รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กล้าหาญ วรพุทธุพร. 2522. เทคนิคช่างกล เล่ม 2 เครื่องมือกล. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น),

คณิต เสรีตระกูล. 2534. การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิต ของอุตสาหกรรมทูน่ากระป๋อง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จิตรา รู้กิจการพานิช. 2544. การจัดการงานบำรุงรักษา . พิมพ์ครั้งที่ 1 . กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

คนัย สาหร่ายทอง. 2543. การวิเคราะห์เหตุขัดข้องของเครื่องจักร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในงานบำรุงรักษาเชิงป้องกันกรณีศึกษา : โรงงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องยนต์รถจักรยานยนต์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธิษัณย์ สฤษฎ์ผล. 2538. การลดเวลาสูญเปล่าของเครื่องจักรในโรงงานอุสาหกรรมผลิตกระป๋องบรรจุอาหาร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประเสริฐ บุญเทียม. 2543. การปรับปรุงระบบซ่อมบำรุงเชิงป้องกันเพื่อเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมผลิตแผ่นบันทึกข้อมูล. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พูลพร แสงบางปลา. 2545. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงรักษา. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันชัย ริจิรวนิช. 2539. การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงงานพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

วันชัย ริจิรวนิช. 2544. การเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรม เทคนิค และกรณีศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงงานพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ศิริพงษ์ ม่วงศิริ. 2538. ระบบการสั่งงานการบำรุงรักษาเครื่องจักรอัตโนมัติสำหรับงานหล่อลื่น. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริวรรณ ฉันทวิทิตพงษ์. 2536. การปรับปรุงระบบการซ่อมบำรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของโรงงานผลิตกระป๋องขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สวัสดิ์ สุวรรณักษร. 2522. คู่มือปฏิบัติงานช่างกลโรงงาน. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น),

อลงกฎ ชุตินันท์. 2527. Production maintenance system. กรุงเทพมหานคร:โครงการพัฒนาความรู้ทางธุรกิจเครือซิเมนต์ไทย.

อิจิโระ ฟุคุนางะ. 2530. เทคนิคการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลในโรงงาน. กรุงเทพมหานคร: โครงการสนับสนุนเทคนิคอุตสาหกรรม สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),

ภาษาอังกฤษ.

Niebel, Benjamin W. (n.d.). Engineering Maintenance Management. 7th ed. ,Revised and Expanded, New York : Marcel Dekker,

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

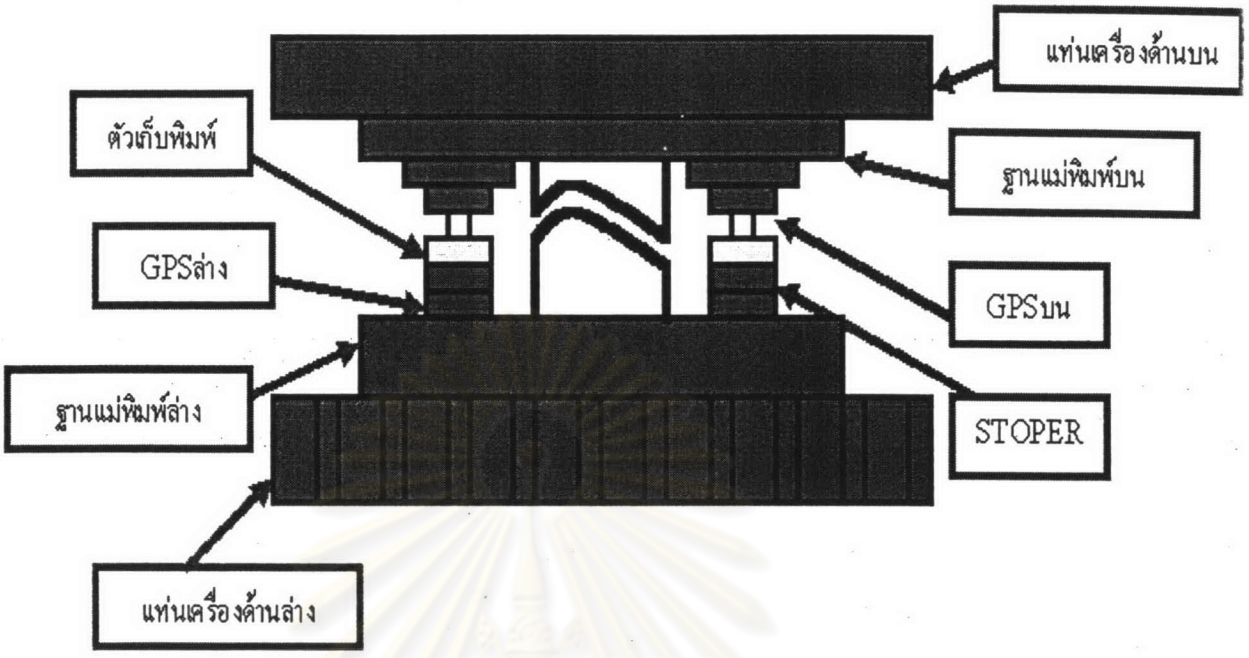
คู่มือการใช้เครื่องจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๗ คู่มือการใช้เครื่องปั๊ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

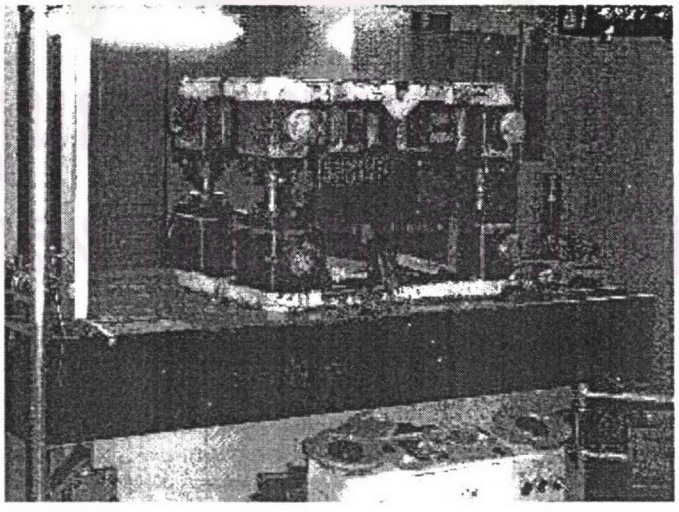
1. การติดตั้งแม่พิมพ์



รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะแม่พิมพ์

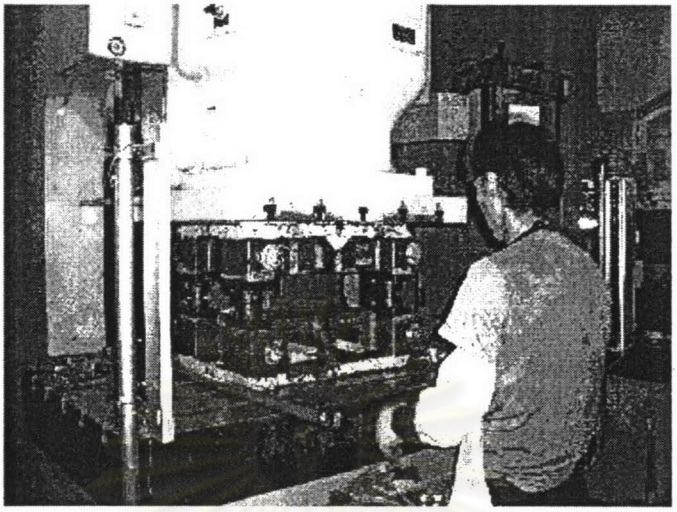
1.1 วิธีการขึ้นแม่พิมพ์แมคคานิค (กรณีไม่มีเสา CUSHION)

1. ทำความสะอาดแท่นเครื่อง
2. จัดเตรียมแม่พิมพ์ที่จะปั๊มงานและทำความสะอาดแม่พิมพ์
3. ยกแม่พิมพ์ขึ้นแท่น

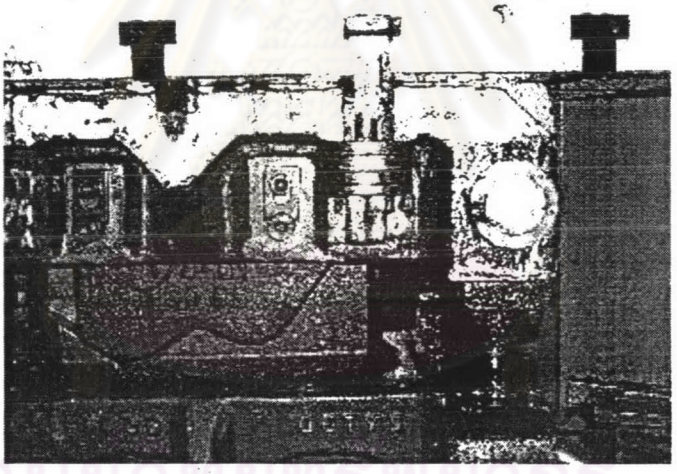


รูปที่ 4.2 แสดงลักษณะการยกแม่พิมพ์ขึ้นแท่น

4. ใช้เสาเช็คระยะสโตรคหรือสไลด์ของเครื่อง
5. เลื่อนแท่นเครื่องด้านบนลงมาติดหลังแม่พิมพ์แล้วทำการล็อคแม่พิมพ์ตัวบน



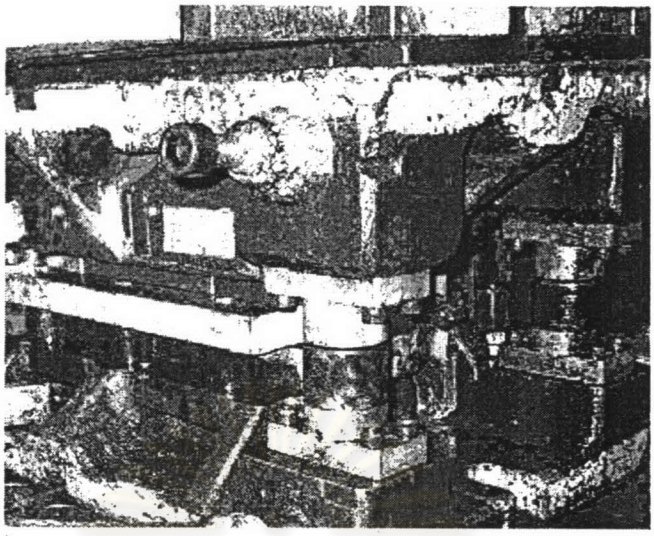
รูปที่ 4.3 แสดงลักษณะการนำแท่นเครื่องด้านบนมาติดหลังแม่พิมพ์



รูปที่ 4.4 แสดงลักษณะการล็อคแม่พิมพ์ตัวบน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. กดเครื่องยกแม่พิมพ์ด้านบนขึ้น เอาตัวเก็บพิมพ์ออก
7. ตั้งตัวเลขเครื่องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ที่แม่พิมพ์
8. ทำความสะอาดแม่พิมพ์ข้างในทั้งด้านล่างและด้านบน
9. กดเครื่องลงให้ไกด์โพสท์ (GPS) ตัวบนลงมานั่งกับ Stoper ตัวล่าง
10. ทำการล็อคพิมพ์ตัวล่างติดกับแท่งเครื่อง



รูปที่ 4.5 แสดงลักษณะการล็อคแม่พิมพ์ตัวล่าง

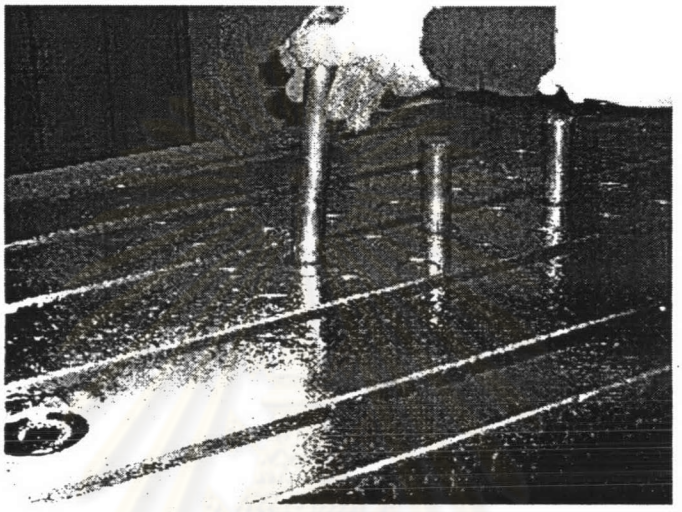
11. ทดลองปั๊มดูว่างานที่ออกมามีสภาพดีหรือไม่ดี ถ้าไม่ดีเช็คดูว่าเกิดปัญหาอะไร เพื่อจะปรับงานให้ได้ที่แล้วนำไปเทียบกับตัวอย่างงาน ถ้าเหมือนกันก็ผลิตต่อได้
12. เมื่อทำการปั๊มจนเสร็จสิ้นแล้วควรทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนที่จะเก็บแม่พิมพ์เข้าที่เดิม

1.2 วิธีการขึ้นแม่พิมพ์กับเครื่องแบบไฮดรอลิก (กรณีไม่มีเสา CUSION)

1. ทำความสะอาดแท่นเครื่อง
2. จัดเตรียมแม่พิมพ์ที่จะปั๊มงานและทำความสะอาดแม่พิมพ์
3. ยกแม่พิมพ์ขึ้นแท่นและกดสวิตซ์แท่นเทเบิล (Table) ให้เลื่อนเข้าไปในเครื่อง
4. เปิดเครื่องเฉพาะมอเตอร์ตัวบน แล้วตั้งตัวเลขเครื่องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ที่แม่พิมพ์
5. กดปุ่มเลื่อนแท่นเครื่องด้านบนลงมาให้ติดหลังแม่พิมพ์แล้วทำการล็อคพิมพ์ตัวบน
6. กดเครื่องยกแม่พิมพ์ด้านบนขึ้น เอาตัวเก็บพิมพ์ออก
7. ทำความสะอาดแม่พิมพ์ข้างในทั้งด้านล่างและด้านบน
8. กดเครื่องลงให้ไกด์โพสท์ (GPS) ตัวบนลงมานั่งกับ Stoper ตัวล่าง หรือเช็คความสูง D/H ตามที่ระบุไว้
9. ทำการล็อคพิมพ์ตัวล่างติดกับแท่งเครื่อง
10. ทดลองปั๊มดูว่างานที่ออกมามีสภาพดีหรือไม่ดี ถ้าไม่ดีเช็คดูว่าเกิดปัญหาอะไร เพื่อจะปรับงานให้ได้ที่แล้วนำไปเทียบกับตัวอย่างงาน ถ้าเหมือนกันก็ผลิตต่อได้
11. เมื่อทำการปั๊มจนเสร็จสิ้นแล้วควรทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนที่จะเก็บแม่พิมพ์เข้าที่เดิม

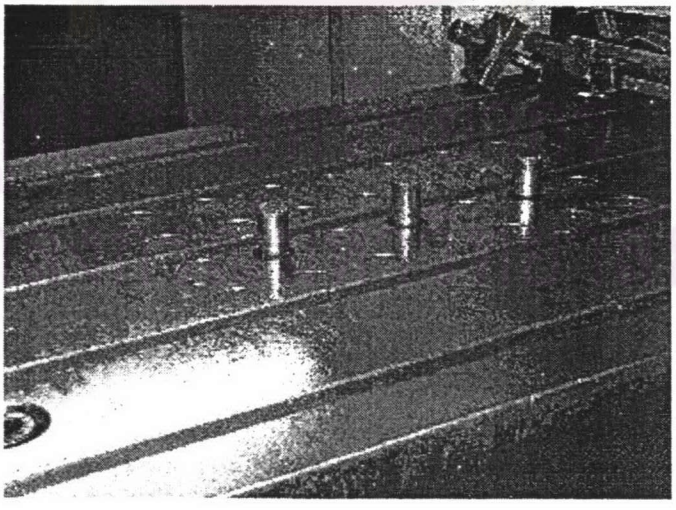
1.3 วิธีการขึ้นแม่พิมพ์กรณีมีเสาคุชชัน (CUSHION)

1. ทำความสะอาดแท่นเครื่องด้านบนและด้านล่าง
2. ทำความสะอาดแม่พิมพ์ดูว่าแม่พิมพ์ใช้เสากี่ต้น ใช้เสาสูงเท่าใด
3. ให้ใส่เสาคุชชัน (CUSHION) ตามตำแหน่งการใส่เสาที่บอกตำแหน่งไว้ที่แม่พิมพ์โดยดูจาก Center ของเครื่องและแม่พิมพ์เป็นหลัก



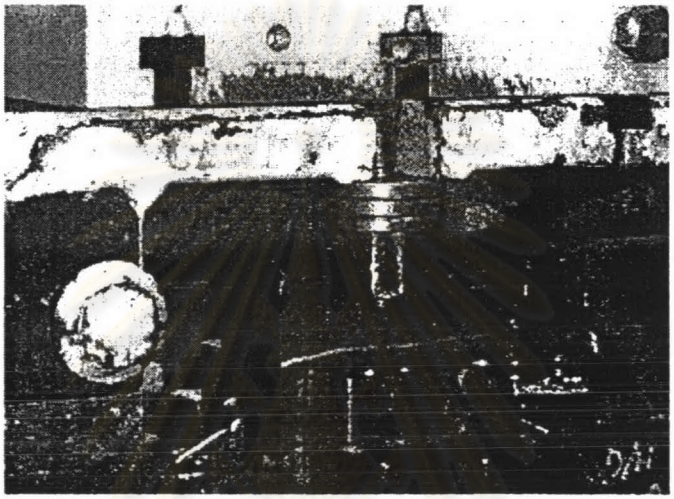
รูปที่ 4.6 แสดงลักษณะการใส่เสาคุชชัน

4. ทดลองเอาแท่นเครื่องด้านล่างขึ้นดูระดับเสาคุชชัน (Cushion) ว่าเสาคุชชัน (Cushion) มีระดับเท่ากันหรือไม่แล้วเอาแท่นล่างลง

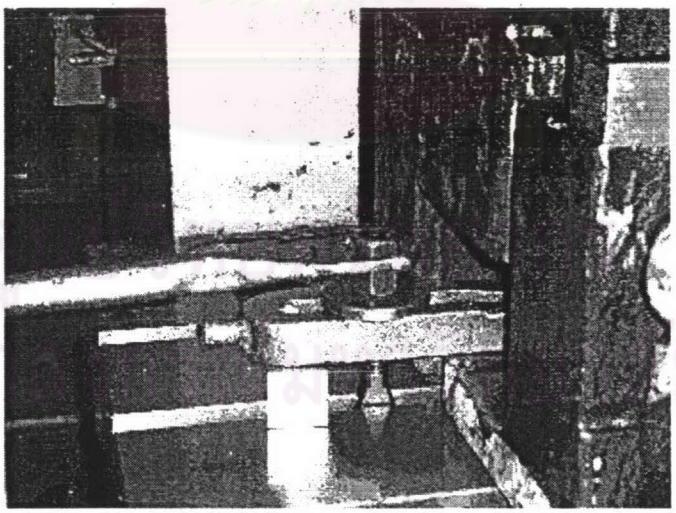


รูปที่ 4.7 แสดงลักษณะการดูระดับเสาคุชชัน

5. วัดไดไฮ (D/H) แม่พิมพ์แล้วเลื่อนแท่นเครื่องตัวบนลงต่ำสุดแล้วปรับสไลด์ให้เท่ากับไดไฮ (D/H) แม่พิมพ์แล้วกดเครื่องขึ้นลง
6. นำแม่พิมพ์ขึ้นเครื่องโดยให้ Center ของแม่พิมพ์และ Center เครื่องวางให้ตรงกัน
7. ทดลองยกเสาคุชชัน (Cushion) ขึ้น – ลง เพื่อเช็คว่าเสาคุชชัน (Cushion) ตรงกันแม่พิมพ์หรือไม่
8. กดเอาแท่นเครื่องตัวบนลงมาติดหลังแม่พิมพ์ตัวบน ทำการล็อคพิมพ์ตัวบนและล็อคพิมพ์ตัวล่างติดกับแท่นเครื่องบนและล่าง



