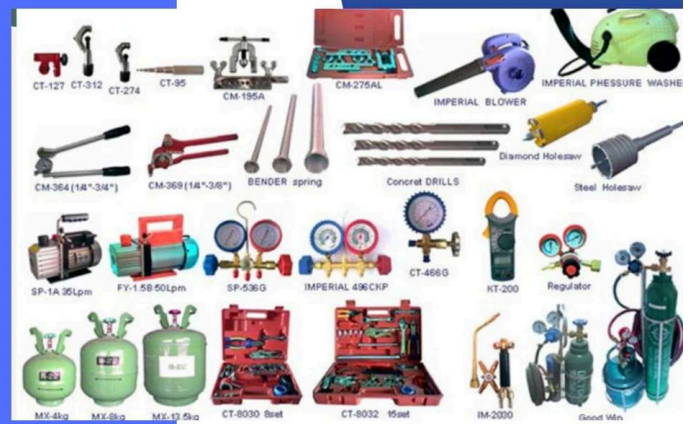




เครื่องทำความเย็น
20104-2007

หน่วยที่ 4

เครื่องมือเครื่องทำความเย็น



หัวข้อเรื่อง (Topics)

- 4.1 เครื่องมือพื้นฐานสำหรับช่างทั่วไป
- 4.2 เครื่องมืองานเครื่องทำความเย็น
- 4.3 เครื่องมือในงานท่อ
- 4.4 อุปกรณ์อื่น ๆ

4.1 เครื่องมือพื้นฐานสำหรับช่างทั่วไป



4.1.1 คีม (Pliers)

1. คีมรวม (Combination Pliers) ใช้ตัดสายไฟ จับสายไฟบิดพันกันให้แน่น
2. คีมปากยาว (Long Nose Pliers) ใช้จับงานชิ้นเล็ก งานในที่แคบ
3. คีมตัดข้าง (Side Cutting Pliers) ใช้ตัดสายไฟเส้นเล็ก ปอกสายฝอย
4. คีมถ่างสปริง (Snap Ring Pliers) ใช้ถอดสปริงล็อกเพลลา
5. คีมล็อก (Vise Grip) ใช้จับตรึงงานที่ต้องการความแข็งแรง
6. คีมย้ำหางปลา (Crimping Pliers) ใช้ย้ำหางปลาเข้ากับสายฝอย มีร่องย้ำหลายขนาด



คีมรวม



คีมปากยาว



คีมตัดข้าง



คีมถ่างสปริง



คีมล็อก



คีมย้ำหางปลา

คีมชนิดต่าง ๆ

4.1.2 ไขควง (Screwdriver)

1. ไขควงแฉก (Phillips Screwdriver) บอกขนาดเป็นเบอร์จากเบอร์ 0 ถึงเบอร์ 4 ขนาดที่ใช้ทั่วไปคือเบอร์ 1 สำหรับสกรูตัวเล็ก ๆ เบอร์ 2 สำหรับสกรูยึดฝาโครงเครื่องทั่วไป
2. ไขควงแบน (Flat Screwdriver) บอกขนาดความกว้างและหนาของปลายไขควงเป็นมิลลิเมตร เช่น 0.5/3 เทียบได้กับไขควงแฉกเบอร์ 1 ขนาด 1/5.5 เทียบได้กับไขควงแฉกเบอร์ 2 เป็นต้น
3. ไขควงป้อม (Stubby Screwdriver) ใช้กับงานในที่แคบ ส่วนใหญ่ใช้เบอร์ 2
4. ไขควงตอก (Sledge Hammer Screwdriver) สำหรับสกรูที่ติดขัดเล็กน้อย ถ้าติดขัดมากต้องใช้เปลวไฟเผาให้ร้อน ปลดให้เย็นจึงตอก ระวังใช้เปลวไฟเผาพอประมาณ
5. ไขควงตรวจสอบไฟ (Voltage Tester) ใช้เช็คว่ามีไฟหรือไม่ ถ้ามีไฟจะสว่างมาก ถ้าไม่มีไฟจะไม่สว่างเลยหรือสว่างเล็กน้อย



