

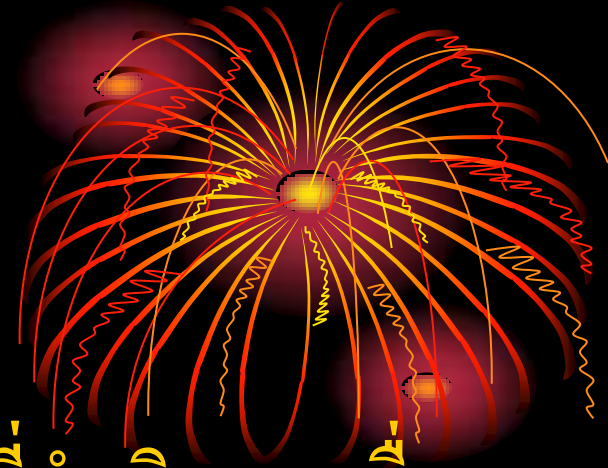
บทที่ 11

การซ่อมบำรุงและความปลอดภัยในการผลิต



การซ่อมบำรุงจึงเป็นการรักษาสมรรถนะและความสามารถในการทำงานของเครื่องจักรให้เป็นไปตามที่ฝ่ายผลิตต้องการ เพื่อให้การผลิตสินค้าและบริการสามารถดำเนินไปตามแผนที่กำหนดไว้ นอกจากนี้การซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ยังเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน

ความหมายของการซ่อมบำรุง



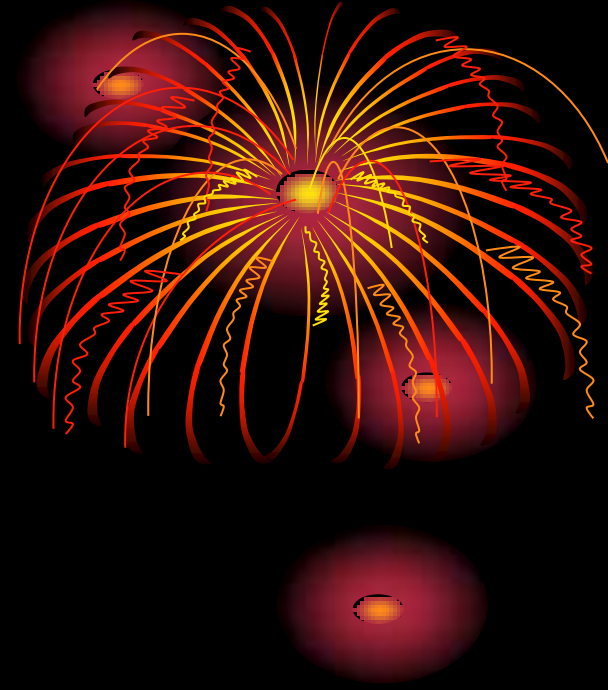
การซ่อมบำรุง หมายถึง กิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อ
ทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์ ตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
กับการผลิตสินค้าและบริการอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้
งานได้ทันทีตามที่ต้องการ

วัตถุประสงค์ของการซ่อมบำรุง



1. เพื่อให้สามารถผลิตสินค้าและบริการได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะก่อให้เกิดรายได้กับองค์กร
2. เพื่อให้สามารถใช้บุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแผนการผลิตและตารางการดำเนินงานที่กำหนดไว้
3. เพื่อให้สามารถสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะของงานซ่อมบำรุง



1. งานซ่อมบำรุงเกี่ยวกับเครื่องจักรกล
2. งานซ่อมบำรุงเกี่ยวกับไฟฟ้า
3. งานซ่อมบำรุงเกี่ยวกับอุปกรณ์ควบคุมและเครื่องวัด
4. งานซ่อมบำรุงเกี่ยวกับอาคารสถานที่และสาธารณูปโภค

แนวทางการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์



- การสร้างระบบเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ไว้วางใจได้

1.1 การปรับปรุงส่วนประกอบของเครื่องจักรแต่ละส่วน ส่วนประกอบแต่ละส่วนของเครื่องจักรต้องสามารถไว้วางใจได้ จึงจะทำให้ระบบเครื่องจักรทั้งเครื่องทำงานได้โดยสมบูรณ์ ถ้าส่วนประกอบใดชำรุดเสียหายย่อมส่งผลต่อการทำงานโดยรวมของเครื่องจักร ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้ (Heizer & Render, 2005)

$$R_s = R_1 \times R_2 \times R_3 \times \dots \times R_n$$

การสร้างระบบเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ไว้วางใจได้ (ต่อ)

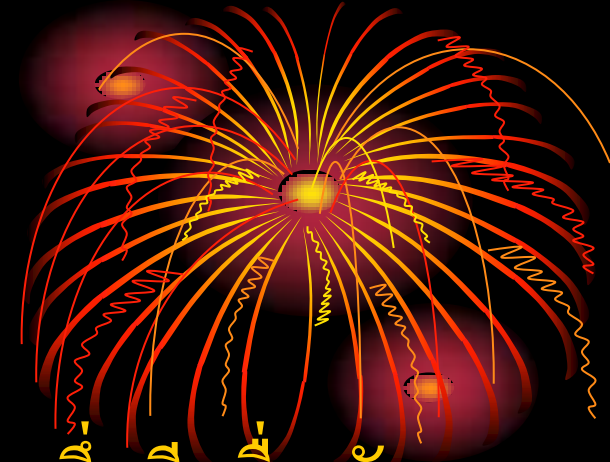
1.2 การเสริมสำรองส่วนประกอบ เป็นการเพื่อสำรองไว้ถ้าเกิดการชำรุด ก็สามารถนำเอาส่วนประกอบที่เสริมสำรองไว้มารับแทนได้ทันที เพื่อไม่ให้กระบวนการผลิตหยุดชะงักขาดความต่อเนื่อง

การเสริมสำรองมีผลทำให้ความไว้วางใจได้ของเครื่องจักรอุปกรณ์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$R_s = [R_1 + R_1(1 - R_1)] \times [R_2 + R_2(1 - R_2)] \times \dots [R_n + R_n(1 - R_n)]$$

โดยที่ $1 - R_n$ = โอกาสที่เครื่องจักรอุปกรณ์สำรองจะถูกใช้

ตัวอย่างการคำนวณ



ตัวอย่างที่ 12.1 โรงงานผลิตน้ำดื่มแห่งหนึ่ง มีเครื่องจักร
ใช้งานอยู่ 3 เครื่อง แต่ละเครื่องมีความไว้วางใจได้เท่ากับ
0.80 0.95 0.99 ตามลำดับ แต่ผู้จัดการโรงงานเกรงว่า
เครื่องจักรจะชำรุดขณะเร่งผลิต จึงสั่งให้เสริมสำรอง
เครื่องจักรที่มีความไว้วางใจต่ำสุด จากโจทย์สามารถแสดง
การคำนวณหาความไว้วางใจของระบบเครื่องจักรก่อน
และหลังการเสริมสำรองได้ดังนี้.....

วิธีทำของตัวอย่างที่ 12.1

$$\begin{aligned}\text{เดิม } R_s &= R_1 \times R_2 \times R_3 \\ &= 0.80 \times 0.95 \times 0.99 \\ &= 0.7524 \text{ หรือ } 75.24 \%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{หลังเสริมสำรอง } R_s &= [R_1 + R_1 (1 - R_1)] \times R_2 \times R_3 \\ &= [0.80 + 0.80 (1 - 0.80)] \times 0.95 \times 0.99 \\ &= 0.96 \times 0.95 \times 0.99 \\ &= 0.9028 \text{ หรือ } 90.28 \%\end{aligned}$$



2. การคำนวณหาอัตราการขาดข้องของเครื่องจักร



ถ้ามีการคำนวณหาอัตราการขาดข้องไว้ล่วงหน้า
แล้ว ก็ทำให้สามารถวางแผนการซ่อมบำรุงได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ โดยสามารถคำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้
(Heizer & Render, 2005)

