



รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

คู่มือซ่อมบำรุงเครื่องเจาะซีเอ็นซี รุ่น Taliang DG
CNC Drilling Machine Preventive Maintenance Manual Machine
Model Taliang DG

โดย

นาย อโนทัย แซ่เจิน

รหัส 6523100004

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 151-495 สหกิจศึกษา
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม
ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2567

หัวข้อโครงการ : คู่มือซ่อมบำรุงเครื่องเจาะซีเอ็นซี รุ่น Taliang DG
: CNC Drilling Machine Preventive Maintenance Manual Machine
Model Taliang DG
รายชื่อผู้จัดทำ : นายอโณทัย แซ่เงิน
หลักสูตร : วิศวกรรมเครื่องกล
อาจารย์นิเทศ : ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิ์ชัย

อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับ
การทำงาน หลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 3
ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการสอบโครงการ

.....อาจารย์นิเทศ
(อาจารย์ ดร. ชาญชัย วิรุณฤทธิ์ชัย)

.....ผู้นิเทศ
(นายจักรพันธ์ โสภารัตน์)

.....กรรมการกลาง
(อาจารย์สมบัติ หิรัญวรรณพงษ์)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิ้มปะวัฒน์)

จดหมายนำส่งรายงาน

วันที่ 18 พฤษภาคม พ.ศ.2568

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน อาจารย์นิเทศ หลักสูตร วิศวกรรมเครื่องกล
ดร.ชาญชัย วิรุณฤทธิชัย

ตามที่ นาย อโณทัย แซ่เจิน คณะผู้จัดทำ นักศึกษาหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรเครื่องกล คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงาน สหกิจศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ระหว่างวันที่ 19 พฤษภาคม 2568 ถึง วันที่ 31 สิงหาคม 2568 ในตำแหน่ง ผู้ช่วยวิศวกร บริษัท ไทยต้าเหลียง จำกัด และได้รับมอบหมายจาก ผู้นิเทศ นาย จักรพันธ์ โสภารัตน์ ให้ศึกษาและทำ รายงานเรื่อง คู่มือซ่อมบำรุงเครื่องเจาะซีเอ็นซี รุ่น Taliang DG

บัดนี้การปฏิบัติสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงานได้สิ้นสุดแล้ว นาย อโณทัย แซ่เจิน ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับ คำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ
ลงชื่อ อโณทัย แซ่เจิน
(นายอโณทัย แซ่เจิน)
ผู้จัดทำ

ชื่อโครงการ : คู่มือซ่อมบำรุงเครื่องเจาะซีเอ็นซี รุ่น Talian DG
หน่วยกิต : 5 หน่วยกิต
ผู้จัดทำ : อโณทัย แซ่เฉิน 6523100004
อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. ชาญชัย วิรุณฤทธิ์ชัย
ระดับการศึกษา :ปริญญาตรี
หลักสูตร : วิศวกรรมเครื่องกล
คณะ : วิศวกรรมศาสตร์
ภาคการศึกษา/ ปีการศึกษา : 3/2567

บทคัดย่อ

คู่มือซ่อมบำรุงเครื่องเจาะซีเอ็นซี Talian CNC PCB Drilling Machine ที่ได้จัดทำขึ้นเป็นคู่มือที่ทำให้ผู้ใช้งาน นำไปใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรแล้วยังเป็นการทำให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์พร้อมใช้งานและเป็นหนึ่งในการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาที่พบ และนำไปสู่การซ่อมแซมได้ทันเวลา ก่อนที่จะเกิดการเสียหายใหญ่ของเครื่อง หากได้มีการปฏิบัติในการดูแลตรวจเช็ค ชิ้นงานที่ได้จากการผลิตของเครื่องจักร จะทำให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ ความละเอียดของ Scale ต่างๆมีความแม่นยำ และเสถียรมากขึ้น ทำให้ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นมากเกิดการผิดพลาดจากเครื่องจักรที่ใช้ผลิตได้ลดลง หากมีการดูแลรักษาอย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ :คู่มือ/ซ่อมบำรุง/เครื่องเจาะซีเอ็นซี



Project Title : CNC Drilling Machine Preventive Maintenance
Manual Machine Model Taliang DG

Credit : 5 Credits

By : Anothai Saechen 6523100004

Advisor : Dr.Chanchai Wiroonritichai

Degree : Bachelor of Engineering

Major : Mechanical Engineering

Facult : Engineering

Semester / Academic year : 3/2024

Abstract

Taliang CNC PCB Drilling Machine Maintenance Manual provides users with a comprehensive guide to maintaining the machine. It also helps to keep it in perfect working order and is a useful tool for identifying the root cause of any problems, leading to timely repairs before major damage occurs. Proper maintenance and inspection of the machine's production parts will result in higher quality, more accurate, and more stable workpieces. This reduces the likelihood of machine-related errors with systematic maintenance.

Keywords : Manual /Preventive Maintenance /CNC Drilling Machine


(Co-op) advisor.

สารบัญ

	หน้า
จดหมายนำส่งรายงาน	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ(Abstract)	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญภาคผนวก	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	1
1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.4 ขอบเขตของโครงการ	1
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารงานวิจัย/วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Literature)	
2.1 ประเภทของการดูแลรักษาเครื่องจักรกล	3
2.2 ปัจจัยในการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร	6
2.3 เครื่องเจาะแผ่นPCB (PCB drilling Machine)	7
บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	
3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ	13
3.2 ลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน	14
3.3 รูปแบบการจัดองค์การและการบริหารงานขององค์กร	14
3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย	15
3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน	15
3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	15
3.8 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	16
3.9 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้	16
3.10 รายการการตรวจเช็ค และบำรุงรักษา เครื่องจักรกล CNC Drilling Machine	17
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	
4.1 การทำความสะอาดคลอเลทแกนหมุน (Spindle)	25
4.2 การทดสอบ Spindle RUNOUT	27
4.3 การทำความสะอาดหัวเก็บฝุ่น (แผ่นแรงดัน และ BBD)	28
4.4 การเปลี่ยนBUSH	29
4.5 การวัดค่าแรงหนีบทัวจับดอกสว่านแกนหมุน	30
4.6 การตรวจสอบระบบอัดอากาศ	32
4.7 การตั้งความสูงของแกนหมุน	33
4.8 การตรวจสอบระนาบเครื่องจักร และ การแก้ไขการตั้งระดับ(Level)	35
4.9 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (แกน X, Y และ Z สไลด์และบอลสกรู)	37
บทที่ 5 บทสรุป	
5.1 สรุปผลโครงการ	40
5.2 สรุปผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา	41
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสำรวจการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุง Taliang CNC Drilling Machine	43
ภาคผนวก ข รูปภาพเพิ่มเติมเครื่องเจาะรูCNC	47
ภาคผนวก ค ภาพการนิเทศงานของอาจารย์	50
ประวัติผู้จัดทำ	51

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ผังเวลาการทำงาน	16
ตารางที่ 4.1 การทำความสะอาดคอเลทแกนหมุน (Spindle)	25
ตารางที่ 4.2 การทดสอบ Spindle RUNOUT	27
ตารางที่ 4.3 การทำความสะอาดหัวเก็บฝุ่น (แผ่นแรงดัน และ BBD)	28
ตารางที่ 4.4 การเปลี่ยนBUSH	29
ตารางที่ 4.5 การวัดค่าแรงหนีบของแกนหมุน	30
ตารางที่ 4.6 การตรวจสอบระบบอัดอากาศ	32
ตารางที่ 4.7 การตั้งความสูงของแกนหมุน (calibrate spindle height)	33
ตารางที่ 4.8 การตรวจสอบระนาบเครื่องจักร และ การแก้ไขการตั้งระดับ(Level)	35
ตารางที่ 4.9 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (แกน X, Y และ Z สไลด์และบอลสกรู)	37
ตารางที่ 5.1 ผลเฉลี่ยการประเมินเนื้อหาในคู่มือซ่อมบำรุง	40

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 เครื่องเจาะแผ่นPCB (Taliang CNC drilling Machine)	7
รูปที่ 2.2 การเจาะรูบนแผ่นวงจรพิมพ์	8
รูปที่ 2.3 จอแสดงผลของเครื่องจักร CNC	9
รูปที่ 2.4 ตู้ไฟฟ้าสำหรับระบบคอนโทรล	9
รูปที่ 2.5 บอร์ดควบคุมระบบCNC	9
รูปที่ 2.6 เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)	10
รูปที่ 2.7 เซอร์โวไดรฟ์ (Servo Drive)	10
รูปที่ 2.8 บอลล์สกรู (Ball Screw)	11
รูปที่ 2.9 รางนำทาง (Guide Way)	11
รูปที่ 2.10 โต๊ะวางชิ้นงาน (Table)	12
รูปที่ 2.11 แท่นติดตั้งสปินเดิล (Spindle Head) และสปินเดิล (Spindle)	12
รูปที่ 3.1 แผนที่ บริษัท ไทยต้าเหลียง จำกัด	13
รูปที่ 3.2 บริษัท ไทยต้าเหลียง จำกัด	14
รูปที่ 3.3 เครื่องจักรกล CNC Drilling Machine	17
รูปที่ 3.4 ส่วนแกน X Y Z และแท่นเครื่องจักร	17
รูปที่ 3.5 แกนหมุน และปลายแกนหมุน	18
รูปที่ 3.6 คลอเลทแกนหมุน	18
รูปที่ 3.7 เครื่องทดสอบSpindle Run out Optech RiV	19
รูปที่ 3.8 หัวเก็บฝุ่น (แผ่นแรงดัน และ BBD)	20
รูปที่ 3.9 ภายในหัวเก็บฝุ่น	20
รูปที่ 3.10 แท่นบูช และบูชดอกสว่าน	21
รูปที่ 3.11 เครื่องวัดแรงดึง	21
รูปที่ 3.12 เกจวัดแรงดันลมอัด	22
รูปที่ 3.13 แท่นตั้งความสูงของแกนหมุน	22

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.14 แท่นเครื่องจักร	23
รูปที่ 3.15 ระบบส่งกำลัง (แกน X, Y และ Z สไลด์และบอลสกรู)	24
รูปที่ 4.1 เครื่องมือและชิ้นส่วนที่ใช้ความสะอาดคลอเลท	25
รูปที่ 4.2 โหมดเปลี่ยนเครื่องมือ(MAN)	25
รูปที่ 4.3 ยึดตัวหัวปลั๊กยึดเข้ากับแกนหมุน	26
รูปที่ 4.4 การทำความสะอาดคลอเลท	26
รูปที่ 4.5 เครื่องทดสอบ RUNOUT และ PIN มาตรฐาน	27
รูปที่ 4.6 การตรวจสอบ Spindle RUNOUT	27
รูปที่ 4.7 หัวเก็บฝุ่นและแผ่นแรงดัน	28
รูปที่ 4.8 การทำความสะอาดไฟเบอร์อปติก	28
รูปที่ 4.9 ตำแหน่งแท่น BUSH	29
รูปที่ 4.10 ทิศทางและตำแหน่งการติดตั้ง BUSH	29
รูปที่ 4.11 เครื่องมือและชิ้นส่วนที่ใช้การวัดค่าทอร์คของแกนหมุน	30
รูปที่ 4.12 ตำแหน่งวัดแรงหนีดอกสว่านสปินเดิล	30
รูปที่ 4.13 วิธีการตั้งเกจวัดทอร์ค	30
รูปที่ 4.14 ทิศทางตั้งเครื่องวัดทอร์ค	31
รูปที่ 4.15 การตรวจสอบระบบอัดอากาศ	32
รูปที่ 4.16 เครื่องมือและชิ้นส่วนที่ใช้การตั้งความสูงของแกนหมุน	33
รูปที่ 4.17 แท่นตั้งความสูงของแกนหมุน	33
รูปที่ 4.18 การแก้ไขความสูงแกนหมุน (calibrate spindle height)	34
รูปที่ 4.19 การอ้างอิงใช้จุดสามจุดการขึ้นตั้งระดับ	35
รูปที่ 4.20 พื้นผิว level	35
รูปที่ 4.21 ตัวอย่างค่าระดับน้ำอยู่ในช่วงมาตรฐานแนวตั้ง	35
รูปที่ 4.22 การขึ้นปรับตำแหน่งของแผ่นรองสลักเกลียว	36

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.23 ตัวอย่างค่าระดับน้ำอยู่ในช่วงมาตรฐานแนวนอน	36
รูปที่ 4.24 รู้อัดจารบีแกน X	37
รูปที่ 4.25 รู้อัดจารบีแกน Y	37
รูปที่ 4.26 รู้อัดจารบีแกน Z	38
รูปที่ 4.27 การบำรุงรักษาบอลล์สกรู แกนX Y	38
รูปที่ 4.28 การบำรุงรักษาบอลล์สกรูแกน Z	39
รูปที่ 4.29 การบำรุงรักษารางสไลด์	39



สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ภาคผนวก ก แบบสำรวจการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุง Taliang CNC Drilling Machine	43
รูปภาคผนวกที่1 ผลการประเมิน(1)	45
รูปภาคผนวกที่2 ผลการประเมิน(2)	45
รูปภาคผนวกที่3 ผลการประเมิน(3)	46
รูปภาคผนวกที่4 ผลการประเมิน(4)	46
รูปภาคผนวกที่5 ผลการประเมิน(5)	47
ภาคผนวก ข รูปภาพเพิ่มเติมเครื่องเจาะรูCNC รุ่น Taliang DG Series	47
รูปภาคผนวกที่6 โครงสร้างตัวถังเครื่องเจาะรูCNC แบบ6หัว	47
รูปภาคผนวกที่7 แกน XY และเทเบิล	48
รูปภาคผนวกที่8 แกนZ Servo motor และสปินเดิล	48
รูปภาคผนวกที่9 จอมอนิเตอร์แสดงผล	49
รูปภาคผนวกที่10 ตู้ไฟฟ้าสำหรับระบบคอนโทรล	49
รูปภาคผนวกที่11 ระบบคอมพิวเตอร์ของCNC	49
ภาคผนวก ค ภาพการนิเทศงานของอาจารย์	50

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ข้อมูลของสถานประกอบการและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

บริษัท ไทยด้าเหลียง จำกัด ที่ตั้งของสถานประกอบการ 18/8 หมู่บ้าน เวย์บ้าน เวย์บิสเน็ต ถ.ร่มเกล้า แขวงคลองสามประเวศ เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 นักศึกษาฝึกงานตำแหน่งผู้ช่วยวิศวกร ฝึกงานตั้งแต่วันที่ 19 พฤษภาคม 2568 ถึง วันที่ 29 สิงหาคม 2568

1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

การเจาะแผงวงจรพิมพ์ หรือ การเจาะ PCB เป็นเทคโนโลยีในการเจาะรูที่มีความแม่นยำบนพื้นผิวของ PCB ความแม่นยำในการเจาะส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพโดยรวม ความน่าเชื่อถือ และอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ แม้มีการเบี่ยงเบนเพียงเล็กน้อยในการวางตำแหน่งหรือขนาดของรูอาจทำให้สัญญาณไฟฟ้าบนแผงวงจรพิมพ์เสื่อมสภาพหรือล้มเหลวได้ ดังนั้นการซ่อมบำรุงดูแลรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพสมบูรณ์ จึงมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร

จากการฝึกสหกิจศึกษาตามโครงการสหกิจศึกษาของทางมหาวิทยาลัย ข้าพเจ้าได้เลือกทำในหัวข้อ เรื่อง คู่มือซ่อมบำรุงเครื่องเจาะซีเอ็นซี รุ่น Taliang DG

โดยได้ไปฝึกสหกิจศึกษาที่ บริษัท ไทยด้าเหลียง จำกัด และทางบริษัทได้มอบหมายงานให้ซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล CNC Taliang

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.3.1 เพื่อจัดทำคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักร Drilling Machine รุ่น DGseries

1.3.2 นำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักรกล CNC รุ่นอื่นๆ ได้ต่อไป

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1 จัดทำคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักร CNC Drilling Machine รุ่น Taliang DG series

1.5 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ทราบถึงวิธีการขั้นตอนในการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลอย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.5.2 ทำให้สามารถยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร และเป็นการป้องกันการเสียหายรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักร รวมไปถึงลดค่าใช้จ่ายที่สูงในการซ่อมบำรุงรักษา
- 1.5.3 เพิ่มสมรรถนะของเครื่องจักรกลการผลิตให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพไม่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน



บทที่ 2

การทบทวนเอกสารงานวิจัย/วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Literature)

คู่มือซ่อมบำรุงเครื่องเจาะซีเอ็นซี รุ่น Taliang DG คือคู่มือที่ใช้ในการอธิบายวิธีการบำรุงรักษา และดูแลรักษาเครื่องจักรกลที่ใช้ในกระบวนการผลิต โดยจะเน้นไปที่การบำรุงรักษาเครื่องจักรกล เพื่อให้มีความเสถียรและคงทนในใช้งาน ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการตรวจเช็คระบบเครื่อง การบำรุงรักษาเครื่องจักรกลให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด ยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ซึ่งในการศึกษานี้ได้มีขอบเขตในการศึกษาเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine รุ่น Taliang DG

2.1 ประเภทของการดูแลรักษาเครื่องจักรกล

การดูแลรักษาเครื่องจักรเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากในอุตสาหกรรม เพราะเครื่องจักรที่มีการดูแลรักษาอย่างเหมาะสมจะมีประสิทธิภาพการทำงานสูงและมีอายุการใช้งานนานขึ้นโดยการดูแลรักษาเครื่องจักรกลการผลิตนั้นสามารถ แบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ดังต่อไปนี้

2.1.1 การบำรุงรักษาเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่มีการชำรุดหรือเสียหายเกิดขึ้น (Breakdown Maintenance)

โดยการซ่อมบำรุงนี้เพื่อให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ทำงานได้ในสภาพปกติอีกครั้ง โดยทั่วไปแล้วการซ่อมบำรุงแบบ Breakdown maintenance จะมีลักษณะเป็นการแก้ปัญหาทันทีหลังจากเกิด การชำรุด โดยไม่ได้มีการตรวจเช็คและดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอก่อนเหตุการณ์เกิดขึ้นซึ่งอาจทำให้เกิดการหยุดการผลิตนานขึ้นและเสียโอกาสในการผลิตและขาดทุนในการซ่อมและบำรุงเครื่องจักรใน ภายหลังได้ด้วย เช่น เมื่อเครื่องจักรเกิดการชำรุดหรือเสียหาย โดยเฉพาะเครื่องจักรที่มีการใช้งาน อย่างต่อเนื่อง เช่น เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อเครื่องจักรมีการชำรุดทำให้เกิดความเสียหายในการผลิตโดยช่างจะต้องเข้าไปทำการซ่อมบำรุงทันทีเพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้ต่อไปซึ่งการ ซ่อมบำรุงแบบ Breakdown maintenance จะต้องมีการประเมินความเสี่ยงและการวางแผนการ ซ่อมบำรุงอย่างรอบคอบเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดการชำรุดในอนาคต อย่างไรก็ตามการซ่อมบำรุง Breakdown maintenance มีข้อเสียคือจะมีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนชิ้นส่วนสูงขึ้น เนื่องจากต้องแก้ไขปัญหาทันที

2.1.2 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

คือการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์หรือสิ่งของที่มีการใช้งานอย่างต่อเนื่องโดยทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานในระยะยาว โดยการดูแลรักษาแบบ Preventive maintenance จะเป็นการตรวจสอบเครื่องจักรเป็นประจำ เช่น การทำความสะอาด การตรวจสอบและเปลี่ยนอะไหล่ที่มีอายุการใช้งานเกินกว่าที่กำหนด การตรวจสอบและปรับแต่ง อุปกรณ์หรือเครื่องจักรให้ทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อลดความเสียหายและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องจักร การดูแลรักษาแบบ Preventive maintenance เป็นการดูแลรักษาที่มีค่าใช้จ่ายต่ำกว่ากว่าแบบ Breakdown maintenance เนื่องจากจะมีการตรวจสอบและประเมินความเสี่ยงอย่างต่อเนื่องและจัดทำแผนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดการชำรุดในอนาคต ยกตัวอย่างเช่น

2.1.2.1 การทำความสะอาดเครื่องจักร: การทำความสะอาดเครื่องจักรเป็นการซ่อมบำรุงแบบพื้นฐานที่ต้องทำเป็นประจำ เพื่อป้องกันการสะสมของสิ่งสกปรก ฝุ่น หรือน้ำมันที่รั่วไหลภายในเครื่องจักร ซึ่งอาจทำให้เกิดการเสียหายและลดอายุการใช้งานของเครื่องจักร

2.1.2.2 การตรวจสอบและเปลี่ยนอะไหล่: การตรวจสอบและเปลี่ยนอะไหล่ที่มีอายุการใช้งานเกินกว่าที่กำหนด เช่น การเปลี่ยนถ่านไฟฟ้า การเปลี่ยนสายพาน การเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น ซึ่งจะช่วยให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดการชำรุด

2.1.2.3 การปรับแต่งเครื่องจักร: การตรวจสอบและปรับแต่งเครื่องจักรให้ทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น การตรวจสอบและปรับแต่งระบบการทำงานของเครื่องจักร เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น และลดความเสียหายจากการชำรุด

2.1.2.4 การสำรวจและบำรุงรักษาเครื่องจักรในช่วงที่ไม่ได้ใช้งาน: การสำรวจและบำรุงรักษาเครื่องจักรในช่วงที่ไม่ได้ใช้งาน เพื่อป้องกันการสะสมของสิ่งสกปรก

2.1.3 การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance)

เป็นกลยุทธ์ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลและเทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เพื่อทำนายและป้องกันการชำรุดของเครื่องจักรก่อนที่จะเกิดขึ้น โดยใช้เทคนิควิเคราะห์ข้อมูลและอัลกอริทึมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร และทำนายการชำรุดของเครื่องจักรในอนาคต การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์สามารถช่วยลดความเสียหายและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรได้ เนื่องจากสามารถทำนายได้ล่วงหน้าถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับเครื่องจักร และเตรียมการสำหรับการซ่อมบำรุงล่วงหน้า นอกจากนี้ยังช่วยลดเวลาหยุดเครื่องจักรเนื่องจากการชำรุดและการซ่อมบำรุงที่ไม่คาดคิด และทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพสูงสุด การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบและต้องใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือต่างๆ ยกตัวอย่างเช่น

2.1.3.1 การใช้เซ็นเซอร์เพื่อวัดแรงดัน อุณหภูมิ และอื่นๆ เพื่อตรวจสอบสภาพของเครื่องจักร หากมีค่าที่เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ข้อมูลจะถูกส่งต่อไปยังช่างเพื่อทำการซ่อมแซมก่อนที่จะเกิดความเสียหายและหยุดการทำงาน

2.1.3.2 การใช้ Machine Learning เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องจักร เช่น จำนวนครั้งที่เครื่องจักรเคลื่อนที่ ความถี่ที่ใช้งาน แรงดัน อุณหภูมิ และข้อมูลอื่นๆ เพื่อทำนายเวลาที่เครื่องจักรจะเสียหาย และแนะนำวิธีการบำรุงรักษาที่เหมาะสม

2.1.4 การบำรุงรักษาแบบก่อนเกิดเสียหาย (Proactive maintenance)

คือการดำเนินการบำรุงรักษาและดูแลรักษาระบบหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเริ่มต้นจากการวิเคราะห์และตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ก่อนที่จะเกิดปัญหา โดยการปฏิบัติตามแนวคิดของ Proactive maintenance จะช่วยให้สามารถลดการเสียหายและของอุปกรณ์ลงได้ ลดความเสี่ยงของการหยุดเครื่องจักร ลดความเสียหายในการผลิต และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานอุปกรณ์ได้อีกด้วย

2.1.4.1 ตรวจสอบเครื่องจักรอยู่เสมอ: การตรวจสอบเครื่องจักรอยู่เสมอเป็นเรื่องสำคัญในการดูแลรักษา เพราะจะช่วยให้สามารถตรวจพบปัญหาเล็กๆ และแก้ไขก่อนที่จะเกิดความเสียหายเพิ่มขึ้นได้

2.1.4.2 รักษาความสะอาดของเครื่องจักร: การรักษาความสะอาดของเครื่องจักรจะช่วยลดการสะสมของฝุ่นและสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรได้

2.1.4.3 การเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุด: การเปลี่ยนชิ้นส่วนที่ชำรุดหรือซ่อมแซมเครื่องจักรทันทีเมื่อมีสัญญาณแจ้งเตือน เช่น เสียงกึกเสียงดัง หรือแสงไฟกระพริบ จะช่วยป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรเพิ่มเติมได้

2.2 ปัจจัยในการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร

การชำรุดเสียหายของเครื่องจักรกลนั้นสามารถเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยทางด้านผู้ใช้งานและปัจจัยทางด้านเครื่องจักร เช่น

2.2.1 การใช้งานอย่างไม่ถูกต้อง: การใช้งานเครื่องจักรโดยไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำหรือการใช้งานโดยไม่คำนึงถึงการดูแลรักษาอาจทำให้เครื่องจักรเสียหายได้ง่ายขึ้น

2.2.2 สภาพแวดล้อม: สภาพแวดล้อมอาจมีผลต่อการชำรุดเสียหายของเครื่องจักร เช่น อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป ความชื้นสูง ฝุ่นละออง การสั่นสะเทือน ฯลฯ

2.2.3 ความเสียหายจากการใช้งาน: การใช้งานเครื่องจักรเป็นเวลานาน หรือการทำงานในเวลาเป็นระยะเวลายาวนาน อาจทำให้เกิดการสึกหรอแตกต่างๆ ซึ่งส่งผลกระทบต่อความเสียหายของเครื่องจักรได้

2.2.4 ชิ้นส่วนที่สึกหรอแตก: การใช้งานเครื่องจักรเป็นเวลานาน หรือการใช้งานโดยไม่ถูกต้อง อาจทำให้ชิ้นส่วนของเครื่องจักรเสียหรือแตก ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนชิ้นส่วน

