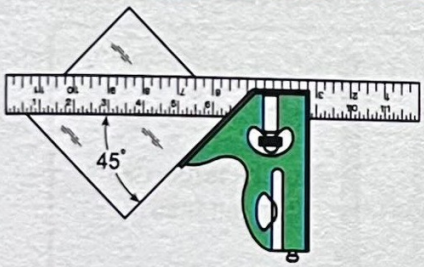
1) ฉากตาย (Solid Square) เป็นฉากที่ใช้งานกันทั่วไป



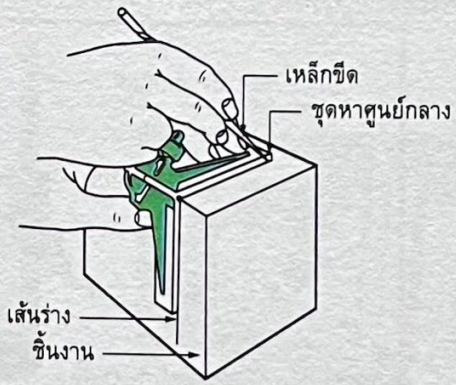
รูปที่ 5.18 ฉากตายชนิดต่าง ๆ และการร่างแบบงาน

2) ฉากผสม (Combination Square) เป็นฉากอเนกประสงค์ สามารถใช้งานได้หลายอย่าง

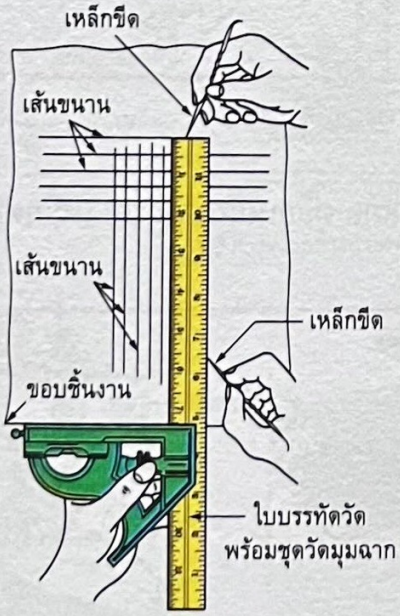
รูปที่ 5.19 ส่วนประกอบของฉากผสม



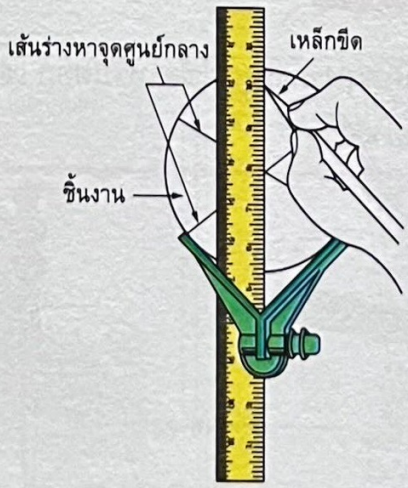
ก การใช้ชุดวัดมุมฉากร่างมุม 45 องศา



ข การใช้ชุดหาศูนย์กลางร่างแบบงานสี่เหลี่ยม



ค การใช้ชุดวัดมุมฉากร่างแบบงาน

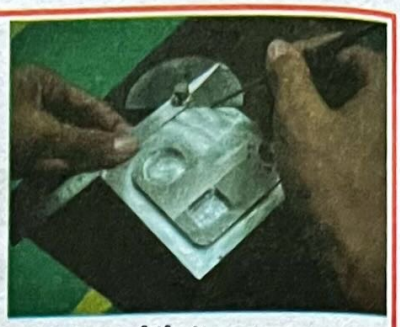


ง การใช้ชุดหาศูนย์กลางร่างแบบหาศูนย์กลางวงกลม

รูปที่ 5.20 การใช้ฉากผสมและการร่างแบบงาน

2.14 ใบวัดมุม (Angle Bevel Protractor) เป็นเครื่องมือวัดมุมแบบครึ่งวงกลม มีมุม 180 องศา โดยมีขีดบอกทั้งสองทิศทาง คือ 0-180 องศา ทั้งทิศทางตามเข็มและทวนเข็มนาฬิกา

