

หน่วยที่ 4

ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)



สาระการเรียนรู้

1. ไมโครมิเตอร์
2. ไมโครมิเตอร์วัดนอก
3. ไมโครมิเตอร์แบบแสดงผลเป็นตัวเลข
4. ไมโครมิเตอร์แบบใช้จานเฉพาะ
5. ไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์
6. ไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด
7. ไมโครมิเตอร์วัดลึก

Mind Mapping

บทเน้นย้ำความดี

ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)

ไมโครมิเตอร์

ไมโครมิเตอร์วัดนอก

ไมโครมิเตอร์แบบแสดงผลเป็นตัวเลข

ไมโครมิเตอร์แบบใช้จานเฉพาะ

ไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์

ไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด

ไมโครมิเตอร์วัดลึก

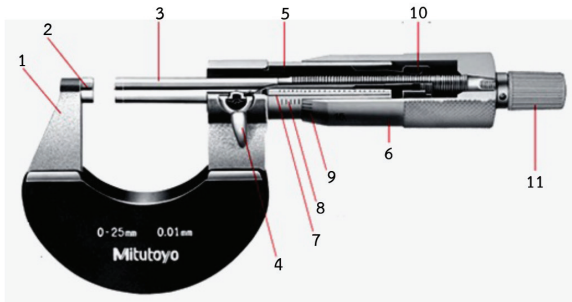
จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกชื่อส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอกได้
2. อ่านค่าขีดมาตราของไมโครมิเตอร์ได้
3. บอกวิธีใช้ไมโครมิเตอร์ได้
4. บอกชื่อส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัลได้
5. บอกวิธีการใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัลได้
6. บอกชื่อส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์ได้
7. อ่านค่าขีดมาตราของไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์ได้
8. บอกชื่อส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัดได้
9. อ่านค่าขีดมาตราของไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัดได้
10. บอกชื่อส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดลึกได้
11. อ่านค่าขีดมาตราของไมโครมิเตอร์วัดลึกได้
12. บอกข้อควรระวังและการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์ได้
13. ใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดชิ้นงานได้



คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

จากรูปส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์ จงใช้ตอบคำถามข้อ 1



1. จากรูป หมายเลข 3 คือส่วนประกอบใดของไมโครมิเตอร์

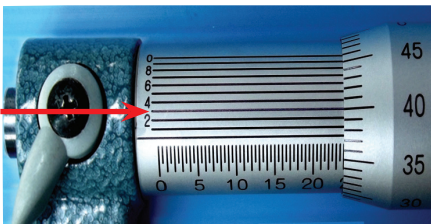
- ก. โครง
- ข. แกนวัด
- ค. ก้านล็อก
- ง. ปลอกหมุนวัด
- จ. หัวหมุนกระทบเลื่อน

2. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์ คือข้อใด

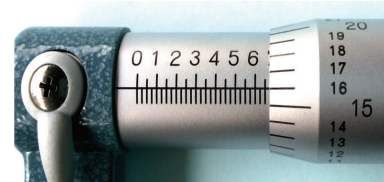
- ก. 6.09 มิลลิเมตร
- ข. 3.61 มิลลิเมตร
- ค. 3.59 มิลลิเมตร
- ง. 3.11 มิลลิเมตร
- จ. 3.09 มิลลิเมตร



3. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์ คือข้อใด



- ก. 24.403 มิลลิเมตร
- ข. 24.373 มิลลิเมตร
- ค. 23.873 มิลลิเมตร
- ง. 23.403 มิลลิเมตร
- จ. 23.373 มิลลิเมตร



4. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์ คือข้อใด

- ก. 6.666 นิ้ว
- ข. 6.516 นิ้ว
- ค. 6.016 นิ้ว
- ง. 0.666 นิ้ว
- จ. 0.616 นิ้ว

5. การใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดชิ้นงาน เมื่อแกนวัดใกล้สัมผัสชิ้นงาน ควรทำอย่างไร

- ก. หมุนที่ปลอกหมุนวัดอย่างรวดเร็ว
- ข. หมุนที่ปลอกหมุนกระทบเลื่อนอย่างรวดเร็ว
- ค. ค่อย ๆ หมุนที่ปลอกหมุนกระทบเลื่อนอย่างช้า ๆ
- ง. ค่อย ๆ หมุนที่ปลอกหมุนวัดอย่างช้า ๆ
- จ. หมุนที่ปลอกหมุนวัดหรือหัวหมุนกระทบก็ได้แต่เมื่อได้ยินเสียงดังคลิก ๆ ให้หยุดหมุน

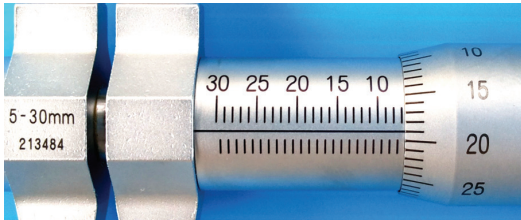
จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 6



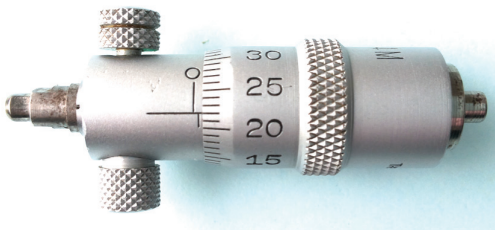
6. จากรูป หมายเลข 1 คือส่วนประกอบใดของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัล

- ก. ก้านล็อก
- ข. ปุ่มปรับค่าเป็น 0
- ค. ปลอกสเกลเลื่อน
- ง. ปุ่มกำหนดค่าอ้างอิง
- จ. ก้านปลอกสเกลหลัก

7. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์ คือข้อใด



- ก. 13.21 มิลลิเมตร
ข. 6.71 มิลลิเมตร
ค. 6.69 มิลลิเมตร
ง. 6.21 มิลลิเมตร
จ. 6.19 มิลลิเมตร
8. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด คือข้อใด



- ก. 50.72 มิลลิเมตร
ข. 50.22 มิลลิเมตร
ค. 22.50 มิลลิเมตร
ง. 0.72 มิลลิเมตร
จ. 0.22 มิลลิเมตร

9. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดลึก คือข้อใด



- ก. 8.22 มิลลิเมตร
ข. 2.72 มิลลิเมตร
ค. 2.22 มิลลิเมตร
ง. 1.72 มิลลิเมตร
จ. 1.22 มิลลิเมตร
10. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับข้อควรระวังและการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์
- ก. ก่อนใช้งานไมโครมิเตอร์ควรตรวจสอบศูนย์เสมอ ๆ
ข. เมื่อต้องการให้แกนวัดเคลื่อนที่เร็ว ควรใช้การหมุนโดยฝ่ามือ
ค. ระวังระวังไม่ทำให้ไมโครมิเตอร์ตกหล่นกระแทกพื้นโดยเด็ดขาด
ง. ก่อนและหลังใช้งานไมโครมิเตอร์ควรทำความสะอาดสะอาดแกนวัดและแกนรับเสมอ ๆ
จ. หลังใช้งานไมโครมิเตอร์ควรเช็ดทำความสะอาดเก็บเข้าที่ โดยหมุนแกนวัดเข้าให้แน่นแล้วล็อกสกรู



หน่วยที่ 4

ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)



สาระสำคัญ

ไมโครมิเตอร์ จัดเป็นเครื่องมือวัดแบบมีขีดมาตรฐานปรับเปลี่ยนได้ที่มีความสำคัญในงานวัดละเอียด จัดว่าเป็นเครื่องมือวัดที่ให้ค่าความละเอียดสูง สำหรับเครื่องมือวัดที่มีใช้ในงานวัดละเอียด อ่านค่าวัดได้ละเอียดกว่าเวอร์เนียคาลิเปอร์ อีกทั้งยังใช้ค่าความถูกต้องดีกว่า สามารถอ่านค่าได้ทั้งระบบเมตริก คือ หน่วยมิลลิเมตรและระบบอังกฤษ คือ หน่วยนิ้ว ไมโครมิเตอร์แบ่งออกตามชนิดการใช้งาน ได้แก่ ไมโครมิเตอร์วัดนอก ไมโครมิเตอร์วัดใน และ ไมโครมิเตอร์วัดลึก



ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)

ไมโครมิเตอร์จัดเป็นเครื่องมือวัดที่มีความละเอียดสูง ใช้งานแพร่หลายในงานอุตสาหกรรม ปี ค.ศ. 1772 เจมส์ วัตต์ (James Watt) ได้ประดิษฐ์ไมโครมิเตอร์ขึ้นมา ประกอบด้วย หน้าปัดนาฬิกา 2 หน้าปัด ต่อมาปี ค.ศ. 1848 พาลเมอร์ (Palmer) ชาวฝรั่งเศสได้คิดค้นไมโครมิเตอร์แบบโครงตัวซี ความละเอียด 0.05 มม. หลังจากนั้นปี ค.ศ. 1877 บริษัทบราวน์แอนด์ชาร์ป (Brown & Sharp) ได้ผลิตไมโครมิเตอร์ออกวางจำหน่ายขึ้นเป็นครั้งแรก หลังจากนั้นไมโครมิเตอร์ถูกพัฒนาใช้งานมาจนถึงปัจจุบัน

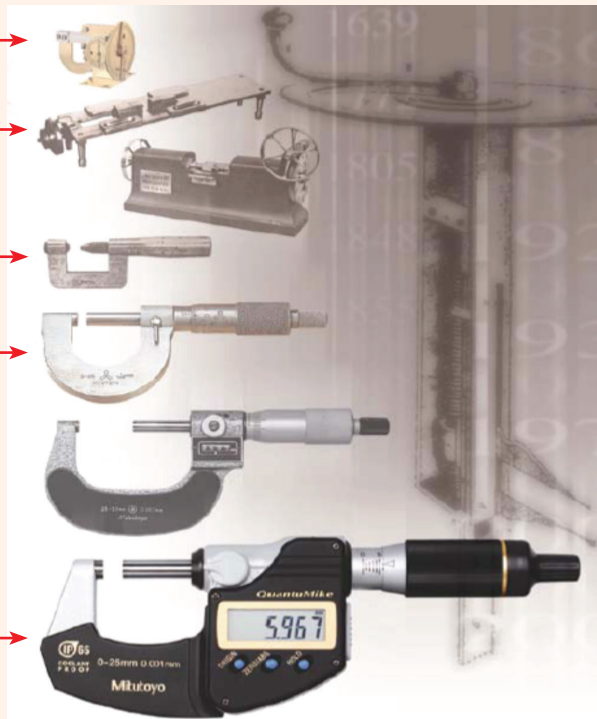
เจมส์ วัตต์ ปี ค.ศ. 1772

เฮนรี มูตส์เลย์ ปี ค.ศ. 1800

พาลเมอร์ ปี ค.ศ. 1848

บราวน์แอนด์ชาร์ป ปี ค.ศ. 1877

มิตูดิโอ ยุคปัจจุบัน



รูปที่ 4-1 พัฒนาการของไมโครมิเตอร์

ปัจจุบันไมโครมิเตอร์มีการพัฒนาให้เลือกใช้งานหลายชนิด และประกอบด้วยการอ่านค่าแบบขีดสเกลธรรมดาและแบบดิจิทัล ส่วนการใช้งานไมโครมิเตอร์จะแตกต่างกับเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ที่สามารถวัดขนาดภายนอก ขนาดภายใน และความลึกในตัวเดียวกัน แต่ไมโครมิเตอร์ถ้าจะวัดขนาดภายนอกก็ต้องเลือกใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอก (Outside Micrometer) หากจะวัดขนาดภายในก็ต้องเลือกใช้ไมโครมิเตอร์วัดใน (Inside Micrometer) และถ้าต้องการวัดขนาดความลึกจะต้องเลือกใช้ไมโครมิเตอร์วัดลึก (Depth Micrometer)

ไมโครมิเตอร์ผลิตให้เลือกใช้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ แต่จะไม่ได้อยู่ในตัวเดียวกันเหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิเปอร์ หากต้องการใช้ระบบเมตริกที่มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร ก็ต้องเลือกใช้แบบระบบเมตริก

เทคนิค

ทำไมโครมิเตอร์ใช้วัดนอกวัดใน และวัดลึกในตัวเดียวกันไม่ได้

และหากต้องการใช้ระบบอังกฤษที่มีหน่วยเป็นนิ้วก็ต้องเลือกใช้แบบระบบอังกฤษส่วนค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์ระบบเมตริกที่นิยมใช้คือ 0.01 มิลลิเมตร และ 0.001 มิลลิเมตร และค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ คือ 0.001 นิ้ว และ 0.0001 นิ้ว

หลักการการทำงานของไมโครมิเตอร์

ไมโครมิเตอร์ใช้หลักการเคลื่อนที่ของเกลียว เมื่อหมุนเกลียวไป 1 รอบก็จะเคลื่อนที่ไปในระยะทางเท่ากับลีด (Lead) ของเกลียว ในไมโครมิเตอร์วัดนอกกระบบเมตริกค่าความละเอียด 0.01 มม. จะใช้เกลียวปากเดียวระยะพิตช์ (Pitch) เท่ากับ 0.5 มม. (เนื่องจากเป็นเกลียวปากเดียวระยะพิตช์จะเท่ากับระยะพิตช์) ดังนั้น เมื่อหมุนเกลียวที่ปลอกหมุนวัดไป 1 รอบ แกนวัดซึ่งติดอยู่กับปลอกหมุนวัดก็จะเคลื่อนที่ไปที่ระยะ 0.5 มม. จากนั้นนำปลอกหมุนวัดมาแบ่งขีดช่องสเกลอีก 50 ช่องสเกล ดังนั้น 1 ช่องสเกลก็จะมีค่าเท่ากับ 0.01 มม. สำหรับไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษก็จะใช้ระยะพิตช์ 0.025 นิ้ว ซึ่งจะอธิบายต่อไปในหลักการอ่านค่าวัดไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ



รูปที่ 4-2 หลักการทำงานของเกลียวไมโครมิเตอร์



ไมโครมิเตอร์วัดนอก (Outside Micrometer)

ไมโครมิเตอร์วัดนอกได้ออกแบบมาเพื่อใช้วัดขนาดภายนอกชิ้นงาน สามารถเลือกใช้ได้ทั้งระบบเมตริก และระบบอังกฤษ และมีหลายขนาดให้เลือกใช้สำหรับไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบสเกล ในระบบเมตริก

เทคนิค

ไมโครมิเตอร์แบบสเกลกับ แบบดิจิทัล แบบใดวัดได้ละเอียดกว่ากัน

จะประกอบด้วยขนาด 0-25 มม. 25-50 มม. 50-75 มม. 75-100 มม. และเพิ่มขนาดตัวละ 25 มม. จนถึงขนาดสูงสุดที่ 1,000 มม. ส่วนขนาดในระบบอังกฤษจะประกอบด้วยขนาด 0-1 นิ้ว 1-2 นิ้ว 2-3 นิ้ว 3-4 นิ้ว และจะเพิ่มขนาดตัวละ 1 นิ้ว จนถึงขนาด 40 นิ้ว สำหรับไมโครมิเตอร์วัดนอกที่นิยมใช้จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

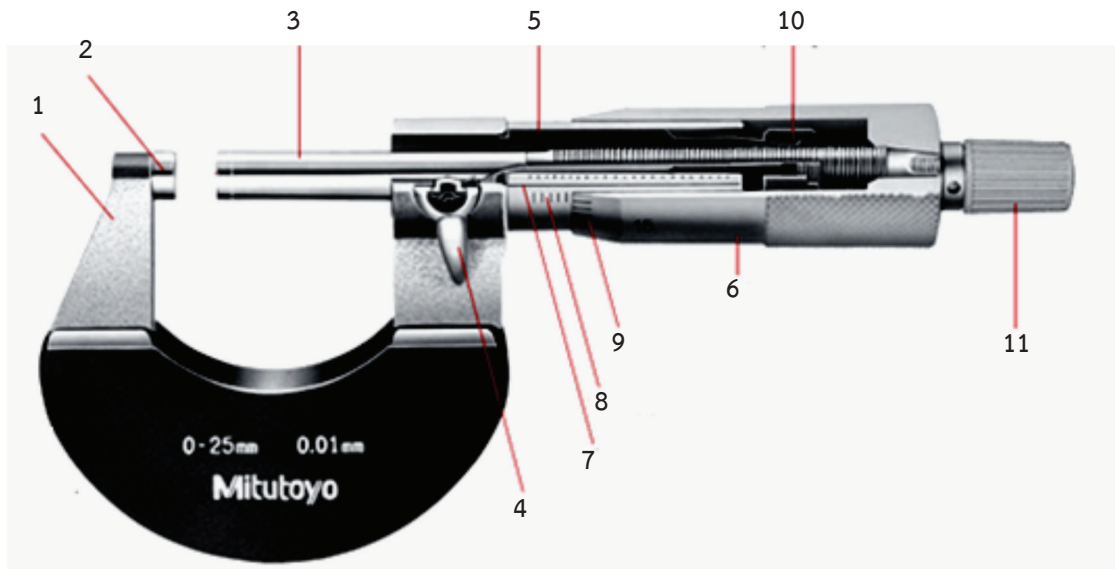
- ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบสเกล
- ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัล



รูปที่ 4-3 ไมโครมิเตอร์แบบสเกล



รูปที่ 4-4 ไมโครมิเตอร์แบบดิจิทัล


รูปที่ 4-5 ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอก

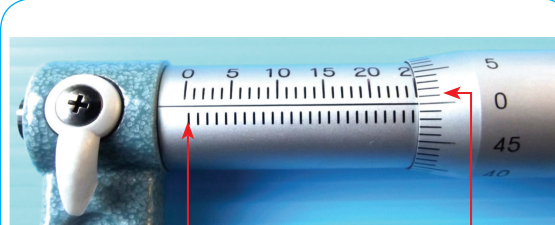
1. **โครง (Frame)** เป็นชิ้นส่วนหลักของไมโครมิเตอร์สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ที่โครงจะมีขนาดช่วงวัดและค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์แสดงไว้ด้วย เช่น ช่วงวัด 0-25 มม. ค่าความละเอียด 0.01 มม.
2. **แกนรับ (Fixed Anvil)** ทำหน้าที่รองรับชิ้นงานเพื่อทำการวัดขนาด มีลักษณะเป็นเพลากลมยึดอยู่กับโครงของไมโครมิเตอร์ทำจากเหล็กคาร์ไบด์ซึ่งมีความแข็ง เพื่อลดการสึกหรอเมื่อใช้วัดชิ้นงาน
3. **แกนวัด (Spindle)** ทำหน้าที่เป็นแกนเคลื่อนที่เข้าวัดชิ้นงาน มีลักษณะเป็นเพลากลม สามารถหมุนเข้า-ออกเพื่อทำการวัดขนาดชิ้นงาน ที่ด้านปลายจะทำจากเหล็กคาร์ไบด์เพื่อลดการสึกหรอเช่นกัน
4. **ก้านล็อก (Spindle Clamp Assembly)** ทำหน้าที่ล็อกแกนวัดให้อยู่กับที่เพื่อการอ่านค่าวัดมีลักษณะเป็นก้านสามารถโยกไป-มา เพื่อล็อกและคลายแกนวัด ในบางรุ่นอาจทำเป็นแหวนล็อกก็มี
5. **ปลอกสเกลหลัก (Sleeve)** มีลักษณะเป็นก้านปลอกทรงกระบอก มีขีดสเกลหลักอยู่ตลอดความยาว
6. **ปลอกหมุนวัด (Thimble)** ทำหน้าที่หมุนเข้าวัดชิ้นงาน มีลักษณะเป็นปลอกทรงกระบอกสวมอยู่กับก้านปลอกสเกลหลักที่ก้านปลายจะมีขีดสเกลอยู่รอบ ๆ เพื่ออ่านค่าละเอียดของไมโครมิเตอร์
7. **เส้นอ้างอิง (Reference Line)** มีลักษณะเป็นเส้นกลางขนานไปบนปลอกสเกลหลัก ใช้เป็นเส้นอ้างอิงในการอ่านค่าของสเกลปลอกหมุนวัด
8. **ขีดสเกลหลัก (Sleeve Scale)** เป็นขีดสเกลหลักสำหรับอ่านค่าจำนวนเต็มของไมโครมิเตอร์
9. **ขีดสเกลปลอกหมุนวัด (Thimble Scale)** เป็นขีดสเกลละเอียดอยู่บนปลอกหมุนวัด
10. **แหวนปรับความฝืด (Adjusting Nut)** เป็นแป้นเกลียวอยู่ด้านในปลอกหมุนวัด ใช้สำหรับขันปรับให้ปลอกหมุนวัดฝืดขณะหมุนวัดชิ้นงาน เพื่อป้องกันปลอกหมุนวัดคลายออกขณะอ่านค่าวัด
11. **หัวหมุนกระทบเลื่อน (Ratchet Stop)** ทำหน้าที่ตัดแรงให้กับปลอกหมุนวัดในการเคลื่อนที่เข้าสัมผัสกับชิ้นงาน ทุก ๆ ครั้งที่หมุนวัดชิ้นงาน **เมื่อแกนวัดใกล้จะสัมผัสชิ้นงานควรหมุนที่หัวหมุนกระทบเลื่อนเข้าสัมผัสชิ้นงานเบา ๆ** เมื่อแกนวัดสัมผัสชิ้นงาน หัวหมุนกระทบเลื่อนจะทำงานเสียงดังคลิก ๆ ก็หยุด แล้วอ่านค่าวัด

