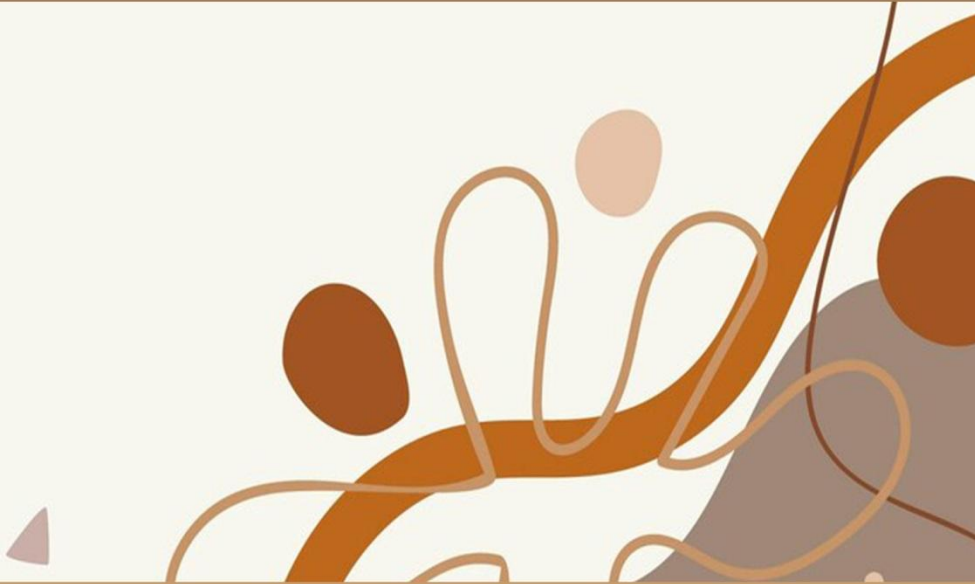


บทเรียนที่ 5

เครื่องมือ งานซ่อมเครื่องยนต์



หัวข้อเรื่อง

5.1 เครื่องมือซ่อม

5.2 เครื่องมือวัด

5.3 เครื่องมือพิเศษ



เนื้อหาสาระ (Content)

เครื่องมือที่ใช้ในงานซ่อมเครื่องยนต์ มีหลายอย่างหลายประเภท ช่างผู้ซ่อมจะต้องเลือกใช้เครื่องมือให้ถูกต้องปลอดภัย รวดเร็วและเหมาะสมกับงานที่จะทำ ถ้าใช้เครื่องมือผิดประเภทจะทำให้ชิ้นส่วนของเครื่องยนต์เกิดความเสียหายและชำรุดได้ ดังนั้นช่างผู้ซ่อมจะต้องเรียนรู้และศึกษาทำความเข้าใจในการใช้งานเครื่องมือแต่ละอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในงานซ่อมเครื่องยนต์มีดังต่อไปนี้

5.1 เครื่องมือซ่อม

เครื่องมือซ่อม คือเครื่องมือทั่ว ๆ ไปที่ใช้ในการซ่อมเครื่องยนต์ สำหรับใช้เป็นเครื่องมือถอดและประกอบในการซ่อมเครื่องยนต์มีหลายอย่าง เช่น ประแจปากตาย ประแจแหวน ประแจบล็อกซ์ ไขควงและค้อน เป็นต้น

5.1.1 ประแจ (Wrench) เป็นเครื่องมือหลักที่สำคัญที่ใช้ในการซ่อมเครื่องยนต์หรือเครื่องจักรกลทั่วไป โดยใช้ขันหรือคลายสลักเกลียว (Bolt and Screw) และแป้นเกลียว (Nut) ประแจที่ใช้ในงานถอดประกอบเครื่องกลมีดังนี้

1. ประแจแหวน (Box-End Wrench) ใช้ขันหรือคลายสลักเกลียวหรือแป้นเกลียว ภายในหัวประแจมีเหลี่ยมอยู่ 12 เหลี่ยม หรือ 6 เหลี่ยม จึงสามารถยึดนอตหรือโบลต์ได้แน่น โดยไม่ทำให้หัวสลักเกลียวหรือแป้นเกลียวเสียหาย (เหลี่ยมไม่มนหรือที่เรียกว่า หัวรูด) ปากประแจทั้งสองด้านมีขนาดไม่เท่ากัน เช่น เบอร์ 10-12 มม.



รูปที่ 5.1 ประแจแหวน

2. ประแจปากตาย (Open-End Wrench) เหมาะสำหรับงานในพื้นที่แคบ ๆ ใช้แรงขันไม่มากนัก เพราะปากประแจสัมผัสกับนอตหรือโบลต์เพียงสองด้าน มีทั้งระบบนิ้วและระบบเมตริก ขนาดตั้งแต่ 6–32 มม. ใน 1 ตัว มีปาก 2 ขนาด เช่น 10–11 มม.



รูปที่ 5.2 ประแจปากตาย

3. **ประแจรวม (Combination Wrench)** ข้างหนึ่งออกแบบเป็นประแจแหวนอีกข้างหนึ่งเป็นประแจปากตาย โดยแต่ละข้างมีขนาดความโตของปากประแจเท่ากัน ฉะนั้นในชุดหนึ่ง ๆ จึงมีจำนวนประแจมากกว่าชุดประแจปากตายหรือประแจแหวน



รูปที่ 5.3 ประแจรวม

4. **ประแจแหวนหัวผ่า (Flare Nut Wrench)** ลักษณะเหมือนกับประแจแหวนทั่ว ๆ ไป แต่ผ่าปากประแจออกส่วนหนึ่ง คล้ายกับประแจปากตาย ใช้สำหรับขันข้อต่อของท่อต่าง ๆ เช่น ท่อน้ำมันเบรก ท่อน้ำมันของคาร์บูเรเตอร์ ท่อแป็บหัวฉีดเชื้อเพลิง เป็นต้น



รูปที่ 5.4 ประแจแหวนหัวผ่า

5. **ประแจแหวนโค้ง (Half Moon Box Wrench)** เป็นประแจแหวนที่ออกแบบให้ตัวประแจเป็นรูปโค้ง ใช้สำหรับขันหรือคลายสลักเกลียวหรือแป้นเกลียวที่ยึดชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ที่ใช้ประแจชนิดอื่นขันตรง ๆ ไม่ได้ เช่น ท่อไอเสีย มอเตอร์สตาร์ท เป็นต้น



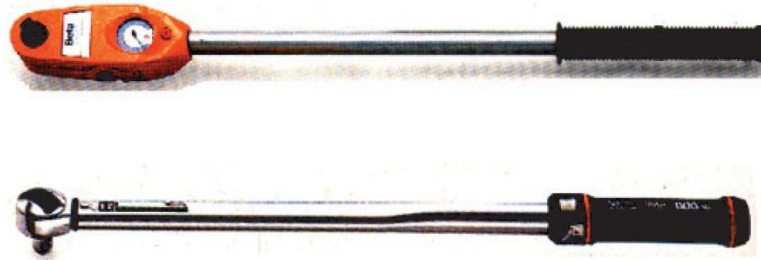
รูปที่ 5.5 ประแจแหวนโค้ง

6. **ประแจกระบอกล (Socket Wrench)** เป็นประแจที่ใช้กับข้อต่อและด้ามขันในลักษณะต่าง ๆ โดยสามารถใช้แรงขันได้มาก ขันได้แน่น มีทั้งแบบสั้น ซึ่งใช้กับงานขันทั่วไป และแบบยาว ซึ่งใช้กับงานขันหัวเทียน



รูปที่ 5.6 ประแจกระบอกล

7. **ประแจวัดแรงบิด (Torque Wrench)** หรือประแจเปอนด์ ใช้สำหรับขันนอตหรือโบลต์ ต้องการแรงบิดเท่า ๆ กัน เช่น ฝาสูบ แบร็ง ล้อช่วยแรง ฯลฯ ประแจวัดแรงบิดมีหลายแบบ ทั้งแบบมีเข็มวัด และแบบไม่มีเข็ม บางอันอาจทำส่วนหัวเป็นแบบกรอกแกรกอีกด้วย



รูปที่ 5.7 ประแจวัดแรงบิด

8. **ประแจเลื่อน (Adjustable Wrench)** ใช้กับงานขันทั่ว ๆ ไป ใช้ในกรณีที่หาประแจอื่น ขันไม่ได้แล้ว เพราะปากประแจเลื่อนสามารถปรับขนาดได้ ใช้กับงานที่ต้องการแรงขันไม่มากนัก



รูปที่ 5.8 ประแจเลื่อน

9. **ประแจแอล (Allen Wrench)** ลักษณะเป็นรูปตัวแอลในภาษาอังกฤษ ลำตัวเป็นเหล็กเหล็ยม ใช้สำหรับขันหรือคลายสลักเกลียวที่หัวเป็นรูหกเหลี่ยม เช่น สลักเกลียวที่ใช้ยึดฝาสูบของเครื่องยนต์บางแบบ



รูปที่ 5.9 ประแจแอล

10. **ประแจกระบอกข้ออ่อน (Swivel Socket)** ใช้ต่อกับด้ามขัน เพื่อขันหรือคลายสลักเกลียวที่แนวขันเอียงเป็นมุม ไม่สามารถใช้ประแจชนิดอื่น ๆ ขันได้ แต่ไม่ควรใช้สำหรับขันสลักเกลียวที่แน่นมาก ๆ หรือต้องการแรงขันสูง เพราะบริเวณส่วนข้อต่อของประแจชนิดนี้ไม่แข็งแรง



รูปที่ 5.10 ประแจกระบอกข้ออ่อน

11. ประแจข้ออ่อนด้ามในตัว (Flex Hand Wrench) ใช้แทนประแจแหวนหรือประแจ

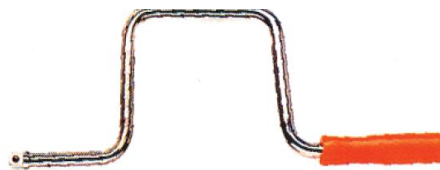
กระบอก เป็นการออกแบบให้ยึดประแจกระบอกเข้ากับด้ามชั้นโดยถาวร ถอดเข้า ถอดออกไม่ได้ และส่วนข้อต่อจะมีจุดยึดหมุน ทำให้การขันหรือคลายทำได้รวดเร็วขึ้น โดยไม่ต้องยกประแจออกจากหัวสลักเกลียว



รูปที่ 5.11 ประแจข้ออ่อนด้ามในตัว

5.1.2 **ด้ามประแจ (Handle)** และด้ามต่อ (Extension) ใช้ต่อจากประแจบล็อก เพื่อช่วยผ่อนแรงผู้ขัน ช่วยวัดแรงขัน และช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการขัน ประกอบด้วยด้ามชั้นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. **ด้ามชั้นเร็ว (Speed Handle)** ช่วยทำให้การขันเข้าหรือคลายออกทำได้เร็วขึ้น ใช้กับงานขันเร็วที่ไม่ต้องใช้แรงมากนัก ปกติจะใช้ขันเข้าให้พอดึงมือแล้วจึงใช้ด้ามต่อชนิดอื่นขันต่อ หรือถ้าคลายออกต้องใช้ด้ามต่อชนิดอื่นคลายก่อน



รูปที่ 5.12 ด้ามสว่าน

2. **ด้ามขันปรับมุม (Flex Handle)** ใช้กับงานขันที่มีมุมต่างจาก 90 องศา ด้ามขันชนิดนี้สามารถปรับมุมได้



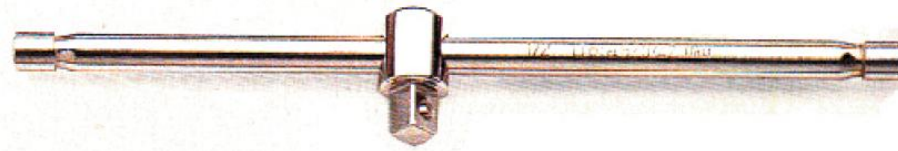
รูปที่ 5.13 ด้ามขันปรับมุม

3. **ด้ามขันกรอกแฉก (Ratchet Handle)** ภายในมีกลไกสามารถขันหรือคลายหมุนเกลียวหรือแป้นเกลียวได้ทางใดทางหนึ่ง และหมุนฟรีในทิศทางตรงกันข้าม ทำให้การทำงานในที่แคบ ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะไม่ต้องถอดประแจออกจากแป้นเกลียวที่หมุน



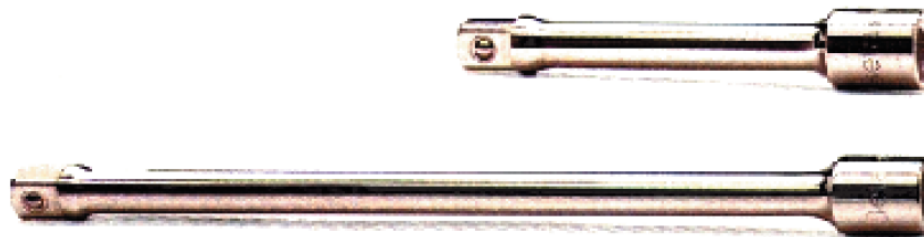
รูปที่ 5.14 ด้ามกรอกแฉก

4. **ด้ามขันตัวที (Sliding "T" Handle)** ใช้สำหรับงานขันหรือคลายสลักเกลียวที่ต้องการแรงกดทางด้านซ้ายและด้านขวาเท่า ๆ กัน เช่น ในการคว้านริดจ์กระบอกสูบ นอกจากนี้ยังใช้แทนด้ามยาวได้ด้วย แต่เนื่องจากด้ามที่สั้นกว่าด้ามยาวจึงใช้ขันได้แรงขึ้นน้อยกว่า



รูปที่ 5.15 ด้ามขันตัวที

5. **ด้ามต่อ (Extension)** ใช้สำหรับต่อกับประแจกระบอกเพื่อขันสลักเกลียวที่อยู่ลึกโดยต่อด้ามประแจต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น ก้านต่อมีความยาวหลายขนาด จึงต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องกับงาน