2.2.5 สภาพความเป็นอยู่ของเครื่องจักร: การเก็บรักษาเครื่องจักรโดยไม่เหมาะสม หรือการใช้งานเครื่องจักรที่มีอายุการใช้งานมาก

2.3 เครื่องเจาะแผ่นPCB (PCB drilling Machine)

เครื่อง CNC หรือ Computer Numerical Control เป็นเครื่องจักรที่สามารถกัด ตัด เจาะ หรือ แกะสลักชิ้นงานได้ อย่างอัตโนมัติ โดยที่ผู้ใช้งานจะต้องมีการสร้างแบบ PCBลงในระบบออกแบบด้วย คอมพิวเตอร์ (CAD) และทำการสั่งงานให้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของเครื่อง CNC

เครื่องเจาะ CNC ได้รับการออกแบบมาให้มีความแม่นยำ โดยเครื่องจักรจะทำงานตามข้อกำหนด การออกแบบอย่างละเอียดถึงระดับไมโครเมตร เพื่อให้แน่ใจว่ารูบนแผ่นวงจรต่างๆ ถูกเจาะอย่าง แม่นยำ



รูปที่2.1 เครื่องเจาะแผ่นPCB (Taliang CNC drilling Machine)

2.3.1 ลักษณะงานที่ทำของเครื่องจักรCNC

2.3.1.1 การเจาะรูแผ่นวงจรพิมพ์ คือกระบวนการเจาะรู ช่อง และช่องว่างอื่น ๆ ใน แผ่นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อเป็นที่ใส่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งในระหว่างกระบวนการเจาะ PCB จะ มีการเจาะรูประเภทต่างๆ มากมาย ซึ่งได้แก่ รูทะลุ (เช่น รูทะลุ รูฝัง รูตัน และรูไมโคร) รูส่วนประกอบ และรูกลไก

การเลือกดอกสว่านถือเป็นสิ่งสำคัญ ดอกสว่านมักทำจากทั้งสแตนคาร์ไบด์หรือเหล็ก ความเร็วสูง หรือเพชร มีหลายขนาด ตั้งแต่ขนาดเล็กเพียง 0.1 มม. ไปจนถึงขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่ง ออกแบบมาให้เหมาะสมกับข้อกำหนดการออกแบบ PCB

การเจาะ PCB เป็นการเจาะรูที่มีความแม่นยำบนพื้นผิวของ PCB ซึ่ง PCB โดยทั่วไปประกอบด้วยอีพอกซีเรซินไฟเบอร์กลาส รูเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นช่องสำหรับสายนำส่วนประกอบช่องทาง และทางเดิน ช่วยให้กระแสไฟฟ้าและข้อมูลไหลได้อย่างราบรื่น ตำแหน่งที่แน่นอนและขนาดของรูเหล่านี้มีความสำคัญต่อการทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 2.2 การเจาะรูบนแผ่นวงจรพิมพ์

2.3.2 องค์ประกอบของเครื่อง Tialiang CNC Drilling Machine

เครื่องจักรกล Tialiang CNC Drilling Machine มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

2.3.2.1 ชุดควบคุม (Controller)

ชุดควบคุมของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี (CNC) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถจัดเก็บโปรแกรม (Store) และดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม (Edit) ได้ โดยคอมพิวเตอร์จะอ่านและแปลความหมายของโปรแกรมเอ็นซีที่ป้อนให้กับชุดควบคุมเพื่อควบคุมเครื่องจักรให้ทำงานตามคำสั่ง ชุดควบคุมประกอบด้วย แผงควบคุมสั่งการเครื่องจักร (Machine Operating Panel) จอภาพ (Monitor) แป้นพิมพ์ (Keyboard) และปุ่มสวิตช์ควบคุมต่าง ๆ เช่น ความเร็วฟีด (Feed) และสปินเดิล (Spindle)



รูปที่ 2.3 จอแสดงผลของเครื่องจักร CNC



รูปที่ 2.4 ตู้ไฟฟ้าสำหรับระบบคอนโทรล



รูปที่ 2.5 บอร์ดควบคุมระบบCNC

2.3.2.2 กลไกการเคลื่อนที่ (Drive Mechanisms) ได้แก่ฟีดมอเตอร์ (Feed Motor) ซึ่งเป็น เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor) ควบคุมการเคลื่อนที่ของแกนต่าง ๆ ได้โดยใช้บอลสกรู (Ball Screw) แปลงการเคลื่อนที่เชิงมุม (Angular Motion) เป็นการเคลื่อนที่เชิงเส้น (Linear Motion) โดยมีตำแหน่งหรือระยะทางการเคลื่อนที่และความเร็วถูกควบคุมโดยรับสัญญาณจากคอนโทรลเลอร์ นอกจากนี้จะมีรางนำทาง (Guide Way) ที่รองรับการเคลื่อนที่



รูปที่ 2.6 เซอร์โวมอเตอร์ (Servo Motor)



รูปที่ 2.7 เซอร์โวไดรฟ์ (Servo Drive)

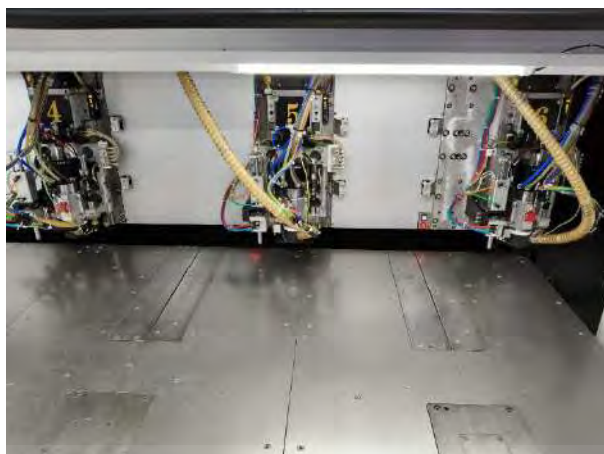


รูปที่2.8 บอลล์สกรู (Ball Screw)



รูปที่2.9 รางนำทาง (Guide Way)

2.3.2.3 ตัวเครื่องจักร (Machine Body) คือโครงสร้างที่ประกอบเป็นรูปร่างที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานตามประเภทของเครื่องจักรนั้น ๆ ตัวเครื่องจักรมีส่วนประกอบหลัก เช่น แท่นเครื่อง (Machine Bed) โต๊ะวางชิ้นงาน (Table) แท่นติดตั้งสปินเดิล (Spindle Head) และสปินเดิล (Spindle)



รูปที่ 2.10 โต๊ะวางชิ้นงาน (Table)

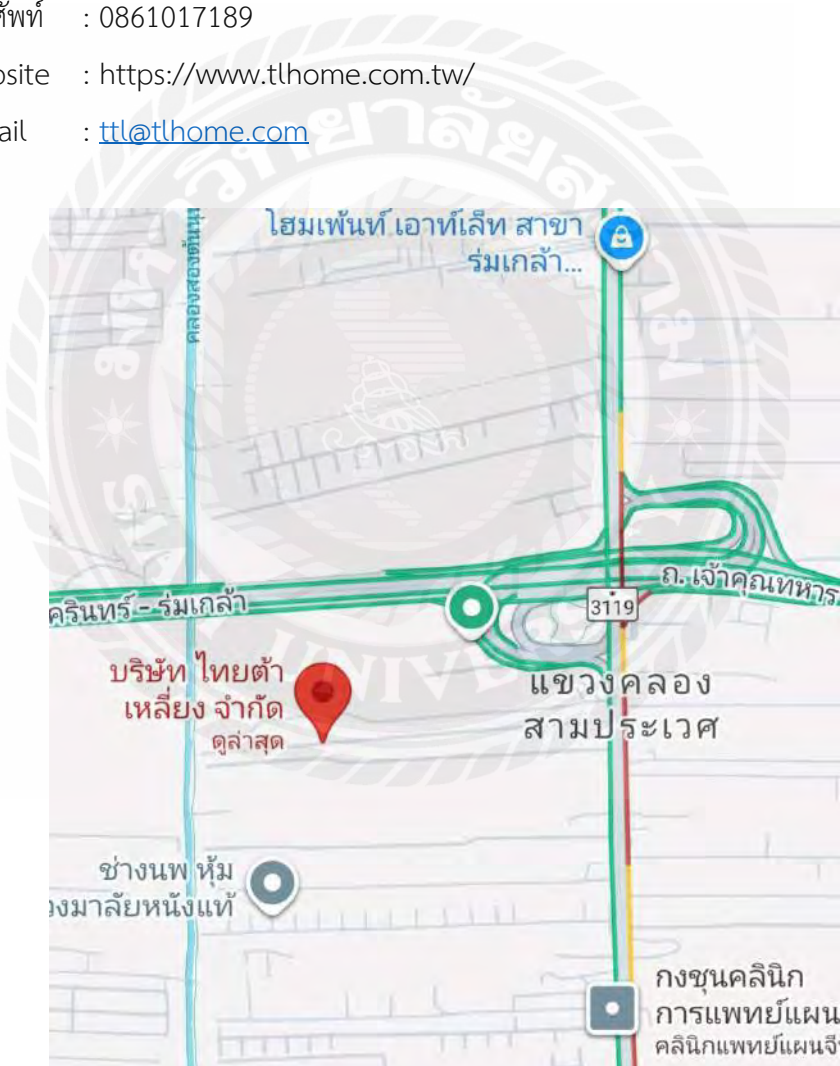


รูปที่ 2.11 แทนติดตั้งสปินเดิล (Spindle Head) และสปินเดิล (Spindle)

บทที่ 3
รายละเอียดการปฏิบัติงาน

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ชื่อ : บริษัท ไทยต้าเหลียง จำกัด
 สถานที่ตั้ง : 18/8 หมู่บ้าน เวิร์บัสเน็ต อ. ร่มเกล้า แขวงคลองสามประเวศ เขต
 ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
 โทรศัพท์ : 0861017189
 Website : <https://www.tlhome.com.tw/>
 E-mail : ttl@tlhome.com



รูปที่ 3.1 แผนที่ บริษัท ไทยต้าเหลียง จำกัด

3.2 ลักษณะของสถานที่ปฏิบัติงาน

บริษัท ไทยต้าเหลียง จำกัด ประกอบกิจการ ดูแลเครื่องจักร CNC ของบริษัท Taliang Technology นำเข้าอะไหล่เครื่องจักร Taliang CNC Drilling Routing Machine



รูปที่ 3.2 บริษัท ไทยต้าเหลียง จำกัด

3.3 รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร



3.4 ตำแหน่งและลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

ตำแหน่งที่นักศึกษาที่รับผิดชอบ

: ผู้ช่วยวิศวกร

ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมาย

: ติดตั้งเครื่องจักร ดูแลเครื่องจักร CNC Taliang

3.5 ชื่อและตำแหน่งงานของพนักงานที่ปรึกษา

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา : นายจักรพันธ์ โสภารัตน์
ตำแหน่ง : ผู้จัดการ

3.6 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน

เริ่มปฏิบัติงาน : วันที่ 19 พฤษภาคม พ.ศ. 2568
สิ้นสุดปฏิบัติงาน : วันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2568

3.7 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.7.1 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและพนักงานพี่เลี้ยง

ปรึกษาลงหัวข้อโครงการในเรื่องต่างๆที่ได้ฝึกปฏิบัติและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้

3.7.2 ตั้งชื่อหัวข้อโครงการ

นำชื่อหัวข้อโครงการไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและพนักงานที่ปรึกษา

3.7.3 รวบรวมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลและรายละเอียดต่างๆในการจัดทำคู่มือซ่อมบำรุง

3.7.4 ลงปฏิบัติงานสถานที่จริง

ศึกษารายละเอียดของเครื่องจักรกล จัดทำเป็นคู่มือซ่อมบำรุงและทำการถ่ายภาพ

ขณะทำงานเพื่อใช้แนบในโครงการสหกิจศึกษา

3.7.5 นำข้อมูลที่รวบรวมทั้งหมดมาจัดทำเล่มโครงการ

3.8 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	พฤษภาคม 2568	มิถุนายน 2568	กรกฎาคม 2568	สิงหาคม 2568	กันยายน 2568
1.กำหนดหัวข้อโครงการ		←→			
2.ศึกษาข้อมูล		←→			
3.รวบรวมข้อมูลของโครงการ				←→	
4.วิเคราะห์ข้อมูลของโครงการ				←→	
5.เรียบเรียงข้อมูลและจัดทำโครงการ				←→	
6.สรุปและปรับปรุง					←→

ตารางที่ 3.1 ผังเวลาการทำงาน

3.9 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

3.9.1 ซอฟต์แวร์ (Software)