ไมโครมิเตอร์วัดนอกระบบเมตริก

ไมโครมิเตอร์วัดนอกระบบเมตริก จะมีหน่วยเป็น มิลลิเมตร โดยทั่วไปค่าความละเอียดที่นิยมใช้ คือ 0.01 มิลลิเมตร และ 0.001 มิลลิเมตร สำหรับไมโครมิเตอร์วัดนอกระบบเมตริกจะผลิตออกมาใช้งานในลักษณะเป็นขนาดช่วง ช่วงละ 25 มิลลิเมตร คือ ขนาดของไมโครมิเตอร์แต่ละตัวจะมีขนาดช่วงวัดตัวละ 25 มิลลิเมตร ที่นิยมใช้งาน ได้แก่ ไมโครมิเตอร์ขนาดวัด 0-25 มม. ไมโครมิเตอร์ขนาดวัด 25-50 มม. ไมโครมิเตอร์ขนาดวัด 50-75 มม. และไมโครมิเตอร์ขนาดวัด 75-100 มม. เป็นต้น

ไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

สำหรับไมโครมิเตอร์วัดนอกค่าความละเอียด 0.01 มม. จะใช้ระยะพิตช์ (Pitch) ของเกลียวแกนวัดเท่ากับ 0.5 มม. นั่นคือเมื่อหมุนเกลียวแกนวัดไป 1 รอบ จะเคลื่อนที่ไป 0.5 มม. เมื่อหมุนเกลียวแกนวัดไป 2 รอบ แกนวัดก็จะเคลื่อนที่ไป 1.00 มม. นั่นเอง จากนั้นจะแบ่งสเกลรอบ ๆ ปลายหมุนวัดออกเป็น 50 ส่วน เมื่อหมุนปลายหมุนวัดไป 1 ส่วนสเกลปลายหมุนวัด ก็จะทำให้แกนวัดเคลื่อนที่ไป $\frac{1}{50}$ ของ 0.5 มม. ซึ่งเท่ากับ 0.01 มม. ถ้าหมุนไป 2 ส่วนสเกลปลายหมุนวัดก็จะทำให้แกนวัดเคลื่อนที่ไป $\frac{2}{50}$ ของ 0.5 มม. ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.02 มม. ส่วนที่บนสเกลหลักของไมโครมิเตอร์จะแบ่งขีดสเกลไว้ 1 ช่องสเกลเท่ากับ 1 มม. และ 0.5 มม.



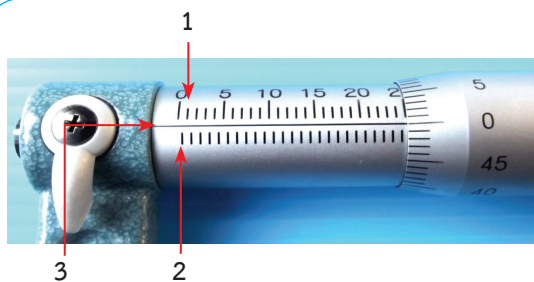
ขีดสเกล = 0.5 มม. ขีดสเกล = 0.01 มม.

รูปที่ 4-6 ค่าขนาดขีดสเกล

การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

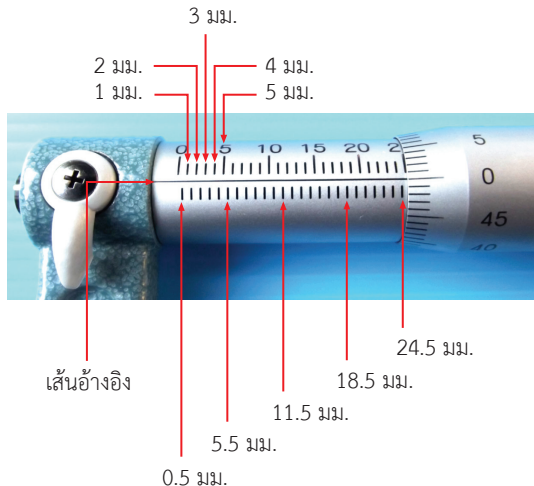
สำหรับที่ปลอกสเกลหลักจะประกอบด้วย 3 ส่วน สำคัญที่ผู้เรียนควรทำความเข้าใจก่อนอ่านค่า คือ

1. สเกลหลักช่องสเกลละ 1 มิลลิเมตร
2. สเกลหลักขีดละ 0.5 มิลลิเมตร
3. เส้นอ้างอิงอ่านค่าสเกลปลอกหมุนวัด



รูปที่ 4-7 ส่วนประกอบของปลอกสเกลหลัก

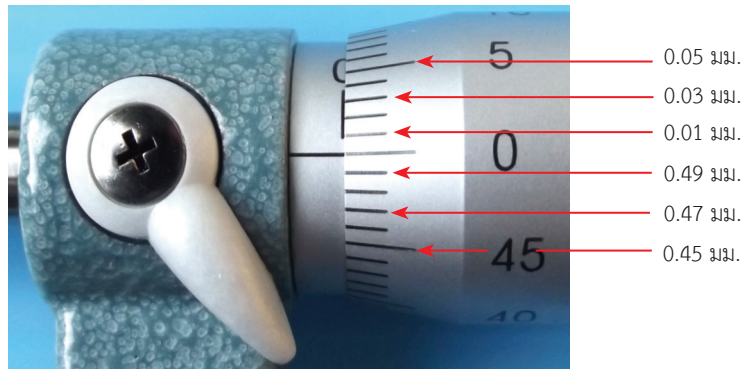
ค่าขนาดของสเกลหลัก บนปลอกสเกลหลักค่าของช่องสเกลหรือขีดสเกลที่อยู่บนเส้นอ้างอิงจะมีค่าของช่องสเกล 1 ช่องสเกล เท่ากับ 1 มม. 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 2 มม. 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 3 มม. 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 4 มม. 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 5 มม. ซึ่งจะมีเลข 5 กำกับไว้ ทุก ๆ ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ค่าขนาดก็จะเพิ่มขึ้น 1 มม. เสมอไปจนครบระยะ 25 ช่องสเกล ซึ่งก็มีขนาดเท่ากับ 25 มม. นั่นเอง



รูปที่ 4-8 ค่าขนาดของสเกลหลัก

ส่วนที่ด้านล่างของเส้นอ้างอิง จะเป็นการแบ่งขนาดของช่องสเกลหลักที่ด้านบน ซึ่งคือ 1 ช่องสเกลหลัก ด้านบนมีค่า 1 มม. ขีดสเกลด้านล่างก็จะแบ่งครึ่งช่องสเกลด้านบนซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 0.5 มม. ส่วนช่องสเกลที่ 2 จะแบ่งครึ่งของช่องสเกลหลักด้านบนระหว่าง 1-2 มม. มีค่าเท่ากับ 1.5 มม. ส่วนช่องสเกลที่ 3 แบ่งค่าช่องสเกลหลัก ด้านบนระหว่าง 2-3 มม. มีค่าเท่ากับ 2.5 มม. จะเป็นเช่นนี้จนครบระยะ 25 มม. ของสเกลหลัก

สำหรับการอ่านค่าขนาดสเกล ไมโครมิเตอร์ที่มีขนาดมากกว่า 25 มม. ก็จะเป็นในลักษณะนี้เดียวกัน ซึ่งจะสังเกตที่ขนาดเริ่มต้น สเกลหลักก็จะมีเลขขนาดเริ่มต้นที่ 25 มิลลิเมตร สำหรับไมโครมิเตอร์ที่วัดได้ 25-50 มม. หรือขนาดเริ่มต้นสเกลหลักจะเริ่มตั้งแต่ 50 มม. ในกรณีที่ใช้ไมโครมิเตอร์ขนาด 50-75 มม. เป็นต้น



รูปที่ 4-9 ค่าขนาดของสเกลบนปลอกหมุนวัด

ค่าขนาดของสเกลปลอกหมุนวัด ที่สเกลปลอกหมุนวัด 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.01 มม. 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.02 มม. 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.03 มม. 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.04 มม. 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.05 มม. จะมีเลข 5 กำกับไว้ ทุกช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกลจะมีค่าขนาดเพิ่มขึ้น 0.01 มม. เสมอ จะเป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 50 ช่องสเกล ซึ่งก็จะมีค่าเท่ากับ 0.50 มม.

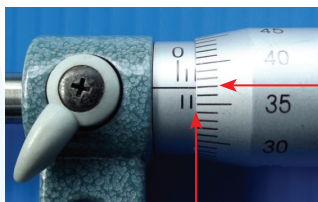
การอ่านค่าขนาดวัดของไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

สำหรับการอ่านค่าขนาดวัดของไมโครมิเตอร์ มีวิธีการอ่านดังต่อไปนี้

1. ดูที่ขอบของปลอกหมุนวัดว่าตรงกับขีดสเกลหลักใดถ้าตรงพอดีให้อ่านค่านั้น (กรณี que ตรงพอดี ขีด 0 บนสเกลปลอกหมุนวัดจะตรงกับเส้นอ้างอิงเสมอ) แต่ถ้าไม่ตรงให้อ่านขีดสเกลที่ขอบของปลอกหมุนวัดผ่าน มีค่าเท่ากับกึ่งมิลลิเมตร แล้วนำไปรวมกับค่าสเกลปลอกหมุนวัดข้อที่ 2

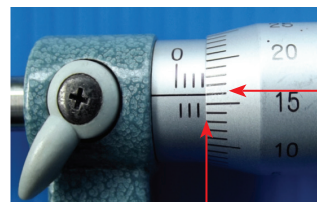
2. ดูที่ค่าของสเกลปลอกหมุนวัด ว่าขีดสเกลใดตรงกับเส้นอ้างอิงอ่านค่าสเกลปลอกหมุนวัดนั้น แล้วนำค่านั้นไปรวมกับข้อที่ 1 ก็จะเป็นค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์

ตัวอย่างการอ่านค่า



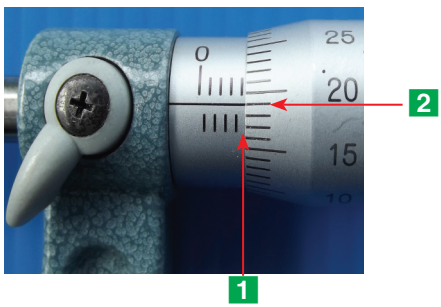
1

- 1. ค่าสเกลหลัก = 1.50 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.27 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 1.87 มม.

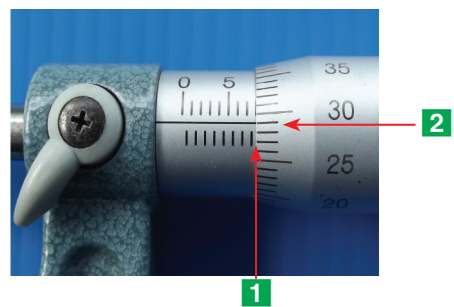


1

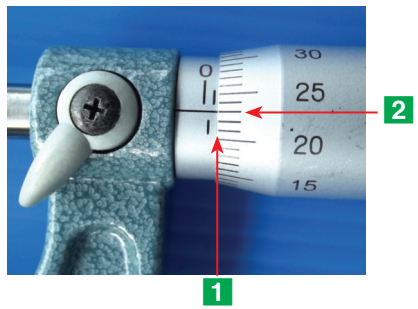
- 1. ค่าสเกลหลัก = 3.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.16 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 3.16 มม.



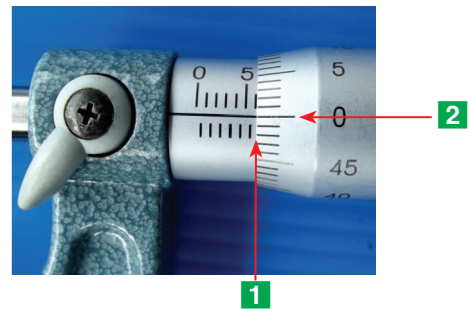
- 1. ค่าสเกลหลัก = 4.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.19 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 4.19 มม.**



- 1. ค่าสเกลหลัก = 7.50 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.29 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 7.79 มม.**

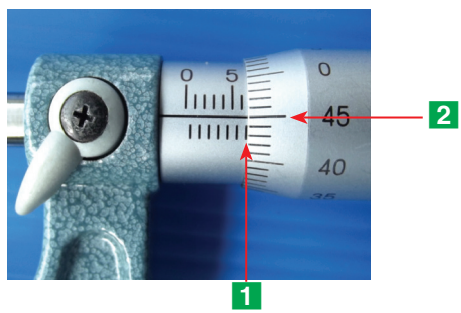


ค่าวัดที่อ่านได้ = 1.23 มม.

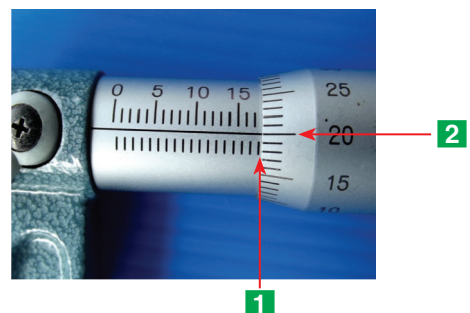


ค่าวัดที่อ่านได้ = 6.00 มม.

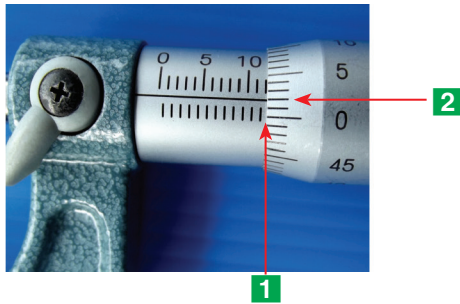
ตัวอย่างการอ่านค่า



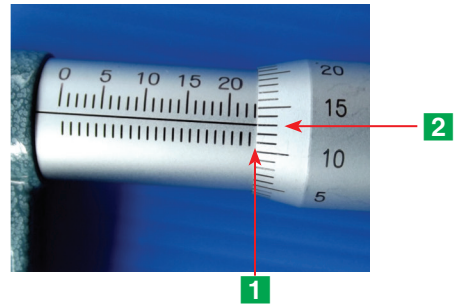
- 1. ค่าสเกลหลัก = 6.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.45 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 6.45 มม.**



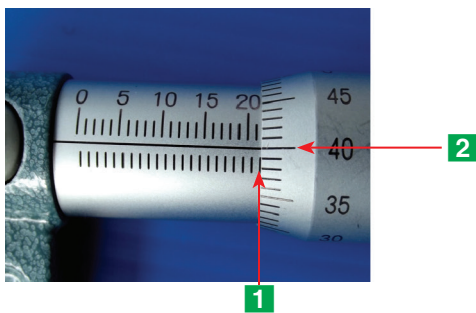
- 1. ค่าสเกลหลัก = 17.50 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.20 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 17.70 มม.**



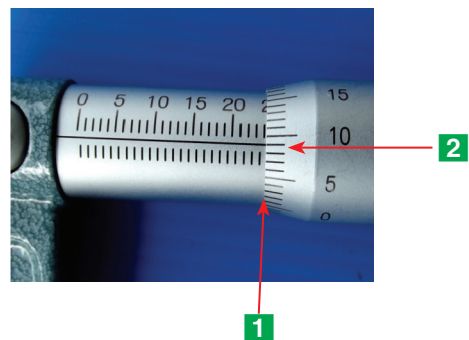
1. ค่าสเกลหลัก = 12.00 มม.
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.02 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 12.02 มม.



1. ค่าสเกลหลัก = 23.00 มม.
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.13 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 23.13 มม.



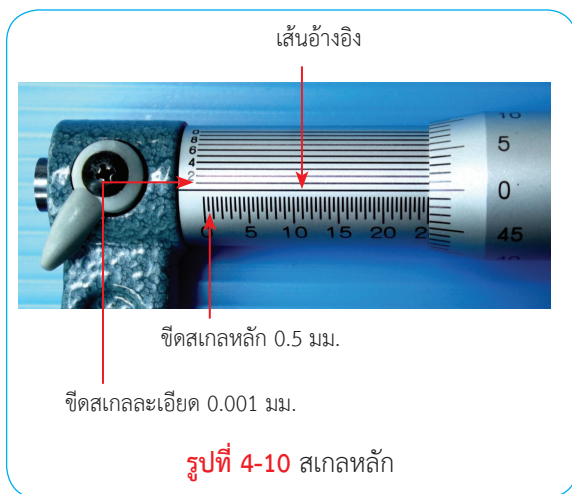
1. ค่าสเกลหลัก = 21.00 มม.
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.40 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 21.40 มม.



1. ค่าสเกลหลัก = 24.00 มม.
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.09 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 24.09 มม.

ไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร

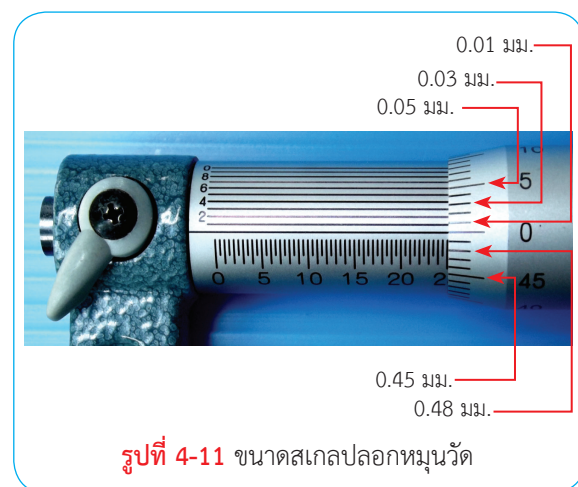
สำหรับไมโครมิเตอร์วัดนอก ค่าความละเอียด 0.001 มม. จะใช้หลักการเดียวกับไมโครมิเตอร์วัดนอก ความละเอียด 0.01 มม. โดยใช้ระยะพิทช์ (Pitch) ของเกลียวแกนวัด เท่ากับ 0.5 มม. นั่นคือเมื่อหมุนเกลียว แกนวัดไป 1 รอบ จะเคลื่อนที่ไป 0.5 มม. เมื่อหมุนเกลียวแกนวัดไป 2 รอบ แกนวัดก็จะเคลื่อนที่ไป 1.00 มม. นั่นเอง จากนั้นจะแบ่งสเกลรอบ ๆ ปลอกหมุนวัดออกเป็น 50 ส่วน เมื่อหมุนปลอกหมุนวัดไป 1 ส่วนสเกลปลอก หมุนวัด ก็จะทำให้แกนวัดเคลื่อนที่ไป $\frac{1}{50}$ ของ 0.5 มม. ซึ่งเท่ากับ 0.01 มม. ถ้าหมุนไป 2 ส่วนสเกลปลอกหมุน วัดก็จะทำให้แกนวัดเคลื่อนที่ไป $\frac{2}{50}$ ของ 0.5 มม. ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.02 มม. ส่วนที่บนสเกลหลักของไมโครมิเตอร์จะ แบ่งขีดสเกลไว้ 1 ช่องสเกลเท่ากับ 0.5 มม. แต่จะมีส่วนที่เพิ่มมาจากไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด 0.01 มม. ก็คือ **ขีดสเกลละเอียด** ซึ่งในบางตำราอาจเรียกว่า **สเกลช่วย** จะขนานกับเส้นอ้างอิงบนปลอกสเกลหลัก มีทั้งหมด 10 ช่องสเกล แต่ละช่องสเกลหรือขีดสเกลมีค่าเท่ากับ 0.001 มม.