รูปที่ 5.16 ด้ามต่อ

6. ข้อต่ออ่อน (Universal Joint) ใช้ต่อกับประแจและด้ามประแจสำหรับขันหรือคลายสลักเกลียวที่อยู่ต่างระนาบกับด้ามเพื่อหลีกเลี่ยงชิ้นส่วนที่เกิดขวางขณะขันหรือคลายสลักเกลียว



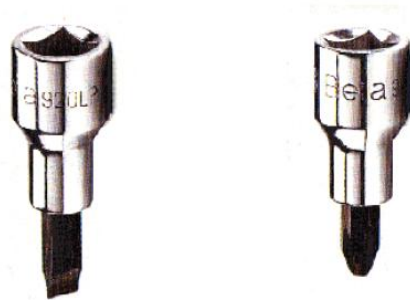
รูปที่ 5.17 ข้อต่ออ่อน

7. หัวต่อลด-เพิ่ม (Adaptor) ใช้ต่อระหว่างประแจระบบอกและด้ามขัน ที่มีขนาดหัวต่อ (Socket) ไม่เท่ากัน



รูปที่ 5.18 หัวต่อลด-เพิ่ม

8. หัวต่อแบบต่าง ๆ (Socket Attachment) เป็นการเปลี่ยนหัวชั้นแบบบล็อกมาเป็นหัวไขควง แฉก ไขควงแบน เพื่อให้เหมาะสมกับงานที่ใช้



รูปที่ 5.19 หัวต่อแบบต่าง ๆ

5.1.3 ไขควง (Screwdriver) เป็นเครื่องมือสำหรับขันหรือคลายสกรู แบ่งตามลักษณะการใช้งานดังนี้

1. ไขควงปากแบน (Flat Head Screwdriver) ใช้สำหรับขันหมุดเกลียวที่มีร่องที่หัวเป็นเส้นตรง การใช้งานควรใช้ไขควงที่มีขนาดเหมาะสมกับขนาดของหมุดเกลียว คือ สามารถสอดปลายไขควงเข้าพอดีกับร่องที่หัวหมุดเกลียว และไม่ควรใช้ไขควงที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไปเพราะอาจทำให้หัวหมุดเกลียวเสียหายได้



รูปที่ 5.20 ไขควงปากแบน

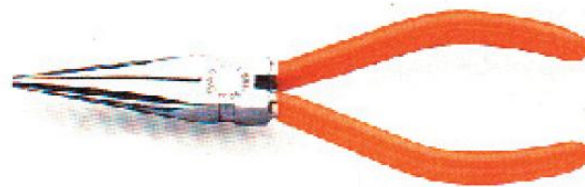
2. ไขควงปากแฉกหรือฟิลลิปส์ (Phillips Head Screwdriver) เป็นไขควงที่มีปลายเป็นแฉกสี่แฉก ใช้สำหรับขันหมุดเกลียวที่มีร่องที่หัวเป็นแฉก ทำให้สามารถขันหมุดเกลียวได้อย่างมั่นคงมากขึ้น โอกาสที่จะเกิดการลื่นไถลน้อยลงมาก



รูปที่ 5.21 ไขควงปากแฉก

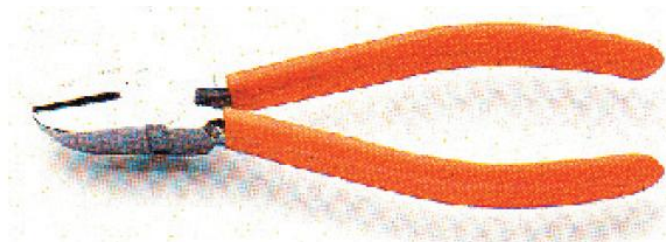
5.1.4 คีม (Pliers) เป็นเครื่องมือสำหรับจับ ตัด ปอก ถอด และประกอบงานทั่ว ๆ ไปประกอบด้วย คีมลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. คีมปากแหลมหรือคีมปากยาว (Long Nose Pliers) ใช้จับงานช่องแคบ ๆ ตัดและตัด ลวดหรืองานชิ้นเล็ก ๆ



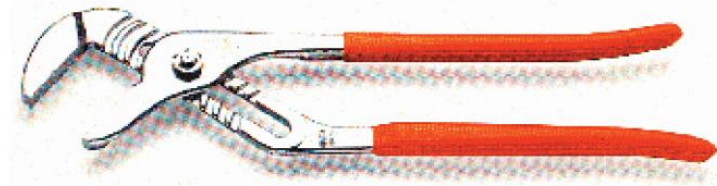
รูปที่ 5.22 คีมปากจิ้งจก

2. คีมตัด (Diagonal Cutter Pliers) ใช้ตัดลวดเส้นเล็ก ๆ และใช้ปอกสายไฟในงานไฟฟ้า รถยนต์ และถอดสลักปลายแยก (Cotter Pin)



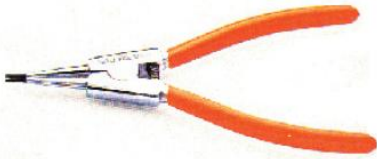
รูปที่ 5.23 คีมตัด

3. คีมเลื่อน (Slip Joint Pliers) หรือคีมคอม้า ใช้กับงานจับทั่ว ๆ ไป สามารถขยับปรับความกว้างของปากได้



รูปที่ 5.24 คีมเลื่อน

4. คีมถอดแหวนล็อก (Snap Ring Pliers) ใช้จับแหวนล็อกให้ห่างหรือหุบเพื่อให้สามารถถอดออกจากงานหรือประกอบเข้ากับงานได้ มี 2 แบบ คือ แบบถ่างปากแหวนให้กว้างออกเพื่อให้ถอดหรือประกอบล็อกกับเพลลาได้และแบบหุบปากแหวนให้แคบเพื่อให้ถอดหรือประกอบกับเสื้อเพลลาได้



(ก) คีมถอดแหวนล็อกนอก



(ข) คีมถอดแหวนล็อกใน

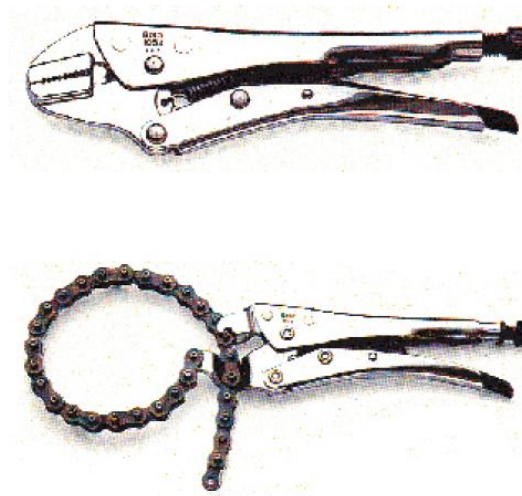


รูปที่ 5.25 คีมถอดแหวนล็อก

5. คีมล็อก (Vise-Grip or Locking Pliers) ใช้จับงานให้แน่นและใช้แทนประแจสามารถ

ปรับความกว้างของปากได้โดยหมุนเกลียวที่ปลายด้ามคีม

คีมล็อกในงานช่างยนต์บางแบบทำให้ปากคีมมีโซ่ ใช้คล้องรัดงานทรงกระบอกกลม เช่น ใต้กรองน้ำมันเครื่อง เป็นต้น



รูปที่ 5.26 คีมล็อก

5.1.5 ค้อน (Hammers) ใช้ตอกชิ้นงานเข้า-ออก เวลาถอดหรือประกอบชิ้นส่วน มีหลายแบบดังนี้

1. ค้อนหัวกลม (Ball Peen Hammers) ใช้ตอกงานทั่ว ๆ ไป เช่น ตอกนำศูนย์ย้ำหมุด ตอกสกัด ฯลฯ
2. ค้อนหัวอ่อนหรือค้อนพลาสติก (Soft Hammers) ใช้ตอกเคาะเวลาถอดประกอบชิ้นส่วนที่เปราะบางหรือทำด้วยโลหะอ่อน ซึ่งไม่ต้องการให้บุบสลาย
3. ค้อนงานช่าง (Engineer's Hammers) ใช้สำหรับงานช่างทั่ว ๆ ไป
4. ค้อนปอนด์ (Lump Hammers) มีน้ำหนักมาก ใช้ตอกเคาะงานที่แน่นมาก





(ก) ค้อนหัวกลม



(ข) ค้อนหัวอ่อน



(ค) ค้อนงานช่าง



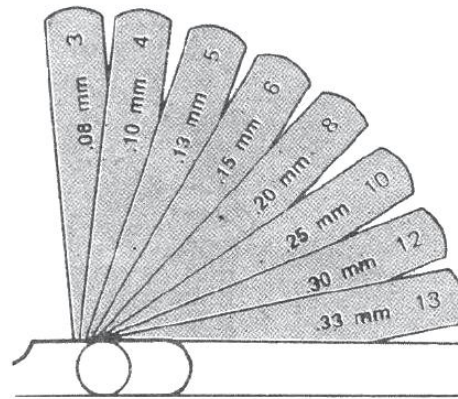
(ง) ค้อนปอนด์

รูปที่ 5.27 ค้อนแบบต่าง ๆ

5.2 เครื่องมือวัด

เครื่องมือวัด คือเครื่องมือที่ใช้วัดชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ ว่าชิ้นส่วนของเครื่องยนต์มีสภาพที่ยังใช้งานได้หรือเห็นสมควรที่จะต้องเปลี่ยนใหม่ เครื่องมือวัดมีหลายอย่างดังต่อไปนี้

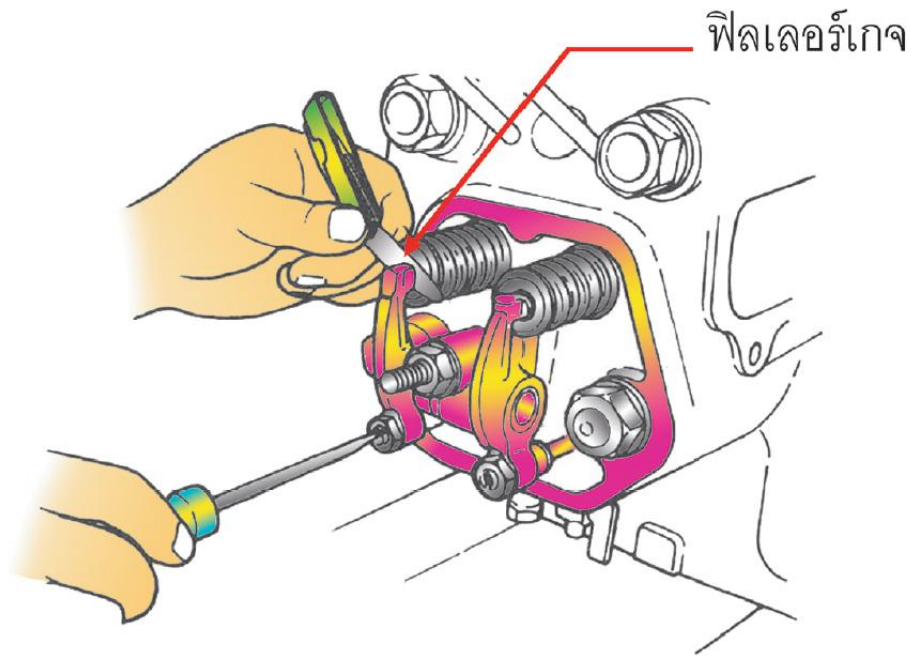
5.2.1 ฟิลเลอร์เกจ เป็นเครื่องมือที่ใช้กันมากในการตรวจวัดระยะห่างของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ ทำเป็นชุดซึ่งมีความหนาหลายขนาดต่าง ๆ กัน มีหน่วยวัดเป็นระบบเมตริกและระบบอังกฤษ



รูปที่ 5.28 ฟิลเลอร์เกจ

ระบบเมตริก มีขนาด 0.05–1 มิลลิเมตรจำนวน 20 ใบ โดยมีความหนาเพิ่มขึ้นใบละ 0.05 มิลลิเมตร

ระบบอังกฤษ มีขนาด 0.0015–0.025 นิ้ว มี 24 ใบ โดยมีความหนาเพิ่มขึ้นใบละ 0.001 นิ้ว



รูปที่ 5.29 การใช้ฟีลเลอร์เกจวัดช่องว่างวาล์ว

วิธีใช้ฟิลเลอร์เกจ

1. ก่อนที่จะใช้ฟิลเลอร์เกจวัดชิ้นงานควรทำความสะอาดฟิลเลอร์เกจก่อนเพื่อผลของการวัดจะได้ไม่คลาดเคลื่อน
2. เลือกแผ่นฟิลเลอร์เกจที่จะใช้วัดระยะห่างของชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่น เครื่องยนต์คูโบต้า รุ่น RT 100 กำหนดระยะช่องว่างวาล์วไอดีและไอดีเสียเท่ากับ 0.195–0.235 มม.
3. สอดแผ่นฟิลเลอร์เกจเข้าระหว่างชิ้นส่วนที่ต้องการวัดโดยชักแผ่นฟิลเลอร์เกจเข้าและออกจนรู้สึกว่าแผ่นฟิลเลอร์เกจมีความฝืดเกิดขึ้นแสดงว่าค่าที่วัดใช้ได้ (สำหรับการตั้งวาล์วนั้นต้องปรับสกรูตัวตั้งวาล์วเพื่อให้ได้ความฝืดที่ต้องการ)

