

ความรู้ Knowledge (เผยแพร่)

ISO/TS 16949 ความแตกต่างระหว่าง Preventive & Predictive Maintenance

TS 16949 ได้ให้คำนิยามอะไรไว้

อะไรคือนิยามของ Predictive maintenance / preventive

คำจำกัดความ คำนิยามที่ระบุไว้ในหัวข้อ 3.1 ของข้อกำหนด ISO/TS 16949:2002 ระบุว่า

3.1.7 Predictive maintenance Activities based on process data aimed at the avoidance of maintenance problems by prediction of likely failure modes	3.1.7 การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ กิจกรรมการใช้ข้อมูลจากกระบวนการ มาดำเนินการวางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยพยากรณ์โอกาสที่จะเกิดการสูญเสีย หน้าที่การทำงานของเครื่องจักร
3.1.8 Preventive maintenance Planned action to eliminate causes of equipment failure and unscheduled interruptions to production , as an output of the manufacturing process design	3.1.8 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน กิจกรรมที่ได้วางแผนไว้ เพื่อกำจัดสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้อุปกรณ์เกิดความเสียหาย และหยุดผลิต โดยที่ไม่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้ากิจกรรมนี้เป็นผลที่ได้ ้จากการออกแบบกระบวนการผลิต

อะไรคือความแตกต่างหลัก

Predictive Maintenance คือการคาดคะเนอัตราการเสื่อมของเครื่องจักร จากผลการวัดโดยใช้เครื่องมือจะสามารถทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถคาดคะเน ทำนาย พยากรณ์โอกาสการชำรุดในปัจจุบันเพื่อสามารถจัดวางแผน เพื่อทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรในอนาคต ซึ่งแตกต่างจาก preventive maintenance ที่ซึ่งทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรตามระยะเวลาที่กำหนดขึ้นโดยอาจได้มาจากประสบการณ์ หรือคู่มือการใช้งานของเครื่องจักรนั้นๆ

การกระทำการ predictive ตามนิยามของ TS16949 ไม่สามารถใช้ระบบประสาทสัมผัส เช่น การใช้สายตา ใช้จมูกดมกลิ่นใหม่ การใช้หูฟังเสียงที่ตั้งติดปรกติได้ ทั้งนี้เนื่องจากประสาทสัมผัสแต่ละคนมีความแตกต่างกัน

predictive ตามนิยามนี้ต้องเป็นการใช้ process data เพื่อการพยากรณ์ ดังนั้นต้องมีการวัดค่า ตัวเลข และมีการเปรียบเทียบข้อมูลตัวเลข เพื่อประมาณกำหนดการและส่วนการชำรุดที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เราสามารถทำการจัดเตรียมล่วงหน้าสำหรับ แรงงาน ชิ้นส่วน อะไหล่ แผนการผลิตที่อาจมีผลกระทบได้อย่างแม่นยำ

จุดอ่อนของ preventive maintenance

การทำ preventive maintenance ยังคงไม่สามารถขจัดปัญหาการชำรุดเครื่องจักรโดยไม่คาดคิดได้ แม้ว่าจะทำการบำรุงรักษาตามแผนแล้วก็ตาม มากกว่านั้นจากการบำรุงรักษาตามเวลา เราอาจมีการ

เปลี่ยนชิ้นส่วนบางชิ้นโดยไม่จำเป็นทั้งนี้ เนื่องจากสภาพการใช้งานมีความแตกต่าง มากกว่านั้นการถอดเปลี่ยนชิ้นส่วนสามารถทำให้การเสียหายจากการถอดประกอบได้

จุดอ่อนของ predictive maintenance

การทำการ predictive นี้ ต้องใช้เครื่องมือวัดที่ทันสมัย ใช้ทักษะของผู้ตรวจสอบและผู้ชำนาญการในวิเคราะห์ข้อมูลขั้นสูง ซึ่งทำให้มีค่าใช้จ่ายในการตรวจวัดและวิเคราะห์สูง ด้วยเหตุผลนี้การบำรุงรักษาแบบพยากรณ์ล่วงหน้านี้ เหมาะสำหรับโรงงานที่มีเครื่องจักรซับซ้อน ต้องการความเชื่อถือในกระบวนการผลิตสูงในแง่การผลิตทันเวลา หรือเครื่องจักรนั้นเป็นเครื่องจักรที่ต้องทำงานอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการหยุดพัก

อะไรบ้างที่เราสามารถทำการตรวจวัดเพื่อการพยากรณ์

- การเฝ้าระวังระดับสัญญาณความสั่นสะเทือน (Vibration Analysis)
- การเฝ้าระวังโดยการวิเคราะห์สารหล่อลื่น(Oil Wear Particle analysis)
- การเฝ้าระวังโดยการถ่ายภาพ รวมทั้งคลื่นความร้อน(Thermograph / temperature monitoring)
- การเฝ้าระวังการสึกหรอหรือรอยแตกร้าว (Thickness tester, Ultrasonic , X-ray)

ซึ่งการจะเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือใช้หลายวิธีพร้อมๆกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องจักรนั้นๆในการเฝ้าระวัง ตามหลักการเฝ้าระวังที่ซึ่งมักเป็น 3 ระบบใหญ่ คือ ระบบหล่อลื่น ระบบทางกล และระบบทางไฟฟ้า ที่ซึ่งขึ้นอยู่กับความเสี่ยงของเครื่องจักรในการชำรุดเสียหายโดยไม่คาดคิด

เครื่องจักรไหนที่ควรต้องทำการ predictive maintenance

ในการตัดสินใจในการทำการ predict maintenance ท่านควร

1. กำหนดลำดับความสำคัญของเครื่องจักรเช่น

1. มีกฎหมายควบคุมความปลอดภัยและ/หรือสิ่งแวดล้อมหรือไม่ เช่น หม้อไอน้ำ ภาชนะรับแรงดันพร้อมระบบท่อทาง หากเกิดการเสียหายอาจส่งให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ทรัพย์สิน
2. เครื่องจักร ประเภท A เป็นเครื่องจักรที่ไม่มี standby หากเกิดการเสียหายต้องทำการหยุดผลิตแน่นอน
3. เครื่องจักร ประเภท B เป็นเครื่องจักรที่ไม่มี standby หากเกิดการเสียหายจะหยุดการผลิตบางส่วน
4. เครื่องจักร ประเภท C เป็นเครื่องจักร ที่

ท่านอาจทำการระบุเครื่องจักรวิกฤติในมุมมองของการเสียหายของเครื่องจักรในแง่ process capability โดยเฉพาะในแง่ ระดับการเสียหายของโรงงานเช่นหากเกิดการเสียหายขึ้นต่อเครื่องจักรนั้นๆ จะส่งผลต่อ การหยุดกระบวนการผลิตนั้นนานเท่าไร หรือเครื่องจักรนั้นๆจะหยุดทำงานนานเท่าไร

2. ทำการวิเคราะห์ โอกาสเกิดการเสียหายของเครื่องจักร, การมีอยู่ของspare part, ความสามารถของช่างซ่อมบำรุง, สถิติการเสียหายที่ผ่านมา พร้อมกำหนดระบบวิธีการซ่อมบำรุงที่เหมาะสม

Back to the basic

ข้อกำหนดของTS16949 ไม่ได้บังคับว่าต้องทำ predictive หรือ preventive maintenance ทุกๆเครื่องจักร การบำรุงรักษาแบบ breakdown maintenance ยังคงยอมรับได้ สำหรับเครื่องจักรที่ซึ่งไม่

สลับซับซ้อน และมีชิ้นส่วนอะไหล่พร้อมเสมอหรือสามารถสั่งซื้อได้อย่างทันที่ทันใจ

การบำรุงรักษาจะเข้มงวดขนาดไหนขึ้นอยู่กับองค์กรของท่านว่าเป็นองค์กร ที่พึ่งพาเครื่องจักรมากน้อยหรือไม่ ประเภทของเครื่องจักรที่ท่านใช้ ระบบบำรุงรักษาของท่านเป็นระบบสนับสนุนประเภทหนึ่งมีค่าใช้จ่าย ดังนั้นเหมือนกับกระบวนการทั่วไปที่ท่านต้องวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อการเสียหายที่เกิดขึ้น เทียบกับค่าใช้จ่ายที่เสียไปเพื่อลด operational machine downtime.