ค่าขนาดของสเกลหลัก ที่ช่องสเกลหลัก ค่าของช่องสเกลหรือขีดสเกลที่อยู่ด้านล่างของเส้นอ้างอิงนั้น 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.5 มม. 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 1 มม. 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 1.5 มม. 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 2 มม. 10 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 5 มม. และจะมีเลข 5 กำกับไว้ ทุกช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ค่าของขนาดก็จะเพิ่มขึ้น 0.5 มม. เสมอ ไปจนครบ 25 มม.

ส่วนที่ด้านบนของเส้นอ้างอิงอ่านค่าสเกลปลอกหมุนวัด จะเป็นขีดสเกลละเอียด 0.001 มม. ของไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ โดยจะมีขีดสเกล 10 ขีด ขีดที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.001 มม. ขีดที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.002 มม. และจะมีเลข 2 กำกับไว้ ขีดที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.003 มม. ขีดที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.004 มม. และจะมีเลข 4 กำกับไว้ ขีดที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.005 มม. ขีดที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.006 มม. และจะมีเลข 6 กำกับไว้ ขีดที่ 7 มีค่าเท่ากับ 0.007 มม. ขีดที่ 8 มีค่าเท่ากับ 0.008 มม. และจะมีเลข 8 กำกับไว้ ขีดที่ 9 มีค่าเท่ากับ 0.009 มม. ขีดที่ 10 มีค่าเท่ากับ 0.010 มม. และจะมีเลข 0 กำกับไว้ ในการอ่านค่าดูที่ขีดสเกลละเอียด ซึ่งหากขีดที่ 1 ตรงกับขีดใดบนสเกลเลื่อนที่ปลอกหมุนวัดก็อ่านค่าได้ 0.001 มม. หากขีดที่ 2 ตรงกับขีดใดบนสเกลเลื่อนที่ปลอกหมุนวัด จะอ่านค่าได้ 0.002 มม. หากขีดที่ 3 ตรงกับขีดใดบนสเกลเลื่อนที่ปลอกหมุนวัดจะอ่านค่าได้ 0.003 มม. จะเป็นเช่นนี้ไปจนครบ 10 ขีดสเกล

ค่าขนาดของสเกลปลอกหมุนวัด ที่สเกลปลอกหมุนวัด 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.01 มม. 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.02 มม. 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.03 มม. 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.04 มม. 5 ช่องสเกลจะมีค่าเท่ากับ 0.05 มม. จะมีเลข 5 กำกับไว้ ทุกช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกลจะมีค่าขนาดเพิ่มขึ้น 0.01 มม. เสมอ จะเป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 50 ช่องสเกล ก็จะมีค่าเท่ากับ 0.50 มม. นั่นเอง



การอ่านค่าขนาดวัดของไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร

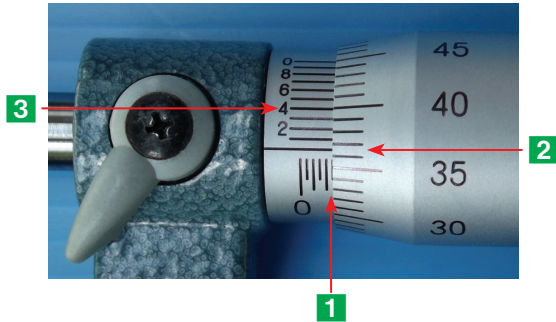
สำหรับการอ่านค่าขนาดวัดของไมโครมิเตอร์สามารถทำการอ่านค่าดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ดูที่ขอบของปลอกหมุนวัดว่าตรงกับขีดสเกลหลักใด ถ้าตรงพอดีให้อ่านค่านั้น (กรณีที่ไม่ตรงพอดี ขีด 0 บนสเกลปลอกหมุนวัดจะตรงกับเส้นอ้างอิงเสมอ) แต่如果不ตรงให้อ่านขีดสเกลที่ขอบของปลอกหมุนวัดผ่านมีค่าเท่ากับก็มิลลิเมตร แล้วนำไปรวมกับค่าสเกลปลอกหมุนวัดตามข้อที่ 2

2. ดูที่ค่าของสเกลปลอกหมุนวัดว่าขีดใดตรงกับเส้นอ้างอิง ถ้าตรงพอดีให้นำค่านั้นไปรวมกับข้อที่ 1 แต่ถ้าหากไม่ตรงให้อ่านขีดสเกลที่เส้นอ้างอิงผ่านเลยมานำไปรวมกับข้อที่ 1 แล้วไปอ่านค่าสเกลละเอียดตามข้อที่ 3

3. อ่านค่าของสเกลละเอียด 0.001 มม. บนปลอกสเกลหลักกว่าขีดใดไปตรงกับขีดสเกลปลอกหมุนวัดแล้วนำค่าไปรวมกับข้อที่ 1 และข้อที่ 2

ตัวอย่างการอ่านค่า



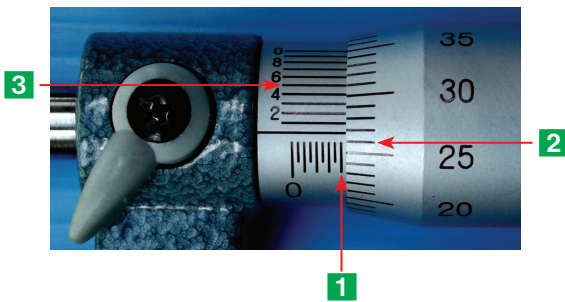
- 1. ค่าสเกลหลัก = 2.000 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกทมนูนวัด = 0.360 มม.
- 3. ค่าสเกลละเอียด = 0.004 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.364 มม.**

ชวนคิด

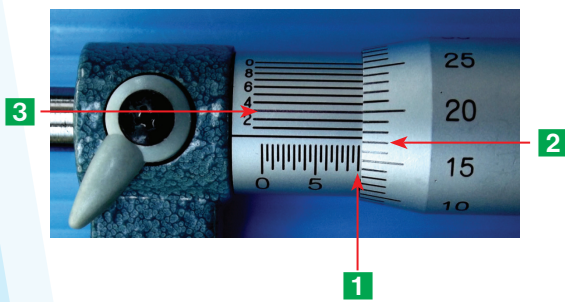


ไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร กับ ความละเอียด 0.0001 นิ้ว สเกลใดละเอียดกว่ากัน

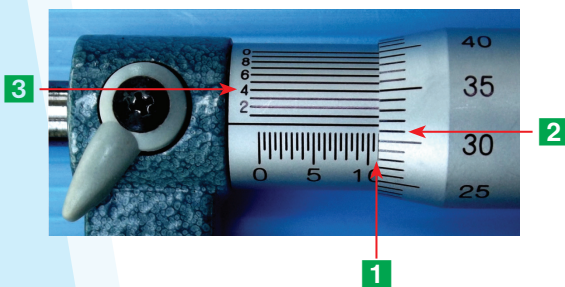
ตัวอย่างการอ่านค่า



- 1. ค่าสเกลหลัก = 4.000 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกทมนูนวัด = 0.260 มม.
- 3. ค่าสเกลละเอียด = 0.005 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 4.265 มม.**



- 1. ค่าสเกลหลัก = 9.000 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกทมนูนวัด = 0.170 มม.
- 3. ค่าสเกลละเอียด = 0.003 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 9.173 มม.**



- 1. ค่าสเกลหลัก = 10.500 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกทมนูนวัด = 0.310 มม.
- 3. ค่าสเกลละเอียด = 0.004 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 10.814 มม.**

ไมโครมิเตอร์วัดนอกกระบอกอังกฤษ

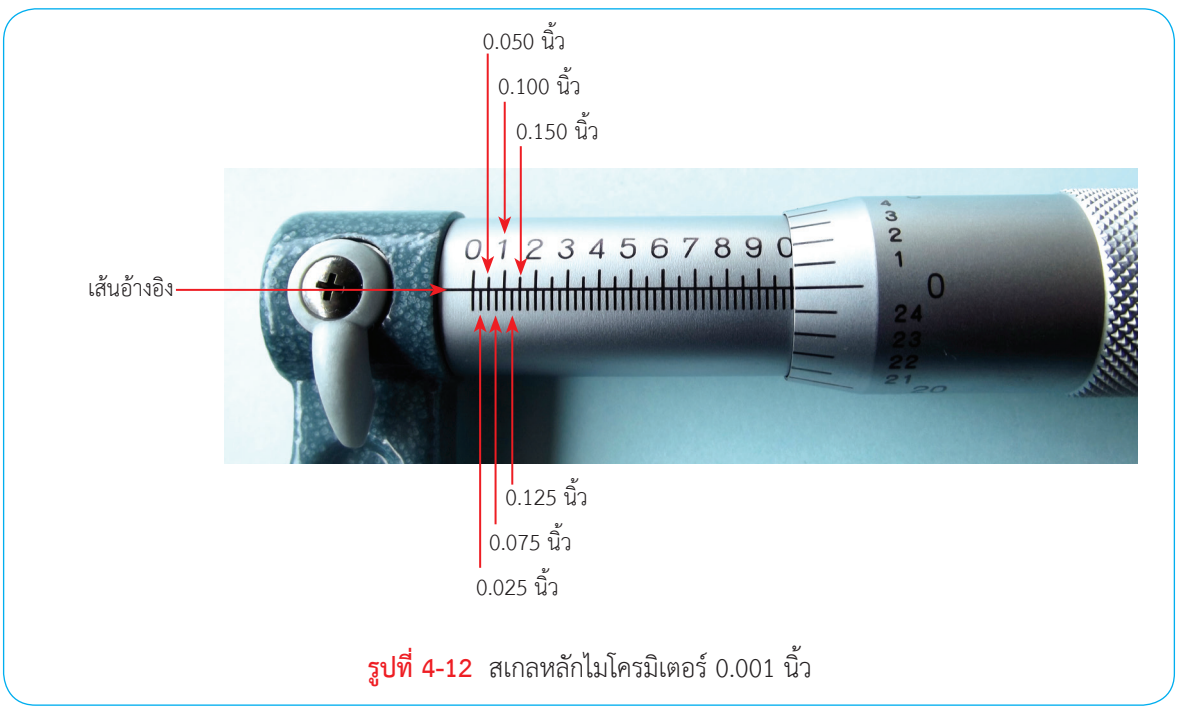
ไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษจะมีหน่วยเป็นนิ้ว โดยทั่วไปค่าความละเอียดที่ใช้อยู่ คือ 0.001 นิ้ว ($\frac{1}{1,000}$ นิ้ว) และ 0.0001 นิ้ว ($\frac{1}{10,000}$ นิ้ว) ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้เดิมจากการอ่านค่าเวอร์เนียความละเอียด 0.001 นิ้ว มาประกอบได้ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น สำหรับไมโครมิเตอร์วัดนอกกระบอกอังกฤษจะผลิตออกมาใช้งานเป็นช่วงขนาดวัด ที่นิยมใช้งาน ได้แก่ ขนาด 0-1 นิ้ว 1-2 นิ้ว 2-3 นิ้ว 3-4 นิ้ว เป็นต้น

สำหรับไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว จะใช้ระยะพิทช์ของเกลียวแกนวัดเท่ากับ 0.025 นิ้ว นั่นคือ เมื่อหมุนเกลียวแกนวัดไป 1 รอบ จะเคลื่อนที่ไป 0.025 นิ้ว เมื่อหมุนเกลียวแกนวัดไป 2 รอบ ก็จะเคลื่อนที่ไป 0.050 นิ้ว นั่นเอง จากนั้นจะไปแบ่งรอบ ๆ สเกลเลื่อนที่บนปลอกหมุนวัดออกเป็น 25 ช่องสเกล เมื่อหมุนปลอกหมุนวัดเคลื่อนที่ไป 1 ช่องสเกล ก็จะทำให้แกนวัดเคลื่อนที่ไป $\frac{1}{25}$ ของ 0.025 นิ้ว ซึ่งก็คือ 0.001 นิ้ว

ไมโครมิเตอร์ระบบอังกฤษ ความละเอียด 0.001 นิ้ว ($\frac{1}{1,000}$ นิ้ว)

สำหรับการอ่านค่าสเกลหลักบนปลอกสเกลหลักจะประกอบด้วย ส่วนสำคัญ คือ

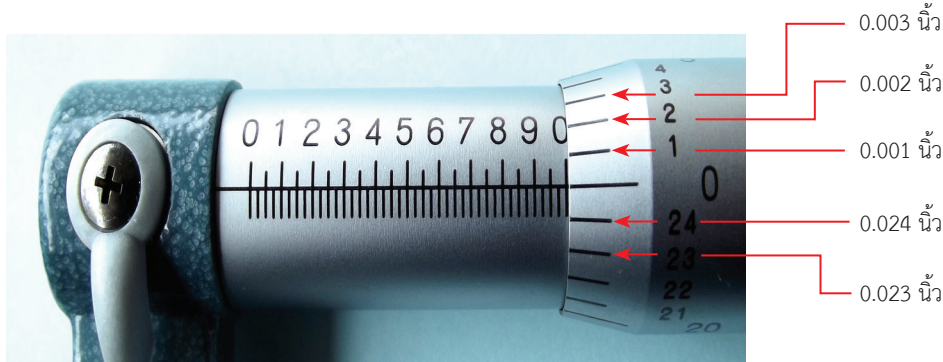
1. สเกลหลักช่องสเกลละ 0.025 นิ้ว
2. เส้นอ้างอิงอ่านค่าสเกลปลอกหมุนวัด



รูปที่ 4-12 สเกลหลักไมโครมิเตอร์ 0.001 นิ้ว

ค่าขนาดช่องสเกลหลัก สำหรับค่าขนาดของช่องสเกลหรือขีดสเกล 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.025 นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.050 นิ้ว 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.075 นิ้ว 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.100 นิ้ว และจะมีเลข 1 กำกับไว้ให้ง่ายต่อการสังเกต การอ่านค่าสเกล ทุก ๆ ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล จะมีขนาดเพิ่มขึ้น 0.025 นิ้วเสมอ จะเป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 1 นิ้ว ซึ่งหากผู้เรียนสังเกตจะเหมือนกับค่าสเกลหลักของเวอร์เนียรัศมีความละเอียด 0.001

สำหรับการอ่านค่าของไมโครมิเตอร์ที่มีขนาดมากกว่า 1 นิ้ว ก็จะอ่านในลักษณะเดียวกัน ผู้อ่านควรสังเกตขนาดเริ่มต้นสเกลหลัก จะมีขนาดเริ่มที่ 1 นิ้ว สำหรับไมโครมิเตอร์ที่วัด 1-2 นิ้ว ในกรณีที่ไมโครมิเตอร์ขนาด 2-3 นิ้ว ก็จะมีขนาดเริ่มต้นสเกลหลักที่ 2 นิ้ว



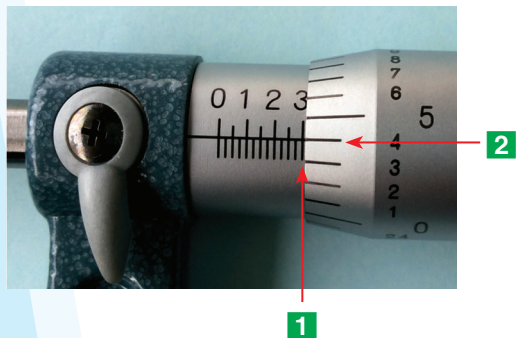
รูปที่ 4-13 สเกลปลอกหมุนวัดไมโครมิเตอร์ 0.001 นิ้ว

ค่าขนาดสเกลปลอกหมุนวัด สำหรับที่สเกลปลอกหมุนวัด 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.001 นิ้ว และจะมีเลข 1 กำกับอยู่ 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.002 นิ้ว และจะมีเลข 2 กำกับอยู่ 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.003 นิ้ว มีเลข 3 กำกับอยู่ 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.004 มีเลข 4 กำกับอยู่ 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.005 นิ้ว และจะมีเลข 5 ตัวหนากำกับอยู่เพื่อเพิ่มจุดสังเกต และทุก ๆ ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ค่าขนาดก็จะเพิ่มขึ้น 0.001 นิ้วเสมอ จะเป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 25 ช่องสเกลเลื่อนบนปลอกหมุนวัด ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 0.025 นิ้วนั่นเอง

การอ่านค่าขนาดวัดของไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.001 นิ้ว

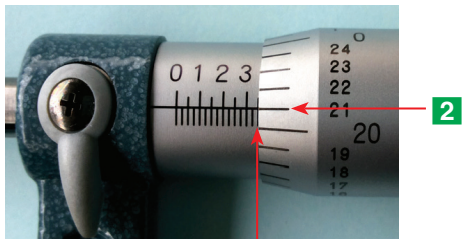
สำหรับการอ่านค่าขนาดวัดของไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.001 นิ้ว มีวิธีการอ่านดังต่อไปนี้

1. ดูที่ขอบของปลอกหมุนวัดว่าตรงกับขีดสเกลหลักใด ถ้าตรงพอดีให้อ่านค่านั้น (กรณีที่ตรงพอดี ชีต 0 บนสเกลปลอกหมุนวัดจะตรงกับเส้นอ้างอิงเสมอ) แต่ถ้าไม่ตรงให้อ่านค่าขีดสเกลที่ขอบของปลอกหมุนวัดผ่านว่า มีค่าเท่ากับกี่นิ้ว แล้วนำไปรวมกับค่าสเกลปลอกหมุนวัดตามข้อที่ 2
2. ดูที่ค่าของสเกลปลอกหมุนวัด ว่าขีดสเกลใดตรงกับเส้นอ้างอิง อ่านค่าสเกลปลอกหมุนวัด แล้วนำค่านั้นไปรวมกับค่าสเกลหลักตามข้อที่ 1 ก็จะได้ค่าวัดจากไมโครมิเตอร์



- | | | |
|-----------------------|---|------------|
| 1. ค่าสเกลหลัก | = | 0.300 นิ้ว |
| 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด | = | 0.004 นิ้ว |
| ค่าวัดที่อ่านได้ | = | 0.304 นิ้ว |

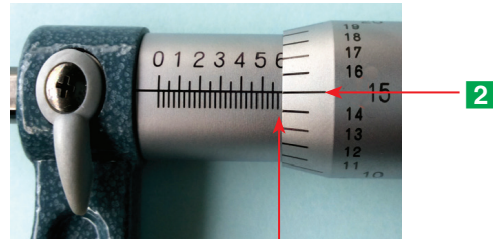
ตัวอย่างการอ่านค่า



1

2

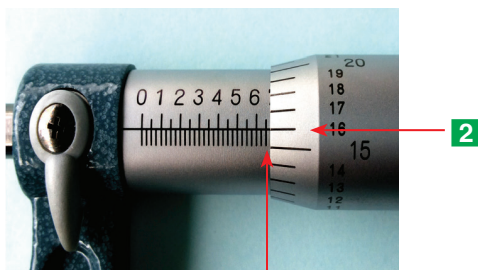
- 1. ค่าสเกลหลัก = 0.325 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.021 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.346 นิ้ว**