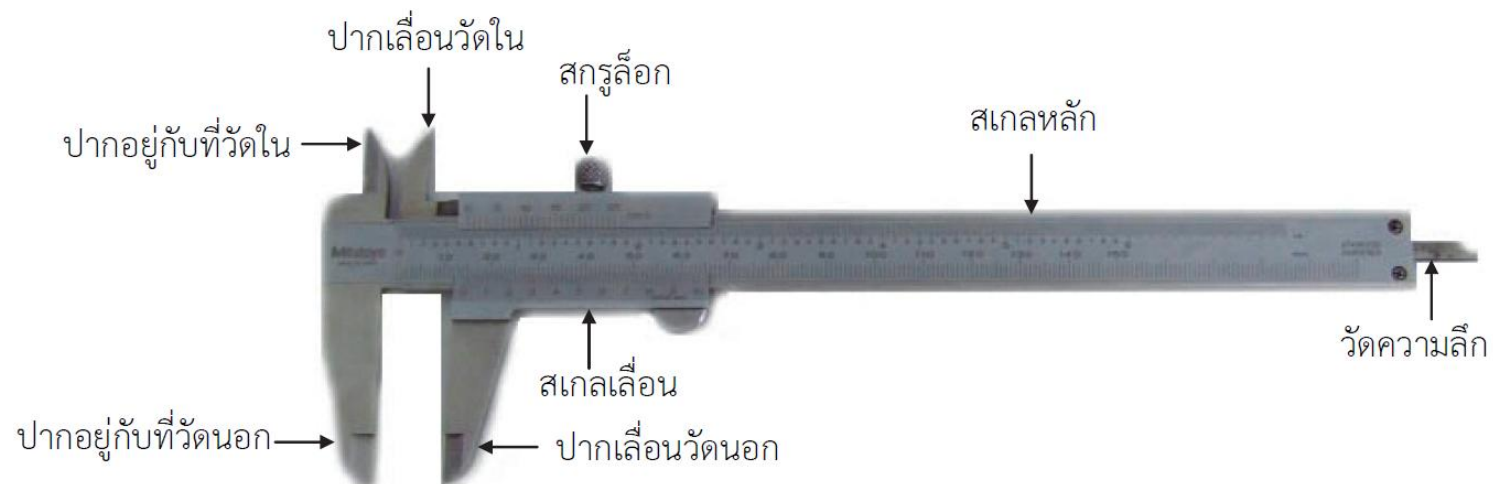
การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดทุกครั้งหลังใช้งาน
2. เชะโลมน้ำมันหล่อลื่นทุกครั้งหลังใช้งานเพราะจะได้ไม่เกิดสนิมที่แผ่นฟิลเลอร์เกจ
3. ควรใช้แผ่นฟิลเลอร์เกจอย่างระมัดระวังเพราะฟิลเลอร์เกจบางแผ่นมีขนาดบางมากอาจจะทำให้แตกหรือหักได้
4. เก็บแผ่นฟิลเลอร์เกจโดยซ้อนเรียงตามลำดับความหนาของแผ่นให้เรียบร้อย
5. เก็บฟิลเลอร์เกจไม่ให้ปนกับเครื่องมืออย่างอื่น

5.2.2 เวอร์เนียคาลิปเปอร์ เวอร์เนียคาลิปเปอร์เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่นิยมใช้กันมาก

แพร่หลาย ในงานวัดทั่ว ๆ ไป

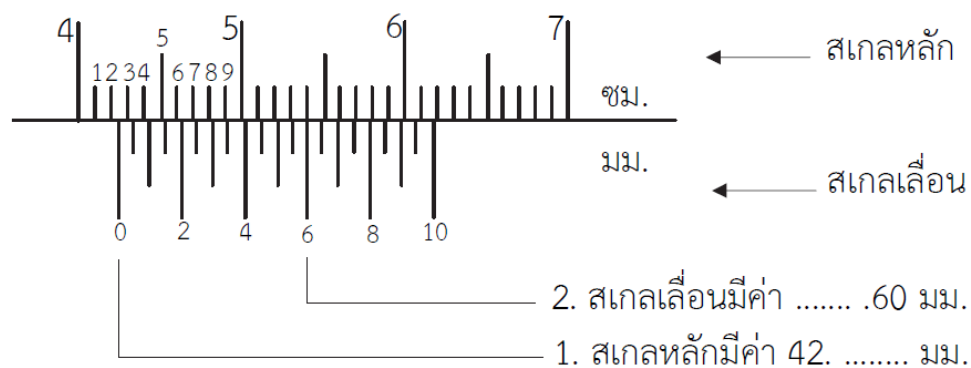
เวอร์เนียคาลิปเปอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดได้ 3 ลักษณะ คือ วัดขนาดภายนอก, วัดขนาดภายในและวัดความลึก



รูปที่ 5.30 เวอร์เนียคาลิปเปอร์

ค่าความละเอียด บนสเกลเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ ระบบเมตริกมีค่าความละเอียด โดยแบ่งสเกลหลักมีค่าขีดละ 1 มม. และสเกลเลือนมีค่าขีดละ $1/10$ (0.1 มม.), $1/20$ (0.05 มม.), $1/50$ (0.02 มม.), $1/1000$ (0.001 มม.)

ตัวอย่าง การอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ (อ่านค่าตามลำดับ 1 และ 2)

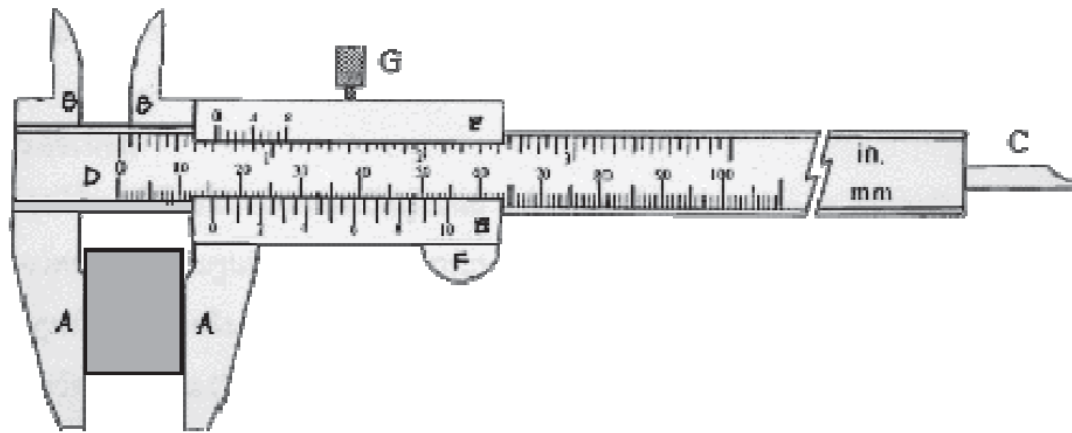


รูปที่ 5.31 การอ่านเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

จากรูปที่ 5.31 สเกลหลักมีค่าขีดละ 1 มม. สเกลเลือนมีค่าขีดละ 0.05 มม.

1. อ่านค่าบนสเกลหลักมีค่าเท่ากับ 42 มม
2. อ่านค่าบนสเกลเลือนมีค่าเท่ากับ 0.60 มม.

ดังนั้นค่าที่อ่านได้เท่ากับ $42 + 0.60 = 42.60$ มม.



รูปที่ 5.32 วิธีใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์



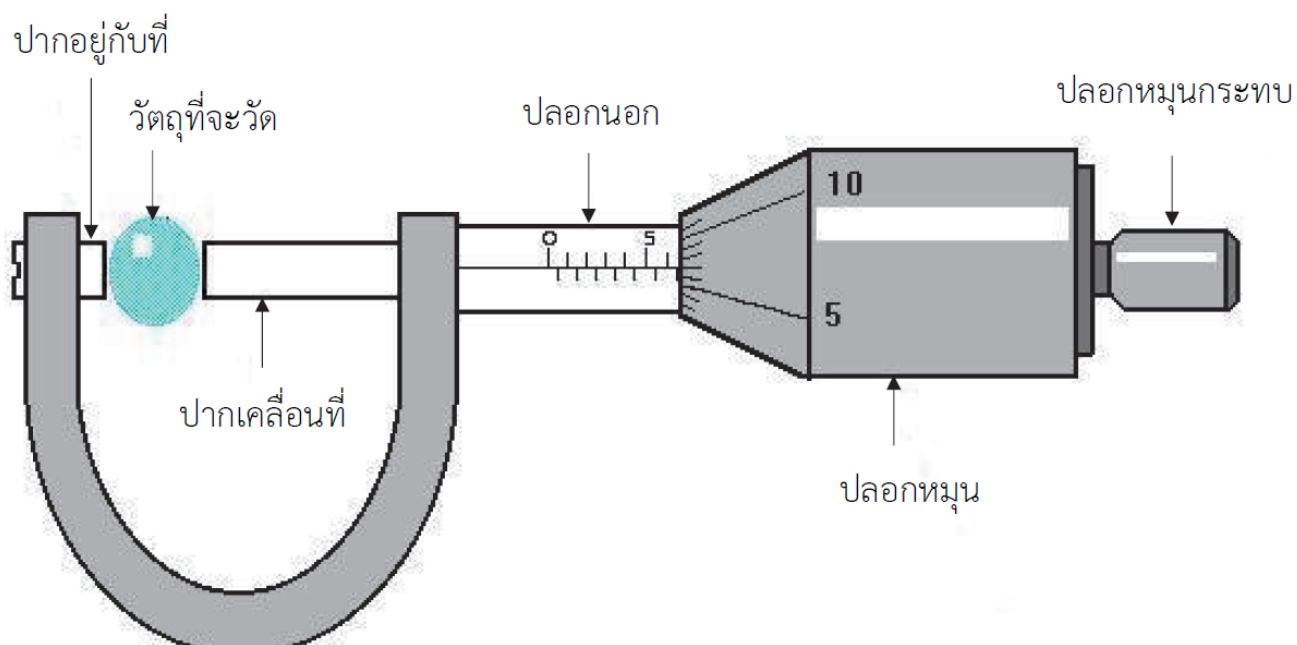
วิธีใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

1. ก่อนใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ควรทำความสะอาดทั้งเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์และชิ้นงานด้วยผ้าที่สะอาดก่อนซึ่งจะทำให้ค่าที่วัดได้เที่ยงตรง
2. เลือกใช้ปากวัดงานให้เหมาะสมกับงานที่จะวัดเช่นวัดขนาดภายนอกวัดขนาดภายในและวัดความลึกของชิ้นงาน
3. การวัดเลื่อนปากของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ให้สัมผัสกับชิ้นงานควรใช้แรงกดให้พอดี ถ้าใช้แรงมากจะทำให้ค่าที่อ่านได้ไม่เที่ยงตรง
4. นำเอาเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์จับชิ้นงานที่วัดให้ชิดด้านในใกล้สเกลหลักมากที่สุดเพราะถ้าใช้ขอบบางปลายของปากอยู่กับที่และปากเลื่อนวัดทำให้ค่าที่ได้ไม่แน่นอน
5. การจับชิ้นงานจับให้ปากเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ตั้งฉากกับชิ้นงาน
6. อย่าวัดชิ้นงานในขณะที่ชิ้นงานยังร้อนและกำลังหมุนอยู่
7. หลังใช้งานเลื่อนให้เลข “0” ของสเกลเลื่อนตรงกับเลข “0” ของสเกลหลัก

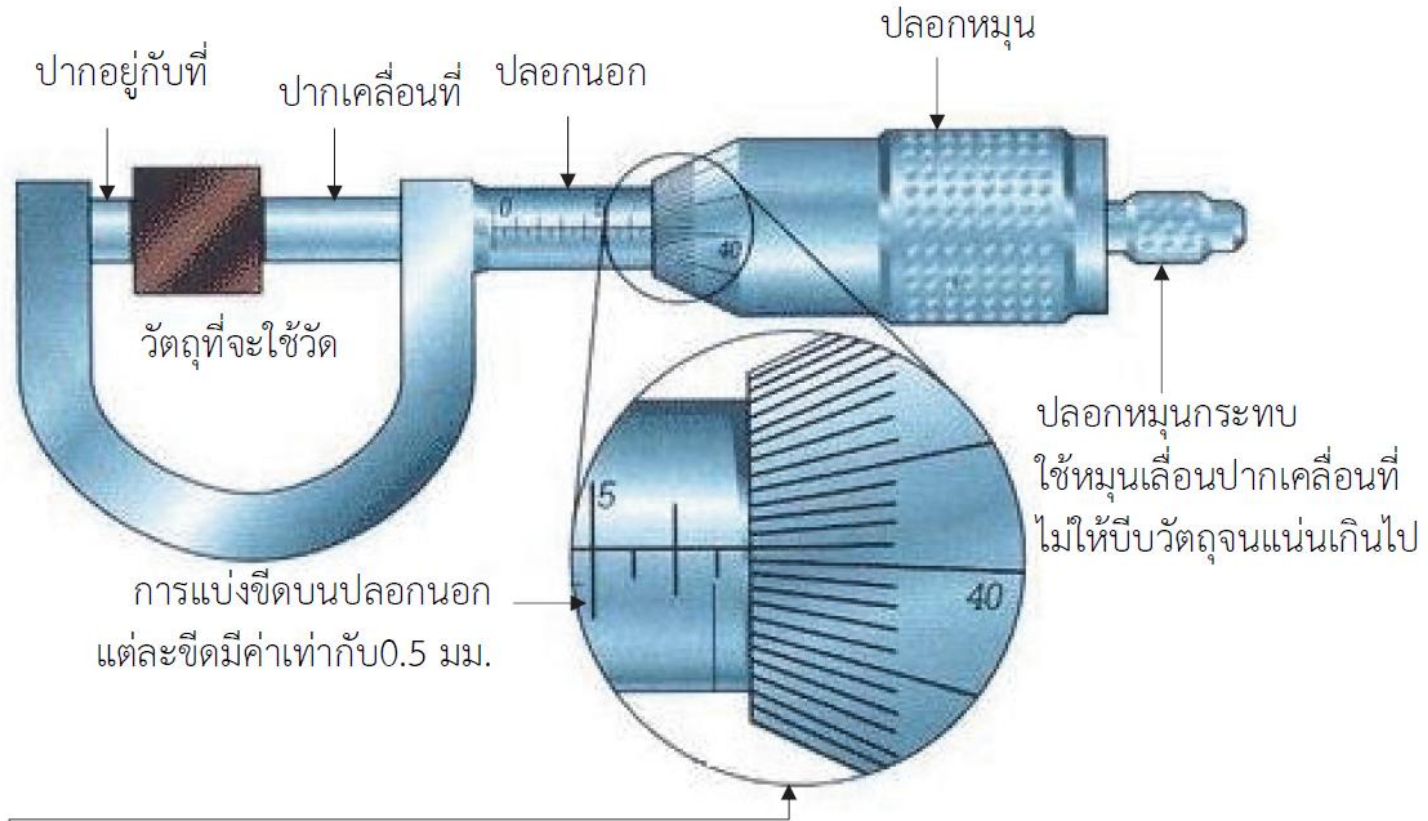
การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดทุกครั้งหลังใช้งานด้วยผ้าที่สะอาดและทาน้ำมันกันสนิม
2. วางเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ไว้บนผ้าในขณะที่ใช้งาน
3. อย่าเก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ไว้ในที่ร้อนจัดหรือเย็นจัด
4. เก็บเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ไว้ต่างหากห้ามปนกับเครื่องมือมีคม