สกรูที่ใช้ไขควงเบอร์ 1 สกรูที่ใช้ไขควงเบอร์ 2 ไขควงแฉกเบอร์ 1 ไขควงแฉกเบอร์ 2

ขนาดของสกรูและไขควงที่ใช้ทั่วไป

4.1.3 ค้อน (Hammer)

1. ค้อนปอนด์ มีหลายขนาด เช่น 3 5 8 ปอนด์ โดยทั่วไปใช้ขนาด 3 ปอนด์

2. ค้อนตีตะปู เป็นค้อนขนาดกลางสำหรับใช้งานทั่วไป

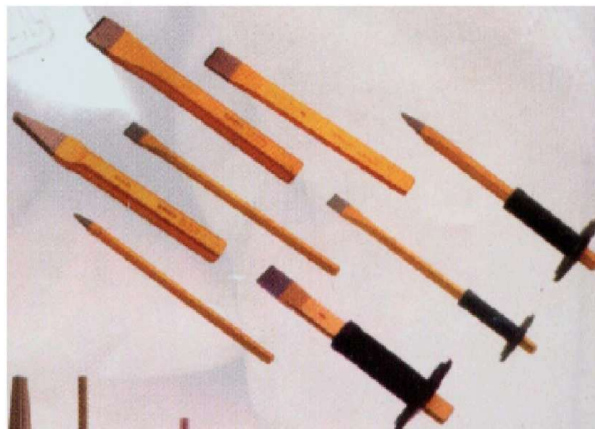
3. ค้อนตีกับเดินสายไฟ เป็นค้อนขนาดเล็ก มีหลายขนาด โดยทั่วไปใช้ประมาณ 250 กรัม



ค้อน

4.1.4 สี่และสกด (Chisel and Punch)

สี่และสกด เป็นเหล็กชุบแข็ง ส่วนใหญ่ใช้แบบปากแบน



สี่และสกด

4.1.5 ประแจ (Wrench)

1. **ประแจแหวนและปากตาย (Combination Spanner)** มีขนาดตั้งแต่ 8 มม. จนถึง 22 มม. ถ้าจะขันแน่นมากใช้ด้านแหวน ถ้าขันธรรมดาใช้ด้านใดก็ได้

2. **ประแจปากตาย (Open-end Spanner)**

3. **ประแจบ็อกซ์ (Box Wrench)** ใช้ขันแน่นมากได้ดี เพราะตัวประแจจับหัวนอตได้เต็มทีกว่าประแจแหวน

4. **ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench)** เหมาะสำหรับขันนอตที่ไม่แน่นมาก โดยทั่วไปใช้ขนาด 6 นิ้ว 10 นิ้ว และ 12 นิ้ว

5. **ประแจหกเหลี่ยม (Hexagon Wrench)** มีระบบนิ้ว ระบบมิลลิเมตร ขนาด 1.5 มม. ขึ้นไป

6. **ประแจเปิดวาล์ว (Ratchet Wrench)** หมุนซ้ายขวาปรับได้ที่สลักข้างหัวประแจ



ประแจแหวนและปากตาย



ประแจเลื่อน



ประแจหกเหลี่ยม



123-C



124-C

ประแจเปิดวาล์ว

ประแจแบบต่าง ๆ

4.1.6 เลื่อย ตะไบ มีดคัตเตอร์ และตลับเมตร

1. **เลื่อย (Hacksaw)** ด้ามเลื่อยควรใช้ชนิดอย่างดี ซึ่งราคาอาจแพงกว่าแต่ใช้ดีกว่า ใบเลื่อยควรใช้ชนิดไฮสปีด (High Speed) เพราะมีความคมและแข็งตัดได้เบาแรง
2. **ตะไบ (File)** มีตะไบหยาบ ปานกลาง ละเอียด และตะไบสามเหลี่ยมเล็ก ๆ ใช้ตัดท่อ รูเข็ม
3. **มีดคัตเตอร์ (Knife Cutter)** ใช้ปอกสายไฟ ควรใช้คัตเตอร์ตัวใหญ่แบบด้ามเป็นพลาสติก เอบีเอส (ABS) ซึ่งมีความแข็งแรง ตกไม่แตก ไม่ต้องเสริมเหล็ก เพื่อความเป็นฉนวน
4. **ตลับเมตร (Steel Tape Rule)** ใช้วัดความยาว