ก. ส่วนประกอบของใบวัดมุม



ข. การใช้ใบวัดมุมร่างแบบ

รูปที่ 5.21 ส่วนประกอบของใบวัดมุมและการร่างแบบงาน

2.15 เวอร์เนียร์ไฮเกจ (Vernier Height Gauge) เป็นเกจที่ใช้สำหรับร่างแบบ เพื่อขีดเส้นขนานในแนวระดับมีขีดสเกลค่าความละเอียด วิธีการอ่านค่าเหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิเปอร์

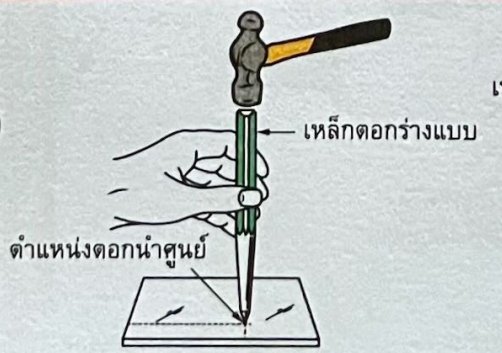
ก. ส่วนต่างๆ ของเวอร์เนียร์ไฮเกจ

ข. การใช้เวอร์เนียร์ไฮเกจร่างแบบเส้นขนาน

รูปที่ 5.22 ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์ไฮเกจและการร่างแบบงาน

2.16 ค้อน (Hammer) ใช้สำหรับตอก เช่น ตอกสกัด ตอกเหล็กร่างแบบ เหล็กตอกนำศูนย์ ตอกตัวเลขรหัสประจำตัว

ก. ค้อน



ข. การใช้ค้อนตอกร่างแบบงานแบนและงานกลม

รูปที่ 5.23 ค้อนและการใช้ค้อนตอกร่างแบบงาน

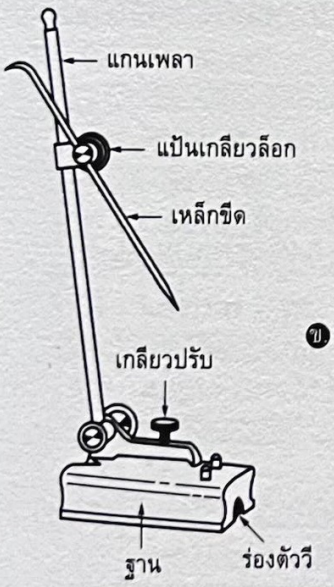
2.17 **ทั่ง (Anvil)** เป็นเหล็กหล่อ ใช้สำหรับรองรับงานตอก งานตีต่าง ๆ เช่น รองรับการตอกนำศูนย์ ตอกเลขรหัสประจำตัว

ก. ทั่ง

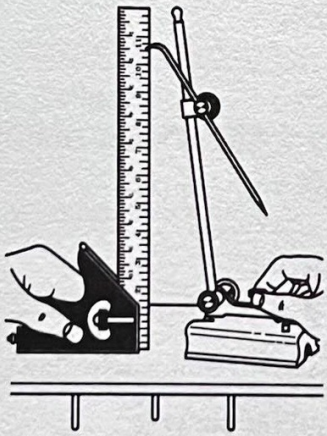
ข. การตอกนำศูนย์ชิ้นงานบนทั่ง

รูปที่ 5.24 ทั่งและการใช้งาน

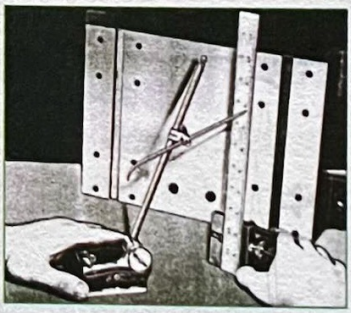
2.18 **ขอช้าง (Surface Gauge)** ขอช้างนอกจากจะใช้สำหรับตั้งศูนย์ในงานกลึงแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ถ่ายขนาดได้ โดยการถ่ายขนาดจากบรรทัดเหล็ก แล้วนำไปร่างแบบชิ้นงาน หรือจะถ่ายขนาดจากชิ้นงานไปยังบรรทัดเหล็กก็ได้