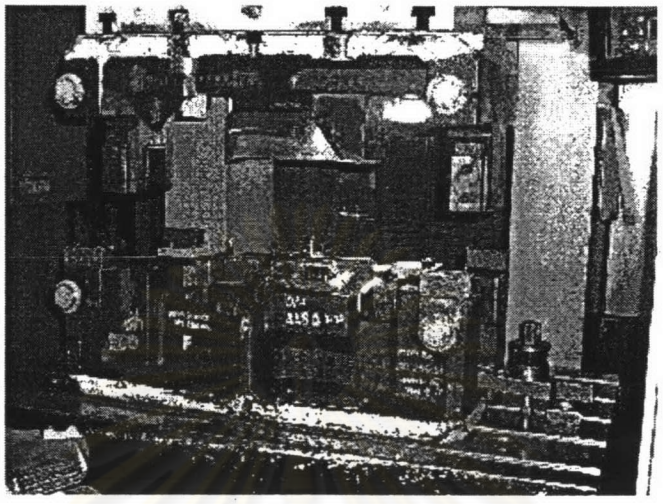
รูปที่ 4.8 แสดงลักษณะการล็อคแม่พิมพ์ตัวบน



รูปที่ 4.9 แสดงลักษณะการล็อคแม่พิมพ์ตัวล่าง

9. ยกแท่นเครื่องตัวบนขึ้น ทดลองเช็คเสาคุชชัน (Cushion) ขึ้นลง 2-3 ครั้ง ว่าขึ้นลงปกติหรือไม่

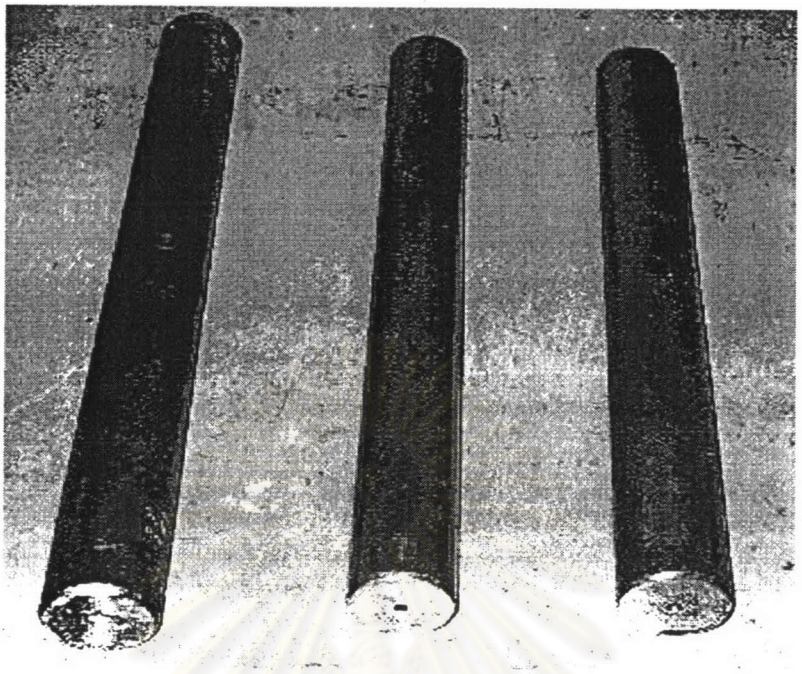
10. ตั้งตัวเลขเครื่องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ที่แม่พิมพ์ชุดหลักก็มี ความสูงเสาคุชชัน ,แรงอัดเสาคุชชัน D/H แม่พิมพ์ ,แรงอัดแท่นบน P/P
11. กดเอาแท่นเครื่องและแม่พิมพ์ตัวบนขึ้นทำความสะอาดทั้งด้านบนและด้านล่าง



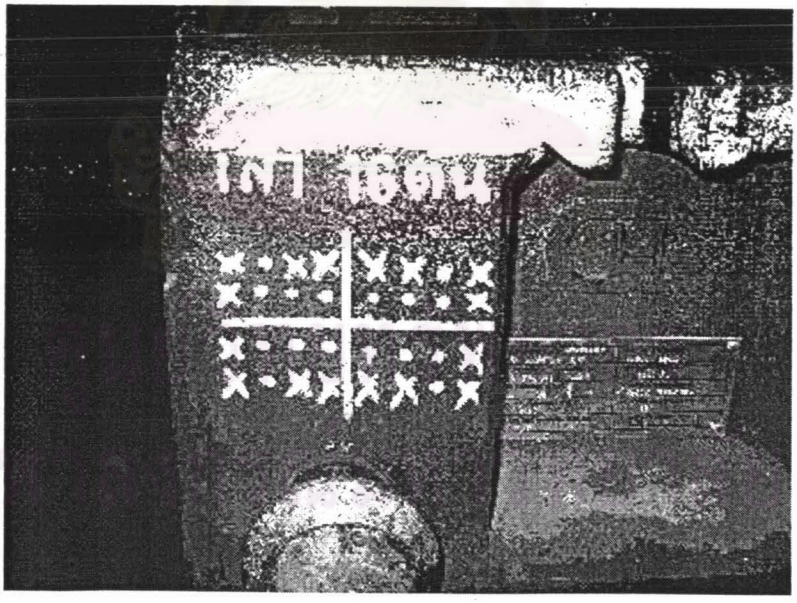
รูปที่ 4.10 แสดงลักษณะของแม่พิมพ์ที่พร้อมจะทำการปั๊มงาน

12. ทดลองปั๊มดูว่างานที่ออกมามีสภาพดีหรือไม่ดี ถ้าไม่ดีเช็คดูว่าเกิดปัญหาอะไร เพื่อจะปรับงานให้ได้แล้วนำไปเทียบกับตัวอย่างงาน ถ้าได้ก็ผลิตต่อได้
13. เมื่อทำการปั๊มจนเสร็จสิ้นแล้วควรทำความสะอาดแม่พิมพ์ก่อนที่จะเก็บแม่พิมพ์เข้าที่เดิม

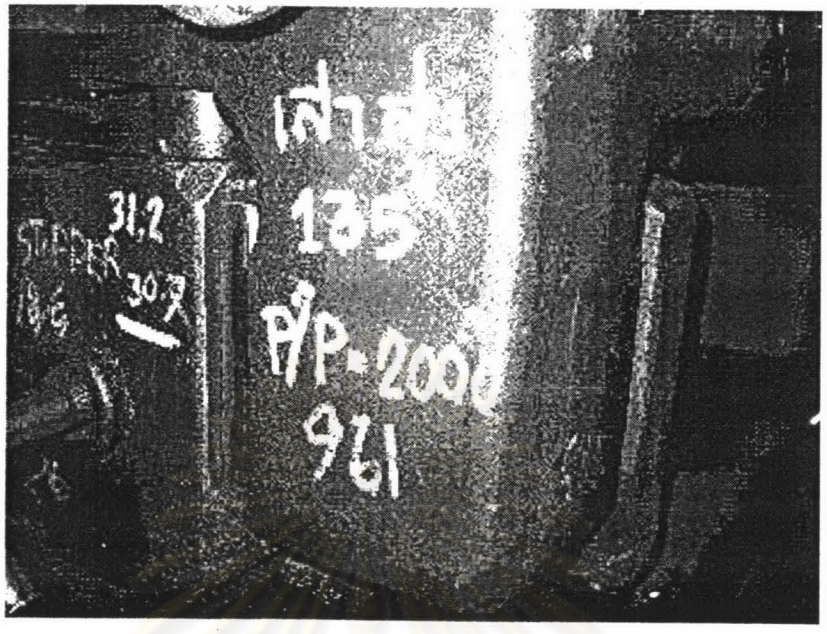
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



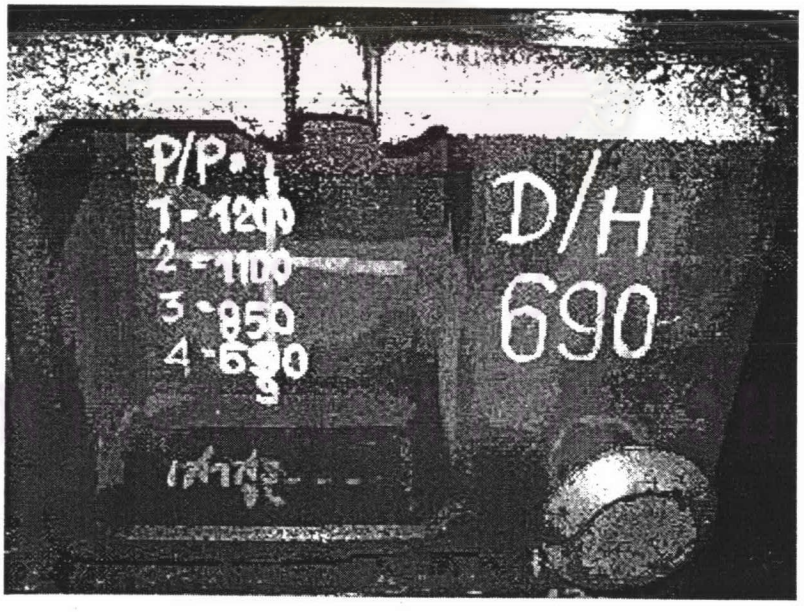
รูปที่ 4.11 แสดงลักษณะของเสาคุชชัน (Cushion)



รูปที่ 4.12 แสดงลักษณะการบอกจำนวนเสาและตำแหน่งเสาคุชชันที่แม่พิมพ์



รูปที่ 4.13 แสดงลักษณะการบอกความสูงเสาคุชชันที่แม่พิมพ์



รูปที่ 4.14 แสดงลักษณะการบอก D/H ที่แม่พิมพ์

วิธีการใช้เครื่องปั๊ม

1. หลังจากรับคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานมาให้ดูว่าชิ้นงานชื่ออะไร ต้องการเป็นจำนวนเท่าไร
2. ตรวจสอบสภาพของเครื่องปั๊มตามใบตรวจเช็คการทำงานของเครื่องปั๊มแล้วบันทึกลงใบตรวจเช็ค ถ้ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
3. ขึ้นแม่พิมพ์อย่างที่ได้กล่าวมาแล้ว
4. นำชิ้นงานใส่บนจิ๊กแล้วกดสวิตซ์เพื่อทำการปั๊ม
5. นำชิ้นงานออกแล้วหลังจากทำจนครบตามใบคัมบังแล้วให้ทำความสะอาดเครื่องปั๊ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือการใช้เครื่องเชื่อม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการใช้เครื่องจักรโดยทั่วไปของเครื่องจักรชนิดต่าง ๆ ภายในโรงประกอบ

2. เครื่องเชื่อม

2.1 วิธีการใช้เครื่อง Spot ตั้งพื้น Spot น็อตติดกับชิ้นงาน

1. หลังจากรับคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานมาให้ดูว่าชิ้นงานชื่ออะไร ต้องการเป็นจำนวนเท่าไร แล้วไปนำชิ้นส่วนมาเพื่อทำการประกอบ
2. นำชิ้นงานตัวอย่างมาดูเพื่อที่จะได้รู้ว่าจะทำการสปอตตรงไหน ใช้น็อตชนิดอะไร ขนาดเท่าไร เลือกเครื่องสปอตและเปลี่ยนหัวทิปให้เหมาะสม
3. ตรวจสอบสภาพของเครื่องสปอตตามใบตรวจเช็คการทำงานของเครื่องสปอตตั้งพื้นแล้วบันทึกลงใบตรวจเช็ค ถ้ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
4. ทำการสปอตน็อตโดยวางรูที่จะ Spot ลงบนหัวทิปด้านล่างแล้ววางน็อตลงไปบนชิ้นงาน หลังจากนั้นเหยียบ foot switch (สวิตซ์ที่ใช้เท้าเหยียบ) นำชิ้นงานออกแล้วทำเหมือนเดิมทำการสปอตไปจนครบทุกรูตามชิ้นงานตัวอย่าง
5. ทำเสร็จแล้วให้ใช้ปากกาขีดตำแหน่งที่ทำการสปอตเพื่อดูว่าครบหรือไม่ ให้ใช้ปากกาขีดทุกชิ้นงานและต้องขีดหลังจากทำชิ้นงานนั้นเสร็จห้ามขีดก่อนสปอท
6. นำชิ้นงานชิ้นแรก ชิ้นกลางและชิ้นสุดท้ายไปทดสอบตามใบตรวจเช็คชิ้นงาน น็อตเชื่อม บันทึกข้อมูลลงบนชิ้นงานนำไปแขวนไว้ และบันทึกลงในใบตรวจเช็คด้วย ถ้าผลการทดสอบไม่ผ่านต้องให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
7. ทำต่อไปเรื่อย ๆ จนครบตามคัมบังที่สั่งผลิตทั้งหมด
8. เปลี่ยนหัวทิปเมื่อถึงจำนวนที่กำหนด (5,000 ครั้งเปลี่ยนหัวทิป 1 ครั้ง)

ข้อควรระวัง

1. ต้องระวังไม่ให้มือไปอยู่ในบริเวณที่จะ Spot ขณะ Spot
2. เปิดวาล์วน้ำทุกครั้งที่ใช้งาน
3. วางน็อตให้ตรงตำแหน่ง
4. อย่าเอาเท้าคาไว้บน foot switch
5. หลังจากทำชิ้นงานเสร็จแล้วให้ใช้ปากกาขีดจุดที่ทำการสปอตทุกครั้ง ห้ามขีดก่อนสปอตชิ้นงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 วิธีการใช้เครื่อง Spot ตั้งพื้น Spot ชิ้นงาน

1. หลังจากรับคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานมาให้ดูว่าชิ้นงานชื่ออะไร ต้องการเป็นจำนวนเท่าใดแล้วไปนำชิ้นส่วนมาเพื่อทำการประกอบ
2. นำชิ้นงานตัวอย่างมาดูเพื่อที่จะได้รู้ว่าจะทำการสปอตตรงไหน เลือกเครื่องสปอตให้เหมาะสม
3. ตรวจสอบสภาพของเครื่องสปอตตามใบตรวจเช็คการทำงานของเครื่องสปอตตั้งพื้นแล้วบันทึกลงในใบตรวจเช็ค ถ้ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
4. วางชิ้นงานตรงจุดที่จะสปอตลงบนหัวสปอตด้านล่าง แล้วหลังจากนั้นเหยียบ foot switch (สวิตซ์ที่ใช้เท้าเหยียบ) นำชิ้นงานออกแล้วทำเหมือนเดิมทำการสปอตไปจนเสร็จ
5. นำชิ้นงานชิ้นแรก ชิ้นกลางและชิ้นสุดท้าย ไปทดสอบตามใบตรวจเช็คชิ้นงานสปอต บันทึกข้อมูลลงบนชิ้นงานนำไปแขวนไว้และบันทึกลงในใบตรวจเช็คด้วย ถ้าผลการทดสอบไม่ผ่านให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
6. ทำต่อไปเรื่อย ๆ จนครบตามคัมบังที่สั่งผลิตทั้งหมด
7. เปลี่ยนหัวสปอตเมื่อถึงจำนวนที่กำหนด (300 ครั้งเปลี่ยนหัวสปอต 1 ครั้ง)

ข้อควรระวัง

1. ต้องระวังไม่ให้มือไปอยู่ในบริเวณที่จะ Spot ขณะ Spot
2. เปิดวาล์วน้ำทุกครั้งที่ใช้งาน
3. อย่าเอาเท้าคาไว้บน foot switch

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 วิธีการใช้เครื่อง Robot Spot (RS) ชิ้นงาน

1. หลังจากรับคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานมาให้ดูว่าชิ้นงานนั้นต้องการเป็นจำนวนเท่าใดแล้วไปนำชิ้นส่วนมาเพื่อทำการประกอบ
2. ศึกษาชิ้นงานว่าจะสปอตตรงจุดไหนโดยดูจากชิ้นงานตัวอย่าง
3. ตรวจสอบสภาพของ Robot ตามใบตรวจเช็คการทำงานของเครื่อง Robot Spot (RS) และตรวจเช็คจิ๊กที่ใช้กับ Robot ด้วยแล้วบันทึกลงในใบตรวจเช็คด้วย ถ้ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
4. วางชิ้นงานลงบนจิ๊ก (Jig) ตามลำดับ
5. กดปุ่มให้จิ๊ก (Jig) ล็อคชิ้นงาน
6. กดปุ่มให้ Robot เชื่อม
7. นำชิ้นงานชิ้นแรก ชิ้นกลางและชิ้นสุดท้าย ไปทดสอบตามใบตรวจเช็คชิ้นงานสปอตบันทึกข้อมูลลงบนชิ้นงานนำไปแขวนไว้และบันทึกลงในใบตรวจเช็คด้วย ถ้าผลการทดสอบไม่ผ่านให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
8. ทำไปจนครบจำนวนตามใบคัมบัง
9. เปลี่ยนหัวสปอตเมื่อถึงจำนวนที่กำหนด (300 ครั้งเปลี่ยนหัวสปอต 1 ครั้ง)

ข้อควรระวัง

1. ต้องวางชิ้นงานให้เข้ากับจิ๊ก (Jig) จับชิ้นงานและวางให้ถูกตำแหน่ง
2. อย่าให้มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่ของ Robot
3. เปิดวาล์วน้ำทุกครั้งที่ใช้งาน
4. ห้ามปรับสภาพของ Robot เด็ดขาด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 วิธีการใช้ Robot Welding (RW) ชิ้นงาน

1. หลังจากรับคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานมาให้ดูว่าชิ้นงานนั้นต้องการเป็นจำนวนเท่าใดแล้วไปนำชิ้นส่วนมาเพื่อทำการประกอบ
2. ศึกษาชิ้นงานก่อนว่าจะเชื่อมตรงจุดไหนโดยดูจากชิ้นงานตัวอย่าง
3. ตรวจสอบสภาพของ Robot ตามใบตรวจเช็คการทำงานของเครื่อง Robot Welding (RW) และตรวจเช็คจิ๊กที่ใช้กับ Robot ด้วยแล้วบันทึกลงในใบตรวจเช็คด้วย ถ้ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
4. วางชิ้นงานลงบนจิ๊ก (Jig) ตามลำดับของชิ้นงาน
5. กดปุ่มให้จิ๊ก (Jig) ล็อคชิ้นงาน
6. กดปุ่มให้ Robot เชื่อม
7. นำชิ้นงานชิ้นแรก ชิ้นกลางและชิ้นสุดท้าย ไปทดสอบตามใบตรวจเช็คชิ้นงานสปอตบันทึกข้อมูลลงบนชิ้นงานนำไปแขวนไว้และบันทึกลงในใบตรวจเช็คด้วย ถ้าผลการทดสอบไม่ผ่านให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
8. ทำไปจนครบจำนวนตามใบคัมบัง
9. เปลี่ยนหัวทิปเมื่อถึงจำนวนที่กำหนด

ข้อควรระวัง

1. ต้องวางชิ้นงานให้เข้ากับจิ๊ก (Jig) จับชิ้นงานและวางให้ถูกตำแหน่ง
2. อย่าให้มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนที่ของ Robot
3. ห้ามปรับสภาพของ Robot เด็ดขาด เช่นมุมของหัวเชื่อม ความเร็วของหัวเชื่อม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5 การระวังรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมประสานโลหะด้วยออกซิเจน-อซิเทลีน

การระวังรักษาถังบรรจุแก๊ส

1. ต้องปิดถังบรรจุแก๊สให้แน่น และใส่ฝาครอบลิ้นเมื่อเคลื่อนย้าย
2. ระวังอย่าให้ถังบรรจุแก๊สล้ม
3. ห้ามใช้ลวดสลิงหรือแม่เหล็กไฟฟ้าในการเคลื่อนย้าย
4. อย่าให้ถังบรรจุแตะกับสายไฟฟ้า
5. ให้ถังบรรจุแก๊สอยู่ห่างจากแหล่งความร้อน
6. อย่าพยายามแก้ไขลิ้นถังบรรจุแก๊ส ควรส่งให้บริษัทผลิตแก้ไข
7. อย่าใช้ถังบรรจุแก๊สที่รั่ว
8. ควรเปิดลิ้นของถังบรรจุแก๊สช้าๆ
9. ไม่ควรนอนถังบรรจุแก๊สขณะใช้งาน
10. เมื่อแก๊สหมดถังบรรจุ ให้แยกถังเปล่าห่างจากถึงที่มีแก๊ส