เลื่อย



ตะไบ



มีดคัตเตอร์

เลื่อย ตะไบ และมีดคัตเตอร์

4.1.7 หัวแร้ง ตะกั่วบัดกรี และฟลักซ์

1. **หัวแร้ง (Soldering Iron)** มี 2 แบบ คือ หัวแร้งป็นให้ความร้อนสูงและหัวแร้งแช่ให้ความร้อนน้อย สำหรับงานอิเล็กทรอนิกส์ควรใช้ประมาณ 30 W การบัดกรีต้องขัดผิวงานให้สะอาด
2. **ตะกั่วบัดกรี (Solder)** ภายในเส้นตะกั่วมีฟลักซ์อยู่แล้วแบบไม่กัดกร่อนโลหะ
3. **ฟลักซ์ในตลับ (Flux)** คือ สารเคมีหรือน้ำยาประสาน เป็นครีมมีฤทธิ์เป็นกรดกัดกร่อนโลหะ ทำให้เกิดความเสียหายในภายหลัง



หัวแร้งป็น



หัวแร้งแช่



ตะกั่วบัดกรี



ฟลักซ์

หัวแร้ง ตะกั่วบัดกรี และฟลักซ์

4.1.8 มัลติมิเตอร์และแคลมป์มิเตอร์

1. มัลติมิเตอร์ (Multi Meter) ส่วนใหญ่ใช้วัดโวลต์กับโอห์ม การวัดไฟด้วยมัลติมิเตอร์จะวัดได้ดีกว่าไขควงเช็คไฟ ต้องไม่สัมผัสกับขั้ววัดให้ถูกตำแหน่ง มิเตอร์จะชำรุดได้ ต้องระวังเป็นพิเศษ

2. แคลมป์มิเตอร์ (Clamp Meter) ใช้วัดกระแสโดยใช้แคลมป์ของมิเตอร์ไปคล้องที่สายไฟเพียงเส้นเดียว สนามแม่เหล็กที่เกิดรอบสายไฟจะวิ่งเข้าไปในแคลมป์ของมิเตอร์ซึ่งเป็นแกนเหล็ก

4.1.9 กระดาษทรายน้ำ

กระดาษทรายน้ำใช้ขัดผิวหน้าสัมผัสของรีเลย์ ควรมีไว้เบอร์ 150 และเบอร์ 400



มัลติมิเตอร์



แคลมป์มิเตอร์



กระดาษทรายน้ำ

มัลติมิเตอร์ แคลมป์มิเตอร์ และกระดาษทรายน้ำ

4.2 เครื่องมืองานเครื่องทำความเย็น

4.2.1 ส่วนมือไฟฟ้า (Electric Hand Drills)

1. ส่วนแบบกระแทกได้ มีปุ่มปรับให้กระแทกได้สำหรับเจาะคอนกรีตเล็กน้อย เช่น แขนงรูป ยึดอุปกรณ์ไฟฟ้า และอื่น ๆ การเจาะไม้ เจาะเหล็กห้ามปรับกระแทก

2. ส่วนโรตารี การเจาะคอนกรีตงานหนักขึ้นอีก เช่น การฝังพุกหรือเจาะทะลุทะลวง คอนกรีตให้ใช้ส่วนโรตารี เพราะเจาะได้ง่ายกว่าและเบาแรง