ก. ส่วนประกอบของขอช้าง

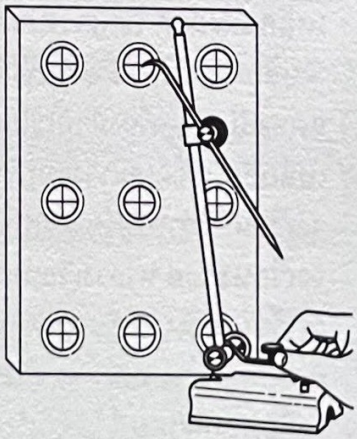


ข. การใช้ขอช้างถ่ายทอดขนาดจากฉากผสม



ค. การใช้ขอช้างถ่ายทอดขนาดจากบรรทัดเหล็ก

ง. การใช้ขอช้างร่างเส้นขนาน



จ. การใช้ขอช้างร่างเส้นขนานศูนย์กลางวงกลม

รูปที่ 5.25 ส่วนประกอบของขอช้างและการใช้ขอช้างร่างแบบงาน

วิธีการถ่ายขนาดจากชุดฉากผสมด้วยขอช้าง

❶ ทำความสะอาดบรรทัดเหล็กและชุดหัวฉาก แล้วประกอบเข้าด้วยกัน

❷ ทำความสะอาด และตรวจดูสภาพความพร้อมขอช้าง โดยเฉพาะที่ฐานและเหล็กขีด

❸ นำชุดหัวฉากและบรรทัดเหล็กตั้งบนแท่นระดับ ปรับให้บรรทัดเหล็กอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

❹ นำเหล็กขีดของขอช้างไปเทียบกับขีดที่ต้องการบนบรรทัดเหล็ก

❺ นำเหล็กขีดไปขีดร่างแบบบนชิ้นงาน

❻ ควรตรวจสอบการร่างแบบบนชิ้นงานอีกครั้ง ด้วยเครื่องมือวัดที่มีสเกลแบบต่าง ๆ เช่น บรรทัดเหล็ก เวอร์เนียร์คาลิเปอร์

สรุปสาระสำคัญ

1. ความหมายของงานร่างแบบ

งานร่างแบบ หมายถึง การถ่ายทอดขนาด รูปร่าง จากแบบงานทั้งที่เป็นเส้นตรง เส้นโค้ง เส้นกลม และจุด ลงบนพื้นที่ผิววัสดุที่จะนำมาผลิตเป็นชิ้นงานที่ต้องการ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ร่างแบบ

2.1 แท่นระดับ หรือโต๊ะระดับ ใช้สำหรับรองรับชิ้นงาน และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อร่างแบบ

2.2 เหล็กแท่งฉาก ใช้ในการประคองชิ้นงานให้อยู่ในแนวดิ่ง

2.3 วี-บล็อก ใช้สำหรับรองรับชิ้นงานกลมอาจจะมีแคลมป์ช่วยจับยึดชิ้นงาน

2.4 แคลมป์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจับยึดชิ้นงานมีหลายแบบ

2.5 เหล็กขีด ใช้ขีดเส้นร่างแบบชิ้นงาน

2.6 วงเวียน ใช้สำหรับร่างแบบที่เป็นวงกลม ส่วนโค้ง ใช้สำหรับแบ่งเป็นส่วน ๆ

2.7 วงเวียนขางอ หรือวงเวียนขาเดียว ใช้สำหรับประกบกับขอบชิ้นงานในการร่างแบบ

2.8 วงเวียนเลื่อน ใช้เขียนวงกลมขนาดใหญ่

2.9 เหล็กตอกร่างแบบ ใช้ตอกร่างแบบ

2.10 เหล็กตอกนำศูนย์ ใช้สำหรับตอกนำศูนย์ก่อนเจาะรู

2.11 น้ำยาร่างแบบ เป็นน้ำยาที่ทาร่างแบบ เพื่อขีดเส้นทำให้เส้นมีความคมชัด

2.12 บรรทัดเหล็ก ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม มีขนาดความยาวหลายขนาด