ข้อกำหนด ISO/TS 16949 ได้ให้คำนิยามอะไรไว้

7.5.1.4 Preventive and predictive maintenance

The organization shall identify key process equipment and provide resources for machine / equipment maintenance and develop an effective planned total preventive maintenances system. As a minimum , this system shall include the following :

- planned maintenance activities ,
- packaging and preservation of equipment , tooling and gauging .
- availability of replacement parts for key manifesting equipment ,
- documenting , evaluating and improving maintenance objectives.

The organization shall utilize predictive maintenance methods to continually improve the effectiveness and the efficiency of production equipment.

7.5.1.4 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน และการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

องค์กร ต้องกำหนดเครื่องจักรหลักที่สำคัญในกระบวนการผลิต และจัดหาทรัพยากรที่เหมาะสมสำหรับการซ่อมบำรุงเครื่องจักร / เครื่องมือ และพัฒนาแผนสู่ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน โดยรวม ซึ่งอย่างน้อยระบบ ต้องประกอบด้วย :

- กิจกรรมการซ่อมบำรุง ที่ได้วางแผนไว้ ,
- การบรรจุหีบห่อและการดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องมือ และเกจวัด
- ความพร้อมของอะไหล่หรือชิ้นส่วนที่ใช้ทดแทน สำหรับเครื่องจักรหลักที่สำคัญในการผลิต ,
- วัตถุประสงค์ของการซ่อมบำรุง และถูกจัดทำเป็นเอกสาร , มีการประเมินและได้รับการปรับปรุงอยู่เสมอ

องค์กร ต้องใช้ประโยชน์จากวิธีการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของอุปกรณ์เครื่องจักร ในการผลิตอย่างต่อเนื่อง

อะไรคือเครื่องจักรหลักที่สำคัญ (key process equipment) ที่ต้องซัพพอร์ต

คือ เครื่องจักรที่มีผลต่อความสามารถของกระบวนการผลิต หากเครื่องจักรนั้นเกิดการเสียหาย สามารถส่งผลกระทบต่อความสามารถของกระบวนการผลิตได้

เราจะใช้หลักการอะไรในการพิจารณาว่าเครื่องจักรนั้นมีความสำคัญ

- มูลค่าเครื่องจักร
- ผลกระทบต่อการปริมาณการผลิตหรือคุณภาพของผลิตภัณฑ์หากเกิดการชำรุด
- ีผลกระทบต่อความปลอดภัยของพนักงานหากเกิดการชำรุด
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเมื่อเครื่องจักรชำรุด

เราจะเริ่มระบบการซ่อมบำรุงได้อย่างไร

- จัดทำรายชื่อเครื่องจักรที่มีผลกระทบต่อความสามารถของกระบวนการผลิต
- กำหนดข้อกำหนดทางด้านการบำรุงรักษา พร้อมทั้งกิจกรรมการซ่อมบำรุงและความถี่

- แผนการซ่อมบำรุงพร้อมหมายกำหนดการในรอบปีปฏิทิน
- ขั้นตอนปฏิบัติวิธีการในการกระทำกิจกรรมการซ่อมบำรุง
- ขั้นตอนปฏิบัติในการหยุดการผลิตก่อนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน
- ขั้นตอนปฏิบัติในการเริ่มเดินเครื่องจักรหลังการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน
- ขั้นตอนปฏิบัติในการดำเนินการในกรณีที่เครื่องจักรผิดปกติโดยฉับพลัน