อุปกรณ์ของส่วน

1. ดอกสว่าน (Twist Drill) เจาะไม้เจาะเหล็กเป็นชนิดไฮสปีด มีความแข็งแรงกว่าเหล็กแต่ไม่ แข็งเท่าคอนกรีต เจาะโดนคอนกรีตจะหมดคมได้

2. จำปาขันหัวสว่าน (Chuck Wrench) ใช้ขันหัวสว่านในการยึดดอกสว่านให้แน่น



แบบโรตารี



แบบกระแทก



จำปาขันหัวสว่าน

สว่านมือไฟฟ้า



ดอกสว่าน

4.2.2 หินเจียร์มือไฟฟ้า (Electric Hand Grinder)

หินเจียร์มือไฟฟ้าใช้เจียร์ปรับแต่งชิ้นงานทำให้งานเสร็จรวดเร็วยิ่งขึ้น ควรใช้ขนาดเล็ก 3 นิ้ว



หินเจียร์มือไฟฟ้า

4.2.3 เครื่องเป่าลม (Blower)

เครื่องเป่าลม ใช้เป่าลมไล่ฝุ่นผงทั่วไปและใช้เป่าฝุ่นในงานล้างเครื่องปรับอากาศ โครงสร้าง เป็นใบพัดแบบแรงเหวี่ยงขับเคลื่อนด้วยยูนิเวอร์แซลมอเตอร์ หมุนด้วยความเร็วสูงทำให้ได้ลมแรง



หินเจียร์มือไฟฟ้า เครื่องเป่าลม

4.2.4 เครื่องทำสุญญากาศ (Vacuum Pump)

เครื่องทำสุญญากาศใช้ดูดอากาศออกจากระบบก่อนเติมสารความเย็น ความชื้นจะสลายตัว ออกมาด้วย เป็นผลดีต่อระบบ เครื่องทำสุญญากาศมี 2 แบบ คือ

1. แบบกำลังดูดต่ำ (Low Vacuum Pump) สามารถกำจัด ความชื้นได้ (Dehydrating) แต่ยังมีอากาศหลงเหลืออยู่

2. แบบกำลังดูดสูง (High Vacuum Pump) มีกำลังดูดแรงจึงไม่มีอากาศหลงเหลืออยู่เลย (Degassing) สามารถทำสุญญากาศครั้งเดียวได้



แบบที่ 1



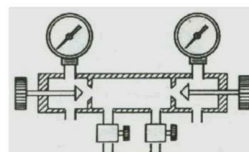
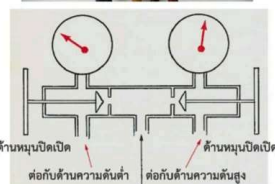
แบบที่ 2

เครื่องทำสุญญากาศ

4.2.5 แมนิโฟลด์เกจ (Manifold Gauge)

1. แบบ 2 วาล์ว เป็นชุดเกจวัดความดันมีเกจ 2 ตัว มีสาย 3 สาย ด้านซ้ายมือสีน้ำเงินเรียก คอมปาวด์เกจ (Compound Gauge) ใช้วัดความดันต่ำและวัดสุญญากาศ ด้านขวามือสีแดงใช้วัดความดันสูง

2. แบบ 4 วาล์ว มีท่อกลาง 2 ท่อ พร้อมวาล์วปิดเปิด เพื่อความสะดวกในการใช้



แมนิโฟลด์เกจ

4.2.6 ชุดเชื่อมแก๊ส (Gas Welding Set)

ชุดเชื่อมแก๊สส่วนมากใช้แบบออกซิเจนกับแก๊สหุงต้มหรืออาจใช้แก๊สกระป๋อง ชุดใหญ่เป็นแบบออกซิเจนกับแก๊สอะซิไทลีน (Oxygen–Acetylene)



