

## คู่มือแขนกลอุตสาหกรรม M1



**AUTO DIDACTIC CO., LTD.**

บริษัท ออโต้ ไดเดกติก จำกัด

บริษัท ออโต้ ไดเดกติก จำกัด

## คำนำ

### วัตถุประสงค์

เอกสารนี้อธิบายฟังก์ชัน ข้อกำหนดทางเทคนิค คู่มือการติดตั้งและการทดสอบการใช้งานของระบบของ Dobot M1 ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจ และใช้งานได้อย่างเต็มที่

### กลุ่มเป้าหมาย

เอกสารนี้มีไว้สำหรับ:

- วิศวกรลูกค้า
- วิศวกรฝ่ายขาย
- วิศวกรติดตั้งและการว่าจ้าง
- วิศวกรฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิค

### ประวัติการเปลี่ยนแปลง

วันที่	เปลี่ยนคำอธิบาย
2020/01/16	<ul style="list-style-type: none"><li>เพิ่มตัวอย่างของ ดาด</li><li>เพิ่มโหมดการกู้คืนทริกเกอร์ I/O</li></ul>
2019/10/25	<ul style="list-style-type: none"><li>รูปแสดงพิกัดปรับเปลี่ยนคาร์ที เชียน</li><li>ปรับเปลี่ยนขนาด พื้นที่ทำงานของหุ่นยนต์ และรูปภาพขนาด ฐาน effector-end</li><li>ปรับเปลี่ยนข้อกำหนดทางไฟฟ้าและเพิ่มเอาร์พตติจิตอลงรากในและแผนภาพ วงจร อินพุต</li><li>ปรับเปลี่ยนตัวอย่างผลลัพธ์ ดิจิทัล</li><li>เพิ่มตัวอย่างการหยุด การป้องกัน</li></ul>
2019/08/31	การวางแผนการรังสรรค์

## แบบแผนสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ที่สามารถพบได้ในเอกสารนี้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	การบรรยาย
 DANGER	บ่งบอกถึงอันตรายที่มีความเสี่ยงสูงซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยงอาจส่งผลให้เสียชีวิตหรือได้รับบาดเจ็บสาหัส
 WARNING	บ่งบอกถึงอันตรายที่มีระดับความเสี่ยงปานกลางหรือต่ำซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยงอาจส่งผลให้ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อยหรือปานกลางความเสี่ยหายของแขนหุ้นยนต์
 NOTICE	แสดงถึงสถานการณ์ที่อาจเป็นอันตรายซึ่งหากไม่หลีกเลี่ยงอาจส่งผลให้แขนหุ้นยนต์เสียหายการสูญเสียข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่ไม่คาดคิด
 NOTE	ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อเน้นหรือเสริมประเด็นสำคัญในข้อความหลัก

## สารบัญ

เรื่อง คำนำ สารบัญ บทที่	หน้า ง จ หน้า
1 ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย	1
1.1 ความปลอดภัยทั่วไป	1
1.2 ความปลอดภัยของบริการ	3
2 บทนำ	5
2.1 ภาพรวม	5
2.2 ลักษณะภายนอกและส่วนประกอบ	5
2.3 หลักการทำงาน	6
2.3.1 พื้นที่ทำงาน	6
2.3.2 ระบบพิกัด	6
2.3.3 การวางแผนแขวง	8
2.3.4 ฟังก์ชันการเคลื่อนที่	9
2.4 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค	14
2.4.1 พารามิเตอร์ทางเทคนิค	14
2.4.2 ขนาด	16
3 การติดตั้งฮาร์ดแวร์	18
3.1 ข้อกำหนดด้านสภาพแวดล้อม	18
3.2 การติดตั้งฐานของ Dobot M1	18
3.3 (ทางเลือก) การติดตั้ง End Effector	19
3.3.1 การติดตั้งชุดแกะสลักด้วยเลเซอร์	19
3.3.2 การติดตั้งชุดการพิมพ์ 3 มิติ	20
3.4 (ทางเลือก) การติดตั้งปีมลม	22
4 ข้อมูลจำเพาะทางไฟฟ้า	26
4.1 บอร์ดอินเทอร์เฟซ	26

4.2 สถานะไฟของ LED	27
4.3 คำอธิบายอินเทอร์เฟซ	27
4.3.1 อินเทอร์เฟซอะแดปเตอร์ไฟฟ้า	27
4.3.2 ส่วนประกอบ I/O ของอินเทอร์เฟซ	29
4.3.3 การขยายอินเทอร์เฟซภายนอก	32
4.3.4 อินเทอร์เฟซการสื่อสาร	39
5 การติดตั้งและการทดสอบการใช้งาน	40
5.1 การติดตั้งซอฟต์แวร์	40
5.1.1 ข้อกำหนดด้านสภาพแวดล้อม	40
5.1.2 การขอรับแพ็คเกจซอฟต์แวร์ M1Studio	40
5.1.3 การติดตั้ง M1Studio	40
5.1.4 ตรวจสอบยืนยันการติดตั้ง	42
5.1.5 การแก้ไขปัญหา	42
5.2 สายเชื่อมต่อ	42
5.2.1 การเชื่อมต่อพอร์ตซัพพลาย	42
5.2.2 การเชื่อมต่อสวิตซ์หยุดฉุกเฉิน	45
5.2.3 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรม (Serial port)	47
5.2.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิลเครือข่าย	50
5.3 การทดสอบการใช้งานของระบบ	55
5.3.1 การดีบัก Dobot M1	55
5.3.2 การดีบักพลังงานของ Dobot M1	57
5.3.3 การดีบักฟังก์ชั่นหยุดหยุดฉุกเฉิน	58
5.3.4 การดีบักปิดการใช้งานฟังก์ชั่น	60
5.3.5 การดีบักฟังก์ชั่นการเคลื่อนที่	61
5.3.6 การดีบักฟังก์ชั่นโขม	64
5.3.7 การดีบักตำแหน่งเริ่มต้น	66
6 การดำเนินงาน	68
6.1 คำแนะนำสำหรับ M1Studio	68
6.1.1 คำอธิบายโมดูล	68
6.1.2 คำอธิบายการแจ้งเตือน	68

6.1.3 การบันทึกจุดในโหมด ARC	71
6.1.4 การบันทึกจุดในโหมด JUMP	73
6.2 การใช้งาน Teaching และ Playback	73
6.2.1 การใช้งานพื้นฐาน	73
6.2.2 คำอธิบายฟังก์ชัน	79
6.3 การเขียนสคริปต์	84
6.4 การใช้งาน Blockly	86
6.5 การใช้งาน Laser Engraving	87
6.6 การใช้งาน 3D Printing	91
6.7 การใช้งาน I/O Assistant	99
6.8 การใช้งานการตรวจจับการชนกัน	101
6.9 การใช้งาน Web Management	106
6.9.1 การจัดการไฟล์ออฟไลน์ (Managing Offline File)	106
6.10 ตัวอย่าง	114
6.10.1 ตัวอย่างแนววิถี	114
6.10.2 ตัวอย่าง I/O	117
6.10.3 ตัวอย่างการสลับการวางแผนแนวแขนที่จุดเดียวทันที	125
6.10.4 ตัวอย่างการควบคุม TCP/IP	126
6.10.5 ตัวอย่าง Tray	132
6.10.6 ตัวอย่างการหยุดการป้องกัน	138
7 การซ่อมบำรุง	143
7.1 การบำรุงรักษาตามปกติ	143
7.1.1 การตรวจสอบตามปกติ	143
7.1.2 การตรวจสอบเป็นระยะ	144
7.1.3 ทำความสะอาดบำรุงรักษา	145
7.2 การบำรุงรักษาชิ้นส่วนเครื่องจักรกล	145
7.2.1 อัดjarบีแกนสกรูแกน Z	145
7.2.2 อัดjarบีลงร่างไกเด็กของแกน Z	147
7.3 การบำรุงรักษาชิ้นส่วนไฟฟ้า	148
7.3.1 การบำรุงรักษาแบตเตอรี่/e้นโค้ดเดอร์	148



## 1. ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

หัวข้อนี้อธิบายข้อควรระวังด้านความปลอดภัยที่ควรสังเกตเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์นี้โปรดอ่านเอกสารนี้อย่างละเอียดก่อนใช้แขนหุ้นยนต์ในครั้งแรก สินค้าี้ต้องการเพื่อดำเนินการในสภาพแวดล้อมที่ตรงตามข้อกำหนดการออกแบบ คุณไม่สามารถลอกเลียนแบบผลิตภัณฑ์ได้โดยไม่ได้รับอนุญาต มิฉะนั้น อาจนำไปสู่ความเสียหายของผลิตภัณฑ์ และอาจเสียงต่อการบาดเจ็บ เช่น ไฟฟ้าช็อต ไฟไหม้ ฯลฯ ผู้ที่ใช้ผลิตภัณฑ์นี้ในการออกแบบและผลิตระบบต้องได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทของเรา สถาบันที่เกี่ยวข้อง หรือต้องมีทักษะทางวิชาชีพเหมือนกัน การติดตั้งบุคลากร ผู้ปฏิบัติงาน บุคลากรการสอน โปรแกรมเมอร์ และผู้พัฒนาระบบของแขนหุ้นยนต์ต้องอ่านเอกสารนี้อย่างละเอียดและใช้แขนหุ้นยนต์อย่างเครื่องครัดตามระเบียบในเอกสารนี้

### 1.1 ความปลอดภัยทั่วไป



แขนหุ้นยนต์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งที่ไม่เชื่อมืออาชีพไม่สามารถแก้ไขสายไฟ มิฉะนั้น อาจเสี่ยงต่อการบาดเจ็บต่ออุปกรณ์หรือบุคคล

ควรปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยต่อไปนี้เมื่อใช้แขนหุ้นยนต์สำหรับการออกแบบอุตสาหกรรมและการผลิต

- คุณควรปฏิบัติตามกฎหมายและข้อบังคับในท้องถิ่นเมื่อใช้งานแขนหุ้นยนต์ ข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในเอกสารนี้เป็นส่วนเสริมของกฎหมายและระเบียบข้อบังคับในท้องถิ่นเท่านั้น
- เครื่องหมายอันตราย คำเตือน และประกาศในเอกสารนี้เป็นเพียงส่วนเสริมของมาตรการรักษาความปลอดภัยเท่านั้น
- โปรดใช้แขนหุ้นยนต์ในขอบเขตสภาพแวดล้อมที่ระบุ หากไม่เป็นไปตามข้อกำหนดและเงื่อนไขใดๆ ก็ตาม ให้หยุดใช้งานของผลิตภัณฑ์สั้นลง แม้กระนั้นการทำให้อุปกรณ์เสียหายจะทำให้หยุดใช้งานของแขนหุ้นยนต์สั้นลง
- โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าแขนหุ้นยนต์ทำงานภายใต้สภาวะการรักษาความปลอดภัย และไม่มีวัตถุอันตรายรอบแขนหุ้นยนต์
- พื้นที่อันตรายของแขนกลหุ้นยนต์คือพื้นที่ทำงานตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไปเพื่อป้องกันไม่ให้คนเข้าไปในพื้นที่ทำงานโดยบังเอิญ จำเป็นต้องสร้างกำแพงป้องกันเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้คนเข้าไปในพื้นที่อันตราย

- เมื่ออุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิเยือกแข็ง การทำงานอื่นๆ บนแขนหุ่นยนต์จะไม่ยอมให้ทำงานจนกว่าแขนหุ่นยนต์จะเคลื่อนที่ในอัตรา 10% หรือน้อยกว่า เป็นเวลามากกว่าสิบนาทีเพื่อให้ตัวหุ่นยนต์อบอุ่น
- การทำความสะอาดที่มีฤทธิ์กัดกร่อนสูงไม่เหมาะสมกับการทำความสะอาดแขนหุ่นยนต์ ส่วนประกอบ anodized จะไม่เหมาะสมสำหรับการ เช้าทำความสะอาดกรุณาดำเนินการตรวจสอบรายวันและบำรุงรักษาตามปกติ เปลี่ยนชิ้นส่วนที่บกพร่องให้ทันเวลา เพื่อให้อุปกรณ์ทำงานได้ตามปกติ
- โปรดปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อจัดการกับผลิตภัณฑ์ที่ถูกทิ้งและเพื่อป้องป้องสิ่งแวดล้อม
- ผู้คนไม่สามารถซ่อมแซมและถอดแขนหุ่นยนต์ได้หากไม่ได้รับการฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญ หากมีปัญหาเกี่ยวกับแขนหุ่นยนต์ โปรดติดต่อวิศวกรฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิคของ Dobot ให้ทันเวลา
- ก่อนใช้งานและบำรุงรักษาแขนหุ่นยนต์ บุคลากรที่รับผิดชอบในการติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษาต้องได้รับการฝึกอบรมให้เข้าใจถึงข้อควรระวังด้านความปลอดภัยต่างๆ เพื่อให้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับวิธีการใช้งานและการบำรุงรักษาที่ถูกต้อง
- เฉพาะบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรมเท่านั้นที่สามารถว่าจ้างและตั้งค่าแขนหุ่นยนต์ได้
- ห้ามมิให้ใช้งานเครื่องจักรที่ไม่สมบูรณ์จนกว่าจะได้รับการติดตั้งในเครื่องจักร และเครื่องหั่นหมัดจะเป็นไปตามข้อกำหนดของ Machinery Directive (2006/42/EC)
- แขนกลบังคับได้เฉพาะกับอุปกรณ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องเท่านั้น การใช้เครื่องมืออื่นใดถือเป็นการใช้ที่ไม่ถูกต้อง
- เฉพาะบุคลากรที่ได้รับอนุญาตที่ได้รับคำสั่งด้านความปลอดภัยในการทำงานเท่านั้นที่ต้องทำงานกับเครื่อง
- ก่อนดำเนินการโปรดสวมชุดป้องกัน เช่น ชุดป้องกันไฟฟ้าสถิต ถุงมือป้องกัน และรองเท้าป้องกัน
- ห้ามดัดแปลงหรือถอดป้ายชื่อ คำแนะนำ ไอคอน และเครื่องหมายบนแขนหุ่นยนต์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

## 1.2 ความปลอดภัยในการบำรุงรักษาเครื่องจักร

### **WARNNING**

จำเป็นต้องปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนติดตั้งแขนกล เพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อตหรือการทำงานผิดปกติควรปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยต่อไปนี้เมื่อใช้แขนกลสำหรับการติดตั้ง การสอน และการเขียนโปรแกรม

- โปรดใช้ความระมัดระวังในระหว่างการถือหรือติดตั้งแขนหุ่นยนต์ โปรดปฏิบัติตามคำแนะนำบนกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อวางแผนหุ่นยนต์เบ้าๆ แล้ววางให้ถูกต้องตามทิศทางของลูกศร
- ก่อนใช้งานแขนกล โปรดค้นหาและทำความเข้าใจวิธีใช้งานฟังก์ชันหยุดฉุกเฉิน ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแขนหุ่นยนต์สามารถหยุดได้ในกรณีฉุกเฉิน
- คุณต้องเชื่อมต่อสายเคเบิลที่จำเป็นกับแขนหุ่นยนต์ก่อน จากนั้นจึงเปิดแขนหุ่นยนต์
- เมื่อใช้งานแขนหุ่นยนต์บนพื้นที่ โปรดอย่าเอื้อมมือเข้าไปในพื้นที่ทำงานของแขนหุ่นยนต์ มีฉะนั้น อาจทำให้อุปกรณ์หรือบุคคลนั้นได้รับบาดเจ็บได้
- เมื่อแขนหุ่นยนต์ทำงาน โปรดอย่าสีียบหรือถอดปลั๊กสายไฟและสายสื่อสารตามต้องการ
- ก่อนถอดอุปกรณ์ภายนอกออกจากแขนหุ่นยนต์ เช่น เมาส์ 3 มิติ โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าแขนหุ่นยนต์ปิดสนิทแล้ว
- เมื่อเปิดแขนหุ่นยนต์เป็นครั้งแรก โปรดตรวจสอบค่าแกน Z หรือ J3 จาก M1Studio หากค่าต่ำกว่า 10 มม. จะมีการเตือนขึ้นจำกัดและในขณะเดียวกันไฟแสดงสีแดงที่ฐานของแขนกลจะสว่างขึ้น ซึ่งเป็นการเกิดขึ้นตามปกติ ณ จุดนั้น คุณต้องคลิก J3+ ให้ระบบพิกัดร่วมบนหน้า M1Studio เพื่อยับแขนหุ่นยนต์ไปยังตำแหน่งที่ค่า J3 สูงกว่า 10 มม. จากนั้นสัญญาณเตือนจะถูกเคลียร์
- เมื่อเปิดแขนหุ่นยนต์เป็นครั้งแรก โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้รีเซ็ตสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว (ปล่อยปุ่มหยุดฉุกเฉิน) มีฉะนั้น แขนกลหุ่นยนต์จะไม่ทำงานตามปกติ หากไม่ได้เปิดสวิตซ์หยุดฉุกเฉิน โปรดหมุนปุ่มหยุดฉุกเฉินตามเข็มนาฬิกา ปุ่มหยุดฉุกเฉินจะถูกปล่อยเมื่อหมุนไปที่  $45^\circ$
- กรุณายื่นต่อสายไฟเข้ากับ Dobot M1 โดยตรงโดยไม่ต้องใช้อะแดปเตอร์ มีฉะนั้นเครื่องจะเสีย
- ในการใช้งาน Dobot M1 ตามปกติ โปรดอย่าเปิดใช้งานฟังก์ชันหยุดป้องกันตามต้องการ มิเช่นนั้นจะไม่สามารถเรียกใช้สคริปต์ได้

- ไม่อนุญาตให้ผู้ใช้ที่ไม่ใช่มืออาชีพเปลี่ยนบอร์ดควบคุม กรุณายื่นสลัปแงงไดรเวอร์บันข้อต่อต่างๆ มิฉะนั้น แงงควบคุมหรือแงงควบคุมหลักจะเสียหาย หากคุณต้องการเปลี่ยนบอร์ดควบคุม โปรดติดต่อวิศวกรฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิคของ Dobot

## 2. บทนำ

## 2.1 ภาพรวม

- การออกแบบรวมของไดรเวอร์และคอนโทรลเลอร์ที่ไม่มีตัวควบคุมภายนอกทำให้ขั้นตอนการติดตั้งและใช้งานเริ่มต้นได้่ายั้งชิง
  - การสอบเทียบที่สมบูรณ์แบบของเซอร์โวมอเตอร์ ตัวลดความอนิจ แล้วอัลกอริธึมจันศ่าสตร์ภายใน Dobot M1 นำเสนอความแข็งแกร่งและความเร็วที่ดีที่สุด
  - โหลดพิกัดคือ 1.5 กก. และความสามารถในการทำซ้ำคือ  $\pm 0.02$  มม.
  - I/O และอินเทอร์เฟซการสื่อสารต่างๆ มีไว้สำหรับการพัฒนาอง

## 2.2 តារាងនៃភាសាអក្សរខ្មែរ

Dobot M1 ประกอบด้วย ฐาน, แกน Z, อาร์มหลัง, ปลายแขน ดังรูปที่ 2.1 แสดงลักษณะที่ปรากฏ



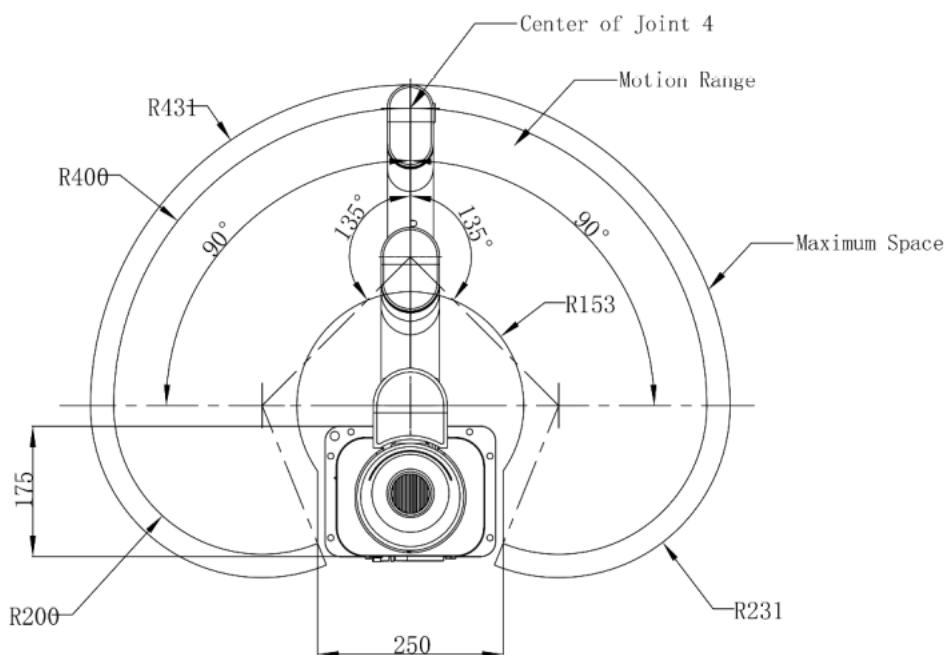
รูปที่ 2.1 ลักษณะที่ปรากฏของ Dobot M1

## 2.3 หลักการทำงาน

หัวข้อนี้อธิบายพื้นที่ทำงาน หลักการ ขนาด และข้อกำหนดทางเทคนิคของ Dobot M1

### 2.3.1 พื้นที่ทำงาน

ดังรูปที่ 2.2 แสดงพื้นที่ทำงาน



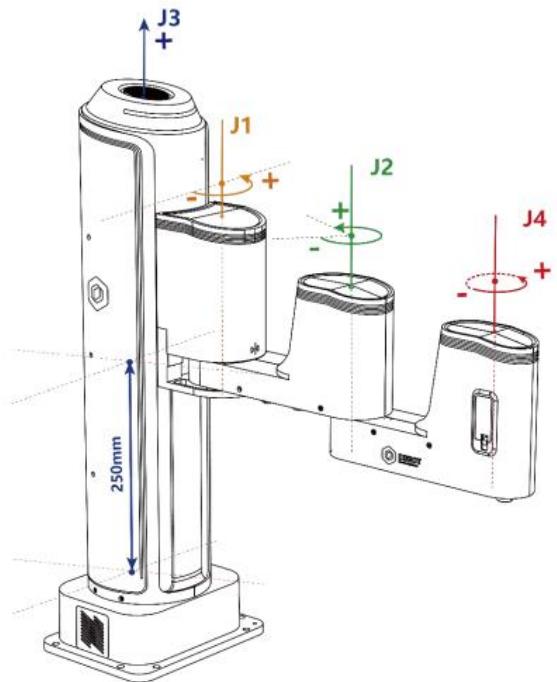
รูปที่ 2.2 พื้นที่ทำงานของ Dobot M1

### 2.3.2 ระบบพิกัด

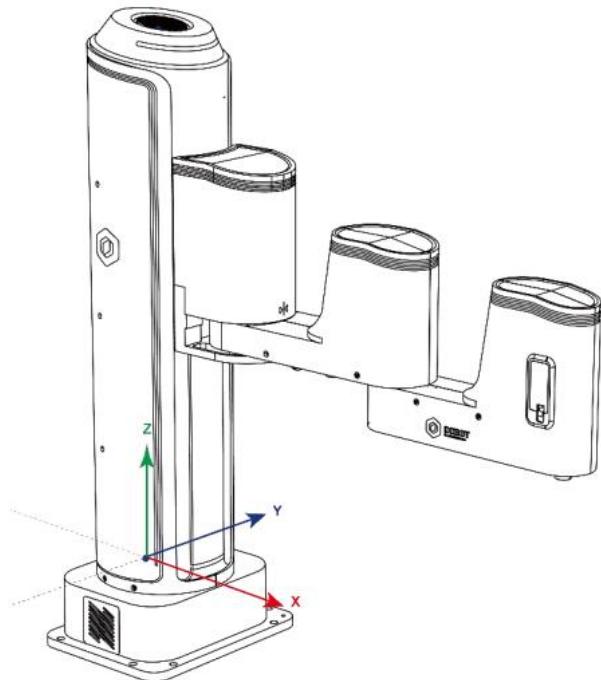
Dobot M1 มีระบบพิกัดสองประเภทคือแบบร่วมและแบบคาร์ทีเซียนดังแสดงในรูปที่ 2.3 และรูปที่ 2.4ตามลำดับ



ข้อมูลที่แสดงในรูปที่ 2.3 ระบุข้อจำกัดทางกล



รูปที่ 2.3 ระบบพิกัดรวม

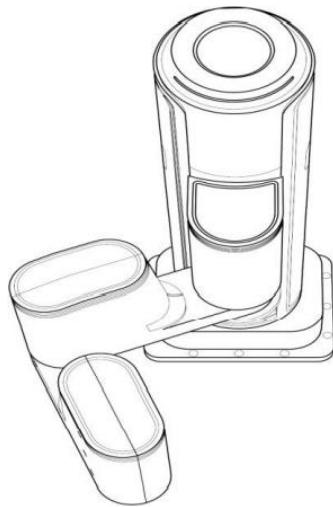


รูปที่ 2.4 ระบบพิกัดคาร์ทีเซียน

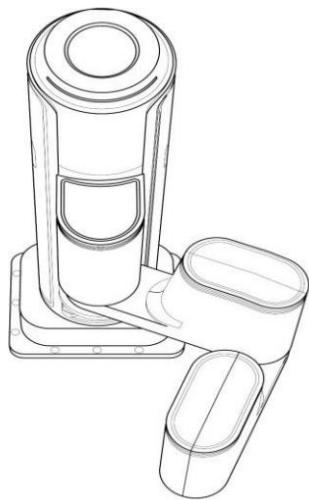
- ระบบพิกัดร่วม: พิกัดถูกกำหนดโดยข้อต่อการเคลื่อนที่ Dobot M1 มีสีข้อต่อ
  - J1, J2 และ J4 เป็นข้อต่อแบบหมุนซึ่งวางและจัดวางในระนาบแนวนอน และแกนของพวงมั่นขนาดกัน ทิศทางบวกของข้อต่อเหล่านี้ทวนเข็มนาฬิกา
  - J3 เป็นข้อต่อเคลื่อนที่ ซึ่งใช้สำหรับการเคลื่อนที่ของ end effector ในระนาบทั้งจากทิศทางบวกของ J3 คือแนวตั้งขึ้นด้านบน
- ระบบพิกัดคาร์ทีเซียน: พิกัดถูกกำหนดโดยฐาน
  - จุดเริ่มต้นคือแกนกลางของมอเตอร์ของอาร์มด้านหลัง โดยที่อาร์มด้านหลังถูกหย่อนลงไปที่ด้านล่างของสกรูแกน Z
  - ทิศทางของแกน X ตั้งฉากกับฐานไปข้างหน้า
  - ทิศทางของแกน Y ตั้งฉากกับฐานไปทางซ้าย
  - ทิศทางของแกน Z จะอยู่ในแนวตั้งขึ้น ซึ่งเป็นไปตามกฎมือขวา
  - แกน R คือทัศนคติของจุดศูนย์กลางปลายที่สัมพันธ์กับที่มาของแขนกลหุ่นยนต์ ซึ่งทิศทางบวกจะมุนทวนเข็มนาฬิกา พิกัด R คือผลรวมของพิกัดของ J1, J2 และ J4

### 2.3.3 การวางแผนแขน

ด้วยการวางแผนแขนสองประเภท (การวางแผนมือซ้ายและการวางแผนมือขวา) Dobot M1 สามารถย้ายไปยังตำแหน่งและการวางแผนได้เกือบทุกตำแหน่งภายในของงานที่กำหนด คุณต้องระบุการวางแผนแขนเมื่อ Dobot M1 กำลังเคลื่อนที่ หากคุณไม่ทำเช่นนั้น Dobot M1 จะเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่ไม่คาดคิด ส่งผลให้เกิดการรบกวนกับอุปกรณ์ต่อพ่วง การวางแผนของแขนแสดงในรูปที่ 2.5 และรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.5 การวางแนวมือขวา



รูปที่ 2.6 การวางแนวมือซ้าย

#### 2.3.4 ฟังก์ชันการเคลื่อนที่

โหมดการเคลื่อนที่ของ Dobot M1 ได้แก่ Jogging, Point to Point (PTP), ARC และ CIRCLE

##### 2.3.4.1 โหมด Jogging

โหมด Jogging คือการขยับ Dobot M1 ในระบบพิกัดคาร์ทีเซียนหรือระบบพิกัดร่วม



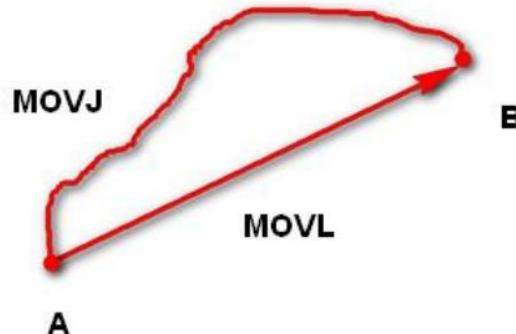
หัวข้อนี้อธิบายโหมดการ Jogging โดยการดำเนินการ GUI ของ M1Studio

- โหมดระบบพิกัดคาร์ทีเซียน
  - คลิก X+, X- และ Dobot M1 จะเคลื่อนที่ไปตามแกน X ในทิศทางลับหรือบาก
  - คลิก Y+, Y- และ Dobot M1 จะเคลื่อนที่ไปตามแกน Y ในทิศทางลับหรือบาก
  - คลิก Z+, Z- และ Dobot M1 จะเคลื่อนที่ไปตามแกน Z ในทิศทางลับหรือบาก
  - คลิก R+, R- และ Dobot M1 จะหมุนไปตามแกน R ในทิศทางลับหรือบาก
- โหมดระบบพิกัดร่วม
  - คลิก Joint1+, Joint1- และควบคุม Rear Arm เพื่อหมุนไปในทิศทางลับหรือบาก
  - คลิก Joint2+, Joint2- และควบคุม Forearm เพื่อหมุนไปในทิศทางลับหรือบาก
  - คลิก Joint3+, Joint3- และควบคุมแกน Z เพื่อเคลื่อนที่ไปในทิศทางลับหรือบาก
  - คลิก Joint4+, Joint4- และควบคุมแกน R เพื่อหมุนไปในทิศทางลับหรือบาก

#### 2.3.4.2 โหมดซีไปที่จุด (PTP)

โหมด PTP รองรับ MOVJ, MOVL และ JUMP ซึ่งหมายถึงการเคลื่อนที่แบบจุดต่อจุด วิธีทำงานขั้นอยู่กับโหมดการเคลื่อนที่

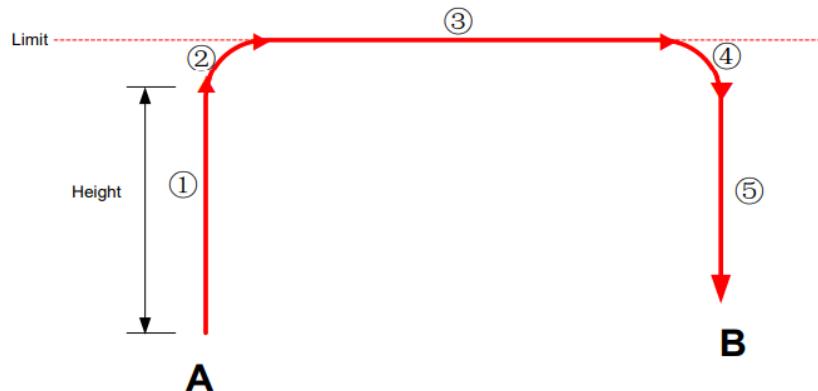
- MOVJ: การเคลื่อนที่ร่วม จากจุด A ถึงจุด B ข้อต่อแต่ละข้อจะวิ่งจากมุ่งเริ่มต้นไปยังมุ่งเป้าหมาย โดยไม่คำนึงถึงวิถี ดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 โหมด MOVL/MOVJ

- MOVL: การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง ข้อต่อจะทำการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงจากจุด A ไปยังจุด B ดังแสดงในรูปที่ 2.7

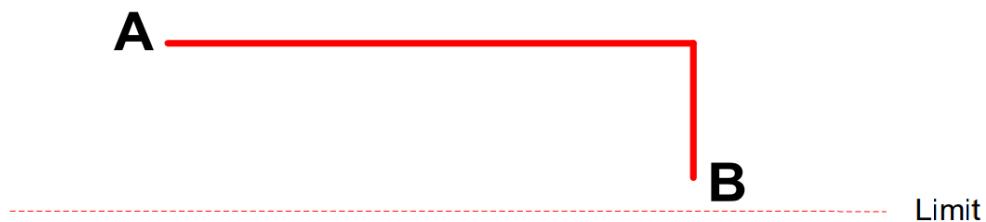
- JUMP: จากจุด A ไปยังจุด B ข้อต่อจะเคลื่อนที่ในโหมด MOVJ ซึ่งวิถีการดูเหมือนประชู ดังแสดงในรูปที่ 2.8
  1. เลื่อนขึ้นสู่ความสูงในการยก (ความสูง) ในโหมด MOVJ
  2. เลื่อนขึ้นสู่ความสูงยกสูงสุด (ขีดจำกัด)
  3. เลื่อนในแนวนอนไปยังจุดที่สูงกว่า B ตามความสูง
  4. เลื่อนลงไปยังจุดที่สูงกว่า B โดยความสูงที่ความสูงของจุดคือจุด B บวกความสูง
  5. เลื่อนลงมาที่จุด B



รูปที่ 2.8 โหมด JUMP

ในโหมด JUMP หากจุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุดสูงกว่าหรือเท่ากับ Limit หรือความสูงที่ End Effector ยกขึ้นสูงกว่าหรือเท่ากับ Limit วิถีจะแตกต่างกันตามรูปที่ 2.8 สมมติว่าจุด A เป็นจุดเริ่มต้น จุด B คือจุดสิ้นสุด ขีดจำกัดคือความสูงยกสูงสุด และความสูงคือความสูงในการยก

- จุด A และจุด B สูงกว่าจุดสูงสุดทั้งคู่ แต่จุด A สูงกว่าจุด B



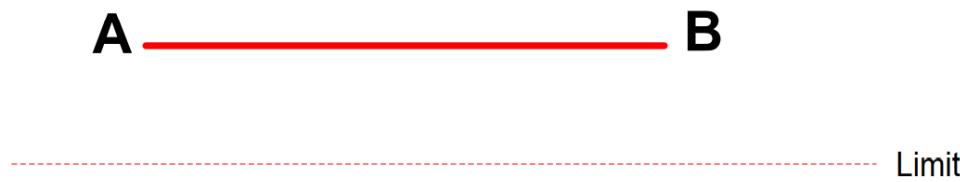
- จุด A และจุด B สูงกว่าขีดจำกัดทั้งคู่ แต่จุด B สูงกว่าจุด A



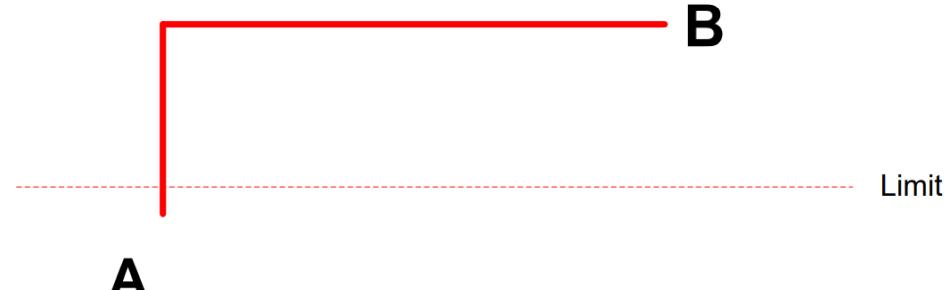
- จุด A สูงกว่าขีดจำกัด แต่จุด B ต่ำกว่าขีดจำกัด



- ความสูงของจุด A เท่ากับความสูงของจุด B แต่ทั้งคู่สูงกว่าขีดจำกัด



- จุด A ต่ำกว่าขีดจำกัด แต่จุด B สูงกว่าขีดจำกัด



- ความสูงของจุด A และจุด B เท่ากับขีดจำกัด

**A**

**B**

Limit

- จุด A และจุด B ต่ำกว่าขีดจำกัดทั้งคู่ แต่จุด A บวกความสูง และจุด B บวกความสูงจะสูงกว่าขีดจำกัด

**A**

**B**

Limit

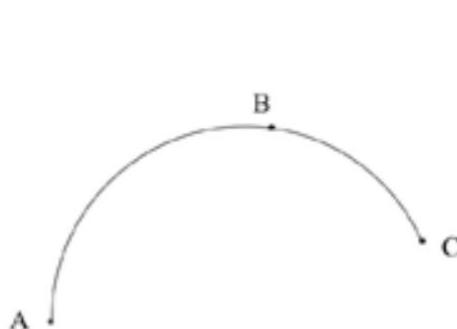
#### 2.3.4.3 โหมด ARC (ARC)

วิธีของโหมด ARC คือส่วนโค้ง ซึ่งกำหนดโดยจุดสามจุด (จุดปัจจุบัน จุดใดๆ และจุดสิ้นสุดบนส่วนโค้ง) ดังแสดงในรูปที่ 2.9

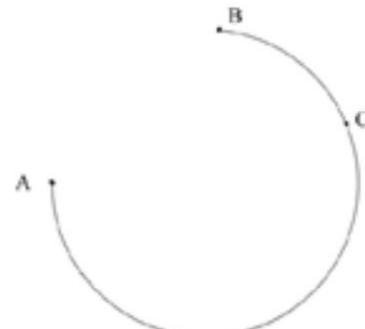


**NOTICE**

ในโหมด ARC จะเป็นต้องยืนยันจุดเริ่มต้นด้วยโหมดการเคลื่อนที่อื่นๆ และจุดสามจุดต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน



(a) Starting point:A and end point C



(b) Starting point:A and end point B

รูปที่ 2.9 โหมด ARC

#### 2.3.4.4 โหมด CIRCLE (วงกลม)

โหมด CIRCLE นั้นคล้ายกับโหมด ARC และวิธีของมันคือวงกลม ในโหมด CIRCLE จะเป็นต้องยืนยันจุดเริ่มต้นด้วยโหมดการเคลื่อนที่อื่นๆ

#### 2.3.4.5 สถานะการใช้งาน

สถานะการใช้งานขึ้นอยู่กับวิธีในโหมดการเคลื่อนที่ ดังแสดงในตาราง 2.1

ตารางที่ 2.1 สถานะการใช้งาน

โหมดการเคลื่อนที่	สถานะการณ์ใช้งาน
MOVL	หากต้องใช้วิธีการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรง คุณสามารถเลือก MOVL
MOVJ	หากไม่ต้องการวิธีการเคลื่อนที่แต่ต้องใช้ความเร็วสูง คุณสามารถเลือก MOVJ
JUMP	หากต้องขยับ 2 จุด เพื่อยกขึ้นตามความสูง เช่น ดูด จับ ให้เลือก JUMP
ARC	หากต้องใช้วิธีการเคลื่อนที่เป็นส่วนโค้ง เช่น การจ่ายงาน คุณสามารถเลือก ARC
CIRCLE	หากต้องการวิธีการเคลื่อนที่เป็นวงกลม คุณสามารถเลือก CIRCLE

### 2.4 ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิค

#### 2.4.1 พารามิเตอร์ทางเทคนิค

ชื่อ	Dobot M1		
ช่วงแขน	400 มม.		
พิกัดน้ำหนักบรรทุก	1.5 กก.		
ขนาดสูงสุด	ประภาก	ข้อจำกัดทางกล	ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์
	J1	-90° - 90°	-85° - 89°
	J2	-135° - 135°	-135° - 135°
	J3	0mm - 250mm	10mm - 235mm
	J4	ไม่จำกัด	-360° - 360°
ความเร็วสูงสุด	ความเร็วรวมของแขนและหลังแขน	180°/s	
	ความเร็วผลลัพธ์ของปลายแขนและหลังแขน	2000mm/s	
	ความเร็วของแกน Z	1000mm/s	

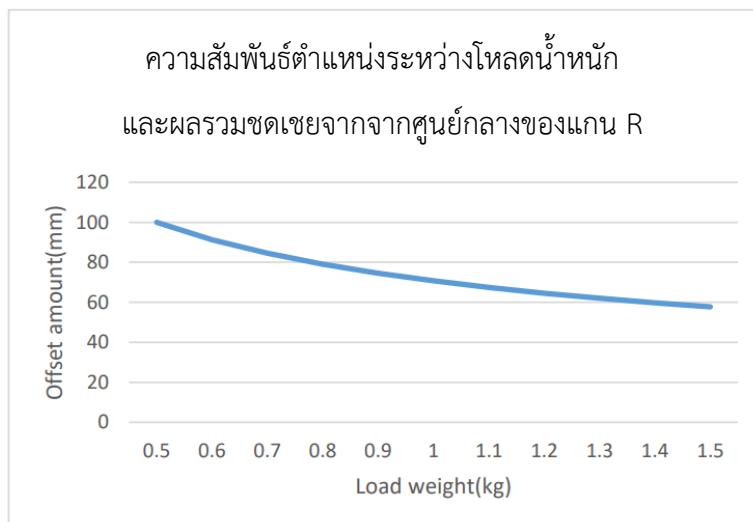
ความสามารถในการทำซ้ำ	$\pm 0.02\text{mm}$
พลังงาน	อะแดปเตอร์ไฟ: 100V-240V AC, 50/60Hz Dobot M1: 48V DC
อินเทอร์เฟซการสื่อสาร	Ethernet, RS-232C
I/O	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 22 เอ้าต์พุตดิจิตอล</li> <li>• 24 อินพุตดิจิตอล</li> <li>• 6 อินพุต ADC</li> </ul>
ซอฟต์แวร์	M1Studio



ข้อจำกัดทางกล: จำกัดตำแหน่งของ Dobot M1 ด้วยชิ้นส่วนทางกล

ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์: เพื่อการป้องกัน ให้จำกัดตำแหน่งของ Dobot M1 ด้วย ซอฟต์แวร์

โดยทั่วไป พิกัดน้ำหนักบรรทุกจะพร้อมใช้งานภายใต้ความเร็วที่กำหนด น้ำหนักบรรทุกเกินจะส่งผลต่อความแม่นยำของหุ่นยนต์ เมื่อติดตั้ง end effector เป็นวนหุ่นยนต์ แรงเฉียบกระแทกจากน้ำหนักบรรทุกที่เป็นเวลามีความสามารถประเมินหรือเพิกเฉยได้ มิฉะนั้น หุ่นยนต์จะเสียหาย เมื่อติดตั้ง end effector นอกรีต ความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่แนะนำระหว่างน้ำหนักบรรทุกและจำนวนอฟเซ็ตจากศูนย์กลางของแกน R จะแสดงดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ความสัมพันธ์ตำแหน่งระหว่างน้ำหนักบรรทุกและจำนวนอฟเซ็ตจากจุดศูนย์กลางของแกน R

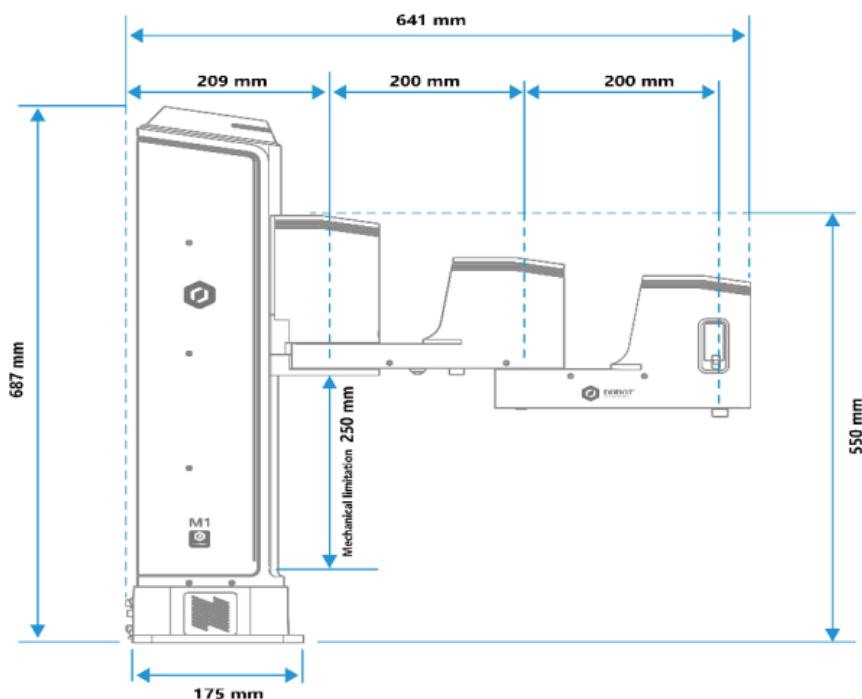
## 2.4.2 ขนาด

### 2.4.2.1 ขนาด Dobot M1

รูปที่ 2.11 แสดงขนาดของ Dobot M1



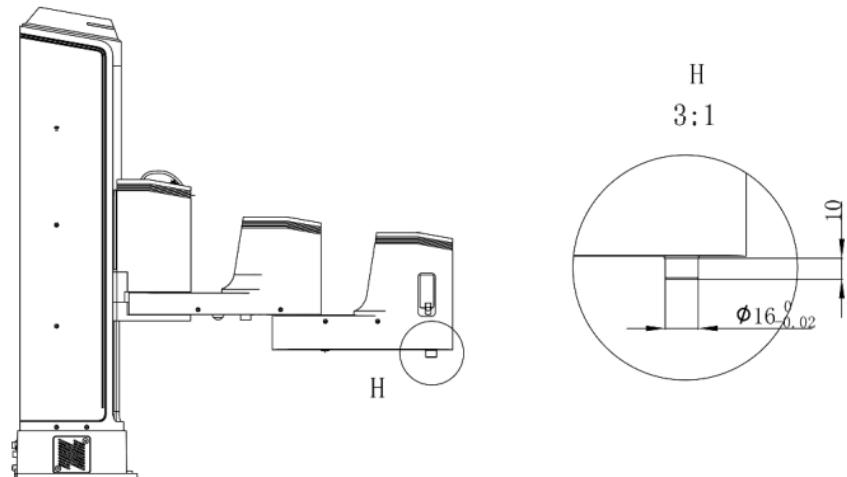
ช่วงการเคลื่อนที่ของแกน Z ที่แสดงในรูปที่ 2.11 ระบุข้อจำกัดทางกล



รูปที่ 2.11 ขนาดของ Dobot M1

### 2.4.2.2 ขนาด End-effector

คุณสามารถติดตั้งกริปเปอร์ ชัคชั้นคัพ หรือเลเซอร์ที่เข้าชุดกันที่ส่วนท้ายของ Dobot M1 เพื่อ การขนส่ง การคัดแยกอย่างชาญฉลาด และการแกะสลักด้วยเลเซอร์ รูปที่ 2.12 แสดงขนาดของ end effector ของ Dobot M1



รูปที่ 2.12 ขนาดของ end-effector

### 3. การติดตั้งฮาร์ดแวร์

#### 3.1 ข้อกำหนดด้านสภาพแวดล้อม

อุณหภูมิในการทำงานของ Dobot M1 อยู่ในช่วง  $5^{\circ}\text{C}$  ถึง  $40^{\circ}\text{C}$  ความชื้นในการทำงานอยู่ระหว่าง 5% ถึง 90% (ไม่ควบแน่น)

#### 3.2 การติดตั้งฐานของ Dobot M1

ความเสถียรของ Dobot M1 ขึ้นอยู่กับการติดตั้งฐานของ Dobot M1 คุณสามารถออกแบบแบบแพลตฟอร์มตามขนาดของรูของฐานและสภาพแวดล้อมจริงสำหรับการซ่อม Dobot M1 แพลตฟอร์มต้องไม่เพียงแค่รองรับ Dobot M1 เท่านั้น แต่ยังต้องรับแรงไดนามิกด้วยการเร่งความเร็วสูงสุดด้วย สังเกตสิ่งต่อไปนี้ก่อนติดตั้งแพลตฟอร์ม

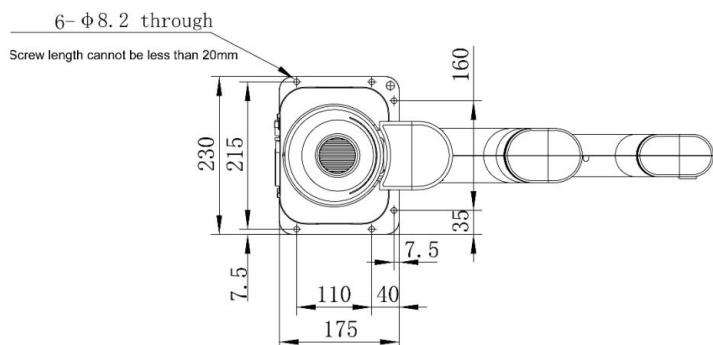
- ออกแบบแบบแพลตฟอร์มตามพื้นที่ทำงานของ Dobot M1 และตรวจสอบให้แน่ใจว่า Dobot M1 เคลื่อนที่โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง
- รักษาระยะดับแพลตฟอร์มที่ใช้รองรับ Dobot M1
- ห้ามใส่ส่วนใดๆ ของเครื่องดื่มอื่นๆ ใกล้หรือบนแท่น เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายต่อความปลอดภัยที่อาจเกิดขึ้นจากการร้าวไฟฟ้าของเหลว

#### ขั้นตอนตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ของ Dobot M1 และยืนยันว่าเนื้อหาในกล่องสอดคล้องกับรายการบรรจุภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 เช็ครูบันแท่นทำงานว่าขนาดตามรูของฐาน

รูปที่ 3.1 แสดงขนาดของรูของฐาน



รูปที่ 3.1 ขนาดของฐาน

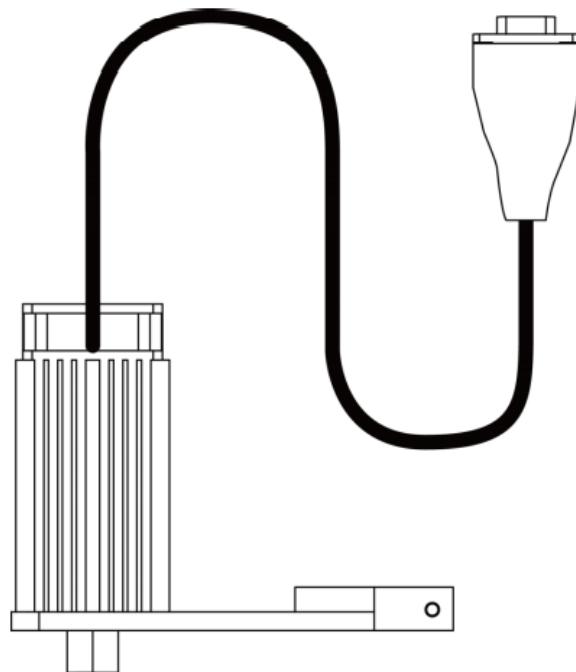
ขั้นตอนที่ 3 ย้าย Dobot M1 ไปที่แท่น ปรับฐานของ Dobot M1 ให้ตรงกับรูจากนั้นใช้ประแจหกเหลี่ยมและสลักเกลี่ยว M6 หกตัวเพื่อจัด Dobot M1

### 3.3 (ทางเลือก) การติดตั้ง End Effector

คุณสามารถติดตั้งกริปเปอร์ ชุดขันคัพ หรือเลเซอร์ที่เข้าชุดกันที่ส่วนท้ายของ Dobot M1 เพื่อการขนส่ง การคัดแยกอย่างชำนาญ และการแกะสลักด้วยเลเซอร์

#### 3.3.1 การติดตั้งชุดแกะสลักด้วยเลเซอร์

รูปที่ 3.2 แสดงชุดเลเซอร์

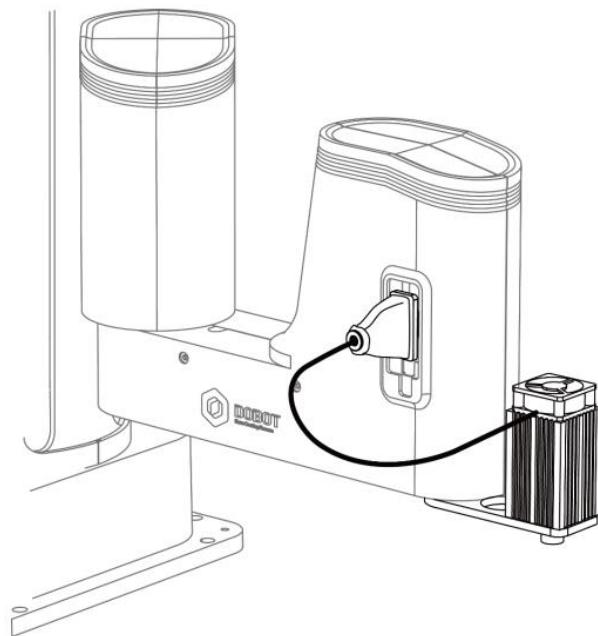


รูปที่ 3.2 ชุดเลเซอร์

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 ติดตั้งชุดเลเซอร์ที่ปลาย Dobot M1 และขันสกรูของชุดเลเซอร์ให้แน่น โดยใช้ประแจหกเหลี่ยม 2.5 มม.

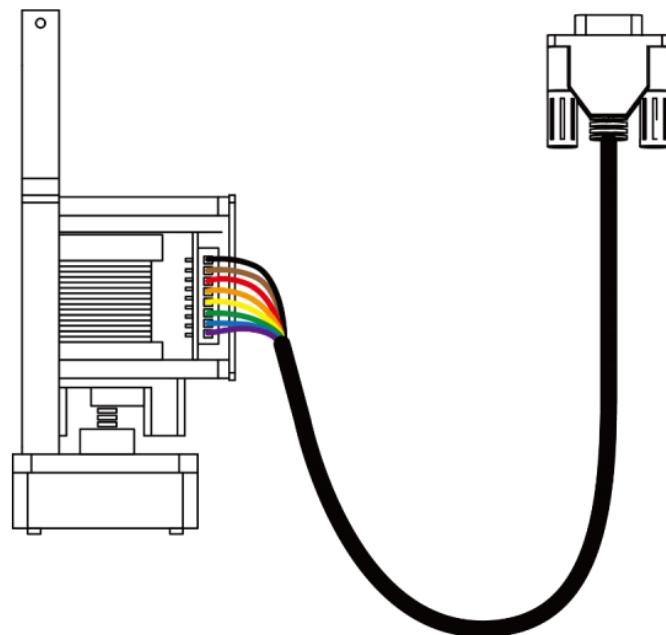
ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมต่อข้าต่อของชุดเลเซอร์เข้ากับบินเทอร์เฟซ I/O ที่ปลายแขน ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 เชื่อมต่อขั้วต่อเข้ากับอินเทอร์เฟซ I/O ที่ปลายแขน

### 3.3.2 การติดตั้งชุดการพิมพ์ 3 มิติ

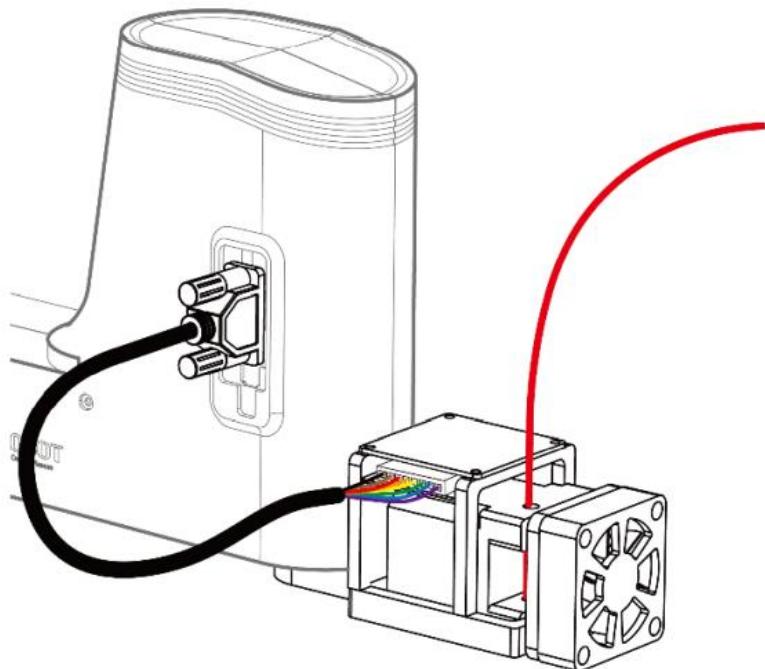
#### รูปที่ 3.4 แสดงชุดการพิมพ์ 3 มิติ



รูปที่ 3.4 ชุดการพิมพ์ 3 มิติ

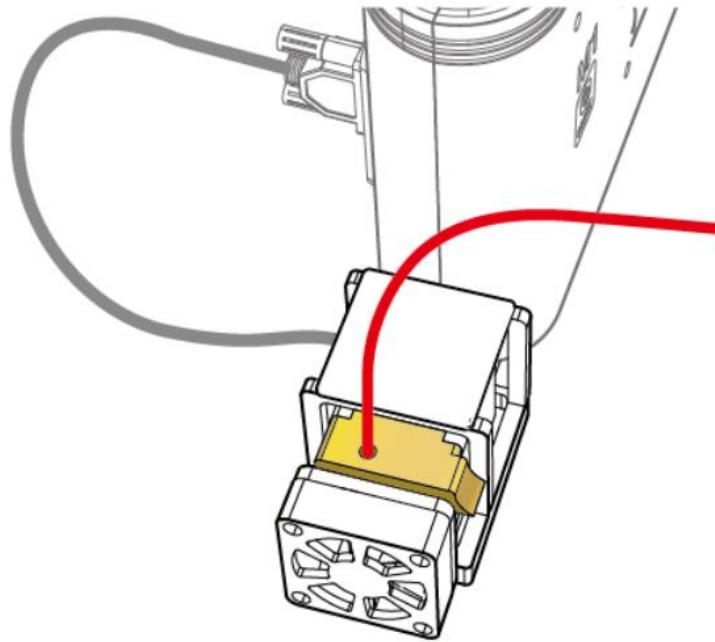
## ขั้นตอนการปฏิบัติ

- ขั้นตอนที่ 1 ติดตั้งชุดการพิมพ์ 3 มิติที่ส่วนท้ายของ Dobot M1 เพื่อให้หัวพิมพ์และปลายแขนเป็นเส้นตรงและขันสกรูของชุดการพิมพ์ 3 มิติให้แน่นโดยใช้ประแจหกเหลี่ยม 2.5 มม.
- ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมต่อตัวเชื่อมต่อของชุดการพิมพ์ 3 มิติเข้ากับอินเทอร์เฟซ I/O ที่ปลายแขน ดังแสดงในรูปที่ 3.5

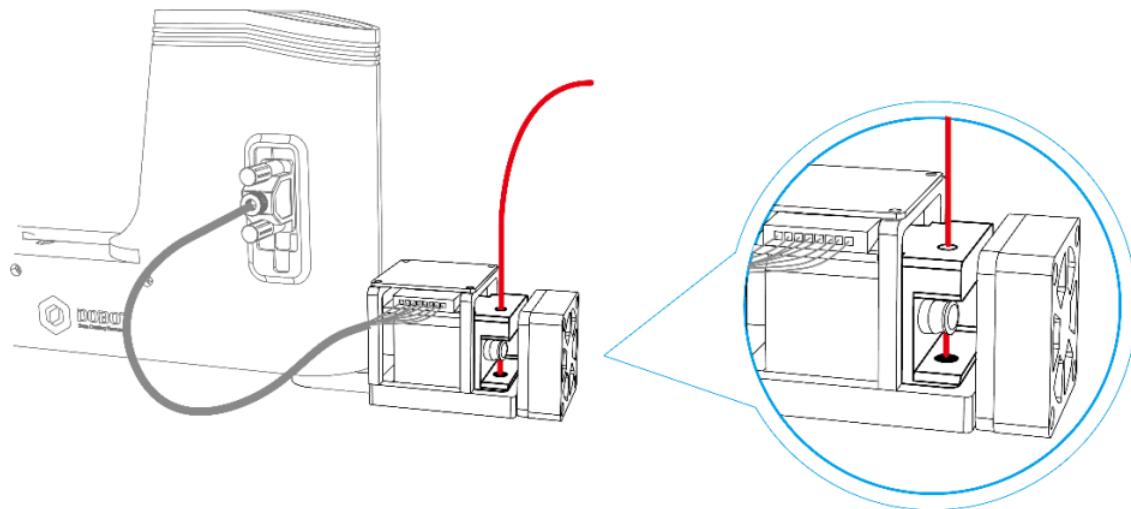


รูปที่ 3.5 เชื่อมต่อขั้วต่อเข้ากับอินเทอร์เฟซ I/O ที่ปลายแขน

- ขั้นตอนที่ 3 ติดตั้งเส้นใยการพิมพ์ 3 มิติ และควรเตรียมเส้นใยไว้ กดคันโยกบนเครื่องอัดรีดด้วยมือ และดันเส้นใยลงไปด้านล่างโดยใช้รอก ดังแสดงในรูปที่ 3.6 และรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.6 ดันไส้หลอดลง (1)

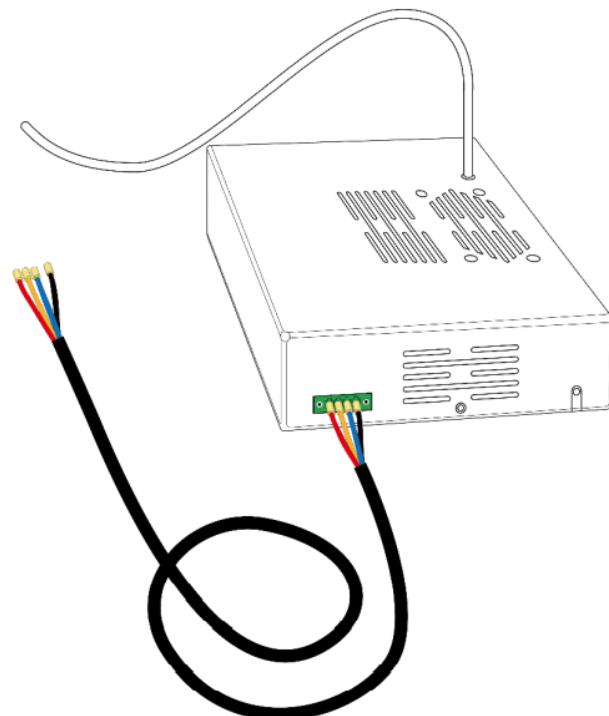


รูปที่ 3.7 ดันไส้หลอดลงมา (2)

### 3.4 (ทางเลือก) การติดตั้งปีมลม

จำเป็นต้องติดตั้งปีมลมที่เข้าชุดกันเมื่อใช้กริปเปอร์หรือซัคชันคัพเพื่อจับวัตถุ ปีมลมถูกควบคุมผ่าน อินเทอร์เฟซ I/O สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 6.7 ผู้ช่วยปฏิบัติการ I/O ปีมลมที่เราจัดเตรียมไว้ใช้สำหรับดีบัก อินเทอร์เฟซ I/O ในการใช้งานจริงควรใช้ผู้เชี่ยวชาญ

รูปที่ 3.8 แสดงปีมลม และตารางที่ 3.1 แสดงรายการรายละเอียดของสายเคเบิลที่แสดงในรูปนี้



รูปที่ 3.8 ปีมลม

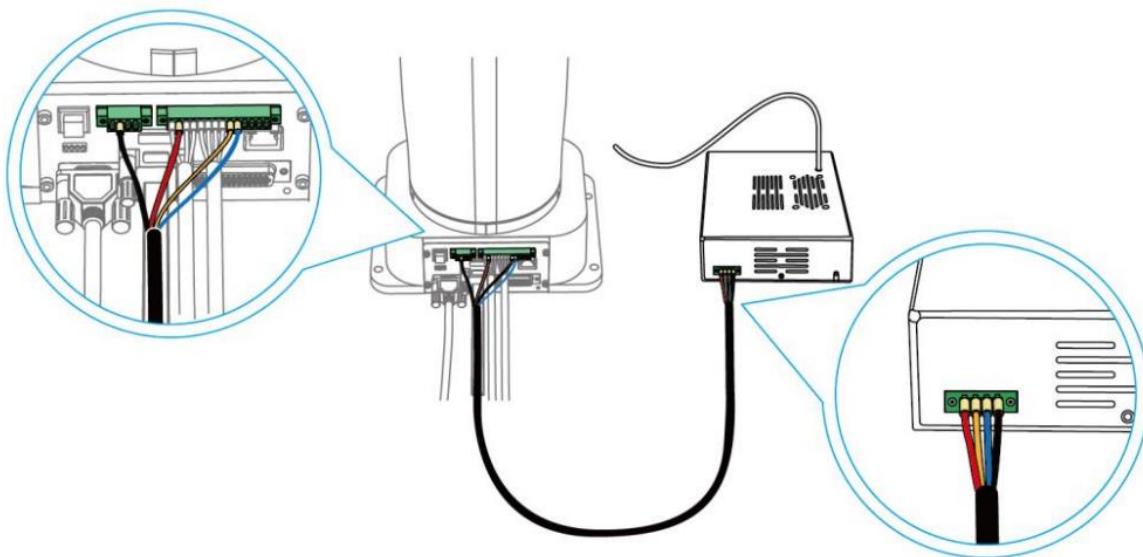
 NOTE

ลักษณะของปีมลมขึ้นอยู่กับชุดการผลิตของ Dobot M1 อย่างไรก็ตาม วิธีการเชื่อมต่อ  
ยังคงไม่เปลี่ยนแปลง

ตาราง 3.1 คำอธิบายสายเคเบิล

สี	คำอธิบาย
แดง	VCC_24V
ดำ	PGND
เหลือง	OUT1: ควบคุมทางเข้าและทางออกของปีมลม
น้ำเงิน	OUT2: ควบคุมสถานะของปีมลม

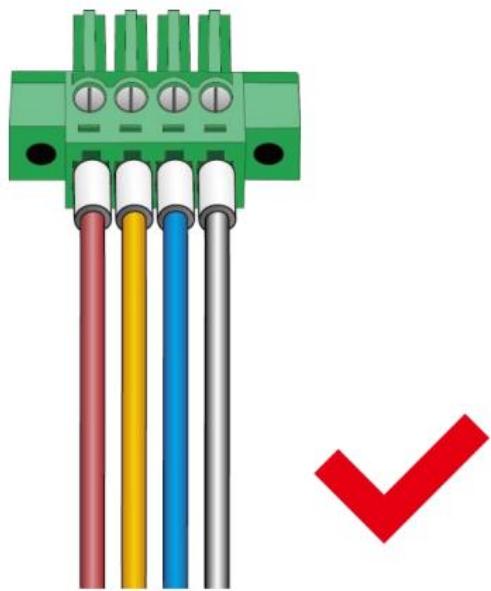
หากปั๊มลมเชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซ I/O ฐาน สายเคเบิลสีเหลืองและสายสีน้ำเงินเชื่อมต่อกับพินเอาต์พุต (เอาต์พุตที่เกี่ยวข้องที่ระบุไว้ใน 4.3.2.2 อินเทอร์เฟซ I/O พื้นฐานคือ DOUT17 และ DOUT18) ของอินเทอร์เฟซ I/O ฐาน สีแดงและสีดำเชื่อมต่อกับพิน VCC\_24V บนอินเทอร์เฟซ I/O ฐาน และพิน PGND บนอินเทอร์เฟซบัส CAN ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3.9 และคุณต้องขันให้แน่นด้วยไขควง ตรงคำอธิบายในหัวข้อนี้ใช้สำหรับการอ้างอิงเท่านั้น โปรดเลือกอินเทอร์เฟซที่เหมาะสมเพื่อเชื่อมต่อปั๊มลม สำหรับรายละเอียด โปรดดู 4.3 คำอธิบาย อินเทอร์เฟซ



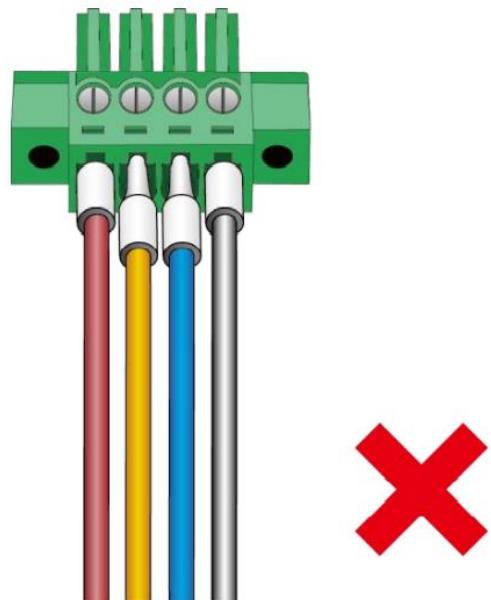
รูปที่ 3.9 การเชื่อมต่อปั๊มลม

#### **⚠ NOTICE**

เมื่อปั๊มลมเชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซ I/O ขัวของปั๊มลมจะไม่สามารถสัมผัสกับอากาศได้ เพื่อหลีกเลี่ยงไฟฟ้าลัดวงจร หากเป็นเช่นนั้น คุณต้องตัดมันให้มีความยาวที่เหมาะสม สำหรับการจับคู่ อินเทอร์เฟซ I/O ทั้งหมด ขัวต่อของปั๊มลมจะยาวขึ้นเล็กน้อย รูปที่ 3.10 และรูปที่ 3.11 แสดงการเชื่อมต่อมาตรฐานและไม่เป็นมาตรฐานของขัวต่อตามลำดับ



รูปที่ 3.10 การเชื่อมต่อมาตรฐาน



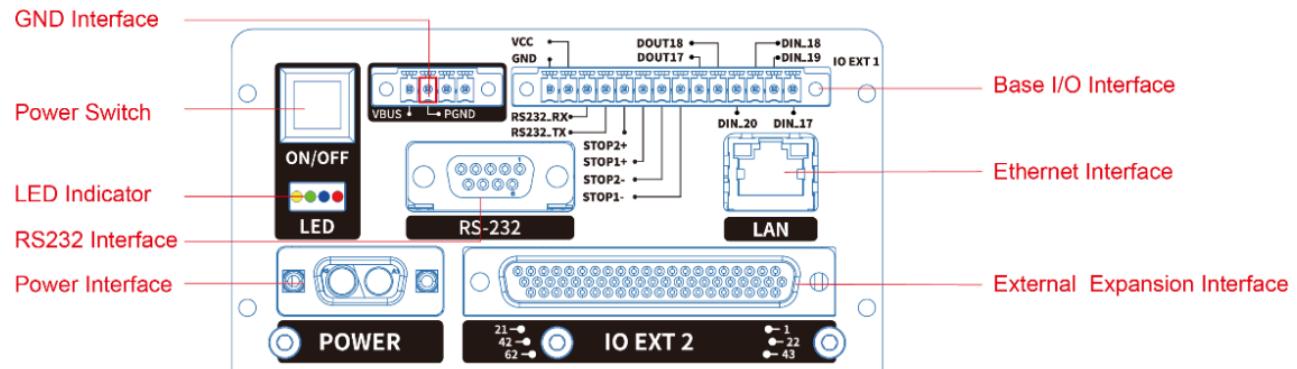
รูปที่ 3.11 การเชื่อมต่อที่ไม่ได้มาตรฐาน

## 4. ข้อมูลจำเพาะทางไฟฟ้า

ที่อยู่ของอินเทอร์เฟช I/O ของ Dobot M1 ถูกรวบไว้ที่เดียวกัน

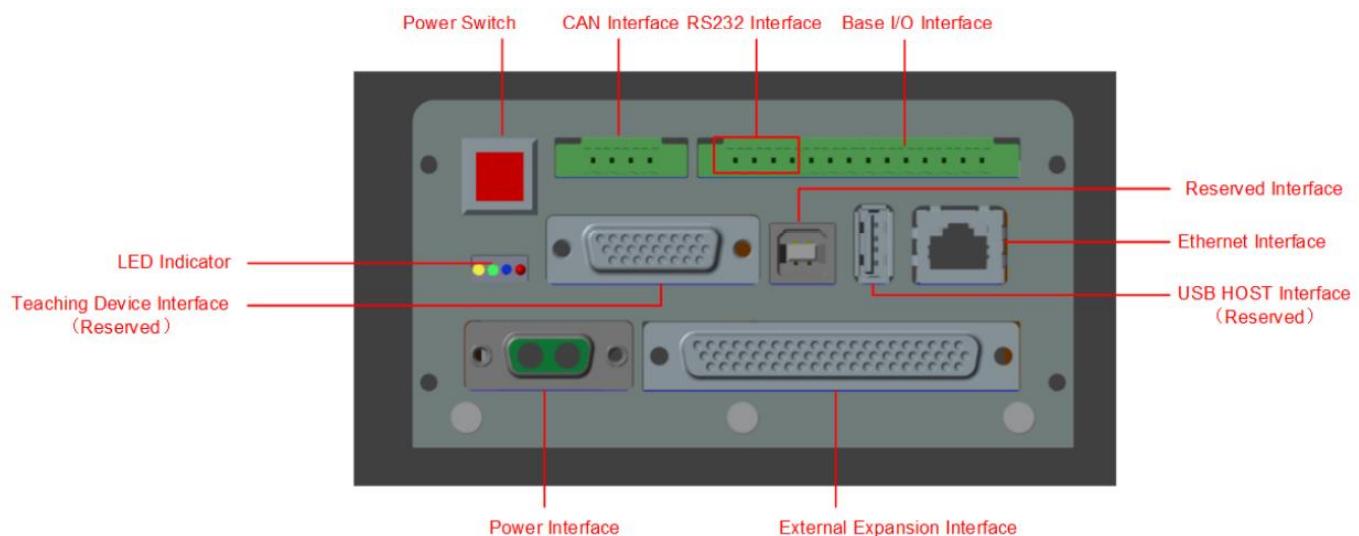
### 4.1 บอร์ดอินเทอร์เฟช

บอร์ดอินเทอร์เฟชของ Dobot M1 อยู่ที่ด้านหลังของฐาน หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 คือ DT211812xxx และหมายเลขที่ใหม่กว่า บอร์ดอินเทอร์เฟชจะแสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 คำอธิบายอินเทอร์เฟชพื้นฐาน

หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 คือ DT211811xxx และหมายเลขก่อนหน้า ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 บอร์ดอินเทอร์เฟชของ Dobot M1

## 4.2 สถานะของ LED

ตารางที่ 4.1 แสดงสถานะของไฟ LED แสดงสถานะบนบอร์ดอินเทอร์เฟซและอะแดปเตอร์แปลงไฟ

ตาราง 4.1 คำอธิบายของไฟแสดงสถานะ LED

รายการ	คำอธิบาย
ไฟแสดงสถานะอะแดปเตอร์	ไฟ LED จะติดสว่างเมื่อเปิดอะแดปเตอร์จ่ายไฟ
สถานะไฟของระบบ	<ul style="list-style-type: none"><li>ไฟ LED ทึ้งหมดจะดับลงเมื่อ Dobot M1 ปิดอยู่</li><li>ไฟ LED สีเหลือง: เมื่อเปิดเครื่อง Dobot M1 ไฟ LED สีเหลืองที่ฐานจะติดค้างเป็นเวลาประมาณ 15 วินาที จากนั้นจะกะพริบหนึ่งครั้ง มั่นคงที่อีกครั้งประมาณ 5 วินาที</li><li>ไฟ LED สีเขียว: เมื่อเปิดเครื่อง Dobot M1 ไฟ LED สีเหลืองที่ฐานจะดับไฟสีเขียวจะติดค้างประมาณ 5 วินาทีแล้วกะพริบ นั่นหมายความว่า Dobot M1 อยู่ในบริการ</li><li>ไฟ LED สีน้ำเงิน: ไฟสีน้ำเงินกะพริบแสดงว่า Dobot M1 ทำงานในโหมดออนไลน์</li><li>ไฟ LED สีแดง: ไฟสีแดงติดค้าง แสดงว่าระบบสร้างสัญญาณเตือนเมื่อ Dobot M1 ทำงานอยู่</li></ul>

## 4.3 คำอธิบายอินเทอร์เฟซ



### NOTICE

ในหัวข้อนี้ PGND ระบุกราวด์อ้างอิงที่สอดคล้องกับ 24V หรือ 48V, AGND ระบุกราวด์อ้างอิงที่สอดคล้องกับสัญญาณแอนะล็อก และ GND ระบุกราวด์อ้างอิงที่สอดคล้องกับสัญญาณทึ้งหมดสำหรับรายละเอียด โปรดดูคำอธิบายอินเทอร์เฟซเฉพาะ

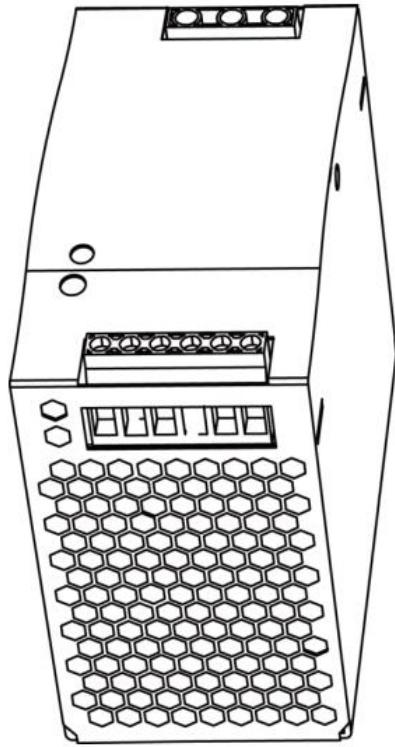
### 4.3.1 อินเทอร์เฟซอะแดปเตอร์ไฟฟ้า

#### 4.3.1.1 อินเทอร์เฟซอินพุต AC



### NOTICE

รูปที่ 4.3 แสดงอะแดปเตอร์ไฟฟ้า สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเชื่อมต่อ Dobot M1 กับอะแดปเตอร์จ่ายไฟ โปรดดู 5.2.1 การเชื่อมต่อพอร์ตพลา yal



รูปที่ 4.3 อะแดปเตอร์ไฟฟ้า

ตาราง 4.2 คำอธิบายอินเทอร์เฟซอินพุตของอะแดปเตอร์แปลงไฟ

ลำดับ	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
1	AC_L	L ของไฟ AC	100V-240V AC/2.6A
2	AC_N	N ของไฟ AC	100V-240V AC/2.6A
3	Earth	GND	GND

#### 4.3.1.2 อินเทอร์เฟซเอาต์พุต DC

ตาราง 4.3 คำอธิบายอินเทอร์เฟซเอาต์พุตของอะแดปเตอร์จ่ายไฟ

ลำดับ	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
1	V+	ขั้วไฟฟ้าบวกของกำลังไฟฟ้ากระแสตรง	48V DC/5A
2	V-	ขั้วไฟฟ้าลบของไฟฟ้ากระแสตรง	GND/5A

### 4.3.2 ส่วนประกอบ I/O ของอินเทอร์เฟซ

#### 4.3.2.1 อินเทอร์เฟซของพลังงาน

ตารางที่ 4.4 คำอธิบายของอินเทอร์เฟซพลังงาน

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
1	VIN	ขั้วไฟฟ้าบวกของกำลังไฟฟ้ากระแสตรง	48V DC/5A
2	PGND	ขั้วไฟฟ้าลบของไฟฟ้ากระแสตรง	GND/5A

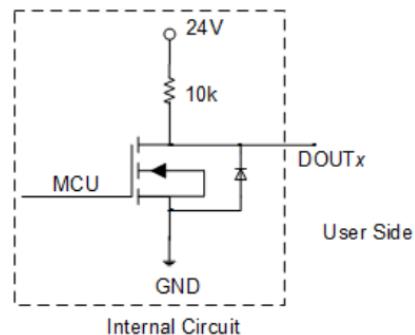
#### 4.3.2.2 อินเทอร์เฟซ I/O พื้นฐาน

ตาราง 4.5 คำอธิบายของอินเทอร์เฟซ I/O พื้นฐาน

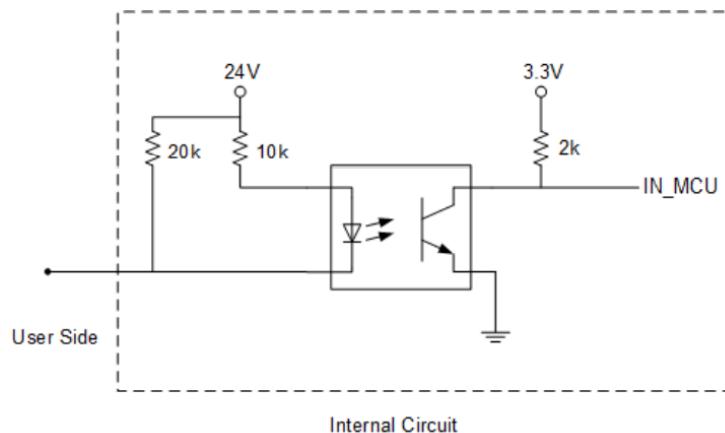
PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
1	GND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/2A
2	VCC	ขั้วไฟฟ้าบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
3	RS232_RX	การรับ RS232	RS232 level
4	RS232_TX	การส่ง RS232	RS232 level
5	STOP2+	ขั้วไฟฟ้าบวกของอินพุตความปลอดภัย 2 ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉิน	24V/100mA (Max)
6	STOP1+	ขั้วไฟฟ้าบวกของอินพุตความปลอดภัย 1 ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉิน	24V/100mA (Max)
7	STOP2-	ขั้วไฟฟ้าลบของอินพุตความปลอดภัย 2 ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉิน	24V/100mA (Max)
8	STOP1-	ขั้วไฟฟ้าลบของอินพุตความปลอดภัย 1 ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉิน	24V/100mA (Max)
9	DOUT17	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
10	DOUT18	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
11	DIN20	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
12	DIN18	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
13	DIN19	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
14	DIN17	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)

รูปที่ 4.4 แสดงไดอะแกรมวงจรเอาต์พุตดิจิตอลภายใน และรูปที่ 4.5 แสดงไดอะแกรมวงจรอินพุตดิจิตอลภายใน ใน Dobot M1 อินพุตดิจิตอลทั้งหมดรองรับอุปกรณ์ภายนอก NPN เท่านั้น



รูปที่ 4.4 แผนภาพวงจรเอาต์พุตดิจิตอลภายใน



รูปที่ 4.5 แผนภาพวงจรอินพุตดิจิตอลภายใน

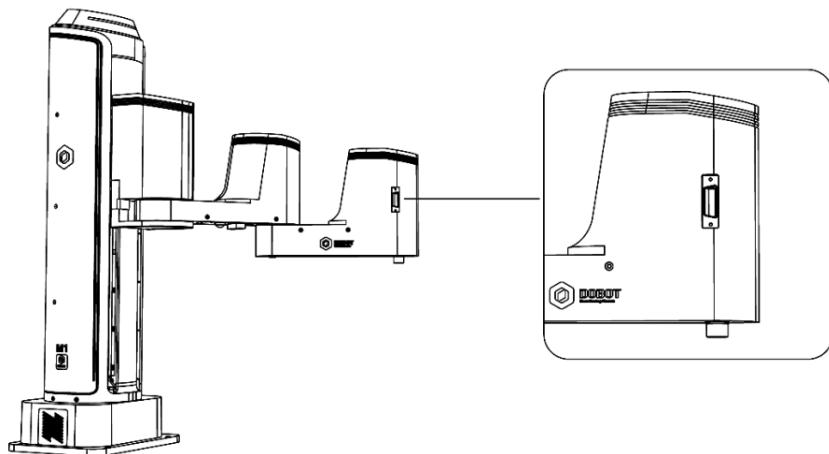
#### 4.3.2.3 อินเทอร์เฟซ GND

ตาราง 4.6 คำอธิบายอินเตอร์เฟสบัส CAN

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
1	-	-	-
2	PGND	ข้าวไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
3	-	-	-
4	-	-	-

#### 4.3.2.4 อินเทอร์เฟซ I/O ที่ปลายแขน

รูปที่ 4.6 แสดงอินเทอร์เฟซ I/O ที่ปลายแขน และตารางที่ 4.7 แสดงคำอธิบาย



รูปที่ 4.6 แสดงอินเทอร์เฟซ I/O ที่ปลายแขน

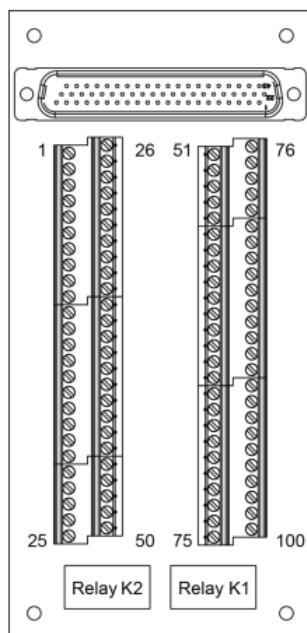
ตารางที่ 4.7 คำอธิบายอินเตอร์เฟสที่ปลายแขน

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
1	VCC	ข้าวไฟฟ้าเชิงบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A(Max)
2	DOUT19	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A(Max)
3	DOUT20	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A(Max)
4	DOUT21	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A(Max)

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
5	DOUT22	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A(Max)
6	AIN5	อินพุตอะนาล็อก	0V~5V/100mA(Max)
7	AIN6	อินพุตอะนาล็อก	0V~5V/100mA(Max)
8	AGND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของ แหล่งจ่ายไฟ	AGND/1A
9	-	-	-
10	-	-	-
11	DIN21	อินพุตดิจิตอล	0V,24V/<100mA
12	DIN22	อินพุตดิจิตอล	0V,24V/<100mA
13	DIN23	อินพุตดิจิตอล	0V,24V/<100mA
14	DIN24	อินพุตดิจิตอล	0V,24V/<100mA
15	GND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของ แหล่งจ่ายไฟ	GND/2A

#### 4.3.3 การขยายอินเทอร์เฟซภายนอก

รูปที่ 4.7 แสดงบอร์ดส่วนขยายภายนอก DB62 และตารางที่ 4.8 แสดงรายการคำอธิบาย



รูปที่ 4.7 DB62 บอร์ดขยายภายนอก

ตารางที่ 4.8 คำอธิบายการขยายอินเทอร์เฟซภายนอก

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
1	EX_IN9 (DIN9)	อินพุตดิจิตอล	24V/100Ma (Max)
2	PGND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
3	EX_IN10 (DIN10)	รีเซ็ตสัญญาณ	24V/100Ma (Max)
4	PGND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
5	EX_IN11 (DIN11)	สัญญาณควบคุม I/O ภายนอก กล่าวคือ Dobot M1 เปิดใช้งานฟังก์ชันการควบคุม I/O ภายนอก	24V/100Ma (Max)
6	PGND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
7	EX_IN12 (DIN12)	ต่อสัญญาณ	24V/100Ma (Max)
8	PGND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
9	EX_IN13 (DIN1)	สัญญาณหยุดชั่วคราว	24V/100Ma (Max)
10	PGND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
11	EX_IN14 (DIN14)	สัญญาณหยุด หลังจากที่สัญญาณนี้ถูกทริกเกอร์ Dobot M1 จะหยุดการทำงานแบบอฟฟ์ไลน์ในขณะที่การควบคุม I/O ภายนอกจะยังคงมีผล บังคับ ณ จุดนี้ คุณสามารถใช้ M1Studio เพื่อควบคุม Dobot M1 ในโหมด Dobot หรือทริกเกอร์ DIN 15 เพื่อให้ Dobot M1 ทำงานในโหมดอฟฟ์ไลน์อีกรั้ง	24V/100Ma (Max)
12	PGND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
13	EX_IN15 (DIN15)	สัญญาณเริ่มต้น สำหรับการทำงานในโหมด ออฟไลน์ ก่อนเริ่มสัญญาณนี้โปรดทริกเกอร์ DIN 11 ก่อน	24V/100Ma (Max)

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
14	PGND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
15	EX_IN16 (DIN16)	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
16	PGND	ขั้วไฟฟ้าเชิงลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
17	ON_OFF+	ขั้วบวกของสัญญาณไฟ	0V~24V/100mA (Max)
18	GND	ขั้วลบของกำลังอนามัยออก	AGND/1A (Max)
19	GND	ขั้วลบของกำลังอนามัยออก	AGND/1A (Max)
20	GND	ขั้วลบของกำลังอนามัยออก	AGND/1A (Max)
21	GND	ขั้วลบของกำลังอนามัยออก	AGND/1A (Max)
22	NC2	รีเลย์ K2 ปกติปิด	AC: 250V/5A DC: 30V/5A
23	NO2	รีเลย์ K2 ปกติเปิด	AC: 250V/5A DC: 30V/5A
24	COM2	ขั้วต่อหัวไป	AC: 250V/5A DC: 30V/5A
25	GND_EMC	ขั้วต่อสายดิน	GND/5A
26	FPGA_OUT1 (DOUT11)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
27	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
28	FPGA_OUT2 (DOUT12)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
29	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
30	FPGA_OUT3 (DOUT13)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
31	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
32	FPGA_OUT4 (DOUT14)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
33	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
34	FPGA_OUT5 (DOUT15)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
35	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
36	FPGA_OUT6 (DOUT16)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
37	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
38	DAC_OUT1	เอาต์พุตอนาล็อก ช่องสำรอง	24V/2A (Max)
39	GND	ขั้วลบของกำลังอนามัยล็อก	24V/2A (Max)
40	DAC_OUT2	เอาต์พุตอนาล็อก ช่องสำรอง	-
41	GND	ขั้วลบของกำลังอนามัยล็อก	AGND/1A (Max)
42	ON_OFF-	ขั้วลบของสัญญาณไฟ	0V~10V/100mA (Max)
43	IN_A/D1 (AIN1)	อินพุตอะโนนาล็อก	0V~10V/100mA (Max)
44	IN_A/D2 (AIN2)	อินพุตอะโนนาล็อก	0V~10V/100mA (Max)
45	IN_A/D3 (AIN3)	อินพุตอะโนนาล็อก	0V~10V/100mA (Max)
46	IN_A/D4 (AIN4)	อินพุตอะโนนาล็อก	0V~10V/100mA (Max)
47	EX_A1+	อินพุตสัญญาณสำหรับเฟส A ของ ตัวเข้ารหัสภายนอก 1 ช่องสำรอง	-
48	EX_A1-	อินพุตสัญญาณผกผันสำหรับเฟส A ของตัวเข้ารหัสภายนอก 1 ช่อง สำรอง	-
49	EX_B1+	อินพุตสัญญาณสำหรับเฟส B ของ ตัวเข้ารหัสภายนอก 1 ช่องสำรอง	-
50	EX_B1-	อินพุตสัญญาณผกผันสำหรับเฟส B ของตัวเข้ารหัสภายนอก 1 ช่อง สำรอง	-

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
51	EX_OUT1 (DOUT1)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
52	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
53	EX_OUT2 (DOUT2)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
54	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
55	EX_OUT3 (DOUT3)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
56	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
57	EX_OUT4 (DOUT4)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
58	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
59	EX_OUT5 (DOUT5)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
60	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
61	EX_OUT6 (DOUT6)	เอาต์พุตดิจิตอล	24V/2A (Max)
62	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
63	EX_OUT7 (DOUT7)	สัญญาณสถานะการทำงาน	24V/2A (Max)
64	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
65	EX_OUT8 (DOUT8)	สัญญาณเตือน	24V/2A (Max)
66	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
67	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
68	PGND	ขั้วลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
69	CAN2_H	CAN บัส ช่องสำรอง	-

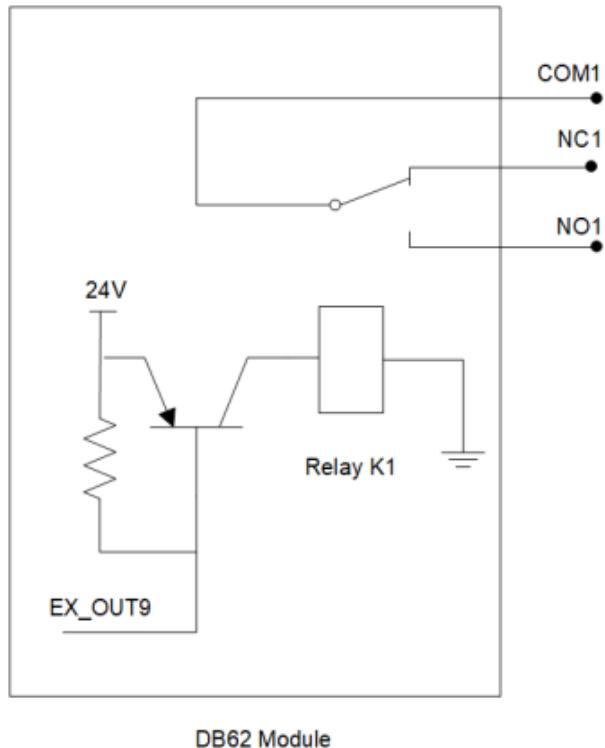
PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
70	CAN2_L	CAN บัส ช่องสำรอง	-
71	VCC_5V	ขัวบวกของแหล่งจ่ายไฟ	5V/2A
72	EX_A2+	อินพุตสัญญาณสำหรับเฟส A ของตัวเข้ารหัสภายนอก 2 ช่องสำรอง	-
73	EX_A2-	อินพุตสัญญาณผกผันสำหรับเฟส A ของตัวเข้ารหัสภายนอก 2 ช่องสำรอง	-
74	EX_B2+	อินพุตสัญญาณสำหรับเฟส B ของตัวเข้ารหัสภายนอก 2 ช่องสำรอง	-
75	EX_B2-	อินพุตสัญญาณผกผันสำหรับเฟส B ของตัวเข้ารหัสภายนอก 2 ช่องสำรอง	-
76	EX_IN1 (DIN1)	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
77	PGND	ขัวลบท้องแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
78	EX_IN2 (DIN2)	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
79	PGND	ขัวลบท้องแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
80	EX_IN3 (DIN3)	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
81	PGND	ขัวลบท้องแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
82	EX_IN4 (DIN4)	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
83	PGND	ขัวลบท้องแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
84	EX_IN5 (DIN5)	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
85	PGND	ขัวลบท้องแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
86	EX_IN6 (DIN6)	อินพุตดิจิตอล	24V/100mA (Max)
87	PGND	ขัวลบท้องแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
88	EX_IN7 (DIN7)	อินพุตดิจิตอล เมื่อเปิดใช้งาน ฟังก์ชันป้องกันหยุด อินเทอร์เฟซ นี้ใช้สำหรับป้องกันอินพุต 0	24V/100mA (Max)

PIN	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
89	PGND	ขั้วลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
90	EX_IN8 (DIN8)	อินพุตดิจิตอล เมื่อเปิดใช้งาน ฟังก์ชันป้องกันหยุด อินเทอร์เฟซ นี้ใช้สำหรับป้องกันอินพุต 1	24V/100mA (Max)
91	PGND	ขั้วลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
92	PGND	ขั้วลบของแหล่งจ่ายไฟ	GND/5A
93	VCC_24V	ขั้วบวกของแหล่งจ่ายไฟ	24V/2A (Max)
94	RS-458_A	บัส RS485A ช่องสำรอง	-
95	RS-485_B	บัส RS485B ช่องสำรอง	-
96	GND	ขั้วลบของกำลังอนาคต	AGND/1A (Max)
97	NC1	รีเลย์ K1 ปกติปิด	AC: 250V/5A DC: 30V/5A
98	NO1	รีเลย์ K1 ปกติเปิด	AC: 250V/5A DC: 30V/5A
99	COM1	ขั้วต่อทัวไป	AC: 250V/5A DC: 30V/5A
100	GND_EM	ขั้วต่อสายดิน	GND/5A

## ⚠ NOTICE

- เพื่อปรับปรุงความแม่นยำในการสั่นตัวอย่างสัญญาณและล็อก ขอแนะนำให้ใช้ AGND สำหรับกราวด์อ้างอิง
- DOUT9 และ DOUT10 ใช้เพื่อควบคุมรีเลย์ K1 และ K2 ตามลำดับ ซึ่งเป็นอินเทอร์เฟซแบบห่อหุ้มภายใน หากคุณใช้รีเลย์สำหรับแหล่งจ่ายไฟหรือแอปพลิเคชันอื่นๆ คุณสามารถใช้อินเทอร์เฟซ COM, NC, NO บนบอร์ดขยายภายนอกได้โดยตรงหลังจากเชื่อมต่อกับ Dobot M1 หากคุณต้องดีบักรีเลย์ K1 และ K2 คุณสามารถดีบัก OUT09 และ OUT10 ได้ในหน้า M1 Studio > หน้าตัวช่วย I/O สำหรับรายละเอียด โปรดดู 6.10.2.3 ตัวอย่างการเชื่อมต่อรีเลย์

- อินเทอร์เฟซอินพุตและเอาต์พุตทั้งหมดของ Dobot M1 สามารถใช้สำหรับการควบคุมสัญญาณเท่านั้น และไม่ถือเป็นแหล่งจ่ายไฟ คุณสามารถใช้รีเลย์บนบอร์ดขยายภายนอกเพื่อจ่ายไฟได้ ยกตัวอย่างรีเลย์ K1 แผนภาพวงจรแสดงในรูปที่ 4.8



DB62 Module

รูปที่ 4.8 แผนภาพวงจร

#### 4.3.4 อินเทอร์เฟซการสื่อสาร

##### 4.3.4.1 อินเทอร์เฟซอีเออร์เน็ต

Dobot M1 สามารถเชื่อมต่อกับพีซีผ่านอินเทอร์เฟซซีอกเก็ต RJ45 มาตรฐาน โดยใช้โปรโตคอล

TCP/IP

##### 4.3.4.2 อินเตอร์เฟส RS-232

Dobot M1 สามารถเชื่อมต่อกับพีซีผ่านอินเทอร์เฟช RS-232 มาตรฐาน

## 5. การติดตั้งและการทดสอบการใช้งานของระบบ

### 5.1 การติดตั้งซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์หลักสำหรับ Dobot M1 คือ M1Studio คุณสามารถใช้การเล่น การควบคุมสคริปต์ การพิมพ์ 3 มิติ ฯลฯ

#### 5.1.1 ข้อกำหนดด้านสภาพแวดล้อม

ระบบปฏิบัติการที่รองรับมีดังนี้

- Win7
- Win8
- Win10

#### 5.1.2 การรับแพ็คเกจซอฟต์แวร์ M1Studio

ก่อนใช้งาน Dobot M1 โปรดดาวน์โหลด M1Studio เวอร์ชันที่ถูกต้อง เส้นทางคือ [www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most-download](http://www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most-download)

#### 5.1.3 การติดตั้ง M1Studio

ข้อกำหนดเบื้องต้น

คุณได้รับซอฟต์แวร์ M1Studio

ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 คลายการบีบอัดซอฟต์แวร์ M1Studio

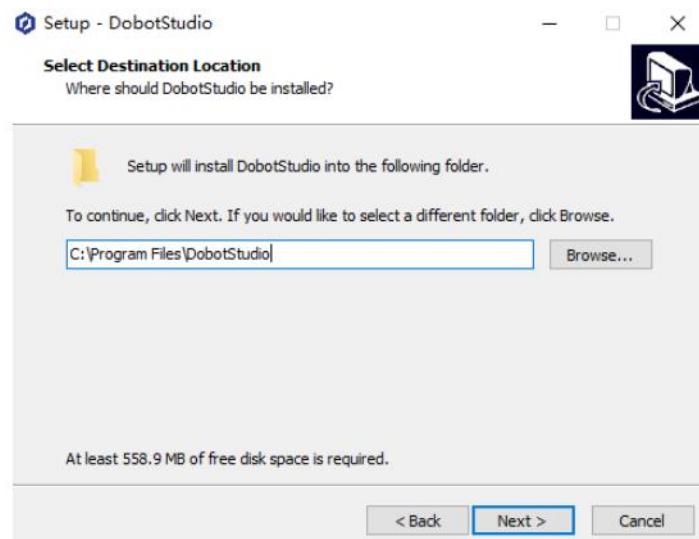
หากได้รับไฟล์ M1Studio ที่คลายการบีบอัดแล้วคือ E:\M1Studio โปรดเปลี่ยนไฟล์ตามความต้องการของใช้

ขั้นตอนที่ 2 ดับเบิลคลิก M1Studio.exe ในไดร์ฟ E:\M1Studio  
หน้าเลือกภาษาการตั้งค่าจะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 เลือกภาษาการติดตั้งตามข้อกำหนดของใช้

ขั้นตอนที่ 4 คลิกถัดไป

ขั้นตอนที่ 5 คลิก เรียกดู...เพื่อเลือกเส้นทางการติดตั้งของ M1Studio บนหน้า Setup-M1Studio และคลิก ถัดไป



รูปที่ 5.1 GUI การติดตั้ง M1 Studio

ขั้นตอนที่ 6 เลือกสร้างทางลัดบนเดสก์ท็อปแล้วคลิกถัดไป

ขั้นตอนที่ 7 คลิกติดตั้ง

หลังจากผ่านไป 40 วินาที หน้าไดรเวอร์ FTDI CDM จะปรากฏขึ้น  
ดังแสดงในรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 GUI ไดรเวอร์ FTDI CDM

ขั้นตอนที่ 8 ติดตั้งไดรเวอร์ USB ตามคำแนะนำในหน้าไดรเวอร์ FTDI CDM

ขั้นตอนที่ 9 คลิกกดไปในหน้า Setup-M1Studio หลังจากติดตั้งไดรเวอร์ USB แล้ว

ขั้นตอนที่ 10 คลิกเสร็จสิ้น

#### 5.1.4 ตรวจสอบยืนยันการติดตั้ง

#### 5.1.5 การแก้ไขปัญหา

หาก M1Studio ไม่ทำงาน คุณต้องติดตั้งไลบรารี VC++ ทั้งหมดในไดร์กทอรี C:\Program Files\M1Studio\attachment ดังแสดงในรูปที่ 5.3  
C:\Program Files\M1Studio ระบุไดร์กทอรีการติดตั้งของ M1Studio โปรดเปลี่ยนไดร์กทอรี การติดตั้งตามความต้องการของใช้ต์

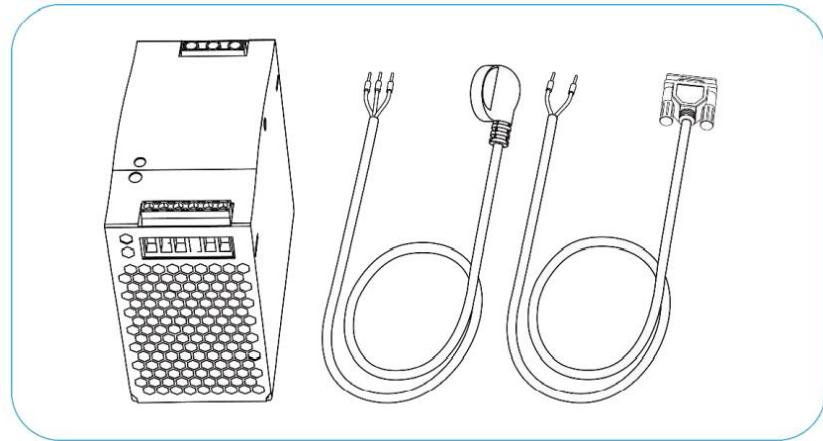
Windows 10 (C:) > Program Files > DobotStudio > attachment				
名称	修改日期	类型	大小	
3dModeStl	2017/9/18 11:25	文件夹		
CH341SER_WIN	2017/9/18 11:25	文件夹		
grbrMode	2017/9/18 11:25	文件夹		
Slic3r	2017/9/18 11:25	文件夹		
Dobot 2.0 Vase.ini	2017/8/9 19:32	配置设置	3 KB	
Dobot 2.0.ini	2017/8/9 19:32	配置设置	3 KB	
Dobot-2.0 Vase-Cura.ini	2017/8/9 19:32	配置设置	11 KB	
Dobot-2.0-Cura.ini	2017/8/9 19:32	配置设置	11 KB	
DobotStudio_dll_X64.exe	2017/8/9 19:32	应用程序	1,896 KB	
DobotStudio_dll_X86.exe	2017/8/9 19:32	应用程序	1,719 KB	
Repetier1.0.6.reg	2017/8/9 19:32	注册表项	13 KB	
slic3r.bat	2017/8/9 19:32	Windows 批处理...	1 KB	
vc2010_x64.exe	2017/8/9 19:32	应用程序	5,585 KB	
vc2010_x86.exe	2017/8/9 19:32	应用程序	4,955 KB	
vc2013_x64.exe	2017/8/9 19:32	应用程序	7,027 KB	
vc2013_x86.exe	2017/8/9 19:32	应用程序	6,353 KB	
vc2015.x64.exe	2017/8/9 19:32	应用程序	14,944 KB	
vc2015.x86.exe	2017/8/9 19:32	应用程序	14,119 KB	

รูปที่ 5.3 The VC++ libraries

## 5.2 สายเชื่อมต่อ

#### 5.2.1 การเชื่อมต่อพาวเวอร์ชัฟฟ์พลา

รูปที่ 5.4 แสดงสายไฟและอะแดปเตอร์จ่ายไฟ



รูปที่ 5.4 สายไฟและอะแดปเตอร์ไฟฟ้า

อินเทอร์เฟซอินพุตและเอาต์พุตของอะแดปเตอร์จ่ายไฟแสดงในตาราง 5.1 และตาราง 5.2

ตาราง 5.1 คำอธิบายอินเทอร์เฟซอินพุตของอะแดปเตอร์แปลงไฟ

ลำดับ	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
1	AC_L	L ของไฟ AC	100V-240V AC/2.6
2	AC_N	N ของไฟ AC	100V-240V AC/2.6
3	Eaeth	สายดิน	GND

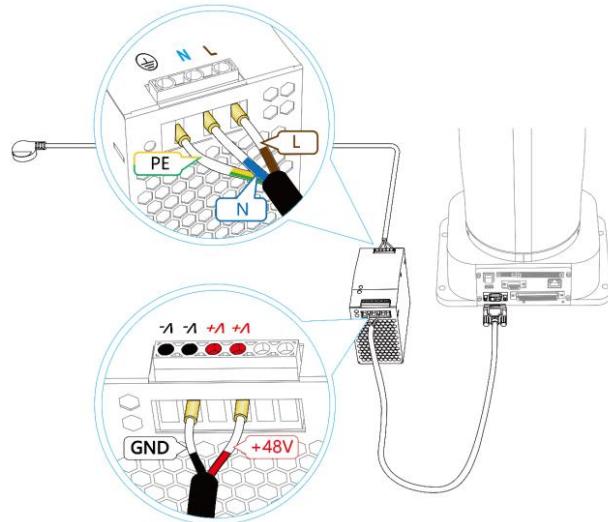
ตาราง 5.2 คำอธิบายอินเทอร์เฟซเอาต์พุตของอะแดปเตอร์จ่ายไฟ

ลำดับ	ชื่อ	การทำงาน	แรงดัน/กระแส
1	V+	ขั้วบวกของกำลังไฟฟ้า กระแสตรง	48V DC/5A
2	V-	ขั้วลบของกำลังไฟฟ้า กระแสตรง	GND/5A

#### ขั้นตอนการปฏิบัติ

- ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมต่อสายสีเหลือง-เขียวที่ปลายด้านหนึ่งของสายไฟ AC เข้ากับพิน GND บนอะแดปเตอร์แปลงไฟ สายสีน้ำเงินกับพิน N และสายสีน้ำตาล

กับพิน L ขันให้แน่นด้วยไขควงแยกดังแสดงในรูปที่ 5.5 หากคุณไม่สามารถเชื่อมต่อได้โปรดคลายที่หนีบกรงก่อนด้วยไขควงแยก



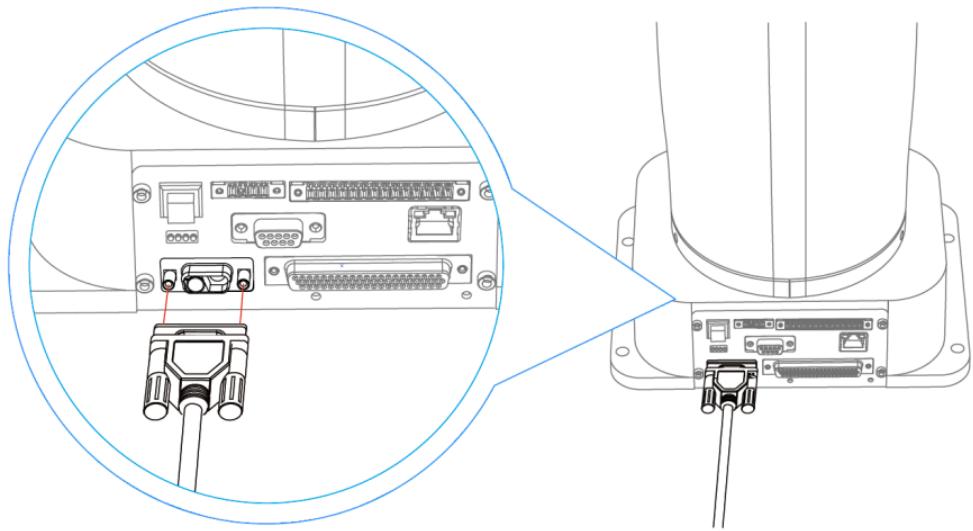
รูปที่ 5.5 เชื่อมต่อสายเคเบิลอินพุตของแหล่งจ่ายไฟเข้ากับอะแดปเตอร์ไฟฟ้า

**⚠️ สังเกต**

หากประเภทของสายไฟ AC เป็นมาตรฐานของอเมริกา โปรดต่อพิน G บนสายไฟ AC เข้ากับพิน GRADE บนอะแดปเตอร์แปลงไฟ พิน W เข้ากับพิน N และพิน Z เข้ากับพิน L

ขั้นตอนที่ 2 ต่อสายสีแดงที่ปลายด้านหนึ่งของสายไฟ DC เข้ากับพิน V+ บนอะแดปเตอร์จ่ายไฟ สายสีดำกับพิน V ขันให้แน่นด้วยไขควงปากแฉก ดังแสดงในรูปที่ 5.5 หากคุณเชื่อมต่อ โปรดคลายตัวยีดก่อนด้วยไขควงแยก

ขั้นตอนที่ 3 เชื่อมต่อปลายอีกด้านของสายไฟ DC เข้ากับอินเทอร์เฟซที่จ่ายไฟบนฐานของ Dobot M1 ดังแสดงในรูปที่ 5.6



รูปที่ 5.6 เชื่อมต่อ กับ Dobot M1

ขั้นตอนที่ 4 เชื่อมต่อสายไฟ AC เข้ากับเตารับ 220VAC

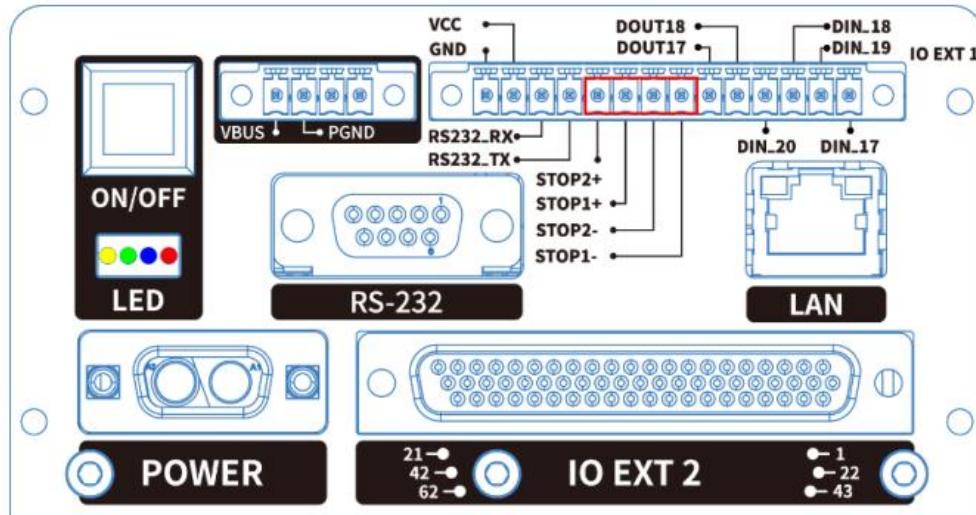
#### 5.2.2 การเชื่อมต่อสวิตซ์หยุดฉุกเฉิน

ก่อนใช้งาน Dobot M1 โปรดเชื่อมต่อ กับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินเพื่อให้แน่ใจว่า Dobot M1 สามารถหยุดได้ทันทีระหว่างการทำงาน

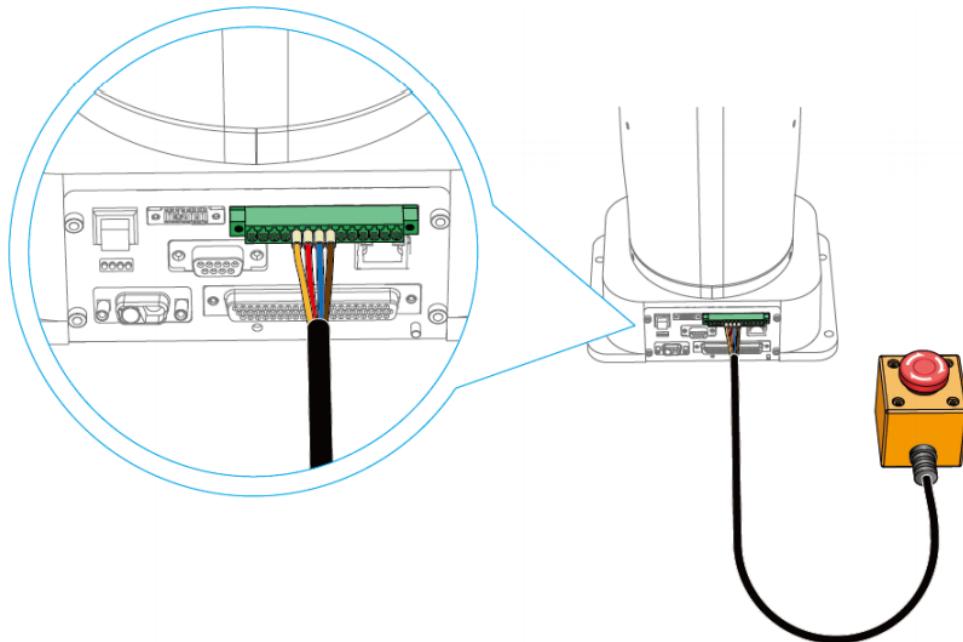
เมื่อเปิดเครื่อง Dobot M1 เป็นครั้งแรก โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้รีเซ็ตสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว (ปล่อยปุ่มหยุดฉุกเฉิน) มิฉะนั้น แขนกลหุ่นยนต์จะไม่ทำงานตามปกติ หากไม่ได้เปิดสวิตซ์หยุดฉุกเฉิน โปรดหมุนปุ่มหยุดฉุกเฉินตามเข็มนาฬิกา ปุ่มหยุดฉุกเฉินจะถูกปล่อยเมื่อหมุนไปที่  $45^\circ$

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

โปรดเชื่อมต่อขั้วต่อແພັນຂັ້ວຕ່າງໆກັບສົວໃຈໜຸດລູກເຈີນກັບອິນເທຼອຣັ່ງ I/O ຮູ່ານ ແລະ ຄຸນ  
ຕ້ອງຂັ້ນຂັ້ວຕ່າງໆກັບສົວໃຈໜຸດລູກເຈີນໃນຮູ່ປີ 5.7 ແລະ ຮູ່ປີ 5.8



ຮູ່ປີ 5.7 ການເຊື່ອມຕ່ອະຫວ່າງ Dobot M1 ແລະ ສົວໃຈໜຸດລູກເຈີນ (1)



ຮູ່ປີ 5.8 ການເຊື່ອມຕ່ອະຫວ່າງ Dobot M1 ແລະ ສົວໃຈໜຸດລູກເຈີນ (2)

### 5.2.3 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรม (Serial port)

ข้อกำหนดเบื้องต้น

ใช้สาย USB เป็นอะแดปเตอร์ DB9 ให้ปลายด้านหนึ่งเป็นพอร์ต USB มาตรฐาน และปลายอีกด้านหนึ่งเป็นพอร์ต Serial 9 พิน

หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 คือ DT211811xxx และหมายเลขก่อนหน้า โปรดเตรียม USB ที่แปลงเป็นอะแดปเตอร์ DB9 ด้วยตัวเอง โปรดตรวจสอบหมายเลข SN ในหน้า M1Studio > Help > About M1Studio

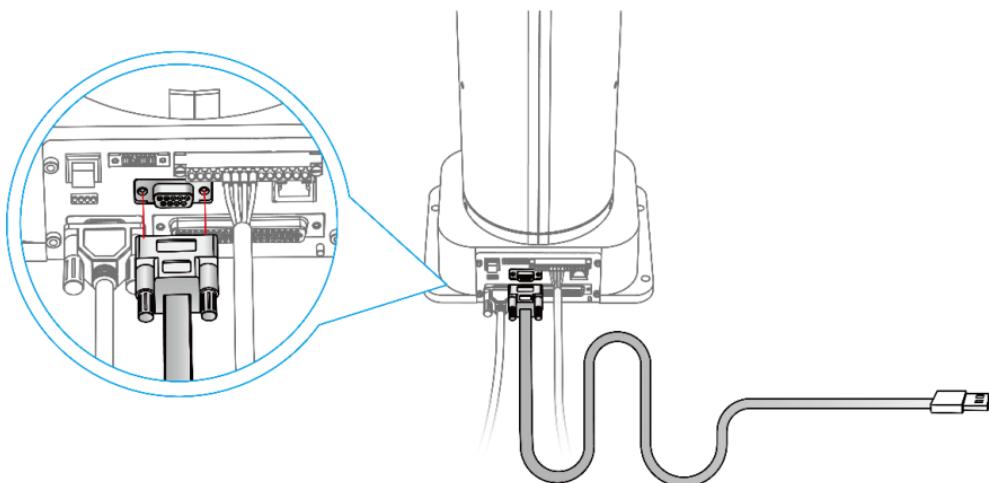


หากคุณเชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีด้วยสาย USB เป็นอะแดปเตอร์ DB9 คุณจะไม่สามารถ

เชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลเครือข่าย เลือกวิธีการเชื่อมต่อได้แค่อย่างเดียวที่หนึ่งเท่านั้น

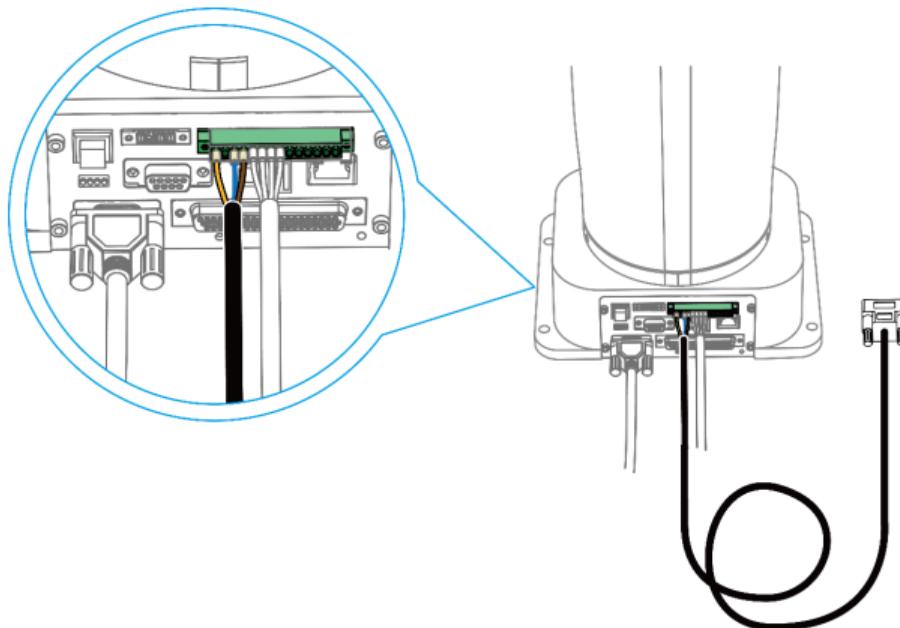
ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมของสายอะแดปเตอร์ USB เป็น DB9 เข้ากับ อินเทอร์เฟซ RS232 บนเคส หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 เป็น Dt 211812xxx และหมายเลข โปรดเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมของสาย USB เข้ากับ DB9 กับอินเทอร์เฟซ RS232 โดยตรง ดังแสดงในรูปที่ 5.9



รูปที่ 5.9 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรม (1)

หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 คือ DT211811xxx และหมายเลข ก่อนหน้า โปรดเชื่อมต่อพอร์ตอุปกรณ์ของสายอะแดปเตอร์ USB เป็น DB9 กับสายต่อของอินเทอร์เฟซ RS232 ดังที่แสดงในรูปที่ 5.10



รูปที่ 5.10 การเชื่อมต่อพอร์ตอุปกรณ์ (2)

ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมต่อพอร์ต USB ของ USB เป็นสายอะแดปเตอร์ DB9 เข้ากับพอร์ต USB ของพีซี

ขั้นตอนที่ 3 เปิด Dobot M1 และเปิด M1Studio หลังจากเริ่มต้น คุณสามารถตรวจสอบข้อมูลซีเรียลที่เกี่ยวข้องได้จากรายการตรวจสอบดาวน์ซีเรียลที่หน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio และคลิก เชื่อมต่อ ดังแสดงในรูปที่ 5.11

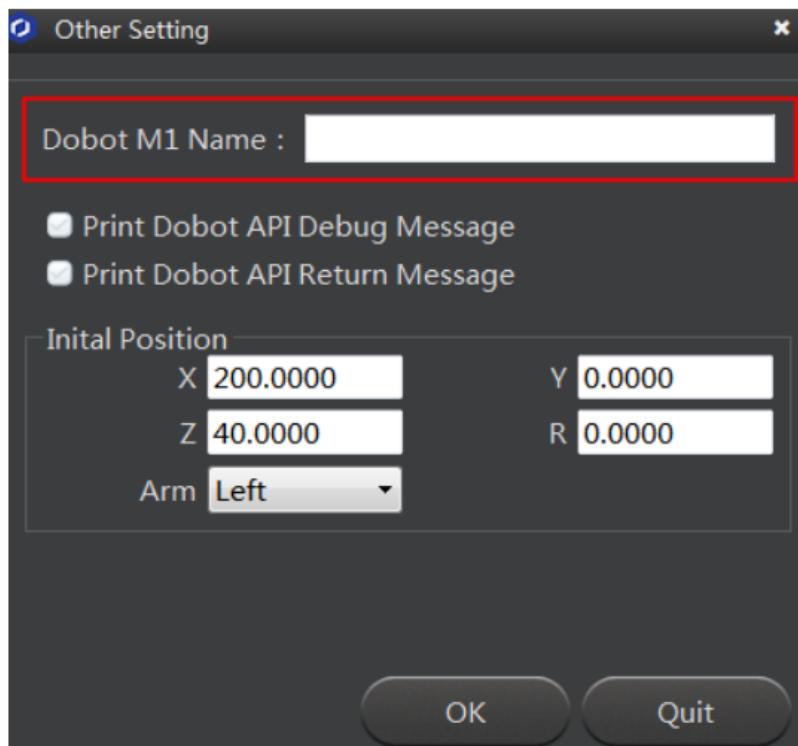


รูป 5.11 ข้อมูล Serial ของ M1Studio

## NOTE

หลังจากที่ Dobot M1 เชื่อมต่อกับ M1Studio แล้ว คุณสามารถตั้งชื่อ Dobot M1 ในหน้า M1Studio > Tools > Other... ตั้งแสดงในรูปที่ 5.12 โปรดยกเลิกการ เชื่อมต่อ M1Studio จาก Dobot M1 หลังจากตั้งชื่อ Dobot M1 และชื่อของ Dobot M1 ที่มีพอร์ตอนุกรมหรือที่อยู่ IP จะแสดงในรายการครอบคลุมแบบ

อนุกรมดังที่แสดงในรูปที่ 5.13 หากชื่อ Dobot M1 ไม่ปรากฏขึ้นให้คลิก 



รูป 5.12 ตั้งชื่อ Dobot M1



รูปที่ 5.13 แสดงพอร์ตอนุกรมหรือที่อยู่ IP

#### 5.2.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิลเครือข่าย

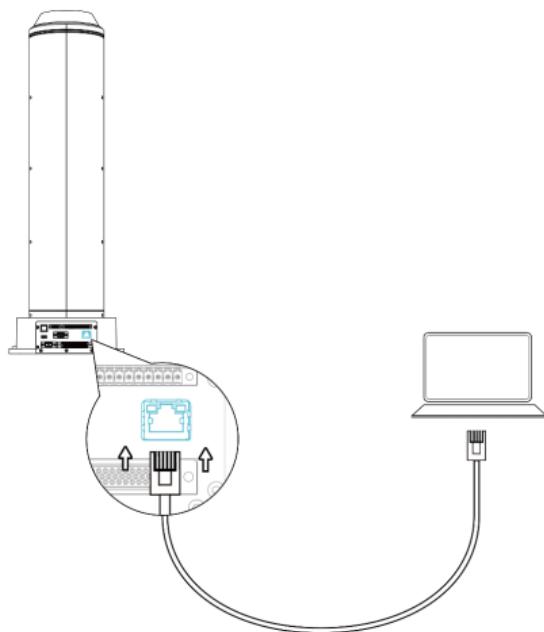
นอกจาก USB เข้ากับสายซีเรียลแล้ว คุณยังสามารถใช้สายเคเบิลเครือข่ายเพื่อเชื่อมต่อ Dobot M1 และ PC ได้ แต่จะไม่สามารถรองรับวิธีการเชื่อมต่อทั้งสองวิธีพร้อมกันได้ เพื่อลดภัยเลี่ยงความล้มเหลวในการเชื่อมต่อ ที่อยู่ IP ของ Dobot M1 และพีซีต้องอยู่ในส่วนเครือข่ายเดียวกันเมื่อเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลเครือข่าย



หากคุณเชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีด้วยสาย USB เป็นอะแดปเตอร์ DB9 คุณจะไม่สามารถเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลเครือข่าย เลือกวิธีการเชื่อมต่อได้แค่อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

##### 5.2.4.1 เชื่อมต่อโดยตรง

หัวข้อนี้อธิบายวิธีเชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีด้วยสายเคเบิลเครือข่ายโดยตรง และพีซีสามารถควบคุม Dobot M1 ได้เพียงเครื่องเดียวเท่านั้น การเชื่อมต่อแสดงในรูปที่ 5.14

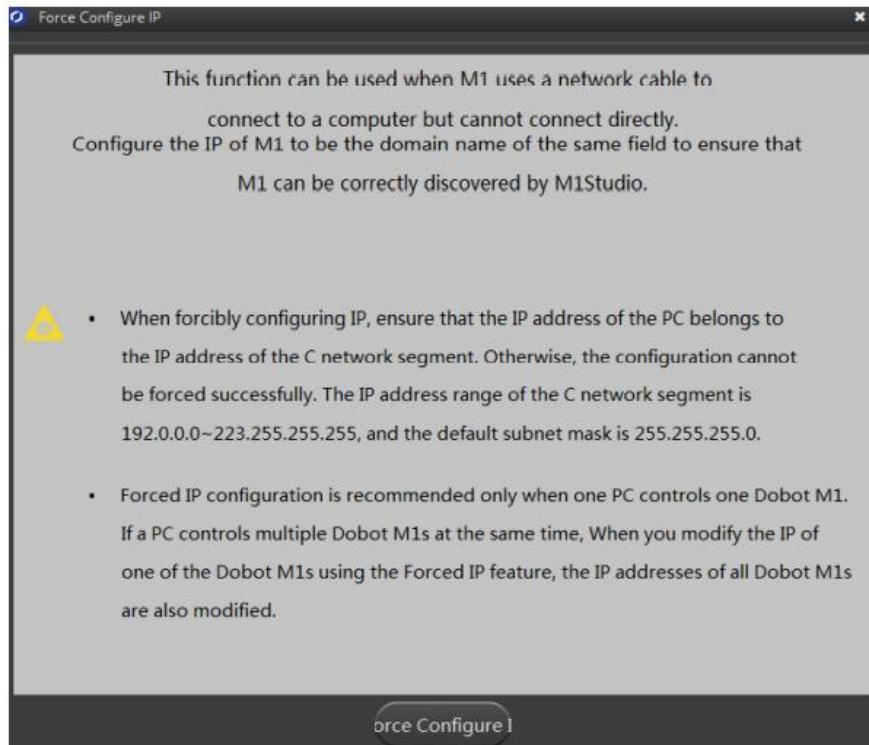


รูปที่ 5.14 การเชื่อมต่อโดยตรง

- หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 คือ DT211812xxx และหมายเลขที่ใหม่กว่า โปรดเข้ามายังหน้า M1Studio > Help > About M1Studio  
xxx เป็นตัวเลขสี่ โปรดแทนที่ตามข้อกำหนดของเว็บไซต์
- ขั้นตอนที่ 1 เปิด Dobot M1 และเปิด M1Studio
- ขั้นตอนที่ 2 เลือก Tools > Force Configure IP... บนหน้า M1Studio หน้าการกำหนดค่าบังคับจะปรากฏขึ้น
- ขั้นตอนที่ 3 คลิก Force Configure IP ที่อยู่ IP ของ Dobot M1 จะถูกบังคับให้ตั้งค่าในส่วนเครือข่ายเดียวกันของพีซี ดังแสดงในรูปที่ 5.15

### NOTICE

- โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าที่อยู่ IP ของพีซีเป็นของเครือข่ายคลาส C เมื่อกำหนດค่าที่อยู่ IP มิฉะนั้น การกำหนดค่าบังคับจะล้มเหลว ช่วงที่อยู่ IP คลาส C: 192.0.0.0 - 223.255.255.255 ชั้บเน็ตมาสเตอร์เริ่มต้น: 255.255.255.0
- แนะนำให้ใช้ฟังก์ชันการกำหนดค่าบังคับเฉพาะเมื่อพีซีควบคุม Dobot M1 เนื่องจากพีซีควบคุม Dobot M1 หลายตัวพร้อมกัน ที่อยู่ IP ทั้งหมดจะถูกแก้ไขเมื่อคุณแก้ไขที่อยู่ IP อันใดอันหนึ่งโดยการกำหนดค่าบังคับ
- หากเวอร์ชันเฟิร์มแวร์ A9 คือ 02005900 หรือเวอร์ชันก่อนหน้า ฟังก์ชัน DHCP จะถูกเปิดใช้งานโดยอัตโนมัติ ส่งผลให้ที่อยู่ IP ของ Dobot M1 นั้นอาจเปลี่ยนแปลงได้หลังจากรีสตาร์ท Dobot M1 คุณต้องยกเลิกการเลือก Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ในหน้าการตั้งค่าที่อยู่ IP ของ Dobot M1
- หากเวอร์ชันเฟิร์มแวร์ A9 คือ 02006000 หรือเวอร์ชันที่ใหม่กว่า ฟังก์ชัน DHCP จะถูกปิดใช้งานโดยอัตโนมัติ



รูปที่ 5.15 การกำหนดค่าบังคับ

ที่อยู่จากรายการแบบตอบด้วยเครื่องพิมพ์บนหน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio และคลิก เข้ามต่อ ดังแสดงในรูปที่ 5.16



รูปที่ 5.16 ข้อมูลที่อยู่ IP

- หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 คือ DT211811xxx และหมายเลขก่อนหน้า โปรดเข้ามต่อเป็นขั้นตอนต่อเนื่อง หากที่อยู่ IP ในเครื่อง ซับเน็ตมาสก์ของพีซีคือ 192.168.1.10, 255.255.255.0  
ตามลำดับ คุณสามารถเรียกใช้คำสั่ง ipconfig /all บนหน้าต่างคอนโซล CMD เพื่อดูข้อมูล IP ของพีซี

## NOTICE

- โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าที่อยู่พีซีของพีซีเป็นของเครือข่ายคลาส C เมื่อกำหนดค่าที่อยู่ IP มิฉะนั้น การกำหนดค่าจะล้มเหลว ช่วงที่อยู่ IP คลาส C: 192.0.0.0 - 223.255.255.255 ชับเน็ตมาสก์เริ่มต้น: 255.255.255.0
- ที่อยู่ IP ของ Dobot M1 และพีซีต้องอยู่ในส่วนเครือข่ายเดียวกันโดยไม่มีข้อขัดแย้ง ชับเน็ตมาสก์ต้องเหมือนกัน
- หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 คือ DT211811xxx และหมายเลขก่อนหน้า การกำหนดค่าบังคับจะไม่ได้รับการสนับสนุน คุณต้องกำหนดค่าที่อยู่ IP ตามขั้นตอนต่อไปนี้ หากจำเป็นต้องใช้ฟังก์ชันการกำหนดค่าแบบบังคับ คุณต้องกำหนดค่าที่อยู่ IP ตามขั้นตอนต่อไปนี้ จำนวนปั๊ปเดตเฟิร์มแวร์ A9 เป็นเวอร์ชัน 02005800 หรือใหม่กว่า สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 6.9.2 การอัพเกรดเฟิร์มแวร์

- ขั้นตอนที่ 1 เลือกพอร์ตอนุกรมที่เกี่ยวข้องจากการรายการตรวจสอบชื่อเรียลที่หน้าต่างด้านซ้าย บนของหน้า M1Studio และคลิกเข้ามต่อ หาก Connect เปลี่ยนเป็น Disconnect และแสดงว่าการเข้ามต่อสำเร็จ
- ขั้นตอนที่ 2 เลือกการตั้งค่าที่อยู่ IP ในหน้า M1Studio หน้าการตั้งค่าที่อยู่ IP ของ Dobot M1 จะปรากฏขึ้น
- ขั้นตอนที่ 3 หน้าแก้ไขการตั้งค่าที่อยู่ IP จะปรากฏขึ้น
- ขั้นตอนที่ 4 คลิกยืนยัน หากสถานะเครือข่ายของ Dobot M1 เปลี่ยนเป็น Connected to LAN การแก้ไขจะสำเร็จ
- ขั้นตอนที่ 5 คลิก ตัดการเข้ามต่อ ที่หน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio ประมาณ 2 วินาทีต่อมา ให้เลือกที่อยู่ IP ที่แก้ไขแล้วจากรายการการตรวจสอบที่แผงด้านซ้าย บนของหน้า M1Studio และคลิกเข้ามต่อ

#### 5.2.4.2 การเชื่อมต่อผ่านเราเตอร์

หัวข้อนี้อธิบายวิธีเชื่อมต่อพีซีกับ Dobot M1 ด้วยเราเตอร์ และพีซีสามารถควบคุม Dobot M1 helyaytawพร้อมกันได้



#### NOTICE

แนะนำให้ใช้พังก์ชันการกำหนดค่าบังคับเฉพาะเมื่อพีซีควบคุม Dobot M1 เนื่องจากพีซีควบคุม Dobot M1 helyaytawพร้อมกัน ที่อยู่ IP ทั้งหมดจะถูกแก้ไขเมื่อคุณแก้ไขที่อยู่ IP อันใดอันหนึ่ง โดยการกำหนดค่าบังคับ

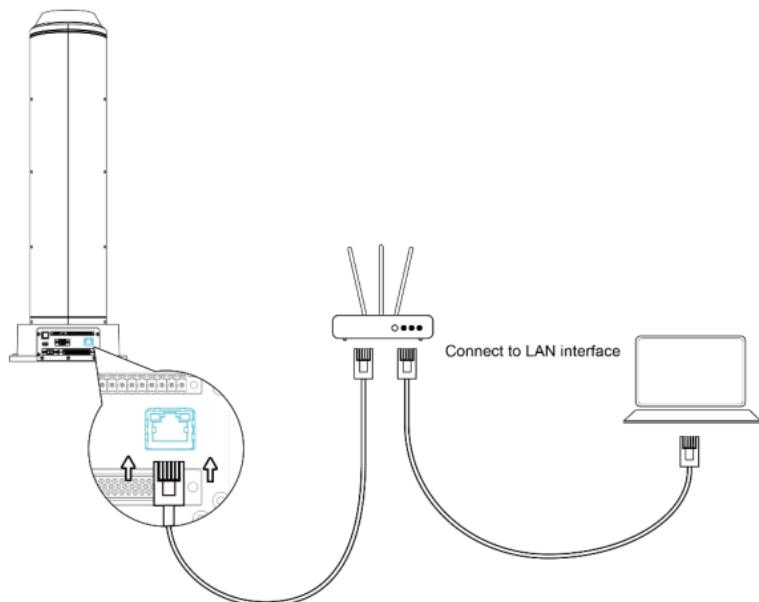
#### ข้อกำหนดเบื้องต้น

พีซีต้องเชื่อมต่อกับเราเตอร์แล้ว

#### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมต่อปลายด้านหนึ่งของสายเคเบิลเครือข่ายเข้ากับอินเทอร์เฟซ อีเทอร์เน็ตบนฐานของ Dobot M1

ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมต่อปลายอีกด้านของสายเคเบิลเครือข่ายกับเราเตอร์ซึ่งเชื่อมต่อกับพีซีด้วย ดังแสดงในรูปที่ 5.17



รูปที่ 5.17 เชื่อมต่อผ่านเราเตอร์

ขั้นตอนที่ 3 เปิด Dobot M1 และเปิด M1Studio คุณสามารถตรวจสอบที่อยู่ IP ที่เกี่ยวข้องได้จากรายการดรอปดาวน์แบบอนุกรมที่บานหน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio และคลิก เชื่อมต่อ ดังแสดงในรูปที่ 5.18



รูปที่ 5.18 ข้อมูลที่อยู่ IP

### การจัดการที่ผิดปกติ

หากที่อยู่ IP ไม่แสดงบนหน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio หลังจากเปิดเครื่อง Dobot M1 โปรดรับที่อยู่ IP ตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 เลือกพอร์ตอนุกรมที่รองรับจากรายการดรอปดาวน์แบบอนุกรมที่ peng ด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio และคลิกเชื่อมต่อ หาก Connect เป็น DisConnect แสดงว่าการเชื่อมต่อสำเร็จ

ขั้นตอนที่ 2 เลือก Tool>IP Address Setting ในหน้า M1 Studio การตั้งค่า IPAddress ของ Dobot M1 จะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 เลือก Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) ในหน้าการตั้งค่าที่อยู่ IP ของ Dobot M1 และคลิกยืนยัน

ขั้นตอนที่ 4 รีสตาร์ท Dobot M1

ขั้นตอนที่ 5 หลังจากหัสที่อยู่ IP ที่แสดงบนหน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio โปรดคลิกเชื่อมต่อ

### 5.3 การทดสอบการใช้งานของระบบ

จุดเริ่มต้นและการตั้งค่าอื่นๆ ของ Dobot M1 ได้รับการตั้งค่าเป็นค่าเริ่มต้น คุณสามารถใช้ Dobot M1 ได้โดยตรง หลังจากติดตั้ง Dobot M1 และตรวจสอบสายเคเบิลที่เชื่อมต่อแล้ว การทดสอบระบบก็สามารถทำได้

#### 5.3.1 การดีบัก Dobot M1

##### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- คุณเปิดตัว M1Studio แล้ว
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีผ่านสายเคเบิลอนุกรมหรือสายเคเบิลเครือข่าย

- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เปิดเครื่อง Dobot M1 กดปุ่มเปิดปิดที่ฐานของ Dobot M1 ค้างไว้ประมาณ 2 วินาที แล้วปล่อยปุ่มเมื่อตัวหนีบยืนหยัด LED สีเหลืองติดสว่าง เมื่อเปิดเครื่อง Dobot M1 ไฟ LED สีเหลืองที่ฐานจะติดค้างเป็นเวลาประมาณ 15 วินาที จากนั้นจะกะพริบหนึ่งครั้ง มันจะคงที่อีกครั้งประมาณ 5 วินาที ซึ่งบ่งชี้ว่า Dobot M1 กำลังเริ่มทำงาน หลังจากที่ไฟ LED สีเหลืองที่ฐานดับลง ไฟสีเขียวจะติดค้างเป็นเวลาประมาณ 5 วินาที จากนั้นจะกะพริบ ซึ่งแสดงว่า Dobot M1 อยู่ในบริการ

### NOTICE

เมื่อเปิดการทำงานแขนหุ่นยนต์ครั้งแรก โปรดตรวจสอบค่าแกน Z หรือ J3 จาก M1Studio หากค่าต่ำกว่า 10 มม. จะมีการเตือนขีดจำกัดและในขณะเดียวกันไฟแสดงสีแดงที่ฐานของแขนกลจะสว่างขึ้น ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ปกติ ณ จุดนั้น คุณต้องคลิก J3+ ให้ระบบพิกัดร่วมเพื่อขยับหุ่นยนต์ไปยังตำแหน่งที่ค่า J3 สูงกว่า 10 มม. จากนั้นสัญญาณเตือนจะถูกเคลียร์

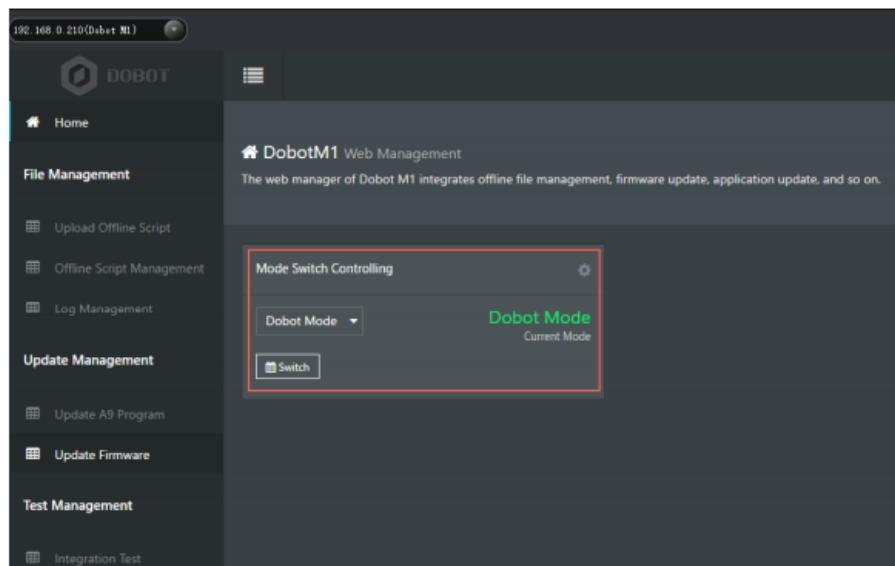
ขั้นตอนที่ 2 เลือกพอร์ตอนุกรมที่เกี่ยวข้องจากรายการตรวจสอบชีรีล แล้วคลิก Connect หาก Connect เป็น Disconnect แสดงว่าการเชื่อมต่อสำเร็จ และ M1Studio สามารถควบคุม Dobot M1 ได้



รูปที่ 5.19 การเชื่อมต่อที่ประสบความสำเร็จ

## **⚠ NOTICE**

- คุณสามารถเชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีผ่านสายเคเบิลเครือข่าย จากนั้นเลือกที่อยู่ IP ที่เกี่ยวข้องจากการดรอปดาวน์แบบอนุกรมในหน้า M1Studio และคลิกเชื่อมต่อสำหรับรายละเอียด โปรดดู 5.2.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิลเครือข่าย
- M1Studio สามารถเชื่อมต่อกับ Dobot M1 ได้เฉพาะเมื่อ Dobot M1 อยู่ในโหมด Dobot คุณสามารถตรวจสอบโหมดปัจจุบันของ Dobot M1 ได้ในหน้า Tools > Web Management ดังแสดงในรูปที่ 5.20 สำหรับรายละเอียด โปรดดูหัวข้อ 6.9 การจัดการเว็บสำหรับปฏิบัติการ



รูปที่ 5.20 สถานะของ Dobot M1

### 5.3.2 การดีบักฟลังงานของ Dobot M1

ข้อกำหนดเบื้องต้น

- คุณได้เปิดเครื่อง Dobot M1
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

กดปุ่มเปิดปิดที่ฐานของ Dobot M1 ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที แล้วปล่อยปุ่ม หากไฟแสดงสถานะ LED ทั้งหมดดับและ Dobot M1 เลื่อนลงโดยอัตโนมัติ Dobot M1 จะปิดสำเร็จ



คุณไม่สามารถกดปุ่มเปิด/ปิดค้างไว้เพื่อปิด Dobot M1 ได้จนกว่า Dobot M1 จะอยู่ในสถานะทำงาน (เมื่อไฟ LED สีเขียวจะพริบ) หาก Dobot M1 ไม่สามารถเริ่มต้นได้ คุณต้องบังคับให้ปิด Dobot M1

#### 5.3.3 การดีบักพิงชันหยุดฉุกเฉิน

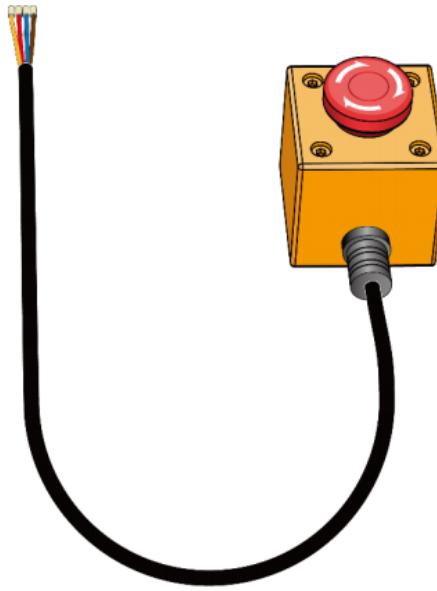
##### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิด Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 ทำให้ Dobot M1 อยู่ในสถานะทำงาน สำหรับรายละเอียด โปรดดูหัวข้อที่ 6.2 การสอนการใช้งานและการเล่น

ขั้นตอนที่ 2 กดปุ่มหยุดฉุกเฉินค้างไว้เพื่อให้ Dobot M1 อยู่ในสถานะหยุดตั้งแสดงในรูปที่ 5.21



รูป 5.21 การหยุดฉุกเฉิน

Dobot M1 จะหยุดทันทีโดยมีสัญญาณเตือนเกี่ยวกับการหยุดฉุกเฉิน และไฟ LED สีแดงบนฐานเปิดอยู่ ซึ่งแสดงว่าฟังก์ชันหยุดฉุกเฉินเป็นปกติ

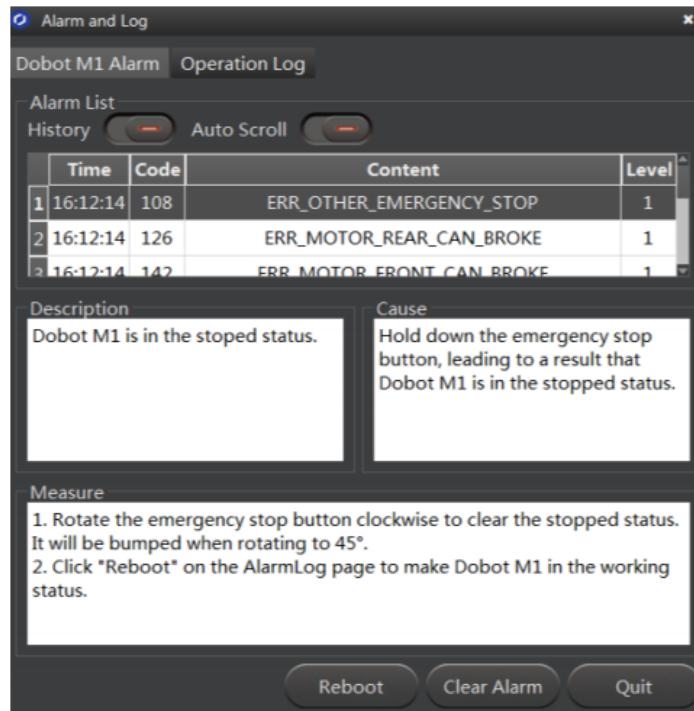
ขั้นตอนที่ 3 หมุนปุ่มหยุดฉุกเฉินตามเข็มนาฬิกาปุ่มหยุดฉุกเฉินจะถูกปล่อยเมื่อหมุนไปที่ 45° ซึ่งบ่งชี้ว่าสถานการณ์หยุดฉุกเฉินล้าง

ขั้นตอนที่ 4 คลิกสองครั้งที่คำแนะนำการแจ้งเตือนที่สร้างขึ้นบนหน้า M1Studio ดังแสดงในรูปที่ 5.22 หน้าบันทึกการแจ้งเตือนจะปรากฏขึ้น



รูป 5.22 แนะนำการเตือน

ขั้นตอนที่ 5 คลิก Clear Alarm บนแท็บ Dobot M1 Alarm ของหน้า Alarm and Log ดังแสดงในรูปที่ 5.23 หากไม่มีคำแนะนำในการเตือนในหน้า M1Studio แสดงว่าการเตือนนั้นถูกเคลียร์ไปแล้ว



รูป 5.23 แท็บ Alarm

#### 5.3.4 การดีบักปิดการใช้งานฟังก์ชัน

คุณสามารถปิดใช้งานมอเตอร์ของ Dobot M1 เพื่อให้อยู่ในสถานะปิดใช้งาน จากนั้นย้าย Dobot M1 ด้วยมือ

##### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิดเครื่อง Dobot M1
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

##### ขั้นตอนการปฏิบัติ



ขั้นตอนที่ 1 คลิก ไอคอนของมอเตอร์บนหน้าต่างແงគຽມการทำงานของหน้า M1Studio ตั้งแสดงในรูปที่ 5.24



รูปที่ 5.24 การปิดใช้งาน Dobot M1

ถ้า หันไป และ Dobot M1 จะเลื่อนลงโดย

อัตโนมัติ มอเตอร์ของ Dobot M1 อยู่ในสถานะปิดใช้งาน

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบว่า Dobot M1 สามารถเคลื่อนย้ายด้วยมือได้หรือไม่

### 5.3.5 การดีบักฟังก์ชั่นการเคลื่อนที่

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับฟังก์ชั่นการเคลื่อนที่ที่รองรับโดย Dobot M1 โปรดดูหัวข้อที่ 2.3.4

#### Motion Function

##### 5.3.5.1 การแก้จุดบกพร่อง Jogging Function

ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิด Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

## ขั้นตอนการปฏิบัติ

ส่วนนี้ใช้พิกัดคาร์ทีเซียนเป็นตัวอย่างเพื่ออธิบายวิธีการดีบักฟังก์ชันการจัดอันดับ ขั้นตอนการดีบักพิกัดร่วมนั้นคล้ายกับการดีบักพิกัดคาร์ทีเซียน คุณต้องเลือกข้อต่อในหน้าແงการทำงาน จากนั้นคลิก J1+, J1-, J2+, J2-, J3+, J3-, J4+ และ J4- เพื่อขยับ Dobot M1

ขั้นตอนที่ 1 เลือก Cartesian จากรายการแบบเลื่อนลง Cartesial ในหน้า Operation Panel หน้าต่างพิกัดคาร์ทีเซียนจะปรากฏขึ้น



รูปที่ 5.25 โหมดพิกัดคาร์ทีเซียน

ขั้นตอนที่ 2 ลากແລບเลื่อน Vel บนหน้าແงการทำงานเพื่อเปลี่ยนอัตราส่วนความเร็วของเครื่องที่เมื่อทำการจัดอันดับ ความเร็วจะถูกตัดความเร็วสูงสุดคุณค่าที่สอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์

- ขั้นตอนที่ 3 ลากແລບເລືອນ Acc บนหน้าແຜງການທໍາງນາມພື້ນປະຕິບັດເພື່ອປັບປຸງຄວາມເຮັດວຽກຂອງ Dobot M1 ໂດຍບໍ່ໄດ້ຮັດວຽກໃຫຍ້
- ขั้นตอนที่ 4 คลີກ X+ ບັນຫຼາມແຜງການທໍາງນາມພື້ນປະຕິບັດເພື່ອໃຫ້ Dobot M1 ຂົງເບົາ ທາມແກນ X ໄປໃນທີ່ທຳກັນ ຄື ປົບປຸງຄວາມເຮັດວຽກຂອງ Dobot M1 ໂດຍບໍ່ໄດ້ຮັດວຽກໃຫຍ້
- ແກນ X ໄປໃນທີ່ທຳກັນ ອັນສາມາດຄືກິດ Y+, Y-, Z+, Z-, R+ ແລະ R- ເພື່ອໃຫ້ Dobot M1 ຂົງເບົາ ທາມແກນ Y, Z ຢ່ອ R ໃນທີ່ທຳກັນຢ່ອງ

### 5.3.5.3 ແກ້ຈຸດບກພ່ອງຟັງກ່ັນ Playback

#### ຂໍ້ກຳທັນດັບເບື້ອງຕັ້ນ

- ເປີດ Dobot M1 ແລ້ວ
- Dobot M1 ເຊື່ອມຕ່ອງກັບພື້ນປະຕິບັດເພື່ອໃຫ້
- Dobot M1 ເຊື່ອມຕ່ອງກັບສວິຕົ້ງຫຍຸດຊຸກເນີນແລ້ວ

#### ຂໍ້ກຳທັນດັບເບື້ອງຕັ້ນ

ສ່ວນນີ້ໃຫ້ໂມດ MOVL ເປັນຕົວຍ່າງເພື່ອອົບຍາວວິທີການດີບັກຟັງກ່ັນ Playback ອັນສາມາດຮັດເລືອກໂໜ່ມດອ່ນໆ ເຊັ່ນ MOVL, MOVJ, ARC ຢ່ອ CIRCLE ສໍາໜັບຮາຍລະເອີຍດເກີ່ວກັບວິທີການບັນທຶກຄະແນນໃນໂໜ່ມ ARC ແລະ CIRCLE ໂປຣດູທີ່ 6.1.3 Saving Point ໃນໂໜ່ມ ARC

- ขั้นตอนที่ 1 ຂົງເບົາ Dobot M1 ໄປຢັງຈຸດຕາມຫົວຂ້ອທີ່ 5.3.5.1 ການແກ້ຈຸດບກພ່ອງ Jogging Function

ขั้นตอนที่ 2 ເລືອກ Playback ໃນໜ້າ M1Studio ໜ້າ Playback ຈະປະກຸດຂຶ້ນ

ขั้นตอนที่ 3 ເລືອກ PTP>MOVJ ບັນຫຼາມໜ້າຕ່າງ Add Motion Command ຂອງໜ້າ Playback

ขั้นตอนที่ 4 ເລືອກ Add At Last ບັນຫຼາມ Playback

ขั้นตอนที่ 5 ຕັ້ງຄ່າ Vel ແລະ Jerk ໃນຂ່ອງ Add Motion Command ຂອງໜ້າ Playback ແລະ ຄືກິດ Add Motion Command ເພື່ອບັນທຶກຈຸດທີ່ ขັ້ນຕອນທີ່ 1 Vel ແລະ Jerk ໃນໜ້າ Playback ຈະຮະບູວັດຕາສ່ວນຄວາມເຮົາແລະ

อัตราส่วนการกระจายของการเคลื่อนที่เมื่อใช้การเล่นตามลำดับ ความเร็วในการเล่นคือความเร็วสูงสุดคุณเปอร์เซ็นต์ที่สอดคล้องกัน การกระจายใน การเล่นคือการกระจายสูงสุดคุณเปอร์เซ็นต์ที่สอดคล้องกัน

- ขั้นตอนที่ 6 ตั้งเวลาหยุดชั่วคราวที่ Dobot M1 จะรอหลังจากดำเนินการคำสั่งก่อนหน้าอย่างสมบูรณ์ในนานหน้าต่าง Add Wait Command ของหน้า Playback แล้วคลิก Add Wait Command
- ขั้นตอนที่ 7 หยับ Dobot M1 ไปยังจุดอื่น และบันทึกไว้ สำหรับรายละเอียด ให้ดู ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 6
- ขั้นตอนที่ 8 คลิกเริ่มในหน้า Playback เพื่อให้ Dobot M1 เคลื่อนที่ตามรายการ คะแนนบันทึก

นอกจากนี้คุณยังสามารถบันทึกตำแหน่งได้โดยเปิดใช้งาน Enable Hand Hold Teach โดยมี รายละเอียดดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 เลือก PTP>MOVJ บนนานหน้าต่าง Add Wait Command ของหน้า Playback
- ขั้นตอนที่ 2 เลือกเปิดใช้งาน Hand Hold Teach ปุ่มคำสั่งเพิ่มการเคลื่อนที่จะไม่ สามารถใช้ได้
- ขั้นตอนที่ 3 คลิก  ไอคอนของมอเตอร์บนนานหน้าต่างແงคงคุณการ ทำงานของหน้า M1Studio เพื่อให้มอเตอร์ของ Dobot M1 อยู่ใน สถานะปิดใช้งาน
- ขั้นตอนที่ 4 เขย่า Dobot M1 ไปที่จุดหนึ่งแล้วกดปุ่มตีเข็นด้านหลังค้างไว้เพื่อ บันทึกจุดนี้

### 5.3.6 การตีบักฟังค์ชันโฉม

หลังจากเปลี่ยนชิ้นส่วน (มอเตอร์ ชุดเกียร์ทดรอบ แบตเตอรี่ ฯลฯ) หรือแขนกลกระแทกกับ ชิ้นงาน ต้นกำเนิดของ Dobot M1 จะเปลี่ยนไป คุณต้องดำเนินการตามขั้นตอนการกลับบ้านหลังจากวิ เซ็ตจุดเริ่มต้น

Dobot M1 ได้ติดตั้งสวิตซ์โอมิกลั่นตำแหน่งจำกัด J1, J2 และ J3 ตามลำดับ เมื่อ Dobot M1 เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่จำกัดโดยมีสัญญาณทริกเกอร์โดยสวิตซ์ homing Dobot M1 จะเคลื่อนที่ถอยหลังด้วยความเร็วต่ำแล้วหยุดเคลื่อนที่หลังจากแยกออกจากสวิตซ์โอมิก ซึ่งบ่งชี้ว่า Dobot M1 ได้ย้ายไปยังจุดโอมและ ในเวลาเดียวกัน การแจ้งเตือนเกี่ยวกับข้อจำกัดจะถูกสร้างขึ้น คุณต้องขยับข้อต่อเพื่อเคลียร์การเตือน

### NOTICE

- เฉพาะ Dobot M1 ที่มีหมายเลข SN คือ DT2118xxxxx และหมายเลขที่ใหม่กว่าเท่านั้น ที่ติดตั้งสวิตซ์โอมิก ถ้าไม่รองรับขั้นตอนนี้ xxx หมายถึงหมายเลขสุ่ม โปรดแทนที่ตามข้อกำหนดของไซต์
- โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าเวอร์ชันเฟิร์มแวร์ A9 คือ 02005800 หรือใหม่กว่า เวอร์ชันเฟิร์มแวร์ Dobot คือ 1.3.0 หรือใหม่กว่า เวอร์ชันเฟิร์มแวร์ไดรเวอร์คือ 1.3.2 หรือใหม่กว่า ก่อนดำเนินการตามขั้นตอนการกลับบ้าน มิฉะนั้น สัญญาณเตือนข้อจำกัดจะถูกทริกเกอร์เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนการกลับบ้าน ส่งผลให้เกิดความล้มเหลวในการกลับบ้าน เวอร์ชันเฟิร์มแวร์ Dobot M1 สามารถดูได้ที่หน้า M1Studio > Help > About M1Studio หากเวอร์ชันที่เกี่ยวข้องต่ำเกินไป โปรดอัปเกรด สำหรับรายละเอียดโปรดูที่ 6.9.2 การอัปเกรดเฟิร์มแวร์

#### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิด Dobot M1 และ
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

#### ขั้นตอนการปฏิบัติ

### DANGER

โปรดอย่าคลิก Initialization.exe เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนการกลับบ้าน มิฉะนั้น Dobot M1 อาจเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่ไม่คาดคิด ส่งผลให้เกิดการรบกวนกับอุปกรณ์ต่อพ่วง

โปรดเลือกเครื่องมือ > หน้าแรกในหน้า M1Studio และ Dobot M1 จะย้ายโดยอัตโนมัติตามสเป็คต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 J3 เคลื่อนไปที่ขีดจำกัดบนโดยมีสัญญาณที่ทริกเกอร์โดยสวิตช์โอมิ่งและเคลื่อนที่ถอยหลังด้วยความเร็วต่ำเพื่อแยกจากสวิตช์โอมิ่งแล้วหยุดเคลื่อนที่

ขั้นตอนที่ 2 J1 และ J2 เคลื่อนไปยังขีดจำกัดตามทิศทางของมือช้ายที่มีสัญญาณกระตุ้นโดยสวิตช์ homing ของ J1 และ J2 และเคลื่อนที่ถอยหลังด้วยความเร็วต่ำเพื่อแยกจากสวิตช์โอมิ่งแล้วหยุดเคลื่อนที่ แสดงว่า Dobot M1 ย้ายมาที่จุดกลับบ้าน

หลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนการกลับบ้านแล้ว พิกัดของจุดกลับบ้านจะแสดงในรูปที่ 5.26 หากพิกัดที่คุณได้รับค่อนข้างแตกต่างจากรูปที่ 5.26 แสดงว่าขั้นตอนการกลับบ้านล้มเหลว โปรดดำเนินการใหม่อีกครั้ง



รูปที่ 5.26 ตำแหน่งจุดโอม

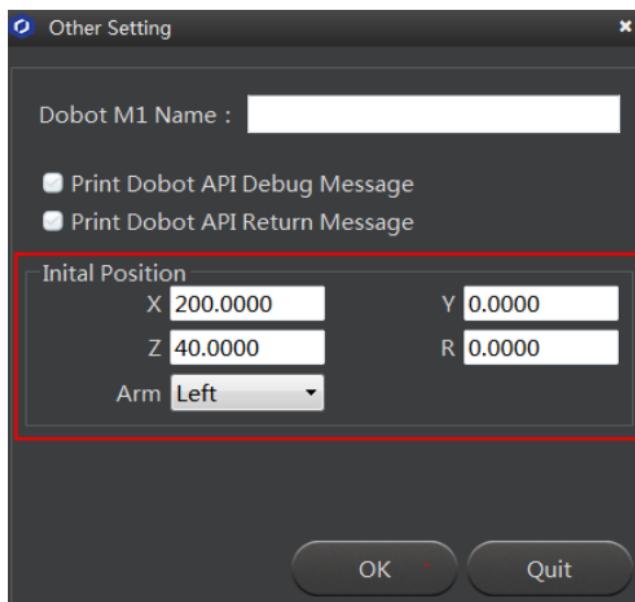
### 5.3.7 การดีบักตำแหน่งเริ่มต้น

ในระบบ Dobot M1 ผู้ใช้งานดัดแปลงเริ่มต้นได้ คุณสามารถตั้งค่าและทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งนี้ได้ตามความต้องการของไซต์

#### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิด Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว

- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว  
ขั้นตอนการปฏิบัติ
  - ขั้นตอนที่ 1 คลิก Tools>Other.. ในหน้า M1Studio หน้าการตั้งค่าอื่นๆ จะปรากฏขึ้น
  - ขั้นตอนที่ 2 ตั้งค่าตำแหน่งเริ่มต้นของ Dobot M1 ในส่วนตำแหน่งเริ่มต้นของหน้า การตั้งค่าอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 5.27  
โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าตำแหน่งเริ่มต้นอยู่ในพื้นที่ทำงานของ Dobot M1 โดยไม่มีภาวะเอกสาร



รูปที่ 5.27 กำหนดตำแหน่งเริ่มต้น

- ขั้นตอนที่ 3 คลิก OK
- ขั้นตอนที่ 4 คลิก Pose เริ่มต้นในหน้า M1Studio ตอนนี้ Dobot M1 จะย้ายไปยังตำแหน่งเริ่มต้นที่ตั้งไว้

#### NOTICE

หากไม่ได้ตั้งค่าตำแหน่งเริ่มต้น Dobot M1 จะย้ายไปยังตำแหน่งเริ่มต้นซึ่งกำหนดโดย M1Studio หลังจากคลิก InitialPose

## 6. การดำเนินการ

### 6.1 คำแนะนำสำหรับ M1Studio

#### 6.1.1 คำอธิบายโมดูล

Dobot M1 รองรับการสอน การเล่น การควบคุมสคริปต์ และการเขียนโปรแกรมกราฟิกแบบบล็อก คุณสามารถใช้ M1Studio เพื่อควบคุม Dobot M1 ตารางที่ 6.1 แสดงรายการแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องในหน้า M1Studio

ในหน้า M1Studio แท็บการเล่นและสคริปต์จะเปิดขึ้นตามค่าเริ่มต้น หากคุณต้องการเปิด Blockly หรือ I/O Assistant โปรดเลือกตัวเลือกที่เกี่ยวข้องในเมนูเครื่องมือของหน้า M1Studio

ตารางที่ 6.1 คำอธิบายโมดูลของ M1Studio GUI

Module	การทำงาน
Playback	สอน Dobot M1 ถึงวิธีการเคลื่อนย้ายแล้วบันทึกการเคลื่อนที่เพื่อให้ Dobot M1 เคลื่อนที่ตามที่บันทึกไว้ได้สำเร็จ
Blockly	ควบคุม Dobot M1 ด้วยการเขียนโปรแกรมกราฟิก คุณสามารถตั้งโปรแกรมผ่านอินเทอร์เฟซปริศนาที่ใช้งานง่ายและเข้าใจง่าย
Script	ควบคุม Dobot M1 ด้วยภาษาสคริปต์
I/O Assistant	ตีบักอินเทอร์เฟซ I/O ที่ใช้
Web Management	ดำเนินการรายการคะแนนที่บันทึกไว้ในโหมดออนไลน์ และอัพเกรดเฟิร์มแวร์

#### 6.1.2 คำอธิบายการแจ้งเตือน

หากจุดการสอนหรือการบันทึกไม่ถูกต้อง เช่น Dobot M1 ย้ายไปยังจุดที่อยู่ที่ตำแหน่งจำกัดหรือตำแหน่งเอกสารนี้ Dobot M1 จะสร้างสัญญาณเตือน สำหรับรายละเอียด โปรดดูตารางที่ 6.2 เมื่อมีการสร้างสัญญาณเตือน ไฟ LED สีแดงบนฐานจะสว่างขึ้น



- จุดเอกสารนี้: ถ้าทิศทางของข้อต่อ 1 และข้อต่อ 2 เป็นแนวร่วม ความเร็วลัพท์ของข้อต่อ 1 และข้อต่อ 2 จะไม่อยู่ในทิศทางใด แต่อยู่ในทิศทางของข้อต่อ 1 (ข้อต่อ 2) กล่าวคือระดับความเป็นอิสระของ Dobot M1 นั้นลดลง จุดเอกสารน้อยกว่าที่ตำแหน่งที่ข้อต่อ 2 อยู่ที่  $\pm 10^\circ$

ในโหมด JUMP และ MOVJ การเคลื่อนที่ของ Dobot M1 คือการเคลื่อนที่ร่วมกัน Dobot M1 จะไม่สร้างการเตือนเกี่ยวกับจุดเอกสารนี้

- โดยทั่วไป หากคุณบันทึกจุดที่มีการสร้างสัญญาณเตือนเมื่อใช้งานการวิ่งจ็อกกิ้ง จุดที่บันทึกไว้จะไม่พร้อมใช้งาน คุณต้องเขย่า Dobot M1 ไปในทิศทางตรงกันข้ามภายใต้ระบบพิกัดร่วมเพื่อล้างการเตือนแล้วบันทึกจุด อาย่างไรก็ตาม หากมีการเตือนเกี่ยวกับจุดเอกสารนี้เมื่อดำเนินการจ็อกกิ้ง จุดที่บันทึกไว้จะพร้อมใช้งานในโหมด JUMP และ MOVJ
- ในโหมด MOVJ หรือ JUMP หากจุดสองจุดเหมือนกัน ต่างกันเฉพาะการวางแผนแขวน J1 หรือ J4 อาจถูกจำกัดเมื่อเคลื่อนย้าย Dobot M1 ส่งผลให้เกิดการเตือน คุณต้องแก้ไขและบันทึกจุดเหล่านี้อีกครั้ง จากนั้นล้างการเตือนด้วยตนเอง

ตาราง 6.2 คำอธิบายสัญญาณเตือน

สภาพสัญญาณเตือน	วิธีการที่ชัดเจน
Jogging	
แกนร่วมมีจำกัด	ขยับข้อต่อที่ จำกัด ไปในทิศทางตรงกันข้ามและการเตือนจะถูกเคลียร์โดยอัตโนมัติ
แกนการที่เชื่อมมีจำกัด	ขยับข้อต่อไปในทิศทางตรงกันข้ามและการเตือนจะถูกเคลียร์โดยอัตโนมัติ
จุดอยู่ที่ตำแหน่งเอกสารนี้เมื่อคลิกปุ่มพิกัดการที่เชื่อม	Jog joint2 และการเตือนจะถูกเคลียร์โดยอัตโนมัติ
Playback	
จุดเริ่มต้นหรือจุดสิ้นสุดคือจุดเอกสารในโหมด MOVL	เคลียร์การเตือนด้วยตนเองและแก้ไขจุด
จุดในวิถีเป็นจุดเอกสารในโหมด MOVL	เคลียร์การเตือนด้วยตนเองและแก้ไขจุด
แก้ไขวางแผนแขวนของจุดที่บันทึกไว้ในโหมด MOVL	เคลียร์การเตือนด้วยตนเองและแก้ไขการวางแผนแขวน
จุดกึ่งกลางหรือจุดสิ้นสุดเป็นจุดเอกสารในโหมด ARC	เคลียร์การเตือนด้วยตนเองและแก้ไขจุด
จุดในวิถีเป็นจุดเอกสารในโหมด ARC	เคลียร์การเตือนด้วยตนเองและแก้ไขจุด
จุดสองในสามจุดของส่วนโค้งจะตรงกันในโหมด ARC	เคลียร์การเตือนด้วยตนเองและแก้ไขจุด
จุดสามจุดของส่วนโค้งอยู่ในเส้นตรงในโหมด ARC	เคลียร์การเตือนด้วยตนเองและแก้ไขจุด
วิถีอยู่นอกช่วงของพื้นที่ทำงานในทุกโหมด	เคลียร์การเตือนด้วยตนเองและแก้ไขจุด
ข้อจำกัดในทุกโหมด	เคลียร์การเตือนด้วยตนเองและแก้ไขจุด

## วิธีการเคลียร์การเตือนมีดังนี้

### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- คุณเปิดตัว Dobot M1 แล้ว
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีผ่านสายเคเบิลอนุกรมหรือสายเคเบิลเครือข่าย
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 คลิกสองครั้งที่คำแนะนำการแจ้งเตือนในหน้า M1Studio ดังแสดงในรูปที่ 6.1 บันทึกการเตือนจะปรากฏขึ้น



รูปที่ 6.1 คำแนะนำในการเตือน

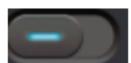
ขั้นตอนที่ 2 ดูการเตือนที่เกี่ยวข้องบนแท็บ Dobot Alarm ตามมาตรฐานการเคลียร์การเตือนแสดงในรูปที่ 6.2



รูปที่ 6.2 Alarm GUI

จะแสดงรายละเอียดของปุ่มเตือนในตาราง 6.3

ตาราง 6.3 คำอธิบายปุ่มเตือน

ปุ่ม	คำอธิบาย
History	ไม่ว่าจะแสดงการเตือนในอดีตหรือไม่ <ul style="list-style-type: none"><li>หากสถานะของ History คือ  , การเตือนในอดีตทั้งหมดจะปรากฏขึ้น</li><li>หากสถานะของ History คือ  , จะแสดงเฉพาะการเตือนปัจจุบันเท่านั้น</li></ul>
AutoScroll	ไม่ว่าจะเลื่อนข้อมูลการเตือนโดยอัตโนมัติหรือไม่ <ul style="list-style-type: none"><li>หากสถานะของ AutoScroll คือ  , ข้อมูลการเตือนจะถูกเลื่อนโดยอัตโนมัติ</li></ul>

ขั้นตอนที่ 3 คลิกล้างการเตือนที่บานหน้าต่างด้านล่างของแท็บ Dobot M1 Alarm ดังแสดงในรูปที่ 6.2 หากไม่มีคำแนะนำในการเตือนในหน้า M1Studio แสดงว่าการเตือนนั้นถูกเคลียร์ไปแล้ว

#### 6.1.3 การบันทึกจุดในโหมด ARC

##### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- คุณเปิดตัว Dobot M1 แล้ว
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีผ่านสายเคเบิลอนุกรมหรือสายเคเบิลเครือข่าย
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

##### ขั้นตอนการปฏิบัติ

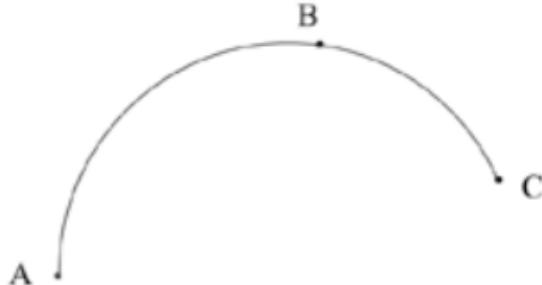


คุณต้องใช้โหมดการเคลื่อนที่อื่นเพื่อยืนยันจุดเริ่มต้นของวิถีโค้งเนื่องจากจุดกึ่งกลางและจุดสิ้นสุดสามารถยืนยันได้ในโหมด ARC เท่านั้น เมื่อบันทึกคะแนนในโหมด ARC โปรดใส่ใจกับคำแนะนำต่อไปนี้เพื่อกีกเลี่ยงการสร้างสัญญาณเตือน

- จุดสองในสามจุดของส่วนโค้งไม่สามารถตรงกันได้
- จุดสามจุดของส่วนโค้งไม่สามารถอยู่ในเส้นตรงได้
- วิถีโค้งต้องไม่อยู่ในระยะของพื้นที่ทำงาน

- การวางแผนใน ARC และโหมดอื่นๆ ที่ยืนยันว่าจุดเริ่มต้นควรเหมือนกัน มีจะนั้น Dobot M1 จะไม่ทำงาน

ถ้าจุดสามจุดของวิถีโค้งคือจุด A จุด B และจุด C ตามลำดับ และจุด A เป็นจุดเริ่มต้น จุด C เป็นจุดสิ้นสุด ดังแสดงในรูปที่ 6.3



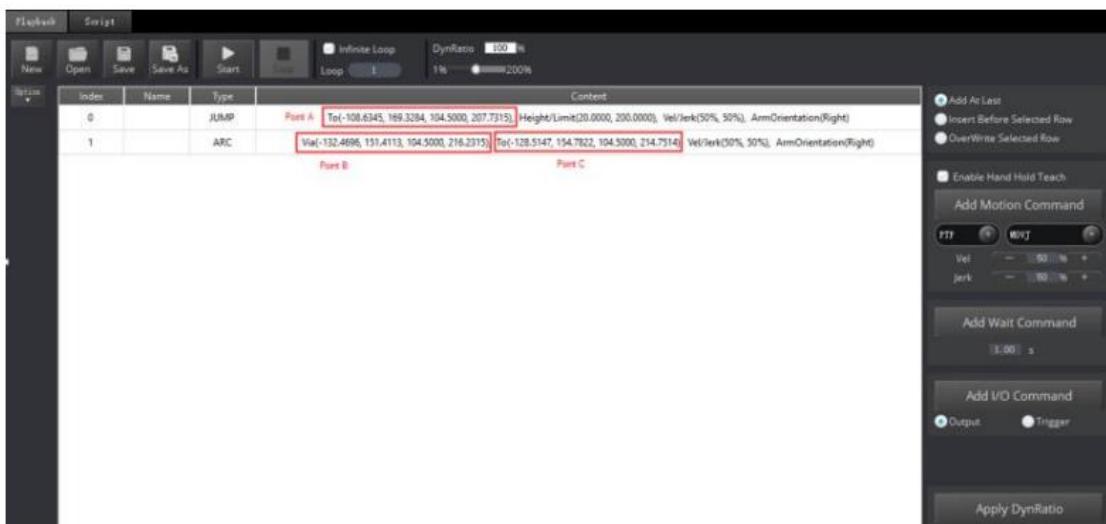
รูปที่ 6.3 วิถีโค้ง

- ขั้นตอนที่ 1 เลือกการที่เชี่ยนจากรายการแบบหล่นลงของcart์ที่เชี่ยนในหน้าແຜງการทำงาน และคลิกปุ่มพิกัดcart์ที่เชี่ยนเพื่อขยับ Dobot M1 ไปยังจุดที่เรียกว่าจุด A
- ขั้นตอนที่ 2 เลือก Playback ในหน้า M1Studio จากนั้นหน้า Playback จะปรากฏขึ้น
- ขั้นตอนที่ 3 เลือก Add At Last บนหน้า Playback
- ขั้นตอนที่ 4 เลือก PTP>MOVJ ในหน้า Playback และคลิก Add Motion Command เพื่อบันทึกจุด A
- ขั้นตอนที่ 5 คลิกปุ่มพิกัดcart์ที่เชี่ยนในหน้าແຜງการทำงานเพื่อขยับ Dobot M1 ไปยังจุดอื่นที่เรียกว่าจุด B
- ขั้นตอนที่ 6 เลือก ARC>Transition Pos ในหน้า Playback และคลิก Add Motion Command เพื่อบันทึกจุด B
- ขั้นตอนที่ 7 คลิกปุ่มพิกัดcart์ที่เชี่ยนในหน้าແຜງการทำงานเพื่อเขย่า Dobot M1 ไปยังจุดอื่นที่เรียกว่าจุด C ซึ่งไม่ตรงกับจุด A abd B จุดสามจุดไม่อยู่ในแนวเดียวกัน
- ขั้นตอนที่ 8 คลิก Add Motion Command เพื่อบันทึกจุด C

## **⚠ NOTICE**

คุณไม่สามารถถอดตั้งเวลาหยุดชั่วคราวเมื่อจุด A เคลื่อนที่ไปยังจุด B มีฉะนั้น Dobot M1 จะไม่ทำงาน

ขั้นตอนที่ 9 คลิกเริ่มแล้วคุณจะพบว่า Dobot M1 เคลื่อนที่เป็นส่วนโคง ข้อมูล  
คะแนนที่บันทึกไว้ใน ARC แสดงในรูปที่ 6.4



รูปที่ 6.4 ข้อมูลจุดที่บันทึกไว้ในARC

### 6.1.4 การบันทึกจุดในโหมด JUMP

จากจุด A ไปยังจุด B ในโหมด JUMP:

- หากจุด A และจุด B ต่างกันในแกน Z เท่านั้น และการวางแผนแขวนเหมือนกัน Dobot M1 จะไม่ทำงาน
- หากจุด A และจุด B เมื่ອอกัน ต่างกันเพียงการวางแผนแขวน เช่น การวางแผนแขวนของจุด A ไปทางซ้าย และจุด B อยู่ทางขวา จุด A จะเคลื่อนที่ไปยังจุด B ในท่าทางมือขวา ในขณะที่ พิกัดขั้วสัมพันธ์กับจุดกำเนิดคงที่

## 6.2 การใช้งาน Teaching และ Playback

### 6.2.1 การใช้งานพื้นฐาน

ข้อกำหนดเบื้องต้น

- Dobot M1 เปิดใช้งานแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว
- ต้องติดตั้งปั๊มลมและชักขั้นคัพเมื่อคุณดูดวัตถุเหนือฟังก์ชันการสอนและการเล่น สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการเชื่อมต่อกับปั๊มลม โปรดดูที่ 3.4 (ทางเลือก) การติดตั้งปั๊มลม

#### แผนการใช้งาน

หากคุณต้องการใช้ Dobot M1 ในการขนส่ง การจัดเรียง เอียงและวาดอย่างชาญฉลาด ฟังก์ชันการสอนและการเล่นของ Dobot M1 สามารถช่วยคุณได้ ส่วนนี้ใช้ชักขั้นคัพเป็น end effector เพื่อธิบายวิธีการใช้งาน

#### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 วางแผนวัตถุขนาดเล็กไว้ใกล้ Dobot M1 เลือกหนึ่งในสามวิธีต่อไปนี้เพื่อเขย่า Dobot M1 ไปยังวัตถุขนาดเล็กที่เรียกว่าจุด A ระยะห่างจาก Dobot M1 ถึงวัตถุควรกำหนดตามข้อกำหนดของไซต์

- เลือก Cartesian จากรายการแบบเลื่อนลง Cartesian ในหน้า Operation Panel และคลิกปุ่มพิกัด Cartesian
- เลือก Joint จากรายการแบบหล่นลงของคาร์ทีเซียนใน Operation Panel และคลิกปุ่ม Joint
- คลิก  ไอคอนของ Motor ใน Operation Panel และขยับ Dobot M1 ด้วยมือ

#### NOTICE

- หากคุณต้องการเขย่า Dobot M1 ด้วยมือเมื่อใช้งาน Jogging โปรดคลิก  เพื่อให้มอเตอร์ของ Dobot M1 อยู่ในสภาพที่ปิดใช้งาน หากคุณต้องการย้าย Dobot M1 โดยคลิกที่ปุ่มพิกัดบนหน้า Operation Panel โปรดคลิก  เพื่อให้มอเตอร์อยู่ในสถานะเปิดใช้งาน

- หากแกนถูกจำกัดหรือมีจุดอยู่ที่ตำแหน่งเดียวกันเมื่อคำนวณจ็อกกิ้ง ระบบจะสร้างสัญญาณเตือน สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายการเตือน โปรดดูตารางที่ 6.2 หากคุณบันทึกจุดหลังจากการเตือน จุดที่บันทึกไว้จะไม่พร้อมใช้งาน คุณต้องเขย่า Dobot M1 เพื่อล้างการเตือน จากนั้นบันทึกจุดอีกครั้ง อย่างไรก็ตาม หากมีการเตือนเกี่ยวกับจุดเอกสารนี้เมื่อใช้งานการวิงจ็อกกิ้ง จุดที่บันทึกไว้จะพร้อมใช้งาน ในโหมด JUMP และ MOVJ

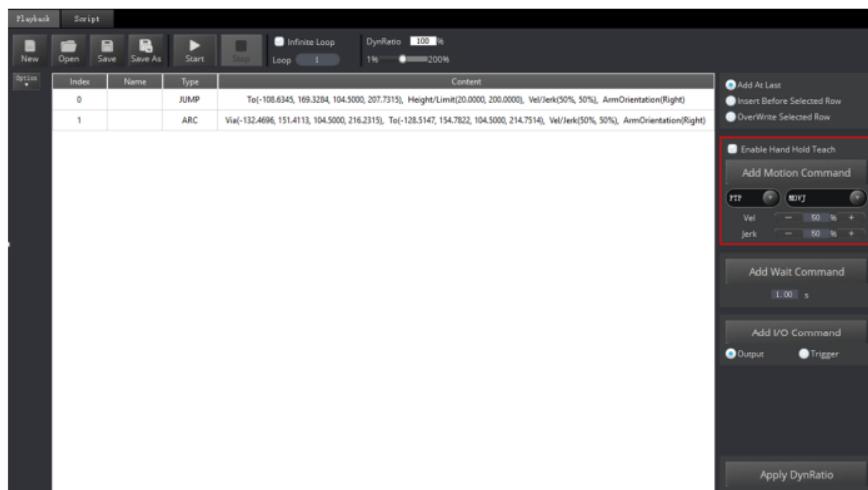
ขั้นตอนที่ 2 เลือก Add At Last บนหน้า Playback

ขั้นตอนที่ 3 เลือก Playback ในหน้า M1Studio หน้า Playback จะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 เลือก PTP>JUMP ในหน้า Playback ดังแสดงในภาพที่ 6.5 ข้อจำกัดในโหมด JUMP แสดงไว้ใน 6.1.4 การบันทึกจุดในโหมด JUMP

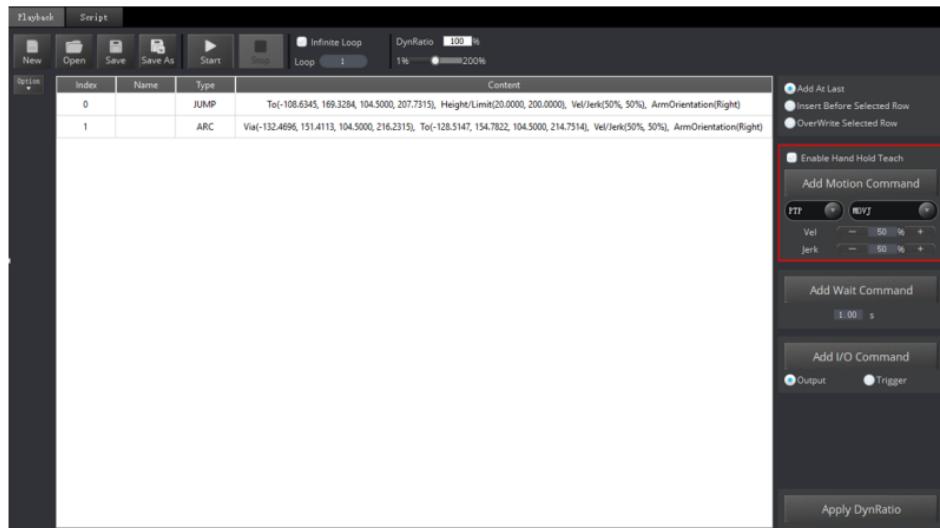
#### NOTE

โหมดการเคลื่อนที่ในหัวข้อนี้ใช้สำหรับอ้างอิงเท่านั้น คุณสามารถเลือกโหมดการเคลื่อนที่อื่นๆ ได้ตามความต้องการของไซต์ หากคุณใช้โหมด ARC สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการบันทึกจุดใน ARC โปรดดูที่ 6.1.3 การบันทึกจุดในโหมด ARC



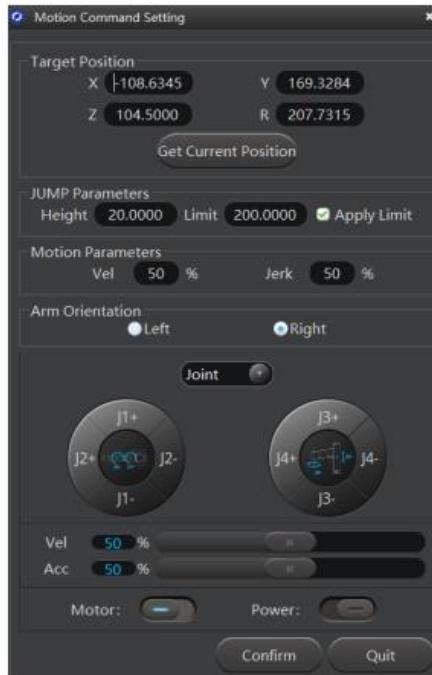
รูปที่ 6.5 เลือกโหมดการเคลื่อนที่

ขั้นตอนที่ 5 ตั้งค่าอัตราความเร็วและอัตราส่วนการขยายของการเคลื่อนที่เมื่อใช้งาน Playback บนหน้า Add Motion Command ในหน้า Playback แล้ว คลิก Add Motion Command เพื่อบันทึกจุด A หากหั้งสองค่าตั้งไว้ที่ 50% ข้อมูลจุดที่บันทึกไว้ชื่ง Type คือ JUMP จะแสดงบนหน้าต่าง ด้านซ้ายของหน้า Playback ดังแสดงในรูปที่ 6.6



รูปที่ 6.6 การแสดงพิกัด

คุณต้องดับเบิลคลิกเนื้อหาที่แสดงในเนื้อหาเพื่อกำหนดความสูงในการยก (Height) และความสูงในการยกสูงสุด (Limit) บนเส้นจุดที่บันทึกไว้ในปัจจุบัน ชื่ง Type คือ JUMP ดังแสดงในรูปที่ 6.7



รูปที่ 6.7 การตั้งค่าคำสั่งการเคลื่อนที่

#### **⚠ NOTICE**

ในโหมด JUMP หากไม่จำเป็นต้องยก Dobot M1 ถึงความสูงสุดหลังจากยกขึ้นถึงความสูงที่กำหนดแล้ว โปรดยกเลิกการเลือก Use Limit

ขั้นตอนที่ 6 ตั้งค่าเวลาหยุดช่วงระหว่างจุด A บนหน้า Add Wait Command ของหน้า Playback แล้วคลิกเพิ่มการเคลื่อนที่ครั้งคราวๆ หากตั้งเวลาหยุดช่วงระหว่างไว้ที่ 3 วินาที ข้อมูลจุดที่บันทึกไว้ซึ่ง Type is Wait จะแสดงอยู่ในหน้าต่างด้านซ้ายของหน้า Playback

ขั้นตอนที่ 7 ดูดวัตถุขนาดเล็กด้วยซัคชันคัพ

#### **⚠ NOTICE**

สมมติว่าเราใช้ DOUT17, DOUT18 บนอินเทอร์เฟซ I/O ฐานเพื่อควบคุมสถานะของปั๊มลม DOUT17 ควบคุมทางเข้าและทางออกของปั๊มลม DOUT18 ควบคุมการเริ่มต้นและปิดเครื่อง คำอธิบายในหัวข้อนี้ไว้เพื่อการอ้างอิงเท่านั้น เอาร์พุตขึ้นอยู่กับอินเทอร์เฟซ I/O ที่ใช้ โปรดเปลี่ยนผลลัพธ์ตามความต้องการของไซต์

- เลือกเอาต์พุตบนหน้าต่างคำสั่งเพิ่ม I/O ของ Playback ข้อมูลจุดที่บันทึกไว้ซึ่ง Type เป็น Output จะแสดงอยู่ที่หน้าต่างด้านซ้ายของหน้า Playback
- เลือกจุดที่บันทึกไว้ซึ่ง Type คือ Output ที่หน้าต่างด้านซ้ายของหน้า Playback และดับเบลคลิก Content หน้าการตั้งค่าคำสั่ง I/O จะปรากฏขึ้น
- เลือก OUT17 จากรายการดรอปดาวน์ I/O บนหน้า I/O Command Setting แล้วเลือก 24V จากนั้นคลิก Add
- เพิ่ม OUT18 และเลือก 24V จากนั้นคลิก OK ข้อมูล I/O ที่เกี่ยวข้องซึ่ง Type เป็น Output จะแสดงบนหน้าต่างด้านซ้ายของหน้า Playback คลิกขวาที่สีน้ำเงินและเลือก RunSelected บนเมนูบริบท เพื่อให้ปั๊มลมใช้งานได้ และ Dobot M1 จะดูดวัตถุ

ขั้นตอนที่ 8 เลือก Cartesian จาก Cartesian Drop-down list ในหน้า Operation Panel และคลิก Z+ เพื่อยก Dobot M1 จากนั้นคลิก X+ หรือปุ่มอื่นๆ เพื่อย้าย Dobot M1 ไปยังจุดอื่นที่เรียกว่าจุด B

ขั้นตอนที่ 9 บันทึกจุด B สำหรับรายละเอียด โปรดดูขั้นตอนที่ 4 ถึงขั้นตอนที่ 6

ขั้นตอนที่ 10 ปล่อยวัตถุขนาดเล็กเหนือชั้นด้วย



สมมติว่าเราใช้ DOUT17, DOUT18 บนอินเทอร์เฟซ I/O ฐานเพื่อควบคุมสถานะของปั๊มลม DOUT17 ควบคุมการรับเข้าและออกของปั๊มลม DOUT18 ควบคุมการเริ่มต้นและปิดเครื่อง คำอธิบายในหัวข้อนี้ไว้เพื่อการอ้างอิงเท่านั้น เอาต์พุตขึ้นอยู่กับอินเทอร์เฟซ I/O ที่ใช้ โปรดเปลี่ยนผลลัพธ์ตามความต้องการของไซต์

- เลือกเอาต์พุตบนหน้าต่างคำสั่งเพิ่ม I/O ของหน้าเล่น ข้อมูลจุดที่บันทึกไว้ซึ่งประเภท เป็นเอาต์พุตจะแสดงอยู่ที่บานหน้าต่างด้านซ้ายของหน้าการเล่น
- เลือกจุดที่บันทึกไว้ซึ่ง Type คือ Output ที่บานหน้าต่างด้านซ้ายของหน้า Playback และดับเบลคลิก Content หน้าการตั้งค่าคำสั่ง I/O จะปรากฏขึ้น
- เลือก OUT17 จากรายการดรอปดาวน์ I/O บนหน้าการตั้งค่าคำสั่ง I/O แล้วเลือก 24V จากนั้นคลิก Add

4. เพิ่ม OUT18 แล้วเลือก 0V จากนั้นคลิก OK ข้อมูล I/O ที่เกี่ยวข้องซึ่ง Type เป็น Output จะแสดงบนหน้าต่างด้านซ้ายของหน้าการเล่น คลิกขวาที่เส้นและเลือก RunSelected บนเมนูบาร์ท และ Dobot M1 จะปล่อยอ้อปเจ็กต์

#### NOTE

หัวข้อนี้อธิบายเฉพาะวิธีการเป็นตัวอย่างเท่านั้น คุณสามารถใช้ห้ายาวิธี สำหรับรายละเอียด โปรดดูขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 10

ขั้นตอนที่ 11 คลิกบันทึกในหน้า Playback หน้าบันทึกไฟล์เล่นจะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 12 ป้อนชื่อที่ผู้ใช้กำหนดและเส้นทางการบันทึก แล้วคลิก บันทึก พาราเดิฟอลต์ ของการจุดที่บันทึกไว้คือ installation directory/M1Studio/config/pbstore โปรดเปลี่ยนเส้นทางตามความต้องการของใช้ต์

ขั้นตอนที่ 13 คลิก Start บนหน้า Playback จากนั้น Dobot M1 จะเคลื่อนที่ตามจุดที่บันทึกไว้เพื่อดูดหรือปล่อยวัตถุ

#### 6.2.2 คำอธิบายฟังก์ชัน

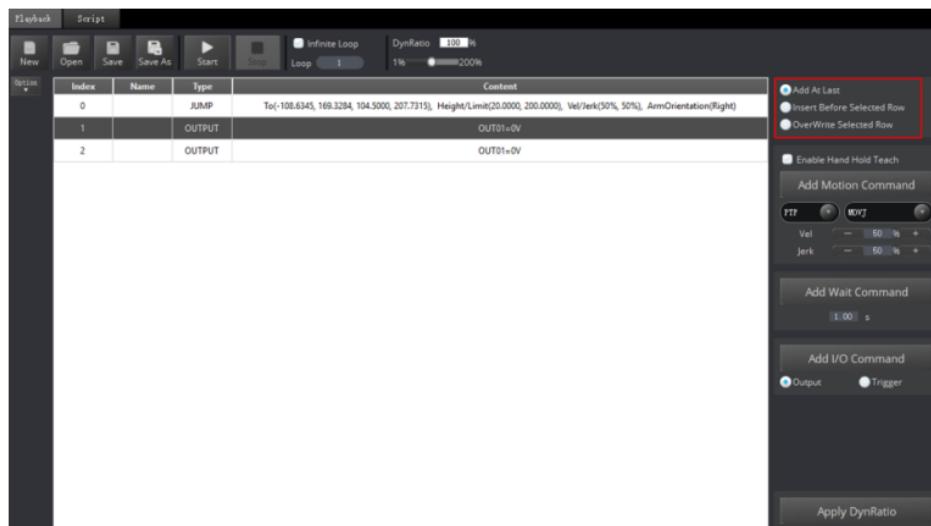
คุณสามารถดำเนินการต่อไปได้ในหน้า Playback

- เลือก Enable Hand Hold Teach ในหน้า Playback ปุ่ม Add Motion Command จะไม่สามารถใช้งานได้ คุณสามารถกดปุ่มใต้แขนด้านหลังค้างไว้เพื่อบันทึกจุดหนึ่งหลังจากนั้น ก็คลิก Dobot M1 ในหน้าແນกการทำงานหรือเคลื่อนย้าย Dobot M1 ด้วยมือ สำหรับรายละเอียด โปรดดู 5.3.5.2 ฟังก์ชันการเล่นดีบัก
- ตั้งค่าหมายเลขลูปของจุดที่บันทึกไว้เมื่อใช้งานการเล่น ค่าสูงสุดคือ 9999 คุณยังสามารถเลือก Infinite Loop เพื่อทำให้ Dobot M1 อยู่ในสถานะลูปไม่สิ้นสุดเมื่อใช้งานการเล่น ตามรายการคะแนนที่บันทึกไว้ดังแสดงในรูปที่ 6.8



รูปที่ 6.8 จำนวนลูปของรายการจุดที่บันทึกไว้

- ก่อนบันทึกจุด ท่านสามารถเลือกตำแหน่งของจุดที่เพิ่มได้ที่บันทึกไว้ต่างด้านขวาของหน้าแสดงภาพ ดังภาพที่ 6.9



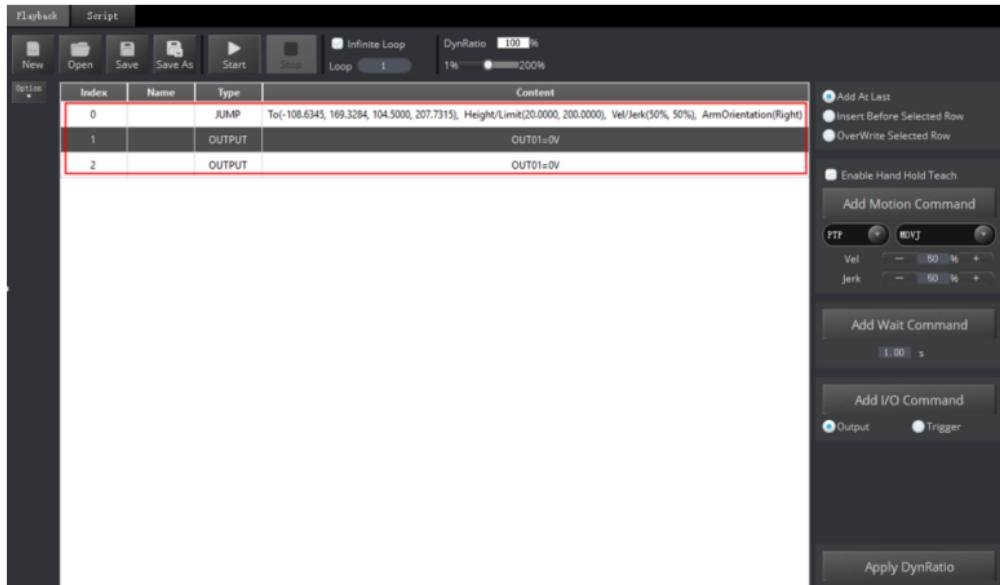
รูปที่ 6.9 เขียนทับจุดที่บันทึกไว้ในปัจจุบัน

แสดงรายการคำอธิบายตำแหน่งของจุดที่บันทึกไว้ในตารางที่ 6.4

ตาราง 6.4 คำอธิบายตำแหน่งของจุดที่บันทึกไว้

ตำแหน่ง	คำอธิบาย
Add At Last	เพิ่มจุดใหม่หลังจากจุดที่บันทึกไว้ล่าสุด
Insert Before Selected Row	แทรกจุดก่อนจุดที่บันทึกไว้ในปัจจุบัน
OverWrite Selected Row	เขียนทับจุดที่บันทึกไว้ในปัจจุบัน

- เลือกจุดที่บันทึกไว้แล้วดับเบิลคลิกที่พารามิเตอร์ในบรรทัดเพื่อแก้ไขข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลจุดที่บันทึกไว้จะแสดงในรูปที่ 6.10



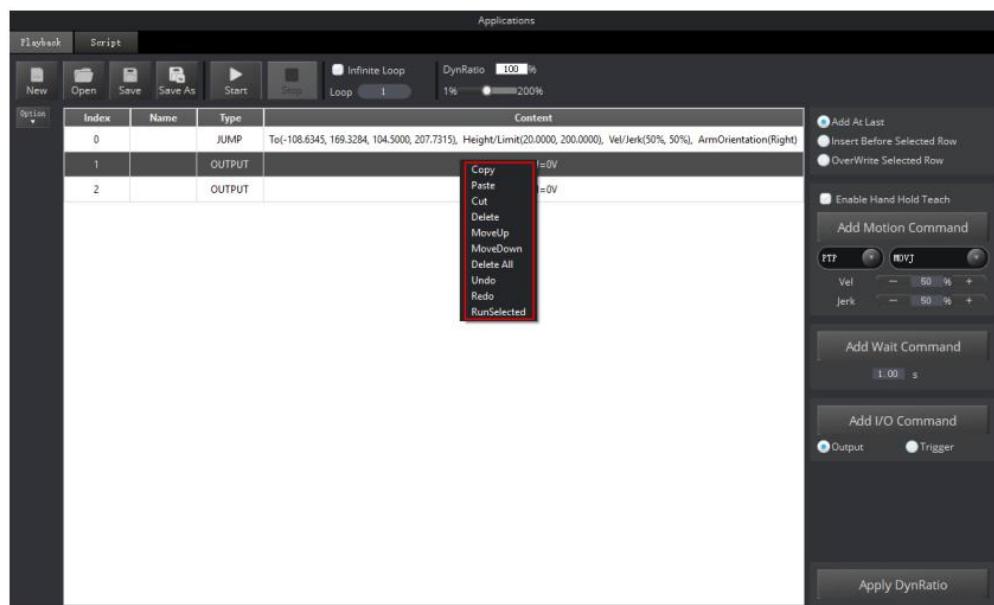
รูปที่ 6.10 ข้อมูลจุดที่บันทึกไว้

ตาราง 6.5 พารามิเตอร์ คำอธิบายของจุดที่บันทึกไว้

พารามิเตอร์	คำอธิบาย
Type	<p>ประเภทคำสั่งของ Dobot M1</p> <p>มี:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• JUMP</li> <li>• MOVJ</li> <li>• MOVL</li> <li>• ARC</li> <li>• CIRCLE: วิธีการบันทึกจุดในโหมด CIRCLE จะเหมือนกับวิธีบันทึกจุดในโหมด ARC สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 6.1.3 จุดที่บันทึก ในโหมดARC</li> <li>• TRIGGER</li> <li>• OUTPUT</li> <li>• WAIT</li> </ul>
Name	ชื่อของจุดที่บันทึกไว้ในปัจจุบัน ซึ่งกำหนดโดยผู้ใช้
Content	<p>เนื้อหาที่แสดงขึ้นอยู่กับ Type คุณสามารถดับเบิลคลิกเนื้อหาที่แสดงใน Content เพื่อแก้ไข</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MOVL/MOVJ/JUMP/ARC/CIRCLE: ระบุค่าพิกัด อัตราความเร็ว และอัตราส่วน</li> </ul>

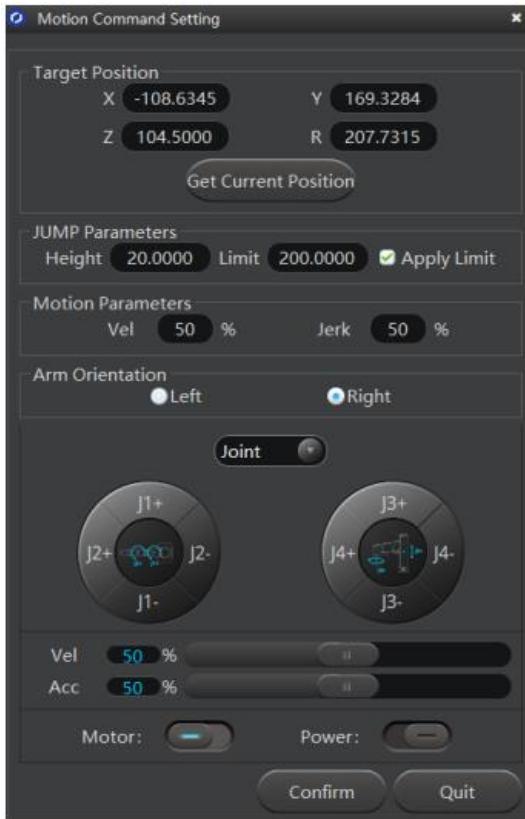
	<p>การกระตุกของการเคลื่อนที่เมื่อใช้งาน playback หาก Type ของจุดที่บันทึกในปัจจุบันคือ MOVL, ARC หรือ CIRCLE Armorientaion จะต้องเหมือนกับจุดที่บันทึกไว้ก่อนหน้านี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trigger: อินพุตของอินเทอร์เฟซ I/O</li> <li>Output: เอาต์พุตของอินเทอร์เฟซ I/O</li> <li>Wait: เวลาหยุดชั่วคราวหลังจากดำเนินการจุดที่บันทึกไว้ก่อนหน้านี้</li> </ul>
--	--

- เลือกจุดที่บันทึกไว้แล้วคลิกขวาบนบรรทัดเพื่อคัดลอก ลบ หรือดำเนินการอื่นๆ ดังแสดงในรูปที่ 6.11



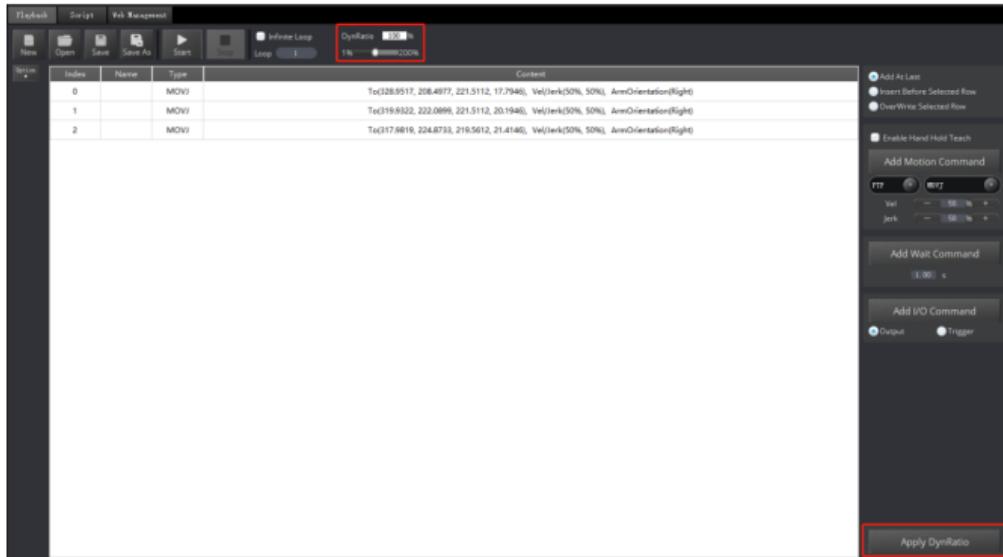
รูปที่ 6.11 คลิกขวาตัวเลือกของรายการ命令ที่บันทึกไว้

- เมื่อแก้ไขพิกัดที่แสดงในเนื้อหาซึ่งประเภทเป็นโหมดการเคลื่อนที่ คุณสามารถป้อนค่าพิกัดด้วยตนเองหรือใช้งานแฟ้มการทำงานเพื่อแก้ไข
  - เลือกจุดที่บันทึกไว้ในหน้าต่างด้านข้างของหน้า Playback ดับเบิลคลิกที่เนื้อหาที่แสดงใน Content หน้า Motion Command Setting จะปรากฏขึ้น ดังแสดงใน รูปที่ 6.12



รูปที่ 6.12 แก้ไขจุดที่บันทึกไว้ในปัจจุบัน

2. คลิกปุ่มพิกัดบนบานหน้าต่างการทำงานของหน้าการตั้งค่าสำหรับเคลื่อนที่เพื่อเขย่า Dobot M1 พิกัดจะแสดงบนบานหน้าต่างແນกการทำงานของหน้า M1Studio
  3. คลิก Get Current Pose เพื่อรับพิกัดของ Dobot M1
  4. คลิกยืนยันเพื่อบันทึกจุดที่แก้ไข
- หากจำเป็นต้องแก้ไขความเร็วของจุดที่บันทึกไว้ทั้งหมดพร้อมๆ กัน คุณสามารถลาก DynRatio เพื่อแก้ไขดังแสดงในภาพที่ 6.13



รูปที่ 6.13 แก้ไขความเร็วของจุดที่บันทึกไว้ทั้งหมดพร้อมกัน

- หากคุณไม่คลิกใช้ DynRatio ความเร็วที่แก้ไขจะมีผลชั่วคราว Vel and Jerk ที่แสดงบนหน้า Playback จะไม่เปลี่ยนแปลง และความเร็วที่แก้ไขจะไม่ถูกบันทึกหากคุณคลิกบันทึก
- หากคุณคลิก Apply DynRatio Vel และ Jerk ที่แสดงบนหน้า Playback จะเปลี่ยนไป และความเร็วที่แก้ไขจะถูกบันทึกลงในไฟล์ Playback หากคุณคลิกบันทึก

### 6.3 การเขียนสคริปต์

#### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิดเครื่อง Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

#### แผนการใช้งาน

คุณสามารถควบคุม Dobot M1 ผ่านการเขียนสคริปต์ได้ Dobot M1 รองรับ API ต่างๆ เช่น การตั้งค่าความเร็ว/การเร่งความเร็ว การตั้งค่าโหมดการเคลื่อนที่ และการกำหนดค่า I/O ซึ่งใช้ภาษา Python สำหรับการพัฒนารอง สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับอินเทอร์เฟซ Dobot M1 API และคำอธิบายฟังก์ชัน โปรดดูเอกสารอินเทอร์เฟซ Dobot API

เส้นทางการดาวน์โหลดคือ [www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most-download](http://www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most-download)

## ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เลือกสคริปต์ในหน้า M1Studio หน้าสคริปต์จะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 เขียนสคริปต์

คุณสามารถดับเบิลคลิกที่อินเทอร์เฟซที่จะใช้ อินเทอร์เฟซที่เกี่ยวข้องจะแสดงบน

หน้าไฟล์สคริปต์ ดังแสดงในรูปที่ 6.14 คุณยังสามารถคลิก  ไอคอนของ

อินเทอร์เฟซที่เกี่ยวข้องในบานหน้าต่างด้านซ้ายของหน้าสคริปต์เพื่อดูวิธีการตั้ง

ค่าพารามิเตอร์ ตัวอย่างสคริปต์สามารถอ้างถึง Installation directory/

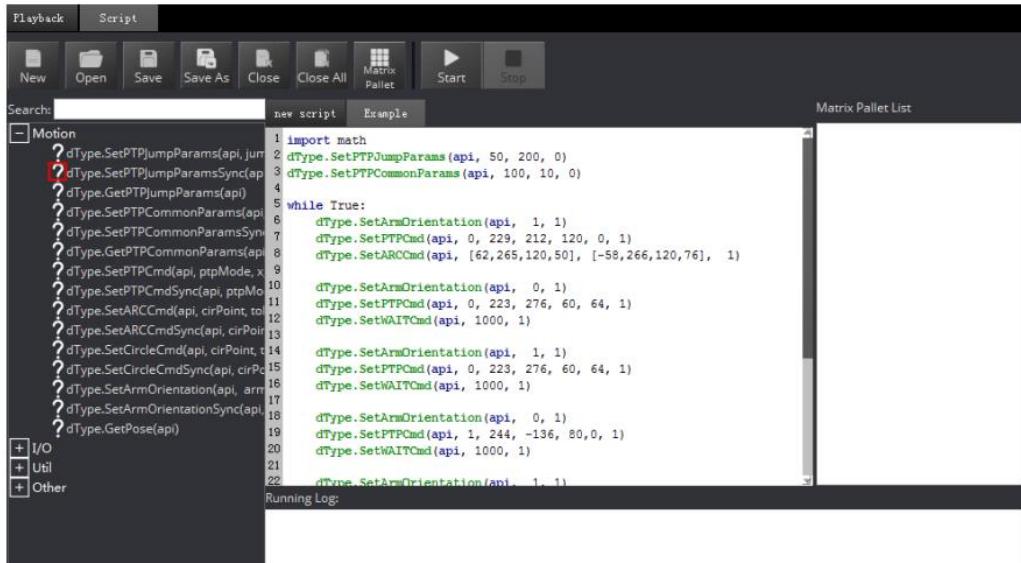
M1Studio/config/ststore/ Example.script.

### NOTICE

หากคุณใช้คำสั่งการเคลื่อนที่เมื่อเขียนโปรแกรมในระบบพิกัดคาร์ทีเซียน โปรดเพิ่มคำสั่ง

กำหนดทิศทางหรือตำแหน่งก่อนคำสั่งการเคลื่อนที่นี้ ซึ่งระบุการวางแผนแขวนของ Dobot

M1



รูปที่ 6.14 เขียนสคริปต์

ขั้นตอนที่ 3 คลิกบันทึกในหน้าสคริปต์ จากนั้นหน้าบันทึกไฟล์สคริปต์จะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 ป้อนชื่อที่ผู้ใช้กำหนดและเส้นทางการบันทึก แล้วคลิก บันทึก พาราดีฟอลต์ของสคริปต์คือ Installation directory /M1Studio/config/ststore โปรดเปลี่ยนเส้นทางตามความต้องการของใช้

ขั้นตอนที่ 5 คลิกเริ่ม และ Dobot M1 จะย้ายตามไฟล์สคริปต์ บันทึกการทำงานจะแสดงอยู่ที่หน้าต่างด้านล่างของหน้าสคริปต์เพื่อตรวจสอบ

#### 6.4 การใช้งาน Blockly

ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิดเครื่อง Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

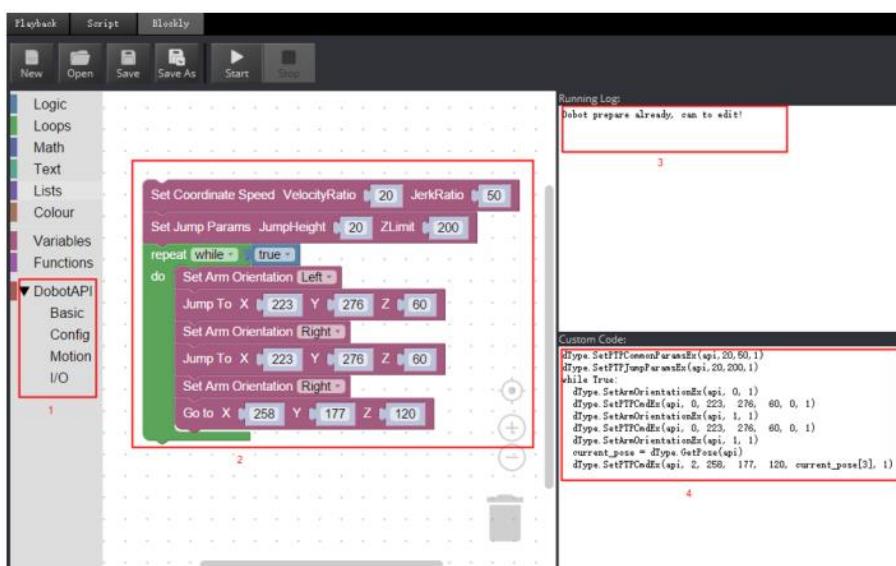
แผนการใช้งาน

Blockly เป็นแพลตฟอร์มการเขียนโปรแกรมที่ใช้ Google Blockly คุณสามารถตั้งโปรแกรมผ่านรูปแบบตัวต่อซึ่งตรงไปตรงมาและเข้าใจง่าย

ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เลือก Tool>Blockly ในหน้า M1Studio จากนั้นหน้า Blockly จะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 ลากโมดูล Blockly บนหน้าต่างด้านซ้ายของหน้า Blockly ไปยังโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 6.15



รูปที่ 6.15 การเขียนโปรแกรมกราฟิกแบบบล็อก

## **⚠ NOTICE**

หากคุณใช้คำสั่งการเคลื่อนที่เมื่อเขียนโปรแกรมในระบบพิกัดคาร์ทีเซียน โปรดเพิ่มคำสั่งกำหนดทิศทางหรือตำแหน่งก่อนคำสั่งการเคลื่อนที่นี้ ซึ่งระบุการวางแผนแขวนของ Dobot

M1

ตาราง 6.6 คำอธิบายของโมดูลบล็อก

ลำดับ	คำอธิบาย
1	พื้นที่การเลือกโมดูลบล็อก ซึ่งรวมถึงโลจิสติกส์ ลูป คอมพิวเตอร์ และ Dobot API คุณสามารถตั้งโปรแกรมโดยลากไปที่หน้าต่าง
2	หน้าต่างของการเขียนโปรแกรมบล็อก
3	บันทึกการทำงานของ Dobot M1
4	รหัสที่สอดคล้องกันของโมดูลบล็อกบนหน้าต่างการเขียนโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 3 คลิกบันทึกในหน้า Blockly จากนั้นหน้าบันทึกไฟล์ที่ถูกบล็อกจะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 ป้อนชื่อที่ผู้ใช้กำหนดและเส้นทางการบันทึก แล้วคลิก บันทึก พาราเดิฟอลต์ของ สคริปต์คือ Installation directory /M1Studio/config/ststore โปรดเปลี่ยนเส้นทางตามความต้องการของไซต์

ขั้นตอนที่ 5 คลิกเริ่มในหน้า Blockly และ Dobot M1 จะย้ายตามโปรแกรม

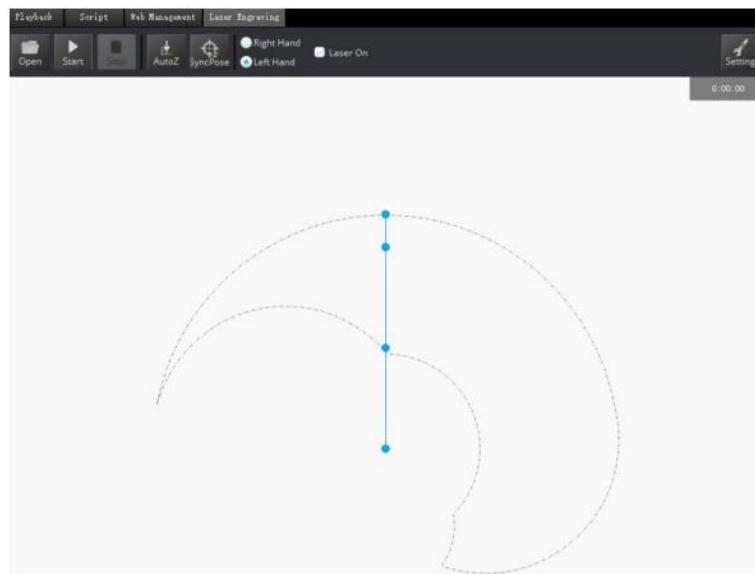
## 6.5 การใช้งาน Laser Engraving

### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิดเครื่อง Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- ติดตั้งชุดเลเซอร์แล้ว สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 3.3.1 การติดตั้ง Laser Engraving Kit
- เตรียมภาพที่จะแกะสลักและวัสดุที่จะแปรรูป
- เตรียมแวร์ป้องกันแสงสะท้อนแล้ว

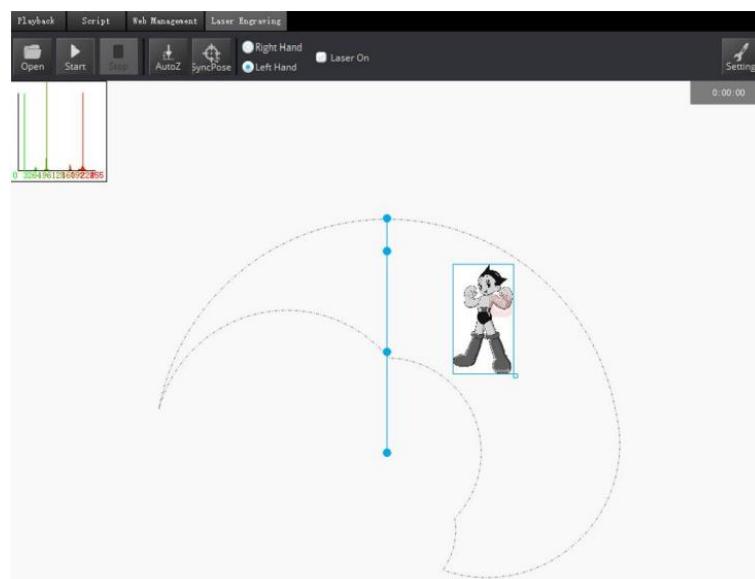
## ขั้นตอนการปั๊บตี

ขั้นตอนที่ 1 เลือก Tool>Laser Engraving บนหน้า M1Studio จากนั้นหน้า Laser Engraving จะปรากฏขึ้น ดังแสดงใน รูปที่ 6.16



รูปที่ 6.16 GUI Laser Engraving

ขั้นตอนที่ 2 คลิก เปิด ในหน้า Laser Engraving และเลือกภาพที่จะแกะสลัก ดังแสดงใน รูปที่ 6.17 รองรับรูปภาพ ( เช่น BMP, JPEG, JPG, PNG และอื่นๆ )



รูปที่ 6.17 นำเข้ารูปภาพ

## **⚠ NOTICE**

- รูปภาพที่นำเข้าควรอยู่ในบริเวณงเหวน ดังแสดงในรูปที่ 6.17 ถ้าไม่เช่นนั้นจะไม่สามารถแกะสลักได้ตามปกติและขอบของภาพที่นำเข้าจะถูกเน้นด้วยสีแดง
- บริเวณงเหวนขึ้นอยู่กับการวางแผนแนวนอน โปรดปรับภาพที่นำเข้าตามเพื่อทว่างเหวนจริง รูปที่ 6.17 แสดงบริเวณงเหวนเมื่อวางแผนช้าย

ขั้นตอนที่ 3 คลิกการตั้งค่าในหน้าการแกะสลักด้วยเลเซอร์ จากนั้นหน้าการตั้งค่าเลเซอร์จะปรากฏขึ้น โปรดตั้งค่าพารามิเตอร์การแกะสลักด้วยเลเซอร์ตามความต้องการของใช้

ตาราง 6.7 พารามิเตอร์การแกะสลักด้วยเลเซอร์

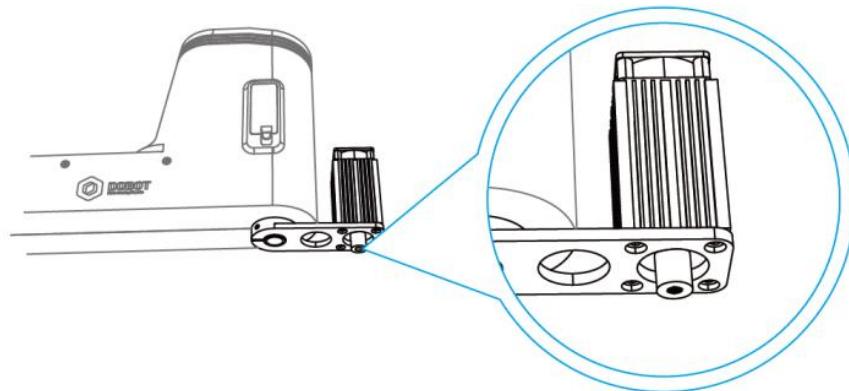
Parameter	คำอธิบาย
CP Vel/ CP Acc	กำหนดอัตราความเร็ว CP และความเร่ง
PTP Vel/ PTP Jerk	กำหนดอัตราความเร็ว PTP และกระดูก
ช่วงสีเทา (Grayscale Range)	ตั้งค่าช่วงระดับสีเทา ช่วงค่า: 0-255
ช่วงกำลังแสงเลเซอร์ (Laser Power Range)	ตั้งค่าช่วงกำลังแสงเลเซอร์ ช่วงค่า: 2-100
ความสูงของเลเซอร์ (Laser Height)	ตั้งค่าความสูงของเลเซอร์
ความกว้างของเส้นขอบ (Border Width)	กำหนดความกว้างของเส้นขอบของรูปภาพ ช่วงค่า: 0-50
XBias	ตั้ง XBias
DPI	ตั้ง DPI

ขั้นตอนที่ 4 เลือก Laser On ในหน้า Laser Engraving และปรับไฟกั๊ส กรุณาสวัมภ์เวลา

ปุ่มกด Lasing ก่อนปรับไฟกั๊ส คลิก  ไอคอนมอเตอร์บนหน้าต่าง แผนควบคุมการทำงานของหน้า M1Studio และย้าย Dobot M1 ด้วยมือไปยังความสูงที่เหมาะสม เพื่อให้จุดเลเซอร์ปราศจากบนวัสดุที่มีความสว่างมากที่สุด เมื่อพลงงานเลเซอร์เพียงพอ คุณสามารถดูรอยใหม่บนวัสดุได้

## **⚠ NOTICE**

- กรุณาสวมแว่นตาป้องกัน Lasing ก่อนปรับความยาวไฟกั๊ส
- หากทางยาวไฟกั๊สยังไม่สามารถไฟกั๊สได้ คุณสามารถหมุนทางยาวไฟกั๊สของหัวเลเซอร์ตามเข็มนาฬิกาเพื่อปรับดังแสดงในรูปที่ 6.18



รูปที่ 6.18 ปรับไฟกั๊ส

## **⚠ DANGER**

- เลเซอร์สามารถทำให้วัตถุร้อนเมื่อยูในสถานะไฟกั๊ส ดังนั้นวัตถุเช่นกระดาษหรือไม้ จึงสามารถเผาไหม้ได้
- อย่าไฟกั๊สเลเซอร์กับคนหรือสัตว์
- อย่าปล่อยให้เด็กเล่นคนเดียว กระบวนการต้องได้รับการตรวจสอบเมื่อทำงาน หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการ โปรดปิดเลเซอร์ทันที

ขั้นตอนที่ 5 คลิก  ไอคอนของ Motor บน Operation Panel เพื่อให้ Dobot

M1 อยู่ในสถานะปิดการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 6 คลิก AtutoZ ในหน้า Laser Engraving เพื่อรับค่าแกน Z ปัจจุบัน หลังจากทำตามขั้นตอนนี้แล้ว คุณจะไม่ต้องปรับไฟกั๊สด้วยตนเองเมื่อคุณแกะสลักในครั้งต่อไป คุณสามารถคลิก SyncPos ได้โดยตรงหลังจากนำเข้ารูปภาพ

ขั้นตอนที่ 7 คลิก SyncPos Dobot M1 จะย้ายไปยังตำแหน่งหนึ่งหนึ่งเริ่มต้นโดยอัตโนมัติ

ขั้นตอนที่ 8 คลิก Start เพื่อเริ่มการแกะสลัก

## 6.6 การใช้งาน 3D Printing

### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิด Dobot M1 แล้ว
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีผ่านสายเคเบิลเครือข่าย และที่อยู่ IP ของ Dobot M1 และพีซี ต้องอยู่ในส่วนเครือข่ายเดียวกัน สำหรับรายละเอียด โปรดดู 5.2.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิลเครือข่าย Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว
- ติดตั้งชุดการพิมพ์ 3 มิติแล้ว สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 3.3.2 การติดตั้งชุด 3D Printing
- ติดตั้งซอฟต์แวร์ Slice Cura แล้ว เส้นทางการดาวน์โหลดคือ <https://ultimaker.com/en/products/cura-software/list>.
- โปรดดาวน์โหลดเวอร์ชันที่แนะนำ V15.04.6 วิธีการติดตั้งและใช้งานไม่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อนี้
- ไม่เดลการพิมพ์ 3 มิติและเฟิร์มแวร์ได้ถูกจัดเตรียมไว้
- แท่นพิมพ์ได้รับการจัดเตรียมและพร้อมไว้ในพื้นที่ทำงาน



หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 คือ DT2118xxxx และใหม่กว่า โปรดเปลี่ยนโหมดการพิมพ์ 3 มิติโดยตรงเพื่อเริ่มการพิมพ์ 3 มิติโดยไม่ต้องอัปเดต หากคุณต้องการอัปเดตเฟิร์มแวร์การพิมพ์ 3 มิติ โปรดดูที่ 6.9.2 การอัปเกรดเฟิร์มแวร์  
xxx หมายถึงหมายเลขสุ่ม โปรดแทนที่ตามข้อกำหนดของไซต์

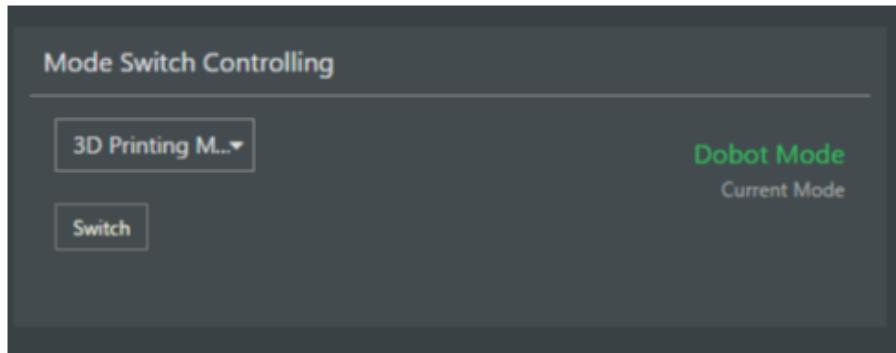
### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เลือกที่อยู่ IP ที่เกี่ยวข้องจากการตรวจสอบ IP ที่บนหน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio แล้วคลิก Connect หาก Connect เป็นไปได้ แสดงว่าการเชื่อมต่อสำเร็จ

ขั้นตอนที่ 2 คลิก ไอคอนของมอเตอร์บนแผงควบคุมการทำงาน และย้าย Dobot M1 ด้วยมือเพื่อให้ Dobot M1 เคลื่อนไปยังตำแหน่งที่ค่าแกน X คือ 330 มม.

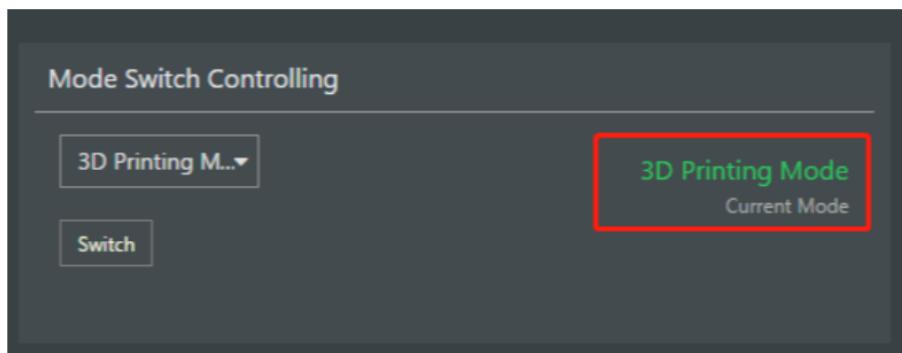
ขั้นตอนที่ 3 สลับเฟิร์มแวร์การพิมพ์ 3 มิติ

- 1) เลือก Tools > Web Management ในหน้า M1Studio หน้า Web management จะปรากฏขึ้น
- 2) เลือก Home ในแผนผังการนำทางทางด้านซ้ายหน้า Home จะปรากฏขึ้น
- 3) เลือก 3D printing Mode จากรายการdropdown บาน瓣 Mode Switch Controlling ของหน้า Home แล้วคลิก Switch ดังแสดงในรูปที่ 6.19



รูปที่ 6.19 слับการพิมพ์ 3 มิติ

ในระหว่างการเปลี่ยนไฟ LED สีเขียวจะสว่างขึ้น หลังจากเสร็จสิ้นไฟ LED สีเขียวจะกะพริบและ Current Mode จะเปลี่ยนเป็น 3D Printing Mode ดังแสดงในรูปที่ 6.20

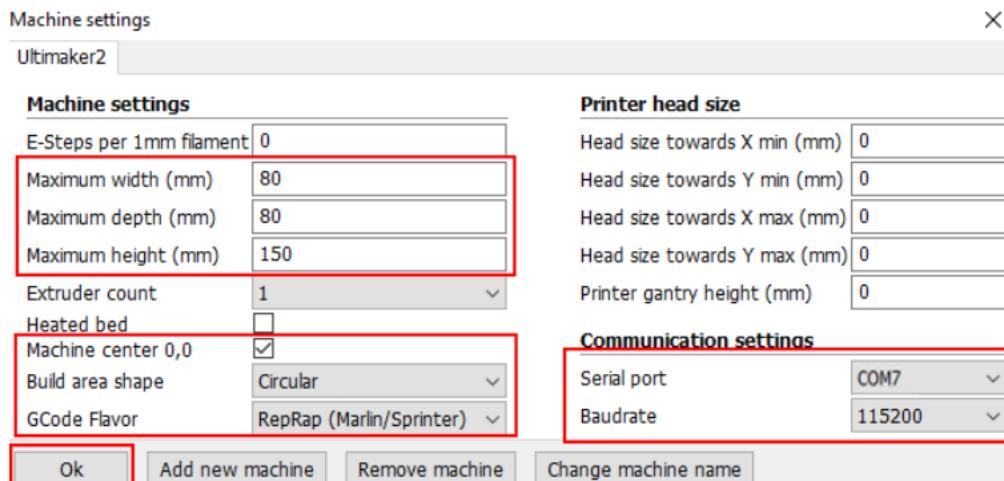


รูปที่ 6.20 การสลับการพิมพ์ 3 มิติเสร็จสมบูรณ์

#### ขั้นตอนที่ 4 ตั้งค่าพารามิเตอร์สไลด์

- 1) ต่อสายเคเบิลเครือข่ายระหว่าง Dobot M1 และ PC และเชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีด้วยสายอะแดปเตอร์ USB เป็น DB9

- 2) เลือก Machine > settings ในหน้า Cura หน้าการตั้งค่าเครื่องจะปรากฏขึ้น
- 3) ตั้งค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องในการตั้งค่าเครื่องและคลิก OK ดังแสดงในรูปที่ 6.21 ตารางที่ 6.8 แสดงรายการค่าของพารามิเตอร์ที่ต้องตั้งค่า พารามิเตอร์อื่นๆ ถูกกำหนดโดยค่าเริ่มต้น



รูปที่ 6.21 การตั้งค่าพารามิเตอร์

ตาราง 6.8 คำอธิบายพารามิเตอร์การพิมพ์ 3 มิติ

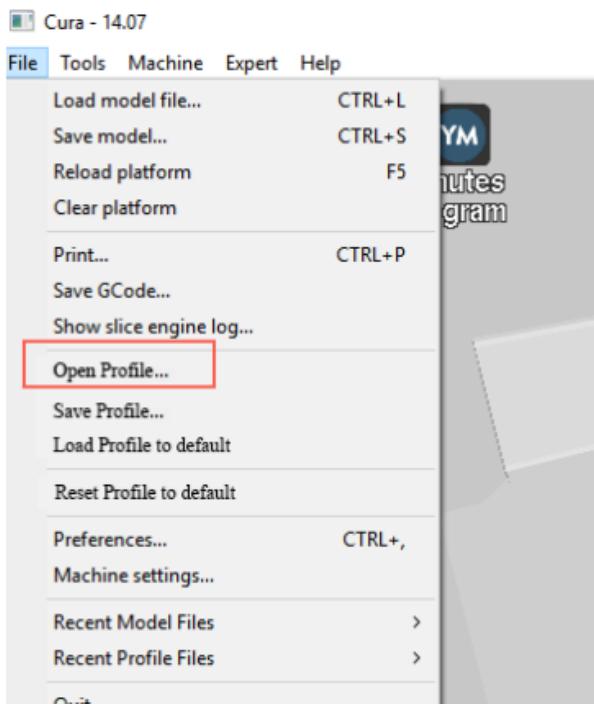
Parameter	คำอธิบาย
ความกว้างสูงสุด (Maximum width)	ความกว้างสูงสุด โปรดตั้งค่าเป็น 80mm
ความลึกสูงสุด (Maximum depth)	สูงสุดทั้วไป โปรดตั้งค่าเป็น 80mm
ความสูงสูงสุด (Maximum height)	ความสูงสูงสุด โปรดตั้งค่าเป็น 150mm
ศูนย์เครื่องจักร 0,0 (Machine center 0,0)	ศูนย์เครื่อง กรุณาเลือก
GCode Flavor	สైเต็ล์ GCCode โปรดเลือก RepRap Marlin/Sprinter
สร้างรูปทรงพื้นที่ (Build area shape)	สร้างรูปทรงพื้นที่ โปรดเลือก Circular
พอร์ตอนุกรม (Serial port)	พอร์ตอนุกรม

	โปรดเลือกพอร์ตอ่อนุกรมที่สอดคล้องกัน
Baudrate	อัตราบอต โปรดตั้งค่าเป็น 115200



ความกว้างสูงสุดของการพิมพ์ 3 มิติที่ Dobot M1 รองรับคือ 200 มม. ความลึกสูงสุดคือ 200 มม. และความสูงสูงสุดคือ 220 มม. โปรดทำการพิมพ์ 3 มิติในพื้นที่ทำงาน Dobot M1

- 4) ตั้งค่าพารามิเตอร์สไลซ์ และเลือกไฟล์ > เปิดไฟล์ เพื่อนำเข้าพารามิเตอร์เหล่านี้ ดังแสดงในรูปที่ 6.22



รูปที่ 6.22 นำเข้าพารามิเตอร์สไลซ์

ซอฟต์แวร์การพิมพ์ 3 มิติขึ้นอยู่กับพารามิเตอร์สไลซ์ หัวข้อนี้แสดงตัวอย่างการกำหนดค่า คุณสามารถนำเข้าโดยตรงสำหรับการพิมพ์พารของตัวอย่างคอนฟิกเรชันคือ

Installation directory\ M1Studio(Windows)\xxx\ DobotStudio\ attachment  
ตั้งแสดงใน รูปที่ 6.23

xxx หมายถึงเวอร์ชันของ M1Studio โปรดเปลี่ยนตามข้อกำหนดของใช้

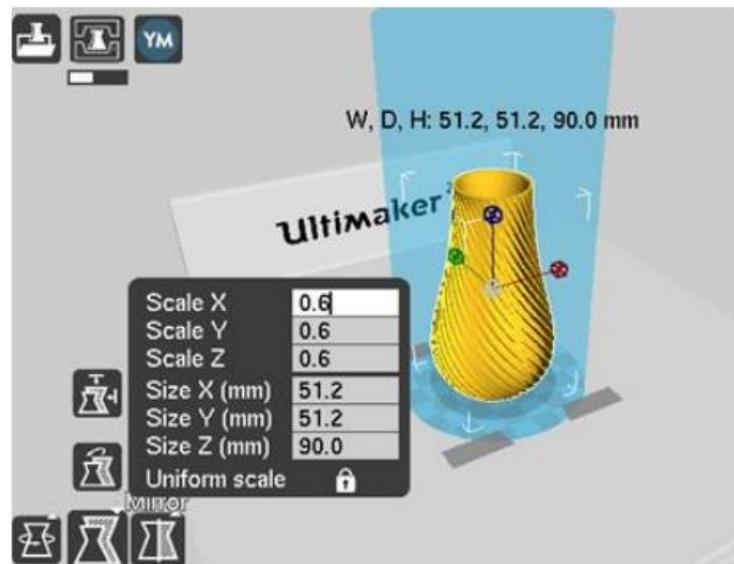
Name	Date modified	Type	Size
3dModeStl	18/01/2018 10:28	File folder	
CH341SER_WIN	18/01/2018 10:28	File folder	
gbrMode	18/01/2018 10:28	File folder	
Slic3r	18/01/2018 10:28	File folder	
Dobot 2.0 Vase.ini	06/11/2017 10:47	Configuration sett...	3 KB
Dobot 2.0.ini	06/11/2017 10:47	Configuration sett...	3 KB
Dobot-2.0-Vase-Cura.ini	06/11/2017 10:47	Configuration sett...	11 KB
Dobot-2.0-Cura.ini	06/11/2017 10:47	Configuration sett...	11 KB
DobotStudio_dll_X64.exe	06/11/2017 10:47	Application	1,896 KB
DobotStudio_dll_X86.exe	06/11/2017 10:47	Application	1,719 KB
Repetier1.0.6.reg	06/11/2017 10:47	Registration Entries	13 KB
slic3r.bat	06/11/2017 10:47	Windows Batch File	1 KB
vc2010_x64.exe	06/11/2017 10:47	Application	5,585 KB
vc2010_x86.exe	06/11/2017 10:47	Application	4,955 KB
vc2013_x64.exe	06/11/2017 10:47	Application	7,027 KB
vc2013_x86.exe	06/11/2017 10:47	Application	6,353 KB
vc2015_x64.exe	06/11/2017 10:47	Application	14,944 KB
vc2015.x86.exe	06/11/2017 10:47	Application	14,119 KB

รูปที่ 6.23 ตัวอย่างการกำหนดค่า

Dobot-2.0-Vase.ini ใช้สำหรับพิมพ์เจกันผนังบาง ในขณะที่ Dobot-2.0.ini ใช้สำหรับเติม อัตราการเติมคือ 20%



- 5) คลิก , หน้า Open 3D model จะปรากฏขึ้น และเลือก 3Dแบบพิมพ์ที่เตรียมไว้รูปแบบของโมเดล 3 มิติคือ STL คุณสามารถอ่านแบบโมเดล 3 มิติและแปลงเป็นรูปแบบ STL หลังจากนำเข้าโมเดลแล้ว ให้คลิกที่ตัวโมเดล คุณสามารถวางไว้ตรงกลาง ซูมหรือหมุน และอื่นๆ ตั้งแสดงในรูปที่ 6.24

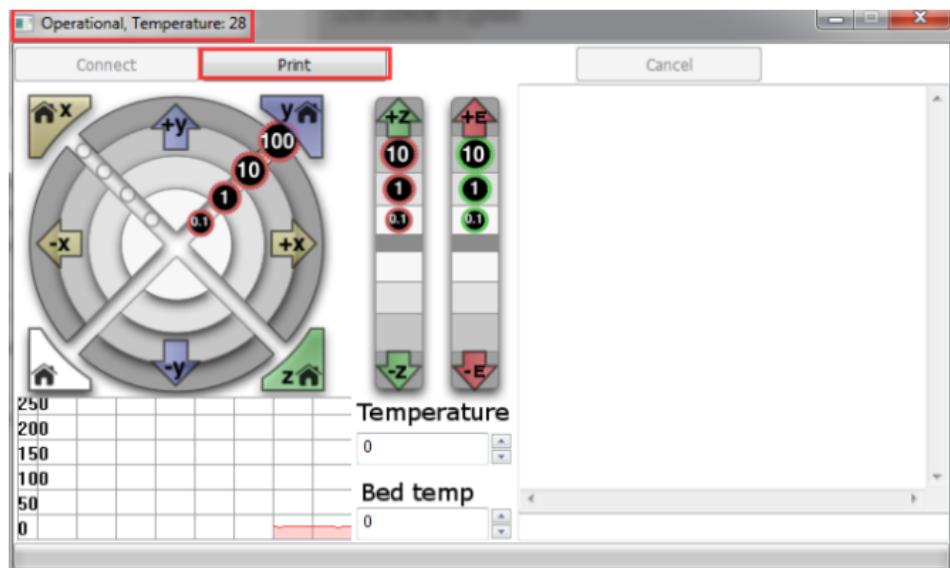


รูปที่ 6.24 ชุมและหมุน



- 6) คลิก เพื่อเชื่อมต่อ Dobot M1 หน้าต่างการพิมพ์จะปรากฏขึ้น และ<sup>ชี้</sup> คุณภาพการพิมพ์ปัจจุบันจะแสดงที่มุมด้านบนของหน้าต่าง ดังแสดงใน รูปที่ 6.25

6.25



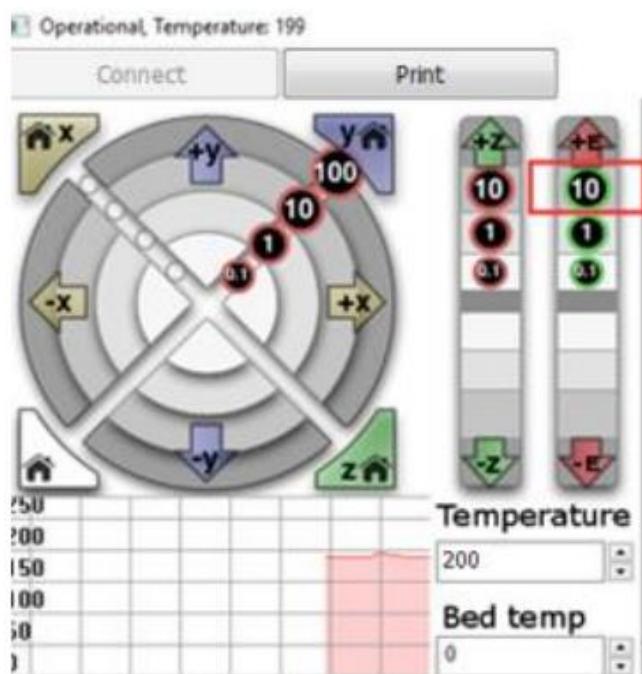
รูปที่ 6.25 หน้าต่างการพิมพ์

- 7) ตั้งอุณหภูมิเป็น 200 และกด Enter เพื่อให้ความร้อนแก่เครื่องอัดรีดอุณหภูมิของเครื่องอัดรีดควรสูงกว่า  $170^{\circ}\text{C}$  Dobot M1 จะไม่เริ่มการพิมพ์ 3 มิติจนกว่าไส้หลอดจะอยู่ในสถานะหลอมละลาย ดังนั้นคุณต้องให้ความร้อนกับเครื่องอัดรีดก่อน

### DANGER

แต่งทำความร้อนจะผลิตอุณหภูมิสูงถึง  $250^{\circ}\text{C}$  โปรดใช้ความระมัดระวัง อย่าปล่อยให้เด็กเล่นกับมั่นคนเดียว กระบวนการต้องได้รับการตรวจสอบเมื่อทำงาน หลังจากดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว โปรดปิดอุปกรณ์ทันที

ขั้นตอนที่ 5 ทดสอบ extruder ก่อนพิมพ์ คุณต้องทดสอบเครื่องอัดรีดเพื่อตรวจสอบว่าไส้หลอดหลอมเหลวไหลออกจากหัวฉีดของเครื่องอัดรีดหรือไม่คลิก feedstock extruder หรือคลิก given stepper เช่น 10, 1, 0.1 (แนะนำให้ใช้ 10) ในหน้า Operational และป้อนได้สูงสุด 10 มม.-30 มม. ดังแสดงในรูปที่ 6.26

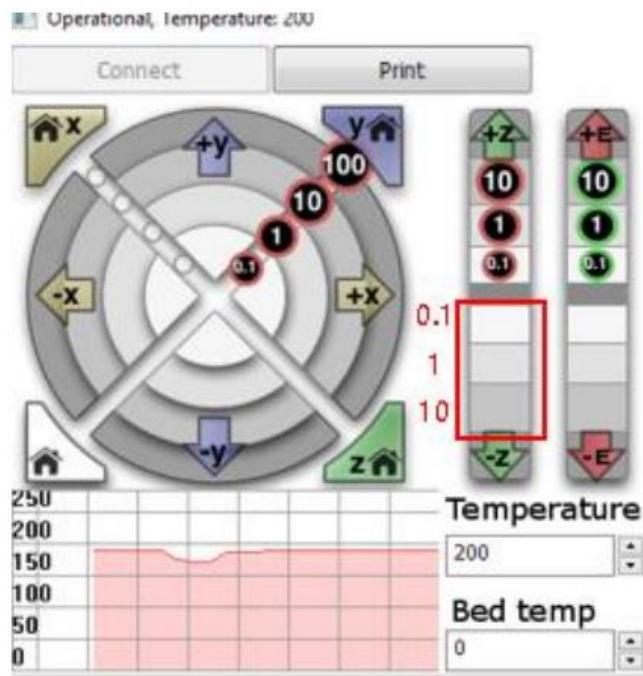


รูปที่ 6.26 คลิก feedstock extruder

หากไม่หลอดหลอมละลายไหลออกจากหัวฉีดของเครื่องอัดรีด แสดงว่าเครื่องอัดรีดทำงานอย่างถูกต้อง

## ขั้นตอนที่ 6 ปรับพื้นที่การพิมพ์และรับพิกัดการพิมพ์

- คลิก -Z หรือคลิก 10, 1, 0.1 เพื่อย้าย Dobot M1 ไปยังตำแหน่งที่ระยะห่างจากหัวฉีดถึงแท่นพิมพ์ประมาณ 0.3 มม. ดังแสดงในรูปที่ 6.27

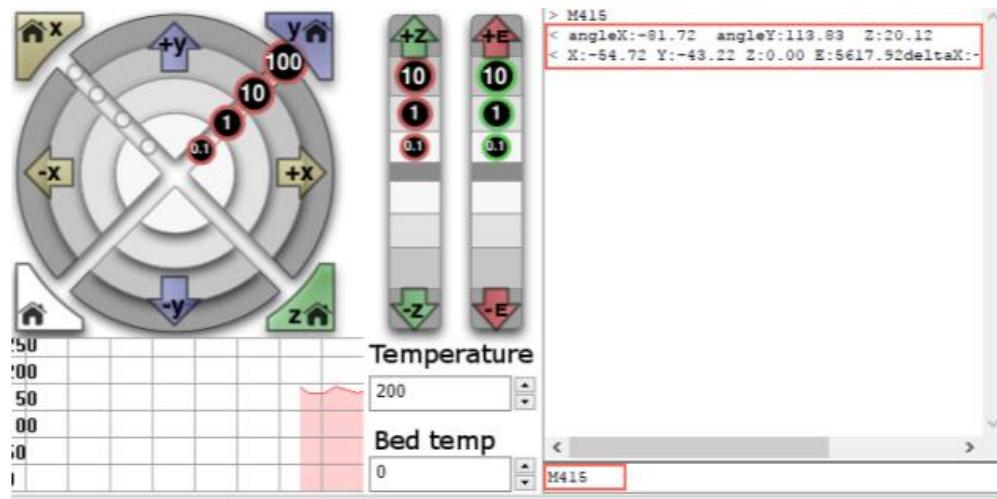


รูปที่ 6.27 ย้ายแกน Z

### NOTE

ระหว่างการพิมพ์ หากระยะห่างจาก Dobot M1 ถึงแท่นพิมพ์อยู่ใกล้หรือใกล้เกินไปที่จะวางเลเยอร์แรก อาจทำให้หัวฉีดอุดตันได้ สำหรับการเพิ่มความหนืดของชั้นแรก แนะนำให้วางกระดาษกำบังบนแท่น

- ป้อนคำสั่ง M415 ที่ด้านล่างขวาของหน้า Operational เพื่อบันทึกพิกัดการพิมพ์ ดังแสดงใน รูปที่ 6.28



รูปที่ 6.28 คำสั่งอินพุต M415

ขั้นตอนที่ 7 คลิก Print และ Dobot M1 จะย้ายไปยังต้นทางการพิมพ์ (การตั้งค่าระบบ) และเริ่มพิมพ์

### **⚠ NOTICE**

หากไฟ LED สีเหลืองติดสว่างตลอดเวลาเมื่อพิมพ์โมเดล 3D แสดงว่าการเชื่อมต่อระหว่าง Dobot M1 และชุดการพิมพ์ 3D ไม่ดี โปรดตรวจสอบการเชื่อมต่อและรีสตาร์ท Dobot M1

## 6.7 การใช้งาน I/O Assistant

### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิดเครื่อง Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว
- ติดตั้งปั๊มลมแล้ว (หากคุณใช้ปั๊มลมเพื่อแก็บปัญหาอินเทอร์เฟซ I/O)

## แผนการใช้งาน

อุปกรณ์ปลายท่อ เช่น กริปเปอร์ ซัคชั้นคัพ ต้องทำงานร่วมกับปั๊มลม ปั๊มลมสามารถควบคุมได้โดย อินเทอร์เฟซ I/O คุณสามารถตรวจสอบอินเทอร์เฟซ I/O และปั๊มลมผ่าน I/O Assistant

### ขั้นตอน

หากปั๊มลมเชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซ I/O ฐาน เอ้าต์พุตที่ใช้คือ DOUT17, DOUT18 ตามลำดับ สำหรับ รายละเอียด โปรดดูที่ 3.4 (ทางเลือก) การติดตั้งปั๊มลม เอ้าต์พุต DOUT18 ควบคุมการเริ่มต้นและการปิดของปั๊ม ลม

ขั้นตอนที่ 1 เลือกเครื่องมือ > ตัวช่วย I/O ในหน้า M1Studio จากนั้นหน้า I/O Assistant จะ ปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 คลิก 24V ของ OUT18 บนหน้าต่างของหน้า I/O Assistant ตั้งแสดงในรูปที่

6.29



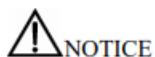
รูปที่ 6.29 I/O Assistant

ปั๊มลมส่งเสียงขึ้น ซึ่งแสดงว่าปั๊มลมเปิดใช้งานอยู่ สถานะการทำงานขึ้นอยู่กับปั๊ม ลม โปรดตัดสินตามข้อกำหนดของเว็บไซต์

ขั้นตอนที่ 3 คลิก 0V ของ OUT18 บนหน้าต่างเอ้าต์พุตของหน้า I/O Assistant ปั๊มลมไม่ ส่งเสียง แสดงว่าปั๊มลมไม่ทำงาน

## 6.8 การใช้งานการตรวจจับการชนกัน

การตรวจจับการชนส่วนใหญ่จะใช้เพื่อลดผลกระทบต่อแขนหุ่นยนต์ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่เกิดกับแขนหุ่นยนต์หรืออุปกรณ์ภายนอก หากเปิดใช้งานการตรวจจับการชน แขนหุ่นยนต์จะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อแขนหุ่นยนต์ชนสิ่งกีดขวาง



หากคุณต้องการเปิดใช้งานการตรวจจับการชน โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าเวอร์ชัน

M1Studio เป็น V1.1.6 หรือใหม่กว่า และเวอร์ชันเฟิร์มแวร์ A9 คือ a9\_app-0057 หรือใหม่กว่า ถ้าไม่ โปรดดาวน์โหลดเวอร์ชันที่ถูกต้องจาก

[www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most download](http://www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most download)

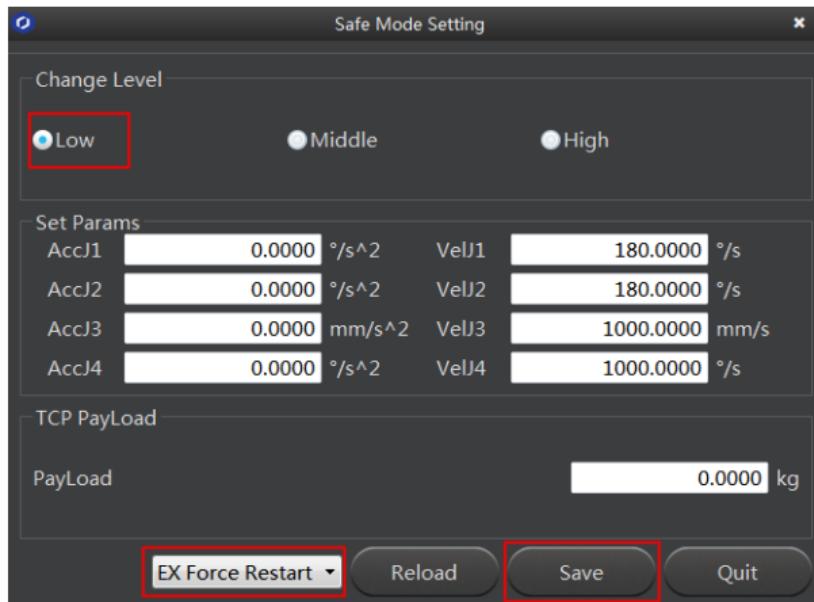
### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิดเครื่อง Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 รับทราบมิเตอร์จนศาสตร์ของแต่ละข้อต่อของแขนหุ่นยนต์ เพื่อหลีกเลี่ยงการตรวจจับการชนที่ผิดพลาด

- 1) ทดสอบอุปกรณ์จับยึดบนแขนหุ่นยนต์และตรวจดูให้แน่ใจว่าไม่มีสิ่งกีดขวางภายในพื้นที่ทำงานหากไม่มีอุปกรณ์จับยึดบนแขนหุ่นยนต์ โปรดข้ามขั้นตอนนี้
- 2) เลือก Tools > SafeSetting... ในหน้า M1Studio จากนั้นหน้า Safe Mode Setting จะปรากฏขึ้น
- 3) ตั้งค่า Change Level เป็น Low, PayLoad เป็น 0 เลือก EX Force Restart แล้วคลิก Save ดังรูป 6.30



รูปที่ 6.30 ตั้งค่าพารามิเตอร์การตรวจจับการชน

- 4) เลือก เครื่องมือ > DynamicSetting... ในหน้า M1Studio หน้าการตั้งค่าไดนามิกจะปรากฏขึ้น
- 5) อย่าลืมทำความเข้าใจข้อควรระวังที่แสดงในหน้าการตั้งค่าไดนามิก แล้วคลิกเริ่มหลังจากที่แบบกระบวนการเป็น 100% พารามิเตอร์จลนศาสตร์จะได้รับโดยอัตโนมัติ ดังแสดงในรูปที่ 6.31 หากพารามิเตอร์จลนศาสตร์ที่คุณได้รับค่อนข้างแตกต่างจากรูปที่ 6.31 โปรดดำเนินการ 1 - 5 วิบากซึ่งเนื่องจากพารามิเตอร์จลนศาสตร์ที่ได้รับนั้นไม่ถูกต้อง

#### NOTICE

- เมื่อได้ค่าพารามิเตอร์จลนศาสตร์แล้ว แขนหุ่นยนต์จะเคลื่อนที่ไปในทิศทางแบบสุ่มช่วงขณะนี้ โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่มีสิ่งกีดขวางภายในพื้นที่ทำงาน เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ได้รับพารามิเตอร์จลนศาสตร์ที่ไม่ถูกต้องเนื่องจากการชนกัน
- ระหว่างที่แขนหุ่นยนต์ทำงาน โปรดอย่าดำเนินการอื่นใดบน Dobot M1 หรือปิดเครื่อง เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ Dobot M1 ในสภาพผิดปกติ
- เมื่อสิ่งที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นระหว่างการทำงานของแขนหุ่นยนต์ โปรดคลิก Stop ที่หน้า Dynamic Setting

Dynamic Setting					
ZZ1	0.1884	FS1	5.6084	FV1	8.1250
ZZ2	0.0541	MX2	0.3375	MY2	-0.0091
IA2	0.0817	FS2	2.7420	FV2	1.5337

รูปที่ 6.31 รับพารามิเตอร์จลนศาสตร์

- 6) คลิก Save และ Quit พารามิเตอร์จลนศาสตร์จะถูกบันทึกไว้ในตัวควบคุมหลัก
- ขั้นตอนที่ 2 ติดตั้งพิกซ์เจอร์บน Dobot M1 ตามข้อกำหนดของไซต์
- ขั้นตอนที่ 3 เลือกเครื่องมือ > SafeSetting... ในหน้า M1Studio จากนั้นหน้าการตั้งค่าเซฟใหม่จะปรากฏขึ้น
- ขั้นตอนที่ 4 ตั้งค่าระดับความไวของการตรวจจับการชน ในหัวข้อนี้เราตั้งค่า Middle ณ จุดนี้ พารามิเตอร์ในส่วน Set Params จะถูกสร้างขึ้นโดยอัตโนมัติเป็นระดับความไวที่ตั้งไว้ ดังแสดงในรูปที่ 6.32 รายละเอียดของพารามิเตอร์เหล่านี้แสดงอยู่ในตารางที่ 6.9

#### NOTICE

พารามิเตอร์ในส่วน Set Params มีผลกับการตรวจจับการชนในแนวอนเท้นน์ โปรดอย่าแก้ไขพารามิเตอร์เหล่านี้ หากจำเป็นต้องมีการตรวจจับการชนกันในแนวตั้ง โปรดแก้ไข DiffJ3 เป็นค่าใดๆ ในช่วงตั้งแต่ 40 ถึง 50 และคงค่าที่เหลือไม่เปลี่ยนแปลง



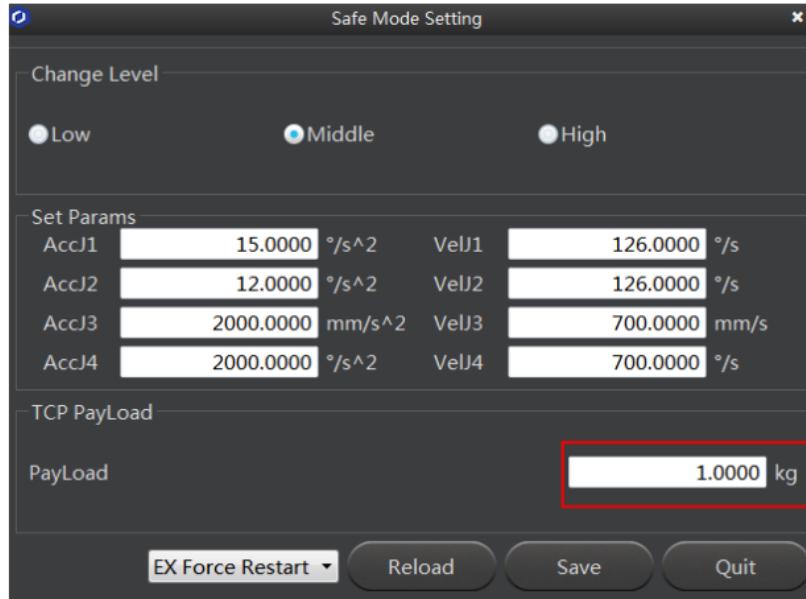
รูปที่ 6.32 ตั้งค่าระดับความไว

ตาราง 6.9 คำอธิบายพารามิเตอร์การตรวจจับการชนกัน

Parameter	คำอธิบาย
Low	ไม่มีข้อจำกัด กล่าวคือ เปิดใช้งานการตรวจจับการชนกัน
Middle	เปิดใช้งานการตรวจจับการชนและความเร็วลดลง 30%
High	เปิดใช้งานการตรวจจับการชนและความเร็วลดลง 50%

ขั้นตอนที่ 5 ตั้งค่าเพย์โหลดตามความต้องการของไซต์ ในหัวข้อนี้ เราตั้งค่า 1 ดังแสดงในรูป

6.33



รูปที่ 6.33 ตั้งค่าเพย์โหลด

ขั้นตอนที่ 6 กำหนดมาตรฐานการหลังการชน ในหัวข้อนี้ เราตั้งค่าเป็น EX Force Restart

ตาราง 6.10 คำอธิบายมาตรฐานการหลังการชน

Parameter	คำอธิบาย
EX Force Restart	Dobot M1 ยังคงทำงานปั๊จุบันโดยแรงภายนอก (แนวอน)
5s Restart	Dobot M1 ทำงานปั๊จุบันต่อโดยอัตโนมัติหลังจาก 5 วินาที

ขั้นตอนที่ 7 คลิก Save และคลิก Quit

ขั้นตอนที่ 8 รีสตาร์ท Dobot M1 เพื่อให้พารามิเตอร์การตรวจจับการชนมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 9 ตรวจสอบว่าการตรวจจับการชนกันมีประสิทธิภาพหรือไม่ เมื่อ Dobot M1 ชน สิ่งกีดขวางระหว่างวิ่ง Dobot M1 จะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ หากคุณแตะ Dobot M1 เครื่องจะทำงานอีกครั้ง แสดงว่าการตั้งค่ามีผล

#### การจัดการที่ผิดปกติ

หลังจากเปิดใช้งานการตรวจจับการชนกัน หากการตรวจจับการชนเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดหรือมีการแจ้งเตือนที่เกี่ยวข้อง โปรดรับพารามิเตอร์จนศาสตร์อีกครั้ง

## 6.9 การใช้งาน Web Management

การจัดการเว็บของ Dobot M1 รวมการจัดการไฟล์ออฟไลน์ การอัปเดตเฟิร์มแวร์ และการอัปเดตแอปพลิเคชัน ซึ่งใช้ในการอัปโหลดไฟล์ออฟไลน์ ทำให้ Dobot M1 อ่านในโหมดออฟไลน์ และอัปเดตแอปพลิเคชัน

### 6.9.1 การจัดการไฟล์ออฟไลน์ (Managing Offline File)

คุณสามารถอัปโหลดสคริปต์ โปรแกรมที่ถูกบล็อก หรือรายการคะแนนที่บันทึกไว้ซึ่งบันทึกไว้ในพีซีในพื้นที่เปลี่ยน Dobot M1 โดยใช้การจัดการเว็บ เพื่อดำเนินการอัปโหลด

หลังจากสร้าง Dobot M1 ในโหมดออฟไลน์โดยใช้การจัดการเว็บ Dobot M1 จะถูกตัดการเชื่อมต่อจาก M1Studio คุณต้องเปลี่ยนโหมดการทำงานของ Dobot M1 โดยใช้การจัดการเว็บ



#### NOTICE

หากคุณต้องการใช้งานโปรแกรมถัดไปในโหมดออฟไลน์ โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่า พารามิเตอร์ของ tract ได้รับการตั้งค่าในสภาพเครือข่าย กล่าวคือ เมื่อตั้งค่าพารามิเตอร์ tract คุณต้องใช้สายเคเบิลเครือข่ายเพื่อเชื่อมต่อ Dobot M1 และพีซี มิฉะนั้น ข้อมูล\data จะไม่สามารถโหลดลงในระบบ Dobot M1 ได้

#### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- คุณเปิดตัว M1Studio และ
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีผ่านสายเคเบิลเครือข่าย และต้อง IP ของ Dobot M1 และพีซีต้องอยู่ในส่วนเครือข่ายเดียวกัน ดูรายละเอียดได้ที่

#### 5.2.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิลเครือข่าย

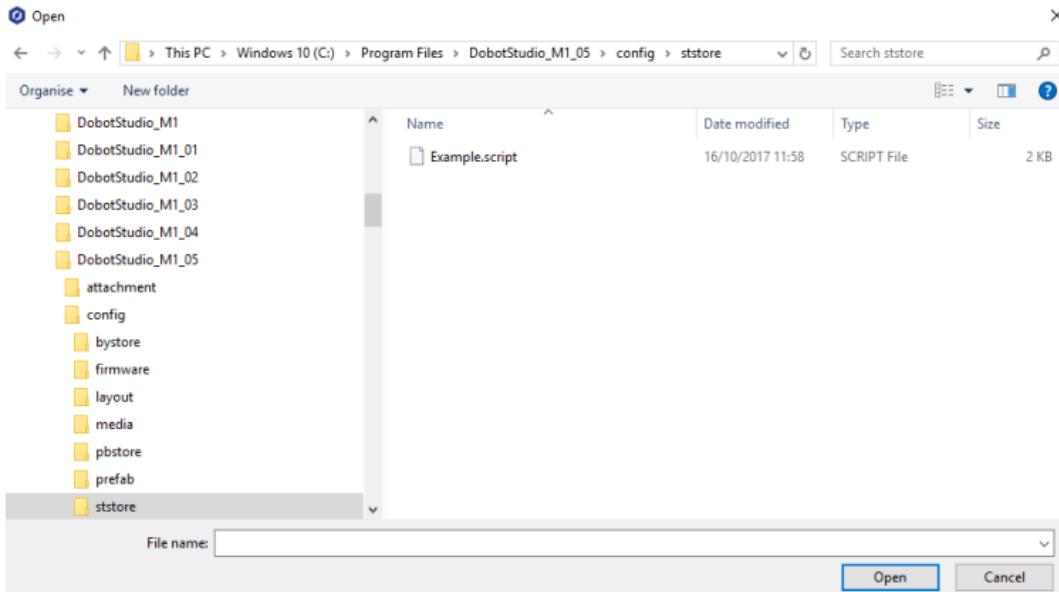
- คุณเปิดเครื่อง Dobot M1 และ
- คุณได้บันทึกสคริปต์ โปรแกรมบล็อก หรือรายการคะแนนที่บันทึกไว้
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

#### แผนการใช้งาน

หากต้องใช้งาน Dobot M1 ในโหมดออฟไลน์ โปรดใช้การจัดการเว็บ

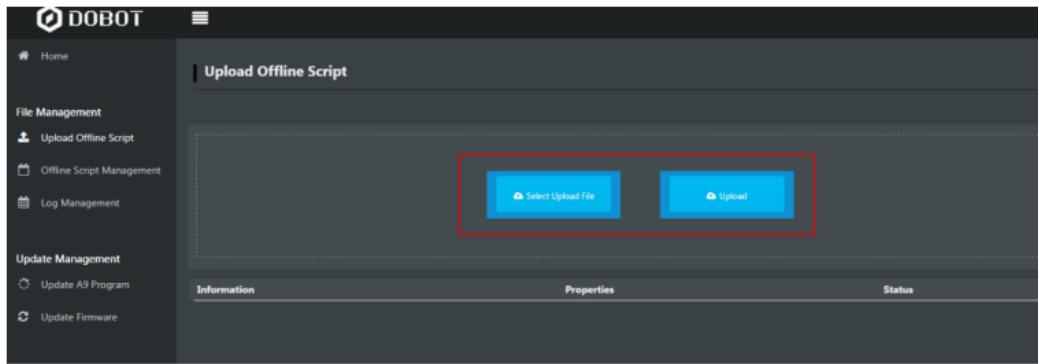
## ขั้นตอนการปฏิบัติ

- ขั้นตอนที่ 1 เลือกที่อยู่ IP ที่เกี่ยวข้องจากการตอบด่วน IP ที่บานหน้าต่าง ด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio
- ขั้นตอนที่ 2 เลือก Tools > Web Management ในหน้า M1Studio จากนั้นหน้า Web Management จะปรากฏขึ้น
- ขั้นตอนที่ 3 เลือก Offline Script Management ในแผนผังการนำทางบนทรีทัช ด้านซ้ายจากนั้นหน้า Offline Script Management จะปรากฏขึ้น
- ขั้นตอนที่ 4 คลิก Add File จากนั้นหน้า Add File จะปรากฏขึ้น
- ขั้นตอนที่ 5 คลิก Select Upload File ไดอะล็อกบอคซ์ไฟล์ที่อัปโหลดจะปรากฏขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6.34



รูปที่ 6.34 อัปโหลดไฟล์

- ขั้นตอนที่ 6 เลือกไฟล์ที่ต้องดำเนินการแบบอปไลน์ในโฟลเดอร์ที่มีไฟล์อปไลน์ และคลิก Open รองรับเฉพาะไฟล์ที่มีนามสกุล .playback, .blockly และ .script
- ขั้นตอนที่ 7 คลิก Upload และสามารถดูสถานะดังแสดงในรูป 6.35



รูปที่ 6.35 สถานการณ์อัปโหลด

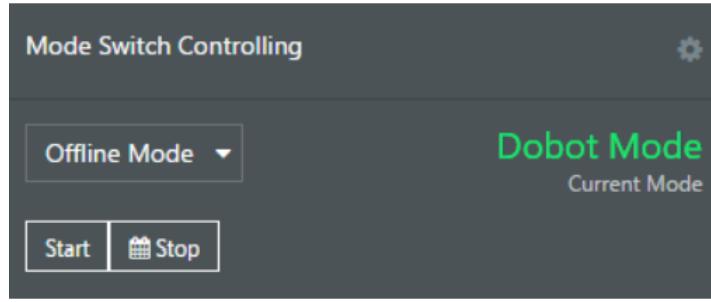
ขั้นตอนที่ 8 เลือกไฟล์ที่อัปโหลดซึ่งจำเป็นต้องดำเนินการแบบอффไลน์ในหน้า Offline Script Management และคลิก Offline เพื่อสร้างไฟล์ในโหมด ออฟไลน์ตามที่แสดงในรูปที่ 6.36

Offline Script Management				
				All
Name	Type	Whether run as offline mode	Operation	
off.playback	Playback	No		
off1.playback	Playback	No		
105-34.playback	Playback	No		

รูปที่ 6.36 สถานะของไฟล์ที่อัปโหลด

ขั้นตอนที่ 9 เลือกหน้า Home ในแผนผังการนำทางทางด้านซ้าย จากนั้นหน้า Home จะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 10 เลือก Offline Mode จากรายการครอบด้านบนหน้า Mode Switch Controlling ของ Home และคลิก Start เพื่อให้ Dobot M1 เป็นสถานะ Offline Mode ดังแสดงในรูปที่ 6.37 Dobot M1 ถูกตัด การเชื่อมต่อจาก M1Studio และ Dobot M1 สามารถเรียกใช้เบี้ยงไฟล์ ที่อยู่ในโหมดออฟไลน์ได้



รูปที่ 6.37 สถานะของ Dobot M1

### 6.9.2 อัพเกรดเฟิร์มแวร์

เมื่อจำเป็นต้องอัพเกรดเฟิร์มแวร์หรือแอพพลิเคชันอื่น คุณสามารถใช้การจัดการเว็บเพื่ออัพเกรดเฟิร์มแวร์หรือแอพพลิเคชันได้ ตัวอย่างเช่น หากคุณต้องการใช้การตรวจจับการชนหรือฟังก์ชันการกำหนดค่าบังคับที่อยู่ IP คุณสามารถอัพเกรดเฟิร์มแวร์ Dobot M1 ได้



เมื่อทำการอัพเดตเฟิร์มแวร์ โปรดอย่าดำเนินการใดๆ บน Dobot M1 หรือปิดเครื่อง เพื่อหลีกเลี่ยง Dobot M1 ในสภาวะที่ผิดปกติ มิฉะนั้นจะเสี่ยงต่อการบาดเจ็บต่ออุปกรณ์หรือบุคคล

#### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีผ่านสายเคเบิลเครือข่าย และที่อยู่ IP ของ Dobot M1 และพีซีต้องอยู่ในส่วนเครือข่ายเดียวกัน สำหรับรายละเอียด โปรดดู 5.2.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิลเครือข่าย
- คุณเปิดเครื่อง Dobot M1 แล้ว
- คุณได้รับเฟิร์มแวร์ A9 ล่าสุด a9\_app-00xx.tar xx หมายถึงเฟิร์มแวร์ โปรดแนบที่ตามข้อกำหนดของไซต์ เส้นทางการดาวน์โหลดคือ <https://www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most download>
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว
- คุณได้รับ M1Studio ล่าสุด

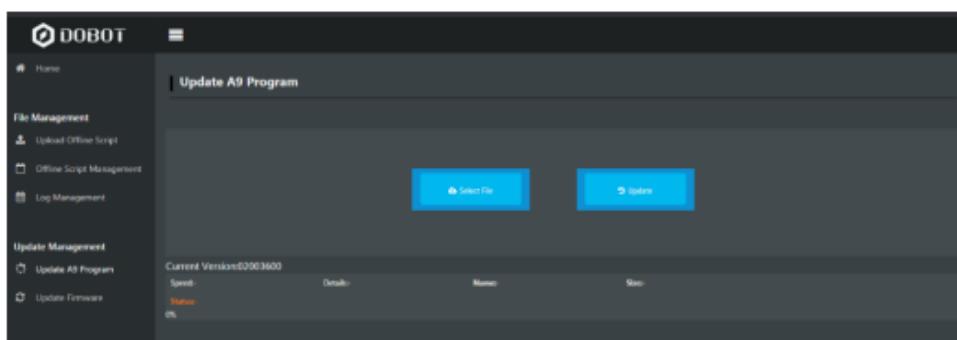
เส้นทางการดาวน์โหลดคือ <https://www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most download>

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เลือกที่อยู่ IP ที่เกี่ยวข้องจากการตอบด่วน IP ที่บานหน้าต่าง ด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio

ขั้นตอนที่ 2 เลือก Tool > Web Management บน M1Studio จากนั้นหน้า Web Management จะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 เลือก Update A9 Program ในแผนผังการนำทางทางด้านซ้าย จากนั้น หน้า Update A9 Program จะปรากฏขึ้น ดังแสดงใน รูปที่ 6.38



รูปที่ 6.38 A9 Program GUI

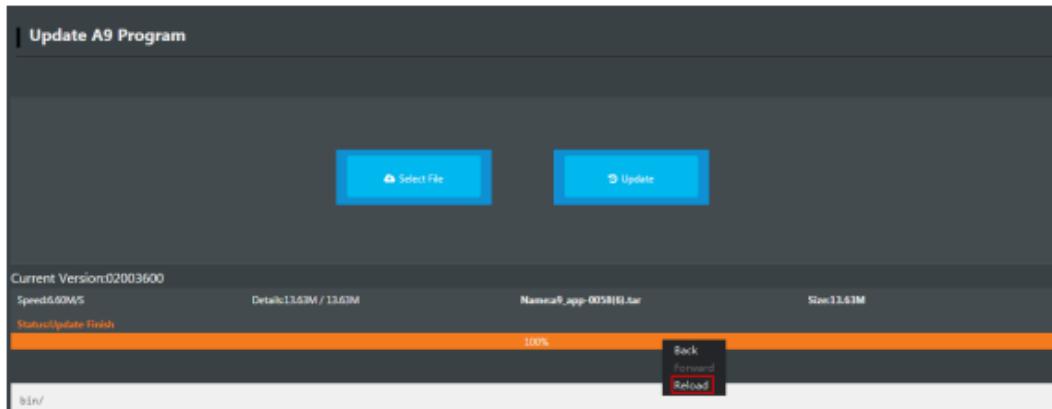
ขั้นตอนที่ 4 คลิก Select File และอัปโหลดเฟิร์มแวร์ที่ได้รับ

ขั้นตอนที่ 5 คลิก Update

### ⚠ NOTICE

หากเวอร์ชันของเฟิร์มแวร์ที่ได้รับคือ 0058 หรือใหม่กว่า โปรดคลิก Update อีกครั้ง หลังจากสถานะเป็น 100% เพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลวในการอัปเดต

ขั้นตอนที่ 6 คลิกขวาที่ Reload หลังจากสถานะเป็น Updatc Finish ดังแสดงใน รูปที่ 6.39 หากเวอร์ชันเฟิร์มแวร์ A9 เปลี่ยนเป็นเวอร์ชันที่อัปเดต แสดงว่า การอัปเดตสำเร็จแล้ว



รูปที่ 6.39 อัพเดตเฟิร์มแวร์ A9

ขั้นตอนที่ 7 รีสตาร์ท Dobot M1

ขั้นตอนที่ 8 เลือก Update Firmware ในแผนผังการนำทางทางด้านซ้าย จากนั้นหน้า Update Firmware จะปรากฏขึ้น ดังแสดงใน รูปที่ 6.40

Update Firmware					
Update Type	Properties	IsLastVersion	Status	Operation	
Dobot Firmware-Size-	Speed-Details-	blast	Wait for uploading	One-click Update	
3D Printing Firmware-Size-	Speed-Details-	blast	Wait for uploading	One-click Update	
Driver1-Size-	Speed-Details-	blast	Wait for uploading	One-click Update	
Driver2-Size-	Speed-Details-	blast	Wait for uploading	One-click Update	
Driver3-Size-	Speed-Details-	blast	Wait for uploading	One-click Update	
Driver4-Size-	Speed-Details-	blast	Wait for uploading	One-click Update	
EncoderFector-Size-	Speed-Details-	blast	Wait for uploading	One-click Update	
All Drivers-Size-	Speed-Details-	Waiting	Wait for uploading	One-click Update	

รูปที่ 6.40 อัพเดตเฟิร์มแวร์ GUI

ขั้นตอนที่ 9 เลือกเฟิร์มแวร์ให้ตรงตามลำดับที่แสดงในรูป 6.41 และคลิก One-click Update

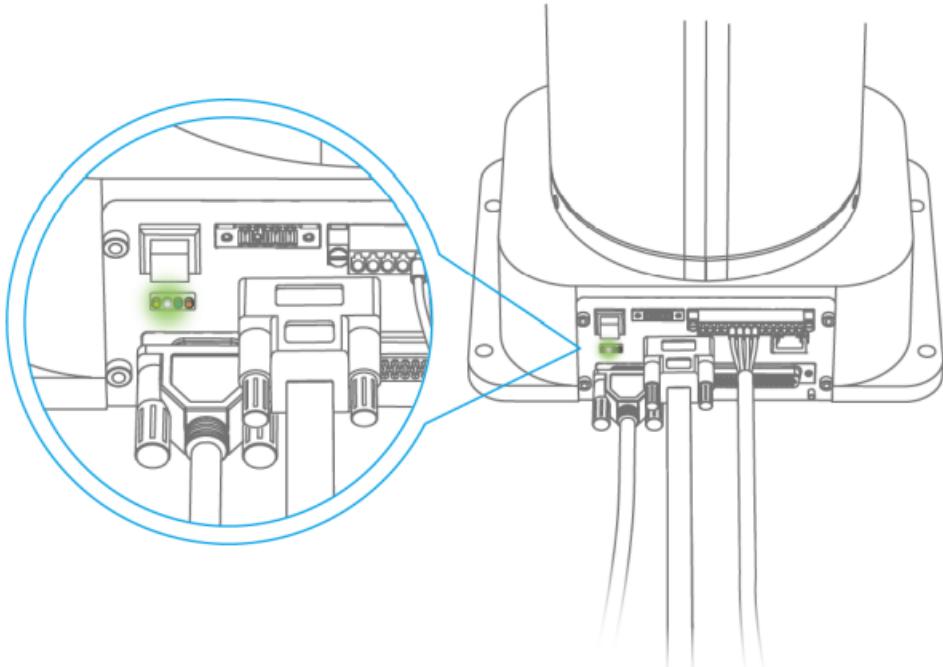
Update Firmware				
Update Type	Properties	IsLastVersion	Status	Operation
Dobot Firmware-Size-	Speed-Details-	IsLast	Wait for uploading	1 <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">One-click Update</span>
3D Printing Firmware-Size-	Speed-Details-	IsLast	Wait for uploading	4 <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">One-click Update</span>
Driver1-Size-	Speed-Details-	IsLast	Wait for uploading	<span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">One-click Update</span>
Driver2-Size-	Speed-Details-	IsLast	Wait for uploading	<span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">One-click Update</span>
Driver3-Size-	Speed-Details-	IsLast	Wait for uploading	<span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">One-click Update</span>
Driver4-Size-	Speed-Details-	IsLast	Wait for uploading	<span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">One-click Update</span>
EndEffector-Size-	Speed-Details-	IsLast	Wait for uploading	2 <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">One-click Update</span>
All Drivers-Size-	Speed-Details-	Waiting	Wait for uploading	3 <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">One-click Update</span>

รูปที่ 6.41 อัพเดตคำสั่ง

คุณสามารถดูกระบวนการอัพเกรดเฟิร์มแวร์ได้ หากแถบแสดงความคืบหน้าเป็น 100% และไฟ LED สีเขียวบนฐานของ Dobot M1 จะพรีบแสดงว่าการอัปเดตเสร็จสมบูรณ์ ดังแสดงในรูปที่ 6.42 และรูปที่ 6.43 จากนั้นสามารถเริ่มการอัปเดตเฟิร์มแวร์ครั้งต่อไปได้

Update Firmware				
Update Type	Properties	IsLastVersion	Status	Operation
Dobot Firmware-Size-	Speed-Details-	IsLast	Update Finish 100%	<span style="border: 1px solid gray; padding: 2px;">One-click Update</span>

รูปที่ 6.42 ขั้นตอนการอัพเกรดเฟิร์มแวร์

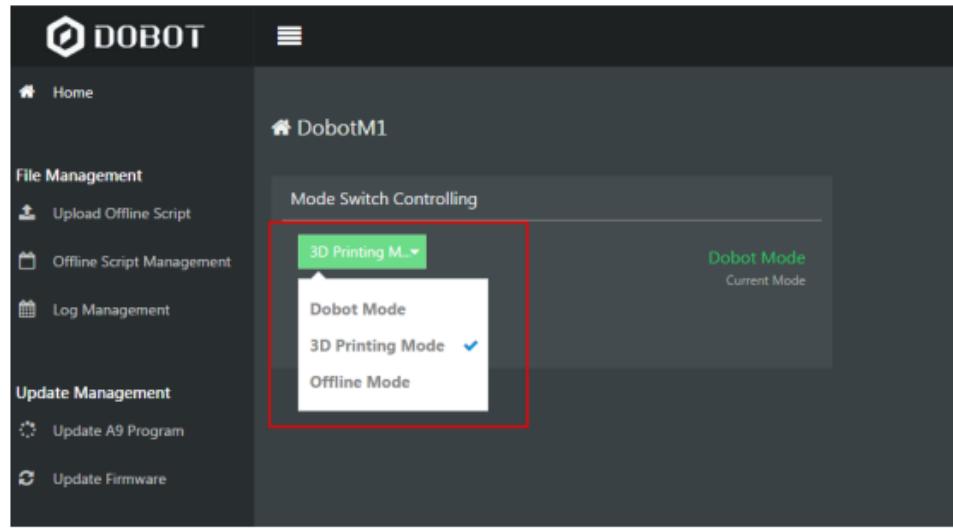


รูปที่ 6.43 สถานีไฟ LED

### NOTICE

- โปรดอัปเดตเฟิร์มแวร์ให้ตรงตามลำดับที่แสดงในรูปที่ 6.41 และไม่ควรเริ่มการอัปเดตเฟิร์มแวร์ครั้งถัดไปจนกว่าการอัปเดตปัจจุบันจะเสร็จสมบูรณ์ มิฉะนั้น การอัปเดตจะล้มเหลว
- เมื่ออัปเดตเฟิร์มแวร์ โปรดอย่าดำเนินการอื่นใดบน Dobot M1 หรือปิดเครื่อง เพื่อหลีกเลี่ยง Dobot M1 ในสภาวะที่ผิดปกติ มิฉะนั้นจะเสี่ยงต่อการบาดเจ็บต่ออุปกรณ์ หรือบุคคล

ขั้นตอนที่ 10 เลือกโหมดการพิมพ์ 3 มิติจากรายการครอบดาวน์บันบานหน้าต่างการควบคุมสวิตซ์โหมดของโฮมเพจดังแสดงในรูปที่ 6.44 หลังจากอัปเดตเฟิร์มแวร์การพิมพ์ 3 มิติ Dobot M1 จะเปลี่ยนเป็นโหมดการพิมพ์ 3 มิติ คุณต้องเปลี่ยน Dobot M1 เป็นโหมด Dobot มิฉะนั้น Dobot M1 จะไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ



รูปที่ 6.44 เปลี่ยนโหมด

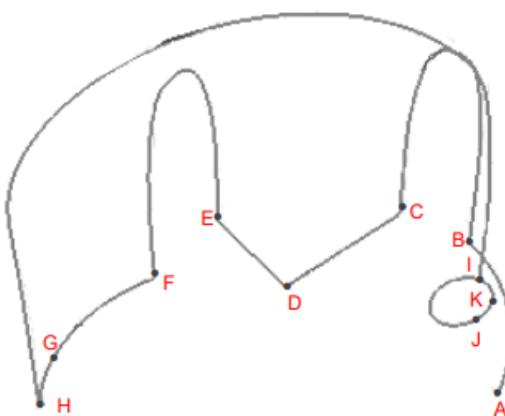
## 6.10 ตัวอย่าง

### 6.10.1 ตัวอย่างแนววิถี

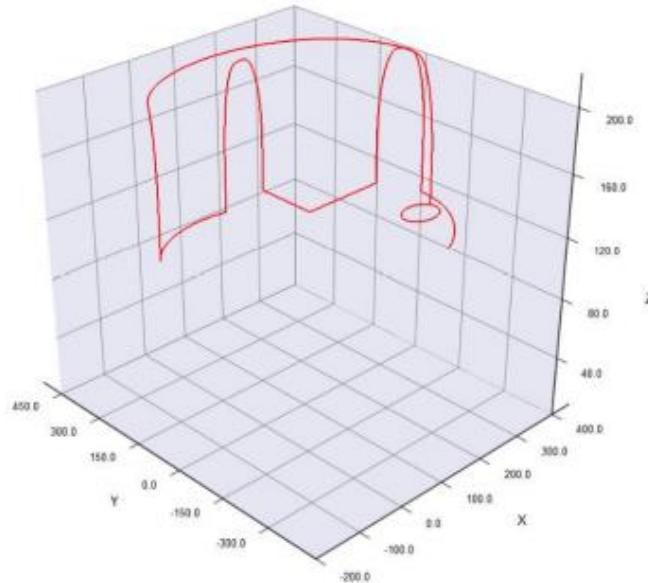
หัวข้อนี้อธิบายวิธีใช้โหมดการเคลื่อนที่ตามแนววิถีจริงเมื่อ Dobot M1 กำลังทำงานรูปที่ 6.45 แสดงแนววิถีจริงเมื่อ Dobot M1 กำลังทำงาน รูปที่ 6.46 แสดงพิกัดของแนววิถี



หัวข้อนี้อธิบายเฉพาะโหมดการเคลื่อนที่ที่จำเป็นต้องใช้และข้อควรระวังในการนำ playback ไปใช้ โดยไม่มีรายละเอียดเกี่ยวกับแนววิถี สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้ playback โปรดดู 6.2 Operating Teaching และ Playback



รูปที่ 6.45 แนววิถีของ Dobot M1



รูป 6.46 พิกัดคาร์ทีเซียนของแนววิถี

ถ้าจุด A คือจุดเริ่มต้น และจุด B คือจุดสิ้นสุด จากจุด A ถึงจุด J พิกัดจะแสดงเป็นตารางที่ 6.11

ตาราง 6.11 พิกัดคาร์ทีเซียน

จุด	พิกัด ( $x,y,z,r$ )
A	(270,-244,110,0)
B	(400,0,110,0) (จุดเอกสาร)
C	(366,111,110,0)
D	(194,111,110,0)
E	(194,277,110,0)
F	(85,250,110,0)
G	(-44.4458,239.5284,110,33.08) (จุดกึ่งกลางของส่วนโค้ง)
H	(-120.6913,164.5902,110,65.6601)
I	(372.225,-63.2786,110, -148.8402)
K	(351.7533,-113.7360,110, -160.2802) (จุดกึ่งกลางของวงกลม)
J	(323.1731,-115.7006,110, -170.5002)

## แสดงตัวอย่างรายการจุดที่บันทึกไว้ ดังรูปที่ 6.47

Index	Name	Type	Content
0		MOVJ	To(270.0000, -244.0000, 110.0000, 0.0000), Vel/Jerk(100%, 100%), ArmOrientation(Right)
1		MOVJ	To(400.0000, 0.0000, 110.0000, 0.0000), Vel/Jerk(100%, 100%), ArmOrientation(Right)
2		JUMP	To(366.0000, 111.0000, 110.0000, 0.0000), Height/Limit(20.0000, 200.0000), Vel/Jerk(100%, 100%), ArmOrientation(Right)
3		MOVL	To(194.0000, 111.0000, 110.0000, 0.0000), Vel/Jerk(100%, 100%), ArmOrientation(Right)
4		MOVL	To(194.0000, 277.0000, 110.0000, 0.0000), Vel/Jerk(100%, 100%), ArmOrientation(Right)
5		JUMP	To(85.0000, 250.0000, 110.0000, 0.0000), Height/Limit(20.0000, 200.0000), Vel/Jerk(100%, 100%), ArmOrientation(Right)
6		ARC	Via(-44.4458, 239.5284, 110.0000, 33.0800), To(-120.6913, 164.5902, 110.0000, 65.6601), Vel/Jerk(100%, 100%), ArmOrientation(Right)
7		JUMP	To(372.2250, -63.2786, 110.0000, -148.8402), Height/Limit(20.0000, 200.0000), Vel/Jerk(100%, 100%), ArmOrientation(Left)
8		CRICLE	Via(351.7533, -113.7360, 110.0000, -160.2802), To(323.1731, -115.7006, 110.0000, -170.5002), Count(1), Vel/Jerk(100%, 100%), ArmOrientation(Left)

รูปที่ 6.47 ตัวอย่างจุดที่บันทึกไว้

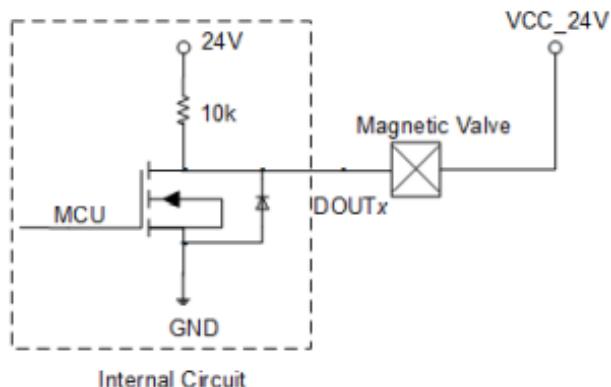
- จากจุด A ถึงจุด B (0->1): วิถีไม่เชิงเส้น และจุด B เป็นจุดเอกสารนั้นจึงไม่สามารถใช้荷模 MOVL หรือ ARC ได้ แต่荷模 MOVJ สามารถใช้ได้ สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับจุดเอกสารนั้น โปรดดูที่ 6.1.2 คำอธิบายสัญญาณเตือน
- จากจุด B ไปยังจุด C (1->2): วิถีโคจຽดเหมือนประตุ ดังนั้นต้องใช้荷模 JUMP คุณต้องตั้งค่า Height และ Limit เมื่อบันทึกจุด วิถีใน荷模 JUMP ขึ้นอยู่กับ Height และ Limit สำหรับรายละเอียด โปรดดู 2.3.4.2 โหนดชี้ไปที่จุด (PTP)
- จากจุด C ไปยังจุด D (2->3): วิถีเป็นเส้นตรง ดังนั้นต้องใช้荷模 MOVL การวางแผนแขวนของจุด D และจุด C ต้องเหมือนกัน มีฉะนั้น ระบบจะสร้างการเตือน
- จากจุด D ไปยังจุด E (3->4): วิถีเป็นเส้นตรง ดังนั้นต้องใช้荷模 MOVL การวางแผนแขวนของจุด E และจุด D ต้องเหมือนกัน
- จากจุด E ไปยังจุด F (4->5): วิถีโคจຽดเหมือนประตุ ดังนั้นต้องใช้荷模 JUMP คุณต้องตั้งค่าความสูงและขีดจำกัด
- จากจุด F ไปยังจุด H (5->6): วิถีเป็นส่วนโค้ง ดังนั้นต้องใช้荷模 ARC นอกจากจุด F และจุด G แล้ว คุณต้องบันทึกจุด G สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 6.1.3 การบันทึกจุดใน荷模 ARC การวางแผนแขวนของจุด F ต้องเหมือนกันกับทิศทางของจุด G และจุด H
- จากจุด H ไปยังจุด I (6->7): วิถีโคจຽดเหมือนประตุ ดังนั้นต้องใช้荷模 JUMP คุณต้องตั้งค่าความสูงและขีดจำกัด

- จากจุด I ไปยังจุด J (7->8): วิธีเป็นวงกลม ดังนั้นต้องใช้โหมด CIRCLE นอกจากจุด I และจุด J แล้ว คุณต้องบันทึกจุด K วิธีบันทึกจุดในโหมด CIRCLE จะเหมือนกับโหมด ARC การวางแผนแขวนของจุด I จะต้องเหมือนกับทิศทางของจุด J และจุด K

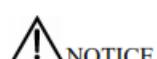
#### 6.10.2 ตัวอย่าง I/O

##### 6.10.2.1 ตัวอย่างเอาต์พุตดิจิตอล

รูปที่ 6.48 แสดงการเชื่อมต่อระหว่างอินเทอร์เฟซ I/O และอุปกรณ์ควบคุม VCC\_24V เป็นขั้วไฟฟ้าบวกของแหล่งจ่ายไฟบนอินเทอร์เฟซ Dobot M1 I/O หรือแหล่งจ่ายไฟภายนอก DOUTx คือเอาต์พุตของอินเทอร์เฟซ I/O โปรดเลือกผลลัพธ์ที่เหมาะสมตามความต้องการของไซต์ สำหรับรายละเอียด โปรดดูหัวข้อ 4.3 คำอธิบายอินเทอร์เฟซ



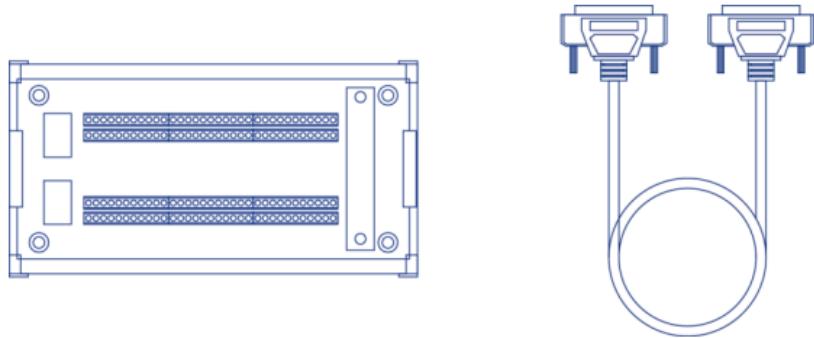
รูปที่ 6.48 การเชื่อมต่อระหว่างอินเทอร์เฟซ I/O และอุปกรณ์ควบคุมโดยค่าเริ่มต้น



กรุณารออย่างเชื่อมต่อเอาต์พุตดิจิตอลเข้ากับอินเทอร์เฟซกำลังไฟโดยไม่ จำกัด โหลด

##### 6.10.2.2 ตัวอย่างการควบคุม I/O ส่วนขยายภายนอก

การควบคุม I/O ภายนอกหมายความว่าอุปกรณ์ภายนอกควบคุมแขนหุ่นยนต์โดย I/O ส่วนขยายภายนอก ในหัวข้อนี้ เราใช้ PLC เป็นอุปกรณ์ภายนอกเพื่ออธิบายวิธีใช้ PLC เพื่อควบคุมแขนหุ่นยนต์โดย I/O ส่วนขยายภายนอก นอกจากแขนหุ่นยนต์และ PLC แล้ว เราจำเป็นต้องเตรียมชุดส่วนขยาย DB62 (รวมสายเคเบิล DB62 และบอร์ดส่วนขยาย และช็อปแยกต่างหาก) รูปที่ 6.49 แสดงชุดส่วนขยาย DB62



รูปที่ 6.49 DB62 บอร์ดขยาย

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับคำอธิบายส่วนต่อขยายภายนอก I/O โปรดดูที่ 4.3.3 อินเทอร์เฟช

#### การขยายภายนอก

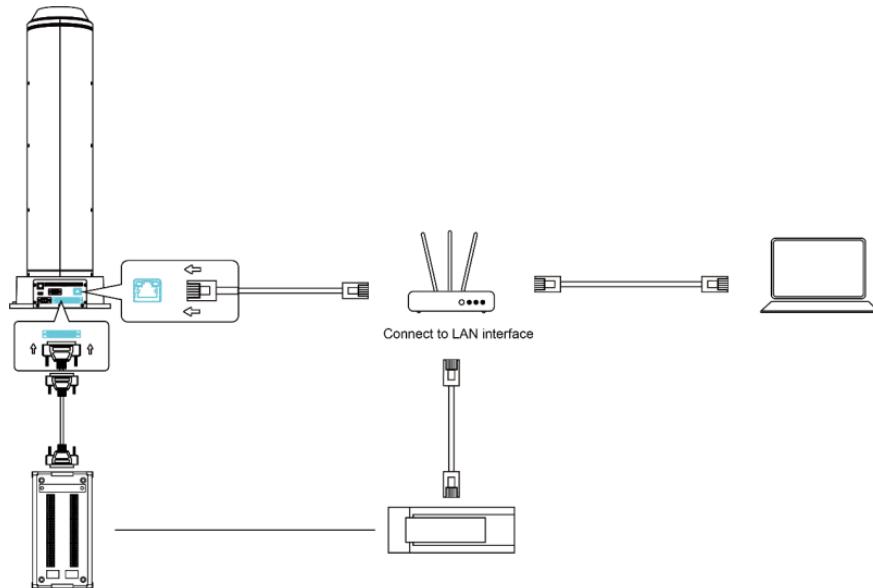
##### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- คุณเปิดตัว M1Studio แล้ว
- คุณได้เชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีผ่านสายเคเบิลเครือข่ายหรือเราเตอร์ และท่อสู่ IP ของ Dobot M1 และพีซีจะต้องอยู่ในส่วนเครือข่ายเดียวกัน สำหรับรายละเอียด โปรดดูหัวข้อ 5.2.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิลเครือข่าย

ในหัวข้อนี้ เราใช้เราเตอร์เพื่อเชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซี

- คุณได้เปิดเครื่อง Dobot M1
- คุณได้รับสคริปต์ โปรแกรมบล็อก หรือรายการคะแนนที่บันทึกไว้ซึ่งทำงานตามปกติ ในหัวข้อนี้ เราใช้สคริปต์เป็นตัวอย่าง
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว
- คุณได้ติดตั้งซอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรม PLC และ ในหัวข้อนี้ เราใช้ซอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรม FX5U PLC และ GX Works3 สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้งานไม่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อนี้

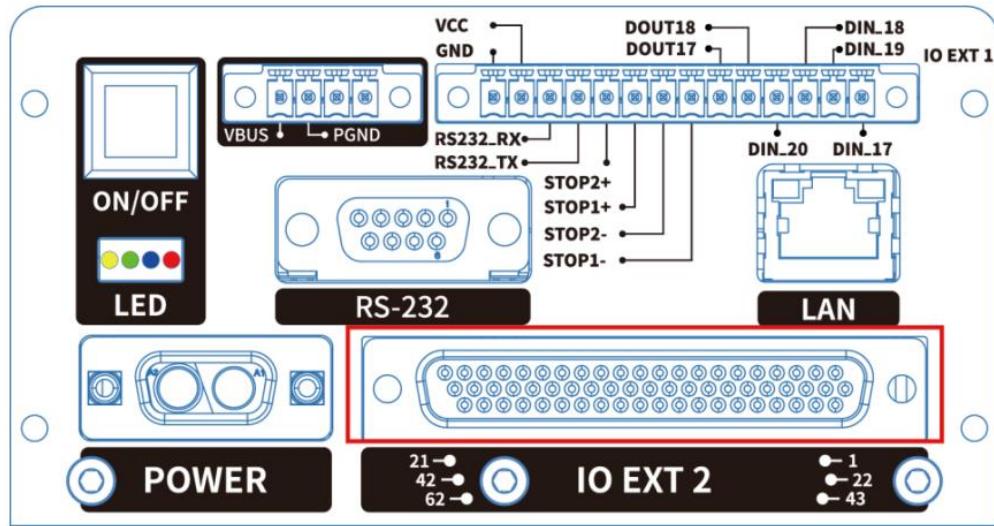
รูปที่ 6.50 แสดงการสาธิตการเชื่อมต่อ



รูปที่ 6.50 การสาธิการเชื่อมต่อ

### ขั้นตอนการปฏิบัติ

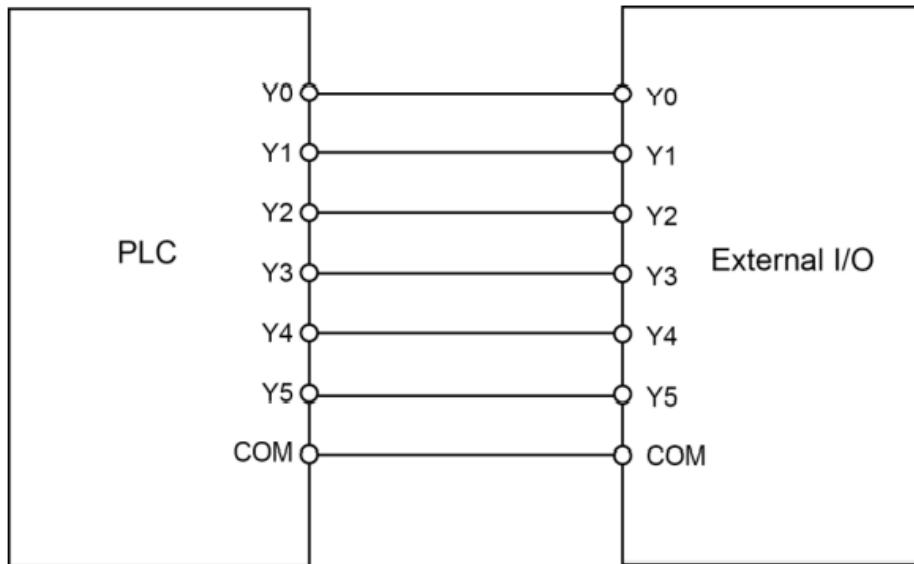
ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมต่อปลายด้านหนึ่งของสายเคเบิล DB62 เข้ากับอินเทอร์เฟซ I/O ส่วนขยายภายนอกที่ฐานของ Dobot M1 และปลายอีกด้านหนึ่งเข้ากับบอร์ดส่วนขยาย ดังแสดงใน รูปที่ 6.51



รูปที่ 6.51 เชื่อมต่อ กับ อินเทอร์เฟซ I/O ส่วนขยายภายนอก

ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมต่อ PLC กับพีซี ในการสาธิตนี้ เราใช้เราเตอร์เพื่อเชื่อมต่อ PLC กับพีซี โปรดเปลี่ยนตามข้อกำหนดของไซต์

ขั้นตอนที่ 3 เชื่อมต่อบอร์ดขยายเข้ากับ PLC สมมติว่าเราใช้อินเทอร์เฟช PLC ตั้งแต่ Y0 ถึง Y5 ดังแสดงในรูปที่ 6.52 โปรดใช้สายไฟที่มีขนาดตั้งแต่ 20 AWG ถึง 24 AWG สำหรับการเชื่อมต่อ



รูปที่ 6.52 การเชื่อมต่อระหว่าง PLC และบอร์ดขยาย

ตาราง 6.12 แสดงรายการคำจำกัดความของอินเทอร์เฟช I/O ส่วนขยายภายนอกจาก DIN10 ถึง DIN15

ตาราง 6.12 การนิยามอินเทอร์เฟส DIN10 – DIN 15

Interface	คำอธิบาย
DIN10	รีเซ็ตสัญญาณ
DIN11	สัญญาณควบคุม I/O ภายนอก กล่าวคือ Dobot M1 เปิดใช้งานฟังก์ชันการควบคุม I/O ภายนอก
DIN12	ต่อสัญญาณ
DIN13	สัญญาณหยุดชั่วคราว
DIN14	สัญญาณหยุด หลังจากที่สัญญาณนี้ถูกทริกเกอร์ Dobot M1 จะหยุดการทำงานแบบอฟฟ์ไลน์ในขณะที่การควบคุม I/O ภายนอกจะยังคงมีผลบังคับ ณ จุดนี้ คุณสามารถใช้ M1Studio เพื่อควบคุม

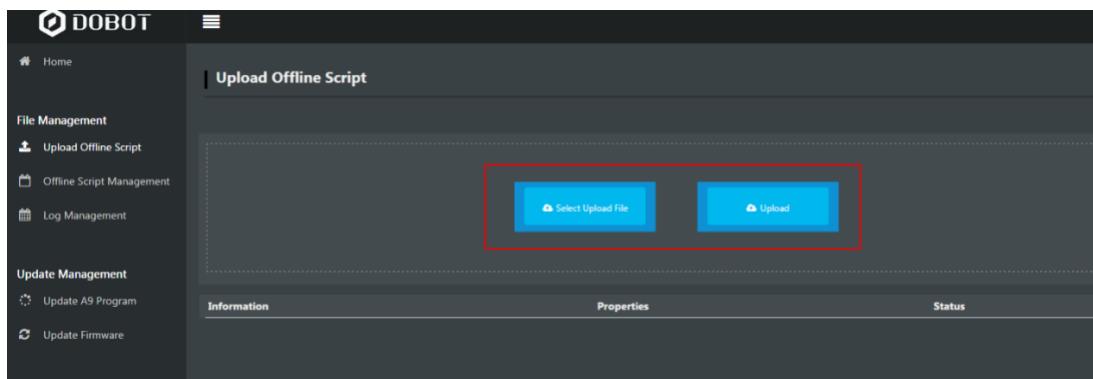
Interface	คำอธิบาย
	Dobot M1 ในโหมด Dobot หรือทริกเกอร์ DIN 15 เพื่อให้ Dobot M1 ทำงานในโหมด ออนไลน์อีกครั้ง
DIN15	สัญญาณรีมตันสำหรับการทำงานในโหมดออนไลน์ ก่อนส่งสัญญาณนี้ โปรดทริกเกอร์ DIN 11



#### สัญญาณอินพุตดิจิตอลทั้งหมดถูกทริกเกอร์ขอบตัด

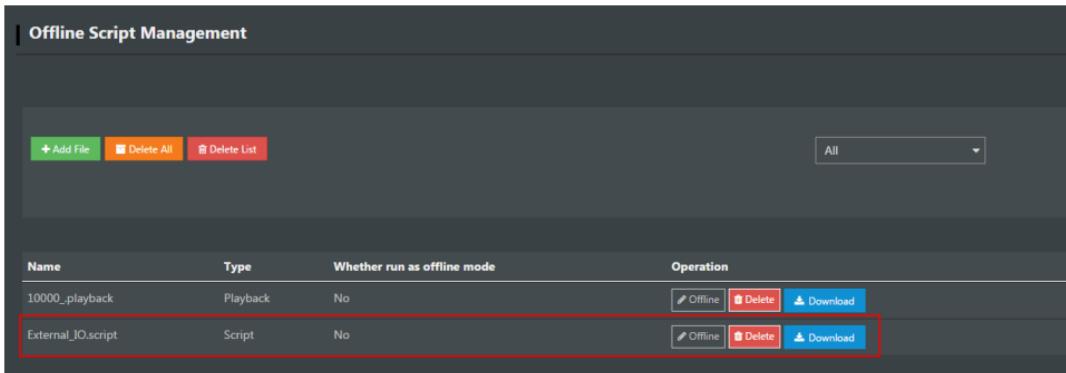
ขั้นตอนที่ 4 อัปโหลดสคริปต์ที่ได้รับไปยังตัวควบคุมหลัก

- 1) เลือกท่ออยู่ IP ที่เกี่ยวข้องจากรายการตรวจสอบดาวน์โหลดที่บาน  
หน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio และคลิก Connect
- 2) คลิก Tools > Web Management > Upload Offline Script เพื่อ  
อัปโหลดสคริปต์ไปยังตัวควบคุมหลัก ดังแสดงในรูปที่ 6.53



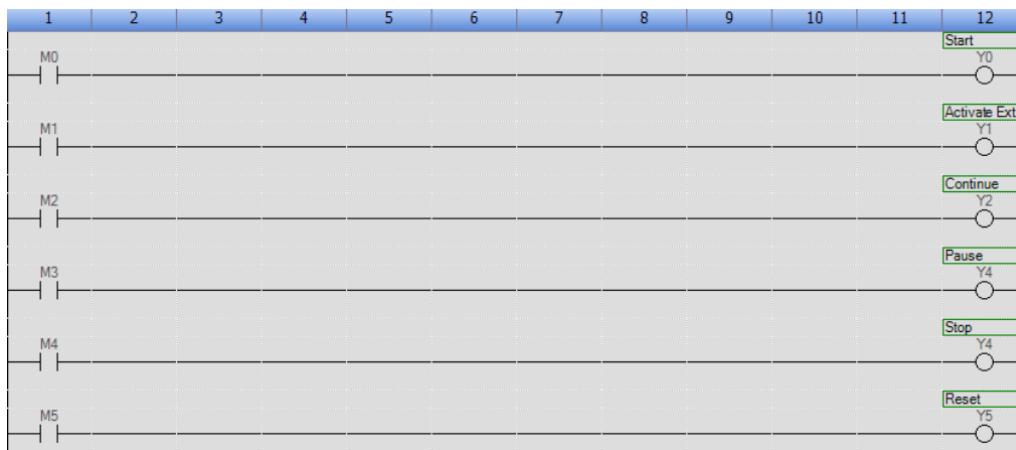
รูปที่ 6.53 อัปโหลดสคริปต์

- 3) เลือกสคริปต์ที่อัปโหลดบนหน้าการจัดการสคริปต์ออนไลน์ และคลิก  
ออนไลน์ เพื่อสร้างสคริปต์ให้อยู่ในสถานะออนไลน์ ดังแสดงใน รูปที่ 6.54



รูปที่ 6.54 สถานะสคริปต์

ขั้นตอนที่ 5 สร้างโปรเจกต์ PLC ใหม่และสร้างบันชอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรม GX Works3 ดังแสดงในรูปที่ 6.55 วิธีสร้างโปรเจกต์ PLC ไม่ได้อธิบายไว้ในหัวข้อนี้



รูปที่ 6.55 โปรแกรม PLC

ขั้นตอนที่ 6 ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่าง PLC และบอร์ดขยาย

- 1) เลือกที่อยู่ IP ที่เกี่ยวข้องจากรายการดร็อปดาวน์แบบอนุกรมที่บานหน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio และคลิก Connect
- 2) เลือก Tools > I/O Assistant หน้า I/O Assistant จากนั้นจะปรากฏขึ้น
- 3) ทริกเกอร์ Y0 ในหน้า GX Works3 และสังเกตการเปลี่ยนแปลงของ DIN 10 ในหน้า I/O Assistant หากแรงดันไฟฟ้าของ DIN 10 ที่แสดงบน

หน้า I/O Assistant เปลี่ยนไป แสดงว่าการเชื่อมต่อถูกต้อง มีฉะนั้น  
โปรดเชื่อมต่อใหม่

- 4) ตรวจสอบ DIN 11 - DIN 15 ตาม 3 และ รูปภาพ 6.52 ขอแนะนำให้  
ตรวจสอบ DIN 11 ในที่สุด เนื่องจากมีการทริกเกอร์ DIN 11 Dobot  
M1 จะเปิดใช้งานฟังก์ชันการควบคุม I/O ภายนอก จากนั้นเมื่อมี  
การทริกเกอร์ DIN 15 Dobot M1 จะทำงานในโหมดออฟไลน์

ขั้นตอนที่ 7 ควบคุม Dobot M1 ในโหมดออฟไลน์โดยอินเทอร์เฟซ I/O ภายนอก

- 1) ทริกเกอร์ Y1 ในหน้า GX Works3, Dobot M1 จะเปิดใช้งานฟังก์ชัน  
การควบคุม I/O ภายนอก
- 2) ทริกเกอร์ Y5 และ Dobot M1 จะทำงานในโหมดออฟไลน์

หากจำเป็นต้องหยุด Dobot M1 ที่ทำงานในโหมดออฟไลน์ โปรดทริกเกอร์ Y4 ณ จุดนี้ Dobot  
M1 จะหยุดการทำงานแบบออฟไลน์ ในขณะที่การควบคุม I/O ภายนอกยังคงมีผลบังคับใช้ หากต้องการ  
ใช้ Dobot M1 ต่อในโหมดออฟไลน์ โปรดเรียกใช้ Y5 โดยตรง

#### 6.10.2.3 ตัวอย่างการเชื่อมต่อรีเลย์

DOUT9 และ DOUT10 ใช้เพื่อควบคุมรีเลย์ K1 และ K2 ตามลำดับ ซึ่งเป็นอินเทอร์เฟซแบบ  
ห่อหุ้มภายใน หากคุณต้องใช้รีเลย์ คุณสามารถใช้อินเทอร์เฟซ COM, NC, NO บนบอร์ดขยายภายนอกได้  
โดยตรง หลังจากที่บอร์ดขยายภายนอกเชื่อมต่อกับ Dobot M1 หากคุณต้องทดสอบรีเลย์ K1 และ K2  
คุณสามารถตีบัก OUT09 และ OUT10 ได้ในหน้า M1Studio > I/O Assistant

หัวข้อนี้ใช้วิธีแม่เหล็กเป็นตัวอย่างเพื่ออธิบายวิธีเชื่อมต่อรีเลย์

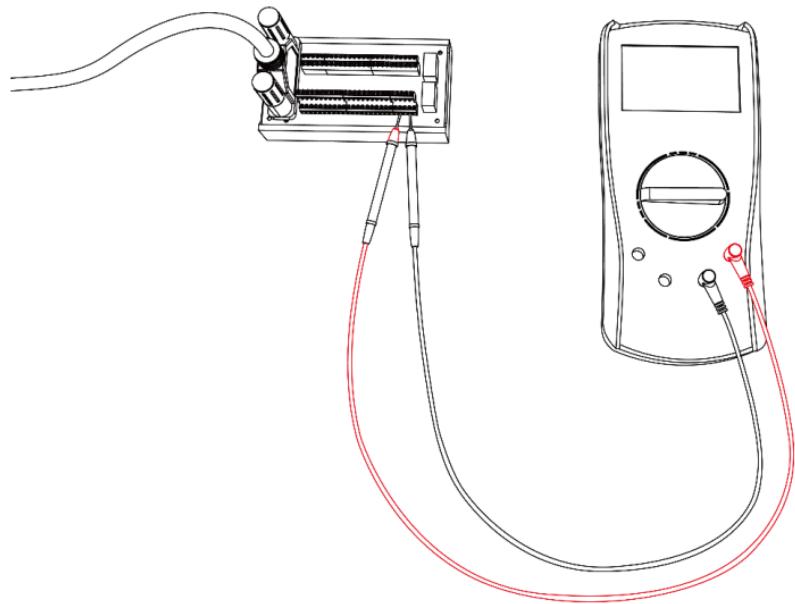
##### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิดเครื่อง Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับบอร์ดขยายภายนอก DB62 แล้ว

##### ขั้นตอนการปฏิบัติ

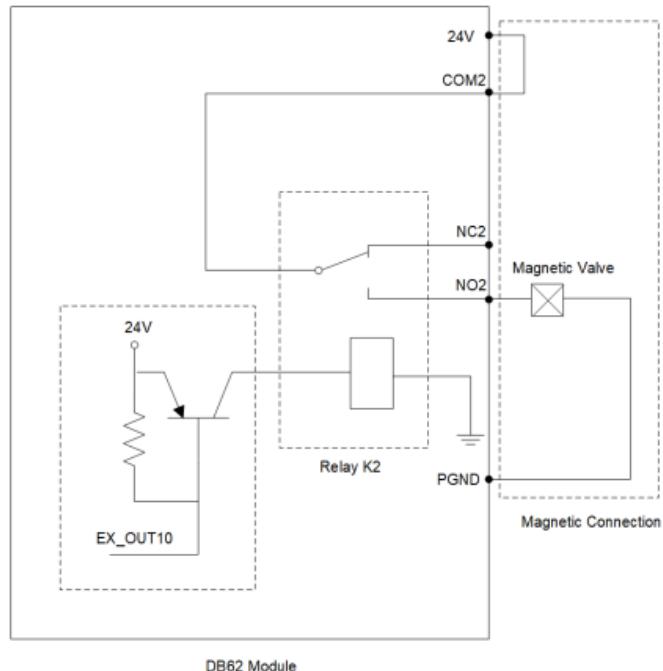
ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบว่ารีเลย์ทำงานตามปกติหรือไม่ ใช้รีเลย์ K2 เป็นตัวอย่าง

- 1) ตั้งค่ามัลติมิเตอร์เป็นโหมด Continuity และเชื่อมต่อprobหนึ่งเข้ากับอินเตอร์เฟส COM2 และเชื่อมต่อprobอื่นเข้ากับอินเตอร์เฟส NC2



รูปที่ 6.56 การใช้มัลติมิเตอร์เพื่อทดสอบบริเลย์

- 2) คลิก 24V ของ OUT10 บนบานหน้าต่างเอาร์พุตของหน้า I/O Assistant หากมีเสียงอุกมา พิงก์ชัน Normal-Closed จะทำงานตามปกติ
  - 3) เชื่อมต่อprobหนึ่งเข้ากับอินเตอร์เฟส COM2 และเชื่อมต่อprobอื่นเข้ากับอินเตอร์เฟส NO2
  - 4) คลิก 0V ของ OUT10 บนบานหน้าต่างเอาร์พุตของหน้า I/O Assistant หากมีเสียงอุกมา พิงก์ชัน Normal-Open จะทำงานตามปกติ
- ขั้นตอนที่ 2 เชื่อมต่อรีเลย์ K2 กับวาร์ล์แแม่เหล็ก ดังแสดงในรูป 6.57 เมื่อสถานะ EX\_OUT10 อยู่ในระดับสูง วาร์ล์แแม่เหล็กจะไม่ทำงานในขณะที่สถานะของ EX\_OUT10 อยู่ในระดับต่ำ วาร์ล์แแม่เหล็กจะทำงาน



รูปที่ 6.57 เชื่อมต่อ กับバル์วแม่เหล็ก

### 6.10.3 ตัวอย่างการสั่งการวางแผนที่จุดเดียวทันที

ในโหมด MOVJ หรือ JUMP หากจุดสองจุดเหมือนกัน ต่างกันเฉพาะในการวางแผน J1 หรือ J4 อาจถูกจำกัดเมื่อ Dobot M1 เคลื่อนที่ ส่งผลให้เกิดการเตือน คุณต้องแก้ไขและบันทึกจุดที่สร้างการเตือนอีกครั้ง จากนั้นล้างการเตือนด้วยตนเอง

พิกัด R คือผลรวมของพิกัดของ J1, J2 และ J4 เทอร์มินัลที่สัมพันธ์กับจุดเริ่มต้นจะคงที่เมื่อเคลื่อน Dobot M1 ตาราง 6.13 แสดงวิธีการคำนวณแต่ละพิกัดร่วมหลังจากเปลี่ยนการวางแผนที่จุดเดียวทันที

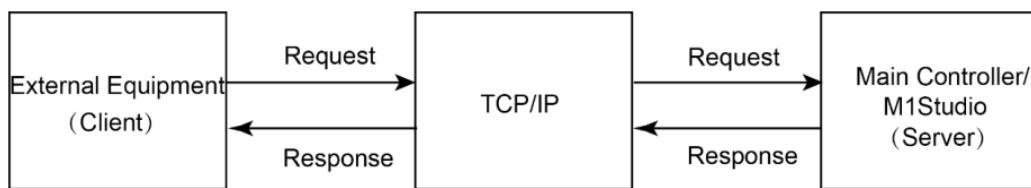
ตาราง 6.13 การคำนวณพิกัดร่วม

Before	After
$R = J1 + J2 + J4$	$R' = R = J1' + J2' + J4'$
$J1$	$J1' = J1 + J2$
$J2$	$J2' = -J2$
$J3$	$J3' = J3$
$J4$	$J4' = R - J1' - J2'$

ตามที่แสดงในตารางที่ 6.13 ถ้าพิกัด J1 คือ  $10^\circ$  และพิกัด J2 คือ  $90^\circ$  ก่อนเปลี่ยนการวางแผน แขน พิกัด J1 จะเปลี่ยนเป็น  $100^\circ$  หลังจากการลับ ส่งผลให้เกิดการเตือนข้อจำกัด ในสถานการณ์การใช้งานจริง หากจุดที่บันทึกไว้สองจุดที่ต่อเนื่องกันนั้นเหมือนกัน ต่างกันที่การวางแผนแขนเท่านั้น โปรดสังเกตพิกัดของ J1 และ J4 คุณสามารถคำนวณพิกัดของ J1 และ J4 ตามตารางที่ 6.13 เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างการเตือนข้อจำกัด

#### 6.10.4 ตัวอย่างการควบคุม TCP/IP

การควบคุม TCP/IP หมายความว่าอุปกรณ์ภายนอกควบคุมแขนหุ่นยนต์โดยส่งคำสั่งด้วย TCP/IP อุปกรณ์ภายนอกคือระบบ และตัวควบคุมหลักหรือ M1 Studio คือเซิร์ฟเวอร์ ดังแสดงในรูป 6.58 นอกจานี้ ที่อยู่ IP ของระบบและเซิร์ฟเวอร์ต้องอยู่ในส่วนเครือข่ายเดียวกัน



รูปที่ 6.58 กระบวนการสื่อสาร

หัวข้อนี้อธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ภายนอกเพื่อควบคุมแขนหุ่นยนต์โดยส่งคำสั่งด้วย TCP/IP

#### ขั้นตอนเดิมๆ

- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 5.2.3 การเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรมหรือ 5.2.4 การเชื่อมต่อสายเคเบิลเครือข่าย หากเซิร์ฟเวอร์เป็นตัวควบคุมหลัก คุณต้องเชื่อมต่อ Dobot M1 กับพีซีด้วยสายเคเบิลเครือข่าย
- เปิดเครื่อง Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว

#### ขั้นตอนการปฏิบัติ

- ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเซิร์ฟเวอร์ ในการสร้างระบบควบคุมระยะไกล เราต้องสร้างเซิร์ฟเวอร์ เราสามารถนำพีซีที่มี M1Studio หรือตัวควบคุมหลักเป็นเซิร์ฟเวอร์ได้ โปรแกรม 6.1 แสดงการสาอิทสคริปต์เซิร์ฟเวอร์ (สมมติว่าชื่อคือ syncServer.script) และส่วนต่างๆ ของการสาอิทที่แสดงเป็นตัวหนาสามารถกำหนดโดยผู้ใช้

- หากเซิร์ฟเวอร์เป็นพีซีที่มี M1Studio (สมมติว่าที่อยู่ IP คือ 192.168.1.10) Dobot M1 สามารถเชื่อมต่อกับพีซีโดยใช้พอร์ตอนุกรมหรือสายเคเบิลเครือข่าย และ HOST, PORT = "192.168.1.10", 50030 ไม่สามารถผ่านพอร์ตได้
- หากเซิร์ฟเวอร์เป็นตัวควบคุมหลัก (สมมติว่าที่อยู่ IP คือ 192.168.1.20) Dobot M1 สามารถเชื่อมต่อกับพีซีด้วยสายเคเบิลเครือข่ายเท่านั้น และ HOST, PORT = "192.168.1.20", 50030 ไม่สามารถผ่านพอร์ตได้

 NOTICE

ที่อยู่ IP ของเซิร์ฟเวอร์และโคลอනต์ต้องอยู่ในส่วนเครือข่ายเดียวกัน มิฉะนั้น รีโมทคอนโทรลจะใช้งานไม่ได้

#### โปรแกรม 6.1 เซิร์ฟเวอร์สคริปต์

```
import socket
import threading
import socketserver
import time
import math

class ThreadedTCPRequestHandler(socketserver.BaseRequestHandler):
    def setup(self):
        ip = self.client_address[0].strip()
        port = self.client_address[1]
        print(ip+":"+str(port)+" is connect!")

    def handle(self):
        while True: # add while for keep link
            data = self.request.recv(1024)
            if data:
```

```

        data = str(data, encoding = 'ascii')
        if data == 'exit':
            break;
        OperCMD(data)
        #cur_thread = threading.current_thread()

        #print what received
        response = bytes("{}".format(data), 'ascii')
        self.request.sendall(response)

def finish(self):
    print("client is disconnect!")
    print("stop")
    server.shutdown()
    exit(0)

class ThreadedTCPServer(socketserver.ThreadingMixIn, socketserver.TCPServer):
    pass

def OperCMD(strCMD):
    print(strCMD)

    #decode command type
    commandtype = strCMD[ : 3]
    print(commandtype)

    #get the value of command
    #    index = strCMD.find(',')
    #    tempStr1 = str[index+1 : ]
    #    #get X coord
    #    index = tempStr1.find(',')
    #    tempStr2 = tempStr1[:index]
    #    PosX = tempStr2
    #    print(PosX)
    #    tempStr1 = tempStr2

```

```

#get Y coord

if (strCMD == "exit"):
    print("stop")
    server.shutdown()
    exit(0)

elif (strCMD == "MoveP1" or strCMD == "p1"): // Send Move P1 or P1 command, Dobot M1
    will move as the following
    commands

    dType.SetArmOrientation(api, 1, 1)
    dType.SetPTPCmd(api, 0, 229, 212, 120, 0, 1)
    dType.SetARCCmd(api, [62,265,120,50], [-58,266,120,76], 1)

elif (strCMD == "MoveP2" or strCMD == "p2"): //Send Move P2 or P2 command, Dobot M1
    will move as the following
    commands

    dType.SetArmOrientation(api, 1, 1)
    dType.SetPTPCmd(api, 0, 229, 212, 120, 0, 1)
    dType.SetARCCmd(api, [62,265,120,50], [-58,266,120,76], 1)

HOST, PORT = "192.168.1.10", 50030 // IP address and Port of the server
socketserver.TCPServer.allow_reuse_address = True
server = ThreadedTCPServer((HOST, PORT), ThreadedTCPRequestHandler)
ip, port = server.server_address
server_thread = threading.Thread(target=server.serve_forever)
server_thread.daemon = True
server_thread.start()
server.serve_forever()

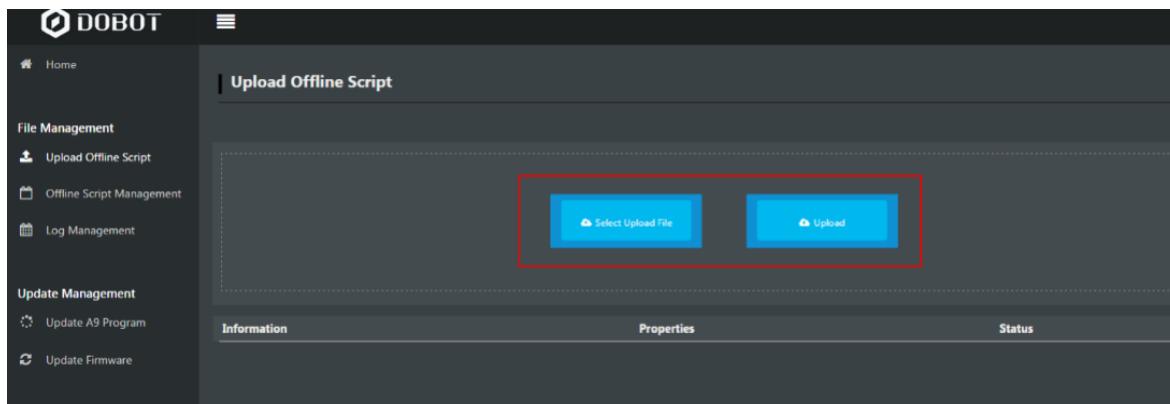
```

ขั้นตอนที่ 2 นำเข้าสคริปต์

## NOTE

วิธีการนำเข้าสคริปต์ขึ้นอยู่กับเซิร์ฟเวอร์ โปรดเลือกตามความต้องการของไซต์

- หากเซิร์ฟเวอร์เป็นพีซีที่มี M1Studio โปรดทำตามขั้นตอนต่อไปนี้
  1. เลือกพอร์ตอนุกรมหรือที่อยู่ IP ที่เกี่ยวข้องจากรายการรองรับดาวน์โหลดที่บันหน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio และคลิก Connect
  2. นำเข้าสคริปต์ในหน้า Script ของ M1Studio และคลิก Start
- หากเซิร์ฟเวอร์เป็นตัวควบคุมหลัก โปรดทำตามขั้นตอนต่อไปนี้
  1. เลือกที่อยู่ IP ที่เกี่ยวข้องจากรายการรองรับดาวน์โหลดอนุกรมที่บันหน้าต่างด้านซ้ายบนของหน้า M1Studio และคลิก Connect
  2. คลิก Tools > Web Management > Upload Offline Script เพื่ออัปโหลดสคริปต์ไปยังตัวควบคุมหลัก ดังแสดงในรูปที่ 6.59



รูปที่ 6.59 อัปโหลดสคริปต์

3. เลือกสคริปต์ที่อัปโหลด (syncServer.script) บนหน้า Offline Script Management และคลิก Offline เพื่อทำให้สคริปต์อยู่ในสถานะออนไลน์ ดังแสดงในรูปที่ 6.60

The screenshot shows the 'Offline Script Management' section of a software interface. On the left sidebar, there are 'File Management' (Upload Offline Script, Offline Script Management, Log Management), 'Update Management' (Update A9 Program, Update Firmware), and a 'Mode Switch Controlling' section. The main area displays a table with columns: Name, Type, Whether run as offline mode, and Operation. Two entries are listed:

Name	Type	Whether run as offline mode	Operation
10000_playback	Playback	No	<input type="checkbox"/> Offline <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Download"/>
syncServer.script	Script	No	<input type="checkbox"/> Offline <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Download"/>

รูปที่ 6.60 สถานะscrript

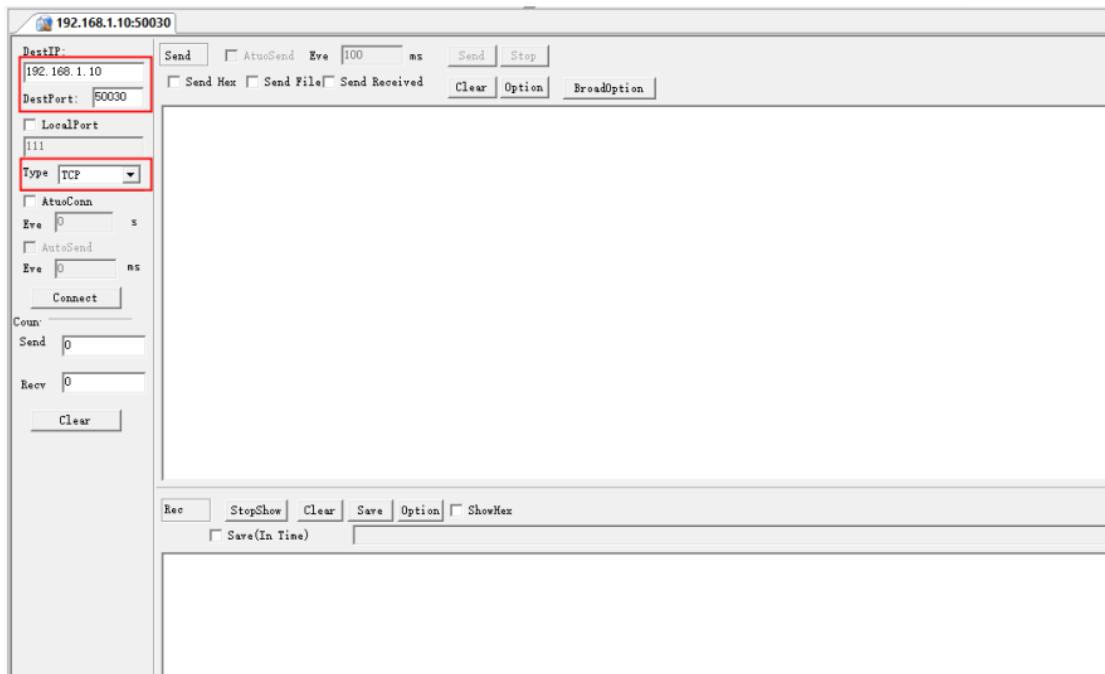
4. เลือก Offline Mode จากรายการdropdownหน้า Mode Switch Controlling ของHome แล้วคลิก Start เพื่อสร้าง Dobot M1 ในสถานะ Offline Mode ดังแสดงในรูปที่ 6.61 ตอนนี้ไฟ LED สีฟ้าที่ฐานของ Dobot M1 กำลังกะพริบ

The screenshot shows the 'Mode Switch Controlling' section of the software interface. On the left sidebar, there are 'File Management' (Upload Offline Script, Offline Script Management, Log Management), 'Update Management' (Update A9 Program, Update Firmware), and a 'Mode Switch Controlling' section. In the 'Mode Switch Controlling' section, a dropdown menu is open with 'Offline Mode' selected. To the right, it shows 'Dobot Mode' and 'Current Mode'. Below the dropdown are 'Start' and 'Stop' buttons.

รูปที่ 6.61 เปลี่ยนโหมด

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดค่าไคลเอนต์ป้อนที่อยู่ IP และพอร์ตของเซิร์ฟเวอร์บนไคลเอนต์แล้วคลิก เชื่อมต่อ ดังแสดงในรูปที่ 6.62

อุปกรณ์ภายนอกที่ใช้สำหรับควบคุมแขนเทียมที่นุ่มนิ่มและยืดหยุ่น ทำให้สามารถใช้งานได้สะดวกและปลอดภัย ไม่ว่าจะเป็นการเดินทาง การทำงานในอุตสาหกรรม หรือการเล่นกีฬา แขนเทียมนี้ช่วยให้ผู้ใช้สามารถดำเนินชีวิตอย่างอิสระและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น



รูปที่ 6.62 กำหนดค่าไซล่อนต์

#### 6.10.5 ตัวอย่าง Tray

NOTICE

หากคุณต้องการเปิดใช้งานการตรวจจับการชน โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าเวอร์ชัน M1Studio เป็น V1.4.0 หรือใหม่กว่า และเวอร์ชันเฟิร์มแวร์ A9 คือ a9\_app-0062 หรือใหม่กว่า ถ้าไม่ โปรดดาวน์โหลดเวอร์ชันที่ถูกต้องจาก

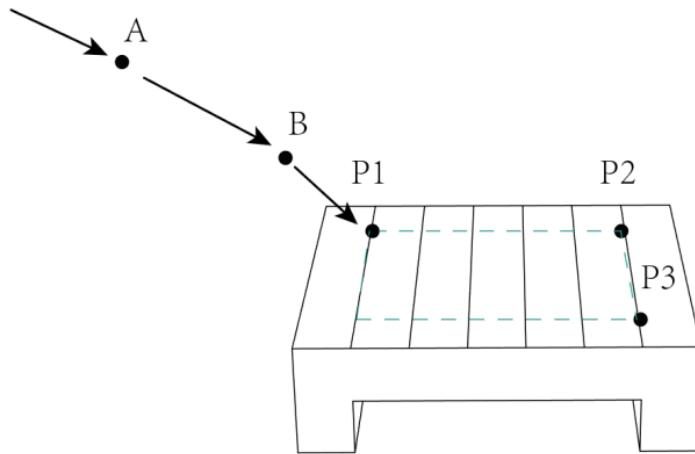
[www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most\\_download](http://www.dobot.cc/downloadcenter/dobot-m1.html#most_download)

ในการใช้งานการบรรทุก ชิ้นส่วนบางส่วนจะถูกจัดเรียงอย่างสม่ำเสมอโดยมีการเว้นระยะห่าง  
สม่ำเสมอและการสอนตำแหน่งชิ้นส่วนที่ลักษณะทำให้เกิดข้อผิดพลาดสูงและประสิทธิภาพต่ำ พังก์ชัน Tray  
สามารถแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้

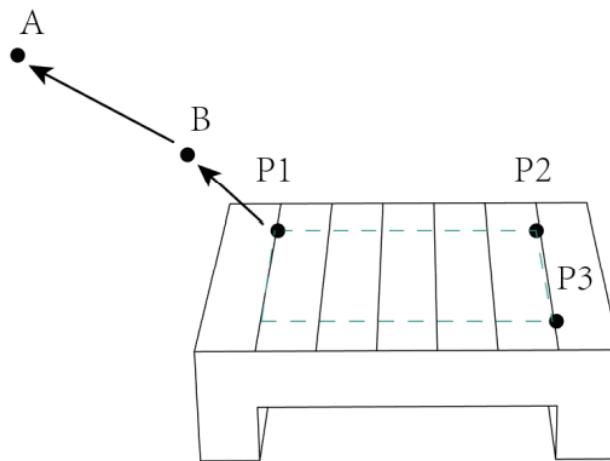
กระบวนการ\data\แบบเต็มประกอบด้วยการตั้งค่าพารามิเตอร์\data และการตั้งโปรแกรม\data หลังจากที่คุณตั้งค่าพารามิเตอร์\data บน M1Studio \file\การกำหนดค่าที่สร้างขึ้นจะถูกนำไปยังระบบหุ่นยนต์โดยอัตโนมัติ จากนั้นคุณสามารถเขียนโปรแกรม\data ได้โดยการเรียก API \data ตามข้อกำหนดของใช้

การตั้งค่าพารามิเตอร์\data รวมถึงการตั้งค่าพารามิเตอร์พื้นฐานและการตั้งค่าจุดสัมภาระ การตั้งค่าพารามิเตอร์พื้นฐานคือการตั้งค่าระนาบ\data สูง ชื่อ\data และทิศทางของ\data จุดสัมภาระคือจุดที่กำหนดค่าไว้บนเส้นทางการประกอบหรือเส้นทางการรีอ

- สามจุด P1, P2 และ P3 เมื่อได้รับงาน\data ให้ P1 เป็นจุดแรก
- จุดเปลี่ยนผ่าน (จุด A): จุดที่หุ่นยนต์ต้องเคลื่อนที่ไปทางขวา นำออก ซึ่งอาจคงที่หรือแตกต่างกันไปตามชั้น\data
- จุดเตรียมการ (จุด B): จุดที่คำนวณโดยจุดเป้าหมายและระยะห่างระหว่างจุดที่ตั้งไว้
- รูปที่ 6.64 และรูปที่ 6.65 แสดงเส้นทางการวางแผนและเส้นทางการนำออก



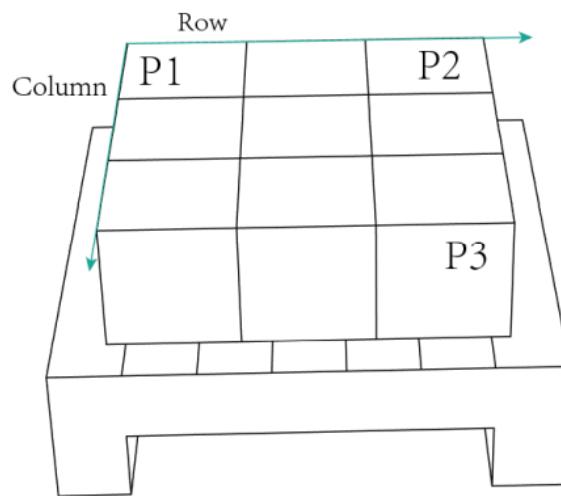
รูปที่ 6.64 เส้นทางการวางแผน



รูปที่ 6.65 เส้นทางการนำอุก

ในระบบหุ่นยนต์ของเรา รองรับเฉพาะถาดเมท里กซ์ ซึ่งสเต็คจะถูกวางไว้เป็นระยะๆ ดังแสดงใน

รูปที่ 6.66



รูปที่ 6.66 ถาดเมทريกซ์

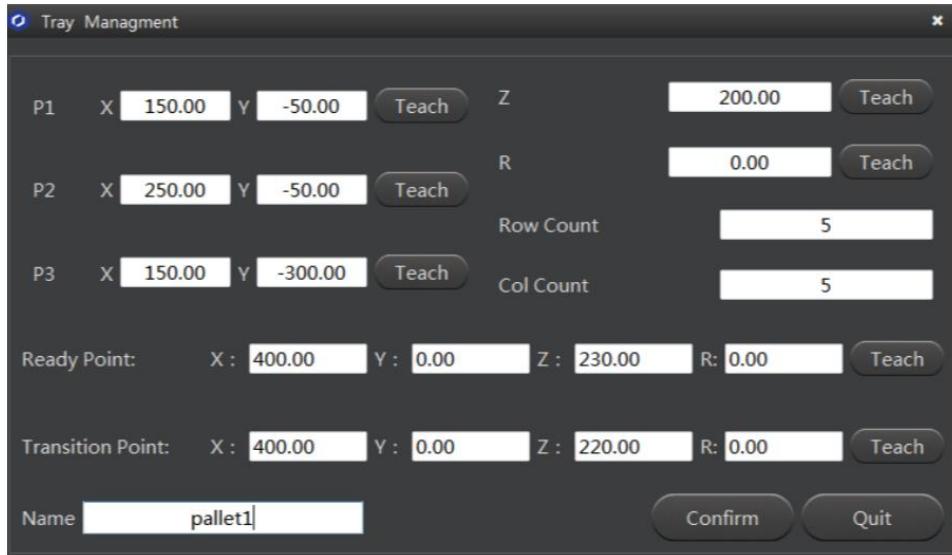
#### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- เปิดเครื่อง Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบเรียบร้อยแล้ว
- มีการติดตั้ง End-effector ตามข้อกำหนดของใช้ต์

## ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เลือกสคริปต์ในหน้า M1Studio หน้าสคริปต์จะปรากฏขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 คลิก  ในหน้าสคริปต์ จากนั้นหน้า Matrix Tray จะปรากฏขึ้น ดังแสดงใน รูปที่ 6.67



รูปที่ 6.67 หน้าต่างเมทริกซ์

แสดงรายการคำอธิบายพารามิเตอร์ต่อไปนี้ ดังตาราง 6.14

ตาราง 6.14 คำอธิบายพารามิเตอร์ต่อไปนี้

พารามิเตอร์	คำอธิบาย
จุดพร้อม (Ready Point)	จุดเตรียมการ
จุดเปลี่ยน (Transition Point)	จุดเปลี่ยน
P1	กำหนดจุดที่ 1 บนระนาบพาเลท และวางแผนจุดสำหรับตำแหน่งของวัตถุชิ้นแรก
P2	กำหนดจุดที่ 2 บนระนาบพาเลท
P3	กำหนดจุดที่ 3 บนระนาบพาเลท
Z	ยกความสูงของปลายแขนหุ่นยนต์ จุดนี้ต้องตั้งค่าให้สูงกว่าวัตถุ และส่วนปลายของหุ่นยนต์โดยกับวัตถุ

R	สอนมุมสี่เหลี่ยมสุดของแขนหุ่นยนต์เพื่อให้มุมเป็นไปตาม ข้อกำหนดของถาดในสถานที่ คลิก Teach เพื่อรับมุม ของ R
Count	จำนวนวัตถุในทิศทาง P1 ถึง P3
Column	จำนวนวัตถุในทิศทาง P1 ถึง P2
Name	ชื่อถาด

### ขั้นตอนที่ 3 กำหนดจุดสอนของถาดและลำดับการจัดเรียงพาเลท



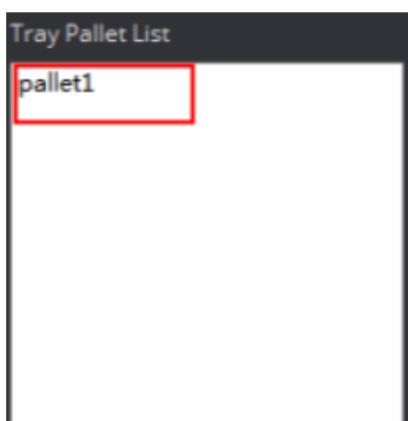
หากคุณต้องการใช้งานโปรแกรมถาดในโหมดออฟไลน์ โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่า พารามิเตอร์ของถาดได้รับการตั้งค่าในสภาพเครื่อข่าย กล่าวคือ เมื่อตั้งค่าพารามิเตอร์ถาด คุณต้องใช้สายเคเบิลเครือข่ายเพื่อเชื่อมต่อ Dobot M1 และพีซี มิฉะนั้น ข้อมูลถาดจะไม่สามารถโหลดลงในระบบ Dobot M1 ได้

1. ขยับหุ่นยนต์ไปที่จุดเตรียมการและคลิก Teach ในส่วน Ready Point เพื่อรับค่า จุดเตรียมการ
2. ขยับหุ่นยนต์ไปที่จุดเปลี่ยนและคลิก Teach ในส่วน Transition Point เพื่อรับค่า จุดเปลี่ยน
3. สอนหุ่นยนต์ไปยังจุดหนึ่งบนระนาบ และคลิก Teach บนเส้น P1 เพื่อรับตำแหน่ง พิกัด P1
4. สอนหุ่นยนต์ไปยังจุดหนึ่งบนระนาบ และคลิก Teach บนเส้น P2 เพื่อรับตำแหน่ง พิกัด P2
5. สอนหุ่นยนต์ไปยังจุดหนึ่งบนระนาบ และคลิก Teach บนเส้น P3 เพื่อรับตำแหน่ง พิกัด P3
6. สอนหุ่นยนต์ให้มีความสูงระดับหนึ่ง (ความสูงต้องเกินถาด) คลิก Teach เพื่อรับ ความสูงในการยกในแกน Z

7. สอนมุ่งสีน้ำเงินของแขนหุ้นยนต์เพื่อให้มุ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของในบริเวณถ้าด  
คลิก " Teach " เพื่อรับมุ่งของ R
8. ตั้งค่าແຄວและຄອລິນ໌
9. ตั้งชื่อถ้าด

ขั้นตอนที่ 4 คลิก OK เพื่อสร้างถ้าด

รายการถ้าดจะแสดงบนหน้าสคริปต์ดังแสดงในรูปที่ 6.68



รูปที่ 6.68 รายการถ้าด

คุณสามารถคลิกขวาที่ถ้าดขวาเพื่อแก้ไขหรือลบข้อมูลการกำหนดค่าถ้าด

ขั้นตอนที่ 5 เรียกใช้ API ถ้าดหลังจากสร้างข้อมูลการกำหนดค่าถ้าด



โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าชื่อถ้าดใน matrixPallet.setMatrixPallet(Tray name)

เหมือนกับในรายการถ้าด Matrix

## โปรแกรม 6.2 การสาธิตการสร้างถาด

```
dType.SetArmOrientation(api, 0, 1)
dType.SetPTPCommonParams(api, 100, 10, 1)
#palle1 is a tray name
matrixPallet.setMatrixPallet("pallet1")
#Get ready point
readyPoint = matrixPallet.getReadyPoint()
print("readyPoint:", readyPoint[0], readyPoint[1], readyPoint[2], readyPoint[3])
#Get transition point
transPoint = matrixPallet.getTransPoint()
print("transPoint:", transPoint[0], transPoint[1], transPoint[2], transPoint[3])
#Get tray points
palletPoint = matrixPallet.getPalletPoint()
for point in palletPoint:
    # Traversal tray points
    dType.SetPTPCmd(api, 1, readyPoint[0], readyPoint[1], readyPoint[2], readyPoint[3], 1)
    dType.SetPTPCmd(api, 1, transPoint[0], transPoint[1], transPoint[2], transPoint[3], 1) print("point:", point[0],
    point[1], point[2], point[3])
    dType.SetPTPCmdEx(api, 1, point[0], point[1], point[2], point[3], isQueued=1)
```

### 6.10.6 ตัวอย่างการหยุดการป้องกัน

ฟังก์ชันหยุดป้องกันใช้เพื่อระงับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ในเซฟโหมด กล่าวคือ เมื่อเปิดใช้งาน ฟังก์ชันหยุดป้องกันและสัญญาณอินพุตป้องกันถูกกระตุ้น หุ่นยนต์จะหยุดทันทีและเข้าสู่สถานะหยุด ชั่วคราว ในระบบ Dobot M1 อินเทอร์เฟซ DI7, DI8 และ DI9 บนบอร์ดขยาย DB62 เป็นอินพุตป้องกัน ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับ safety doors, light curtains, safety floor mats ฯลฯ



- อินเทอร์เฟซอินพุตป้องกันจะใช้งานได้เมื่อเปิดใช้งานฟังก์ชันหยุดป้องกันเท่านั้น หากไม่ได้เปิดใช้งาน DI7, DI8 และ DI9 บนบอร์ดขยาย DB62 จะถูกใช้เป็นอินเทอร์เฟซ อินพุตดิจิตอลทั่วไป

- ในการใช้งาน Dobot M1 ตามปกติ โปรดอย่าเปิดใช้งานฟังก์ชันหยุดป้องกันตามต้องการ มิเช่นนั้นจะไม่สามารถเรียกใช้สคริปต์ได้

#### 6.10.6.1 โหมดการกู้คืนทันที

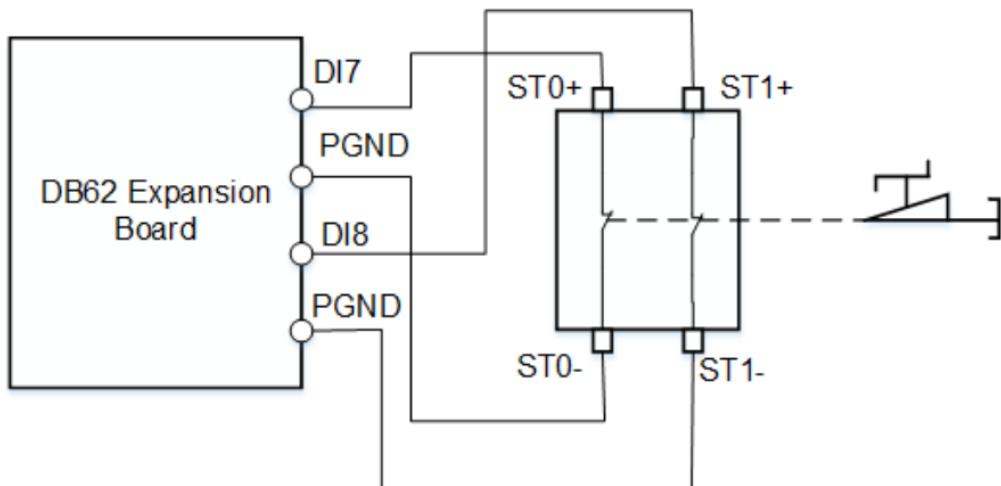
โหมดการกู้คืนในทันทีมีเพียง DI7 และ DI8 เป็นอินเทอร์เฟซด้านความปลอดภัย หุ่นยนต์หยุดเคลื่อนที่หลังจากตัดการเชื่อมต่อ DI7 และ DI8 และแขนหุ่นยนต์จะกลับมาเคลื่อนที่อีกครั้งหลังจากได้รับ DI7 และ DI8

##### ข้อกำหนดเบื้องต้น

- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับบอร์ดขยาย DB62 แล้ว

##### ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมต่อบอร์ดส่วนขยาย DB62 กับ door switch ดังแสดงในรูปที่ 6.69



รูปที่ 6.69 ต่อบอร์ดขยาย DB62 เข้ากับ door switch

เมื่อเปิดใช้งานฟังก์ชันการหยุดป้องกัน อินเทอร์เฟซ DI7 และ DI8 อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างจะถูกตัดการเชื่อมต่อจากอินเทอร์เฟซ PGND การหยุดการป้องกันจะทำงานและ Dobot M1 จะหยุดเคลื่อนที่โดยไม่ล้างคิวในระบบ Dobot M1 เฉพาะเมื่ออินเทอร์เฟซ DI7 และ DI8 เชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซ PGND Dobot M1 จะย้ายอีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 2 เปิด Dobot M1 และเชื่อมต่อกับ M1Studio

ขั้นตอนที่ 3 คลิก  ไอคอน Safeguard ในหน้า Operation Panel ของหน้า M1Studio ดังแสดงในรูปที่ 6.70



รูปที่ 6.70 เปิดใช้งานฟังก์ชันหยุดการป้องกัน

ถ้า  เปลี่ยนเป็น  แสดงว่าเปิดใช้งานฟังก์ชันป้องกันหยุดอยู่  
ขั้นตอนที่ 4 ทำให้ Dobot M1 อยู่ในสถานะกำลังทำงาน และถ้าปิด door switch  
จะทำให้ Dobot M1 หยุดทันทีและเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราวหากคุณ  
เปิด door switch จะทำให้ Dobot M1 จะกลับมาเคลื่อนที่ต่อ

#### 6.10.6.2 โหมดการกู้คืนทริกเกอร์ I/O

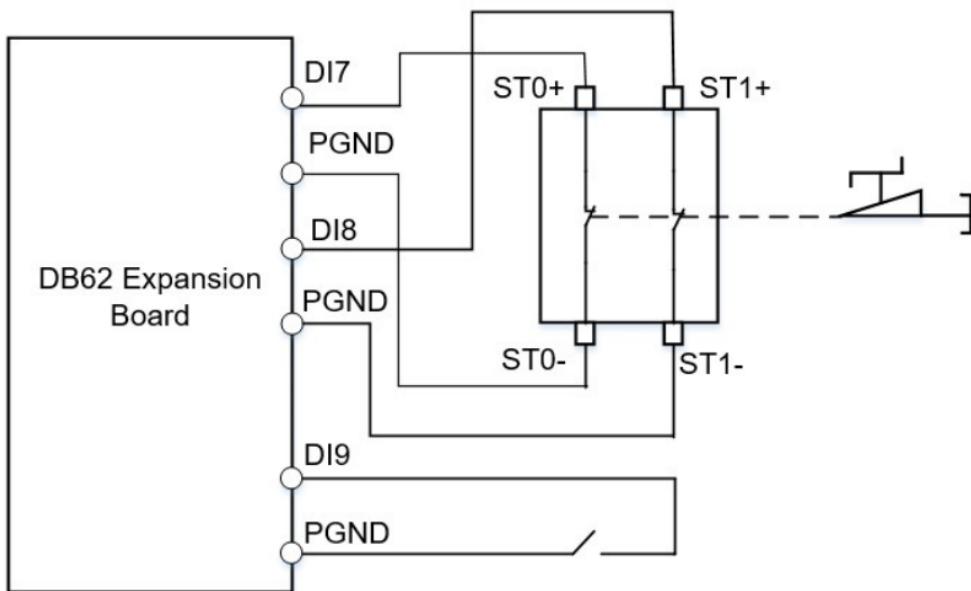
โหมดการกู้คืนทริกเกอร์ I/O คือ DI7, DI8 และ DI9 เป็นอินเทอร์เฟซด้านความปลอดภัย  
ที่มุ่งเน้นที่หยุดเคลื่อนที่หลังจากตัดการเชื่อมต่อ DI7 และ DI8 และหุ่นยนต์จะไม่เคลื่อนที่ต่อหลังจากกลับ  
DI7 และ DI8 สามารถเรียกใช้งานได้เฉพาะเมื่อ DI9 เชื่อมต่อกับระดับต่ำ หุ่นยนต์กลับมาเคลื่อนที่

## ข้อกำหนดเบื้องต้น

- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับบอร์ดขยาย DB62 แล้ว

## ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมต่อบอร์ดขยาย DB62 กับ door switch และเชื่อมต่อ DI9 กับสวิตซ์เปิดตามปกติ ดังแสดงในรูปที่ 6.71



รูปที่ 6.71 เชื่อมต่อบอร์ดขยาย DB62 กับ door switch และสวิตซ์เปิดตามปกติ

เมื่อเปิดใช้งานฟังก์ชันการหยุดป้องกัน อินเทอร์เฟซ DI7 และ DI8 อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างจะถูกตัดการเชื่อมต่อจากอินเทอร์เฟซ PGND การหยุดการป้องกันจะทำงานและ Dobot M1 จะหยุดเคลื่อนที่โดยไม่ล้างคิวในระบบ Dobot M1 เฉพาะเมื่ออินเทอร์เฟซ DI7 และ DI8 เชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซ PGND และ DI9 เชื่อมต่อกับระดับต่ำ Dobot M1 จะย้ายอีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 2 เปิด Dobot M1 และเชื่อมต่อกับ M1Studio

ขั้นตอนที่ 3 คลิก ไอคอน Safeguard ในหน้า Operation Panel ของหน้า M1Studio ดังแสดงในรูปที่ 6.72



รูปที่ 6.70 เปิดใช้งานฟังก์ชันหยุดการป้องกัน

ถ้า เปลี่ยนเป็น แสดงว่าเปิดใช้งานฟังก์ชันป้องกันหยุดอยู่  
ขั้นตอนที่ 8 ทำให้ Dobot M1 อยู่ในสถานะกำลังทำงาน และถ้าปิด door switch  
จะทำให้ Dobot M1 หยุดทันทีและเข้าสู่สถานะหยุดชั่วคราวหากคุณปิด  
door switch และปิดสวิตซ์ DI9 จะทำให้ Dobot M1 กลับมาเคลื่อนที่  
ต่อ

## 7. การซ่อมบำรุง

### 7.1 การบำรุงรักษาตามปกติ

#### 7.1.1 การตรวจสอบตามปกติ

เนื่องจากอุณหภูมิ ความชื้น ฝุ่นละออง และการสั่นสะเทือน ส่วนประกอบจะมีอายุ ส่งผลให้อายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ลดลง การดำเนินการตรวจสอบและขั้นตอนการบำรุงรักษาอย่างเหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันปัญหาและความปลอดภัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูง สถานการณ์เริ่มต้น-หยุดบ่อยครั้ง และสถานการณ์พิเศษอื่นๆ คุณจำเป็นต้องลดระยะเวลาการตรวจสอบ ดัง

เพื่อความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ โปรดตรวจสอบรายการต่อไปนี้ทุกวัน

รายการ	สถานะการทำงาน	จุดตรวจ	วิธีแก้ปัญหา
สายเคเบิลภายนอก (External cable)	ปิด (OFF)	<ul style="list-style-type: none"><li>ตรวจสอบว่าสายเคเบิลเสียหาย หรือแตกหรือไม่</li><li>ตรวจสอบว่าสายหลวม  slack หรือหลุดออกมากหรือไม่</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>หากสายเคเบิลเสียหายหรือแตก โปรดซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้ทันเวลา</li><li>หากสายเคเบิลหลวมหรือหลุดออก โปรดเสียบปลั๊กให้ถูกต้อง</li><li>หากสายเคเบิล slack โปรดทำความสะอาดให้ทันเวลา</li></ul>
โบลท์ สกรู (Bolt, screw)	ปิด (OFF)	<ul style="list-style-type: none"><li>ตรวจสอบว่าสลักเกลียวที่ปลายแขนหุ้นยนต์หลวมหรือไม่</li><li>ตรวจสอบว่าน็อตบนฐานหลวมหรือไม่</li></ul>	หากสลักเกลียวหลวม โปรดขันให้แน่น
Cover	ปิด (OFF)	โปรดตรวจสอบว่าฝาครอบของแขนหุ้นยนต์มีข้อบกพร่อง	หากเป็นเช่นนี้โปรดเปลี่ยนให้ทันเวลา
Startup	เปิด (ON)	ตรวจสอบว่าแขนหุ้นยนต์สั่นหรือไม่	<ul style="list-style-type: none"><li>หากการเชื่อมต่อผิดปกติ โปรดเชื่อมต่อใหม่</li><li>หากสกรูหลวม โปรดขันให้แน่น</li></ul>

รายการ	สถานะการทำงาน	จุดตรวจ	วิธีแก้ปัญหา
สวิตซ์หยุดฉุกเฉินไฟสัญญาณ LED และปุ่ม	เปิด (ON)	ตรวจสอบว่าไฟ LED แสดงเป็นปกติ หรือไม่และสวิตซ์หยุดฉุกเฉินทำงานเป็นประจำ	หากเป็นเช่นนั้น โปรดเปลี่ยนส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องให้ทันเวลา

#### 7.1.2 การตรวจสอบเป็นระยะ

เพื่อให้แน่ชัวร์ว่าหุ่นยนต์ทำงานได้ดี โปรดตรวจสอบสถานที่ที่ยากต่อการตรวจสอบเป็นประจำ ระยะเวลาการตรวจสอบขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและความถี่ในการทำงาน โปรดกำหนดระยะเวลาการตรวจสอบตามข้อกำหนดของไซต์ โปรดจัดผู้คนพื้นผิวอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อป้องกันไม่ให้ผู้โดยเดินทางผ่าน (โดยเฉพาะผู้สูงอายุ) เข้าสู่ผลิตภัณฑ์ เพื่อให้แน่ใจว่าแน่ชัวร์หุ่นยนต์จะสามารถทำงานได้ดี

รายการ	สถานะการทำงาน	จุดตรวจ	ระยะเวลาการตรวจสอบ	วิธีแก้ปัญหา
พัดลมภายในของ แขนหุ่นยนต์	เปิด (ON)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตรวจสอบว่าพัดลมทำงานอย่างถูกต้อง หรือไม่</li> <li>ตรวจสอบว่าพัดลมมีผุ่มหรือไม่</li> </ul>	3 เดือน	<ul style="list-style-type: none"> <li>ถ้าพัดลมเสีย กรุณาเปลี่ยน</li> <li>หากพัดลมสกปรก โปรดใช้ลมอัดเพื่อทำความสะอาดพื้นผิวผุ่ม</li> </ul>
ข้อจำกัดทางกล ของ J1, J2, J3	ปิด (OFF)	ตรวจสอบว่าข้อต่อแตก หรือไม่	6 เดือน	หากเป็นเช่นนั้น โปรดเปลี่ยนให้ทันเวลา
การซิงโคร์ในช่วง ล้อของแกน R	ปิด (OFF)	ตรวจสอบว่าวางล้อซิงโคร์ในช่วงหลุมหรือไม่	6 เดือน	หากเป็นเช่นนั้น โปรดปรับความตึงอีกครั้ง
โบลท์ สกรู (Bolt, screw)	ปิด (OFF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตรวจสอบว่าสลักเกลียวที่ปลายแขนหุ่นยนต์หลุมหรือไม่</li> <li>ตรวจสอบว่าแน็ตบนฐานหลุมหรือไม่</li> </ul>	12 เดือน	หากสลักเกลียวหลุม โปรดขันให้แน่น

การเปิดใช้งานแขน หุ่นยนต์	ปิด (ON)	ตรวจสอบว่าแขนแต่ละ ข้างสามารถเคลื่อนย้าย ด้วยมือในสถานะปิดการ ทำงานได้หรือไม่	12 เดือน	หากเป็นเช่นนั้น โปรดติดต่อวิศวกร ฝ่ายสนับสนุนด้าน เทคนิค
------------------------------	----------	--	----------	---

### 7.1.3 ทำความสะอาดบำรุงรักษา

ระยะเวลาในการทำความสะอาดขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและความถี่ในการทำงาน โปรดกำหนด  
ระยะเวลาในการทำความสะอาดตามข้อกำหนดของสถานที่

รายการ	สถานะการทำงาน	ระยะเวลาการตรวจสอบ	วิธีแก้ปัญหา
แขนหุ่นยนต์	ปิด (OFF)	1 เดือน	กรุณาทำความสะอาดพื้นผิวด้วยผ้า สะอาด
ช่องลม	ปิด (OFF)	2 เดือน	โปรดทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เก็บไว้ใน อุโมงค์ลมด้วยบีบีนลมหรือผ้าสะอาด
แกนสกรูของแกน Z	ปิด (OFF)	12 เดือน	กรุณาระบุรายละเอียด โปรดดูที่ 7.2.1 แกน สกรูอัดจารบีของแกน Z
รางไกด์ของแกน Z	ปิด (OFF)	6 เดือนหรือวิ่ง 100 กม.	กรุณาระบุรายละเอียด โปรดดูที่ 7.2.2 ราง ไกด์จารบีของแกน Z

ใช้น้ำยาจากเชื้อทัวร์ไป เพราะน้ำยาทำความสะอาดสามารถใช้ทำความสะอาดแขนหุ่นยนต์ได้  
กรุณายกให้สูงๆ แล้วฉีดลงบนแขนหุ่นยนต์ที่ต้องการทำความสะอาด

## 7.2 การบำรุงรักษาขั้นส่วนเครื่องจักรกล

### 7.2.1 อัดจารบีแกนสกรูแกน Z

หากใช้จารบีบนแกนสกรูจนหมด แกนสกรูอาจสึกหรอและทำให้เกิดเสียงดัง คุณต้องตรวจสอบ  
จารบีทุกปี หากใช้จารบีมากเกินไปหรือไม่สม่ำเสมอ ภาระของมอเตอร์อาจเพิ่มขึ้นและจารบีอาจหยุด  
จากแกนสกรู คุณสามารถตรวจสอบว่าจารบีหมดหรือยังโดยการเช็คพื้นผิวของแกนสกรูด้วยกระดาษรอง  
อากาศ หากไม่มีจารบีบนกระดาษรองในอากาศ แสดงว่าจารบีนั้นถูกใช้จนหมด

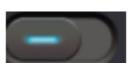
## ขั้นตอนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 ควรปิด Dobot M1 และถอดฝาครอบแกน Z ด้วยประแจหกเหลี่ยม

2.5#

ขั้นตอนที่ 2 รีสตาร์ท Dobot M1

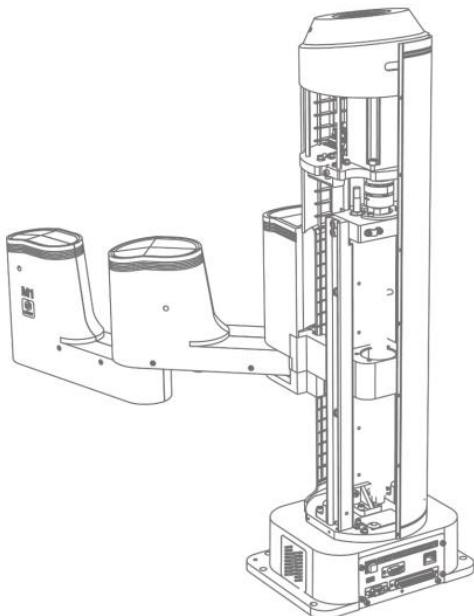
ขั้นตอนที่ 3 เลือกพอร์ตอนุกรมที่เกี่ยวข้องจากรายการดรอปดาวน์อนุกรม เลือกคลิก Connect หาก Connect เปลี่ยนเป็น Disconnect แสดงว่าการเชื่อมต่อสำเร็จ และ M1Studio สามารถควบคุม Dobot M1 ได้



ขั้นตอนที่ 4 คลิก ไอคอนของ Motor บนหน้า Operation panel ของหน้า M1Studio เพื่อให้ Dobot M1 อยู่ในสถานะปิดการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 5 ย้าย Dobot M1 ไปที่ด้านล่างของแกน Z ด้วยมือ

ขั้นตอนที่ 6 ท้าาระบีในปริมาณปานกลางบนแกนสกรู ประเภทของจาระบีคือ 3# ลิเรียมจาระบี กรุณาท้าาระบีอย่างสม่ำเสมอด้วยแพรงน้ำมันแบบพิเศษ รูปที่ 7.1 แสดงแกนสกรูของแกน Z



รูปที่ 7.1 แกนสกรูของแกน Z

ขั้นตอนที่ 7 ย้าย Dobot M1 ไปที่แกน Z ด้านบนด้วยมือ

- ขั้นตอนที่ 8 ท้าาระบีปริมาณเล็กน้อยบนแกนสกรูอย่างสม่ำเสมอ
- ขั้นตอนที่ 9 เลื่อนแกน Z ขึ้นและลงไปยังขีดจำกัดซ้ำๆ (3-5 ครั้ง) เพื่อขัดคราบไขมันที่เก็บไว้ที่ปลายแต่ละด้าน
- ขั้นตอนที่ 10 ปิด Dobot M1 และติดตั้งฝาครอบแกน Z ด้วยประแจหกเหลี่ยม 2.5#  
สามารถใช้งานได้หลังการติดตั้ง

### 7.2.2 อัดจารบีลงร่างไกด์ของแกน Z

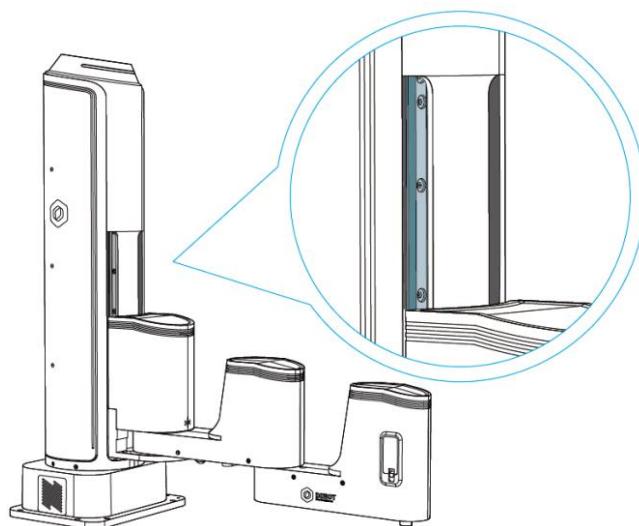
หากใช้ร่างไกด์โดยไม่ใช้จารบี ร่างไกด์จะเสื่อมสภาพและอายุการใช้งานจะลดลง คุณต้องหล่อลิ่นร่างไกด์ทุกสองสัปดาห์เพื่อการใช้งานที่ยาวนาน

#### ข้อกำหนดเบื้องต้น

ควรเตรียมระบบอุณหภูมิที่ถูกต้อง (เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 2 ซม.) และเข้มเพื่อให้แน่ใจว่า ระบบอุณหภูมิสามารถสัมผัสร่างไกด์ของแกน Z

#### ขั้นตอนการปฏิบัติ

- ขั้นตอนที่ 1 ย้าย Dobot M1 ไปที่ด้านล่างของแกน Z แล้วปิด Dobot M1
- ขั้นตอนที่ 2 ยืดระบบอุณหภูมิด้วยเข็มเข้าไปในร่างไกด์จากช่องว่างที่ด้านบนของเปลือกของแกน Z ดังแสดงในรูปที่ 7.2 นิดจารบีสองหรือสามหยดในแต่ละด้านของร่างไกด์ทางตามลำดับ แนะนำให้ใช้จารบีที่มีความหนืด粘 30cst ถึง 150cst เช่น น้ำมันเครื่อง หลังจาก 15 นาที ให้รีสตาร์ท Dobot M1 เพื่อนำไปใช้งาน



รูปที่ 7.2 ร่างไกด์ของแกน Z  
147

## 7.3 การบำรุงรักษาขึ้นส่วนไฟฟ้า

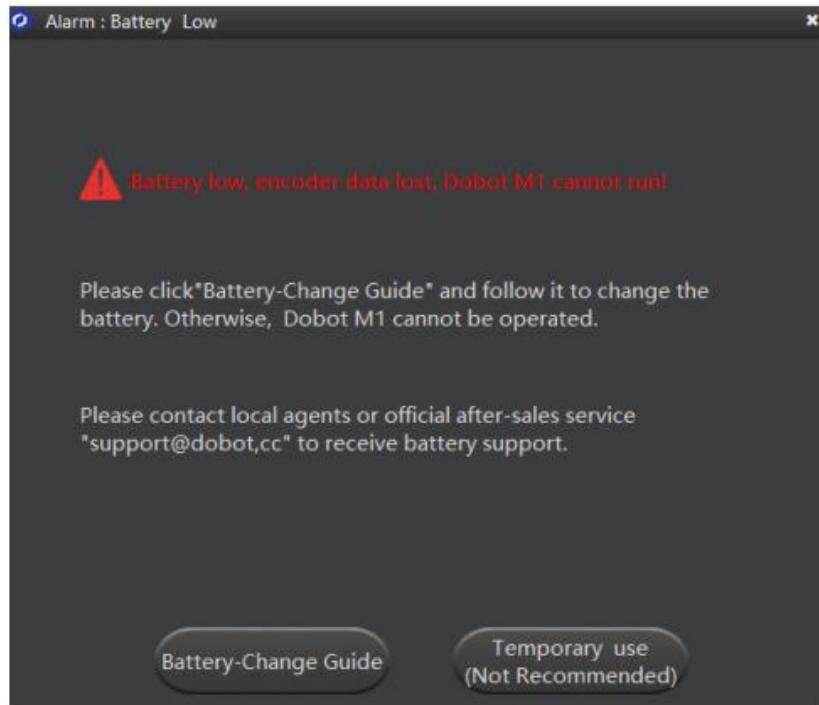


### NOTICE

โปรดสังเกตข้อควรระวังป้องกันไฟฟ้าสถิตย์ระหว่างการใช้งานไฟฟ้า เช่น การสวมสายรัดข้อมือ ป้องกันไฟฟ้าสถิต เพื่อให้แน่ใจว่าขึ้นส่วนภายในของแขนทุนายนั้นจะไม่เสียหาย

### 7.3.1 การบำรุงรักษาแบตเตอรี่อิเล็กทรอนิกส์

เมื่อแรงดันไฟแบตเตอรีรีน้อยกว่า 3V จะยกลับบ้านอาจไม่ถูกต้อง และมีการเตือนเกี่ยวกับแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ ดังแสดงในรูปที่ 7.3

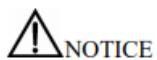


รูปที่ 7.3 สัญญาณเตือนแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ

มีสองวิธีในการบำรุงรักษาแบตเตอรี่อิเล็กทรอนิกส์

- การใช้งานชั่วคราว: ดำเนินการตามขั้นตอน homing เพื่อรีเซ็ตอิเล็กทรอนิกส์โดยอัตโนมัติ และกู้คืนจุด homing สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 7.3.1.1 การดำเนินการ homing
- ป้อนคู่มือการเปลี่ยนแบตเตอรี่: เปลี่ยนแบตเตอรี่ สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 7.3.1.2 การเปลี่ยนแบตเตอรี่อิเล็กทรอนิกส์

### 7.3.1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานกลับ homing



#### NOTICE

- เฉพาะ Dobot M1 ที่มีหมายเลข SN คือ DT2118xxxx และหมายเลขที่ใหม่กว่าเท่านั้น ที่ติดตั้งสวิตซ์ homing ไว้ไม่รองรับขั้นตอนนี้ XXX หมายถึงหมายเลขสุ่ม โปรดแทนที่ตามข้อกำหนดของไซต์
- โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าเวอร์ชันเฟิร์มแวร์ A9 คือ 02005800 หรือใหม่กว่า ว่า เวอร์ชันเฟิร์มแวร์ Dobot คือ 1.3.0 หรือใหม่กว่า เวอร์ชันเฟิร์มแวร์ของไดรเวอร์คือ 1.3.2 หรือใหม่กว่า ก่อนดำเนินการตามขั้นตอนการ homing มิฉะนั้น สัญญาณเตือนข้อจำกัดจะถูกทริกเกอร์เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนการ homing ส่งผลให้เกิดความล้มเหลวในการ homing เวอร์ชันเฟิร์มแวร์ Dobot M1 สามารถดูได้ที่หน้า M1Studio > Help > About M1Studio หากเวอร์ชันที่เกี่ยวข้องตั้งแต่เกินไป โปรดยั่งเกรด สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 6.9.2 การอัปเกรดเฟิร์มแวร์

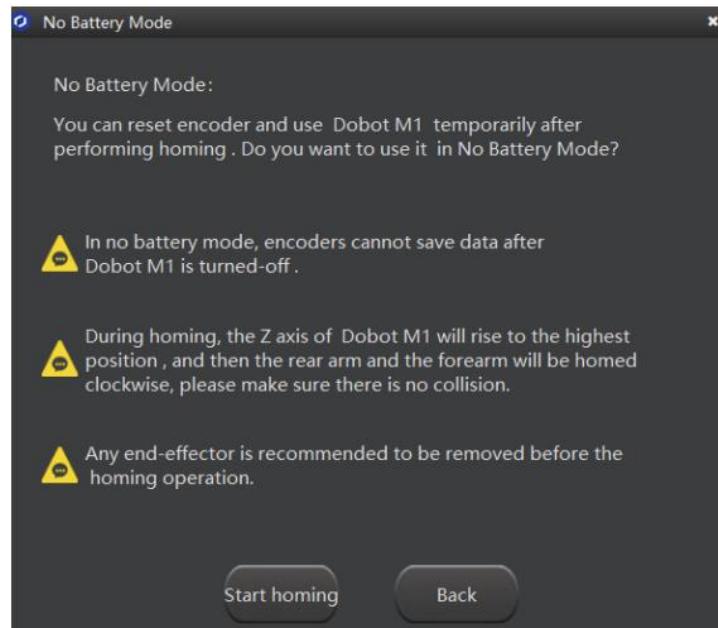
### ขั้นตอนการปฏิบัติ



#### DANGER

โปรดอย่าคลิก Initialization.exe เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนการ homing มิฉะนั้น Dobot M1 อาจเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางที่ไม่คาดคิด ส่งผลให้เกิดการรบกวนกับอุปกรณ์ต่อพ่วง

ขั้นตอนที่ 1 คลิก Temporary (ไม่แนะนำ) บนหน้า Alarm: Battery Low หน้า No Battery Mode จะปรากฏขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 7.4



รูปที่ 7.4 หน้าโนมดไม่มีแบตเตอรี่

ขั้นตอนที่ 2 คลิก Start homing ในหน้า No Battery Mode Dobot M1 เริ่ม homing ดังแสดงในรูปที่ 7.5



รูปที่ 7.5 Start homing

## **⚠ NOTICE**

โปรดอย่าคลิก  ระหว่างขั้นตอนการ homing เพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลวของขั้นตอนการ homing

ขั้นตอนที่ 3 Dobot M1 จะเคลื่อนที่โดยอัตโนมัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) J3 เคลื่อนไปที่จุดที่远离ด้วยสัญญาณที่ทริกเกอร์โดยสวิตช์ homing และเคลื่อนที่กลับด้วยความเร็วต่ำเพื่อแยกจากสวิตช์ homing และหยุดเคลื่อนที่
- 2) J1 และ J2 เคลื่อนไปยังจุดที่远离ตามทิศทางของมือซ้ายที่มีสัญญาณกระตุ้นโดยสวิตช์ homing ของ J1 และ J2 และเคลื่อนที่กลับด้วยความเร็วต่ำเพื่อแยกจากสวิตช์ homing และหยุดเคลื่อนที่ แสดงว่า Dobot M1 ได้ย้ายไปที่จุด homing และ

ขั้นตอนที่ 4 คลิกเสร็จสิ้นหลังจากกระบวนการ homing เสร็จสิ้น หลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนการ homing และ พิกัดของจุด homing จะแสดงในรูปที่ 7.6



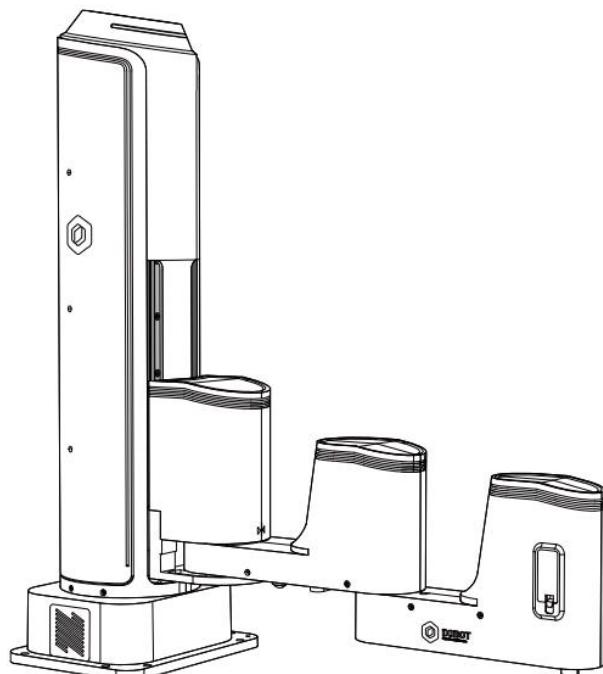
รูปที่ 7.6 จุด homing

### การแก้ไขปัญหา

เมื่อกระบวนการ homing ล้มเหลว อาจมีสาเหตุดังต่อไปนี้

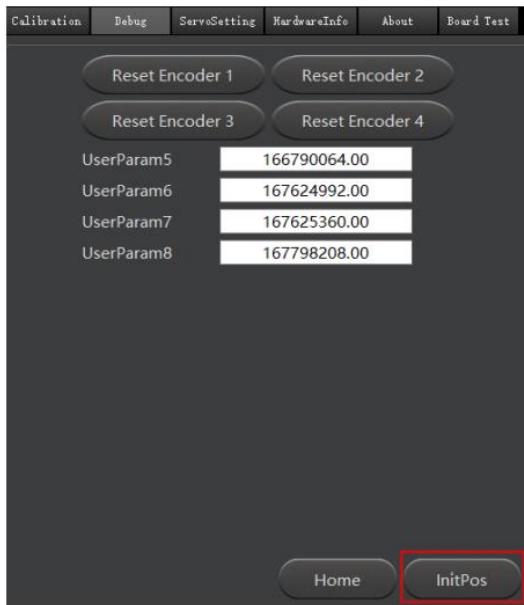
- หากมีการสร้างสัญญาณเตือนกระແສเกินของข้อต่อ แสดงว่าสวิตช์ homing ไม่พร้อมใช้งาน คุณต้องปรับสวิตช์ homing ด้วยตนเอง สำหรับรายละเอียด โปรดติดต่อวิศวกรฝ่ายสนับสนุนของ Dobot

- หากพิกัดที่คุณได้รับค่อนข้างแตกต่างจากรูปที่ 7.6 แสดงว่าขั้นตอนการ homing ล้มเหลว โปรดคลิก Initialization.exe ในไฟล์เรกอรีการติดตั้ง/DobotStudio/tools/Initialization เพื่อรีเซ็ตตำแหน่ง homing สำหรับรายละเอียด โปรดติดต่อ ศิษย์วิศวกรฝ่ายสนับสนุนของ Dobot
- หากมีเพียงพิกัดแกน Z ที่ไม่ถูกต้อง โปรดทำตามขั้นตอนต่อไปนี้
  - ทำให้ Dobot M1 อยู่ในสถานะปิดใช้งาน และขยับ Dobot M1 ด้วยมือเพื่อให้ปลายด้ามล่างสุดของแกน Z ดังแสดงในรูปที่ 7.7



รูปที่ 7.7 ตำแหน่งของ Dobot M1 หลังการปรับเทียบจากโรงงาน

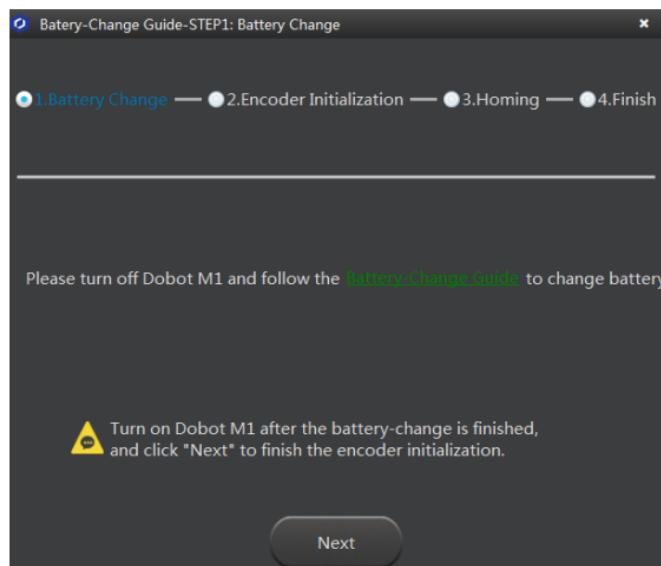
- คลิก Initialization.exe ใน directory /M1Studio/tools/Initialization
- คลิก  ไอคอนของ Motor ในหน้า Calibration เพื่อให้มอเตอร์ของ Dobot M1 อยู่ในสถานะเปิดใช้งาน
- คลิก InitPos บนหน้า Debug ดังแสดงในรูปที่ 7.8 เพื่อทำให้ Dobot M1 อยู่ในตำแหน่งเริ่มต้นที่พิกัดคือ (400,0,0,0)



รูปที่ 7.8 เริ่มต้นตำแหน่ง homing

### 7.3.2.1 ขั้นตอนการเปลี่ยนแบตเตอรี่อัตโนมัติ

ขั้นตอนที่ 1 คลิก Battery-Change Guide ใน การเปลี่ยนแบตเตอรี่ในหน้า Alarm: Battery Low จากนั้นหน้าคำแนะนำการเปลี่ยนแบตเตอรี่จะแสดงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 7.9



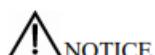
รูปที่ 7.9 หน้าคำแนะนำในการเปลี่ยนแบตเตอรี่

ตอนนี้คุณสามารถเปลี่ยนแบบเตอร์ได้ตามขั้นตอนที่แสดงในรูปที่ 7.9

### ขั้นตอนที่ 2 เปลี่ยนแบบเตอร์

ตาราง 7.1 รายการอะไหล่

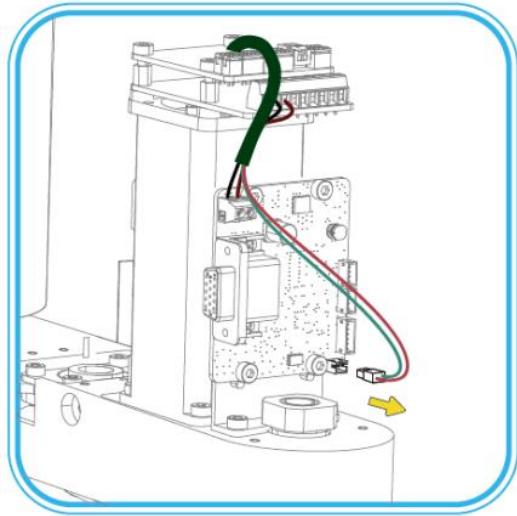
ประเภท	ชื่อ	คุณภาพ	ข้อสังเกต
ชิ้นส่วนบำรุงรักษา	แบบเตอร์พร้อมสายเชื่อม LS 14250	1	-
	Zip-tie	2	ควรเตรียมตัวเองให้พร้อม
เครื่องมือ	ประแจหกเหลี่ยม (2.5 มม.)	1	-
	ไขควงปากแฉก	1	ควรเตรียมตัวเองให้พร้อม
	คีมตัด	1	ควรเตรียมตัวเองให้พร้อม



#### NOTICE

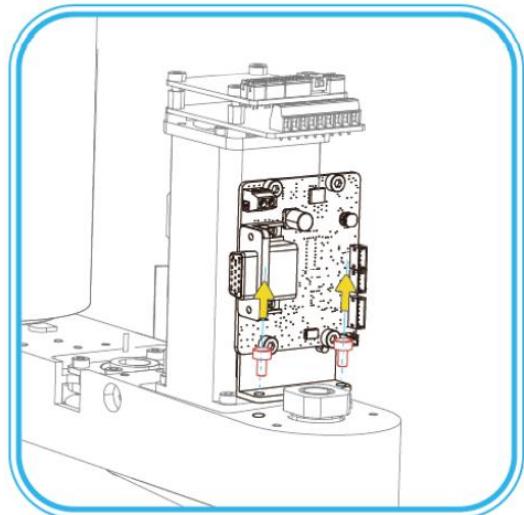
หลังจากเปลี่ยนแบบเตอร์แล้ว ห้ามทิ้งที่อื่น แบบเตอร์ที่ทิ้งทิ้งหมดต้องได้รับการเรียกคืนอย่างสม่ำเสมอเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อม

1. ถอดแบบเตอร์เดิมออก สำหรับรายละเอียด โปรดดู 7.3.1.3 ถอดแบบเตอร์เดิมแบบเตอร์ตั้งอยู่บนตัวควบคุมหลักของฐานหรือที่ปลายแขน ตำแหน่งของแบบเตอร์ขึ้นอยู่กับชุดการผลิตของ Dobot M1
2. ถอดที่ห้มปลายแขนด้วยประแจหกเหลี่ยม 2.5 มม. และไขควงปากแฉก หากได้ทำไปแล้ว ควรข้ามขั้นตอนนี้
3. ถอดสายเคเบิล CAN ดังแสดงในรูปที่ 7.10



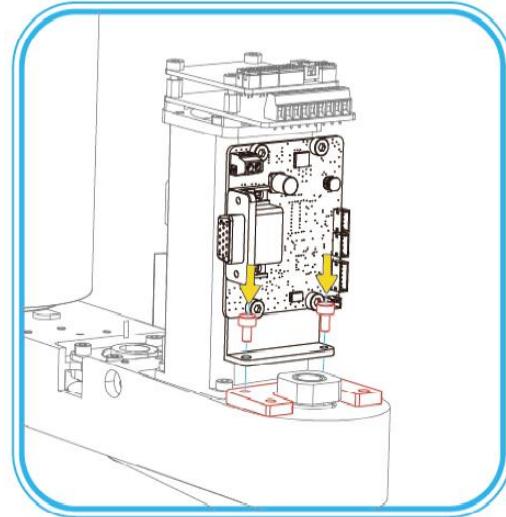
รูปที่ 7.10 จุดสาย CAN

4. คลายสกรูฝาครอบหัวซ็อกเก็ตหกเหลี่ยม M3\*6 สองตัวออกจากเพลตยีด I/O ดังแสดงใน รูปที่ 7.11



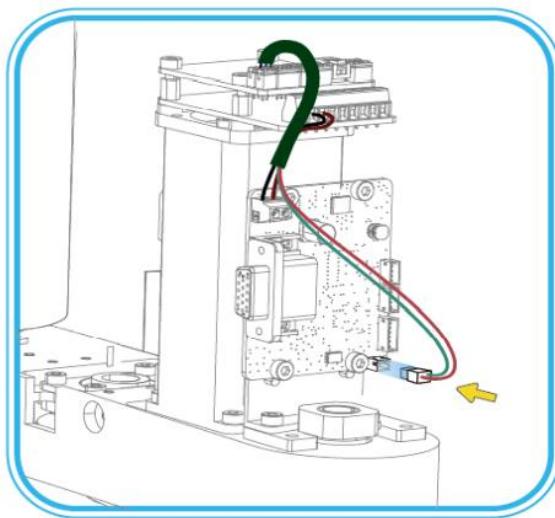
รูปที่ 7.11 จุดเพลตยีด I/O

5. ติดตั้งเพลตยีด I/O และเพลตอะแดปเตอร์ด้วยสกรูฝาครอบหัวซ็อกเก็ตหกเหลี่ยม M3\*10 สองตัว ดังแสดงในรูปที่ 7.12



รูปที่ 7.12 แก้ไขเพลตบอร์ด I/O และเพลตอะแดปเตอร์

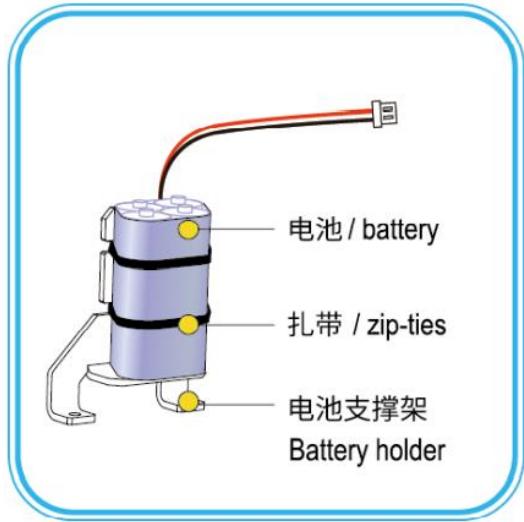
6. เสียบสาย CAN ดังแสดงในรูปที่ 7.13



รูปที่ 7.13 เสียบสาย CAN

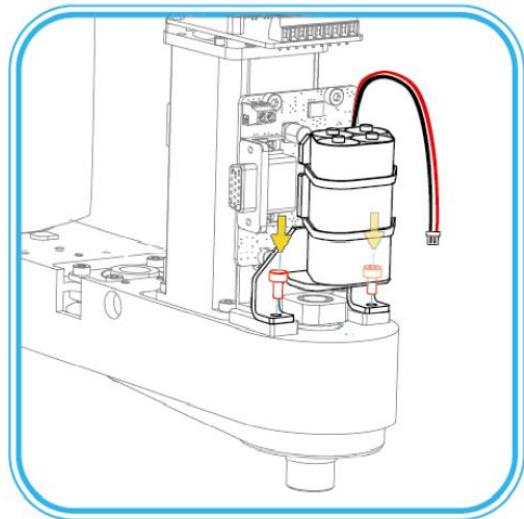
7. นัดแบตเตอรี่และที่ใส่แบตเตอรี่เข้าด้วยกันด้วยสายรัดซิปสองตัว ดังแสดงในรูปที่

7.14



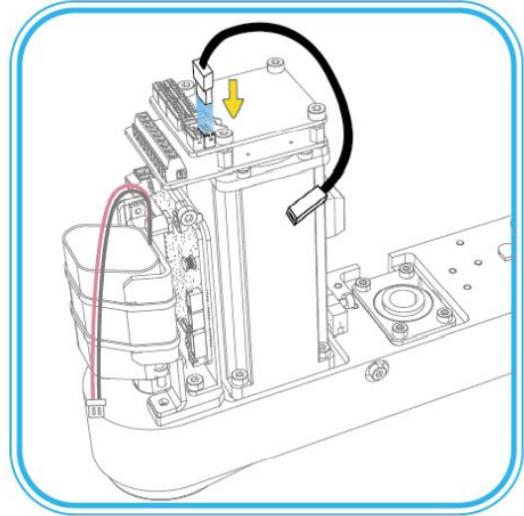
รูปที่ 7.14 ผูกแบตเตอรี่และที่ใส่แบตเตอรี่

8. ยึดที่ยึดแบตเตอรี่เข้ากับแผ่นอะแดปเตอร์ด้วยสกรูฝาครอบหัวซ็อกเก็ตหากเหลือ M3\*6 ส่องตัว ดังแสดงในรูปที่ 7.15



รูปที่ 7.15 แก้ไขที่ยึดแบตเตอรี่

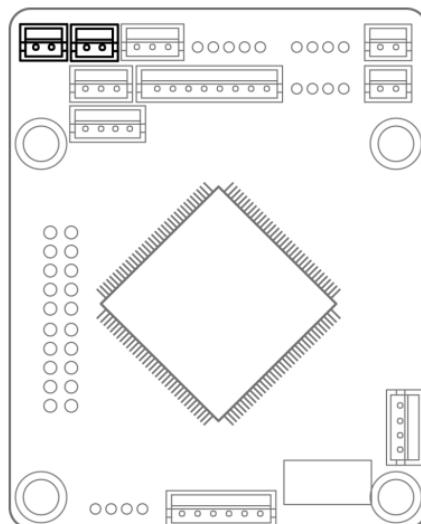
9. (อุปกรณ์เสริม) หากสายอะแดปเตอร์แบตเตอรี่ไม่ได้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซแบตเตอรีบนบอร์ดไดเรเวอร์ โปรดเชื่อมต่อตามที่แสดงในรูปที่ 7.16 หากเชื่อมต่อแล้ว โปรดข้ามขั้นตอนนี้



รูปที่ 7.16 ต่อสายอะแดปเตอร์แบตเตอรี่และส่วนต่อประสานแบตเตอรี่

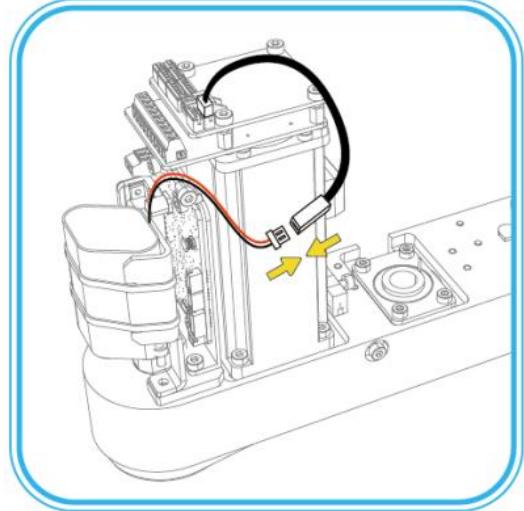
**NOTE**

มีอินเทอร์เฟซแบตเตอรี่สองชุดบน Driver Board ดังแสดงในกล่องสีแดงของรูปที่ 7.17  
คุณต้องเชื่อมต่ออะแดปเตอร์แบตเตอรี่กับอินเทอร์เฟซแบตเตอรี่ที่ไม่ได้ใช้



รูปที่ 7.17 การเชื่อมต่อแบตเตอรี่บนบอร์ดไดรเวอร์

10. เชื่อมต่อขั้วต่อแบตเตอรี่กับปลายอีกด้านของสายอะแดปเตอร์แบตเตอรี่ ดังแสดงใน รูปที่ 7.18



รูปที่ 7.18 เชื่อมต่อขั้วต่อแบตเตอรี่และสายอะแดปเตอร์แบตเตอรี่

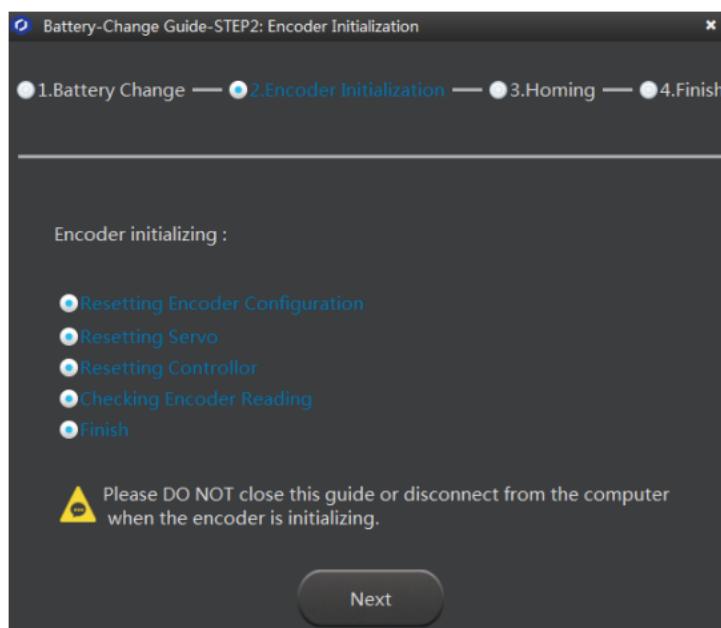
#### 11. ติดตั้งฝาครอบปลายแขนอีกรั้ง

การเปลี่ยนแบตเตอรี่จะเป็นอันเสร็จสิ้น

ขั้นตอนที่ 3 เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกที่จำเป็นสำหรับ Dobot M1 และรีสตาร์ท

ขั้นตอนที่ 4 คลิก Next ในหน้าคำแนะนำในการเปลี่ยนแบตเตอรี่เพื่อเริ่มต้น

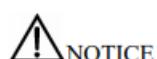
Encoder โดยอัตโนมัติ ดังแสดงในรูปที่ 7.19



รูปที่ 7.19 เริ่มต้น Encoder

ขั้นตอนที่ 5 คลิก Next

ขั้นตอนที่ 6 คลิก Start homing



โปรดอย่าคลิก ระหว่างขั้นตอนการกลับบ้าน เพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลวของขั้นตอนการกลับบ้าน

Dobot M1 จะเคลื่อนที่โดยอัตโนมัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. J3 เคลื่อนไปที่ปีดจำกัดบนด้วยสัญญาณที่กระตุนโดยสวิตช์ homing และเคลื่อนถอยหลังด้วยความเร็วต่ำเพื่อแยกจากสวิตช์ homing จากนั้นหยุดเคลื่อนที่
2. J1 และ J2 เคลื่อนไปยังปีดจำกัดตามทิศทางของมือชี้ที่มีสัญญาณกระตุนโดยสวิตช์ homing ของ J1 และ J2 และเคลื่อนที่ถอยหลังด้วยความเร็วต่ำเพื่อแยกจากสวิตช์ homing แล้วหยุดเคลื่อนที่ แสดงว่า Dobot M1 ได้ย้ายไปที่จุด homing แล้ว

ขั้นตอนที่ 7 คลิก Finish หลังจากการ homing เสร็จสิ้น ตอนนี้คุณเปลี่ยนแบบเตอร์เรอร์แล้วและสามารถเรียกใช้ Dobot M1 ได้ตามปกติ

#### 7.3.1.3 ทดสอบแบบเตอร์เรอร์

แบบเตอร์เรอร์ตั้งอยู่บนตัวควบคุมหลักของฐานหรือที่ปลายแขน ตำแหน่งของแบบเตอร์เรอร์ขึ้นอยู่กับชุด

การผลิตของ Dobot M1

#### ขั้นตอนการปฏิบัติ

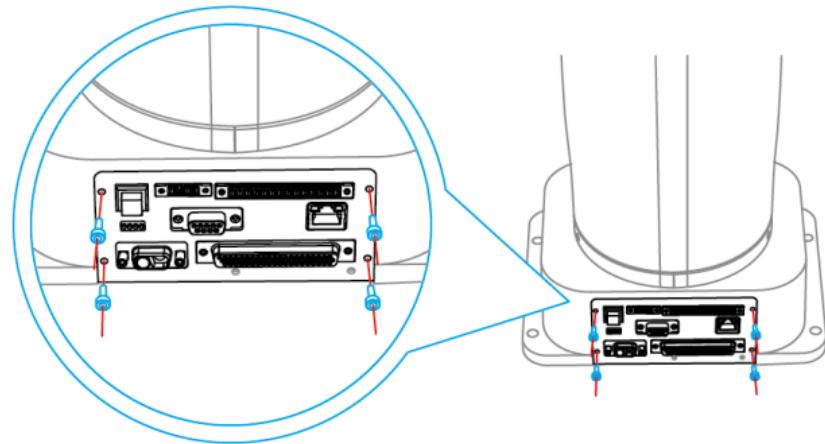
ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่มเปิดปิดที่อยู่บนฐานของ Dobot M1 ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที จนนั้นปล่อยปุ่มเพื่อปิดเครื่อง Dobot M1 ทดสอบลักษณะไฟออกจากระบบไฟที่ไปยังระบบหุ่นยนต์

ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบสายเคเบิลทั้งหมดที่เชื่อมต่อกับบอร์ดอินเทอร์เฟซพื้นฐาน Dobot M1

ขั้นตอนที่ 3 ยืนยันตำแหน่งของแบบเตอร์เรอร์และทดสอบ

## NOTE

- หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 นั้นเก่ากว่า DT2118xxxxx แบตเตอรี่อิเล็กทรอนิกส์เดอร์จะอยู่ที่ฐานของ Dobot M1 หากหมายเลข SN ของ Dobot M1 คือ DT2118xxxx และหมายเลขที่ใหม่กว่า แบตเตอรี่อิเล็กทรอนิกส์เดอร์จะอยู่ที่ปลายแขนของ Dobot M1 โปรดตรวจสอบหมายเลข SN ในหน้า M1Studio > Help > About M1Studio  
xxxxx เป็นตัวเลขสี่ โปรดแทนที่ตามข้อกำหนดของใช้  
• หากหมายเลข SN คือ DT2118xxxxx แต่ไม่มีแบตเตอรี่อิเล็กทรอนิกส์เดอร์อยู่ที่ปลายแขน แบตเตอรี่จะต้องอยู่ที่ฐาน
- หากแบตเตอรี่อิเล็กทรอนิกส์เดอร์ โปรดทำตามขั้นตอนดังนี้
  - คลายสกรูสี่ตัวบนแผงอินเทอร์เฟซของฐานโดยใช้ประแจหกเหลี่ยม 2.5# ดังแสดงในรูปที่ 7.20



รูปที่ 7.20 แผงอินเทอร์เฟซของฐาน

## NOTE

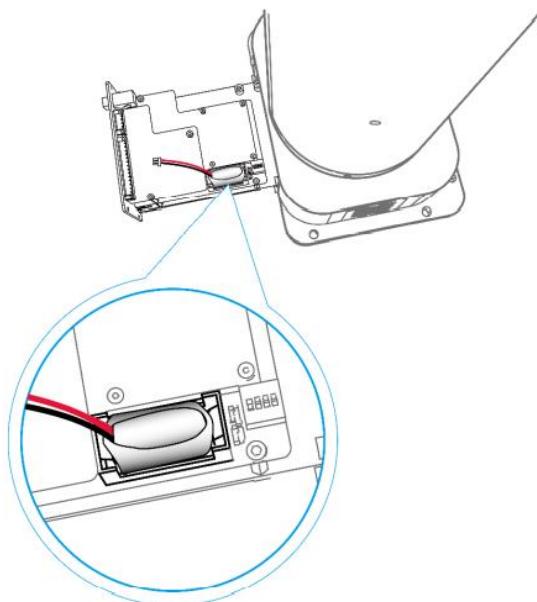
ลักษณะที่ปรากฏของบอร์ดอินเทอร์เฟซขึ้นอยู่กับชุดการผลิตของ Dobot M1 อย่างไรก็ตาม วิธีการเปลี่ยนยังคงไม่เปลี่ยนแปลง

2. ถอดค้อนโทรลเลอร์หลักออกจากฐาน ควรถอดตัวควบคุมหลักออกเบาๆ เพื่อป้องกันการตัดการเข้ามต่อระหว่างตัวควบคุมหลักและแขนกล
3. ถอดแบตเตอรี่เดิมออก

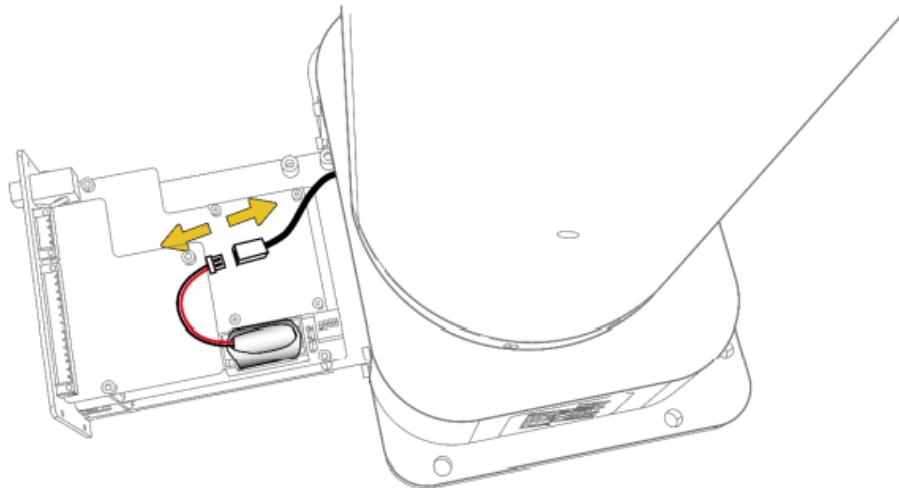
 **NOTE**

หลังจากถอดแบตเตอรี่ออกจากตัวควบคุมหลักบนฐานแล้ว คุณต้องติดตั้งแบตเตอรี่เพื่อเปลี่ยนที่ปลายแขนแทนฐาน สำหรับรายละเอียด โปรดดู 7.3.1.2 การเปลี่ยนแบตเตอรี่ตัวเข้ารหัส

- หากมีการติดตั้งพิวส์บนแบตเตอรี่ โปรดตัดสายรัดที่ยึดแบตเตอรี่เดิมออก ดังแสดงในรูปที่ 7.21 ถอดแบตเตอรี่ออกจากที่ใส่แบตเตอรี่และถอดขั้วต่อของแบตเตอรี่เดิมออกจากสายอะแดปเตอร์แบตเตอรี่ ดังแสดงใน รูปที่ 7.22 หลังจากถอดแบตเตอรี่เดิมออกแล้ว โปรดพันขั้วต่อของอะแดปเตอร์แบตเตอรี่ด้วยเทปฉนวนเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร

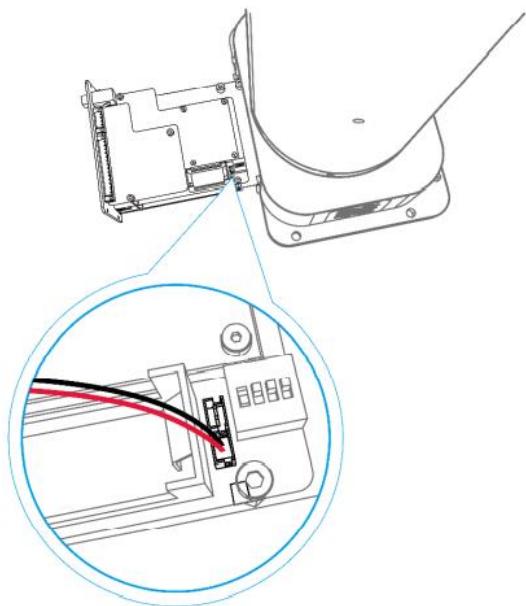


รูปที่ 7.21 ตำแหน่งของที่ใส่แบตเตอรี่



รูปที่ 7.22 ถอดขั้วต่อของแบตเตอรี่ออกจากสายอะแดปเตอร์แบตเตอรี่

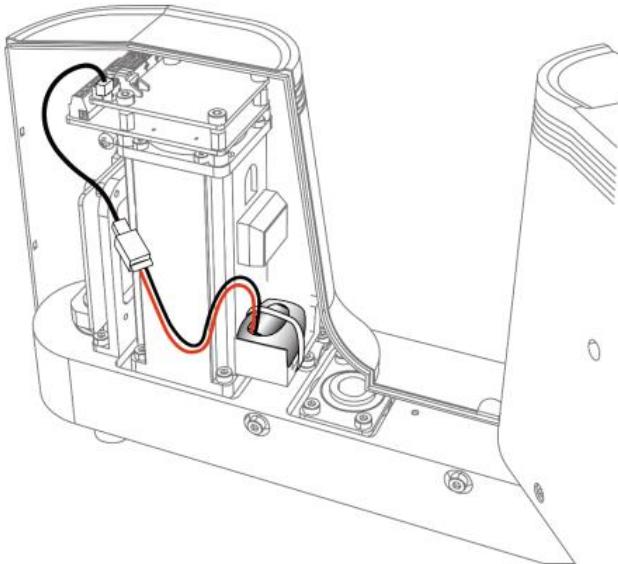
- หากไม่ได้ติดตั้งพิวซ์บันแบตเตอรี่ โปรดถอดฝาครอบของที่ใส่แบตเตอรี่ออกเพื่อถอดแบตเตอรี่เดิมออก และถอดขั้วต่อแบตเตอรี่ของสายบัสที่เชื่อมต่อกับที่ใส่แบตเตอรี่ออกดังแสดงในรูปที่ 7.23 หลังจากถอดแบตเตอรี่เดิมออกแล้ว โปรดพันขั้วต่อแบตเตอรี่ของสายบัสด้วยเทปปันนานเพื่อป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร



รูปที่ 7.23 การเชื่อมต่อระหว่างแบตเตอรี่กับแขนหุ้นยนต์

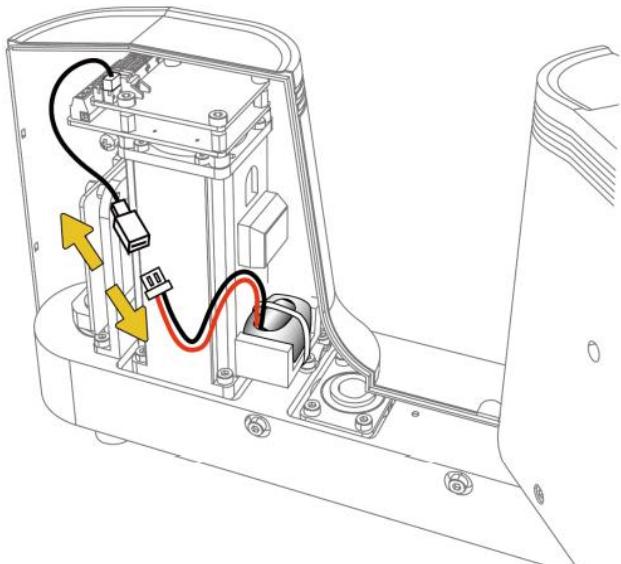
4. ใส่ตัวควบคุมหลักลงในฐาน และแกะไขบอร์ดอินเทอร์เฟซ

- หากแบตเตอรี่อยู่ที่ปลายแขน โปรดทำตามขั้นตอนต่อไปนี้
  1. ถอดที่หุ้มปลายแขนด้วยประแจหกเหลี่ยม 2.5 มม. และไขควงปากแฉก
  2. ตัดสายรัดที่ยึดแบตเตอรี่เดิมออก ดังแสดงในรูปที่ 7.24



รูปที่ 7.24 ตำแหน่งของที่ใส่แบตเตอรี่ที่ปลายแขน

3. ถอดแบตเตอรี่เดิมและถอดขั้วต่อของแบตเตอรี่ออกจากสายอะแดปเตอร์ แบตเตอรี่ ดังแสดงในรูปที่ 7.25



รูปที่ 7.25 ถอดแบตเตอรี่ออกจากอะแดปเตอร์แบตเตอรี่

### 7.3.2 การปรับเทียบ

ในการใช้งานจริง จำเป็นต้องมีความแม่นยำสูงของแขนหุ่นยนต์ จุดเริ่มต้น (400,0,0,0) ถูกกำหนดโดยค่าเริ่มต้น Dobot M1 สามารถใช้งานได้โดยตรง หลังจากเปลี่ยนชิ้นส่วน (มอเตอร์ ชุดเกียร์ทด รอบ แบตเตอรี่ ฯลฯ) หรือแขนกลกระแทรกกับชิ้นงาน ต้นกำเนิดของ Dobot M1 จะเปลี่ยนไป คุณต้องรีเซ็ตจุดเริ่มต้น เมื่อ Dobot M1 เคลื่อนที่ด้วยการวางแผนแขนที่ต่างกัน จำเป็นต้องใช้ J2 ที่มีความแม่นยำสูง ดังนั้น หลังจากรีเซ็ตจุดเริ่มต้นแล้ว คุณต้องปรับเทียบ J2 เพื่อปรับปรุงความแม่นยำให้สมบูรณ์ โดยที่ว่าไป ก่อนและหลังการเปลี่ยนการวางแผนแขนที่จุดเดียวกัน พิกัด J2 จะสมมาตรตามแกน หลังจากรีเซ็ตจุดเริ่มต้นแล้ว พิกัด J2 อาจไม่สมมาตรตามแกน ส่งผลให้ Dobot M1 ไม่สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดเดียวกันด้วยการวางแผนแขนที่แตกต่างกันเมื่อใช้งานการเล่น จำเป็นต้องทำให้ J2 มีพิกัดแกนสมมาตร โดยชดเชยมุมร่วมของ J2 เพื่อปรับปรุงความแม่นยำให้สมบูรณ์หลังจากรีเซ็ตจุดเริ่มต้น เพื่อให้ Dobot M1 สามารถย้ายไปยังจุดเดียวกันกับการวางแผนแขนที่แตกต่างกันเมื่อทำการเล่น

#### ข้อกำหนดเบื้องต้น

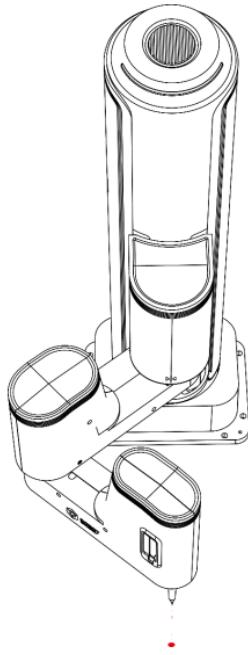
- เปิด Dobot M1 แล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับพีซีเรียบร้อยแล้ว
- Dobot M1 เชื่อมต่อกับสวิตซ์หยุดฉุกเฉินแล้ว
- ติดตั้งชุดที่ยึดปากกาที่ส่วนท้ายของ Dobot M1 แล้ว ขนาดของปากกาที่จับควรพอดีกับขนาดของปลาย Dobot M1 สำหรับรายละเอียด โปรดดูที่ 3.3 (ไม่บังคับ) การติดตั้ง End Effector
- โปรดเตรียมกระดาษ A4 และวัดจุดเล็ก ๆ เป็นจุดที่ปรับเทียบแล้วดังแสดงในรูปที่ 7.26



รูปที่ 7.26 จุดปรับเทียบ

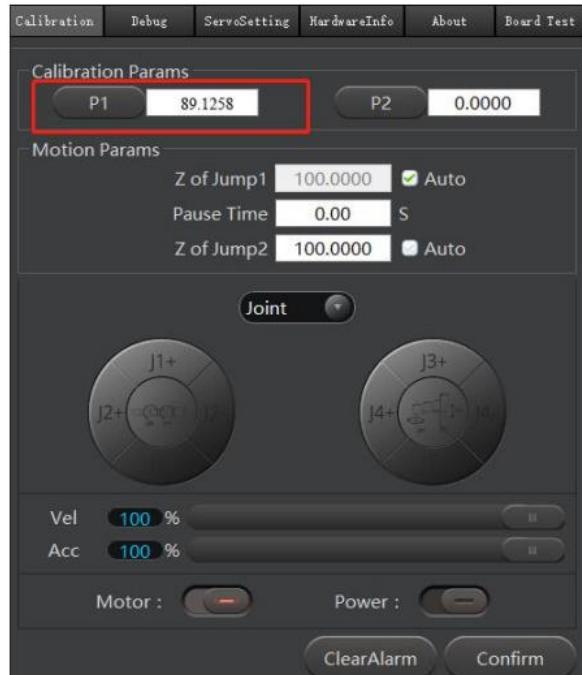
## ขั้นตอนการปฏิบัติ

- ขั้นตอนที่ 1 วางกระดาษ A4 ไว้ในพื้นที่ทำงานของ Dobot M1
- ขั้นตอนที่ 2 คลิก Initialization.exe ใน installation directory/  
M1Studio/tools/Initialization Directory
- ขั้นตอนที่ 3 เลือกพอร์ตอนุกรมที่เกี่ยวข้องจากรายการตรวจสอบอันดับของอนุกรม และคลิก Connect หาก Connect เป็น Disconnect แสดงว่าการเชื่อมต่อสำเร็จ และ M1Studio สามารถควบคุม Dobot M1 ได้
- ขั้นตอนที่ 4 คลิก  ไอคอนของ Motor ในหน้า Calibration เพื่อให้มอเตอร์ของ Dobot M1 อยู่ในสถานะปิดใช้งาน
- ขั้นตอนที่ 5 ขยับ Dobot M1 ด้วยมือ เลื่อน Dobot M1 ด้วยการวางแผนมือขวาเพื่อสัมผัสจุดที่ปรับเทียบแล้วซึ่งอยู่บนกระดาษ A4 ดังแสดงในรูปที่ 7.27



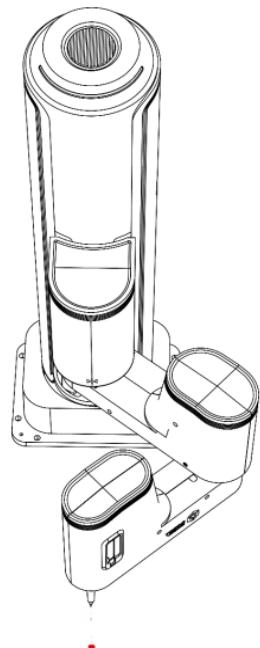
รูปที่ 7.27 การปรับเทียบตามการวางแผนมือขวา

- ขั้นตอนที่ 6 คลิก P1 บนหน้าการปรับเทียบเพื่อบันทึกจุดในขั้นตอนที่ 5 ค่าของ P1 คือ J2 ประสานกับทิศทางของมือขวา ดังแสดงในรูปที่ 7.28



รูปที่ 7.28 บันทึกพิกัด J2 ด้วยการวางแผนมือขวา

ขั้นตอนที่ 7 ขยับ Dobot M1 ด้วยมือไปยังจุดเดิมกันในขั้นตอนที่ 5 โดยให้มือช้ายดังแสดงในรูปที่ 7.29



รูปที่ 7.29 การปรับเทียบด้วยการวางแผนมือช้าย

ขั้นตอนที่ 8 คลิก P2 บนหน้า Calibration เพื่อบันทึกจุดในขั้นตอนที่ 7

ค่าของ P2 คือ J2 ประสานกับการวางแผนมือช้าย ดังแสดงในรูปที่ 7.30



รูปที่ 7.30 การปรับเทียบตามการวางแผนมือช้าย

ขั้นตอนที่ 9 คลิก ไอคอนของ Motor ในหน้า Calibration เพื่อให้มอเตอร์ของ Dobot M1 อยู่ในสถานะเปิดใช้งาน

### NOTICE

หลังจากบันทึก P1 และ P2 คุณจะไม่สามารถคลิกยืนยันได้จนกว่ามอเตอร์ของ Dobot M1 จะอยู่ในสถานะเปิดใช้งาน

ขั้นตอนที่ 10 คลิก Confirm เพื่อให้ Dobot M1 เคลื่อนที่ตามจุดที่ปรับเทียบแล้ว ในที่สุด Dobot M1 จะย้ายไปที่ (400,0,100,0)

### DANGER

Dobot M1 เริ่มทำงานหลังจากคลิกยืนยัน กรุณายกเข้าไปในพื้นที่ทำงานของแขนหุ่นยนต์ มิฉะนั้น อาจเสี่ยงต่อการบาดเจ็บที่อุปกรณ์หรือบุคคล