การระวังรักษาหัวเชื่อม

1. ห้ามให้น้ำมันทาส่วนต่าง ๆ ของหัวเชื่อม
2. ทำความสะอาดปลายหัวเชื่อม ด้วยเครื่องมือเฉพาะ ขนาดพอเหมาะ
3. ไม่ใช้คีมปรับส่วนหนึ่งส่วนใดของหัวเชื่อม ใช้ประแจที่ถูกขนาดเท่านั้น
4. ใช้มือบิดเมื่อถอดเปลี่ยนปลายหัวเชื่อม และเปิด – ปิดลิ้น
5. อย่าเปลี่ยนปลายหัวเชื่อมขณะยังร้อน
6. อย่าวางหัวเชื่อมขณะที่ยังมีเปลวไฟลุกอยู่
7. ขณะเชื่อมอย่าปล่อยให้ปลายหัวเชื่อมร้อนจัด
8. อย่าปล่อยให้เปลวไฟย้อนกลับไปในหัวเชื่อม ต้องหาสาเหตุและแก้ไข

การระวังรักษาอุปกรณ์ควบคุมแก๊ส

1. ตรวจหรือแน่ใจว่า สกรูปรับได้คลายแล้ว ก่อนเปิดถังบรรจุแก๊ส
2. อย่าใช้น้ำมันทาอุปกรณ์ควบคุมแก๊ส ใช้น้ำสบู่หรือกลีเซอรีน (glycerine) หล่อลื่นสกรูปรับเท่านั้น
3. ห้ามใช้อุปกรณ์ควบคุมแก๊สออกซิเจนสลับกับอุปกรณ์ควบคุมแก๊สอซิเทลีน
4. ใช้ประแจเฉพาะในการต่ออุปกรณ์ควบคุมแก๊สกับถังบรรจุแก๊สอย่าใช้คีมหรือประแจขันท่อ

5. ควรเปิดแก๊สให้ไหลเข้าเกจช้า ๆ ถ้าเปิดให้แก๊สไหลเข้าอย่างรวดเร็ว จะทำให้เกจเสียได้ง่าย
6. ข้อต่ออุปกรณ์ควบคุมแก๊สกับสายยางต้องขันให้แน่นและใช้น้ำสบู่ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ

การระวังรักษาสายยาง

1. อย่าให้สายยางแตะกับโลหะที่ร้อนหรือถูกเปลวไฟ
2. อย่าให้สายยางบิดเพราะจะทำให้แก๊สไหลไม่สะดวก
3. อย่าให้ของหนักตกทับสายยาง
4. อย่าใช้น้ำมันทาสายยางหรือใช้สายยางที่เปื้อนน้ำมัน
5. เมื่อเลิกการเชื่อมต้องเก็บแขวนให้เรียบร้อย

2.6 การจุดเปลวไฟหัวเชื่อม

วิธีการจุดเปลวไฟที่หัวเชื่อม ต้องหมุนเปิดลิ้นถังแก๊สปรับความดันแก๊สให้สัมพันธ์กับขนาดช่องปลายหัวเชื่อมและความหนาของโลหะที่เชื่อม มีลำดับขั้นดังนี้

1. ตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ และแน่ใจว่าทุกอย่างอยู่ในสภาพเรียบร้อย
2. เปิดลิ้นถังบรรจุออกซิเจนช้า ๆ ควรยืนอยู่ให้ตรงกับเกจ
3. เปิดลิ้นถังบรรจุอซิเทลีน ด้วยประแจขนาดที่ถูกต้องกับขนาดของก้านลิ้น หมุนคลายออก 1/4 -1/2 รอบ ทิ้งประแจไว้บนก้านลิ้นเพื่อจะได้ปิดถังบรรจุได้ทันทีในกรณีฉุกเฉิน
4. เปิดลิ้นออกซิเจนที่หัวเชื่อม แล้วหมุนสกรูปรับความดันออกซิเจนที่เครื่องควบคุมตามต้องการ แล้วปิดลิ้นออกซิเจนที่หัวเชื่อม
5. เปิดลิ้นอซิเทลีนที่หัวเชื่อมเพียงเล็กน้อยประมาณ 1/10 รอบ ใช้เครื่องมือขีดประการไฟจุดเปลวไฟที่ปลายหัวเชื่อม เปลวไฟอซิเทลีนจะลุกไหม้ที่ปลายหัวเชื่อม เปิดลิ้นอซิเทลีนเพิ่มขึ้น จนเปลวไฟไม่มีควันหรือมีเล็กน้อย ก็จะได้เปลวไฟอซิเทลีนพอกับความต้องการ
6. เปิดลิ้นออกซิเจนที่หัวเชื่อมค่อย ๆ ออกซิเจนจะเข้าไปช่วยในการลุกไหม้อซิเทลีนเปลวไฟที่สว่างสุดใสก็จะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีม่วงอ่อน และเกิดกรวยไฟสีเขียวอ่อนที่ปลายหัวเชื่อม ต้องการให้เปลวไฟอย่างไหนก็ปรับลิ้นออกซิเจนที่หัวเชื่อมตามประสงค์

ตารางที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ เบอร์ปลายหัวเชื่อม ความดันแก๊สกับความหนาโลหะและขนาดลวดเชื่อม

การใช้เครื่องเชื่อมแก๊สนั้นจะต้องคำนึงถึงความหนาของชิ้นงานที่จะนำมาเชื่อม ซึ่งสามารถดูวิธีการเลือกขนาดลวดเชื่อม ความดันต่าง ๆ ได้ดังนี้

ความหนาโลหะ มิลลิเมตร	ขนาดลวดเชื่อม มิลลิเมตร	เบอร์ปลายหัวเชื่อม		ความดันออกซิเจน บาร์	ความดันอซิเทลีน บาร์
		ลินเด	สมิท		
ต่ำกว่า 1	1-5	2-4	0-1	0.1	0.1
1-2	2	6	2	0.2	0.2
2-3	3	9	4	0.3	0.3
3-4	3	12	5	0.4	0.4
5-6	4	15	7	0.4	0.4
6-7	5	20	8	0.5	0.5

ขนาดปลายหัวเชื่อมจะพิมพ์เบอร์ประทับไว้ที่ตัวมัน แต่ยังไม่มีระบบมาตรฐานที่แน่นอน จากตารางที่ 4.1 เบอร์ขนาดปลายหัวเชื่อมได้มาจาก อุปกรณ์การเชื่อมของลินเดและสมิท (Linde and Smith Welding Equipment of Minneapolis)

2.7 การดับเปลวไฟหัวเชื่อม

เมื่อสิ้นสุดการเชื่อมหรือหยุดพักการเชื่อม จำเป็นต้องดับเปลวไฟที่หัวเชื่อม ปฏิบัติดังนี้

1. ปิดลิ้นอซิเทลีนที่หัวเชื่อมก่อน
2. ปิดลิ้นออกซิเจนที่หัวเชื่อม
3. ปิดลิ้นถังบรรจุแก๊สทั้งสอง
4. เปิดลิ้นอซิเทลีนที่หัวเชื่อม จนอซิเทลีนไหลออกหมด เข็มที่เกจอยู่ที่ศูนย์ แล้วปิดลิ้น
5. เปิดลิ้นออกซิเจนที่หัวเชื่อม จนออกซิเจนไหลออกหมด เข็มที่เกจอยู่ที่ศูนย์ แล้วปิดลิ้น
6. คลายสกรูปรับเครื่องควบคุมแก๊สทั้งสอง
7. ม้วนสายยางและเก็บหัวเชื่อมให้เข้าที่อย่างเรียบร้อย

2.8 เทคนิคเบื้องต้นในการเชื่อมประสานโลหะด้วยไฟฟ้า

1. การเริ่มต้นอาร์ค

โดยการทำให้เกิดการอาร์คระหว่างอีเลคโทรดกับชิ้นโลหะงานอีเลคโทรดจะต้องสัมผัสกับชิ้นโลหะงานก่อน แล้วยกอีเลคโทรดให้ห่างจากขึ้นโลหะงานจนมีระยะอาร์คที่ถูกต้อง มีอยู่ 2 วิธี คือ

(1) วิธีขีดหรือลาก (scratching) โดยการกวาดปลายอีเลคโทรดให้ครูดสัมผัสกับผิวของชิ้นโลหะงาน ก่อนเริ่มต้นก็เอียงอีเลคโทรดให้เบนไปเล็กน้อย เมื่อเริ่มเกิดการอาร์คแล้วจึงค่อย ๆ เบนอีเลคโทรดทำมุมกับชิ้นโลหะงานให้เหมาะสม ซึ่งวิธีนี้เหมาะสำหรับผู้ฝึกหัดใหม่ ๆ

(2) วิธีแตะแนวตั้ง (vertical) วิธีนี้ให้อีเลคโทรดขึ้นในแนวตั้ง แล้วแตะไปบนผิวชิ้นโลหะงาน เมื่อเริ่มเกิดการอาร์คแล้ว จึงยกปลายอีเลคโทรดขึ้นให้ระยะอาร์คเหมาะสมเป็นวิธีสำหรับผู้มีความชำนาญแล้ว ผู้ฝึกหัดใหม่ ๆ ถ้าทำแบบวิธีนี้อีเลคโทรดจะติดกับชิ้นโลหะงาน

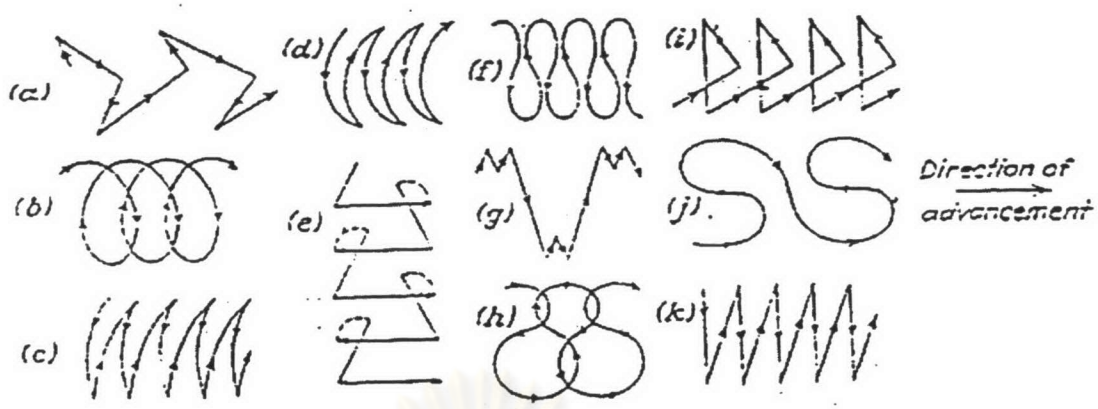
(ก) (ข)

รูปที่ 4.15 (ก) วิธีแตะแนวตั้ง
(ข) วิธีการขีดหรือลาก

2. การเคลื่อนไหวอีเลคโทรด

การเคลื่อนไหวอีเลคโทรดขณะทำการเชื่อม เป็นเทคนิคที่ความสำคัญอย่างหนึ่ง อาจทำได้หลายแบบ เช่น แกว่งอิเลคโทรดเป็นลักษณะวงกลม แกว่งไปมา ถอยหลังและเดินหน้าไปตามแนวเชื่อม ทั้งนี้อยู่กับความหนาบางของชิ้นโลหะงานที่เชื่อม แบบรอยต่องาน ปริมาณโลหะที่ต้องการในรอยต่องาน ตลอดจนตำแหน่งโลหะงานที่เชื่อม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



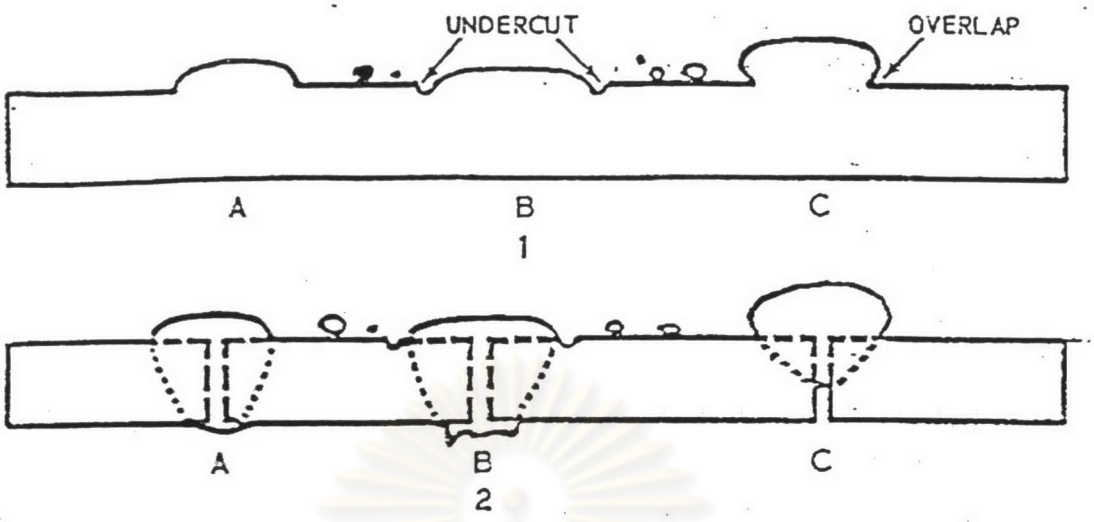
รูปที่ 4.16 การเคลื่อนไหวอีเลคโทรด

3. การเดินแนวเชื่อม

เมื่อเริ่มต้นอาร์คก็เป็นการเริ่มต้นเชื่อม อีเลคโทรดจะเคลื่อนไหวไปตามรอยต่อของโลหะงานที่ต้องการเชื่อมประสานให้ติดกัน ซึ่งจะได้รอยเชื่อมที่ดี ถูกต้องและสวยงามนั้น ขึ้นอยู่กับหลักใหญ่ ๆ ที่จำเป็นต้องพิจารณาดังนี้

(1) อีเลคโทรด ที่ใช้ในการเชื่อมนั้น ควรมีคุณสมบัติเหมาะสมกับโลหะงานที่เชื่อม เช่น ส่วนผสม ขนาดความโต ฟลั้กที่หุ้ม ตำแหน่งเชื่อม และอื่น ๆ ซึ่งจะทราบรายละเอียดเหล่านี้ได้จากกล่องบรรจุ หรือคู่มือของอีเลคโทรดนั้น

(2) กระแสไฟเชื่อม ต้องพอเหมาะกับขนาดความโตของอีเลคโทรด ความบางของชิ้นโลหะงาน ขนาดของเครื่องเชื่อม และตำแหน่งเชื่อม ถ้าใช้กระแสไฟสูงเกินไป จะทำให้อีเลคโทรดและชิ้นงานหลอมละลายอย่างรวดเร็ว ควบคุมการเชื่อมได้ลำบาก รอยเชื่อมไม่สวย และมีเม็ดโลหะ (spatter) ที่เกิดจากการอาร์คกระเด็นติดอยู่ข้าง ๆ แนวเชื่อมมาก ถ้าเป็นชิ้นโลหะงานบางจะทะลุ อีเลคโทรดจะร้อนแดง และเกิดรอยเว้าตรงขอบแนวเชื่อม (undercut) แต่ถ้าใช้กระแสไฟต่ำเกินไป การหลอมลายไม่ดีเท่าที่ควร การซึมลึกในเนื้อโลหะงานน้อย และเนื้อโลหะของอีเลคโทรดอาจวางกองอยู่บนของของแนวเชื่อม (overlap) ทำให้รอยเชื่อมไม่แข็งแรง ดังนั้นการเชื่อมต้องตั้งกระแสไฟให้พอเหมาะกับองค์ประกอบต่าง ๆ ส่วนมากแล้วกล่องบรรจุจะแสดงการใช้กระแสไฟเชื่อมให้เหมาะสมกับขนาดความโตอีเลคโทรด (ดูตารางที่ 4.2)



รูปที่ 4.17 แสดงลักษณะรอยเชื่อม

ตารางที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดอีเลคโทรดกับการปรับกระแสไฟเชื่อมเมื่อเชื่อมประสานเหล็กเนียวในแนวราบ

ในการเลือกขนาดอีเลคโทรกับกระแสไฟเชื่อมในการประสานเหล็กเนียวในแนวราบจะต้องพิจารณาจะสามารถเลือกได้ดังนี้

ความหนาโลหะ (มิลลิเมตร)	ขนาดอีเลคโทรด (มิลลิเมตร)	ปรับกระแสไฟ (แอมแปร์)
1.5	2	30-60
2-3	3	80-100
3-4	3	90-130
4-6	4	120-160
6-8	5	150-190
8-10	6	180-220
10-15	6	180-250

(3) ระยะอาร์ค เป็นการลำบากที่จะทำให้ระยะอาร์คคงที่สม่ำเสมอ เมื่อทำการเชื่อมด้วยมือ เปราะปลายอีเลคโทรดจะหลอมละลายไปเรื่อย ๆ จำเป็นต้องกดมือที่ถือหัวจัดลวดเชื่อมให้สัมพันธ์กับการหลอมละลายของอีเลคโทรด ในทางปฏิบัติจะประมาณระยะอาร์คเท่ากับความโตอีเลคโทรด ซึ่งจะมากหรือน้อยกว่าเล็กน้อยก็ได้ ขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ปฏิบัติการเชื่อมอนึ่งถ้าระยะอาร์คมากเกินไป

จะทำให้อาร์คโวลต์สูง รอยเชื่อมจะเปราะ กว้าง มีเม็ดโลหะกระเด็นมาก การซึมลึกเข้าไปในเนื้อโลหะงานน้อย ถ้าระยะอาร์คสั้นจะทำให้รอยเชื่อมนูนสแลคจะพันที่ปลายอีเลคโทรด อีเลคโทรดจะติดกับชิ้นงานบ่อย

(4) ความเร็ว การเคลื่อนอีเลคโทรดควรมีความเร็วพอสมควร ส่ายอีเลคโทรดให้ถูกต้องเหมาะสมกับรอยเชื่อมนั้น ๆ หรือตำแหน่งงานเชื่อมจะได้รอยเชื่อมที่ดี ผิวหน้ารอยเชื่อมเป็นเกล็ดละเอียด ถ้าเคลื่อนอีเลคโทรดเร็วเกินไป จะได้รอยเชื่อมเล็ก แต่ถ้าเคลื่อนอีเลคโทรดช้ารอยเชื่อมจะกว้างและนูน ทั้งนี้และทั้งนั้นขึ้นอยู่กับกระแสไฟ และการออกแบบรอยต่อของงานเชื่อมเหล่านั้น

(5) มุมของอีเลคโทรดกับชิ้นงาน มุมของอีเลคโทรดที่เอียงทำมุมกับชิ้นงานเชื่อมก็มีความสำคัญ ต้องตั้งเอียงมุมให้ถูกต้องกับตำแหน่งงานเชื่อม เช่นเชื่อมงานในแนวราบ (flat position) ควรเอียงอีเลคโทรดทำมุมประมาณ 70° – 80° กับชิ้นงานเชื่อมหรือประมาณ 10° - 20° กับแนวดิ่ง ถ้าตั้งมุมอีเลคโทรดไม่เหมาะสม จะทำให้เชื่อมงานลำบากและมีปัญหาอย่างอื่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือการใช้เครื่องกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1 เครื่องกัด

3.1.1 เครื่องCNC

โหมดการใช้งาน (MODE)