ชุดเชื่อมแก๊ส



วาล์วปรับความดัน

4.2.7 เปลวไฟ

1. เปลวไฟปกติ (Neutral Flame) ปรับแก๊สและออกซิเจนเท่า ๆ กัน ใช้เชื่อมทั่วไป
2. เปลวคาร์บูไรซิง (Carburizing Flame) ปรับแก๊สมากกว่าออกซิเจน ใช้เชื่อม ทองเหลือง เชื่อมโลหะชุบแข็ง เชื่อมสแตนเลส
3. เปลวออกซิไดซิง (Oxidizing Flame) ปรับออกซิเจนมากกว่าแก๊ส ใช้เชื่อมเหล็กหล่อ และตัดเหล็ก



เปลวปกติ

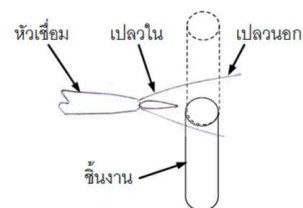


เปลวคาร์บูไรซิง



เปลวออกซิไดซิง

รูปที่ 4.17 เปลวไฟชนิดต่าง ๆ



การเชื่อม

เปลวไฟและการเชื่อม

4.2.8 ลวดเชื่อมและฟลักซ์

1. ลวดเชื่อม แบ่งเป็น 3 แบบ ดังนี้

- (1) ลวดเชื่อมเงิน
- (2) ลวดเชื่อมทองเหลือง
- (3) ลวดเชื่อมเหล็ก

2. ฟลักซ์ (Flux) คือ สารเคมี เมื่อโดนความร้อนจะกลายเป็นของเหลวเคลือบผิวโลหะ



ลวดเชื่อมเงิน



ลวดเชื่อมทองเหลือง



ฟลักซ์เชื่อมทองเหลือง

ลวดเชื่อมและฟลักซ์

4.3 เครื่องมือในงานท่อ

4.3.1 ตัวจับท่อ (Flaring Block)

ตัวจับท่อใช้จับท่อเพื่อบานปลายท่อและขยายปลายท่อเมื่อต้องการต่อท่อ จับท่อได้หลาย ขนาดตามความโตของท่อ คือ $\frac{3}{16}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{5}{16}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{5}{8}$ และ $\frac{3}{4}$ นิ้ว



ตัวจับท่อ

4.3.2 โยค (Yoke)

โยคใช้ประกบเข้ากับตัวจับท่อเพื่ออัดขึ้นรูปปลายท่อในการบานและขยาย การบานชั้นเดียว สำหรับท่อหนา และการบาน 2 ชั้นสำหรับท่อบาง



โยค

4.3.3 ตัวอะแดปเตอร์ (Adapters)

ตัวอะแดปเตอร์เป็นตัวหุบปลายท่อ



ตัวอะแดปเตอร์

4.3.4 ตัวขยายท่อ (Swaging Tools)

ตัวขยายท่อใช้ขยายปลายท่อให้สวมกันได้เพื่อต่อท่อแบบเชื่อม



ตัวขยายแบบตอก

ตัวขยายแบบขันอัด

ตัวขยายท่อ

4.3.5 คัตเตอร์ตัดท่อ (Cutter)

1. แบบตัวเล็ก ใช้ตัดท่อเล็กและตัดในที่แคบ ตัดได้ $1/8-5/8$ นิ้ว
2. แบบตัวใหญ่ ใช้ตัดท่อใหญ่ ตัดได้ $1/4-3/4$ นิ้ว



คัตเตอร์ตัดท่อ (Cutter)

4.3.6 รีมเมอร์ (Reamer)

การตัดท่อจะเกิดคมด้านในท่อ จำเป็นต้องลบคมออก เพื่อให้การทำข้อต่อไม่มีรอยพับของคมจะทำให้รั่วได้



ตัวลบคมท่อ (Reamer)

4.3.7 ตัวดัดท่อ (Tube Bender)

1. ตัวดัดท่อแบบกระเดื่อง (Lever Bender) หรือคานงัด ดัดท่อได้วงเลี้ยวแคบและกำหนดองศาได้
2. ตัวดัดท่อแบบสปริง (Spring Bender) ใช้ดัดท่อที่มีวงเลี้ยวกว้าง