2.13 **ฉาก** เป็นเครื่องมือตรวจสอบมุมของชิ้นงานแล้วยังใช้ในการร่างแบบงาน ฉากที่ใช้ทั่ว ๆ ไป ได้แก่ ฉากตาย และฉากผสม

2.14 **ใบวัดมุม** เป็นเครื่องมือวัดมุมแบบครึ่งวงกลม มีมุม 180 องศา

2.15 **เวอร์เนียร์ไฮเกจ** เป็นเกจที่ใช้สำหรับร่างแบบ

2.16 **ค้อน** ใช้สำหรับตอก เช่น ตอกสกัด ตอกเหล็กร่างแบบ

2.17 **ทั่ง** ใช้สำหรับรองรับงานตอก งานตีต่าง ๆ

2.18 **ขอช้าง** ใช้สำหรับตั้งศูนย์ในงานกลึง ใช้ถ่ายขนาดได้

คำศัพท์น่ารู้

1	Surface Plate	แท่นระดับ หรือโต๊ะระดับ
2	Angle Plate	เหล็กแท่งฉาก
3	Scriber	เหล็กขีด
4	Divider	วงเวียน
5	Hermaphrodite Caliper	วงเวียนขางอ หรือวงเวียนขาเดียว
6	Trammel	วงเวียนเลื่อน
7	Prick Punch	เหล็กตอกร่างแบบ
8	Center Punch	เหล็กตอกนำศูนย์
9	Layout Dye	น้ำยาร่างแบบ
10	Angle Bevel Protractor	ใบวัดมุม
11	Anvil	ทั่ง
12	Surface Gauge	ขอช้าง

ใบกิจกรรมที่ 5.1

https://eqrco.de/a/FtUAp

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 5

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความหมายของงานร่างแบบ

.....

.....

.....

.....

2. แท่นระดับ หรือโต๊ะระดับ โดยทั่วไปทำจากวัสดุใด และใช้สำหรับงานอะไร

.....

.....

.....

3. จงเปรียบเทียบเหล็กแท่งฉาก (Angle Plate) และวี-บล็อก (V-Block) มีรูปร่างต่างกันอย่างไร และมีการใช้งานเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. เหล็กตอกร่างแบบ (Prick Punch) เหล็กตอกนำศูนย์ (Center Punch) ต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

5. จงบอกส่วนประกอบของฉากผสม (Combination Square) มาอย่างน้อย 3 อย่าง

1. .....

2. .....

3. .....

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. แท่นระดับ หรือโต๊ะระดับ ใช้ทำหน้าที่อะไร