5.2.3 ไมโครมิเตอร์ เป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้วัด มีหลายขนาด เลือกใช้ไมโครมิเตอร์ตามขนาดของชิ้นงานว่าจะมีขนาดความโตเท่าไร ไมโครมิเตอร์วัดได้ 3 ลักษณะ คือ วัดขนาดภายนอก วัดขนาดภายในและวัดความลึก เช่น วัดขนาดความโตของเพลาลูกเบี้ยว เป็นต้น



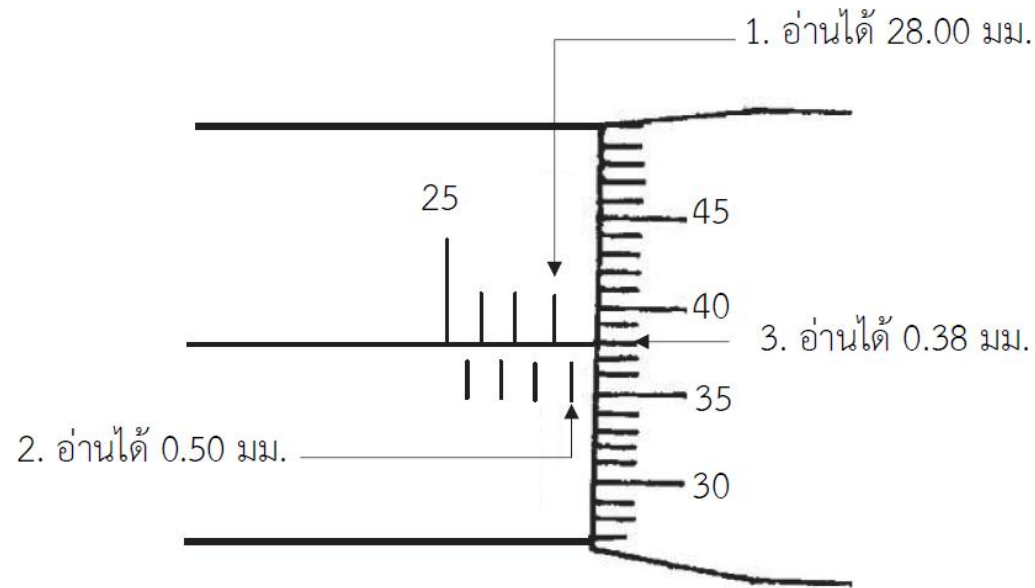
รูปที่ 5.33 ไมโครมิเตอร์



1 รอบของปลอกหมุนจะเท่ากับ 1 ขีดบนแกน
 (ในกรณีนี้คือ 50 ขีดบนปลอกหมุนจะเท่ากับ 0.5 มม. ดังนั้น 1 ขีดจึงเท่ากับ 0.01 มม.)

รูปที่ 5.34 แสดงการอ่านค่าที่ไมโครมิเตอร์

ตัวอย่าง การอ่านค่าไมโครมิเตอร์ (อ่านตามลำดับ 1, 2 และ 3)



รูปที่ 5.35 การอ่านไมโครมิเตอร์

1. อ่านค่าบนสเกลของปลอกนอกได้เท่ากับ 28.00 มม.
 2. อ่านค่าที่สเกลปลอกนอกที่ด้านล่างได้เท่ากับ .50 มม.
 3. อ่านค่าที่สเกลบนปลอกหมุนได้เท่ากับ 0.38 มม.
- ดังนั้นค่าที่ได้ เท่ากับ $28.00 + 0.50 + 0.38 = 28.88$ มม.

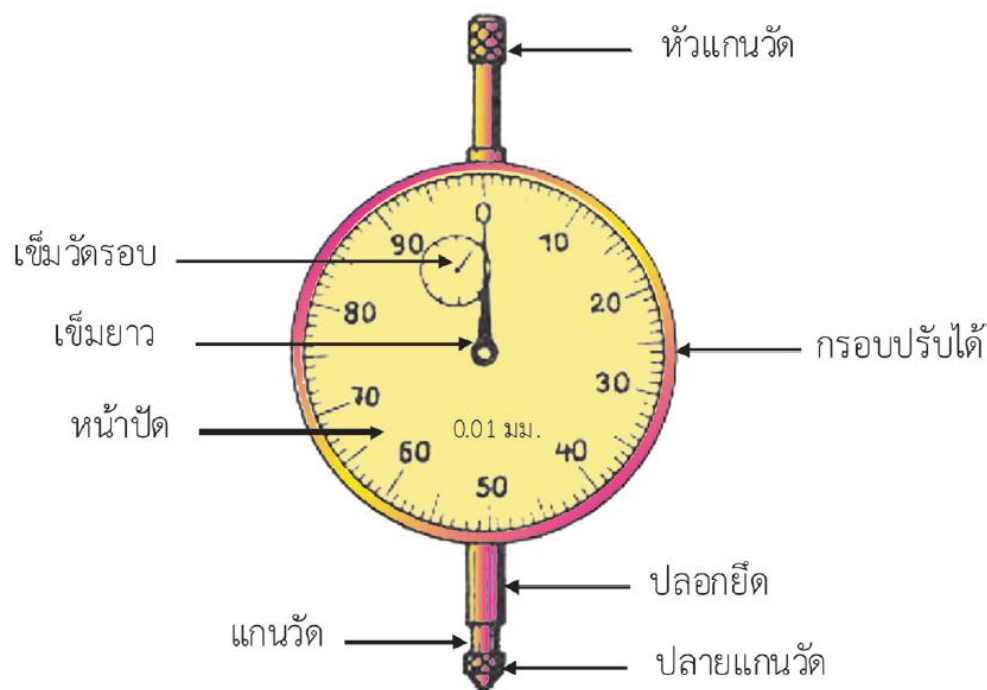
วิธีใช้ไมโครมิเตอร์

1. ก่อนใช้ไมโครมิเตอร์ควรทำความสะอาดด้วยผ้าที่สะอาดและอย่าใช้นิ้วมือลูบและตรวจสอบขีด “0” ที่ปลอกหมุนและปลอกนอกต้องตรงกัน
2. หมุนให้ไมโครมิเตอร์มีขนาดใหญ่กว่าชิ้นงานที่จะวัด
3. การวัดชิ้นงานจะต้องจับปลายของปากวัดให้ตั้งฉากกับชิ้นงาน
4. การวัดชิ้นงานหมุนปลอกหมุนอย่างช้า ๆ จนกระทั่งผิวปากเคลื่อนที่ของไมโครมิเตอร์สัมผัสกับชิ้นงาน จากนั้นหมุนปลอกหมุนกระทบต่อไปอีก 2-3 แก้ว เพื่อให้มีแรงกดที่ผิววัดให้พอเหมาะแล้วล็อกแกนวัดให้อยู่กับที่ด้วยปุ่มล็อก
5. อ่านค่าผลของการวัดชิ้นงานขณะทำการวัด
6. หลังจากใช้งานให้หมุน ให้เลข “0” ของปลอกหมุนตรงกับเลข “0” ของปลอกนอก

การบำรุงรักษา

1. หลังจากใช้งานทุกครั้งทำความสะอาดด้วยผ้าที่สะอาดและทาน้ำมันกันสนิม
2. ชิ้นงานที่ใช้ไมโครมิเตอร์วัดควรมีผิวเรียบ
3. อย่าวัดชิ้นงานในขณะที่ชิ้นงานกำลังหมุนอยู่
4. อย่าให้ไมโครมิเตอร์ตกเพราะจะทำให้ชำรุดเสียหายได้
5. วางไมโครมิเตอร์บนผ้านุ่มที่สะอาด
6. เก็บไมโครมิเตอร์ไว้ในกล่องเครื่องมือของไมโครมิเตอร์ห้ามปนกับเครื่องมืออื่น

5.2.4 นาฬิกาวัด นาฬิกาวัดเป็นเครื่องมือวัดละเอียดที่ใช้ในการวัดหาการบิดเบี้ยวของเพลลาข้อเหวี่ยง, ระยะเวลาของเฟืองเพลลาและอื่น ๆ เป็นต้น



รูปที่ 5.36 นาฬิกาวัด

วิธีการอ่านนาฬิกาวัด

นาฬิกาวัด จะมีหน้าปัดที่อ่านค่าสเกลวัดได้ 2 หน้าปัด คือ

1. หน้าปัดใหญ่ สเกลบนหน้าปัดใหญ่จะแบ่งสเกลออกเป็นช่องเล็ก ๆ ช่องละ 0.01 มม.
2. หน้าปัดเล็ก สเกลบนหน้าปัดเล็กจะแบ่งออกเป็นช่อง ๆ ละ 1 มม.

การทำงาน

ถ้าแกนวัดของนาฬิกาวัดเคลื่อนที่ เข็มบนหน้าปัดใหญ่และเล็กก็จะเคลื่อนที่ตามไปด้วย เข็มบนหน้าปัดใหญ่เคลื่อนที่ไป 1 รอบ จะมีค่าเท่ากับ 1 มม. และเข็มบนหน้าปัดเล็กจะเคลื่อนที่ไปเท่ากับ 1 มม. (เข็มจะตรงเลข 1)



รูปที่ 5.37 การใช้นาฬิกาวัดวัดระยะรุนของก้านวาล์ว

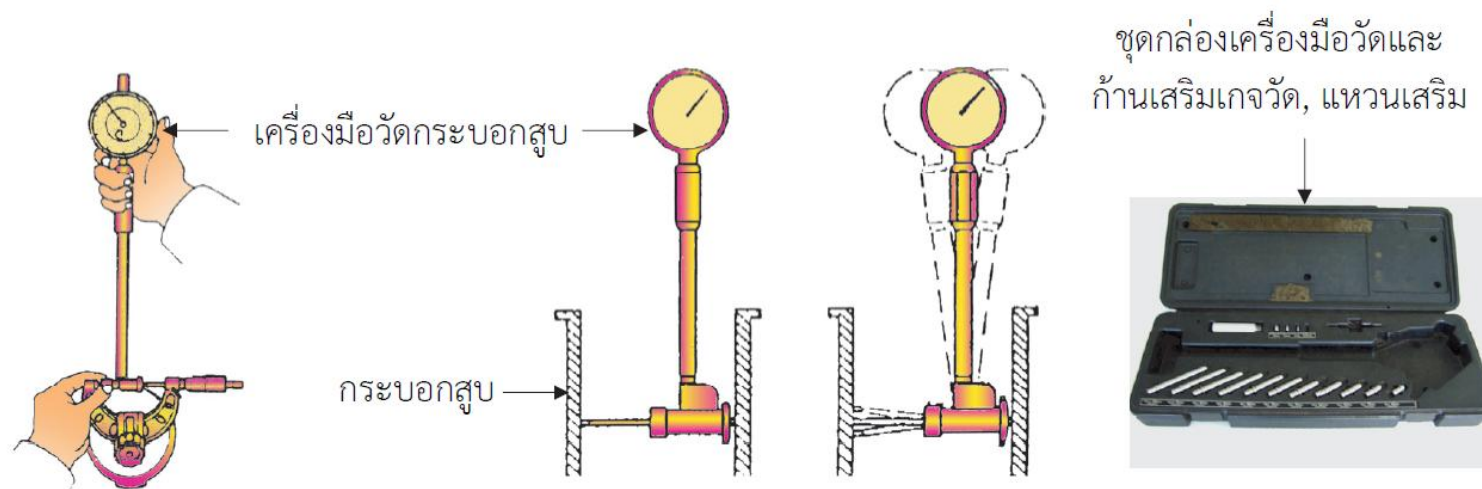
วิธีใช้นาฬิกาวัด (วัดระยะรุน)

1. ทำความสะอาดนาฬิกาวัดด้วยผ้าสะอาดก่อนใช้งาน
2. ติดตั้งแกนวัดของนาฬิกาวัดให้ตั้งฉากกับชิ้นงาน
3. ปรับกรอบนอก (กรอบปรับได้) ของนาฬิกาวัดให้เลข “0” ตรงกับเข็มวัด
4. จับชิ้นงานที่สัมผัสกับปลายแกนวัดของนาฬิกาวัดโยกไปมาอย่างช้า ๆ เพื่อหาค่าระยะรุน
5. อ่านค่าที่เข็มวัด (เข็มนยาว) ของนาฬิกาวัดในช่องที่เข็มวัดเคลื่อนที่ไป

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดด้วยผ้าที่สะอาดหลังใช้งานทุกครั้ง
2. ใช้งานด้วยความระมัดระวังอย่าให้ตกเพราะจะทำให้ชำรุดเสียหายได้
3. ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเข็มวัดโดยปรับกรอบนอกให้ตรงเลข “0” ตรงกับเข็มวัด แล้วยกแกนวัดขึ้นและปล่อยลงเบา ๆ ว่าเข็มกลับมาชี้ที่เลข “0” เสมอทุกครั้ง que ปล่อยแกนวัดและไม่ควรกดแกนวัดขึ้นลงเพราะจะทำให้เกิดความผิดพลาดในการใช้งานได้
4. เก็บเครื่องมือไม่ให้ปนกับเครื่องมืออย่างอื่น