Bender

เครื่องมือดัดท่อ



แบบสปริง

4.3.8 เครื่องมือบีบท่อ (Pinch Off Tool)

เครื่องมือบีบท่อใช้บีบท่อบริการซึ่งเป็นท่อขนาดเล็ก 1/4 นิ้ว ตอนจะปิดระบบ บีบเพื่อไม่ให้ความดันรั่วออกมา



แบบคล้ายคีมล็อก

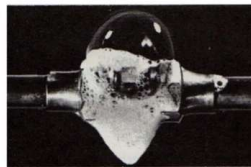


แบบขันอัด

เครื่องมือบีบท่อ

4.3.9 การตรวจรั่ว (Leak Detectors)

1. การฟังเสียง
2. ตรวจด้วยฟองสบู่ (Soap Bubble)
3. แบบตะเกียง (Halide Torch)
4. เครื่องอิเล็กทรอนิกส์
5. การจุ่มลงในน้ำ



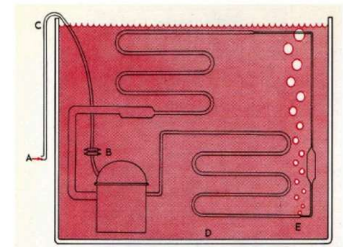
ฟองสบู่ ใช้แซมพุดสนน้ำ



เครื่องตรวจรั่วอิเล็กทรอนิกส์



ตะเกียงตรวจรั่ว

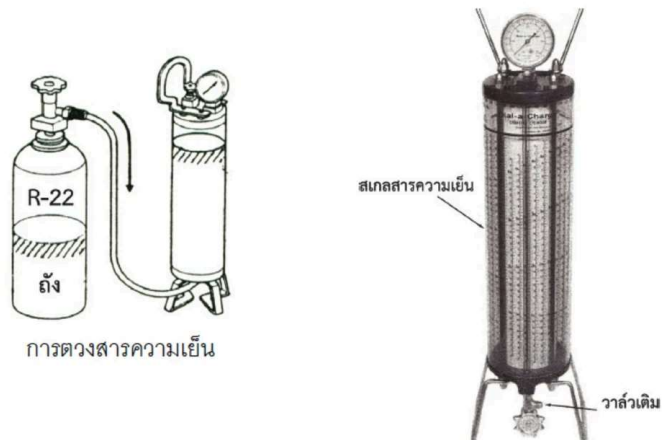


การจุ่มลงในน้ำ

เครื่องมือตรวจรั่ว

4.3.10 กระบอกตวงสารความเย็น (Charging Cylinder)

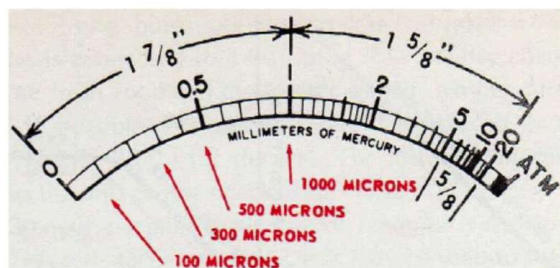
กระบอกตวงสารความเย็นใช้ตวงปริมาณสารความเย็นให้ได้ปริมาณตามที่ผู้ผลิตกำหนด



กระบอกตวงสารความเย็น

4.3.11 เครื่องวัดสุญญากาศแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic High Vacuum Gauge)

เครื่องวัดสุญญากาศแบบอิเล็กทรอนิกส์ ใช้วัดสุญญากาศที่ต้องการอ่านค่าอย่างละเอียด



เครื่องวัดสุญญากาศแบบอิเล็กทรอนิกส์

4.3.12 เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometers)

เทอร์โมมิเตอร์ใช้วัดอุณหภูมิที่ส่วนต่าง ๆ ของระบบ มี 3 แบบ คือ แบบความดันของสารที่ไวต่ออุณหภูมิ แบบแผ่นไบเมทัล และแบบอิเล็กทรอนิกส์