1

2

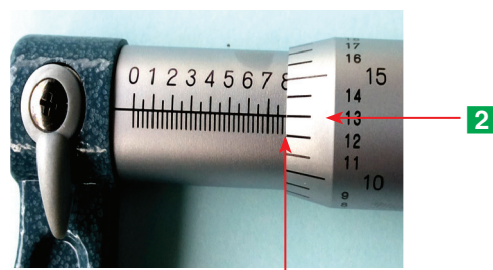
- 1. ค่าสเกลหลัก = 0.575 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.015 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.590 นิ้ว**



1

2

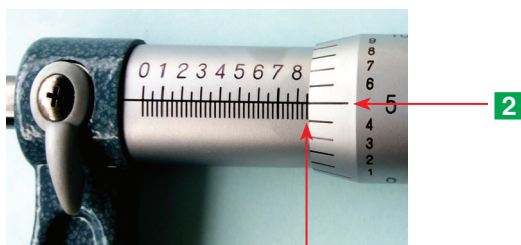
- 1. ค่าสเกลหลัก = 0.650 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.016 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.666 นิ้ว**



1

2

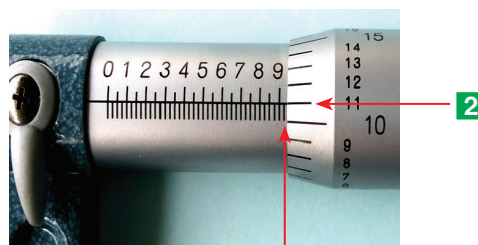
- 1. ค่าสเกลหลัก = 0.775 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.013 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.788 นิ้ว**



1

2

- 1. ค่าสเกลหลัก = 0.850 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.005 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.855 นิ้ว**



1

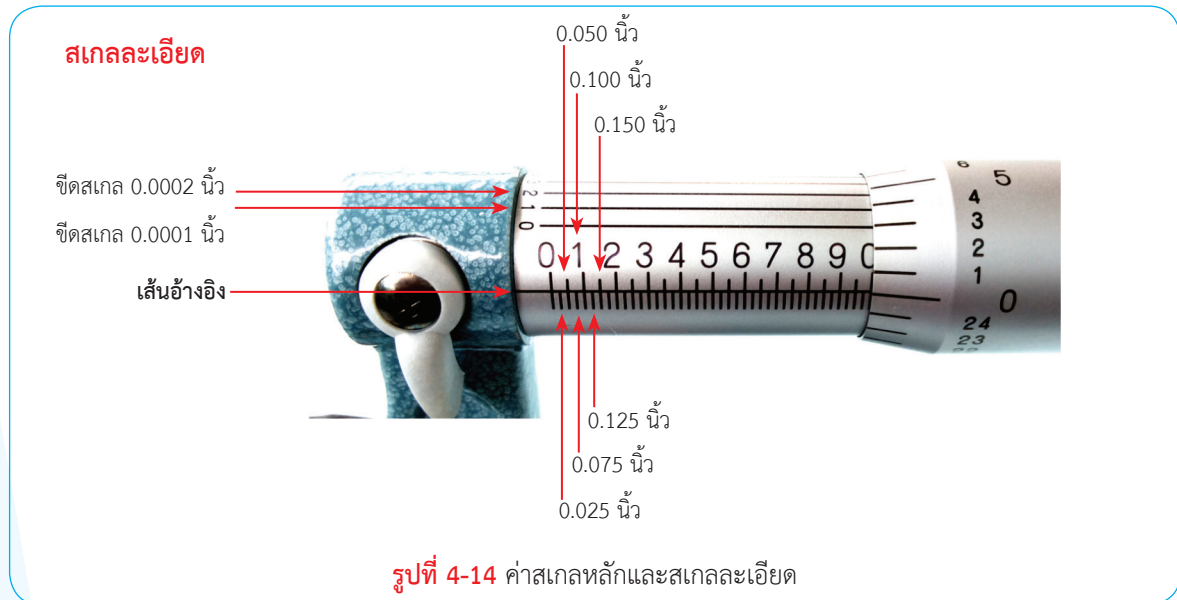
2

- 1. ค่าสเกลหลัก = 0.925 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.011 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.936 นิ้ว**

ไมโครมิเตอร์วัดนอกระบบอังกฤษ ความละเอียด 0.0001 นิ้ว ($\frac{1}{10,000}$) นิ้ว

สำหรับไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.0001 นิ้ว จะใช้หลักการของไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว แต่จะเพิ่มสเกลละเอียด 0.0001 นิ้ว บนปลอกสเกลหลักขึ้นมาเท่านั้น คล้ายกับหลักการไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.001 มิลลิเมตรนั่นเอง

ค่าขนาดช่องสเกลหลัก สำหรับค่าช่องสเกลหรือขีดสเกลหลัก จะเหมือนกับไมโครมิเตอร์ ความละเอียด 0.001 นิ้วทุกประการ คือ 1 ช่องสเกล จะมีค่าเท่ากับ 0.025 นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.050 นิ้ว แต่จะมีส่วนที่เพิ่มมา คือ สเกลละเอียดที่ปลอกสเกลหลัก 10 ขีดสเกล 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.0001 นิ้ว 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.0002 นิ้ว 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.0003 นิ้ว เป็นเช่นนี้ไปจนครบ 10 ขีดสเกล ซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 0.0010 นิ้ว นั่นเอง



รูปที่ 4-14 ค่าสเกลหลักและสเกลละเอียด

ค่าขนาดสเกลปลอกหมุนวัด สำหรับที่สเกลปลอกหมุนวัด 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.001 นิ้ว และจะมีเลข 1 กำกับอยู่ 2 ช่องสเกล จะมีค่าเท่ากับ 0.002 นิ้ว และจะมีเลข 2 กำกับอยู่ 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.003 นิ้ว จะมีเลข 3 กำกับอยู่ 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.004 จะมีเลข 4 กำกับอยู่ 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.005 นิ้ว และจะมีเลข 5 ตัวหนากำกับอยู่เพื่อเพิ่มจุดสังเกต และทุก ๆ ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ค่าขนาดก็จะเพิ่มขึ้น 0.001 นิ้วเสมอ เป็นเช่นนี้ไปจนครบ 25 ช่องสเกลปลอกหมุนวัด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.025 นิ้วนั่นเอง



รูปที่ 4-15 ค่าสเกลปลอกหมุนวัด

การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.0001 นิ้ว ($\frac{1}{10,000}$) นิ้ว

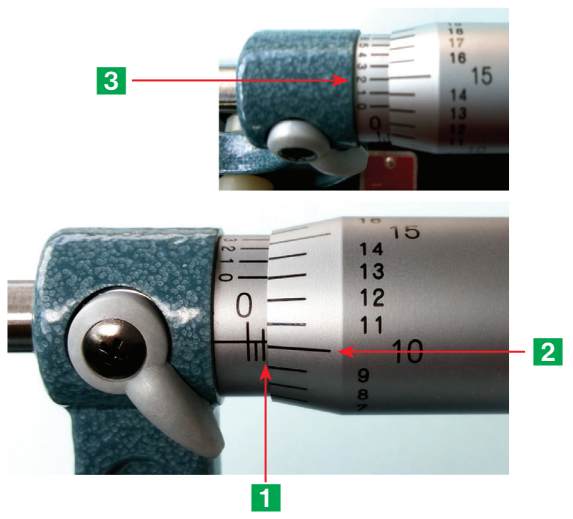
สำหรับการอ่านค่าขนาดวัดของไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.0001 นิ้ว มีลักษณะการอ่านคล้ายกับไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.001 นิ้ว จะมีส่วนที่เพิ่มมาในการอ่านไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ คือ ขั้นตอนการอ่านสเกลละเอียด 0.0001 นิ้ว ซึ่งการอ่านค่าไมโครมิเตอร์ความละเอียด 0.0001 นิ้ว มีวิธีการดังต่อไปนี้

1. ดูที่ขอบของปลอกหมุนวัดว่าตรงกับขีดสเกลหลักใด ถ้าตรงพอดีให้อ่านค่านั้น (กรณีตรงพอดี ชิด 0 บนสเกลปลอกหมุนวัดจะตรงกับเส้นอ้างอิงเสมอ) แต่ถ้าไม่ตรงให้อ่านค่าขีดสเกลที่ขอบของปลอกหมุนวัดผ่านว่า มีค่าเท่ากับกี่นิ้ว แล้วนำไปรวมกับค่าสเกลปลอกหมุนวัดตามข้อที่ 2

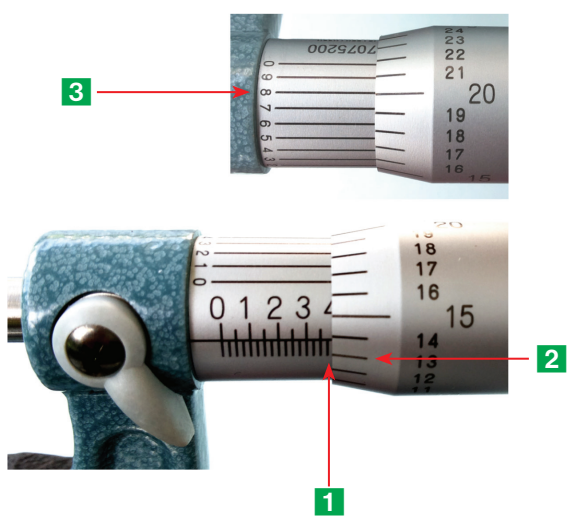
2. ดูว่าขีดใดบนสเกลปลอกหมุนวัดตรงกับเส้นอ้างอิงพอดีให้อ่านค่านั้นแล้วนำไปรวมกับข้อที่ 1 แต่ถ้าไม่ตรงให้อ่านค่าขีดสเกลปลอกหมุนวัดที่เส้นอ้างอิงผ่าน นำไปรวมกับข้อที่ 1 และข้อที่ 3

3. ดูที่สเกลละเอียด 0.0001 นิ้ว บนปลอกสเกลหลักว่าขีดใดตรงกับสเกลปลอกหมุนวัด อ่านค่าแล้วนำไปรวมกับข้อที่ 1 และข้อที่ 2

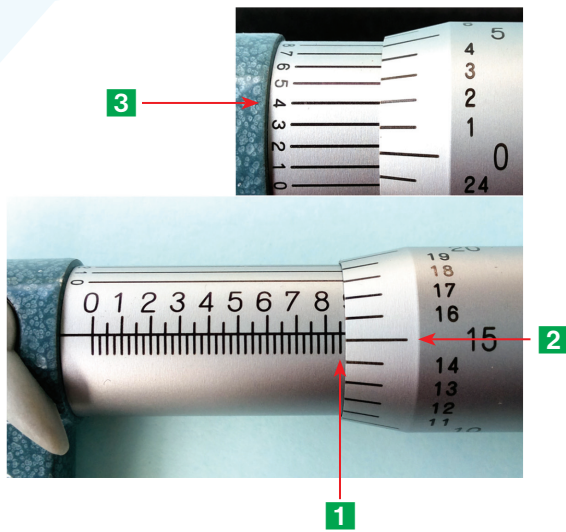
ตัวอย่างการอ่านค่าวัด



- 1. ค่าสเกลหลัก = 0.050 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.010 นิ้ว
- 3. ค่าสเกลละเอียด = 0.0002 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.0602 นิ้ว**



- 1. ค่าสเกลหลัก = 0.375 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.013 นิ้ว
- 3. ค่าสเกลละเอียด = 0.0008 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.3888 นิ้ว**



1. ค่าสเกลหลัก = 0.850 นิ้ว
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.015 นิ้ว
 3. ค่าสเกลละเอียด = 0.0004 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.8654 นิ้ว

การใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอก

กรณีชิ้นงานเคลื่อนที่ได้

การใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดขนาดชิ้นงานที่เคลื่อนที่ได้ ใช้มือซ้ายจับชิ้นงานให้มั่นคง แล้วใช้มือขวาจับยึดไมโครมิเตอร์ไว้ในอุ้งมือ สอดนิ้วก้อยหรือนิ้วนางตามถนัดเข้าไปยึดบริเวณโครงของไมโครมิเตอร์ไว้ จากนั้นใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้หมุนปลอกหมุนวัดและหัวหมุนกระทบเข้าไปสัมผัสกับชิ้นงานที่ต้องการวัดขนาด



รูปที่ 4-16 การใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดขนาดชิ้นงานที่เคลื่อนที่ได้

กรณีใช้ร่วมกับอุปกรณ์จับยึดไมโครมิเตอร์

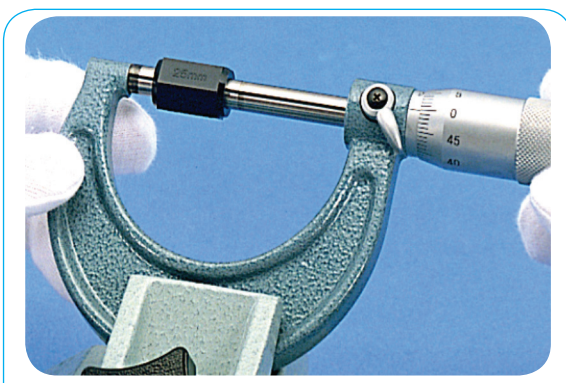
การใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดขนาดชิ้นงานที่เคลื่อนที่ได้ร่วมกับอุปกรณ์จับยึดไมโครมิเตอร์ สามารถกระทำได้โดยใช้มือซ้ายจับยึดชิ้นงานให้มั่นคง นำชิ้นงานเข้าไปวางระหว่างแกนรับและแกนวัดของไมโครมิเตอร์ ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้หมุนปลอกหมุนวัดเคลื่อนที่เข้าไปวัดชิ้นงานจนใกล้จะสัมผัสชิ้นงาน จากนั้นให้หมุนที่หัวหมุนกระทบเลื่อนสัมผัสชิ้นงานเบา ๆ จนได้ยินเสียงหัวหมุนกระทบดังคลิก ๆ จึงหยุดหมุนทำการล็อกปลอกหมุนวัดโดยโยกก้านล็อกตามเข็มนาฬิกาแล้วทำการอ่านค่าวัด



รูปที่ 4-17 การใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดขนาดชิ้นงานร่วมกับอุปกรณ์จับยึด

กรณีชิ้นงานอยู่กับที่

การใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดชิ้นงานที่อยู่กับที่และไม่สามารถนำออกมาวัดด้านนอกได้ เช่น ชิ้นงานที่ถูกจับยึดบนเครื่องจักร ชิ้นงานที่กำลังทำการกลึงลดขนาดบนเครื่องกลึง ให้ใช้มือซ้ายจับยึดบริเวณโครงของไมโครมิเตอร์แล้วใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้หมุนปลอกหมุนวัดเคลื่อนที่เข้าไปวัดขนาดชิ้นงาน เมื่อใกล้จะสัมผัสชิ้นงานให้หมุนที่หัวหมุนกระทบเลื่อนเข้าสัมผัสงานเบา ๆ แล้วทำการอ่านค่าวัด



รูปที่ 4-20 การใช้แท่งมาตรฐานตรวจสอบศูนย์ไมโครมิเตอร์



รูปที่ 4-18 การใช้ไมโครมิเตอร์วัดนอกวัดชิ้นงานที่อยู่กับที่

การตรวจสอบศูนย์ไมโครมิเตอร์

สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของศูนย์ไมโครมิเตอร์ เช่น ไมโครมิเตอร์ขนาด 0-25 นิ้ว หรือ 0-1 นิ้ว ให้ทำความสะอาดแกนรับและแกนวัดแล้วหมุนแกนวัดเข้าไปจนสัมผัสแกนรับ โดยให้หมุนที่หัวหมุนกระทบเบา ๆ ดูที่ตำแหน่งขีดศูนย์สเกลปลอกหมุนวัดตรงกับเส้นอ้างอิงหรือไม่ ทำซ้ำประมาณ 2-3 ครั้ง ถ้าไม่ตรงให้ใช้ประแจปรับให้ตรงดังรูปที่ 4-19



รูปที่ 4-19 การปรับศูนย์ไมโครมิเตอร์

ส่วนในกรณีที่ไมโครมิเตอร์ที่มีขนาดมากกว่า 0-25 มม. หรือ 0-1 นิ้ว ให้ใช้แท่งขนาดมาตรฐานที่บริษัทผู้ผลิตให้มาไปเป็นขนาดอ้างอิงในการปรับศูนย์หรือใช้เกจเหลี่ยมแทนก็ได้ เริ่มต้นโดยนำแท่งขนาดมาตรฐานเข้าไปไว้ระหว่างแกนรับกับแกนวัด จากนั้นหมุนแกนวัดเคลื่อนที่เข้าไปสัมผัสแท่งขนาดมาตรฐาน จากนั้นดูที่ขีดศูนย์สเกลปลอกหมุนวัดตรงกับเส้นอ้างอิงหรือไม่ ถ้าไม่ตรงก็ปรับให้ตรง



ไมโครมิเตอร์แบบแสดงผลเป็นตัวเลข (Digimatic Micrometer)

ไมโครมิเตอร์แบบนี้สามารถแสดงผลการวัดเป็นตัวเลขโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานเพียงทำการวัดขนาดชิ้นงานตามหลักการก็จะได้ขนาดวัดแสดงผลเป็นตัวเลขทันที ทำให้ปัจจุบันไมโครมิเตอร์แบบนี้ได้รับความนิยมใช้งาน อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมวัดละเอียดและสื่อความหมายกันในชื่อของ “ไมโครมิเตอร์แบบดิจิทัล” ซึ่งผลิตออกมาใช้งานทั้งไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัล ไมโครมิเตอร์วัดในแบบดิจิทัล และไมโครมิเตอร์วัดลึกแบบดิจิทัล ซึ่งครอบคลุมขนาดช่วงการวัดเหมือนกับไมโครมิเตอร์แบบสเกล มีให้เลือกใช้หลากหลายรุ่นและความละเอียด หากเป็นรุ่นทั่วไปสำหรับระบบเมตริกก็จะสามารถให้ค่าวัดได้ละเอียดถึง 0.001 มิลลิเมตร หากเป็นระบบอังกฤษจะให้ค่าวัดได้ละเอียดถึง 0.00005 นิ้ว

ในบางรุ่นสามารถแสดงผลการวัดทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษเพียงเลือกฟังก์ชันการใช้งานที่ต้องการ ให้แสดงผลการวัดเป็นระบบใดและยังมีแบบกันน้ำอีกด้วย



รูปที่ 4-21 ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัล

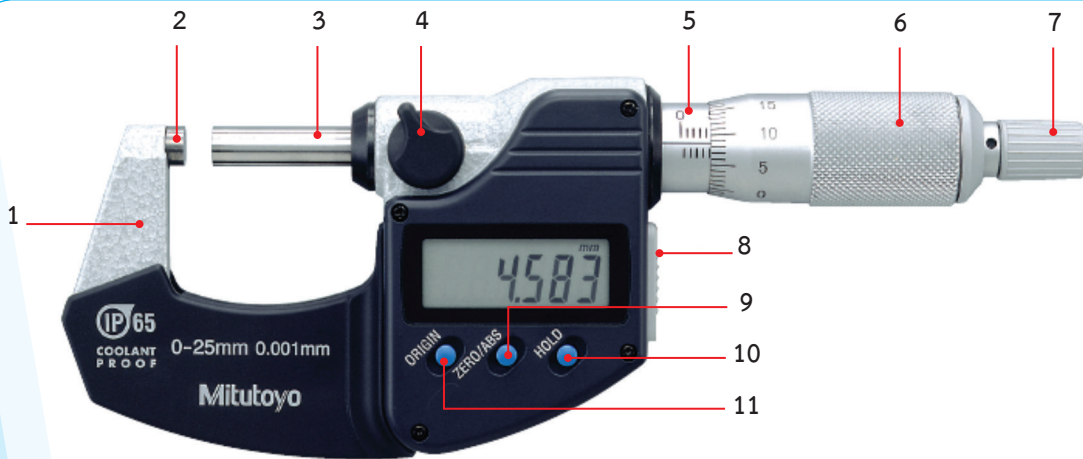


รูปที่ 4-22 ไมโครมิเตอร์วัดในแบบดิจิทัล



รูปที่ 4-23 ไมโครมิเตอร์วัดลึกแบบดิจิทัล

ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัล (Digital Micrometer)