5.2.5 เครื่องมือวัดกระบอกสูบ เป็นเครื่องมืออีกประเภทหนึ่งที่ต้องใช้ร่วมกับไดอัลเกจเพื่อตรวจวัดค่าความโตภายในกระบอกสูบ ซึ่งมีอยู่หลายขนาด



รูปที่ 5.38 เครื่องมือวัดกระบอกสูบ

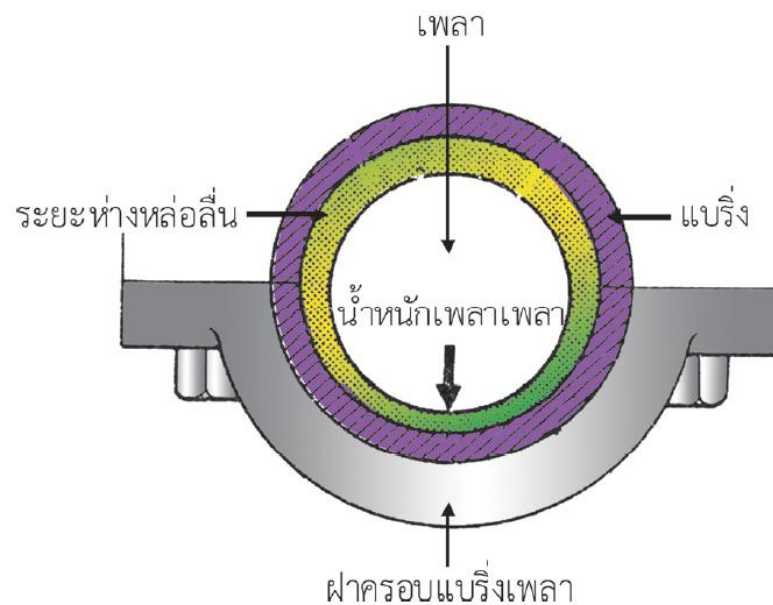
วิธีใช้เครื่องมือวัดกระบอกสูบ

1. วัดขนาดกระบอกสูบด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์
2. เลือกใช้ก้านเสริมเกจวัดและเลือกขนาดของแหวนที่จะมาเสริมให้ได้ขนาดที่เหมาะสม
3. ประกอบเกจเข้ากับเกจวัดกระบอกสูบ ตัวอย่างถ้าหากวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกสูบได้เท่ากับ 53.00 มม.
4. ตั้งไมโครมิเตอร์ 53 มม. ตั้งเกจกระบอกสูบจากค่าที่วัดได้และปรับเข็มวัดของไดอัลเกจให้ตรงเลข 0 ของนาฬิกาวัด
5. สอดเกจกระบอกสูบเข้าไปในกระบอกสูบที่ต้องการวัด ขยับปลายเกจวัดไปตามมุมต่าง ๆ เพื่อจะหาจุดที่แคบที่สุดของกระบอกสูบ ตัวอย่างเช่น ถ้าอ่านค่าได้จุดที่แคบที่สุดของกระบอกสูบอ่านที่ไดอัลเกจได้ 0.04 มม. นั้นหมายความว่า เส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าค่าที่ปรับตั้งบนไมโครมิเตอร์ (53.00 มม.) อยู่ 0.04 มม. ดังนั้นจะได้เส้นผ่านศูนย์กลางภายในกระบอกสูบ $53.00 - 0.04$ มม. = 52.96 มม.

การบำรุงรักษา

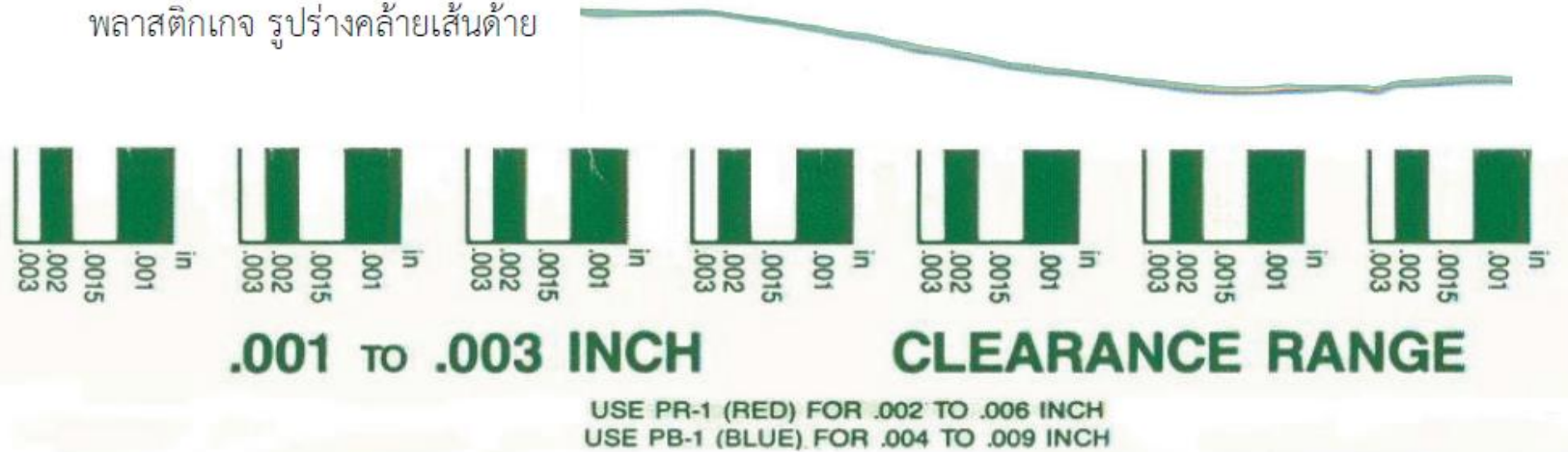
1. ทำความสะอาดเครื่องมือด้วยผ้าสะอาดทุกครั้งหลังใช้งาน
2. ระวังระวังในการใช้อย่าให้ตกหล่นเพราะจะทำให้เครื่องมือชำรุดได้
3. เก็บเครื่องมือไม่ให้ปนกับเครื่องมืออย่างอื่น

5.2.6 พลาสติกเกจ พลาสติกเกจเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดในงานช่างยนต์อีกชนิดหนึ่งที่ใช้วัดช่องว่างหล່อสิ้นระหว่างเพลาค้อเหวียงและแบร้ง พลาสติกเกจมีรูปร่างคล้ายเส้นด้ายทำด้วยพลาสติกจะใส่ไว้ในช่องที่ช่องจะพิมพ์แถบสีและขนาดของระยะช่องว่างขนาดต่าง ๆ ไว้มีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตรและนิ้ว

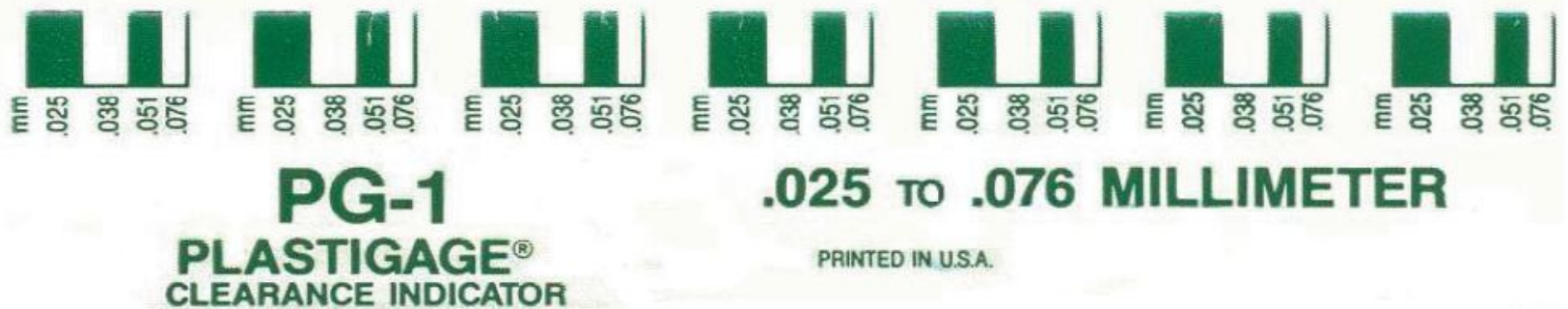


รูปที่ 5.39 ช่องว่างระหว่างค้อเหวียงและแบร้ง

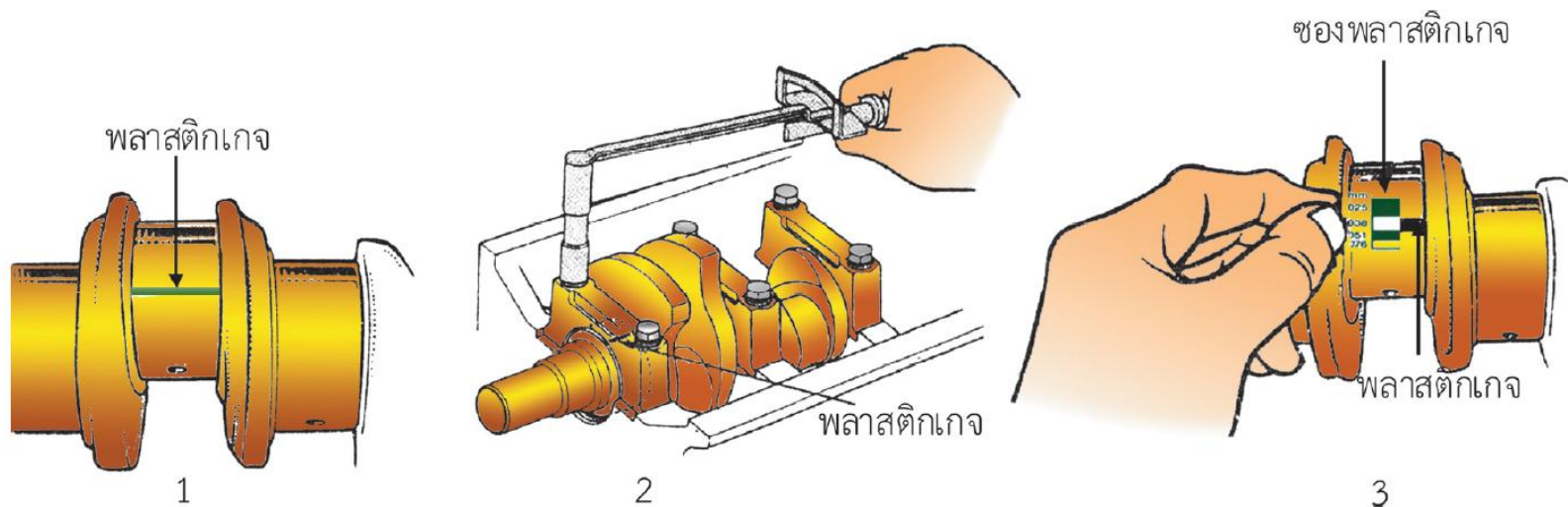
พลาสติกเกจ รูปร่างคล้ายเส้นด้าย



รูปที่ 5.40 พลาสติกเกจมีหน่วยวัดเป็นนิ้ว มีขนาด ระหว่าง 0.001 – 0.003 นิ้ว



รูปที่ 5.41 พลาสติกเกจมีหน่วยวัดเป็น มม. มีขนาดระหว่าง 0.25–0.76 มม.



รูปที่ 5.42 การใช้พลาสติกเกจมัดช่องว่างระหว่างแปรงกับเฟลาข้อเหวี่ยง

วิธีใช้พลาสติกเกจ ใช้วัดช่องว่างระหว่างเพลาช้อเหวี่ยงและแบร็ง

1. ทำความสะอาดเพลาช้อเหวี่ยงและแบร็งให้สะอาด
2. ตัดพลาสติกเกจ พร้อมด้วยช่องให้มีความยาวพอดีกับความกว้างของแบร็ง
3. เทเส้นพลาสติกเกจออกจากช่องและวางบนเพลาช้อเหวี่ยง
4. ใส่ฝาประกบพร้อมแบร็งเข้ากับเพลาช้อเหวี่ยงแล้วขันสกรูให้แน่นตามค่าแรงขันที่กำหนด
5. ถอดฝาประกบออกพร้อมแบร็งแล้ววัดความกว้างของพลาสติกเกจที่แบนด้วยช่องพลาสติก

เกจ แล้วนำค่าที่วัดได้ไปเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนด

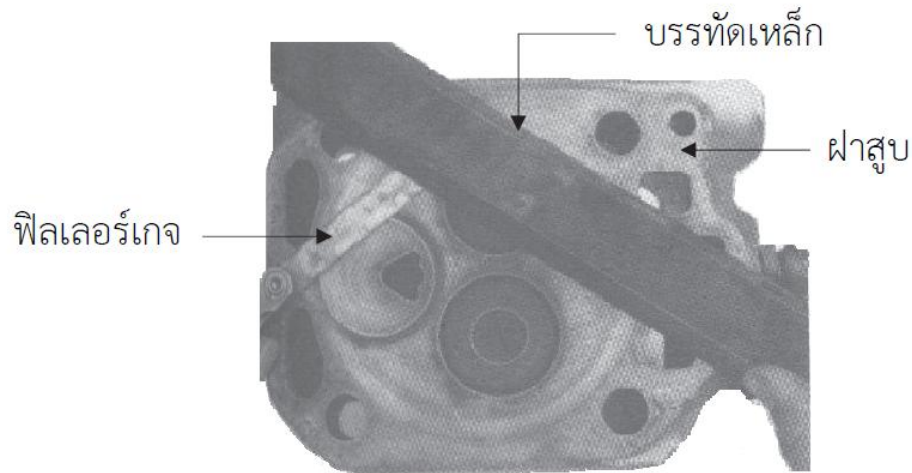
การบำรุงรักษา

1. อย่งอและอย่าให้ของหนักทับพลาสติกเกจเพราะจะทำให้พลาสติกเกจขาดและแบนได้ก่อนที่จะใช้งาน
2. การเก็บและดูแลรักษาต้องเก็บในที่ปลอดภัยอย่างดีเพราะพลาสติกเกจชำรุดเสียหายได้ง่าย

ข้อควรระวัง

ในขณะวัดช่องว่างโดยใช้พลาสติกเกจอย่าหมุนเพลาช้อเหวี่ยงเพราะจะทำให้พลาสติกเกจขาดหรือชำรุดได้

5.2.7 บรรทัดเหล็ก บรรทัดเหล็กใช้วัดตรวจสอบหาความโก่งของชิ้นส่วนของเครื่องยนต์ เช่น ฝาสูบ แต่การใช้บรรทัดเหล็กนั้นจะต้องใช้ร่วมกับเครื่องมืออย่างอื่น คือ ฟิลเลอร์เกจ เพื่อใช้วัดช่องว่างระหว่างบรรทัดเหล็กกับฝาสูบว่าฝาสูบมีช่องว่างกี่ มม.