หากท่านสามารถธำรงรักษาความสามารถของกระบวนการโดยการใช้เครื่องจักรสำรอง หรือใช้เครื่องจักรชนิดอื่นทดแทน ระบบงานซ่อมบำรุงสามารถเป็นระบบง่าย ๆ ที่ไม่ต้องซับซ้อน ในกรณีนี้ท่านเพียงทำให้มั่นใจว่าท่านมีเครื่องจักรสำรองนั้นอยู่ตลอดเวลา แม้ว่าท่านไม่มีเครื่องจักรสำรอง ท่านยังสามารถเรียกใช้บริการงานซ่อมบำรุงรักษาจากภายนอก หากการชำรุดของเครื่องจักรนั้นไม่มีผลกระทบต่อความสามารถในการผลิต จากการใช้บริการซ่อมบำรุงจากภายนอก แต่โปรดทำให้มั่นใจหรือสามารถพิสูจน์ได้จริงๆ เพราะนั่นคือสิ่งที่ลูกค้าของท่านใส่ใจและเนื่องจากลูกค้าของท่านใส่ใจ ผู้ตรวจประเมินของท่านจะต้องใส่ใจในเรื่องนี้เช่นกัน

ชนิดของการทำการซ่อมบำรุงรักษา

Corrective Maintenance / Breakdown Maintenance: เป็นการบำรุงรักษาหรือซ่อมหลังจากการเกิดการชำรุดของชิ้นส่วนเครื่องจักรหรืออุปกรณ์

Preventive maintenance: เป็นการบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ ตามระยะเวลาที่กำหนดซึ่งอาจได้มาจากประสบการณ์หรือคู่มือการใช้งานของเครื่องจักรนั้นๆ

Predictive Maintenance: เป็นการบำรุงรักษาที่ใช้วิธีการหรือเทคนิคใหม่ๆ โดยใช้เครื่องมือวัดต่างๆ เพื่อติดตามสภาพเครื่องจักร และใช้ข้อมูลนั้นเพื่อการวางแผนในการซ่อมบำรุง

คู่มือเครื่องจักรจะให้คำแนะนำในกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงป้องกันไว้ ไม่ว่าในเรื่องการทำความสะอาด การปรับแต่ง การหล่อลื่น การการเปลี่ยนไส้กรอง ประเก็น รวมถึงการตรวจสอบการกัดกร่อน การสึกหรอ และการเสียหาย

ยังคงมีข้อมูลอื่นๆจากการปฏิบัติงานของต้น เช่นการติดตาม การสึกหรอ การวิเคราะห์สารหล่อเย็น ซึ่งการใช้ข้อมูลต่างๆนี้สามารถใช้ในการทำให้เห็นภาพรวมของสมรรถนะเครื่องจักรและสามารถใช้ในการพยากรณ์ กำหนดความถี่ในการตรวจสอบ การเปลี่ยนชิ้นส่วน ซึ่งในการติดตามนี้จะดีกว่าการรอให้เครื่องมือเครื่องจักรสร้างผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

Total preventive maintenances system คือ TPM หรือไม่

ไม่ , TPM เป็นการ จัดทำระบบ ซ่อมบำรุงรักษาที่ผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม

ข้อควรระวังอื่นๆ

- ในการจัดทำระบบงานซ่อมบำรุงที่มีประสิทธิผล ขึ้นอยู่กับทรัพยากรที่เพียงพอซึ่งรวมถึงพนักงานซ่อมบำรุงที่มีทักษะความสามารถที่เพียงพอ
- ระบบในการควบคุมสินค้าคงคลัง ควรรวมถึงการควบคุมชิ้นส่วน spare part
- ระบบเอกสารที่จำเป็นตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น
- คู่มือเครื่องจักรต้องเป็นเอกสารภายนอกภายใต้การควบคุม
- Jig Tooling Fixture ที่ใช้ ต้องควบคุมภายใต้การ calibration หรือ verification
- Spare parts ควรได้รับการควบคุม ชั่งปั่ง ตามระบบstock control
- ต้องมีคำวัดอุปสรรค เป้าหมายเพื่อควบคุมและการปรับปรุงในส่วนงานซ่อมบำรุง