ก. เพื่อใช้เป็นระดับน้ำ

ข. เป็นโต๊ะจับยึดปากกาจับชิ้นงาน

ค. รองรับชิ้นงาน และเครื่องมือต่าง ๆ

ง. เพื่อใช้ตรวจสอบระดับของเครื่องจักรกล

2. วงเวียนเลื่อน (Trammel) คือวงเวียนที่มีลักษณะตรงกับข้อใด

ก. วงเวียนขาเดียว

ข. วงเวียนขนาดเล็ก

ค. วงกลมขนาดใหญ่

ง. วงเวียนแบ่งขนาดมุม

3. เหล็กแท่งฉาก (Angle Plate) ใช้ทำหน้าที่อะไร

ก. ใช้จับชิ้นงานกลม

ข. ใช้จับชิ้นงานทำมุม 45 องศา

ค. ใช้รองรับชิ้นงานที่มีรูปทรงพิเศษ

ง. ใช้ในการประคองชิ้นงานให้อยู่ในแนวดิ่ง

4. เหล็กตอกที่มีมุมรวมประมาณ 90 องศา คือเหล็กตอกในข้อใด

ก. เหล็กขีดร่างแบบ

ข. เหล็กเจาะนำศูนย์

ค. เหล็กตอกนำศูนย์

ง. เหล็กตอกร่างแบบ

5. เหล็กตอกที่มีมุมรวมไม่เกิน 30 องศา คือเหล็กตอกในข้อใด

ก. เหล็กขีดร่างแบบ

ข. เหล็กเจาะนำศูนย์

ค. เหล็กตอกนำศูนย์

ง. เหล็กตอกร่างแบบ

แบบทดสอบหลังเรียน บทเรียนที่ 5

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ใบมอบหมายงานที่ 5.1
https://eqrco.de/a/oT4bCd

แบบทดสอบหลังเรียน
https://eqrco.de/a/UMgaVi

1. งานร่างแบบ หมายถึงข้อความในข้อใด

ก. การตะไบชิ้นงานให้ได้ตามแบบงาน

ข. การปฏิบัติงานจนได้ชิ้นงานสำเร็จรูป

ค. การตรวจสอบขนาดชิ้นงานขั้นสุดท้าย

ง. การถ่ายทอดขนาด รูปร่าง ลงบนพื้นที่ผิวชิ้นงาน

2. วี-บล็อก เหมาะสำหรับรองรับชิ้นงานรูปทรงแบบใดมากที่สุด

ก. ชิ้นงานทรงกระบอก

ข. ชิ้นงานสามเหลี่ยม

ค. ชิ้นงานห้าเหลี่ยม

ง. ชิ้นงานหกเหลี่ยม

3. วงเวียนเลื่อน (Trammel) เหมาะสำหรับใช้งานในข้อใดมากที่สุด

ก. เขียนเส้นแบ่งขนาดมุม

ข. เขียนวงกลมขนาดเล็ก

ค. เขียนวงกลมขนาดใหญ่

ง. เขียนรูปเหลี่ยมขนาดเล็ก

4. อุปกรณ์จากรูปมีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. วี-บล็อก

ข. เหล็กขนาน

ค. แคลมป์ขนาน

ง. เหล็กแท่งฉาก

5. จากรูปคือเครื่องมือที่มีชื่อว่าอะไร

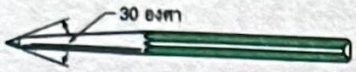
ก. ซี-แคลมป์

ข. แคลมป์ขนาน

ค. เอฟ-แคลมป์

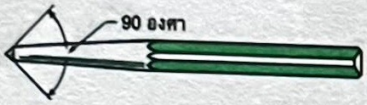
ง. วี-แคลมป์

6. จากรูปคือเครื่องมือที่มีชื่อว่าอะไร



ก. เหล็กขีดร่างแบบ
ข. เหล็กเจาะนำศูนย์
ค. เหล็กตอกนำศูนย์
ง. เหล็กตอกร่างแบบ

7. จากรูปคือเครื่องมือที่มีชื่อว่าอะไร



ก. เหล็กขีดร่างแบบ
ข. เหล็กเจาะนำศูนย์
ค. เหล็กตอกนำศูนย์
ง. เหล็กตอกร่างแบบ

8. เหล็กขีด มีปลายแหลมประมาณกี่องศา

ก. 10-15
ข. 30-35
ค. 40-45
ง. 45-60

9. เหล็กตอกร่างแบบต่างจากเหล็กตอกนำศูนย์ ตรงกับข้อใด

ก. ใช้ตอกนำการสกัดร่อง
ข. ใช้ตอกนำศูนย์เพื่อเจาะ
ค. ใช้ตอกนำศูนย์เพื่อกลึงเกลียว
ง. ใช้ตอกร่างแบบตามเส้นบนชิ้นงาน

10. ในงานฝึกฝีมือ เวอร์เนียร์ไฮเกจเหมาะสำหรับใช้งานในข้อใด

ก. ใช้สำหรับร่างแบบวงกลม
ข. ใช้วัดความลึกของชิ้นงาน
ค. ใช้วัดขนาดรูในของชิ้นงาน
ง. ใช้สำหรับร่างแบบเพื่อขีดเส้นขนาน