รูปที่ 5.43 การใช้บรรทัดเหล็กวัดความโก่งฝาสูบ

วิธีใช้บรรทัดเหล็ก

1. ทำความสะอาดบรรทัดเหล็กด้วยผ้าที่สะอาดก่อนใช้งาน
2. ทำความสะอาดชิ้นงานที่จะวัด
3. วางบรรทัดเหล็กในตำแหน่งที่จะวัดความโค้งบนชิ้นงาน
4. เลือกใช้แผ่นฟิลเลอร์เกจที่สามารถสอดช่องว่างระหว่างบรรทัดเหล็กกับชิ้นงานได้อย่าง

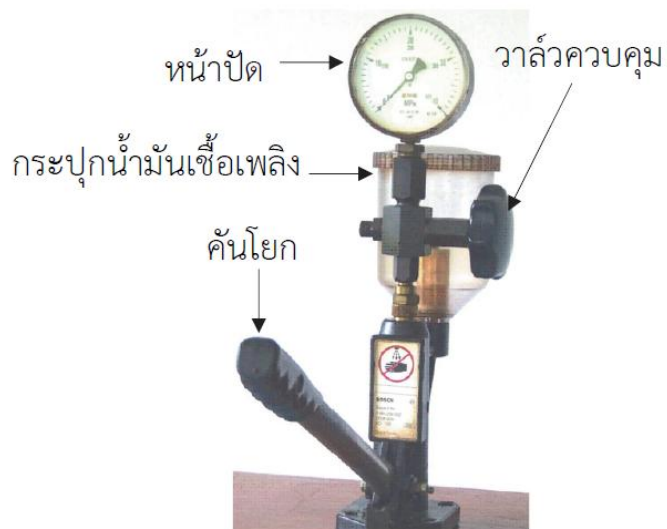
พอดีแล้วอ่านผลของการวัดว่าได้ค่าเท่าไรจากแผ่นฟิลเลอร์เกจ

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดเครื่องมือและชโลมมันหล่อลื่นหลังใช้งาน
2. ดูแลอย่าให้ขอบของบรรทัดเหล็กชำรุดเสียหายได้
3. เก็บเครื่องมือไม่ให้ปนกับเครื่องมืออย่างอื่น

5.2.8 เครื่องทดสอบหัวฉีด เครื่องทดสอบหัวฉีดเป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบแรงดันของหัวฉีดและ

ทดสอบฝอยละอองของน้ำมันเชื้อเพลิงที่หัวฉีดฉีดออกมา



รูปที่ 5.44 เครื่องทดสอบหัวฉีดและวิธีการใช้

วิธีใช้เครื่องทดสอบหัวฉีด

1. เตรียมเครื่องมือให้พร้อมและทำความสะอาดก่อนทดสอบ
2. ตรวจสอบดูเข็มแรงดันที่เรือนหน้าปัดตรงเลข 0 หรือไม่
3. เติมน้ำมันเชื้อเพลิงที่จะใช้ทดสอบหัวฉีดที่กระปุกให้เพียงพอต่อการทดสอบ
4. ใส่ท่อแรงดันเครื่องทดสอบและใส่หัวฉีดที่จะทดสอบเข้ากับท่อแรงดันให้แน่น
5. ปิดวาล์วควบคุมและโยกคันโยกเครื่องทดสอบอย่างรวดเร็วเพื่อไล่สิ่งสกปรกออกจากหัวฉีด
6. โยกคันโยกดูการฉีดของหัวฉีดเป็นฝอยละอองและรูปกรวย
7. เปิดวาล์วควบคุมและโยกคันโยกอย่างช้า ๆ แล้วสังเกตแรงดันที่หน้าปัดเครื่องทดสอบว่ามีแรงดันเท่าใด

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดเครื่องมือด้วยผ้าที่สะอาดหลังใช้งาน
2. ปิดวาล์วควบคุม
3. ปิดฝากระปุกน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อไม่ให้ฝุ่นผงละอองเข้าไป
4. ดูการรั่วซึมของกระปุกที่ใส่น้ำมันเชื้อเพลิงถ้าปรากฏควรตรวจสอบ
5. เก็บเครื่องมือไม่ให้ปนกับเครื่องมืออย่างอื่น

ข้อควรระวัง

อย่าหมุนวาล์วควบคุมแน่นเกินไปเพราะจะทำให้วาล์วชำรุดเสียหายได้

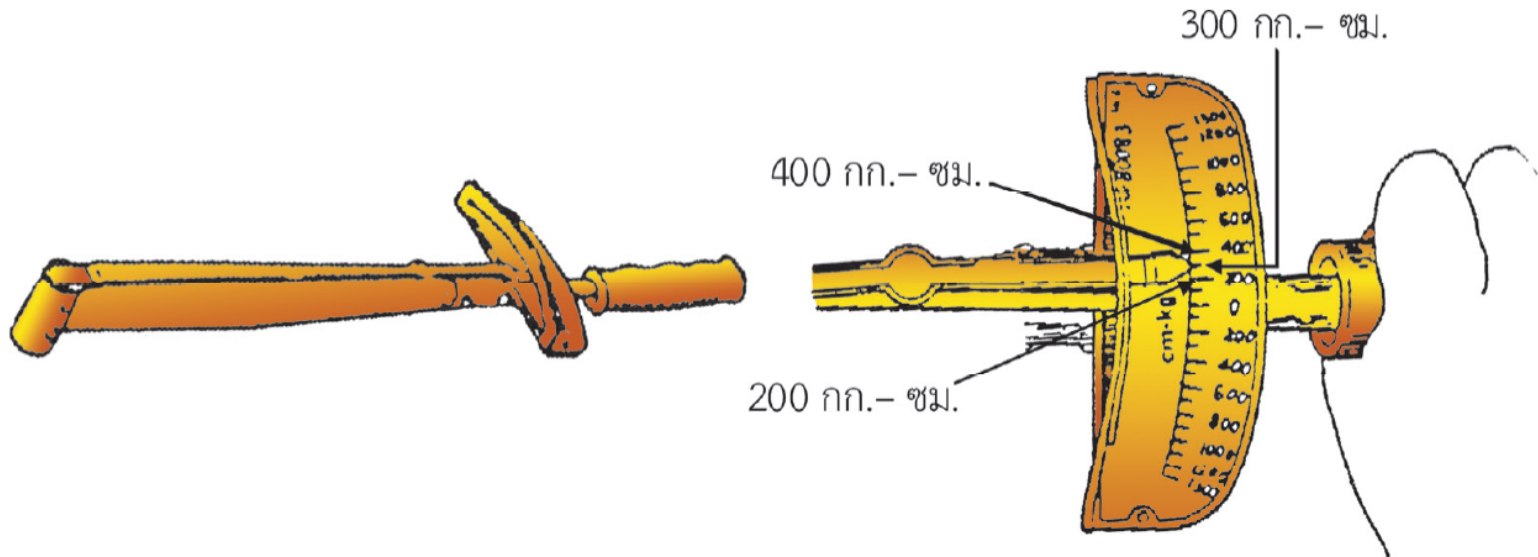
5.3 เครื่องมือพิเศษ

เครื่องมือพิเศษ คือ เครื่องมือที่ใช้ในงานซ่อมช่างยนต์เฉพาะด้านที่เครื่องมือซ่อมทั่วไปไม่สามารถที่จะใช้ได้ เครื่องมือพิเศษมีหลายอย่างดังต่อไปนี้

5.3.1 ประแจวัดแรงบิด เป็นเครื่องมือที่ใช้ขันในจุดที่สำคัญของการตรวจซ่อมที่จะต้องใช้แรงขันที่ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งถ้าใช้แรงขันไม่ถูกก็อาจทำให้เกิดความเสียหายได้เช่นการขันนอตยึดฝาสูบ ต้องใช้ประแจวัดแรงบิดที่มีค่าแรงขันเป็นตัวกำหนดในการขันซึ่งมีหลายแบบคือ



1. ประแจวัดแรงบิดแบบเข็มชี้



(ก) ลักษณะของประแจวัดแรงบิดแบบเข็มชี้

(ข) การอ่านค่าจากประแจวัดแรงบิดแบบเข็มชี้

รูปที่ 5.45 ประแจวัดแรงบิดแบบเข็มชี้มีหน่วยวัด กก.- ซม.

วิธีการอ่าน

ค่าแรงขัน 100 กก.- ซม. = 1.0 กก.- ม.

ค่าที่อ่านได้ตามรูป (ข) คือ 300 กก.- ซม. หรือ 3.00 กก.- ม.

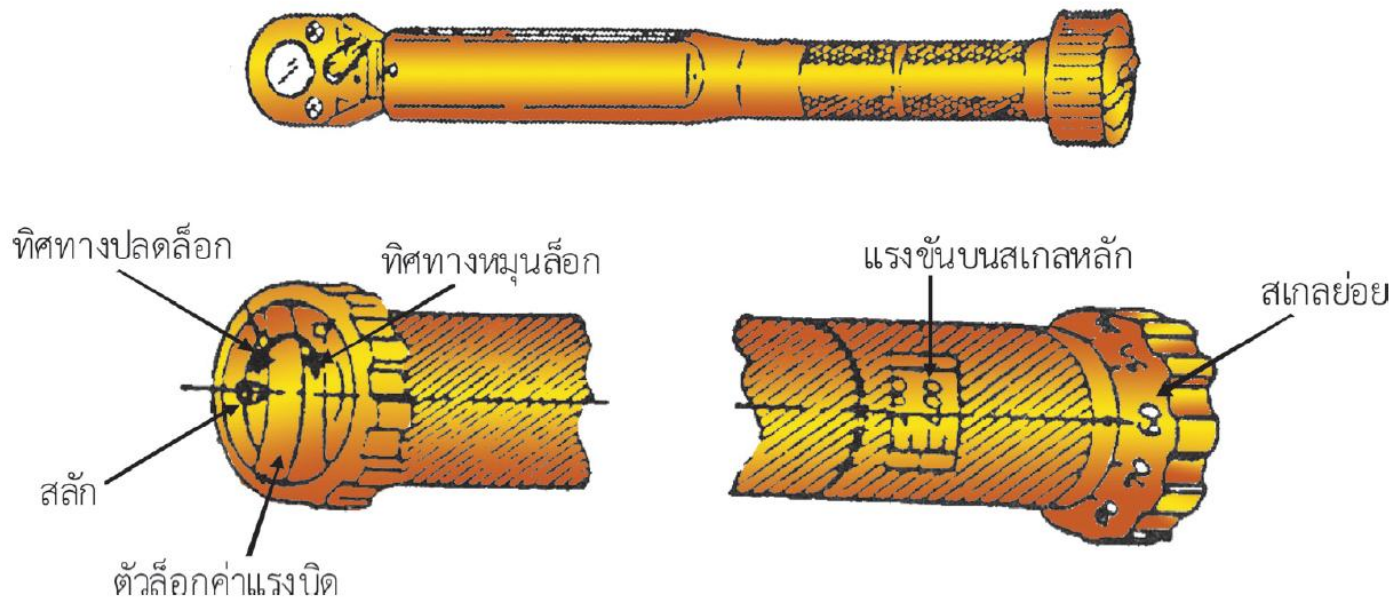
วิธีใช้ประแจวัดแรงบิดแบบเข็มชี้

- (1) ก่อนที่จะใช้ประแจวัดแรงบิด ควรเริ่มต้นด้วยการใช้ประแจแหวนหรือประแจบล็อกซ์ขันให้แน่นก่อนแล้วจึงขันด้วยประแจวัดแรงบิด
- (2) การจับประแจวัดแรงบิดต้องจับให้ตั้งฉากกับประแจดึงประแจเข้าหาตัวและต้องจับ 2 มือ คือใช้มือที่ถนัดจับที่ด้ามขัน อีกมือหนึ่งจับที่ปลายประแจ (ที่ลูกบล็อกซ์) ไม่ให้เอียงและเป็นการป้องกันไม่ให้ลูกประแจบล็อกซ์หลุดจากการขัน
- (3) การเริ่มขันด้วยประแจวัดแรงบิดแบบเข็มชี้นี้ ควรกำหนดแรงขันออกเป็นระดับของแรงขัน เช่น ถ้าค่ามาตรฐานค่าแรงขันนอตยึดฝาสูบกำหนดให้ 1,000 กก.-ซม. ถ้าเริ่มที่ 800 กก.-ซม. ขันนอตทุกตัวก่อนแล้วต่อไปที่ 900 และ 1000 กก.-ซม. ตามลำดับจนเสร็จ (การแบ่งระดับแรงการขันนอตให้ดูงานที่ทำด้วยว่าช่างผู้ซ่อมเห็นสมควรจะแบ่งระดับการขันเป็นอย่างไร)
- (4) อ่านค่าแรงขันที่สเกลตรงเข็มชี้กับตัวเลขที่บอกไว้ว่าแรงขันเท่ากับเท่าไร