3.9.1.1 โปรแกรม Microsoft Excel

3.9.1.2 โปรแกรม Microsoft word

3.9.1.3 โปรแกรม Microsoft PowerPoint

3.9.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

3.9.2.1 โน้ตบุ๊ก

3.9.2.2 เครื่องปริ้นท์เอกสาร

3.9.2.3 โทรศัพท์สื่อสารและทำการถ่ายภาพ

3.9.2.4 เครื่องคิดเลข

3.9.3 เครื่องมือที่ใช้ในการบำรุงรักษา

3.9.3.1 น้ำยา CRC 5

3.9.3.2 Spindle Run out Optech RiV

3.9.3.3 แอลกอฮอล์

3.9.3.4 เครื่องวัดแรงดึง Froce Guage

3.9.3.5 แทนตั้งความสูงสปินเดิล

3.9.3.6 level calibration 0.02mm/m

3.9.3.7 จารบี Molywhite Re03

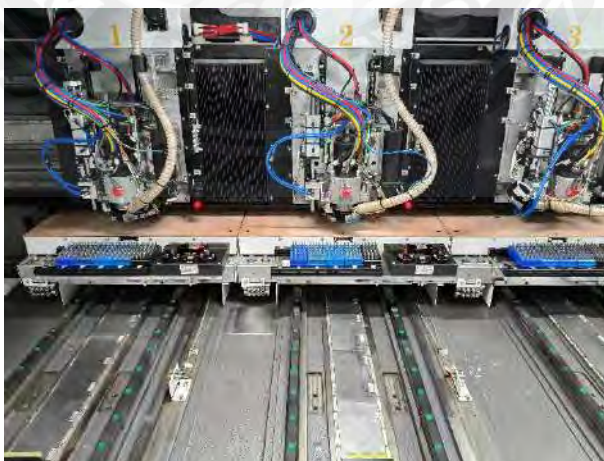
3.9.3.8 ปีนัดจารบี

3.10 รายการการตรวจเช็ค และบำรุงรักษา เครื่องจักรกล CNC Drilling Machine

โดยในการศึกษานี้จะทำการออกแบบจัดทำคู่มือการตรวจเช็คและซ่อมบำรุงรักษา เครื่องจักรกลCNC Drilling โดยมีการกำหนดหัวข้อในการตรวจเช็ค และบำรุงรักษา ซึ่งเกี่ยวข้องกับ ตัวแกนหมุน(Spindle) และระบบขับเคลื่อน ดังนี้



รูปที่ 3.3 เครื่องจักรกล CNC Drilling Machine

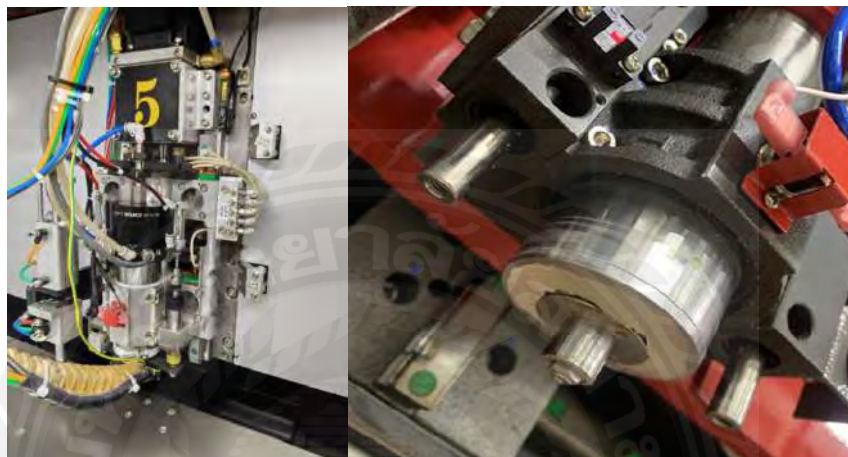


รูปที่ 3.4 ส่วนแกน X Y Z และแทนเครื่องจักร

3.10.1 การทำความสะอาดคอลเลทแกนหมุน (Spindle)

รายละเอียด: ทำความสะอาดเศษฝุ่นที่เกาะบริเวณหัวจับดอกสว่าน(คอลเลท) ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ปลายแกนหมุน

วิธีการปฏิบัติงาน: ช่วยให้หัวจับดอกสว่านสามารถจับดอกสว่านได้อย่างมั่นคง ลดการส่ายและป้องกันการหักของดอกสว่าน



รูปที่ 3.5 แกนหมุน และปลายแกนหมุน



รูปที่ 3.6 คอลเลทแกนหมุน

3.10.2 การทดสอบ Spindle RUNOUT

ตรวจสอบค่า Spindle RUNOUT

รายละเอียดการปฏิบัติงาน: ตรวจสอบค่าการส่ายดอกสว่าน เพื่อประเมินความสมบูรณ์สปินเดิล กรณีที่ค่าการส่ายเกินค่าสูงสุดที่ยอมรับได้ให้ถอดสปินเดิลออกมาซ่อมแซมความแม่นยำของตำแหน่งค่าRUNOUT ที่การหมุนสูงสุด

ค่ามาตรฐานrunout Spindle TL368R

ความแม่นยำสูง10um หรือน้อยกว่า

ความแม่นยำทั่วไป15um หรือน้อยกว่า

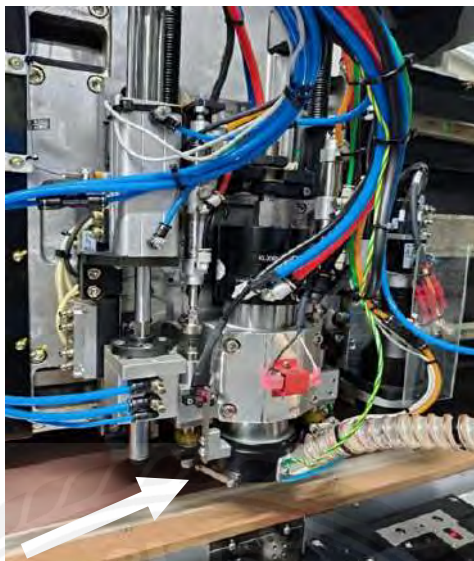


รูปที่ 3.7 เครื่องทดสอบSpindle Run out Optech RiV

3.10.3 การทำความสะอาดหัวเก็บฝุ่น (แผ่นแรงดัน และ BBD)

ทำความสะอาดเศษฝุ่นที่ตกค้าง เพื่อป้องกันไม่ให้เศษฝุ่นเข้าไปในรูของแผ่น PCB

รายละเอียดการปฏิบัติงาน: ใช้แอลกอฮอล์กำจัดเศษฝุ่นที่ตกค้าง ช่วยป้องกันปัญหาในการเจาะรูที่เกิดจากเศษฝุ่นที่ตกค้าง ทำให้รูเจาะมีความสมบูรณ์



รูปที่ 3.8 หัวเก็บฝุ่น (แผ่นแรงดัน และ BBD)

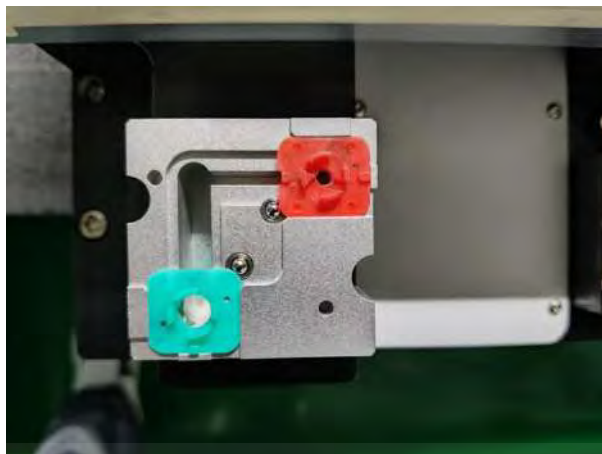


รูปที่ 3.9 ภายในหัวเก็บฝุ่น

3.10.4 การเปลี่ยน Bush

เปลี่ยน Bush ที่สึกหรอ

รายละเอียดการปฏิบัติงาน: Bush ทำหน้าที่กดแผ่น PCB ให้อยู่กับที่ การเปลี่ยน Bush ที่สึกหรอจะช่วยป้องกันแผ่น PCB กระดกขึ้นระหว่างถอนดอกสว่าน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ดอกสว่านหัก



รูปที่ 3.10 แท่นบูช และบูชดอกสว่าน

3.10.5 การวัดค่าแรงหนีบของแกนหมุนประเมนการเปลี่ยนคอลเลท

ตรวจสอบค่ามาตรฐานแรงหนีบของหัวจับดอกสว่านที่กำหนดไว้

ค่ามาตรฐานแรงทอร์ก Spindle TL368R

สปินเดิลใหม่ 1000Kgf.cm

สปินเดิลใช้แล้ว > 500 Kgf.cm

รายละเอียดการปฏิบัติงาน: หากค่าแรงหนีบไม่ได้ตามมาตรฐาน จะต้องทำการเปลี่ยนคอลเลทใหม่ เพื่อป้องกันการส่ายของดอกสว่าน ซึ่งอาจทำให้ดอกสว่านหักได้



รูปที่ 3.11 เครื่องวัดแรงตึง

3.10.6 การตรวจสอบระบบอัดอากาศ

ตรวจสอบค่าแรงดันของระบบอัดอากาศให้อยู่ในค่ามาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด หากค่าไม่อยู่ในมาตรฐานให้ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์นิวเมติกส์ที่เกี่ยวข้อง เช่น โซลินอยด์ วาวล์ลัม

รายละเอียดการปฏิบัติงาน: หมุนวาวล์ลัมเพื่อปรับตั้งเกจลัมช่วยป้องกันปัญหาการทำงาน of เครื่องจักรที่อาจเกิดจากแรงดันลัมที่ไม่เหมาะสม



รูปที่ 3.12 เกจวัดแรงดันลัมอัด

3.10.7 การตั้งความสูงของแกนหมุน (Calibrate Spindle Height)

รายละเอียด: ปรับตั้งความสูงของแกนหมุนให้ถูกต้องตามค่าที่ผู้ผลิตกำหนด ช่วยให้ความลึกในการเจาะรูเป็นไปอย่างแม่นยำและถูกต้องตามที่ต้องการ



รูปที่ 3.13 แท่นตั้งความสูงของแกนหมุน

3.10.8 การตรวจสอบบรรณาบเครื่องจักร และ การแก้ไขการตั้งระดับ (Level)

ตรวจสอบและปรับระดับความเอียงของเครื่องจักร

รายละเอียดการปฏิบัติงาน: การตั้งระดับเครื่องจักรที่ถูกต้องจะช่วยลดการสึกหรอของชิ้นส่วนต่างๆ เช่น บอลสกรูและลูกปืนรางสไลด์ ทำให้ชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น และรักษาคุณภาพของงานผลิต

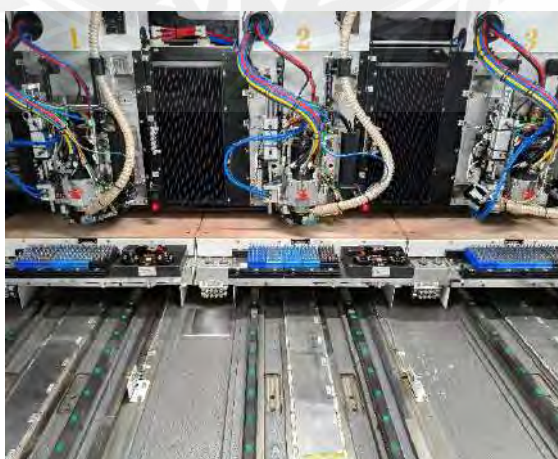


รูปที่ 3.14 แท่นเครื่องจักร

3.10.9 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (แกน X, Y และ Z สไลด์และบอลสกรู)

หล่อลื่นระบบส่งกำลังและระบบขับเคลื่อนอย่างสม่ำเสมอ

รายละเอียดการปฏิบัติงาน: ช่วยป้องกันความสึกหรอและความเสียหายของระบบขับเคลื่อน ทำให้การทำงานของแกน X, Y และ Z เป็นไปอย่างราบรื่นและแม่นยำ



รูปที่ 3.15 ระบบส่งกำลัง (แกน X, Y และ Z สไลด์และบอลสกรู)

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงาน

จากการดำเนินการออกแบบคู่มือบำรุงรักษาเครื่องจักรกล CNC Drilling Machine รุ่น Taliang DG ในส่วนของการบำรุงรักษาของตัวแกนหมุน(Spindle) แท่นเครื่อง และระบบขับเคลื่อน ทั้งหมด9หัวข้อ ดังนี้

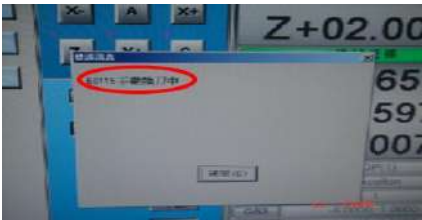
- 4.1 การทำความสะอาดคลอเลทแกนหมุน (Spindle)
- 4.2 การตรวจสอบ Spindle RUNOUT
- 4.3 การทำความสะอาดหัวเก็บฝุ่น (แผ่นแรงดัน และ BBD)
- 4.4 การเปลี่ยนBUSH
- 4.5 การวัดค่าทอร์คของแกนหมุน
- 4.6 การตรวจสอบระบบอัดอากาศ
- 4.7 การตั้งความสูงของแกนหมุน (calibrate spindle height)
- 4.8 การตรวจสอบระนาบเครื่องจักร และ การแก้ไขการตั้งระดับ(Level)
- 4.9 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (แกน X, Y และ Z สไลด์และบอลสกรู)