แบบความดันของสาร



แบบแผ่นไบเมทัล

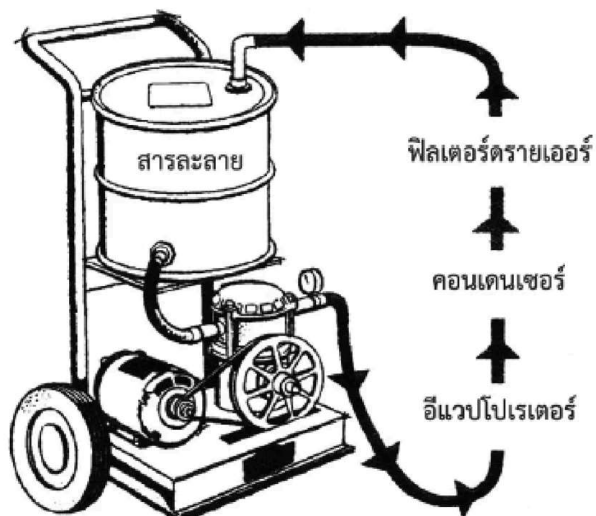


แบบอิเล็กทรอนิกส์

เทอร์โมมิเตอร์

4.3.13 เครื่องล้างระบบ

เครื่องล้างระบบเป็นเครื่องปั๊มสารละลายให้ไหลผ่านท่อของระบบที่จะล้าง แล้วกลับคืนถัง

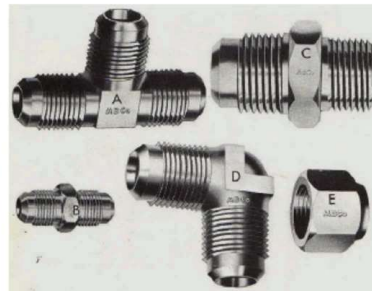


เครื่องล้างระบบ



4.4.1 ข้อต่อแบบเกลียว (Flare and Fitting)

ข้อต่อแบบเกลียวทำด้วยทองเหลือง ตัวผู้เรียกยูเนียน (Union) ตัวเมียเรียก แฟลร์นอต (Flare Nut) ไม่ควรใช้ข้อต่อเกินจำเป็นเพราะสิ้นเปลือง เสี่ยงต่อการรั่วและอัตราการไหลลดลง

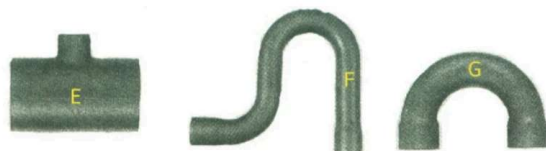


- A – เกลียว 3 ทาง (Flare tee)
- B – ข้อต่อตรง (Flare Union)
- C – เกลียวครึ่งตัว (Half Union)
- D – ข้อต่อ 90 องศา (Flare 90 Elbow)
- E – เกลียวตัวเมีย (Flare Nut)

ข้อต่อแบบเกลียว

4.4.2 ข้อต่อแบบเชื่อม

ข้อต่อแบบเชื่อมทำจากทองแดง ใช้เมื่อไม่สามารถตัดท่อได้ และใช้เป็นข้อต่อกับงานท่อทองแดงแข็ง การเชื่อมท่อต้องปล่อยไนโตรเจนเข้าในท่อด้วยเพื่อป้องกันคราบเขม่า



- A – ข้อต่อตรง (Coupling), B – ข้อต่อ 3 ทาง (Tee)
- C – ข้อต่อ 90 องศา (90 deg. Elbow)
- D – ข้อต่อเชื่อมและขันเกลียว (Adapter)
- E – ข้อต่อ 3 ทางลดขนาด (Tee-Reduce)
- F – ข้องตัว P (P-Trap)
- G – ข้องโค้งกลับ (Return Bend)

ข้อต่อแบบเชื่อมชนิดต่าง ๆ