การบำรุงรักษา

- (1) ทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดทุกครั้งหลังใช้งาน
- (2) ตรวจสอบเข็มชี้ เข็มชี้ควรจะมีเลข “0” ของสเกล
- (3) เก็บเครื่องมือไม่ให้ปนกับเครื่องมืออย่างอื่น

2. ประแจวัดแรงบิดแบบปรับค่าได้



รูปที่ 5.46 ประแจวัดแรงบิดแบบปรับค่าได้

วิธีใช้ประแจวัดแรงบิดแบบปรับค่าได้

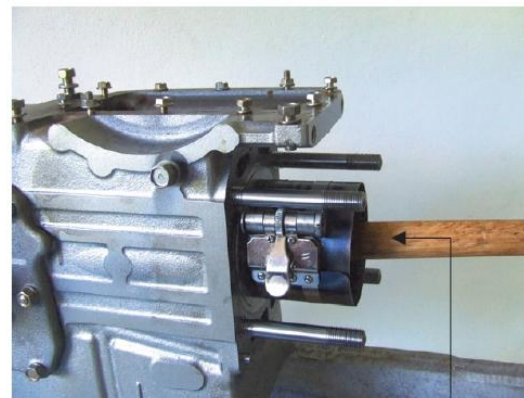
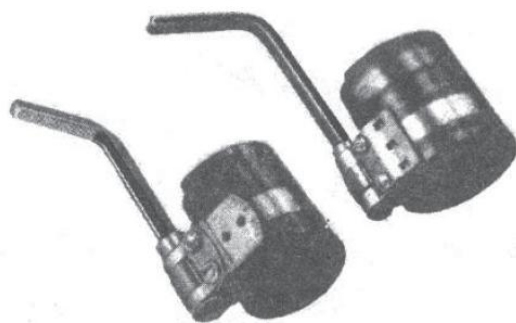
ประแจแบบนี้วิธีการใช้ต่าง ๆ ก็เหมือนประแจวัดแรงบิดแบบเข็มชี้แต่จะต่างกันตรงที่ประแจแบบนี้ปรับค่าได้หมายความว่ากำหนดแรงขับออกเป็นระดับได้โดยที่ถ้าตั้งแรงขับไว้เท่าใดถ้าออกแรงเกินกว่าที่ตั้งไว้จะตัดเองโดยอัตโนมัติ ซึ่งมีวิธีการใช้ดังนี้

- (1) ถ้ากำหนดแรงขับเท่ากับ 1,000 กก. – ชม.
- (2) ถ้าแบ่งแรงขับออกเป็น 3 ระดับคือ 600, 800 และ 1,000 กก. – ชม.
- (3) ปลดตัวล็อกค่าแรงบิด
- (4) หมุนสเกลย่อยโดยดูตัวเลขที่สเกลหลักให้ได้ค่าแรงขับที่ 800 ตามกำหนดและให้ตัวเลขที่สเกลย่อยตรงเลข 0 ตรงกับขีดที่กำหนดไว้
- (5) ล็อกตัวล็อกค่าแรงบิดแล้วออกแรงขับ เมื่อถึงแรงที่ตั้งไว้ ประแจก็จะตัดแรงขับออกเองโดยอัตโนมัติ
- (6) ถ้ากำหนดแรงขับใหม่ก็ทำวิธีเดียวกันนี้ จนเสร็จงาน

การบำรุงรักษา

- (1) ทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดทุกครั้งหลังใช้งาน
- (2) เก็บเครื่องมือไม่ให้ปนกับเครื่องมืออย่างอื่น

5.3.2 ปลอกรัดแหวนลูกสูบ เป็นเครื่องมือที่ทำด้วยแผ่นเหล็กเป็นสปริงสำหรับรัดแหวนลูกสูบก่อนที่จะประกอบลูกสูบเข้ากับกระบอกสูบป้องกันไม่ให้แหวนลูกสูบหัก



ประกอบลูกสูบ

รูปที่ 5.47 ปลอกรัดแหวนลูกสูบ

วิธีใช้ปลอกรัดแหวนลูกสูบ

1. ทำความสะอาดปลอกรัดและชิ้นงานก่อนใช้งาน
2. คลายปลอกรัดให้ใหญ่กว่าชิ้นงานที่จะรัด (เวลาคลายต้องใช้มือพยุ่งไว้อย่าให้สปริงคลายตัวแรงและใช้มืออีกข้างหนึ่งบีบเดือยล็อกไว้)
3. นำปลอกรัด รัดชิ้นงานโดยใช้ด้ามหมุนของปลอกรัด หมุนรัดชิ้นงานให้แน่น
4. นำชิ้นงาน (แหวนลูกสูบ) ที่รัดแล้วประกอบเข้ากับเครื่องยนต์

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดและชะโลมน้ำมันหล่อลื่นหลังใช้งาน
2. ปรับขนาดของเครื่องมือให้มีความเหมาะสมในการเก็บ
3. เก็บเครื่องมือไม่ให้ปนกับเครื่องมืออย่างอื่น

5.3.3 คีมถ่างแหวนลูกสูบ ใช้สำหรับถ่างแหวนลูกสูบก่อนที่จะใส่แหวนลูกสูบเข้ากับลูกสูบและถอดแหวนลูกสูบออกจากกระบอกสูบ ทำให้เกิดความรวดเร็วในการทำงานและยังป้องกันไม่ให้แหวนลูกสูบหักในขณะที่ทำการถอดประกอบ



รูปที่ 5.48 คีมถ่างแหวนลูกสูบ

วิธีใช้คีมถ่างแหวนลูกสูบ

1. เลือกขนาดของเครื่องมือให้มีขนาดเหมาะสมกับแหวนลูกสูบ
2. ใส่เครื่องมือเข้ากับแหวนลูกสูบโดยให้ขอเกี่ยวของเครื่องมืออยู่ที่ปากแหวน ถ้าใช้ถอดให้หงายเครื่องมือขึ้น ถ้าใส่ให้คว่ำเครื่องมือลง
3. ค่อย ๆ ออกแรงบีบด้ามจับเครื่องมือ จนแหวนลูกสูบออกจากลูกสูบ

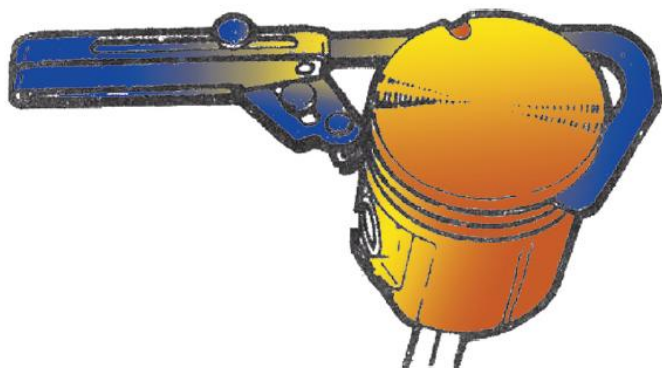
ข้อควรระวัง

อย่าบีบด้ามจับให้แหวนถ่างออกมากเกินไปอาจจะทำให้แหวนหักได้

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดให้เรียบร้อยหลังจากใช้งานทุกครั้ง
2. ตรวจสอบลูกไกและจุดหมุนควรหล่อลื่นด้วยน้ำมันหล่อลื่น
3. เก็บเครื่องมือในกล่องเครื่องมือไม่ปนกับเครื่องมืออื่น ๆ

5.3.4 เหล็กเซาะร่องแหวนลูกสูบ ใช้สำหรับเซาะร่องแหวนลูกสูบให้สะอาด



รูปที่ 5.49 เหล็กเซาะร่องแหวนลูกสูบ



วิธีใช้เหล็กเจาะร่องลูกสูบ

1. เลือกขนาดของเครื่องมือให้เหมาะสมกับขนาดของร่องแหวน
2. ใส่เครื่องมือเข้ากับร่องแหวนของลูกสูบ
3. จับลูกสูบให้อยู่กับที่
4. หมุนเครื่องมือไปมาสลับกันหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้เหล็กเจาะร่องชุดเข้ามาและสิ่งสกปรกออก

จนหมดแล้วถอดเครื่องมือออก

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดและชะโลมน้ำมันหล่อลื่นหลังใช้งาน
2. เก็บเครื่องมือในที่เก็บโดยไม่ปนกับเครื่องมืออื่น ๆ

5.3.5 เครื่องมือถอดล้อช่วยแรง เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับถอดล้อช่วยแรงของเครื่องยนต์เล็กดีเซล มีลักษณะเป็นหน้าแปลนยึดเข้ากับล้อช่วยแรงและมีสกรูไว้สำหรับยันกับปลายเพลาลูกเบี้ยวของล้อช่วยแรงทำให้การถอดล้อช่วยแรงสะดวกขึ้นและเป็นการช่วยผ่อนแรงในการถอด

รูสำหรับใส่สกรูยึดเครื่องมือ
ถอดล้อช่วยแรง



รูปที่ 5.50 เครื่องมือถอดล้อช่วยแรงและวิธีการใช้

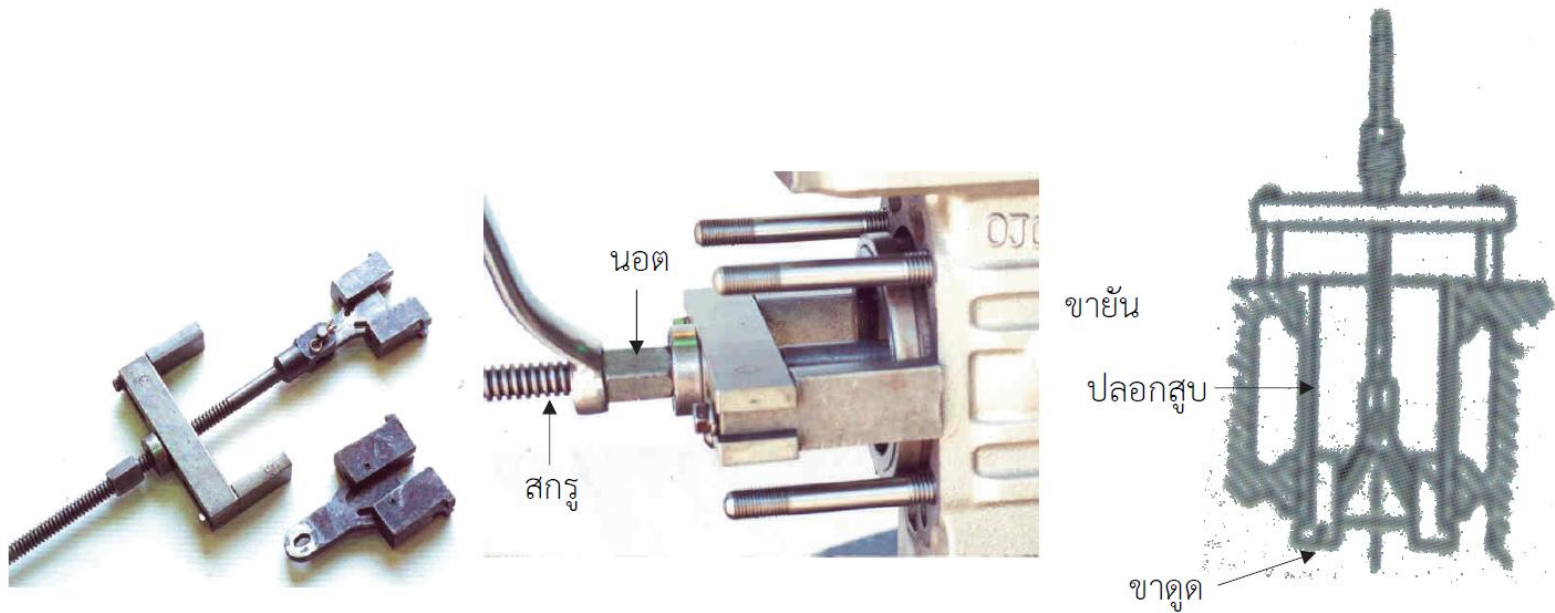
วิธีใช้เครื่องมือถอดล้อช่วยแรง

1. นำเครื่องมือใส่ที่ล้อช่วยแรงหลังจากถอดนอตยึดล้อช่วยแรงออกแล้วโดยให้ปลายของสกรูที่ด้ามขันยันกับรูปลายเพลลาของเพลลาข้อเหวี่ยงในแนวตรงหรือตั้งฉากกับล้อช่วยแรง
2. ใส่สกรูยึดเครื่องมือกับล้อช่วยแรง 3 ตัว และยึดให้แน่นโดยขันสกรูยึดเข้าพร้อม ๆ กันจนแน่นโดยให้เครื่องมือเมื่อติดตั้งเสร็จแล้วให้ได้ศูนย์กลางของล้อช่วยแรง
3. ล็อกล้อช่วยแรงไม่ให้หมุนตามในขณะที่ขันด้ามขันของเครื่องมือถอด
4. ขันด้ามขันของเครื่องมือและใช้ค้อนพาสติกตอกที่ด้ามขันช่วยเพราะล้อช่วยแรงยึดติดแน่นกับเพลลาข้อเหวี่ยง เพื่อให้ปลายสกรูของเครื่องมือไปยันกับรูปลายเพลลาข้อเหวี่ยง เมื่อขันเข้าต่อไปเรื่อย ๆ เครื่องมือจะดึงเอาล้อช่วยแรงออกมาได้ (การขันเข้าต้องค่อย ๆ ขันเข้าทีละน้อยจนกระทั่งล้อช่วยแรงหลุดออกมา)
5. เมื่อเสร็จแล้วถอดเครื่องมือเก็บ

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดและชะโลมน้ำมันหล่อลื่นเครื่องมือหลังจากใช้งาน
2. เก็บเครื่องมือไว้ในที่เก็บไม่ปนกับเครื่องมืออื่น ๆ