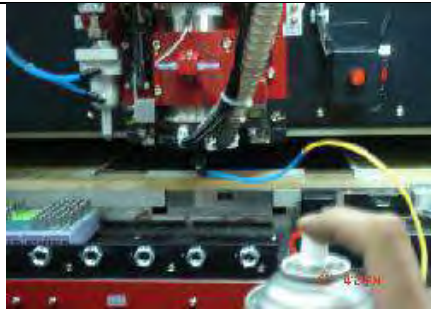
สามารถออกแบบคู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลได้ดังตารางต่อไปนี้

4.1 การทำความสะอาดคอลเลทแกนหมุน (Spindle)

ทำความสะอาดเศษฝุ่นที่เกาะบริเวณหัวจับดอกสว่าน(คอลเลท) ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ปลายแกนหมุน

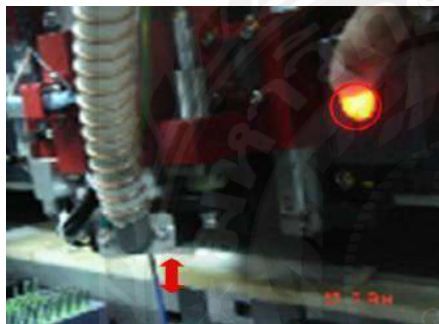
ตารางที่4.1 การทำความสะอาดคอลเลทแกนหมุน (Spindle)

 รูปที่ 4.1 เครื่องมือและชิ้นส่วนที่ใช้ทำความสะอาดคอลเลท(หัวจับดอกสว่าน)	(เครื่องมือและชิ้นส่วนที่ใช้) 1. เครื่องมือทำความสะอาดคอลเลท 2. หัวลมพิตตั้งตัว L 3. แปรง 4. ท่อ PU 5. CRC5-56หรือ น้ำมันหล่อลื่นCRC 6. แอลกอฮอล์ 7. ผ้าสะอาด
  รูปที่ 4.2 โหมดเปลี่ยนเครื่องมือให้เปลี่ยนเป็นการเปลี่ยนเครื่องมือ(MAN)	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 1. ในโหมดเปลี่ยนเครื่องมือให้เปลี่ยนเป็นการเปลี่ยนเครื่องมือ(MAN) 2. ในโหมดหน้าจอแบบแมนนวลให้เลื่อนtableไปที่ด้านหลังของเครื่อง 3. ป้อนสถานะ(MDI→PT1)



รูปที่ 4.3 ยึดตัวหัวปลั๊กยึดเข้ากับแกนหมุน

4. ยึดตัวหัวปลั๊กยึดเข้ากับแกนหมุนกดปุ่มปล่อยเครื่องมือค้างปิดและเปิดแบบแมนนวลสิบครั้งในอย่างต่อเนื่องเพื่อเปิดและปิดคอลเลท
5. ใช้น้ำมันหล่อลื่นCRC556หรือCRCPowerฉีดพ่นแบบจุดเป็นเวลาหนึ่งวินาทีที่ความสะอาดฝุ่นหรือชิปในแกนหมุน(รูปที่ 3.3)



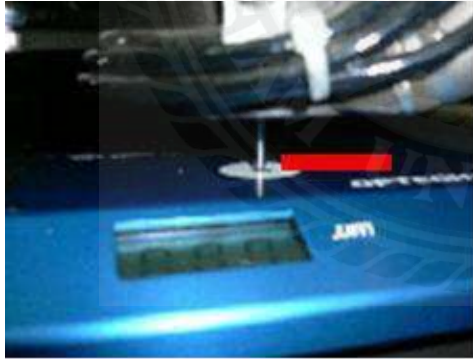
รูปที่ 4.4 การทำความสะอาดคอลเลท

6. กดปุ่มปล่อยเครื่องมือค้างปิดและเปิดแบบแมนนวลสิบครั้งในอย่างต่อเนื่องเพื่อเปิดและปิดคอลเลทพร้อมใช้แปรงพร้อมกันเพื่อแปรงขึ้นและลงเพื่อทำความสะอาดฝุ่นในคอลเลท(รูปที่ 3.4)
7. กดปุ่มเปลี่ยนเครื่องมือและวางดอกสว่านภายในคอลเลท
8. เรียกใช้แกนหมุนในแกนที่ล้างคอลเลทและปล่อยให้แกนหมุนยึดดอกสว่าน
9. ป้อนสถานะ(MDI→ M3 เพื่อเริ่มแกนหมุน (แนะนำให้ใช้ 100,000 รอบ) เป็นเวลาหนึ่งนาที
10. กดหยุดแกนหมุนและตรวจสอบสถานะของคอลเลทอีกครั้ง
11. ถอดดอกสว่านออกแล้วจุ่มแปรงลงในแอลกอฮอล์เพื่อทำความสะอาดฝุ่นและน้ำมันที่เหลือจากด้านในของคอลเลท

4.2 การทดสอบ Spindle RUNOUT

ตรวจสอบค่าการส่ายดอกสว่าน เพื่อประเมินความสมบูรณ์สปินเดิลกรณีที่ค่าการส่ายเกินค่าสูงสุดที่ยอมรับได้ให้ถอดสปินเดิลออกมาซ่อมแซม

ตารางที่ 4.2 การทดสอบ Spindle RUNOUT

(เครื่องมือและชิ้นส่วน) 1. เครื่องทดสอบ RUNOUT 2. PIN มาตรฐาน  รูปที่ 4.5 เครื่องทดสอบ RUNOUT และ PIN มาตรฐาน  รูปที่ 4.6 การตรวจสอบ Spindle RUNOUT	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 1. ตั้งค่าพิกัด X และ Y ของ G53 เป็น 0 - ยัด PIN (ฟิกซ์เจอร์) ของเครื่อง RUNOUT ในตำแหน่ง PIN แคลมป์ 2. ในโหมดเปลี่ยนเครื่องมือให้เปลี่ยนเป็นการเปลี่ยนเครื่องมือ(MAN) ใส่ PIN มาตรฐานสำหรับการทดสอบในสปินเดิลหัวที่ต้องการวัด - ป้อนคำสั่ง (MDI) XY 3. ลดความสูงของแกน Z ในโหมดแมนนวลจนกว่าด้านล่างของ PIN ทดสอบไปยังตำแหน่งพื้นผิวของเครื่องมือ RUNOUT และบันทึกตำแหน่งค่า Z ปัจจุบัน (รูปที่ 3.6) 4. ตั้งตำแหน่งนี้เป็นความสูงของ H ในขณะที่ความสูง Z คือความสูง H-6 - ตัวอย่างเช่นค่า H ของตำแหน่งจากมากไปหาน้อยของแกน Z ไปยังพื้นผิวของเครื่อง RUNOUT คือ 21 และความสูงของค่า Z คือ 15 5. (MDI) M15 เพื่อเริ่มการวัด
ความแม่นยำของตำแหน่งค่า RUNOUT ที่การหมุนสูงสุด ความแม่นยำสูง 10um หรือน้อยกว่า ความแม่นยำทั่วไป 15um หรือน้อยกว่า	รอบการหมุนของแกนหมุนที่ใช้ทดสอบคือ 15-55kpm TL368R 15-180kpm West wind

4.3 การทำความสะอาดหัวเก็บฝุ่น (แผ่นแรงดัน และ BBD)

ทำความสะอาดเศษฝุ่นที่ตกค้าง เพื่อป้องกันไม่ให้เศษฝุ่นเข้าไปในรูของแผ่น PCB

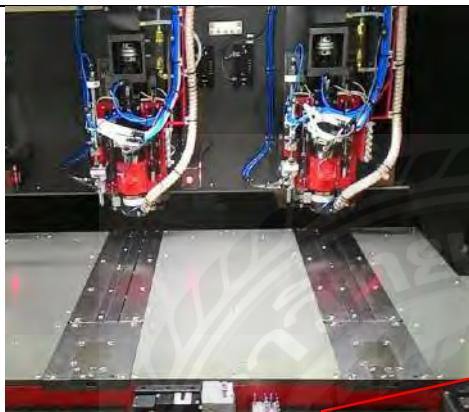
ตารางที่ 4.3 การทำความสะอาดหัวเก็บฝุ่น (แผ่นแรงดัน และ BBD)

 รูปที่ 4.7 หัวเก็บฝุ่นและแผ่นแรงดัน	การทำความสะอาดหัวเก็บฝุ่น แผ่นแรงดัน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 1. หลังจากถอดหัวเก็บฝุ่นออกจากรูบนแผ่นแรงดันออก 2. แผ่นแรงดันหลังจากถอดออกแล้วด้วยแอลกอฮอล์ เมื่อทำความสะอาดเสร็จแล้วดูที่ติดตั้งใยแก้วนำแสง ฯลฯ ต้องไม่มีฝุ่นการทำทำความสะอาดขั้นตอนนี้เสร็จสมบูรณ์
 รูปที่ 4.8 การทำความสะอาดไฟเบอร์ออปติก	การทำความสะอาดไฟเบอร์ออปติก ขั้นตอนการปฏิบัติงาน 1. ใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งที่แท่นแรงดัน การถอด (ดึงออก) จุ่มสำลีในแอลกอฮอล์ เช็ดหัวไฟเบอร์ที่ถอดออกเช็ดซ้ำ ๆ ซิบเมื่อทำความสะอาดเสร็จแล้วใส่เส้นใยแก้วกลับ

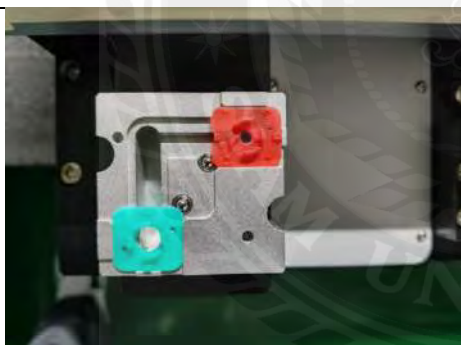
4.4 การเปลี่ยนBUSH

เปลี่ยน Bush ที่สึกหรอ ซึ่งBush ทำหน้าที่กดแผ่น PCB ให้อยู่กับที่ การเปลี่ยน Bush ที่สึกหรอจะ ช่วยป้องกันแผ่น PCB กระดกขึ้นระหว่างถอนดอกสว่าน ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ดอกสว่านหัก

ตารางที่4.4 การเปลี่ยนBUSH



รูปที่ 4.9 ตำแหน่งแทน BUSH



รูปที่ 4.10 ทิศทางและตำแหน่งการติดตั้ง BUSH

ขั้นตอนการปฏิบัติงานการเปลี่ยนBUSH

1. เปลี่ยนเมื่อมีการใช้หรือสึกหรออย่างรุนแรง ระวังทิศทางและตำแหน่งการติดตั้ง
2. BUSHมีมุมนำทั้งสองด้าน หลีกเลี่ยงการเสียรูปหรือความเสียหายต่อ BUSH ขณะติดตั้ง

4.5 การวัดค่าแรงหนีบทั่วจับดอกสว่านแกนหมุน

ตรวจสอบค่ามาตรฐานแรงหนีบทั่วจับดอกสว่านที่กำหนดไว้หากค่าแรงหนีบทั่วไม่ได้ตามมาตรฐาน จะต้องทำการเปลี่ยนคอลเลทใหม่ ตารางที่ 4.5 การวัดค่าแรงหนีบทั่วจับดอกสว่านแกนหมุน

(เครื่องมือและชิ้นส่วนที่ใช้) 1. เครื่องวัดทอร์ค 2. ก้านดิ่ง 3. พิกซ์เจอร์ยึดหัวจับ รูปที่ 4.11 เครื่องมือและชิ้นส่วนที่ใช้การวัดค่าทอร์คของแกนหมุน	
 รูปที่ 4.12 ตำแหน่งวัดแรงหนีบทั่วจับดอกสว่านสปินเดิล  รูปที่ 4.13 วิธีการตั้งเกจวัดทอร์ค	ขั้นตอนการปฏิบัติงานการวัดค่าทอร์คของแกนหมุน 1. ถอดตัวเก็บฝุ่นออกจาก pressure foot 2. เปลี่ยนโหมดเปลี่ยนเครื่องมือเป็นโหมดแมนนวล 3. กดสวิตช์เปลี่ยนเครื่องมือและใส่พิกซ์เจอร์ยึดหัวจับ 4. สวิตช์เปลี่ยนเครื่องมือเป็นอัตโนมัติ 5. เกี่ยวเกจวัดทอร์คเข้ากับส่วน "เว้า" ของก้านดิ่งและเกจวัดต้องอยู่ในสถานะแนวตั้ง (รูปที่ 3.13)