AUTO	ใช้หยิบโปรแกรมมาใช้ เครื่องจะอ่านโปรแกรมและทำงานตามโปรแกรมนั้นเมื่อเราสตาร์ท (CYCLE START)
MDI	(MANUAL DIRECT INPUT) เป็นการทำงานคล้ายกับโหมด MANUAL แต่เป็นการป้อนคำสั่งเป็นโค้ดต่าง ๆ ให้เครื่องอ่านครั้งละหนึ่งบรรทัด เครื่องจะทำงานแบบอัตโนมัติ
MANUAL	เป็นการทำงานเหมือนกับเครื่องกัดระบบธรรมดาทั่วไป ด้วยปุ่มควบคุมแกนต่าง ๆ ทั้งด้าน + และ – หรือใช้ P-HANDLE ในการควบคุมก็ได้
EDIT AUX	ใช้ป้อนโปรแกรมใหม่เข้าเครื่อง เรียกโปรแกรมมาแก้ไข และเก็บโปรแกรมไว้ใช้จำนวนหลายโปรแกรม
PARAMETER	เป็นโหมดที่ใช้ในบางครั้ง เช่น เซ็ตหน่วยมิลลิเมตร เป็นหน่วยไมครอน
ZERO SET	ใช้เซ็ตเซ็นเตอร์งานเข้าในโคออดิเนต ซึ่งมีโคออดิเนตให้เลือกใช้ตั้งแต่เบอร์ 1 ถึงเบอร์ 50
TOOL DATA	มีอักษรให้ใช้ 2 ตัว คือ H และ D H ใช้เซ็ตค่าทดความยาวดอกกัด มีให้เลือกใช้ตั้งแต่ H1 ถึง H200 D ใช้เซ็ตค่าเผื่อความโตดอกกัด มีให้เลือกใช้ตั้งแต่ D1 ถึง D200

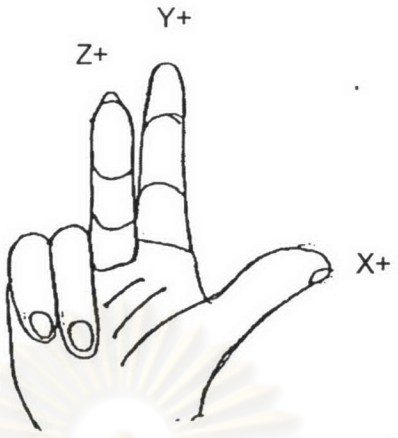
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อักษรภาษาอังกฤษในหน้าจอเครื่องกัด CNC มีความหมายดังนี้

A,B,C	หมายถึง	องศา
D	หมายถึง	เบอร์การเผื่อความโตดอกกัด
F	หมายถึง	ความเร็วป้อน มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อนาที
G	หมายถึง	โค้ดสั่งงาน
H	หมายถึง	เบอร์ทดความยาวดอกกัด
I,J,K	หมายถึง	ค่าที่วัดจากปลายเส้นโค้งถึงจุดศูนย์กลางรัศมีเส้นโค้ง
M	หมายถึง	โค้ดสั่งงาน
N	หมายถึง	เบอร์บรรทัด
O	หมายถึง	เบอร์โปรแกรม
P	หมายถึง	หยุดชั่วขณะ เช่น P5 หมายถึง หยุด 5 วินาที
Q	หมายถึง	ความลึกในการเจาะหรือกัดแต่ละรอบ
R	หมายถึง	รัศมีโค้งในโปรแกรมโปรฟายและเป็นความสูงเริ่มเจาะในโปรแกรมเจาะรู
S	หมายถึง	ความเร็วรอบดอกกัด มีหน่วยเป็นรอบต่อนาที
T	หมายถึง	เบอร์หัวกัด
X,Y,Z	หมายถึง	ตำแหน่งตามแบบงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ทฤษฎีมือขวา</u>

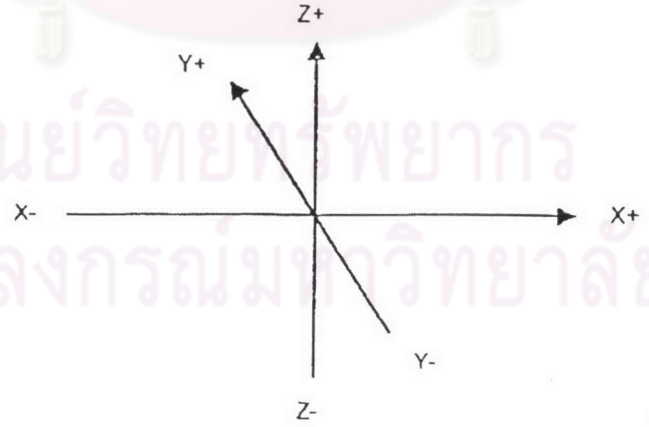


รูปที่ 4.18 แสดงรูปทฤษฎีมือขวา

แบมือขวาไปข้างหน้า กำนิ้วนางและนิ้วก้อยเข้ามา นิ้วกลางชี้ขึ้นข้างบน
ปลายนิ้วที่ไม่ได้กำเข้ามาทั้ง 3 นิ้วนั้น ชี้ไปทาง + ของแกน 3 แกน คือ แกน X Y และ Z ดังนี้

นิ้วโป้ง คือ แกน X
นิ้วชี้ คือ แกน Y
นิ้วกลางคือ แกน Z

เมื่อเราหันหน้าไปทางด้านหน้าของชิ้นงานหรือด้านหน้าของแท่นเครื่องกัดสามารถใช้ความเข้าใจเป็นลักษณะดังนี้



รูปที่ 4.19 แสดงทิศทางแกนของเครื่องกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>การเซ็ตเซ็นเตอร์งาน</u>

ใช้ร่องคีแท่นเครื่องเป็นหลัก วิธีนี้ใช้ได้กับงานที่กัดร่องคีมาแล้วเท่านั้น

นำงานมาวางที่ร่องคีของแท่นเครื่อง จับยึดให้แน่น

กดปุ่ม ZERO SET

เลื่อนแถบขาวไปที่ โคออดิเนตที่ต้องการด้วยปุ่ม ← ↑ → ↓

เซ็ตค่า X และ Y ให้ตรงตามตารางค่าของร่องแท่นประจำเครื่อง

งานที่เคยผ่านการ NC ละเอียดมาแล้ว ต้องใช้ไดแอลวนรูอ้างอิง

ใช้ไดแอลวนรูอ้างอิง

ใช้ P/HANDEL นำไดแอลไปที่ปากรูอ้างอิง

ปรับความกว้างของวงไดแอลให้กว้างกว่ารูข้างละ 1-2 มิลลิเมตร

ปรับความเที่ยงตรงของไดแอลในแนวซ้ายและขวาของรูให้เท่ากันก่อนแล้วจึงค่อยปรับในแนวที่เหลืออยู่

จากนั้นจึงกดปุ่ม ZERO SET และ CAL ตำแหน่งที่มาร์คอ้างอิงรูเอาไว้เข้าไป

ใช้สไลบาร์ (ACCU CENTER) เช็คที่ผิวอ้างอิง

รูปที่ 4.20 แสดงรูป P-HANDLE

ใช้ความเร็วรอบ 600 รอบต่อนาที

ใช้ P-HANDLE หมุนพาสไลด์บาร์ เข้าไปแตะผิวอ้างอิงช้า ๆ

อย่าลืมว่า ตำแหน่งที่ได้จะต้องบวกหรือลบกับความโตรัศมีของสไลด์บาร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

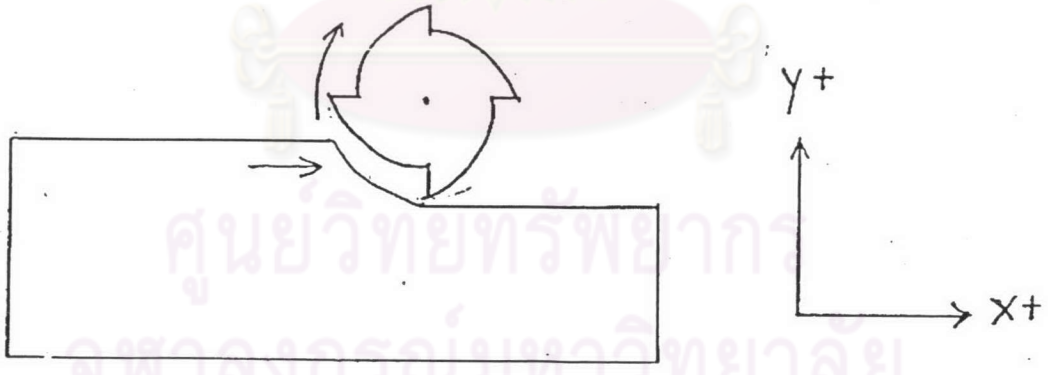
<u>ทิศทางการกัดงาน</u>

การกัดแบบคมตัดสวนงาน (UP CUT) เป็นทิศทางการกัดที่ผิด

รูปที่ 4.21 แสดงการกัดแบบคมตัดสวนงาน

ข้อเสีย คือ ชิ้นงานไม่ได้ขนาดตามต้องการ เพราะก้านดอกกัดจะเอนหนีและดอกกัดชำรุดเร็ว

การกัดแบบคมตัดกดงาน (UP CUT) เป็นทิศทางการกัดที่ถูกต้อง



รูปที่ 4.22 แสดงการกัดแบบคมตัดกดงาน

ข้อดี คือ ชิ้นงานได้ขนาดที่ต้องการเพราะก้านดอกกัดไม่เอนหนีและดอกกัดชำรุดช้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

G โค้ด

G00 เคลื่อนที่อย่างเร็ว

G01 กัดเป็นแนวตรง

G02 กัดเป็นแนวโค้งตามเข็มนาฬิกา

G03 กัดเป็นแนวโค้งทวนเข็มนาฬิกา

G04 การหยุดพัก

G15 เปลี่ยน COORDINATE

G17 เลือกการทำงานแกน XY

G18 เลือกการทำงานแกน XZ

G19 เลือกการทำงานแกน YZ

G40 ยกเลิกการเผื่อค่าความโตดอกกัด

G41 เริ่มเผื่อค่าความโตดอกกัดมาทางขวางของแนวกัด

G53 ยกเลิกการทดความยาวดอกกัด

G56 เริ่มใช้ค่าทดความยาวดอกกัด

G71 ค่าแกน Z ที่ยกขึ้น ในช่วงเปลี่ยนตำแหน่งเจาะรู

G73 การเจาะรู

G74 การต๊าฟเกลียว

G76 การคว้านรูด้วยหัวคว้าน

G80 การยกเลิก G โค้ด G71 ถึง G89

G81 การเจาะรูเหล็กหล่อซึ่งไม่ต้องคลายเศษ

G82 เหมือน G81

G83 การเจาะรูเหล็กแข็งหรือเหล็กเหนียวซึ่งต้องคลายเศษ

G84 การต๊าฟเกลียว

G85 เหมือนG81

G86 เหมือนG81

G87 การคว้านรูด้วยหัวคว้านจากด้านล่างขึ้นมาด้านบน

G89 เหมือนG81

G90 ตำแหน่งแบบสมบูรณ์

G91 ตำแหน่งแบบเพิ่มขึ้น และ ลดลงจากตำแหน่งเดิม

G92 คำสั่งเปลี่ยนตำแหน่งในปัจจุบันให้เป็นค่าต่าง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

M โค้ด

M02 จบโปรแกรม
M03 หัวกัดหมุนตามเข็มนาฬิกา ใช้ร่วมกับค่า S
M04 หัวกัดหมุนทวนเข็มนาฬิกา ใช้ร่วมกับค่า S
M05 หัวกัดหยุดหมุน
M06 เปลี่ยนดอกกัดแบบอัตโนมัติ
M08 เปิดน้ำหล่อเย็น
M09 ปิดน้ำหล่อเย็น
M12 เปิดลมเป่า
M30 จบโปรแกรม
M53 ใช้ต่อท้ายตำแหน่งเจาะรูเพื่อยกแกน Z JIG ให้สูงพ้นงาน
M59 เปิดลมเป่า
M63 นำดอกกัดไปเก็บแบบอัตโนมัติ

วิธีการใช้เครื่อง CNC

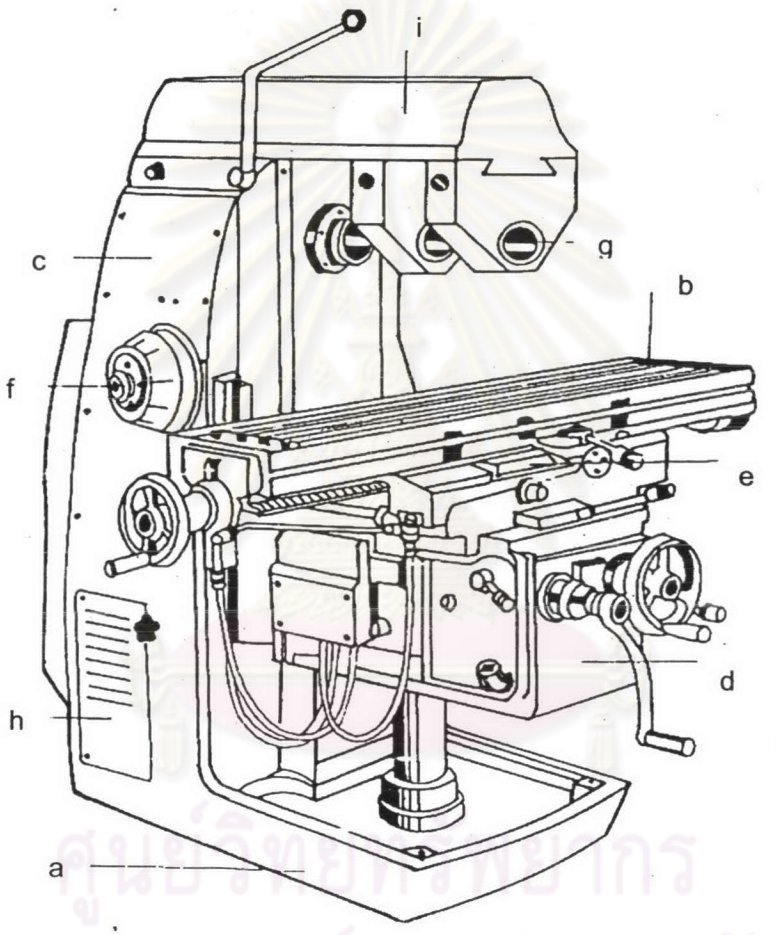
1. หลังจากรับคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานมาให้ดูว่าชิ้นงานชื่ออะไร ต้องการเป็นจำนวนเท่าไร แล้วไปนำชิ้นส่วนมา
2. ตรวจสอบสภาพของเครื่องCNCตามใบตรวจเช็คการทำงานของเครื่องCNCแล้วบันทึกลงใบตรวจเช็ค ถ้ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
3. เขียนโปรแกรม G โค้ด
4. ทดสอบโปรแกรมภายหลังจากทดสอบผ่านแล้วก็นำชิ้นงานวางบนแท่นเครื่องแล้วจับยึดให้แน่นและได้ระนาบ
5. กดสวิตซ์เพื่อทำการกัดชิ้นงานจริง
6. เมื่อกดชิ้นงานเสร็จแล้วนำชิ้นงานออกมาเปรียบเทียบกับชิ้นงานทดสอบพร้อมกับทำความสะอาดเครื่อง CNC และบริเวณที่ใกล้เครื่อง

3.1.2 เครื่องกัด

<u>ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกัดแบบนอน</u>

เครื่องกัดธรรมดาเพลานอน

เครื่องกัดชนิดนี้เหมาะกับงานกัดทั่ว ๆ ไป เพลามีดกัดเป็นเพลานอนสวมอยู่บนแบริ่งที่โดนทั้งสองข้างซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้



รูปที่ 4.23 แสดงส่วนประกอบของเครื่องกัดแบบนอน

a) ฐานเครื่องกัด b) รางเลื่อน สำหรับวางปากกาจับงาน

c) ลำตัวเครื่องซึ่งมีแบริ่งเพลามีดระบบกำลังขับเพลามีดและระบบขับป้อนกัด

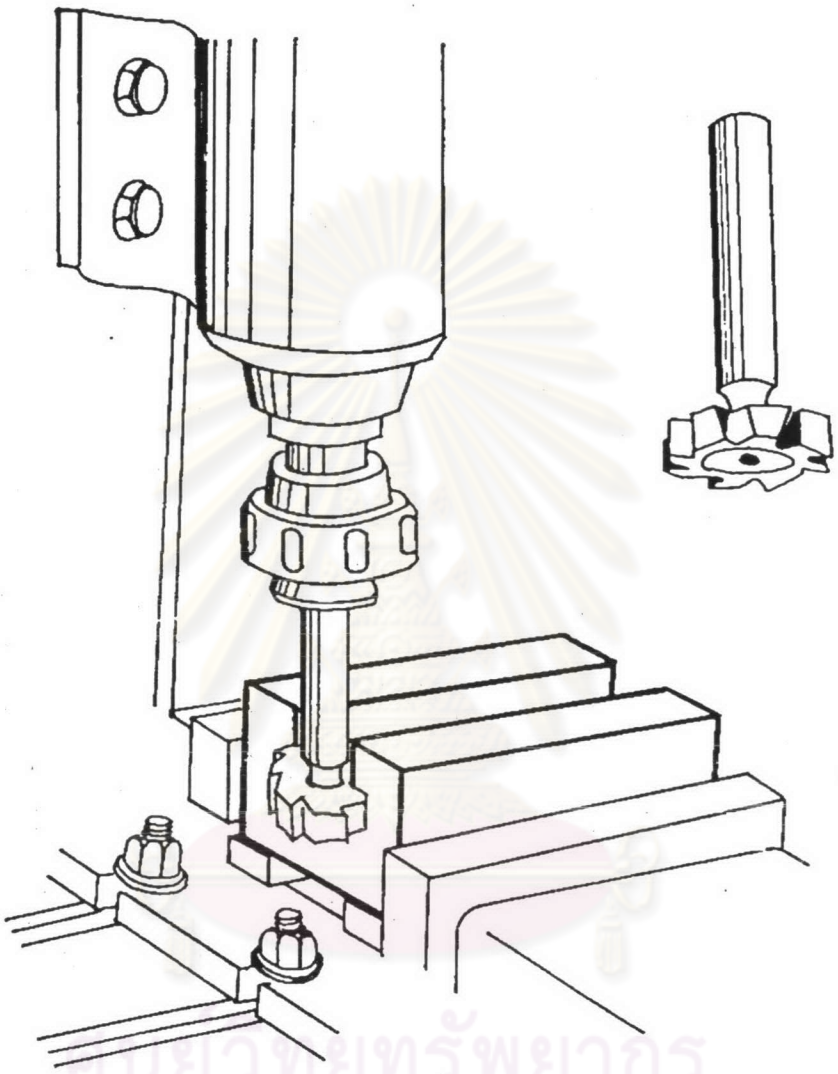
d) แท่นรองโต๊ะงานเป็นโค้งมุม e) รางเลื่อนแนวขวาง f) ตัวปรับความเร็วรอบ

g) รูสวมเพลามีดกัดนอน h) ชุดระบบส่งกำลังจากมอเตอร์ i) คานจับเพลา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>วิธีการใส่มีดกัด</u>

นำมีดกัดขนาดที่ต้องการใส่เข้าไปที่หัวจับมีดกัดแล้วหมุนทวนเข็ม ในการกัดชิ้นงานต้องจับชิ้นงานให้แน่นและให้ได้ฉากเสมอ



รูปที่ 4.24 แสดงการใส่และการกัดชิ้นงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 แสดงความเร็วตัด ,ขนาดของมีดกัดและความเร็วรอบ

แสดงควมสัมพันธ์ระหว่างความเร็วตัดกับความเร็วรอบของมีดกัดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมีดกัด

ตารางความเร็วรอบของมีดกัดต่อนาที										
d ขนาดวัดผ่านศูนย์กลางมีดกัด (มิลลิเมตร)										
ความเร็วตัด (เมตร/นาที)	40	50	60	75	90	110	130	150	175	200
6	48	38	32	26	21	17	15	13	11	10
8	64	51	42	34	28	23	20	17	15	13
10	79	64	53	42	35	29	24	21	18	16
12	96	76	64	51	42	35	29	25	22	19
14	112	89	73	60	50	40	34	30	26	22
18	145	115	96	76	64	52	44	38	33	29
22	175	140	117	93	77	64	54	47	40	35
26	210	165	140	110	91	75	65	56	48	42
30	240	190	160	128	105	87	73	64	55	48
35	280	225	185	150	125	100	86	74	64	56
40	320	252	210	170	140	116	98	86	72	64
45	360	287	240	190	160	130	110	95	82	72
50	400	318	265	212	177	145	122	106	91	80

