

# ไมโครมิเตอร์วัดนอก



**ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัย**  
 เพื่อให้มั่นใจได้ถึงความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามคำแนะนำ พึงระวัง และข้อควรระวังที่ระบุไว้ในคู่มือการใช้งานฉบับนี้ การใช้งานอาจได้เงื่อนไขอื่น ๆ อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย

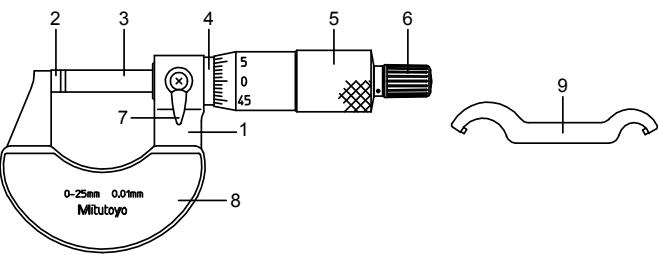
**⚠️ ข้อควรระวัง**

ชิ้นส่วนรววจวัดที่เหมือนกันของผลิตภัณฑ์นี้มีความละเอียดสูงเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บ

## หมายเหตุ

- ห้ามถอดแยกชิ้นส่วนหรือดัดแปลงผลิตภัณฑ์นี้ อาจเป็นสาเหตุให้อุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้
- หลีกเลี่ยงการใช้งานหรือเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นี้ในที่ที่อุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ก่อนการใช้งาน ให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในอุณหภูมิห้องเพื่อปรับเสถียรภาพด้านอุณหภูมิ
- หลีกเลี่ยงการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นี้ในที่ชื้นหรือมีฝุ่นละอองมาก
- ในกรณีที่ใช้ใช้งานผลิตภัณฑ์นี้ในบริเวณที่มีน้ำหรือสิ่งปนเปื้อนหรือสารอื่น ๆ ให้ดำเนินการเพื่อป้องกันสนิมหลังจากการใช้งาน สวมอาบป้องกันสภาพที่อุปกรณ์ไม่สามารถใช้งานได้
- ห้ามไม่ให้ผลิตภัณฑ์นี้ได้รับแรงกระแทกที่รุนแรง (เช่น ทุบถ) หรือได้รับแรงกระทำมากเกินไป
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ทำการปรับจุดอ้างอิงก่อนทำการวัด
- ขจัดฝุ่นละออง เศษวัสดุ และอื่นๆ ที่ก้นและหลังการใช้งาน
- สิ่งสกปรกที่เกาะบนอนุของส่งเสลให้ไม่สามารถใช้งานได้ ให้ทำความสะอาดอุปกรณ์โดยใช้ฟลูออโรแอลกอฮอล์ความบริสุทธิ์สูง และทาน้ำมันเคลือบไมโครมิเตอร์ (รหัสสินค้า 207000) ใหม่ๆ

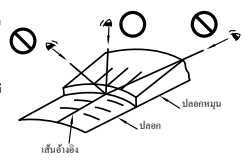
## 1. ชื่อและการทำงานของตัวต่างๆ



- |   |                                    |   |  |
|---|------------------------------------|---|--|
| 1 | โครงสร้าง                          | 6 | ปลอกกระหนดัด                           |
| 2 | แกนรับ                             | 7 | อุปกรณ์ยึด                             |
| 3 | แกนหมุน                            |   | (ใช้สำหรับล็อกการเคลื่อนที่ของแกนหมุน) |
| 4 | ปลอก                               | 8 | ฝาครอบโครง (จะแตกลงกับไปในแต่ละรุ่น)   |
| 5 | ปลอกหมุน (จะแตกลงกับไปในแต่ละรุ่น) | 9 | ประแจ                                  |

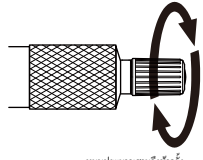
## 2. ข้อควรระวังในการใช้งาน

- 1) ลักษณะการมองเห็นที่ไม่อยู่ในแนวระดับสายตา**
- สำหรับไมโครมิเตอร์ เส้นอ้างอิงที่ปลอกและช่องแบ่งที่ปลอกหมุน ไม่ได้อยู่ในแนวระดับกับ ดังนั้นจุดตัดของสองเส้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งที่มอง ให้อ่านค่าที่วัดได้จากแนวตั้งหรือจุดตัดของเส้นอ้างอิงที่ปลอกและช่องแบ่งที่ปลอกหมุน
  - ถ้าจุดเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการมองเห็นที่แสดงในรูป จะทำให้เกิดความผิดพลาดจากการอ่านค่าที่ไม่อยู่ในแนวระดับสายตาตามระยะ 2 µm ใช้ทาบระยะวัดจึงเป็นที่ยอมรับของไมโครมิเตอร์ที่มีมาตรฐาน



## 2) แรงในการวัด

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าได้ทำการวัด โดยใช้แรงการวัดคงที่ โดยใช้ปลอกกระหนดัด
- การกำหนดแรงในการวัดที่เหมาะสมทำได้โดยให้หัวหน้าส่วนตรวจวัดสัมผัสกับชิ้นงานเพียงเบาๆ หลีกเลี่ยงการเคลื่อนที่ของแกนหมุน จากนั้นใช้รอกหมุนปลอกกระหนดัดประมาณสามรอบ
- โดยปกติจะใช้ปลอกกระหนดัดเป็นปกติสำหรับการกำหนดแรงในการวัดที่คงที่ อย่างไรก็ตามสามารถใช้อุปกรณ์หมุนแบบวงที่ใหม่ด้วยที่จุดประสงค์เดียวกันนี้ได้



หมุนประมาณสามถึงห้าครั้ง

## 3) ข้อผิดพลาดเนื่องจากการอ่านค่า

- ตำแหน่งของไมโครมิเตอร์ไม่ดีเป็นปัญหาเมื่อใช้ที่วัดความยาวไม่มาก สำหรับไมโครมิเตอร์ขนาดปานกลาง (300 ถึง 500 มม.) หรือขนาดใหญ่ (500 มม. ขึ้นไป) จุดอ้างอิงมีการเปลี่ยนแปลงตามตำแหน่งที่ตั้งเล็กน้อย
- ก่อนการใช้งาน ให้ทำการปรับจุดอ้างอิงโดยใช้ตำแหน่งเดียวกันในการวัดจึง

## 4) ข้อควรระวังหลังจากการใช้งาน

- หลังจากการใช้งาน ให้ตรวจชิ้นส่วนที่จับรอกแล้วทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ของตัวนี้
- ในกรณีที่ใช้งานผลิตภัณฑ์นี้ในบริเวณที่มีการสัมผัสกับน้ำมันติดถึงจุดจักรการใช้งาน ให้ทำความสะอาดและใช้ผลิตภัณฑ์ป้องกันสนิม
- เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นี้ ควรเว้นระยะห่างระหว่างผิวหน้าส่วนตรวจวัดประมาณ 0.2 ถึง 2 มม. โดยที่ไม่ต้องล็อกแกน
- เมื่อเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นี้เป็นเวลานาน ให้ใช้น้ำมันสำหรับไมโครมิเตอร์(รหัสสินค้า 207000) ทาบริเวณแกนหมุนเพื่อป้องกันการเกิดสนิม

## 3. การปรับจุดอ้างอิง

### หมายเหตุ

- ใช้แถบสีหรืออุปกรณ์ปรับตั้งมาตรฐานไมโครมิเตอร์วัดนอกที่ได้รับการตรวจสอบเป็นประจำ เพื่อทำการปรับจุดอ้างอิง
- ใช้ตำแหน่งและสภาวะเดียวกันเมื่อทำการปรับจุดอ้างอิงเมื่อทำการวัด โดยปฏิบัติตามขั้นตอนด้านล่างนี้

### 1) วัดผิวหน้าส่วนตรวจวัดของแกนรับและแกนหมุน รวมถึงช่อง (ถ้าใช้) เพื่อขีดตั้งสปริงและสปริงของช่อง

### 2) เมื่อใช้งาน รีดอยู่ระหว่าง 0 ถึง 25 มม.:

เลื่อนผิวหน้าส่วนตรวจวัดทั้งสองส่วนให้สัมผัสกับบนๆ หลุดการปรับแกนหมุน จากนั้นปรับให้ได้แรงในการวัดตามที่กำหนด (ดูที่ \*2 แรงในการวัดใน \*2. ข้อควรระวังในการใช้งาน\*)

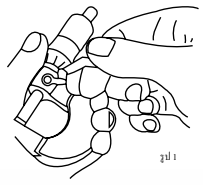
เมื่อช่วงการวัดไม่อยู่ระหว่าง 0 ถึง 25 มม.:

วางระยะห่างผิวหน้าส่วนตรวจวัดทั้งสองส่วน ปรับให้แกนหมุนสัมผัสกับกึ่งกลางของบนๆ หลุดการปรับแกนหมุน จากนั้นปรับให้ได้แรงในการวัดตามที่กำหนด (ดูที่ \*2 แรงในการวัดใน \*2. ข้อควรระวังในการใช้งาน\*)

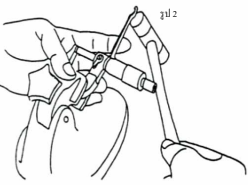
### 3) ถ้าช่องศูนย์ที่ปลอกหมุนตรงกับเส้นอ้างอิงที่ปลอก ให้เริ่มทำการวัด

หากไม่เข้ากันเช่นนี้ ให้ทำการปรับดังนี้

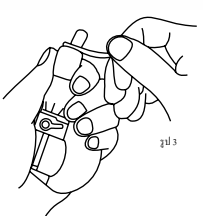
- เมื่อขีดตัดพลาดในการปรับตำแหน่งมีค่าไม่เกิน ±0.01 มม. (รูป 1 และ 2)
  - ใส่ประแจที่ใหม่ด้วยลงในช่องที่ด้านหลังของเส้นอ้างอิงที่ปลอก แล้วหมุนปลอกเพื่อปรับตำแหน่งเส้นอ้างอิงให้ตรงกับช่องของเส้นอ้างอิงที่ปลอกหมุน
- เมื่อขีดตัดพลาดในการปรับตำแหน่งมีค่าประมาณ ±0.01 มม. ขึ้นไป (รูป 3)
  - ถอดปลอกกระหนดัดออกโดยใช้ประแจ
  - กดปลอกหมุนไปทางด้านบน (ไปทางปลอกกระหนดัด) เพื่อให้เคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ แล้วปรับตำแหน่งเส้นศูนย์ที่ปลอกหมุนให้ตรงกับเส้นอ้างอิงที่ปลอก
  - ล็อกปลอกกระหนดัดเล็กน้อยโดยใช้ประแจ เพื่อล็อกปลอกหมุนไว้
    - ถ้าจุดอ้างอิงพลาดเคลื่อนเล็กน้อย ให้ทำการปรับตามขั้นตอนซ้ำใน "เมื่อขีดตัดพลาดในการปรับตำแหน่งมีค่าไม่เกิน ±0.01 มม."



รูป 1



รูป 2



รูป 3

## 4. วิธีการวัด

ก่อนดำเนินการวัดให้ส่วนตรวจวัดทั้งสองส่วนให้สัมผัสกับชิ้นงาน โดยใช้ตำแหน่งและสภาวะเดียวกันเมื่อทำการปรับจุดอ้างอิง จากนั้นปรับให้ได้แรงในการวัดตามที่กำหนดเพื่ออ่านค่าจากสเกล

## หมายเหตุ

ถ้า จุดเคลื่อนผิวหน้า ที่ วงตรวจวัดของแกนหมุนให้ สัมผัสกับชิ้นงานอย่าง ฉุกเฉิน ชิ้นงานอาจเสียหายและอาจส่ง ผลต่อ ผลการตรวจวัด

## 5. วิธีการอ่านค่า

### 1) เมื่ออ่านค่าตามแบบมาตรฐาน (ช่วงรับของช่อง: 0.01 มม.)

(1) ค่าที่ปลอก	7 มม.
(2) ค่าที่ปลอกหมุน	+ 0.37 มม.
ค่าที่ไมโครมิเตอร์	7.37 มม.

หมายเหตุ)  
 ค่า 0.37 มม. (ในข้อ (2) ด้านบน) อ่านค่าในตำแหน่งที่เส้นอ้างอิงที่ปลอกตรงกับช่องของปลอกหมุน

โดยปกติแล้วจะสามารถอ่านค่าได้ละเอียดถึงระดับ 0.01 มม. ดังที่แสดงในรูปด้านบน สามารถประมาณค่าด้วยสายตาได้ถึงระดับ 0.001 มม. ดังที่แสดงในรูปด้านล่าง



### 2) เมื่ออ่านค่าของช่องร้อยยี่สิบหก (ช่วงรับของช่อง: 0.001 มม.)

ไมโครมิเตอร์ที่มีเวอร์เนียสเกลจะช่องแบ่งของเวอร์เนียสเหมือนเส้นอ้างอิงที่ปลอก

(1) ค่าที่ปลอก	6 มม.
(2) ค่าที่ปลอกหมุน	0.21 มม.
(3) ค่าที่เวอร์เนียสและปลอกหมุน	+ 0.003 มม.
ค่าที่ไมโครมิเตอร์	6.213 มม.

หมายเหตุ)  
 ค่า 0.21 มม. (ในข้อ (2) ด้านบน) อ่านค่าในตำแหน่งที่เส้นอ้างอิงที่ปลอกตรงกับช่องของปลอกหมุน และค่า 0.003 มม. (ในข้อ (3) ด้านบน) อ่านค่าในตำแหน่งที่ช่องเวอร์เนียสตรงกับช่องของปลอกหมุน

## 6. ข้อมูลเฉพาะ

- ช่วงอุณหภูมิการใช้งาน: 5 °C ถึง 40 °C
- ช่วงอุณหภูมิที่รักษา: -10 °C ถึง 60 °C

## 7. การซ่อมแซม (มีค่าบริการ)

ถ้าเกิดปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ ผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องได้รับการซ่อมแซม (มีค่าบริการ) โปรดติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือศูนย์บริการ Mitutoyo ที่ใกล้ที่สุด

- แกนหมุนทำงานผิดปกติ
- แกนหมุนมีรอยแตก ส่วนที่ถอดออกจะทำให้เกิดการกัดกร่อนเมื่อเชื่อมแกนหมุน ซึ่งทำให้เกิดความผิดปกติขึ้น
- สนิมที่แกนหมุนอาจทำให้เกิดความผิดปกติได้
- ค่าที่วัดได้ไม่เสถียร
- ถ้าผิวหน้าสัมผัสของปลอกวัดได้รับการกระทบ และกระดอนและการกระทบที่ผิวหน้าส่วนตรวจวัด ซึ่งอาจส่งผลต่อความแม่นยำ