5.3.6 เครื่องมือถอดปลอกสูบ เป็นเครื่องมือที่ใช้ถอดปลอกสูบของเครื่องยนต์เล็กดีเซลมีอุปกรณ์และกลไกที่ประกอบเป็นชุดใช้ถอดปลอกสูบของเครื่องยนต์



รูปที่ 5.51 เครื่องมือถอดปลอกสูบและวิธีการใช้

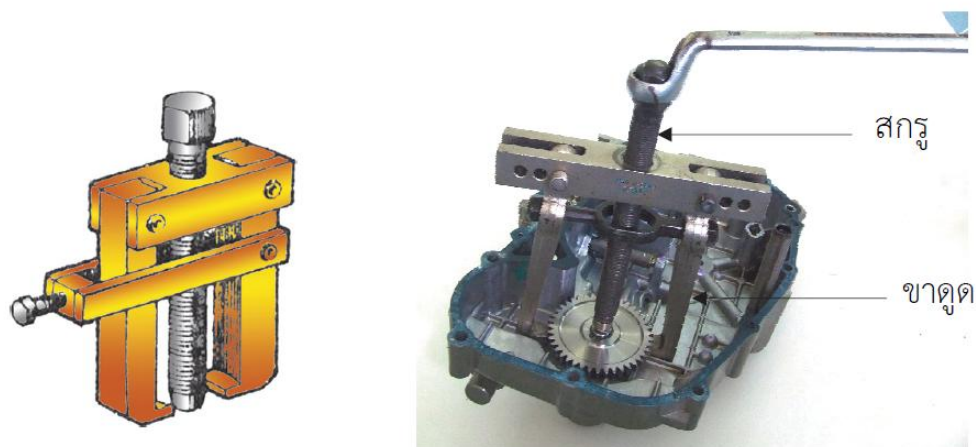
วิธีใช้เครื่องมือถอดปลอกสูบ

1. ก่อนใช้เครื่องมือถอดปลอกสูบควรเลือกชุดชาดูดที่มีความโตเท่ากับขนาดของปลอกสูบ
2. ใส่สกรูที่ชาดูดยึดเข้าด้วยกันให้แน่น
3. นำชาดูดพร้อมสกรูดูดปลอกสูบที่ส่วนล่างของปลอกสูบ
4. ประกอบขायันเลื้อยสูบเข้ากับสกรูและใส่นอตเข้ากับสกรู
5. ชันนอตให้ขायันเข้าไปยันให้แน่นกับเลื้อยสูบ
6. ค่อย ๆ ชันนอตลงไปที่ละน็อตสกรูของเครื่องมือถอดจะเกิดแรงดึงชิ้นงานขึ้นมาจากที่อยู่ของชิ้นงานได้

การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบสภาพกลไกของชุดเครื่องมือดูดให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
2. ทำความสะอาดและเช็ดไขมันน้ำมันหล่อลื่นเครื่องมือหลังจากใช้งานทุกครั้ง
3. เก็บเครื่องมือไว้ในที่เก็บไม่ปนกับเครื่องมืออื่น ๆ

5.3.7 เครื่องมือดัดเฟืองหรือดัดมู่เล่ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับดัดเฟืองหรือดัดมู่เล่ของเครื่องยนต์ มีขาไว้เกี่ยวหรือเกาะเฟืองและมีสกรูไว้สำหรับขันยันกับปลายเพลลาของเฟือง



รูปที่ 5.52 เครื่องมือดัดเฟืองหรือมู่เล่

วิธีใช้เครื่องมือดูดเฟืองหรือมู่เล่

1. ตรวจสอบสภาพ เตรียมและปรับแต่งเครื่องมือให้พร้อมก่อนใช้งาน
2. ใช้ขาดูดเกี่ยวที่ด้านหลังของชิ้นงานให้มั่นคง
3. ปรับสกรูของเครื่องมือดูดอัดเข้ากับชิ้นส่วนที่อยู่กับที่ (ตามรูปที่จุดศูนย์กลางของแกนเพลลาของชิ้นงานที่จะดูด)

4. ค่อย ๆ หมุนสกรูเข้าทีละน้อยจะทำให้เกิดแรงดูดดึงชิ้นงานออกมา

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดและชะโลมน้ำมันหล่อลื่นทุกครั้งหลังใช้งาน
2. ตรวจสอบเช็คการสึกหรอของเครื่องมือหลังใช้งาน
3. หมุนสกรูปรับแต่งให้มีความยาวเหมาะสมก่อนที่จะเก็บให้เรียบร้อย
4. เก็บเครื่องมือไว้ในที่เก็บไม่ปนกับเครื่องมืออื่น ๆ

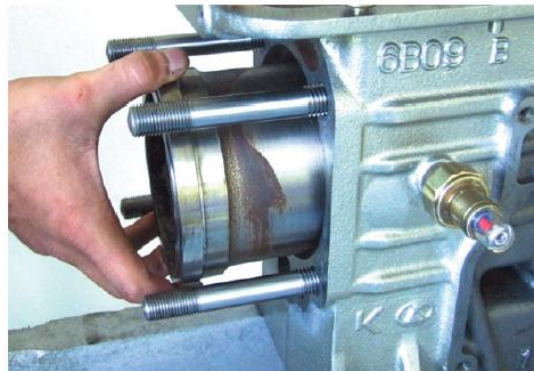
5.3.8 เครื่องมือประกอบปลอกสูบ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประกอบปลอกสูบของเครื่องยนต์เล็ก

ดีเซล



รูปที่ 5.53 เครื่องมือประกอบลูกสูบ

ปลอกสูบ



ค้อนพลาสติก

ตอกปลอกสูบ



รูปที่ 5.54 การใช้เครื่องมือประกอบลูกสูบ

วิธีใช้เครื่องมือประกอบปลอกสูบ

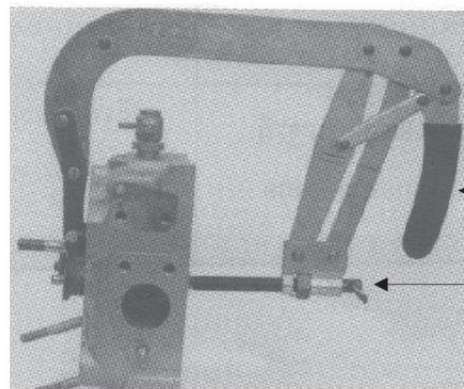
1. เลือกเครื่องมือให้มีขนาดพอดีกับขนาดของชิ้นงาน
2. นำเครื่องมือสวมเข้ากับชิ้นงานและวางเครื่องมือให้ตั้งฉากกับชิ้นงาน
3. ใช้ค้อนพลาสติกตอกที่ด้ามจับของเครื่องมือชั้นเริ่มแรกต้องค่อย ๆ ตอกให้ชิ้นงานเข้ากับ

เสื้อสูบอย่างนิ่มนวล จนกระทั่งชิ้นงานเข้าสูด

การบำรุงรักษา

1. หลังจากใช้งานทุกครั้งควรทำความสะอาดเครื่องมือให้เรียบร้อย
2. ควรขจัดไขมันหล่อลื่นอย่างบาง ๆ เพื่อไม่ให้เครื่องมือเป็นสนิม
3. เก็บเครื่องมือไว้ในที่เก็บไม่ปนกับเครื่องมืออื่น ๆ

5.3.9 เครื่องมือถอด ประกอบสปริงวาล์ว เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับถอดและประกอบวาล์วไอดี และวาล์วไอเสีย



คันโยก

สกรู

รูปที่ 5.55 เครื่องมือถอด ประกอบสปริงวาล์ว

วิธีใช้เครื่องมือถอด ประกอบสปริงวาล์ว

1. ก่อนใช้เครื่องมือถอด ประกอบสปริงวาล์วควรตรวจสอบดูกลไกการทำงานของเครื่องมือให้เรียบร้อยก่อน
2. วางชิ้นงานที่จะใช้เครื่องมือถอด ประกอบสปริงวาล์วบนพื้นระดับเพื่อความสะดวกในการถอดประกอบชิ้นงาน
3. นำเครื่องมือไปจับยึดเข้ากับชิ้นงานโดยเอาด้านสกรูที่ปรับความยาวของสกรูได้ปรับให้สกรูยันเข้าด้านหัววาล์ว (ด้านล่างของฝาสูบส่วนที่เป็นห้องเผาไหม้) ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งของเครื่องมือจับยึดเข้ากับสปริงวาล์วที่อยู่ด้านบนบนฝาสูบ
4. กดคันโยกของเครื่องมือบีบอัดสปริงด้านบนฝาสูบกดให้ประกบวาล์วหลุดออก
5. ปลดคันโยกของเครื่องมือและถอดออกจากฝาสูบ

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดทุกครั้งหลังเลิกใช้งาน
2. หล่อลื่นชิ้นส่วนกลไกที่เคลื่อนไหวดำเนินด้วยน้ำมันหล่อลื่น
3. เก็บเครื่องมือโดยให้กลไกของเครื่องมืออยู่ในสภาพปกติ
4. เก็บเครื่องมือในที่เก็บไม่ปนกับเครื่องมืออื่น ๆ

5.3.10 เครื่องมือวัดความแข็งของสปริงวาล์ว เป็นเครื่องมือใช้วัดความแข็งของสปริงวาล์ว
 ทั้งวาล์วไอดีและไอเสีย



รูปที่ 5.56 เครื่องมือวัดความแข็งสปริงวาล์ว

วิธีใช้เครื่องมือวัดความแข็งของสปริงวาล์ว

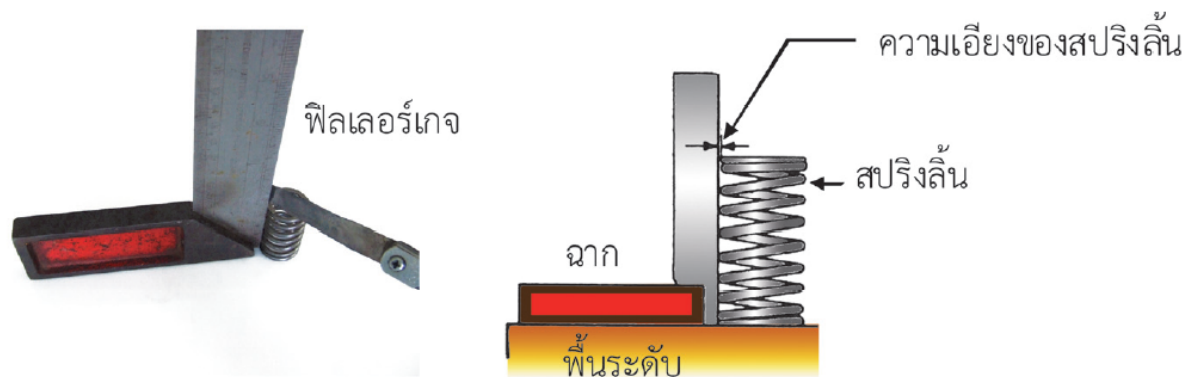
1. ก่อนใช้เครื่องมือทำความสะอาดและตรวจสอบเครื่องมือให้เรียบร้อย
2. วางเครื่องมือบนพื้นระดับอย่าให้เอียง
3. วางสปริงที่ต้องการวัดบนแท่นระดับของเครื่องมือ
4. กดคันโยกของเครื่องมือให้ได้ค่าความแข็งของสปริงที่กำหนด
5. วัดค่าความยาวของสปริงว่าเมื่อออกแรงกดตามค่าที่กำหนดแล้วความยาวของสปริงจะมีความยาวตามค่าที่กำหนดหรือไม่
6. ถ้าสปริงมีความยาวไม่ได้ตามกำหนดให้เปลี่ยนใหม่

การบำรุงรักษา

1. ทำความสะอาดเครื่องมือทุกครั้งหลังใช้งาน
2. ระวังอย่าให้เครื่องมือตกเพราะจะทำให้เครื่องมือแตกเสียหายได้
3. เชะโลมด้วยน้ำมันหล่อลื่นส่วนของเครื่องมือที่เคลื่อนไหวได้เช่นคันโยก
4. การกดคันโยกกดด้วยความนิ่มนวลอย่ากระแทกเพราะอาจจะทำให้หน้าปิดของเครื่องวัดชำรุดได้
5. เก็บเครื่องมือไว้ในที่เก็บไม่ปนกับเครื่องมืออื่น ๆ

5.3.11 ฉากวัดความเอียงของสปริงวาล์ว ใช้วัดความเอียงของสปริงวาล์วและใช้ฟิลเลอร์เกจ

วัดความเอียงของสปริงวาล์ว



รูปที่ 5.57 ฉากวัดความเอียงของสปริงวาล์ว

วิธีใช้ฉาก

1. ก่อนใช้ฉากตรวจวัดต้องทำความสะอาดฉากและชิ้นงานให้สะอาดก่อนเพราะสิ่งสกปรกจะทำให้ค่าที่วัดได้ไม่เที่ยงตรง
2. นำฉากมาวางไว้กับพื้นระดับ (ที่ทำทำความสะอาดแล้ว) และวางให้ตั้งฉากกับพื้นระดับ
3. นำชิ้นงานมาตรวจวัดโดยวางชิ้นงานที่ด้านข้างของฉาก
4. ใช้ฟิลเลอร์เกจสอดวัดระหว่างฉากกับชิ้นงาน ถ้าเข้าและออกได้อย่างง่ายให้ใช้แผ่นที่หนากว่าจนวัดได้พอดี
5. อ่านค่าความเอียงระหว่างฉากกับชิ้นงานที่แผ่นฟิลเลอร์เกจได้เท่าไรคือค่าความเอียงของชิ้นงาน

การบำรุงรักษา

1. หลังจากใช้งานทุกครั้งทำความสะอาดและชะโลมน้ำมันหล่อลื่น
2. อย่าให้ฉากตกหล่นเพราะจะทำให้ฉากเสียรูปทรงได้เพราะถ้านำมาใช้งานจะทำให้ค่าที่ได้ไม่เที่ยงตรง
3. เก็บฉากไว้ในที่เก็บหรือในกล่องเก็บเครื่องมือให้เรียบร้อย



thank you
for watching