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการใช้เครื่อง CNC

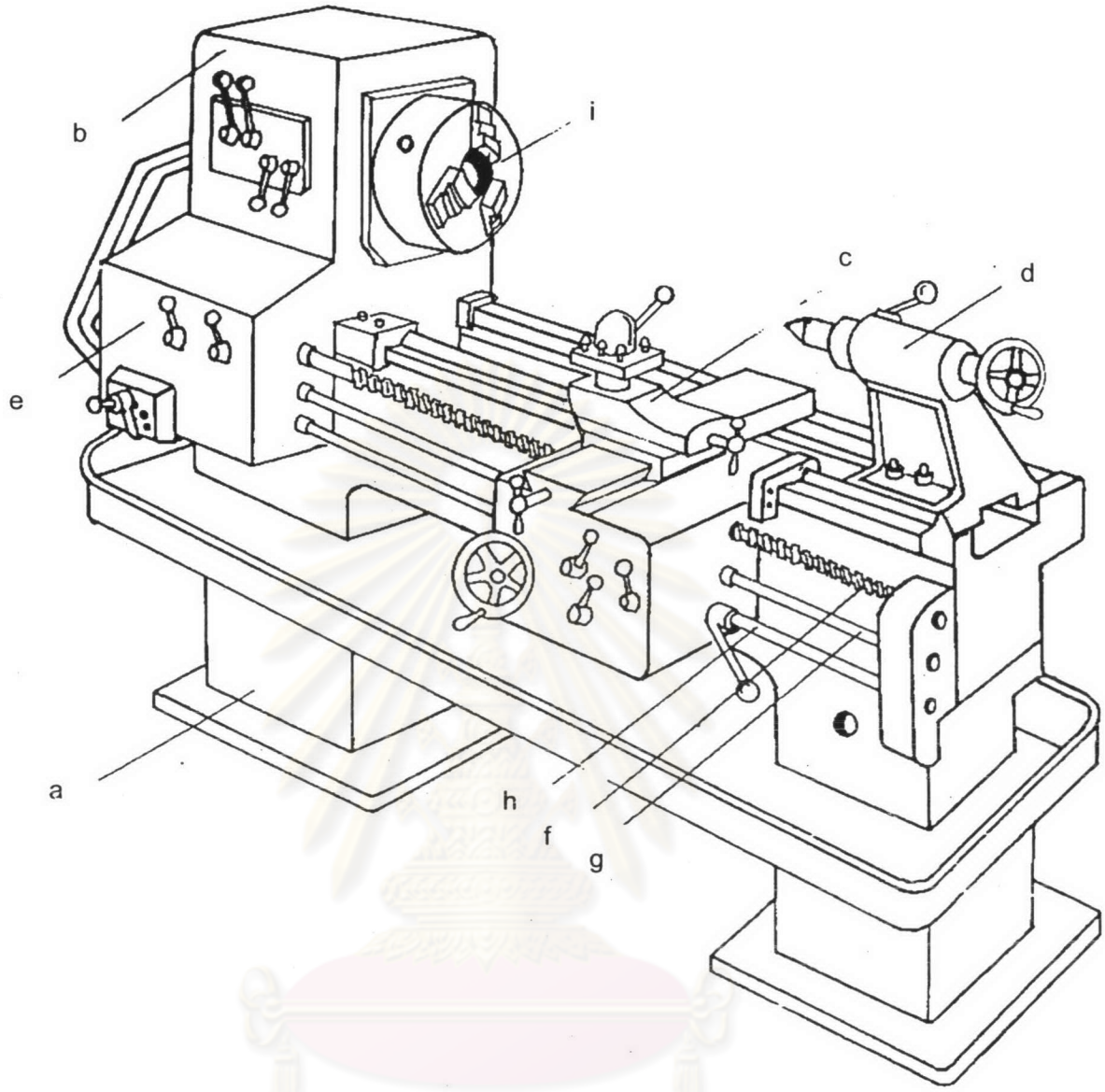
1. หลังจากรับคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานมาให้ดูว่าชิ้นงานชื่ออะไร ต้องการเป็นจำนวนเท่าไร แล้วไปนำชิ้นส่วนมา
2. ตรวจสอบสภาพของเครื่องCNCตามใบตรวจเช็คการทำงานของเครื่องCNCแล้วบันทึกลงใบตรวจเช็ค ถ้ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
3. นำชิ้นงานวางบนแท่นเครื่องแล้วจับยึดให้แน่นและได้ระนาบ
4. กดสวิตซ์เพื่อทำการกัดชิ้นงานจริง
5. เมื่อกัดชิ้นงานเสร็จแล้วนำชิ้นงานออกมาเปรียบเทียบกับชิ้นงานทดสอบพร้อมกับทำความสะอาดเครื่องกัดและบริเวณที่ใกล้เครื่อง

3.2 เครื่องกลึง

<u>ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องกลึง</u>

a) ฐานเครื่องกลึง
b) แท่นศูนย์หัว
c) แท่นมีด
d) แท่นศูนย์ท้าย
e) ชุดเฟืองทดขับกลึง
f) เพลาควงนำ
g) เพลานำ
h) เพลาสวิตซ์
i) หัวจับ

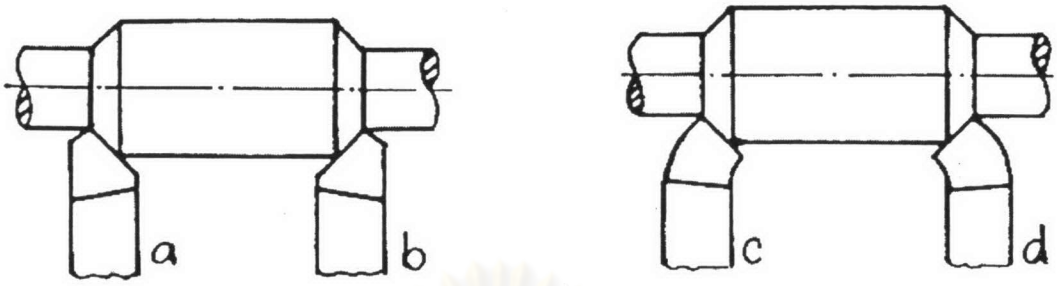
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

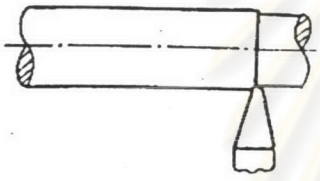
รูปที่ 4.25 แสดงส่วนประกอบของเครื่องกลึง

มีดกลึงและการลับมุม

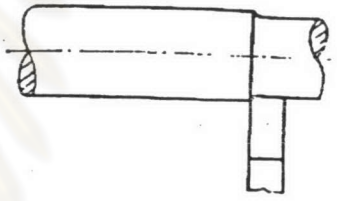


รูปที่ 4.26 มีดปอกผิวหยาบ

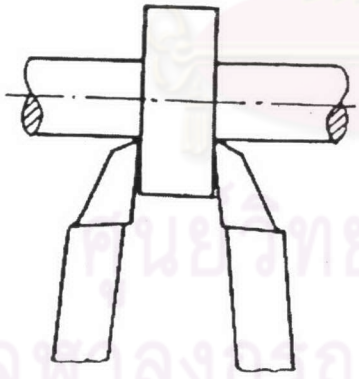
a) มีดตรงปอกซ้าย b) มีดตรงปอกขวา c) มีดโค้งปอกซ้าย d) มีดโค้งปอกขวา



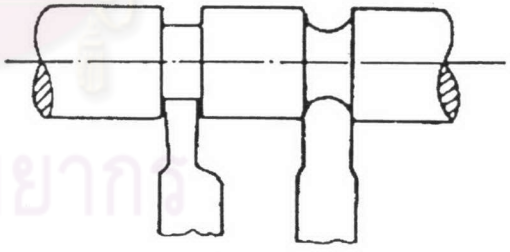
รูปที่ 4.27 มีดกลึงละเอียดปลายมน



รูปที่ 4.28 มีดกลึงละเอียดแบบเฮล

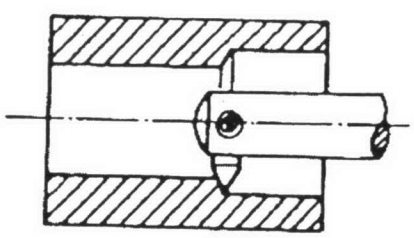


รูปที่ 4.29 มีดกลึงตกบ่าปลายแหลมแบบงอ

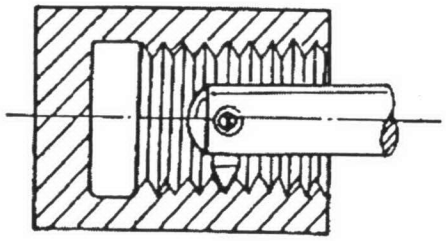


รูปที่ 4.30 มีดกลึงร่องเหลี่ยมร่องโค้ง

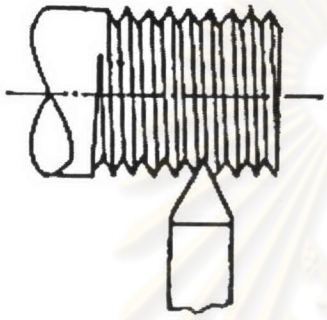
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



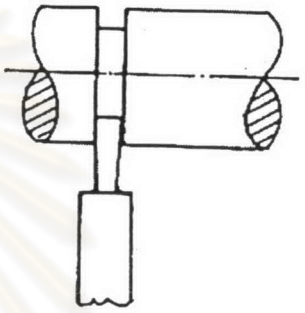
รูปที่ 4.31 มีดคว้านรูใน



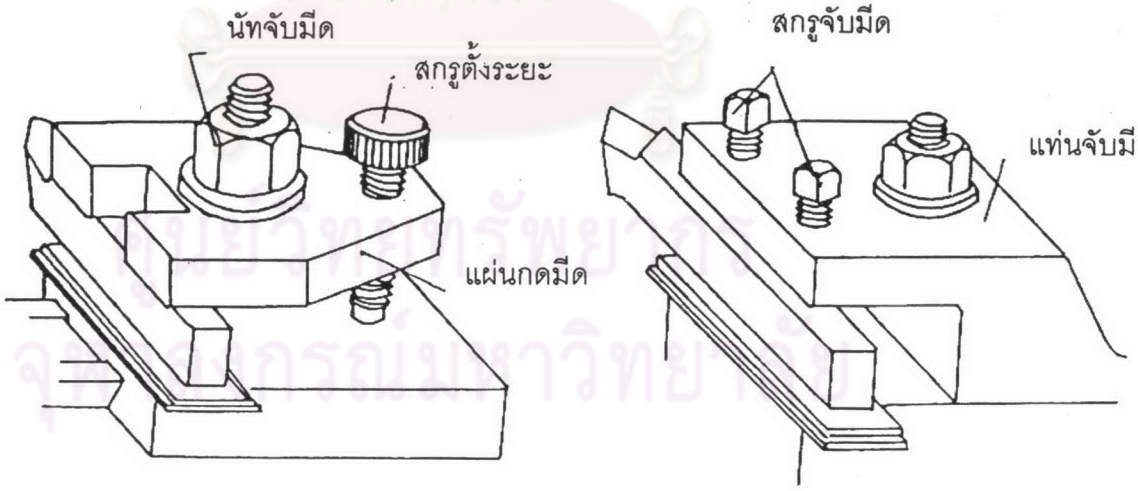
รูปที่ 4.32 มีดกลึงเกลียวนอก



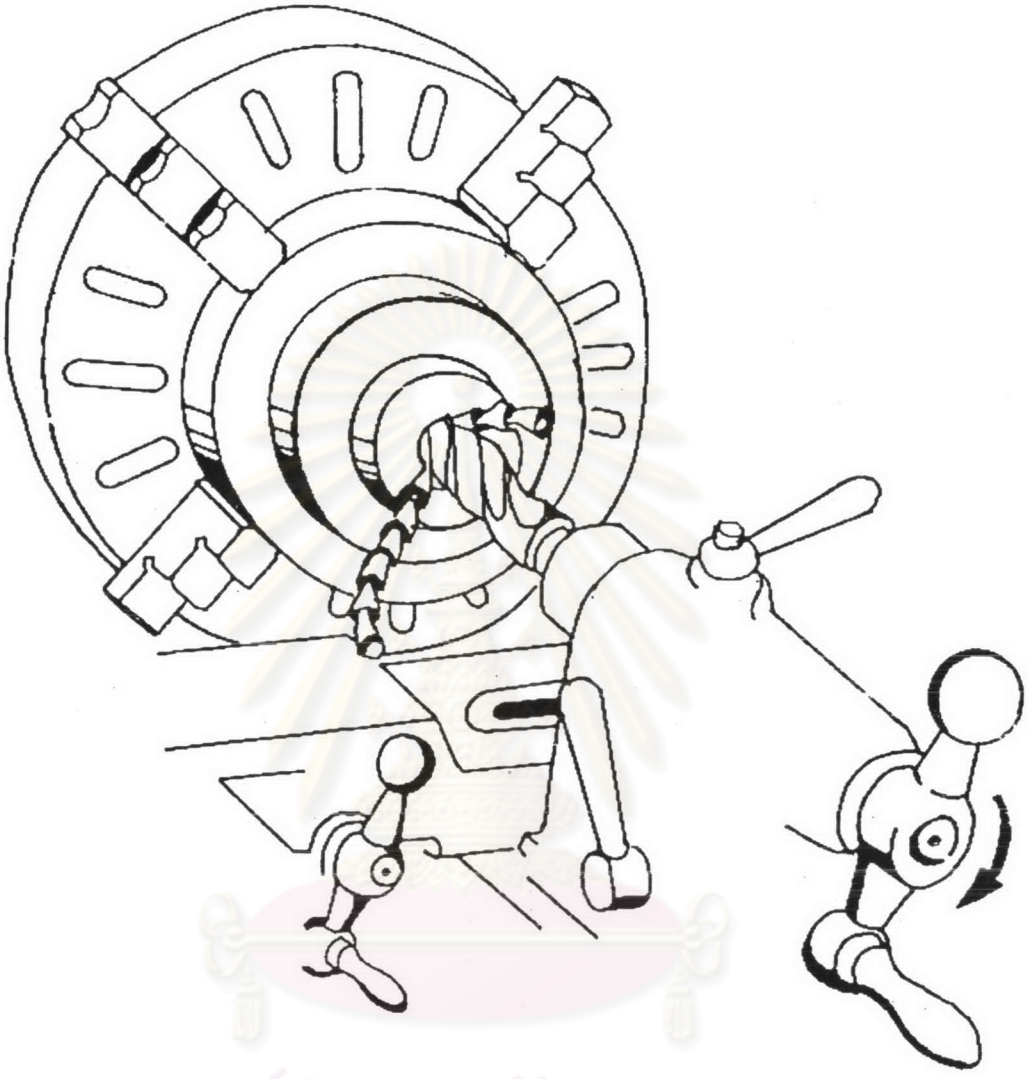
รูปที่ 4.33 มีดกลึงเกลียวใน



รูปที่ 4.34 มีดกลึงตัด



รูปที่ 4.35 แสดงวิธีการใส่มีด



รูปที่ 4.36 การเจาะรูบนแท่นศูนย์ท้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผิวงานกับความเร็วตัดและความเร็วป้อนมีดกลึง ในการใช้เครื่องกลึงจะต้องคำนึงถึงความเร็วตัดและความเร็วป้อนมีดกลึงเพื่อให้ผิวงานเรียบตามที่ต้องการ

วัสดุงาน	วัสดุมีด	กลึงปลอก∇ ช่วงกลึงลึก a ≈4-20S			กลึงละเอียด ∇∇ ช่วงกลึงลึก a ≈2-5S		
		ความเร็วตัด (V) เมตร/นาที	ความกว้างรอยกลึง (S) มิลลิเมตร/รอบ	ช่วงกลึงลึก (A) มิลลิเมตร	ความเร็วตัด (V) เมตร/นาที	ความกว้างรอยกลึง (S) มิลลิเมตร/รอบ	ช่วงกลึงลึก (A) มิลลิเมตร
เหล็กกล้าความเค้นดึง 50 กก./มม.^{2}	W	14	0.5	4	20	0.2	1
	SS	22	1	10	30	0.5	1
50-70	H	150	2.5	15	250	0.25	1.5
	W	10	0.5	4	15	0.2	1
	SS	20	1	10	24	0.5	1
70-85	H	120	2.5	15	200	0.25	1.5
	W	8	0.5	4	12	0.2	1
	SS	15	1	10	20	0.5	1
	H	80	2	15	140	0.2	1.5
เหล็กเครื่องมือ	W	6	0.5	3	8	0.2	1
	SS	12	1	8	16	0.5	1
	H	30	0.6	5	50	0.15	1

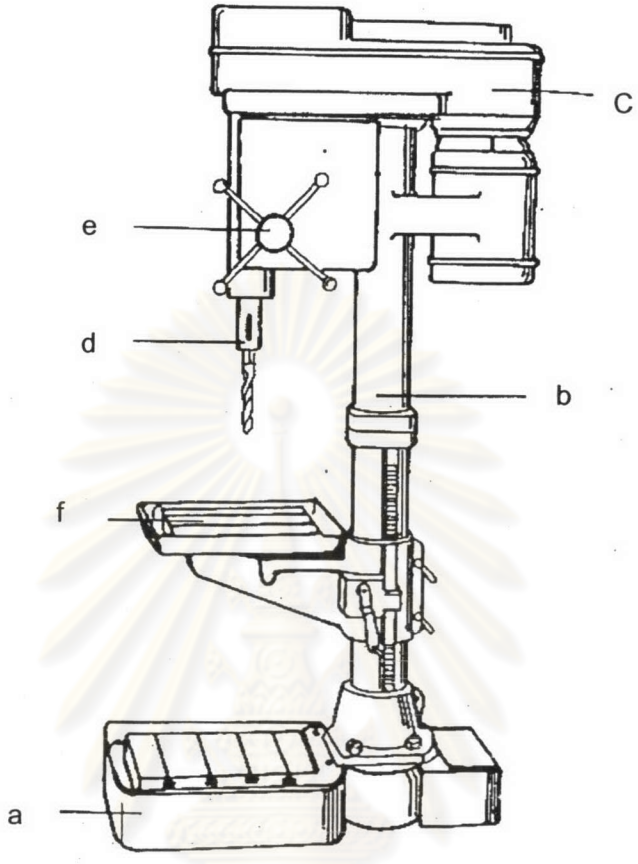
หมายเหตุ W = เหล็กเครื่องมือ

H = โลหะแข็ง

SS = เหล็กรอบสูง ถ้าเป็นงานกลึงเกลียวให้ใช้ V กึ่งหนึ่งของความเร็วตัดนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 เครื่องเจาะ



รูปที่ 4.37 เครื่องเจาะแบบตั้งโต๊ะ

วิธีการใช้เครื่องเจาะ

1. หลังจากรับคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานมาให้นำชิ้นงานตัวอย่างมาดูเพื่อที่จะได้รู้ว่าจะทำการเจาะรูตรงไหน
2. ตรวจสอบสภาพของเครื่องเจาะตามใบตรวจเช็คการทำงานของเครื่องเจาะแล้วบันทึกลงใบตรวจเช็ค ถ้ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
3. ใส่สว่านขนาดเหมาะสม
4. ทำการเลือกความเร็วรอบให้เหมาะกับชิ้นงาน
5. นำชิ้นงานที่จะเจาะรูมาใส่บนจิ๊กที่วางบนโต๊ะงาน
6. เลื่อนโต๊ะงานเจาะขึ้นหรือลงให้เหมาะสมโดยใช้มือหมุนหลังจากคลายแบร็คเค็ทให้หลวม
7. เปิดสวิตซ์
8. หมุนคันโยกให้เจาะเข้าไปให้ทะลุเนื้อชิ้นงาน