รูปที่ 4.14 ทิศทางตั้งเครื่องวัดทอร์ก	6. ในระหว่างการทดสอบให้ยึดคอลเลทด้วยมือซ้ายและตั้งเครื่องวัดทอร์กด้วยมือขวา (ทิศทางของแรงจะต้องตั้งฉากกับแกนตั้ง) เมื่อค่าของตัวชี้เครื่องวัดแรงตั้งไม่เคลื่อนที่อีกต่อไปจะเป็นค่าของการตั้งทดสอบกำหนดการตรวจจับ ค่ามาตรฐานแรงตั้ง Spindle TL368R สปินเดิลใหม่ 1000Kgf.cm สปินเดิลที่ใช้งานแล้ว ต้องวัดค่าได้มากกว่า 500 Kgf.cm หากค่าแรงหนีต่ำกว่าตามมาตรฐาน จะต้องทำการเปลี่ยนคอลเลทใหม่
--	---

4.6 การตรวจสอบระบบอัดอากาศ

ตรวจสอบค่าแรงดันของระบบอัดอากาศให้อยู่ในค่ามาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด หากค่าไม่อยู่ในมาตรฐานให้ทำการเปลี่ยนอุปกรณ์นิวเมติกส์ที่เกี่ยวข้อง เช่น โซลินอยด์ วาวล์ลม

ตารางที่ 4.6 การตรวจสอบระบบอัดอากาศ

 รูปที่ 4.15 การตรวจสอบระบบอัดอากาศ	1. มาตรฐานของแรงดันอากาศหลัก $7.0 \pm 0.5 \text{ kg/cm}^2$ 2. Pressure foot(down) 3.0 kg/cm^2 (Gripper) 1.0 kg/cm^2 3. Pressure foot(up) 1.5 kg/cm^2 4. Pressure Switch 6.5 kg/cm^2 5. แรงดันลมเป่าใน Pressure foot 2.0 kg/cm^2 แรงดันอากาศจำเป็นต้องอยู่ในค่ามาตรฐานเพื่อให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ไขด้วยการปรับวาล์วลม
--	---

4.7 การตั้งความสูงของแกนหมุน (calibrate spindle height)

ปรับตั้งความสูงของแกนหมุนให้ถูกต้องตามค่าที่ผู้ผลิตกำหนด

ตารางที่ 4.7 การตั้งความสูงของแกนหมุน (calibrate spindle height)

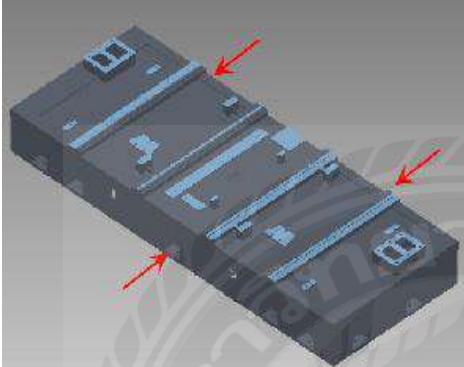
 รูปที่ 4.16 เครื่องมือและชิ้นส่วนที่ใช้การตั้งความสูงของแกนหมุน	เครื่องมือและชิ้นส่วนที่ใช้ 1. แท่นตั้งความสูง 51MM 2. พิกซ์เจอร์ (ดอกสว่านจำลอง) calibration tool 20.5 MM 3. ประแจเลื่อน 4. ประแจปอนด์ ¼ นิ้ว 5. บล็อก H5 ¼ นิ้ว
 	ขั้นตอนการปฏิบัติงานการตั้งความสูงของแกนหมุน 1. สลับสวิตช์แบบแมนนวล 2. ยึดพิกซ์เจอร์ บนแกนหมุน 3. ตรวจสอบแกนหมุนด้วยแท่นตั้งความสูง 51 MM และพิกซ์เจอร์ 20.5 MM และวางพิกซ์เจอร์ที่ปลายแท่นตั้งความสูง 51 MM หมายเหตุ: พิกซ์เจอร์(ส่วนใหญ่ตามความยาวมิติของลูกค้ำ)

รูปที่ 4.17 แท่นตั้งความสูงของแกนหมุน	4. ตรวจสอบแท่นตั้งความสูง 51 MM ในด้าน 51-0.02 MM มันควรจะผ่านได้ง่าย แต่จะไม่ผ่านด้าน 51+0.02 MM
 รูปที่ 4.18 การแก้ไขความสูงแกนหมุน (calibrate spindle height)	การแก้ไขความสูงเมื่อความสูงนั้นไม่เป็นไปตามมาตรฐาน 1. ก่อนอื่นให้คลายล็อคดีด้านบนด้วยมือ จากนั้นล็อกด้วยประแจเลื่อนและค่อยๆปรับความสูงตามมาตรฐาน โดยให้สัมผัสแท่นตั้งความสูง 51 MM ในด้าน 51-0.02 MM เมื่อขยับแท่นตั้งความสูง จะไม่ผ่านด้าน 51+0.02 MM 2. หลังจากปรับความสูงของแกนหมุนแล้ว ให้ใช้ประแจปอนด์เพื่อล็อคน็อตของฝาครอบแกนในแนวทแยงด้วยแรง 100 kgf.cm 3. ล็อคน็อตด้านบนให้แน่น

4.8 การตรวจสอบระนาบเครื่องจักร และ การแก้ไขการตั้งระดับ(Level)

การตั้งระดับเครื่องจักรที่ถูกต้องจะช่วยลดการสึกหรอของชิ้นส่วนต่างๆ

ตารางที่ 4.8 การตรวจสอบระนาบเครื่องจักร และ การแก้ไขการตั้งระดับ(Level)

 รูปที่ 4.19 การอ้างอิงใช้จุดสามจุดการตั้งระดับ	การตรวจสอบระนาบเครื่องจักร ใช้ระดับน้ำเพื่อตรวจสอบความแม่นยำในแนวนอนของด้านหน้าและด้านหลังซ้ายและขวา หากความแม่นยำไม่อยู่ในช่วงมาตรฐานจำเป็นต้องดำเนินการปรับความแม่นยำ
 รูปที่ 4.20 พื้นผิว level	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ก่อนที่จะปรับความแม่นยำให้คลายสลักเกลียวที่ด้านล่าง (อย่ายกเว้นสามจุดหลัก) การอ้างอิงใช้จุดสามจุดนี้ (ตำแหน่งลูกศรทางด้านซ้าย) เป็นการปรับแต่งหลัก
 รูปที่ 4.21 ตัวอย่างค่าระดับน้ำอยู่ในช่วงมาตรฐานแนวตั้ง	- ทำความสะอาดพื้นผิวกลิ้งบนTable หากมีคราบและเศษเหล็กให้ใช้หินน้ำมันเพื่อกำจัดส่วนที่ยื่นออกมา - หลังจากทำความสะอาดแล้วให้ทำความสะอาดพื้นผิวและยืนยันว่าพื้นผิวเรียบและไม่มีส่วนที่ยื่นออกมา - ในวิธีการปรับสามจุดก่อนอื่นให้ปรับด้านหนึ่งให้ให้ระดับมาตรฐานจากนั้น ปรับอีกด้านหนึ่งและปรับซ้ำๆจนกว่าระดับซ้ายและขวาจะอยู่ตรงกลางของระดับน้ำจากนั้นหมุนระดับน้ำไปที่ช่วงกลางของระดับน้ำจากนั้นสลับไปอีกด้านหนึ่งเพื่อปรับและการปรับฟองอากาศเป็นช่วงกลางโดยประมาณของระดับคือเสร็จสิ้นการปรับระดับแรก



รูปที่ 4.22 การขันปรับตำแหน่งของแผ่นรอง
สลักเกลียว



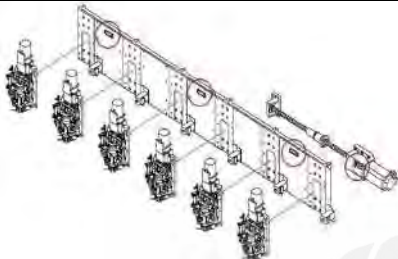
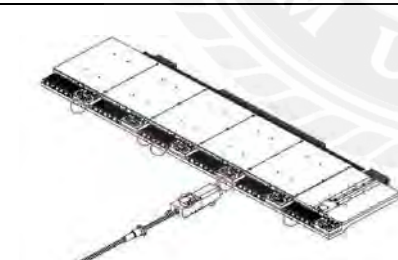
รูปที่ 4.23 ตัวอย่างค่าระดับน้ำอยู่ในช่วง
มาตรฐานแนวนอน

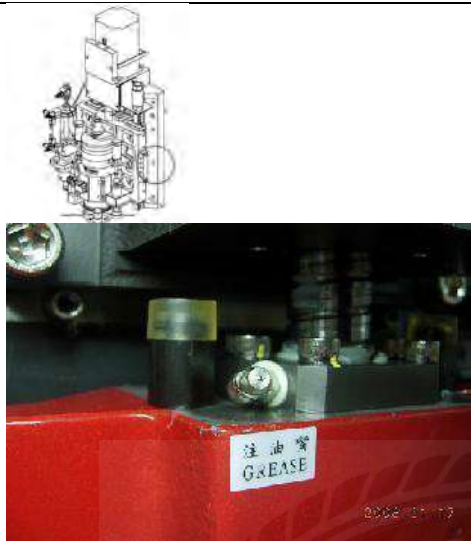
5. ปรับตำแหน่งของแผ่นรองสลักเกลียวแต่ละแผ่นและใช้ประแจเปิด M27 เพื่อล็อกสลักเกลียวปรับเบา ๆ เพื่อให้สลักเกลียวปรับอยู่ด้านบนสุดของแผ่นรอง
6. หลังจากเสร็จสิ้นการวางตำแหน่งของแผ่นรองให้เปลี่ยนระดับไปยังอีกด้านหนึ่งของพื้นผิวอ้างอิงและปรับระดับด้านหน้าและด้านหลังซ้ายและขวา(การปรับแนวนอน)
7. ทำซ้ำแก้ไขระดับอ้างอิงด้านซ้ายและขวาเป็นช่วงมาตรฐานและตรวจสอบระดับอีกครั้ง

4.9 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (แกน X, Y และ Z สไลด์และบอลสกรู)

หล่อลื่นระบบส่งกำลังและระบบขับเคลื่อนอย่างสม่ำเสมอช่วยป้องกันความสึกหรอและความเสียหายของระบบขับเคลื่อน

ตารางที่ 4.9 การบำรุงรักษาระบบส่งกำลัง (แกน X, Y และ Z สไลด์และบอลสกรู)

  รูปที่ 4.24 รู้อัดจารบีแกน X	1. รู้อัดจารบีแกน X อยู่ในตำแหน่งในวงกลม 2. การบำรุงรักษารายเดือนจะต้องอัดด้วยจารบีเป็นประจำ
  รูปที่ 4.25 รู้อัดจารบีแกน Y	1. รู้อัดจารบีแกน Y อยู่ในตำแหน่งในวงกลม 2. การบำรุงรักษารายเดือนจะต้องอัดด้วยจารบีเป็นประจำ

 รูปที่ 4.26 รูอัดจารบีแกน Z	1. รูอัดจารบีแกน Z อยู่ในตำแหน่งในวงกลม 2. การบำรุงรักษารายเดือนจะต้องอัดด้วยจารบีเป็นประจำ
 รูปที่ 4.27 การบำรุงรักษาบอลล์สกรู แกน X Y	ขั้นตอนการปฏิบัติงานการบำรุงรักษาแกน X Y 1. ย้ายตำแหน่งของTable ย้ายแกน X ไปในทิศทาง ลิมิตด้านลบ ป้อนคำสั่งMDI (M33) ย้ายแกน Y ไปในทิศทาง ลิมิตด้านลบ ป้อนคำสั่งMDI (R) แกนZเคลื่อนที่ไปยังทิศทางลงประมาณ-5.5 (แกน Z ต้องอยู่นอกTable) 2. เช็ดจารบีเก่าแกน X และ Yออกจากสกรูก่อนการบำรุงรักษา 3. ใช้โหมดแมนนวลเคลื่อนที่ไปในทิศทางตามแนวแกนบวก50mm 4. ใช้ปืนจารบีอัดสามครั้งที่ตำแหน่งอัดจารบี 5. จากนั้นเลื่อนแต่ละแกนไปในทิศทางบวก 50MM หลังจากอัดจารบี 6. ทำซ้ำขั้นตอน2-5 จากแนวแกนบวกจนสุดแนวแกนลบ

 รูปที่ 4.28 การบำรุงรักษาบอลล์สกรูแกน Z	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาแกน Z 1. แกน Z ย้ายไปยังแนวแกนบวกใช้ปืนจารบีอัดสามครั้ง หลังจากอัดจารบีและเช็ดจารบีเก่าออก ทำซ้ำจนกว่าจารบีใหม่จะถูกปล่อยออกมาหมด 2. หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินการข้างต้น เดินเครื่องเป็นเวลานานประมาณ 5 นาที เช็ดจารบีส่วนเกินออกด้วยผ้า
 รูปที่ 4.29 การบำรุงรักษารางสไลด์	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษารางสไลด์ 1.สไลด์ LM 2.บล็อกเบร้ง 3.ย้ายตำแหน่งเบร้งถอยหลัง100มม 4.จารบีหล่อลื่นเก่า ขั้นตอนการปฏิบัติงาน การบำรุงรักษารางสไลด์ 1. ใช้ปืนจารบีอัดสามครั้ง ตรวจสอบว่าจารบีหล่อลื่นเก่าถูกปล่อยออกมาเมื่ออัดจารบีหรือไม่ ถ้าจารบีหล่อลื่นเก่าไม่ถูกปล่อยออกมาให้อัดจารบีเพิ่ม 2. หลังจากอัดจารบีใช้โปรแกรมทำงานปล่อยให้อุปกรณ์ทำงานเป็นเวลา 5 นาที 3. เช็ดจารบีส่วนเกินออกด้วยผ้า เสร็จสิ้นการบำรุงรักษารางสไลด์