รูปที่ 4-24 ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัล

ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัล

1. **โครง (Frame)** เป็นชิ้นส่วนหลักของไมโครมิเตอร์สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ที่โครงจะมีขนาดช่วงวัดและค่าความละเอียดของไมโครมิเตอร์แสดงไว้ด้วย เช่น ช่วงวัด 0-25 มม. ค่าความละเอียด 0.001 มม.
2. **แกนรับ (Fixed Anvil)** ทำหน้าที่รองรับชิ้นงานเพื่อทำการวัดขนาด มีลักษณะเป็นเพลากลมยึดอยู่กับโครงของไมโครมิเตอร์ ทำจากเหล็กคาร์ไบด์ซึ่งมีความแข็ง เพื่อลดการสึกหรอเมื่อใช้วัดชิ้นงาน

3. **แกนวัด (Spindle)** ทำหน้าที่เป็นแกนเคลื่อนที่เข้าวัดชิ้นงาน มีลักษณะเป็นเพลากลม สามารถหมุนเข้า-ออก เพื่อทำการวัดขนาดชิ้นงาน ที่ด้านปลายจะทำจากเหล็กคาร์ไบด์เพื่อลดการสึกหรอเช่นกัน
4. **ก้านล็อก (Spindle Clamp Assembly)** ทำหน้าที่ล็อกแกนวัดให้อยู่กับที่ เพื่อการอ่านค่าวัดมีลักษณะเป็นก้าน สามารถโยกไป-มา เพื่อล็อกและคลายแกนวัด ในบางรุ่นอาจทำเป็นแหวนล็อกก็มี
5. **ปลอกสเกลหลัก (Sleeve)** มีลักษณะเป็นก้านปลอกทรงกระบอก มีขีดสเกลหลักอยู่ตลอดความยาว ถึงแม้ว่าไมโครมิเตอร์แบบนี้จะแสดงค่าวัดให้โดยอัตโนมัติแต่ผู้ใช้งานสามารถอ่านค่าจากขีดสเกลได้เช่นกัน
6. **ปลอกหมุนวัด (Thimble)** ทำหน้าที่หมุนเข้าวัดชิ้นงาน มีลักษณะเป็นปลอกทรงกระบอกสวมอยู่กับก้านปลอกสเกลหลักที่ก้านปลายจะมีขีดสเกลอยู่รอบ ๆ เพื่ออ่านค่าละเอียดของไมโครมิเตอร์
7. **หัวหมุนกระทบเลื่อน (Ratchet Stop)** ทำหน้าที่ตัดแรงให้กับปลอกหมุนวัดในการเคลื่อนที่เข้าสัมผัสกับชิ้นงาน ทุก ๆ ครั้งที่หมุนวัดชิ้นงาน เมื่อแกนวัดใกล้จะสัมผัสชิ้นงาน ควรหมุนที่หัวหมุนกระทบเลื่อนเข้าสัมผัสงานเบา ๆ เมื่อแกนวัดสัมผัสชิ้นงานหัวหมุนกระทบเลื่อนจะทำงานเสียงดังคลิก ๆ ก็หยุด แล้วอ่านค่าวัด
8. **ช่องเสียบสายสัญญาณข้อมูล (Output Connector)** มีลักษณะเป็นฝาครอบยางเมื่อเปิดออกจะเห็นช่องเสียบสัญญาณบือนค่าที่อ่านได้เข้าเครื่องประเมินผลทางสถิติ (S.P.C.)
9. **ปุ่มปรับค่า 0 และเลือกรูปแบบการวัด (Zero/ABS Button)** เป็นปุ่มสำหรับตั้งค่าตำแหน่งการวัดนั้น ๆ ให้เป็นศูนย์และเป็นปุ่มเลือกรูปแบบการวัดแบบสัมบูรณ์ (Absolute) หรือแบบสัมพัทธ์ (Incremental)
10. **ปุ่ม Hold (Hold button)** เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับเลือกให้แสดงผลบนหน้าจอขณะนั้น ๆ
11. **ปุ่ม Origin (Origin button)** เป็นปุ่มที่ใช้กำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการวัดแบบสัมบูรณ์

การใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัล

จากที่กล่าวไว้แล้วไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัลได้ผลิตออกมาใช้งานหลายรุ่น มีทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ แต่ละรุ่นจะมีรูปแบบการใช้งานคล้าย ๆ กัน อาจมีที่แตกต่างกันอยู่บ้าง เช่น รายละเอียดของฟังก์ชันการใช้งานแต่ละรุ่นอาจแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ในที่นี้จะยกตัวอย่างการใช้งานของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิทัลของมิตูโตโย รุ่น 293-340 จะอธิบายตั้งแต่การเริ่มต้นใช้งานเพื่อเป็นแนวทางการใช้งานรุ่นอื่น ๆ ต่อไป

ก่อนใช้งานไมโครมิเตอร์ควรทำความสะอาดโดยใช้กระดาษที่ไม่มีขนเช็ดทำความสะอาดโดยเฉพาะผิวหน้าแกนรับและแกนวัดเพื่อความถูกต้องของขนาดวัด

ใช้ด้านหลังของประแจขอเกี่ยว ขันเปิดฝาครอบแบตเตอรี่ออกโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา จากนั้นใส่แบตเตอรี่เข้าไป สำหรับไมโครมิเตอร์รุ่นนี้ใช้แบตเตอรี่ SR 44 แล้วทำการขันปิดฝาครอบให้เรียบร้อย



รูปที่ 4-25 การเปิดฝาครอบแบตเตอรี่ไมโครมิเตอร์แบบดิจิทัล



รูปที่ 4-26 การใส่แบตเตอรี่ไมโครมิเตอร์รุ่น 293-340

หลังจากที่ใส่แบตเตอรี่แล้วหน้าจอแสดงผลจะแสดงสถานะตัวเลข 0.00000 in และมีตัว P กะพริบอยู่ซึ่งแม้ผู้ใช้จะหมุนปลอกหมุนวัดออกหรือเข้าไมโครมิเตอร์ก็จะแสดงผลสถานะนี้ตลอด เนื่องจากระบบประมวลผลของไมโครมิเตอร์ต้องการให้ทำการตั้งค่า Origin ก่อนซึ่งสามารถทำได้โดยหมุนปลอกหมุนวัดเข้าสู่จุดจนแกนวัดสัมผัสกับแกนรับ **ขั้นตอนนี้สำคัญ ผู้ใช้งานควรระมัดระวัง โดยเฉพาะเมื่อแกนวัดใกล้สัมผัสกับแกนรับควรหมุนที่หัวหมุน** **กระแทกเลื่อนเข้าสัมผัสเบา ๆ** เมื่อหัวหมุนกระแทกเลื่อนทำงานดังคลิก ๆ ให้กดปุ่ม Origin ก็จะสามารถใช้งานไมโครมิเตอร์ได้ตามปกติ และหลังเลิกใช้งานสั๊กพักไมโครมิเตอร์จะปิดเองโดยอัตโนมัติ และเมื่อต้องการใช้งานอีกครั้งให้หมุนปลอกหมุนวัดไมโครมิเตอร์ก็จะทำงานทันที

สำหรับไมโครมิเตอร์รุ่น 293-340 เป็นระบบอังกฤษ เมื่อทำการเปิดใช้งานครั้งแรกจะตั้งค่าใช้งานเป็นระบบอังกฤษโดยอัตโนมัติ ที่จอแสดงผลจะแสดง 0.00000 in แต่ในรุ่นนี้สามารถใช้งานเป็นระบบเมตริกได้โดยให้กดปุ่ม in/mm หน้าจอแสดงผลก็จะแสดง 0.000 mm ผู้ใช้งานก็สามารถใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดชิ้นงานในระบบเมตริกได้และหากจะกลับไปใช้ระบบอังกฤษให้กดที่ปุ่ม in/mm อีกครั้ง

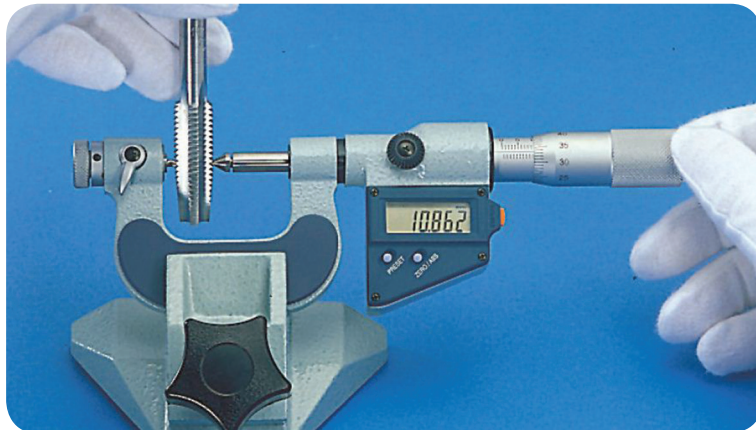


รูปที่ 4-27 การตั้งค่า Origin ให้กับไมโครมิเตอร์รุ่น 293-340



รูปที่ 4-28 การตั้งค่าใช้งานระบบเมตริกของไมโครมิเตอร์รุ่น 293-340

ตัวอย่างการใช้งานไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิตอล



รูปที่ 4-29 การใช้ไมโครมิเตอร์ดิจิตอลวัดขนาดชิ้นงาน



รูปที่ 4-30 การใช้ไมโครมิเตอร์ดิจิตอลร่วมกับอุปกรณ์จับยึดวัดขนาดชิ้นงาน

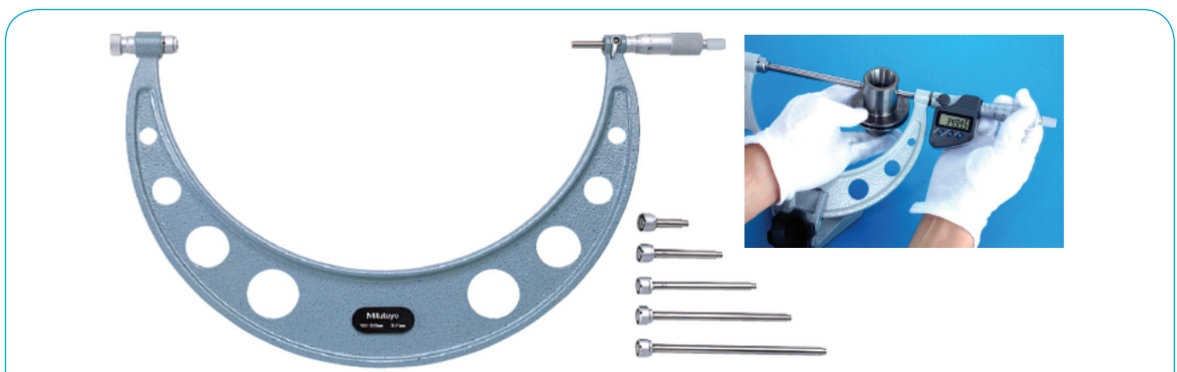


รูปที่ 4-31 การใช้ไมโครมิเตอร์ดิจิตอลวัดขนาดชิ้นงานบนเครื่องกลึง



ไมโครมิเตอร์แบบใช้งานเฉพาะ

ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบเปลี่ยนแกนรับ (Outside Micrometer with Interchangeable)
ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้สามารถปรับเปลี่ยนแกนรับได้หลายขนาด เพื่อใช้วัดชิ้นงานขนาดต่าง ๆ ได้



รูปที่ 4-32 ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบเปลี่ยนแกนรับ

ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบปากวัดคาลิปเปอร์ (Caliper Type Micrometer)
ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้มีลักษณะของแกนวัดคล้ายกับปากวัดเวอร์เนียร์ ใช้วัดงานที่เป็นป่าหรือร่อง



รูปที่ 4-33 ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบปากวัดคาลิปเปอร์

ไมโครมิเตอร์วัดฟันเฟือง (Gear Tooth Micrometer)

ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ออกแบบให้แกนรับและแกนวัดกลมเพื่อใช้วัดขนาดฟันเฟือง



รูปที่ 4-34 ไมโครมิเตอร์วัดฟันเฟือง

ไมโครมิเตอร์วัดเกลียวสกรู (Screw Thread Micrometer)

ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ออกแบบให้แกนรับและแกนวัดเรียว 60° และ 55° เพื่อใช้วัดขนาดเกลียว



รูปที่ 4-35 ไมโครมิเตอร์วัดเกลียว

ไมโครมิเตอร์วัดความหนากระดาษ (Paper Thickness Micrometer)

ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ออกแบบให้แกนวัดเป็นแบบจานขนาดใหญ่ เพื่อใช้วัดขนาดความหนากระดาษ



รูปที่ 4-36 ไมโครมิเตอร์วัดความหนากระดาษ

ไมโครมิเตอร์วัดรอยย่น (Crimp Height Micrometer)

ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ออกแบบให้แกนวัดมีลักษณะเรียวยาว ใช้วัดขนาดความหนาของชิ้นงานที่หดตัวได้



รูปที่ 4-37 ไมโครมิเตอร์วัดรอยย่น

ไมโครมิเตอร์วัดความหนาท่อ (Tube Micrometer)

ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ออกแบบให้แกนวัดและแกนวัดโค้งมน เพื่อใช้วัดขนาดความหนาร่องโค้งหรือท่อ



รูปที่ 4-38 ไมโครมิเตอร์วัดความหนาท่อแบบแกนวัดและแกนวัดโค้งมน

ไมโครมิเตอร์แบบหน้าจาน (Disc Micrometer)

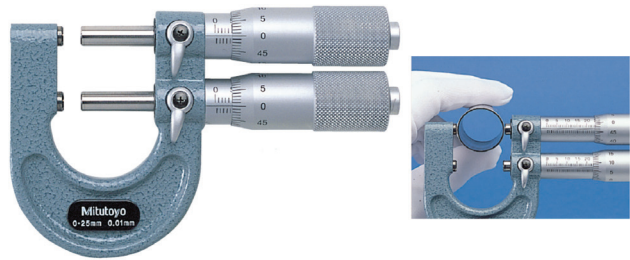
ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ออกแบบให้แกนวัดและแกนวัดเป็นแบบหน้าจาน เพื่อใช้วัดความหนาของร่องป่าหรือใช้วัดขนาดของฟันเฟือง



รูปที่ 4-39 ไมโครมิเตอร์แบบหน้าจาน

ไมโครมิเตอร์แบบพิกัดขนาด (Limit Micrometer)

ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ออกแบบให้มีแกนรับและแกนวัดจำนวน 2 ชุด เพื่อตั้งค่าขนาดที่ต่างกัน ตัวบนคือค่าขนาดใหญ่สุด ส่วนตัวล่างคือขนาดเล็กสุด ใช้สำหรับตรวจสอบขนาดจำนวนมากว่าอยู่ในพิกัดขนาดหรือไม่



รูปที่ 4-40 ไมโครมิเตอร์แบบพิกัดขนาด

ไมโครมิเตอร์วัดความหนาโลหะแผ่น (Sheet Metal Micrometer)

ไมโครมิเตอร์ชนิดนี้ออกแบบให้โครงมีขนาดเล็ก เพื่อใช้วัดขนาดความหนาของแผ่นโลหะที่มีขนาดกว้าง ๆ



รูปที่ 4-41 ไมโครมิเตอร์วัดความหนาโลหะแผ่น

ไมโครมิเตอร์วัดใน (Inside Micrometer)

ไมโครมิเตอร์วัดใน สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ขนาดภายในของชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดสูง ลักษณะการใช้งานก็ลักษณะเดียวกับไมโครมิเตอร์วัดนอกแต่จะเปลี่ยนมาใช้วัดขนาดภายในเท่านั้น ไมโครมิเตอร์วัดในที่ใช้ในปัจจุบันจะมี 2 ลักษณะ คือ ไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์และไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด อีกทั้งยังมีแบบสเกลและแบบดิจิตอล



รูปที่ 4-42 ไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์สเกล



รูปที่ 4-43 ไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์ดิจิตอล



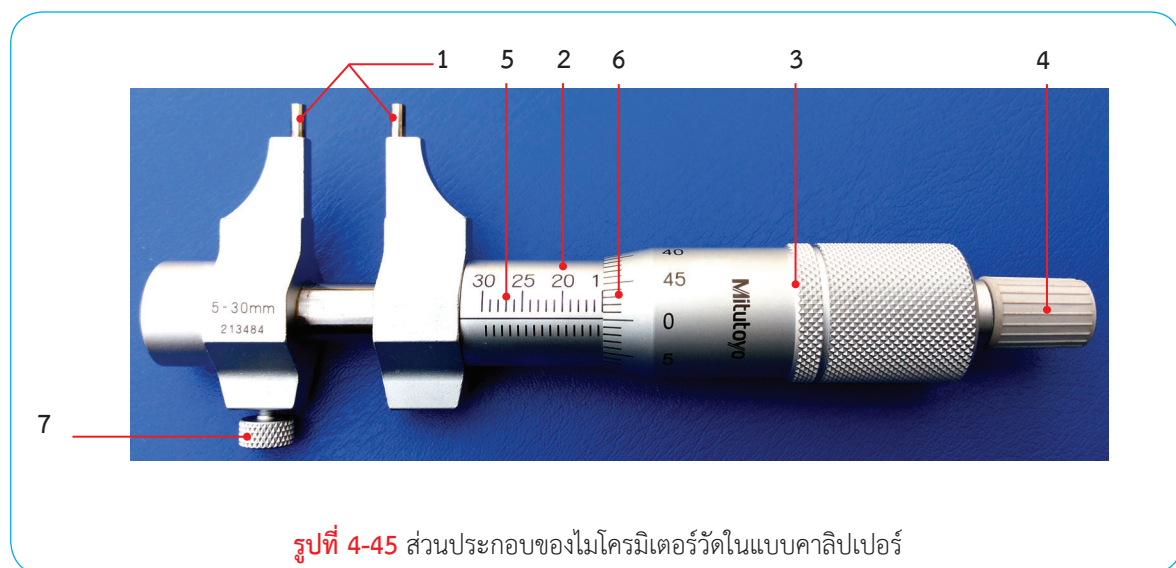
รูปที่ 4-44 ไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด



ไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์ (Inside Micrometer Calipers Typs)

123

ลักษณะของไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์นี้ จะมีลักษณะการใช้งานเหมือนกับเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ส่วนการเคลื่อนที่เข้า-ออก เพื่อวัดขนาดชิ้นงานจะไม่ใช้การเลื่อนเหมือนเวอร์เนียร์แต่จะใช้การหมุนวัดเข้า-ออก เหมือนกับไมโครมิเตอร์วัดนอก มีให้เลือกใช้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ ในส่วนของระบบเมตริกจะเริ่มที่ 5-30 มม. 25-50 มม. 50-75 มม. จนถึง 275-300 มม. ส่วนในระบบอังกฤษจะเริ่มที่ 0.2-1.2 นิ้ว 1-2 นิ้ว 2-3 นิ้ว 3-4 นิ้ว ซึ่งหากสังเกตขนาดเริ่มต้นของไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์จะไม่ได้เริ่มจากขนาด 0 มม. เนื่องจากปากวัดของไมโครมิเตอร์ชนิดนี้จะมีกลไกในการสร้างจึงเริ่มจาก 0 ไม่ได้