9. ปิดสวิทซ์
10. ตรวจสอบความเรียบร้อย
11. นำชิ้นงานออกจากจิ๊ก

ตารางที่ 4.5 แสดงความเร็วตัด (V) การป้อนเจาะ (S) และการหล่อเย็น ดอกเจาะเหล็กรอบสูงในงานเจาะ

ในการเจาะรูต้องมีความสัมพันธ์กันดังตารางดังนี้

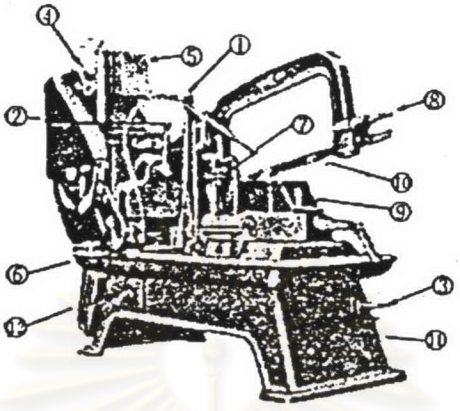
วัสดุงาน	ความเร็วตัดอัตราป้อน	ขนาดรูเจาะ						การหล่อเย็น
		5	10	15	20	25	30	
เหล็กกล้า 400 นิวตัล/มม.^{2}	S	0.1	0.18	0.25	0.28	0.31	0.34	E,S
	V	1.5	18	22	26	29	32	
เหล็กกล้า 600 นิวตัล/มม.^{2}	S	0.1	0.18	0.25	0.28	0.31	0.35	E,S
	V	13	16	20	23	26	28	
เหล็กกล้า 800 นิวตัล/มม.^{2}	S	0.7	0.13	0.16	0.19	0.21	0.23	E,S
	V	12	14	16	18	21	23	
เหล็กหล่อ 180 นิวตัล/มม.^{2}	S	0.15	0.24	0.3	0.32	0.35	0.38	tis
	V	24	28	32	34	37	39	
เหล็กหล่อ 220 นิวตัล/มม.^{2}	S	0.15	0.24	0.3	0.33	0.35	0.38	E
	V	16	18	21	24	26	27	
ทองเหลือง 400 นิวตัล/มม.^{2}	S	0.1	0.15	0.22	0.27	0.30	0.32	E,S.
	V	60 – 70 เมตร/นาที						
บรอนซ์ 730 นิวตัล/มม.^{2}	S	0.1	0.15	0.22	0.27	0.3	0.32	tis
	V	30 – 40 เมตร/นาที						
อลูมิเนียม บริสุทธิ์	S	0.05	0.12	0.2	0.3	0.35	0.4	E,S
	V	80 – 120 เมตร/นาที						
อลูมิเนียมเจือ	S	0.12	0.2	0.3	0.4	0.46	0.5	tis
	V	100 – 150 เมตร/นาที						
แมกนีเซียมเจือ	S	0.15	0.2	0.3	0.38	0.4	0.45	tis
	V	200 – 250 เมตร/นาที						

คู่มือการใช้เครื่องตัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

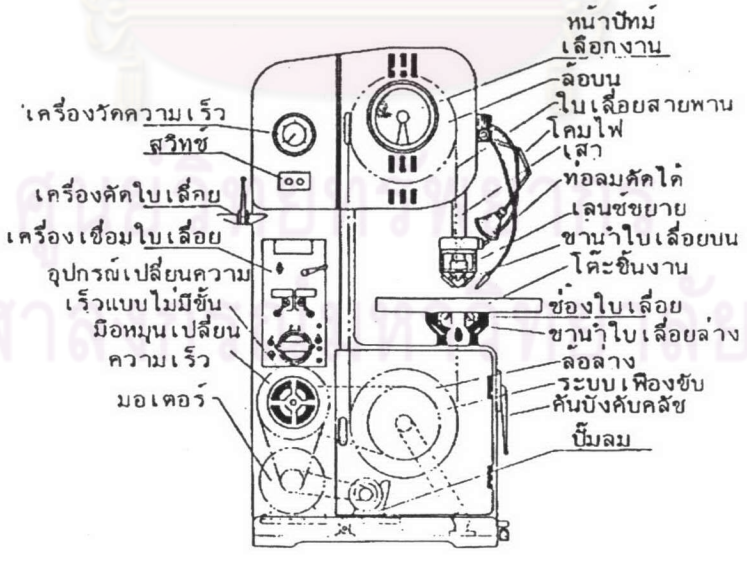
5. เครื่องตัด

5.1 เครื่องเลื่อยแผ่นยาว

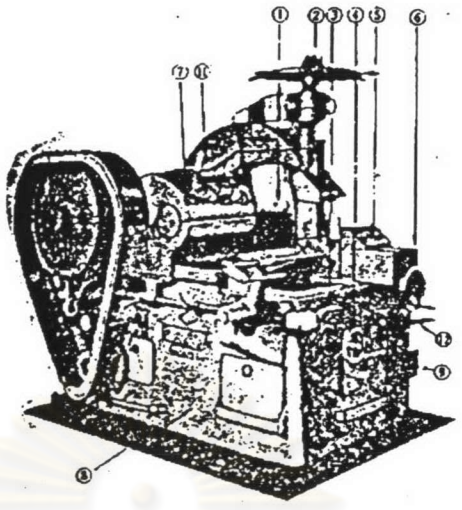


รูปที่ 4.50 เครื่องเลื่อยสายพาน

1. มือหมุนบังคับกลับ
2. มือหมุนเปลี่ยนความเร็ว
3. มือหมุนเพิ่มแรงกด
4. มอเตอร์
5. สวิตซ์
6. ก๊อกน้ำจากปั๊มเฟือง
7. มือหมุนปรับอัตราป้อน
8. มือหมุนขึงใบเลื่อย
9. ปากกาจับ
10. ใบเลื่อย
11. ตัวเครื่อง
12. ไฟสัญญาณ



รูปที่ 4.51 เครื่องเลื่อยสายพานแบบคอนทัวร์แมชชีน



รูปที่ 4.52 เครื่องเลื่อยแบบใบเลื่อยกลมแบบไฮดรอลิค

1. ใบเลื่อยกลม 2. พวงมาลัยหมุนกดชิ้นงาน 3. คันโยกขยับใบเลื่อย
4. มือหมุนปรับความเร็วป้อน 5. ปากกาจับชิ้นงาน
6. มือหมุนจับชิ้นงาน 7. แท่นเลื่อยใบเลื่อย 8. ฐานเครื่อง
9. ปุ่มกดสวิตซ์ 10. มู่เล่แท่นเลื่อยใบเลื่อย 11. คันโยกเดินเครื่องใบเลื่อย
12. คันโยกจับยึด

5.4 วิธีการใช้เครื่องตัด

1. หลังจากรับคัมบังสั่งผลิตชิ้นงานมาให้ดูว่าชิ้นงานชื่ออะไร จะทำการตัดกี่ท่อน ขนาดเท่าไร
2. นำชิ้นงานตัวอย่างมาดูเพื่อที่จะได้ทำตามต้นแบบ
3. ตรวจสอบสภาพของเครื่องตัดตามใบตรวจเช็คการทำงานของเครื่องตัดแล้วบันทึกลงใบตรวจเช็ค ถ้ามีสิ่งผิดปกติให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อทำการแก้ไข
4. เลือกปรับแต่งค่าตามลักษณะแต่ละประเภทของเครื่องตัด
5. นำชิ้นงานใส่ในเครื่องตัดแล้วจับยึดให้แน่น
6. เปิดน้ำหล่อเย็น (ดูจากลักษณะแต่การตัดของแต่ละประเภท)
7. กดสวิตซ์เพื่อทำการตัด
8. เมื่อตัดเสร็จแล้วให้ปิดสวิตซ์เพื่อหยุดการตัดแล้วถึงปิดน้ำหล่อเย็น
9. ปลดที่จับยึดแล้วจึงนำชิ้นงานไปตรวจสอบกับชิ้นงานตัวอย่าง
10. ทำความสะอาดเครื่องตัด

ตารางที่ 4.6 เวลามาตรฐานที่ใช้ในการเลื่อย

ในการใช้เครื่องตัดนั้นจะสามารถหาเวลาในการตัดโดยเลือกความสัมพันธ์ต่าง ๆ ดังนี้

วัสดุชิ้นงาน	สัญลักษณ์	จำนวนการชัก/นาที	เวลาเชื่อมตัด(นาที)	สัมประสิทธิ์การเลื่อย (cm^2/min)	สารหล่อเย็น
เหล็กแข็ง	S50C	150	4.6-5	35-38	แบบน้ำ
เหล็กเหนียวโครงสร้าง	SS41	110	7-9	20-25	แบบน้ำ
เหล็กโครมโมลิบูเดน	SCM-22	110	7-9	20-25	แบบน้ำ
เหล็กนิเกิลโครม	SNC2	110	7-8	23-26	แบบน้ำ
เหล็กคาร์บอนเครื่องมือ	SK-4	85	7-8	23-25	แบบน้ำ
เหล็กไร้สนิม	SUS-27	60	11	11	แบบน้ำมัน
เหล็กทำพิมพ์	SKD	85	11-13	14-16	แบบน้ำมัน
เหล็กแบริ่ง	SUJ2	95	13	13	แบบน้ำ

ตารางที่ 4.7 ช่วงฟันใบเลื่อยที่ใช้

วัสดุต่าง ๆ ที่นำมาตัดมีด้วยกันหลายอย่างจึงต้องเลือกฟันเลื่อยดังนี้

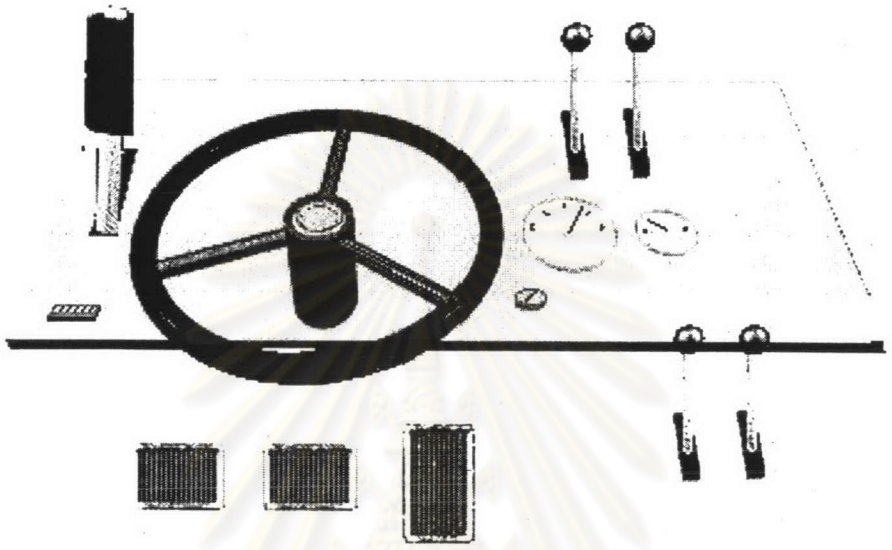
วัสดุชิ้นงานและงานเลื่อยตัด	ช่วงฟันใบเลื่อยสายพาน
วัสดุหนา	ใช้ฟันแบบห่าง
วัสดุบาง	ใช้ฟันแบบถี่
วัสดุที่เหนียว	ใช้ฟันแบบห่าง
ในกรณีต้องการได้ผิดตัดที่เรียบ	ใช้ฟันแบบถี่
ในกรณีต้องการตัดอย่างเร็ว	ใช้ฟันแบบห่าง
ในกรณีต้องตัดส่วนโค้งหลายแห่ง	ใช้ฟันแบบถี่
ในกรณีเลื่อยตัดเส้นตรง	ใช้ฟันแบบห่าง

คู่มือการใช้เครื่องสนับสนุน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

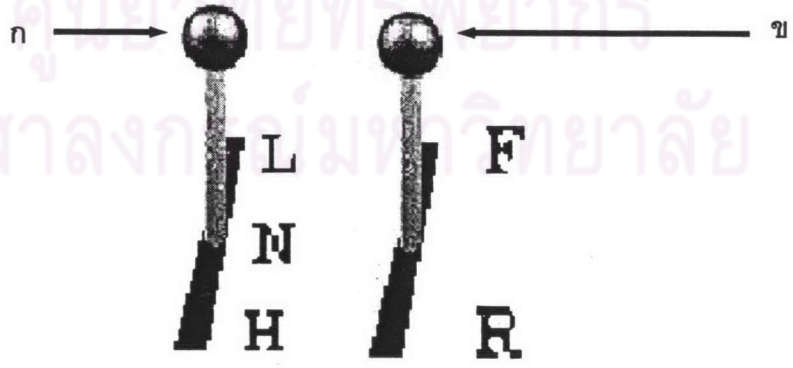
4. เครื่องสนับสนุน

4.1 รถยก (Forklift)



รูปที่ 4.38 แสดงแผงควบคุมรถยก

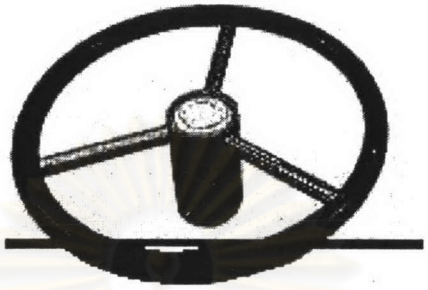
ในการขับขี่และใช้งานรถยกเราต้องทราบถึงวิธีการขับขี่ บังคับ รถยกและงานยกเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงานซึ่งรายละเอียดมีดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.39 คันโยกบังคับทิศทางและเกียร์เพิ่มความเร็ว

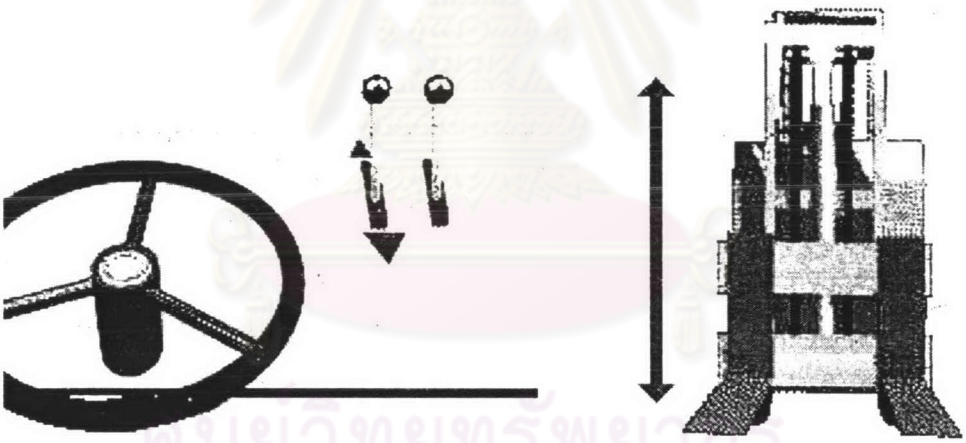
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คันโยก ก. คือคันโยกเกียร์ไว้สำหรับเข้าเกียร์เพิ่มความเร็ว โดยเมื่อโยกเกียร์เข้า L แสดงว่าลดความเร็วและเข้าเกียร์ H เมื่อต้องการเพิ่มความเร็ว และเมื่อหยุดรถแล้วให้เข้าเกียร์ว่างทุกครั้งโดยโยกเกียร์ไปที่ N และคันโยก ข. นี้ใช้สำหรับบังคับทิศทางคือเมื่อโยกไปข้างหน้า (F) จะทำให้รถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าและเมื่อเลื่อนคันโยกมาด้านหลัง (R) รถจะเคลื่อนที่ถอยหลัง



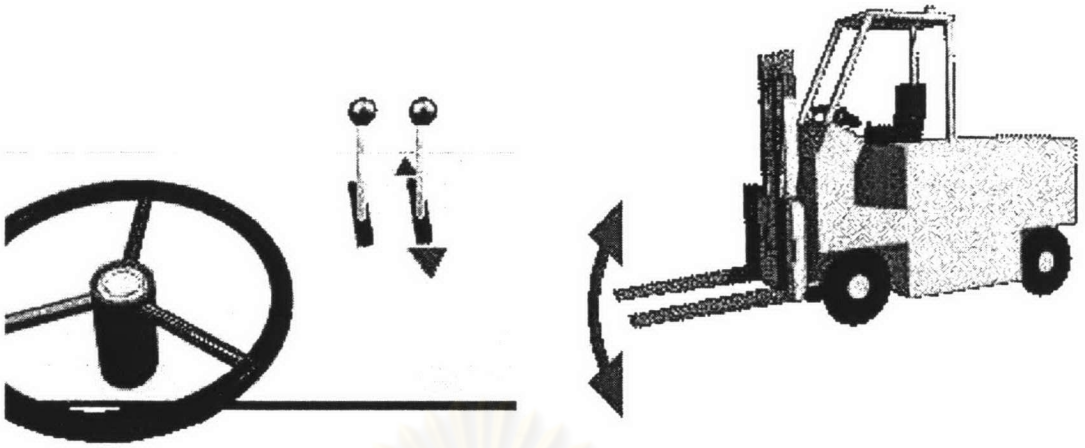
รูปที่ 4.40 แสดงรูปพวงมาลัยรถยก

พวงมาลัยในรถยกจะมีหลักการทำงานเช่นเดียวกันกับพวงมาลัยในรถยนต์ทั่วไป คือ ใช่สำหรับเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่



รูปที่ 4.41 แสดงคันโยกบังคับงานยกขึ้น – ลง

คันโยกนี้ใช้สำหรับบังคับทิศทางการเคลื่อนที่ของรถยก คือ เมื่อขยับคันโยกนี้ไปด้านหน้าจะทำให้รถยกเคลื่อนที่ขึ้นและเมื่อต้องการเคลื่อนที่รถยกให้เคลื่อนที่ลงให้โยกคันโยกลง



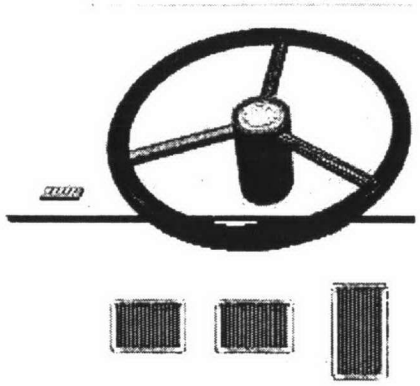
รูปที่ 4.42 รูปคันโยกบังคับมุมยก

คันโยกใช้สำหรับการทำงานที่ต้องการปรับมุมเอียงของรถยก คือเมื่อต้องการให้รถยกปรับมุมเอียงขึ้นให้โยกไปด้านหน้าและเมื่อต้องการปรับมุมเอียงลงให้โยกคันโยกลง

รูปที่ 4.43 แสดงรูปเบรกมือ

รถทุกคันจะต้องมีเบรกมือและทุกครั้งที่พนักงานขับรถลงจากรถต้องใส่เบรกมือทุกครั้ง และที่สำคัญต้องแน่ใจว่าได้ใส่เบรกมืออย่างหนาแน่นเรียบร้อยแล้วจึงค่อยลงจากรถเพื่อป้องกันทุกอุบัติเหตุจากการที่รถยกลื่นไหล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.44 รถยกที่ใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง

รูปที่ 4.45 รถที่ใช้เกียร์อัตโนมัติ

แป้นเท้า ซึ่งรถยกที่ใช้เชื้อเพลิงประเภทน้ำมันดีเซลจะมีแป้นเท้าคือ คันคลัช คันเบรก และคันเร่ง แต่รถยกที่ใช้เกียร์อัตโนมัติจะมีแต่ คันเบรกและคันเร่งเท่านั้น

รูปที่ 4.46 แสดงสวิตซ์ต่าง ๆ บนแผงควบคุม

สวิตซ์ต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่ที่พบในรถยกนั้นคือ แตรถ และสวิตซ์เปิด – ปิด เครื่องยนต์และส่วนมากใช้กุญแจในการเปิด - ปิด