สูตรการคำนวณหาอัตราการขัดข้อง



2.1 อัตราร้อยละของเครื่องจักรขัดข้อง หรือ FR (%) คำนวณจาก

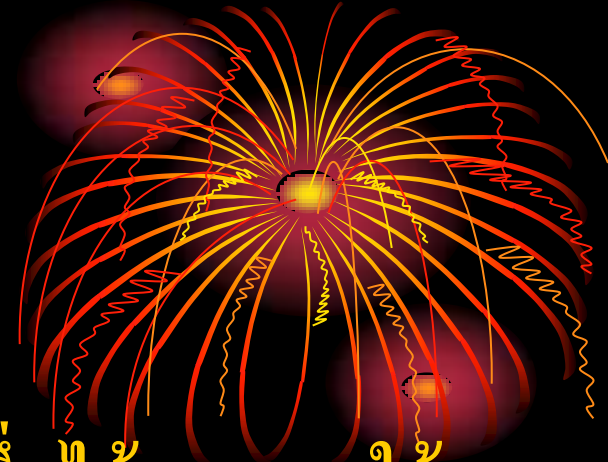
$$\text{FR (\%)} = \frac{\text{จำนวนของเครื่องจักรขัดข้อง}}{\text{จำนวนเครื่องจักรทั้งหมด}} \times 100 \%$$

2.2 อัตราการขัดข้องของเครื่องจักรต่อชั่วโมงการทำงานหรือFR (N) คำนวณ
จาก $\text{FR (N)} = \frac{\text{จำนวนของเครื่องจักรขัดข้อง}}{\text{จำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักร}}$

2.3 ค่าเฉลี่ยของเวลาระหว่างการขัดข้องของเครื่องจักรแต่ละครั้ง (mean time between failureหรือMTBF) คำนวณได้จากสูตร

$$\text{MTBF} = 1 / \text{FR (N)}$$

ตัวอย่าง 12.2



ตัวอย่างที่ 10.2 โรงงานแห่งหนึ่งได้ทดลองใช้เครื่องปรับอากาศจำนวน 50 เครื่อง ในโรงงานเป็นเวลา 1,000 ชั่วโมง ได้มีเครื่องปรับอากาศขัดข้อง 2 เครื่อง เครื่องแรกขัดข้องหลังจากการใช้งานไปแล้ว 400 ชั่วโมง เครื่องที่สองขัดข้องหลังจากการใช้งานไปแล้ว 700 ชั่วโมง สามารถแสดงการคำนวณหา FR (%) FR (N) และ MTBF ได้ดังนี้

วิธีทำตามตัวอย่างที่ 12.2



1. คำนวณหาอัตราร้อยละของเครื่องจักรขัดข้อง หรือFR (%)
2. คำนวณหาอัตราการขัดข้องของเครื่องจักรต่อชั่วโมงการทำงาน หรือFR (N)
3. คำนวณหาค่าเฉลี่ยของเวลาระหว่างการขัดข้องของเครื่องจักร
แต่ละครั้งหรือ MTBF.....

ประเภทของการซ่อมบำรุง



1. การซ่อมบำรุงเมื่อขัดข้อง (breakdown maintenance)
2. การซ่อมบำรุงเพื่อป้องกัน (preventive maintenance)
3. การซ่อมบำรุงเพื่อแก้ไข (corrective maintenance)
4. การป้องกันการซ่อมบำรุง (maintenance prevention)

การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม

การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม (total productive maintenanceหรือTPM) เป็นการบำรุงรักษาเพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีต้นทุนการบำรุงรักษาต่ำสุดตลอดชั่วอายุการใช้งาน และมีความพร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา

1. เพื่อบำรุงรักษาและพัฒนาเครื่องจักรอุปกรณ์ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด
2. เพื่อพัฒนาบุคลากร ตั้งแต่ผู้ใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ ที่สามารถบำรุงรักษาได้ด้วยตนเอง
3. เพื่อการพัฒนาองค์กร ซึ่งการบำรุงรักษาแบบที่ทุกคนมีส่วนร่วม ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต



ต้นทุนของการซ่อมบำรุง



1. ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม ได้แก่ ค่าแรงช่างซ่อม ค่าอะไหล่ ค่าเสียในการซ่อม
2. ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาป้องกัน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาเครื่องจักร