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลโครงการ

ผู้จัดทำได้ทำการประเมินเนื้อหาในคู่มือซ่อมบำรุงโดยใช้แบบประเมินการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรTaliang CNC Drilling Machine จากช่างเทคนิค 5 ท่าน ผู้จัดทำได้จัดทำหัวข้อประเมิน 10 หัวข้อ เพื่อประเมินความครบถ้วนของเนื้อหาในคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักร Taliang CNC Drilling Machine ผลเฉลี่ย แสดงดังตารางด้านล่าง

ตารางที่ 5.1 ผลเฉลี่ยการประเมินเนื้อหาในคู่มือซ่อมบำรุง

หัวข้อการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย (จาก 5)
ความชัดเจนและความเข้าใจเนื้อหา	4.0
ความง่ายในการค้นหาข้อมูล	3.8
ความถูกต้องของข้อมูล	4.4
รูปแบบในการนำเสนอ	4.0
ความครบถ้วนของข้อมูล	4.0
การจัดเรียงเนื้อหาและหัวข้อในคู่มือ	4.2
การใช้ตาราง, กราฟ หรือสัญลักษณ์	3.8
การใช้ภาษาในคู่มือ	4.0
การอ้างอิงและเชื่อมโยงข้อมูล	3.6
ประสิทธิภาพโดยรวม	4.4

ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ

ภาพรวม:

ความครบถ้วนของข้อมูล: ให้เพิ่มสารบัญอะลาม จัดหมวดหมู่อะลาม เพิ่มรายการอะลามของเครื่องจักรแบบแยกประเภท

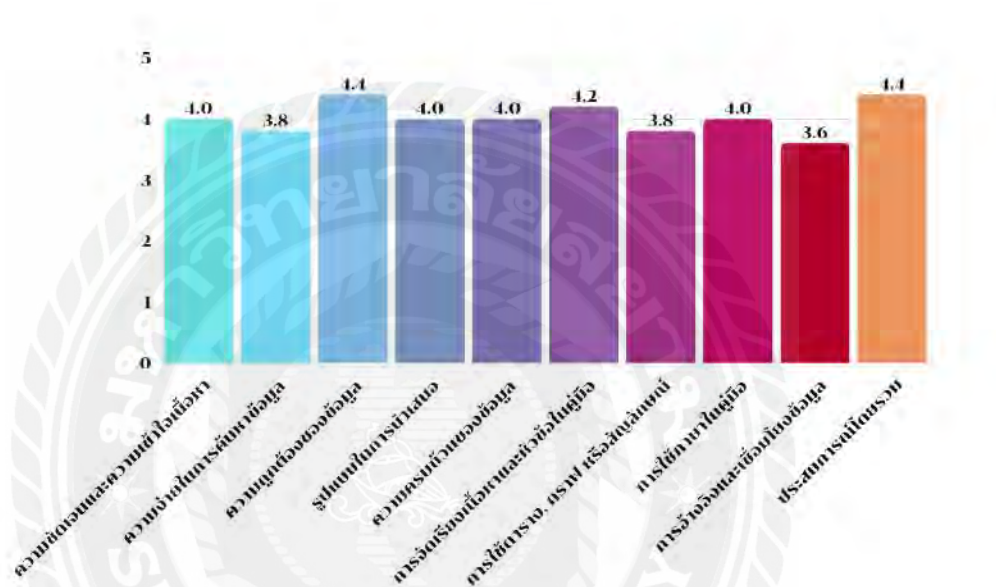
การจัดเรียงเนื้อหาและหัวข้อ: เพิ่มการอ้างอิงในคู่มือ

การใช้ภาษา: ภาษาที่ใช้ในคู่มือ เสนอให้ใช้คำที่ง่ายในการเขียน

ความถูกต้องของข้อมูล: หัวข้อนี้ได้รับคะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่ 4.4 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าช่างเทคนิคมีความเชื่อมั่นในความถูกต้องของข้อมูลขั้นตอนการซ่อมบำรุงที่ระบุไว้

ประสบการณ์โดยรวม: ช่างเทคนิคมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี

กราฟสรุปผลเฉลี่ย



5.2 สรุปผลการปฏิบัติสหกิจศึกษา

คู่มือแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล Taliang CNC PCB Drilling Machine ที่ได้จัดทำขึ้นนั้น เป็นหนึ่งในคู่มือที่ทำให้ผู้ใช้งาน นำไปใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องจักรแล้วยังเป็นการทำให้เครื่องจักร อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์พร้อมใช้งานและเป็นหนึ่งในการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาที่พบ และนำไปสู่ การซ่อมแซมได้ทันเวลา ก่อนที่จะเกิดการเสียหายใหญ่ของเครื่อง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เครื่องจักรไม่ สามารถใช้งานได้ ชิ้นงานที่ได้จากการผลิตของเครื่องจักร หากได้มีการปฏิบัติในการดูแลตรวจเช็ค จะ ทำให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพ ความละเอียดของ Scale ต่างๆมีความแม่นยำ และเสถียรมากขึ้น ทำให้ ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นมาเกิดการผิดพลาดจากเครื่องจักรที่ใช้ผลิตได้ลดลงหากมีการดูแลรักษาอย่างเป็น ระบบ จะเป็นอีกหนึ่งวิธีการที่ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมเครื่องจักรได้

บรรณานุกรม

ไกรวิทย์ เศรษฐวิทย์. (2549). *การจัดการวิศวกรรมซ่อมบำรุงเชิงปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: เอ็มแอนด์อี.

ฉัตรชัย สมพงษ์. (2559). *หน่วยที่1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี*

<http://www.tl.ac.th/document/chatchai/cnc1.pdf>

วินัย เวชวิทยาลัง. (2555). *ระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: เอ็มแอนด์อี.

Peter Gong. (2567). *PCB Drilling – The Detailed Discussion*.

<https://sfxpcb.com/pcb-drilling/>



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

แบบประเมินการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุง Taliang CNC Drilling Machine

แบบประเมินการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักร Taliang CNC Drilling Machine เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการปรับปรุงและพัฒนาคู่มือซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพและใช้งานง่ายขึ้น

โปรดให้คะแนนความพึงพอใจในการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine โดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 5 (1 = ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง, 5 = พึงพอใจอย่างยิ่ง)

ตารางอ้างอิงแบบประเมินการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักร Taliang CNC Drilling Machine

หัวข้อการประเมิน	คำอธิบาย	คะแนน (1-5)	ข้อเสนอแนะ (เพิ่มเติม)
1. ความชัดเจนและความเข้าใจเนื้อหา	เนื้อหาในคู่มือเข้าใจง่ายหรือไม่		
2. ความง่ายในการค้นหาข้อมูล	สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและง่ายดายหรือไม่ (เช่น สารบัญ, ดัชนี)		
3. ความถูกต้องของข้อมูล	ความถูกต้องของข้อมูลในคู่มือ(เช่น ข้อมูลทางเทคนิค, ขั้นตอนการซ่อม) ท่านคิดว่าถูกต้องและเชื่อถือได้มากน้อยแค่ไหน?		
4. รูปแบบในการนำเสนอ	รูปแบบการจัดหน้า, การใช้ภาพประกอบ, และแผนผังมีความชัดเจนและช่วยให้เข้าใจง่ายหรือไม่		
5. ความครบถ้วนของข้อมูล	ข้อมูลที่ให้ในคู่มือมีความครบถ้วนเพียงพอสำหรับการซ่อมบำรุงหรือไม่		

หัวข้อการประเมิน	คำอธิบาย	คะแนน (1-5)	ข้อเสนอแนะ (เพิ่มเติม)
6. การจัดเรียงเนื้อหา และหัวข้อในคู่มือ	ท่านคิดว่าการจัดเรียง เนื้อหาเป็นระบบและเป็น ระเบียบดีหรือไม่		
7. การใช้ตาราง, กราฟ หรือสัญลักษณ์	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำได้ง่ายและ สะดวกหรือไม่		
8.การใช้ภาษาในคู่มือ	ท่านคิดว่าภาษาที่ใช้ในคู่มือ (เช่น คำศัพท์เฉพาะทาง, รูปประโยค) เข้าใจง่ายและ เหมาะสมกับการใช้งานของ ช่างเทคนิคหรือไม่		
9.การอ้างอิงและ เชื่อมโยงข้อมูล	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำได้ง่ายและ สะดวกหรือไม่		
10.ประสบการณ์ โดยรวม	ความพึงพอใจโดยรวมใน การใช้งานคู่มือเล่มนี้		

ข้อมูลช่างเทคนิค ชื่อ.....

บริษัท.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม หากท่านมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงคู่มือซ่อมบำรุงฉบับนี้ให้ดีขึ้น (เช่น ควร
เพิ่มหัวข้ออะไร, ควรปรับปรุงส่วนไหน

.....

รูปแสดงผลการประเมินการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรTaliang CNC Drilling Machine

หัวข้อการประเมิน	คำอธิบาย	คะแนน (1-5)	ข้อเสนอแนะ (เพิ่มเติม)
1. ความชัดเจนและความเข้าใจเนื้อหา	เนื้อหาในคู่มือเข้าใจง่ายหรือไม่	5	
2. ความง่ายในการค้นหาข้อมูล	สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำหรือไม่ (เช่น ตาราง, สัญลักษณ์)	4	อยากให้จัดหมวดหมู่ของเอกสาร
3. ความถูกต้องของข้อมูล	ความถูกต้องของข้อมูลในคู่มือ(เช่น ข้อมูลทางเทคนิค, ขั้นตอนการซ่อม) หากคิดว่าถูกต้องแล้ว หรือคิดว่ามีความคลาดเคลื่อน?	5	
4. รูปแบบในการนำเสนอ	รูปแบบการจัดหน้า, การใช้ภาพประกอบ, และแผนผังมีความชัดเจนและช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้นหรือไม่	4	
5. ความครบถ้วนของข้อมูล	ข้อมูลที่ให้เพียงพอในการค้นหาและแก้ไขปัญหาการซ่อมบำรุงหรือไม่	4	
6. การจัดเรียงเนื้อหาและหัวข้อในคู่มือ	หากคิดว่าการจัดเรียงเนื้อหาเป็นระบบและเป็นระเบียบดีหรือไม่	4	
7. การใช้ตาราง, กราฟหรือสัญลักษณ์	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำให้ง่ายและสะดวกหรือไม่	3	ไม่มีอ้างอิง
8. การใช้ภาษาในคู่มือ	หากคิดว่าภาษาที่ใช้ในคู่มือ(เช่น คำศัพท์เฉพาะทาง, รูปแบบประโยค) เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับการใช้งานของช่างเทคนิคหรือไม่	3	ถ้าภาษาไทย ไม่ควรเข้าใจ
9. การอ้างอิงและเชื่อมโยงข้อมูล	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำให้ง่ายและสะดวกหรือไม่	3	
10. ประสิทธิภาพโดยรวม	ความพึงพอใจโดยรวมในการใช้งานคู่มือเล่มนี้	4	

ข้อมูลช่างเทคนิค ชื่อ ชงชัย
บริษัท โกลด์เชลล์(จก) (GCE)
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
หากท่านมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงคู่มือซ่อมบำรุงฉบับนี้ให้ดีขึ้น (เช่น ควรเพิ่มหัวข้ออะไร, ควรปรับปรุงส่วนไหน)
คู่มือการใช้งานเครื่องจักรแบบคำศัพท์สำหรับพนักงานใหม่มาเครื่อง

รูปภาคผนวกที่1 ผลการประเมิน(1)

หัวข้อการประเมิน	คำอธิบาย	คะแนน (1-5)	ข้อเสนอแนะ (เพิ่มเติม)
1. ความชัดเจนและความเข้าใจเนื้อหา	เนื้อหาในคู่มือเข้าใจง่ายหรือไม่	3	ภาษาไทยที่ใช้เขียนเข้าใจง่าย
2. ความง่ายในการค้นหาข้อมูล	สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำหรือไม่ (เช่น ตาราง, สัญลักษณ์)	3	การเพิ่มภาพประกอบเครื่องจักร
3. ความถูกต้องของข้อมูล	ความถูกต้องของข้อมูลในคู่มือ(เช่น ข้อมูลทางเทคนิค, ขั้นตอนการซ่อม) หากคิดว่าถูกต้องแล้ว หรือคิดว่ามีความคลาดเคลื่อน?	4	
4. รูปแบบในการนำเสนอ	รูปแบบการจัดหน้า, การใช้ภาพประกอบ, และแผนผังมีความชัดเจนและช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้นหรือไม่	4	
5. ความครบถ้วนของข้อมูล	ข้อมูลที่ให้เพียงพอในการค้นหาและแก้ไขปัญหาการซ่อมบำรุงหรือไม่	3	
6. การจัดเรียงเนื้อหาและหัวข้อในคู่มือ	หากคิดว่าการจัดเรียงเนื้อหาเป็นระบบและเป็นระเบียบดีหรือไม่	5	
7. การใช้ตาราง, กราฟหรือสัญลักษณ์	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำให้ง่ายและสะดวกหรือไม่	3	
8. การใช้ภาษาในคู่มือ	หากคิดว่าภาษาที่ใช้ในคู่มือ(เช่น คำศัพท์เฉพาะทาง, รูปแบบประโยค) เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับการใช้งานของช่างเทคนิคหรือไม่	3	
9. การอ้างอิงและเชื่อมโยงข้อมูล	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำให้ง่ายและสะดวกหรือไม่	3	
10. ประสิทธิภาพโดยรวม	ความพึงพอใจโดยรวมในการใช้งานคู่มือเล่มนี้	4	คู่มือนี้ถือหาเอกสารการซ่อมบำรุง

ข้อมูลช่างเทคนิค ชื่อ เสนต์ ไคร้หลม
บริษัท โกลด์เชลล์(จก) (GCE)
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
หากท่านมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงคู่มือซ่อมบำรุงฉบับนี้ให้ดีขึ้น (เช่น ควรเพิ่มหัวข้ออะไร, ควรปรับปรุงส่วนไหน)
เอกสารให้ข่าวสารปัญหาคำถามความผิดปกติในการเปิดอ่านง่าย

รูปภาคผนวกที่2 ผลการประเมิน(2)

แบบสำรวจการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine

แบบสำรวจการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการปรับปรุงและพัฒนาคู่มือซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพและใช้งานง่ายขึ้น
โปรดให้คะแนนความพึงพอใจในการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine โดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 5 (1 = ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง, 5 = พึงพอใจอย่างยิ่ง)

หัวข้อการประเมิน	คำอธิบาย	คะแนน (1-5)	ข้อเสนอแนะ (เพิ่มเติม)
1. ความชัดเจนและความเข้าใจเนื้อหา	เนื้อหาในคู่มือเข้าใจง่ายหรือไม่	4	
2. ความง่ายในการค้นหาข้อมูล	สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำหรือไม่ (เช่น ตาราง, อักษร)	5	
3. ความถูกต้องของข้อมูล	ความถูกต้องของข้อมูลในคู่มือ (เช่น ข้อมูลทางเทคนิค, ขั้นตอนการซ่อม) ท่านคิดว่าถูกต้องและเชื่อถือได้มากน้อยแค่ไหน?	5	
4. รูปแบบในการนำเสนอ	รูปแบบการจัดหน้า, การใช้ภาพประกอบ, และแผนผังมีความชัดเจนและช่วยให้เข้าใจง่ายหรือไม่	5	
5. ความครบถ้วนของข้อมูล	ข้อมูลที่ได้ในคู่มือมีความครบถ้วนเพียงพอสำหรับการซ่อมบำรุงหรือไม่	5	
6. การจัดเรียงเนื้อหาและหัวข้อในคู่มือ	ท่านคิดว่าการจัดเรียงเนื้อหาเป็นระบบและเป็นระเบียบดีหรือไม่	4	
7. การใช้ตาราง, กราฟ หรือสัญลักษณ์	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำได้ง่ายและสะดวกหรือไม่	4	
8. การใช้งานในคู่มือ	ท่านคิดว่าภาษาที่ใช้ในคู่มือ (เช่น คำศัพท์เฉพาะทาง, รูปประกอบ) เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับการใช้งานของช่างเทคนิคหรือไม่	5	
9. การอ้างอิงและเชื่อมโยงข้อมูล	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำได้ง่ายและสะดวกหรือไม่	5	
10. ประสิทธิภาพโดยรวม	ความพึงพอใจโดยรวมในการใช้งานคู่มือฉบับนี้	5	

ข้อมูลช่างเทคนิค ชื่อ วิจารณ์ นริษฐ์ เดลสันเทคโนโลยี
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
หากท่านมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงคู่มือซ่อมบำรุงฉบับนี้ให้ดีขึ้น (เช่น ควรเพิ่มหัวข้ออะไร, ควรปรับปรุงส่วนไหน)
คู่มืออ่านเข้าใจง่ายเป็นภาษาไทยที่ไม่ได้จากการใช้ google แปล

รูปภาพผนวกที่3 ผลการประเมิน(3)

แบบสำรวจการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine

แบบสำรวจการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการปรับปรุงและพัฒนาคู่มือซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพและใช้งานง่ายขึ้น
โปรดให้คะแนนความพึงพอใจในการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine โดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 5 (1 = ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง, 5 = พึงพอใจอย่างยิ่ง)

หัวข้อการประเมิน	คำอธิบาย	คะแนน (1-5)	ข้อเสนอแนะ (เพิ่มเติม)
1. ความชัดเจนและความเข้าใจเนื้อหา	เนื้อหาในคู่มือเข้าใจง่ายหรือไม่	5	เข้าใจง่าย
2. ความง่ายในการค้นหาข้อมูล	สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำหรือไม่ (เช่น ตาราง, อักษร)	4	ค้นหาได้
3. ความถูกต้องของข้อมูล	ความถูกต้องของข้อมูลในคู่มือ (เช่น ข้อมูลทางเทคนิค, ขั้นตอนการซ่อม) ท่านคิดว่าถูกต้องและเชื่อถือได้มากน้อยแค่ไหน?	4	น่าเชื่อถือ
4. รูปแบบในการนำเสนอ	รูปแบบการจัดหน้า, การใช้ภาพประกอบ, และแผนผังมีความชัดเจนและช่วยให้เข้าใจง่ายหรือไม่	3	เข้าใจง่ายปานกลาง
5. ความครบถ้วนของข้อมูล	ข้อมูลที่ได้ในคู่มือมีความครบถ้วนเพียงพอสำหรับการซ่อมบำรุงหรือไม่	5	เพียงพอ
6. การจัดเรียงเนื้อหาและหัวข้อในคู่มือ	ท่านคิดว่าการจัดเรียงเนื้อหาเป็นระบบและเป็นระเบียบดีหรือไม่	4	เป็นระเบียบ
7. การใช้ตาราง, กราฟ หรือสัญลักษณ์	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำได้ง่ายและสะดวกหรือไม่	5	สะดวก
8. การใช้งานในคู่มือ	ท่านคิดว่าภาษาที่ใช้ในคู่มือ (เช่น คำศัพท์เฉพาะทาง, รูปประกอบ) เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับการใช้งานของช่างเทคนิคหรือไม่	4	เหมาะสม
9. การอ้างอิงและเชื่อมโยงข้อมูล	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำได้ง่ายและสะดวกหรือไม่	4	ไม่มีอ้างอิง
10. ประสิทธิภาพโดยรวม	ความพึงพอใจโดยรวมในการใช้งานคู่มือฉบับนี้	4	ดีกว่าคู่มือเครื่องอื่นที่เคยอ่าน

ข้อมูลช่างเทคนิค ชื่อ กิตติ นริษฐ์ เทงเชิน (pengshen tech.)
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
หากท่านมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงคู่มือซ่อมบำรุงฉบับนี้ให้ดีขึ้น (เช่น ควรเพิ่มหัวข้ออะไร, ควรปรับปรุงส่วนไหน)
ดีกว่าคู่มือเครื่องเงินหลายเล่มมาก

รูปภาพผนวกที่4 ผลการประเมิน(4)

แบบสำรวจการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine			
แบบสำรวจการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญในการปรับปรุงและพัฒนาคู่มือซ่อมบำรุงให้มีประสิทธิภาพและใช้งานง่ายขึ้น โปรดให้คะแนนทั้งห้าในการใช้งานคู่มือซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล Taliang CNC Drilling Machine โดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 5 (1 = ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง, 5 = พึงพอใจอย่างยิ่ง)			
หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็น	ค่าคะแนน (1-5)	ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)
1. ความชัดเจนและความเข้าใจเบื้องต้น	เนื้อหาในคู่มือเข้าใจง่ายหรือไม่	3	
2. ความง่ายในการค้นหาคำตอบ	สามารถค้นหาคำตอบที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำหรือไม่ (เช่น การพิมพ์, สัญลักษณ์)	3	พิจารณาการออกแบบเครื่องจักรแบบแยกประเภท
3. ความถูกต้องของข้อมูล	ความถูกต้องของข้อมูลในคู่มือ (เช่น ขั้นตอนการซ่อม, ขั้นตอนการประกอบ) หากผิดพลาดหรือมีข้อผิดพลาดหรือไม่?	4	
4. รูปแบบในการนำเสนอ	รูปแบบการนำเสนอ, การใช้ภาพประกอบ, แผนภูมิแสดงขั้นตอนการซ่อมและช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้นหรือไม่	4	
5. ความครบถ้วนของข้อมูล	ข้อมูลที่ได้ให้ครอบคลุมตามความต้องการหรือไม่	3	สอดคล้องกับงานใหม่
6. การจัดเรียงเนื้อหาและหัวข้อในคู่มือ	ความถี่ในการจัดเรียงเนื้อหาเป็นระบบและเป็นระเบียบหรือไม่	4	
7. การใช้ตาราง, กราฟ หรือสัญลักษณ์	การนำเสนอเนื้อหาส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำให้ง่ายและสะดวกหรือไม่	4	
8. การใช้ภาษาในคู่มือ	หากใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายหรือไม่ (เช่น คำศัพท์เฉพาะทาง, รูปประกอบ) เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่	5	
9. การอ้างอิงและเชื่อมโยงข้อมูล	การอ้างอิงระหว่างส่วนต่าง ๆ ในคู่มือ (เช่น หน้า, หัวข้อ) ทำให้ง่ายและสะดวกหรือไม่	3	
10. ประสิทธิภาพโดยรวม	ความพึงพอใจโดยรวมในการใช้งานคู่มือหรือไม่	5	

ข้อมูลประชาสัมพันธ์ ชื่อ บริษัท แสดงคำ
บริษัท เทคโนโลยีไทย
รายละเอียดเพิ่มเติม
หากท่านมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงคู่มือซ่อมบำรุงฉบับนี้ให้ดีขึ้น (เช่น ควรเพิ่มหัวข้อใด, ควรปรับปรุงส่วนไหน)
ติดต่อ: เครื่องจักร, เทคโนโลยีการแก้ไขข้อผิดพลาดทางงานสำหรับพนักงานใหม่

รูปภาพผนวกที่5 ผลการประเมิน(5)

ภาคผนวก ข

รูปภาพเพิ่มเติมเครื่องเจาะรู CNC รุ่น Taliang DG Series

ส่วนที่ 1 ลักษณะโดยทั่วไปของเครื่องเจาะรู CNC (PCB Drilling Machine) ส่วนของระบบขับเคลื่อนแกน



รูปภาพผนวกที่6 โครงสร้างตัวถังเครื่องเจาะรู CNC แบบ 6 หัว



รูปภาคผนวกที่7 แกน XY และเทเบิล



รูปภาคผนวกที่8 แกนZ Servo motor และสปีนเดิล

ส่วนที่ 2 ระบบควบคุมเครื่องจักรCNC CNC Controller



รูปภาคผนวกที่9 จอมอนิเตอร์แสดงผล



รูปภาคผนวกที่10 ตู้ไฟฟ้าสำหรับระบบคอนโทรล



รูปภาคผนวกที่11 ระบบคอมพิวเตอร์ของCNC

ภาคผนวก ค ภาพการนิเทศงานของอาจารย์



ภาพอาจารย์นิเทศงาน ณ บริษัท ไทยต้าเหลียง จำกัด

ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-นามสกุล	อโณทัย แซ่เจิน
รหัสนักศึกษา	6523100004
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกล
ที่อยู่	80/516 ม.6 ต.นาดี อ.เมือง จ.สมุทรสาคร
อีเมล	eak74120@gmail.com
เบอร์	0972618559
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษาตอนต้น : โรงเรียนสารสาสน์วิเทศสมุทรสาคร มัธยมศึกษาตอนปลาย : โรงเรียนสารสาสน์วิเทศสมุทรสาคร
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	: วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
ปริญญาตรี :	มหาวิทยาลัยสยาม



https://drive.google.com/drive/folders/1mlh-IUd0e-CxV_tzDKmLayGN3gPhE4pQ?usp=drive_link

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
คู่มือซ่อมบำรุงเครื่องเจาะซีเอ็นซี รุ่น Taliang DG
CNC Drilling Machine Preventive Maintenance Manual
Machine Model Taliang DG

โดย

นาย อโนทัย แซ่เจิน

รหัส 6523100004

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 151-495 สหกิจศึกษา

หลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2567