4.2 การทดสอบรอยรั่วถังน้ำมัน

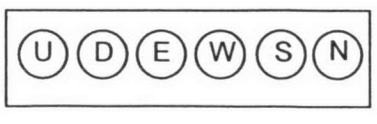
1. เตรียม JIG กดถังน้ำมันตามรุ่นที่ต้องการทดสอบ
2. เติมน้ำลงอ่างทดสอบตามขีดที่กำหนดไว้ของแต่ละรุ่น
3. ยกถังที่จะทดสอบลงใส่ในอ่างน้ำ
4. ปิดฝาถังให้แน่น
5. อุดท่อ PIPE
6. เสียบสายลมเข้ากับท่อ PIPE
7. กด S/W ON กระบอกลมกดถังน้ำมันลง
8. เปิดวาล์วลมเข้าในถัง (แรงดันลม 0.3 kgf/cm)
9. ตรวจสอบรอยรั่วตามแนวซีมและตามจุดบัดกรีของถังโดยสังเกตว่ามีฟองอากาศออกจากถังหรือไม่ใช้เวลาในการทดสอบ 3 นาที/ใบ
   (ถ้าไม่มีฟองอากาศออกจากถังให้ถือว่าไม่รั่วแต่ถ้ามีฟองอากาศจากถังให้ถือว่ารั่ว)
10. นำถังน้ำมันที่รั่วส่งขบวนการต่อไป

4.3 แพลนเลต(Pallet) รถลาก(Pallet Jack) เครน

แพลนเลตมีไว้สำหรับใส่ชิ้นส่วนรถยนต์แล้วใช้รถลากเคลื่อนย้ายไปตำแหน่งที่ต้องการหรือใช้เครนยกไป

วิธีการใช้เครน

1. นำสายสลิงผูกกับแพลนเลตเกี่ยวเข้ากับตะขอของเครน
2. กดปุ่มที่แผงควบคุม

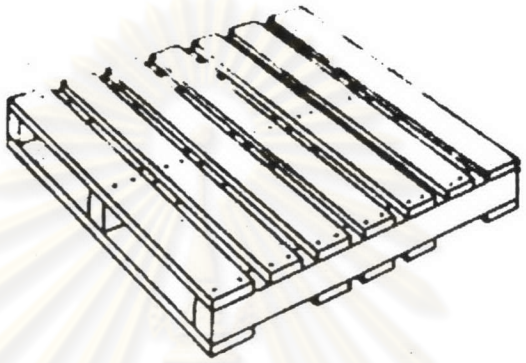


U = ขึ้น
D = ลง
E = ทิศตะวันออก
W = ทิศตะวันตก
S = ทิศใต้
N = ทิศเหนือ

รูปที่ 4.47 แสดงแผงควบคุม

วิธีการใช้รถลาก

1. เลื่อนฐานเอาไปในแพลนเลต
2. ยกแพลนเลตขึ้นโดยการโยกที่จับขึ้น – ลง
3. พอไปถึงตำแหน่งที่ต้องการแล้วให้บีบที่บีบอยู่บริเวณบนสุดของที่โยกเพื่อเอาแพลนเลตลง
4. เลื่อนแพลนเลตออก



รูปที่ 4.48 แสดงแพลนเลต

รูปที่ 4.49 แสดงรถลาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

หลักสูตรฝึกอบรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แสดงหลักสูตรฝึกอบรมด้านทักษะความชำนาญที่เหมาะสมกับการผู้บริหารระดับกลาง (In House)

ประเภทหลักสูตร	หลักสูตรฝึกอบรม (เรียงตามลำดับความสำคัญ)	ระยะเวลา (วัน)	ราคา (บาท/คน)
Skill course	การวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (Overall Equipment Effectiveness : OEE)	2	3,200
Skill course	การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (SELF-MAINTENANCE)	1	1,500
Skill course	การประมาณช่วงเวลาที่เหมาะสมในการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยวิศวกรรมความน่าเชื่อถือ (RELIABLITY ENGINEERING FOR PREVENTIVE MAINTENANCESCHEDULE)	3	5,000

แสดงหลักสูตรฝึกอบรมด้านทักษะความชำนาญที่เหมาะสมกับการผู้บริหารระดับกลาง (Public)

ประเภทหลักสูตร	หลักสูตรฝึกอบรม (เรียงตามลำดับความสำคัญ)	ระยะเวลา (วัน)	ราคา (บาท/คน)
Skill course	การวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS : OEE)	1	1,600

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดในแต่ละหลักสูตรการฝึกอบรม ทั้ง In Houseและ Public

1. การวิเคราะห์และปรับปรุงประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร

OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS : OEE

การดำเนินงานอุตสาหกรรม หลายบริษัทมีเครื่องจักรเป็น ปัจจัยสำคัญหนึ่งในการผลิตที่ต้องใช้ให้ได้ประโยชน์สูงสุด แต่ปัญหา ที่มักจะพบคือเครื่องจักรเสียบ่อย ใช้เวลาในการปรับตั้งและปรับแต่งเครื่องจักรนาน เครื่องจักรผลิตชิ้นงานไม่ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด รวมทั้งเกิดการสูญเปล่าอื่น ๆ ซึ่งอาจพบว่าประสิทธิผลของเครื่องจักรอาจเหลือไม่ถึง 50% ดังนั้นการที่เราสามารถวัดประสิทธิผลของการใช้เครื่องจักร รวมทั้งทราบสาเหตุการใช้เครื่องจักรไม่เต็มประสิทธิภาพก็จะทำให้เราสามารถกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมและหาทางปรับปรุงการใช้เครื่องจักรให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดและจะช่วยลดการ ลงทุนซื้อเครื่องจักรเพิ่มเติม

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้าอบรม :

- ได้รับความรู้เรื่องประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร
- เข้าใจความสูญเสีย 6 ประการที่เกิดขึ้นในสภาพการทำงานจริง
- สามารถวัดค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร กำหนด แนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสม และนำไปประยุกต์ใช้ในธุรกิจ

วิธีการฝึกอบรม

- การบรรยายโดยวิทยากรที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์ด้าน การให้คำปรึกษาแนะนำในหน่วยงานต่าง ๆ
- การทำแบบฝึกหัด และศึกษาจากกรณีตัวอย่าง

คุณสมบัติผู้เข้าอบรม

ผู้บริหาร ผู้จัดการ ที่มีความสนใจเรื่องการวัดประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักร และต้องการปรับปรุงการทำงานของเครื่องจักร

จำนวนผู้เข้าอบรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

40 คน/รุ่น

ค่าธรรมเนียม 1,600 บาท/คน (ไม่รวม VAT)

- เป็นสมาชิกสถาบัน 1,540.8 บาท (1,600-160(10%) + 100.8(7%))
- ไม่เป็นสมาชิกสถาบัน 1,712 บาท (1,600 + 112(7%))

ระยะเวลา 1 วัน วันที่ 30 มีนาคม พ.ศ. 2547

2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง SELF-MAINTENANCE

การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

เครื่องจักรเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เกิดกระบวนการผลิตที่มีคุณภาพ ต้นทุนต่ำ และผลิตสินค้าได้ทันตามกำหนดเวลา หากเครื่องจักรนั้นได้รับการบำรุงรักษาอย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างเต็มกำลัง ไม่เกิดการเสียหายก่อนเวลาอันควร

การบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมหลักอันหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้การบำรุงรักษาทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม Total - Productive Maintenance (TPM) ดำเนินไปด้วยอย่างสัมฤทธิ์ผล ภายใต้ความคิดที่ว่า "พนักงานผู้ใช้เครื่องจะเป็นผู้บำรุงรักษาเครื่องจักรของ ตนเองได้อย่างเข้าใจที่สุด ไม่ใช่ปล่อยให้เป็นหน้าที่ของแผนกซ่อมบำรุงเท่านั้น"

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้าอบรม :

1. ตระหนักถึงความสำคัญของการบำรุงรักษา ที่จะส่งผลกระทบต่อสถานประกอบการทั้งในด้านคุณภาพ ต้นทุน และการส่งมอบ
2. เข้าใจหลักการของ TPM และความจำเป็นที่ต้องมีการบำรุงรักษาด้วยตนเอง
3. สามารถนำความรู้เรื่องการบำรุงรักษาด้วยตนเองกลับไปประยุกต์ใช้ได้

วิธีการฝึกอบรม

- การบรรยายจากวิทยากรที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์ทั้งการเป็นวิทยากร และการให้คำปรึกษาแนะนำในองค์การชั้นนำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- การศึกษาจากกรณีตัวอย่าง (Case Study) ฝึกปฏิบัติ (Workshop)
- การดูงานในสถานประกอบการที่มีการดำเนินกิจกรรม การบำรุงรักษาด้วยตนเอง

คุณสมบัติผู้เข้าอบรม

พนักงานผู้ควบคุมเครื่องจักร หรือผู้บริหารที่ต้องการจะเพิ่มประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาในบริษัท

จำนวนผู้เข้าอบรม

40 คน/รุ่น

ค่าธรรมเนียม 1,500 บาท/คน (ไม่รวม VAT)

- เป็นสมาชิกสถาบัน 1,444.5 บาท (1,500 - 150(10%) + 94.5(7%))
- ไม่เป็นสมาชิกสถาบัน 1,605 บาท (1,500 + 105(7%))

ระยะเวลา 1 วัน วันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2547

3. การประมาณช่วงเวลาที่เหมาะสมในการบำรุงรักษาเครื่องจักร ด้วยวิศวกรรมความน่าเชื่อถือ (RELIABLITY ENGINEERING FOR PREVENTIVE MAINTENANCESCHEDULE)

การประมาณช่วงเวลาที่เหมาะสมในการบำรุงรักษาเครื่องจักรด้วยวิศวกรรมความน่าเชื่อถือ

"เราจะทราบได้อย่างไรว่าช่วงระยะเวลาในการดูแลรักษาเครื่องจักรที่กำหนดขึ้นโดยโรงงานผู้ผลิตเครื่องจักรหรือที่กำหนดขึ้นโดยเราเองนั้น มีความเหมาะสมกับสภาพการใช้งานจริงเพียงใด ทั้งนี้หากกำหนดช่วงระยะเวลาดังกล่าวนานไป ผลเสียก็คือ เครื่องจักรย่อมที่จะสึกหรอเร็วกว่ากำหนด หรือถ้าหากช่วงระยะเวลาดังกล่าวถูกกำหนดให้สั้นไป ผลก็คือการสิ้นเปลืองงบประมาณในการดูแลรักษาเครื่องจักร"

การป้องกันมิให้เกิดการหยุดเสียของเครื่องจักรในระหว่างการผลิตเป็นสิ่งที่ ผู้ประกอบการโดยทั่วไปมักให้ความสนใจแต่การเฝ้าระวังการหยุดเสียของเครื่องจักรมากเกินควร ซึ่งหมายถึงการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่บ่อยครั้งเกิดความจำเป็นก็ย่อมทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงมาก และในทางกลับกันสำหรับการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่มีระยะเวลาสำหรับการดำเนินการดังกล่าวที่เนิ่นนานเกินไป ก็ย่อมมีความเสี่ยงสูงที่เครื่องจักรจะหยุดเสียในระหว่างการผลิตได้มาก ซึ่งเป็นสิ่งที่เรา ไม่ต้องการและเป็นผลเสียต่ออายุการใช้งานเครื่องจักรโดยตรงอีกด้วย

เทคนิคการวิเคราะห์แบบวิศวกรรมความน่าเชื่อถือ (RELIABILITY ENGINEERING) เป็นวิธีการทางสถิติประยุกต์ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์หาความน่าเชื่อถือของระบบที่เรากำลังใช้งาน มันอยู่ภายใต้สภาวะที่กำหนดโดยความหมายก็คือระบบเมื่อเริ่มถูกใช้งานนั้นมันจะเสื่อมสภาพลงเรื่อย ๆ ด้วยค่าอัตราการเสื่อมถอยค่าหนึ่งซึ่งมีค่าที่เฉพาะเจาะจง สำหรับระบบหนึ่งระบบใด เท่านั้น ดังจะเห็นได้ว่าถึงแม้ระบบที่เหมือนกันทุกประการแต่ทำงานอยู่ภายใต้คนละสภาวะกันก็จะมีค่าอัตราการเสื่อมถอยนี้ไม่เท่ากันโดยเมื่อระบบมีการเสื่อมสภาพลงเรื่อย ๆ ก็หมายความว่ามันมีความน่าเชื่อถือในการทำงานน้อยลงไปในทุกขณะนั้นเองเมื่อความน่าเชื่อถือของระบบลดลงมาจนถึงที่ระดับ 36.8% อันหมาย ความว่าระบบดังกล่าวนั้นมีความเป็นไปได้ที่จะทำงานต่อไปในสภาวะที่กำหนดเพียงแค่ 36.8% หรือมีโอกาสหยุดเสีย (หรือสิ้นสภาพ) เท่ากับ 63.2% ซึ่งเราเรียกจุดดังกล่าวนี้ว่า MTTF นั่นเอง และระบบก็สมควรอย่างยิ่งที่จะต้องถูกซ่อมแซมหรือบูรณะเมื่อค่าความน่าเชื่อถือลดลงมาจนถึงที่ค่าดังกล่าว

วิธีการฝึกอบรม

- จัดให้มีการฝึกอบรมร่วมกัน (Public Training) โดยมีระยะเวลาในการฝึกอบรมเท่ากับ 3 วัน
- ทำ WORKSHOP เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจทั้ง ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้ดียิ่งขึ้น

คุณสมบัติผู้เข้าอบรม

- จบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป
- พนักงานในระดับตำแหน่งหัวหน้าฝ่ายซ่อมบำรุง หรือ ระดับวิศวกรโรงงานขึ้นไป

จำนวนผู้เข้าอบรม 35 คน/รุ่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าธรรมเนียม 3,400 บาท/คน (ไม่รวม VAT)

- เป็นสมาชิกสถาบัน 3,274.2 บาท (3,400 - 340(10%) + 214.2(7%))
- ไม่เป็นสมาชิกสถาบัน 3,638 บาท (3,400 + 238(7%))

ระยะเวลา 2 วัน วันที่15-16 มิถุนายน พ.ศ. 47

สนใจติดต่อขอรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่8

ส่วนสนับสนุนการปฏิบัติงาน ฝ่ายปรึกษาแนะนำและฝึกอบรม สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ1025 อาคารยาคูลท์ ชั้น 12-15 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 02-619-5500 ต่อ 301 - 304 (วรินทร์/พรพิมลพรรณ/ชัยวัฒน์) โทรสาร 02- 619-8098

อบรมฟรี หลักสูตร "การลดอุบัติเหตุจากการทำงาน"

ข่าวจากกองตรวจความปลอดภัย กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน กระทรวงแรงงาน ขอเชิญเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพที่ผ่านการอบรมหลักสูตรเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน 180 ชั่วโมงแล้ว เข้ารับการอบรมเพิ่มเติมในหลักสูตร การลดอุบัติเหตุจากการทำงาน โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยการทบทวนบทบาทหน้าที่เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน

- บทบาทหน้าที่เลขานุการ คณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
- การวิเคราะห์อุบัติเหตุจากการทำงาน
- การสอบสวนอุบัติเหตุจากการทำงาน
- การประเมินความเสี่ยง
- การชี้บ่งอันตราย
- การบริหารจัดการงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

การอบรมใช้เวลา 5 วัน โดยกองตรวจความปลอดภัยรับผิดชอบค่าที่พัก ค่าอาหาร และค่าลงทะเบียน (โดยผู้เข้ารับการอบรมเสียค่าใช้ในการเดินทางไป-กลับเอง)สนใจเข้าร่วมอบรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัมมนาสามารถติดต่อสอบถามและสำรองที่นั่งได้ที่

อารียวรรธน์ นามศรีชาติ นักวิชาการแรงงาน 6

กองตรวจความปลอดภัย 22/3 ถนนบรมราชชนนี แขวงฉิมพลี เขตตลิ่งชัน กทม. 10170

โทร. 02 4486403 – ต่อ 431 ,440 โทรสาร 02 4486405 รับจำนวนจำกัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

ใบพรรณนาลักษณะงาน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	หัวหน้าแผนก	วุฒิการศึกษา	ปวส
ผู้บังคับบัญชา	นาย สวัสดิ์ หลงนิยม	สาขา	เครื่องกล
ผู้ใต้บังคับบัญชา	หน่วยปั๊ม 1,2,3,4	อายุ	44
สังกัด	ฝ่ายผลิต 1	เพศ	ชาย
แผนก	ชิ้นส่วนปั๊ม	ประสบการณ์	เคยทำงานในแม่พิมพ์17ปี
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	ตรวจสอบแม่พิมพ์ งานปั้ม ได้ ใช้เครื่องกลเบื้องต้นได้

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	ดูแลงานผลิตด้านงานปั๊ม	70
2	ดูแลหน่วยงานปั๊ม 1,2,3,4	20
3	ดูแลระบบการผลิตด้านงานปั๊ม	10
4	เจ้าหน้าที่ตรวจติดตามระบบคุณภาพ QS9002, ISO1400	

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ของเสียในขบวนการผลิต	1 ครั้ง/เดือน
2	ประชุมปัญหาเรื่องคุณภาพ	1 ครั้ง/เดือนหรือเมื่อมีปัญหา
3	ดูแลการจัดทำ WI	เมื่อมีการทบทวนหรือProjectใหม่

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	-

ผู้รับการสัมภาษณ์ : นาย ภาคีนัย พรหมประเสริฐ ผู้สัมภาษณ์ : นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 11 / 46

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	หัวหน้าแผนก	วุฒิการศึกษา	ปวส.
ผู้บังคับบัญชา	นาย สวัสดิ์ หลงนิยม	สาขา	ช่างเชื่อม,โลหะ
ผู้ใต้บังคับบัญชา	หน่วยประกอบ 1,2,3	อายุ	45 ปี
สังกัด	ฝ่ายผลิต 1	เพศ	ชาย
แผนก	ชิ้นส่วนประกอบ	ประสบการณ์	19 ปี
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	ประกอบ, บำรุงรักษา

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	ประกอบชิ้นส่วน	10
2	รับผิดชอบเครื่องจักรในสายการประกอบ	40
3	จ่ายงานและสอนคนงานสายการประกอบ	10
4	กิจกรรม QCC, TPS	10
5	สามารถทดแทนคนที่ขาดงานได้	-
6	ตามงานที่ค้างส่งในแต่ละรอบ	30

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	เอกสารสรุปกล่องแดงประจำเดือน	1 ครั้ง / เดือน
2	เอกสารปฏิบัติงาน WI	1 ครั้ง / สัปดาห์
3	INTERNAL QUALITY KANBAN (ตอบปัญหาคุณภาพภายใน)	1 ครั้ง / สัปดาห์

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
1. อบรมเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในสายการประกอบ 2. หน้าที่และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน	-

ผู้รับการสัมภาษณ์ : นาย ชาญ สมใจ **ผู้สัมภาษณ์ :** นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 11 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	หัวหน้าหน่วยประกอบ 3	วุฒิการศึกษา	ปวช.
ผู้บังคับบัญชา	นาย ชาญ สมใจ	สาขา	ช่างเชื่อม, โลหะแผ่น
ผู้ใต้บังคับบัญชา	พนักงานสายการประกอบ	อายุ	41 ปี
สังกัด	ฝ่ายผลิต 1	เพศ	ชาย
แผนก	ชิ้นส่วนประกอบ	ประสบการณ์	14 ปี
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	หน่วยงานประกอบ 2	70
2	ดูระบบคัมบัง	10
3	จัดคนเข้ากะ	20

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	เช็คเอกสาร WI	1 ครั้ง / สัปดาห์
2	สอนวิธีใช้ Robot SSM	ทุกครั้งเมื่อมีพนักงานใหม่

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	-

ผู้รับการสัมภาษณ์ : นาย เทียน ขัดขำ **ผู้สัมภาษณ์ :** นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 11 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	หัวหน้าหน่วยปั๊ม 1	วุฒิการศึกษา	ประถมศึกษาปีที่ 4
ผู้บังคับบัญชา	นาย ภาคีนัย พรหมประเสริฐ	สาขา	-
ผู้ใต้บังคับบัญชา	พนักงานหน้างานปั๊ม	อายุ	53 ปี
สังกัด	ฝ่ายผลิต 1	เพศ	ชาย
แผนก	ชิ้นส่วนปั๊ม	ประสบการณ์	โรงพิมพ์ 17 ปี ปั๊ม 3 ปี
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	คุมเครื่องจักรปั๊ม 1