3. ความเสียหายที่เกิดจากการชำรุด ได้แก่

3.1 ค่าใช้จ่ายในการหยุดเครื่องจักรที่ทำการผลิตหรือการให้บริการ เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากเครื่องจักรใช้งานไม่ได้ เช่น ค่าแรงของพนักงานที่ต้องหยุดทำงาน

3.2 ค่าใช้จ่ายสำหรับเวลาที่สูญเสีย เป็นค่าเสียโอกาสในการผลิตสินค้าและขายสินค้าหรือการให้บริการ

3.3 ค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องใหม่ เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ในการเดินเครื่องใหม่แต่ละครั้งเพื่อปรับเครื่องให้พร้อมใช้งาน

ความปลอดภัยในการผลิต



ความปลอดภัย หมายถึง การดำเนินงานโดยมีการ
ป้องกันไม่ให้เกิดความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สิน
อันเนื่องมาจากการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อให้การผลิตเป็นไป
อย่างมีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ที่ได้รับจากความปลอดภัย

1. ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น
2. ทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง
3. ทำให้กำไรมากขึ้น
4. ทำให้สามารถส่งมอบบุคลากรที่มีค่าแก่ประเทศชาติ



สาเหตุของการเกิดความไม่ปลอดภัย



 สาเหตุที่เกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย

(unsafe acts) 85 %

 สาเหตุที่เกิดจากสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย

(unsafe conditions) 15 %

ทฤษฎีโดมิโนของอุบัติเหตุ



ทฤษฎีโดมิโนกล่าวว่า การบาดเจ็บและความเสียหายต่าง ๆ เป็นผลที่สืบเนื่องโดยตรงมาจากอุบัติเหตุ และอุบัติเหตุเป็นผลมาจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยหรือสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งเปรียบได้เหมือนกับโดมิโนที่เรียงกันอยู่ 5 ตัวใกล้เคียงกัน

สำหรับการป้องกันอุบัติเหตุตามทฤษฎีโดมิโนหรือลูกโซ่ของอุบัติเหตุ เมื่อโดมิโนตัวที่ 1 ล้ม ตัวถัดไปก็ล้มตาม ดังนั้นหากไม่ให้โดมิโนตัวที่ 4 ล้ม ก็จะไม่ให้เกิดอุบัติเหตุขึ้น ก็ต้องเอาโดมิโนตัวที่ 3 ออก คือ การจัดการกระทำหรือสภาพการณ์ที่ไม่ปลอดภัยนั่นเอง ก็จะทำให้การบาดเจ็บหรือความเสียหายไม่เกิดขึ้น

การดำเนินงานการจัดการความปลอดภัย



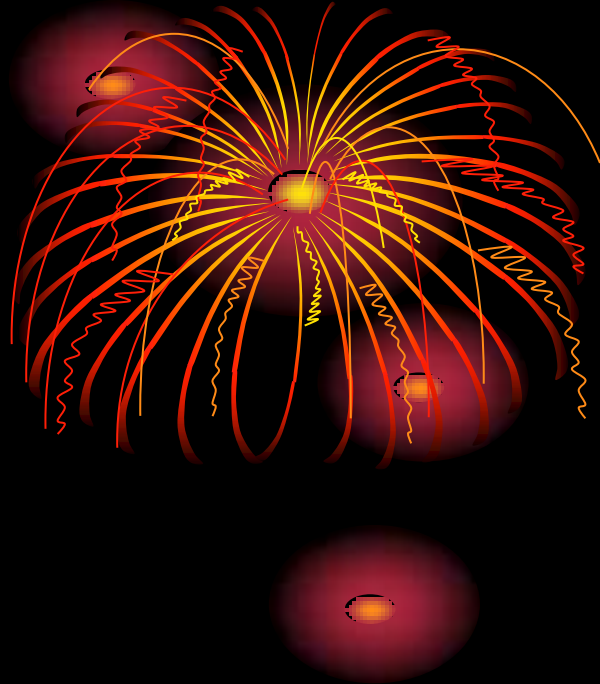
1. การจัดองค์การและบริหารงานด้านความปลอดภัย
2. การควบคุมอันตรายทั่ว ๆ ไป
3. การควบคุมอันตรายในกระบวนการผลิต
4. การสร้างความตระหนักและแรงจูงใจด้านความปลอดภัย

การป้องกันอันตรายด้านต่าง ๆ

- การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า
- การป้องกันอันตรายจากเสียง
- การป้องกันอันตรายจากมลพิษทางอากาศ
- การป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นเนื่องจากการซ่อมบำรุง



จิตสำนึกแห่งความปลอดภัย

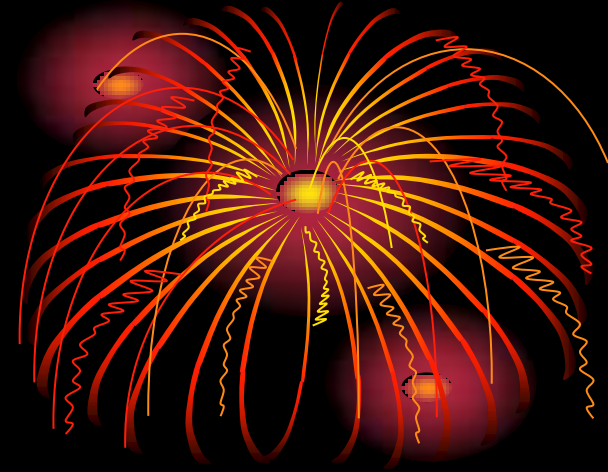


มี/ไม่มี

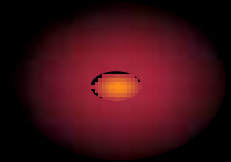
?



แนวข้อสอบ Final : 40 คะแนน

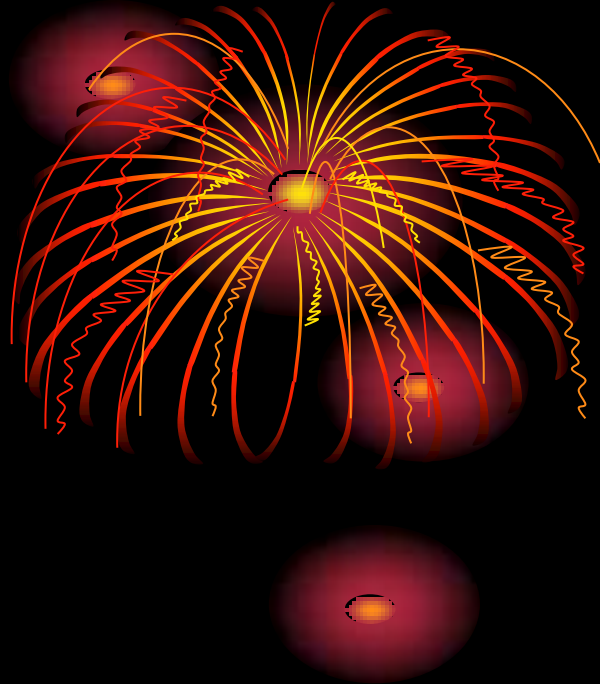


- ข้อสอบปรนัย 100 ข้อ (คำนวณมีสูตรให้)
- สอบบทที่ 6-7-9-10-11-12
- บทที่ 6 เนื้อหา + คำนวณ Assembly line balancing
- บทที่ 7 เนื้อหา + คำนวณ EOQ+คำนวณ ROP
- บทที่ 9 เนื้อหา + คำนวณเส้นวิฤต, ES, EF, LF, LS, TF
- บทที่ 10 เนื้อหา
- บทที่ 11 เนื้อหา + คำนวณ Job assignment และ Sequencing
- บทที่ 12 เนื้อหา + คำนวณ R_s , $FR(\%)$, $FR(N)$, MTBF



สิ่งที่ต้องใช้ในการสอบ

- บัตรนักศึกษา
- ดินสอ ปากกา ยางลบ เครื่องคิดเลข
- ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา



*** ตรวจสอบตารางสอบให้ถูกต้อง***

*** สอบแล้วไม่ต้องโทรมาถามเกรด ให้รอจากสนว.***

ขอให้โชคดีในการสอบ Good Luck For You***

+++ไม่มีแสงสว่างใดเสมอด้วยปัญญา+++