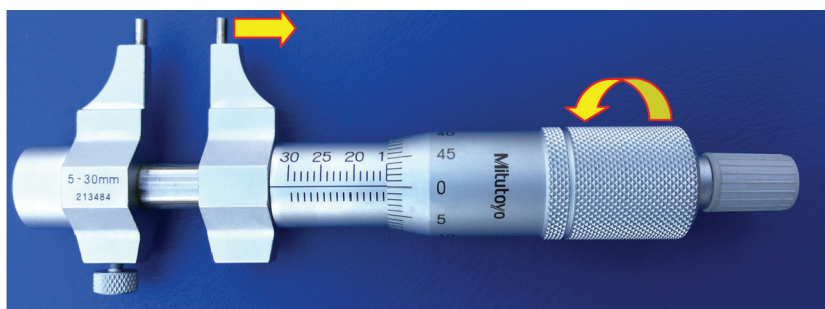


รูปที่ 4-45 ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์

ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์

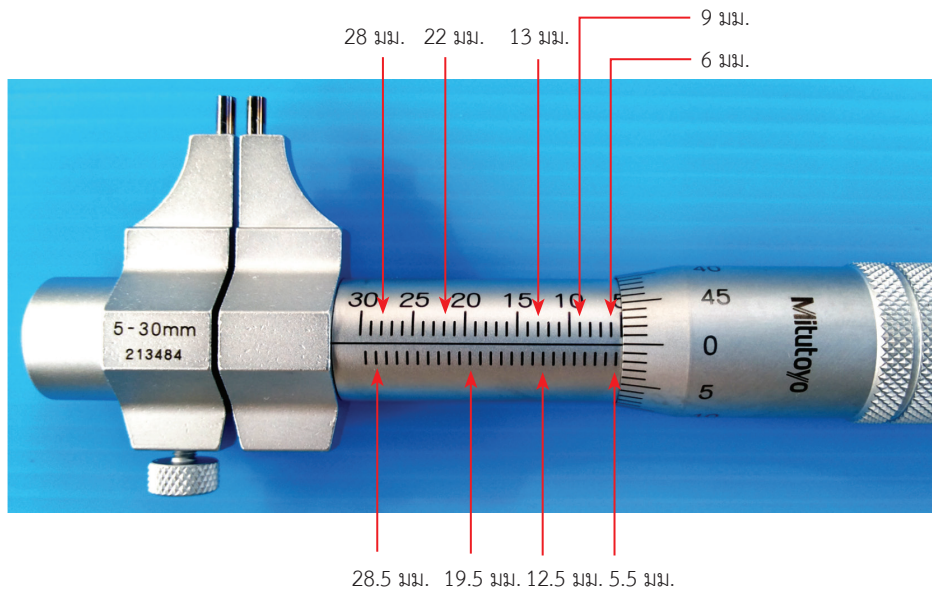
- | | |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. ปากวัด (Jaws) | 5. สเกลหลัก (Main Scale) |
| 2. ปลอกสเกลหลัก (Sleeve) | 6. สเกลเลื่อน (Micro Scale) |
| 3. ปลอกหมุนวัด (Thimble) | 7. สกรูล็อก (Clamp Screw) |
| 4. หัวหมุนกระทบ (Ratchet Stop) | |

สำหรับไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์ การเคลื่อนที่ของแกนวัดจะมีทิศทางตรงกันข้ามกับไมโครมิเตอร์วัดนอกทั่วไป เมื่อหมุนปลอกหมุนวัดตามเข็มนาฬิกา ปากวัดจะเคลื่อนที่ออกและปิดสเกลขนาดวัดจนมองไม่เห็น



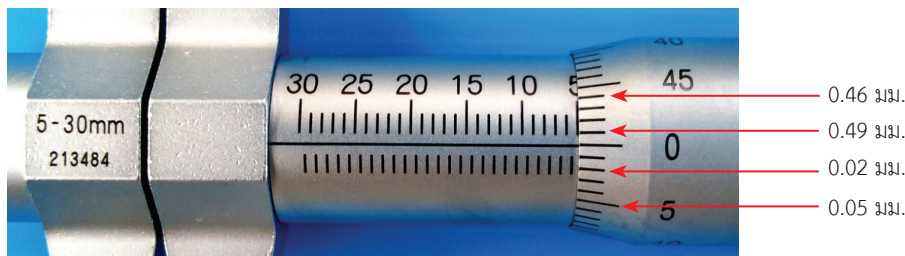
การอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์สเกลความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร

ค่าขนาดของสเกลหลัก บนปลอกสเกลหลักค่าของช่องสเกลหรือขีดสเกลที่อยู่บนเส้นอ่านอ้างอิงจะมีค่าของช่องสเกล 1 ช่องสเกล เท่ากับ 1 มม. แต่สำหรับไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์จะเริ่มค่าขนาดสเกลที่ 5 มม. เพราะฉะนั้นค่าขนาดช่องสเกลที่ 2 มีค่าเท่ากับ 6 มม. 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 10 มม. ซึ่งจะมีเลข 10 กำกับ ทุก ๆ ช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกล ค่าขนาดก็จะเพิ่มขึ้น 1 มม. เสมอไปจนครบระยะ 30 มม. นั่นเอง



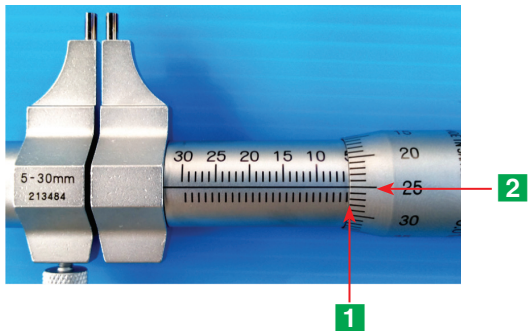
รูปที่ 4-46 ค่าขนาดสเกลหลักไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์

ส่วนที่ด้านล่างของเส้นอ้างอิง จะเป็นการแบ่งขนาดของช่องสเกลหลักที่ด้านบน ซึ่งคือ 1 ช่องสเกลหลักด้านบน มีค่า 1 มม. ค่าด้านล่างก็จะแบ่งครึ่งช่องสเกลด้านบนซึ่งจะมีค่าเท่ากับ 0.5 มม. แต่เนื่องจากค่าสเกลเริ่มต้นของไมโครมิเตอร์ชนิดนี้จะเริ่มที่ 5 มม. ฉะนั้น ช่องสเกลด้านล่างช่องสเกลแรกจะมีค่า 5.5 มม. ส่วนช่องสเกลที่ 2 จะแบ่งครึ่งของช่องสเกลหลักด้านบนระหว่าง 6-7 มม. ก็จะมีค่าเท่ากับ 6.5 มม. เป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 30 มม.

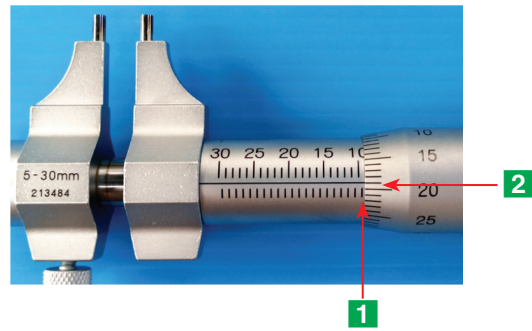


ค่าขนาดของสเกลลอกหมุนวัด ที่สเกลลอกหมุนวัด 1 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.01 มม. 2 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.02 มม. 3 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.03 มม. 4 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.04 มม. 5 ช่องสเกล มีค่าเท่ากับ 0.05 มม. จะมีเลข 5 กำกับไว้ ทุกช่องสเกลที่เพิ่มขึ้น 1 ช่องสเกลจะมีค่าขนาดเพิ่มขึ้น 0.01 มม. เสมอ จะเป็นเช่นนี้ไปจนครบระยะ 50 ช่องสเกล ก็จะมีค่าเท่ากับ 0.50 มม.

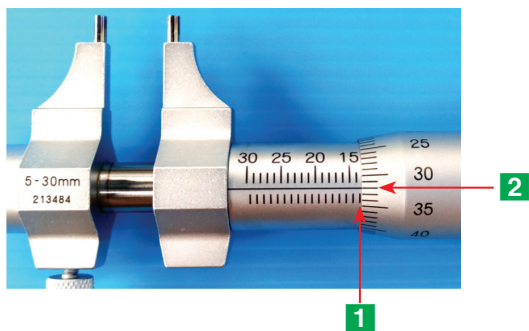
ตัวอย่างการอ่านค่า



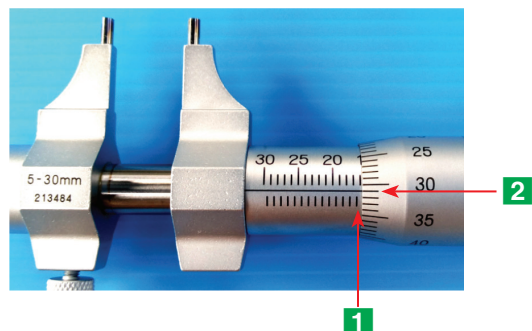
- 1. ค่าสเกลหลัก = 5.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.25 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 5.25 มม.**



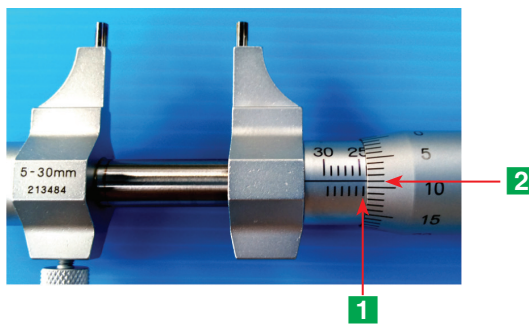
- 1. ค่าสเกลหลัก = 9.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.19 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 9.19 มม.**



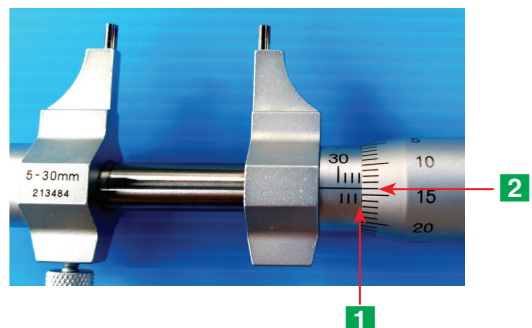
- 1. ค่าสเกลหลัก = 13.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.32 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 13.32 มม.**



- 1. ค่าสเกลหลัก = 15.50 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.31 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 15.81 มม.**



- 1. ค่าสเกลหลัก = 24.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.09 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 24.09 มม.**



- 1. ค่าสเกลหลัก = 26.50 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.14 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 26.64 มม.**

การใช้งานไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์

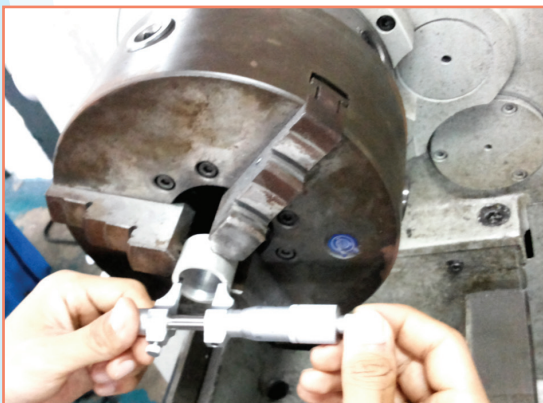
1. หมุนปลอกหมุนวัดจนปากวัดมีขนาดเล็กกว่าขนาดชิ้นงานที่ต้องการวัด
2. นำปากวัดของไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์เข้าไปวัดตามตำแหน่งที่ต้องการ
3. หมุนปลอกหมุนวัดจนปากวัดใกล้สัมผัสชิ้นงาน ให้เปลี่ยนมาหมุนที่หัวหมุนกระทบ จัดแนวแกนของไมโครมิเตอร์ให้อยู่ในแนวที่ถูกต้อง หมุนหัวหมุนกระทบเบา ๆ จนปากวัดสัมผัสชิ้นงาน
4. อ่านค่าวัดจากไมโครมิเตอร์หากกระทำได้สะดวก ในกรณีที่ไมสะดวกให้ทำการล็อกแล้วนำออกมาอ่านค่าวัดที่ด้านนอกที่สะดวก



การใช้ไมโครมิเตอร์วัดในวัดขนาดภายในร่องชิ้นงาน



การใช้ไมโครมิเตอร์วัดในวัดขนาดความโตของรูชิ้นงาน



การใช้ไมโครมิเตอร์วัดในวัดขนาดรูคว้านบนเครื่องกลึง



ไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด (Inside Micrometer with Interchangeable Rod)

ไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัดนี้ สามารถใช้วัดขนาดภายในได้กว้างกว่าแบบคาลิปเปอร์ โดยมีชุดก้านต่อหลายขนาด เพื่อสามารถวัดขนาดภายในตั้งแต่ขนาดเริ่มต้นที่ **50 มิลลิเมตร** จนถึง 200 มิลลิเมตร แต่ละช่วงขนาดของก้านต่อจะมีขนาดเพิ่มขึ้นก้านละ 25 มม. สำหรับระบบเมตริก แต่ถ้าหากเป็นระบบอังกฤษขนาดวัดจะเริ่มต้นที่ 2 นิ้ว ขนาดของก้านต่อจะเพิ่มช่วงละ 1 นิ้ว เมื่อต้องการวัดขนาดช่วงระยะเท่าใดก็จะเลือกก้านต่อให้เหมาะสมและนำไปใช้วัดขนาดภายในของชิ้นงานตามต้องการ

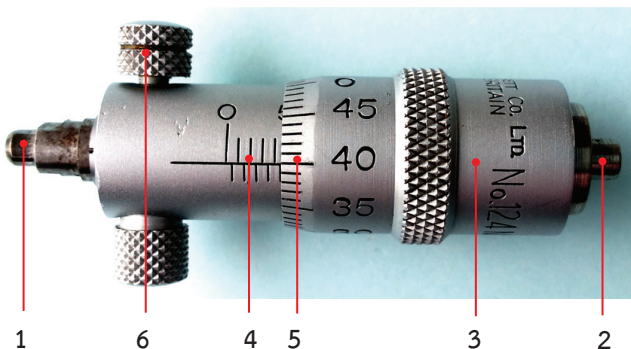


รูปที่ 4-47 ไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด

ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด

1. หัวไมโครมิเตอร์ (Micrometer Head) เป็นส่วนหลักของไมโครมิเตอร์นี้ จะประกอบด้วยสเกลหลักและสเกลเลื่อนเป็นส่วนของการอ่านค่าขนาดวัดของชิ้นงาน
2. ก้านต่อขนาดวัด (Measure Rod) เป็นส่วนที่ใช้ต่อกับส่วนหัวไมโครมิเตอร์เพื่อเพิ่มขนาดวัดขนาดต่าง ๆ เพื่อใช้วัดชิ้นงาน ในระบบเมตริกจะเพิ่มขึ้นก้านต่อละ 25 มม. ในระบบอังกฤษจะเพิ่มขึ้นก้านต่อละ 1 นิ้ว
3. ด้ามจับ (Micrometer Handle) เป็นด้ามจับในกรณีต้องนำส่วนหัวไมโครมิเตอร์เข้าไปวัดขนาดภายในลึก ๆ

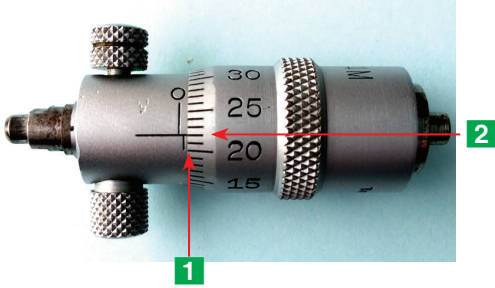
ส่วนประกอบของหัวไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด



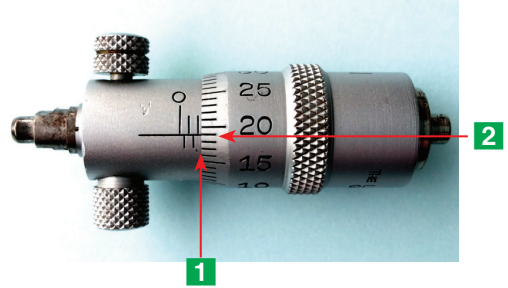
1. แกนวัด
2. หัวสลิฝัด
3. ปลอกหมุนวัด
4. สเกลหลัก
5. สเกลเลื่อน
6. สกรูล็อก



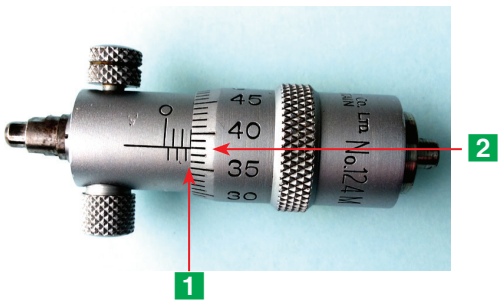
ตัวอย่างการอ่านค่า



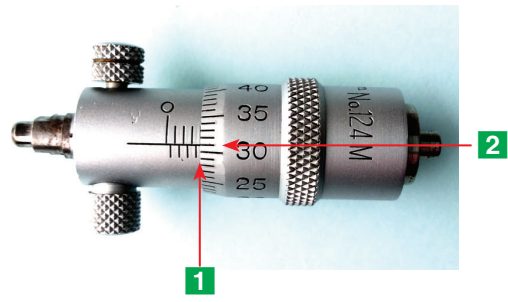
- 1. ค่าสเกลหลัก = 50.50 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.22 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 50.72 มม.**



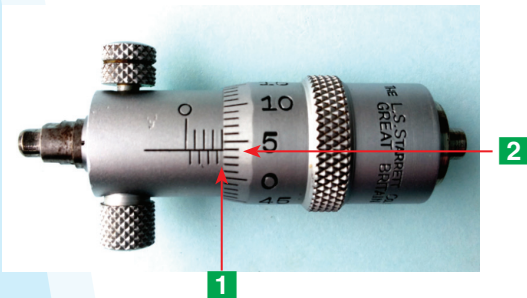
- 1. ค่าสเกลหลัก = 52.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.19 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 52.19 มม.**



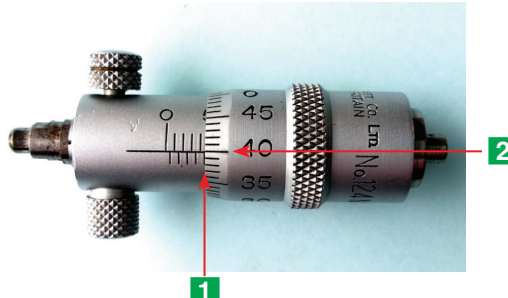
- 1. ค่าสเกลหลัก = 52.50 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.38 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 52.88 มม.**



- 1. ค่าสเกลหลัก = 53.50 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.31 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 53.81 มม.**

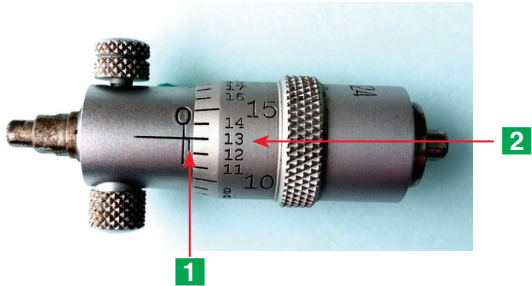


- 1. ค่าสเกลหลัก = 54.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.04 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 54.04 มม.**

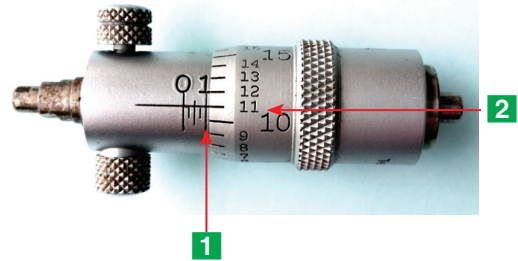


- 1. ค่าสเกลหลัก = 54.00 มม.
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.40 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 54.40 มม.**

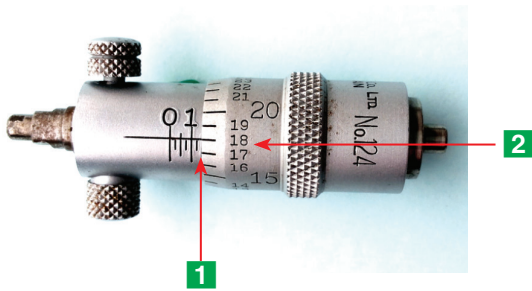
ตัวอย่างการอ่านค่า



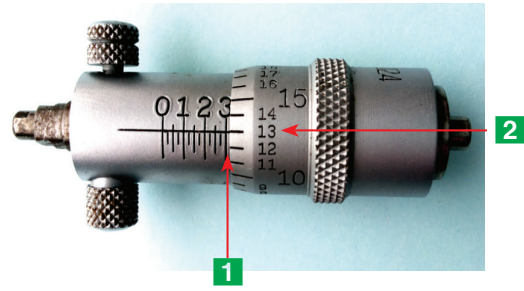
- 1. ค่าสเกลหลัก = 2.025 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.013 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.038 นิ้ว



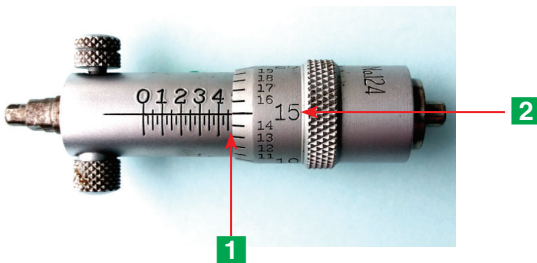
- 1. ค่าสเกลหลัก = 2.100 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.011 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.111 นิ้ว



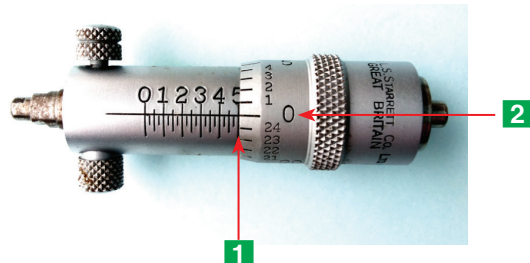
- 1. ค่าสเกลหลัก = 2.125 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.018 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.143 นิ้ว



- 1. ค่าสเกลหลัก = 2.300 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.013 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.313 นิ้ว



- 1. ค่าสเกลหลัก = 2.450 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.015 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.465 นิ้ว



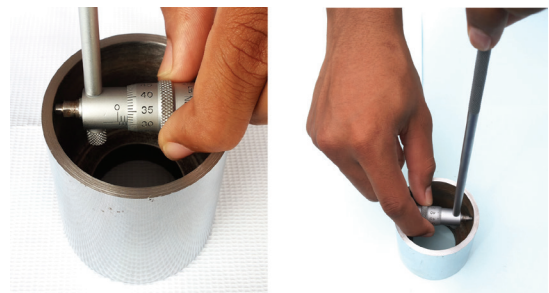
- 1. ค่าสเกลหลัก = 2.500 นิ้ว
- 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.000 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 2.500 นิ้ว

การใช้ไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด

1. เลือกขนาดไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด ให้มีขนาดเหมาะสมกับชิ้นงานที่ต้องการวัด
2. นำไมโครมิเตอร์เข้าไปวัดในตำแหน่งที่ต้องการ ในกรณีที่เป็นรูขนาดเล็กควรประกอบด้ามจับช่วยวัด
3. หมุนปรับไมโครมิเตอร์ออก พร้อมจัดตำแหน่งแนวแกนให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง จนแกนวัดและหัวสัมผัสวัดของไมโครมิเตอร์สัมผัสชิ้นงาน ก็ทำการอ่านค่าวัด แต่ถ้าหากไม่สะดวกก็ทำการล็อกไมโครมิเตอร์แล้วนำออกมาอ่านค่าที่ด้านนอกต่อไป



รูปที่ 4-48 การใช้ไมโครมิเตอร์วัดในวัดขนาดชิ้นงาน

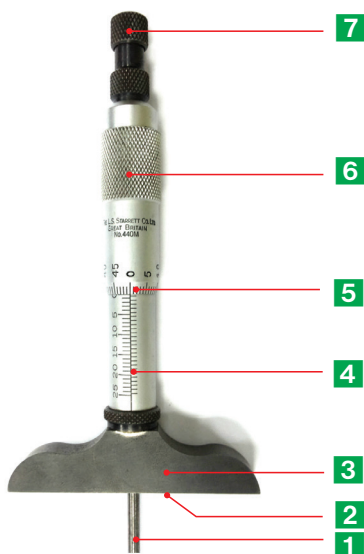


รูปที่ 4-49 การใช้ไมโครมิเตอร์แบบประกอบด้ามจับวัดขนาดรูคว้านชิ้นงาน



ไมโครมิเตอร์วัดลึก (Depth Micrometer)

ไมโครมิเตอร์วัดลึกเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดขนาดความลึกที่ต้องการความละเอียดสูง มีให้เลือกใช้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ อีกทั้งยังออกแบบให้สามารถใช้ได้หลายขนาด โดยการเปลี่ยนก้านวัดลึก ซึ่งก้านวัดลึกจะมีความยาวสำหรับวัดขนาดความลึก 0-25 มม. 25-50 มม. 50-75 มม. 75-100 มม. ขนาดความยาวของก้านวัดลึกจะเพิ่มขึ้นก้านละ 25 มม. จนถึงขนาดสูงสุดระยะ 300 มม. ส่วนในระบบอังกฤษจะมีขนาด 0-1 นิ้ว 1-2 นิ้ว 2-3 นิ้ว จนถึง 12 นิ้ว ในระบบอังกฤษก้านวัดลึกจะมีความยาวเพิ่มขึ้นก้านละ 1 นิ้ว

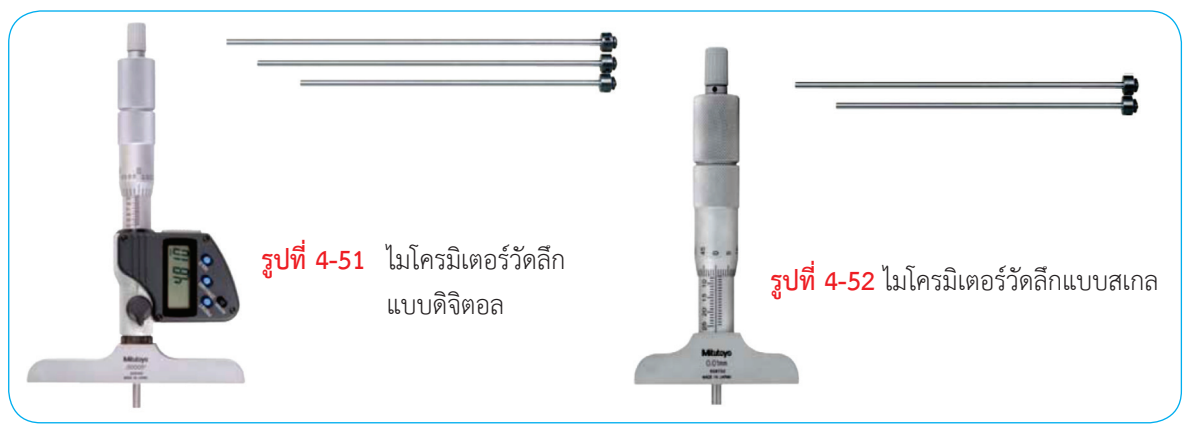


ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดลึก

1. ก้านวัดลึก (Measuring Rod)
2. ผิวสัมผัสอ้างอิง (Reference Plane)
3. สะพานยัน (Base)
4. สเกลหลัก (Barrel Scale)
5. สเกลปลอกหมุนวัด (Thimble Scale)
6. ปลอกหมุนวัด (Thimble)
7. หัวหมุนกระทบเลื่อน (Ratchet Stop)

รูปที่ 4-50 ส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดลึก

ไมโครมิเตอร์วัดลึกผลิตมาเพื่อใช้งานทั้งแบบสเกลและแบบดิจิตอล

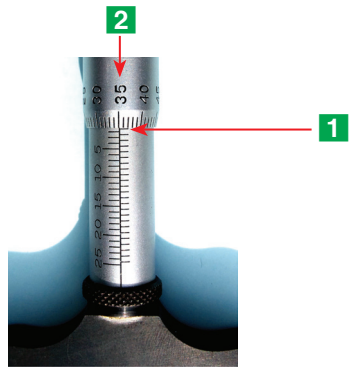


รูปที่ 4-51 ไมโครมิเตอร์วัดลึกแบบดิจิตอล

รูปที่ 4-52 ไมโครมิเตอร์วัดลึกแบบสเกล

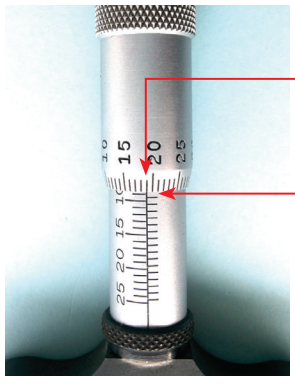
การอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดลึก

สำหรับการอ่านค่าขีดสเกลของไมโครมิเตอร์วัดลึกนั้น หลักการสร้างสเกลจะเหมือนกับไมโครมิเตอร์วัดนอก และไมโครมิเตอร์วัดในแต่จะแตกต่างกันตรงที่เวลาอ่านค่าสเกล ค่าขนาดจริงที่เกิดขึ้นจะถูกป्लอกหมุนวัดทับจนมองไม่เห็น ผู้เรียนจะต้องอ่านสเกลที่เหลืออยู่แล้วทำความเข้าใจว่าค่าขนาดที่หายไปมีค่าเท่าไร

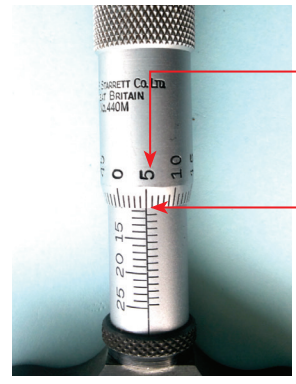


- 1. ค่าขนาดสเกลหลักที่เห็น = 1.50 มม.
- ค่าขนาดจริงของสเกลหลัก = 1.00 มม.
- 2. ค่าขนาดสเกลป्लอกหมุนวัด = 0.35 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 1.35 มม.

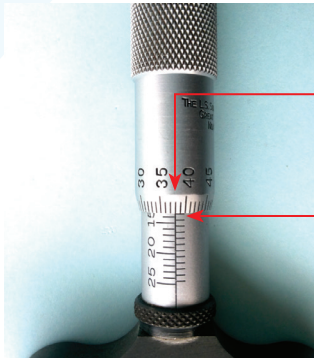
ตัวอย่าง การอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดลึกระบบเมตริก ความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร



- 1. ค่าสเกลหลัก = 8.50 มม.
- 2. ค่าสเกลป्लอกหมุนวัด = 0.19 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 8.69 มม.



- 1. ค่าสเกลหลัก = 10.50 มม.
- 2. ค่าสเกลป्लอกหมุนวัด = 0.05 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 10.55 มม.

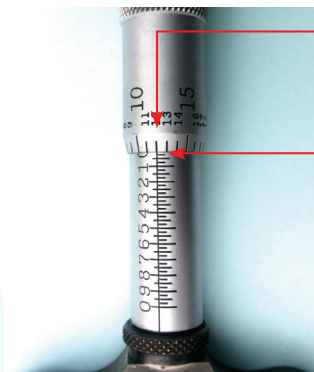


1. ค่าสเกลหลัก = 13.00 มม.
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.38 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 13.38 มม.

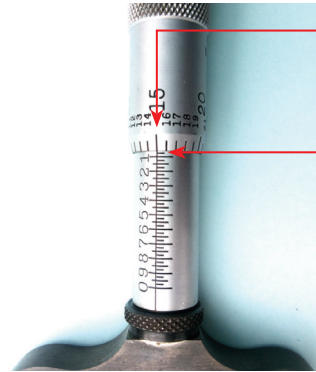


1. ค่าสเกลหลัก = 19.00 มม.
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.19 มม.
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 19.19 มม.

ตัวอย่าง การอ่านค่าไมโครมิเตอร์วัดลิกระบบอังกฤษ ความละเอียด 0.001 นิ้ว



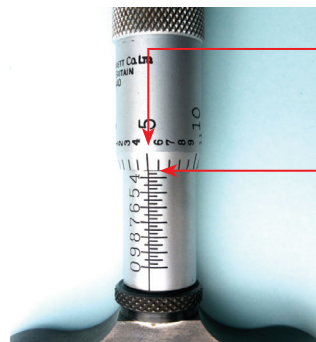
1. ค่าสเกลหลัก = 0.000 นิ้ว
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.012 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.012 นิ้ว



1. ค่าสเกลหลัก = 0.050 นิ้ว
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.015 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.065 นิ้ว



1. ค่าสเกลหลัก = 0.225 นิ้ว
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.014 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.239 นิ้ว



1. ค่าสเกลหลัก = 0.350 นิ้ว
 2. ค่าสเกลปลอกหมุนวัด = 0.005 นิ้ว
- ค่าวัดที่อ่านได้ = 0.355 นิ้ว

การใช้งานไมโครมิเตอร์วัดลึก

สำหรับการใช้ไมโครมิเตอร์วัดลึกวัดขนาดความลึกชิ้นงาน สามารถทำได้โดยใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ของมือด้านถนัดจับไมโครมิเตอร์วัดลึกบริเวณสะพานยันนำไปทาบกับผิวด้านบนของชิ้นงานที่จะทำการวัดโดยให้ผิวสัมผัสสะพานยันแนบสัมผัสไปกับชิ้นงาน แล้วใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ของมืออีกข้างหนึ่งหมุนปอกหมุนวัดไมโครมิเตอร์วัดลึกลงไปวัดขนาดความลึกชิ้นงาน คอยสังเกต พอใกล้จะสัมผัสชิ้นงานให้เปลี่ยนมาหมุนที่หัวหมุนกระตบจนก้านวัดลึกสัมผัสชิ้นงานหัวหมุนกระตบจะทำงานดังคลิก ๆ ให้หยุดหมุนแล้วทำการอ่านค่า



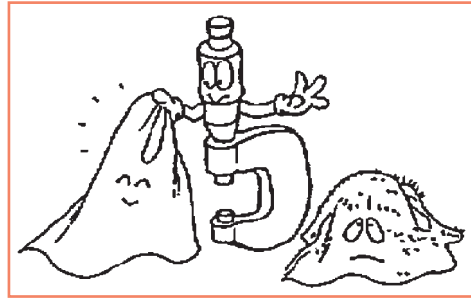
รูปที่ 4-53 การใช้ไมโครมิเตอร์วัดลึกวัดขนาดชิ้นงาน



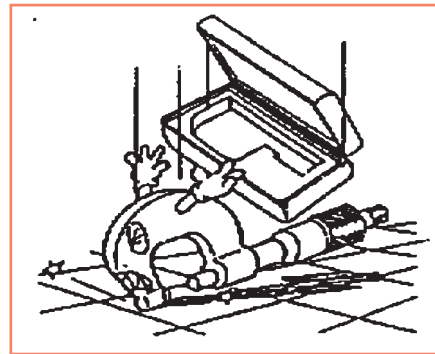
รูปที่ 4-54 การใช้ไมโครมิเตอร์วัดลึกวัดขนาดชิ้นงาน

ข้อควรระวังและการบำรุงรักษาไมโครมิเตอร์

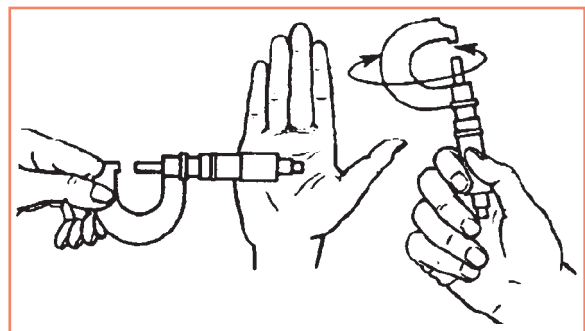
133



1. ก่อนและหลังใช้งานไมโครมิเตอร์ควรทำความสะอาดเสมอ
2. ควรเลือกใช้ไมโครมิเตอร์ให้เหมาะสมกับงานเสมอ

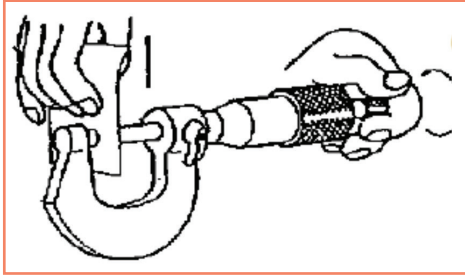


3. ระวังการกระแทกกระเทือน ตกหล่น หรือกระแทก ไม่ควรให้เกิดกับไมโครมิเตอร์

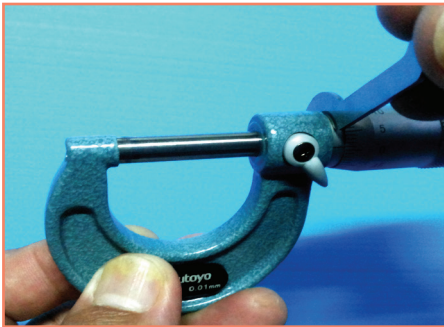


4. การคลายปอกหมุนวัดไมโครมิเตอร์ออกเร็ว ห้ามใช้การควง ควรใช้การหมุนโดยฝ่ามือ
5. ก่อนทำการวัดควรวางไมโครมิเตอร์และชิ้นงานในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิเดียวกัน

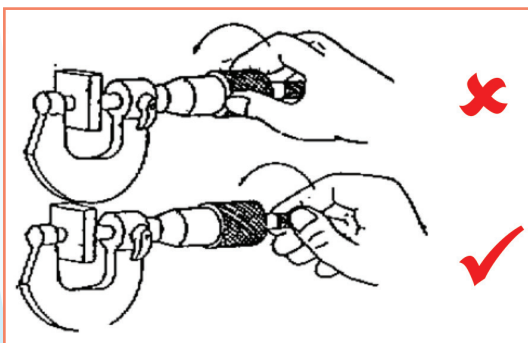
6. ก่อนใช้ไมโครมิเตอร์ควรใช้ผ้าหรือกระดาษที่สะอาดและไม่เป็นขน เช็ดทำความสะอาดผิวหน้าแกนรับ (Anvil) และแกนวัด (Spindle)



7. ก่อนใช้งานควรตรวจสอบศูนย์ของไมโครมิเตอร์ หากพบว่าศูนย์ไม่ตรงต้องปรับก่อนเสมอ



8. ทุกครั้งของการใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดชิ้นงาน เมื่อผิวหน้าแกนวัดใกล้สัมผัสชิ้นงานควรใช้ปอกหมุนกระทบเลื่อน (Ratchet Stop) เพื่อตัดแรงเสมอ ๆ



9. หลังจากใช้งานไมโครมิเตอร์แล้วเสร็จ ให้เช็ดทำความสะอาดด้วยผ้าหรือกระดาษที่สะอาดและไม่เป็นขนทั้งตัวแล้วชโลมน้ำมันหรือเคลือบวาสลีนบริเวณแกนรับและแกนวัดเสมอ



10. ควรเก็บไมโครมิเตอร์ในกล่องที่ผู้ผลิตให้มา โดยหมุนปอกหมุนวัดให้ตำแหน่งแกนวัดห่างจากแกนรับประมาณ 0.2-2 มิลลิเมตร และไม่ต้องล็อกสกรูยึดแกนวัด

11. ไมโครมิเตอร์ที่เป็นดิจิทัล หากไม่ใช้งานเป็นเวลานาน ๆ ควรถอดแบตเตอรี่ออก หากแบตเตอรี่หมดอายุไประยะเวลาหนึ่งแล้วไม่เปลี่ยนออกจะทำความเสียหายกับไมโครมิเตอร์ได้

สรุปท้ายหน่วย

ไมโครมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดที่มีความละเอียดสูง ออกแบบให้ใช้งานทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษ ทั้งแบบสเกลธรรมดาและแบบดิจิตอล สามารถเลือกใช้งานแบบวัดนอก แบบขนาดภายใน แบบวัดขนาดความลึก ซึ่งแต่ละระบบจะอยู่คนละตัวกัน ไม่เหมือนเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

ไมโครมิเตอร์ใช้หลักการเคลื่อนที่ของเกลียว เมื่อหมุนเกลียวไป 1 รอบ จะเคลื่อนที่ไปเป็นระยะทางเท่ากับลีดของเกลียว ค่าความละเอียดของสเกลวัดของไมโครมิเตอร์วัดนอกที่ใช้ในปัจจุบัน

ระบบเมตริก	– ความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร
	– ความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร
ระบบอังกฤษ	– ความละเอียด 0.001 มิลลิเมตร
	– ความละเอียด 0.0001 มิลลิเมตร

ไมโครมิเตอร์แบบดิจิตอล ออกแบบให้แสดงผลการวัดเป็นตัวเลขโดยอัตโนมัติ เพื่อความสะดวกต่อการใช้งานเป็นอย่างสูง ปัจจุบันนิยมใช้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากใช้งานง่ายและให้ค่าวัดที่ถูกต้องแม่นยำ ไม่ต้องเสียเวลา อ่านค่าขีดสเกลแบบไมโครมิเตอร์แบบธรรมดา ส่วนรายละเอียดการใช้งานก็เหมือนกับไมโครมิเตอร์แบบสเกลนั่นเอง

ไมโครมิเตอร์วัดใน ออกแบบมาเพื่อใช้วัดขนาดภายในของชิ้นงานที่ต้องการความละเอียดสูง มีให้เลือกใช้งานแบบสเกลธรรมดาและแบบสเกลดิจิตอล แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

- ไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์
- ไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด

ไมโครมิเตอร์วัดลึก เป็นเครื่องมือวัดที่ใช้วัดขนาดของความลึกที่ต้องการความละเอียดสูง ออกแบบให้เลือกใช้ทั้งระบบเมตริกและระบบอังกฤษและแบบดิจิตอล



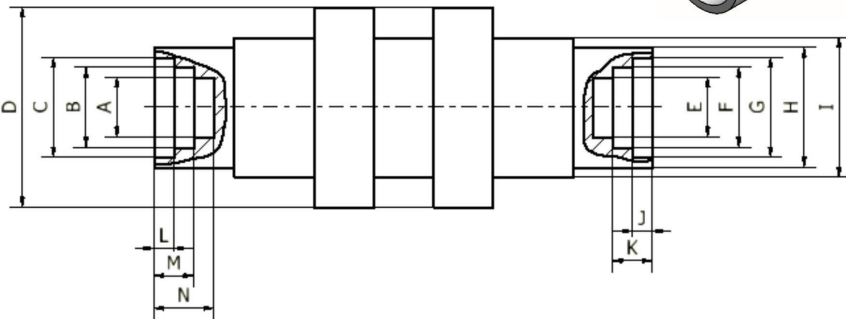
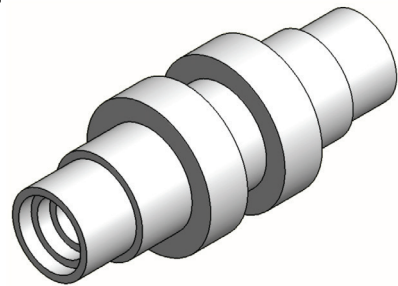


จุดประสงค์

ผู้เรียนสามารถใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดชิ้นงานได้

คำสั่ง

ให้ผู้เรียนใช้ไมโครมิเตอร์วัดขนาดชิ้นงานและบันทึกค่าลงในตารางบันทึกผล



เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด 0.01 มิลลิเมตรและความละเอียด 0.001 นิ้ว
2. ไมโครมิเตอร์วัดในความละเอียด 0.01 มิลลิเมตรและความละเอียด 0.001 นิ้ว
3. ไมโครมิเตอร์วัดลึกความละเอียด 0.01 มิลลิเมตรและความละเอียด 0.001 นิ้ว
4. ชิ้นงาน (ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ชิ้นงานตามความเหมาะสม)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ตรวจสอบทำความสะอาดไมโครมิเตอร์และชิ้นงาน
2. วัดขนาดชิ้นงานด้วยไมโครมิเตอร์วัดนอก ไมโครมิเตอร์วัดใน และไมโครมิเตอร์วัดลึก ตั้งแต่ขนาด A จนถึงขนาด N
3. บันทึกผลการวัดลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

ความละเอียด	A	B	C	D	E	F	G
0.01 มิลลิเมตร							
0.001 นิ้ว							
ความละเอียด	H	I	J	K	L	M	N
0.01 มิลลิเมตร							
0.001 นิ้ว							



ตอนที่ 1

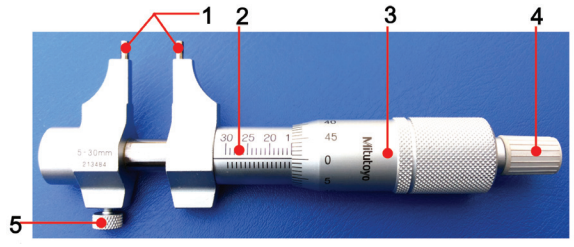
จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 1

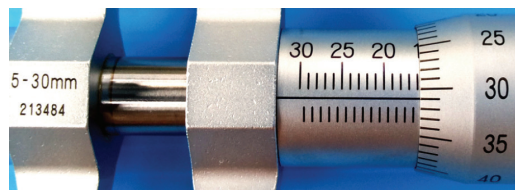


- จากรูป หมายเลข 5 คือส่วนประกอบใดของไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิตอล
 - ก. ก้านปลอกสเกลหลัก
 - ข. ก้านล็อก
 - ค. ปลอกสเกลเลื่อน
 - ง. ปุ่มกำหนดค่าอ้างอิง
 - จ. ปุ่มปรับค่าเป็น 0
- ไมโครมิเตอร์วัดนอกแบบดิจิตอลในรุ่นที่วัดได้ทั้งมิลลิเมตรและนิ้ว สามารถเปลี่ยนหน่วยโดยทำอย่างไร
 - ก. กดที่ปุ่ม Zero
 - ข. กดที่ปุ่ม Origin
 - ค. กดที่ปุ่ม in/mm
 - ง. กดปุ่ม Hold
 - จ. วางไว้หนึ่ง ๆ สักพักไมโครมิเตอร์จะเปลี่ยนหน่วยเอง

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 3

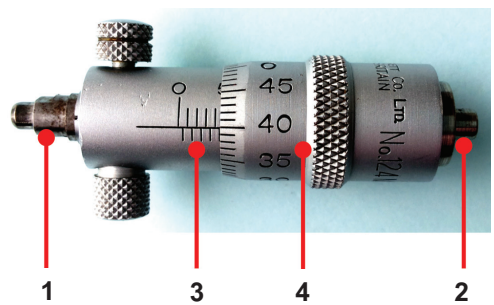


- จากรูป หมายเลข 4 คือ ส่วนประกอบใดของไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์
 - ก. ปากวัด
 - ข. สเกลหลัก
 - ค. ปลอกหมุนวัด
 - ง. หัวหมุนกระทบเลื่อน
 - จ. สกรูล็อก
- จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดในแบบคาลิปเปอร์ คือข้อใด



- ก. 15.31 มิลลิเมตร
- ข. 15.39 มิลลิเมตร
- ค. 15.81 มิลลิเมตร
- ง. 15.89 มิลลิเมตร
- จ. 16.31 มิลลิเมตร

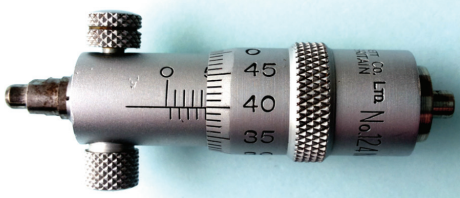
จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 5



- จากรูป หมายเลข 3 คือส่วนประกอบใดของไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด
 - ก. แกนวัด
 - ข. สเกลหลัก
 - ค. ปลอกหมุนวัด
 - ง. หัวสัมผัสวัด
 - จ. สเกลเลื่อน



6. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด คือข้อใด



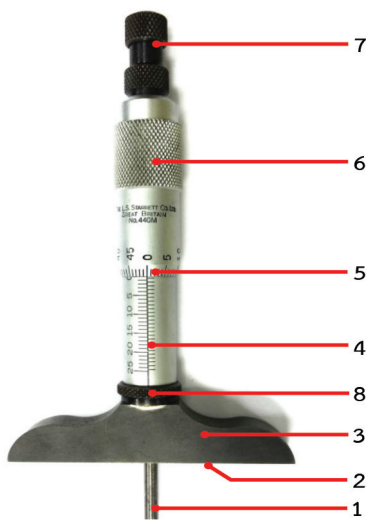
- ก. 4.40 มิลลิเมตร
- ข. 4.90 มิลลิเมตร
- ค. 40.00 มิลลิเมตร
- ง. 54.40 มิลลิเมตร
- จ. 54.90 มิลลิเมตร

7. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดในแบบเปลี่ยนแกนวัด คือข้อใด



- ก. 0.500 นิ้ว
- ข. 1.500 นิ้ว
- ค. 2.500 นิ้ว
- ง. 2.525 นิ้ว
- จ. 5.000 นิ้ว

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 8



8. จากรูป หมายเลข 1 คือส่วนประกอบใดของไมโครมิเตอร์วัดลึก

- ก. โครง
- ข. ก้านวัดลึก
- ค. หัวหมุนกระทบเลื่อน
- ง. ปลอกหมุนวัด
- จ. สะพานยัน

9. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดลึก คือข้อใด



- ก. 2.36 มิลลิเมตร
- ข. 2.86 มิลลิเมตร
- ค. 3.34 มิลลิเมตร
- ง. 3.36 มิลลิเมตร
- จ. 7.36 มิลลิเมตร

10. จากรูป ค่าวัดที่อ่านได้จากไมโครมิเตอร์วัดลึก คือข้อใด



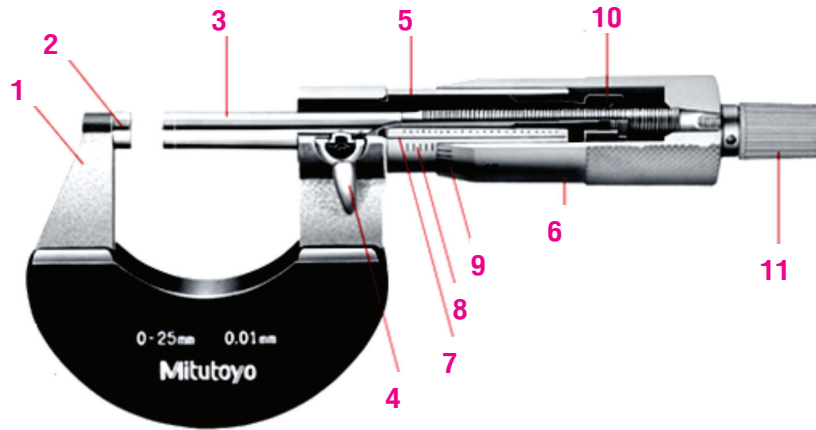
- ก. 0.505 นิ้ว
- ข. 0.575 นิ้ว
- ค. 0.580 นิ้ว
- ง. 0.605 นิ้ว
- จ. 0.630 นิ้ว

1. ไมโครมิเตอร์จัดเป็นเครื่องมือวัดที่วัดค่าวัดได้ละเอียดที่สุดของเครื่องมือวัดในวิชาวัดละเอียด
2. ไมโครมิเตอร์ที่นิยมใช้แบ่งออกเป็น ไมโครมิเตอร์แบบสเกล ไมโครมิเตอร์แบบหน้าปัดนาฬิกา และไมโครมิเตอร์แบบดิจิทัล
3. ไขควงหมุนเกลียว (Ratchet stop) ทำหน้าที่ตัดแรงให้กับปลอกหมุนวัดในการเคลื่อนที่ที่วัดขนาดชิ้นงาน
4. ไมโครมิเตอร์วัดนอกความละเอียด 0.01 จะใช้ระยะพิทช์ (Pitch) ของเกลียวแกนวัดเท่ากับ 1 มม.
5. ไมโครมิเตอร์แบบดิจิทัลสามารถอ่านค่าวัดได้ถึงมิลลิเมตรและนิ้ว
6. ไมโครมิเตอร์วัดใน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ไมโครมิเตอร์วัดในแบบดาลีปเปอร์และไมโครมิเตอร์วัดในแบบเบลีงนแกนวัด
7. ไมโครมิเตอร์วัดในแบบเบลีงนแกนวัดสามารถวัดขนาดภายในตั้งแต่นำหน้าเริ่มต้นที่ 0-200 มิลลิเมตร
8. ก้านวัดลึกของไมโครมิเตอร์วัดลิกระบบเมตริกจะเพิ่มพื่นกันละ 50 มิลลิเมตร
9. ควรตรวจสอบศูนย์ของไมโครมิเตอร์ว่าได้ศูนย์หรือไม่ ก่อนใช้งานไมโครมิเตอร์เสมอ ๆ
10. ไมโครมิเตอร์ชนิดดิจิทัล หากต้องจัดเก็บงาน ๆ ควรถอดแบตเตอรี่ (ถ่าน) ออก



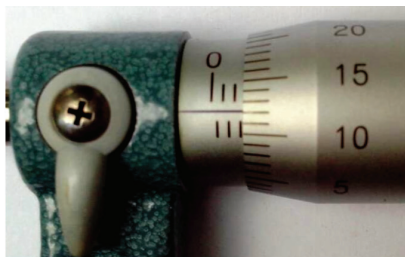
ตอนที่ 3 จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ได้ใจความสมบูรณ์

1. จากรูป จงบอกชื่อส่วนประกอบของไมโครมิเตอร์วัดนอก ลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

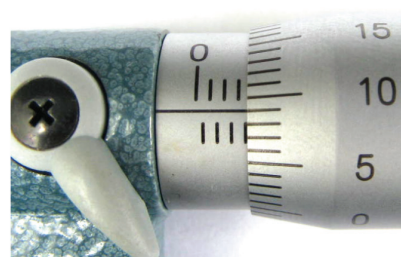


- | | |
|----------------------|----------------------|
| หมายเลข 1 คือ _____ | หมายเลข 2 คือ _____ |
| หมายเลข 3 คือ _____ | หมายเลข 4 คือ _____ |
| หมายเลข 5 คือ _____ | หมายเลข 6 คือ _____ |
| หมายเลข 7 คือ _____ | หมายเลข 8 คือ _____ |
| หมายเลข 9 คือ _____ | หมายเลข 10 คือ _____ |
| หมายเลข 11 คือ _____ | |

2. จงอ่านค่าวัดของไมโครมิเตอร์ ตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร



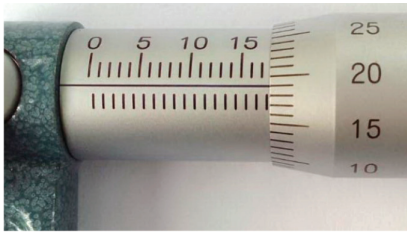
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร



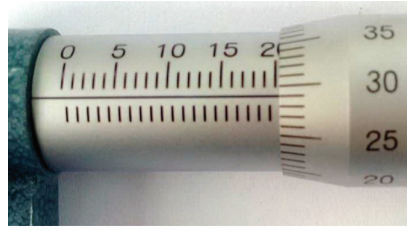
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร



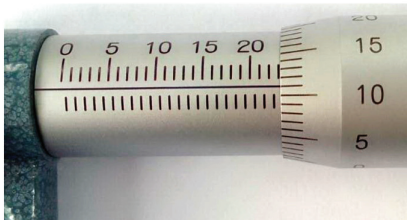
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร



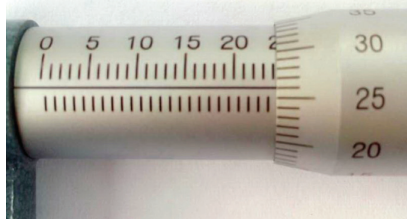
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร

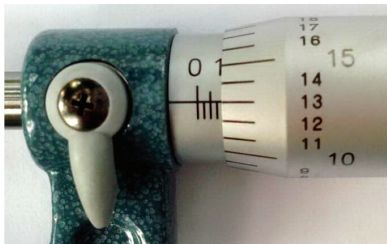


ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร

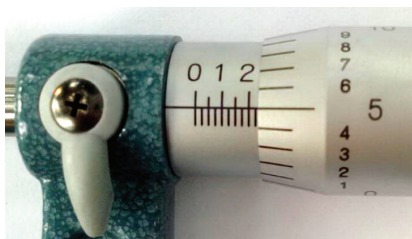
3. จงอ่านค่าวัดของไมโครมิเตอร์ ตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



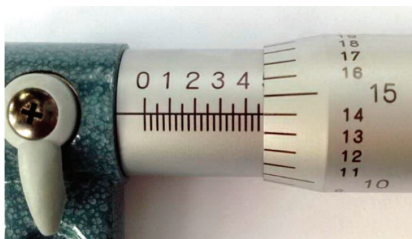
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว



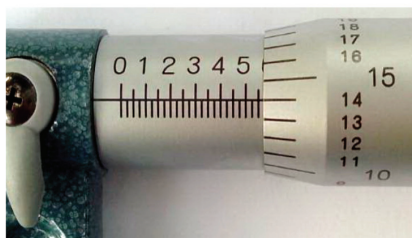
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว



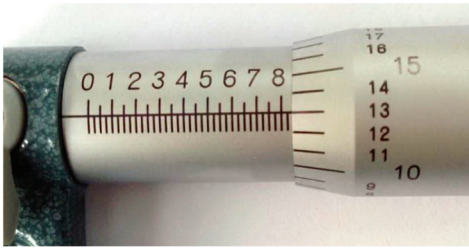
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว



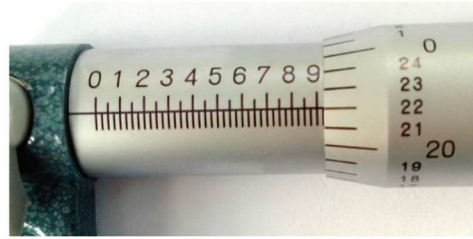
ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว

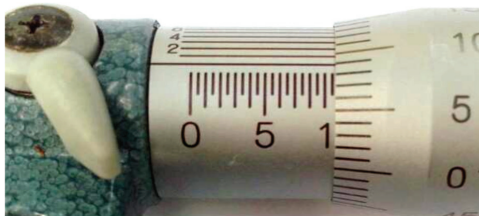
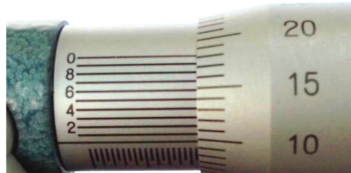


ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว

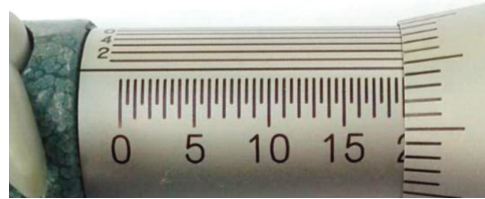
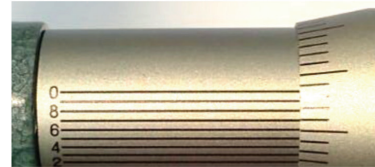


ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว

4. จงอ่านค่าวัดของไมโครมิเตอร์ ตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

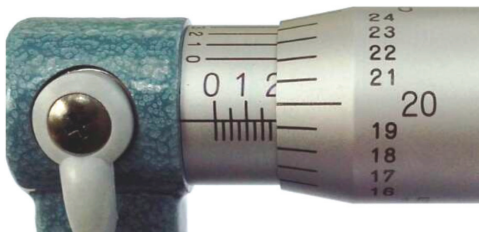
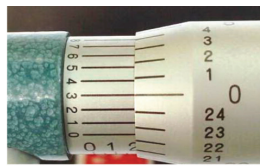


ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ มิลลิเมตร

5. จงอ่านค่าวัดของไมโครมิเตอร์ ตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว



ค่าวัดที่อ่านได้คือ _____ นิ้ว