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	เครื่องปั๊ม 75 ตัน ถึง 300 ตัน	70
2	ตรวจสอบงานปั๊ม	15
3	ดูความเรียบร้อยของงาน	15
4	ตรวจเช็คแม่พิมพ์ แก้ปัญหาให้คนซ่อมแม่พิมพ์	-

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ใบสั่งปั๊ม	20-50 ใบ/วัน
2	ใบบันทึกการตรวจสอบชิ้นงานปั๊ม	30 ใบ/วัน
3	ใบบันทึกลงกล่องแดง	1 ใบ/สัปดาห์
4	ใบเช็คชั่วโมงการทำงานของพนักงาน (บันทึกทุกวัน)	1 ใบ/เดือน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
ความปลอดปั๊ม วิธีการทำงาน ISO	-

ผู้รับการสัมภาษณ์ : นาย ปรุง สุ่มเสมอ **ผู้สัมภาษณ์ :** นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 11 /46

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่องSSM	วุฒิการศึกษา	ประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้บังคับบัญชา	นิรันดร์	สาขา	-
ผู้ใต้บังคับบัญชา	-	อายุ	32
สังกัด	ประกอบ 1	เพศ	ชาย
แผนก	ประกอบ	ประสบการณ์	5 ปี
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	Spot ชิ้นงาน, ตรวจสอบคุณภาพ

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	คุมเครื่อง SSM	100

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ใบตรวจเช็ค SSM ประกอบ	1 ครั้งต่อวัน
2	ใบตรวจสอบคุณภาพ	1 ครั้ง/lot
3	ใบบันทึกชิ้นงานทดสอบ	3 ครั้ง/lot

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	-

ผู้รับการสัมภาษณ์ : เอกอรุณ แง้มงาม ผู้สัมภาษณ์ : นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 11 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่อง RW	วุฒิการศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 3
ผู้บังคับบัญชา	นิรันดร์	สาขา	-
ผู้ใต้บังคับบัญชา	-	อายุ	33
สังกัด	ประกอบ 1	เพศ	ชาย
แผนก	ประกอบ	ประสบการณ์	2 ปี
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	ตรวจสอบคุณภาพ

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	คุมเครื่อง RW	80
2	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน	20

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ใบตรวจสอบงานเชื่อม	1 ครั้ง / วัน
2	ใบตรวจเช็ค JIG	1 ครั้ง / วัน
3	ใบตรวจเช็ค RW	1 ครั้ง / วัน
4	บันทึกปัญหาการทำงาน	1 ครั้ง / วัน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	Spot ชิ้นงาน

ผู้รับการสัมภาษณ์ : สงวน นามใส ผู้สัมภาษณ์ : นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 11 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่อง RS	วุฒิการศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 3
ผู้บังคับบัญชา	นิรันดร์	สาขา	-
ผู้ใต้บังคับบัญชา	-	อายุ	35
สังกัด	ประกอบ 1	เพศ	ชาย
แผนก	ประกอบ	ประสบการณ์	3 ปี
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	ตรวจสอบคุณภาพ

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	คุมเครื่อง RS	80
2	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน	20

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ใบตรวจสอบงานเชื่อม	1 ครั้ง / วัน
2	ใบตรวจเช็ค JIG	1 ครั้ง / วัน
3	ใบตรวจเช็ค RS	1 ครั้ง / วัน
4	บันทึกปัญหาการทำงาน	1 ครั้ง / วัน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	ใช้เครนได้

ผู้รับการสัมภาษณ์ : จิรวัฒน์ ทองใบ ผู้สัมภาษณ์ : นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 11 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่อง Mix	วุฒิการศึกษา	ปวช
ผู้บังคับบัญชา	นิรันดร์	สาขา	-
ผู้ได้บังคับบัญชา	-	อายุ	28
สังกัด	ประกอบ 1	เพศ	ชาย
แผนก	ประกอบ	ประสบการณ์	1 ปี
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	ใช้เครน, ขับรถยก

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	คุมเครื่อง Mix	60
2	ตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน	20
3	จัดเก็บจัดส่งชิ้นงาน	20

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	บันทึกปัญหาการทำงาน	1 ครั้ง / วัน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	-

ผู้รับการสัมภาษณ์ : ถาวร แสงย้อย **ผู้สัมภาษณ์ :** นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 11 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่อง LASER	วุฒิการศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 6
ผู้บังคับบัญชา	นิรันดร์	สาขา	-
ผู้ได้บังคับบัญชา	-	อายุ	36
สังกัด	ประกอบ 1	เพศ	ชาย
แผนก	ประกอบ	ประสบการณ์	10
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	-

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	คุมเครื่อง LASER	100

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ใบตรวจเช็ค LASER ประจำวัน	1 ครั้ง / วัน
2	ใบตรวจสอบคุณภาพ	1 ครั้ง / วัน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	ขับรถ Forklift

ผู้รับการสัมภาษณ์ : วัชัย ณ เชียงใหม่ **ผู้สัมภาษณ์** : นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 12 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่อง BR	วุฒิการศึกษา	ประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้บังคับบัญชา	คมสัน ว่องกสิกรณ์	สาขา	-
ผู้ใต้บังคับบัญชา	-	อายุ	25
สังกัด	เครื่องกล 1	เพศ	ชาย
แผนก	แม่พิมพ์	ประสบการณ์	3 ปี
ฝ่าย	แม่พิมพ์	ความสามารถ	อ่านแบบแม่พิมพ์

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	คุมเครื่อง BR	100
2	คอยดูแลเครื่องจักร	

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1		
2		
3		

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
- การใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการทำงาน	- ควบคุมเครื่อง BR - อ่านแบบได้

ผู้รับการสัมภาษณ์ : ณนอม สายบุญ ผู้สัมภาษณ์ : นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 12 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่อง DR	วุฒิการศึกษา	ประถมศึกษาปีที่ 4
ผู้บังคับบัญชา	คมสัน ว่องกสิกรณ์	สาขา	-
ผู้ได้บังคับบัญชา	-	อายุ	42
สังกัด	เครื่องกล 1	เพศ	ชาย
แผนก	แม่พิมพ์	ประสบการณ์	3 ปี
ฝ่าย	แม่พิมพ์	ความสามารถ	ใช่เครื่องเจาะสว่านได้

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	เจาะยึดสกรูและปรินเพื่อประกอบ Insert เข้ากับแม่พิมพ์	95
2	ดูแลรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงาน	5

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	จดบันทึกขั้นตอนการทำงาน	ทุกครั้งที่ทำงาน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
- วิธีการลับดอกสว่านด้วยมือ	- สามารถใช้เครื่องเจาะได้เป็นอย่างดี

ผู้รับการสัมภาษณ์ : หาญชัย คำเพชร **ผู้สัมภาษณ์ :** นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 12 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่อง CNC	วุฒิการศึกษา	ปวช.
ผู้บังคับบัญชา	ฉนัด คำปนิ	สาขา	ช่างยนต์
ผู้ใต้บังคับบัญชา	-	อายุ	30
สังกัด	เครื่องกล 2	เพศ	ชาย
แผนก	แม่พิมพ์	ประสบการณ์	9 ปี
ฝ่าย	แม่พิมพ์	ความสามารถ	อ่านแบบแม่พิมพ์

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	ควบคุมการทำงานเครื่อง CNC	100

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ใบสั่งงาน	1 ครั้ง / วัน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
- การใช้อุปกรณ์การทำงาน CNC	- เขียนโปรแกรม CNC ได้

ผู้รับการสัมภาษณ์ : ผยอม บุญทา **ผู้สัมภาษณ์ :** นาย อมร เคชอธิการ

วันที่ : 18 / 12 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานควบคุมเครื่องกัด	วุฒิการศึกษา	ปวช.
ผู้บังคับบัญชา	ณนัด คำปนิ	สาขา	ช่างอุตสาหการ
ผู้ได้บังคับบัญชา	-	อายุ	31
สังกัด	เครื่องกล 2	เพศ	ชาย
แผนก	แม่พิมพ์	ประสบการณ์	3 ปี
ฝ่าย	แม่พิมพ์	ความสามารถ	-

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	ควบคุมการทำงานเครื่อง CNC	100

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ใบสั่งงาน	1 ครั้ง / วัน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
- การใช้อุปกรณ์การทำงานเครื่องกัด	-

ผู้รับการสัมภาษณ์ : สุเทพ ใจงาม **ผู้สัมภาษณ์ :** นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 12 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่อง HPM	วุฒิการศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 3
ผู้บังคับบัญชา	ชลอ	สาขา	-
ผู้ได้บังคับบัญชา	-	อายุ	23
สังกัด	ชิ้นส่วนสี	เพศ	ชาย
แผนก	ปั๊ม	ประสบการณ์	4 ปี
ฝ่าย	ผลิต 2	ความสามารถ	ใช้เครื่องปั๊ม

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	คุมเครื่องปั๊ม HPM	100

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ใบตรวจสอบเครื่องประจำวัน	1 ครั้ง / วัน
2	ใบรายงานการผลิตชิ้นงานประจำวัน	1 ครั้ง / วัน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	- เชื่อมงาน - ปรับปรุงชิ้นงานปั๊ม

ผู้รับการสัมภาษณ์ : ทองใบ ลูกขำ **ผู้สัมภาษณ์ :** นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 18 / 12 /46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่อง MPM	วุฒิการศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น
ผู้บังคับบัญชา	เคชา ใส่แก้ว	สาขา	ช่างอุตสาหกรรม
ผู้ได้บังคับบัญชา	-	อายุ	25
สังกัด	ฝ่ายผลิต 1	เพศ	ชาย
แผนก	ชิ้นส่วนปั๊ม	ประสบการณ์	-
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	-

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	ผลิตชิ้นส่วน หน่วยงานปั๊ม 2	70
2	วัดค่าความยาวของเครื่อง งานที่ผลิต	10
3	เก็บแยกขยะประจำวัน	10
4	ทำความสะอาดบริเวณที่ทำงาน	10

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	เอกสารใบสั่งปั๊มงาน (ใบสั่งผลิต)	ทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน
2	ใบบันทึกตรวจสอบชิ้นงานปั๊ม	ทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน
3	ใบตรวจสอบการทำงานเครื่องปั๊มแมคคานิกส์	ทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
- ความปลอดภัยในการทำงาน - วิธีการปฏิบัติ 5ส - การปฐมพยาบาลเบื้องต้น	- ขับรถ

ผู้รับการสัมภาษณ์ : สาทิรย์ บุณทั้ง ผู้สัมภาษณ์ : นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 21/2/2547

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานคุมเครื่องทดสอบ	วุฒิการศึกษา	ประถมศึกษาตอนปีที่ 4
ผู้บังคับบัญชา	วัชระ บัวผัน	สาขา	-
ผู้ใต้บังคับบัญชา	-	อายุ	40
สังกัด	หม้อน้ำ	เพศ	ชาย
แผนก	หม้อน้ำ	ประสบการณ์	4 ปี
ฝ่าย	ผลิต 2	ความสามารถ	ทดสอบแม่พิมพ์

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	คุมเครื่องทอบหม้อน้ำ	100

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	ใบ check sheet งานเสีย	1 ใบ / วัน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	-

ผู้รับการสัมภาษณ์ : ผัน สวัสดี ผู้สัมภาษณ์ : นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 21/2/2547

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานจัดสต๊อก	วุฒิการศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น
ผู้บังคับบัญชา	เดชา ใส่แก้ว	สาขา	-
ผู้ใต้บังคับบัญชา	-	อายุ	23
สังกัด	ฝ่ายผลิต 1	เพศ	ชาย
แผนก	ชิ้นส่วนปั๊ม	ประสบการณ์	-
ฝ่าย	ผลิต 1	ความสามารถ	-

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	จัดสต๊อก	20
2	เก็บแยกขยะประจำวัน	10
3	เก็บงานแยกใส่กล่อง	30
4	เจียรแต่ชิ้นงาน	40

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
	-	

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
- ความปลอดภัยในการทำงาน - กรปฐมพยาบาลเบื้องต้น	- ขับรถ

ผู้รับการสัมภาษณ์ : คมสัน ภิระบรรณ์ **ผู้สัมภาษณ์ :** นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 21/2/2547

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบพรรณนาลักษณะงาน

สายการบังคับบัญชา		คุณสมบัติประจำตำแหน่ง	
ชื่อตำแหน่ง	พนักงานควบคุมเครื่องกลึง	วุฒิการศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 3
ผู้บังคับบัญชา	คมสัน ว่องกสิกรณ์	สาขา	-
ผู้ใต้บังคับบัญชา	-	อายุ	29
สังกัด	เครื่องกล 1	เพศ	ชาย
แผนก	แม่พิมพ์	ประสบการณ์	3 ปี
ฝ่าย	แม่พิมพ์	ความสามารถ	ใช้เครื่องเจาะได้

หน้าที่ความรับผิดชอบ

ลำดับที่	หน้าที่ความรับผิดชอบ	คิดเป็น % การทำงาน
1	ทำส่วนประกอบให้กับแม่พิมพ์	65
2	ดูแลรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงาน	15
3	ทำอะไหล่สำรองให้กับเครื่องจักรที่เสีย	20

รายงานที่ต้องจัดทำ

ลำดับที่	รายงานที่ต้องจัดทำ	ความถี่
1	จดบันทึกขั้นตอนการทำงาน	ทุกครั้งที่ทำงาน

ความต้องการฝึกอบรม	ความสามารถอื่นๆ
-	-

ผู้รับการสัมภาษณ์ : เอกชัย ศรีสัจกุล ผู้สัมภาษณ์ : นาย อมร เดชอธิการ

วันที่ : 21/2/2547

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ง.1 การคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร

คอลัมน์ที่ 1	คอลัมน์ที่ 2	คอลัมน์ที่ 3	คอลัมน์ที่ 4	คอลัมน์ที่ 5	คอลัมน์ที่ 6	คอลัมน์ที่ 4*5*6
ลำดับที่	ประเภทเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	Availability (%)	Performance (%)	Rate quality efficiency (%)	ประสิทธิภาพ (%)
1	ปั๊ม	MPM500-02	97.50	27.00	100.0	26.33
2	ปั๊ม	MPM300-02	92.08	50.83	100.0	46.80
3	ปั๊ม	MPM300-03	59.44	41.70	100.0	41.46
4	ปั๊ม	MPM300-10	93.00	35.67	98.00	31.89
5	ปั๊ม	MPM300-11	92.00	45.83	99.00	31.89
6	ปั๊ม	MPM300-12	85.00	45.41	99.00	97.87
7	ปั๊ม	MPM100-06	100.0	47.77	99.00	46.53
8	ปั๊ม	MPM110-02	50	83	95.18	39.50
9	ปั๊ม	MPM150-13	94.23	51.88	100.0	48.32
10	ปั๊ม	MPM150-20	100.0	50.00	99.83	49.92
11	ปั๊ม	MPM150-21	99.16	41.67	99.40	41.07
12	ปั๊ม	MPM150-23	100.0	45.83	97.50	44.68
13	ปั๊ม	MPM150-24	85.00	50.00	99.33	42.24
14	ปั๊ม	MPM150-25	100.0	48.63	100.0	48.63
15	ปั๊ม	MPM200-03	100.0	43.47	95.24	41.40
16	ปั๊ม	MPM200-04	26.67	97.08	100.0	25.89
17	ปั๊ม	MPM200-09	91.67	49.92	99.67	45.61
18	ปั๊ม	MPM250-02	92.23	51.35	98.53	46.66
19	ปั๊ม	HPM500-02	76.11	59.33	98.03	44.27
20	เชื่อม	RS-07	72.43	67.59	98.09	48.02
21	เชื่อม	RW-04	94.34	50.88	96.04	46.10
22	เชื่อม	RW-08	74.35	63.65	99.45	47.06
23	เชื่อม	RS-02	83.73	39.61	94.56	31.36
24	เชื่อม	RS-06	85.54	46.52	95.67	38.07
25	เชื่อม	RW-10	75.43	61.19	94.36	43.55
26	เชื่อม	RW-11	73.43	61.28	96.78	43.55

ตารางที่ ง.1 การคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (ต่อ)

คอลัมน์ที่ 1	คอลัมน์ที่ 2	คอลัมน์ที่ 3	คอลัมน์ที่ 4	คอลัมน์ที่ 5	คอลัมน์ที่ 6	คอลัมน์ที่ 4*5*6
ลำดับที่	ประเภทเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	Availability (%)	Performance (%)	Rate quality efficiency (%)	ประสิทธิภาพ (%)
27	เชื่อม	RW-12	98.45	33.17	99.83	32.60
28	เชื่อม	RW-13	95.44	34.94	97.77	32.60
29	เชื่อม	RW-14	88.64	37.66	96.56	32.23
30	เชื่อม	RW-15	87.52	38.34	96.04	32.23
31	เชื่อม	RW-16	74.22	46.64	95.34	33.00
32	เชื่อม	RW-17	87.45	39.22	94.56	32.43
33	เชื่อม	RW-20	76.35	59.02	96.66	43.56
34	เชื่อม	RW-21	97.56	45.82	97.45	43.56
35	เชื่อม	RW-03	78.97	15.56	96.35	11.84
36	เชื่อม	SSM35-49	100.0	39.67	92.41	36.66
37	เชื่อม	SSM35-50	94.56	33.58	94.54	30.02
38	เชื่อม	SSM50-07	98.34	47.83	92.73	43.62
39	เชื่อม	SSM50-08	87.55	56.79	95.35	47.41
40	เชื่อม	SSM50-10	88.87	53.09	96.76	45.65
41	เชื่อม	SSM50-13	77.23	55.04	96.76	41.13
42	เชื่อม	SSM50-19	90.14	53.52	97.56	47.07
43	เชื่อม	SSM50-20	85.34	56.30	95.67	45.97
44	เชื่อม	SSM50-27	93.43	37.44	96.45	33.74
45	เชื่อม	SSM100-13	87.34	45.08	96.77	38.10
46	เชื่อม	SSM35-08	89.24	44.67	98.56	39.29
47	เชื่อม	SSM35-17	95.65	45.84	95.67	41.95
48	เชื่อม	SSM35-18	74.34	59.32	97.23	42.88
49	เชื่อม	SSM35-26	81.56	53.63	94.35	41.27
50	เชื่อม	SSM35-35	98.45	49.13	96.76	46.80
51	เชื่อม	SSM100-08	75.45	64.58	98.45	47.97

ตารางที่ ง.2 การคำนวณประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร (ต่อ)

คอลัมน์ที่ 1	คอลัมน์ที่ 2	คอลัมน์ที่ 3	คอลัมน์ที่ 4	คอลัมน์ที่ 5	คอลัมน์ที่ 6	คอลัมน์ที่ 4*5*6
ลำดับที่	ประเภทเครื่องจักร	รหัสเครื่องจักร	Availability (%)	Performance (%)	Rate quality efficiency (%)	ประสิทธิภาพ (%)
52	เชื่อม	SM04-02	76.78	62.84	95.67	46.16
53	เชื่อม	SSM100-01	77.45	47.19	96.67	35.33
54	เชื่อม	SSM100-10	87.14	52.29	98.56	44.91

หมายเหตุ

ประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องจักร= Availability * Performance * Rate quality efficiency

$$\textbf{Availability} = \frac{\text{เวลารับภาระของเครื่อง} - \text{down time}}{\text{เวลารับภาระของเครื่อง}} * 100\%$$

$$\textbf{Performance} = \frac{\text{รอบเวลาตามทฤษฎี} * \text{จำนวนชิ้นงานที่ทำได้}}{\text{เวลาปฏิบัติงานของเครื่อง}} * 100\%$$

$$\textbf{Rate quality efficiency} = \frac{\text{จำนวนชิ้นงานที่ทำได้} - \text{จำนวนของเสีย}}{\text{จำนวนชิ้นงานที่ทำได้}} * 100\%$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายอมร เดชอธิการ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนลีพระจอมเกล้าธนบุรี ในปีการศึกษา 2544 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2545

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย